

黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰
晨光发电厂项目环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：黑龙江省晨兴发电有限公司

编制单位：黑龙江冰众环保科技开发有限公司

二〇二四年十二月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	8
1.1 编制目的	8
1.2 编制依据	8
1.3 环境与生态功能区划	13
1.4 环境影响识别和评价因子筛选	16
1.5 评价标准	20
1.6 评价等级	26
1.7 评价范围及时段	32
1.8 环境保护目标	33
1.9 环境影响评价程序	40
2 工程概况.....	42
2.1 流域概况及水电规划	42
2.2 原有工程建设过程回顾	46
2.3 增效扩容改造工程概况	60
2.4 冲砂闸水毁修复工程概况	73
3 工程分析.....	90
3.1 产业政策符合性分析	90
3.2 相关规划的协调性分析	90
3.3 工程方案环境合理性分析	109
3.4 施工期主要环境影响源分析	111
3.5 运行期主要环境影响源分析	121
3.6 本项目污染物排放量汇总	130
4 环境现状调查和评价.....	131
4.1 自然环境	131
4.2 社会环境概况	140
4.3 环境质量现状评价	140
4.4 陆生生态现状调查与评价	169
4.5 水生生态现状调查与评价	217
4.6 水生生物资源和水生态环境现状	224
4.7 水生生物现状评价	240
5 环境影响预测和评价.....	241
5.1 施工期环境影响分析	241

5.2 运营期环境影响预测与评价	250
6 环境保护措施	260
6.1 施工期环境保护措施	260
6.2 运营期环境保护措施	271
7 环境风险分析	280
7.1 评价依据	280
7.2 环境敏感目标概况	281
7.3 环境风险识别	282
7.4 环境风险事故影响分析	284
7.5 环境风险防范措施及应急预案	285
7.6 分析结论	287
8 环境管理与监测计划	289
8.1 环境管理	289
8.2 监测计划	292
8.3 环境保护设施竣工验收	295
9 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析	297
9.1 环境保护投资估算	297
9.2 环境影响经济损益分析	298
10 评价结论与建议	301
10.1 工程概况	301
10.2 环境质量现状	302
10.3 主要环境影响及环境保护措施	304
10.4 环保投资及经济损益分析	308
10.5 公众参与	309
10.6 综合评论	309

附 件

附件1: 黑龙江省生态环境厅《关于《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》的审查意见》（黑环函〔2019〕265号）；

附件2: 《黑龙江省水利厅关于依兰县晨光发电厂增效扩容改造项目初步设计报告的批复》（黑水发[2012]991号）；

附件3: 依兰县水务局文件《关于印发依兰晨光发电厂增效扩容改造工程竣工验收鉴定书的通知》（依水字[2021]327号）；

附件4: 依兰县水务局《关于黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计的批复》（依水字[2020]153号）；

附件5: 依兰县水务局水行政许可《关于黑龙江省依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复工程水土方案准予水行政许可决定书》（依水保许可[2022]4号）；

附件6: 依兰县水电站分类整改综合评估结论；

附件7: 取水许可证；

附件8: 水库大坝注册登记证；

附件9: 废弃机油委托回收协议；

附件10: 生活污水接收协议；

附件11: 生态环境分区管控分析报告；

附件12: 环境质量检测报告。

附 图

- 附图 1: 晨光水电站项目位置图
- 附图 2: 牡丹江流域水系图
- 附图 3: 牡丹江流域水电站分布图
- 附图 4: 现有工程平面布置图
- 附图 5: 土地权属界限图
- 附图 6: 泄洪冲砂闸水毁修复工程平面布置图
- 附图 7: 哈尔滨市环境管控单元分布图
- 附图 8: 本项目评价范围示意图
- 附图 9: 陆生生态评价范围示意图
- 附图 10: 土地利用类型图
- 附图 11: 植被类型图
- 附图 12: 生态系统类型图
- 附图 13: 植被样方点位图
- 附图 14: 物种适宜性分布图
- 附图 15: 保护动植物分布图
- 附图 16: 植被覆盖度图
- 附图 17: 动物样线图
- 附图 18: 泄洪冲砂闸水毁修复工程水土保持措施平面布置图
- 附图 19: 弃渣场水土保持措施平面图

概 述

一、项目由来

黑龙江省依兰晨光发电厂位于依兰县牡丹江流域下游晨光村境内，距牡丹江与松花江汇合口10km，属径流式电站，控制流域面积36700km²，多年平均流量248m³/s，是一座以发电为主的小(I)型水利枢纽工程。

晨光水电站始建于1978年，1983年建成并投入运行。电站系利用牡丹江弯道及其岔河截弯取直，取得4m~4.6m水头，建拦河坝获得2.5m~3m水头，共得水头5.85m~7.01m。晨光水电站为一低水头渠道引水式径流电站，设计水头6.5m，共装机五台，每台2.5MW共12.5MW。水电站运行多年来，一直未履行相关环保审批手续，《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第七十七号）自2003年9月1日起施行，2018年12月29日修订施行，本次评价对2003年9月1日后企业开展的项目进行环境影响评价。本项目涉及增效扩容改造工程和冲砂闸水毁修复工程。

水电站水轮机由于运行时间过长，出现机械老化，效率低，装机容量偏小，水能资源利用不充分等问题，企业开展增效扩容改造工程。2012年5月委托黑龙江省水利水电勘测设计研究院编制完成《黑龙江省依兰县晨光发电厂增效扩容改造工程初步设计报告》，2012年12月取得《黑龙江省水利厅关于依兰县晨光发电厂增效扩容改造项目初步设计报告的批复》（黑水发[2012]991号），2014年3月25日开工建设，将5×2.5MW装机容量增加至5×3MW，单机引用流量53.82m³/s，总引用流量269.1m³/s，改造后增加发电量2684万kW·h，多年平均发电量达到7604万kW·h，工程2015年11月8日完工。

2019年10月，晨光水电站泄洪冲砂闸发生整体坍塌，2020年4月委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计报告》，2020年6月取得依兰县水务局《关于黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计的批复》（依水字[2020]153号），项目2020年9月5日开工，2022年9月底完工。冲砂闸水毁修复后，晨光水电站枢纽主要建

筑物由右岸自由溢流坝段、生态泄水闸坝段、泄洪冲砂闸坝段、检修门库坝段及原引水发电厂房等建筑物组成。修复工程后水电站正常蓄水位101.60m，相应库容779万m³；死水位101.00m，对应死库容579万m³，调节库容200万m³，调节性能很小，拦江坝为溢流堰高于101.60m将自然溢流，引水发电厂房总装机容量为15MW。

根据生态环境部2018年02月22日发布的《关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函[2018]31号）中指出“（一）相关法律规定——行政处罚法第二十九条规定：“违法行为在二年内未被发现的，不再给予行政处罚。法律另有规定的除外。前款规定的期限，从违法行为发生之日起计算；违法行为有连续或者继续状态的，从行为终了之日起计算。”“（二）追溯期限的起算时间——根据上述法律规定，“未批先建”违法行为的行政处罚追溯期限应当自建设行为终了之日起计算。因此，“未批先建”违法行为自建设行为终了之日起二年内未被发现的，环保部门应当遵守行政处罚法第二十九条的规定，不予行政处罚。”因此，本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程均已建成投产超过2年，按环政法函[2018]31号要求，不予行政处罚。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的有关要求，黑龙江省晨兴发电有限公司委托黑龙江冰众环保科技开发有限公司承担该项目的环境影响评价工作。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》等有关规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 88 水力发电 4413 涉及环境敏感区”，水电站拦河溢流坝上取水范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线，在本项目工程影响范围内，本项目应当编制环境影响报告书。

接受委托后，评价单位组成了项目组，项目组多次开展现场，对工程涉及区域的水文、气候、地质、土壤、植被、珍稀动植物、基础设施等情况进行了全面调查和资料收集工作；对工程区开展环境现状调查工作，委托进行区域环境质量现状补充监测。在上述环境现状调查等工作的基础上，同时根据国家有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范等的要求，我公司深入开展了工程分析、环境保护措施可行性及技术经济分析、环境管理及监测计划、环境风险分析与应急措施、环保投资概算等工作，编制完成《黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省

依兰晨光发电厂项目环境影响报告书》，现提交主管部门审查。

二、项目特点

水电站已建成运营多年，本次评价没有拟建工程，为补办环评手续。

2012年增效扩容改造工程，全部为机电设备改造，拦江坝等水工建筑物未进行改造，不会导致坝址上游水文情势发生明显改变。2019年冲砂闸水毁修复工程的工程等别、建筑物级别及洪水标准均不变，工程建设是对水毁冲砂闸进行修复改造设计，恢复现有排沙闸功能，以恢复电站正常运行；结合本次冲砂闸水毁重建工作，新增生态泄水闸，以满足下游减水段河道生态基流泄放需要，达到既对水毁冲砂闸进行修复又恢复河道生态功能的目的。两项工程施工期早已结束，仅对施工期进行回顾性评价，企业施工期间、运营期间均未收到任何环保投诉。

根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光水电站汛期核定生态流量 $46.51\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期生态流量为 $23.26\text{m}^3/\text{s}$ 。冲砂闸水毁修复工程建成后电站拦河坝上设有8孔冲砂闸和1孔生态泄水闸，生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流，坝址处天然来水量小于等于规定生态流量时，按“来多少放多少”的原则进行下泄。2023年5月，企业安装生态流量监测设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门对生态流量泄放进行实时有效监控。

2023年12月，企业委托编制《黑龙江省晨兴发电有限公司晨光水电站延续取水评估报告》，并获得评审意见。2024年1月，企业取得中华人民共和国取水许可证（编号D230123S2021-0074），有效期为2024年1月18日至2029年1月17日，许可取水量497500万立方米/年，取水用途为河道内生产用水-水力发电；工业用水。

三、分析判定情况

1、产业政策符合性

本项目为引水式水力发电项目，装机容量15MW（ $5\times 3\text{MW}$ ），多年平均发电量达到7604万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，水电站拦河坝上设有1孔生态泄水闸，生态泄水闸和大坝溢流堰均可用于生态放流，且坝址下泄生态流量已核定。因此，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“无下泄生态流量的引水式水力发电”限

制类项目。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于“限制类”和“淘汰类”，视为“允许类”。因此，本工程建设符合国家产业政策要求。

2、与相关政策符合性

工程建设符合《黑龙江省主体功能区规划》、《黑龙江省生态功能区划》、《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》、《哈尔滨市生态环境保护“十四五”规划》等相关规划。属于《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修改报告》（2021年本）及《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》（2019年本）中已建成水电站，规划结论为——规划水电站的实施与上下游水库运行是相协调的。

《黑龙江省水利厅 黑龙江省发展和改革委员会 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅 黑龙江省农业农村厅 黑龙江省林业和草原局关于印发《黑龙江省小水电分类整改实施方案》的通知》（黑水发[2022]39号），为了纠正小水电开发中存在的生态环境突出问题，对全省小水电开展分类整改工作任务，提出退出、整改或保留的综合评估报告，在综合评估报告的基础上，逐站制定退出或整改方案。2022年6月，企业委托哈尔滨市金瑞水利工程设计有限公司编制完成《依兰县晨光水电站分类清理整改综合评估报告》并获得评估结论，晨光发电厂综合分类定位为“整改类”（未编制生态流量调度方案、未安装监测设备）。企业制定“一站一策”整改方案，企业委托哈尔滨市金瑞水利工程设计有限公司编制完成《黑龙江省晨兴发电有限公司生态流量调度运行方案》，水电站下游河道生态流量已核定，2023年5月，企业安装生态流量监测设施，开展生态流量监测工作。

3、“生态环境分区管控”符合性

根据“黑龙江省生态环境分区管理数据应用平台”查询结果：

（1）生态保护红线

本项目位于黑龙江省哈尔滨市依兰县，项目评价范围内无自然保护区及文物设施、森林公园等敏感区分布，不涉及国家公园、饮用水水源保护区、自然保护区等各类保护地，但本工程拦河坝坝上取水范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线。

晨光水电站始建于1978年，1983年建成并投入运行，水电站拦河坝在生态保护红线范围划定之前已建成，属于无法避让的、已有的合法水利工程。增效扩容工程、冲砂闸损毁修复工程在原有项目基础上改造，未新增占地，是已有的合法水利设施运行维护改造工程，属于生态保护红线允许的对生态功能不造成破坏的人为活动。

（2）环境质量底线

本项目为引水式水力发电项目，无大气污染物排放，根据项目所在地环境现状调查，项目所在区域环境空气、地表水环境、地下水环境等均满足相应的标准，根据运营期环境质量现状监测结果，本项目运营期对区域环境影响较小，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

晨光发电厂主要任务是发电，电站运行期坝址断面上、下游水位较原水位变化不大，电站取水利用后经尾水渠排入下游河道，实际蒸发耗水量占断面来水的比例非常小，对尾水与原河道汇合后和径流量和径流过程基本没有影响。对上、下游取用水不产生影响，电站取用地表水通过水轮机将水能转化为电能，地表水质不发生变化。晨光发电厂正常蓄水位 101.60m，单机引用流量 53.82m³/s，总引用流量 269.1m³/s。增效扩容后设计多年平均发电量 7604 万 kWh，年发电取用水量 49.75 亿 m³，水量利用率为 76.25%。项目利用可再生水资源替代不可再生资源来发电，每年可减少二氧化碳排放 7 万吨。因此，本电站利用的水资源量符合依兰县用水总量控制目标，利用的土地资源有限，工程建设符合水资源、土地资源利用上线管控要求。

（4）环境准入负面清单

项目建设符合国家产业政策，布局选线、资源利用效率、资源配置等均不触及负面清单，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中允许类，符合《哈尔滨市生态环境准入清单》（2023年版）相关政策要求。

综上，工程建设符合哈尔滨市“三线一单”生态环境分区管控要求。

四、关注的主要环境问题

本项目对施工期环境影响进行简要回顾，重点是评述项目目前现状对周边环

境的影响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，提出合理可行的环境保护措施，指导项目在后续运营管理中落实各项环保措施，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。

（1）施工期环境影响

本次环评按照项目主体工程已经建成运行的实际情况，结合现场调查，查阅相关资料对晨光水电站增效扩容改造、冲砂闸水毁修复两项工程进行环境影响评价，项目施工期产生的环境影响已基本消除。根据环评期间现场调查结果显示，坝址及发电厂房等处因电站建设造成的植被破坏已经完成自然恢复，目前植被恢复情况良好，无裸露空地、边坡存在，区域环境现状良好目前本工程所在河流生态系统保持良好。项目区内无遗留的施工废气、废水、噪声等环境问题，现状存在一处冲砂闸水毁修复工程遗留的弃渣场，弃渣场堆置料目前用于防汛用料。

（2）运营期环境问题及环境影响的要点

水电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾、废机油和发电设备运行中产生的机械噪声。这些“三废”影响经相应的环保措施控制后，对周边环境影响不明显。另外，水电站的运营会对所在流域的水文情势、泥沙淤积、环境地质、水生生态、土地资源等多方面带来一定的影响。本项目为引水式水电站，上述相关影响，在采取合理的环保措施下，可控制到自然环境可接受的水平，不会对自然环境产生巨大的负面影响。水电站属于生态影响型项目，项目施工期已完成，仅产生运营期影响，基本无污染物外排，对周边环境影响较小。

根据《黑龙江省小水电分类整改实施方案》（黑水发[2022]39号），企业编制《依兰县晨光水电站分类清理整改综合评估报告》，并取得依兰县相关部门给出的《依兰县水电站分类整改综合评估结论》，确定晨光水电站为“整改类”小水电，本电站在编制生态水量调度运行方案、完善生态流量监测设施、完善相关行政审批手续后，本水电站可产生经济效益，且项目整改后对生态环境影响较小。综上所述，本项目整改后保留具有环境合理性。

五、环境影响主要结论

本项目增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复两项工程，施工期已结束多年，

运营期环境问题采取了适当的生态防护措施和环境保护措施,可将不良影响消除或降到最低。工程建设区不涉及自然保护区等特殊环境敏感区,工程拦河坝坝上取水范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线,属于无法避让的、已有的合法水利工程等设施,属于生态保护红线允许的对生态功能不造成破坏的人为活动。同时,本水电站已纳入所在的牡丹江干流莲花以下河段流域规划,工程设计方案符合相关法律法规要求。因此,从环境保护角度分析,工程建设是可行的。

1 总则

1.1 编制目的

根据黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰晨光发电厂项目特性及工程所在地区的环境特点，按照国家相关法律法规要求，确定本项目环境影响评价的主要目的如下：

(1) 分析工程与国家法律法规、相关政策、流域规划及流域规划环评的符合性。

(2) 根据工程涉及区域环境现状调查，明确工程地区环境现状及发展趋势，分析存在的主要环境问题和环境保护目标。

(3) 调查本工程建设历史和环境发展趋势，开展环境影响回顾评价，总结施工前和运行期采取的环境保护措施实施效果，以及存在的环境问题。

(4) 根据本工程环境现状和运行调度方式，评价运营期对自然环境、生态环境和社会环境的有利影响和不利影响。

(5) 针对本工程已经存在的环境问题采取补救措施，针对运行期可能产生的不利影响制定环境保护措施和落实环境管理制度，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进生态环境的可持续性发展。

(6) 从环境保护方面论证工程建设的可行性，为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学的依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29施行）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016.7修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5施行）；

- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1施行）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1施行）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023.5.1施行）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1施行）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1施行）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28施行）；
- (14) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022.8.1施行）；
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19施行）；
- (16) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.7修订）；
- (17) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018.3.19施行）；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6修订）；
- (19) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7施行）；
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7施行）；
- (21) 《基本农田保护条例》（2011.1修订）；
- (22) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01.08）；
- (23) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.09.01施行）；
- (24) 《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）；
- (25) 中华人民共和国农业农村部《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2023年5月30日农业部令2023年第3号修订）；
- (26) 《黑龙江省环境保护条例》（2018.4修订）；
- (27) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018.12修正）；
- (28) 《黑龙江省水污染防治条例》（2023.12.1施行）；
- (29) 《黑龙江省水土保持条例》（2018.3施行）；
- (30) 《黑龙江省湿地保护条例》（2018.6修正）；
- (31) 《黑龙江省野生动物保护条例》（2018.4修正）；
- (32) 《黑龙江省河道管理条例》（2018.6.28修订）；
- (33) 《黑龙江省土地管理条例》（1999.12.18）；
- (34) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2023.12.24修订）；

(35) 《黑龙江省黑土地保护工程实施方案（2021-2025年）》。

1.2.2 部门规章、规范性文件

(1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发改委令2024年第7号）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2020年11月30日）；

(3) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52号）；

(4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018年7月16日）；

(5) 《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》（2024.3.6）；

(6) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112号）；

(7) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号）；

(8) 《全国生态功能区划（修编版）》（中华人民共和国环境保护部中国科学院公告 2015年第61号，2015.11）；

(9) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》（环发[2007]165号）；

(10) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发[2008]92号）；

(11) 《国家重点保护野生动物名录》（2021.2）；

(12) 《国家重点保护野生植物名录》（2021.9）；

(13) 《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030年）》（国函[2011]167号）；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

(15) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86号）；

(16) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函[2006]11号）；

(17) 《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)；

(18)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号)；

(19)《黑龙江省主体功能区规划》(2012.4.25)；

(20)《黑龙江省生态功能区划》(2005.9)；

(21)《黑龙江省湿地名录》(2016.12.28)；

(22)《黑龙江省“十四五”生态环境保护规划》(黑政规[2021]18号)；

(23)《黑龙江省“十四五”黑土地保护规划》(黑政办规[2021]48号)；

(24)《黑龙江省贯彻落实<关于划定并严守生态保护红线的若干意见>的实施意见》(2017.8.14)；

(25)《哈尔滨市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(哈政规[2021]7号)；

(26)《哈尔滨市“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(2023.10)。

1.2.3 技术导则、规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(8)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003)；

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(10)《水利水电建设项目河道生态用水、低温水及过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》(环评函[2006]4号)；

(11)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

(12)《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》(NB/T10080-2018)；

- (13) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T10079-2018）；
- (14) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）；
- (15) 《水电工程环境保护设计规范》（NB/T10504-2021）；
- (16) 《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）；
- (17) 《水电工程环境监测技术规范》（NB/T11179-2023）；
- (18) 《黑龙江省生态功能区划》（黑龙江省环境保护局2005年）；
- (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 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (22) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (23) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (24) 《渔业水质标准》（GB11607-1989）；
- (25) 《渔业生态环境监测规范第3部分：淡水》（SC/T 9102.3-2007）；
- (26) 《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）；
- (27) 《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T9429-2019）；
- (28) 《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (29) 《河流水生生物调查指南》（科学出版社，陈大庆，2014年）；
- (30) 《内陆水域渔业自然资源调查手册》（农业出版社，张觉民，1991年）；
- (31) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (32) 《自然保护区土地覆被类型划分》（LY/T1725-2008）。

1.2.4 相关文件

- (1) 《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》（2021年）；
- (2) 《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》（2019年）及其审查意见；
- (3) 《黑龙江省依兰县晨光发电厂增效扩容改造工程初步设计报告》（2012年5月）及其批复（黑水发[2012]991号）；
- (4) 《黑龙江省依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复工程水土保持方案报告书》

(2022年7月)及其准予水行政许可决定书(依水保许可[2022]4号);

(5)《依兰县晨光水电站分类清理整改综合评估报告》(2022年6月)及其结论;

(6)《黑龙江省晨兴发电有限公司生态流量调度运行方案》(2022年10月);

(7)《黑龙江省晨兴发电有限公司晨光水电站延续取水评估报告》(2023年12月)及其审查意见;

(8)建设单位提供的其他技术资料。

1.3 环境与生态功能区划

1.3.1 环境功能区划

(1) 地表水环境

根据《全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030年)》和《黑龙江省地表水功能区标准》(DB23/T740-2003),牡丹江干流水功能区划分为牡丹江吉黑缓冲区、牡丹江镜头泊湖自然保护区、宁安市保留区、牡丹江宁安市开发利用区、牡丹江市保留区、牡丹江市开发利用区、牡丹江莲花湖自然保护区和牡丹江依兰县保留区,除牡丹江镜头泊湖自然保护区水质目标为II类外,其他水功能区水质目标都为III类,水环境功能区划分见图1.3-1。

晨光水电站所在水功能区为牡丹江依兰县保留区,应执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

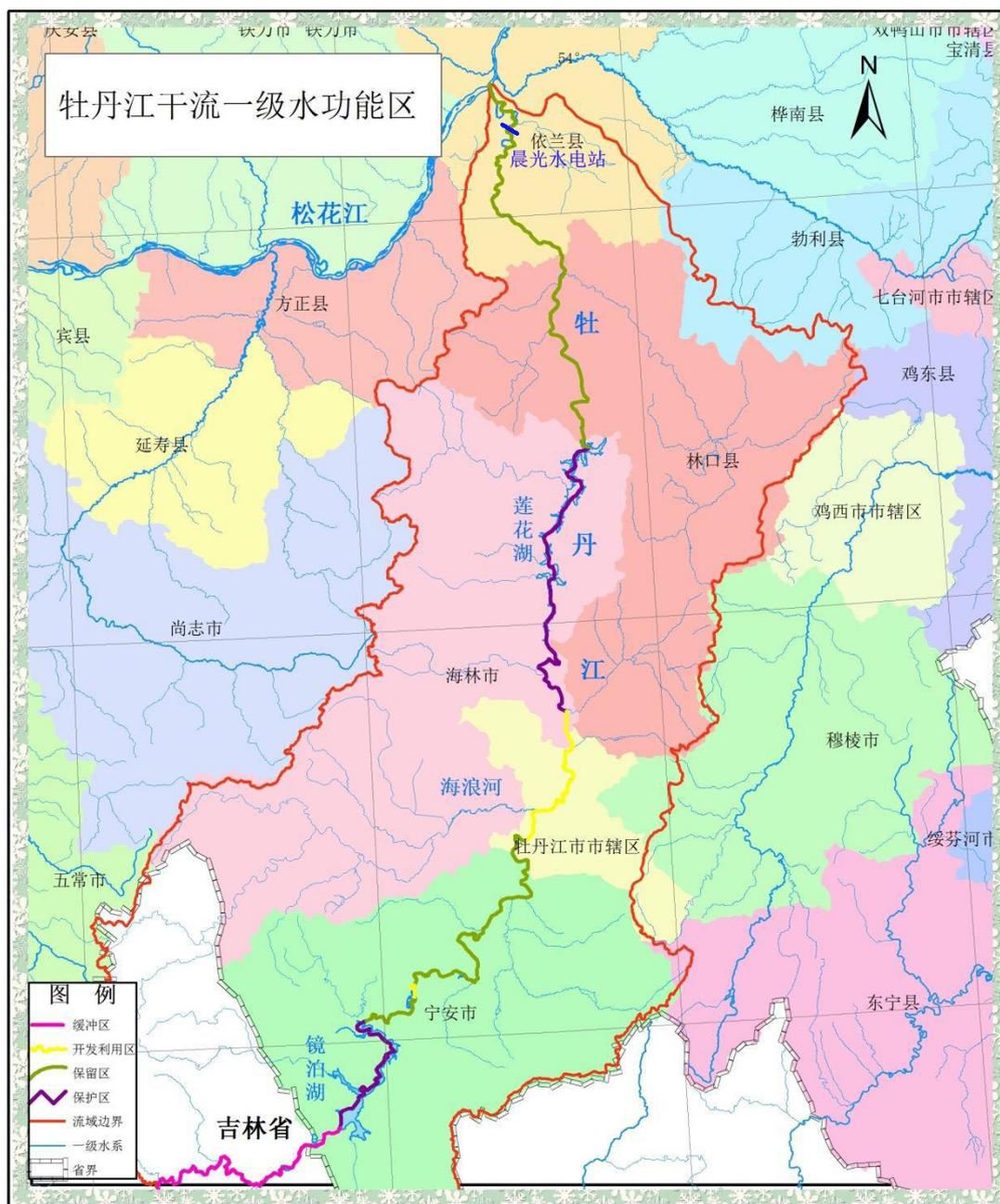


图 1.3-1 牡丹江干流水环境功能区划分图

(2) 地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中划分依据，项目所在区域地下水类别为 III 类。

(3) 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目评价区域环境空气功能区为二类功能区。

(4) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目位于农村地区，所在区域处于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的1类声环境功能区。

(5) 土壤环境

本项目占地范围内为建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；占地范围外耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1风险筛选值。

1.3.2 生态功能区划

根据《黑龙江省生态功能区划》，项目位于依兰县，属于“I-3 三江平原农业与湿地生态区——I-3-2 完达山山地针阔混交林与湿地生态亚区——I-3-2-4 倭肯河下游农、牧业与土壤保持生态功能区”。

表 1.3-1 生态功能区划及保护对策

生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
I-3 三江平原农业与湿地生态区	I-3-2 完达山山地针阔混交林与湿地生态亚区	I-3-2-4 倭肯河下游农、牧业与土壤保持生态功能区	桦南县和依兰县组成，面积7015平方公里	植被覆盖率低；水土流失现象较重	土壤侵蚀敏感性为中度敏感	土壤保持、农牧业生产	保护耕地，减少农用化学品的施用量，大力发展生态农业



图1.3-2 本项目在黑龙江省生态功能区划图中位置关系

1.4 环境影响识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

本项目增效扩容改造工程已于 2015 年 11 月完成,冲砂闸水毁修复工程 2022

年9月完成。本项目关注的环境问题主要集中在回顾工程施工期环境影响遗留问题及运营期产生的环境问题。

施工期环境影响包括：

- (1) 工程施工期施工废气是否得到合理处置；
- (2) 工程施工期施工废水及生活污水是否得到合理处置；
- (3) 施工期产生的固体废物是否得到合理处置；
- (4) 施工期对生态环境的扰动是否得到合理修复；

运营期环境影响包括：

(1) 工程建成后，库区上游及坝下水深、流速、流量、泥沙、水温变化等水文情势的影响；

- (2) 工程建成后，库区上游排污及工程管理人员排污等对水质的影响；
- (3) 库区下泄流量减少、沿途污染源对坝址下游水环境的影响；
- (4) 项目建设对库区及坝下水域水生生物的影响；
- (5) 工程用地的生态影响；
- (6) 工程管理人员产生的生活垃圾、设备废油等固体废物影响。

项目不同阶段环境影响因素与影响程度识别情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 建设项目各环境影响因素识别一览表

时段	影响因素	自然环境											社会环境							
		局部气候	水文	泥沙	水质	水温	陆地植物	陆地动物	水生生物	环境空气	声环境	土地利用	水土流失	输电	生活质量	防洪	供水	自然景观	人群健康	经济发展
施工期	场地建设						-2L	-2S				-2L	-2S		+1S			-2L		+2S
	施工		-1S	-1S	-1S		-1S	-1L	-1L	-1S	-2S	-1L						-2L	-1S	+2S
	机械/修理				-1S			-1S		-1S	-2S								-1S	
	固体废物											-2S	-2S					-1S		
	污废水				-1S														-1S	
运行期	库水消落								-1S								-1S	-1L		
	泄流		-2S	-2S	-1S	-1S			-1S							+2S		+2S		
影响区	施工区						-1S	-1L		-1S	-2S	-2L	-1S		-1S			-1S		+1S
	坝下游区		-1L	-2L	-1S				-1L			-2S				+2S	-1S			+1S
	库区周边						-1S					-1S	-1S	+1S	+1S		+1S	+1L	-1S	+1S

注：（1）“+”表示正影响，“-”表示负影响；（2）“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；（3）S”表示可逆影响，“L”表示不可逆影响。

1.4.2 评价因子筛选

结合晨光水电站工程特性、区域环境背景以及环境保护相关要求，确定本工程评价因子并进行筛选，详见表 1.4-2、表 1.4-3。

表 1.4-2 环境影响评价因子筛选表

评价项目	现状评价	预测评价
地表水环境	水资源：水量及过程	水资源：水量及过程
	水质：pH、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(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠杆菌	水质：废污水量、COD、SS 等
	泥沙：含沙量、输沙量	水文情势：库区富营养化情况、下游河道水质变化情况
地下水环境	赋存条件、水位、径流补排条件	水位影响
	地下水水质：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 八大离子，pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类等 30 项水质参数	地下水水质影响分析
环境空气	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃	/
声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
土壤环境	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，含盐量、pH 及石油烃，共 48 项； 农用地：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量及pH，共10项。	盐化、碱化、酸化
固体废物	拦栅废物、废机油等	废机油、拦栅废物等
电磁辐射	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

表 1.4-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	施工活动噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	工程占地使得物种分布范围缩小	长期、不可逆	中
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	临时占地导致生境直接破坏或丧失	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	永久占地导致生境直接破坏或丧失	长期、不可逆	强
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	临时占地导致局部群落结构遭到破坏	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	物种分布变化导致种群结构或种群动态发生变化	长期、不可逆	中
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	临时占地使区域植被覆盖、生产力、生物量及生态服务功能短时下降	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	水库蓄水及永久工程占地区域生态系统类型发生部分变化	长期、不可逆	中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	临时占地破坏植被	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	永久占地生态系统变化导致区域生物多样性发生变化	长期、不可逆	中
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	临时占地直接改变了区域景观类型	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	工程占地和水库建设直接改变了区域景观类型	长期、不可逆	中
水生生态	水质、流量等水生生境	施工期	施工活动导致水体悬浮物增加，流量、流速波动	短期、可逆	弱
		施工期、运行期	蓄、补水期间改变下游流量、流速、水位	长期、不可逆	中
生态保护红线	拦河坝坝上取水范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线	晨光水电站始建于 1978 年，1983 年建成并投入运行，水电站拦河坝在生态保护红线范围划定之前已建成，属于无法避让的、已有的合法水利工程。		长期、不可逆	中

1.5 评价标准

根据各环境功能区划，本工程环境影响评价的水环境、环境空气、声环境、土壤环境和污染物排放标准以及固体废物评价标准如下。

1.5.1 环境质量标准

(1) 地表水环境

工程所在牡丹江河段水质目标为 III 类，区域地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。地表水环境质量标准限值见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准 单位: mg/L

序号	项 目	III 类
1	水温 (°C)	人为造成的环境水温变化应限值在: 周平均最大温升≤1; 周平均最大温降≤2
2	pH (无量纲)	6~9
3	溶解氧≥	5
4	高锰酸盐指数≤	6
5	化学需氧量(COD)≤	20
6	五日生化需氧量 BOD ₅ ≤	4
7	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	1.0
8	总磷 (以 P 计) ≤	0.2 (湖、库 0.05)
9	总氮 (湖、库, 以 N 计) ≤	1.0
10	铜≤	1.0
11	锌≤	1.0
12	氟化物 (以 F 计) ≤	1.0
13	硒≤	0.01
14	砷≤	0.05
15	汞≤	0.0001
16	镉≤	0.005
17	铬 (六价) ≤	0.05
18	铅≤	0.05
19	氰化物≤	0.2
20	挥发酚≤	0.005
21	石油类≤	0.05
22	阴离子表面活性剂≤	0.2
23	硫化物≤	0.2
24	粪大肠菌群(个/L)≤	10000

(2) 地下水环境

根据区域地下水环境功能保护要求, 评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值, 见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水环境质量评价标准

序号	项目	III 类标准值 (mg/L)	标准来源
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类
2	氨氮 (以 N 计)	≤0.50	
3	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	
4	挥发酚性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	
5	氰化物	≤0.05	
6	铬 (六价)	≤0.05	
7	总硬度	≤450	
8	氟化物	≤1.0	
9	铅	≤0.01	
10	镉	≤0.005	
11	铁	≤0.3	
12	锰	≤0.10	
13	溶解性总固体	≤1000	
14	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	
15	硫酸盐	≤250	
16	氯化物	≤250	
17	砷	≤0.01	
18	汞	≤0.001	
19	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0	
20	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	
21	菌落总数 (CFU/mL)	≤100	
22	石油类	≤0.05	参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类

(3) 环境空气

评价区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 详见表 1.5-3。

表 1.5-3 环境空气质量标准

序号	污染因子	标准值		标准来源
		单位	数值	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	μg/Nm ³	60
		24h 平均		150
		1h 平均		500
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	μg/Nm ³	40
		24h 平均		80
		1h 平均		200
3	颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	μg/Nm ³	70
		24h 平均		150

4	颗粒物 (PM _{2.5})	年平均		35
		24h 平均		75
5	臭氧 (O ₃)	日最大 8h 平均		160
		1h 平均		200
6	一氧化碳 (CO)	24h 平均	mg/Nm ³	4
		1h 平均		10

(4) 声环境

工程区属于农村地区，没有大型商业、工业设施，环境较安静，环境噪声本底值较低，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准，标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准

类别	昼间 (dB)	夜间 (dB)
1 类	55	45

(5) 土壤环境

本项目所在建设区土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)中第二类建设用地风险筛选值限值，标准值见表 1.5-5；库区周边现状土地主要用途为农用地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)，标准值见表 1.5-6。

表 1.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值第二类用地
1	pH (无量纲)	—	—
2	砷	7440-38-2	60
3	镉	7440-43-9	65
4	铬 (六价)	18540-29-9	5.7
5	铜	7440-50-8	18000
6	铅	7439-92-1	800
7	汞	7439-97-6	38
8	镍	7440-02-0	900
9	四氯化碳	56-23-5	2.8
10	氯仿	67-66-3	0.9
11	氯甲烷	74-87-3	37
12	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
13	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
14	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
16	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54

17	二氯甲烷	75-09-2	616
18	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
21	四氯乙烯	127-18-4	53
22	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
23	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
24	三氯乙烯	79-01-6	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
26	氯乙烯	75-01-4	0.43
27	苯	71-43-2	4
28	氯苯	180-90-7	270
29	1,2-二氯苯	95-50-1	560
30	1,4-二氯苯	106-46-7	20
31	乙苯	100-41-4	28
32	苯乙烯	100-42-5	1290
33	甲苯	108-88-3	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
35	邻二甲苯	95-47-6	640
36	硝基苯	98-95-3	76
37	苯胺	62-53-3	260
38	2-氯酚	95-57-8	2256
39	苯并[a]蒽	56-55-3	15
40	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
41	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
42	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
43	蒽	218-01-9	1293
44	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
46	萘	91-20-3	70
47	石油烃	——	4500

表 1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20

		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

(6) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程 110kV 升压站电磁频率为 50Hz，属于 100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度。公众曝露控制限值依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，本工程电场强度控制限值为 4000V/m，磁感应强度控制限值为 100μT。

1.5.2 污染物排放标准

(1) 污水

本项目增效扩容工程、冲砂闸损毁修复工程不新增劳动定员，不新增生活污水。生活污水拉运至城镇污水处理厂治理，排放污水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准要求；城镇污水处理厂接管标准与《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准一致。

表 1.5-7 污水综合排放标准

单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
GB8978-1996 三级标准	6~9 (无量纲)	500	300	400	/	100

(2) 大气污染物

本工程运行期无废气排放。

(3) 噪声

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准。

表 1.5-8 噪声排放标准

单位：dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间	标准来源
1 类	55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

(4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.6 评价等级

1.6.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。根据本项目运行期特点及排污状况，确定本项目地表水环境影响为复合影响型，应按类别分别确定评价工作等级并开展评价工作。

(1) 水污染影响型

运行期废水为生活污水，生活污水排入防渗化粪池后，定期拉运至依兰城镇污水处理厂处理，属于间接排放，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中表 1 水污染型建设项目评价工作等级为三级 B。

(2) 水文要素影响型

水文要素影响型建设项目，主要根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，详见表 1.6-1。

表 1.6-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α	兴利库容占年径流量百分比 β %	取水量占多年平均径流量百分比 γ %	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 /km ² ；工程扰动水底面积 A_2 /km ² ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 /km ² ；工程扰动水底面积 A_2 /km ²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ； 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ； 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ； 或 $3 > A_2 > 0.5$

三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$
本项目 判定	混合型 三级	无调节 三级	$\gamma = 66.86$ 一级	$R = 11.51$ 一级	/	/

- 注：1. 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
2. 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。
3. 造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5% 以上），评价等级应不低于二级。
4. 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。
5. 允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
6. 同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

（1）水温评价等级

本项目为低水头引水式电站，水量取用方式属“借水还水”，坝址上游雍水高度较小，回水通过左岸引水渠直接进入发电厂房，基本无调节性能，晨光水电站多年平均入库径流量为 $74.41 \times 10^8 \text{m}^3$ ，正常蓄水位 101.60m，相应库容 $779 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经计算本项目 α 远大于 20，属于混合型水库，且晨光水电站以发电为主，为径流式引水电站，因此不会导致水温分层，对应评价等级为三级。

（2）径流评价等级

坝址处多年平均径流量为 $74.41 \times 10^8 \text{m}^3$ ，本次增效扩容后年取水量 $49.75 \times 10^8 \text{m}^3$ ，取水量占多年平均径流量的 66.86%，对应评价等级为一级。

（3）受影响地表水域评价等级

冲砂闸损毁修复工程为原冲砂闸拆除重建，泄洪冲砂闸过水断面宽度 60m，生态泄水闸过水断面宽度 10m，施工期需要将临近生态泄水闸的 14m 长溢流坝段拆除后复建，则工程涉及水断面宽度为 84m，过水总宽度为 730m，则 R 为 11.51%，对应评价等级为一级。

根据 HJ2.3-2018 规定，同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级，本项目水文要素影响型地表水环境评价等级为一级。

综上，本工程按水污染影响型确定地表水环境评价等级为三级 B，按照水文要素影响型确定地表水环境评价等级为一级。

1.6.2 地下水环境

(1) 建设项目类别确定

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本项目工程涉及的项目类别属其中“E 电力 31、水力发电”，所属的地下水环境影响评价项目类别为 III 类，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水环境影响评价定级表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
E 电力				
31、水力发电	总装机1000千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的	其他	III类	IV类

(2) 地下水环境敏感程度

项目评价范围内无集中式饮用水源准保护区及准保护区以外的补给径流区等，涉及分散式饮用水水源地，项目地下水环境敏感程度分级为“较敏感”，地下水环境敏感程度分级见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

(3) 建设项目评价工作等级

表 1.6-4 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三（其他）

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为 III

类项目，地下水敏感程度为较敏感，确定地下水环境影评价等级为三级。

1.6.3 环境空气

本项目水电站属非污染型生态项目，水电站为已建成工程且稳定运行多年，运行期无工业废气产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)，确定本工程大气环境影响评价工作等级为三级。

1.6.4 声环境

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，项目处于声环境功能区 1 类区，建设前后敏感目标噪声级变化不大，受噪声影响的人口没有明显增加，因此，声环境评价确定为二级。

1.6.5 土壤环境

(1) 土壤环境影响评价项目类别识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中的规定，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业——水利发电”，项目类别为 II 类。

(2) 生态影响型敏感程度分级

评价区多年平均蒸发量在 850mm~1300mm 之间，牡丹江站多年平均蒸发量为 1221mm，区域多年平均降雨量为 624mm，干燥度 a（多年平均水面蒸发量于降雨量的比值）为 1.96。蓄水河道附近区域地下水潜水水位埋深在 2.0m~5.0m 左右。

根据监测报告，晨光水电站发电厂房处 pH 为 6.96(无量纲)，含盐量为 9.2mg/kg；晨光水电站溢流坝游岸边 pH 为 6.93(无量纲)，含盐量为 8.1mg/kg；溢流坝下游岸边 pH 为 6.88(无量纲)，含盐量为 7.6mg/kg；3 个监测点位酸碱化属于 $5.5 < \text{pH} < 8.5$ ，土壤含盐量 $< 2\text{g/kg}$ ，土壤敏感程度为“不敏感”。

表1.6-5 生态影响型敏感程度判定表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水平均埋深≥1.5m，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量于降雨量的比值，即蒸降值。

(3) 建设项目评价工作等级

表 1.6-6 生态影响型评价工作等级判定表

项目类别敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于生态影响型项目，项目类别为 II 类；项目区不属于盐化、酸化、碱化地区，项目区土壤环境不敏感，综合判定，土壤环境影响评价工作等级为三级。

1.6.6 生态环境

(1) 评价等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价工作等级的划分依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级，项目同时涉及陆生、水生生态影响，应分别开展等级判定。

表 1.6-7 生态环境评价等级判定

序号	导则要求	本项目情况
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	评价范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线
d	根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等	本项目属于水文要素影响型，且

	级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	地表水评价等级为一级，因此生态影响评价等级不低于二级
e	根据HJ 610、HJ 964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及
f	当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目在已有占地内建设，不新增占地
g	除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级	工程涉及c)、d)
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	已采用

(2) 判定结果

①陆生生态

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程均在原有工程范围内进行建设，不新增占地，施工范围控制在原有工程用地红线范围内，陆生生态影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境以及自然公园等，本项目影响范围涉及依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区，据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态评价等级为二级。

②水生生态

本工程地表水环境影响属于水文要素影响型且地表水评价等级为一级，水生生态影响范围内无保护物种的重要生境分布，评价等级为二级。

根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.5：“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。”本项目增效扩容改造工程，为改建工程，主要为水机电气改造，在已有发电厂房内施工，不受水位、汛期等影响；冲砂闸水毁修复工程是对水毁冲砂闸进行修复改造设计，恢复现有排沙闸功能，未改变溢流坝的外形、坝高等，不会导致坝址上下游水文情势发生明显改变。同时，项目所在流域不涉及重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。因此，水生生态评价等级无需上调等级，确定水生生态评价等级为二级。

1.6.7 电磁环境

本项目现有工程输电线路升压站等级为 35kV、110kV，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于豁免电磁辐射环境影响的范围，可不进行电磁环境影响评价”。因此，本项目 35kV 输变电设备属于豁免范围，对 110kV 输变电设备进行电磁环境影响评价。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 升压站为户外式，配置 12km 架空线接入依兰变电所。因此，本项目升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1.6-8 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	条件	评价工作等级
交流	变电站	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

1.6.8 环境风险

工程施工期的风险源主要来自发电机组和变压器机组用油（透平油和绝缘油），及检修产生的废机油，属于易燃、易爆物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B，油类物质临界量为 2500t，本项目油类物质与其临界量比值 Q 小于 1，项目环境风险潜势为 I。根据导则中评价工作等级划分，晨光水电站工程环境风险评价等级为简单分析。

1.7 评价范围及时段

1.7.1 评价范围

（1）地表水环境

水电站溢流坝上游 1km 处至溢流坝下牡丹江到松花江汇入口处。

（2）地下水环境

工程对地下水环境的影响主要是体现在运营期大坝前蓄水对库区及周边地下水环境的影响，以及大坝建设对坝址上下游地下水连通性的影响。本项目采用自定义方式来确定地下水评价范围。由于区域地下水实质是跟地表水有连通的，再考虑到坝址本身的影响，本报告在参考地表水评价范围的基础上，确定地下水评价包含项目坝址、引水渠两侧及地表水评价范围周边的地下水水文地质单元。

(3) 生态环境

陆生生态评价范围：按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)考虑到调查范围要充分代表该区域的生态系统特点和生态完整性，生态调查范围应不小于评价范围，本工程生态环境评价等级为二级，为非污染型生态影响类修复工程项目，确定本工程评价范围项目所在区域范围边界外扩 1000m 的影响区。本工程评价区总面积 363.47hm²。项目位置图见附图 1。

水生生态评价范围：晨光水电站上游 1 公里至牡丹江入松花江口河段。

(4) 大气环境

本项目水电站属非污染型生态项目，电站属为已建成工程且稳定运行多年，运行期无大气污染物产生，无需开展评价工作等级判定。

(5) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中规定，本项目声环境影响评价范围取项目边界向外 200m 范围。

(6) 土壤环境

土壤环境评价范围为工程建设征地范围内全部以及工程建设征地范围外 1km 内的区域。

(7) 电磁环境

本项目输电线路为架空线路，电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)可知，本项目电磁环境影响评价范围为升压站站界外 30m、架空线路的边导线地面投影外两侧各 30m 范围。

1.7.2 评价时段

评价时段包括施工期和运行期两个阶段，其中施工期以回顾性评价为主。

1.8 环境保护目标

1.8.1 环境功能保护目标

(1) 水资源

合理开发利用和保护水资源，对牡丹江水资源进行优化配置，优化晨光水电站调度运行，减少工程实施对下游用水的不利影响，特别是要保证坝下河段内的

生态环境用水。

(2) 地表水环境

晨光水电站所在水功能区为牡丹江依兰县保留区，水域环境功能应维持《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。保护水体功能，不因工程建设及运行导致水环境质量下降。确定坝下最小生态流量，保证坝下游牡丹江水环境质量和水体功能；控制库周地表径流及水土流失，减少面源污染，防止水库富营养化。

(3) 地下水环境

工程区域地下水位和水质不因工程建设引起显著变化。

(4) 生态环境

陆生生态：保护区域自然生态系统与重要物种栖息地；维护工程影响区生态系统的完整性和稳定性，尽量减小本工程兴建对生态环境的影响；严格控制施工占地，尽可能减少对植被的破坏，降低对动物生境以及觅食、栖息、繁殖等行为的影响；评价区重点保护动植物野生动物及其栖息环境。

水生生态：水库运行期按要求下泄生态流量，满足水生生物对环境的需求；保护水生生物多样性，保持鱼类栖息地的有效性，减缓对水生生物通道阻隔的影响。

(5) 土壤环境

保护目标为不因工程施工等活动造成建设征地范围内外土壤环境质量显著下降。

1.8.2 环境保护目标

(1) 地表水

地表水环境评价范围内不涉及集中式地表水饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

(2) 地下水

本工程不涉及地下水相关饮用水水源保护区。

(3) 大气环境和声环境

项目声环境、大气环境敏感点为项目区附近的村庄、企事业单位等。经调查，

距离发电厂房最近的居民点为晨光六队，位于发电厂房西侧直线距离约 330m。

(4) 生态敏感区

晨光水电站工程不涉及自然保护、自然公园、I 级保护林地和国家一级公益林、基本草原和重要湿地，水电站拦河坝坝上淹没区涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线。

(5) 重点保护物种

①陆生生态

评价区域范围内主要以农田植被和森林植被为主，草甸植被主要是林下草丛以及沿线路边草丛，评价范围内没有单独大片草丛分布。通过实地调查，评价区内植被型为落叶阔叶林、落叶针叶林、草甸。评价区内植被主要为山杨林、落叶松林、狗尾草草甸和蒺藜草甸，评价区内整体植被覆盖度较高，耕地是评价区内主要植被覆盖区域。

据《国家重点保护野生植物名录》，评价区内国家级重点保护 II 级野生植物 2 种，为野大豆 (*Glycine soja*)、紫椴 (*Tilia amurensis*)，本工程不涉及占用。评价区范围内 82 种陆生脊椎动物，对照《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，2021) 发现国家二级重点保护野生动物 4 种，均为鸟类。

表 1.8-1 评价范围内重点保护野生动植物名录

重要野生植物						
中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	资料来源	工程占用情况 (是/否)
野大豆	<i>Glycine soja</i> <i>Siebold & Zucc.</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	否
紫椴	<i>Tilia</i> <i>amurensis Rupr.</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	
重要野生动物						
白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	否
毛脚鹫	<i>Buteo lagopus</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	
红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	
苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	国家 II 级	无危 LC	否	科考报告	

②水生生态

依据《国家重点保护动物名录》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》(附

录 I、附录 II、附录 III) 《中国濒危动物红皮·鱼类》和《中国生物多样性红色名录·内陆鱼类》等相关资料,评价区域共有国家二级保护水生野生动物 2 目 2 科 3 种,另有濒危鱼类 1 种黑龙江茴鱼。由于牡丹江中下游电站渠首的建设及下游生态环境的改变,这 4 种鱼类在评价区域已多年未见。

表 1.8-2 国家重点保护、珍稀濒危水生野生动物名录

目	科	种类	保护等级	濒危等级
七鳃鳗目 <i>Petromyzoniformes</i>	七鳃鳗科 <i>Petromyzonidae</i>	雷氏七鳃鳗 <i>Lampetra reissneri</i>	二级	VU
鲑形目 <i>Salmoniformes</i>	鲑科 <i>Salmoniformes</i>	哲罗鲑 <i>Hucho taimen</i>	二级	VU
		细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok</i>	二级	EN
		黑龙江茴鱼 <i>Thymallus arcticus grubei</i>		VU

注: 濒危 (*Endangered*, EN)、易危 (*Vulnerable*, VU)

根据现场调查,本工程区域范围大多为农田、村落,由于该地区开发较早,人类活动频繁,受生境单一化、外界人类活动干扰的影响,区域动物资源较为匮乏,且多为常见种,本工程所跨越河段无水产种质资源分布区,评价范围内不涉及鱼类“三场及洄游通道”,在现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级重点保护野生水生动物。

表 1.8-3 晨光水电站工程各环境要素环境保护目标一览表

环境要素	目标名称	相对位置	目标特征	影响因素	影响时段	保护要求
地表水环境	晨光水电站区及坝下河段	水电站引水取、库区及工程枢纽坝下河段	水库正常蓄水位 101.60m，拦河坝为浆砌石重力坝，坝高 6.9m，坝长 660m，进水通过引水渠引至厂房进行发电。	水电站溢流坝拦河引起的水文情势变化对下游河段水生生态产生一定影响。	施工期 运行期	维护评价河段现有水环境功能。坝址及坝下河段达到水环境功能区水质目标
地下水环境	发电厂房建设区以及水电站淹没影响区涉及水文地质单元	/	/	地下工程施工可能引起地下水水流场或地下水水位变化	运行期	分散供水井水量和水质状况维持现状
电磁环境	/	升压站站界外 30m、架空线路的边导线地面投影外两侧各 30m 范围	/	/	运行期	评价范围内工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）
陆地生态	陆生植物、陆生动物、生态景观	发电厂房、坝址区	工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等特殊和重要生态敏感区。区域生态环境敏感，以人工植被为主。	工程占地及淹没影响河谷生态系统，包括植被、动物以及湿地、栖息生境等。	施工期 运行期	保护工程占地区域生态系统，维护工程影响区生态系统的完整性和稳定性，使库区现状生态环境不致因兴建本工程而恶化
		周边	区域生态环境敏感，以人工植被和草地为主。	水电站运行会造成下游水量一定程度的减少，对于湿地植被带来影响。	运行期	做好生态需水保障，尽可能维持生物多样性，现有生态系统不因兴建本工程而退化
水生生态	冷水性鱼类、地方经济鱼类	坝址上、下游区域	区域主要保护目标为牡丹江流域的黑斑狗鱼、哲罗鲑、细鳞	水电站运行后，改变坝址区域水文情势，对流水性鱼类栖息	运行期	采取措施保护该河段鱼类资源和洄游通

			蛙、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗鱼、江鳕等。	生境产生明显影响；大坝阻隔影响鱼类洄游通道以及种群交流。		道。采取下泄生态流量、过鱼通道等措施，满足下游河段鱼类繁殖要求
生态 保护红线	依据黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台查询结果，本项目水电站拦河溢流坝坝上取水范围涉及生态保护红线，在本项目工程影响范围内	依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区		影响区域动植物及其生境	施工期 运行期	保护水源涵养功能极重要区、生物多样性维护功能极重要区

图 1.8-1 本项目与生态保护红线位置关系图

1.9 环境影响评价程序

按照《建设项目环境保护管理条例》和环境影响评价技术导则的要求，本工程环境影响评价工作分以下三个阶段。

第一阶段：前期准备、调研和工作方案阶段。委托环评工作后，建设单位开展公众参与第一次公示。环评单位在研究相关技术文件和其它有关文件的基础上，进行初步工程分析，同时开展初步的环境现状调查。结合初步工程分析结果和环境现状资料，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，制定工作方案。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。在第一阶段基础上，环评单位进行进一步工程分析，对评价区域内的地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境、土壤环境进行现状监测，组织开展地表水环境、地下水环境、陆生生态、水生生态、水污染防治规划等各项专题研究工作，并在此基础上进行工程区环境影响预测评价。

第三阶段：报告书编制阶段。在第一、二阶段工作的基础上，环评单位制定相应的环境保护对策措施，进行环保投资概算和技术经济论证，并编制环境影响报告书初步成果；建设单位进行公众参与第二次信息公示和多种形式的公众意见调查工作；在上述工作的基础上，环评单位编制完成《黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰晨光发电厂项目环境影响报告书》。

依兰县晨光水电站工程环境影响评价程序见图 1.9-1。

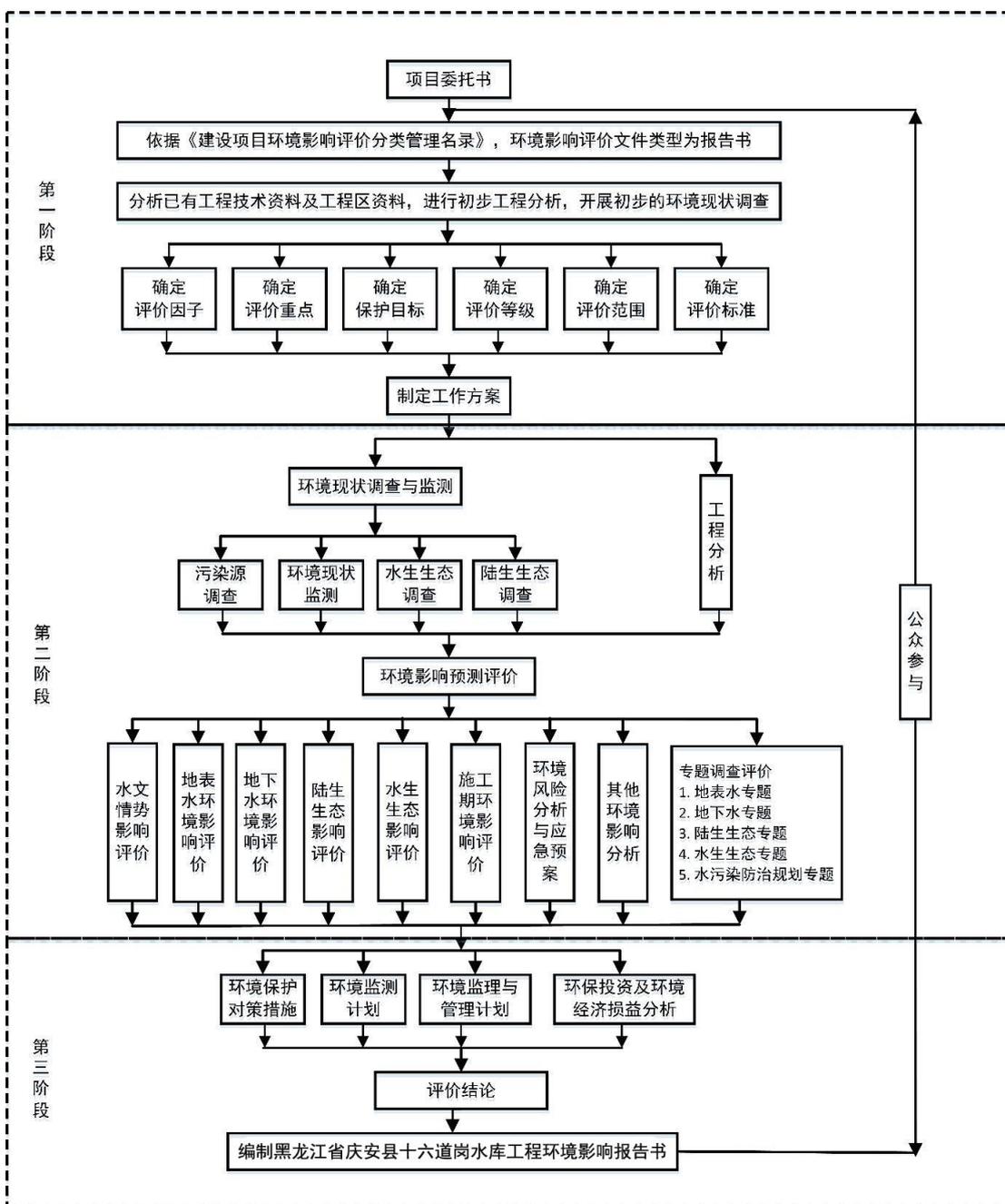


图 1.9-1 晨光水电站工程环境影响评价工作程序图

2 工程概况

2.1 流域概况及水电规划

2.1.1 流域概况

牡丹江是松花江较大支流之一，发源于长白山牡丹岭，自南向北流经吉林省敦化市，黑龙江宁安、牡丹江市、海林、林口等市县，在依兰县汇入松花江。牡丹江全长 725km，流域面积 37600km²，流域形状近似长条形，长轴呈西南东北方向，平均宽 52km，流域内山地占全流域面积的 89%，地形起伏变化较大，地势西南高东北低，河源处海拔 1100m，周边分水岭平均高程 1000m 左右。牡丹江流域水系图见附图 2。

牡丹江干流上游段为河源至镜泊湖，中游段为镜泊湖至牡丹江市，下游段为牡丹江市至河口，莲花水电站以下有乌斯浑河等支流汇入。流域内植被较好，森林覆盖率占全流域面积的 46%。

牡丹江干流，上游段自河源至镜泊湖，主要在吉林省境内，多为断崖峡谷，两岸多森林，河谷狭小，宽度一般在 100m 左右；中游段镜泊湖至牡丹江市，流经玄武岩台地，河面狭窄，东京城镇以下河谷渐宽，两岸地形低缓；下游段牡丹江市至河口，两岸高山峻岭相连，长江屯以下进入较为宽阔的河谷平原，河道基本呈“U”字型，宽度一般在 400m~500m 左右。每年 11 月中旬至次年 4 月中旬为结冰期。

2.1.2 水资源开发利用情况

2.1.2.1 水资源状况

(1) 降水量

牡丹江流域多年平均降水量 500mm-750mm，雨量自上游向下游递减。降水量年内分配不均匀，雨量主要集中在夏季，夏季 6 月~9 月占 70%以上，春季 4 月~5 月占全年降水量的 15%左右，冬季 11 月份~3 月只占全年降水量的 8%。

(2) 地表水及地下水资源量

牡丹江全流域面积为 3.72 万 km²，根据《全国第三次水资源调查评价》成果，水资源总量为 103.16×10⁸m³，其中地表水资源量为 102.04×10⁸m³，地下水资源量为 25.71×10⁸m³，地表水和地下水重复计算量为 13.23×10⁸m³，平原区浅层地下水可开采量为 0.56×10⁸m³。其中，黑龙江省境内牡丹江流域，面积为 2.86 万 km²，水资源总量为 71.11×10⁸m³，其中地表水资源量为 70.01×10⁸m³，地下水资源量为 20.59×10⁸m³。

2.1.2.2 流域现有水利设施概况

牡丹江是松花江右岸一级支流，自西南流向东北，发源于敦化市境内的长白山余脉牡丹岭，地跨吉林、黑龙江两省。河流大至呈南北走向，整个流域呈南北狭长型，自南向北流经吉林省敦化市、黑龙江省宁安、牡丹江、海林、林口、依兰等市县，在依兰县城西汇入松花江。河流全长 725km，总落差 1007m，河道平均坡降 1.39‰，河宽 100m-300m，水深 1.0m-5.0m，流域面积 3.72 万 km²。较大支流 7 条，牡丹江市以上有沙河、珠尔多河、蛤蟆河、海浪河等；牡丹江市至莲花水电站之间有五虎林河、三道河等；莲花水电站以下有乌斯浑河，两侧支流分布较均匀。牡丹江流域水电站分布见附图 3。

牡丹江流域水力资源丰富，开发较早，在牡丹江干支流上建成大中型水库 10 座，其中：大型水库 3 座，分别为镜泊湖水电站、莲花水电站和桦川水库，中型水库 7 座，中小型水电站 14 座，小型水库 19 座。牡丹江流域黑龙江省境内现有泵站 80 座，其中牡丹江市 69 座，中型号 2 座，其他全部为小型，总装机容量 127.31m³/s，装机功率 29336kW。牡丹江流域黑龙江省境内现有规模以上浅层地下水机电井 2820 眼，现状供水能力为 6.01 亿 m³；深层机电井 52 眼，现状供水能力为 0.3 亿 m³。

2.1.2.3 水能资源

截止 2016 年年初，牡丹江干流上开发了 13 座农村水电站，分别为瀑布一(瀑布)电站、瀑布二(红卫(一))电站、红农电站、蓝筹水电站、镜泊湖保温电站、渤海电站、阿堡电站、青年电站、红岩电站、石头电站、保流电站、尾水电站和晨

光水电站，现状总装机容量为 77.09MW。在 2008 年编制《黑龙江省农村水能资源调查评价成果报告》时，蓝筹水电站和保温水电站为境泊湖电厂直接管理，未纳入农村水电管理。现从境泊湖电厂分离出来，归属于农村水电站，从装机量上分析，牡丹江干流农村水电水能资源已经开发 70%。

表2.1-1 牡丹江干流已建农村水电基本情况一览表

序号	名称	装机 (MW)	多年平均发电量 (10 ⁴ kW·h)	备注
1	瀑布一电站	0.25	63.6	
2	瀑布二电站	0.6	191	
3	红农电站	0.4	196	
4	蓝筹电站	36	10330	
5	保温电站	2.5	1210	
6	渤海电站	3.6	1900	
7	阿堡电站	1.15	311	
8	青年电站	0.75	0	
9	红岩电站	2.4	0	
10	石头电站	10.24	3890	
11	保流电站	3.2	1627	
12	尾水电站	1	60	
13	晨光水电站	15	7604	
合计		77.09	27382.6	

(1) 现状用水量分析

牡丹江流域内主要用水包括工业用水、农业用水、生活用水等，根据 2022 年黑龙江省全省水资源公报，牡丹江流域 2022 年总用水量 $98070 \times 10^4 \text{m}^3$ ，用水量占牡丹江流域水资源总量的 9.5%。其中：农业用水量为 $79172 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 80.7%；工业用水量为 $10208 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 10.4%；生活用水量为 $8645 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量 8.8%；城镇环境和河湖补水量为 $45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量 0.05%。

表 2.1-2 牡丹江流域用水量表

单位:万 m^3

区域	农业用水量	工业用水量	生活用水量	生态环境补水量	总用水量
牡丹江流域	79172	10208	8645	45	98070

根据 2022 年哈尔滨市水资源公报，依兰县 2022 年总用水量 $34558 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中农业用水量为 $33493 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 97%；工业用水量为 $93 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

占总用水量的 0.3%；生活用水量为 $963 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 2.8%；城镇环境和河湖补水量为 $9.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 0.03%。

表 2.1-3 依兰县用水量表 单位:万 m^3

区域	农业用水量	工业用水量	生活用水量	生态环境补水量	总用水量
依兰县	33493	93	963	9.5	34558

牡丹江依兰段 2022 年总用水量 $5194.13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中农业用水量为 $5068.97 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 97.59%；工业用水量为 $3.86 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 0.07%；生活用水量为 $121.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占总用水量的 2.34%。

表 2.1-4 牡丹江依兰段用水量表 单位:万 m^3

区域	农业用水量	工业用水量	生活用水量	生态环境补水量	总用水量
牡丹江依兰段	5068.97	3.86	121.30	0	5194.13

(2) 水资源开发利用程度

牡丹江流域内，现状水平年水资源利用总量 $98070 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占多年平均水资源总量（黑龙江省内）的 13.79%，区域水资源开发利用率较低。现状地表水总开发利用量为 $85816 \times 10^4 \text{m}^3$ ，区域内多年平均地表水资源量 $70.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，考虑到本流域地下水资源量中 96.5%均为与地表水的重复量，基本上全是山丘区地下水，因此将山丘区地下水作为地表水进行开发利用分析。地表水资源开发率为 12.3%。现状地下水开采量 $12254 \times 10^4 \text{m}^3$ ，地下水资源开采率为 5.98%。

2.1.3 流域水电规划情况

2019 年林口县水能开发公司委托黑龙江省水利水电勘测设计研究院对《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划报告》（2009 年）进行修编，为此编制了《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》，修编报告中从上游至下游分别布置了小莲花（正常蓄水位 161.00m，在建）— 龍山湖（正常蓄水位 153.00m）— 鳳山（正常蓄水位 142.00m）— 曙光（正常蓄水位 135.50m）— 望江（正常蓄水位 126.00m）— 长江屯（正常蓄水位 122.00m）六级开发方案，总装机容量为 231MW，多年平均发电量为 $55131 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。规划修编报告中晨光水电站属于已建成发电的水电站，隶属于东北电网的黑龙江省电网的中部电网。

2019年林口县水电开发总公司委托兴业环保股份有限公司编制《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划环境影响报告书》对修编后规划进行环境影响评价。报告指出，晨光水电站位于规划梯级电站下游，并运行多年，为引牡丹江水的引水式水电站。晨光水电站系利用牡丹江弯道及其岔河截弯取直，为低水头渠道引水式径流电站，晨光水电站建设时未设计过鱼措施，阻隔了松花江鱼类入牡丹江的通道。本规划实施后，对依兰县境内的晨光水电站的运行将带来一定的影响，有可能要在各梯级电站建成运行后，才能有一个相对稳定的运行环境，因为晨光水电站的运行最终受制于晨旭（原长江屯）电站的运行状况。但总体上分析，这有利于现有晨光水电站功能的发挥。因此规划的实施与上下游水库运行是相协调的。

2.2 原有工程建设过程回顾

晨光水电站始建于1978年，1983年建成并投入运行。工程建成至2024年底，工程已运行40余年，期间晨光电厂对电站进行了多次加固改造工作。

1984年由水利部东北勘测设计院对冲砂闸下游消力池进行加固设计，在冲砂闸下游一级消力池后增设二级消力池，二级池长25.00m，池底板顶高程95.50m，尾坎高程96.50m。

1991年由水利部东北勘测设计院对右岸副坝进行局部改造设计，将72.00m长副坝改为自由溢流坝，自由溢流坝宽度由558.00m增加至660.00m。

1996年为了改善由于上游莲花电站投入运行后给晨光电厂运行带来的影响，经设计院设计，增加晨光电厂发电量，适当加高拦河坝，由径流式电站改造为拥有少量调蓄、库容的水库式电站，将拦河坝堰顶高程由原来的101.00m加高到101.60m，最大坝高6.9m。黑龙江省水利厅1996年9月《关于晨光水电站拦河坝及相关建筑物改造设计的批复》（黑水政字[1996]293号文件）予以批复。晨光水电站库区土地原已赔偿至103.00m高程，即在库区32#断面至坝前的土地已全部赔偿，而32#断面处拦河坝加高后的重现期为五年一遇的洪水位只比加高前高10cm，在库区33#断面处水位相等，所以拦河坝加高对土地淹没无赔偿。库区浸没只计在正常高水位情况下的产生的浸没影响，库区的土质均为砂质壤土

