

九龙县华源水电站

# 环境影响报告书

(报批件)

建设单位：九龙县华源电站

环评单位：四川创美环保科技有限公司

2020 年 12 月



# 修改清单

需修改完善的专家意见	修改内容
1、明确首部挡水建筑物类别；本电站已建成运行多年，建议工程设计图件应采用初步设计成果或施工图成果；完善工程特性表相关内容；补充电站扩容后压力管道供水方式。	明确首部挡水建筑物类别，详见第二章 2.5.1 节；已采用初步设计阶段成果图，详见附图；完善项目组成表，详见第二章 2.4 节；明确压力管道供水方式，详见第二章 2.5.2 节。
2、完善本电站与湾坝河流域水电规划的符合性分析，认真核定流域水电规划图；根据本项目实际，认真核实“工程分析”中河流规划和电站设计变更过程的环境合理性。	完善了本电站与湾坝河流域水电规划的符合性分析，详见第三章 3.1.2 节；补充电站装机扩容的环境合理性分析，详见第三章 3.3 节。
3、完善评价区和工程占地区目前存在的环境问题；核定与贡嘎山风景名胜区和生态红线位置关系；认真核实工程区鱼类资源现状。	完善评价区和工程占地区目前存在的环境问题；详见第二章 2.9 节；核定与贡嘎山风景名胜区和生态红线位置关系，详见第一章 1.6.2 节；核对了工程区鱼类资源现状，详见第四章 4.2.2 节第五点。
4、按照《水电工程生态流量计算规范》复核生态流量计算成果，分别明确湾坝河和岩棚子沟生态流量泄放措施和过程，提出敏感时期加大下泄生态流量的保障措施，完善监控方案；由于本电站利用“湾坝二级电站”减水河段生态流量，应补充对“湾坝二级电站”减水河段区间生态用水影响分析；复核鱼类增殖放流种类、地点、放流周期，完善水生生态和陆生生态监测方案。	按照《水电工程生态流量计算规范》复核生态流量计算成果，分别明确湾坝河和岩棚子沟生态流量泄放措施和过程，提出敏感时期加大下泄生态流量的保障措施，完善了监控方案详见第六章 6.4.2 节；明确湾坝河坝址下泄生态流量 2.09m <sup>3</sup> /s（包含了上游湾二电站生态流量 2.01m <sup>3</sup> /s），详见第五章 5.1.1 节；复核鱼类增殖放流种类、地点、放流周期，详见第六章 6.4.2 节；完善水生生态和陆生生态监测方案，详见第八章 8.1 节。
5、根据现行政策的有关规定和要求，针对电站运行过程中存在的环境问题，分类提出相应的环境保护措施，有针对性地提出生态恢复措施。补充主要环境保护措施设计图和总体布局图。	分类提出相应的环境保护措施，有针对性地提出生态恢复措施，详见第六章 6.4 节；补充主要环境保护措施设计图，详见附图。
6、根据电站实际，复核环境管理相关内容；补充公众参与相关内容；建议《报告书》提出流域回顾性评价的要求。	复核环境管理相关内容，详见第八章 8.2 节；补充公众参与相关内容，详见第十章 10.1.7 节；补充流域回顾性评价的要求，详见第六章 6.5.2 节。
7、复核环保投资；认真校核文本，全面规范相关图件，引用内容应根据本项目实际修订。	复核环保投资，详见第九章 9.1 节；校核文本、附图及附件。
其他意见	
8、按导则要求补充陆生规范	已按导则要求补充了陆生生态调查技术方法，详见第四章 4.2.1 节。
9、修改流域机构的提法	已修改，详见第八章 8.2 节。

四川创美环保科技有限公司

2020 年 12 月



# 目 录

<b>第一章 总 则</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 编制目的与评价原则.....	1-1
1.2 编制依据.....	1-2
1.3 评价标准.....	1-6
1.4 评价工作等级.....	1-10
1.5 评价范围与时段.....	1-12
1.6 污染控制及环境保护目标.....	1-14
1.7 评价工作重点.....	1-15
<b>第二章 工程概况</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 流域及流域规划简况.....	2-1
2.2 工程地理位置.....	2-2
2.3 工程开发任务、规模与运行方式.....	2-2
2.4 项目组成及原辅材料.....	2-6
2.5 工程总体布置与主要建筑物.....	2-7
2.6 施工总布置.....	2-9
2.7 工程占地.....	2-10
2.8 工程前期建设环境影响回顾性评价及存在的环境问题.....	2-10
<b>第三章 工程分析</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 与产业政策及相关流域规划的符合性.....	3-1
3.2 环境影响及污染源强分析.....	3-7
3.3 装机规模变化环境合理性分析.....	3-8
<b>第四章 工程地区环境现状</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 自然环境.....	4-1
4.2 生物多样性.....	4-7
4.3 社会环境.....	4-31

