引绰济辽工程

竣工环境保护验收调查报告



建设单位：内蒙古引绰济辽供水有限责任公司

编制单位：北京中环格亿技术咨询有限公司

2026 年 9 月

引绰济辽工程

竣工环境保护验收调查报告

委 托 单 位：内蒙古引绰济辽供水有限责任公司

编 制 单 位：北京中环格亿技术咨询有限公司

单位负责人：张　宇

项目负责人：包洪福

技术负责人：利广杰

编 制 人 员：张　楠、傅晓娜、严雨男、王　勇、余绪俊

陶　元、王大壮、陈培

目录

前 言 1
1 综述 3
1.1 编制依据 3
1.2 调查目的及原则 8
1.3 调查范围 9
1.4 调查方法 12
1.5 验收标准 13
1.6 环境保护目标 17
1.7 调查主要工作内容及工作重点 70
1.8 调查工作程序 71
2 工程调查 73
2.1 流域规划及开发利用情况 73
2.2 工程位置、任务和规模 82
2.3 工程组成和布置 84
2.4 工程施工 109
2.5 调度运行方式 137
2.6 工程占地及移民安置 143
2.7 工程建设过程 148
2.8 工程建设变化情况 150
2.9 环保投资情况 160
3 环境影响评价报告回顾 167
3.1 环境影响报告书主要内容及结论 167
3.2 环评批复 193
3.3 蓄水阶段环保验收概况 194
4 环境保护措施落实情况调查 196
4.1 水环境保护措施落实情况 196
4.2. 水生生态保护措施落实情况 244
4.3. 陆生生态保护措施落实情况 265
4.4 其他环境保护措施 302
4.5 环境保护措施落实情况对照分析 309
5 水环境影响调查 321
5.1 水文情势影响调查 321
5.2 对地表水环境质量的影响 345

5.3 对地下水影响调查 469
5.4 小结 473
6 生态影响调查 475
6.1 陆生生态影响调查 475
6.2 水生生态影响调查 552
7 其他环境影响调查 625
7.1 大气环境影响调查 625
7.2 声环境影响调查 628
7.3 固体废物影响调查 630
8 社会环境影响调查 631
8.1 移民安置环境影响调查 631
8.2 专业项目迁复建情况调查 634
8.3 文物保护措施调查 634
8.4 小结与建议 635
9 环境风险事故防范及应急措施调查 636
9.1 施工期环境风险事故防范及应急措施调查 636
9.2 运行期环境风险事故防范及应急措施调查 645
9.3 小结 645
10 环境管理及环境监测计划落实情况调查 673
10.1 环境管理情况调查 673
10.2 施工期环境监理情况调查 676
10.3 环境咨询情况调查 684
10.4 环境监测落实情况调查 686
10.5 监督检查情况调查 701
10.6 小结 703
11 公众意见调查 705
11.1 调查目的 705
11.2 调查范围、对象和方法 705
11.3 问卷调查结果及其分析 706
11.4 满意度分析 712
11.5 小结 712
12 调查结论与建议 713
12.1 调查结论 713
12.2 综合结论 720
12.3 建议 720

附图

附图 1 引绰济辽工程水系图及地理位置图
附图 2 引绰济辽工程总体布置图
附图 3 引绰济辽工程布置图
附图 4 引绰济辽工程主坝剖面图
附图 5 引绰济辽工程副坝剖面图
附图 6 引绰济辽工程引水发电系统平面布置图
附图 7 引绰济辽工程鱼道平面布置图
附图 8 引绰济辽工程鱼类增殖站平面布置图
附图 9 引绰济辽工程环评阶段卫星影像图
附图 10 引绰济辽工程蓄水阶段卫星影像图
附图 11 引绰济辽工程竣工阶段卫星影像图
附图 12 引绰济辽工程环评阶段土地利用类型图
附图 13 引绰济辽工程蓄水阶段土地利用类型图
附图 14 引绰济辽工程竣工阶段土地利用类型图
附图 15 引绰济辽工程环评阶段植被类型图
附图 16 引绰济辽工程蓄水阶段植被类型图
附图 17 引绰济辽工程竣工阶段植被类型图
附图 18 引绰济辽工程环评阶段土壤侵蚀图
附图 19 引绰济辽工程蓄水阶段土壤侵蚀图
附图 20 引绰济辽工程竣工阶段土壤侵蚀图
附图 21 引绰济辽工程环评阶段景观生态图
附图 22 引绰济辽工程蓄水阶段景观生态图
附图 23 引绰济辽工程竣工阶段景观生态图
附图 24 引绰济辽工程调查线路及样线、样方分布图
附图 25 引绰济辽工程古树名木分布图
附图 26 引绰济辽工程重点保护野生植物分布示意图
附图 27 引绰济辽工程重点保护野生动物分布示意图
附图 28 引绰济辽工程生态系统分布图
附图 29 引绰济辽工程植被覆盖度空间分布图
附图 30 引绰济辽工程陆生生态调查范围图

附件

附件 1关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复

附件 2国家发改委关于引绰济辽工程可行性研究报告的批复

附件 3引绰济辽工程初步设计报告准予行政许可决定书

附件 4水利部关于引绰济辽工程水土保持方案的批复

附件 5引绰济辽工程水土保持方案（弃渣场补充）审批准予以行政许可决定书

附件 6水利部关于引绰济辽工程大坝防渗型式设计变更报告的批复

附件 7内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发《引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置终验报告》的通知

附件 8内蒙古自治区水利厅关于引绰济辽工程鱼类增殖站专题设计报告的批复

附件 9内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告的批复

附件 10内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更的批复

附件 11新建沥青拌和站环评审批意见

附件 12新建沥青拌和站竣工环境保护验收意见

附件 13《松辽委关于印发绰尔河生态流量保障实施方案（试行）的通知》

附件 14内蒙古自治区人民政府办公厅关于加强绰尔河鱼类资源保护工作的通知

附件 15引绰济辽工程鱼类栖息地保护标识牌验收意见

附件 16兴安盟生态环境综合行政执法支队应急预案备案表

附件 17地下水减压复函

附件 18文得根水利枢纽工程伊和屯古城堡址和两家子古城堡址文物保护工程验收鉴定书

附件 19扎旗鱼类栖息地规划划定通知

附件 20施工期生活垃圾处理协议、危废处理协议和转运联单

附件 21珍稀树木移栽一期、二期意见

附件 22关于开展引绰济辽工程文得根水库饮用水水源保护区划定工作的请示

附件 23运行期枢纽区生活垃圾和生活污水处理协议

附件 24引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置验收报告（自、初验）

附件 25关于提供《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》落实情况的函

附件 26下泄生态流量异常说明

陆生附录

附件 1引绰济辽工程调查范围野生维管束植物名录

附件 2引绰济辽工程调查范围植物样方表

附件 3陆生动物观测记录表

附件 4陆生动物名录

水生附录

附件 1浮游植物名录

附件 2浮游动物名录

附件 3底栖动物名录

附件 4着生藻类名录

附件 5鱼类名录、时空分布和濒危保护等级

附件 6鱼类个体生态学矩阵

前 言

引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部兴安盟和通辽市境内。水源区属于嫩江右岸一级支流绰尔河流域，受水区从北至南分别属于嫩江右岸一级支流洮儿河流域、霍林河流域以及西辽河流域。本工程由文得根水利枢纽工程和输水工程组成，为I等大（1）型工程。文得根水利枢纽位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗境内，坝址位于 121°57′E，46°54′N；输水工程起点位于文得根水库坝址上游 3.2km 的原敖荣村，止于通辽市，终点经纬度为 121°46′E，43°33′N，沿途经过兴安盟扎赉特旗、乌兰浩特市、科右前旗、突泉县、科右中旗，通辽市扎鲁特旗、科左中旗、开鲁县、科尔沁区。工程开发任务为向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。

文得根水库正常蓄水位为 377.00m，死水位 351.00m，总库容 19.64 亿 m^3，调节库容 15.18 亿 m^3，电站装机容量 36MW，多年调节水库，主坝、副坝最大坝高分别为 48.00m 和 19.80m。输水工程由取水口、隧洞、暗涵、倒虹吸、压力管道及其附属建筑物等组成，输水管线总长度 391.036km，其中隧洞段长 183.590km，管线段长 207.446km。引水渠首设计流量为 18.58m^3/s，输水工程末端设计流量为 7.04m^3/s。

2014年7月，引绰济辽工程取得项目建议书批复（发改农经[2014]1739号）；2015年4月，国家发展改革委以发改办农经[2015]870号文件，同意不再审批“引绰济辽工程乌兰浩特至通辽段输水线路项目建议书”，将文得根水利枢纽及乌兰浩特输水段和乌兰浩特至通辽段两段工程合并，作为一个项目统一审批工程的可行性研究报告。2017年2月，中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院编制完成《引绰济辽工程可行性研究报告》，并取得《国家发改委关于引绰济辽工程可行性研究报告的批复》（发改农经[2017]1155号）（见附件2）；同年11月，水利部以水许可决[2017]38号对《引绰济辽工程初步设计报告》予以批复（见附件3）。

2017年1月，中国水利水电科学研究院编制完成《引绰济辽工程环境影响报告书》；同年3月，原环境保护部以《关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复》（环审[2017]29号）对本工程的环评予以批复（见附件1）。2022年8月，北京中环格亿技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制完成《引绰济辽工程文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收调查报告》，同月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司组织召开蓄水阶段环境保护验收会议，完成蓄水阶段环境保护自主验收。

引绰济辽工程于 2018 年 10 月正式开工建设，2020 年 10 月，枢纽大坝围堰截流，2022 年 11 月，下闸蓄水；2023 年 12 月，隧洞工程全线贯通；2025 年 5 月，工程全线试通水，2025 年 11 月工程全部完工。工程动态总投资 252.16 亿元，

目前已完成环境保护投资 2.73 亿元。

在工程建设过程中，为有效缓解工程建设对生态环境和社会环境造成的不利影响，建设单位高度重视环境保护工作，遵照《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，建立了环境保护管理体系，并积极配合各级生态环境行政主管部门及其他有关部门要求，按照环保“三同时”管理要求积极落实《引绰济辽工程环境影响报告书》及批复意见、《引绰济辽工程可行性研究报告》及审查意见、《引绰济辽工程初步设计报告》及审查意见、《引绰济辽工程文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收调查报告》及验收意见等要求的各项环境保护工作。内蒙古引绰济辽供水有限责任公司承担环境管理工作，中国水利水电建设工程咨询西北有限公司承担施工期环境监理工作，内蒙古众元测试技术有限公司承担施工期及运行期环境监测和生态调查工作。

内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托我公司开展引绰济辽工程竣工环境保护验收调查工作。接受任务后，我公司开展了工程资料收集和多次现场调查等工作，并在建设单位的配合下，对环境影响报告书及其批复中所提出生态环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点环境现状、工程建设产生的生态环境影响及其生态恢复、水土保持设施落实情况、工程的污染源分布及防治措施效果等方面进行了详细调查，收集并研阅了工程设计资料及单项工程竣工验收的有关资料、认真听取了地方生态环境主管部门和当地群众的意见，开展了公众意见调查。在此基础上编制完成了《引绰济辽工程竣工环境保护验收调查报告》。

报告编制过程中得到了内蒙古自治区生态环境厅，兴安盟、通辽市生态环境局及其所属各旗县（区）分局及内蒙古引绰济辽供水有限责任公司的大力支持，同时得到了中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院有限公司、中国水利水电建设工程咨询西北有限公司、乐山中电建生态环保科技有限公司、内蒙古众元测试技术有限公司等单位的帮助，在此一并致以诚挚的感谢！

1综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律、行政法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日施行）

（2）《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修正）

（3）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）

（4）《中华人民共和国文物保护法》（2025年3月1日施行）

（5）《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日施行）

（6）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日施行）

（7）《中华人民共和国渔业法》（2025年12月27日修正）

（8）《中华人民共和国传染病防治法》（2025年4月30日修正）

（9）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）

（10）《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修正）

（11）《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年8月1日施行）

（12）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日施行）

（13）《中华人民共和国自然保护区条例》（2026年3月15日施行）

（14）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令第687号，2017年10月7日修订）

（15）《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第687号，2017年10月7日修订）

（16）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院令第666号，2016年1月13日修订）

（17）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）

（18）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024年3月6日）

（19）《内蒙古自治区党委办公厅、自治区人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024年10月31日）

1.1.2 部委规章及地方性法规

（1）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4号）

（2）《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65

号）

（3）《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4 号）

（4）《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发[2005]13 号）

（5）《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）

（6）《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24 号文）

（7）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）

（8）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）

（9）《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）>的函》（环评函[2006]4 号）

（10）《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号，2011 年 6 月 8 日）

（11）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）

1.1.3 地方性法规及规定

（1）《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025 年 3 月 1 日）

（2）《内蒙古自治区珍稀林木保护条例》（2018 年 12 月 6 日）

（3）《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日）

（4）《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日）

（5）《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》（2025 年 7 月 1 日施行）

（6）《内蒙古自治区引绰济辽工程管理和保护条例》（2025 年 9 月 1 日施行）

（7）《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（2021 年 11 月 17 日）

1.1.4 技术规范及导则

（1）《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）

（2）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）

（3）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）

（4）《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）

（5）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

（6）《水利水电工程库底清理设计规范》（SL664-2014）

（7）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）

（8）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）

（9）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）

（10）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）

（11）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）

（12）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）

（13）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）

（14）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）

（15）《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）

（16）《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）

（17）《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011）

（18）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）

（19）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）

（20）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）

（21）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）

（22）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）

（23）《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）

（24）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）

（25）《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）

（26）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）

1.1.5 有关文件及批复

（1）《引绰济辽工程环境影响报告书》（中国水利水电科学研究院，2017.1）

（2）《关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复》（环审[2017]29 号）

（3）《引绰济辽工程可行性研究报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2017.2）

（4）《国家发改委关于引绰济辽工程可行性研究报告的批复》（发改农经[2017]1155 号）

（5）《引绰济辽工程初步设计报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2017.9）

（6）《引绰济辽工程初步设计报告准予行政许可决定书》（水许可决[2017]38 号）

（7）《引绰济辽工程水土保持方案报告书》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2015.8）

（8）《引绰济辽工程使用林地审核同意书》（林资许准[2018]595 号）

（9）《水利部关于引绰济辽工程水土保持方案的批复》（水保函[2016]104号）（见附件4）

（10）《引绰济辽工程水土保持方案（弃渣场补充）报告书》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2018.9）

（11）《引绰济辽工程水土保持方案（弃渣场补充）审批准予行政许可决定书》（水许可决[2018]48号）（见附件5）

（12）《国家发展改革委关于引绰济辽工程文得根水库枢纽及乌兰浩特输水段项目建议书的批复》（发改农经[2014]1739号）

（13）《国家发展改革委办公厅关于合并审批引绰济辽工程可行性研究报告有关问题的复函》（发改办农经[2015]870号）

（14）《引绰济辽工程文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2022.5）

（15）《引绰济辽工程文得根枢纽初期蓄水生态流量泄放方案专题报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2022.4）

（16）《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》（内蒙古引绰济辽供水有限责任公司、内蒙古绰勒水利水电股份有限公司，2024.8）

（17）《引绰济辽工程大坝防渗型式设计变更报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2020.5）（见附件6）

（18）《水利部关于引绰济辽工程大坝防渗型式设计变更报告的批复》（水规计[2020]171号）

（19）《水规总院关于引绰济辽工程建设征地移民安置规划大纲审查意见的报告》（水总环移[2016]160号）

（20）《水利部内蒙古自治区人民政府关于引绰济辽工程建设征地移民安置规划大纲的批复》（水规计[2016]88号）

（21）《引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2017.2）

（22）《内蒙古自治区大中型水利水电工程移民安置工作办公室关于引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告（环评审查后修编）的审核意见》（内移办字[2017]5号）

（23）内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发《引绰济辽工程文得根水利枢纽围堰截流阶段移民安置阶段性验收报告》的通知（内发改农字[2020]1011号）

（24）《引绰济辽工程文得根水利枢纽358.2米高程以下范围移民安置验收报告》（引绰济辽工程文得根水利枢纽358.2米高程以下范围移民安置验收委员

会，2021.6.11）

（25）《兴安盟行政公署关于对引绰济辽工程文得根水利枢纽358.2米高程以下范围移民安置验收报备的函》（兴署字[2021]71号）

（26）《引绰济辽工程文得根水利枢纽建设征地移民安置实施规划报告（审定稿）》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2022.9）

（27）《内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发<引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置终验报告>的通知》（内发改农字[2023]90号）（见附件7）

（28）《兴安盟文得根水利枢纽工程文物考古钻探、发掘工作方案》（内蒙古自治区文物考古研究所，2015）

（29）《关于内蒙古引绰济辽（文得根水利枢纽）工程涉及金界壕遗址相关建设方案的批复》（文物保函[2016]180号）

（30）《关于引绰济辽工程文得根水利枢纽水库淹没区及输水线路项目尽快办理文物保护事宜的函》（内蒙古文物考古研究所，2018.9.19）

（31）《文得根水利枢纽工程伊和屯古城堡址和两家子古城堡址文物保护工程建设项目合同工程完工验收鉴定书》（文得根水利枢纽工程伊和屯古城堡址和两家子古城堡址文物保护工程建设项目完工验收工作组，2022.9.30）

（32）《引绰济辽工程兴安盟境内输水管线文物调查报告》（内文考基字[2020]039号）

（33）《引绰济辽工程通辽市境内输水管线文物调查报告》（内文考基字[2020]040号）

（34）《内蒙古自治区文物局关于对引绰济辽工程通辽市境内输水管线项目的文物调查意见》（内文物保函[2020]68号）

（35）《内蒙古自治区文物局关于对引绰济辽工程兴安盟境内输水管线项目的文物调查意见》（内文物保函[2020]69号）

（36）《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽调整设计报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古广大林业科技有限公司，2020.10）

（37）《文得根水库珍稀及地方特色树种调查报告》（内蒙古惠林森林资源资产价格评估有限公司，2019.10）

（38）《引绰济辽工程科右中旗特色树种移栽实施方案》（内蒙古自治区水利水电勘测设计院，2020.3）

（39）《引绰济辽工程输水管线（科右中旗段）五角枫及特色树种移栽工程施工报告》（内蒙古森艺园林绿化有限公司，2021.10）

（40）《引绰济辽工程输水管线（科右中旗段）五角枫及地方特色树种养护

验收工作小组意见》（2021.11.5）

（41）《引绰济辽工程文得根水利枢纽珍稀及地方特色树种移栽竣工验收专家组意见》（2022.8.26）

（42）《引绰济辽工程水土保持监测报告》（2018-2025 年）

（43）《引绰济辽工程环境监测报告》（2018-2025 年）

（44）《引绰济辽工程鱼类增殖站专题设计报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2019.5）

（45）《内蒙古自治区水利厅关于引绰济辽工程鱼类增殖站专题设计报告的批复》（内水建[2019]70 号）（见附件 8）

（46）《引绰济辽工程文得根水利枢纽施工三标（鱼类增殖站）总结报告（2021 年）》（中国水产科学研究院黑龙江水产研究所文得根水利枢纽鱼类增殖站项目部，2021.12.29）

（47）《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽工程水库调度补充设计及鱼道设计方案的批复》（内水建[2015]223 号）

（48）《内蒙古水务投资集团有限公司关于推进绰勒水利枢纽工程增设生态小机组及补建鱼道工程的请示》（内水投字[2020]53 号）

（49）《关于引绰济辽工程环境保护“三同时”存在问题整改情况的报告》（内蒙古引绰济辽供水有限责任公司，2021.4.15）

（50）《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告的批复》（内水建[2024]111 号）（见附件 9）

（51）《绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更报告》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2025.04）

（52）《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更的批复》（内水建[2025]71 号）（见附件 10）

（53）《引绰济辽工程文得根过鱼设施运行调度规则》（中水东北勘测设计研究有限责任公司，2023.10）

（54）其他与引绰济辽工程有关的资料和文件等

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

通过验收调查为引绰济辽工程竣工环保验收提供客观技术依据，实现以下调查目的：

（1）调查工程前期环保审批手续的完整性，技术资料与环境保护档案的齐

全性；

（2）调查工程对环境影响报告书及其批复、工程设计中环境保护措施、蓄水阶段环保验收调查报告及验收意见要求环保措施的落实情况；

（3）调查工程已采取的环境保护措施，并结合工程所在区域环境状况，分析已采取环保措施的有效性；

（4）调查工程建设、运行以来环境要素变化情况；

（5）调查分析工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施但尚不完善的措施提出改进意见；

（6）调查工程建设变化情况，并分析工程建设内容变化带来的环境影响。根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号），核实是否属于重大变动；

（7）通过开展公众意见调查，走访地方生态环境、水利、自然资源、林草、移民等行政主管部门，了解公众及行政主管部门对工程建设期环境保护工作的意见，针对公众的合理要求提出解决建议；

（8）总结工程环保经验与教训，为后续环境保护及环境管理工作提出意见和建议；

（9）根据调查结果，从技术角度客观公正地论证工程是否具备竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

本工程竣工环保验收调查坚持以下原则：

（1）依法依规、客观公正

认真贯彻国家和地方的环境保护法律法规及规定，依据技术规范和环境标准客观公正地分析评价工程环保措施效果以及工程的实际环境影响和环境效益。

（2）调查方法科学、实用

调查过程中注重采用科学的技术方法，通过资料收集、现场调查、环境监测及咨询走访等实用的技术手段，开展竣工环保验收调查工作。

（3）全面调查，重点突出

对环评文件提出的环境保护要求进行全面的调查；重点调查工程竣工需完成的措施落实情况以及措施效果，兼顾分析工程施工环境影响。

1.3 调查范围

1.3.1 验收工作范围

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》及批复，本次竣工环保验收工作范围包括枢纽工程、输水工程、水库淹没区、移民安置区、珍稀植物移栽区及相应的

环境影响区。

1.3.2 验收调查范围

验收调查范围原则参照环境影响评价范围，并根据现状、环境敏感目标等适当调整。

（1）水文情势

绰尔河文得根水库~入嫩江口，河长 209km、嫩江干流绰尔河河口~大赉断面（嫩江河口控制断面），河长 170km。

输水线路及受水区水文情势验收范围为洮儿河察尔森水库坝址~吉蒙省界断面，河长 80km；霍林河白云胡硕断面（科右中旗入河排污口以上）~高力板断面（霍林河断流点），河长 38km；西辽河干流总办窝铺至辽蒙省界断面，河长 238km；西辽河支流乌力吉木仁河扎鲁特旗~与新开河汇合口，河长 177km，西辽河支流新开河台河口~入西辽河干流口，河长 376km。

（2）地表水环境

水源区：绰尔河文得根水库~入嫩江口，河长 209km、嫩江干流绰尔河河口~大赉断面（嫩江入口控制断面），河长 170km。

输水线路及受水区：洮儿河察尔森水库坝址~吉蒙省界断面，河长 80km；霍林河白云胡硕断面（科右中旗入河排污口以上）~高力板断面（霍林河断流点），河长 38km；西辽河干流总办窝铺至辽蒙省界断面，河长 238km；西辽河支流乌力吉木仁河扎鲁特旗~入西辽河干流口断面，河长 177km，西辽河支流新开河台河口~入西辽河干流口，河长 376km。水文情势、地表水验收调查范围见表 1.3-1。

表 1.3-1 引绰济辽工程水文情势、地表水验收调查范围

分区	名称	调查范围	与工程关系
水源区	绰尔河	文得根水库库尾至入嫩江河口，河长 175km	减水河段
	嫩江干流	绰尔河河口至嫩江河口控制断面大赉，河长 170km	受绰尔河减水影响
输水线路及受水区	洮儿河及其支流归流河	察尔森水库坝址~吉蒙省界断面，河长 80km	输水线路在察尔森水库坝下 4km 穿过洮儿河；受水区乌兰浩特市、科右前旗入河排污口位于察尔森坝下 32~40km
	霍林河	白云胡硕断面至高力板断面，河长 38km	输水线路在白云胡硕下游 24km 穿过霍林河，受水区科右中旗入河排污口位于白云胡硕下游 8km
	乌力吉木仁河	扎鲁特旗至新开河汇合口，河长 177km	输水线路在扎鲁特旗下游 55km 穿过乌力吉木仁河，受水区扎鲁特旗入河排污口位于鲁特旗下游 4km
	新开河	台河口~入西辽河干流口断面，河长 376km	受水区开鲁县排污河段
	西辽河	西辽河干流总办窝铺至辽蒙省界断面，河长 238km	受水区开鲁县、科尔沁区排污河段

（3）地下水环境

地下水环保验收调查范围分为水源区、输水线路区和受水区。

水源区：细分为三个子区：文得根水库库区、河谷平原区、冲洪积扇及河口区。文得根库区指水库正常蓄水位的淹没范围，总面积约 107km²；河谷平原区指文得根坝下至扎赉特旗音德尔镇东新民村之间的河谷平原，累计面积约 375km²；冲洪积扇及河口区指扎赉特旗音德尔镇东新民村至河口之间，绰尔河两岸地表分水岭围成的区域，总面积约 1900km²。

输水线路区：输水线路两侧 1km 范围，面积约 780km²；

受水区：兴安盟科右中旗、突泉县、科右前旗和乌兰浩特市，以及通辽市科尔沁区、扎鲁特旗、开鲁县、科左中旗及工业园区，面积约 400km²。地下水验收调查范围见表 1.3-2。

表 1.3-2 引绰济辽工程地下水验收调查范围

分区	名称	调查范围
水源区	文得根库区	文得根水库正常蓄水位的淹没范围，总面积约 107km²
	河谷平原区	文得根水库坝下至音德尔镇东新民村之间的河谷平原，累计面积约 375km²

分区	名称	调查范围
	冲洪积扇及河口区	音德尔镇东新民村至河口之间，绰尔河两岸地表分水岭围成的区域，总面积约 1900km²
输水线路区		391.036km 输水线路两侧 1km 范围，面积约 780km²
受水区		兴安盟科右中旗、突泉县、科右前旗和乌兰浩特市，以及通辽市科尔沁区、扎鲁特旗、开鲁县、科左中旗、科左后旗城区及工业园区，面积约 400km²

（4）生态环境

陆生生态：水源区：文得根水库坝址~回水末端的集水区，面积 175.13km²；文得根坝址至绰尔河河口段两侧 5km，面积 799.41km²。输水线路区：输水线路两侧外延 5km 的范围，穿越科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区、科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区，面积 365.52km²。

水生生态：水源区：绰尔河文得根水库~入嫩江口，河长 209km、嫩江干流绰尔河河口~大赉断面（嫩江出口控制断面），河长 170km。输水线路及受水区：洮儿河察尔森水库坝址~吉蒙省界断面，河长 80km，霍林河白云胡硕断面（科右中旗入河排污口以上）~高力板断面（霍林河断流点），河长 38km。

（5）大气环境和声环境

文得根水库大坝、移民安置点周边 200m 范围，输水管线、永久及临时道路及主要运输道路(含文得根库区复建交通道路)两侧 200m 范围，渣料场周边 200m 范围。

（6）社会环境

兴安盟扎赉特旗，验收重点为涉及移民安置的文得根水库淹没区巴彦乌兰苏木、种畜繁育中心及阿拉达尔吐苏木；输水线路区验收范围为兴安盟、通辽市 9 旗、县、区输水线路两侧的村庄；受水区验收调查范围为兴安盟乌兰浩特市、科右前旗、突泉县、科右中旗，通辽市的扎鲁特旗、科左中旗、科尔沁区、开鲁县。

1.4 调查方法

（1）资料收集

收集工程设计资料，环境保护设计资料，施工期环境监测报告，施工区所在河段水文资料，移民安置相关文件和协议，施工期陆生生态和水生生态调查报告，环境监理报告，涉及环境保护的相关协议和文件等。

（2）现场调查

通过对工程涉及到的各施工区域、涉及水域和敏感点进行详尽的现场调查，了解工程建设完工情况和各项环保措施落实情况。

（3）环境监测

施工期对地表水、地下水环境质量、生活污水和施工废水处理措施效果、施工区和敏感点环境空气和声环境质量、生态环境等进行监测。

（4）咨询走访

走访当地生态环境、水利、自然资源、林草、移民等主管部门，了解工程环境影响及投诉情况。

（5）公众意见调查

走访施工区和移民影响的居民，了解工程施工期间环境影响和采取的措施情况；采取发放调查问卷方式，征求受影响区公众和单位工作人员对工程环保工作的意见和建议。

1.5 验收标准

根据相关规定及技术规范要求，本次验收采用《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复文件中确定的标准进行验收，对已修订的或新颁布的环境标准采用新标准进行校核。

1.5.1 环境质量标准

（1）地表水

引绰济辽工程由文得根水利枢纽和输水工程组成，水源区及其下游为绰尔河和嫩江干流，输水线路及受水区涉及兴安盟扎赉特旗、科右前旗、乌兰浩特市、突泉县和科右中旗，通辽市扎鲁特旗、科左中旗、开鲁县、科尔沁区，沿途依次穿过洮儿河、归流河、蛟流河、霍林河、乌力吉木仁河、新开河。

根据原内蒙古自治区环保厅和水利厅于 2010 年 12 月联合发布的《内蒙古自治区水功能区划》，经原内蒙古自治区环保厅及兴安盟、通辽市环保局批准，工程所涉及到河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，标准限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 《地表水环境质量标准》主要标准限值

序号	项目	Ⅲ类 （单位：mg/L）
1	pH（无量纲）	6～9
2	水温（℃）	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
3	氨氮	1.0
4	DO	5
5	高锰酸盐指数	6
6	COD	20
7	BOD_5	4
8	总磷	0.2（湖、库 0.05）

9	总氮	1.0
10	粪大肠菌群（个/L）	10000
11	挥发酚	0.005
12	镉	0.005
13	铅	0.05
14	铜	1.0
15	锌	1.0
16	氟化物	1.0
17	阴离子表面活性剂	0.2
18	铬（六价）	0.05
19	氰化物	0.2
20	硫化物	0.2
21	汞	0.0001
22	砷	0.05
23	硒	0.01
24	石油类	0.05

（2）地下水

水源区绰尔河文得根水库至河口、输水沿线及受水区地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）Ⅲ类标准。竣工验收阶段，《地下水质量标准》进行了修订，故以修订后的《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准校核，主要项目标准限值见表 1.5-2。

表 1.5-2 《地下水质量标准》Ⅲ类标准主要指标限值

监测项目	**验收执行标准限值**	**验收校核标准限值**
	《地下水质量标准》（GB14848-93）III类标准（单位：mg/L）	**《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准（单位：mg/L）**
pH（无量纲）	6.5～8.5	6.5～8.5
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	≤450
溶解性总固体	≤1000	≤1000
铁	≤0.3	≤0.3
铜	≤1.0	≤1.0
锰	≤0.1	≤0.1
锌	≤1.0	≤1.0
镉	≤0.01	≤0.005
铬（六价）	≤0.05	≤0.05
铅	≤0.05	≤0.01
硝酸盐（以 N 计）	≤20	≤20

监测项目	验收执行标准限值	验收校核标准限值
	《地下水质量标准》（GB14848-93）III类标准（单位：mg/L）	《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准（单位：mg/L）
阴离子表面活性剂	≤0.3	≤0.3
挥发酚（以苯酚计）	≤0.002	≤0.002
氟化物	≤1.0	≤1.0
氰化物	≤0.05	≤0.05
砷	≤0.05	≤0.01
硒	≤0.01	≤0.01
汞	≤0.001	≤0.001
氯化物	≤250	≤250
硫酸盐	≤250	≤250

（3）声环境质量标准

水源区绰尔河文得根水库及输水工程沿线地处农村地区，施工区内及施工道路所经沿线村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类功能区标准，所经沿线集镇执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。声环境质量标准主要指标限值见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境质量标准限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50

（4）环境空气质量标准

水源区绰尔河文得根水库及输水工程沿线地处农村地区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，自然保护区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。竣工验收阶段，《环境空气质量标准》进行了修订，故以修订后的大气环境质量标准《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值进行校核。主要指标限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境空气质量标准限值 单位：mg/m³

污染物名称		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）		《环境空气质量标准》（GB3095-2026）	
		一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值
TSP	年平均	0.08	0.20	0.08	0.20
	日平均	0.12	0.30	0.12	0.30
NO_2	年平均	0.04	0.04	0.04	0.04
	日平均	0.08	0.08	0.08	0.08
	1 小时平均	0.20	0.20	0.20	0.20
CO	日平均	4.00	4.00	4.00	4.00
	1 小时平均	10.00	10.00	10.00	10.00
SO_2	年平均	0.02	0.06	0.02	0.06
	日平均	0.05	0.15	0.05	0.15
	1 小时平均	0.15	0.50	0.15	0.50

1.5.2 污染物排放标准

（1）废水

引绰济辽工程施工涉及的绰尔河、洮儿河、归流河、蛟流河、霍林河及乌力吉木仁河各河段，水质保护目标均为Ⅲ类；环评报告书明确要求施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，本工程实际执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002 和 GB/T 18920-2020）中的城市绿化标准。主要污染物排放标准限值见表 1.5-5 和表 1.5-6。

表 1.5-5 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）绿化标准 单位：mg／L

污染物	SS	BOD_5	NH_3-N	COD	石油类	pH	浊度
排放浓度限值	--	20	20	--	--	6~9	10

表 1.5-6 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化标准 单位：mg／L

污染物	SS	BOD_5	NH_3-N	COD	石油类	pH	浊度
排放浓度限值	--	10	8	--	--	6~9	10

（2）大气污染物

引绰济辽工程施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准，见表 1.5-7。

表 1.5-7 大气污染物排放标准 单位： mg/m^3

项 目	TSP	SO_2	NO_x
浓度限值	0.3	0.50	0.15

（3）声环境

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间70dB，夜间55dB。

（4）固体废物

2020年前，工程固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；2020年后，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相应标准。2023年前，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）；2023年后，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相应标准。

1.6 环境保护目标

引绰济辽工程地表水环境保护目标为各灌区取水口，地下水环境保护目标为地下水饮用水水源保护区、民用井；生态环境保护目标为重点保护动植物及珍稀、濒危、特有鱼类；社会环境保护目标为移民安置的2567户、8149人。环境保护目标表1.6-1~1.6-8。

（1）水环境保护目标

经实际调查，水源区及输水线路穿过的各河流分布有灌区取水口、地下水饮用水水源地和民用井，无地表水饮用水水源地。水环境保护目标具体为：绰尔河下游索格营子、五道河子、好力保灌区、努文木仁灌区取水口，输水工程沿线两侧1km范围内分布的民用井；受水区洮儿河斯力很、国光-哈达那拉灌区取水口。绰尔河扎赉特旗音德尔镇地下水饮用水水源地。

（2）大气环境保护目标

根据现场调查，文得根水利枢纽施工阶段环境空气保护目标为敖荣村（已搬迁）。本工程200m范围内20个村庄。

（3）声环境保护目标

根据现场调查，文得根水利枢纽施工阶段声环境保护目标为敖荣村（已搬迁）。本工程200m范围内20个村庄。

（4）生态环境保护目标

1）陆生生态保护目标：水源区文得根水库坝下河谷林，绰勒水库坝下河谷林，绰尔河口湿地，国家重点保护动植物、科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区、科尔沁沙地、科尔沁沙地防风固沙生态保护红线生态功能重要区等。

2）水生生态保护目标：分布的珍稀、濒危、特有鱼类及鱼类“三场”等。

（5）社会环境保护目标

社会环境保护目标为涉及移民安置巴彦乌兰、种畜繁育中心和阿拉达尔吐3个苏木（中心）8个嘎查16个艾里2567户、8149人的移民安置人口。

在文得根水库淹没区内涉及2处文物，分别为巴彦花2号边堡（两家子堡址）、巴彦花4号边堡（伊和屯堡址），均属国家重点文物保护单位，由内蒙古自治区文物考古研究所联合当地文物部门组成联合考古工作组对巴彦花2号边堡（两家子堡址）、巴彦花4号边堡（伊和屯堡址）两处遗址以及周边淹没范围按规定进行了大型考古钻探和文物考古发掘等工作，目前已完成；施工过程中，输水管线在通辽市境内新发现7处文物，未定级文物保护单位，分别为鲁杰东墓群、胡和格勒遗址、兴隆堡村遗址、南白彦花遗址、大解放屯南1号遗址、奈门塔拉遗址和大解放屯南2号遗址，其中，鲁杰东墓群、胡和格勒遗址、兴隆堡村遗址已按相关要求完成考古勘探及考古发掘工作；其他四处遗址由于距离管线较远，不做考古发掘计划。目前，文物保护工作均已完成验收。

表 1.6-1 水源区环境保护目标汇总表

环境类别	保护目标	环评阶段			竣工阶段			
		具体特征	与工程的关系	保护要求	具体特征	与工程的关系	保护要求	备注
水环境	绰尔河下游索格营子、五道河子、好力保灌区、努文木仁灌区取水口	灌溉取水口	绰勒水库下游 0.46km、24.8km、45.8km 和 97km	灌溉水量	灌溉取水口	绰勒水库下游 0.46km、24.8km、45.8km 和 97km	灌溉水量	与环评阶段一致
	音德尔镇地下水水源地	地下水水源地	下游	水量、水质	地下水水源地	下游	水量、水质	与环评阶段一致
	绰尔河河口冲洪积扇平原民用井	民用井	上游	水量、水质	民用井	上游	水量、水质	与环评基本一致
大气环境	敖荣村	居民点	坝址及隧洞入口	《环境空气质量标准》二级标准	居民点	坝址及隧洞入口	《环境空气质量标准》二级标准	已搬迁
声环境	敖荣村	居民点	坝址及隧洞入口	《声环境质量标准》中 1 类功能区标准	居民点	坝址及隧洞入口	《声环境质量标准》中 1 类功能区标准	已搬迁

表 1.6-2 水源区冲洪积扇平原区民用井所在村庄统计

序号	村庄	序号	村庄	序号	村庄
1	胜利屯	42	五家子	83	智家围子
2	佟家店	43	新屯	84	新屯
3	克利	44	吉利屯	85	洪家窑
4	乌兰砖厂	45	东邵德保	86	邹家屯
5	乌兰农场独	46	孙家窝棚	87	张洪生屯
6	乌塔其农场	47	四家子	88	张洪奎屯
7	合记公司	48	五家子	89	四部落
8	新河农场	49	莫古吐	90	新立屯
9	保安沼农场	50	三合村	91	许家店
10	保安沼农场	51	新发屯	92	刘家屯
11	保安沼农场	52	三合套包	93	王乃轩
12	良种站	53	地井子	94	永安屯
13	保安沼农场	54	和平村	95	徐景波
14	五家子原种	55	腰屯	96	付家屯
15	乌鸦站	56	永兴	97	小山
16	六三农场二	57	西保安	98	苏德新屯
17	六三农场一	58	联合屯	99	苏家屯
18	六三农场四	59	赵家围子	100	邸家窝棚
19	六三农场五	60	老东小窝棚	101	邵家屯
20	六三农场	61	哈拉海山	102	老高家小窝
21	乌塔其农场	62	前胜利屯	103	王树平
22	五菊花	63	永胜屯	104	韩殿均
23	王家窝棚	64	老巴岱	105	李广有
24	邢家	65	三合永	106	唐国安屯
25	乌东	66	宝泉山	107	纲要屯
26	德发屯	67	东太平山	108	上河湾
27	仁合屯	68	大呼拉	109	新立屯
28	包德府	69	西东华	110	前地房子
29	三马架	70	永发屯	111	大草房
30	木头毫	71	顾家亮子	112	东地房子
31	南稻田	72	长发屯	113	拉斯根昭
32	白土岗子	73	温得屯	114	西岗岗屯
33	粮食屯	74	解放屯	115	后乌兰巴塔
34	都尔本新	75	新利屯	116	波斯根昭
35	靠山屯	76	前张家围子	117	东克利
36	杨古代	77	双山子	118	平洋镇
37	乌勒河寺	78	长山堡	119	韩家窑
38	通天营子	79	后黄家窝棚	120	好力保
39	后哈日太来	80	左家窑	121	四里五
40	满达	81	四间房		
41	岗干屯	82	刘家窝棚		

表 1.6-3 输水线路两侧 1km 范围内民用井所在村庄位置表

管线名称	居民点名称	管线名称	居民点名称	管线名称	居民点名称
文得根枢纽至乌兰浩特山区段	巴音花	乌兰浩特至大青山水库段	永合屯	大青山水库至莫里庙水库段	苏民塔拉菜园
	巴彦套海		永信屯		苏民塔拉
	白家沟		杨家窑		巴彦塔拉
	东呼勒斯台		王振禄屯		额尔敦诺尔
	塔拉达巴		刘家油房		二分场
	壮子屯		高家屯		前十家子
	哈尔居日和		司令窝铺		呼和格勒
	三合大队林场		小泡子		大解放屯牧堡
	三合屯		双山屯		北新艾里牧堡
	爱国七队（现为永兴三队）		监督窝棚		中章古台牛堡
	前进一队		小林家屯		东巴彦花
	白音扎拉格	大青山水库至莫里庙水库段	新立屯		新立屯林业堡
	古力本格日		东路站牧场		中巴彦花牛堡
乌兰浩特至大青山水库段	民生村		乌日都吉力花		火犁公司牛堡
	北民合		瓦力艾勒		马清云堡
	赵家沟		查干布拉格		靠边屯
	德胜屯		巴彦温都热		王和堡
	西南沟		羊牛窝铺		育新
	兴利屯		赛罕温多尔套布		
	永合屯		道仑毛德改良站		

表 1.6-4 引绰济辽工程生态环境敏感目标

类别	保护目标		环评阶段			竣工阶段			备注
			具体特征	与工程的关系	保护要求	具体特征	与工程的关系	保护要求	
陆生生态	国家重点保护植物	国家二级重点保护野生植物	10种，水曲柳、黄波椤、野大豆、沙芦草、毛披碱草、甘草、手参、绶草、蜻蜓兰和草麻黄	坝址上游调查范围内	国家重点保护及珍稀、濒危野生动植物	7种，水曲柳、黄波椤、野大豆、沙芦草、毛披碱草、甘草、手参	坝址上游调查范围内	国家重点保护及珍稀、濒危野生动植物	国家重点保护野生植物名录调整，导致绶草、蜻蜓兰和草麻黄不再是国家级重点保护野生植物，其余种无变化
	国家重点保护动物	国家一级重点保护野生动物	10种，大鸨、白鹳、黑鹳、丹顶鹤、白头鹤、白鹤、金雕、榛鸡、白尾海雕和玉带海雕	坝址上游调查范围内活动		18种，青头潜鸭、大鸨、白鹤、白枕鹤、白头鹤、丹顶鹤、黑嘴鸥、黑鹳、白鹳、东方白鹳、黑头白鹮、乌雕、金雕、玉带海雕、白尾海雕、栗斑腹鸦、黄胸鸦和蒙原羚	坝址上游调查范围内活动		其中黑嘴鸥、蒙原羚为环评阶段未被统计的国家一级保护动物，青头潜鸭、东方白鹳、黑头白鹮、栗斑腹鸦、黄胸鸦、乌雕等为重点保护野生动物名录变化保护等级提升，榛鸡根据《中国鸟类分类与分布名录（第3版）》为花尾榛鸡，保护等级为国家二级
		国家二级重点保护野生动物	24种，大天鹅、小天鹅、白额雁、小杓鹬、灰鹤、白琵鹭、白鹮、衰羽鹤、乌雕、大鵟、普通鵟、松雀鹰、白头鹞、白尾鹞、苍鹰、雀鹰、鹊鹞、鹰雕、	坝址上游调查范围内活动		国家二级重点保护动物47种，其中鸟类40种、兽类7种。鸿雁、白额雁、小白额雁、大天鹅、斑头秋沙鸭、黑颈鹞鹞、花田鸡、蓑羽鹤、灰鹤、鹮嘴鹬、小杓鹬、白腰杓鹬、白琵	坝址上游调查范围内活动		其中赤狐、狼、黄喉貂为环评阶段未被统计为国家二级重点保护动物，鸿雁、小白额雁、花脸鸭、斑头秋沙鸭、黑颈鹞鹞、花田鸡、鹮嘴鹬、小杓鹬、白腰杓鹬、大杓鹬、翻石鹬、

类别	保护目标		环评阶段			竣工阶段			
			具体特征	与工程的关系	保护要求	具体特征	与工程的关系	保护要求	备注
			黑鸢、雪兔、水獭、猞猁等。			鹭、大杓鹬、翻石鹬、小鸥、白头鹎、鹊鹎、花尾榛鸡、疣鼻天鹅、小天鹅、花脸鸭、鹰雕、雀鹰、苍鹰、普通鵟、大鵟、松雀鹰、白尾鹞、黑鸢、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸮、游隼、蒙古百灵、云雀、震旦鸦雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲、北朱雀、赤狐、狼、水獭、黄喉貂、豹猫、猞猁和雪兔			小鸥、蒙古百灵、云雀、震旦鸦雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲、北朱雀和豹猫是国家重点保护野生动物名录变化保护等级提升；纵纹腹小鸮、游隼、白琵鹭、红隼、红脚隼为新发现种类
水生生态	鱼类产卵场与重要栖息地	鱼类产卵场	塔气镇产卵场约10.8km	坝址上游约180.5～191.3km	维持产卵场产卵功能	塔气镇产卵场约10.8km	坝址上游约180.5～191.3km	维持产卵场产卵功能	与环评阶段一致
			柴河镇上游产卵场约23km	坝址上游约142.5～165.5km		柴河镇上游产卵场约23km	坝址上游约142.5～165.5km		
			支流柴河产卵场	坝址上游约164～174km		支流柴河产卵场	坝址上游约164～174km		与环评阶段一致

类别	保护目标		环评阶段			竣工阶段			
			具体特征	与工程的关系	保护要求	具体特征	与工程的关系	保护要求	备注
			扎兰屯地质公园上游约3.6km（柴河镇左岸支流）	坝址上游约137～140.6km		扎兰屯地质公园上游约3.6km（柴河镇左岸支流）	坝址上游约137～140.6km		
			创业村上游约4.5km河段	坝址上游约133～137.5km		创业村上游约4.5km河段	坝址上游约133～137.5km		
			赤卫村下游约9.5km河段	坝址上游114～123.5km		赤卫村下游约9.5km河段	坝址上游114～123.5km		
			绰勒水库库区和库尾河段	坝址下约48～55km		绰勒水库库区和库尾河段	坝址下约48～55km		
			好力保乡外约18km	坝址下约93～111km		好力保乡外约18km	坝址下约93～111km		
		越冬场和索饵育幼场	幼场广布于绰尔河	库区淹没范围（坝址上游约6km河段）	维持越冬场和索饵场的功能	幼场广布于绰尔河	库区淹没范围（坝址上游约6km河段）	维持越冬场和索饵场功能	与环评阶段一致
	珍稀、濒危、特有鱼		雷氏七鳃鳗（易危）、	绰尔河上下游	确保	雷氏七鳃鳗（易危）、哲	绰尔河	确保	验收阶段哲罗鲑保护等级

类别	保护目标	环评阶段			竣工阶段			
		具体特征	与工程的关系	保护要求	具体特征	与工程的关系	保护要求	备注
	类	哲罗鲑（易危）、乌苏里白鲑（易危）、黑龙江茴鱼（易危）、拟赤梢鱼（黑龙江特有鱼类）、东北颌须鮈（东北特有鱼类）、突吻鮈（黑龙江特有鱼类）		种群的延续	罗鲑（濒危）、细鳞鲑（濒危）乌苏里白鲑（易危）、黑龙江茴鱼（易危）、拟赤梢鱼（黑龙江特有鱼类）、东北颌须鮈（东北特有鱼类）、突吻鮈（黑龙江特有鱼类）	上下游	种群的延续	上调至濒危。

表 1.6-5 输水线路大气环境和声环境保护目标

序号	工程段	敏感点（村屯）	保护对象（户/人）	距离
1	移民安置区	吉日干雅玛吐	居民点，125 户 357 人	繁杨线改建段
2	输水工程区	爱国七队（永兴三队）	居民点，28 户 118 人	距离施工区 149m
3		永兴村	居民点，30 户 126 人	距施工区 200m
4		阿拉达尔吐	居民点，50 户 236 人	施工道路穿村
5		三合屯	居民点，32 户 144 人	施工道路穿村
6		西沙日格台	居民点，36 户 162 人	施工道路穿村
7		东胡勒斯台	居民点，25 户 116 人	施工道路穿村
8		温都尔那布其台嘎查	居民点，35 户 138 人	施工道路穿村
9		金山屯	居民点，20 户 90 人	施工道路穿村
10		察尔森道班	居民点，50 户 222 人	施工道路穿村
11		察尔森镇	居民点，90 户 492 人	施工道路穿村
12		东白音胡硕	居民点，20 户 94 人	施工道路穿村
13		北民河	居民点，20 户 82 人	施工道路东侧 80m
14		巴彦塔拉	居民点，5 户 22 人	管道西侧 100m
15		大坝沟村	居民点，40 户 180 人	施工道路穿村
16		西山村	居民点，28 户 128 人	施工道路西侧 100m
17		司令窝堡	居民点，32 户 144 人	施工道路西南侧 150m
18		小泡子屯	居民点，25 户 115 人	施工道路西北侧 50m
19		合发村	居民点，34 户 135 人	施工道路穿村
20		王和堡	居民点，30 户 125 人	施工道路东侧 190m
21		育新村	居民点，29 户 118 人	施工道路东侧 160m

表 1.6-6 受水区环境保护目标

环评阶段				竣工阶段				
保护目标	具体特征	保护要求	与工程关系	保护目标	具体特征	保护要求	与工程关系	备注
洮儿河斯力很	灌溉取水口	灌溉水量	受水区下游河段	洮儿河斯力很	灌溉取水口	灌溉水量	受水区下游河段	与环评一致
国光-哈达那拉				国哈灌区				与环评一致

表 1.6-7 移民安置区社会环境保护目标

苏木（中心）	嘎查	艾里	合计	
			户	人
巴彦乌兰	额尔吐	包尔呼舒	85	290
		哈敦苏	113	387
		两家子	203	660
	巴彦哈达	南玛拉吐	113	400
	玛拉吐	腰玛拉吐	173	559
	巴彦敖宝	友和	104	349
		西玛拉吐	615	1835
		北玛拉吐	148	503
		巴彦敖宝	115	365
	合计		1669	5348
种畜繁育中心	塔西	塔西	409	1189
	西胡日台	西胡日台	86	264
	白音化	白音化	41	119
	合计		536	1572
阿拉达尔吐	巴彦敖来	敖荣	149	490
		古日本敖来	103	369
		吉日干雅玛吐	38	122
		巴彦敖来	72	248
	合计		362	1229
合计			**2567**	**8149**

表 1.6-8 生态环境分区管控要求

地市	区县	单元类型	环境管控单元编码	环境管控单元名称	准入要求				本项目要求
					空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	
兴安盟	乌兰浩特市	优先保护单元	ZH15220110006	科右前旗二水源	1.执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十八条、第十九条规定； 2.执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				隧洞穿越，不涉及
兴安盟	乌兰浩特市	优先保护单元	ZH15220110009	乌兰浩特市一般生态空间-水源涵养	1.执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十八条、第十九条规定； 2.执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				隧洞穿越，不涉及
通辽市	科尔沁左翼中旗	优先保护单元	ZH15052110003	科尔沁左翼中旗-科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害；				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化。				
通辽市	科尔沁区	优先保护单元	ZH15050210001	科尔沁区-科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					对草地生态系统的损害； 3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化。				
通辽市	科尔沁区	优先保护单元	ZH15050210005	科尔沁区防风固沙生态功能重要区域	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害； 3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化； 7.一般生态空间内已有的风电光伏新能源项目按照法律法规规定进行管理、运行和维护，未经批准严禁擅自扩大规模；获得核准的风电光伏新能源项目在不影响主导生态功				

					能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。				
通辽市	科尔沁左翼中旗	优先保护单元	ZH15052110002	科尔沁左翼中旗防风固沙生态功能重要区域	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害； 3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化； 7.一般生态空间内已有的风电光伏新能源项目按照法律法规规定进行管理、运行和维护，未经批准严禁擅自扩大规模；获得核准的风电光伏新能源项目在不影响主导生态功能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。				
通辽市	开鲁县	优先保护单元	ZH15052310001	开鲁县防风固沙生态功能重要区域	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害；				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化； 7.一般生态空间内已有的风电光伏新能源项目按照法律法规规定进行管理、运行和维护，未经批准严禁擅自扩大规模；获得核准的风电光伏新能源项目在不影响主导生态功能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模				

					等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。				
通辽市	扎鲁特旗	优先保护单元	ZH15052610001	扎鲁特旗防风固沙生态功能重要区域	1.在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护； 2.调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害； 3.积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模； 4.实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施； 5.实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业； 6.严格限制区内“两高一资”产				工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

					业落地，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，防治草场退化沙化； 7.一般生态空间内已有的风电光伏新能源项目按照法律法规规定进行管理、运行和维护，未经批准严禁擅自扩大规模；获得核准的风电光伏新能源项目在不影响主导生态功能的前提下，可严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复。				
通辽市	扎鲁特旗	重点管控单元	ZH15052620002	通辽市四家子控制单元		1. 提升城镇生活污水收集管网覆盖率，逐步实施雨污管网分流改造、管网更新、破损修复改、中水回用等工程。城镇生活污水实现“应收尽收、应处尽处”；		1. 电力、钢铁、纺织、造纸、石油化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。水资源节约和循环利用达到国内先进水平； 2. 突出用水总量控制、量水而行，严控农田灌溉面	鲁北配水站生活污水经化粪池收集后拉运处置。

						2. 加快城中村、老旧城区、城乡接合部的生活污水收集管网建设，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理。		积和用水量，建立再生水循环利用体系，加大中水回用和非常规水资源综合利用力度，逐步实现“有河有水”。	
通辽市	科尔沁区	重点管控单元	ZH15050220002	科尔沁区城镇空间	1.禁止新建、扩建高污染、高耗水、高耗能项目。现有高污染、高耗水、高耗能企业鼓励逐步搬迁入园； 2.扩大城镇集中供热覆盖范围，加快燃煤锅炉和散煤燃烧替代； 3.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止新（改、扩）建涉重金属及恶臭气体排放企业； 4.地下水开采重点管控区内严格取水许可管理，对地下水实际开采量超过控制开采量的区域，暂停审批建设项目新增取用地下水；	1. 提升城镇生活污水收集管网覆盖率，逐步实施雨污管网分流改造、管网更新、破损修复改、中水回用等工程。城镇生活污水实现“应收尽收、应处尽处”。无变动，与调整前一致； 2. 禁止在人口集中地区熔化或者焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革以及其他产生有毒有		1. 优化水源配置，鼓励优先配置利用非常规水源，严控地下水超采，执行地下水“五控”制度； 2. 积极推动“煤改气”“煤改电”双替代工作。散煤禁燃区内禁止销售、使用散煤；禁止新建、扩建燃煤锅炉、窑炉、发电机组等设施；餐饮服务业应当使用液化石油气、电或者其他清洁能源； 3. 推进污水资源	科尔沁配水站生活污水经化粪池收集后拉运处置。生活垃圾委托当地村委会进行收集至集中收集点后运至当地填埋场。

					5.禁止在实行城市化管理的区域内，新建、扩建混凝土搅拌站、水泥厂、石灰窑、石料场、砖瓦厂、粉磨站、粮食烘干点以及煤场。	害烟尘和恶臭气体的物质； 3. 禁止单位和个人从事下列影响大气环境质量的活动：（1）侵占、损毁或者擅自移动、改变污染监测监控设备，或者篡改、人为操纵影响监测数据；（2）在人口集中地区从事露天喷漆、喷涂、喷砂、制作玻璃钢以及其他散发有毒有害气体的作业；（3）在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层		化利用。拓宽污水资源化利用途径，有条件的建制镇基于实际需求和产业布局，鼓励将达标排放水按照有关规定，就近用于市政杂用、工业生产、景观用水、生态补水、农业灌溉等； 4. 加强垃圾收运处置设施建设。进一步加大分类垃圾桶投放，鼓励农牧民自备垃圾收集容器。加强村庄垃圾收集房（点、站）建设，逐步淘汰非封闭的垃圾集中收集设施，增加密闭垃圾转运设施配置，提高垃圾转运能力，防止转运过程中造成二次污染。重点加	

						内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目；（4）餐饮服务经营者和单位食堂等采取排入住宅小区、绿化带、雨污管道或者暗管、地沟等方式超过排放标准排放餐饮油烟；（5）露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、秸秆、杂草、落叶、树枝等物质和其他垃圾；（6）法律法规规定的其他禁止从事的活动。		强终端处理设施建设，推进生活垃圾运送至指定填埋场或者垃圾焚烧处理厂进行无害化处理。鼓励将建筑垃圾、煤渣灰土等用于村内道路、景观建设，推进易腐烂垃圾就地消纳，有毒有害垃圾单独收集贮存和处置，其他垃圾无害化处理。	
通辽市	科尔沁区	重点管控单元	ZH15050220007	通辽市白市控制单元	1.禁止布局现有化工园区以外新的化工园区。禁止在辽河中上游内蒙古段及主要支流岸线1公里范围内扩大现有	1.全面建立省、市、县、乡（镇）四级河长体系；2.环境容量较		1.禁止开采深层承压地下水。禁止农业、工业建设项目和服务业新增	科尔沁配水站生活污水经化粪池收集后拉运处置。

					园区的面积； 2.严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目； 3.地下水开采重点管控区内严格取水许可管理，对地下水实际开采量超过控制开采量的区域，暂停审批建设项目新增取用地下水。	小、生态环境脆弱，环境风险高的地区，应执行水污染物特别排放限值； 3.加快城中村、老旧城区、城乡接合部的生活污水收集管网建设，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理； 4.重点控制化学需氧量和石油类污染物，加强面源污染防治； 5.完善集中供热设施及管网配套建设，积极推广集中供热； 6.提升城镇生活污水收集管网覆盖率，逐步实施雨污管网		取用地下水，并逐步削减超采量；对于地下水超采漏斗区严禁新凿井。实行地下水“五控”制度，严格落实能耗“双控”制度，鼓励使用清洁能源，加快节能技术改造。	

						分流改造、管网更新、破损修复改、中水回用等工程。城镇生活污水实现“应收尽收、应处尽处”。			
通辽市	科尔沁左翼中旗	重点管控单元	ZH15052120002	科尔沁左翼中旗城镇空间	1.禁止新建、扩建高污染、高耗水、高耗能项目。现有高污染、高耗水、高耗能企业鼓励逐步搬迁入园； 2.扩大城镇集中供热覆盖范围，加快燃煤锅炉和散煤燃烧替代； 3.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。禁止新（改、扩）建涉重金属及恶臭气体排放企业； 4.地下水开采重点管控区内严格取水许可管理，对地下水实际开采量超过控制开采量的区域，暂停审批建设项目新增取用地下水； 5.禁止在实行城市化管理的	1. 提升城镇生活污水收集管网覆盖率，逐步实施雨污管网分流改造、管网更新、破损修复改、中水回用等工程。城镇生活污水实现“应收尽收、应处尽处”。无变动，与调整前一致； 2. 禁止在人口集中地区熔化或者焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭		1. 优化水源配置，鼓励优先配置利用非常规水源，严控地下水超采，执行地下水“五控”制度； 2. 积极推动“煤改气”“煤改电”双替代工作。散煤禁燃区内禁止销售、使用散煤；禁止新建、扩建燃煤锅炉、窑炉、发电机组等设施；餐饮服务业应当使用液化石油气、电或者其他清洁能源； 3. 推进污水资源化利用。拓宽污水	科尔沁配水站生活污水经化粪池收集后拉运处置。生活垃圾委托当地村委会进行收集至集中收集点后运至当地填埋场。

					区域内，新建、扩建混凝土搅拌站、水泥厂、石灰窑、石料场、砖瓦厂、粉磨站、粮食烘干点以及煤场。	气体的物质。无变动，与调整前一致； 3. 禁止单位和个人从事下列影响大气环境质量的活动：（1）侵占、损毁或者擅自移动、改变污染监测监控设备，或者篡改、人为操纵影响监测数据；（2）在人口集中地区从事露天喷漆、喷涂、喷砂、制作玻璃钢以及其他散发有毒有害气体的作业；（3）在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相		资源化利用途径，有条件的建制镇基于实际需求和产业布局，鼓励将达标排放水按照有关规定，就近用于市政杂用、工业生产、景观用水、生态补水、农业灌溉等； 4. 加强垃圾收运处置设施建设。进一步加大分类垃圾桶投放，鼓励农牧民自备垃圾收集容器。加强村庄垃圾收集房（点、站）建设，逐步淘汰非封闭的垃圾集中收集设施，增加密闭垃圾转运设施配置，提高垃圾转运能力，防止转运过程中造成二次污染。重点加强终端处理设施	

						邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目；（4）餐饮服务经营者和单位食堂等采取排入住宅小区、绿化带、雨污管道或者暗管、地沟等方式超过排放标准排放餐饮油烟；（5）露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、秸秆、杂草、落叶、树枝等物质和其他垃圾；（6）法律法规规定的其他禁止从事的活动。		建设，推进生活垃圾运送至指定填埋场或者垃圾焚烧处理厂进行无害化处理。鼓励将建筑垃圾、煤渣灰土等用于村内道路、景观建设，推进易腐烂垃圾就地消纳，有毒有害垃圾单独收集贮存和处置，其他垃圾无害化处理。	
通辽市	科尔沁左翼中	一般管控单元	ZH15052130001	科尔沁左翼中旗一般管控区	1.永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和			提高农业用水水平，井灌区配套低压管道输水等措	不涉及

	旗				个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用； 2.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除； 3.禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。			施，大力推广以浅埋滴灌为主、喷灌为辅的节水设备和技术，引进培育优良作物品种、合理调整作物种植结构等农业措施。	
通辽市	开鲁县	一般管控单元	ZH15052330001	开鲁县一般管控区	1.永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用； 2.在永久基本农田集中区域，			提高农业用水水平，井灌区配套低压管道输水等措施，大力推广以浅埋滴灌为主、喷灌为辅的节水设备和技术，引进培育优良作物品种、合理调整作物种植结构等农业措施。	不涉及

					不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除； 3.禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。				
兴安盟	科尔沁右翼中旗	优先保护单元	ZH15222210008	科尔沁右翼中旗—科尔沁沙地防风固沙生态保护红线生态功能重要区	执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				不涉及
兴安盟	乌兰浩特市	优先保护单元	ZH15220110008	乌兰浩特市—松嫩平原生物多样性维护生态保护红线生态功能重要区	1.执行兴安盟总体准入要求中第十四条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求； 2.参照《中华人民共和国野生动物保护法》，第二十条在自然保护地和禁猎（渔）区、禁猎（渔）期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外；				不涉及

					3.参照《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	科尔沁右翼中旗	优先保护单元	ZH15222210010	科尔沁右翼中旗一般生态空间-防风固沙	1.执行兴安盟总体准入要求中第十四条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等				不涉及
兴安盟	突泉县	优先保护单元	ZH15222410002	突泉新水源地	1.执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十八条、第十九条规定； 2.执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				不涉及
兴	突泉	优 先	ZH15222	突泉县一	1.执行兴安盟总体准入要求				不涉及

安盟	县	保护单元	410005	般生态空间-水源涵养	中第十四条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	科尔沁右翼前旗	优先保护单元	ZH15222110007	科右前旗二水源	执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				不涉及
兴安盟	科尔沁右翼前旗	优先保护单元	ZH15222110010	科尔沁右翼前旗—大兴安岭水源涵养和生物多样性维护生态保护红线生态功能重要区	执行兴安盟总体准入要求中第八条关于饮用水水源地空间布局约束的准入要求。				不涉及
兴安	科尔沁右	优先保护	ZH15222110011	科尔沁右翼前旗一	1.执行兴安盟总体准入要求中第十四条关于水源涵养极				不涉及

盟	翼前旗	单元		般生态空间-水源涵养	重要区空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	乌兰浩特市	重点管控单元	ZH15220120006	乌兰浩特市环境质量重点管控区	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点污染物逐步达到特别排放限值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管		工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。工程制定了运行期突发环境事件应急预案，正在备案。

					不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目； 4.禁燃区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售	场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求； 3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		

					相应类别的高污染燃料； 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	科尔沁右翼前旗	优先保护单元	ZH15222110001	内蒙古察尔森国家森林公园	1.执行兴安盟总体准入要求中第七条关于森林公园空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				不涉及
兴安盟	科尔沁右翼前旗	重点管控单元	ZH15222120003	科尔沁右翼前旗采矿用地	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点污染物逐步达到特别排放限	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风		工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。工程制定了运行期突发环境事件应急预案，正在备案。

					机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目； 4.禁燃区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭	值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。 3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		

					及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	科尔沁右翼前旗	重点管控单元	ZH15222120004	察尔森水库兴安盟控制单元	1.执行兴安盟总体准入要求第一条关于空间布局约束的准入要求； 2.对于生态用水补给区所属地区取水总量已超过控制指标的，禁止高耗水产业准入，已建项目要采用先进节水技术，提高用水水平； 3.禁燃区内禁止新建、扩建高	1. 执行兴安盟总体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求； 2. 所有新建城镇污水处理设施要执行一级A排放标准。	1. 执行兴安盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求； 2. 对存在环境风险隐患的企业，开展	1. 新增用水项目生产工艺、单位产品和产值水耗、用水效率等应满足国家相关节水要求； 2. 严格地下水“五控”管理，禁止开采深层地下水，	不涉及

					污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 4.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。		环境风险排查，制定环境风险应急预案，强化周边地块开发用途管控。	严格禁止农业灌溉取水项目新增机电井，新改扩建工业项目禁止取用地下水，食品、医药等工业项目取用地下水，需经有权限的水行政主管部门严格审查后审批，防止地下水超采。	
兴	科尔	一 般	ZH15222	科尔沁右	1.执行兴安盟总体准入要求	执行兴安盟总	1. 执行兴安	禁止开采深层地	工程制定了运行期突发

安盟	沁右翼前旗	管控单元	130001	翼前旗一般管控单元	中第一条关于空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。	盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求； 2. 加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。	下水，禁止农业灌溉项目新增机电井，除食品、医药外，新改扩建高耗水工业项目禁止取用地下水，防止地下水超采。	环境事件应急预案，正在备案。
兴安盟	科尔沁右翼前旗	优先保护单元	ZH15222210001	科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区	1.执行兴安盟总体准入要求中第六条关于自然保护区空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				环评阶段已批复同意工程建设。工程于 2020 年 3 月完成征地工作。 环评阶段，输水管线穿越实验区 16.1km，实际穿越实验区 16.193m。因 500kV 高压线归属单位不允许管线斜穿高压线，故变更穿越方案，线路增加 93m。

兴安盟	科尔沁右翼中旗	重点管控单元	ZH15222220003	科尔沁右翼中旗采矿用地	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目。 4.禁燃区内禁止新建、扩建高	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点污染物逐步达到特别排放限值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求；	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射		工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施。工程制定了运行期突发环境事件应急预案，正在备案。

					污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		
兴	科尔	一 般	ZH15222	科尔沁右	1.执行兴安盟总体准入要求	执行兴安盟总	1. 执行兴安	禁止开采深层地	不涉及

安盟	沁右翼中旗	管控单元	230001	翼中旗一般管控单元	中第一条关于空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。	盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求； 2. 加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。	下水，禁止农业灌溉项目新增机电井，除食品、医药外，新改扩建高耗水工业项目禁止取用地下水，防止地下水超采。	
兴安盟	扎赉特旗	优先保护单元	ZH15222310007	扎赉特旗—大兴安岭水源涵养和生物多样性维护生态保护红线生态功能重要区	1.执行兴安盟总体准入要求中第十四条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求； 2.参照《中华人民共和国野生动物保护法》，第二十条在自然保护地和禁猎（渔）区、禁猎（渔）期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定				不涉及

					的除外； 3.参照《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	扎赉特旗	优先保护单元	ZH15222310008	扎赉特旗一般生态空间-水源涵养	1.执行兴安盟总体准入要求中第十四条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				不涉及
兴安盟	扎赉特旗	重点管控单元	ZH15222320003	扎赉特旗采矿用地	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应		不涉及

					管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目。 4.禁燃区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、	污染物逐步达到特别排放限值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求； 3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	急物资，定期开展环境风险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		

					液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。				
兴安盟	扎赉特旗	重点管控单元	ZH15222320004	绰尔河兴安盟绰尔河口控制单元	1.执行兴安盟总体准入要求第一条关于空间布局约束的准入要求； 2..对于生态用水补给区所属地区取水总量已超过控制指标的，禁止高耗水产业准入，已建项目要采用先进节水技	1.执行兴安盟总体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。 2.所有新建城镇污水处理设	1.执行兴安盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求； 2.对存在环境	1.新增用水项目生产工艺、单位产品和产值水耗、用水效率等应满足国家相关节水要求； 2.严格地下水“五	不涉及

					术，提高用水水平； 3.禁燃区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 4.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法	施要执行一级A排放标准。	风险隐患的企业，开展环境风险排查，制定环境风险应急预案，强化周边地块开发用途管控。	控”管理，禁止开采深层地下水，严格禁止农业灌溉取水项目新增机电井，新改扩建工业项目禁止取用地下水，食品、医药等工业项目取用地下水，需经有权限的水行政主管部门严格审查后审批，防止地下水超采。	

					采砂等。				
兴安盟	突泉县	重点管控单元	ZH15222420003	突泉县采矿用地	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目；	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点污染物逐步达到特别排放限值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用		不涉及

					4.禁燃区内禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	要求。 3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		

兴安盟	突泉县	重点管控单元	ZH15222420004	突泉县环境质量重点管控区	1.执行兴安盟总体准入要求中第十七条关于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域内矿产资源开发活动准入及退出的要求； 2.非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在以下地区开采矿产资源：（1）港口、机场、国防工程建设设施圈定地区以内；（2）重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；（3）铁路、重要公路两侧一定距离以内；（4）重要河流、堤坝两侧一定距离以内；（5）国家划定的自然保护区、重要风景名胜区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；（6）国家规定不得开采矿产资源的其他地区； 3.禁止建设不符合国家产业结构调整指导目录及国家重点生态功能区产业准入负面清单中的采选项目。 4.禁燃区内禁止新建、扩建高	1. 新建、改扩建项目执行重点污染物特别排放限值。现有项目通过提标升级改造，重点污染物逐步达到特别排放限值； 2. 矿产资源勘查以及采选过程中排土场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求；	1. 制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风险应急演练； 2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射		不涉及

					污染燃料燃用设施，现有的高污染燃料燃用设施应按照市政府规定的期限予以拆除。禁燃区内的单位和个人应在市政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用电、天然气、液化石油气和含硫量小于0.5%、灰分小于10.0%的煤炭及其制品（其中型煤、焦炭、兰炭的挥发分含量不能大于12%、5%、10%，对型煤的灰分含量没有要求）或者其他清洁能源；禁燃区内集中供热中心高污染燃料锅炉，配备高效脱硫、脱硝、除尘设施，确保污染物按照国家标准达标排放。禁燃区内禁止生产、销售相应类别的高污染燃料。 5.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	3. 落实边开采、边保护、边复垦的要求，使新建、在建矿山损毁土地得到全面复垦。	安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。		
兴	突泉	一 般	ZH15222	突泉县一	1.执行兴安盟总体准入要求	执行兴安盟总	1. 执行兴安	禁止开采深层地	不涉及

安盟	县	管控单元	430001	般管控单元	中第一条关于空间布局约束的准入要求； 2.严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	体准入要求中第二条关于污染物排放管控的准入要求。	盟总体准入要求中第三条关于环境风险防控的准入要求； 2. 加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。	下水，禁止农业灌溉项目新增机电井，除食品、医药外，新改扩建高耗水工业项目禁止取用地下水，防止地下水超采。	

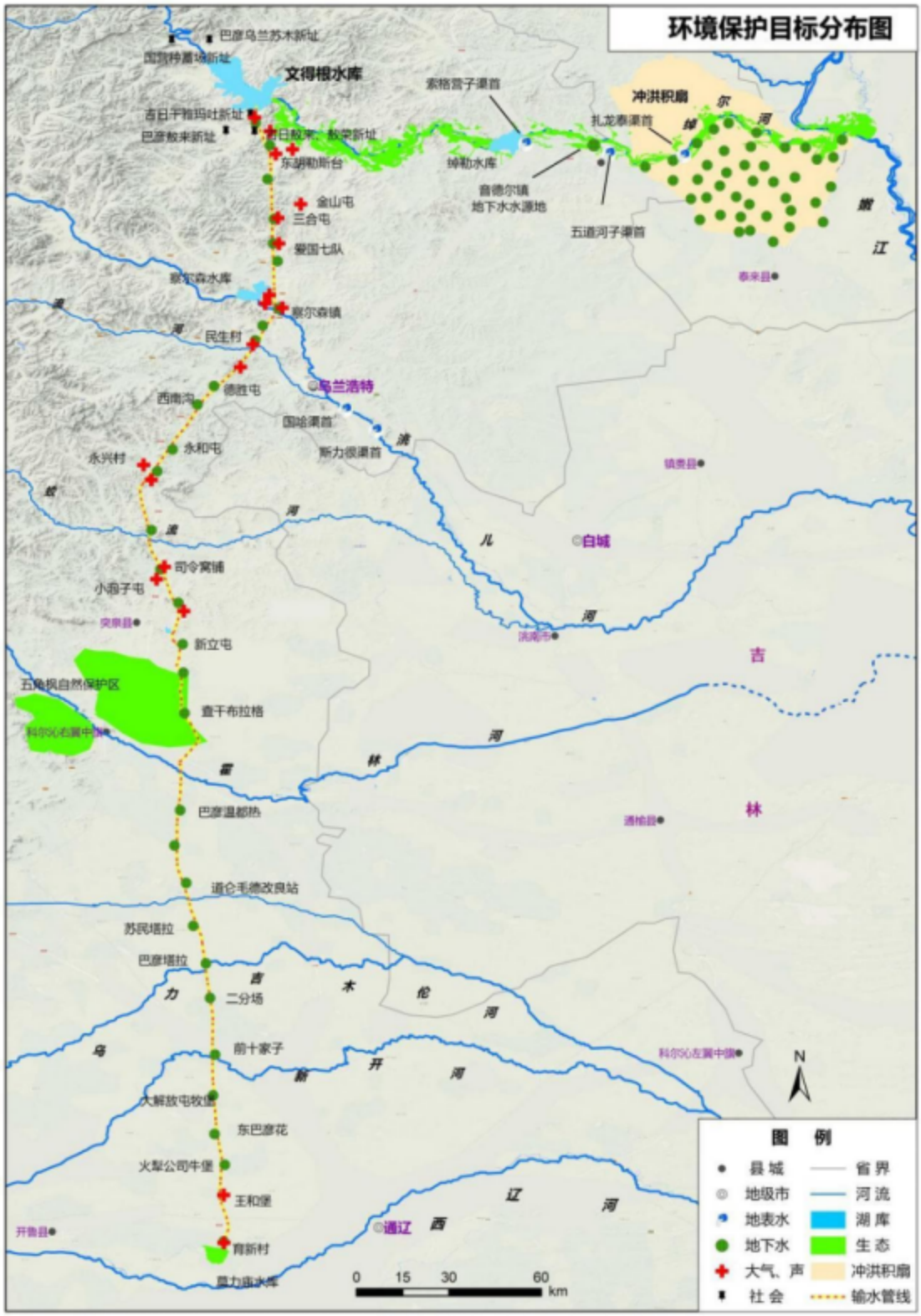


图 1.6-1 环境保护目标分布图



索格营子灌区取水口



五道河子灌区取水口



好利保灌区进水口



努文木仁灌区进水口

图 1.6-2 下游灌区取水口现状



穿越科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区



穿越科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区

图 1.6-3 穿越生态敏感区现状图




巴彦乌兰集镇




种畜繁育中心

图 1.6-4 社会环境保护目标现状图

1.7 调查主要工作内容及工作重点

1.7.1 主要工作内容

（1）对照建设项目重大变动清单（环办[2015]52号），梳理工程竣工环保验收前工程建设内容及变更情况；

（2）调查工程竣工前环境保护目标基本情况及变更情况；

（3）调查工程建设变更情况导致的环境影响变化；

（4）调查工程环境保护规章制度执行情况；

（5）调查环境影响报告书及审批文件中提出的工程环保设施落实及其运行情况、效果分析；

（6）调查工程施工、运行期主要环境影响；

（7）调查环境风险防范与应急措施落实情况及有效性；

（8）调查工程现阶段实际存在的环境问题以及公众关注的环境问题；

（9）调查工程环境监测和环境监理执行情况及其效果；

（10）调查工程环保投资落实情况；

（11）根据上述调查结果，形成验收结论和工作建议。

1.7.2 主要工作重点

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》及批复要求，主体工程的实施和变动情况以及工程变动带来新的环境影响；下泄生态流量措施和监控设置、文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度、分层取水设施、受水区环境保护措施、鱼类增殖放流、鱼类栖息地；“三同时”制度和环境监测计划执行情况；公众关心的环境问题；蓄水阶段验收报告要求落实情况等，上述内容作为本次竣工环境保护验收调查的重点内容。

1.工程内容

工程设计及环评文件中提出的造成环境影响的主要工程内容；工程是否存在变更情况及变更的影响。

2.环境保护目标

调查核实工程所在河段涉及的水环境、水生生态、陆生生态、社会环境及其他环境保护目标。

3.环境保护措施落实情况

环评报告及批复、环境保护设计报告及批复、蓄水验收调查及其验收意见等文件中提出的环境保护措施落实情况。主要有：

（1）水环境影响及措施落实情况：文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案；生态流量在线监测系统；文得根水库饮用水水源保护区划分；生态调度方

案；分层取水设施；库区、坝前及坝下水温的监测；文得根水库集水区面源污染治理措施；受水区水污染治理措施；地下水减采措施以及开展专项设计研究等。

（2）水生生态影响及措施落实情况：文得根及绰勒水库鱼道建设、鱼类增殖站、鱼类栖息地保护。

（3）陆生生态影响及措施落实情况：文得根水库淹没区内树木移栽及后期养护、施工迹地恢复、水土保持措施、野生动植物保护情况。

（4）施工期各项污染防治措施、移民安置区环境保护措施落实情况等。

4.运行情况及治理效果

调查分析工程竣工阶段配套环境保护设施的运行情况及治理效果。

5.工程施工以来是否发生环境风险污染事故以及采取的应急措施，受影响公众强烈反映的环境相关问题；

6.工程环境保护投资落实情况。

1.8 调查工作程序

根据《建设项目环境保护管理条例》等法律法规有关规定以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》等技术要求，我公司针对引绰济辽工程影响范围较大、涉及环保措施众多的特点，将本次竣工阶段环境保护验收调查工作划分为准备阶段、验收调查阶段和验收阶段 3 个阶段。

引绰济辽工程竣工阶段环境保护验收工作流程图见图 1.8-1。

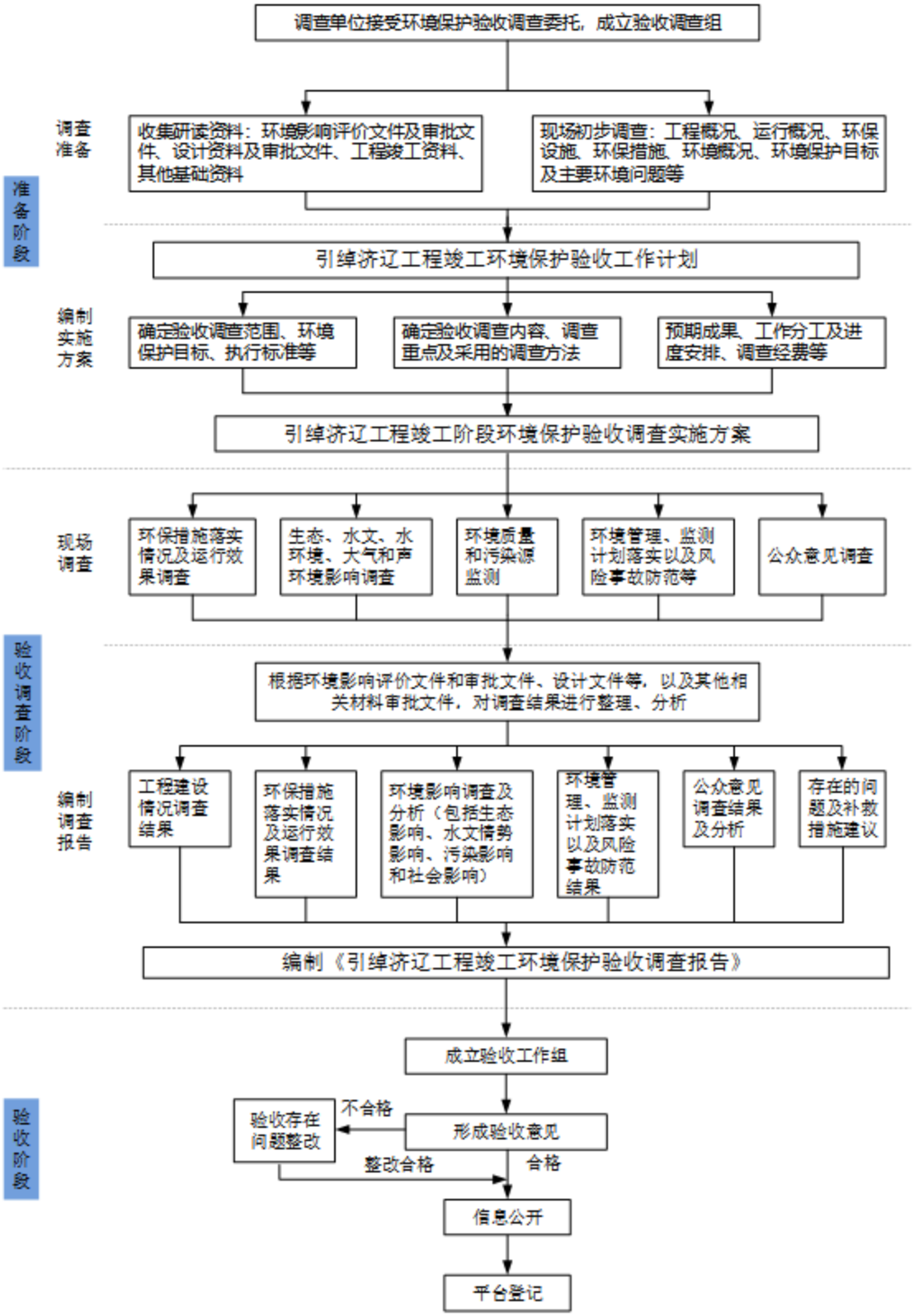


图 1.8-1 引绰济辽工程竣工环境保护验收调查工作程序图

2工程调查

2.1 流域规划及开发利用情况

2.1.1 流域概况

引绰济辽工程从松花江流域的嫩江支流绰尔河引水至辽河流域的西辽河地区，沿线穿过绰尔河支流特默河、洮儿河干流及其两大支流归流河和蛟流河、霍林河干流、西辽河干流及支流乌力吉木仁河和新开河等主要河流，以及上述河流的一些小支流。文得根水利枢纽下游约 90km 为绰勒水利枢纽，总库容 2.6 亿 m^3，现状任务为以灌溉为主，结合防洪、发电等综合利用。输水线路与洮儿河干流交叉断面上游 6.9km 为察尔森水库，总库容 12.53 亿 m^3，现状主要任务为防洪、灌溉为主，结合灌溉发电。工程输水末端为莫力庙水库，总库容 1.519 亿 m^3，现状主要任务为防洪、供水、灌溉为主，兼顾养殖和旅游等综合利用。

绰尔河发源于大兴安岭山脉的吉尔达山，跨内蒙古、黑龙江两省（自治区），流经内蒙古自治区牙克石市、扎兰屯市、科右前旗、扎赉特旗，黑龙江省龙江县、泰来县，在江桥水文站上游 9km 处汇入嫩江，全长 502km，流域总面积 17736km^2，多年平均径流量 20.08 亿 m^3。其中，内蒙古境内的流域面积为 16467km^2，占总面积的 95%，在嫩江江桥水文站上游 9km 处由右岸汇入嫩江干流。绰尔河流域水资源相对较为丰富，开发利用程度较低。

洮儿河发源于内蒙古自治区兴安盟科右前旗大兴安岭高岳山，流经内蒙古自治区兴安盟的科右前旗、突泉县和吉林省的白城、洮南、镇赉、大安市（县）进入月亮泡后流入嫩江干流，河道全长 563km，流域面积为 $3.307\times10^4km^2$。内蒙古境内河道全长 293km，境内流域面积为 $2.298\times10^4km^2$，占总面积的 69.49%，吉林省境内流域面积为 $1.009\times10^4km^2$，占总面积的 30.51%。

霍林河发源于内蒙古自治区通辽市扎鲁特旗北部福特勒罕山北麓。流经内蒙古自治区的霍林郭勒市、科尔沁右翼中旗后进入吉林省的通榆县境内，在中小水年份，水流至此漫散消失，在大洪水年份，水流漫散向东，经洮南市、大安市、乾安县进入前郭尔罗斯蒙古族自治县查干泡再汇入嫩江。河流全长 590km，流域总面积 $3.66\times10^4km^2$。内蒙古境内河道全长 352km，境内流域面积为 $1.34\times10^4km^2$，占总面积的 36.6%。

西辽河发源于河北省境内七老图山脉的光头山（高程为 1490m），流经河北省、内蒙古自治区、吉林省、辽宁省。老哈河为西辽河干流上游，自西南流向东北，至海流图与自西向东流的西拉木伦河汇合，汇合后被称作西辽河干流，东流至科尔沁左翼中旗白音他拉西与教来河汇合继续东流，至小瓦房纳入北来的乌力吉木仁河后折向东南，经郑家屯至福德店与东辽河汇合。河流全长 827km。流域

面积为 13.62×10⁴km²，占辽河流域总面积的 62%。

2.1.2 流域规划及规划环评

引绰济辽工程是大型跨流域调水工程，工程由松花江流域嫩江中游右岸一级支流绰尔河调水，受水区为嫩江流域的兴安盟南部旗县及位于辽河流域的通辽市，工程涉及松花江流域和辽河流域，《松花江流域综合规划》（2012-2030 年）、《辽河流域综合规划》分别于 2013 年 3 月（国函[2013]38 号）、2012 年 12 月（国函[2012]221 号）获得了国务院批复。《内蒙古自治区绰尔河流域综合规划》于 2016 年 2 月 23 日获得了内蒙古自治区人民政府的批复（内政字[2016]44 号）。引绰济辽工程是松花江流域综合规划、辽河流域综合规划、内蒙古自治区绰尔河流域综合规划中确定的重要水资源配置工程，文得根水库是引绰济辽工程的水源工程，在《松花江流域综合规划》《辽河流域综合规划》和《内蒙古自治区绰尔河流域综合规划》中已明确。

2.1.2.1松花江流域综合规划及环保篇章

1.水资源开发利用综合规划

（1）水资源开发利用综合规划方案

《松花江流域综合规划》确定的水资源开发利用总体规划方案为：在加强节约用水的基础上，建设必要的引蓄水工程，形成较为合理的水资源配置格局；……在缺水地区大力发展现代高效节水农业，加快大中型灌区续建配套与节水改造，……。嫩江实施文得根水库工程，提高水资源调配能力；……。充分发挥水资源要素配置的先导作用和水利基础设施的保障作用，合理调度尼尔基水库和察尔森水库。

（2）水资源配置工程总体布局

《松花江流域综合规划》提出的水资源配置工程总体布局为：加快文得根水库、毕拉河口水库、阁山水库等蓄水工程建设，提高流域水资源的调蓄能力；实施呼玛河引水、吉林中部城市引松供水、哈达山输水工程、挠力河灌区引水工程等河湖水系连通工程，提高水资源调控水平，增强抗御水旱灾害能力。根据《松花江流域综合规划》，2030 年规划跨流域调水工程 8 处，其中调入工程 4 处，分别为呼玛河引水、引哈入锡、浑江引水和红旗河引水，多年平均调入水量为 19.48 亿 m³；调出工程 4 处，分别为挠力河灌区引水工程、绰尔河引水、海兰河引水和吉林省中部城市引松供水工程，多年平均调出水量为 24.17 亿 m³。绰尔河引水工程自文得根水库调水至兴安盟及通辽市，多年平均调水量 6 亿 m³。松花江流域水资源配置成果见表 2.1-1。

表 2.1-1 松花江流域水资源配置成果表 单位：亿 m³

序号	分区	跨流域调水工程	2030 年	
			调入	调出
1	嫩江	呼玛河引水	18.00	---
2		引哈入锡	0.13	---
3		绰尔河引水	---	6.00
小计			18.13	6.00
4	第二松花江	浑江引水	1.2	---
5		红旗河引水	0.15	---
6		海兰河引水	---	0.30
7		吉林中部引水	---	3.82
小计			1.35	4.12
8	松干	挠力河灌区引水	---	14.05
合计			19.48	24.17

在绰尔河流域，在已建绰勒水库坝址上游约 90km 处建设完成文得根水库。绰尔河流域规划建设的河口水库位于绰尔河上游牙克石境内的支流莫柯河河口，规划总库容 1700 万 m³，兴利库容 300 万 m³，工程主要任务为城镇供水、森林防火。

2.环评篇章主要结论

松花江流域综合规划环评篇章主要内容包括：

（1）水库工程环境影响预测结论

松花江流域规划建设的水库工程涉及淹没、占地和移民安置等问题，对区域陆生植被产生一定影响，部分区域森林、灌草丛生态系统将受影响。水库工程建设增加库区水域面积和水生生物的生存空间，有利于湖库型水生生物的生长和繁殖，对增加松花江流域水生生物的种群密度和生物量产生有利影响。但水库工程建设将阻隔河流纵向连通性，使水生生物栖息地破碎化、改变河流生物种群结构和数量；坝下河道水文情势变化对坝下水生生物的生长、繁殖产生不利影响。规划的大中型水库工程涉及的支流 60 余条，在具体水库工程环评报告中，应详细调查涉及到的环境敏感区及保护物种等，并评价其影响的范围、性质和程度。尤其要详细论证水库建设对鱼类资源的影响，涉及洄游性鱼类的，应详细论证工程选址的合理性，提出可行的不利影响减缓措施。

（2）绰尔河引水工程环境影响预测结论

绰尔河引水工程是在嫩江右岸支流绰尔河上兴建文得根水库，将嫩江水资源调入辽河流域，调水规模为 6 亿 m³/a。工程实施将有力保证了辽河流域的工农业

用水需求，水资源供需矛盾将得以缓解。工程实施后可减少调入区地下水开采量1.69亿m³，使地下水超采现象得到明显缓解，西辽河、辽河干流等受水区河道、湿地生态环境也将得到改善。绰尔河引水工程调出区水资源利用程度仅为10%左右，多年平均调水量约占调出区地表水资源总量的20%左右，对调出区的影响在可接受的范围内。

绰尔河引水工程全长608.55km，沿程穿越内蒙古科尔沁沙漠化防治区、天然湖沼湿地区及通辽市农业生态功能区。引水工程途中穿越固定沙丘37.72km，半固定沙丘38.93km，流动沙丘6.33km，线路开挖宽度为90m。线路开挖将破坏地表植被和生物土壤结皮，对脆弱的生态环境造成扰动，但这种影响只限于施工期。施工期严格管理、施工结束后及时采取恢复措施，这种影响可以得到减免。

（3）绰尔河引水工程优化实施建议

根据《松花江流域综合规划》环保篇章，规划方案中的绰尔河引水工程输水工程穿越内蒙古科尔沁沙漠化防治区及通辽市农业生态功能区。因此，下一设计阶段应详细论证该工程建设对该区域生态环境的影响，优化该工程的规模和线路，减免对环境造成的不利影响。

（4）环境保护对策措施

绰尔河引水工程输水工程穿越内蒙古科尔沁沙漠化防治区，施工阶段应严格施工管理，注意保护土壤表层结皮，控制施工区面积，避免扩大沙丘地区施工扰动面积，及时用草方格固定沙丘，修筑沙障，防止流沙。通过有效的水土保持措施，可逐渐恢复表层土壤，恢复地表植被，减缓对区域生态环境影响。

根据《松花江流域综合规划》环保篇章，在大型水利枢纽、引水工程开展前期工作阶段，对工程涉及的河段水生态现状做详细调查，确定鱼类的种类、数量、分布范围和主要“三场”等，充分论证工程对鱼类的影响；应优先保证坝下河流最小生态环境流量，提出保证生态流量、保护渔业资源的工程措施和管理措施。有洄游性鱼类的河流上规划的水库工程，需开展设置过鱼设施研究，设计实施有效的过鱼设施；开展对重要及敏感河段生态需水研究，根据鱼类繁殖期、越冬期的生态需水要求完善水库调度。

（5）综合评价结论

松花江流域综合规划符合国家相关法律法规及政策，与国民经济和社会发展计划相协调，与流域行业发展规划相协调。从流域生态整体性和环境保护角度分析，总体规划及各专项规划方案合理可行。规划方案中跨流域调水工程、水库引水工程、防洪工程、灌区续建配套与节水改造工程等水资源配置工程布局合理，对流域生态环境影响较小，不存在大的环境制约因素。

松花江流域综合规划的实施没有导致松花江流域现存的主要环境问题恶化，

也没有因为该规划的实施产生新的环境问题，相反对湿地萎缩、水土流失、土地沙化和盐碱化、地下水超采、水生生态系统退化等突出的环境问题具有一定的改善作用，促进流域可持续发展。

2.1.2.2辽河流域综合规划及环保篇章

1.水资源开发利用规划

（1）水资源开发利用总体规划方案

《辽河流域综合规划》确定的水资源开发利用总体规划方案为：突出水资源的节约和保护……通过实行总量控制和定额管理，提高用水效率，大力发展现代高效节水农业，全面推进节水型社会建设。有条件的地方加快河湖湿地连通工程建设，恢复湖泊湿地水源补给条件。本流域水资源不能满足经济社会发展需求，规划了吉林省中部城市引松供水、绰尔河引水等跨流域调水工程。

西辽河已初步形成以红山水库为骨干，以拦河分洪枢纽、旁侧水库、蓄滞洪区等滞洪沉沙和堤防为重点的防洪工程体系。……新建七泡子水库和乌力吉木仁枢纽；完善赤峰市、通辽市城市防洪工程体系。调整农业种植结构，进行灌区节水改造和续建配套建设，逐步减少水田面积，大力发展现代高效节水农业；合理开采地下水，超采区逐步退还超采量，有潜力区适当增大开采量；适度建设本地蓄水工程，适时实施“绰尔河引水”，满足经济社会用水需求。

（2）主要引水工程

辽河流域规划主要跨流域引水工程 2 项，引水量 9.82 亿 m³（表 2.1-2），吉林省中部城市引松供水工程项目建议书已批复，要抓紧做好绰尔河引水工程的综合论证工作。

表 2.1-2 辽河流域主要规划引水工程表 **单位：亿 m³**

省区	工程名称	调出区	引水规模	阶段
吉林	吉林省中部城市引松供水工程	二松	3.82	可研
内蒙古	绰尔河引水工程	绰尔河	6.00	规划

西辽河流域是严重资源型缺水地区，通辽市现状供水量已接近可利用量，地下水超采。随着经济社会的发展，对水资源的需求将进一步增加，水资源承载能力已不能满足当地经济社会发展的需要，未来该区水资源供需缺口将不断扩大，只能通过跨流域调水加以解决。

绰尔河引水工程是在嫩江右岸支流绰尔河上兴建文得根水库，从文得根水库引水到通辽市，为引水沿线能源基地及通辽市城市生活和工业发展提供水源，同时改善该区域生态环境。绰尔河引水工程多年平均调水量 6 亿 m³。初步工程调

水线路为：文得根水库通过输水隧洞自流引水至察尔森水库，再通过引水明渠串联霍林河的翰嘎利水库、新开河的他拉干水库，最终至西辽河莫力庙水库，输水工程全长608.55km。该方案线路上的水库均为已建工程，但需要修建引水渠道，全程自流引水……，缺点是引水线路长，沿程渠道及水库蒸发渗漏量大……，调水量与当地水资源联合配置后可有效保障当地经济社会发展对水资源的需求。

2.环评篇章主要结论

辽河流域综合规划环评篇章主要内容包括：

（1）水资源节约与配置对环境影响预测分析

辽河流域属于资源性缺水流域，……。规划实施强化节水模式和水资源优化利用，通过实施跨流域调水工程可使辽河流域2020年和2030年的缺水量减少到3.55亿m^3和2.53亿m^3，基本实现了河道外水资源的供需平衡。

（2）绰尔河引水工程对环境影响预测分析

绰尔河引水工程是在嫩江右岸支流绰尔河上兴建文得根水库，将嫩江绰尔河水资源调入西辽河。……流域内水资源供需矛盾将得以缓解……。通过水资源置换，地下水超采得到一定缓解。从生态角度分析，调水工程穿越的生态功能区为农牧业开发区，输水渠道为线形工程，影响范围有限，虽然造成植被破坏、水土流失等，但采取一定生态恢复措施后，不利影响可以逐步得到消减。

（3）环境保护对策措施

穿越重要生态功能区的调水工程应尽量避免造成植被破坏、水土流失，采取各项水土保持、生态恢复措施，做好迹地复耕和植被绿化，减缓对区域生物生产力的不利影响。

2.1.2.3内蒙古自治区绰尔河流域综合规划及规划环评

1.内蒙古自治区绰尔河流域综合规划

根据《内蒙古自治区绰尔河流域综合规划》，内蒙古自治区绰尔河流域水资源配置原则为先节水后开源、先流域内后流域外、以供定需，经济社会发展与生态环境用水需求统筹兼顾。为满足流域经济社会的需水要求，合理调配水资源，规划建设文得根水库，以满足流域内下游灌区的用水及向辽河流域调水的需求。

2030年内蒙古自治区绰尔河多年平均河道外经济社会配置水量4.98亿m^3，其中，地表水供水量4.01亿m^3，地下水供水量0.97亿m^3，能够满足流域内各业供水保证率要求。2030年建成文得根水库，实施引绰济辽工程，多年平均调出水量5.65亿m^3，取水口位于文得根水库库区，输水线路末端为通辽地区受水区。

文得根水库建成后，内蒙古自治区绰尔河流域水资源可利用量为11.13亿

m^3，多年平均河道外经济社会配置水量 4.98 亿 m^3，水资源消耗量为 3.70 亿 m^3，调出水量 5.65 亿 m^3，配置给生态系统的总水量为 12.01 亿 m^3。

2.内蒙古自治区绰尔河流域综合规划环评

内蒙古自治区绰尔河流域综合规划环评由松辽水资源保护局松辽水环境研究所编制完成，并于 2016 年 1 月通过了内蒙古自治区环境保护厅的审查（内环字[2016]6 号）。以下为内蒙古自治区绰尔河流域综合规划环评的主要内容：

（1）主要影响预测分析结论

①引绰济辽工程对于绰尔河水文情势的改变较大，灌区开发后在灌溉期对于河段水文情势也有一定程度的影响。在水资源配置过程中，用水次序依次为生活用水、河道内最小生态环境用水、工业及城镇用水、农业及河道外生态用水，从配置结果来看，满足了主要控制断面文得根和两家子最小生态流量要求，多年平均径流过程与天然条件相似。

②绰尔河流域地表水环境压力主要来源于新增灌区退水及上游下泄水量的减少。从预测结果来看，文得根水库以上、文得根水库至绰勒水库区间河段水质基本可以保持在Ⅱ类以上；绰勒水库以下河段灌溉退水期 5 月水质相对较劣，为Ⅲ类水，其余月份基本达到Ⅱ类水标准。

③规划实施后，文得根水库和绰勒水库水体将处于中营养状态，但由于水体氮磷比较小，不属于适宜藻类适宜繁殖的区间范围，且绰尔河水温相对较低，不利于藻类繁殖，因此出现富营养化的可能性不大。文得根水库为分层水库，下泄低温水在绰勒水库断面已基本恢复天然水温，对下游灌区基本没有影响。

④规划的引调水工程将对流域水生生态环境产生较大影响，主要表现在河道连通性阻隔及水生生境破坏，可能引起绰尔河生境萎缩，冷水鱼及珍稀保护鱼类种群数量降低，绰尔河中下游水生生物多样性降低、鱼类种类组成单一化，河道渔业资源降低，但水库渔业将得到一定发展。规划实施将对绰尔河水生态系统造成较大不利影响。

（2）主要环境保护措施

①绰勒水库生态流量下泄工程：改变绰勒水库现行调度方式，对绰勒水库进行生态调度，确保下泄生态流量；可采用小型发电机组的方式进行生态流量下泄，在绰勒水电站尾水渠右岸较为平坦的滩地上新建生态放水发电建筑物。

②为了保护绰尔河流域水生生态环境，建议对绰尔河上游作为绰尔河流域天然生境保护区，严格控制水库及小水电工程开发；对位于绰尔河中下游的已建绰勒水库进行生态改造，建设过鱼设施。

③审查意见中关于引绰济辽工程的主要内容

在内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古自治区绰尔河流域综合规划环境影

响报告书的审查意见（内环字[2016]6号）中，与引绰济辽工程有关的意见为：1）在绰尔河流域开发建设过程中，应本着“上游生态优先、中游适度开发、下游确保底线”的原则，合理利用水资源，保障流域生态安全，特别是下游的生态用水；2）在引绰济辽项目实施前应充分论证工程实施对洄游鱼类、下游湿地的影响范围和程度，并提出切实可行的综合保护方案；3）规划中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，防洪排涝、灌溉、水资源保护工程项目的区域环境现状评价内容可适当简化。水库等项目在开展环境影响评价时，应重点分析项目实施产生的水环境、生态环境影响，涉及水源保护区、自然保护区、重要水生生物资源等环境敏感区域，应对其影响方式、范围和程度进行深入评价，并强化环境保护措施的落实。

2.1.2.4引绰济辽工程规划及规划环评

引绰济辽工程规划为推动引绰济辽工程的立项工作，中水东北勘测设计研究有限责任公司和内蒙古自治区水利水电勘测设计院于2012年2月编制完成了引绰济辽工程规划，并于2012年11月获得了水利部的批复（水规计[2012]496号）。

1.引绰济辽工程规划概况

引绰济辽工程任务为“自绰尔河文得根水库调水至西辽河，向沿线城市和工业园区供水，文得根水库承担绰尔河下游灌区灌溉任务、兼顾发电等综合利用”。

调入区为洮儿河、霍林河、西辽河干流地区等，涉及兴安盟的乌兰浩特市、科右前旗、科右中旗、突泉县，通辽市的科尔沁区、开鲁县、扎鲁特旗、科左中旗、科左后旗等。调出区为绰尔河流域，涉及呼伦贝尔市的牙克石市、扎兰屯市，兴安盟的阿尔山市、科右前旗，黑龙江省齐齐哈尔市的龙江县、泰来县等。

文得根水库正常蓄水位382m，死水位354m，总库容24.66亿m^3，调节库容20.00亿m^3，调节性能为多年调节。主坝顶全长1390.20m，坝顶高程386.40m，最大坝高49.9m；副坝长73.60m，坝顶高程384.31m，最大坝高为7.31m；电站装机45MW。

引绰济辽工程输水工程起点自文得根水库，终点至通辽经济园区的高位水池，全长400.60km，年设计输水量6.0亿m^3，多年平均调水量5.83亿m^3。输水工程全线采用重力流输水方式，山区段采用无压隧洞+无压暗涵+倒虹吸，平原区段采用PCCP压力管道+穿河压力管道。无压隧洞全长159.30km，设计输水流量为23.78m^3/s；压力PCCP管道总长212.40km，管径2.2～2.6m。

引绰济辽工程规划阶段，多年平均调水量为5.83亿m^3，最大年调水量为6亿m^3。受水区多年平均调入水量5.60亿m^3（扣除输水损失），其中兴安盟分水比例为44.64%，通辽地区分水比例为55.36%。与工程规划阶段相比，引绰济辽

工程可行性研究阶段，受水区多年平均调入水量为 5.09 亿 m^3（扣除输水损失），减少了 0.51 亿 m^3。具体见表 2.1-3。

表 2.1-3 工程规划阶段兴安盟、通辽市 9 旗县（市、区）水量分配

盟市		工程规划多年平均净分配水量			比例（%）	可行性研究阶段分配水量
		小计	工业	生活		
兴安盟	乌兰浩特市	1.65	1.47	0.18	29.46	1.47
	科尔沁右翼前旗	0.19	0.17	0.02	3.39	0.18
	突泉县	0.47	0.43	0.04	8.39	0.44
	科尔沁右翼中旗	0.19	0.14	0.05	3.39	0.18
	小计	2.50	2.2	0.30	44.64	2.27
通辽市	扎鲁特旗	1.85	1.5	0.35	33.04	1.63
	科左中旗	0.16	0.11	0.05	2.86	0.15
	科尔沁区	0.16	0.12	0.04	2.86	0.15
	开鲁县	0.37	0.33	0.04	6.61	0.36
	科左后旗	0.56	0.51	0.05	10.00	0.53
	小计	3.10	2.57	0.53	55.36	2.82
合计		5.60	4.77	0.83	100.00	5.09

2.引绰济辽工程规划环评

引绰济辽工程规划环评由松辽水资源保护局松辽水环境研究所编制完成，并于 2012 年 8 月通过了水利部水利水电规划设计总院的审查（水总环移[2012]1187 号）。以下为工程规划环评的主要内容：

（1）主要影响预测分析及环保措施

①绰尔河流域多年平均地表水资源量为 20.89 亿 m^3，调水量 5.83 亿 m^3 占调出区地表水资源总量的 29.00%。在优先满足本流域生活、工农业、生态等用水的前提下，再实施调水，规划对绰尔河本流域用水基本不产生影响，符合调水工程原则，最大程度的减少对调出区的影响。

②运行期文得根水库为中度营养状态；绰尔河下游两家子断面水质状况有所恶化，但可以达到地表水Ⅲ类标准，满足水功能区水质目标。受水河流兴安盟洮儿河、归流河、霍林河水质能够达到退水河段水功能区的水质目标；但通辽市的乌力吉木仁河、西辽河、新开河达标排放的废水进入河道后水质均为劣 V 类，超出了退水河段水功能区的水质目标值。

③绰尔河流域珍稀濒危鱼类产卵场主要分布在绰尔河中上游浩山乡以上河

段，珍稀濒危鱼类产卵场受文得根水库影响较小。但由于细鳞鲑、哲罗鲑、黑龙江茴鱼、雷氏七鳃鳗4种珍稀濒危鱼类，均为喜流水、浅水型鱼类，规划实施后，受库区生境及坝下水文情势的影响，库区及坝下珍稀濒危鱼类的数量及分布均将减少。

④在文得根水库开展增殖放流；施工结束后开展水土保持措施。

（2）对项目环评的建议

①项目实施阶段，应按照实行最严格的水资源管理制度的要求，强化受水区节水和治污力度，落实水功能区限制纳污红线控制要求。

②优化文得根水库与绰勒水库工程联合调度方案，保障绰尔河河道内生态用水。

③在受水区大力发展中水回用。

④对绰尔河上游支流冷水鱼分布密集区进行资源调查，设置天然生境保护区，禁止进行工程开发活动。

⑤在下一步工作中进一步论证过鱼措施的可行性。

2.2 工程位置、任务和规模

2.2.1 工程位置

引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部兴安盟和通辽市境内，是一项从嫩江支流绰尔河引水到西辽河，向沿线城市及工业园区供水的大型引水工程，工程由文得根水利枢纽和输水工程组成。文得根水利枢纽位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗音德尔镇上游约90公里处，坝址位于121°57′E，46°54′N；输水工程由隧洞和PCCP管道组成，全长391.036km，起点位于文得根水库坝址上游3.2km的原敖荣村（已搬迁），采用自流的方式输水，最终到达西辽河干流通辽市的莫力庙水库，终点经纬度为121°46′E，43°33′N。沿途经过兴安盟扎赉特旗、乌兰浩特市、科右前旗、突泉县、科右中旗，通辽市扎鲁特旗、科左中旗、开鲁县、科尔沁区。供水范围为兴安盟行署所在地乌兰浩特市、通辽市政府所在地科尔沁区以及两盟市所辖的科右中旗、突泉县、科右前旗、扎鲁特旗、开鲁县、科左中旗共计6个旗县的城区以及通辽经济技术开发区、突泉循环经济工业园区等10个工业园区。设计最大年调水量$4.88\times10^{8}m^{3}$。

工程区域流域水系图及地理位置图见附图1。

2.2.2 工程任务

引绰济辽工程是蒙东地区重大水资源配置工程，其开发任务为自绰尔河调水至西辽河，向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。

2.2.3 工程规模

引绰济辽工程由文得根水利枢纽及输水工程组成。文得根水利枢纽位于绰尔河流域中游，扎赉特旗音德尔镇上游约 90km 处，是绰尔河流域的骨干性控制工程，是引绰济辽工程的水源工程。输水工程全长 391.036km，起点为文得根水库，自北向南穿越洮儿河、霍林河等河流，采用自流的方式输水，最终到达西辽河干流通辽市。引绰济辽工程为大（1）型，工程等别为I等。

（1）文得根水利枢纽

文得根水利枢纽是一座以调水为主，结合灌溉，兼顾发电等综合利用的大型水利工程。文得根坝址以上集水面积 12426km²，坝址处多年平均径流量 18.1 亿 m³，多年平均流量 57.7m³/s。

文得根水库正常蓄水位 377.00m，死水位 351.00m，总库容 19.64 亿 m³，调节库容 15.18 亿 m³，调节性能为多年调节。主坝顶全长 1358.00m，坝顶高程 381.50m，最大坝高 48.00m，坝顶宽 8.00m；副坝长 28.80m，坝顶高程 381.50m，最大坝高为 19.80m，坝顶宽 8.00m。多年平均调水量 4.54 亿 m³，最大年调水量 4.88 亿 m³，电站装机 36MW。

（2）输水工程规模

输水工程全长 391.036km，年设计输水量 4.54×10^8m³，自北向南穿越洮儿河、霍林河，涉及兴安盟、通辽市，由取水口、隧洞、暗涵、倒虹吸、压力管道及其附属建筑物等组成。全线采用自流的方式输水，引水渠首设计流量 18.58m³/s。输水线路受到地形限制，前段山区（丘陵区），结构上以隧洞为主；后段平原区，结构以 PCCP 管为主。隧洞长约 183.590km，其中交叉建筑物长 9.673km；管线长约 207.446km

（3）水资源配置

设计水平年 2030 年水源区绰尔河流域多年平均总供水量 6.05 亿 m³，其中地表水供水量 4.78 亿 m³，占总供水量的 79.0%；地下水供水量 1.22 亿 m³，占 20.2%；其他水源供水量 0.05 亿 m³，占 0.8%。设计水平年 2030 年，受水区工业、生活多年平均总供水量 8.48 亿 m³，兴安盟工业、生活总供水量 3.01m³，占受水区工业、生活总供水量的 35.5%；通辽市工业、生活总供水量 5.47 亿 m³，占受水区工业、生活总供水量的 64.5%。

受水区多年平均调入水量 4.36 亿 m³（扣除输水损失），工业供水量 3.92 亿 m³，占总调入水量的 90%；生活供水量 0.44 亿 m³，占调入水量的 10%。兴安盟分水比例为 34%，多年平均净分水量为 1.49 亿 m³；通辽地区分水比例为 66%，多年平均净分水量为 2.86 亿 m³。各受水旗县（市、区）多年平均水量分配情况

见表 2.2-1。

表 2.2-1 兴安盟、通辽市 8 旗县（市、区）水量分配 单位：亿 m^3

盟市		多年平均净分配水量	比例
兴安盟	乌兰浩特市	0.76	17%
	科右前旗	0.11	3%
	科右中旗	0.32	7%
	突泉县	0.3	7%
小计		1.49	34%
通辽市	科尔沁区	1.66	38%
	开鲁县	0.16	4%
	科左中旗	0.16	4%
	扎鲁特旗	0.89	20%
小计		2.87	66%
合计		4.36	100%

2.3 工程组成和布置

2.3.1 工程组成

引绰济辽工程包括文得根水利枢纽及输水工程。文得根水利枢纽由沥青混凝土心墙砂砾石坝、左岸引水发电系统、右岸岸坡溢洪道、副坝及左岸鱼道等组成；输水工程主要建筑物由无压隧洞、压力管道及穿河建筑物组成，次要建筑物主要有排水井、调压塔、排补气井、排泥井、检修井、阀门井等。引绰济辽工程总体布置图见附图 2。

工程组成及变化情况见表 2.3-1，工程特性表见表 2.3-2。

表 2.3-1 引绰济辽工程组成及变化情况

环评阶段工程组成			实施阶段工程组成	变化情况
分类		型式	型式	
水源工程（文得根水库）	挡水建筑物	主坝：粘土心墙砂砾石坝	主坝：沥青混凝土心墙砂砾石坝	主坝心墙等材质变化
		副坝：土石坝	混凝土重力坝	副坝材质变化
	泄水建筑物	溢洪道	溢洪道	未变化
	引水发电系统	进水口	进水口	未变化
		引水发电隧洞	引水发电隧洞	未变化
		电站厂房	电站厂房	未变化
	鱼道	鱼道梯身：鱼道由进口、出口、观察室及附属设施等组成，布置于坝址左岸，全长2816.88m。两个进口，底板高程分别为332.32m和332.98m，出口共设置6个，底板高程分别为363.5m、366m、368.5m、371.00m、373.00m、375.00m。	鱼道由进口、出口、观察室及附属设施等组成，布置于坝址左岸，全长3082.29m。两个进口，进口底板高程分别为 334.097m、332.387m。出口位于库区内共7个，底板高程分别为365.50m、367.00m、368.50m、370.00m、371.50m、373.00m和374.50m。	技施阶段在深化水工模型试验研究的基础上，对鱼道进行了优化调整：增加一个鱼道出口，鱼道长度和进口、出口底板高程变化。
		鱼道防洪闸	鱼道防洪闸	未变化
输水工程	隧洞	输水隧洞长度183.26km	输水隧洞长度183.59km	长度增加0.33km
	压力管道	PCCP长度206.27km	PCCP长度207.446km	长度增加1.176km
	穿河建筑物	无压暗涵3段；倒虹吸2座；穿河压力管道6段	无压暗涵2段；倒虹吸2座；穿河压力管道6段	蛟流河暗涵调整为蛟流河无压洞
	附属建筑物	排水井86座、调压塔3座、排补气井234座、排泥井、检修井、阀门井	排水井82座，排补气井232座，检修井15座，流量计井8座，连通阀门井2座，调流调压阀室2座，稳流连接池1座,分水口门6座，调压塔1座，高位水池1座，出水池1座	排水井、调压塔等附属建筑物的数量调整

表 2.3-2 工程特性表及变化情况

序号及名称	单位	环评阶段数量	实施阶段数量	备注
一、水文				
全流域面积	km^2	17736	17736	
文得根坝址以上	km^2	12426	12426	
坝址多年平均年径流量	亿 m^3	18.1	18.1	
多年平均流量	m^3/s	57.7	57.7	
多年平均含沙量	kg/m^3	0.176	0.176	
二、水源工程				
文得根正常蓄水位	m	377.0	377.0	
死水位	m	351.0	351.0	
正常蓄水位时水库面积	km^2	112.05	107.26	计算方式变化
水库回水长度	km	22.28	22.28	P=20%
总库容	亿 m^3	18.88	19.64	计算方式变化
正常蓄水位以下库容	亿 m^3	17.13	16.45	计算方式变化
调洪库容	亿 m^3	2.96	3.19	计算方式变化
调节库容	亿 m^3	15.18	15.18	
死库容	亿 m^3	1.29	1.27	计算方式变化
库容系数	%	0.88	0.84	
调节特性		多年	多年	
电站满载发电流量	m^3/s	116.88	121.58	发电机型号变化
相应下游水位	m	335.65	335.67	
最小流量	m^3/s	1.27	1.27	
相应下游水位	m	334.8	334.8	
年调水总量	亿 m^3	4.88	4.88	最大
		4.54	4.54	多年平均
电站装机容量	MW	36	36	
多年平均发电量	万 kWh	7702	8315	发电机型号变化

序号及名称	单位	环评阶段数量	实施阶段数量	备注
年利用小时数	h	2139	2310	发电机型号变化
三、水库主要建筑物及设备				
主坝型式		粘土心墙砂砾坝	沥青混凝土心墙砂砾石坝	
坝顶高程	m	381.29	381.50	
最大坝高	m	47.79	48.00	
坝顶长度	m	1365.50	1358.00	
副坝型式		土石坝	混凝土副坝	
副坝最大坝高	m	7.31	19.8	增加
副坝坝顶长度	m	34.00	28.8	
泄洪建筑物型式		开敞式岸坡溢洪道	开敞式岸坡溢洪道	
堰型		WES 标准实用堰	WES 标准实用堰	
堰顶高程	m	364.00	363.00	降低
孔数	孔	5	5	
单孔净宽	m	14.00	12.00	减小
压力钢管条数		5	5	
进水口底坎高程	m	340.50	340.50	
发电厂房型式		引水式	引水式	
水轮机安装高程	m	335.29（大机） 335.06（小机）	335.09（大机） 335.09（小机）	
过鱼建筑物型式		竖缝式	竖缝式	
过鱼断面尺寸	m	3×3	2.0×3.0	
过鱼建筑物流量	m^3/s	2.00	4-5	
水轮机台数	台	4	4	
型号		HLA551-LJ-198	3×HL-LJ-225 1×HL-WJ-95	
额定出力	kW	9278.7	3×11752.6 1×1895.1	
发电机台数	台	4	4	
发电机型号		SF9-24/362	3×SF11.4-28/4870 1×SFW1.8-12/1730	
单机容量	MW	11.4×3/1.8	11.4×3/1.8	

序号及名称	单位	环评阶段数量	实施阶段数量	备注
单机引用流量	m^3/s	35.65/9.93	38.45/6.23	
水库工程导流方式		一次拦断	一次拦断	围堰挡水、导流洞过流
四、淹没及移民				
淹没占地	万亩	16.12	16.35	
迁移人口	人	7727	8149	
工程占地	亩	40405.16	33059.25	
永久占地	亩	11391.75	8475.60	
临时占地	亩	29013.41	24583.65	
五、环境保护工程				
鱼道	项	1	1	
叠梁门	座	2 组，6m×30m（宽×高），节高 3m	2 组，7.00m×28.00m（宽×高），节高 2m	
鱼类增殖站	座	1	1	
六、工期及投资				
总工期	月	56	86	
总投资	万元	2374811	2521575.46	增加
环境保护工程	万元	26556.56	27338.20	增加

2.3.2 工程总体布置

（1）文得根水利枢纽总体布置

文得根水利枢纽由沥青混凝土心墙砂砾石坝（主坝）、溢洪道、引水发电系统、混凝土重力坝（副坝）及鱼道等建筑物组成。

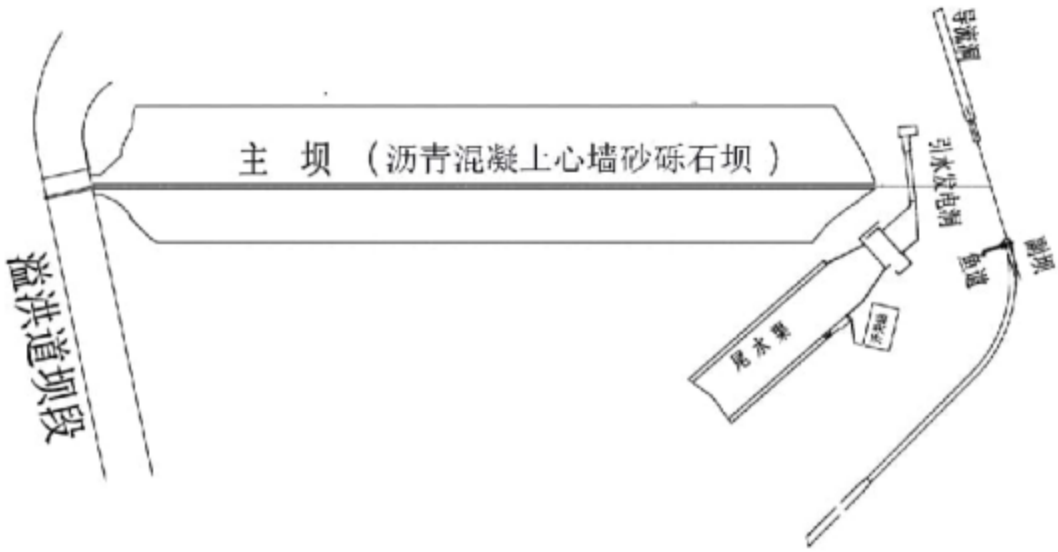


图 2.3-1 文得根水库平面布置概化图

沥青混凝土心墙砂砾石坝布置在主河床处。混凝土副坝布置在左岸山体垭口位置，中部有鱼道穿坝而过，鱼道穿坝部分采用防洪闸与副坝结合，总长度 28.8m。泄水建筑采用岸坡开敞式溢洪道，布置在右岸岸坡自桩号坝 1+380.00m 至桩号坝 1+487.70m 范围内。引水发电系统布置在左岸山体内，由进水口、渐变段、引水隧洞、钢岔管及压力钢管组成，采用一洞四机加灌溉生态管的布置方式，厂内装 3 台大机组 1 台小机组共 4 台混流式水轮发电机组及 1 条灌溉兼生态放水管，电站总装机容量为 36MW，位于大坝左岸下游山坡脚下，距坝头约 150m。鱼道由进口、出口、观察室及附属设施等组成，布置于枢纽左岸，全长 3082.29m；进口位于枢纽左岸下游，距坝轴线分别为约 242m 和 816m 处。枢纽工程布置图见附图 3。

（2）输水工程总体布置

输水工程起于文得根水库库区，止于通辽市科尔沁区莫力庙水库。输水工程山区段（文得根库区~突泉县大青山水库以北）采用无压隧洞+无压暗涵+倒虹吸，总长 183.590km；其中无压隧洞 6 段，总长 175.170km；无压暗涵 2 段，总长 2.195km；倒虹吸 2 座，总长 6.225km。平原区段采用 PCCP 压力管道+穿河压力管道，总长 207.446km；其中 PCCP 压力管道总长度为 204.346km；穿河压力管道 6 处，以及莫力庙水库大坝坝下穿越，穿河等钢管长度 3.23km。输水工程总长 391.036km，全线采用重力流输水方式，输水工程总水头 139.70m。

2.3.3 主要建筑物

2.3.3.1 文得根水利枢纽

2.3.3.1.1 挡水建筑物

文得根水利枢纽挡水建筑物由沥青混凝土心墙砂砾石主坝和混凝土副坝组成。

沥青混凝土心墙砂砾石坝布置在主河床处，坝轴线方位角为 NW357°11′25″。坝顶全长 1358.00m，坝顶高程 381.50m，防浪墙顶高程 382.70m，坝顶宽度 8m，最大坝高 48.00m。主坝剖面图见附图 4。

副坝布置在左岸山体垭口位置，为混凝土重力坝。坝长为 28.8m，鱼道防洪闸段长度为 5.00m，坝顶高程为 381.50m，坝顶宽度 8m，最大坝高为 19.8m。副坝及鱼道剖面图见附图 5。

2.3.3.1.2 泄水建筑物

泄水建筑物为开敞式溢洪道，布置在右岸岸坡，由进水渠、控制段及门库段、泄槽段、挑坎段和出水渠段组成，总长 743.00m。进水渠渠底高程为 356.00m。溢流堰采用 WES 堰型，堰顶高程为 363.00m，共设 5 个溢流孔，每孔净宽 12.00m，闸墩厚 3.00m。泄槽长度 233.00m，底坡坡比 1:25，经抛物线连接段过渡后底坡坡比为 1:8。挑流鼻坎挑角为 32°，反弧半径 30.00m，坎顶高程 340.72m。鼻坎下游 20.00m 范围内设钢筋混凝土护底，后接 30.00m 格宾石笼护底，护底高程 336.00m。出水渠渠底宽度 72.00m，渠底高程为 336.00m 与河道相接。

2.3.3.1.3 引水发电系统

文得根水库总装机 36MW，电站运用方式为结合灌溉和生态流量泄放发电。引水发电系统进水采用叠梁门分层取水，尾水采用反坡消能。引水发电系统布置在左岸山体内，由引水明渠、进水口、渐变段、引水隧洞、钢岔管及压力钢管组成，总长 269.04m。

（1）进水口

进口段由引水明渠和进水口段构成。引水明渠底宽约 17.00m，渠底高程为 339.50m，沿水流方向长约 10.00m。进口段采用分层取水方式，沿水流方向依次为拦污栅、叠梁门和事故检修闸门，活动式拦污栅 7.00m×40m（宽×高）两孔，栅底高程 340.50m，栅顶高程 380.50m；叠梁门 7.00m×28.00m（宽×高）两孔，节高 2m，底槛高程为 340.50m；事故检修闸门 7.50m×7.50m（宽×高）一孔，底高程 340.50m。

（2）引水发电洞

引水发电系统布置在左岸山体内，总长 269.04m，由渐变段、引水隧洞、钢岔管及压力钢管组成，隧洞为圆形断面，内径为 7.50m，采用钢筋混凝土衬砌。

引水发电系统采用一洞四机加灌溉兼生态放水管的布置方式，经“卜”型分岔由 5 条压力钢管与厂房的 3 台大机和 1 台小机及一条灌溉兼生态放水管相连，电站总装机容量为 36MW。3 台大机单机设计引用流量 38.45m³/s，1 台小机单机设计引用流量 6.23m³/s，4 台机总引用流量 121.58m³/s；灌溉兼生态放水管中心高程为 332.19m，水库运行要求在水位 356.90m～351.00m 时，由该管道输水灌溉，并担负生态放流的功能，最大输水流量为 30m³/s。

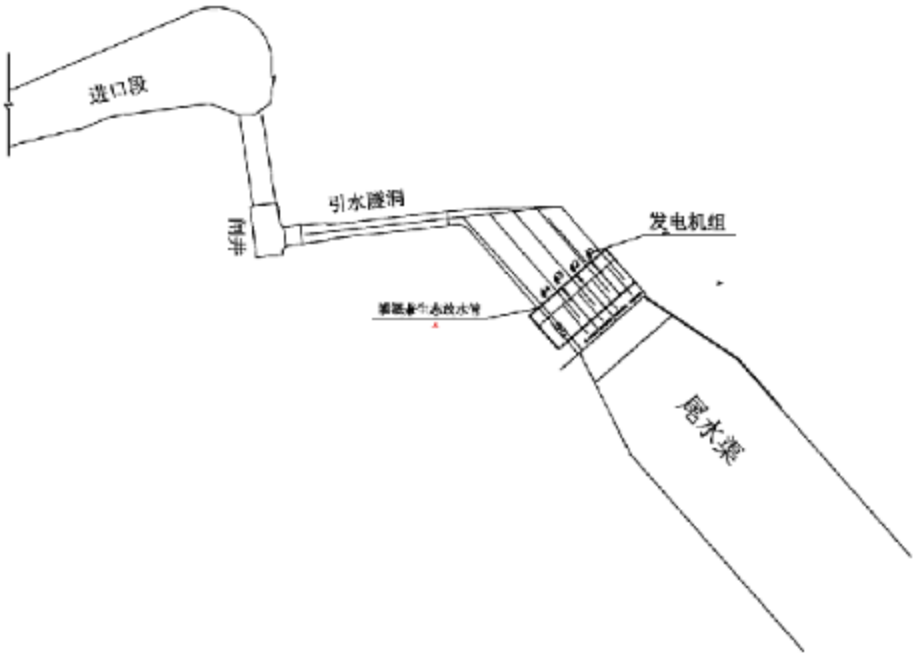


图 2.3-2 引水发电系统平面布置概化图

（3）发电厂房及开关站

引水式地面厂房位于大坝下游左岸山坡坡脚处，距坝轴线约 150m，厂房机组纵轴线方位角为 NE45°30′00″。主厂房尺寸 79.30m×21.00m×31.27m（长×宽×高），厂内装有 3 台大机组、1 台小机组及 1 条灌溉兼生态放水管道，大机组单机容量为 11.4MW，小机组单机容量为 1.8MW，总装机容量 36MW。大机水轮机安装高程 335.09m，单机引用流量 38.45m³/s，小机水轮机安装高程 335.09m，单机引用流量 6.23m³/s。

主变及 GIS 开关站位于安装间上游 20m 处，为一层混凝土结构，出线场布置在 GIS 室的上游，总占地尺寸为 40m×30m（长×宽）。

副厂房布置在主机间上游侧，通过电缆母线道与变电站相连。

引水发电系统平面布置图见附图 6，引水发电系统纵剖面布置图见附图 6-1，灌溉兼生态放水系统纵剖面布置图见附图 6-2。

2.3.3.2 输水工程

输水工程依据沿线地形条件和主要建筑物型式划分为隧洞段和 PCCP 管线段两部分。输水工程全长 391.036 公里，隧洞长 183.590km，其中交叉建筑物长 9.673km；PCCP 管线长 207.446km。输水工程由取水口、隧洞、暗涵、倒虹吸、压力管道及其附属建筑物等组成。引水渠首设计流量为 18.58m³/s，输水工程末端设计流量为 7.04m³/s。隧洞段输水线路采用无压隧洞+无压暗涵+倒虹吸；PCCP 管线段输水线路采用埋地压力管道；隧洞段与管线段连接位置设置稳流连接池。

（1）山区段输水工程

隧洞段总长 183.590km，沿水流方向依次为：1#隧洞（9.035km）、特默河暗涵（1.245km）、2#隧洞（58.525km）、洮儿河倒虹吸（2.453km）、3#隧洞进口连接段（0.0188km）、3#隧洞（3.497km）、民生暗涵（0.959km）、4#隧洞（3.837km）、归流河倒虹吸（3.772km）、5#隧洞（67.850km）、蛟流河穿河段（1.117km 含顶管和钻爆段）、6#隧洞（31.280km）。隧洞段沿线依次设有乌兰浩特分水口、科右前旗分水口。

山区段输水工程采用无压隧洞+无压暗涵+倒虹吸方式。输水隧洞工程共有 6 条，为无压隧洞。文得根水库至乌兰浩特段输水隧洞段总长 71.258km，输水隧洞工程共有隧洞 2 座，为无压隧洞，隧洞设计流量 18.58m³/s，洞线比降 1/3000，输水流速为 1.27～1.57m/s。乌兰浩特至突泉大青山输水隧洞段总长 112.332km，输水隧洞工程共有隧洞 4 座，为无压隧洞，洞线比降 1/3000，输水流速为 1.39～1.48m/s。

①取水口

取水口位于文得根水库坝址上游约 3.2km、敖荣村西约 800m 处的右岸山头，采用岸塔式取水口布置。岸塔式取水口由进水渠段、引水涵管段、进口前池段、进口闸室段、消力池段和过渡段组成。

进水渠段平段和缓坡段组成，沿水流方向长 150m。渠底宽 6.90m，渠底高程 346.00m，渠底及两侧边坡采用 40cm 厚干砌石防护。

明渠后接引水涵管段，涵管全长 420m，底坡为 2.4‰,埋深 4~21m,采用明挖施工，采用单孔矩形现浇方涵，方涵净断面尺寸为 4.50m×3.00m（宽×高），纵向每隔 12m 设一沉陷缝，缝间设止水。涵洞顶板厚度 70cm，边墙厚度 70cm，底板厚度 80cm，底板下设 10cm 厚 C15 素混凝土。

引水涵管段后接进口前池段，前池全长 31m，采用钢筋混凝土结构，断面形式为 U 形槽，底高程为 343.55m，前池净断面尺寸为 4.50m×16.45m（宽×高）。前池边墙厚度 50~150cm，底板厚度 150cm，底板下设 10cm 厚 C15 素混凝土，同时在 U 型槽内高程 359.00m 和 354.00m 处设有两排 0.80×0.80m（宽×高）连系

梁，连系梁间距 5.0m。前池底板布有Φ100mm 排水孔，排水孔间排距 3m，入岩 2m，采用梅花形布置。

进口闸室段沿水流方向长 22.00m，拦污栅段宽 4.50m，其余部位宽 3.50m，底板高程为 346.55m，闸门井高 35.95m。闸室内设有两道闸门，沿水流方向依次为事故检修闸门（平板闸门），孔口尺寸为 3.50×2.75m（宽×高）；工作闸门（弧形闸门），孔口尺寸为 3.50×1.8m（宽×高），两道闸门中间设 1:5 坡度压板。闸室段采用钢筋混凝土结构，边墩厚 2.00m，上下游墙厚 1.00m。事故检修闸室由于使用较少，设有爬梯作为交通，工作门闸室设有钢梯作为交通。事故检修闸门采用固定卷扬启闭，检修平台高程为 380.50m，启闭平台高程为 389.00m。工作闸门检修平台高程为 349.95m，启闭平台高程为 352.38m，进口底板高程取 346.55m。

消力池段断面型式均为城门洞型，采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度底板 1.20m，边墙及顶拱 1.05m。为了使跃后水流平稳进入无压隧洞，洞内消力池后设 12.00m 的过渡段。过渡段底板高程 346.55 m，洞顶高程与消力池段洞顶高程一致，衬砌厚度 1.05m。缓坡段后接 1#无压输水隧洞。

②倒虹吸

倒虹吸建筑物共 2 座，即山区段的洮儿河倒虹吸和归流河倒虹吸。

洮儿河倒虹吸和归流河倒虹吸选用现浇钢筋混凝土结构的箱涵形式，采用单孔现浇钢筋混凝土箱涵。洮儿河倒虹吸压力管道采用现浇 C30 现浇钢筋混凝土结构，作用最大水头为 14.46m，孔口尺寸为 3.86×3.80m（宽×高），单孔。

归流河虹吸压力管道采用现浇C30钢筋混凝土结构，作用最大水头为21.86m，孔口尺寸为 2.8×2.8m（宽×高），单孔。

③暗涵

暗涵建筑物共 2 座，分别为特默河无压暗涵和民生嘎查无压暗涵。

特默河无压暗涵净断面尺寸为 3.86m×3.80m（宽×高），民生嘎查无压暗涵净断面尺寸为 3.40m×3.80m（宽×高），均采用单孔 C30 钢筋混凝土结构。

输水工程山区段主要设计参数见表 2.3-3。

表 2.3-3 山区段输水工程主要设计参数

序号	工程名称	长度（km）	设计比降(‰)	流速（m/s）	流量（m^3/s）	备注
1	#1 无压隧洞	9.035	0.333	1.48	15..48	取水口
2	特默河无压暗涵	1.245	0.333	1.48	15.48	特默河（绰尔河支流）
3	#2 无压隧洞	58.525	0.333	1.48	15.48	
4	洮儿河倒虹吸	2.453	/	1.27	15.48	洮儿河

序号	工程名称	长度（km）	设计比降(‰)	流速（m/s）	流量（m^3/s）	备注
5	3#无压隧洞	3.515	0.333	1.42	14.16	乌兰浩特分水口
6	民生无压暗涵	0.959	0.523	1.2	14.16	洮儿河支流
7	4#无压隧洞	3.837	0.333	1.42	14.16	
8	归流河倒虹吸	3.772	1.001	1.52	14.16	归流河、科右前旗分水口
9	5#无压隧洞	67.850	0.333	1.41	13.7	
10	蛟流河无压洞	1.118	0.53	1.18	13.7	蛟流河
11	6#无压隧洞	31.280	0.333	1.41	13.7	

（2）平原段输水工程

平原区段采用 PCCP 压力管道+穿河压力管道方式，通过稳流连接池实现无压、有压连接，线路总长 207.446km。管线段主要包括稳流连接池、压力预应力钢筒混凝土管道（PCCP）、压力钢管道（SP）、交叉工程、管道附属建筑物、分水口工程、交通工程及其他工程。压力 PCCP 管道长 204.346km，穿河交叉 6 处，依次穿越突泉河、大额木特河、霍林河、乌力吉木仁河、白音胡硕滞洪区、新开河 6 条河流或湿地处，以及莫力庙水库大坝坝下穿越，穿河等钢管长度 3.242km。平原段输水工程从稳流连接池至扎鲁特旗分水口段采用同槽双管铺设，管径为 2.8m 两种；扎鲁特旗分水口以下至线路末端采用单管铺设，管径为 3.2m。

①稳流连接池

稳流连接池依次分为渐变段 13m、沉砂池段 13 m、退水段 6m、事故闸室 9m、旋转滤网间 11 m、集水池段 52 m，全长 104m，水量容积约为 8000m^3，有效容积约 7740m^3。

渐变段为钢筋混凝土方涵。渐变段接 6#无压隧洞，底板顶高程由 280.40m 降为 280.10m，底板坡度 1:43，过水宽度由 7.656m 扩大为 9.5m。底板厚度 1.2m，顶部混凝土厚 0.8m，上覆土 1.9m。

为保证有压管中水质，故设沉沙池。沉沙池为钢筋混凝土方涵结构。池底板顶高程为 280.10m，过水宽度为 9.5m，底板厚度 1.2m，顶板厚 0.8m，盖板上覆土 1.3m。沉沙池段内设溢流堰，采用Ⅲ折线堰型式，分三孔，孔宽分别为 3.4m，溢流净宽合计 10.2m，堰顶高程 284.10m。

为解决 5#无压隧洞、蛟流河无压洞顶管以及 6#无压隧洞检修放空需要，需要在稳流池右侧设置退水闸，故在稳流连接池设连接段，连接稳流连接池与退水闸。连接段长 6.0m，为钢筋混凝土 U 型槽结构。底板顶高程 280.10m，过水宽度 9.5m，U 型槽底板厚度 1.2m，顶部设 0.8m 厚盖板，盖板上覆土 1.9m。连接段右侧为退水渠进口，接退水闸，进口宽度 2m，进口轴线与稳流池轴线夹角为 55°。

稳流连接池退水建筑物主要承担 5#、6#隧洞和蛟流河倒虹吸涵检修退水，退水控制长度 99.959km，退水规模等于退水控制段输水规模，原设计退水流量 13.70m³/s，变更后退水流量为 14.61m³/s。稳流连接池退水建筑物主要由退水溢流段、退水闸段、退水暗涵段及退水明渠段组成。退水明渠末端通过天然冲沟将退水泄入大青山水库。

②调压塔

调压塔塔身高 32.06m，内径 6m，顶部壁厚 1.0m，底部壁厚 2.0m。塔身采用钢筋混凝土结构，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 W6，抗冻等级 F300，采用 HRB400 级钢筋，混凝土保护层厚度 50mm。调压塔基础采用群桩承台基础，混凝土灌注桩采用嵌岩桩，桩径 1m，矩形布置，桩中心间距 3.3m，深度为进入弱风化岩石 2m，桩身混凝土强度等级 C35，保护层厚度 60mm。承台平面尺寸为 23.0m×23.0m，高度为 6.6m，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 W6，抗冻等级 F300，采用 HRB400 级钢筋，混凝土保护层厚度 50mm。在调压塔基础与管道连接处设置阻抗孔，阻抗孔直径为 1800mm。

输水管线附属建筑物输水管线上共有排补气井 232 座，连通阀门井 2 座，检修阀门井 17 座（含末端支线 2 座），排水井 82 座，流量计井 28 座，调流调压阀门井室 2 座，超压泄压阀门井 2 座，分水口阀门井室 6 座，调压塔 1 座，高位水池 1 座，稳流连接池 1 座和出水池 1 座。

平原区段输水工程末端止于莫力庙水库，运行期以莫力庙水库作为事故蓄水库。管道进库出口采用溢流式出口，出口处压力管道管径 DN3200，穿过莫力庙水库内堤后进入末端高位水池厂区由调流调压阀室、超压泄压阀室及新建的高位水池及相应分水、排水管路组成。高位水池有效容积 1.5 万 m³，钢筋混凝土地下结构，高位水池平面尺寸 76.90m×54.25m，池内底高程 209.79m，池内顶高程 214.19m，最低运行水位 209.79m，最高运行水位 213.79m。平原段输水工程主要设计参数见表 2.3-4。

表 2.3-4 平原段输水工程主要设计参数

序号	穿越工程/位置名称	穿越范围	长度（km）	管径	流量（m^3/s）
1	PCCP1	稳流连接池-突泉分水口	0.844	DN2800	14.61
2	PCCP2	突泉分水口-突泉河穿河压力管道	4.573	DN2800	14.24
3	突泉河穿河压力钢管	突泉河	0.661	DN2800	14.24
4	PCCP3	突泉河穿河压力管道-突经分水口	3.457	DN2800	14.24
5	PCCP4	突经分水口-大额木特河穿河压力管道	5.511	DN2800	13.24
6	大额木特河穿河压力钢管	大额木特河	0.854	DN2800	13.24
7	PCCP5	大额木特河穿河压力管道-右中分水口	23.343	DN2800	13.24
8	PCCP6	右中分水口-霍林河穿河压力管道	10.793	DN2800	11.95
9	霍林河穿河压力钢管	霍林河	0.289	DN2800	11.95
10	PCCP7	霍林河穿河压力钢管-乌力吉木仁河穿河压力管道段	39.817	DN2800	11.95
11	乌力吉木仁河穿河压力钢管	乌力吉木仁河	1.169	DN2800	11.95
12	PCCP8	乌力吉木仁河穿河压力管道段-扎鲁特旗分水口	9.832	DN2800	11.95
13	PCCP9	扎鲁特旗分水口-白音胡硕滞洪区压力管道	32.717	DN3200	8.33
14	白音胡硕滞洪区	白音胡硕滞洪区	0.134	DN3200	8.33
15	PCCP10	白音胡硕滞洪区压力管道-新开河压力管道	12.038	DN3200	8.33
16	新开河穿河压力钢管	新开河	0.093	DN3200	8.33
17	PCCP11	新开河穿河压力钢管-左中分水口	29.318	DN3200	8.33
18	PCCP12	左中分水口-开鲁分水口压力管道	15.327	DN3200	7.68
19	PCCP13	开鲁分水口-高位水池	16.137	DN3200	7.04
20	PCCP14	高位水池-穿坝管道	0.073	DN3200	7.04
21	穿坝钢管（莫力庙）	莫力庙	0.042	DN3200	7.04
22	PCCP15	穿坝钢管-末端出水池	0.424	DN3200	7.04

（3）施工支洞布置

引绰济辽工程输水隧洞施工共布置施工支洞 27 条，施工支洞总长 16.98km，施工支洞布置情况见表 2.3-5。1#隧洞布置 3 条施工支洞，2#隧工布置 6 条施工支洞；3#无压隧洞长 3.52km，4#无压隧洞长 3.84km，均不需要布置施工支洞；5#隧洞长 67.85km，共布置 8 条施工支洞；6#隧洞长 31.28km，共布置 10 条施工支洞。施工完成后留 13 条支洞作为永久检修洞。

表 2.3-5 引绰济辽工程施工支洞布置情况　　单位：m

主洞名称	支洞名称	桩号	主洞底高程	进口高程	洞长	备注
1#输水隧洞	1-1#施工支洞	0+503.98	346.37	365.29	229.71	临时
	1-2#检修支洞	5+224.17	344.80	390.82	534.44	永久
	1-3#施工支洞	7+953.58	343.89	397.68	645.05	临时
2#输水隧洞	2-1#施工支洞	10+840.15	342.93	375.73	524.16	临时
	2-2#检修支洞	15+594.76	341.34	389.88	591.94	永久
	2-3#检修支洞	26+815.13	337.60	395.13	940.39	永久
	2-4#检修支洞	40+462.46	333.05	439.96	1278.64	永久
	2-5#检修支洞	54+249.34	328.46	391.73	796.55	永久
	2-6#施工支洞	66+607.78	324.34	372.40	661.62	临时
5#输水隧洞	5#隧洞进口施工支洞	83+495.91	315.87	310.49	238.07	临时
	5-1#检修支洞	93+561.64	312.40	397.41	858.08	永久
	5-2#检修支洞	104+530.61	308.60	382.42	895.40	永久
	5-3#检修支洞	116+385.67	304.50	374.42	734.17	永久
	5-4#施工支洞	125+366.96	301.39	379.50	766.34	临时
	5-5#检修支洞	128+550.62	300.29	364.97	696.46	永久
	5-6#检修支洞	140+664.26	296.10	391.98	830.76	永久
	5-7#检修支洞	150+608.08	292.66	333.73	566.24	永久
6#输水隧洞	6-1#施工支洞	152+573.93	291.47	335.00	460.41	临时
	6-2#检修支洞	155+925.07	290.35	332.50	502.39	永久
	6-3#施工支洞	159+074.81	289.29	350.50	646.06	临时
	6-4#施工支洞	161+920.72	288.34	353.50	677.35	临时
	6-5#施工支洞	165+261.86	287.22	310.60	230.75	临时
	6-6#检修支洞	168+731.20	286.06	345.48	643.12	永久
	6-7#施工支洞	172+731.75	284.71	377.25	484.06	临时
	6-8#施工支洞	175+308.59	283.85	352.00	811.63	临时
	6-8 下#施工支洞	177+733.33	283.06	304.3	167.1	临时
	6-9#施工支洞	180+375.31	282.17	324.00	572.58	临时

（4）输水工程与铁路、公路交叉布置

输水工程共涉及 21 处穿越交叉，其中穿越铁路 3 处：穿越长西铁路 56m，穿越通霍铁路 53.62m，穿越集通铁路 75.64m。穿越高速、国道及省道 16 处，穿越大坝 1 处，穿越天然气管道 1 处，具体位置见表 2.3-6。

表 2.3-6 输水工程与道路等交叉布置一览表

序号	穿越工程/位置名称	工程位置（起止桩号）		长度（m）
1	穿越长西铁路	GS-185+967.08	GS-186+023.58	56.50
2	县道 X407	GS-184+434.41	GS-189+007.57	32.00
3	县道新巴线	GS-206+541.45	GS-206+553.44	11.99
4	县道新巴线	GS-211+022.77	GS-211+067.77	45.00
5	县道 X401	GS-222+983.10	GS-223+010.18	27.08
6	国道 G11	GS-230+151.90	GS-230+267.29	115.39
7	县道 X211	GS-239+109.31	GS-239+125.31	16.00
8	穿高速路	GS-241+671.70	GS-241+736.07	64.37
9	通霍铁路	GD-325+770.99	GD-325+824.61	53.62
10	国道 G304	GD-326+733.26	GD-326+806.40	73.14
11	新鲁高速 G2511	GD-327+101.19	GD-327+194.19	93.00
12	天然气管道	GD-328+021.78	GD-328+050.47	28.68
13	省道 S304	GD-335+800.79	GD-335+871.57	70.77
14	县道 X466	GD-353+086.40	GD-353+103.50	17.10
15	县道 X457	GD-353+878.74	GD-353+897.50	18.76
16	县道 X453	GD-368+945.86	GD-368+960.46	14.60
17	县道通小线	GD-369+535.43	GD-369+552.46	17.03
18	集通铁路	GD-381+057.35	GD-381+132.99	75.64
19	国道 G303	GD-384+342.61	GD-384+464.79	122.18
20	莫力庙大坝	GD-390+570.32	GD-390+611.93	41.61
21	穿引乌济通	GD-390+748.28	GD-390+797.09	48.81

2.3.3.3 鱼道

1.文得根鱼道

本工程主要过鱼对象包括哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕。过鱼对象繁殖季节为 4～8 月。

鱼道由进口、出口、观察室及附属设施等组成，布置于枢纽左岸，全长 3082.29m。以副坝防洪闸为界分为库内段和下游段两大部分。鱼道全长共设置有 2 个进口、1 道防洪闸、2 座观察室、7 个出口等结构。鱼道主体为混凝土结构，断面形式为 U 型槽。采用竖缝式，过鱼区域宽 2.0m，深 3.0m，竖缝宽度 0.3m，池内正常运用水深 2.5m，底纵坡 1：60，单个池室长 2.5m，每隔 20 个池室设置

一休息池，休息池净长 5.0m，宽 2.0m，休息池无底坡，休息池供鱼类上溯过程中暂时休息，恢复体力，有利于继续上溯。鱼道沿左岸地形爬升至高程 363.70m 后穿过副坝到达上游库区。

副坝为混凝土坝，鱼道穿过副坝部位设防洪闸，防洪闸与副坝的 2#坝段为同一坝段。鱼道穿过副坝段长度共 16.5m，桩号范围是鱼 2+133.11～鱼 2+125.11。其中，坝轴线桩号为鱼 2+129.11，工作闸门设置在桩号鱼 2+135.71 处，事故闸门设置在桩号鱼 2+139.21 处。闸顶高程与副坝坝顶同高，均为 381.50m。坝轴线上下游各 4m 宽范围为坝顶公路范围，左右岸与 2#上坝公路相接。

鱼道进口、出口及连接口处均设置有闸门。

鱼道在副坝下游及厂房尾水渠下游各设一座观测室用以观测过鱼效果，掌握过鱼规律和水流规律。鱼道穿过副坝部位设防洪闸段，长度 5m，顶宽 14m，两侧坡比为 1:3。鱼道防洪闸两侧副坝填筑开挖低液限粘土、砂砾石并抛石防护，填筑边坡为 1:3，顶高程与地面同高并与上坝公路相接。在副坝坝轴线上游侧 10.00m 处设置防洪闸门，鱼道进口和各个出口设置工作兼检修闸门和拦污栅。

鱼道设 2 个观测室用以观测过鱼效果，掌握过鱼规律和水流规律。

鱼道平面布置图见附图 7。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>鱼道出口</td><td>鱼道出口</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>鱼道进口</td><td>鱼道折返段</td></tr>
</table>



鱼道观察室



鱼道防洪闸室

图 2.3-3 文得根鱼道现状图

2、绰勒鱼道

绰勒水库鱼道为补建工程。根据现场地形实际情况，补建鱼道布置在枢纽右岸，鱼道穿越右岸山体贯通上下游。竖缝式鱼道全长 807m，其中：下游段长 233.59m、隧洞段长 170m、上游段长 403.41m。

过鱼种类及过鱼季节与文得根水库鱼道一致。主要过鱼对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕等，过鱼季节主要在鱼类繁殖期 4 月~8 月。经综合研究，进口设计流速为 0.39~0.75m/s，竖缝最大设计流速为 1.02m/s，池室内平均流速范围 0.3~0.8m/s。

鱼道进口底高程 216.40m，位于电站尾水渠下游侧右岸；鱼道下游段断面形式为矩形；鱼道短隧洞为无压隧洞，断面型式采用城门洞型；鱼道防洪闸与生态放流进水口结合布置，上部为鱼道孔洞；下部为生态放流进水口。出鱼口位于库区内，近岸布置，4 个出鱼口底高程自上而下依次为 228.00mm、226.50m、225.00m、223.50m。鱼道正常工作水深取 2.5m，水深变动范围 1.0~2.5m，鱼道上游运行水位为 224.5m~230.5m，下游运行水位为 217.7lm~218.69m。鱼道竖缝宽度取 30cm，鱼道宽度取 2.0m。为保证池室内的流态及缓流区的面积，鱼道池室长度取 2.5m。每 15 个池室或水流转折处设一个休息室，休息池无底坡，其长为 5m，共设 19 个休息池。



图 2.3-4 绰勒鱼道现状

2.3.3.4 导流洞

导流洞布置在左岸山体内，平面呈曲线形布置，曲线段转弯半径为 240.0m，转角为 61°42′，导流洞断面型式为城门洞型，衬砌后断面尺寸为 9.5m×12.0m（宽×高）。进口底板高程为 337.0m，出口底板高程为 335.0m，洞长 768.93m，洞底坡 2.6‰。导流洞进水口上唇采用曲线型，并在高程 370.5m 设置闸门启闭平台。

2.3.3.5 叠梁门

进水口分层取水采用叠梁门，用叠梁门挡住水库中的下层低温水，表层高温水则通过取水孔叠梁门顶部进入引水道，拦污栅后置叠梁门分层取水，进水口沿水流方向依次布置污栅段、叠梁门段、拦闸门段和渐变段。

在桩号引 0-017.50 处设有两孔 7.00m×39.50m（宽×高）活动式拦污栅，平均过栅流速约为 0.98m/s，栅底高程 340.50m，栅顶高程 380.00m；在桩号引 0-013.50 处设有两孔 7.00m×28.00m（宽×高）叠梁门，底板高程 340.50m，孔口顶高程 380.50m；叠梁门型式为平面滑动钢叠梁闸门，单节高度 2.00m，每孔设一套闸门；根据过流能力、门顶流速及下泄水温要求，确定叠梁门顶高程为 368.50m；运行期间，根据不同的库水位增减叠梁门数量，控制门顶水深范围在 8.00m～10.00m 之间，门顶流速 0.87～1.09m/s。叠梁门后为通仓流道，通仓内流速为 1.39m/s。

在桩号引 0+000.00 处设有一孔 7.50m×7.50m（宽×高）事故检修闸门；底板

高程为 340.50m。叠梁门和拦污栅采用大门机启闭，事故检修闸门采用固定卷扬启闭，检修平台高程为 380.50m，启闭平台高程为 393.00m，启闭机室梁底高程为 397.00m。检修平台和进水口路之间由交通桥相连，桥面高程均为 380.50m。每套叠梁门高度 28m，分为 14 节，每节高度 2.00m，共计 2 套 28 节，在进水口左侧设有叠梁门门库进行存放，叠梁门门库采用箱型结构，门库共设 3 孔，沿水流方向长度 13.00m，垂直水流方向宽度为 11.00m 门库底高程为 354.00m，顶高程 380.50m，由叠梁门门机起吊。



图 2.3-5 叠梁门安装情况

2.3.3.6 鱼类增殖站

鱼类增殖站位于右岸交通桥附近，占地面积约 1.43hm²，承担绰尔河流域增殖放流任务。根据《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复意见，近期增殖放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼 3 种鱼，规模为 63 万尾/年，放养规格为 3cm～6cm；中远期增殖放流对象为乌苏里白鲑和黑斑狗鱼 2 种，规模为 15 万尾/年，放养规格为 4cm~6cm。

鱼类增殖站主要有生产车间、鱼类增殖站办公楼、门卫房、消防水池及泵房、污水处理站、化粪池、室外防疫隔离池、室外亲鱼驯养池、室外净化池等建（构）筑物组成。增殖站由办公楼、生产车间和鱼池三部分组成。办公楼与生产车间形成“L”形布置，其“L”形空间将室外防疫隔离池、室外亲鱼驯养池及室外净化池进行半围合，使厂区内各功能分区清晰合理、有效衔接。

鱼类增殖站主要技术工作流程：亲鱼收集购买、亲鱼驯养培育、人工催产和受精、人工孵化、苗种培育、放流、放流效果监测、调整生产规模和方式。根据生产流程和增殖放流设计，本站主要建（构）筑物包括蓄水池、培育车间、6 个室外亲鱼驯养池、2 个室外防疫隔离池、1 个室外水质净化池兼作观赏池、办公楼及配套给排水系统等。主要设施包括催产孵化设施、培苗设施、净水设备、供

电设施、增氧设施、捕捞设施、鱼类实验室等。

鱼类增殖站平面布置图见附图 8。

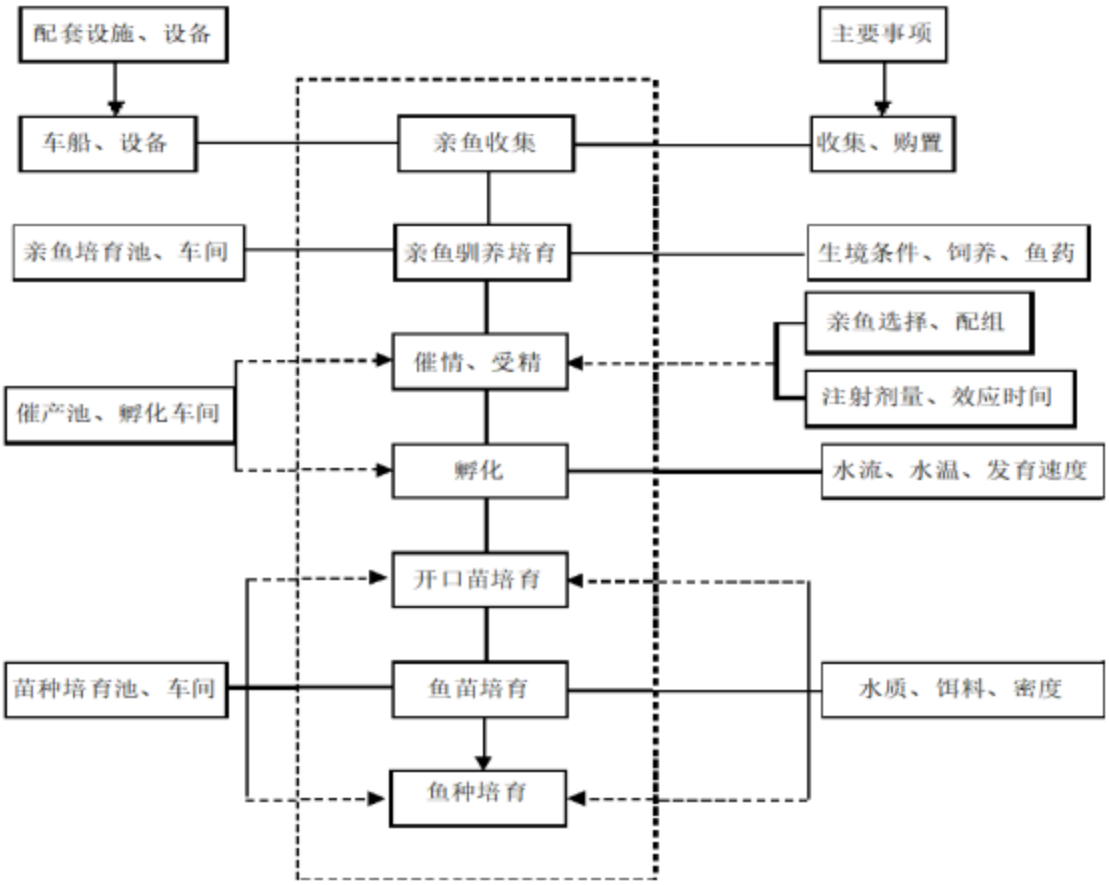


图 2.3-6 苗种生产流程图

苗种放流工艺流程包括苗种过渡培育、检验检疫、标记和放流，工艺流程见图 2.3-7。

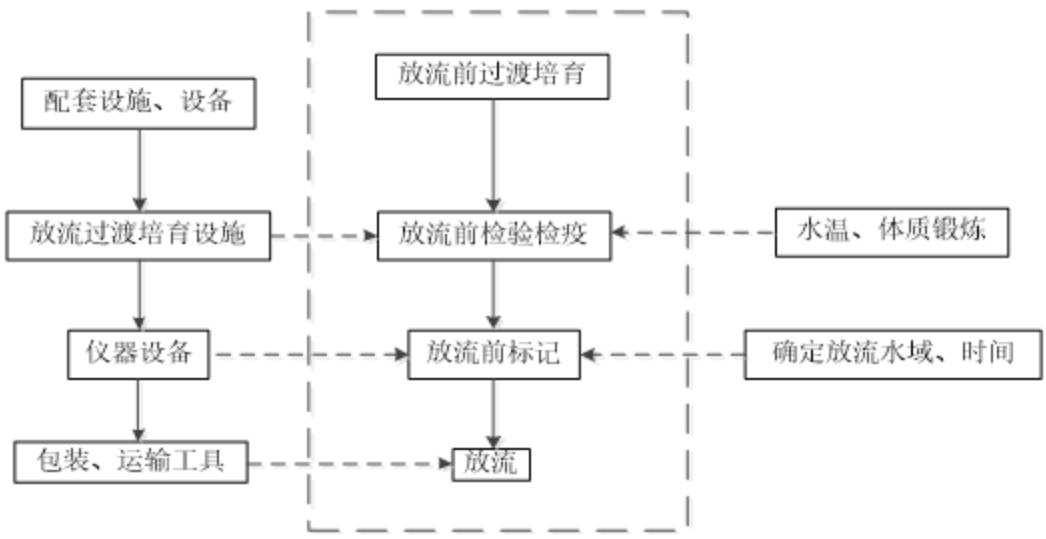


图 2.3-7 放流流程图

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">鱼类增殖站</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">亲鱼驯养池</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">孵化车间</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>室内亲鱼培育区</td><td>开口苗培育区</td></tr>
</table>




鱼苗

图 2.3-8 鱼类增殖站

2.3.3.7 生态流量在线监测系统

生态流量在线监测系统位于文得根坝址下游 0.35km 处，采用固定式声学多普勒流量计测量河流的流速、水位和流量。包括的设备有多普勒超声波流量计、遥测终端机、数据监测平台等设施。2022 年 9 月已建设完成，下闸蓄水时已投入运行。

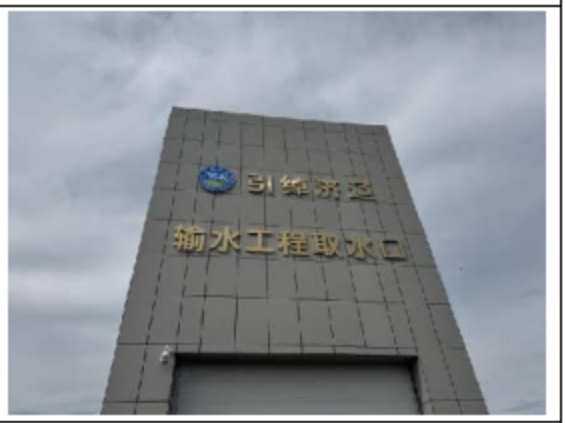
同时，在灌溉兼生态放水管设置一个 8 声道超声波流量计，安装于厂房内灌溉兼生态放水管检修蝶阀和调流阀之间，流量测量范围为 0.1m³/s ~110m³/s。


水库全貌


主坝




溢洪道

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>发电厂房</td><td>厂房内部</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>厂房内部</td><td>变电站</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>发电进水口</td><td>输水工程取水口</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>取水口水质在线监测</td><td>取水口水质在线监测界面</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态放水管（小）</td><td>发电尾水</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">进水口拦污栅</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>灌溉管调流阀控制柜</td><td>灌溉管调流阀流量计箱</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>管线</td><td>管线复耕</td></tr>
</table>



保康配水站



洮儿河倒虹吸进口工作闸、退水工作闸



洮儿河倒虹吸出口工作闸



洮儿河倒虹吸分水闸



归流河倒虹吸出口工作闸



五角枫调压塔



大青山稳流连接池



鲁北配水站

图 2.3-9 工程现状

2.4 工程施工

2.4.1 施工布置

2.4.1.1 施工区总布置

1.文得根水利枢纽施工区

文得根水利枢纽所在区域地形较为平坦，除大坝下游侧可用于施工场地布置外，右岸下游的滩地上也有开阔的布置场地，根据水工枢纽布置、料场分布及开采规划、外来物资运输等条件，文得根水利枢纽共分为 4 个施工区进行布置，分别为坝上施工区、坝下左岸施工区、坝址右岸施工区和坝下右岸施工区。

（1）坝上施工区

坝上施工区为枢纽二标施工区，位于坝址上游左侧，主要包括枢纽二标施工生产生活区、砂石料加工系统及料场、混凝土拌和系统、机修厂以及料场开采区。目前已淹没。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>坝上拌和站</td><td>坝上砂石料加工系统</td></tr>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>临时堆料区</td><td>枢纽二标施工生活区</td></tr>
</table>



机修厂



料场

图 2.4-1 坝上施工区

（2）坝下左岸施工区

坝下左岸施工区位于主坝下游河谷内，紧邻下游围堰布置。原地面高程约336.0m～338.0m，施工场地回填后高程为 341.00m，回填料利用主坝及溢洪道土方开挖料。包括左岸 2 套混凝土拌和系统、沥青拌和站、设备库、钢筋模板加工厂等。目前，上述临时设施已拆除，场地已绿化。



钢筋加工厂



沥青拌和站



坝址下游施工区恢复情况

图 2.4-2 坝下左侧施工区

（3）坝址右岸施工区

右岸施工区位于主坝坝址右岸山头，布置在 1#公路与溢洪道交通桥衔接处，施工区场地高程为 383m，设置混凝土拌和站、钢筋加工场，主要用于右岸溢洪道等施工。目前，上述临时设施已拆除，完成迹地恢复。