和土壤，其毛细管水上升高度应在 1.5m 以内，而土地已赔偿至 103.00m 高程，对浸没无影响。

晨光水利枢纽的主要任务是改善合江地区的缺电情况，水电站工程装机容量为 12.5MW，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《防洪标准》（GB50201-2014），确定晨光水电站工程规模为小(1)型，工程等别为 IV 等工程。

2.2.1 前期审批手续

现场调研结合相关部门收集到水电站合法合规性文件有：

1.初步设计审查：《关于永久、渠首、向阳、晨光、宏兴水电站初步设计审核意见》（龙电农字(76) 525 号），黑龙江省电力局，1976 年 12 月。

2.初设批复文件：《关于晨光水电站拦河坝及相关建筑物改造设计的批复》（黑水政字[1996] 293 号文件）黑龙江省水利厅，1996 年 9 月。

3.建设用地批复：《对依兰县晨光水利发电厂建厂占土地补办手续报告的批复》（合土办字[1982]60 号），合江地区行政公署土地利用管理局，1982 年 8 月；《关于依兰县晨光发电厂库区征用土地补偿问题的批复》（黑土[1984] 38 号），黑龙江省土地利用管理局，1984 年 5 月；《关于晨光发电厂库区淹没土地补办征地手续的批复》（依土字[1985]第 9 号），依兰县土地管理委员会，1985 年 4 月；《关于晨光发电厂库区淹没土地补办征地手续的批复》（依土字[1986]第 6 号），依兰县土地管理委员会，1986 年 3 月。

4、环保手续：原有工程属于 2003 年 9 月 1 日《中华人民共和国环境影响评价法》施行前开工建设的小水电项目，无环评属于合理缺项。同时，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）可知，晨光水电站未纳入排污许可管理。

2.2.2 原有工程概况

回顾《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第七十七号）施行前，截止 2003 年 9 月 1 日，企业工程内容情况：晨光水电站位于牡丹江下游依兰县城西南依兰镇晨光村境内，距牡丹江与松花江汇合口 10km，距依

兰县城 9 公里。晨光水电站为引水径流式电站，利用弯道落差进行发电，采用牡丹江地表水，拦河坝控制流域面积 36700km²。电站枢纽由自由溢流坝、冲砂闸、副坝等拦河工程和进水闸、引水渠、前池、发电厂房、尾水渠等引水发电工程组成。

表2.2-1 原有工程组成一览表

工程类别	工程名称	建设内容
主体工程	进水闸	引水发电系统的进水闸为8孔有胸墙孔口为5×3m的钢筋混凝土闸，进水口工作桥面高程101.24m。
	引水渠、尾水渠	引水渠位于牡丹江左岸，按着沟塘顺北西向布置，引水渠进口经前池、厂房至尾水渠出口，全长3533m。其中水渠全长2696m，渠道底宽44.0m，边坡为1:2，渠道正常水深3.5m，底边和边坡均为混凝土板衬砌，尾水渠道的断面型式与进水渠相同，尾渠长613m。
	前池	为满足开机时的水量补给，发电厂房前设一座前池，其底高程95.20m，水深5.5m，正常高水位100.80m，岸坡1:2，容积20万m ³ 。
	溢流坝	自由溢流坝为黏土斜墙堆石坝，总长为 660.00m，坝顶高程 101.60m，最大坝高 7.10m，坝顶宽 4.64m。上游坝坡在 99.50m 设马道，马道以下坝坡为 1:3，马道以上坝坡为 1:1.8；下游坝坡为 1:3.0。溢流坝上游布置 11.35m 长防渗铺盖，消能防冲型式采用底流消能，消力池池长 25.00m，消力池下游布置 20.00m 长格宾石笼海漫，海漫末端设置抛石防冲槽，槽深 1.00m。
	冲砂闸	泄洪冲砂闸共 12 孔，为胸墙式宽顶堰，堰顶高程 97.00m，孔宽 5.00m，孔高 3.00m。泄洪冲砂闸采用两孔一联的结构分缝型式，边墩厚度 1.00m，中墩厚度 1.50m。泄洪冲砂闸建基高程 95.50m，坐落于级配不良砾上。闸室底板上游布置 25.00m 长粘土铺盖。 泄洪冲砂闸消能防冲型式采用底流消能，采用下挖式二级消力池。一级消力池池长 17.50m，池底高程 95.50m；二级消力池池长为 25.00m，池底高程为 95.50m，消力池末端尾坎顶高程 96.50m。二级消力池下游布置 20.00m 长格宾石笼海漫，海漫末端设置防冲槽。
	副坝	副坝坝顶高程为107.5m，上下游均为1:2的边坡的均质土坝，左岸接进水闸和山体，右岸接牡丹江大堤。
	发电厂房	发电厂房占地面积18.02m×76.66m，电站为明渠引水河床式电站，厂房纵轴线与引水渠正交，进水闸朝南稍偏东，厂房下游侧布置水力机械、附属设备，上游侧主要是电气设备。5台型号ZZ600-LH-330水轮机，单机容量2.5MW，5台型号TS425/44-28发电机。
	升压站	升压站内110kV、35kV配电装置均采用户外敞开式常规设备、软导线、中式布置。110kV配电装置呈单列布置，共3个间隔，间隔宽8m；35kV配电装置呈双列布置，共4个间隔，间隔宽6m。两台主变6.3kV侧与发电机电压配电装置间经YJV22-10型交联聚乙烯电力电缆连接。两台主变并列布置在升压站的一侧，其间净距>10m满足消防距离的要求。升压站内设有电缆沟、事故油池以及用于设备搬运和消防的通道。

辅助工程	出线场	110kV采用单回路混凝土杆和铁塔混合线路，输电线连接晨光升压站至依兰变电所，全线长度12km；35kV输电线连接晨光升压站至演武基变电所，全线长度7km。	
公用工程	给水	职工饮用水为外购桶装水 546m ³ /a，其他生活用水年取自厂区内深井地下水进行供给，水量为 1120m ³ /a，年总用水量 1658m ³ /a，生活污水排放量约为 1326m ³ /a。	
	供电	水电站用电采用电站自发电能。	
	供暖	冬季供暖采用电暖器。	
环保工程	废水	生活污水设置化粪池处理，处理后的生活污水，拉运至依兰县污水处理厂处理，不外排。	
	废气	项目运营期无生产废气产生。	
	噪声	电站正式运行后，产生噪声的设备主要为水轮机和发电机组，均位于发电厂房内，机组均安装减振垫等降噪措施。	
	固废	生活垃圾	职工生活垃圾分类收集于垃圾收集桶内，由附近村环卫部门统一清运处理。
		危险废物	机械设备检修过程产生的废机油设置了危险废物收集桶以及贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，并与七台河市龙庆再生资源回收责任有限公司签订了《废弃机油委托回收协议》。
生态下泄水量设施	电站引水发电后，拦河坝至电站尾水没发电期各月流量减少约 5%~15%，河道内剩余水量为天然来水的 85%~95%，冬季河道水量基本不减少，减少比例最大的时段是 4 月~5 月，电站拦河坝上设有 12 孔冲砂闸用于生态放流。		

2.2.3 水电站运行方式

晨光水电站为引水径流式电站，在牡丹江干流设置拦水坝，采用渠道引水，库区无调节，按来水流量发电，经 2696m 引水设施进入电站厂房发电，尾水由尾水渠流入坝址下游牡丹江河道。丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站 5 个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢流坝泄向牡丹江河道下游；枯水期或当来水较少时，在保证牡丹江干流生态流量的前提下，根据上游来水量，调配 1-2 个发电机组运行，其他发电机组备用。电站采用母线接线方式，直接后送入晨光变电站升压至 35kV、110kV。

2.2.4 原有工程平面布置

晨光水电站主要建筑物由右岸副坝、溢流坝、泄洪冲砂闸、进水闸和发电厂房组成，电站共安装 5 台发电机组，单机容量 2.5MW，总装机容量 12.5MW。工程等别为 IV 等，建筑物级别为 4 级，设计洪水重现期为 30 年，校核洪水重现

期为 200 年。水库正常蓄水位为 101.00m，设计洪水位为 104.95m，校核洪水位为 106.60m。平面布置见图附图 4。

2.2.5 工程管理范围和保护范围

2.2.5.1 工程管理范围

依据《水库工程管理设计规范》（SL106-2007）关于工程管理的规定，工程管理范围应按照节约土地、利于管理的原则确定。

工程区管理范围包括：左岸泄洪冲砂闸、左岸挡墙、新建生态泄水闸及检修门库坝段。其中，大坝的管理范围为大坝轴线向上游侧 150m、下游从坝脚向下 200m，大坝两端分别向左、右岸扩展 200m；其它建筑物从工程外轮廓线向外不少于 50m 为管理范围。

2.2.5.2 工程保护范围

（1）工程区保护范围：工程区的管理范围边界线外延，主要建筑物 200m，一般建筑物 50m 范围内设立保护区。

（2）水库保护范围：按原有属地范围内设立保护区。

2.2.5.3 管理限制及要求

凡在保护范围内放炮开山、砍伐林木、开荒垦植、兴办各类产业、设施及开展旅游等，均应取得管理部门同意。

企业权属界限图见附图 5。

2.2.6 原有工程环境影响分析

2.2.6.1 施工期环境影响分析

晨光水电站 1978 年建设，1983 年建成投产，已运行 40 余年，施工期早已结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场踏勘情况分析，施工期临时占地区域植被已恢复，植被恢复状况良好，没有明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。

2.2.6.2 运营期环境影响分析

1、大气环境影响分析

工程运营期无生产废气排放，对环境空气无影响。

2、地表水环境影响分析

(1) 水文要素影响型

①坝前上游河段的水文情势变化情况

晨光水电站为低水头渠道引水式发电站，在牡丹江干流设置黏土斜墙堆石坝，现状自由溢流坝总长 660.00m，坝高 6.9m，无调节能力。晨光水电站建成运行后，坝前上游河段水深增加，水位有一定幅度的提升，水域面积和水环境容量增大，水体流速减缓，河床底部形态对水流的影响在上游减弱，使河段水域环境从急流河道型转为缓流型，水体挟沙能力减弱，对坝前上游河段水文情势有一定的影响。

②坝后下游减水河段的水文情势变化情况

晨光水电站为过水发电，通过建设拦河坝雍高干流水位、建设引水渠道从干流引水发电，拦河坝下游存在不同程度的减水段，减水河段长度约 2.7km，出现时间在枯水期（11 月至次年 4 月），减水段内没有自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

电站引水后，取水口处所建拦河坝下游水量较天然来水量减少，7.4km 后电站尾水与天然河道汇合，因此电站引水后对坝下 7.4km 河道水文情势影响较为显著，减水河段水量减少，河道稀释自净能力降低。由于本工程为径流式水电站，调节能力小，河流来水量大部分由溢流坝下泄，坝下减水段与天然河道汇合点后下游水文情势变化不大。

③发电机尾水渠下游河段的水文情势变化情况

晨光水电站为引水径流式发电站，牡丹江来水经进水闸通过引水渠进入电站厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游牡丹江河道。河流基本恢复了正常的水流态势，对发电机尾水闸下游河段的水文情势基本无影响。

④水温影响分析

采用径流-库容比法来判断水库水温结构，即 $\alpha = \text{年径流量} / \text{总库容}$ ，当 $\alpha \leq 10$ 时，为分层型水库，当 $10 < \alpha < 20$ 为不稳定分层型水库，当 $\alpha \geq 20$ 为混合型水库。晨光水电站多年平均入库径流量为 $74.41 \times 10^8 \text{m}^3$ ，正常蓄水位 101.60m，相应库容 $779 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经计算本项目 α 远大于 20，属于混合型水库，且晨光水电站以发

电为主，为径流式引水电站，因此不存在水温分层现象，下泄水温与天然河道水温变化不大，对水温影响较小。

⑤水位影响分析

晨光水电站坝高 6.9m，正常蓄水位库容为 200m³。晨光水电站建成运行后，坝前上游河段水深增加，水位有一定幅度的提升。牡丹江来水经进水闸通过引水渠道进入电站厂房发电，尾水由尾水渠流入坝址下游牡丹江河道，坝后下游水位形成约 2.7km 减水河段，造成减水河段水位下降。坝下减水河段两岸植被主要为常见的灌草植被，无水源涵养林、国家珍稀物种分布，由于减水河段较短，且影响时段主要为枯水期，时间短，植被生长期用水主要依靠自然降水，坝址下游减水河段对陆生生态环境影响较小。电站减水河段无取水单位及农田取水口，减水河段对附近工农业生产及生活影响较小。

⑥径流影响分析

晨光水电站是一座小型无调节引水式电站，该电站从牡丹江取水。增效扩容前安装有 5 台 2.5MW 水轮发电机组，单机设计引水流量 53.5m³/s，引水工程改变了牡丹江河道内水的时空分布，造成河道下游 2.7km 减水河段，对河道内水生生物及其生境造成不利影响。水电站拦河坝上设有 12 孔冲砂闸用于生态放流，减缓对水生生态的不利影响。从来水过程上分析，来水过程可满足本项目取水，牡丹江流域水量丰富，坝址处多年平均来水流量 236m³/s。同时，上游莲花电站对牡丹江下游的径流有一定的调节作用，使得坝址处来水流量益趋于均匀，晨光水电站对径流的时空分配过程改变较小，且电站下泄过程满足最小生态流量要求。因此，对生态环境的影响较小。

⑦水体富营养化影响分析

根据本次评价水质监测资料，晨光水电站坝址处水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，晨光水电站为河床式日调节水电站，调节能力小，坝址集水面积及来水量较大，工程运行期间水体交换频繁，加上本地区温度较低，故水体中的氮、磷及有机质不易富集，库区发生富营养化的可能性很小。

（2）水污染影响型

原有工程发电取水水源为牡丹江地表水，经引水设施进入电站厂房发电，尾水经尾水渠流入下游牡丹江河道。水力发电将水势能转化为电能，不改变水质，发电尾水不影响河道水质。原有工程运营期无生产废水产生。

晨光水电站工作人员 112 人，生活污水产生量为 1326m³/a，水电站办公区设有化粪池，人员产生的生活污水排入化粪池，定期拉运至依兰县城镇污水处理厂，不外排。因此对地表水水质影响较小。

3、声环境影响分析

原有工程取水、引水均为重力自流，无提升泵等设备，噪声源主要是厂房内水力发电机组运行噪声，噪声源强约为 70dB(A)~85dB(A)。原有工程厂房为混凝土框架结构，为全封闭式厂房；且发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施；并安排专人定期维护机械设备，确保设备正常运转。

根据调查，晨光水电站厂界周围 200m 范围内居民，原有工程未对噪声进行过监测，由于增效扩容前后未新增产噪设备，因此类比增效扩容后噪声影响进行分析。根据本次声环境现状监测结果，在采取以上措施后，原有工程厂界噪声满足标准要求。

4、固体废物影响分析

原有工程运营期固体废物主要为生活垃圾、拦栅废物、发电机组维修及更换的废机油和废油手套、油抹布。

(1) 生活垃圾

晨光水电站工作人员 112 人，生活垃圾产生量约 56kg/d (20.44t/a)，水电站设置了生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运。

(2) 拦污栅废物

晨光水电站压力前池进水口设置拦污栅，对河道漂浮物进行拦截，产生的拦栅废物，属于一般固体废物，年产生量约 0.50t/a。晨光水电站委托专人定期对拦污栅阻隔的漂浮垃圾进行打捞及清运，打捞出的垃圾不在水电站贮存，及时委托环卫部门清运。

(3) 发电机组维修及更换的废机油、废油手套和油抹布

发电设备检修过程会产生少量的废机油、废油手套和油抹布，根据建设单位提供资料，原有工程废油产生量约为 0.20t/a，废油手套和油抹布约产生量约 0.01/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08。根据调查，目前厂区已设置贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，定期委外处理。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）中附录《危险废物豁免管理清单》废弃含油抹布、劳保用品属于危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，目前与生活垃圾一起处置。

5、地下水环境影响分析

（1）对地下水水质影响分析

晨光水电站工程运营期间无生产、生活污水排放，无地下水污染因素。晨光水电站易出现地下水污染威胁的是电站内涉油区域，主要为电站厂房。电站厂房内地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足重点防渗要求；另外晨光水电站设置专人对发电机组进行定期检修，对地下水水质影响较小。

（2）对地下水水位影响分析

牡丹江来水经进水闸通过 2696m 引水渠道进入电站厂房发电，尾水由尾水渠流入坝址下游牡丹江河道，晨光水电站为径流式电站，不会影响坝址上游区域的地表水-地下水补给关系，大于额定发电流量的来水将由溢流堰下泄至坝下游河道，不会改变坝后河道地下水的补给、径流、排泄方式，对溢流坝下游及周边地下水水位影响较小。

6、生态环境影响分析

（1）对植被的影响

工程运营期对植被的影响主要表现在坝前回水淹没对植被及物种多样性的影响、对坝址下游减水河段及退水区植被和植物多样性的影响。

①坝前回水淹没影响

本项目为径流引水式电站，溢流坝高 6.9m，电站运行导致坝前回水段水面变宽，水位升高，部分内陆滩涂、耕地转变为河流水面，进而导致部分陆生植被转变为水生植被，陆生植被生境萎缩。

②对坝址下游植被的影响

工程建成运行后，坝址下游河道下泄水量将大量减少，下游河道两岸主要以耕地、灌草丛为主，下游河道径流量减少，取水后会对减水河段两岸植被造成一定不利影响。

③对退水区植被的影响

项目引水经尾水渠排入牡丹江，河道径流量恢复至天然水平，尾水汇入后电站取水的不利影响逐渐消失，对陆生生态的不利影响较小。

(2) 对陆生动物的影响

①坝前回水淹没对陆生动物的影响

电站运行后，坝前回水淹没原河道两侧部分内陆滩涂，会对觅食、生存于此的部分野生动物造成一定影响，但由于回水区上游适宜的生境范围广泛，且周边主要为两栖类、鸟类等迁徙能力强的野生动物，电站回水淹没导致其迁徙至上游相似生境，导致动物局部分布格局的改变，根据现状调查可知，项目运行未导致陆生动物种类减小，因此坝前回水淹没对陆生动物栖息和觅食影响较小，对评价区内物种多样性影响小。

②坝址下游段对陆生动物的影响

电站运行导致坝址下游河道水量减少，根据调查，电站运行未导致河道出现断流现象，尾水汇入后河道水量恢复至天然水平，对动物影响较小。

(3) 对水生生态的影响

电站运行期对水生生物的影响：一是坝前回水导致的淹没区，由原有的河流变成河道型水库，导致区域水生生物群落结构发生改变；二是减水河段水量减少导致的下游河段水生生境面积的萎缩。

①对水生植被的影响

坝前回水段水面变宽，水位提升，导致该段部分内陆滩涂、耕地转变为河流水面，会在岸边形成较小数量的水生植物带，对水生植物有利。坝下河段受电站

引水影响，河道径流量减少，水面变窄，部分河床转变为内陆滩涂，水生植被转变为陆生植被，水生植物数量有所下降。

②对浮游生物的影响

a.浮游植物

工程建成运行，坝前回水段水量增加，水位上升，流速减缓，浮游植物的种类和数量均会发生一定的变化，由河流型群落结构向湖泊型转变。水体环境由河流生态型向水库生态型转化，水面增大，水体流速减缓，水体营养物质滞留时间延长，泥沙沉降，水体透明度增大，浮游水生物光合作用增强，繁殖能力上升。被淹没区域土壤内营养物质渗出，水中有机物质及营养盐将增加，这些条件的变化均有利于浮游植物的生长繁殖，浮游植物密度及生物量都在一定程度上有所增加。取水枢纽下游河段河道径流量减少，水面变窄，浮游植物密度和生物量将有所下降。

b.浮游动物

运行期，工程水库原有的河流变成河道型水库，库区浮游动物种类会发生变化，轮虫类种类和数量可能增大，浮游动物生物量会有较大的增加。受工程引水影响，坝下水量减少，水域面积相应减少，将造成引水枢纽下游河段水量的减少，浮游动物种类、密度和生物量有所下降。

由于本次工程引水主要用于水电站发电系统用水，不涉及河流补水，因此，不涉及浮游动植物生物入侵问题。

c.对底栖生物的影响

工程的建成及运行，使原有的河道型生态变成静水的水库生态，随着水量的增加，原有的土地被淹没，库区营养物质增加，库区水温在一定程度上有所增加，适宜底栖生物生长；水体的流通和水质改善使底栖生物的种类及数量变得更加稳定。

水中营养物质在库中滞留时间延长，水体初级生产力增加，加之库区底质为泥沙，并逐步向淤泥型发展，底栖动物的种类组成和数量以及分布等都将随其生活环境的变化而变化。适宜静水和一些广生性的摇蚊种类和钩虾种群数量将会增加，并逐渐成为优势门类；电站正常运行后，底栖生物种类和数量将会在经历一

个增长期后逐渐趋于稳定。减水河段由于水量减少，水面变窄，底栖生物数量会随着生存环境面积的减少而减少。

③对鱼类的影响

a. 闸坝阻隔对鱼类的影响

拦水坝会对牡丹江河流形成阻隔，阻隔效会使鱼类基因交流受阻。由于大坝的阻隔作用，使得原本连续的水体变成两个相对独立水体，大坝上下游鱼类在繁殖期无法完成基因交流，形成生殖隔离，大坝上下河河段鱼类种群成为不能进行基因交流的孤立种群，使得种质资源退化，种群迅速退化，不利于鱼类种群的发展。阻隔同时还会造成鱼类生境片段化，河流片段化对于库区内幼鱼期的成活率具有潜在威胁。

b. 水库蓄水对鱼类的影响

水库建成后，水面扩大，浅滩中的水生植物淹没，使得产粘性卵（鲤、银鲫、鲇等）的鱼类产卵场被破坏；同时水库蓄水淹没大片土地，提高了原有江段的泥沙含量，水流变缓，不利于生活在水质清澄、水流较急、漂浮性卵、底质为砂石的鱼类繁衍生息。

c. 水温变化对鱼类的影响

晨光水电站坝前库区无调节功能，无水温分层现象，库区不存在低温水效应，库区下泄水温对鱼类影响较小。

d. 水质变化对鱼类的影响

工程运行后，坝前回水段水流变缓，泥沙沉积，透明度升高，营养盐物质滞留，水体营养盐浓度将一定程度增加，水体初级生产力略有提高，浮游生物有一定程度的增加，有利于仔幼鱼和浮游生物食性鱼类的生长。由于项目引水影响，淹没区水体仍处于不断流动，不会出现水体富营养化现象，水质变化不大，对鱼类的影响较小。

e. 对鱼类区系的影响

鱼类区系是指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体，是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。严格的鱼类区系，指在一定历史条件下形成的适应某种自然环境的鱼类群体，由分布范围大体一致的许多鱼类种组成。

工程建设会对河流形成阻隔，河流水文情势及水域生态环境影响发生一定程度改变，造成鱼类种群结构会发生一定的变化，对鱼类的种群结构产生一定的不利影响，但影响在可控范围内。不会造成鱼类种类的消失和灭绝，鱼类区系组成不会发生直接的变化，对鱼类区系组成无直接的影响。

(4) 对土地利用类型的影响

项目永久占地影响导致部分河流水面转变为水工建筑用地，耕地转变为建设用地，永久占地面积小，不会改变区域土地利用类型，工程建成后，评价区土地利用类型仍以耕地为主，并在评价区广泛分布，因此工程的实施不会对评价区土地利用总体格局产生根本影响。

(5) 对生态系统完整性影响分析

本项目为水电站工程，项目建成后会导致区域部分河流水面转变为水工建筑用地，耕地转变为工业用地，但不会改变总体土地利用格局，截至目前项目所在区域已无施工迹地，均已恢复至天然状态，评价区范围内生态系统已逐渐恢复。

(6) 对陆生生态影响结论

工程的实施不会对评价区的自然生态系统的完整性、稳定性造成明显影响，对景观格局、生态状况的影响比较小。根据其所处的部位和影响因子的性质及影响程度，有不同程度的影响，一般都在可接受的范围之内。

2.2.7 原有工程存在问题及整改措施

2.2.7.1 存在问题

(1) 发电厂房大部分机电设备陈旧落后、老化损耗较大。

①水轮机：设备陈旧，均为上世纪 60 年代产品，设备零配件无处购置，无法维修更换，机组运行状态差；汽蚀现象严重，水轮机工况差，效率低，发电量低，水能利用率只能达到 65%，弃水严重；主轴密封不严，有漏水，淹没水导轴承油盆，威胁到机组安全运行。

②发电机：发电机设备老化严重，均为上世纪 60 年代产品，已无法购置零配件进行维修更换，无法保证机组安全稳定运行；机组绝缘老化，4#、5#机发电机绝缘已发黄变脆，随时都有击穿的危险。

③调速器：晨光水电站使用的 ST-100 机械液压调速器，受当时技术、制造

等方面的限制，自身存在着许多缺点，如机械机构复杂，调整困难：机柜内部传递杠杆较多，造成死区较大、不易维修，油管路明管较多，漏油量大等缺陷，加之经过多年的运行，调速器的可靠性已大为降低，满足不了并网对频率的要求和电网黑启动电源点的要求，直接影响发电和安全生产，附属设备老化严重，其中调速器漏油最为突出，油压装置 15 分钟启动一次，厂用电损耗大。严重影响发电生产和安全运行。

④油、水、气系统：电站油、水、气辅助系统管路以及操作阀门年久失修，存在跑冒滴漏现象，辅助系统设备也长时间运行，性能下降，可靠度低。

(2) 冲砂闸设备老化，不能正常运行，造成坝前淤积严重，1996 年大坝加高后获得的 $200 \times 10^4 \text{m}^3$ 调节库容已经不能利用。受 2019 年 8、9 月台风频发影响，2019 年 10 月 12 日~13 日，左岸 12 孔泄洪冲砂闸整体垮塌，失去原有使用功能。

(3) 未安装生态流量监测设备。

2.2.7.2 整改措施

针对以上存在问题，提出解决方案为实施增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程并安装生态流量监测设备。

根据黑龙江省水利厅《关于依兰县晨光发电厂增效扩容改造工程初步设计报告的批复》（黑水发〔2012〕991 号）可知，同意电厂厂房维修改造方案、同意水轮发电机组更新改造方案、同意电气及附属设备更新改造方案，增效扩容改造施工完成后电站单机容量由 2.5MW 增加到 3MW。电站装机仍为 5 台发电机组，总装机容量增加至 15MW。

根据依兰县水务局《关于黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计的批复》（依水字〔2020〕153 号）可知，同意新建检修门库，重建泄洪冲砂闸，新建生态泄水闸，复建溢流坝 14 米。

2023 年 5 月企业安装生态流量监测设施，数据直接入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门能够对生态流量泄放进行有效监控。

综上所述，以上整改措施均已完成。

2.2.8 原有工程环保投诉问题

根据现场走访及主管部门了解，截至 2024 年 10 月未收到关于晨光水电站的环保投诉。

2.3 增效扩容改造工程概况

(1) 项目名称：黑龙江省依兰县晨光发电厂增效扩容改造工程

(2) 项目地点：晨光发电厂位于牡丹江下游依兰县城西南依兰镇晨光村南1公里牡丹江东岸，发电厂房地理坐标：东经129°34'25.439"，北纬46°14'23.806"。项目地理位置示意图见附图1。

(3) 建设单位：黑龙江省依兰晨光发电厂

(4) 建设性质：改扩建

(5) 项目总投资估算：3802.63万元

(6) 开发任务：发电

(7) 建设内容及规模：本次增效扩容改造工程将原来的装机12.5MW（5×2.5MW），改造成总装机15MW（5×3.0MW），改造后多年平均发电量为7604万kW·h，增加发电量2684万kW·h，电站装机年利用小时数为5069h。维持原坝址不变，对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新，利用原有拦河坝拦蓄河水，不新增、加高拦河坝，水库蓄水位、总库容均不改变。

①厂房维修部分：中控室内墙修补及粉刷装饰，水磨石地面铺设，更换吊顶；主厂房水轮机组基础维修加固。

②水轮发电机组更换部分：原5台水轮机ZZ600型转轮更换为ZZT03型转轮，更换轴承密封；原配套TS425/44-28型发电机更新为SF3000-44/4250型发电机；单机容量由2500千瓦提高至3000千瓦；更换调速器、励磁装置，更换油、水、气系统。

③电气及附属设备更新部分：原1号SFSL1-10000/110型主变压器更换为SZ11-16000/110节能变压器，容量增加至16000kVA，原2号S7-6300主变压器更换为SZ11-10000/3节能型变压器，容量增加至10000kVA；改造发电机电压装置、控制保护系统、用电系统高压电器设备、通信系统和监控系统等。

(8) 劳动定员：本项目不新增劳动定员，企业现有在职员工112人。

(9) 建设工期：20个月，增效扩容改造工程2014年3月25日开工，2015年11

月9日完工，本次评价为完善电站增效扩容改造工程环评手续。

2.3.1 工程审批手续

2012年5月，黑龙江省水利水电勘测设计研究院编制完成《依兰晨光发电厂增效扩容改造工程初步设计报告》，2012年12月，黑龙江省水利厅以《黑龙江省水利厅关于依兰县晨光发电厂增效扩容改造项目初步设计报告的批复》（黑水发[2012]991号）对项目进行批复，同意电站机电设备的增效扩容改造和厂房维修等建设内容。

2013年5月，黑龙江省水利厅、财政厅以《关于上报黑龙江省农村水电增效扩容改造实施方案的请示》（黑水发[2013]392号）呈报水利部、财政部，2013年6月水利部、财政部以《关于黑龙江省农村水电增效扩容改造实施方案的批复》（水规计[2013]276号）批复了实施方案，同意将晨光发电厂等37座农村水电站纳入改造范围。

2021年10月，依兰县水务局文件《关于印发依兰晨光发电厂增效扩容改造工程竣工验收鉴定书的通知》（依水字[2021]327号），对该工程进行了竣工验收，发放验收鉴定书，同意依兰晨光发电厂增效扩容改造工程通过竣工验收。

2.3.2 工程组成

2.3.2.1 增效扩容项目工程组成

本次为水电站增效扩容改造工程，不新建、加高拦河坝。水电站建筑物由自由溢流坝、冲砂闸、副坝等拦河工程和进水闸、引水渠、前池、发电厂房、尾水渠等引水发电工程组成。拦河坝为浆砌石重力坝，坝高6.9m，坝长660m，进水通过引水渠引至厂房进行发电。具体工程组成见表2.3-1。

表2.3-1 增效扩容项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	企业现有工程内容	本项目情况
主体工程	进水闸	引水发电系统的进水闸为8孔有胸墙孔口为5×3m的钢筋混凝土闸，进水口工作桥面高程101.24m。	依托原有
	引水渠 尾水渠	引水渠位于牡丹江左岸，按着沟塘顺北西向布置，引水渠进口经前池、厂房至尾水渠出口，全长3533m。其中水渠全长2696m，渠道底宽44.0m，边坡为1:2，渠道正常水深3.5m，底边和边坡均为	依托原有

		混凝土板衬砌，尾水渠道的断面型式与进水渠相同，尾渠长613m。	
	前池	为满足开机时的水量补给，发电厂房前设一座前池，其底高程95.20m，水深5.5m，正常高水位100.80m，岸坡1:2，容积20万m ³ 。	依托原有
	溢流坝	自由溢流坝为黏土斜墙堆石坝，总长为660.00m，坝顶高程101.60m，最大坝高7.10m，坝顶宽4.64m。	依托原有
	冲砂闸	泄洪冲砂闸共12孔，为胸墙式宽顶堰，堰顶高程97.00m，孔宽5.00m，孔高3.00m。泄洪冲砂闸消能防冲型式采用底流消能，采用下挖式二级消力池。	依托原有
	副坝	副坝坝顶高程为107.5m，上下游均为1:2的边坡的均质土坝，左岸接进水闸和山体，右岸接牡丹江大堤。	依托原有
	发电厂房	发电厂房占地面积18.02m×76.66m，电站为明渠引水河床式电站，厂房纵轴线与引水渠正交，进水闸朝南稍偏东，厂房占地面积35.8m×61.0m，厂房下游侧布置水力机械、附属设备，上游侧主要是电气设备。5台型号ZZ600-LH-330水轮机，单机容量2.5MW，5台型号TS425/44-28发电机。	发电厂房维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新，将原来的装机12.5MW(5×2.5MW)，改造成总装机15MW(5×3.0MW)
	升压站	升压站内110kV、35kV配电装置均采用户外敞开式常规设备、软导线、中式布置。110kV配电装置呈单列布置，共3个间隔，间隔宽8m；35kV配电装置呈双列布置，共4个间隔，间隔宽6m。两台主变6.3kV侧与发电机电压配电装置间经YJV22-10型交联聚乙烯电力电缆连接。两台主变并列布置在升压站的一侧，其间净距>10m满足消防距离的要求。升压站内设有电缆沟、事故油池以及用于设备搬运和消防的通道。	本次改造电气主接线与原设计基本一致，即由“3机一变”和“2机一变”两个扩大单元接线方式构成。本次改造将原三卷变压器调整为双卷变压器，相应调整主变容量。淘汰电站原有1号SFSLI型三卷变压器，2号S7-6300/35型双卷变压器，改造更新为S211系列节能型有载调压变压器，同时更换配套电气。
辅助工程	出线场	110kV采用单回路混凝土杆和铁塔混合线路，全线长度12km，连接晨光升压站至依兰变电所；35kV输电线连接晨光升压站至演武基变电所，全场7km。	依托原有
公用工程	给水	职工饮用水为外购桶装水546m ³ /a，其他生活用水年取自厂区内深井地下水进行供给，水量为1120m ³ /a，年总用水量1658m ³ /a，生活污水排放量约为1326m ³ /a。	依托原有
	供电	水电站用电采用电站自发电能	依托原有
	供暖	冬季供暖采用电暖器	依托原有

环保工程	废水	生活污水设置化粪池处理，处理后的生活污水，拉运至依兰县污水处理厂处理，不外排。	依托原有	
	废气	项目运营期无生产废气产生。	依托原有	
	噪声	电站正式运行后，产生噪声的设备主要为水轮机和发电机组，均位于发电厂房内，机组均安装减振垫等降噪措施。	依托原有	
	固废	生活垃圾	职工生活垃圾分类收集于垃圾收集桶内，由附近村屯环卫部门统一清运处理。	依托原有
		危险废物	机械设备检修过程产生的废机油设置了危险废物收集桶以及贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，并与七台河市龙庆再生资源回收责任有限公司签订了《废弃机油委托回收协议》。	依托原有
生态下泄水量设施	电站引水发电后，拦河坝至电站尾水没发电期各月流量减少约 5%~15%，河道内剩余水量为天然来水的 85%~95%，冬季河道水量基本不减少，减少比例最大的时段是 4 月~5 月，电站拦河坝上设有 12 孔冲砂闸用于生态放流。	依托原有		
临时工程	施工营地	本次增效扩容工程量较小，项目施工生活营地利用现有办公区空房。		
	施工料场	本次增效扩容改造工程施工所需钢筋、水泥、砂料、石子等均外购成品，不在厂区内预制混凝土，由外购厂家汽车运送至施工现场。施工用料临时安排在办公区院内，根据施工进度要求随进随用，不设置专门的施工物料堆场。		
	施工道路	利用项目区已有道路。		
	施工导流	本工程为水机电气改造，不受水位、汛期等影响，无需施工导流设计。		
	施工弃渣场	增效扩容工程量较小，不设弃渣场。施工期产生的清表弃渣，分类收集，优先综合利用，不能回收利用的运至依兰县建筑垃圾填埋场进行处置。		

2.3.2.2 工程内容

本次增效扩容改造内容：

(1) 水轮机改造

本次改造后水轮机单机容量为 3.0MW，装机 5 台。

表 2.3-2 水轮机主要参数一览表

内容	参数	内容	参数
型号	ZZT03-LH-330	额定流量	53.82m ³ /s
转轮直径	3.30m	额定转速	125r/min
额定水头	6.50m	额定点效率	91.70%
容量	3.0MW	最高效率	92.67%

(2) 发电机增效扩容改造

改造更换定子铁芯、定子线圈、转子线圈、转子其他（转子带轴等），改造后发电机单机出力 3MW，定子、转子绕组全部更换至 F 级绝缘，提高发电机效率和保证出力。

表 2.3-3 发电机主要参数一览表

内容	参数	内容	参数
型号	SF3000-44/4250	额定功率	50Hz
额定容量	3.0MW	额定转速	125r/min
额定电压	6.3kV	额定效率	96%
额定流量	343.7A	绝缘等级	F 级
功率因数	0.80	——	——

（3）辅助设备改造

辅助系统设备本次改造更换调速器、励磁装置、供油装置、滤油设备、压气机级供排水系统设备等。对自动化系统进行升级，更新自动化原件。为电站增设消防系统。

（4）电气设备改造

①送出工程：晨光水电站现有送出线路工况均完好，经复核，线路满足增效扩容改造后电站送出要求，不予改造。

②主接线设计：增效扩容改造设计，电站装机由单机 2.5MW 增容为 3MW，总装机为 15MW（电机电压调整为 10.5kV），电站出线方案不变。因此，本次改造电气主接线与原设计基本一致，即由“3 机一变”和“2 机一变”两个扩大单元接线方式构成。根据电站运行方式和系统要求，原三卷变压器调整为双卷变压器，相应调整主变容量。

③变压器改造

电站原有 1 号主变压器为 SFSLI 型三卷变压器，2 号主变压器为 S7-6300/35 型双卷变压器，均为国家明令淘汰的高耗能产品。根据当地电网发展现状及电站运行方式要求，本次改造设计将 2 台主变压器更新为 S211 系列节能型有载调压变压器。该型变压器具有体积小、重量轻、损耗低、噪音低、效率高的特点。

表 2.3-4 1 号主变压器主要技术参数一览表

内容	参数	内容	参数
型号	SZ11-16000/110	接线组别	YN, d11
额定电压	121kV \pm 2 \times 2.5%/6.3kV	抗组电压 (Uk%)	10.5
额定容量	16000kVA	数量	1 台

表 2.3-5 2 号主变压器主要技术参数一览表

内容	参数	内容	参数
型号	SZ11-16000/110	接线组别	YN, d11
额定电压	38.5kV \pm 5%/6.3kV	抗组电压 (Uk%)	7.5
额定容量	10000kVA	数量	1 台

表 2.3-6 厂用变压器主要技术参数一览表

内容	参数	内容	参数
型号	SCB10-250/6.3	接线组别	Yyn0
额定电压	6.3kV/0.4kV	抗组电压 (Uk%)	4
额定容量	250kVA	数量	2 台

④其他电气设备

10kV 高压开关柜：鉴于本次改造设计电站发电机额定电压为 6.3kV，为确保电站运行的安全稳定性，并考虑高压开关室面积有限，将其全部更换为具有“五防”功能的 XGN2-6 型箱型固定式交流金属封闭开关柜，柜内开关采用新型真空断路器，以提高电站运行的可靠性。

0.4kV 厂用配电柜：晨光水电站原 0.4kV 厂用电系统配电屏结构落后，屏内元器件老化严重，且存在诸多安全隐患，将其全部更换为已取得国家强制性产品认证的 GCS 型低压抽出式开关柜。

照明：在满足能效标准和照度标准的前提下，更换主机间、副厂房及中控室的照明灯具和光源，灯具和光源选择新型高效的节能灯，同时选择高效节能的照明附件，可节能 50%-60%。

电缆及电缆防火：经过多年运行，厂内中低压电力电缆绝缘老化严重，存在严重安全隐患，根据《小型水电厂技术改造规范》（GB/T50700）及有关规定，将全厂 10kV 的动力电缆以及 0.4kV 低压动力电缆全部更换为交联聚乙烯绝缘电力电缆，消防用电设备回路采用交联聚乙烯阻燃电力电缆，并依据《水利水电工程设计防火规范》（SL329）的有关规定，重新进行电缆防火改造。

(5) 升压站电气设备

本次升压站设备更新改造，系利用原布置型式和土建结构，在原有基础上进行新设备的布置安装。鉴于升压站设备如 SW6-110 型少油断路器、DW13-35 型多油断路器、GW5-126、GW5-35 型隔离开关等设备存在的安全隐患和故障率逐年上升、断路器早已属淘汰产品等原因。根据短路电流计算和设备选择校验，升压站主要设备更新选型如下：

①110kV 配电装置

表 2.3-7 110kV 配电装置主要技术参数一览表

内容	参数	内容	参数
SF6 断路器			
型式	户外高压交流瓷柱式 SF6 断路器	额定短时耐受电流	31.5kA (4s)
型号	LW36-126/T3150-40	额定峰值耐受电流	80kA
额定电压	126kV	额定功率	50Hz
额定电流	3150A	雷电冲击耐受电压	对地：550kV 断口间：550kV
额定短路开断电流	31.5kA	---	---
高压隔离开关			
型号	GW5A-126D/1250-31.5	额定短时耐受电流	31.5kA (4s)
额定电压	126kV	额定峰值耐受电流	80kA
额定电流	1250A		
电流互感器			
型式	户外、油浸式电流互感器	额定一次电流	100A
型号	LZW-110	额定二次电流	5A
额定电压	110kV	准确级	0.2S/0.5/10P/10P/10P
最高工作电压	126kV	---	---
电容式电压互感器			
型式	户外、电容式电压互感器	额定电压比	$110/\sqrt{3}$: $0.1/\sqrt{3}$: $0.1/\sqrt{3}$: 0.1
型号	TYD110/ $\sqrt{3}$	准确级	0.2/3P/6P
额定电压	$110/\sqrt{3}$ kV	额定功率	50Hz
最高工作电压	126kV	---	---
氧化锌避雷器			
型号	YH10WZ-96/250	系统标称电压	110kV
额定电压	96kV	标称冲击电流残压	250kV
持续运行电压	126kV	---	---

②35kV 配电装置

表 2.3-8 35kV 配电装置主要技术参数一览表

内容	参数	内容	参数
真空断路器			
型式	户外高压交流真空断路器	额定短路开断电流	31.5kA
型号	ZW7-40.5/2000-31.5	额定短时耐受电流	31.5kA (4s)
额定电压	40.5kV	额定峰值耐受电流	80kA
额定电流	2000A	额定功率	50Hz
高压隔离开关			
型号	GW5-40.5/630-25	额定短时耐受电流	25kA (4s)
额定电压	40.5kV	额定峰值耐受电流	50kA
额定电流	630A	——	——
电容式电压互感器			
型式	电容式电压互感器	额定电压比	$35/\sqrt{3} : 0.1/\sqrt{3} : 0.1\sqrt{3} : 0.1/3$
型号	TYD35/ $\sqrt{3}$	准确级	0.2/3P/6P
额定电压	$35/\sqrt{3}$ kV	额定功率	50Hz
最高工作电压	40.5kV	——	——
氧化锌避雷器			
型号	YH5WZ-51/134	系统标称电压	35kV
额定电压	51kV	标称冲击电流残压	134kV
持续运行电压	40.5kV	——	——

(6) 电气二次

①计算机监控系统：本次改造晨光水电站拟按照“无人值班（少人值守）”的管理模式进行自动化总体设计。电站采用全计算机控制模式的微机综合自动化系统，实现全站的控制、测量、信号、信息管理等功能。根据《水力发电厂计算机监控系统设计规定》（DUT5065）中的要求，电站监控系统采用两层分布式结构，第一层为电站厂级监控层，负责全厂集中控制任务；第二层为现地控制单元层，完成机组、升压站和公用设备等的监控任务。

②工业电视监视系统：本系统采用基于计算机的数字式多媒体视频监视系统。其主要由多媒体电视监控管理系统主机、彩色一体化摄像机、云台以及视频电缆、控制电缆、电源电缆等组成。该系统监控主机（包括电视墙）设置在电站中控室，设有通讯接口可与上级调度系统联网。系统监控摄像机全部为彩色一体化结构，全厂拟设置 15 套前端设备。

③继电保护：本站电力设备和出线按照国标《继电保护和安全自动装置技术

规程》（GB14285）和《水力发电厂继电保护设计导则》（DL/T 5177）的要求对晨光水电厂发电机、变压器等元件以及 110kV 和 35kV 线路保护进行配置。

④二次接线：电站机组调速器油压装置、低压空压机、技术供水泵、厂房渗漏排水泵等，原则上就地控制，自成体系，与电站监控系统仅有信息交换，不纳入监控系统集中监控。同期装置与电站计算机监控系统统一考虑设置。发电机出口断路器和 110kV 线路出口断路器设为同期点。各个同期点均采用自动准同期方式，另设手动准同期方式作为备用。电站不设常规中央音响信号系统，电站事故及故障信号均由计算机监控系统语音报警装置和操作员工作站显示器进行报警和显示。现地控制保护设备配置信号灯或显示装置以提供现地信号，现地设备信号以继电器无源接点或计算机通信方式上送计算机监控系统。全厂二次控制系统电源为交流和直流两种。电站设置 220V 交流逆变电源屏一面，逆变电源由电站 220V 直流系统和厂用 380V 交流系统双电源供电。作为计算机监控(上位)系统以及励磁、调速、保护等的交流工作电源。电站监控系统现地单元为交、直流双电源供电，电压均为 220V。

2.3.2.3 工程特征

晨光水电站为低水头引水式电站，本项目复核后，晨光水电站拦河坝正常蓄水位采用 101.60m。晨光水电站增效扩容改造后总装机容量 15000kW，即机组增容 2500kW。改造后电站工程规模为小(1)型，工程等别为 IV 等工程。

增效扩容后年发电量为 7604 万 kW·h，与现状实际发电量（近 10 年平均发电量 4920 万 kW·h）相比增加发电量 2684 万 kW·h，增幅为 54.6%。改造前发电机额定效率 95%，水轮机额定效率 89%；改造后发电机额定效率 96%，水轮机额定效率 92.7%。增效扩容主要工程特征见表。

表 2.3-9 增效扩容工程特征表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			改造前	改造后	
一	水文气象				
	工程坝址上流域面积	km ²	36700	36700	
	利用水文系列	年	1936-1989	1956-2010	长江屯水文站
	多年平均降雨量	mm	595	500-750	

	多年平均径流量	亿m ³	79.4	85.7	
	多年平均流量	m ³ /s	252	272	
二	水能特征				
	设计水头	m	6.50	6.50	
	装机容量	km	12500	15000	
	保证出力	kW	3440	4448	
	多年平均发电量	万kW·h	4920	7604	
	年利用小时	h	3936	5069	
三	主要建筑物				
1	发电引水涵洞				
	引水方式		引渠	引渠	
	引渠长	m	2696.0	2696.0	
	渠底宽	m	44.0	44.0	
2	厂房				
	布置型式		引水式	引水式	
	主厂房尺寸B×L	m	12.9×73.66	12.9×73.66	
3	升压站				
	型式		户外式	户外式	
	尺寸B×L	m	41×41	41×41	
四	主机机电设备				
1	水轮机				
	台数	台	5	5	
	水轮机型		ZZ600-LH-330	ZZT03-LH-330	
	单机容量	kW	2500	3000	
	设计水头	m	6.2	6.5	
	单机设计流量	m ³ /s	53.5	53.82	
2	发电机				
	台数	台	5	5	
	型号		TS425/44-28	SF3000-44/4250	
3	主变压器（1号）				
	台数	台	1	1	
	型号		SFSL1-10000/110	SZ11-16000/110	
	容量	kVA	10000	16000	
	主变压器（2号）				
	台数	台	1	1	
	型号		S7-6300/35	SZ11-10000/35	
	容量	kVA	6300	10000	
4	输电工程				
	输电电压等级	kV	110+35	110+35	

	输电电距离	km	12+7	12+7	
五	施工				
1	主要工程量				
	现浇砼及钢筋砼	m ³		8	
	钢筋制安	t		0.43	
2	材料技术供应				
	水泥	t		2.53	
	钢筋	t		0.46	
	砾石	m ³		6.84	
	砂	m ³		3.79	
3	施工总工期	月		20	
六	经济指标				
1	工程总投资	万元		3802.63	

2.3.3 工程总布置及主要建筑物

2.3.3.1 工程等别和建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）及《防洪标准》（GB50201-2014），本工程等别为IV等小(1)型水电站，其主要建筑物（溢流坝、引水设施和厂房等）级别均为4级。

2.3.3.2 水工建筑物防洪标准

厂房洪水标准采取和主坝挡水建筑物一致，厂房上游设计洪水重现期为30年，校核洪水重现期为200年；厂房下游尾水设计洪水重现期为30年，校核洪水重现期为200年。本次电站增效扩容改造中，对水库挡水和泄水建筑物不进行修改或扩建，水库特征水位仍采用原设计值。

2.3.3.3 工程总布置

电站主要建筑物由右岸自由溢流坝、胸墙式12孔泄洪冲砂闸及引水发电厂厂房组成。水库正常蓄水位101.60m，设计洪水位为105.36m，校核洪水位为106.66m。

自由溢流坝为黏土斜墙堆石坝，总长为660.00m，坝顶高程101.60m，最大坝高6.90m，坝顶宽4.64m。上游坝坡在99.50m设马道，马道以下坝坡为1:3，马道以上坝坡为1:1.8；下游坝坡为1:3.0。溢流坝上游布置11.35m长防渗铺盖，消能防冲型式采用底流消能，消力池池长25.00m，消力池下游布置20.00m长格

宾石笼海漫，海漫末端设置抛石防冲槽，槽深 1.00m。

泄洪冲砂闸共 12 孔，为胸墙式宽顶堰，堰顶高程 97.00m，孔宽 5.00m，孔高 3.00m。泄洪冲砂闸采用两孔一联的结构分缝型式，边墩厚度 1.00m，中墩厚度 1.50m。泄洪冲砂闸建基高程 95.50m，坐落于级配不良砾上。闸室底板上游布置 25.00m 长粘土铺盖。泄洪冲砂闸消能防冲型式采用底流消能，采用下挖式二级消力池。一级消力池池长 17.50m，池底高程 95.50m；二级消力池池长为 25.00m，池底高程为 95.50m，消力池末端尾坎顶高程 96.50m。二级消力池下游布置 20.00m 长格宾石笼海漫，海漫末端设置防冲槽。

引水发电厂房的进水闸为 8 孔有胸墙的钢筋混凝土闸，孔口尺寸为 5.00×3.80m。引水渠全长 2696.00m，渠道底宽 44.00m，边坡为 1:2，渠底和岸坡均为混凝土板衬砌，尾水渠道的断面型式与进水渠相同，尾渠长 613.00m。

本项目增效扩容改造工程维持原坝址不变，对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新，利用原有溢流拦河坝拦蓄河水，不新增、加高拦河坝，水库蓄水位、总库容均不改变。

2.3.3.4 主要建筑物

本项目增效扩容改造工程直接依托原有发电厂房，对发电厂房进行维修，厂房内部发电设备及相关配套设施均维持原有位置不变，引水系统直接依托原有，进水后通过引水渠将水引至发电厂房进行发电。升压站及办公楼均依托原有，增效扩容直接对原有水轮发电机组更换和电气及附属设备进行更新。

2.3.4 施工布置及进度

2.3.4.1 施工导流

本工程为改扩建工程，主要为水机电气改造，不受水位、汛期等影响，无需修建专门导流建筑物。

2.3.4.2 主体工程施工

1、现浇砼工程

本工程建筑物砼的拌制宜采用现场拌制，采用 0.4m³ 拌合机拌制砼；砼水平运输采用机动翻斗车，垂直运输分为两种，一种采用溜槽，高处采用汽车起重机

配合吊罐转串桶；人工入仓，根据施工部位采用平板式振捣器或插入式振捣器振捣。

2、钢筋工程

本工程钢筋切断使用无齿锯，钢筋弯钩均采用机械弯钩，接头用对焊机焊接，采用现场安装。

3、金属结构安装

安装前准确定位放线，逐项检查拟安装设备及构件与零件部件的缺损情况，确认砼浇筑和埋件埋设质量达到施工安装图纸的要求后，才能开始安装。严格执行《水电工程钢闸门制造安装及验收规范》（NB/T35045-2014）、《水工金属结构防腐蚀规范》（SL105-2007）的规定。

4、机电设备安装

机电设备的安置由 10t 轮胎式吊车吊装就位为主，辅助人工配合。安装工程应与厂房土建工程紧密联系、相互协调安排。机组安装，小件吊装可用汽车吊辅助吊装，大件则用汽车运至厂房安装间，利用厂房内的桥吊吊装。机电设备的安装调试是整个工程的核心部分，严格按有关的规范规程执行。

2.3.4.3 施工总布置

工程施工生产区均布置于水电站站址内，施工人员生活区、办公室等均利用水电站生活区设施。

2.3.4.4 施工进度

目前项目增效扩容改造工程已于 2015 年 11 月 9 日完工。

2.3.5 工程占地

晨光水电站已建成运行 40 余年，本次增效扩容改建是在原有工程基础上实施的，工程区原土地征用手续完整，本次改建项目的实施未增加永久性占地面积。

工程临时占地包括：施工设备停放及修理、砂石料场等。本次增效扩容改建是在原有工程基础上实施的，电站厂房改造工程的实施未增加临时占地面积。

2.4 冲砂闸水毁修复工程概况

- (1) 项目名称：黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程
- (2) 项目地点：本次水毁冲砂闸闸址中心地理坐标为东经129°36'5.42"，北纬46°13'23.44"。
- (3) 建设单位：黑龙江省晨兴发电有限公司
- (4) 建设性质：改扩建
- (5) 项目总投资估算：5671.67万元
- (6) 冲砂闸水毁状况：2019年10月12日晚，巡视发现12孔冲砂闸基本整体垮塌，冲砂闸右侧下游浆砌石导流墙垮塌。左、右岸上下游挡墙发生扭曲变形，失去原有使用功能。

图2.4-1 冲砂闸垮塌现状上游（2019年10月13日摄）

2019年11月23日现场查勘发现，12孔冲砂闸已全部垮塌。冲砂闸全部向上游倾倒下沉，中间闸孔（#4~#6号）向上游倾倒较为明显，左侧和右侧导墙均向中间倾斜或倾倒。闸墩边墙、闸顶启闭机工作桥梁大部分断裂脱开。闸室上游侧左右两岸淤积较厚，闸前出现较大深坑。左右岸边墩出现较宽拉裂缝，下游一级消力池底板左侧隆起，右侧下沉，二级消力池底板隆起，两级消力池间连接钢筋拔脱。右侧下游边墙大范围倒塌，左侧下游边墙大范围开裂。

图2.4-2 冲砂闸垮塌现状（2019年11月23日摄）

图2.4-3 左岸挡墙破坏现状（2019年11月23日摄）

图2.4-4 右岸冲砂闸边墙破坏现状（2019年11月23日摄）

垮塌原因总结：2019年8、9月台风频发，月平均流量明显高于多年平均流量，泄洪冲砂闸比往年开启历时长。经闸底板渗流稳定敏感性计算，综合分析认为，闸前铺盖存在局部破坏，渗径明显减小，渗透比降加大，闸基发生管涌破坏，事态在短时间内扩大，最终导致基础沉陷，冲砂闸向上游整体垮塌。

（7）工程任务：本工程对冲毁的泄洪冲砂闸进行重建，恢复其原有的泄洪、排沙功能；同时结合牡丹江流域整体生态恢复要求，新增生态泄水闸，以满足下游减水段河道生态基流泄放需要。原右岸自由溢流坝段、左岸引水发电厂房未受本次水毁影响，不需要重建。水毁修复后，枢纽主要建筑物由右岸自由溢流坝段、生态泄水闸坝段、泄洪冲砂闸坝段、检修门库坝段及原引水发电厂房等建筑物组成。

综上，本工程任务是对水毁冲砂闸进行修复，恢复电站正常运行，并恢复下游河道生态用水功能。工程由单一发电转变为发电、生态用水综合利用工程。

（8）建设内容及规模：新建检修门库，新建1孔生态泄水闸一座，重建8孔开敞式宽顶堰泄洪冲沙闸1座，将临近泄洪冲砂闸的14m长溢流坝段需要拆除后复建，左岸岸坡坝肩防渗处理。

（9）劳动定员：本项目不新增劳动定员，企业现有在职员工112人。

（10）建设工期：25个月，冲砂闸水毁修复工程2020年9月开工，2022年9

月完工，本次评价为完善冲砂闸水毁修复工程环评手续。

2.4.1 工程审批手续

2020年4月，中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计报告》；2020年6月17日，依兰县水务局以（依水字[2020]153号）对该项目初步设计报告进行批复。

2022年7月，黑龙江长祺工程勘察设计有限公司编制完成《黑龙江省依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复工程水土保持方案报告书》；2022年7月，依兰县水务局以（依水保许可[2022]4号）准予水行政许可决定书。

2.4.2 工程组成

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，本电站枢纽工程等别为IV等，工程规模为小(1)型。生态泄水闸、泄洪冲砂闸、检修门库、自由溢流坝及引水发电厂房等永久性主要建筑物的级别为4级，左岸挡墙、上、下游翼墙等永久性次要建筑物为5级。合理使用年限均按照水库壅水建筑物确定为50年。

电厂已运行多年，维持原洪水标准不变。由此确定黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程生态泄水闸、泄洪冲砂闸、检修门库、自由溢流坝等永久性主要建筑物的洪水标准为：设计洪水重现期采用30年（ $P=3.33\%$ ）一遇；校核洪水重现期采用200年（ $P=0.5\%$ ）一遇；消能防冲建筑物的设计洪水标准与泄水建筑物的洪水标准一致。具体工程组成见表2.4-1。

表2.4-1 冲砂闸水毁修复工程组成一览表

工程内容	本项目主要建设内容及规模	备注
主体工程	泄洪冲砂闸 建设8孔泄洪冲砂闸一座，主要承担泄洪和排沙任务，右侧为生态泄水闸坝段，左侧为检修门门库坝段，桩号为0+039.950m~0+099.950m。泄洪冲砂闸溢流前缘总宽度60.00m，共8孔，采用开敞式宽顶堰，堰顶高程97.00m，单孔净宽5.00m。	新建
	生态泄水闸 建设1孔生态泄水闸一座，主要承担泄洪和生态放流任务，右侧为溢流坝段，左侧布置泄洪冲砂闸坝段，桩号为0+099.950m~0+109.950m。生态泄水闸溢流前缘总宽度10.00m，共1孔，采用开敞式WES实用堰，堰顶高程100.10m，单孔净宽5.00m。	新建
	检修门库坝段 检修门库坝段共一个坝段，桩号为0+018.750m~0+039.950m。坝顶高程108.50m，最大坝高为16.00m，建基高程为92.50m，坐落于全风化泥岩上。在轴0m+004.000m位置布置泄洪冲砂闸检修门门库，门库宽0.80m，门库底高程为103.00m；在轴0+006.000m位置布置生态泄水闸检修门门库，门库宽0.80m，门库底高程为105.50m。	新建

	右岸溢流坝	拆除重建右岸溢流坝，将临近生态泄水闸的 14.00m 长溢流坝段需要拆除后重建，重建后溢流坝总长仍为 660.00m，坝顶高程 101.60m，最大坝高 6.90m，坝顶宽 4.64m。	新建
附属工程	左岸岸坡防护工程	左岸岸坡坝肩长 125m，采用高压喷射灌浆帷幕进行防渗处理。对左岸坝肩塌陷坑采用回填圆砾进行处理。对左岸坝肩可能存在的渗漏通道进行灌浆或回填黏土进行封堵处理。	新建
	河道清淤	清淤范围和清淤高程为轴上 0-020.000~轴上 0-070.000m 桩号范围内的 50m 长河道需要清淤，清淤至 96.50m 高程，上游及河床两侧清淤边界开挖边坡为 1:5。	新建
环保工程	生态下泄水量设施	根据《牡丹江生态用水保障方案》核定生态流量，晨光水电站汛期核定生态流量 46.51m ³ /s，非汛期生态流量为 23.26m ³ /s。建设生态流量泄放闸及流量监测设施，本次冲砂闸水毁修复工程建成后电站拦河坝上设有 8 孔冲砂闸和 1 孔生态泄水闸，生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流。2023 年 5 月，企业安装生态流量监测设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门对生态流量泄放进行实时有效监控。	新建
临时工程	施工生产生活区	施工生产生活区在工程已有用地范围内布置，分别为施工营地及施工生产区，占地面积共计 0.60hm ² 。	/
	施工道路	场内交通采用公路运输方式。工程区域现有道路，满足施工交通需要。	/
	施工导流	根据现有河道地形及现有水工建筑物的布置，为局部改造，利用现有溢流坝段过流，进行左岸泄洪冲砂闸及部分溢流坝段施工，改造加固段施工不设分期，一次性围断形成施工场地根据工程特点及进度要求，施工准备期进行围堰填筑。经复核，抢险围堰可以满足施工需求，本项目利用抢险围堰并予以防渗加固措施。	/
	施工弃渣场	工程布置弃渣场 1 处，位于电站引水渠右侧工程管理范围内，工程弃渣量约 2.0 万 m ³ ，最大堆高按 6.0m 控制，占地面积约 0.40hm ² ，该弃渣场为平地型弃渣场，弃渣场堆置料后期用于防汛用料。	/

主要工程特征见下表。

表 2.4-2 冲砂闸水毁修复工程特征表

序号及名称	单位	工程恢复前	工程恢复后
一、水文			
1.流域面积	km ²	37600	
2.利用的水文系列年限	年	40	74
3.多年平均年径流量	亿 m ³	74.41	
4.多年平均流量	m ³ /s	248	
二、工程规模			
水库	校核洪水位 (P=0.5%)	m	106.66
	设计洪水位 (P=3.33%)	m	105.36
	正常蓄水位	m	101.60
	死水位	m	101.00
	调节库容	万 m ³	200
	死库容	万 m ³	579
	校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	13400

	设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	9000	8990
三、主要建筑物				
1.泄洪冲砂闸	型式		胸腔式	开敞式
	堰顶高程	m	97	97
	闸孔数量	孔	12	8
	孔口尺寸(宽×高)	m	5×3	5×6.85
	闸门型式		平板门	平板门
	地震基本烈度		VI	VIII
	地震动峰值加速度	g	0.05	0.2
2.检修门库坝段	型式		混凝土坝	-
	地基特征		泥岩和砂岩	-
	最大坝高	m	16	-
3.溢流坝	型式		自由溢流坝	自由溢流坝
	堰顶高程	m	101.6	101.6
	溢流段长度	m	660	660
4.生态泄水闸	型式		-	开敞式
	堰顶高程	m	-	100.10
	闸孔数量	孔	-	1
	孔口尺寸	m	-	5×4.5
	闸门型式		-	平板门
四、施工				
1.主体工程数量	明挖土方	万 m ³	-	5.66
	明挖石方	万 m ³	-	1.90
	填筑土方	万 m ³	-	4.37
	混凝土和钢筋混凝土	万 m ³	-	3.13
	金属结构安装	t	-	295
2.施工工期	总工期	月	-	13
五、经济指标				
1.总投资		万元	-	5183.18

2.4.3 工程总布置及主要建筑物

本工程对冲毁的泄洪冲砂闸进行重建,恢复其原有的泄洪、排沙功能;同时结合牡丹江流域整体生态恢复要求,新增生态泄水闸。原右岸自由溢流坝段、左岸引水发电厂房未受本次水毁影响,不需要重建。

黑龙江省依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复工程恢复后,枢纽主要建筑物由右岸自由溢流坝段、生态泄水闸坝段、泄洪冲砂闸坝段、检修门库坝段及原左岸引水发电厂房等建筑物组成。

2.4.3.1 泄洪冲砂闸

(1) 泄洪冲砂闸闸室段布置

泄洪冲砂闸主要承担泄洪和排沙任务，右侧为生态泄水闸、左侧为检修门库坝段。泄洪冲砂闸溢流前缘总宽度60.00m，桩号为0+039.950m~0+099.950m，建基高程为92.50m，坐落于全风化泥岩上。采用开敞式宽顶堰，堰顶高程97.00m，单孔净宽5.00m，共8孔。泄洪冲砂闸共四个坝段，采用两孔一联的结构型式，边墩厚度1.50m，中墩厚度2.00m，上下游墩头均为半圆弧形，单个坝段长15.00m。闸室段顺水流方向长13.50m，闸墩顶高程108.50m，闸墩顶部布置有交通桥及门机轨道工作桥。

泄洪冲砂闸设平板检修门和平板工作门各一道，工作闸门及检修闸门共用一台双向移动门机启闭，门机轨距为7.50m，8孔共用一道检修闸门，放置在检修门门库内。

(2) 消力池布置

泄洪冲砂闸采用底流消能防冲型式。消力池与闸室末端相连，采用下挖式二级消力池。一级消力池池长35.45m，池深1.10m，底板厚度1.30m，与闸室末端采用1:4斜坡段相接，池底高程95.40m，水平段长度为27.00m，一级消力池末端消能坎顶高程96.50m；二级消力池池长为19.45m，池深1.10m，底板厚度1.30m，消能坎与二级消力池护坦采用1:4斜坡相接，池底高程为95.40m，水平段长度13.00m，消力池末端尾坎顶高程96.50m。

二级消力池下游布置25.00m长格宾石笼海漫，格宾石笼厚0.50m，海漫采用1:20的斜坡。海漫末端设置海漫防冲槽，海漫防冲槽为堆石结构，槽深1.00m。

(3) 挡墙布置

泄洪冲砂闸挡墙为5级建筑物，建基高程为级配不良砾。左岸上游挡墙墙顶高程为103.50m，挡墙为混凝土重力式挡墙，顶宽1.00m，迎水侧坡比为1:0.30，背水侧坡比为1:0.3，挡墙建基高程为94.50m。左岸下游挡墙墙顶高程为102.50m，挡墙为混凝土半重力式挡墙，顶宽1.00m，迎水侧为直立边坡，背水侧坡比分别为1:0.3、1:3，挡墙建基高程为94.40m。上游翼墙墙顶高程为103.50m，上游翼墙为混凝土重力式挡墙，顶宽1.40m，左侧为直立边坡，右侧坡比为1:0.3，翼墙建

基高程为94.50m。下游翼墙墙顶高程为102.50m，下游翼墙为混凝土重力式挡墙，顶宽1.40m，左侧为直立边坡，右侧坡比为1:0.3，翼墙建基高程为94.50m。

(4) 基础防渗布置

泄洪冲砂闸建基高程92.50m，坐落于全风化泥岩上。基础防渗采用水平铺盖+垂直防渗相结合的布置型式。由于基础覆盖层较薄，采取挖除的方式，闸基坐落于全风化泥岩上，泄洪冲砂闸上、下游设齿槽垂直防渗，齿槽入岩深度不小于0.50m。混凝土齿槽左侧与左岸混凝土挡墙基础相接；右侧通过混凝土翼墙与右岸自由溢流坝的黏土防渗体相接，形成相对封闭的防渗体系。在闸室底板上游布置20m长混凝土铺盖，板厚0.50m。由于原冲砂闸上游水平铺盖的顶高程为97.00m，地表多为砌石、混凝土板及近期冲积的淤泥和砂，本次将砌石、混凝土板及近期冲积的淤泥和砂全部清除，然后进行混凝土防渗铺盖的施工。

(5) 河道清淤

现状河道存在不同程度的淤积，尤其泄洪冲砂闸附近河床，若淤积过多的泥沙，将直接降低行洪能力，也影响厂房发电，所以，要进行适当的疏浚清淤。本工程确定的清淤范围和清淤高程：轴上0-020.000~轴上0-070.000m桩号范围内的50m长河道需要清淤，清淤至96.50m高程，上游及河床两侧清淤边界开挖边坡为1:5。

2.4.3.2 检修门库坝段

检修门库坝段共一个坝段，桩号为0+018.750m~0+039.950m。坝顶高程108.50m，最大坝高16.00m，建基高程为92.50m，坐落于全风化泥岩上。在轴0+004.000m位置布置泄洪冲砂闸检修门门库，门库宽0.80m，门库底高程为101.00m；在轴0+006.000m位置布置生态泄水闸检修门门库，门库宽0.80m，门库底高程为105.50m。为满足金属结构设备安装运行、坝顶交通等，坝顶宽度为13.50m。坝顶布置双向门机，门机轨距为7.50m。门库上下游坝坡为铅直，岸坡侧坝坡为1:0.75。其余坝顶上、下游均设栏杆及照明灯，坝顶路面设排水。在坝体横缝的上游面、下游面最高尾水位以下各布置一道止水。