4.4 环境质量现状.....	4-36
4.5 区域主要环境问题.....	4-45
<b>第五章 环境影响回顾性分析 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 运营期环境影响验证分析.....	5-1
5.2 小结.....	5-13
<b>第六章 环境保护措施及其技术经济论证 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 设计原则及目标.....	6-1
6.2 工程已实施的环境保护措施概况.....	6-1
6.3 工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析.....	6-2
6.4 下阶段拟采取的环保措施.....	6-7
6.5 环境保护措施技术经济论证.....	6-13
<b>第七章 环境风险评价.....</b>	<b>7-1</b>
7.1 环境风险识别及保护目标.....	7-2
7.2 废机油泄露的风险.....	7-2
7.3 生态风险评价.....	7-4
<b>7.4 森林火灾风险.....</b>	<b>7-5</b>
<b>第八章 环境监测与管理计划 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 环境监测计划.....	8-1
8.2 环境管理计划.....	8-6
8.3 工程环保验收.....	8-9
<b>第九章 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1 环境保护投资.....	9-1
9.2 环境影响经济损益分析.....	9-3
<b>第十章 结论与建议.....</b>	<b>9-1</b>
10.1 结论.....	9-1
10.2 建议.....	9-4

## 附件：

1. 委托书
2. 甘孜州生态环境局，关于《甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况》的函，甘环函[2020]133号
3. 关于对九龙县华源电站有关情况的说明
4. 松林河水电规划批复
5. 九龙县发展经济贸易局，关于《同意开展湾坝乡华源水电站前期工作》的通知，九计经[2006]137号
6. 九龙县发展经济贸易局，关于《九龙县华源电站初步设计（代可研）报告》的批复，九计经[2006]248号
7. 《九龙县华源电站初步设计（可行性研究）报告》专家评估意见
8. 九龙县发改局，关于《九龙县华源水电站项目核准》的通知，九发改[2007]173号
9. 九龙县发改局，关于《同意九龙县华源电站装机扩容》的通知，九发改[2010]410号
10. 九龙县水利局，关于《九龙县华源电站（2×800KW）工程水土保持方案报告书》的批复，九水保[2007]1号
11. 甘孜州水利局，关于《九龙县华源电站水资源论证报告书》的批复，甘水函[2007]59号
12. 甘孜州水利局，关于《九龙县华源水电站行洪论证与河势稳定评价报告书》的批复，甘水函[2007]58号
13. 九龙县林业局，关于《九龙县华源水电站临时占用林地的审批》意见，九林发[2006]21号
14. 九龙县规划和建设国土资源局，关于《对九龙县华源水电站建设项目用地预审》的意见，九建土资发函[2006]12号
15. 九龙县林草局，关于《请求核实九龙县华源水电站是否涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园的请示》的复函，九林草函[2020]88号
16. 九龙县自然资源局，关于《核查九龙县华源水电站是否在九龙县生态红线范围内》的复函，九自然资函[2020]118号
17. 甘孜州生态环境局，关于《确认四川省甘孜州九龙县华源水电站项目环评执行标准》的函，甘环函[2020]337号

18. 甘孜州九龙县 6 个部门，关于《对华源水电站下泄生态流量“一站一策”总是整改工作方案》的认定意见，九水函[2019]65 号

19. 甘孜州水电站下泄流量问题整改监控、监测系统建成验收单

20. 危险废物安全处置委托协议

21. 监测报告

22. 专家意见

## 附图：

附图 1 建设项目地理位置示意图

附图 2 项目所在流域水系图

附图 3 湾坝河流域水电规划梯级布置示意图

附图 4 建设项目总体布置图

附图 5 湾坝河首部枢纽平面布置图

附图 6 岩棚子沟首部枢纽平面布置图

附图 7 厂区枢纽平面布置图

附图 8 工程外环境关系及环境质量现状监测布点示意图

附图 9 华源水电站工程区土壤侵蚀图

附图 10 华源水电站工程区土地利用现状图

附图 11 华源水电站工程区植被分布图

附图 12 水生采样断面示意图

附图 13 评价区鱼类“三场”分布示意图

附图 14-1 渣场拦渣墙断面图

附图 14-2 渣场拦渣墙断面图

附图 15-1 渠道恢复植物措施配置示意图

附图 15-2 渣场顶面植物措施示意图

附图 15-3 公路行道植物措施布置示意图

附图 16 项目与周边自然保护区位置关系示意图

附图 17 本项目与当地生态红线位置关系示意图

附图 18 样地样线图

附图 19 环保措施图



# 前 言

华源水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，为引水式电站，开发任务主要为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水需求。工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成，首部枢纽包括湾坝河首部枢纽和岩棚子沟首部枢纽，其中湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，右岸引水至白水河汇口上游约 300m 处、湾坝河右岸阶地建厂发电，尾水注入湾一电站库区。电站设计引用流量  $1.87\text{m}^3/\text{s}$ ，额定水头 120m，总装机容量 1.6MW ( $2\times 0.8\text{MW}$ )，年利用小时数 5028h，年均发电总量 1080 万  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。华源水电站于 2007 年 7 月开始建设，2008 年 10 月正式投产。2010 年，为提高发电效率，合理利用水资源，对机组进行技改扩容，在原取水、引水、厂房等主体工程均不变的情况下，新增一台 0.8MW 水轮机组，技改后扩容增加装机规模 0.8MW，从原装机 1.6MW 扩至 2.4MW，年发电总量 1275 万  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。2010 年 11 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]410 号”文同意华源电站进行装机扩容。