（4）坝下右岸施工区

坝下右岸施工区位于主坝址下游约 2.5km 处，布置于河道右岸山坡较平缓处，沿#1 永久公路布置，紧邻#2 永久公路。主要有施工营地、钢筋场、木工厂、混凝土拌和系统等设施，用于枢纽营地建设以及鱼类增殖站的建设，目前枢纽营地、鱼类增殖站已建设完成，相关设施已拆除，完成迹地恢复。

	
鱼类增殖站拌和系统（拆除前）	鱼类增殖站拌和系统（拆除后）

图 2.4-3 鱼类增殖站施工区

（5）生活营地

文得根水利枢纽工程共设置 5 个标段，共 5 个施工生活营地。枢纽工程临时一标（导流洞施工）生活营地已拆除，场地作为 5#永久路建设用地；枢纽一标（基础工程）生活营地已拆除，场地为尾水渠建设用地；枢纽二标（主体工程）生活营地已拆除，位于库区淹没区；枢纽三标（鱼类增殖站）生活营地租用当地民房；枢纽四标（码头等施工）生活营地位于原敖荣村附近，自建板房，目前已拆除，完成迹地恢复。枢纽施工高峰时段生产劳动人数为 800 人。

枢纽营地位于坝址下游 2.5km，与鱼类增殖站毗邻。房屋、道路、绿化等配套基础设施已完工，并投入使用。

	
枢纽营地	枢纽二标施工营地

图 2.4-4 枢纽营地和施工营地

2.输水工程施工区

山区隧洞段布置 6 段输水隧洞、2 座暗涵、2 座倒虹吸，施工生产、生活区布置的原则为以施工支洞进口为中心划分施工生产、生活区；暗涵、倒虹吸在左、右岸布置施工生产、生活区，并尽可能与施工支洞进口处的施工生产、生活区相结合。根据上述原则，隧洞段共布置 34 个施工生产、生活区。每个施工生产、

生活区设置混凝土拌和系统、综合加工厂、仓库、施工生活区等。PCCP 管线段总长 207.446km，全线划分 10 个标段，每个标段布置一个施工区，共布置 10 个施工生产、生活区。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-1 施工支洞</td><td>1-2 施工支洞</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>1-3 支洞拌和站</td><td>1-3 支洞钢筋加工厂</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>2-4 支洞 TBM 机施工</td><td>5-1 支洞 TBM 机施工</td></tr>
</table>

	
3 标项目部	6-5 支洞拌和站
	
1-2 生活营地恢复情况	1-3 施工支洞施工场地恢复情况
	
3 号洞进口生活影响恢复情况	4-1 进口拌和站恢复情况
	
6-6 支洞施工营地恢复情况	6-9 支洞施工营地恢复情况

	
洮儿河拌和站恢复情况	6-8 支洞施工营地

图 2.4-5 输水工程施工布置情况

2.4.1.2 施工条件

1.交通

（1）对外交通

文得根水利枢纽施工区场外交通采用全公路运输方式，大坝施工所需水泥、钢材等建筑材料从附近扎赉特旗、乌兰浩特市购买。枢纽工程所在地对外交通公路运输条件较好。对外永久交通运输线路全长 117.5km，其中利用段公路里程为 114.3km（S203 省道及 X411、Y077、X417 县道及村道等），新建段公路里程为 3.2km（新建右岸#1 永久上坝公路）。

输水工程施工区场外交通采用全公路运输方式，文得根~乌兰浩特段工程区利用原有 S203 省道和 X411、X417 县道及 Y077 等乡镇道路通过。乌兰浩特~通辽段有 111 国道及省际大通道贯穿全境，施工区内乡镇间公路均与省道、国道相通，便于从乌兰浩特、通辽运输建筑材料及物资。公路、铁路以及乡间水泥路构成工程区主要交通网，工程的对外交通条件比较方便。

（2）场内交通

①文得根水库施工区

场内永久道路包括右岸上坝公路（#1 公路）、左岸上坝公路（#2 公路）、发电洞进口公路（#3 公路）、输水洞进口公路（#4 公路）、进厂公路（#5 公路）、坝下交通桥和跨鱼道交通桥等工程。场内永久道路全长 14.49km。

#1 公路为右岸上坝公路，公路起点为后巴雅村，终点为枢纽工程右坝头，桩号 K0+000～K2+827.91，路线全长为 2.827km，设计等级为三级公路，路基宽度 8.0m，行车道宽度 7.0m，施工期为水泥混凝土路面，运行期为沥青混凝土路面。

#2 公路为左岸上坝公路，公路起点与新建#1 永久上坝公路相接（对应桩号为 K0+437.91），终点为左坝头，路线桩号 K0-070.84～K5+167.378，路线全长

5.164km，公路设计等级为场内三级公路，路基宽度 8.0m，行车道宽度 7.0m，施工期为水泥混凝土路面，运行期为沥青混凝土路面。

#3 公路为发电洞进口公路，起点为枢纽工程左坝头，终点与发电洞进口工作桥相连，K0+000～K0+079.687，路线全长 0.08km，公路设计等级为场内三级公路，路基宽度 8.0m，施工期为水泥混凝土路面，运行期为沥青混凝土路面。

#4 公路为输水洞进口公路，路线全长 6.1km，其中含 680m 隧道一座，公路设计等级为场内三级公路，路基宽度 8.0m，施工期为水泥混凝土路面，运行期为沥青混凝土路面。

#5 公路为厂区公路，公路起点为#2 永久公路，与导流洞出口一级马道相接，终点为厂区平台，桩号 K0+000～K0+282.496，路线全长 0.28km，公路设计等级为场内三级公路，路基宽度 8.0m，施工期为水泥混凝土路面，运行期为沥青混凝土路面。公路沿线设置 1 座交通桥，为跨鱼道桥梁，全桥总长 29m。





永久道路





临时道路

图 2.4-6 场内道路

表 2.4-1 场内永久道路与环评阶段对比情况

公路编号	公路名称	起点	终点	级别	行车道宽度（m）	路面结构	环评阶段总里程（km）	实际建设总里程（km）	备注
#1	#1 永久上坝公路	S203	右坝头	三级	7.0	沥青混凝土路面	3.2	2.827	进场道路
#2	左岸永久上坝公路	#1 永久上坝公路	左坝头	三级	7.0	沥青混凝土路面	4.8	5.164	场内永久公路，其中含 300m 桥一座
#3	发电洞进口公路	左坝头	发电洞进口	三级	7.0	沥青混凝土路面	0.3	0.08	场内永久公路
#4	输水洞进口公路	#1 永久上坝公路	输水洞进口	三级	4.5	沥青混凝土路面	7.4	6.131	场内永久公路，其中含 680m 隧道一座
#5	厂区公路	#2 永久上坝公路	厂区	三级	7.0	混凝土路面	0.3	0.28	场内永久公路，其中含 15m 桥梁一座
合计		场内永久公		三级	7.0	混凝土路面	16	14.49	

②输水工程施工区

为了满足场内各施工区之间及场内与外部联系的要求，场内交通主要围绕各施工区进行布置，并与对外交通道路相接。输水工程山区段（文得根~突泉县大青山水库）共布置 41 条场内施工道路，施工道路总里程 61.63km，其中改扩建公路里程为 32.37km；新建公路里程为 29.26km。

表 2.4-2 山区段输水工程施工道路表

序号	标段名称	位置	改扩建长度（km）	新建长度（km）	总长度（km）	道路性质
1	隧洞一标	#1-2 支洞永久路（巴音花嘎查）	0.492	0	0.49	永久路
2	隧洞一标	#1-3 支洞临时路（阿拉达尔吐苏木嘎查）	1.5	0	1.5	临时路
3	隧洞一标	#4 公路永久（原宝荣屯）	0	5	5	永久路
4	隧洞一标	#1-1 支洞临时路（原宝荣屯）	1.5	0	1.5	临时路
5	隧洞一标	取水口永久路（原宝荣屯）	0	1.1	1.1	永久路
6	隧洞一标	特默河暗涵临时施工道路（阿拉达尔吐苏木嘎查）	0	0.8	0.8	临时路
7	隧洞二标	2-1 支洞	2.6	0.58	3.18	临时路
8	隧洞二标	2-2 支洞	0.48	0.35	0.83	永久路
9	隧洞二标	2-3 支洞	1.5	0.75	2.25	临时路
10	隧洞二标	2-4 支洞	0.66	0.78	1.44	永久路
11	隧洞二标	2-5 支洞	1.5	0.4	1.9	永久路
12	隧洞二标	2-6 支洞	1.62	0.93	2.55	临时路
13	隧洞三标	至 5#隧洞口永久检修路		3.576	3.576	永久路
14	隧洞三标	至归流河倒虹吸进口闸室永久检修路		1.16	1.16	永久路
15	隧洞三标	至洮儿河倒虹吸进出口闸室永久检修路		0.075	0.075	永久路
16	隧洞三标	3#隧洞进口至 3-1 渣场施工道路		0.983	0.983	临时路
17	隧洞三标	3#隧洞出口至临时营地施工道路		0.15	0.15	临时路
18	隧洞三标	4#隧洞进口至 3-2/4-1 渣场施工道路	0.882		0.882	临时路
19	隧洞三标	洮儿河倒虹吸施工道路		2.455	2.455	临时路
20	隧洞三标	民生暗涵施工道路		1	1	临时路
21	隧洞三标	归流河倒虹吸施工道路		4.284	4.284	临时路
22	隧洞三标	归流河倒虹吸退水建筑物施工道路		2.912	2.912	临时路
23	隧洞三标	4-1 临时营地至 4#隧洞出口施工道路	4.853		4.853	临时路
24	隧洞四标	5-1#支洞生产区至 5-1#弃渣场	2	0	2	临时路
25	隧洞四标	5-1#支洞生产区至上孟家沟道路	0.7	0	0.7	永久路
26	隧洞五标	5-3#支洞	0.248	0.087	0.335	永临结合
27	隧洞五标	5-4#支洞	1.403	0	1.403	
28	隧洞五标	5-5 #支洞	0.488	0	0.488	

29	隧洞五标	5-6#支洞	0	1.614	1.614	永临结合
30	隧洞五标	5-7#支洞	0	0.22	0.22	
31	隧洞六标	东杜尔基镇西山村 6-1#工区	0.28	0	0.28	永临结合
32	隧洞六标	东杜尔基镇南山荒 6-2#工区	0.96	0.058（永久）	1.018	
33	隧洞六标	东杜尔基镇前加拉嘎村 6-3#工区	1.08	0	1.08	
34	隧洞六标	突泉镇东信村 6-4#工区	1.1	0	1.1	
35	隧洞六标	突泉镇小泡子屯 6-5#工区	1.7	0	1.7	
36	隧洞七标	太平乡大青山	324	0	324	临时路
37	隧洞七标	大青山小北沟	1200	0	1200	临时路
38	隧洞七标	核心村	1500	0	1500	临时路
39	隧洞七标	小林屯	2500	0	2500	临时路
40	隧洞七标	合发村	797	0	797	临时路
41	隧洞七标	合发村	503	0	503	永久路

平原区（突泉县大青山水库~通辽）共布置 10 个工区，施工道路总里程 270.446km，施工道路总里程 151.767km，其中改扩建公路里程为 15.01km；新建公路里程为 124.38km（含永久检修路）。

表 2.4-3 平原段输水工程施工道路表

序号	标段名称	改扩建长度（km）	新建长度（km）	总长度（km）	备注
1	管线段一标	/	14.98	14.9	
2	管线段二标	/	15.165	15.165	
3	管线段三标	/	16.67	16.67	
4	管线段四标	/	0.42	0.42	
5	管线段四标	0.34	/	0.34	
6	管线段四标	/	2.565	2.565	
7	管线段四标	/	1.471	1.471	
8	管线段四标	/	6.99	6.99	
9	管线段五标	/	29.021	29.021	
10	管线段六标	/	13.653	13.653	碎石路长度 5.663km,混凝土路长度 7.99km
11	管线段七标	0.394	32.714	33.108	
12	管线段八标	4.445	18.335	22.81	
13	管线段九标	0.610	0.579	2.841	新建总长度
14	管线段九标	0.408	0.388	2.991	改扩建长度
15	管线段九标	0.464	0.441	0.905	

16	管线段九标	0.778	0.739	1.517	
17	管线段九标	0.731	0.694	1.425	
18	管线段十标	1.787	0	1.787	
19	管线段十标	1.521	0	1.521	
20	管线段十标	1.193	0	1.193	
21	管线段十标	0.244	0	0.244	
22	管线段十标	0.911	0.135	1.046	
23	管线段十标	0.73	0	0.73	
24	管线段十标	0.147	0	0.147	
5	管线段十标	0.108	0	0.108	
26	管线段十标	0.199	0	0.199	
27	管线段十标	21.357	1.827	23.184	

2.水、电系统

枢纽区生活饮用水取自地下水。枢纽区施工变电所电源由距离本工程约30km的胡尔勒变电所引接，电源电压等级为10kV，同塔双回架空线路进线，线路长度约40km。在施工期间，变电所变压器2台，一台容量为10000kVA、一台容量为3150kVA。变电所按电站永久备用电源设计和施工。

输水工程生活饮用水在各个施工区采用地下水；砂石加工系统均临近河道布置，采用岸边取水直供方式解决。输水工程施工区的电源由施工区就近的10kV线路T接。隧洞施工供风采用移动式空压机。

2.4.1.4 料场

1.砂砾石料场

环评阶段，文得根水库工程施工区布置1个砂砾石料场。实施阶段，文得根水库设置1个B1砂砾石料场，位于坝址上游左岸一级阶地（位于水库淹没区），取料541.28万m^3，占地面积75.33hm^2，平均取料深度约7.1m。

环评阶段，输水工程施工区共布置3个砂砾石料场，分别为特默河砂砾石料场、胡尔勒河砂砾石料场和洮儿河砂砾石料场。PCCP管线段施工区布置了模范屯、光荣屯砂砾石料场和巴拉格歹砂砾石料场。实施阶段，隧洞段的隧洞出渣经加工后作为石料使用以及外购砂石料；管线段外购砂石料，因此输水工程取消砂砾石料场。

2.土料场

环评阶段，文得根水利枢纽工程施工区布置3个土料场，分别为坝下上缓坡土料场、取水口土料场、巴彦乌兰土料场。由于环评阶段3个土料场为单一土料场，土料质量不能满足大坝防渗需要，因此取消环评阶段的3个土料场，改为沥青防渗。

2.4.1.5 渣场

工程共设置弃渣场 31 个，其中枢纽区 1 个，文得根至乌兰浩特段输水工程 9 个，乌兰浩特至通辽段输水工程 21 个。弃渣总量为 207.28 万 m^3，总占地面积为 178.72hm^2。弃渣场设计情况详见表 2.4-4。

表 2.4-4 引绰济辽工程弃渣场情况统计表

序号	工程区	名称	县（市、区）	弃渣场位置	渣场类型	经度	纬度	弃渣场面积（hm^2）	弃渣场容量（万m^3）	堆渣量（万m^3）	最大堆渣高度（m）	堆渣方式
1	枢纽工程区	坝上弃渣场	扎赉特旗	大坝上游库区内	库区型	121°56'56.20"	46°54'09.20"	13.30	79.86	67.09	6.5	一坡到顶，坡比为 1:3
2	文得根至乌兰浩特段输水工程	#1-1 弃渣场	扎赉特旗	扎赉特旗阿拉达尔吐苏木	库区型	121°54'30.30"	46°53'16.59"	5.25	56.13	9.65	6.1	一坡到顶，坡比为 1:2
3		#1-2 弃渣场	扎赉特旗	白音花艾里	坡地型	121°53'59.24"	46°50'04.68"	4.87	21.02	4.71	4.5	一坡到顶，坡比为 1:2
4		#1-3 弃渣场	扎赉特旗	西巴彦艾里	坡地型	121°54'02.81"	46°48'35.41"	3.29	8.32	0	0	/
5		#2-1 弃渣场	扎赉特旗	扎赉特旗阿拉达尔吐苏木	坡地型	121°54'20.84"	46°47'26.48"	7.85	23.23	0.25	2.7	一坡到顶，坡比为 1:2
6		#2-2 弃渣场	扎赉特旗	扎赉特旗阿拉达尔吐苏木	坡地型	121°55'14.11"	46°44'35.08"	5.40	27.15	16.32	15	分层堆渣，分级放坡，共 2 层，每层堆

												高 7m，坡比 1:2
7		#2-3 弃渣场	扎赉特旗	扎赉特旗胡尔勒镇	坡地型	121°56'45.03"	46°39'08.75"	5.13	44.45	29.52	19	分层碾压，分级放坡，共 3 层，第一层堆高 6m，第二、三层堆高 5m，坡比 1:2
8		#2-4 弃渣场	扎赉特旗	扎赉特旗宝力根花苏木	沟道型	121°56'37.07"	46°31'39.07"	4.49	61.13	24.16	19	分层碾压，分级放坡，共 3 层，第一层堆高 6m，第二堆高 5m，第二堆高 6m，坡比为 1:2
9		#2-5 弃渣场	科右前旗	科尔沁右翼前旗察尔森镇	沟道型	121°59'22.80"	46°24'28.69"	7.47	54.79	7.94	5.1	一坡到顶，坡比为 1:2
10		#2-6 弃渣场	科右前旗	科尔沁右翼前旗察尔	沟道型	121°58'44.83"	46°18'46.04"	6.49	51.07	5.61	5.2	一坡到顶，坡比为 1:2

				森镇								
11	乌兰浩特至通辽段输水工程	3-1#弃渣场	乌兰浩特市	3#隧洞进口	坡地型	121°57'17.68"	46°16'23.12"	1.33	5.8	0.6	0.6	一坡到顶，坡比为1:2
12		3-2#/4-1#弃渣场	乌兰浩特市	4#隧洞进口	坡地型	121°56'02.79"	46°13'57.28"	3.27	13.82	9.26	9.3	分层堆渣，共分2层，第一层堆高5m，第二层5.5m,坡比为1:2
13		4-2#弃渣场1	科右前旗	4#隧洞出口	坡地型	121°54'59.54"	46°12'18.60"	4.68	26.88	4.07	4.1	一坡到顶，坡比为1:2
14		5-0#弃渣场	科右前旗	科右前旗湖南村	坡地型	121°53'57.63"	46°10'22.39"	3.05	11.01	0.68	1	一坡到顶，坡比为1:2
15		5-1#弃渣场	科右前旗	科右前旗远新村	坡地型	121°50'08.75"	46°05'33.40"	6.85	31.85	2.54	1	一坡到顶，坡比为1:2
16		5-2#弃渣场	科右前旗	科右前旗远光村	坡地型	121°44'57.40"	46°00'46.63"	12.93	42.96	1.77	6	一坡到顶，坡比为1:2
17		5-3#弃渣场	科右前旗	科右前旗俄体村	坡地型	121°41'15.81"	45°55'41.76"	6.53	46.28	7.48	1.7	平摊
18		5-4#弃渣场	突泉县	突泉县永安镇	坡地型	121°37'34.39"	45°51'09.80"	8.94	37.28	1.5	0.3	平摊

19		5-5#弃渣场	突泉县	突泉县永安镇	坡地型	121°36'51.76"	45°49'28.00"	6.16	20.22	0.39	0.1	平摊
20		5-6#弃渣场	突泉县	突泉县永安镇	坡地型	121°34'38.57"	45°43'35.05"	12.12	46.15	6.44	1.2	平摊
21		5-7#弃渣场	突泉县	突泉县杜尔基镇	坡地型	121°36'00.06"	45°37'50.42"	7.47	39.15	3.36	1.3	平摊
22		#6-1 弃渣场	突泉县	突泉县杜尔基镇	坡地型	121°35'30.04"	45°37'08.00"	1.66	5.71	1.75	3.6	一坡到顶，坡比为 1:2
23		#6-2 弃渣场	突泉县	突泉县杜尔基镇	坡地型	121°36'25.20"	45°34'48.24"	1.27	5.33	0	0	/
24		#6-3 弃渣场	突泉县	突泉县杜尔基镇	坡地型	121°37'47.69"	45°33'25.94"	2.07	10.34	0	0	/
25		#6-4 弃渣场	突泉县	突泉县突泉镇	平地型	121°38'05.47"	45°32'27.76"	5.10	15.3	0.41	0.1	平摊
26		#6-5 弃渣场	突泉县	突泉县水泉镇	平地型	121°38'34.54"	45°30'35.29"	1.95	14.03	0	0	/
27		#6-6 弃渣场	突泉县	突泉县水泉镇	平地型	121°39'28.11"	45°29'13.91"	4.81	18.04	0.39	1.9	平摊
28		#6-7 弃渣场	突泉县	突泉县太平乡	坡地型	121°39'43.48"	45°26'39.46"	2.74	13.76	0.14	0.3	平摊
29		#6-8 弃渣场	突泉县	突泉县	坡地	121°40'56.64"	45°25'38.51"	5.29	17.15	0.26	0.8	平摊

				太平乡	型							
30		#6-9 弃渣场	突泉县	突泉县太平乡	坡地型	121°40'51.66"	45°22'49.87"	5.87	17.53	0.24	0.6	平摊
31		#6#出口弃渣场 1	突泉县	突泉县太平乡	坡地型	121°40'16.64"	45°21'00.16"	11.09	59.38	0.75	0.2	平摊
		#6#出口弃渣场 2	突泉县	突泉县太平乡							2.4	一坡到顶，坡比为 1:2
合计								178.72		207.28		




隧洞段四标渣场




隧洞段二标渣场




2-5 支洞渣场　　3 号隧洞进口渣场




5 号隧洞进口渣场　　5-1 支洞渣场

图　2.4-7　渣场

2.4.1.6 表土

施工单位在施工前期对施工范围内的优质表土进行了全面剥离，做到了应剥尽剥，有效表土层厚度约 30cm 和 60cm，总计剥离表土 371.60 万 m^3，枢纽工程区表土剥离量为 18.92 万 m^3，剥离面积为 58.00hm^2；文得根至乌兰浩特段输水工程区表土剥离量为 44.16 万 m^3，剥离面积为 147.21hm^2；乌兰浩特至通辽段输水工程表土剥离量为 308.52 万 m^3，剥离面积为 1028.39hm^2。表土剥离后就近分散堆放，并采取了临时拦挡、苫盖、播撒草籽等措施进行防护。剥离后的表土全部用于工程绿化、土地复垦和植被恢复区域。

工程对淹没区黑土进行了剥离。黑土剥离区域为高程 351m～375m 的水库淹没影响区的耕地。由于截至剥离前库区已淹没至坝前最高水位 350.79m，故高程 351m 以下耕地黑土不再进行剥离。同时 375m 至 378m 高程为库周区域，地形大多陡峭，剥离表土对库周边坡稳定有一定影响，故 375m 至 378m 之间范围内的耕地不进行剥离。另外从土壤质量看，表层含砾石多的不剥离，有机质含量低于 1.5%的不剥离，黑土层厚度低于 15cm 的不剥离，土壤质地黏重的不剥离，坡度＞25°的不剥离。

项目于 2023 年 4 月 1 日-2023 年 8 月 23 日对库区符合条件的表土进行了剥离，剥离的厚度为 15-50cm，剥离面积为 6384964m^2，共计完成表土剥离 1884341m^3，全部堆放至库区，并采取了临时拦挡、截排水沟、场地平整、密目网苫盖和植草护坡等临时防护措施，起到了防治水土流失的作用。

2.4.1.7 施工导流

大坝施工导流采用一次拦断河床的导流方式，副坝无需另建导流挡水建筑物。大坝施工期间利用大坝围堰挡水、导流洞泄流。主坝上、下游围堰型式均为土石围堰。

上游围堰堰顶高程为 360.48m，最大堰高为 25.8m，堰顶宽度为 10.0m，围堰采用砂砾石堰体，迎水侧边坡为 1:2.5，背水侧边坡 1:1.5。2021 年，根据度汛方案措施要求，上游围堰加高至 362.65m 高程。

下游围堰堰顶高程为 338.28m，最大堰高为 3.3m，围堰采用堆石堰体，堰体防渗采用复合土工膜，围堰基础防渗采用高喷灌浆，灌浆深度以进入含砾粉土质砂层 1m 控制，围堰迎、背水侧边坡均为 1:1.5，堰顶宽度为 7.0m。

	
导流洞进口（左侧）	导流洞出口

图 2.4-8 导流洞

2.4.2 施工土石方量

本项目土石方挖填总量 7314.92 万 m^3，土石方开挖总量 3899.63 万 m^3，填方总量 3415.29 万 m^3，骨料加工总量 126.91 万 m^3，内部调运 1041.74 万 m^3，地方综合利用总量 150.15 万 m^3，弃渣总量 207.28 万 m^3；地方综合利用手续齐全。

表 2.4-5 土石方量统计表

标段	部位	土石方开挖量（自然方/万 m^3）	调入方量从其他部位调入进来的方量（自然方/万 m^3）	地方综合利用（自然方/万 m^3）	施工单位自用加工碎石(自然方/万 m^3)	支洞回填量（自然方/万 m^3）	用于本工程部位填筑量（自然方/万 m^3）	其他部位填筑去向说明	调出量调出到其他部位的方量（自然方/万 m^3）	渣场剩余量（自然方/万 m^3）	备注（松散系数为1.53）
枢纽二标	大坝	68.66	557.14	0	0	0	557.14		68.66	0	由B1砂砾石料场调入
			178.93	0	0	0	178.93			0	由溢洪道弃渣调入
	溢洪道	231.63		0	0	0	5.00		226.63	0	由溢洪道弃渣调入
	副坝及鱼道	21.66		0	0	0	10.3		11.36	0	由副坝及鱼道弃渣调入
			1.71				1.71			0	由B1砂砾石料场调入
	引水发电系统	37.21		0	0	0	6.67		30.54	0	由引水发电系统调入
	上坝道路及交通桥	25.19	45.58				45.58				由B1砂砾石料场调入
			9.53				9.53				由厂房尾水渠河道疏浚砂砾石调入
			15.94	0	0	0	15.94		25.19	0	由溢洪道弃渣调

											入
	B1 砂砾石料场	659.42	0	0	0	0			659.42	0	
	枢纽混凝土结构工程	0	55	0	0	0	55			0	由 B1 砂砾石料场调入
	永临结合营地	6.81	0	0	0	0			6.81	0	
	坝下施工平台	0	31.76	0	0	0	31.76		0		由溢洪道弃渣调入
		0	68.66	0	0	0	68.66		0		由大坝弃渣调入
	坝上弃渣场	0	11.36	0	0	0				67.09	由副坝及鱼道调入
		0	30.54	0	0	0					由引水发电系统调入
		0	25.19	0	0	0					由上坝道路及交通桥调入
	右岸下游施工区及表土暂存场	0	6.81	0	0	0	6.81				由永临结合营地弃渣调入
隧洞一标	厂房尾水渠	9.53							9.53		调出至上坝道路及交通桥
	#1-1 施工支洞	25.49	0	0	0	1.6	14.24	围堰+4km 道路 50cm+4 号路回填，枢纽码头利用	0	9.65	14.24 万 m³直接用于枢纽码头多余弃渣弃至#1-1 弃渣场
	#1-2 施工支洞	10.75	0	4.42	0	1.62	0		0	4.71	多余弃渣弃至#1-2 弃渣场

	#1-3 施工支洞	13.46	0	9.54	0	3.92	0			0	当地综合利用使用
	特默河暗涵	72.63	0				72.63		0		
隧洞二标	2-1 施工支洞	8.14	0	0	5.32	1.89	0.68	工区场地平整及进场路平整 0.57 万 m³，格宾石笼回填使用 0.11 万 m³	0	0.25	多余弃渣弃至#2-1 弃渣场
	2-2 施工支洞	17.57	0	0	0	0.67	0.58	工区场地平整及投料井临时路平整 0.38 万 m³，格宾石笼回填使用 0.2 万 m³	0	16.32	多余弃渣弃至#2-2 弃渣场
	2-3 施工支洞	33.45	0	0	1.02	0.8	2.11	格宾石笼回填使用 0.28 万 m³，路基填筑使用 0.34 万 m³，工区场地平整，#2 及#3 竖井进场路平整使用 1.49 万 m³	0	29.52	多余弃渣弃至#2-3 弃渣场
	2-4 施工支洞	34.2	0	0	8.26	1.18	0.6	格宾石笼回填 0.2 万 m³，工区场地及道路平整使用 0.4 万 m³	0	24.16	多余弃渣弃至#2-4 弃渣场
	2-5 施工支洞	39.23	0	7	22.19	1.28	0.82	工区及村路平整使用 0.56 万 m³，格宾石笼回填使用 0.26 万 m³	0	7.94	多余弃渣弃至#2-5 弃渣场
	2-6 施工支洞	34.03	0	20.1	4.04	3.33	0.95	格宾石笼回填使用 0.24 万 m³，工区平整、村路平整及出口回填使用 0.71 万 m³	0	5.61	多余弃渣弃至#2-6 弃渣场
隧洞	洮儿河倒虹	58.87					58.87	基坑回填			

三标	吸										
	3-1#施工支洞	4.82	0	/	1.93	0	2.29	其他部位填筑量2.29万m³分别为：分水口回填0.19万m³，进水闸回填0.76万m³，施工道路回填0.85万m³，涵管桥铺设+兆儿河换填+道路修筑=0.49万m³	0	0.6	多余弃渣弃至#3-1弃渣场
	民生暗涵	24.24					24.24	基坑回填			
	3-2#/4-1#施工支洞	9.26	0	0	0	0	0		0	9.26	多余弃渣弃至#4-1弃渣场
	4-2#施工支洞	7.45	0	0	2.5	0	0.88	其他部位填筑量0.88万m³分别为：归流河退水检修平台回填0.46万m³；归流河涵管架设及施工道路填筑0.42万m³。	0	4.07	多余弃渣弃至#4-2弃渣场
	归流河倒虹吸	68.9					68.9	基坑回填			
	归流河倒虹吸退水	22.29					22.29	基坑回填			
隧洞四标	5#隧洞进口	6.07	0	4	0	1.07	0.32	竖井回填	0	0.68	多余弃渣弃至#5-0弃渣场
	5-1#施工支洞	24.61	0	7	14.57	0	0.5	洞口箱涵回填	0	2.54	多余弃渣弃至#5-1弃渣场
	5-2#施工支洞	25.5	0	8	14.33	0	1.4	洞口箱涵回填	0	1.77	多余弃渣弃至#5-2弃渣场

隧洞五标	5-3#施工支洞	26.02	0	18.13	0	0.2	0.21	施工道路填筑 0.21 万 m³。	0	7.48	多余弃渣弃至#5-3 弃渣场
	5-4#施工支洞	25.49	0	0	20.98	2.55	0.46	施工道路填筑 0.46 万 m³。	0	1.5	多余弃渣弃至#5-4 弃渣场
	5-5#施工支洞	8.66	0	7.59	0	0.35	0.33	施工道路填筑 0.33 万 m³。	0	0.39	多余弃渣弃至#5-5 弃渣场
	5-6#施工支洞	25.63	0	18.13	0	0.67	0.39	施工道路填筑 0.39 万 m³。	0	6.44	多余弃渣弃至#5-6 弃渣场
	5-7#施工支洞	22.84	0	4.52	14.22	0.41	0.33	施工道路填筑 0.33 万 m³。	0	3.36	多余弃渣弃至#5-7 弃渣场
隧洞六标	6-1#施工支洞	8.44	0	0.38	0.81	1.12	0.79	其他部位填筑量 0.79 万 m³分别为：施工道路填筑 0.2 万 m³，始发井回填 0.26 万 m³，顶管地表塌陷回填 0.33 万 m³。	3.59	1.75	多余弃渣弃至#6-1 弃渣场
	6-2#施工支洞	7.33	3.59	1.24	9.27	0	0.41	其他部位填筑量 0.41 万 m³分别为：施工道路填筑 0.35 万 m³，支洞口八字墙边坡回填 0.06 万 m³。	0	0	调入 3.59 加工碎石
	6-3#施工支洞	8.23	0	1.67	3.01	1.55	2	其他部位填筑量 2 万 m³分别为：施工道路填筑 2 万 m³。	0	0	
	6-4#施工支洞	9.14	0	3.89	0	0	4.84	其他部位填筑量 4.85 万 m³分别为：6-4#施工支洞矿坑填筑 4.85 万 m³。	0	0.41	矿坑治理 多余弃渣弃至#6-4 弃渣场
	6-5#施工支	8.69	0	5.95	0	2.63	0.11	其他部位填筑量 0.11 万	0	0	

	洞							m^3分别为：施工道路填筑 0.11 万 m^3。			
隧洞七标	6-6 施工支洞	6.41	0	5.48	0	0.2	0.34	其他部位填筑量 0.34 万 m^3分别为：施工道路填筑 0.34 万 m^3。	0	0.39	多余弃渣弃至#6-6 弃渣场
	6-7 施工支洞	10.88	0	9.13	0	1.23	0.38	其他部位填筑量 0.38 万 m^3分别为：施工道路填筑 0.38 万 m^3。	0	0.14	多余弃渣弃至#6-7 弃渣场
	6-8 施工支洞	8.21	0	0	4.46	3.01	0.48	其他部位填筑量 0.48 万 m^3分别为：施工道路填筑 0.48 万 m^3。	0	0.26	多余弃渣弃至#6-8 弃渣场
	6-8 下工区、6-9 施工支洞	14.37	0	10.9	0	3.01	0.22	其他部位填筑量 0.22 万 m^3分别为：施工道路填筑 0.22 万 m^3。	0	0.24	多余弃渣弃至#6-9 弃渣场
	6#出口施工支洞 1	5.25	0	3.08	0	1.18	0.24	其他部位填筑量 0.24 万 m^3分别为：施工道路填筑 0.24 万 m^3。	0	0.75	多余弃渣弃至#6-10 弃渣场
隧洞八标	主体工程区	14.47					14.47	基坑回填			
管线一标	管线工程区	130.34					130.34	基坑回填			
管线二标	管线工程区	145.6					145.6	基坑回填			
管线三标	管线工程区	195.73					195.73	基坑回填			
管线四标	管线工程区	153.78					153.78	基坑回填			

管线五标	管线工程区	287.05					287.05	基坑回填			
管线六标	管线工程区	162.43					162.43	基坑回填			
管线七标	管线工程区	328.6					328.6	基坑回填			
管线八标	管线工程区	198.74					198.74	基坑回填			
管线九标	管线工程区	291.3					291.3	基坑回填			
管线十标	管线工程区	194.93					194.93	基坑回填			
合计		3899.63	1041.74	150.15	126.91	35.47	3379.82		1041.74	207.28	

2.5 调度运行方式

2.5.1 文得根水库调度运行原则

文得根水利枢纽是引绰济辽工程的水源工程，是一座具有调水、灌溉结合发电功能的综合利用工程，它的调度运行应尽量做到“一库多利、一水多用”，充分发挥综合效益，追求国民经济利益最大的目标。其调度运行的一般原则是：

1）首先满足水库本身防洪安全的要求，并力求做到防洪与兴利结合。

2）尽量满足各主要任务的要求，同时照顾综合利用的其他方面。

3）在调度中，尽可能考虑各种兴利用水的结合。

4）联合调度文得根水库和绰勒水库，充分利用文得根水库的多年调节性能，提高绰勒水库的供水保证率和多年电量效益；充分利用绰勒水库的反调节功能。

1.防洪调度

文得根水库不承担下游的防洪任务，其防洪调度主要满足自身的防洪安全，具体调洪原则如下：

起调水位为正常蓄水位 377.0m。

当入库洪水小于泄流能力时，水库来多少泄多少，维持水库水位不变。

当入库洪水大于泄流能力时，按照泄流能力放流。

2.兴利调度

引绰济辽工程是在满足本流域生活、生态、生产用水的前提下，向外流域调水，引绰济辽调水控制的启动条件，以绰尔河上游来流和文得根水库水位的组合信号进行判断。

当水位低于正常蓄水位 377m 时，根据来水预测及当前水位、来水量、用水需求进行合理调度，当文得根水库达到正常蓄水位，并且水库来水仍大于供水要求时，水库弃水。

当文得根水库水位位于保证供水区时，下游农业及生态正常供水，调水流量为 15.48m^3/s。

当文得根水库水位位于减少供水Ⅰ区，此时，文得根下游农业按需水的 50%供水，调水相应减少，调水流量为 12.26m^3/s。

当文得根水库水位位于减少供水Ⅱ区，水位在死水位以上时，文得根下游农业按需水的 50%供水，为减小对下游生态的影响，调水进一步减少，调水流量为 5.03m^3/s。

当文得根水库水位位于减少供水Ⅰ区，且水位接近死水位，当水文预报来流量大于下游农业用水要求的 50%及生态控制流量时，调水流量为 5.03m^3/s。

当文得根水库水位位于减少供水Ⅱ区，且水位接近死水位，当水文预报来流

量小于下游农业用水要求 50%或生态控制流量时，停止调水。

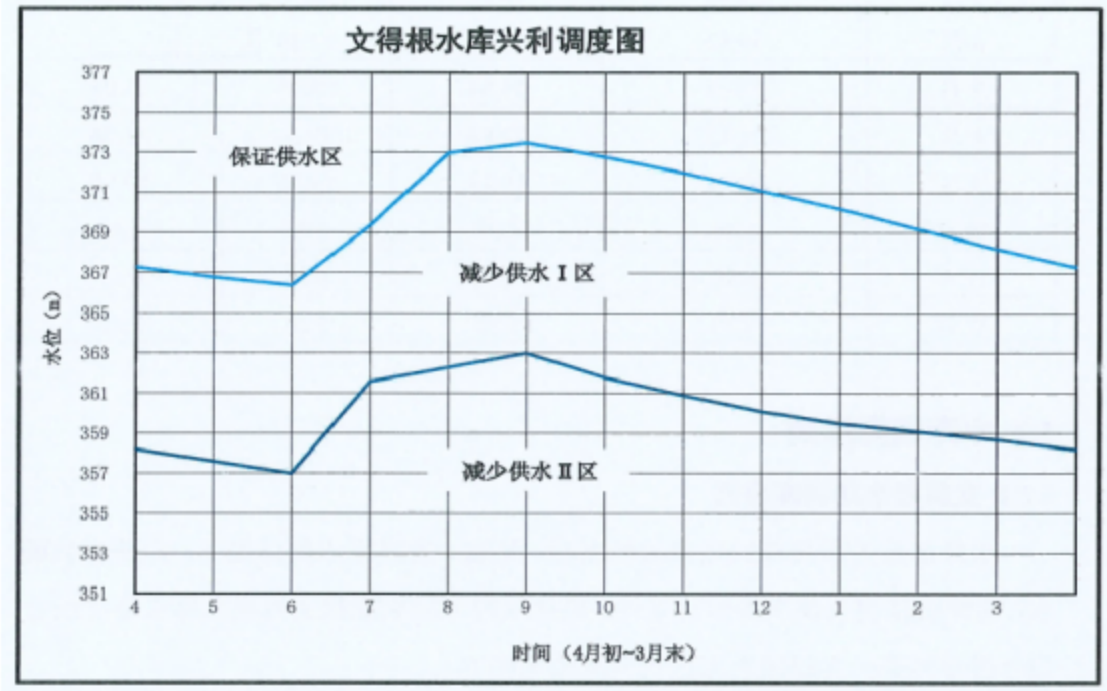


图 2.5-1 文得根水库兴利调度图

3.生态调度

安全第一、统筹兼顾原则。生态调度须在保证文得根和绰勒水库工程安全、服从防洪总体安排的前提下，协调防洪、兴利等任务及社会经济各用水部门的关系，发挥综合利用效益。

可操作原则。生态调度方案以现有的工程设计能够实现并保证枢纽建筑物安全为前提，具有可操作性，并且具备技术经济可行性。

整体性与突出重点原则。生态调度方案是统筹考虑文得根水库和绰勒水库的联合调度方案。生态调度方案突出生态保护的重点目标，分层次、分河段、分时段对重点目标加以保护。

综合效益原则。应综合考虑工程防洪、供水、发电等调度目标，协调好其他目标同生态调度目标之间的关系，争取防洪、兴利、生态目标效益的最大化。

2.5.2 文得根水库与绰勒水库联合调度原则

1.防洪联合调度原则

文得根水库不承担下游防洪任务，绰勒水库通过与下游堤防结合，将下游防洪标准由 30 年一遇提高到 50 年一遇。一般情况下，文得根、绰勒水库按自身洪水调度原则开展洪水调度，即可满足既定防洪任务，考虑到文得根水库库容较大、调蓄能力较强，在水库未蓄至正常蓄水位 377m 时，仍可蓄滞部分洪水，为下游分担部分防洪压力，因此制定文得根、绰勒水库防洪联合调度运行原则如下：

1）当绰勒水库水位低于汛期限制水位 229.5m 时，根据绰勒水库来水情况，控制泄放流量不超过前期最大洪水流量以及下游安全泄量。

2)当绰勒水库达到汛期限制水位 229.5m 时,如入库水量大于下游安全泄量，绰勒水库按下游安全泄量泄洪，此时，若文得根水库水位低于正常蓄水位 377m，应适当控制文得根水库出库流量小于入库流量，为绰勒水库分担部分防洪压力。

3）当绰勒水库水位超过 230.5m 时，绰勒水库按其自身调度原则进行调度。

4）当上游文得根水库水位已达到正常蓄水位 377m 时，文得根水库按自身调度原则进行调度。

5）退水过程中，应绰勒水库先退水，当绰勒水库水位降至汛限水位 229.5m 后，文得根水库再逐步退水。

2.兴利联合调度原则

绰尔河流域农业灌溉用水主要集中在绰勒水库下游,联合调度文得根水库和绰勒水库，充分利用文得根水库的多年调节性能及绰勒水库的反调节功能。文得根水库根据绰勒水库调节情况进行补偿调节，提高下游供水的保证程度。文得根水库与绰勒水库联合调度运行一般原则是：

1 首先由绰勒水库根据下游需求进行调节，当绰勒水位在死水位以上运行时，文得根水库按满足坝下河段生态流量放流，多余水量蓄入库中。

2）当绰勒水库降至死水位，供水不足时，文得根水库按坝下河段生态流量及绰勒水库调节缺水放流。

3）在文得根水库满足本流域生活、生态、生产用水的前提下，向外流域调水,当文得根水库降至死水位,且水库来水小于下游用水要求时，水库停止调水。两水库应根据实际灌溉供水要求，每年制定详细的灌溉供水计划。

3.生态调度原则

绰尔河文得根水库和绰勒水库生态调度需坚持以下基本原则：

1）安全第一、统筹兼顾原则。生态调度须在保证文得根和绰勒水库工程安全、服从防洪总体安排的前提下，协调防洪、兴利等任务及社会经济各用水部门的关系，发挥综合利用效益。

2）可操作原则。生态调度方案以现有的工程设计能够实现并保证枢纽建筑物安全为前提，具有可操作性，并且具备技术经济可行性。

3）整体性与突出重点原则。生态调度方案是统筹考虑文得根水库和绰勒水库的联合调度方案。生态调度方案突出生态保护的重点目标，分层次、分河段、分时段对重点目标加以保护。

4）综合效益原则。应综合考虑工程防洪、供水、发电等调度目标，协调好其他目标同生态调度目标之间的关系，争取防洪、兴利、生态目标效益的最大化。

2.5.3 输水工程调度运行原则

引绰济辽工程输水工程全长 391.036km，年设计输水量 $4.54\times10^8m^3$，设计流量为 $18.58m^3/s$。输水工程控制点前为无压输水，后段为有压输水。

1）输水工程地处寒冷地区，输水隧洞及交叉建筑物埋深远大于当地最大冻深，冰期输水不存在冰冻问题。

2）为确保输水线路安全，满足检修要求，输水线路上设置退水闸。退水时退水闸所在输水线路段的前后节制闸关闭。根据退水要求，退水闸门采用全开或局部开启的方式，将退水退入附近的天然河道。

2.5.4 运行期生态流量下泄方案

2.5.4.1 生态流量下泄措施

1.机组下泄流量

文得根电站结合灌溉用水发电，机组台数 4 台，三台大机一台小机，大机单机容量 11.4MW，小机容量为 1.8MW，电站总装机容量为 36MW。

文得根水库环评批复要求的最大生态流量为 $22.65m^3/s$，3 台大机单机设计引用流量 $38.45m^3/s$，1 台小机单机设计引用流量 $6.23m^3/s$，4 台机总引用流量 $121.58m^3/s$，能够满足生态流量下泄要求。

2.灌溉兼生态放水管下泄生态流量

在库水位低于发电水位 356.4m 或电站检修等特殊工况不运行时，为了满足灌溉与生态流量放流需要，本工程专门配备灌溉兼生态放水管。

灌溉兼生态放水管是结合发电引水系统布置的。灌溉兼生态放水管长 8.67m，内径为 2.70m。引水口底板高程为 340.5m。文得根水库生态流量最大为 $22.65m^3/s$，灌溉兼生态放水管最大过流能力为 $30m^3/s$，能够满足生态流量下泄要求。

表 2.5-1 灌溉兼生态放水管水位~最大流量关系曲线

水位（m）	最大流量（m^3/s）	水位（m）	最大流量（m^3/s）
351（死水位）	30.00	359	30.00
351.1	30.00	360	30.00
351.3	30.00	361	30.00
351.5	30.00	362	30.00
351.7	30.00	363	30.00
351.9	30.00	364	30.00
352.1	30.00	365	30.00
352.3	30.00	366	30.00

352.5	30.00	367	30.00
352.7	30.00	368	30.00
352.9	30.00	369	30.00
353.1	30.00	370	30.00
353.3	30.00	371	30.00
353.5	30.00	372	30.00
354	30.00	373	30.00
355	30.00	374	30.00
356	30.00	375	30.00
357	30.00	376	30.00
358	30.00	377	30.00

2.5.4.2 生态调度方案

2016年中水东北勘测设计研究有限责任公司编制了《文得根水利枢纽与绰勒枢纽联合调度方案》，2016年11月9日，内蒙古自治区水利厅以《关于引绰济辽工程文得根与绰勒水利枢纽联合调度方案的批复》（内水建[2016]193号）进行了批复。2024年，建设单位编制了《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》。上述两个调度方案针对生态调度措施基本一致。生态调度控制措施如下：

（1）生态调度要求

绰尔河诚水河段河流生态敏感目标为珍稀、濒危鱼类和沼泽湿地。4月至5月需要一次刺激冷水性鱼类产卵的涨水过程，7月初需要一次刺激温水性鱼类产卵的涨水过程，7月和8月需要洪水平滩为湿地补充水分。

1）4月至5月刺激冷水性鱼类产卵的生态调度

4月至5月刺激冷水性鱼类产卵的生态调度为：4月1日～4月20日，平均日增长率5.68%；4月21日，出现陡涨，日增长率32.01%；4月22日～4月30日，平均日增长率3.34%，峰值流量25.94m³/s；5月1日起，逐步回落，5月日增长率-1.83%。文得根坝下断面，4月平均生态流量14.3m³/s，5月平均生态流量17.44m³/s。4月和5月生态调度过程见图2.5-2。

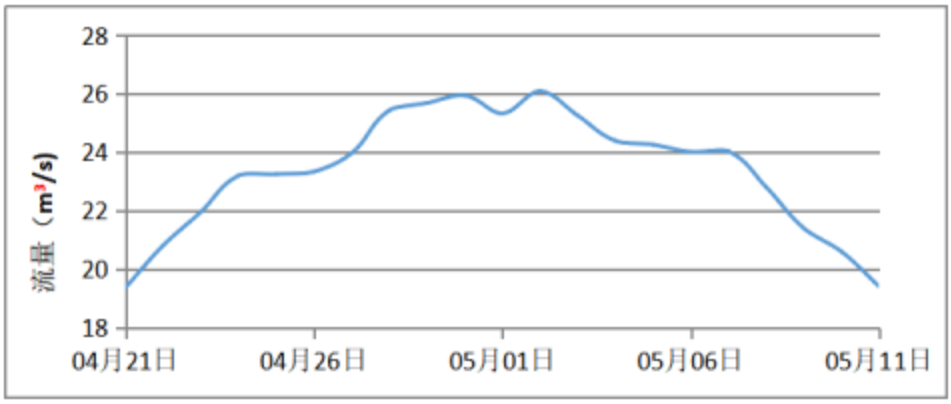


图 2.5-2 4 月和 5 月逐日生态流量过程

2）7 月初刺激温水性鱼类产卵的涨水过程

7 月初刺激温水性鱼类产卵的生态调度：7 月 8 日～7 月 12 日，连续 5 天出现涨水过程，平均日增长率 20%；峰值流量 91.88m³/s；7 月 13 日起逐步回落。具体实施时，根据下游灌区灌溉制度，与灌溉用水联合下放。文得根坝下断面 7 月平均生态流量 22.65m³/s。7 月逐日生态流量过程见图 2.5-3。

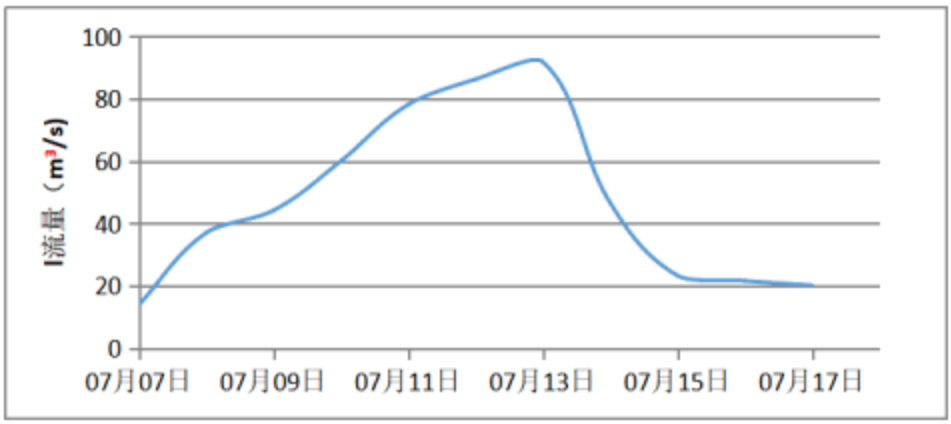


图 2.5-3 7 月逐日生态流量过程

3）7 月或 8 月为湿地补水的生态调度

根据绰尔河流域湿地植被生态需水特征，5 月是湿地植被的水分临界期；7 月和 8 月是湿地植被的最大需水期；9 月生态需水量相对较小，但要满足冻融水量要求。对湿地植被来说，7 月和 8 月的平滩洪水最为重要。为此，在 7 月和 8 月开展为湿地补水的平滩洪水调度。调度初始值为 7 月的生态流量值 22.65m³/s，峰值流量为 496m³/s，峰值流量持续 2 天，总调度时长为 5 天，总下泄水量不小于 1.46×10^{8}m³。每 2 年实施一次。

（2）生态调度实施方案

在文得根水库和绰勒水库的兴利调度中，在需要进行生态调度的时段预留生

态调度水量，生态调度通过优化运行调度方式，结合汛期弃水实施。文得根水电站机组最大过流 115.35m³/s，灌溉洞最大过流 30m³/s；绰勒水电站最大过流 124m³/s。

1）7 月份或 8 月份人造洪峰生态调度

7 月份、8 月份为绰尔河流域的主汛期，根据洪水预报，结合水库防洪调度情况，选择适当时机开展生态调度。

当文得根水库水位在正常蓄水位 377m，且文得根站预报入库流量大于或等于 496m³/s 时，根据文得根水库的防洪调度原则，文得根水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足生态调度要求；当绰勒水库水位在汛限水位 229.5m，且绰勒水库预报入库洪水大于或等于 496m³/s 时，根据绰勒水库的防洪调度原则，绰勒水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足生态调度流量要求。

当文得根水库水位低于正常蓄水位、绰勒水库水位低于汛限水位，预报入库洪水小于 496m³/s 时，则控制开启溢洪道闸门，实施人造洪峰达到生态调度要求。

2）4 月～5 月和 7 月～8 月涨水过程生态调度

4 月至 5 月涨水过程，峰值流量 25.94m³/s，4 月平均生态流量 14.3m³/s，5 月平均生态流量 17.44m³/s。7 月至 8 月涨水过程，峰值流量 91.88m³/s，7 月平均生态流量 22.65m³/s。文得根水电站机组过流大于生态调度峰值流量要求，此工况采用机组发电放流的方式实现生态调度要求；绰勒电站结合下游水文预报，采用机组发电放流。

2.6 工程占地及移民安置

2.6.1 工程占地

引绰济辽工程建设占地涉及乌兰浩特市和通辽市 2 个地市，扎赉特旗、乌兰浩特市、科右前旗、突泉县、科右中旗、通辽市扎鲁特旗、科左中旗、开鲁县、科尔沁区等。

永久占地包括：淹没区、枢纽区永久建筑物占地、施工永久道路占地、隧洞占地、管线占地、鱼道占地、生产管理房占地、砂砾石料场占地（与库区重复部分）及工程运行管理区占地等。临时占用土地包括：施工临时建筑物占地、弃渣场占地、混凝土拌和系统占地及施工临时道路占地等。

工程占地情况见表 2.6-1。

引绰济辽工程总占土地面积 13105.28hm²，其中永久占地面积 11467.07hm²（水库淹没面积 10902.04hm²，枢纽区占地面积 218.76hm²，隧洞段和管线段永久占地面积分别为 58.39hm² 和 287.89hm²），临时占地面积 1638.91hm²。

引绰济辽工程永久占耕地 2256.87hm²、草地 4039.90hm²、林地 3503.42hm²，

建设用地 655.07hm²，其他土地 201.37hm²、未利用地 810.45hm²等。永久占地中，草地、林地和耕地占地面积最多，草地占总面积的 33.3%，林地占总面积的 30.5%，耕地占总面积的 19.7%。

引绰济辽工程临时占耕地 482.27hm²、草地 639.97hm²、林地 388.12hm²、未利用地 141.25hm²等。临时占地中，耕地占总面积的 25.5%，林地占 23.7%，草地占总面积的 37.4%等。

表 2.6-1 引绰济辽工程占地统计表 **单位：hm²**

序号	项目	水库淹没	坝区	隧洞	管线	合计
一	永久占地	10902.04	218.76	58.39	287.89	11467.07
1	耕地	2143.54	21.13	25.13	67.07	2256.87
2	林地	3329.34	98.53	10.40	65.14	3503.42
3	草地	3835.50	59.17	17.22	128.01	4039.90
4	其他农用地	188.52	1.93	3.70	7.22	201.37
5	建设用地	652.87	0.81	0.90	0.48	655.07
6	未利用地	752.26	37.19	1.03	19.97	810.45
二	临时占地	0.00	18.00	389.11	1231.10	1638.21
1	耕地		0.38	191.31	290.58	482.27
2	林地		16.62	66.52	304.97	388.12
3	草地		1.00	111.12	527.84	639.97
4	园地			0.19	0.00	0.19
5	其他农用地			2.77	5.75	8.52
6	建设用地			1.46	3.43	4.89
7	未利用地			15.73	98.53	114.25
三	合计	10902.04	236.76	447.49	1519.00	13105.28

2.6.2 移民安置

2.6.2.1 移民安置情况

引绰济辽公司分别于 2017 年 9 月和 2018 年 8 月与兴安盟行政公署先后签订了《引绰济辽工程建设征迁安置任务与投资协议》《引绰济辽工程建设征迁安置任务与投资补充协议书》，就征地移民安置任务、实施目标、有关费用、各方职责等问题进行了明确约定。2019 年开始移民搬迁工作，2022 年 9 月，完成下闸蓄水阶段移民安置自（初）验工作，2023 年 1 月，通过内蒙古自治区发改委组织的下闸蓄水阶段移民安置终验。

2016 年 3 月 3 日，水利部和内蒙古自治区人民政府以水规计[2016]88 号、

水总环移[2016]160号对《引绰济辽工程建设征地移民安置规划大纲》进行了批复。2016年4月5日，内蒙古自治区发展和改革委员会出具了《关于对引绰济辽工程建设征地移民安置规划审核的意见》（内发改移民函[2016]151号）。2017年5月，内蒙古自治区大中型水利水电工程移民安置工作办公室出具了《内蒙古自治区大中型水利水电工程移民安置工作办公室关于引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告（环评审查后修编）的审核意见》（内移办字[2017]5号）。2020年10月，内蒙古自治区发展和改革委员会下发了《内蒙古自治区发展和改革委员会关于印发<引绰济辽工程文得根水利枢纽围堰阶段移民安置阶段性验收报告>的通知》（内发改农[2020]1101号）；2021年6月，兴安盟行政公署出具了《兴安盟行政公署关于对引绰济辽工程文得根水利枢纽358.2米高程以下范围移民安置验收报备的函》（兴署[2021]71号）。2022年9月，移民安置验收组对引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置进行自（初）验，同意通过引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置验收；2023年1月，自治区发展改革委牵头组织自治区相关部门、兴安盟行署及相关部门、扎赉特旗人民政府及有关部门、项目法人、移民安置规划设计单位、移民安置监督评估单位的代表和特邀专家组成了终验委员会，在初验基础上对引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置进行了终验，终验委员会认为，引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段农村移民安置、集镇迁建、企业处理、专项设施处理、库底清理、移民资金使用管理、移民档案管理满足下闸蓄水阶段移民安置终验要求，一致同意通过下闸蓄水阶段移民安置终验，验收等级评定为合格（见附件7）。

环评阶段，引绰济辽工程文得根水利枢纽建设征地涉及巴彦乌兰集镇、国营种畜场和阿拉达尔吐苏木。实施阶段，由于移民意愿发生变化，集中安置点人数和位置发生了变化。下闸蓄水前移民安置所涉及的2567户、8149人搬迁安置已全部完成，其中：集中安置1299户4456人，自主搬迁1010户2856人，易地扶贫安置258户837人；生产安置人口3060人。

引绰济辽工程文得根水利枢纽移民安置共设置6个集中移民安置点，其中4个农村移民安置点，分别为百吉纳、巴彦敖来、南玛拉吐、腰玛拉吐；2个集镇安置点分别为巴彦乌兰和种畜繁育中心。

表 2.6-2 文得根水库淹没影响实施搬迁安置人口表

苏木（中心）	嘎查	艾里	合计		集镇集中安置		农村进集镇安置		农村集中安置		自主安置		易地扶贫安置	
			户	人	户	人	户	人	户	人	户	人	户	人
巴彦乌兰	额尔吐	包尔呼舒	85	290			49	180			25	72	11	38
		哈敦苏	113	387			54	190			37	122	22	75
		两家子	203	660			119	407			74	229	10	24
	巴彦哈达	南玛拉吐	113	400					72	274	32	100	9	26
	玛拉吐	腰玛拉吐	173	559					94	327	67	199	12	33
	巴彦敖宝	友和	104	349			60	216			32	96	12	37
		西玛拉吐	615	1835	286	1020					316	770	13	45
		北玛拉吐	148	503			76	262			59	198	13	43
		巴彦敖宝	115	365			72	249			43	116		
	合计		1669	5348	286	1020	430	1504	166	601	685	1902	102	321
种畜繁育中心	塔西	塔西	409	1189	258	783					132	339	19	67
	西胡日台	西胡日台	86	264			30	91			28	83	28	90
	白音化	白音化	41	119			14	36			14	53	13	30
	合计		536	1572	258	783	44	127			174	475	60	187
阿拉达尔吐	巴彦敖来	敖荣	149	490					27	91	77	245	45	154
		古日本敖来	103	369					41	153	42	146	20	70
		吉日干雅玛吐	38	122					11	33	14	47	13	42
		巴彦敖来	72	248					36	144	18	41	18	63
	合计		362	1229					115	421	151	479	96	329
合计			2567	8149	544	1803	474	1631	281	1022	1010	2856	258	837

2.6.2.2 库底清理

1.清库的范围和要求

根据《水利水电工程水库库底清理设计规范》（SL644-2014）的要求，库底清理可分为一般清理和特殊清理。本工程只涉及一般清理。

（1）一般清理的范围

①各类建筑物清理范围应为居民迁移线以下的区域。各种构筑物清理范围应为居民迁移线至死水位（含极限死水位）以下 3m 范围内；

②林木清理范围应为正常蓄水位以下的区域；

③地面上各种易漂浮物清理范围应为居民迁移线以下的区域；

④卫生清理、固体废物清理范围应为居民迁移线以下的区域。

（2）库底清理的对象

引绰济辽工程水库淹没影响范围涉及扎赉特旗，相应的库底清理对象如下：

①库区清理范围内各类建筑物和构筑物的拆除与清理；

②库区清理范围内林地、园地中的各种树木和零星树木；

③伐倒的树木及其枝桠、田间和农舍旁堆置的秸秆、建（构）筑物清理后易漂浮的材料及其他易漂浮物等；

④卫生清理对象包括所有可能对水体产生污染的污染源，分为一般污染源、传染性污染源、生物污染源等。

2.库底清理完成的工作量

文得根水利枢纽工程库底清理房屋及附属建筑物清理 1114001.77m²；卫生清理厕所 3675.71m²、畜舍 344805.71m²，清理粪池、厕所 290 个，坟墓 371 座，医院、卫生所、兽医站 5 座，加油站 3 座，垃圾场 14 处；林地清理 46016.48 亩，零星树木 90693 株；灭鼠 2567 户，农田、园地灭鼠 90496.63 亩。库底清理工作量详见表 2.6-3。

建构筑物拆除后原地摊平；库底林木砍伐后运出库区；易漂浮物就地处理或者运至居民迁移线以上。库底清理企业仅涉及 3 个加油站，拆除过程中未发现泄漏。

2022 年 9 月 13 日，引绰济辽工程文得根水利枢纽库底清理验收组对库底清理进行了专项验收，验收意见：“下闸蓄水阶段企业补偿处理工作已基本完成，专项设施处理工作已基本完成，功能已经基本恢复，库底清理相关工作已基本完成，经企业和专项设施及库底清理验收组认真研究讨论，同意通过引绰济辽工程文得根水利枢纽下闸蓄水阶段移民安置阶段性验收”（见附件 24）。

表 2.6-3 文得根水库库底清理实施阶段主要实物量汇总表

序号	库底清理项目	单位	数量
一	建筑物拆除与清理	m^2	1114001.77
1	框架结构	m^2	6798.5
2	砖混结构	m^2	36376.54
3	砖木结构	m^2	160734.64
4	一面青结构	m^2	9997
5	彩钢结构	m^2	3053.46
6	土木结构	m^2	39901.529
7	蒙古包	m^2	423.17
8	仓房车库	m^2	75513.279
9	围墙	m^2	436397.94
10	畜舍	m^2	344805.71
二	卫生清理		
1	厕所	m^2	3675.71
2	畜舍	m^2	344805.71
3	粪池、简易厕所	个	290
4	坟墓	座	371
5	医院、卫生所、兽医站	座	5
6	加油站	座	3
7	垃圾场	处	14
三	林地清理	亩	46016.48
1	用材林	亩	45863.94
2	灌木林	亩	36.13
3	疏林地	亩	12.81
4	未成林地	亩	95.06
5	苗圃	亩	8.54
6	园地	亩	
7	零星树木	株	90693
四	灭鼠		
1	住宅灭鼠	户	2567
2	农田、园地灭鼠	亩	90496.63

2.7 工程建设过程

2.7.1 工程设计及批复过程

1.2017 年 1 月，编制完成《引绰济辽工程环境影响报告书》，同年 3 月，原环境保护部以环审[2017]29 号文对项目环境影响报告书予以批复。

2.2017 年 2 月，中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水

电勘测设计院编制完成《引绰济辽工程可行性研究报告》；同年 6 月，发改委以发改农经[2017]1155 号下发了《国家发改委关于引绰济辽工程可行性研究报告的批复》。

3.2017 年 11 月，水利部以水许可决[2017]38 号文出具了《引绰济辽工程初步设计报告准予行政许可决定书》。

2.7.2 工程建设管理体制

建设单位：内蒙古引绰济辽供水有限责任公司。

设计单位：中水东北勘测设计研究有限责任公司、内蒙古自治区水利水电勘测设计院。

工程监理单位：黄河工程咨询监理有限责任公司、辽宁水利土木工程咨询有限公司、中水北方勘测设计研究有限责任公司、山西黄河水利工程咨询有限公司、吉林松辽工程监理监测咨询有限公司等。

施工期环保监理单位：中国水利水电建设工程咨询西北有限公司。

水保监理单位：吉林松辽工程监理监测咨询有限公司

施工期环境监测（含生态调查）单位：内蒙古众元测试技术有限公司。

水保监测单位：中国水利水电科学研究院

施工期环保咨询单位：北京中环格亿技术咨询有限公司。

主要施工单位见下表。

表 2.7-1 工程施工单位汇总表

序号	施工标段	施工单位名称
1	枢纽一标	中国水电基础局有限公司
2	枢纽二标	中国水电建设集团十五工程局有限公司
3	枢纽三标	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所、 黑龙江恒泰建设集团有限公司
4	隧洞一标	中国水电建设集团十五工程局有限公司
5	隧洞二标	中国水利水电第六工程局有限公司
6	隧洞三标	中国水利水电第三工程局有限公司
7	隧洞四标	中铁隧道局集团有限公司
8	隧洞五标	中铁十八局集团有限公司
9	隧洞六标	中国水利水电第五工程局有限公司
10	隧洞七标	中铁四局集团有限公司
11	管线一标	中铁十八局集团有限公司
12	管线二标	中国电建市政建设集团有限公司
13	管线三标	内蒙古绰勒水利水电有限责任公司

14	管线四标	吉林省水利水电工程局集团有限公司
15	管线五标	内蒙古黄河工程局股份有限公司
16	管线六标	北京京水建设集团有限公司
17	管线七标	中国水利水电第五工程局有限公司
18	管线八标	内蒙古辽河工程局股份有限公司
19	管线九标	中国水利水电第六工程局有限公司
20	管线十标	中铁十九局集团有限公司

2.7.3 工程主要建设节点

文得根水利枢纽工程导流洞工程于2018年4月开工，2020年9月完工。主体工程于2018年9月开工，2020年10月完成围堰截流，2022年11月下闸蓄水，2024年6月电站开始正式发电，2024年10月枢纽主体工程全部完工，2025年5月全线试通水。

（1）主坝工程：2018年9月开工，2021年10月，大坝建设至正常坝高。

（2）输水工程隧洞段主体工程：2018年9月开工；2023年12月隧洞段全线贯通。

（3）输水工程干线管线段主体工程：2020年5月开工，2023年7月PCCP管道安装全部完成，2024年12月各建筑物主体全部完成。

（4）鱼道：2020年5月开工，2号鱼道进口2022年9月底完工；1号鱼道进口2024年4月完工。

（5）2022年8月，扎赉特旗林业和草原局通过引绰济辽工程文得根水库淹没区珍稀及地方特色树种移栽验收。

（6）2022年8月，文得根水利枢纽通过蓄水阶段环境保护验收。

（7）2022年11月，文得根水库下闸蓄水。

（8）2023年7月，管线段PCCP管道安装全部完成。

（9）2023年11月，工程全线贯通。

（10）2024年6月，文得根水电站首台机组实现并网发电。

（11）2025年5月，全线试通水。

（12）2025年11月，工程全部完工。

2.8 工程建设变化情况

2.8.1 重大变动核查

根据环保部发布的《部分行业建设项目重大变动清单》（环办[2015]52号），对引绰济辽工程的变更情况进行了梳理，见表 2.8-1。根据梳理结果，截至目前，

引绰济辽工程建设未发生重大变动。

表 2.8-1 引绰济辽工程重大变动情况初步梳理一览表

项目	重大变动清单	环评要求	竣工阶段	本工程重大变动情况
性质	1.主要开发任务发生变化。 2.引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	1.开发任务：自绰尔河调水至西辽河，向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。 2.供水水源：绰尔河 供水对象：西辽河 供水结构：既满足水源区生态环境需水要求，又满足受水区适度工业化及新型城镇化发展所需的水量，最终确定合适的调水量。	1.开发任务:自绰尔河调水至西辽河，向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。 2.供水水源：绰尔河 供水对象：西辽河 供水结构：既满足水源区生态环境需水要求，又满足受水区适度工业化及新型城镇化发展所需的水量，最终确定合适的调水量。	无重大变动
规模	1.供水量、引调水量增加20%及以上。 2.引调水线路长度增加30%及以上。 3.水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。	1.供水量、引调水量：4.54亿m^3。 2.引调水线路长度：389.52km 3.水库特征水位：正常蓄水位377m，汛限水位/米，死水位351m，总库容：18.88亿m^3，调节库容：15.18亿m^3，水库调节性能为多年调节。	1.供水量、引调水量：4.54亿m^3。 2.引调水线路长度：391.036km，增加1.516km。 3.水库特征水位:正常蓄水位377m，汛限水位/米，死水位351m，总库容：19.64亿m^3，调节库容：15.18亿m^3，水库调节性能为多年调节。	无重大变动
地点	1.坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。 2.引调水线路重新选线。	1.坝址位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗音德尔镇上游约90km处，坝址处位于121°57′E，46°54′N。 2.输水管线未重新选线。	1.坝址位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗音德尔镇上游约90km处，坝址处位于121°57′E，46°54′N。 2.输水管线未重新选线。	无重大变动
生产工艺	1.枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。 2.施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	1.坝型为堤坝式；输水方式无压隧洞、压力管道及穿河建筑物。 2.施工方案未发生变化。	1.坝型为堤坝式;输水方式无压隧洞、压力管道及穿河建筑物。 2.施工方案未发生变化。	无重大变动

项目	重大变动清单	环评要求	竣工阶段	本工程重大变动情况
环境保护措施	1.枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	1.文得根枢纽建设鱼类增殖站、分层取水设施、竖缝式鱼道、生态流量泄放及在线监测设施等。绰勒枢纽补充建设生态泄水设施、鱼道等。	1.文得根枢纽建设鱼类增殖站、分层取水设施、竖缝式鱼道、生态流量泄放及在线监测设施等。绰勒枢纽补充建设生态泄水设施、鱼道等。	无重大变动

2.8.2 工程变更

1．大坝防渗形式变化

根据2019年8月23～24日在内蒙古乌兰浩特召开的坝体填筑技术咨询会议意见（水总设[2019]614号），建议土料场扩大范围尽量控制在库区内淹没征迁线以下，坝下缓坡土料场位于生产生活营地门口，作为储备料场，如开采，将会影响生产生活营地正常生活及周围环境，暂不考虑开采。

根据《文得根水利枢纽大坝粘土心墙土料碾压试验报告》的调查结果，为保证土料碾压达到设计要求，所有料场的土料均需翻晒，含水率检测合格后再进行填筑。

由于受2020年疫情和黏土料场含水率影响，枢纽工程进度滞后，为保证工程进度和质量，将文得根水利枢纽大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青混凝土心墙。2020年8月，水利部对《引绰济辽工程大坝防渗型式设计变更报告》（水规计[2020]171号）予以批复。

根据《引绰济辽工程大坝防渗型式设计变更报告审查意见》，高塑性粘土填筑含水率在最优含水率湿侧时，填筑体易出现粘粘现场，表面会出现风干龟裂现场，填筑含水率在最优含水率干侧时碾压效果较好；粘土料场天然含水率偏大，需要全面翻晒堆存，翻晒强度低，难度大，时间长，导致工期延后。经比选了沥青混凝土心墙防渗型式和粘土心墙防渗型式，以及所需的碱性骨料和沥青来源，大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青混凝土心墙。

2．副坝由土石坝调整为混凝土重力坝，坝高由7.31m，增加至19.80m。

经设计阶段比选，混凝土副坝方案结构型式简单安全性高，便于施工，过鱼效果好，投资少。因此副坝由土石坝优化调整为混凝土重力坝。

土石坝建基砂砾石即可满足要求，所以坝高较低，混凝土重力坝建基要求为弱风化，需向下开挖至弱风化层方可，因此，最大坝高由7.31m提高到19.80m。

3．水量分配调整和分水口门变更

（1）水量分配调整

①兴安盟将乌兰浩特市水量指标调减 0.19 亿 m³，调减的水量全部分配给突泉县，调整后的乌兰浩特市分水量 0.76 亿 m³，突泉县分水量 0.30 亿 m³，科右前旗和科右中旗分水量不变。

乌兰浩特市受水区水量减少，乌兰浩特市分水口门设计流量由 4.41m³/s 调减至 3.50m³/s。

突泉受水区水量增加，分水口门取水规模设计流量调整为 1.37m³/s。

②通辽将引绰济辽工程原分配给科左后旗水量 0.3 亿 m³和科尔沁区水量 0.14 亿 m³调整到扎鲁特旗，调整后的扎鲁特旗分水量 0.89 亿 m³，科尔沁区分水量 1.66 亿 m³，通辽经济技术开发区、科左中旗和开鲁县分水量不变。

原设计科尔沁东区分水口门设计流量 1.26m³/s，科尔沁南区分水口门设计流量 3.81m³/s，合并后科尔沁区分水口门设计流量 4.49m³/s;科左后旗分水口门取消分水。

通辽市境内扎鲁特旗受水区水量增加，分水口门取水规模增加，设计流量由 1.83m³/s 增加至 3.61m³/s。

（2）分水口门调整

①兴安盟境内突泉受水区水量增加，突泉受水区新增 1 座分水口门，即输水主线上新增突泉循环工业园区分水口门。

②通辽市境内通辽经济技术开发区分水型式由原设计莫力庙水库分水调整为末端高位蓄水池取水。

③通辽市境内科尔沁东区和科尔沁南区分水口门合并为科尔沁区分水口门；分水型式由原设计莫力庙水库分水调整为末端高位蓄水池取水。

④通辽市境内扎鲁特旗分水阀室建筑物由单管分水型阀室变为双管分水型阀室，分水口门后增加 1 座调流调压阀室及超压泄压阀室。

⑤通辽市境内科左后旗分水口门取消。

⑥输水主线原有 2 座分水口门的位置进行移动调整，分别为兴安盟境内的科右中旗分水口门沿输水轴线向北移动，由桩号 T158+233 附近调整至桩号 T150+920 附近；通辽境内的开鲁县分水口门沿输水轴线向北移动，由桩号 T306+113 附近调整至桩号 T302+512 附近。

上述工程变更水利部以《水利部关于引绰济辽工程水量分配及分水口门设计变更的批复》（水规计[2022]260 号）文进行了批复。

4．鱼道优化调整

（1）鱼道进口布置优化

针对引绰济辽工程鱼道进口及诱鱼设计问题，中水东北勘测设计研究有限责任公司委托南京水利科学研究院开展了《鱼类时空分布调查及游泳能力研究报告》

和《鱼道诱鱼水流条件数值模拟研究报告》。经过对不同运行工况下诱鱼区水流流速进行仿真模拟，分析流场总体特性和沿程流速分布特征。通过试验研究确定了具备诱鱼水流条件和鱼类上溯条件的进鱼口位置和高程以及增设鱼道补水系统。

原#1 进鱼口位置向上游移动约 25m，调整至导流洞出口下游约 220m 处，底高程由 332.32m 调整为 332.40m；原#2 进鱼口位置向上游移动至厂房尾水渠反坡段末端左岸尾水挡墙附近，距左岸尾水挡墙下约 20m 处，底高程由 332.98m 调整为 334.10m。同时增设鱼道进口补水管，补水管自电站生态放流管调流阀前引出，采用直径 700mm 钢管，沿鱼道梯身分别引至#1、#2 鱼道进口部位。

（2）鱼道出口布置优化

2018 年 1 月，中水东北勘测设计研究有限责任公司科学研究院编制了《引绰济辽工程鱼道水工模型试验研究报告》。研究报告中通过分析水库长系列月径流调节计算的水位成果，过鱼季节当库水位 371.0m 时，过鱼保证率出现比较明显的拐点：当库水位高于 371.00m 时，过鱼保证率增加不明显。当采用 7 个出鱼口时，鱼道池室水力衔接条件更好，过鱼保证率也有所提高。综合以上分析和试验，对鱼道出口数量和底板高程进行优化。

环评阶段 6 个鱼道出口，底板高程分别为 365.00m、367.00m、369.00m、371.00m、373.00m 和 375.00m，技施阶段优化调整为 7 个鱼道出口，底高程分别为 365.50m、367.00m、368.50m、370.00m、371.50m、373.00m、374.50m。

5．施工方式变化

蛟流河穿河建筑物由无压暗涵变更为无压洞，施工方式由大开挖变更为顶管。

6．增加沥青拌和站

由于大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青心墙，因此增加了沥青拌和站。沥青拌和站属于新增设施，单独履行了环评手续，原扎赉特旗环境保护局以扎环审字[2020]23 号对新建沥青拌和站的环境影响报告表予以批复（见附件 11）。2021 年 7 月，建设单位组织开展了沥青拌和站的自主验收工作（见附件 12）。

7．线路摆动

与环评阶段相比，共涉及到 10 处线路偏移，具体情况见表 2.8-2。

表 2.8-2 线路偏移情况一览表

序号	变更点位	变更原因	偏移长度 m	最大偏移量 m	备注
1	DS176+406.60-DS177+725	避让天兆养殖场	1318.40	550	见图 2.8-1
2	GS188+749.30-GS195+880.76	避让突泉循环经济工业园区	7131.46	1264	见图 2.8-2
3	GS218+856.04-GS220+100.42	避让科右中旗 500kV 高压电塔	1244.38	210	见图 2.8-3 涉及科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区变更
4	GS230+398.29-GS236+161.39	躲避高压铁塔	5763.10	88	见图 2.8-4
5	GS243+837.20-GS244+759.07	避让居民祖坟	921.87	60	见图 2.8-5
6	GS244+759.07-GS249+291	穿越巴彦温多尔镇，躲避村镇房屋	4531.93	113	见图 2.8-6
7	GD296+243-GD298+867.77	躲避房屋	2624.77	85	见图 2.8-7
8	GD301+659.41-GD315+875.48	躲避村镇房屋	14216.07	100	见图 2.8-8
9	GD332+792.2-GD335+144.64	躲避村镇房屋	2352.44	88	见图 2.8-9
10	GD-337+821.01-GD-340+363.93	避让光伏	2542.92	396	见图 2.8-10

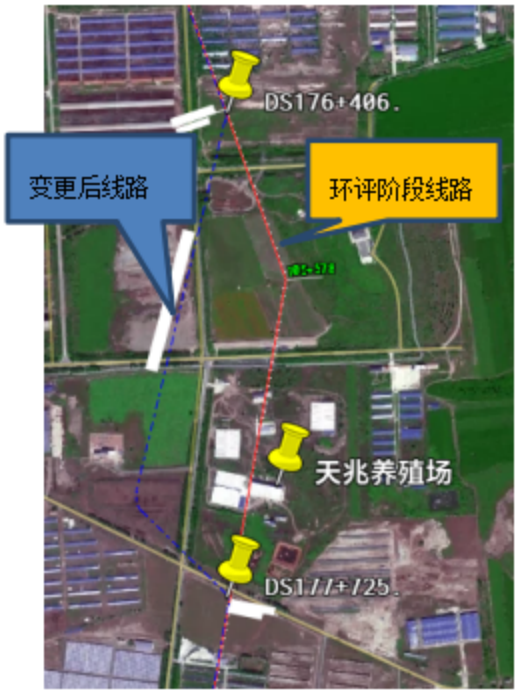


图 2.8-1 避让天兆养殖场



图 2.8-2 避让突泉循环经济工业园区



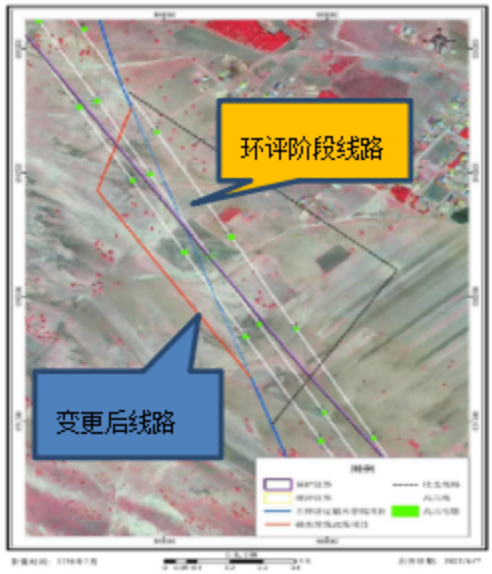


图 2.8-3 避让科右中旗 500kV 高压电塔



图 2.8-4 躲避高压铁塔

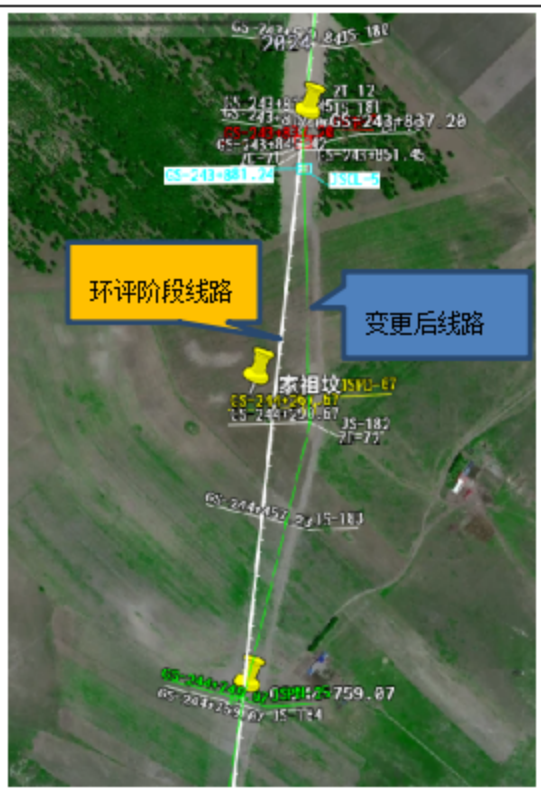


图 2.8-5 避让家祖坟



图 2.8-6 躲避村镇房屋

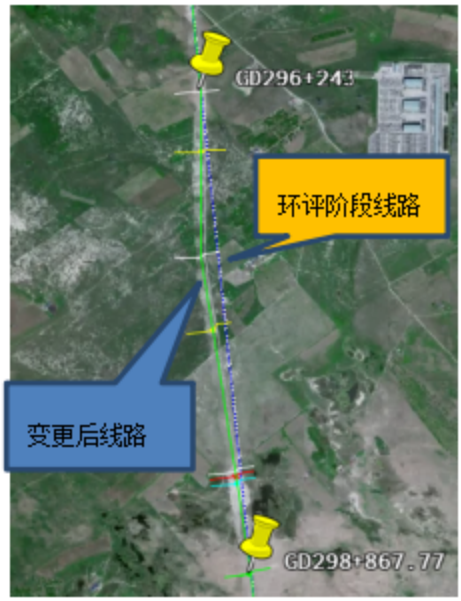


图 2.8-7 躲避村镇房屋

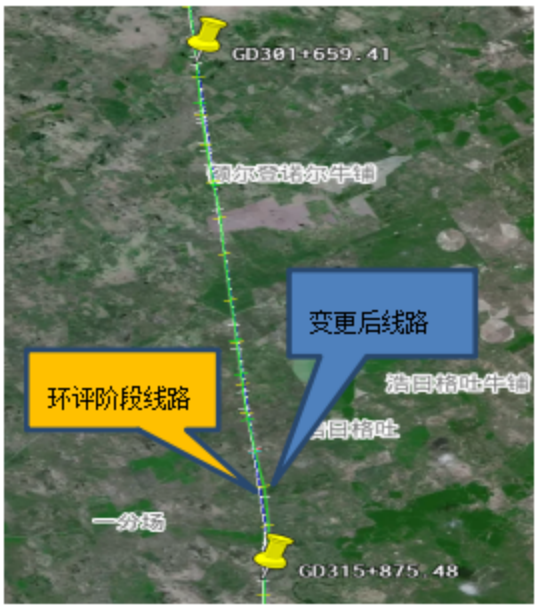


图 2.8-8 躲避房屋

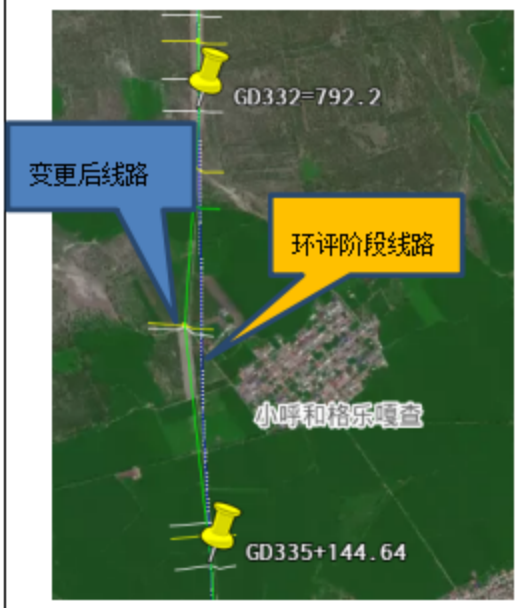


图 2.8-9 躲避房屋



图 2.8-10 避让光伏

综上，与环评阶段相比，涉及的 10 处线路变更均为规避工业园区、光伏电站、养殖场、居民祖坟及房屋等而进行的线路调整偏移，最大偏移距离 1264m，偏移不超过 200m 的线路调整 5 处。调整后线路长度有所增加，但未新增环境敏感目标，环境影响较小。

8．取消土料场

由于大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青心墙，不再需要土料，因此取消了环评阶段的 3 个土料场。

9．渣场进行优化

环评阶段，工程共计布置弃渣场 51 处。

2017 年 11 月，水利部批复了《引绰济辽工程水土保持方案--弃渣场补充报告》（水许可决[2017]35 号），弃渣场数量减少为 33 个。2018 年 9 月，水利部批复了《引绰济辽工程水土保持方案--弃渣场补充报告》(水许可决[2018]48 号)。弃渣场由 33 个减少为 31 个。工程实际设置弃渣场 31 处。

2.8.3 工程变更环境影响分析

1．大坝防渗形式变化

为了减少土料的翻晒难度，缩短工期，大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青心墙，减少了粘土的使用量，取消了 3 个土料场，减少了水土流失。与此同时，

新增一座沥青拌和站，年产量 3 万 m³。新增沥青拌和站对环境空气的影响增加，但是沥青拌和站单独开展了环境影响评价工作（扎环审字[2020]23 号），按照环评及批复要求设置了相关的环保设施，如袋式除尘器、光解式催化废气处理设施+电捕焦油器装置等措施，减少了沥青拌和站废气对周围环境的影响，2021 年 7 月，施工单位组织开展了沥青拌和站的自主环保验收工作。目前，沥青拌和站已拆除。

2．副坝优化调整

副坝由土石坝调整为混凝土重力坝，坝高增加。从结构布置及工程安全，混凝土副坝和鱼道防洪闸均为混凝土结构，结构形式简单，相互连接方便，工程安全性较高。从施工条件，垭口部位施工场地狭窄。土石副坝局部无法使用机械施工，需采用人工填筑，施工条件较差。混凝土副坝方案机械化施工则不受限制。从鱼道穿副坝的结构来看，土石副坝方案为保证过鱼效果，须设置较高的边墙，混凝土和钢筋工程量均较大。混凝土副坝下游坡直立不需修建较高的鱼道边墙，工程量和投资较小。从环境影响来看，变更为混凝土重力坝，减少了土料使用量，取消了料场，降低了水土流失和对地表的破坏。增加混凝土使用量，混凝土废水经沉淀池处理后回用，未外排。

3．鱼道优化调整

根据环评批复要求开展了水工模型实验研究和集诱鱼效果研究，对鱼道进出口进行了优化，虽然增加了工程的施工量以及鱼道的运行管理复杂程度，但是提高了过鱼的保证率。

4．水量分配调整和分水口门变更

水量分配调整和分水口门变更主要是随着兴安盟产业布局的调整，突泉县工业发展将迎来快速发展，从全盟产业布局考虑，在全盟分水指标不变的基础上增加突泉县的分水指标。通辽市产业布局调整后，扎鲁特旗工业主要打造绿色铝基新材料产业基地，以煤电铝循环产业链为支撑，重点发展铝基新材料产业，形成煤电铝经济走廊，整体打造区域一体化、绿色工业园区典范，将原有分布在科尔沁区的相关产业转移到扎鲁特旗，因此，增加扎鲁特旗新分水指标。

由于政策产业结构变化调整，致使局部收水点水量发生变化，个别供水对象发生变化，但由其他水源供水，对工程任务没有影响。水量的变化主要是在本地区内调整，兴安盟和通辽地区的水量分配没有变化。该变更对生态环境的影响，主要体现在受水区的纳污能力影响上。兴安盟的突泉县和通辽地区的扎鲁特的调水量增加，会导致该地区的污水排放量增加，会使上述受水区的污水处理压力增加，这种影响在引绰济辽二期工程的环评中进行了考虑。

5．施工方式变更

环评阶段采用大开挖方式施工，需要在无压暗涵穿河段上、下游设置施工围堰，并在上、下游分别设置防渗墙防渗。由于2015年该施工区下游增加了突泉镇抗旱应急水源工程水源地，大开挖施工中防渗墙会阻隔水源地的取补水，影响水源地的取水。实际采用顶管施工工艺，顶管在施工过程中虽然会产生大量的泥浆废水，但是施工过程中配置泥水分离系统及压滤装置，实现泥水分离回用，泥浆废水的零排放，对环境影响较小。

6．增加沥青拌和站

由于大坝防渗型式由粘土心墙变更为沥青心墙，因此增加了沥青拌和站。沥青拌和站单独履行了环评手续。2021年7月，建设单位组织开展了沥青拌和站的自主验收工作。沥青拌和站采取的主要环保措施有：

①烘干筒仓自带1套布袋除尘系统，烘干粉尘处理后经15m高（1#）排气筒排放；②沥青预热呼吸口及出料口，配套安装集气装置，引入一台电捕焦油器装置+光解式催化废气处理设备，处理后废气经15m高排气筒（2#）排放；③燃煤废气全部引入布袋除尘器处理，经15m高（1#）排气筒排放；④运输道路使用道路洒水车辆不定时对道路进行洒水；⑤物料实行分区堆放，堆场进行遮盖，在堆场下风向设置临时围挡。⑥除尘器收集的除尘灰回用于生产，不外排；废弃石料，由石料供应商回收利用；滴漏的沥青及残渣，回收利用。

根据验收监测报告表，各污染物排放满足相关污染物排放标准要求，因此，沥青拌和站对环境影响较小。

7．线路摆动

本工程线路摆动共计10处，横向偏移距离超过200m，共计8处，最大横向偏移距离约1.2km。线路摆动主要是为避免城镇、光伏、养殖场等建筑物，未新增环境敏感点，对环境影响较小。

8．渣场、土料场变化

减小了渣场的占地面积和堆渣量，渣场变化对环境影响较小；取消土料场，减少了占地和水土流失。

2.9 环保投资情况

引绰济辽工程环评阶段工程总投资232.82亿元，环保投资26556.56万元；初设阶段工程总投资252.16亿元，环保投资2.52亿元；截至2026年8月，环境保护投资已完成2.73亿元，占实际总投资的1.08%。其中，植物维护措施和水源地保护措施待后期投入。文得根鱼道、分层取水设置、绰勒鱼道和生态放水设施及生态小机组、施工期危废暂存间、给周边居民打井等均在工程投资中计列。具

体投资情况见表 2.9-1，其中水保投资见表 2.9-2，绰勒鱼道和生态泄放设施投资见表 2.9-3。

表 2.9-1 环保投资情况

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	环评阶段合计（万元）	竣工阶段合计（万元）	备注
第一部分环境保护					**11658.95**	**11252.75**	
1	**陆生生态保护措施**				**4766.6**	**4774.17**	
1.1	警示牌	个	66	1000	6.6	**10.00**	
1.2	科尔沁沙地植物保护与恢复措施				760	**944.17**	
1.2.1	植物恢复措施	km	100	65000	650	**944.17**	
1.2.2	植物维护措施	年	5	220000	110	**0.00**	运行后投入
1.3	文得根水库淹没区				4000	**3820.00**	
2	**水生生态保护措施**				**3130**	**4416.01**	
2.1	鱼类增殖放流				**2780**	**4315.32**	
2.1.1	鱼类增殖站建设	个	1	20000000	2000	**3408.67**	
2.1.2	亲鱼更新及培育	年	3	1000000	300	**891.65**	含亲鱼更新和培育、鱼种饲料、放流、运行、科研等费用
2.1.3	放流费	年	3	900000	270		
2.1.4	放流效果监测与评估	年	3	700000	210	**15.00**	与环境监测合同一并签订，含3年放流效果监测费用。按照环评要求落实相关工作。
2.2	珍稀鱼类栖息地保护	项	1	1500000	**150**	**26.19**	
2.3	引绰济辽输水隧洞进口拦鱼设施				**200**	**74.50**	
2.3.1	拦鱼电栅	个	5	200000	100	74.50	

2.3.2	安装费	项	1	1000000	100		
3	**生态敏感区环境保护措施**				**150**	**327.57**	
3.1	内蒙古五角枫自然保护区生境修复费	项	1	1500000	**150**	**327.57**	
4	**文得根库区水环境保护措施**				**3610.7**	**1735.00**	
4.1	水源地保护措施				1455	0.00	饮用水水源保护区划定后，根据地方政府要求投入。
4.2	生活污水处理设施				**2157.35**	**1735.00**	
4.2.1	库区范围内村屯分散式生活污水处理设施	个	1149	9000	1031.4	263.86	
4.2.2	库区范围内村屯养殖污水处理设施	个	1149	5500	631.95	0.00	饮用水水源保护区划定后，根据地方政府要求投入。
4.2.3	巴彦乌兰苏木（移民集中安置点）养殖小区 150m³/d 污水处理设施	个	1	1000000	100	0.00	初设阶段取消养殖小区。以户养殖，采用干清粪工艺，未设置污水处理设施。
4.2.4	旗种畜场（移民集中安置点）养殖小区 250m³/d 污水处理设施	个	1	1350000	135	0.00	
4.2.5	巴彦乌兰苏木（移民集中安置点）生活污水处理设施	个	1	600000	60	805.58	
4.2.6	旗种畜场（移民集中安置点）生活污水处理设施	个	1	1600000	160	572.65	
4.2.7	库区管理处一体化处理设备	套	1	390000	39	92.91	
第二部分环境监测					**537.9**	**1480.51**	

1	**水环境监测**				**236.4**	**1135.16**	
1.1	施工期河流水质监测	点次	30	5000	15	**77.40**	
1.2	施工期生活用水水质监测	点次	169	6000	101.4	**457.80**	
1.3	施工期废（污）水监测	点次	300	4000	120	**594.96**	
1.4	施工期地下水环境监测	点次			0	5.00	
2	**环境空气监测**				**55**	**7.00**	
2.1	施工期环境空气监测	点次	55	10000	55	**7.00**	
3	**声环境监测**				**16.5**	**7.00**	
3.1	施工期声环境质量监测	点次	55	3000	16.5	**7.00**	
4	**生态监测**				**230**	**40.60**	
4.1	施工期陆生生态环境质量监测	项	1	1100000	110	**15.60**	按照环评要求开展了生态监测工作
4.2	施工期水生生态环境质量监测	项	1	1200000	120	**25.00**	
5	**施工期人群健康调查**					**223.80**	
6	**移民安置工程施工期环境监测**					**66.95**	
第三部分仪器设备及安装					**1188.5**	**1218.00**	
1	**废（污）水处理**				**659.3**	**959.88**	
2	**洒水车**	**台**	**4**	**150000**	**60**		
3	**固体废物**				**199.2**		
4	**文得根库区取水口自动水质监测站**	**个**	**1**	**2000000**	**200**	**223.32**	
5	**生态流量监测系统**	**套**	**1**	**700000**	**70**	**34.80**	
第四部分环境保护临时措施					**4487.93**	**5139.24**	
1	**废（污）水处理**				**3275.84**	**3664.06**	
2	**大气防治**				**93**	**220.15**	
3	**噪声防治**				**136.96**	**450.32**	
4	**地下水影响补偿措施**				**15**	366.80	
5	**生活垃圾处理及厕所建设**				**191.73**	**350.41**	
6	**施工人员健康**				**558**	**87.50**	

I~IV部分合计					**17817.63**	**19090.50**	
第五部分	**独立费用**				**6270.99**	**5835.41**	
一	**建设管理费**				**1578.66**	**1440.38**	
1	管理人员经常费		I~IV3%		536.2	**801.38**	
2	环境保护设施竣工验收费				685	409.00	
3	宣传教育费及技术培训费		I~IV2%		357.47	230.00	
二	**环境监理费**	**人年**	**47**	**150000**	705	**788.26**	
三	**科研勘测设计咨询费**				**3987.33**	**3606.77**	
1	环境影响评价费				1800	1788.00	
2	勘测设计费		I~IV10%		1787.33	**1418.77**	
3	鱼道物理模型研究				400	400.00	
合计	第一至第五部分之和				**24144.27**	**24925.91**	
	基本预备费				2412.29	2412.29	
	总投资				**26556.56**	**27338.20**	

表 2.9-2 水土保持实际投资情况

序号	工程或费用名称	实际投资（万元）
第一部分：工程措施		7570.18
一	主体工程区	3304.44
二	永久办公生活区	113.43
三	弃渣场区	3021.06
四	料场区	149.2
五	交通道路区	604.8
六	施工生产生活区	360.75
七	暂存场区	16.5
第二部分：植物措施		6289.83
一	主体工程区	4376.97
二	永久办公生活区	415.55
三	弃渣场区	943.83
四	料场区	0.00
五	交通道路区	127.69
六	施工生产生活区	77.3
七	暂存场	42.61
八	补植（种）	305.88
第三部分：监测措施		696
第四部分：施工临时工程		852.53
一	临时防护工程	767.98
二	其他临时工程	84.55
第五部分：独立费用		2726.38
一	建设管理费	248.83
二	方案编制费	701.25
三	科研勘测设计费	1129.29
四	工程建设监理费	403.88
五	竣工验收费	243.13
Ⅰ	一至五部分合计	18134.92
Ⅱ	基本预备费	1536.09
Ⅲ	价差预备费	0.00
Ⅳ	水土保持设施补偿费	1426.7
Ⅴ	总投资	21097.71

表 2.9-3 绰勒鱼道和生态泄放设施投资

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计（万元）
I	工程部分投资				
	第一部分 建筑工程	7545.17			7545.17
	第二部分 机电设备及安装工程	446.62	870.47		1317.09
	第三部分 金属结构设备及安装工程	102.75	326		428.75
	第四部分 施工临时工程	2732.07			2732.07
	第五部分 独立费用			2259.5	2259.5
	一至五部分投资合计	10826.61	1196.47	2259.5	14282.58
	基本预备费				714.13
	静态投资				14996.71
II	建设征地移民补偿投资				
	静态投资				
III	环境保护工程投资				
	静态投资				181.53
IV	水土保持工程投资				
	静态投资				265.21
VI	工程投资总计（I~V合计）				15443.45
	静态总投资				15443.45
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				15443.45

3环境影响评价报告回顾

3.1 环境影响报告书主要内容及结论

3.1.1主要环境影响

3.1.1.1施工环境影响预测评价

1.地表水

（1）生产废水

混凝土拌和废水排水量较大，拌和过程会有少量洒落，具有废水量较大、悬浮物浓度高、间歇式排放的特点，废水排放系数为 0.8，污染物主要是 SS，浓度约为 2000mg/L，pH 值在 12 左右，呈碱性。本工程混凝土总用量为 214.62 万 m^3，混凝土拌和系统冲洗废水日排放总量为 802.3m^3/d。工程共设置施工区 66 个，其中文得根水库施工区 2 个，隧洞输水段 51 个，PCCP 管线段 13 个。每个施工区设混凝土拌和系统、综合加工厂、机械修配厂、仓库、施工生活区。2 个文得根水库施工区混凝土拌和系统冲洗废水产生量较大，分别为 115.2m^3/d和 81.8m^3/d；51 个隧洞输水段废水产生量次之，为 2.11～25.6m^3/d；13 个 PCCP 管线段最小，为 1.1m^3/d。从保护环境、节约水资源和降低处理成本角度，环评提出将混凝土拌和系统废水处理后回用。

各工区均布置了一处机械停放场，含油废水产自停放场机械车辆的冲洗过程和机械车辆保养。施工机械和车辆维修、冲洗排放的废水中悬浮物和石油类含量较高，石油类可达 30～50mg/L。废水中主要污染物成分为 COD、SS 和石油类，其浓度分别为 25～200mg/L、500～4000mg/L 和 100mg/L。为避免含油废水进入周边环境，应在施工区检修场布设集水沟，收集含油废水进行处理后用于洒水降尘及绿化。

根据工程施工组织设计，分别在文得根水库坝址右岸、文得根至乌兰浩特输水沿线的 3#、12#、18#施工区、以及乌兰浩特至通辽输水沿线的 17#、21#、26#、31#施工区等布置 8 处砂砾料加工系统。砂砾料加工系统冲洗废水 SS 浓度较高，可达 5000mg/L，基本无其他污染因子。砂石料加工系统废水进入地表水体，将造成水体透明度降低，影响鱼类和底栖动物的正常生长。各施工营地生活污水处理后回用。基坑排水影响距离约 2500m 左右，至 3000m 后，可以恢复至背景浓度，影响基本消除。

（2）生活污水

施工期生活污水主要来自施工生产生活区，主要污染物为人体排泄物、食物残渣及其它溶解性物质，主要污染物为 BOD_5、COD、粪大肠菌群等。据同类工程监测资料，生活污水中其中 BOD_5浓度为 500mg/L，COD 为 600mg/L。

本工程共布设了 66 个施工生活营地，施工高峰期人数共计 16200 人，产生生活污水总量为 122.07 万 m^3，污水排放量为 1944m^3/d。其中，2 个文得根水库施工区生活污水产生量较大，分别为 204m^3/d 和 120m^3/d；51 个隧洞输水段废水产生量次之，为 19.2～56.1m^3/d；13 个 PCCP 管线段最小，为 21.6m^3/d。各施工营地生活污水处理后回用。

（3）基坑排水

基坑排水影响距离约 2500m 左右，至 3000m 后，可以恢复至背景浓度，影响基本消除。

（4）隧洞排水

由于涌水属于突发性排水，且瞬时排水量较大，需要马上将涌水排出支洞，不可能进行有效的收集和处理。地下水涌水本底水质较好，直接排放至下游河流对河流水质基本没有影响。本工程单个洞口施工废水排水量相对较小，日排水量在 2~5m^3 之间，做到施工废水综合利用，不外排，因此施工废水对周边水体的影响较小。在生产废水不外排的前提下，引绰济辽隧洞施工产生的废水不会对地表水体水质产生影响。

2.声环境

（1）固定源噪声

本工程施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的阶段会使用不同的机械设备，使施工现场产生具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。在钻孔、爆破、铲运、混凝土浇筑等施工过程中会产生噪声。

施工场界距离机械噪声源的距离一般在 20～30m，多个噪声源叠加情况下，昼间施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间场界噪声会出现超标现象。由于村庄等声环境敏感点距离施工场界均在 200m 以上，故场界噪声超标对村庄基本无影响。

（2）交通噪声

根据施工道路交通噪声衰减的预测结果，在道路两侧 50m 以外，载重车辆昼、夜间交通噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区标准限值。

（3）爆破噪声

隧洞施工爆破噪声主要产生于主洞进出口及支洞施工口区域，影响范围也以主洞进出口及支洞施工口为中心点，向四周扩散。

《爆破安全规程》（GB6722-2003）中规定“爆破噪声为间歇性脉冲噪声，在城镇爆破中每一个脉冲噪声应控制在 120dB 以下，而爆破超压对非爆破作业人员产生不良感觉允许值为 20 帕，对应的爆破噪声声级为 120dB”。

三合嘎查与施工支洞距离小于 236m，施工支洞爆破超压对非爆破作业人员有不良感觉。由于施工支洞爆破噪声为突发瞬时噪声，随施工支洞逐渐向内部延伸，爆破产生的突发瞬时噪声对三合屯村民的影响也将逐渐减弱直至消除。总体来说，施工爆破噪声对各支洞口周边村民影响较小。

3.环境空气

（1）施工作业面扬尘

施工扬尘主要来源于表土剥离、土石方开挖、料场采料、拌料过程、材料及垃圾堆放、场地平整、运输及装卸等过程。

施工作业面扬尘产生量大小与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及采取的抑尘措施等都有关系。在不采取抑尘措施时，土方开挖施工扬尘污染在近距离处浓度较大，特别是在 50m 以内，类比同类工程，土石方施工区 TSP 浓度最高可达 100mg/m³ 以上，属于严重超标，但随着距离的增加，浓度衰减很快，至 200m 左右基本无影响，若土壤湿度较大，施工作业扬尘影响区域一般在施工现场 100m 以内。且施工作业扬尘对周围环境空气质量的影响仅限于施工期，施工结束影响随即消失。

（2）交通运输扬尘

交通运输扬尘主要来自车辆行驶碾压道路产生的扬尘和运输物料泄漏两方面。根据同类环境和工程施工现场监测，施工道路扬尘具有明显的局地污染特征，其影响范围一般在宽 15m～50m、高 4m～6m 的空间内，浓度可达 3.17mg/m³～4.26mg/m³，大风天气影响范围要宽得多，但随距离增加交通运输扬尘浓度迅速降低，至 150m 处一般能够符合环境空气质量标准二级标准。

（3）混凝土拌和系统产生的粉尘

混凝土拌和系统产生的环境空气污染物主要为粉尘，主要产生在水泥运输、装卸及进料过程中，根据相关资料，在无防治措施的情况下，混凝土拌和系统粉尘排放系数为 0.91kg/t，但若采用全封闭拌和楼系统，粉尘排放系数将降至 0.009kg/t。本工程混凝土用量较大，混凝土拌和采用 0.4m³～0.8m³ 移动式搅拌机，拌和过程中产生的粉尘相对较大。

根据施工组织设计，本工程混凝土拌和系统距周围村庄的最近距离均在 200m 以上，通过安装除尘设备并在混凝土搅拌机四周设置屏蔽棚可有效减缓混凝土拌和过程中粉尘对周围环境的影响。但施工操作人员若长时间接触粉尘，将会受到较大影响，应加强对其的劳动保护。

本工程土料场和砂砾石料场距离村、屯、庄较远。渣场产生的空气污染对居民点基本无影响。施工区产生的空气污染对居民点基本无影响。本工程场外交通采用全公路运输方式，线路周边村屯距离较远，所受影响较小。

4.固体废物

（1）建筑垃圾

引绰济辽工程将新建水库工程和输水工程，包括坝体、溢洪道、输水洞、暗涵、倒虹吸及输水沿线各附属建筑物。本工程土石方开挖总量 3599.25 万 m^3，利用的填筑总量 2580.17 万 m^3，弃渣总量 1019.08 万 m^3，弃渣分批次就近运往各施工区对应渣场。

（2）生活垃圾

工程施工高峰期现场施工人数将达 16200 人，以每人日产垃圾 1kg 计，施工高峰期日产生活垃圾 16.20t，整个施工期累计产生垃圾量 19172.7t，其中水库工程生活营地高峰期垃圾日产生量约 2.7t、施工期累计产生垃圾量 2916t；输水工程文~乌段生活营地高峰期垃圾日产生量约 4.3t、累计产生垃圾量 5133.6t；输水工程乌~通段生活营地高峰期日产垃圾约 9.2t、累计产生垃圾量 11123.1t。应对施工期生活垃圾集中进行妥善处置。

3.1.1.2水环境影响预测评价

1.水文情势影响分析

①库区水文情势变化分析

与建库前相比，库区水面宽将明显增大，在天然情况下，库区河段枯水期水面宽仅 60m 左右，水库建成后，坝前河面宽增加至 1500m 左右。建库以后回水末端到文得根坝前水深逐渐增加，当正常蓄水位 377m 时，坝前水深由现状年不足 1m 增加至 42m，水面面积由现状年的 1.45km^2 增加至 107.47km^2。由于水库水深增加，水面面积增大，库区内流速将减缓，库区河段水域环境从急流河道型向静水湖库型转变。天然状态下，库区河段枯水期和丰水期流速分别为 0.2~0.3m/s 和 0.67~0.84m/s；水库运行后库区坝前流速在 0.01m/s 左右。

②河流水文情势变化分析

文得根水库年内蓄峰补枯作用显著，4、5 月份文得根水库下泄流量有所增加，丰水期流量不同程度减小，丰水年和平水年丰水期流量减小较大，枯水年丰水期流量略有增加。四个典型年中丰水年的丰水期流量减小最大，其中绰尔河文得根坝下断面流量平均减小 38.88m^3/s，减小了 26.7%，绰尔河口断面流量减小 39.3%，嫩江干流减小幅度约为 5%。

从空间上来看，工程运行后绰尔河沿程流量均呈减小的趋势，嫩江干流流量主要受嫩江上游来流控制，流量变化较小。绰尔河由于取水口主要集中在绰勒水库以下河段，设计水平年绰尔河下游取水量增加，下游河段流量进一步减少，因此工程运行后绰尔河下游河段水文情势变化显著。

工程运行以后各典型年文得根坝下、绰勒水库坝下、两家子、绰尔河口等断面最小水深均在0.5m及以上。设计水平年绰尔河沿程各断面水深与各断面流量变化趋势类似，总体呈减小趋势，其中丰水年（P=25%）、平水年（P=50%）减小显著，偏枯水年（P=75%）、枯水年（P=90%）各断面水深变化较小。工程运行后各典型年丰水期绰尔河沿程各断面水深均存在不同程度的减小，其中绰尔河口断面水深减小幅度最大，丰水年和平水年的丰水期水深最大减小幅度达到8%~10%。

绰尔河自上而下流速逐渐减缓，工程运行以后绰尔河沿程各断面流速总体呈减小趋势。其中丰水年（P=25%）、平水年（P=50%）减小较为显著，偏枯水年（P=75%）和枯水年（P=90%）各断面流速变化较小。设计水平年各典型年丰水期流速均存在不同程度的减小，特别是平水年的丰水期绰尔河沿程各断面流速最大减小幅度达到10%左右。嫩江干流各个典型年流速变化较小，变幅均小于5%。

绰尔河自上而下水面宽逐渐增加，各典型年平水期和丰水期上游文得根坝下断面平均水面宽约为40~80m，至下游绰尔河口断面平均水面宽增加至250~350m。工程运行后绰尔河沿程各断面水面宽总体减小，其中丰水年（P=25%）丰水期水面宽减小比例最大，特别是在绰尔河口断面，工程运行后该断面丰水年丰水期河面宽减小241.56m，降幅达到29%。嫩江干流在不同典型年各月水面宽略有减小，各月水面宽减小均在5%以内。

2.水温影响预测与评价

文得根水库水温为过渡型垂向分层分布结构，在冰封期1-3月份，库区水温较低。其中2月份库区水温最低，然后随着气温逐渐升高，库区水温随之升高。在冰封期各月水体表层结冰，库区水温出现逆温。5-8月份，库表水温升高，库区垂向水温逐渐呈现分层。随着入库流量增大，库区流速增大、紊动增强，纵向热能交换加强，库表和库底水温继续升高，最大库表、库底温差达10℃左右。受气温快速升高的影响，库表水温较库底水温升高更快，库区垂向水温呈现明显分层结构。库表温度在8月份达到最高。9月份后，随着气温下降，库区水温下降，库区水温分层趋势减弱。

对于不同水平年，入库流量和出库流量（调水量+下泄量）差异较大。在25%水文条件下，水库入库水量和出库水量基本持平，入库水量约为23亿m^3，出库水量约为22.3亿m^3，水库多数维持在较高水位运行，水位达到或接近于正常蓄水位，水库垂向水温结构在5-8月份有明显的分层现象；而在90%水文条件下，为了保证持续供水，入库水量小于出库水量，入库水量约为7.3亿m^3，出库水量约为12.7亿m^3，水库水位较低，与25%设计水平年相比，8-10月份库水位降低6.5m左右，由于库区水量显著减小、库水深较浅、水流紊动加剧，水库垂向水

温结构分层现象不如25%水文条件。50%水文条件库水温结构则介于25%和90%水文条件之间。

对比底孔取水和叠梁门取水两种方式，由于底孔取水高程较低，接近于库底，对水库扰动较为明显，库区垂向水温分层不太显著。采用叠梁门分层取水，由于取用表层水，库区扰动较底孔取水方式小，库区垂向水温结构分层相对显著。

3.1.1.3生态环境影响预测评价

1.对陆生生态的影响

（1）水源区陆生生态环境影响

①对土地利用的影响

水库蓄水后，文得根水库集水区内耕地面积由现状的154.63km²减少到136.37km²，占集水区面积比例由现状的15.30%下降到13.49%；林地面积由现状的492.23km²减少到465.41km²，占集水区面积比例由现状的48.70%下降到46.04%；草地面积由现状的335.36km²减少到288.22km²，占集水区面积比例由现状的33.18%下降到28.51%；河流水面面积增加较多，面积从现状的12.66km²增加到112.12km²，占集水区面积比例从现状的1.25%增加到11.09%。从上述各土地利用类型面积比例变化上看，水库蓄水后土地利用类型仍以草地和林地为主，水库淹没对文得根水库集水区土地利用结构影响较小。

②对生态完整性的影响

1）对景观阻抗稳定性的影响

对比工程前后各景观类型优势度的变化，只有林地、草地和农田的优势度略有下降，分别下降了2.84%、3%和5.19%；水体优势度略升了11.63%，区域内主要斑块的景观优势度所占的比重变化很小，景观模地仍然是林地和草地，景观异质性变化轻微，工程对景观的阻抗稳定性影响较小。

2）对景观恢复稳定性的影响

文得根水库淹没区现状各类型林草地面积827.94km²，水库蓄水后各类型林草地面积为753.64km²，水库淹没林草地面积74.30km²。文得根水库蓄水造成林草地年损失生物量1.07万t，平均生产力由现状的1.92t/(hm²·a)降为1.88t/(hm²·a)，平均损失0.04t/（hm²·a）。其中乔木平均生产力由现状的2.18t/（hm²·a）降为2.12t/（hm²·a）；灌木平均生产力没有发生变化；草本平均生产力由现状的1.63t/（hm²·a）降为1.60t/（hm²·a），整体来说，文得根水库淹没对文得根水库集水区内植被生物量和生产力的损失比例较小，由于水库蓄水后水生生态系统也具有较高的生产力，同时水库蓄水改善了区域小环境，空气湿度增加，有利于水库周边植被生长。因此工程运行景观恢复稳定性影响较小。

3）对景观连通性的影响

水库蓄水后水体面积显著增加，两岸连通性受阻，但考虑到水库集水区内人类活动较多，没有大型野生动物分布，集水区内连通性变化对陆生动物的不利影响较小。

③对陆生植物的影响

1）对森林植被的影响

文得根水库建设前后，文得根水库集水范围内，森林植被面积损失 6.27%，生物量损失 5.35%。文得根水库集水区内森林植被整体损失不大。但对于河岸柳来说，水库淹没造成河岸柳面积损失 21.87km²，生物量损失 3.82 万 t，占河岸柳林的 80.32%，水库蓄水淹没几乎损失了集水区范围内的全部河岸柳林。文得根水库集水区内河岸柳林中，分布有国家二级保护植物水曲柳、黄菠萝，以及地方特色树种稠李、花楸树、元宝槭、乌苏里鼠李，山荆子、山楂等 11 种，其中珍贵树种及古树约 1.8 万株，有必要对文得根水库集水区内受影响的珍贵树种及古树采取移栽保护措施。

2）对灌木的影响

水库蓄水淹没灌木林地面积 0.21km²，占集水区植被总面积的 0.34%；造成生物量损失 94.41t，占集水区内灌木林地总面积的 0.34%，其中绣线菊+西伯利亚杏淹没损失最大，面积损失 0.19km²，生物量损失 82.99t。整体来说，淹没造成文得根水库集水范围内灌木林地的损失较小。

3）对天然草地的影响

文得根水库建设前后，文得根水库集水范围内，草原植面积损失 14.05%，生物量损失 16.04%。文得根水库蓄水对集水区内草原植被的影响较大。

4）小气候变化对水库周边植被的影响

水库淹没后会对其周围 3km 范围内的气候产生一定的影响，使得空气湿度和地表湿度增加，而温度相对降低。局地气候的变化对草本植物会产生一定的有利影响，使得其物种多样性和生物量增加。但对森林和灌木以及农田的影响较小。总的来说，小气候变化短期内对周边的植被影响并不显著。

5）国家重点保护植物适宜生境的变化

水库淹没造成这些保护植物的生境面积减少，各类保护植物适应生境面积减少比例在 0.21~0.61%之间。除草麻黄外，其余受影响的受影响 7 种植物，水库淹没了一定的适宜生境，但蓄水后又会在库周重新出现适宜生境，因此从这个角度讲，水库淹没对这些保护植物的影响不大。水库淹没对草麻黄适宜生境有一定影响，但考虑到文得根水库淹没草麻黄适宜生境比例仅占 0.51%，同时文得根水库淹没区也不是草麻黄的主要分布区，因此水库淹没对草麻黄的影响较小

④对陆生动物的影响

（1）对鸟类的影响

1）对游禽的影响

文得根水库蓄水后，集水区内水面将明显增多，水深加大，游禽鸟类的潜在分布区面积将明显增加。大天鹅为夏候鸟，小天鹅和白额雁均为旅鸟，水库建成后，它们的栖息环境将由现状的 1265.59hm² 增加到 12026.67hm²，比现状增加 10706.08hm²，比现状约增加了 9 倍，因此水库建成后会对游禽鸟类产生有利影响。

2）对涉禽的影响

文得根水库蓄水后，水体深度增加，天然的河流湿地面积减少，适宜涉禽的觅食的生境减少比例在 8%~70%。由于文得根水库淹没区不在候鸟的主要迁徙路线上，根据现状调查，文得根水库淹没区内各涉禽为偶见种，水库淹没对涉禽的不利影响不大。

3）对猛禽的影响

文得根水库淹没大量森林植被会让在森林、草地筑巢的鸟类的栖息地减少，但水库淹没后，一些水禽类、鱼类数目增加，使得猛禽鸟类的食物来源增加，因此水库淹没对猛禽鸟类的影响不大。

4）对山地鸟类的影响

山地鸟类指生活在山地森林中的鸟类。根据现状调查结果，在国家重点保护鸟类中，文得根水利枢纽集水为花尾榛鸡和大鸨的分布区。花尾榛鸡主要栖息于山地森林中；喜欢栖息于林下具有茂密的下木、倒木、灌木和草丛的山杨-白桦次生林，红松-阔叶混交林中；以植物性食物为主，约占全年食量的 97.5%，动物性食物仅占 2.5%。大鸨以植物性食物为食，有时也食昆虫、小的哺乳动物、两栖动物和雏鸟为食，春季和夏季喜栖息于昆虫、花草丰富的草原和平原。

水库淹没后花尾榛鸡和大鸨的潜在分布区将减少，适宜生境面积分别减少 29.05 和 56.08km²，分别占现状适宜生境面积比例的 5.93%和 16.72%，花尾榛鸡和大鸨的适宜生境面积受到了一定的损失。但考虑到文得根水库集水范围内居民点较多，人类活动频繁，花尾榛鸡和大鸨的数量稀少，水库淹没后的适宜生境面积仍能维持其正常生活，因此文得根水库蓄水淹没对花尾榛鸡和大鸨的影响不大。

（2）对两栖类、爬行类动物的影响

文得根水库集水内受人为活动影响较大，区内两栖类、爬行类数量和种类均较少，现状调查未发现国家重点保护两栖、爬行类动物。影响两栖、爬行类种群数量变动的因素很多，生境状况是其中最重要的因素之一，能否维护两栖、爬行类种群数量，关键在于能否保证适宜生境的质量，人类活动对其生境选择的影响

也很大。水库淹没使得这些两栖、爬行类动物的部分生活环境遭到破坏，栖息地将会上移，面积相对缩小，两栖、爬行类动物密度会有所增加。但水库建成后，水面面积增加，相应植被密度和盖度也将有所增加。因此，整体上，文得根水库蓄水淹没对两栖类和爬行类的影响不大。

（3）对哺乳动物的影响

文得根水库集水内为人类活动较为频繁区域，哺乳动物主要为一些小型野生动物如蝙蝠、老鼠等。水库淹没将使这些小型野生动物失去部分栖息地，被迫迁移到附近相似的生境生存。但这些常见的哺乳动物对于环境的适应能力较强，且种群数量庞大，相似生境较多，因此文得根水库淹没对其影响较小。

（4）对国家重点保护动物的影响

根据现状调查，文得根水库集水区为水獭、猞猁和雪兔的分布区。水獭为国家Ⅱ级保护兽类，栖息于河流、沼泡、岸边，筑巢在靠近水边的树根下。水獭主要以鱼类为食，在鱼类较多的河流、沼泽、池塘、湖泊等淡水水域生活。水库淹没后，水獭的适宜性生境增加，与现状相比，适宜生境面积增加 117.07km²，因此水库蓄水会对水獭产生有利影响。

综上所述，水库淹没会对影响区域的野生动物的栖息地和活动范围有一定影响，会缩小部分野生动物栖息地面积和活动范围。但水库淹没区域为人类活动较频繁区，区内野生动物种类及数量相对较少，且在施工影响区域内，未发现国家重点保护野生动物，所以水库淹没对野生动物影响不大。

⑤对绰尔河沿程河谷植被的影响预测

1）工程运行对平滩流量的影响

绰尔河文得根水库坝址以下河段兼具分汊型、蜿蜒型河流的特性，河谷宽阔，主流弯曲，有较多的河漫滩地、河心洲。对于绰尔河河滩地来说，低河滩地在一般洪水年份漫水行洪，造床（平滩）流量出现频率降低对低河滩地影响不大，但高河滩地会受到一定影响。

2）对洪峰的影响

绰尔河属于窄长型流域，洪水传播时间较短，一般只在 1~2d，绰尔河各灌区取水口设计取水流量合计为 58.69m³/s，绰尔河本流域用水对洪峰流量影响基本可以忽略。

工程运行后，远离河流水面一侧的沼泽化草甸湿地可能演替为羊草低湿地草甸甚至苔草草原，最大退化面积 16.74km²，工程对绰尔河沿岸分布沼泽化草甸湿地的影响相对较大。

3）对绰尔河沿程河谷林及湿地的影响

低湿地草甸分布在河漫滩与阶地上以及其他低湿滩地，可短期形成积水的地

段。根据现场调查，低湿地草地土壤类型为粘土，渗透性差，有轻度的盐渍化现象。降水和洪水均是低湿地草甸的水分来源。工程运行后，洪水过程减弱，对低湿地草甸有一定影响，密度、盖度将有所下降，但不至于发生退化演替。低湿地草甸受影响面积 93.15km²。

（2）对绰尔河河口湿地的影响

引绰济辽工程运行后，绰尔河河口水面宽仍主要受嫩江来流控制，工程运行对绰尔河河口湿地有一定影响，但相对于绰尔河滨河湿地相比，河口湿地受到的不利影响相对较小。

（3）输水线路区陆生生态环境影响

①对陆生植物的影响

1）对森林植被的影响

输水线路永久、临时占地的主要植被类型有榆树、河岸柳、蒙古栎和杨树林。其中人工杨树林受影响面积最大，受损面积为 62.27hm²，损失生物量为 1823.52t，受损面积占人工杨树林总面积的 0.68%，损失生物量占输水线路区森林植被总生物量的 0.41%；其次为榆树疏林，影响面积 22.59hm²，损失生物量 400.65t；蒙古栎及河岸柳等受影响面积均很小，分别为 2.42hm²和 4.03hm²。整体来说，输水线路占森林植被面积较小，对林地资源影响不大。

2）对灌木植被的影响

输水管线共占灌木林地面积 479.78hm²，占输水线路区灌木林地面积的 0.88%，损失生物量为 1386.16t，占输水线路区灌木林地生物量的 0.89%。其中受影响面积最大的灌木类型为灌木蓼+人工锦鸡儿，受损面积为 340.72hm²，占输水线路区内该植被类型的 0.89%；生物量为 868.84t，占输水线路区灌木林地生物量的 0.56%。其次为人工锦鸡儿灌丛，受损面积为 73.22hm²，占输水线路区内该植被类型的 2.12%；生物量损失 868.84t，占输水线路区灌木林地生物量的 0.28%。总体来看，输水管线占用的灌木林地不多，对评价区内的灌木林地的影响较小。

3）对草原植被的影响

输水管线占草原植被面积 607.69hm²，占输水线路区草原植被面积的 0.71%；造成生物量损失 1156.10t，占输水线路区草原植被生物量的 0.72%。受输水管线占地影响最大的草原植被类型为糙隐子草草原，总面积为 378.81hm²，占输水管线区糙隐子草草原的 0.68%；损失生物量 870.69t，占输水管线草原生物量的 0.54%，其他草原植被类型的面积及生物量损失更小。整体上，输水管线占地对输水线路区的草原资源造成的影响较小。

4）对输水线路区重点保护植物的影响

工程永久占压造成了这些保护植物的生境面积减少，但在整个输水管线区内各自的适宜性生境面积较大，各保护植物受破坏生境面积占其生境面积的比例最高为 0.99%。因此，工程永久占地对各保护植物的影响不大。

2.对水生生态的影响

①对浮游、底栖及水生植物的影响

A．文得根水库库区

库尾水环境条件较建坝前变化不大，浮游植物基本保持原河流群落结构，种类和现存量会增加，但增加幅度较小。坝前流速明显减缓，泥沙沉降，透明度增大，营养盐累积，适合浮游植物生长繁殖，其种类和现存量将明显增加，考虑到水源区水温较低且外源性营养输入有限，浮游植物增加以硅藻门种类为主，其它门种类虽可能增加，但增加数量很少。库中段浮游植物的变化介于坝前和库尾之间，增加的种类以硅藻门为主。

库尾浮游动物基本维持原河流群落结构，种类和现存量会增加，但增加幅度较小。在库区内营浮游生活的原生动物砂壳虫、匣壳虫、纤毛虫类，轮虫龟甲轮虫、疣毛轮虫、多肢轮虫等种类都可能大量出现，而枝角类和桡足类种类和数量也会显著增多，个别种类还会在部分水库形成优势种群。由于大型浮游动物枝角类和桡足类的增多，浮游动物生物量增加幅度大。库区底栖动物将以克拉泊水丝蚓、摇蚊、二叉摇蚊、班特突摇蚊等种类为主，原扁蜉、四节蜉、小蜉、石蝇等流水型种类在库区范围内基本消失，底栖动物种类分布较成库前下降，密度、生物量较建库前上升。

文得根水库建库后营养物质滞留，水体营养物质浓度增加，透明度升高，特别是受淹没区域现多为草场或耕地，土层较厚，不少库湾、库区沿岸平缓，水深不大，有利于水生高等植物的生长、繁殖，沉水植物、湿生植被会得到发展。但水库消落深度 26m，水位的波动对消落区水生植被生长不利，可能形成植被相对贫乏的区域。

B.文得根水库坝下河段

坝下减水河段仍维持流水状态，底栖动物种类组成不会有明显变化，但受减水的影响，部分支汊局部时段不再过流，洲滩上水时间缩短，底栖动物繁衍、栖息面积明显萎缩，底栖动物总量将会明显下降。坝下减水河段大多河谷开阔，河道宽浅，支汊、洲滩形成了多样性的河谷湿地生境，下泄水量较大幅度减少，会导致水生植被、水生植被、陆生植被演替格局的变化，洲滩旱化趋势明显，水生、湿生植被面积会有较大萎缩，生物量下降，陆生植被面积扩展。

绰尔河流量下降对嫩江影响较小，P=50%来水条件下，嫩江流量及水面宽比现状减少 4.53%和 2.17%，嫩江干流浮游、底栖动物种类、密度、生物量不会发

生显著改变。

②对鱼类的影响

A.鱼类种类组成与资源量的变化

1）文得根库区及以上干支流鱼类资源的影响

评价水域鱼类种类组成以北方平原鱼类和江河平原鱼类为主，哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、江鳕等北方山区和邻极鱼类主要分布在河流上游河源，在库区河段分布极少，很难见到。水库形成后，库区以上鱼类种类组成的总体格局不会有大的变化，但不同生态类型种类分布水域会有所变化。北方山区和邻极鱼类有进一步向上游、河源退缩分布的趋势，但局部时段仍可能有零星个体在库区出现，总体资源量受影响很小。库区仍以北方平原和江河平原鱼类为主，种类组成从河流相向湖泊相演变的趋势明显，草鱼、鲢、鲂等产漂流性卵的鱼类，缺少了下游的补充，库区以上没有繁殖条件，将逐渐在库区及以上河段消失；对流水环境依赖程度较高的瓦氏雅罗鱼、洛氏鱥、高体鲃、乌苏拟鲿等向库尾以上河流上游退缩，繁衍栖息面积萎缩，种群资源量有所下降，但这些鱼类适应能力强，在库区会有分布，只是数量会明显下降；适应缓流、静水生活的种类，如鲤、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、鳑鲏、湖鱥等，种群会得到扩展，由于库区水面积增大，营养物质累积，生物生产力提高，资源量和渔产量均会有所提高。

2）文得根坝下河段鱼类资源的影响

文得根水库形成后，大坝的阻隔作用，使原有的绰勒水库及以上干支流复合生态系统形成了两个相对独立河湖生态系统。由于绰勒水库库尾以上至文得根坝址间仍保留有 80km 左右的流水河段，虽然河道水量减少，但仍维持缓流的基本特征，河湖复合生态系统的结构完整性得以保留。从分布该水域的鱼类种类组成看，文得根水库坝下原有零星哲罗鲑、细鳞鲑、江鳕等鱼类个体向下延伸分布，大坝阻隔后，上游向下延伸分布受到影响，阻隔坝下的少量个体，难以在坝下水域形成种群，可能会逐渐消失。鲢、草鱼、鲂等产漂流性卵的鱼类，绰勒坝址以上就没有产卵场分布的确切证据，库区资源主要依赖人工放养，文得根水库的减少，进一步减少了这些鱼类在该水域形成自然种群的可能性。其它分布于该水域的北方平原鱼类、江河平原鱼类，仍具有完成生活史的条件，成为该水域的鱼类资源主体，由于库尾以上流水生境在调水过程实施后萎缩面积较大，种类组成比例会发生相应变化，对流水生境依赖程度高的鱼类资源下降也较为严重，所占比例也会逐渐降低。

文得根坝下河谷开阔，河势平缓，河道分岔、蜿蜒呈发辫状，生境多样性高，生物资源丰富，是鱼类繁殖、索饵、肥育的主要生境，鱼类主要繁殖、生长期，下泄水量减少，下泄水温低于天然水温，相应鱼类资源量会有明显下降。

B.鱼类三场的影响

绰尔河流域哲罗鲑、细鳞鲑等珍稀濒危鱼类产卵场主要分布在绰尔河上游浩山乡以上河段，工程建设运行不会影响其产卵场。分布该水域的鱼类绝大多数产粘沉性卵，库区河段河流分岔、蜿蜒呈发辫状，是粘沉性卵广泛分布的产卵水域，水库将淹没坝址以上主要宽谷河段，对产粘沉性卵鱼类产卵繁殖产生明显影响。对于黏附基质为水草的鲤、鲫、湖鳜等鱼类，水库形成后的沿岸库湾、支汊以及被淹陆生植被茂盛的边滩，均可为其提供适宜的产卵环境，库区地形平缓，河谷开阔，适宜产卵繁殖的面积较大；对于黏附基质为砾石、砂砾的鱼类而言，库区淹没其产卵场后，会上溯库尾以上流水河段产卵，文得根库尾以上多为单一河道，维持较为自然的多样性环境，可为提供较为适宜的产卵环境。

文得根坝址至绰勒水库可为还保留有 80km 的流水河段，该河段与库区河段有较高相似性，且河谷更为宽阔，也是产粘沉性卵鱼类较为广阔的产卵水域。文得根水库建成运行后，鱼类繁殖期河道减水，相应河道水深，河宽与水域面积缩小，加上泄水水温低于天然水温，产卵环境受到影响。但下游河段仍维持河流基本特征，河流丰枯变化的总体特征仍然维持，电站不参与电网调峰，水位日内变化相对稳定，对两库之间 80km 的流水河段鱼类产卵的影响主要是适宜产卵水域萎缩明显，产卵季节有所延迟，从而使绰勒水库及两库之间 80km 的流水河段鱼类资源补充量下降。绰勒水库坝下至绰尔河河口河段，河道更为开阔、平缓，据水文、水温预测成果，河道减水较文得根坝下更为严重，对产卵环境的影响也更为明显。绰勒河口可能分布有产漂流性卵鱼类，主要在洪峰期间产卵。据水文预测，设计水平年工程运行后各典型年丰水期流速均存在不同程度的减小，洪峰过程弱化，绰尔河口断面平水年和偏枯水年的丰水期部分月份流速最大减小幅度达到 60%左右，最小流速 0.12m/s。绰尔河河口水文水动力学条件的变化对产漂流性卵鱼类产卵、孵化有一定不利影响。

C.对珍稀、特有鱼类的影响

水库建成后，大坝阻隔将进一步使其分布向上游退缩。水库形成后，回水长度 22.3km，占坝址以上河流总长度的 6%，不会淹没这三种鱼类的主要分布区，因此水库形成后对冷水鱼类生境影响较小。

评价水域分布的雷氏七鳃鳗、拟赤稍鱼、东北颌须鮈、突吻鮈等鱼类中，拟赤稍鱼、东北颌须鮈、突吻鮈在绰尔河不是主要分布区，可能在下游及河口区有极少数分布，种群规模极小，下游河口水量减少会对上溯索饵、产卵产生影响；雷氏七鳃鳗在绰勒水库及下游河段均有分布，文得根水库运行后，不同保证率下丰水期流量减少幅度在 5.9%~30.5%之间，水面宽减少幅度在 3.2%~7.1%，鱼类生境缩小，鱼类种群将受到一定程度影响。另外，文得根水库为不稳定分层型水

库，4-8月下泄水温较天然情况低0.2~1.1℃，其他月下泄水温较天然水温高0.1~1.4℃，会对雷氏七鳃鳗的生长、发育、繁殖等造成一定的影响。

D.对文得根水库上游水产种质资源保护区的影响

绰尔河扎兰屯市段哲罗鲑、细鳞鲑国家级水产种质资源保护区位于内蒙古呼伦贝尔扎兰屯市绰尔河段内，总面积214hm²，其中核心区面积860hm²，实验区面积1286hm²。保护区主要保护对象为哲罗鲑和细鳞鲑，其他保护物种包括黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼、瓦氏雅罗鱼、北方花鳅等。

文得根水库建成后，将阻碍少量个体局部时段向下延伸分布，其分布水域有进一步向上游、河源进一步退缩的趋势。

绰尔河扎兰屯市段哲罗鲑、细鳞鲑国家级水产种质资源保护区范围支流发育，水生态环境多样性较高，鱼类资源较为丰富，是绰尔河冷水性鱼类特别是珍稀特有鱼类哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等鱼类的主要分布区，具有重要的保护价值。

③输水线路及受水区水生生态环境影响

由于输水线路全线采用重力流输水方式，主要由隧洞、倒虹吸、暗涵及PCCP管道组成，地表建筑物少，对水生生态影响较小。受水区河流洮儿河、霍林河、西辽河等水生态环境较差，水生生物贫乏。工程建设后受水区水生生态环境会有所改善，但由于水资源量增加有限，对水生生态环境改善不会太显著，水生生物受影响不大，基本保持现状。

受水区河流洮儿河、霍林河调水后，退水能够增加受水区河流的水量，改善受水区生态环境，同时洮儿河、霍林河水质受退水影响较小，仍能维持Ⅲ类水水质。洮儿河、霍林河水生态环境会有所改善。但由于水量增加有限，对水生生态环境改善不会太显著，水生生物受影响不大，基本保持现状。西辽河、新开河、乌力吉木仁河现状已常年断流，水生生态系统已被破坏，调入水量不能解决西辽河、新开河、乌力吉木仁河水生生态问题。引绰济辽工程实施后，外流域调水不会导致外来物种入侵，具体分析内容见环境风险分析章节。总体来说，受水区水资源量增加有限，对水生生态环境改善不会太显著，水生生物受影响不大。

3.1.1.4地下水环境影响预测评价

（1）文得根水利枢纽工程绰尔河流域地下水的影响

坝址区施工对地下水的影响途径主要是隧洞排水对周围地下水的影响。根据地下水现状调查结果，在坝址施工区1km范围内没有民井和泉等地下水敏感点，加之岩体富水性差，施工排水强度小，涌水量为151m³/d，影响半径87m，因此，坝址区施工排水对地下水影响小。

工程运行对洪积扇上、中部地下水水位影响较大，对洪积扇下部地下水水位

影响小。工程运行在河谷平原产生的水位降幅小于地下水位年波动幅度，工程运行对河谷平原地下水环境产生的影响轻微。在绰尔河河谷平原上分布有扎赉特旗音德尔镇集中式饮用水水源地，位于音德尔镇东北方向的绰尔河河漫滩，共布置6眼地下水井，单井出水能力为50～80m³/h，井径300mm，井深30~80m。引绰济辽工程运行后，河谷平原地下水位最大0.08m的降幅对音德尔镇地下水水源地没有影响。

根据冲洪积扇民井取水深度调查结果，冲洪积扇平原区大部分村庄已通自来水，取水深度都在120m以上，其余民用井（人饮井）取水深度平均在15m，个别深度达到20m左右。洪积扇区地下水位后仍高于当地民井有效取水深度，民井仍可以正常取水。

绰尔河河口区地下水位基本不变，引绰济辽工程对绰尔河河口地下水位影响小。

（2）输水管线施工对地下水的影响

引绰济辽工程输水管线为线性工程，线性工程类项目地下水环境影响主要为：隧道、管道施工及后续排水引起的地下水水位，对输水线路周边地下水环境敏感区水位的影响。输水隧洞段，隧洞最大涌水量为66~1594305m³/d，常涌水量为23~542869m³/d，单位长度涌水量为1~376 m3/d*10m，影响半径为24~665m。PCCP管道段现状地下水最小埋深为1.3m，最大埋深为18.7m，潜水含水层厚度在12~50cm之间，影响半径为63~238m。在输水管线与河流交叉处，工程采用顶管或围堰开挖方式施工，施工对地下水环境的影响较小。

除爱国七队外，文得根水库至乌兰浩特段隧道施工对沿线其余12个村庄民用井的影响小，可能的影响方式为民用井水位有小幅度下降。又因为管线沿线的地下水是凝灰岩风化裂隙水，渗透性差，隧洞施工过程中将采取全断面衬砌，出现民井干涸的可能性小。但在施工期间要对这12个村庄民用井地下水水位进行定期监测，一旦发生民井无法取水的现象，要及时采取措施。对爱国七队，可采取打深井集中供水措施。乌兰浩特至突泉县大青山段居民点均位于施工降水影响半径之外，乌兰浩特至突泉县大青山水库段隧洞段工程施工对民用井的影响很小。

PCCP管道施工对周边村庄民用井产生的影响方式小，井水位有小幅度下降，可以正常使用。

五角枫保护区树木侧根发育，表明树木主要依赖大气降水形成的土壤水维持树木生长需要水分，因此施工降水对科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区的影响轻微。

（3）对通辽市地下水环境的影响

引绰济辽工程多年平均调水量为4.54亿m³，通辽地区分水比例为55.5%，

多年平均净分水量为 3.01 亿 m³。引绰济辽工程运行后，通辽市各区县地下水开采量均按可开采量控制，基本实现了地下水采补平衡，地下水不再处于超采状态。长期以来地下水位一直下降的趋势得到遏制，区域地下水位降落漏斗基本维持原状。

3.1.1.5移民安置环境影响预测评价

1.对水环境的影响分析

在文得根水库集水区污染源空间分布的变化上，移民安置对库区污染物排放格局影响较小，各库湾枝杈入库污染负荷变化不大。国营种蓄场新址和巴彦乌兰苏木新址位于水库库尾上游，集中安置了大量人口，但由于采取了较严格的污水处理措施，入库污染负荷基本没有发生变化。

水库建成后，库区水位上升，流速减缓，污染物在库区水体中的降解时间大大增加，由于水库的静置、降解作用，库区污染物浓度较为稳定，库区污染物浓度低于现状值，COD 年均浓度为 15.50mg/L，比现状减少 0.01mg/L；氨氮年均浓度为 0.52mg/L，比现状增加 0.14mg/L，库区水质满足目标Ⅲ类水质的要求。

文得根水库稳定状态时总磷、总氮浓度分别为 0.016mg/L、0.22mg/L，富营养化指数为 36，为中营养水平。进一步结合库区水温预测的结果，库区水体各月水温均在 20℃以内，水温偏低，低于藻类繁殖的适宜温度 25℃，不适宜藻类生长繁殖，因此文得根水库运行期间水库出现富营养化的可能性不大。

目前绰尔河已建绰勒水库水质状况良好，COD、氨氮、总磷、总氮等指标均低于标准值，各项水质均满足地表Ⅲ类水质标准的要求，较建库前未发生明显变化，没有出现富营养化的现象。距离拟建文得根水库 70km 左右的察尔森水库位于洮儿河中游，总库容 12.53 亿 m³，具有多年调节性能，与文得根水库较为类似。察尔森水库运行以来未出现富营养化的现象。对比绰勒水库、察尔森水库的现状，文得根水库运行期间水库富营养化的可能性不大。

2.对陆生生态的影响分析

虽然移民安置工程占用了林地和草地造成了一定的生物量损失，但相对于评价区内的总生物量来说，其所占比例很小，对评价区内的林地和草地资源影响不大。

现有道路沿绰尔河两岸布置，复建后按照等高线环库周布置，公路在景观格局中的廊道属性及分布特征没有发生变化，道路复建本身对景观格局产生影响，不会新增线形切割，不会对生态水文、物种迁移等生态过程产生影响。

移民安置区为人类活动密集的区域，野生动物较为少见，动物以鸟类及鼠类为主，常见的鸟类主要有麻雀、喜鹊、乌鸦等留鸟，活动范围非常广泛，所栖息

的环境多种多样，像山地、森林、草地、农田、低湿地，村庄等。工程占地将使生活在其中的动物栖息地面积减少，被迫迁移到附近相似的生境生存，生活在其中的动物可逐渐适应。由于移民安置工程所占面积较少，受影响的动物种类和数量有限，各动物种群可以通过自由扩散等方式在生态系统内部进行自我调节，原来的生态系统结构和功能不会发生较大的变化。因此，移民安置工程对区域内陆生动物基本没有影响。移民安置区周边没有国家重点保护、珍稀濒危野生动物存在，移民安置对保护动物没有影响。

3.对其他环境的影响分析

本工程永久占地将改变区域土地利用状况，将不可避免地破坏被占土地的地表植被和生态环境，造成土地资源的永久损失。施工过程中将破坏原有耕地，改变原有地貌特征，给区域生态环境带来不利影响，对农业生产产生一定的不利影响。但施工结束后，可通过及时拆除临时占地上的设施，采取相应的措施复耕，施工临时占地对耕地资源的影响较小。相对而言，永久占地对耕地资源的影响较大。

在区域耕地资源角度，水源区的扎赉特旗耕地总面积达 510 万亩，水库淹没涉及的巴彦乌兰苏木、阿拉达尔吐苏木以及国营种畜场耕地面积达 49.91 万亩，本工程在水源区永久占耕地面积为 4.37 万亩，分别占扎赉特旗耕地总面积以及水库直接涉及的 3 个乡耕地总面积的 0.86%和 8.76%。引绰济辽工程永久占耕地面积相对于区域土地总面积及耕地总面积的比例较低，因此在区域上工程建设对耕地资源影响不大。

在输水线路区，工程永久占耕地 3418.14 亩，临时占耕地 11027.17 亩，尽管临时占耕地面积较大，但输水线路区共涉及 88 个村，平均每个村永久损失耕地面积 38.8 亩，临时损失耕地面积 125 亩；且相对于输水线路区 298.63 万亩的耕地总面积来说，耕地损失比例很小。移民安置环境容量分析结果表明，输水线路区每个农户平均耕地面积仅减少 0.1 亩。引绰济辽工程对输水线路区耕地资源的影响较小。

施工活动扰动地表，将对土壤环境造成一定的影响。土壤表土不仅是植物生长的载体，还作为食物链的一环，是由微生物及各种生物形成的松软且富含营养成分的土壤，它是构成生态金字塔的基础，一旦失去表土，地力就很难恢复。因此，本工程施工过程要严格遵守水土保持方案的要求，进行表土剥离和回覆，最大程度降低工程对耕地质量的影响。

在移民安置规划得到全面有效执行的前提下，移民经济收入能够实现规划目标，生活质量有所改善，但生产安置距离的增加使移民贫困化的风险加大；移民的民族习惯以及后靠移民的方式可能会对饮用水水质安全产生威胁。

移民安置大气污染主要来自施工期间取土场地的开挖、地基开挖、混凝土系统及施工机械运输过程中的扬尘，以及施工机械设备使用的柴油或汽油，燃油排放的 SO_2、CO_2 等污染物。根据施工组织设计，工程燃油使用量约为 12.0t，施工期可能产生大气污染物 NO_x579.13kg、$CO_3$42.20kg、$SO_2$42.26kg。移民安置工程施工期间产生的大气污染物排放量较小，各安置区建设地点地势较为宽阔，适于扬尘及 SO_2、CO_2 等污染物的扩散，距现有各村屯直线距离均超过 4km，因此本工程移民安置区施工期间不会对周围大气环境及安置区周边村屯带来不利影响。

新建安置点施工噪声对库区生活的居民无影响。繁杨线运营期昼、夜间达标距离均为 20m。繁杨线运行期交通噪声对吉日干雅玛吐村民没有影响。

按照移民安置规划，各移民安置区将新建垃圾收集点，采用“家庭垃圾收集袋—垃圾收集点—垃圾处理场”方式进行收集，统一无害化处理。设计水平年，移民安置区生活垃圾不会对周边环境产生不利影响。

3.1.2环境保护对策措施

3.1.2.1施工环境保护

1.施工期水环境保护

混凝土拌和系统废水采用在平流沉淀池内进行间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒，在混凝土施工集中的施工点修建简易中和池和沉淀池。机械保养站废水采用成套油水分离器处理。砂石料冲洗废水处理成套设备选择 DH 高效旋流净化器，并配套污泥脱水的压滤设备，工艺流程为通过 DH 高效旋流净化器进行混凝反应、离心分离、重力分离、动态过滤及沉渣浓缩，对清水进行回用或利用其进行反冲洗，浓缩后的沉渣至压滤机脱水，脱水后的泥饼外运至渣场堆放。文得根水库工程区生活污水排放量较大，采用一体化污水处理设备。基坑废水采取在基坑水汇集到一定程度后向基坑投放一定量絮凝剂，让基坑水静置沉淀 48h 后用水泵排抽。由于涌水属于突发性排水，且瞬时排水量较大，需要马上将涌水排出支洞，不可能进行有效的收集和处理。施工涌水主要为山体内的地下水，本底水质较好，直接排放至下游河流对河流水质基本没有影响。洞内生产废水采用平流沉淀池对隧洞施工排水进行处理。

2.声环境保护

采用符合环保要求的混凝土搅拌机等设备，并加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。对一些振动强烈的机械设备，使用减振机座。尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。加强场内施工道路养护。

施工运输道路经过村屯时，设置限速标志，控制车速并禁止鸣笛。夜间 22:00～次日 8:00（应根据当地居民实际作息时间和习惯进行调整）严禁任何施

工作业。爱国七队、巴彦塔拉设置声屏障，合计须设置声屏障 800m²；阿拉达尔吐、三合屯、西沙日格台、东胡勒斯台、温都尔那布其台嘎查、金山屯、察尔森道班、察尔森镇、东白音胡硕、大坝沟村和合发村共 11 个村运输道路两侧的居民给予噪声补偿费。繁杨线公路复建施工时，在吉日干雅玛吐设置声屏障，同时对吉日干雅玛吐公路复建施工噪声影响的 15 户居民给予噪声补偿费。

3.环境空气保护

在开挖和填筑较集中的工程区、临时弃渣场等地，非雨日采取洒水措施，防止扬尘产生和加速尘土沉降，以缩小扬尘影响时长和影响范围。

对于需要临时堆置的回填土、用于后期覆土的表土以及多尘物料应堆放整齐以减少起尘面积，并适当采用加湿或加盖苫布等措施减少扬尘和飘尘，装卸、堆放过程中防止物料流散，尽量降低运输过程中起尘量。运输过程中应采取措施防止建筑垃圾沿途掉落。

定期对施工道路进行养护，保持路面平整；路两侧设置限速标志，控制车速；物料装卸过程中防止物料流散。合理进行施工布置，混凝土拌和站设置应远离居民生活区，应布设在常年主导风向下风向。

输水管线在村屯附近施工时，尤其是在距施工区较近的村屯，包括：阿拉达尔吐、三合嘎查、西沙日格台、东胡勒斯台、温都尔那布其台嘎查、金山屯、察尔森道班、察尔森镇、东白音胡硕、大坝沟村和合发村共 11 个村庄施工时应适当增加洒水量和洒水次数；施工运输道路经过村屯段增加洒水量和洒水次数，并设限速牌，严格控制车速不得超过 30km/h。

选用符合国家有关机械、机动车标准的施工机械和运输工具，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

大型运输车辆，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

4.固体废物处置

根据土石方平衡计算，工程无永久弃渣产生，但是由于部分开挖土石方将作为后期绿化或植被恢复覆土，需在临时弃渣场进行堆存，堆存期间应做好相应的防护措施。建筑垃圾应首先采取资源化原则，能利用的先利用，能回收的先回收，不能利用和回收的应集中收集运往就近建筑垃圾处理点处理。施工期对施工区设置垃圾桶和垃圾收集站生活垃圾进行收集，定期就近运往各施工区所在的市县生活垃圾填埋场。

3.1.2.2运行期环境保护

文得根水库分层取水措施根据不同运行水位，选择开启不同高度的叠梁门，叠梁节高 3m，使水库表温层的水进入发电、灌溉及生态泄流进水口，有效提高

水库泄水温度，减缓水库下泄低温水的影响。对文得根水源地保护区，须采取隔离防护措施，设立防护栏，在引绰济辽工程输水隧洞取水口上、下游设置物理隔离防护网；竖立饮用水水源保护区一级、二级保护区界限标志，水源地宣传牌等。同时应健全饮用水水源水环境监控制度，加强水源地自动监控能力建设，提高监测和管理水平，启动水源毒性预警监测。对威胁饮用水水源安全的重点污染源要逐一排查，严格监管，并建立水源污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理“三位一体”的饮用水水源应急保障体系。县级及以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案，加强应急能力建设，提高环境应急能力保障水平。

根据文得根水库地形起伏、村庄规模小、分散分布程度等，对其集水范围内未涉及移民安置的村屯生活污水设置 WSZ 型污水处理一体化设备处理。处理后污水综合利用不外排，污泥可作为农用肥料施用于附近农田、林地和草地。后靠安置居民养殖污水推广干清粪工艺，同时对养殖污水进行收集，建设防渗发酵池以处理养殖粪便，避免其对周围环境造成影响。加大宣传和政策扶持力度，逐步开展库区农产品“三品”认证工作，促进库区品牌农业建设，提高库区农产品价格，增加库区农民收入，进而提高库区农民转变生产、耕作方式的积极性，促进生态农业发展。

配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程，恢复水源涵养功能，加强拟建文得根水库集水区内的水土流失防治，采取坡耕地改造、坡面蓄排水工程、裸露面治理、生态护岸建设等各项措施相结合进行综合防治：制定退耕还林优惠补偿政策，对库区内 25°以上的坡耕地逐步实施退耕，对于 25°以下的坡耕地，采用石坎或土坎水平梯田整地方式进行改造；对部分坡耕地、经济林地可修建截水沟、排水沟、蓄水池等小型蓄排工程，控制降水形成的地表径流，增强保水保土能力。

在文得根水库集水区内的巴彦花、西胡尔台、巴彦敖来、吉日干雅玛图和友和新址所在区域的库周建设植物缓冲带，采用本土物种，乔、灌、草相结合布置。植物缓冲带宽度可根据不同水质保护要求、土地条件等因素进行选择，基础宽度 20m，估算植物缓冲带长度为 60km。

定期对水源库区、输水管线进行检修维护，避免渗漏、管线破裂、污染物溶入水体对项目供水功能产生影响。定期进行水库（水源点）水质监测，随时掌握水质动态，及时发现问题，制定水污染应急预案。

应加强库周水环境管理力度，制定库区水质保护规划，确保库区水质达到功能区水质要求。建立水污染事故应急处理程序，增强监督执法快速反应能力。建立完善的文得根水库库区水环境监测体系，重点监测库区污染源排污情况和水环境质量状况，为文得根水库水环境监督管理服务。

文得根水库管理所生活区污水排放量约为 1.8m³/d，排水均采用雨污分流制。生活污水经化粪池的沉淀和降解后排入生产生活营地内设置的一体化生活污水处理设施进行处理。

3.1.2.3相关环境保护措施

1.绰勒水库生态改造措施

根据绰勒水利枢纽工程水库调度补充设计及鱼道设计方案，绰勒水库生态改造方案为：在绰勒水库大坝右岸布置竖缝式鱼道，以及新建小机组。

2.文得根水库淹没区植物保护措施

对水库淹没区内的 1.8 万株珍贵树种及特色树种进行移栽保护。按照规定缴纳森林植被恢复费。工程建设单位应配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程；并结合移民安置，转变库区畜牧养殖方式，有序引导发展集中式舍养，减轻库区生态系统压力，维护水源涵养功能。

3.地下水减采措施

引绰济辽工程实施后，调入水源将置换当地的城镇生活和工业取水。为保障压减方案有序推进，通辽市水务局结合通辽市实际情况，对现有工业用水优先置换，置换水量 5629.2 万 m³，置换完成时间为 2022 年。

3.1.2.4生态流量泄放保障及生态调度措施

1.生态流量泄放保障措施

（1）施工期

在施工期不同阶段，分别通过原河床过流及导流洞泄流的方式，对上游来流的下泄基本不产生影响，不会影响生态流量的下泄。

（2）蓄水初期

引绰济辽工程初期蓄水时段生态流量下泄方案采用“导流洞进口闸门预留开度泄水方案”。在导流洞进口闸门下闸时预留一定的开度，通过闸门底部预留泄水通道控制下泄生态流量。文得根水库初期蓄水开始于 10 月上旬，蓄水初期闸门挡水水头较小，预留闸门开度操作简单易行，供水保证系数较高，不会对工程施工安全及施工工期造成影响，也不产生各种工程处理措施费及运行费用。

（3）水库运行期

在水库运行期，一般情况下，生态流量下泄通过引水发电洞经电站发电后以电站尾水的方式进入下游河道。为了保障生态流量下泄，在库水位低于发电水位 356.70m 或坝后电站不运行时（检修等特殊工况），通过厂房内灌溉及生态流量泄放管下泄生态流量。

文得根水库生态流量最大为 22.65m³/s，灌溉及生态流量泄放管设计下泄流

量为 30m³/s，能够满足生态流量下泄要求。但同时应安装生态流量在线监测系统，以监控生态流量的下放。总之，在工程的施工建设期、蓄水初期以及运行期均能保障生态流量的下泄。生态流量在线监测系统布置在文得根坝址以下 1.5km 以及两家子水文站，生态流量在线监测数据上传至地方环保局。

2.生态调度

在文得根水库和绰勒水库的兴利调度中，在需要进行生态调度的时段预留生态调度水量，生态调度通过优化运行调度方式，结合汛期弃水实施。文得根水电站机组最大过流 117m³/s，灌溉洞最大过流 30m³/s；绰勒水电站最大过流 124m³/s。

①7 月份或 8 月份人造洪峰生态调度

7 月份、8 月份为绰尔河流域的主汛期，根据洪水预报，结合水库防洪调度情况，选择适当时机开展生态调度。

当文得根水库水位在正常蓄水位，且文得根站预报入库流量大于或等于 496m³/s 时，根据文得根水库的防洪调度原则，文得根水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足生态调度要求；当绰勒水库水位在汛限水位 229.5m，且绰勒水库预报入库洪水大于或等于 496m³/s 时，根据绰勒水库的防洪调度原则，绰勒水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足生态调度流量要求。

当文得根水库水位低于正常蓄水位、绰勒水库水位低于汛限水位，预报入库洪水小于 496m³/s 时，则控制开启溢洪道闸门，实施人造洪峰达到生态调度要求。

②9 月末人造洪峰生态调度

文得根水电站机组过流加上灌溉洞流量大于生态调度要求流量 134m³/s，此工况采用文得根电站满发，适当开启灌溉洞控制闸门的方式实现生态调度要求；绰勒电站结合下游水文预报，采用机组放流或溢洪道放流的方式。

③4~5 月和 7~8 月涨水过程生态调度

4 月至 5 月涨水过程，峰值流量 25.94m³/s，4 月平均生态流量 14.3m³/s，5 月平均生态流量 17.44m³/s。7 月至 8 月涨水过程，峰值流量 34.18m³/s，7 月平均生态流量 22.65m³/s。文得根灌溉洞流量结合水电站机组过流大于生态调度峰值流量要求，此工况开启灌溉洞控制闸门，结合机组放流的方式实现生态调度要求；绰勒电站结合下游水文预报，采用机组放流。

④生态调度效果评估

在实施生态调度时，同步开展鱼类早期资源监测，以评估生态调度实施效果；同步开展绰尔河相关鱼类繁殖河段的水质监测，以及时掌握水质情况；对于绰尔河下游滨河湿地，根据生态调度实施情况，做好调查分析工作，评估其实施效果。

3.联合调度及过程控制措施

引绰济辽工程建成后，通过文得根水库与绰勒水库联合调度，优化绰尔河流

域的水资源配置，提高河道生态用水保障程度，规避河道下游生态风险，提高区域供水能力，保证在满足本流域各业用水的前提下向外流域调水，实现工程效益最大化。

联合调度文得根水库和绰勒水库，充分利用文得根水库的多年调节性能，提高绰勒水库的供水保证率和多年电量效益；充分利用绰勒水库的反调节功能。文得根水库为多年调节水库，调节库容 15.18 亿 m^3，在一般的偏枯年份或枯水年，联合调度绰勒水库对下游生态及农业供水的作用不大，但是在连续枯水年时，充分利用绰勒水库的 1.54 亿 m^3 调节库容，对下游生态及农业供水有着显著作用。

分析连续枯水年条件下，文得根水库与绰勒水库联合调度对下游生态流量保障的贡献。工况一，在连续枯水年（1999-2004 年），文得根正常蓄水位 377m，文得根水库与绰勒水库联合调度，在满足供水保证率条件下，可保障下游生态流量及农业用水要求。工况二，在连续枯水年（1999-2004 年），文得根正常蓄水位 377m，在满足供水保证率条件下，如不考虑绰勒水库联合调度，经调节计算，在连续枯水年中有 19 个月生态流量得不到满足，其中有 4 个月存在河口段面断流的情况，并且农业灌溉用水也不能完全满足。

在文得根水库正常蓄水位 377m 时，文得根水库与绰勒水库联合调节，在连续枯水年当天然来水小于生态控制流量时，按天然来水下泄，按此原则控制的前提下，受水区供水保证率及文得根下游农业用水刚刚能够满足，如继续降低文得根水库的正常蓄水位，则供水保证率及生态均得不到满足。

4.库底卫生清理

库底清理对象包括：

1）淹没影响房屋及附属建筑物的拆除和清理；

2）库区淹没影响专业项目等构筑物的拆除和清理；

3）库区淹没影响范围的卫生清理和消毒；

4）库区零星果树、树木的砍伐；

5）库区园地、林地的砍伐及易漂浮物的清理。

5.受水区水污染治理措施

①各工业园区规划环评已规划的污水处理措施

乌兰浩特经济开发区、科右中旗百吉纳工业循环经济园区 A 区及 B 区、突泉县循环经济工业园区、科尔沁工业园区、科左中旗工业园区、科左后旗工业园区、扎鲁特旗工业园区共七个园区产生的废水经过处理后全部回用，不外排；兴安盟经济技术开发区中水回用率控制在 80%，20%处理后的废水达到一级 A 标准排入洮儿河；科右前旗工业园区中水回率控制在 60%，40%处理后的废水达到一级 A 排放标准后排入归流河；开鲁工业园区大部分中水回用，多余部分排放

西辽河。通辽市经济技术开发区处理后的废水要求达到一级 A 标准，优先回用，多余部分外排西辽河。另外，按照通辽市城市总体规划、通辽市“十三五”环保规划的要求，通辽市经济技术开发区处理后的废水要求达到一级 A 标准，优先回用，多余部分外排西辽河。

②新增水污染处理措施

新增乌兰浩特市利环污水处理厂提标改造措施、开鲁工业园区污水处理厂增加深度处理设施。

对通辽市区内两条排污河道进行综合治理，河道构建水生态景观区，同时夏季也可以作为农业生态用水，不再排入西辽河，使用的水源为科尔沁地区的污水处理厂出水，出水水质达到一级 A 标准，能够消纳剩余城市中水。为了防止河道富营养化及中水回用，河道景观工程前端需配套建设尾水净化处理设施。

③污水处理方式

根据园区规划环评建议及批复要求，引绰济辽工程实施后按照“一园一策”的要求对各园区废水处理及中水回用。

④面源污染治理技术措施

A.农村生活污水处理

人口相对较多的村落住户分布集中，采用“氧化塘+人工快渗池”处理工艺，尾水达到一级 A 标准，可用于农田灌溉。人口较少的村落住户分布较为零散，庭院式一体化处理装置，就近处理。

B.规模化畜禽养殖业废水处理

采用生化处理的工艺方案，在适当扩大占地面积的基础上，降低废水处理的运行投入，简化运行操作的流程，确保各类中小型养殖场的废水尽可能做到稳定运行，达标排放。推荐的畜禽养殖业废水处理流程见下图。

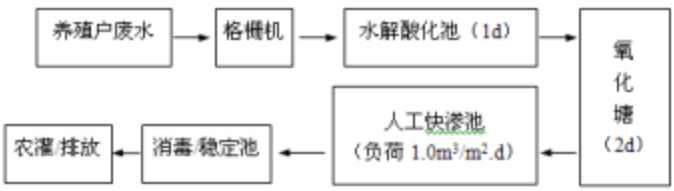


图 3.1-1 畜禽养殖废水处理推荐工艺流程图

C.面源污染整治措施

以发展滴灌、微灌、管灌等高效节水灌溉方式作为农业用水结构调整重点，转变农业生产发展方式，促进农业节约用水；清捡残膜，推广可降解农膜，加大对农膜的回收利用；开展农村环境综合整治工作，推进生活垃圾的定点存放，统一收集，定时清理；推动有机食品基地建设，发展节水农业和生态农业，推广农业资源节约和综合利用。大力应用生物防治技术；积极开展农村环境保护和生态

环境知识教育宣传。

6.生态保护措施

①陆生生态

工程建设过程中不可避免对陆生植物产生一定的影响，为了减缓影响，要尽可能减少施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，并进行场地平整。

遵循尽量少占地的原则；优化施工方案；临时占地在施工结束后及时进行耕地复垦和植被恢复；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被；在施工过程中要做好表层土壤的保护措施：表层土壤单独存放，按顺序回填覆盖，以利于工程完成后农田复垦和植被的恢复。

做好水土保持工作；科尔沁沙地植被恢复阶段植被恢复措施包括工程及植物措施两部分，首先固定沙丘，防止沙丘活化，然后采用固沙物种恢复植被。固定沙丘采用活体高立式沙障和草方格沙障结合固沙，植被恢复物种采用差巴嘎蒿种子、小叶锦鸡儿。经过沙地的人工恢复措施后，要定期对该地段进行治沙维护工作，具体为可根据具体情况对植被覆盖度较低的地方每年进行补播种子。

②水生生态

A.栖息地保护与修复

须对文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护，取消别勒汉、环山及广门山水电站，保护范围内不再规划和新建水利水电开发项目，加强宣传，严格执行渔业法规，强化渔政管理力度，坚持开展增殖放流，进行长期的鱼类和水生生物、水质等生态环境监测，推动鱼类栖息地保护规划的制定。

依据下游鱼类生物学，结合水库调度，合理利用水库的调蓄库容，考虑水生生物需求，制定科学调度方案。鱼类繁殖期间，模拟原河流自然水文情势，保持坝下流量和水位的相对稳定，避免水位的频繁变化，保护鱼类资源。水库应严格按要求泄放生态流量，以减缓对坝下河段水生境的影响，保障坝下河段水生生物的生存繁衍。另外考虑低温水下泄的影响，泄放生态流量的取水口应严格执行分层取水方案，以减缓低温水对坝下河段的影响。