2.4.3.3 溢流坝

溢流坝为过水过冰土石坝，原设计长度588.00m，堰顶高程为101.00m。1991

年对右岸副坝进行局部改造，将72.00m长副坝改为溢流坝，溢流坝长度增加至660.00m。1996年对溢流坝进行加高和相关建筑物改造，溢流堰堰顶高程由101.00m增加至101.60m。2019年10月1日冲砂闸垮塌后，临近冲砂闸侧受洪水淘刷，需要拆除后复建，复建后溢流坝总长为660.00m不变。

复建后溢流坝基本维持原坝体结构不变，桩号为0+109.950m~0+123.950m，共一个坝段。溢流坝为黏土斜墙堆石坝，坐落于级配不良砾上，地基分层单一，层厚较均匀，建基高程96.00m，坝轴线方位角为NE149°34'29"。溢流坝坝顶高程101.60m，最大坝高6.90m，坝顶宽4.64m。上游坝坡在99.50m设马道，马道以下坝坡为1:3，马道以上坝坡为1:1.8，采用0.40m厚混凝土护面，其下为0.20m厚砾石垫层、黏土层及堆石。下游坝坡为1:3.0，采用1.00m厚混凝土板护面。溢流坝上游布置11.35m长防渗铺盖，从上至下依次为0.40m厚混凝土护面、0.20m厚砾石垫层及1.00m厚黏土。

溢流坝为宽顶堰，堰顶高程101.60m，采用自由溢流方式，消能防冲型式采用底流消能。消力池与溢流坝下游坝坡末端相连，消力池池长25.00m，池底高程98.00m。消力池下游布置20.00m长格宾石笼海漫，格宾石笼厚0.50m，海漫底高程98.00m。海漫末端设置抛石防冲槽，海漫防冲槽为堆石结构，槽深1.00m。由于溢流坝堰体表面混凝土较薄，为保证溢流堰混凝土满足强度和抗冻要求，兼顾泥沙河流建筑物抗冲耐磨要求，混凝土不进行分区，溢流堰堰面采用C25F300W4三级配混凝土。混凝土采用的水泥优先采用#425大坝水泥。

新建泄洪冲砂闸与溢流坝通过侧墙连接，侧墙为混凝土重力式，与土石坝侧坡度为1:0.3。黏土防渗体采用扩大断面与混凝土侧墙相接，并在自由溢流坝上游混凝土护面与泄洪冲砂闸上游翼墙连接处设置止水。

2.4.3.4 生态泄水闸

(1) 闸室段布置

黑龙江省依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复工程恢复后，为满足在非汛期河道下游脱水段的生态用水要求，新建一孔生态泄水闸，以提高向下游泄放生态流量的保证率。生态泄水闸应靠近河床侧布置，故在泄洪冲砂闸与原自由溢流坝之间设置一孔生态泄水闸。

生态泄水闸主要承担泄洪和生态放流任务，右侧为自由溢流坝段、左侧为泄洪冲砂闸坝段。生态泄水闸溢流前缘总宽度为10.00m，桩号为0+099.950m~0+109.950m，建基高程为92.50m，坐落于全风化泥岩上。采用开敞式WES实用堰，堰顶高程100.10m，溢流堰上游面坡度为3:2，堰顶与上游面采用双圆弧曲线衔接，圆弧半径 R_1 为2.40m， R_2 为1.10m，堰面采用WES幂曲 $y=0.140042x^{1.81}$ ，曲线末端下接半径为7.50m的圆弧。生态泄水闸共1孔，孔宽5.00m，左边墩厚度1.50m，右边墩厚度3.50m，上下游墩头均为半圆弧形。闸室段顺水流方向长13.50m，闸墩顶高程108.50m，闸墩顶部布置有交通桥及门机轨道工作桥。

生态泄水闸设平板检修门和平板工作门各一道，工作闸门及检修闸门共用双向移动门机启闭，门机轨距为7.50m，检修闸门放置在检修门门库内。

(2) 消力池布置

生态泄水闸采用底流消能防冲型式。消力池与闸室末端相连，采用下挖式二级消力池。一级消力池池长35.45m，池深1.10m，底板厚度1.30m，与闸室末端采用半径为7.50m的反弧相接，池底高程95.40m，水平段长度为32.40m，一级消力池末端消能坎顶高程96.50m；二级消力池池长为19.45m，池深1.10m，底板厚度1.30m，消能坎与二级消力池护坦采用1:4斜坡相接，池底高程为95.40m，水平段长度13.00m，消力池末端尾坎顶高程96.50m。

二级消力池下游布置25.00m长格宾石笼海漫，格宾石笼厚0.50m，海漫采用1:20的斜坡。海漫末端设置海漫防冲槽，海漫防冲槽为堆石结构，槽深1.00m。

2.4.3.5 岸坡防护工程

泄洪冲砂闸左侧砌石挡土墙墙后部分地区出现不同程度塌陷。其中墙后在下游侧见塌陷坑，长约15m，宽4m，深4m。泄洪冲砂闸倒塌后，在左侧坝肩见塌陷坑，长约15m，宽10m，深3m。对左岸坝肩塌陷坑采用回填圆砾进行处理。对左岸坝肩可能存在的渗漏通道进行灌浆或回填黏土进行封堵处理，采用高压喷射灌浆帷幕进行防渗处理。

2.4.4 施工布置及进度

2.4.4.1 施工条件

(1) 交通条件

①对外交通

本工程位于牡丹江下游依兰县晨光村，距依兰县城15km，公路交通十分便利，路况良好。本工程距依兰县城较近，公路交通十分便利，故该工程对外交通采用公路运输方式。工程所需的钢材、水泥及生活物资等，可在依兰县就近购买。

②场内交通

场内交通运输主要是土石方、混凝土、水泥、钢材等物资的运输。场内交通采用公路运输方式。工程区域现有道路，满足施工交通需要。

(2) 施工用水、用电及通讯

施工用电就近从已有电源引出动力线。

施工用水取自河水，生活用水取自现有的晨光电厂。

施工通信利用晨光电厂现有通讯设备，配合移动通讯设备。

2.4.4.2 建筑材料

本工程所需天然建筑材料主要是混凝土骨料（冲砂闸、部分溢流坝段等混凝土结构）以及围堰填筑所需砂砾石料，通过外购途径解决。

2.4.4.3 施工总布置

(1) 主体工程布置

本项目为已有水利设施水毁修复工程，主体工程包括冲砂闸、生态泄水闸、自由溢流坝段、检修门库段等工程建设，主体工程主要为混凝土浇筑，主体工程区均于河道内布置，施工期利用冲砂闸损毁抢险围堰并予以防渗加固后，作为施工围堰。现状工程已经建设完成，河道已恢复原貌。

(2) 施工区布置

本项目施工已经结束，施工生产生活区在工程已有用地范围内布置，分别为施工营地及施工生产区，占地面积共计0.60hm²。

图2.4-5 施工生产生活区位置遥感影像图

表2.4-3 施工生产生活区布置表 单位:m²

序号	项目		占地面积
1	施工生产区	综合加工厂	2916
2	施工生活区	综合仓库及人员驻地	3132
合计			6048

(3) 弃渣场布置

根据主体工程设计并结合施工监理内业资料，工程布置弃渣场1处，位于电站引水渠右侧工程管理范围内，弃渣场中心地理坐标为东经129°35′52.91″，北纬46°13′37.17″，弃渣场西侧为电站引水渠，东侧为冲砂闸进场道路。弃渣量约2.0万m³，最大堆高按6.0m控制，堆置坡比为1:2，占地面积约0.40hm²，该弃渣场为平地型弃渣场，弃渣场等级为5级，弃渣场堆置料后期用于防汛用料。

2.4.4.4 施工方法

水毁建筑物拆除：采用手风钻钻孔，岩石破碎机破碎，装载机装15t自卸汽车弃渣，平均运距1.5km。

土方开挖：采用2m³挖掘机挖装IV类土，15t自卸汽车输，除泄洪及冲砂闸回

填利用外均运至弃渣场，平均运距1.5km。

石方开挖：手持风钻钻孔，岩石V~VIII级，2m³装载机装石渣，15t自卸汽车运输。运至弃渣场，平均运距1.5km。

土方回填：土方回填采用2m³装载机挖装15t自卸汽车运输，卸料后用74kW推土机摊铺平整，振动碾碾压，边角部位用2.8kW蛙式打夯机夯实。

石渣回填：石渣回填采用2m³装载机挖装15t自卸汽车运输，卸料后用88kW推土机摊铺平整，振动碾碾压。

高喷灌浆：高喷灌浆采用高喷灌浆设备钻孔制浆，摆喷施工。

2.4.4.5 施工导流

(1) 导流标准

本工程为修复工程，工程规模为小(1)型，工程等别为IV等工程，建筑物级别为4级。导流建筑物的设计洪水标准均选定为重现期5年（P=20%），相应大汛期洪峰流量为3590m³/s。

(2) 导流方式

根据现有河道地形及现有水工建筑物的布置，为局部改造，利用现有溢流坝段过流，进行左岸泄洪冲砂闸及部分溢流坝段施工，因此改造加固段施工不设分期，一次性围断形成施工场地根据工程特点及进度要求，施工准备期进行围堰填筑。

(3) 围堰现状

2019年汛期洪水造成左岸冲砂闸损毁，根据抢险要求，在2019年10月21日已完成保护性围堰的填筑工作。抢险上游围堰采用钢板桩围堰结构形式，堰顶高程105.00m，钢板桩底部入岩30cm，背水侧回填5m宽砂砾石，回填顶高程为102.00m，边坡为1:2.5；纵向围堰采用混凝土围堰与钢板桩围堰相结合的形式，堰顶高程从105.00m~102.50m过渡。其中，钢板桩围堰部分结构形式同上游围堰；混凝土围堰顶宽1.3m，两侧边坡均为1:0.75，混凝土围堰与钢板桩围堰接口搭接0.8m；下游围堰采用砂砾石围堰，堰顶高程为101.60m，堰顶宽度为7.0m，两侧边坡坡比均为1:2.5。砂砾石围堰采用高喷灌浆心墙防渗，两侧回填砂砾石，

临水侧采用 0.2m 厚干石混凝土护面，与钢板桩围堰接口搭接 2.0m，围堰图 8.3-1 所示。

抢险围堰采用混凝土围堰、钢板桩围堰以及砂砾石围堰相结合的型式，并已根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）、《水利水电工程围堰设计规范》（SL645-2013）以及《钢围堰工程技术标准》有关规定，进行了导流建筑物的设计。经复核，抢险围堰可以满足施工需求，故本工程利用抢险围堰并予以防渗加固措施。

图2.4-6 抢险围堰图片资料1

图2.4-7 抢险围堰图片资料2

(4) 基坑排水

基坑排水包括一次性基坑初期排水、施工期基坑经常性排水两部分。

a) 基坑初期排水

本工程截流时段22个月，2020年9月至2022年6月，基坑形成时无初期排水。基坑排水主要为施工期经常性基坑排水。

b) 经常性排水

本工程经常性排水主要包括施工期降水、混凝土养护用水、围堰渗水等，排水强度95m³/h。

基坑排水设备选择见表2.4-4。

表2.4-4 基坑排水设备表

排水时段	排水强度 (m ³ /h)	水泵型号	扬程(m)	流量(m ³ /h)	台数	备用 台数	合计 (台)
经常性排水	95	150QJ40-30/3	30	40	3	1	4

2.4.4.6 施工进度

本工程已于2020年9月5日开工，2022年9月底完工，总施工期25个月。考虑东北冬季不施工原则，实际施工时间共17个月。控制工期的关键线路为泄洪冲砂闸土石方开挖→混凝土浇筑→金属结构设备安装。由于抢险要求，本工程在准备工期内以完成围堰工程施工，故不列入关键线路。

2020年9月初进行原冲砂闸坝段拆除、闸底板基础开挖以及土石围堰防渗，10月末进行上游铺盖及闸底板混凝土浇筑，2021年4月中旬开始下游土石方开挖以及闸室混凝土浇筑等工作，2022年6月初开始围堰拆除工作，2022年9月底工程全部竣工。

2.4.5 工程占地

本工程占地面积共计4.62hm²，占地地类主要为水域及水利设施用地。工程永久占地为主体工程占地，为工程已有占地，占地面积共计3.62hm²；临时占地包括弃渣场、施工生产生活区，占地面积共计1.00hm²，位于水电站工程管理范围内，具体详见表2.4-5。

表 2.4-5 工程占地情况一览表

分区名称	防治责任范围 (hm ²)	
	水域及水利设施用地	小计
主体工程区	3.62	3.62
弃渣场	0.40	0.40
施工生产生活区	0.60	0.60
合计	4.62	4.62

2.4.6 土石方平衡

2.4.6.1 土石方统计

土石方调运坚持尽量减少取、弃方量的原则,土石方工程主要集中在冲砂闸、生态泄水闸的开挖、填筑等工程。根据主体初步设计报告并结合工程监理资料,工程动用土石方总量为7.74万m³,其中开挖方4.87万m³,回填方2.87万m³,调入调出方0.02万m³,将产生弃方2.00万m³,运至弃渣场堆存,作为防汛物资储备。目前本项目土石方工程已经全部施工完成。

工程土石方挖填具体情况具体数据见表2.4-6,土石方流向见图2.4-8。表中土石方的填方、挖方、弃方等均换算为自然方进行统计。

表 2.4-6 土石方平衡表

单位: 万 m³

项目	挖方	填方	调入		调出		弃渣		
			数量	来源	数量	去向	数量	去向	
冲砂闸	土方	2.81	2.00			0.02	生态泄水闸、门库坝段	0.79	弃渣场
	石方	1.41	0.85					0.56	弃渣场
生态泄水闸	土方	0.04	0.01	0.01	冲砂闸			0.04	弃渣场
	石方	0.01						0.01	弃渣场
门库坝段	土方	0.04	0.01	0.01	冲砂闸			0.04	弃渣场
	石方	0.01						0.01	弃渣场
溢流坝	土方	0.17						0.17	弃渣场
	石方	0.08						0.08	弃渣场
围堰	土方	0.18						0.18	弃渣场
	石方	0.12						0.12	弃渣场
合计	4.87	2.87	0.02		0.02		2.00		

注:河道清淤方共计 773m³在围堰中一并统计。

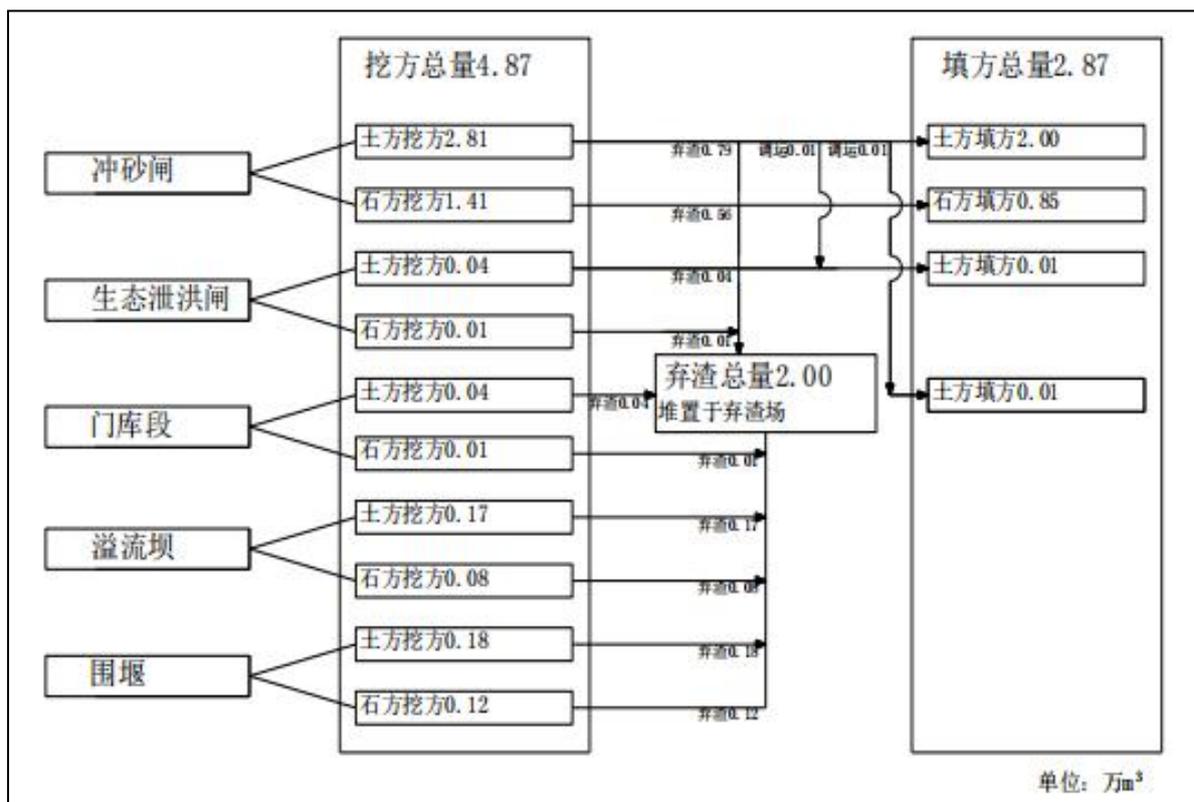


图 2.4-8 土石方流向框图

2.4.6.2 表土保护

本项目为已有水利设施水毁修复工程，主体工程及施工临建均在工程已有用地内布置，占地区域为无表土赋存，故施工期间本项目未实施表土剥离保护措施。

2.4.7 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设未涉及拆迁安置或专项设施改（迁）建工程。

3 工程分析

3.1 产业政策符合性分析

本项目为引水式水力发电项目，装机容量15MW（5×3MW），多年平均发电量达到7604万kW·h，水电站拦河坝上设有1孔生态泄水闸，生态泄水闸和大坝溢流堰均可用于生态放流，且坝址下泄生态流量已核定。因此，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“无下泄生态流量的引水式水力发电”限制类项目。

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于“限制类”和“淘汰类”，视为“允许类”。因此，本工程建设符合国家产业政策要求。

3.2 相关规划的协调性分析

3.2.1 与主体功能区规划符合性分析

根据《黑龙江省主体功能区规划》，项目位于哈尔滨市依兰县，位于国家级重点开发区域，主体功能区规划功能定位见表3.2-1。

表3.2-1 国家重点开发区域（重点开发城镇）功能定位

国家级重点开发区域	区域范围	功能定位	产业发展方向与布局	基础设施建设
哈大齐地区和牡绥地区城市带及部分县（市）重点开发区域、园区所在乡镇	主要指哈大齐工业走廊毗邻的部分县（市）重点开发区域、园区所在乡镇，包括依兰县依兰镇	中心区域产业辐射和转移的重要承接区，核心城市产业服务保障基地，农产品精深加工基地，周边农业和生态人口转移的承接区和集散地。	以区域内的国家级、省级各类园区为依托，以重要交通线为发展轴，面向哈大齐工业走廊，积极发展电子信息、生物、新材料、新能源、物流、农副产品精深加工等产业，高效利用土地资源，形成产业集中度高、竞争优势显著的产业集群。	加强各类生产、生活配套基础设施建设，加快重要交通运输通道建设，提升城镇综合服务功能和保障水平。

符合性分析：晨光水电站工程不是工业化城镇化开发项目，建设主要任务是水力发电，用于改善合江地区的缺电情况，同时保证下游河道生态基流泄放需要。因此，工程建设与重点开发区域的功能定位无冲突，项目的运行提升城镇综合服务

功能和保障水平，符合《黑龙江省主体功能区规划》。

3.2.2 与生态功能区划符合性分析

本项目位于哈尔滨市依兰县，根据《黑龙江省生态功能区划》，黑龙江省哈尔滨市依兰县属于国家级限制开发区域（重点生态功能区），项目所在区域为 I-3-2-4 倭肯河下游农、牧业与土壤保持生态功能区。

表 3.2-2 黑龙江省生态功能区划简表

生态功能分区单元			所在区域 面积	主要生态环境问 题	生态环境 敏感性	主要生态 系统服务 功能	保护措施 与发展方 向
生态区	生态亚区	生态功能区					
I-3 三江平原农业与湿地生态区	I-3-2 完达山山地针阔混交林与湿地生态亚区	I-3-2-4 倭肯河下游农、牧业与土壤保持生态功能区	桦南县和依兰县组成，面积 7015 平方公里	植被覆盖率低；水土流失现象较重	土壤侵蚀敏感性为中度敏感	土壤保持、农牧业生产	保护耕地，减少农用化学品的施用量，大力发展生态农业

符合性分析：本项目为水力发电工程，本工程的用水工艺是通过大坝拦蓄河道径流，来水经拦河坝拦蓄后经过进水闸、引水渠进入电站厂房机组，通过水轮发电机组发电后经尾水渠排入下游河道，水轮机发电尾水不改变水质，发电尾水直接排放至原河道，对下游河流水质不产生影响。

本次的泄洪冲砂闸水毁修复重建项目，是对原有设施进行水毁修复，利用原有工程占地符合水土保持“少占地、少扰动”的要求。施工过程中采取水土保持措施，项目建设不会造成区域水土流失加重，区域土壤风蚀化、沙漠化，不会使区域生态环境恶化，增加区域的环境敏感度。因此，项目符合《黑龙江省生态功能区划》。

3.2.3 与流域规划的符合性

3.2.3.1 与流域规划的符合性分析

根据《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》（2021年），规划的梯级水电站位于牡丹江干流下游已建成发电的莲花水电站和晨光水电站之间，隶属于东北电网的黑龙江省电网的中部电网。由于莲花以下各梯级均属低水头径流式水电站规划中各梯级水电站开发任务以发电为主。

《规划修编报告》分析流域生态基流现状满足情况：牡丹江干流 13 座农村

水电站。通过修建拦河坝壅高水位，3座电站通过水库的调蓄改变径流的时空分布来发电，2座电站通过引水渠道引水灌溉和发电，6座电站通过拦河坝壅高水位发电，还有3座其它情况发电的。坝下产生减水段的为蓝筹电站、保温电站、渤海电站和晨光水电站。各月河道内剩余水量为天然来水的50%~100%，坝下产生减水段的电站为蓝筹电站、保温电站、渤海电站和**晨光水电站**，蓝筹电站和保温电站的拦河坝上有泄洪设施，渤海电站和**晨光水电站**引水渠道前端均有引水闸，以上4座电站通过现有可控工程，可以满足拦河坝下生态基流。

符合性分析：规划修编报告中晨光水电站属于已建成发电的水电站，位于流域梯级水电站的最后一级，距牡丹江与松花江汇合口10km。规划内容协调已开发水电站和拟建设水电站运行调度，提出为了有效发挥各梯级电站的发电效益，以及结合下游生态与环境用水的过程要求，建议对莲花电站以下各梯级电站，包括对最下游的晨光水电站进行优化调度模型的开发，以便在满足近期和远期生态与环境用水的基础上，实现发电量最大化，实现水力资源最大开发与生态和环境建设的和谐。因此，晨光水电站与《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》（2021年）规划开发内容是相协调的，符合流域开发规划。

3.2.3.2 与流域规划环评的符合性分析

《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》编制过程中，林口县水电开发总公司同步委托兴业环保股份有限公司编制完成了《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》（2019年），2019年6月黑龙江省生态环境厅以（黑环函〔2019〕265号）文对该报告书出具了审查意见。

规划环评文本分析内容：本次梯级规划水电站位于牡丹江干流下游已建成发电的莲花水电站和晨光水电站之间，隶属于东北电网的黑龙江省电网的中部电网。规划依据梯级开发方案的拟定原则，选择了小莲花、鑫发（龙虎山）、鑫立（神水潭）、曙光、望江（九龙潭）和晨旭（长江屯）六个水库梯级开发方案。

牡丹江莲花以下河段梯级水电开发规划修编梯级电站方案为：小莲花正常蓄水位161.00m—鑫发（龙虎山）正常蓄水位152.0m—鑫立（神水潭）正常蓄水位142.00m—曙光正常蓄水位135.50m—望江（九龙潭）正常蓄水位126.00m—晨旭（长江屯）正常蓄水位122.00m的六级开发方案，总装机容量为255MW，

多年平均发电量为 $49270 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ 。推荐小莲花和鑫发（龙虎山）两座电站为一期工程，推荐曙光、晨旭（长江屯）和鑫立（神水潭）电站为二期工程，望江（九龙潭）水电站根据一、二期工程的建设情况和电网的需要程度择期兴建。目前，第一梯级小莲花电站正在施工建设，第二梯级龙虎山电站只建设了一条导流明渠，规划各梯级电站均未建成运行。

经调查，牡丹江干流现状电站的建成与运行，对牡丹江的水文过程产生了明显的干扰，不过对下游水资源的使用暂还没有产生明显负面影响；没有导致水质下降如出现富营养化现象，并且经多年监测资料显示，莲花电站建成运行对牡丹江中上游的来水水质还有较明显的改善。但电站的修建对鱼类的洄游通道进行了阻隔与切断，如**依兰晨光水电站**和莲花电站的建设阻截断了松花江的鱼类进入牡丹江中上游，导致当前莲花电站与晨江电站之间江段鱼类资源明显减少。另外，由于莲花电站坝高 71.8m，下泄的发电尾水对下游江段水温有较为明显的影响。电站尽管淹没了一定的耕地和植被，减少对 CO_2 的固定，但提供了大量清洁水电，可以更多地削减同等火力发电所排放的 CO_2 ，因燃煤发电排放 CO_2 、 NO_x 等导致全球气候变暖的温室气体及 SO_2 、烟尘等大气污染物质，COD 和 SS 等水体污染物质，以及固体废物（如灰渣等）对环境的污染和减少电站冷却温水对河道水生生物的不利影响。

总体认为，牡丹江现已建成的电站，对环境与生态的影响还是可以接受的，其经济社会与环境的效益是相当明显的。

规划环评优化调整建议相关内容：为了有效发挥各梯级电站的发电效益，以及结合下游生态与环境用水的过程要求，建议对莲花电站以下各梯级电站，包括对最下游的晨光水电站进行优化调度模型的开发，以便在满足近期和远期生态与环境用水的基础上，实现发电量最大化，实现水力资源最大开发与生态和环境建设的和谐，对上游大莲花及下游晨光水电站设置过鱼设施，降低流域珍稀濒危冷水鱼类的水生生境破碎化程度。

符合性分析：晨光水电站增效扩容后装机容量 15MW，设计多年平均发电量 7604 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，发电设计保证率为 90%，年发电取用水量 49.75 亿 m^3 ，水量利用率为 76.25%。可替代火电标准煤 2.7 万 t，每年可减少二氧化碳排放 7 万吨，符合《中华人民共和国可再生能源法》中鼓励可再生清洁能源开发利用的要求。

晨光水电站将配合流域规划进行优化调度模式的开发。

晨光水电站引水后，取水口处拦河坝下游水量较天然来水量减少，7.4公里后电站尾水与天然河道汇合，因此电站引水后对坝下7.4公里河道水文情势影响较为显著；由于本工程为径流式水电站，调节能力小，河流来水量大部分由尾水渠下泄，尾水渠与坝下河道汇合点后下游水文情势变化不大。本工程不会改变径流的时空分布，对上、下游水资源时空分布改变不大。企业冲砂闸水毁修复工程新建一孔生态泄水闸，提高向下游泄放生态流量的保证率，同时兼做过鱼通道，以降低对流域鱼类生境破碎化程度，做出对流域规划的实质性响应。

图 3.2-1 规划牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划梯级电站
所在区域位置示意图

3.2.4 与《黑龙江省小水电分类整改实施方案》的符合性

根据《黑龙江省水利厅 黑龙江省发展和改革委员会 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅 黑龙江省农业农村厅 黑龙江省林业和草原局关于印发《黑龙江省小水电分类整改实施方案》的通知》（黑水发〔2022〕39号）要求：在有关部门前期组织开展排查摸底的基础上，重点核查水电站布置影响河流生态的具体问题，对水电开发的合规性全面梳理，包括是否履行立项审批（核准）、取水许可、环境影响评价、土地预审、林地征用等前期审批手续以及电站生态流量泄放情况。核查完成后，统筹考虑经济社会发展、社会稳定、生态环境影响、电站布局优化、整改修复可行性等，广泛征求水电站利益相关方的意见与建议，提出退出、整改或保留的综合评估报告，并向社会公开，建立台帐。在综合评估报告的基础上，逐站制定退出或整改方案。

符合性分析：2022年6月，企业委托哈尔滨市金瑞水利工程设计有限公司编制完成《依兰县晨光水电站分类清理整改综合评估报告》，评估结论和建议为：按照黑龙江省水利厅等6部门联合印发《黑龙江省小水电分类整改实施方案》（黑水发〔2022〕39号）要求，经综合评估晨光发电厂为整改类。建议按照最终审定意见完善环保验收手续，编制生态水量调度运行方案，安装生态流量监测设置。

2022年11月，依兰县水务局 依兰县发展和改革局 依兰县自然资源局 哈尔滨市依兰生态环境局 依兰县农业农村局 依兰县林业和草原局联合给出《依兰县水电站分类整改综合评估结论》，依兰县晨光水电站为整改类小水电站，主要整改内容为：1、未编制生态流量调度方案；2、未安装监测设备。

2022年企业委托哈尔滨市金瑞水利工程设计有限公司编制完成《黑龙江省晨兴发电有限公司生态流量调度运行方案》，给出水库生态流量调度运行方式。

2023年5月，企业安装生态流量监测设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门对生态流量泄放进行实时有效监控。

2023年12月，企业委托哈尔滨梵艺工程咨询有限公司编制完成《黑龙江省晨兴发电有限公司晨光水电站延续取水评估报告》并获得评审意见，报告核定企业取水量、用水量及生态流量下泄方案等。

2024年8月，企业委托黑龙江冰众环保科技开发有限公司开展环境影响评

价工作。

综上所述，晨光水电站为《黑龙江省小水电分类整改实施方案》中整改类水电站，企业制定“一站一策”整改方案，逐步完成整改内容，现已完成生态流量核定，并安装生态流量监测设施，实现在线实时监测，环保手续正在履行中。

3.2.5 与《黑龙江省小水电站生态下泄流量监督管理办法（试行）》的符合性

黑龙江省水利厅联合黑龙江省生态环境厅印发《黑龙江省小水电站生态下泄流量监督管理办法（试行）》2023年10月1日起施行，本项目符合性分析见下表。

表 3.2-3 本项目与《监督管理办法》符合性分析

章节	管理办法规定	本项目情况	符合性
第三章 流量核定	第九条【核定依据】小水电站的生态流量，按照流域综合规划、水能资源开发规划等规划及规划环评，项目取水许可、项目环评、已批复生态流量保障方案等文件规定执行；上述文件均未作明确规定或者规定不一致的，由具有管辖权的水行政主管部门商生态环境部门组织确定。	依据 2023 年《黑龙江省晨兴发电有限公司晨光水电站延续取水评估报告》及其评审意见，核定晨光水电站现状生态流量，核定结果为：根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光发电厂汛期核定生态流量 46.51m ³ /s，非汛期生态流量为 23.26m ³ /s。	符合
第四章 泄放设施	第十五条【规范建设】生态流量泄放设施必须符合国家有关设计、施工、运行管理相关规程规范及标准。泄放设施的建设与运行不得对主体工程造成不利影响。应当按照“因地制宜、安全可靠、技术合理、经济适用”的原则，采取改造电站引水系统、泄洪闸门、溢洪道闸门、大坝放空设施、冲砂设施，增设专用生态泄水设施或生态机组等措施，确保小水电站稳定足额下泄生态流量。	晨光水电站为引水式无调节的单一发电水电站，运行总则是：在保证生态泄流及泄洪等安全生产的根本前提下，解决好泥沙淤积问题，以期获得较大的发电效益。 经冲砂闸水毁修复工程后，电站拦河坝上设有 660m 长溢流坝、8 孔冲砂闸和 1 孔生态泄水闸，溢流坝和生态泄水闸均可用于生态放流。 生态流量足额泄放时的水位线作为发电限制水位线，枯水期（11 月至次年 4 月），水库来沙量较少，且上游莲花电站具备防洪调峰功能，所以枯水期安全系数很高，为保证生态流量，晨光水电站在枯水期，运行水位限不低于 101.63m。 当坝前水位高于发电限制水位线时，自然溢流足额下泄生态流量。 当坝前水位低于发电限制水位线	符合

		时，机组应停止发电优先保障生态用水，溢流堰泄放设施应保持不小于核定流量下泄生态流量。防洪的关键期是在 6-8 月份，也是鱼类繁殖期，晨光水电站将开启生态泄水闸，即保证生态泄流下泄，同时也保证鱼类的洄游繁殖。调汛方式以莲花电站的防洪来调节。	
第五章 监测监控	第二十一条【设施要求】小水电站生态流量监测监控设施，包括前端监测监控设施、数据传输设备和监管平台。生态流量监测监控设备应当能监测监控生态流量泄放口及拦河闸坝下游河段生态用水情况，设施设备符合水文测报、生态环境监测相关技术标准和数据传输规范，具备数据（图像）采集、保存、上传、导出等功能，确保生态流量数据（图像）的真实性、完整性和连续性，并能满足小水电站生态流量调度管理和主管部门监督管理需要。	2023 年 5 月，企业安装生态流量监测设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，通过生态流量泄防信息自动采集和传输系统，实时共享至监测平台，实现实时监测。	符合

综上所述，本项目建设内容符合《黑龙江省小水电站生态下泄流量监督管理办法（试行）》。

3.2.6 与《中华人民共和国水法》的符合性分析

《中华人民共和国水法》第四条规定：“开发、利用、节约、保护水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合利用、讲求效益，发挥水资源的多种功能，协调好生活、生产经营和生态环境用水。”；第二十一条规定：“开发利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水及航运的要求”；第二十七条规定：“国家鼓励开发、利用水运资源。在水生生物洄游通道、通航或者竹木流放的河流上修建永久性拦河闸坝，建设单位应当同时修建过鱼、过船、过木设施，或者经国务院授权的部门批准采取其他补救措施，并妥善安排施工和蓄水期间的水生生物保护、航运和竹木流放，所需费用由建设单位承担。”；第五十四条规定：“各级人民政府应当积极采取措施，改善城乡居民的饮用水条件”。

符合性分析: 本工程の開発任务以供电为主, 工程建设考虑了满足下游生态、环境等用水需求的最小下泄流量; 此外, 为减缓工程建设对鱼类的影响, 设置生态泄水闸兼过鱼通道。综上, 工程的建设可解决合江地区缺电问题, 工程建设与《中华人民共和国水法》是相符合的。

3.2.7 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》符合性分析

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]7号)提出: “加强江河湖库水量调度管理。完善水量调度方案。采取闸坝联合调度、生态补水等措施, 合理安排闸坝下泄水量和泄流时段, 维持河湖基本生态用水需求, 重点保障枯水期生态基流。加大水利工程建设力度, 发挥好控制性水利工程在改善水质中的作用。”

符合性分析: 晨光水电站属于非污染类项目, 工程对区域生态环境不利影响是水库淹没损失、坝下河段水文情势变化的水生态、陆地生态影响, 在采取必要的生态流量泄放、水污染防治、生态恢复等措施后, 工程不利影响能够得到一定程度减免。

晨光水电站进水口, 稳定性较好, 位置合理, 电站的主要任务为水力发电, 利用河道内筑坝集中落差, 经论证调节库容为 $200 \times 104 \text{m}^3$, 为径流式电站, 调节能力作用较小, 引水发电过程中不产生污染物, 水电站发电尾水对下游水环境质量不产生影响, 对径流的时空分配过程改变较小。

电站引水发电后, 溢流坝至电站尾水段发电期各月流量减少约 5%~15%, 河道内剩余水量为天然来水的 85%~95%, 冬季河道水量基本不减少, 减少比例最大的时段是 4 月~5 月。冲砂闸水毁修复工程建成后电站溢流坝上设有 8 孔冲砂闸和 1 孔生态泄水闸, 生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流, 且拦河坝前的天然来水量特别丰富, 减水后剩余水量仍可以满足河道内生态基流要求。当坝前水位高于发电限制水位线时, 自然溢流足额下泄生态流量; 当坝前水位低于发电限制水位线时, 机组停止发电优先保障生态用水, 溢流堰泄放设施保持不小于核定流量下泄生态流量。企业已安装生态流量监测设施, 数据直接入黑龙江省水利厅管理系统平台, 水行政主管部门能够对生态流量泄放进行有效监控。

因此，工程建设落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》生态流量保障相关要求，供水区域用水总量符合相关规定。

3.2.8 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》符合性分析

根据自然资源部印发《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中“（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

符合性分析：根据《生态环境分区管控分析报告》可知，晨光水电站淹没区位于张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线内。晨光水电站淹没区形成于1983年，已完成各项土地手续，并取得了中华人民共和国取水许可证。企业属于无法避让的、已有的合法水利工程等设施。本次增效扩容改造工程2014年3月25日开工，2015年11月9日完工；冲砂闸水毁修复工程2020年9月开工，2022年9月完工，施工期均已结束，未改变淹没区现状。

因此，本项目建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求。

3.2.9 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）符合性分析

根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》中“二、临时用地选址要求和使用期限”，建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组

织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

符合性分析：增效扩容改造工程主要内容为对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新项目，临时用地控制在现有厂区内，占地均为现有工程设施用地，占地性质为建设用地，不涉及占用耕地和永久基本农田等。工程施工期早已结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，厂区植被恢复状况良好，无明显的环境遗留问题。

冲砂闸水毁修复工程为对已有水利设施水毁修复，主体工程及施工临建均在水电站已有用地内布置，占地区域无表土赋存，故施工期间未实施表土剥离保护措施。临时占地包括施工生产区、生活区、弃渣场3部分，占地地类为水域及水利设施用地，均为企业权限内用地，无新征土地情况发生。施工期已结束，现状遗留一处弃渣场，弃渣作为防汛物资储备，其他施工迹地均已恢复。

综上，本项目建设符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2号）管理要求。

3.2.10 与《依兰县国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

晨光水电站位于牡丹江下游依兰县城西南依兰镇晨光村南1公里牡丹江东岸，距依兰县城9公里，未划分至依兰县城镇开发边界内，与城镇开发规划不冲突。本项目不涉及永久基本农田，原有工程溢流坝淹没区位于生态保护红线内，企业属于无法避让的、已有的合法水利工程等设施，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求。

《依兰县国土空间总体规划（2021-2035年）》中规划目标提出：国土空间开发保护格局进一步完善；城乡发展更加均衡集约、绿色、低碳、循环的资源利用体系基本建成，生态环境得到有效保护；综合交通和信息通信基础设施体系更加完善，防灾减灾体系基本完善。

符合性分析：水电是清洁能源，也是可再生能源，对改善我国能源结构、减少温室气体排放，保护环境作用巨大。晨光水电站根据《水利产业政策》电站用水属于乙类，为水利水电行业鼓励类项目，为国家鼓励开发的清洁能源水电项目。电站设计多年平均发电量为 7604 万 kW·h，可替代火电标准煤 2.7 万 t。每年可减少二氧化碳排放 7 万吨，对改善大气环境有一定作用。因此，本项目符合《依兰县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

3.2.11 生态环境分区管控符合性分析

根据黑龙江省生态环境分区管控数据应用平台出具的《黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰晨光发电厂项目-增效扩容改造工程生态环境分区管控分析报告》、《黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰晨光发电厂项目-冲砂闸水毁修复工程生态环境分区管控分析报告》中的相关内容，本项目与“生态环境分区管控”符合性分析如下。具体分析报告见附件。

根据《哈尔滨市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》七政发〔2021〕7号）、《关于印发哈尔滨市生态环境准入清单动态更新成果的通知》（2023年5月23日）哈尔滨市各区县环境管控单元准入要求，增效扩容改造工程所在环境管控单元为为优先保护单元和一般管控单元；冲砂闸水毁修复工程所在环境管控单元为为优先保护单元。

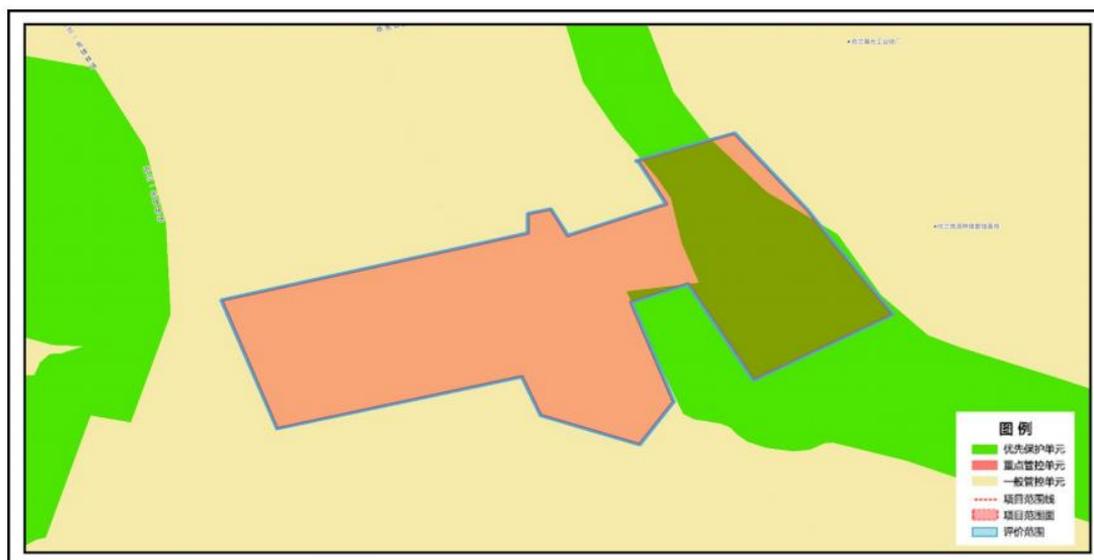


图 3.2-2 增效扩容改造工程项目与环境管控单元叠加图

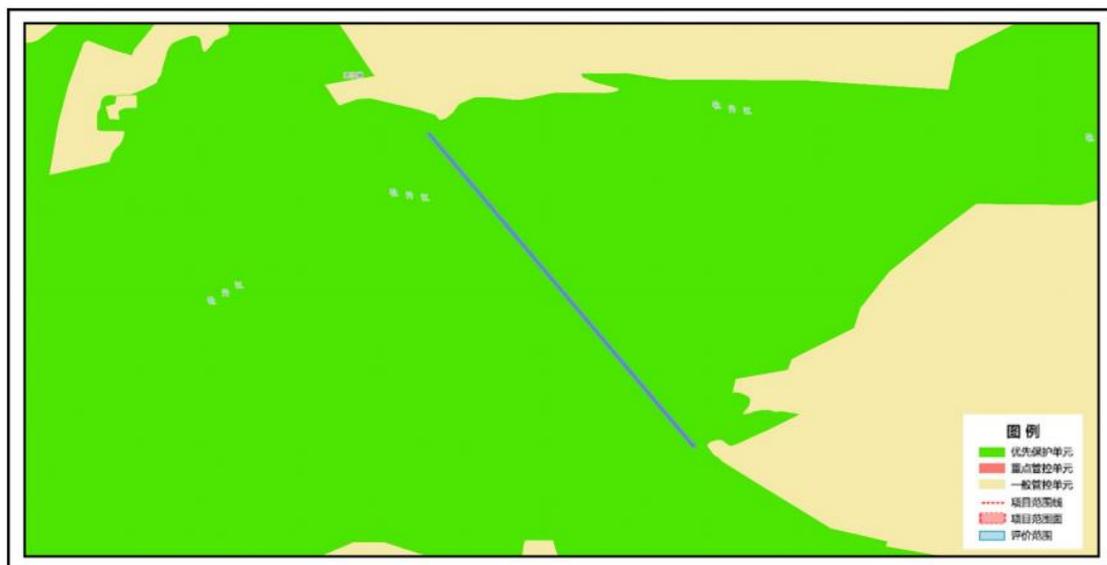


图 3.2-3 冲砂闸水毁修复工程项目与环境管控单元叠加图

本项目生态环境分区管控符合性分析如下：

(1) 生态保护红线

黑龙江省晨兴发电有限公司位于哈尔滨市依兰县牡丹江流域下游晨光村境内，项目选址不在生态保护红线区域内。项目所在区域不涉及自然保护区、地质公园、风景名胜区、森林公园、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区、湿地公园和一级国家级公益生态林等各类保护地。但冲砂闸水毁修复工程拦河溢流坝坝上取水范围内涉及张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线。

晨光水电站始建于1978年，1983年建成并投入运行，水电站拦河溢流坝在生态保护红线范围划定之前已建成，属于无法避让的、已有的合法水利工程。增效扩容工程、冲砂闸损毁修复工程在原有项目基础上改造，未新增占地，是已有的合法水利设施运行维护改造工程，属于生态保护红线允许的对生态功能不造成破坏的人为活动。

(2) 环境质量底线

依兰县 2023 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，属于环境空气质量达标区域。

本项目为引水式水力发电项目，引入牡丹江河水经水力发电机组发电后，尾水排入牡丹江，不会对区域环境质量造成明显影响。工程无大气污染物排放，厂

界噪声均达标准要求，废水经化粪池收集后拉运处置，固体废物全部妥善处置。因此，本项目的建设不会改变区域环境质量现状，能够满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）文件中“环境质量底线”的要求。

(3) 资源利用上线

本项目是水力发电项目，不取用地下水，引用地表水发电后全部泄放，不使用其他资源。

(4) 环境准入负面清单

根据《哈尔滨市生态环境准入清单（2023年版）》，项目属于优先保护单元和一般管控单元。本项目与《哈尔滨市生态环境准入清单（2023年版）》符合性分析见表3.2-4。

表 3.2-4 与《哈尔滨市生态环境准入清单（2023年版）》符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	符合性分析	
ZH23012310002	依兰县一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	<p>区域准入要求执行：1.原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。</p>	<p>本项目为引水发电项目，位于 I-3-2-4 倭肯河下游农、牧业与土壤保持生态功能区，与生态功能一致，本项目不新增占地，本次增效扩容改造工程场地为建设用地、冲砂闸水毁修复工程场地为水域及水利设施用地，均为企业权限内用地，无新征土地情况发生。</p>
				<p>2.对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。</p>	<p>本项目为引水径流式电站，利用弯道落差进行发电，采用牡丹江地表水，尾水回归牡丹江。不涉及垦殖、放牧、采伐、渔猎、旅游等活动，不破坏周边生态功能。</p>

				3.避免开发建设活动损害其生态服务功能和生态产品质量。	本项目运行期确保下泄生态流量，保证坝下游牡丹江水环境质量和水体功能；控制库周地表径流及水土流失，减少面源污染，防止水库富营养化，维持生态系统的完整性与稳定性，符合空间布局要求。
				4.已经侵占生态空间的，应建立退出机制、制定治理方案及时间表。	本项目已稳定运行多年，未侵占生态空间。
ZH2309 0430002	其他区域	一般管控单元	空间布局约束	<p>执行要求：</p> <p>1.引导工业项目向开发区集中，促进产业集聚、资源集约、绿色发展。</p> <p>2.强化节能环保标准约束，严格行业规范、准入管理和节能审查，对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、船舶、煤炭、印染、造纸、制革、染料、焦化、电镀等行业中，环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，要依法依规有序退出。</p>	本项目为引水发电项目，项目环保、能耗、安全达标，未使用淘汰类产品。

综上所述，本项目选址不占用生态保护红线，但影响范围涉及依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区。涉及项目为冲砂闸水毁修复工程，本次涉水工程为水利设施水毁修复，施工过程中尽量依托已有设施进行，最大程度上减少了占地及施工动用土石方总量，符合水土保持的要求。在施工范围内未发现重要植物物种，分布的植物种类均为常见物种，在生态保护红线内其他区域广泛分布，对生态保护红线被类型及物种多样性不会产生明显影响。该项目与生态保护红线的区位关系为临近，对生态保护红线的影响极小。水电站拦河坝在生态保护红线范围划定之前已建成，属于无法避让的、已有的合法水利工程。增效扩容工程、冲砂闸损毁修复工程在原有项目基础上改造，未新增占地，是已有的合法水利设施运行维护改造工程，属于生态保护红线允许的对生态功能不造成破坏的人为活动。

因此，本项目符合环境质量底线、资源利用上线以及生态环境准入负面清单管理要求，符合《哈尔滨市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的

意见（哈政规[2021]7号）》以及《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发[2020]14号）》中要求。

3.2.12 与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的对照分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》对照分析

序号	审批原则	本项目情况	符合性
1	第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	项目符合环境保护相关法律法规和政策，属于《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编》报告中已建成水电站，位于流域梯级水电站的最后一级，工程任务、运行方式及工程规模等建设内容符合流域规划及规划环评要求。	符合
2	第三条 工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	工程选址选线、施工布置和水库淹没不占用自然保护区、风景名胜区等敏感区内法律法规禁止占用的区域和已明确作为栖息地保护区域，并与饮用水水源保护区的有关保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	符合
3	第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。项目在采取上述措施后，相关河段水质应符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环	晨光水电站为过水发电，通过建设拦河坝雍高干流水位、建设引水渠道从干流引水发电，拦河坝下游存在一定程度的减水段，改变减水段河道水文情势。 经冲砂闸水毁修复工程后，电站拦河坝上设有 660m 长溢流坝、8 孔冲砂闸和 1 孔生态泄水闸，溢流坝和生态泄水闸均可用于生态放流。企业已安装生态流量监测设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门对生态流量泄放进行实时有效监控。 本工程的用水工艺是通过大坝拦蓄河道径流，来水经拦河坝拦蓄后经过	符合

	<p>境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。</p>	<p>进水闸、引水渠进入电站厂房机组，通过水轮发电机组发电后经尾水渠排入下游河道，水轮机发电尾水不改变水质，发电尾水直接排放至原河道，对下游河流水质不产生影响。根据现状监测结果，评价范围内地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。本工程不承担城镇供水任务，晨光水电站坝前库区无调节功能，无水温分层现象，库区不存在低温水效应。现状水质段符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水满足坝址下游河道水生生态、水环境等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，未造成脱水河段，未对农灌、水生生物等造成重大不利影响。</p>	
<p>4</p>	<p>第五条 项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中，栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生态恢复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，应明确过鱼对象、运行要求等内容，并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体，并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。项目在采取上述措施后，水生生物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成毁灭性不利影响。</p>	<p>为减缓工程建设对鱼类的影响，设置生态泄水闸兼过鱼通道。</p>	<p>符合</p>
<p>5</p>	<p>第六条 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。</p>	<p>项目不对珍稀濒危等保护植物、珍稀濒危等野生保护动物造成影响。项目原有工程已建成运行 40 余年，</p>	<p>符合</p>

	项目在采取上述措施后，陆生动植物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响、次生生态环境影响等能够得到缓解和控制，与风景名胜区等景观协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成毁灭性不利影响。		
6	<p>第七条 项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。</p> <p>项目在采取上述措施后，施工过程环境影响得到缓解和控制，不对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。</p>	<p>本项目涉及增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复2项施工内容，项目施工期均已结束，施工期临时占地区域植被已恢复，工程已采取防治水土流失措施，植被恢复状况良好，没有明显的环境遗留问题，冲砂闸水毁修复工程设有一处弃渣场，位于电站引水渠右侧工程管理范围内，该弃渣场为平地型弃渣场，弃渣场堆置料后期用于防汛用料。</p>	符合
7	<p>第八条 项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套环保设施、重大交通复建工程、重要水利工程、污染型企业迁建等重大移民安置工程，应提出单独开展环境影响评价要求。</p> <p>项目在采取上述措施后，移民安置环境影响得到缓解和控制。</p>	<p>本项目不涉及移民安置。</p>	符合
8	<p>第九条 项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。</p>	<p>项目不存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险。</p>	符合
9	<p>第十条 项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。</p>	<p>本项目为整改类水电项目，晨光水电站正按要求完善增效扩容、冲砂闸水毁修复工程环评审批手续，全面梳理原有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。</p>	符合
10	<p>第十一条 按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保</p>	<p>已按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价及优化环境保护措施的要求。</p>	符合

	障措施。		
11	第十二条 对环境保护措施进行了深入论证,明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等,确保科学有效、安全可行、绿色协调。	已对环境保护措施进行了深入论证,明确的责任主体、投资、时间节点和达成效果等。	符合
12	第十三条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目按照《环境影响评价公众参与办法》等规定开展信息公开和公众参与。	符合

综上所述,本项目建设内容符合《水电建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》相关要求。

3.3 工程方案环境合理性分析

3.3.1 增效扩容方案环境合理性

本次增效扩容工程维持原坝址不变,不增加大坝高度,不增加库区容量,仅对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新,利用原有拦河坝拦蓄河水。项目初步设计阶段,拟定3个方案进行装机容量比选,分别为12.5MW(5×2.5MW)、15MW(5×3.0MW)及17.5MW(5×3.5MW),比选方案见下表。

表 3.3-1 增效扩容工程装机容量比选方案

序号	项目	单位	方案 1	方案 2	方案 3
1	装机	kW	2500×5	3000×5	3500×5
2	多年平均发电量	万 kW·h	7476	7604	7604
3	年利用小时数	h	5981	5069	4345
4	出力系数		7.5	7.5	7.5
5	水头损失	m	0.5	0.5	0.5
6	保证出力	kW	4448	4448	4448
7	最大发电水头	m	7.71	7.71	7.71
8	最小发电水头	m	2.54	2.54	2.54
9	平均发电水头	m	6.77	6.77	6.77
10	加权平均水头	m	6.65	6.64	6.64
11	最大发电流量	m ³ /s	300	300	300
12	最小发电流量	m ³ /s	58	58	58
13	平均发电流量	m ³ /s	178	178	178
14	加权平均流量	m ³ /s	196	197	197
15	总投资	万元	3394	3599	8545
16	经济内部收益率	%	17.76	17.55	3.75

从上表可以看出，装机容量从现状的 12.5MW 增加到 15MW，多年平均发电量增加 128 万 kW·h，装机容量从 15MW 增加到 17.5MW，由于水头损失等条件的变化，多年平均发电量没有增加，从能量指标和资源的合理开发利用角度分析，装机容量不宜过大，最终选择增加到 15MW。

本次通过选择更高效、合理的发电机组从而实现增效扩容，增大电站出力系数，提高水资源的利用效率。本次增效扩容未造成明显的环境影响，增效扩容方案合理。

3.3.2 冲砂闸水毁修复方案环境合理性

未损毁前原有工程泄洪冲砂闸共 12 孔，为胸墙式宽顶堰，堰顶高程 97.00m，孔宽 5.00m，孔高 3.00m。泄洪冲砂闸采用两孔一联的结构分缝型式。重建泄水建筑物选型时主要考虑以下因素：

(1) 各工况下泄水建筑物总体泄流能力不变，以保证原水库特征水位基本不变；

(2) 晨光水电站至今已运行多年，水库已基本达到冲淤平衡，为保证电站原左岸引水发电厂房“门前清”，新建泄洪冲砂闸应具备相应的排沙能力；

(3) 根据电站近年来运行中遇到的实际情况，新建泄洪冲砂闸应具备排漂、排冰能力；

(4) 枢纽布置紧凑、合理，尽量少占征地。

根据工程建设任务，结合地形地质条件以及原枢纽建筑物布置情况，分别拟定两个不同的泄水建筑物型式布置方案：

方案一：根据调洪成果，新建 1 孔生态泄洪闸及 8 开敞式泄洪冲砂闸。由右岸至左岸依次布置 660m 自由溢流坝段、1 孔生态泄洪闸、8 孔开敞式泄洪冲砂闸及检修门库坝段。

方案二：新建 1 孔生态泄洪闸并恢复 12 孔胸墙式泄洪冲砂闸。由右岸至左岸依次布置 660m 自由溢流坝段、1 孔生态泄洪闸、恢复 12 孔胸墙式泄洪冲砂闸坝段及检修门库坝段。

两方案维持原特征水位基本不变，保证各工况下泄水建筑物总体泄流能力基本相同；两方案均具备保证引水发电厂房“门前清”的排沙能力；两方案新增生态

泄洪闸采用相同的泄流方式和孔口尺寸。两方案枢纽布置基本相同，方案一为1孔生态泄水闸+8孔开敞式宽顶堰泄洪冲砂闸，闸溢流前缘总宽70m，方案二为1孔生态泄水闸+12孔胸墙式宽顶堰泄洪冲砂闸，闸溢流前缘总宽100m，方案一枢纽布置更加紧凑、合理；两方案地形地质条件、施工条件及工期基本相当；方案一在工程量、工程占地、工程投资上均低于方案二，方案一较方案二节省工程投资693万元；在运行条件上，方案一具备超泄超标洪水，满足电站排沙、排漂、排冰等综合要求，优于方案二。因此，从枢纽布置紧凑、合理，节省工程投资，减少工程占地，运行方便上，本工程选用枢纽布置方案一，即1孔生态泄水闸+8孔开敞式宽顶堰泄洪冲砂闸方案。

综上所述，新建冲砂闸建设方案占地控制在原有工程用地范围内，未新增占地。维持现有水库正常蓄水位、死水位、库容等不变。根据本工程的设计任务，对冲毁的泄洪冲砂闸进行重建，恢复其原有的泄洪、排沙功能；同时结合牡丹江流域整体生态恢复要求，新增生态泄水闸。原右岸自由溢流坝段、左岸引水发电厂房未受水毁影响，不进行重建。

冲砂闸水毁修复工程径流调节中优先考虑下游生态用水需要，多余水量进入电厂发电。为维护晨光水电站下游河段生态环境，避免在枯水期间出现断流、生态流量不足造成部分河段减水、脱水，甚至干涸，降低对河流的正常生态功能影响，本工程建设切实的生态放流措施。本次水毁重建工程采取新增生态泄水闸，用以保障河道生态流量，从根本上解决坝址下游河道减水段的河道生态用水问题，对河道减水段生态修复具有重要意义。因此，冲砂闸水毁修复方案环境可行。

3.4 施工期主要环境影响源分析

3.4.1 增效扩容工程

本次增效扩容工程不增加大坝高度，不增加库区容量，仅对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新，利用原有拦河坝拦蓄河水。施工过程中未新增工程永久占地和临时用地，施工道路全部依托项目周边现有道路，工程施工生产区均布置于水电站站址内，施工人员生活区、办公室等均利用水电站生活区的设施。施工期间项目产生的环境影响主要包括：

(1) 施工期废气主要为厂房装修改造过程产生的粉尘，水泥、砂石料的运输装卸以及车辆运行等过程中产生的粉尘、扬尘和施工机械尾气。施工期对道路、施工场地进行洒水降尘，建筑材料运输车辆进行篷布覆盖进行防尘，施工废气对周边环境影响很小。

(2) 施工期产生的废水主要为施工废水和施工人员生活污水。施工废水产生场所主要为施工材料拌和过程以及施工设备清洗过程，废水集中收集后经过沉淀池处理，回用于道路洒水降尘，不外排；施工人员生活污水利用电站原有化粪池处理后拉运至城镇污水处理厂治理。

(3) 施工期产生的固体废物主要为拆除的旧发电设备及设备内废油、厂房装修产生的少量建筑垃圾和施工人员生活垃圾。拆除的发电设备外卖给二手设备公司，设备内废油收集后与厂区废油定期委托有资质的单位进行处理；建筑垃圾用于场区低洼区域回填；生活垃圾经分类收集后交由周边村屯环卫部门处置。

(4) 施工期噪声主要包括施工噪声、施工机械运行噪声等，噪声为间歇性产生。

项目已于 2014 年 3 月 25 日开工，2015 年 11 月 9 日完工，项目施工期早已结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，植被恢复状况良好，无明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。

3.4.2 冲砂闸水毁修复工程

3.4.2.1 施工期生态环境影响

(1) 施工临时占地影响

本项目临时占地包括施工生产生活区和弃渣场，占地面积共计 1.00hm²。占地地类为水域及水利设施用地，均为工程原有用地，无新征土地情况发生。经现场踏查，施工结束后施工生产生活区已经完成场地平整，恢复原有地貌；弃渣场区域地形平坦，西侧为引水渠渠堤，东侧为进场道路，进场路设置排水沟，弃土表面零星生长野草。弃渣场沿电站引水渠在其已有管理保护范围内堆置，堆渣顶面几乎与渠道渠顶齐平，外侧边坡坡比按 1:2 控制，渣体组成主要为土石料，堆置边坡稳定，弃渣场渣料后期综合利用去向已经落实，用于防汛用土。

（2）对陆生生态的影响

本项目对陆生植物的影响主要源于工程施工占地的影响，工程施工开始后，工程永久占地和临时占地上的植被将被铲除。工程永久占地内不涉及陆生植被，占地类型均为已有水域及水利设施用地；施工占地将导致工程涉及区内陆生植被面积直接减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低。但考虑到工程区均为人工植被，没有原生植被，因此施工仅造成一定的生物量损失，不影响当地的生物多样性。

施工期间，工程施工活动对野生动物有一定的影响。区域主要野生动物有蛇、鼠及鸟类等常见动物，经调查项目区内未发现珍稀保护野生动物物种分布。鸟类可能在施工期因受到惊吓而暂时迁移到周围附近的地方，但施工期结束后随着区域生态环境的不断改善，大部分鸟类又可找到合适的活动空间。其它一些小型野生动物在施工期可迁往其它地方，因此，施工活动对区域野生动物的影响较小。

（3）对水生生态的影响

作业施工过程会影响施工河流的水流，冲砂闸水毁阶段的抢险围堰予以防渗加固措施后作为施工期围堰，围堰采用混凝土围堰、钢板桩围堰以及砂砾石围堰相结合的型式。施工完成后再拆除围堰，恢复冲砂闸和原来地貌。工程涉水施工会导致施工区域水体浑浊，对浮游生物造成影响；近岸涉水施工时会造成沿岸带维管束植物被破坏，产生生物量损失；河道清淤均会破坏水域地质，造成底栖生物生境被破坏；施工扰动会对鱼产生驱赶效应，且由于沿岸带维管束植物和浮游生物的损失，鱼类饵料资源量降低，工程施工对鱼类栖息和活动范围造成影响，对鱼类资源产生一定影响。

项目区域无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。项目施工期疏浚清淤、围堰建筑和拆除等将影响局部浮游生物、底栖动物等饵料生物量的变化，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响。但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对评价范围河段的鱼类影响总体较小，且较为有限。

施工过程对鱼类资源的影响主要为涉水施工过程引起局部悬浮物浓度升高，导致水质下降，减少附近水体的光合作用，并妨碍水体的自净作用。有资料显示，光在泥沙中的穿透能力降低约 50%，而在非常浑浊的水体中将减少 75%，影响

鱼类资源生长环境，主要表现在阻塞鱼鳃，直接杀死鱼类个体，降低鱼类生产率及疾病抵抗能力，降低鱼类饵料生物的丰度，降低鱼类捕食效率等。同时当水中悬浮物沉降后，对底栖生物等有覆盖作用，降低鱼类及底栖动物的种群密度，改变原有底栖生物的生境和觅食环境。大坝河段的鱼类均为当地常见鱼类，无珍稀保护鱼类，其抗干扰能力较强，施工结束后较短时间内得到恢复。因此，工程施工对鱼类的不利影响较小，且是暂时的。

另外，施工噪声对鱼类资源也有影响。根据相关文献资料，鱼类的听觉随着音频信号的升高，听觉的感度急剧下降。鱼类对人工造成水中音频变化的反应也很敏感，日本学者曾在琵琶湖水域边进行人工声响的测定，测得泥沙泵的噪声级为 500Hz 左右，最高声压为 88dB(A)，沉没的管道噪声级为 100Hz 到 10000Hz，最高声压为 75dB(A)，在上述的水中声响，发现鲫鱼从腹部到眼球的变化，表现为鳃盖开闭加剧。在同一声压时，由于泥沙泵发出的噪声，其频带较宽，比纯音的刺激性大，也有如上所述表现，并迅速逃离。当工程结束后，人工噪声消失，鱼类就表现正常的游泳，并在管道附近逗留。项目施工期间主要噪声为挖掘机产生的噪声，噪声声压级在 75dB(A)~95dB(A)之间。噪声对鱼类的影响主要是造成鱼类回避或对噪声的适应，因此不会形成大的不利影响。

3.4.2.2 施工期地表水环境影响分析

地表水环境影响源包括生产废水和生活污水。其中，生产废水主要来自于混凝土拌和系统冲洗废水、基坑排水、施工机械维修含油废水；生活污水主要为施工生活区施工人员日常生活产生的污水。

(1) 混凝土拌和系统冲洗废水

根据施工组织设计，本工程混凝土拌和系统布置在厂房左岸，就近拌制混凝土。混凝土加工系统废水来源于混凝土料罐的冲洗废水，为碱性废水，废水在几分钟内完成排放，废水产生量小、间断性排放，pH 值在 11~12（无量纲），SS 浓度可高达 5000mg/L。根据施工组织设计，本工程混凝土拌和系统废水量为 2.33m³/h。根据《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）以及《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）中的相关规定，混凝土拌和系统生产废水经沉淀处理后，

SS \leq 2000mg/L 即可满足混凝土拌和用水水质要求,其上清液全部回用于混凝土拌和系统,不外排,沉砂脱水后送至弃渣场。

(2) 基坑排水

基坑排水来自围堰施工区,包括一次性基坑初期排水、施工期基坑经常性排水两部分。本工程截流时段 12 月,基坑形成时无初期排水。基坑排水主要为施工期经常性基坑排水。

本工程经常性排水主要包括施工期降水、混凝土养护用水、围堰渗水等,污染物主要是 SS,其浓度约为 2000mg/L, pH 值为 9~12(无量纲),本工程经计算排水强度为 95m³/h。

根据已建工程对常规性基坑排水的处理经验,考虑该部分水中不含有毒有害物质,常规性基坑排水可不采用特殊的处理设施。水体在施工基坑内静置、沉淀 2h 后,将上清液由排水泵提升至回用水池,再由潜水排污泵提升后回用于施工道路洒水抑尘、混凝土养护等,不外排。

(3) 含油废水

施工机械的修理利用工程附近城镇已有的修配厂进行,施工现场仅考虑机械零配件的更换,考虑到含油废水主要产生在施工机械维修过程中,本项目施工现场不考虑含油废水处理设施,但应严格加强管理,收集含油渍的抹布、机械零配件严禁随意乱扔。

(4) 生活污水

根据施工组织设计安排,施工人员办公及生活区临时租用原电厂管理办公楼,办公楼距施工场地较近,生活设施配套齐全,本工程施工人员生活污水及其他污水依托原工作大楼内的处理设施进行处理。

3.4.2.3 施工期地下水环境影响分析

施工期基坑排水会降低局部地下水水位,但影响范围和影响时段有限,施工结束后即可恢复至原来水位。施工机械的跑、冒、滴、漏,施工生产废水处置不当或地面硬化不到位等可能造成污染物下渗,对地下水水质产生不利影响。

3.4.2.4 施工期环境空气影响分析

根据工程特点和区域环境特征分析,环境空气污染影响因素主要为施工过程中产生的扬尘、机械燃油废气和清淤恶臭。

施工扬尘主要来自土石方开挖、填筑,混凝土拌和及车辆运输,主要污染物为 TSP;施工机械燃油废气主要来自挖掘机、发电机等燃油机械在运行时排放的尾气,主要污染物为 TSP、SO₂ 和 NO₂;清淤恶臭主要来自河道清淤扩挖施工过程中,主要污染物为 NH₃、H₂S、臭气。

(1) 施工工厂设施

①施工扬尘

施工扬尘主要发生在施工土方开挖及填筑过程,包括土石方开挖及回填产生扬尘,施工区混凝土拌合粉尘,以及施工机械和运输车辆产生的交通扬尘。施工中土石方开挖、填筑等产生的粉尘,基本上都是无组织、间歇式排放。工程区域属温带大陆性气候,土质主要为草甸土,土壤质地较轻,春、冬季干燥少雨,易起尘。另外,由于施工区域地势平坦开阔,有较好的扩散条件,因此,在施工过程中做好降尘减尘措施后,土方回填等施工操作对区域环境空气质量不会产生大的影响。

②施工机械燃油

工程施工过程中需使用大型燃油机械设备及运输车辆,主要燃料为柴油,使用量为 341.21t。根据《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》中的计算方法,施工期工程机械油料产生的 PM₁₀、HC、NO_x、CO 产生系数分别以 2.09 (kg/t 燃料)、3.39 (kg/t 燃料)、32.79 (kg/t 燃料) 和 10.72 (kg/t 燃料) 计,计算施工期可能产生大气污染物总量 PM₁₀—0.71t、HC—1.16t、NO_x—11.19t、CO—3.66t。