2006 年 7 月，九龙县发展计划经济贸易局以“九计经[2006]137 号”文同意华源水电站开展前期工作；2006 年 12 月，九龙县发展计划经济贸易局以“九计经[2006]248 号”文对项目初步设计报告进行了批复；2007 年 7 月，九龙县国土资源和环境保护局以“九国土环发[2007]4 号”对项目原环评报告进行了批复（属越权审批），同期，建设单位完成了项目水保、水资源、行洪专题论证报告，并取得相关部门批复；2007 年 7 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2007]173 号”出具了《关于九龙县华源水电站项目核准的通知》，同意项目核准，核准装机规模为 1.6MW。2010 年 11 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]410 号”文同意华源电站进行装机扩容，扩容后总装机 2.4MW ( $3\times 0.8\text{MW}$ )，扩容工程于 2011 年开工建设，同年建成发电。

由于前期环评手续不完善，2020年6月，甘孜州生态环境局下达了《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号），将九龙县华源水电站纳入了清理整改项目的名单（见附件），并提出了相应的整改要求。2020年7月，九龙县水利局出具了《关于对九龙县华源水电站有关情况的说明》，明确华源水电站符合环保手续完善的相关要求，可纳入甘孜州小水电长江经济带小水电整改项目。

根据上述文件及其他相关文件要求，华源水电站属于需整改完善手续的项目，应该重新编制环评报告并报州人民政府组织审查，并将华源水电站原环境影响评价文件予以撤销（九国土环发[2007]4号）。

为此，四川创美环保科技有限公司（以下简称“我公司”）受九龙县华源电站委托重新编制《九龙县华源水电站环境影响报告书》。接受任务后，我公司环评人员根据相关政策及现行环保及环评的要求，对工作所在地的环境现状作了进一步调查、收集了工程设计资料和评价区相关自然、社会、生态环境等方面的资料，并委托四川环科检测技术有限公司开展了工程区环境现状监测，同时业主委托有关机构开展了水生生态专题调查报告，并邀请陆生生态专家对项目区陆生生态现状进行了考察，现按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲（HJ2.1-2016）》、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）和《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）等规范及相关环保的要求，编制完成《九龙县华源水电站环境影响报告书（送审稿）》，并上报审查。2020年12月17日，甘孜州环境影响评估中心在成都组织相关专家对该报告书进行了技术评审，提出了专家评审意见，会后我公司根据评审意见对报告书进行了补充、修改和完善，现编制完成《九龙县华源水电站环境影响报告书（报批件）》。

在本工程环境影响评价工作过程中得到了当地有关部门及项目业主的大力协作、支持和指导，在此一并表示感谢！

# 第一章 总 则

## 1.1 编制目的与评价原则

### 1.1.1 编制目的

本工程属生态影响建设项目，根据工程特点和目前已运行多年的实际现状，并结合评价区环境功能要求，确定报告书编制目的如下：

(1) 在原有环评报告及区域和工程影响地区的自然、生态、社会环境现状调查的基础上，根据工程总体布置及其开发利用方式，结合评价区的环境功能要求和环境保护目标，进一步识别有无制约工程建设的环境敏感因素，调查分析本工程对周边环境的影响程度和范围，以及评价区环境质量变化趋势。

(2) 根据目前工程已运行多年的现状以及工程已采取的环境保护措施有效性分析，提出进一步改善的措施，实现项目建设与自然、经济、环境的协调和可持续发展。

(3) 提出或完善环境监测、环境管理（包括环境监理）、环境保护投资和环境保护措施实施计划，以确保环境保护“三同时”制度的实施，促进经济建设与环境保护协调发展。

### 1.1.2 评价原则

#### 1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

#### 2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

#### 3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 主要法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月修订);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016年修正);
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.1);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月修订);
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月修订);
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月修订);
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- (10) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月修订);
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月修订);
- (12) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(2016年10月);
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月修订);
- (14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月修订);
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月修订);
- (16) 《全国生态环境保护纲要》(国务院2000年11月26日颁布);
- (17) 《土地复垦条例》(国务院令第592号, 2011.3.5);
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月修订);
- (19) 《产业结构调整指导目录(2019年)(修正本)》;
- (20) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月修订)。

### 1.2.2 规范性文件

- (1) 《国家重点保护野生动物名录》(2003年修改);
- (2) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(2001年修改);
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月修订);

- (4) 《关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》（川府发[2016]47号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号）；
- (7) 《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号）；
- (8) 《关于印发<四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)>的通知》（川长江办[2019]8号）；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (10) 《四川省人民政府办公厅关于推动我省水电科学开发的指导意见》（川办发〔2014〕99号）；
- (11) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112号）；
- (12) 《四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案》（川办发[2015]90号）；
- (13) 《妥善解决 2.5 万千瓦以下小水电遗留问题处理意见》（川发改能源[2015]340号）；
- (14) 《关于稳妥有序推进三州小水电遗留问题的函》（川环函[2016]2200号）；
- (15) 《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电[2018]312号）；
- (16) 《四川省长江经济带小水电清理整改工作方案》（川水函[2019]329号）；
- (17) 《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等行后续完善指导意见>的通知》（川水函[2020]546号）；

(18) 《关于甘孜州长江经济带小水电情况统计复核情况的函》（甘环函[2020]133号）；

(19) 《关于切实加快甘孜州长江经济带小水电清理整改环保手续完善工作的函》（甘环函[2020]137号）；

(20) 《关于转发<四川省长江经济带小水电清理整改审批（核准）、环保等手续完善指导意见><关于明确长江经济带小水电清理整改工作涉及用地手续完善有关事项的通知><四川省长江经济带小水电清理整改完善水电站水生生态影响评价及补救措施审批手续的指导意见>的函》（甘水函[2020]94号）；