B.鱼类增殖站

鱼类增殖站放流对象确定为珍稀特有鱼类哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼 3 种。由于哲罗鲑、细鳞鲑为凶猛性鱼类，放流规模不宜太大，以免对生态系统结构造成破坏，放流规模暂定为 9 万尾，黑龙江茴鱼主要以底栖动物为食，也食鱼卵及鱼苗，因此，放流规模也不宜太大，初步定为 45 万尾。另外黑斑狗鱼也是

凶猛性肉食鱼类，且根据历史资料其在绰尔河的种群规模较小，也不是黑龙江水系的特有鱼类，因此暂不列入近期放流对象；乌苏里白鲑是黑龙江流域的重要经济鱼类之一，但是在绰尔河流域其历史分布也极少，因此也暂不列入近期放流对象。黑斑狗鱼和乌苏里白鲑可根据鱼类增殖站前期放流情况，在远期开展增殖放流。

C.过鱼设施

本项目推荐建设鱼道过鱼，过鱼对象包括哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕。

D.拦鱼设备

在取水渠首使用拦鱼电栅作为拦鱼设施是可行的。具体电感拦鱼方案设计需根据水深、水宽、流速、电导率及拦鱼种类、大小、分布水层等进行专题研究设计。

E.渔政管理

将鱼类重要栖息地划定为禁渔区，禁渔区内禁止任何形式的渔业活动；将鱼类易捕和重要时段设为禁渔期，禁渔期间整个水域均为禁渔区，特别是鱼类比较集中的河段。工程实施后，鱼类适宜的栖息地和重要生境萎缩，鱼类相对集中，严格执行禁渔期和禁渔区制度，对保护鱼类资源有重要意义。

F.开展科学研究

主要研究内容包括：

1）特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术研究；

2）文得根水库生态系统及水生生物演替规律的研究；

3）重要特有鱼类种群遗传结构及遗传多样性分析；

4）过鱼工程的过鱼效果监测。

7.移民安置环境保护

集镇生活污水处理，采用三级生物接触氧化+人工湿地生活污水处理系统。集镇集中养殖小区养殖污水可通过干清粪工艺有效降低养殖污染负荷。

分散安置的居民生活污水处理采用 WSZ 型污水处理一体化设备，采用推流式生物接触氧化工艺，排水仅可能综合利用，污泥可作为农用肥料施用于附近农田、林地和草地。分散农户养殖污水推广干清粪工艺，同时对每户牲畜棚圈建设养殖污水收集系统，建设防渗发酵池以处理养殖粪便，避免其对周围环境造成影响。

3.1.3总体评价结论

引绰济辽工程方案优化调整后，有效减缓了调水对水源区绰尔河流域生态环

境的影响。工程对环境的主要有利影响为，实现了蒙东地区水资源的优化配置，解决了兴安盟、通辽市的城镇生活和工业缺水问题，改善了西辽河干流地区地下水超采状况，为老少边穷地区百姓脱贫提供了基本生产生活用水保障，对促进蒙东地区经济社会可持续发展、实现少数民族地区稳定、改善区域生态环境具有重要意义。工程建设对环境的不利影响主要为淹没、占地对当地土地资源的影响，大坝阻隔及水文情势变化对下游河道生态及保护鱼类的影响，受水区废污水排放对区域水环境的影响，施工期“三废”排放对水、大气和声环境的影响等。在采取报告书提出的施工期环境保护措施、运行期文得根水库分层取水，修建鱼道，开展增殖放流及栖息地保护，以及绰勒水库生态改造等环境保护措施后，工程对环境的不利影响能够得以缓解，不存在环境限制因素。从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

3.2 环评批复

2017 年 1 月，中国水利水电科学研究院编制完成《引绰济辽工程工程环境影响报告书》；同年 3 月 9 日，原环境保护部以环审[2017]29 号文《关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复》对本工程的环评予以批复。

批复文件提出项目建设与运行管理中应重点做好的工作主要为：

（1）严格落实水资源保护措施。坚持“以供定需”和“以水定产”原则，实施动态调水，尽量减少枯水年份调水量，节省出的水资源量优先用于增加下游河道生态用水。

（2）制定文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案，严格落实生态流量下泄措施。在工程初期蓄水和运行期间，4 月至 9 月文得根水库和绰勒水库下泄流量分别不少于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒和 15.46 立方米/秒至 24.54 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于 1.28 立方米/秒。同步建设生态流量在线监测系统，进行实时监控。对下游已建绰勒水库进行改造，增设生态小机组和生态放水支管用于下泄生态流量。

（3）严格落实绰尔河生态调度方案。按照内蒙古自治区水利厅内水建[2016]193 号文件要求，在 7 月至 8 月择机制造一次人造洪峰向下游湿地补水，峰值流量不低于 496 立方米/秒，时长不少于 5 天，至少每两年实施一次；每年 4 月下旬和 7 月上旬各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别不低于 25.9 立方米/秒和 91.9 立方米/秒，调度时长分别不少于 15 天和 5 天。开展生态流量下泄与生态调度效果跟踪评估，根据评估结果进一步优化生态调度方案。

（4）落实文得根水库水温分层取水工程措施。电站尾水下泄将产生低温水

影响，应采取分层取水工程措施。下阶段应深入开展专项设计研究，运行期对库区、坝前及坝下游水温开展全面监测。

（5）严格落实受水区水环境保护措施。严格按照《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》要求，对乌兰浩特市政污水处理厂提标改造，新建通辽市开鲁县工业园区深度处理设施和经济开发区污水湿地处理系统。配合相关部门如期落实治理方案确定的其他水污染防治措施，确保工程新增退水得到有效处理。

（6）做好水生生态保护工作。在文得根及绰勒水库建设竖缝式鱼道过鱼，下阶段应深化水工模型实验研究，优化鱼道设计，运行期开展过鱼效果监测与评估。工程截流前，在枢纽营地建成鱼类增殖站，形成运行管理和放流能力，放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等5种鱼类，放流规模为78万尾/年。开展增殖放流标志跟踪监测和评估，根据结果调整增殖放流对象及规模。将文得根水库库尾以上302公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾80公里、绰勒坝下至河口85公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护，上述保护范围内不再规划和新建拦河闸（坝）。

（7）做好陆生生态保护工作。对文得根水库淹没区内树木进行抢救性移植，对受水库淹没影响的1.8万株水曲柳、黄波椤及地方树种进行移植。要及时总结树木移植、栽种和后期养护的经验教训，逐步细化完善移栽技术，提高移植树木的成活率。加强施工管理，严格控制施工活动范围。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场。强化对施工人员的生态保护宣传和教育，严禁乱砍滥伐和非法猎捕野生动物。落实水土保持措施，施工前对表层土壤剥离单独堆存回用，施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。

（8）加强施工期环境管理，落实污（废）水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。施工废水、生活污水经处理后全部回用，生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。做好噪声和扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作，选用低噪声设备，超标声环境敏感点采取隔声措施。合理安排施工时间，禁止夜间施工和物料运输。

（9）严格落实移民安置环境保护措施。结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择移民安置区。移民安置点选址应远离拟划定的水源保护区，做好移民安置区水土流失防治、水环境保护、生态保护及垃圾处置等工作，避免对库区水质造成不利影响。落实迁建、复建工程环保措施。

3.3 蓄水阶段环保验收概况

2022年，我公司编制完成《引绰济辽工程文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收调查报告》，2022年8月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司在乌兰浩特市

组织召开文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收会议，并形成了验收意见，履行了蓄水阶段环保自主验收手续。

3.3.1 验收结论

调查结果表明，建设单位环境管理体系制度健全，较好地执行“三同时”制度，引绰济辽工程文得根水利枢纽按照《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复意见要求基本落实了蓄水阶段各项环保措施及要求。已经采取的生态保护、污染防治设施基本有效，对工程区水环境、生态环境、大气环境和声环境等没有产生明显的不利影响。

调查报告认为引绰济辽工程文得根水利枢纽基本具备蓄水阶段环境保护验收的条件，建议通过引绰济辽工程文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收。

3.3.2 下阶段工作建议

（1）按照环评批复要求，严格落实绰勒鱼道、生态小机组和生态放水管等环保设施的建设，并投入运行。

（2）尽快完成文得根鱼道的建设，投入使用，开展鱼道运行的效果监测。

（3）按照环评文件要求的放流种类、数量和规格继续开展鱼类增殖放流。对作为中长期增殖放流对象的乌苏里白鲑和黑斑狗鱼进行驯养与人工繁殖技术研究。继续开展增殖放流效果跟踪监测和评估。

（4）严格落实环评批复关于初期蓄水及运行期下泄生态流量的要求；正常运行下泄生态流量监测系统，进行实时监控。

（5）通水前，配合相关部门落实受水区水环境保护措施。

（6）施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。

4环境保护措施落实情况调查

4.1 水环境保护措施落实情况

4.1.1 施工期水环境保护措施

4.1.1.1环评、环评批复要求

1.环评报告书要求

混凝土养护及拌和系统冲洗废水用平流沉淀池处理。砂石料冲洗废水处理成套设备选择 DH 高效旋流净化器，并配套污泥脱水的压滤设备，清水进行回用或利用其进行反冲洗，浓缩后的沉渣至压滤机脱水，脱水后的泥饼外运至渣场堆放。采用平流沉淀池对隧洞施工排水进行处理。在 2 个水库施工区及输水线路 3#、17#工区采用成套的油水分离设施，其他施工区采用小型隔油池处理含油废水。采取在基坑水汇集到一定程度后向基坑投放一定量絮凝剂，让基坑水静置沉淀 48h 后用水泵排抽。文得根水库工程区生活污水排放量较大，采用一体化污水处理设备；其他施工区生活污水排放量相对较小，排放时间短，选用化粪池进行处理。隧洞涌水将导致输水线路两侧一定距离内地下水水位下降，对村庄民用井取水产生影响。拟在爱国七队打一口深井，集中供水措施。

2.环评批复要求

施工废水、生活污水经处理后全部回用。

4.1.1.2施工期水环境保护措施落实情况

工程施工期主要水污染源为施工人员生活污水、砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统生产废水和冲洗废水、隧洞废水和基坑涌水等。

1.混凝土拌和系统生产废水

根据处理工艺，在混凝土拌和站修建 1 套废水处理设施，建设与生产匹配的沉淀池、中和池和清水回用池，处理后废水综合利用，如回用于洒水、混凝土拌和、砂石加工等。各施工区混凝土拌和废水处理设施见表 4.1-1。

表 4.1-1 混凝土拌和站废水处理系统一览表

序号	标段名称	混凝土拌和站名称	废水处理工艺	废水处理系统运行情况
1	枢纽二标	一号拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
2		二号拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
3	枢纽三标	拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
4	隧洞一标	1-1支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
5		1-2支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
6		1-3支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
7	隧洞二标	2-1支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
8		2-2支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
9		2-3支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
10		2-4支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
11		2-5支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
12		2-6支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
13	隧洞四标	5-0支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
14		5-1支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
15		5-2支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
16	隧洞五标	5-3支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
17		5-4支洞拌和站	未设置沉淀池，洗罐罐车运至洞口沉淀池，由一体化废水处理设施处置	拆除后已恢复
18		5-5支洞拌和站	未设置沉淀池，洗罐罐车运至洞口沉淀池，由一体化废水处理设施处置	拆除后已恢复
19		5-6支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
20		5-7支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
21	隧洞六标	6-1支洞拌和站	未设置沉淀池，洗罐罐车运至洞口沉淀池，由一体化废水处理设施处置	拆除后已恢复
22		6-2支洞拌和站	2级沉淀+清水回用	拆除后已恢复

23		6-3支洞拌和站	未设置沉淀池，洗罐罐车运至洞口沉淀池，由一体化废水处理设施处置	拆除后已恢复
24		6-4支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
25		6-5支洞拌和站	干法施工，无生产废水	拆除后已恢复
26	隧洞七标	6-6支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
27		6-7支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
28		6-8支洞拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
29		6-9支洞拌和站	干法施工，无生产废水	拆除后已恢复
30	管线一标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
31	管线三标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
32	管线四标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
33	管线五标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
34	管线六标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复
35	管线八标	混凝土拌和站	沉淀池+中和池+清水池	拆除后已恢复



枢纽二标 2 号拌和站沉淀池



枢纽三标拌和站沉淀池



1-2 支洞拌和站沉淀池



1-3 支洞拌和站沉淀池



隧洞六标拌和站沉淀池



6-7 支洞拌和站沉淀池



管线三标拌和站沉淀池



管线一标拌和站沉淀池

图 4.1-1 混凝土废水处理设施

2.砂石料加工系统生产废水

根据施工布置，引绰济辽工程仅设置 1 套砂石加工系统，为枢纽区砂石加工系统。枢纽区砂石加工系统位于坝址上游左岸。枢纽区砂石料加工系统生产废水处理工艺为“废水+三氢净化体设备+清水回用+污泥压滤”，生产废水的处理规模为 150m³/h，生产废水处理工艺见图 4.1-2。砂石加工系统产生的生产废水经处理后回用于砂石加工系统，不外排。

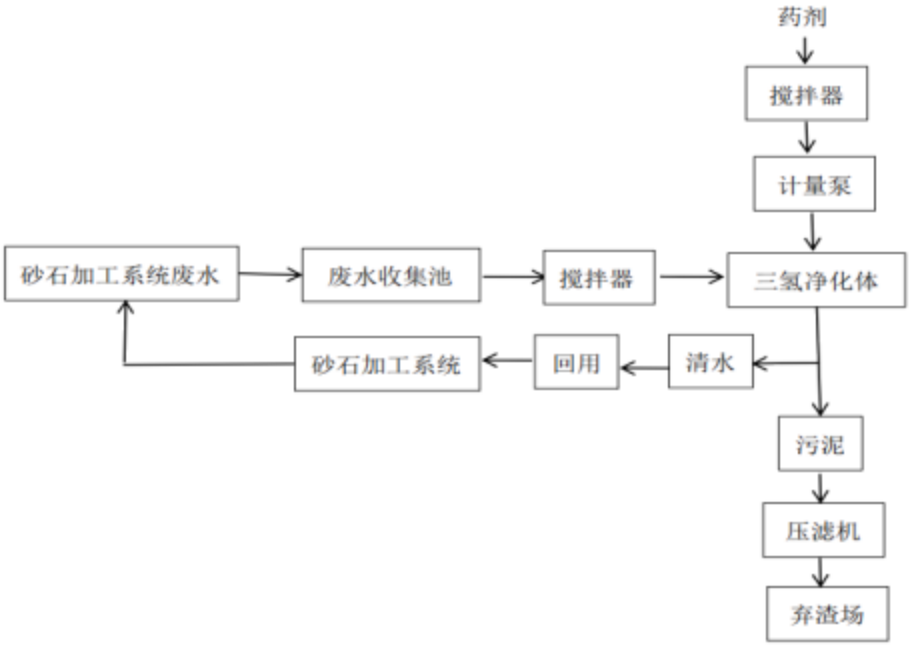


图 4.1-2 枢纽区砂石料加工系统生产废水处理工艺流程图

	
枢纽区砂石料加工系统	砂石加工系统废水沉淀池

	
三氢净化体处理设备	压滤设备

图 4.1-3 砂石料加工系统废水处理

3.隧洞废水

隧洞施工排水主要包括隧洞地下水涌水、隧洞开挖过程中产生的生产废水。

（1）隧洞地下水涌水

根据环评报告，本工程隧洞涌水量较大，需要马上将涌水排出支洞，无法进行有效的收集和处理。施工涌水主要为山体内的地下水，本底水质较好，直接排放至下游河流对河流水质基本没有影响，因此本工程隧洞涌水经沉淀池和一体化废水处理设施处理后排入周边河流，排入河段水质类别无Ⅱ类。

（2）洞内生产废水

隧洞施工生产废水中主要含有悬浮物、石屑及石粉。工程在洞内设置了“清污分流”措施，施工断面的废水经沉淀池收集后，地下涌水经沉淀池收集后，两股水流分两路排出洞室。依据各隧洞支洞的分布情况，在各支洞口分别配置沉淀池+一体化废水处理设施+清水池，处置隧洞废水。经处理后的施工废水回用，沉淀池及废水处理设施定期清渣，沉渣转运至渣场集中处置。

隧洞废水处理系统制定了《设备操作规程》《加药操作规程》以及《应急处置规程》，现场设立了设备运行台账、投加药剂台账，部分施工标段建立废水回用专项台账。隧洞废水处理设施见表 4.1-2。

表 4.1-2 隧洞废水处理设备

隧洞	废水处理设施		
	数量	处理工艺	设计处理能力（m^3/h）
1-1 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
1-2 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
1-3 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
2-1 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
2-2 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
2-3 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
2-4 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
2-5 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
2-6 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	50
3 号隧洞进口	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
3 号隧洞出口、4 号隧洞进口	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
4 号隧洞出口	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-0 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-1 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-2 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-3 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-4 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	60
5-5 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
5-6 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	60
5-7 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	30
6-1 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-2 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-3 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-4 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-5 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-6 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-7 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-8 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40
6-9 支洞	1	沉淀池+絮凝沉淀一体化废水处理设施+清水池	40

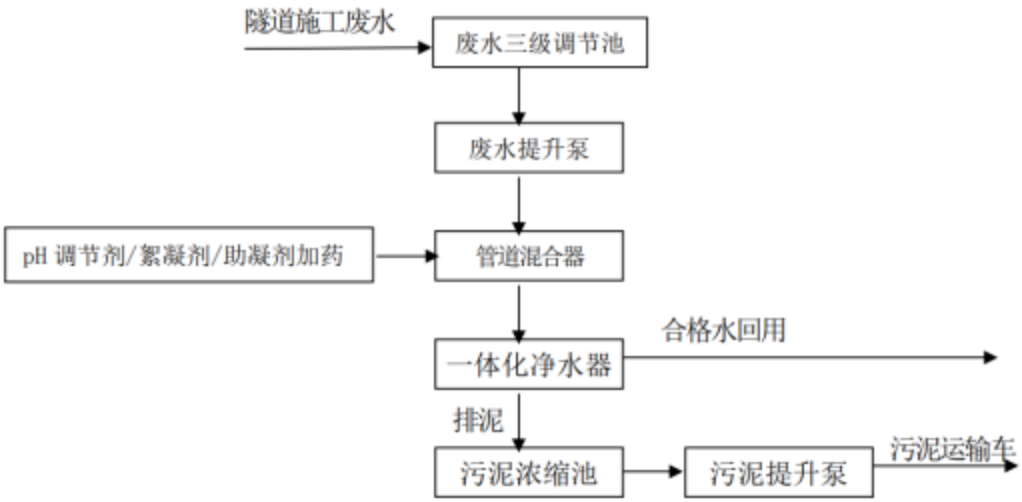


图 4.1-4 隧洞废水处理设施工艺流程图

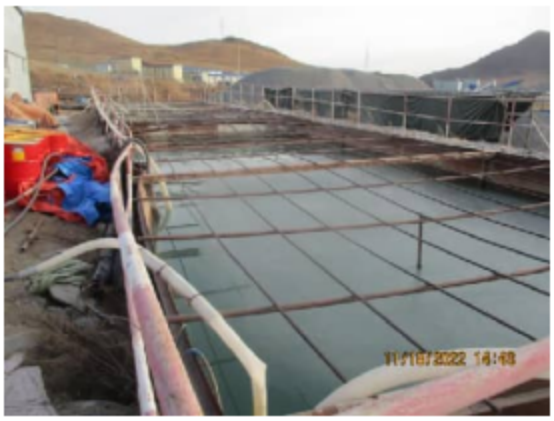
	
2-3 支洞沉淀池	2-3 一体化处理设备出水
	
4 号隧洞进口沉淀池	4 号隧洞进口一体化处理设备





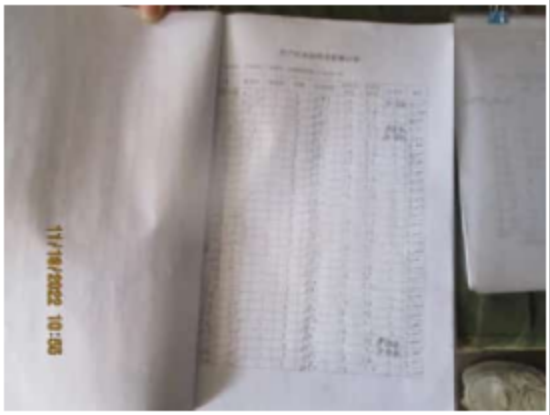



1-2 洞外生产废水处理设施




2-4 支洞生产废水三级沉淀处理 | 2-4 支洞生产废水活性炭过滤





2-2 支洞生产废水一体化处理设施运行和加药台账



隧洞六标蛟流河顶管施工管路标识



隧洞六标蛟流河顶管施工泥水分离器





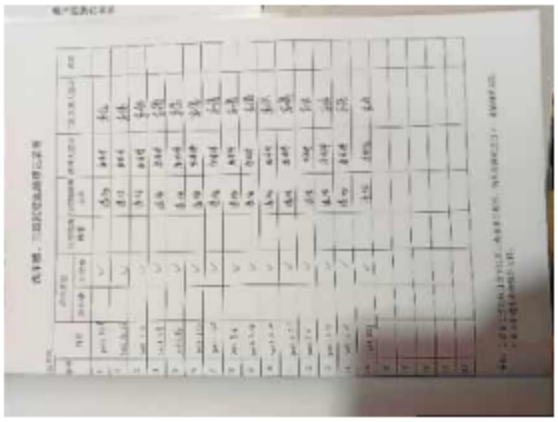
隧洞六标蛟流河顶管施工一体化污水处理设施

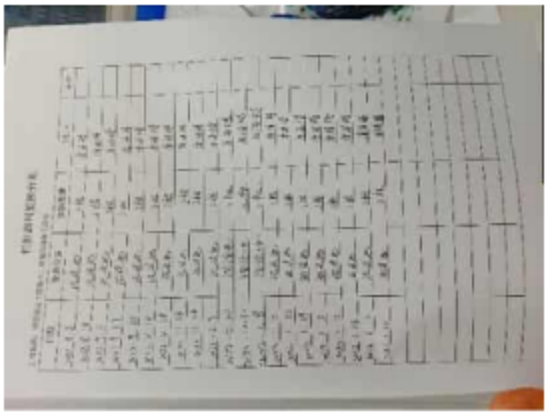


6-7 支洞废水处理系统加药



5-1 支洞废水台账记录

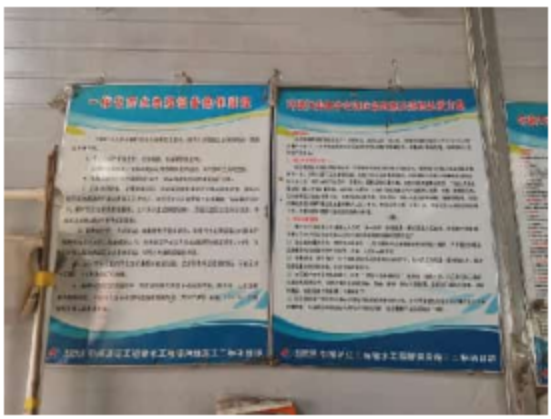




5-1 支洞废水台账记录









6号支洞施工一体化废水处理设施、环境管理制度与应急处置预案，沉淀池	
	
6-6支洞生产废水废水处理设施及标识	

图 4.1-5 隧洞废水处理设施

（2）敏感点生活饮用水保护措施

本工程输水隧洞施工过程中，隧洞涌水导致输水线路两侧一定距离内村庄居民取水受到影响。为保障村民生活饮用水，施工单位为阿拉达尔吐嘎查等村庄修建饮用水井，保障居民用水需求。

4.机修废水

枢纽区建设1处机修保养站，配置了油水分离器。但是现场无冲洗废水，只开展车辆停放和小型维修，大中型维修和保养依托于附近机械维修点，因此施工现场未产生含油废水。

输水工程沿线施工现场未设置机械维修点，依托施工区附近机械维修点，因此未设置含油废水处理设施。

5.基坑排水

枢纽区大坝施工，穿越特默河干流、洮儿河干流、洮儿河支沟、归流河干流、蛟流河干流、突泉河、大额木特河、霍林河干流、乌力吉木仁河干流和新开河干流等河流施工时产生基坑排水，涌水经汇集沉淀后用水泵抽排至河道。

6.生活污水

（1）枢纽区

根据施工期环境监理报告和现场调查，文得根水利枢纽区设置5个标段，设置5个生活营地。枢纽区临时一标生活污水由化粪池收集后运至枢纽二标一体化污水处理设施进行处理；枢纽一标建设了一套地埋式一体化污水处理设施，污水

经处理后回用；枢纽二标在坝址上游营地建设两套地埋式一体化污水处理设施、坝址下游建设一套地埋式一体化污水处理设施，处理规模分别为 20m³/h、48m³/h 和 48m³/h，处理后的生活污水回用；枢纽三标租用当地民房，生活污水依托当地的生活污水处理方式；枢纽四标在敖荣村（已搬迁）原址设置了临时生活营地，由于工期较短，生活污水经化粪池处理后由当地农民用作农肥。施工区临时生产、生活营地设置了符合要求的环保厕所。枢纽二标生活污水处理设备工艺流程见图 4.1-7。



枢纽二标生活污水处理设备



枢纽二标坝上 2 号污水处理设备



枢纽二标坝下污水处理设备



枢纽二标坝下生活污水处理控制房

图 4.1-6 生活污水处理设备

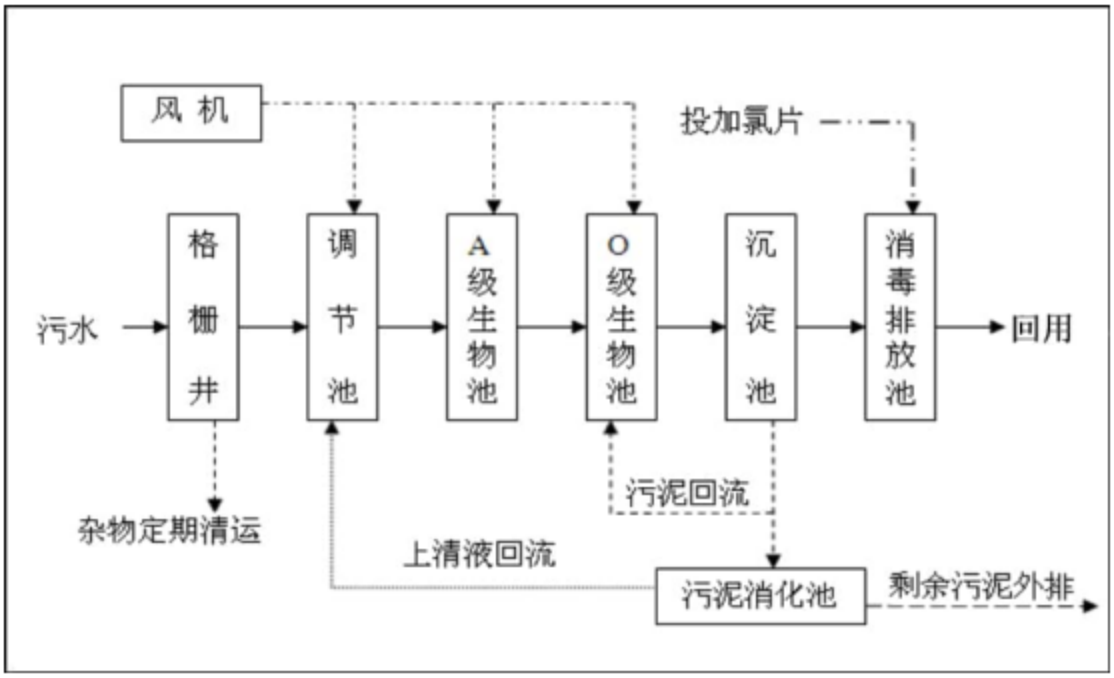


图 4.1-7 枢纽区生活污水处理设施工艺流程图

（2）输水工程

输水工程共设置了 17 个标段，每个标段布设了 1 个施工管理人员生活营地，共计 17 个。山区段隧洞一标和隧洞四标施工管理人员生活营地建设了 1 套一体化污水处理设施处理生活污水，其余山区段标段施工管理人员租用附近民房，生活污水纳入当地污水处理，每个施工支洞建设了 1 套一体化污水处理设施处理生活污水，生活污水经处理后回用，不外排。管线段一标、二标、五标和七标施工管理人员租用附近民房作为生活营地，生活污水纳入当地污水处理系统，其余标段生活污水采用化粪池处理后抽运。生活污水处理设施具体情况见表 4.1-3。生活污水处理工艺图见图 4.1-8、图 4.1-9 和图 4.1-10。

表 4.1-3 生活污水处理设施情况一览表

序号	生活营地名称	污水处理工艺	处理规模 m^3/d	污水处理系统运行情况
1	隧洞一标项目部	化粪池+抽运		已拆除
2	1-1 支洞	一体化污水处理设施	30	已拆除
3	1-2 支洞	一体化污水处理设施	30	已拆除
4	1-3 支洞	一体化污水处理设施	30	已拆除
5	隧洞二标项目部	租用民房，利用当地污水处理设施		
6	2-1 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
7	2-2 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
8	2-3 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
9	2-4 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
10	2-5 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
11	2-6 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
12	隧洞三标项目部	租用民房，利用当地污水处理设施		
13	3 号隧洞进口	一体化污水处理设施	36	已拆除
14	3 号隧洞出口、4 号隧洞进口	一体化污水处理设施	36	已拆除
15	4 号隧洞出口	一体化污水处理设施	36	已拆除
16	5-0 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
17	5-1 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
18	5-2 支洞、隧洞四标项目部	一体化污水处理设施	50	已拆除
19	隧洞五标项目部	租用民房，利用当地污水处理设施		
20	5-3 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
21	5-4 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
22	5-5 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
23	5-6 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
24	5-7 支洞	一体化污水处理设施	50	已拆除
25	隧洞六标项目部	租用民房，利用当地污水处理设施		
26	6-1 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
27	6-2 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
28	6-3 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
29	6-4 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
30	6-5 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
31	隧洞七标项目部	租用民房，利用当地污水处理设施		
32	6-6 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
33	6-7 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
34	6-8 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
35	6-9 支洞	一体化污水处理设施	20	已拆除
36	6 号洞出口	一体化污水处理设施	20	已拆除
37	管线一标	租用民房，利用当地污水处理设施		
38	管线二标	租用民房，利用当地污水处理设施		
39	管线三标	化粪池+抽运		已拆除

40	管线四标	化粪池+抽运		已拆除
41	管线五标	租用民房，利用当地污水处理设施		
42	管线六标	化粪池+抽运		已拆除
43	管线七标	租用民房，利用当地污水处理设施		
44	管线八标	化粪池+抽运		已拆除
45	管线九标	化粪池+抽运		已拆除
46	管线十标	化粪池+抽运		已拆除

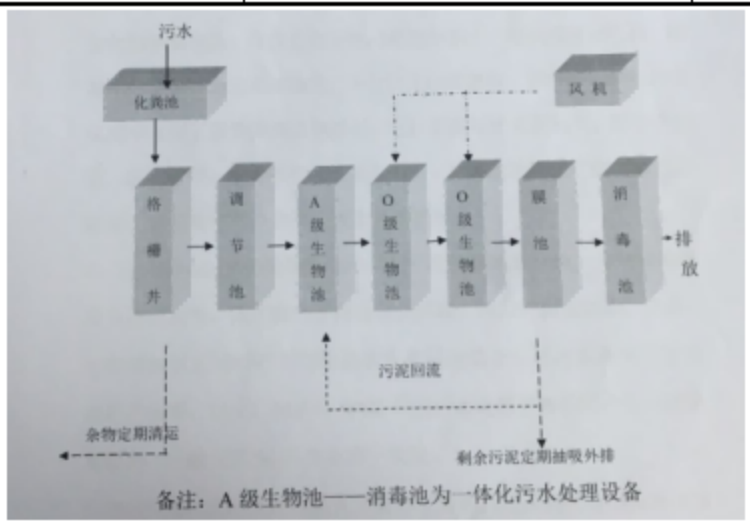


图 4.1-8 隧洞一标支洞生活污水处理工艺流程图

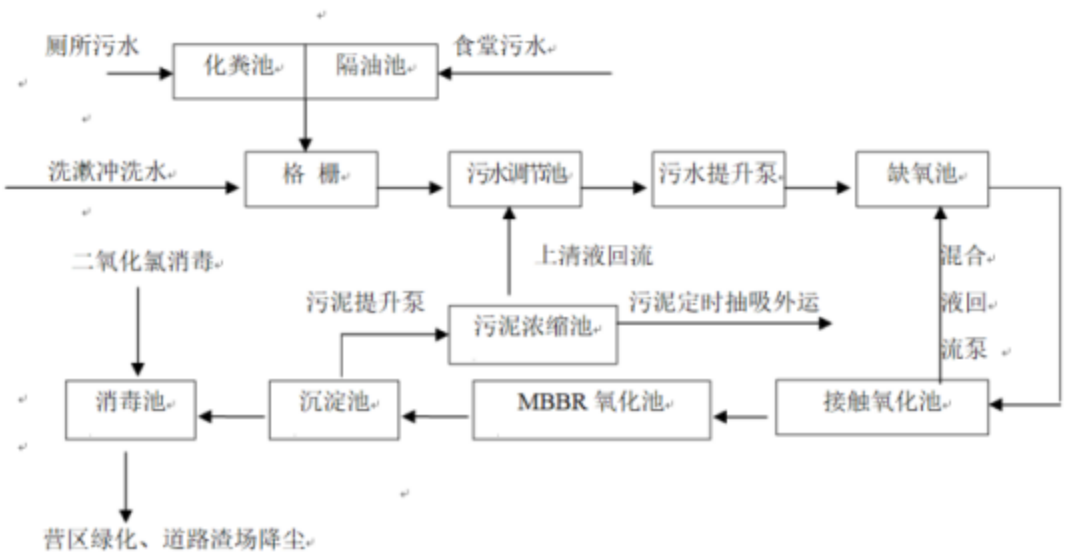


图 4.1-9 隧洞二标支洞生活污水处理工艺流程图

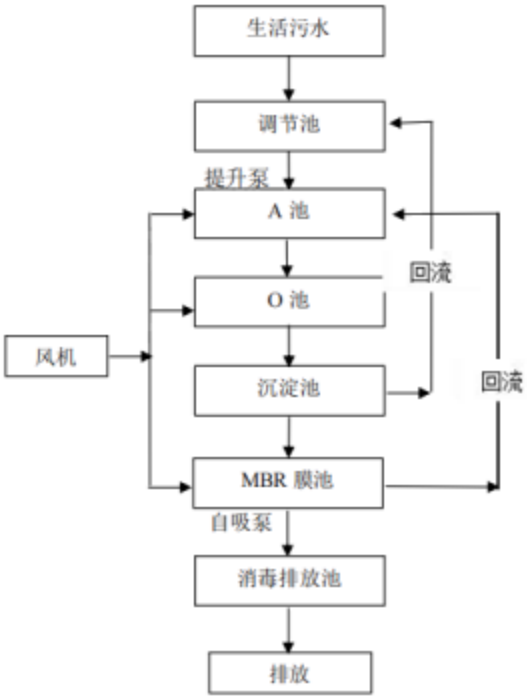


图 4.1-10 隧洞三标生活污水处理设施处理工艺流程图

	
1-1 支洞生活污水一体化污水处理设施	1-2 支洞生活污水一体化污水处理设施
	
1-2 支洞生活污水一体化污水处理设施	1-3 支洞生活污水污水处理设施

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>1-2 支洞生活污水一体化污水处理设施运行</td><td>1-3 支洞生活污水污水处理设施运行</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>5-1 支洞生活污水处理设施</td><td>5-2 支洞生活污水处理设施铭牌</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2-5 支洞生活污水处理设施</td><td>3#洞进口生活污水处理设施</td></tr>
</table>



3#洞出口生活污水处理设施



隧洞六标生活污水处理设施





隧洞五标生活污水处理设施



清水池



洒水车回用

图 4.1-11 生活污水处理设施

4.1.2 运行期水环境保护措施

4.1.2.1环评、环评批复要求

1.环评报告书要求

（1）文得根水库分层取水措施

本工程发电、灌溉及下游生态泄流进水口采取叠梁门分层取水方式。叠梁门

底槛高程均为 340.50m，宽×高 6.00m×30.00m，节高 3m。

（2）文得根水库饮用水水源保护区划分

引绰济辽工程以文得根水库为水源，在调水工程实施之前，首先应该根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）的规定，对文得根水库库区划定水源保护区。

（3）文得根水库集水区面源污染治理措施

农村生活污水处理：根据拟建文得根水库地形起伏、村庄规模小、分散分布程度等，对其集水范围内未涉及移民安置的村屯生活污水设置 WSZ 型污水处理一体化设备处理。处理后污水综合利用不外排，污泥可作为农用肥料施用于附近农田、林地和草地。

推广生态农业、推广牲畜舍饲：在文得根水库集水范围内推广生态农业带建设，增加有机肥的比例，推广测土配方施肥技术；推广舍饲，发展循环农业，充分利用秸秆等农业废弃物实施舍饲干清粪工艺。

水土流失治理：配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程，恢复水源涵养功能。

建设库周植物缓冲带：在文得根水库集水区内的巴彦花、西胡尔台、巴彦敖来、吉日干雅玛图和友和新址所在区域的库周建设植物缓冲带，采用本土物种，乔、灌、草相结合布置。

水环境保护预防措施：定期对水源库区、输水管线进行检修维护，避免渗漏、管线破裂、污染物溶入水体对项目供水功能产生影响。定期进行水库（水源点）水质监测，制定水污染应急预案。

水环境监督管理：加强库周水环境管理力度，制定库区水质保护规划，建立水污染事故应急处理程序，增强监督执法快速反应能力。建立完善的文得根水库库区水环境监测体系，重点监测库区污染源排污情况和水环境质量状况。

文得根水库管理所生活区污水：排水均采用雨污分流制。生活污水经化粪池的沉淀和降解后排入生产生活营地内设置的一体化生活污水处理设施进行处理。

2.环评批复要求

落实文得根水库水温分层取水工程措施。电站尾水下泄将产生低温水影响，应采取分层取水工程措施。下阶段应深入开展专项设计研究，运行期对库区、坝前及坝下游水温开展全面监测。

4.1.2.2运行期水环境保护措施落实情况

1.文得根水库分层取水措施

本工程发电、灌溉及下游生态泄流量进水口采取叠梁门分层取水方式。叠梁门底槛高程均为 340.50m，每套叠梁门高度 28m，分为 14 节，每节高度 2.00m，

共计 2 套 28 节，在进水口左侧设有叠梁门门库进行存放，叠梁门门库采用箱型结构，门库共设 3 孔，沿水流方向长度 13.00m，垂直水流方向宽度为 11.00m 门库底高程为 354.00m，顶高程 380.50m，由叠梁门门机起吊。

建设单位自 2023 年 4 月份开始水温监测工作，每年 4-10 月份进行水温监测，每月监测 1 次。监测点位见表 4.1-4。

表 4.1-4 水温监测点位布置情况

序号	监测点位	水温监测点位的水深
1	库尾	只测表层水温（2023年4月-10月）
2	库中	表层、库底、库底上5m、库底上10m、库底上15m、库底上20m、库底上25m
3	坝前	库底、库底0.5m、库底上2.5m、库底上3m、库底上5m、库底上5.5m、库底上6m、库底上6.5m、库底上7m、库底上7.5m、库底上8m、库底上10m、库底上12m、库底上14m、库底上15m、库底上16m、库底上17m、库底上17.5m、库底上18m、库底上20m、库底上22m、库底上23m、库底上25m、表层0.5m
4	尾水渠	只测表层水温（2024年4月之后）
5	坝下	只测表层水温（2024年4月、6月）

2.文得根水库饮用水水源保护区划分

引绰济辽工程以文得根水库为水源。环评报告书要求，在调水工程实施之前，对文得根水库库区划定水源保护区。建设单位以《关于开展引绰济辽工程文得根水库饮用水水源保护区划定工作的请示》（内引绰字[2025]13 号、内引绰字[2025]16 号）请示兴安盟行政公署和扎赉特旗人民政府开展文得根水库饮用水水源保护区划定工作。目前，扎赉特旗人民政府已组织相关技术单位编制完成饮用水水源保护区划分技术报告，已完成技术审查上报兴安盟生态环境局审核。

3.文得根水库集水区面源污染治理措施

（1）农村生活污水处理：文得根水库位于扎赉特旗，扎赉特旗建设旗、乡、村级污水处理厂 18 个，设计日处理规模共计 1.81 万 t。文得根水库周边比较分散的村庄，设置旱厕。涉及移民安置的集镇、村屯设置一体化生活污水处理设备，处理后污水外排至周边沟渠。污泥作为农用肥料回用于附近农田、林地和草地。后靠安置居民养殖污水采用干清粪工艺。

（2）扎赉特旗坚持绿色发展，积极开展养殖粪污、秸秆综合处理及有机肥生产，探索生态产业化发展方向。

（3）待文得根水库饮用水水源保护区批复后，建设单位积极配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程，开展文得根水库集水区内的水土流失防治，提升

水源涵养功能，根据水源保护区要求建设库周植物缓冲带。文得根水库集水区等所在区域苏木居民自发种植了乔、灌、草等植物。

引绰济辽工程开展自动监测工作，自动监测点位设置在文得根水库取水口、乌兰浩特分水口，突泉分水口，开鲁分水口。取水口监测指标为 pH、水温、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、生化需氧量共计 10 项;乌兰浩特、突泉及开鲁分水口监测站监测指标为 pH、水温、溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮 9 项指标。

依据《内蒙古自治区引绰济辽工程管理和保护条例》（2025-09-01 实施），条例从责任体系、水源地污染防控、工程保护范围管控、突发水污染事件应急、涉线建设项目管理等方面强化水质与环境管理。条例明确工程管理单位承担水质保护、生态环境保护主体责任，输水干线实行四级河湖长联防联控；水源地方政府严格管控工业、生活污染源，防治农业面源污染，建设生态隔离防护林；划定工程管理和保护范围，设置警示标识，禁止管理范围内排污、倾倒废弃物等污染行为；政府及工程管理单位编制突发事件应急预案，定期开展应急演练，落实污染事故报告处置制度。

（4）生活污水处理设施

枢纽生活营地共有 74 人，鱼类增殖站共有 12 人，电站厂房 3 人。枢纽营地、鱼类增殖站及电站厂房共建设了 4 套生活污水处理设施，处理规模分别为 25t/d、3.75t/h 和 2t/h。生活污水经处理后回用不外排。生活污水处理设施工艺流程图见图 4.1-12。

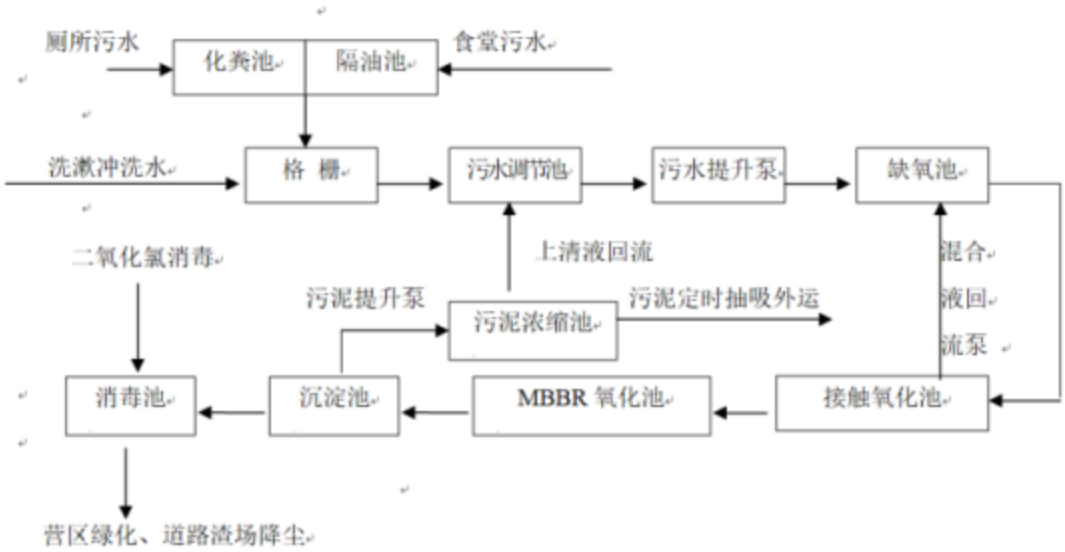


图 4.1-12 枢纽区生活污水处理设施处理工艺流程图





枢纽区生活污水处理站房





枢纽区生活污水处理设施

图 4.1-13 枢纽区一体化生活污水处理设施

输水工程沿线共设置 9 个管理站，除乌兰浩特、科右前旗管理站外，6 个管理站有人值守，管理站值守人员为 3-20 人，生活污水经化粪池处理后抽运，不外排。

（5）鱼类增殖站生产废水处理设施

鱼类增殖站设置了 6 套循环水处理系统，处理各培育设施的养殖废水循环利用。户外鱼类养殖池采用流水养殖方式，养殖过程中未投放饲料和试剂，从库区取水经增殖站后排放至坝后河道。建议对增殖站排水加强监测，避免污染河道水质。

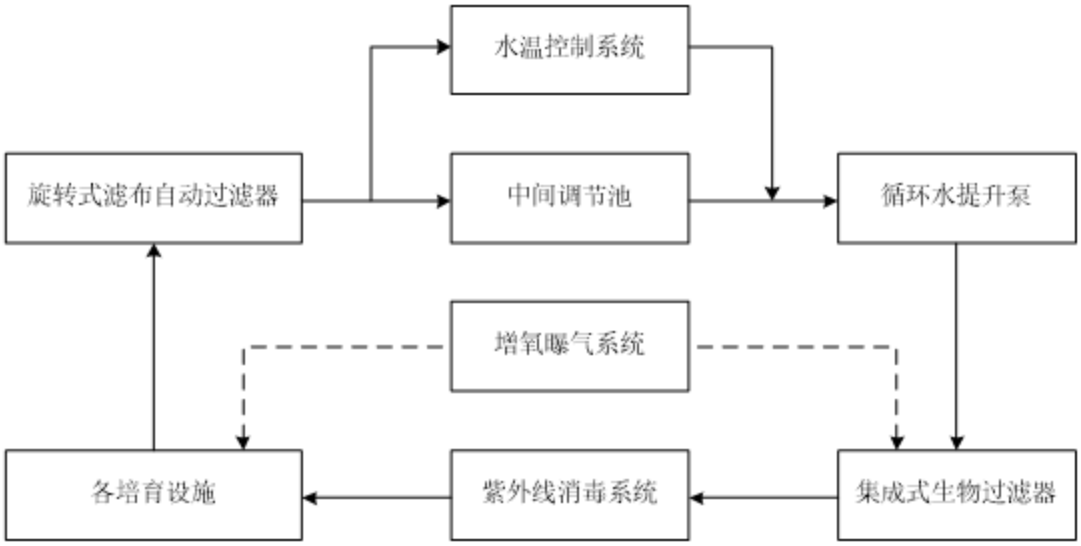


图 4.1-14 鱼类增殖站循环水处理工艺流程图

4.1.3 生态流量泄放措施

4.1.3.1环评、环评批复要求

1.环评报告书要求

施工期：在施工期不同阶段，分别通过原河床过流及导流洞泄流的方式，对上游来流的下泄基本不产生影响，不会影响生态流量的下泄。

蓄水初期：引绰济辽工程初期蓄水时段生态流量下泄方案采用“导流洞进口闸门预留开度泄水方案”。导流洞下闸蓄水后，生态流量通过引水发电洞下泄，在库水位到达发电水位（356.70m）前，由引水发电洞中的灌溉及生态流量泄放管放流，在库水位蓄至发电水位（356.70m）后，由发电机组下泄生态流量。

运行期：生态流量下泄通过引水发电洞经电站发电后以电站尾水的方式进入下游河道。为了保障生态流量下泄，在库水位低于发电水位 356.70m 或坝后电站不运行时（检修等特殊工况），通过厂房内灌溉及生态流量泄放管下泄生态流量。

2.环评批复要求

制定文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案，严格落实生态流量下泄措施。在工程初期蓄水和运行期间，4 月至 9 月文得根水库和绰勒水库下泄流量分别不少于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒和 15.46 立方米/秒至 24.54 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于 1.28 立方米/秒。同步建设生态流量在

线监测系统，进行实时监控。

4.1.3.2生态流量泄放措施落实情况

1.施工期

引绰济辽工程文得根枢纽截流初期采用围堰挡水、导流隧洞导流的方式，导流建筑物主要有上下游围堰和左岸导流洞，长度为 768.8m，断面尺寸为 9.5m（宽）×12m（高），底板高程为 337.00m，出口底板高程为 335.00m。上下游围堰高度分别为 25.8m 和 3.3m。导流洞于 2019 年 4 月 1 日开工，2020 年 9 月 6 日导流洞工程完工；2020 年 9 月 25 日导流洞开始泄流，此时，文得根水文站（坝址下游）水位为 335.7m；2020 年 10 月 18 日，河道截流，此时，文得根水文站（坝址下游）水位为 335.6m。根据施工期环境监理报告，围堰合拢、导流期间未发生河流断流，按照上游来流下泄流量，对水文情势基本无影响。

2.蓄水阶段

文得根水库自 2022 年 11 月下闸蓄水，蓄水起始水位为 341.20m。

工程初期蓄水时采用导流洞封堵围堰的壅水方案，在导流洞下闸蓄水前，先期在导流洞出口明渠段进行围堰戗堤填筑，并在围堰戗堤上预留缺口泄放生态流量，多余水量存蓄在水库内。待水库水位达到 341.2m，进行导流洞下闸，由灌溉兼生态放水管泄放生态流量。水库水位达到 356.4m 后，通过机组发电或者灌溉兼生态放水管放流，满足下游灌溉和生态需要。

灌溉兼生态放水管最大引用流量为 30m³/s；3 台大机单机设计引用流量 38.45m³/s，1 台小机单机设计引用流量 6.23m³/s，4 台机总引用流量 121.58m³/s，满足环评批复要求“4 月至 9 月文得根水库和绰勒水库下泄流量分别不少于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于 1.28 立方米/秒”。

3.运行期

（1）机组下泄流量

文得根电站结合灌溉用水发电，水轮机型为混流式机组。机组台数 4 台，3 台大机 1 台小机，大机单机容量 11.4MW，小机容量为 1.8MW，电站总装机容量为 36MW。

引水发电系统布置在左岸山体内，由渐变段、引水隧洞、钢岔管及压力钢管组成，采用一洞四机加灌溉兼生态放水管的布置方式，经“卜”型分岔由 5 条压力钢管与厂房的 3 台大机和 1 台小机及一条灌溉兼生态放水管相连。文得根水库最大生态流量为 22.65m³/s，3 台大机单机设计引用流量 38.45m³/s，1 台小机单机设

计引用流量 6.23m³/s，4 台机总引用流量 121.58m³/s，能够满足生态流量下泄要求。

（2）灌溉兼生态放水管下泄生态流量

在库水位低于发电水位 356.4m 或电站检修等特殊工况不运行时，通过灌溉兼生态放水管下泄生态流量满足灌溉与生态流量需要。文得根水库生态流量要求最大下泄量为 22.65m³/s，灌溉及生态放水管最大过流能力为 30m³/s，能够满足生态流量下泄要求。

（3）生态流量监控措施

生态流量在线监测系统位于文得根坝址下游 0.35km 处，采用固定式声学多普勒流量计测量河流的流速、水位和流量。包括的设备有多普勒超声波流量计、遥测终端机、数据监测平台等设施。下闸蓄水时已投入运行。

同时，在灌溉兼生态放水管设置一个 8 声道超声波流量计，安装于厂房内灌溉兼生态放水管检修蝶阀和调流阀之间，流量测量范围为 0.1m³/s~110m³/s。

2023 年 2 月 10 日，生态流量在线监控系统已与内蒙古自治区水文局实现联网监控，当发生生态流量不满足下泄要求的情况时，建设单位与内蒙古自治区水文局可同时收到警示提醒，能够实时保障下泄流量满足要求。



灌溉兼生态放水管调流阀控制柜



灌溉兼生态放水管调流阀流量计箱

图 4.1-15 生态流量在线监测系统

4、绰勒生态下泄设施

绰勒生态放流系统自绰勒水库库内取水，引至距大坝下游约 90.00m 的厂房尾水渠右岸边坡处，全长 270.38m。放流系统由进水前池、进水口、渐变段、引水隧洞、压力钢管、调流阀室及出水池组成，其间设置鱼道补水管，鱼道补水管道钢管内径为 1.00m，补水至鱼道进口。放流管道采用引水隧洞接钢衬钢筋混凝土管的输水型式，输水管材采用钢管。生态放流管泄放能力不低于 24.54m³/s。

进水前池底宽 7.30m，长 7.65m；进水口段由拦污栅、喇叭口及闸门井等组成；引水隧洞上部结构为无压鱼道梯身结构，下部结构为有压生态放流系统，管道钢管内径为 2.70m；放流管线末端布有调流阀室 1 座；生态放流系统末端设有

出水池，出水池长 7.00m，尾水渠紧接原厂房尾水管出口布置，渠底宽 7.90m，以 1：4 反坡与下游河道相接，采用格宾石笼进行护底及护坡。

根据《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更的批复》（内水建[2025]71 号），设计变更新增生态机组为新型管道余压发电机组，机组采用一体化设计，结构紧凑，尺寸小、重量轻，安装检修方便。通过合理调度生态机组和调流阀，可以保证不间断地向下游河道泄放生态流量，能够有效保护绰尔河流域的水生态环境。

增设生态小机组布置于生态放流系统调流阀井内，布置于放流管线末端，生态放流管左侧，机组引水管以支管形式连接生态放流主管。装机容量 500kW，最大水头 13.0m，最小水头 4.4m，额定水头 7.8m，生态机组多年平均发电量为 225 万 kWh。

生态小机组下泄生态流量能满足《关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复》（环审[2017]29 号文）要求，即 4 月至 9 月绰勒水库下泄流量不少于 15.46 立方米/秒至 24.54 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不小于 1.28 立方米/秒。

流量监测装置：根据生态放流管道布置，设置 2 套插入式电磁流量计；在鱼道补水管上设置 1 套插入式电磁流量计，结合小机运用，可进行实时流量监测。预计 2026 年 10 月 31 日投入使用。

绰勒水利枢纽生态放流系统已建设完成，预计 2026 年 10 月 31 日投入使用；生态小机组已建设完成，待取得并网许可后投入运行，计划 2027 年 1 月可投入运行。

4.1.4 生态调度措施

4.1.4.1环评、环评批复要求

1.环评报告书要求

绰尔河碱水河段河流生态敏感目标为珍稀濒危鱼类和沼泽湿地，4 月至 5 月需要一次刺激冷水性鱼类产卵的涨水过程，7 月初需要一次刺激温水性鱼类产卵的涨水过程，7 月和 8 月需要洪水平滩为湿地补充水分。

（1）7 月份或 8 月份人造洪峰生态调度

7 月份、8 月份为绰尔河流域的主汛期，根据洪水预报，结合水库防洪调度情况，选择适当时机开展生态调度。

当文得根水库水位在正常蓄水位，且文得根站预报入库流量大于或等于 496m^3/s 时，根据文得根水库的防洪调度原则，文得根水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足生态调度要求。当文得根水库水位低于正常蓄水位、绰

勒水库水位低于汛限水位，预报入库洪水小于 496m³/s 时，则控制开启溢洪道闸门，实施人造洪峰达到生态调度要求。

调度初始值为 7 月的生态流量值 22.65m³/s，峰值流量为 496m³/s，峰值流量持续 2 天，总调度时长为 5 天，总下泄水量不小于 1.46 亿 m³。每 2 年实施一次。

（2）4~5 月和 7~8 月涨水过程生态调度

4 月至 5 月涨水过程，峰值流量 25.94m³/s，4 月平均生态流量 14.3m³/s，5 月平均生态流量 17.44 m³/s。7 月至 8 月涨水过程，峰值流量 91.88m³/s，7 月平均生态流量 22.65m³/s。文得根灌溉洞流量结合水电站机组过流大于生态调度峰值流量要求，此工况开启灌溉洞控制闸门，结合机组放流的方式实现生态调度要求。

2.环评批复要求

严格落实绰尔河生态调度方案。按照内蒙古自治区水利厅内水建[2016]193 号文件要求，在 7 月至 8 月择机制造一次人造洪峰向下游湿地补水，峰值流量不低于 496 立方米/秒，时长不少于 5 天，至少每两年实施一次；每年 4 月下旬和 7 月上旬各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别不低于 25.9 立方米/秒和 91.9 立方米/秒，调度时长分别不少于 15 天和 5 天。开展生态流量下泄与生态调度效果跟踪评估，根据评估结果进一步优化生态调度方案。

4.1.4.2生态调度落实情况

1.联合调度方案

2016 年 11 月，建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《引绰济辽工程文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度方案》，内蒙古自治区水利厅以《关于引绰济辽工程文得根与绰勒水利枢纽联合调度方案的批复》（内水建[2016]193 号）对联合调度方案进行批复。2024 年 8 月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司和内蒙古绰勒水利水电股份有限公司联合编制《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》。根据上述调度初步方案：

文得根水电站机组最大过流 121.58m³/s，灌溉兼生态放水管最大过流 30m³/s。

（1）7 月份或 8 月份人造洪峰生态调度

7 月份、8 月份为绰尔河流域的主汛期，根据洪水预报，结合水库防洪调度情况，选择适当时机开展生态调度。

当文得根水库水位在正常蓄水位 377m，且文得根站预报入库流量大于或等于 496m³/s 时，根据文得根水库的防洪调度原则，文得根水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足湿地补水的生态调度要求；当绰勒水库水位在汛限水位 229.5m，且绰勒水库预报入库洪水大于或等于 496m³/s 时，根据绰勒水库的防洪调度原则，绰勒水库下泄流量大于或等于生态调度控制流量，满足湿地补水的

生态调度流量要求。

当文得根水库水位低于正常蓄水位、绰勒水库水位低于汛限水位，预报入库洪水小于 496m³/s 时，则控制开启溢洪道闸门，实施人造洪峰达到湿地补水的生态调度要求。

对湿地植被来说，7 月和 8 月的平滩洪水最为重要。为此，在 7 月和 8 月开展为湿地补水的平滩洪水调度。调度初始值为 7 月的生态流量值 22.65m³/s，峰值流量为 496m³/s，峰值流量持续 2 天，总调度时长为 5 天，总下泄水量不小于 1.46 亿 m³。每 2 年实施一次。

（2）4 月~5 月和 7 月~8 月涨水过程生态调度

4 月至 5 月涨水过程，峰值流量 25.94m³/s，4 月平均生态流量不小于 14.3m³/s，5 月平均生态流量不小于 17.44m³/s。7 月至 8 月涨水过程，峰值流量 91.88m³/s，7 月平均生态流量不小于 22.65m³/s。文得根水电站机组过流大于生态调度峰值流量要求，此工况采用机组发电放流的方式实现生态调度要求。

4 月至 5 月刺激冷水性鱼类产卵的生态调度为：4 月 1 日~4 月 20 日，平均日增长率 5.68%；4 月 21 日，出现陡涨，日增长率 32.01%；4 月 22 日~4 月 30 日，平均日增长率 3.34%，峰值流量 25.94m³/s；5 月 1 日起，逐步回落，5 月日增长率-1.83%。文得根坝下断面，4 月平均生态流量不小于 14.27m³/s，5 月平均生态流量不小于 17.44m³/s。

7 月初刺激温水性鱼类产卵的生态调度：7 月 8 日~7 月 12 日，连续 5 天出现涨水过程，平均日增长率 20%；峰值流量 91.88m³/s；7 月 13 日起逐步回落。具体实施时，根据下游灌区灌溉制度，与灌溉用水联合泄放。文得根坝下断面 7 月平均生态流量不小于 22.65m³/s。

2.2024-2026 年生态调度过程

（1）4 月~5 月刺激冷水性鱼类产卵的生态调度

2022 年 11 月下闸蓄水。结合蓄水情况，2024 年 4 月至 5 月开展生态调度。2024 年 4 月至 5 月涨水过程，峰值流量 52.05m³/s，4 月平均生态流量 18.01m³/s，不小于 14.3m³/s，5 月平均生态流量 27.62m³/s，不小于 17.44m³/s。

2024 年 4 月下泄生态流量日均值为 15.05-27.58m³/s，整体呈上升趋势；月初（4 月 1 日）流量为 16.08m³/s，月末（4 月 30 日）增至 27.58m³/s，增幅达 71.5%。流量变化可分为三个阶段：4 月 1-13 日：由 16.08m³/s 缓慢上升至 16.83m³/s；4 月 14-24 日：流量上升至 18.62m³/s；4 月 25-30 日：显著增长 27.58m³/s。峰值出现在 4 月 30 日（29.25m³/s）。涨水时长 16 天。

2024 年 5 月生态流量均值范围 19.36-37.8m³/s，明显高于 4 月，呈现"高-低-高"的波动趋势。5 月平均流量（约 27.62m³/s）比 4 月（约 18.01m³/s）高出 53.36%，

月末比月初增长 36.6%（5 月 1 日 27.67→5 月 31 日 37.8m³/s）。涨水时长 25 天（5 月 1-17 日，5 月 24-31 日）。

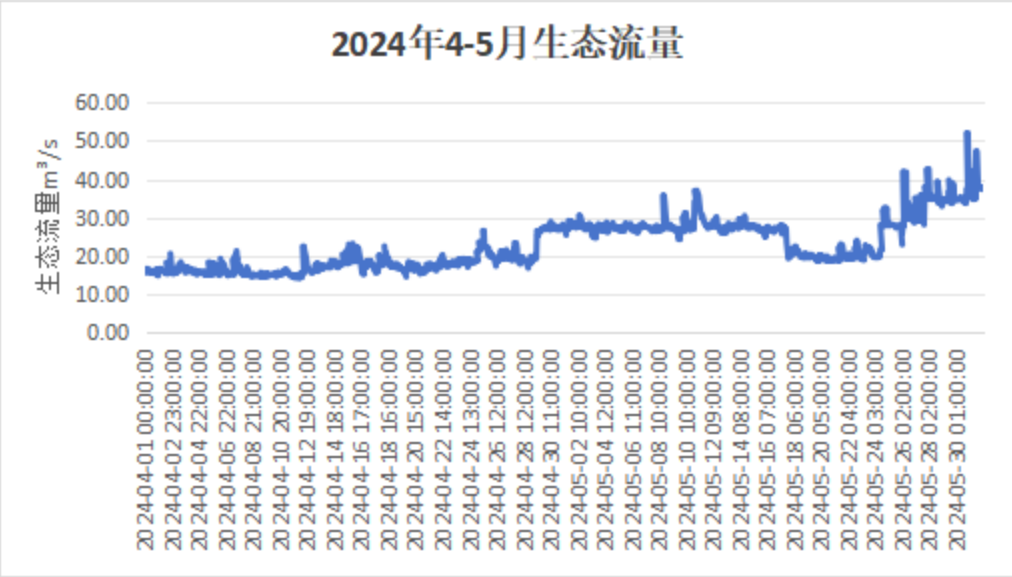


图 4.1-16 2024 年 4 月-5 月下泄生态流量

2025年4月至5月涨水过程，峰值流量95.16m³/s，4月平均生态流量52.47m³/s，不小于 14.3m³/s，5 月平均生态流量 85.57m³/s，不小于 17.44m³/s。两月下泄生态流量呈现持续上升趋势，5 月整体下泄流量大。

2025 年 4 月，月初平稳（35-37m³/s），中旬开始显著上升，4 月 29 日达到峰值 80.41m³/s，4 月 10 日后出现三次阶梯式增长（4 月 10 日、21 日、24 日）。下泄生态流量日均值为 35-79.14m³/s，整体呈"平稳-突增-高位稳定"变化趋势；4 月 1-9 日：维持 35-37m³/s 平稳上升状态；4 月 10-24 日：经历两次阶梯式增长（10 日流量升至 58.41m³/s，21-24 日流量升至 77.75m³/s）；4 月 25-30 日：从 78m³/s 稳步上升至 79m³/s。涨水时长 21 天。

2025 年 5 月上中旬，生态流量下泄量不断升高（76.29m³/s 上升至 94.07m³/s）5 月 15 日达到全月峰值 94.07m³/s。5 月 1-14 日：在 76-83m³/s 区间平稳上升；5 月 15-26 日：快速攀升至峰值 94.07m³/s；5 月 27-31 日：从 86.61m³/s 逐步回落至 79.15m³/s。较 4 月末（79.14m³/s）继续提升，最高增幅达 18.9%。涨水时长 31 天。

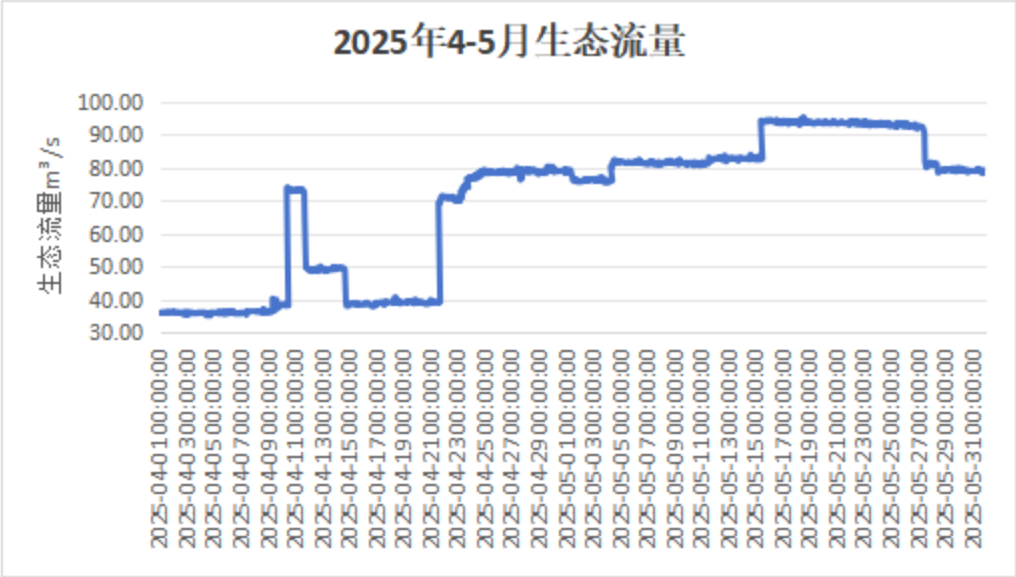


图 4.1-17 2025 年 4 月-5 月下泄生态流量

2026年4月至5月涨水过程，峰值流量65.26m³/s，4月平均生态流量26.47m³/s，不小于14.3m³/s，5月平均生态流量45.65m³/s，不小于17.44m³/s。4-5月下泄生态流量呈现持续上升趋势，5月整体下泄流量大。

2026年4月1-14日，下泄流量保持在25-25.93m³/s。4月16-30日，流量不断上升，由25.68m³/s上升至32.16m³/s，4月峰值41.63m³/s。下泄生态流量日均值为24.55-32.16m³/s，整体呈"平稳-突增"变化趋势。4月涨水时长15天。

2026年5月，中上旬保持较高流量（41.14-43.52m³/s），5月22-31日，流量迅速增加，5月23日达到全月峰值65.26m³/s。5月涨水时长31天。

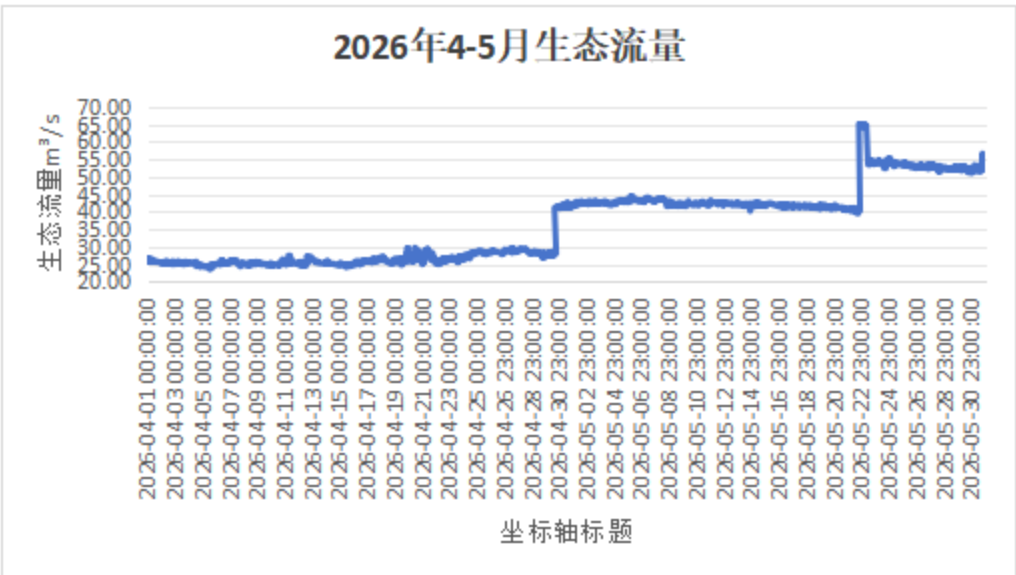


图 4.1-18 2026 年 4 月-5 月下泄生态流量

综上，2024 年、2025 年和 2026 年 4 月-5 月人造洪峰满足环评批复“峰值流量不低于 25.9 立方米/秒，调度时长分别不少于 15 天”的要求。

（2）7 月初刺激温水性鱼类产卵的涨水过程

2024 年 7 月开展了生态调度。7 月 1 日~7 月 14 日，连续 14 天出现涨水过程，流量从 88.71m³/s 升至 110.85m³/s，峰值为 122.44m³/s，不小于 91.9m³/s；7 月 15 日起逐步回落，但是流量仍维持 94m³/s 以上。文得根坝下断面 7 月平均生态流量为 102.82m³/s，不小于 22.65m³/s。7 月涨水时长 31 天。

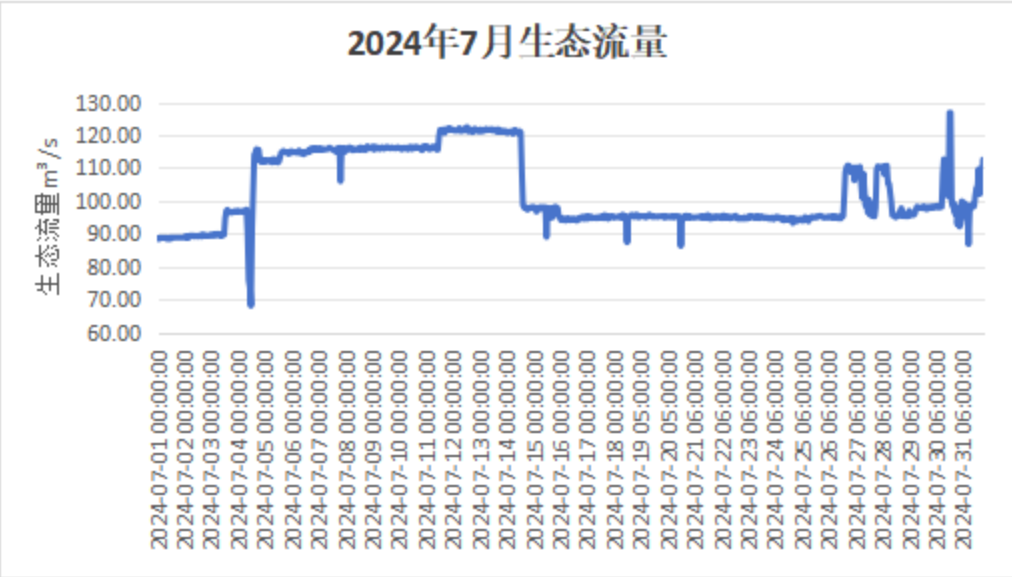


图 4.1-19 2024 年 7 月人造洪峰

2025 年 7 月开展了生态调度。7 月 9 日~7 月 14 日，流量从 59.35m³/s 升至 109.88m³/s，峰值 128.75m³/s，不小于 91.9m³/s；7 月 14 日起下泄流量平稳于 93m³/s。7 月 20-24 日，流量从 93.53m³/s 升至 106.45m³/s，文得根坝下断面 7 月平均生态流量为 83.98m³/s，不小于 22.65m³/s。7 月涨水时长 23 天。



图 4.1-20 2025 年 7 月人造洪峰

2026 年 7 月开展了生态调度。7 月 3 日~7 月 9 日，连续 7 天出现涨水过程，流量从 52.47m³/s 升至 103.67m³/s，峰值 105.19m³/s，不小于 91.9m³/s；随后保持高泄放量运行(84.64-101.07m³/s)。文得根坝下断面 7 月平均生态流量为 86.22m³/s，不小于 22.65m³/s。7 月涨水时长 29 天。

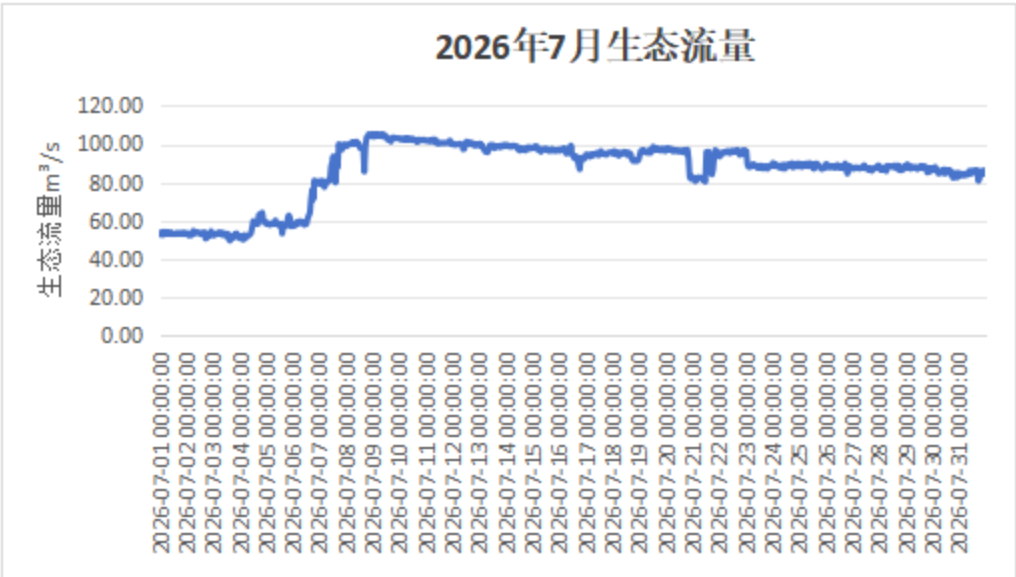


图 4.1-21 2026 年 7 月人造洪峰

综上所述，2024 年 4 月和 7 月文得根水库各制造一次涨水过程刺激鱼类产卵，峰值流量分别为 29.25m³/s 和 122.44m³/s，调度时长为 16 天和 31 天，满足环评批复要求的峰值流量不低于 25.9m³/s 和 91.9m³/s，调度时长分别不少于 15 天和 5 天。

2025 年 4 月和 7 月文得根水库各制造一次涨水过程刺激鱼类产卵，峰值流量分别为 80.41m³/s 和 128.75m³/s，调度时长为 21 天和 23 天，满足环评批复要求的峰值流量不低于 25.9m³/s 和 91.9m³/s，调度时长分别不少于 15 天和 5 天。

2026 年 4 月和 7 月文得根水库各制造一次涨水过程刺激鱼类产卵，峰值流量分别为 41.63m³/s 和 105.19m³/s，调度时长为 15 天和 29 天，满足环评批复要求的峰值流量不低于 25.9m³/s 和 91.9m³/s，调度时长分别不少于 15 天和 5 天。

（3）7 月份或 8 月份为湿地补水的生态调度

根据建设单位提供下泄流量，2024 年 8 月 26 日-31 日的下泄流量峰值分别为 420m³/s、458m³/s、521m³/s、521m³/s、521m³/s、521m³/s，6 天共计下泄流量 2.44 亿 m³。峰值流量为 521m³/s，峰值流量持续 2 天，总调度时长为 7 天。峰值流量、流量持续时间和总下泄量均满足环评批复要求。

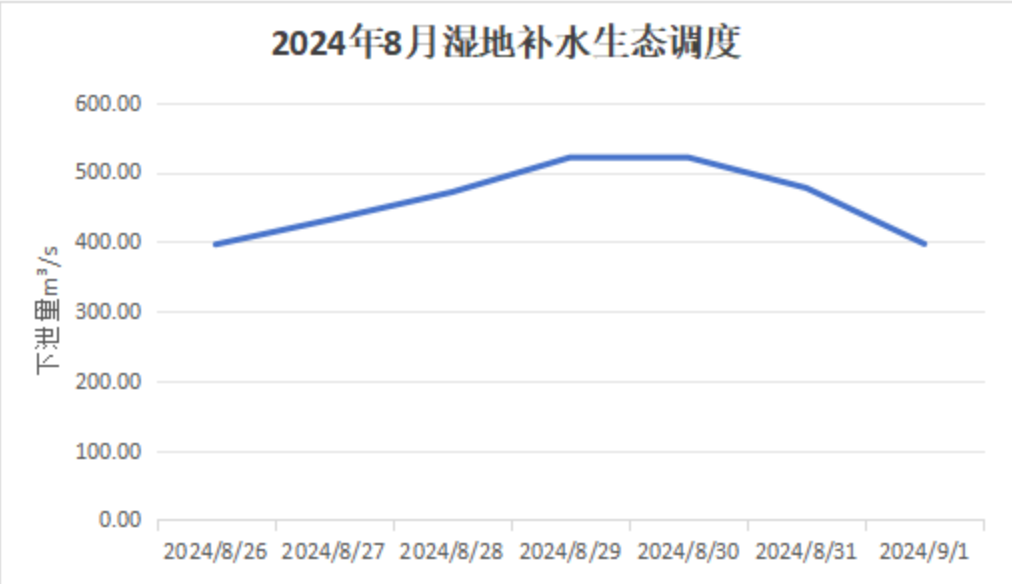


图 4.1-22 2024 年 8 月湿地补水的生态调度（日均值）

2026 年 7 月 15 日-19 日的下泄流量峰值分别为 259m³/s、509m³/s、518m³/s、527m³/s、212m³/s，20-29 日的下泄流量峰值在 101-109m³/s，15 天共计下泄流量 2.24 亿 m³。峰值流量为 527m³/s，峰值流量持续 3 天，总调度时长为 15 天。峰值流量满足环评批复要求的 496m³/s，峰值流量持续时间和总下泄量均满足环评批复要求。



图 4.1-23 2026 年 7 月湿地补水的生态调度

综上所述，2024 年 8 月、2026 年 7 月文得根水库制造了人造洪峰向下游湿地补水，峰值流量 521m³/s 和 527m³/s，时长分别为 7 天和 15 天，下泄流量 2.44 亿 m³和 2.24 亿 m³。峰值流量满足环评批复要求的 496m³/s，时长和总下泄量满足环评及批复要求的 5 天和 1.46 亿 m³。

4.1.5 受水区水污染治理措施

4.1.5.1环评、环评批复要求

1、环评报告书要求

（1）新增水污染处理措施

根据预测，2030 年调水后工业废水和生活污水入河量为 5976 万 t/a；COD 排放量为 3064t/a，氨氮排放量为 321.6t/a。工程实施后，局部河段入河污染物超过限排总量，为此需新增乌兰浩特市利环污水处理厂提标改造措施、开鲁工业园区污水处理厂增加深度处理设施。同时，为充分利用西辽河流域污水处理后的尾水，新增河道景观工程措施。

表 4.1-5 本工程新增污水处理补充措施

受水区	污水处理厂名称	处理工艺及能力	规划目标	完成时限	责任主体	备注
兴安盟	乌兰浩特市利环污水处理厂提标改造	现有 4 万吨/日污水处理规模提标改造，采用改良 A²/O 处理工艺	达到一级 A 标准后排入归流河	2020 年	乌兰浩特市人民政府	排水去向为归流河，污水处理厂提标改造以满足当地水

						环境容量要求，改善目标水体水质
通辽市	开鲁县循环经济工业园区增加深度处理设施	新增 4 万吨/日，采用预处理+双膜法+MVR 处理工艺	再生水回用于园区生产，不外排	2020 年	开鲁县人民政府	西辽河基本断流，无水环境容量，深度处理后不外排
	开鲁县循环经济工业园区增加二期深度处理设施	扩建 1 万吨/日，采用预处理+双膜法+MVR 处理工艺		2025 年		

（2）新增河道景观工程建设方案

对通辽市区内两条排污河道进行综合治理，河道构建水生态景观区，同时夏季也可以作为农业生态用水，不再排入西辽河，使用的水源为科尔沁地区的污水处理厂出水，出水水质达到一级 A 标准，能够消纳剩余城市中水。

河道景观污水处理为尾水强化处理系统工程→湿地净化处理工程→湿地景观工程。尾水强化处理系统工程，设计进水水质为一级 A 标准，通过格栅→混凝沉淀池→G-BAF 池→产水池的工艺对尾水的处理，出水指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类；湿地净化系统来水为尾水强化处理工程的出水，水质为地表水 V 类，采用多介质潮汐流人工湿地+表面流人工湿地进行深度处理，出水水质达到地表水IV类。

河道 1 景观工程范围自通辽经济开发区污水处理厂出口至西辽河入口处，全长 12km。在该景观工程前端设置尾水净化处理设施，设计规模 2 万 t/d。河道 2 景观工程范围自桑德水务公司出口至西辽河入口上游 2km 处，全长 30km。在该景观工程前端设置尾水净化处理设施，设计规模为 22 万 t/d，分两期建设。

（3）各园区污水处理方式

根据园区规划环评建议及批复要求，引绰济辽工程实施后按照“一园一策”的要求对各园区废水处理及中水回用逐一进行设计。其中，通辽市科尔沁工业园区、科左后旗工业园区、扎鲁特旗工业园区、乌兰浩特经济开发区、科右中旗百吉纳工业循环经济园区、突泉县工业园区、科左中旗工业园区七个园区废水回用于一般工业用水、城镇杂用及绿化用水，不外排；兴安盟经济技术开发区处理后废水排入洮儿河；科右前旗工业园区处理后废水排入归流河；开鲁工业园区大部分进行中水回用，通辽市经济技术开发区城市总规及“十三五”环保规划要求达到一级 A 标准，优先回用，多余部分作为生态景观用水。

2.环评批复要求

严格落实受水区水环境保护措施。严格按照《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》要求，对乌兰浩特市政污水处理厂提标改造，新建通辽市开鲁县工业园区深度处理设施和经济开发区污水湿地处理系统。配合相关部门如期落实治理方案确定的其他水污染防治措施，确保工程新增退水得到有效处理。

4.1.5.2受水区水污染治理措施落实情况

1、新增水污染处理措施

（1）乌兰浩特市利环污水处理厂提标改造

乌兰浩特市利环污水处理厂现处理能力为 4 万吨/日，采用 BBR 工艺+磁混凝沉淀消毒工艺，于 2018 年 9 月进行提标改造，现执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。再生水回用设计处理规模 2 万吨/日，现为乌兰浩特市部分工业企业及城市景观绿化提供用水。满足环评文件要求。

（2）开鲁县循环经济工业园区增加深度处理设施

开鲁县循环经济工业园区现为开鲁生物医药开发区。开鲁生物医药开发区污水处理厂污水处理能力 5 万 t/d，采用预处理+水解酸化+A2O 生化系统+四相多级氧化技术+活性砂过滤+二氧化氯消毒工艺；中水回用设计规模 3 万 t/d。2018 年批复立项建设开鲁县工业园区（现为开鲁生物医药开发区）污水处理及中水回用工程，分为东区污水处理厂和北区污水处理厂。东区污水处理厂投资 1.8 亿元，规模为日处理污水 3 万 t/d，中水利用 1.8 万 t/d，主要承担开发区南区生产企业污水处理。目前日处理量 1.7 万 t/d 左右。北区污水处理厂投资 1.2 亿元，规模为日处理污水 2 万 t/d，中水 1.2 万 t/d，主要承担内蒙古华曙生物科技有限公司和内蒙古玉王生物科技有限公司的污水处理。目前日处理量 1.4 万 t/d 左右。

2、新增河道景观工程

建设单位以《关于提供<引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案>落实情况的函》（内引绰移函[2022]19 号）商请通辽市政府经济开发区污水湿地处理系统建设进展（见附件 25）。

3、各园区污水处理方式

2025 年 3 月，建设单位与兴安盟和通辽市政府召开了受水区污水处理设施建设推进会，建设单位总结了污水处理设施的处理能力未达到治理方案要求，恳请当地政府推动各旗县市加快受水区污水处理设施建设。当地政府表示配合相关工作。

本次工程竣工环保验收阶段对受水区内水污染综合治理方案中各工业园区等污废水处理设施进行了调查。虽然引绰济辽工程未向受水区调水，但是各园区

已经采取了相关的污水处理设施的提标改造工作。尽管各园区污水处理设施尚未达到环评阶段要求的建设规模，但已能满足当前各园区生产废水的处理规模要求。各园区污水处理设施建设情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 受水区规划新、改扩建城镇及园区污水处理及再生利用项目清单

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
乌兰浩特市	兴安盟经济技术开发区污水处理厂	/	新增规模 12 万吨/日（其中一期 5 万吨/日，二期扩建 7 万吨/日），采用 A^2/O 处理工艺	配套建设规模 12 万吨/日再生水厂（其中一期 5 万吨/日，二期扩建 7 万吨/日），采用高负荷澄清池和曝气滤池等处理工艺	设计处理能力 2 万吨/日，目前日处理量 1 万吨/日，再生水厂暂未运行
	乌兰浩特市利环污水处理厂	设计规模为 4 万 m^3/d，实际处理污水量为 3.5 万吨/日，采用 A/O 污水处理工艺，同时配套了 2 万 m^3/d 再生水回用工程，处理后出水作为中水优先回用电厂及乌钢公司，剩余部分达到一级 B 标准后外排归流河；已配套建设规模 2 万吨/日再生水回用工程，采用高负荷澄清池和曝气滤池等处理工艺	新增规模 4 万吨/日，采用浮链式多级 A/O	再生水回用工程配套建设规模为 4 万吨/日，需扩建 2 万吨/日，采用高负荷澄清池和曝气滤池等处理工艺	现处理能力为 4 万吨/日，提标改造已完成，采用 BBR 工艺+磁混凝沉淀消毒工艺，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。污水再生回用工程设计规模为 2 万吨/日，现为乌兰浩特市部分工业企业及城市景观绿化提供用水
	乌兰浩特市利境污水处理厂	设计规模 2 万吨/日，实际处理 1.5 万吨/日，采用百乐克污水处理工艺，污水经处理后进入中水回用工程深度处理，出水达到一级 A 标准后排至二道河最终进入洮儿河；已配套建设 2 万吨/日再生水回用工程，采用机械絮凝+均质滤池过滤+消毒处理工艺深度处理	新增规模 3 万吨/日，采用浮链式多级 A/O	再生水回用工程配套建设规模为 5 万吨/日，需扩建 3 万吨/日	污水处理厂现日处理规模 2 万吨/日。再生水回用工程正在规划

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
科右前旗	科右前旗工业园区污水处理厂（科右前旗城市排水有限责任公司、科右前旗环美污水处理厂）	污水处理设计规模为1.2万 m^3/d，实际处理污水量为1.2万吨/日，采用SBR污水处理工艺，污水经处理后进入中水回用工程深度处理，出水达到一级A标准后，一部分作为市政杂用及生态用水，多余部分外排归流河；已配套建设1.2万吨/日再生水利用工程，采用曝气生物滤池+普通快滤池工艺	新增规模12.8万吨/日，采用预处理+A^2/O工艺	再生水回用工程配套建设规模为8.4万吨/日，需扩建7.2万吨/日，采用混凝沉淀活性炭吸附过滤工艺，配套中水管线及其他附属设施（2025年）	现污水日处理能力为7.2万吨/日，采用格栅+沉砂池预处理+改良A^2/O+混凝沉淀池和转盘滤池深度处理工艺，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A排放标准后排入归流河。再生水利用工程现日处理能力为1.2万吨/日
科右中旗	科右中旗南鼎乌苏污水处理中心	现有设计规模为1万 m^3/d，实际处理污水量为1万吨/日，采用A^2/O污水处理工艺，污水经处理后出水达到一级A标准后外排霍林河	新增规模1万吨/日，采用A^2/O工艺	配套建设2万吨/日中水回用工程，采用曝气生物滤池+普通快滤池工艺	污水处理能力2万吨/日；中水回用工程设计规模1.8万吨/日，2023年4月试运行，向电厂提供中水约4000吨/日
	科右中旗百吉纳工业园区A区污水处理厂	/	新增规模4万吨/日，采用“前臭氧氧化+水解酸化+A/O+二沉+混凝沉淀+后臭氧氧化”处理工艺	配套建设4万吨/日中水回用工程，采取曝气生物滤池+普通快滤池处理工艺	工业用户不足，暂未建设
突泉县	突泉县清源污水处理有限责任公司	现有设计规模为1.5万 m^3/d，实际处理污水量为0.75万吨/日，采用CAST工艺，出水达到一级B标准外排	在现有规模基础上扩建1万吨/日，采用改良A^2/O处理工艺（2017年）	正在建设突泉镇再生水利用工程，处理规模为1万吨/日，采用生物接触氧化处理工艺	污水处理能力1.2万吨/日；再生水处理能力1万吨/日
	突泉县循环经济工业园区污水处理厂	/	新建规模3.8万吨/日，采用改良A^2/O处理工艺	配套建设3.8万吨/日再生水厂，采取预处理+双膜法+MVR处理工艺	污水处理规模0.1万吨/日；再生水处理规模0.1万吨/日

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
科尔沁区	光大水务通辽市北部污水处理有限公司（通辽经济技术开发区污水处理厂）	设计规模为5万m^3/d，实际处理污水量1.8万m^3/d，采用CASS污水处理工艺，污水经处理后出水一级B标准，由污水厂排放口排至西辽河西侧污灌渠沿污灌渠最终排向西辽河	对现有通辽经济开发区污水处理厂进行提标改造（预处理水解酸化+CASS工艺），出水达到一级A标准。目前正在建设	配套建设3万m^3/d中水回用工程，采用混凝沉淀+V型滤池工艺，于2017年5月开始建设	污水处理能力5万吨/日，采用A^2/O污水处理工艺，出水达到一级A标准，最终排向西辽河，2019年10月完成改造；本污水处理厂未建中水回用工程，中水回用由通辽市水投公司联合建设，设计规模10万吨/日，实际建成9万吨/日
	中山公用通辽市桑德水务有限公司	设计规模为10万m^3/d，实际处理污水量为9万－10.2万m^3/d，采用A/A/O污水处理工艺，污水经处理后出水达到一级A标准，由污水厂排放口排至通乾干渠（西辽河东侧污灌渠）沿污灌渠最终排向西辽河	在现有规模基础上扩建5万m^3/d，分两期建设，主体工艺仍为“A^2/O”工艺，于2016年9月开始建设	已配套建设中水回用工程，设计处理规模为3万吨/日，主体工艺为“曝气生物滤池+快滤池”工艺	污水处理能力15万吨/日，一期10万吨/日，二期5万吨/日，采用预处理+A^2/O+深度处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准。中水处理设计能力一期3万吨/日，二期5万吨/日。排至通乾干渠
	城东污水处理厂	/	规划在老城区东新建污水处理厂，总处理规模为10万m^3/d，一期规模为5万m^3/d，采用A/A/O处理工艺，已于2016年7月开始建设。二期规模为5万m^3/d，采用预处理+A/A/O工艺	/	污水处理能力2万吨/日，目前没有污水来源

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
	科尔沁工业园区（南区）木里图污水处理厂	已建成5万m^3/d,采用多级A/O浮链式微孔曝气百乐克工艺，目前处理水量约3.6万 m^3/d,设计出水达到一级标准的B标准，由于目前污水量不大，其出水水质能达到一级标准的A标准，由污水厂排放口排向洪河；配套中水回用工程一期5万m^3/d已于2016年10月试运行,采用絮凝+斜管沉淀+纤维转盘过滤工艺	二期新增5万m^3/d，采用水解酸化+A/O浮链式多级曝气处理工艺，出水达到一级A标准，该工程已于2016年10月试运行，二期工程建成后，一期工程目前处理的废水由改由二期进行处理，同时对一期工程进行提标改造，采用水解酸化+改良A/O工艺	中水回用工程总规模10万m^3/d，二期对一期工程5万吨/日进行提标改造，同时扩建5万吨/日中水处理工程。同时建设通辽市科尔沁工业园区（南区）水资源综合利用及人工湿地生态一体化项目，该工程将对木里图污水处理厂出水进行进一步处理，项目总体规模为10万m^3/d,分两期建设。一期湿地设计处理规模5万m^3/d，进水水源为木里图污水处理厂二期排放废水，已完成前期手续	二期设计污水处理能力5万吨/日，实际处理约为4万吨/日，采用“预处理系统+水解酸化池+A2O池+混凝沉淀+过滤+消毒”工艺，出水水质达到国家一级A标准；中水处理设计能力1万吨/日,工艺为多介质过滤+超滤+反渗透；水资源综合利用及人工湿地生态一体化项目总体处理能力为5万吨/日,工艺为潜流湿地+表流湿地，中水回用于回用及景观用水
开鲁县	开鲁县工业循环经济园区	现有设计规模为2万m^3/d,实际处理污水量为1.7万吨/日，采用CAST污水处理工艺，污水经处理后出水达到一级B标准后外排西辽河	对该污水处理厂进行提标改造，在其前端增加水解酸化工段，出水达到一级A标准。在现有规模基础上扩建4万吨/日,采用预处理+$A^2/0$工艺，现2万m^3/d污水处理扩建工程正在建设	正在配套建设1.8万吨/日中水处理工程，采用絮凝反应斜管沉淀池+纤维转盘滤池+臭氧脱色消毒工艺	开鲁县城镇生活污水处理厂：污水处理规模4万吨/日,采用CAST(序批式活性污泥法）污水处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准后经入河排污口排入西辽河
					开鲁生物医药开发区污水处理厂：

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
					污水处理能力 5 万吨/日，采用预处理+水解酸化+A^2O 生化系统+四相多级氧化技术+活性砂过滤+二氧化氯消毒工艺；中水回用设计规模 3 万吨/日
科左中旗	科左中旗保康镇污水处理厂	现有设计规模 1.5 万 m^3/d，实际处理污水量为 0.8 万 m^3/d，采用浮链式多级 A/O 污水处理工艺，由于运行管理的问题，处理后的尾水不能稳定达到一级 B 标准，外排乌力吉木仁河	/	/	不属于引绰济辽工程受水区
	保康产业园污水处理厂	/	新增规模 2.5 万吨/日，采用改良 A^2/O 工艺	配套建设 3.5 万吨/日再生水厂，采用曝气生物滤池+强制氧化+填料过滤工艺	不属于引绰济辽工程受水区
	科左中旗宝龙山镇污水处理厂	现有设计规模为 1.4 万 m^3/d，采用浮链式多级 A/O 污水处理工艺，由于运行管理的问题，处理后的尾水不能稳定达到一级 B 标准，外排新开河	新增规模 1.4 万吨/日，采用改良 A^2/O 工艺	配套建设 2.8 万吨/日再生水厂，采用曝气生物滤池+强制氧化+填料过滤工艺	生活污水设计处理能力为 800 吨/日，实际处理能力 750 吨/日，采用 A/O+高效沉淀除磷+BDNF 污水处理工艺；工业污水设计处理能力为 0.5 万吨/日，采用预处理+芬顿氧化+水解酸化+缺氧+好氧+澄清区+稳定区+高效沉淀池+浸没式超滤+臭氧催化氧化+次氯酸钠消毒工艺，出水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。再生水回用能力为 4 万

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
					吨/日，实际回用 2.8 万吨/日
	花吐古拉产业园污水处理厂	/	新增规模 3 万吨/日，采用改良 A^2/O 处理工艺	配套建设 3 万吨/日再生水厂，采用连续流微滤+反渗透处理工艺	一期处理能力为 1.5 万吨/日，采用预处理+MSBR+深度处理污水处理工艺；中水回用设计规模 4.5 万吨/日，已完工，再生水回用于园区生产，不外排。2025 年 10 月完成再生水厂建设并投运
科左后旗	科左后旗污水处理站	现有设计规模为 1.5 万 m^3/d，实际处理污水量为 0.8 万 m^3/d，主体采用 CASS 污水处理工艺，污水经处理后出水达到一级 B 标准，由污水厂排放口排至污水处理厂东侧胡勒斯台泡子	对现有科左后旗污水处理站进行提标改造（预处理水解酸化+CASS），出水达到一级 A 标准	/	不属于引绰济辽工程受水区
	科左后旗工业园区污水处理厂	/	新增规模为 5 万 m^3/d，主体采用 A/A/O 污水处理工艺，处理后出水达到一级 A 标准，目前一期工程正在筹建中，建设规模为 2 万 m^3/d	配套建设 5 万吨/日再生水厂，一期 2 万吨/日中水回用工程正在筹建，采用连续流微滤（CMF）+反渗透（RO）工艺深度处理	不属于引绰济辽工程受水区
扎鲁特旗	鲁北污水处理站	现有设计规模为 1.5 万 m^3/d，实际处理污水量为 1.2 万 m^3/d，主体采用 CASS 污水处理工艺，污水经处理后出水不能稳定达到一级 B 标准，由污	对现有鲁北污水处理管理站进行扩容，扩建规模为 1.5 万 m^3/d，污水处理工艺采用 CASS 工艺，出	配套建设规模为 3 万 m^3/d 中水回用工程，采用“混凝沉淀+纤维转盘滤池+消毒”工艺，再生水满足一级	处理规模为 3 万吨/日，实际处理 1.8 万～2 万吨/日，采用 A^2/O 污水处理工艺，出水达到一级 A 标准；中水回用设计规模 3 万吨/日。全部

地区	污水处理厂名称	环评阶段处理工艺、处理能力及排放去向	规划新增污水处理工艺及能力	规划再生水处理工艺及能力	环保验收阶段现状
		水厂排放口排至鲁北河，最终排向乌力吉木仁河（胜利河）	水进入中水回用工程。该工程正在建设	A 标准。该工程正在建设	回用不外排。污水处理工程 2018 年月份投入使用。根据城市发展，可能会有三期规划，预计扩建规模为 2 万吨/日
	鲁北产业园（扎鲁特旗工业园区）污水处理厂	/	规模 8.8 万 m^3/d，主体采用 A/A/O 污水处理工艺	配套建设规模为 8.8 万 m^3/d 再生水厂，采用超滤+反渗透（RO）工艺深度处理	生活污水处理规模为 1 万吨/日；工业污水处理规模为 1.5 万吨/日；采用预处理+三级反渗透+多效蒸发分盐工艺。回用水设计处理规模 3 万吨/日，采用曝气+膜处理工艺

4.1.5.3兴安盟和通辽市水生态环境保护规划

1、兴安盟

（1）深入开展入河排污口排查整治

2025年底前，完成重点流域入河排污口排查，基本完成重点流域干流及重要支流、重点湖泊排污口整治。根据各区域水环境功能要求、水环境质量现状和变化趋势，结合水环境质量断面考核要求，科学设置全盟排污口。对于现存的各类排污口，分析研判排污口设置对周边水生态环境质量的影响，不符合有关规定的制定退出机制依法取缔。除集中式污染治理设施排污口外，原则上不得新增直排入河排污口，所有企业、单位污水均应纳管后，经集中式污染治理设施处理后排放。

（2）持续加强工业污染防治

优化工业产业空间布局。加强重点行业整治力度。继续以企业和工业集聚区为重点，实施工业污染源全面达标排放计划。工业园区严格落实排污许可制度，结合水质改善目标，进一步规范许可证核发制度、加快核发进度，做到重点行业应发尽发。加大对化工、制药、食品加工等行业治理力度。转变粗放生产方式，强化企业清洁生产。转变高耗水方式，推进行业节水，加强主要工业产品用水定额管理，引导企业应用节水技术和装备，限制高耗水产业准入，在钢铁、煤化工、食品加工、生物制药等高耗水行业引导企业实施循环水梯级利用和中水、高盐水、冷凝水回用改造，全面推进工业节水改造，推进钢铁冷却水高效循环、煤化工污水深度处理、食品加工冷却水零排放、制药污水膜法处理及回用节水改造，鼓励新、改扩建项目优先利用污水处理厂再生水。

（3）不断提升城镇污染治理

实施科右前旗环美污水处理厂扩建项目，持续提升汇水范围的生活污水处理能力。全面加强配套管网建设，提高管网覆盖能力。重点实施乌兰浩特市污水管网提质增效项目和阿尔山市市区排水管网维修改造项目，提高两市城区的污水收集率。到2025年，重点河流所有重点建制镇具备污水处理能力，重点流域重点镇污水处理率达到75%以上。因地制宜推进现有合流制排水系统雨污分流改造。持续推进城镇污水处理厂达标排放监管，特别是总氮、总磷在线监控联网监管；继续加大再生水回用管网建设力度，提高再生水回用率，到2025年，全盟再生水回用率不低于20%，有条件的地区力争达到30%。

2、通辽市

（1）持续推进入河排污口综合整治

开展入河排污口排查。全面深入排查入河排污口，建立入河排污口信息台账。

（2）持续加强工业污染防治

管控重点行业污染排放。推动医药、精细化工、铅蓄电池、冶炼、电镀等行业采用先进清洁生产技术，实施清洁生产技术改造，从源头减少废水、化学需氧量、氨氮等污染物的产生和排放。全面排查工业污染源超标排放、偷排偷放等问题，加强日常环境执法工作。强化工业污水达标排放。积极开展工业园区污水集中处理设施建设，实现园区内企业污水应收尽收。开展自治区级以下 5 家工业园区废水依托城镇污水处理厂处理的可行性评估，凡不能有效承接的园区限期退出城镇污水处理系统，并建设单独污水处理设施或增加预处理设施，园区污水达标排放。逐步建设污水处理厂污染物溯源监控系统，实现精准监管，促进源头治理。开展煤化工、化肥、制药、食品行业高氨氮废水处理工艺的产业研发和推广，鼓励实施高氨氮废水处理新工艺。

（3）不断提升城镇污染治理

推动城市建成区污水管网全覆盖，推进老旧破损污水管网全面修复改造。加快推进科左后旗金宝屯污水处理厂、通辽市开鲁县麦新镇污水处理厂、库伦旗三家子污水处理厂新建、扩建。切实增强城镇污水处理厂的运行监管，确保污水处理厂设施正常运行，提高污水处理效率；强化城镇污水处理厂运行管理，严肃查处伪造或篡改监测数据、违规使用药剂或干扰剂、超标排放或偷排偷放等违法行为，确保污水处理厂稳定达标排放。重视再生水回用建设。统筹污水处理厂建设计划和湿地保护建设任务要求，将污水处理厂尾水处理与人工湿地建设相结合，提升尾水水质，加快推进污水处理厂尾水再生利用设施建设，有效提升再生水回用率。

4.1.6 地下水减采措施

4.1.6.1环评、环评批复要求

1.环评报告书要求

根据引绰济辽工程通辽市受水区地下水压减方案，引绰济辽工程实施后，调入水源将置换当地的城镇生活和工业取水。为保障压减方案有序推进，通辽市水务局结合通辽市实际情况，对现有工业用水优先置换，置换水量 5629.2 万 m^3，置换完成时间为 2022 年。其他现在取用地下水为供水水源的企业、城市居民用水，以及规划 2020-2030 年间，拟引进及规划的企业用水待 2030 年底全部置换完毕，置换水量 8100.15 万 m^3，本次地下水置换方案共置换水为 13759.35 万 m^3，关闭地下水开采井 292 口。通辽市水务局以通水字[2016]44 号文件批复了该地下水压减方案。通辽市地下水减采所需经费由通辽市政府承担。

2.环评批复要求

环评批复对地下水减采未提出明确要求。

4.1.6.2地下水减采措施落实情况

根据通辽市水利局发布的《关于协助调查引绰济辽工程通辽市受水区地下水压减方案落实情况的函的复函》（通水函字[2022]663 号）和《关于协助调查引绰济辽工程通辽市受水区地下水减压方案落实情况的复函》（通水函字[2026]448 号），已封井 53 眼，31 眼转为应急井（6 眼未建设），保留生活用水井 3 眼，另外 17 眼井压减了许可取水量。具体情况见表 4.1-7。

表 4.1-7 通辽市工业用地下水水源置换方案执行表

序号	建设单位及项目名称	取水用途	井数（眼）	现状
1	通辽发电总厂	生产用水	41	31 眼封闭 10 眼应急
2	通辽热电有限责任公司 84MW	生产用水	15	6 眼应急井、9 眼封闭
3	通辽盛发热电有限责任公司 2×135MW	生产用水	10	5 眼应急井 5 眼封闭
4	内蒙古顺通生物技术有限公司 60 万 t/a 玉米深加工项目	生产用水	5	保留 1 眼生活井 4 眼封闭
5	国能通辽市发电有限公司生物质发电新建 2×25MW 热电联产机组工程	生产用水	2	保留 1 眼生活井 1 眼封闭
6	通辽金煤化工有限公司 20 万吨／年乙二醇项目	生产用水	4	4 眼转应急
7	通辽金煤化工有限公司二期 40 万吨／年乙二醇项目	生产用水	6	6 眼转应急井（项目未建设）
8	通辽市兴合生物科技有限公司蓖麻产业高新技术出口产品生产基地项目	生产用水	1	封闭
9	福耀集团通辽有限公司汽车用特种优质浮法玻璃生产线搬迁改造项目	生产用水	3	保留 1 眼生活井，封闭 2 井
10	通辽建龙制酸有限公司 20 万吨/年硫磺制酸项目	生产用水	17	保留 17 眼数量未变水量由原来 686.44 万 m^3/a 压减为 381.94 万 m^3/a
11	通辽绿农生化工程有限公司年产 120 万吨复混（合）肥料综合生产工程项目	生产用水		
12	通辽梅花生物科技有限公司 20 万吨/年玉米综合加工项目	生产用水		
13	通辽梅花生物科技有限公司 50 万吨/年玉米综合加工项目	生产用水		
14	通辽梅花生物科技有限公司 8 万吨/年合成氨工程	生产用水		

15	通辽梅花生物科技有限公司供热站项目	生产用水		
16	通辽梅花生物科技有限公司氨基酸（谷氨酰胺、苏氨酸）项目	生产用水		
17	通辽梅花生物科技有限公司年产 4000 吨核苷酸项目	生产用水		
18	通辽梅花生物科技有限公司年产十万吨发酵制品苏氨酸技术改造项目	生产用水		
19	通辽梅花生物科技有限公司异亮氨酸、缬氨酸、脯氨酸及色氨酸等小品种氨基酸项目	生产用水		
合计			104	

4.2 水生生态保护措施落实情况

4.2.1施工期水生生态保护措施保护

4.2.1.1环评要求

引绰济辽工程施工量大、施工人员多，施工过程中会对水生生态产生一定的影响，施工期应采取相应的措施，减小施工的影响。

（1）河道施工应精心准备，科学组织安排施工，合理选择施工设备和施工方法，减少施工对水生态环境的直接影响。施工前对工程水域采用声、电或网具等手段驱赶，以免施工伤及鱼类；施工期特别是河道施工应尽量避开鱼类繁殖期，避免施工对鱼类繁殖的影响；尽量避免同一河段两岸同时施工，为鱼类保留部分活动空间，保证鱼类正常的活动和洄游通道的畅通。

（2）工程施工期施工人员多，为杜绝施工人员对水生态的破坏，应加强宣传，对施工人员进行环保意识和相关法律法规的教育，制定和发放生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌等，以增强施工人员的环保意识。同时建立和完善鱼类资源保护的规章制度，严禁施工人员下河捕鱼。

（3）施工期间应加强监管，严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求达标排放，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

4.2.1.2施工期水生态保护措施落实情况

施工期正式开工前，针对施工区域范围内的水生生物采取了针对性的驱鱼措施，将作业区域内活动的鱼类引导至施工范围外的安全水域，同时主动避让了鱼类集中的繁殖产卵期，施工过程中采用河岸单侧作业的施工方案，避免对河道两

侧及水体生境造成大范围干扰，最大限度减少现场施工作业对原有水生生态系统的影响。

此外，项目施工单位加强了对全体施工人员的水生态环境保护宣传教育工作，明确了施工活动中的生态保护要求。施工过程，建设单位组织专门生态环保培训，提升施工单位的生态环境保护作业能力与责任意识，建立完善了水生生态保护相关管理制度，在施工区域沿岸设立了鱼类保护警示牌，提醒施工人员自觉遵守生态保护规定。

施工过程中产生的生活污水和施工生产废水均按环保要求完成处理，各项污染物指标稳定达标后回用，整个施工期间未发生任何影响水生生态的水环境污染事件。

4.2.2鱼类栖息地保护

4.2.2.1环评及批复要求

1.环评要求

对文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护，取消别勒汉、环山及广门山水电站，保护范围内不再规划和新建水利水电开发项目，加强宣传，严格执行渔业法规，强化渔政管理力度，坚持开展增殖放流，进行长期的鱼类和水生生物、水质等生态环境监测，推动鱼类栖息地保护规划的制定。

同时，通过修建绰勒和文得根鱼道，恢复河流连通性；通过灌溉及生态流量泄放管确保生态流量泄放；泄放生态流量的取水口应严格执行分层取水方案，以减缓低温水对坝下河段的影响。这些修复措施能够使绰尔河分布的所有种类的鱼类完成生活史并维持一定的种群规模，维持绰尔河鱼类生物多样性和生态系统健康。

2.批复要求

将文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护，上述保护范围内不再规划和新建拦河闸（坝）。

4.2.2.2栖息地保护落实情况

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于加强绰尔河鱼类资源保护工作的通知》（内政办发[2016]63 号）（见附件 14），将文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护。

根据内政办发[2016]63号的要求，扎赉特旗农牧和科技局编制了《绰尔河鱼类栖息地保护规划》，并以扎农发[2022]16号文进行了印发（见附件19）。鱼类栖息地保护规划对栖息地保护标识牌建设、河流连通性恢复、生态流量下泄、增殖放流、分层取水、生态调度、天然河段保留和建立监测制度等措施进行了要求。根据上述要求，建设单位开展了系列保护工作，如下：

（1）设置栖息地保护标识牌：建设单位协同当地渔业部门遴选97处地标位置，并设置了永久性宣传保护牌，宣传保护绰尔河鱼类栖息地。2022年8月，栖息地保护标识牌已经完成了验收（见附件15）。

（2）河流连通性和生态流量下泄措施

①文得根水库连通性恢复和生态流量下泄

文得根鱼道布置于枢纽左岸，全长3082.29m，最大提升水头43.55m，由进口、出口、观察室及附属设施等组成。鱼道共设置有2个进口、1道防洪闸、2座观察室、7个出口。文得根鱼道现已建成投运，并开展了运行效果监测和评估研究；监测与评估结果显示，文得根鱼道对恢复河流连通性具有积极作用。

文得根水库生态流量下泄措施通过灌溉兼生态放水管和机组下泄生态流量。在文得根坝址以下0.35km处建设了生态流量在线监测系统，实时监控了下泄生态流量。2022-2026年生态流量监测结果显示，下泄生态流量保证率达100%。

②绰勒水库连通性恢复和生态流量下泄

为打通绰勒水利枢纽鱼类洄游通道，增加生态放流设施，改善绰尔河流域水生态环境，编制了《绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告》。2024年，内蒙古自治区水利厅以内水建[2024]111号文对初步设计报告进行批复，基本同意所报初步设计报告。目前，绰勒鱼道已建设完成，由于2026年过鱼季节已结束，计划2027年4月运行绰勒鱼道。

绰勒鱼道布置于枢纽右岸，由进鱼口、下游鱼道段短隧洞过坝段、防洪闸、上游鱼道段及出鱼口组成，并配置有观察室及附属设施。鱼道采用竖缝式，全长807m，其中下游段长233.59m、隧洞段长170m、上游段长403.41m。鱼道进口底高程216.4m，位于电站尾水渠下游侧右岸。出鱼口位于库区内，近岸布置，4个出鱼口底高程自上而下依次为228.00m、226.50m、225.00m、223.50m。

绰勒水库坝下依托绰勒水库生态改造工程，增设了生态小机组和生态放水支管用于下泄生态流量。生态放水支管已建设完成，生态小机组正在办理并网手续，计划2027年1月投入运行。

（3）鱼类增殖放流：在文得根水库管理范围内建设一座鱼类增殖站，进行增殖放流。文得根鱼类增殖站自2021年建成投运以来，共放流366.4778万尾目标鱼类；鱼类增殖放流效果评估显示对促进绰尔河珍稀鱼类种群资源增殖具有积

极作用。

（4）分层取水：进水口采用叠梁门分层取水，减缓下泄低温水影响，即采用叠梁门挡住水库中的下层低温水，表层高温水则通过取水孔叠梁门顶部进入引水道。根据水库运行水位变化情况或下游水温的需要，提起或放下相应数量的叠梁门，从而达到引用水库表层高温水，提高下泄水温的目的。此外，自 2024 年，每年 4 至 10 月建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司对文得根坝下尾水渠、坝前、库中断面不同水深水温进行了监测；监测频次为每月一次。

（5）生态调度：绰尔河减水河段河流生态敏感目标为珍稀濒危鱼类和沼泽湿地。4 月至 5 月需要一次刺激冷水性鱼类产卵的涨水过程，7 月初需要一次刺激温水性鱼类产卵的涨水过程，7 月和 8 月需要洪水平滩为湿地补充水分。

建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制了《引绰济辽工程文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度方案》《引绰济辽工程文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案》，以及联合内蒙古绰勒水利水电股份有限公司共同编制了《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》，各方案内容主要包括生态调度要求、生态调度原则、生态调度实施方案等环保调度内容，以及与绰勒水库联合调度等内容，生态调度过程满足环评批复要求。

2024 年 4 月和 2025 年 4 月，在文得根水库人造洪峰后进行了鱼类资源调查。结果表明，4 月中下旬通过增加下泄流量营造人造洪峰，对自然河道中的鱼类有刺激作用，鱼类集群行为显著增强，有利于文得根坝下河段鱼类产卵繁殖，尤其是对瓦氏雅罗鱼等冷水性鱼类产卵繁殖非常有利。

（6）建立监测制度：建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司开展施工期和运行期水生生态监测。具体监测时间包括 2019 年至 2026 年；监测范围涵盖库区产卵场及保护段水域上中下游；监测内容涵盖鱼类种群动态及群落组成变化、鱼类产卵场监测等。



图 4.2-1 鱼类栖息地保护标识牌

4.2.3鱼类增殖放流

4.2.3.1环评及批复要求

1.环评要求

鱼类增殖站选在文得根坝下右岸办公管理区东侧，规划占地 24 亩，主要建筑物由蓄水池、亲鱼培育车间、鱼苗培育车间、催产孵化及开口鱼苗培育车间、活饵培育池、防疫隔离池组成。其他附属设施主要由综合楼、取水泵站、给排水管渠、污水处理系统、道路及其他配套设施组成。鱼类增殖站各建筑物规格见表 4.2-1。

鱼类增殖站放流对象确定为珍稀特有鱼类哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼 3 种。哲罗鲑、细鳞鲑放流规模均为 9 万尾，黑龙江茴鱼为 45 万尾。黑斑狗鱼和乌苏里白鲑可根据鱼类增殖站前期放流情况，在远期开展增殖放流。增殖放流种类与规模见表 4.2-1。

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价，即对放流鱼类进行标志放流。其主要工作内容包括：研究鱼类的标志放流技术，建立与放流品种生物学习性相适应的高效标记技术和方法；开展标志放流技术研究，获得具有最佳生物学效果的人工放流方法，包括适宜的放流规格、数量、地点和时机等；开展人工放流增殖效果监测，建立样本回收及监测网络，通过研究人工增殖种群的行为生态学差异、对自然种群的贡献率等，评估增殖放流效果。

表 4.2-1 鱼类增殖站构筑物规格

鱼池名称	养殖水体规格			个数	面积（m^2）	布置地点
	长（m）	宽（m）	深（m）			
催产池	1.5	1.5	1.3	6		催产孵化车间
玻璃钢孵化槽	2.00	0.80	0.60	12	19.2	催产孵化车间
尤先科孵化槽	3.26	0.85	0.89	6	16.62	催产孵化车间
圆锥形孵化桶	0.43	0.43	1.10	12	6.96	催产孵化车间
圆形开口苗培养缸	0.50	0.50	1.00	90	70.65	催产孵化车间
鱼苗培育缸	1.00	1.00	1.50	120	376.8	鱼苗培育车间
亲鱼培育缸	1.50	1.50	1.50	204	1441.26	亲鱼培育车间
室外饵料鱼培育池	15.00	10.00	1.50	6	900	室外
活饵培育池	15.00	5.00	1.50	6	450	室外
防疫隔离池	15.00	5.00	1.50	6	450	室外
催产孵化车间	30.48	14.48		3	1324.05	
鱼苗培育车间	48.00	15.00		3	2160	
亲鱼培育车间 1	48.00	18.00		3	2592	
亲鱼培育车间 2	48.00	18.00		3	2592	
蓄水池	20.00	15.00	3.00	3	900	
综合楼	32	12		3	1152	

表 4.2-2 增殖放流种类与规模

种类	数量（万尾）	规格（cm）	放流规划
哲罗鲑	9	4-6	近期
细鳞鲑	9	4-6	近期
黑龙江茴鱼	45	3-5	近期
黑斑狗鱼	5	4-6	远期
乌苏里白鲑	10	4-6	远期
合计	78		

2.批复要求

工程截流前，在枢纽营地建成鱼类增殖站，形成运行管理和放流能力，放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等 5 种鱼类，放流规模为 78 万尾/年。开展

增殖放流标志跟踪监测和评估，根据结果调整增殖放流对象及规模。

4.2.3.2鱼类增殖放流落实情况

1.鱼类增殖站

文得根水利枢纽鱼类增殖站建设在文得根水利枢纽右岸下游，临近业主生产、生活营地，占地面积 1.4341hm²。鱼类增殖站由生产车间、办公楼、门卫房、消防水池及泵房、污水处理站、化粪池、防疫隔离池和亲鱼驯养池组成。

生产车间建筑面积 5447.26m²，包括供水区、水处理车间、亲鱼培育区、催产区、孵化区、苗种培育区等功能区。主要功能区均建于车间内，形成一个整体。车间内所有鱼池采用钢筋混凝土结构，池壁厚 25cm，池底及池内壁均作防水处理，池底及内外壁均贴瓷砖，台面铺黑色理石。进水口设进水阀门，排水管设排水阀门。其中，苗种培育区设置开口苗培育池和鱼苗、鱼种培育池，由 216 个直径 1m 培育缸、48 个直径 2m 培育缸和 48 个直径 3m 培育缸组成，均由圆形玻璃钢构成。直径 1m 培育缸，有效水深 0.5m，超高 0.2m；直径 2m 培育缸和直径 3m 培育缸，有效水深均为 0.8m，超高 0.2m。

办公楼及配电房，建筑面积 738m²，层数为二层，框架结构。办公部分层高均为 3.6m，配电房部分层高均为 4.5m，结构形式为框架结构。办公楼及配电房主要用房包括门厅、陈列室、安保机房、通信机房、办公室、会议兼活动室、职工宿舍等。

室外鱼池主要包括水质净化池和亲鱼培育池及防疫隔离池。水质净化池呈东西向建于主路的北侧，兼作观赏池，种植荷花及其它水草，面积 500m²，池深 2.00m。亲鱼培育池为矩形池共 6 个，规格 17.0m×7.00m×2.0m，有效水深 1.70m，超高 0.30m。防疫隔离池为矩形池共 3 个，规格 17.00m×7.00m×2.0m，有效水深 1.70m，超高 0.30m。

鱼类增殖放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼和乌苏里白鲑 5 种珍稀保护鱼类。近期放流种类哲罗鲑、细鳞鲑和黑龙江茴鱼放流数量分别为 9 万尾、9 万尾和 45 万尾；远期放流对象黑斑狗鱼和乌苏里白鲑放流数量分别为 5 万尾、10 万尾；近期放流规模为 63 万尾，远期放流规模为 15 万尾，合计为 78 万尾/年。在放流规格方面，除黑龙江茴鱼为 3-5cm 外，其他种类放流规格均为 4-6cm。

表 4.2-3 文得根水利枢纽鱼类增殖站主要构筑物

序号	鱼池名称	养殖水体规格（m）				个数	面积（m^2）	材质/结构	供水方式
		长	宽	深	水深				
1	玻璃钢孵化槽	3.0	0.45	0.3	0.25	64	86.4	玻璃钢	蓄水池直供
2	尤先科孵化槽	3.26	0.85	0.89	0.6	2	5.54	玻璃钢	
3	圆形催产池 1	3.0*		1.2	0.8	2	14.13	钢混	
4	1m 圆形培养缸	1.0*		0.7	0.5	216	169.56	玻璃钢	
5	2m 圆形培养缸	2.0*		1.0	0.8	48	150.72	玻璃钢	车间室内循环系统
6	3m 圆形培养缸	3.0*		1.0	0.8	48	339.12	玻璃钢	
7	亲鱼培育池 1	7	3	1.2	1.0	9	189.00	玻璃钢	
8	亲鱼培育池 1	7	3	1.0	0.8	31	651.00		
9	车间蓄水池	16	10	3.5	3	1	160	钢混	
	上述设施布置在车间内								
10	亲鱼培育池	17	7	2.0	1.7	6	714	钢混	蓄水池直供
11	防疫隔离池	17	7	2.0	1.7	2	238	钢混	蓄水池直供
12	水质净化池			2	1	1	500	钢混	各车间排水
	上述设施布置在室外								
13	养鱼车间					1	5445	排架柱	
14	综合楼（2 层）					1	793.62	框架	
*表中圆形建（构）筑物及设施所列长宽尺寸为直径尺寸									

2.鱼类增殖放流

鱼类增殖站于 2020 年 6 月开工建设，2021 年 5 月建成投入运行。2021 年 7 月首次开展鱼类增殖放流。根据《内蒙古引绰济辽工程施工期水生生态监测和调查报告（2021-2025 年）》和 2026 年现场放流资料，2021～2026 年分别放流哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼和乌苏里白鲑 52.146、51.3046、257.2572、2.03 和 3.74 万尾，共计 366.4778 万尾（表 4.2-4）。2022 年（蓄水阶段）已能达到近期放流规模；2024 年已实现远期放流对象黑斑狗鱼和乌苏里白鲑人工繁殖；2024～2026 年共放流两种鱼类 2.03 和 3.74 万尾。此外，各放流种类规格大小均满足环评要求（表 4.2-5）。

建设单位组织编制了《文得根水利枢纽鱼类增殖站繁育及放流技术手册》，含哲罗鲑繁育、细鳞鲑繁育、黑龙江茴鱼繁育、乌苏里白鲑繁育和黑斑狗鱼繁育技术手册、以及放流技术手册。

表 4.2-4 2021～2026 年鱼类增殖放流种类和数量

年份	哲罗鲑	细鳞鲑	黑龙江茴鱼	黑斑狗鱼	乌苏里白鲑	放流数量（万尾）
2021 年	5.3	5	22.8	—	—	33.1
2022 年	9	9	45	—	—	63
2023 年	9.33	9.33	45.12	—	—	63.78
2024 年	9.796	9.4146	50.4372	0.27	0.54	70.4578
2025 年	9.28	9.28	48	0.64	1.12	68.32
2026 年	9.44	9.28	45.9	1.12	2.08	67.82
合计	52.146	51.3046	257.2572	2.03	3.74	366.4778

表 4.2-5 2021～2026 年鱼类增殖放流种类的规格大小

年份	哲罗鲑	细鳞鲑	黑龙江茴鱼	黑斑狗鱼	乌苏里白鲑
2021 年	4～6	4～6	3～5	—	—
2022 年	4～20	4～6	3～5	—	—
2023 年	4～6	4～6	3～5	—	—
2024 年	4～6	4～6	3～5	4～6	4～6
2025 年	4～6	4～6	3～5	4～6	4～6
2026 年	4～6	4～6	3～5	4～6	4～6



放流鱼苗标记（剪鳍法）



已标记和未标记鱼苗对比

	
苗种称重和打氧	苗种装袋
	
增殖放流现场	绰尔河鱼类增殖放流
	
绰尔河鱼类增殖放流	鱼类增殖放流公证

图 4.2-2 鱼类增殖放流工作及现场照片

3.鱼类增殖放流效果评估

（1）回捕率和贡献率

根据 2021-2025 年《内蒙古引绰济辽工程施工期水生生态监测和调查报告》，用剪脂鳍法进行鱼类标记。2021～2022 年共标记 3 种鱼类 9.61 万尾，回捕到放流鱼苗 71 尾，其中回捕鱼苗中标记鱼类数量共 14 尾。回捕率为 0.0146%，贡献率为 19.72%。2023 年共标记 3 种鱼类 15.94 万尾，回捕到放流鱼苗 901 尾，其中回捕鱼苗中标记鱼类数量共 18 尾。回捕率为 0.0113%，贡献率为 2.00%。2024 年共标记 3 种鱼类 6.97 万尾，回捕到放流鱼苗 3093 尾，其中回捕鱼苗中标记鱼类数量共 22 尾。回捕率为 0.0316%，贡献率为 0.71%。2025 年共标记 3 种鱼类

6.656 万尾，回捕到放流鱼苗 4599 尾，其中回捕鱼苗中标记鱼类数量共 50 尾。回捕率为 0.0375%，贡献率为 0.54%。

综上，2021～2025 年 3 种鱼类放流回捕率为 0.0202%，贡献率为 0.91%（表 4.2-6）。

表 4.2-6 2021～2025 年放流鱼类回捕率和贡献率

放流种类	标记数量/尾	回捕鱼类数量/尾	回捕中标记鱼类数量尾/尾	回捕率	贡献率
哲罗鲑	56830	940	11	0.0194%	1.17%
细鳞鲑	55930	1494	18	0.0322%	1.20%
黑龙江茴鱼	279000	6230	50	0.0179%	0.80%
合计	391760	8664	79	0.0202%	0.91%

（2）放流种类适应性

根据 2021-2025 年《内蒙古引绰济辽工程施工期水生生态监测和调查报告》，放流种类在野外适应性较强，具体表现为回捕标记鱼类体长增长明显，胃肠道饱满。2024 年 10～11 月在文得根库尾采集到 3 尾为标记鱼，其中 1 尾细鳞鲑，2 尾黑龙江茴鱼（图 4.2-3）。细鳞鲑体长约为 108mm；2 尾黑龙江茴鱼体长约为 74 和 57mm，胃容物包括角石蚕、大山石蝇、短丝蜉、扁蜘蜉等幼虫的残肢。



图 4.2-3 2024 年在文得根库尾采集的标记细鳞鲑（左）和黑龙江茴鱼（右）

（3）放流种种群动态

2021～2025 年绰尔河放流种渔获物中数量百分比呈增加趋势，种群资源量增加明显；其中，哲罗鲑数量百分比最大能达到 0.95%；细鳞鲑数量百分比最大能达到 3.76%；黑龙江茴鱼数量百分比最大能达到 9.93%。在空间分布上，放流种分布范围明显扩大（图 4.2-4）。

综上，放流种鱼苗适应性较强，放流对野外种群具有一定的贡献，放流种种群资源量增加明显，分布范围明显扩大。因此，鱼类增殖放流效果较为显著。

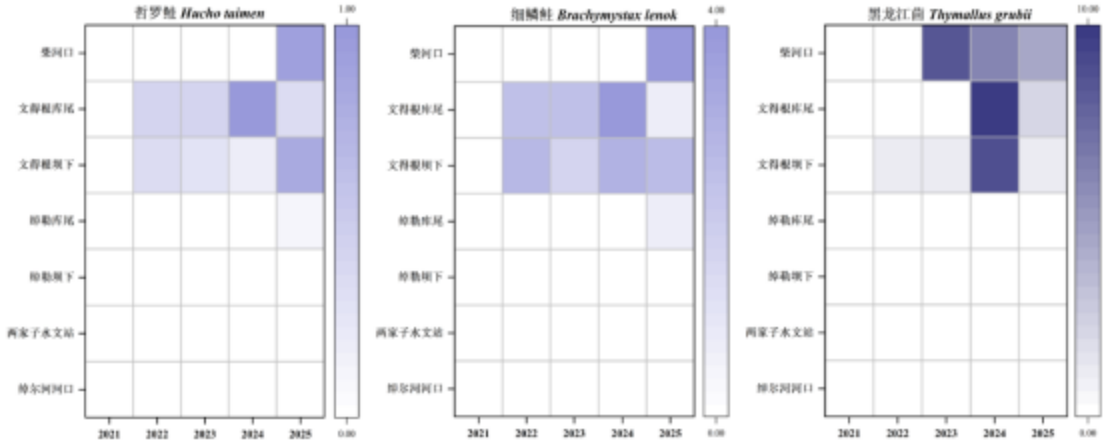


图 4.2-4 2021～2025 年绰尔河放流种种群动态（颜色代表数量百分比）

4.2.4过鱼设施

4.2.4.1环评及批复要求

1.环评要求

（1）文得根鱼道

本项目推荐建设竖缝式鱼道。主要过鱼种类为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕；主要过鱼季节为 4～8 月。鱼道由进口、出口、观察室及附属设施等组成，布置于水库左岸，设有 2 个进鱼口和 6 个出鱼口，全长 2816.88m。设计流速为 0.8～1m/s，坡度为 1:60。

1）鱼道进口

鱼道进口宜布置在电站尾水等经常有水流下泄处，在电站尾水侧集鱼效果较好。根据最大发电流量条件下文得根坝下河道二维流场分布，厂房尾水末端下游 0~1km 范围内，流速在 0.8~1.5m³/s 之间，适合至鱼道进口。厂房尾水下游 120 附近地势较为平坦，适宜布置鱼道进口。根据水库调度方式，在过鱼季节 4-8 月最小流量 14.27m³/s，最大流量为 116m³/s（四台发电机发电），根据水位-流量关系曲线，对应水位分别为 334.98m 和 335.64m，考虑河床比降至鱼道进口及进口水深 2.5m，须设置两个进口，底板高程分别为 332.32m 和 332.98m，分别布置于厂房尾水下游 120m 和 164m。

2）鱼道出口

鱼道出口布置根据水库长系列调节计算的水位成果，在过鱼季节水库上游水位变动经常发生在 366m～377m，因水库为多年调节水库，水位变动速度较小，故需在水位变动范围内合理布置出口。本工程鱼道出口根据水位变幅、并满足主要过鱼季节在枯水、平水和丰水典型年的水位要求，分别在 363.5m、366m、368.5m、371.00m、373.00m、375.00m 水位设六个出鱼口。鱼道过副坝处纵剖面概化图见图 4.2-5。

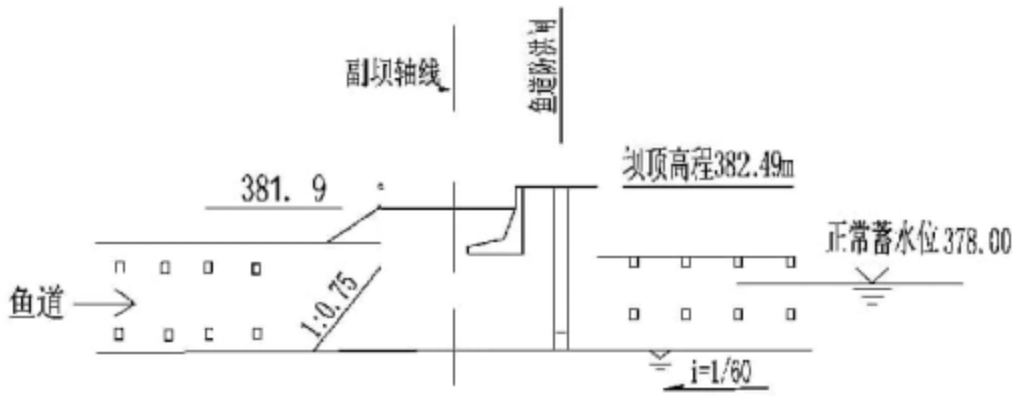


图 4.2-5 鱼道过副坝处纵剖面概化图

3）过鱼池及休息池

鱼道主体为混凝土结构，断面形式为矩形。鱼道采用竖缝式，设计流速0.8~1.0m/s；过鱼区域宽3.0m，深3.0m，竖缝宽度0.45m，池内正常运用水深2.5m，底纵坡1：60，单个池室长3.6m，每隔20个池室设置休息池，休息池长7.2m，宽3.0m，休息池无底坡，长度7.2m。鱼道池室平面布置概化图见图4.2-6。鱼道沿左岸地形爬升至高程369.06m后穿过副坝到达上游库区，过坝后在上游侧10.00m处设置防洪闸门，鱼道进口和各个出口设置工作兼检修闸门和拦污栅。

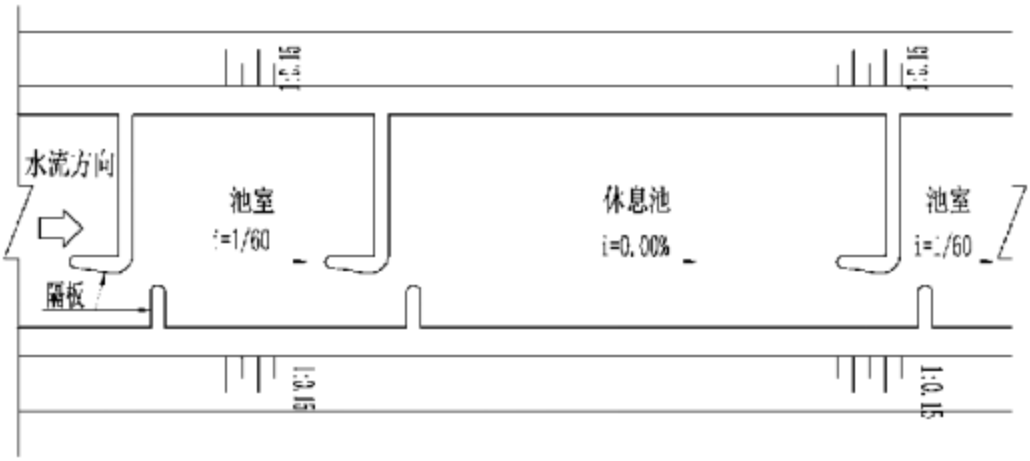


图 4.2-6 鱼道池室平面布置概化图

4）其他

鱼道进口处布置集鱼补水系统，由集鱼渠和补水渠构成；鱼道在靠近副坝轴线位置设观测室，观测室内布置有观察窗、过鱼计数器等设备。在观测室内设置鱼类通过鱼道的计数设备，以便掌握鱼道的过鱼规律。

文得根水库鱼道采用“双进鱼口、多出鱼口且进鱼口增设补水系统”的布置型式，在运行过程中一般只取用1个进鱼口和1个出鱼口，其他进出鱼口停用。鱼道补水系统具有补充鱼道流量和在进鱼口产生诱鱼水流的作用。当进鱼口水深较

浅时，采用小流量补水，其主要目的是产生诱鱼水流；当进鱼口水深较深时，需增大补水流量，确保鱼道流速满足鱼道设计流速要求。

鱼道的出鱼口的选用需根据上下游水情决定：①当出鱼口水深高于池室允许最小水深，则出鱼口在备选之列，可以选用水深与进鱼口水深接近的出鱼口（水深不宜过大）；②出鱼口水深宜小于或略大于进鱼口水深，但是不宜远超过进鱼口水深。

（2）绰勒鱼道

主要过鱼对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕等，过鱼季节主要在鱼类繁殖期 4-8 月。过鱼种类及过鱼季节与文得根水库鱼道一致。

本鱼道布置在右岸电站右侧，进口位于厂房尾水旁，鱼道绕枢纽右坝肩天然冲沟左侧布置。集鱼系统位于厂房尾水下沿，集鱼系统和鱼道进口在汇合池相连。

鱼道进口出水流速应控制在 0.8m/s～1.3 m/s。本鱼道进口形状是一个矩形开口，使用扭面与通道边墙衔接。进口设置闸门，为在水位变化时控制进口的水流流量和流速，闸门采用“人字门”形式，以使进口开口宽度在 0~2.0m 之间调节。进口底部可铺设一些原河床的卵砾石，以模拟自然河床的底质和色泽。利用水流数值模型软件分别模拟了鱼道下游渠道在 20m³/s~120m³/s 等流量下河道流场特征。总体而言，鱼道下游流场平顺，流速较低，无影响鱼类游动的明显不良流态，不会对目标鱼类形成流场屏障，在此处设置鱼道进口是合适的。

本鱼道工程设 3 个鱼道出口，出口段底高程自上而下依次为 228.0m、226.9m、225.8m。鱼道正常工作水深取 2.0m，水深变动范围 1.5～2.5m，鱼道上游运行水位为 226.2～230.5m，下游运行水位为 217.16～219.10m。鱼道 3 个出口距大坝距离分别为 500m，380m 及 260m 处，3 个出口距大坝均较远，上溯成功的鱼类不会受到厂房泄水影响，因此，鱼道出口设在此处合理可行。鱼道出口为矩形结构，与鱼道边壁采用扭面衔接。出口采用闸门控制，出口宽度为 3.0m，高度为 3.0m，高度应满足防洪要求。另外，鱼道出口设置拦污栅，防止杂物进入鱼道造成鱼道阻塞。

鱼道宽度取 3.0m。为保证池室内的流态及缓流区的面积，本鱼道池室长度取 3.6m。本工程鱼道需要兼顾表层鱼和底层鱼类，同时需要能够适应下游的水位变幅，鱼道正常运行水深设计为 2.0m，防止鱼道运行时因水流波动溢出。考虑鱼类上溯途中要设置一定的休息场所，每 6 个池室设一个休息室，休息池无底坡，其长度为一般池室的 2 倍长，长 7.2m。共鱼类上溯过程中暂时休息，恢复体力，有利于鱼类的继续上溯，本鱼道沿程共设 56 个休息池。鱼道的全长 1634.4m，鱼道底坡约为 1/160。

2.批复要求

在文得根及绰勒水库建设竖缝式鱼道过鱼，下阶段应深化水工模型实验研究，优化鱼道设计，运行期开展过鱼效果监测与评估。

4.2.4.2过鱼设施落实情况

1.文得根鱼道

文得根鱼道布置于枢纽左岸，全长 3082.29m，最大提升水头 43.55m，由进口、出口、观察室及附属设施等组成。鱼道共设置有 2 个进口、1 道防洪闸、2 座观察室、7 个出口。鱼道内部采用竖缝式结构，竖缝宽度 0.3m。池内正常运用水深 2.5m，底纵坡 1:60；单个池室长 2.5m，宽 2.0m。每隔 20 个池室设置一休息池，休息池净长 5.0m，宽 2.0m，休息池坡降。鱼道沿左岸地形爬升至高程 363.70m 后穿过副坝到达上游库区。

鱼道进口设计流速范围为 0.8m/s～1.5m/s；鱼道的平均流速约 0.8m/s～1.0m/s。主要过鱼对象包括哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕 6 种鱼类；主要过鱼季节为 4 月～8 月，可结合区域内冰冻时间适当地延长过鱼时间。

电站下泄流量小于等于 96.65m³/s 时，开启 2 号进鱼口，此时分流闸 SY19 开启，XY28 关闭。电站下泄流量大于等于 96.65m³/s 时，开启 1 号进鱼口，此时分流闸 XY28 开启，SY19 关闭。出鱼口水深运行范围为 1m～2.5m。1 号～7 号出鱼口运行水位分别为 366.5～368m，368～369.5m，369.5～371m，371～372.5m，372.5～374m，374～375.5m，375.5～377m。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1 号鱼道进口</td><td>2 号鱼道进口</td></tr>
</table>

	
鱼道折返段	鱼道出口段

图 4.2-7 文得根鱼道进出口及爬升段

2.绰勒鱼道

绰勒水库鱼道为补建工程。根据现场既有工程建筑物及地形实际情况，竖缝式鱼道布置在枢纽右岸，穿越右岸山体贯通上下游。鱼道全长 807m，其中：下游段长 233.59m、隧洞段长 170m、上游段长 403.41m。

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复（环审[2017]29 号），绰勒水库过鱼设施的主要过鱼对象包括哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕。过鱼季节主要在鱼类繁殖期 4 月～8 月。鱼道设计流速的选择需要综合考虑不同种类鱼类的游泳能力，同时兼顾鱼道的坡度和工程量。经综合研究，进口设计流速为 0.39~0.75m/s，竖缝最大设计流速为 1.02m/s，池室内流速范围 0.09~1.08m/s 的面积大于单个池室总面积的一半。

鱼道进口底高程 216.40m，位于电站尾水渠下游侧右岸；鱼道下游段断面形式为矩形；鱼道短隧洞为无压隧洞，断面型式采用城门洞型；鱼道防洪闸与生态放流进水口结合布置，上部为鱼道孔洞，下部为生态放流进水口。出鱼口位于库区内，近岸布置，4 个出鱼口底高程自上而下依次为 228.00m、226.50m、225.00m、223.50m。鱼道正常工作水深 1m~2.5m，鱼道上游运行水位为 224.50～230.50m。鱼道坡度 1/60，隔板竖缝宽度 30cm，鱼道宽度取 2.0m。为保证池室内的流态及缓流区的面积，鱼道池室长度 2.5m。每 15 个隔板设一个休息室，休息池无底坡，长度为 5m。

目前，绰勒鱼道已建设完成，由于 4-8 月过鱼季节已结束，因此 2027 年 4 月绰勒鱼道开始运行。



图 4.2-8 绰勒鱼道

3.鱼道过鱼效果评估

根据 2024～2026 年《内蒙古引绰济辽工程鱼道过鱼效果监测与评估报告》，坝下河段分布有鱼类 31 种，优势种类为拉氏鱥、黑龙江鳑鲏、麦穗鱼和银鲫；2024 年在鱼道进口段采集到鱼类 15 种 504 尾，鱼道出口段采集到鱼类 11 种 257 尾；2025 年鱼道进口段采集到鱼类 21 种 5385 尾，鱼道出口段采集到鱼类 20 种 4447 尾；2026 年在进出口段分别采集到鱼类 13 种 240 尾，11 种 834 尾。

就过鱼种类而言，坝下河段绝大部分鱼类种类能够进入和通过鱼道，进入鱼道和通过鱼道的种类数分别为 29 种和 25 种，占比 93.55%、86.21%；其中，3 种过鱼对象黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼和江鳕，以及坝下 4 种优势种类黑龙江鳑鲏、麦穗鱼、银鲫和拉氏大吻鱥均能通过鱼道，其他过鱼对象在该河段资源量极低或没有分布。从过鱼有效性来看，文得根鱼道总体有效。

在过鱼数量方面，2024～2026 年采用陷阱法在鱼道出口抽样调查到鱼类 5538 尾，日均过鱼 41.02 尾/天；7 种目标种过鱼数量为 4064 尾，占总过鱼数量的 73.38%。2024 年在鱼道出口采集到鱼类 257 尾，日均过鱼数量为 5.71 尾/天；过鱼规格主要集中在 9-13cm。6-8 月过鱼数量分别为 0.8 尾/天、10.13 尾/天和 6.2 尾/天，呈现先增加后减小的趋势。2025 年在出口采集到鱼类 4447 尾，日均过鱼 98.82 尾/天；过鱼规格集中在 5-15cm。4-6 月过鱼数量分别为 77.20 尾/天、72.60 尾/天和 146.67 尾/天，呈现增加趋势。2026 年在出口采集到鱼类 834 尾，日均过鱼 18.53 尾/天；5-7 月过鱼数量分别为 19.60 尾/天、16.80 尾/天和 19.20 尾/天，各月日均过鱼数量总体变化不大。

结合水文水质监测结果分析，在水温大于 15℃和竖缝流速在 0.8-0.9m/s 区间有利于过鱼。

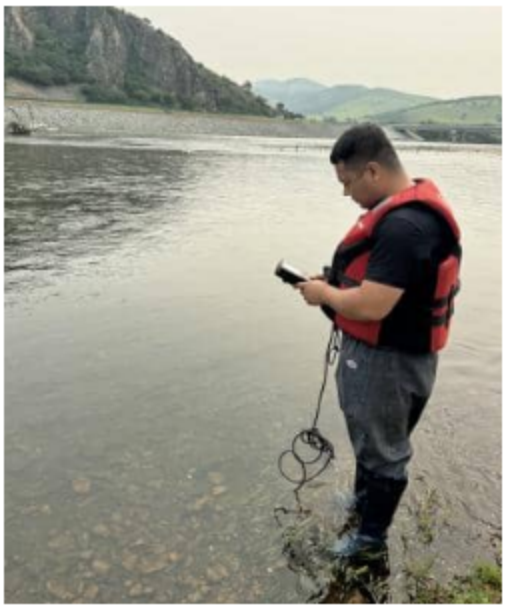
综上所述，坝下河段绝大部分鱼类种类能够利用鱼道，进入和通过鱼道的种类数分别为 29、25 种，包括瓦氏雅罗鱼、江鳕、黑龙江茴鱼和坝下优势种等目标种类；日均过鱼数量为 41.02 尾/天。因此，文得根鱼道总体有效。



坝下鱼类资源调查



鱼道出口陷阱



水质监测



流速监测

图 4.2-9 文得根鱼道过鱼效果监测

4.2.5鱼类保护研究工作

4.2.5.1环评及批复要求

针对水利工程对流域生态系统和鱼类资源的影响，应重视相关的研究工作。采用野外调查监测、实验生态学及模型分析等方法，开展相关科学研究，以有效保护流域生态环境和鱼类资源。主要研究内容包括：1）特有保护鱼类人工驯养

繁殖及放流技术研究；2）文得根水库生态系统及水生生物演替规律的研究；3）重要特有鱼类种群遗传结构及遗传多样性分析；4）过鱼工程的过鱼效果监测。

4.2.5.2鱼类保护研究落实情况

目前，已开展特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术研究，实现远期放流种类黑斑狗鱼和乌苏里白鲑全人工繁殖，并于2024～2026年共放流两种鱼类2.03和3.74万尾；此外，编制了《文得根水利枢纽鱼类增殖站繁育及放流技术手册》，含近期放流3种鱼类和远期放流2种鱼类。

每年开展文得根水库水生生态调查，调查内容包括水生生态要素监测、浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生藻类、水生维管植物等种类组成和分布，数量和生物量，多样性，鱼类种群动态及群落组成变化情况。

采用线粒体基因组及*Cytb*、*Dloop*基因开展了绰尔河哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼和银鲫5种鱼类不同地理群体遗传结构及遗传多样性分析研究，编制了《绰尔河重要特有鱼类遗传结构及遗传多样性分析报告》；研究结果表明，绰尔河哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼和银鲫不同地理群体间均未出现显著的遗传分化，存在广泛的基因交流。

2024-2026年采用张网法和陷阱法分别开展了文得根竖缝式鱼道过鱼效果监测与评估研究，编制了《内蒙古引绰济辽工程鱼道过鱼效果监测与评估报告（2024和2025年度）》；结果显示鱼道总体有效，对促进坝址上下游种群遗传交流，保护生物多样性有积极作用。

4.2.6拦鱼设施

电拦鱼系统主要由电拦鱼设备（计算机、主控机、智能电源、节点机）、水下电极以及传输线组成。根据本工程取水口实际工况确定电拦鱼电极的布设方式为横式埋设式布设，即电极埋固在引水结构断面上，电缆通过预埋在混凝土结构内的镀锌钢管连接至启闭机房内的电拦鱼设备上。



图 4.2-10 拦鱼机主机

（1）进水口布置

输水隧洞进水口位于文得根水库坝址上游约 3.2km、敖荣村西约 800m 处的右岸山头，采用岸塔式进水口布置。岸塔式进水口由进水渠段、引水涵管段、进口前池段、进口闸室段、消力池段和缓坡段组成。根据输水隧洞进水口工程布置情况，共有 2 处进水区域，分别为隧洞引水涵管段和进水口前池段。本工程水库正常蓄水位 377.00m，输水隧洞最大输水量为 18.58m³/s，引水涵管段孔口尺寸 4.5m×3.0m（宽×高），涵管底部高程 346.55m，正常蓄水位时水深 30.45m，最大输水时孔口流速 1.38m/s；进水口前池段顶高程为 360.0m，孔口尺寸为 30.0m×4.5m（长×宽），正常蓄水位时水深 17m，最大输水时孔口流速 0.14m/s。

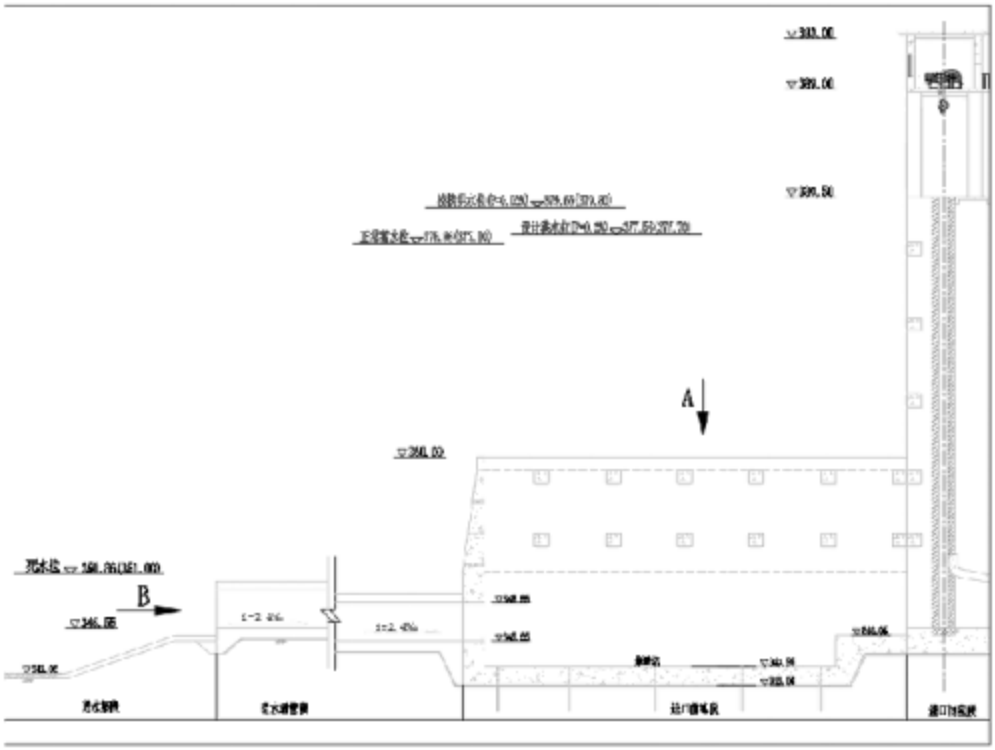


图 4.2-11 输水隧洞进水断面位置示意图（由 A、B 两处进水）

（2）水下电极布设

a）引水涵管段水下电极布设

鉴于引水涵管段进水孔孔口流速较大，为满足设计流速要求，本次设计在孔口侧壁上布设一梯形电极定位架，电极定位架距离孔口侧壁 1m，电极定位架上共布设 5 根电极，电极间距为 1.7m，单根长度 5.0m，电极材质选用 DN32 镀锌钢管。布置示意图详见图 4.2-12。

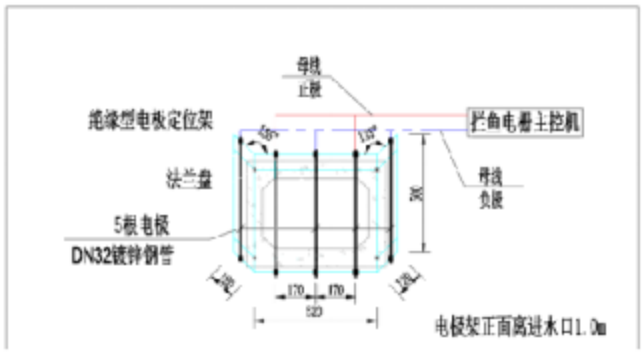


图 4.2-12 引水涵管段水下电极布设示意图

b）进水口前池段水下电极布设

电极布置于进水口前池段顶部，共布设18根，电极间距1.7m，单根长度6.0m，电极材质选用DN32镀锌钢管。布置示意图详见图 4.2-13。

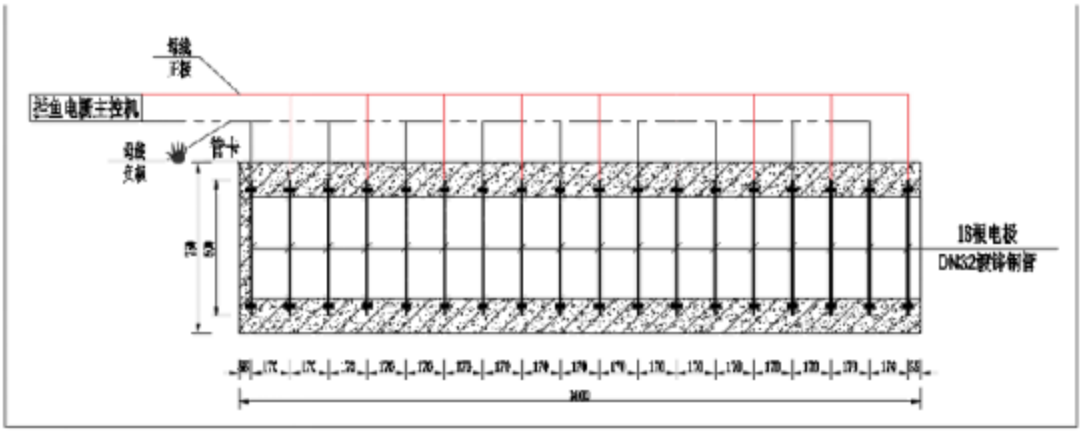


图 4.2-13 进水口前池段水下电极布设示意图（单位：cm）



进水口前池段电拦鱼



进水口电拦鱼

图 4.2-14 电拦鱼栅

4.3 陆生生态保护措施落实情况

4.3.1珍稀保护植物移栽

4.3.1.1环评及批复要求

1.环评要求

（1）珍稀保护植物移栽措施

扎赉特旗林业局编制珍贵树木抢救移植项目建议书，已完成备案并获内蒙古林业厅复函批复，计划移栽总数维持 18000 株。水库正常蓄水位下调后，实际淹没水曲柳、黄波椤 8380 株，地方特色树种 8234 株，另追加移栽 1386 株其他地方特色树种，保持原移栽总规模。移植地点分散布置在额尔吐林场、吉日根林场、音德尔镇森林公园等 10 处场地；总计划移栽 18000 株，截至资料统计已完成 6600 株。

（2）森林植被占补平衡措施

水库淹没林地 59190.47 亩，依据国家及自治区林地管理文件，落实林地占补平衡，恢复面积不小于被占用林地 2 倍，规划恢复林地 11.8 万亩。建设单位按要求缴纳植被恢复费，资金专款专用；自治区配套年度造林专项资金，经审批后财政划拨，地方落地实施，审计部门核验资金使用成效。

2.批复要求

对文得根水库淹没区内树木进行抢救性移植，对受水库淹没影响的 1.8 万株水曲柳、黄波椤及地方树种进行移植。要及时总结树木移植、栽种和后期养护的经验教训，逐步细化完善移栽技术，提高移植树木的成活率。

4.3.1.2珍稀保护植物移栽落实情况

1.文得根水库淹没区珍稀保护植物移栽措施

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复，文得根水库将淹没珍稀树种 1.8 万株，需要对水库淹没影响的 1.8 万株水曲柳、黄檗（黄波椤树）及地方树种进行移栽。

2016 年，扎赉特旗林业和草原局已对引绰济辽工程文得根水库淹没区的珍稀树种及地方特色树种进行了一期抢救性移栽，共移栽珍稀及地方特色树种 6600 株，其中水曲柳 1299 株、黄檗 86 株，地方特色树种 5215 株。主要采挖地点分布在敖荣屯北、国营牧场南、绰尔河西岸，移植地点位于十八公里和森林公园。根据扎赉特旗林业局《扎赉特旗林业和草原局关于回复引绰济辽工程淹没区及地方树种一期移栽相关资料的函》，移栽的 6600 株珍稀及地方特色树种，成活 5128 株，成活率 77.70%。

表 4.3-1 引绰济辽工程一期移栽树木成活率一览表

序号	树种	移栽数量（株）	成活数量（株）	成活率（%）
1	蒙古栎	1042	817	78.4
2	山丁子	1398	1121	80.2
3	白桦	616	480	77.9
4	山里红	480	288	60.0
5	五角枫	142	110	77.5
6	水曲柳	1299	1044	80.4
7	旱柳	1030	804	78.1
8	榆树	67	54	80.6
9	茶条槭	273	213	78.0
10	稠李	40	32	80.0
11	黄波椤	86	67	77.9
12	鼠李	125	98	78.4
	总计	6600	5128	77.70



十八公里移栽区域

图 4.3-1 水库淹没区一期珍稀及特有植物移栽区域

2019 年 6 月~10 月，扎赉特旗林业和草原局针对引绰济辽工程文得根水库淹没区珍稀植物进行复核性调查，完成了《文得根水库珍稀及地方特色树种调查报告》，文得根水库淹没区内还有珍稀和地方特色树种共计 19735 株，其中珍稀树木黄檗 2634 株，地方特色树种 17101 株。因此拟对珍稀树木黄檗 2634 株全部移栽；对地方特色树种进行选择性移栽，以移栽大中型树木为主，移栽数量 9366 株，移栽珍稀和地方树种共计 12000 株。二期珍稀及地方特色树种移栽数量详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水库淹没区二期移栽珍稀及地方特色树种数量一览表

序号	树种	数量（株）	胸径（cm）	备注
1	黄檗	393	胸径 10cm以下	国家二级保护植物
		1432	胸径 10-20cm	
		809	胸径 20cm以上	
2	地方特色树种	1500	胸径 6~10cm	地方特色树种（蒙古栎、柳树、榆树、稠李、山荆子、乌苏里鼠李、山楂）
		3962	胸径 10-20cm	
		3904	胸径 20cm以上	
3	合计	12000		

2020 年 4 月 1 日兴安盟森泽农业综合开发有限责任公司开始文得根水库二期珍稀及地方特色移栽工作，根据引绰济辽工程文得根水库淹没区珍稀及地方特色树种移植工程工作实际情况，经征得相关部门同意，选择 11 个移栽区域对 12000 株珍稀及特有植物进行移栽（如表 4.3-3 所示），工程已经全部移植完成，成活率 84.2%。

表 4.3-3 水库淹没区二期移栽珍稀及地方特色树种数量一览表

序号	移植区	黄檗（株）	地方特色树种（株）	实际面积（亩）
1	吉日根林场	0	1462	383
2	吉日根林场库区下游	815	2123	478
3	神山林场	1251	663	597
4	额尔吐林场	0	863	179
5	小城子林场	0	358	145
6	杨树沟林场	382	2078	670
7	文得根村	0	82	12
8	新巴彦套海村	0	50	19
9	兴安盟党校	20	16	10
10	扎赉特主题园区（神骏山）	6	68	19
11	巴彦乌兰新址	160	1603	234
合计		2634	9366	2746





文得根村	巴彦乌兰新址
	
吉日根林场	吉日根林场库区下游

图 4.3-2 水库淹没区二期珍稀及地方特色树种移栽区域

根据现场调查和《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽专题报告》《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种二期移栽工程总结报告》等相关资料可知，引绰济辽工程水库淹没区珍稀及地方特色树种移栽工程共移栽树木 18600 株，其中国家珍稀保护植物水曲柳 1299 株、黄檗 2720 株，地方特色树种 14581 株，共分两期完成。环评阶段所提出的珍稀及地方特色植物移栽措施已基本落实。

2.科右中旗段特色树种移栽措施

针对引绰济辽工程输水管线（科右中旗段）五角枫及地方特色树种移栽养护工程内蒙古森艺园林绿化有限公司按照《引绰济辽工程科右中旗特色树种移栽实施方案》（以下简称“方案”）及“合同”要求，2020 年 12 月至 2021 年 4 月完成了移栽工作（五角枫 214 株，黄榆 661 株，榆树 374 株，共计 1249 株）；移栽完成后密切关注树木移栽成活情况，采取了喷水、施肥、输液促活、建档立卡等移栽初期养护措施，于 2021 年 11 月顺利通过移栽验收，整体成活率达到了 94%。内蒙古森艺园林绿化有限公司，在实施养护的过程中严格按“方案”及“合同”要求组织施工，保质保量地在规定时间内完成了树木养护工作移栽树木共 1249 株，现存活数量 1072 株（其中五角枫 197 株、黄榆 564 株、榆树 311 株），整体存活率 85.8%。

3.森林植被占补平衡措施

根据内蒙古引绰济辽供水有限责任公司提供的内蒙古自治区非税收入一般缴款书可知，本项目建设单位分别于 2017 年 11 月 8 日、2018 年 5 月 28 日、2018 年 10 月 25 日、2019 年 4 月 1 日、2022 年 9 月和 2024 年 1 月等时间付款给内蒙古自治区财政厅森林植被恢复费 77072.4757 万元，用于地方植被恢复，满足环评报告要求。

4.3.2生态保护措施

1.环评要求

野生动植物保护措施：加强施工管理，施工活动尽量控制施工与料场征地范围内进行；对施工区周围的植被，采用建围栏、人工造林种草等措施进行特殊管护；加强生态保护宣传教育，提高当地群众对珍稀动植物的保护意识，严禁施工人员盗猎野生动物；在施工过程中对水库工程区和管线工程区内发现的古树名木，要做好古树名木的择地迁移保护工作，保护国家级的重点保护野生动植物；移民安置区结合退耕还林（草）工程的实施，有效保护生态环境和物种资源。

生态减缓措施：遵循尽量少占地的原则；优化施工方案；临时占地在施工结束后及时进行耕地复垦和植被恢复；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被；在施工过程中要做好表层土壤的保护措施：表层土壤单独存放，按顺序回填覆盖，以利于工程完成后农田复垦和植被的恢复。

科尔沁沙地植被恢复措施：首先固定沙丘，防止沙丘活化，然后采用固沙物种恢复植被。固定沙丘采用活体高立式沙障和草方格沙障结合固沙，植被恢复物种采用差巴嘎蒿种子、小叶锦鸡儿。经过沙地的人工恢复措施后，要定期对该地段进行治沙维护工作，具体为可根据具体情况对植被覆盖度较低的地方每年进行补播种子。

2.环评批复要求

加强施工管理，严格控制施工活动范围。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场。强化对施工人员的生态保护宣传和教育，严禁乱砍滥伐和非法猎捕野生动物。落实水土保持措施，施工前对表层土壤剥离单独堆存回用，施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。