由于工程作业区面积大,污染源分布分散,且污染源大多为露天排放,经大气扩散和稀释后,环境空气中有机废气浓度一般较低。

③混凝土拌合系统粉尘

本项目设有 1 座混凝土拌合站,砼拌合粉尘主要产生在水泥、掺和料的运输和装卸及进料过程中。查阅《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡

算方法（试行）》中水泥制品制造业（含混凝土结构构件、其他水泥制品业）产排污系数表，工业粉尘产生系数 5.75kg/t 水泥，本工程水泥用量 8972t，粉尘产生量约 51.59t。本项目混凝土拌合系统中骨料通过胶带密闭运输，搅拌罐配套有袋式除尘处理，除尘效率≥99%，排放总量为 0.52t。

(2) 交通运输系统

①运输扬尘

根据施工总布置，晨光水电站建设期间交通运输扬尘主要来自建筑材料运输、弃渣运输等。本工程生产用混凝土 3.13 万 m³，运输车往返于冲砂闸和混凝土拌合系统之间，施工生产区紧邻冲砂闸施工区；施工期间将产生约 2.0 万 m³ 的弃渣，往返于冲砂闸和弃渣场之间，平均运距约 1.5km。

施工区交通扬尘主要来源于进场公路和场内道路，在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

施工区载重汽车主要为 15~25t，本次源强预测按 25t 计算，场内公路行车速度按时速 20km/h 计，计算结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

车速 \ P	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.11	0.19	0.25	0.31	0.37	0.63
10 (km/h)	0.22	0.37	0.51	0.63	0.74	1.25
15 (km/h)	0.33	0.56	0.76	0.94	1.16	1.88
20 (km/h)	0.44	0.75	1.01	1.26	1.49	2.41

②运输车辆尾气

施工期运输车辆取大型车，车速取 20km/h，交通量取工程区施工期最大交通量 10 辆/h。得出交通运输车辆尾气污染物产生源强见表 3.4-2。

表 3.4-2 工程区施工期交通运输车辆尾气产生源强

污染物	CO	THC	NO ₂
单位公里产生源强 (kg/h·km)	0.42	0.17	0.84
产生源强 (kg/h)	4.20	1.70	8.40

(3) 清淤恶臭对环境的影响

恶臭主要产生于清淤疏浚过程，河流中含有有机物腐质的淤泥底泥，在受到扰动时，其中含有的恶臭物质将呈无组织状态释放，从而对周围环境产生较为不利的影响。清淤段为溢流坝上游侧混凝土围堰基础清基，项目清淤疏浚工段总长度为 50m。项目采用围堰施工，清淤方直接运至弃渣场堆置，边堆存边晾晒，未发生土方二次倒运。牡丹江河道中底泥有机腐殖物较少，淤泥产生的恶臭浓度跟底泥含有的有机物质有很大关系，有机质较少，恶臭产生量相对较少。牡丹江总体水体水质较好，污染小，底泥有机质含量较小，因此，污泥产生的恶臭相对较小，且大气自然稀释效果好。项目疏浚工程施工工段较短，施工周期较短，选择在枯水期，避开了高温天气，因而这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失。

3.4.2.5 施工期声环境影响分析

施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土拌和、辅助企业生产和交通运输等活动。

(1) 施工机械及辅助企业噪声

① 施工区机械噪声

主体工程施工区噪声主要来自机械设备运行和土方开挖等施工活动，由于施工区声源众多，其合成噪声值影响较大。根据《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)、《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T5260-2010)、《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》¹等，噪声源声值 65~100dB(A)。本项目施工机械设备见表 3.4-3，主要设备噪声源强类比值见表 3.4-6。

¹ 水利部水利水电规划设计研究总院. 水工设计手册(第 2 版) 第 3 卷征地移民、环境保护与水土保持. 中国水利水电出版社, 2013 年。

表 3.4-3 主要施工机械设备

序号	施工机械名称	规格	土坝	溢洪道	鱼道	总计
1	风动装岩机	0.26m ³		2	6	8
2	气腿钻			2	6	8
3	潜孔钻	100 型		2	6	8
4	手风钻	01-30		5	15	20
5	砼拌合机	0.8m ³	4	2	6	12
6	砼泵	30m ³ /h		2	6	8
7	砼吊罐	2m ³		2	6	8
8	振动器	1.1kW		6	18	24
9	变频机组	8.5kVA	1	1	3	5
10	风水枪			2	6	8
11	履带起重机	8t	1	1	3	5
12	推土机	10 ³ kW	4	3	9	16
13	拖拉机	74kW	2			2
14	挖掘机	2m ³	5	3	4	12
15	抓斗	1m ³		2	6	8
16	回旋钻机		4			4
17	索铲	2m ³	2			2
18	装载机	2m ³		2	6	8
19	自卸汽车	15t	25	8	24	57
20	载重汽车	8t	2	2	6	10
21	振动碾	14t	2			2
22	轮胎碾	9-16t	1			1
23	蛙式打夯机	28kW	3			3

表 3.4-4 类比在建水电站噪声源实测值

单位: dB(A)

序号	噪声源	测试点位置	噪声级 (dB)
1	手风钻	手风钻操作点	100
2	潜孔钻	驾驶室	98.8
3	推土机	驾驶室	98
4	20T 汽车	驾驶室	93.8
5	挖掘机	3m, 10s	85-86
6	装载机	3-5m, 10s	83-96

根据施工规划, 大坝施工区附近 200m 内无敏感点分布。

②混凝土拌合系统

混凝土拌合系统主要机械设备包括混凝土拌合楼、圆筒振动筛、螺旋洗砂机、空压机等。混凝土拌合系统噪声源主要来自于混凝土拌合楼的拌合作业, 骨料的

制冷系统、冲洗、脱水、运输过程中都将产生噪声污染。混凝土生产系统为连续点声源，参照类似工程混凝土生产设备噪声实测资料（表 3.4-5），所有设备同时运行声源叠加后作为混凝土生产系统噪声源强，1m 处声强级约 80~110dB(A)。

表 3.4-5 类比在建水电站噪声源实测值 单位：dB(A)

序号	噪声源	测试点位置	等效声级
1	混凝土拌合站	操作点	85-90
2	混凝土拌合机	操作点	80-100
3	混凝土拌合楼	操作点	85-90

根据施工规划，各混凝土生产系统附近 200m 范围内无敏感点分布。

(2) 交通噪声

工程交通噪声主要来源于车辆运输。交通噪声属于流动声源，其源强大小与车流量、车速以及路况等因素有关。施工区主要来往车辆为载重量 10t~20t 级自卸汽车，以大型车为主，公路设计时速为 20km/h，交通运输噪声在 85~94dB 之间。根据施工规划，施工道路附近村庄等敏感点较远，交通噪声对村庄等敏感点影响较小。

3.4.2.6 施工区固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

根据施工组织设计，施工高峰人数 220 人，垃圾产生量按 0.8kg/d·人计，工程施工平均日生活垃圾产生量约 0.176t/d。本工程总施工期 25 个月，考虑东北冬季不施工原则，实际施工时间共 17 个月，施工期共产生生活垃圾约 89.76t。

(2) 河道清淤

本工程现状河道存在不同程度的淤积，尤其泄洪冲砂闸附近河床，若淤积过多的泥沙，将直接降低行洪能力，影响厂房发电。根据本工程的淤积情况，确定的清淤范围和清淤高程：轴上 0-020.000~轴上 0-070.000m 桩号范围内的 50m 长河道需要清淤，清淤至 96.50m 高程，上游及河床两侧清淤边界开挖边坡为 1:5。该工程已经完成，河道清淤方共计产生 773m³，清淤方直接运至弃渣场堆置，边堆存边晾晒，未发生土方二次倒运。根据库区底泥现状监测数据，各项监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

(3) 弃渣

本工程土石方工程主要集中在冲砂闸、生态泄水闸的开挖、填筑等工程，布置弃渣场 1 处，位于电站引水渠右侧工程管理范围内，弃渣场西侧为电站引水渠，东侧为冲砂闸进场道路。工程弃渣量 2.0 万 m^3 ，占地面积 0.40 hm^2 ，弃渣场为平地型弃渣场，弃渣场等级为 5 级，弃渣作为防汛物资储备。

(4) 建筑垃圾

本工程水工建筑物拆除、施工场地平整过程等施工期间会产生建筑垃圾和包装废物等，产生量约为 1000 m^3 。施工过程中，钢材、金属边角料等交由物资回收公司综合利用；废砖头、废石材部分以填坑的方式利用；不能利用的废砖头、废石材、废木条等垃圾由专人专车收集后，运送到依兰县指定建筑垃圾处置场所统一处置，不外排。

3.5 运行期主要环境影响源分析

晨光水电站为低水头径流式发电站，在牡丹江下游干流上设置溢流坝，通过引水渠引水至发电机房发电，对水质不作任何处理，尾水由电站尾水渠流入下游牡丹江河道，洪水和多余的水量均经溢流坝泄入原河道，所发的电能经升压站升压后送至电网。

增效扩容工程改造内容为：本次增效扩容改造工程将原来的装机 12.5MW 改造成总装机 15MW，改造后多年平均发电量为 7604 万 $kW\cdot h$ ，增加发电量 2684 万 $kW\cdot h$ ，提高引水量（扩容前设计引水量 53.5 m^3/s ，扩容后设计引水量 53.82 m^3/s ）。维持原坝址不变，对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新，利用原有拦河坝拦蓄河水，不新增、加高拦河坝，水库蓄水位、总库容均不改变。

冲砂闸水毁修复工程内容为：新建检修门库，新建 1 孔生态泄水闸一座，重建 8 孔开敞式宽顶堰泄洪冲砂闸 1 座，将临近泄洪冲砂闸的 14m 长溢流坝段需要拆除后复建，左岸岸坡坝肩防渗处理。本工程任务是对水毁冲砂闸进行修复，恢复电站正常运行，并恢复下游河道生态用水功能。使工程由单一发电转变为发电、生态用水综合利用工程。

根据工程运行的特点，工程运行是一个引水、发电、退水的过程，过程本身

无生产废水和其它污染物质的排放，运营期工艺流程见图3.4-1。

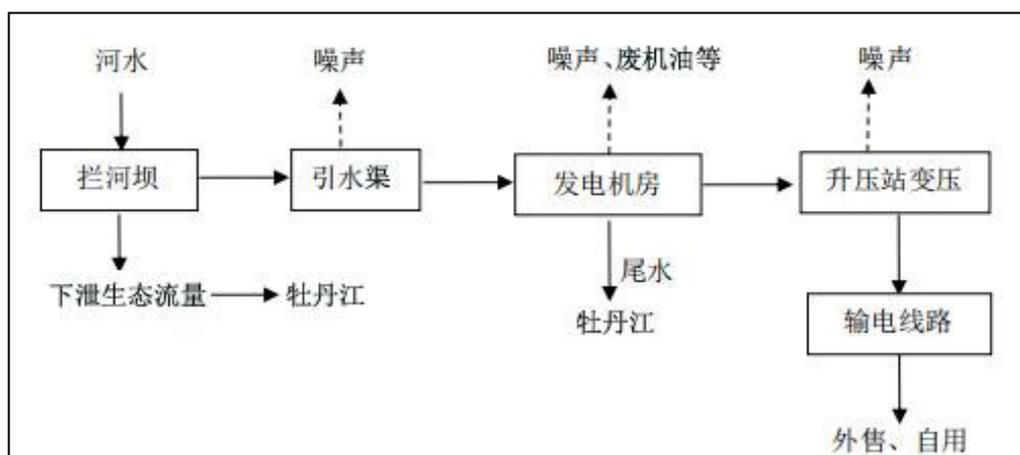


图3.5-1 生产工艺流程及产污环节示意图

3.5.1 对水资源利用的影响

3.5.1.1 对流域可开发利用水利的影响

水电站的生产工艺是一个能量转换的过程，即势能——机械能——电能。水电站在整个发电过程中属于清洁生产，不改变水的物理性质和化学性质，不消耗水资源量，不产生污染物。晨光坝址处多年平均径流量为 $74.41 \times 10^8 \text{m}^3$ ，本次增效扩容后年取水量 $49.75 \times 10^8 \text{m}^3$ ，取水量占多年平均径流量的66.86%。本项目为引水式水电站，引水发电后尾水回归河道，对流域可开发利用水利的影响较小。

3.5.1.2 生态流量下泄的分析及确定

(1) 下泄生态环境水量的必要性

晨光水电站运行后，下游无脱水河段，下游减水河段约为2.7km，出现时期一般为每年的4月到5月份之间。为降低引水发电减水对河段水生生态造成不利影响，从工程河段生态环境实际需求的角度出发，水电站运行期必须下泄一定的河道生态环境需水量。

(2) 生态需水量分析

晨光水电站运行，将在一定程度上改变坝下河段的水文情势，为维护下游河段生态系统稳定，应下泄一定的生态流量，将其纳入工程调度中统筹考虑。参照《建设项目水资源论证导则》（GBT35580-2017）、《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）以及《水生生态与环境影响评价培训教材》等相关资料，

河流生态需水一般包括河道内生态需水和河道外生态需水，河道内生态需水一般包括：①维持水生生态系统稳定所需要的水量；②维持河流水环境质量的最小稀释净化水量；③河道蒸发需水量；④维持地下水位动态平衡所需要的补给水量；⑤航运、景观和水上娱乐环境需水量；⑥河道外需水，一般指河道外植被需水等水量。⑦维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量。

晨光水电站位于黑龙江省依兰县，不涉及河口和咸潮，因此除第7项外，其余6方面水量相互重叠、互相补充。

①维持水生生态系统稳定所需水量

水电站坝址下游评价河段不存在集中饮用水水源取水口，没有珍稀保护水生生物分布，也没有重要鱼类产卵场、索饵场及越冬场分布，不存在珍稀保护水生生物及鱼类“三场”特殊用水需求。评价区主要有鲫、鲤等经济鱼类，为确保河道内的鱼类迁徙和生存，保持水生生态系统稳定，需要考虑提供一定的水量。

②维持河道水质的最小稀释净化水量

工程坝址所在牡丹江干流水质目标为Ⅲ类，根据现状调查，沿江两岸基本无工业污染源分布，水电站减水河段内无企业排污口，产生的生活污染、畜禽污染、农药和化肥污染等农业面源污染较少。结合地表水环境质量现状监测结果，电站坝址下游断面水质能满足水功能区划要求。因此，评价河段水环境需水主要考虑维持河道自净功能的水量。

③河道蒸发需水量

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程，不改变拦河坝高程，不新增占地，不新增淹没范围，不影响库区正常水位，对周边地下水水文水量和水位影响不大。项目地处依兰县，属中温带大陆性季风气候，大陆性气候特点十分明显，项目库区具有日调节能力，下游不存在脱水河段，枯水期减水河段较短，因此不单独考虑河道蒸发需水量。

④维持地下水位动态平衡所需要的补给水量

当河道水位高于两岸地下水位时，河水将通过渗漏补给地下水；地下水位高于河道水位，地下水补给地表水。工程区地下水类型为第四系松散堆积层孔隙水与基岩裂隙水，主要由降水与地表水补给，地下水位和流量随季节而变化，向河谷排泄。因两岸谷坡地形，地表径流通畅，基岩谷坡地表径流迅速泄于河中。两

岸第四系堆积层透水性强，雨季有孔隙水渗出。地下水与地表水的关系为地下水单向补给地表水，因此，不存在维持地下水位动态平衡所需要的补给水量。

⑤航运、景观和水上娱乐环境需水量

晨光水电站坝址至汇入松花江河口无航运需求，在满足河流水生生态用水的前提下也能满足河流景观的要求。因此，航运、景观和水上娱乐环境需水量不单独考虑。

⑥河道外生态需水量

工程区域两岸植被主要为林地及农田，两岸植被生长所需水分主要来自降水和地下孔隙水，而河段地下孔隙水为单向补给河道，因此下游无河道外生态需水的需求。

综上所述，工程评价河段生态环境需水量主要考虑维持水生生态系统稳定所需要的生态流量和维持河道水质的最小稀释净化水量。

(3) 生态流量下泄量的确定

依据2023年《黑龙江省晨兴发电有限公司晨光水电站延续取水评估报告》及其评审意见，核定晨光水电站现状生态流量，核定结果为：根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光水电站汛期核定生态流量 $46.51\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期生态流量 $23.26\text{m}^3/\text{s}$ 。冲砂闸水毁修复工程后电站拦河坝上设有8孔冲砂闸和1孔生态泄水闸，生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流，且拦河坝前的天然来水量特别丰富，减水后剩余水量仍可以满足河道内生态基流要求。

坝址处天然来水量小于等于规定生态流量时，按“来多少放多少”的原则进行下泄。生态流量泄放体现流量过程，防洪、抗旱、应急调度等特殊情况下可根据相关要求暂停泄放或按总量控制原则分时段泄放。

生态流量足额泄放时的水位线作为发电限制水位线，本厂为径流式电厂，枯水期（11月至次年4月），水库来沙量较少，且上游莲花电站具备防洪调峰功能，所以枯水期安全系数很高，为保证生态流量，晨光发电厂水库在枯水期，运行水位不低于 101.63m 。

当坝前水位高于发电限制水位线时，自然溢流足额下泄生态流量。当坝前水位低于发电限制水位线时，机组停止发电优先保障生态用水，溢流堰泄放设施保持不小于核定流量下泄生态流量。防洪的关键期是在6-9月份，也是鱼类繁殖期，

晨光水电站库区将开启生态泄水闸，即保证生态泄流下泄，同时也保证鱼类的洄游繁殖。

3.5.2 对生态环境的影响源

(1) 工程建设区占地影响

水电站永久占地将改变土地利用类型，将对工程所在地土地利用带来一定的影响。本次增效扩容改造项目、冲砂闸水毁修复工程，均不新增永久占地，不新增淹没区，工程建设过程中永久土地均为站区已有用地，临时占地控制在水电站工程管理范围内，临时占地在施工结束后可恢复其原有土地利用性质。因此，工程建设期对占地影响很小，建设完成后，并已通过站区空闲区域采取场地平整及绿化措施，恢复原有生境。

(2) 水库对陆生生物的影响

工程利用原电站的拦河坝挡水，无需再建新坝，不加高坝体，不抬高现水库蓄水位、不增加现水库库容、不改变现电站的水库规模和水库水位、不增加淹没区。水电站已运行多年，库区周边陆生动植物的栖息地影响已基本结束，本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不会对周边陆生动物产生较大的影响。

(3) 水库对水生生物的影响

拦河坝已建成拦水40余年，水库蓄水，水体体积大幅度增加，河流流速减慢，水体容量增大，悬浮物沉降作用加强，水体悬浮物浓度降低，这些变化对库区水生生物造成一定的影响，且影响已存在多年。

拦河坝已阻断了上下游水生生物物种交流的自然通道，对上下游水生生物物种的交流产生阻隔影响，其影响是长期的，不可逆的。并且随着拦河坝的阻隔，坝址上下游水流、水位已发生改变，从而导致水生浮游生物、水生植物、水生无脊椎动物等的变化，对一些鱼类种类的相对数量产生影响。拦河坝阻隔影响从水电站建成投入使用时产生，本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程利用原电站的拦河坝挡水，不抬高现水库蓄水位、不增加现水库库容、不改变现电站的水库规模和水库水位，不新增对库区水生生物的影响，施工结束后拦河坝阻隔影响将继续存在，拦河坝的阻隔影响没有变化。

(4) 下游减水影响

晨光水电站通过建设拦河坝雍高干流水位、建设引水渠道从干流引水发电，拦河坝下游存在不同程度的减水段，拦河坝至尾水渠间的减水段内没有自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。电站引水发电后，拦河坝至电站尾水段发电期各月流量减少约5%~15%，河道内剩余水量为天然来水的85%~95%，冬季河道水量基本不减少，减少比例最大的时段是4月~5月。

冲砂闸水毁修复工程建成后电站拦河坝上设有8孔冲砂闸和1孔生态泄水闸，生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流，且拦河坝前的天然来水量特别丰富，减水后剩余水量仍可以满足河道内生态基流要求。

3.5.3 地表水环境

3.5.3.1 蓄水影响

增效扩容改造工程和冲砂闸水毁修复工程不加高原有拦河坝，不抬高现水库蓄水位、不增加现水库库容、不改变现电站的水库规模、不增加库区新的淹没区，项目不新增蓄水影响。

3.5.3.2 水温影响

水库水温度结构类型判别，采用径流-库容法进行判别：

$$\alpha = \text{年径流量} / \text{总库容}$$

当 $\alpha \leq 10$ 为稳定分层型； $\alpha \geq 20$ 时为混合型； $10 < \alpha < 20$ 为不稳定分层型。本电站为河道型径流式水库，晨光水电站多年平均入库径流量为 $74.41 \times 10^8 \text{m}^3$ ，正常蓄水位101.60m，相应库容 $779 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经计算本项目 α 远大于20，属混合型水温结构，由于库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温与天然水体温度相比变化较小，库内不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，不会导致低温水下泄对下游河段水环境产生影响。

3.5.3.3 水质影响

(1) 对库区水质的影响

水库蓄水后，由于水流速度减缓，入库的污染物扩散能力降低，对污染物的稀释不利，对水库水质将产生影响。增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不抬高现水库蓄水位、不增加现水库库容、不改变水库规模和水库水位、不增加库

区新的淹没区，本项目不新增污染源，对水库水质不新增影响。

(2) 对减水河段的影响

晨光水电站拦水坝将上游来水拦截后，下泄水量较天然河道流量减少，形成坝址下游2.7km的减水河段。根据调查，减水河段无工业、农业及人畜饮水等取水设施，无重要保护湿地、濒危水生生物生境等水域生态系统重要保护目标，减水河段水量减少，会导致水体自净能力降低，水质变差。冲砂闸水毁修复工程径流调节中优先考虑下游生态用水需要，多余水量进入电厂发电。本次冲砂闸水毁重建工程采取新增生态泄水闸，用以保障河道生态流量，从根本上解决坝址下游河道减水段的河道生态用水问题，对河道减水段生态修复具有重要意义。

(3) 尾水下泄水质

水力发电属于清洁的能源生产，水电站用水是贯流式的，水量在生产过程中没有损耗，发电尾水是上游来水经水轮机发电后排出的水体，发电过程“用水而不耗水”，在此过程中水质不会发生改变，因此对下游河段水质不会造成影响。水电站正常运行时，水体经电站厂房及下泄过程后，水体流速变大，复氧能力增强，水体质量将向好的方向变化，故对下游水体水质影响较小。

(4) 生活污水

增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不新增劳动定员，不新增生活污水。

3.5.3.4 冲淤变化影响

晨光水电站建库后，坝上形成回水区，导致水流变缓，在库区会有一定程度的泥沙淤积，尤其是入库的推移质泥沙，粒径较大，不易排出库外。本项目水库为河道型，库内水深较小，库区在正常水位时，回水面积不大。建坝后泥沙一般淤积在库尾，泄洪时泥沙往前推移，引水渠道建设有冲沙退水闸门，因此泄洪时可起到冲沙作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。晨光水电站至今已运行40余年，水库已基本达到冲淤平衡，复建泄洪冲砂闸具备相应的排沙能力。

泄洪冲砂闸紧邻发电厂房进水口布置，上游清淤至96.50m高程，形成天然的沉沙槽，开启泄洪冲砂闸，一方面可冲除沉沙槽内的泥沙，减少过机泥沙，保证电站进水口“门前清”；另一方面还在汛期承担与右岸自由溢流坝共同宣泄汛期洪

水的任务，借以维护原河槽不至淤塞，使河道主流稳定在厂房一侧形成深槽。本工程河道总宽度约700m，进水闸过流宽度为40m，取泄洪冲砂闸过流宽度为40m，满足工程经验法确定的冲砂闸过流宽度要求。

3.5.4 地下水环境

运营期地下水环境影响主要有：原有工程建成初期水库蓄水后，水库水位抬升可能使库区周边地下水水位抬升，使库区及库区周边一定范围内地表水和地下水的补给、径流和排泄关系发生变化，坝址下游由于下泄水量减少，可能导致坝址下游地下水水位降低。

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变引水发电途径，原有工程在牡丹江下游干流上设置溢流坝，通过引水渠引水至发电机房发电，发电尾水回归下游河道，大于额定发电流量的来水将由溢流坝下泄至坝下游河道。流域水量分配无变化，不影响所在流域河道的水文特性，洪水位和常水位无变化，不会对下游河道地下水水文情势等产生影响。且电站运行期间无地下水污染因素。因此，工程实施后电站的运行对地下水环境不新增影响。

3.5.5 废气

本工程运行期无废气排放。

3.5.6 噪声

本项目噪声源主要为水轮机、发电机运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，噪声源强约70dB(A)~85dB(A)。

表 3.5-1 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	噪声源/设备(单台套)	声源类型(偶发、频发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
			核算方法	噪声值dB(A)	工艺	降噪效果dB(A)	核算方法	噪声值dB(A)	
发电厂房	水轮机(5台)	频发	类比法	80-85	厂房隔声、减震垫	20~25	类比法	≤60	5069
	发电机(5台)	频发	类比法	70-75	厂房隔声、减震垫	10~15	类比法	≤60	5069

3.5.7 固体废物

本项目运行期固体废物主要为拦栅废物、发电机组维修及更换的废机油和废油手套、油抹布，项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。

(1) 拦栅废物

晨光水电站压力前池进水口设置格栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物，主要为枯枝和少量的生活垃圾。根据建设单位提供数据，拦栅废物每个月清理一次，产生量约0.50t/a，属于一般固体废物。拦栅废物设置收集桶，定期清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置。

(2) 废机油、废油手套和油抹布

晨光水电站5台发电机组维修及更换过程中会产生少量废机油、废油手套和油抹布。根据建设单位多年运行统计数据，废机油产生量约0.20t/a、废油手套和油抹布产生量约0.01t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021年版），废机油属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码900-249-08。根据调查，目前厂区已设置贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，定期委外处理。

根据《国家危险废物名录》（2021年版）中附录《危险废物豁免管理清单》废弃含油抹布、劳保用品属于危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，目前与生活垃圾一起处置。

表 3.5-2 本项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物 名称	固废 属性	产生量		处置措施		最终去向
				核算 方法	产生量 / (t/a)	工艺	处置量 / (t/a)	
发电 厂房	格栅	拦栅废物	一般工业固体废物	实测法	0.50	定期清运	0.50	清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置
	发电 机组	废机油	危险废物	实测法	0.20	外委处置	0.20	外委有资质单位处置
		废油手套和油抹布	危险废物（全过程豁免）	实测法	0.01	定期清运	0.01	清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置

3.6 本项目污染物排放量汇总

本次增效扩容、冲砂闸水毁修复工程实施前后全厂主要污染物“三本账”见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目投产后全厂污染物“三本账”统计表 单位：t/a

类别	污染物	现有工程排放量	增效扩容工程排放量	冲砂闸水毁修复工程排放量	“以新带老”削减量	技改工程完成后总排放量	增减量变化
废水	生活污水产生量	1326	0	0	0	1326	0
	COD	0.464	0	0	0	0.464	0
	BOD ₅	0.239	0	0	0	0.239	0
	氨氮	0.046	0	0	0	0.046	0
	SS	0.265	0	0	0	0.265	0
固体废物	生活垃圾	20.44	0	0	0	20.44	0
	拦栅废物	0.50	0.50	0	-0.50	0.50	0
	废机油	0.20	0.20	0	-0.20	0.20	0
	废油手套和油抹布	0.01	0.01	0	-0.01	0.01	0

4 环境现状调查和评价

4.1 自然环境

4.1.1 区域概况

晨光水电站位于牡丹江干流下游，坝址在牡丹江与松花江汇合口以上 20km 处，黑龙江省依兰县境内，控制流域面积 36700km²。牡丹江为松花江下游右岸较大支流，发源于长白山牡丹岭，自南向北流经敦化、宁安、牡丹江等市，在黑龙江省依兰县汇入松花江。

牡丹江干流，上游段自河源至镜泊湖，中游段镜泊湖至牡丹江市，下游段牡丹江市至河口。牡丹江为山区河流，穿行在张广才岭与老爷岭之间的条形谷地中，上游河道狭窄，下游河道宽度一般在 400m~500m。沿程纳入 7 条较大支流，牡丹江市以上有沙河、珠尔多河、蛤蟆河、海浪河；牡丹江市至莲花坝址间有五虎林河、三道河；莲花坝址以下有乌斯浑河。两侧支流分布较均匀，晨光水电站附近河道分叉，类似平原蜿蜒型河道。

牡丹江水力资源丰富，开发也较早。牡丹江下游的镜泊湖电站始建于 1937 年，莲花水电站建于 1998 年，由于镜泊湖与莲花水电站两座大型水库调节作用，对牡丹江下游的径流和洪水均有一定的调节作用。当库水位在溢流堰顶高程以下时，调节径流明显。牡丹江流域水电站分布见附图 3，镜泊湖和莲花水电站工程特性如表 4.1-1。

表 4.1-1 镜泊湖和莲花水电站工程特性表

电站名称	集水面积 (km ²)	坝高 (m)	总库容 (×10 ⁸ m ³)	调节性能
镜泊湖	11800	10.9	18.2	多年调节
莲花	30200	71.8	41.8	多年调节

因此，晨光水电站来水应考虑其上游水电站的工程作用，晨光水电站来水为莲花水电站弃水与莲花~晨光区间扣除农业、工业用水之后的径流叠加之和。上游莲花电站具备防洪调峰功能，所以枯水期安全系数很高，为保证生态流量，晨光水电站在枯水期，运行水位限不低于 101.63m。

4.1.2 水文基本资料

晨光水电站位于牡丹江干流上，为引水式水电站，采用牡丹江地表水，利用弯道落差进行发电。取水口断面以上牡丹江流域面积 36700km²，多年平均径流量为 74.41 亿 m³，水量充沛，用水有一定保障；发电对水质没有特别要求，故水质能够满足发电用水质量要求。

4.1.2.1 水文测站

晨光水电站坝址控制流域面积 36700km²，坝址上游约 40km 处有长江屯水文站，控制流域面积 36200km²，晨光水电站与长江屯水文站集水面积仅差 1%。1958 年、1962 年牡丹江流域规划，1981 年、1991 年莲花水电站初设及修编初设时均对长江屯站水文资料进行过复核。1997 年长江屯水文站改为水位站，2016 年起哈尔滨市水文局在长江屯站设岸式 ADCP 测验流量数据。因此，长江屯水文站为晨光水电站年月径流计算的依据站。

牡丹江流域水系图及水文测站见图 4.1-1。

图 4.1-1 牡丹江流域水系及水文测站图

4.1.2.2 径流

(1) 单站设计年径流

长江屯站 1954 年 6 月建站，位于黑龙江省依兰县长江屯南牡丹江右岸。采用长江屯水文站共 60 年天然年径流系列进行频率分析，成果见表 4.1-2 及图 4.1-2。

表 4.1-2 长江屯站设计年径流成果表

水文站名称	控制面积 (km ²)	年径流量 (m ³ /s)	Cv	年径流量设计值 (m ³ /s)				
				P=25%	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
长江屯站	36200	268.2	0.38	327.2	255.5	194.9	149.5	126.9

图 4.1-2 长江屯站年径流频率曲线图

由表 4.1-2 成果可以看出，长江屯水文站年多年平均径流量 268.2m³/s，Cv 值 0.38，5%年份径流量 194.9m³/s，90%年份径流量 149.5m³/s。

根据牡丹江干流站长江屯站资料统计，年内来水主要集中在 5 月~9 月，约占全年径流量的 79%，1 月、2 月来水量较少，最枯月份仅占全年径流量的 0.56%，年内变化较大。

(2) 坝址年径流

晨光水电站坝址以上流域面积为 36700km²，与长江屯水文站集水面积相差

仅 1%，故晨光水电站坝址处年径流直接采用面积比移用，年径流成果表见表 4.1-3。

表 4.1-3 晨光坝址年径流成果表

名称	控制面积(km ²)	年径流量(m ³ /s)	Cv	年径流量设计值(m ³ /s)				
				P=25%	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
晨光水电站	36700	271.9	0.38	331.7	259.0	197.6	151.6	128.7

晨光水电站坝址处多年平均流量为 271.9m³/s，Cv 值 0.38，75%年份流量 197.6m³/s，90%年份流量 151.6m³/s。

(3) 坝址来水量

晨光水电站位于牡丹江干流的下游，距离汇合口仅 10km，而牡丹江干流上游已建有镜泊湖及莲花水电站两座大型控制性水利枢纽。

因此，晨光水电站来水应考虑其上游的工程作用，故晨光水电站来水为莲花水电站弃水与莲花~晨光区间扣除农业、工业用水之后的径流叠加之和，多年平均来水量 74.41×10⁸m³。

4.1.2.3 洪水

本流域夏季受东南季风影响，历年特大暴雨多由台风和气旋暖峰造成，本流域地形构造上其独特之点，即流域西部为长白山脉向北延伸的张广才岭，流域东部为完达山脉，此两山脉构成了开口向北方向的“V”字形河谷，此种河谷容易促使南来的暖湿气流造成全流域的暴雨。如 1957 年、1960 年、1991 年大水，是台风雨，以及 1956 年低温下的气旋暖峰雨，由于暖风前的气流是吹向谷内的，所以形成全流域性暴雨，至于气旋冷峰，由于西部张广才岭的阻挡作用以及本流域地形的“谷口效应”，冷峰特大暴雨不易发生或仅能使流域中、下游造成暴雨。

大暴雨一般能笼罩全流域，尤其是台风雨，不但范围较广，而且雨量分布较为均匀，如 1957 年、1960 年气旋暖峰雨，雨面笼罩全流域，但雨量不均匀性较大，有时雨量集中在中上游，如 1956 年、1991 年，有时雨量集中在中下游，如 1932 年，据有关资料统计，暴雨中心出现机会较多的是牡丹江站以上流域，牡丹江站以下地区暴雨中心出现机会较少。

该流域内暴雨时空总的分布是上游和中游大于下游，上游西部山区大于东部山区，中下游东部山区又大于西部山区。暴雨在支流上分布是，上游以珠尔多河、

尔站河、海浪河最大，中、下游右岸以五虎林河、乌斯浑河最大。该流域内历年大暴雨均发生在7月~8月，一次暴雨历时为3d~5d，上下游暴雨起止时间是一致的，暴雨量有80%以上集中在24小时内。暴雨走向大致可以分为两种，第一种是由南至北走向与干流流向基本一致，第二种是有西至东与干流方向垂直。

牡丹江流域洪水由暴雨形成。洪水与暴雨均发生在6月~9月，暴雨洪水多发生在7月~8月，尤以8月最多。一次洪水主要由三天降雨形成，大水年的洪水多为单峰型，有的年份是双峰型。牡丹江流域年内洪峰流量出现时间多数发生在7、8两月份，洪峰出现时间在5月~6月或9月~10月份的极少。

晨光水电站坝址处没有实测水文资料，与坝址上游长江屯水文站控制流域面积仅相差1%，区间无大支流汇入，因此坝址设计洪水直接采用长江屯站设计洪水成果，成果见表4.1-4。

表 4.1-4 长江屯水文站设计洪水成果表

项目	单位	Cv	均值	设计值									
				P=0.01%	P=0.05%	P=0.1%	P=0.2%	P=0.5%	P=1.0%	P=2.0%	P=5%	P=10%	P=20%
Q _m	m ³ /s	1.15	2310	29113	23374	20916	18458	15290	12938	10614	7651	5505	3493
W ₁	10 ⁸ m ³	1.10	1.98	23.38	18.85	16.91	14.97	12.46	10.58	8.73	6.36	4.63	3.00
W ₃	10 ⁸ m ³	1.01	4.81	50.21	40.78	36.75	32.73	27.47	23.55	19.59	14.56	10.85	7.31
W ₇	10 ⁸ m ³	0.90	9.22	81.95	67.26	60.99	54.72	46.38	40.23	33.92	25.83	19.81	13.87
W ₁₅	10 ⁸ m ³	0.80	15.22	115.15	95.57	87.15	78.75	67.56	59.16	50.64	39.56	31.04	22.64
W ₃₀	10 ⁸ m ³	0.67	23.11	138.98	117.29	107.89	98.72	85.83	76.19	66.63	53.58	43.59	33.41

4.1.2.4 泥沙

牡丹江流域植被较好，河流含沙量很小，据牡丹江站1964年~2018年泥沙资料统计，多年平均含沙量0.10kg/m³，实测最大含沙量为7.49kg/m³，多年平均悬移质输沙量为80.5×10⁴t，侵蚀模数36.2t/km²，沙量主要集中在汛期。

晨光入库沙量包含莲花水库悬移质泥沙排沙量、莲晨区间悬移质沙量、莲晨区间推移质沙量。

莲花电站设计采用牡丹江站1955年~1989年实测悬移质泥沙观测资料计算，悬移质入库沙量为102×10⁴t，拦沙率为93%；本次将系列延长至2018年，计算悬移质入库沙量为178×10⁴t，与莲花设计比相差不大，莲花悬移质入库沙量采用178×10⁴t，按拦沙率93%计算，下泄悬移质沙量9.5×10⁴t；莲晨区间悬移

质采用 $69\text{t}/\text{km}^2$ 侵蚀模数计算，莲晨区间悬移质沙量为 $42\times 10^4\text{t}$ ，晨光水电站悬移质入库沙量为 $51.5\times 10^4\text{t}$ 。

牡丹江流域无实测推移质资料，推移质按悬移质输沙量 10% 计算，晨光水电站推移质入库沙量，为 $4.2\times 10^4\text{t}$ 。

4.1.2.5 冰情

牡丹江流域的封冻期较长，稳定封冻天数为 130 天~150 天，由于河流由南向北流，所以下游较上游封冻时间长，流域内的最大冰厚一般发生在 2、3 月份，最大冰厚 2.04m。

4.1.3 区域地质

晨光水电站位于牡丹江下游，区域地貌上处于南部张广才岭和北部小兴安岭之间的山间地块上，西部为广阔的松嫩平原，东部为倭肯河河谷平原。地势在总体上依次是南、北两侧向河谷逐渐降低的趋势。区内地貌单元包括：侵蚀剥蚀地形、剥蚀地形、剥蚀堆积地形和堆积地形。

区内第四系地层广泛分布于高平原区、阶地区和漫滩区，低山丘陵区零星分布，地层及岩性主要有：

- (1) 下元古界二叠系黑龙江群 (Pt1)：片岩、大理岩等；
- (2) 二叠系土门岭组 (P_{1t})：角岩、砂岩；
- (3) 侏罗系太安屯组 (J_{2t})：板岩、凝灰岩；
- (4) 白垩系淘淇河组 (K_{1t})：砂砾岩、泥页岩；
- (5) 第三系达连河组 (E_{2-3d})：砂岩、砂砾岩；
- (6) 第四系上更新统 (Q₃)、全新统 (Q₄)：亚粘土、砂、砂砾石。

工程区位于新华夏系第二隆起带中部，老爷岭隆起区和张广材岭隆起区之间，据区域地质资料证实，工程区发育的构造形迹主要有巴彦一虎头断裂带、倭肯河一松木河断裂带、牡丹江断等裂带、依兰一舒兰断裂带、勃利弧形断裂带、苏哈山旋卷构造、岔林河断裂带等。

根据 1975 年区域地震台网观测以来，场址 100km 范围内记录到 10 个地震，表明近场地震活动较为上频繁，但经能量统计对场址影响不大，并且震级较小，大部分为 2.4~4.7 级，仅发生过 1 次 6.4 级地震，但震源深度 580km，属于深源

地震，对地面建筑影响不大。初步认为本地区区域构造是基本稳定的。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）工程区的基本地震动峰值加速度为 0.20g；地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。

地表水主要为江水、降雨径流及围堰渗透径流，地下水主要为覆盖层孔隙潜水和基岩裂隙水。江水及降雨径流，主要接受河床两侧径流和雨水补给，以潜水蒸发和侧向径流方式排泄为主。地下水主要为覆盖层孔隙潜水和基岩裂隙水。覆盖层孔隙潜水主要分布在漫滩区，含水层岩组以级配不良砂、砾为主，潜水水位埋深 2.0m~5.0m，于江水位基本持平。主要接受大气降水入渗和地下水的侧向径流补给，以潜水蒸发和侧向径流方式排泄为主。基岩裂隙水赋存于岩石孔隙裂隙中，分布不均，受岩石风化孔隙、裂隙的发育程度控制；主要补给源为江水入渗，富水性差异较大，排泄于河谷阶地漫滩之中。

4.1.4 气候特征

牡丹江流域属中温带大陆性湿润季风气候。冬季严寒干燥且漫长，结冰期长达 5 个月之久；夏季湿热多雨。根据依兰气象站历年资料统计，多年平均气温 3.6℃，11 月~次年 3 月的平均气温在 0℃以下，最冷的 1 月份平均气温为-18.1℃，极端最低气温为-37.2℃。7 月~8 月气温最高，月平均气温高于 20℃，极端最高气温达 37.8℃。气温年内变幅一般在 55℃左右。

流域内多年平均蒸发量（20cm 蒸发皿）在 850mm-1300mm 之间，5 月份相对湿度小，气温上升快，风速大，是蒸发量较大时期，11 月至 3 月为结冰期，蒸发量最小。

流域内冬季多西风，夏季多西南和东南风。多年月平均风速 3.1m/s~3.6m/s。多年平均风速 2.6m/s，最大风速 24m/s。

流域内无霜期短，降雪期长。冻土期为 9 月~次年 6 月，最大冻土深出现在 3 月~4 月，依兰县实测最大冻土深 2.04m。

4.1.5 自然资源

工程所在区域内主要土壤类型草甸土，依兰县植被主要为寒温带针叶—阔叶混交林，其中针叶树种以红松、落叶松、冷杉、云杉、樟子松为主，阔叶树种以

杨、柳、椴、水曲柳和黄檗等树种，灌木林以、榛、胡枝子和刺楸等为主。草本植物主要有小叶樟、地榆、三棱草、苔草、水苏、野豌豆等。

评价范围内工农业生产活动频度和强度都比较高，地域原有的野生动物基本消失，伴之而来的地域物种主要与农业生产活动有关，较大型哺乳类动物基本绝迹，但小型哺乳类特别是鼠类仍为常见种。野生动物主要有普通刺猬 (*Erinaceus murensis Schrenk*)、东北兔 (*Lepus mandschuricus Radde*)、褐家鼠 (*Rattus nitidus*)、小家鼠 (*Mus musculus L.*)、大仓鼠 (*Cricetulus triton*)、东方田鼠 (*Microtus fortis Buchner*)、普通田鼠 (*Microtus arvalis*) 等 10 余种啮齿目、兔形目和食肉目动物。由于农业区内人类活动干扰较大，躲避天敌的条件较差，因此鸟类一般不会在此繁殖。区内鸟类主要为村栖型等伴人鸟类，如喜鹊 (*P. pica sericea Gould*)、小嘴乌鸦 (*C. corone orientalis Evers*)、麻雀 (*P. montanus montanus*)、家燕 (*H. rustica gutturalis Scopoli*) 等，也有一些小型水鸟在芦苇荡内栖息和繁殖。

4.1.6 土壤情况

依兰县土壤主要有 7 个土类，16 个亚类，共有 33 个土种。7 个土类分别是暗棕壤、黑土、草甸土、河淤土、白浆土、水稻土和沼泽土，分别占总土壤面积的 48.50%、26.38%、11.77%、10.10%、2.6%、0.64%和 0.01%。由于土地资源条件优越，为农业产业结构调整，大力发展畜牧业、林业提供了空间。

4.1.7 自然保护区情况

晨光水电站位于哈尔滨市依兰县，依兰县共有省级自然保护区 1 处，为黑龙江依兰安兴湿地省级自然保护区。经过坐标边界比对，晨光水电站不在上述保护区范围内，溢流坝址距保护区边界直线距离约 33km。

黑龙江依兰安兴湿地省级自然保护区位于黑龙江省哈尔滨市东北部的依兰县三道岗镇，地处三江平原西部，北纬 46°7'18"~46°40'22"，东经 129°26'10"~130°13'50"之间，属于“自然生态系统类”中的“内流河川湿地与水域生态系统”类型，是以水生和陆栖生物及其生境共同形成的湿地生态系统。它地处倭肯河中下游，张广才岭和完达山断裂带的河川谷地，地势平坦，比降在 1/8000-1/10000 之间。

4.2 社会环境概况

牡丹江流域内现状总人口 218.73 万人，其中非农业人口 129.9 万人，占总人口的 59.4%；农业人口 88.83 万人，占总人口的 40.6%。流域国内生产总值 877.56 亿元，其中第一产业增加值实现 164.53 亿元；第二产业增加值实现 290.14 亿元；第三产业增加值实现 422.89 亿元。工业增加值为 442.24 亿元。

晨光发电厂位于依兰县境内，依兰县位于黑龙江省哈尔滨市东北部，地处三江平原西部，西距哈尔滨市 251 公里，东距佳木斯市 76 公里。地里坐标处于北纬 45°50'40"~46°39'20"，东经 129°11'50"~130°11'40"之间。

全县总面积 4616km²，县行政区辖 9 个乡镇 15 个社区，其中有 2 个城镇，即依兰镇、达连河镇，依兰县人民政府设置在依兰镇；另有 4 个农村镇，即道台桥镇、三道岗镇、江湾镇、宏克力镇；3 个乡，即团山子乡、愚公乡和迎兰朝鲜民族乡。

依兰县土地总面积 46158 公顷，利用现状是 4:4:1:1，即耕地和森林各占四份，半利用土地和其他用地各占一份。各类土地利用可分为耕地、园地、林地、牧草地、居民点占地和工矿用地、交通用地、水域以及水利用土地。土地利用率 93.5%，土地垦殖率 42.8%。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 地表水环境

《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》梯级规划水电站位于牡丹江干流下游已建成发电的莲花水电站和晨光水电站之间，选择了小莲花、鑫发（龙虎山）、鑫立（神水潭）、曙光、望江（九龙潭）和晨旭（长江屯）六个水库梯级开发方案。目前，第一梯级小莲花电站正在施工建设，第二梯级龙虎山电站只建设了一条导流明渠，规划各梯级电站均未建成运行。

4.3.1.1 水资源利用现状

牡丹江全长 725 km，自上而下流经吉林省的敦化市、黑龙江省的宁安市、海林市、牡丹江市、林口县及依兰县共计六个县市。在流域上中游先后建成红石、西崴子、黑石、镜泊湖、石头、桦树川、莲花等水利水电工程，还有一些小型水

库、塘坝、引提水等工程。全流域用水行业主要为农业灌溉、工业和城市生活用水。

(1) 农业灌溉

全流域的农业灌溉主要分布在镜泊湖以上、镜泊湖~莲花、莲花坝址下三个河段，水田灌溉净定额 $529.1 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，旱田灌溉净定额 $112.7 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，渠系水利用系数 0.7，灌溉水利用系数 0.65。

莲花坝址以下的灌溉主要为下游两岸的林口县和依兰县，总灌溉面积为 86.95 万亩，其中水田 79.3 万亩，水浇地 7.65 万亩，莲花坝址以下总灌溉需水量为 $6.57 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。全流域的农业灌溉面积约为 256.45 万亩，其中水田 239.77 万亩，水浇地 16.68 万亩，总灌溉需水量为 $19.79 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，占地表水资源量的 22.4% 左右。

经现场调查，规划梯级电站区所在的江段沿岸主要为旱田，林口境内无农业集中取水口，没有农业灌溉提水泵站；依兰县境内有 5 处农业灌溉提水泵站，2 处农业灌溉水库及其他小提水站，其中 5 处农业灌溉提水泵站直接从牡丹江干流取水，其余设施主要从附近支流、水库中取水。根据调查，晨光水电站溢流坝下流域无农业灌溉取水口。

(2) 工业和生活用水

经现场调查，规划江段没有工业集中取水口和排水口，因为本规划江段沿江两岸分布的是农村居民点（镇、村级），并且当地的生活饮用水，主要通过打井，开采地下水为主，也有少量利用山间溪流水和泉水。

4.3.1.2 流域污染源调查

晨光水电站位于牡丹江下游河段，周边分布光辉村、晨光村等集中居民点，坝址以上以林地、耕地为主，无工业企业分布，坝址下游以耕地为主。河段污染源主要为农村生活和农业面源污染源。

目前，晨光水电站与上游莲花电站之间规划电站均为建成运行，流域污染源参考《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》相关内容，规划河段污染源主要来自沿线农村生活污水和养殖废水不经过处理的自然排放和耕地化肥、农药的使用。

(1) 生活污染源

根据规划河道两侧人口数量和人均污水排放量，进行生活污水排放量的预测。沿线主要生活污染源为莲花镇、三道通镇、土城子乡、江湾镇的生活污水，生活污水主要为农村散排。根据现有的统计资料，规划河段人口约 9.1 万人。根据《黑龙江省地方标准用水定额》（GB23/T727-2010），居民生活用水按 80L/人·d 计，污水排放系数按 80%计，生活污水排放量为 64L/人·d，COD 和氨氮的排放浓度按 300mg/L、30mg/L 计。

根据计算得规划河段生活污水排放量为 212.6 万 t/a，COD 排放量为 637.8t/a，氨氮排放量为 63.8t/a。

江湾镇建设日处理 5000 吨污水处理厂已建成，尚未投产运行。依兰县现有污水处理厂 1 座，处理工艺 CASS，设计处理能力现状污水产生量 1 万 m³/d，实际处理水量 0.9 万 m³/d。该污水处理厂于 2009 年 12 月份投入运行。污水处理厂正处于提标改造期。改造完成后，污水处理厂配套建设污泥处置设施，提高城镇污水处理厂运行负荷水平，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，县城污水处理率将达 100%。废水经污水处理厂处理后，通过排污口排入倭肯河。

根据 2017 年牡丹江市入河排污口基本信息，牡丹江干流规模以上入河排污口共 15 个主要分布在牡丹江市辖区和宁安市，流域规划河段无排污口分布。

(2) 农业污染源

流域农业面源污染来自耕地使用的农药和化肥的流失，根据现状统计资料实地调查，流域农田面积约为 24780hm²，当地化肥施用量为尿素 200~225kg/hm²，磷酸二铵 120~130kg/hm²，硫酸钾 125~150kg/hm²。

通过对化肥和农药施用量等基础参数的调查，并按有关要求选取相应的源强系数，确定农田径流污染物排放量。黑龙江农田径流废水源强系数为 87kg/亩·年，农田污染物源强系数 COD 为 10kg/亩·年，氨氮为 2kg/亩·年。计算得出，农田径流废水排放量为 32337.9t/a，COD 排放量为 323.38t/a，氨氮排放量为 64.68t/a。到 2020 年，测土配方施肥推广覆盖率达到 90%以上，化肥利用率提高到 40%以上。污染物排放按削减 40%计，COD 排放量为 194.0t/a，氨氮排放量为 38.8t/a。

经与当地畜牧业部门调查，规划河段流域规模养殖共五处，其余为散户养殖，

据统计，规模化养殖肉牛约 6850 头、肉猪约 5300 头；散养肉牛约 260 头、肉猪约 300 头，参照《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）中相关排尿及用水量，以猪每头 30L/d 冲洗用水加 3L/d 排尿量、牛每头 250L/d 冲洗用水量和 10L/d 排尿量进行养殖污水排放核算。规模养殖污水排放总量约为 57.1 万 t/a；散养污水排放总量 9300t/a，养殖废水排放主要为散排，根据《牡丹江一河一策实施方案》到 2020 年，禁养区内专业养殖户和规模养殖场全部迁出或转产。适养区内现有规模化养殖场（小区）配套粪便污水贮存、处理、利用设施建成率达 75% 以上。参照相关养殖废水浓度（未经处理养殖废水 COD 浓度介于 15600~46800mg/L、氨氮浓度介于 127~1780mg/L 之间）和当地养殖资料计算得出，污水中排放 COD 排放量为 145.08t/a，氨氮排放量为 1.18t/a。

（3）污染物入河量

非点源污染物具有产生量大、入河量小的特点。流域多年平均降水量在 500mm~750mm，化肥、农药施用量较南方少，而且每个月又有长达 5 个月的冰封期，冰封期不存在非点源污染问题，所以非点源污染的入河系数应为全国范围内的最小值，最终确定非点源污染物的入河系数为 0.1。

经计算，生活污水入河量为 21.3 万 t/a，COD 排放量为 63.8t/a，氨氮排放量为 6.4t/a。农田污水入河量为 3.2 万 t/a，COD 排放量为 19.4t/a，氨氮排放量为 3.8t/a。养殖污水入河量为 9300t/a，COD 排放量为 14.5t/a，氨氮排放量为 0.12t/a。总计污水入河量 21.71 万 t/a，COD 排放量为 97.7t/a，氨氮排放量为 10.4t/a。

牡丹江干流莲花以下工业不发达，无工业废水排口，农业废水均通过地表径流、渗透等形式流入牡丹江。非点源污染物的入河系数取 0.1。最终确定规划流域废水排放量及污染物入河量，见表 4.3-1。

表 4.3-1 莲花下流域规划河段废水排放量及污染物入河量统计表

项目	废水入河量（万 t/a）	COD 入河量（t/a）	氨氮入河量（t/a）
生活污水	21.3	63.8	6.4
养殖污水	0.09	14.5	0.12
农田退水	0.32	19.4	3.88
总计	21.71	97.7	10.4

4.3.1.3 地表水环境质量概况

根据《哈尔滨市生态环境质量报告书（2023 年）》，哈尔滨市在牡丹江上

设“牡丹江口内断面”（国控）、在松花江上设“牡丹江口下断面”（省控），水质控制目标均为满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

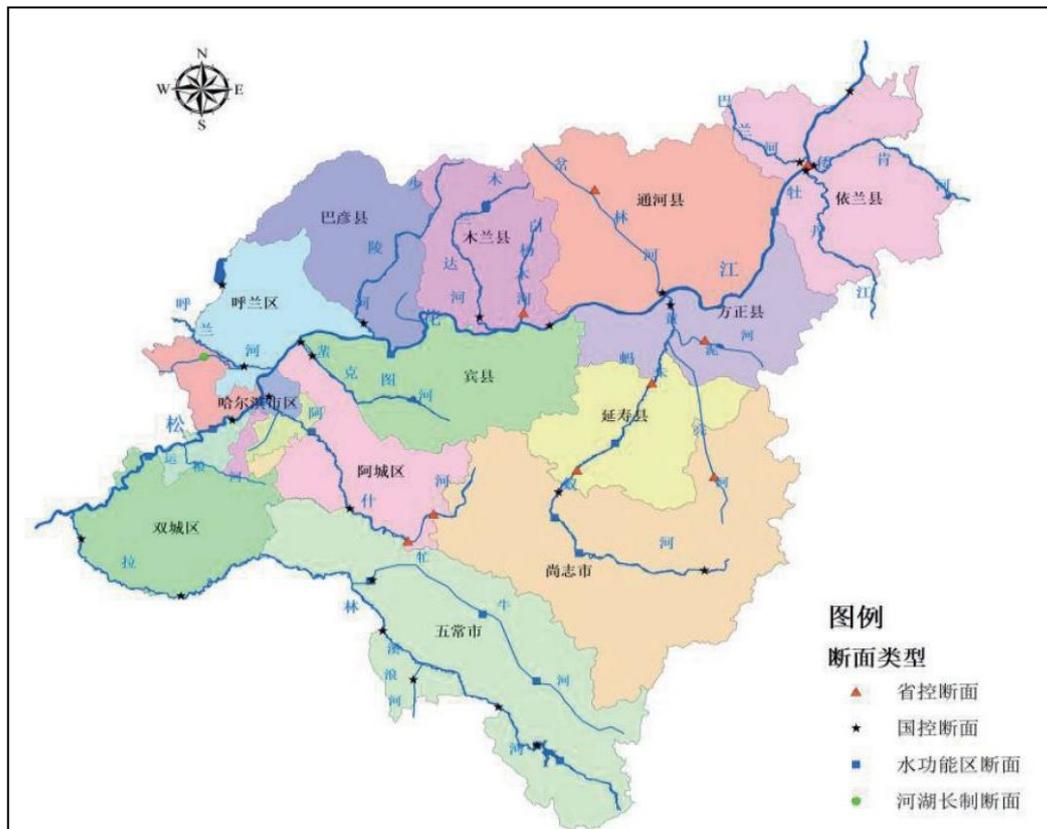


图 4.3-1 哈尔滨市地表水监测断面图

地表水水质评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。

评价结果为，牡丹江口下断面综合污染指数为 3.61，2023 年水质目标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，同比 2022 年水质无明显变化，其中高锰酸钾指标浓度同比下降 2.1%、化学需氧量浓度同比下降 4.7%、氨氮浓度同比上升 153.8%、总磷浓度同比上升 22.6%。

牡丹江口内断面 2023 年水质目标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，同比 2022 年水质无明显变化，其中高锰酸钾指标浓度同比上升 7.9%、化学需氧量浓度同比下降 26.2%、氨氮浓度同比无变化、总磷浓度同比上升 34.6%。

4.3.1.4 地表水环境补充监测

(1) 水质补充监测情况

为进一步掌握晨光水电站工程评价区牡丹江干流的水质背景情况，评价单位委托黑龙江汉风环境检测技术有限公司于2024年8月和2024年11月对评价区域水环境质量进行了补充监测。

(2) 监测点位

本项目共设置4个监测断面，具体位置见表4.3-2，监测断面分布见图4.3-2。

表4.3-2 地表水监测点位布置一览表

序号	监测时间	监测断面位置	所在河流	经纬度坐标
1	2024.8、2024.11	溢流坝上游 1km 处	牡丹江	129°35'43.756" 46°13'12.943"
2	2024.8、2024.11	溢流坝坝址	牡丹江	129°36'09.286" 46°13'18.387"
3	2024.8、2024.11	电站尾水与牡丹江干流 交汇口	牡丹江	129°35'21.046" 46°15'40.072"
4	2024.8、2024.11	牡丹江与松花江交汇口	牡丹江	129°32'43.889" 46°19'18.458"

图4.3-2 地表水补充监测断面分布图

(3) 监测项目

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、铜（Cu）、锌（Zn）、氟化物（F⁻）、硒（Se）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、六价铬（Cr⁶⁺）、

铅 (Pb)、氰化物 (CN⁻)、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物 (S²⁻)、粪大肠菌群共 24 个水质参数。

(4) 评价标准

晨光水电站所在水功能区为牡丹江依兰县保留区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

(4) 评价方法

一般水质因子和特殊水质因子采用不同计算公式，分别如下：

①一般水质因子

采用单因子标准指数法，其计算公式如下：

$$P_{i,j} = c_{i,j} / c_{oi}$$

式中： $P_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$c_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的实测浓度 (mg/L)；

c_{oi} ——单项水质参数 i 的评价标准 (mg/L)。

②特殊水质因子

溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO, j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO, j} = \frac{DO_j}{DO_s}, \quad DO_j < DO_s$$

pH 的标准指数为：

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH_j > 7.0$$

$P_{ij} \leq 1$ ，表明该水质参数符合规定的水质标准；若 $P_{ij} > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用功能要求。

(6) 水质监测结果

牡丹江流域各断面水质监测结果见表 4.3-3~表 4.3-4，评价结果见表 4.3-5~表 4.3-6。

表 4.3-3 2024 年 8 月各监测断面地表水监测结果

单位: mg/L (水温℃、pH 无量纲、粪大肠菌群 MPN/L)

序号	检测项目	日期	溢流坝上游	坝址	尾水与牡丹江干流交汇口	牡丹江与松花江交汇口	III 类标准
1	水温	2024.8.30	15.3	14.7	16.1	16.5	人为造成的环境水温变化应限值在: 周平均最大温升 ≤ 1 ; 周平均最大温降 ≤ 2
		2024.8.31	15.2	15.4	16.5	14.5	
		2024.9.1	15.7	14.9	14.8	16.2	
2	pH	2024.8.30	7.0	7.1	7.1	7.2	6~9
		2024.8.31	7.2	7.2	7.3	7.0	
		2024.9.1	7.1	7.1	7.0	7.1	
3	溶解氧	2024.8.30	5.2	5.1	5.7	5.4	≥ 5
		2024.8.31	5.6	5.5	5.9	5.8	
		2024.9.1	5.3	5.1	5.9	5.9	
4	高锰酸盐指数	2024.8.30	5.5	5.3	5.0	5.3	≤ 6
		2024.8.31	5.9	5.6	5.3	5.7	
		2024.9.1	5.6	5.8	5.1	5.5	
5	化学需氧量	2024.8.30	18	18	18	20	≤ 20
		2024.8.31	19	15	14	17	
		2024.9.1	16	18	16	16	
6	五日生化需氧量	2024.8.30	3.7	3.5	3.2	3.5	≤ 4
		2024.8.31	3.9	3.8	3.5	3.9	
		2024.9.1	3.8	3.9	3.3	3.7	
7	氨氮	2024.8.30	0.637	0.505	0.385	0.622	≤ 1.0
		2024.8.31	0.612	0.524	0.401	0.608	
		2024.9.1	0.624	0.511	0.399	0.615	
8	总磷	2024.8.30	0.11	0.11	0.11	0.11	≤ 0.2 (湖、库 0.05)
		2024.8.31	0.09	0.15	0.06	0.13	
		2024.9.1	0.13	0.10	0.09	0.08	
9	总氮	2024.8.30	0.72	0.86	0.73	0.89	≤ 1.0
		2024.8.31	0.80	0.92	0.86	0.94	
		2024.9.1	0.83	0.90	0.82	0.92	
10	铜	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 1.0
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
11	锌	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 1.0
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
12	氟化物	2024.8.30	0.34	0.26	0.21	0.25	≤ 1.0
		2024.8.31	0.29	0.18	0.28	0.31	

		2024.9.1	0.39	0.24	0.20	0.28	
13	硒	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
14	砷	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
15	汞	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.0001
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
16	镉	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.005
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
17	铬(六价)	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
18	铅	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
19	氰化物	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
20	挥发酚	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.005
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
21	石油类	2024.8.30	0.03	0.04	0.04	0.02	≤0.05
		2024.8.31	0.04	0.04	0.03	0.03	
		2024.9.1	0.04	0.02	0.03	0.03	
22	阴离子表面活性剂	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
23	硫化物	2024.8.30	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.8.31	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.9.1	未检出	未检出	未检出	未检出	
24	粪大肠菌群	2024.8.30	280	240	410	230	≤10000
		2024.8.31	320	400	360	340	
		2024.9.1	360	370	260	310	

表 4.3-4 2024 年 11 月各监测断面地表水监测结果

单位: mg/L (水温℃、pH 无量纲、粪大肠菌群 MPN/L)

序号	检测项目	日期	溢流坝上游	坝址	尾水与牡丹江干流交汇口	牡丹江与松花江交汇口	III 类标准
1	水温	2024.11.14	9.0	10.4	8.0	9.5	人为造成的环境水温变化应限值在: 周平均最大温升 ≤ 1 ; 周平均最大温降 ≤ 2
		2024.11.15	8.3	9.8	9.0	8.2	
		2024.11.16	8.7	8.3	9.1	9.7	
2	pH	2024.11.14	7.4	7.3	7.5	7.6	6~9
		2024.11.15	7.3	7.3	7.4	7.4	
		2024.11.16	7.2	7.2	7.5	7.5	
3	溶解氧	2024.11.14	5.3	5.1	5.5	5.1	≥ 5
		2024.11.15	5.6	5.4	5.8	5.3	
		2024.11.16	5.1	5.3	5.9	5.1	
4	高锰酸盐指数	2024.11.14	4.0	4.4	3.9	5.8	≤ 6
		2024.11.15	3.8	4.1	3.7	5.6	
		2024.11.16	4.2	4.2	3.6	5.7	
5	化学需氧量	2024.11.14	15	18	14	18	≤ 20
		2024.11.15	12	16	12	17	
		2024.11.16	16	17	11	17	
6	五日生化需氧量	2024.11.14	3.6	3.8	3.4	3.9	≤ 4
		2024.11.15	2.9	3.4	2.9	3.7	
		2024.11.16	3.8	3.6	2.6	3.8	
7	氨氮	2024.11.14	0.524	0.387	0.451	0.565	≤ 1.0
		2024.11.15	0.502	0.366	0.446	0.548	
		2024.11.16	0.513	0.359	0.462	0.555	
8	总磷	2024.11.14	0.05	0.04	0.10	0.11	≤ 0.2 (湖、库 0.05)
		2024.11.15	0.08	0.05	0.12	0.10	
		2024.11.16	0.09	0.04	0.14	0.15	
9	总氮	2024.11.14	0.88	0.92	0.80	0.93	≤ 1.0
		2024.11.15	0.92	0.82	0.86	0.72	
		2024.11.16	0.89	0.90	0.96	0.81	
10	铜	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 1.0
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
11	锌	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 1.0
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
12	氟化物	2024.11.14	0.23	0.24	0.20	0.18	≤ 1.0
		2024.11.15	0.30	0.27	0.17	0.22	

		2024.11.16	0.26	0.20	0.22	0.23	
13	硒	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.01
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
14	砷	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
15	汞	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.0001
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
16	镉	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.005
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
17	铬(六价)	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
18	铅	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
19	氰化物	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
20	挥发酚	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.005
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
21	石油类	2024.11.14	0.02	0.03	0.02	0.02	≤0.05
		2024.11.15	0.03	0.02	0.02	0.04	
		2024.11.16	0.02	0.02	0.03	0.03	
22	阴离子表面活性剂	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
23	硫化物	2024.11.14	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.2
		2024.11.15	未检出	未检出	未检出	未检出	
		2024.11.16	未检出	未检出	未检出	未检出	
24	粪大肠菌群	2024.11.14	310	280	400	420	≤10000
		2024.11.15	270	320	290	360	
		2024.11.16	360	240	320	310	

(7) 评价结果

表 4.3-5 2024 年 8 月各监测断面地表水评价结果

序号	检测项目	溢流坝上游	坝址	尾水与牡丹江干流交汇口	牡丹江与松花江交汇口
1	水温	/	/	/	/
2	pH	0.00-0.10	0.05-0.10	0.00-0.15	0.00-0.10
3	溶解氧	0.89-0.96	0.90-0.98	0.85-0.88	0.85-0.93
4	高锰酸盐指数	0.92-0.98	0.88-0.97	0.83-0.88	0.88-0.95
5	化学需氧量	0.80-0.95	0.75-0.90	0.70-0.90	0.80-1.00
6	五日生化需氧量	0.93-0.98	0.88-0.98	0.80-0.88	0.88-0.98
7	氨氮	0.61-0.64	0.51-0.52	0.39-0.40	0.61-0.62
8	总磷	0.45-0.65	0.50-0.75	0.30-0.55	0.40-0.55
9	总氮	0.72-0.83	0.86-0.92	0.73-0.86	0.89-0.94
10	铜	ND	ND	ND	ND
11	锌	ND	ND	ND	ND
12	氟化物	0.29-0.39	0.18-0.26	0.20-0.28	0.25-0.31
13	硒	ND	ND	ND	ND
14	砷	ND	ND	ND	ND
15	汞	ND	ND	ND	ND
16	镉	ND	ND	ND	ND
17	铬（六价）	ND	ND	ND	ND
18	铅	ND	ND	ND	ND
19	氰化物	ND	ND	ND	ND
20	挥发酚	ND	ND	ND	ND
21	石油类	0.60-0.80	0.40-0.80	0.60-0.80	0.40-0.60
22	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
23	硫化物	ND	ND	ND	ND
24	粪大肠菌群	0.028-0.036	0.024-0.040	0.026-0.0410	0.023-0.034

备注：上表数值为各断面水质指标的标准指数，-表示无检测数据；ND 表示低于检测线；加黑表示超标。

表 4.3-6 2024 年 11 月各监测断面地表水评价结果

序号	检测项目	溢流坝上游	坝址	尾水与牡丹江干流交汇口	牡丹江与松花江交汇口
1	水温	/	/	/	/
2	pH	0.10-0.20	0.10-0.15	0.20-0.25	0.20-0.30
3	溶解氧	0.89-0.98	0.93-0.98	0.85-0.91	0.94-0.98
4	高锰酸盐指数	0.63-0.70	0.93-0.98	0.85-0.91	0.94-0.98
5	化学需氧量	0.60-0.80	0.80-0.90	0.55-0.70	0.85-0.90
6	五日生化需氧量	0.73-0.90	0.85-0.95	0.65-0.85	0.93-0.98
7	氨氮	0.50-0.52	0.35-0.38	0.44-0.46	0.54-0.56
8	总磷	0.25-0.45	0.20-0.25	0.50-0.70	0.50-0.75
9	总氮	0.88-0.92	0.82-0.92	0.80-0.96	0.72-0.93
10	铜	ND	ND	ND	ND
11	锌	ND	ND	ND	ND
12	氟化物	0.23-0.30	0.20-0.27	0.17-0.22	0.18-0.23
13	硒	ND	ND	ND	ND
14	砷	ND	ND	ND	ND
15	汞	ND	ND	ND	ND
16	镉	ND	ND	ND	ND
17	铬（六价）	ND	ND	ND	ND
18	铅	ND	ND	ND	ND
19	氰化物	ND	ND	ND	ND
20	挥发酚	ND	ND	ND	ND
21	石油类	0.40-0.60	0.40-0.60	0.40-0.60	0.40-0.80
22	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND
23	硫化物	ND	ND	ND	ND
24	粪大肠菌群	0.027-0.036	0.024-0.032	0.029-0.040	0.031-0.042