(21) 《关于印发<四川省长江经济带小水电清理整改完善水电站水生生态影响评价及补救措施审批手续的指导意见>的通知》（川农函[2020]310号）。

### 1.2.3 技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ 2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ 19-2011）；

(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）》（HJ964-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则——水利水电工程》（HJ/T88-2018）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

(10) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(11) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(12) 《内陆水域渔业自然资源调查调查手册》；

(13) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

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

(15) 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);

(16) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011);

(17) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》(NB/T35022-2014);

(18) 《水电工程生态流量计算规范》(NB/T35091-2016);

(19) 《环境影响评价公众参与办法》(2019.1)。

#### **1.2.4 技术报告与文件**

(1) 《全国主体功能区规划》(2010.12);

(2) 《全国生态功能区划(修编版)》(2015.11);

(3) 《四川省主体功能区划》(2013.4);

(4) 《四川省生态功能区划》(2006.5);

(5) 《四川省生态保护红线实施意见》;

(6) 《九龙县华源水电站初步设计(代可研)报告》及其批复(九计经[2006]248号);

(7) 九龙县发展和改革局《关于九龙县华源水电站项目核准的通知》(九发改[2007]173号);

(8) 《四川省甘孜州九龙县华源电站装机扩容报告》及其批复(九发改[2010]410号);

(9) 《九龙县华源水电站工程水土保持方案报告书》及其批复(九水保[2007]1号);

(10) 《九龙县华源水电站水资源论证报告书》及其批复(甘水函[2007]59号);

(11) 《九龙县华源水电站行洪论证与河势稳定评价报告》及其批复(甘水函[2007]58号);

(12) 九龙县林业局《关于九龙县华源水电站临时占用林地的审批意见》(九林发[2006]21号);

(13) 九龙县水利局《关于对九龙县华源电站有关情况的说明》;

(14) 九龙县林业和草原局《关于请求核实九龙县华源水电站是否涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园的请示的复函》(九林草函[2020]88号);

(15) 九龙县自然资源局《关于核查九龙县华源水电站是否在九龙县生态红线范围内的复函》(九自然资函[2020]118号);

(16) 九龙县水利局 九龙县发展和改革局 甘孜州九龙生态环境局 九龙县林业和草原局 九龙县农牧农村和科技局 九龙县经济信息和商务合作局《关于对华源水电站下泄生态流量“一站一策”问题整改工作方案的认定意见》(九水函[2019]65号);

(17)《九龙县华源水电站环境现状监测报告》,四川环科检测技术有限公司,2020年7月;

(18)《九龙县统计年鉴》,九龙县统计局;

(19)《甘孜藏族自治州国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》,甘孜藏族自治州发展和改革委员会,2016年;

(20)工程所在地区的社会、经济、水文、气象、地质、生态环境质量等基础资料。

## 1.3 评价标准

根据甘孜州生态环境局《关于确认四川省甘孜州九龙县华源水电站项目环评执行标准的函》(甘环函[2020]338号),项目环评阶段执行的环评标准如下:

### 1.3.1 环境质量标准

地表水:执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类水域标准。

地下水:执行 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类水标准。

环境空气:执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

声环境:环境噪声执行《声环境声质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

土壤环境:执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》



(GB36600-2018) 中第二类用地标准。

评价区环境质量标准值见表 1-1 和表 1-2。

华源水电站环境质量标准表（地表水、环境空气和声环境）

表1-1

GB3838-2002 《地表水环境质量标准》II类 (mg/l)		GB3095-2012 《环境空气质量标准》 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		GB3096-2008 《声环境质量标准》2类标准[dB(A)]	
项目	标准值	项目	标准值(日平均)	项目	标准值
			二级		
pH(无量纲)	6~9	PM <sub>10</sub>	150	昼间	60
DO	≥6	PM <sub>2.5</sub>	75	夜间	50
COD	≤15				
BOD <sub>5</sub>	≤3				
NH <sub>3</sub> -N	≤0.5				
总磷	≤0.1				
总氮	≤0.5				
石油类	≤0.05				
Cr <sup>6+</sup>	≤0.05				
粪大肠菌数(个/L)	≤2000				

华源水电站环境质量标准表（地下水和土壤环境）

表1-2

《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类 (mg/l)	项目	pH (无量纲)	CODmn	NH <sub>3</sub> -N	总大肠菌群	细菌总数	Na <sup>+</sup>	硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	氯化物(Cl <sup>-</sup> )	挥发酚	氰化物	氟化物	硝酸盐
	标准值	6.5~8.5	≤3	≤0.5	≤3.0 (MPN/100mL)	≤100(CFU/mL)	≤200	≤250	≤250	≤0.002	≤0.05	≤1.0	≤20
	项目	亚硝酸盐	总硬度	溶解性总固体	砷	六价铬	汞	铅	镉	锰	铁		
标准值	≤1	≤450	≤1000	≤0.01	≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤0.1	≤0.3			
《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准(试行)》 (GB36600-2018)第 二类用地标准 (mg/kg)	项目	总砷	镉	六价铬	铬	锌	铜	铅	镍	总汞	四氯化碳	氯仿	氯甲烷
	标准值	≤60	≤65	≤5.7			≤18000	≤800	≤900	≤38	≤2.8	≤0.9	≤37
	项目	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	反式-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烯	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烯	1,1,2-三氯乙烯
	标准值	≤9	≤5	≤66	≤596	≤54	≤616	≤5	≤10	≤6.8	≤53	≤840	≤2.8
	项目	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	间对-二甲苯	邻-二甲苯
	标准值	≤2.8	≤0.5	≤0.43	≤4	≤270	≤560	≤20	≤280	≤1290	≤1200	≤570	≤640
	项目	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-c,d]芘	萘	硝基苯	苯胺	
标准值	≤2256	≤15	≤1.5	≤15	≤151	≤1293	≤1.5	≤15	≤70	≤76	≤260		