4.3.2.1生态避免措施

（一）避免对陆生植物的影响

通过现场踏勘，引绰济辽工程陆生植物保护措施落实情况见表 4.3-4。从表中可以看出，陆生植物保护措施已基本落实。

表 4.3-4 引绰济辽工程陆生植物保护措施落实情况表

环评批复要求	措施落实情况
（1）对文得根水库淹没区内树木进行抢救性移植，对水库淹没影响的1.8万株水曲柳、黄波椤及地方树种进行移植。	已落实。项目委托中水东北勘测设计研究有限责任公司和内蒙古广大林业科技有限公司对《移栽专题报告》进行了设计调整，并编制完成了《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽调整设计报告》，工程共移栽树木 18600 株，其中，国家珍稀保护植物水曲柳 1299 株、黄檗 2720 株，地方特色树种 14581 株。共分两期完成，一期共 6600 株，其中水曲柳 1299 株、黄檗 86 株，地方特色树种 5215 株，移栽工程费用为 645.50 万元，已实施完成。二期共移栽 12000 株，其中黄檗 2634 株，地方树种 9366 株；二期移栽区分布于杨树沟林场、额尔吐林场、神山林场、小城子林场、吉日根林场和巴彦乌兰新址等村镇场部重点区域绿化范围，共 11 个移栽区，移栽工程费用 2736.67 万元。根据移栽验收报告，一期移栽的 6600 株珍稀及地方特色树种，成活 5128 株，成活率 77.70%，二期对 12000 株珍稀及特有植物进行移栽，成活率 84.2%。
（2)要及时总结树木移植、栽种和后期养护的经验教训，逐步细化完善移栽技术，提高移植树木的成活率。	已落实。一期共移栽 6600 株，已实施完成，成活率 77.70%，二期移栽 12000 株移栽已经全部完成，成活率 84.2%。二期移栽在一期移栽的基础上，总结移栽经验教训，提高了成活率。编制完成了《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽专题报告》，编制了移栽总结报告，验收完成后开展引绰济辽工程文得根水利枢纽珍稀及地方特色树种移栽竣工验收。
（3）加强施工管理，严格控制施工活动范围，渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场。	已落实。工程施工建设过程中严格按照施工布置方案控制施工活动范围，在施工过程中聘请中国水利水电建设工程咨询西北有限公司为第三方监理单位，建立健全了环境管理制度，加强施工期管理。工程规划渣场在施工过程中能够集中堆放，并做到先挡后弃。
（4）强化对施工人员的生态保护宣传和教育，严禁乱砍滥伐和非法猎捕野生动物。	已落实。工程施工建设前和施工建设过程中，对施工建设人员和周边村民多次开展生态保护宣传和教育活动，提高施工建设人员和周边村民的生态环保意识。工程施工建设过程中，未出现乱砍滥伐树木，未出现捕猎野生动物的行为。
（5）落实水土保持措施，施工前对表层土壤剥离单独堆存回用，施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。	已落实。施工区施工前进行了表土剥离，设置表土堆存场进行集中堆放，并设置围挡采取了相应的水土保持措施，累计完成表土剥离 371.6 万 m^3，施工结束后，表土及时用于施工迹地的复垦或者生态修复，植被恢复选择了当地适生植物。
（6）做好移民安置环境保护。	已落实。工程农村集中安置点 4 处，集镇安置点 2 处，移民安置点面积 220.07hm^2，现阶段已完成施工建设，移民安置区周边使用银叶杨、垂柳、紫丁香、山杏、披碱草、羊草等植被进行了四旁绿化，覆土 1.02 万 m^3，栽植乔木 5468 株，灌木 1532 株，撒播灌草 2.52hm^2。

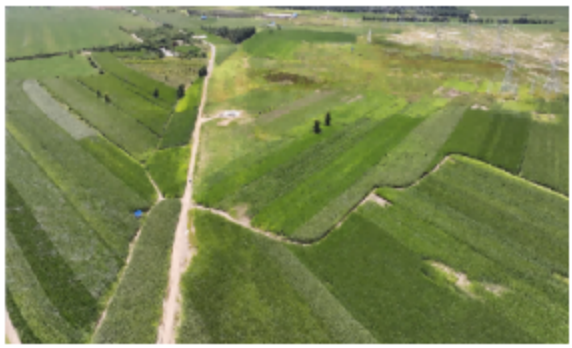
表 4.3-5 引绰济辽工程陆生植物保护措施落实情况表

环评要求	措施落实情况
（1）加强施工管理，工程施工过程中应注意保护边线以外的植被，施工活动尽量控制施工于料场征地范围内进行，以保护动植物现有生境。	已落实。工程施工建设过程中严格按照施工布置方案控制施工活动范围，同时聘请第三方监理单位，建立健全了环境管理制度，加强施工期管理，保护现有动植物生境。
（2）重视工程区域的坡地绿化，加大对严重退化山地和荒坡的综合治理力度，对施工区周围的植被，采用建围栏、人工造林种草等措施进行特殊管护以减小不利影响。	已落实。工程针对施工产生的坡地进行了工程措施和植被措施等措施，工程措施主要采用格宾石笼挡墙、雷诺护垫、排水沟等措施。植物措施主要采用乔-灌-草相结合的方式进行。
（3）采取张贴国家重点保护植物宣传画、制定乡规民约等形式，提高当地群众对重点保护珍稀濒危植物保护意识；也可运用媒体、墙报等多种宣传形式，教育当地群众自觉保护。	已落实。工程施工建设前和施工建设过程中，对施工建设人员和周边村民多次开展生态保护宣传和教育活动，提高施工建设人员和周边村民的生态环保意识。
（4）请林业、环保等主管部门加强监督和技术指导，在施工过程中对水库工程区和管线工程区内发现的古树名木，要做好古树名木的择地迁移保护工作。尽最大努力保护国家级的重点保护野生植物。	已落实。施工过程中未发现古树名木。
（5）施工期间对施工人员加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育；建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法捕猎野生动物。	已落实。工程施工建设前和施工建设过程中，对施工建设人员和周边村民多次开展生态保护宣传和教育活动，提高施工建设人员和周边村民的生态环保意识。工程施工建设过程中，未出现乱砍滥伐树木，未出现捕猎野生动物的行为。
（6）根据施工总平面布置图，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域；非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。	已落实。对施工区域进行了施工围挡和标桩划界，施工人员和施工机械严格按照施工布置方案控制施工活动范围，同时聘请第三方监理单位，建立健全了环境管理制度，加强施工期管理，保护现有动植物生境。非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。施工人员野外禁止用火。
（7）施工期加强保护动物基本情况的宣传，增强施工人员的生态保护意识；同时，一旦发现上述保护动物误入工程区，应及时上报，严禁捕杀。	已落实。工程施工建设前和施工建设过程中，对施工建设人员和周边村民多次开展生态保护宣传和教育活动，提高施工建设人员和周边村民的生态环保意识。未发现捕杀野生动物的现象。
（8）加强工程建设的环境保护监督管理、统筹安排，设立环境保护监督机构和环保专职人员，加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员盗猎野生动物，对违法行为进行依法处置。	已落实。建设单位移民征地环保部负责本工程的环保工作，设置了环保专员开展相关工作，同时在施工过程中聘请中国水利水电建设工程咨询西北有限公司为第三方监理单位，聘请我公司开展施工期环保咨询工作，建立健全了环境管理制度，加强施工期环境管理。工程施工建设过程中，未发现滥砍滥伐树木，未发现捕猎野生动物的行为。
（9）从工程施工组织设计规划阶段起，	已落实。工程在施工设计阶段对占地面积进行了优化，

环评要求	措施落实情况
既要遵循尽量少占地的原则，特别是不占林地或尽量少占林地。	枢纽工程在施工阶段只启用了B1砂砾石料场，其余土料场全部取消。
（10）优化施工方案，加快施工进程，缩短周期，减少影响的时间。	已落实。优化了施工方案，受疫情影响，工程基本按照工期完成，减少了施工影响的时间。
（11)严格按照设计文件确定范围征占土地，进行地表植被的清理工作。临时占地在施工结束后及时进行耕地复垦和植被恢复。	已落实。工程建设过程中严格按照工程设计划定的征占地红线进行工程布置，地表植被的清理工作在征占地红线内进行。临时占地区在施工结束后进行清场、土地平整、表土回填、植被恢复等生态修复工作中，植被恢复选择了当地适生植物，对于占用耕地区域，在施工结束后及时进行了复耕，种植以玉米为主的农作物。
（12）严格控制管线、建筑物的开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。	已落实。工程建设过程中严格按照工程设计划定的征占地红线进行工程布置，地表植被的清理工作在征占地红线内进行，未对占地红线外的植被及植物破坏。
（13）工程施工过程中，要严格按设计规定的取土场、临时弃土场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被。	已落实。工程建设过程中严格按照工程设计划定的取弃土场进行施工作业，未在施工占地范围外对农田和植被产生破坏。
（14）完工后施工临时占地要恢复为原有植被。在施工过程中要做好表层土壤的保护措施：表层土壤单独存放，按顺序回填覆盖，以利于工程完成后农田复垦和植被的恢复。	已落实。施工占地前对规划占地区域的表土进行剥离，剥离深度一般为30cm，表土剥离后进行了集中堆放，设置了围挡，做到先挡后弃，并采取了相应的水土保措施。在工程完成施工后，对临时占地区进行了场地清理、土地平整，并使用剥离的表土进行表土回填，进行了植被恢复和农田复耕。
（15）大规模土方作业应避开大风、暴雨期，不在大风天和大雨天进行土方作业，减轻水土流失。临时堆土堆放于远离河道的一侧，避免土堆滑落进入河流。	已落实。施工过程中，对土方作业和开挖区和堆料区使用防尘网和毡盖进行覆盖，减轻水土流失，同时堆料场和堆土场严格按照工程水土保持要求，堆放区域远离河道，并采取了水土保持措施。
（16）配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程，控制载畜量，转变养殖方式，有序引导发展集中式舍养，减轻库区生态系统压力，恢复水源涵养功能。	已落实。转变养殖方式，发展集中式舍养，每处移民安置点设养殖小区，用于农户养殖，减轻库区生态系统压力。建设单位计划饮用水水源保护区划定后，根据地方要求，配合地方政府实施文得根库区封山育林工程。

4.3.2.2施工迹地恢复情况

本工程对陆生生态的影响主要体现在对陆生植被覆盖率和资源量的影响上；施工结束后，结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生植被恢复与生态修复措施，植被恢复效果较好。

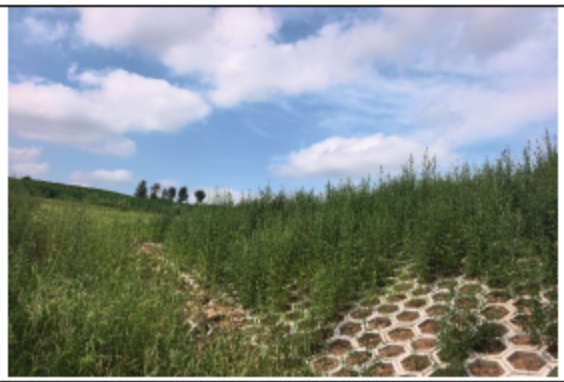
<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态保护宣传</td><td>生态保护宣传</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">1 标工程区现状</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-2 生活营地</td><td>1-2 生活营地</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-2 支洞</td><td>1-2 支洞</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-3 支洞</td><td>1-3 支洞</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1-3 支洞施工场地</td><td>1-3 支洞施工场地</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">2 标工程区现状</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2-1 支洞</td><td>2-1 支洞</td></tr>
</table>

	
2-2 支洞	2-2 支洞
	
2-2 支洞渣场	2-2 支洞渣场
	
2-3 支洞	2-3 支洞
	
2-4 支洞	2-4 支洞

	
2-5 支洞	2-5 支洞
	
2-6 支洞	2-6 支洞
	
2-6 支洞渣场	2-6 支洞渣场
	
3 标工程区现状	

	
3 号洞进口生活营地	3 号洞进口生活营地
	
三号隧洞出口	三号隧洞出口
	
4-1 进口拌和站	4-1 进口拌和站
	
4 号洞拌和站	4 号洞拌和站

<table>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>4 号洞进口</td><td>4 号洞进口</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">4 标工程区现状</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-1 支洞</td><td>5-1 支洞</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-2 支洞</td><td>5-2 支洞</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">5 标工程区现状</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-3 支洞</td><td>5-3 支洞</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-3 支洞渣场</td><td>5-3 支洞渣场</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5-4 支洞</td><td>5-4 支洞</td></tr>
</table>

	
5-5 支洞	5-5 支洞
	
5-6 支洞	5-6 支洞
	
5-7 支洞	5-7 支洞
	
6 标工程区现状	

	
6-1 支洞渣场	6-1 支洞渣场
	
6-2 生活营地	6-2 生活营地
	
6-2 支洞	6-2 支洞
	

6-2 支洞渣场	6-2 支洞渣场
	
6-3 支洞	6-3 支洞
	
6-4 支洞	6-4 支洞
	
6-4 拌和站营地	6-4 拌和站营地
	

6-5 支洞	6-5 支洞
	
6-5 支洞渣场	6-5 支洞渣场
	
7 标工程区现状	
	
6-6 支洞	6-6 支洞
	

6-6 支洞渣场	6-6 支洞施工营地
	
6-7 支洞	6-7 支洞
	
6-8 支洞	6-8 支洞
	
6-8 支洞渣场施工营地	6-8 支洞渣场施工营地
	

6-9 支洞渣场	6-9 支洞渣场
	
6-9 支洞施工营地	6-9 支洞施工营地
	
隧洞段四标渣场	
	
隧洞段二标渣场	
	

2-5 支洞渣场	3 号隧洞进口渣场
	
5 号隧洞进口渣场	5-1 支洞渣场
	
	
	





巴彦乌兰珍稀树种移栽

图 4.3-3 施工迹地植被恢复现状

结合引绰济辽工程施工期陆生生态监测报告及各环境保护措施设计、合同，同时根据现场调查、访问和相关资料，施工期间划定了施工活动范围，并广泛开展了生态环境保护宣传教育活动，提高了施工人员和周围居民的环保意识。施工期，建设单位委托开展了施工监理及监测工作，加强了巡回检查及施工管理工作。工程施工结束后及时采取了生态恢复和植被绿化措施。综上，引绰济辽工程植物保护措施基本得到了落实。

（二）避免对陆生动物的影响

通过现场调查，与建设单位核实沟通，引绰济辽工程避免对陆生动物影响的保护措施落实情况见表 4.3-6。从表中可以看出，对陆生动物影响的保护措施已基本落实。

表 4.3-6 引绰济辽工程陆生动物保护措施落实情况表

环评报告提出的动物保护措施要求	落实情况
施工期间对施工人员加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育；建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法捕猎野生动物。	已落实。根据现场调查和对枢纽营地工作人员、现场施工人员的访问，工程在建设过程中，施工单位对进驻的施工人员进行了生态保护宣传教育，且通过放映野生动物保护宣传片、设置禁止捕杀野生动物警示牌等方式对施工人员进行了生态保护宣传教育。施工期间未发生捕杀野生动物现象。
根据施工总平面布置图，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域；非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。	已落实。根据现场调查和设计资料，现场施工未发现越界施工，文得根水库施工区域进出口均设置有路闸，非施工人员不得入内，输水工程施工区设置施工红线。并且项目施工区周边设置有严禁烟火、禁止垂钓和禁止捕杀野生动物的警示牌，有效降低了工程建设对野生动物的影响。
加强工程建设的环境保护监督管理、统筹安排，设立环境保护监督机构和环保专职人员，加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员盗猎野生动物，对违法行为进行依法处置。	已落实。根据对枢纽营地工作人员、现场施工人员的访问以及近年区域内相关新闻资讯可知，施工单位设置环保机构和环保专员，定期会在施工场地内巡视，项目施工期间未发生捕杀野生动物现象。



禁止捕杀野生动物警示牌



禁止垂钓警示牌





禁止野外用火警示牌

图 4.3-4 引绰济辽工程施工期间动物保护措施

根据现场调查、访问，工程在施工过程中限定了施工人员活动范围，并对现场施工人员进行了生态环保教育，禁止捕食野生动物，施工区内禁止用火，多处设置警示牌。对现场施工人员、枢纽营地工作人员、附近居民访问可知，施工期间未出现猎捕野生动物、破坏野生动物生境的现象，未发生过森林火灾。总体而言，引绰济辽工程所提出动物保护措施基本得到了落实。

4.3.2.3生态减缓措施

通过现场调查，引绰济辽工程生态减缓措施落实情况见表 4.3-7。从表中可以看出，引绰济辽工程生态减缓措施已基本落实。

表 4.3-7 引绰济辽工程生态减缓落实情况表

环评报告提出的生态减缓措施	落实情况
从工程施工组织设计规划阶段起，既要遵循尽量少占地的原则，特别是不占林地或尽量少占林地。	已落实。根据现场施工情况，环评阶段拟定的弃土场未启用，极大地减少了施工占地。且施工场地所占用地类基本为草地和荒地，占用林地较少，尽量减少了对林地的占用。
优化施工方案，加快施工进程，缩短周期，减少影响的时间。	已落实。主体工程于 2018 年 9 月 6 日开工，受 2019 年疫情影响，施工中断。为满足施工时间进度要求，2020 年 3 月中旬，引绰济辽公司积极组织复工复产，优化了大坝的建筑材料，缩短了工期，尽量减少项目的施工时间。
严格按照设计文件确定范围征占土地，进行地表植被的清理工作。临时占地在施工结束后及时进行耕地复垦和植被恢复。	已落实。按照设计文件确定的范围进行了征占地和地表植被的清理，表土进行剥离和堆存。临时占地区在施工结束后进行土地平整、表土回填、植被恢复等生态修复工作中，植被恢复选择了当地适生植物，对于占用耕地区域，在施工结束后及时进行了复耕，种植以玉米为主的农作物。
严格控制管线、建筑物的开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。	已落实。根据现场调查和相关设计资料，项目在施工前划定了施工红线，严格控制在征地范围内施工，并未超挖破坏地表植被。
工程施工过程中，要严格按设计规定的取土场、临时弃土场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被。	已落实。由于大坝建设材料改变，环评阶段拟定的 3 处取土场并未使用，施工区内无取土作业。根据调查，施工期间弃渣全部堆放在了设计的弃渣区域，未随意堆放。
完工后施工临时占地要恢复为原有植被。在施工过程中要做好表层土壤的保护措施：表层土壤单独存放，按顺序回填覆盖，以利于工程完成后农田复垦和植被的恢复。	已落实。根据现场调查，施工现场对表土进行了剥离、暂存，表土场播撒草籽预防水土流失，保持土壤养分，并设置有挡墙等防水土流失措施。施工结束后，按顺序进行回填，表土回用于复垦和植被恢复。
大规模土方作业应避开大风、暴雨期，不在大风天和大雨天进行土方作业，减轻水土流失。临时堆土堆放于远离河道的一侧，避免土堆滑落进入河流。	已落实。根据现场调查和对施工现场施工人员访问可知，工程施工期间未在大风和暴雨天气进行土方作业，并且临时堆土区域均远离了河道，且设置有挡墙和植被防水土流失措施，避免了土堆滑落进入河流。
配合地方政府，实施文得根库区封山育林工程，控制载畜量，转变养殖方式，有序引导发展集中式舍养，减轻库区生态系统压力，恢复水源涵养功能。	已落实。转变养殖方式，发展集中式舍养。设计阶段，移民安置点取消了养殖小区。



坝下临时施工区表土堆存场



坝上表土堆存场

图 4.3-5 引绰济辽工程环评阶段施工期间生态减缓措施

根据现场调查、访问和相关资料可知，在移民安置区域转变养殖方式，发展集中式舍养。工程施工过程中遵循了尽量少占地的原则，设置了施工红线，控制在红线内施工、对占地区的表层土壤进行了集中堆放且开展了水土流失防治措施，有效减缓了引绰济辽工程建设和运行对区域内陆生生态的影响。总体来说，陆生生态影响减缓措施已基本落实。

4.3.2.4水土保持措施

引绰济辽工程水土流失防治区域主要为主体工程区、办公生活区、弃渣场区、暂存场区、料场区、交通道路区、施工生产生活区和移民安置及专项设施改建区。措施类型主要为植物措施，包括种植垂柳、云杉、披碱草、羊草等；工程措施主要为表土剥离、混凝土排水沟、干砌石挡墙、混凝土护坡、干砌石护坡、密目网、场地清理等。

根据现场调查，文得根水库区域内办公生活区、交通道路区、施工生产生活区等区域均种植有云杉、垂柳、披碱草等植被用于防止水土流失。由于水土流失植物措施开展时间不同，大部分施工临时区域植物生长茂密，覆盖度高，有些区域由于开展植物措施较短或者土壤养分不足，所种植被长势较弱，覆盖度不高，如科尔沁沙地。在工程措施方面，主体工程区、交通道路区、施工生产生活区等区域均设置有混凝土排水沟、干砌石挡墙、混凝土护坡、密目网等措施。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工区骨料苫盖</td><td>混凝土排水沟</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>鱼类增殖站紫丁香</td><td>鱼类增殖站垂柳</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>道路旁干砌石挡墙</td><td>施工场区洒水降尘</td></tr>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>环保标语牌</td><td>施工方组织环保教育</td></tr>
</table>

图 4.3-6 引绰济辽工程施工期间水土保持措施

项目施工区域内已开展了植物措施和工程措施防止水土流失，工程措施是随着工程建设同步开展，植物措施已落实。根据现场调查和对枢纽营地工作人员及施工人员访问可知，施工区域内未发生大的水土流失现象，绰尔河水体含沙量较少。随着植物措施完成，区域内的水土流失将降低到更小水平，总体来说，水土保持措施基本得到了落实。

表 4.3-8 水土保持措施工程量

措施类型	一级分区	二级分区	措施名称	单位	实际实施工程量
工程措施	枢纽工程区	主体工程区	表土剥离	m^3	4613
			土方开挖	m^3	2371
			混凝土排水沟	m^3	3157
			排水沟砂砾石垫层	m^3	43
			覆土	m^3	2913
		工程永久办公生活区	表土剥离	m^3	30423
			覆土	m^3	2538
			场地清理	m^2	34332
			格宾石笼挡墙	m^3	4067
			雷诺垫护坡	m^3	10673
		暂存场区	表土回填	m^3	5638
			场地平整	m^2	24658
		料场区	表土剥离	m^3	126981
			挡水埂	m^3	964
		交通道路区	表土剥离	m^3	27186
			覆土	m^3	15304
			场地清理	m^2	16880
		施工生产生活区	场地清理	m^2	138219
工程措施	文得根至乌兰浩特段输水工程	主体工程区	土方开挖	m^3	1060
			土方回填	m^3	873
			混凝土排水沟	m^3	340
			表土剥离	m^3	180433
			表土回填	m^3	180433
			场地平整	m^2	381354
		工程永久办公生活区	覆土	m^3	2688
			场地平整	m^2	3360
		弃渣场区	土方开挖	m^3	8750
			土方回填	m^3	1699.
			格宾石笼挡墙	m^3	17237
			混凝土排水沟	m^3	476
			混凝土消力池	m^3	4
			排水沟砂砾石垫层	m^3	186
			表土剥离	m^3	163237

			表土回填	m³	178265
			场地平整	㎡	410421
		交通道路区	表土剥离	m³	21176
			表土回填	m³	38652
			场地平整	㎡	163680
		施工生产生活区	表土剥离	m³	76792
			表土回填	m³	90256
			场地平整	㎡	156408
工程措施	乌兰浩特至通辽段输水工程	主体工程区	截排水沟	m³	3737.65
			表土剥离	m³	2236253
			表土回填	m³	2234714
		工程永久办公生活区	人工剥离表土	㎡	14127
			覆土	m³	14127
			截排水沟	m	514.77
		施工生产生活区	人工剥离表土	m³	71386
			覆土	m³	71386
		道路工程区	耕翻耙松	h㎡	8.64
			护坡	m³	698
			截排水沟	m³	266
			表土剥离	m³	391776
			表土回填	m³	391776
		弃渣场区	土方开挖	m³	29378
			浆砌石排水沟	m³	9352
			浆砌石消力池	m³	360
			砂砾石垫层	m³	3654
			土方回填	m³	536
			石渣回填	m³	911.6
			格宾石笼挡渣墙	m³	19243
			浆砌石挡渣墙	m³	0
			表土剥离	m³	371619
			覆土	m³	383253
			围梗	m	1422
植物措施	枢纽工程区	主体工程区	左岸紫丁香（灌木）	丛	16
			左岸金叶榆（灌木）	丛	30
			左岸东北连翘（灌木）	丛	36
			左岸草坪	㎡	769
			左岸小叶丁香篱（绿篱）	㎡	17
			左岸五叶地锦（攀缘植物）	株	2444
			左岸种植土	m³	162
			右岸五角枫（乔木）	株	52
			右岸樟子松（乔木）	株	37
			右岸白桦（乔木）	株	92
			右岸山杏（乔木）	株	68

			右岸青扦云杉（乔木）	株	27
			右岸山桃（乔木）	株	32
			右岸金山绣线菊（花卉）	m^2	142
			右岸金焰绣线菊（花卉）	m^2	120
			右岸金叶榆（绿篱）	m^2	70
			右岸紫叶李（绿篱）	m^2	253
			右岸连翘（绿篱）	m^2	135
			右岸小叶丁香（绿篱）	m^2	93
			右岸茶条槭（绿篱）	m^2	316
			右岸紫穗槐（花卉）	m^2	890
			右岸草坪	m^2	4797
			右岸五叶地锦（攀缘植物）	株	852
			右岸种植土	m^3	4929
			坝下青扦云杉（乔木）	株	87
			坝下榆树（乔木）	株	10
			坝下五角枫（乔木）	株	117
			坝下山杏（乔木）	株	16
			坝下李子（乔木）	株	60
			坝下核桃楸（乔木）	株	195
			坝下白桦（乔木）	株	192
			坝下梓树（乔木）	株	72
			坝下金叶榆（乔木）	株	588
			坝下百花花楸 A（乔木）	株	57
			坝下百花花楸 B（乔木）	株	13
			坝下紫叶李（乔木）	株	93
			坝下山楂（乔木）	株	77
			坝下 123 果树（乔木）	株	100
			坝下黄杏（乔木）	株	64
			坝下山梨（乔木）	株	61
			坝下旱柳（乔木）	株	297
			坝下火炬（乔木）	株	354
			坝下大秋果（乔木）	株	53
			坝下沙果（乔木）	株	67
			坝下鸡心果（乔木）	株	100
			坝下特型山杏（乔木）	株	10
			坝下特型山楂（乔木）	株	1
			坝下特型油松 A（乔木）	株	1
			坝下特型油松 B（乔木）	株	1
			坝下特型爆马丁香（乔木）	株	1
			坝下桃叶卫矛（乔木）	株	52
			坝下东北连翘（灌木）	丛	19
			坝下小叶丁香（灌木）	丛	15
			坝下天目琼花（灌木）	株	36
			坝下木绣球（灌木）	株	49

			坝下金山绣线菊（花卉）	m^2	917
			坝下连翘（绿篱）	m^2	635
			坝下红瑞木（绿篱）	m^2	1315
			坝下茶条槭（绿篱）	m^2	1054
			坝下小叶丁香（绿篱）	m^2	218
			坝下红叶李（绿篱）	m^2	484
			坝下金叶榆（绿篱）	m^2	34
			坝下模纹红叶李（绿篱）	m^2	2258
			坝下模纹金叶榆（绿篱）	m^2	2801
			坝下草坪	m^2	227603
			坝下种植土	m^3	100476
			电厂五角枫（乔木）	株	24
			电厂山桃（乔木）	株	5
			电厂丛生爆马丁香（乔木）	株	8
			电厂青扦云杉（乔木）	株	53
			电厂山杏（乔木）	株	43
			电厂 123 果树（乔木）	株	40
			电厂鸡心果（乔木）	株	40
			电厂沙果（乔木）	株	40
			电厂李子（乔木）	株	40
			电厂小叶丁香（灌木）	丛	35
			电厂东北连翘（灌木）	株	37
			电厂榆叶梅（灌木）	株	38
			电厂小叶丁香（绿篱）	m^2	423
			电厂金叶榆（绿篱）	m^2	373
			电厂茶条槭（绿篱）	m^2	79
			电厂草坪（院内外合计）	m^2	8816
			电厂铺地柏（地被）	m^2	2770
			电厂种植土	m^3	874
		工程永久办公生活区	青扦云杉	株	85
			垂柳	株	25
			家杏	株	3
			李子	株	16
			京桃	株	29
			樱桃	株	4
			梨树	株	4
			沙果	株	4
			松树	株	2
			球松	株	2
			紫丁香	株	148
			大紫丁香	株	2
			东北连翘	株	5
			榆叶梅	株	4
			榆树	株	14

			山楂树	株	6
			山丁子	株	7
			院外樟子松（乔木）	株	60
			院外连翘（灌木）	丛	84
			院外榆叶梅（灌木）	丛	85
			院外丁香篱（绿篱）	m^2	276
			院外金叶榆篱（绿篱）	m^2	196
			院外红叶李篱（绿篱）	m^2	152
			院外连翘篱（绿篱）	m^2	45
			院外马莲（花卉）	m^2	1623
			院外福禄考（花卉）	m^2	138
			院外紫穗槐（花卉）	m^2	2528
			院外白三叶（花卉）	m^2	2615
			院外草坪	m^2	1297
			院内梓树（乔木）	株	8
			院内山楂（乔木）	株	5
			院内鸡心果（乔木）	株	24
			院内紫叶李（乔木）	株	1
			院内马莲（花卉）	m^2	865
			院内福禄考（花卉）	m^2	53
			院内草坪	m^2	1129
		暂存场区	樟子松	株	10474
			披碱草（种植）	hm^2	7.83
			羊草（种植）	hm^2	7.83
		交通道路区	樟子松	株	2366
			披碱草（种植）	hm^2	5.94
			羊草（种植）	hm^2	5.94
植物措施	文得根至乌兰浩特段输水工程	主体工程区	银中杨	株	1113
			柳树	株	5163
			披碱草（种植）	hm^2	13.72
			羊草（种植）	hm^2	13.72
			蒙古冰草	hm^2	0.23
			紫丁香	簇	150
			穴状整地（60cm*60cm）	个	150
			爬山虎	株	60
			穴状整地（40cm*40cm）	个	60
			银中杨（7~10cm，3m 段干）	株	212
			银中杨（5~8cm，3m 段干）	株	2012
			穴状整地（60cm*60cm）	个	2224
			翻耕耙松	hm^2	1.96
		工程永久办公生活区	紫丁香	株	5
			特性黑松	株	2
			丛生五角枫	株	2
			五角枫	株	10

			山杏	株	12
			蒙古栎	株	13
			海棠	株	5
			暴马丁香（丛生）	株	11
			红叶李球	株	24
			东北连翘	株	9
			红瑞木球	株	40
			长白忍冬	株	2
			榆叶梅	株	73
			金叶榆球	株	20
			小叶丁香	株	1100
			红叶李	株	2650
			金叶榆	株	4325
			三角枫	株	8432
			红王子锦带	株	2150
			金焰绣线菊	株	1600
			白三叶	m^2	1629
			紫玉簪	株	1225
			彩叶草	g	1950
			八宝景天	株	1519
			鸢尾	株	1656
		弃渣场区	披碱草（种植）	hm^2	11.12
			蒙古冰草、羊草（种植）	hm^2	11.12
		交通道路区	银中杨	株	4453
			披碱草（种植）	hm^2	3.22
			羊草（种植）	hm^2	3.22
		施工生产生活区	披碱草（种植）	hm^2	3.25
			羊草（种植）	hm^2	3.25
植物措施	乌兰浩特至通辽段输水工程	主体工程区	穴状整地 40×40cm	个	198536
			穴状整地 60×60cm	个	38015
			穴状整地 80×80cm	个	18938
			耕翻耙松	hm^2	568.69
			高羊茅、黑麦草及早熟禾 1:1:1 混播	hm^2	2.1502
			山杏	株	34869
			撒播羊草、披碱草	hm^2	378.44
			撒播羊草、披碱草、蒙古冰草	hm^2	282.13
			撒播紫花苜蓿	hm^2	0.37
			穴播柠条	hm^2	0.63
			杨树	株	199766
			文冠果	株	13773
			鸡心果（胸径 1-2cm）	株	14896
			樟子松	株	33930
			山楂	株	2464

			五角枫	株	845
			榛子	株	2398
			李子	株	6589
			穴播小叶锦鸡儿	株	241667
			撒播草籽（高羊茅越冬冷季型草籽）	m^2	12842
		工程永久办公生活区	榆叶梅	株	45
			紫叶稠李	株	61
			金叶榆	株	43
			暴马丁香	株	50
			王族海棠	株	10
			沙果	株	23
			鸡心果	株	16
			苹果	株	17
			李子	株	9
			山杏	株	11
			京梅	株	3
			金叶榆球	株	5
			红叶李球	株	4
			三七景天	m^2	1084
			草坪	m^2	3787
			草皮	m^2	1304.
			五角枫	株	52
			连翘球	株	37
			紫丁香	株	10
			暴马丁香	株	52
			金叶榆	株	57
			紫叶稠李	株	53
			山杏	株	15
			沙果	株	29
			鸡心果	株	39
			苹果	株	30
			李子	株	23
			秋梨	株	14
			王族海棠	株	8
			京梅	株	16
			荷兰菊	m^2	785
			萱草	m^2	1443.
			多年生蓝花鼠尾草	m^2	1130
			草坪	m^2	4516
			绿篱	m^2	70
			梓树	株	20
			紫叶稠李	株	70
			金叶榆	株	75

			暴马丁香	株	79
			红叶李	株	12
			京桃	株	28
			王族海棠	株	32
			苹果	株	21
			鸡心果	株	28
			沙果	株	16
			山杏	株	20
			李子	株	23
			京梅	株	30
			紫丁香	株	10
			多季玫瑰球	株	3
			金叶榆球	株	23
			红叶李球	株	18
			连翘球	株	14
			木绣球	株	5
			荷兰菊	m^2	8934
			三七景天	m^2	3529
			多年生蓝花鼠尾草	m^2	1187
			树木支撑架	株	430
			草绳绕树干	株	430
			末端调流阀东侧草坪补种	m^2	313
			末端调流阀北门种花	m^2	117
			末端调流阀南门种花	m^2	195
			末端调流阀南门植草砖种草	m^2	150
			末端出水口消力池换填腐殖土	m^3	370
			末端出水口消力池播种草籽	m^2	1853
			种植土回填	m^3	404
			铺种草皮	m^2	2061
			荷兰菊	m^2	210
			三七景天	m^2	286
			多年生兰花鼠尾草	m^2	412
			沙果	株	9
			李子	株	3
			山杏	株	2
			苹果	株	11
			紫叶稠李	株	17
			京梅	株	15
			王族海棠	株	17
			金叶榆	株	14
			暴马丁香	株	6
			萱草	m^2	367
			多年生兰花鼠尾草	m^2	332

			铺种草皮	㎡	1976
			翠菊	㎡	151
			紫叶稠李	株	20
			金叶榆	株	22
			暴马丁香	株	25
			沙果	株	9
			鸡心果	株	20
			苹果	株	9
			李子	株	13
			山杏	株	9
			京梅	株	3
			梓树	株	5
			紫丁香	株	3
			金叶榆球	株	3
		施工生产生活区	耕翻耙松	hm²	6.15
			穴播小叶锦鸡儿	hm²	0.24
			撒播蒙古冰草、披碱草	hm²	0.48
			撒播羊草、披碱草	hm²	6.48
			银中杨	株	2317
			柠条	株	13608
			穴状整地 80*80cm	个	2317
			穴状整地 40*40cm	个	13608
		交通道路区	翻耕耙松	hm²	23.68
			条播羊草、披碱草、紫花苜蓿	hm²	31.93
			撒播羊草、披碱草	hm²	1.99
			银中杨	株	866
			穴状整地 80*80cm	个	866
			柠条	株	555
			穴状整地 40*40cm	个	555
		弃渣场	穴状整地 40×40cm	个	235964
			穴状整地 80*80cm	个	16305
			耕翻耙松	hm²	50.46
			山杏	株	2782
			柠条（容器苗）	株	213160
			银中杨	株	36327
			撒播羊草、蒙古冰草、披碱草	hm²	29.92
			撒播羊草、蒙古冰草、披碱草	hm²	29.92
			撒播羊草、披碱草	hm²	28.88
			假植	株	20022
临时措施	枢纽工程区	料场区	密目网遮盖及拆除	㎡	28341
临时措施	文得根至乌兰浩特段输水工程	主体工程区	编织袋土拦挡及拆除	m³	10816
		弃渣场区	编织袋土拦挡及拆除	m³	9686
临时	乌兰浩特至	主体工程区	纤维袋土填筑、拆除	m³	6513

措施	通辽段输水工程		密目网苫盖	㎡	39689
		施工生产生活区	纤维袋土填筑、拆除	m³	789
		弃渣场区	纤维袋土填筑、拆除	m³	4402

4.3.2.5生态敏感区保护措施

1.科尔沁沙地植被恢复措施

科尔沁沙地植被恢复分为开挖、回填、恢复和后期维护阶段。开挖、回填阶段的固沙、阻沙措施主要是水保措施的工程措施和植被措施，主要是表土剥离，编织袋挡墙，设置密目网苫盖等固沙阻沙工作，科尔沁沙地植被恢复布置主要针对恢复和后期维护植被恢复措施包括工程及植物措施两部分，工程施工周边设置隔离措施，采取植物固沙作为流沙永久治理手段。

2.科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区植物保护措施

（1）工程措施落实

①土壤侵蚀严重沙地植被工段（约 3km）：管道施工占地和开挖过程中减少宽度，将施工作业带宽度由全线的 70m 降到 56.3m，管沟边坡由全线的 1:1.5 调整为 1:1，开口宽度缩小由 23.10m 缩减为 18.30m，开展洒水抑尘作业，施工堆土全部采用防尘网苫盖；合理统筹施工工期，尽可能避开春季大风季节开展施工作业。抓住雨季窗口期，撒播足量牧草种子，实现沙地快速固沙。

②疏林地工段（约 9km）：针对项目占用林地情况，落实异地补偿手续。对本工程需移植五角枫 214 株，黄榆 661 株，榆树 374 株，共计 1249 棵特色树种进行移栽，移栽至北山公园、小游园等地，成活率为 93%-95%。签订 3 年养护合同。2021 年 11 月，对移栽树木进行了验收，2023 年 12 月对移栽树木进行了养护验收，整体存活率 85.8%。

（2）植被保护管理措施落实

①耕地段土壤复垦保护：耕地施工时单独表土，集中堆放并设置草袋挡护，施工结束后将耕作层土壤平铺回耕地表层，完成土地复垦作业。

②宣传与监督管理：现场张贴国家重点保护植物宣传画，保护重点保护植物；利用墙报、宣传媒介开展科普宣传，提升当地群众珍稀植物保护意识。主动对接林业、环保主管部门，接受监督与技术指导。施工过程中未发现古树名木。

③表土分层开挖回填：输水管沟严格执行分层开挖，表层土壤单独分区存放，按照分层回填的工艺作业，回填后恢复地面平整度，保障后期农田复垦和植被恢复条件。

（3）动物保护措施落实情况

①人员宣传与制度约束：通过发放宣传册、设置现场标志牌，常态化对全体施工人员开展野生动物保护宣教；建立生态破坏惩罚制度，明令禁止非法捕猎野生动物行为。

②施工范围管控：按照施工用地范围完成标桩划界，严禁人员、机械越界进入非施工区域；非施工区域全面禁止烟火、狩猎、垂钓，严格管控野外用火，降低人为活动对野生动物的干扰。

③误入动物处置：向施工人员普及区域保护动物基础知识；若发现保护动物误入工程施工区域，明确严禁捕杀的管理要求。

鸟类繁殖期施工管控：保护区段土方回填春季施工期间，充分兼顾鸟类繁殖需求，施工中发现鸟类栖息地、繁殖地予以避让保护，严禁掏鸟蛋、捕捉幼鸟；严格执行施工时间管控，禁止 22:00 至次日凌晨 6:00 夜间施工作业。

④环保监督机构履职：项目设立环境保护监督机构，配置环保专职管理人员，持续开展施工人员环保教育；未发现盗猎野生动物行为。

4.4 其他环境保护措施

4.4.1大气环境保护措施

4.4.1.1环评及批复要求

1、**环评报告书要求**

大气环境保护措施主要包括合理选择施工机器、优化施工工艺和施工布置、强化施工管理、限制车速；洒水车洒水、加盖苫布、路面清扫等降尘措施，运输过程中应采取措施防止建筑垃圾沿途掉落；定期对施工道路进行养护，道路两侧设置限速标志，控制车速，降低扬尘污染；施工通风、佩戴口罩等施工人员防护措施等；物料装卸过程中防止物料流散。

2、**环评批复要求**

做好噪声和扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作。

4.4.1.2大气环境保护措施落实情况

（1）施工作业面扬尘控制措施

①为保护大气环境，在开挖和填筑较集中的工程区、临时弃渣场等地，非雨日采取洒水措施，防止扬尘产生和加速尘土沉降。洒水次数为 3~4 次/天。

②对于表土暂存场、砂石料场和渣场加盖了苫布，减少了扬尘。砂石料储存于半封闭料仓内。

③对于施工产生的废石、废土进行集中、分类堆放，及时清运。

（2）车辆运输扬尘控制措施

①定期对施工道路进行养护，保持路面平整；路两侧设限速标志。

②临时和永久道路每日内路面洒水 3～4 次。

③运输多尘料时，采用篷布遮盖；水泥等细颗粒材料采用密封罐车运输；物料装卸过程中防止物料流散。

（3）混凝土拌和系统粉尘控制措施

①合理进行施工布置，混凝土拌和站附近 200 米内无居民点。

②拌和站安装了布袋除尘器。

③在各混凝土拌和系统操作区、水泥堆放区附近采取洒水降尘措施，每天洒水 3～4 次。

（4）燃油废气控制措施

①选用符合国家有关机械、机动车标准的施工机械和运输工具，使用符合标准的油料或清洁能源，排放的废气能够达到国家标准。

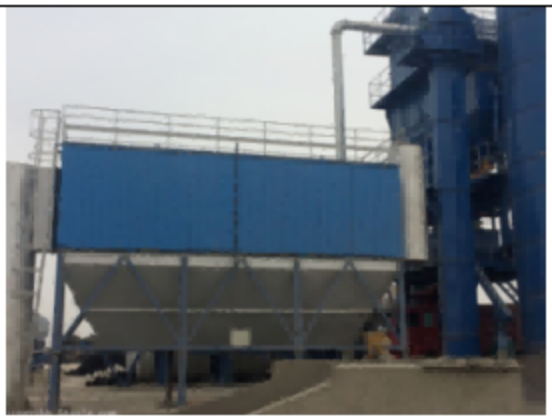
②按照《兴安盟重点地区大气污染防治管理办法》的要求，对于燃柴油的大型运输车辆，按照规定配置添加尿素设施或者按照规定添加尿素，减少尾气中污染物的排放。

③加强燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态；执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，及时更新。





道路洒水降尘





混凝土拌和站除尘设施





表土苫盖





碎石料加工场半封闭料仓和雾炮机

砂石料苫盖





运输车辆苫盖





渣场苫盖	
	
枢纽区施工道路洒水	砂石料加工系统粉料加湿
	
管线 2 标表土苫盖	管线 7 标表土苫盖
	
2-3 支洞表土苫盖	2-5 支洞砂石料苫盖

图 4.4-1 施工期大气污染防治措施

4.4.2声环境保护措施

4.4.2.1环评及批复要求

1、**环评报告书要求**

声环境保护措施主要包括选择低噪声设备，优化施工工艺、施工布置及施工进度和时序；对一些振动强烈的机械设备，使用减振机座。尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。加强场内施工道路养护。设置限速标志，控制车速并禁止鸣笛。夜间 22:00～次日 8:00 严禁任何施工作业。爱国七队、巴彦塔拉设置声屏障；运输道路两侧的居民给予噪声补偿。繁杨线公路复建施工时，设置声屏障，同时对吉日干雅玛吐公路复建施工噪声影响的给予噪声补偿费。

2、**环评批复要求**

选用低噪声设备，超标声环境敏感点采取隔声措施。合理安排施工时间，禁止夜间施工和物料运输。

4.4.2.2声环境保护措施落实情况

施工噪声源主要包括挖掘机、推土机及混凝土拌和系统等固定连续声源噪声，以及交通噪声等。本工程施工期主要采取了下列环境保护措施减少噪声污染。

（1）采用符合环保要求的混凝土搅拌机、空压机等设备，加强机械设备维修保养等管理工作，保持设备润滑，减少运行噪声。

（2）发电机设置在室内，设有消声器、隔声罩等降噪措施，机械设备定期维修保养。

（3）使用的车辆符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），并选用了低噪声车辆。

（4）施工运输道路途经村屯时，在距离居民区前 50m 处设置限速标志，控制车速不超过 20km/h，并禁止鸣笛，夜间 22:00～次日 8:00，严禁施工作业。

（5）为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防耳塞等。

（6）采取轮班制，适当缩短长时间接触高噪声设备的施工人员的每班工作时长，防止其听力受损。

（7）施工过程中对影响较大的敏感点采用移动隔声屏降噪。

（8）在枢纽区施工现场设置在线噪声监测设备，实时监控声环境质量。





道路限速降噪



消防泵站置于地下减小噪声



设置噪声扬尘监测仪

图 4.4-2 施工期声环境污染防治措施

4.4.3固体废物污染防治措施

4.4.3.1环评及批复要求

1、**环评报告书要求**

施工期对施工区设置垃圾桶和垃圾收集站生活垃圾进行收集，定期就近运往各施工区所在的市县生活垃圾填埋场。

2、**环评批复要求**

生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。

4.4.3.2固体废物处置措施落实情况

本工程施工阶段产生的固体废物主要包括生活垃圾以及危险废物。

（1）生活垃圾

在施工区生活区设置垃圾桶和垃圾收集站对生活垃圾进行收集，根据验收调查期间收集的资料，各标段施工单位均与相关部门签订了生活垃圾清运服务协议，定期清运。

运行期，工程枢纽区产生的生活垃圾由内蒙古亿峰源农水开发有限公司负责清运处置，最终运输至阿拉达尔吐垃圾集中处置点。各场站产生的生活垃圾委托当地村委会定期清运至村镇垃圾集中收集点后，最终运输至乡镇或县级生活垃圾处理设施进行无害化处置。

水库蓄水后库区产生的漂浮物主要为树木、枯枝等，枢纽区自行打捞。

（2）危险废物

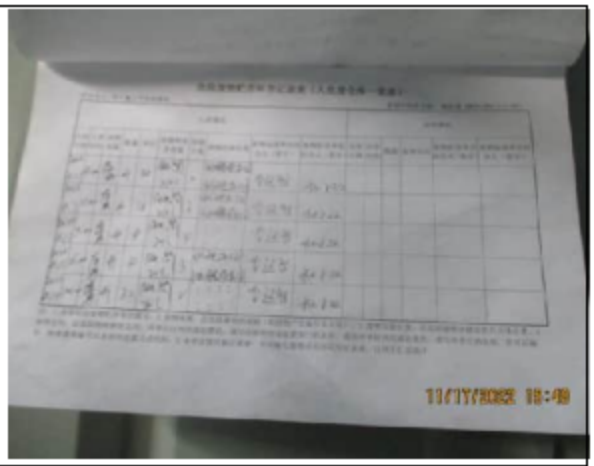
工程施工期主要涉及的危险废物为废机油和废油桶。施工单位设置了危险废物暂存场所，暂存场所采取了防渗措施，危险废物进行分类存放并张贴标识。同时制定了《危险废物储存间管理制度》与危险废物应急处置方案，并张贴于危险废物暂存场所内。设立了危废出、入库台账、处置台账，并与有危险废物处置资质的单位签订了危险废物处置协议，处置全过程已按规定形成转运联单（见附件 20）。

工程运行期产生的透平油经过滤后，回用；过滤后产生的废油贮存于过滤设施中，及时委托有危废处理资质的单位，进行处置。工程运行至今未产生废透平油。发电厂房机组检修、设备冲洗以及渗漏产生的含油废水由油水分离器进行处置，废油作为危险废物，交由有危废处理资质的单位进行处置，废水回用不外排。目前工程机组未进行过检修。废铅蓄电池由厂家更换后带走回收。

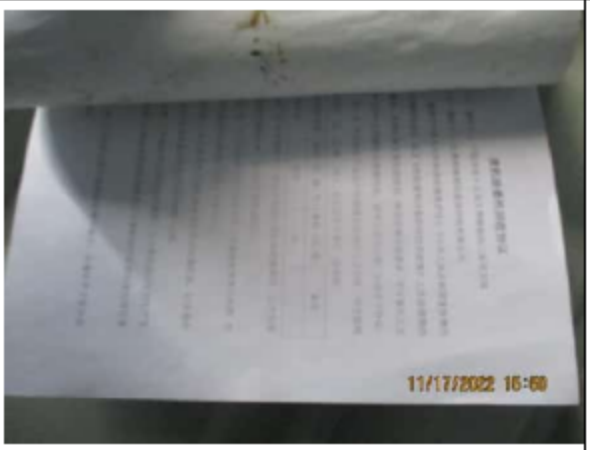
<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>隧洞二标垃圾桶</td><td>垃圾桶</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工期危险废物暂存场所</td></tr>
</table>



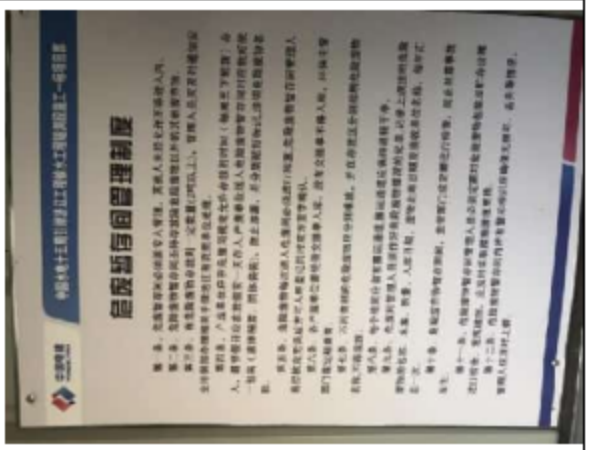
枢纽区危废暂存间



枢纽区危废暂存间管理台账



枢纽区危废转运协议



1-2 支洞危废暂存间管理制度

图 4.4-3 施工期固体废物处置措施

4.5 环境保护措施落实情况对照分析

4.5.1环评批复要求落实情况

2017 年 1 月，中国水利水电科学研究院编制完成《引绰济辽工程环境影响报告书》，2017 年 3 月，原环境保护部以环审[2017]29 号文《关于引绰济辽工程环境影响报告书的批复》对本工程的环评予以批复，环评批复要求完成的环保措施落实情况见表 4.5-1。

4.5.2蓄水阶段环保验收意见落实情况

2022 年 8 月，我公司编制完成了《引绰济辽工程文得根水利枢纽蓄水阶段环境保护验收调查报告》，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司在乌兰浩特市组织召开引绰济辽工程蓄水阶段环境保护验收会议，并形成了验收意见。蓄水阶段验收意见落实情况见表 4.5-2。

4.5.3小结和建议

4.5.3.1小结

由表 4.5-1 和表 4.5-2 可知，环评报告及批复，蓄水阶段验收调查报告及验收意见提出的各项生态保护、污染防治措施及水土保持已落实。

（1）工程已完成水库生态流量下泄方案编制；文得根水库通过发电机组与灌溉兼生态放水管组合保障生态流量下泄，配套建设在线监测系统，2022-2026 年生态流量保证率为 100%；绰勒水库生态放流管已完工，计划 2026 年 10 月投用，配套生态小机组已建设完成，预计完成并网后于 2027 年 1 月投入运行。

（2）工程已完成联合调度方案的编制与批复工作；已按要求开展人造洪峰调度：每年 4 月下旬及 7 月上旬开展鱼类产卵刺激洪峰调度，2024 年和 2026 年湿地补水生态调度的峰值流量、持续时长均满足批复要求；同步开展调度效果跟踪评估，已证实人造洪峰对下游鱼类繁殖具有积极作用。

（3）蓄水前已建成文得根水库叠梁门分层取水设施；自 2023 年 4 月起开展库区、坝前、尾水渠等点位的水温监测工作。

（4）文得根竖缝式鱼道根据模型试验与设计进行优化，2024 年 4 月正式运行，监测结果显示鱼道整体运行有效，可满足 25 种鱼类通行需求；绰勒鱼道已建成，计划 2027 年 4 月过鱼季正式投入运行。

（5）鱼类增殖站于 2021 年投运，已放流哲罗鲑、细鳞鲑等 5 种鱼类，2021-2026 年累计放流 366.4778 万尾，同步开展标记跟踪监测，监测显示区域野外鱼类种群状况得到改善。

（6）已划定绰尔河多段干流及支流为鱼类保护河段，设立保护标识牌，印发栖息地保护规划，保护范围内未新建拦河闸坝。

（7）已完成乌兰浩特市政污水处理厂提标改造；开鲁生物医药开发区已新建污水处理及中水回用设施；虽然工程暂未开展调水，但是受水区部分污水设施完成了提标改造等工作。

（8）已完成淹没区 18600 株树木（含水曲柳、黄波椤等保护树种）的抢救移植并通过验收；严格管控施工范围，落实环境监理要求；弃渣作业严格执行先挡后弃规范；开展环保宣传教育，未发生乱砍滥伐、非法捕猎行为；落实表土剥离要求，对施工迹地开展生态修复。

（9）施工生产、生活污（废）水经处理后回用；生活垃圾由相关部门统一清运；通过洒水、苫盖、配备除尘设备管控扬尘；选用低噪声设备，落实降噪措施，禁止夜间施工及物料运输。

（10）已设置 6 个集中移民安置点，配套建设污水处理、垃圾处置设施，完成安置区生态恢复；迁建复建工程严格落实环保措施。

（11）已建立多层级环保管理机构与制度，完成环保投资核定；将环保内容纳入设计、招标及施工合同；委托第三方机构开展环境监理、环境监测工作，定期报送监理报告。

4.5.3.2建议

（1）绰勒水利枢纽下泄生态流量不少于15.46立方米/秒至24.54立方米/秒，10月至翌年3月各断面下泄流量不少于5.2立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于1.28立方米/秒。建设生态流量在线监测系统并实时监控生态流量下泄量。

（2）文得根水库和绰勒水库进行联合调度，文得根水库在7月至8月制造人造洪峰向下游湿地补水时，绰勒水利枢纽应同步开展人造洪峰向下游湿地补水。

（3）在绰勒鱼道投运后开展过鱼效果评估。根据文得根鱼道和绰勒鱼道过鱼效果评估结果优化鱼道运行调度方案，提高鱼道过鱼效果。

（4）加强生态调度效果评估。

（5）设置危废暂存场所堆放废油等危险废物。

表 4.5-1 原环境保护部环评批复意见的落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
（一）严格落实水资源保护措施。坚持“以供定需”和“以水定产”原则，实施动态调水，尽量减少枯水年份调水量，节省出的水资源量优先用于增加下游河道生态用水。	已落实。 目前工程未向受水区开展调水工作。调水过程中坚持“以供定需”和“以水定产”原则，实施动态调水，尽量减少枯水年份调水量，节省出的水资源量优先用于增加下游河道生态用水。
（二）制定文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案，严格落实生态流量下泄措施。在工程初期蓄水和运行期间，4 月至 9 月文得根水库和绰勒水库下泄流量分别不少于 14.27 立方米/秒至 22.65立方米/秒和 15.46 立方米/秒至 24.54 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于 1.28 立方米/秒。同步建设生态流量在线监测系统，进行实时监控。对下游已建绰勒水库进行改造，增设生态小机组和生态放水支管用于下泄生态流量。	已落实。 建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司于 2022 年 5 月编制了《引绰济辽工程文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案》，生态流量下泄方案满足环评批复要求的下泄流量。文得根电站结合灌溉用水进行发电，3 台大机单机设计引用流量 38.45m^3/s，1 台小机单机设计引用流量 6.23m^3/s，4 台机总引用流量 121.58m^3/s。库水位低于发电水位 356.4m 或电站检修等特殊工况不运行时，通过灌溉兼生态放水管下泄生态流量满足灌溉与生态流量需要。灌溉及生态放水管最大过流能力为 30m^3/s，能够满足生态流量下泄要求。依据 2022 年 11 月 4 日至 2026 年 8 月 31 日生态流量在线监测系统监测结果，文得根水库在工程初期蓄水和运行期间，4 月至 9 月文得根水库逐日日均下泄生态流量高于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒；10 月至翌年 3 月高于 5.2 立方米/秒。下泄生态流量保证率达 100%。 文得根水库生态流量在线监测系统已于 2022 年下闸蓄水前建设完成，并进行实时监控。 2024 年 10 月，内蒙古自治区水利厅以《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告的批复》（内水建 2024[111]号）批复了绰勒鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告。绰勒生态放流系统自绰勒水库库内取水，引至距大坝下游约 90.00m 的厂房尾水渠右岸边坡处，全长 270.38m。放流系统由进水前池、进水口、渐变段、引水隧洞、压力钢管、调流阀室及出水池组成，其间设置鱼道补水管，补水至鱼道进口。根据《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更的批复》（内水建[2025]71 号），设计变更新增生态机组为新型管道余压发电机组。增设生态小机组布置于生态放流系统调流阀井内，布置于放流管线末端，生态放流管左侧，机组引水管以支管形式连接生态放流主管。装机容量 500kW，最大水头 13.0m，最小水头 4.4m，额定水头 7.8m，生态机组多年平均发电量为 225 万 kWh。目前，绰勒水利枢纽生态放流系统已建设完成，预计 2026 年 10 月末投入使用；生态小机组已建设完成，待取得并网许可后投入运行，计划 2027 年 1 月末可投入运行。

环评批复要求	环评批复要求落实情况
（三）严格落实绰尔河生态调度方案。按照内蒙古自治区水利厅内水建[2016]193号文件要求，在7月至8月择机制造一次人造洪峰向下游湿地补水，峰值流量不低于496立方米/秒，时长不少于5天，至少每两年实施一次；每年4月下旬和7月上旬各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别不低于25.9立方米/秒和91.9立方米/秒，调度时长分别不少于15天和5天。开展生态流量下泄与生态调度效果跟踪评估，根据评估结果进一步优化生态调度方案。	已落实。 1.2016年11月，建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《引绰济辽工程文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度方案》，内蒙古自治区水利厅以《关于引绰济辽工程文得根与绰勒水利枢纽联合调度方案的批复》（内水建[2016]193号）对联合调度方案进行批复。2024年8月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司和内蒙古绰勒水利水电股份有限公司联合编制《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》，初步方案满足环评批复要求的生态调度要求。 2.2022年11月，文得根水库下闸蓄水。根据文得根水库下泄流量数据，2024年8月26日-31日的下泄流量峰值分别为420m³/s、458m³/s、521m³/s、521m³/s、521m³/s、521m³/s，6天共计下泄流量2.44亿m³。峰值流量为521m³/s，峰值流量持续2天，总调度时长为7天。2026年7月15日-19日的下泄流量峰值分别为259m³/s、509m³/s、518m³/s、527m³/s、212m³/s，20-29日的下泄流量峰值在101-109m³/s，15天共计下泄流量2.24亿m³。峰值流量为527m³/s，峰值流量持续3天，总调度时长为15天。峰值流量均满足环评批复要求的496m³/s，峰值流量持续时间和总下泄量均满足环评报告要求。 3.2024年4月下旬和7月上旬文得根水库各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵,峰值流量分别为29.25m³/s和122.44m³/s，调度时长为16天和31天；2025年4月下旬和7月上旬文得根水库各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别为80.41m³/s和128.75m³/s，调度时长为21天和23天；2026年4月下旬和7月上旬文得根水库各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别为41.63m³/s和105.19m³/s，调度时长为15天和29天。2024年-2026年每年4月、7月制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，人造洪峰满足环评批复要求的峰值流量不低于25.9m³/s和91.9m³/s，调度时长分别不少于15天和5天。 4.2024年4月和2025年4月，建设单位组织开展了人造洪峰刺激鱼类产卵的生态调度效果跟踪评估工作，得出结论：4月中下旬通过增加下泄流量人造洪峰，流量的增加对自然河道中的鱼类产生了刺激作用，集群行为显著增强，有利于文得根坝下鱼类交流，尤其是对瓦氏雅罗鱼等冷水性鱼类产卵繁殖非常有利。
（四）落实文得根水库水温分层取水工程措施。电站尾水下泄将产生低温水影响，应采取分层取水工程措施。下阶段应深入开展专项设计研究，运	已落实。 本工程于下闸蓄水前建设完成叠梁门分层取水设施，采取叠梁门分层取水方式。叠梁门底槛高程均为340.50m，每套叠梁门高度28m，分为14节，每节高度2.00m，共计2套28节。 建设单位自2023年4月份开始水温监测工作，每年4-10月份，每月监测1次。按照库中、坝前、尾水渠水温监测。

环评批复要求	环评批复要求落实情况
行期对库区、坝前及坝下游水温开展全面监测。	
（五）严格落实受水区水环境保护措施。严格按照《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》要求，对乌兰浩特市政污水处理厂提标改造，新建通辽市开鲁县工业园区深度处理设施和经济开发区污水湿地处理系统。配合相关部门如期落实治理方案确定的其他水污染防治措施，确保工程新增退水得到有效处理。	已落实。 按照《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》要求，乌兰浩特市政污水处理厂提标改造工作已完成，采用 BBR 工艺+磁混凝沉淀消毒工艺，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。通辽市开鲁县工业园区变更为开鲁生物医药开发区，新建污水处理设施的处理能力 5 万 t/d，采用预处理+水解酸化+A^2O 生化系统+四相多级氧化技术+活性砂过滤+二氧化氯消毒工艺；中水回用设计规模 3 万 t/d。 建设单位以《关于提供<引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案>落实情况的函》（内引绰移函[2022]19 号）商请通辽市政府经济开发区污水湿地处理系统建设进展。 2025 年 3 月，建设单位与兴安盟和通辽市政府召开了受水区污水处理设施建设推进会，建设单位总结了污水处理设施的处理能力未达到治理方案要求，恳请当地政府推动各旗县市加快受水区污水处理设施建设。当地政府表示配合相关工作。 配合相关部门落实了受水区水污染防治措施。受水区各工业园区按照水污染综合治理方案的要求，新建或者扩建污水处理设施及再生水处理设施。由于引绰济辽工程未向受水区调水，各工业园区污水处理设施建设规模未达到水污染综合治理方案的建设规模，但是大于目前用水量。
（六）做好水生生态保护工作。在文得根及绰勒水库建设竖缝式鱼道过鱼，下阶段应深化水工模型实验研究，优化鱼道设计，运行期开展过鱼效果监测与评估。工程截流前，在枢纽营地建成鱼类增殖站，形成运行管理和放流能力，放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等 5 种鱼类，放流规模为 78 万尾/年。开展增殖放流标志跟踪监测和评估，根据结果调整	已落实。 1、文得根水利枢纽工程建设了竖缝式鱼道过鱼。技施阶段在深化水工模型试验研究的基础上，设计单位对鱼道进行了优化，从适应不同库水位变化范围、过鱼效果等方面考虑，将鱼道进出口位置、数量进行了优化调整。文得根鱼道布置于枢纽左岸，全长 3082.29m，最大提升水头 43.55m，由进口、出口、观察室及附属设施等组成。鱼道共设置有 2 个进口、1 道防洪闸、2 座观察室、7 个出口。2024 年-2026 年，开展了鱼道过鱼效果监测与评估工作，根据 2024-2025 年《内蒙古引绰济辽工程鱼道过鱼效果监测与评估报告》，坝下河段绝大部分鱼类种类能够利用鱼道，进入和通过鱼道的种类数分别为 29、25 种，包括瓦氏雅罗鱼和坝下优势种等目标种类；日均过鱼数量为 41.02 尾/天。因此，文得根鱼道总体有效。 2、绰勒鱼道布置于枢纽右岸，由进鱼口、下游鱼道段、短隧洞过坝段、防洪闸、上游鱼道段及出鱼口组成，并配置有观察室及附属设施，总长807m，其中：下游段长233.59m、隧洞段长170m、上游段长403.41m。过鱼种类及过鱼季

环评批复要求	环评批复要求落实情况
增殖放流对象及规模。将文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护，上述保护范围内不再规划和新建拦河闸（坝）。	节与文得根水库鱼道一致。主要过鱼对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕等，过鱼季节主要在鱼类繁殖期4月～8月。鱼道进口底高程216.4m，位于电站尾水渠下游侧右岸；鱼道下游段断面形式为矩形；鱼道短隧洞为无压隧洞，断面型式采用城门洞型；鱼道防洪闸与生态放流进水口结合布置，上部为鱼道孔洞，下部为生态放流进水口。出鱼口位于库区内，近岸布置，4个出鱼口底高程自上而下依次为228.00m、226.50m、225.00m、223.50m。目前，绰勒鱼道已建设完成，由于过鱼季节为4-8月，本年度过鱼季节已结束，计划于2027年4月正式投入运行。 3.2020 年 10 月，工程截流。鱼类增殖站紧邻枢纽营地，于 2020 年 6 月开工建设，2021 年 5 月建成投入运行，放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、乌苏里白鲑和黑斑狗鱼 5 种鱼类。其中近期放流鱼类哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼，放流规模为 63 万尾，乌苏里白鲑和黑斑狗鱼为远期放流鱼类，放流规模为 15 万尾。2021-2026 年分别放流 33.1、63、63.78、70.4578、68.32 和 67.82 万尾，共计 366.4778 万尾。其中放流哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼和乌苏里白鲑 52.146、51.3046、257.2572、2.03 和 3.74 万尾。标记方法为剪脂鳍标记法。2022 年（蓄水阶段）已能达到近期放流规模；2024 年已实现远期放流对象黑斑狗鱼和乌苏里白鲑人工繁殖，2024～2026 年累计放流两种鱼类 2.03 和 3.74 万尾。近期放流鱼类的种类、规格大小、数量均满足环评要求。2021 年～2025 年对放流鱼类开展效果跟踪监测，结果表明放流种鱼苗适应性较强；放流对野外种群具一定的贡献；放流种种群资源量增加明显。 4.根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于加强绰尔河鱼类资源保护工作的通知》（内政办发[2016]63 号），将文得根水库库尾以上 302 公里绰尔河干流及其全部支流、文得根坝址至绰勒库尾 80 公里、绰勒坝下至河口 85 公里绰尔河干流河段作为鱼类栖息地进行保护。建设单位设置了 97 个保护标识牌。 扎赉特旗农牧和科技局根据内政办发[2016]63 号编制了《绰尔河鱼类栖息地保护规划》，并以扎农发[2022]16 号文进行了印发。规划栖息地保护标识牌、河流连通性、生态流量下泄、增殖放流、分层取水、生态调度、保留天然河段和建立监测制度等进行了要求。根据上述要求，建设单位落实了相关的保护工作。 截至目前，栖息地保护范围内未新建拦河闸（坝）。
（七）做好陆生生态保护工作。对文得根水库淹没区内树木进行抢救性移植，对受水库淹没影响的 1.8 万株水曲柳、黄波椤及地方树种进行移	已落实。 1、项目委托中水东北勘测设计研究有限责任公司和内蒙古广大林业科技有限公司对《移栽专题报告》进行了设计调整，并编制完成了《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽调整设计报告》，工程共移栽树木 18600 株，其中，国家珍稀保护植物水曲柳 1299 株、黄波椤 2720 株，地方特色树种 14581 株。共分两期完成，一期共 6600 株，

环评批复要求	环评批复要求落实情况
植。要及时总结树木移植、栽种和后期养护的经验教训，逐步细化完善移栽技术，提高移植树木的成活率。加强施工管理，严格控制施工活动范围。渣场应做到先挡后弃，工程弃渣应运至规定的弃渣场。强化对施工人员的生态保护宣传和教育，严禁乱砍滥伐和非法猎捕野生动物。落实水土保持措施，施工前对表层土壤剥离单独堆存回用，施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。	其中水曲柳 1299 株、黄波椤（黄檗）86 株，地方特色树种 5215 株，已实施完成。二期共移栽 12000 株，其中黄波椤（黄檗）2634 株，地方树种 9366 株；二期移栽区分布于杨树沟林场、额尔吐林场、神山林场、小城子林场、吉日根林场和巴彦乌兰新址等村镇场部重点区域绿化范围，共 11 个移栽区。上述工作于下闸蓄水前全部完成，并进行了专项验收。 工程施工建设过程中严格按照施工布置方案控制施工活动范围，划定施工红线，在施工过程中委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司开展施工期环境监理工作，建立健全了环境管理制度，加强施工期管理。弃渣在施工过程中能够集中堆放，并做到先挡后弃。工程施工前和施工过程中，对施工建设人员和周边村民多次开展生态保护宣传和教育活动，提高施工建设人员和周边村民的生态环保意识。工程施工建设过程中，未发现乱砍滥伐树木，未发现捕猎野生动物的行为。施工区施工前进行了表土剥离，设置表土堆存场进行集中堆放，并设置围挡采取了相应的水土保持措施，施工结束后表土及时用于施工迹地的回填等生态修复工作中，植被恢复选择了当地适生植物。表土堆存场进行了复耕，种植以玉米为主的农作物。
（八）加强施工期环境管理，落实污（废）水、生活垃圾处理和扬尘、噪声污染防治措施。施工废水、生活污水经处理后全部回用，生活垃圾统一收集后委托当地环卫部门定期清运。做好噪声和扬尘污染防治，加强施工道路降尘工作，选用低噪声设备，超标声环境敏感点采取隔声措施。合理安排施工时间，禁止夜间施工和物料运输。	已落实。 施工期生活污水经一体化污水处理设施处理后回用，或者经化粪池处理后清掏；枢纽区设置了 1 套砂石料加工系统，生产废水经三氢净化体设备处理后回用；全线共设置 34 座混凝土拌和站，拌和系统废水经沉淀池+清水池后回用。生活垃圾经垃圾桶收集后，由物业公司等单位定期清运。 大气环境：通过道路养护、洒水、苫盖、拌和站安装了除尘设备等措施防治扬尘污染。 声环境：工程施工中选用低噪声的设备，发电机设置在室内，设有消声器、隔声罩等降噪措施，在居民点附近设置限速标志；声环境敏感点附近，夜间未开展物料运输和施工等工作。
（九）严格落实移民安置环境保护措施。结合当地自然条件和土地资源条件，合理选择移民安置区。移民安置点选址应远离拟划定的水源保护区，	已落实。 由建设单位出资，地方政府统一负责落实移民安置工作。本工程共设置 6 个集中移民安置点，其中 4 个农村移民安置点，为百吉纳、巴彦敖来、南玛拉吐、腰玛拉吐；2 个集镇安置点为巴彦乌兰和种畜繁育中心。移民安置点设置了一体化污水处理设施，生活垃圾进行统一收集后处置，生态恢复工作已完成。

环评批复要求	环评批复要求落实情况
做好移民安置区水土流失防治、水环境保护、生态保护及垃圾处置等工作，避免对库区水质造成不利影响。落实迁建、复建工程环保措施。	迁建、复建工程在建设工作中均采取了环境保护措施。
三、你公司在开展可行性研究工作时，应将各项环境保护措施纳入可行性研究报告。工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。	
（一）落实内部环境管理部门、人员和制度，进一步明确环境保护责任。根据批复的环保措施重新核定环保投资概算。落实环保设计合同，同步进行环境保护初步设计、招标设计和技术施工设计。开展环境保护工程招标，将环保措施纳入施工承包合同中。开展施工期环境监理，并定期向环保部门报送环境监理报告。落实各项环境监测计划。	已落实。 1.建设单位成立了环境保护工作领导小组，建立了包括建设单位、设计单位、环境保护咨询单位、环境保护监理单位、环境保护监测单位、各施工单位在内的全方位、分层次、系统化环境保护管理体系，由移民征地环保部进行日常环境管理工作，设置了环保专员开展日常工作，制定了《引绰济辽工程建设期环境保护管理办法》和《移民征地环保部职责》等制度。 2.初步设计阶段核实的环保概算与环评阶段相比基本无缺项，文得根水库饮用水水源保护区建设费用项目未删减，但是总金额减少了 1135 万元。将绰勒水利枢纽工程补建鱼道和生态小机组及生态放水管工程投资改由内蒙古自治区政府有关部门组织有关单位进一步协调落实资金，目前内蒙古自治区政府已出资完成上述工程建设。 3.初步设计中含环保篇章，招标文件和施工合同中均含环境保护措施的相关内容，将环保措施纳入了施工合同。 4.建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司开展施工期环境监理工作，并编制了环境监理月报、季报和年报，按照地方生态环境主管部门要求报送环境监理报告。 5.建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司开展施工期环境监测工作，监测点位、监测频次和监测因子基本满足环评要求。
（二）蓄水前须进行阶段环境保护验收。文得根水库淹没区珍稀树木移植、下泄生态流量设施及调度方案、生态流量在线监测系统、分层取水设施、过鱼设施、鱼类栖息地保护、鱼类增殖站等应作为主要验收内容，验	已落实。 建设单位委托我公司开展蓄水阶段环境保护验收调查工作，建设单位于 2022 年 8 月组织开展了蓄水阶段自主验收工作，2022 年 11 月下闸蓄水。目前正在开展竣工环境保护验收工作。

环评批复要求	环评批复要求落实情况
收合格后方可蓄水。工程建成后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。	
四、环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过 5 年工程才开始建设的，环境影响报告书应当报我部重新审核。项目建成竣工环境保护验收运行 3 至 5 年后，应开展环境影响后评价工作。	本工程截至目前未发现重大变动。

表 4.5-2 蓄水阶段环保验收意见落实情况

蓄水阶段环保验收意见要求	蓄水阶段环保验收意见落实情况
（1）按照环评批复要求，严格落实绰勒鱼道、生态小机组和生态放水管等环保设施的建设，并投入运行。	已落实。 2024 年 10 月，内蒙古自治区水利厅以《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告的批复》（内水建 2024[111]号）批复了绰勒鱼道和生态流量下泄设施工程初步设计报告。2025 年 9 月，内蒙古自治区水利厅以《内蒙古自治区水利厅关于绰勒水利枢纽补建鱼道和生态流量下泄设施工程增设管道一体式水轮发电机组设计变更的批复》（内水建[2025]71 号）同意变更新增生态机组为新型管道余压发电机组。 绰勒鱼道布置于枢纽右岸，由进鱼口、下游鱼道段、短隧洞过坝段、防洪闸、上游鱼道段及出鱼口组成，并配置有观察室及附属设施，总长 807m，其中：下游段长 233.59m、隧洞段长 170m、上游段长 403.41m。过鱼种类及过鱼季节与文得根水库鱼道一致。主要过鱼对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、黑斑狗鱼和江鳕等，过鱼季节主要在鱼类繁殖期 4 月～8 月。鱼道进口底高程 216.4m，位于电站尾水渠下游侧右岸；鱼道下游段断面形式为矩形；鱼道短隧洞为无压隧洞，断面型式采用城门洞型；鱼道防洪闸与生态放流进水口结合布置，上部为鱼道孔洞，下部为生态放流进水口。出鱼口位于库区内，近岸布置，4 个出鱼口底高程自上而下依次为 228.00m、226.50m、225.00m、223.50m。 生态放流系统自绰勒水库库内取水，引至距大坝下游约 90.00m 的厂房尾水渠右岸边坡处，全长 270.38m。放流系统由进水前池、进水口、渐变段、引水隧洞、压力钢管、调流阀室及出水池组成。生态放流管按泄放能力不低于 24.54m^3/s 设计。增设生态小机组结合调流阀井布置，布置于放流管线末端，生态放流管左侧，机组引水管以支管形式连接生态放流主管。装机容量 500KW，最大水头 13.0m，最小水头 4.4m，额定水头 7.8m。 目前，绰勒鱼道、生态小机组和生态放水管已建设完成。由于过鱼季节为 4-8 月，2026 年过鱼季节已结束，计划 2027 年 4 月，绰勒鱼道正式投入运行。生态放水管计划 2026 年 10 月末投入运行。生态小机组待办理并网手续后投入运行，计划 2027 年 1 月末具备投运条件。
（2）尽快完成文得根鱼道的建设，投入使用，开展鱼道运行的效果监测。	已落实。 文得根水利枢纽工程建设了竖缝式鱼道过鱼。技施阶段在深化水工模型试验研究的基础上，设计单位对鱼道进行了优化，从适应不同库水位变化范围、过鱼效果等方面考虑，将鱼道进出口位置、数量进行了优化调整。文得根鱼道布置于枢纽左岸，全长 3082.29m，最大提升水头 43.55m，由进口、出口、观察室及附属设施等组成。鱼道共设置有 2 个进口、1 道防洪闸、2 座观察室、7 个出口。2024 年-2026 年，开展了鱼道过鱼效果监测与评估工作，根据 2024-2025 年《内蒙古引绰济辽工程鱼道过鱼效果监测与评估报告》，坝下河段绝大部分鱼类种类能够利用鱼道，进入和通过鱼道的种类数分别为 29、25

蓄水阶段环保验收意见要求	蓄水阶段环保验收意见落实情况
	种，包括瓦氏雅罗鱼、江鳕、黑龙江茴鱼和坝下优势种等目标种类；日均过鱼数量为 41.02 尾/天。因此，文得根鱼道总体有效。
（3）按照环评文件要求的放流种类、数量和规格继续开展鱼类增殖放流。对作为中长期增殖放流对象的乌苏里白鲑和黑斑狗鱼进行驯养与人工繁殖技术研究。继续开展增殖放流效果跟踪监测和评估。	已落实。 2020 年 10 月，工程截流。鱼类增殖站紧邻枢纽营地，于 2020 年 6 月开工建设，2021 年 5 月建成投入运行，放流对象为哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、乌苏里白鲑和黑斑狗鱼 5 种鱼类。其中近期放流鱼类哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼，放流规模为 63 万尾，乌苏里白鲑和黑斑狗鱼为远期放流鱼类，放流规模为 15 万尾。2021-2026 年分别放流 33.1、63、63.78、70.4578、68.32 和 67.82 万尾，共计 366.4778 万尾。其中放流哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼和乌苏里白鲑 52.146、51.3046、257.2572、2.03 和 3.74 万尾。标记方法为剪脂鳍标记法。2022 年（蓄水阶段）已能达到近期放流规模；2024 年已实现远期放流对象黑斑狗鱼和乌苏里白鲑人工繁殖，2024～2026 年累计放流两种鱼类 2.03 和 3.74 万尾。近期放流鱼类的种类、规格大小、数量均满足环评要求。2021 年-2025 年对放流鱼类开展效果跟踪监测，结果表明放流种鱼苗适应性较强；放流对野外种群具有一定的贡献；放流种种群资源量增加明显。 已开展特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术研究，实现远期放流种类黑斑狗鱼和乌苏里白鲑全人工繁殖，并于 2024～2026 年累计放流两种鱼类 2.03 和 3.74 万尾。
（4）严格落实环评批复关于初期蓄水及运行期下泄生态流量的要求；正常运行下泄生态流量监测系统，进行实时监控。	已落实。 依据 2022 年 11 月 4 日至 2026 年 8 月 31 日生态流量在线监测系统监测结果，文得根水库在工程初期蓄水和运行期间，4 月至 9 月文得根水库逐日日均下泄生态流量高于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒；10 月至翌年 3 月高于 5.2 立方米/秒。下泄生态流量保证率达 100%。 文得根水库生态流量在线监测系统已于 2022 年下闸蓄水前建设完成，并进行实时监控。
（5）通水前，配合相关部门落实受水区水环境保护措施。	已落实。 配合相关部门落实了受水区水污染防治措施。受水区各工业园区按照水污染综合治理方案的要求，新建或者扩建污水处理设施及再生水处理设施。由于引绰济辽工程未向受水区调水，各工业园区污水处理设施建设规模未达到水污染综合治理方案的建设规模，但是大于目前用水量。
（6）施工结束后及时对施工迹地进行复垦或生态恢复。	已落实。 施工结束后，及时开展了复垦和生态恢复工作。

5水环境影响调查

5.1 水文情势影响调查

5.1.1水源区及嫩江干流水文情势影响

5.1.1.1 河流水文情势变化

1.水位变化

导流洞下闸蓄水后，生态流量通过引水发电洞下泄，在库水位到达发电水位（356.70m）前，由引水发电洞中的灌溉兼生态放水管放流，在库水位蓄至发电水位（356.70m）后，由发电机组下泄生态流量。灌溉兼生态放水管设计输水流量为 30m³/s。

引水发电洞进水口底板高程为 340.5m，坝前水位达到 341.2m 时可实现下泄 5.8m³/s 的生态流量。文得根水库起蓄水位 342.14m，可通过灌溉兼生态放水管下泄生态流量。

（1）库区水位变化

文得根水库于 2022 年 11 月 5 日下闸蓄水，起蓄水位 342.14m；文得根水库自蓄水缓慢上升至死水位 351m（2023 年 7 月），2023 年 7-8 月，自死水位迅速蓄至 370m 左右后在 370m 左右平稳运行。文得根水库库区水位变化见图 5.1-1。

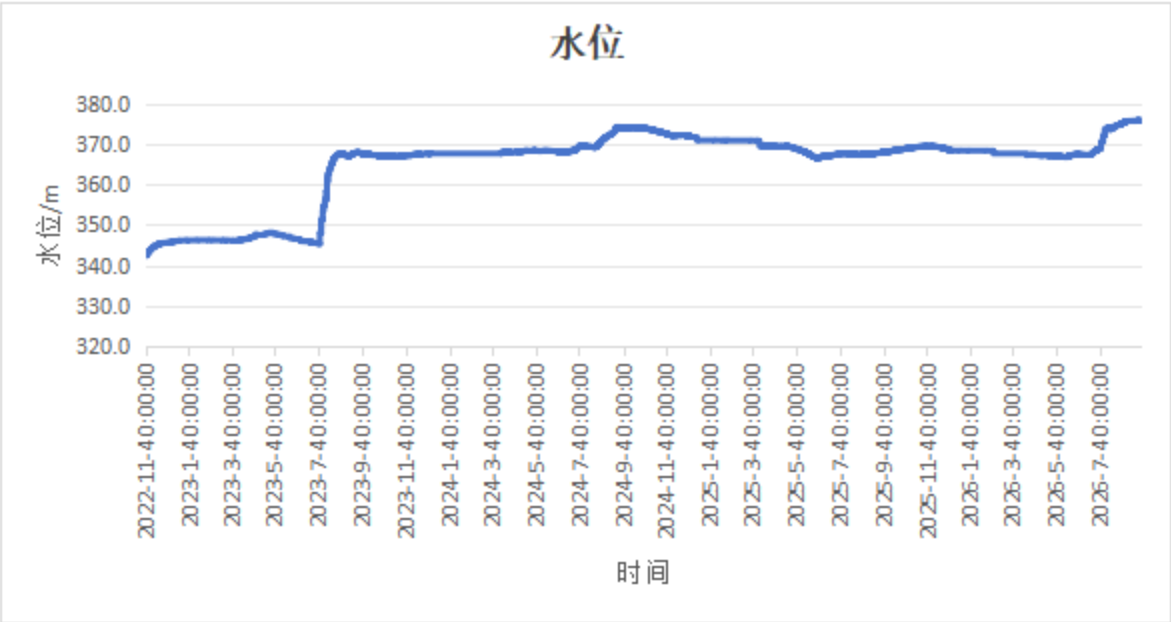


图 5.1-1 文得根水库库区水位变化情况

（2）初期蓄水阶段坝下水位变化

文得根水库于 2022 年 11 月 5 日下闸蓄水，坝下水位 334.67m。文得根水库自 2022 年 11 月 5 日下闸蓄水至 2024 年 8 月 31 日水位变化区间为 334.05m～337.23m，坝下未出现脱水，2023 年 8 月 5 日水位最高为 337.23m，之后逐步降低，最低水位 334.05m 较初蓄坝下水位 334.67m 降低了 0.62m。文得根水库坝下水位变化见图 5.1-2。

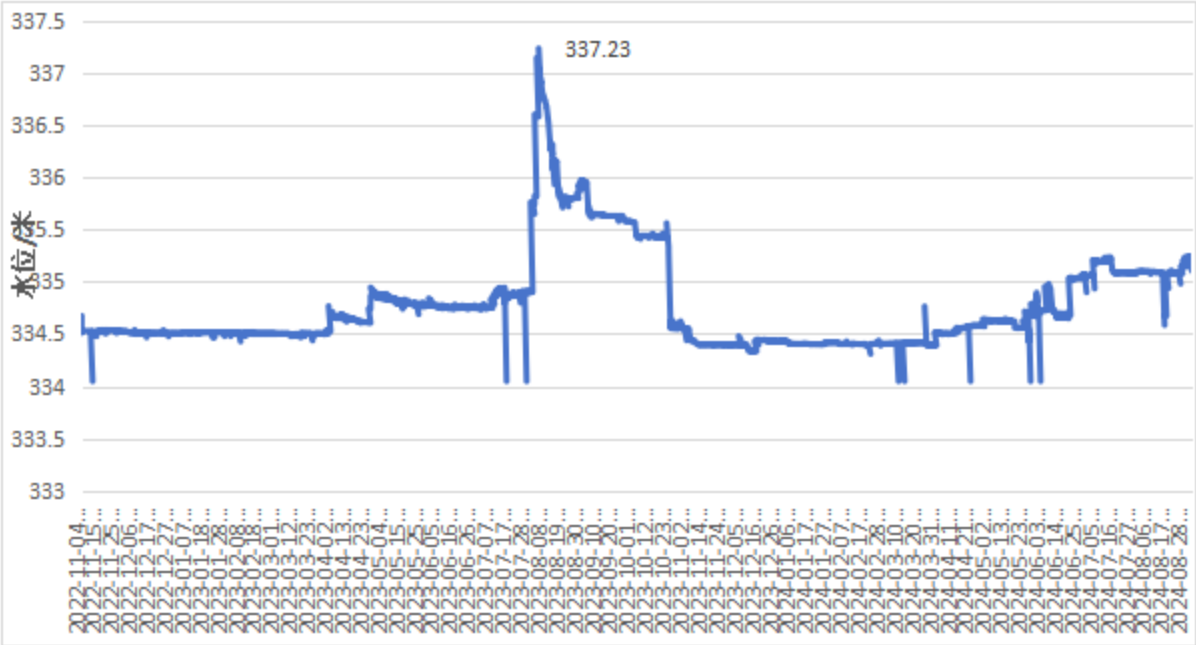


图 5.1-2 文得根水库初期蓄水席间坝下水位变化情况

2、流量变化

2023 年，文得根水库处于蓄水阶段，引绰济辽工程未向受水区调水。工程蓄水阶段，文得根下泄流量与天然状态（环评阶段）下流量变化趋势基本一致。天然状态和 2023 年流量在 1-3 月流量相近（6-8m³/s），除 8-9 月丰水期，2023 年流量数据大于天然状态外，其余时间 2023 年流量均小于天然状态，流量减小 0.64m³/s~208.63m³/s，平均减小 44%，与工程正在蓄水关系密切。两家子水文站流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势基本一致，除 3 月、6 月、8-9 月丰水期，2023 年流量数据大于天然状态外，其余时间 2023 年流量均小于天然状态，流量减小 0.28m³/s~142.5m³/s，平均减小 60%，与绰勒水利枢纽的调节关系密切。绰尔河口流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势一致，但是 2023 年流量各月流量均大于天然状态，由于绰尔河占嫩江来水流量比例较低，2023 年绰尔河口流量变化情况由嫩江来水决定。

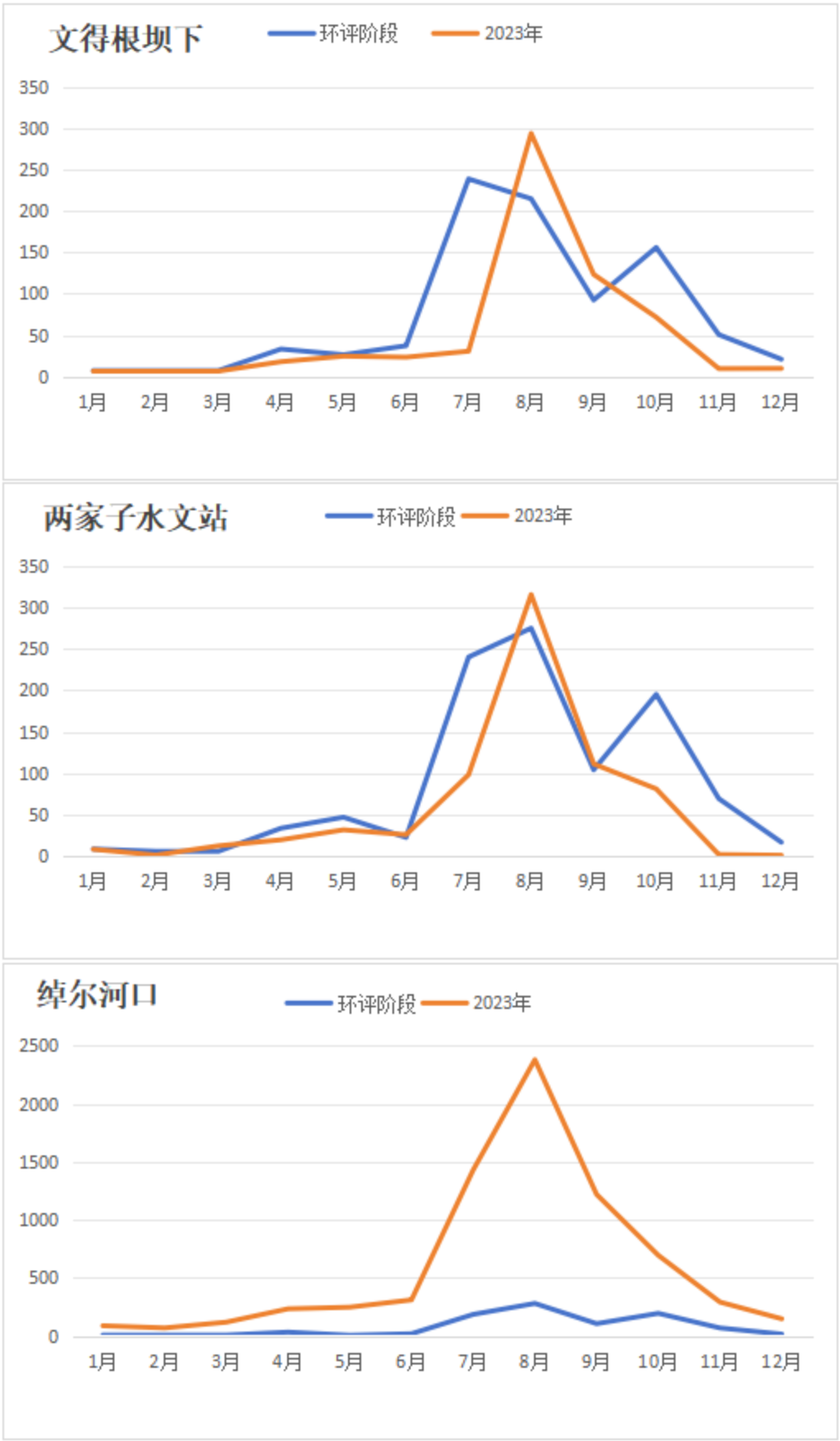
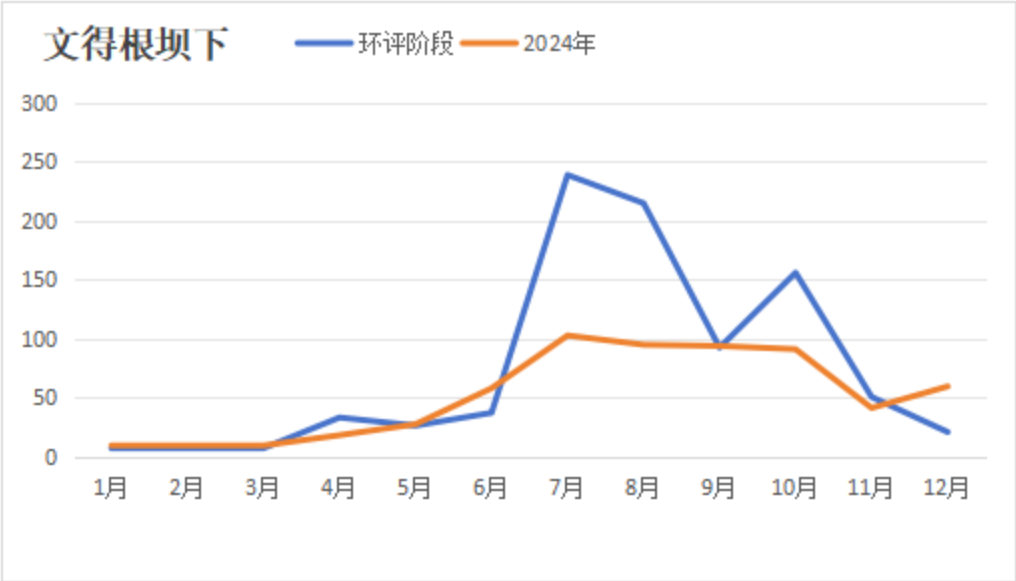
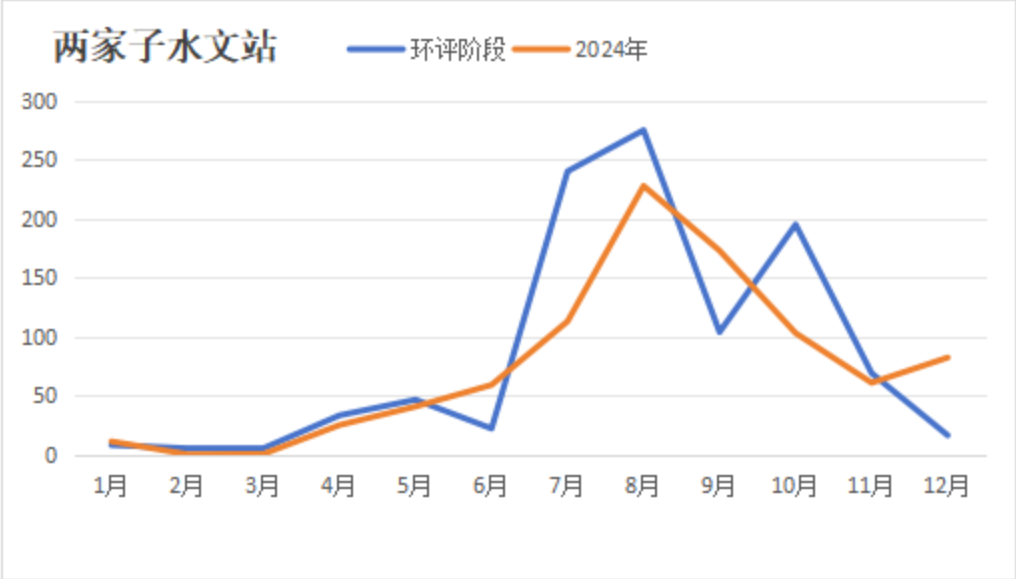


图 5.1-3 2023 年下游各断面流量变化情况

2024 年，引绰济辽工程未向受水区调水。文得根下泄流量与天然状态（环评阶段）

流量变化趋势大体一致，2024 年文得根水库坝下流量较天然状态下，降低了丰水期 7-8 月以及 10-11 月流量，增加了枯水期（次年 12 月-6 月，除 4 月外）的流量，全年流量增加 10%。两家子水文站流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势基本一致，除 1 月、6 月、9 月、12 月外，2024 年流量数据大于天然状态，其余时间 2024 年流量均小于天然状态，流量减小 4.83m³/s~127.4m³/s，平均减小 44.8%，与绰勒水利枢纽的调节关系密切。绰尔河口流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势基本一致，但是 2024 年流量各月流量均大于天然状态，由于绰尔河占嫩江来水流量比例较低，2024 年流量变化情况由嫩江来水决定。





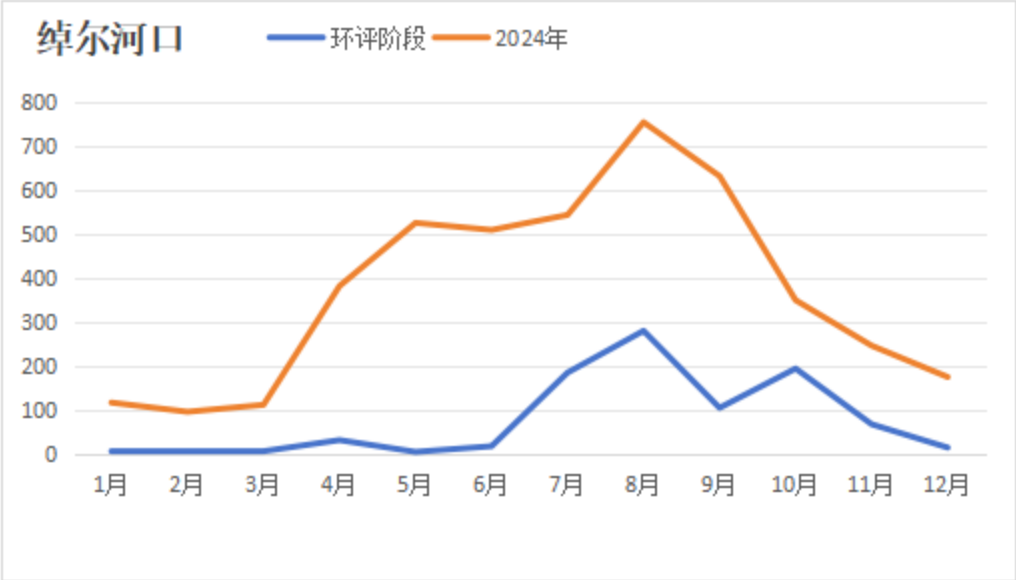
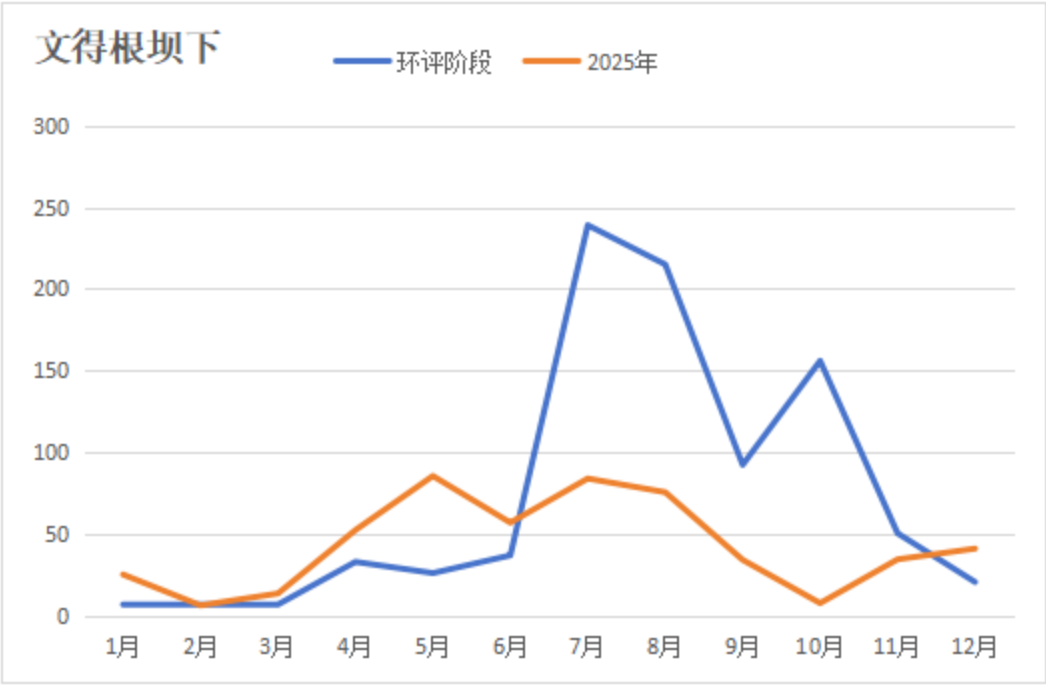


图 5.1-4 2024 年下游各断面流量变化情况

2025 年，引绰济辽工程未向受水区调水，仅开展工程试通水。文得根下泄流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势相比，降低了 7~11 月流量，增加了 1-6 月、12 月的流量，全年流量减少 41.89%。两家子水文站流量与天然状态（环评阶段）流量变化趋势基本一致，但降低了 7~11 月流量，增加了 3 月、5 月、6 月、12 月的流量，全年流量减小 28.91%，与绰勒水利枢纽的调节关系密切。绰尔河口流量变化趋势与天然状态（环评阶段）基本一致，但是 2025 年流量各月流量均大于天然状态，由于绰尔河占嫩江来水流量比例较低，2025 年流量变化情况由嫩江来水决定。



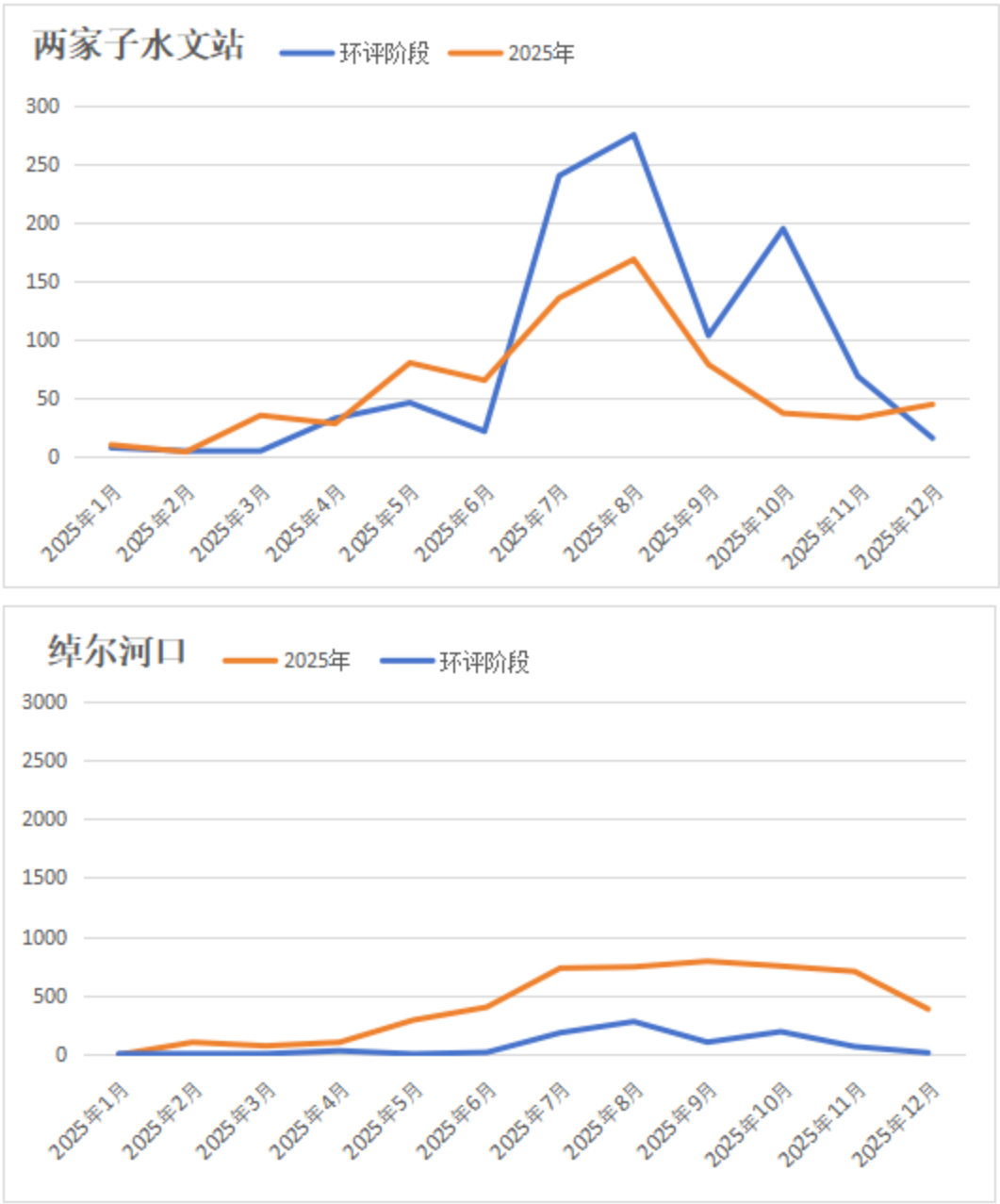


图 5.1-5 2025 年下游各断面流量变化情况

综上，文得根水库年内蓄峰补枯作用显著，丰水期流量不同程度减小。从空间上来看，工程运行后绰尔河沿程流量有所减小，嫩江干流流量主要受嫩江上游来流控制，流量变化较小。绰尔河灌溉等取水口主要集中在绰勒水库以下河段，且受绰勒水库调度影响，下游河段流量有所减少，因此工程运行后绰尔河下游河段水文情势有所变化。

3、流速

工程建设前后对非冰封期 4~11 月坝址下游流速进行分析比较，2024 年文得根坝下河段年均流速 0.95m/s，非冰封期文得根坝下断面流速 0.04-1.16m/s，变化范围-0.53m/s~0.50m/s，变化幅度-35.2%~83.9%。2025 年（丰水年）文得根坝下断面年均流

速 0.73m/s，非冰封期流速 0.60~1.23m/s，与环评相比变化范围-0.83m/s~0.63m/s，变化幅度-51.4%~104.8%。

工程运行以后文得根坝下断面流速 4 月至 6 月总体呈增大趋势，7 月至 11 月总体呈减小趋势。

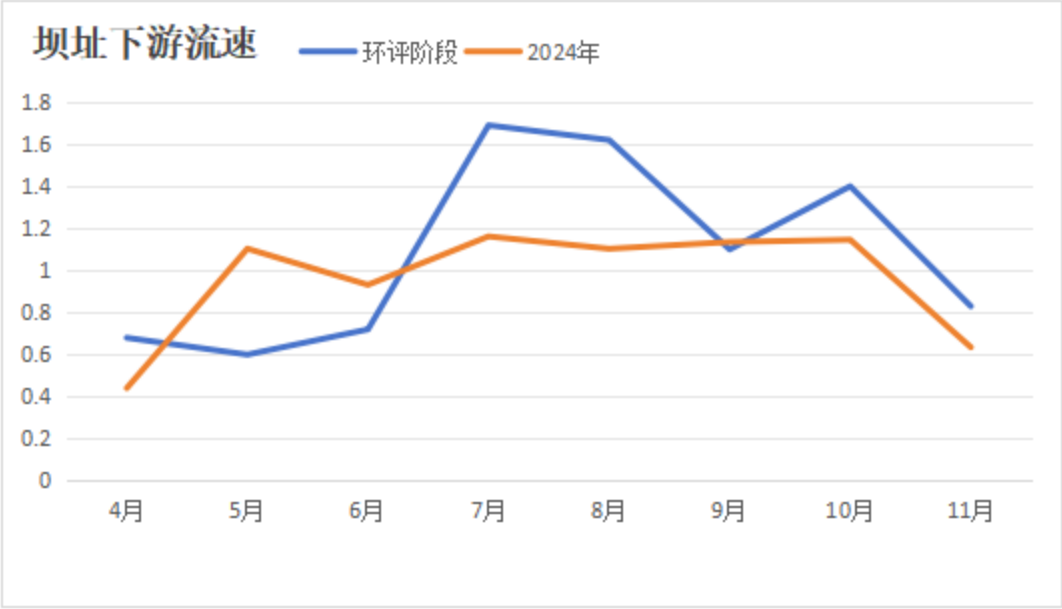


图 5.1-8　2024 年坝下流速变化情况

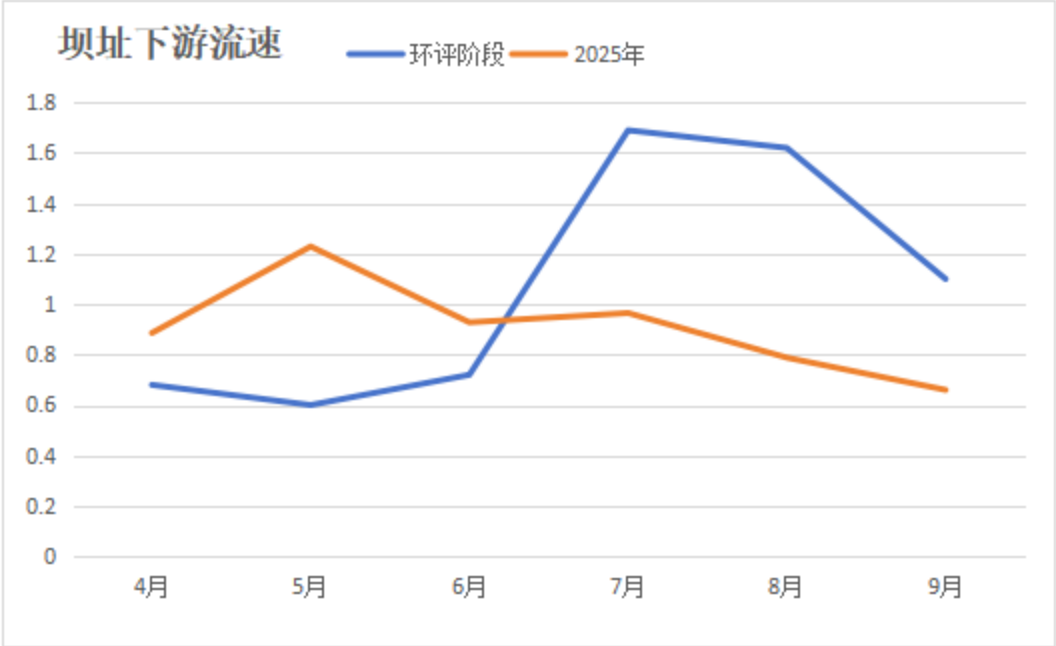


图 5.1-6 2025 年坝下流速变化情况

5.1.1.2 文得根库区水文情势变化

蓄水后，库区水面宽明显增大，坝前河面宽增加至 1500m 左右。建库以后库尾到文

得根坝前水深逐渐增加，当正常蓄水位 377m 时，坝前水深 42m，水面面积增加至 107.47km²。由于水库水深增加，水面面积增大，库区内流速减缓，库区河段水域环境从急流河道型向静水湖库型转变。库区河段枯水期和丰水期流速分别为 0.3~0.44m/s 和 0.93~1.16m/s。

5.1.2 生态流量下泄情况

1.文得根水库蓄水影响调查

据统计，文得根水库自 2022 年 11 月 5 日零时至 2023 年 12 月 31 日 24 时，由于监测设备原因导致 8 个数据异常，除 2023-04-01 00:00:00 生态流量上调至 14.27 立方米/秒，生态流量监测系统不灵敏（电站机组下泄流量，监测设备未能及时准确监测到数据），未能及时监测外，其他异常数据采用下游水情数据校核后，下泄生态流量均能满足环评及批复的“4 月至 9 月文得根水库下泄流量不少于 14.27 立方米/秒至 22.65 立方米/秒，10 月至翌年 3 月各断面下泄流量不少于 5.2 立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于 1.28 立方米/秒”要求。其出库流量见图 5.1-9 和图 5.1-10。

2024 年 1 月 1 日零时至 2024 年 12 月 31 日 24 时，根据生态流量监测系统数据、下游水情数据、生态灌溉兼放水管监测数据以及曲线推算数据，下泄生态流量均能满足环评及批复要求的下泄数据。其出库流量见图 5.1-11。

2025 年 1 月 1 日零时至 2025 年 12 月 31 日 24 时，2025 年 9 月 22 日 13：00 至 14：00、16：00、23：00，9 月 23 日 0：00 至 8：00 生态流量在线监测系统显示数据不达标，其中最低为 14.2m³/s，最高为 16.8m³/s，小于环评规定的最小生态流量 17.68m³/s，其他时段下泄流量满足环评及批复规定的最小生态流量要求。显示数据不达标为：2025 年 9 月 22 日 11 时，设备厂家对溢洪道泄流孔闸门液压启闭设备进行传感器更换，并在 10 秒左右迅速完成闸门起落，提升至原高度 20cm。2025 年 9 月 23 日 9 时，发现生态流量预警后，建设单位及时组织技术人员进行现场查看，经核实，由于启闭设备处于手动运行，闸门出现下滑情况，导致闸门实际开度下滑至 18.5cm，按照溢洪道闸门泄流曲线测算，生态流量为 18.35m³/s。2025 年 9 月 23 日上午 9 时，已将闸门开度再次提升至 20cm，与原开度保持一致，能够保障生态流量下泄量（见附件 26）。其出库流量见图 5.1-12。

2026 年 1 月 1 日零时至 2026 年 8 月 31 日 24 时，根据生态流量在线监测系统，2026 年 1 月 26 日 17：00 至 3 月 13 日 13：00 期间，有 42 个逐时流量数据不达标，其中最低为 3.99m³/s，最高为 5.19m³/s，小于环评规定的最小生态流量 5.2m³/s，其他时段下泄流量满足环评及批复规定的最小生态流量要求。显示数据不达标原因为：库区风力较大引发风浪扰动水位，造成水位监测数据震荡，通过水位-流量关系推求的生态流量计算结果出现偏差，造成监测指标显示不达标，根据电站发电量计算下泄生态流量，2026 年 1 月 26 日 17：00 至 3 月 13 日 13：00 期间，已启动生态小机组满负荷运行，42 个逐时不达标流量数据，实际泄放流量为 6.5m³/s，符合环评规定的最小生态流量 5.2m³/s（见

附件 26）。其出库流量见图 5.1-13。



图 5.1-7 文得根水库出库流量变化情况（2022 年）

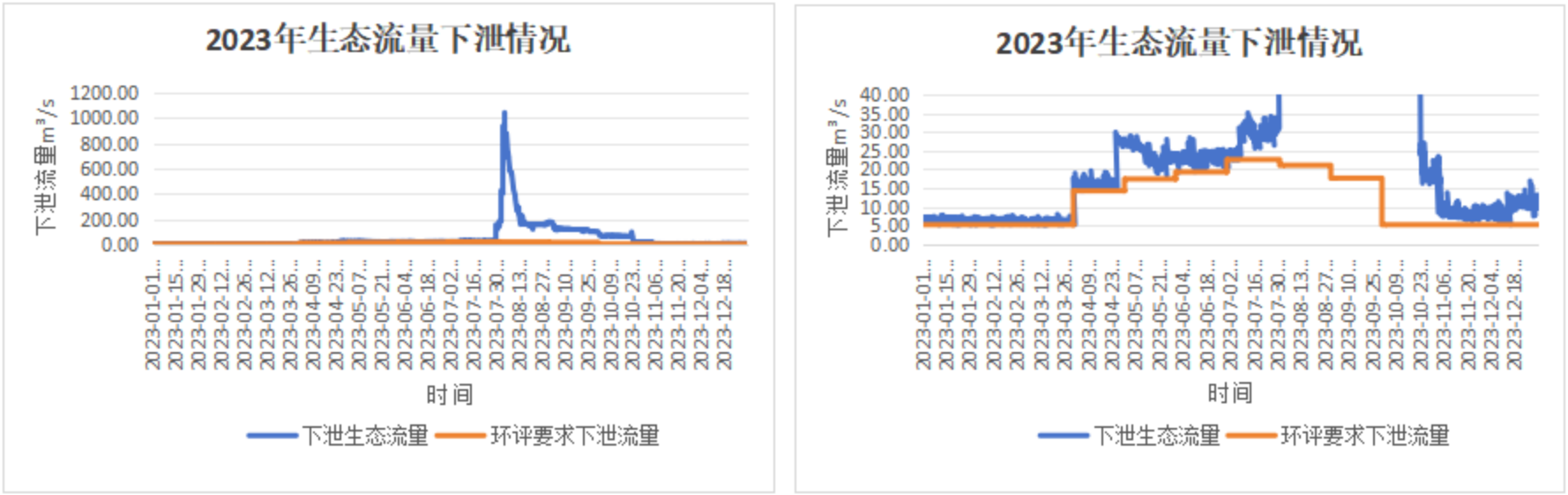


图 5.1-8 文得根水库出库流量变化情况（2023 年）

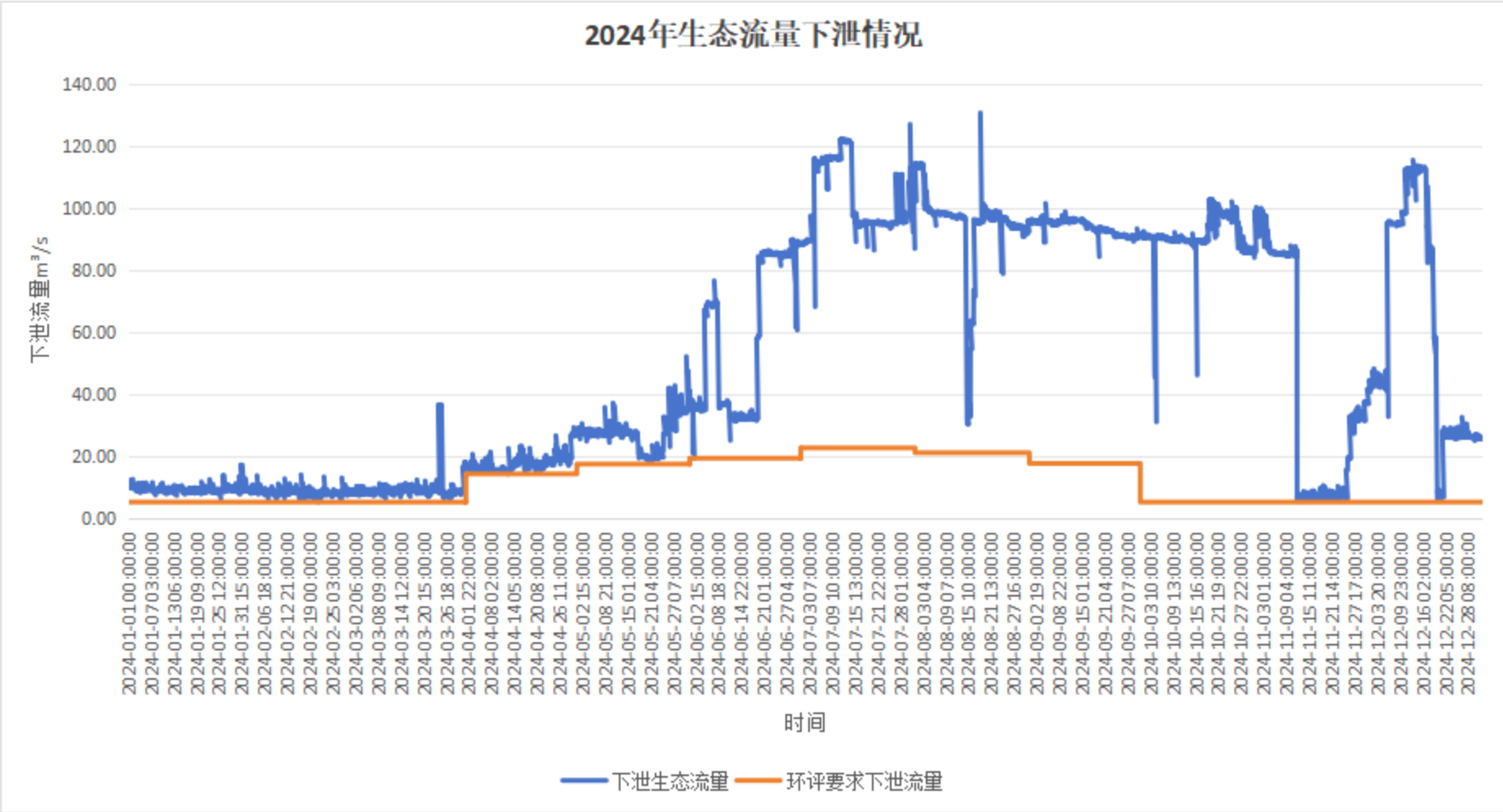


图 5.1-9 文得根水库出库流量变化情况（2024 年）

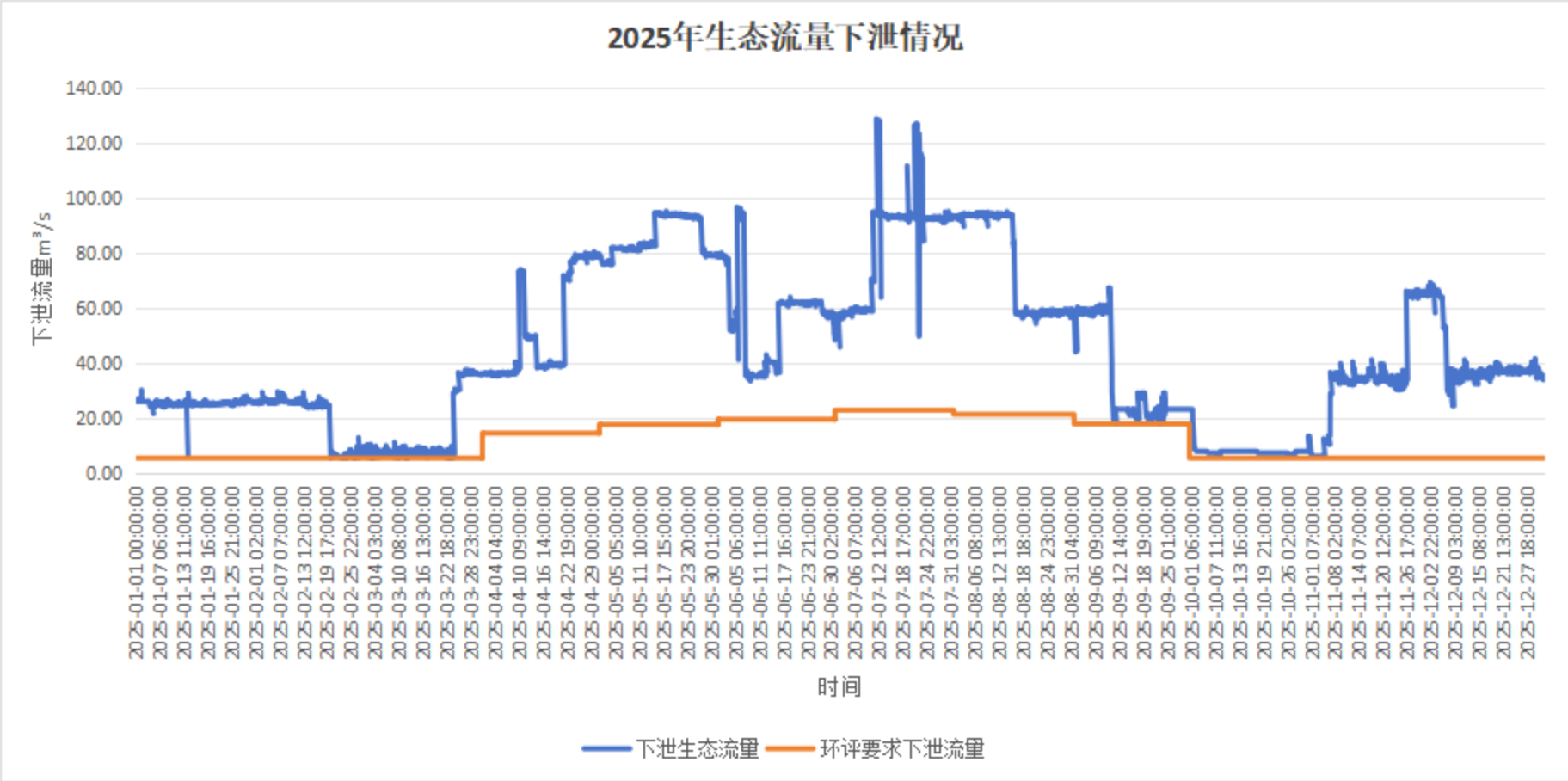


图 5.1-10 文得根水库出库流量变化情况（2025 年）

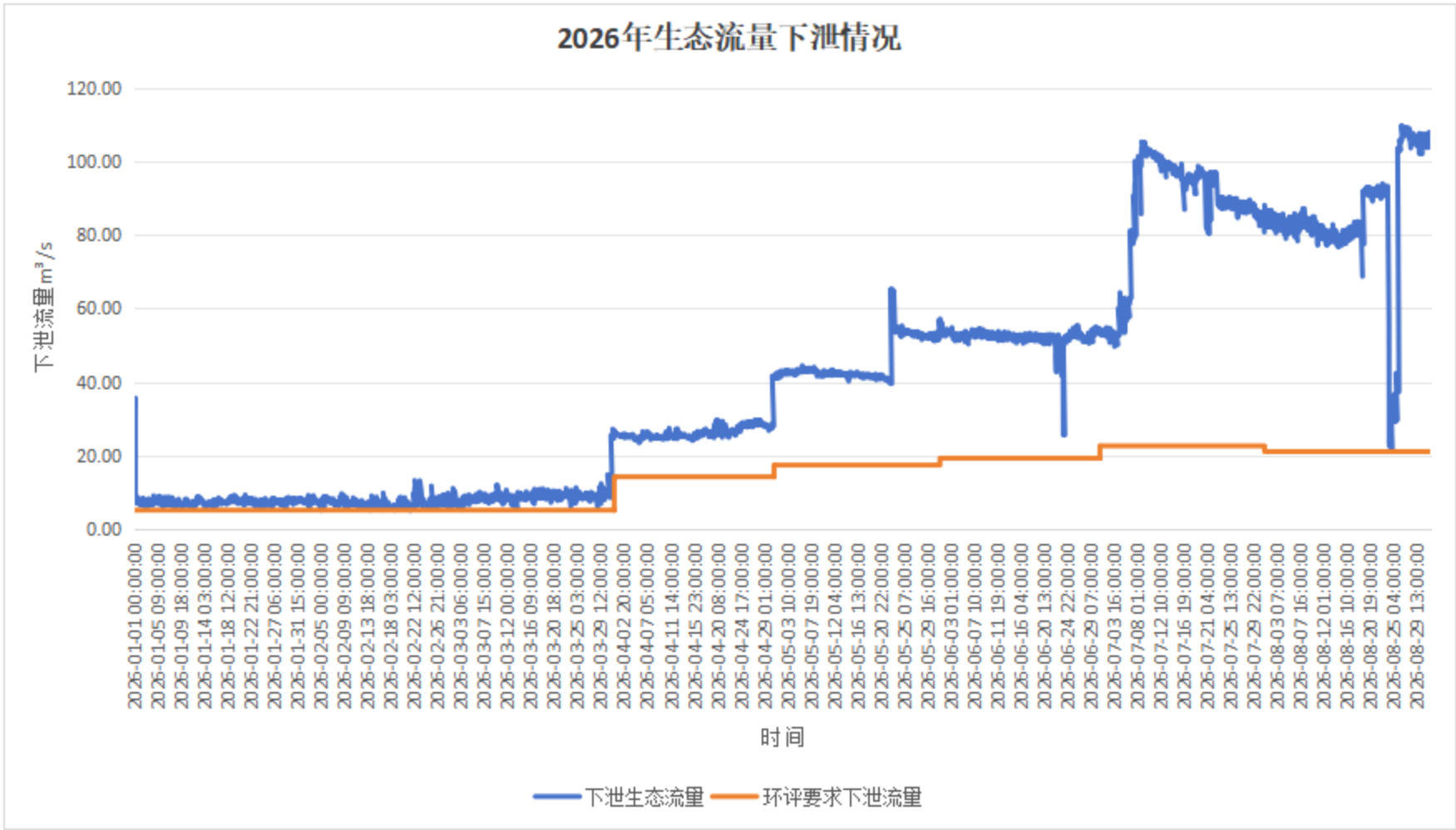


图 5.1-11 文得根水库出库流量变化情况（2026 年）

2.绰勒水库下泄流量影响调查

据统计，绰勒水库2022年11月5日至2025年7月31日期间，除却“2022年10月5-13日、2022年11月2-11日、2022年11月18-2023年1月3日、2023年1月9-3月7日、2023年3月13-30日、2023年4月5-14日、2023年4月21-28日、2023年5月18-22日、2023年6月15-21日、2023年8月（19、24、31日）、2023年11月1日-2024年1月20日、2024年1月29日-4月1日、2024年4月14-23日、2024年5月27-31日、2025年1月4-2月25日、2025年3月15-4月12日、2025年4月17-22日”生态下泄流量不能满足环评及批复要求外，其余时间段能满足环评及批复的“4月至9月文得根水库下泄流量不少于15.46立方米/秒至24.54立方米/秒，10月至翌年3月各断面下泄流量不少于5.2立方米/秒；当入库流量小于生态流量时，按入库流量下泄，但不得小于1.28立方米/秒”要求。待绰勒生态流量泄放设施建成后，按照环评批复要求下泄生态流量。其出库流量见图5.1-14（整体趋势图）和图5.1-15（局部扩大图）。

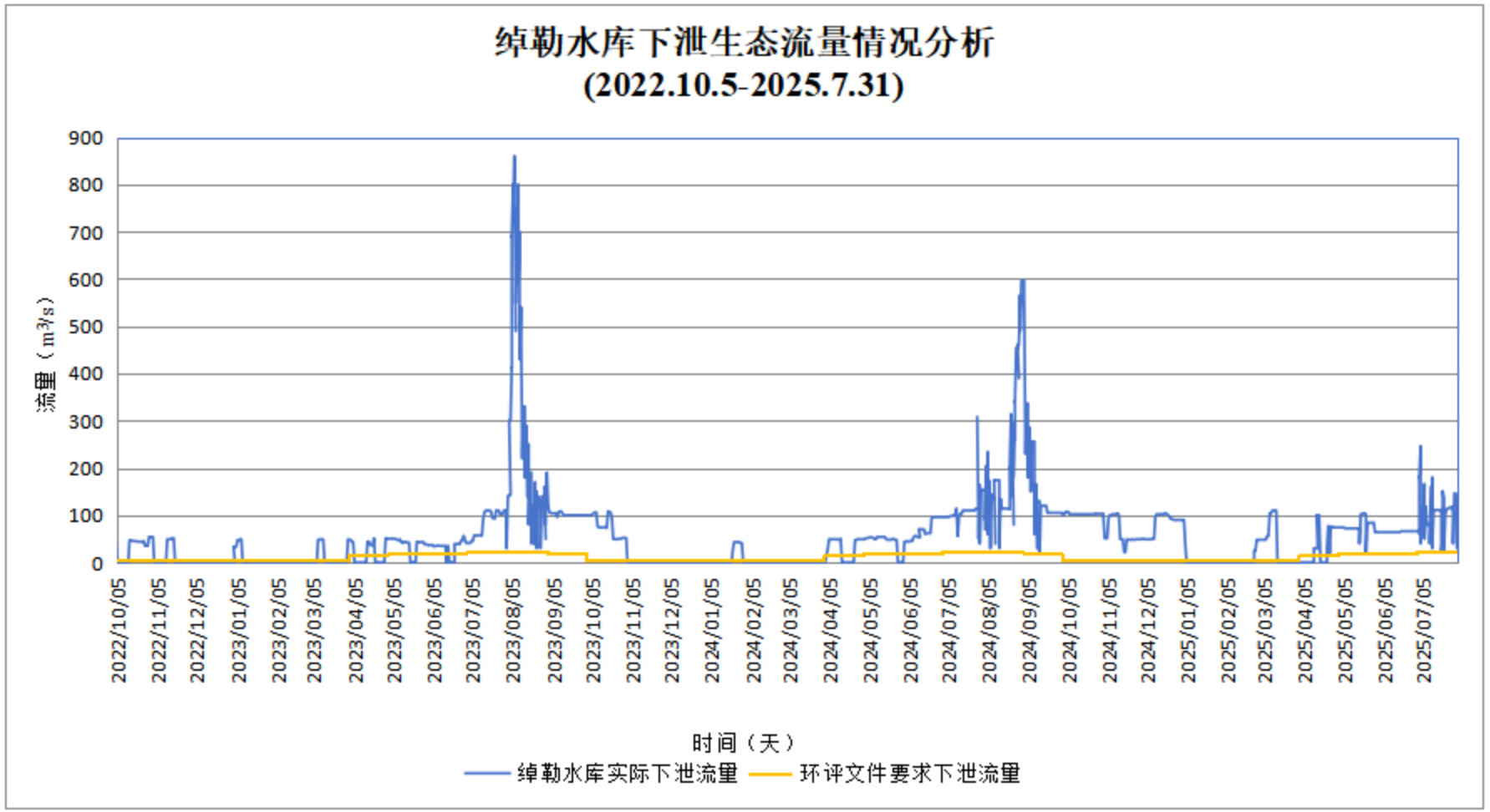


图 5.1-12 绰勒水库蓄水部分时段阶段出库流量变化情况（整体趋势图）

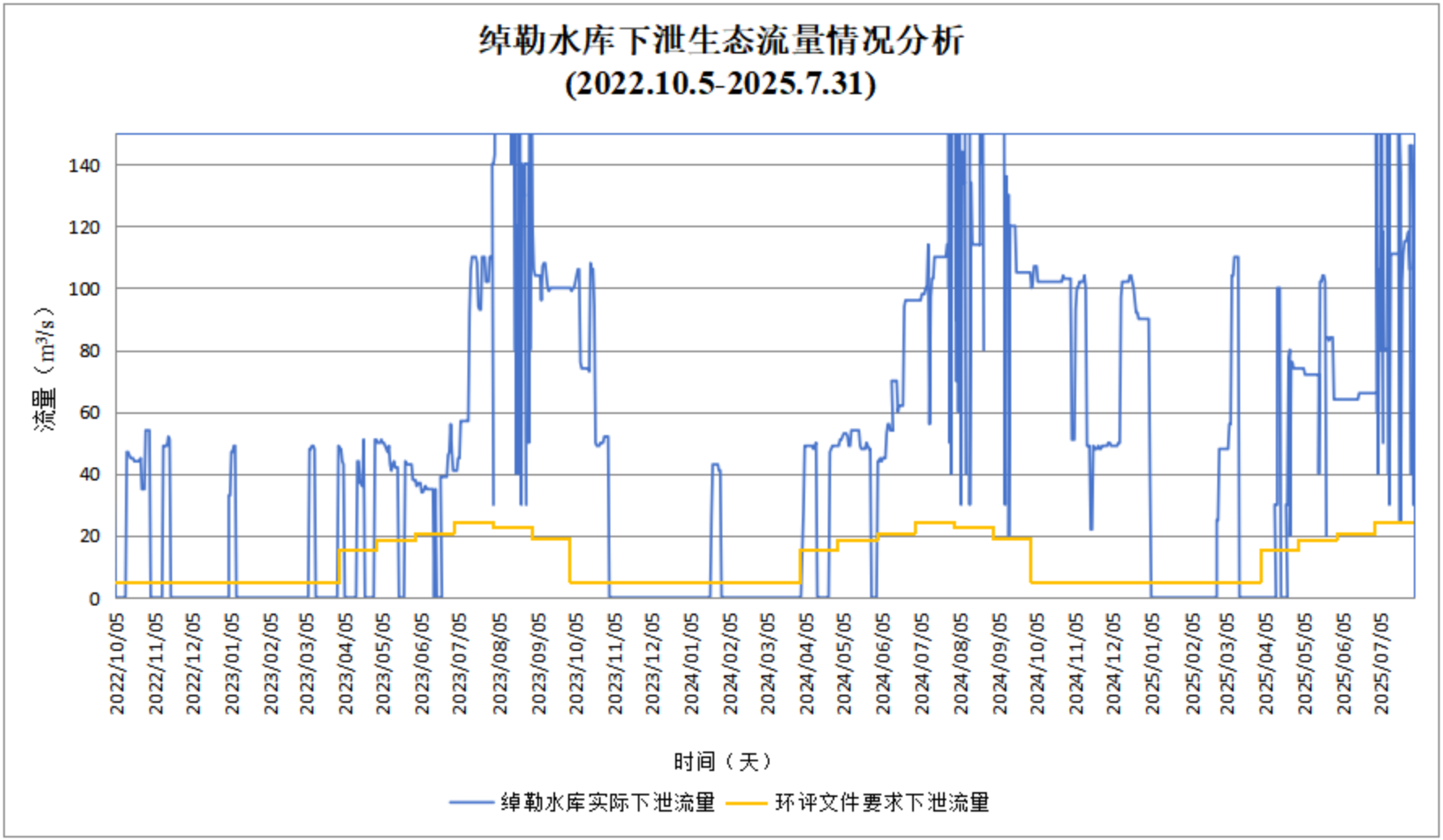


图 5.1-13 绰勒水库蓄水部分时段阶段出库流量变化情况（局部扩大图）

5.1.3水温

1.库区水温

自 2023 年每年 4-10 月，建设单位已委托内蒙古众元测试技术有限公司对文得根坝前、库中断面不同水深水温进行了监测，2024 年水温主要监测结果见图 5.1-14。

环评预测，文得根水库水温为过渡型垂向分层分布结构。4-5 月份、7-10 月份坝前水温垂向变化不明显，随着入库流量增大，库区流速增大、紊动增强，纵向热能交换加强，库表和库底水温变化不大。6 月份，受气温快速升高的影响，库表水温较库底水温升高更快，库表和库底水温温差为 7.5℃，库区垂向水温未呈现分层结构。库表温度在 7 月份达到最高。9 月份后，随着气温下降，库区水温下降。库中水温与坝前水温有相同的变化趋势。

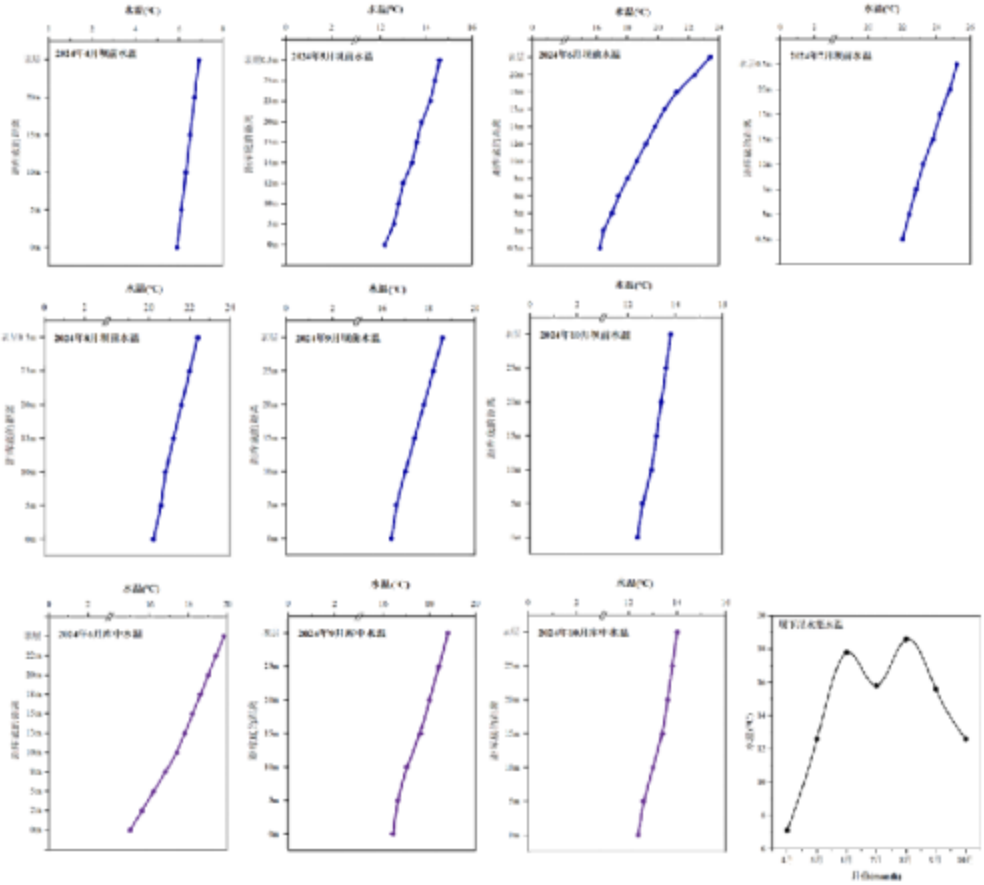


图 5.1-14 2024 年文得根水库坝前、库中和坝下水温监测部分结果

2025 年春季（4-5 月）坝前、库中底层水温低，表层水温升高，垂向温差逐步增大。4 月整体水温偏低，表层不到 6℃；5 月表层最高接近 12℃。水体开始吸热，向着分层过渡，垂向温度梯度已经显现。夏季（6-8 月）属于热分层期，6 月表层最高约 16℃；7、8 月表层水温达到全年峰值，表层 24-26℃；库底水温显著偏低。垂向温度分层现象最明显：表层高温，往下水温持续下降，库底维持低温，形成稳定热分层，温跃层发育。

秋季（9-10 月）分层消退，9 月表层约 19-20℃，10 月降到 12℃左右。表层散热，上下水体温差缩小，热分层逐步被破坏，水体趋向混合。冬季前期（11 月）整体水温大幅回落，表层仅 2-3℃，库底与表层温差很小，垂向基本趋于均匀，分层消失，接近全同温状态。

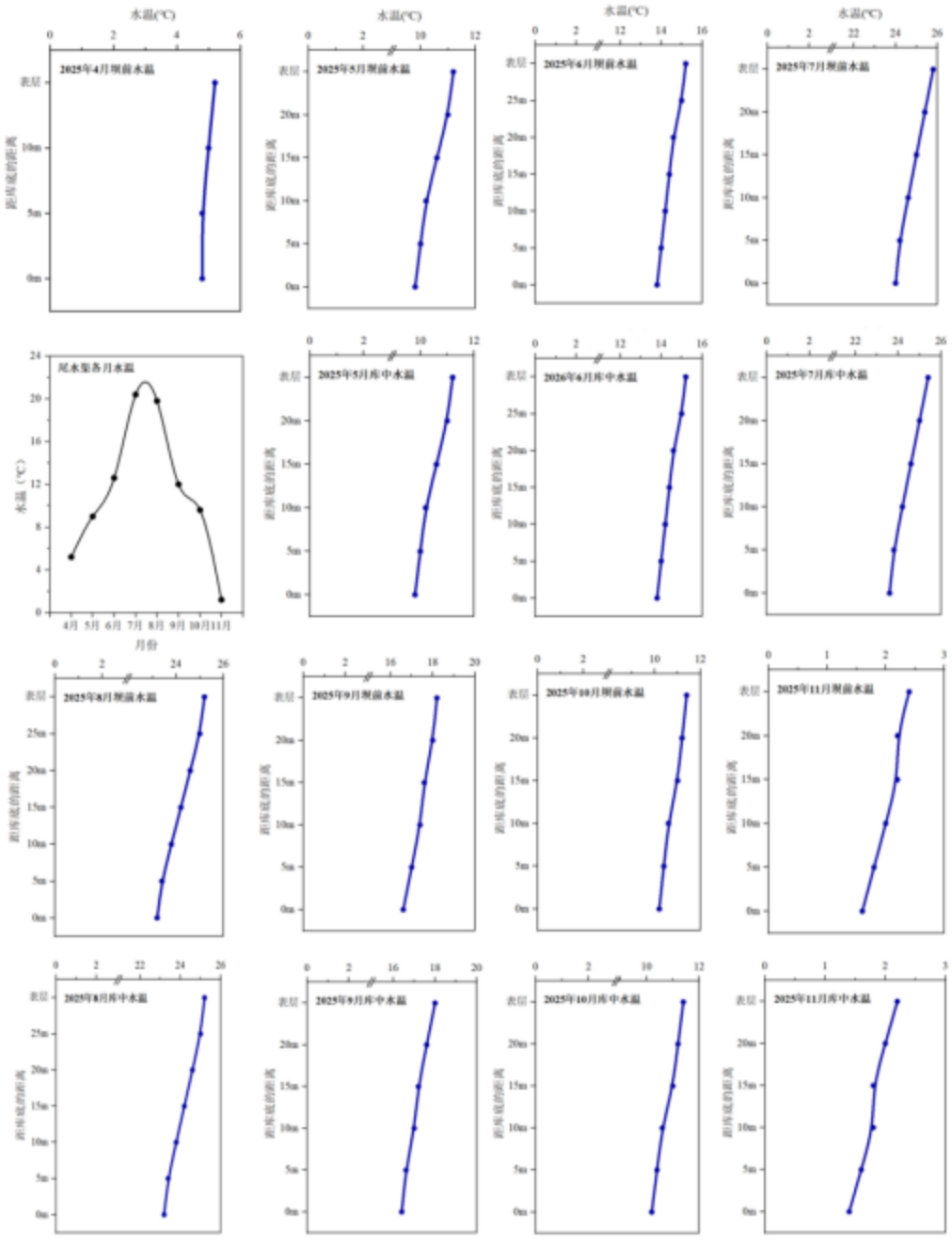


图 5.1-15 2025 年文得根水库坝前、库中和坝下水温监测部分结果

2024 年 6 月至 2026 年 5 月坝前库底水温、表层水温和坝下尾水渠水温见图 5.1-16。坝下尾水渠水温相比坝前库底水温变化情况见图 5.1-17，坝下水温仅在 2024 年 6 月、10 月、11 月和 2025 年 4 月相比坝前库底水温有所升高，其中 2024 年 6 月升高幅度最大，为 9.9%，升高 1.6 摄氏度；其余日期坝下水温均低于坝前库底水温，其中 2026 年

5 月水温降低幅度最大，为 35.3%，降低 3.6℃；2024 年 7 月降温量最大，降低 6.2℃。坝下尾水渠水温相比坝前表层水温变化情况见图 5.1-18，除 2025 年 4 月坝下坝前水温不变外，其他日期坝下水温所有监测值均低于坝前表层水温，其中 2025 年 11 月降低幅度最大，为 50%，降低 1.2℃；2024 年 7 月降温量最大，降低 9.4℃。

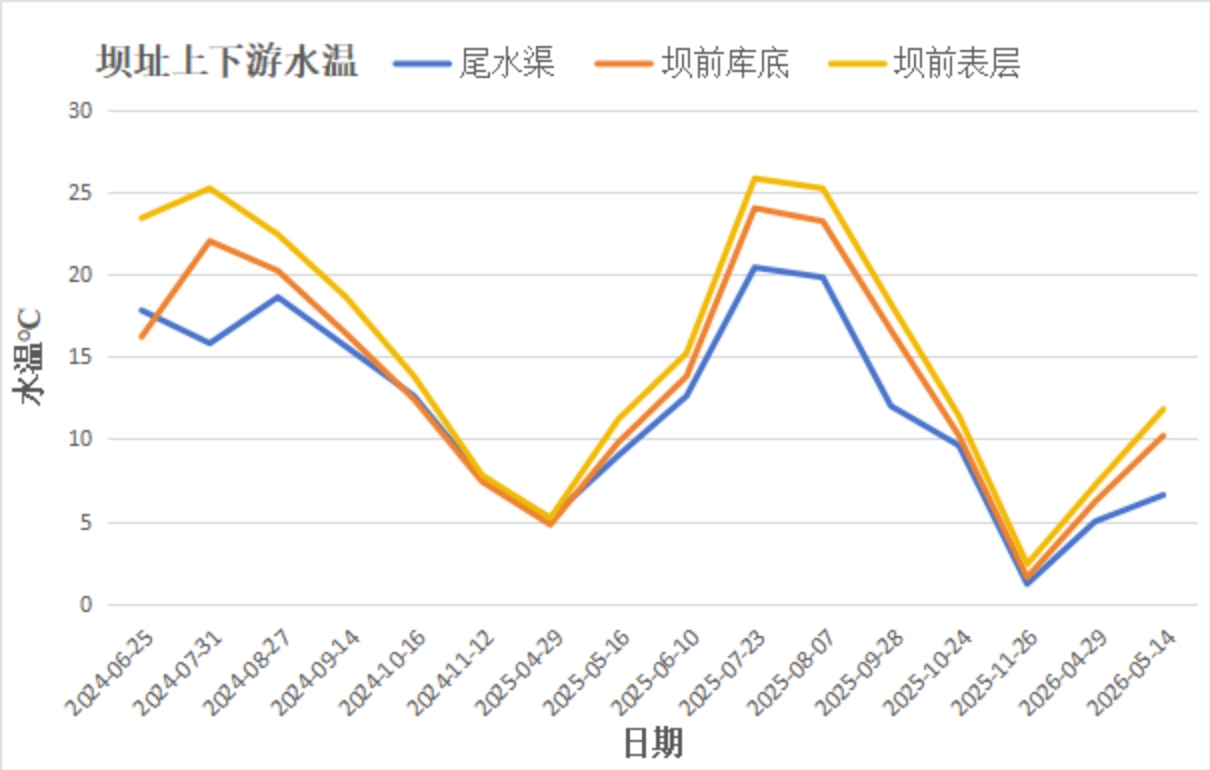


图 5.1-16 坝址上下游水温

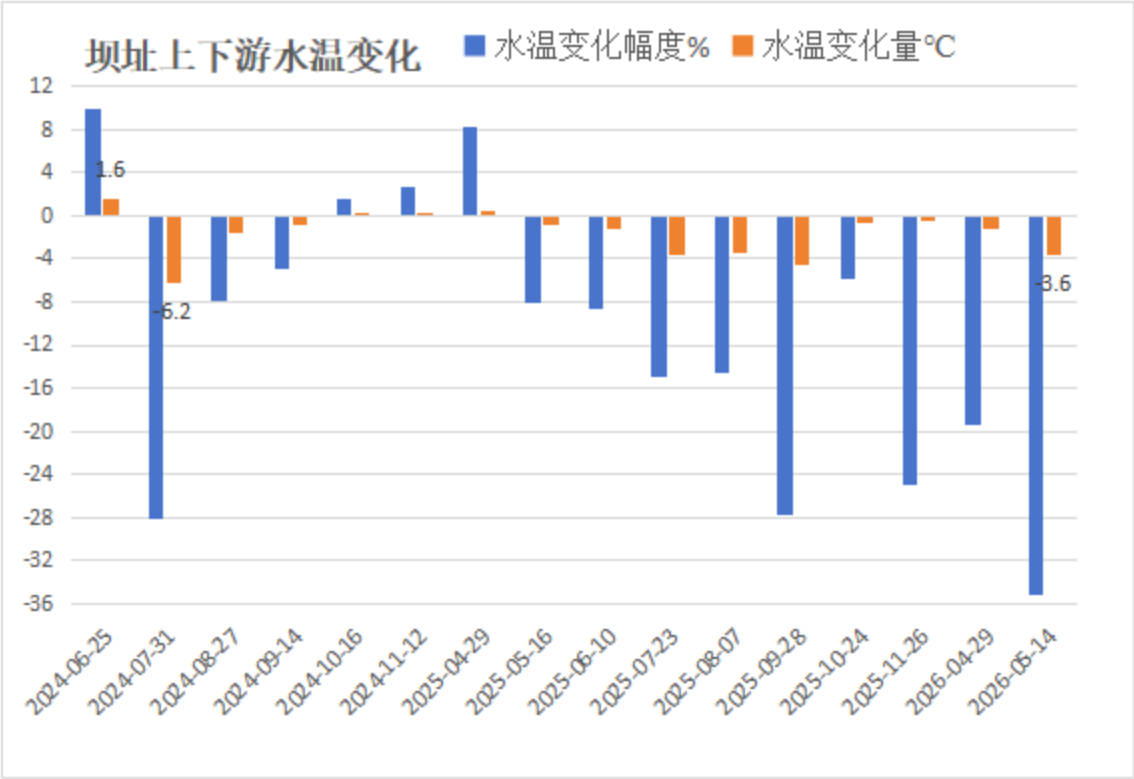


图 5.1-17 坝址下游尾水渠水温相比坝址上游库底水温变化情况

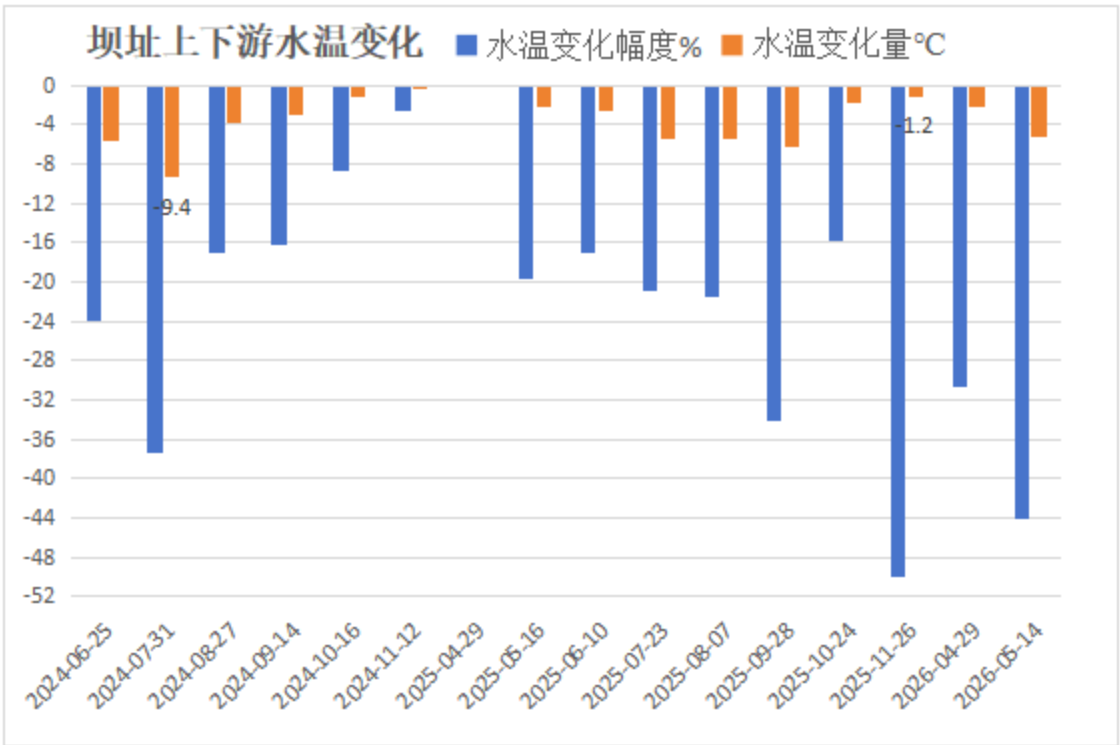


图 5.1-18 坝址下游尾水渠水温相比坝址上游表层水温变化情况

2.叠梁门调度

进口闸室采用分层取水方式，在桩号引 0-013.50 处设有两孔 7.00m×28.00m（宽×高）叠梁门，底板高程340.50m，孔口顶高程380.50；每扇叠梁闸门 15 节，单节高度

2.00m，每孔设一套闸门。运行期间，根据不同的库水位增减叠梁门数量，调节表水层深度，达到机组发电引用流量的要求（总引用流量 122.27m³/s）。叠梁式闸门冬季不运行时置于门库内。不同库水位对应的叠梁门顶高程见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同库水位对应的叠梁门顶高程

库水位（m）	门顶高程（m）	门顶水深（m）	单孔门节数量 个）	备注
[377.1-375.0]	368.5	[8.6-6.5]	14	□表示含有 () 表示不含
(375.0-373.0]	366.5	(8.5-6.5]	13	
(373.0-371.0]	364.5	(8.5-6.5]	12	
(371.0-369.0]	362.5	(8.5-6.5]	11	
(369.0-367.0]	360.5	(8.5-6.5]	10	
(367.0-365.0]	358.5	(8.5-6.5]	9	
(365.0-363.0]	356.5	(8.5-6.5]	8	
(363.0-361.0]	354.5	(8.5-6.5]	7	
(361.0-359.0]	352.5	(8.5-6.5]	6	
(359.0-357.0]	350.5	(8.5-6.5]	5	
(357.0-355.0]	348.5	(8.5-6.5]	4	
(355.0-353.0]	346.5	(8.5-6.5]	3	
(353.0-351.0]	344.5	(8.5-6.5]	2	

3.叠梁门对水温减缓作用

表 5.1-2 坝前水位与尾水渠水温差值

时间	尾水渠-表层	尾水渠-库底上 25m	尾水渠-库底上 20m	尾水渠-库底上 15m	尾水渠-库底上 10m	尾水渠-库底上 5m	尾水渠-库底
2025/4/29	0	-	-	-	0.2	0.4	0.4
2025/5/16	-2.2	-	-2	-1.6	-1.2	-1	-0.8
2025/6/10	-2.6	-2.4	-2	-1.8	-1.6	-1.4	-1.2
2025/7/23	-5.4	-	-5	-4.6	-4.2	-3.8	-3.6
2025/8/7	-3.4	-3.6	-4	-4.4	-4.8	-5.2	-5.4
2025/9/28	-4.6	-	-5	-5.4	-5.6	-6	-6.2
2025/10/24	-0.6	-	-0.8	-1	-1.4	-1.6	-1.8
2025/11/26	-0.4	-	-0.6	-0.8	-1	-1	-1.2

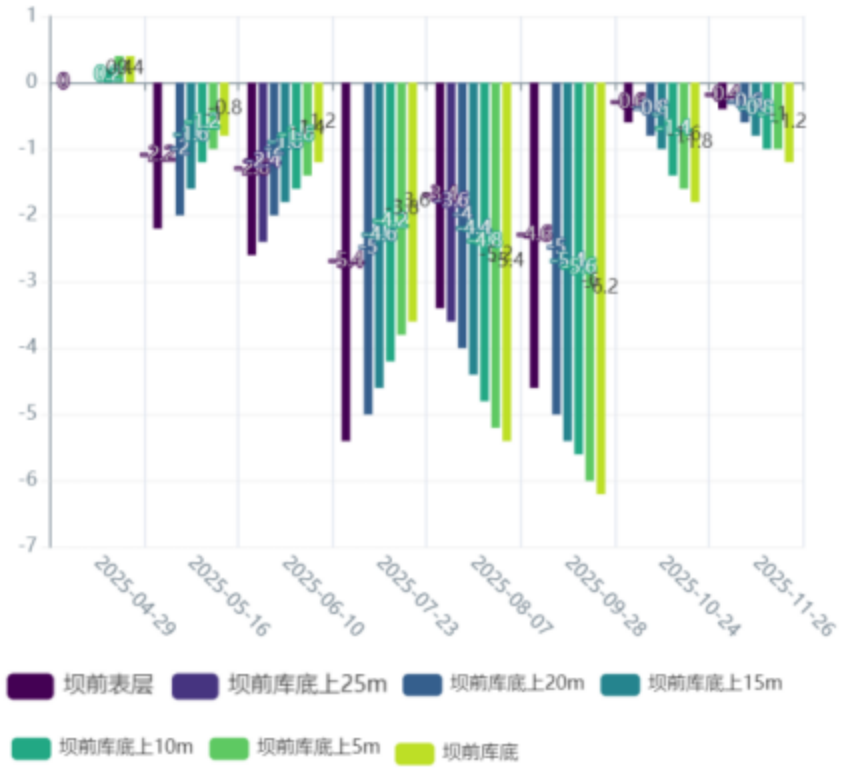


图 5.1-19 2025 年坝上坝下水温差

2025 年：

（1）春季（4-6 月）：4 月下旬，水库尚未形成明显热分层，库内垂向水温均匀。各层温差绝对值很小，表底层差值接近 0，此时叠梁门可发挥的改善空间有限，尾水渠水温与坝前各层水温接近。5-6 月：水库热分层快速发展，坝前表层、上层水体（库底上 5m、10m）与尾水渠温差快速向负值增大，6 月 10 日表层差值达到-5.4°。

（2）夏季（7-9 月）：7-8 月，各层柱状向下延伸到-5~-6°区间，坝前表层、上部水层与尾水渠温差达到全年最大负值，坝前表层远高于尾水渠水温；底层水温远高于尾水渠出水。8-9 月：差值维持在-4~-6.2°区间。9 月下旬开始，差值绝对值开始回落，热分层开始衰减。

（3）秋季（10-11 月）：表层散热，水库水体开始垂向对流混合，温跃层逐渐消失：各层温差快速抬升，向 0°靠近，各层之间的离散程度明显缩小，表、中、底层和尾水渠的温差均显著变小。11 月末各层差值仅-0.4 ~-1.2，库内垂向水温趋于均匀。

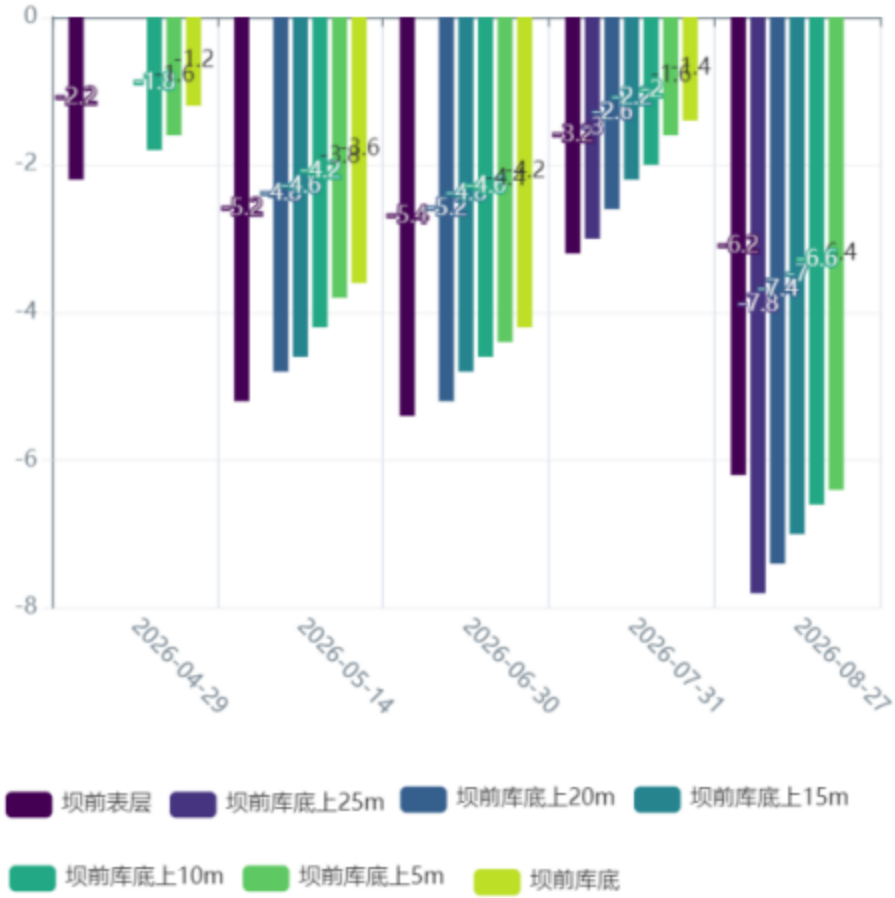


图 5.1-20 2026 年坝上坝下水温差

2026 年：

（1）春季 4 月末，坝前表层与尾水渠温差-2.2°，库底、库底上 5m、10m 等下部水层与尾水渠温差仅-1.2～-1.3°。库内垂向各层温差整体偏小，水库刚进入热分层初期，水体垂向差异不大。此时坝前上下水体温度接近，叠梁门可调节的水温空间有限，下泄尾水渠水温与坝前各层水温差距不大。

（2）5 月，坝前表层温差-5.2°，向下至库底各层差值逐步增大，库底差值-3.6°；表底层温差显著拉开，温跃层快速发展。6 月坝前表层温差-5.4°，库底上 25m 为-5.2°，中下层各层差值普遍-4.2～-4.4°。

（3）7 月，各层温差有所回落，表层-3.2°，各层分布-1.4～-2.6°，存在一定调度波动，叠梁门取水高程、入库流量、水库水位变化会带来该波动。8 月，全年温差负值峰值区间，坝前表层-6.2°，库底上 25m 达到-7.8°，库底上 20m-7.4°，库底上 15m-7.0°，库底上 10m-6.6°，库底上 5m-6.4°。

综上，4月，分层尚未形成，叠梁门减缓作用弱；5-9月，热分层形成并强盛，坝前上下层水温差拉大，叠梁门减缓尾水渠水温降低的效果持续增强，7-9月效果达到峰值；10-11月，水体对流混合，分层消亡，叠梁门调节效果逐步衰减至微弱。

即使叠梁门充分运行，尾水渠水温仍持续低于坝前表层水温，受取水口结构、泄流规模、水位调度约束，无法完全消除下泄低温现象，只能"减缓水温降低幅度"，不能做到尾水渠水温等于坝前表层水温。

4-9月为灌溉、鱼类繁殖关键期，应充分发挥叠梁门效能，尽量抬高取水高程，优先取用上层温水。

5.2 对地表水环境质量的影响

2018年9月至今,内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托内蒙古众元测试技术有限公司开展施工期生活污水、生产废水处理效果监测和地表水监测工作。

5.2.1水环境保护措施效果调查

1.生产废水

引绰济辽工程生产废水共计检测49个点位，具体监测点位、监测项目、监测频次和时段见表 5.2-1。

监测方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）（污水2019年前执行，地表水2022年前执行）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）等规定方法进行。

按照环评报告书要求，各生产废水处理遵照不同用途确定其排放标准。

表 5.2-1 引绰济辽工程生产废水监测内容

地点	监测点位	监测项目	监测频次
右岸	砂石加工系统废水处理设施出口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天取样1次。
右岸	混凝土拌和废水处理设施出口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天取样1次。
左岸	混凝土拌和废水处理设施出口		
大坝	基坑废水出水口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天取样1次。
#1-2支洞施工区	混凝土拌和废水处理设施出口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天取样1次。
#2-2支洞施工区			
#2-4支洞施工区			
归流河倒虹吸	基坑废水出水口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天采样1次。