备注：上表数值为各断面水质指标的标准指数，-表示无检测数据；ND 表示低于检测线；加黑表示超标。

根据上表分析，本项目评价范围内地表水各监测断面水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水体水质标准。

4.3.2 地下水环境

评价单位委托黑龙江汉风环境检测技术有限公司于 2024 年 10 月对工程区地下水环境现状进行了取样监测分析。

（1）监测布点

根据项目区地形地貌特征、环境敏感点分布情况以及对周边林地、耕地的影

响角度考虑，本次地下水布置 3 个地下水水质和水位监测点，另设 3 个地下水水位监测点，监测点概况见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水监测点一览表

监测点类型	位置	坐标	井深	水位埋深	监测井功能	监测层位
地下水水质、水位监测点	CG01（光辉村）	129.581288°， 46.198998°	40	9.5	饮用水水源井	第四系松散岩类孔隙潜水
	CG02（晨光水电站厂址）	129.561794°， 46.237366°	20	6.5	饮用水	第四系松散岩类孔隙潜水
	CG03（晨光村）	129.584531°， 46.240462°	110	9	水源井	第四系松散岩类孔隙潜水
地下水水位监测点	SW01（晨光一队）	129.601476°， 46.232906°	35	6	饮用水	第四系松散岩类孔隙潜水
	SW02（晨光六队）	129.572946°， 46.242490°	10	4.5	灌溉供水井	第四系松散岩类孔隙潜水
	SW03（北江沿）	129.587915°， 46.251198°	27	7.5	灌溉供水井	第四系松散岩类孔隙潜水

(2) 监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚（类）、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类共 30 项水质参数。

图 4.3-3 地下水环境现状监测点布置图

(3) 监测结果及评价

地下水水质指标采用单项标准指数法，当 $P_i > 1$ 时，表明水质因子已超过规定水质标准，其数学计算模式如下：

$$P_i = C_j / C_{si}$$

式中： P_i ---第 i 个水质因子的标准指数；

C_i ---第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ---第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 值评价公式：

$$P_{pH} = (7.0 - \text{pH}) / (7.0 - \text{pH}_{sd}) \text{ (当 } \text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时)}$$

$$P_{pH}=(pH-7.0)/(pH_{su}-7.0)(\text{当 } pH_j>7.0 \text{ 时})$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值。

(4) 地下水化学类型

评价区范围内地下水阴离子以碳酸氢根离子为主，阳离子则以钙离子为主，钠离子次之。按舒卡列夫分类，地下水水化学类型为 HCO₃-Ca·Na 型。评价范围内地下水中八大离子的检测结果统计计算见表 4.3-8。

表 4.3-8 八大离子的检测结果统计表

因子	单位	CG01 (光辉村)	CG02 (晨光水电 站厂址)	CG03 (晨光村)
K ⁺	mg/L	1.73	1.67	1.05
	meq/L	0.044	0.043	0.027
	meq%	1.21%	1.35%	0.87%
Ca ²⁺	mg/L	37.3	27.6	28.3
	meq/L	1.865	5.400	3.150
	meq%	50.95%	43.35%	49.24%
Na ⁺	mg/L	21.5	23.2	19.4
	meq/L	0.935	1.009	0.843
	meq%	25.53%	31.69%	27.41%
Mg ²⁺	mg/L	9.8	9.02	8.3
	meq/L	0.817	0.752	0.692
	meq%	22.31%	23.61%	22.48%
阳离子总摩尔质量	meq/L	3.661	3.183	3.077
HCO ₃ ⁻	mg/L	157	152	162
	meq/L	2.574	2.492	2.656
	meq%	68.92%	81.62%	83.58%
CO ₃ ²⁻	mg/L	0	0	0
	meq/L	0.000	0.000	0.000
	meq%	0.000%	0.000%	0.000%
SO ₄ ²⁻	mg/L	33	10.3	21.1
	meq/L	0.688	0.215	0.440
	meq%	18.41%	7.03%	13.84%
Cl ⁻	mg/L	16.8	12.3	2.91
	meq/L	0.473	0.346	0.082

	meq%	12.67%	11.35%	2.58%
阴阳离子平衡比	/	0.02%	-0.04%	0.03%
水化学类型	无单位	HCO ₃ ·Ca·Na	HCO ₃ ·Ca·Na	HCO ₃ ·Ca·Na

(5) 地下水水质监测结果

根据监测结果，地下水现状评价结论见表 4.3-9。

表 4.3-9 地下水水质现状监测结果

检测项目	2024.10.7			III 类标准	单位
	CG01 (光辉村)	CG02 (晨光水 电站厂址)	CG03 (晨光村)		
pH	7.2	7.1	7.2	6.5~8.5	无量纲
氨氮	未检出	0.172	0.116	≤0.50	mg/L
硝酸盐	11.3	0.78	1.12	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐	0.004	0.004	未检出	≤1.00	mg/L
挥发酚	未检出	未检出	未检出	≤0.002	mg/L
氰化物	未检出	未检出	未检出	≤0.05	mg/L
砷	未检出	未检出	未检出	≤0.01	mg/L
汞	未检出	未检出	未检出	≤0.001	mg/L
六价铬	未检出	未检出	未检出	≤0.05	mg/L
总硬度	399	94.2	118	≤450	mg/L
氟化物	0.18	0.23	0.29	≤1.0	mg/L
铅	未检出	未检出	未检出	≤0.01	mg/L
镉	未检出	未检出	未检出	≤0.005	mg/L
铁	未检出	未检出	未检出	≤0.3	mg/L
锰	未检出	未检出	未检出	≤0.10	mg/L
溶解性总固体	709	186	277	≤1000	mg/L
耗氧量	1.8	1.5	1.4	≤3.0	mg/L
硫酸盐	32	11	20	≤250	mg/L
氯化物	15.9	11.9	2.8	≤250	mg/L
总大肠菌群	<2	<2	<2	≤3.0	MPN/100mL
细菌总数	28	36	23	≤100	CFU/mL
石油类	未检出	未检出	未检出	≤0.05	mg/L

表 4.3-10 地下水水质现状评价结果（标准指数）

检测项目	2024.10.7			标准限值	单位
	CG01 (光辉村)	CG02 (晨光水 电站厂址)	CG03 (晨光村)		
pH	0.13	0.07	0.13	6.5~8.5	无量纲
氨氮	ND	0.34	0.23	≤0.50	mg/L
硝酸盐	0.57	0.04	0.06	≤20.0	mg/L
亚硝酸盐	0.004	0.004	ND	≤1.00	mg/L
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	≤0.05	mg/L
砷	ND	ND	ND	≤0.01	mg/L
汞	ND	ND	ND	≤0.001	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	≤0.05	mg/L
总硬度	0.89	0.21	0.26	≤450	mg/L
氟化物	0.18	0.23	0.29	≤1.0	mg/L
铅	ND	ND	ND	≤0.01	mg/L
镉	ND	ND	ND	≤0.005	mg/L
铁	ND	ND	ND	≤0.3	mg/L
锰	ND	ND	ND	≤0.10	mg/L
溶解性总固体	0.71	0.19	0.28	≤1000	mg/L
耗氧量	0.60	0.50	0.45	≤3.0	mg/L
硫酸盐	0.13	0.04	0.08	≤250	mg/L
氯化物	0.06	0.05	0.01	≤250	mg/L
总大肠菌群	0.67	0.67	0.67	≤3.0	MPN/100mL
细菌总数	0.28	0.36	0.23	≤100	CFU/mL
石油类	0.67	0.67	0.67	≤0.05	mg/L

备注：上表数值为各断面水质指标的标准指数；ND 表示低于检测线；加黑表示超标。

根据监测及评价结果可知：监测点水质整体较好，各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

4.3.3 环境空气

4.3.3.1 区域空气质量达标区判断

根据《哈尔滨市生态环境质量报告书（2023年）》，依兰县2023年有效监测天数359天，其中优191天，良140天，优良比例92.2%，轻度污染22天，中度污染3天，重度污染2天，严重污染1天。

表4.3-11 2023年度依兰县环境空气质量达标判定一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80.0	达标
CO	24小时平均第95百分位数质量浓度	900	4000	22.5	达标
O ₃	8小时平均第90百分位数平均质量浓度	118	160	73.8	达标

由此可见，2023年依兰县环境空气污染物基本项目PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂年均浓度，及CO-per95、O₃-per90质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，故判定项目所在区域为达标区。

4.3.3.2 评价结论

根据《哈尔滨市生态环境质量报告书（2023年）》，依兰县环境空气基本污染物平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，项目所在区域2023年为环境空气质量达标区域。

4.3.4 声环境

（1）监测布点

晨光水电站厂房东、南、西、北厂界外1m处，共6个噪声监测点，监测点位布置图见图4.3-4。

图4.3-4 本项目声环境监测布点图

(2) 监测时间、频率及方法

监测时间为2024年10月8日~10月9日，根据监测方法依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，监测2天，每天进行昼间、夜间各测一次，每次连续监测20min。

(3) 监测结果

声环境监测结果见表4.3-12。

表4.3-12 声环境质量监测结果表

序号	监测点位	监测结果			
		2024.10.08		2024.10.09	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
▲1#	厂界南（厂区入口处）	51	42	52	44
▲2#	厂界西	53	44	53	42
▲3#	厂界北（办公楼北侧）	51	43	50	41
▲4#	厂界北（升压站北侧）	54	43	55	43
▲5#	厂界东（发电厂房东侧）	53	44	52	44
▲6#	厂界南	50	42	51	43
评价标准		55	45	55	45

(4) 评价结论

监测结果表明，各监测点的声环境质量现状均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类声环境质量标准的要求，声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境

4.3.5.1 土壤类型

查阅“国家土壤信息服务平台”，评价区内主要土壤类型为暗棕壤和草甸土，其中水库溢流坝上下游主要为暗棕壤，引水渠和发电厂房处主要为草甸土。

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），其土纲为B淋溶土，土亚纲为B3温湿淋溶土，土类为B31暗棕壤；其土纲为H半水成土，土亚纲为H1暗半水成土，土类为H11草甸土。

图 4.3-5 项目所在区域土壤类型图

4.3.5.2 土壤理化性质

（1）草甸土

根据“中国土种数据库检索”，草甸土主要分布在黑龙江省逊克、嫩江、宝清、鹤岗、甘南等县（市）境内的沟谷中。

①主要性状：该土种成土母质为洪积物，剖面为 A-Ag-G 型。土体厚 100-150cm，由棕黑色表层逐步过渡为蓝灰色潜育层，腐殖质层厚 25cm，有机质 5%以上，下部土层具有潜育化特征，50cm 以下出现潜育层，有机质含量逐渐降低。质地为砂质粘土至壤质粘土，细砂粒为主。通体有锈纹锈斑，以中部过渡层

为多。土壤阳离子交换量为 40me/100g 土左右。pH 值 5.5-6.8，呈微酸性反应。据 84 个农化样分析统计：有机质含量 5.87%，全氮 0.355%，碱解氮 246ppm，速效磷 18ppm，速效钾 214ppm。

②典型剖面：采自巴彦县西集乡胜利三队门前。但于沟谷中低洼地，海拔 160m。母质为洪积物。年均温 2.6℃，年降水量 569mm，≥10℃积温 2671℃，无霜期 129 天。自然植被有小叶樟、苔草、莎草、沼柳等。

Ah 层：0-25cm，暗棕色（湿，10YR3/3），壤质粘土，团粒状结构，疏松，潮湿，有锈斑，有大量根系。

Ag 层：25-35cm，灰黄棕色（湿，10YR4/2），壤质粘土，块状结构，紧实，多量锈纹锈斑，有少量潜育斑，根系极少。

G 层：35-60cm，蓝灰色（湿，10BG5/1），砂质粘土，糊状结构，软，有少量锈斑，无根系。

③生产性能：该土种质地粘重，通气透水性不良，有季节性积水，不宜农垦，但各类苔草生长繁茂，亩产干草 200kg 左右，为宜牧地。耕地适合种植小麦、大豆等作物，大豆亩产 150kg 左右。

表 4.3-13 土壤理化特性调查表（草甸土）

点号	◆1	时间	2024.10
经度	129°34'15.68"	纬度	46°14'21.68"
层次		0-20cm	
现场记录	颜色	黄棕色	
	结构	团状	
	质地	砂粒、粉粒为主	
	砂砾含量	40%	
	其他异物	树叶、植物枯枝	
实验室测定	pH 值	5.57	
	阳离子交换量	34.7	
	氧化还原电位	310	
	饱和导水率/(cm/s)	0.425	
	土壤容重/ (kg/m ³)	1	
	孔隙度	43.2	

(2) 暗棕壤

根据“中国土种数据库检索”，主要分布在黑龙江省绥芬河、佳木斯、逊克、

孙吴、嫩江和伊春等县（市）的低山沟谷中。

①主要性状：该土种成土母质为河流冲积物，剖面为 A11-Ah-Cu-C 型。剖面由上而下呈棕灰至亮黄棕色，心土层中有锈纹锈斑，夹有潜育灰斑。腐殖质层深厚，一般都大于 40cm，平均厚为 64cm，最厚的达 100cm，疏松，容重在 1.0-1.2g/cm³ 之间，有机质含量在 5% 以上。全剖面质地不一，多壤质粘土、底层质地偏轻，砂质粘壤土或砂质壤土。土壤 pH5.5-6.5，呈微酸性反应，阳离子交换量 30-40me/100g 土。据 219 个农化样分析统计：有机质含量 5.69%，全氮 0.259%，碱解氮 229ppm，速效磷 13ppm，速效钾 196ppm。

②典型剖面：采自孙吴县沿江乡东屯村。位于沟谷中部的平地，海拔 137m。母质为河流冲积物。年均温 -1.6℃，年降水量 541mm，≥10℃ 积温 1915℃，无霜期 90 天。农作物小麦。

A11 层：0-29cm，棕灰色（湿，10YR4/1），粘壤土，团块状结构，疏松，润，多根系。

Ah 层：29-70cm，灰黄棕色（湿，10YR5/2），壤质粘土，团块状结构，较松，有锈纹锈斑，潮，根系较多。

Cu 层：70-100cm，亮黄棕色（湿，10YR6/8），壤质粘土，块状结构，紧，多锈斑，湿，少根系。

C 层：100-120cm，亮黄棕色（湿，10YR6/8），砂质壤土，粒状结构，含较多砂砾，松，湿，无根系。

③生产性能：该土种腐殖质层深厚，养分贮量丰富，速效养分含量较高，适合种植小麦，产量较高，亩产可达 250-300kg，是一种肥沃的土壤。但因质地较粘，土壤湿度大，春季冷浆，耕性差，夏季易涝，秋季易贪青晚熟，影响玉米、大豆等作物的产量。

表 4.3-14 土壤理化特性调查表（暗棕壤）

点号	◆2	时间	2024.10
经度	129°35'44.87"	纬度	46°13'18.44"
层次		0-20cm	
现场记录	颜色	棕色	
	结构	团状	
	质地	砂粒、粉粒为主	

	砂砾含量	25%
	其他异物	树叶、植物枯枝
实验室测定	pH 值	5.64
	阳离子交换量	28.7
	氧化还原电位	310
	饱和导水率/(cm/s)	0.542
	土壤容重/ (kg/m ³)	1.456
	孔隙度	41.9

4.3.5.3 现状监测

(1) 监测布点

依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中土壤现状调查与评价要求，进行监测布点，共布设 3 个样点，其中占地范围内 1 个表层样点，占地范围外 2 个表层样点，具体监测点位置见表 4.3-15 和图 4.3-6。

表 4.3-15 土壤环境质量监测点

编号	布点位置		监测因子	土壤类型	用地类型
◆1	占地范围内	水电站发电厂房（表层样）	特征因子+基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，含盐量、pH 及石油烃，共 48 项	草甸壤	建设用地
◆2	占地范围外	溢流坝前（表层样）	特征因子+基本因子：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量及 pH，共 10 项	草甸壤	农用地
◆3		溢流坝下游减水段（表层样）		暗棕壤	农用地

(2) 监测时间、频率

本项目监测时间为 2024 年 10 月 10 日，取样一次。

图 4.3-6 土壤环境现状监测点布置图

(3) 监测结果

本项目各监测点位各项监测结果见表 4.3-16、表 4.3-17。

表 4.3-16 土壤（◆1）检测结果

监测点位	水电站发电厂房				
样品编号	24H198B.T0001				
取样深度	0~0.2m				
监测项目	检测结果	单位	监测项目	检测结果	单位
砷	5.34	mg/kg	氯乙烯	ND	μg/kg
镉	0.15	mg/kg	苯	ND	μg/kg
铬（六价）	ND	mg/kg	氯苯	ND	μg/kg
铜	21	mg/kg	1,2-二氯苯	ND	μg/kg
铅	32.5	mg/kg	1,4-二氯苯	ND	μg/kg
汞	0.074	mg/kg	乙苯	ND	μg/kg
镍	39	mg/kg	苯乙烯	ND	μg/kg
四氯化碳	ND	μg/kg	甲苯	ND	μg/kg
氯仿	ND	μg/kg	间, 对二甲苯	ND	μg/kg
氯甲烷	ND	μg/kg	邻二甲苯	ND	μg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	μg/kg	硝基苯	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	μg/kg	苯胺	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	μg/kg	2-氯酚	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg	苯并[a]蒽	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	μg/kg	苯并[a]芘	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	μg/kg	苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	μg/kg	苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg	蒽	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	μg/kg	二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	μg/kg	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	μg/kg	萘	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	μg/kg	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	24	mg/kg
三氯乙烯	ND	μg/kg	pH	6.96	无量纲
1,2,3-三氯丙烷	ND	μg/kg	含盐量	9.2	mg/kg

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限

表 4.3-17 土壤（◆2~◆3）检测结果

监测点位	检测结果		单位
	溢流坝前	溢流坝下游减水段	
样品编号	24H198B.T0002	24H198B.T0003	
采样深度	0~20	0~20	cm
镉	0.08	0.26	mg/kg
汞	0.172	0.163	mg/kg
砷	7.31	7.57	mg/kg
铅	24.3	23.6	mg/kg

铬	27	42	mg/kg
铜	32	29	mg/kg
镍	48	43	mg/kg
锌	62	57	mg/kg
含盐量	8.1	7.6	mg/kg
pH	6.93	6.88	无量纲

(4) 评价结论

监测结果表明,建设用地区域内监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地区域土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/36600-2018)中风险筛选值标准,占地范围外监测点各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中旱地风险筛选值标准,评价区土壤环境质量状况良好,土壤未出现酸化、盐化和碱化。

4.3.6 底泥

为了解工程所在区域底泥环境质量现状,评价单位委托黑龙江汉风环境检测技术有限公司于2024年10月对工程区底泥沉积物进行了监测。评价范围内共布设1个监测点。监测结果见表4.3-18。

表 4.3-18 沉积物检测结果

监测点位	检测结果	单位
	溢流坝坝址处	
pH	6.82	无量纲
镉	0.08	mg/kg
汞	0.058	mg/kg
砷	2.69	mg/kg
铅	15.6	mg/kg
铬	28	mg/kg
铜	16	mg/kg
镍	11	mg/kg
锌	41	mg/kg

监测结果表明,评价区监测点底泥沉积物各项监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中旱地风险筛选值标准。

4.3.7 电磁环境

(1) 监测因子

2024年10月，对本项目已建升压站和输电线路工程周围电磁环境水平现状进行了监测，测量值为项目现场电磁环境水平的综合值，监测因子为工频电场强度（V/m）和工频磁感应强度（ μT ）。

(2) 监测布点和频次

表 4.3-19 电磁环境监测点位

监测点位	监测项目	监测天数	监测频率
升压站东侧站界外 5m	工频电场强度（V/m）、 工频磁感应强度（ μT ）	1 天	1 次
升压站南侧站界外 5m			
升压站西侧站界外 5m			
升压站北侧站界外 5m			
110kV 线路监测点位 1#			
110kV 线路监测点位 2#			

图4.3-7 监测布点示意图

(3) 监测方法及仪器

电磁环境监测方法和所用仪器按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)执行。

(4) 监测结果

各监测点位的电磁环境水平监测结果如表 4.3-20、表 4.3-21 所示。

表 4.3-20 110kV 升压站电场强度、磁感应强度监测结果

序号	监测位置	电场强度 V/m	磁感应强度 μ T
1#	升压站东侧站界外 5m	27.43	0.0467
2#	升压站南侧站界外 5m	107.6	0.0965
3#	升压站西侧站界外 5m	112.3	0.1032
4#	升压站北侧站界外 5m	37.56	0.0714

表 4.3-21 输电线路电场强度、磁感应强度监测结果

序号	监测位置	电场强度 V/m	磁感应强度 μ T
1#	110kV 线路监测点位	0.522	0.0241
2#	110kV 线路监测点位	0.229	0.0220

(5) 评价结果

由表 5.4-21 可知,升压站四周监测点电场强度为 27.43~112.3V/m,磁感应强度为 0.0467~0.1032 μ T;110kV 线路各监测点电场强度为 0.229~0.522V/m,磁感应强度为 0.0220~0.0241 μ T,远低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度、工频磁场强度的公众暴露限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

4.4 陆生生态现状调查与评价

4.4.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)的要求,按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)考虑到调查范围要充分代表该区域的生态系统特点和生态完整性,生态调查范围应不小于评价范围,本工程陆生生态环境评价等级为二级,确定本工程评价范围为外延 1000m 范围,调查范围为 363.47hm²。

4.4.2 调查及评价方法

(1) 基础资料收集

走访项目所在地林业、农业、自然资源等部门收集相关统计年鉴、土地利用规划等最新资料，获取项目区生物多样性、土地利用、城乡规划等现状信息，参考《中国植被》（吴征镒）（科学出版社，1995）、《黑龙江省植物志》（周以良等，1985年）、《黑龙江省地方重点保护野生动物名录》（2004年）、《黑龙江种子植物区系的研究》（于爽等，2008年）、《中国动物志》（两栖纲）（科学出版社，2009年）等专著、科考报告和其它相关科技文献。

（2）动、植物资源调查方法

收集整理评价范围及邻近地区内现有的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

①植物种类调查

调查评价区范围内的维管束植物，即种子植物（包括裸子植物和被子植物）和蕨类植物。通过遥感影像解译，确定线路范围内所能涉及到的植被样方，详细调查线路评价范围内的分布的植物种类，调查过程中，对已确定的植物种类的信息进行记录，包括该植物种类的名称、数量和盖度等信息。对现场不能确定的植被，采集其照片和样本，参照《中国植物志》、《黑龙江省国家级自然保护区资源植物图鉴》、《中国高等植物图鉴》等专著进行鉴定判别。

a.样地的选择：选择植被物种分布均匀的，植被结构完整，环境条件具有一致性的地段进行样地调查。

b.样方大小确定：因项目区植被类型丰富多样，经查阅相关文献在该区域调查面积，确定项目区样方调查面积依次为：乔木：20m*20m, 400m²；草本 1m*1m, 1m²。

c.样方所在环境调查内容包括：地理位置（调查地点的行政区划），经纬度，海拔；地形：坡度，坡向。

d.植被群落调查：首先对样地植被进行分层，即分成乔木、灌木、草本3个层次。其次对样方内植物物种的名称、数量（株数）、高度、盖度（盖度是根据各种植物在样方垂直投影面积占样方的百分比现场目测求得）进行统计，并同时用数码相机拍摄样方内植物（见调查附表）。对不能确定的植物种需采集标本，系上标签，查阅植物志进行进一步分类。

e.照片要求

拍照片包括：耕地农田，工矿用地，林地，交通运输用地等不同土地利用类型的照片。

样方照片：不同类型的乔木林采用拉皮尺拍照的方式进行样方调查。①灌木和草本植物拍近景照片，微距更好，要求看得清植物的花、叶片，果实等特征，便于后期分类。照片数量要求 100 张左右。

g.调查工具、物品清单：

皮尺、测绳、记录夹、剪刀、牛皮纸、标本袋、记录本、铅笔、签字笔、塑料袋、数码相机、植物志、自制标签。

为进一步了解建设项目目前林地生态系统的现状，本次对评价区范围内的植被类型进行调查，环评单位于 2024 年 9 月对评价区进行植被现状调查，现场采集了 6 个乔木植被样方、9 个草本植被样方。样方均布设在评价范围内。调查采用《国家植被调查规范》中的样方方法。为避免取样误差，采取两人以上进行观察记录，消除主观因素。植被样方调查情况见下表 4.4-1 和附图 13。

表 4.4-1 植被样方调查表

序号	植被类型	经度 (° E)	纬度 (° N)	样方面积
#1	山杨林 (1)	129.600778	46.225287	20m*20m
#2	山杨林 (2)	129.602831	46.224525	20m*20m
#3	山杨林 (3)	129.600994	46.223689	20m*20m
#4	落叶松 (1)	129.583853	46.218529	20m*20m
#5	落叶松 (2)	129.584043	46.221147	20m*20m
#6	落叶松 (3)	129.583777	46.2167	20m*20m
#7	狗尾草 (1)	129.582802	46.222604	1m*1m
#8	狗尾草 (2)	129.592353	46.222538	1m*1m
#9	狗尾草 (3)	129.589204	46.2246	1m*1m
#10	蒺藜 (1)	129.593209	46.222586	1m*1m
#11	蒺藜 (2)	129.601023	46.2246	1m*1m
#12	蒺藜 (3)	129.598769	46.224882	1m*1m
#13	杂草 (1)	129.600076	46.22481	1m*1m
#14	杂草 (2)	129.588654	46.219831	1m*1m
#15	杂草 (3)	129.585294	46.227831	1m*1m

②动物资源调查

陆生动物生态现状调查内容主要为陆栖野生脊椎动物，包括两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类、资源状况等。在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资

源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护野生动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条。本项目在森林、草原、农田每种生境设置不少于3条动物样线，总计9条。为避免误差，现场调查为两个人一组，用望远镜观察周围动物情况，发现野生动物进行记录，遇到不认识的动物记录后，通过查阅资料确定其名称。本项目动物资源调查采取现场调查、当地部门了解与资料查询相结合的方法，分夏、秋两个季节进行现场调查和资料收集。

a.调查目的

通过对评价范围内的动物资源调查，了解评价范围内动物种群的种类、数量、生境面积以及生境状况等情况，评估工程建设对评价范围内动物资源的影响程度及其种群恢复的可行性，为制定评价区动物资源保护策略提供依据。

b.调查对象及内容

调查并记录评价范围内动物的活动痕迹，通过拍照、录像和纸张记录等方式，了解评价区内动物种群的种类、数量，对评价区内动物的栖息环境状况进行评估。

c.调查方法

主要用于搜集评价范围内野生动物活动的痕迹，结合前期搜集的动物资料，分析评价范围内动物种群的数量、种类、分布特点和生境状况。样线布设地点选择调查范围内的缓坡等最适合野生动物栖息的区域，根据生态导则要求每种群落类型设置的样方数量不少于3个，因此全线共设置9条动物样线进行调查，样线调查时调查人员沿确定的调查样线缓速行走并沿途录像，调查过程中，使用航迹记录软件确定起止点并全程记录样线的航迹，搜寻样线两侧野生动物活动的痕迹，对沿途遇到的野生动物及其粪便进行拍照记录。

d.器材设备

样线调查需配备设备：照相机（或摄像机，1台）、航迹记录软件、罗盘（1个）、钢卷尺（1个）、测绳（1根，20米长）、地形图、砍刀等。

本次评价于 2023 年 7 月和 9 月进行分段线路现场踏勘，并走访沿线涉及的林草等部门，确认本项目沿线及调查范围内动物主要分布类型及保护物种分布等具体情况。为避免取样误差，采取两人以上进行观察记录，消除主观因素。

样线均布设在评价范围内。评价范围内野生动物分布的生境类型为林地、农田及草甸，样线的设置遵循每种生境类型设置的样线不少于 3 条的原则，根据每种生境在评价范围内分布的情况设置样线。林地样线在评价范围内根据生态敏感区分布情况间隔一定距离设置；在主要农田分布区域设置样线；草甸在林下、农田及城镇周边零散分布，间隔一定距离在主要分布区域设置样线。在动物分布的 3 种生境类型内共设置 9 条样线。沿着样线行走，记录样线两侧见到的鸟类及其他物种并进行统计，以调查物种的信息。动物调查固定样线设置见表 4.4-2 和附图 17。

表 4.4-2 动物样线调查表

名称	生境	起点 (°)	终点 (°)	样线长度 (m)
样线 1	森林	129.599796E, 46.22461174N	129.6034582E, 46.22453649N	462
样线 2		129.5871391E, 46.21771304N	129.5851474E, 46.21557734N	443
样线 3		129.5841184E, 46.21873755N	129.5832507E, 46.21695661N	314
样线 4	草地	129.5913508E, 46.22135732N	129.5883418E, 46.21938614N	522
样线 5		129.5825947E, 46.22169278N	129.5828229E, 46.21944315N	363
样线 6		129.5862455E, 46.22670479N	129.5883846E, 46.22488947N	391
样线 7	农田	129.5904096E, 46.22668506N	129.5923776E, 46.22950658N	506
样线 8		129.5995651E, 46.22885547N	129.6005633E, 46.22605365N	496
样线 9		129.6049271E, 46.21857485N	129.6047845E, 46.21595012N	423

③生产力调查

项目评价区植被类型主要为自然植被，自然植被主要是次生林、灌木林地和草甸湿地。根据实地调查数据和查阅相关文献资料，估算项目区的生物量。

④土地利用类型调查

根据野外实地观测和 GPS 记录，采用 RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观

质量和生态环境质量的定性和定量评价。

本次评价选取线路所经区域 LANDSAT-8 影像数据，以遥感 (RS) 与地理信息系统 (GIS) 技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，建立起地物原型与卫星影像之间的直接解译标志，运用地学分析法建立解译标志，通过 (GIS、RS) 遥感图像处理系统软件的非监督分类功能和人工解译相结合，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地等相关数据，最后应用图像处理软件最终完成生态图件的制作。其工作程序如图 4.2-1。

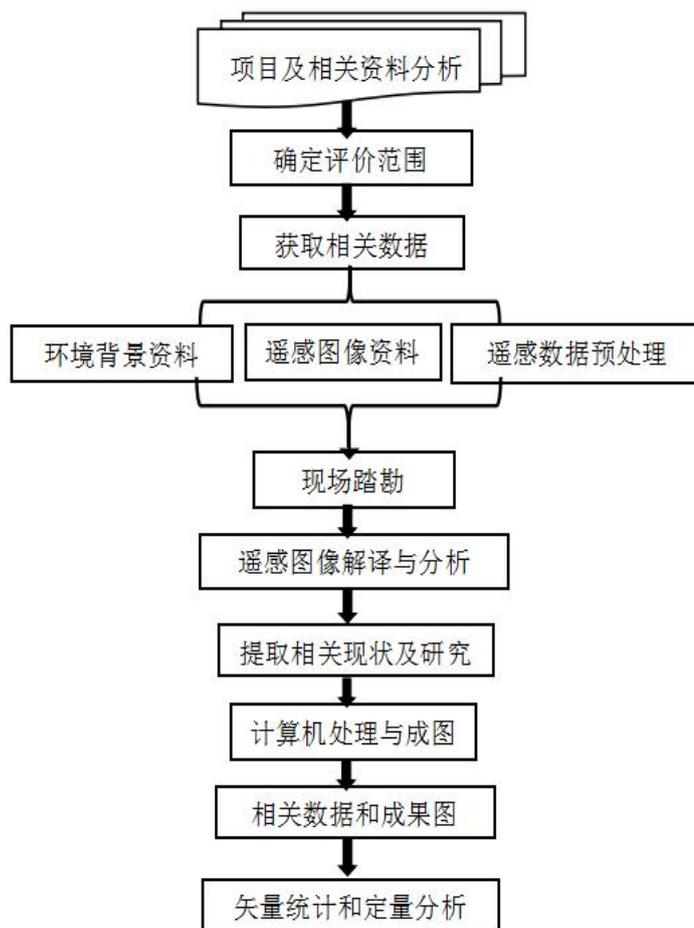


图 4.4-1 遥感卫片解译及生态制图工作流程

(3) 评价方法

评价区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用了生态机理分析法、图形叠置法、类比分析法、生态系统评价法等方法，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评价区植物、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、生物群落异质状况和生物量等进行评价分析。如生物生产力的测定与估算等。采用 GPS、RS 和 GIS 相结

合的空间信息技术，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。

4.4.3 土地利用现状

根据遥感解译和现场调查，参考《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）的分类体系，确定评价区土地利用类型主要包括耕地、水域、草地、建筑用地和乔木林地。将本项目影响评价区范围与依兰县国土三调矢量进行叠加，统计出本项目影响评价区内土地利用类型情况，土地利用类型见表 4.4-3、土地利用类型图见附图 10。

表 4.4-3 评价区内土地利用类型统计

序号	土地类型	二级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	耕地	旱地	167.30	46.03
2	林地	乔木林地	32.69	8.99
3	草地	其他草地	57.12	15.72
4	住宅用地	农村宅基地	0.33	0.09
5	交通运输用地	农村道路	0.82	0.23
6	水域及水利设施用地	河流水面	93.45	25.71
		坑塘水面	8.14	2.24
		水工建筑用地	3.62	1.00
合计			363.47	100

从土地利用现状图分析可知，评价区域内的面积最大的为耕地，广布在本项目评价区内。项目陆生生态评价区土地 363.47hm²，该区域内耕地面积最大为 167.30hm²，占整个区域面积的 46.03%；其次为其他草地，面积为 57.12hm²，占区域面积的 15.72%。

4.4.4 生态系统组成类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）附录 A 中全国生态系统分类体系表可将评价范围内生态体系分为以下 4 种组分，包含森林、草地两种自然生态系统及农田、城镇两种人工生态系统，主要生态系统为农田生态系统，仅农田生态系统面积几乎已占评价区总面积的 50%。评价区内生态系统分布情况见表 4.4-4，评价范围生态系统类型图见附图 12。

表 4.4-4 评价范围内生态系统类型表

序号	生态系统类型	二级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	森林生态系统	落叶阔叶林	3.75	1.03
		针叶林	28.94	7.96
2	草地生态系统	草甸	57.12	15.72
3	农田生态系统	耕地	167.30	46.03
4	城镇生态系统	居住地	0.33	0.09
		工矿交通	4.43	1.22
5	其他	河流	93.45	25.71
		湖泊	8.14	2.24
合计			363.47	100

评价区内农田生态系统分布广泛，在整个评价区均有分布，其中耕地面积占整个农田生态系统的 46.03%，分布在评价区大部分区域；其次为草地生态系统，零散分布于整个评价区，主要为狗尾草、蒺藜草甸；其他生态系统面积较小，森林生态系统面积稍大，主要分布在评价区西部；城镇生态系统面积最小，零散分布。

4.4.4.1 森林生态系统

(1) 落叶阔叶林

1) 山杨

山杨耐旱；喜温；喜肥；速生；喜混交。多年生；花期长；在 1 月是旬-3 月上旬开花；果实成熟在 6 月底-8 月上旬。是杨柳科杨属的植物，落叶乔木，高可达 25 米。树皮光滑灰绿色或灰白色，老树基部黑色粗糙；树冠圆形。叶子接近圆形，具有波浪状钝齿；早春先叶开花，雌雄异株，柔荑花序下垂，红色花药，苞片深裂，裂缘有毛；蒴果两裂。花期 3-4 月，果期 4-5 月。主要分布于中国黑龙江、内蒙古、吉林、华北、西北、华中及西南高山地区。生长于山坡、山脊和沟谷地带，常形成小面积纯林或与其他树种形成混交林。

评价区域内山杨林长势良好，覆盖度较高，树叶茂密，在评价区内成片分布，平均高度不高，在 10-18m 左右。

表 4.4-5 山杨样方表 (1)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	129.600778E, 46.225287N

海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	75
乔木层平均高度 (m)	18
乔木层盖度 (%)	75
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	10.63
草本层盖度 (%)	10
乔木层	多优度一群聚度
山杨	2.1
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
南艾蒿	1.1
罗摩	1.1
萎蒿	1.2
狗尾草	1.1

表 4.4-6 山杨样方表 (2)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	129.602831E, 46.224525N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	68
乔木层平均高度 (m)	10
乔木层盖度 (%)	68
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	6.8
草本层盖度 (%)	12
乔木层	多优度一群聚度
山杨	2.1
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
野豌豆	1.2

篓蒿	1.1
山莴苣	1.1
南艾蒿	1.0
蝙蝠葛	1.1

表 4.4-7 山杨样方表 (3)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	129.600994E, 46.223689N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	80
乔木层平均高度 (m)	16
乔木层盖度 (%)	80
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	11
草本层盖度 (%)	4
乔木层	多优度一群聚度
山杨	2.1
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
山莴苣	1.2
南艾蒿	1.1
狗尾草	1.1
问荆	1.3



图 4.4-2 山杨

(2) 针叶林

1) 落叶松

落叶松属于乔木，高达 35m，胸径 60-90cm；幼树树皮深褐色，裂成鳞片状块片，老树树皮灰色、暗灰色或灰褐色，纵裂成鳞片状剥离，剥落后内皮呈紫红色；枝斜展或近平展，树冠卵状圆锥形；一年生长枝较细，淡黄褐色或淡褐黄色，无毛或有散生长毛或短毛，或被或疏或密的短毛，基部常有长毛，二、三年生枝褐色、灰褐色或灰色；短枝顶端叶枕之间有黄白色长柔毛；冬芽近圆球形，芽鳞暗褐色，边缘具睫毛，基部芽鳞的先端具长尖头。喜光性强，对水份要求较高，而以生于土层深厚、肥润、排水良好的北向缓坡及丘陵地带生长旺盛。落叶松最适宜在湿润、排水、通气良好，土壤深厚而肥沃的土壤条件下生长最好，在干旱瘠薄的山地阳坡或在常年积水的水湿地或低洼地也能生长，但生育不良。分布于中国大、小兴安岭海拔 300-1200 米地带，常组成大面积的单纯林，或与白桦、黑桦、丛桦、山杨、樟子松、红皮云杉、鱼鳞云杉等针阔叶树组成以落叶松为主的混交林。

在评价区内单独成片分布，针叶茂密，生长状况良好，平均高度达 17-25 米，树木高大。

表 4.4-8 落叶松样方表 (1)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	124.32658911E, 46.1008265N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	70
乔木层平均高度 (m)	19
乔木层盖度 (%)	45
灌木层高度 (m)	2.3
灌木层盖度 (%)	20
草本层高度 (cm)	35
草本层盖度 (%)	40
乔木层	多优度—群聚度
落叶松	3.2
灌木层	多优度—群聚度

毛樱桃	1.1
忍冬	1.2
草本层	多优度一群聚度
萋蒿	3.1
香蓼	2.2
路边青	1.1
香薷	1.1

表 4.4-9 落叶松样方表 (2)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	129.584043E, 46.221147N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	80
乔木层平均高度 (m)	16
乔木层盖度 (%)	80
灌木层高度 (m)	1.8
灌木层盖度 (%)	15
草本层高度 (cm)	9.5
草本层盖度 (%)	18
乔木层	多优度一群聚度
落叶松	3.1
灌木层	多优度一群聚度
忍冬	1.2
毛樱桃	1.2
草本层	多优度一群聚度
香蓼	1.1
萋蒿	1.1
香薷	2.1

表 4.4-10 落叶松样方表 (3)

位置	依兰县
样地面积 (m ²)	400
经纬度	129.583777E, 46.2167N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	70

乔木层平均高度 (m)	20
乔木层盖度 (%)	50
灌木层高度 (m)	2.0
灌木层盖度 (%)	30
草本层高度 (cm)	30
草本层盖度 (%)	20
乔木层	多优度—群聚度
落叶松	4.2
灌木层	多优度—群聚度
忍冬	2.1
鼠李	1.8
草本层	多优度—群聚度
蒭蒿	1.1
香蓼	1.2
香薷	2.2
路边青	2.1



图 4.4-3 落叶松

(3) 评价范围内森林面积

根据卫星解译及统计结果，评价范围内林地面积为 32.69hm²，占评价区总面积的 8.99%。占用的林地主要为人工林。森林类型主要为阔叶林，针叶林和针阔混交林。针叶林和针阔混交林面积相当，但分布较针阔混交林面积较少，植物区系以长白山植物区系为主。

表 4.4-11 评价区各森林类型的面积统计

序号	类型	面积 (hm ²)	比例%
1	落叶阔叶林	3.75	11.47
2	针叶林	28.94	88.53
合计		32.69	100

统计结果表明，评价范围内森林植被类型以针叶林群落为主，占比 88.53%；落叶阔叶林占比 11.47%。

(4) 林分结构调查

根据现场调查和资料查询，结合评价区地形地貌、气候条件等，森林生态系统植被类型以针叶林林为主，建群种以人工栽种的落叶松林组成，在评价区内呈大斑块片状分布，主要为幼中林，乔木层林间密度较大，大多为纯林。

(5) 林木蓄积量森

各地区的森林资源质量差异较大，森林蓄积量差异也比较明显。评价区的森林蓄积量均按森林资源现状评价中样地调查确定的数据计算。评价范围内林木面积统计详见下表。

表 4.4-12 评价范围林木面积统计

区域	林地面积 (hm ²)	单位蓄积 (m ³ /hm ²)	损失总蓄积 (m ³)	蓄积量比例 (%)
评价范围	32.69	96.9	3167.66	100

本次工程不会导致大区域森林植被蓄积量的减少，故不会影响森林生态系统结构和功能。

(6) 评价区林地动物

评价区内森林系统面积不大，人类活动频繁，原有的野生动物基本消失，较大型哺乳类动物基本绝迹，但小型哺乳类特别是鼠类仍为常见种，对评价区内的林地动物设置了 3 条动物样线进行调查。

4.4.4.2 农田生态系统

(1) 农田面积及分布

农田生态系统是评价区主要生态系统，根据卫星解译结果，评价范围内农田总面积为 167.71hm²，种植的农作物为玉米等作物。评价区内农田面积占评价区总面积的 46.14%。

(2) 农田植被生物量

表 4.4-13 农田植被生物量

品种	面积 (hm ²)	产量		生物量	
		单产 t/hm ²	总产 t/a	单位 t/hm ²	t/a
玉米	165.09	6.39	1054.92	8.97	1480.86

(3) 农业生产能力分析

1) 农业生产条件

① 农业气候

工程所在地区属北温带大陆性季风气候，四季分明，受蒙古内陆冷空气和海洋暖流季风影响较大，冬季漫长而寒冷干燥，夏季短暂而温湿多雨，春秋季风交替，气温变化大，冰封期长，无霜期短，冻土深达 2-2.2m。年平均气温 3.3℃，年极端最高气温 38.9℃，年极端最低气温 -36.2℃。平均风速 3.7m/s，年最大风速为 22.7m/s，SW。年平均降水量 442.0mm，年最大降水量 651.2mm。年平均水气压 8.2hpa。平均积雪 158d，最大积雪深度 220.0mm。年平均蒸发量 1531.4mm，年最大蒸发量 1711.0mm，年最小蒸发量 1378.4mm。

② 土壤

工程所在区域内主要土壤类型草甸土，黑土层一般为 30-50cm，有机质含量 4%-7%，是一种较肥的土壤，这类土壤多处在江河沿岸，地势低平，水资源条件好，为农田作物生长提供了优越的条件。

2) 农田生产力评价

评价区域内地势虽有一定起伏，河谷地带水资源比较丰富。虽然各类型土壤养分含量有一定差异，但各类土壤肥力均较高，各种土壤养分含量适中，有利于农作物生长。有利的地形，肥沃的土壤，适中的气候，都为该区域农业特别是种植业提供了十分有利的条件。

(4) 农田动物群

评价区内的农区村屯和人口都比较集中，农田面积广大并相对集中，农业生产活动频度和强度很高，地域原有的野生动物基本消失，伴之而来的地域动物物种主要与农业生产活动有关，较大型哺乳类动物基本绝迹，但小型哺乳类特别是鼠类仍为常见种。野生动物主要有普通刺猬 (*Erinaceus amurensis Schrenk*)、黄

鼬 (*Mustela sibirica Pallas*)、普通田鼠 (*Microtus arvalis*) 等啮齿目、兔形目和食肉目动物。农区鸟类种类较少, 数量不多, 且多为村栖型鸟类, 留鸟居多, 少有迁徙鸟类。主要常见种为喜鹊 (*P. pica sericea Gould*)、麻雀 (*P. montanus montanus*)、家燕 (*H. rustica gutturalis Scopoli*) 等。

4.2.4.3 草地生态系统

(1) 评价区草地植被类型

A. 狗尾草

一年生草本植物。根为须状, 高大植株具支持根。秆直立或基部膝曲。叶鞘松弛, 无毛或疏具柔毛或疣毛; 叶舌极短; 叶片扁平, 长三角状狭披针形或线状披针形。圆锥花序紧密呈圆柱状或基部稍疏离; 小穗 2-5 个簇生于主轴上或更多的小穗着生在短小枝上, 椭圆形, 先端钝; 第二颖几与小穗等长, 椭圆形; 第一外稃与小穗第长, 先端钝, 其内稃短小狭窄; 第二外稃椭圆形, 顶端钝, 具细点状皱纹, 边缘内卷, 狭窄; 鳞被楔形, 顶端微凹; 花柱基分离; 叶上下表皮脉间均为微波纹或无波纹的、壁较薄的长细胞。颖果灰白色, 花果期 5-10 月。

产中国各地; 生于荒野、道旁, 为旱地作物常见的一种杂草。原产欧亚大陆的温带和暖温带地区, 现广布于全世界的温带和亚热带地区。其秆、叶可作饲料, 也可入药, 治痈疮、面癣; 全草加水煮沸 20 分钟后, 滤出液可喷杀菜虫; 小穗可提炼糠醛。

表 4.4-14 狗尾草样方表 (1)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.582802E, 46.222604N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	18
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	10
草本层盖度 (%)	18

乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
狗尾草	2.1
鼠尾粟	1.1
艾蒿	1.1
萎蒿	1.1

表 4.4-15 狗尾草样方表 (2)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.592353E, 46.222538N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	22
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	11
草本层盖度 (%)	22
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
狗尾草	2.1
鼠尾粟	1.2
香蓼	1.1
龙葵	1.1
问荆	1.1

表 4.4-16 狗尾草样方表 (3)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.589204E, 46.2246N
海拔 (m)	-

坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	18
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	16
草本层盖度 (%)	18
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
狗尾草	2.1
山莴苣	1.1



图 4.4-4 狗尾草

B. 蒭蒿

多年生草本，植株高 60-150 厘米。地下根茎肥大、粗壮，是营养物质的主要贮藏器官，有是繁殖器官。地上茎直立，无毛，紫红色，单一或有 3-7 个分枝。单叶互生，具柄，叶柄上有叶片下延形成的翼，茎中部的叶片奇数羽状深裂，有裂片 2 对或 1 对，条状披针形或条形，先端渐尖，边缘有浅锯齿，表面无毛，背面被绒毛。头状花序多数，呈钟形。总苞片约 4 列。花黄绿色外层边花雌性，内层心花两性，两性花 10-15 朵。瘦果细小无毛，褐色，花期 8-9 月，果期 9-10

月。

蒺藜多生长于低海拔地区的田埂、路边、沟边。长江流域及其以南各省均有野生分布，东北和华北地区有零星分布。

表 4.4-17 蒺藜样方表（1）

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.593209E, 46.222586N
海拔 (m)	-
坡向	-
草本层高度 (cm)	10
草本层盖度 (%)	19
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
蒺藜	2.1
狗娃花	1.1
艾	1.1
老鹳草	1.1

表 4.4-18 蒺藜样方表（2）

地点	依兰县
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	19
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.601023E, 46.22461N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	22
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-

灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	11
草本层盖度 (%)	22
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
萋蒿	2.1
萝藦	1.1

表 4.4-19 萋蒿样方表 (3)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.598769E, 46.224882N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	25
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	9
草本层盖度 (%)	25
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
萋蒿	2.1
狗尾草	1.1
香蓼	1.1
委陵菜	1.1



图 4.4-5 茭蒿

C. 杂草草甸

表 4.4-20 杂草草丛样方表 (1)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.600076E46.22481N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	25
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	16
草本层盖度 (%)	25
乔木层	多优度—群聚度
-	-
灌木层	多优度—群聚度
-	-
草本层	多优度—群聚度
南艾蒿	2.1
芨芨	1.2
狗尾草	1.1
茭蒿	1.1

表 4.4-21 杂草草丛样方表 (2)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.588654E, 46.219831N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	23
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	13
草本层盖度 (%)	23
乔木层	多优度一群聚度
-	-
灌木层	多优度一群聚度
-	-
草本层	多优度一群聚度
萝藦	2.1
萋蒿	1.1
野豌豆	1.1
山莴苣	1.1

表 4.4-22 杂草草丛样方表 (3)

地点	依兰县
样地面积 (m ²)	1
经纬度	129.585294E, 46.227831N
海拔 (m)	-
坡向	-
坡度 (°)	-
总盖度 (%)	18
乔木层平均高度 (m)	-
乔木层盖度 (%)	-
灌木层高度 (m)	-
灌木层盖度 (%)	-
草本层高度 (cm)	9
草本层盖度 (%)	18
乔木层	多优度一群聚度

-	-
灌木层	多优度—群聚度
-	-
草本层	多优度—群聚度
蒺藜	1.2
琉璃草	1.1
路边青	1.1
委陵菜	1.1



图 4.4-6 杂草草丛

(2) 草地面积与分布

评价区内草地面积占比较大，57.12hm²，占评价区总面积的 15.72%。评价区内草地分布较为广泛，且有成片的大草地。

(3) 草地植被类型

由于对耕地的日益需求，人们将草地视为荒地，对其逐年开垦，草地面积日渐减少。林间采伐迹地的草地基本被开垦成坡耕地，河流、沟谷沿岸的草地也大部分被开垦成水田或旱田。由于区内草地已基本不连片，构不成完整的生态系统，故其生态功能已大大下降。本区草地生态系统植被为典型草原植被，优势物种为狗尾草，同时分布有蒺藜等。总的来看本区草地类型比较简单，难以构成完整的生态系统。

(4) 草地动物群

评价区内的草地面积比较少，且不成片分布。地域原有的野生动物基本消失，伴之而来的地域动物物种主要与人类生产活动有关，较大型哺乳类动物基本绝迹，但小型哺乳类特别是鼠类仍为常见种。东方田鼠 (*Microtus fortis Buchner*)、

普通田鼠 (*Microtus arvalis*)、麻雀 (*P. montanus montanus*)、家燕 (*H. rustica gutturalis Scopoli*) 等。

4.4.4.4 城镇生态系统

(1) 城镇生态系统植被类型

都是人工栽培的森林、草地、作物等，评价区内有人工种植的乔木，起到美化环境的效果。

(2) 城镇生态系统动物种类

城镇生态系统的动物种类与农田生态系统的动物种类基本一致，其中调查中发现最多的就是家燕。

4.4.5 景观生态类型现状与评价

(1) 景观生态类型及生物多样性评价

景观生态系统质量的优劣取决于系统要素的性质与特征，以及结构和时空格局的分布。一般来说，森林比灌丛和灌草有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、果园及其他人工群落，具有结构简单、种类单一、靠人工施肥和管理维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

以植被分类系统为基础，结合土地利用现状资料，利用“3S”技术，结合实地调查资料并参考相关图件资料，制作完成依兰晨光发电厂冲沙闸水毁修复项目工程评价区的植被类型图。图中植被类型上图单位为 8 个，全部共 47 个斑块。项目评价区景观生态系统组成见下表。

(2) 景观结构及功能现状

在景观/生态系统结构单元中，通常分为三种基本组分，即斑块 (patch)、廊道 (corridor) 和基底 (matrix)。斑块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，斑块可以是植物群落、居民点及建筑用地、农田等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路、峡谷等。基底则是指景观中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，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。本次评价采用评平均斑块面积、景观破碎度、景观优势度和景观多样性指数分析景观结构现状。

表 4.4-23 本项目评价区景观格局指数表

序号	类型	景观比例(PLAND)(%)	NP	PD	LPI	IJI	AI	CONTAG	SHDI
1	水域	27.9895	8	2.002	23.7981	72.8423	95.4545	60.4956	1.4077
2	建设用地	0.9964	11	3.0253	0.3245	68.5040	45.6853		
3	杂草草甸	11.9417	11	3.0253	4.7992	42.6354	95.0421		
4	蒺藜草甸	1.2129	4	1.1001	0.4070	86.8081	89.1667		
5	山杨林	1.0314	5	1.3751	0.3740	33.9532	79.4655		
6	狗尾草草甸	3.1326	3	0.8251	1.7354	71.0544	93.4389		
7	落叶松林	7.9620	1	0.2750	7.9620	72.5100	96.6209		
8	耕地	45.4205	4	1.1001	29.2107	77.8046	97.6275		

由表 4.2-23 可知，评价区总面积约 363.47hm²，面积最大的景观类型是旱地，占 45.42%，其次为水域，占总面积的 27.98%，评价区各类景观斑块数总计 47 块，其中杂草草甸和建设用地最多，其次为水域，评价区以旱地为主，用地面积较大，人类活动较多。

由上表可知，除旱地外，其他植被类型的斑块面积都较小，旱地为其中的优势板块，整体聚合度指数很高，表示植被分布都比较连续，没有特别分散，香浓多样性指数较高表明该区域物种丰富度较高，植被状况良好。

4.4.6 植物资源现状调查及评价

4.4.6.1 植被区划

按《黑龙江植被》区划划分，沿线植被类型主要为森林植被，主要是落叶阔叶林、针叶林。

4.4.6.2 植被区系

评价区域范围内主要以农田植被和森林植被为主，草甸植被主要是林下草丛以及沿线路边草丛，评价范围内没有单独大片草丛分布。

4.4.6.3 植被群落

评价区的植被分类单位采用了《中国植被》和《黑龙江植被》的分类单位，其主要分类单位划分为五个等级。本区采用的分类系统是：

植被型组 (*Vegetation type group*)

植被型 (*Vegetation type*)

植被亚型 (*Vegetation subtype*)

群系 (*Formation*)

群丛 (*Association*)

通过实地调查，评价区内有落叶阔叶林、落叶针叶林、草甸。

表 4.4-24 评价区主要植被区系

植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区植被分布情况	
				分布面积 (hm ²)	比例 (%)
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	山杨林	3.75	4.09
针叶林	落叶针叶林	典型落叶针叶林	落叶松	28.94	31.59
草原	草原	典型草原	狗尾草	11.35	12.39
			蒺藜	4.41	4.81
			杂草草丛	43.16	47.11
合计				91.61	100

4.4.6.4 植被类型及分布

根据卫星解译结果，评价区植被分布总面积 91.61hm²，其中针叶林面积 28.94hm²，占比 31.59%；落叶阔叶林面积 3.75hm²，占评价区植被总面积的 4.81%；草地面积 58.92hm²，占评价区植被总面积的 64.32%，见附图 11。

表 4.4-25 评价区植被面积及比例

序号	类型	面积 (hm ²)	比例%
1	落叶阔叶林	3.75	1.45
2	落叶针叶林	28.94	11.21
3	草地	61.13	23.61
4	耕地	165.09	63.73
合计		258.91	100.00

4.4.6.5 评价区植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算评价区植被覆盖度。

采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中: FVC——所计算像元的植被覆盖度;

NDVI——所计算像元的 NDVI 值;

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值;

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据评价区 NDVI 计算得到的植被覆盖度, 评价区植被覆盖度图见附图 16。

表 4.2-26 评价范围植被覆盖度估算结果

序号	植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	低植被覆盖度 (<20%)	54.79	14.96
2	较低植被覆盖度 (20%-40%)	38.79	10.67
3	中度植被覆盖度 (40%-60%)	41.93	11.54
4	较高植被覆盖度 (60%-80%)	178.65	49.15
5	高植被覆盖度 (>80%)	49.31	13.68
合计		363.47	100

评价区内较高植被覆盖度 (60%-80%) 区域分布最广, 广泛分布在评价区内, 占评价区总面积的 49.15%, 其次为高植被覆盖度 (60%-80%) 和低植被覆盖度 (<20%) 区域, 占评价区的 13.68%、14.96%; 中度植被覆盖度 (40%-60%) 和较低植被覆盖度 (20%-40%), 占评价区比例分别为 11.54% 和 10.67%, 零星分布于整个评价区两端。

评价区内植被主要为山杨林、落叶松林、狗尾草草甸和蒺藜草甸, 评价区内整体植被覆盖度较高, 耕地是评价区内主要植被覆盖区域。

4.4.6.6 评价范围植被种类

项目区附近植物种类主要以草甸植被种类分布较多，附近也有其他植被种分布，但都是常见种。通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对评价范围内历年积累的植物区系资料系统的整理。通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对评价范围内历年积累的植物区系资料系统的整理，评价范围内有植物 37 科 36 属 85 种，其中苔藓植物 5 科 3 属 5 种，蕨类植物 3 科 1 属 6 种，种子植物 29 科 32 属 74 种。

根据《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订），国家重点保护野生植物分为国家一级保护野生植物和国家二级保护野生植物。据国家林业和草原局、农业农村部编制，经国务院批准，2021 年 8 月 7 日将调整后的《国家重点保护野生植物名录》正式向社会发布。本报告所指的“重要物种”以《国家重点保护野生植物名录（2021 年第 15 号）》、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、易危和特有种所列的物种为准。

表 4.4-27 植物门种类一览表

类别	科		属		种	
	科数	占植物科数 (%)	属数	占植物属数 (%)	种数	占植物种数 (%)
苔藓植物	5	13.51	3	7.9	5	5.88
蕨类植物	3	8.11	1	2.6	6	7.05
种子植物	29	78.37	32	89.5	74	87.05
总计	37	100.00	36	100.00	85	100.00

表 4.4-28 评价区植物名录表

序号	中文名	拉丁学名	纲	门
苔藓植物				
一	地钱科	<i>Marchantiaceae</i>		
1	地钱	<i>Marchantiapolymorpha</i> L	苔藓植物门	藓纲
二	钱苔科	<i>Ricciaceae</i>		
2	钱苔	<i>Ricciaglauce</i> L.	苔藓植物门	苔纲
三	角苔科	<i>Anthocerotaceae</i>		
3	褐角苔	<i>Phaeoceroslaevis (L.) Frosk.</i>	苔藓植物门	苔纲
四	牛毛藓科	<i>Ditrichaceae</i>		
4	对叶藓	<i>Ditrichumcapillaceum</i> Hedw.B.SG	苔藓植物门	藓纲
五	曲尾藓科	<i>Dicranaceae</i>		
5	白叶藓	<i>Brotheraleana (Sull.) C.Muell</i>	苔藓植物门	藓纲
蕨类植物				

一	木贼科	<i>Equisetaceae</i>		
1	问荆	<i>Equisetum arvense</i> L.	蕨类植物门	木贼纲
2	小木贼	<i>Hippochaetes cirpoides</i> (Michx.) Farw	蕨类植物门	木贼纲
二	蹄盖蕨科	<i>Athyriaceae</i>		
3	禾秆蹄盖蕨	<i>Athyrium yokoscens</i>	蕨类植物门	蕨纲
4	东北蹄盖蕨	<i>Athyrium brevifrons</i>	蕨类植物门	蕨纲
三	球子蕨科	<i>Onocleaceae</i>		
5	荚果蕨	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	蕨类植物门	蕨纲
6	球子蕨	<i>Onoclea sensibilis</i>	蕨类植物门	蕨纲
种子植物（裸子）				
一	松科	<i>Pinaceae</i>		
1	臭冷杉	<i>Abies nephrolepis</i>	裸子植物门	松柏纲
2	落叶松	<i>Larix olgensis</i>	裸子植物门	松柏纲
3	鱼鳞云杉	<i>Picea jezoensis</i>	裸子植物门	松柏纲
种子植物（被子）				
一	杨柳科	<i>Salicaceae</i>		
1	蒿柳	<i>S. viminalis</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲
二	榆科	<i>Ulmaceae</i>		
2	榆	<i>Ulmus pumila</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲
三	桑科	<i>Moraceae</i>		
3	藿草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	被子植物门	双子叶植物纲
四	荨麻科	<i>Urticaceae</i>		
4	狭叶荨麻	<i>Urtica angustifolia</i> Fisch. ex Hornem.	被子植物门	双子叶植物纲
5	麻叶荨麻	<i>U. cannabina</i> L. Fisch. ex Hornem.	被子植物门	双子叶植物纲
五	檀香科	<i>Santalales</i>		
6	百蕊草	<i>Thesium chinense</i> Turcz	被子植物门	双子叶植物纲
六	藜科	<i>Chenopodiaceae</i>		
7	滨藜	<i>Atriplex patens</i> (Lity.) Iljir	被子植物门	双子叶植物纲
8	灰绿藜	<i>Ch. glaucum</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲
9	大叶藜	<i>Ch. hybridum</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲
10	小藜	<i>Ch. serotinum</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲
11	碱地肤	<i>K. sieversiana</i> (Pall.) C.A. Mey.	被子植物门	双子叶植物纲
12	猪毛菜	<i>Salsola collina</i> Pall	被子植物门	双子叶植物纲
13	刺沙蓬	<i>S. ruthenicallgir</i>	被子植物门	双子叶植物纲
14	角碱蓬	<i>Suaeda corniculata</i> (C.A. Mey.) Bunge	被子植物门	双子叶植物纲
15	碱蓬	<i>S. glauca</i> Bunge	被子植物门	双子叶植物纲
16	盐地碱蓬	<i>S. heteroptera</i> Kitag	被子植物门	双子叶植物纲
七	苋菜科	<i>Amaranthaceae</i>		
17	凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲

18	反枝苋	<i>A.retroflexubrL</i>	被子植物门	双子叶植物纲
八	毛茛科	<i>Ranunculaceae</i>		
19	毛茛	<i>R.japonicusThunb.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
20	长叶水毛茛	<i>R.kauffmanniiClerc.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
21	葡枝毛茛	<i>R.repensL</i>	被子植物门	双子叶植物纲
22	石龙芮	<i>R.scleratusL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
23	箭头唐松草	<i>ThalictrumsimplexL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
24	展枝唐松草	<i>Th.squarrosomSteph.exWilld</i>	被子植物门	双子叶植物纲
九	睡莲科	<i>Nymphaeaceae</i>		
25	萍蓬草	<i>Nupharpumilum (Timm) DC.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
26	睡莲	<i>NymphaeatetragonaGeorgi</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十	金鱼藻科	<i>Ceratophyllaceae</i>		
27	金鱼藻	<i>CeratophyllumdemersumL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
28	东北金鱼藻	<i>C.manshuricum (Miki) Kitag</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十一	芍药科	<i>Paeoniaceae</i>		
29	芍药	<i>PaeonialactifloraPall.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十二	十字花科	<i>Cruciferae</i>		
30	垂果南芥	<i>ArabispendulaL</i>	被子植物门	双子叶植物纲
31	山遏蓝菜	<i>Thlaspithlaspidioides (Pall.) Kitag</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十三	景天科	<i>Crassulaceae</i>		
32	费菜	<i>SedumaizoonL</i>	被子植物门	双子叶植物纲
33	狭叶费菜	<i>S.angustumL.var.angustifoliumFranh</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十四	蔷薇科	<i>Rosaceae</i>		
34	龙牙草	<i>AgrimoniapilosLedeb.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
35	东北沼委陵菜	<i>ComarumpalustreL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
36	蚊子草	<i>Filipendulapalmata (Pall.) Maxim.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
37	鹅绒萎陵菜	<i>PotentillaanserinaL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
38	光叉叶委陵菜	<i>P.bifurcaL.varglabrataLehm</i>	被子植物门	双子叶植物纲
39	萎陵菜	<i>P.chinensisSer.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
40	翻白萎陵菜	<i>P.discolorBge</i>	被子植物门	双子叶植物纲
41	蔓萎陵菜	<i>P.flagellarisWilld.exSchlecht.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
42	地榆	<i>SanguisorbaofficinalisL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
43	小白花地榆	<i>S.parviflora (Maxim.) Takeda</i>	被子植物门	双子叶植物纲
44	垂穗粉花地榆	<i>S.tenuifoliaFisch.exLink</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十五	豆科	<i>Fabaceae</i>		
45	野苜蓿	<i>MedicagofalcataL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
46	天兰苜蓿	<i>M.lupulinaL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
47	紫花苜蓿	<i>M.sativaL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲

48	野大豆	<i>Glycine soja</i>	被子植物门	双子叶植物纲
49	草木犀	<i>M.SuaveolensLedeb.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
50	扁宿豆	<i>Melissitusruthenica (L.) C.W.Chang</i>	被子植物门	双子叶植物纲
51	大花棘豆	<i>Oxytropisgrandiflora (Pall.) DC.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
52	野火球	<i>TrifoliumlupinasterL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
53	山野豌豆	<i>ViciaamoenaFisch.exDC.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
54	广布野豌豆	<i>V.craccaL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十六	远志科	<i>Polygalaceae</i>		
55	远志	<i>PolygalatenuifolicWilld</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十七	锦葵科	<i>Malvaceae</i>		
56	紫椴	<i>Rhamnus yoshinoi</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十八	瑞香科	<i>Thymelaeaceae</i>		
57	狼毒	<i>StellerachamaejasmeL</i>	被子植物门	双子叶植物纲
十九	堇菜科	<i>Violaceae</i>		
58	裂叶堇菜	<i>VioladissectaLedeb.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
59	东北堇菜	<i>V.mandshuricaW.bckr.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十	睡菜科	<i>Menyanthaceae</i>		
60	睡菜	<i>MenyanthesTrifoliata L</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十一	茜草科	<i>Rubiaceae</i>		
61	拉拉藤	<i>Galium aparine L.var.tenerum (Gren.et Godr.) Rchb.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十二	旋花科	<i>Convolvulaceae</i>		
62	毛打碗花	<i>Calystegia dahurica (Herb.) Choisy</i>	被子植物门	双子叶植物纲
63	打碗花	<i>C.hedracea Wall.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十三	紫草科	<i>Boraginaceae</i>		
64	附地菜	<i>Trigonotispeduncularis (Trev.) Benth.ex Baker</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十四	水马齿科	<i>Callitrichaceae</i>		
65	沼生水马齿	<i>Callitriche palustrisL.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十五	车前科	<i>Plantaginaceae</i>		
66	车前	<i>Plantago asiatica L</i>	被子植物门	双子叶植物纲
67	平车前	<i>P.depressa Willd.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十六	川续断科	<i>Dipsacaceae</i>		
68	窄叶蓝盆花	<i>Scabiosa comosaFisch.ex Roemet Schuh</i>	被子植物门	双子叶植物纲

二十七	菊科	<i>Compositae</i>		
69	蒲公英	<i>T.mongolicumHand.-Mazz.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
二十八	禾本科	<i>Gramineae</i>		
70	小叶章	<i>CalamagrostisangustifoliaKom.</i>	被子植物门	双子叶植物纲
71	拂子茅	<i>C.epigejos (L.) Roth.</i>	被子植物门	双子叶植物纲

据《国家重点保护野生植物名录》，评价区内国家级重点保护 II 级野生植物 2 种，为野大豆（*Glycine soja*）、紫椴（*Tilia amurensis*）。

表 4.4-29 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危级别	特有种	极小种群野生植物	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	紫椴	II 级	不濒危	否	否	依兰县	历史	否
2	野大豆	II 级	不濒危	否	否	依兰县	历史	否