### 1.3.2 污染物排放标准

废水排放：生产废水和生活污水禁止排放。

大气污染物排放：本项目施工期已结束，运行期无废气污染物排放，故不提出排放标准。

噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。

固体废物：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改）中相关规定。

具体执行标准值见表 1-3。

华源水电站区域环境大气及声污染物排放执行标准表

表1-3

《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) (无组织排放监控浓度限值标准) (mg/m <sup>3</sup> )		工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) [dB (A)]	
参数	标准	昼间	夜间
颗粒物	1.0	60	50
氮氧化物	0.12		
SO <sub>2</sub>	0.40		

### 1.3.3 生态保护及控制标准

生态环境：以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。

水土流失：项目区属国家及四川省水土流失重点预防保护区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定，确定本工程水土流失防治标准为一级标准，见表 1-4。

水土流失防治标准表

表1-4

分 类	分级	一级标准（设计水平年）
1、水土流失治理度（%）		98
2、土壤流失控制比		0.90
3、渣土防护率（%）		97
4、表土保护率（%）		92
5、林草植被恢复率（%）		98
6、林草覆盖率（%）		25

## 1.4 评价工作等级

### 1.4.1 水环境

#### （1）地表水

本工程坝址处多年平均流量为  $2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河  $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟  $1.21\text{m}^3/\text{s}$ ），地面水域规模属小河。工程河段地面水水质要求为Ⅱ类。工程已稳定运行 10 年余，无生产废水产生，少量值守人员的生活污水经旱厕处理后回用于区域林灌，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响类型仅为水文要素影响型。

本项目水文要素影响主要表现在坝上河段以及坝厂址间减水河段的水文情势影响。经分析，工程采用引水式开发，无调节运行，综合考虑工程建设规模及影响程度，依据 HJ2.3-2018 表 2 判定，本项目地表水环境评价等级确定为一级。

#### （2）地下水

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，该项目类型属于 E 类电力中，第 31 项水力发电工程类别的环境影响报告书，对应的地下水环境影响评价类别为Ⅲ类。

经现场调查与人员访谈，工程区周边不存在集中饮用水源地或分散式饮用水源地，周边居民生活用水取自山上泉水，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

建设项目评价工作等级分表

表 1-5

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

综上所述，根据地下水环评导则，本项目的地下水环境影响评价等级确定为三级。

#### 1.4.2 环境空气

本项目已建成发电，运行期不排放大气污染物，依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）并综合考虑项目实施现状，本项目的环境空气影响评价进行简单分析。

#### 1.4.3 声环境

本项目处于 2 类声环境功能区内，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）规定，本项目的声环境影响评价工作等级确定为二级。

#### 1.4.4 生态影响

本工程总占地面积 0.0025km<sup>2</sup>，小于 2 km<sup>2</sup>，项目所在区域不涉及敏感区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ/T19-2011 的“4.2 评价工作分级”的规定，本工程的生态评价工作等级可以定为三级。但导则 4.2.3 节规定“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”，由于本工程的拦河闸坝将在一定程度上影响工程河段的水文情势，故将本项目生态环境影响评价等级提升，最终将生态影响评价等级确定为二级。

#### 1.4.5 土壤环境

根据本项目的工程特性及开发任务，工程属于生态影响型，在行业类别上属于 II 类建设项目。据调查，区域土壤属于未盐化土质和无酸化、无碱化土质；且项目区属于地下水埋深较浅的山区，按照敏感程度分级，属于不敏感。故本项目的土壤环境评价工作等级确定为三级评价。

## 1.4.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作级别划分依据,见表 1-6。

评价工作级别

表 1-6

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、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的说明。

建设项目环境风险潜势划分

表 1-7

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	较高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目为水力发电项目,可能产生的风险主要为输水水质意外事故的风险,不涉及危险物质,无有毒有害和易燃易爆物质,项目环境风险潜势为 I,仅进行简单分析。

## 1.5 评价范围与时段

### 1.5.1 评价范围

根据华源水电站的总体布置、建设规模、运行方式,确定本次评价范围如下:

#### 1 水环境

地表水环境:评价范围包括华源水电站取水枢纽上游至发电尾水下游约 2.48km 的河段,重点评价减水河段。

地下水环境:评价范围包括华源水电站对地下水造成影响区域,主要为回水区、减水河段等可能造成地下水位变化的影响区域,按两侧影响范围 200m 考虑,面积约 3km<sup>2</sup>。