地点	监测点位	监测项目	监测频次
#1-1 支洞施工区	隧洞施工废水处理设施进、出口	pH、悬浮物、浊度、石油类	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季度监测一期，每期监测 3 天，每天取样 1 次。
#1-2 支洞施工区			
#1 隧洞出口			
#2-1 支洞施工区			
#2-2 支洞施工区			
#2-3 支洞施工区			
#2-4 支洞施工区			
#2-5 支洞施工区			
#2-6 支洞施工区			
6-4#支洞施工区			
6-6#支洞施工区			
管线-1#施工区	混凝土拌和废水处理设施出口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测 3 天，每天取样 1 次。
管线-2#施工区			
管线-3#施工区			
管线-4#施工区			
管线-6#施工区			
管线-7#施工区			
管线-10#施工区			
3#隧洞进口施工区	隧洞施工废水处理设施进、出口	pH、悬浮物、浊度、石油类	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季度监测一期，每期监测 3 天，每天取样 1 次。
3#隧洞出口施工区			
4#隧洞进口施工区			
4#隧洞出口施工区			
5#隧洞进口施工区			
5-1#施工支洞施工区			
5-2#施工支洞施工区			
5-3#施工支洞施工区			
5-4#施工支洞施工区			
5-5#施工支洞施工区			
5-6#施工支洞施工区			
6-1#施工支洞施工区			
6-2#施工支洞施工区			
6-3#施工支洞施工区			
6-4#施工支洞施工区			
6-5#施工支洞施工区			
6-6#施工支洞施工区			
6-7#施工支洞施工区			

地点	监测点位	监测项目	监测频次
6-8#施工支洞施工区			
6-9#施工支洞施工区			
文得根水利枢纽施工二标 2 号拌和站	混凝土拌和废水处理设施出口	pH、悬浮物	处理设施出口每季度监测一期，每期监测 3 天，每天取样 1 次。
文得根水利枢纽施工一标拌和站			
文得根水利枢纽施工二标后巴雅 1 号站			

根据监测结果（部分见表 5.2-2~表 5.2-11），砂石加工系统废水满足《水电工程砂石加工系统设计规范》（DL/T5098-2010）；混凝土拌和系统生产废水满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）；基坑废水限值满足环境影响报告书中的限值；隧洞施工废水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920）城市绿化相关限值要求。上述废水全部回用，不外排。

表 5.2-2 2018 年引绰济辽工程混凝土拌和废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果			SL677-2014（混凝土拌和用水）
		文得根水利枢纽左岸枢纽临时工程一标（导流洞）混凝土拌和废水处理设施出口			
		2018.9.28	2018.9.29	2018.9.30	
pH	—	11.7	11.8	11.8	≥4.5
悬浮物	mg/L	6	4	2	/
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”				

表 5.2-3 2019 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2002（城市绿化）
		1-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			1-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施入口			2-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2019.12.3	2019.12.4	2019.12.5	2019.12.3	2019.12.4	2019.12.5	2019.10.8	2019.10.9	2019.10.10	2019.10.8	2019.10.9	2019.10.10	
pH	—	10.7	11.0	10.0	7.64	7.31	7.75	12.08	12.03	12.11	7.07	7.38	7.30	6.0~9.0
SS	mg/L	76	61	72	41	25	47	1180	1246	2362	64	35	48	/
石油类	mg/L	1.07	1.11	1.04	0.76	0.73	0.77	0.11	0.06L	0.08	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2002（城市绿化）
		2-3 支洞施工区隧洞施工废水设施处理设备进口			2-3 支洞施工区隧洞施工废水设施处理设备出口			2-4 支洞施工区隧洞施工废水设施处理设备进口			2-4 支洞施工区隧洞施工废水设施处理设备出口			
		2019.11.30	2019.12.1	2019.12.2	2019.11.30	2019.12.1	2019.12.2	2019.11.27	2019.11.28	2019.11.29	2019.11.27	2019.11.28	2019.11.29	
pH	—	10.7	11.0	10.0	7.64	7.31	7.75	8.52	8.61	10.13	6.59	6.93	6.63	6.0~9.0
SS	mg/L	76	61	72	41	25	47	100	107	85	37	47	46	/
石油类	mg/L	1.07	1.11	1.04	0.76	0.73	0.77	1.16	1.05	1.25	0.53	0.50	0.57	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2002（城市绿化）
		2-5 支洞施工废水处理设施进口				2-5 支洞施工废水处理设施出口				6-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			6-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2019.6.24		2019.6.25		2019.6.24		2019.6.25		2019.9.3	2019.9.4	2019.9.5	2019.9.3	2019.9.4	2019.9.5	
pH	—	11.4	11.4	11.4	11.4	7.11	7.11	6.85	6.85	8.55	9.21	10.7	8.53	7.99	8.02	6.0~9.0
SS	mg/L	24	14	24	28	164	136	46	98	126	267	395	8	27	14	/

石油类	mg/L	0.38	0.41	0.49	0.45	0.14	0.10	0.12	0.10	0.40	0.35	0.67	0.29	0.32	0.44	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果														GB/T18920-2002（城市绿化）
		5-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			5-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			文得根水利枢纽临时工程一标（导流洞）入口一级沉淀池			文得根水利枢纽临时工程一标（导流洞）入口清水池			
		2019.8.23	2019.8.24	2019.8.25	2019.8.23	2019.8.24	2019.8.25	2019.8.3	2019.8.4	2019.8.5	2019.8.3	2019.8.4	2019.8.5	
pH	—	9.19	12.0	9.83	7.74	7.36	7.44	11.5	11.6	11.6	7.10	7.12	7.40	6.0~9.0
SS	mg/L	468	241	478	56	20	30	166	160	154	16	20	14	/
石油类	mg/L	0.08	0.07	0.06	0.06L	0.06L	0.06L	0.13	0.28	0.19	0.12	0.15	0.10	/
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。															

表 5.2-4 2019 年引绰济辽工程混凝土拌和站和砂石加工系统废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果											
		文得根水利枢纽施工一标（基础处理工程）混凝土拌和废水进口			文得根水利枢纽施工一标（基础处理工程）混凝土拌和废水出口			文得根水利枢纽左岸施工二标（主体工程）混凝土拌和废水处理设施进口			文得根水利枢纽左岸施工二标（主体工程）混凝土拌和废水处理设施出口		
		2019.8.3	2019.8.4	2019.8.5	2019.8.3	2019.8.4	2019.8.5	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13
pH	—	11.7	11.6	11.8	8.63	7.52	7.70	12.4	12.6	12.3	6.99	7.76	7.53
SS	mg/L	72	80	84	32	30	25	38	32	38	22	28	21
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果											
		文得根水利枢纽施工二标（主体工程）砂石加工系统废水处理设施进口			文得根水利枢纽施工二标（主体工程）砂石加工系统废水处理设施出口			文得根水利枢纽右岸枢纽施工二标（主体工程）混凝土拌和废水处理设施进口			文得根水利枢纽右岸枢纽施工二标（主体工程）混凝土拌和废水处理设施出口		
		2019.11.10	2019.11.11	2019.11.12	2019.11.10	2019.11.11	2019.11.12	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13
pH	—	7.12	7.14	7.30	6.95	7.17	7.35	12.0	11.4	11.8	6.82	6.76	7.10
SS	mg/L	21	30	16	5	8	7	22	26	26	20	22	22
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。											
SL677-2014		5.6.2 混凝土拌和用水要求 pH≥4.5											
DL/T5098-2010		pH＞4，SS＜100											

表 5.2-5 2020 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2002（城市绿化）
		1#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施进口			1#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施出口			1-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			1-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.10.31	2020.11.1	2020.11.2	2020.10.31	2020.11.1	2020.11.2	2020.9.13	2020.9.14	2020.9.15	2020.9.13	2020.9.14	2020.9.15	
pH	—	12.67-12.68	12.60-12.68	12.20-12.23	8.72-8.76	7.50-7.54	7.84-7.91	8.46-8.49	8.45-8.52	9.94-9.96	7.24-7.26	6.76-6.80	7.79-7.91	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.32	0.35	0.30	0.16	0.18	0.14	—
浊度	NTU	4	4	6	1L	1L	1L	7	8	8	1	1	1	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		2-1#隧洞施工废水处理设备进口			2-1#隧洞施工废水处理设备出口			2-6#隧洞施工废水处理设备进口			2-6#隧洞施工废水处理设备出口			
		2020.5.31			2020.5.31			2020.6.18			2020.6.18			
pH	—	9.92-9.94	9.18-9.21	9.09-9.17	8.24-8.27	7.08-7.11	6.68-6.72	10.18-10.19	10.53-10.73	9.74-9.84	7.32-7.53	6.71-6.83	6.22-6.24	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.09	0.08	0.08	0.06L	0.06L	0.06L	0.21	0.18	0.25	0.09	0.09	0.10	—
浊度	NTU	9	9	9	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		3#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施进口			3#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施出口			3#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施进口			3#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.8.3	2020.8.4	2020.8.5	2020.8.3	2020.8.4	2020.8.5	2020.8.3	2020.8.4	2020.8.5	2020.8.3	2020.8.4	2020.8.5	
pH	—	9.24	9.93	9.79	7.63	8.17	7.96	9.84	9.94	9.07	8.67	8.38	8.01	6.0~9.0

石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.12	0.15	0.14	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	2	1	3	1L	1L	1L	4	3	4	1L	1L	1L	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		4#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施进口			4#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			5-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.7.18	2020.7.19	2020.7.20	2020.7.18	2020.7.19	2020.7.20	2020.10.13	2020.10.14	2020.10.15	2020.10.13	2020.10.14	2020.10.15	
pH	—	7.84	8.02	7.93	7.27	7.31	7.44	9.06-9.09	8.87-8.96	8.50-8.51	8.72-8.74	8.71-8.83	8.39-8.40	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	4	6	4	2	1	2	30	20	20	6	4	4	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			5-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			5-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	
pH	—	8.28-8.33	7.86-7.87	8.81-8.82	7.98-8.06	7.59-7.62	7.89-7.91	8.61-8.64	8.98-8.99	8.97-8.99	7.53-7.54	7.02-7.09	7.69-7.72	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.14	0.15	0.13	0.11	0.13	0.12	0.17	0.18	0.15	0.11	0.12	0.10	—
浊度	NTU	80	100	100	1	1	1	60	80	80	1	1	1	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-202
		5-5 支洞施工区隧洞施工废水处理			5-5 支洞施工区隧洞施工废水处理			5-6 支洞施工区隧洞施工废水处			5-6 支洞施工区隧洞施工废水处			

		设施进口			设施出口			理设施进口			理设施出口		0（城市绿化）
		2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	
pH	—	9.84-9.86	9.18-9.24	9.48-9.49	8.70-8.71	8.83-8.85	8.84-8.85	8.06-8.19	8.49-8.50	8.58-8.60	7.80-7.90	8.24-8.26	8.14-8.19	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.16	0.17	0.17	0.12	0.14	0.10	0.12	0.10	0.13	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	100	100	100	1	1	1	80	80	80	1	1	1	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			5-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-3#支洞施工区废水处理设施进口			6-3#支洞施工区废水处理设施出口			
		2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.10.18	2020.10.19	2020.10.20	2020.5.13			2020.5.13			
pH	—	8.96-8.97	8.76-8.78	7.85-7.87	8.40-8.42	8.62-8.63	7.68-7.69	9.21-9.27	9.99-10.06	10.01-10.04	7.12-7.19	8.35-8.50	6.96-7.04	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.27	0.25	0.26	0.16	0.15	0.16	0.10	0.11	0.09	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	60	70	60	1	1	1	6	7	6	1L	1L	1L	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			6-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			6-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	
pH	—	12.97-13.00	13.26-13.28	13.10-13.12	8.05-8.07	8.29-8.32	8.17-8.20	9.36-9.37	12.18-12.20	10.17-10.19	8.54-8.56	8.73-8.74	8.60-8.61	6.0~9.0

石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	8	8	8	1	1	1	40	30	40	1	1	1	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-8 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			6-8 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-9 支洞施工区隧洞施工废水处理设施进口			6-9 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	2020.10.21	2020.10.22	2020.10.23	
pH	—	9.02-9.04	10.29-10.30	9.22-9.23	8.73-8.74	8.89-8.91	8.92-8.95	12.42-12.43	10.19-10.23	12.34-12.40	8.88-8.89	8.62-8.64	8.33-8.36	6.0~9.0
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
浊度	NTU	100	90	100	1	1	1	80	100	100	1	1	1	≤10
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”。												

表 5.2-6 2020 年引绰济辽工程混凝土拌和站和砂石加工系统废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		文得根水利枢纽左岸施工二标主体工程 混凝土拌和废水出口			文得根水利枢纽左岸施工一标 导流洞混凝土拌和废水出口			
		2020.6.8	2020.6.9	2020.6.10	2020.6.8	2020.6.9	2020.6.10	
pH	—	7.20-7.24	6.47-6.55	6.84-6.92	6.31-6.36	6.45-6.50	6.37-3.41	≥4.5
SS	mg/L	14	18	12	16	16	12	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						DL/T5098-2010
		文得根水利枢纽左岸施工二标（主体工程） 砂石加工系统处理设施出口			文得根水利枢纽左岸施工二标（主体工程） 砂石加工系统处理设施出口			
		2020.5.7	2020.5.8	2020.5.9	2020.7.28	2020.7.29	2020.7.30	
pH	—	7.80-7.91	7.53-7.54	7.51-7.55	8.24	8.32	8.23	＞4
SS	mg/L	6	8	6	8	8	10	＜100
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。						

表 5.2-7 2021 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		1-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			1-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			1#隧洞出口施工废水处理设施出口			2-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.9.8	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.8	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.8	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.8	2021.9.9	2021.9.10	
pH 值	—	8.5	8.5-8.6	8.5	8.5	8.5	8.6	8.5	8.5	8.6	8.7	8.6	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.08	0.08	0.11	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		2-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.9.8	2021.9.9	2021.9.10	2021.9.8	2021.9.09	2021.9.10	2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	
pH 值	—	8.7	8.5	8.4	8.6	8.9	8.8	8.1	8.2-8.3	8.1	8.1	8.4-8.5	8.3	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	3	3	2	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.12	0.14	0.11	0.07	0.07	0.11	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		2-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	2021.7.23	2021.7.24	2021.7.25	2021.7.23	2021.7.24	2021.7.25	2021.7.20	2021.7.21	2021.7.22	
pH 值	—	8.1-8.2	8.3	8.1	8.1-8.2	8.8	8.8	8.5-8.6	8.6	8.1	7.2	8.5-8.6	8.8	6.0~9.0
浊度	NTU	1	1	1	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.7.20	2021.7.21	2021.7.21	2021.7.20	2021.7.21	2021.7.21	2021.9.16	2021.9.17	2021.9.18	2021.9.16	2021.9.17	2021.9.18	
pH 值	—	8.2	8.2	8.3	8.1-8.2	8.3-8.4	8.1-8.2	8.7	8.5	8.5	8.7	8.6	8.5	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1	1L	1L	1	1L	1	1	1	1	1	1	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.11	0.14	0.19	0.15	0.14	0.09	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.7.16	2021.7.17	2021.7.18	2021.7.16	2021.7.17	2021.7.18	2021.7.16	2021.7.17	2021.7.18	2021.7.16	2021.7.17	2021.7.18	
pH 值	—	6.5-6.6	7.1-7.2	6.6	7.8	7.8-7.9	6.8	8.1	6.3-6.5	7.5	8.3	8.1	8.1	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-8 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2021.7.16	2021.7.17	2021.7.18	2021.7.12	2021.7.13	2021.7.14	2021.7.12	2021.7.13	2021.7.14	2021.7.12	2021.7.13	2021.7.14	
pH 值	—	8.0	8.1	8.2	8.4-8.5	8.2-8.3	8.3-8.4	8.5	8.3-8.4	8.5	7.2	8.1-8.2	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	1	3	2	3	4	4	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.08	0.08	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18

项目		6-9支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施进口			3#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施进口			3#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施出口			920-2020（城市绿化）
		2021.7.12	2021.7.13	2021.7.14	2021.7.23	2021.7.24	2021.7.25	2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	
pH值	—	8.5	8.4-8.5	8.4	8.6-8.7	7.2-7.3	8.2	8.3-8.4	8.5	8.5-8.6	8.0	8.2	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L1	9	10	9	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.21	0.18	0.17	0.06L	0.06L	0.06L	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		4#隧洞进口施工区隧洞施工废水处理设施进口			4#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施出口									
		2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13	2021.8.11	2021.8.12	2021.8.13							
pH值	—	7.6	7.8	7.8	8.7-8.8	8.9	8.7-8.8							6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L							≤10
石油类	mg/L	0.07	0.07	0.10	0.06L	0.06L	0.06L							/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”												

表 5.2-8 2021 年引绰济辽工程混凝土拌和站和砂石系统废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果			（DL/T5098-2010）	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果			《引绰济辽工程环境影响报告书下册 》（ 8.2.1.6 实施方案及工艺）
		文得根水利枢纽砂石加工系统废水处理设备出口				归流河倒虹吸基坑废水出水口			
		2021.09.01	2021.09.02	2021.09.03		2021.08.11	2021.08.12	2021.08.13	
pH 值	—	8.4	8.3	8.0	>4	7.4-7.5	7.8-7.9	7.7	/
SS	mg/L	28	34	32	<100	8	6	10	200
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果							SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		文得根水利枢纽左岸混凝土拌和废水处理设备出口			文得根水利枢纽右岸混凝土拌和废水处理设备出口				
		2021.09.01	2021.09.02	2021.09.03	2021.09.01	2021.09.02	2021.09.03		
pH 值	—	7.0	7.5	6.1	7.6	7.5	7.3		≥4.5
SS	mg/L	30	10	20	20	16	18		/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”							

表 5.2-9 2022 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		1-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			1-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	
pH	—	7.9	8.2	8.3	8.5	7.9	7.3	8.4	8.3	8.2	8.4	7.7	7.9	6.0~9.0
浊度	mg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1	1L	1L	1L	1L	—
石油类	NTU	0.09	0.11	0.12	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		2-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	
pH	—	8.2	7.2	7.2	7.5	7.5	7.4	8.0	7.8	7.9	8.0	8.6	8.3	6.0~9.0
浊度	mg/L	1L	1L	1	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1	1	1L	—
石油类	NTU	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	≤10
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		3#隧洞进口施工区废水处理设施出口			3#隧洞出口施工区废水处理设施出口			4#隧洞进口施工区废水处理设施出口			4#隧洞出口施工区废水处理设施出口			
		2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	
pH	—	8.4	8.4	8.3	8.0	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	8.7	8.9	6.5	6.0~9.0
浊度	NTU	1	2	1	1	2	1	1L	1L	1L	1	1	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-202
		5-1 支洞施工区隧洞施工废水处			5-2 支洞施工区隧洞施工废水处			5-3 支洞施工区隧洞施工废水处			5-4 支洞施工区隧洞施工废水处			

		理设施出口			理设施出口			理设施出口			理设施出口			0（城市绿化）
		2022.04.21	2022.04.22	2022.04.23	2022.04.21	2022.04.22	2022.04.23	2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	
pH	—	8.6	8.4	8.3	7.9	8.0	8.0	8.1	8.3	8.6	8.2	8.3	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	3	2	5	8	9	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-1 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2022.6.06	2022.6.07	2022.6.08	2022.6.06	2022.6.07	2022.6.08	2022.6.06	2022.6.07	2022.6.08	2022.6.13	2022.6.14	2022.6.15	
pH	—	8.9	8.5	8.0	8.0	8.0	8.5	8.5	8.3	7.9	7.5	7.6	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1	3	3	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.09	0.09	0.10	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-2 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-4 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2022.6.13	2022.6.14	2022.6.15	2022.6.13	2022.6.14	2022.6.15	2022.6.13	2022.6.14	2022.6.15	2022.6.13	2022.6.14	2022.6.15	
pH	—	8.2	7.8	7.9	8.1	6.7	6.9	8.2	8.1	7.8	8.0	7.5	7.8	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.17	0.14	0.14	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-6 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-7 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-8 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-9 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2022.06.15	2022.6.16	2022.6.17	2022.6.15	2022.6.16	2022.6.17	2022.6.15	2022.6.16	2022.6.17	2022.6.15	2022.6.16	2022.6.17	

pH	—	8.2	8.2	8.3	8.8	8.0	8.0	8.3	8.3	8.3	8.0	7.9	8.0	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	3	6	5	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”													

表 5.2-10 2022 年引绰济辽工程混凝土拌和站和砂石系统废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		文得根水利枢纽砂石加工系统废水处理设施出口						DL/T5098-2010
		2022.5.26		2022.5.27		2022.5.28		
pH 值	—	8.6		8.4		8.4		＞4
SS	mg/L	52		50		46		＜100
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		文得根水利枢纽左岸混凝土拌和废水处理设施出口			文得根水利枢纽右岸混凝土拌和废水处理设施出口			SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	
pH 值	—	11.9	12.2	10.2	12.0	12.0	11.5	≥4.5
SS	mg/L	34	26	30	48	36	34	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		管线 1#施工区混凝土拌和废水处理设施出口			管线 2#施工区混凝土拌和废水处理设施出口			SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		2022.06.09	2022.06.10	2022.06.11	2022.06.09	2022.06.10	2022.06.11	
pH 值	—	11.3	11.6	11.7	8.3	8.1	8.3	≥4.5
SS	mg/L	78	52	46	50	88	12	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		管线 3#施工区混凝土拌和废水处理设施出口			管线 4#施工区混凝土拌和废水处理设施出口			SL677-2014 中（5.6.2 混凝土拌和用水）
		2022.06.09	2022.06.10	2022.06.11	2022.06.09	2022.06.10	2022.06.11	
pH 值	—	9.4	9.4	9.4	7.9	7.7	7.7	≥4.5
SS	mg/L	222	282	108	10	10	14	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”						

表 5.2-11 2023 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-3#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-4#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-5#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-6#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2023.11.30	2023.12.1	2023.12.2	2023.11.30	2023.12.1	2023.12.2	2023.11.30	2023.12.1	2023.12.2	2023.11.30	2023.12.1	2023.12.2	
pH	—	8.5	8.2	8.2	8.7	8.6	8.6	8.7	8.1	8.1	8.4	8.6	8.2	6.0~9.0
浊度	NTU	6	9	5	1	1	1	1L	1L	1L	1L	1	1	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		6-5#支洞施工区施工废水处理设施出口			6-6#支洞施工区施工废水处理设施出口			5-2#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			1-2#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2023.12.2	2023.12.3	2023.12.4	2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	2023.10.8	2023.10.9	2023.10.10	2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	
pH	—	8.6	8.4	8.1	8.8	8.6	8.6	8.9	8.4	8.4	8.4	8.5	8.5	6.0~9.0
浊度	NTU	3	5	3	1	2	1	1L	1L	1	1	1L	1	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.09	0.10	0.08	0.12	0.13	0.11	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		1#隧洞出口施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-7#支洞施工区施工废水处理设施出口			5-7#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-6#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	2023.11.30	2023.12.1	2023.12.2	2023.11.27	2023.11.28	2023.11.29	
pH	—	8.2	8.6	8.1	8.6	8.4	8.8	8.8	7.9	8.6	8.6	8.4	8.4	6.0~9.0

浊度	NTU	2	1	1	1L	1	1L	2	3	2	1L	1	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13	0.11	0.06L	0.06L	0.06L	—
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”													

表 5.2-12 2023 年引绰济辽工程混凝土拌和废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果			标准限值
		文得根水利枢纽右岸混凝土拌和废水处理设施出口			SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	
		23027-22S-119-001-1	23027-22S-119-001-2	23027-22S-119-001-3	
pH 值	—	9.7	9.4	9.4	≥4.5
悬浮物	mg/L	22	26	20	/
备 注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”				

表 5.2-13 2024 年引绰济辽工程隧洞施工废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		2-2#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-3#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-4#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			2-5#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2024.3.22	2024.3.23	2024.3.24	2024.3.22	2024.3.23	2024.3.24	2024.3.22	2024.3.23	2024.3.24	2024.3.22	2024.3.23	2024.3.24	
pH	—	8.1	8.1	7.9	7.8	7.9	8.1	8.0	7.9	8.2	8.1	8.1	8.1	6.0~9.0
浊度	NTU	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1L	1L	1L	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-3#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-4#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-5#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-6#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			
		2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	
pH	—	8.2	8.0	8.1	8.2	8.1	8.1	7.9	8.2	8.0	8.2	8.1	7.9	6.0~9.0
浊度	NTU	2	3	3	1L	1L	1L	6	5	6	3	3	4	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	—
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果												GB/T18920-2020（城市绿化）
		1-1#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			1-2#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			5-7#支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口			6-5#支洞施工区施工废水处理设施出口			
		2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.3.19	2024.3.20	2024.3.21	2024.09.05	2024.09.06	2024.09.07	

pH	—	8.3	8.2	8.1	8.1	8.1	8.2	8.0	7.9	8.2	7.9	8.0	8.1	6.0~9.0
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1	1L	1L	1L	1L	1	2	2	≤10
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.17	0.15	0.21	0.06L	0.06L	0.06L	—

表 5.2-14 2024 年引绰济辽工程混凝土拌和系统废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		1#隧洞出口混凝土拌和废水处理设施出口			2-2#支洞施工区混凝土拌和废水处理设施出口			SL677-2014（5.6.2 混凝土拌和用水）
		2024.3.16	2024.3.17	2024.3.18	2024.3.22	2024.3.23	2024.3.24	
pH 值	—	7.8	7.9	7.8	8.4	8.2	8.4	≥4.5
悬浮物	mg/L	34	22	26	28	24	36	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”						

表 5.2-15 2025 年引绰济辽工程隧洞施废水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果					GB/T18920-2020（城市绿化）
		5-3 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口				5-5 支洞施工区隧洞施工废水处理设施出口	
		2025.3.10	2025.4.17	2025.4.18	2025.4.19	2025.3.10	
pH	—	7.82	7.8	7.7	7.8	7.82	6.0~9.0
浊度	mg/L	4.67	6	1L	1L	6.67	—
石油类	NTU	0.28	0.08	0.10	0.10	0.20	≤10

2.生活污水

引绰济辽工程施工生活污水监测点位（共计 34 个）、监测项目（共计 10 个）、监测频次见表 5.2-16，监测方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）等规定方法进行。

生活污水经处理后综合利用于绿化、洒水等，不外排。处理后的水用于附近施工作业区或施工道路区降尘用水、绿化等，故需满足 GB/T18920《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）中表 1 的标准要求。

表 5.2-16 引绰济辽工程生活污水监测内容

地点	断面位置	点位编号	监测项目	监测频次
文得根水利枢纽	右岸生活污水处理系统出水口（临时施工一标基础局）	S070	pH、悬浮物、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、阴离子表面活性剂、石油类、粪大肠菌群	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季度 1 期，每期连续监测 3 天，每天取样 1 次
	右岸生活污水处理系统出水口（施工二标项目部）	S251		
	右岸生活污水处理系统出水口（施工二标施工队）	S260		
输水线路（文得根至乌兰浩特段）	#1-1 支洞施工区	S071		
	#1-2 支洞施工区	S072		
	#1 隧洞出口	S073		
	特默河暗涵	S074		
	#2-1 支洞施工区	S075		
	#2-2 支洞施工区	S076		
	#2-3 支洞施工区	S077		
	#2-4 支洞施工区	S078		
	#2-5 支洞施工区	S079		
	#2-6 支洞施工区	S080		
输水线路（乌兰浩特至通辽段）	3#隧洞进口施工区	S083	pH、悬浮物、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、阴离子表面活性剂、石油类、粪大肠菌群	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季天取样 1 次
	4#隧洞进口施工区	S085		
	4#隧洞出口施工区	S086		
	5#隧洞进口施工区	S087		
	5-1#支洞施工区	S088		
	5-2#支洞施工区	S089		
	5-3#支洞施工区	S090		
	5-4#支洞施工区	S091		
	5-5#支洞施工区	S092		
	5-6#支洞施工区	S093		

地点	断面位置	点位编号	监测项目	监测频次
	5-7#支洞施工区	S094		
	6-1#支洞施工区	S095		
	6-2#支洞施工区	S096		
	6-3#支洞施工区	S097		
	6-4#支洞施工区	S098		
	6-5#支洞施工区	S099		
	6-6#支洞施工区	S100	pH、悬浮物、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、阴离子表面活性剂、石油类、粪大肠菌群	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季天取样 1 次
	6-7#支洞施工区	S101		
	6-8#支洞施工区	S102		
	6-9#支洞施工区	S103		
	6#无压隧洞出口施工区	S104		
通水后试运行期枢纽区	临时生活区、业主生活生产区		pH、悬浮物、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、阴离子表面活性剂、石油类、粪大肠菌群、动植物油、色度	建成投产验收时监测一期进、出口水质；监测 2 天，每天取样 1 次

根据监测结果：2020 年第三季度文得根水利枢纽右岸生活污水处理系统出水口（临时施工一标基础局）氨氮超标 0.765~0.78 倍；文得根水利枢纽右岸生活污水处理系统出水口（施工二标项目部）氨氮超标 0.61~0.62 倍、BOD_5 超标 0.2~1 倍。2021 年第二季度文得根水利枢纽右岸生活污水处理系统出水口（施工二标施工队）阴离子表面活性剂超标 4.52~5.24 倍、BOD_5 超标 1.1~1.7 倍。其他生活污水检测结果均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920 中表 1 标准要求。

经调试维护后，2022 年及以后全部生活污水处理设施处理出水监测结果均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）（GB/T1892-2020）中表 1 标准要求。

表 5.2-17 2019 年引绰济辽工程生活污水处理设备污水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）（GB/T18920-2002）
		文得根水利枢纽施工一标（基础处理工程）生活污水处理设备进口			文得根水利枢纽施工一标（基础处理工程）生活污水处理设备出口			
		2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	2019.10.11	2019.10.12	2019.10.13	
pH	—	8.16	9.17	8.97	7.08	7.13	6.86	6.0~9.0
氨氮	mg/L	80.2	78.3	79.4	0.038	0.044	0.052	≤20
BOD_5	mg/L	70	90	100	4	5	7	≤20
COD	mg/L	287	271	295	20	14	16	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	20.3	20.7	20.1	0.03	0.02	0.02	/
总氮	mg/L	261	277	288	3.81	3.78	3.62	/
石油类	mg/L	0.21	0.18	0.20	0.06L	0.06L	0.06L	/
悬浮物	mg/L	80	96	120	46	46	56	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.67	0.68	0.67	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）（GB/T18920-2002）
		文得根水利枢纽左岸枢纽施工二标（主体工程）生活污水处理系统进口			文得根水利枢纽左岸枢纽施工二标（主体工程）生活污水处理系统出口			
		2019.5.15	2019.5.16	2019.5.17	2019.5.15	2019.5.16	2019.5.17	
pH	—	7.10	7.24	7.34	7.38	7.46	7.77	6.0~9.0
氨氮	mg/L	90.2	76.6	107	0.108	0.077	0.130	≤20
BOD_5	mg/L	380	380	370	4	4	4	≤20
COD	mg/L	961	961	952	13	9	13	200（环评处理目标）

总磷	mg/L	11.0	4.33	5.42	0.10	0.06	0.01	/
总氮	mg/L	198	152	202	3.53	1.99	1.53	/
石油类	mg/L	0.06L	0.08	0.08	0.06L	0.06L	0.07	/
悬浮物	mg/L	462	74	80	4	4	4	/
阴离子表面活性剂	mg/L	0.75	0.73	0.90	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	2400	2500	2200	＜20	＜20	＜20	/
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”。							

表 5.2-18 2020 年引绰济辽工程生活污水处理设备污水监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		文得根水利枢纽左岸施工二标主体工程 生活污水处理设施出口			文得根水利枢纽左岸施工一标基础处理工程 生活污水处理设施出口			
		2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	2020.9.23	2020.9.24	2020.9.25	
pH	—	7.61-7.62	7.78-7.84	7.62-7.65	8.33-8.34	8.48-8.49	8.20-8.20	6.0~9.0
氨氮	mg/L	32.3	32.4	32.2	**35.4**	**35.6**	**35.3**	≤20
BOD_5	mg/L	24	40	30	20	14	19	≤20
COD	mg/L	180	192	189	50	68	46	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	3.92	3.97	3.93	1.81	1.86	1.78	/
总氮	mg/L	37.4	37.4	36.7	35.8	35.9	36.0	/
石油类	mg/L	0.31	0.32	0.34	0.32	0.36	0.39	/
浊度	NTU	4	5	5	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.502	0.607	0.464	0.438	0.375	0.352	≤1.0
总大肠菌群	MPN/100mL	1.3×10^3	1.7×10^3	1.3×10^3	11	14	17	≤3
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		2-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2020.9.13	2020.9.14	2020.9.15	2020.9.13	2020.9.14	2020.9.15	
pH	—	1.48	1.83	1.73	0.269	0.233	0.221	6.0~9.0
氨氮	mg/L	10	15	20	10	10	15	≤20
BOD_5	mg/L	85	141	162	124	118	122	≤20

COD	mg/L	0.06	0.07	0.08	0.06	0.09	0.03	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	1.98	2.17	2.07	6.02	5.19	5.69	/
总氮	mg/L	0.06L	0.06	0.06L	0.10	0.08	0.08	/
浊度	NTU	8	8	8	8	8	10	≤10
石油类	mg/L	0.169	0.160	0.187	0.251	0.233	0.255	/
阴离子表面活性剂	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	≤1.0
总大肠菌群	MPN/100mL	1.48	1.83	1.73	0.269	0.233	0.221	≤3
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		2-5支洞施工区生活污水处理设施出口			2-6支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2020.9.18	2020.9.19	2020.9.20	2020.9.18	2020.9.19	2020.9.20	
pH	—	7.47-7.61	7.75-7.77	7.82-7.85	7.52-7.59	7.62-7.68	7.73-7.75	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.178	0.151	0.205	9.33	8.90	9.05	≤20
BOD_5	mg/L	3	2	3	6	8	6	≤20
COD	mg/L	35	32	34	48	50	47	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.23	0.24	0.24	/
总氮	mg/L	8.15	7.96	6.23	12.1	12.4	10.9	/
石油类	mg/L	0.13	0.14	0.16	0.17	0.19	0.17	/
浊度	NTU	10	10	10	10	8	10	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.125	0.107	0.150	0.114	0.103	0.091	≤1.0
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2	≤3
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”。						

表 5.2-19 2021 年引绰济辽工程生活污水监测

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		1-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			1-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	
pH 值	—	8.1-8.2	8.3	8.3	8.0	8.1-8.2	8.3	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.041	0.041	0.040	0.078	0.143	0.140	≤8
五日生化需氧量	mg/L	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	9	8	22	24	36	18	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.01	0.01	/
总氮	mg/L	4.35	4.32	4.28	4.87	5.03	4.93	/
石油类	mg/L	0.09	0.08	0.09	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	2	2	1	2	3	2	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.089	0.096	0.096	0.091	0.090	0.097	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		1#隧洞出口施工区生活污水处理设施出口			2-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	
pH 值	—	8.3	8.3	8.3	8.3-8.4	8.1	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.084	0.068	0.072	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	13	17	21	21	17	18	200（环评处理目标）

总磷	mg/L	0.09	0.04	0.05	0.04	0.01	0.03	/
总氮	mg/L	3.87	4.03	3.91	7.01	7.54	7.16	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.241	0.214	0.247	0.100	0.091	0.097	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		2-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	2021.09.08	2021.09.09	2021.09.10	
pH 值	—	8.2	8.0	8.1	8.0	8.2-8.3	8.4	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.033	0.031	0.028	0.154	0.138	0.144	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.0	3.0	3.0	7.0	7.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	17	15	15	35	31	31	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.03	0.01	0.03	0.19	0.13	0.15	/
总氮	mg/L	7.57	6.39	6.92	1.37	1.22	1.28	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	4	5	4	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.111	0.108	0.116	0.316	0.308	0.291	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		2-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			

		2021.08.11	2021.08.12	2021.08.13	2021.08.11	2021.08.12	2021.08.13	
pH 值	—	8.1	8.0	8.2	8.1	8.4	8.3	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.713	0.445	0.544	2.02	2.03	2.23	≤8
五日生化需氧量	mg/L	3.0	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	≤10
化学需氧量	mg/L	10	11	13	21	18	25	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	/
总氮	mg/L	7.84	8.76	8.11	18.1	25.1	19.0	/
石油类	mg/L	0.11	0.09	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	2	3	2	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.103	0.111	0.105	0.218	0.215	0.211	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		2-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			3#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			
		2021.08.11	2021.08.12	2021.08.13	2021.08.11	2021.08.12	2021.08.13	
pH 值	—	8.0	8.2	8.0	8.0-8.1	8.2-8.3	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.158	0.105	0.130	0.094	0.099	0.105	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.0	3.0	3.0	3.0	7.0	7.0	≤10
化学需氧量	mg/L	15	9	10	11	36	38	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.12	0.07	0.09	0.29	0.16	0.24	/
总氮	mg/L	8.85	9.52	9.41	3.68	3.88	3.81	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/

浊度	NTU	1L	1L	1L	1	2	1	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.278	0.291	0.264	0.300	0.283	0.294	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		4#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			5#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			
		2021.09.16	2021.09.17	2021.09.18	2021.07.23	2021.07.24	2021.07.25	
pH 值	—	8.2	8.4	8.2	8.1	7.9-8.0	8.1	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.240	0.229	0.213	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	≤10
化学需氧量	mg/L	4	4	4	12	11	11	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	9.3	9.1	9.3	19.2	17.9	17.8	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.164	0.139	0.150	0.204	0.197	0.203	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		文得根水利枢纽左岸施工二标主体工程生活污水处理设施出口（项目部）			文得根水利枢纽左岸施工二标主体工程生活污水处理设施出口（施工队）			
		2021.09.01	2021.09.02	2021.09.03	2021.09.01	2021.09.02	2021.09.03	
pH 值	—	7.6	7.5	7.5	7.0	7.0	6.9-7.5	6.0~9.0

氨氮	mg/L	6.72	7.29	6.45	3.09	2.26	2.09	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	21	25	27	34	31	31	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.46	0.41	0.43	0.62	0.51	0.57	/
总氮	mg/L	9.28	8.12	8.99	5.53	5.79	4.67	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.07	0.12	0.09	/
浊度	NTU	3	3	3	4	3	5	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.130	0.155	0.189	0.260	0.080	0.260	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	1.1×103	1.3×103	1.8×103	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		5-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.23	2021.07.24	2021.07.25	2021.07.23	2021.07.24	2021.07.25	
pH 值	—	8.3	8.3	8.3	8.3	8.5-8.6	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	6.99	7.17	7.11	6.78	6.42	6.60	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	2.0	5.0	3.0	4.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	7	8	20	12	16	17	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	17.9	17.5	18.5	18.5	19.1	18.5	/
石油类	mg/L	0.07	0.09	0.06L	0.11	0.08	0.13	/
浊度	NTU	2	2	3	4	4	3	≤10
阴离子表面	mg/L	0.119	0.133	0.128	0.258	0.136	0.158	≤0.5

活性剂								
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		5-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.20	2021.07.21	2021.07.22	2021.07.20	2021.07.21	2021.07.22	
pH 值	—	8.1	8.1	8.1	7.8-7.9	8.1	8.0-8.1	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	5	6	6	6	8	7	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	0.18	0.33	0.09	23.4	23.7	23.9	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		5-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.20	2021.07.21	2021.07.22	2021.07.20	2021.07.21	2021.07.22	
pH 值	—	7.9	8.1	8.3	8.1	8.0	8.1	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.078	0.081	0.096	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	≤10

化学需氧量	mg/L	5	6	6	4	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.30	0.28	0.26	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	7.83	7.97	7.44	9.13	9.08	8.79	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.114	0.103	0.122	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		6-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	
pH 值	—	8.0	7.9	7.9-8.0	7.9	8.2	8.4	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.093	0.048	0.060	0.090	0.099	0.051	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	8	12	12	11	8	12	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	5.23	5.23	5.28	12.3	11.0	11.6	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.086	0.091	0.083	0.066	0.072	0.078	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》

		6-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			（城市绿化）GB/T18920-2020
		2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	
pH 值	—	8.2	8.1	7.8-7.9	8.3	8.3	8.3	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.075	0.105	0.087	0.120	0.093	0.151	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	2.0	1.0	4.0	4.0	3.0	≤10
化学需氧量	mg/L	6	8	5	13	13	8	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	15.5	15.2	15.4	15.2	14.9	15.3	/
石油类	mg/L	0.09	0.09	0.12	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	3	2	2	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.069	0.080	0.078	0.155	0.141	0.155	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		6-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.16	2021.07.17	2021.07.18	2021.07.12	2021.07.13	2021.07.14	
pH 值	—	8.2-8.3	8.0-8.1	8.0	8.2	8.1	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.228	0.120	0.134	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	8	8	14	10	12	11	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	15.3	15.0	15.4	11.3	11.7	11.9	/

石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	3	3	2	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.070	0.070	0.083	0.068	0.072	0.082	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		6-7 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-8 支洞施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.12	2021.07.13	2021.07.14	2021.07.12	2021.07.13	2021.07.14	
pH 值	—	8.3	8.0	8.2	8.1-8.2	7.9	7.2-7.3	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.063	0.081	0.099	0.032	0.029	0.026	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.0	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	≤10
化学需氧量	mg/L	14	12	13	17	15	17	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	12.7	12.8	12.0	17.0	16.9	17.7	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.066	0.078	0.064	0.100	0.089	0.091	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020
		6-9 支洞施工区生活污水处理设施出口			6#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			
		2021.07.12	2021.07.13	2021.07.14	2021.07.12	2021.07.13	2021.07.14	
pH 值	—	8.4	8.4	8.0-8.2	8.3	8.3	8.2	6.0~9.0

氨氮	mg/L	0.026	0.035	0.054	0.060	0.064	0.113	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.0	6.0	5.0	3.0	4.0	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	19	19	19	11	11	13	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	/
总氮	mg/L	11.7	11.7	10.7	9.75	10.1	9.32	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.116	0.132	0.125	0.122	0.116	0.114	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”						

表 5.2-20 2022 年引绰济辽工程生活污水监测

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		1-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			1-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	
pH 值	—	7.7	7.6	7.6	7.9	7.7	7.7	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.050	0.050	0.045	0.041	0.052	0.048	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	≤10
化学需氧量	mg/L	6	5	9	11	10	10	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	/
总氮	mg/L	6.28	6.42	6.95	5.11	5.85	4.64	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		2-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	
pH 值	—	7.9	8.2	7.6	8.1	7.9	7.8	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.123	0.117	0.113	0.086	0.088	0.095	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	≤10

化学需氧量	mg/L	12	6	10	6	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01	0.02	0.01	0.01	/
总氮	mg/L	1.40	1.72	1.21	6.29	6.00	6.53	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1	1	1	1L	1	1	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.239	0.230	0.235	0.197	0.204	0.199	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		2-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	
pH 值	—	7.2	7.4	7.0	7.2	7.3	7.3	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.036	0.032	0.045	0.125	0.116	0.136	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	≤10
化学需氧量	mg/L	6	5	4	5	7	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.04	0.03	0.03	0.01L	0.01	0.01	/
总氮	mg/L	5.08	4.22	4.24	8.11	7.92	7.32	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1	1	1	1	1	1	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.140	0.135	0.153	0.230	0.220	0.212	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值

		2-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			2-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	2022.5.24	2022.5.25	2022.5.26	
pH 值	—	7.9	7.8	7.8	7.8	7.7	7.8	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.193	0.179	0.191	0.091	0.102	0.094	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	14	8	12	9	8	8	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	7.68	6.50	6.77	4.05	3.63	3.58	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.317	0.299	0.320	0.204	0.197	0.202	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		3#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			4#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	2022.5.21	2022.5.22	2022.5.23	
pH 值	—	7.5	7.6	7.6	7.3	7.5	7.4	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.082	0.095	0.091	0.063	0.078	0.070	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	3.0	≤10
化学需氧量	mg/L	8	8	8	13	12	12	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01L	0.01L	/

总氮	mg/L	3.79	4.36	4.75	11.6	11.0	10.5	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.122	0.127	0.117	0.130	0.117	0.124	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		文得根水利枢纽施工二标生活污水处理设施出口（施工队）			文得根水利枢纽施工二标生活污水处理设施出口（项目部）			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	2022.5.26	2022.5.27	2022.5.28	
pH 值	—	7.9	7.7	7.5	7.1	7.4	7.2	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.434	0.413	0.409	7.82	7.63	7.84	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.0	4.0	4.0	8.0	8.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	20	13	16	52	32	44	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.09	0.10	0.12	0.41	0.59	0.51	/
总氮	mg/L	3.49	3.77	3.53	22.9	30.0	24.4	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	8	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.143	0.133	0.148	0.120	0.127	0.125	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	1.3×104	1.1×104	1.4×104	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》

		2022.04.21	2022.04.22	2022.04.23	2022.04.21	2022.04.22	2022.04.23	（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
pH 值	—	7.6	7.4	7.5	7.3	7.5	7.2	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.198	0.209	0.182	0.474	0.452	0.459	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.0	13.0	3.0	8.0	6.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	20	64	11	63	26	26	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	3.41	2.62	2.69	/
总氮	mg/L	3.60	3.52	3.59	20.6	18.8	19.5	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.12	0.09	0.10	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.086	0.081	0.081	0.326	0.315	0.304	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	220	5400	330	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	
pH 值	—	7.8	7.8	7.9	7.9	7.4	7.4	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.073	0.061	0.084	0.043	0.048	0.045	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	7	8	6	7	7	6	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01	0.01L	0.06	0.08	0.08	/
总氮	mg/L	0.80	0.71	1.06	1.94	1.73	2.07	/

石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.071	0.071	0.084	0.207	0.197	0.215	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			5-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	
pH 值	—	7.5	7.3	7.3	7.2	7.1	7.1	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.088	0.091	0.100	≤8
五日生化需氧量	mg/L	3.0	2.0	1.0	7.0	8.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	9	6	5	27	33	21	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	/
总氮	mg/L	10.7	8.73	9.68	6.19	6.02	7.01	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.104	0.099	0.102	0.122	0.122	0.135	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-7 支洞施工区生活污水处理设施出口			5#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.06	2022.06.07	2022.06.08	2022.04.21	2022.04.22	2022.04.23	

pH 值	—	7.5	7.5	7.4	7.5	7.4	7.5	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.223	0.234	0.236	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.0	1.0	1.0	4.0	6.0	6.0	≤10
化学需氧量	mg/L	5	5	4	17	26	23	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01	0.01	0.05	0.14	0.10	/
总氮	mg/L	10.3	10.6	10.2	0.66	0.75	0.68	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.086	0.081	0.076	0.104	0.102	0.112	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	40	20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-1 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-2 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.13	2022.06.14	2022.06.15	2022.06.13	2022.06.14	2022.06.15	
pH 值	—	7.7	7.6	7.6	7.8	7.6	7.5	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	21.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	≤10
化学需氧量	mg/L	101	4	4	4	4	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	/
总氮	mg/L	5.03	4.82	4.65	14.0	13.3	13.7	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10

阴离子表面活性剂	mg/L	0.079	0.084	0.076	0.102	0.097	0.110	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-3 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-4 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.13	2022.06.14	2022.06.15	2022.06.13	2022.06.14	2022.06.15	
pH 值	—	7.9	7.8	7.8	7.7	8.0	7.9	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.027	0.029	0.029	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	≤10
化学需氧量	mg/L	4	4	4	4	4	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	/
总氮	mg/L	12.6	10.9	10.8	11.5	10.5	10.4	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.061	0.058	0.068	0.074	0.076	0.086	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-5 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-6 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.13	2022.06.14	2022.06.15	2022.06.15	2022.06.16	2022.06.17	
pH 值	—	7.5	7.7	7.4	7.5	7.6	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8

五日生化需氧量	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	≤10
化学需氧量	mg/L	4	4	4	4	4	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	/
总氮	mg/L	14.9	12.9	13.9	12.8	12.5	12.4	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.115	0.120	0.107	0.166	0.153	0.171	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	1.7×102	1.4×102	2.2×102	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-7 支洞施工区生活污水处理设施出口			6-8 支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.15	2022.06.16	2022.06.17	2022.06.15	2022.06.16	2022.06.17	
pH 值	—	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.5	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	≤10
化学需氧量	mg/L	4	4	4	4	4	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	11.8	11.3	11.4	25.3	25.7	22.9	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.125	0.127	0.127	0.174	0.179	0.168	≤0.5

总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-9 支洞施工区生活污水处理设施出口			6#无压隧洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2022.06.15	2022.06.16	2022.06.17	2022.06.15	2022.06.16	2022.06.17	
pH 值	—	8.1	8.1	8.1	7.6	7.7	7.7	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	10	5	8	8	7	9	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	12.0	11.8	11.5	13.1	12.8	12.6	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.140	0.127	0.122	0.138	0.145	0.161	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”						

表 5.2-21 2023 年引绰济辽工程生活污水监测

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		1-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			1#隧洞出口施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 表 1 标准
		2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	
pH 值	—	7.9	8.0	7.7	7.8	7.6	7.8	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	≤10
化学需氧量	mg/L	5	5	5	5	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01	0.01L	0.03	0.01	0.04	/
总氮	mg/L	3.65	4.02	4.17	5.98	6.41	6.02	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-6#支洞施工区生活污水处理设施出口			6-7#支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 表 1 标准
		2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	
pH 值	—	8.1	8.0	7.8	8.0	7.8	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.040	0.044	0.036	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.0	1.9	1.9	1.6	1.3	1.4	≤10

化学需氧量	mg/L	6	6	6	5	4	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.01L	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	9.24	8.10	9.11	10.1	9.64	11.4	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	50	50	20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-8#支洞施工区生活污水处理设施出口			6-9#支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 表 1 标准
		2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	2023.10.11	2023.10.12	2023.10.13	
pH 值	—	8.0	7.7	7.8	8.3	8.2	8.0	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.8	1.8	2.0	1.9	1.7	1.9	≤10
化学需氧量	mg/L	6	6	6	6	6	6	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01	0.01	0.01	0.01L	/
总氮	mg/L	10.1	11.4	9.54	9.44	9.21	8.62	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值

		文得根水利枢纽右岸生活污水处理设施出口			5#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 表 1 标准
		2023.10.24	2023.10.25	2023.10.26	2023.10.08	2023.10.09	2023.10.10	
pH 值	—	8.2	8.3	7.9	7.9	7.9	7.8	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.266	0.272	0.257	0.189	0.219	0.204	≤8
五日生化需氧量	mg/L	5.1	6.0	5.8	3.1	3.7	4.0	≤10
化学需氧量	mg/L	17	20	19	10	12	13	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	/
总氮	mg/L	1.07	1.53	1.44	2.94	3.76	3.21	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.443	0.423	0.462	0.339	0.348	0.309	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-1#支洞施工区生活污水处理设施出口			5-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920-2020 表 1 标准
		2023.10.08	2023.10.09	2023.10.10	2023.10.08	2023.10.09	2023.10.10	
pH 值	—	7.4	7.7	7.1	7.8	7.8	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.1	2.0	1.8	1.8	1.9	2.1	≤10
化学需氧量	mg/L	6	6	6	6	6	6	/
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01	0.02	0.01	0.01	200（环评处理目标）

总氮	mg/L	7.86	8.11	7.61	11.4	10.7	10.0	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”						

表 5.2-22 2024 年引绰济辽工程生活污水监测

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		文得根水利枢纽右岸生活污水处理设施出口			1-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.08.26	2024.08.27	2024.08.28	2024.08.26	2024.08.27	2024.08.28	
pH 值	—	7.8	7.7	7.7	7.6	7.7	7.8	6.0~9.0
氨氮	mg/L	2.66	0.859	0.907	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.2	3.8	3.7	2.6	2.5	2.5	≤10
化学需氧量	mg/L	12	10	10	7	6	6	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	1.17	1.14	1.13	0.06	0.09	0.05	/
总氮	mg/L	17.5	16.7	16.9	6.25	6.40	6.75	/
&石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
&浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	210	170	170	140	140	80	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		1#隧洞出口施工区生活污水处理设施出口			2-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.08.26	2024.08.27	2024.08.28	2024.07.31	2024.08.01	2024.08.02	
pH 值	—	7.7	7.6	7.7	7.5	7.6	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.9	2.3	2.0	1.2	1.2	1.3	≤10
化学需氧量	mg/L	6	7	6	4	4	4	200（环评处理目标）

总磷	mg/L	0.08	0.06	0.05	0.07	0.05	0.04	/
总氮	mg/L	4.68	4.54	4.40	5.88	6.44	6.33	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.10	0.13	0.09	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	70	130	80	50	20	20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		2-3#支洞施工区生活污水处理设施出口			2-4#支洞施工区生活污水处理设施出口			《城市污水再生GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.07.31	2024.08.01	2024.08.02	2024.07.31	2024.08.01	2024.08.02	
pH 值	—	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.4	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	2.1	2.0	2.1	1.3	1.2	1.3	≤10
化学需氧量	mg/L	6	6	6	4	4	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.03	0.10	0.13	0.11	/
总氮	mg/L	4.11	4.43	4.34	5.65	6.63	6.21	/
石油类	mg/L	0.12	0.11	0.10	0.11	0.12	0.10	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	490	80	80	20	80	50	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值

		2-5#支洞施工区生活污水处理设施出口			2-6#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.07.31	2024.08.01	2024.08.02	2024.07.31	2024.08.01	2024.08.02	
pH 值	—	7.4	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.4	1.6	1.5	1.7	2.0	2.1	≤10
化学需氧量	mg/L	5	5	5	5	6	6	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.16	0.13	0.19	0.01	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	7.36	7.81	8.85	0.30	0.22	0.35	/
石油类	mg/L	0.10	0.10	0.08	0.08	0.10	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	20	50	20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口			5-1#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	
pH 值	—	7.7	7.6	7.5	7.6	7.5	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.208	0.168	0.174	≤8
五日生化需氧量	mg/L	3.6	3.9	4.3	1.6	1.9	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	12	13	14	5	6	6	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.06	0.05	0.05	0.12	0.11	0.14	/
总氮	mg/L	3.02	3.22	3.09	5.39	5.39	5.09	/

石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			5-3#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	
pH 值	—	7.8	7.7	7.5	7.6	7.6	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.096	0.086	0.110	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.9	2.0	2.0	1.5	1.4	1.5	≤10
化学需氧量	mg/L	5	6	5	4	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.02	0.03	0.06	0.09	0.08	/
总氮	mg/L	1.94	2.05	2.24	1.18	1.15	1.23	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.14	0.19	0.12	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-4#支洞施工区生活污水处理设施出口			5-5#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	

pH 值	—	7.7	7.5	7.6	7.7	7.6	7.7	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.123	0.136	0.144	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.7	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	≤10
化学需氧量	mg/L	5	5	5	5	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.04	0.12	0.11	0.10	/
总氮	mg/L	16.4	14.7	15.3	5.22	5.49	5.08	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		5-6#支洞施工区生活污水处理设施出口			5-7#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	2024.09.23	2024.09.24	2024.09.25	
pH 值	—	7.6	7.6	7.5	7.8	7.6	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.7	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	≤10
化学需氧量	mg/L	5	4	4	4	5	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.09	0.09	0.09	0.11	0.14	0.12	/
总氮	mg/L	4.32	4.24	4.74	12.0	12.6	11.9	/
&石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/

浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-2#支洞施工区生活污水处理设施出口			6-5#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.05	2024.09.06	2024.09.07	2024.09.05	2024.09.06	2024.09.07	
pH 值	—	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤8
五日生化需氧量	mg/L	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.3	≤10
化学需氧量	mg/L	4	4	5	5	5	4	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01	0.01L	0.01	0.01	0.01	0.01L	/
总氮	mg/L	13.5	15.6	14.1	15.9	14.2	16.3	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果						标准限值
		6-6#支洞施工区生活污水处理设施出口			6-7#支洞施工区生活污水处理设施出口			GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2024.09.05	2024.09.06	2024.09.07	2024.09.05	2024.09.06	2024.09.07	
pH 值	—	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	6.0~9.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.128	0.105	0.025L	≤8

五日生化需氧量	mg/L	1.3	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	≤10
化学需氧量	mg/L	5	5	5	6	5	5	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.01L	0.01	0.01	0.01L	0.01L	0.01	/
总氮	mg/L	10.4	8.51	9.08	15.7	15.3	14.7	/
石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	/
浊度	NTU	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.5
总大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	/
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”						

表 5.2-23 2025 年引绰济辽工程生活污水监测（通水试运行期）

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果				标准限值
		业主生产生活区污水处理设施出口		临时生活区污水处理设施出口		GB/T18920-2020 中表 1 的标准
		2025.08.21	2025.8.22	2025.08.21	2025.08.22	
pH 值	—	7.6	7.53	7.50	7.56	6.0~9.0
氨氮	mg/L	1.19	1.87	5.01	4.34	≤8
五日生化需氧量	mg/L	4.55	5.03	4.10	4.96	≤10
化学需氧量	mg/L	14.25	16.75	14.75	16.00	200（环评处理目标）
总磷	mg/L	0.08	0.10	0.45	0.56	/
总氮	mg/L	12.15	13.25	12.75	10.81	/
石油类	mg/L	0.31	0.33	0.07	0.08	/
色度	度	2L	2	--	2L	≤30
阴离子表面活性剂	mg/L	0.07	0.06	0.06	0.05	≤0.5
粪大肠菌群	MPN/L	55	35	72.5	48	/
悬浮物	mg/L	5L	5.25	5.00	--	/
动植物油	mg/L	0.10	0.11	0.06	0.06	/

5.2.2地表水环境质量调查

建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司开展地表水环境监测工作，文得根水库于2022年11月正式下闸蓄水，故2019~2022年为蓄水前施工期监测，2023年及以后为蓄水后地表水监测。

地表水监测断面（共计28处）、因子（共计24个基本项目和库区5个补充项目）、频次详见表 5.2-24和图 5.2-1所示。地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体标准，监测分析方法按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）规定方法进行。

表 5.2-24 引绰济辽工程地表水监测内容

序号	位置	河流	位置	经纬度	监测项目	监测频率
1	文得根水利枢纽	绰尔河	坝址上游500m	N46°54′52″；E121°55′1″	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共计24项	每年丰、平、枯水期各1期，每期监测2天，每天取样1次
2			枢纽坝下施工区下游2km	N46°54′26″；E121°57′21″		
3	输水线路区	特默河	特默河暗涵上游500m	N46°47′17″；E121°53′27″		
4			特默河暗涵下游1km	N46°47′44″；E121°55′25″		
5		洮儿河	洮儿河倒虹吸上游500m	N46°16′55″；E121°57′22″		
6			洮儿河倒虹吸下游1km	N46°16′27″；E121°58′29″		
7		洮儿河支流	民生暗涵上游500m	N46°14′24″；E121°55′13″		
8			民生暗涵下游1km	N46°14′13″；E121°57′19″		
9		归流河	归流河倒虹吸上游500m	N46°10′29″；E121°53′14″		
10			归流河倒虹吸下游1km	N46°10′35″；E121°53′53″		
11		蛟流河	蛟流河暗涵上游500m	N45°37′45″；E121°35′20″		
12			蛟流河暗涵下游1km	N45°37′14″；E121°36′22″		
13		突泉河	穿河压力管道上游500m	N45°18′51″；E121°40′16″		

14			穿河压力管道下游1km	N45°17′33″；E121°41′24″		
15		大额木特河	穿河压力管道上游500m	N45°13′39″；E121°40′33″		
16			穿河压力管道下游1km	N45°13′27″；E121°41′14″		
17		霍林河	穿河压力管道上游500m	N44°57′19″；E121°40′13″		
18			穿河压力管道下游1km	N44°57′8″；E121°40′31″		
19		乌力吉木仁河	穿河压力管道上游500m	N44°36′57″；E121°39′31″		
20			穿河压力管道下游1km	N44°34′54″；E121°44′35″		
21	文得根库区	绰尔河	尾水渠（坝下）	N46°54′22″；E121°56′53″	1.地表水水质24项：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群 2.生活饮用水补充项目5项：硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰	蓄水后自2023年7月开始，每月监测一次，每次采样1天；自2025调整为丰水期和枯水期
22			坝前	N46°54′27″；E121°55′51″		
23			库中	N46°55′48″；E121°49′38″		
24			库中1#	N46°56′7″；E121°52′4″		
25			库中2#	N46°56′0″；E121°52′0″		
26			库中3#	N46°55′56″；E121°51′56″		
27			库尾上游	N47°4′43″；E121°42′0″		
28			库尾	N47°3′37″；E121°43′35″		

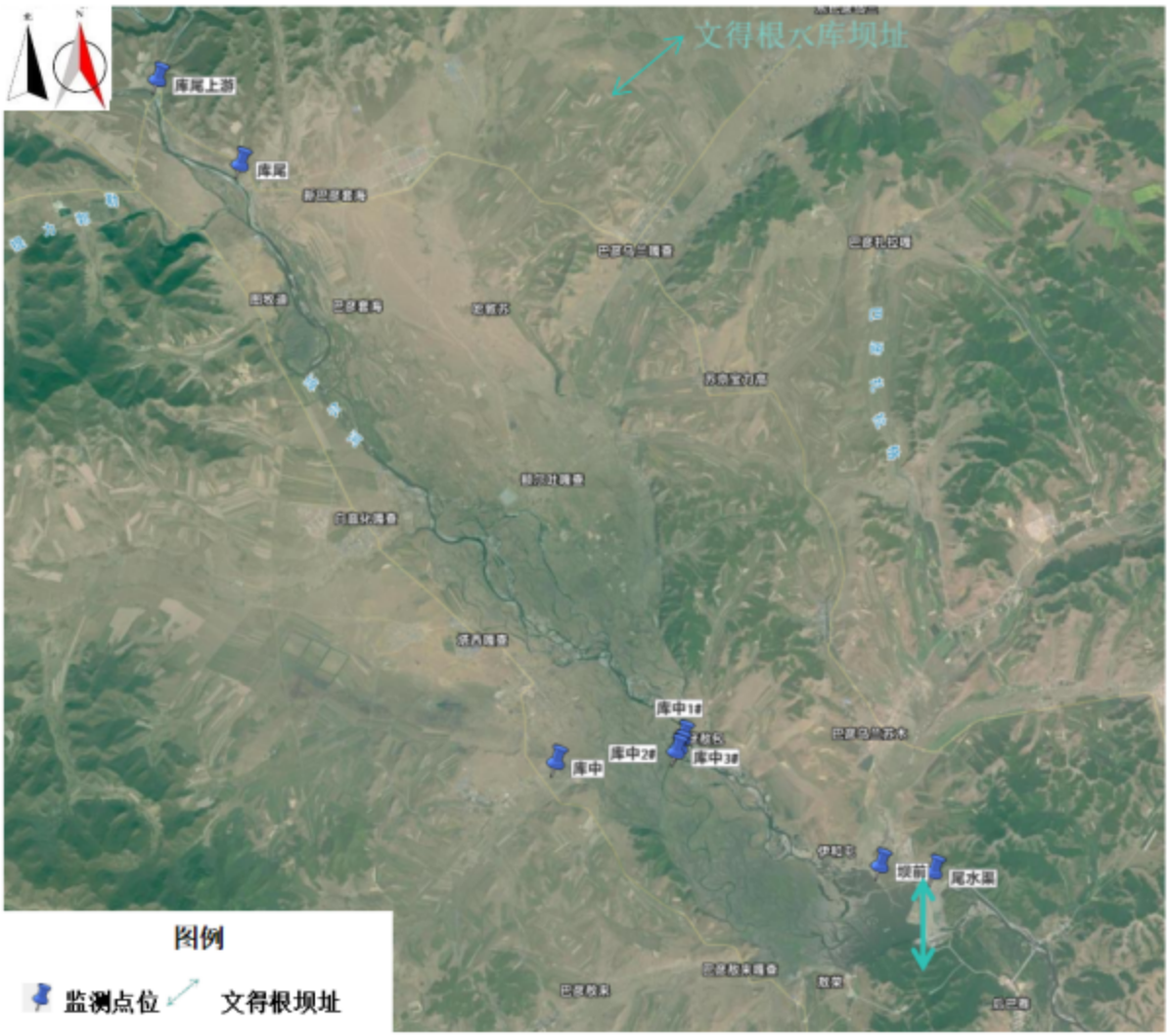


图 5.2-1 引绰济辽工程地表水环境监测断面

5.2.2.1施工期地表水水质监测结果分析

根据监测结果，施工阶段2019年至2022年有6个河段的18个断面出现超标，主要超标因子为COD_{Cr}、BOD_5、高锰酸盐指数、总氮、总磷、六价铬、氟化物等项。

2019年二季度有4处断面的BOD_5和COD出现超标：归流河倒虹吸上游500m断面BOD_5超标3倍，COD超标3.25~3.45倍；归流河倒虹吸下游1km断面BOD_5超标1.75倍；蛟流河暗涵上游500m断面BOD_5超标2.15~2.75倍，COD超标1.55~2倍；蛟流河暗涵下游1km断面BOD_5超标2.5~2.75倍，COD超标2.05~2.25倍。2019年三季度有7处断面的COD和BOD_5出现超标：绰尔河坝址上游500m断面COD超标1.2~1.4倍；绰尔河下游枢纽坝下施工区下游2km断面COD超标1.2倍；特默河暗涵上游500m断面COD超标1.4倍；特默河暗涵下游1km断面COD超标1.2~1.4倍；归流河倒虹吸上游500m断面COD超标1.2倍；民生暗涵上游500m断面COD超标1.2~1.4倍，BOD_5超标1.25倍；民生暗涵下游1km断面COD超标1.2倍。

2020年四季度仅有2处断面的氟化物出现超标：民生暗涵上游500m断面氟化物超

标 1.02~1.04 倍，民生暗涵下游 1km 断面氟化物超标 1.12~1.15 倍。

2021 年一季度有 4 处断面的 BOD_5、COD、高锰酸盐指数三项有机污染指标出现超标：特默河暗涵上游 500m 断面 BOD_5 超标 2~2.25 倍，COD 超标 1.65~1.7 倍，高锰酸盐指数超标 1.33 倍；特默河暗涵下游 1km 断面 BOD_5 超标 1.75 倍，COD 超标 1.35~1.40 倍，高锰酸盐指数超标 1.32~1.33 倍；大额木特河穿河压力管道上游 500m 断面 BOD_5 超标 1.50~1.75 倍，COD 超标 3.15~3.20 倍，高锰酸盐指数超标 4.12~4.17 倍；大额木特河穿河压力管道下游 1km 断面 BOD_5 超标 1.50 倍，COD 超标 3.05 倍，高锰酸盐指数超标 3.8~4 倍。

2022 年一季度（3 月）枯水期对 18 处断面进行采样，18 处断面总氮全部超标，超标倍数 0.6~16.9 倍，最大浓度出现在 3 月 5 日蛟流河暗涵下游 1km 断面，浓度 17.9mg/L，超标 16.9 倍；乌力吉木仁河穿河压力管道上游 500m 和乌力吉木仁河穿河压力管道下游 1km 两处断面石油类超标 0.2~1 倍。三季度（7 月）丰水期对 14 处断面进行采样，BOD_5、COD、总磷、总氮、六价铬、氟化物等 6 项因子出现超标，其中 BOD_5 超标倍数为 0.25~4 倍，最大浓度 20mg/L 出现在 7 月 6 日归流河倒虹吸上游 500m 断面；COD 超标倍数为 0.1~3.9 倍，最大浓度 98mg/L 出现在 7 月 6 日归流河倒虹吸上游 500m 断面；总磷仅 2 处断面共计超标 3 次，超标倍数为 0.15~0.2 倍；总氮超标倍数为 0.16~9.5 倍，最大浓度 10.5mg/L 出现在 7 月 7 日大额木特河穿河压力管道上游 500m 断面；六价铬仅 7 月 6 日大额木特河穿河压力管道下游 1km 断面出现超标，浓度为 0.06mg/L，超标 0.2 倍；氟化物超标倍数为 0.02~0.53 倍，最大浓度 1.53mg/L 出现在 7 月 6 日突泉河穿河压力管道上游 500m 断面。四季度（11 月）平水期对 8 个断面进行采样，其中 5 个断面总氮出现超标，超标倍数为 0.11~7.61 倍，最大浓度 8.61mg/L 出现在 11 月 25 日蛟流河暗涵下游 1km 断面。

5.2.2.2蓄水及运行期地表水水质监测结果分析

根据监测结果（本报告仅展示部分结果，见表 5.2-24~表 5.2-27），蓄水及运行期 2023 年至 2026 年有 6 个河段的 12 个断面出现超标，主要超标因子为 COD、BOD_5、高锰酸盐指数、总氮、总磷、汞、铁等 7 项。

2023 年一季度（3 月）枯水期，文得根库尾、库中、坝前和坝下 4 个断面总氮均超标，超标倍数为 0.01~0.71 倍。2023 年三季度（7~9 月）总氮、高锰酸盐指数、铁、COD、BOD_5 均出现超标，其中尾水渠断面总氮超标 1 次，超标 0.24 倍，高锰酸盐指数超标 1 次，超标 0.30 倍，铁超标 1 次，超标 3.57 倍；坝下断面总氮超标 2 次（0.30~0.74 倍），铁超标 2 次（2.63~7.03 倍），高锰酸盐指数超标 1 次（0.02 倍）；坝前断面总氮超标 3 次（0.18~0.27 倍），高锰酸盐指数超标 2 次（0.05~0.15 倍），铁超标 2 次（2.77~6.5 倍）；库尾断面总氮超标 6 次（0.11~0.39 倍），高锰酸盐指数超标 1 次（0.17 倍），铁超标 2 次（0.33~1.2 倍），COD 超标 3 次（0.40~0.95 倍），BOD_5 超标 3 次（0.78~1.15

倍）；库中断面总氮超标 3 次（0.05~0.87 倍），高锰酸盐指数超标 1 次（0.22 倍），铁超标 3 次（0.93~7.57 倍）；进水口断面总氮超标 1 次（0.25 倍），铁超标 1 次（5.8 倍）。四季度（10~11 月）BOD_5、COD、总氮、铁出现超标，其中坝下断面 4 个超标因子均各超标 2 次，BOD_5 超标 0.63~0.8 倍，COD 超标 0.15~0.35 倍，总氮超标 0.2~0.42 倍，铁超标 1.40~2.03 倍；坝前、库中、库中 1#、库中 2#、库中 3#五个断面的四个超标因子均各超标 1 次，库尾断面 BOD_5、COD、总氮各超标 1 次，库尾上游断面的 BOD_5、COD 各超标 1 次，上述断面的 BOD_5 超标范围为 0.70~1.6 倍，COD 超标范围为 0.35~0.9 倍，总氮超标范围为 0.01~0.42 倍，铁超标范围为 1.40~2.13 倍。

2024 年二季度（4~6 月）总氮、汞、铁出现超标，超标断面为哈布气、库尾上游、托欣河口、坝下、坝前、库中、库中 1#、库中 2#、库中 3#、库尾、进水口、进水口与库中之间等 12 处，其中总氮超标倍数为 0.02~0.14 倍；铁超标倍数为 0.13~0.97 倍；汞超标倍数为 0.5~10.3 倍，最大浓度 1.13μg/L 出现于 2024 年 4 月 26 日托欣河口断面。三季度（7~9 月）COD、铁出现超标，超标断面为坝下、库尾、库中、取水口等 4 处，其中化学需氧量超标 0.4 倍，铁超标 0.13~0.6 倍，五日生化需氧量超标 1.18 倍。四季度（10~11 月）总磷、总氮、铁出现超标，超标断面为取水口、库中、库尾、坝下等 4 处断面，其中总磷超标 0.2 倍，总氮超标 0.12~0.23 倍，铁超标 0.50~0.58 倍。

2025 年一季度（3 月）文得根库尾断面总氮超标 5.83~6.14 倍，为 3 年来单因子最大超标幅度。二季度（6 月）仅文得根库中断面总磷超标 0.2 倍。

2026 年二季度监测的 4 个点位、14 组数据中，文得根库中、二道河子两处监测点位总磷出现超标，超标倍数分别为 0.4 倍和 0.2 倍，超标率 16.7%。其余监测结果均满足 GB3838-2002 的Ⅲ类水质标准限值要求。

环评阶段水源区绰尔河口断面平水期高锰酸盐指数和 COD 超标，超标倍数分别为 0.12 和 0.7 倍；嫩江平水期绰尔河口上游氟化物超标 0.02 倍，绰尔河口下游高锰酸盐指数超标 0.02 倍、COD 超标 0.45 倍。环评阶段输水线路和受水区归流河氟化物、高锰酸盐指数、BOD_5、COD 分别超标 0.14~0.23 倍、0.07~2.42 倍、0.05~0.18 倍、0.8 倍；洮儿河 BOD_5、氟化物分别超标 0.05 倍和 0.16 倍；蛟流河氟化物超标 0.44 倍；乌力吉木仁河总磷超标 8.15 倍；西辽河总磷超标 6.85~9.2 倍，氨氮超标 0.2~28.8 倍。输水沿线农田径流、农村生活和畜牧养殖等面源污染废水所含 BOD_5、COD、高锰酸盐指数、氮磷等污染物，可能通过雨水冲刷或灌溉退水进入河流、湖泊。综上，环评阶段本底值超标和沿线面源污染，是地表水监测结果超标的主要原因。

表 5.2-25 施工期（2019 年四季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果										《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		绰尔河坝址上游 500m		绰尔河下游枢纽坝下施工区下游 2km		特默河暗涵上游 500m		特默河暗涵下游 1km		洮儿河倒虹吸上游 500m		
		2019.10.29	2019.10.30	2019.10.29	2019.10.30	2019.10.29	2019.10.30	2019.10.29	2019.10.30	2019.10.27	2019.10.28	
pH	—	7.44	7.53	7.17	7.24	7.57	7.27	7.39	7.24	7.71	7.80	6~9
水温	℃	8.5	8.6	7.7	9.3	6.1	7.9	6.7	9.1	10.3	10.6	/
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
DO	mg/L	6.33	6.35	6.44	6.29	6.18	6.08	6.24	6.32	7.36	7.55	≥5
BOD_5	mg/L	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	≤4
COD	mg/L	24	28	24	24	28	20	28	24	20	20	≤20
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
高锰酸盐指数	mg/L	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8	1.6	1.6	1.7	2.3	2.2	≤6

氟化物	mg/L	0.17	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	0.17	0.19	0.32	0.34	≤1.0
LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.075	0.081	0.117	0.124	0.05L	0.05L	≤0.2
氨氮	mg/L	0.027	0.033	0.035	0.030	0.027	0.027	0.033	0.028	0.025L	0.025L	≤1.0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
总氮	mg/L	0.69	0.76	0.96	0.94	3.53	3.79	3.90	4.10	2.41	2.19	≤1.0
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
汞	μg/L	0.07	0.07	0.04	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	≤0.1
砷	μg/L	0.3L	0.4	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.8	0.6	≤50
硒	μg/L	0.6	0.4L	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.4L	≤10
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	≤10000
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。											

表 5.2-26 施工期（2019 年四季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果										《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		洮儿河倒虹吸下游 1km		归流河倒虹吸上游 500m		归流河倒虹吸下游 1km		洮儿河支流上游 500m		洮儿河支流下游 1km		
		2019.10.27	2019.10.28	2019.10.21	2019.10.22	2019.10.21	2019.10.22	2019.10.21	2019.10.22	2019.10.21	2019.10.22	
pH	—	7.86	7.93	7.71	7.84	7.82	7.88	7.55	8.16	8.21	8.16	6~9
水温	℃	9.4	10.1	7.9	8.1	7.6	8.5	7.3	11.9	11.5	9.3	/
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
DO	mg/L	7.17	7.06	6.69	6.18	6.33	6.24	5.98	6.13	6.89	6.76	≥5
BOD_5	mg/L	3	4	3	3	4	4	5	4	4	3	≤4
COD	mg/L	10	20	24	20	24	20	28	24	24	20	≤20
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
高锰酸	mg/L	2.2	2.1	1.5	1.4	2.5	2.1	1.3	1.1	1.1	1.2	≤6

盐指数												
氟化物	mg/L	0.37	0.40	0.41	0.39	0.41	0.43	0.92	0.91	0.86	0.81	≤1.0
LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.148	0.139	0.086	0.096	0.081	0.095	0.117	0.125	≤0.2
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
总氮	mg/L	2.62	2.73	3.45	3.62	3.92	3.90	1.99	2.01	2.13	1.99	≤1.0
总磷	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
汞	μg/L	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07	≤0.1
砷	μg/L	1.1	1.4	0.7	1.7	0.6	0.7	0.4	0.5	1.0	1.4	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4	0.4	0.4L	0.4L	0.4L	0.5	0.5	0.4	0.4L	≤10
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	≤10000
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。											

表 5.2-27 施工期（2019 年四季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样时间/样品编号/检测结果				《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		蛟流河暗涵上游 500m		蛟流河暗涵下游 1km		
		2019.9.4	2019.9.5	2019.9.4	2019.9.5	
pH	—	7.59	7.62	7.61	7.67	6~9
水温	℃	11.5	10.9	112	11.0	/
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
DO	mg/L	8.23	8.19	8.25	8.30	≥5
BOD_5	mg/L	1	1	2	2	≤4
COD	mg/L	11	10	13	14	≤20
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	≤50
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.9	0.8	0.8	≤6

氟化物	mg/L	0.15	0.13	0.14	0.16	≤1.0
LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
氨氮	mg/L	0.096	0.099	0.104	0.102	≤1.0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
总氮	mg/L	2.42	2.45	1.95	2.01	≤1.0
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.02	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
汞	μg/L	0.06	0.05	0.05	0.06	≤0.1
砷	μg/L	0.3	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
硒	μg/L	0.4	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	≤10000
样品状态		无色、无味、液体	无色、无味、液体	无色、无味、液体	无色、无味、液体	/
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”。					

表 5.2-28 施工期（2020 年二季度平水期）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		绰尔河坝址上游 500m		绰尔河坝址下游 2km		特默河暗涵上游 500m		特默河暗涵下游 1km		
		2020.12.14	2020.12.15	2020.12.14	2020.12.15	2020.12.14	2020.12.15	2020.12.14	2020.12.15	
pH	—	7.04-7.14	6.78-6.91	6.59-6.72	6.76-6.86	6.42-6.54	7.41-7.48	7.02-7.16	6.70-6.86	6~9
水温	℃	11.0	7.6	9.5	8.5	11.5	16.8	14.3	16.4	/
BOD_5	mg/L	2	1	1	1	2	2	1	1	≤4.0
COD	mg/L	5	4	5	3	7	7	5	4	≤20
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	≤0.05
溶解氧	mg/L	7.64	7.59	7.42	7.44	7.42	7.41	7.17	7.24	≥5.0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.028	0.026	0.033	0.031	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0

铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
砷	μg/L	0.6	0.3L	0.5	0.4	0.3L	1.0	0.3	1.4	≤50
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
氟化物	mg/L	0.28	0.24	0.24	0.28	0.39	0.36	0.36	0.37	≤1.0
高锰酸盐指数	mg/L	1.7	1.6	1.8	1.9	2.2	2.3	2.0	2.3	≤6.0
氨氮	mg/L	0.479	0.488	0.533	0.527	0.579	0.482	0.542	0.579	≤1.0
LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.04	0.03	0.05	0.04	0.07	0.07	≤0.2
总氮	mg/L	1.84	1.71	1.77	1.71	3.05	2.91	2.92	2.82	≤1.0

表 5.2-29 施工期（2020 年二季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		洮儿河倒虹吸上游 500m		洮儿河倒虹吸下游 1km		洮儿河上游支流		洮儿河下游支流		
		2020.4.15	2020.4.16	2020.4.15	2020.4.16	2020.5.15	2020.5.16	2020.5.15	2020.5.16	
pH	—	7.18-7.29	7.17-7.24	7.29-7.41	7.26-7.39	8.25-8.27	8.20-8.26	8.07-8.10	8.07-8.09	6~9
水温	℃	9.3	9.3	9.4	9.8	16.8	16.5	17.4	17.0	/
BOD_5	mg/L	3	3	4	4	3	3	2	2	≤4.0
COD	mg/L	11	12	12	11	7	9	4	4	≤20
总磷	mg/L	0.05	0.05	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0.04	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	≤0.05
总氮	mg/L	2.02	2.12	1.86	1.92	4.99	4.19	5.28	5.15	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
LAS	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.106	0.109	0.117	0.098	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.005	0.005	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05

氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.30	0.28	0.33	0.28	0.68	0.71	0.69	0.73	≤1.0
DO	mg/L	7.70	7.50	7.41	7.41	mg/L	6.35	6.18	7.03	7.22
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	μg/L	1L	1L	1L	1L
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
砷	μg/L	1.2	1.1	1.2	1.5	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
高锰酸盐指数	mg/L	2.9	2.8	2.8	2.9	mg/L	2.3	2.6	2.1	2.1
氨氮	mg/L	0.333	0.430	0.348	0.385	mg/L	0.233	0.227	0.297	0.282
备注	—	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。								

表 5.2-30 施工期（2020 年二季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		归流河倒虹吸上游 500m		归流河倒虹吸下游 1km		蛟流河暗涵上游 500m		蛟流河暗涵下游 1km		
		2020.5.4	2020.5.5	2020.5.4	2020.5.5	2020.5.4	2020.5.5	2020.5.4	2020.5.5	
pH	—	7.55-7.62	7.74-7.72	7.69-7.70	7.71-7.77	7.65-7.72	7.82-7.87	7.71-7.75	7.79-7.84	6~9
水温	℃	15.6	15.6	15.1	15.4	12.5	15.8	13.2	15.4	/
BOD_5	mg/L	3	2	3	2	3	4	2	3	≤4.0
COD	mg/L	7	5	4	5	7	7	4	6	≤20
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	≤0.05
溶解氧	mg/L	6.87	6.55	6.70	6.60	6.60	6.51	6.63	6.39	≥5.0
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
氟化物	mg/L	0.47	0.48	0.51	0.46	0.51	0.54	0.50	0.53	≤1.0
氨氮	mg/L	0.221	0.215	0.227	0.233	0.127	0.157	0.172	0.169	≤1.0

铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
砷	μg/L	0.7	0.6	0.7	0.7	2.2	1.4	2.4	1.8	≤50
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
硒	μg/L	0.4	0.4L	0.4L	0.4L	0.4	0.4L	0.4	0.4L	≤10
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
阴离子表面活性剂	mg/L	0.111	0.109	0.109	0.112	0.112	0.109	0.128	0.117	≤0.2
总磷	mg/L	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	≤0.2
总氮	mg/L	2.25	2.23	2.43	2.52	2.23	2.19	2.31	2.43	≤1.0
高锰酸盐指数	mg/L	0.9	0.7	0.7	1.0	1.0	0.9	1.1	1.0	≤6.0
备注	—	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”。								

表 5.2-31 施工期（2021 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类
		绰尔河坝址上游 500m		绰尔河坝址下游 2km		特默河暗涵上游 500m		特默河暗涵下游 1km		
		2021.03.09	2021.03.10	2021.03.09	2021.03.10	2021.03.27	2021.03.28	2021.03.27	2021.03.28	
pH	—	7.62-7.69	7.58-7.63	7.66-7.78	7.71-7.75	8.23-8.24	8.30-8.46	8.26-8.35	8.46-8.60	6~9
水温	℃	2.4	2.7	1.9	2.4	5.0	4.4	4.8	2.7	/
生化需氧量 BOD_5	mg/L	1.0	2.0	3.0	3.0	9.0	8.0	7.0	7.0	≤4.0
&化学需氧量 COD	mg/L	14	12	8	10	34	33	28	27	≤20
总磷	mg/L	0.15	0.16	0.04	0.05	0.07	0.08	0.12	0.13	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	≤0.05
总氮	mg/L	0.67	0.58	0.61	0.69	2.57	2.87	2.83	2.57	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	3500	3600	4300	3800	7200	8300	8400	9100	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05

氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.24	0.22	0.23	0.20	0.22	0.23	0.24	0.26	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.07	5.66	5.56	6.54	5.39	5.21	5.40	5.03	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	1.4	1.5	1.5	1.6	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
硒	μg/L	1.5	1.8	1.4	1.6	2.2	2.1	2.0	2.5	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	2.4	2.4	2.5	2.4	8.0	8.0	7.9	8.0	≤6.0
氨氮	mg/L	0.248	0.189	0.221	0.177	0.947	0.955	0.909	0.899	≤1.0
备注	—	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”；								

表 5.2-32 施工期（2021 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		洮儿河倒虹吸上游 500m		洮儿河倒虹吸下游 1km		归流河倒虹吸上游 500m		归流河倒虹吸下游 1km		
		2021.03.11	2021.03.12	2021.03.11	2021.03.12	2021.03.11	2021.03.12	2021.03.11	2021.03.12	
pH	—	8.73-8.74	8.36-8.41	8.14-8.22	8.82-8.83	8.25-8.31	8.24-8.28	8.10-8.19	8.23-8.27	6~9
水温	℃	6.4	5.1	5.0	6.7	2.5	2.3	4.0	2.8	/
BOD_5	mg/L	2.0	2.0	3.0	3.0	1	2	2	2	≤4.0
COD	mg/L	6	7	10	11	4	5	7	6	≤20
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	≤0.2
石油类	mg/L	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	1.18	1.11	1.12	1.24	3.32	3.43	3.26	3.32	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	6000	5600	6100	6400	5100	5700	5200	5600	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2

氟化物	mg/L	0.23	0.20	0.21	0.18	0.31	0.27	0.27	0.30	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.41	6.45	6.51	6.57	6.64	6.69	6.37	6.43	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.08	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.4	0.4	0.5	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	3.0	2.9	2.7	2.7	2.8	2.9	3.6	3.7	≤6.0
氨氮	mg/L	0.419	0.383	0.395	0.328	0.868	0.917	0.850	0.876	≤1.0
备注	—	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。								

表 5.2-33 施工期（2021 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		蛟流河暗涵上游 500m		蛟流河暗涵下游 1km		大额木特河穿河压力管道上游 500m		大额木特河穿河压力管道下游 1km		
		2021.03.11	2021.03.12	2021.03.11	2021.03.12	2021.03.17	2021.03.18	2021.03.17	2021.03.18	
pH	—	8.36-8.39	8.35-8.40	8.43-8.46	8.40-8.42	8.21-8.22	8.21-8.31	8.33-8.35	8.36-8.37	6~9
水温	℃	3.8	2.5	3.7	2.5	3.2	2.3	1.3	3.5	/
BOD_5	mg/L	1.0	2.0	2.0	1.0	7.0	6.0	6.0	6.0	≤4.0
COD	mg/L	6	5	6	7	64	63	61	61	≤20
总磷	mg/L	0.03	0.02	0.05	0.05	0.10	0.09	0.08	0.08	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	4.45	4.51	4.23	4.65	5.04	5.24	4.68	5.02	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	7900	6300	8100	5400	1400	1400	1700	1100	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.078	0.085	0.069	0.086	0.124	0.116	0.126	0.120	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.32	0.32	0.33	0.31	0.85	0.72	0.79	0.75	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.58	6.61	6.37	6.42	6.74	6.75	6.48	6.52	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50

镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.46	0.42	0.36	0.40	0.18	0.20	0.12	0.08	≤0.1
砷	μg/L	0.4	0.6	0.7	0.6	2.5	2.3	2.9	2.7	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	2.3	2.2	1.8	1.9	**25.0**	**24.7**	**24.0**	**22.8**	≤6.0
氨氮	mg/L	0.047	0.055	0.069	0.066	0.962	0.977	0.958	0.969	≤1.0
备注	—	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。								

表 5.2-34 施工期（2021 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果				《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		霍林河穿河压力管道上游 500m		霍林河穿河压力管道下游 1km		
		2021.03.17	2021.03.18	2021.03.17	2021.03.18	
pH	—	8.51-8.54	8.57-8.59	8.56-8.59	8.59-8.64	6~9
水温	℃	2.6	2.4	1.7	2.1	/
BOD_5	mg/L	2.0	1.0	2.0	1.0	≤4.0
COD	mg/L	16	17	16	18	≤20
总磷	mg/L	0.09	0.08	0.10	0.10	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	1.80	1.64	1.73	1.61	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	2000	2300	2000	2800	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.119	0.097	0.118	0.116	≤0.2
硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.56	0.60	0.58	0.59	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.64	6.67	6.43	6.39	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0

铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.06	0.06	≤0.1
砷	μg/L	2.0	1.8	1.8	1.9	≤50
硒	μg/L	3.4	3.6	3.6	3.3	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	5.0	5.1	5.3	5.4	≤6.0
氨氮	mg/L	0.499	0.497	0.420	0.476	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”					

表 5.2-35 施工期（2022 年三季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								标准限值
		绰尔河坝址上游 500m		绰尔河枢纽坝下施工区下游 2km		洮儿河倒虹吸上游 500m		洮儿河倒虹吸下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类
		2022.07.04	2022.07.05	2022.07.04	2022.07.05	2022.07.04	2022.07.05	2022.07.04	2022.07.05	
pH 值	—	7.9	7.9	7.7	7.7	7.6	7.5	7.6	7.8	6~9
水温	℃	22.2	20.1	22.4	21.0	15.2	15.7	17.3	17.2	/
五日生化需氧量	mg/L	8.0	7.0	7.0	6.0	5.0	6.0	4.0	3.0	≤4.0
化学需氧量	mg/L	36	32	31	30	21	28	16	13	≤20
总磷	mg/L	0.04	0.03	0.01L	0.01L	0.23	0.23	0.01L	0.01L	≤0.2
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.03	0.03	0.03	0.04	≤0.05
总氮	mg/L	0.34	0.38	0.77	0.63	1.41	1.16	0.41	0.31	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.062	0.066	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.005	0.004L	0.004L	0.004L	0.008	0.007	0.017	0.013	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.23	0.25	0.40	0.23	0.29	0.29	0.31	0.30	≤1.0
溶解氧	mg/L	8.61	8.73	8.27	9.02	7.31	7.44	8.31	9.14	≥5.0

挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	2	2	2	2	3	3	2	2	≤50
镉	μg/L	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.4	0.4	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	4.8	5.0	4.3	4.9	2.9	2.9	2.9	2.9	≤6.0
氨氮	mg/L	0.276	0.285	0.311	0.294	0.189	0.163	0.314	0.297	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”；									

表 5.2-36 施工期（2022 年三季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								标准限值
		归流河倒虹吸上游 500m		归流河倒虹吸下游 1km		蛟流河暗涵上游 500m		蛟流河暗涵下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	
pH 值	—	7.9	7.9	7.9	7.9	8.2	8.1	8.3	8.2	6~9
水温	℃	21.5	20.3	21.1	20.1	20.4	19.5	20.0	19.7	/
五日生化需氧量	mg/L	20.0	19.0	4.0	5.0	9.0	7.0	1.0	4.0	≤4.0
化学需氧量	mg/L	98	92	22	28	40	32	4	17	≤20
总磷	mg/L	0.14	0.15	0.04	0.03	0.24	0.23	0.01	0.02	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	≤0.05
总氮	mg/L	3.69	3.74	2.96	2.98	5.68	5.82	4.73	4.44	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.019	0.067	0.027	0.065	0.004L	0.005	0.004L	0.013	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.41	0.51	0.43	0.50	0.42	0.43	0.41	0.44	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.09	6.18	5.82	6.03	5.97	6.27	6.07	5.95	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005

铅	μg/L	3	3	2	2	3	3	3	3	≤50
镉	μg/L	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	0.7	0.8	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	2.3	3.6	2.5	3.6	1.7	2.0	2.7	2.2	≤6.0
氨氮	mg/L	0.363	0.378	0.404	0.381	0.331	0.363	0.694	0.650	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”；									

表 5.2-37 施工期（2022 年三季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								标准限值
		突泉河穿河压力管道上游500m		突泉河穿河压力管道下游1km		大额木特河穿河压力管道上游 500m		大额木特河穿河压力管道下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	
pH 值	—	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.1	8.0	6~9
水温	℃	19.1	21.1	19.2	21.5	20.3	20.0	20.9	20.5	/
五日生化需氧量	mg/L	1.0	6.0	2.0	4.0	6.0	4.0	5.0	4.0	≤4.0
化学需氧量	mg/L	4	24	8	16	28	14	20	16	≤20
总磷	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.08	0.09	0.12	0.14	≤0.2
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
总氮	mg/L	9.03	8.86	6.67	6.26	10.4	10.5	8.10	7.84	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.010	0.004L	0.004L	0.008	0.007	0.060	0.007	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	1.53	1.51	1.11	1.11	0.93	0.84	0.96	1.02	≤1.0
溶解氧	mg/L	5.57	5.83	5.35	5.84	6.01	6.38	6.30	6.91	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005

铅	μg/L	3	3	3	3	2	2	2	2	≤50
镉	μg/L	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	1.3	1.3	0.8	0.8	2.1	2.0	2.4	2.3	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	0.7	0.7	1.3	1.6	2.4	2.2	2.5	2.3	≤6.0
氨氮	mg/L	0.992	0.957	0.128	0.079	0.134	0.149	0.563	0.612	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”；									

表 5.2-38 施工期（2022 年三季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果				标准限值
		乌力吉木仁河穿河压力管道上游 500m		乌力吉木仁河穿河压力管道下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2022.07.06	2022.07.07	2022.07.06	2022.07.07	
pH 值	—	8.3	8.3	8.3	8.3	6~9
水温	℃	19.5	19.3	19.4	19.8	/
五日生化需氧量	mg/L	7.0	6.0	6.0	5.0	≤4.0
化学需氧量	mg/L	32	28	27	25	≤20
总磷	mg/L	0.24	0.25	0.05	0.06	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.05	0.08	0.08	≤0.05
总氮	mg/L	3.69	3.54	1.99	2.30	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.007	0.007	0.005	0.006	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	1.21	1.26	1.20	1.25	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.04	5.88	7.28	6.95	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	2	2	1	1	≤50
镉	μg/L	0.4	0.4	0.4	0.4	≤5.0

铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	8.3	8.2	8.0	7.8	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	4.4	4.6	4.5	4.5	≤6.0
氨氮	mg/L	0.453	0.436	0.421	0.424	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”；					

表 5.2-39 蓄水后（2023 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								标准限值
		绰尔河坝址上游 500m		绰尔河枢纽坝下施工区下游 2km		蛟流河暗涵上游 500m		蛟流河暗涵下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2023.03.23	2023.03.24	2023.03.23	2023.03.24	2023.03.16	2023.03.17	2023.03.16	2023.03.17	
pH 值	—	8.4	8.4	8.2	8.2	8.1	8.1	8.3	8.2	6~9
水温	℃	1.9	1.2	4.3	4.3	15.2	8.4	7.5	6.2	/
五日生化需氧量	mg/L	1.3	1.4	1.4	1.5	1.1	1.1	1.3	1.2	≤4.0
化学需氧量	mg/L	6	6	9	9	4	4	6	5	≤20
总磷	mg/L	0.04	0.05	0.09	0.09	0.01L	0.01L	0.02	0.03	≤0.2
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.04	0.03	0.04	0.04	≤0.05
总氮	mg/L	1.31	1.41	1.15	0.99	7.88	7.76	8.24	8.47	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	40	40	20	20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.083	0.099	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.005	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.19	0.19	0.20	0.21	0.41	0.35	0.36	0.40	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.43	6.58	6.51	6.37	7.93	7.86	7.84	7.83	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005

铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	1.4	1.6	1.3	1.6	0.8	0.8	1.3	0.8	≤6.0
氨氮	mg/L	0.025L	0.025L	0.072	0.083	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”；									

表 5.2-40 蓄水后（2023 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果								标准限值
		洮儿河倒虹吸上游 500m		洮儿河倒虹吸下游 1km		归流河倒虹吸上游 500m		归流河倒虹吸下游 1km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2023.03.27	2023.03.28	2023.03.27	2023.03.28	2023.03.27	2023.03.28	2023.03.27	2023.03.28	
pH 值	—	8.3	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.3	8.3	6~9
水温	℃	5.4	4.6	4.9	5.1	8.0	5.5	3.2	2.6	/
五日生化需氧量	mg/L	3.0	2.7	2.8	2.6	1.9	1.6	2.6	2.4	≤4.0
化学需氧量	mg/L	10	8	8	7	6	5	8	7	≤20
总磷	mg/L	0.11	0.12	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	1.02	1.06	1.07	1.18	4.38	4.32	3.58	3.52	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.27	0.29	0.28	0.25	0.31	0.32	0.38	0.37	≤1.0
溶解氧	mg/L	6.43	6.53	6.62	6.72	6.75	6.45	6.64	6.86	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005

铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	2.2	2.3	2.2	2.0	1.6	1.6	1.6	1.4	≤6.0
氨氮	mg/L	0.106	0.102	0.186	0.198	0.175	0.158	0.304	0.285	≤1.0
备注	当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”；									

表 5.2-41 蓄水后（2024 年二季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果			限值标准
		库中表层	库中中层	库中深层	执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中Ⅲ类限值
		2024.06.25	2024.06.25	2024.06.25	
pH 值	—	7.8	7.8	7.8	6~9
水温	℃	19.8	17.4	15.0	/
BOD_5	mg/L	2.8	2.7	2.8	≤4.0
COD	mg/L	10	10	11	≤20
总磷	mg/L	0.02	0.01L	0.01	≤0.2
石油类	mg/L	0.01	0.04	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	0.62	0.57	0.50	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	—
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.23	0.23	0.24	≤1.0
溶解氧	mg/L	7.29	7.31	7.29	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0

铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	3.9	4.0	3.9	≤6.0
氨氮	mg/L	0.318	0.293	0.318	≤1.0
硫酸盐	mg/L	8	11	9	≤250
氯化物	mg/L	7.1	8.9	8.9	≤250
硝酸盐氮	mg/L	0.42	0.45	0.45	≤10
铁	mg/L	0.21	0.29	0.28	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”

表 5.2-42 蓄水后（2024 年二季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期//检测结果				限值标准
		取水口表层	取水口中层	取水口深层	坝下	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中Ⅲ类限值
		2024.06.25	2024.06.25	2024.06.25	2024.06.25	
pH 值	—	7.6	7.6	7.6	7.6	6~9
水温	℃	19.8	17.6	15.8	22.4	/
BOD_5	mg/L	3.4	3.2	3.2	2.2	≤4.0
COD	mg/L	13	12	12	8	≤20
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.01L	0.03	≤0.2
石油类	mg/L	0.02	0.02	0.03	0.03	≤0.05
总氮	mg/L	0.45	0.61	0.56	0.44	≤1.0
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	≤10000
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	—
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
氟化物	mg/L	0.24	0.22	0.21	0.20	≤1.0
溶解氧	mg/L	7.41	7.42	7.42	7.48	≥5.0
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	≤50
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0

铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.09	≤0.1
砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤50
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
高锰酸盐指数	mg/L	3.6	4.1	4.0	3.8	≤6.0
氨氮	mg/L	0.384	0.421	0.445	0.484	≤1.0
硫酸盐	mg/L	10	8	10	14	≤250
氯化物	mg/L	12.4	12.4	11.5	10.6	≤250
硝酸盐氮	mg/L	0.48	0.45	0.45	0.39	≤10
铁	mg/L	0.38	0.45	0.37	0.48	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”

表 5.2-43 蓄水后（2024 年四季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	采样位置/检测结果				标准限值
		坝下（2024.10.16）	取水口（2024.10.17）	库中（2024.10.17）	库尾（2024.10.16）	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中Ⅲ类限值
水温	℃	13.8	14.0	14.0	14.0	/
pH 值	—	7.5	7.6	7.5	7.6	6~9
溶解氧	mg/L	14.8	14.8	14.9	15.0	≥5.0
高锰酸盐指数	mg/L	4.6	4.7	4.4	2.8	≤6.0
COD	mg/L	18	13	11	15	≤20
BOD_5	mg/L	3.2	2.8	2.6	3.2	≤4.0
总磷	mg/L	0.03	0.04	0.03	0.06	≤0.05（湖、库）
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
总氮	mg/L	0.88（以 N 计）	1.23（以 N 计）	1.19（以 N 计）	0.76（以 N 计）	≤1.0（以 N 计）
氨氮	mg/L	0.447（以 N 计）	0.299（以 N 计）	0.273（以 N 计）	0.134（以 N 计）	≤1.0（以 N 计）
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
氟化物	mg/L	0.18	0.20	0.18	0.18	≤1.0
硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	≤10
砷	μg/L	1.0	1.0	0.5	1.4	≤50
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.1
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5.0
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	—

铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	≤50
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
阴离子表面活性剂	mg/L	0.062	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
粪大肠菌群	MPN/L	<20	<20	<20	<20	≤10000
Cl^-	mg/L	2.53	3.42	1.82	1.55	≤250
SO_4^{2-}	mg/L	8.26	10.5	7.58	8.49	≤250
NO_3^-	mg/L	0.646（以N计）	0.930（以N计）	0.465（以N计）	0.239（以N计）	≤10（以N计）
铁	mg/L	0.451	0.473	0.453	0.034	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1

备注：1.当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”；2.坝下、库尾总磷执行《地表水环境质量标准》GB3838-2002表1中III类限值：≤0.2mg/L；

表 5.2-44 蓄水后（2025 年枯水期）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果									标准限值
		进水口			库中			库尾			《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 III类
		2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	
水温	℃	9.1	10.1	8.8	9.3	9.8	9.1	8.8	9.6	8.7	/
pH 值	—	7.6	7.6	7.6	7.5	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	6~9
溶解氧	mg/L	8.12	8.17	8.09	8.23	8.09	8.12	8.07	8.11	8.17	≥5.0
高锰酸盐指数	mg/L	3.6	3.4	3.8	3.5	3.4	3.7	2.5	2.6	2.8	≤6.0
化学需氧量	mg/L	8	11	10	10	10	8	9	10	12	≤20
五日生化需氧量	mg/L	1.6	2.4	2.1	2.0	2.1	1.7	2.4	2.4	23	≤4.0
氨氮	mg/L	0.174	0.210	0.196	0.127	0.127	0.124	0.178	0.186	0.17	≤1.0
总磷	mg/L	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	≤0.05（湖、库）
总氮	mg/L	0.72	0.76	0.70	0.56	0.58	0.57	0.58	0.58	0.54	≤1.0
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
氟化物	mg/L	0.170	0.169	0.173	0.247	0.230	0.214	0.175	0.175	0.177	≤1.0
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	mg/L	0.0005	0.0006	0.0007	0.0010	0.001L	0.0010	0.0006	0.0007	0.0008	≤0.05

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果									标准限值
		进水口			库中			库尾			《地表水环境质量标准》GB 3838-2002 III类
		2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	2025.05.14	2025.05.15	2025.05.16	
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.01L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
粪大肠菌群	MPN/L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	≤10000
硫酸盐	mg/L	6.66	6.61	7.48	7.28	7.74	6.53	7.99	6.67	7.56	≤250
氯化物	mg/L	1.27	1.21	1.06	1.22	1.08	1.16	1.54	1.24	0.992	≤250
硝酸盐(以N计)	mg/L	0.157	0.139	0.131	0.201	0.195	0.194	0.200	0.179	0.132	≤10
铁	mg/L	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05		0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
铬（六价）	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.05
备注		当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限L”；									

表 5.2-45 蓄水后（2026 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果														标准限值
		文得根库尾			溢洪道			文得根坝下			绰勒水库坝前			绰尔河入嫩江口			《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	
水温	℃	2.6	2.5	2.6	5.1	4.2	4.0	2.6	2.5	2.6	7.8	7.7	7.7	4.2	4.3	4.3	/
pH值	无量纲	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3	7.2	7.1	6~9
溶解氧	mg/L	13.0	13.2	13.1	12.2	12.6	12.6	13.0	13.2	13.1	11.4	11.5	11.5	12.5	12.5	12.5	≥5
高锰酸盐指数	mg/L	2.3	2.1	1.9	4.7	3.1	3.0	2.3	2.1	1.9	1.9	2.3	2.2	1.2	2.2	2.2	≤6
COD	mg/L	9	7	8	14	6	10	9	7	8	8	12	10	8	12	10	≤20
BOD_5	mg/L	1.5	2.2	1.2	2.2	1.8	1.6	1.5	2.2	1.2	0.9	1.6	1.4	0.9	1.4	1.2	≤4

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果															标准限值
		文得根库尾			溢洪道			文得根坝下			绰勒水库坝前			绰尔河入嫩江口			《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	
氨氮	mg/L	0.234	0.186	0.140	0.151	0.145	0.139	0.234	0.186	0.140	0.318	0.554	0.570	0.481	0.354	0.481	≤1.0
总磷	mg/L	0.02	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.02	0.01L	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01L	0.03	≤0.05（湖、库）
总氮	mg/L	0.82	0.97	0.84	0.64	0.49	0.84	0.82	0.97	0.84	1.48	1.87	1.63	0.70	0.47	0.87	≤1.0（湖、库,以N计）
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
F^-	mg/L	0.172	0.141	0.138	0.249	0.254	0.213	0.172	0.141	0.138	0.168	0.152	0.134	0.179	0.151	0.175	≤1.0
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	mg/L	0.0022	0.0021	0.0021	0.0022	0.0022	0.0021	0.0022	0.0021	0.0021	0.0018	0.0018	0.0018	0.0023	0.0021	0.0017	≤0.05
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果															标准限值
		文得根库尾			溢洪道			文得根坝下			绰勒水库坝前			绰尔河入嫩江口			《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
粪大	MPN/L	100	90	110	70	120	90	100	90	110	170	120	140	320	270	260	≤10000

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果															标准限值
		文得根库尾			溢洪道			文得根坝下			绰勒水库坝前			绰尔河入嫩江口			《地表水环境质量标准》GB3838-2002III类
		2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	2026.03.24	2026.03.25	2026.03.26	
肠菌群																	
SO_4^{2-}	mg/L	6.77	7.85	8.51	6.97	6.41	6.12	6.77	7.85	8.51	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤250（表 2）
Cl^-	mg/L	1.34	1.57	1.64	1.67	1.51	1.49	1.34	1.57	1.64	7.1	6.7	5.7	15	14	13	≤250（表 2）
NO_3^-	mg/L	0.315（以 N 计）	0.699（以 N 计）	0.677（以 N 计）	0.273（以 N 计）	0.315（以 N 计）	0.331（以 N 计）	0.315（以 N 计）	0.699（以 N 计）	0.677（以 N 计）	7.8	7.7	7.7	4.2	4.3	4.3	≤10（表 2）
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.13	0.14	0.15	0.03L	0.03L	0.03L	7.2	7.2	7.2	7.3	7.2	7.1	≤0.3（表 2）
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	11.4	11.5	11.5	12.5	12.5	12.5	≤0.1（表 2）
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.9	2.3	2.2	1.2	2.2	2.2	/
浊度	NTU	2.2	2.3	2.3	5.7	5.5	6.0	2.2	2.3	2.3	8	12	10	8	12	10	/

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”

表 5.2-46 蓄水后（2026 年一季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/样品编号/检测结果					标准限值
		古日干乙马吐	阿拉坦花嘎查	察尔森镇东	新佳木苏木	巴彦芒哈苏木	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 Ⅲ类
		2026.03.26	2026.03.26	2026.03.26	2026.03.26	2026.03.26	
pH 值	无量纲	7.2（水温 3.1℃）	7.4（水温 6.7℃）	7.3（水温 3.4℃）	7.4（水温 5.6℃）	7.0（水温 4.2℃）	6.5~8.5
总硬度	mg/L	164	417	72	182	321	≤450
溶解性总固体	mg/L	277	640	174	288	694	≤1000
SO_4^{2-}	mg/L	11.7	32.3	8.99	12.7	29.3	≤250
Cl^-	mg/L	11.2	37.1	5.50	3.44	40.6	≤250
铁	mg/L	0.03L	0.08	0.03L	0.03L	0.04	≤0.3
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	≤0.10
铜		0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
高锰酸盐指数	mg/L	0.9	1.8	0.8	0.9	2.7	≤3.0
氨氮	mg/L	0.060	0.099	0.121	0.025L	0.422	≤0.50
总大肠菌群	MPN/100mL	2L	2L	2L	2L	2L	≤3.0
细菌总数	CFU/mL	16	26	20	32	21	≤100
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00
NO_3^-	mg/L	12.0（以 N 计）	19.7（以 N 计）	1.66（以 N 计）	2.06（以 N 计）	14.1（以 N 计）	≤20.0

氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
F^-	mg/L	0.367	0.505	0.218	0.439	0.982	≤1.0

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。

表 5.2-47 蓄水后（2026 年二季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果												标准限值
		文得根库中			林海屯			高力板镇			二道河子			《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类
		2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	
水温	℃	7.1	7.7	7.3	8.3	8.1	7.9	9.1	8.3	8.7	8.8	7.8	8.1	/
pH值	无量纲	7.1	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1	7.1	6~9
溶解氧	mg/L	11.7	11.4	11.6	11.3	11.3	11.4	11.2	11.3	11.2	11.2	11.5	11.4	≥5
高锰酸盐指数	mg/L	2.9	2.9	2.9	2.3	2.2	2.3	2.5	1.3	1.2	2.9	3.1	2.8	≤6
COD	mg/L	9	15	15	15	14	14	16	14	17	17	14	18	≤20
BOD_5	mg/L	3.5	3.1	2.9	2.6	2.3	2.6	2.1	1.4	3.0	2.3	1.9	2.2	≤4
氨氮	mg/L	0.031	0.042	0.025L	0.035	0.025L	0.035	0.082	0.063	0.072	0.109	0.100	0.085	≤1.0
总磷	mg/L	0.02	0.07	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01L	0.03	0.01L	0.06	0.01L	0.01L	≤0.05（湖、库）
总氮	mg/L	0.82	0.77	0.76	2.34	1.77	2.38	1.50	1.30	1.15	1.40	1.20	1.44	≤1.0（湖、库，以N计）
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果												标准限值
		文得根库中			林海屯			高力板镇			二道河子			《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类
		2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	
F^-	mg/L	0.302	0.187	0.429	0.522	0.454	0.396	0.788	0.845	0.760	0.974	0.954	0.888	≤1.0
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	mg/L	0.0019	0.0022	0.0020	0.0017	0.0016	0.0017	0.0030	0.0030	0.0027	0.0051	0.0050	0.0041	≤0.05
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2
粪大	MPN/	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	≤10000

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果												标准限值
		文得根库中			林海屯			高力板镇			二道河子			《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类
		2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.12	2026.05.13	2026.05.14	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	2026.05.15	2026.05.16	2026.05.17	
肠菌群	L													
SO_4^{2-}	mg/L	8.60	5.88	7.38	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤250（表 2）
Cl^-	mg/L	2.22	1.47	2.23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤250（表 2）
NO_3^-	mg/L	0.171（以 N 计）	0.326（以 N 计）	0.163（以 N 计）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤10（表 2）
铁	mg/L	0.05	0.06	0.06	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.3（表 2）
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.1（表 2）
铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/
浊度	NTU	4.7	6.3	5.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”

表 5.2-48 蓄水后（2026 年三季度）地表水环境质量监测结果

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果	标准限值
		取水口 2026.07.11	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002Ⅲ类限值
高锰酸盐指数	mg/L	4.1	6
COD	mg/L	16	20
BOD_5	mg/L	3.4	4
氨氮	mg/L	0.358	1.0
总磷	mg/L	0.33	0.2（湖、库 0.05）
总氮	mg/L	0.88	1.0
铜	mg/L	0.04L	1.0
锌	mg/L	0.009L	1.0
F^-	mg/L	0.204	1.0
硒	mg/L	0.0004L	0.01
砷	mg/L	0.0015	0.05
汞	mg/L	0.00018	0.0001
镉	mg/L	0.0001L	0.005
铅	mg/L	0.001L	0.05
氰化物	mg/L	0.004L	0.2
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.005
石油类	mg/L	0.03	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.077	0.2
硫化物	mg/L	0.01L	0.2
类大肠菌群	MPN/L	170	10000
SO_4^{2-}	mg/L	6.48	250

检测项目	单位	检测点位/采样日期/检测结果	标准限值
		取水口 2026.07.11	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002Ⅲ类限值
Cl^-	mg/L	1.07	250
NO_3^-	mg/L	0.100（以 N 计）	10
铁	mg/L	1.36	0.3
锰	mg/L	0.01	0.1
铬	mg/L	0.03L	/
浊度	NTU	54	/

备注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。

5.2.2.3竣工环保验收阶段地表水水质监测结果分析

竣工验收调查阶段，我单位委托吉林省普津检测有限公司开展地表水水质补充监测，监测内容见表 5.2-49，监测点位见图 5.2-2。

吉林省普津检测有限公司于 2025 年 8 月进场开展丰水期地表水环境监测，结果见表 5.2-29。有 5 处断面（文得根库尾、绰勒水库坝前、绰尔河入嫩江口下游 1km、林海屯、二道河子），3 个监测因子（化学需氧量、五日生化需氧量、总氮）出现超标。

文得根库尾断面总氮超标 0.23~0.28 倍；绰勒水库坝前断面化学需氧量超标 0.2~0.35 倍，五日生化需氧量超标 0.2~0.3 倍；绰尔河入嫩江口下游 1km 断面化学需氧量超标 0.35~0.5 倍，五日生化需氧量超标 0.775~0.925 倍；林海屯断面化学需氧量超标 0.05~0.3 倍，五日生化需氧量超标 0.45~0.7 倍；二道河子断面化学需氧量超标 1.05~1.2 倍，五日生化需氧量超标 1.8~2.125 倍。其他监测结果满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准要求。

超标因子为化学需氧量、五日生化需氧量、总氮。其中化学需氧量和五日生化需氧量环评阶段本底值出现超标，但五日生化需氧量超标倍数与环评阶段相比有所升高。分析原因，可能是附近农业化肥和有机肥使用导致营养物通过雨水冲刷或灌溉退水进入河流、湖泊。畜禽养殖废水、农村地区分散式生活污水等通过渗井或地表径流进入水体，以及植被破坏导致土壤中的有机物和营养物质随雨水冲刷进入水体，底泥中的沉积氮在夏季水温升高或水体扰动时重新释放到水中。

表 5.2-49 竣工环保验收调查阶段地表水环境补充监测方案

编号	监测河段	监测点位名称	监测因子	监测频次	执行标准
1	绰尔河	文得根库尾	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、镉、铅、氟化物、硒、汞、砷、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰，共计 29 个	丰水期、平水期、枯水期各一次，每次取样 3 天	《地表水环境质量标准》III类
2		文得根库中			
3		文得根坝前（敖荣村）			
4		文得根坝下			
5		绰勒水库坝前			
6		绰尔河入嫩江口上游 1km			
7	嫩江	绰尔河入嫩江口下游 1km			
8	霍林河	高力板镇			
9	洮儿河	林海屯			
10	西辽河	二道河子			



图 5.2-2 地表水补充监测点

表 5.2-50 地表水水质补充检测结果单位：mg/L 水温℃ pH 无量纲 粪大肠菌群 MPN/L

断面	文得根库尾			文得根库中			文得根坝前（敖荣村）			文得根坝下			绰勒水库坝前		
日期	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日
水温	15.7	15.6	15.5	14.2	15.1	14.2	14.3	15.1	14.2	14.1	14.9	13.5	14.9	14.9	14.7
pH 值	7.2	7.1	7.2	7.4	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3
溶解氧	8.21	8.19	8.24	7.32	7.29	7.33	7.34	7.31	7.35	8.11	8.09	8.15	8.02	8.01	8.02
高锰酸盐指数	2.6	2.6	2.7	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	3.5	3.4	3.5	3.4	3.7	3.6	3.7
化学需氧量	12	14	11	16	17	14	17	19	16	16	18	15	26	27	24
五日生化需氧量	3.1	3.6	2.9	3.2	3.5	3.4	3.8	3.9	3.7	3.3	3.5	3.7	4.8	5.1	5.2
氨氮	0.146	0.151	0.143	0.135	0.138	0.135	0.259	0.265	0.254	0.200	0.202	0.194	0.154	0.159	0.151
总氮	1.24	1.28	1.23	0.55	0.52	0.51	0.55	0.58	0.64	0.56	0.56	0.56	0.81	0.85	0.73
总磷	0.07	0.06	0.08	0.04	0.04	0.05	0.16	0.15	0.17	0.05	0.06	0.05	0.12	0.11	0.12
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
氟化物	0.345	0.367	0.318	0.605	0.670	0.744	0.239	0.347	0.358	0.333	0.280	0.229	0.326	0.335	0.373
硒	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L

砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.4	0.4	0.5
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
粪大肠菌群	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20
硫酸盐	12.4	12.4	12.4	9.71	9.80	9.88	9.34	9.24	9.34	/	/	/	/	/	/
氯化物	5.54	5.51	5.51	2.49	2.65	2.76	2.40	2.82	2.90	/	/	/	/	/	/
硝酸盐氮	1.04	1.04	1.03	0.348	0.358	0.362	0.253	0.263	0.293	/	/	/	/	/	/
铁	0.17	0.16	0.15	0.18	0.18	0.18	0.10	0.10	0.10	/	/	/	/	/	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	/

表 5.2-51 地表水水质补充检测结果 单位：mg/L 水温℃ pH 无量纲 粪大肠菌群 MPN/L

断面	绰尔河入嫩江口上游1km			绰尔河入嫩江口下游1km			高力板镇			林海屯			二道河子		
日期	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日	8月6日	8月7日	8月8日
水温	14.6	14.7	14.5	14.6	14.7	14.6	19	17	20	14	15	13	15	15	15
pH值	7.4	7.3	7.4	7.2	7.2	7.3	8.4	8.3	8.5	7.1	7.3	7.2	7.3	7.2	7.1
溶解氧	8.13	8.11	8.12	8.21	8.24	8.19	9.14	9.31	8.93	9.23	9.24	9.21	8.43	8.41	8.33
高锰酸盐指数	3.2	3.1	3.3	5.7	5.8	5.7	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	7.2	7.4	7.2
化学需氧量	19	18	17	28	30	27	17	18	16	23	26	21	43	44	41
五日生化需氧量	3.4	3.8	3.9	7.4	7.7	7.1	3.8	3.9	3.5	6.2	6.8	5.8	11.7	12.5	11.2
氨氮	0.129	0.135	0.124	0.254	0.256	0.254	0.313	0.316	0.305	0.162	0.167	0.154	0.286	0.289	0.281
总氮	0.65	0.60	0.69	1.11	1.15	1.12	2.42	2.38	2.32	2.34	2.24	2.38	1.65	1.72	1.64
总磷	0.16	0.17	0.18	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.08	0.06	0.07	0.06	0.18	0.17	0.17
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
铅	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
氟化物	0.455	0.482	0.528	0.484	0.578	0.523	0.646	0.746	0.667	0.430	0.633	0.709	0.745	0.676	0.788
硒	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L

砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3	0.3L	0.4	0.3L	0.3L	0.3L	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
粪大肠菌群	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20	＜20
硫酸盐	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
硝酸盐氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铁	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锰	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5.2.2.4 供水期水质监测结果分析

工程开始供水期间，引绰济辽公司委托内蒙古众元测试技术有限公司开展供水水质监测，监测内容见表 5.2-52。

表 5.2-52 供水期水质监测内容

编号	监测点位名称	监测因子	监测时间	执行标准
1	洮儿河倒虹吸退水渠出口	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、镉、铅、氟化物、硒、汞、砷、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、悬浮物、浊度，共计 31 个	2025 年 5 月 24、25、28 日	《地表水环境质量标准》表 1 地表水环境质量Ⅲ类，表 2 集中式生活饮用水水源地补充项目标准限值
2	归流河倒虹吸退水渠出口			
3	稳流连接池退水渠出口			
4	突泉县稳流连接池		2025 年 6 月 24~27 日	
5	莫力庙水库		2025 年 6 月 23~25 日	

监测结果表明，莫力庙水库总氮和突泉县稳流连接池石油类出现超标，其他监测因子达标。其中莫力庙水库总氮浓度 3.35~3.50mg/L，超标 2.35~2.50 倍；突泉县稳流连接池石油类浓度 0.07~0.08mg/L，超标 0.4~0.6 倍。

另 3 处地表水水质监测结果均满足《地表水环境质量标准》表 1 地表水环境质量Ⅲ类，表 2 集中式生活饮用水水源地补充项目标准限值，

莫力庙水库总氮超标可能与附近农业和畜牧业生产生活相关。一方面使用农肥，其营养物通过雨水冲刷或灌溉退水进入河流、湖泊；一方面畜禽养殖废水、农村地区分散式生活污水等通过渗井或地表径流进入水体。同时，底泥中的沉积氮在夏季水温升高或水体扰动时重新释放到水中，也会导致总氮浓度升高。

5.2.2.4受水区地表水水质分析

根据 2025 年《内蒙古自治区生态环境状况公报》，46 个松花江流域国考断面中，I～Ⅲ类水质断面占 89.1%，同比上升 4.3 个百分点；无劣Ⅴ类水质断面，同比下降 2.2 个百分点；32 个辽河流域国考断面中，I～Ⅲ类水质断面占 78.1%，较 2023 年，上升 5.7 个百分点，无劣Ⅴ类水质断面，同比持平。涉及本项目的绰尔河、洮儿河、归流河、蛟流河、霍林河显示为Ⅱ类水；新开河和西辽河显示为Ⅴ类水。

5.3 对地下水影响调查

根据环评报告书，河水位的变化进而引起两岸地下水位发生变化，库区有少量农田将遭受不同程度的浸没，因此，将塔西新发、西胡尔台、巴彦花3个艾里浸没影响的部分人口随种畜繁育中心集镇一起并入集镇整体搬迁。工程隧洞和管沟开挖排水将降低局部范围内的地下水位。地下水位的变化直接和间接影响音德尔镇地下水水源地、绰尔河冲洪积扇及输水管线两侧1km范围的民井、河谷林和湿地生态、保护区等敏感保护目标。此外，受水区水资源量增加将部分替代超采的地下水量，遏制受水区地下水位持续下降。

引绰济辽工程未向受水区调水，所以工程建设和运行对受水区地下水基本无影响。本报告只考虑工程隧洞和管沟开挖排水对周边地下水位的影响。

5.3.1对地下水位的影响

5.3.1.1对绰尔河河谷林带地下水的影响

工程运行对绰尔河河谷地下水的影响主要体现在工程建成后多年平均4.54亿m^3的河水被调走，河水位将有一定程度的降低，河水位降低将影响河谷中地下水水位。目前，工程未向受水区调水，主要是水库蓄水对绰尔河河谷林带地下水的影响。引绰济辽工程蓄水后，下游河道来水量减少。环评阶段绰尔河河谷林带地下水水位埋深在1.5-18m之间，竣工阶段，绰尔河河谷林带地下水水位埋深在1.8-5.6m之间。水位降低的点位为3个，水位上升的点位为2个，最大水位降低0.8m，最大水位升高12.4m，可知，工程蓄水对水源区绰尔河河谷地下水水位埋深影响不大。

表 5.3-1 绰尔河河谷林带地下水水位埋深结果统计

分区	序号	点位	纵坐标	横坐标	环评阶段水位埋深（m）	竣工阶段水位埋深（m）	水位变化（m）
水源区绰尔河河谷	1	井20	5172826	497401	1.5	2.2	-0.7
	2	井30	5186917	518145	2.0	2.8	-0.8
	3	井51	5179965	482781	1.9	1.8	+0.1
	4	井61	5189890	456941	18.0	5.6	+12.4
	5	井76	5184598	458248	2.4	2.5	-0.1

5.3.1.2对绰尔冲洪积扇地下水影响

引绰济辽工程蓄水后，绰尔河河道内水面宽度减少，将减少河道渗漏量。地

下水位下降区位于两家子至保安沼取水口之间绰尔河两侧。环评阶段，洪积扇现状地下水位埋深在1.5-2.0m之间；竣工阶段，洪积扇现状地下水位埋深在2.2-2.8m之间。绰尔河冲洪积扇地下水水位下降为0.7m和0.8m。

表 5.3-2 绰尔河冲洪积扇地下水结果统计

序号	点位	N	E	环评阶段水位埋深（m）	竣工阶段水位埋深（m）	水位变化（m）
1	井20	5172826	497401	1.5	2.2	-0.7
2	井30	5186917	518145	2.0	2.8	-0.8

5.3.1.3对绰尔河河口区地下水影响

环评报告表明，绰尔河河口区地下水位基本不变，引绰济辽工程对绰尔河河口地下水位影响小。实际上绰尔河口地下水水位有增有减，绰尔河口区地下水水位统计结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 绰尔河口区地下水水位结果统计

序号	点位	N	E	环评阶段水位埋深（m）	竣工阶段水位埋深（m）	水位变化（m）
1	井10	5158112	536821	6.4	2.4	+4
2	井11	5158893	531157	2.1	2.7	-0.6

5.3.1.4输水管线施工对地下水的影响

引绰济辽工程输水管线为线性工程，线性工程类项目地下水环境影响主要为：隧道、管道施工排水引起的地下水水位变化，对输水线路周边地下水环境敏感区水位的影响，地下水环境敏感保护目标主要是民用井。筛选输水工程沿线居民点监测民用井水位，具体情况见表 5.3-4。根据2025年水位监测数据可知，输水沿线民用井水位较环评阶段有所升高，最大升高量为8.2m。

表 5.3-4 输水工程沿线民用井地下水水位结果统计

分区	序号	点位	纵坐标	横坐标	环评阶段水位埋深（m）	竣工阶段水位埋深（m）	水位变化（m）
输水管线山区段	1	井 77	5129091	420364	3.0	3.9	-0.9
	2	井 80	5118056	416046	4.0	2.1	+1.9
	3	井 83	5101856	406120	12.0	3.9	+8.1
	4	井 84	5100918	405337	3.4	2.7	+0.7
	5	井 89	5079782	392147	5.8	3.5	+2.3
输水管线平原段	6	井 1	4824564	403389	13.0	4.8	+8.2
	7	井 118	4928207	398429	5.0	4.7	+0.3
	8	井 120	4920543	399441	5.5	3.9	+1.6
输水管线科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区段	9	井 103	5003410	397444	4.3	4.1	+0.2
	10	井 105	5000028	398485	7.0	6.2	+0.8
	11	井 106	4992875	399523	8.0	4.5	+3.5

5.3.2对地下水环境质量的影响

建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司于 2025 年 3 月 31 日枯水期和 2025 年 9 月 11 日丰水期、2026 年 3 月 27 日枯水期开展水源区地下水水质现场采样监测，监测结果见表 5.3-5 和表 5.3-6.

环评阶段硝酸盐本底值超标。2025 年枯水期吉日干乙玛吐硝酸盐超标 0.11 倍，阿拉坦花嘎查总硬度超标 0.05 倍，硝酸盐超标 0.88 倍；2025 年丰水期阿拉坦花嘎查总硬度超标 0.3 倍；其他监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 的Ⅲ类水质标准限值。2026 年枯水期所有监测断面的全部监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 的Ⅲ类水质标准限值。

表 5.3-5 2025 年地下水水质监测结果 单位：mg/L

检测项目	采样点位				标准限值	达标情况
	吉日干乙玛吐		阿拉坦花嘎查			
	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期		
温度℃	2.1	7.7	2.3	7.3	/	/
pH 值（无量纲）	7.5	7.7	7.5	7.3	6.5~8.5	达标
总硬度	202	206	**473**	**585**	≤450	**超标**
溶解性总固体	422	375	722	914	≤1000	达标
SO_4^{2-}	21.6	21.6	109	70.5	≤250	达标
Cl^-	24.6	23.4	99.0	65.4	≤250	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	≤0.10	达标
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	0.8	1.0	0.7	1.1	≤3.0	达标
氨氮	0.025L	0.247	0.025L	0.149	≤0.50	达标
总大肠菌群 MPN/1000mL	2L	2L	2L	2L	≤3.0	达标
细菌总数 CFU/mL	22	83	34	72	≤100	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.006	0.003L	0.142	≤1.00	达标
硝酸盐	**22.2**	14.8	**37.6**	14.8	**≤20.0**	**超标**
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	达标
F^-	0.227	0.615	0.617	0.272	≤1.0	达标

注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。

表 5.3-6 2026 年地下水水质监测结果 单位：mg/L

检测项目	采样点位					标准限值	达标情况
	吉日干乙马吐	阿拉坦花嘎查	察尔森镇东	新佳木苏木	巴彦茫哈苏木		
水温（℃）	3.1	6.7	3.4	5.6	4.2	/	/
pH 值（无量纲）	7.2	7.4	7.3	7.4	7.0	6.5~8.5	达标
总硬度	164	417	72	182	321	≤450	达标
溶解性总固体	277	640	174	288	694	≤1000	达标
SO_4^{2-}	11.7	32.3	8.99	12.7	29.3	≤250	达标
Cl^-	11.2	37.1	5.50	3.44	40.6	≤250	达标
铁	0.03L	0.08	0.03L	0.03L	0.04	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	≤0.10	达标
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	达标

锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	0.9	1.8	0.8	0.9	2.7	≤3.0	达标
氨氮	0.060	0.099	0.121	0.025L	0.422	≤0.50	达标
总大肠菌群（MPN/100mL）	2L	2L	2L	2L	2L	≤3.0	达标
细菌总数（CFU/mL）	16	26	20	32	21	≤100	达标
亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	达标
NO_3^-（以N计）	12.0	19.7	1.66	2.06	14.1	≤20.0	达标
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	达标
F^-	0.367	0.505	0.218	0.489	0.982	≤1.0	达标

注：当检测结果小于方法检出限时，表示为“检出限 L”。

5.4 小结

1、水文情势

文得根水库于 2022 年 11 月 5 日下闸蓄水，起蓄水位 342.14m；文得根水库于 2023 年 7 月蓄至死水位 351m，2024 年 8 月 27 日蓄水至最高水位 374m。文得根水库自 2022 年 11 月 5 日下闸蓄水至 2024 年 8 月 27 日蓄水至最高水位期间水位变化区间为 334.05m～337.23m，坝下未出现脱水，最低水位较初蓄水位降低 0.62m。

文得根水库年内蓄峰补枯作用显著，丰水期流量不同程度减小。从空间上来看，工程运行后绰尔河沿程流量有所减小，但是因为工程未调水，流量减少不明显，嫩江干流流量主要受嫩江上游来流控制，流量变化较小。绰尔河由于灌溉取水口主要集中在绰勒水库以下河段，且受绰勒水库调度影响，下游河段流量有所减少，因此工程运行后绰尔河下游河段水文情势有所变化。

工程运行以后文得根坝下断面流速总体呈减小趋势，丰水期流速均存在不同程度的减小。

文得根水库自 2022 年 11 月 5 日零时至 2026 年 8 月 31 日 24 时，下泄生态流量满足率达 100%。

2.地表水

引绰济辽工程施工至今，隧洞施工废水、砂石加工系统废水、混凝土拌和系统废水等施工废水基本满足相关标准限值要求；生活污水处理出水除 2020 年、2021 年文得根水利枢纽施工区 BOD_5、氨氮、阴离子表面活性剂出现超标，其余监测结果均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920

的标准要求。

施工期地表水2018~2021年部分监测断面出现超标，主要超标因子为BOD_5、COD、高锰酸盐指数、总磷、氟化物、石油类。2025年~2026年除总磷、总氮所有地表水水质断面监测结果达标。环评阶段本底值超标、沿线农业废水、分散式生活污水等主要污染源排放，以及土壤和底泥中的有机物、营养物质的冲刷和释放，是导致地表水超标的主要原因。

3.地下水

蓄水后绰尔河河谷林带水位降低的点位为3个，最大水位降低0.8m，水位上升的点位为2个，最大水位升高12.4m，受工程影响不大。与环评阶段相比，工程蓄水引起绰尔河冲洪积扇地下水水位下降为0.7m和0.8m。绰尔河口地下水水位有增有减，受工程影响小。输水沿线民用井水位较环评阶段有所升高，最大升高量为8.2m，原因可能与2025年降水量增加有关。

2025年3月监测到水源区地下水水质总硬度、硝酸盐氮超标，2025年竣工环保验收补充监测地下水水源区2个采样井超标，主要超标因子为锰、高锰酸盐指数、氨氮；输水沿线隧洞有3个采样井超标，主要超标因子为总硬度、溶解性总固体、锰、高锰酸盐指数、氨氮。水源区总硬度、氨氮、硝酸盐超标，输水线路区氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、锰的超标与地下水本底值高有关。2026年地下水水质全部达标。

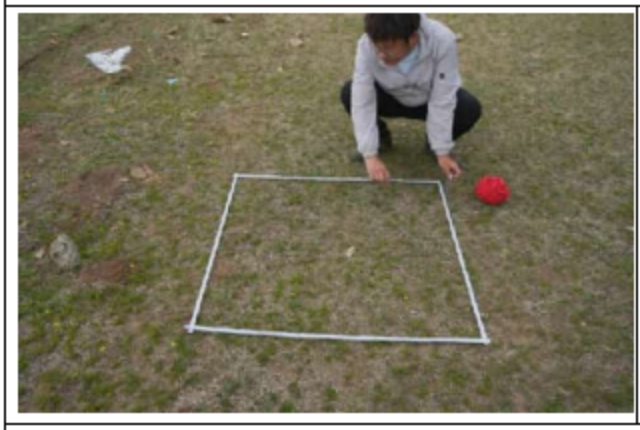
6 生态影响调查

6.1陆生生态影响调查

2025 年-2026 年，开展引绰济辽工程竣工环境保护验收陆生生态调查工作，本章节内容均来自陆生生态调查专题报告相关成果。




植物样方制作




植物样方制作




测量胸径

图 6.1-1 陆生生态现场调查情况

6.1.1 调查内容

6.1.1.1 陆生植物

陆生植物调查内容包括植被类型（分布特征、植被类型特征、演替序列特征以及各植被类型生物量）、植物种类以及区系特征、国家重点保护野生植物分布、内蒙古自治区级保护植物分布、珍稀及特有保护植物移栽情况、工程临时占地区（渣场、料场、临时施工营地等）植被恢复情况等。

6.1.1.2 陆生动物

陆生动物调查范围包括陆生动物种类组成、区系特征、重点保护动物（国家重点保护野生动物、内蒙古自治区级保护野生动物），给出施工占地和水库淹没区重点保护动物分布情况，包括分布范围、种群规模、生活习性等。

6.1.1.3 景观生态现状调查和评价

工程建设前和建设后调查范围内景观生态类型、斑块数、面积、景观优势度等景观现状评价指标，对比分析工程建设前后区域景观生态变化情况，并分析原因和影响。

6.1.2 调查方法

6.1.2.1 基础资料收集

在现场调查过程中，搜集的资料主要有：《引绰济辽工程环境影响报告书》及批复（2017 年 1 月）、《引绰济辽控制性工程珍稀和地方特色树种调查报告》（2018 年 3 月）、《内蒙古植物志（第三版）》（内蒙古人民出版社，2020 年）、《内蒙古植被》（科学出版社，1985 年）、《文得根水库珍稀及地方特色树种调查报告》（内蒙古惠林森林资源资产评估有限公司，2019 年 11 月）、《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽专题报告》（2020 年 1 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2020 年施工期陆生生态监测报告》（2020 年 9 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2021 年施工期陆生生态监测报告》（2021 年 10 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2022 年施工期陆生生态监测报告》（2022 年 8 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2023 年施工期陆生生态监测报告》（2023 年 9 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2024 年施工期陆生生态监测报告》（2024 年 9 月）、《引绰济辽工程环境保护监测 2025 年施工期陆生生态监测报告》（2025 年 12 月）等。陆生生态验收报告编写的过程中，同时参考了收集整理调查范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林业和草原、水利、农业及农村、文化和旅游等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》（1959-2004 年）、《中国植被》（1980 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2017 年）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应

祥，2003年）、《中国鸟类图鉴》（钱燕文，1995年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009年）、《内蒙古植物志》（1977-1985年）、《内蒙古植被》（中国科学院内蒙古宁夏综合考察队，1985年）、《内蒙古珍稀濒危植物图谱》（赵一之，1992年）、《内蒙古维管植物分类及其区系生态地理分布》（赵一之，2012年）、《内蒙古常见植物图鉴》（曹瑞，2017年）、《内蒙古常见木本植物识别》（宁明世等，2018年）、《内蒙古荒漠草原有毒有害植物》（刘慧娟等，2018年）、《内蒙古植物资源分类彩色图谱》（李志勇等，2017年）、《内蒙古维管植物图鉴双子叶植物卷》（徐杰等，2015年）、《内蒙古呼伦贝尔湿地植被类型与植物区系组成》（方炎明等，2017年）、《内蒙古维管植物检索表》（赵一之、赵利清，2014年）、《内蒙古常见动植物图鉴》（杨贵生、王迎春，2011年）、《内蒙古草原常见植物图鉴》（刑旗等，2008年）等专著。

6.1.2.2生物资源现状调查

1.陆生植物调查方法

（1）GPS地面类型及植被调查取样

GPS样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个GPS取样点作如下记录：

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；

③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）植被和植物种类调查

在调查范围内生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查方案，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定调查区内植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物的调查采取资料搜集、野外调查、访问调查相结合的方法进行。

①调查线路选择

结合调查区具体工程布置及区域环境特点等，制定调查线路，调查时以重点调查区域为中心，向四周辐射调查。通常采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿道路选择几条具有代表性的线路进行调查，同时也在森林和草地区穿行，沿途记录植物种类、采集标本、观察生境、目测多度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

②样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测调查范围内植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对

调查区植被进行样方调查中，采取的原则是：

A 所选取样点的植被为调查范围分布较普遍的类型。

B 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被或在群系内植物变化较大的情况下，可进行增加设点。

C 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处，两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点布置的合理性和代表性，调查结果中的植被应包括调查区分布最普遍、最主要的植被类型。

（3）植被及群系调查

在实地调查的基础上，结合重点工程区植被情况、环评阶段调查结果，确定典型的群落地段，采用典型样方法进行群落调查。根据调查区群落特点，乔木林样方面积设为 20m×20m 或 10m×10m，灌丛样方面积设为 5m×5m 或 1m×1m，记录样方内所有的植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。为更好地比较工程建设前后调查区群落的变化情况，本次野外调查在实际工程占地区（占地面积较大、占用植被群落具有典型性）的周围和周边设定样方，对比分析工程建设前后区域群落的变化情况。

2.陆生动物资源调查方法

在调查过程中，确定调查区动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有实地调查、访问调查和资料查询。

（1）实地调查

2025 年 5 月~6 月，生态调查组相关技术人员对调查区内各主要生境进行了实地调查，主要以样线法和样点法对各生境中的动物进行调查。根据动物物种调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则，对于不同的陆生脊椎动物，采用不同的调查方法：

①两栖动物和爬行动物

以样线法为主，辅以样方法对区域内两栖、爬行类动物类群进行调查。

②鸟类采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于 2%。

③兽类的调查方法主要为总体计数法和样方法，以样方法为主，总体计数是在调查区域内通过肉眼观测兽类；样方法设置一个 500m 的样方，观测样方内兽类或者其活动痕迹如粪便、足迹链等。

（2）访问调查

通过对调查区及其周边地区有野外经验的农民访问和座谈，与当地施工人员及水电站工作人员交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

（3）查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔，对照相关

的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

6.1.2.3生态制图

以遥感影像数据作为数据源，采用 GIS 和 RS 相结合的空间信息技术，结合历史资料及野外调查数据进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。本次分别选取 2017 年 3 月（引绰济辽工程开工建设前）、2022 年 3 月（水库建设中）、2026 年 7 月（竣工验收）成像的 Landsat8 卫星遥感影像（轨道号为 121/27，空间分辨率为 15×15m），借助 ENVI5.3 和 ArcGIS10.5 等遥感和地理信息系统软件，采用人机交互解译对工程建设前后调查区内的景观生态类型、斑块数、面积等情况进行动态遥感监测。

6.1.2.4调查方法

调查区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用了座谈法、生态机理分析法、类比分析法、景观生态学方法、遥感调查法等方法，通过实地调查，利用已有的各类资料和野外调查的资料分别对调查区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和演替趋势以及生物学物种多样性、生物群落异质状况等进行调查分析。

6.1.3土地利用现状和景观质量现状调查与分析

6.1.3.1土地利用现状

调查区土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，且由于卫片解译精度问题，将《土地利用现状分类》中商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与服务用地、交通运输用地等土地利用类型纳入建设用地，因此本报告将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域及水利设施用地和建设用地5种类型。具体详见表 6.1-1。

表 6.1-1 调查区土地利用现状（2026 年）

拼块类型	面积（km^2）	面积比例（%）
林地	1050.55	14.63
草地	2773.88	38.62
耕地	2294.47	31.94
水域及水利设施用地	222.91	3.10
建设用地	841.32	11.71
合计	7183.14	100

由上表可知，调查区土地利用类型以草地为主，所占比例为 38.62%，其次为耕地和林地，所占比例分别为 31.94%和 14.63%。其他土地类型面积相对较小。引绰济辽工程所处区域内蒙古草地区域，调查区土地利用类型以草地为主，说明调查区域内原有生境维持较好。但耕地相对较多，说明区域内人为活动频繁。



哈日珠日和嘎查附近林地　　阿拉达尔吐嘎查附近草地

文得根水库附近建设用地　　绰勒水库附近水域

图 6.1-2 调查区土地利用类型

6.1.3.2景观质量现状

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。

$$Do=((R_d+R_f)/2+L_p)/2\times 100$$

$$SHDI=\sum_{i=0}^{n}(P_i\times \ln P_i)$$

$$SHEI=\sum_{i=0}^{n}(P_i\times \ln P_i)/\ln n$$

$$F=(N_p-1)/N_c$$

式中：R_d—密度，嵌块 i 的数目/嵌块总数×100；

R_f—频度，嵌块 i 出现的样方数/总样方数×100；

L_p—景观比例，嵌块 i 的面积/样地总面积×100；

$SHDI$—香农多样性指数；

$SHEI$—香农均匀度指数；

n—景观类型数目；

P_i—景观类型 i 所占面积的比例；

F—整个区域的景观破碎化指数；

N_p—景观的斑块总数；

N_c—研究区总面积与最小斑块面积之比。

运用上述参数计算本项目生态调查范围各类拼块景观指数，其结果见下表。

表 6.1-2 调查区各景观斑块指数表

景观指数	森林景观	灌丛景观	草地景观	湿地景观	农田景观	城镇景观	其他景观
斑块数 NP（个）	761	433	1609	188	1242	548	438
斑块平均面积 MPS（hm^2）	81.84	98.79	172.40	118.57	184.74	34.72	148.64
斑块总面积 CA（hm^2）	62277.75	42777.45	277388.46	22291.38	229447.44	19026.45	65105.28
斑块所占景观面积比例（PLAND）	8.67	5.95	38.61	3.10	31.94	2.65	9.06

最大斑块指数（LPI）	1.29	0.92	5.47	0.96	3.76	0.08	2.08
散布于并列指数（IJI）	66.32	70.75	72.88	88.49	63.66	68.16	63.63
聚集度指数（AI）	94.64	93.33	94.91	94.58	94.77	92.31	94.99
香农多样性指数（SHDI）	1.5335						
香农均匀度指数（SHEI）	0.7881						
蔓延度指数（CONTAG）	53.6788						

6.1.4陆生植物现状调查及评价

6.1.4.1植物区系

（一）植物区系概况

引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部的兴安盟和通辽市境内，属中温带大陆性季风气候区，受大气环流的影响，在冷暖气团交替控制之下，四季气候变化明显。根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），调查区属于泛北极植物区-欧亚草原亚区-蒙古草原地区-内蒙古草原亚地区。

（二）植物区系组成成分

通过对调查区植物资源的野外调查与室内鉴定分析，结合《中国植物志》《内蒙古植物志（第三版）》及对调查区历年积累的植物区系资料系统的整理，得出调查区共有维管束植物86科332属713种（含种下分类等级，下同），野生维管束植物698种，隶属86科326属，其中蕨类植物有2科2属5种，裸子植物3科4属8种，被子植物81科320属685种。调查区野生维管束植物分别占内蒙古自治区维管束植物总科、总属、总种数的59.72%、44.35%、26.80%，占全国维管束植物总科、总种数的20.48%、9.47%、2.23%。详见表 6.1-3。

表 6.1-3 引绰济辽工程调查区野生维管束植物资源统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
调查区	2	2	5	3	4	8	81	320	685	86	326	698
内蒙古自治区	17	28	61	3	7	25	124	700	2518	144	735	2604
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占内蒙古自治区（%）	11.76	7.14	8.20	100.00	57.14	32.00	65.32	45.71	27.20	59.72	44.35	26.80
占全国（%）	3.17	0.89	0.19	27.27	11.11	4.21	23.41	10.05	2.40	20.48	9.47	2.23

表 6.1-4 引绰济辽工程调查区野生与栽培维管束植物统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			维管束植物		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
野生	2	2	5	3	4	8	81	320	685	86	326	698
栽培或引进	0	0	0	0	0	0	0	6	15	0	6	15
共计	2	2	5	3	4	8	81	326	700	86	332	713

（三）植物区系地理成分

引绰济辽工程及其影响区共有种子植物 86 科、326 属、698 种。统计分析调查区种子植物属的地理成分具有重要意义。蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将调查区种子植物 326 属划分为 15 个分布区类型（表 6.1-5）。

表 6.1-5 引绰济辽工程调查区种子植物属的分布区类型

属的分布区类型	属数	占调查区非世界总属数比例（%）
1.世界分布	61	--
2.泛热带分布	20	7.55
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	1	0.38
4.旧世界热带分布	5	1.89
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	1	0.38
6.热带亚洲至热带非洲分布	3	1.13
7.热带亚洲分布	1	0.38
第 2-7 项热带分布	31	11.70
8.北温带分布	128	48.30
9.东亚和北美间断分布	15	5.66
10.旧世界温带分布	54	20.38
11.温带亚洲分布	16	6.04
12.地中海区、西亚至中亚分布	6	2.26
13.中亚分布	5	1.89
14.东亚分布	8	3.02
第 8-14 项温带分布	232	87.55
15.中国特有分布	2	0.75
合计	326	100

由上表可知，调查区种子植物区系地理成分较复杂，有 15 个分布区类型，含有世界分布属、热带分布属（第 2～7 类）、温带分布属（第 8～14 类）和中国特有分布属 4 个大类，其中热带分布属、温带分布属及中国特有分布属分别占调查区种子植物非世界分布总属数的 11.70%、87.55%、0.75%，调查区植物区系特征以温带成分物种

占优势，同时具有较多热带成分的物种。

四、植物区系特征

通过对调查区植物区系统计分析的基础上，将区域植物区系性质和特点概述如下：

1）调查区地理成分复杂

根据对调查区 326 属野生维管束植物分布区类型的统计分析，调查区内植物属的分布区类型包含世界分布、热带分布、温带分布和中国特有分布等多种类型，具有维管植物属的 15 个地理分布区类型。多种地理成分共存，显示了调查区较为复杂的地理成分。

2）调查区地理联系广泛

调查区维管束植物区系与世界各植物区系存在一定联系，主要体现为多种连续、间断分布类型。从属级地理分布型统计结果来看：温带性质成分占绝对优势，其中北温带分布属占比最高，其次为旧世界温带分布、东亚—北美洲间断分布、东亚分布；热带性质属整体占比较低，在热带分布类型中以泛热带分布属最多，反映调查区系保留少量泛热带起源类群，与热带区系存在微弱的历史联系。东亚—北美洲间断分布属反映本区与北美温带植物区系存在历史联系；东亚分布（含中国—喜马拉雅变型）类群则体现与东亚植物区系的关联性。

3）调查区系性质为温带性，且植物区系的过渡性质明显

从属的分布型统计结果可知：热带分布属、温带分布属的种类较多，分别为 31 属和 232 属，占非世界分布总属数分别为 11.70%和 87.55%，温带分布成分占优势，由此可知，调查区系性质具有明显的温带区系性质。

6.1.4.2植被现状

（一）区域植被特征

根据《内蒙古植被》，本工程影响区植被类型隶属于处在大兴安岭南麓、西辽河平原草原州北部以及西辽河平原草原州南部的科尔沁沙地。在大兴安岭南麓原生植被主要是蒙古栎；西辽河平原草原州北部以大针茅、贝加尔针茅等为主，亦有低湿地生长羊草、杂类草等；而西辽河平原南部是沙丘占优势的坨甸地区，多生长沙地植被。

（二）主要植被类型

根据现场对调查区内植被的实地调查与参考相关林业调查资料，利用典型样方调查法，参照《内蒙古植被》同时结合《中国植被》的分类原则和方法，对调查区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。调查区内的自然植被可划分为 5个植被型组、6 个植被型、7 个植被亚型、26 个群系，见表 6.1-6。

表 6.1-6 引绰济辽工程调查区植被类型表

植被型组	植被型	植被亚型	群系中文名	群系拉丁名	分布状况
自然植被					
阔叶林	I、山地森林植被	一、山地森林植被	1.蒙古栎林	Form.*Quercus mongolica*	调查区水源区至突泉县以北的大部分山地区域分布
			2.榆树林	Form. *Ulmus pumila*	调查区山坡灌丛中及向阳处分布范围比较广
			3.五角槭林	Form. *Acer pictum* subsp. *mono*	调查区中南部后查干诺尔南部丘陵区域处分布
			4.黑桦林	Form. *Betula dahurica*	调查区水源区附近山地区域分布
			5.山荆子林	Form. *Malus baccata*	调查区水源区至突泉县以北的大部分山地丘陵区域分布
			6.旱柳、小叶杨林	Form. *Salix matsudana*，*Populus simonii*	调查区多分布于文得根水库和莫力庙水库周边
灌丛	II、山地中生灌丛植被	二、山地中生灌丛植被	7.大果榆灌丛	Form. *Ulmus macrocarpa*	调查区输水线路附近山地分布
			8.山杏灌丛	Form. *Prunus sibirica*	调查区丘陵区域广泛分布
			9.土庄绣线菊灌丛	Form. *Spiraea pubescens*	调查区丘陵区域及林下零星斑块状分布
			10.野山楂灌丛	Form. *Crataegus cuneata*	调查区水源区至突泉县以北的大部分山地丘陵区域分布
	III、山地半灌木植被	三、山地半灌木植被	11.白莲蒿灌丛	Form. *Artemisia gmelinii*	调查区引水线路终点区域分布
草原	IV、草原植被	四、草原植被	12.狗尾草草原	Form. *Setaria viridis*	调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布
			13.野艾蒿草原	Form.*Artemisia lavandulifolia*	调查区引水线路周边路旁、田边、溪旁、砂质地或缓山坡草地区域分布
			14.蕨麻草原	Form. *Potentilla anserina*	调查区引水线路周边荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布
			15.委陵菜草原	Form. *Potentilla chinensis*	调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布
			16.糙隐子草草原	Form. *Cleistogenes squarrosa*	调查区引水线路周边缓坡地和微起伏平地区域分布
			17.冷蒿草原	Form. *Artemisia frigida*	调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布
			18.平车前草	Form. *Plantago*	调查区引水线路周边草地、

			原	*depressa*	河滩、沟边、草甸、田间及路旁区域分布
			19.糙叶黄芪草原	Form. *Astragalus scaberrimus*	调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布
低湿地植被	V、低湿地植被	五、典型草甸植被	20.羊草低湿地草甸	Form. *Leymus chinense*	调查区低湿草甸、河谷、漫滩区域分布
			21.寸草低湿地草甸	Form. *Carex duriuscula*	调查区低湿草甸、河谷、漫滩区域分布
		六、草本沼泽植被	22.芦苇沼泽	Form. *Phragmites australis*	调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布
			23.水葱沼泽	Form. *Schoenoplectus tabernaemontani*	调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布
			24.扁秆荆三棱沼泽	Form. *Bolboschoenus planiculmis*	调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布
			25.无苞香蒲沼泽	Form. *Typha laxmannii*	调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布
荒漠植被	VI、荒漠植被	七、沙地先锋植物	26.小叶锦鸡儿灌丛	Form. *Caragana microphylla*	调查区沿线穿越科尔沁沙地沿线附近区域分布
人工植被					
经济林	防护林		人工杨树林	Form. *Populus davidiana*	村庄及林场区域
			人工锦鸡儿灌丛	Form. *Pinus koraiensis*	
	果木林		笃斯越橘灌丛	Form. *Vaccinium uliginosum*	村庄附近农田区域
农田	农作物		粮食作物：玉米、小麦等		村庄附近农田区域

（三）主要植被类型描述

根据现场对调查区内植被的实地调查，利用典型样方调查法，参照《中国植被》《内蒙古植被》的分类原则和方法，对调查区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

I 自然植被

引绰济辽工程处在大兴安岭南麓、西辽河平原草原州北部以及西辽河平原草原州南部的科尔沁沙地 3 个自然地理单元。在大兴安岭南麓以蒙古栎为主；西辽河平原草原州北部以大针茅、贝加尔针茅等为主，亦有低湿地生长羊草、杂类草等；而西辽河平原南部是沙丘占优势的坨甸地区，多生长沙地植被。

①山地森林植被

1)蒙古栎林（Form.*Quercus mongolica*）

该群落在水源区至突泉县以北的大部分山地区域分布，群落外貌整齐、深绿色，林内结构简单。

乔木层郁闭度0.7，层高约6m，多为蒙古栎（*Quercus mongolica*）纯林，高5-8m，盖度60%，伴生种较少，有大果榆。灌木层盖度25%，层高约1.5m，优势种为土庄绣线菊（*Spiraea pubescens*），高0.8-1.8m，盖度为20%，常见的伴生种类有山杏（*Prunus sibirica*）、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）等。草本层盖度40%，层均高0.1m，优势种为灰绿藜（*Oxybasis glauca*），高0.05-0.15m，盖度为20%，常见伴生种类有轴藜（*Axyris amaranthoides*）、老鹳草（*Geranium wilfordii*）、寸草（*Carex duriuscula*）、地榆（*Sanguisorba officinalis*）、茵陈蒿（*Artemisia capillaris*）、委陵菜（*Potentilla chinensis*）、龙牙草（*Agrimoni apilosa*）、平车前（*Plantago depressa*）、尖裂假还阳参（*Crepidiastrum sonchifolium*）、早开堇菜（*Viola prionantha*）等。层间植物有茜草（*Rubia cordifolia*）。

调查点位：①2-3支洞临建区西南侧（GPS：E:121°56'09.33"，N:46°38'26.52"；海拔：400m）。②2-2支洞北侧（GPS：E:121°55'26.30"，N:46°45'04.36"；海拔：422m）。③输水线路附近（GPS：E:121°58'25.71"，N:46°51'53.58"；海拔：347m）。

2)榆树林（Form. Ulmus pumila）

该群落在调查区山坡灌丛中及向阳处分布范围比较广，群落结构疏松，常为单层纯林。

乔木层郁闭度0.6，层高约8m，优势种为榆树（*Ulmus pumila*），高6-8m，盖度50%，伴生种较少，有旱柳（*Salix matsudana*）等。灌木层不发达，多缺失或少量发育，盖度15%，层高约1.5m，为柳属（*Salix* sp.）等。草本层盖度10%，层均高0.1m，无明显优势种，有节节草（*Equisetum ramosissimum*）、平车前、苦荬菜（*Ixeris polycephala*）、茵陈蒿、远志（*Polygala tenuifolia*）等。层间植物有茜草。

调查点位：绰勒水库附近（GPS：E:122°40'44.99"，N:46°47'34.08"；海拔：215m）。

3)五角槭林（Form. Acer pictum subsp. mono）

该群落在调查区中南部后查干诺尔南部丘陵区域处分布，群落结构疏松，常为单层纯林。

乔木层郁闭度0.6，层高约7m，多为五角槭（*Acer pictum* subsp. *mono*）纯林，高5-9m，盖度60%，伴生种几无。灌木层不发育，多缺失或少量发育，无明显优势种，盖度小于10%，层高约0.5m，常见种为尖叶铁扫帚（*Lespedez ajuncea*）、兴安胡枝子（*Lespedez*

adavurica）等。草本层盖度40%，层均高0.2m，优势种为羊草（*Leymus chinensis*），高0.2m，盖度20%，主要伴生种有寸草（*Carex duriuscula*）、线叶菊（*Filifolium sibiricum*）、苦荬菜、委陵菜、平车前、茵陈蒿、女娄菜（*Silene aprica*）等。层间植物有棉团铁线莲（*Clematis hexapetala*）。

调查点位：①五角枫自治区级自然保护区（GPS：E:121°30'01.78"，N:45°14'10.05"；海拔：336m）。②五角枫自治区级自然保护区（GPS：E:121°29'41.85"，N:45°13'54.52"；海拔：345m）。

4)黑桦林（Form. *Betula dahurica*）

该群落在调查区水源区附近山地区域分布，群落外貌整齐、深绿色，林内结构简单。

乔木层郁闭度0.8，层高约10m，优势种为黑桦（*Betula dahurica*），高7-12m，盖度70%，伴生种有蒙古栎、山荆子（*Malus baccata*）等。灌木层盖度20%，层高约1.5m，优势种为有土庄绣线菊，高1.5m，盖度为10%，伴生种有蒙古栎、虎榛子（*Ostryopsis davidiana*）等。草本层盖度15%，层均高0.1m，无明显优势种，主要物种有龙牙草、白莲蒿（*Artemisia gmelinii*）、球果堇菜（*Viola collina*）、翻白草（*Potentilla discolor*）、地榆（*Sanguisorba officinalis*）、薹草属（*Carex* sp.）等。

调查点位：2-1支洞弃渣场东侧（GPS：E:121°54'50.85"，N:46°47'37.13"；海拔：367m）。

5)山荆子林（Form. Malus baccata）

该群系在调查区水源区至突泉县以北的大部分山地丘陵区域分布，群落外貌整齐、深绿色，林内结构简单。

乔木层郁闭度0.55，层高约8m，优势种为山荆子（*Malus baccata*），高6-10m，盖度50%，伴生种有榆树等。灌木层常缺失。草本层盖度15%，层均高0.2m，无明显优势种，常见物种有平车前、早开堇菜、大籽蒿（*Artemisia sieversiana*）、灰绿藜、薹草属等。

调查点位：输水线路区（GPS：E:121°58'39.23"，N:46°51'45.46"；海拔：327m）。

6)旱柳、小叶杨林（Form. *Salix matsudana*，*Populus simonii*）

该群系在调查区多分布于文得根水库和莫力庙水库周边，多为人工林。

乔木层郁闭度0.7，层高约12m，优势种为旱柳（*Salix matsudana*）、小叶杨（*Populus simonii*），旱柳高7-12m，盖度45%，小叶杨高10-14m，盖度25%。灌木层缺失。草本层盖度25%，层均高0.1m，优势种为老鹳草（*Geranium wilfordii*），高0.1m，盖度10%，主要伴生种有灰绿藜、大籽蒿、平车前、节节草、早开堇菜、展枝唐松草（*Thalictrum*

squarrosum）、碱毛茛（*Halerpestes sarmentosa*）等。

调查点位：5-7支洞南侧（GPS：E:121°35'45.82"，N:45°37'28.31"；海拔：310m）。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>蒙古栎林（Form.Quercus mongolica）</td><td>榆树林（Form.Ulmus pumila）</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>五角槭林（Form.Acerpictumsubsp.mono）</td><td>黑桦林（Form.Betuladahurica）</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>山荆子林（Form.Malus baccata）</td><td>旱柳、小叶杨林（Form.Salix matsudana，Populussimonii）</td></tr>
</table>

图 6.1-3 山地森林植被图片

②山地中生灌丛植被

1)大果榆（蒙古黄榆）灌丛（Form. *Ulmus macrocarpa*）

该群系在调查区输水线路附近山地分布。灌木层盖度70%，层高约4m，优势种为大果榆（*Ulmus macrocarpa*），高2.5-5m，盖度为60%，伴生种有一叶萩（*Flueggea suffruticosa*）、

榆树、山杏、土庄绣线菊等。草本层盖度25%，层均高0.2m，无明显优势种，常见种有马唐（*Digitaria sanguinalis*）、匍匐委陵菜（*Potentilla reptans*）、麻叶荨麻（*Urtica cannabina*）、费菜（*Phedimus aizoon*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）、蓬子菜（*Galium verum*）、益母草（*Leonurus japonicus*）等。

调查点位：①5-1支洞渣场东北侧（GPS：E:121°48'44.14"，N:46°05'41.98"；海拔：429m）。②3号洞进口东南侧（GPS：E:121°57'20.49"，N:46°16'21.48"；海拔：339m）。

2)山杏（西伯利亚杏）灌丛（Form. *Prunus sibirica*）

该群系在调查区丘陵区域广泛分布。灌木层盖度80%，层高约2m，优势种为山杏，高1.5-3m，盖度为75%，伴生种有榆树、土庄绣线菊等。草本层盖度15%，层均高0.1m，无明显优势种，常见种有灰绿藜、大籽蒿、野艾蒿（*Artemisia lavandulifolia*）、平车前、苦荬菜、乳浆大戟（*Euphorbia esula*）、寸草、旋覆花（*Inula japonica*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、鸡眼草（*Kummerowia striata*）等。

调查点位：①文得根水库坝址东南侧（GPS：E:121°58'58.65"，N:46°53'41.56"；海拔：344m）。②6-4拌和站营地附近（GPS：E:121°38'01.64"，N:45°32'24.37"；海拔：352m）。

3)土庄绣线菊灌丛（Form. *Spiraea ouensanensis*）

该群系在调查区丘陵区域及林下零星斑块状分布。灌木层盖度80%，层高约1.2m，优势种为土庄绣线菊，高0.6-2.0m，盖度为70%，伴生种有榆树、蒙古栎等。草本层盖度40%，层均高0.1m，优势种为寸草，高0.05-0.15m，盖度20%，主要伴生种有鼠掌老鹳草（*Geranium sibiricum*）、黄花茅（*Anthoxanthum* sp.）、多叶棘豆（*Oxytropis myriophylla*）、牻牛儿苗（*Erodium stephanianum*）、地榆、委陵菜、狗舌草（*Tephroseris kirilowii*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、平车前、龙牙草、蓬子菜、裂叶堇菜（*Viola dissecta*）等。

调查点位：2-1支洞弃渣场东北侧（GPS：E:121°54'50.49"，N:46°47'37.62"；海拔：363m）。

4)野山楂灌丛（Form. *Crataegus cuneata*）

该群系在调查区水源区至突泉县以北的大部分山地丘陵区域分布。灌木层盖度65%，层高约5.0m，优势种为野山楂（*Crataegus cuneata*），高3.0-5.0m，盖度为60%，伴生种有土庄绣线菊等。草本层盖度40%，层均高0.1m，无明显优势种，常见植物有委陵菜、龙牙草、蒲公英、兴安白头翁（*Pulsatilla dahurica*）、尖裂假还阳参、球果堇菜、山葱

葶（*Thlaspi cochleariforme*）、白莲蒿、荠苨（*Adenophora trachelioides*）、展枝唐松草、轮叶沙参（*Adenophora tetraphylla*）、玉竹（*Polygonatum odoratum*）等。层间植物有蝙蝠葛（*Menispermum dauricum*）。

调查点位：2-1支洞弃渣场东侧（GPS：E:121°54'34.99"，N:46°47'39.08"；海拔：356m）。



山杏（西伯利亚杏）灌丛（Form. *Prunus sibirica*）



土庄绣线菊灌丛（Form. *Spiraea ouensanensis*）



野山楂灌丛（Form. *Crataegus cuneata*）

图 6.1-4 山地中生灌丛植被图片

③山地半灌木植被

1）白莲蒿（铁杆蒿）灌丛（Form. *Artemisia gmelinii*）

该群系为半灌木状，在调查区引水线路终点区域分布。灌木层盖度85%，层高约0.5m，

优势种为白莲蒿（*Artemisia gmelinii*），高0.3-0.6m，盖度为85%，无明显伴生种。草本层盖度30%，层均高0.1m，优势种为寸草，高0.05-0.1m，盖度20%，主要伴生种有草木樨（*Melilotus suaveolens*）、狗尾草等。

调查点位：原莫力庙水库盟市级自然保护区（GPS：E:121°48'26.30"，N:43°32'57.01"；海拔：212m）。



白莲蒿（铁杆蒿）灌丛（Form. *Artemisia gmelinii*）

图 6.1-5 山地半灌木植被图片

④草原植被

1)狗尾草草原（Form. *Setaria viridis*）

该群系在调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度85%，层均高0.5m，优势种为狗尾草，高0.3-0.6m，盖度70%，主要伴生种有猪毛菜（*Salsola collina*）、尖头叶藜、蒺藜（*Tribulus terrestris*）、灰绿藜、羊草（*Leymus chinensis*）、平车前、鸡眼草、大籽蒿等。

调查点位：①3号洞进口北侧（GPS：E:121°57'29.43"，N:46°16'37.67"；海拔：320m）。②输水管线附近（GPS：E:121°41'02.36"，N:45°13'24.63"；海拔：221m）。③原莫力庙水库盟市级自然保护区（GPS：E:121°48'16.61"，N:43°32'53.40"；海拔：211m）。