①紫椴（*Tilia amurensis Rupr.*）国家 II 级保护植物

乔木，高达 15m，小枝无毛；芽卵形，黄褐色，无毛。叶宽卵形或近圆形，长 3.5-8cm，宽 3.4-7.5cm，先端呈尾状，基部心形，边缘具粗锯齿，偶具大裂片，除下面脉腋处簇生褐色毛外，均无毛；叶柄长 2.5-3cm，无毛。聚伞花序长 4-8cm，花序轴无毛；苞片匙形或近矩圆形，长 4-5cm，无毛，具短柄；萼片 5，长 5mm，两面疏被毛；花瓣 5，黄白色，无毛；雄蕊多数，无退化雄蕊。果近球形或矩圆形，被褐色毛。喜光也稍耐荫。对土壤要求比较严格，喜肥、喜排水良好的湿润土壤，多生长在山的中、下部，土壤为沙质壤土或壤土，尤其在土层深厚、排水良好的沙壤土上生长最好；不耐水湿和沼泽地；耐寒，萌蘖性强，抗烟、抗毒性强，虫害少，为中国原产树种。分布于东北、朝鲜、俄罗斯也有分布，生于杂木林中。茎皮纤维可织麻袋和混纺布；木材供作胶合板、家具；种子可榨油。

紫椴在评价区内分布于江岸两侧的山坡上，是蒙古栎林的伴生种之一，数量不多。工程占地及淹没区无此种分布。



图 4.4-7 紫椴

②野大豆 (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) 国家 II 级保护植物

野大豆一年生草本植物，茎缠绕，细弱，疏生黄色长硬毛。叶为羽状 3 出复叶，托叶卵状披针形，小托叶狭披针形，有毛；小叶薄纸质，卵形、卵状椭圆形或卵状披针形，长 1~2.5cm，先端锐尖至钝圆，基部近圆形，全缘，两面有长硬毛。总状花序腋生，花小，淡紫红色，长 4~5mm；苞片披针形；花萼钟状，密生长毛，萼齿三角状披针形，先端渐尖，与萼筒近等长；旗瓣近圆形，顶端圆或微凹，基部具短爪，翼瓣歪倒台卵形，有明显的耳，龙骨瓣较旗瓣及翼瓣短小；子房有毛。荚果矩圆形或稍弯呈近镰刀形，两侧稍扁，长 15~23mm，宽 4~5mm，密被黄褐色长硬毛，种子间缢缩，含种子 2~4 颗；种子椭圆形，稍扁，长 2.5~4mm，宽 1.5~2.5mm，黑色。本种分布在黑龙江省东部山区各县、三江平原地区、在内蒙古、华北分布。朝鲜北部、俄罗斯远东、日本也有分布。评价区生长于灌丛、草甸及田边、路旁等地。广泛分布，繁殖能力强，有耐盐碱、抗寒、抗病等许多优良性状，与大豆又是近缘种，所以在育种上有重要的利用价值。

野大豆在评价区内有分布，常分布于路旁、田边、林缘及河漫滩上，调查发现少数植株处于淹没区。但在当地，野大豆常作为田间杂草被铲除，作为牧草被牛羊啃食，所以，少数野大豆植株被淹没对该区域的植物物种多样性及野大豆的种质资源保护几乎未有影响。



图 4.4-8 野大豆

4.4.6.7 区域陆生野生植物现状调查评价

(1) 评价范围内植物物种分布特点评价

经调查发现，以上野生植物虽出现在评价区范围内，但在工程区附近极少有分布，本项目不新增占地，占地范围内不涉及重要野生植物，因此，项目建设对重要野生植物几乎不产生影响。

(2) 评价范围内重要物种种群现状、生境质量、连通性、破碎化程度评价

评价区范围内存在部分野生植物生境有一定程度的破碎化现象，但通过调查现有大多数是普通野生物种，对重要物种的分布影响很小，本项目工程不新增永久占地，不会对评价区野生植物的生境产生新的分割和阻隔，也不会影响其生境质量。

4.4.7 动物资源现状调查及评价

4.4.7.1 动物地理分区

评价区野生动物在动物地理区划上位于古北界东北亚界东北区长白山亚区三江平原省北缘，北和西与大兴安岭亚区大兴安岭北部山地省接壤，东邻太平洋，南隔古北界东北亚界东北区长白山亚区东南山地省、古北界东北亚界华北区黄淮平原亚区与东洋界中印亚界华中区的东部丘陵平原亚相望。

4.4.7.2 区域陆生动物调查

本项目动物资源调查采取现场调查、当地部门了解与资料查询相结合的方法进行现场调查和资料收集。资料收集有《黑龙江两栖爬行动物志》、《黑龙江兽类动物志》（马逸清等，黑龙江科学技术出版社，1986）《黑龙江鸟类动物志》

等，根据现场调查和资料收集发现评价范围内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 19 目 34 科 82 种；其中古北种 52 种，广布种 30 种，东洋种 1 种；评价范围国家二级重点保护野生动物 4 种，均为鸟类。陆生动物在各纲中的种类组成、区系见表 4.2-30。

占地范围内未见保护动物出没，评价区内野生动物调查情况如下：

表 4.4-30 评价范围内陆生脊椎动物种类组成

种类组成				动物区系		
纲	目	科	种	古北种	东洋种	广布种
两栖类	1	4	6	4	0	2
爬行类	2	2	3	3	0	0
鸟类	11	21	60	40	1	20
哺乳类	5	7	13	5	0	8
合计	19	34	82	52	1	30

动物生境类型调查依据现场调查和资料收集。资料收集有《黑龙江两栖爬行动物志》、《黑龙江兽类动物志》（马逸清等，黑龙江科学技术出版社，1986）、《黑龙江鸟类动物志》等进行评价

1、两栖类

评价区内共有两栖动物 1 目 4 科 6 种，按区系类型分，将评价区两栖类分为 2 种区系类型：古北 3 种，占 60%；广布种 2 种，占 40%。评价区地理位置处于古北界，两栖类的迁移能力不强，因此，东洋种成分很难跨越地理障碍而向古北界渗透。

表 4.4-31 评价区两栖类调查情况统计表

序号	目别	科别	中文名	拉丁名	生境	区系	数量	来源
1	无尾目 ANURA	蟾蜍科 <i>Bufo</i> <i>nidae</i>	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i> <i>Strauch</i>	多匿居于田间，水域，农舍附近的草丛，石下或潮湿，阴凉的土洞内。	古北种	++	访问资料
2			中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	栖于海拔 750—2700m 山地草丛间土丘或废弃洞穴中。日伏夜出。	古北种	+	访问资料
3		蛙科 <i>Rana</i> <i>idae</i>	黑龙江林蛙	<i>Rana chensinensis</i> <i>David</i>	栖息在阴湿的山坡树丛中离水体较远，9 月底至次年 3 月营	古北种	+	访问资料

4		黑斑蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	水栖生活。	广布种	++	访问资料
				生活在沿海平原至海拔 2000 米左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。			
5		树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	东北雨蛙 <i>Hyla japonese</i>	白天伏在树根附近的石缝或洞穴内，夜晚栖息灌木上。	广布种	+++	目击
		姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	北方狭口蛙 <i>Kaloula borealis</i>	北方狭口蛙栖息于海拔 50-1200m 的地区平原和山区，常选择水坑附近的草丛中或土穴内或石下作为栖息位点。	古北种	+++	访问资料

注：两栖类分类系统参照《黑龙江两栖动物志》（赵文阁等，1986）

根据生活习性的不同，评价区内两栖类可分为以下 2 种生态类型：

①静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑蛙 (*Pelophylaxnigromaculatus*) 1 种，主要在评价区内的水洼等水流较缓的区域生活。

②陆栖型（在离水源不远的陆地上活动觅食）：包括花背蟾蜍 (*Bufo raddei Strauch*)、黑龙江林蛙 (*Rana chensinensis David*)、东北雨蛙 (*Hyla japonese*)，它们主要是在评价区内距离水域不远处或较潮湿的陆地上活动。

2、爬行类

评价区内爬行类共有 2 目 2 科 3 种。评价区爬行类均为古北种；与两栖类类似，爬行类的迁移能力也较差，东洋种成分难以跨越地理屏障向古北界渗透，因此评价区内的爬行类仍然以古北种为主。

表 4.4-32 评价区爬行类调查情况统计

序号	目别	科别	中文名	拉丁名	生境	区系	数量	来源
1	有鳞目 <i>Squamata</i>	蜥蜴科 <i>Lacertian</i>	丽斑麻	<i>Eremias argus</i>	栖居在山林边缘、荒山坡、草丛间、路边等处。	古北种	++	访问资料
2			蜥蜴	<i>Lizard</i>	栖居在山林边缘、荒山坡、草丛间、路边等处，也常见于菜地或黄豆地，偶在树上寻食或静卧。	古北种	++	访问资料

3	蛇亚目 <i>Serpentes</i>	游蛇科 <i>Colubridae</i>	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	生活于平原、丘陵或山区、草原，栖于田野、坟堆、草坡、林区、河边及近旁。	古北种	++	目击
---	-------------------------	--------------------------	------	---------------------	-------------------------------------	-----	----	----

注：两栖类分类系统参照《黑龙江省两栖爬行动物志》（赵文阁等，1986）

评价区内的爬行动物生活习性有所不同，基本栖息在水稻田内、野泡沼泽周围和草丛中。

3、鸟类

评价区现状调查结果共有鸟类 11 目 21 科 60 种。在评价区内调查到的 60 种鸟类中，鸟类种类最多的为雀形目，共有鸟类 29 种，为鸟类种数的 48.33%；雁形目次之，有 10 种，占评价区物种数的 16.16%。

表 4.4-33 评价区鸟类调查情况统计

序号	目别	科别	中文名	拉丁名	生境	数量	留居	夏季	秋冬季	区系
1	鸊鷉目 <i>PODICIPEDI FORMES</i>	鸊鷉科 <i>Phalacrocoracidae</i>	普通鸊鷉	<i>phalacrocorax carbo</i>	W.G	+	S	√	-	广布种
2	鸊鷉形目 <i>CICONIIFORMES</i>	鸊鷉科 <i>Ardeidae</i>	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
3			草鹭	<i>Ardea purpurea Linnaeus</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
4	雁形目 <i>ANSERIFORMES</i>	鸭科 <i>Anatidae</i>	鸿雁	<i>Anser cygnoid</i>	W.M	+	S	√	-	古北种
5			赤颈鸭	<i>Ardea rubra collo</i>	W	++	S	√	-	广布种
6			灰雁	<i>Anser anser anser</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
7			花脸鸭	<i>Anas formosa</i>	W	+	S	√	-	古北种
8			针尾鸭	<i>Anas acuta</i>	W	+	P	√	-	广布种
9			绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
10			琵嘴鸭	<i>Anas clypeata</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
11			凤头潜鸭	<i>Aythya tuligula</i>	W	+	S	√	-	古北种
12			鹊鸭	<i>Bucephala</i>	W	+	P	√	-	古北种

				<i>clangula</i>						种
13			普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser Linnaeus</i>	W	+	S	√	-	古北种
14	隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>	鹰科 <i>Familia Eagle</i>	毛脚鵟	<i>Buteo lagopus</i>	G.F	+	W	-	√	古北种
15			雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	F	+	S	√	-	广布种
16			白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	M.G	++	S	√	-	广布种
17		隼科 <i>Falconidae</i>	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	W.F	+	S	√	-	广布种
18	鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>	雉科 <i>Phasianida</i>	鹌鹑	<i>Coturnix coturnix japonica</i>	G.F	+	S	√	-	广布种
19			雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	G F	++ +	R	-	√	古北种
20	鹤形目 <i>GRUIFORME</i>	秧鸡科 <i>Rallidae</i>	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus indicus</i>	W.M	+	S	√	-	古北种
21			骨顶鸡	<i>Fulica atra atr</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
22			黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	W.M	+	S	√	-	广布种
23	鸻形目 <i>CHARADRIIFORMES</i>	鸻科 <i>Scolopacidae</i>	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	W.M	+	S	√	-	古北种
24			白腰杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	M.G	+	S	√	-	古北种
25			翻石鹬	<i>Arenaria interpres interpres</i>	M.G	+	P	√	-	古北种
26			林鹬	<i>Tringa glareola</i>	M.G	+	S	√	-	古北种
27			青脚滨鹬	<i>Calidris temminckii</i>	M.G	+	S	√	-	古北种
28		鸻科 <i>Charadriidae</i>	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>	M G	++	S	√	-	古北种
29	鸥形目 <i>IARIFORMES</i>	鸥科 <i>Laridae</i>	红嘴鸥	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	W G	++ +	S	√	-	古北种
30			普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	W	++ +	S	√	-	广布种

31	鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	山斑鸠	<i>Srepiopelia orientalis</i>	F	++	S	√	-	广布种
32	雨燕目 <i>APODIFORMES</i>	雨燕科 <i>Apodidae</i>	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	W	+	S	√	-	东洋种
33	雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>	燕科 <i>Hirundinida</i>	家燕	<i>Hirundo rustica mandschurica</i>	G	++ +	S	√	-	古北种
34			金腰燕	<i>H. aurica japonica</i>	G	++ +	S	√	-	广布种
35			毛脚燕	<i>G.Delichon urbica lagopoda</i>	G.F	+	S	√	-	广布种
36		鹊鸚科 <i>Motacillida</i>	黄鹊鸚	<i>Motacilla flava simillima</i>	G.F	++	S	√	-	古北种
37			灰鹊鸚	<i>M. cinerea robusta</i>	G.F	++	S	√	-	古北种
38			白鹊鸚	<i>M. alba ocularis</i>	G.F	++	P	√	-	古北种
39			树鸚	<i>Anthus hodgsoni yunnanensis</i>	F	+	S	√	-	古北种
40			水鸚	<i>A. spinoletta japonicus</i>	F	+	P	√	-	古北种
41		山雀科 <i>Paridae</i>	大山雀	<i>Parusmajorart atus</i>	F	++	R	-	√	古北种
42			沼泽山雀	<i>Poecile palustris</i>	F	+	S	√	-	古北种
43		雀科 <i>Passeridae</i>	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	F	+	R	-	√	广布种
44			金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>	F	+	S	√	-	广布种
45			长尾雀	<i>Uragus sibiricus</i>	F	+	R	-	√	古北种
46		伯劳科 <i>Laniidae</i>	灰伯	<i>L. Excubitorsi biricus</i>	F	+	P	√	-	古北种
47		鸦科 <i>Corvidae</i>	松鸦	<i>Garulus glandariusbra ndtii</i>	F	++ +	R	-	√	古北种
48			喜鹊	<i>Pica pica sericea</i>	G.F	+	R	-	√	古北种
49	星鸦		<i>Nucifragacary</i>	F	+	R	-	√	古北种	

			<i>ocatactesmacrorhynchus</i>							种
50		寒鸦	<i>Jackdaw</i>	F、M	++	R	-	√		广布种
51		秃鼻乌鸦	<i>Corvusfrugileguspastinator</i>	G.F	+	R	-	√		古北种
52		大嘴乌鸦	<i>C.macrorhynchusmandschuricus</i>	G.F	++ +	R	-	√		古北种
53		小嘴乌鸦	<i>C.coroneorientalis</i>	F	++	R	-	√		古北种
54	椋鸟科 <i>Sturnidae</i>	灰椋鸟	<i>S. Cineraceus</i>	G.F	++	S	√	-		古北种
55	鸫科 <i>Turdidae</i>	红尾歌鸫	<i>Lusciniaibilans</i>	F	++	S	√	-		古北种
56		蓝歌鸫	<i>L.cyane ctane</i>	G.F	++	S	√	-		古北种
57		斑鸫	<i>T. uaumani nanmani</i>	F	++	P	√	-		古北种
58	鸫科 <i>Emberizidae</i>	黄胸鹑	<i>Emberiza aureola</i>	M.F	+	S	√	-		古北种
59		白眉鹑	<i>Emberiza tristrami Swinhoe</i>	M.F	+	S	√	-		古北种
60		三道眉草鹑	<i>Emberiza cioides</i>	G	++	R	-	√		古北种

注：鸟类分类系统参照《黑龙江省鸟类志》（马建章等，1992年）。

栖息生境：W—水域；M—沼泽；G—农田、草甸；F—林地

数量：+++—优势种 ++—常见种；+—稀有种；O—数量极少或偶见。

留居：S—夏候鸟；R—留鸟；W—冬候鸟；P—旅鸟；O—迷鸟或文献记录种类。

①区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的60种鸟类分为3类：古北种39种，占66.13%；广布种20种，占32.26%；东洋种1种，占1.61%。评价区鸟类以古北种和广布种占优势，与评价区地处古北界一致。

②生态类型

a 水域鸟类：本区水域和水田面积较大，主要为流经评价区内的饶河成为游禽的最佳栖息地。此类群鸟类多羽毛丰满，尾脂腺发达，脚呈蹼状，善于游泳，飞行速度快，包括鸻鹬目、鸻形目、雁形目、鹤形目、鹄形目共计5目6科23

种。

b 农田、草甸鸟类：本区草甸面积不大，仅在田间内有少量分布。本区有部分农田区域，为食谷鸟类在此栖息、觅食提供了条件。以雀形目鸟类居多，大多有保护色。本区共调查到草甸鸟类 1 目 9 科 29 种，占本区鸟类种数的 46.7%。

c 森林、灌丛鸟类：本区林地面积很大，林栖鸟类数量和种类十分丰富。此类型鸟类其特征是翼较短且宽而钝，小翼发达。多为树栖型鸟类，以雀形目等小型鸟类居多。分布在这一生境的鸟类有鸡形目、鸽形目、鹰形目、隼形目及雀形目鸟类。常见种有雉鸡 (*Tetrastes Keyserlinget*) 等。

4、兽类

评价区内兽类共有 5 目 7 科 13 种，以啮齿目居多，有 7 种，占评价区兽类种类的 58.33%。根据调查及访问调查结果，评价区无国家重点保护兽类。

表 4.4-34 评价区兽类调查情况统计

序号	目别	科别	中文名	拉丁名	生境	区系	数量	来源
1	食虫目 <i>Insectivora</i>	猬科 <i>Erinaceidae</i>	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	广泛栖息山地森林、草原、开垦地或荒地、灌木林或草丛等各种环境，但在平原及丘陵地多于山地森林。	广布种	+	访问资料
2	兔形目 <i>Lagomorpha</i>	兔科 <i>Leporidae</i>	草兔	<i>Lepus capensis</i>	草兔主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带。	广布种	++	访问资料
3		松鼠科 <i>Sciuridae</i>	草原黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	多单沿独居，洞穴多筑于荒地、地头、坟地、荒草坡、路旁及多年生草地处	古北种	++	访问资料
4	啮齿目 <i>Rodentia</i>	鼠科 <i>Muridae</i>	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	栖息环境广泛，喜居于向阳，潮湿，近水源的地方，在农业区常栖息在海拔 225-1670 米的地埂，土堤，林缘和田间空地中。	广布种	+++	访问资料

5			窠鼠	<i>Micromys minutus</i>	巢鼠栖息于海拔1000米以下平原地带中比较潮湿地段,典型生境为芦苇地、沙地、田园绿洲等。	古北种	++	访问资料	
6			大林姬鼠	<i>Apodemus peninsulae</i>	栖息于林区、灌丛、林间空地及林缘地带的农田。	古北种	+++	访问资料	
7		仓鼠科 <i>Cricetidae</i>	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	主要栖息在野外,其洞穴多建在高出水面的田埂,沟沿和垅背上。栖息环境十分广泛,尤喜栖息在沙质土壤中。	古北种	++	访问资料	
8			棕背鼯	<i>Myodes rufocanus</i>	栖息于针阔混交林,阔叶疏林,杨桦林,落叶松林,栎林,沿河林,台地森林及坡地林缘等生境中。	古北种	+	访问资料	
9			普通田鼠	<i>Microtus arvalis</i>	栖息于近河流的草甸	广布种	+++	访问资料	
10	食肉目 <i>Carnivora</i>	鼬科 <i>Mustelidae</i>	艾鼬	<i>M.eversmani</i>	草原草甸、沼泽地河谷地、森林以及半荒漠的沙丘及耕作地均有分布。	广布种	+	访问资料	
11				黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	栖息于平原、沼泽、河谷、村庄、城市和山区等地带	广布种	+	访问资料
12				狗獾	<i>Meles meles</i>	栖息在森林、山坡、灌丛、田野、荒地、水渠及河谷溪流等环境中	广布种	+	访问资料
13	偶蹄目 <i>Artiodactylia</i>	猪科 <i>Suidae</i>	野猪	<i>Sus scrofa</i>	出没于山地、丘陵、荒漠、森林、草地、林丛和芦苇丛林,经常冒险进入农田耕地。	广布种	+	访问资料	

注：兽类分类系统参照《大兴安岭地区野生动物》（马逸清，1989）

①区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的 13 种兽类分为 2 类：古北种 5 种，占 38.46%；广布种 8 种，占 61.54%。评价区兽类以古北种和广布种占优势，与评价区地处古北界一致。

②生态类型

a 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）：普通田鼠（*Microtus arvalis*）、黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）、棕背鼯（*Myodes rufocanus*）7 种，主要分布在评价区的农田、居民点及林地中。

b 地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括黄鼬、艾鼬、狗獾、普通鼯鼠 5 种。主要分布于海浪河两岸山地林区及灌丛。

5、保护野生动物

评价区范围内 82 种陆生脊椎动物，对照《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，2021）发现国家二级重点保护野生动物 4 种，均为鸟类。详见表 4.4-35。

表 4.4-35 评价范围内重点保护野生动物

序号	物种名称	保护级别	濒危级别	特有种	分布区域	资料来源	占用情况
1	毛脚鹫	国家 II 级	否	否	依兰县	历史	否
2	白尾鹞	国家 II 级	否	否	依兰县	历史	否
3	红隼	国家 II 级	否	否	依兰县	历史	否
4	雀鹰	国家 II 级	否	否	依兰县	历史	否

(1) 毛脚鹫 (*Buteo lagopus*)

毛脚鹫属于迁徙性鸟类。多单独活动，多在开阔的原野和农田地上空翱翔。飞行时似大型鹞类。活动主要在白天。性机警，视觉敏锐。善飞翔，每天大部分时间都在空中盘旋滑翔，主要以田鼠等小型啮齿类动物和小型鸟类为食，也捕食野兔、雉鸡、石鸡等较大的动物。

实地调查和走访调查都未发现毛脚鹫踪迹，但通过《黑龙江省鸟类志》资料记载，此处有其踪迹分布。此评价区分布有大量的草甸、农田，人为干扰已经让毛脚鹫产生了回避效应，评价区内可能会有毛脚鹫分布，但工程占地不会占用其栖息地。

(2) 白尾鹞 (*Circus cyaneus*)

国家 II 级重点保护鸟类，中型猛禽，体长 41-53cm。雄鸟上体蓝灰色、头和胸较暗，翅尖黑色，尾上覆羽白色，腹、两胁和翅下覆羽白色，雌鸟上体暗褐色，尾上覆羽白色，下体皮黄白色或棕黄褐色，杂以粗的红褐色或暗棕褐色纵纹。栖息于平原和低山丘陵地带。主要以小型鸟类、鼠类、大型昆虫等动物性食物为食。繁殖于欧亚大陆、北美，往南至墨西哥；越冬于欧洲南部、西部、北非、伊朗、印度、缅甸、泰国、中南半岛和日本，在中国大陆广泛分布。通过《黑龙江省鸟类动物志》资料记载，此处有其踪迹分布。实地调查没有发现其巢穴或栖息点，仅记录到其在空中的觅食或迁移活动。根据走访调查的结果，当地人员也很少能见到红隼的活动，据此推测评价区不是该物种的主要栖息地，而是活动较少的觅食地或迁移过境区域。

(3) 红隼 (*Falco tinnunculus*)

国家 II 级重点保护鸟类，是隼科的小型猛禽之一。喙较短，先端两侧有齿突，基部不被蜡膜或须状羽；鼻孔圆形，自鼻孔向内可见一柱状骨棍；翅长而狭尖，扇翅节奏较快；尾较细长。飞行快速，善于在空中振翅悬停观察并伺机捕捉猎物。常见栖息于山地和旷野中，多单个或成对活动，飞行较高。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、小型鸟类、青蛙、蜥蜴以及小哺乳动物。呈现两性色型差异，雄鸟的颜色更鲜艳。

通过《黑龙江省鸟类动物志》资料记载，此处有其踪迹分布。实地调查没有发现其巢穴或栖息点，仅记录到其在空中的觅食或迁移活动。根据走访调查的结果，当地人员也很少能见到红隼的活动，据此推测评价区不是该物种的主要栖息地，而是活动较少的觅食地或迁移过境区域。

(4) 雀鹰 (*Accipiter nisus*)

别名细胸（雄），鹞子（雌）。被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 II。中等体型，上体几为石板灰色，颊栗棕色。下体近白色，杂以赤褐色横纹。尾较长，尾羽具 4~5 道黑褐色横斑带。繁殖期为 4~5 月，每窝产卵 4~5 枚。繁殖于欧亚大陆及非洲西北部，越冬于地中海、亚洲南部及我国长江以南。分布较广泛，但种群数量不高。

实地调查和走访调查都未发现雀鹰踪迹，但通过《黑龙江省鸟类动物志》资料记载，此处有其踪迹分布。昼伏夜出，极难发现动物实体，评价范围内未发现

其栖息地，工程占地也不占用其栖息地。

4.4.7.3 陆生动物调查评价

(1) 评价范围内动物物种分布特点评价

根据现场调查和资料调查，通过走访调查和样线调查，评价区内重要野生动物共 4 种。其重要栖息地包括乔木林、草地和农田生境。一种是林栖鸟类喜欢活动的林地，该类型以留鸟为主，还有少量的陆生动物分布，是这类动物的主要栖息地，分布在工程起点区域。乔木林主要包括山杨林，是毛脚鹳、雀鹰等栖息和停歇的场所，但工程占地未占用其栖息地。再一种是平原地带的农田、灌丛和草地等处觅食为主要活动的鸟类，该类型的栖息地受到人类干扰影响较大，并非动物的主要栖息地。灌丛主要是与杂草混生的灌丛，一般靠近农田分布，有的与林地相邻。从动物调查及动物分布情况可以看出，评价范围内的保护动物只是偶有出没，项目评价范围内无珍稀保护动物栖息地，调查范围内村屯人员活动较频繁，无大型野生保护动物活动，涉及的动物主要为林地鸟类和农田常见的小型动物等，工程占地范围内没有这些动物的栖息地，不会破坏其生境环境和减少其生境面积。

(2) 评价范围内重要物种种群现状、生境质量、连通性、破碎化程度评价

项目建设可能对部分野生动物的栖息地产生了切割和分割的影响，使生境破碎化，造成了部分野生动物的种群隔离，压缩了活动范围，所以附近存在部分野生动物生境有一定程度的破碎化现象，但大多都是普通野生物种，对重要物种的分布影响很小，本项目新增永久占地面积很少，且动物已适应当地环境，会自动避开，所以工程永久占地范围内没有重点保护野生动物的分布，工程占地对重点保护野生动物的影响很小。项目工程占地范围内未发现国家级及省级野生保护动物。

4.4.7.4 陆生动物调查小结

根据现场调查及走访调查，从动物调查及动物分布情况可以看出，该项目不占用珍稀保护动物栖息地，调查范围内人员活动较频繁，无大型野生保护动物活动，涉及的动物主要为农田常见小型动物如田鼠、松鼠、野兔及普通鸟类等，本项目生产活动影响范围涉及依兰县生态保护红线-水源涵养功能极重要区、生物

多样性维护功能极重要区，评价范围内可能偶尔有保护动物出没，但工程占地范围内没有保护动物的分布也不涉及这些动物的栖息地。通过现场调查、资料收集和走访当地居民发现评价区内大多都是普通野生物种，并未发现保护动物，加之采取措施减少对动物的影响，对野生动物进行适宜分析，可以看出该地区以较低适宜区为主，有一定程度上的低适宜区和非适宜区分布，没有野生动物适宜生境分布。

4.4.8 生物多样性现状及评价

生物多样性包括生态系统的多样性、物种多样性和遗传多样性三个层次。评价区生态系统多样性比较简单，主要系统单元为农田生态系统，为旱地，主要作物品种为玉米，属于纯粹的人工系统，受人为干扰十分强烈。林地生态系统中主要以人工林落叶山杨林和落叶松林为主，分布范围较为广泛，评价区内多为成片分布；草丛面积草地面积很小，破碎，基本构不成完整的生态系统。因此从系统多样性看，评价区的系统生物多样性水平较丰富。物种多样性受系统多样性和景观多样性制约。评价区农田生态系统中除了人工栽培的少数几种农作物外，天然成分很少，因此物种贫乏，林地仅为农田防护林和水土保持林，作物为水稻和玉米，系统间结构简单，系统内群落亦比较简单，生物种群多为长期依附于或适应人类而生存的种类（包括植物和动物种类），因此农田系统内物种的生物多样性水平是比较低的，基本不具备珍贵和稀有物种的生存条件。

4.4.9 自然系统生产力分析

以生产力作为评价指标对评价区生态环境质量进行分析。

植被是生态环境中最重要、最敏感的自然要素，对生态系统变化及稳定起决定性作用，植被净生产力是指绿色植物在单位面积、单位时间内所累积的有机物数量，是由光合作用所产生的有机质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数

本次评价选择周广胜、张新时模型进行净第一生产力的计算。根据哈尔滨市气象统计资料，及其模型计算，其模型为：

$$NPP = RDI^2 \cdot \frac{r \cdot (1 + RDI + RDI^2)}{(1 + RDI) \cdot (1 + RDI^2)} \cdot e^{-\sqrt{(9.87 + 6.25 \cdot RDI)}}$$

式中：NPP 为自然植被净第一性生产力 (t/hm²)；r 为年降水量 (mm)；RDI 为辐射干燥度，RDI=(0.629+0.237PER-0.003 13PER²)²；PER 为可能蒸散率，PER=PET/r=58.931BT/r；PET 为可能蒸散量 (mm)；BT 为年平均生物温度 (°C)，BT=∑t/12；0°C<t<30°C的月均温 (°C)。

表 4.4-36 评价区及周边自然植被本底的净第一性生产力测算结果

月	月均降水 (mm)	r (mm)	月均温度 (°C)	BT (°C)	NPP (t/hm ² *a-1)
1	4.1	552.6	-18.7	5.18	4.46
2	5.9		-13.8		
3	14.1		-1.1		
4	28.7		8.9		
5	65.0		14.9		
6	127.8		20.8		
7	59.7		24.7		
8	185.0		21.0		
9	6.9		16.9		
10	42.2		6.5		
11	4.6		-2.7		
12	8.6		-15.2		

表 4.4-37 地球上生态系统按生产力划分等级表

等级名称		生产力 (t/hm ² ·a ⁻¹)	代表性生态系统	备注
1	最高等级	36.5~73	农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林	
2	较高等级	10.95~36.5	热带雨林、农耕地和浅湖	
3	第一亚等级	8~10.95	温带阔叶林 (平均生产力约为 8.5t/hm ² ·a ⁻¹)	该等级生产力范围是 1.82~10.95t/hm ² ·a ⁻¹ ，此范围比较宽泛，指导意义不强，因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表，将该等级进一步细化为 3 个亚等级
	第二亚等级	6~8	疏林灌丛 (平均生产力约为 6t/hm ² ·a ⁻¹)	
	第三亚等级	1.82~6	温带草原 (平均生产力约为 5t/hm ² ·a ⁻¹)	
4	最低等级	小于 1.82	荒漠和深海	

注：来源于奥德姆，1959。为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级”

又细划分为3个亚等级。

根据表4.4-36、表4.4-37，评价区自然植被净生产能力为 $4.46\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}^{-1}$ 。奥德姆将地球上生态系统按总生产力的高低划分为最低、较低、较高、最高的四个等级，结合等级阈值，评价区平均生产力水平处于较高级的第三亚等级，由此可知评价区生产力处于较低等级。

4.4.10 陆生生态现状结论

本项目评价区域以森林和农田生态系统为主，评价区范围内森林生态系统大部分都是中高覆盖和高植被覆盖度区域，森林生态系统主要是以山杨、落叶松林为主，较低、低等植被覆盖度区域为建设用地、交通运输用地和河流水面为主，与人类活动密切相关，总体来说，评价区内植被覆盖度较高。工程评价内涉及的保护树种主要是紫椴和野大豆，但其分布数量很少，本项目不新增占地，占地范围内不涉及重要野生植物。工程施工时已经采取避让措施，不会造成保护树种数量的显著减少，也不至于引起区域生物多样性明显下降，项目建设对野生保护植物几乎不产生影响。

项目位于依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区，水源涵养能力和生物多样性都较高但生产力较低，位于生产力较低等级的第二亚级，无珍稀保护动物栖息地和适宜生境，调查范围内人员活动较频繁，无大型野生保护动物活动，涉及的动物主要为农田常见小型动物如田鼠、野兔等，项目涉水工程为冲砂闸水毁修复，施工区域以水上施工为主，对野生动物的栖息地不会产生切割和分割的影响，也不会使生境破碎化，压缩活动范围。评价范围内可能偶尔有保护动物出没，但工程占地范围内没有保护动物的分布也没有这些动物的栖息地，通过现场调查、资料收集和走访当地居民发现的评价区内保护动物都是零星偶然出现在远离占地的评价范围内，任意选取其中红隼和毛脚鹬两种保护动物对其生境进行分析，从保护动物生境分布图上可以看出，评价区范围内只有保护动物的不适宜生境、低适宜生境和较低适宜生境，没有保护动物的适宜生境分布，因此工程建设不会破坏其生境环境、生境连通性和减少其生境面积。

总体上看，评价范围内生态系统功能具有一定完整性、稳定性及可持续发展

性，有一定的抗干扰性。在工程建设过程中采取生态恢复措施后，本项目建设对生态系统稳定不会产生明显影响。

4.5 水生生态现状调查与评价

4.5.1 调查内容、范围、时段和调查方法

4.5.1.1 调查内容

(1) 自然环境和社会经济状况

①自然环境：流域地形、地貌、水系、土壤、植被等地理环境，流域光照、气温、湿度、降雨量、径流量等水文、气候条件和变化特点。

②社会经济状况：库区社会、经济发展现状，特别是渔业发展现状，包括渔业行政管理机构设置，渔业从业人员、技术队伍、基础设施、渔需供应等，渔业产量、产值、效益，渔业利用方式，养殖和捕捞的主要品种等。

(2) 河流形态特征及工程概况

河流形态、水深、底质、集雨面积、流速、流量等，工程技术参数以及与水文变化特点等。

(3) 鱼类资源

①鱼类种类组成：种属名称、分类地位、组成、分布及演变等。

②鱼类资源现状：鱼类群体结构（年龄、体长、体重、种类组成），渔获物统计分析（群体结构组成，主要渔获对象的年龄、体长、体重和性别组成）、渔业现状调查（渔业从业人员，渔具、渔法的种类数量及其变革，历年渔获总量，主要渔业对象及其分类产量等）。

③主要鱼类食性：消化管（胃、肠）充塞度，饱满指数，主要食物种类和出现率等。

④主要鱼类的繁殖特性：性比、最小成熟年龄、性腺成熟度、成熟系数、绝对怀卵量、相对怀卵量、繁殖季节、产卵类型、产卵时间、繁殖规模以及繁殖所需的环境条件。

⑤主要鱼类的生物学特性：年龄与生长、肥满度系数、生长速度与加速度等。

⑥重要鱼类生境：重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场以及捕捞场等的生境

特点（水位、水温、水深、流速、底质、水生植被及饵料资源状况等）。

（4）其它水生生物

浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）、底栖动物、水生维管植物等种类数量和时空变化分析等。

4.5.1.2 调查范围、时间及采样点设置

（1）调查时间

牡丹江鱼类、浮游生物、底栖动物和水生维管植物资源现状调查共计 1 次，时间为 2023 年 7 月 18-26 日，同时参考 2019 年 7 月、9 月鱼类调查结果。

（2）调查断面设置

根据控制性、代表性原则，水生生物和调查布设 4 个断面。各断面采样点基本情况如下（表 4.5-1、图 4.5-1）：

表 4.5-1 牡丹江采样断面分布

断面	东经	北纬	海拔（m）
晨光坝上	129°36'46.49"	46°12'06.59"	102
晨光进水闸下	129°35'54.69"	46°13'27.82"	100
晨光坝下	129°36'53.61"	46°13'22.80"	94
河口	129°32'45.20"	46°19'03.12"	88

图 4.5-1 水生生物调查断面分布示意图

4.5.2 调查方法

按照《河流水生生物调查指南》《内陆水域渔业自然资源调查手册》《淡水浮游生物研究方法》进行采样和检测。分析评估以类比分析法、常规分析法和生态机理分析法为主。

（1）资料收集

从涉及河段地方相关专业主管部门收集调查流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成该河段相关研究成果。采取实地踏勘、走访等方式，获取第一手资料。

（2）鱼类

①鱼类种类组成

根据鱼类种类组成研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

②鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取社会捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向沿河各有关渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

③鱼类生物学

鱼类生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

④鱼类“三场”

走访沿河居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

(3) 浮游植物

a 采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 5000mL 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 1000mL 水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30mL，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍：

①采样层次

视水体深浅而定，如水深在 3m 以内、水团混和良好的水体，可只采表层（0.5m）水样；水深 3-10m 的水体，应至少分别取表层（0.5m）和底层（离底

0.5m) 两个水样；水深大于 10m，更应增加层次，可隔 2-5m 或更大距离采样 1 个。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

②水样固定

计数用水样应立即用 10mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5mL 左右甲醛溶液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间，例如在上午的 8-10 时。

③沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 $0.3\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$ ，故如分液漏斗中水柱高度为 20cm，则需沉淀 60h。但一般浮游藻类小于 $50\mu\text{m}$ ，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为 48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5-2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖）、再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200-300mL 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

b 样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30mL，摇匀后吸取 0.1mL 样品置于 0.1mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \cdot \frac{V}{v} \cdot P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

Cs-----计数框的面积（mm²）；

Fs-----视野面积（mm²）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积 (mL) ;

v-----计数框的容积(mL);

Pn-----计数所得个数(ind.)。

(4) 浮游动物

a 采集、固定及沉淀

①原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集, 将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中, 加甲醛溶液 2.5mL 进行固定。定量采集则采用 5000mL 采水器不同水层中采集一定量的水样, 经充分混合后, 取 1000mL 的水样, 然后加入鲁哥氏液固定, 经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍:

采样层次: 根据水体深度设置采样点, 水深在 5m 以内、水团混和良好的水体, 可只采 1 点 (水面下 0.5m 处) 水样; 水深 5-10m 的水体, 采 2 点, 分别取表层 (水面下 0.5m 处) 和底层 (河底以上 0.5m 处) 两个水样; 水深大于 10m, 采 3 点, 表层 (水面下 0.5m 处) 中层 (1/2 水深处) 和底层 (河底以上 0.5m 处)。为了减少工作量, 也可采取分层采样, 各层等量混合成 1 个水样的方法。

水样固定: 水样应立即用 20mL 鲁哥氏液加以固定 (固定剂量为水样的 1%)。需长期保存样品, 再在水样中加入 10mL 左右甲醛溶液。

沉淀和浓缩: 沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

②枝角类和桡足类

定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集, 将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中, 加甲醛溶液 2.5mL 进行固定。定量采集则采用 5000mL 采水器不同水层中采集一定量的水样, 经充分混合后, 取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后, 将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中, 加甲醛溶液 2.5mL 进行固定。以下为定量采集的详细介绍:

断面垂线及采样点的布设: 根据水面宽度设置断面垂线, 水面宽 \leq 50m 时, 设 1 条中泓垂线; 50~100 m 时, 设 2 条垂线 (中泓线左右流速较快处); $>$ 100m 时, 设 3 条垂线 (左、中、右)。采样点视水深而定, 如水深在 5m 以内、水团

混和良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样；水深 5-10m 的水体，采 2 点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m，采 3 点，表层（水面下 0.5m 处）中层（1/2 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

采样方法：枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样 10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如 20、40、50L。但必须在记录中注明），将所采水样倾到入漂净的 25 号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用 4-5%福尔马林固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用 4-5%福尔马林固定保存。

水样固定：水样应立即用甲醛溶液加以固定（固定剂量为水样的 5%）。需长期保存样品，再在水样中加入 2mL 左右甲醛溶液，并用石蜡封口。

b 鉴定

①原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30mL，摇匀后取 0.1mL 置于以 0.1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

②轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30mL，摇匀后取 1mL 置于以 1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

③枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10mL，摇匀后取 1mL 置于以 1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

④ 桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10mL，摇匀后取 1mL 置于以 1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

c 浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N--每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V_1 --样品浓缩后的体积（mL）；

V--采样体积（L）；

C--计数样品体积（mL）；

n--计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

（5）底栖动物

① 样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用彼得生底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

② 样品处理和保存

a 洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

b 保存：软体动物用 5%甲醛或 75%乙醇溶液；水生昆虫用 5%固定数小时后

再用 75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5%甲固定，75%乙醇保存。

③ 计量和鉴定

a 计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 mg/m²。

b 鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

(6) 水生维管植物

定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。

水生维管植物定量样品采用 1m² 的采样框或 0.1m² 的定量采样器采集，现场称取湿重。

4.6 水生生物资源和水生态环境现状

4.6.1 鱼类

4.6.1.1 种类组成特点

据调查采集鱼类标本和文献记载，历史上评价区域共有鱼类 6 目 10 科 40 种，其中鲤科鱼类 22 种，占 55.0%，鳅科鱼类 5 种，鲑科 3 种，鲟科 2 种，七鳃鳗科、胡瓜鱼科、狗鱼科、鳕科、鲑科、塘鳢科等各 1 种（表 4.5-1、图 4.5-1）。现状调查，评价区域共采集鱼类 3 目 5 科 24 种，外来鱼类 1 种为鳊。

表 4.5-1 评价区域鱼类名录

目	科	种类	采集鱼类
七鳃鳗目 <i>Petromyzoniformes</i>	七鳃鳗科 <i>Petromyzonidae</i>	雷氏七鳃鳗 <i>Lampetra reissneri</i>	
鲑形目 <i>Salmoniformes</i>	鲑科 <i>Salmonidae</i>	哲罗鲑 <i>Hucho taimen</i>	
		细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok</i>	
		黑龙江茴鱼 <i>Thymallus arcticus grubei</i>	
	胡瓜鱼科 <i>Osmeridae</i>	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>	
	狗鱼科 <i>Esocidae</i>	黑斑狗鱼 <i>Esox reicherti</i>	
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	马口鱼 <i>Opsarichthys bidens</i>	+

		洛氏鲃 <i>Phoxinus iagowskii</i>	
		瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>	+
		鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+
		银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>	+
		黑龙江鲢 <i>Rhoeus seniceus</i>	+
		彩石鲢 <i>Rhodeus lighti</i>	+
		大鳍鱮 <i>Acheilognathus macrpterus</i>	+
		东北鳊 <i>Sarcocheilichthys lacustris</i>	
		黑鳍鳊 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis czerskii</i>	
		犬首鮡 <i>Gobio gobio cynocephalus</i>	+
		唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i>	
		花鲮 <i>Hemibarbus maculatus</i>	+
		条纹似白鮡 <i>Paraleucogobio strigatus</i>	+
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+
		棒花鱼 <i>Abbotrtina rivularis</i>	+
		鲤 <i>Cyprinus (Cyprinus) carpio</i>	+
		银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	+
		鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+
		草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	
		鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	
		鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	-
	鳅科 <i>Cobitidae</i>	北方须鳅 <i>Barbatula barbatula</i>	
		花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i>	+
		黑龙江花鳅 <i>Cobitis lutheri</i>	+
		黑龙江泥鳅 <i>Misgurnus moloity</i>	+
		北方泥鳅 <i>Misgurnus bipartitus</i>	+
鲇形目 <i>Siluriformes</i>	鲇科 <i>Siluridae</i>	鲇 <i>Silurus asotus</i>	+
	鲿科 <i>Bagridae</i>	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	+
		乌苏里拟鲿 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i>	+
鳕形目 <i>Gadiformes</i>	鳕科 <i>Gadidae</i>	江鳕 <i>Lota lata</i>	
鲈形目 <i>Perciformes</i>	塘鳢科 <i>Eleotridae</i>	葛氏鲈塘鳢 <i>Perccottus glehni</i>	+

注：“+”：采集土著鱼类，“-”：采集外来鱼类。

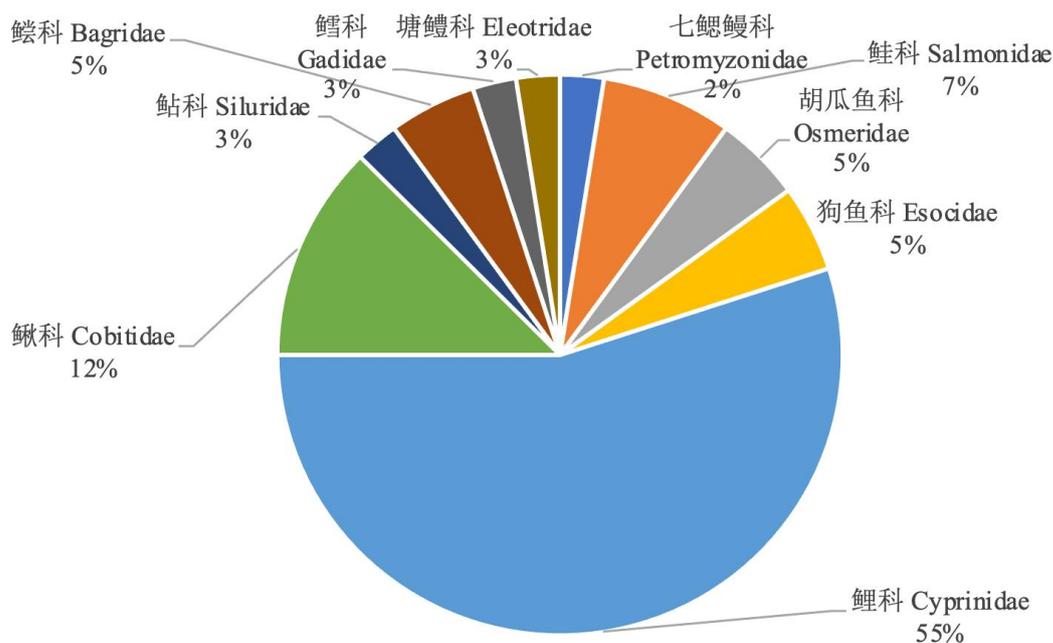


图 4.5-1 评价区域鱼类组成

(1) 国家重点保护、珍稀濒危水生野生动物

依据《国家重点保护动物名录》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》（附录 I、附录 II、附录 III）《中国濒危动物红皮·鱼类》和《中国生物多样性红色名录·内陆鱼类》等相关资料，评价区域共有国家二级保护水生野生动物 2 目 2 科 3 种，另有濒危鱼类 1 种黑龙江茴鱼。由于牡丹江中下游电站渠首的建设及下游生态环境的改变，这 4 种鱼类在评价区域已多年未见（表 4.5-2）。

表 4.5-2 国家重点保护、珍稀濒危水生野生动物名录

目	科	种类	保护等级	濒危等级
七鳃鳗目 <i>Petromyzoniformes</i>	七鳃鳗科 <i>Petromyzonidae</i>	雷氏七鳃鳗 <i>Lampetra reissneri</i>	二级	VU
鲑形目 <i>Salmoniformes</i>	鲑科 <i>Salmoniformes</i>	哲罗鲑 <i>Hucho taimen</i>	二级	VU
		细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok</i>	二级	EN
		黑龙江茴鱼 <i>Thymallus arcticus grubei</i>		VU

注：濒危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）

(2) 冷水性及喜冷水性鱼类

历史记录，评价区域共有冷水性及喜冷水性鱼类 4 目 7 科 10 种，其中经济冷水性鱼类有 9 种，主要有黑斑狗鱼、哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、瓦氏雅罗

鱼、江鳊等，见表 4.5-3。

表 4.5-3 评价区域冷水性及喜冷水性鱼类名录

目	科	种类
七鳃鳗目 <i>Petromyzoniformes</i>	七鳃鳗科 <i>Petromyzonidae</i>	雷氏七鳃鳗 <i>Lampetra reissneri</i>
鲑形目 <i>Salmoniformes</i>	鲑科 <i>Salmoniformes</i>	哲罗鲑 <i>Hucho taimen</i>
		细鳞鲑 <i>Brachymystax lenok</i>
		黑龙江茴鱼 <i>Thymallus arcticus grubei</i>
	胡瓜鱼科 <i>Osmeridae</i>	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>
	狗鱼科 <i>Esocidae</i>	黑斑狗鱼 <i>Esox reicherti</i>
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	洛氏鲮 <i>Phoxinus phoxinus</i>
		瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
	鳅科 <i>Cobitidae</i>	北方须鳅 <i>Barbatula barbatula</i>
鳊形目 <i>Gadiformes</i>	鳊科 <i>Gadidae</i>	江鳊 <i>Lota lata</i>

4.6.1.2 鱼类“三场一通道”分布

① 鱼类产卵场分布

冷水性鱼类产卵场：冷水性鱼类主要产沉性卵，冷水性鱼类产卵场由于水域环境特点，主要分布于牡丹江的中上游及支流。哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、雷氏七鳃鳗和江鳊等冷水性鱼类的产卵场在本项目评价范围内没有分布。

粘性卵鱼类产卵场：调查水域产粘性卵的鱼类有鲤、银鲫、鲇等，这一类鱼类产卵场较多，主要分布在江湾、江汉，水浅、水草繁茂的河段。根据水生生态现状调查，其产卵场主要分布在晨光电站及牡丹江下游区域。

② 鱼类育肥场分布

水深较浅的沿岸带，水流较缓的河湾处，水温较高，透明度较高，光合作用剧烈的水域，是水生生物生长的最佳区域，其生物量高于其它水域几倍或十几倍，为鱼类的生长、繁殖提供了丰富的饵料基础。因此，在河流中这些水域，即饵料丰富、水质良好的水域都可作为鱼类的育肥场加以保护。

③ 鱼类越冬场分布

作为鱼类越冬场应当具备冰下水深大于 1m 以上，有一定的水流，面积较大，水质优良的水域。哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼、雷氏七鳃鳗和江鳊等冷水性鱼类的越冬场主要在莲花湖上游，在评价范围内没有分布。评价范围内晨光电站库区以及接近于牡丹江口附近深水区域为鱼类的主要越冬场。

④鱼类洄游通道分布

哲罗鲑、细鳞鲑、黑龙江茴鱼等国家重点保护、珍稀濒危水生野生动物具有段距离生殖洄游习性，其繁殖期主要在牡丹江上游支流和干流上游间进行繁殖洄游（主要在支流及干流上游繁殖）和越冬洄游（大个体秋季从支流洄游至干流深水区越冬）（图 4.4-2）。由于牡丹江干流拦河闸坝的建设，目前评价区域已多年不见，黑龙江茴鱼、哲罗鲑、细鳞鲑等国家重点保护、珍稀濒危水生野生动物。鲢等半洄游鱼类仅在明水期偶尔上溯至牡丹江下游河口区域。本项目鱼类三场分布示意图见图 4.5-2。

图 4.5-2 评价区鱼类“三场”分布示意图

4.6.1.3 渔获物组成

调查期间，项目组对采集部分鱼类进行全长和体重测量，见表 4.5-4。

表 4.5-4 鱼类全长和体重实测值

种类	全长/ mm		体重/ g		尾数
	平均值±标准差	变幅	平均值±标准差	变幅	
鲇	40.97±10.71	18.62~62.30	463.12±346.28	53.00~1375.90	15
银鲶	18.17±3.04	7.85~26.10	52.57±26.02	3.80~150.00	22
黄颡鱼	15.76±3.74	10.50~21.70	42.89±37.82	10.00~196.40	15
银鲫	17.32±3.83	13.60~21.70	78.56±59.98	26.90~164.60	7
鲤	45.22±17.41	25.90~76.50	6990.62±1085.15	209.40~3050.00	11
花鲢	19.66±7.32	9.85~29.80	94.81±94.11	7.40~236.30	9
瓦氏雅罗鱼	159.66±38.01	10.32~232.17	57.12±33.03	16.00~220.40	6
黑龙江鱊	8.21±0.63	6.45~9.49	7.71±1.82	3.97~12.47	27
马口鱼	16.87±1.72	14.46~21.91	42.39±21.22	24.47~121.15	19
突吻鮡	6.48±0.70	5.29~7.60	1.75±0.67	0.85~3.26	15
黑龙江泥鳅	7.76±2.37	2.23~18.34	2.58±3.72	0.36~32.29	31
北方泥鳅	7.93±2.19	5.29~15.59	2.82±2.80	0.73~14.76	56
葛氏鲈塘鳢	67.07±12.72	53.64~80.76	5.03±2.90	2.20~8.20	4
大鳍鱮	69.19±14.87	58.67~79.70	2.04±1.14	1.23~2.84	2
鲮	21.00±9.48	14.30~27.70	22.50±0.71	22.00~23.00	12

调查期间，在牡丹江河口段统计 10 次三层刺网渔获物，主要渔获物主要有鲮、银鲫、鲤、鲢、银鲶、瓦氏雅罗鱼、黄颡鱼、花鲢等，共获得渔获物 179 尾，重 22065g（图 4.5-3）。

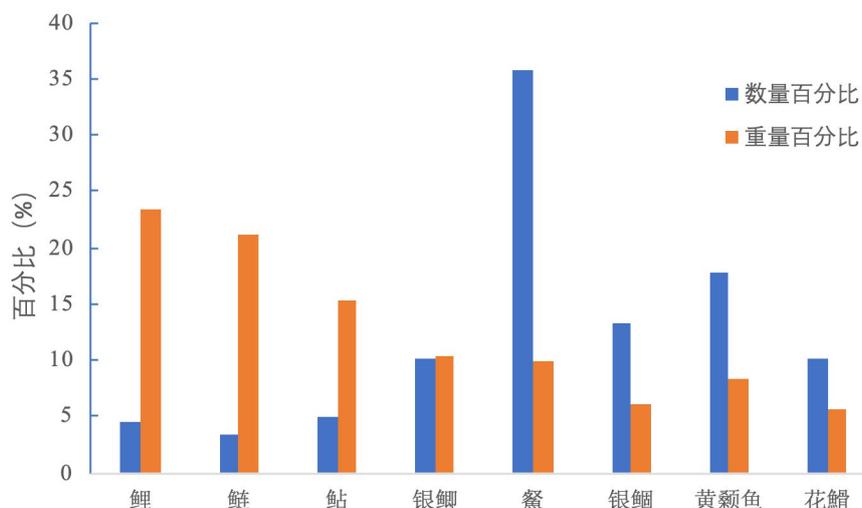


图 4.5-3 牡丹江河口段渔获物组成

调查期间，在牡丹江河口段统计 10 次三层刺网渔获物，主要渔获物主要有鲤、鲇、银鲫、鳊、银鲌、黄颡鱼、黑龙江花鳅、葛氏鲈塘鳢等，共获得渔获物 179 尾，重 22065g（图 4.5-4）。

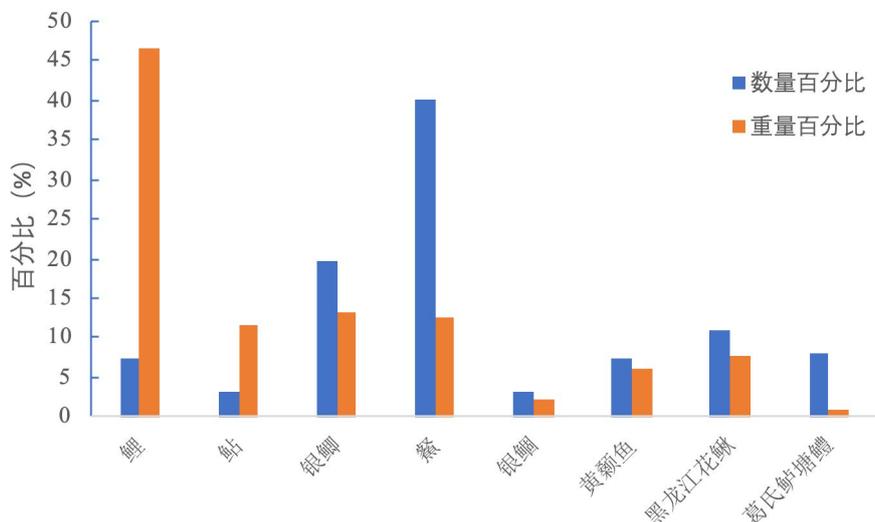


图 4.5-4 晨光电站段渔获物组成

调查期间，在晨光电站冲砂闸下段统计 3 个地笼网渔获物，主要渔获物主要有黑龙江泥鳅、葛氏鲈塘鳢、黑龙江鲢鱼和麦穗鱼，共获得渔获物 42 尾，重 80.8g（图 4.5-5）。

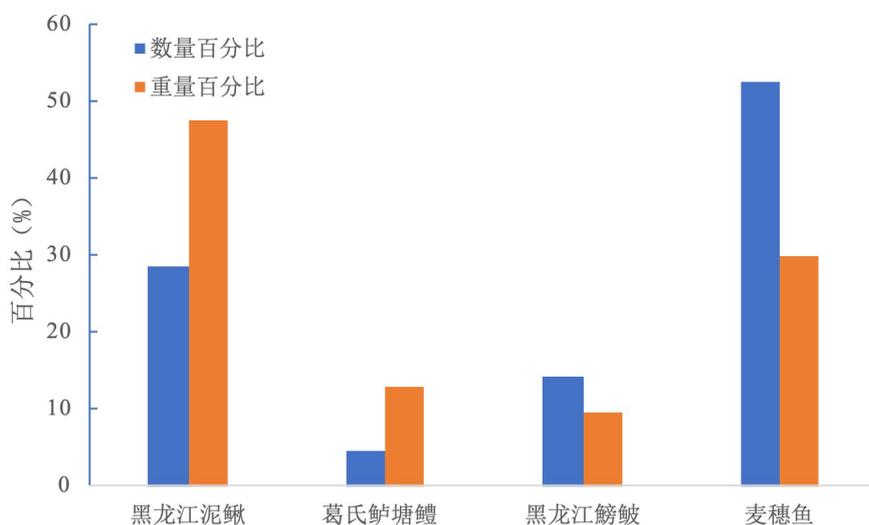


图 4.5-5 晨光电站冲砂闸下段渔获物组成

调查期间，在晨光电站坝下段统计 3 个地笼网渔获物，主要渔获物主要有突吻鲈、黑龙江泥鳅、葛氏鲈塘鳢、黑龙江鲢鱼和麦穗鱼，共获得渔获物 69 尾，重 183.8g（图 4.5-6）。

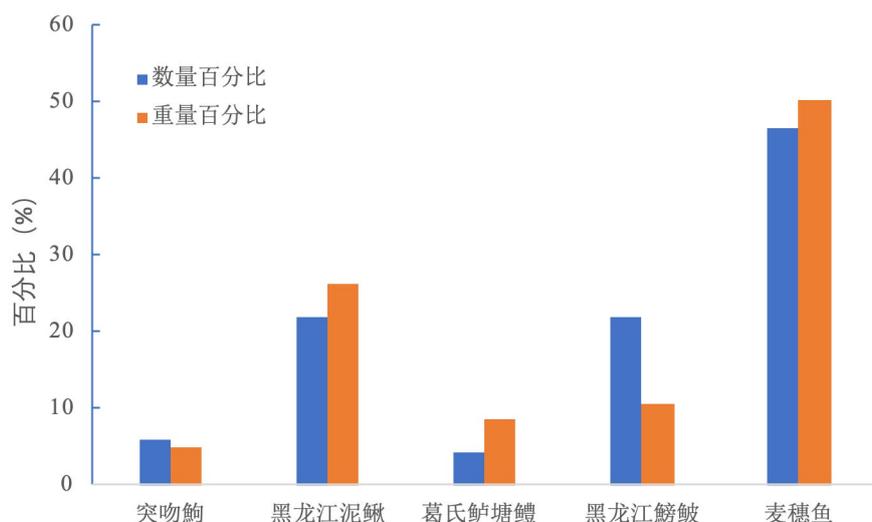


图 4.5-6 晨光电站坝下段渔获物组成

4.6.2 浮游植物

4.6.2.1 种类组成

调查期间，共采集评价区域浮游植物共计 6 门 39 种，以硅藻门为主 18 种占 46.2%，绿藻门次之 8 种，蓝藻门 6 种，裸藻门 3 种，隐藻门和金藻门 2 种（表 4.5-5，图 4.5-7）。

表 4.5-5 评价区域浮游植物种类组成

门类	种类	采集种类
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	喙头舟形藻 <i>Navicularhynchocephala</i>	+
	短小舟形藻 <i>Navicula exigua</i>	+
	放射舟形藻 <i>Navicula radiosa</i>	+
	双头舟形藻 <i>Navicula dicephala</i>	+
	短线脆杆藻 <i>Fragilaria brevistriata</i>	+
	钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	+
	双头辐节藻 <i>Stauroneis anceps</i>	+
	尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	+
	肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+
	偏凸针杆藻 <i>Synedra vaucheriae</i>	+
	胡斯特桥弯藻 <i>Cymbella hustedtii</i>	+
	环状扇形藻 <i>Meridion circulare</i>	+
	扭曲小环藻 <i>Cyclotella comta</i>	+
	透明双肋藻 <i>Amphipleura pellucida</i>	+
	弧形蛾眉藻 <i>Ceratoneis arcus</i>	+

	异极藻 <i>Gomphonema sp.</i>	+
	菱形藻 <i>Nitzschia sp.</i>	+
	颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	+
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>	+
	蛋白核小球藻 <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	+
	普通小球藻 <i>Chlorella vulgaris</i>	+
	椭圆小球藻 <i>Chlorella ellipsoidea</i>	+
	集星藻 <i>Actinastrum hantzschii</i>	+
	角星鼓藻 <i>Staurastrum sp.</i>	+
	四角十字藻 <i>Crucigenia puadrata</i>	+
	月牙藻 <i>Selenastrum sp.</i>	+
蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	束缚色球藻 <i>Chroococcus tenax</i>	+
	小色球藻 <i>Chroococcus minor</i>	+
	微小色球藻 <i>Chroococcus minutus</i>	+
	不整齐蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis irregularis</i>	+
	水华束丝藻 <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+
	类颤藻鱼腥藻 <i>Anabaena oscillarioides</i>	+
裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	粒形扁裸藻 <i>Phacus granum</i>	+
	梨形扁裸藻 <i>Phacus pyrum</i>	+
	变形裸藻 <i>Euglena variabilis</i>	+
隐藻门 <i>Cryptophyta</i>	尖尾蓝隐藻 <i>Chroomonas acuta</i>	+
	嗜蚀隐藻 <i>Cryptomonas erosa</i>	+
金藻门 <i>Chrysophyta</i>	分歧锥囊藻 <i>Dinobryon divergens</i>	+
	变形棕鞭藻 <i>Ochromonas vallesiace</i>	+

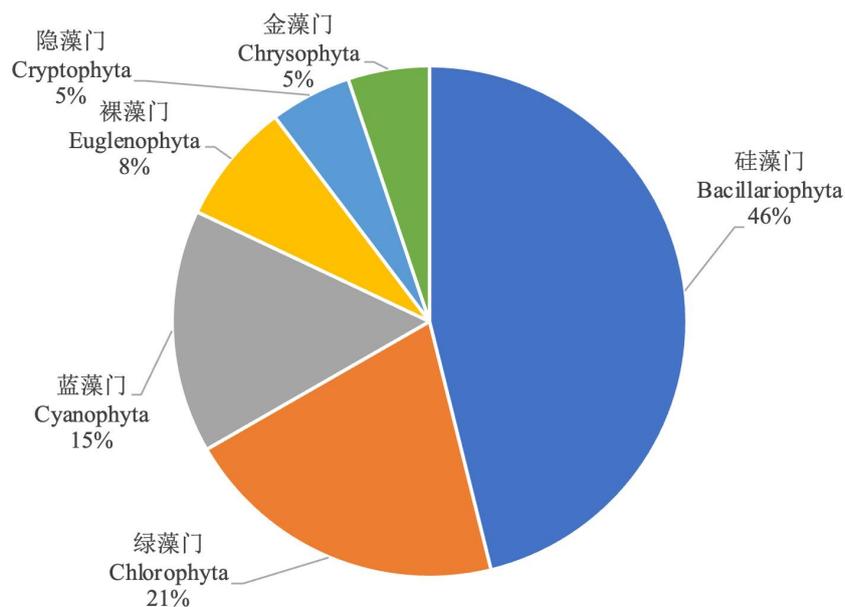


图 4.5-7 评价区域浮游植物种类组成

4.6.2.2 优势及常见种类

调查期间牡丹江浮游植物的优势种，主要有硅藻门的尖针杆藻（*Synedra acus*）、喙头舟形藻（*Navicularhynchocephala*）、肘状针杆藻（*Synedra μ lna*）、脆杆藻（*Fragilaria sp.*）、绿藻门的普通小球藻（*Chlorella vulgaris*）。

4.6.2.3 数量

调查期间，评价区域浮游植物种类数量均值总计为 $304.95 \times 10^4 \text{ind./L}$ 。以硅藻门数量为主 $169.06 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，隐藻门次之 $72.14 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，蓝藻门 $47.35 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，绿藻门 $8.63 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，裸藻门 $5.61 \times 10^4 \text{ind./L}$ ，金藻门 $2.16 \times 10^4 \text{ind./L}$ （图 4.5-8）。

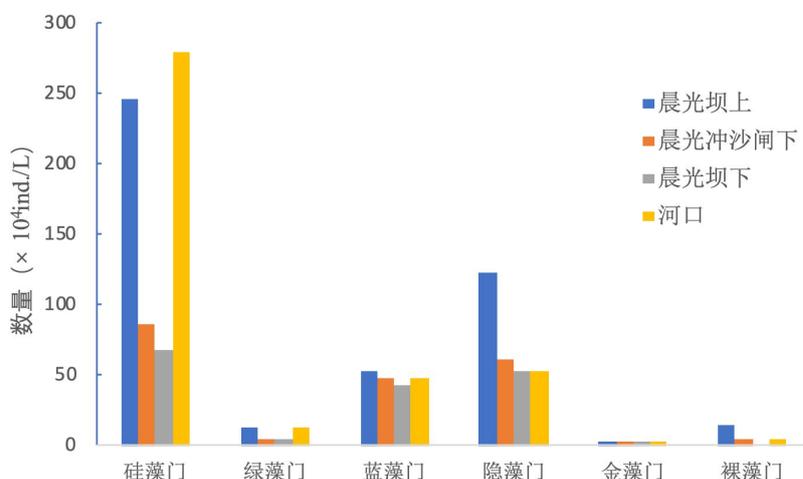


图 4.5-8 评价区域浮游植物种类数量组成

4.6.2.4 生物量

调查期间，评价区域调查期间，浮游植物的生物量均值总计为 1.888mg/L 。其中，硅藻门生物量最高 1.258mg/L ，隐藻门 0.494mg/L ，蓝藻门 0.063mg/L ，裸藻门 0.039mg/L ，绿藻门 0.020mg/L ，金藻门 0.015mg/L （图 4.5-9）。

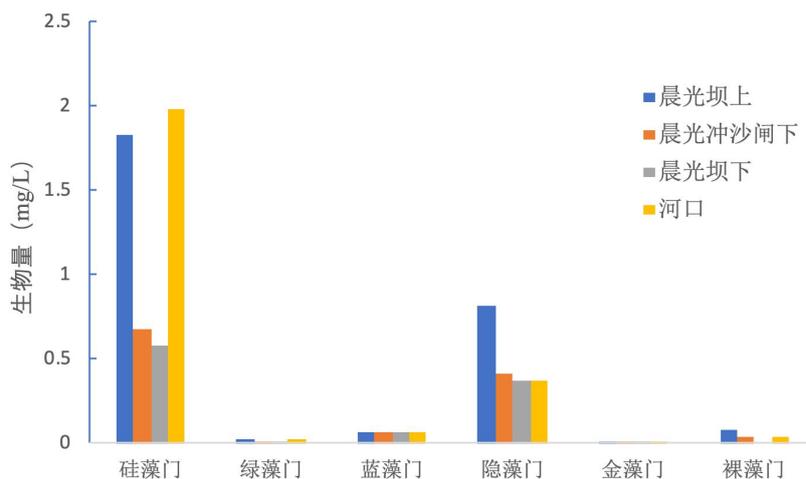


图 4.5-9 评价区域流域浮游植物种类生物量组成

4.6.3 浮游动物

4.6.3.1 种类组成

调查期间，评价区域浮游动物，经鉴定共计 4 类 14 个种属，其中原生动物 6 个种属占 42.9%，轮虫和桡足类 3 个种属，枝角类 2 个种属(表 4.5-6, 图 4.5-10)。