## 2 大气环境

本项目环境空气评价工作等级为三级评价，无需设置大气环境影响评价范围。

## 3 声环境

本项目声环境评价工作等级为二级评价，为反映工程运行对区域声环境的影响，本次声环境评价范围确定为厂房周围 200m 区域。

## 4 生态环境影响

水生生态：与地表水评价范围基本一致。

陆生生态：鉴于本项目已稳定运行多年，本次陆生生态评价范围以电站工程建设区及影响河段河流中心线两侧一级分水岭内或垂直高差 200m 以下（海拔 2500m-4000m）或水平外延 0.5km 范围（在有引水隧洞一侧外延至隧洞沿线外侧 300m）。重点评价首部枢纽、永久道路、引水隧洞、电站闸址至厂址之间减水河段和施工临时占地区（渣场、料场、施工临时公路、施工生产生活区）等，面积约 4km<sup>2</sup>。

水土流失：为反映工程实施以来对区域水土流失产生的影响，本次水土流失评价范围采用原水保方案中的评价范围，总面积为 0.933hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 0.1653 hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.7677 hm<sup>2</sup>。

## 5 土壤环境

工程四周 1km 的范围，包括：枢纽区及厂区周围 1km 的区域。

## 6 社会环境

社会环境影响主要是工程所在地的湾坝乡居民。

### 1.5.2 评价水平年

本工程环境现状评价水平年为 2020 年，有关环境质量、陆生动植物多样性、水生生物多样性等以现状监测和调查时段为准。

## 1.6 污染控制及环境保护目标

### 1.6.1 污染控制目标

#### 1 水环境

水环境：运行期有少量生活污水产生，因项目区为Ⅱ类水域，严禁排放，控制目标为污水处置措施的可靠性和有效性分析，确保污水不外排。

#### 2 大气环境

本项目运行期不产生大气污染物，无污染控制目标。

#### 3 声环境

工程运行期噪声需满足区域 2 类声环境功能区要求。

#### 4 生态环境

禁止破坏占地范围以外的动植物资源，采取有效措施保护占地范围内保存下来的植物，并加强厂区绿化。

### 1.6.2 环境保护目标

华源水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，厂房位于白水河汇口上游约 300m 处、湾坝河右岸阶地，尾水注入湾一电站库区。根据九龙县林业和草原局《关于请求核实九龙县华源水电站是否涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园的请示的复函》（九林草函[2020]88 号），项目不涉及自然保护区、贡嘎山风景名胜区和森林公园等；根据九龙县自然资源局《关于核查九龙县华源水电站是否在九龙县生态红线范围内的复函》（九自然资源函[2020]118 号），项目不在九龙县生态红线范围内。

华源水电站环境保护目标及主要对象见表 1-8。



## 华源水电站环境保护对象及目标

表1-8

类别	敏感对象	与工程的 区位关系	保护对象及保护目标	影响 时段	可能的影响因素
水环境	工程影响 河段水 环境	重点评价范围为电站取水口至厂址之间约2.48km河段,	湾坝河和岩棚子沟河段	运行期	发电后无污水排放,对水质影响甚微。
大气和声环境	居民点	厂房周围	厂房200m范围内无人居,无具体保护目标	运行期	噪声
生态环境	陆生生态	工程影响区域	评价范围内无国家及省级重点保护动植物分布	运行期	电站运行后对陆生动、植物没有直接的影响,因电站已运行多年,工程区的环境状况相对稳定,没有发生明显的不利影响。
	水生生态	工程影响河段	四川省重点保护鱼类2种:重口裂腹鱼、青石爬鮡 长江上游特有鱼类5种:齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡裸裂尻、青石爬鮡、黄石爬鮡 分布有鱼类越冬场、索饵场、产卵场	运行期	闸坝阻隔、减水河段形成、工程河段水文情势改变等对水生鱼类生物多样性及鱼类“三场”的影响
社会环境	民风民俗	九龙县湾坝乡	少数民族的风俗习惯	运行期	需尊重和保护少数民族的风俗习惯

### 1.7 评价工作重点

本次环评工作的重点如下:

**水环境:**重点评价工程运行期对评价河段水文情势的影响、水质变化趋势与对水质保护目标的影响。

**生态影响:**重点分析工程建设期对当地陆生生态系统产生影响的恢复情况和运行期河段水文情势变化(主要为减水河段)对水生生态(特别是鱼类)的影响。

**工程采取的环保措施论证:**根据工程现有采取的环保措施效果调查分析,主要评价其在满足现行环保要求前提下的合理性和有效性。

其他影响做一般性评价。



## 第二章 工程概况

### 2.1 流域及流域规划简况

#### 2.1.1 流域概况

松林河系大渡河中游右岸一级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山，分东、西两源。东源湾坝河为主流，自西向东流，西源洪坝河自西北向东南流，在西油房(新乐)乡汇合后始称松林河，又经蟹螺乡、先峰乡等地，于安顺场注入大渡河。湾坝河为松林河东源主源，流域呈西北东南向的扇形，介于东经  $101^{\circ}45' \sim 102^{\circ}15'$  和北纬  $28^{\circ}48' \sim 29^{\circ}18'$  之间，河道全长 56.8km，流域面积  $734.7\text{km}^2$ ，河道平均比降为 34.3‰。

岩棚子沟为湾坝河右岸的一级支流，发源于海拔 3600 米的观音山和 5300 米的令牌山，流域上游支流较多，下游河道则比较单一，岩棚子沟流域面积 18.95 平方千米，河道长 8.4 千米。河道平均比降 23.2‰，坝址控制流域 16.51 平方千米。