2)野艾蒿草原（Form. *Artemisia lavandulifolia*）

该群系在调查区引水线路周边路旁、田边、溪旁、砂质地或缓山坡草地区域分布。草本层盖度80%，层均高0.3m，优势种为野艾蒿，高0.2-0.5m，盖度70%，主要伴生种有茵陈蒿（*Artemisia capillaris*）、大麻（*Cannabis sativa*）、狗尾草等。

调查点位：①原莫力庙水库盟市级自然保护区（GPS：E:121°48'16.69"，N:43°32'54.37"；海拔：211m）。②5-1支洞渣场东北侧（GPS：E:121°48'41.45"，N:46°05'38.18"；海拔：423m）。

3)蕨麻草原（Form. *Potentilla anserina*）

该群系在调查区引水线路周边荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度95%，层均高0.02m，优势种为蕨麻，高0.01-0.05m，盖度90%，主要伴生种有平车前、山野豌豆（*Viciaa moena*）、薹草属（*Carex* sp.）等。

调查点位：科尔沁国家级自然保护区（GPS：E:121°42'30.42"，N:45°11'57.96"；海拔：214m）。

4)委陵菜草原（Form. *Potentilla chinensis*）

该群系在调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度80%，层均高0.02m，优势种为委陵菜，高0.01-0.05m，盖度60%，主要伴生种有寸草、苦荬菜、平车前等。

调查点位：五角枫自治区级自然保护区（GPS：E:121°29'42.18"，N:45°13'53.62"；海拔：347m）。

5)糙隐子草草原（Form. *Cleistogenes squarrosa*）

该群系在调查区引水线路周边缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度90%，层均高0.1m，优势种为糙隐子草（*Cleistogenes squarrosa*），高0.05-0.3m，盖度70%，主要伴生种有羊草、鼠掌老鹳草（*Geranium sibiricum*）、平车前、早开堇菜、委陵菜、茵陈蒿等。

调查点位：2-3支洞临建区西南侧（GPS：E:121°56'29.95"，N:46°38'24.37"；海拔：405m）。

6)冷蒿草原（Form. *Artemisia frigida*）

该群系在调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度80%，层均高0.3m，优势种为冷蒿（*Artemisia frigida*），高0.2-0.5m，盖度70%，主要伴生种有苦荬菜、委陵菜、长萼鸡眼草（*Kummerowia stipulacea*）、香青兰（*Dracocephalum moldavica*）、长芒草（*Stipa bungeana*）、狗尾草等。

调查点位：5-7支洞西北侧（GPS：E:121°35'44.82"，N:45°37'51.17"；海拔：355m）。

7)平车前草原（Form. *Plantago depressa*）

该群系在调查区引水线路周边草地、河滩、沟边、草甸、田间及路旁区域分布。草本层盖度90%，层均高0.02m，优势种为平车前，高0.01-0.05m，盖度80%，主要伴生种有委陵菜、茵陈蒿、米口袋(*Gueldenstaedtia verna*)、羊草、苦荬菜、远志(*Polygala tenuifolia*)等。

调查点位：五角枫自治区级自然保护区（GPS：E:121°29'52.19"，N:45°14'12.36"；海拔：334m）。

8)糙叶黄芪草原（Form. *Astragalus scaberrimus*）

该群系在调查区引水线路周边道路旁、农田旁、荒野、缓坡地和微起伏平地区域分布。草本层盖度80%，层均高0.02m，优势种为糙叶黄芪，高0.01-0.05m，盖度50%，主要伴生种有寸草、苦荬菜、平车前等。

调查点位：科尔沁国家级自然保护区（GPS：E:121°42'31.35"，N:45°11'56.41"；海拔：215m）。




狗尾草草原（Form. *Setaria viridis*）



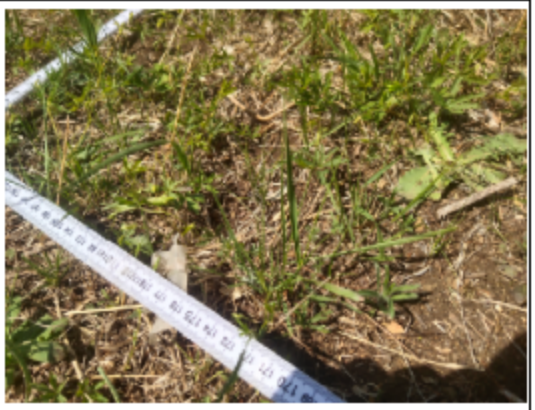

野艾蒿草原（Form. *Artemisia lavandulifolia*）




蕨麻草原（Form. *Potentilla anserina*）




委陵菜草原（Form. *Potentilla chinensis*）

糙隐子草草原（Form. *Cleistogenes squarrosa*）




冷蒿草原（Form. *Artemisia frigida*）




平车前草原（Form. *Plantago depressa*）




糙叶黄芪草原（Form. *Astragalus scaberrimus*）

图 6.1-6 草原植被图片

④低湿地草甸植被

1)羊草低湿地草甸（Form. *Leymus chinense*）

该群系在调查区低湿草甸、河谷、漫滩区域分布。草本层盖度80%，层均高0.05m，优势种为羊草，高0.03-0.1m，盖度60%，主要伴生种有委陵菜、翻白草（*Potentilla discolor*）、华北鸦葱（*Scorzonera albicaulis*）、糙叶黄芪、茵陈蒿等。

调查点位：①6-1隧洞东南侧（GPS：E:121°35'09.03"，N:45°36'57.23"；海拔：337m）。②6-7支洞西侧（GPS：E:121°39'09.83"，N:45°26'25.19"；海拔：391m）。

2)寸草低湿地草甸（Form. *Carex duriuscula*）

该群系在调查区低湿草甸、河谷、漫滩区域分布。草本层盖度95%，层均高0.02m，优势种为寸草，高0.03-0.1m，盖度75%，主要伴生种有羊草、糙叶黄芪、曲枝委陵菜（*Potentilla rosulifera*）、平车前、白萼委陵菜（*Potentilla betonicifolia*）、蕨麻、茵陈蒿、苦荬菜、狗尾草等。

调查点位：①2标6支洞北侧（GPS：E:121°58'22.06"，N:46°18'31.99"；海拔：368m）。②输水管线附近（GPS：E:121°53'47.00"，N:46°48'24.64"；海拔：386m）。③输水管线附近（GPS：E:121°58'29.30"，N:46°51'52.08"；海拔：344m）。④原莫力庙水库盟市级自然保护区（GPS：E:121°49'04.62"，N:43°32'22.29"；海拔：208m）。

3)芦苇沼泽（Form. *Phragmites australis*）

该群系在调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布。草本层盖度95%，层均高1m，优势种为芦苇，高0.8-1.5m，盖度80%，主要伴生种有薹草属、水葱（*Schoenoplectus tabernaemontani*）、扁秆荆三棱（*Bolboschoenus planiculmis*）、碱毛茛（*Halerpestes sarmentosa*）等。

调查点位：①2标拌和站东南侧（GPS：E:121°41'06.13"，N:45°17'14.90"；海拔：226m）。②突泉分水管西南侧（GPS：E:121°38'59.00"，N:45°19'57.35"；海拔：252m）。③输水管线附近（GPS：E:121°41'07.44"，N:44°38'04.68"；海拔：187m）。

4)水葱沼泽（Form. *Schoenoplectus tabernaemontani*）

该群系在调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布。草本层盖度95%，层均高1m，优势种为水葱，高0.5-1.5m，盖度90%，主要伴生种有扁秆荆三棱、碱毛茛等。

调查点位：①输水线路附近（GPS：E:121°40'54.23"，N:45°11'00.10"；海拔：218m）。②输水线路附近（GPS：E:121°41'00.12"，N:44°38'02.79"；海拔：187m）。

5)扁秆荆三棱沼泽（Form. *Bolboschoenus planiculmis*）

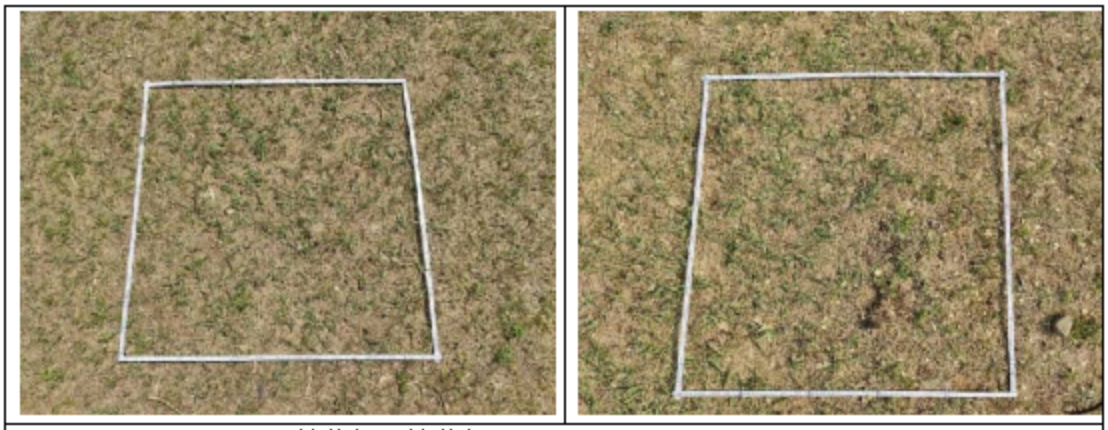
该群系在调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布。草本层盖度95%，层均高0.3m，优势种为扁秆荆三棱，高0.2-0.5m，盖度90%，主要伴生种有蒿属（*Artemisia* sp.）、平车前等。

调查点位：输水管线附近（GPS：E:121°44'52.30"，N:44°25'57.94"；海拔：183m）。

6)无苞香蒲沼泽（Form.*Typha laxmannii*）

该群系在调查区水源区及沿线江河、湖泊、水库、池塘等水域的浅水区分布。草本层盖度90%，层均高1m，优势种为无苞香蒲，高0.5-1.5m，盖度80%，主要伴生种有扁秆荆三棱、芦苇、碱毛茛等。

调查点位：输水管线附近（GPS：E:121°39'57.00"，N:45°09'57.44"；海拔：234m）。



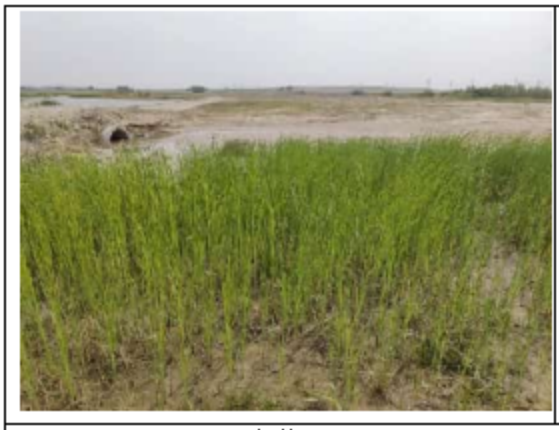
羊草低湿地草甸（Form. *Leymus chinense*）



寸草低湿地草甸（Form. *Carex duriuscula*）



芦苇沼泽（Form. *Phragmites australis*）




水葱沼泽（Form. *Schoenoplectus tabernaemontani*）




扁秆荆三棱沼泽（Form. *Bolboschoenus planiculmis*）




无苞香蒲沼泽（Form.*Typha laxmannii*）

图 6.1-7 低湿地草甸植被

⑤沙地先锋植物植被

1)小叶锦鸡儿灌丛（Form. *Caragana microphylla*）

该群系在调查区沿线穿越科尔沁沙地沿线附近区域分布。灌木层盖度70%，层高约2.5m，优势种为小叶锦鸡儿（*Caragana microphylla*），高2.0-3.0m，盖度为70%，多为小叶锦鸡儿单优势种，少有伴种。草本层盖度30%，层均高0.05m，无明显优势种，常见植物有寸草、平车前、糙叶黄芪、苦荬菜、狗尾草、阿尔泰狗娃花等。

调查点位：①3号隧洞出口东北侧附近（GPS：E:121°56'59.46"，N:46°14'59.30"；海拔：359m）；②5-4支洞北侧附近（GPS：E:121°37'36.96"，N:45°50'38.68"；海拔：404m）；

③5-6支洞西北侧附近（GPS：E:121°33'41.36"，N:45°43'24.27"；海拔：395m）；④6-6支洞渣场附近（GPS：E:121°39'09.06"，N:45°29'05.21"；海拔：342m）；⑤输水管线附近（GPS：E:121°41'00.66"，N:45°10'25.00"；海拔：223m）。

II 栽培植被

①农田栽培植被

调查区农田分布面积广泛，以玉米、小麦为主，次为蔬菜等。

②经济果木林

调查区经济果木林多集中分布于居民聚集区及周边区域，主要有人工杨林、人工锦鸡儿林、苹果林等。

III、植被分布特征

引绰济辽工程为线性工程，工程整体上呈南北走向，整体上海拔高程 200~500m，植被分布在海拔分布上无明显的差异。在水平分布上，文得根水库集水范围内整体植被生长良好，乔木发达，林下灌木草本长势也较好，植被类型有乔木、灌木和草地，常见植被类型有蒙古栎林、黑桦林、野山楂林、大果榆林、河岸柳林、西伯利亚杏灌丛、薹草草原、狗尾草草原、糙隐子草草原等，输水线路及受水区植被类型常见有乔木、灌木和草地，常见植被类型有蒙古栎+黑桦+野山楂林、蒙古栎林、河岸柳林、绣线菊灌丛、绣线菊+西伯利亚杏灌丛、铁杆蒿灌丛、冷蒿灌丛、糙隐子草草原、狗尾草草原、薹草草原等，另外在沿线的河道两侧及地势较低的沼泡区域还分布有湿地沼泽植被，常见羊草低湿草甸、芦苇+水葱群系等。

6.1.4.3国家重点保护植物及古树名木

（1）国家重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 8 月 7 日经国务院批准），环评阶段提到国家重点保护植物 10 种，分别为水曲柳、黄檗、野大豆、沙芦草、毛披碱草、甘草、手参、绶草、蜻蜓兰、草麻黄，其中绶草、蜻蜓兰、草麻黄已移出国家重点保护野生植物名录，本次针对环评报告中提到的国家重点保护野生植物水曲柳、黄檗、野大豆、沙芦草、毛披碱草、甘草、手参进行了特别关注，受调查季节的限制，本次未调查到水曲柳、野大豆、沙芦草、毛披碱草和手参。本次调查发现国家二级重点保护野生植物黄檗、甘草，现场调查甘草生长状况良好，未受到工程施工建设的影响，黄檗已移栽至划定的移栽区域，植被已恢复生长，状况良好。

表 6.1-7 现场调查的调查区野生国家重点保护植物分布一览表

序号	物种名（中文名/拉丁文）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群（是/否）	分布区域/海拔	数量/多度	资料来源	生长情况	与工程的位置关系
1	甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）	国家二级	LC	否	否	科右中旗吉利化，E:121°41'16.00″，N:45°11'07.57″，H：219m	1 株	现场调查	现场生长状况良好	距离工程干线直线距离 140m
2	黄檗（*Phellodendron amurense*）	国家二级	VU	否	否	巴彦乌兰新址移栽区，E:121°47'23.08″，N:47°03'45.36″，H：396m	148 株	现场调查	现场生长状况良好	巴彦乌兰新址移栽区





甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）
拍摄位置：科右中旗吉利化
拍摄人：童善刚
拍摄时间：2025.5.29





黄檗（*Phellodendron amurense*）
拍摄位置：巴彦乌兰新址移栽区
拍摄人：童善刚
拍摄时间：2025.5.26

图 6.1-8 国家重点保护野生植物调查照片

（2）内蒙古自治区重点保护野生植物

结合工程特性经现场调查参考相关文献资料，依据《内蒙古自治区重点保护野生植物名录》在调查范围内记录内蒙古自治区重点保护野生植物 38 种，其中环评阶段记录有 32 种，工程监测及验收阶段新增 6 种（见表 6.1-8 标★），现场调查到内蒙古自治区保护野生植物 4 种。

表 6.1-8 调查区野生重要植物分布一览表

序号	物种名（中文名）	拉丁文	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群（是/否）	分布区域/海拔	资料来源	工程占用情况	工程影响情况
1.	甘草	*Glycyrrhiza uralensis*	国家二级	LC	否	否	常生于干旱沙地、河岸砂质地、山坡草地及盐渍化土壤中，科右中旗吉利化现场调查 1 株	调查	否	否
2.	黄檗	*Phellodendron amurense*	国家二级	VU	否	否	多生于山地杂木林中或山区河谷沿岸，巴彦乌兰新址移栽区调查 148 株	调查	占用	影响
3.	偃松	*Pinus pumila*	无	VU	否	否	与区域乔木林混生	资料	否	否
4.	樟子松*	*Pinus sylvestris* var. *mongholica*	无	VU	否	否	人工栽培及林地内少量野生	调查	否	否
5.	知母	*Anemarrhena asphodeloides*	自治区重点保护	VU	否	否	生山坡、草地或路旁较干燥或向阳的地方	资料	否	否
6.	毛披碱草	*Elymus villifer*	国家二级	EN	是	否	生于山沟、低湿草地	资料	否	否
7.	手参	*Gymnadenia conopsea*	国家二级	EN	否	否	生于山坡林下、草地或砾石滩草丛中	资料	否	否
8.	旱柳*	*Salix matsudana*	无	LC	是	否	生于村庄及河流周边	调查	否	否
9.	小花草玉梅	*Anemone rivularis* var. *flore-minore*	无	LC	是	否	生山地林边或草坡上	资料	否	否
10.	小红柳	*salix micostachya*	无	LC	是	否	生于固定沙丘间湿地，或河、湖边低湿地	资料	否	否
11.	翠雀	*Delphinium grandiflorum*	无	LC	是	否	生山地草坡或丘陵砂地	资料	否	否
12.	毓泉翠雀花	*Delphinium yuchuanii*	无	LC	是	否	生溪边草地	资料	否	否
13.	细叶白头翁	*Pulsatilla turczaninovii*	无	LC	是	否	生草原或山地草坡或林边	资料	否	否
14.	金莲花	*Trollius chinensis*	无	LC	是	否	生山地草坡或疏林下	资料	否	否

15.	长柱金丝桃	*Hypericum longistylum*	无	LC	是	否	生于山坡阳处或沟边潮湿处	资料	否	否
16.	虎榛子	*Ostryopsis davidiana*	无	LC	是	否	生于山坡及杂木林下	调查	否	否
17.	花楸树	*Sorbus pohuashanensis*	无	LC	是	否	生于山坡或山谷杂木林内	资料	否	否
18.	青杨	*Populus cathayana*	无	LC	是	否	生于沟谷、河岸和阴坡山麓	资料	否	否
19.	多花胡枝子	*Lespedeza floribunda*	无	LC	是	否	生于石质山坡	资料	否	否
20.	牛枝子	*Lespedeza potaninii*	无	LC	是	否	生于荒漠草原、草原带的沙质地、砾石地、丘陵地、石质山坡及山麓	资料	否	否
21.	鼠李	*Rhamnus davurica*	无	LC	是	否	生于山坡林下，灌丛或林缘和沟边阴湿处	资料	否	否
22.	乌头叶蛇葡萄	*Ampelopsis aconitifolia*	无	LC	是	否	生沟边或山坡灌丛或草地	资料	否	否
23.	蒙椴	*Tilia mongolica*	无	LC	是	否	与区域乔木林混生	资料	否	否
24.	中国沙棘	*Hippophae rhamnoides*	无	LC	是	否	生于向阳的山峭、谷地、干涸河床地或山坡，多砾石或沙质土壤或黄土上	资料	否	否
25.	蒙古堇菜	*Viola mongolica*	无	LC	是	否	生于阔叶林、针叶林林下及林缘、石砾地等处	资料	否	否
26.	柽柳	*Tamarix chinensis*	无	LC	是	否	生于河流冲积平原，海滨、滩头、潮湿盐碱地和沙荒地	资料	否	否
27.	北柴胡	*Bupleurum chinense*	无	LC	是	否	生长于向阳山坡路边、岸旁或草丛中	资料	否	否
28.	东北木蓼	*Atraphaxis manshurica*	无	LC	是	否	生沙丘、干旱砂质山坡及沙漠地带	资料	否	否
29.	鹿蹄草	*Pyrola rotundifolia*	无	LC	是	否	生于山地阔叶林下	资料	否	否

30.	女贞	*Ligustrum lucidum*	无	LC	是	否	人工栽培绿化	调查	否	否
31.	杠柳	*Periploca sepium*	无	LC	是	否	生于平原及低山丘的林缘、沟坡、河边沙质地或地埂等处	资料	否	否
32.	囊毛鱼黄草	*Merremia sibirica var. vesiculosa*	无	LC	是	否	生于山坡草地上	资料	否	否
33.	狭苞斑种草	*Bothriospermum kusnezowii*	无	LC	是	否	生山坡道旁、干旱农田及山谷林缘	资料	否	否
34.	串铃草	*Phlomis mongolica*	无	LC	是	否	生于山坡草地上	资料	否	否
35.	京黄芩	*Scutellaria pekinensis*	无	LC	是	否	生石坡、潮湿谷地或林下	资料	否	否
36.	百里香	*Thymus serpyllum*	无	LC	是	否	生于多石山地、斜坡、山谷、山沟、路旁及杂草丛中	资料	否	否
37.	角蒿	*Incarvillea sinensis*	无	LC	是	否	生于山坡、田野	资料	否	否
38.	接骨木	*Sambucus williamsii*	无	LC	是	否	生山坡、灌丛、沟边、路旁、宅边等地	调查	否	否
39.	墓头回	*Patrinia heterophylla*	无	LC	是	否	生山地岩缝中、草丛中、路边、沙质坡或土坡上	资料	否	否
40.	细叶沙参	*Adenophora stenophylla*	无	LC	是	否	生山坡草地	资料	否	否
41.	荠苨	*Adenophora trachelioides*	无	LC	是	否	生山坡草地或林缘	调查	否	否
42.	光沙蒿	*Artemisia oxycephala*	无	LC	是	否	生于干草原、干山坡、固定沙丘、沙碱地或湖滨沙地常见于森林草原附近地区	资料	否	否
43.	油松	*Pinus tabuliformis*	无	LC	是	否	人工栽培及林地内少量野生	调查	否	否
44.	野慈姑	*Sagittaria trifolia*	无	LC	是	否	生于湖泊、池塘、沼泽等水域	资料	否	否

45.	北陵鸢尾	*Iris typhifolia*	无	LC	是	否	生于沼泽地或水边湿地	资料	否	否
46.	多叶隐子草	*Cleistogenes polyphylla*	无	LC	是	否	多生于干燥山坡、沟岸、灌丛	资料	否	否
47.	湿薹草	*Carex humida*	无	LC	是	否	生于沼泽地、沟谷等水边湿地	资料	否	否
48.	兴安繁缕	*Stellaria cherleriae*	无	LC	是	否	生于砾石质草坡、草原或疏林下	资料	否	否
49.	叉歧繁缕	*Stellaria dichotoma*	无	LC	是	否	生于海拔 250-800 米或以上向阳石质山坡、石缝间或固定沙丘	资料	否	否
50.	兴安柳	*salix hsinganica*	无	LC	是	否	生于林间隙地或森林破坏后的草原湿润斜坡	资料	否	否
51.	筐柳	*salix linearistipularis*	无	LC	是	否	生于平原低湿地，河、湖岸边等	资料	否	否
52.	楔叶毛茛	*Ranunculus cuneifolius*	无	NT	是	否	生潮湿草地	资料	否	否
53.	沙芦草	*Agropyron mongolicum*	国家二级	NT	是	否	生于干燥草原、沙地	资料	否	否
54.	毛沙芦草	*Agropyron mongolicum* var. *villosum*	无	NT	是	否	生于沙地	资料	否	否
55.	盒子草	*Actinostemma lobatum*	自治区重点保护	LC	否	否	生于水边草丛中	资料	否	否
56.	狭叶沙参	*Adenophora gmelinii*	自治区重点保护	LC	否	否	生于山坡草或灌丛下	资料	否	否
57.	长柱沙参	*Adenophora stenanthina*	自治区重点保护	LC	否	否	生于砂地、草滩、山坡草地及耕地边	资料	否	否
58.	轮叶沙参	*Adenophora tetraphylla*	自治区重点保护	LC	否	否	生于草地和灌丛中	调查	否	否
59.	泽泻	*Alisma orientale*	自治区重点保护	LC	否	否	生于湖泊、河湾、溪流、水塘的浅水带，沼泽、沟渠及低洼湿地亦有生长	资料	否	否

60.	罗布麻	*Apocynum venetum*	自治区重点保护	LC	否	否	生盐碱荒地和沙漠边缘及河流两岸、冲积平原、河泊周围及戈壁荒滩上	资料	否	否
61.	苍术★	*Atractylodes lancea*	自治区重点保护	LC	否	否	山坡草地、林下、灌丛及岩缝隙中	资料	否	否
62.	蒙古莸★	*Caryopteris mongholica*	自治区重点保护	LC	否	否	生干旱坡地，沙丘荒野及干旱碱质土壤上	资料	否	否
63.	兴安升麻	*Cimicifuga dahurica*	自治区重点保护	LC	否	否	生山地林缘灌丛以及山坡疏林或草地中	资料	否	否
64.	蛇床★	*Cnidium monnier*	自治区重点保护	LC	否	否	生于田边、路旁、草地及河边湿地	资料	否	否
65.	香薷	*Elsholtzia ciliata*	自治区重点保护	LC	否	否	生于路旁、山坡、荒地、林内、河岸	资料	否	否
66.	草麻黄	*Ephrdra sinica*	自治区重点保护	NT	否	否	生山坡、平原、干燥荒地、河床及草原等处	资料	否	否
67.	问荆	*Equisetum arvense*	自治区重点保护	LC	否	否	生于田边、路旁、草地及河边湿地	资料	否	否
68.	秦艽	*Gentiana macrophylla*	自治区重点保护	LC	否	否	生于河滩、路旁、水沟边、山坡草地、草甸、林下及林缘	资料	否	否
69.	龙胆	*Gentiana scabra*	自治区重点保护	LC	否	否	生于山坡草地、路边、河滩、灌丛中、林缘及林下、草甸	资料	否	否
70.	刺果甘草	*Cleistogenes polyphylla*	自治区重点保护	LC	否	否	常生于河滩地、岸边、田野、路旁	资料	否	否
71.	角盘兰	*Herminium monorchis*	自治区重点保护	NT	否	否	生山坡阔叶林、灌丛下、山坡草地或河滩沼泽草地中	资料	否	否
72.	山丹★	*Lilium pumilum*	自治区重点保护	LC	否	否	生山坡草地或林缘	资料	否	否
73.	黄花补血草	*Limonium aureum*	自治区重点保护	LC	否	否	生于土质含盐的砾石滩、黄土坡和砂土地上	资料	否	否
74.	二色补血	*Limonium bicolor*	自治区重	DD	否	否	生于平原地区，也见于山坡下部、丘	资料	否	否

	草		点保护				陵			
75.	黄花苜蓿	*Medicago falcata*	自治区重点保护	LC	否	否	生于砂质偏旱耕地、山坡、草原及河岸杂草丛中	资料	否	否
76.	薄荷	*Mentha haplocalyx*	自治区重点保护	LC	否	否	生于水旁潮湿地	资料	否	否
77.	黄花列当	*Orobanche pycnostachya*	自治区重点保护	LC	否	否	生于沙丘、山坡及草原上	资料	否	否
78.	桔梗	*Platycodon grandiflorus*	自治区重点保护	LC	否	否	生于阳处草丛、灌丛中	资料	否	否
79.	远志	*Polygala tenuifolia*	自治区重点保护	LC	否	否	生于草原、山坡草地、灌丛中以及杂木林下	调查	否	否
80.	玉竹★	*Polygonatum odoratum*	自治区重点保护	LC	否	否	生林下或山野阴坡	调查	否	否
81.	拳参★	*Polygonum bistorta*	自治区重点保护	LC	否	否	生山坡草地、山顶草甸	资料	否	否
82.	蕨菜	*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*	自治区重点保护	LC	否	否	生山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方	资料	否	否
83.	防风	*Saposhnikovia divaricata*	自治区重点保护	LC	否	否	生长于草原、丘陵、多砾石山坡	资料	否	否
84.	黄芩	*Scutellria baicalensis*	自治区重点保护	LC	否	否	生于向阳草坡地、休荒地上	资料	否	否
85.	费菜	*Sedum aizoon*	自治区重点保护	LC	否	否	生于林地及灌丛中	调查	否	否
86.	苦豆子	*Sophora alopecuroides*	自治区重点保护	LC	否	否	多生于干旱沙漠和草原边缘地带	资料	否	否
87.	苦参	*Sophora flavescens*	自治区重点保护	LC	否	否	生于山坡、沙地草坡灌木林中或田野附近	资料	否	否
88.	绶草	*Spiranthes*	国家二级、	LC	否	否	生山坡林下、灌丛下、草地或河滩沼	资料	否	否

		sinensis	自治区重点保护				泽草甸中			
89.	蜻蜓兰	*Tulotis asiatica*	自治区重点保护	NT	否	否	生于山坡林下或沟边	资料	否	否

（3）珍稀濒危植物

珍稀濒危植物是指依据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）、易危（Vulnerable）的物种。通过现场调查，结合调查区历年的历史资料，调查范围内分布有濒危物种2种（手参、毛披碱草），易危物种4种（黄檗、偃松、樟子松、知母），栽培植物樟子松不作统计。具体详见表 6.1-8。

（4）中国特有种

特有种是指分布仅局限于一定地理区域的物种，根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2020）、《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》，结合现场调查参考《引绰济辽工程环境影响报告书》及调查范围内相关文献资料，调查区分布有中国特有植物46种，现场调查到4种，栽培植物旱柳、女贞不做统计。具体详见表 6.1-8。

（5）极小种群

根据《全国极小种群野生植物名录（第一批）》，结合现场调查，调查区未分布有极小种群野生植物。

（6）古树名木

根据环评报告及其批复，结合现场调查结果，根据国家林业和草原局发布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（国家林业局公告 2016 年第 19 号，2016 年 10 月 19 日发布，2017 年 1 月 1 日起实施）调查区内发现有古树名木榆树 1 株。调查区内古树位于工程施工范围外。

表 6.1-9 调查区古树名木资源分布

序号	树种名称	树龄（年）	保护级别	生长状况	分布位置	GPS点位	现场照片	与工程位置关系
1.	榆树（*Ulmus pumila*）	205	三级，已挂牌	①树高：8m ②胸径：120cm ③冠幅：15m×15m ④长势：良好	查干淖尔嘎查附近	E：121°40'53.25″，N：45°07'18.29″；H:260m		距工程线路直线距离150m

6.1.4.4外来入侵种

依据《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第一批）》《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第二批）》《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第三批）》《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》《重点管理外来入侵物种名录》（2022）确定外来物种，环评阶段记录有外来入侵植物反枝苋（*Amaranthusretroflexus*）、小花鬼针草（*Bidensparviflora*）、狼耙草（*Bidenstripartita*）3种；监测阶段记录有外来入侵植物圆叶牵牛（*Ipomoea purpurea*）、黄花刺茄（*Solanumrostratum*）、光梗蒺藜草（*Cenchrusechinatus*），通过现场实地调查，本次在调查区发现有外来黄花刺茄1种。



黄花刺茄（*Solanumrostratum*）
拍摄地点：科右中旗吉利化
拍摄人：童善刚
拍摄时间：2025.5.29

图 6.1-9 外来入侵种分布情况

6.1.5陆生动物现状调查分析

6.1.5.1动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖科学出版社，2011），调查区动物区划属于古北界—中亚亚界—蒙兴区—东部草原亚区—呼伦贝尔-辽西省—森林草原、草甸草原动物群。调查区内有东洋种17种，占总种数的4.86%；古北种174种，占总种数的49.71%；广布种159种，占总种数的45.43%。可见，调查区陆生动物区系特征为古北种和广布种占优势。

6.1.5.2动物多样性

2025年5月-6月，项目组技术人员对调查区进行了实地调查。根据现场调查结果并参考《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999年）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009年）、《中国爬行动物图鉴》（中国动物保护协会，2002年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓、张学文等，2000年）、《中国鸟类分类与分布

名录（第三版）》（郑光美，2017 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）、《中国脊椎动物红色名录》（Biodiversity Science，2016 年）、《中国哺乳动物多样性编目（第 2 版）》（蒋志刚等人，2017 年）等著作以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料《内蒙古动物志》（旭日干，2001 年）、《内蒙古陆生脊椎动物地理区划》（杨贵生，邢莲莲，1998 年）、《内蒙古东部地区两栖及爬行动物记述》（毕俊怀，何晓萍，1997 年）、《内蒙古脊椎动物名录及分布》（杨贵生、邢莲莲等，1998 年）、《内蒙古自治区爬行动物区系与地理区划》（赵肯堂，2002 年）、《内蒙古乌兰浩特市鸟类区系组成及群落结构分析》（徐英等，2012 年）等，对调查区的动物资源现状得出综合结论。

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1～10%之间，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%及以下，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见（表 6.1-10）。

表 6.1-10 调查区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	自治区级
两栖纲	1	4	5	0	3	2	0	0	0
爬行纲	2	4	8	0	5	3	0	0	2
鸟纲	20	57	281	15	144	122	17	40	19
哺乳纲	6	15	56	2	22	32	1	7	10
合计	29	80	350	17	174	159	18	47	31

6.1.5.3两栖类资源现状

主要通过调查、访问和查阅已发表的调查区及其附近的相关文献，得出调查区内两栖类种类、数量及分布现状如下：

（1）种类、数量

调查区内两栖动物有1目4科5种（见附录4-1），分别为东方铃蟾、中华蟾蜍、花背蟾蜍、无斑雨蛙和黑龙江林蛙，各种群数量均较少，无国家级和内蒙古自治区级重点保护两栖类。

（2）生态类型及分布

根据生活习性的不同，可将调查区内的5种两栖类可分为以下3种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：仅东方铃蟾1种。它们主要在调查区内水流较缓的水域、水洼、水坑中生活。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、花背蟾蜍和黑龙江林蛙3种，其主要是在调查区内离水源不远或较潮湿的陆地上活动。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：仅无斑雨蛙1种，其主要在调查区内离水源不远的树上、灌草丛中生活。

（3）区系类型

按区系类型分，将以上5种两栖类分为2种区系类型：古北种3种，占调查区内两栖类总种数的60.00%；广布种2种，占调查区内的两栖类总种数的40.00%。可见，调查区内古北种成分占优势。由于两栖类的迁移能力弱，东洋界成分难以跨越地理阻障向古北界渗透，因此调查范围内未见东洋种种类。

6.1.5.4爬行类资源现状

（1）种类、数量

根据野外调查并结合历史文献资料，调查区内共有爬行类2目4科8种（见附录4-2），分别为中华鳖、北草蜥、丽斑麻蜥、乌苏里蝮、中介蝮（*Gloydius intermedius*）、虎斑颈槽蛇、黄脊东方蛇和白条锦蛇，其中游蛇科种类最多，有3种，占调查区爬行类总种数的37.50%。调查区内未发现国家级重点保护爬行类，有内蒙古自治区级重点保护爬行类2种，为乌苏里蝮和中介蝮。调查区内分布的野生爬行类中优势种为北草蜥，在调查区较为常见。

（2）生态类型及分布

根据爬行动物生活习性的不同，可将调查区内爬行类分为以下 3 种生态类型：

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：有中华鳖 1 种，其主要在调查区内的水体中活动，数量较少。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：有北草蜥、丽斑麻蜥、乌苏里蝮和中介蝮，共 4 种。主要在调查范围内的灌丛、农田、乱石等生境中活动。调查区灌丛石隙型爬行类种类数量均最多，此种生态类型构成了调查区中爬行类的主体。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：有白条锦蛇、虎斑颈槽蛇和黄脊东方蛇，共 3 种。主要在调查区内潮湿多草的林地、河流、支沟、溪流等处活动。

（3）区系类型

按照区系类型分，可将调查区内的爬行类分为 2 种区系类型：古北种 5 种，占调查区爬行类总种数的 62.50%；广布种 3 种，占调查区内爬行类总种数的 37.50%。可见调查区内古北界成分占绝对优势。因为爬行类的迁移能力相对较弱，东洋界成分难以跨越地理阻障向古北界渗透，因此调查范围内未见东洋种。

6.1.5.5鸟类资源现状

（1）种类、数量

调查区内共分布有鸟类 281 种，隶属于 20 目 57 科（见附录 4-3）。其中，以雀形目鸟类最多，共 126 种，占调查区鸟类总种数的 44.84%。调查区内有国家一级重点保护鸟类 17 种，为青头潜鸭（*Aythya baeri*）、大鸨、白鹤、白枕鹤（*Grus vipio*）、白头鹤（*Grus monacha*）、丹顶鹤（*Grus japonensis*）、黑嘴鸥（*Larus saundersi*）、黑鹳、白鹳（*Ciconia ciconia*）、东方白鹳（*Ciconia boyciana*）、黑头白鹮（*Threskiornis melanocephalus*）、乌雕（*Aquila clanga*）、金雕（*Aquila chrysaetos*）、玉带海雕（*Haliaeetus leucoryphus*）、白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）、栗斑腹鹀（*Emberiza jankowskii*）、黄胸鹀（*Emberiza aureola*）；有国家二级重点保护鸟类 40 种，为花尾榛鸡（*Bonasa bonasia*）、白额雁、花脸鸭（*Anas formosa*）、黑颈䴙䴘（*Podiceps nigricollis*）、大杓鹬（*Numenius madagascariensis*）、白尾鹞（*Circus cyaneus*）、云雀（*Alauda arvensis*）等；有内蒙古自治区级重点保护鸟类 19 种，为灰雁（*Anser anser*）、斑头雁（*Anser indicus*）、黑雁（*Branta bernicla*）、罗纹鸭（*Anas falcata*）、斑脸海番鸭（*Melanitta fusca*）、红胸田鸡（*Zapornia fusca*）、董鸡（*Gallicrex cinerea*）、蛎鹬（*Haematopus ostralegus*）、彩鹬（*Rostratula benghalensis*）、弯嘴滨鹬（*Calidris ferruginea*）、黑枕黄鹂（*Oriolus chinensis*）、大短趾百灵（*Calandrella brachydactyla*）、短趾百灵（*Calandrella cheleensis*）、凤头百灵（*Galerida cristata*）、角百灵（*Eremophila alpestris*）、家麻雀（*Passer domesticus*）、铁爪鹀（*Calcarius lapponicus*）、白眉鹀（*Emberiza tristrami*）和红颈苇鹀（*Emberiza yessoensis*）。调查区内的优势种为灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）、喜鹊（*Pica pica*）、达乌里寒鸦（*Corvus dauuricus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、麻雀（*Passer montanus*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、白鹡鸰等。

（2）生态类型及分布

按生活习性的不同，可以将调查区内的鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）。包括雁形目、䴙䴘目和鸻形目鸥科种类，共 46 种，为鸿雁（*Anser cygnoides*）、豆雁（*Anser fabalis*）、小白额雁（*Anser erythropus*）、翘鼻麻鸭（*Tadorna tadorna*）、赤颈鸭（*Anas penelope*）、绿翅鸭（*Anas crecca*）、白眉鸭（*Anas querquedula*）、小鸥（*Larus minutus*）、普通燕鸥（*Sterna hirundo*）、灰翅浮鸥（*Chlidonias hybrida*）等。他们主要活动于绰尔河干流区域内。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）。包括鹤形目、鸻形目（除鸥科种类）、鹳形目、鲣鸟目和鹈形目所有种类，共 70 种，为白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、花田鸡（*Coturnicops exquisitus*）、黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、灰鹤（*Grus grus*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、金鸻（*Pluvialis fulva*）、小杓鹬（*Numenius minutus*）、中杓鹬（*Numenius phaeopus*）、泽鹬（*Tringa stagnatilis*）、青脚滨鹬（*Calidris temminckii*）、黄脚三趾鹑（*Turnix tanki*）、

普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、草鹭（*Ardea purpurea*）、中白鹭（*Egretta intermedia*）等。他们主要活动于绰尔河浅滩乱石、农田等区域。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）。包括鸡形目、鸽形目、沙鸡目、鸨形目、犀鸟目所有种类，共 11 种，为花尾榛鸡、石鸡（*Alectoris chukar*）、斑翅山鹑（*Perdix dauurica*）、鹌鹑（*Coturnix japonica*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、岩鸽（*Columba rupestris*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、灰斑鸠、毛腿沙鸡（*Syrrhaptes paradoxus*）、大鸨和戴胜（*Upupa epops*），他们主要活动于调查区内生境较好的灌丛、林地、草地等区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）。包括鹰形目、鸮形目和隼形目所有种类，共 18 种，为乌雕（*Aquila clanga*）、金雕（*Aquila chrysaetos*）、鹰雕（*Spizaetus nipalensis*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、白头鹞（*Circus aeruginosus*）、白尾鹞（*Circus cyaneus*）、鹊鹞（*Circus melanoleucos*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco amurensis*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、玉带海雕（*Haliaeetus leucoryphus*）、白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、大鵟（*Buteo hemilasius*）、纵纹腹小鸮（*Athene noctua*）和游隼（*Falco peregrinus*），它们主要活动于调查范围内林地、林缘、灌草地、草地等区域，范围较广。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）。包括夜鹰目、鹃形目、佛法僧目、啄木鸟目所有种类，共 10 种，为白喉针尾雨燕（*Hirundapus caudacutus*）、普通雨燕（*Apus apus*）、白腰雨燕（*Apus pacificus*）、小杜鹃（*Cuculus poliocephalus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、三宝鸟（*Eurystomus orientalis*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、蚁䴕（*Jynx torquilla*）和大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*），普通翠鸟主要在绰尔河两岸林地、灌丛区域活动，其余种类分布于各种树林中。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）。雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共 126 种，广泛分布于调查区，主要生境为林地、灌丛、草地、农田区域，部分种类如麻雀、家燕、金腰燕、喜鹊等常进入人为活动较为密集的区域。

（3）区系类型

按照区系类型分，可将调查区内的鸟类分为 3 种区系类型：东洋种 15 种，占调查区鸟类总种数的 5.34%；古北种 144 种，占调查区鸟类总种数的 51.25%；广布种 122 种，占调查区鸟类总种数的 43.42%。由此可知调查区内古北种占优势，与调查区动物地理区划相符。由于鸟类迁徙能力强，因此有东洋种向古北界渗透。

（4）居留型

在调查区范围内的鸟类中，有留鸟 42 种，占调查区鸟类总种数的 14.95%；夏候鸟 100 种，占调查区鸟类总种数的 35.59%；冬候鸟 26 种，占调查区鸟类总种数的 9.25%；旅鸟 113 种，占调查区鸟类总种数的 40.21%。在调查区内繁殖的鸟（留鸟和夏候鸟）有 142 种，占调查区鸟类总种数的 50.53%，非繁殖鸟（冬候鸟和旅鸟）139 种，占调查区鸟类总种数的 49.47%。调查区域内旅鸟众多，表明该区域内的大部分鸟类仅在迁徙中途经该区域，不在该地区繁殖或越冬。

6.1.5.6兽类资源现状

（1）种类、数量

本次兽类调查主要采用访问调查，对调查区常住居民进行走访，根据其描述确定种类、相对数量，并结合样线调查进行野外实地调查以及参考历史文献资料。

根据本次调查结果，调查区内分布有兽类 6 目 15 科 56 种（见附录 4-4）。其中，啮齿目种类最多，共 21 种，占调查区兽类总种数的 37.50%，其次是翼手目，共 15 种，占调查区内兽类总种数的 26.79%。调查区内有国家一级保护野生兽类 1 种，为蒙原羚；国家二级保护野生兽类 7 种，为赤狐、狼、水獭、黄喉貂、豹猫、猞猁和雪兔；内蒙古自治区级重点保护兽类 10 种，为黄鼬（*Mustela sibirica*）、亚洲狗獾（*Meles leucurus*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）、艾鼬（*Mustela eversmanii*）、伶鼬（*Mustela nivalis*）、香鼬（*Mustela altaica*）、白鼬（*Mustela erminea*）、狍（*Capreolus pygargus*）、松鼠（*Sciurus vulgaris*）和小飞鼠（*Pteromys volans*）。调查区内的优势种为达乌尔黄鼠（*Spermophilus dauricus*）、黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、巢鼠（*Micromys minutus*）、蒙古兔（*Lepus tolai*）等，主要分布于调查区域内草地、农田区域。

（2）生态类型及分布

根据调查区兽类生活习性的不同，可分为以下 5 种生态类型：

半水栖型（傍水而居，能在水里和陆地生活）：仅水獭 1 种，主要活动于调查区绰尔河内，及两岸植被繁茂区域。

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：有达乌尔猬（*Mesechinus dauuricus*）、黄鼬、亚洲狗獾、猪獾、黄喉貂、伶鼬、香鼬、白鼬、达乌尔黄鼠、西伯利亚旱獭（*Marmota sibirica*）、黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）、萨氏仓鼠（*Cricetulus sokolovi*）、红背鼢（*Myodes rutilus*）、棕背鼢（*Myodes rufocanus*）、普通田鼠（*Microtus arvalis*）、莫氏田鼠（*Microtus maximowiczii*）、布氏田鼠（*Lasiopodomys brandtii*）、黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠（*Mus musculus*）、巢鼠、大林姬鼠（*Apodemus peninsulae*）、长爪沙鼠（*Meriones unguiculatus*）、东北鼢鼠（*Myospalax psilurus*）、内蒙羽尾跳鼠（*Stylodipus andrewsi*）、达乌尔鼠兔（*Ochotona dauurica*）、蒙古兔和雪兔，共 28 种。主要分布在调查区草地、农田及村落附近。

地面生活型（在地面上觅食、栖息的动物，部分物种偶尔上树）：有赤狐、狼、艾鼬、豹猫、猞猁、野猪（*Sus scrofa*）、狍和蒙原羚，共 8 种，主要分布在调查区内人为活动较少的林地、草地区域。

树栖型（主要在树上栖息、觅食的哺乳类）：有北花松鼠（*Tamias sibiricu*）、松鼠、小飞鼠和岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*），共 4 种，主要栖息于调查区内的天然林、人工林内。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：有东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*）、萨氏伏翼（*Hypsugo savii*）、大棕蝠（*Eptesicus serotinus*）、大足鼠耳蝠（*Myotis pilosus*）、伊氏鼠耳蝠（*Myotis ikonnikovi*）、东亚水鼠耳蝠（*Myotis petax*）、双色蝙蝠（*Vespertilio murinus*）、沼泽鼠耳蝠（*Myotis dasycneme*）、大山蝠（*Nyctalus aviator*）、亚洲宽耳蝠（*Barbastella leucomelas*）、东北管鼻蝠（*Murina hilgendorfi*）、白腹管鼻蝠（*Murina leucogaster*）、乌苏里管鼻蝠（*Murina ussuriensis*）、灰大耳蝠（*Plecotus austriacus*）和大耳蝠（*Plecotus auritus*），共 15 种，它们在调查区主要分布于岩洞、树洞、墙缝区域。

（3）区系类型

按照区系类型划分，可将调查区内的兽类分为以下 3 类：东洋种 2 种，占调查区兽类总种数的 3.57%，古北种 22 种，占调查区兽类总种数的 39.29%，广布种 32 种，占调查区兽类总种数的 57.14%。由此可知调查区内广布种占绝对优势。调查区域属于古北界，由于兽类的迁移能力较强，有东洋界物种的渗透。

6.1.5.7重点保护动物现状

根据本次调查，调查区内分布有国家一级重点保护动物 18 种，其中鸟类 17 种，兽类 1 种；国家二级重点保护动物 47 种，其中鸟类 40 种、兽类 7 种；内蒙古自治区级重点保护动物 31 种，其中爬行类 2 种、鸟类 19 种、兽类 10 种。重点保护野生动物在调查区内的分布情况见表 6.1-11。引绰济辽工程文得根水库调查区国家重点保护野生动物分布示意图见附图 27。

表 6.1-11 调查区重点保护野生动物一览表

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	主要分布区域
1	青头潜鸭 *Aythya baeri*	国家一级	主要分布于调查区绰尔河内
2	鸿雁 *Anser cygnoides*	国家二级	
3	白额雁 *Anser albifrons*	国家二级	
4	小白额雁 *Anser erythropus*	国家二级	
5	大天鹅 *Cygnus cygnus*	国家二级	
6	斑头秋沙鸭 *Mergellus albellus*	国家二级	
7	黑颈䴙䴘 *Podiceps nigricollis*	国家二级	
8	黑雁 *Branta bernicla*	自治区级	
9	大鸨 *Otis tarda*	国家一级	主要分布于调查区内的荒漠草原区域
10	白鹤 *Grus leucogeranus*	国家一级	仅在迁徙中途经调查区，主要活动于调查区绰尔河内两岸滩涂及林地区域
11	白枕鹤 *Grus vipio*	国家一级	
12	白头鹤 *Grus monacha*	国家一级	
13	丹顶鹤 *Grus japonensis*	国家一级	
14	白鹳 *Ciconia ciconia*	国家一级	
15	东方白鹳 *Ciconia boyciana*	国家一级	
16	黑头白鹮 *Threskiornis melanocephalus*	国家一级	
17	花田鸡 *Coturnicops exquisitus*	国家二级	
18	蓑羽鹤 *Anthropoides virgo*	国家二级	
19	灰鹤 *Grus grus*	国家二级	
20	鹮嘴鹬 *Ibidorhyncha struthersii*	国家二级	
21	小杓鹬 *Numenius minutus*	国家二级	
22	白腰杓鹬 *Numenius arquata*	国家二级	
23	白琵鹭 *Platalea leucorodia*	国家二级	
24	大杓鹬 *Numenius madagascariensis*	国家二级	
25	翻石鹬 *Arenaria interpres*	国家二级	
26	小鸥 *Larus minutus*	国家二级	
27	蛎鹬 *Haematopus ostralegus*	自治区级	
28	弯嘴滨鹬 *Calidris ferruginea*	自治区级	
29	黑嘴鸥 *Larus saundersi*	国家一级	主要分布于绰尔河区域
30	黑鹳 *Ciconia nigra*	国家一级	

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	主要分布区域
31	乌雕 *Aquila clanga*	国家一级	仅在迁徙中途经调查区，主要活动于调查区林地，及绰尔河周边区域
32	金雕 *Aquila chrysaetos*	国家一级	
33	玉带海雕 *Haliaeetus leucoryphus*	国家一级	
34	白尾海雕 *Haliaeetus albicilla*	国家一级	
35	白头鹞 *Circus aeruginosus*	国家二级	
36	鹊鹞 *Circus melanoleucos*	国家二级	
37	栗斑腹鸦 *Emberiza jankowskii*	国家一级	主要分布于调查区灌丛区域
38	黄胸鸦 *Emberiza aureola*	国家一级	主要分布于调查区河流两岸高草丛区域
39	蒙原羚 *Procapra gutturosa*	国家一级	主要分布于调查区人为干扰少的草地区域
40	花尾榛鸡 *Bonasa bonasia*	国家二级	主要分布于调查区乔木林地区域
41	疣鼻天鹅 *Cygnus olor*	国家二级	仅在迁徙中途经调查区，主要活动于调查区绰尔河内
42	小天鹅 *Cygnus columbianus*	国家二级	
43	花脸鸭 *Anas formosa*	国家二级	
44	鹰雕 *Spizaetus nipalensis*	国家二级	仅在迁徙中途经调查区，主要活动于调查区林地区域
45	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家二级	
46	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家二级	
47	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级	
48	大鵟 *Buteo hemilasius*	国家二级	
49	松雀鹰 *Accipiter virgatus*	国家二级	主要分布于调查区针叶林区域
50	白尾鹞 *Circus cyaneus*	国家二级	主要分布在调查区林地、草地和农田区域
51	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级	调查区内广泛分布
52	红隼 *Numenius arquata*	国家二级	
53	红脚隼 *Falco amurensis*	国家二级	
54	纵纹腹小鸮 *Athene noctua*	国家二级	主要分布于调查区荒漠草原区域
55	游隼 *Falco peregrinus*	国家二级	仅在迁徙中途经调查区，调查区内活动区域广泛
56	蒙古百灵 *Melanocorypha mongolica*	国家二级	主要分布在调查区内荒漠草原区域
57	云雀 *Alauda arvensis*	国家二级	
58	大短趾百灵 *Calandrella brachydactyla*	自治区级	
59	短趾百灵 *Calandrella cheleensis*	自治区级	

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	主要分布区域
60	凤头百灵 *Galerida cristata*	自治区级	
61	角百灵 *Eremophila alpestris*	自治区级	
62	震旦鸦雀 *Paradoxornis heudei*	国家二级	主要分布于调查区高草丛区域
63	红喉歌鸲 *Luscinia calliope*	国家二级	主要分布于调查区林地区域
64	蓝喉歌鸲 *Luscinia svecica*	国家二级	
65	北朱雀 *Carpodacus roseus*	国家二级	主要分布于调查区林地、灌丛区域
66	赤狐 *Vulpes vulpes*	国家二级	调查区内广泛分布于人为干扰少的区域
67	狼 *Canis lupus*	国家二级	主要分布于调查区人为干扰少的草地区域
68	水獭 *Lutra lutra*	国家二级	主要分布于绰尔河内及两岸林地区域，数量较少
69	黄喉貂 *Martes flavigula*	国家二级	主要分布于调查区乔木林地、灌丛区域
70	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家二级	
71	猞猁 *Lynx lynx*	国家二级	主要分布于调查区人为干扰少的林地、草地区域
72	雪兔 *Lepus timidus*	国家二级	主要分布于调查区草地区域
73	乌苏里蝮 *Gloydius ussuriensis*	自治区级	主要分布于调查区灌丛、草地、农田、荒漠等区域
74	中介蝮 *Gloydius intermedius*	自治区级	
75	灰雁 *Anser anser*	自治区级	仅在迁徙中途经调查区，主要活动于调查区河流区域
76	斑头雁 *Anser indicus*	自治区级	
77	斑脸海番鸭 *Melanitta fusca*	自治区级	
78	罗纹鸭 *Anas falcata*	自治区级	
79	红胸田鸡 *Zapornia fusca*	自治区级	主要活动于调查区河流周边滩涂区域
80	董鸡 *Gallicrex cinerea*	自治区级	
81	彩鹬 *Rostratula benghalensis*	自治区级	
82	黑枕黄鹂 *Oriolus chinensis*	自治区级	主要分布于调查区林地区域
83	家麻雀 *Passer domesticus*	自治区级	主要分布于调查区林地、草地区域
84	铁爪鹀 *Calcarius lapponicus*	自治区级	
85	白眉鹀 *Emberiza tristrami*	自治区级	主要分布于调查区林地、灌丛区域
86	红颈苇鹀 *Emberiza yessoensis*	自治区级	主要分布于调查区河流两岸草地区域
87	黄鼬 *Mustela sibirica*	自治区级	调查区内广泛分布

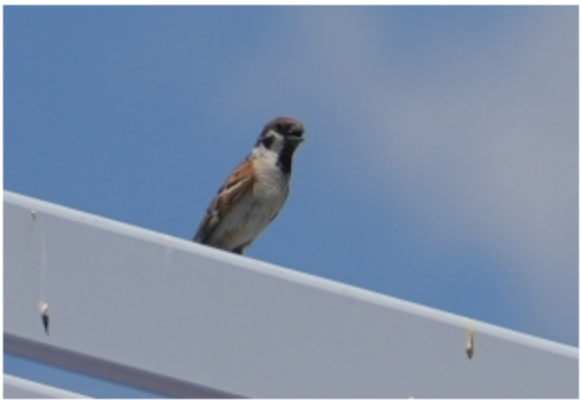
序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	主要分布区域
88	亚洲狗獾 *Meles leucurus*	自治区级	主要分布于调查区人为活动较少区域
89	猪獾 *Arctonyx collaris*	自治区级	主要分布于调查区林地内
90	白鼬 *Mustela erminea*	自治区级	
91	松鼠 *Sciurus vulgaris*	自治区级	
92	小飞鼠 *Pteromys volans*	自治区级	
93	艾鼬 *Mustela eversmanii*	自治区级	主要分布于调查区林地，及林缘灌丛区域
94	伶鼬 *Mustela nivalis*	自治区级	
95	香鼬 *Mustela altaica*	自治区级	
96	狍 *Capreolus pygargus*	自治区级	主要分布于调查区疏林、草地区域
97	无斑雨蛙 *Hyla immaculata*	无	主要分布于调查区山涧小溪流、稻田、池塘旁边草丛下
98	北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	无	分布于调查区域山坡以及山地草丛中
99	银喉长尾山雀 *Aegithalos glaucogularis*	无	分布于调查区域山地针叶林或针阔混交林中
100	山噪鹛 *Pterorhinus davidi*	无	分布于调查区山地斜坡上的灌丛中
101	岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*	无	分布于调查区域岩石环境中，通常在岩石缝隙和地下洞穴中筑巢



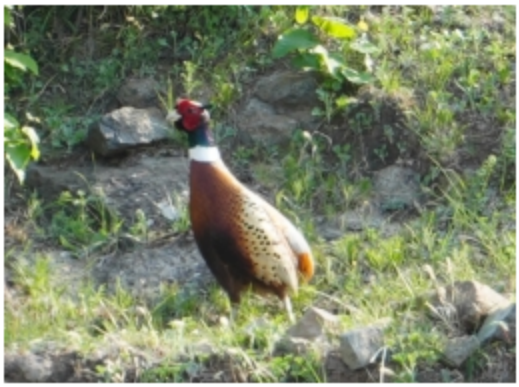
达乌里寒鸦（*Corvus dauuricus*）
拍摄人：李鑫宇
拍摄地点：引绰济辽 5-1 支洞附近
拍摄时间：2025.05.23



家燕（*Hirundo rustica*）
拍摄人：李鑫宇
拍摄地点：引绰济辽 5-1 支洞附近
拍摄时间：2025.05.23

	
麻雀（*Passer montanus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：引绰济辽 5-1 支洞附近 拍摄时间：2025.05.23	环颈雉（*Phasianus colchicus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：引绰济辽 5-1 支洞附近 拍摄时间：2025.05.23
	
红嘴山鸦（*Pyrrhocorax pyrrhocorax*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：3 号洞进口生活营地附近 拍摄时间：2025.05.24	灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：3 号洞进口生活营地附近拍摄时间：2025.05.24
	
喜鹊（*Pica pica*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：3 号洞进口生活营地附近 拍摄时间：2025.05.24	家燕（*Hirundo rustica*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：3 号洞进口生活营地附近 拍摄时间：2025.05.24

	
环颈雉（*Phasianus colchicus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.25	灰喜鹊（*Cyanopica cyanus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.25
	
灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.25	红尾伯劳（*Lanius cristatus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.25
	
金翅雀（*Chloris sinica*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.26	红隼（*Falco tinnunculus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：文得根水库附近 拍摄时间：2025.05.26

	
凤头百灵（*Galerida cristata*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：绰勒水库附近 拍摄时间：2025.05.26	鸥嘴噪鸥（*Gelochelidon nilotica*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：绰勒水库附近 拍摄时间：2025.05.26
	
小嘴乌鸦（*Corvus corone*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：5-3 渣场附近 拍摄时间：2025.05.27	白鹡鸰（*Motacilla alba*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：5-3 渣场附近 拍摄时间：2025.05.27
	
环颈雉（*Phasianus colchicus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：引绰济辽 6-4 支洞附近 拍摄时间：2025.05.28	灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：引绰济辽 6-4 支洞附近 拍摄时间：2025.05.28

	
白腰杓鹬（*Numenius arquata*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：五角枫保护区附近 拍摄时间：2025.05.29	崖沙燕（*Riparia riparia*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：五角枫保护区附近 拍摄时间：2025.05.29
	
斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：五角枫保护区附近 拍摄时间：2025.05.29	四声杜鹃（*Cuculus micropterus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：五角枫保护区附近 拍摄时间：2025.05.29
	
鸥嘴噪鸥（*Gelochelidon nilotica*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：科尔沁保护区附近 拍摄时间：2025.05.29	红脚隼（*Falco amurensis*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：科尔沁保护区附近 拍摄时间：2025.05.29

	
达乌尔黄鼠（*Spermophilus dauricus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：科尔沁保护区附近 拍摄时间：2025.05.29	黑龙江林蛙（*Rana amurensis*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：科尔沁保护区附近 拍摄时间：2025.05.29
	
黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：通辽管线附近 拍摄时间：2025.05.30	白琵鹭（*Platalea leucorodia*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：通辽管线附近 拍摄时间：2025.05.30
	
苍鹭（*Ardea cinerea*） 拍摄人：李鑫宇 拍摄地点：通辽管线附近 拍摄时间：2025.05.30	动物调查 拍摄人：童善刚 拍摄地点：通辽管线附近 拍摄时间：2025.05.30

图 6.1-10 调查区现场拍摄的动物照片

6.1.6生态敏感区现状调查及评价

引绰济辽工程文得根水利枢纽及输水工程涉及兴安盟、通辽市的9个旗、县、区，工程建设和影响涉及2个自然保护区（含1处已调整为生态保护红线）。

6.1.6.1自然保护区

（一）科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区

（1）基本情况

科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区位于科尔沁沙地最北缘，大兴安岭东南，霍林河东岸。地理坐标为：东经 121°20′ 30″~121°45′ 00″；北纬 45°00′ 50″~45°18′ 28″。保护区行政区划属兴安盟科尔沁右翼中旗，跨代钦塔拉苏木、新佳木苏木和白音胡硕镇。保护区东与科尔沁珍禽自然保护区接壤，南与白音胡硕镇相连，西与代钦塔拉其他村毗邻，北与突泉县相接。总面积 61641.3hm²。

科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区成立于 2003 年，是以五角枫、榆树疏林草原生态系统为主要保护对象的自然保护区。具体保护对象为：①科尔沁沙地顶级演替群落—五角枫、榆树疏林草原生态系统；②白鹳、金雕等国家I级保护鸟类筑巢地；③五角枫古树；④自治区级保护野生植物草麻黄、甘草。

科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区地处漫坨沙地，无明显自然分界线，采用以人工区划为主，自然区划为辅的综合区划法，将保护区划分为 2 个核心区、2 个缓冲区和 1 个实验区。

（2）工程与科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区的位置关系

环评阶段，本项目穿越科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区实验区16.1km，因500kV高压线归属单位不允许管线斜穿高压线，故变更穿越方案，线路增加93m，现阶段本项目穿越科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区实验区16.193km。

（3）工程穿（跨）越处生态现状

1）植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2025年5月，在保护区调查区共布设了4个植物样方点位（样方编号29-32），主要自然植被群落为五角槭林、委陵菜草原、平车前草原。样方调查点位统计具体详见下表。

表 6.1-12 现状植物样方调查点位统计表

序号	群系	地点	经纬度	海拔/m	地形	坡度	坡向
1.	五角槭林	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°30'01.78"，N:45°14'10.05"	336	平地	——	——
2.	平车前草原	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°29'51.74"，N:45°14'12.36"	334	平地	——	——
3.	五角槭林	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°29'41.85"，N:45°13'54.52"	345	平地	——	——
4.	委陵菜草原	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°29'42.18"，N:45°13'53.62"	347	平地	——	——

②植被类型及现状描述

根据现场调查，调查范围内主要植被为五角槭林、委陵菜草原、平车前草原，其余常见植物有兴安胡枝子、羊草、棉团铁线莲、线叶菊、远志等，现场调查未发现国家级重点保护野生植物。

2）动物现状

在调查区设置了1条动物调查样线，根据2025年5月现场调查情况，调查区内记录到物种9种。鸟类8种：白腰杓鹬、喜鹊、崖沙燕、小嘴乌鸦、环颈雉等；哺乳类1种：达乌尔黄鼠。国家二级保护动物有：白腰杓鹬、红脚隼。

（二）科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）

（1）基本情况

科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）位于通辽市科尔沁区，属于生态保护红线，主要生态保护措施为实行围封、禁牧和退耕还草；以草定畜，划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动；改变耕种方式，提倡和推广免耕技术，发展生态农业。

（2）工程与科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（莫力庙水库市级自然保护区）的位置关系

引绰济辽工程涉及科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）的实验区，保护区段PCCP线路1.14km，占地宽度64m，并新建阀门井1座。工程占用保护区实验区面积8.42hm²，其中永久占地1.00hm²，临时占地7.42hm²；永久占地类型为耕地，临时占地类型为耕地和林地，耕地为玉米的，林地为人工杨树林。

（3）工程穿（跨）越处生态现状

1）植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2025年5月，在调查区共布设了4个植物样方点位（样方编号42-45），主要自然植被群落为狗尾草草原、野艾蒿草原、白莲蒿灌丛等。样方调查点位统计具体详见下表。

表 6.1-13 现状植物样方调查点位统计表

序号	群系	地点	经纬度	海拔/m	地形	坡度	坡向
1.	狗尾草草原	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°48'16.61"，N:43°32'53.40"	211	平地	——	——
2.	野艾蒿草原	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°48'16.69"，N:43°32'54.37"	211	平地	——	——
3.	白莲蒿灌丛	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°48'26.30"，N:43°32'57.01"	212	平地	——	——
4.	寸草草甸	兴安盟科尔沁右翼中旗代钦塔拉苏木	E:121°49'04.62"，N:43°32'22.29"	208	平地	——	——

②植被类型及现状描述

根据现场调查，调查范围内主要植被为狗尾草草原、野艾蒿草原、白莲蒿（铁杆蒿）灌丛、寸草草甸，其余常见植物有草木樨、苦荬菜等，现场调查未发现国家级重点保护野生植物。

2）动物现状

在保护区调查区设置了1条动物调查样线，根据2025年5月现场调查情况，调查区内记录到物种11种。鸟类7种：麻雀、喜鹊、白鹡鸰、小嘴乌鸦等；哺乳类1种：达乌尔黄鼠。现场调查未发现国家级重点保护野生动物。

6.1.6.2科尔沁沙地生态脆弱区

（1）基本情况

科尔沁沙地位于我国内蒙古自治区东北部，地处东北平原向内蒙古高原的过渡带、内蒙古沙漠带东段，总面积约5.275万 km^2。地理坐标为：128°35′-123°30′E，42°41′-45°15′N。行政区域上包括内蒙古东部17个旗（县）以及吉林省西部和辽宁省西北部。

科尔沁沙地面积现状约30198.9km^2，科尔沁沙地以固定、半固定沙丘为主，

以沙坨地与草甸地相间及河流与湖泊镶嵌分布为特征。其中，严重沙漠化土地面积 2592.75km²，占 8.6%；重度沙漠化面积 6224.82km²，占 20.6%；中度沙漠化面积 8064.5km²，占 26.7%；轻度沙漠化面积 13316.8km²，占 44.1%。科尔沁沙地沙漠化土地主要集中分布在翁牛特旗的中东部、奈曼旗和库伦旗的北部、科尔沁左翼后旗、科尔沁左翼中旗、科尔沁右翼中旗的东南部、阿鲁科尔沁旗及开鲁县的部分地区，其中翁牛特旗、奈曼旗和科尔沁左翼中旗沙漠化较为严重。严重沙漠化土地主要连续分布在老哈河两侧的翁牛特旗中东部和奈曼旗西北部地区，面积占科尔沁沙地该程度沙漠化土地总面积的 73.44%。其次为科尔沁左翼后旗、科尔沁左翼中旗和库伦旗的部分地区。重度沙漠化土地分布比较零散，以翁牛特旗和科尔沁左翼后旗为主；中度和轻度沙漠化土地主要分布在西辽河南北两侧。

近 60 年来，科尔沁沙地经历了先快速发展又整体逆转的变化态势。吴薇、段翰晨等在总结前人研究成果的基础上，结合 2000 年、2005、2010 年的遥感解译分析，分析了科尔沁地区沙漠化土地近 60 年来的动态变化过程。监测结果表明，科尔沁地区自 20 世纪 50 年代起至 70 年代中期，沙漠化土地面积由 42300km²增加到 57978km²（其中内蒙古自治区部分为 51384km²，占总面积的 88.5%），增加了 9084km²。自 70 年代中期至 80 年代后期，沙漠化土地仍呈快速增长之势，达到 61008km²（内蒙古自治区内部分），增加 9624km²。进入 90 年代以来，沙漠化过程呈现出逆转的趋势，至 2000 年沙漠化土地面积减至 50142km²，较 87 年减少了 10866km²；到 2010 年，又进一步减少到 30198.9km²，又较 2000 年减少 19943.1km²km²。科尔沁地区沙漠化得以逆转的主要原因在于退耕还林还草、禁牧禁伐及“三北”防护林工程等一系列防沙治沙工程的实施，使沙漠化趋势得到了有效控制，局部地区生态实现良性循环。

（2）工程与科尔沁沙地生态脆弱区的位置关系

引绰济辽工程输水工程PCCP管道穿过科尔沁沙地。

（3）工程穿（跨）越处生态现状

1）植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2025 年 5 月，在调查区共布设了 4 个植物样方点位（样方编号 34-37），主要自然植被群落为狗尾草草原、糙叶黄耆草原、蒺麻草原以及小叶锦鸡儿灌丛。样方调查点位统计具体详见下表。

表 6.1-14 现状植物样方调查点位统计表

序号	群系	地点	经纬度	海拔/m	地形	坡度	坡向
1.	小叶锦鸡儿灌丛	兴安盟科尔沁右翼中旗南吉利化	E:121°41'00.66"，N:45°10'25.00"	223	平地	——	——
2.	狗尾草草原	科尔沁右翼中旗大额木特河	E:121°41'02.36"，N:45°13'24.63"	221	平地	——	——
3.	糙叶黄耆草原	兴安盟科尔沁右翼中旗超生屯	E:121°42'31.35"，N:45°11'56.41"	215	平地	——	——
4.	蕨麻草原	兴安盟科尔沁右翼中旗超生屯	E:121°42'30.42"，N:45°11'57.96"	214	平地	——	——

②植被类型及现状描述

根据现场调查，调查范围内主要植被为蕨麻草原、糙叶黄耆草原、狗尾草草原、小叶锦鸡儿灌丛，其余常见植物有苦荬菜、平车前、山野豌豆等，现场调查到国家二级保护野生植物甘草 1 处 1 株。

2）动物现状

在调查区设置了 1 条动物调查样线，根据 2025 年 5 月现场调查情况，调查区内记录到物种 14 种。鸟类 13 种：麻雀、红隼、喜鹊、崖沙燕、金腰燕、家燕等；哺乳类 1 种：达乌尔黄鼠。国家二级保护动物有：红隼、红脚隼。

6.1.7陆生生态影响调查与分析

6.1.7.1调查土地利用类型变化

通过选取 2017 年（开工建设前）、2022 年（蓄水前）、2026 年（竣工验收）成像的 Landsat8 卫星遥感影像图（轨道号为 121/27，空间分辨率均为 15×15m），利用这三期的遥感影像数据为数据源对调查区的土地利用变化情况作对比分析。

根据区域土地利用特征及三期影像数据，将调查区土地类型分为林地、草地、耕地、水域及水利设施用地建设用地、其他用地 6 类。采用野外调查与室内解译相结合的方法，通过野外实地调查，利用 GPS 收集土地利用类型遥感影像监督分类的训练区，对土地利用类型典型区域做重点记录，在室内应用 ENVI5.3 和 ArcGIS10.5 等遥感和地理信息系统软件中进行人工修改并最终成图，得到引绰济辽工程建设前后调查区土地利用类型图，通过遥感影像解译得到工程建设前后区域土地类型面积。

表 6.1-15 调查区建设前后土地利用类型面积统计表

土地利用类型		2017年(建设前)		2022年（蓄水前）		2026年（竣工验收）		2017年~2026年变化	
编号	类型	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）	面积（km^2）	比例（%）
1	林地	974.31	13.56	926.80	12.90	1050.55	14.63	76.24	1.07
2	草地	2988.04	41.60	2873.94	40.01	2773.88	38.62	-214.16	-2.98
3	耕地	2200.64	30.64	2431.9	33.86	2294.47	31.94	93.84	1.30
4	水域及水利设施用地	64.57	0.90	99.83	1.39	222.91	3.10	158.34	2.20
5	建设用地	423.73	5.90	211.94	2.95	190.26	2.65	-233.47	-3.25
6	其他用地	531.85	7.40	638.73	8.89	651.05	9.06	119.20	1.66
总计		7183.14	100	7183.14	100	7183.14	100	0	0

注：1）变化为建设中的面积及比例减去建设前的值，正值表示建设后增加，负值表示建设后减少

2）变化比例为面积变化量与景观总面积比值，正值表示增加，负值表示减少。

由表可知，引绰济辽工程建设前后，调查区土地利用格局发生了变化。由于引绰济辽工程调查范围大，调查区其他工程的建设也对调查区的建设用地面积有一定的影响，且随着工程进入验收阶段，临建设施的拆除，蓄水对建设用地的淹没，导致了区域内建设用地面积减少，减少量为 233.46km^2，变化比例为 3.25%，变化比例较小。草地面积减少主要为文得根水库完成蓄水，淹没区域内部分草地转变为水域及水利设施用地，因此草地面积减少，减少量为 214.16km^2，变化比例为 2.98%，变化比例较小。由此可知，引绰济辽工程建设后，调查区内各用地类型变化均改变不大，区域土地类型仍以草地占优势，耕地和林地次之，调查区土地类型主次顺序未发生变化，引绰济辽工程建设对区域土地类型及面积的影响有限。

6.1.7.2调查区景观生态体系变化分析

引绰济辽工程建设前后调查区景观斑块指数见表 6.1-16。

表 6.1-16 引绰济辽工程建设前后调查区各类景观斑块指数一览表

景观指数	时期	森林景观	灌丛景观	草地景观	湿地景观	农田景观	城镇景观	其他景观
斑块数 NP（个）	2017 建设前	9973	415	50814	1387	47518	41097	19624
	2022 年蓄水前	14875	1275	6233	891	837	607	4093
	2026 年竣工验收	761	433	1609	188	1242	548	438
斑块平均面积 MPS（hm^2）	2017 建设前	6.35	82.10	5.88	4.66	4.63	1.03	2.71
	2022 年蓄水前	3.63	30.39	46.11	11.20	338.34	34.92	5.83
	2026 年竣工验收	81.84	98.79	172.40	118.57	184.74	34.72	148.64
斑块总面积 CA（hm^2）	2017 建设前	63358.07	34073.00	298804.21	6457.16	220063.82	42372.87	53185.07
	2022 年蓄水前	53937.92	38741.87	287394.45	9983.34	283189.75	21193.74	23873.14
	2026 年竣工验收	62277.75	42777.45	277388.46	22291.38	229447.44	19026.45	65105.28
斑块所占景观面积比例（PLAND）	2017 建设前	8.82	4.74	41.60	0.90	30.64	5.90	7.40
	2022 年蓄水前	7.51	5.39	40.02	1.39	39.42	2.95	3.32
	2026 年竣工验收	8.67	5.95	38.61	3.10	31.94	2.65	9.06
最大斑块指数（LPI）	2017 建设前	1.12	0.0002	16.84	0.34	3.42	0.08	0.47
	2022 年蓄水前	0.85	0.00	9.01	0.42	6.22	0.22	0.18
	2026 年竣工验收	1.29	0.92	5.47	0.96	3.76	0.08	2.08
散布于并列指数（IJI）	2017 建设前	31.55	42.92	68.04	67.62	34.16	54.61	45.08
	2022 年蓄水前	19.48	11.15	72.22	52.04	37.66	40.90	12.09
	2026 年竣工验收	66.32	70.75	72.88	88.49	63.66	68.16	63.63
聚集度指数(AI)	2017 建设前	89.15	32.30	89.17	90.88	88.59	67.47	79.61
	2022 年蓄水前	77.53	30.32	94.73	91.28	97.17	92.89	82.76
	2026 年竣工验收	94.64	93.33	94.91	94.58	94.77	92.31	94.99
香农多样性指数（SHDI）	2017 建设前	1.2526						
	2022 年蓄水前	1.1155						
	2026 年竣工验收	1.5335						
香农均匀度指数（SHEI）	2017 建设前	0.6437						
	2022 年蓄水前	0.5733						
	2026 年竣工验收	0.7881						
蔓延度指数（CONTAG）	2017 建设前	55.2569						
	2022 年蓄水前	65.1643						
	2026 年竣工验收	53.6788						

注：变化为建设后的优势度值减去建设前的值，正值表示建设后增加，负值表示建设后减少。

从表中可以看出，工程建成后调查区土地利用格局将发生一定变化。经过计算，香农多样性指数（SHDI）由 2017 年建设前的 1.2526 降至 2022 年蓄水前的 1.1155，2026 年竣工验收时回升至 1.5335，较建设前增加 0.2809；香农均匀度指

数（SHEI）由 0.6437 降至 0.5733 后回升至 0.7881，较建设前增加 0.1444；蔓延度指数（CONTAG）则由 55.2569 升至 65.1643 后回落至 53.6788。上述变化表明，施工期受工程占地、植被清理等活动影响，区域景观多样性和均匀度有所下降、景观蔓延度升高，优势景观的连通性增强；至竣工验收阶段，随着库区蓄水形成大面积湿地、各类景观斑块分布趋于均匀，景观多样性和均匀度均超过建设前水平，蔓延度有所降低，景观格局趋于丰富和稳定。与建设前相比，2026 年竣工验收时湿地景观面积由 6457.16hm²增至 22291.38hm²，增幅 245.2%，占景观总面积比例由 0.90%升至 3.10%，主要为文得根水库蓄水形成的水域面积；灌丛景观面积增加 8704.45hm²（+25.5%），其他景观面积增加 11920.21hm²（+22.4%）；草地景观面积减少 21415.75hm²（-7.2%），森林景观面积略有减少（-1.7%）；农田景观面积基本稳定（+4.3%）。各景观类型聚集度指数（AI）在竣工验收阶段均处于 92 以上，斑块聚集程度较高；散布与并列指数（IJI）较建设前普遍升高，表明各景观类型间的相邻关系更为复杂多样。综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对调查区自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区域自然生态系统体系的自我调节，以及施工后的迹地恢复，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。

6.1.7.3植物资源影响分析

1.植物多样性对比

环评阶段，内蒙古大学等单位对调查区内植物资源进行了实地调查及整理分析，统计得出调查区有维管植物79科286属568种，其中蕨类植物2科2属5种，裸子3科4属8种，被子植物74科280属555种。

工程施工过程中，落实了环境影响评价报告书的要求，对施工区域开展了2019~2025年7期监测，监测期根据合同重点调查了9个监测断面，主要涉及河谷林、滨河湿地、自然保护区、科尔沁沙地，在工程施工区附近以及料场、弃渣场、进场公路两侧各200m、施工占地区、移民安置区，和保护区范围内进行现状调查，综合2019年~2025年监测阶段，统计得出调查区维管植物708种，隶属86科330属。

蓄水验收阶段，蓄水验收调查单位对文得根水库区域进行了调查，得出调查区主要维管植物共计73科、240属、378种（包括栽培种），蕨类植物2科、2属、4种，裸子植物2科、4属、5种，被子植物69科、234属、369种。但蓄水验收阶段，陆生生态调查范围为文得根水库坝址及施工区域至水库回水末端的集水区，不包含输水线路区，调查范围不一致，本次不将蓄水验收阶段维管植物统计结果与环评、监测、竣工验收直接对比。

引绰济辽工程竣工验收阶段，参考环评阶段调查方法及调查线路，并结合区

域历年监测积累的植物区系资料，通过现场实地调查，统计得出调查区有维管束植物713种，隶属86科332属，其中蕨类植物有2科2属5种，裸子植物3科4属8种，被子植物81科326属700种。

工程监测阶段与环评阶段做对比，植物种类增加 7 科 42 属 137 种，主要是由于工程施工期 2019 年~2025 年开展了 7 期施工期监测，工程施工阶段随着调查次数的增加和区域引入的部分绿化植物。工程验收阶段与环评阶段做对比，植物种类增加 7 科 46 属 145 种，工程竣工验收阶段与监测阶段对比，物种增加 2 属 5 种，新增属为菥蓂属（*Thlaspi*）、丁香属（*Syringa*），新增物种为兴安白头翁（*Pulsatilla dahurica*）、山菥蓂（*Thlaspi cochleariforme*）、紫丁香（*Syringa oblata*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、马铃薯（*Solanum tuberosum*）等。具体如下：

表 6.1-17 调查区各阶段维管植物种类组成统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
环评阶段	2	2	5	3	4	8	74	280	555	79	286	568
监测阶段（2019~2025 年）	2	2	5	3	4	8	81	324	695	86	330	708
蓄水验收阶段（文得根水库）	2	2	4	2	4	5	69	234	369	73	240	378
竣工验收阶段	2	2	5	3	4	8	81	326	700	86	332	713
竣工验收阶段较监测阶段	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	2	5
竣工验收阶段较环评阶段	0	0	0	0	0	0	7	46	145	7	46	145

表 6.1-18 竣工验收阶段调查区新增维管植物一览表

序号	中文名	拉丁名	分布及生境	资料来源
1	兴安白头翁	*Pulsatilla dahurica*	2-1 支洞弃渣场东侧	现场调查
2	山菥蓂	*Thlaspi cochleariforme*	2-1 支洞弃渣场东北侧	现场调查
3	紫丁香	*Syringa oblata*	巴彦乌兰集镇移栽区	现场调查
4	马唐	*Digitaria sanguinalis*	5-1 支洞渣场东北侧	现场调查
5	马铃薯	*Solanum tuberosum*	4 号洞拌和站复垦区	现场调查

原因主要有以下几个方面：

一、引绰济辽工程在施工建设过程中，水土保持措施逐步落实，土地复垦措施逐步落实，引入一定数量的本地植物和农作物，如紫丁香、马铃薯；

二、随着环境监测考察的深入，记录到了一些少见种及偶见种，生物多样性资料的逐年积累使得记录的植物种类有所提高，如兴安白头翁、山菥蓂在2-1支洞弃渣场附近发现分布，马唐在5-1渣场附近分布，区域主要植被类型为草地，

环评阶段、监测阶段以及竣工验收阶段均为抽样调查，抽样调查具有一定的随机性，其中间分布的草本植物发现也有一定的随机性，因此会随着抽样调查的次数越多，新发现的物种数会越来越多。



兴安白头翁（*Pulsatilla dahurica*）



山萮菜（*Thlaspi cochleariforme*）



紫丁香（*Syringa oblata*）



马唐（*Digitaria sanguinalis*）



马铃薯（*Solanum tuberosum*）

图 6.1-11 调查区部分新增植物图片

2.植被类型变化

环评阶段，评价组相关专业技术人员对调查区植被进行了调查，将调查区的植被划分为一级植被类型和二级植被类型，一级植被类型的自然植被包括草原、乔木林、灌丛、低湿地植被、荒漠植被等五个自然一级植被类型，蒙古栎林、黑桦林、狗尾草草原等26个二级植被类型，竣工验收阶段，参考环评阶段及蓄水阶段的调查方法、调查范围，通过现场实地调查，环评阶段调查到的主要植被群系在竣工验收阶段基本调查到，尤其是阔叶林和灌丛两个植被型组，环评阶段和竣工验收阶段基本保持一致，仅有白桦+黑桦林和绣线菊+西伯利亚杏灌丛两个混合群落未记录到，是由于两次调查人员在混合群落的认知程度存在差异导致。对于草原植被，环评阶段和竣工验收阶段草原植被基本保持一致，主要草原植被糙隐子草、狗尾草、冷蒿、寸草等，环评阶段记录到的大针茅草原、蒺藜草原两种植被类型未记录到，主要是由于本次调查为抽样调查，同时受调查季节的限制，未记录到上述两种植被类型。但总体上植被类型有一定数量的增加，主要是由于随着调查次数的增加，植物样方的抽样调查有一定的随机性，尤其是区域为草原为主的植被区域，植被类型会因调查次数、调查重点区域和调查人员等原因，群落数量呈现增加的趋势。

通过对比各阶段对调查区植被类型的调查结果可知，引绰济辽工程建设和水库蓄水虽破坏了部分植被，但从整个调查区来看，工程建设并没有使调查区某些植被类型及群系消失，随着调查的深入，区域内的植被群落相应的有所增加。因此，工程建设对区域植被类型的影响较小。与环评阶段植被类型对比，草原植被类型呈现增加的趋势，但是荒漠植被呈现减少的趋势，环评阶段对该植被类型也没有进行详细描述，且在工程施工期各期监测也未见到对植被类型的详细调查和描述，本次调查到荒漠植被小叶锦鸡儿灌丛一种，荒漠植被的数量呈现一定减少的趋势，可能与当地对防沙治沙的政策有关，但需要进一步进行考证。

表 6.1-19 各阶段调查范围植被类型及群系统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	
			环评阶段	竣工验收阶段
阔叶林	I、山地森林植被	一、山地森林植被	蒙古栎林	蒙古栎林
			蒙古栎+黑桦林	黑桦林
			蒙古栎+野山楂+黑桦林	--
			榆树林	榆树林
			五角枫林	五角槭林
			河岸柳林	旱柳、小叶杨林
			白桦+黑桦林	--
			--	山荆子林
灌丛	Ⅱ、山地中	二、山地中生灌丛植被	蒙古黄榆灌丛	大果榆灌丛

	生灌丛植被		西伯利亚杏灌丛	山杏灌丛
			绣线菊灌丛	土庄绣线菊灌丛
			绣线菊+西伯利亚杏灌丛	--
			--	山楂灌丛
	III、山地半灌木植被	三、山地半灌木植被	铁杆蒿灌丛	白莲蒿灌丛
草原	IV、草原植被	四、草原植被	狗尾草草原	狗尾草草原
			黄蒿草原	野艾蒿草原
			糙隐子草草原	糙隐子草草原
			糙隐子+大针茅草原	--
			冷蒿草原	冷蒿草原
			苔草草原	--
			五花草甸草原	委陵菜草原
			大针茅草原	--
			蒺藜草原	-
			--	蕨麻草原
			--	糙叶黄芪草原
			--	平车前草原
低湿地植被	V、低湿地植被	五、典型草甸植被	羊草低湿地草甸	羊草低湿地草甸
			--	寸草低湿地草甸
		六、草本沼泽植被	芦苇+水葱泽化草甸	芦苇沼泽
			乌拉草沼泽化草甸	--
			--	水葱沼泽
			--	扁秆荆三棱沼泽
			--	无苞香蒲沼泽
荒漠植被	VI、荒漠植被	七、沙地先锋植物	柽柳	--
			柽柳+沙柳	--
			灌木蓼	--
			灌木蓼+人工锦鸡儿	小叶锦鸡儿灌丛
		八、沙地半灌木蒿类植被	差巴嘎蒿	--

3.重点保护植物对比

环评阶段，环评调查组根据区域保护资料搜集及现场调查，环评阶段记录水曲柳、黄檗、野大豆、毛披碱草、甘草、手参、绶草、蜻蜓兰、草麻黄等10种国家重点保护植物，环评阶段均未对上述保护植物数量和分布区域进行详细描述，仅对各保护植物生境进行描述。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年8月7日经国务院批准），环评阶段提及到的绶草、蜻蜓兰、草麻黄由于保护植物名录更新，已调整出保护植物

的范围，竣工验收调查阶段，在现场调查到黄檗、甘草，根据现场调查，黄檗主要位于工程植被移栽区内，现场调查到的巴彦乌兰新址移栽区内的黄檗生长状态良好，甘草现场在调查到1株，位于科右中旗吉利化附近，距离输水线路直线距离140m，生长状态良好，未受工程施工建设的影响。

水曲柳、野大豆、毛披碱草、沙芦草、手参5种保护植物在竣工阶段并未调查到，主要是由于竣工验收调查阶段未处于本区域植物生长初期，植株长势尚未能处于优势状态，现场抽样调查未能调查到。

表 6.1-20 环评阶段、蓄水阶段与竣工验收阶段
重点保护植物种类统计对比表

种类	1999 版名录			2021 版名录	
	保护级别	环评阶段	蓄水阶段	保护级别	竣工验收阶段
水曲柳	国家二级	水库淹没区	未发现	国家二级	未发现
黄波椤	国家二级	水库淹没区	未发现	国家二级	移栽区
野大豆	国家二级	未发现	未发现	国家二级	未发现
沙芦草	国家二级	未发现	未发现	国家二级	未发现
毛披碱草	国家二级	未发现	未发现	国家二级	未发现
甘草	国家二级	未发现	未发现	国家二级	1 处
手参	国家二级	未发现	未发现	国家二级	未发现
绶草	国家二级	未发现	未发现	无	
蜻蜓兰	国家二级	未发现	未发现	无	
草麻黄	国家二级	未发现	未发现	无	

竣工验收阶段，调查组人员在查干淖尔嘎查附近距工程线路直线距离150m区域发现已挂牌三级（树龄205年）古树榆树1株，目前植株长势良好，未受到工程施工建设的影响。

4.外来入侵植物对比

环评阶段，调查区未针对外来入侵植物进行单独评价，但在其植物名录中有外来入侵物种小蓬草、小花鬼针草、狼耙草、曼陀罗、反枝苋记录，蓄水验收阶段，在水源区评价范围内的珍稀树种移栽区域调查到有外来入侵种小蓬草，工程施工监测阶段，在 2#隧洞、5#隧洞附近路边向南直到突泉附近的草地，五角枫保护区、科尔沁沙地南侧一直到察尔森水库段管线穿越区的农村道路旁皆有黄花刺茄分布，在 6 号输水隧洞、科尔沁沙地和莫力庙水库附近的田间地头上发现有光梗蒺藜草和圆叶牵牛，竣工验收阶段，在上述区域进行现场调查过程中，仅在科右中旗吉利化调查到黄花刺茄分布，根据《内蒙古外来植物入侵风险评价》（张璞进等，2019 年）等区域相关外来入侵物种研究文献，上述外来入侵物种在本

工程开工建设前就已经存在入侵，根据现场对外来入侵植物的调查，区域工程施工建设并未造成外来入侵物种的增加和扩散。

5.对陆生植物的影响调查

1）工程影响区植物调查

①文得根水利枢纽工程区

根据现场调查，工程施工活动已结束，主体工程区、办公生活区、弃渣场区、暂存场区、料场区、交通道路区、施工生产生活区和移民安置及专项设施改建区现已建设完成，工程主体部分已采取表土剥离、混凝土排水沟、干砌石挡墙、混凝土护坡、干砌石护坡、密目网、场地清理等水土保持措施，主体工程区、交通道路区、施工生产生活区等区域均设置有混凝土排水沟、干砌石挡墙、混凝土护坡、密目网苫盖等措施，工程进场道路及主体工程采取的植物措施包括种植垂柳、云杉、披碱草、羊草等，在空地部分完成了植被恢复，种植以五角枫、垂柳、云杉、山杏等植物，生态恢复效果良好。






枢纽工程区植被现状

图 6.1-12 枢纽恢复情况

②鱼类增殖站

鱼类增殖站现阶段已经施工建设完成，区域已完成植被绿化，常见植被为垂柳、紫丁香、野杏、虎尾草、狗尾草等。区域植被恢复良好，恢复效果较好。




鱼类增殖站现状

图 6.1-13 鱼类增殖站现状

③植被移栽区

文得根水库淹没区内树木进行抢救性移植，对水库淹没影响的1.86万株水曲柳、黄檗及地方树种进行移植。项目委托中水东北勘测设计研究有限责任公司和内蒙古广大林业科技有限公司对《移栽专题报告》进行了调整设计，并编制完成了《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽调整设计报告》，工程共移栽树木18600株，其中，国家珍稀保护植物水曲柳1299株、黄檗2720株，地方特色树种14581株。共分两期完成，一期共6600株，其中水曲柳1299株、黄檗86株，地方特色树种5215株，移栽工程费用为645.50万元，已实施完成。二期共移栽12000株，其中黄檗2634株，地方树种9366株；二期移栽区分布于杨树沟林场、额尔吐林场、神山林场、小城子林场、吉日根林场和巴彦乌兰新址等村镇场部重点区域绿化范围，共11个移栽区，移栽工程费用2736.67万元。




巴彦乌兰集镇移栽区　　额尔吐林场移栽区



吉日根林场移栽区



新巴彦套海移栽区



吉日根林场库区下游移栽区

图 6.1-14 植被移栽情况

④各支洞隧洞现状

根据现场调查，隧洞段已完成场地平整，覆土，并开展了施工迹地恢复工作。

⑤弃渣场和料场区

根据工程布置情况，工程共设置弃渣场31处。根据现场调查，由于大坝建设材料改变，环评阶段拟定的3处取土场并未使用。弃渣场进行了土地平整，覆土，植被恢复。

⑥移民安置区

根据工程布置情况，本工程设置移民安置点建设有6处，其中集镇2处，为巴彦乌兰苏木集镇和种畜繁育中心；农村居民安置点4处，为腰玛拉吐安置点、南玛拉吐安置点、巴彦敖来安置点、百吉纳安置点。根据现场调查，现阶段移民安置点已建设完成，目前移民已搬迁完成，植被恢复以庭院四旁树和安置点空闲区域自然植被恢复两种方式相结合，植被以旱柳、小叶杨、大果榆、紫丁香等为主。总体移民安置点植被覆盖度高，植被恢复良好。

2）植物影响分析

一、对植物多样性的影响

通过竣工验收阶段调查，结合现场调查以及《引绰济辽工程环境影响报告书》《引绰济辽工程文得根水库蓄水阶段环境保护验收陆生生态调查报告》《引绰济辽工程环境保护监测（2019-2025）年运行期陆生生态监测报告》等历史资料进行分析，工程监测阶段与环评阶段做对比，植物种类增加7科42属137种，工程竣工验收阶段与环评阶段做对比，植物种类增加7科46属145种，工程竣工验收阶段与监测阶段对比，物种增加2属5种，引绰济辽工程建设施工虽然破坏了部分植物，但并没有使区域某些植物种类消失，相反，随着后期调查次数的增加、调查工作的深入，区域不断发现有一些种的新分布。同时，由于区域内永久建筑物周边空闲地植被恢复和临时施工区域植被恢复过程中，园林绿化植被的增加区域维管植物多样性增加。调查结果显示，调查区内植物多样性、区系与工程建设和环评阶段相比未发生较大变化，工程建设和蓄水对植物多样性的影响较小。

二、对植被类型的影响

（1）对植被类型的影响

通过本次调查，在调查区内发现有自然植被5个植被型组、6个植被型、7个植被亚型、26个群系，环评阶段在调查范围内发现的群系在竣工验收阶段基本调查到，同时随着施工监测等工作的进行，调查的深入，区域内的植被群落相应的有所增加，但从整个调查区来看引绰济辽工程建设和蓄水等虽破坏了部分植被，工程建设并没有使区域某些植被类型及群系消失，工程建设对区域植被类型及群系的影响较小。

（2）对植被类型面积的影响

通过野外调查及室内对电站建设前后调查区卫星影像的解译分析，得出引绰济辽工程建设前后各植被类型面积，见表6.1-15。

由表6.1-15可知，建设前后调查区植被均以草地占优势，区域植被仍以自然植被为主，同时林地也占有较大比例。工程建设后调查区草地面积减少，主要是受蓄水淹没的影响，其中草地减少面积最多，为214.16km²，减少比例为2.98%，减少的比例较小，在区域可承受范围内，调查区其他植被减少的面积及比例均较小，工程建设及运营对区域植被面积的影响较小。

三、重点保护野生植物的影响

环评阶段，环评调查组根据区域保护资料搜集及现场调查，环评阶段记录水曲柳、黄檗、野大豆、毛披碱草、甘草、手参、绶草、蜻蜓兰、草麻黄等10种国家重点保护植物。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版），环评阶段提及到绶草、蜻蜓兰、草麻黄已由保护植物名录更新后调整出保护植物的范围，竣工验收调查阶段，在现场调查到黄檗、甘草，根据现场调查，黄檗主要位于工程植被移栽区

内，现场调查到的巴彦乌兰新址移栽区内的黄檗生长状态良好，甘草现场在调查到1株，位于科右中旗吉利化附近，距离输水线路直线距离140m，生长状态良好，未受工程施工建设的影响。

3）对调出区下游绰尔河沿程河谷植被的影响调查

工程对调出区下游绰尔河沿程河谷植被的影响主要体现在水量减少后对分布于河心岛上的河岸柳林和分布于河漫滩与阶地上以及其他低湿滩地上的乌拉草沼泽化草甸和羊草低湿地草甸的影响。工程未向受水区调水。根据文得根水库自2022年下闸蓄水以来实时生态下泄流量的监测数据，实际下泄流量满足批复要求的生态下泄流量要求，且大部分阶段高于批复要求满足的生态下泄流量值。根据现场调查，目前阶段河心岛区域河岸柳生长发育正常，未受到工程运行的影响。对于分布于河漫滩与阶地上以及其他低湿滩地的乌拉草沼泽化草甸和羊草低湿地草甸其关键需水期集中在每年5-8月植被生长季。工程运行期间，在植被主要生长季节实施以平滩流量为洪峰的生态调度模式，下游河道水文条件可完全满足区域湿地草甸正常生长发育需水要求。经实地核查，现阶段各类低湿地草甸分布范围稳定、面积无明显增减，植被长势良好，暂未受到工程蓄水及水量调控的不利影响。为持续掌握生态动态变化，后期需要对湿地面积变化和湿地物种演替进行长期跟踪监测。

4）对绰尔河河口湿地的影响调查

绰尔河河口区域植被总面积为29.17km²，低湿地植被的分布面积为23.58km²，主要为羊草矮草低湿地草甸、苔草低湿地草甸、乌拉草沼泽化草甸，羊草矮草低湿地草甸沿河分布平坦阶地上，乌拉草沼泽化草甸从河岸至堤防零星分布，苔草低湿地草甸从河岸至堤防大面积分布，从水文控制条件来看，绰尔河河口水位主要受嫩江干流水位顶托回水控制，本工程调蓄运行对河口整体水文情势扰动有限。现状调查结果表明，工程运行后，绰尔河河口湿地总面积、植被群落结构及物种组成均未发生明显变化，湿地生态系统整体稳定，工程对绰尔河河口湿地生态的整体影响较小，为保障河口湿地生态长效稳定，后期仍需要对湿地面积变化和湿地物种演替进行长期跟踪监测。

6.1.7.4动物资源影响分析

1.生境占用和片段化

根据现场调查，场内道路以利用原有道路为主，新建道路未设置路基，对动物生境基本不产生分割。随着工程逐渐完工，道路两侧植被恢复措施逐渐实施，施工活动逐渐减弱，动物生境丧失及生境片段化的影响将逐渐消减。

2.生境质量下降

引绰济辽工程对陆生动物生境质量的影响主要包括施工噪声、震动、水土流

失、人为干扰等。

工程施工过程中产生的噪声、震动、水土流失、人为干扰等因素对周边生境造成了不利影响，使生境质量下降，对噪声比较敏感的鸟类和兽类，对震动比较敏感的爬行类，远离了施工区域，造成施工区域内爬行类、鸟类、兽类数量下降。水土流失导致的水环境质量下降使对水依存度较高的两栖类、傍水型鸟类、半水栖型兽类远离了该区域，迁徙至替代生境。由于部分陆生动物对人为活动较为敏感，喜远离人群密集区域活动，施工人员的进驻，降低了区域内的动物生境质量，导致施工影响区域内动物数量下降。

目前工程施工已结束，施工产生的噪声、震动、人为干扰对生境质量的影响基本消失。根据现场调查，为减少水土流失对水环境的污染，施工动土区域均采取护坡、修建排水沟、植被种植等防护措施，水土流失对生境质量的影响较小。

3.物种多样性对比分析

根据 2017 年《引绰济辽工程环境影响报告书》可知，引绰济辽工程调查区内陆生脊椎动物共 4 纲 25 目 64 科 351 种，分属两栖纲 1 目 4 科 5 种；爬行纲 3 目 4 科 7 种；鸟纲 15 目 42 科 279 种；哺乳纲 6 目 14 科 60 种。

根据本次调查，调查区内陆生栖脊椎动物共计 4 纲 29 目 80 科 350 种，分属两栖纲 1 目 4 科 5 种；爬行纲 2 目 4 科 8 种；鸟纲 20 目 57 科 281 种；哺乳纲 6 目 15 科 56 种。两次调查中，陆生脊椎动物种数对比如表 6.1-21 所示：

表 6.1-21 调查区内陆生脊椎动物种类变化

分类阶元	目			科			种		
	建设前	现状	变化量	建设前	现状	变化量	建设前	现状	变化量
两栖纲	1	1	0	4	4	0	5	5	0
爬行纲	3	2	-1	4	4	0	7	8	1
鸟纲	15	20	5	42	57	15	279	281	2
哺乳纲	6	6	0	14	15	1	60	56	-4

注：变化量“+”表示现状比建设前数目增加；“-”表示现状比建设前数目减少。

通过对比发现，工程建设后调查区内两栖纲数量无变化、爬行纲增加 1 种，鸟纲增加 2 种，哺乳纲减少 4 种。主要是由于最新的动物分类系统与以往的有很大变化导致。各纲物种变化情况如下：

（一）两栖纲

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》（2017 年），调查区内具有 5 种两栖类动物，现调查 5 种，全部为环评阶段调查区两栖类，因此，竣工验收阶段较环评阶段相比，调查区内两栖类种类无变化。由此可知文得根水库施工没有改变区域内两栖类组成结构，对区内两栖类影响较小。环评阶段中的大蟾蜍，根据《中

国两栖动物及其分布彩色图鉴》（2012 年）为中华蟾蜍。

（二）爬行纲

本次调查范围内具有 8 种爬行动物，环评阶段具有 7 种爬行动物，均包含于本次调查中。与环评阶段相比，增加的种类为中介蝮，其主要生活于海拔 620～2400m 的平原、丘陵和地形起伏较大的山地，尤以山麓、麦田、路旁、碎石堆、坟地、岩缝、牧草茂盛、灌木丛生等处多见，亦见于荒漠、半荒漠地带。该物种出现于本次调查中主要是由于与环评阶段相比，本次调查范围包括坝下部分施工区域，调查范围比环评阶段稍大，且坝下施工区域由于施工导致碎石区域增加，其适宜生境面积增加。

（三）鸟纲

本次调查的鸟类 281 种，与《引绰济辽工程环境影响报告书》（2017 年）中的种类相比增加 2 种。由于环评阶段鸟类中的黑头白鹮和白鹮；鸢和黑鸢；雉鸡和环颈雉；红腰杓鹬和大杓鹬；红胸滨鹬和红颈滨鹬；大短趾百灵和短趾百灵；灰沙燕和崖沙燕；黑背白鹇鸻和白鹇鸻；树麻雀和麻雀；赤胸鸫和栗耳鸫目前为同一种，分别为黑头白鹮、黑鸢、环颈雉、大杓鹬、红颈滨鹬（*Calidris ruficollis*）、大短趾百灵、崖沙燕（*Riparia riparia*）、白鹇鸻、麻雀和栗耳鸫（*Emberiza fucata*）。若鸟类分类参考《中国鸟类分类与分布名录（第 3 版）》（郑光美，2017），环评阶段鸟类为 269 种，较现阶段少 12 种，且所有种类均包含于本次调查中。本次调查新增的鸟类为牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、白颈鸦（*Corvus torquatus*）、纵纹腹小鸮、游隼、红隼、红脚隼、白琵鹭、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、普通鸭（*Sitta europaea*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosa*）、山麻雀（*Passer cinnamomeus*）。

现阶段调查与环评阶段相比增加了 5 个目和 15 个科，主要是由于分类系统变化导致，如鹭科原属于鹳形目，现被分为鸻形目；鹰科原属于隼形目，现被分为鹰形目；戴胜科原属于佛法僧目，现被分为犀鸟目；中华短翅蝗莺（*Locustella tacsanowskius*）原属于莺科，现为蝗莺科；褐柳莺（*Phylloscopus fuscatus*）原属于莺科，现为柳莺科；燕雀（*Fringilla montifringilla*）原属于雀科，现为燕雀科等。

（四）哺乳纲

本次调查的兽类 56 种，与环评阶段种类相比减少 4 种。主要原因为环评阶段拟鼬仓鼠、小艾鼬被《中国哺乳动物多样性》（2015 年）列为存疑种，未列入《中国兽类名录》（2021）中，麝鼠为定殖归化的外来种，同样未被列入《中国兽类名录》（2021）。此外环评阶段的普通蝙蝠和双色蝙蝠；褐大耳蝠和普通长耳蝠目前为同一物种。因此环评阶段兽类为 55 种，且均包含于本次调查中，

现阶段与环评阶段相比增加 1 种，为岩松鼠，分布于额尔吐林场附近林地。

（五）重点保护野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日），本次调查有国家级重点保护野生动物 65 种，其中国家一级 18 种、国家二级 47 种；环评阶段有国家级重点保护野生动物 34 种，其中国家一级 10 种、国家二级 24 种。现阶段与环评阶段相比，国家一级重点保护野生动物增加 9 种，分别为青头潜鸭、白枕鹤、东方白鹳、黑头白鹮、黑嘴鸥、乌雕、栗斑腹鸦、黄胸鸦、蒙原羚；其中白枕鹤、黑头白鹮、乌雕均为原先的国家二级调整为国家一级；榛鸡根据《中国鸟类分类与分布名录（第 3 版）》为花尾榛鸡，保护等级为国家二级。国家二级重点保护野生动物增加 26 种，分别为鸿雁、小白额雁、斑头秋沙鸭、黑颈䴙䴘、花田鸡、鹮嘴鹬、白腰杓鹬、白琵鹭、大杓鹬、翻石鹬、疣鼻天鹅、花脸鸭、红隼、红脚隼、纵纹腹小鸮、游隼、蒙古百灵、云雀、震旦鸦雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲、北朱雀、赤狐、狼、黄喉貂、豹猫。其中纵纹腹小鸮、游隼、白琵鹭、红隼、红脚隼为竣工验收阶段新发现物种。

表 6.1-22 各阶段调查区国家保护动物对比

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	环评阶段	竣工验收阶段
1	青头潜鸭 *Aythya baeri*	国家一级		☆
2	鸿雁 *Anser cygnoides*	国家二级		☆
3	白额雁 *Anser albifrons*	国家二级	√	√
4	小白额雁 *Anser erythropus*	国家二级		☆
5	大天鹅 *Cygnus cygnus*	国家二级	√	√
6	斑头秋沙鸭 *Mergellus albellus*	国家二级		☆
7	黑颈䴙䴘 *Podiceps nigricollis*	国家二级		☆
8	大鸨 *Otis tarda*	国家一级	√	√
9	白鹤 *Grus leucogeranus*	国家一级	√	√
10	白枕鹤 *Grus vipio*	国家一级	√	★
11	白头鹤 *Grus monacha*	国家一级	√	√
12	丹顶鹤 *Grus japonensis*	国家一级	√	√
13	白鹳 *Ciconia ciconia*	国家一级	√	√
14	东方白鹳 *Ciconia boyciana*	国家一级		☆
15	黑头白鹮 *Threskiornis melanocephalus*	国家一级	√	★
16	花田鸡 *Coturnicops exquisitus*	国家二级		☆
17	蓑羽鹤 *Anthropoides virgo*	国家二级	√	√
18	灰鹤 *Grus grus*	国家二级	√	√
19	鹮嘴鹬 *Ibidorhyncha struthersii*	国家二级		☆

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	环评阶段	竣工验收阶段
20	小杓鷸 *Numenius minutus*	国家二级	√	√
21	白腰杓鷸 *Numenius arquata*	国家二级		☆
22	白琵鹭 *Platalea leucorodia*	国家二级		☆
23	大杓鷸 *Numenius madagascariensis*	国家二级		☆
24	翻石鷸 *Arenaria interpres*	国家二级		☆
25	小鸥 *Larus minutus*	国家二级	√	√
26	黑嘴鸥 *Larus saundersi*	国家一级		√
27	黑鹳 *Ciconia nigra*	国家一级	√	√
28	乌雕 *Aquila clanga*	国家一级	√	★
29	金雕 *Aquila chrysaetos*	国家一级	√	√
30	玉带海雕 *Haliaeetus leucoryphus*	国家一级	√	√
31	白尾海雕 *Haliaeetus albicilla*	国家一级	√	√
32	白头鹞 *Circus aeruginosus*	国家二级	√	√
33	鹊鹞 *Circus melanoleucos*	国家二级	√	√
34	栗斑腹鹀 *Emberiza jankowskii*	国家一级		☆
35	黄胸鹀 *Emberiza aureola*	国家一级		☆
36	蒙原羚 *Procapra gutturosa*	国家一级		☆
37	花尾榛鸡 *Bonasa bonasia*	国家二级	√	√
38	疣鼻天鹅 *Cygnus olor*	国家二级		☆
39	小天鹅 *Cygnus columbianus*	国家二级	√	√
40	花脸鸭 *Anas formosa*	国家二级		☆
41	鹰雕 *Spizaetus nipalensis*	国家二级	√	√
42	雀鹰 *Accipiter nisus*	国家二级	√	√
43	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家二级	√	√
44	普通鵟 *Buteo buteo*	国家二级	√	√
45	大鵟 *Buteo hemilasius*	国家二级	√	√
46	松雀鹰 *Accipiter virgatus*	国家二级	√	√
47	白尾鹞 *Circus cyaneus*	国家二级	√	√
48	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级	√	√
49	红隼 *Numenius arquata*	国家二级		☆
50	红脚隼 *Falco amurensis*	国家二级		☆
51	纵纹腹小鸮 *Athene noctua*	国家二级		☆
52	游隼 *Falco peregrinus*	国家二级		☆
53	蒙古百灵 *Melanocorypha mongolica*	国家二级		☆
54	云雀 *Alauda arvensis*	国家二级		☆
55	震旦鸦雀 *Paradoxornis heudei*	国家二级		☆
56	红喉歌鸲 *Luscinia calliope*	国家二级		☆
57	蓝喉歌鸲 *Luscinia svecica*	国家二级		☆
58	北朱雀 *Carpodacus roseus*	国家二级		☆

序号	物种名称 （中文名/拉丁名）	保护级别	环评阶段	竣工验收阶段
59	赤狐 *Vulpes vulpes*	国家二级		☆
60	狼 *Canis lupus*	国家二级		☆
61	水獭 *Lutra lutra*	国家二级	√	√
62	黄喉貂 *Martes flavigula*	国家二级		☆
63	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家二级		☆
64	猞猁 *Lynx lynx*	国家二级	√	√
65	雪兔 *Lepus timidus*	国家二级	√	√
66	石鸡 *Alectoris chukar*	国家二级	√	

注：“√”表示各阶段评价区分布的国家保护野生动物；“☆”表示 2021 年 2 月公布的《国家重点保护野生动物名录》新增物种，“★”表示由国家二级升为国家一级。

根据本次调查，调查区内分布有珍稀濒危野生动物共计 24 种，其中爬行类 1 种、鸟类 19 种、兽类 4 种。分别为青头潜鸭、白鹤、黄胸鸨等 3 种极危动物，西伯利亚旱獭、鸿雁、大鸨、大杓鹬、东方白鹳、玉带海雕、栗斑腹鸨等 7 种濒危动物，中华鳖、大足鼠耳蝠、亚洲宽耳蝠、猪獾、小白额雁、红头潜鸭、花田鸡、白枕鹤、白头鹤、丹顶鹤、尖尾滨鹬、黑嘴鸥、乌雕、田鸨等 14 种易危动物。竣工验收阶段与环评阶段调查到的珍稀濒危野生动物保持一致。

根据本次调查，调查区内分布有 5 种中国特有动物，分别为无斑雨蛙、北草蜥、岩松鼠、银喉长尾山雀、山噪鹛，其中两栖类 1 种，爬行类 1 种、鸟类 2 种、兽类 1 种。相较于环评阶段新增岩松鼠 1 种。

根据竣工验收阶段的调查成果可知，原环评记录的物种在竣工验收阶段均有调查到，说明工程施工期工程占地占用栖息地及施工噪声对动物的影响较为有限。此外还新增加了一些物种，造成物种增加的原因是随着人们对区域调查次数的增加，导致原环评阶段未记录到的物种依次被记录。

6.1.7.5对生态敏感区影响分析

引绰济辽工程文得根水利枢纽及输水工程涉及兴安盟、通辽市的 9 个旗、县、区，工程影响范围内涉及科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区（以下简称「五角枫保护区」）、科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区，现已调整为生态保护红线）及科尔沁沙地生态脆弱区，共 3 处生态敏感区。其中，五角枫保护区为自治区级自然保护区，工程以地埋输水管道方式穿越其实验区 16.193km，不涉及核心区和缓冲区；科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）段 PCCP 管道穿越 1.14km；科尔沁沙地生态脆弱区段 PCCP 管道以地埋方式穿越该沙地。各敏感区与工程的位置关系、影响途径及影响程度分析如下。

1.科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区

（1）保护对象与管控要求。五角枫保护区位于科尔沁沙地最北缘、大兴安岭东南、霍林河东岸，行政区划属兴安盟科尔沁右翼中旗，跨代钦塔拉苏木、新佳木苏木和白音胡硕镇，总面积 61641.3hm²；保护区成立于 2003 年，划分为 2 个核心区、2 个缓冲区和 1 个实验区。主要保护对象为：①科尔沁沙地顶级演替群落——五角枫、榆树疏林草原生态系统；②白鹳、金雕等国家Ⅰ级保护鸟类筑巢地；③五角枫古树；④国家重点保护的野生植物甘草、草麻黄等。该保护区属生态环境分区管控优先保护单元（科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区，管控单元编码 ZH15222210001），空间布局约束要求执行自然保护区相关准入要求，严格水域岸线用途管制，严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动。

（2)位置关系。环评阶段，本项目穿越五角枫保护区实验区 16.1km；因 500kV 高压线归属单位不允许管线斜穿高压线，变更穿越方案，线路增加 93m，现阶段本项目实际穿越保护区实验区 16.193km。工程以地埋输水管道形式穿越实验区，不涉及保护区核心区和缓冲区。

（3）影响途径。工程对保护区的影响主要体现为：施工期管沟开挖及作业带占用造成的植被清除与土壤扰动；施工机械噪声、运输车辆及人员活动对保护区内鸟类等野生动物的惊扰；地埋管道形成的线状构筑物对生境的切割。

（4）影响程度。工程永久占地占用植被面积较小，占用的土地利用类型主要为草地，占地范围内植物种均为区域常见种和广布种，未破坏保护区内重点保护植被和成片天然林。根据本次现场调查，结合《建设项目对科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区生物多样性影响评价报告》及历年的监测报告，五角枫自然保护区植物种类主要有五角槭、榆树、人工杨树等乔木种类，草本植物包括针茅、糙隐子草、狗尾草等。工程永久占地占用植被的面积较小，土地利用类型主要草地，输水工程占压将造成自然植被损失，占地范围内植物种均为常见种和广布种，未破坏保护区内重点保护植被和成片天然林。工程占地区域内国家Ⅰ级保护鸟类筑巢地；对保护区植被及生物多样性的影响较小。

2.科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）

（1）基本情况与管控要求。科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（原莫力庙水库市级自然保护区）位于通辽市科尔沁区，现已调整为生态保护红线，不再具有自然保护区的法律地位，其空间管控执行生态保护红线管控要求，并纳入生态环境分区管控优先保护单元（科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区，涉及管控单元编码 ZH15050210001、ZH15050210005 等）。该单元空间布局约束要求：严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护；实行

围封、禁牧和退耕还草，以草定畜、划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动。

（2）位置关系。引绰济辽工程穿越科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区，线路 1.14km，占地宽度 64m，并新建阀门井 1 座。工程占用该区域面积 8.42hm²，其中永久占地 1.00hm²、临时占地 7.42hm²；永久占地类型为耕地，临时占地类型为耕地和林地，耕地种植玉米，林地为人工杨树林。管线距缓冲区 200m。

（3）影响途径。工程以地埋 PCCP 管道方式穿越，影响主要为管沟开挖破坏地表植被与土壤结皮、形成临时性风蚀破口，以及在风力作用下裸沙可能向外扩张的局部沙化风险；同时扰动土壤剖面、改变局部水分条件，对沙生植被恢复产生一定不利影响。该段生态脆弱性相对较低、具有一定抵抗能力，不会形成区域性沙丘活化。

（4）保护措施落实。施工期严格执行表土剥离、分层回填、防尘苫盖等措施，最大限度减少地表扰动和水土流失；生态恢复中播撒小叶锦鸡儿等耐旱、固沙能力强的植物种子，并定期巡查维护与补播；工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施，施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。现阶段，该穿越区域已完成复垦。

（5）现场调查情况。根据现场调查情况，调查范围内主要植被为狗尾草草原、野艾蒿草原、白莲蒿灌丛、寸草草甸，常见植物有草木樨、苦荬菜等，现场调查未发现国家级重点保护野生植物。常见动物有麻雀、喜鹊、白鹡鸰、小嘴乌鸦等、达乌尔黄鼠。现场调查未发现国家级重点保护野生动物。受工程占地影响的植物及植被在调查区内广泛分布，仅为个体损失，植被生物量减少，对调查区植物的影响较小。引绰济辽工程对保护区动物的影响主要有占地、施工活动、输水管道切割等产生的影响，现阶段莫力庙水库穿越区域已完成复垦，施工活动及输水管道建设已完成，现阶段对穿越区域的动物影响较小。对保护区植被及生物多样性的影响较小。

3.科尔沁沙地生态脆弱区

（1）基本情况与管控要求。科尔沁沙地位于我国内蒙古自治区东北部，地处东北平原向内蒙古高原的过渡带、内蒙古沙漠带东段，范围总面积约 5.275 万 km²，其中沙漠化土地面积约 30198.9km²；以固定、半固定沙丘为主，呈沙坨地与草甸地相间、河流与湖泊镶嵌分布的特征。沙漠化土地中，严重沙漠化面积 2592.75km²（占 8.6%）、重度 6224.82km²（占 20.6%）、中度 8064.5km²（占 26.7%）、轻度 13316.8km²（占 44.1%）。工程穿越段属生态环境分区管控优先保护单元——科尔沁沙地防风固沙生态功能重要区（涉及管控单元编码 ZH15052110003、ZH15050210001 、 ZH15050210005 、 ZH15052110002 、 ZH15052310001 、

ZH15052610001等）。该单元空间布局约束要求：在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护；实施防风固沙工程，退耕还草、退牧还草；实行围封、禁牧，以草定畜、划区轮牧或季节性休牧；禁止滥挖滥采野生植物；禁止任何导致生态功能继续退化的人为破坏活动。

2）位置关系。引绰济辽工程输水工程PCCP管道以地埋方式穿过科尔沁沙地，穿越段施工作业带宽度由全线70m优化压缩至56.3m。

3）影响途径。该段管道施工方式为大开挖，施工作业带内地表植被将被破坏，形成风蚀破口；开挖破坏地表植被与土壤结皮，在风力作用下裸沙可能向外扩张，存在局部沙化加剧风险；扰动土壤剖面、改变局部水分条件，对沙生植被恢复产生不利影响。由于该段生态脆弱性相对较低、具有一定的抵抗能力，不会形成区域性的沙丘活化。但科尔沁沙地土壤养分和种子库缺乏，施工地带的自然恢复需要较长的时间。建议对科尔沁沙地生态脆弱区加强管护，避免沙化加剧。

4）保护措施落实。施工期间已严格执行表土剥离、分层回填、防尘苫盖等措施，最大限度减少地表扰动和水土流失；生态恢复方面，播撒小叶锦鸡儿等耐旱、固沙能力强的植物种子，并定期巡查维护与补播；工程施工结束后及时进行施工迹地恢复，采用草地、灌木等固沙措施；施工过程中未发现滥挖滥采野生植物。

根据本次现场调查，结合历年的监测报告，调查区域优势植物种有猪毛菜、狗尾草、砂蓝刺头、冷蒿、猪毛蒿、糙隐子草和小叶锦鸡儿等沙漠化植物，生态环境较为脆弱，受施工影响，植被逆向演替加剧，在科尔沁沙地段为PCCP管道，施工方式为大开挖，施工作业带内地表植被将被破坏，形成风蚀破口。施工后由于人类活动减少，对生态系统影响逐渐降低。且随着水分条件的改善和生态环境的好转，适合沙地生长的植物种类有可能逐渐出现。一些原本因缺水而难以生存的植物也可能重新回到沙地。

6.2水生生态影响调查

为掌握引绰济辽工程河段水生生态现状，分析评价工程竣工阶段对水生生态的影响，我公司委托乐山中电建生态环保科技有限公司开展水生生态现状调查，并编制完成《引绰济辽工程竣工阶段环保验收水生生态调查专题报告》，本章节分析内容引用该报告。

6.2.1调查时间、范围及断面设置

6.2.1.1调查时间和范围

2024年7月14日至26日，组织专业技术人员对引绰济辽工程水源区绰尔

河和受水区洮儿河、霍林河进行了水生生态调查，调查内容主要包括水生生境、水生生物、鱼类及其重要生境。本项目工作范围与环评一致，调查范围包括水源区绰尔河、嫩江干流和输水线路及受水区洮儿河、霍林河。

6.2.1.2调查断面

水生生态调查分别设置水源区包括柴河、文得根水库、绰勒水库、乌兰江桥5个调查断面；输水线路及受水区包括索伦、洮南、月亮泡、吐列毛都和白云胡硕5个调查断面（表 6.2-1）。本次调查在文得根水库坝下河段增加了1个调查断面。

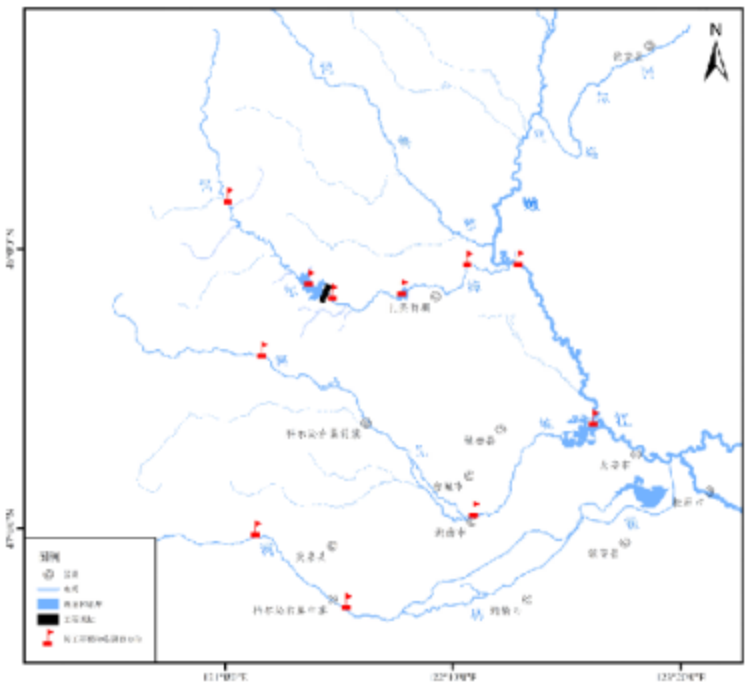


图 6.2-1 水生生态调查断面图

表 6.2-1 竣工阶段环保验收水生生态调查断面

序号	调查断面		经纬度	备注
1	水源区	柴河	N47°33′4″，E121°17′45″	绰尔河上游
2		文得根水库库区	N 46°54'48.54"，E 121°56'40.23"	绰尔河中游
3		文得根水库坝下河段	N 46°52'54.86"，E 121°59'34.05"	绰尔河中游
4		绰勒水库	N46°47′5248″，E122°39′53″	绰尔河中游
5		乌兰	N46°46′40″，E123°30′49″	绰尔河下游
6		江桥	N46°47′32″，E123°41′33″	嫩江干流
7	输水线路及受水区	索伦	N 46°35'28.80"，E121°18'44.77"	洮儿河（输水线路上游）
8		洮南	N 45°22'08.36"，E122°48'50.34"	洮儿河（输水线路下游）
9		月亮泡	N 45°44'21.97"，E 123°59'59.78"	洮儿河（输水线

序号	调查断面		经纬度	备注
				路下游）
10		吐列毛都	N 45°32'06.39"，E 120°56'17.70"	霍林河（输水线路上游）
11		白云胡硕	N 45°02'24.11"，E 121°30'01.75"	霍林河（输水线路下游）

6.2.2水生生物现状

6.2.2.1水生生境

1.水源区水生生境

（1）各调查断面水温范围为 13.2～21.7℃；溶解氧范围为 9.26～10.99mg/L；pH 范围为 7.87～8.63；电导率范围为 131.6～205.5uS/cm；总溶解固体为 66～134mg/L；氨氮范围为 0.02～0.18mg/L；透明度范围为 25～91cm；各调查断面水质无色、臭和味，水面无悬浮物（表 6.2-2）。各调查断面水质总体符合《渔业水质标准》（GB 11607-89）。

表 6.2-2 水源区各调查断面水质检测结果

调查断面	水温 ℃	溶解氧 mg/L	pH	电导率 uS/cm	总溶解固体 mg/L	氨氮 mg/L	透明度 cm	是否有色、臭和味	水面是否有悬浮物质
柴河	15.8	10.81	7.71	101.7	66	0.1	98	否	否
文得根库区	13.2	10.99	7.87	131.6	86	0.1	57	否	否
文得根坝下	13.2	10.98	8	131.6	86	0.1	91	否	否
绰勒水库	21.7	9.26	8.06	179.6	117	0.02	25	否	否
乌兰	19.2	9.53	8.63	205.5	134	0.02	25	否	否
江桥	19.5	9.94	8.29	194.9	127	0.18	62	否	否

（2）生境质量

采用《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NBT 10079-2018）河流和湖库生境综合评价标准对各调查断面生境质量进行评价（表 6.2-3，表 其他 2-4 和表 6.2-5）。评价结果显示，柴河调查断面生境质量为好，其它调查断面生境

质量为较好（表 6.2-6）。

表 6.2-3 河流生境评价指标

序号	评价指标	好 16～20	较好 11～15	一般 6～10	差 0～5
1	河岸底质	75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细砂等沉积物	50～75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	25～50%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	碎石、鹅卵石少于 25%、其余为细砂等沉积物
2	生境复杂性	有水生植被、枯枝落叶、倒木、倒凹河岸和巨石等各种小生境	有水生植被、枯枝落叶和倒凹河岸等小生境	以 1 种或 2 种小生境为主	以 1 种小生境为主，底质多以淤泥和细砂为主
3	流速-深度结合特性	慢-深、慢-浅、快-深、快-浅 4 种类型均有，近乎平均分布	只有 3 种类型	只有 2 种类型	只有 1 种类型
4	河岸稳定性	河岸稳定无侵蚀痕迹，观察范围内小于 5%的河岸面积受到损害	比较稳定，观察范围内有 5%~30%的河岸面积出现侵蚀现象	观察范围 30%~60%的河岸面积发生侵蚀，且洪水期可能会有较大隐患	观察范围内 60%以上的河岸面积发生侵蚀
5	河道变化	渠道化没有或很少，河道维持正常模式	渠道化较少，通常出现于桥墩周围，对水生生物影响较小	渠道化较广泛，出现于两岸有筑堤或桥梁支柱的情况下，对水生生物有一定影响	河岸由铁丝和水泥固定，对水生生物影响严重，使其生境完全改变
6	河水水量状况	水量较大，河水淹没到河岸两侧，或仅有少量的河道暴露	水量比较大，河水淹没 75%以上的河道	水量一般，河水淹没 25%～75%的河道	水量很小，河道干涸
7	植被多样性	河岸周围植被种类很多，面积大，河岸植被覆盖面积 50%以上	河岸周围植被种类比较多，面积一般，河岸植被覆盖面积 25%~50%	河岸周围植被种类比较少，面积较小，河岸植被覆盖面积少于 25%	河岸周围几乎没有任何植被，河岸无植被覆盖
8	水质物理性状	很清澈，无任何异味，河水静置后无沉淀物质	较清澈，轻微异味，河水静置后有少量的沉淀物质	较浑浊，有异味，河水静置后有沉淀物质	很浑浊，有大量的刺激性气体溢出，河水静置后沉淀物很多
9	人类活动强度	无人类活动干扰或少有人类活动	人类干扰较少，有少量的步行者或自行车通过	人类干扰较大，有少量机动车、船通过	人类干扰很大，交通必经之路，有机动车、船通过
10	土地利用类型	河岸两侧无耕作土壤，营养丰富	河岸一侧无耕作土壤，另一侧为耕作土壤	河岸两侧为耕作土壤，需要施加化肥和农药	河岸两侧为耕作废弃的裸露的风化土壤层，营养物质很少

表 6.2-4 湖库生境评价指标

序号	评价指标	好 16～20	较好 11～15	一般 6～10	差 0～5
1	湖岸底质	75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细砂等沉积物	40%～75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	10%～40%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	碎石、鹅卵石少于10%、其余为细砂等沉积物
2	湖滨带底质	75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细砂等沉积物	40%～75%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	10%～40%以上是碎石、鹅卵石、其余为细沙等沉积物	碎石、鹅卵石少于10%、其余为细砂等沉积物
3	湖岸稳定性	湖岸稳定无侵蚀痕迹，观察范围内小于5%的河岸面积受到损害	比较稳定，观察范围内有5%~30%的河岸面积出现侵蚀现象	观察范围30%~60%的河岸面积发生侵蚀，且洪水期可能会有较大隐患	观察范围内60%以上的河岸面积发生侵蚀
4	河水水量状况	水量很大，湖水淹没湖岸，或无湖岸暴露	水量比较大，湖水下降高度或面积小于25%	水量一般，湖水下降高度或面积约25%～75%	水量很小，湖水下降高度或面积超过75%
5	湖岸形态	天然状态，无人工湖岸、堤坝、护坡等	观察范围内人工湖岸、堤坝、护坡长度小于湖岸10%，对水生生物影响较小	观察范围内人工湖岸、堤坝、护坡长度小于湖岸10%－40%，对水生生物影响一般	观察范围内人工湖岸、堤坝、护坡长度大于湖岸75%，对水生生物影响严重
6	湖岸植被	河岸周围植被种类很多，覆盖面积达75%以上	河岸周围植被种类较多，覆盖面积40%－75%	河岸周围植被种类较少，覆盖面积10%－40%	河岸周围植被种类较少，覆盖面积小于10%
7	大型水生植物	大型水生植物种类很多，面积大，覆盖面积50%以上	大型水生植物种类很多，面积一般，覆盖面积25%－50%	大型水生植物种类较少，面积小，覆盖面积小于25%	几乎没有大型水生植物
8	水质物理性状	很清澈，无任何异味，河水静置后无沉淀物质	较清澈，轻微异味，河水静置后有少量的沉淀物质	较浑浊，有异味，河水静置后有沉淀物质	很浑浊，有大量的刺激性气体溢出，河水静置后沉淀物很多
9	人类活动强度	无人类活动干扰或少有人类活动	人类干扰较少，有少量的步行者或自行车通过	人类干扰较大，有少量机动车、船通过	人类干扰很大，交通必经之路，有机动车、船通过
10	土地利用类型	河岸两侧无耕作土壤，营养丰富	河岸一侧无耕作土壤，另一侧为耕作土壤	河岸两侧为耕作土壤，需要施加化肥和农药	河岸两侧为耕作废弃的裸露的风化土壤层，营养物质很少

表 6.2-5 河流和湖库质量评价分级标准

分值	分级标准
HR＞150	好
120＜*HR*≤150	较好
90＜*HR*≤120	一般
60＜*HR*≤90	较差
HR≤60	差

表 6.2-6 各调查断面生境综合得分与评级

序号	评价指标	柴河	文得根库区	文得根坝下	绰勒水库	乌兰	江桥
1	河岸底质或湖岸底质	18	9	19	14	9	12
2	生境复杂性或湖滨带底质	17	14	12	13	12	14
3	流速-深度结合特性或湖岸稳定性	17	18	14	15	14	10
4	河岸稳定性或河水水量状况	17	18	12	10	14	12
5	河道变化或湖岸形态	15	17	6	14	18	18
6	河水水量状况或湖岸植被	15	11	8	17	17	17
7	植被多样性或大型水生植物	17	9	18	15	14	13
8	水质物理性状	18	17	17	13	14	17
9	人类活动强度	15	10	13	13	13	14
10	土地利用类型	16	11	12	15	17	17
合计		165	134	131	139	142	144
评级		好	较好	较好	较好	较好	较好

2.输水线路及受水区水生生境

（1）水质状况

各调查断面水温范围为 14～19.8℃；溶解氧范围为 9.14～10.49mg/L；pH 范围为 7.64～8.08；电导率范围为 154.9～476.2uS/cm；总溶解固体为 101～310mg/L；氨氮范围为 0.07～0.13mg/L；透明度范围为 10～65cm；各调查断面水质无色、臭和味，水面无悬浮物（表 6.2-7）。各调查断面水质总体符合《渔业水质标准》（GB 11607-89）。

表 6.2-7 各调查断面水质检测结果

调查断面	水温 ℃	溶解氧 mg/L	pH	电导率 uS/cm	总溶解固体 mg/L	氨氮 mg/L	透明度 cm	是否有色、臭和味	水面是否有悬浮物质
索伦	16	10.49	7.74	154.9	101	0.10	65	否	否
洮南	17	9.14	7.76	292.7	190	0.12	10	否	否
月亮泡	19.8	9.58	7.64	476.2	310	0.09	35	否	否
吐列毛都	14	10.09	8.08	377.7	246	0.07	32	否	否
白云胡硕	19.5	8.82	7.86	425.7	277	0.13	22	否	否

（2）生境质量

采用《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NBT 10079-2018）河流和湖库生境综合评价标准对各调查断面生境质量进行评价。评价结果显示，索伦调查断面生境质量为好，其他调查断面生境质量为较好（表 6.2-8）。

表 6.2-8 各调查断面生境综合得分与评级

序号	评价指标	索伦	洮南	月亮泡	吐列毛都	白云胡硕
1	河岸底质或湖岸底质	18	12	17	12	14
2	生境复杂性或湖滨带底质	17	15	13	15	15
3	流速-深度结合特性或湖岸稳定性	15	14	16	15	12
4	河岸稳定性或河水水量状况	17	18	14	14	14
5	河道变化或湖岸形态	16	15	7	18	18
6	河水水量状况或湖岸植被	15	18	10	17	14
7	植被多样性或大型水生植物	14	10	11	14	18
8	水质物理性状	18	11	16	13	12
9	人类活动强度	14	11	8	14	14
10	土地利用类型	14	12	14	17	13
合计		158	136	126	149	144
评级		好	较好	较好	较好	较好

6.2.2.2浮游植物

1.水源区浮游植物

（1）种类组成

本次调查共采集到浮游植物 155 种，隶属于 5 门 17 目 27 科（附录 1）。其中，硅藻门种类 102 种，占 65.80%；绿藻门 32 种，占 20.65%；蓝藻门 14 种，占 9.03%；裸藻门 5 种，占 3.23%；隐藻门 2 种，占 1.29%（图 6.2-2）。在水源区绰尔河调查到浮游植物 140 种，在江桥断面调查到 44 种。

各调查断面均以硅藻门为主。乌兰调查断面浮游植物种类最多，采集到 50 种；绰勒水库浮游植物种类数最少，采集到 36 种（图 6.2-3）。水源区绰尔河自柴河至绰勒水库浮游植物种类数递减，乌兰调查断面种类数明显增加；嫩江江桥种类数总体与绰尔河相差不大。

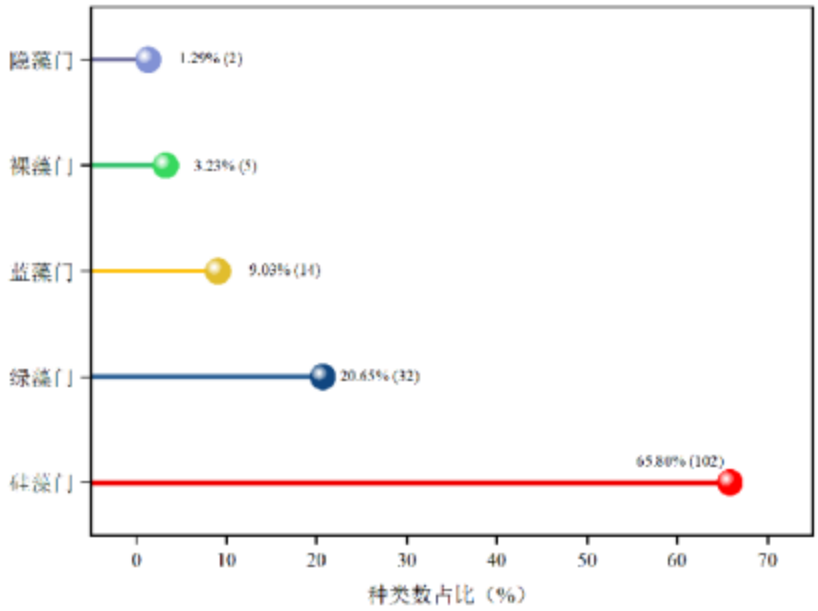


图 6.2-2 浮游植物种类组成

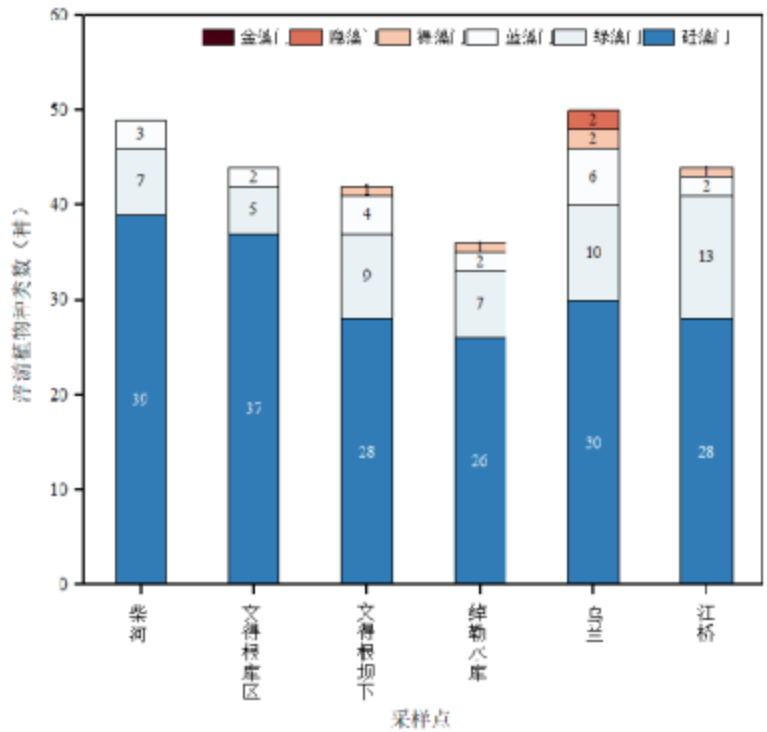


图 6.2-3 水源区各调查断面浮游植物种类组成

（2）现存量

浮游植物平均密度和生物量均以硅藻门最高，分别为 1.5249×10⁴ind./L、0.0135mg/L；裸藻门平均密度和生物量均最小，分别为 0.0427×10⁴ind./L 和 0.0002mg/L（图 6.2-4）。水源区绰尔河浮游植物平均密度和生物量分别为 1.5139×10⁴ind./L、0.0139mg/L。

各调查断面嫩江江桥断面密度和生物量最高，分别为 5.84×10⁴ind./L、0.0355mg/L；绰勒水库最小，分别为 1.21×10⁴ind./L、0.0077mg/L。绰尔河浮游植物各断面密度和生物量总体相差不大；文得根库区和乌兰断面现存量相对较高（图 6.2-5、图 6.2-6、表 6.2-9 和表 6.2-10）。

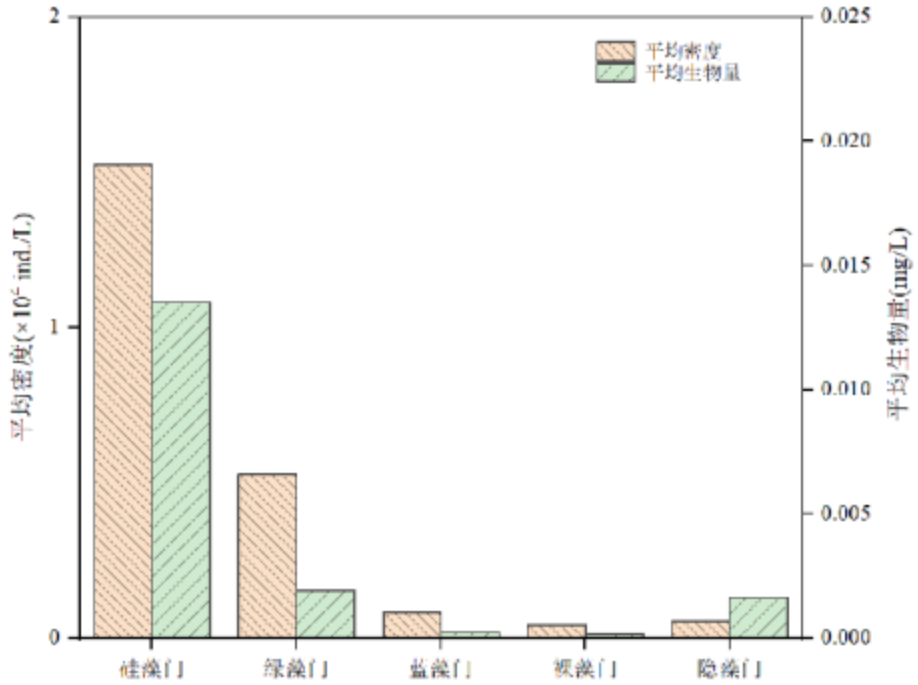


图 6.2-4 浮游植物平均密度和生物量

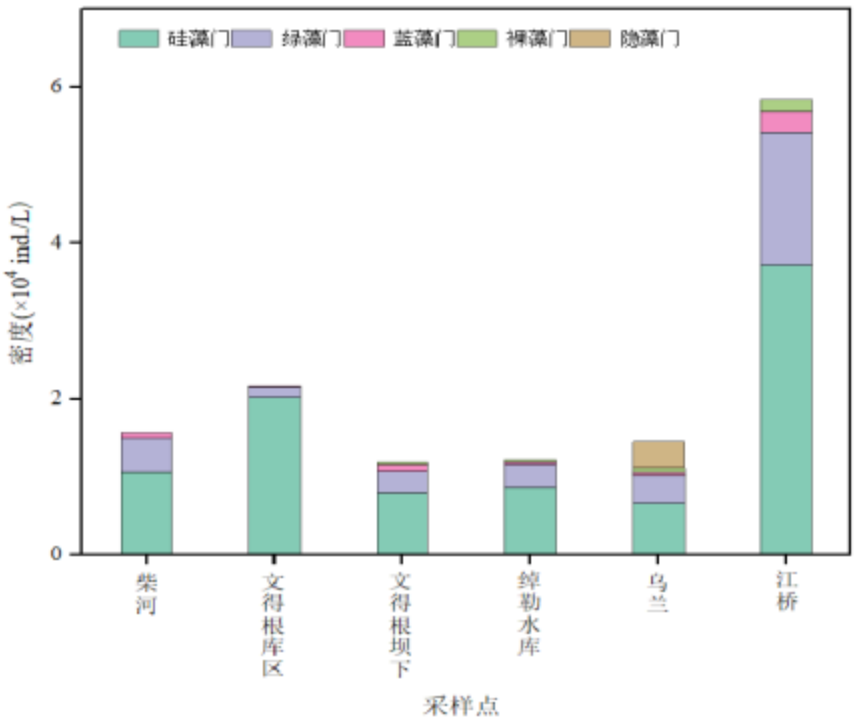


图 6.2-5 各调查断面浮游植物密度

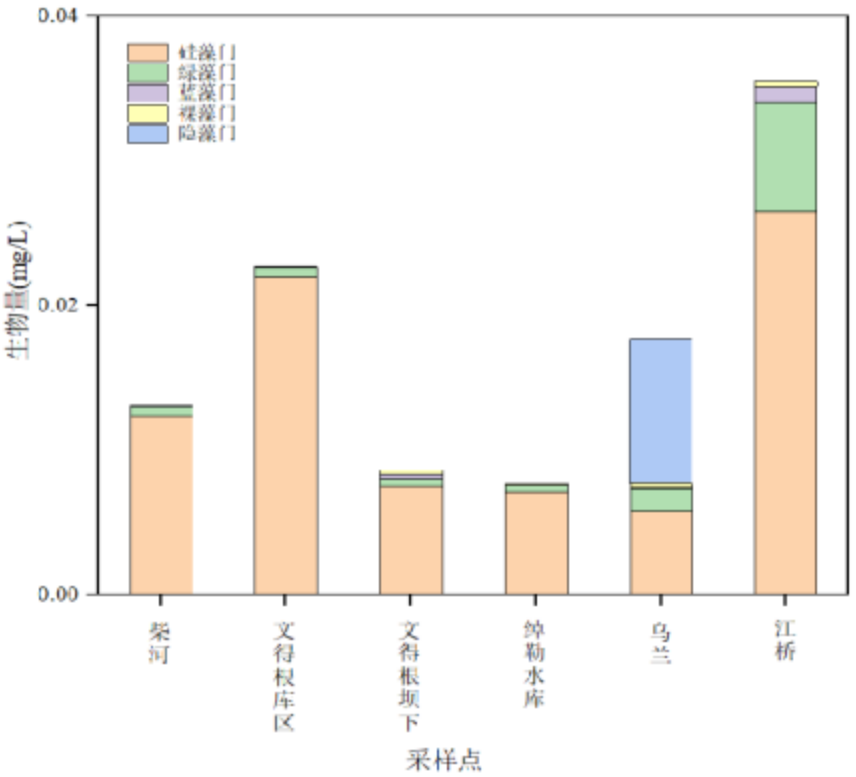


图 6.2-6 各调查断面浮游植物生物量

表 6.2-9 各调查断面浮游植物密度组成（ind./L）

调查断面	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
柴河	10725.00	4193.75	721.88	0.00	0.00	15640.63
文得根	20235.95	1264.75	109.98	0.00	0.00	21610.68
文得根坝下	7983.13	2782.50	728.75	331.25	0.00	11825.63
绰勒水库	8708.33	2780.56	336.11	305.56	0.00	12130.56
乌兰	6599.34	3629.64	412.46	549.95	3299.67	14491.05
江桥	37243.88	17041.48	2748.63	1374.31	0.00	58408.30
平均值	15249.27	5282.11	842.97	426.84	549.95	22351.14

表 6.2-10 各调查断面浮游植物生物量组成（mg/L）

调查断面	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
柴河	0.0123	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0130
文得根库区	0.0220	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0227
文得根坝下	0.0075	0.0005	0.0003	0.0003	0.0000	0.0086
绰勒水库	0.0071	0.0005	0.0000	0.0001	0.0000	0.0077
乌兰	0.0057	0.0016	0.0000	0.0003	0.0099	0.0176
江桥	0.0265	0.0075	0.0011	0.0004	0.0000	0.0355
平均值	0.0135	0.0019	0.0003	0.0002	0.0016	0.0175

（3）浮游植物生物多样性

各调查断面浮游植物 Margalef 指数范围为 3.72-5.11，均值为 4.40；Pielou 指数范围为 0.85-0.93,均值为 0.89；Shannon-Wiener 多样性指数范围为 3.30-3.51，均值为 3.38。各调查断面生物多样性均较高，且多样性指数相差不大（图 6.2-7）。

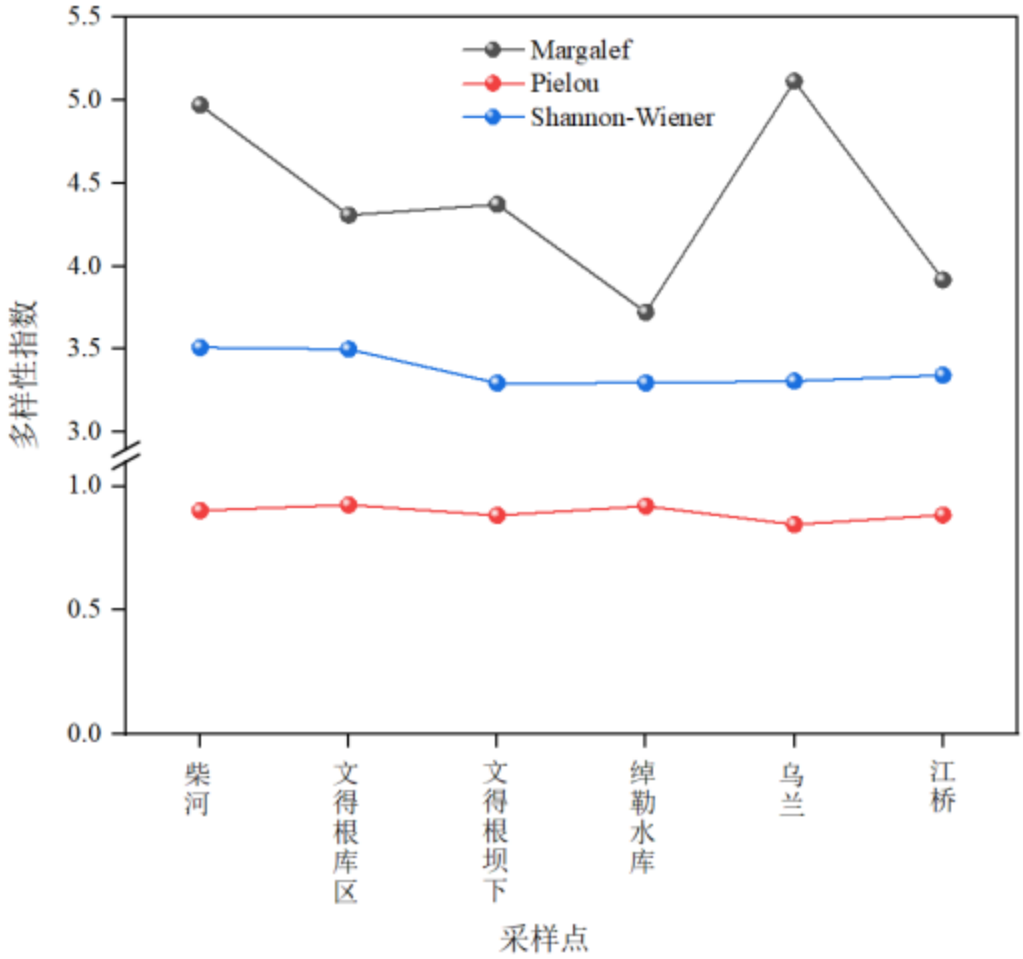


图 6.2-7 各调查断面浮游植物生物多样性

表 6.2-11 各调查断面浮游植物密度组成（ind./L）

调查断面	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
柴河	10725.00	4193.75	721.88	0.00	0.00	15640.63
文得根	20235.95	1264.75	109.98	0.00	0.00	21610.68
文得根坝下	7983.13	2782.50	728.75	331.25	0.00	11825.63
绰勒水库	8708.33	2780.56	336.11	305.56	0.00	12130.56
乌兰	6599.34	3629.64	412.46	549.95	3299.67	14491.05
江桥	37243.88	17041.48	2748.63	1374.31	0.00	58408.30
平均值	15249.27	5282.11	842.97	426.84	549.95	22351.14

表 6.2-12 各调查断面浮游植物生物量组成（mg/L）

调查断面	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
柴河	0.0123	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000	0.0130
文得根库区	0.0220	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0227
文得根坝下	0.0075	0.0005	0.0003	0.0003	0.0000	0.0086
绰勒水库	0.0071	0.0005	0.0000	0.0001	0.0000	0.0077
乌兰	0.0057	0.0016	0.0000	0.0003	0.0099	0.0176
江桥	0.0265	0.0075	0.0011	0.0004	0.0000	0.0355
平均值	0.0135	0.0019	0.0003	0.0002	0.0016	0.0175

2.输水线路及受水区浮游植物

（1）种类组成

本次调查在输水线路及受水区共采集到浮游植物 143 种，隶属于 6 门 18 目 32 科（附录 1）。其中，硅藻门种类 93 种，占比 65.03%；绿藻门 31 种，占比 21.68%；蓝藻门 13 种，占比 9.09%；裸藻门 4 种，占比 2.80%；金藻门和隐藻门各 1 种，分别占比占 0.70%（图 6.2-8）。

输水线路及受水区各调查断面种类数相差不大，均以硅藻门为主。洮儿河（索伦至月亮泡）和霍林河（吐列毛都至白云胡硕）自上游至下游种类数呈现递增趋势（图 6.2-9）。

（2）现存量

输水线路及受水区浮游植物平均密度和生物量均以硅藻门为主，分别为 2.86×10^4ind./L、0.0326mg/L；隐藻门平均密度和生物量均最小，分别为 45ind./L、0.0001mg/L（图 6.2-10）。

月亮泡调查断面浮游植物密度和生物量均最高，分别为 9.10×10^4ind./L、0.0988mg/L；吐列毛都浮游植物密度和生物量均最低，分别为 0.83×10^4ind./L、0.0043mg/L（图 6.2-11、图 6.2-12、表 6.2-13 和表 6.2-14）。洮儿河和霍林河各调查断面自上而下呈现递增趋势。

（3）浮游植物生物多样性

输水线路及受水区浮游植物 Margalef 指数范围为 4.20-4.88，均值为 4.40；Pielou 指数范围为 0.87-0.92，均值为 0.90；Shannon-Wiener 多样性指数范围为 3.35-3.53，均值为 3.44。各调查断面生物多样性均较高，且多样性指数相差不大（图 6.2-13）。

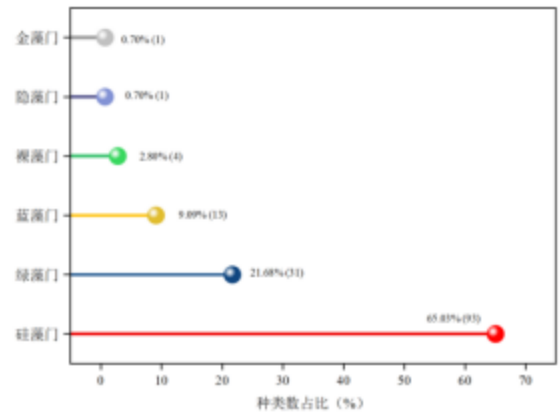


图 6.2-8 输水线路及受水区浮游植物种类组成

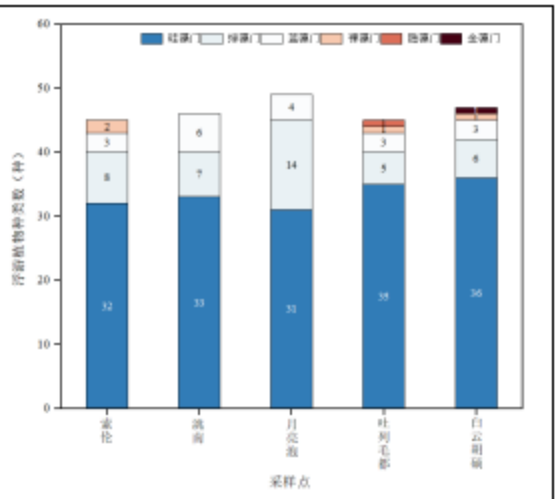


图 6.2-9 输水线路及受水区各调查断面浮游植物种类组成

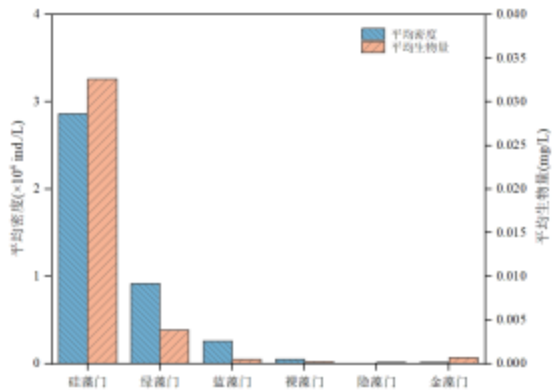


图 6.2-10 输水线路及受水区浮游植物平均密度和生物量

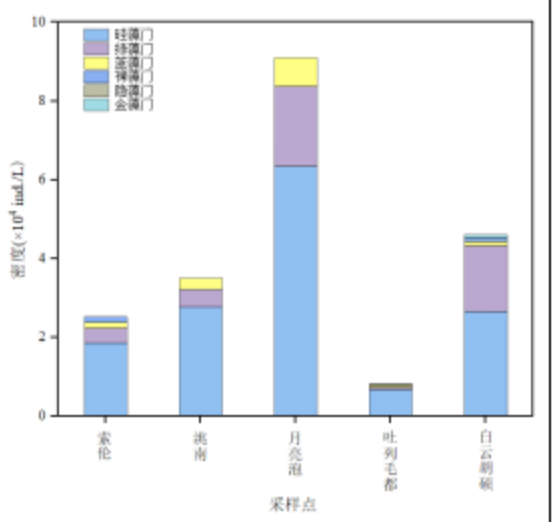


图 6.2-11 输水线路及受水区浮游植物密度

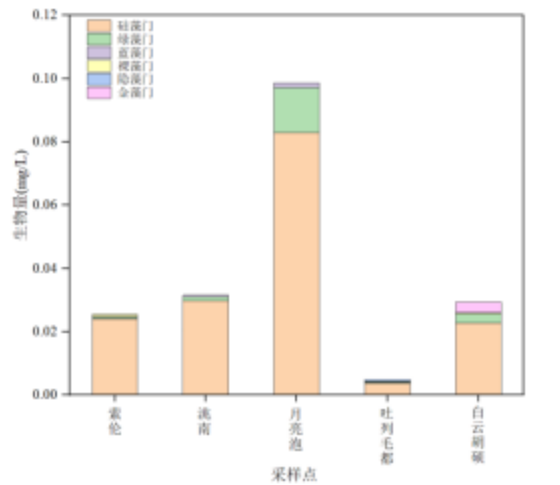


图 6.2-12 输水线路及受水区浮游植物生物量

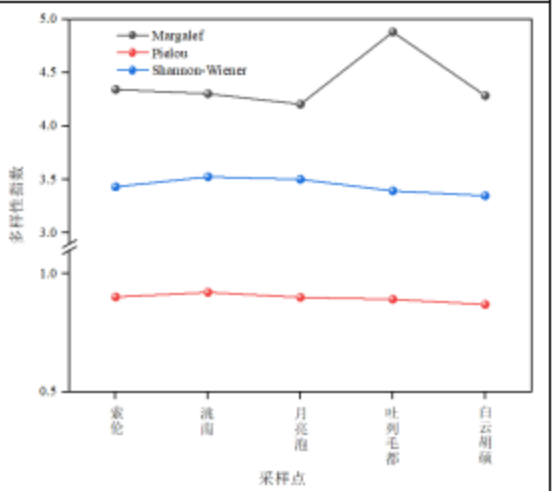


图 6.2-13 输水线路及受水区浮游植物生物多样性

表 6.2-13 各调查断面浮游植物密度组成（ind./L）

调查断面	硅藻门	金藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
索伦	18631.25	0.00	1443.75	1375.00	3781.25	0.00	25231.25
洮南	27646.67	0.00	2860.00	0.00	4506.67	0.00	35013.34
月亮泡	63440.00	0.00	7280.00	0.00	20280.00	0.00	91000
吐列毛都	6816.82	0.00	472.45	224.98	517.45	224.98	8256.68
白云胡硕	26583.33	833.33	1000.00	833.33	16750.00	0.00	45999.99
平均值	28623.61	166.666	2611.24	486.662	9167.074	44.996	41100.25

表 6.2-14 各调查断面浮游植物生物量组成（mg/L）

调查断面	硅藻门	金藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
索伦	0.0241	0.0000	0.0002	0.0008	0.0005	0.0000	0.0256
洮南	0.0297	0.0000	0.0005	0.0000	0.0013	0.0000	0.0315
月亮泡	0.0829	0.0000	0.0016	0.0000	0.0143	0.0000	0.0988
吐列毛都	0.0038	0.0000	0.0000	0.0002	0.0003	0.0007	0.0043
白云胡硕	0.0228	0.0033	0.0001	0.0003	0.0029	0.0000	0.0294
平均值	0.0327	0.0007	0.0005	0.0003	0.0039	0.0001	0.0379

6.2.2.3浮游动物

1.水源区浮游动物

（1）种类组成

本次调查共采集到浮游动物 4 大类 56 种（附录 2）；原生动物、轮虫、枝角类和桡足类分别采集到 19、15、12 和 10 种，占比 33.92%、26.79%、21.43%和 17.86%（图 6.2-14）。水源区绰尔河调查到 45 种，以原生动物为主。

在浮游动物种类数方面，江桥采样点种类数最多，为 18 种；绰勒水库采样点种类数最少，为 6 种。在种类组成方面，库区河段采样点如文得根库区和坝下、绰勒水库以枝角类和桡足类为主，而其余天然流水河段以原生动物和轮虫为主。嫩江江桥种类数高于绰尔河；绰尔河文得根库区种类数最多。库区成库有利于浮游动物发展，但绰勒水库因文得根水库蓄水，水量锐减，种类相应减少。

（2）现存量

浮游动物现存量均以枝角类和桡足类为主。在平均密度方面，枝角类平均密度最高，为 19.98ind./L；轮虫最低，为 2.18ind./L；在生物量方面，枝角类平均生物量最高，为 0.64mg./L；原生动物最低，为 0.0005mg/L（图 6.2-16）。水源区绰尔河浮游动物平均密度为 42.42ind./L，平均生物量为 0.9772mg/L。

在各调查断面，绰勒水库密度和生物量均最高，分别为 85.39ind./L、

2.1837mg/L；柴河密度最低，为 10.13ind./L；乌兰生物量最低，为 0.0248mg/L。库区采样点文得根、绰勒水库现存量明显高于天然流水河段。在现存量种类组成上，均以枝角类和桡足类为主（图 6.2-16、图 6.2-17、表 6.2-15 和表 6.2-16）。

（3）浮游动物生物多样性

各调查断面浮游动物 Margalef 指数范围为 1.12-5.14，均值为 3.82；Pielou 指数范围为 0.35-0.86,均值为 0.73;Shannon-Wiener 多样性指数范围为 0.63-2.58，均值为 1.94。绰勒水库生物多样性显著低于其他采样断面，主要是因为在该断面采集的种类少，且密度集中于枝角类少数种类（图 6.2-19）。