表 4.5-6 评价区域浮游动物种类组成

类别	种类	采集种类
原生动物 <i>Protozoa</i>	狭盗虫 <i>Strobilidium sp.</i>	+
	似铃壳虫 <i>Tintinnopsis sp.</i>	+
	多核虫 <i>Dileptus sp.</i>	+
	小筒壳虫 <i>Tintinnidium pusillum</i>	+
	淡水筒壳虫 <i>Tintinnidium fluviatile</i>	+
	恩氏筒壳虫 <i>Tintinnidium entzii</i>	+
轮虫 <i>Rotifera</i>	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	+
	角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>	+
	晶囊轮虫 <i>Asplanchna sp.</i>	+
枝角类 <i>Cladocera</i>	象鼻溞 <i>Bosmina sp.</i>	+
	秀体溞 <i>Diaphanosoma sp.</i>	+
桡足类 <i>Copepoda</i>	无节幼体 <i>Nauplii</i>	+
	桡足幼体 <i>Copepodid</i>	+
	剑水蚤 <i>Cyclopidae</i>	+

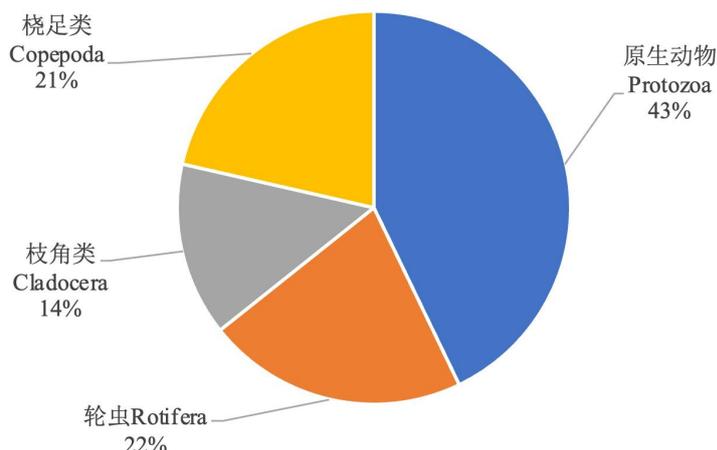


图 4.5-10 评价区域浮游动物种类组成

4.6.3.2 优势种及常见种

评价区域浮游动物优势种类及常见种主要有原生动物的狭盗虫 (*Strobilidium* sp.)、淡水筒壳虫 (*Tintinnidium fluviatile*)；轮虫类为针簇多肢轮虫 (*Polyarthra trigla*)；桡足类有无节幼体 (*Nauplii*) 和桡足幼体 (*Copepodid*)。

4.6.3.3 数量

调查期间，评价区域浮游动物种类数量平均为 1432.625ind./L，其中原生动物最高为 1125ind./L，轮虫数量为 300ind./L，枝角类为 6.0ind./L，桡足类为 1.625ind./L (图 4.5-11)。

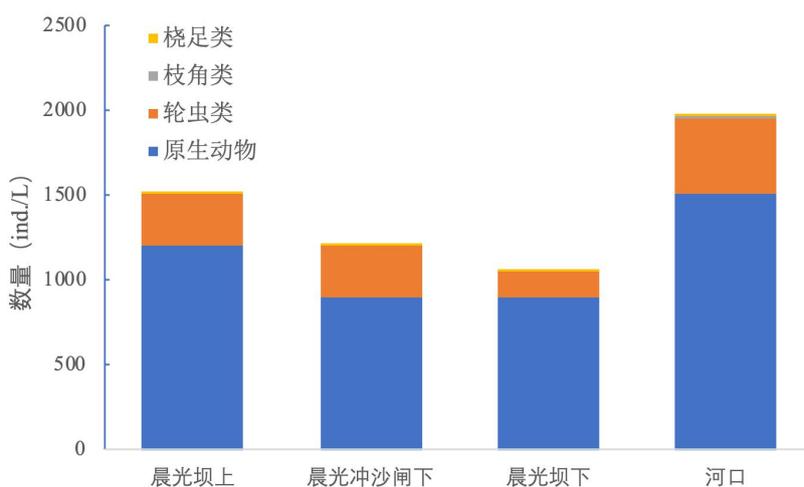


图 4.5-11 评价区域浮游动物种类数量组成

4.6.3.4 生物量

调查期间，评价区域浮游动物的生物量平均为 1.506mg/L。其中，桡足类最高为 0.731mg/L，枝角类次之为 0.600mg/L，轮虫生物量为 0.104mg/L，原生动物为 0.071mg/L（图 4.5-12）。

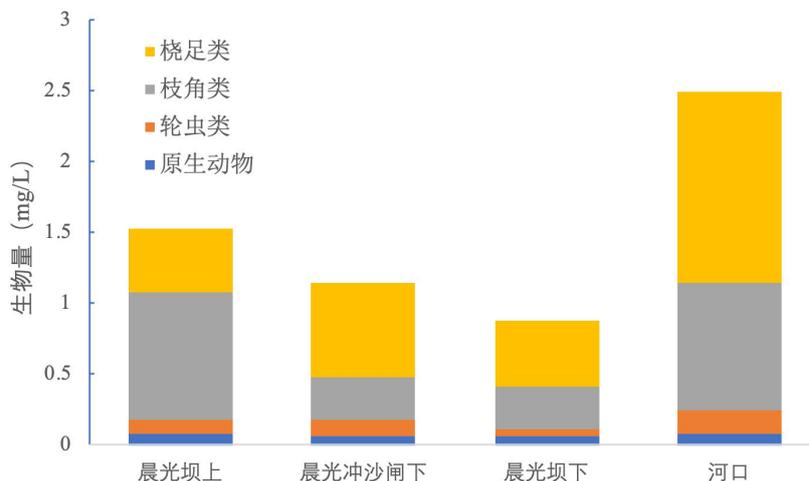


图 4.5-12 评价区域浮游动物种类生物量组成

4.6.4 底栖动物

4.6.4.1 种类组成

调查期间，共采到底栖动物 4 类（软体动物、环节动物、水生昆虫和甲壳类），共计 7 目 10 科 21 种，其中水生昆虫种类最多为 2 目 3 科 6 种，环节动物 1 目 1 科 3 种，软体动物 3 目 5 科 9 种，甲壳类 1 目 1 科 1 种（表 4.5-7，图 4.5-13）。

表 4.5-7 评价区域底栖动物名录

类别	目	科	种类
环节动物	颤蚓目 <i>Tubificida</i>	颤蚓科 <i>Tubificidae</i>	霍甫水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
			正颤蚓 <i>Tubifex tubifex</i>
			克拉泊水丝蚓 <i>Limnodrilus claparedeianus</i>
水生昆虫	双翅目 <i>Diptera</i>	摇蚊科 <i>Chironomidae</i>	中华红裸摇蚊 <i>Prosilocerus sinicus</i>
			中华摇蚊 <i>Chironomus sinicus</i>
			背摇蚊 <i>Chironomus dorsalis</i>
			羽摇蚊 <i>Chironomus sp.</i>
	蜻蜓目 <i>Odonata</i>	短丝蜉科 <i>Siphonuridae</i>	<i>Siphonurus binotatus</i>
		蜻蜓科 <i>Libellulidae</i>	<i>Epithea marginata</i>

软体动物	中腹足目 <i>Mesogastropoda</i>	黑螺科 <i>Melaniidae</i>	黑龙江短沟蜷 <i>Semisulcospira amurensis</i>
		田螺科 <i>Viviparidae</i>	东北田螺 <i>Viviparus chui</i>
			梨形环棱螺 <i>Bellamyia purificata</i>
			铜锈环棱螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i>
	真瓣鳃目 <i>Eulamellibranchia</i>	球蚬科 <i>Sphaeriidae</i>	湖球蚬 <i>Sphaerium lacustre</i>
		蚌科 <i>Unionidae</i>	圆顶珠蚌 <i>Unio dougladiae</i>
			圆背角无齿蚌 <i>Anodaonata woodiana pacifica</i>
皱纹冠蚌 <i>Lanceolaria grayana</i>			
基眼目 <i>Basommatophora</i>	扁蜷螺科 <i>Pianorbidae</i>	半球多脉扁螺 <i>Polypylis hemisphaerula</i>	
甲壳类	十足目 <i>Decapoda</i>	长臂虾科 <i>Palaemonidae</i>	秀丽白虾 <i>Palaemon modestus</i>

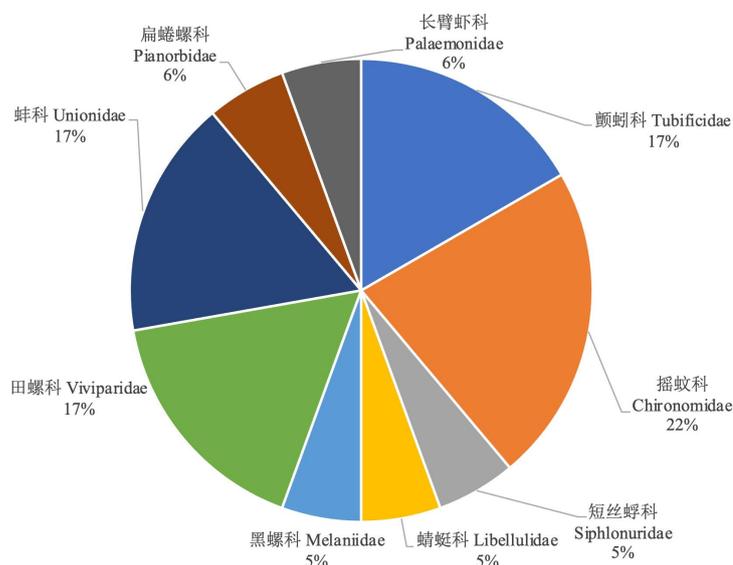


图 4.5-13 评价区域底栖动物种类组成

4.6.4.2 优势种类

调查期间，评价区域底栖动物主要优势种有：（*Siphonurus binotatus*）、羽摇蚊（*Chironomus sp.*）和秀丽白虾（*Palaemon modestus*）。

4.6.4.3 密度

调查期间，评价区域底栖动物数量平均为 61.175ind./m²，其中水生昆虫最高为 30.05ind./m²，环节动物为 20ind./m²，软体动物为 6.625ind./m²，甲壳动物为 4.5ind./m²（图 4.5-14）。

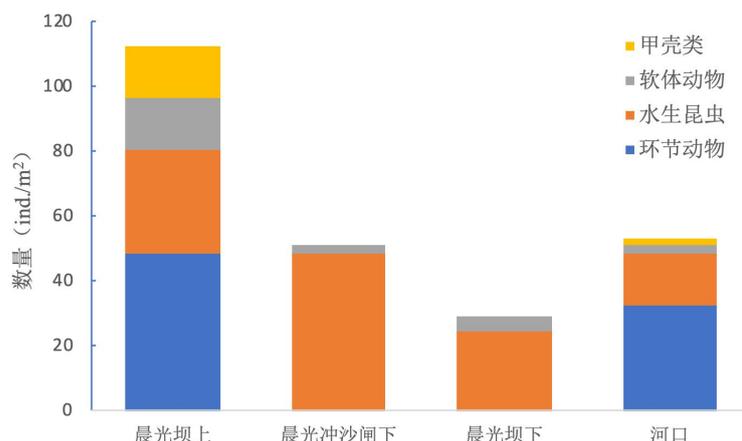


图 4.5-14 评价区域底栖动物各断面数量分布

4.6.4.4 生物量

调查期间，评价区域底栖动物生物量平均为 4.641g/m²，其中软体动物最高为 2.542g/m²，甲壳动物 1.873g/m²，环节动物 0.168g/m²，水生昆虫为 0.058g/m²（图 4.5-15）。

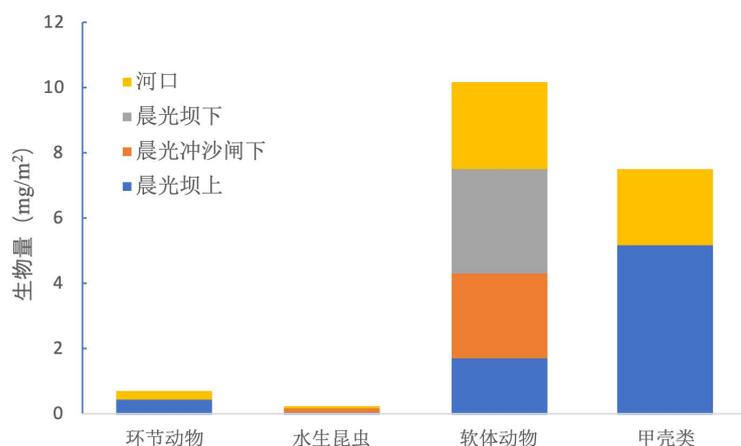


图 4.5-15 评价区域底栖动物各断面生物量分布

4.6.5 水生维管植物

4.6.5.1 种类组成

调查发现，评价区域水生维管植物 2 大类别（被子植物和单子叶植物）共计 8 科 9 种，共有挺水植物、漂浮植物、沉水植物、滨水植物等 4 种生态类群。其中蓼科为 2 种，眼子菜科、莎草科、禾本科、菱科、香蒲科、黑三棱科、灯心草科等分别只有 1 种（表 4.5-8、图 4.5-16）。

表 4.5-8 评价区域水生维管植物名录

类	科	种
被子植物 <i>Angiospermae</i>	蓼科 <i>Polygonaceae</i>	两栖蓼 <i>Polygonum amphibium</i>
		水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>
	菱科 <i>Trapaceae</i>	菱 <i>Trapa korshinskyi</i>
单子叶植物 <i>Monocotyledoneae</i>	香蒲科 <i>Typhaceae</i>	宽叶香蒲 <i>Typha latifolia</i>
	黑三棱科 <i>Sparganiaceae</i>	黑三棱 <i>Sparganium stoloniferum</i>
	眼子菜科 <i>Potamogetonaceae</i>	穿叶眼子菜 <i>Potamogeton perfoliatus</i>
	禾本科 <i>Gramineae</i>	芦苇 <i>Phragmites communis</i>
	莎草科 <i>Cyperaceae</i>	水葱 <i>Scirpus tabernaemontani</i>
	灯心草科 <i>Juncaceae</i>	灯心草 <i>Juncus decipiens</i>

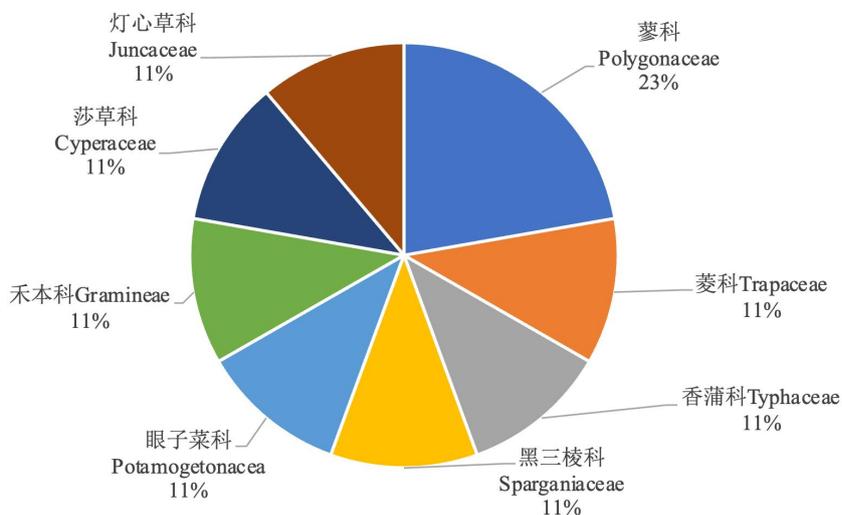


图 4.5-16 评价区域水生维管植物种类组成

4.6.5.2 分布特点

仅在评价区域的河湾及回水区少量水生维管植物分布，评价区域水生维管植物多为广布种类，其优势主要有：芦苇、香蒲、两栖蓼、莎草等。

4.7 水生生物现状评价

本工程区域范围大多为农田、村落，由于该地区开发较早，人类活动频繁，受生境单一化、外界人类活动干扰的影响，区域动物资源较为匮乏，且多为常见种，本工程所跨越河段无水产种质资源分布区，评价范围内不涉及鱼类“三场及洄游通道”，在现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级重点保护野生水生动物。

5 环境影响预测和评价

5.1 施工期环境影响分析

增效扩容改造工程 2014 年 3 月 25 日开工，2015 年 11 月 9 日完工，工程主要内容为对发电厂房重新维修、水轮发电机组更换和电气及附属设备更新项目。施工期早已结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，厂区植被恢复状况良好，无明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。因此施工期环境影响不再进行分析。

冲砂闸水毁修复工程 2020 年 9 月开工，2022 年 9 月完工，本项目施工期间施工单位及建设单位采取了相关环保措施，一定程度降低了施工过程污染物对周边环境的影响，施工期未接到周边居民的相关环保投诉。项目施工期结束后，施工期产生的各类环境影响已基本消除，项目施工期产生的污染物对周围环境的影响是可接受的。根据调查，项目场地现状未发现施工阶段存在的遗留环境问题。因项目涉及涉水施工，施工期主要生态影响分析如下：

5.1.1 施工期生态影响分析与评价

5.1.1.1 土地利用

根据现场调查对遥感图像的解译和工程规划，获得工程建设后的土地利用变化情况。工程总占地面积为 4.62hm²，本项目在原有基础上进行重建，临时占地 1.00hm²，包括施工生产区、生活区、弃渣场 3 部分，占地地类为水域及水利设施用地，均为工程原有用地，无新征土地情况发生。现状遗留一处弃渣场，其他施工迹地均已恢复。弃渣场占地 0.40hm²，施工产生弃方 2.00 万 m³，弃渣作为防汛物资储备，截止至 2024 年底，弃方剩余量约 0.80 万 m³，弃方均用于抗洪防汛物资。占地面积占评价范围总面积的比例较小。因此，工程占地对土地利用格局的影响不大。本次水工建筑临时用地面积为 1.00hm²，无新增永久占地，区域土地利用类型基本无变化。

5.1.1.2 施工期对生态系统的影响

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中生物多

样性评价方法，由表 5.1-2 可知，评价范围内农作物比例所占比较高，为 46.1%，其次为水域 28%，项目调查范围内生态系统多样性指数为 1.4077，整体来看未改变项目调查范围整体生态系统格局，在施工结束后生态系统多样性依旧比较丰富，且变化面积很小，故项目施工对生态系统影响不大。生态系统类型变化及多样性指数详见表 5.1-1，生态系统类型图见附图 12。

表 5.1-1 建设项目前后项目调查范围生态系统多样性指数变化情况

斑块类型	建设前				建设后			
	面积 (hm ²)	斑块个数	生态系统类型比例 (%)	多样性指数	面积 (hm ²)	斑块个数	生态系统类型比例 (%)	多样性指数
狗尾草草甸	11.39	3	3.1	1.4077	13.07	3	3.60	1.4201
建设用地	2.12	11	0.6		2.14	11	0.59	
萎蒿草甸	4.41	4	1.2		4.41	4	1.21	
落叶松林	28.95	1	8.0		28.94	1	7.96	
农作物	167.79	4	46.1		166.00	4	45.67	
山杨林	3.75	5	1.0		3.75	5	1.03	
水域	101.77	8	28.0		101.59	8	27.95	
杂草草甸	43.29	11	11.9		43.57	11	11.99	
总计	363.47	47	100		363.47	47	100	

5.1.1.3 施工期对陆生植被的影响

(1) 占地对植被生物量的影响

工程总占地面积为 4.62hm²，无永久占地，临时占地 1.00hm²。根据现场调查对遥感图像的解译和现场调查，获得工程建设后的植被分布情况，见附图 11。工程施工期占用植被生物量情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目建设前后植被生物量变化情况一览表

植被类型	建设前		建设后		变化量	
	面积 (hm ²)	生物量 (t)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	面积 (hm ²)	生物量 (t)
狗尾草草甸	11.35	1099.815	11.35	1099.815	0	0
建设用地	3.62	350.778	4.62	447.678	1.00	96.9
萎蒿草甸	4.41	427.329	4.41	427.329	0	0
落叶松林	28.94	2804.286	28.94	2804.286	0	0
农作物	167.72	16252.07	167.72	16252.07	0	0
山杨林	3.75	363.375	3.75	363.375	0	0
水域	101.59	9844.071	101.59	9844.071	0	0

杂草草甸	42.09	4078.521	41.09	3981.621	-1.00	-96.9
总计	363.47	35220.24	363.47	35220.24	0	0

注：表中参数参考方精云等，1996，我国森林植被生物量和净生产量。

由表可知，本项目建设引起生物量变化的建设用地和杂草草甸，整体生物量损没有损失。评价区内冲沙闸水毁修复工程的建设，由于本工程存在临时占地不可避免的引起植被的减少，工程临时占地主要涉及到主要植被类型为草甸，植被种类均为评价区内常见种类或广布种，且在占地范围内未发现国家重点保护植物，因此，项目建设不会导致该区域重点保护植物种类的减少。

(2) 对保护植物的影响

根据现状评价，项目占地范围外评价区内共有，依兰县植被主要为寒温带针叶—阔叶混交林，其中针叶树种以红松、落叶松、冷杉、云杉、樟子松为主，阔叶树种以杨、柳、椴、水曲柳和黄檗等树种，灌木林以、榛、胡枝子和刺枚等为主。草本植物主要有小叶樟、地榆、三棱草、苔草、水苏、野豌豆等。

项目区地势较平坦，植被主要为草甸植被，林草覆盖率约为45%左右。

根据现状评价，项目占地范围外评价区内共有2种重要野生植物，分别为野大豆、紫椴。本项目不占用上述2种野生保护植物，经现场植被调查发现保护野生植物数量分布很少且远离施工区，经调查，占地范围内未见国家级和黑龙江省级保护植物，工程建设对保护植物没有影响。

(3) 其他影响

①工程施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏。施工区反复侵扰，将改变土壤的紧实度，不利于植被生长。但这种影响在施工结束后通过及时恢复，在减少了人为干扰的情况下，区域植被能够恢复到施工前状态，因此，施工活动的影响是暂时的。

②工程施工期由于机械运输、施工人员活动等产生大量的扬尘，这些大量的扬尘沉积在植物叶的表层，不但影响其外观，而且妨碍光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。

③施工期工程区人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

(4) 植被覆盖度影响

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，采用植被指数法计算植被覆盖度，植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数(NDVI)估算植被覆盖度的结果如下，低植被覆盖度(<20%) 54.39hm²，占比 14.89%，较低植被覆盖度(20%-40%) 38.79hm²，占比 10.68%，中度植被覆盖度(40%-60%) 41.93hm²，占比 11.54%，较高植被覆盖度(60%-80%) 178.65hm²，占比 49.19%，高植被覆盖度(>80%) 49.71hm²，占比 13.68%。植被覆盖度面积详见表 5.1-3，植被覆盖度建设状况图见附图 16。

表 5.1-3 建设项目前后植被覆盖度变化情况

植被覆盖度	建设前 (hm ²)	建设后 (hm ²)
低植被覆盖度 (<20%)	54.79	54.39
较低植被覆盖度 (20%-40%)	38.79	38.79
中度植被覆盖度 (40%-60%)	41.93	41.93
较高植被覆盖度 (60%-80%)	178.65	178.65
高植被覆盖度 (>80%)	49.31	49.71

5.1.1.4 施工期对动物的影响

(1) 对陆生动物的影响

工程施工期间，对陆生动物主要是工程施工占地，导致部分动物栖息地破坏和丧失，以及施工机械运行和施工人员活动带来的干扰影响，影响范围主要为施工场地及周边地区。

①压缩了陆栖动物的栖息生境

工程建设主要不良影响表现在缩小了动物的生境。由于当地各种动物的种群数量低，动物多样性也不高，生境的压缩，将迫使动物从原生境后退或转移到周围相近的生境(陆栖动物的趋避本能)，因此原动物区系将不会有明显变化，也不会导致动物多样性的明显降低。只要项目区以外的环境不遭破坏，当地的动物会选择适宜的生境继续生存和繁衍，而随着植被的恢复和新生态系统的建立，施工区动物区系也将得到恢复和发展。

②施工人口增加及施工活动频繁对动物生存和数量产生不利影响

施工期导致当地人口增长，但是相对当地原有人口来说，只是小幅度增长，

但同样存在对野生动物的猎捕压力，不过这种不良影响可以控制的。评价区的动物全是小型常见种类，但仍有少数具有一定的食用或药用等经济价值的物种将面临更大的偷捕压力，如两栖类中的沼蛙，蛇类等。所以，应加强野生动物保护法规的宣传和教育，严禁猎捕野生动物的行为以有效地降低这种不利影响。

③施工产生的各种污染对陆栖动物的不良影响

基础开挖、交通运输、机械的运行产生噪声污染；施工产生的粉尘与扬尘形成粉尘污染；燃油燃烧产生废气导致气体污染。这些污染导致的不良影响迫使动物迁出施工区，动物迁出将向非施工区或者向后方移动，由于动物具有运动能力，鸟类则具有快速转移能力，施工不会造成动物的死亡。因此，这种不良影响表现为短期的或者为压缩生境同样的效果。

(2) 对两栖和爬行类动物的影响

工程施工占地、基础开挖和交通运输等产生的噪声污染、施工污废水不当排放等对施工区内的两栖和爬行类动物均有直接不利影响，影响的方式主要表现在适宜生境的暂时破坏或局部丧失；影响程度由工程性质、规模等决定。

施工期，如果缺乏管理，部分施工人员可能会对周围蛙类进行捕食，捕食范围以施工生活区为中心周围地区扩展，可能造成可食用蛙类动物种群数量的下降，建设临时性建筑，将使原有的两栖动物活动范围缩小，但影响比较有限。爬行动物运动能力较两栖类为强，开挖等机械噪声将迫使它们逃离施工区。

总之，因为两栖类和爬行类种群量占整个评价区种群量的比例小，且分布范围较广泛，所以施工活动不会造成整个评价区的两栖和爬行类动物出现地方性灭绝。

(3) 对兽类的影响

本工程哺乳动物资源较少，经调查评价区出现的均为小型哺乳动物，如黄鼬、黑线仓鼠、大仓鼠、普通田鼠、褐家鼠、小家鼠等。这一区域内没有国家重点保护哺乳动物分布。

施工时期人类活动频繁，存在大量的人为干扰，将使大型兽类的栖息生境受到干扰了，但大型兽类迁移能力较强，它们会主动逃离施工现场，栖息于附近地区，施工过程影响不大。施工过程对中小型兽类造成的影响相对较大。由于工程施工，对部分兽类的栖息地造成影响，迫使它们迁移，种群数量减少。根据野外

调查可知，在此区域中活动的都是啮齿目、食肉目鼬科的中小型兽类，工程建设产生的人为干扰将会对其原有栖息地造成影响，但由于食虫目和啮齿目的兽类都具有较强的适应能力，加之施工人员的进入，生活垃圾的增多，为它们提供了新的食物来源，不会对它们造大的不利影响。

(4) 对鸟类的影响

施工期间，施工活动产生的噪声，对鸟类造成惊吓，迫使它们迁离原来的栖息地，导致施工区中大型鸟类种类减少，种群数量下降。

评价区鸟类的种类虽多，但在施工区的种类和数量较少。由于鸟类的活动范围大，飞行力强，在施工期间绝大多数中大型鸟类飞离施工区，可在附近地区活动取食和营巢繁殖，可能有隼形目鸟类在施工区高空飞翔，鸟类不在施工区内繁殖。因此，工程施工期对鸟类的影响不明显。在施工期间，可能有小型雀形目鸟类在施工现场附近营巢繁殖，应注意保护。

(5) 对重点保护动物的影响

据统计，评价范围内拥有国家 II 级重点保护动物 4 种，白尾鹳、毛脚鹳、红隼、雀鹰等。

评价范围内主要为森林，经现场踏勘及专家咨询，评价范围内偶见赤狐、雪兔、雀鹰、灰背隼等重要物种在此区域活动，数量较少，本次工程占地面积较小，未发现重要保护鸟类的营巢地，评价范围内未发现重要保护兽类巢穴。重要保护鸟类在评价区森林及草地等区域捕食鼠类、雀形目鸟类等小型脊椎动物，兽类赤狐主要以鼠类为食，雪兔在森林取食树叶、树枝等，工程施工及运营时产生的噪声及人为活动干扰可能使重要物种远离工程区域进行捕食及取食活动，在施工活动初期对工程周围重要物种活动的数量会有一些的影响，但鸟类、兽类迁移能力及适应能力较强，受工程活动的干扰，重要物种会迁移至周围广泛分布的相似适宜生境中捕食，同时也会逐渐适应工程活动对周围环境的影响，工程施工及运营期干扰对该区域重要野生动物种类及数量的分布基本无影响，因此工程建设对重要野生动物的影响可被环境接受。

5.1.1.5 对生境影响

本项目评价区生境面积为 363.47hm²，生境类型主要为林地、草地和农田，

本工程总占地均为工程原有用地，无新征土地，生境连通性的影响在原有基础上变化不大。综上所述，本项目对生境的影响在环境可接受范围内。

5.1.1.6 对生物多样性影响

施工永久占地造成局部地段植被破坏，对生态环境产生干扰与影响，工程占地范围内未发现国家重点保护植物分布，分布植被为人工种植林，周边区域都有大量分布，所以工程施工和运行对评价范围内植物物种多样性基本无影响。

工程施工时，可能会影响周围分布的花鼠、黑线仓鼠、普通田鼠等啮齿类动物和中小型动物的生存，也会影响灰喜鹊、麻雀等鸟类动物的活动，导致施工区域内的野生动物迁移到其他区域，野生动物数量在一定的时期内有所变化。但施工结束后，施工区域生态环境基本恢复，野生动物会逐渐恢复原有状态，对评价范围内动物物种多样性影响不大。

5.1.2 施工期对评价区域水生生物的影响预测

本次评价包括晨光发电厂增效扩容改造工程和晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程，晨光发电厂增效扩容改造工程为改建工程，主要为水机电气改造，更换调速器、励磁装置，改造油、水、气系统，不受水位、汛期等影响，不做施工导流设计，其工程施工对水生生态影响较小，所以下重点分析晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程对水生生态的影响。

5.1.2.1 对非生物环境影响的预测

(1) 悬浮物

通过预测，本工程施工期和自然恢复期预测共可能产生水土流失 610t，预测新增水土流失 468t。建设过程中弃渣场区水土流失强度较大，工程施工期的新增水土流失较为突出，工程施工导致水体含沙量增加。悬浮物对评价区域鱼类生存的主要不利影响如下：

①大多数冷水性鱼类对水质环境要求较高，当受到污染时或悬浮物浓度过量时会导致鱼类死亡。鳃是鱼类进行呼吸作用的器官，过多的悬浮物会堵塞鱼类的鳃，造成呼吸障碍，进而影响鱼类对水体中氧的吸收。缺氧会导致鱼类体内许多生理机能受损，严重时甚至会造成鱼体死亡。

②一部分肉食性鱼类主要依靠视觉感知来捕获小型鱼类和水生昆虫等作为食物，当水中悬浮物增多时，导致水体混浊，影响鱼类捕获食物和摄食饵料。同时，水体混浊会使部分小型鱼类归避到其它水域，降低群体密度，这也会影响捕食性鱼类的摄饵。

③水体中大量的悬浮物的存在会导致局部水体透光度有所下降，影响浮游植物的光合作用，使鱼类资源的生产力有所下降。在鱼类繁殖期间，产卵场内悬浮物的增加，将影响鱼类的产卵行为，降低了鱼类资源的补充和增殖。

(2) 氮、磷等污染物质

① 基坑废水

基坑排水包括一次性基坑初期排水、施工期基坑经常性排水两部分。本工程截流时段 12 月，基坑形成时无初期排水。基坑排水主要为施工期经常性基坑排水。根据施工安排，基坑废水经沉淀后将上清液输入回用水池，由潜水排污泵送至混凝土拌和系统回用。沉渣定期人工清除，运至弃渣场填埋处理，也可用于施工回填等，共同以上处理减少对水生态的影响。

② 机械维修保养冲洗废水可能产生污染

根据工程初设，施工机械的修理利用工程附近城镇已有的修配厂进行，施工现场仅存在机械零配件的更换，应严格加强管理，收集含油渍的抹布、机械零配件严禁随意乱扔，禁止投入河道。

③ 施工期间生活污水

根据施工组织设计安排，施工人员办公及生活区临时租用原电厂管理办公楼，该办公楼距施工场地较近，生活设施配套齐全，本工程施工人员生活污水及其他污水依托原工作大楼内的处理设施进行处理。

5.1.2.2 对水生生物影响预测

(1) 对浮游生物影响预测

施工期间，工程建设主要是在河道中展开，原冲砂闸坝段拆除、闸底板基础开挖、土石围堰防渗、围堰拆除等工程施工，将导致水体透明度降低，据资料记载，光在泥沙中的穿透能力降低约 50%，而在非常混浊的水中将减少 75%，对浮游植物的生长条件造成不利影响，光合作用降低。对浮游植物的影响仅限于施

工期间、施工局部水域，对其他水域不会带来影响。

(2) 对底栖动物的影响

由于施工期间，泥浆水的扩散，近岸施工水域的原有的砂砾、沙泥河底部分被覆盖，底栖动物在施工期间将有所损失，但这部分底栖动物随着工程的结束，经过一段时间将会恢复到原生态状态。

(3) 对水生维管植物的影响

本工程施工区域水生维管植物分布很少，本工程施工影响范围很小，对冲沙闸坝下水生维管植物影响不大。

(4) 对鱼类资源的影响预测

鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪音达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避开噪音源；如果被迫接受噪音污染，则对鱼类的生理机能造成不利的影响。当声音达到 20 分贝时，鲤就会避开声音干扰而游向其他地方；工程沿牡丹江近岸和主河道开展，根据本工程施工工艺，工程施工机械主要有挖掘机、卡车、推土机、混凝土搅拌机，噪声源强一般为 84-90dB(A)，噪声在传播过程中随着距离增加而衰减，河道中清淤施工和距离河岸边界较近处的护岸施工均会对鱼类产生影响，干扰鱼类的的生活。长时间的噪声会影响鱼类的产卵和摄食，冲沙闸施工直接影响范围内无重要鱼类产卵场，主要为黑龙江泥鳅、葛氏鲈塘鳢、黑龙江鲢鱼和麦穗鱼等常见小型鱼类，本工程施工总工期为 13 个月，明水期施工，噪声对鱼类分布密度有一定影响，但比较小，施工结束后，影响也将消失。

鱼类在不同的生活史阶段，为了满足自身生长需求，对饵料生物种类和数量的需求不同。河流沿岸水浅，水流缓，光照充足，水生植物丰富，外来营养多，因此，沿岸的浮游植物、浮游动物、底栖动物和有机碎屑，不但种类多，数量极为丰富，是鱼类尤其是幼鱼极佳的索饵场。评价区域以杂食性鱼类为主，多数种类的幼鱼一般以浮游生物、有机碎屑、底栖动物为食。工程明水期施工，水体悬浮物增加，导致鱼类避开污染区域到其它地方摄食，在一定程度上导致了一定范围内鱼类的索饵场面积缩小。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响分析

5.2.1.1 水文情势影响分析

(1) 对库区水文情势的影响

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变原有溢流坝的外形、坝高等，即工程建成后正常蓄水位仍为原坝顶高程 101.60m，最大坝高 6.9m，坝址上游库内平均水深、水面面积、水位、流速等水文要素较增效扩容前基本无变化，仍然保持自然条件下水流流速，项目建设对坝上游水文情势影响较小。

(2) 对坝下河段水文情势的影响

晨光水电站为一低水头渠道引水式径流电站，引水渠最大引水流量为 $360\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均取水量 $49.75 \times 10^8\text{m}^3$ 。本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程未改变工程取水量，但河道拦水发电时，需要保证下游河道下泄生态环境用水量，以维持河道的生态环境用水要求。

电站引水发电时，拦河坝至电站尾水段发电期各月流量减少约 5%~15%，河道内剩余水量为天然来水的 85%~95%，冬季河道水量基本不减少，减少比例最大的时段是 4 月~5 月。冲砂闸水毁修复工程建成后电站拦河坝上设有 8 孔冲砂闸和 1 孔生态泄水闸，生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流，且拦河坝前的天然来水量特别丰富，减水后剩余水量仍可以满足河道内生态基流要求。当坝前水位高于发电限制水位线时，自然溢流足额下泄生态流量；当坝前水位低于发电限制水位线时，机组停止发电优先保障生态用水，溢流堰泄放设施保持不小于核定流量下泄生态流量。

溢流坝右岸设有生态流量监控设施，安装了实时流量监测、动态视频及上传设施，数据直接传入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门对生态流量泄放进行实时有效监控，能够按照核定标准进行排放，并记录、拍照、留档。生态流量下泄，保证坝下游减水河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量的要求下，对坝后减水河段的水文情势起到了改善作用，降低了下游减水河段的不利环境影响。

综上，电站不进行发电时通过流量下泄设施进行下泄生态流量，在保证生态流量的下放前提下，项目对坝下河段水文情势影响较小；电站正常发电时，溢流坝下游段流量与现状保持一致，水文情势基本不会受到影响。

（3）尾水排放口下游河段

晨光水电站为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水设施，引至下游水轮机发电后排放，电站尾水 7.4km 后与天然河道汇合下游的水位较天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

5.2.1.2 水温影响分析

晨光水电站水库水温属混合型水温结构，由于库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温与天然水体温度相比变化较小，库内不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游水生生态影响较小。

5.2.1.3 水质影响分析

（1）库区水质影响分析

据调查，库区内及库尾上游沿河两岸无工矿企业等污染源分布，河道两岸多以耕地、林地为主，工程沿线污染源主要为农村面源污染。

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变大坝的外形、坝高等。工程运行后，上游污染负荷和来水水质不会发生显著变化，原有溢流坝在坝前形成约短距离的回水河段，雍水高度较小，坝上水文情势变化极为有限，与水质变化有关的环境因素基本无变化。由于库区库容较小，水体交换频繁，对水质的影响非常小，水质基本维持天然河流状况。不存在一般拦水坝水体中溶解氧降低，释放出 N、P 等营养物质而导致坝前库区水体浮游植物大量生长引起水体富营养化的现象。根据现状监测结果，库区水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

（2）溢流坝下水质影响分析

运行期本工程退水主要为水电站运行时的发电尾水和工程管理区产生的生活污水。水电站发电用水是贯流式的，水量在生产过程中没有损耗，发电尾水是

上游来水经水轮机发电后排出的水体，发电过程“用水而不耗水”，在此过程中水质不会发生改变，因此对下游河段水质不会造成影响。

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不新增工作人员，站区原有工程生活污水经化粪池处理后拉运至依兰县污水处理厂处理，不外排，生活污水对牡丹江水质基本无影响。

工程运行考虑了生态基流控制，坝下减水河段内污染物仍可得到一定程度的稀释和自净，运营期对水质的不利影响在可接受的范围内。根据现状监测结果，溢流坝下水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

5.2.1.4 冲淤变化影响分析

牡丹江为少沙河流，根据牡丹江泥沙资料统计，多年平均悬移质输沙量为 $69\text{t}/\text{km}^2$ 。晨光入库沙量包含莲花水库悬移质泥沙排沙量、莲~晨区间悬移质沙量、莲~晨区间推移质沙量，晨光水电站悬移质入库沙量为 $51.5\times 10^4\text{t}$ ，牡丹江流域无实测推移质资料，推移质按悬移质输沙量10%计算，晨光水电站推移质入库沙量为 $4.2\times 10^4\text{t}$ 。电站运行多年以来，坝上游水库淤积量很少，来沙量与理论计算情况基本一致，电站未因泥沙淤积而影响电站取水。

晨光水电站原有工程建成至增效扩容改造、冲砂闸水毁修复工程前约运行30余年，坝前淤积早已平衡，此次工程改造后，坝顶高程未调整，坝前淤泥平衡不会被破坏。新建泄洪冲砂闸紧邻发电厂房进水口布置，上游清淤至96.50m高程，形成天然的沉沙槽，开启泄洪冲砂闸，一方面可冲除沉沙槽内的泥沙，减少过机泥沙，保证电站进水口“门前清”，新建泄洪冲砂闸具备相应的泄洪、排沙能力。故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。

5.2.1.5 对其它用水户取水影响

晨光水电站位于牡丹江干流下游，距离晨光水电站最近上游工程为五家子提水泵站，位于电站引水口上游约15km处，不在晨光水电站回水范围，晨光水电站不会对其产生影响。

晨光水电站坝址以下无取排水工程，即坝下流域无工业、农业灌溉取排水口，当地农村居民生活饮用水主要以开采地下水为主。晨光水电站为日径流调节水电站，工程运行后，下泄水量与取水量差别不大，不会对下游产生影响。电站发电

用水经尾水渠泄入原牡丹江河道，对下游其它工程没有影响。

5.2.2 地下水环境影响分析

(1) 地下水环境影响途径

本项目电站厂房地面、危废贮存池均已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求进行了防渗处理，正常状况下，防渗措施满足要求的前提下不会对地下水环境造成影响。非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，对地下水可能产生影响的因素主要为：

①发电机组机油发生泄露，且地面防渗层失效，石油类污染物下渗污染地下水；

②危废贮存池发生废机油泄露，石油类污染物下渗污染地下水。

(2) 水质影响分析

本项目运行期对地下水水质可能产生影响的污染源为发电厂房及危废贮存废机油发生泄漏且地面防渗层破损，导致石油类污染物下渗污染地下水水质。根据现场调查，企业已对电站厂房地面、危废贮存区地面及裙角进行了硬化防渗处理，防渗要求满足规范要求重点防渗。同时企业设置专人对发电机组和危废贮存库等区域进行定期检查及维修，一旦发现机油的“跑、冒、滴、漏”，可及时发现并进行处理，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类物质泄漏对地下水水质的影响。

本项目已建成运行多年，根据地下水环境质量现状监测结果，项目所在区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值要求。

(3) 水位影响分析

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变大坝的外形、坝高等，即改造工程建成后正常蓄水位仍为原坝顶高程 101.60m，坝高 6.9m，正常蓄水位库容为 $779 \times 10^4 \text{m}^3$ ，不会改变上游来水时空分布情况，不会影响坝址上游区域的地表水~地下水补给关系。

大于额定发电流量的来水将由溢流坝下泄至坝下游河道，此外，本次冲砂闸

水毁修复工程设置了生态流量下泄口，优先保障下游生态用水，以保护溢流坝下游河道的生态环境和水环境，本项目运行不会改变坝下游地下水的补给、径流、排泄方式，对溢流坝下游及周边地下水水位影响较小。

5.2.3 环境空气影响分析

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程无废气产生，对环境空气无影响。

5.2.4 声环境影响分析

根据项目建设内容，本项目主要对原有发电设备进行升级改造、厂房重新改造装修，改造前后电站运行期噪声均主要为机电设备运行时产生机械噪声，为连续噪声源，噪声值在 70dB(A)~85dB(A)之间。项目生产设备均集中在厂房内，本项目对噪声的控制从声源着手，设备均选用低噪声设备，设置安装减振垫，并采用柔性接头连接等降噪措施，同时，定期对所有机械、电器设备进行检修维护。

目前项目已投入运行，根据现状监测结果，水电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求，声环境质量现状达标。

5.2.5 固体废物影响分析

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。工程运行期固体废物主要为拦栅废物、发电机组维修及更换的废机油和废油手套、油抹布。

(1) 拦栅废物

晨光水电站压力前池进水口设置格栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物，主要为枯枝和少量的生活垃圾。拦栅废物每个月清理一次，属于一般固体废物，拦栅废物设置收集桶，定期清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置。

(2) 废机油、废油手套和油抹布

项目运行产生的少量废机油、废油手套和油抹布，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废机油属于危险废物，经收集后采用密闭容器储存，暂存于发

电机房贮存池内，定期委托七台河市龙庆再生资源回收责任有限公司处理。废油手套和油抹布属于危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，目前与生活垃圾一起处置。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到有效收集及安全处置，在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

(1) 生态影响分析

水库在蓄水后会使得周边区域的地下水位升高，也会导致部分地区地下水涌出地面，产生薄层积水或者间歇性积水的现象；部分地区，尤其是干旱或半干旱地区的水库蓄水后，会因地下水位升高而导致盐分在地表位置蒸发聚集，进而产生土地盐碱化现象。

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变大坝的外形、坝高等，不会导致库区周边区域因地下水位升高而导致盐分在地表位置蒸发聚集，进而产生土地盐碱化现象。根据土壤现状监测数据可知：区域土壤含盐量为7.6mg/kg~9.2mg/kg，含盐量 \leq 2g/kg，土壤未盐化。区域土壤pH值为6.88~6.93（无量纲），属于 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ 区间，土壤无酸化或碱化。

(2) 污染影响分析

土壤污染源与地下水污染源基本一致，主要是电站厂房内内涉油区域、危废贮存池发生油类物质泄漏，下渗污染土壤。根据现场调查，企业已对电站厂房地面、危废贮存地面及裙角进行了硬化防渗处理，防渗要求满足规范要求重点防渗。同时企业设置专人对发电机组和危废贮存等区域进行定期检查及维修，一旦发现机油的“跑、冒、滴、漏”，可及时发现并进行处理，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类物质泄漏对土壤环境的影响。

本项目已建成运行多年，根据土壤环境质量现状监测结果，项目所在区域占地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；占地范围外耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表1风险

筛选值。

综上所述，本项目建设对周边土壤环境影响较小。

5.2.7 生态影响分析

5.2.7.1 土地利用

本工程总占地均为工程原有用地，无新征土地，项目建设区的土地利用性质以及功能、土壤的理化性质、土地利用格局均未被影响。

项目施工结束后，通过对冲砂闸水毁修复工程的弃渣场等临时占地进行生态恢复，通过人为的措施恢复，按照水土保持的要求进行绿化，在弃渣场服务完后进行土地整理和生态恢复。建议业主方充分利用地形地貌，保持自然长期进行修复，目标是建立人工复合生态系统，维护和增强发电厂的可持续发展能力，达到资源的充分利用与最优化配置，恢复后的生态系统整体上没有发生大的变化，经过一段时间后，项目区的生态环境将逐渐趋近于项目建设前的原生状态。

5.2.7.2 对陆生植被的影响

水电站运行期对陆生植物和植被的影响主要是水库淹没区带来的植被损失，属不可逆影响。本次增效扩容改造工程和冲砂闸水毁修复工程不新增、加高拦河坝，大坝正常蓄水位不变，没有增加淹没区，不新增站区占地。工程均为原址拆除重建，因此永久占地不会对植物产生影响。工程的建设对植物的影响主要表现为施工期占地对植物个体的破坏。施工结束后，对于施工临建等地采取土地清理、平整和恢复植被、撒播种草等措施，因此运营期对植物不产生影响。

目前，水电站已蓄水并正常运行多年，工程建设对评价区范围内的植被不再造成新的影响。库区蓄水后，随河口水面的增加，将有较大的水汽蒸发，在一定程度上可提高沿岸小环境的空气湿度，可能有利于植被的自然恢复和向更高等植被类型演化。本项目不会改变整个评价区的生态系统的结构和稳定性。

5.2.7.3 对陆生动物的影响

由于工程所处区域的耕地、草地在评价区内外普遍存在，受影响的物种多是一般常见种类，它们分布广泛，种群数量大，这些个体的消失，对项目区生物多样性及种群数量的影响不大。该工程建设对陆生动物的影响主要集中在施工期。

施工期该区域的陆生野生动物的种类和数量将出现暂时的波动，呈递减趋势，但随着施工结束其种类和数量也将逐渐恢复，该工程建设不会对野生动物栖息地和迁徙通道形成新的分割与阻隔影响。

5.2.7.4 对水生生态的影响

晨光水电站拦河溢流坝坝已建成并投入运行多年，目前拦河坝上下游均已形成相对稳定的水生生态环境。本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不加高拦河坝，不新增淹没区，水生生态环境与改造前相比基本没变化，对鱼类影响较小。电站运行期对鱼类的影响主要有以下几个方面：

(1) 拦河坝阻隔影响

拦河坝修建破坏河道原有河流生态连通体系，不仅阻隔洄游性鱼类的迁移通道，对短距离洄游或非洄游性鱼类种群间的基因交流等也有阻隔作用。鱼类栖息地的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，鱼类的迁移通道消失，生存和繁殖等受到不同程度的影响。

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程维持原有拦河坝位置和工程不变，拦河坝阻隔对鱼类的影响没有因本工程实施而增加。

(2) 库区蓄水对鱼类的影响

根据调查，评价区域共有国家二级保护水生野生动物 3 种，分别为雷氏七鳃鳗、哲罗鲑、细鳞鲑；另有濒危鱼类 1 种黑龙江茴鱼，由于牡丹江中下游电站渠首的建设及下游生态环境的改变，这 4 种鱼类在评价区域已多年未见。本工程所跨越河段无水产种质资源分布区，评价范围内不涉及鱼类“三场及洄游通道”，在现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级重点保护野生水生动物。

由于流域内已建立多个梯级电站，区域内水流较缓，水位较高，所分布的鱼类多以适应缓流的鱼类为主，河流生境演变成水库生境，河流内急流型鱼类减少，而一些适应缓流型鱼类会有所增加。由于晨光水电站拦河坝已建成蓄水发电约 40 余年，库区鱼类早已是适应缓流型鱼类，库区蓄水水文情势改变对鱼类区系的影响已存在多年。本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程保持原水库正常蓄水位及淹没区域现状，对鱼类区系不新增影响。

(3) 坝下河段对鱼类种群生存的影响

根据晨光水电站多年运行情况分析，拦河溢流坝下游无脱水河段，枯水期存在减水，下游减水河段约为 2.7km，出现时期一般为枯水期，每年的 11 月到次年 4 月份之间。枯水期坝下河流变窄，水体变浅，减水河段内鱼类会被迫向河段下游寻求最适宜的栖息环境，使得坝下减水河段鱼类资源明显下降。目前，水电站已建成蓄水发电约 40 余年，坝下河段鱼类种群及生境影响已趋于稳定。

冲砂闸水毁修复工程在拦河坝上新建 1 孔生态泄水闸，使生态泄水闸和大坝溢流堰均可用于生态放流，且坝址下泄生态流量已核定，根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光发电厂汛期核定生态流量 46.51m³/s，非汛期生态流量为 23.26m³/s，并已安装下泄流量在线监测、监控设备保证生态流量的下泄，项目建成后，在确保生态流量下放，可使减水段生物量损失造成的影响以及鱼类生存环境影响得以缓解。对坝下减水河段鱼类的生存环境有一定的缓解作用。根据调查，坝下河段评价范围内无鱼类产卵场、越冬场和鱼类大规模集中索饵场，本项目对其影响很小。

5.2.7.5 对景观的影响分析

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程均在原有工程用地范围内进行建设，不新增占地，施工范围控制在原有工程用地范围内，不会改变区域景观结构、面积、优势度排序等。项目位于低山丘陵区，区域内主要景观包括农田、河流、山林及现有水电站。本工程建设不新增淹没区、不新增占地，在确保下泄生态流量的前提下，河流景观不会受到影响；本项目不新增淹没区，不会对农田、丘陵山区景观造成不利影响。

5.5.7.6 对生态保护红线影响

本项目影响范围涉及依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区，是黑龙江省重要的生态保护区域，具有丰富的自然资源和生态系统。

工程施工存在一定的人为活动，分布的野生动物种类及数量均较少，不涉及国家重点保护野生动物和植物，分布的动物已适应周围已有的人为活动状况，在施工期及运营期时人为活动的增加及噪声的干扰会使评价范围原有分布的野生动物远离施工区域，但随着项目结束及生态恢复，生态环境现状的恢复，野生动

物会逐渐适应工程周围的生态现状，补充空缺的生态位，周围的动物分布已逐步恢复为原有状态，对生态保护红线内动物资源基本不会产生影响。

本次涉水工程为水利设施水毁修复，施工过程中尽量依托已有设施进行，最大程度上减少了占地及施工动用土石方总量，符合水土保持的要求。在施工范围内未发现重要植物物种，分布的植物种类均为常见物种，在生态保护红线内其他区域广泛分布，对生态保护红线被类型及物种多样性不会产生明显影响。

综上项目与生态保护红线的区位关系为临近，对生态保护红线的影响极小。

5.2.8 电磁环境影响

根据 2024 年 10 月电磁环境监测成果，本项目升压站四周监测点电场强度为 27.43~112.3V/m，磁感应强度为 0.0467~0.1032 μ T；110kV 线路各监测点电场强度为 0.229~0.522V/m，磁感应强度为 0.0220~0.0241 μ T，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度、工频磁场强度的公众暴露限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

6 环境保护措施

6.1 施工期环境保护措施

本次增效扩容改造工程已于 2015 年 11 月完工并运营，本次环评在回顾施工期环保措施的基础上，重点针对运行期的环保措施进行有效性评价。工程施工期已经实施的环保措施主要包括：混凝土拌和系统冲洗废水沉淀措施、生活污水收集拉运措施、建筑垃圾和生活垃圾收集处置措施、防尘降噪工艺优化措施、洒水降尘措施等。

表 6.1-1 增效扩容改造工程施工期环境保护已实施措施

类别	项目	施工期已实施保护措施
环境空气	施工扬尘、机械尾气	①采取人工洒水的方式对施工场地、进出道路进行洒水； ②水泥、砂石物料运输、装卸过程采用篷布密封等操作方式减少沿途的遗洒； ③进场施工机械、运输设备均选用燃烧效率高的设备，对车辆加强维修保养，保持良好状态，减少污染物的排放量。
水环境	混凝土拌合冲洗废水	絮凝沉淀处理后的废水收集之后循环利用。
	生活污水	生活污水依托原站区生活化粪池进行处理后，定期拉运至城镇污水处理厂处理，不外排。
声环境	施工噪声、运输交通噪声	①合理安排施工时间，夜间不施工； ②施工单位使用符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002）的车辆，对设备及时维修和保养，保持机械润滑，降低运行噪声，振动较大的机械设备使用减振机座。
固体废物	建筑垃圾、生活垃圾	①施工期间产生的建筑垃圾很少，直接用于场区低洼区域回填；拆除的发电设备外卖给二手设备公司，设备内废油收集后与厂区废油定期委托有资质的单位进行处理； ②生活垃圾收集后定期运至周边村屯垃圾收集点交由环卫部门处置。
生态环境		本次增效扩容工程量较小，不设弃渣场。由于项目完成施工，目前场地均已被硬化。在厂区空闲区域设置景观绿化，进行植被恢复措施，场区无明显地表裸露区域。

本次冲砂闸水毁修复工程已于 2022 年 9 月完工并运营，本次环评对施工期环境保护措施进行回顾。分析如下：

6.1.1 施工期生态环境保护措施

6.1.1.1 陆生态保护措施

(1) 施工期植物保护措施

①施工开始前，对施工人员和管理人员普及和讲解有关生态环境保护的相关知识，禁止施工人员在施工过程中避免乱占耕地和破坏树木，尽可能减小和消除对生态环境的影响范围和程度；

②优化施工方案，合理安排施工进度，避开雨天施工；

③严格控制施工占地，减少对地表植被的破坏；在施工过程中，严格按照设计和施工规划尽可能减少占地，各种施工活动严格控制在施工区域内，以免破坏本区的生态环境；

④施工过程中严格按设计规定的弃土场进行弃土作业；严格控制弃土场面积，不得随意扩大弃土场范围及破坏周围植被；

⑤施工期采取措施抑制施工扬尘，减轻对植被生长的影响；

⑥在本项目影响评价的范围内调查到的保护植物种类不多，没有调查到古树名木，最大程度降低对区域野生动植物资源的影响。

(2) 施工期动物保护措施

①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；

②根据施工总平面布置图确定施工用地范围，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；

③在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏和对动物的惊吓，在本项目施工中采取了一定的降噪、减震措施，合理安排施工进度，尽量缩短施工时间，各施工工序要连续进行，尽量避免在鸟类繁殖季节施工，以减少对营巢鸟类繁殖的影响；

④做好施工方案和工序安排，合理安排施工时间，尽可能避开野生动物繁殖期施工，避开晨昏、正午进行大规模、高噪声设备集中作业；加强施工管理，减少工程施工噪声对野生动物的惊扰。选用噪声低的施工机械，减少噪声对动物的影响；

⑤施工后及时清除杂物，并运出现场。工程施工及施工后恢复期间，尽量保持施工现场的地形地貌，尤其要保持积水的坑、塘、沟的原始状态，以保护两栖类动物生存、繁殖的生境。

6.1.1.2 水生生态保护措施

(1) 加强施工期管理和环境保护宣传，以宣传册、标志牌等形式，对施工人员及时进行生态保护宣传教育；加强施工管理，禁止施工人员钓、网等捕鱼行为发生。

(2) 优化施工组织设计，合理有序进行施工；合理安排施工时间，涉水施工尽量在枯水期，施工前设置导流。

(3) 在施工期间根据鱼类生长、繁殖特性采取低噪音的操作或使用低噪声设备，以减少对水生生物的危害，为鱼类生长、繁殖创造良好的生态环境。

(4) 根据施工安排，基坑废水经沉淀后将上清液输入回用水池，由潜水排污泵送至混凝土拌和系统回用。沉渣定期人工清除，运至弃渣场填埋处理，也可用于施工回填等。收集含油渍的抹布、机械零配件严禁随意乱扔，禁止投入河道，防止污染河流水质事件的发生。

(5) 施工时首先对施工人员进行环保意识的教育，提高环保意识和法律法规知识。杜绝由于人为活动所造成的环境破坏。如私捕乱捞、电鱼、毒鱼、垂钓等事件发生。

6.1.1.3 生态保护红线保护措施

(1) 建设单位在不损害生态保护红线环境质量和生态功能的前提下，合理规划，明确合理的生产时间，确定合理的生产场地和运输线路，在指定的时间、地点以指定的生产方式进行生产，严格控制生产人员、生产机械、运输车辆的出入，防止对生态保护红线内景观及动植物的破坏；

(2) 严格控制占地，禁止在生态保护红线内弃土、弃渣，严禁占用天然林

地；

(3) 禁止生产人员和生产机械、车辆超越采矿边界，最大限度的减少对生态保护红线土地占用、植被破坏等一系列影响。

6.1.2 施工期水环境保护措施

冲砂闸水毁修复工程建设期间的废水主要来自混凝土拌和系统冲洗废水、基坑排水、施工机械维修含油废水，以及施工人群的生活废水。根据施工废污水主要污染物特征，对各区不同的废污水采取因地制宜、分别处理的方式，禁止向牡丹江排放生产和生活废水。

6.1.2.1 混凝土拌合废水

(1) 废水特点

混凝土拌和系统废水主要来源于混凝土转筒、料罐、搅拌机等冲洗废水，冲洗废水中的悬浮物、pH 值分别为 500mg/L~5000mg/L、11~12（无量纲），水泥灌浆废水中的悬浮物为 5000mg/L。

(2) 处理目标

根据施工组织设计，本工程混凝土拌和系统废水量为 2.33m³/h。满足《水工混凝土施工规范》（SL677-2014）以及《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）中的相关规定（pH 约 10~12（无量纲），SS≤2000mg/L）后，其上清液全部回用于混凝土拌和系统，不外排，沉砂脱水后送至弃渣场。

(3) 处理方案

在混凝土拌和系统附近设置平流沉淀池 1 座，分为 2 格，采用间歇式絮凝沉淀的方式去除废水中的悬浮物。将每天产生的混凝土冲洗废水排放进入沉淀池，沉淀时间 2h 以上。向沉淀池中投加适量絮凝剂加速絮凝沉淀，若废水呈碱性时，应投加适量的硫酸溶液将 pH 值调至中性。废水水质、水量变化较大，连续流入中和池无法保证出水的 pH 值要求，因此采用间歇式中和方式，中和过程在沉淀池内进行，不单设中和池。

沉淀后将上清液输入回用水池，由潜水排污泵送至混凝土拌和系统回用。沉渣定期人工清除，运至弃渣场填埋处理，处理工艺见图见图 6.1-5。

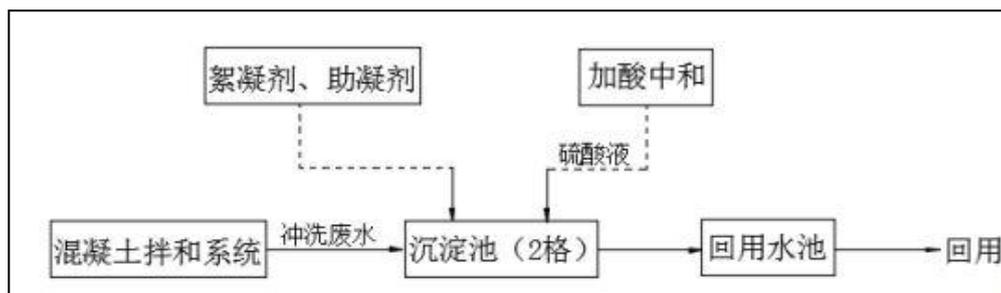


图 6.1-1 混凝土拌和系统冲洗废水处理工艺流程示意图

表 6.1-2 混凝土废水处理系统构筑物设计参数

构筑物名称	规格	设计参数	单位	数量	备注
沉淀池	4.3m×2.0m×1.5m（2格）	停留时间 2h，调节容积 12m ³ ，有效水深 1.5m	座	1	钢混结构：分 2 格，中间隔墙 0.3m
回用水池	2.0m×2.0m×1.5m	调节容积 6m ³ ，有效水深 1.2m	座	1	混凝土结构

(4) 可行性分析及保证措施

本方案不借助机械动力，只需要人工投加混凝剂 PAC 和助凝剂 PAM 的混合物，以降低悬浮物浓度和降低沉淀池内的碱性。经过处理后，上清液抽至清水池，为保证出水水质，在抽水时控制水泵的深度，保持水泵在上清液部分；为控制投药量，保证出水水质，需加强对出水水质监测。

混凝土冲洗废水处理构筑简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中主要注意定时清理。管理工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机械和运行人员。

6.1.2.2 基坑废水

(1) 废水特点

基坑排水主要为基坑初期排水、基坑经常性排水和汛后基坑排水。基坑初期排水和汛后基坑排水水质与现状河流水质基本一致，可通过泵直接抽排至下游，对河流水质基本没有不利影响。本工程截流时段 22 个月，基坑形成时无初期排水。基坑排水主要为施工期经常性基坑排水。

基坑经常性排水由施工期降水、围堰渗水和施工废水组成，施工过程中由于基坑开挖和混凝土浇筑、冲浇及水泥灌浆，产生一定量的废水，该部分废水悬浮物含量和 pH 值增高，悬浮物浓度可以达到 2000mg/L，pH 值为 9~12（无量纲）。如果直接排放，将对排口下游牡丹江水质产生不利影响。在采取了中和沉淀处理后，废水 pH 值可被调节至 6~9（无量纲）范围内，处理后废水回用于混凝土拌和、场内施工道路和施工区洒水等，对牡丹江地表水环境影响较小。

(2) 处理方案

根据水利枢纽及其他大量水电项目对基坑废水的处理经验,基坑废水经混凝沉淀后可使 SS 浓度可降至 100mg/L 以下。考虑该部分水中不含有毒有害物质,常规性基坑排水可不采用特殊的处理设施。水体在施工基坑内静置、沉淀 2h 后,将上清液由排水泵提升至回用水池,再由潜水排污泵提升后回用于施工道路洒水抑尘、混凝土养护等。若常规性基坑排水中悬浮物浓度偏高自然沉淀无法达到要求时,可向施工基坑内投加适量絮凝剂加速絮凝沉淀。当常规性废水呈碱性时,投加适量浓度为 98%硫酸溶液 pH 值调至中性。常规性基坑排水水质、水量变化不大,且回用水对 pH 值要求较高,因此设连续流酸碱中和池,本次设计酸碱中和反应在回用水池内进行,不单设中和池,工艺流程图详见图 6.1-2。

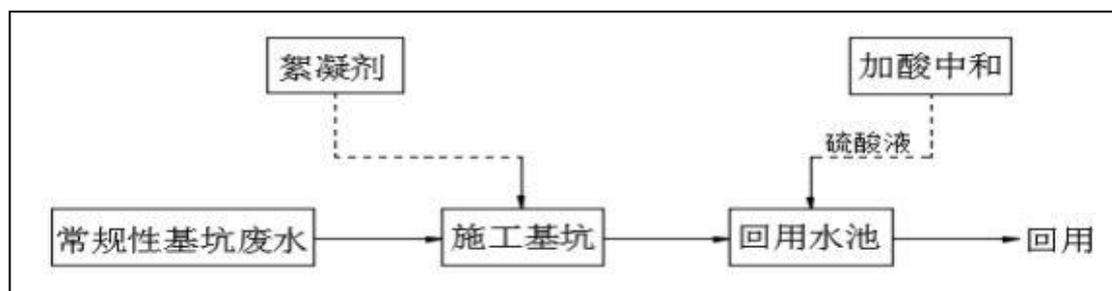


图 6.1-2 常规性基坑排水处理工艺流程图

表 6.1-3 基坑废水处理系统构筑物设计参数

构筑物名称	规格	设计参数	单位	数量	备注
回用水池	6.0m×6.0m×3m	调节容积 108m ³ , 有效水深 3m	座	1	混凝土结构, 地下部分 2.7m

(3) 处理方案可行性分析

基坑经常性排水采用沉淀池在国内水利水电项目中应用广泛,处理后废水中主要污染物(pH、SS)能够满足回用要求;该方案工艺简单,基建投资少,运行管理与维护方便、简单,费用低。因此,该处理方案是可行的。

6.1.2.3 含油废水

施工机械的修理利用工程附近城镇已有的修配厂进行,施工现场仅考虑机械零配件的更换,考虑到含油废水主要产生在施工机械维修过程中,施工现场不考虑含油废水处理设施,但应严格加强管理,收集含油渍的抹布、机械零配件严禁随意乱扔。

6.1.2.4 生活废水处理措施

根据施工组织设计安排，施工人员办公及生活区临时租用原电厂管理办公楼，该办公楼距施工场地较近，生活设施配套齐全，本工程施工人员生活污水及其他污水依托原工作大楼内的处理设施进行处理。

6.1.3 施工期环境空气保护措施

6.1.3.1 防治标准

施工区的环境空气质量按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准控制；施工区粉（扬）尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；所有施工机械、车辆尾气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）。

6.1.3.2 防治措施

施工区环境空气污染防治主要从混凝土拌和系统产生的扬尘及施工作业等产生的粉尘污染、车辆运输产生的扬尘及尾气、机械燃油废气污染等方面进行防治。

（1）施工扬尘控制措施

结合优化施工方法、施工技术等措施采取减粉降尘措施；优化开挖方法，采取产尘率低的开挖方法；开挖时应尽量采用草袋覆盖作业面，以减少开挖产生的粉尘；采用湿式作业，最大限度地减少粉尘的产生量；钻孔设备要选用带除尘器的钻机，减少粉尘的排放量。在开挖高度集中的坝区进行洒水，以加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围，非雨日每天洒水 3~5 次。

（2）混凝土拌合系统粉尘控制措施

混凝土拌和采用成套封闭式拌和楼进行生产；水泥和粉煤灰运输采用封闭运输，以避免运输和拌和过程中的扬尘；要保证拌和楼和运输容器良好的密闭状态；加强对混凝土生产系统吸尘、收尘设备的使用效果的监测。

混凝土生产系统和砂石加工系统附近辅以洒水降尘措施，使粉尘影响时间和范围得到缩减。在混凝土拌和楼作业区进行洒水，降低场地粉尘排放，非雨日每天洒水 4~7 次；混凝土系统作业人员应加强劳动安全和卫生保护，必须配戴防尘口罩等个人防护用品。

(3) 交通运输扬尘与机械废气

交通扬尘：加强道路管理和养护，保持路面平整，及时清扫路面洒落物体和浮土，保持道路清洁、运行状态良好；在运输与堆放易于产生扬尘的多尘物料时，应加强管理，集中堆放，并采取洒水及运输车加盖苫布等措施，以尽量降低运输及堆放过程中的起尘量，以减轻对沿途农田和居民区的影响；严禁车辆超载，运输车应按规定配置防洒落装备，保证运输过程中不散落，运输车辆加篷盖，出装、卸场地前先冲洗干净，以减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；

在施工区配备洒水车，在无雨日适时对附近村屯和施工场地内交通道路进行洒水，洒水频次为 4~6 次/d；减慢车速，防止灰尘过大造成对大气环境的污染，通过这些措施可减轻运输车辆的扬尘污染。

车辆尾气：施工期间，往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均比燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放；确保执行汽车报废标准，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、尾气排放严重超标的老、旧车辆，及时更新。