流域水系分布详见附图。

#### 2.1.2 河流水电规划及开发现状

松林河发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山，分东、西两源。东源湾坝河为松林河主源，共分两段进行开发：即猪鼻沟沟口以上河段猪鼻沟沟口以下河段两部分。根据《四川省松林河水电规划报告》、《四川省松林河水电规划环境影响报告书》及其批复文件，湾坝河猪鼻沟沟口~松林河汇口段自上而下规划有湾三电站（72MW）、湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW），目前，湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW）已建成发电，湾三电站（72MW）正在建设过程中；根据《甘孜州九龙县湾坝河干流猪鼻沟口以上河段水电规划报告》、《甘孜州九龙县湾坝河干流猪鼻沟口以上河段水电规划环境影响报告书》及其批复文件，湾坝河干流猪鼻沟口以上河段采用两级开发方案，自上而下分别为大台子水电站（18MW）、二台子水电站（49MW），目前，二台子水电站（49MW）已建

成发电，大台子水电站尚未建设。

## 2.2 工程地理位置

华源水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，首部枢纽包括湾坝河首部枢纽和岩棚子沟首部枢纽，其中湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，右岸引水至白水河汇口上游约 300m 处、湾坝河右岸阶地建厂发电，尾水注入湾一电站库区。

工程地理位置见附图。

## 2.3 工程开发任务、规模与运行方式

### 2.3.1 工程开发任务

华源水电站的开发任务主要为发电，兼顾下游河道生态环境用水。

### 2.3.2 工程规模

#### 1 工程规模

华源电站设计引用流量  $2.7\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计毛水头 120m，装机容量 2.4MW ( $3\times 0.8\text{MW}$ )，年利用小时数 5028h，多年平均发电量 1275 万 kW.h。本工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成。该工程目前已建成发电，静态总投资为 920 万元。

#### 2 工程等级及设计标准

电站装机容量  $3\times 800\text{KW}$ ，开发任务为发电，无灌溉、防洪等要求。根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(SL252—2000)，确定华源电站为 V 等小(2)型工程。

根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(SL252—2000)和《防洪标准》(GB50201- 94)的规定，大坝设计洪水标准为 30 年一遇，校核洪水标准为 200 年一遇；厂房设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。

### 3 工程特性

工程名称：九龙县华源水电站

工程地点：四川省甘孜州九龙县湾坝乡

开发河流：湾坝河、岩棚子沟

工程等别：V等小（2）型工程

开发任务：发电

建设性质：已建成投运

项目业主单位：九龙县华源电站

可研报告编制单位：雅安市水利水电勘测设计研究院

主要工程特性见表 2-1。

华源水电站主要工程特性表

表 2-1

序号	名称	单位	数量	备注
一、	水文			
1、	流域面积			
全流域	km <sup>2</sup>	32		
坝址以上	km <sup>2</sup>	16.51		
2、	利用的水文系列年限	年	28	
3、	代表性流量			
	多年平均径流量	m <sup>3</sup> /s	2	
	枯水年平均径流量	m <sup>3</sup> /s	0.64	
	坝址设计洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	42.19	
	坝址校核洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	57.23	
	厂址设计洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	63.81	
	厂址校核洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	76.57	
4、	泥沙			
	多年平均悬移质输沙量	×10 <sup>4</sup> t	1.61	
	多年平均推移质输沙量	×10 <sup>4</sup> t	0.09	
	多年平均泥沙量	×10 <sup>4</sup> t	1.7	
二、	特征水位			
1、	第一取水口拦河坝			
	正常挡水位	m	1582.0	
2、	第二取水口拦河坝			
	正常挡水位	m	1580.0	
3、	厂房			
	正常尾水位	m	1448.8	
三、	工程效益指标			

序号	名称	单位	数量	备注
1、	发电效益			
	装机容量	MW	2.4	
	保证流量 ( P=80 % )		2.7	
	保证出力 ( P=80 % )	KW	614	
	多年平均电量	万 KW.H	1257	
	年利用小时数	h	5028	
四、				
1、	工程永久占地	亩	1.8	
2、	工程临时占地	亩	2	
五、	主要建筑物及设备			
1、	挡水建筑物			
	形式			底格栏栅坝
	地基特征			砂砾石层
	地震基本烈度 / 高烈度	度	VIII/VII	
	第一取水口坝顶高程	m	1582	
	最大坝高	m	3.3	
	坝顶长度	m	12.5	
	消能方式			短护坦消能
	第二取水口坝顶高程	m	1579	
	最大坝高	m	4	
	坝顶长度	m	9.6	
	消能方式			短护坦消能
2、	引水建筑物			
1)	进水口			
	地基特征			砂砾石层
	第一取水口高程	m	1582	
	第二取水口高程	m	1579	
2)	引水隧洞、暗渠 地层			
	地层			
	设计输水流量	m <sup>3</sup> /s	2.7	
	长度	m	2450	
	断面尺寸	m <sup>2</sup>	1.1×1.6	直墙净空尺寸
	底坡		2/1000	
	正常水深	m	1.3	
3)	第一取水口沉砂池			
	型式			直线式
	沉砂池长度	m	21	
	沉砂池工作宽度	m	3	
	沉砂池工作水深	m	3.3	
	第二取水口沉砂池			
	型式			直线式
	沉砂池长度	m	22.8	
	沉砂池工作宽度	m	4	