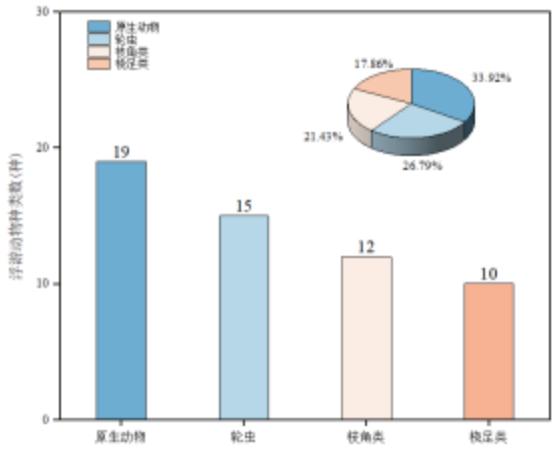


图 6.2-14 浮游动物种类组成

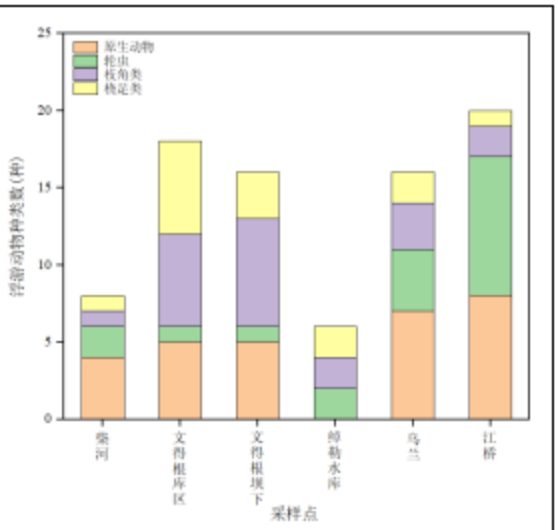


图 6.2-15 各调查点位浮游动物种类组成

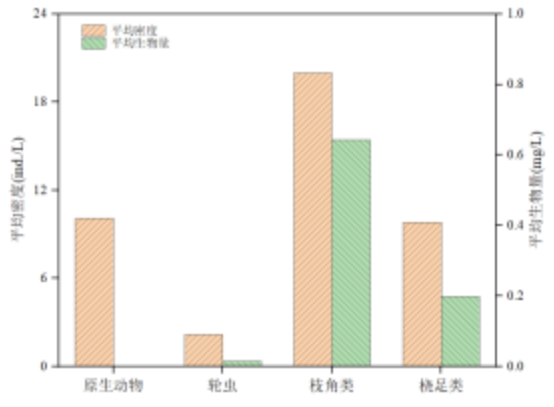


图 6.2-16 浮游动物生物量和密度组成

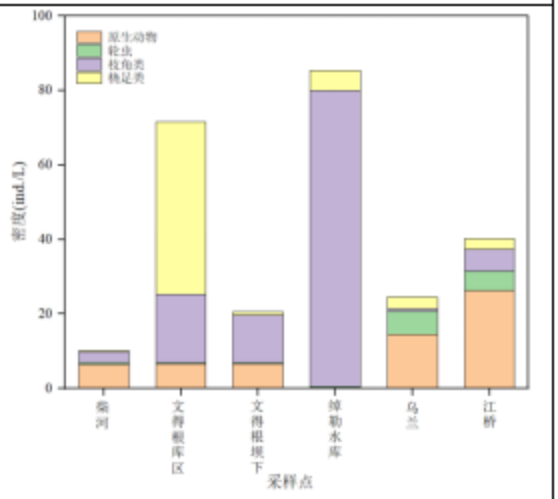


图 6.2-17 各调查断面浮游动物密度组成

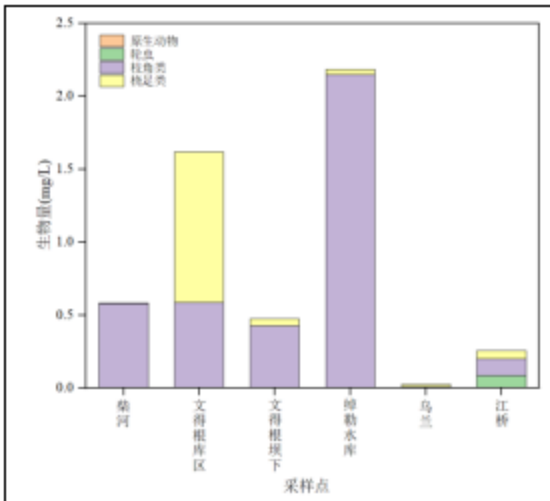


图 6.2-18 各调查断面浮游动物生物量组成

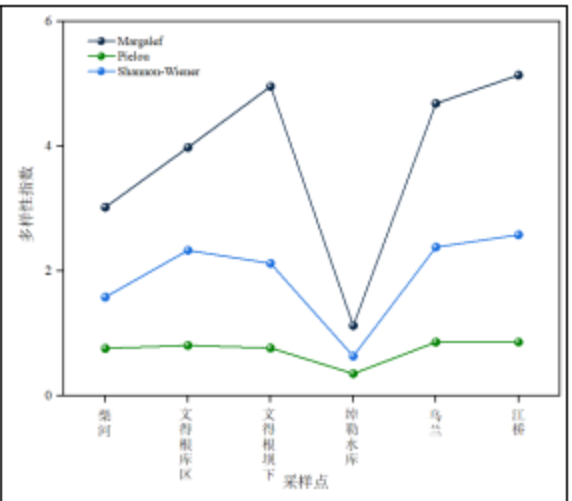


图 6.2-19 各调查断面浮游动物生物多样性

表 6.2-15 各调查断面浮游动物密度组成

密度（ind./L）	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
柴河	6.37	0.58	2.89	0.29	10.13
文得根库区	6.66	0.29	18.24	46.32	71.50
文得根坝下	6.66	0.29	12.74	0.87	20.55
绰勒水库	0.00	0.55	79.37	5.47	85.39
乌兰	14.51	6.14	0.84	3.07	24.55
江桥	26.34	5.21	5.79	2.89	40.24
平均值	10.09	2.177	19.98	9.82	42.06

表 6.2-16 各调查断面浮游动物生物量组成

生物量（mg/L）	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
柴河	0.0008	0.0001	0.5789	0.0043	0.5842
文得根库区	0.0002	0.0001	0.5878	1.0305	1.6187
文得根坝下	0.0004	0.0007	0.4273	0.0463	0.4747
绰勒水库	0.0000	0.0072	2.1409	0.0356	2.1837
乌兰	0.0009	0.0013	0.0086	0.0139	0.0248
江桥	0.0007	0.0831	0.1158	0.0579	0.2575
平均值	0.0005	0.0363	0.5237	1.1087	1.6691

2.输水线路及受水区浮游动物

（1）种类组成

本次调查共采集到浮游动物 4 大类 49 种（附录 2）；原生动物、轮虫、枝角类和桡足类分别采集到 17、11、11 和 10 种，占比 34.69%、22.45%、22.45%和 20.41%（图 6.2-20）。

在浮游动物种类数方面，月亮泡采样点种类数最多，为 24 种；索伦采样点种类数最少，为 6 种。库区河段采样点如月亮泡主要以枝角类和桡足类为主，而其余天然流水河段主要以原生动物和轮虫为主。洮儿河浮游动物种类数总体呈递增趋势，霍林河采样点种类数相差不大。

（2）现存量

浮游动物现存量均以枝角类和桡足类为主。在平均密度方面，桡足类平均密度最高，为 16.44ind./L；轮虫最低，为 4.77ind./L；在生物量方面，桡足类平均生物量最高，为 2.20mg./L；原生动物最低，为 0.0004mg/L（图 6.2-21）。

在各调查断面，月亮泡密度和生物量均最高，分别为 114.92ind./L、12.59mg/L；索伦密度最低，为 11.49ind./L；吐列毛都生物量最低，为 0.0007mg/L。在现存量种类组成上，库区采样点密度和生物量均以枝角类和桡足类为主，而流水河段密度以原生动物和轮虫为主。在各调查河流方面，洮儿河现存量呈现递增趋势；霍林河现存量相差不大（图 6.2-22、图 6.2-23 表 6.2-17 和表 6.2-18）。

（3）浮游动物生物多样性

各调查断面浮游动物 Margalef 指数范围为 2.05-4.85，均值为 3.24；Pielou 指数范围为 0.80-0.92，均值为 0.86；Shannon-Wiener 多样性指数范围为 1.55-2.65，均值为 2.03。总体来看，洮儿河和霍林河浮游动物多样性较低。洮儿河生物多样性呈递增趋势；霍林河断面生物多样性变化不大（图 6.2-24）。

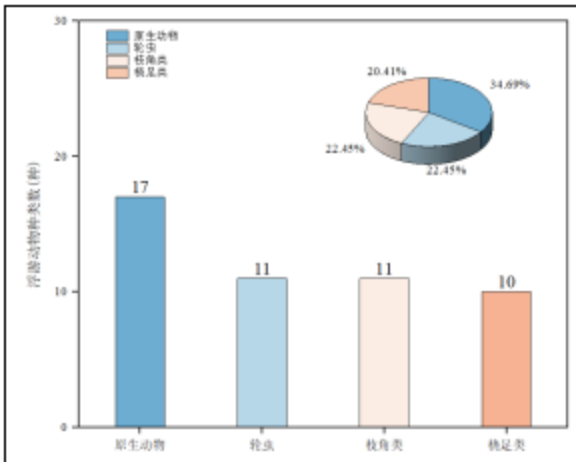


图 6.2-20 浮游动物种类组成

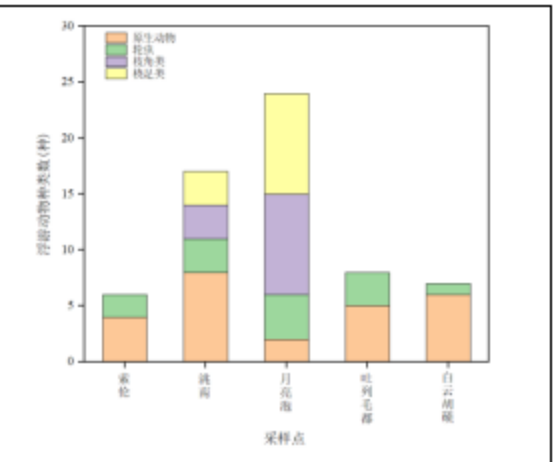


图 6.2-21 各调查点位浮游动物种类组成

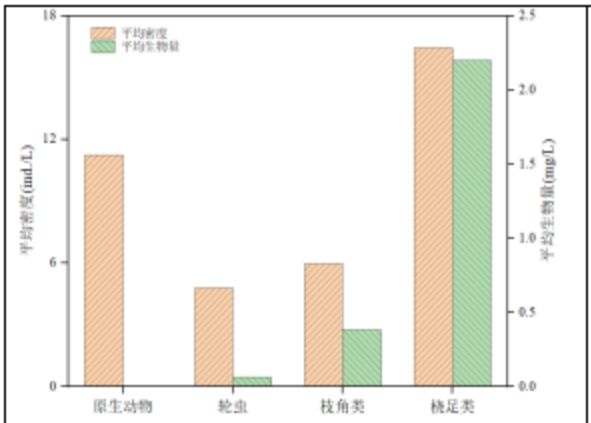


图 6.2-22 浮游动物生物量和密度组成

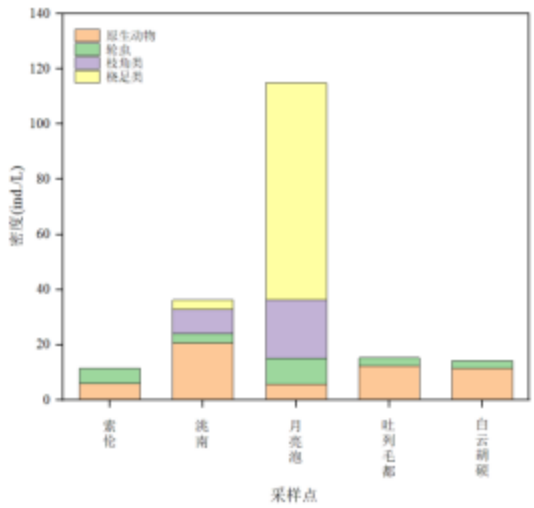


图 6.2-23 各调查断面浮游动物密度组成

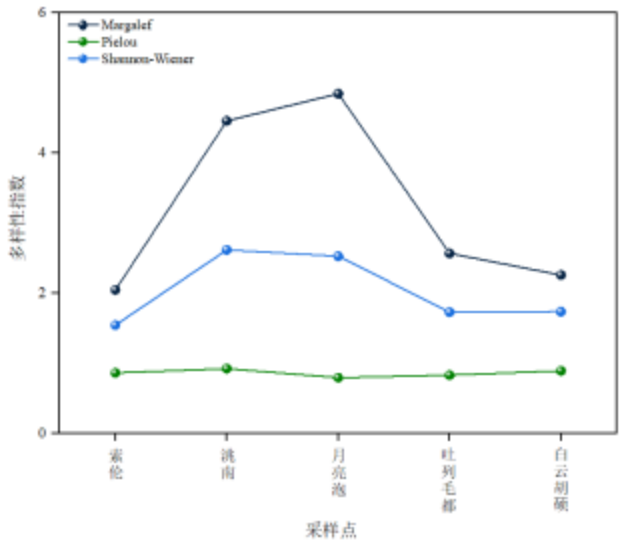


图 6.2-24 各调查断面浮游动物生物多样性

表 6.2-17 各调查断面浮游动物密度组成

密度（ind./L）	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
索伦	6.02	5.47	0.00	0.00	11.49
洮南	20.55	3.47	8.68	3.47	36.18
月亮泡	5.79	9.26	21.13	78.74	114.92
吐列毛都	12.35	2.91	0.00	0.00	15.25
白云胡硕	11.49	2.74	0.00	0.00	14.23
平均值	11.24	4.77	5.96	16.44	38.41

表 6.2-18 各调查断面浮游动物生物量组成

生物量（mg/L）	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	总计
索伦	0.0002	0.0009	0.0000	0.0000	0.0010
洮南	0.0013	0.2896	0.1180	0.2171	0.6259
月亮泡	0.0002	0.0148	1.7832	10.7896	12.5877
吐列毛都	0.0003	0.0004	0.0000	0.0000	0.0007
白云胡硕	0.0003	0.0007	0.0000	0.0000	0.0010
平均值	0.0005	0.0613	0.3802	2.2013	2.6433

6.2.2.4底栖动物

1.水源区底栖动物

（1）种类组成

本次调查共采集到底栖动物 3 大类 18 种，其中节肢动物门种类数最多，有 10 种，占比 55.56%；环节动物门次之，有 6 种，占比 33.33%；软体动物门最少，采集到 2 种，占比 11.11%（图 6.2-25）。水源区绰尔河调查到底栖动物 16 种，以节肢动物门为主。

在各调查断面，以节肢动物门和环节动物门种类为主。柴河底栖动物种类最多，采集到 9 种；文得根水库、绰勒水库和江桥断面底栖动物种类数最少，均为 3 种。库区蓄水后不利于底栖动物的生长，而江桥断面底质为砂粒，也不利于底栖动物栖息生长（图 6.2-26）。

（2）现存量

各调查断面密度范围为 44.44～800ind./m²，均值为 337.04ind./m²；生物量范围为 1.8500～100.0056mg/m²，均值为 30.2665mg/m²。密度和生物量组成以节肢动物和软体动物为主。水源区绰尔河底栖动物平均密度为 380ind./m²，平均生物量为 16.3187mg/m²。

各调查断面中文得根坝下和柴河断面密度明显高于其他调查断面，文得根库区、绰勒水库库区河段密度较小；乌兰和江桥底质多为砂粒，不利于底栖动物生长；生物量方面，乌兰和江桥生物量明显高于其他断面，主要原因为底栖动物种类多为生物量较大的螺类；柴河和文得根坝下河段生物量较库区河段更高。文得根运行后，坝下河段底栖动物现存量仍较大。

（3）底栖动物生物多样性

各调查断面底栖动物 Margalef 指数范围为 0.40-1.21，均值为 0.70；Pielou 指数范围为 0.20-0.95,均值为 0.68;Shannon-Wiener 多样性指数范围为 0.27-1.85，均值为 1.04。总体来看，评价区底栖动物生物多样性较低。

绰尔河文得根坝下底栖动物现存量较大，但种类较为单一，因而多样性较低。

库区河段总体较流水河段低。

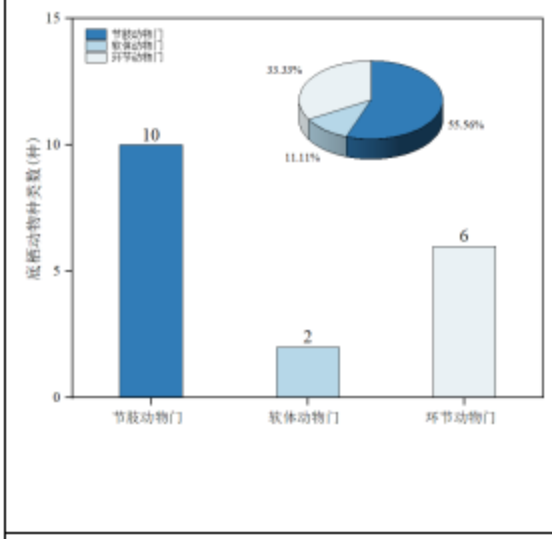


图 6.2-25 底栖动物种类组成

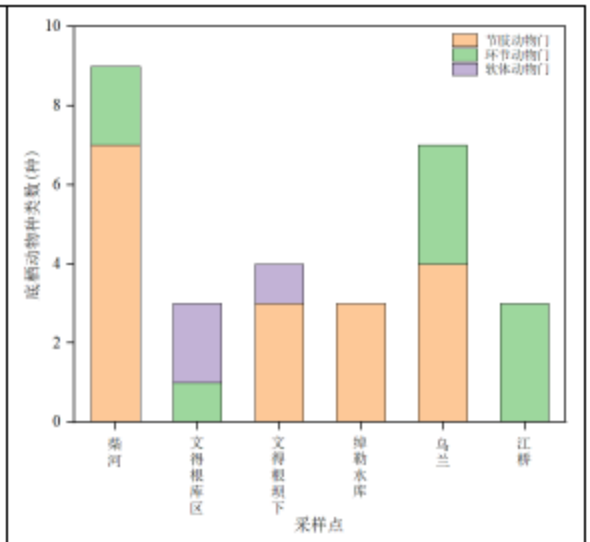


图 6.2-26 各调查断面底栖动物种类组成

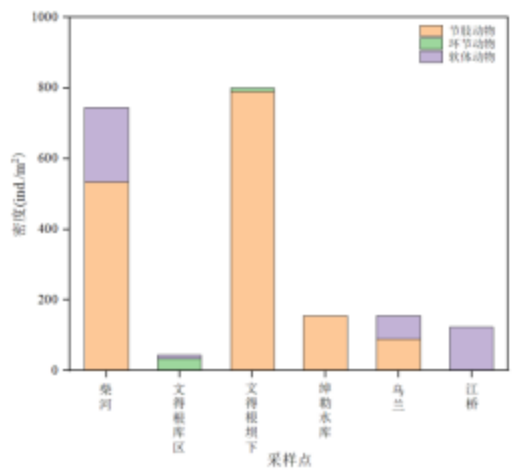


图 6.2-27 各调查断面底栖动物密度组成

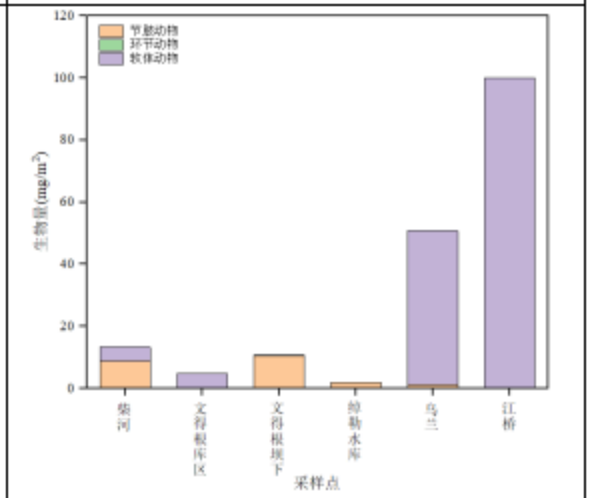


图 6.2-28 各调查断面底栖动物生物量组成

表 6.2-19 各调查断面底栖动物密度组成（ind./m²）

调查断面	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
柴河	533.33	0.00	211.11	744.44
文得根库区	0.00	33.33	11.11	44.44
文得根坝下	788.89	11.11	0.00	800.00
绰勒水库	155.56	0.00	0.00	155.56
乌兰	88.89	0.00	66.67	155.56
江桥	0.00	0.00	122.22	122.22
平均值	261.11	7.41	68.52	337.04

表 6.2-20 各调查断面底栖动物生物量组成（mg/m²）

调查断面	节肢动物	环节动物	软体动物	总计
柴河	8.7144	0.0000	4.6022	13.3167
文得根库区	0.0000	0.0878	4.7278	4.8156
文得根坝下	10.5278	0.3144	0.0000	10.8422
绰勒水库	1.8500	0.0000	0.0000	1.8500
乌兰	1.1444	0.0000	49.6244	50.7689
江桥	0.0000	0.0000	100.0056	100.0056
平均值	3.7061	0.0670	26.4933	30.2665

表 6.2-21 各调查断面底栖动物生物多样性

调查断面	Margalef	Pielou	Shannon-Wiener
柴河	1.21	0.84	1.85
文得根库区	0.53	0.95	1.04
文得根坝下	0.45	0.20	0.27
绰勒水库	0.40	0.46	0.51
乌兰	1.19	0.93	1.81
江桥	0.42	0.69	0.76
均值	0.70	0.68	1.04

2.输水线路及受水区底栖动物

（1）种类组成

本次在输水线路及受水区调查到底栖动物 2 大类 17 种，其中节肢动物门种类数最多，有 16 种，占比 94.1267%；环节动物门最少，采集到 1 种，占比 5.88%（图 6.2-29）。

在各调查断面，主要以节肢动物门种类为主。索伦底栖动物种类最多，采集到 9 种；在月亮泡未采集到底栖动物。洮儿河和霍林河上游河段采集到的底栖动物种类明显高于下游采样点（图 6.2-30）。

（2）现存量

各调查断面密度范围为 144.44～322.22ind./m²，均值为 261.11 ind./m²；生物量范围为 2.0733～6.9456mg/m²，均值为 3.7483mg/m²。密度和生物量组成以节肢动物为主。洮儿河和霍林河各调查断面密度和生物量均相差不大。

（3）底栖动物生物多样性

各调查断面底栖动物 Margalef 指数范围为 0.52-1.40，均值为 0.95；Pielou 指数范围为 0.57-0.85,均值为 0.76；Shannon-Wiener 多样性指数范围为 0.78-1.86，均值为 1.39。总体来看，评价区底栖动物生物多样性较低。霍林河吐列毛都和白云胡硕多样性相差不大。

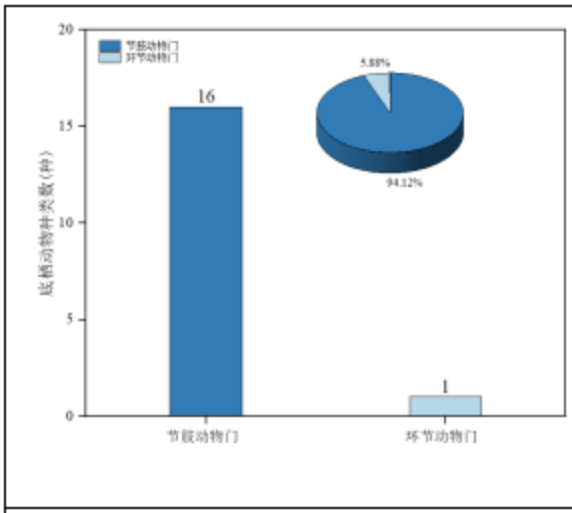


图 6.2-29 底栖动物种类组成

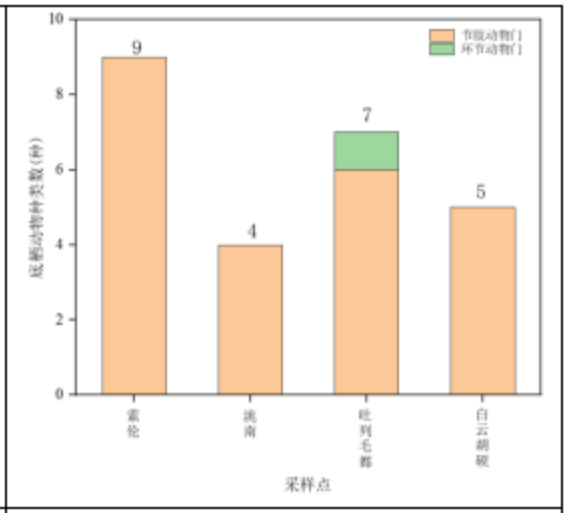


图 6.2-30 各调查断面底栖动物种类组成

表 6.2-22 各调查断面底栖动物密度组成（ind./m²）

调查断面	节肢动物	软体动物	总计
索伦	300.00	0.00	300.00
洮南	322.22	0.00	322.22
吐列毛都	266.67	11.11	277.78
白云胡硕	144.44	0.00	144.44
平均值	258.33	2.7775	261.11

表 6.2-23 各调查断面底栖动物生物量组成（mg/m²）

调查断面	节肢动物	软体动物	总计
索伦	6.9456	0.0000	6.9456
洮南	2.6756	0.0000	2.6756
吐列毛都	2.9056	0.3933	3.2989
白云胡硕	2.0733	0.0000	2.0733
平均值	3.6500	0.0983	3.7483

表 6.2-24 各调查断面底栖动物生物多样性

调查断面	Margalef	Pielou	Shannon-Wiener
索伦	1.40	0.85	1.86
洮南	0.52	0.57	0.78
吐列毛都	1.07	0.81	1.58
白云胡硕	0.80	0.82	1.33
均值	0.95	0.76	1.39

6.2.2.5着生藻类

1.水源区着生藻类

（1）种类组成

本次调查采集到着生藻类 153 种，隶属于 5 门 19 目 27 科。硅藻门种类数最多，有 104 种，占比 67.98%；绿藻门次之，有 30 种，占比 19.61%，隐藻门种类数最少，仅 1 种，占比 0.65%。在水源区绰尔河共采集到着生藻类 133 种，以硅藻门种类为主。

各调查断面均以硅藻门为主。文得根库区和乌兰采样点种类数相对较少，其余调查断面种类数相差不大。着生藻类种类数主要受采样点底质类型影响。

（2）现存量

着生藻类平均密度为 113.7853×10⁴ind./cm²，平均生物量为 1.0747mg/cm²。浮游植物密度和生物量均以硅藻门种类为主。水源区绰尔河着生藻类平均密度为 122.7637×10⁴ind./cm²，平均生物量为 1.1716mg/cm²。

各调查断面着生藻类现存量主要由硅藻门组成。柴河现存量最大，密度和生物量分别为 182.6347×10⁴ind./cm²和 2.1127mg/cm²；乌兰调查断面最小，密度和生物量分别为 46.0457×10⁴ind./cm²和 0.4124mg/cm²。着生藻类现存量总体呈现递减趋势；自上游至下游，底质主要由卵石转变为砂粒。

（3）生物多样性

各调查断面着生藻类 Margalef 指数范围为 2.45-3.94，均值为 3.42；Pielou 指数范围为 0.76-0.92,均值为 0.85;Shannon-Wiener 多样性指数范围为 2.66-3.68，均值为 3.27。总体来看，调查区着生藻类生物多样性较高，表现为物种丰度，均匀度高。

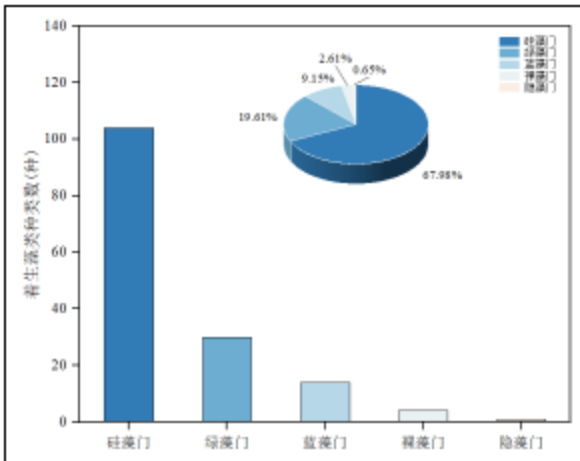


图 6.2-31 着生藻类种类组成

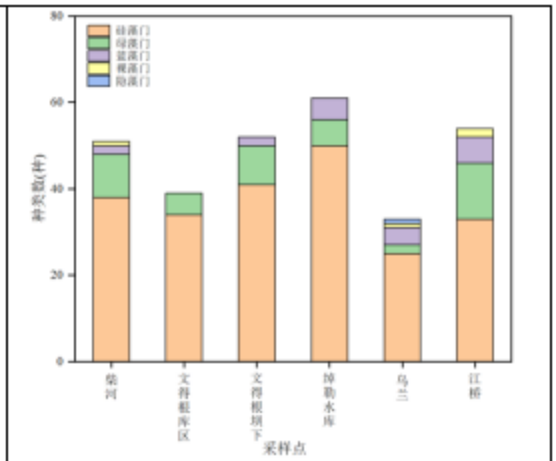


图 6.2-32 各调查断面着生藻类种类组成

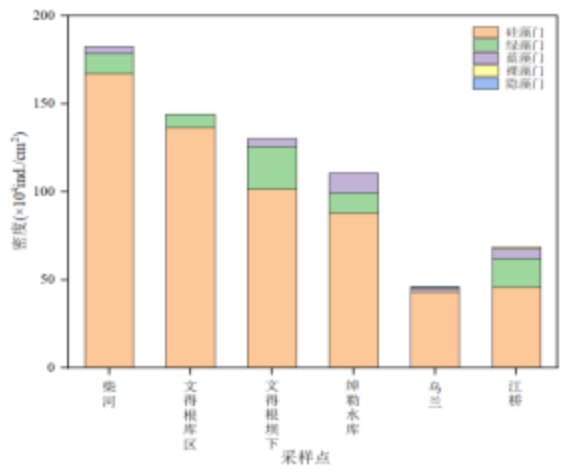


图 6.2-33 各调查断面着生藻类密度组成

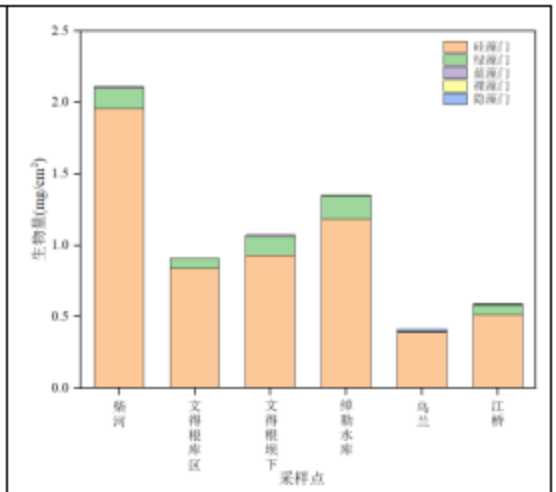


图 6.2-34 各断面着生藻类生物量组成

表 6.2-25 各调查断面着生藻类密度（×10⁴ind./cm²）

调查断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	总计
柴河	167.0659	11.3772	3.9920	0.1996	0.0000	182.6347
文得根库区	136.5269	7.6647	0.0000	0.0000	0.0000	144.1916
文得根坝下	101.4920	24.2465	4.5060	0.0000	0.0000	130.2445
绰勒水库	87.8871	11.5759	11.2388	0.0000	0.0000	110.7018
乌兰	43.0097	0.1124	1.7991	0.5622	0.5622	46.0457
江桥	45.8541	16.0714	5.7318	1.2363	0.0000	68.8936
平均值	96.9726	11.8414	4.5446	0.3330	0.0937	113.7853

表 6.2-26 各调查断面着生藻类生物量（mg/cm²）

调查断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	总计
柴河	1.9592	0.1430	0.0090	0.0016	0.0000	2.1127
文得根库区	0.8398	0.0680	0.0000	0.0000	0.0000	0.9078
文得根坝下	0.9310	0.1311	0.0100	0.0000	0.0000	1.0720
绰勒水库	1.1850	0.1617	0.0065	0.0000	0.0000	1.3533
乌兰	0.3929	0.0001	0.0008	0.0017	0.0169	0.4124
江桥	0.5121	0.0690	0.0046	0.0043	0.0000	0.5900
平均值	0.9700	0.0955	0.0052	0.0013	0.0028	1.0747

表 6.2-27 各调查断面着生藻类生物多样性

采样点	Margalef	Pielou	Shannon-Wiener
柴河	3.47	0.84	3.29
文得根库区	2.68	0.79	2.88
文得根坝下	3.69	0.88	3.50
绰勒水库	4.31	0.88	3.63
乌兰	2.45	0.76	2.66
江桥	3.94	0.92	3.68
均值	3.42	0.85	3.27

2.输水线路及受水区着生藻类

（1）种类组成

本次调查采集到着生藻类 135 种，隶属于 5 门 17 目 25 科。硅藻门种类数最多，有 85 种，占比 62.96%；蓝藻门次之，有 23 种，占比 17.04%，隐藻门种类数最少，仅 1 种，占比 0.74%。

各调查断面均以硅藻门为主。洮南河索伦与洮南、霍林河白云胡硕与吐列毛都均呈现递减趋势，主要原因为洮南和白云胡硕断面底质主要为沙砾，限制了着生藻类的生长。

（2）现存量

着生藻类平均密度为 48.6472×10⁴ind./cm²，平均生物量为 0.4891mg/cm²。浮游植物密度和生物量均以硅藻门种类为主。各调查断面着生藻类主要由硅藻门组成。索伦现存量较大，而洮南和白云胡硕现存量较低。索伦等调查断面底质主要由卵石，洮南和白云胡硕底质主要为砂砾。

（3）生物多样性

各调查断面着生藻类 Margalef 指数范围为 2.66-4.04，均值为 3.35；Pielou 指数范围为 0.84-0.92,均值为 0.89；Shannon-Wiener 多样性指数范围为 2.99-3.59，均值为 3.29。总体来看，调查区着生藻类生物多样性较高，表现为物种丰度，均匀度高。

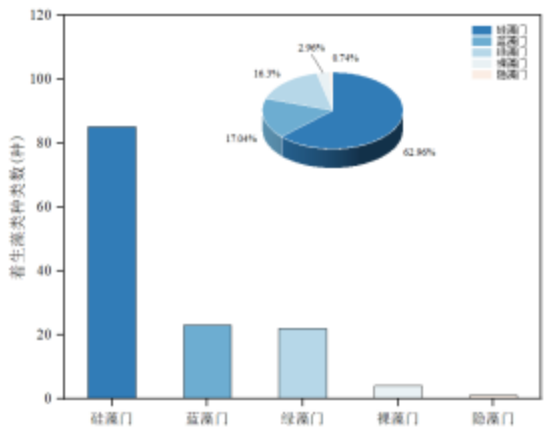


图 6.2-35 着生藻类种类组成

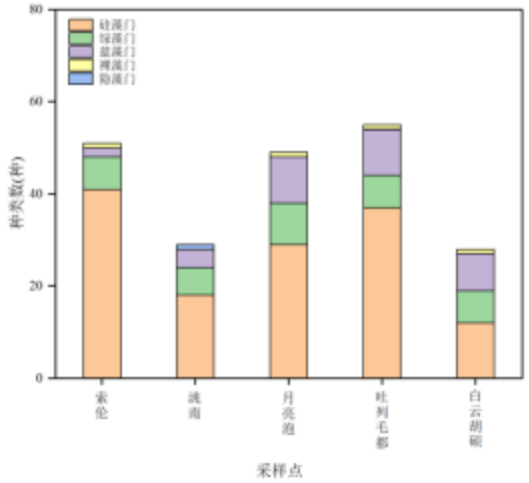


图 6.2-36 各调查断面着生藻类种类组成

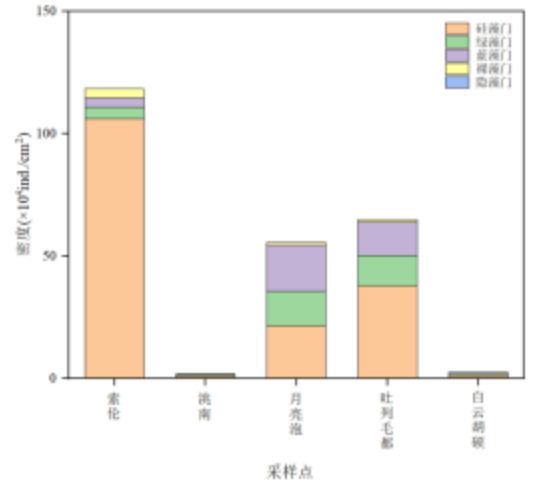


图 6.2-37 各调查断面着生藻类密度组成

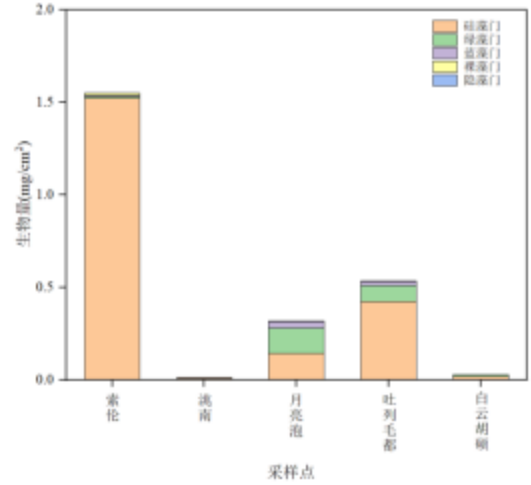


图 6.2-38 各调查断面着生藻类生物量组成

表 6.2-28 各调查断面着生藻类密度（$\times 10^4$ ind./cm^2）

调查断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	总计
索伦	106.0918	4.7194	3.7755	3.7755	0.0000	118.3622
洮南	1.0999	0.3466	0.2067	0.0000	0.0667	1.7199
月亮泡	21.4286	14.2857	18.7912	1.0989	0.0000	55.6044
吐列毛都	37.8746	12.3626	13.5989	1.1239	0.0000	64.9600
白云胡硕	1.3999	0.7399	0.4400	0.0100	0.0000	2.5897
平均值	33.5790	6.4908	7.3625	1.2017	0.0133	48.6472

表 6.2-29 各调查断面着生藻类生物量（mg/cm^2）

调查断面	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	总计
索伦	1.5219	0.0104	0.0068	0.0113	0.0000	1.5504
洮南	0.0084	0.0020	0.0006	0.0000	0.0007	0.0117
月亮泡	0.1429	0.1363	0.0361	0.0033	0.0000	0.3185

吐列毛都	0.4224	0.0854	0.0239	0.0034	0.0000	0.5351
白云胡硕	0.0189	0.0103	0.0004	0.0001	0.0000	0.0296
平均值	0.4229	0.0489	0.0136	0.0036	0.0001	0.4891

表 6.2-30 各调查断面着生藻类生物多样性

调查断面	Margalef	Pielou	Shannon-Wiener
索伦	3.58	0.84	3.30
洮南	2.87	0.92	3.11
月亮泡	3.63	0.89	3.45
吐列毛都	4.04	0.90	3.59
白云胡硕	2.66	0.90	2.99
均值	3.35	0.89	3.29

6.2.2.6水生维管束植物

水源区调查到水生维管束植物 9 种，隶属于 6 科 8 属，分别为蒌蒿、野艾蒿、水蓼、皱叶酸模、稗、东北甜茅、喜旱莲子草、菹草和藜。

在输水线路及受水区调查到水生维管束植物 6 种，隶属于 6 科 7 属，分别为蒌蒿、水蓼、皱叶酸模、稗、东北甜茅和藜。

表 6.2-31 水生维管束植物名录

科	属	种
菊科 Compositae	蒿属	蒌蒿 *Artemisia selengensis*
		野艾蒿 *Artemisia lavandulifolia*
蓼科 Polygonaceae	蓼属	水蓼 *Polygonumhydropiper*
	酸模属	皱叶酸模 *Rumex crispus L.*
禾本科 Gramineae	稗属	稗 *Echinochloa Crusgali*
	甜茅属	东北甜茅 *Glyceria triflora*
苋科 Amaranthaceae	莲子草属	喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*
眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属	菹草 *Potamogeton crispus L.*
苋科 Amaranthaceae	藜属	藜 *Chenopodium album L.*



菹草



皱叶酸模



水蓼



萎蒿



藜



稗

图 6.2-39 部分水生维管束植物图片

6.2.3鱼类资源现状

6.2.3.1鱼类种类组成与分布

1.水源区鱼类种类组成与分布

根据绰尔河历史调查资料《绰尔河流域鱼类区系组成及分布区域的初步调查》（李蘅等，1991）、《绰尔河文得根水库环评报告》（2011年）、《绰尔河鱼类群落结构及多样性研究》（包洪福等，2023）以及本次鱼类资源调查结果，绰

尔河共分布有鱼类 67 种，隶属于 7 目 16 科 46 属，以鲤形目种类为主。

结合环评阶段（2015 年）、蓄水阶段（2022 年）和本次调查（2024 年）渔获物种类，水源区（绰尔河+嫩江江桥）共调查到鱼类 54 种，隶属于 6 目 12 科 39 属。在绰尔河调查到鱼类 51 种，未调查到乌苏拟鲿（*P. ussuriensis*）、蛇鮈（*S. dabryi*）和褐吻鰕虎鱼（*R. brunneus*）；在嫩江干流江桥断面调查到 32 种。

水源区分布有国家Ⅱ级保护鱼类 4 种，包括雷氏七鳃鳗（*L. reissneri*）、哲罗鲑（*Hucho taimen*）、细鳞鲑（*B. lenok*）和黑龙江茴鱼（*T. arcticus*）；其中，哲罗鲑为记录种，在 3 次调查中均未采集到。分布有濒危种（EN）细鳞鲑和哲罗鲑 2 种，易危种（VU）雷氏七鳃鳗和黑龙江茴鱼 2 种。4 种保护鱼类主要分布于绰尔河上游河段。

本次调查在绰尔河调查到 33 种，在嫩江干流江桥断面调查到 20 种。在柴河和文得根坝下采集到雷氏七鳃鳗。未采集到哲罗鲑、细鳞鲑和黑龙江茴鱼标本。经咨询当地村民，绰尔河上游河段仍分布有细鳞鲑和黑龙江茴鱼，但资源量很少。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>棒花鱼</td><td>北方须鳅</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>马口鱼</td><td>鳌</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>葛氏鲈塘鳢</td><td>光泽黄颡鱼</td></tr>
</table>



褐吻鰕虎鱼



黑龙江花鳅



湖鳇



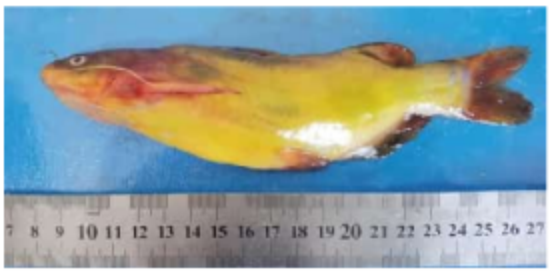
拉氏鳇



花斑副沙鳅



花鳡



黄颡鱼



江鳕



雷氏七鳃鳗



鲇



翘嘴鲌



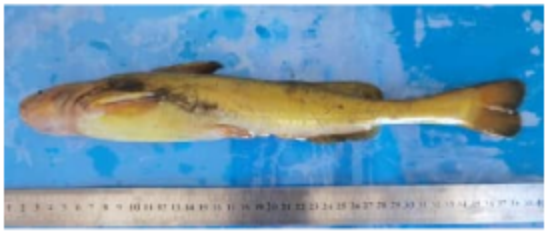
蛇鮈



子陵吻鰕虎鱼



瓦氏雅罗鱼



乌苏拟鲿



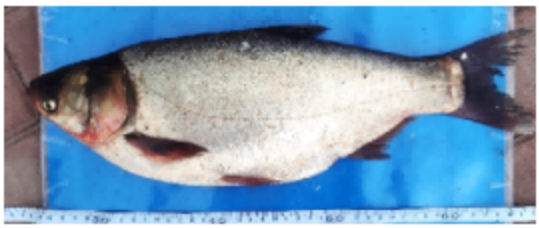
西太公鱼



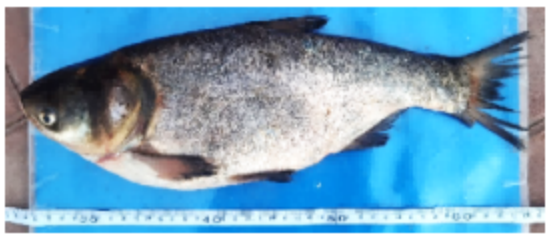
兴凯鱊



银鮈



鲢



鳙



鲤



鲫

图 6.2-40 渔获物照片

2.输水线路及受水区鱼类种类组成与分布

根据《洮儿河鱼类资源调查》（缪丽梅等，2012）和《绰尔河文得根水库环评报告》（2017年），洮儿河分布有鱼类74种，隶属于8目16科，以鲤形目种类为主。记录分布有国家Ⅱ级保护鱼类3种，包括日本七鳃鳗（*Lethenteron camtschaticum*）、雷氏七鳃鳗和细鳞鲑；分布有濒危种（EN）细鳞鲑1种，易危种（VU）雷氏七鳃鳗1种。霍林河历史调查资料较少，环评阶段调查到鱼类16种，隶属于3目4科14属。

本次调查在输水线路及受水区调查到鱼类35种，其中在洮儿河调查到鱼类33种，在霍林河调查到16种。本次调查采集到了国家Ⅱ级保护鱼类雷氏七鳃鳗（*Lampetra reissneri*），其主要分布于洮儿河上游河段。

表 6.2-32 水源区鱼类种类组成与分布

鱼类种类	绰尔河					嫩江	保护与濒危等级
	柴河	文得根库区	文得根坝下	绰勒水库	乌兰	江桥	
一、七鳃鳗目 PETROMYZONIFORMES							
I 七鳃鳗科 Petromyzonidae							
1.雷氏七鳃鳗 *Lethenteron reissneri*	△▲		▲	◇		△	IIVU
二、鲤形目 CYPRINIFORMES							
II 鲤科 Cyprinidae							
2.马口鱼 *Opsariichthys bidens*		▲	▲	◇△	△▲	△	
3.瓦氏雅罗鱼 *Leuciscus waleckii*		△▲	▲	◇△▲	△	△	
4.湖鲹 *Rhynchocypris percnurus*	△		▲	▲			
5.拉氏鲹 *Rhynchocypris lagowskii*	◇△▲	◇△▲	▲	◇△▲			
6.尖头鲹 *Rhynchocypris oxycephala*	◇	◇					
7.花江鲹 *Rhynchocypris czekanowskii*	◇	◇					
8.真鲹 *Phoxinus phoxinus*	◇						
9.图门鲹 *Phoxinus tumensis*	◇						
10.鳌 *Hemiculter leucisculus*				◇△▲	◇△▲	△▲	
11.红鳍鲌 *Chanodichthys erythropterus*					△	△	
12.翘嘴鲌 *Culter alburnus*					△	△▲	
13.银鲴 *Xenocypris macrolepis*					◇△		
14.大鳍鱊 *Acheilognathus macropterus*				◇	◇△	△	
15.兴凯鱊 *Acheilognathus chankaensis*					▲	▲	
16.短须鱊 *Acheilognathus barbatulus*					▲	△▲	

17.高体鳑鲏 *Rhodeus ocellatus*	▲		▲	○▲	△	▲	
18.彩石鳑鲏 *Rhodeus lighti*	△						
19.黑龙江鳑鲏 *Rhodeus sericeus*	○	○△			○△	△	
20.花鲭 *Hemibarbus maculatus*					▲	△▲	
21.麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*	△	○△	▲	○▲	○△▲	△▲	
22.平口鮈 *Ladislavia taczanowskii*					▲		
23.黑鳍鲅 *Sarcocheilichthys nigripinnis*	△	△			○	△	
24.犬首鮈 *Gobio cynocephalus*	○△▲	○△	▲		△	△	
25.银鮈 *Squalidus argentatus*		○		○△▲	▲	▲	
26.兴凯银鮈 *Squalidus chankaensis*				○	○		
27.棒花鱼 Abbotrina *rivularis*		○		○△▲	△▲	▲	
28.蛇鮈 *Saurogobio dabryi*						△▲	
29.鲤 *Cyprinus Carpio*		▲		○△▲	△	△	
30.鲫 *Carassius auratus*		○▲	▲	○△▲	○▲	△▲	
31.鳙 *Hypophthalmichthys nobilis*		▲			△	▲	
32.鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*		▲					
III 鳅科 Cobitidae							
33.北方须鳅 *Barbatula nuda*	△▲		▲				
34.北方花鳅 *Cobitis granoei*	△	△		○	△		
35.黑龙江花鳅 *Cobitis lutheri*	▲	○	▲	▲	○▲	▲	
36.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*		○	▲	○▲			
37.北方泥鳅 *Misgurnus mohoity*	△			△	△	△	
38.大鳞副泥鳅 *Paramisgurnus dabryanus*	▲						
39.花斑副沙鳅 *Parabotia fasciatus*					▲	△	

三、鲇形目 SILURIFORMES							
IV 鲿科 Bagridae							
40.黄颡鱼 *Tachysurus fulvidraco*				△▲	△	△▲	
41.光泽黄颡鱼 *Tachysurus nitidus*					▲	△▲	
42.乌苏拟鲿 *Pelteobagrus ussuriensis*						△▲	
V 鲇科 Siluridae							
43.鲇 *Silurus asotus*		▲	▲	○△▲	△▲	△▲	
四、鲑形目 SALMONIFORMES							
VI 胡瓜鱼科 Osmeridae							
44.西太公鱼 *Hypomesus nipponensis*				▲			
45.池沼公鱼 *Hypomesus olidus*				△▲			
VII 银鱼科 Salangidae							
46.陈氏新银鱼 *Neosalanx tangkahkeii*				○			
VIII 鲑科 Salmoninae							
47、细鳞鲑 *Brachymystax lenok*	○△						II EN
48.黑龙江茴鱼 *Thymallus grubii*	○						II VU
伍、鳕形目 GADIFORMES							
IX 鳕科 Gadidae							
49.江鳕 *Lota lota*	○▲	▲					
六、鲈形目 PERCIFORMES							
X 鮨科 Serranidae							
50.鳜 *Siniperca chuatsi*				△		△▲	
XI 塘鳢科 Eleotridae							
51.葛氏鲈塘鳢 *Perccottus glehni*		△		○▲	○△	△	

52.小黄黝鱼 *Hypseleotris swinhonis*				○▲		▲	
XII 鰕虎鱼科 Gobiidae							
53.褐吻鰕虎鱼 *Rhinogobius brunneus*						△	
54.子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*			▲		▲		

注：○示环评阶段采集到的标本种类（2015 年）；△示蓄水阶段采集到的标本种类（2022 年）；▲示竣工阶段采集到的标本种类（2024 年）；II示被列入《国家重点保护野生动物名录（2021 年发布）》的二级保护鱼类；EN， VU 是被列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》的濒危和易危种。

表 6.2-33 输水线路及受水区鱼类种类组成和分布

鱼类种类	洮儿河			霍林河		保护和濒危等级
	索伦	洮南	月亮泡	吐列毛都	白云胡硕	
一、七鳃鳗目 PETROMYZONIFORMES						
I 七鳃鳗科 Petromyzonidae						
1.雷氏七鳃鳗 *Lampetra reissneri*	▲					II VU
二、鲤形目 CYPRINIFORMES						
II 鲤科 Cyprinidae						
2.马口鱼 *Opsariichthys bidens*		▲		○	○	
3.瓦氏雅罗鱼 *Leuciscus waleckii*				▲	○▲	
4.草鱼 *Ctenopharyngodon idella*			▲			
5.湖鳍 *Rhynchocypris percnurus*	▲					
6.拉氏鳍 *Rhynchocypris lagowskii*	○▲	▲		○▲		
7.花江鳍 *Rhynchocypris czekanowskii*	○					
8.真鳍 *Phoxinus phoxinus*	○					
9.图门鳍 *Phoxinus tumensis*				○		

10.餐 *Hemiculter leucisculus*		▲	○▲		○	
11.翘嘴鲌 *Culter alburnus*			○			
12.团头鲂 *Megalobrama amblycephala*			▲			
13.短须鱊 *Acheilognathus barbatulus*		▲				
14.高体鳑鲏 *Rhodeus ocellatus*	▲		▲		○	
15.黑龙江鳑鲏 *Rhodeus sericeus*	▲					
16.花鲭 *Hemibarbus maculatus*			▲			
17.麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*	○▲		▲	○	▲	
18.高体鲃 *Gobio soldatovi*				○		
19.犬首鲃 *Gobio cynocephalus*	▲	▲		▲		
20.细体鲃 *Romanogobio tenuicorpus*				○	○	
21.银鲃 *Squalidus argentatus*	○					
22.棒花鱼 Abbotrina *rivularis*	○	▲	○	○	○▲	
23.蛇鲃 *Saurogobio dabryi*		▲		▲	▲	
24.鲤 *Cyprinus Carpio*			▲			
25.鲫 *Carassius auratus*		▲	▲	○	○▲	
26.鳙 *Hypophthalmichthys nobilis*			▲			
27.鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*			▲			
III 鳅科 Cobitidae						
28.北方须鳅 *Barbatula nuda*	○▲	○		○▲	○	
29.北鳅 *Lefua costata*				▲		
30.黑龙江花鳅 *Cobitis lutheri*	○▲			○▲	▲	
31.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*	▲	○		▲		
32.北方泥鳅 *Misgurnus mohoity*	○	▲		▲	▲	
33.泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*				○		
34.大鳞副泥鳅 *Paramisgurnus dabryanus*		▲			▲	

三、鲇形目 SILURIFORMES						
IV 鲿科 Bagridae						
35.黄颡鱼 *Tachysurus fulvidraco*			○▲		○▲	
36.光泽黄颡鱼 *Tachysurus nitidus*		▲				
V 鲇科 Siluridae						
37.鲇 *Silurus asotus*			▲		▲	
四、刺鱼目 GASTEROSTEIFORMES						
XI 刺鱼科 Gasterosteidae						
38.九棘刺鱼 *Pungitius pungitius*	▲					
五、鲈形目 PERCIFORMES						
VII 塘鳢科 Eleotridae						
39.葛氏鲈塘鳢 *Perccottus glehni*			▲	○		
40.小黄黝鱼 *Hypseleotris swinhonis*			▲		▲	
VIII 鰕虎鱼科 Gobiidae						
41.褐吻鰕虎鱼 *Rhinogobius brunneus*	▲					
42.子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*	▲		○		▲	
IX 斗鱼科 Belontiidae						
43.圆尾斗鱼 *Macropodus ocellatus*			▲			

6.2.3.2鱼类资源量

（1）绰尔河

在绰尔河各调查断面采集到鱼类 1876 尾，41111.6g。其中，犬首鮈、拉氏鱥、西太公鱼和高体鳑鲏数量百分比较高，分别为 48.14%、11.15%、6.89%和 6.61%；瓦氏雅罗鱼、鲇、犬首鮈和鲢重量百分比占比较高，分别为 25.19%、18.55%、12.63%、10.27%（表 6.2-34）。

表 6.2-34 绰尔河鱼类资源现状

鱼类种类	鱼类数量/尾	数量百分比	鱼类重量/尾	重量百分比
瓦氏雅罗鱼	33	1.76%	10359.3	25.19%
鲇	34	1.81%	7628.3	18.55%
犬首鮈	903	48.14%	5192.8	12.63%
鲢	22	1.17%	4222.5	10.27%
鳙	7	0.37%	3960.8	9.63%
鲤	5	0.27%	2945.8	7.17%
鲫	39	2.08%	1893.8	4.61%
拉氏鱥	209	11.15%	1801.8	4.38%
西太公鱼	129	6.89%	916.5	2.23%
江鳕	2	0.11%	274.4	0.67%
银鮈	76	4.05%	245.8	0.60%
马口鱼	4	0.21%	234.4	0.57%
兴凯鱊	85	4.53%	193.2	0.47%
鲴	13	0.69%	187.3	0.46%
黄颡鱼	2	0.11%	171.7	0.42%
麦穗鱼	67	3.57%	172.4	0.42%
黑龙江花鳅	40	2.13%	151.8	0.37%
高体鳑鲏	124	6.61%	149.3	0.36%
平口鮈	7	0.37%	115.8	0.28%
棒花鱼	19	1.01%	67.4	0.16%
雷氏七鳃鳗	10	0.53%	51.5	0.13%
北方须鳅	9	0.48%	38.1	0.09%
池沼公鱼	3	0.16%	24	0.06%
光泽黄颡鱼	1	0.05%	25.4	0.06%
湖鱥	11	0.59%	20.5	0.05%
花鳉	1	0.05%	15.2	0.04%
大鳞副泥鳅	1	0.05%	12	0.03%
葛氏鲈塘鳢	7	0.37%	12.3	0.03%
泥鳅	3	0.16%	14.3	0.03%
短须鱊	1	0.05%	3.3	0.01%
花斑副沙鳅	2	0.11%	2.8	0.01%
小黄黝鱼	4	0.21%	2.2	0.01%

子陵吻鮈虎鱼	3	0.16%	4.9	0.01%
总计	1876	100%	41111.6	100%

（2）嫩江

在嫩江江桥断面采集到鱼类 326 尾 14206.26g。其中，鳙、鲇和翘嘴鲌所占重量百分比较高，分别为 50.58%、13.40%和 13.39%；兴凯鱊、银鮈、鲦数量百分比较高，分别为 25.78%、19.94%和 16.87%（表 6.2-35）。

表 6.2-35 嫩江鱼类资源现状

鱼类种类	鱼类数量/尾	数量百分比	鱼类重量/尾	重量百分比
鳙	2	0.61%	7186.1	50.58%
鲇	2	0.61%	1903.3	13.40%
翘嘴鲌	6	1.84%	1902.9	13.39%
鲦	55	16.87%	706.8	4.98%
光泽黄颡鱼	28	8.59%	510	3.59%
鳜	1	0.31%	473.76	3.33%
乌苏拟鲿	2	0.61%	461.3	3.25%
鲫	11	3.37%	232.4	1.64%
黄颡鱼	3	0.92%	207.4	1.46%
兴凯鱊	84	25.78%	203.1	1.43%
银鮈	65	19.94%	112.8	0.79%
蛇鮈	5	1.53%	89.1	0.63%
麦穗鱼	22	6.75%	86.9	0.61%
花鳑	4	1.23%	62.1	0.44%
短须鱊	12	3.68%	27	0.19%
棒花鱼	3	0.92%	16.8	0.12%
小黄黝鱼	12	3.68%	13.1	0.09%
黑龙江花鳅	6	1.84%	6.5	0.05%
泥鳅	1	0.31%	3.3	0.02%
高体鳑鲏	2	0.61%	1.6	0.01%
合计	326	100%	14206.26	100%

（3）洮儿河

在洮儿河采集到鱼类 388 尾 15055.96g。其中，鳙、鲫和草鱼所占重量百分比较高，分别为 36.93%、13.98%和 11.53%；鲫、拉氏鱥、黑龙江花鳅数量百分比较高，分别为 20.09%、20.09%和 14.94%（表 6.2-36）。

表 6.2-36 洮儿河鱼类资源现状

鱼类种类	鱼类数量/尾	数量百分比	鱼类重量/尾	重量百分比
鳙	4	1.03%	5559.2	36.93%
鲫	78	20.09%	2104.6	13.98%
草鱼	2	0.52%	1735.76	11.53%
鲢	1	0.26%	1289.8	8.57%
鲤	1	0.26%	703.8	4.67%
团头鲂	2	0.52%	633.9	4.21%
鳌	32	8.24%	461.5	3.07%
大鳞副泥鳅	13	3.35%	446.3	2.96%
拉氏鱥	78	20.09%	441.8	2.93%
黄颡鱼	6	1.55%	432.1	2.87%
鲇	2	0.52%	342.1	2.27%
花鳟	4	1.03%	337.6	2.24%
葛氏鲈塘鳢	26	6.70%	90.8	0.60%
犬首鮈	10	2.58%	89.8	0.60%
光泽黄颡鱼	6	1.55%	82.8	0.55%
黑龙江花鳅	58	14.94%	70.3	0.47%
蛇鮈	7	1.80%	49.8	0.33%
北方须鳅	8	2.06%	33	0.22%
九棘刺鱼	14	3.61%	28.9	0.19%
雷氏七鳃鳗	6	1.55%	28.4	0.19%
麦穗鱼	9	2.32%	25.7	0.17%
短须鱊	4	1.03%	21.5	0.14%
泥鳅	2	0.52%	11.5	0.08%
北方泥鳅	1	0.26%	7.2	0.05%
圆尾斗鱼	2	0.52%	6.5	0.04%
高体鳑鲏	5	1.29%	6	0.04%
马口鱼	1	0.26%	4.4	0.03%
小黄黝鱼	3	0.77%	3.7	0.02%
褐吻鰕虎鱼	1	0.26%	3.5	0.02%
湖鱥	1	0.26%	2.6	0.02%
子陵吻鰕虎鱼	1	0.26%	1.1	0.01%
合计	388	100%	15055.96	100%

（4）霍林河

在霍林河采集到鱼类 325 尾 4025.46g。其中，鲫、鲇、北方须鳅和瓦氏雅罗鱼所占重量百分比较高，分别为 36.02%、20.53%、13.72%和 12.49%；北方须鳅和鲫数量百分比较高，分别为 36.92%和 21.23%（表 6.2-37）。

表 6.2-37 霍林河鱼类资源现状

鱼类种类	数量	数量百分比	重量	重量百分比
鲇	11	3.38%	1450.46	36.02%
鲫	69	21.23%	826.4	20.53%
北方须鳅	120	36.92%	552.2	13.72%
瓦氏雅罗鱼	17	5.23%	502.7	12.49%
拉氏鱥	10	3.08%	167.7	4.17%
北方泥鳅	20	6.15%	147	3.65%
蛇鮈	26	8.00%	145.7	3.62%
黄颡鱼	3	0.92%	99.9	2.48%
黑龙江花鳅	25	7.69%	45.3	1.13%
麦穗鱼	11	3.38%	26.4	0.66%
泥鳅	2	0.62%	25.9	0.64%
大鳞副泥鳅	2	0.62%	13.3	0.33%
犬首鮈	1	0.31%	11.6	0.29%
棒花鱼	2	0.62%	5.1	0.13%
小黄黝鱼	4	1.23%	4	0.10%
北鳅	1	0.31%	0.9	0.02%
子陵吻鰕虎鱼	1	0.31%	0.9	0.02%
合计	325	100%	4025.46	100%

6.2.3.3鱼类生态习性

依据《鱼类生态学》《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目中卷》《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目下卷》《东北地区鱼类志》和《四川鱼类原色图志（上册）》，将鱼类生态习性划分为流速偏好、底质偏好、水深偏好、产卵类型、营养类型、个体大小和洄游习性 23 个生态学指标，并构建了鱼类个体生态学矩阵（附录 5）。

（1）流速偏好

根据鱼类生活史各阶段对流水生境的依赖程度，可以划分为二类：

1）喜急流种类。对流水生境依赖程度高，需要在流水环境中完成整个生活史或部分生活史重要过程的种类。这类种类数量众多，且多数为该河段的重要珍稀、经济鱼类，如哲罗鲑、细鳞鲑、拉氏鱥、乌苏拟鲿等。

2）喜缓流种类。对流水生境依赖程度低，适应缓流、静水生境的鱼类。在该河段分布的有鲤、鲫、鲇、鲢、鳙、鳜、黄颡鱼、麦穗鱼、棒花鱼等，其中部分种类也属该地区的重要经济鱼类。

（2）营养结构

鱼类根据其成鱼的摄食对象，营养结构可划分为 4 类：

1）草食性鱼类：包括以水生维管植物为食或藻类为食的鱼类，如摄食着生

藻类的大鳞鲴，其口裂较宽，近似横裂，下颌前缘具有锋利的角质，适应于刮取生长于石上的藻类的摄食方式。摄食水草的鱼类包括大鳍鱊、兴凯鱊和团头鲂等。

2）肉食性鱼类：以无脊椎动物如浮游动物及底栖动物为食，或以脊椎动物（主要为鱼类）为食的鱼类。以摄食无脊椎动物及底栖动物的鱼类，包括鳙、犬首鮈、花鳅、光泽黄颡鱼、乌苏拟鲿、葛氏鲈塘鳢等；以捕食别种鱼类，包括细鳞鲑、江鳕、鳜、鲇、红鳍鲌、翘嘴鲌等。

3）杂食性鱼类：包括鲤、鲫、马口鱼、瓦氏雅罗鱼、拉氏鱥、黑鳍鳘、黄颡鱼、花斑副沙鳅等种类。这些种类既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的残渣、种子等。此外，雷氏七鳃鳗成体以浮游植物为食，也营寄生生活，属杂食性鱼类。

4）滤食性鱼类：这类鱼类具有特化的滤食器官，主要由鳃耙、鳃耙管（鳃上器官）、腭褶和鳃弧骨组成，可过滤水中的浮游生物和有机碎屑来获取食物，如滤食浮游植物的鲢和滤食浮游动物的鳙。

（3）底质偏好

依据鱼类的栖息环境判断鱼类对底质类型的偏好。鱼类对底质的偏好主要划分为偏好砂砾/卵石和泥质/水草种类。

1）偏好砂砾/卵石种类。偏好砂砾/卵石种类主要包括雷氏七鳃鳗、马口鱼、瓦氏雅罗鱼、拉氏鱥、花鳅、麦穗鱼、黑鳍鳘、犬首鮈等种类。

2）偏好泥质/水草种类。偏好泥质/水草种类主要包括红鳍鲌、翘嘴鲌、团头鲂、鱊属和鳑鲏属种类、泥鳅和副泥鳅属种类、黄颡鱼属等种类。

（4）水深偏好

依据鱼类在水体中的栖息水层，将鱼类水深偏好划分为中上层、中下层和底栖性种类。

1）中上层种类。典型的中上层鱼类包括鲢、鳙、公鱼属种类、彩石鳑鲏、高体鳑鲏、马口鱼、瓦氏雅罗鱼、拉氏鱥等种类。

2）中下层种类。典型的中下层鱼类包括花鳅、麦穗鱼、黑鳍鳘、团头鲂、大鳞鲴、鲫、光泽黄颡鱼、鲇等种类。

3）底栖性种类。典型的底栖性种类主要包括鲤、棒花鱼、蛇鮈、鳅科种类、乌苏拟鲿、细鳞鲑、江鳕等种类。

（5）产卵类型

依据鱼类产卵的特性或方式，大致可以分为 5 类：

1）产漂流性卵种类：此类主要是生活在江河水体中、上层的鱼类，如鲢、鳙、花斑副沙鳅、银鮈、蛇鮈等。这一类鱼卵其比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。此繁殖类群对环境

要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流程等水文条件才能完成繁殖和孵化。

2）产粘性卵种类：本水域鱼类绝大多数为产粘性卵鱼类。根据产卵时对水流形势的偏好，又可以分为两类：一类为流水产粘性卵种类，其卵主要黏附于砾石，如拉氏鱯、瓦氏雅罗鱼、花鰟、犬首鮈等；另一类为静缓水环境产粘性卵种类，其卵主要黏附于水草上，包括鲤、鲫、红鳍鲌、翘嘴鲌、泥鳅、麦穗鱼等。

3）产沉性卵种类：产沉性卵种类一般在砾石产卵，受精卵掉入石缝中发育；个别种类具有挖坑、筑巢的习性。产沉性卵种类主要包括雷氏七鳃鳗、马口鱼、乌苏拟鲿、细鳞鲑和小黄黝鱼。

4）产浮性卵种类：鱼卵具油球，在水中漂浮发育，主要种类有鳜、大鳞鲃、圆尾斗鱼等种类。

5）特殊产卵类型种类：此类群鱼类可以将卵产至蚌内，如鱊属和鳑鲏属种类。

（6）洄游习性

评价区鱼类洄游和迁徙习性主要可以分为三大类：江河洄游型、江湖洄游型和定居型三种。

1）江湖洄游型：这些鱼类通常栖息于湖泊、水库等附属水体，但在江河中的流水段产卵，受精卵随水流扩散进入不同类型的水体进行肥育。典型的江湖洄游型鱼类包括鲢、鳙等产漂流性卵的鱼类。

2）江河洄游型：江河洄游型鱼类全部生活史的完成主要限于河流，基本不进入湖泊等附属水体。河道洄游型鱼类的洄游可以分为两个阶段。在早期生活史阶段，缺乏主动游泳能力的卵苗被动顺水漂流，扩散至产卵水域下游河段，待具备较强的游泳能力以后，则主动上溯至适宜河段栖息生活。典型的江河洄游型鱼类为细鳞鲑。

3）定居型：定居型鱼类主要能够在相对狭窄水域内完成全部生活史的种类。这些种类通常产粘、沉性卵，产卵时的水文条件要求不严格。定居型鱼类包括在湖泊沿岸带产卵的鲤、鲫、鲇、黄颡鱼等种类。

（7）个体大小

鱼类的个体大小是一类重要的生态特征。总体上，个体越大的种类需要的生境范围越大，洄游的范围也就越长；小型种类则相应需要的生境面积较小，也常表现为洄游距离较短或局部迁徙的行为特征。因此，个体越大的种类保护需求越高。根据不同种类充分生长后的体长，可以将不同的种类分为大型鱼类、中型鱼类、小型鱼类和超小型鱼类（郭延蜀等，2020）。

1）大型鱼类：充分生长后体长可达 100cm 以上。如鲢、鳙等。

2）中型鱼类：充分生长后体长大于 30cm，小于 100cm，如细鳞鲑、瓦氏雅罗鱼、红鳍鲌、翘嘴鲌、团头鲂、花鳈、鲤、鲫、黄颡鱼、乌苏拟鲿、鲇、江鳕、鳜等。

3）小型鱼类：充分生长后体长大于 5cm，小于 30cm。如雷氏七鳃鳗、马口鱼、黑鳍鳈、棒花鱼、花斑副沙鳅、黄颡鱼、拉氏鱥、大鳍鱊、北方花鳅、北方须鳅、葛氏鲈塘鳢等。

4）超小型鱼：充分生长后体长小于 5cm，如小黄黝鱼。

6.2.3.4鱼类生物多样性

水源区绰尔河自上游柴河至下游乌兰调查断面，Margalef 指数、Shannon-Wiener 指数和 Pielou 指数总体呈现递增趋势。库区河段各指数值较大，物种较多、生物多样性和均匀度高。文得根工程运行后，坝下河段生物多样性较低，主要体现为群落均匀度低。

嫩江江桥断面生物多样性总体较绰尔河高，表现为物种丰富、均匀度较高。

表 6.2-38 水源区各调查断面鱼类生物多样性

调查断面	Margalef 指数	Shannon-Wiener 指数	Pielou 指数
柴河	1.2	1.445	0.48
文得根水库	1.782	2.584	0.82
文得根坝下	1.83	1.304	0.34
绰勒水库	3.119	2.994	0.70
乌兰	2.372	2.42	0.64
江桥	3.28	3.22	0.75

洮儿河和霍林河各调查断面指数自上游至下游总体呈递增趋势。洮儿河 Margalef 指数较霍林河高，Shannon-Wiener 指数和 Pielou 指数相差不大。洮儿河和霍林河多样性总体相差不大。

表 6.2-39 输水线路及受水区各调查断面生物多样性

河流	调查断面	Margalef 指数	Shannon-Wiener 指数	Pielou 指数
洮儿河	索伦	1.93	2.20	0.70
	洮南	1.70	1.71	0.52
	月亮泡	2.47	2.84	0.80
霍林河	毛列吐都	1.52	1.91	0.58
	白音胡硕	2.25	2.44	0.69

6.2.3.5鱼类早期资源

本次调查在文得根坝下调查断面共采集到鱼苗 173 尾。鉴定结果显示，在文得根坝下采集到鱼类早期资源 5 种，分别为鲫、犬首鮈、拉氏鱥和瓦氏雅罗鱼（表 6.2-40）。文得根成库后，坝下河段产粘沉性卵鱼类仍能正常产卵繁殖和完成生活史。

表 6.2-40 鱼类早期资源分子鉴定结果

调查断面	鱼类种类	数量
文得根坝下	鲫 *Carassius auratus*	21
	犬首鮈 *Gobio cynocephalus*	19
	拉氏鱥 *Rhynchocypris lagowskii*	91
	北方须鳅 *Barbatula nuda*	29
	瓦氏雅罗鱼 *Leuciscus waleckii*	13

6.2.3.6鱼类“三场”分布

1.水源区鱼类“三场”分布

（1）鱼类产卵场

结合历史调查资料和现状调查发现，珍稀保护鱼类如哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等产卵场主要分布于绰尔河中上游河段。其中，哲罗鲑和细鳞鲑产卵区域基本一致，干流主要分布于地窖子村至浩绕山镇河段、柴河镇上游约 14km 河段、古营河汇口以下约 7km 河段；支流主要分布于固里河、柴河等支流。黑龙江茴鱼产卵区域主要分布在绰尔河的支流和溪流，在柴河、托欣河、古营河、莫柯河等支流有分布。此外，中、上游河段分布的以砾石为底质的缓流河段，也能为瓦氏雅罗鱼、雷氏七鳃鳗、拉氏鱥、马口鱼等产粘沉性卵种类提供广泛的产卵繁殖水域。

文得根、绰勒水库近岸水草丰盛水域能为产粘性卵鱼类（翘嘴鲌、鲤、鲫等）提供丰富的产卵水域；在库尾流水区域能为产粘沉性卵鱼类拉氏鱥、马口鱼、瓦氏雅罗鱼、池沼公鱼、花鳕等鱼类提供产卵水域。另外，文得根、绰勒水库分布有产漂流性卵鱼类鲢和鳙；但这两种鱼类繁殖需求较高，往往需要一定的水温条件和流量洪峰刺激。但依据绰尔河流量和鱼类资源量，该河段不存在产漂流性卵鱼类产卵场；鲢鳙资源补充主要依靠增殖放流。

乌兰村上游河段存在产粘沉性卵鱼类产卵场，产卵鱼类主要有银鲴、北方花鳅、葛氏鲈塘鳢等。该河段分布的鳙和鲌亚科鱼类其产卵场所主要分布于嫩江干流。

总体来看，除哲罗鲑、细鳞鲑、江鳕、鲢、鳙等种类对产卵条件相对较高外，其余种类产卵条件不严格，产卵场所分布广泛。珍稀特有鱼类产卵场所主要分布于绰尔河上游。

表 6.2-41 绰尔河鱼类产卵场分布及条件

鱼类种类	产卵场河段	产卵条件
哲罗鲑、细鳞鲑	干流主要分布于地窖子村至浩绕山镇河段、柴河镇上游约14km河段、古营河汇口以下约7km河段；支流主要分布于固里河、柴河等支流	产卵巢50～80cm，砾石3～25cm，沙石0.2～1.5cm，水深30～50cm，产卵场流速0.4～0.6m/s。产卵场主河道流速0.8～1.5m/s，水深50cm
黑龙江茴鱼	柴河、托欣河、古营河、莫柯河等支流	产卵巢35～80cm,砾石3～9cm,沙石0.2～1.0cm，水深25～45cm，产卵场流速0.3～0.5m/s。产卵场主河道流速0.5～1.1m/s，水深≥35cm
雅罗鱼亚科雅罗鱼属、鱥属；鲌属；鳅科；鲇属等产粘性卵种类	广泛分布于绰尔河各干支流，其中文得根和绰勒水库库区水草丰盛处，以及库尾缓流处是重要产卵生境	一般在砂砾底质的缓流水浅滩或库区水草丰盛处产卵繁殖，受精卵具粘性，黏附于水草、砾石或沉入砾石缝中孵化
雷氏七鳃鳗、马口鱼、黑鳍鲭等产沉性卵种类	广泛分布于绰尔河各干支流缓流处	一般在砂砾底质的缓流水浅滩处产卵繁殖
鲢、鳙、银鲴等产漂流性卵种类	主要分布于绰尔河河口河段	在夏季洪峰刺激下产卵，受精卵密度略大于水，在流水作用下呈悬浮状态（一般要求流速大于0.2m/s），顺水漂流孵化





哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼典型产卵巢




绰尔河干流绰源镇至柴河镇河段哲罗鲑和细鳞鲑典型产卵场




干流柴河镇至浩饶山乡河段哲罗鲑和细鳞鲑典型产卵场




干流水产种质资源保护区河段哲罗鲑和细鳞鲑典型产卵场




支流固里河哲罗鲑、细鳞鲑典型产卵场

支流柴河黑龙江茴鱼典型产卵场





支流古营河黑龙江茴鱼典型产卵场



托欣河黑龙江茴鱼典型产卵场



莫柯河黑龙江茴鱼典型产卵场

图 6.2-41 产卵场现状

（2）鱼类索饵场和越冬场

一般而言，鱼类栖息水域便为其索饵场所。肉食性鱼类其索饵场所一般位于洄水湾以及急流滩下的深水区；以底栖无脊椎动物为食的鱼类索饵区域通常为砾石丰富，水流较缓的水域；草食性鱼类索饵场所多在水草丰茂的水域。整体来看，水源区绰尔河无集中鱼类索饵场所，且鱼类索饵区域广布且分散。对于幼鱼的索饵场所，通常位于河段缓流回湾处以及干支流汇河口；这些水域营养丰富，藻类得以发展，饵料丰富。但对于产粘性卵鱼类和少量漂流性卵鱼类，文得根和绰勒水库为其提供了较好的育幼场所。

总体来看，珍稀鱼类属于冷水性鱼类，长期的生态适应和演化，使其具有抵御低温水环境的能力，能在低温环境中顺利越冬，无明显越冬行为，对越冬场要求不高。因此也不存在严格意义上的鱼类越冬场。其余中小型鱼类对越冬要求不高，冬季鱼类在河流深水区均可越冬。鱼类越冬场主要在河流水较深的干流河槽、深水回水湾及深潭等处，分布广泛。

2.输水线路及受水区鱼类“三场”分布

洮儿河和霍林河分布的种类主要产粘沉性卵，其产卵条件不严格，在河道环

流、回湾底质为砾石或水草丰盛处均可产卵繁殖。洮儿河和霍林河主要分布小型鱼类其索饵和育幼场所广布且分散。

6.2.3.7珍稀保护鱼类

（1）哲罗鲑 *Hucho taimen*



哲罗鲑属鲑形目、鲑科、哲罗鲑属种类。

哲罗鱼是鲑形目鲑科哲罗鱼属冷水性大型淡水鱼。哲罗鱼体长而厚，略呈圆筒状；头部扁平；吻尖；口端位，口裂大，上颌较下颌突出，上颌骨呈游离状，向后延伸达眼后缘之后；齿小而锐，布于舌上、上下颌及锄骨上；背鳍居中偏前，胸鳍小；尾鳍分叉较浅；背部青褐色，体侧和腹部银白；头部和体侧部有许多暗黑小斑点。

哲罗鱼为山溪冷水性鱼类，栖息水温上限不超过 18℃。夏季基本上生活于森林遮蔽的溪流中，冬季进入河流深水区，偶尔可在湖泊中发现。春天产卵，雌体每隔 1~2 年产卵 1 次，一生可多次生殖。凶猛肉食性鱼类；除了捕食鱼类外，也食水生昆虫，甚至捕食啮齿动物、蛇和水禽的记录；食物种类因水域不同而有差异。大型鱼类。

哲罗鲑在中国的分布仅限于东北地区的黑龙江上游、哈拉哈河上游（中蒙边界）、呼玛河、逊别拉河、乌苏里江和新疆额尔齐斯河的山间河川、湖泊。在绰尔河主要分布于上游河段；环评、蓄水和竣工阶段三次调查均未采集到样本，资源量很小。

哲罗鲑属国家二级保护鱼类、濒危种（EN）。

（2）细鳞鲑 *Brachymystax lenok*



细鳞鲑属鲑形目、鲑科、细鳞鲑属种类。

细鳞鲑具脂鳍，有中乌喙骨和幽门盲囊，鳃膜不与鳃峡相连，鳃盖条 7-20。

鲑亚科鉴定特征：背鳍条不少于 16，鳞小，侧线鳞多于 110 根，上颌具齿。有眶蝶骨和上前鳃盖骨。口小，下颌骨连于头骨之处在眼下方。种的鉴定：体延长，稍侧扁，口裂小，上颌骨后伸不超过眼中央下方，体上具圆黑斑。

细鳞鲑为栖息于水清澈江河溪流的冷水性鱼类，栖息的上限水温 18~20℃。在江河深水区越冬，春季冰雪开始融化时溯流上游产卵；为凶猛的肉食性鱼类，主要摄食昆虫和鱼类。细鳞鲑的产卵期为 4~5 月份，产卵水温 5~10.5℃。产卵场多位于水清澈、砂砾底质流速 1.0~1.5m/s、水深 50~70cm 的水域。产卵前亲鱼摆动尾鳍，借水流的作用掘成产卵坑后，雌雄交配，雌鱼产卵于坑中，雌鱼数次排卵。产卵完毕，雌雄鱼摆动尾鳍扇动沙砾将受精卵覆盖。

在东北地区黑龙江、嫩江、牡丹江、松花江、绥芬河、五大连池、镜泊湖上游；图们江；鸭绿江；辽河东部山区支流太子河、浑河的山区支流；内蒙古呼伦贝尔市的黑龙江水系支流和兴安盟的阿尔山地区的洮儿河上游、哈拉哈河上游等。水源区分布于绰尔河上游河段，资源量很小。在蓄水阶段柴河断面采集到 1 尾标本。

细鳞鲑属国家二级保护鱼类、濒危种（EN）。

（3）黑龙江茴 *Thymallus grubii*



黑龙江茴隶属于鲑科、茴鱼亚科、茴鱼属。

黑龙江茴具脂鳍，有中乌喙骨和幽门盲囊，鳃膜不与鳃峡相连，鳃盖条 7-20。背鳍长，鳍条 18 根以上，其前半部分尾不分枝鳍条。具脂鳍，尾鳍叉形。鳞较大，侧线完全，侧线鳞 100 以下。上颌骨具齿，无上鳃盖骨。茴鱼属鉴定特征：体长形，侧扁。体被中等大小的鳞，侧线鳞通常在 100 以下。口不大，口裂斜，齿细弱。尾鳍叉形。鳃盖条 8-13。鳔大。幽门盲囊 11-30。种的鉴定：上颌骨后端达眼中央下方或稍前，吻长等于眼径；鳃耙 16-19。

黑龙江茴鱼系栖居山涧溪流里的冷水性鱼类。夏季多在水温低、水流急、两岸多水生和陆生植物的溪流中，冬季在溪流深处越冬。不作长距离游动。动物食性。夏季的食物主要为水生昆虫和陆生昆虫。在大麻哈鱼产卵时，茴鱼大量吞食大麻哈鱼卵。也摄食小鱼。

在中国仅分布于东北地区的黑龙江、嫩江、牡丹江、松花江、乌苏里江、绥

芬河等上游支流的溪流里。在水源区主要分布于绰尔河柴河及以上河段。环评、蓄水和竣工阶段三次调查均未采集到样本，资源量很低。

黑龙江茴鱼为易危种（VU）。

（4）雷氏七鳃鳗 *Lethenteron reissneri*



雷氏七鳃鳗隶属于七鳃鳗目、七鳃鳗科、七鳃鳗属。

雷氏七鳃鳗口呈漏斗吸盘状，其中央上下缘具齿板，有上下内外唇齿，口漏斗边缘具缘齿和穗状乳突。背鳍两个，第二背鳍与尾鳍相连。上唇齿少，排列不规则，内侧唇齿每侧 3~4 枚，其顶端有 2~3 齿尖。体型较小、全长可达 10-17cm；陆封型；尾鳍色浅，肌节数 56-64。

为淡水生活种类，喜栖于有缓流、沙质底质的溪流中，白天钻入沙内或藏于石下，夜出觅食。发育过程经变态，幼体眼埋于皮下；口呈三角形裂缝状，口缘乳突发达，穗状。成体眼发达，口呈漏斗状吸盘，口缘乳突变小。体表具大量黏液。游泳时呈鳗形扭曲摆动。幼体基本上以沙石上的植物碎屑和附着藻类为食。成体以浮游动植物为食，也营寄生生活，用吸盘吸附在其他鱼体上，凿破皮肤吮吸其血肉。全长 160mm 以上达性成熟。产卵期 5 月末至 7 月份。产后部分亲体死亡。

雷氏七鳃鳗在鸭绿江、辽东半岛的英那河、大清河，辽河支流的浑河，黑龙江水系的嫩江、牡丹江、乌苏里江、兴凯湖均有分布。在水源区主要分布于绰尔河中上游河段，其中在文得根坝下等工程影响河段也有分布。

雷氏七鳃鳗为国家二级保护鱼类，濒危种（VU）。

6.2.4水生生态影响分析

6.2.4.1对水生生境的影响

1.对水源区水生生境的影响

蓄水阶段（2022 年）和竣工阶段（2024 年）水质均符合《渔业水质标准》（GB 11607-89），工程运行对水源区水质的影响较小。

对比蓄水阶段和竣工阶段生境质量可以发现，柴河、绰勒水库和乌兰生境质

量得分变化不大。文得根水库运行后，生境质量有所提升。

文得根水库蓄水运行后，该河段由河相段转变为湖相段，水深和水面显著增加，流速明显减小。库区生境变化与环评阶段预测结果一致。

表 6.2-42 蓄水阶段和竣工阶段水源区生境质量

调查阶段	柴河	文得根	绰勒水库	乌兰
蓄水阶段	162	96	127	137
	好	一般	较好	较好
竣工阶段	165	134	139	142
	好	较好	较好	较好

2.对输水线路及受水区水生生境的影响

竣工阶段（2024 年）水质调查结果显示，各调查断面水质符合《渔业水质标准》（GB 11607-89），工程运行对水质的影响较小。

水生生境调查结果显示，索伦断面生境质量为好，而其余调查断面生境质量为较好。工程运行后，输水线路及受水区生境质量未明显降低，表明工程运行对输水线路及受水区生境质量影响很小。

6.2.4.2对浮游植物的影响

1.对水源区浮游植物的影响

（1）环评阶段浮游植物调查成果（2015 年）

根据环评阶段水源区浮游植物调查结果，评价区分布有浮游植物 6 门 42 种；其中硅藻门最多，为 34 种，占 80.95%。水源区评价河段浮游植物密度平均为 718404.80ind./L，平均生物量为 1.0220mg/L；密度和生物量均是以硅藻门为主。

（2）蓄水阶段浮游植物调查成果（2022 年）

水源区共检出浮游植物种类计 6 门 135 种，其中硅藻门种类 85 种，占 62.96%。水源区浮游植物组成以硅藻门为主。各调查断面浮游植物平均密度为 71575.00ind./L，平均生物量为 0.07169mg/L；密度和生物量均是以硅藻门为主。

（3）竣工阶段浮游植物调查成果（2024 年）

水源区共检出浮游植物种类计 5 门 140 种，其中硅藻门种类 94 种，占 67.14%。各调查断面浮游植物平均密度为 31963.82ind./L，平均生物量为 0.0273mg/L。水源区浮游植物种类、密度和生物量均是以硅藻门为主。

相较于环评阶段，蓄水阶段和竣工阶段浮游植物种类数更多，而密度和生物量又明显低于环评阶段。但是，各阶段浮游植物种类组成、密度和生物量均以硅藻门种类为主。水源区浮游植物群落结构未发生改变。

相较于蓄水阶段，工程运行初期水源区各调查断面浮游植物种类和现存量均

减少。减少的原因可能与施工结束，外源性营养减少有关。横向比较可以发现，竣工阶段柴河和乌兰断面现存量相差不大，文得根库区现存量增加，文得根坝下和绰勒水库减少。文得根成库后营养物质积累，浮游植物现存量增加；相应的文得根坝下和绰勒水库水量、营养物质均减少，现存量减少。与环评阶段预测结果一致。

进一步结合 2020-2025 年水生态调查结果分析发现，浮游植物密度总体呈现递增趋势，生物量总体变化不大（图 6.2-42）。浮游植物密度增加可能与施工期和运行期外源性营养物质输入有关。

表 6.2-43 水源区不同阶段各调查断面浮游植物种类数

调查断面	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	21	43	49
文得根库区	20	51	44
文得根坝下	—	—	42
绰勒水库	18	42	36
乌兰	21	51	50
合计	42	141	140

表 6.2-44 水源区不同阶段各调查断面浮游植物现存量

调查断面	密度 ind./L			生物量 mg/L		
	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	604667	62700	15640.63	1.0413	0.0651	0.0130
文得根库区	632000	140400	21610.68	0.7123	0.1693	0.0227
文得根坝下	—	—	11825.63	—	—	0.0086
绰勒水库	1020952	36400	12130.56	1.4918	0.0321	0.0077
乌兰	616000	46800	14491.05	0.8427	0.0411	0.0176
均值	718404.75	71575	15139.71	1.0220	0.0769	0.0139



图 6.2-42 水源区浮游植物现存量变化趋势图

2.对输水线路及受水区浮游植物的影响

（1）环评阶段浮游植物调查成果（2015 年）

根据环评阶段浮游植物调查结果，洮儿河分布有浮游植物 56 种，其中硅藻门最多，为 35 种，占 62.50%。洮儿河浮游植物密度平均为 1358500ind./L，平均生物量为 1.74mg/L；密度和生物量均是以硅藻门为主。霍林河分布有浮游植物 48 种，其中硅藻门最多，为 31 种，占 64.58%。

（2）竣工阶段浮游植物调查成果（2024 年）

在洮儿河共采集到浮游植物 109 种，硅藻门种类有 72 种，占比 66.06%；浮游植物平均密度为 50414.86ind./L，平均生物量为 0.0520mg/L。在霍林河共采集到浮游植物 84 种，硅藻门种类有 63 种，占比 75%；浮游植物平均密度为 27128.34ind./L，平均生物量为 0.0169mg/L。洮儿河和霍林河平均密度和生物量均以硅藻门种类为主。

相较于环评阶段，洮儿河和霍林河浮游植物种类明显增加；洮儿河密度和生物量明显减少（见表 6.2-44）。明显减小的原因可能与调查时间、方式不同有关。现阶段洮儿河和霍林河种类组成、密度和生物量仍以硅藻门为主，浮游植物群落结构未发生明显改变。因此，工程建设运行对浮游植物影响较小。

表 6.2-45 输水线路及受水区不同阶段各调查断面浮游植物种类和现存量

河流	调查断面	种类数		密度 ind./L		生物量 mg/L	
		环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段
洮儿河	索伦	30	45	1435334	25231.25	2.7060	0.0256
	洮南	26	46	1349333	35013.34	2.0299	0.0315
	月亮泡	28	49	1290933	91000.00	0.4787	0.0988
	小计	56	109	1358500	50414.86	1.7400	0.0520
霍林河	吐列毛都	—	45	—	8256.68	—	0.0043
	白云胡硕	—	47	—	45999.99	—	0.0294
	小计	48	63	—	27128.34	—	0.0169

6.2.4.3对浮游动物影响

1.对水源区浮游动物的影响

（1）环评阶段浮游动物调查成果（2015 年）

水源区评价河段检出浮游动物 37 种，其中原生动物占 27.03%，轮虫占 35.14%，枝角类占 13.51%，桡足类占 24.32%，浮游动物种类以轮虫为主。水源区绰尔河浮游动物密度为 200ind./L；浮游动物生物量为 0.1133mg/L。

（2）蓄水阶段浮游动物调查成果（2022 年）

水源区内共检出浮游动物 27 种，其中桡足类最多，有 9 种，占 33.33%；枝角类次之，有 8 种，占比 29.63%；原生动物有 7 种，占 25.93%；轮虫 3 种，占 11.11%。水源区浮游动物平均密度为 18.4ind./L，平均生物量为 0.1846mg/L。

（3）竣工阶段浮游动物调查成果（2024 年）

水源区共检出浮游植物种类计 4 大类 45 种，其中原生动物占 31.12%，轮虫占 24.44%，枝角类占 24.44%，桡足类占 20%，浮游动物种类以原生动物为主。水源区各调查断面浮游动物平均密度为 42.42ind./L，平均生物量为 0.9772mg/L。

自 2015 年以来，水源区浮游动物种类数呈现先减少后增加趋势；工程运行后，文得根库区断面种类数明显增加。不同阶段浮游动物群落结构存在差异，可能与施工干扰、采样时间、方式有关。在现存量方面，工程运行后库区河段密度和生物量均明显增加；可能与工程蓄水营养物质积累有关。与环评预测结果一致。

结合 2021-2025 年浮游动物监测结果分析发现，浮游动物密度和生物量均呈现递增趋势。浮游动物密度和生物量变化趋势与施工期和运行期外源性营养物质输入有关（图 6.2-43）。

表 6.2-46 水源区不同阶段各调查断面浮游动物种类数

调查断面	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	6	7	8
文得根库区	10	4	18
文得根坝下	—	—	16
绰勒水库	15	9	6
乌兰	17	5	16
合计	37	27	45

表 6.2-47 水源区不同阶段各调查断面浮游动物现存量

调查断面	密度 ind./L			生物量 mg/L		
	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	180	25.0	10.13	0.0335	0.0101	0.5842
文得根库区	332	11.3	71.50	0.2635	0.2550	1.6187
文得根坝下	—	—	20.55	—	—	0.4747
绰勒水库	181	22.7	85.39	0.0110	0.3840	2.1837
乌兰	107	14.5	24.55	0.1453	0.0894	0.0248
均值	200	18.4	42.42	0.1133	0.1846	0.9772

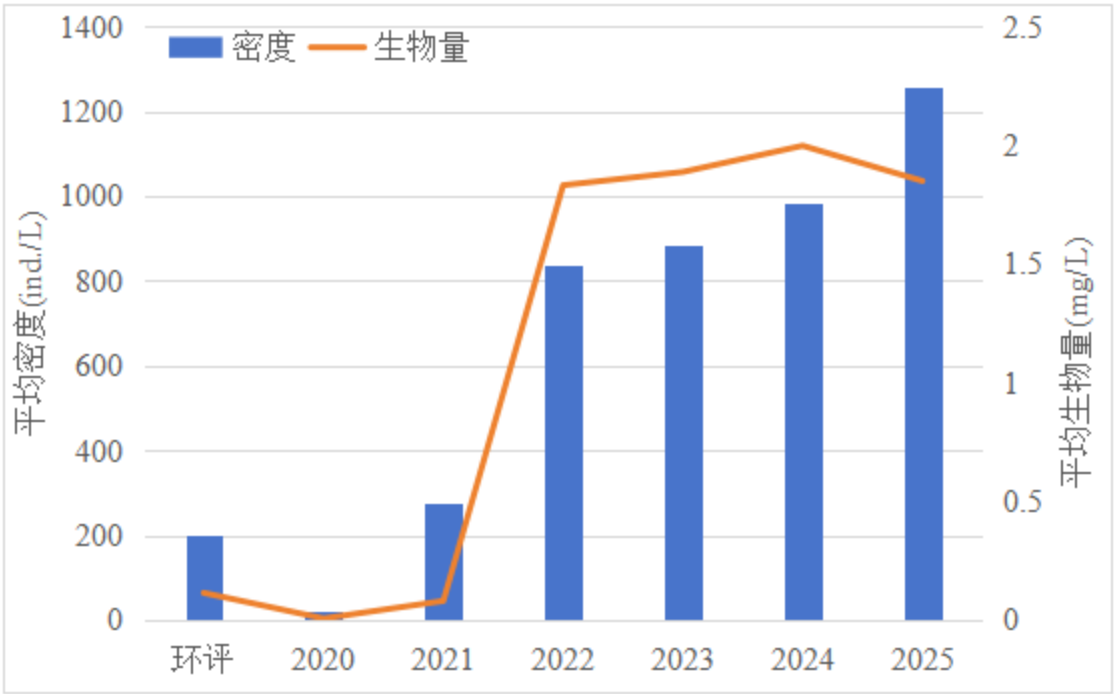


图 6.2-43 水源区浮游动物现存量变化趋势图

2.对输水线路及受水区浮游动物的影响

（1）环评阶段浮游动物调查成果（2015 年）

根据环评阶段浮游动物调查结果，洮儿河分布有浮游植物 26 种，原生动物

占 15.39%，轮虫占 38.46%，枝角类占 19.23%，桡足类占 26.92%。浮游动物密度平均为 131ind./L，平均生物量为 0.1491mg/L；浮游动物种类以轮虫为主，密度以原生动物为主，生物量以轮虫为主。

霍林河分布有浮游动物 28 种，原生动物占 14.29%，轮虫占 35.72%，枝角类占 21.42%，桡足类占 28.57%；平均密度和生物量分别为 256ind./L、0.0543mg/L。种类以轮虫为主，密度以原生动物为主，生物量以枝角类为主。

（2）竣工阶段浮游动物调查成果（2024 年）

在洮儿河共采集到浮游动物 36 种，原生动物、轮虫、枝角类和桡足类分别占比 34.69%、22.45%、22.45%、20.41%。浮游动物平均密度为 54.20ind./L，平均生物量为 0.0520mg/L。密度和生物量均以桡足类为主。

在霍林河共采集到浮游动物 12 种；浮游动物平均密度为 14.74ind./L，平均生物量为 0.0009mg/L。密度和生物量均以原生动物和轮虫为主。

相较于环评阶段，竣工阶段洮儿河浮游动物种类数明显增加，密度和生物量明显减小；霍林河浮游动物种类、密度和生物量均明显降低。洮儿河和霍林河种类组成、现存量的差异可能与调查时间不同有关。

表 6.2-48 输水线路及受水区不同阶段各调查断面浮游动物种类和现存量

河流	调查断面	种类数		密度 ind./L		生物量 mg/L	
		环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段
洮儿河	索伦	3	6	140	11.49	0.0014	0.0010
	洮南	13	17	167	36.18	0.0660	0.6259
	月亮泡	21	24	86	114.92	0.3800	12.5877
	小计	26	36	131	54.20	0.1491	4.4049
霍林河	吐列毛都	19	7	218	15.25	0.0080	0.0007
	白云胡硕	16	8	294	14.23	0.1007	0.0010
	小计	28	12	256	14.74	0.0543	0.0009

6.2.4.4对底栖动物的影响

1.对水源区底栖动物的影响

（1）环评阶段底栖动物调查成果（2015 年）

水源区评价河段检出底栖动物 24 种，其中节肢动物占比 95.83%，环节动物占 4.17%，以节肢动物种类为主。水源区绰尔河底栖动物平均密度为 127ind./m^2；底栖动物生物量为 55.25g/m^2。

（2）蓄水阶段底栖动物调查成果（2022 年）

水源区内共检出底栖动物 27 种，以节肢动物种类为主，占比 88.89%。水源区底栖动物平均密度为 1046ind./L，平均生物量为 44.3898mg/L。

（3）竣工阶段底栖动物调查结果（2024 年）

水源区绰尔河调查到底栖动物 16 种，以节肢动物门为主，占比 62.50%。底栖动物平均密度为 380ind./m^2，平均生物量为 16.3187mg/m^2。

相较于环评阶段，蓄水阶段和竣工阶段水源区底栖动物群落结构未发生明显改变，均以节肢动物门种类为主。竣工阶段水源区底栖动物种类、密度和生物量较蓄水阶段均明显减少。文得根水库运行后，库区河段不利于底栖动物生长，种类数、密度和生物量均显著降低。

结合 2021-2025 年底栖动物监测结果分析发现，水源区底栖动物密度总体变化不大，但生物量总体呈现先增加后减小再增加的趋势。施工期外源性营养物质的输入导致水源区底栖动物生物量增加；库区蓄水和营养物质输入减少，导致生物量明显降低；蓄水数年后，底栖动物群落重建发展，生物量增加（图 6.2-44）。

表 6.2-49 水源区不同阶段各调查断面底栖动物种类数

调查断面	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	9	16	9
文得根库区	11	13	3
文得根坝下	—	—	4
绰勒水库	6	5	3
乌兰	5	10	7
合计	24	27	16

表 6.2-50 水源区不同阶段各调查断面底栖动物现存量

调查断面	密度 ind./L			生物量 mg/L		
	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段	环评阶段	蓄水阶段	竣工阶段
柴河	174	1302.1	744.44	82.30	33.3698	13.3167
文得根库区	74	2187.5	44.44	36.15	8.4306	4.8156
文得根坝下	—	—	800.00	—	—	10.8422
绰勒水库	222	312.5	155.56	91.70	0.2101	1.8500
乌兰	33	381.9	155.56	10.85	135.548	50.7689
均值	127	1046.0	380.00	55.25	44.3898	16.3187

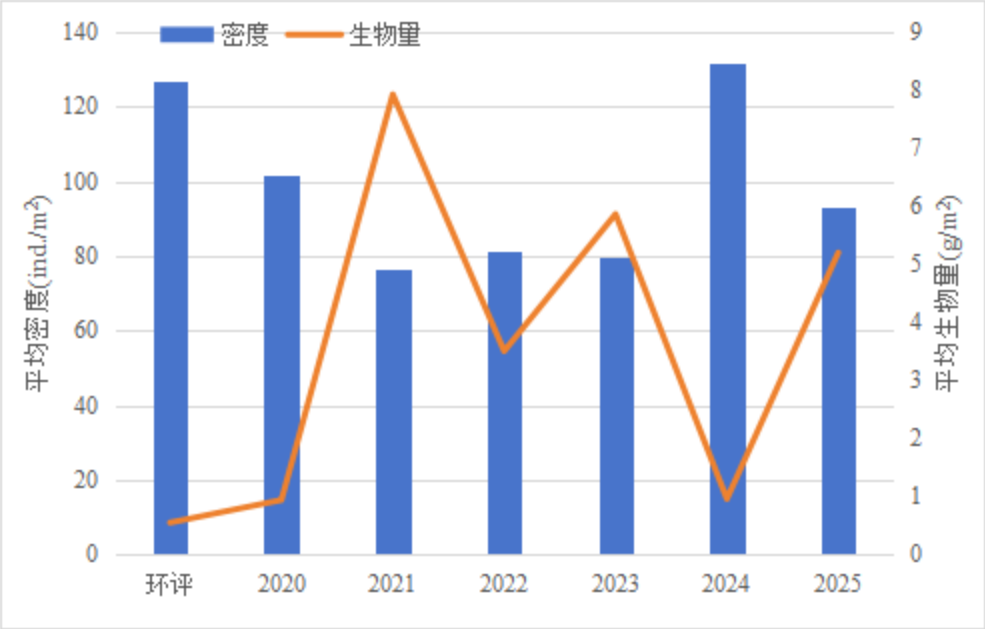


图 6.2-44 水源区底栖动物现存量变化趋势图

2.对输水线路及受水区底栖动物的影响

（1）环评阶段底栖动物调查成果（2015 年）

环评阶段洮儿河调查到底栖动物 25 种，底栖动物平均密度为 152ind./m²；底栖动物生物量为 1.16mg/m²。霍林河调查到底栖动物 23 种，底栖动物平均密度为 165ind./m²；底栖动物生物量为 2.76mg/m²。洮儿河和霍林河种类组成、密度和生物量均以节肢动物门为主。

（2）竣工阶段底栖动物调查结果（2024 年）

竣工阶段洮儿河调查到 12 种底栖动物，平均密度和生物量分别为 311.11ind./m² 和 4.8106mg/m²。霍林河调查到底栖动物 9 种，平均密度和生物量分别为 211.11ind./m² 和 2.6861mg/m²。洮儿河和霍林河种类组成、密度和生物量均以节肢动物门为主。

相较于环评阶段，竣工阶段洮儿河底栖动物种类减少，现存量增加；霍林河种类减少，密度增加。但竣工阶段底栖动物种类组成、现存量均以节肢动物门种类为主。因此，输水线路及受水区对底栖动物的影响很小。与环评阶段预测结果一致。

表 6.2-51 输水线路及受水区不同阶段各调查断面底栖动物种类和现存量

河流	调查断面	种类数		密度 ind./ m^2		生物量 g/m^2	
		环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段
洮儿河	索伦	14	9	141	300.00	1.46	6.9456
	洮南	10	4	72	322.22	0.33	2.6756
	月亮泡	9	0	244	—	1.68	—
	小计	25	12	152	311.11	1.16	4.8106
霍林河	吐列毛都	18	6	142	277.78	2.78	3.2989
	白云胡硕	15	5	188	144.44	2.66	2.0733
	小计	23	9	165	211.11	2.72	2.6861

6.2.4.5对水生维管束植物的影响

1.对水源区水生维管束植物的影响

环评阶段水源区绰尔河评价河段河岸带调查到水生植物 13 种，隶属于 12 属、8 科。其中禾本科种类最多，为 3 种，其次为柳叶菜科、菊科和莎草科各 2 种，其他科仅 1 种。主要优势种有香附子、东北甜茅、蒌蒿、稗和头状莎草等。

蓄水阶段共调查到水生维管束植物 11 种，隶属于 2 纲 7 科 10 属，分别为狗牙根、东北甜茅、稗、香附子、喜旱莲子草、野艾蒿、蒌蒿、水蓼、圆叶碱毛茛、沼生柳叶菜和钻叶紫菀。

竣工阶段调查到水生维管束植物 9 种，隶属于 6 科 8 属，分别为蒌蒿、野艾蒿、水蓼、皱叶酸模、稗、东北甜茅、喜旱莲子草、菹草和藜。

蓄水和竣工阶段两次调查水生维管束植物种类及种类数均相差不大；表明工程蓄水运行对水生维管束植物的影响较小。这一结果与环评阶段预测结果一致。

2.对输水线路及受水区水生维管束植物的影响

环评阶段洮儿河河岸带调查到水生植物 22 种，隶属于 21 属，10 科。其中禾本科植物种类最多，为 5 种，其次为莎草科 4 种，蓼科、柳叶菜科、伞形科、菊科、唇形科各 2 种，其他科均为 1 种。主要优势植物有水蓼、水芹、东北菱、香附子、萤蔺、圆锥苔草等。

竣工阶段输水线路及受水区调查到水生维管束植物 6 种，隶属于 6 科 7 属，分别为蒌蒿、水蓼、皱叶酸模、稗、东北甜茅和藜。

相较于环评阶段，水生维管束植物调查种类有所减少。原因可能与调查时间为汛期有关。

6.2.4.6对鱼类资源的影响

1.对水源区鱼类资源的影响

（1）对鱼类种类组成与分布的影响

在水源区种类数方面，环评、蓄水和竣工阶段分别采集到鱼类 31、30 和 33 种，水源区鱼类种类数总体变化不大。在鱼类种类组成方面，环评阶段调查到的尖头鱘、花江鱘、真鱘、图门鱘、黑龙江茴、花江鱘、陈氏新银鱼和兴凯银鮈 8 种鱼类在蓄水和竣工阶段均未采集到，但蓄水和竣工阶段较环评阶段多采集到鱼类 20 种。竣工阶段较蓄水阶段多采集到鱼类有池沼公鱼、大鳞副泥鳅、短须鱚、光泽黄颡鱼、花斑副沙鳅、花鳙、江鳕、鲢、泥鳅、平口鮈、小黄黝鱼、兴凯鱚、子陵吻鰕虎鱼 13 种，少采集到北方泥鳅、彩石鳑鲏、大鳍鱚、黑龙江鳑鲏、黑鳍鳘、细鳞鲑、鳜、红鳍鲌、翘嘴鲌、银鲴 10 种。值得注意的是文得根水库运行后，库区鱼类种类组成发生了较大变化。偏好一定流速和底质的鳘属、须鳅属、花鳅属种类未发现，而喜静缓流的鲢、鳙、鲤、鲫等种类逐渐成为库区优势种。受工程建设运行、调查时间和方式差异以及珍稀保护鱼类资源量很小的影响，导致竣工阶段和蓄水阶段调查到的种类存在一定差异，但水源区鱼类区系变化较小。综上，工程建设运行对水源区鱼类种类组成存在一定影响，但影响总体较小。

在鱼类分布方面，哲罗鲑、黑龙江茴、细鳞鲑等珍稀保护鱼类主要分布于绰尔河上游河段，资源量较小；雷氏七鳃鳗主要分布于中上游，存在一定资源量；工程运行后，在坝下河段仍能采集到雷氏七鳃鳗；工程建设运行对珍稀保护鱼类分布影响很小。江鳕主要分布于绰尔河中上游，资源量很小；工程运行后，在库区和坝下均能采集到标本。工程建设运行对江鳕分布的影响很小。此外，库区河段鲢、鳙已成为优势种类，鲢、鳙等经济鱼类分布范围上移至文得根库区河段。

综上，文得根水库运行后，对水源区鱼类种类数和组成影响较小，但文得根库区鱼类种类组成变化较大。工程运行对珍稀保护鱼类的分布影响较小。总体与环评预测结果一致。

表 6.2-52 水源区不同阶段各调查断面鱼类种类数

调查断面	环评阶段（2015 年）	蓄水阶段（2022 年）	竣工阶段（2024 年）
柴河	10	11	8
文得根库区	11	8	9
文得根坝下	—	—	14
绰勒水库	19	13	18
乌兰	10	19	15
合计	31	30	33

表 6.2-53 水源区不同阶段鱼类种类组成和数量

鱼类种类	环评阶段（2015 年）	蓄水阶段（2022 年）	竣工阶段（2024 年）
棒花鱼	21	2	15
北方须鳅	0	56	15
北方泥鳅	0	10	0
鲴	42	66	13
池沼公鱼	0	0	3
彩石鳑鲏	0	34	0
大鳞副泥鳅	0	0	1
大鳍鱊	60	13	0
短须鱊	0	0	1
高体鳑鲏	1	5	124
葛氏鲈塘鳢	22	3	7
光泽黄颡鱼	0	0	1
黑龙江花鳅	12	196	128
黑龙江鳑鲏	166	3	0
黑鳍鳈	1	2	0
湖鳽	0	21	11
花斑副沙鳅	0	0	2
花鳡	0	0	1
黄颡鱼	0	5	2
鲫	8	63	39
江鳕	1	0	2
拉氏鳽	151	148	415
雷氏七鳃鳗	1	9	10
鲤	2	3	5
鲢	0	0	22
马口鱼	1	23	4
麦穗鱼	8	120	68
泥鳅	3	0	3
鲇	10	11	34
平口鲌	0	0	42
犬首鲌	6	64	903
瓦氏雅罗鱼	3	12	33
西太公鱼	0	5	129
小黄黝鱼	2	0	4
兴凯鱊	0	0	85
银鲌	8	5	76
鳙	0	1	7

鱼类种类	环评阶段（2015 年）	蓄水阶段（2022 年）	竣工阶段（2024 年）
子陵吻鰕虎鱼	0	0	3
细鳞鲑	1	2	0
鳜	0	1	0
红鳍鲌	0	7	0
翘嘴鲌	0	1	0
银鲴	1	123	0
尖头鳡	50	0	0
花江鳡	18	0	0
真鳡	14	0	0
图门鳡	3	0	0
黑龙江茴	1	0	0
花江鳡	1	0	0
陈氏新银鱼	6	0	0
兴凯银鲌	4	0	0

（2）对水源区鱼类群落的影响

基于环评、蓄水和竣工阶段绰尔河鱼类丰度调查数据，经平方根转换后以 Bray-Curtis 相似性系数构建不同阶段各调查断面和不同种鱼类的相似性矩阵，采用基于 Bray-Curtis 相似矩阵的聚类分析对不同河段的鱼类群落相似度进行检验；进一步采用单因素相似性分析（One-way analysis of similarities，ANOSIM）比较各阶段绰尔河鱼类群落的差异性。

聚类结果显示，水源区不同调查时间和断面鱼类群落聚为二组。I组为绰勒水库和乌兰调查断面各阶段鱼类群落；II组为柴河和文得根调查断面各阶段鱼类群落。但工程运行后，文得根库区鱼类群落（WDGKQ-2024）聚于I组，而文得根坝下鱼类群落（WDGBX-2024）仍聚于II组（图 6.2-45）。

ANOSIM 分析结果显示，环评阶段和蓄水阶段文得根及以上河段鱼类群落差异相对较大；竣工阶段与环评和蓄水阶段差异较小；各阶段鱼类群落差异均不显著（P＜0.05）。类似的，环评阶段和蓄水阶段文得根以下河段鱼类群落差异较大；竣工阶段与环评和蓄水阶段差异较小；各阶段鱼类群落差异均不显著（P＜0.05）（表 6.2-55）。

环评阶段文得根河段鱼类群落优势种类为黑龙江鳑鲏和拉氏鱥；蓄水阶段优势种类为麦穗鱼、犬首鮈和拉氏鱥；竣工阶段优势种类为鲇、鲢和瓦氏雅罗鱼。相较于环评和蓄水阶段，工程运行后库区鱼类群落优势种类发生了较大改变（图 6.2-47 和图 6.2-48）。

相较于环评和蓄水阶段，竣工阶段在流速偏好方面，喜缓流种类占比略有减

小，喜急流种类略有增加，总体变化不大；在营养结构方面，滤食性种类占比明显增加，杂食性种类占比减小；在底质偏好方面，喜泥质/水草种类占比有所增加，喜砂砾/卵石种类占比有所减小；在栖息水层方面，中上层鱼类种类占比明显增加，底栖和中下层鱼类种类减少；在产卵类型方面，漂流性卵鱼类种类占比增加，特殊产卵类型和粘性卵鱼类种类占比减小；在个体大小方面，大型鱼种类占比明显增加，中型鱼类种类占比减小，小型鱼类占比增加（图 6.2-49）。

综上，工程建设和运行未显著改变水源区绰尔河鱼类群落结构；但文得根水库运行后，库区鱼类群落优势种类和生态类型发生了较大改变。与环评预测结果一致。

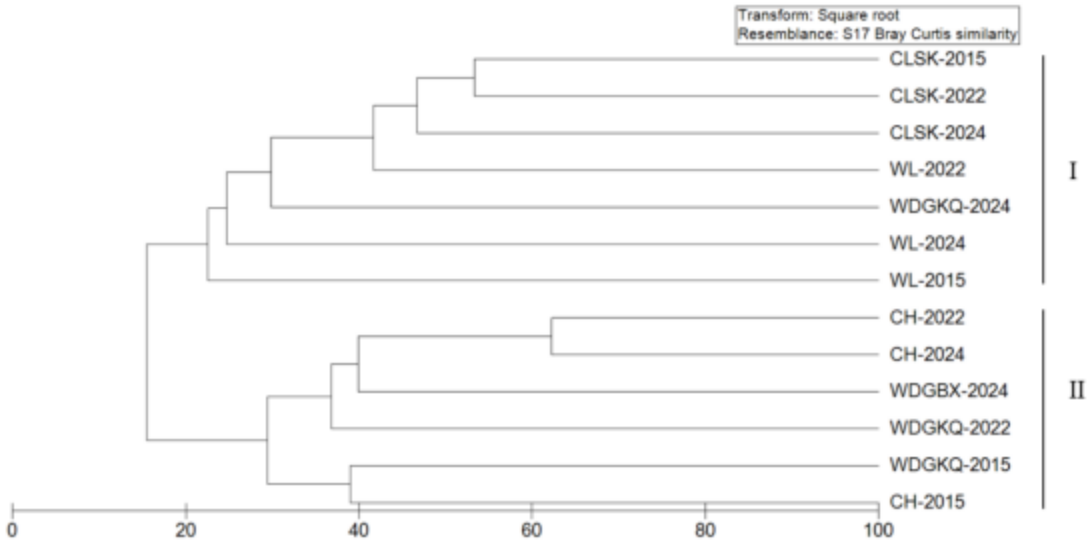


图 6.2-45 基于水源区不同阶段鱼类群落 Bray-Curtis 相似性的聚类
（CLSK：绰勒水库；WL：乌兰；WDGKQ：文得根库区；CH：柴河；WDGBX：文得根坝下）

表 6.2-54 不同阶段文得根及以上河段鱼类群落 ANOSIM 差异性分析

不同阶段鱼类群落对比	R	P
HP（2015）vs. XS（2022）	1	0.30
HP（2015）vs. JG（2024）	0.167	0.50
XS（2022）vs. JG（2024）	0.083	0.33

表 6.2-55 不同阶段文得根以下河段鱼类群落 ANOSIM 差异性分析

不同阶段鱼类群落对比	R	P
HP（2015）vs. XS（2022）	0.56	1
HP（2015）vs. JG（2024）	0.25	0.67
XS（2022）vs. JG（2024）	0.25	0.67

注：HP：环评阶段；XS：蓄水阶段；JG：竣工阶段

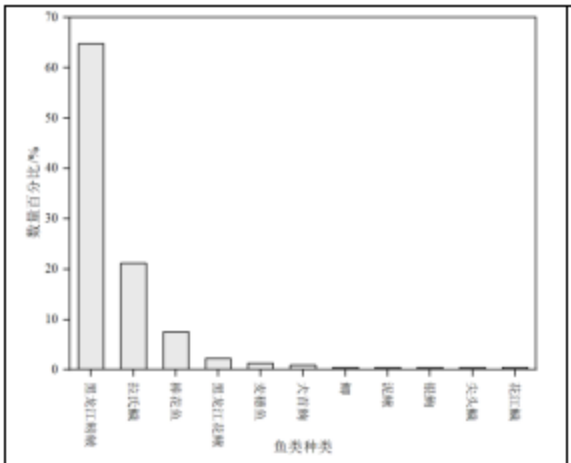


图 6.2-46 环评阶段文得根河段鱼类群落

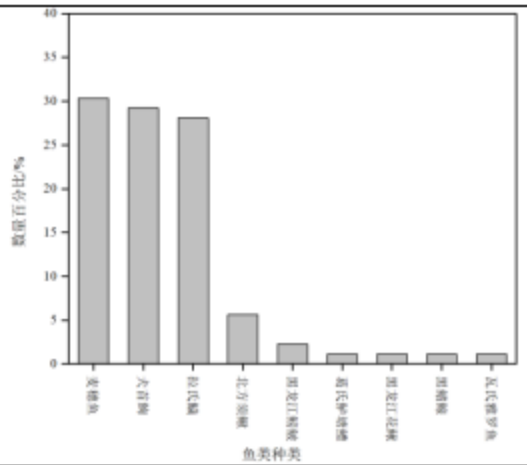


图 6.2-47 蓄水阶段文得根河段鱼类群落

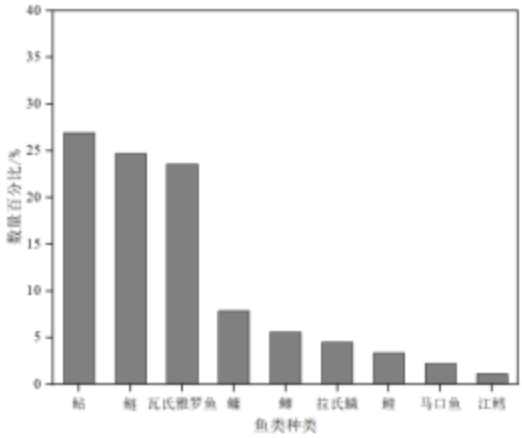


图 6.2-48 竣工阶段文得根河段鱼类群落

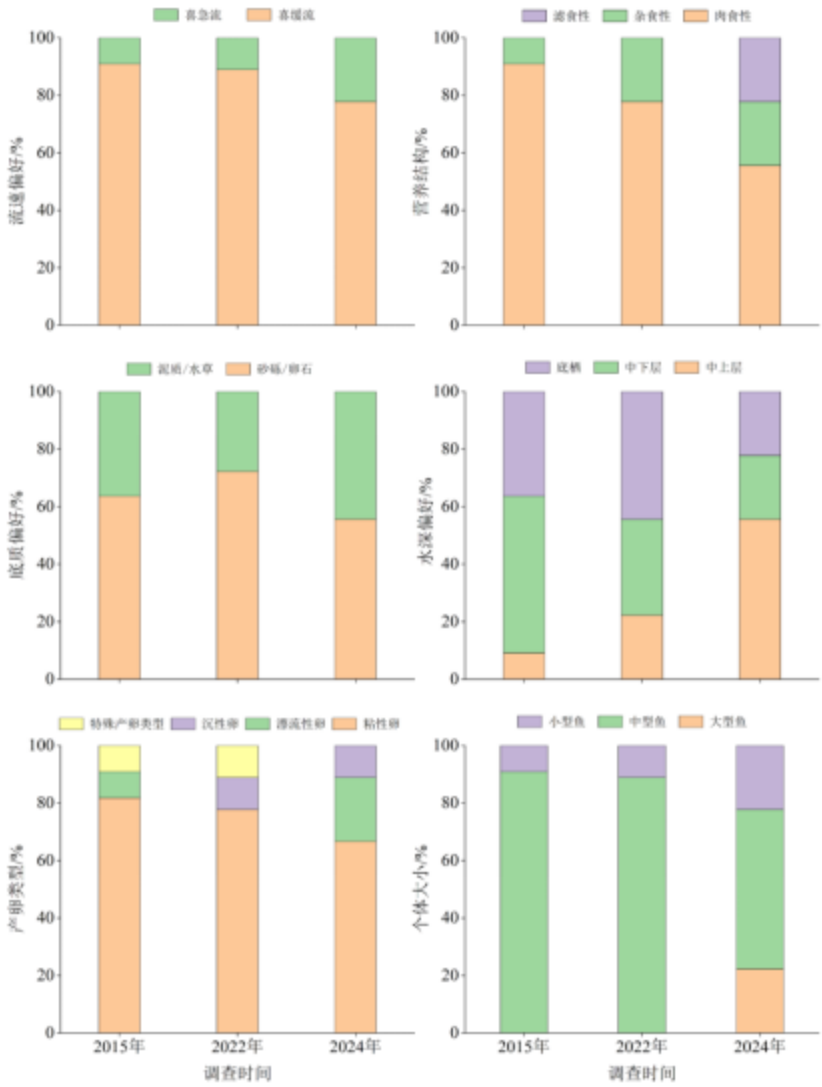


图 6.2-49 文得根库区河段鱼类群落生态类型时间变化

（3）对鱼类生物多样性的影响

相较于环评阶段，水源区 Margalef 物种丰富度指数略有下降；Shannon-Wiener 和 Pielou 指数蓄水阶段有所升高，而竣工阶段有所减小。相较于环评阶段，鱼类生物多样性指数总体变化不大（表 6.2-56）。因此，工程建设和运行对水源区鱼类生物多样性的影响较小。总体与环评预测结果一致。

表 6.2-56 各阶段水源区鱼类生物多样性

调查时间	物种数 S	样本数量 N	Margalef 指数	Shannon-Wiener 指数	Pielou 指数
2015 年	31	628	4.66	3.40	0.85
2022 年	30	1014	4.19	3.70	0.89
2024 年	33	2208	4.16	3.06	0.78

（4）对鱼类重要生境的影响

工程运行后，库区河段将淹没 22.28km 的天然流水河段；坝下河段因水量降低和水文情势的改变，鱼类适宜生境面积减小。

对于珍稀保护鱼类，哲罗鲑、细鳞鲑和黑龙江茴鱼等珍稀保护鱼类重要生境主要分布于浩饶山及以上河段，工程运行对其重要生境影响很小；雷氏七鳃鳗重要生境也主要分布于库区以上河段，但工程运行会降低坝下河段雷氏七鳃鳗索饵和产卵生境面积，因而对其重要生境有一定影响，但影响总体较小。

其他鱼类产卵繁殖条件总体不严格，库区蓄水后会增加产粘性卵鱼类产卵生境，并提供广阔的索饵和越冬水域。根据早期资源监测结果，坝下河段产粘沉性卵土著鱼类仍能完成生活史，表明坝下存在其产卵生境。但坝下河段因水量的减小，重要生境面积缩减。因此，其他鱼类重要生境面积有增有减，对鱼类生境影响有利有弊。

综上，工程运行对哲罗鲑、细鳞鲑和黑龙江茴鱼等珍稀保护鱼类重要生境影响很小，而对雷氏七鳃鳗索饵和产卵生境有较小影响。对于其他产卵繁殖条件不严格的鱼类，其重要生境面积有增有减，对鱼类生境影响有利有弊。因此，工程运行对鱼类生境影响总体较小。总体与环评预测结果一致。

2.对输水线路及受水区鱼类资源的影响

（1）对鱼类种类组成的影响

在鱼类种类数方面，竣工阶段洮儿河各调查断面种类数均多于环评阶段；竣工阶段采集到鱼类 31 种，环评阶段仅采集到 13 种。霍林河竣工阶段吐列毛都断面采集到的鱼类种类数较环评阶段少，而在白云胡硕断面较竣工阶段多；总体来看，竣工和环评阶段霍林河鱼类种类数相差不大。

在种类组成，洮儿河环评和竣工阶段存在较大差异，主要体现在竣工阶段采集到的 23 种鱼类，在环评阶段未采集到。霍林河有 6 种在环评阶段采集到的鱼类未在竣工阶段调查到；有 9 种在竣工阶段采集到的鱼类未在环评阶段调查到。鱼类种类组成差异可能与现场调查方式、强度、时间和网具尺寸等不同有关。

相较于环评阶段，洮儿河鱼类种类数明显增加，而霍林河相差不大；此外，在鱼类种类组成上存在一定的差异。鱼类种类组成及分布影响总体与环评预测结果一致。

表 6.2-57 受水区不同阶段各调查断面鱼类种类数

河流	调查断面	环评阶段（2015 年）	竣工阶段（2024 年）
洮儿河	索伦	9	11
	洮南	2	9
	月亮泡	5	12
	合计	13	31
霍林河	吐列毛都	12	9
	白云胡硕	9	14
	合计	16	17

（2）对鱼类群落结构的影响

在优势种类方面，洮儿河环评阶段为拉氏鱥、黑龙江花鳅和银鮈；竣工阶段为拉氏鱥、黑龙江花鳅和鲫。霍林河环评阶段为北方须鳅、细体鮈和黑龙江花鳅；竣工阶段为北方须鳅、蛇鮈、鲫和黑龙江花鳅。总体来看，环评和竣工阶段洮儿河和霍林河优势种类差异不大（图 6.2-50 和图 6.2-51）。

单因素相似性分析（ANOSIM）结果显示，洮儿河不同阶段鱼类群落差异较大（Global R=0.778），但差异不显著（P=0.067＞0.05）；具体表现为不同阶段洮南断面鱼类群落结构差异较大（图 6.2-52）。霍林河不同阶段鱼类群落差异较大（R=0.75），但差异不显著（P=0.33＞0.05）；不同阶段鱼类群落聚类一支（图 6.2-53）。因此，不同阶段洮儿河和霍林河鱼类群落存在差异，但差异不显著。

相较于环评阶段，工程建设运行对洮儿河和霍林河鱼类群落优势种类影响很小，但对群落结构有一定影响，但不显著。总体来看，工程建设运行对洮儿河和霍林河鱼类群落影响总体较小。

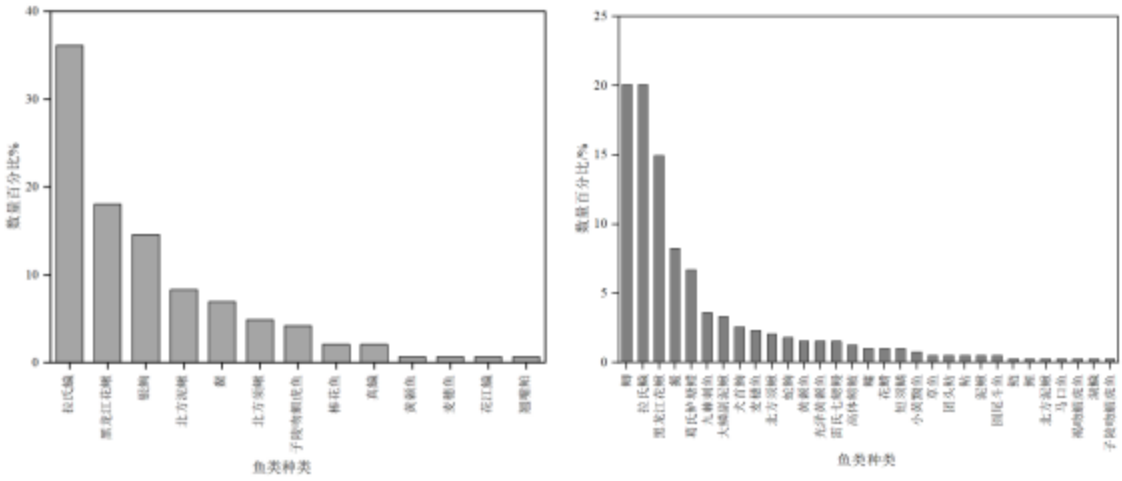


图 6.2-50 洮儿河鱼类群落结构（左图：环评阶段；右图：竣工阶段）

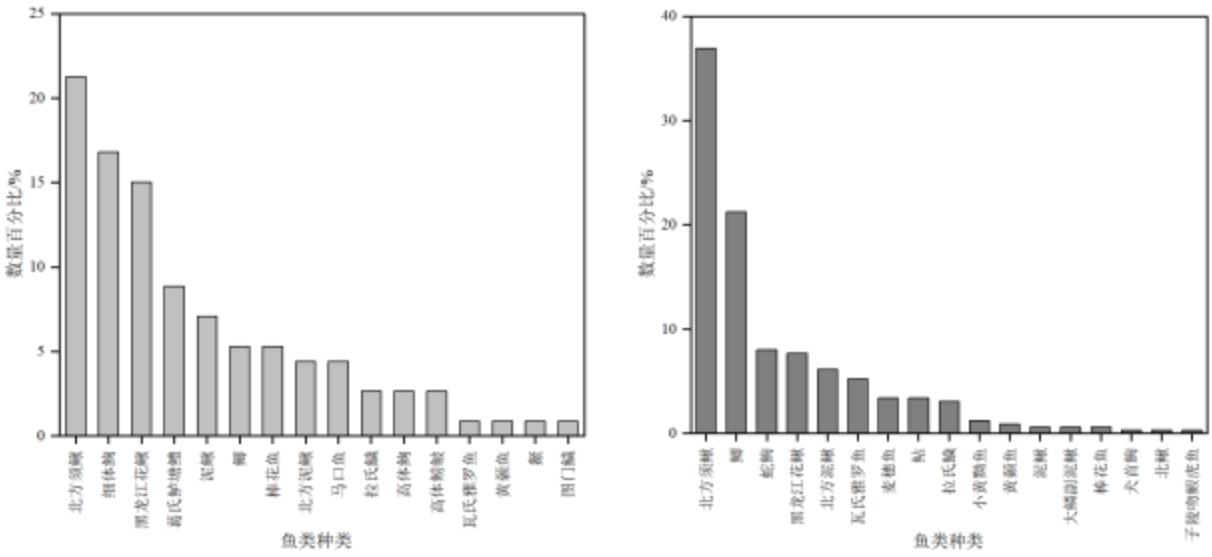


图 6.2-51 霍林河鱼类群落结构（左图：环评阶段；右图：竣工阶段）

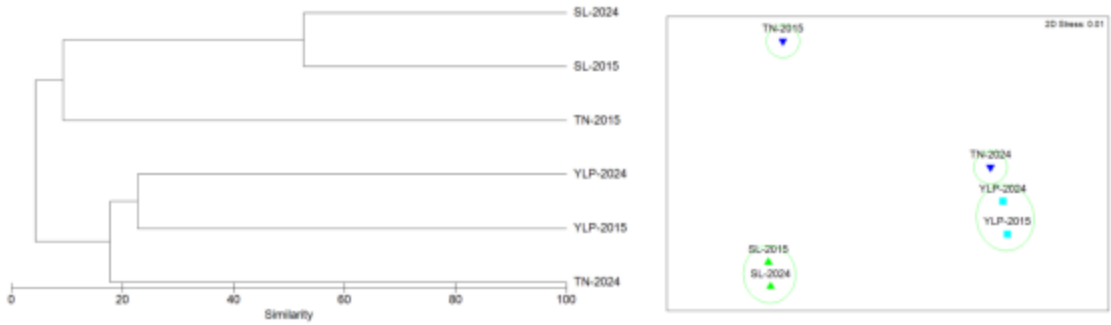


图 6.2-52 洮儿河不同时间和调查断面鱼类群落聚类和 NMDS 分析

（SL：索伦；TN：洮南；YLP：月亮泡）

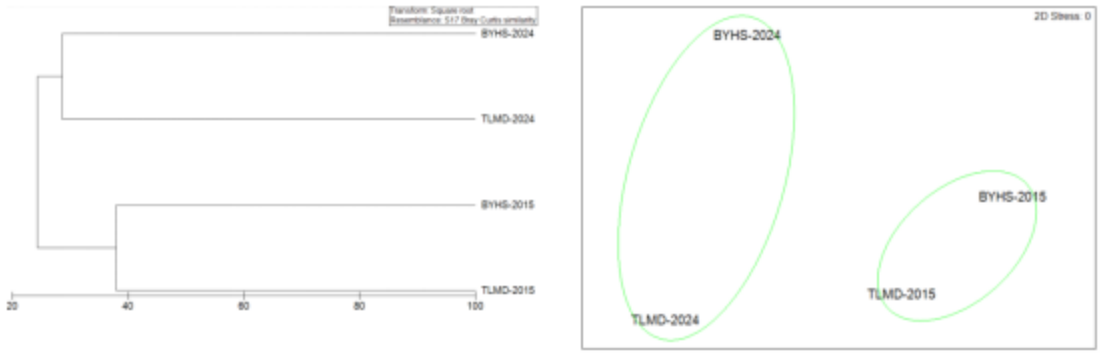


图 6.2-53 霍林河不同时间和调查断面鱼类群落聚类和 NMDS 分析

（TLMD：吐列毛都；BYHS：白云胡硕）

（3）对生物多样性的影响

相较于环评阶段，受水源区洮儿河 Margalef 物种丰富度指数、Shannon-Wiener 和 Pielou 指数均较高。霍林河竣工阶段 Margalef 物种丰富度指数和 Pielou 指数有一定程度的降低，而 Shannon-Wiener 多样性指数有所增加。总体来看，洮儿河鱼类多样性增加，而霍林河多样性总体变化不大。

因此，工程建设运行对洮儿河和霍林河鱼类多样性影响较小。对生物多样性的影响与环评预测结果一致。

表 6.2-58 受水区鱼类生物多样性变化情况

河流	调查断面	Margalef指数		Shannon-Wiener指数		Pielou指数	
		环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段	环评阶段	竣工阶段
洮儿河	索伦	1.69	1.93	2.10	2.20	0.66	0.70
	洮南	0.40	1.70	0.41	1.71	0.41	0.52
	月亮泡	1.35	2.47	1.68	2.84	0.72	0.80
霍林河	毛列吐都	2.45	1.52	1.32	1.91	0.90	0.60
	白音胡硕	2.55	2.25	1.69	2.44	0.81	0.69

6.2.5小结及建议

在水生生境方面，水源区、输水线路及受水区调查断面生境质量均处于好或较好状态；在水生生物方面，各调查断面各类型水生生物种类组成合理、现存量和生物多样性较高；在鱼类方面，鱼类种类组成丰富、群落结构稳定、生物多样性较高。因此，水源区、输水线路及受水区水生生态现状良好。

相较于环评阶段，工程建设运行后，水源区、输水线路及受水区生境质量未明显降低。各类型水生生物种类数变化不大或有所增加，平均密度和生物量有所减小，群落结构未发生明显改变，生物多样性变化不大。对鱼类种类数、群落结构和生物多样性影响较小，但文得根库区鱼类群落结构变化较大；工程运行对鱼类的分布和重要生境影响较小。因此，工程建设运行后，对水源区、输水线路及受水区水生生境、饵料生物、鱼类及其重要生境的影响总体较小。与环评预测结果一致。

建议后续持续开展工程影响范围内的水生生态监测，重点关注库区河段鱼类群落结构的演替规律，以及关注坝下河段雷氏七鳃鳗等经济保护鱼类的产卵繁殖及资源变化情况，为后续库区和坝下河段鱼类的保护和管理提供科学依据。

7 其他环境影响调查

7.1 大气环境影响调查

7.1.1 施工期大气污染源调查

本工程枢纽区施工期主要大气污染源为土方开挖与填筑过程中产生粉尘，各类施工机械与汽车运行过程中产生废气（NO_2）和扬尘，砂石加工系统、混凝土拌和系统产生的粉尘。

7.1.2 施工期环境空气质量监测

2019 年 5 月至 2025 年 10 月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托内蒙古众元测试技术有限公司开展了施工期环境空气质量监测。监测点位见表 7.1-1，监测因子为 SO_2、PM_{10}、TSP，监测频次为半年一次，每次连续监测 7 天，监测点位布置见图 7.1-1 和图 7.1-2，监测结果见表 7.1-2。

表 7.1-1 施工期环境空气质量监测点位一览表

序号	监测点位	备注
1	敖荣村	坝址及隧洞入口，已搬迁
2	巴音花	施工区
3	呼勒斯台村	1#隧洞出口
4	哈尔居日和嘎查	2#隧洞出口
5	三合屯	施工区
6	小白音	施工区
7	三家子	施工区
8	哈丹苏	施工区
9	民生嘎查	民生嘎查暗涵
10	小南屯	施工区
11	永发村	3#隧洞出口
12	新佳木苏木	施工区、科尔沁自然保护区
13	巴彦芒哈苏木行政村内	坝址、隧洞口及施工区 200m 内有村庄，且人数较多
14	珠日河芒罕嘎查	
15	东巴彦花嘎查	
16	莫力庙	管线末端
17	额尔吐嘎查	移民安置点
18	巴彦敖来	
19	南玛拉吐农村安置点	
20	腰玛拉吐农村安置点	
21	种畜繁育中心集镇新址	
22	巴彦敖来农村安置点	

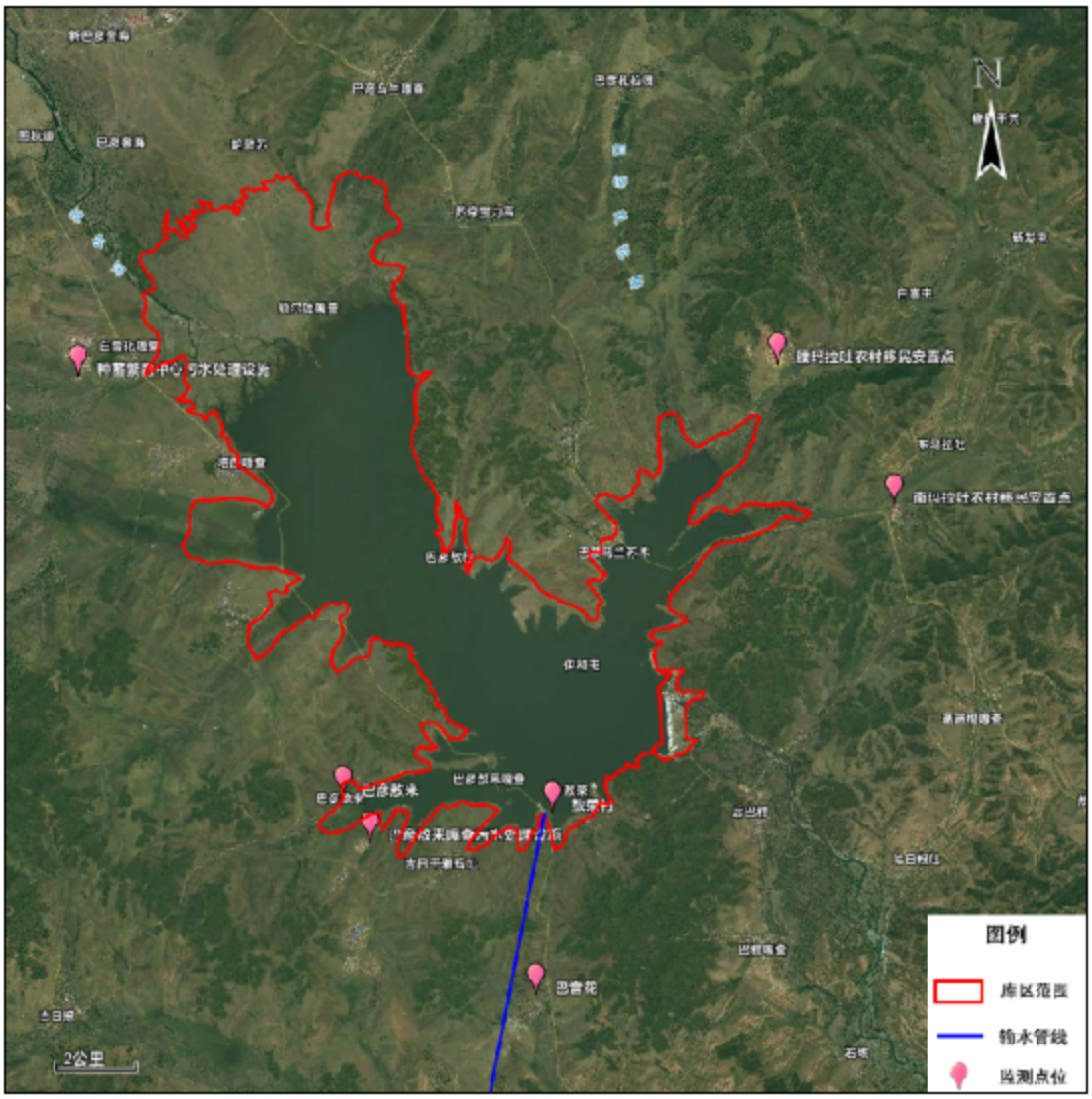


图 7.1-1 施工期环境空气和声环境监测点位图（库区）

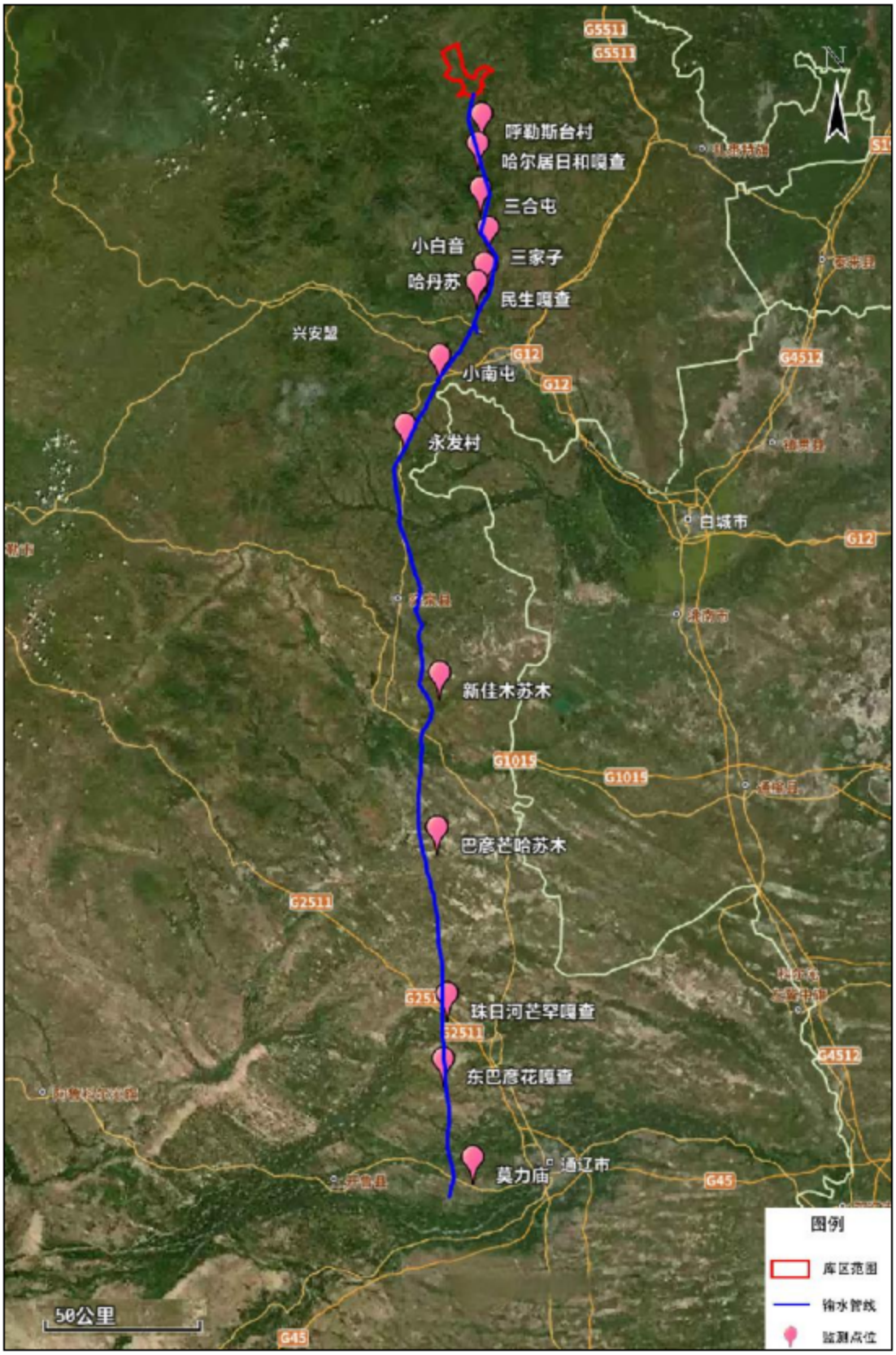


图 7.1-2 施工期环境空气和声环境监测点位图（输水管线）

表 7.1-2 施工期环境空气质量监测结果 单位：μg/m³

监测时间	监测点位	监测因子		
		SO_2	PM_{10}	TSP
2019年5月~2021年5月	敖荣村	7~31	18~135	24~268
2019年5月~2025年10月	巴音花	12~34	17~134	20~263
2019年5月~2025年10月	呼勒斯台村	11~35	17~139	23~278
2019年5月~2025年10月	哈尔居日和嘎查	11~35	19~134	28~258
2019年5月~2025年9月	三合屯	11~35	51~133	102~266
2019年5月~2025年9月	小白音	9~35	59~137	99~298
2019年5月~2025年9月	三家子	9~35	47~134	91~296
2019年5月~2023年4月	哈丹苏	16~35	53~137	159~297
2019年5月~2023年5月	民生嘎查	17~34	56~139	137~275
2019年5月~2025年9月	小南屯	13~34	57~137	108~297
2019年5月~2025年9月	永发村	11~41	58~137	100~256
2020年11月~2025年9月	新佳木苏木	11~35	71~113	111~215
2020年11月~2025年9月	巴彦芒哈苏木行政村	13~36	69~132	101~221
2020年11月~2025年9月	珠日河芒罕嘎查	16~35	62~116	114~219
2020年11月~2025年9月	东巴彦花嘎查	13~36	71~142	111~222
2020年11月~2025年9月	莫力庙	16~36	69~147	101~217
2020年11月~2022年6月	额尔吐嘎查	22~35	73~103	153~206
2020年11月~2022年6月	巴彦敖来	20~33	71~93	160~216
2020年11月~2022年6月	南玛拉吐农村安置点	25~34	64~101	164~203
2020年11月~2022年6月	腰玛拉吐农村安置点	25~35	55~99	149~206
2020年11月~2022年6月	种畜繁育中心集镇新址	25~35	54~103	133~205
2020年11月~2022年6月	巴彦敖来农村安置点	23~34	69~101	121~204
环境空气质量标准 GB3095-2012 二级标准		150	150	300

7.1.3 大气环境影响及措施有效性分析

由表 7.1-2 可以看出，各监测点位 SO_2、PM_{10}、TSP 的 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 的二级标准要求。随着施工结束大气环境影响随之消失。

7.1.4 小结

本次调查发现，本工程施工过程中基本落实了环评阶段提出的各项要求。施工期环境空气质量监测结果表明，已采取的大气污染防治措施整体有效，对周边环境影响较小。

7.2 声环境影响调查

7.2.1 施工期声环境质量监测

2019年5月至2025年8月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托内蒙古

众元测试技术有限公司开展了施工期声环境质量监测。监测点位与环境空气监测点位一致，监测因子为等效声级 L_{Aeq}，监测频次为半年一次，每次连续监测 2 天，昼夜各一次。监测点位布置见图 7.1-1 和图 7.1-2，监测结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工期声环境质量监测结果　　单位：dB（A）

监测时间	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
2019 年 5 月~2021 年 5 月	敖荣村	38.6~46.6	25~39.2
2019 年 5 月~2025 年 8 月	巴音花	36~52	29~42
2019 年 5 月~2025 年 8 月	呼勒斯台村	35~53	26~44
2019 年 5 月~2025 年 8 月	哈尔居日和嘎查	35~53	30~43
2019 年 5 月~2025 年 8 月	三合屯	30~53.9	30~42
2019 年 5 月~2025 年 8 月	小白音	38~52	27~43
2019 年 5 月~2025 年 8 月	三家子	37~52	28~43
2019 年 5 月~2021 年 5 月	哈丹苏	39~50.1	30~40.7
2019 年 5 月~2021 年 6 月	民生嘎查	38.8~54	27~38.5
2019 年 5 月~2025 年 8 月	小南屯	40~53.3	30~38.7
2019 年 5 月~2025 年 8 月	永发村	36~54.1	26~37.8
2021 年 6 月~2025 年 8 月	新佳木苏木	35~50	30~41
2021 年 6 月~2025 年 8 月	巴彦芒哈苏木行政村内	40~52	27~44
2021 年 6 月~2025 年 6 月	珠日河芒罕嘎查	36~52	26~43
2021 年 6 月~2025 年 6 月	东巴彦花嘎查	38~50	25~42
2021 年 6 月~2025 年 6 月	莫力庙	35~50	25~43
2021 年 5 月~2022 年 5 月	额尔吐嘎查	42~47	36~40
2021 年 5 月~2022 年 5 月	巴彦敖来	41~49	25~40
2021 年 6 月~2022 年 5 月	南玛拉吐农村安置点	42~48	28~40
2021 年 6 月~2022 年 5 月	腰玛拉吐农村安置点	44~51	24~41
2021 年 6 月~2022 年 4 月	种畜繁育中心集镇新址	42~49	28~39
2021 年 6 月~2022 年 4 月	巴彦敖来农村安置点	43~50	28~40
《声环境质量标准》GB3096-2008I 类标准		55	45

7.2.2 声环境影响及措施有效性分析

由表 7.2-1 可知，本工程施工期各监测点位声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。由此可知，引绰济辽施工期间施工噪声及道路交通噪声未对工程区声环境质量产生明显影响，随着施工结束声环境影响随着消失。

7.2.3 小结与建议

本工程枢纽区施工对环评阶段提出的施工期声环境防治措施基本落实。施工期声环境质量监测结果表明，敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）1类标准要求，已采取的大气污染防治措施整体有效，对周边环境影响较小。

7.3 固体废物影响调查

1.生活垃圾处置

根据现场调查和查阅环保监理记录，工程施工期无垃圾乱扔现象，工程区环境卫生状况总体良好。工程施工期间生活垃圾处理率达100%，未对环境造成不利影响。

2.危险废物管理

本工程施工期危险废物贮存设施基本满足了《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。引绰济辽工程产生的危险废物由有资质单位进行外运处置。截至目前，工程施工期间产生危废得到了有效处置，未对周围环境产生影响。

7.4 小结

本工程施工期基本落实了环评及批复提出的固体废物防治措施。一般固体废物采取了有效的处置措施，满足环评阶段要求的《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），同时也满足了《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求。危险废物贮存设施基本满足了《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

8 社会环境影响调查

8.1 移民安置环境影响调查

8.1.1征地移民工作情况

根据《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》要求，引绰济辽工程建设征地和移民安置工作实行“内蒙古自治区领导，兴安盟行政公署、通辽市人民政府负责，扎赉特旗、乌兰浩特市、科右前旗、突泉县、科右中旗、扎鲁特旗、科左中旗、开鲁县、科尔沁区人民政府具体组织实施，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司参与，设计、监督评估单位配合”的管理体制。

引绰济辽公司分别于2017年9月和2018年8月与兴安盟行政公署和通辽市人民政府先后签订了《引绰济辽工程建设征迁安置任务与投资协议书》《引绰济辽工程建设征迁安置任务与投资补充协议书》，就征地移民安置任务、实施目标、有关费用、监督评估、各方职责等问题进行了明确约定。

8.1.2移民搬迁安置变更情况

1.搬迁安置

环评阶段，文得根水利枢纽淹没区移民安置规划基准年为2015年，规划水平年为2019年。基准年生产安置人口为3500人，规划水平年生产安置人口为3582人。基准年搬迁人口为2490户、7727人，规划水平年搬迁人口为2619户、8128人。

初设报告阶段，引绰济辽工程文得根水利枢纽移民安置总任务为2681户8568人。

现阶段，截至目前，引绰济辽工程文得根水库淹没影响农村移民搬迁安置工作全部完成，实际搬迁安置2567户8149人，其中，集镇集中安置1018户、3434人，农村安置点安置281户1022人，自主安置1010户2856人，易地扶贫安置258户837人。

新建的百吉纳安置点、巴彦教来安置点、南玛拉安置点和腰玛拉吐安置点4个农村移民安置点已通过了地质灾害危险性评估，安置点水、电、路等基础设施建设已完成，移民房屋建设全部完成，新建房屋287套，并于2022年9月全部完成移民搬迁安置任务，共搬迁281户1022人，其中百吉纳安置点安置移民79户277人，巴彦教来安置点安置移民36户144人，南玛拉吐安置点安置移民72户274人，腰玛拉吐安置点安置移民94户327人。

2.生产安置

环评阶段，生产安置采用养老保险安置、旱田改造、调剂耕地和开垦耕地、畜牧业扶持四种方式。搬迁安置采用集中-分散相结合的后靠安置方式。

现阶段，截至目前，引绰济辽工程文得根水利枢纽农村移民生产安置工作全部完成，实际生产安置3094人，其中养老保险安置233人，为参保的移民均缴纳了养老保险；一次性补偿安置2025人，移民户均签订了一次性补偿安置协议，土地补偿费已按规划补偿到位：调剂耕地安置836人，所需耕地主要从本镇（村）内调剂解决，共调剂耕地7333.03亩。

3.集中移民安置点变化情况

根据《引绰济辽工程环境影响报告书》（2017年1月）文得根水利枢纽设计移民安置区8个，为国营种畜场、巴彦乌兰苏木新址、友和新址、吉日干雅玛吐新址、腰玛拉吐新址、南玛拉吐新址、巴彦敖来新址和吉日敖来、敖荣新址。根据《引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告》（2017年2月）文得根水利枢纽设计移民安置点7个，其中农村移民安置规划设计有5处，分别为敖荣和古日本敖来安置点、吉日干雅玛吐安置点、南玛拉吐安置点、腰玛拉吐安置点和巴彦敖来安置点；集镇迁建规划设计有2处，为巴彦乌兰苏木集镇和种畜繁育中心。环评阶段设计的友和新址未出现于《引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告》。

现场调查中实际移民安置点建设有6处，其中集镇2处，分别为巴彦乌兰苏木集镇和种畜繁育中心；农村移民安置点4处，分别为腰玛拉吐安置点、南玛拉吐安置点、巴彦敖来安置点、百吉纳安置点，其中巴彦乌兰苏木集镇、种畜繁育中心、腰玛拉吐安置点、南玛拉吐安置点和巴彦敖来安置点与《引绰济辽工程环境影响报告书》和《引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告》设计一致，百吉纳安置点不同于《引绰济辽工程环境影响报告书》和《引绰济辽工程建设征地移民安置规划报告》。综上，实施阶段移民安置点比环评阶段总共减少2个，其中5个移民安置点一致，取消3个移民安置点，新增1个移民安置点。

8.1.3移民安置环保措施落实情况

6处移民安置区均建设有相应的污水处理设施。集镇安置区中的巴彦乌兰苏木集镇污水处理厂、种畜繁育中心集镇等污水处理厂已投入使用。

分散居民安置点中的百吉纳安置点、巴彦敖来安置点、南玛拉吐安置点、腰玛拉吐安置点等污水处理设施已投入使用，可对居民生活污水进行处理，有效避免生活污水对区域内生态环境的影响。

各安置点均采用雨、污分流制，安置点雨水系统，采用道路两侧排水沟雨水系统。生活污水收集后，进入化粪池，再经一体化污水处理设备处理，达到《城市污水再生利用 杂用水水质标准》或《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排放。生物污水处理设置现场照片如图8.1-1。




南玛拉吐农村移民安置点生活污水处理设施




腰玛拉吐农村移民安置点生活污水处理设施




巴彦乌兰集镇移民安置点生活污水处理设施




种畜繁育中心移民安置点生活污水处理设施




巴彦敖来农村移民安置点生活污水处理设施

图 8.1-1 各移民安置点生活污水处理设施

各安置点充分利用周边的自然条件，把公共绿地与生态保护相结合，进行生态恢复工作，创建了以生态为特色的绿地系统。生态恢复工作主要包括宅前绿地和道路绿化，宅前绿地主要利用住宅之前的空地布置，种植半高树木，以减少视线干扰，道路绿化是线形绿地，延伸至周边的自然绿地，形成以线串点的绿地格局。

8.2 专业项目迁复建情况调查

（1）交通工程：左岸新察线、右岸繁杨线已投入运行。

（2）电力工程：巴彦乌兰 66 千伏变电站、66 千伏电力线路以及 10 千伏电力线路迁改建工程已完成。

（3）通信工程：扎赉特旗水利工程移民安置中心分别与中国移动通信集团内蒙古有限公司扎赉特旗分公司、中国联合网络通信有限公司扎赉特旗分公司、中国铁塔股份有限公司兴安盟分公司、中国电信股份有限公司兴安盟分公司签订了通信设施迁改建补偿协议，补偿资金已按进度兑付，目前已恢复通信功能。

（4）水利项目：扎赉特旗水利工程移民安置中心委托兴安盟森泽农业综合开发有限责任公司承担过江索道的拆除和改建，目前已完成并通过验收。

专业项目迁复建过程中，采取了相应的环境保护措施。

8.3 文物保护措施调查

环评阶段调查发现，在文得根水库淹没区内存在不可移动文物两家子古城及伊和屯古城，均属国家重点文物保护单位。按照相关法律法规以及国家文物局《关于内蒙古引绰济辽（文得根水利枢纽）工程涉及金界壕遗址相关建设方案的批复》（文物保函〔2016〕180 号）的相关要求，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托内蒙古自治区文物考古研究所开展相关文物保护工作，由内蒙古自治区文物考古研究所联合当地文物部门组成联合考古工作组对巴彦花 2 号边堡（两家子堡址）、巴彦花 4 号边堡（伊和屯堡址）两处遗址以及周边淹没范围按规定进行了

大型考古钻探和文物考古发掘等工作，目前已完成。根据《引绰济辽工程文得根水利枢纽淹没区工程文物影响评估报告》《关于引绰济辽工程文物古迹水下保护变更为考古钻探、发掘和水下保护的报告》（扎水移报〔2020〕92号）等文件，按照文物行业主管部门要求，该考古钻探和发掘经费由初设的49.7万元增加到1958.53万元。上述考古发掘工作全部结束后，采用防水处理对古城遗址进行水下保护。水下防护工程由扎赉特旗水利工程移民安置中心委托中水东北勘测设计研究有限责任公司承担，目前已经完成。

另外，根据《引绰济辽工程兴安盟境内输水管线文物调查报告》（内文考基字（2020）039号）和《引绰济辽工程通辽市境内输水管线文物调查报告》（内文考基字（2020）040号）等文件，本项目沿线范围内，在兴安盟境内地表未发现国家级自治区级重点文物保护单位及其他文物遗迹，在通辽市境内涉及7处未定级文物保护单位，分别为：鲁杰东墓群、胡和格勒遗址、兴隆堡村遗址、南白彦花遗址、大解放屯南1号遗址、奈门塔拉遗址、大解放屯南2号遗址。其中，鲁杰东墓群、胡和格勒遗址、兴隆堡村遗址已按相关要求完成考古勘探及考古发掘工作；其他四处遗址由于距离管线较远，不做考古发掘计划。

8.4 小结与建议

8.4.1小结

1.引绰济辽工程集中移民安置点建有一体化污水处理设施、排水沟、绿化、垃圾收集池等环保水保设施。

2.引绰济辽工程涉及的专业项目迁复建任务中，交通工程、水利项目、电力工程、通信工程已建设完成。

3.本项目已完成对巴彦花2号边堡（两家子堡址）、巴彦花4号边堡（伊和屯堡址）两处国家重点文物保护单位以及周边淹没范围的考古发掘等工作，并对古城遗址进行了水下保护。输水干线涉及的7处未定级文物中，已完成鲁杰东墓群、胡和格勒遗址、兴隆堡村遗址等的考古勘探及考古发掘工作，其余南白彦花遗址、大解放屯南1号遗址、奈门塔拉遗址、大解放屯南2号遗址等四处遗址由于距离管线较远，未做考古发掘计划。

8.4.2建议

建议加强集中移民安置点的生活污水处理后续的运行管理工作，保证其正常运行。

9 环境风险事故防范及应急措施调查

9.1 施工期环境风险事故防范及应急措施调查

9.1.1 环境风险源识别

本工程施工期环境风险源主要是危废暂存间，可能发生的环境事故类型如下：

本工程枢纽区设1座危废暂存间和输水隧洞段每个支洞口设置1座危废暂存间，用于暂时贮存产生的危险废物。废矿物油若管理不当，进入环境中，则会污染水环境和土壤环境。



图 9.1-1 危废暂存间现状

9.1.2 环境风险事故及影响调查

根据调查，本工程在施工期间，危废暂存间运行管理正常，未发生危废暂存间引起的火灾、泄漏等环境风险事故。根据环境监理月报及环境监测数据，施工过程中未发生环境污染事故。

9.1.3 环境风险防范措施

（1）建立危险源台账，掌握环境污染源的产生、种类及地区分布情况，针对污染源的特点提出相应的应急措施；

（2）开展突发环境污染事件的分析和风险评估工作，施工单位编制了各类环境污染事件应急预案；

（3）建设单位、环境监理单位、环境咨询单位、施工单位加强巡查、检查力度，做到早发现、早报告、早处置；

（4）各施工、运行管理单位组织开展环境污染隐患排查与治理，切实履行安全生产主体责任。建设单位管理人员、环境监理人员、施工期环保咨询人员经常巡视施工现场，督促监理单位和施工单位根据工程项目合同、施工方案和安全协议做好预控措施，监控环境危险源。

（5）风险防控措施

危废暂存间内危险废物主要有废矿物油，部分施工单位的危废暂存间基本按

照固废法和危险废物贮存污染控制标准的要求进行设置，地面进行了防渗、围堰、防雨、防晒等。张贴了相应的安全标识，配备了灭火器等消防设备，并有专人负责废矿物油的收集和入库、出库管理，建立了废矿物油管理台账制度，由有资质的单位统一收集、运输和处置。且施工单位配备了应急物资，若危废暂存间发生泄漏，通过吸油毡、油桶还有泵等将废油收集。收集的废油和污染的土壤作为危废一并处置。环境监理单位、建设单位不定期进行检查。

9.1.4 应急预案

2021 年 12 月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托北京中环格亿技术咨询有限公司编制完成《引绰济辽工程施工期突发环境事件应急预案》，枢纽区的突发环境应急预案向兴安盟生态环境综合行政执法支队进行了备案，备案号为 152201-2021-008-L。输水管线通辽段在各旗县生态环境主管部门进行了备案（见附件 16）。

9.1.4.1 应急组织体系

引绰济辽工程应急救援系统由应急领导小组、应急救援办公室、专业应急工作组构成。应急领导小组由公司中高层领导及各参建单位项目经理组成；应急领导小组下设应急救援办公室，设在公司移民征地环保部。结合环境事件特点，将功能组分为技术专家组、现场处置组、抢险救援组、医疗救护组、物资保障组、善后处置组、后勤保障组。应急领导小组关系见图 9.1-2。

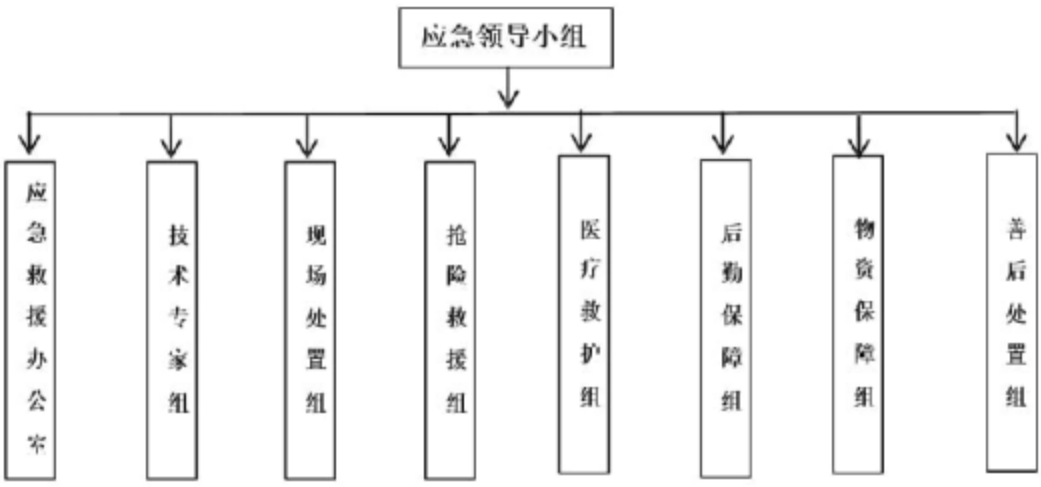


图 9.1-2 应急领导小组组织体系图

（1）应急领导小组

①总 指 挥：总经理

职 责：

贯彻落实国家和上级有关部门、当地政府关于重大突发事件管理工作的法律法规和制度，接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理；配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结；

2）负责全面指挥突发环境事件应急工作；负责向当地政府和生态环境局上报环境污染事故，负责与外部单位、上级单位、环保、应急、消防等政府有关部门的联系和沟通；负责批准突发环境事件应急预案的启动和终止，应急队伍的调动和资源配置；负责批准预警的发布、调整、解除和结束；部署重大突发事件发生后的事件处理、善后及生产、生活恢复工作；负责签发审核通过的应急预案；