燃油机械废气：在下一阶段进一步优化工艺，减少油料量；同时定期维修、保养机械设备，排污量大的燃油设备需配置尾气净化装置。每年 11 月至次年 4 月，加强对燃油机械废气的削减力度。

(4) 施工人员生活区大气污染防治措施

施工人员生活区大气污染防治措施：施工人员应加强个人防护，佩戴防尘口罩等个人防护用品；施工区内施工面经常洒水，以保持材料一定的湿度，不至于因材料的卸堆、拌和、摊铺作业而产生扬尘。

6.1.3.3 措施效果

工程采取湿式或新低尘作业技术，配合采用无尘钻孔等工艺，作业过程粉尘去除率可达 92%左右。对开挖、场地平整、弃渣场等作业面及作业点及时进行洒

水降尘,对路面进行清扫并洒水是减小施工作业粉尘及交通运输扬尘的最有效的措施之一。根据同类水电工程施工期监测资料显示,仅在采取路面洒水降尘、保证路面清扫干净等措施后,运输扬尘的去除率可达 90%。

通过重点控制燃油量、对排污量大的机械及车辆配置尾气净化器,可有效降低施工机械尾气中的污染物排放量。同时,污染物在空气中会发生干沉降及湿沉降,从而使空气中的污染物浓度大大降低,空气质量转好。

6.1.4 施工期声环境保护措施

6.1.4.1 防治标准

水库工程声环境影响主要集中在施工期,噪声源主要是机械设备运行、混凝土拌和、车辆运行等。噪声为瞬时性影响,声波能量在时间上不具有累积性。噪声影响主要集中在施工期,随着工程施工结束,噪声影响也将消失。

根据工程施工区声环境质量要求,施工区满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011),即昼间为 70dB(A)、夜间为 55dB(A)。环境影响区噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准限值,昼间为 55dB(A)、夜间为 45dB(A)。

6.1.4.2 防治措施

(1) 施工机械噪声控制

①噪声源控制

施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工机械,如运输车辆噪声应符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》(GB1495-2002),其它施工机械符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。在满足上述标准情况下尽量选用低噪声设备和施工工艺。

缩短高噪声机械设备的使用时间,振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置以降低噪声源的声级强度。施工中加强各种机械设备的维修和保养,如使用润滑油等;做好机械设备使用前的检修,使设备性能处于良好状态,运行时可减少噪声。混凝土拌合系统降噪措施包括对搅拌机、破碎机、提升机等机械设备,

安装减震装置，在设备安装及设备与管路连接处可采用减震垫或柔性接头等措施；进、排风口加消声器。

②传播途径控制

机械噪声传播途径控制：对破碎机、筛分楼、拌和楼、空压机等高噪声设备尽量安装消声器或采用局部消声罩，为骨料破碎机械、混凝土拌和楼等处的施工操作人员修建多孔吸声材料建成的隔声屏障或隔声间等，使受体和声源之间起到一定的隔离作用，以控制噪声的传播途径，减小噪声对敏感受体的影响。砂石料加工设备设置隔声罩，阻隔机器向外辐射噪声，隔声罩完全密闭，安装必要的工作窗和工作门，并做好连接部分的密闭。

(2) 交通噪声控制

考虑进场交通运输量少，主要是左岸施工车辆进场和退场，以及施工期间建设各方的生活、管理用车，不会造成交通噪声明显增加，为进一步减小进场交通运输噪声对穿越村镇两侧居民的影响，在穿过或靠近居民点路段，采取交通管制措施：

①在穿越村镇路口悬挂禁鸣限速牌（限制时速小于 20km/h）和减速墩，禁止鸣笛。在进场公路穿越村镇地段共设置禁鸣减速牌 2 个，减速墩 5 道。

②要求建设各方生活、管理用车车辆在夜间 22:00 以后尽量减少外出。

③加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

④使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996），并尽量选用低噪声车辆。

(3) 对施工生活区和施工人员的噪声防护

为减小噪声对施工生活区的影响，其建筑物应选择具有较强吸声、隔声性能的材料，并搞好办公生活区周围的绿化，栽种常绿树等；对于强噪声源，如混凝土拌和、骨料破碎、砂石料筛分等作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，减少施工现场受噪声影响的人数；施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修等，应配戴耳塞、耳罩、耳棉等个人防声用具，耳塞一般平均隔声可达 20dB(A)以上。合理控制施工人员每天连续接触噪声的工作时间，不宜过长，实行定时轮换岗制度。

6.1.5 施工期固体废物治理措施

(1) 工程弃渣

冲砂闸水毁修复工程布置弃渣场 1 处，位于电站引水渠右侧工程管理范围内，工程产生余方共计为 2.00 万 m³（自然方），弃渣作为防汛物资储备，截止至 2024 年底，弃方剩余量约 0.80 万 m³，弃方均用于抗洪防汛物资。

表 6.1-4 弃渣堆置方案一览表

序号	渣场名称	堆渣位置	堆渣量 (万 m ³ 自然方)	控制堆高 (m)	坡比	占地面积 (hm ²)	弃渣场等级	弃渣场类型
1	弃渣场	引水渠右侧	2.00	6.0	1:2	0.40	5 级	平地型

经现场踏查，弃渣场沿电站引水渠在其已有管理保护范围内堆置，堆渣顶面几乎与渠道渠顶齐平，外侧边坡坡比按 1:2 控制，渣体组成主要为土石料，堆置边坡稳定，弃渣场渣料后期综合利用去向已经落实，本项目弃渣场设置不会影响公共设施安全、工业企业、居民点的安全，也不会影响防洪安全。

(2) 河道清淤

现状河道存在不同程度的淤积，尤其泄洪冲砂闸附近河床，本工程确定的清淤范围和清淤高程为轴上 0-020.000~轴上 0-070.000m 桩号范围内的 50m 长河道需要清淤，清淤至 96.50m 高程，上游及河床两侧清淤边界开挖边坡为 1:5。河道清淤方共计 773m³，清淤方直接运至弃渣场堆置，边堆存边晾晒，未发生土方二次倒运。整治河段底质基本为砂石、泥沙，基本不含土壤，土石方开挖料基本不会对植物和环境造成危害和污染。

(3) 建筑垃圾

工程施工期产生的建筑垃圾主要为废弃的沙石、水泥木屑、碎木块、弃转、水泥袋、废纤维、碎玻璃、废金属等。施工过程中，加强施工管理，做到文明施工，尽量减少建筑垃圾的产量；合理选购材料和构件，设计时运用标准进行设计，采用标准模数和预制构件，以减少建筑垃圾的产生。对建筑垃圾可利用的部分进行回收利用或外售，无法回收的运至城镇垃圾处置场填埋处置。

(4) 生活垃圾处理

施工高峰期施工人员和管理人员 220 人，生活垃圾日最大排放量 176t/d。在施工区营地放置塑料桶收集垃圾，配置垃圾手推车，每天将垃圾桶内的垃圾清运至垃圾池，采用垃圾运输车定期将垃圾运送至依兰县生活垃圾填埋场处置。

6.1.6 施工期土壤环境保护措施

本项目为已有水利设施水毁修复工程，目前工程建设已经完成，根据现场，施工单位进场忙于抢险，主体工程及施工临建均在工程已有用地内布置，且考虑占地区域几无表土赋存，故施工期间本项目未实施表土剥离保护措施。

施工期生产物料流失、生产废水处理设施渗漏、机械设备跑冒漏滴等导致污染物进入土壤表层，主要发生在施工生产生活区局部，通过场地硬化、加强施工物料的防流失和污水处理池防渗，以及机械设备的检修和正确使用，上述因施工生产导致的浅层地表土壤污染可以得到减免。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 运行期生态流量泄放及生态调度

6.2.1.1 流域生态流量匹配性分析

根据黑龙江省水利厅 2016 年编制的《农村水电增效扩容改造牡丹江干流镜泊湖及以下河段水能资源及生态影响论证报告》，晨光水电站通过建设拦河坝雍高干流水位、建设引水渠道从干流引水发电，拦河坝下游存在不同程度的减水段，拦河坝至尾水渠间的减水段内没有自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。电站引水发电后，拦河坝至电站尾水段发电期各月流量减少约 5%~15%，河道内剩余水量为天然来水的 85%~95%，冬季河道水量基本不减少，减少比例最大的时段是 4 月~5 月。晨光水电站距离长江屯站较近，晨光水电站与长江屯水文站集水面积仅差 1%，控制断面生态流量及生态水量取长江屯断面，见表 6.2-1。

表 6.2-1 控制断面生态基流及生态水量表

断面名称	生态基流 (m ³ /s)			生态水量 (万 m ³)		
	汛期 (6-9 月)	非汛期 (4-5、 10-11 月)	冰冻期限 (12-次年 3 月)	汛期 (6-9 月)	非汛期 (4-5、 10-11 月)	冰冻期限 (12-次年 3 月)
长江屯	46.51	46.51	23.26	73500	49000	24300

最终根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光发电厂汛期核定生态流量 $46.51\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期生态流量为 $23.26\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.2.1.2 生态流量下泄保障措施

黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程恢复后，为满足在非汛期河道下游脱水段的生态用水要求，新建一孔生态泄水闸，以提高向下游泄放生态流量的保证率。在泄洪冲砂闸与原自由溢流坝之间设置一孔生态泄水闸，冲砂闸水毁修复工程后生态泄水闸和溢流堰均可用于生态放流，生态泄水闸需要满足在正常蓄水位 101.60m 时最小生态放流的要求。生态泄水闸主要承担泄洪和生态放流任务，右侧为自由溢流坝段、左侧为泄洪冲砂闸坝段。生态泄水闸溢流前缘总宽度为 10.00m ，桩号 $0+099.950\text{m}\sim 0+109.950\text{m}$ ，建基高程为 92.50m ，坐落于全风化泥岩上。采用开敞式WES实用堰，堰顶高程 100.10m ，溢流堰上游面坡度为 $3:2$ ，堰顶与上游面采用双圆弧曲线衔接。

电站自建成运行以来，经受历年来洪水考验，一直安全运行，取水用途无变化，用水环节和用水工艺无改变，取退水设施与地点无改变，现与第三方无水事纠纷，电站能有效落实电站最小下泄生态流量，确保电站下游河道生态用水。

晨光水电站2023年5月安装了生态流量监测设施，数据直接入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门能够对生态流量泄放进行有效监控，根据监测拦河坝前的天然来水量丰富，减水后剩余水量可以满足河道内生态基流要求。

6.2.1.3 生态调度

(1) 晨光水电站为引水式无调节的单一发电的水电站，根据晨光电厂水库的作用，其运行的总原则是：在保证生态泄流及泄洪等安全生产的根本前提下，解决好泥沙淤积问题，以期获得较大的发电效益。

(2) 水库正常蓄水位 101.60m ，对应总库容 $779\text{万}\text{m}^3$ ，死水位 101.00m ，对应死库容 $579\text{万}\text{m}^3$ ，调节库容 $200\text{万}\text{m}^3$ ，调节能力很小，拦江坝为溢流堰高于 101.60 将自然溢流，不具备控制洪水能力。

(3) 生态调度运行方案应充分考虑坝体安全，在保证坝体、渠道、电站安全情况下足额下泄生态流量。坚持人与自然和谐共生，把水资源作为最大的刚性

约束，严格控制河湖开发强度，维系河湖生态系统功能，推动形成绿色发展方式和生活方式。

(4) 根据流域水资源条件和生态保护需求，统筹生活、生产和生态用水配置，科学合理的泄放生态流量。统筹兼顾流域防洪总体需求，按照“兴利服从防洪、区域服从流域、电调服从水调”的原则保证生态调度运行方案。

(5) 坝址处天然来水量小于等于规定生态流量时，按“来多少放多少”的原则进行下泄。生态流量泄放体现流量过程，防洪、抗旱、应急调度等特殊情况下可根据相关要求暂停泄放或按总量控制原则分时段泄放。

(6) 生态流量足额泄放时的水位线作为发电限制水位线，本厂为径流式电厂，枯水期（11月至次年4月），水库来沙量较少，且上游莲花电站具备防洪调峰功能，所以枯水期安全系数很高，为保证生态流量，晨光水电站水库在枯水期，运行水位限不低于101.63m。

当坝前水位高于发电限制水位线时，自然溢流足额下泄生态流量。当坝前水位低于发电限制水位线时，机组应停止发电优先保障生态用水，溢流堰泄放设施应保持不小于核定流量下泄生态流量。防洪的关键期是在6-8月份，也是鱼类繁殖期，晨光水电站水库将开启生态泄水闸，即保证生态泄流下泄，同时也保证鱼类的洄游繁殖。调汛方式以莲花电站的防洪来调节。

6.2.2 运行期地表水环境保护措施

6.2.2.1 库区水质污染防治措施

根据国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号）中“二、加强水资源开发利用控制红线管理，严格实行用水总量控制”。本项目施行取水证制度，2024年1月，企业进行延续取水申请，并取得中华人民共和国取水许可证，许可取水量497500万立方米/年，取水用途为河道内生产用水-水力发电。晨光水电站运行期退水量与取水量基本相等，水电站在发电过程中不产生污染物，水轮机发电尾水不改变水质，发电尾水直接排放至原河道，对下游河流水质不产生影响。

库区水质污染防治措施参照流域《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》提出的防治措施：

①工业污染——严格限制在规划水域周围布局和发展污染性工业企业，严格控制新污染源；认真执行《建设项目环境保护管理条例》，落实环境影响评价和“三同时”制度，建立新建项目排污用量审批制度采取清洁生产工艺设备并通过“以新带老”和区域环境综合整治，做到增产不增污或增产减污。

②农业污染——首先，依靠法制和技术规范，强化区域农业环境管理。加强《化肥使用环境安全技术导则》（HJ555-2010）和《农药使用环境安全技术导则》（HJ556-2010）等化肥、农药的宣传和技术指导，督促各级农业部门、生产单位和广大农民从源头抓起，努力减少和控制农业面源污染。其次，大力发展生态农业，推动无公害农产品生产，推行免耕等环保技术。充分利用现有的资源环境优势，进一步加大生态农业建设力度，逐步实现农业恒产结构合理化、技术生态化、过程清洁化和产品无害化。再者，贯彻《畜禽养殖污染防治技术政策》，采取有效措施，防治规模化畜禽养殖场有机污染。

③生活污染——规划区域正处于社会经济快速经济和城镇化加速的阶段，废水处理的相关配套设施也正在逐步建设和完善。因此，应该超前规划和建设生活污水处理厂、配套完善输水管网，加强城市污水处设施的监督管理；同时根据农村经济和环境实际情况，按照《农村生活污染控制技术规范》（HJ574-2010）进行农村废污水处理和环境卫生管理。

为保护库周环境及水库水质，库区应禁止发展污染企业，严禁设置各类排污口，禁止人畜粪便和垃圾直接入河。同时，定期进行水质监测，对坝址上游河道，库区及减水河段加大水质监测力度。

6.2.2.2 富营养化防治对策措施

为延长库区雍水区使用年限与保护生态环境，加强流域内水土保持工作和水土流失的工程治理措施。应在库周及水库上游地区加强水土保持工作，落实当地水土保持规划，进行植树种草、天然保护林等水土流失防治措施，加强现有林草植被的保护，防止人为破坏，依靠大自然的力量恢复植被，改善生态环境，涵养水源，提高土壤抗蚀力，减少水土流失和营养元素流失。

6.2.2.3 泥沙输移措施

天然状态下，工程区为少沙河流，上游莲花电站多年平均悬移质入库输沙量 $102\times 10^4\text{t}$ ，水库排沙量为 $7.14\times 10^4\text{t}$ ，莲花电站拦截了上游93%的泥沙。因此，晨

光水电站推移质入库沙量为 $4.2 \times 10^4 \text{t}$ ，沙量主要集中在汛期。1997 年莲花建库，改变了其下游来水来沙条件，电站运行后，清水下泄、洪峰削减、年内过程均匀化、中水历时加长，而枯水流量的明显减少是它有别于其它河道的重要属性，显然这些来水、来沙条件的改变，必然导致下游河道的再塑造。经调查莲花水电站的调度运行方式，莲花电站在汛期有时也进行排沙调度。因此，为了使上游来沙能顺利通过下游电站所在江段，流域规划要求各梯级电站当设置冲沙孔。本项目已稳定运行多年，水库已基本达到冲淤平衡。

2019 年 10 月，晨光水电站泄洪冲砂闸发生整体坍塌，对泄洪冲砂闸进行水毁修复重建，水毁修复工程的工程等级、建筑物级别及洪水标准均不变。复建泄洪冲砂闸主要承担泄洪和排沙任务，在汛期，洪水通过 8 孔泄洪冲砂闸、1 孔生态泄水闸和自由溢流坝联合泄洪，泄入下游河道。当上游水位达到 102.60m 时，必须开启泄洪冲砂闸泄流，并保证水位达到 103.35m 时，所有泄洪冲砂闸必须处于全部开启状态。晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程是减少水库泥沙淤积，恢复原有排沙闸功能，保证大坝安全运行的重要措施。

6.2.2.4 生活污水治理措施

增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不新增劳动定员，不新增生活污水。生活污水设置化粪池处理，处理后的生活污水，拉运至依兰县污水处理厂处理，不外排。

因此本项目的的生活污水处理措施可行，对周围水环境影响较小。

6.2.3 地下水及土壤环境保护措施

本项目运营期无废气产生，不涉及大气沉降污染途径，运营期无生产废水产生，生活污水设置化粪池，定期拉运处置，不外排。仅危险废物贮存池、电站厂房可能存在油类物质泄漏通过垂直入渗污染土壤和地下水。

本项目采取了如下措施：电站厂房内地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足重点防渗要求；电站液态矿物油存放仓库需按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）的要求，采取防腐、防渗、防混处理；发电机组设置在厂房的一层，发电机组设置有截油设施，可防止油类物质泄漏；危废贮存池已进行防腐防渗工艺处理，管沟的防腐防渗工程与车间地

面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙导致渗漏，产生的危险废物定期转移处置。另外水电站设置专人对发电机组进行定期检修，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类泄漏对地下水和土壤的影响。

同时，运行期业主配合地方政府加强库周边环境管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

6.2.4 声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、水轮机等生产设备产生的机械噪声；实际运行过程中，建设单位采取隔声、减振等措施，声环境保护已采取的具体措施和对策如下：

(1) 对闸门的液压泵组及水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，采用在液压泵进出口两端安装挠性橡皮接头、设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

(2) 设置单独的水轮发电机房，设备选型上选用先进的、低噪声、振动小的水力发电机组，发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

(3) 加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当、或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

在采取以上措施后，项目厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准要求，措施可行。

6.2.5 固体废物保护措施

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾。工程运行期固体废物主要为拦栅废物、发电机组维修及更换的废机油和废油手套、油抹布。

(1) 拦栅废物

拦栅废物每个月清理一次，属于一般固体废物，拦水坝拦截的漂浮物经垃圾收集设施收集后，及时清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置，防止垃圾腐败，孳生各种有害物质，产生二次污染。

(2) 废机油、废油手套和油抹布

项目运行产生的少量废机油、废油手套和油抹布，根据《国家危险废物名录》（2021年版），废机油属于危险废物，经收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，定期委托七台河市龙庆再生资源回收责任有限公司处理。废油手套和油抹布属于危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，目前与生活垃圾一起处置。

本项目危险废物的收集过程应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）进行，同时建立台账，加强管理，危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，采取防扬撒、防流失、防渗漏等污染防治措施，针对本项目的危险废物种类，提出以下贮存、运输、送处等方面的要求：

(1) 收集方面

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

危险废物选用不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散的容器收集，装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生泄漏的处理方法等。贮存容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上空间。建立档案制度，详细记录入场的固体废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。按照危险废物特性分类进行收集。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

(2) 储存方面

项目设置专门的危险废物临时储存场所，其容量能满足厂区危废暂存容量要求。贮存池防渗层覆盖整个池体，仅用于储存本项目单一类别液态危险废物。

(3) 运输方面

执行危险废物转移联单制度，登记危险废物的的转出单位、数量、类型、最终处置单位等，并且在项目投入运营前应与危废处理单位签订合同。

危险废物由危废处理单位用专用危废运输车进行运输，严格按照危险货物运输的管理规定进行，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到有效收集及安全处置，在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

6.2.6 生态环境保护措施

6.2.6.1 陆生生态保护措施

加强宣传教育，严禁非法猎捕野生动物。工程周围一旦发现有国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。将水电站建设对该区域的国家和省级重点保护野生动物的影响减到最低程度。采用当地植物物种进一步恢复施工迹地。

根据现场调查，晨光水电站工程区内无国家重点保护野生植物分布。建议电站运行人员加强科普宣传和教育管理，认真执行国家对野生植物的保护政策。

6.2.6.2 水生生态保护措施

水生生态环境保护措施就是采取适当的方法，尽可能在最大程度上避免和补偿潜在的不利生态影响，具体保护措施如下：

1、生态流量保证

电站生态泄水闸位于冲砂闸处，建设单位已按照相关要求，科学合理控制下泄生态流量。实时记录生态下泄流量，实时生态流量数据连接黑龙江省水利厅生态流量监管平台，可做到实时查看生态流量数据，确保下游河流不存在断流情况。最大限度地保护和减缓了项目对生态的影响。

本项目主要作用为发电，项目运营期间发电尾水回归河道以后，下游即恢复河道原水流态势。本工程为径流式无调节水库，上游来水主要用于发电，并保持最小下泄流量（生态基流量），坝下不会形成断流。

2、对水生生物保护措施

运营期工程本身不会产生污染物，由于大坝建设导致的河流水文情势改变，坝前回水河段水面变宽，浅水区域增加，水流平缓，浮游生物、底栖生物生物量将会增加，因此鱼类数量也会呈增加趋势。减水河段水量减少，水生生物生境面

积减小，生物量有所减少。保护措施具体如下：

（1）运营期对取水枢纽区定期巡检，定期清理拦栅废物，避免污染物对水生生物造成不利影响。

（2）电站在实际运行过程中，按照取水计划取水，不过量取水，保证下泄水量满足生态下泄流量要求，以保护下游河段生态系统的功能结构、生态环境质量、下游用水不受影响，不允许断流。

（3）加大渔业法律法规的宣传力度，提高电站职工保护水生生物（主要是鱼类）的意识。

（4）电站积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保无非法捕捞作业行为。

3、水生生态监测

运营期定期进行水生生态监测：对工程建设区域，特别是枯水期减水河段流量流速、鱼类资源等进行监测，做到发现问题及时反馈，防止生态需水不足、断流等情况产生，进一步做好运营期水生生态保护工作。

7 环境风险分析

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A，确定本项目所涉及的危险物质主要包括：水轮发电机组使用的透平油、变压器使用的绝缘油、检修及更换产生的废机油，均属于矿物油类物质。

7.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中 C.1.1 可知，应计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则中附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中， q_n ：每种危险物质的最大存在总量，t； Q_n ：每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为 $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

项目使用油类单元为透平油系统和绝缘油系统，透平油系统主要供发电机推力轴承、上下导轴承、水轮机导轴承、调速系统和蝶阀操作油压装置等设备用油；绝缘油系统主要供变压器和油开关用油。项目发电厂房内设置一间透平油油库，内设 3 个油罐，单罐容积 8 吨；厂区北侧设一间透平油油库，内设 3 个油罐，单罐容积 8 吨，该油库处于闲置状态，因变压器油使用频率较低，厂内不进行临时贮存，根据需要随用随买。同时，检修废机油设置了危险废物收集桶以及贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，定期交由有资质的单位处置。

透平油单台发电机组使用量为 6.30t，共 5 台发电机组，油库最大储存量为

21t，合计厂区最大存在量为 52.50t。

绝缘油 110kV 变压器使用量为 9.07t，35kV 变压器使用量为 5.80 吨，不在厂内临时存储，合计厂区最大存在量为 14.87t。

危险物质数量与临界量的比值 Q 具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n /t	临界值 Q_n /t	该种危险物质Q值
1	透平油	52.50	2500	0.021
2	绝缘油	14.87	2500	0.00595
3	废机油	0.20	2500	0.00008
项目Q值 Σ				0.02703

本项目判定结果：通过计算可知本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.02703$ ，属于 $Q<1$ 范围内，该项目环境风险潜势为 I。

7.1.3 评价工作等级

因本项目 $Q<1$ ，直接判定环境风险潜势为 I，开展简单分析，仅对项目危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

7.2 环境敏感目标概况

项目位于依兰县晨光村附近，项目周边多为农用地、林地，评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、重点保护文物等重点保护对象。根据对项目所在区域的调查，主要环境敏感目标见下表。

表 7.2-1 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	场址周边3km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距风险源距离 /m	属性	人口数
	1	晨光六队	NE	330	居民区	280人
	2	晨光村	SE	1180	居民区	1800人
	3	北江沿	NE	1850	居民区	200人
	4	晨光一队	SSE	2500	居民区	100人
	场址周边500m范围内人口数小计					/
场址周边3km范围内人口数小计					人	

		受纳水体					
		序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围/km		
地表水		1	/	/	/		
		厂区污水经化粪池收集后拉运至城镇污水处理厂治理，本项目不存在危险物质泄漏到地表水的途径。					
		序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
		/	/	/	/	/	
		地表水环境敏感程度E值				E3	
地下水		序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
		1	电站取水井	G2	III	D2	/

7.3 环境风险识别

7.3.1 物质危险性识别

项目涉及的主要危险物质为机油及废机油类物质，危险物质理化性质及危害性分析见下表。

表 7.3-1 油类物质理化性质一览表

类别	项目	内容
理化性质	外观及性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体
	分子量	—
	熔点/沸点 (°C)	44~-15/120~200
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧爆炸危险性	危险性类别	3.2 类 闪点易燃液体
	闪点/引燃温度 (°C)	<28/350
	爆炸极限 (vol%)	1.1-8.7
	稳定性	稳定
	危险特性	其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热或极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	储运注意事项	远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。配备相应品种和数量的消防器材。要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且要有接地装置，防止静电积聚。
毒理性质	毒性	LD ₅₀ : 500-5000mg/kg（哺乳动物吸入），原油对人体健康的危害程度属于中度危害。
	健康危害	其蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。

急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸，就医。
	食入	误服者给充分漱口、饮水，就医。
泄露处理	疏散泄漏区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断电源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可以减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。	

7.3.2 火灾事故衍生物

机油及废机油类物质发生火灾事故后，其产生的毒害物质主要为 CO，其理化性质及毒害性质见表 7.3-2 所示。

表 7.3-2 CO 物理、化学及毒害性指标一览表

名称	一氧化碳	别名	——	英文名称	Carbon Monoxide	
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	-199.1℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.97 (空气=1)	蒸汽压	309KPa/-180℃
	闪电	<-50℃	引燃温度	610℃	爆炸极限	上限：74.2% 下限：12.5%
	外观气味	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂				
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉块、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 燃烧危害：本品易燃。					
毒理学资料	接触控与个人防护：中国 MAC (mg/m ³)：30；前苏联 MAC (mg/m ³)：20。 毒理性：LD ₅₀ ：无资料；半致死浓度 LC ₅₀ ：269mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）。 伤害阈浓度 LD _{LH} ：1700mg/m ³					

7.3.3 环境风险识别

通过辨识，本项目涉及的主要危险物质为机油及废机油，环境风险类型为泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放，风险物质通过大气环境、地下水环境、土壤环境、地表水环境对周边的居民区造成影响。环境风险识别见表

表 7.3-3 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
发电车间	油库区域	机油（透平油、绝缘油）	泄漏、火灾、爆炸引发次生/伴生污染物排放	环境空气、地表水、地下水、土壤	周边居住区、附近水体、周边地下水、土壤
	危废贮存区	废机油			

7.4 环境风险事故影响分析

（1）机油储存泄漏风险分析

本项目在机油发生泄露的情况下，机油沿地坪流入水轮发电机组下部的进水室，必然造成尾水石油类超标，从而对牡丹江河流水质造成影响，根据现场调查，项目机油存放点均安置在距离水轮发电机组较远的位置，且进水室上方设置围堰，围堰高出发电车间地坪，水轮机和发电机的主要润滑位置均在围堰外，可有效避免泄露机油进入进水室，从而有效避免了机油泄露可能造成的地表水污染问题。

（2）废机油泄露风险分析

本项目废机油储存于危废贮存池，危废贮存池地面及裙角均进行了重点防渗，废机油存放于密封油桶，油桶底部设有托盘，一旦发生机油泄露，可进行有效收集，不会进入外环境。同时，企业在日常生产过程中，应加强设备管理及废机油收集，减少机油的“跑、冒、滴、漏”，一旦发生滴漏现象，应立即采取措施，进行有效收集，防止油类物质下渗污染环境。

（3）火灾爆炸事故环境风险分析

机油属于易燃物质，一旦发生火灾爆炸事故，油类物质燃烧产生的次生 CO、CO₂ 等物质将对周围环境空气造成不利影响。消防废水一旦未采取有效地收集方式，极有可能漫流进入河道，对地表水体造成污染。因此，企业应当严格按照安全防火相关规范要求，做好相应预防措施，避免火灾爆炸事故的发生。

项目存储的油类物质如处理不当，易出现溢油事故，事故溢油多为突发性，油比重较小，溢油初期在水面上受自身重力、粘性力、惯性力和表面张力等作用而扩展，油类泄漏事故将会对下游地表水体产生不利影响，本项目油类物质专门存储于储罐中并设立独立的存储间，发生溢油风险较低。

项目发电厂房设有视频监控系统,如果发生油料泄漏,报警系统将迅速响应,相关应急人员进行泄漏处理,物料泄漏可在15min~30min内得到控制并处理完毕。由于机油、变压器油的毒性较低,且短时间内扩散到外环境的量较小,因此不会对大气环境和周边人员产生显著不良影响。油库和危废暂存间采用水泥硬化防渗地面,可以有效防止暴雨等极端天气对泄露事故的影响,不会造成泄漏物料因降水在厂区内漫流,可有效防止扩散到土壤内中,因此不会对土壤和地下水造成显著影响。

7.5 环境风险防范措施及应急预案

7.5.1 环境风险防范措施

油品存放环境风险防范措施:

(1) 设置有机油独立堆放区,且堆放区远离发电机组和进水室。进水室上方设置围堰,围堰高出发电车间地坪,有效避免了少量滴漏的机油进入进水室,污染地表水体。

(2) 设有设备维护检修操作规程,严格按照操作规程,避免人为因素造成机油污染电站尾水。

(3) 发电机组检修维护过程中,在进水室上方和维护、拆卸区铺设防油毡,少量滴漏的机油直接滴落在毡布上,有效避免了滴漏机油进入进水室。

(4) 电站厂房地面进行了硬化处理,并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆,能够满足重点防渗要求。

发生了泄露后应急措施:

- 1、停止油类的使用,立即向办公室报告;
- 2、迅速撤离泄漏区人员,禁止无关人员进入;
- 3、用预先确定的堵漏方式尽快堵漏,切断或控制泄漏源。尽快收集泄漏物料。关闭泄漏处附近下水和排水口,防止物料沿明沟外流污染水体。
- 4、泄漏容器要妥善处理,修复、检验后再用。

废机油环境风险防范措施:废机油设置了危险废物收集桶以及贮存池,废油通过收集后采用密闭容器储存,暂存于发电机房贮存池内,危废贮存池《危险废

物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）按要求进行防渗处理，仅用于存放单一类别液态物质。

晨光水电站在各区域均配备了应急物资，包括手提式灭火器、微型消防站及防汛物资等，还配备了安全帽、安全鞋、酒精及消毒液等必要的个人防护用品。应急物资、器材、个人防护用品专人管理，专区存放。在采取上述措施后，在企业运行 40 余年来，未发生机油污染电站尾水事故，项目风险防范措施有效可行。

7.5.2 环境风险应急预案

7.5.2.1 应急预案体系

根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《黑龙江省突发公共事件总体应急预案》等相关要求和说明，确定本工程应急预案，并及时编制《环境风险应急预案》并报所在地环境保护主管部门进行备案。根据本项目特点，制定如下应急预案措施体系，详见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目环境风险应急预案主要内容一览表

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	a、油料库区；b、工程所在牡丹江河段。
2	应急组织结构	应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度。
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
4	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责部门的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
5	应急环境监测	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，专为指挥部门提供决策依据。
6	抢险、救援控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
7	人员紧急撤离、疏散计划	事故现场、厂区邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。
8	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
9	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施，组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价。
11	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与演练。

12	公众教育和信息	对企业邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
----	---------	--------------------------

7.5.2.2 应急程序

应急程序见图 7.5-1。

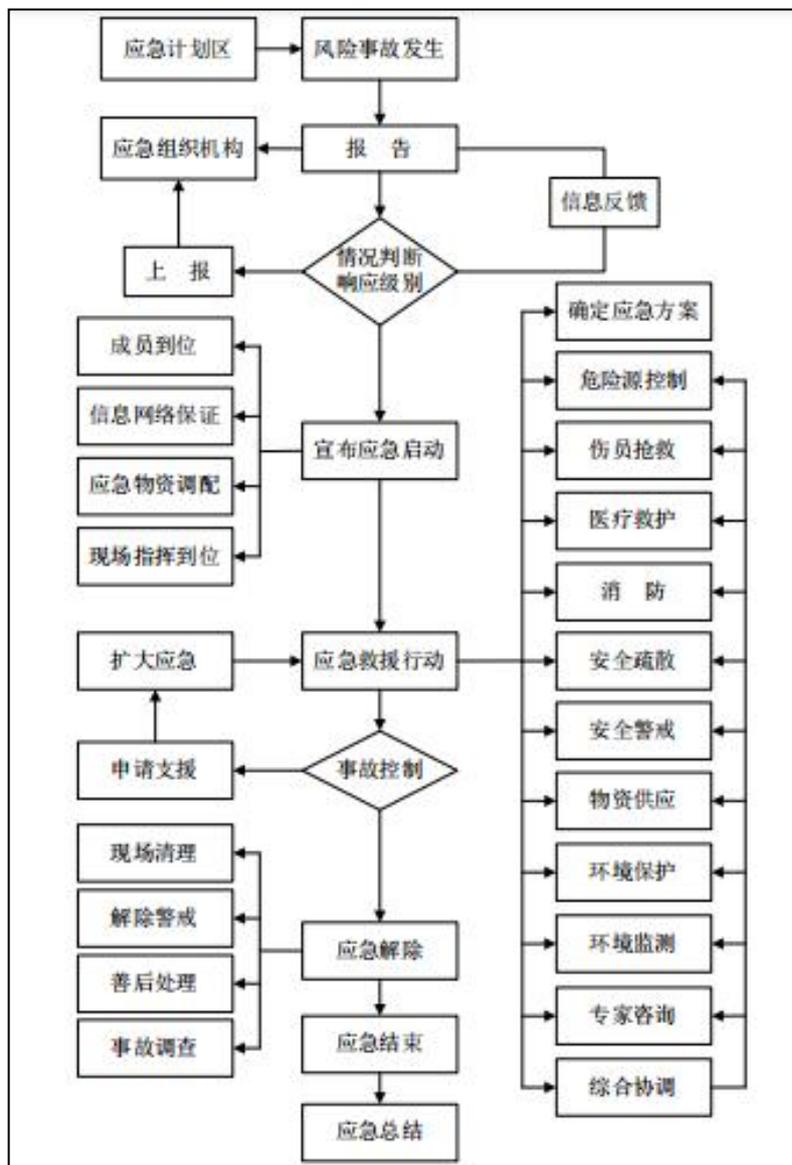


图 7.5-1 事故应急程序图

7.5.2.3 应急联动

应将本项目的应急预案纳入到依兰县、流域规划及地方的相关应急体系中去，形成区域的应急联动机制，提高应急能力。

7.6 分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，其当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，本项目风险评价只进行简单分析。

本项目机油类物质具有危险特性，项目生产工艺为涉及危险物质使用、贮存。根据分析，项目不构成重大危险源。企业应加强风险管理，认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制可以在可以接受的范围内。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	黑龙江省晨兴发电有限公司黑龙江省依兰晨光发电厂项目				
建设地点	(黑龙江)省	(哈尔滨)市	(一)区	(依兰)县	(一)园区
地理坐标	经度	129°34'25.439"	纬度	46°14'23.806"	
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为航空煤油、航空汽油，航空油贮存于撬装式加油装置油罐内，项目设 2 座撬装式加油机，位于航站区东北侧。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>①机油发生泄露事故，沿地坪流入水轮发电机组下部的进水室，必然造成尾水石油类超标。</p> <p>②废机油发生泄露，污染周围空气质量，污染物下渗污染土壤及地下水环境。</p> <p>③油类物质燃烧产生的次生 CO、CO₂ 将对周围环境空气造成不利影响。消防废水一旦未采取有效地收集方式，极有可能漫流进入河道，对地表水体造成污染。</p>				
风险防范措施要求	<p>①设置有机油独立存放区，且存放区远离发电机组和进水室。进水室上方设置围堰，围堰高出发电车间地坪，有效避免了少量滴漏的机油进入进水室，污染地表水体。</p> <p>②设有设备维护检修操作规程，严格按照操作规程，避免人为因素造成机油污染电站尾水。</p> <p>③发电机组检修维护过程中，在进水室上方和维护、拆卸区铺设防油毡，少量滴漏的机油直接滴落在毡布上，有效避免了滴漏机油进入进水室。</p> <p>④电站厂房地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足重点防渗要求。</p> <p>⑤废机油设置了危险废物收集桶以及贮存池，废油通过收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，危废贮存池《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）按要求进行建设。</p> <p>⑥配备应急物及消防器材，编制突发环境事件应急预案并定期演练。</p>				

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

本项目涉及的危险物质为机油类和废机油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目危险物质总量与其临界量的比值 $Q=0.02703 < 1$ ，判定项目风险潜势为 I，本次风险评价进行简单分析。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是工程建设管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。晨光水电站工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。由于本项目施工期已结束，因此本报告主要对运行期阶段提出环境管理要求。

8.1.1 环境管理目标

根据有关的环保法规及本工程的特点，本工程环境管理总目标为：

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境质量要求的标准。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 梳理工程运营与环境保护的关系，加强工程运营的环境管理，促进项目区域环境美化。

8.1.2 环境管理体系

晨光水电站工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理由地方生态环境主管部门实施，以国家相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，负责工程各阶段环境保护工作不定期监督、检查。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。运行期由运行单位负责组织实施，对工程运行期的环境保护规划、保护措施进行优化、组织和实施。

8.1.3 环境管理机构设置及职能

为全面贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，切实搞好文明生产，促进企业发展，晨光水电站高度重视环境保护工作，设立了安全环保科室，配备 2 人专职负责水电站日常的环境管理和监督工作。

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程依托水电站现有环保科室及专职人员作为环境管理机构。具体职责如下：

(1) 贯彻执行环境保护政策、法规及环境保护标准，制定本项目的环境管理办法；

(2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

(3) 编制并组织实施环境保护规划和计划，完成环境保护责任目标；

(4) 领导并组织企业环境监测工作；

(5) 监督检查本项目各个环保设施的运行和环境管理措施的实施，并提出改善环境的建议和对策；

(6) 负责本项目职工的环保教育工作，以增强职工的环保意识；

(7) 接受省、市各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报本项目的环保工作情况；

(8) 组织调查污染事故及污染纠纷案件，并提出具体处理意见；

(9) 负责企业环保设施的运行情况监督、检查与考核；

(10) 负责所有污染源的日常管理，掌握污染源排放情况，有效控制“三废”排放量；

(11) 负责企业环境统计工作，并根据统计数据对环境质量进行定时定量分析；

(12) 负责企业的“三废”治理及日常管理与环保技术开发利用。

8.1.4 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

建立环境保护责任制，将环境保护列入施工招标，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与环境保护措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，由环境监理部门负责定期检查，并将检查结果上报建设单位环境保护办公室及环境保护领导小组，并对检查中所发现的问题督促施工单位整改。

（3）监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监控计划要求进行定期监测，并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家所确定的标准和省、地市确定的功能区划要求。

（4）“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（5）制定对突发事故的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其它突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方生态环境行政主管部门，接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理，并防止以后类似事故的发生。

（6）报告制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。施工承包商定期向工程建设环保管理办公室和环境监理部提交环境月、半年及年报，涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果，阶段性总结。环境监理部定期向工程建设环保管理办公室报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月、半年及年报。环境监测单位定

期向工程建设环保管理办公室提交环境监测报告，环保管理办公室应委托有关技术单位对工程施工期进行环境评估，提出评估季报和年报。

8.1.5 环境管理计划

针对晨光水电站运行阶段，环境管理的重点为水环境、生态环境、固废、生态流量下泄，其具体环境管理计划见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目运行期环境管理计划表

环境因子	拟采取的环境保护措施	实施机构	负责机构	监督机构
生态环境	加强厂区的植被恢复工作，开展厂区绿化美化工作。禁止工作人员砍伐周边植物，严禁捕杀野生动物，禁止职工电鱼、炸鱼等，确保坝后生态流量下放。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门
水环境	生活污水经化粪池处理后，化粪池污水定期拉运处理，禁止排入河流。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门
生态用水	按核定的生态流量下泄生态用水，并维护坝后生态流量在线监控系统，与管理部门实时联网监控。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门
声环境	加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。加强厂区绿化。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门
固体废物	1、生活垃圾、拦栅废物收集于垃圾收集池后定期清运至清运至农村生活垃圾堆放点堆放。 2、危险废物（废机油）收集后暂存于危废贮存池并委托有资质单位处置。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门
土壤环境	引水明渠合理取水，防止溢流。	建设单位	建设单位	当地生态环境部门

8.2 监测计划

8.2.1 监测目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的主要在于：

- (1) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果，掌握环境质量的动态；
- (2) 了解项目环境工程设施的运行状况，确保设施的正常运行；
- (3) 了解项目有关的环境质量监控实施情况；
- (4) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

8.2.2 监测原则

(1) 与工程建设紧密结合原则

监测范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工和运行对环境敏感点的影响，以及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性原则

根据环境现状和影响预测评价结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足主要任务为前提，尽量利用附近现有监测机构、监测断面(点)，所布设监测断面(点)可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施原则

环境监测系统应从总体考虑、统一规划，根据工程建设不同阶段的重点和要求，分期、分步建立，并逐步实施和完善。

8.2.3 运行期环境监测计划

本项目已建成运行多年，施工期早已结束，因此本次评价主要针对运营期提出环境监测计划，运营期委托具备环境监测资质的单位进行监测。

运行期根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，结合水电工程运行期环境污染的特点，包括污染源监测计划、环境质量监测计划及生态调查方案，具体见下表。

(1) 企业污染源环境监测计划

表 8.2-1 工程运行期污染物排放监测计划表

序号	监测内容	监测（检查）项目	监测点位	监测频次
1	厂界噪声	等效连续 A 声级	厂界南（厂区入口处）外1m	1次/季度
			厂界西外1m	
			厂界北（升压站北侧）外1m	

序号	监测内容	监测（检查）项目	监测点位	监测频次
			厂界东（发电厂房东侧）外1m	

(2) 环境质量监测计划

环境质量影响监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	
地表水	库区、电站尾水与牡丹江干流交汇口	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、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、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	每年监测 2 期（丰水期、枯水期），每期连续监测 3 天	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准限值	
地下水	跟踪监测井（发电厂区水井）	pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚（类）、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类	1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准限值	
土壤	溢流坝上游、溢流坝下游	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量及 pH	1 次/5 年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	
生态环境	水生生态	库区、溢流坝下减水河段	野生鱼类资源、底栖动物资源以及浮游植物、浮游动物等	1 次/5 年（鱼类繁殖较为集中月份）	/
	陆生生态	库区沿岸、溢流坝下减水河段沿岸	植被覆盖率、陆生动物种群变化、多样性变化，重点对雍水区进行观测，土地利用方式及利用效益的变化情况进行不定期的调查	1 次/5 年	/
	生态流量	溢流坝下	确保满足下泄环境基流量	生态流量在线监测	/

8.2.4 环境监测报告制度

编制环境监测报告的目的是使环境保护部门了解并监督环保措施的落实情况，并采取必要的保护措施控制计划中没有预料到的不利环境影响。环境监测委

托有环境监测资质的部门，每次监测结束后，环境监测部门应对原始监测数据进行统计、整理、汇总和分析，并形成阶段性监测报告，交由晨光水电站管理单位进行统一保管。如发现监测结果有异常，应及时反馈到生态环境部门和水利部门，并迅速查找原因，及时、妥善解决。

8.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》中的有关要求，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。结合本工程环境保护实施要求，水电站环境保护工程验收计划如下：按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》有关规定实施，为了使工程环境治理措施得到落实。本项目已投产运营多年，建设单位取得项目环评批复后应及时向审批该项目的环境保护行政主管部门提交验收申请报告，并附竣工验收调查报告。

本工程“三同时”竣工环境保护验收内容详见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境保护“三同时”工程项目验收一览表

阶段	对象	验收内容及重点	验收要求
运行阶段	生态流量	生态流量永久泄放设施和下泄生态流量的自动测报、自动传输、储存系统的建设	按照要求下泄足够生态流量，额定流量满足生态流量下泄要求，安装流量自动监测系统
	弃渣场	弃渣场弃料作为防汛物资进行储备，在弃渣场用地周边设置编织袋土埂拦挡，弃渣表面铺设密目网，堆土表面撒播种草	墙体稳定性、绿化率
	陆生植被	植被修复	临时占地进行植被恢复，无裸露地面
	陆生动物	环境保护宣传教育、加强人员管理、加强用火用电管理、严禁工作人员捕猎、电鱼、捕鱼等	保护野生动物，严禁捕猎
	噪声防治	水轮机、发电机等	厂房隔声降噪，发电机组进行减振、防振处理。选用低噪设备和工艺，加强机械维修保养
固体废物	危险废物（废机油）	危废暂存于危废贮存池并委托有资质单位及时清运处置，并建立危废管理台账	妥善处置，不向环境排放，不污染环境，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定

环境管理	环境管理与环境监测	设有环境保护管理机构、配备专职环保管理人员；定期开展监测工作（环境质量监测、污染源监测）	设有环境保护管理与监测机构、配备名专职环保管理人员；有完善的环境管理和环境监测工作制度
	环境风险应急预案	制定环境风险应急预案，加强上游流域污染管理	制定环境风险应急预案，进行备案管理

建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督

9 环境保护投资估算与环境影响经济效益分析

9.1 环境保护投资估算

本次增效扩容改造工程总投资 3802.63 万元，环境保护投资 23 万元，占工程总投资的 0.60%。项目环境保护投资详见表 9.1-1。

表 9.1-1 增效扩容改造工程环保投资

时段	类别	污染源	治理措施	环保投资 (万元)
施工期	废气	施工扬尘	湿式作业，散装物料密闭运输等	2
		机械尾气	设备维护保养等	
	废水	生活污水	施工人员生活污水经化粪池收集后用拉运至城镇污水处理厂处置	2
		混凝土拌合 冲洗废水	絮凝沉淀处理后循环利用	2
固体废物	施工人员生活垃圾	收集后定期运至周边村屯垃圾收集点交由环卫部门处置	1	
运营期	噪声	发电厂房	水轮机等设备采取减振、隔声、消声等措施	10
	固体废物	危险废物(废机油)	厂区按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行贮存，定期转运至有资质单位处理处置	1
	环境保护管理		保证环境管理、监测等各项环保措施落实和执行，加强运营期维护	5
合计				23

本次冲砂闸水毁修复工程总投资 5671.67 万元，环境保护投资 114 万元，占工程总投资的 2.01%。项目环境保护投资详见表 9.1-2。

表 9.1-2 冲砂闸水毁修复工程环保投资

时段	类别	污染源	治理措施	环保投资 (万元)
施工期	废气	施工扬尘	湿式作业，散装物料密闭运输等	5
		机械尾气	设备维护保养等	
	废水	生活污水	施工人员生活污水经化粪池收集后用拉运至城镇污水处理厂处置	2
		混凝土拌合 冲洗废水	絮凝沉淀处理后循环利用	10
固体废物	施工人员生活垃圾	收集后定期运至周边村屯垃圾收集点交由环卫部门处置	2	

		工程弃渣	设置弃渣场、配套水土流失防护等措施	10
	生态环境	施工生产、生活区恢复	清理建筑垃圾、恢复地表原貌、裸露场地绿化等生态恢复措施	10
		基坑排水	施工围堰	50
运营期	生态环境	下泄生态基流量	生态流量下泄设施、公示牌、图像监控设施、实时流量监测、动态视频及上传设施	20
	环境保护管理		保证环境管理、监测等各项环保措施落实和执行，加强运营期维护	5
合计				114

综上所述，本项目环保投资共计 137 万元，增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程共计投资 9474.30 万元，环保投资占总投资的 1.45%。

9.2 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析就是要对建设项目环保设施的直接和间接投入与建设项目运行后环保投资产生的经济效益、环保效益、社会效益进行分析。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性的方法进行简要的分析。

9.2.1 经济效益

本次增效扩容改造工程实施后，原总装机容量由原 $5 \times 2.5\text{MW}$ 提高到 $5 \times 3.0\text{MW}$ ，增容幅度为 2.5MW ，年平均发电量由 4920 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 增加至 7604 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。发电量增加了 2684 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，小水电平均上网电价为 0.375 元/ $\text{kW}\cdot\text{h}$ 计，则年发电收入增加了 1006.50 万元，具有一定的经济效益。

9.2.2 社会效益

项目建成后为依兰县电力能源增加电力和电量，为地方财政增收。从社会效益看，本工程属于国家鼓励发展的能源项目，电站的兴建可缓解电力电量不足的供应状况，为依兰县的工农业发展提供足够的电力资源，使依兰县能尽快发挥本地区资源优势，加快经济建设速度。

因此，晨光水电站增效扩容改造工程对充分利用当地水力资源优势，缓解当地的电力供需矛盾，改善当地的投资环境，促进地方经济发展，提高人民物质和文化生活水平具有积极的作用，该工程是十分必要和迫切的。

9.2.3 环境效益

(1) 防洪效益

日常洪水调度，在汛期运行中，应坚持排沙、防洪兼顾发电的原则。由于水库库容较小，无防洪库容，当来水流量大于发电流量时，溢流坝自流泄洪。汛期发电厂厂房前池水位达到 102.60m 时，开启冲砂闸，调整进水闸调节前池水位，确保引水渠提坝和厂房的安全。开几孔冲砂闸，关闭几孔进水闸，根据实际流量和浪材情况确定。当溢流坝水位达到闸门最高挡水位 103.35m，泄洪冲砂闸全部打开泄洪冲砂。当晨光电站水库入库流量接近或达到 30 年一遇设计洪水流量 9000m³/s，水库水位接近或达到 105.36m，且入库流量仍在增加时，水库进入紧急状态，进水闸全部关闭，机组停机，启动《依兰晨光发电厂防汛预案》全力投入抗洪抢险，防汛抢险队伍做好抗洪抢险的一切准备，确保冲砂闸两闸连接提的安全。同时，通知下游村屯做好防汛抢险准备。

(2) 减淤效益

晨光水电站运行期可减少牡丹江下游河道淤积，同时减少进入松花江干流泥沙。此外，晨光水电站建成后，拦蓄牡丹江下游部分来沙，极大改善了引水条件，并减少进入下游河道沙量，减少输沙用水量。

(3) 减少环境污染物排放

项目建成后每年平均发电约 7604 万 kW·h，年平均增加发电量 2684 万 kW·h，与传统的火力发电相比，水电是一种清洁可再生能源，按 1.229t 标准煤/万 kW·h 电计算，新增发电量每年可节约煤 3298.64t，并可避免燃煤产生的大气污染物质（SO₂、NO_x、粉尘等），煤炭减排量折算见表 9.2-1。

表 9.2-1 燃煤大气污染物排放量一览表

项目	产排系数 (kg/t-原料)	产污量 (t/a)
SO ₂	17.2Sar+0.04=20.68	68.22
NO _x	2.30	7.59
烟尘	9.23Aar+8.76=73.37	242.02

注：根据《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册—4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册》中产排污系数表进行计算，含硫量按 1.2%，收到基灰分按 7%。

因此，从煤炭的替代能源来看，水电开发是保护煤炭资源和大气环境，实现经济可持续发展的有利途径之一，在一定程度上可防止非再生能源的消耗及燃煤

带来的环境污染，具有良好的环境效益。

9.2.4 环境资源损失

晨光水电站工程因引水发电、施工期和运行期“三废”及噪声污染对工程区域环境资源、环境质量带来了一定程度的损失和影响。从工程投资方面分析，为了减少和避免这些影响，需要投资 137 万元，采取各种环境保护及相关措施减少和避免相关的环境影响。环保投资占工程总投资的 1.45%。当然，采取这些环境保护措施并不能完全消除工程建设带来的不利环境影响。但晨光水电站增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程没有重大的环境损失，大部分不利环境影响可通过环境保护措施得到减免。

与建设同等规模的火电厂相比，本工程环保投资要小得多，另外火电厂每年都还需要一定的环保设施运行费用。本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿大多为一次性投入的特点，建成后，在环境损失方面的补偿随着时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用、效益方面，工程具有较优越的经济指标。

本项目对环境不利影响的范围和程度不大，随着工程的实施完成，大部分不利影响将逐渐减少。从环境保护措施实施效果分析，只要认真落实水土保持和环境保护措施，做好占用土地的补偿工作，除施工占地造成的植物资源损失无法减免外，其它各种环境影响均可在工程建设过程中，实施相应的减免和改善措施，最大程度上得到减小和避免。

9.2.5 环境损益分析结论

从经济评价指标值看，工程的环境效益明显大于环境损失，说明工程建设在环境经济上是可行的。本工程环保措施实施后，可最大限度地减少工程兴建对环境的不利影响，避免因环境损失而造成潜在的经济损失。此外，工程的建设对促进当地经济社会发展有很重要的积极作用。因此，从环境影响经济损益的角度分析，本工程具有较为优越的环境经济指标。从环境经济损益分析角度，本项目的建设是合理可行的。

10 评价结论与建议

10.1 工程概况

黑龙江省依兰晨光发电厂位于依兰县牡丹江流域下游晨光村境内，距牡丹江与松花江汇合口10km，属径流式电站，控制流域面积36700km²，多年平均流量248m³/s，是一座以发电为主的小(I)型水利枢纽工程。

水电站已建成运营多年，本次评价没有拟建工程，为补办环评手续。本项目涉及增效扩容改造工程和冲砂闸水毁修复工程。

2012年5月企业委托黑龙江省水利水电勘测设计研究院编制完成《黑龙江省依兰县晨光发电厂增效扩容改造工程初步设计报告》，2012年12月取得《黑龙江省水利厅关于依兰县晨光发电厂增效扩容改造项目初步设计报告的批复》（黑水发[2012]991号），2014年3月25日开工建设，将5×2.5MW装机容量增加至5×3MW，单机引用流量53.82m³/s，总引用流量269.1m³/s，改造后增加发电量2684万kW·h，多年平均发电量达到7604万kW·h，工程2015年11月8日完工。

2019年10月，晨光水电站泄洪冲砂闸发生整体坍塌，2020年4月委托中水东北勘测设计研究有限责任公司编制完成《黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计报告》，2020年6月取得依兰县水务局《关于黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程初步设计的批复》（依水字[2020]153号），项目2020年9月5日开工，2022年9月底完工。冲砂闸水毁修复后，晨光水电站枢纽主要建筑物由右岸自由溢流坝段、生态泄水闸坝段、泄洪冲砂闸坝段、检修门库坝段及原引水发电厂房等建筑物组成。修复工程后水电站正常蓄水位101.60m，相应库容779万m³；死水位101.00m，对应死库容579万m³，调节库容200万m³，调节性能很小，拦江坝为溢流堰高于101.60m将自然溢流，引水发电厂房总装机容量为15MW。

晨光水电站属于《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编报告》（2021年）及《牡丹江干流莲花以下河段水电开发规划修编环境影响报告书》（2019年）中牡丹江现已建成的电站，对环境与生态的影响还是可以接受的，其经济社会与环境的效益是相当明显的。

晨光水电站为《黑龙江省小水电分类整改实施方案》（黑水发〔2022〕39号）中整改类水电站，企业制定“一站一策”整改方案，逐步完成整改内容，现已完成生态流量核定，并安装生态流量监测设施，实现在线实时监测，环保手续正在履行中。

10.2 环境质量现状

10.2.1 地表水环境

根据地表水现状监测断面监测结果，项目溢流坝上游和电站下游断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

10.2.2 地下水环境

地下水监测结果表明，评价区地下水监测井各水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准限值。

10.2.3 环境空气

本项目所在区域环境空气基本污染物环境质量现状数据引用《哈尔滨市生态环境质量报告书（2023年）》，统计结果为，依兰县环境空气基本污染物平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，项目所在区域2023年为环境空气质量达标区域。

10.2.4 声环境

监测结果表明，厂界昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准限值。

10.2.5 土壤环境

监测结果表明，建设用地区域内监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值标准，占地范围外监测点各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中旱地风险筛选值标准，评价区土壤环境质量状况良好，土壤未出现酸化、盐化和碱化。

10.2.6 底泥

监测结果表明,评价区监测点底泥沉积物各项监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB/15618-2018)中旱地风险筛选值标准。

10.2.7 生态环境

(1) 陆生生态

本项目评价区域以森林和农田生态系统为主,评价区范围内森林生态系统大部分都是中高覆盖和高植被覆盖度区域,森林生态系统主要是以山杨、落叶松林为主,较低、低等植被覆盖度区域为建设用地、交通运输用地和河流水面为主,与人类活动密切相关,总体来说,评价区内植被覆盖度较高。工程评价内涉及的保护树种主要是紫椴和野大豆,但其分布数量很少,本项目不新增占地,占地范围内不涉及重要野生植物。工程施工时已经采取避让措施,不会造成保护树种数量的显著减少,也不至于引起区域生物多样性明显下降,项目建设对野生保护植物几乎不产生影响。

项目位于依兰县张广才岭-老爷岭水源涵养与生物多样性维护功能生态保护红线-生物多样性维护生态功能重要区,水源涵养能力和生物多样性都较高但生产力较低,位于生产力较低等级的第二亚级,无珍稀保护动物栖息地和适宜生境,调查范围内人员活动较频繁,无大型野生保护动物活动,涉及的动物主要为农田常见小型动物如田鼠、野兔等,项目涉水工程为冲砂闸水毁修复,施工区域以水上施工为主,对野生动物的栖息地不会产生切割和分割的影响,也不会使生境破碎化,压缩活动范围。评价范围内可能偶尔有保护动物出没,但工程占地范围内没有保护动物的分布也没有这些动物的栖息地,通过现场调查、资料收集和走访当地居民发现的评价区内保护动物都是零星偶然出现在远离占地的评价范围内,任意选取其中红隼和毛脚鹳两种保护动物对其生境进行分析,从保护动物生境分布图上可以看出,评价区范围内只有保护动物的不适宜生境、低适宜生境和较低适宜生境,没有保护动物的适宜生境分布,因此工程建设不会破坏其生境环境、生境连通性和减少其生境面积。

总体上看,评价范围内生态系统功能具有一定完整性、稳定性及可持续发展

性，有一定的抗干扰性。在工程建设过程中采取生态恢复措施后，本项目建设对生态系统稳定不会产生明显影响。

(2) 水生生态

本工程区域范围大多为农田、村落，由于该地区开发较早，人类活动频繁，受生境单一化、外界人类活动干扰的影响，区域动物资源较为匮乏，且多为常见种，本工程所跨越河段无水产种质资源分布区，评价范围内不涉及鱼类“三场及洄游通道”，在现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级重点保护野生水生动物。

10.2.8 电磁环境

根据监测成果，本项目升压站四周监测点电场强度为27.43~112.3V/m，磁感应强度为0.0467~0.1032 μ T；110kV线路各监测点电场强度为0.229~0.522V/m，磁感应强度为0.0220~0.0241 μ T，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度、工频磁场强度的公众暴露限值4000V/m、100 μ T的要求。

10.3 主要环境影响及环境保护措施

10.3.1 地表水环境

10.3.1.1 水文情势影响分析

(1) 对库区水文情势的影响

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变原有溢流坝的外形、坝高等，仍然保持自然条件下水流流速，项目建设对坝上游水文情势影响较小。

(2) 对坝下河段水文情势的影响

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程未改变工程取水量，电站不进行发电时通过流量下泄设施进行下泄生态流量，在保证生态流量的下放前提下，项目对坝下河段水文情势影响较小；电站正常发电时，溢流坝下游段流量与现状保持一致，水文情势基本不会受到影响。

(3) 尾水排放口下游河段

晨光水电站为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水设施，引至下游水轮机发电后排放，电站尾水7.4km后与天然河道汇合下游的水位较天然条件下水位

变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

10.3.1.2 水温影响分析

晨光水电站水库水温属混合型水温结构，由于库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温与天然水体温度相比变化较小，库内不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游水生生态影响较小。

10.3.1.3 水质影响分析

(1) 库区水质影响分析

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程，未改变大坝的外形、坝高等。工程运行后，上游污染负荷和来水水质不会发生显著变化，原有溢流坝在坝前形成约短距离的回水河段，雍水高度较小，坝上水文情势变化极为有限，与水质变化有关的环境因素基本无变化。根据现状监测结果，库区水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

(2) 溢流坝下水质影响分析

运行期本工程退水主要为水电站运行时的发电尾水和工程管理区产生的生活污水。水电站发电用水是贯流式的，水量在生产过程中没有损耗，发电尾水是上游来水经水轮机发电后排出的水体，发电过程“用水而不耗水”，在此过程中水质不会发生改变，因此对下游河段水质不会造成影响。

工程运行考虑了生态基流控制，坝下减水河段内污染物仍可得到一定程度的稀释和自净，运营期对水质的不利影响在可接受的范围内。根据现状监测结果，溢流坝下水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

10.3.1.4 冲淤变化影响分析

牡丹江为少沙河流，电站运行多年以来，坝上游水库淤积量很少，来沙量与理论计算情况基本一致，电站未因泥沙淤积而影响电站取水。晨光水电站原有工程建成至增效扩容改造、冲砂闸水毁修复工程前约运行 30 余年，坝前淤积早已平衡，此次工程改造后，坝顶高程未调整，坝前淤泥平衡不会被破坏。新建泄洪冲砂闸具备相应的泄洪、排沙能力。故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。

10.3.1.5 生态流量下泄保障措施

根据《牡丹江生态用水保障方案》，晨光发电厂汛期核定生态流量 $46.51\text{m}^3/\text{s}$ ，非汛期生态流量为 $23.26\text{m}^3/\text{s}$ 。黑龙江省依兰晨光发电厂冲砂闸水毁修复工程恢复后，为满足在非汛期河道下游脱水段的生态用水要求，新建一孔生态泄水闸，以提高向下游泄放生态流量的保证率。

晨光水电站 2023 年 5 月安装了生态流量监测设施，数据直接入黑龙江省水利厅管理系统平台，水行政主管部门能够对生态流量泄放进行有效监控，根据监测拦河坝前的天然来水量丰富，减水后剩余水量可以满足河道内生态基流要求。

10.3.2 环境空气

本次增效扩容工程、冲砂闸水毁修复工程无废气产生，对环境空气无影响。

10.3.3 声环境

根据项目建设内容，本项目对原有发电设备进行升级改造、厂房重新改造装修，改造前后电站运行期噪声均主要为机电设备运行时产生机械噪声，为连续噪声源，噪声值在 $70\text{dB(A)}\sim 85\text{dB(A)}$ 之间。项目生产设备均集中在厂房内，本项目对噪声的控制从声源着手，设备均选用低噪声设备，设置安装减振垫，并采用柔性接头连接等降噪措施，同时，定期对所有机械、电器设备进行检修维护。

目前项目已投入运行，根据现状监测结果，水电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求，声环境质量现状达标。

10.3.4 固体废物

本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程不新增劳动定员，不新增生活垃圾产生量。工程运行期固体废物主要为拦栅废物、发电机组维修及更换的废机油和废油手套、油抹布。

晨光水电站压力前池进水口设置格栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物，主要为枯枝和少量的生活垃圾。拦栅废物每个月清理一次，属于一般固体废物，拦栅废物设置收集桶，定期清运至农村生活垃圾堆放点堆放，由市政环卫部门统一处置。

项目运行产生的少量废机油、废油手套和油抹布，根据《国家危险废物名录》（2021年版），废机油属于危险废物，经收集后采用密闭容器储存，暂存于发电机房贮存池内，定期委托七台河市龙庆再生资源回收责任有限公司处理。废油手套和油抹布属于危险废物豁免管理清单，全过程不按危险废物管理，目前与生活垃圾一起处置。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到有效收集及安全处置，在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

10.3.5 地下水和土壤

本项目运营期无废气产生，不涉及大气沉降污染途径，运营期无生产废水产生，仅在设备维护，油类储存过程中，机油等油类物质泄漏通过垂直入渗污染土壤和地下水。

根据现场调查，企业已将发电机组设置在厂房的一层，发电机组设置有截油设施，可防止油类物质泄漏；危废贮存池已进行防腐防渗工艺处理，管沟的防腐防渗工程与车间地面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙导致渗漏，产生的危险废物定期转移处置。另外水电站设置专人对发电机组进行定期检修，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类泄漏对地下水和土壤的影响。

10.3.6 生态环境

10.3.6.1 陆生生态

加强宣传教育，严禁非法猎捕野生动物。工程周围一旦发现国家和省级重点保护野生动物在项目区活动，应当避让野生动物通行，必要时须报请野生动物保护主管部门和专业人员协助处置保护。加强电站周边区域的栖息地保护、开展必要的巡查活动，通过加强教育，科普宣传等公众教育的方式，提高对重点保护野生动物的保护力度。将水电站建设对该区域的国家和省级重点保护野生动物的影响减到最低程度。采用当地植物物种进一步恢复施工迹地。

根据现场调查，晨光水电站工程区内无国家重点保护野生植物分布。建议电站运行人员加强科普宣传和教育管理，认真执行国家对野生植物的保护政策。

10.3.6.2 水生生态

1、生态流量保证

电站生态泄水闸位于冲砂闸处，建设单位已按照相关要求，科学合理控制下泄生态流量。实时记录生态下泄流量，实时生态流量数据连接黑龙江省水利厅生态流量监管平台，可做到实时查看生态流量数据，确保下游河流不存在断流情况。最大限度地保护和减缓了项目对生态的影响。

2、对水生生物保护措施

(1) 运营期对取水枢纽区定期巡检，定期清理拦栅废物，避免污染物对水生生物造成不利影响。

(2) 电站在实际运行过程中，按照取水计划取水，不过量取水，保证下泄水量满足生态下泄流量要求，以保护下游河段生态系统的功能结构、生态环境质量、下游用水不受影响，不允许断流。

(3) 加大渔业法律法规的宣传力度，提高电站职工保护水生生物（主要是鱼类）的意识。

(4) 电站积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查作业行为。

3、水生生态监测

运营期定期进行水生生态监测：对工程建设区域，特别是枯水期减水河段流量流速、鱼类资源等进行监测，做到发现问题及时反馈，防止生态需水不足、断流等情况产生，进一步做好运营期水生生态保护工作。

10.4 环保投资及经济损益分析

本项目环保投资共计 137 万元，增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程共计投资 9474.30 万元，环保投资占总投资的 1.45%。本次增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程完成后，合理有效地开发水能资源，解决了原有工程存在问题，提升了水电站运行安全，提高了水电站现代化、自动化管理水平。也进一步解决了依兰县网电力供需矛盾，满足当地工业、农业发展和人民日常生活用电的需求，推动和加快了当地的经济的发展，增加国民生产总值、增加税收和扩大就业机会。其经济效益和社会效益比较显著。

10.5 公众参与

在本报告书编制过程中，建设单位黑龙江省晨兴发电有限公司按照生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）有关规定开展公众参与工作，采取网络公示、报纸公示、张贴公告等方式进行公示，并在报告编制完成时公布全本公示，向公众征求环保意见。

建设单位黑龙江省晨兴发电有限公司在公示期间，建设单位未收到公众对本项目提出的环境影响相关意见。建设单位编制的公参调查报告工作程序合理，信息公开和信息交流较充分，未收到公众反馈。

10.6 综合评论

依兰县晨光水电站增效扩容改造工程、冲砂闸水毁修复工程符合国家和地方产业政策及相关规划要求，工程充分利用牡丹江流域水资源进行发电，具有较好的经济效益和社会效益。工程设计方案及施工布置总体合理，符合相关法律法规要求。施工期、运营期环境问题采取了适当的生态防护措施和环境保护措施，可将不良影响消除或降到最低。从环境保护角度分析，本项目环境影响可行。