3）负责检查、督促各参建单位落实和执行应急预案，做好突发环境事件的预防措施和应急救援的各项准备工作；

4）组织对突发事件造成的灾害和损失进行统计分析，对受灾区域的状况进行全面评估；对突发环境事件进行调查分析；

5）决定应急状态下请求外部救援力量，根据突发事件应急的需要向上级有关部门或者地方医疗机构、应急管理机构、消防机构等申请支援；

6）负责突发环境事件信息的上报及可能受影响区域的通报工作。

②副总指挥：移民征地环保副总经理

职责：协助总指挥处理突发环境事件应急工作，向总指挥提出救援过程中各方面应考虑和采取的安全措施，其中主要协助做好事件报警、情况通报、灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制及事件处理工作。当总指挥部无法到达现场时代替其行使应急指挥权。

（2）应急救援办公室

应急救援办公室是应急管理的常设机构，负责应急管理的日常工作，其构成和职责如下：

主任：移民征地环保部部长

副主任：分公司经理

成员：审计稽查法务部部长、党群工作部部长、综合部部长、分公司移民征地环保部部长、分公司综合部部长、各参建单位项目经理

职责：

负责日常应急管理工作和应急值班，及时向应急领导小组报告环境应急事故；按照突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，对突发性环境污染事故的预警进行预分级，按照应急领导小组的要求发布预警信息、落实预警措施和接受应急事件的报告；

组织制定、修订和备案引绰济辽工程施工期突发环境事件应急预案，突发环境事件应急救援的培训，制定应急预案演练计划，并组织演练；

3）跟踪事件发展动态，及时向应急领导小组报告，并下达领导小组的各项应急指令；

4）组织落实应急领导小组提出的各项措施、要求，监督、协调各应急小组的工作；

5）代替应急领导小组监督、检查参建单位突发事件应急组织机构、应急预案、日常应急准备工作、组织演练的情况；建立风险源数据库，负责对存在的环境风险源实施重点监控，及时分析重点监控信息并跟踪整改情况；

6）按照应急领导小组要求，具体实施与外部单位的协调、信息的上报等对外联络工作，以及收集、记录应急救援影像资料和相关新闻舆情信息；

7）协助应急领导小组对突发环境事件进行调查分析，完成突发环境事件（发生原因、处理经过）调查报告的编写和上报工作；

8）协助应急领导小组对环境污染事件的评估、预案的评审等；

9）领导小组交办的其他工作。

（3）技术专家组

组长：总工程师

成员：总工办主任、工程建设部部长、安全部部长、移民征地环保部部长、分公司总工程师、分公司工程建设部部长、分公司安全部部长、分公司移民征地环保部部长、设计单位现场技术负责人、各相关监理监测咨询单位负责人、施工单位总工程师。

此外，根据突发环境事件应急工作的实际需要，由引绰济辽公司聘请环境、安全等方面的专家加入技术专家组，为环境污染事件应急处置工作提供专业指导和技术支持。

突发环境事件应急指挥机构在应急状态下，可向各级政府环保部门和地方应急管理机构申请，挑选就近的环境专家担任突发环境事件技术专家组成员，协助引绰济辽公司对突发环境事件制定应急处置措施。

职责：

1）负责进行技术分析，提供救援方案以及突发环境污染的处置对策、措施；

2）界定危险区域，指导现场处置和应急救援技术工作；

3）提供应急救援、污染处置和其他突发环境事件应对的技术咨询；

4）突发事件处理完毕后，负责分析突发事件发生原因，总结突发事件处理过程中的经验教训，提供完善应急预案的建议和意见。

（4）现场处置组

组长：分公司经理

副组 长：施工单位项目经理

成员：分公司移民征地环保部部长、分公司工程建设部部长、设计单位现场负责人、各相关监理监测咨询单位负责人、各参建单位现场处置组成员。

职责：

1）负责事故现场的处理，确认污染源类别，污染受体范围及可能影响的范围；

2）迅速组织切断污染源，分析污染途径，明确防止污染物扩散、消除或减轻溢油污染的处置措施；

3）负责对有关图纸、设计方案、设备设施、起因物、痕迹、现场、遗留物品、监测数据等进行取样、封存、收集工作；

4）及时向应急领导小组通报现场情况及事故处理情况；

5）突发事件处理完毕后，负责将突发事件情况汇总；

6）清理事发现场，开展事件发生后的恢复与重建工作；

7）协助应急领导小组开展应急指挥、协调、事故抢险及突发事件调查处理工作。

（5）抢险救援组

组长：分公司副经理

副组长：施工单位项目副经理

成员：公司、分公司环保和安全工作管理人员、各参建单位抢险救援组成员

职责：

按照保人身、保设备的原则，配置合适的防护用品，做好应急抢险救援工作。抢险救援时首先抢救受伤人员，然后按缓急轻重开展其他救援处置工作；

2）确定重点防护区域，确定受威胁人员、设备、危险品疏散的方式和途径，并协助政府部门转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；

3）负责对事故现场的保护工作，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动；

4）协助现场处置组开展相关工作。

（6）医疗救护组

组长：安全部部长

成员：分公司安全部部长、各参建单位安环总监

职责：

1）及时赶赴事发地，对受伤人员采取现场紧急救治，联系120急救中心或医院，将伤员转送医院进行治疗，做好日常相关医疗药品和器材的维护和贮备工作；

2）组织实施突发环境事件恢复所必须采取的医疗救护措施，做好食物、卫

生、安全、环境等方面的防范工作，防止灾后发生疫情，做好生活区异常情况的处理。

（7）物资保障组

组长：物资设备部部长

组员：各参建单位综合部部长、物资设备部部长、物资保障组成员

职责：

1）负责应急物资的采购、存储与补充，及时调配所需物资；

2）当应急物资缺乏时，负责及时与建设单位进行沟通联络，负责组织、指导环境应急设备维护、保养应急仪器、设备，补充应急物资储备，使之保持良好的备用状态；

3）协助抢险救援组开展相关工作。

（8）善后处置组

组长：党群工作部部长

副组长：施工单位项目经理

成员：计划合同部部长、财务部部长、审计稽查法务部部长、人力资源部部长、各分公司副经理、各分公司综合部部长、各参建单位党支部、工会、综合、人力、法务、财务部门负责人

职责：

1）向受到危害的人员提供避难场所和生活必需品，做好伤亡人员及家属的安抚工作，确保事故发生后伤亡人员及家属思想稳定；

2）做好受伤人员的医疗救护的跟踪工作，协调处理受伤人员救治的相关事宜；

3）做好人员、设备、财产损失统计和保险理赔。

（9）后勤保障组

组长：综合部部长

成员：分公司综合部部长、各参建单位综合部部长

职责：

1）保障各组人员必需的防护、救援用品及生活物资的供给；

2）负责受伤人员的安置和食品供应等工作；

3）协助医疗救护组做好伤员救护、转送医院治疗工作。

9.1.4.2 应急响应

9.1.1.1.1 响应分级

按照发生事故、事件的性质、严重程度、可控性、影响范围，结合现场情况

分析结果，将本预案分为三级应急响应。

（1）一级响应发生的事故、事件影响范围较大，性质较为严重，救援难度较大，依靠引绰济辽工程建设单位和各参建单位救援力量无法控制事态、完成救援行动，需要联系调动地方政府应急力量支援，应由应急救援小组启动一级响应。

（2）二级响应发生的事故、事件影响范围较大，性质相对较重，救援难度相对较大，各参建单位依靠自身力量无法完成救援行动，需要应急领导小组调动引绰济辽工程各参建单位应急力量方可控制事态、完成救援，应由应急救援小组启动二级响应。

（3）三级响应发生事故、事件影响范围较小，性质较为轻微，救援难度不大，各参建单位依靠自身力量能够完成救援行动，应由参建单位应急救援小组启动三级响应。

9.1.1.1.2 响应程序

1.响应步骤

事故发生后，根据事故发展态势和现场救援进展情况，执行如下应急响应程序：

（1）事故一旦发生，现场人员必须立即向单位负责人报告并由其及时向建设单位、监理单位报告；

（2）建设单位及事故单位主要负责人立即赶到现场并迅速有效地实施先期处置，启动相应预案；

（3）技术专家组及时确认现场情况，提出救援方案和重点注意事项，科学救援开展救援行动；

（4)各专业应急工作组按本预案规定的职责分工，开展相应的现场处置、抢险救援、物资供应等工作；

（5）根据分级负责，属地为主原则，展开现场处置救援工作，措施包括：

1）抢险救援组迅速组织营救和救治受伤人员，疏散、撤离危险地段人员、设置警戒区和事故区域标识，善后处置组向受到危害的人员提供避难场所和生活必需品，物资保障组根据需要向现场调派应急力量及物资；

2）现场处置组需采取有效措施，防止灾情扩大，做好次生、衍生事件发生的预防措施。

2.扩大应急

事故、事件发生后，启动相应级别应急响应，当应急救援工作超出应急力量应急救援能力、救援工作难度增大，或者发生次生灾害造成事故扩大，需要增加救援力量时，应及时升级启动更高级别应急响应。

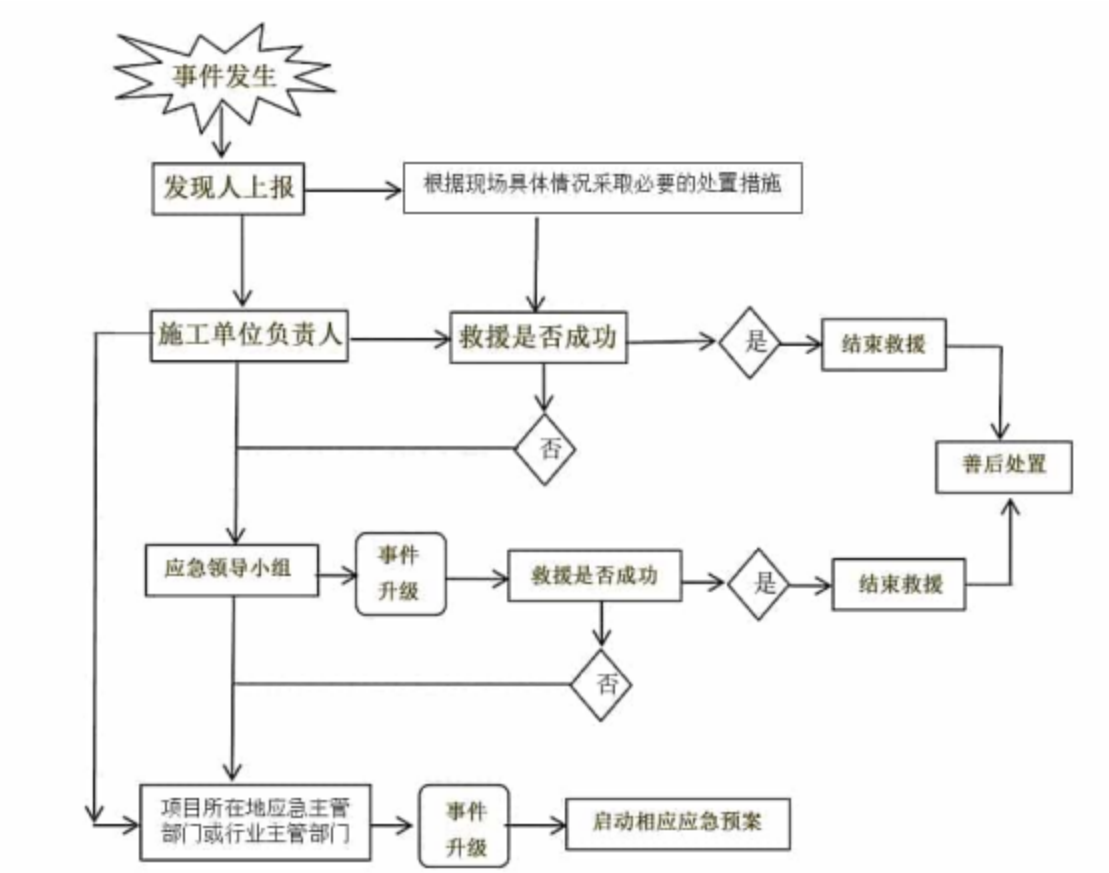


图 9.1-3 扩大应急程序图

3.信息报送与处理

（1）突发环境污染事故报告时限和程序

事故发现人发现突发环境污染事故后，立即向应急救援办公室报告，应急救援办公室需立即向应急领导小组报告，应急领导小组需在 1 小时内向当地人民政府报告，同时向当地生态环境局报告，抢险救援组协助政府通知可能受到事故影响的单位或个人，让其立即转移，现场处置组并立即组织进行现场应急处置。紧急情况下，可以越级上报。

（2）突发环境污染事故报告方式与内容

事故责任人或生产部门应在事故发生后立即向应急救援办公室电话简要口头报告事故状况及初步处理措施；

应急救援办公室应做好口头报告的原始记录，并在事发后 1 小时内形成书面报告，经应急领导小组批准，由应急领导小组或应急救援办公室以传真、电子邮件等方式报当地政府、生态环境局、应急管理局等部门；

口头和书面报告的内容主要包括：突发环境污染事故的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、起因和性质、基本过程、已造成的后果、影响范围、事件潜在的危害程度、发展趋势、初步处置措施、后续处理措施等。书面报告表述要简明扼要、准确精练；

应急领导小组遇特殊情况不能在 1 小时内上报的，最迟上报到当地人民政府或者当地应急管理局、当地生态环境局的时间距突发事件发生不得超过 2 小时，并同时说明迟报的具体原因；

对重大和较大突发环境事件发生在比较敏感或敏感地区的信息，不受突发事件级别的限制，公司应急值班人员可直接向上级应急领导小组报告。

9.1.4.3 应急预案的培训、演练与修订

1.培训

移民征地环保部负责组织开展本预案的培训工作，各施工单位负责本单位专项预案的培训，培训结合演练开展，内容包括：

（1）应急预案的学习；

（2）应急的基础知识与上级的联络方式；

（3）现场异常情况的鉴别及处置办法；

（4）各种应急工具器材的使用方法；

（5）现场自救与互救的方法；

（6）事故状态下人员的急救知识等；

（7）各种紧急状态下人员的疏散方法和技巧。

2.应急演练

根据生产的实际情况制定了演练计划，结合安全开展了应急预案演练。



图 9.1-4 应急演练情况

3.预案的更新

预案原则上每三年至少整体修订一次，在出现以下情况，并对本应急预案的实施有影响时，也应予以整体修订：

（1）公司运营操作方式或运营范围发生了较大变化；

（2）本预案演习、培训或实践检验发现预案存在重大或较重大问题；

（3）相关单位和人员发生变化或者应急组织指挥体系或职责调整；

（4）本预案所依托的重要应急力量发生变化，及附件中的重要成员、联系方式、通讯地址发生较多的变化；

（5）本预案中废水处理工艺、设备或技术发生了较大变化；

（6）周围环境或者环境敏感目标发生重大变化；

（7）本应急预案依据的法律法规、规章等发生了重大变化；

（8）应当实施修订的其他情形。

9.1.4.4 应急物资

引绰济辽根据环境风险种类，配置并要求设计、监理和施工单位配备环境应急物资，主要包括应急抢险物资、消防安全物资等，存放在施工现场及项目部应急仓库，见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境应急物资一览表

序号	名称	储备量	主要功能
1	防护手套	120 双	防护手部
2	水泵	6 台	抽排水
3	灭火器	80 个	防火
4	铁锹	30 把	应急
5	口罩	450 个	防护
6	手电	20 个	照明
7	雨鞋	30 双	应急
8	雨衣	30 件	应急
9	编织袋	500 个	围堵
10	安全帽	150 顶	防护
11	噪声扬尘监测仪	3 个	检测
12	水质检测仪	2 个	检测
13	吸油毡	5 卷	应急
14	手推车	2 个	应急

9.2 运行期环境风险事故防范及应急措施调查

9.2.1 环境风险源识别

将本工程环境风险源统一划分为工程外部环境风险源与内部环境风险源两大类别。

1.工程外部污染风险源

外部环境风险源主要集中于文得根水库库区、取水口、枢纽及沿线配水站管

理区控制范围。主要包括以下三类：

（1）库周道路交通污染

文得根水库库区周边429县道、411县道、417县道沿库区北侧、东侧及南侧岸线绕库通行，为区域交通通行要道，存在燃油货车、危化品运输车辆通行工况。库周县道沿库临水路段存在车辆失控等通行安全风险。若通行危险化学品车辆、燃油运输车辆发生侧翻、碰撞、破损等突发交通事故，车载燃油、化工原料、农药制剂、有毒化学品等危险物质将发生泄漏，可能经地表径流、雨水冲刷汇入库区敞开水域。由于库区为工程唯一取水水源，受污染水体可直接接入地下密闭输水系统。污染物进入封闭管线后，无阳光曝气、水体交换、自然沉降等自净条件，污染物随水流匀速全域扩散，滞留于管道内部持续输送，将造成全线输水水质超标，引发供水污染事件。

（2）库面漂浮淤积污染

文得根水库库区、取水口周边为敞开式水域，受周边地表径流、风力搬运、人为活动影响，库区或输水系统入口易聚集漂浮物（如塑料、树枝、垃圾）及淤积物，不但会堵塞取水口、影响闸门启闭，漂浮物与淤积物长期滞留水体，持续消耗溶解氧、分解释放有机污染物及营养盐，造成局部水体浑浊度升高、异味加重、富营养化风险提升，对水质构成威胁。

（3）库周农业面源污染

文得根水库库区及取水口周边分布连片农田，农业生产常态化施用杀虫剂、杀菌剂、除草剂等农药及氮磷肥料。残留农药滞留于表层土壤、农作物秸秆及田间沟渠，随降雨冲刷、农田退水经地表径流、沟渠汇流及土壤淋溶等途径汇入库区；氮磷肥残留随降雨径流、农田退水汇入库区，在库湾、库尾回水区滞留累积，易诱发藻类异常增殖。库周村落生活污水及畜禽养殖粪污经沟渠汇流进入库区，同样构成氮磷营养盐输入来源。农药类污染物与氮磷营养盐均可经取水口进入封闭输水系统，随水流输移至受水区，影响末端水厂处理和供水水质。

2.工程内部污染风险源

本工程内部污染风险源主要集中在文得根水库发电站厂区、枢纽及沿线管理区地面动力设备和水工设备运维环节，输水管线内部无自产污染条件，核心风险为各类动力油品泄漏污染，主要包含以下五类：

（1）透平油泄漏风险

文得根水库发电站管理区水轮发电机组充装大量透平油，主要用于设备润滑、冷却及精准调速。厂房内各发电机组透平油系统充装总量较大，一旦发生泄漏进入坝下河道后，会在水面形成致密油膜并随流向下游迁移，阻隔水体复氧、抑制

水体自净，使水体出现异味浑浊，难以自然清除，影响水质与水生生态安全。

（2）绝缘油泄漏风险

枢纽电站配套电力变压器，设备充装专用绝缘油，主要用于绝缘、散热及消弧等多重作用。一旦发生泄漏进入坝下河道，会影响河道水质、水生生态及下游取水安全，渗入土壤的油品会造成土壤及浅层地下水污染。

（3）液压油泄漏风险

溢洪道闸门、取水口闸门及扎鲁特旗和科尔沁区管理区调流调压阀等关键设备所使用的液压油，主要用于液压传动系统内运动部件的润滑、冷却、防锈和密封。一旦发生泄漏进入水体，同样会造成水体石油类污染物超标，在水面形成油膜，阻隔水气交换与水体复氧，抑制水体自净功能，若泄漏的液压油随取水口进入封闭输水管道，油类物质会附着在管道内壁，在无自然降解条件的管线内持续扩散、难以清除，影响水质与供水安全。

（4）船舶燃油泄漏风险

库区内船舶受停靠碰撞、设备老化、操作不规范等因素影响，

可能会导致燃油泄漏或含油废水排放污染水体，会快速形成大面积油膜污染，毒害水生生物、破坏水域生态，造成水源水质恶化，影响水质与供水安全。

（5）发电机柴油泄漏风险

枢纽厂区及各配水管理区应急备用柴油发电机配套储罐存放一定量柴油。若储罐锈蚀破损、密封件老化失效或加油作业操作不当，可能引发柴油泄漏。泄漏未及时收集处置时，油品可渗入土壤及浅层地下水，形成水土复合污染，或随地表径流汇入文得根水库、莫力庙水库库区及沿线河道，在水面形成油膜，阻隔水气交换与复氧，破坏水域生态。污染水体经取水口进入密闭输水管道后，因无自然降解条件，污染物沿水流扩散、附着管壁，造成持续输水水质超标，威胁沿线供水安全。

9.2.2 环境风险事故及影响调查

根据施工期环境监理资料、建设单位介绍及走访相关部门，工程自开工以来至今未发生环境风险事故。

9.2.3 环境风险防范措施

1.危化品车辆侧翻

（1）污染物未进入库区

a）根据泄漏物质的理化特性设置初始隔离区，放置警示标志，疏散无关人员，禁止明火及非防爆设备进入；

b）筑堤围堵泄漏物，防止进入库区或流向其他区域，可通过导流渠将污染

物引向缓冲池集中处理。液体泄漏使用沙土、吸油棉等吸附材料，气体泄漏喷洒雾状水稀释（忌用水处理金属钠等遇水反应物质）。

c）救援人员佩戴适当防护装备。被污染的土壤、吸附材料等按危险废物标准收集，交由有资质单位处理，防止二次污染。

（2）污染物进入库区

a）若污染扩散较快、逼近取水口，立即全线停水，关闭取水口弧形工作闸门。

b）在水库取水口及泄漏点下游设置多级水质监测点，监测 pH、COD、氨氮、重金属、挥发性有机物等指标，必要时增加生物毒性测试。

c）水面漂浮物使用吸油栏拦截回收，溶解性污染物投加化学中和剂处理。回收的污染物及中和产物按危废标准收集，交由有资质单位处置。持续监测水质，确认达标后恢复取水。

d）若污染物泄漏点与取水口较远，未影响取水口水质，及时采取 b~c 处置措施，密切监测污染物扩散情况，必要时关闭取水口弧形工作闸门。

（3）污染物进入输水管线

a）立即全线停水，关闭取水口弧形工作闸门；

b）及时通知下游各用水户和水厂，在管线关键节点设置监测点，使用便携式分析仪或在线监测设备，密切监测沿线各管线污染物扩散情况；

c）如有需要，应采取应急抽排措施或设置导排临时通道，对污染管段水体进行处理，待管道排空后，对受污染管段进行冲洗或化学清洗，清洗废水按危废标准收集处理，清洗后检测管道内壁残留污染物浓度，确保符合供水标准；

d）对库区污染仍采用库区污染对应的处置措施，待库区和管线污染物均满足供水标准后，恢复供水。

2.农业非点源面源污染

处置措施同生活污水污染的处理方式。

3.船舶污染

（1）污染物进入库区

a）若油类污染物泄漏量较大，且扩散至取水口附近，立即全线停水，关闭取水口弧形工作闸门；

b）在库区取水口及泄漏点下游设置多级水质监测点，监测油类浓度、COD、挥发性有机物等指标；

c）在水面使用吸油栏或吸油毡拦截回收漂浮油类，必要时投加分散剂或吸附剂处理残留油类。回收的油类及处理废物按危废标准收集，交由有资质单位处置；

d）若污染物未影响取水口水质，及时采取上述拦截和处理措施，密切监测污染物扩散情况，必要时关闭取水口弧形工作闸门；

e）持续监测库区水质，确认所有指标符合供水标准后，恢复取水。

（2）污染物进入输水管线

a）立即全线停水，关闭取水口弧形工作闸门；

b）在管线关键节点设置临时监测点，使用便携式分析仪或在线监测设备，实时监测油类浓度及相关指标；

c）通知下游各用水户和水厂，组织应急小组调查泄漏原因，确认污染路径；

d）采取应急抽排措施或设置临时导排通道，将污染管段水体排至指定收集池。管道排空后，对受污染管段进行高压水冲洗或化学清洗，清洗废水按危废标准收集处理；

e）使用管道内壁采样器检测残留油类或污染物浓度，确保符合供水标准；

f）对库区污染同步采用库区污染处置措施，待库区和管线水质均符合供水标准后，恢复供水。

4.发电厂房透平油泄漏

（1）透平油少量泄漏，未扩散至厂房外或水体

a）发现泄漏后，现场人员立即通过厂内广播或对讲机启动报警系统，如有必要，及时通知有关人员疏散、撤离至厂房外上风向安全集合点；

b）设置警戒区，放置警示标志，禁止非防爆设备、明火及可能产生静电的作业进入警戒区；

c）关闭故障机组油路阀门，防止进一步泄漏。使用吸油棉、吸油毡等专用吸附材料覆盖泄漏点，吸附残留油品。必要时启用备用集油槽收集泄漏油品；

d）关闭厂房通风系统，可使用防爆风机进行强制通风，降低油气浓度。现场作业人员需穿戴防静电服及空气呼吸器，禁止使用手机或非防爆工具，避免静电火花；

e）将吸附后的吸油棉、吸油毡等按危险废物标准收集，交由有资质单位处置，必要时对受污染地面进行清洁，防止二次污染；

f）使用气体检测仪持续监测厂房内油气浓度，确认浓度低于安全标准后，解除警戒区，恢复正常作业。

（2）透平油泄漏量较大，可能引发火灾或扩散至厂房外

a）发现泄漏后，立即通过广播或对讲机通知相关人员，迅速撤离至厂房外上风向安全点，确保人员安全；

b）设置警戒区，放置醒目警示标志，禁止非防爆设备、明火及非必要人员进入；

c）立即停运故障机组，关闭油路阀门，切断泄漏源。使用防爆泵将泄漏油品抽至应急储油罐，防止进一步扩散。对于地面残留油品，使用吸油毡或吸油棉吸附，必要时用沙土围堵，防止油品流入下水道或外部环境；

d）关闭厂房通风系统，启用防爆风机强制通风，降低油气浓度。现场作业人员必须穿戴防静电服、空气呼吸器及防油手套，严禁使用可能产生火花的设备或工具；

e）若发生火灾，立即使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器扑救初期火情。若火势失控，及时拨打火警电话，由专业消防人员处置；

f）将泄漏油品、吸附材料及受污染土壤按危险废物标准收集，交由有资质单位处置。挖掘受污染土壤，检测土壤残留油品浓度，确认符合标准后回填清洁土壤；

g）使用气体检测仪持续监测厂房及周边区域油气浓度，确认低于安全标准后解除警戒。组织专业人员检查设备和管道，修复泄漏点，确认无安全隐患后逐步恢复生产。

5.液压油/透平油泄漏

配水站液压油/透平油泄漏应急处置措施可参考“发电厂房透平油泄漏”相关应急处置措施。

9.2.4 应急预案

2024 年 8 月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托中国水利水电科学研究院编制《引绰济辽工程施工期突发环境事件应急预案》，于 2026 年 9 月编制完成了《引绰济辽工程运行期突发水环境事件应急预案》（含《引绰济辽工程运行期突发水环境事件风险评估报告》及《引绰济辽工程运行期环境风险应急预案资源调查报告》，已完成专家审查，正在进行备案。

9.2.4.1 应急组织体系

公司建立“决策层一指挥层一执行层”三级应急组织体系。决策层为应急救援工作领导小组（以下简称“领导小组”），负责重大决策和统筹协调；指挥层为现场应急救援指挥部，负责现场统一指挥；执行层为各现场应急工作组，负责具体实施应急处置措施。应急救援办公室（设在安全环保部）为领导小组常设办事机构，负责日常应急管理工作。引绰济辽工程突发环境事件应急组织体系，如图 9.2-1 所示。

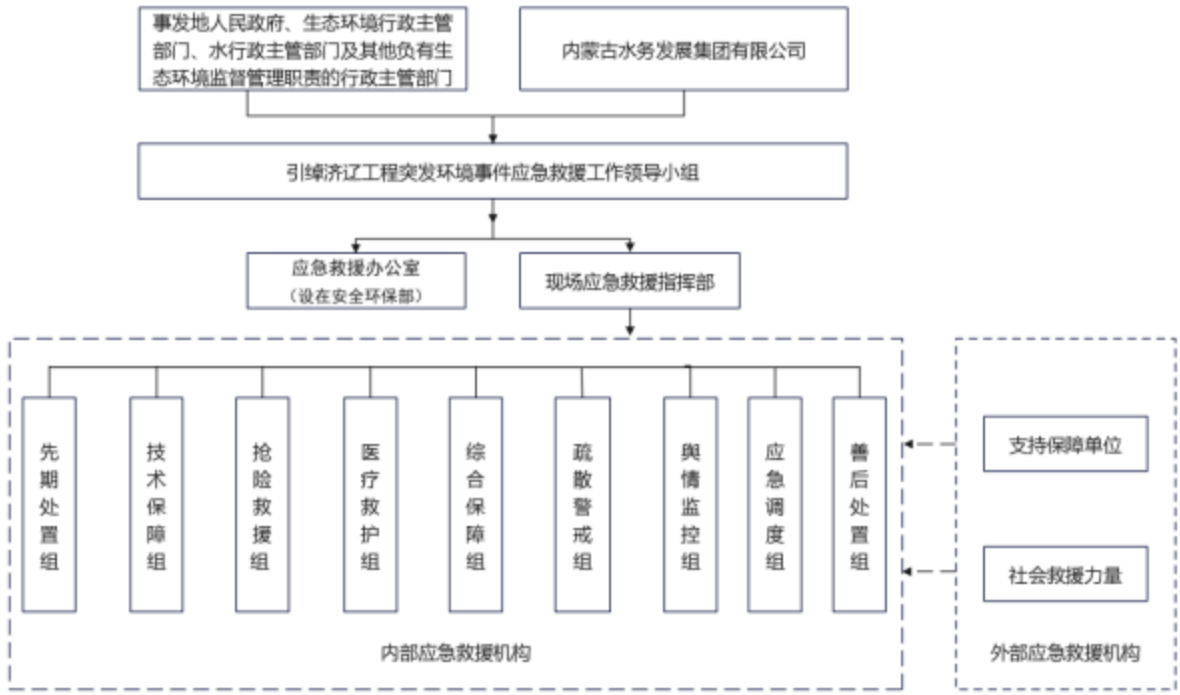


图 9.2-1 应急领导小组组织体系图

1.应急救援工作领导小组

工作领导小组作为工程运行期突发环境事件应急工作的最高领导和决策机构，统一领导、指挥和协调工程范围内突发环境事件的预防、预警、应急响应和后期处置工作。人员组成和工作职责如下：

（1）人员组成

组长：党委书记、董事长

副组长：党委副书记、总经理

分管环境保护副总经理

成员：公司其他高管、各部门经理、各分公司经理等相关人员。

（2）工作职责

①贯彻落实国家和自治区、上级主管部门关于突发环境事件应急工作的方针政策和法律法规，执行上级主管部门和地方人民政府的指令和部署；

②审批公司突发环境事件应急预案，监督检查应急准备措施落实情况，统筹应急资源储备与队伍建设，提升公司应急能力；

③事件发生后，决定启动和终止应急响应，根据事件等级和处置需要决定成立现场应急救援指挥部；

④审定应急处置总体方案和重大技术措施，决策涉及工程调度、供水中断、外部救援、大额应急资金投入等重大事项；

⑤统一协调公司内部应急资源，必要时决定请求地方政府及有关部门支援，配合上级主管部门和地方政府开展应急处置；

⑥及时向内蒙古水发集团、地方人民政府及生态环境、水利等主管部门报告事件及处置进展情况；

⑦审定信息发布与舆情应对总体方案，统筹善后处置与恢复重建工作；

⑧组织开展事故调查与评估，总结应急经验，完善应急机制；

⑨统筹保障应急救援资金，监督资金使用和效果。

2.应急救援办公室

领导小组下设应急救援办公室，设在公司安全环保部，作为领导小组常设办事机构，负责日常应急管理和应急状态下的综合协调工作。人员组成和工作职责如下：

（1）人员组成

主任：分管环境保护副总经理

副主任：安全环保部经理

成员：公司及分公司安全环保部等相关人员。

（2）工作职责

①承担领导小组日常工作，传达、督办领导小组各项决策和工作指示，保障应急指挥体系运转顺畅；

②负责公司应急预案的编制、修订、备案等管理工作，组织开展应急预案宣传、培训与演练；

③组织开展应急值守与信息接收，按规定接报事件信息，对预警信息进行初步研判与分析；

④跟踪了解并持续报送事件发展和应急处置进展，保障信息传递及时、准确；

⑤应急响应期间，负责领导小组与现场指挥部之间的综合协调与联络，统筹内部应急资源调度，保持对外沟通联络畅通；

⑥组织开展环境风险评估、隐患排查治理和应急资源管理，建立应急资源台账，督促应急物资装备定期维护补充；

⑦参与协调事后恢复与善后处置的具体工作，按照领导小组要求开展事件调查与总结评估；

⑧负责收集、整理应急处置过程资料并归档留存；

⑨完成领导小组交办的其他工作。

3.现场应急救援指挥部

突发环境事件发生后，领导小组根据事件等级和处置需要成立现场应急救援指挥部（以下简称“现场指挥部”），应急处置工作结束后，经领导小组批准撤销现场指挥部。如涉及政府及有关部门介入，现场指挥部向政府及有关部门移交指挥权，配合开展应急处置工作，做好内部管控。

（1）人员组成

总指挥：领导小组组长或其授权人员

副总指挥：领导小组副组长或其授权人员

成员：现场应急工作组组长、事发地分公司经理、事发地现场管理机构负责人以及内外部专家等相关人员。

（2）工作职责

①接报后迅速赶赴现场，结合现场实际对事件进行综合分析和快速评估，向领导小组提出应急响应级别建议；

②在领导小组授权下，组织制定并实施现场应急处置方案，

③指挥协调各工作组开展现场处置工作；

④组织做好事发现场人员救治、疏散转移和交通保障；

⑤全力防止事态扩大和次生、衍生事件发生；

⑥及时向领导小组报告事件进展和处置情况，根据现场；

⑦处置需要，向领导小组提出增援请求和资源调配建议；

⑧负责事后恢复与善后处置、事件调查与总结评估，向领导小组提交应急处置工作报告；

⑨应急响应期间，负责应急救援资金的具体使用；

⑩完成领导小组交办的其他任务。

4.现场应急工作组

现场指挥部下设先期处置组、技术保障组、抢险救援组、应急调度组、医疗救护组、综合保障组、疏散警戒组、舆情监控组和善后处置组共 9 个工作组，各工作组在现场指挥部统一指挥下，按照职责分工开展应急处置工作。

（一）先期处置组

（1）人员组成

组长：事发地现场管理机构负责人（配水站站长）

成员：分公司安全环保部、事发地现场管理机构运行维护等相关人员。

（2）工作职责

①负责事件发生后第一时间的先期处置，立即采取有效措施控制事态发展，切断或封堵污染源，防止污染物进一步扩散；

②负责收集汇总现场数据资料，对事件性质、污染范围和潜在风险进行初步研判，及时向应急救援办公室报送事件基本情况，提出预警和应急响应级别建议；

③上级救援力量到达前，负责现场人员紧急疏散和安全防护；

④上级救援力量到达后，及时向现场指挥部报告事件动态和先期处置情况，移交现场处置权，并按照现场指挥部指令继续参与应急处置工作。

（二）技术保障组

（1）人员组成

组长：总工程师

成员：公司指挥调度运行中心、工程建设管理部、工程运行管理部、安全环保部、工程咨询事业部经理、事发地分公司总工程师、内外部专家等相关人员。

（2）工作职责

①负责事件技术分析，界定污染源类别、传播途径和污染受体范围及可能影响的区域，明确防止污染物扩散的技术路径；

②组织制定应急处置技术措施、应急监测方案、现场处置人员防护措施和技术操作方案，报现场指挥部批准后指导实施；

③负责开展现场采样、分析检测数据，跟踪事态发展和处置过程，动态评估处置效果，及时调整和优化技术对策；

④根据现场指挥部指令，协调相关领域专家赴现场提供技术支援，参与事件等级评估和技术研判，参与事后技术复盘与总结；

⑤负责提供抢险救援和灾害评估所需的地图、地理信息及测绘技术保障；

⑥负责抢险过程中的环境及安全状况监测，及时向现场指挥部上报处置进展和事态变化。

（三）抢险救援组

（1）人员组成

组长：事发地分公司经理

成员：公司安全环保部、工程建设管理部、工程运行管理部相关人员，事发地分公司环境保护副经理、工程建设管理部、工程运行管理部、安全环保部负责人、现场管理机构负责人及相关人员。

（2）工作职责

①按照现场应急处置方案和技术操作方案，实施抢险救援和污染控制作业，消除或减轻已造成的污染；

②负责事故现场受损设施紧急抢修，恢复工程设施功能；

③负责组织现场人员搜救，转移被困人员至安全区域；

④负责配合有关部门开展事件调查，提供相关资料和证据；

⑤负责应急处置结束后，事故现场清理、生态环境修复、受损设施重建，恢复正常运行。

（四）应急调度组

（1）人员组成

组长：指挥调度运行中心主任

成员：公司及分公司指挥调度运行中心相关人员

（2）工作职责

①根据事件类型、污染位置和发展态势，制定应急水资源调度方案，报现场指挥部批准后组织实施；

②负责事件发生时应急调度指令的下达和执行，通过联合调度，将污染水体控制在有限范围内，控制污染水体迁移扩散；

③当调出区或受水区发生污染时，负责暂停取水或输水，及时调整输水方案，利用输水干线存水或备用输水线路供水；

④负责应急调度期间工程设施运行安全监控，确保调度操作安全可靠；

⑤配合抢险救援组实施设施抢修前停水、停电、泄压等安全操作，保障抢修作业安全，抢修完成后按指令恢复运行。

（五）医疗救护组

（1）人员组成

组长：综合部经理

成员：公司及分公司综合部相关人员

（2）工作职责

①负责事故现场受伤人员的紧急医疗救护、现场急救处理和应急心理援助；

②负责与地方医疗机构进行对接，协调开通绿色通道，确保伤员得到及时有效救治；

③负责统计、核实和上报人员伤亡和住院治疗人数情况，做好相关记录；

④负责对事发区域进行必要的防疫消杀，提供医疗支持和健康保障；

⑤负责应急处置人员的健康监测和医疗保障。

（六）综合保障组

（1）人员组成

组长：工程运行管理部经理

成员：公司工程运行管理部、事业发展经营部、财务资产部、综合部、分公司综合部等相关人员

（2）工作职责

①负责应急处置物资、设备、器材的采购、调配和供应；

②负责应急救援交通、通信、电力、食宿等后勤保障；

③负责应急资金的筹措、审核和拨付，保障应急经费需求；

④负责应急处置结束后应急物资清点、回收、补充和维修。

（七）疏散警戒组

（1）人员组成

组长：安全环保部经理

成员：公司安全环保部、分公司安全环保部、事发地现场管理机构等相关人员

（2）工作职责

①负责事故现场警戒区域的设置、管理和安全保卫，维护现场及周边秩序；

②负责确定受威胁人员疏散方式和途径，组织引导事故影响区域内人员快速有序疏散和撤离；

③负责对核心危险区域实施隔离和封闭管理，禁止无关人员和车辆进入；

④负责保护事故现场及相关物证，配合事故调查人员取证；

⑤负责保障应急救援通道畅通，引导外部救援力量和车辆；

⑥负责应急处置过程中治安巡逻，保护重要财产和设备安全。

（八）舆情监控组

（1）人员组成

组长：党群工作部经理

成员：党群工作部、纪检检查（法务）部等相关人员

（2）工作职责

①负责跟踪舆情发展趋势，收集舆论信息，快速筛选、整理分类，判断重要性和影响力，及时向领导小组汇报舆情动态；

②负责拍摄和收集应急处置期间的照片、视频等影像资料；

③负责草拟新闻稿或公告，报领导小组审批后发布；

④负责与主要媒体沟通联系，正确引导公众舆论；

⑤根据授权通过内部网络等渠道向员工发布事件信息，保持与员工的沟通联系；

⑥承担新闻发布相关工作，配合地方人民政府做好信息公开。

（九）善后处置组

（1）人员组成

组长：工会主席

成员：党群工作部、人力资源部（党委组织部）、纪检检查（法务）部、财务资产部、事发地分公司等相关人员。

（2）工作职责

①负责事件造成的经济损失评估、保险理赔及相关手续办理。

②负责伤亡人员家属的情绪安抚、接待和相关联络工作；

③负责化解受影响人员与企业、地方人民政府及有关部门矛盾纠纷，提供法律服务，防止群体性事件发生，维护社会稳定。

9.2.4.2 应急响应

9.2.4.2.1 响应分级

根据突发环境事件的严重程度和发展态势，结合引绰济辽工程实际，将应急响应由高到低分为I级、II级、III级三个等级。分别对应重大、较大和一般突发环境事件。应急响应启动遵循“初判定级、按需调整、分级负责、联动处置”的原则，事件发生后立即根据初判级别启动相应响应，后续根据事件发展和处置情况动态调整响应级别。

I级响应适用于发生重大及以上突发环境事件，依靠引绰济辽公司力量无法控制事态、完成救援行动，应由工作领导小组组长立即启动I级应急响应，并及时向事故发生地旗县（市、区）、盟（市）人民政府及生态环境、水利部门、集团公司上报，请求盟市相关部门和救援力量支援。

II级响应适用于发生较大突发环境事件，依靠分公司力量无法控制事态、完成救援行动，应由工作领导小组副组长立即启动II级应急响应，调动引绰济辽公司力量可控制事态，完成救援，并及时向事故发生地旗县（市、区）人民政府及生态环境、水利部门报告。

III级响应适用于发生一般突发环境事件，依靠分公司力量可控制事态、完成救援行动，应由分公司负责人立即启动III级应急响应，并及时向公司应急救援办公室报告。对于事件本身比较敏感、发生在重点区域或重要时段、可能引发舆情和社会关注的，可适当提高响应级别。应急响应启动程序和方式详见表 9.2-1。

表 9.2-1 应急响应启动程序和方式

事件程度	可控性	救援指挥	响应级别	启动权限
性质较为严重，救援难度大，依靠引绰济辽公司力量无法控制事态、完成救援行动，需要联系地方政府应急力量支援。	不可控	地方政府	I级	领导小组组长
相对较大，分公司依靠自身力量无法救援行动，需要应急救援工作领导组调动引绰济辽公司力量方可控制事态、完成救援。	可控	总公司	II级	领导小组副组长
性质较为轻微，救援难度不大，分公司依靠自身力量能够完成救援行动。	可控	分公司	III级	分公司负责人

9.2.4.2.2 响应程序

突发环境事件应急响应程序包括信息接收、先期处置、响应启动、现场处置、信息报告、响应调整与终止等环节，详见应急响应流程图 9.2-2。

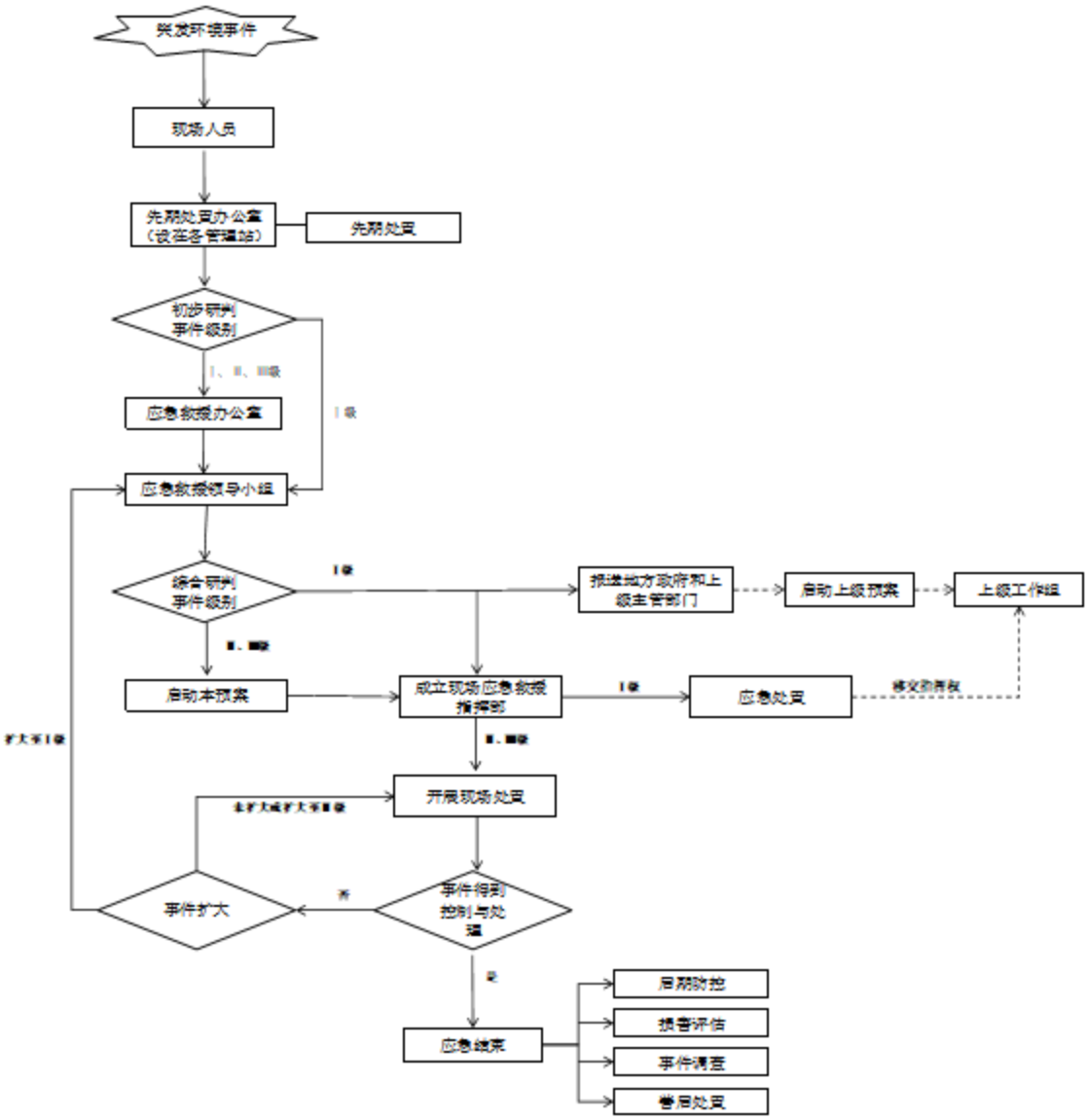


图 9.2-2 应急响应流程图

1.信息接收

（1）信息接报与记录：应急救援办公室接到信息报告后，应详细记录事故发生时间、地点、类型、简要经过、已采取措施、可能的影响范围及已造成的损失等关键要素，并立即向领导小组汇报。

（2）初步研判与建议：应急救援办公室应根据报告的详

细信息，对事故的性质、严重程度、影响范围以及可控性进行快速初步研判。依据应急预案中既定的响应分级条件，分析并判断事故是否达到应急响应启动阈值，并就此提出明确的响应级别建议，报工作领导组决策。

（3）信息动态跟踪与续报：在整个应急响应过程中，应急救援办公室必须持续跟踪事态发展和应急处置进展，定时或不定时地收集、汇总最新信息，并向工作领导组进行动态汇报，确保指挥决策基于最新、最全面的情况。根据要求，做好后续的书面续报和终报工作。

2.先期处置

突发环境事件发生后，事发地现场管理机构和作业班组在报告事件的同时，应立即启动先期处置，采取有效措施控制事态发展，防止污染扩大和次生衍生灾害发生。先期处置坚持“快速反应、科学处置、确保安全”的原则，由现场最高负责人统一指挥，在场人员全部参与。

先期处置过程中，应注意保护现场证据，对事件现场进行拍照、录像和记录，为后续事件调查提供依据。处置人员应配备必要的个人防护装备，确保自身安全。现场指挥部到达后，先期处置人员应全面移交现场指挥权，并详细报告事件情况和已采取的处置措施。

3.响应启动

领导小组接到报告后，应在 1 小时内决定是否启动应急响应及响应级别，决定启动响应后，立即成立现场指挥部，通知各应急工作组赶赴现场。现场指挥部应在 2 小时内到达事发现场（特殊偏远区域不超过 4 小时），全面接管现场指挥权。各工作组按照职责分工迅速开展处置工作，每 2 小时向现场指挥部报告一次处置进展，重大情况随时报告。

4.响应措施

应急响应启动后，应根据事件类型和污染特征，采取针对性的现场处置措施：

（一）库周道路交通污染

（1）污染物进入库区

1.若油类污染物泄漏量较大，且扩散至取水口附近，立即关闭取水口弧形工作闸门，全线停止原水取水。

2.依据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021），在库区取水口、泄漏点及泄漏点下游一定距离布设监测断面，同时在泄漏点上游适当距离布设对照断面。加密监测石油类、COD、挥发性有机物等特征污染指标。

3.在水面布设围油栏拦截收拢漂浮油类，使用吸油毡回收油污。仅在远离取水口的开阔深水区可投加环保型分散剂处理残留油膜，饮用水水源保护区内严禁投加化学分散剂。回收的废油及沾染油污的物料严格按危险废物规范收集，交由具备相应资质的单位处置。

4.若污染物暂未影响取水口水质，第一时间采取上述拦截和处理措施，加密监测污染物扩散态势，根据监测结果研判是否需要关闭取水口。

5.持续跟踪监测库区水质，监测所有指标符合《地表水环境质量标准》（GB3838）及饮用水供水标准后，方可恢复取水。

库周道路交通污染进入库区现场处置卡详见表 9.2-2。

表 9.2-2 库周道路交通污染库区现场处置卡

事故名称	库周道路交通污染进入库区应急处理	负责人
事件情景	库区周边临水或跨库路段燃油货车、危化品运输车辆发生侧翻、碰撞、破损，车载燃油/化工原料/农药/有毒化学品泄漏，经地表径流、雨水冲刷汇入文得根水库敞开水域。	-
上报流程	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	事故发现人
处置要点	关闸停水→布设监测（石油类/COD/VOCs）→围油栏拦截→危废处置→动态研判→达标取水	应急指挥

（2）污染物进入输水管线

①经研判污染物已进入输水管线时，立即关闭取水口弧形工作闸门、停止原水取水，并按规定顺序关闭干线及各支线末端调流调压阀，快速切断供水。

②通知下游各用水户和水厂切换水源；组织溯源排查，确认污染范围与扩散路径。

③在管线关键节点设置临时监测点，采用便携式水质分析仪或在线监测设备，实时监测油类浓度及相关指标。

④采取应急抽排措施或设置临时导排通道，将污染管段水体排至专用应急收集池，严禁直接外排；管道排空后，对受污染管段采用高压水冲洗或经批准的化学清洗，清洗废水按危险废物标准收集处置。

⑤采用管道内壁采样器检测残留油类浓度，确认指标符合供水标准后方可完成管段处置。

⑥库区已受污染的同时执行前述库区污染处置措施，待库区和输水管线水质均连续达标后，恢复正常供水。库周道路交通污染进入输水管线现场处置卡详见表 9.2-3。

表 9.2-3 库周道路交通污染输水管线现场处置卡

事故名称	库区受污染水体经取水口进入地下密闭输水系统，污染物在封闭管线内随水流匀速全域扩散，造成全线输水水质超标。	负责人
事件情景	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	-
上报流程	关闸停水→管线节点监测→通知下游水厂→应急抽排+高压清洗（严禁直排）→内壁采样检测→库区+管线双达标恢复	事故发现人
处置要点	库区受污染水体经取水口进入地下密闭输水系统，污染物在封闭管线内随水流匀速全域扩散，造成全线输水水质超标。	应急指挥

（二）库面漂浮淤积污染

1.先期处置组第一时间在污染漂移主路径、取水口上游水域设置多道拦截网，拦截网以锚碇、缆绳固定于岸坡或设置桩体，构建层级拦截屏障，阻断漂浮向取水口方向扩散。

2.组织打捞队伍，采用机械配合人工方式清捞水面漂浮物，并按污染属性分类收集转运。

3.加密监测取水口及污染影响区域水质，重点监控 COD、氨氮、重金属等指标，监测频次按 6.3 节规定执行。

4.经监测确认水质连续达标、漂浮物和淤积污染物清运完毕且取水口拦污设施恢复正常后，解除应急防控，恢复正常取水。库面漂浮淤积污染现场处置卡详见表 9.2-4。

表 9.2-4 库面漂浮淤积污染现场处置卡

事故名称	文得根水库库区、取水口周边受地表径流、风力搬运、人为活动影响，聚集漂浮物（塑料、树枝、垃圾）及淤积物，堵塞取水口、影响闸门启闭，造成水体浑浊、异味、富营养化风险。	负责人
事件情景	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	-
上报流程	设置多道拦截网→机械化+人工分类打捞→非汛期清挖/汛期加大下泄流量冲至下游集中处置→监测 COD/氨氮/重金属→达标取水	事故发现人
处置要点	文得根水库库区、取水口周边受地表径流、风力搬运、人为活动影响，聚集漂浮物（塑料、树枝、垃圾）及淤积物，堵塞取水口、影响闸门启闭，造成水体浑浊、异味、富营养化风险。	应急指挥

（三）库周农业面源污染

1.第一时间将污染发生位置、污染影响范围等关键信息报送属地人民政府及相关主管部门，同步提供库周种植、养殖主体在入库沟渠、河口周边开展施肥、施药、粪污还田作业的相关线索，

提请属地政府依法落实污染源源头管控；排查发现违规养殖排污口等违法排污行为时，及时向生态环境主管部门移送线索，相关源头管控工作由属地人民政府依法组织实施。

2.先期处置组在库周汇水沟渠、入库河口设置多级生态拦截带，铺设环保型吸附材料拦截吸附氮磷、农药残留等污染物；污染团已进入库区时，在取水口上游设置活性炭吸附屏障，屏障以锚碇、缆绳固定，削减污染峰值。

3.加密监测库区入库断面、取水口水质，重点监控总氮、总磷、特征农药残留、COD 等指标，跟踪污染团迁移扩散态势，监测频次按 6.3 节规定执行。

4.经研判污染已影响取水口水质时，按调度规程关闭取水口弧形工作闸门停止取水。

5.待污染团迁移出取水口影响范围、取水口水质稳定达标后，按指挥调度中心指令恢复正常取水。库周农业面源污染现场处置卡详见表 9.2-5。

表 9.2-5 库周农业面源污染现场处置卡

事故名称	库周农业面源污染应急处理	负责人
事件情景	文得根水库库区、取水口周边连片农田在降雨冲刷、农田退水、	-

	降雨汇流工况下，土壤残留农药、田间散落药剂通过地表径流、沟渠汇流、土壤淋溶渗透汇入水库，诱发水体富营养化、水质毒性	
上报流程	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	事故发现人
处置要点	提请属地政府暂停施肥施药→多级生态拦截带+取水口活性炭屏障→监测总氮/总磷/农药残留→按调度指令关闸停水→达标取水	应急指挥

（四）透平油泄漏污染

（1）透平油少量泄漏，未扩散至厂房外或水体

①发现泄漏后，现场人员立即通过厂内广播或对讲机启动报警系统，必要时通知有关人员疏散、撤离至厂房外上风向安全集合点。

②先期处置组划定并设置警戒区，放置警示标志，禁止非防爆设备、明火及可能产生静电的作业进入警戒区。

③关闭故障机组油路阀门，切断泄漏源，使用吸油棉、吸油毡等专用吸附材料覆盖吸附残留油品，必要时启用备用集油槽收集泄漏油品；若泄漏点位于厂房防渗区域外，及时围挡拦截受污染土壤，防止油品下渗污染地下水。

④现场作业人员穿戴防静电服及正压式空气呼吸器，关闭厂房常规通风系统，启用防爆风机进行强制通风，降低厂房内油气浓度；严禁使用手机或非防爆工具，杜绝静电火花隐患。

⑤吸附后的吸油棉、吸油毡等沾染油品的废物按危险废物标准收集，交具资质单位处置，必要时对受污染地面进行深度清洁，防止发生二次污染。

⑥持续使用气体检测仪监测厂房内油气浓度，确认浓度持续低于爆炸下限安全阈值后解除警戒，恢复正常作业。透平油少量泄漏污染现场处置卡详见表 9.2-6。

表 9.2-6 透平油少量泄漏污染现场处置卡

事故名称	透平油少量泄漏污染应急处理	负责人
事件情景	文得根水库发电站管理区水轮发电机组透平油少量泄漏，未扩散至厂房外或水体	-
上报流程	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报	事故发现人

	告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	
处置要点	启动报警系统→人员疏散、撤离至厂房外上风向安全集合点→警戒→关阀吸附→安全防护→防爆通风→危废处置→油气达标解除	应急指挥

（2）透平油泄漏量较大，可能引发火灾或扩散至厂房外

①发现泄漏后，立即通过广播或对讲机通知所有相关人员，人员撤离优先于设备抢修，迅速撤离至厂房外上风向安全集合点。

②划定警戒区，放置醒目警示标志，禁止非防爆设备、明火及非必要人员进入警戒区。

③立即停运故障机组，关闭油路阀门，使用防爆泵将泄漏油品抽至应急储油罐；对于地面残留油品，使用吸油毡或吸油棉吸附，必要时用沙土围堵，防止油品流入下水道或外部环境。

④现场作业人员穿戴防静电服及正压式空气呼吸器，关闭厂房常规通风系统，启用防爆风机进行强制通风，降低厂房内油气浓度；严禁使用手机或非防爆工具。

⑤若引发初期火灾，立即使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器扑救；火势失控时立即拨打火警电话，由专业消防队伍处置。

⑥泄漏油品、吸附材料及受污染土壤按危险废物标准收集，交具资质单位处置；挖掘清理受污染土壤，检测土壤残留油品浓度，确认符合环境标准后回填清洁土壤。

⑦泄漏油品进入下游河道时，立即在下游河道适宜位置依次布设围油栏拦截收拢漂浮油类，以锚碇、缆绳固定于岸坡；配合吸油索、吸油毡回收油污，必要时在河岸投放吸油棉吸附残留油品。同步在泄漏点下游河道布设监测断面，加密监测石油类、挥发酚等特征指标，跟踪污染团迁移态势，并及时向有关管理单位通报。

⑧持续使用气体检测仪监测厂房及周边区域油气浓度，确认浓度低于安全阈值后解除警戒；组织专业技术人员排查设备和管道，修复泄漏点，确认无安全隐患后逐步恢复生产。透平油大量泄漏污染现场处置卡详见表 9.2-7。

表 9.2-7 透平油大量泄漏污染现场处置卡

事故名称	透平油大量泄漏污染应急处理	负责人
事件情景	文得根水库发电站管理区水轮发电机组透平油大量泄漏，可能引发火灾或扩散至厂房外	-

上报流程	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	事故发现人
处置要点	启动报警系统→人员撤离优先于设备抢修→疏散至厂房外上风向安全集合点→警戒→关阀→防爆泵抽收→安全防护→火灾处置→危废处置→油气达标解除→设备修复	应急指挥

（五）绝缘油泄漏污染

（1）发现泄漏后，现场人员立即通过厂内广播或对讲机启动报警系统，必要时通知相关人员疏散、撤离至厂房外上风向安全集合点。

（2）划定并设置警戒区，放置警示标志，禁止非防爆设备、明火及可能产生静电的作业进入警戒区。

（3）关闭变压器相关隔离阀门，切断泄漏源，使用吸油棉、吸油毡等专用吸附材料覆盖泄漏点，吸附残留油品。

（4）现场作业人员穿戴防静电服及正压式空气呼吸器，关闭厂房常规通风系统，启用防爆风机进行强制通风，降低厂房内油气浓度；严禁使用手机或非防爆工具，杜绝静电火花隐患。

（5）吸附后的吸油棉、吸油毡等按危险废物标准收集，交具资质单位处置，必要时对受污染地面进行清洁，防止二次污染。含多氯联苯的废物须交具危险废物处置资质的单位专门处置。

（6）持续使用气体检测仪监测厂房内油气浓度，确认浓度低于安全标准后解除警戒，恢复正常作业。绝缘油泄漏污染现场处置卡详见表 9.2-8。

表 9.2-8 绝缘油泄漏污染现场处置卡

事故名称	绝缘油泄漏污染应急处理	负责人
事件情景	枢纽电站配套电力变压器绝缘油泄漏	-
上报流程	1.事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2.现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3.分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4.公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5.情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	事故发现人

处置要点	启动报警系统→人员疏散、撤离至厂房外上风向安全集合点→警戒→关阀吸附→安全防护→→危废处置→油气达标解除→设备修复	应急指挥

（六）液压油泄漏

液压油泄漏应急处置“透平油泄漏污染”相关要求执行。鉴于液压油泄漏可能涉及闸门及调流调压阀等关键设备，处置过程中应优先确保设备安全状态，防止因设备失控引发次生事故。

（七）船舶燃油泄漏

库区船舶燃油泄漏应急处置参照“库周道路交通污染”相关要求执行。船舶燃油泄漏扩散速度快、污染面积大，先期处置组应在第一时间于事发水域及取水口上游依次布设围油栏，将溢油截留在事发区域，防止漂移扩散至取水口方向，并配合吸油毡、吸油索回收。同步加密监测石油类等特征指标，研判是否需要关闭取水口；需要关闸停水时，由应急调度组报告指挥调度中心按调度规程执行。

（八）应急发电机柴油泄漏

（1）少量泄漏，未扩散至外环境水体

处置流程参照“透平油少量泄漏应急响应措施”相关要求执行。因柴油挥发性更强，需加大通风频次，加密油气浓度监测，防范爆炸风险。

（2）大量泄漏，已扩散至库区水体

处置流程参照“库周道路交通污染：污染物进入库区”相关要求执行。重点监测石油类、苯系物等特征污染物，优先采用物理回收方式处置，严禁在取水口周边投加化学分散剂。柴油已渗入土壤时，挖掘清理受污染土壤并检测残留浓度，确认符合环境标准后方可回填。水质连续达标后，按指挥调度中心指令恢复取水。

（九）库区富营养化与水华

1.事发地现场人员第一时间向现场管理机构负责人及应急值班室上报情况，同步报送藻类异常增殖发生位置、影响范围、水体表观颜色及气味、距取水口距离、藻团漂移方向、聚集面积等关键信息。

2.及时向属地人民政府、生态环境主管部门报送库区水华及富营养化发展态势，提请属地政府依法强化库周氮磷面源污染管控，削减入库营养盐输入负荷；同步组织开展库面、库湾及库尾漂浮物、淤积物清理作业，降低内源营养盐释放风险，相关污染源源头管控工作由属地人民政府依法组织实施。

3.应急调度组根据指挥调度中心下达指令启用取水口分层取水设施，优先取用中下层水体，规避表层藻类聚集层；研判确认藻团存在漂移侵入取水口风险时，在藻团来向水域（库湾出口、库尾方向）布设拦藻围隔，并加大拦污栅清污作业频次。

4.针对库湾、库尾局部藻团聚集区域，优先采取机械打捞、藻- 水分离等物理

处置措施清除藻类；确需实施药剂处置的，须经技术保障组组织专家论证，仅可在远离取水口的水域投加改性黏土等环境友好型材料开展藻类絮凝沉降处理。严禁在饮用水水源保护区范围内投加硫酸铜等化学杀藻药剂，避免造成藻细胞破裂引发胞内毒素释放次生污染。

5.加密开展取水口、库中、库尾断面水质监测，监测指标包含叶绿素 a、藻类密度、总磷、总氮、溶解氧、pH、透明度、水温，同步加测微囊藻毒素-LR、2-甲基异莰醇、土臭素，监测频次执行本预案 6.3 节相关规定。

6.经研判水华事件存在威胁供水水质风险时，第一时间向受水区水厂通报预警信息；由技术保障组开展取水口断面微囊藻毒素-LR 检测，若检测结果超出《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）集中式生活饮用水地表水源地特定项目限值，或综合研判原水水质已超出受水区水厂工艺处理接纳能力，应即刻上报指挥调度中心，严格按照公司调度规程履行程序，关闭取水口进水闸门、停止取水作业，同步通知各受水区切换本地水源或其他备用水源。

7.待库区水华完全消退，取水口断面叶绿素 a、藻类密度回落至环境本底水平，微囊藻毒素-LR 连续 3 次监测结果均低于方法检出限，水体无异常嗅味，经技术保障组组织综合研判通过后，由应急调度组依据指挥调度中心指令恢复取水作业。

表 9.2-9 库区富营养化与水华现场处置卡

事故名称	库区富营养化与水华应急处理	负责人
事件情景	6 月中旬至 8 月下旬藻类易发时段，库湾、库尾出现藻类聚集、水体变色或异常气味；在线监测发现取水口断面溶解氧昼夜波动加剧、pH 日变幅增大，或营养盐浓度较本底值升高；人工监测发现叶绿素 a、藻类密度较本底值升高	–
上报流程	1. 事发地现场人员立即向现场管理机构负责人和应急值班室报告； 2. 现场管理机构负责人接报后，立即报告分公司负责人； 3. 分公司负责人接报后立即向公司应急值班室和应急救援办公室报告； 4. 公司应急救援办公室接报后立即向公司主要负责人报告； 5. 情况紧急时事故发现人员可以直接向公司主要负责人报告。	事故发现人
处置要点	提前属地政府面源营养盐管控+漂浮淤积物清捞→启用分层取水设施取用中下层水体→藻团来向水域布设拦藻围隔→机械打捞/专家论证后环境友好材料絮凝除藻→监测叶绿素 a、藻类密度、pH、溶解氧、微囊藻毒素-LR、2-甲基异莰醇、土臭素等→向受水区水厂发布预警通报→达标取水	应急指挥

备注：现场作业人员必须按风险类型穿戴对应个体防护装备，优先保障人员自身安全。

9.2.4.3 应急预案的培训、演练及修订

1.预案培训

公司建立应急预案培训制度，将突发环境事件应急培训纳入年度培训计划。培训对象包括公司全体员工、各运行管理单位人员、应急队伍成员等。培训内容包括：应急预案内容、应急组织体系和职责、预警报告程序、现场处置技能、个人防护知识、应急设备使用等。培训方式包括集中授课、现场实操、案例分析等。公司每年至少组织 1 次全员应急培训，培训应做好记录，建立培训档案。

2.应急演练

公司建立应急演练制度，定期组织开展突发环境事件应急演练。演练类型包括桌面推演、专项演练和综合演练等方式，每年至少组织 1 次。演练应结合工程实际风险特点，针

对油类泄漏、危险化学品泄漏、交通事故次生污染、水华等典型情景开展。演练结束后应进行总结评估，分析演练效果，查找存在问题，提出改进措施，形成演练评估报告。鼓励与地方人民政府及相关部门、供水单位开展联合演练，提升协同应对能力。

3.预案更新

有下列情形之一的，应及时修订本预案：

（1）有关法律法规、规章制度、标准或上位预案发生重大变化的；

（2）应急指挥机构及其职责发生重大调整的；

（3）面临的环境风险发生重大变化的；

（4）重要应急资源发生重大变化的；

（5）预案中的其他重要信息发生变化的；

（6）在突发环境事件实际应对和应急演练中发现问题需要作出重大调整的；

（7）预案编制单位认为应当修订的其他情况。

本预案原则上每 3 年全面修订一次。预案修订后应重新履行评审、发布和备案程序。

9.2.4.4 应急物资

引绰济辽根据环境风险种类，配置并要求设计、监理和施工单位配备环境应急物资，主要包括应急抢险物资、消防安全物资等，存放在施工现场及项目部应急仓库，部分应急资源见表 9.2-9。

表 9.2-9 环境应急资源信息汇总表（1）

调查人及联系方式：朱晓磊 18686766825 审核人及联系方式：周大正 19284825555

单位名称	内蒙古引绰济辽供水有限责任公司					
分公司名称	总公司			管理区名称	-	
物资库位置	应急物资库房			经纬度	E 122°2' 2" N 46°4' 60"	
负责人	姓　　名	张　渊	联系人	姓　　名	赵立忱	
	联系方式	13500614964		联系方式	18045062865	

环境应急资源信息

序号	名称	品牌	型号/规格	储备量	报废日期	主要功能	备注
一	污染源切断						
1	消防沙箱	美 智 祥	120*60*60cm	2 个	/	阻断火势	
二	安全防护						
1	高空防坠带	乐优佰易	2400KG	1 片	/	高空作业	网状
2	水上救生衣	谋　　福	均码	2 件	2030.5	水上救援	
3	救援担架	亦 工 达	200*54*18cm	1 副	/	转移伤员	
4	急救箱	科　　洛	药箱	1 套	/	急救处理	
5	安 全 帽	星　　工	XGA-6	30 顶	2027.5	头部保护	
6	防毒面具	普　　达	全面罩	4 个	/	阻断毒气	
7	正压呼吸器	霍尼韦尔	C900	1 台	/	呼吸保护	
8	便携氧气瓶	欧 格 斯	1.0L	4 瓶	2027.6	供氧保护	
9	绝缘服套装	尊　　盾	400v	3 套	/	带电作业	
10	护目镜	3　　M	1621AF	3 副	/	眼部保护	
11	安全警示背心	星　　工	XGG-2	3 件	/	安全警示	
三	应急通信和指挥						
1	公网对讲机	埠　　帝	INTERCOM	4 部	/	通　　讯	
2	卫星通讯电话	兴联天通	T901	2 部	/	通　　讯	
3	内线通讯电话	中　　诺	W668	41 部	/	通　　讯	
四	环境监测						
1	高压验电器	德 力 西	10Kv/400v	4 只	/	验电检测	
五	通用性应急资源						
1	强光手电筒	神　　火	36W	6 把	/	照　　明	
2	便携式工作灯	照　　库	100W	10 台	/	照　　明	
3	自启动柴油发电机	康 明 斯	600kW	1 台	/	应急电源	

4	便携式柴油发电机	潍　　柴	220V/3.5kW	1 台	/	应急电源	
5	应急车辆	长　　城	越野车	2 辆	/	载人运输	
6	安全作业绳	哥 尔 姆	25m/80m	5 根	/	高空作业	
7	多功能梯子	巴　　芬	8.2m	1 部	/	高空作业	
8	救援三脚架	文　　举	1800 磅	1 套	/	垂直作业	
9	灭火器	金　　盾	干粉/水基	221 具	2029.11	阻断火势	

环境应急资源信息汇总表（2）

调查人及联系方式:梁双乐 18304825853 审核人及联系方式:周大正 19284825555

单位名称	内蒙古引绰济辽供水有限责任公司						
分公司名称	文得根枢纽分公司			管理区名称	-		
物资库位置	应急物资库房			经纬度	E 121°58' 17" N 46°53' 11"		
负责人	姓　　名	张　晓	联系人	姓　　名	宋晓慧		
	联系方式	18047007655		联系方式	15704829166		
环境应急资源信息							
序号	名称	品牌/厂家	型号/规格	储备量	报废日期	主要功能	备注
一	污染物控制						
1	土工布	富 立 仕	5m×50m	12600 ㎡	/	隔离防渗	
二	污染物降解						
1	污水处理一体化设备	/	/	1 台	/	污水处理	
三	安全防护						
1	正压呼吸器气瓶充气泵	/	RHZK6.8	4 台	/	呼吸保护	
2	安全警示带	准　　航	100m	10 卷	/	作业警示	
3	高空防坠带	京　　特	2m	40 条	/	高空作业	
4	水上救生衣	谋　　福	均码	200 件	/	水上救援	
5	救生圈	/	/	30 个	/	水上救援	
6	救援担架	亦 工 达	200*54*18cm	1 副	/	转移伤员	
7	急救箱	金 隆 兴	药箱	3 套	/	急救处理	
8	安 全 帽	星　　工	XGA-6	30 顶	2027.5	头部保护	
9	防毒面具	普　　达	全面罩	2 个	/	阻断毒气	
10	正压呼吸器	霍尼韦尔	C900	2 台	/	呼吸保护	
11	消防呼吸器	/	TZL30	80 个		呼吸保护	
12	防护雨具套装	胜　　丽	四季通用	30 套	/	防　　雨	
13	安全警示背心	星　　工	XGG-2	8 件	/	安全警示	
14	防护手套	/	/	14 副	/	手部防护	
15	五点式安全带	/	/	14 条	/	安全防护	
四	应急通信和指挥						
1	防爆对讲机	海 能 达	PD780Ex	4 部	/	通　　讯	
2	卫星通讯电话	兴联天通	T901	4 部	/	通　　讯	
3	内外线通讯电话	中　　诺	W668	8 部	/	通　　讯	
五	环境监测						
1	无人机	大　　疆	DJI Mavic 3 Pro	1 台	/	实时监控	
2	气体检测仪	艾 科 思	多参数	4 部	/	气体监测	
六	通用性应急资源						
1	强光手电筒	天　　火	亮度>3000lm	48 把	/	照　　明	
2	应急照明灯	IP54	/	2 个		照　　明	
3	防爆灯具		Led	10 个		照　　明	
4	应急车辆	长　　城	皮卡/越野	2 辆	/	载人运输	1
5	洒水车辆	/	/	1 辆	/	洒水降尘	2

6	除雪车辆	/	/	1 辆	/	路面除雪	3
7	安全作业绳	哥 尔 姆	20m/50m	3 根	/	高空作业	
8	救援三脚架	文　　举	1800 磅	3 套	/	垂直作业	
9	灭火器	协　　鑫	干粉	200 具	2033.11	阻断火势	
10	编织袋	四万公里	95×55cm	24000 个	/	物品装运	
11	镀锌铅丝	安国北张	8#	2400kg	/	绑扎固定	
12	铁　锹	/	/	45 把	/	挖　　掘	
13	尖镐	/	/	45 把		挖　　掘	
14	电缆	正　　泰	10 ㎡	780m	/	电力传输	

9.3 小结

引绰济辽工程施工期、运行期环境风险措施落实情况、应急预案的制定情况及执行情况较好，工程总体风险防范措施较为完善，制定了施工期、运行期环境风险应急预案，2021 年 12 月编制完成了《引绰济辽工程施工期突发环境事件应急预案》（备案号为 152201-2021-008-L），2026 年 9 月编制完成了《引绰济辽工程运行期突发环境事件应急预案》，目前正在备案阶段。同时将相关责任也落实到相关人员，并采取了宣教、演练及内部检查等多种措施加以落实，能够较好地应对突发环境事件。

根据施工期和运行期环境监理资料、建设单位介绍及走访相关部门，工程自开工以来至今未发生环境风险事故。

10 环境管理及环境监测计划落实情况调查

10.1 环境管理情况调查

10.1.1建设单位环境管理情况

1.施工期

引绰济辽工程建立了包括建设单位、设计单位、环境保护咨询单位、环境保护监理单位、环境保护监测单位、各施工单位在内的全方位、分层次、系统化环境保护管理体系。

建设单位的环境保护管理机构包括：内蒙古引绰济辽供水有限责任公司环境保护领导小组（以下简称领导小组）、内蒙古引绰济辽供水有限责任公司移民征地环保部、枢纽分公司移民征地环保部、一分公司移民征地环保部和二分公司移民征地环保部，设置了环保专员开展日常的环保工作。

领导小组全面领导引绰济辽工程环境保护工作，审定引绰济辽工程建设期环境保护管理办法，主持召开环境保护专项会议并协调解决工程建设中的环境保护问题。

移民征地环保部的主要职责：

（1）负责落实引绰济辽工程建设期环境保护管理办法中的各项工作；

（2）负责审核分公司上报的年度环境保护工作总结及计划，根据实际情况进行调整，编制公司年度总结及计划；

（3）对环境监理规划、实施方案以及环境监理实施细则进行审批，批准后可作为监理单位开展工作的主要依据；

（4）负责环境监理、环境监测单位的归口管理工作；

（5）不定期组织开展环境保护工作巡检，组织年度环境保护工作考核、评比；

（6）不定期组织环境保护工作相关会议，组织有关环境保护的重要活动，督促、检查环境保护相关会议精神的贯彻落实情况；

（7）负责环境保护工作的统计和档案管理；

（8）负责审批各参建单位环境保护工作相关工程量及费用的结算；

（9）组织环境保护工作验收和专项工程的竣工验收工作；

（10）配合各级政府环境保护主管部门对引绰济辽工程环境保护工作进行检查；

（11）参与、协调环境保护事故调查处理工作；协调突发事件应急救援工作；对于施工过程中的突发环境问题，应及时组织设计单位、环境监理单位、环境监测单位及施工单位召开专题会议进行研究，如有出现重大突发环境问题，邀请环

境保护专家进行技术咨询，提出施工优化和环境保护措施的建议；

（12）负责跟踪落实环境保护专项工程的实施工作以及与本工程有关的地方环境保护专项工程进展情况。

（13）引绰济辽工程主要环保管理文件包括《内蒙古引绰济辽供水有限责任公司环境保护管理办法（试行）》《引绰济辽工程建设期环境保护管理办法》，同时结合“六·五”环境日开展环保培训，主题分别为《从中央生态环境保护督察看企业须履行的环境保护责任》《建设项目环境保护“三同时”事中事后监管》和《（内蒙古自治区生态环境保护条例）解读》《认真贯彻落实生态环境法典切实做好建设项目运行期的环境管理》等培训，建立健全了由各参建单位共同参与的环境保护管理体系。参建方各司其职，制定了本项目的环境保护管理办法等，认真落实环评及批复文件对本工程的各项要求。制度中明确了检查管理程序、考核及奖罚制度。

引绰济辽工程在施工期间通过组织召开环保水保工作月例会、开展环保法律法规学习、树立环保标语等方式（图 10.1-1），对周围居民和施工人员进行环保宣传教育。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>环保活动宣传现场</td><td>环保工作月例会</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>环保法律法规培训</td><td>鱼类保护宣传标志牌</td></tr>
</table>





六五环境日环保培训

图 10.1-1 建设单位环境管理情况

2、运行期

运行期，建设单位环境保护管理机构由内蒙古引绰济辽供水有限责任公司环境保护领导小组、内蒙古引绰济辽供水有限责任公司安全环保部和枢纽分公司、输水分公司均设置了安全环保部，设置了环保专员开展环保管理工作。引绰济辽公司编制了《文得根过鱼设施运行调度规则》《生态流量泄放管理标准》《文得根水利枢纽鱼类增殖站繁育及放流技术手册》《文得根水利枢纽鱼类增殖站制度手册》《引绰济辽工程调度原则和调度运用技术要求》等运行期环境管理制度文件，明确了生态流量泄放、过鱼设施运行调度及鱼类增殖放流等关键环节的管理要求与技术标准。安全环保部负责统筹监督上述制度的执行情况，定期组织开展生态环境保护专项检查与考核，确保各项环保措施在工程运行阶段得到有效落实。同时，建设单位持续完善环境监测体系，依托在线监测数据与人工巡查相结合的方式，对枢纽区水环境质量、生态流量下泄情况及鱼类生存状况进行跟踪监测，切实保障工程运行期的生态环境安全。

10.1.2主要施工单位环境管理情况

引绰济辽各主要施工单位均成立项目经理直接领导的环境保护工作领导小组，制定环保管理制度。工程管理部、安全环保部负责制定项目环保措施和分项工程的环保方案，解决施工中出现的污染环境的技术问题；工程管理部合理安排生产，组织各项环保技术措施的实施，减少对环境干扰；其他各部门按其管辖范围，分别负责组织对施工人员的环境保护培训和考核，保证进场施工人员的文明和技术素质，加强对有毒有害气体、危险物品严格管理和领用制度，负责各种施工材料的节约和回收等，详细情况见下表 10.1-1。

表 10.1-1 引绰济辽工程主要参建施工单位情况表

序号	施工标段	施工单位名称
1	枢纽一标	中国水电基础局有限公司
2	枢纽二标	中国水电建设集团十五工程局有限公司
3	枢纽三标	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所 黑龙江恒泰建设集团有限公司
4	隧洞一标	中国水电建设集团十五工程局有限公司
5	隧洞二标	中国水利水电第六工程局有限公司
6	隧洞三标	中国水利水电第三工程局有限公司
7	隧洞四标	中铁隧道局集团有限公司
8	隧洞五标	中铁十八局集团有限公司
9	隧洞六标	中国水利水电第五工程局有限公司
10	隧洞七标	中铁四局集团有限公司
11	管线一标	中铁十八局集团有限公司
12	管线二标	中国电建市政建设集团有限公司
13	管线三标	内蒙古绰勒水利水电有限责任公司
14	管线四标	吉林省水利水电工程局集团有限公司
15	管线五标	内蒙古黄河工程局股份有限公司
16	管线六标	北京京水建设集团有限公司
17	管线七标	中国水利水电第五工程局有限公司
18	管线八标	内蒙古辽河工程局股份有限公司
19	管线九标	中国水利水电第六工程局有限公司
20	管线十标	中铁十九局集团有限公司

10.2 施工期环境监理情况调查

10.2.1施工期环境监理基本情况

引绰济辽工程施工期环境监理工作由中国水利水电建设工程咨询西北有限公司承担。引绰济辽工程环境保护施工及监测的监理，包括：投资控制、质量控制、进度控制、安全控制、合同管理、信息管理、组织协调。

由于输水工程为线状工程，中国水利水电建设工程咨询西北有限公司根据本工程特点，决定现场监理为两个分部，监理工程师和监理员根据需要在各个监理分部开展日常工作。环保监理部配置总监 1 人，副总监 3 人，监理工程师 3 人，监理员 2 人，于 2018 年 10 月进场开展环保监理工作。

监理组织机构框图详见图 10.2-1。

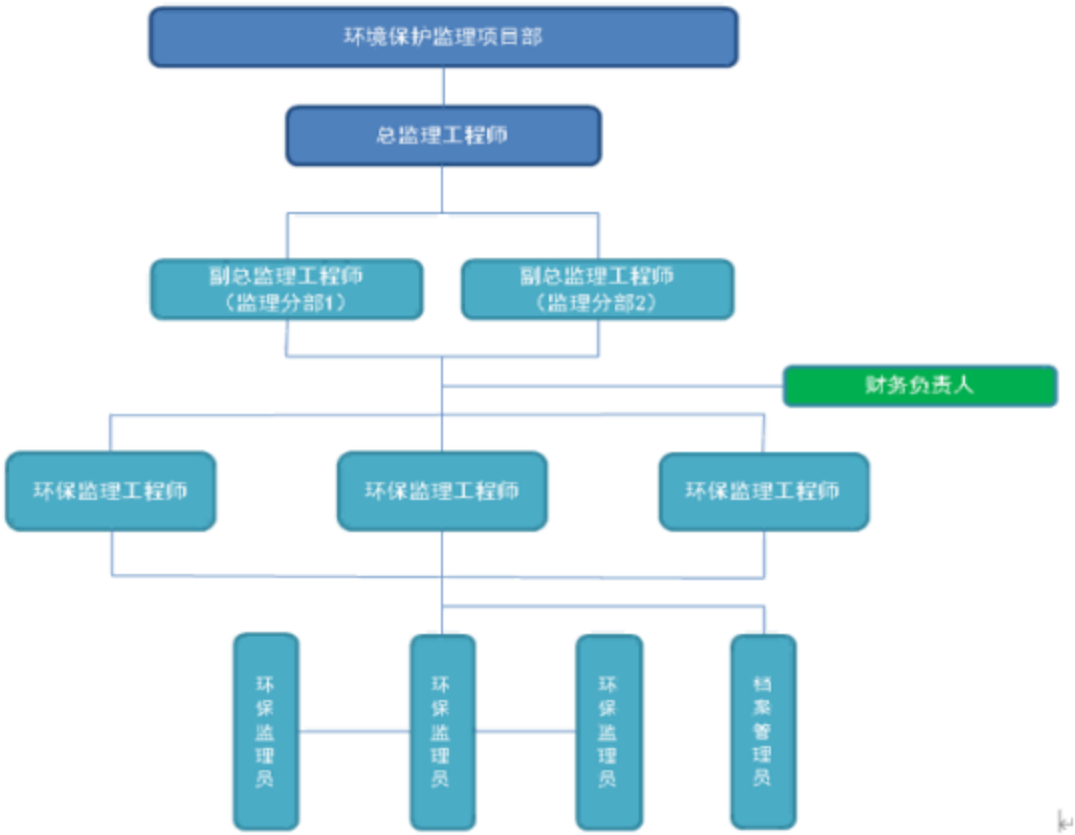


图 10.2-1 监理组织机构框图

10.2.2施工期环境监理项目

10.2.2.1设计方面

①协助委托人与设计单位签订文得根水利枢纽环保专项工程施工图纸供应协议。

②督促设计单位按协议要求及时供应合格的环保设计文件，协助委托人开展环保相关科研工作。

③熟悉环境保护设计文件内容，检查设计文件（包括：设计说明、施工图纸、施工措施、技术要求、操作规程、设计修改通知等）是否符合现场的实际情况，核实与环境影响评价文件及其批复文件要求的相符性，参加由委托人主持的图纸会审和设计交底会议，并向项目委托人提交设计文件环保核查报告。

④协助工程建设监理审查环境保护工程设计文件和各项设计变更，提出意见与优化建议。

⑤对环境保护工程中重大技术问题和优化设计进行专题讨论并参加设计联络会。

⑥参加建设方组织的环境保护工程现场设计交底。

⑦收集整理环境保护验收相关文件资料，在各专项环保建设工程竣工或监理

服务期限届满或本合同终止时移交给业主。

⑧其他相关业务。

10.2.2.2环保相关采购

①协助委托人采购设备及材料的招标工作。协助和参加设备及材料到货后的开箱、检查、验收。

②对承包人负责采购的设备及材料，协助工程施工监理核查施工承包人进场施工设备的数量、种类、规格型号、设备状况是否与投标文件一致，是否能满足施工需要。

③整理和记录安装调试中发现的设备方面的问题与缺陷，并协助与设备制造厂谈判交涉。

④其他相关业务。

10.2.2.3施工方面

①协助委托人开展环境保护工程招标、评标、合同谈判和签订施工合同，监督环境保护工程施工合同的执行。

②协同工程施工监理，对施工承包人提交的施工组织设计、施工进度计划、施工技术措施计划、作业规程、工艺试验成果、临建工程设计、施工详图、使用的原材料及试验成果等涉及环境保护内容的文件进行联合审查。

③核查劳动力进场情况及物资材料进场情况，对不符合施工合同中环境保护要求的，通过书面形式要求工程监理采取措施限期解决，并报告委托人。

④对环境保护工作实施进度与效果进行检查，现场发现的问题以书面形式通过工程监理要求承包人整改。

⑤主持或参加环保例会及专题会议，协调解决存在的有关问题。

⑥协同工程监理督促施工单位严格按照设计要求、已审核施工方案实施各项环境保护措施。检查承包人环境保护工程计划实施情况，落实环境保护工作计划。

⑦督促环境保护专项设施运行管理单位完善运行管理制度及正常开展环境保护专项设施运行维护工作；结合调查监测资料，对环境保护工程及设施的运行状况、运行效果进行巡视检查，对环境保护设施运行是否达到环境保护相关标准进行监督检查。督促环境保护专项设施运行管理单位填报运行报表。对环境保护专项设施运行情况存在的问题提出专业处理意见；定期对环境保护专项设施运行报表进行统计与分析。

⑧监督检查建设项目施工过程中是否按计划开展环境监测工作，各种污染因子是否达到环境保护标准要求；环境污染治理设施、环境风险防范设施是否按照环境影响评价文件及批复的要求建设，其规模、性质、选址、平面布局、工艺是

否发生重大变动，应特别注意与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环境保护措施，并对存在的问题提出专业处理意见。

⑨对项目环境监测单位实施监理，对环境监测频次、监测内容、监测点位以及监测结果等进行监理，确保环境监测工作满足项目环评及其批复要求。

⑩在日常工作中做好监理记录，定期向项目委托人提交监理月报和专题报告，同时报送相关行政主管部门；负责协调配合各级行政主管部门的监督检查；协助委托人完成其他环保相关报告的编制工作。

⑪工程蓄水环境保护验收前完成蓄水验收阶段环境监理总结报告；工程竣工环境保护验收前完成环境监理总结报告；协助委托人开展蓄水环境保护验收和竣工环境保护验收相关工作。

⑫收集各项目环境保护措施实施过程中的相关资料，负责环境管理信息系统相应资料的采集、录入、整理及管理，建立环境保护资料档案，并应向委托人移交档案。

⑬收集移民安置工程建设过程中相关环保资料，以满足环保阶段验收、竣工验收的需求。

⑭其他环境保护相关业务。包括环境保护宣传、培训、监督检查、信息公示工作，以及与环境保护有关的管理工作。

10.2.3施工期环境监理工作方式

10.2.3.1工作方法

1.施工方面

（1）协助业主进行环保专项工程招标和签订环保工程建设合同。

（2）全面管理工程建设合同，就施工单位选择的分包单位资格进行审查批准。

（3）商请业主按工程建设合同的规定，落实必须提供的施工条件，检查工程施工单位的开工准备工作，并在检查与审查合格后签发工程开工令。

（4）审核环保工程承包人提交的施工组织设计、技术方案和进度计划中环保的内容，审核承包人提交的环保工作计划。

（5）答复工程施工单位提出的建议和意见。

（6）工程进度控制：审查批准环保设施施工单位提出的施工实施进度计划和检查其实施情况，督促施工单位采取切实措施，实现合同的工期目标要求。当实施进度发生较大偏差时，及时向业主提出调整控制性进度计划的建议意见，经业主批准后，完成进度计划的调整。

（7）环保设施施工质量控制：审查施工单位的质量保证体系和措施，核实

质量文件；依据工程建设合同文件、设计文件、技术标准，对施工的全过程进行检查，对重要工程部位和主要工序进行跟踪监督。以单元工程为基础，按质量等级评定标准的要求，对施工单位评定的工程质量等级进行复核。

（8）环保投资控制：协助业主审核施工单位完成的工程量和单价费用，并签发计量和支付凭证；受理索赔申请，并提出处理意见；处理工程变更，下达工程变更令。

（9）施工安全监督：检查施工安全措施、劳动防护和环保措施，并提出建议。

（10）主持监理合同授权范围内环保工程建设各方的协调工作，编制施工协调会议纪要。

（11）协助业主按国家规定进行工程各阶段验收及专项验收，审查设计单位和施工单位编制的竣工图纸和资料。

（12）依据环评报告书和设计文件的内容和工作量，对环保设施完成情况进行检查，编制项目环保实施监理工作总结报告。

（13）做好施工现场记录与信息反馈；编制监理报告；按期整编工程资料和工程档案，做好文、录、表、单的日常管理，并在期限届满时移交业主。

（14）配合业主开展环保相关管理服务。

（15）负责准备和报送环保专项验收所需的各项环境监理资料，以通过专项验收作为竣工验收的前提。

（16）其他相关工作

2.运行管理

对环保专项设施进行巡视检查，检验其运行效果，并对存在的问题提出处理意见，督促运行管理单位加强对专项设施的维护，确保各项设施正常发挥其功能，并要求运行单位建立“三同时”台账，监理中心经常性抽查运行记录。

3.信息管理

(1)收集信息的内容：国家有关法律法规、政策及技术标准；相关设计文件、审批文件、合同文件等；委托方提供的有关信息；实施单位提供的环保措施情况；其他单位或部门提供的信息；现场监理日志和记录，现场照片或录像；单项工程环境监理工作报告；各种相关会议纪要、记录和意见等。

(2)报表的整理：根据工程的实际情况和合同要求，建立常用报表，报表应体系化、规范化和标准化，一般包括：巡视、检查记录表；质量管理报表；计量和支付报表；进度表；其他报表。

4.文档的管理

(1)往来文件按其编制和发出的单位可分为设计文件、承包方文件、环境监

理文件、委托方文件，分述如下：

①设计文件是指由设计单位提交的图纸、设计说明书、技术要求、技术标准及设计修改通知，或按合同规定可由监理方签署的修改通知等文件。

②承包方文件是指承包商根据合同或监理文件规定所必须报送的年度计划、统计报表、各类报告、监测和测试数据以及相应的图纸、文件等。

③环境监理文件是指环境监理部在委托方授权和合同范围内开展监理工作所编制发送的指令及文件，以及有关环保措施实施的报告、批复、简报、通知、规定、签证、会议纪要和文函等。

④委托方文件是指经委托方签发、递送、批转的与工程环保工作有关的会议纪要、简报、通知、通报、规定、批复、批转以及与此有关的各种文件和函件等。

(2)签发的文件按统一编号进行登记，并按要求进行处理。收文登记表应包括：原文日期、原文编号、文件名称、文件份数、发文单位、收文日期、文件处理等栏目。

(3)文件应在规定的日期内处理完毕。对审核文件的批复，文字要明确，有同意、不同意和需修改或补充等三种情况。同意的文件包括“照此执行”“按修改的意见执行”“同意呈报”；不同意的文件包括“不能执行”“不能呈报”；需要修改的文件包括“修改和补充后重新报审”“整理后再报”。

(4)信息的传递。信息传送有邮寄、专人传送、传真、电话、电子邮件等方式，应根据信息的内容、传送对象及对反馈时间要求等不同的情况，选择传送方式。

(5)信息的保存。文件保存应建立进、出、存登记和分级保管制度。

(6)档案与资料的划分、档案密级确定，以及档案文字书写装订格式等应符合档案管理规定。

5.监理签证完成工作量的审核依据以下资料：

①完成工作量统计报表；完成工作量的相关证明文件；项目的形象进度面貌；开展监理工作要求的其他资料。

②如有下列情况，拒绝签证：统计报表与监理工程师统计的实际情况不符；超出设计及合同范围，并未经监理部认可；经监理工程师认定质量不合格；实物量计量单位与计量方法与合同文件或设计文件不相符。

6.新增项目的审核

(1)新增项目一般是指：设计变更后新增加的项目；自然灾害出现后必须增加的项目；委托方同意增加的其他项目。

(2)新增项目经委托方与承包商共同协商后予以确认。新增项目意味着投资可能突破、进度可能受影响，应尽量避免和减少新增项目的出现。

(3)新增项目应着重进行以下审核：新增项目是否与其他相关项目矛盾或冲突；新增项目投资和工程量是否与设计相符；新增项目是否会影响进度。

7.关系协调

(1)环境监理需注意各方关系的协调。在工作中以合同为依据，本着科学、公平、公正的宗旨，坚持为工程建设服务，通过调查研究，根据委托方的授权积极主动协调有关各方之间的关系。

(2)在进行委托方与承包方关系协调时环境监理应做到：

①在承包商和委托方单位间的关系协调工作中，监理以承包合同为依据，检查督促合同双方严格履行合同的权利和义务。

②采用书面报告、会议反映、现场协调等多种形式，检查并督促委托方落实承包合同中承诺的条款，并按时拨付资金。

③检查督促承包商按合同要求完成工程各项环保责任工作。

④公正、合理地处理合同变更和索赔，及时有效地调解合同纠纷，促进环保工作顺利进行。

(3)在进行设计单位与承包商关系协调时环境监理应做到；

①督促承包商尊重设计意见贯彻设计意图。

②对承包商提出的有关意见和建议及时组织研究，经协调统一意见后，请设计单位以书面形式给予答复确认。

③协调设计单位与承包商的矛盾。

④协助设计单位及时处理承包商提出的设计问题。

(4)环境监理与工程监理单位之间的关系为：

⑤由工程监理单位负责的专项环保设施施工过程的监理，环境监理配合工程监理单位开展有关工作，并负责环保设施管理与运行期间的效果检查。

⑥有关文明施工中涉及环保的监理工作，环境监理单位应提出专业意见并敦促工程监理监督施工承包单位执行。

(5)进行组织协调工作的主要方式是：组织和协调矛盾双方直接协商，组织召开进度协调会、质量检查分析等，同时根据需要及时召开现场协调会，事故处理现场会等，及时协调处理出现的矛盾。

10.2.3.2工作制度

1.工作记录制度

工作记录是监理工作信息汇总的重要基础，主要表现形式和内容包括监理日志、现场巡视和旁站记录、会议记录、工程建设大事记录、管理性监测记录等。

2.报告制度

(1)周期性报告

①按月、季、半年、年度向业主报送环保工作定期报告，月报在每月25日前上报，季报在下季初月5日前上报，半年报为7月5日，年度为每年年末，其内容主要包括以下几个方面：

1)各施工项目概述与其环保工程措施概述，包括监理与承包商相应机构的设置、人员到位情况、环保工作开展情况及状况评述。

2)环保工程措施的执行情况，结合工程进度与质量，从环保角度对各施工项目的措施执行情况进行分析评价。

3)环保新增措施的执行情况，该类措施是指补充主体工程设计不足，满足环保要求而在环保方案报告书中提出增列的。

4)存在的问题及建议。

②经分类整理的环保工作图片、视频、影像资料。分类该按照年度、类别（施工废水、环保厕所、生活污水、生活垃圾、人群健康、绿化、粉尘控制、生态保护、日常管理工作）等进行，并按照时间排序。

③年度经整理归档的规划方案。包括未正式成文的建议报告、专项方案等。每年12月25日前提交。

④日常形成的年度工作记录。包括日常整改通知单及闭合资料、日常巡视巡查记录、会议记录等。

(2)不定期报告

①根据工程进展，按照业主工作安排，提出的环保工作规划、实施计划、有关工作建议、活动策划方案等；

②根据国家法律法规、行业政策调整，结合该工程现场中存在的问题，不定期编制的环保工作动态报告；

③根据政府行政部门、公司总部对口协调、检查、汇报等工作需要，提交专题汇报材料（PPT）、环保工作简介、排污费征收测算报告以及其他工作报告等。

④因其他管理工作需要编制的汇报材料、专项自查报告等。

(3)函件来往制度环境监理制定各类别的文件用于信息传递，文档归类分号等满足业主要求，主要包括技术类文件、整改类文件、一般事务性文件、批复、综合类、合同类、工程类等。

(4)例会制度建立环保例会制度，每月或根据实际情况召开会议。在例会期间，各施工承包单位对所承建标段当月的环保管理工作做了回顾、总结；各工程监理单位对所监理标段环保工作进行了点评；环境监理通报了当月份环保大事并全面评价当月环保工作并提出了下一步工作要求，最后由业主提出总体要求。

(5)根据工程进展情况、专业需要、技术咨询、重点问题等实际情况，不定期组织环保专题会议，可根据会议目的邀请技术专家、环保设施运行单位、环保

设计单位、工程监理单位、环保监测单位、生态监测单位等参会。

(6)档案管理制度监理部将按照档案管理规定，对各种来往信函、报告、图纸、通知、文件处理记录等所有文字材料进行分类、编号、整理存档，并形成电子档案目录，实现文件的快速检索、传递。

(7)宣传教育培训制度根据现场管理工作需要，环境监理每年组织场内各承包人，进行环境保护法规政策、建设项目环境保护知识、本工程环境特点及保护要求等方面的培训工作，每年组织培训工作不少于 1 次。同时，环境监理结合管理工作需要，每年在施工区开展方式、途径灵活的宣传工作，包括结合工作会议进行宣传、编制发放宣传手册、授课、讲座、知识竞赛等，以每年 6 月 5 日世界环境日为契机，组织形式多样的宣传活动，提升环保主动管理意识。

(8)监理部内部责任制度在监理部内部实施职责分工，确保工作质量、工作进度，使每个人都对其工作结果负相应的责任，努力提高工作质量和工作效益，不断增强团队的协作精神。

(9)H 奖惩制度遵照业主有关奖惩制度执行，环境监理应认真做好制度的宣贯工作。

10.2.4施工期环境监理工作成果

中国水利水电建设工程咨询西北有限公司进场前提交环境监理进场计划；进场后 3 个月内提交环境监理实施方案及实施细则；每月 25 日提交环境监理月报，环境监理季报在下一季度开始 5 日内提交，环境监理半年报在每年 7 月 5 日前提交，环境监理年报在每年年末提交。根据项目进展情况，进行不定期报告；定期开展环保例会，对环保管理工作进行回顾、总结；按时开展环境保护法规政策、建设项目环境保护知识、本工程环境特点及保护要求等方面的培训工作，并按照地方生态环境部门的要求定期报送环境监理报告。环境监理工作开展期间，共下发监理指令 175 份，编制环境保护监理月报 71 期（枢纽、隧洞、管线分开编制）、环境保护监理季报 27 期、年报 7 期、监理总结报告 3 份。

10.3 环境咨询情况调查

10.3.1施工期环保咨询基本情况

内蒙古引绰济辽供水有限责任公司委托北京中环格亿技术咨询有限公司承担本工程施工期环境保护咨询服务工作，项目组每季度开展季度巡查，此外根据建设单位要求随时开展现场巡查工作。

10.3.2施工期环保咨询工作内容

根据《引绰济辽工程施工期环境保护咨询、蓄水及竣工环保验收调查项目合

同文件》，施工期环境保护咨询工作主要含两部分工作内容，具体情况如下：

（1）环境保护宣贯和培训工作

定期组织环保相关专业资深专家对甲方进行环境保护工作宣贯及培训。施工期内培训每年不少于1次。培训主题：环境保护最新法律法规、环境保护督察制度与实例、执行标准宣讲、环保档案管理、环保制度培训、员工环保知识培训、施工期环保措施和生态监测等，培训方案报甲方确认后实施。主要培训内容：结合引绰济辽工程的实际建设情况，针对在工程实施过程中产生的环境保护与生态保护的相关问题进行释疑和解答。

（2）施工期环境保护咨询主要工作包括：

①依据环境保护验收现行法律法规、技术规范要求及验收工作要点，结合《引绰济辽工程环境影响报告书》及其批复文件、《初步设计报告》、结合现场实际情况，编制切实可行的《引绰济辽工程施工期环境保护咨询实施方案》。

②协助甲方落实项目环境保护的主体责任，为甲方提供环保政策咨询和环保法律问题咨询等服务，完善甲方环境保护管理体系建设和制度建设。协助甲方做好引绰济辽工程施工期环境保护管理工作，包括协助甲方制定环境保护管理计划、协助开展环境保护相关科研项目等工作。

③按照相关文件及规定要求，编制《引绰济辽工程突发环境事件应急预案》，协助甲方向生态环境部门备案，并协助甲方开展突发环境事件应急演练。

④针对施工过程中出现的环境问题（包括：环保手续合法性；扬尘、废气、噪声治理设施有效性；施工废水、隧洞涌水收集及治理设施有效性；固体废物贮存及处理合规性；陆生、水生生态保护措施有效性；环境风险防范设施有效性；各类环保台账管理规范性等）和环境问题投诉，提出解决方案建议。

⑤指导落实《引绰济辽工程环境影响评价报告书》及其批复中的相关工作事项，为全面执行环境保护“三同时”制度提出工作建议。

⑥协助甲方与引绰济辽工程施工环境保护相关第三方进行联系与协调；监督检查环境监理、环境监测单位对合同的执行情况，对其工作成果和质量进行审核与管理并提出反馈意见，形成文字资料。

⑦定期对引绰济辽工程全线环保措施落实情况进行全面检查包括项目环境保护工作的成效和资料的完整性，并提出整改意见和建议，形成文字材料。协助甲方开展环境保护档案管理工作。

⑧协助甲方开展各级生态环境主管部门组织的现场督察及其它配合工作，包括整改方案、资料整编及汇报材料等内容。

⑨向甲方提供所关注施工期环境保护问题的专业技术咨询意见。

⑩参与各类环境事件的处置工作，协调外部关系，指导应急和应对工作。

①提供环保工作技术指导，协助甲方审核工程环保工作相关材料，提交环保材料审核意见。

10.3.3施工期环保咨询工作成果

北京中环格亿技术咨询有限公司提交环保咨询实施方案；每季度提交环境保护咨询工作（季度）报告，每年年末提交环境保护咨询工作（年度）报告，协助开展各级生态环境主管部门组织的现场督察及其它配合工作，提供施工期环境保护问题的专业技术咨询意见，定期组织开展环境保护宣贯和培训工作，工作期间共提交 18 期咨询季报，5 期咨询年报。

10.4 环境监测落实情况调查

2018 年～2026 年内蒙古众元测试技术有限公司对引绰济辽工程施工期地表水、噪声、污废水、环境空气、生活饮用水等进行了现场监测及采样工作。

10.4.1地表水监测

施工期地表水监测计划落实情况见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期地表水监测计划落实情况

类型	环评要求			落实情况			变化情况
	监测点位	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
库区	水库工区B2砂砾石料场下游2km	pH、DO、SS、BOD_5、COD_{Mn}、COD、石油类、总氮、总磷、粪大肠菌群	监测时段5年（整个施工期），丰、平、枯水期各监测1次	绰尔河坝址上游500m、绰尔河下游枢纽坝下施工区2km	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。	施工期间每年丰、平、枯水期各1期，每期监测2天，每天取样1次。	监测点位：增加绰尔河坝址上游500m、特默河暗涵上游500m、特默河暗涵下游1km、洮儿河倒虹吸上游500m、民生暗涵上游500m、民生暗涵下游1km、归流河倒虹吸上游500m、蛟流河暗涵上游500m、突泉河穿河压力管道上游500m、突泉河穿河压力管道下游1km、大额木特河穿河压力管道上游500m、大额木特河穿河压力管道下游1km、霍林河穿河压力管道上游500m、乌力吉木仁河穿河压力管道上游500m、莫力庙水库管线末端莫力庙水库水体。

输水线路区	洮儿河倒虹吸下游1km、归流河倒虹吸下游1km、蛟流河暗涵下游1km、霍林河压力管道下游1km、乌力吉木仁河压力管道下游1km		绰尔河、洮儿河丰、平、枯水期各监测1次；归流河、蛟流河、霍林河、乌力吉木仁河监测时段5年（整个施工期），丰水期监测1次。	特默河暗涵上游500m、特默河暗涵下游1km、洮儿河倒虹吸上游500m、洮儿河倒虹吸下游1km、民生暗涵上游500m、民生暗涵下游1km、归流河倒虹吸上游500m、归流河倒虹吸下游1km、蛟流河暗涵上游500m、蛟流河暗涵下游1km、突泉河穿河压力管道上游500m、突泉河穿河压力管道下游1km、大额木特河穿河压力管道上游500m、大额木特河穿河压力管道下游1km、霍林河穿河压力管道上游500m、霍林河穿河压力管道下游1km、乌力吉木仁河穿河压力管道上游500m、乌力吉木仁河穿河压力管道下游1km、莫力庙水库管线末端莫力庙水库水体			监测因子：增加了水温、高锰酸盐指数、NH_3-N、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物等监测因子； 监测频次：监测频次调整为施工期间每年丰、平、枯水期各1期，每期监测2天，每天取样1次。

施工期生活饮用水监测计划落实情况见表 10.4-2。

表 10.4-2 施工期生活饮用水监测计划落实情况

类型	环评要求			落实情况			变化情况
	监测点位	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
库区	坝址右岸施工营地	pH、DO、矿化度、氯化物、COD、BOD_5、氨氮、挥发酚、溶解性铁、总锰、总铜、总锌、总磷、氟化物、总砷、总镉、六价铬、石油类、粪大肠菌群等	5年，每年丰、平、枯水期各监测1次	文得根水利枢纽左岸枢纽临时工程一标（导流洞）、文得根水利枢纽左岸枢纽施工二标 （主体工程）	pH、色度、浑浊度、嗅和味、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、氟化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、余氯、菌落总数、总大肠菌群。	施工期间每季度监测一期，每期监测2天，每天取样2次。	监测点位：变为文得根水利枢纽左岸枢纽临时工程一标（导流洞）、文得根水利枢纽左岸枢纽施工二标（主体工程）输水线路区按实际施工营地情况新增监测点位：#1-2支洞施工区、#1隧洞出口施工区、特默河暗涵支洞施工区（#1隧洞出口）、#2-1支洞施工区、#2-2支洞施工区、#2-3支洞施工区、#2-4支洞施工区、#2-5支洞施工区、#2-6施工支洞施工区、4#隧洞进口施工区、4#隧洞出口施工区、5#隧洞进口施工区、5-1#支洞施工区、5-2#支洞施工区、5-3#支洞施工区、5-4#支洞施工区、5-5#支洞施工区、5-6#支洞施工区、5-7#支洞施工区、6-1#支洞施工区、6-2#支洞施工区、6-3#支洞施工区、6-4#支洞施工区、6-5#支洞施工区、6-6#支洞施工区、6-7#支洞施工区、6-8#支洞施工区、6-9#支洞施工区、6#无压隧洞出
输水线路区	1#输水隧洞进口、#2输水洞进口、#6施工支洞、#10施工支洞、#2输水洞出口、洮儿河倒虹吸左岸、3#施工支洞、11#施工支洞、蛟流河暗涵、21#施工竖井、		5年，每个监测点隔年丰、平、枯水期各监测1次	#1-1支洞施工区、#1-2支洞施工区、#1隧洞出口施工区、特默河暗涵支洞施工区（#1隧洞出口）、#2-1支洞施工区、#2-2支洞施工区、#2-3支洞施工区、#2-4支洞施工区、#2-5支洞施工区、#2-6施工支洞施工区、3#隧洞进口施工区、4#隧洞进口施工区、4#隧洞出口施工区、5#隧洞进口施工区、5-1#支洞施工区、5-2#支洞施			

				工区、5-3#支洞施工区、5-4#支洞施工区、5-5#支洞施工区、5-6#支洞施工区、5-7#支洞施工区、6-1#支洞施工区、6-2#支洞施工区、6-3#支洞施工区、6-4#支洞施工区、6-5#支洞施工区、6-6#支洞施工区、6-7#支洞施工区、6-8#支洞施工区、6-9#支洞施工区、6#无压隧洞出口施工区			口、洮儿河倒虹吸右岸施工区； 洮儿河倒虹吸左岸、洮儿河倒虹吸右岸、3#隧洞出口施工区、管线-13#施工区不存在施工营区。 监测因子：增加了硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、余氯、菌落总数等监测因子；未监测DO、矿化度、COD、BOD_5、氨氮、挥发酚、六价铬、石油类等因子； 监测频次：调整为施工期间每季度监测一期，每期监测2天，每天取样2次。
	PCCP管道段（34#～46#施工区）		PCCP管道段整体工期为5年，一般每个工区可在1年内完工，因此每个工区施工期内在丰、平、枯水期各监测1次	管线-1#施工区、管线-2#施工区、管线-3#施工区、管线-4#施工区、管线-5#施工区、管线-6#施工区、管线-7#施工区、管线-8#施工区、管线-9#施工区、管线-10#施工区、管线-11#施工区、管线-12#施工区			

施工期废（污）水监测计划落实情况见表 10.4-3。由于标段名称变化，施工期污废水监测名称与环评阶段监测点位名称发生变化。

表 10.4-3 施工期废（污）水监测计划落实情况

类别	位置	环评要求			落实情况			变化情况
		监测点位	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
混凝土拌和系统废水	库区	左岸施工区、右岸施工区	pH、SS、可能产生的废水流量	施工期每年二期（选择高、中两种负荷工况），1~9号监测点施工期为5年，10~13号监测点施工期为1年	文得根水利枢纽左岸枢纽临时一标混凝土拌和废水处理设施出口、文得根水利枢纽左岸枢纽临时一标（导流洞）拌和站清水池、文得根水利枢纽左岸枢纽一标（导流洞）隧洞施工废水出口、文得根水利枢纽左岸枢纽一标（导流洞）混凝土拌和废水出口、文得根水利枢纽左岸枢纽临时一标（基础设施工程）拌和站清水池、文得根水利枢纽左岸施工二标（主体工程）混凝土拌和废水处理设施出口、文得根水利枢纽右岸施工二标（主体工程）砂石加工系统处理设施出口、文得根水利枢纽砂石加工系统废水处理设备出口、文得根水利枢纽大坝基坑废水出口、文得根水利枢纽左岸混凝土拌和废水处理设备出口、文得根水利枢纽右岸混凝土拌和废水处理设备出口	pH、SS、废水流量	施工期间，每季度1期，每期连续监测3天，每天取样1次。	监测点位：施工期招标施工标段与环评阶段的标段名称发生变化，实际监测点位增加了9个； 监测因子：未变化 监测频次：调整为施工期间，每季度1期，每期连续监测3天，每天取样1次。

	输水线路	1#施工区、4#施工区、18#施工区、4#施工区、16#施工区23#施工区、30#施工区、2#施工区、6#施工区、10#施工区、13#施工区						
机械保养站含油废水	施工区	左岸施工区、右岸施工区、1#施工区、4#施工区、18#施工区、4#施工区、16#施工区、23#施工区、30#施工区、2#施工区、6#施工区、10#施工区、13#施工区	COD、石油类、挥发酚、废水流量	施工期每年二期（选择高、中两种负荷工况），1~9号监测点施工期为5年，10~13号监测点施工期为1年	实际施工中不产生相应的污染源，不需要监测。			实际施工不产生相应的污染源，不需要监测。
生活	库	左岸施工区、	pH 、	施工期每	文得根水利枢纽左岸枢纽临时一标（基础设	pH、悬	施工期间，每	监测点位：施工期招标施工标

污水	区	右岸施工区	COD、BOD_5、粪大肠菌群、氨氮、阴离子表面活性剂	年二期（冬、夏各1次），1~9号监测点施工期为5年，10~13号监测点施工期为1年	施工程）生活污水处理设施出口、文得根水利枢纽左岸枢纽二标（主体工程）生活污水处理系统进口（施工队）、文得根水利枢纽左岸枢纽二标（主体工程）生活污水处理系统出口（项目部）	浮物、COD、BOD_5、TN、TP、NH_3-N、阴离子表面活性剂、石油类、总大肠菌群、流量等。	季度1期，每期连续监测3天，每天取样1次。	段与环评阶段的标段名称发生变化，实际监测点位按照现场情况数量增加； 监测频次：调整为施工期间，每季度1期，每期连续监测3天，每天取样1次。 监测因子：增加了悬浮物、TN、TP、NH_3-N、石油类、流量等因子； 监测频次：调整为施工期间，每季度1期，每期连续监测3天，每天取样1次。
	输水线路	1#施工区、4#施工区、18#施工区、4#施工区、16#施工区、23#施工区、30#施工区2#施工区、6#施工区、10#施工区、13#施工区			#1-1支洞施工区生活污水处理系统出口、#1-2支洞施工区生活污水处理系统出口、#1隧洞出口施工区生活污水处理系统出口、2-1支洞施工区生活污水处理系统出口、#2-2支洞施工区生活污水处理系统出口、#2-3支洞施工区生活污水处理系统出口、#2-4支洞施工区生活污水处理系统出口、#2-5支洞施工区生活污水处理系统出口、#2-6支洞施工区生活污水处理系统出口、3#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口、4#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口、5#隧洞进口施工区生活污水处理设施出口、5-1#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-2#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-3#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-4#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-5#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-6#支洞施工区生活污水处理设施出口、5-7#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-1#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-2#支洞施工区生活污水处理设施			

					出口、6-3#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-4#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-5#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-6#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-7#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-8#支洞施工区生活污水处理设施出口、6-9#支洞施工区生活污水处理设施出口、6#无压隧洞出口施工区生活污水处理设施出口			
隧洞施工废水	/	/	/	/	枢纽一标（导流洞）、1-1 支洞施工区、1-2支洞施工区、#1隧洞出口施工区、2-1支洞施工区、2-2支洞施工区、2-3支洞施工区、2-4支洞施工区、2-5支洞施工区、2-6支洞施工区、洮儿河倒虹吸左岸、3#隧洞进口施工区、3#隧洞出口施工区、4#隧洞进口施工区、4#隧洞出口施工区、5#隧洞进口施工区、5-1#施工支洞施工区、5-2#施工支洞施工区、5-3#施工支洞施工区、5-4#施工支洞施工区、5#施工支洞施工区、5-6#施工支洞施工区、5-7#施工支洞施工区、6-1#施工支洞施工区、6-2#施工支洞施工区、6-3#施工支洞施工区、6-4#施工支洞施工区、6-5#施工支洞施工区、6-6#施工支洞施工区、6-7#施工支洞施工区、6-8#施工支洞施工区、6-9#施工支洞施工区	pH、SS、石油类、流量	建成投产验收时监测一期进、出口水质；处理设施出口每季度监测一期，每期监测3天，每天取样1次。	环评未要求，施工期间增加对隧洞施工废水的监测。

10.4.2环境空气监测

施工期环境空气监测计划落实情况见表 10.4-4。

表 10.4-4 施工期环境空气监测计划落实情况

类型	环评要求			落实情况			变化情况
	监测点位	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
库区	敖荣村	SO_2、NO_2进行日平均浓度和小时浓度监测；对总悬浮颗粒物进行日均浓度监测。	施工期内每年监测1次，每次连续3天。	敖荣村	SO_2、NO_2进行日平均浓度监测；对总悬浮颗粒物进行日均浓度监测。	施工期内每年监测2次，每次连续7天	监测点位：新增哈尔居日和嘎查、三合屯、小白音、三家子、哈丹苏五个监测点位； 监测因子：未检测SO_2、NO_2小时浓度监测； 监测频次：调整为施工期内每年监测2次，每次连续7天。
输水线路	呼勒斯台村、察尔森镇东、民生嘎查、小南屯、永发村、新佳木苏木、巴彦芒哈苏木行政村内、珠日河芒罕嘎查、东巴彦花嘎查、莫力庙			巴音花、呼勒斯台村、哈尔居日和嘎查、三合屯、小白音、三家子、哈丹苏、民生嘎查、小南屯、永发村、新佳木苏木、珠日河芒罕嘎查、东巴彦花嘎查、莫力庙、巴彦芒哈苏木行政村内			

10.4.3声环境监测

施工期声环境监测计划落实情况见表 10.4-5。

表 10.4-5 施工期声环境监测计划落实情况

类型	环评要求			落实情况			变化情况
	监测点位	监测项目	监测频次	监测点位	监测项目	监测频次	
库区	敖荣村	噪声	施工期内每年监测1次，每次连续3天。	敖荣村	噪声	施工期内每年监测2次，连续监测2天，每天8:00-10:00,14:00-16:00,22:00-24:00各监测一次。	监测点位：新增哈尔居日和嘎查、三合屯、小白音、三家子、哈丹苏五个监测点位；监测频次：调整为施工期内每年监测2次，连续监测2天。
输水线路	呼勒斯台村、察尔森镇东、民生嘎查、小南屯、永发村、新佳木苏木、巴彦芒哈苏木行政村内、珠日河芒罕嘎查、东巴彦花嘎查、莫力庙			呼勒斯台村、察尔森镇东、民生嘎查、小南屯、永发村、新佳木苏木、巴彦芒哈苏木行政村内、珠日河芒罕嘎查、东巴彦花嘎查、莫力庙			

10.4.4陆生生态监测

陆生生态监测计划落实情况见表 10.4-6。

表 10.4-6 施工期陆生生态监测计划落实情况

环评要求			落实情况	变化情况
监测点位	监测项目	监测频次		
巴彦乌兰新址	植物物种、数量、植被类型、群落分布、覆盖率等，野生动物物种、种类、数量、分布等，尤其关注保护动植物的种类、数量、分布范围和生态习性等	施工期5年内每年7月进行一次监测。	2019-2026年已按要求监测。	与环评相比新增四处监测点位，分别为枢纽施工区、#1号输水隧洞出口、6#输水隧洞出口和科尔沁沙地。 监测项目符合环评要求。
文得根水库坝下1km				
2#输水隧洞出口				
5#输水隧洞出口				
PCCP管道桩号k147+006处				
枢纽施工区	/	/		
#1号输水隧洞出口	/	/		
6#输水隧洞出口	/	/		
科尔沁沙地	/	/		

10.4.5水生生态监测

水生生态监测计划落实情况见表 10.4-7。

表 10.4-7 施工期水生生态监测计划落实情况

环评要求			落实情况	变化情况
监测点位	监测项目	监测频次		
文得根水库坝址下游1km	浮游植物、浮游动物、底栖及固着类生物、水生高等植物、鱼类等水生生物的组成、数量、种群结构、分布情况等	施工期5年内每年4~6月产卵期进行2次监测。	已落实。	监测点位：与环评一致 监测项目：未进行固着类生物的调查； 监测频次:与环评一致。
绰勒水库库尾				
两家子水文站				
绰尔河河口				

综上，引绰济辽工程施工期严格落实了环境影响报告书中要求的环境监测计划，并根据实际情况适当调整和增加监测点位、监测频次以及监测因子，保证监测数据的完整和全面。

10.4.6运行期监测情况

建设单位委托内蒙古众元测试技术有限公司开展部分运行期环境监测工作，主要有地表水、地下水、水温、水生生态和陆生生态、过鱼效果和增殖放流效果评估。

10.4.6.1地表水环境监测

（1）监测断面布设

运行期，重点对文得根库尾、库中、取水口、文得根坝下、绰勒水库坝前以及绰尔河入嫩江河口，以及受水区各主要受纳河流林海屯、高力板和二道河子进行监测，共 9 个监测断面。具体见

（2）监测项目

1）文得根水库库尾、库中、取水口断面：《地表水环境质量标准》表 1、表 2 项目；

2）其他断面：《地表水环境质量标准》表 1 项目。

（3）监测时段

除受水区监测时间截至 2030 年外，其余断面监测工作开展至 2027 年。每年丰水期及枯水期各一次，每次取样 3 天。

表 10.4-8 运行期地表水监测情况

项目	检测地点	检测项目	检测时间	监测起止时间
地表水水质监测	文得根库尾	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、和锰等 29 项	枯水期（12-3 月）、丰水期（6 月-9 月）各监测一次，每次取样 3 天。	2023 年-2027 年
	文得根库中			
	取水口			
	文得根坝下	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 24 项		2026 年-2030 年
	绰勒水库坝前			
	绰尔河入嫩江口			
	林海屯			
	高力板镇			
	二道河子			

10.4.6.2地下水环境监测

（1）监测点位布设

引绰济辽工程运行后，文得根水库库区以及坝下河段均因水文情势变化对库区及坝下河段的地下水环境产生一定影响。建设单位委托开展了运行期地下水环

境监测，具体地下水环境监测点位见表 10.4-9。

表 10.4-9 运行期地下水监测计划

序号	区域	断面位置	监测说明	监测时间
1	水源区	吉日干乙马吐	库区 1 个，及坝下 1 个。监测水位	2023 年-2027 年
2		阿拉坦花嘎查		
3	输水线路区	察尔森镇东	重点考虑隧洞出、入口及敏感区的分布，共布置 3 监测点，监测水位	2026 年-2030 年
4		新佳木苏木		
5		巴彦芒哈苏木		

（2）监测指标

按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）表 1 规定的部分指标，具体包括：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁（Fe）、锰（Mn）、铜（Cu）、锌（Zn）、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、总大肠菌群、细菌总数等 18 项。

10.4.6.3水温监测

对坝前、库中和尾水渠水温进行监测，每年监测 3 期，升温期（4 月-7 月）降温期（8 月-11 月）、冰封期（12 月-3 月）每月监测一次。

10.4.6.4陆生生态监测

（1）监测内容

陆地生态监测和河道湿地监测。

（2）监测地点

陆地生态监测分别为文得根库区、山区隧洞段和平原区管线穿越自然保护区试验段；河道湿地监测分别为文得根坝下 10km、两家子水文站下游 1km 和扎龙泰渠首下游 1km。

（3）监测频次、时间

陆生生态监测：植被和植物在监测年度秋季调查 1 次；动物在监测年度冬末春初、夏末秋初各调查一次。

河道湿地监测：样方监测时间为每年 8 月末；遥感监测 4-9 月每月进行，7 月和 8 月的监测结合生态调度的实施同步进行。工程运行至 2030 年。

10.4.6.5水生生态监测

1、常规水生生态

（1）监测内容

水生生境要素监测：常规水质监测项目可结合水环境监测计划进行。

水生生物监测：叶绿素 a 含量、浮游生物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量。

鱼类种群动态及群落组成变化：鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测在文得根库尾、坝前、绰勒库区以及绰勒坝下绰尔河干流以及受水区莫力庙水库分布的鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析工程区上下游鱼类的重现度变化趋势。

鱼类产卵场与繁殖生态：鱼类种类、早期资源组成与比例、时空分布、繁殖量水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

（2）监测断面

运行期重点关注水源区，在绰尔河共设 4 个断面：文得根库尾、文得根坝前、绰勒库区、绰勒坝下绰尔河干流。监测断面及监测内容详见表 10.4-10。

表 10.4-10 引绰济辽工程鱼类和水生生物监测断面和监测内容

断面		水生生境要素监测	水生生物监测	鱼类种群动态及群落组成变化	鱼类产卵场与繁殖生境
水源区	文得根库尾	√	√	√	√
	文得根坝前	√	√	√	√
	绰勒库区	√	√	√	√
	绰勒坝下绰尔河干流	√	√	√	√

（3）监测频次与时段

水库运行期每年监测 1 期，2026 年-2030 年。水化学要素，浮游动物、植物，底栖动物、水生维管束植物在 5 月、10 月各监测一次。

2.增殖放流效果监测

监测点位：文得根库尾、坝前，绰勒水库库区及绰勒坝下绰尔河干流及支流柴河河口。

监测内容：（1）鱼类资源：鱼类的种类组成与比例、时空分布、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。重点监测目前在绰尔河上游中、下游流域干流和具有重要生境的支流分布的鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析具有重要生境支流与干流鱼类种类的重现度变化趋势，以及放流鱼类与珍稀、濒危及经济鱼类的种群变化情况，以此分析评价过鱼和增殖放流效果。（2）鱼类产卵场：早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间、频次和繁殖种群的规模以及鱼类越冬场和索饵场的分布。（3）水生生态要素监测：水文、水动力学特征，水体理化性质（主要为 N、P 各种形式组分动态及浓度场分布）；浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关

系。

上述监测内容可结合常规水生生态监测进行。5 年后，根据鱼类资源现状以及增殖放流对象的调整，再制定进一步的长期监测计划。

监测频次：2026 年-2030 年，鱼类种群动态监测春季 4 月~6 月、秋季 10 月~11 月进行，每月 20d 左右。鱼类产卵场监测在 5 月~8 月进行，年监测天数不少于 60d。水化学要素，浮游动、植物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月、10 月各监测一次。

3.过鱼效果监测

监测点位：鱼道出口

监测内容：观测下游河道内鱼类种类组成、规格、数量、鱼类洄游路线、聚集情况以及鱼类资源空间分布等；在各种运行条件下，对鱼道进口部位的流速、流态以及进口附近区域的环境流场进行监测，确定鱼道进口的位置、数量是否适宜，鱼类能否聚集在进口附近；观测分析最有利的进鱼条件；对集鱼渠和电站尾水下游的流速流态以及下游水位波动等进行观测，观测下游水位波动对鱼道进口水流条件和鱼类寻找进口的影响；观测集鱼渠的集鱼效果；观察进入鱼道的鱼类种类组成、数量、规格、发育状况以及生活习性等,记录进鱼量最大的时候和过鱼季节；在各种运行条件下对鱼道池室内部的流速、流态等进行监测，确定池室内流场分布情况；观察鱼类的上溯路线以及通过隔板和休息池的情况；观测鱼类的上溯速率和局部水流现象对鱼类上溯的影响；在各种运行条件下，对鱼道出口部位的流速流态进行观测，观测上游水位变化对鱼道出口水流条件、进水量和鱼类进入水库的影响。

监测频次：2024 年-2028 年，每年 4-8 月。

10.5 监督检查情况调查

2019 年 8 月 28 日，兴安盟生态环境局与兴安盟生态环境局扎赉特旗分局对枢纽区施工现场环保措施落实情况进行了检查，并召开了现场会。会议强调了生态环境保护的重要性，要求严格落实各项环保措施。



图 10.5-1 兴安盟及扎旗生态环境局对文得根水利枢纽监督性检查

2019 年 9 月 17 日，生态环境部对文得根枢纽工程进行调研，重点了解了鱼道设计及模型实验情况，要求切实优化鱼道设计，提升过鱼效果。



图 10.5-2 生态环境部对文得根枢纽工程调研

2020 年 1 月，兴安盟生态环境局对科右前旗境内标段的 6 个隧道支洞建设情况进行现场检查，重点是大气、水、噪声、固体废物等方面的污染防治设施、措施。对日常环保设施运行、环境监测、突发环境事件等提出管理要求。

2020 年 12 月 4 日，兴安盟生态环境局对枢纽、输水隧洞段现场环保措施落实情况、珍稀树种移栽工作情况及绰勒水库鱼道补建工作情况进行检查。

2021 年 2 月 19 日，隧洞施工四标 5-2#隧洞突发涌水，排水隐患较大，兴安盟生态环境局扎赉特旗分局对现场及周边环境进行排查。

2021 年 3 月 27 日，生态环境部《关于“十三五”以来生态环境部审批部分重点建设项目环境保护“三同时”和竣工自主验收工作检查发现问题的通报》指出引绰济辽工程存在：“文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案尚未编制。绰勒水库补建鱼道及增殖放流建设进程缓慢，生态保护措施未与主体工程同步进行。”引绰济辽公司高度重视，问题整改报告及时报送内蒙古自治区生态环境厅和兴安盟生态环境局。引绰济辽公司立即组织编制《引绰济辽工程文得根水库蓄水及运行期生态流量下泄方案》，同时向集团汇报推进绰勒水库补建鱼道工作。鱼类增殖站于 2021 年 5 月投入运行。

2021 年 4 月 21 日，内蒙古自治区生态环境厅、兴安盟生态环境局、扎赉特旗分局相关领导至绰勒水库调查鱼道补建情况，随后至文得跟水利枢纽检查指导鱼道、鱼类增殖站的建设情况及施工现场环保措施落实情况并召开环保工作会议。



图 10.5-3 内蒙古自治区生态环境厅、兴安盟生态环境局、扎赉特旗分局检查指导工作

2021 年 11 月 17 日，内蒙古自治区生态环境综合行政执法东部直属队对枢纽区及隧洞现场环保工作进行检查指导，并在枢纽分公司会议室召开环保工作会议。

2023 年 9 月 26 日，生态环境部松辽流域生态环境监督管理局、内蒙古自治区生态环境厅领导的调研指导工作。

施工期间，地方旗县生态环境主管部门多次至现场指导环境保护工作的开展。

10.6 小结与建议

10.6.1小结

通过现场调查和对相关资料的查阅，引绰济辽工程在施工期阶段重视环境保护工作，组建了环境管理机构，明确了环境管理职责，委托开展了施工期环境监测、环境监理和环保咨询工作，环境监理单位按时提交环境监理报告，定期开展环保例会，符合环保管理要求。

10.6.2建议

1.工程调水后，重点对绰尔河文得根坝下河段湿地进行生态监测。根据监测结果对生态调度进行进一步的优化调整，保障生态调度的实施和效果。

2.工程调水前，对受水区莫力庙水库分布的鱼类的种类组成、种群结构、资源等进行水生生态调查。

3.运行期，地表水水质监测点位增加莫力庙水库。

4.水温监测需结合叠梁门调度工况、水库水深以及对坝址下游沿程水温影响等因素统筹开展。

11 公众意见调查

11.1 调查目的

为了更加客观、全面地反映工程建设对周边的自然环境和社会环境产生的影响，了解受影响区域公众的意见和要求，并明确工程设计、建设过程中遗留的环境问题，以便提出解决对策建议，本次环境影响调查中开展了公众意见调查。

11.2 调查范围、对象和方法

1.针对个人的公众意见调查

针对个人的公众意见调查主要在引绰济辽工程文得根水利枢纽工程建设区、水库淹没影响区、集中移民安置点、引水隧洞段及管线段建设区进行。调查对象为直接或间接受到工程建设影响的范围内居民以及了解工程建设情况公众，包括新立屯、南玛拉吐、塔西嘎查、腰玛拉吐、巴彦敖宝嘎查、科尔沁镇远新村、科右前旗远光村、巴彦塔拉、义勒力特镇西白音嘎查、义勒力特镇东白音嘎查、三合嘎查、胡尔勒镇哈日珠日和嘎查、莫力庙林场、莫力庙羊场、道德村、东风镇东胜村、开鲁县永生村等地。

针对个人共发放调查表 286 份，实际回收 286 份，回收率为 100%，其中有效问卷 286 份。

2.走访及针对社会团体的意见调查

本次公众意见调查走访了兴安盟水利局、兴安盟林业和草原局、兴安盟自然资源局、兴安盟生态环境局乌兰浩特市分局、乌兰浩特市水利局、乌兰浩特市林业和草原局、兴安盟生态环境局扎赉特旗分局、扎赉特旗林业和草原局、扎赉特旗水利局、扎赉特旗住房和城乡建设局、扎赉特旗自然资源局、扎赉特旗农牧和科技局、扎赉特旗水利工程移民安置中心、兴安盟生态环境局突泉县分局、通辽市生态环境局科左中旗分局、科左中旗林业和草原局、通辽市生态环境局、通辽市自然资源局、通辽市生态环境局扎鲁特旗分局、扎赉特旗巴彦乌兰苏木玛拉吐嘎查村民委员会、巴彦哈达嘎查村民委员会、巴彦敖宝嘎查村民委员会、扎赉特旗巴彦乌兰苏木人民政府、扎赉特旗阿拉达尔吐苏木巴彦敖来嘎查村民委员会、扎赉特旗种畜繁育中心、扎赉特旗阿拉达尔吐苏木人民政府、科尔沁右翼中旗五角枫自然保护区管理局和通辽市科尔沁区水库管护中心等当地政府部门及企事业单位，并走访了部分集中移民安置点的村支书家，了解了工程在施工期和运行期间的环保执行情况、公众投诉情况、工程施工期对农业的影响、工程生态恢复措施公众满意情况以及集中移民安置点情况。

针对社会团体共发放调查表 95 份，实际回收 95 份，其中有效问卷 95 份。

公众意见调查现场见图 11.2-1。



图 11.2-1 公众意见调查现场

11.3 问卷调查结果及其分析

11.3.1调查问卷内容

本次公众意见调查内容见表 11.3-1，表 11.3-2。

表 11.3-1 引绰济辽工程竣工环境保护验收公众意见调查表（个人）

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td></td><td>年龄</td><td></td><td>民族</td><td></td><td>文化程度</td><td></td></tr>
<tr><td>住址</td><td colspan="3"></td><td>职业</td><td colspan="2"></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">您与工程的位置关系</td><td colspan="3">□工程影响区内居民</td><td colspan="3">□工程影响区外附近居民</td><td>□移民</td></tr>
<tr><td colspan="10">工程简介：
引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部的兴安盟和通辽市境内，从嫩江右岸一级支流绰尔河调水到西辽河流域的通辽市，为新建大型跨流域调水工程。工程开发任务为：向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。引绰济辽工程由文得根水利枢纽和输水工程组成。工程多年平均引水量 4.54×10⁸m³，输水工程全长 391.036km，采用隧洞和 PCCP 管输水，供水范围为通辽、兴安盟（市）政府所在地科尔沁区、乌兰浩特市，两盟市所辖的开鲁县、扎鲁特旗、科左中旗、科右前旗、科右中旗、突泉县等六个旗县的城区以及通辽经济技术开发区、兴安盟经济技术开发区等 10 个经济技术开发区（工业园区），采用自流的方式输水，最终到达西辽河干流通辽市的莫力庙水库。
目前引绰济辽工程正在开展竣工环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向您发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，谢谢您的合作！</td></tr>
<tr><td colspan="2">1.您认为本工程是否有利于本地区经济发展</td><td colspan="3">□有利</td><td colspan="3">□不利</td><td>□不知道</td></tr>
<tr><td colspan="2">2.您对本工程已采取的环保措施是否了解</td><td colspan="3">□了解</td><td colspan="3">□不了解</td><td>□无所谓</td></tr>
<tr><td colspan="2">3.您认为本工程对地下水的影响</td><td colspan="3">□影响较大</td><td colspan="3">□影响较小</td><td>□无影响</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">4.施工期对您影响最大的是</td><td colspan="3">□施工噪声</td><td colspan="3">□施工粉尘</td><td>□施工废水</td></tr>
<tr><td colspan="3">□农业生产</td><td colspan="3">□出行不便</td><td>□废渣</td></tr>
<tr><td colspan="3">□土壤污染</td><td colspan="3">□生态破坏</td><td>□没有影响</td></tr>
<tr><td colspan="2">5.您认为工程施工对当地农业和畜牧业的影响</td><td colspan="3">□影响较大</td><td colspan="3">□影响较小</td><td>□无影响</td></tr>
<tr><td colspan="2">6.您对工程生态恢复措施是否满意</td><td colspan="3">□满意</td><td colspan="3">□基本满意</td><td>□不满意</td></tr>
<tr><td colspan="2">7.您对本工程环保工作总体满意度</td><td colspan="3">□满意</td><td colspan="3">□基本满意</td><td>□不满意</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">8.您认为哪些方面需要改善</td><td colspan="3">□生态保护</td><td colspan="3">□粉尘控制</td><td>□水质保护</td></tr>
<tr><td colspan="3">□噪声防治</td><td colspan="3">□景观恢复</td><td>□其他</td></tr>
<tr><td colspan="2">9.您对工程的环保工作有何意见和建议：</td><td colspan="8"></td></tr>
</table>

表 11.3-2 引绰济辽工程竣工环境保护验收公众意见调查表（团体）

单位名称		单位性质	
单位地址		联系方式	
填 表 人		职 务	
贵单位与工程位置关系	□工程影响区内团体	□工程影响区外附近团体	□搬迁团体

工程简介：

引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部的兴安盟和通辽市境内，从嫩江右岸一级支流绰尔河调水到西辽河流域的通辽市，为新建大型跨流域调水工程。工程开发任务为：向沿线城市和工业园区供水，结合灌溉，兼顾发电等综合利用。引绰济辽工程由文得根水利枢纽和输水工程组成。工程多年平均引水量 4.54×10⁸m³，输水工程全长 391.036km，采用隧洞和 PCCP 管输水，供水范围为通辽、兴安盟（市）政府所在地科尔沁区、乌兰浩特市，两盟市所辖的开鲁县、扎鲁特旗、科左中旗、科右前旗、科右中旗、突泉县等六个旗县的城区以及通辽经济技术开发区、兴安盟经济技术开发区等 10 个经济技术开发区（工业园区），采用自流的方式输水，最终到达西辽河干流通辽市的莫力庙水库。

目前引绰济辽工程正在开展竣工环境保护验收调查工作，根据国家相关法律法规，在验收调查过程中应充分考虑公众意见，因此特向贵单位发放本调查表，征求工程建设期间对周边环境带来的影响，谢谢贵单位的合作！

1.贵单位认为本工程是否有利于本地区经济发展	□有利	□不利	□不知道
2.贵单位对本工程已采取的环保措施是否了解	□了解	□不了解	□无所谓
3.贵单位认为本工程对地下水的影响	□影响较大	□影响较小	□无影响
4.施工期对贵单位影响最大的是	□施工噪声	□施工粉尘	□施工废水
	□农业生产	□出行不便	□废渣
	□土壤污染	□生态破坏	□没有影响
5.贵单位认为工程施工对当地农业和畜牧业的影响	□影响较大	□影响较小	□无影响
6.贵单位对工程生态恢复措施是否满意	□满意	□基本满意	□不满意
7.贵单位对本工程环保工作总体满意度	□满意	□基本满意	□不满意
8.贵单位认为哪些方面需要改善	□生态保护	□粉尘控制	□水质保护
	□噪声防治	□景观恢复	□其他
9.贵单位对工程的环保工作有何意见和建议：			

11.3.21 调查对象基本情况

问卷调查的主要调查对象为工程影响范围内的居民、集中或分散安置点移民以及当地政府部门的公众团体。

11.3.3 调查分析结果

11.3.3.1针对个人调查结果

针对个人的公众观点统计结果见表 11.3-3。

表 11.3-3 公众观点统计结果（个人）

调查内容	选项	统计结果（人）	比例
引绰济辽工程对地下水的影响	影响较大	29	10.14%
	影响较小	103	36.01%
	无影响	154	53.85%
施工期对您影响最大的是	施工噪声	40	13.99%
	施工粉尘	60	20.98%
	施工废水	22	7.69%
	农业生产	50	17.48%
	出行不便	36	12.59%
	废渣	19	6.64%
	土壤污染	35	12.24%
	生态破坏	35	12.24%
	没有影响	84	29.37%
您认为工程施工对农业和畜牧业的影响	影响较大	38	13.29%
	影响较小	121	42.31%
	无影响	127	44.41%
您对工程生态恢复措施是否满意	满意	168	58.74%
	基本满意	108	37.76%
	不满意	10	3.50%
您对本工程环保工作整体满意度	满意	178	62.24%
	基本满意	101	35.31%
	不满意	7	2.45%
您认为哪些环保工作需要改善（多选）	生态保护	55	19.23%
	粉尘控制	75	26.22%
	水质保护	89	31.12%

	噪声防治	81	28.32%
	景观恢复	36	12.59%
	其他	57	19.93%

从表 11.3-5 可以看出，154 人认为工程的建设对地下水无影响，占总调查人数的 53.85%，103 人认为影响较小，占总调查人数的 36.01%，29 人认为对地下水影响较大，占总调查人数的 10.14%。就工程建设对地下水的影响来看，公众观点认为对地下水无影响的人数最多。

公众认为施工期最大影响为施工粉尘的有 60 人，占总调查人数的 20.98%，为人数最多的观点；施工期的其他影响较大的还有农业生产的影响和施工噪声。

大多数公众（127 人，44.41%）认为工程施工对农业和畜牧业无影响，部分公众（121 人，42.31%）认为工程施工对农业和畜牧业影响较小，只有少部分公众（38 人，13.29%）认为工程施工对农业和畜牧业影响较大。

168 人对工程生态恢复措施表示满意，占总调查人数的 58.74%，108 人对工程生态恢复措施基本满意，占总调查人数的 37.76%，仅有 10 人对工程生态恢复措施不满意，占总调查人数的 3.5%。由于本次公众意见调查开展于 2025 年 9 月，经过近一年的施工迹地生态恢复工作，且水土保持验收已完成，工程整体生态恢复效果有了显著提升。



3#洞进口生活营地恢复情况



6-3 支洞恢复情况

图 11.3-1 生态恢复情况

178 人对工程整体环保工作表示满意，占总调查人数的 62.24%，101 人对工程整体环保工作表示基本满意，占总调查人数的 35.31%。仅有 7 人对工程整体环保工作不满意，占总调查人数的 2.45%。不满意主要原因涉及移民、经济补偿等方面导致的环保工作不满意。

公众认为工程在水质保护、噪声防治、粉尘控制和生态保护等方面还需要改善。

11.3.3.2针对团体调查结果

针对团体意见统计结果见表 11.3-4。

表 11.3-4 公众意见统计结果（团体）

问题	选项	统计结果（人）	比例
贵单位认为引绰济辽工程对地下水的影响	影响较大	11	11.58%
	影响较小	48	50.53%
	无影响	36	37.89%
施工期对贵单位影响最大的是	施工噪声	8	8.42%
	施工粉尘	20	21.05%
	施工废水	10	10.53%
	农业生产	15	15.79%
	出行不便	19	20.00%
	废渣	3	3.16%
	土壤污染	5	5.26%
	生态破坏	6	6.32%
	没有影响	45	47.37%
贵单位认为工程施工对当地农业和畜牧业的影响	影响较大	7	7.37%
	影响较小	37	38.95%
	无影响	51	53.68%
贵单位对工程生态恢复措施是否满意	满意	78	82.11%
	基本满意	17	17.89%
	不满意	0	0.00%
贵单位对本工程环保工作总体满意度	满意	83	87.37%
	基本满意	12	12.63%
	不满意	0	0.00%
贵单位认为哪些工作还需要改善	生态保护	38	40.00%
	粉尘控制	16	16.84%
	水质保护	17	17.89%
	噪声防治	6	6.32%
	景观恢复	22	23.16%
	其他	17	17.89%

从表 11.3-6 可以看出，大部分团体单位（84 家）认为引绰济辽工程对地下

水无影响或影响较小，占比 88.42%；11 家团体单位认为引绰济辽工程对地下水影响较大，占比 11.58%。

大部分团体单位认为工程施工对农业和畜牧业无影响（51 家）或影响较小（37 家），7 家团体单位认为工程施工对农业和畜牧业影响较大；各团体单位均对工程生态恢复措施表示满意（78 家）或基本满意（17 家）；各团体单位对工程整体环保工作表示满意（83 家）或基本满意（12 家）。

38 家团体单位认为工程生态保护工作需进一步加强。由于本次公众意见调查开展于 2025 年 9 月，经过近一年的施工迹地生态恢复工作，且水土保持验收已完成，工程整体生态恢复效果有了显著提升。

通过走访工程沿线生态环境主管部门了解到：引绰济辽工程建设期沿线均未接到居民投诉。

11.4 满意度分析

根据现场踏勘中的实际感受和对公众意见调查表的分析看，被调查个人和团体对工程整体环保工作满意度较高，均表示满意或基本满意。根据咨询当地环生态环境主管部门，未收到环保投诉。

11.5 小结

根据调查结果，98.60%的公众对工程整体环保工作表示满意或基本满意。不满意原因主要是针对赔偿等原因导致的环保不满意。100%的团体单位对工程整体环保工作表示满意或基本满意。

12 调查结论与建议

12.1 调查结论

12.1.1工程概况

引绰济辽工程位于内蒙古自治区东部兴安盟和通辽市境内。水源区属于嫩江右岸一级支流绰尔河流域，受水区从北至南分别属于嫩江右岸一级支流洮儿河流域、霍林河流域以及西辽河流域。本工程由文得根水利枢纽和输水工程组成，I等大（1）型工程。

文得根水库正常蓄水位为 377m，死水位 351m，总库容 19.64 亿 m^3，调节库容 15.18 亿 m^3，电站装机容量 36MW，多年调节水库。文得根水库由沥青混凝土心墙砂砾石坝、引水发电系统、岸坡溢洪道、副坝及鱼道等组成。输水工程全长 391.036km，输水工程起点位于文得根水库坝址上游 3.2km 的敖荣村，止于通辽市，采用自流的方式输水，最终到达西辽河干流通辽市的莫力庙水库，采用隧洞和 PCCP 管输水，供水范围为兴安盟乌兰浩特市、通辽市政府所在地科尔沁区以及两盟市所辖的开鲁县、科左中旗、扎鲁特旗、科右前旗、科右中旗、突泉县共计 6 个旗县的城区以及通辽经济技术开发区、突泉循环经济技术开发区、突泉循环经济园区等 10 个工业园区。设计最大年调水量 $4.88\times10^8m^3$。

引绰济辽工程环评阶段工程总投资 232.82 亿元，环保投资 26556.56 万元；初设阶段工程总投资 252.16 亿元，环保投资 2.52 亿元；截至 2026 年 8 月，环境保护投资已完成 2.73 亿元，占实际总投资的 1.08%。

12.1.2环境保护要求和措施的落实情况

12.1.2.1水环境保护措施落实情况

1.水环境

（1）施工期生活污水经一体化污水处理设施处理后回用，或者经化粪池处理后清掏。引绰济辽工程仅设置 1 套砂石加工系统即枢纽区砂石加工系统，枢纽区砂石加工系统生产废水经三氢净化体设备处理后回用。全线共设置 34 座混凝土拌和站，拌和系统废水经沉淀池+清水池后回用。隧洞涌水与施工废水在洞内首先实施“清污分流”措施，涌水直接外排，施工废水经处理后回用。依据各支洞的分布情况，在各支洞口分别配置沉淀池+一体化废水处理设施+清水池，用于处置隧洞废水。运行期，枢纽营地、电站厂房和鱼类增殖站均建设了成套的生活污水处理设施，生活污水经处理后回用不外排。

（2）按照《引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案》要求，乌兰浩特市政污水处理厂提标改造工作已完成。通辽市开鲁县工业园区变更为开鲁生物医药

开发区，新建污水处理设施的处理能力 5 万 t/d，采用预处理+水解酸化+A^2O 生化系统+四相多级氧化技术+活性砂过滤+二氧化氯消毒工艺；中水回用设计规模 3 万 t/d。

建设单位以《关于提供<引绰济辽工程受水区水污染综合治理方案>落实情况的函》（内引绰移函[2022]19 号）商请通辽市政府经济开发区污水湿地处理系统建设进展。

2025 年 3 月，建设单位与兴安盟和通辽市政府召开了受水区污水处理设施建设推进会，建设单位总结了污水处理设施的处理能力未达到治理方案要求，恳请当地政府推动各旗县市加快受水区污水处理设施建设。当地政府表示配合相关工作。

2.水文情势

（1）生态流量

围堰合拢、导流期间未发生河流断流，按照上游来流下泄流量，对水文情势基本无影响。工程初期蓄水时采用导流洞封堵围堰的壅水方案，水库水位达到 356.4m 之前，通过灌溉兼生态放水管放流；水库水位达到 356.4m 后，通过机组发电或者灌溉兼生态放水管放流，满足下游灌溉和生态需要。运行期，通过机组下泄生态流量，4 台机总引用流量 121.58m^3/s；在库水位低于发电水位 356.4m 或电站检修等特殊工况不运行时，通过灌溉兼生态放水管下泄生态流量满足灌溉与生态流量需要。文得根水库生态流量最大为 22.65m^3/s，灌溉及生态放水管最大过流能力为 30m^3/s，能够满足生态流量下泄要求。根据下泄流量数据，工程自蓄水至今，下泄生态流量满足环评及批复要求。

生态流量在线监测系统位于文得根坝址下游 0.35km 处，采用固定式声学多普勒流量计测量河流的流速、水位和流量。下闸蓄水时已投入运行，目前通过全国水情信息交换系统传至内蒙古自治区水文水资源中心，实时上传数据接受监督。

（2）生态调度

2016 年 11 月，建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《引绰济辽工程文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度方案》，内蒙古自治区水利厅以《关于引绰济辽工程文得根与绰勒水利枢纽联合调度方案的批复》（内水建[2016]193 号）对联合调度方案进行批复。2024 年 8 月，内蒙古引绰济辽供水有限责任公司和内蒙古绰勒水利水电股份有限公司联合编制《文得根水利枢纽与绰勒水利枢纽联合调度初步方案》。联合调度初步方案能够满足环评批复要求的生态调度。2024 年 8 月和 2026 年 7 月，制造了人造洪峰向下游湿地补水，峰值流量不低于 496 立方米/秒，时长分别为 7 天和 15 天。2024 年-2026 年 4 月下旬和 7 月上旬各制造一次人造洪峰刺激鱼类产卵，峰值流量分别为 29.25m^3/s 和

122.44m³/s，80.41m³/s 和 128.75m³/s，41.63m³/s 和 105.19m³/s，峰值流量和调度时长满足批复要求。

（3）低温水缓解

本工程发电、灌溉及下游生态泄流进水口采取叠梁门分层取水。叠梁门底槛高程均为 340.50m，每套叠梁门高度 28m，分为 14 节，每节高度 2.00m，共计 2 套 28 节。叠梁门于下闸蓄水前建设完成并投入运行。建设单位每年 4-10 月份开展库中、坝前、尾水渠等点位水温监测，每月监测 1 次。

12.1.2.2陆生生态环境保护措施

工程施工前，引绰济辽工程项目针对工程施工占地进行了工程布置优化，如取消了水源区 3 个土料场等，同时在工程施工过程中划定了占地红线范围，针对工程区周边居民和施工人员开展生态环境保护宣传教育活动，提高了工程施工人员和周边居民的环境保护意识，减少了对区域生态环境的破坏，对减少施工区域周边植被破坏和严禁捕猎周边野生动物起到了重要作用。工程施工期，工程建设范围委托开展施工期环保监理和施工期生态监测，并加强了巡回检查及施工管理。同时，对施工占地区内的表土层进行了剥离集中堆放，同时做好了表土堆存场的水土保持措施。施工结束后，临时工程占地区进行了积极的植被恢复和复耕。

建设单位委托中水东北勘测设计研究有限责任公司和内蒙古广大林业科技有限公司对《移栽专题报告》进行了调整设计，并编制完成了《引绰济辽工程文得根水库珍稀及地方特色树种移栽调整设计报告》，工程共移栽树木 18600 株，其中，国家珍稀保护植物水曲柳 1299 株、黄波椤 2720 株，地方特色树种 14581 株。共分两期完成，一期共 6600 株，其中水曲柳 1299 株、黄波椤 86 株，地方特色树种 5215 株，已实施完成。二期共移栽 12000 株，其中黄波椤 2634 株，地方树种 9366 株；二期移栽区分布于杨树沟林场、额尔吐林场、神山林场、小城子林场、吉日根林场和巴彦乌兰新址等村镇场部重点区域绿化范围，共 11 个移栽区。下闸蓄水前已全部完成，并进行了专项验收。

根据访问及现场实地调查，结合引绰济辽工程施工阶段监测报告，环评阶段提出的针对陆生动物的保护措施基本落实。如加强野生动物保护宣传教育、打击非法捕猎活动、合理安排施工时间、严禁越界施工、设置陆生生物保护警示牌、严禁烟火等，有效地保护了区域内的陆生动物及其生境。同时，设置有环境保护专员，有效地保护了区域内野生动物资源。

科尔沁沙地植被通过表土剥离、编织袋挡墙、密目网苫盖等工程措施固沙阻沙，搭配植物固沙方式实现长效治沙。

科右中旗五角枫自然保护区从多维度落实生态保护：沙地工段缩减施工作业范围、洒水抑尘、苫盖堆土，抢抓雨季撒播牧草固沙；疏林地工段完成 1249 株特色树种异地移栽，落实三年养护并通过验收。施工全程实施表土分层开挖回填、耕地表土单独存放复垦，同步开展生态保护宣传，对接主管部门接受监督。此外，通过宣教管控、划界限界、禁火禁猎、规避鸟类繁殖栖息地、严控夜间施工等方式保护野生动物，设立专职环保监督岗位，全程未发生破坏动植物、盗猎等违规行为。

12.1.2.3水生生态环境保护措施

在鱼类增殖放流方面，建设有文得根水利枢纽鱼类增殖站。2021-2026 年分别放流 33.1、63、63.78、70.4578、68.32 和 67.82 万尾，共计 366.4778 万尾。其中放流哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、黑斑狗鱼和乌苏里白鲑 52.146、51.3046、257.2572、2.03 和 3.74 万尾。标记方法为剪脂鳍标记法。2022 年（蓄水阶段）已能达到近期放流规模；2024 年已实现远期放流对象黑斑狗鱼和乌苏里白鲑人工繁殖，2024～2026 年累计放流两种鱼类 2.03 和 3.74 万尾。近期放流鱼类的种类、规格大小、数量均满足环评要求。2021 年-2025 年对放流鱼类开展效果跟踪监测。

在过鱼设施方面，新建文得根竖缝式鱼道和补建有绰勒竖缝式鱼道。文得根鱼道布置于枢纽左岸，全长 3082.29m，最大提升水头 43.55m，由进口、出口、观察室及附属设施等组成。鱼道共设置有 2 个进口、1 道防洪闸、2 座观察室、7 个出口。绰勒鱼道进口底高程 216.4m，位于电站尾水渠下游侧右岸；鱼道下游段断面形式为矩形；鱼道短隧洞为无压隧洞，断面型式采用城门洞型；鱼道防洪闸与生态放流进水口结合布置，上部为鱼道孔洞，下部为生态放流进水口。出鱼口位于库区内，近岸布置，4 个出鱼口底高程自上而下依次为 228.00m、226.50m、225.00m、223.50m。绰勒水库补建鱼道已建设完成，由于 2026 年 4-8 月过鱼季节已结束，计划 2027 年 4 月正式投入运行。

在鱼类栖息地方面，完成了栖息地标识牌建设、河流连通性恢复、生态流量下泄、鱼类增殖放流、分层取水等工程措施和生态调度、保留天然河段、建立监测制度等非工程措施。其中，编制了生态调度及与绰勒水库联合调度方面，并在 2024 年 4 月和 2025 年 4 月对调度效果进行了监测；委托监测单位开展了 2019 年至 2026 年水生生态监测。

在拦鱼设施方面，在引水隧洞进口布设有拦鱼设施。

在科学研究方面，开展了特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术，过鱼工程

的过鱼效果监测，重要特有鱼类种群遗传结构及遗传多样性分析研究等研究，编制有相关成果报告。

综上所述，建设单位总体落实了生态流量保障、下泄低温水减缓、鱼类栖息地保护、鱼类增殖放流、过鱼设施、拦鱼设施等环评批复要求的水生生态保护措施。

12.1.2.4环境空气措施落实情况

工程施工过程中，对施工区道路路面进行了硬化；对于表土暂存场、砂石料场和渣场加盖了苫布；道路安排专人进行清扫和洒水降尘；在部分路段设置了限速、禁鸣标志牌，减少扬尘产生；定期维修、保养机械设备，以减少燃油废气产生。

12.1.2.5声环境措施落实情况

采用符合环保要求的混凝土搅拌机、空压机等设备，加强机械设备维修保养等管理工作，保持设备润滑，减少运行噪声；高噪声设备设置在室内，设有消声器、隔声罩等降噪措施，机械设备定期维修保养；使用的车辆符合选用了低噪声车辆；设置限速禁鸣标识；禁止夜间施工。

12.1.2.6固体废物处理措施落实情况

施工区生活垃圾经收集后由相关单位等负责清运。施工期危险废物设置了危废暂存间，委托有资质的单位进行处置。

工程运行期产生的透平油经过滤后，回用；过滤后产生的废油贮存于过滤设施中，委托有危废处理资质的单位，进行处置，工程运行至今未产生废透平油。发电厂房设置油水分离器，用于机组检修等情况产生的含油废水的处置，废油交由有危废处理资质的单位进行处置，处理后的废水回用。目前工程机组未进行过检修。废铅蓄电池由厂家更换后回收。

12.1.3环境影响

12.1.3.1水环境影响调查

（1）文得根水库于2022年11月5日下闸蓄水，起蓄水位342.14m；文得根水库于2023年7月蓄至死水位351m。文得根水库自2022年11月5日下闸蓄水至今，坝下未出现脱水。

（2）文得根水库年内蓄峰补枯作用显著，丰水期流量不同程度减小。从空间上来看，工程运行后绰尔河沿程流量有所减小，但是因为工程未调水，流量减少不明显，嫩江干流流量主要受嫩江上游来流控制，流量变化较小。绰尔河由于地表水的取水口主要集中在绰勒水库以下河段，且受绰勒水库调度影响，下游河

段流量有所减少。

工程运行以后文得根坝下断面流速总体呈减小趋势，丰水期流速均存在不同程度的减小。

（3）文得根水库自 2022 年 11 月 5 日零时至 2026 年 8 月 31 日 24 时，下泄生态流量满足率达 100%。

（4）引绰济辽工程施工至今，隧洞施工废水、砂石加工系统废水、混凝土拌和系统废水等施工废水基本满足相关标准限值要求；生活污水处理设施出水除 2020 年、2021 年文得根水利枢纽施工区 BOD_5、氨氮、阴离子表面活性剂出现超标，其余监测结果均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（城市绿化）GB/T18920 的标准要求。

（5）施工期地表水 2018-2024 年部分监测断面出现超标，主要超标因子为 BOD_5、COD、高锰酸盐指数、总磷、氟化物、石油类。2025 年~2026 年除总磷、总氮所有地表水水质断面监测结果达标。超标因子主要受区域本底值、农业面源污染及上游来水影响，工程施工期无生产废水外排，与工程建设无直接因果关系。

12.1.3.2生态环境影响

1.陆生生态影响

工程施工对调查区陆生生态的影响总体较小，各项变化均在可接受范围内，且以施工期临时性、局部性影响为主，随施工结束及各项生态保护与恢复措施落实逐步消减、趋于恢复。三期对比分析表明：土地利用与植被格局基本稳定，各地类面积变幅均小于 3.25%，草地净减 214.16km^2，减少比例 2.98%，仍为区域第一大景观类型、占比 38.62%，建设用地净减 233.47km^2，减少比例 3.25%，主要为施工临时占地，竣工后复绿还原，水域及水利设施用地因文得根水库等蓄水净增 158.34km^2，增长 2.20%，耕地、林地及其他用地小幅增加；工程占地以输水线路和枢纽、泵站、营地分布为主，未改变区域植被地带性分布规律与景观整体格局，未导致区域优势种、建群种更替，未造成植被型或群系级逆向演替。景观格局方面，景观多样性未降反略升——香农多样性指数 SHDI 由 1.2526（建设前）经 1.1155（蓄水前）升至 1.5335（竣工），较建设前提高 0.2809，均匀度指数 SHEI 由 0.6437 升至 0.7881；聚集度指数（AI）竣工期普遍达 92–95 以上，平均斑块面积显著增大，斑块数下降，景观由相对破碎趋向连片。维管束植物种类组成与工程前基本一致，未出现物种消失或群落逆向演替；调查区记录陆生野生动物 350 种，与环评预测物种组成基本一致，施工期生境丧失与生境片段化呈线状、点状、局部有限，动物物种多样性变化不大，重点保护野生动物未受不可接受影响，施工噪声及人为扰动随工程结束消失；受影响重点保护植物已按“避让优先、确需占用则移栽救护”原则实施移栽救护并落实养护责任，未造成不可逆

损失；工程涉及的五角枫自然保护区、科尔沁沙地等生态敏感区，通过优化选线、控制穿越方式、限定施工范围与时段等措施，影响控制在可接受范围内，符合生态保护红线与保护区管控要求。

综上，工程建设对陆生生态的影响总体较小，与环境影响评价文件及批复结论基本一致，各项生态保护与恢复措施基本落实，效果良好：道路两侧边坡、取弃土场及施工迹地植被恢复措施已逐步实施，植被覆盖度与生境连通性逐步恢复，生境片段化效应随恢复措施见效而逐渐消减。

2.水生生态影响

浮游植物方面，水源区与受水区物种数较环评阶段增多，但密度、生物量下降，群落仍以硅藻门占主导，群落结构未发生改变。浮游动物水源区种类呈先降后升，库区蓄水营养积累促使密度、生物量上升；受水区洮儿河种类增加、霍林河有所下降，差异多与采样条件相关。底栖动物各阶段均以节肢动物为主，文得根库区蓄水不利于底栖动物生存，库区现存量明显下降，其余区域群落结构稳定。水源区水生维管束植物种类变化小，输水受水区种类减少，推测受汛期调查时间影响。鱼类资源上，水源区鱼类总种数基本稳定，水库蓄水后库区优势种转变为鲢、鲤、鲫等喜缓流物种，喜流水鱼类减少；经 ANOSIM 分析各阶段群落差异不显著，珍稀保护鱼类主要分布于库区上游，受工程干扰小，仅雷氏七鳃鳗坝下生境小幅缩减，生物多样性指数波动较小。输水及受水区洮儿河鱼类种类增加，霍林河种类基本持平，群落虽存在一定差异，但差异不显著，整体多样性保持稳定。总体水生生态变化基本与环评预测结果一致，工程整体水生生态影响较小。

12.1.3.3其他环境影响

1.大气环境影响

施工期环境空气质量监测结果表明，各监测点位 SO_2、PM_{10}、TSP 的 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 的二级标准要求，工程建设对周边环境空气影响较小。

2.声环境影响

施工期声环境质量监测结果表明，施工期各监测点位声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。综上，已采取的声环境保护措施基本有效，工程建设对周边声环境影响较小。

3.固体废物环境影响

引绰济辽工程产生的固体废物对环境影响较小。

12.1.4环境风险事故防范及应急措施调查

引绰济辽工程对施工期、运行期环境风险源等均采取了相应的防范措施，制

定了环境风险防范要求，定期开展宣传、培训及演练。编制了《引绰济辽工程施工期突发环境事件应急预案》并进行了备案，《引绰济辽工程运行期突发环境事件应急预案》正在进行备案。根据施工期监理资料以及走访相关部门，工程自开工以来未发生环境风险事故。

12.1.5环境管理及监测计划调查

建设单位设环境管理领导小组，工作机构设在移民征地环保部，配备环保专员从事环境保护工作，明确环境保护责任，严格执行三同时制度。

建设单位委托中国水利水电建设工程咨询西北有限公司开展施工期环境监理工作，提交了施工期环境监理月报、季报和年报。

建设单位组织开展了施工期水、气、声环境监测和生态环境监测工作，实际监测情况满足环评报告书要求。

12.2 综合结论

调查结果表明，本工程在设计、施工和运营期中，认真执行了“三同时”制度，按照环境影响报告书及其批复要求基本落实了污染防治设施及生态保护措施，对周围环境未产生明显不利影响，工程具备竣工环境保护验收条件。

建议通过引绰济辽工程竣工环境保护验收。

12.3 建议

（1）严格落实生态流量下泄量和生态调度，开展生态调度效果跟踪评估，并根据研究成果优化生态调度工作。

（2）加强叠梁门运行管理，降低低温水下泄影响。

（3）配备危废暂存设施，委托有资质单位开展运行期危废处置工作。

（4）工程调水后，开展文得根坝址下游湿地等生态监测。开展鱼道、鱼类增殖站等效果评估，优化调度运行。

（5）配合地方政府，推进水污染综合治理和文得根水库饮用水水源保护区划定工作。

（6）工程运行 3-5 年后开展环境影响后评价工作。