序号	名称	单位	数量	备注
	沉砂池工作水深	m	3.5	
4)	前池			
	地基特征			基岩
	型式			封闭式
	前池尺寸	m	4×21	
	进水室闸孔尺寸	m	1.3 ×1.3	净空（宽×高）
	进水管中心高程	m	1571.35	
	前池正常水位	m	1574.40	
	前池最高水位	m	1574.60	
5)	压力管道			
	地基特征			基岩与崩坡积
	主管长度	m	187.3	
	主管内径	m	0.8	
	支管长度	m	22.4	
	支管内径	m	0.6	
6)	溢水道			
	长度	m	120	
	断面尺寸	m <sup>2</sup>	0.9×1.5	
3、	厂房			
	地基特征			密实砂卵石层
	主厂房尺寸	m <sup>2</sup>	22.86×10.32	
	水轮机安装高程	m	1450	
4、	开关站			
	地基特征			密实砂卵石层
	面积	m <sup>2</sup>	19.27×7.7	
5、	主要机电设备			
1)	水轮机			
	型号及台数	台	3	HL110-WJ-60A.
	额定出力	KW	800	
	额定流量	m <sup>3</sup> /s	0.83	
	额定转速	转 / 分钟	1000	
	额定水头	m	120	
2)	发电机			
	型号及台数	台	2	800-6/1180
	额定功率	KV	6.3	
	额定电压	MW	800	
	额定容量	KVA	1250	
6、	输电线路			
	电压	KV	35	
	回路数	回路	1	
	输电距离	Km/回	10	
六、	施工			
1、	主体工程量			

序号	名称	单位	数量	备注
	土石方开挖	万 m <sup>3</sup>	2.43	
	土石方回填	万 m <sup>3</sup>	0.44	
	浆砌石	万 m <sup>3</sup>	0.293	
七、	施工			
1、	砼	万 m <sup>3</sup>	0.439	
2、	钢筋制安	T	32	
3、	主要建筑材料			
	炸药	T	24	
	水泥	T	2200	
	河沙	m <sup>3</sup>	3500	
	碎石	m <sup>3</sup>	5268	
	木材	m <sup>3</sup>	18	
	压力钢管	T	45	

### 2.3.3 工程调度运行方式

华源水电站为引水式水电站，无调节性能，电站在首先下放 0.2m<sup>3</sup>/s 的生态流量后引水发电，坝前维持正常蓄水位运行；当坝址剩余来水量等于或小于设计最大引用流量 2.7m<sup>3</sup>/s 时，来水全部引用发电；当剩余来水量大于 2.7m<sup>3</sup>/s 时，电站只引 2.7m<sup>3</sup>/s 发电，多余水量下泄。

## 2.4 项目组成及原辅材料

华源水电站项目组成包括主体工程（首部枢纽、引水系统和厂区枢纽）、施工辅助工程及工程占地。工程项目组成见表 2-2。

华源水电站工程项目组成表

表 2-2

工程组成		时段	可能产生的环境影响
主体工程	首部枢纽 湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，由底格栅坝及左、右岸坝段组成，坝轴线长 18m。其中底格栅坝长 7m，左右岸岸头坝段长分别为 2.9m 和 3m，底格拦栅坝底宽 5m，高 3.3m，底高程 1579.10m，顶高程 1582.00m。坝内设宽 1.1m，高 1.0m 的引水廊道，廊道底高程 1581.00m。 岩栅子沟取水枢纽位于岩栅子沟沟口上游约 80m 处，由底格栅坝及左、右岸坝段组成，坝轴线长 12.4m。其中底格栅坝长 7m，左右岸坝段长分别为 0.8m 和 0.8m，底格拦栅坝底宽 5m，高 4m，底高程 1576.000m，顶高程 1580.00m。坝内设宽 1.1m，高 1.2m 的引水廊道，廊道底高程 1578.200m。	运行期	坝址至厂房区间河道减水，闸坝阻隔上下游鱼类通道，影响河道景观。



		工程组成	时段	可能产生的环境影响
	引水系统	引水隧洞全长2450m，断面为城门洞型式，底宽1.5m，高2.2m。压力前池露天布置，进口扩散段呈对称布置，扩散段长度为7.0m，宽度由1.1m渐变为4.0m，池身段为矩形箱式结构，池身长21m，宽4.0m，进水室宽度2.0m，长度3.5m，设置拦污栅、工作闸门各一道。通气孔为0.2m。压力钢管主管直径0.9m，长187.30m，连接管直径0.6m，1#分岔管长11.2m，2#分岔管长11.2m。		
	厂区枢纽	厂房尺寸22.86m×10.32m(长×宽)。进厂大门设于厂房下游侧，宽度3.6m，高度4.5m。厂房进水管中心高程1448.00m，厂房地面高程1450.00m，机组中心高程1451.00m。		
移民安置及专项设施	本工程不涉及耕地和搬迁安置人口，无生产安置和搬迁安置任务。		/	/
渣场	共设置两座渣场，均已做围挡设计		运行期	水土流失
环保工程	环保、水保设施	通过冲沙闸门限高的方式进行生态流量下泄，并安装监控设施（因区域未实现网络覆盖，监测影响本地储存备查）； 增殖放流大渡裸裂尻2000尾/年、齐口裂腹鱼，2000尾/年、重口裂腹鱼1000尾/年，暂定放流两年； 生活污水经旱厕收集后用于区域林灌。	运行期	尽可能保护生态环境、鱼类资源和水域环境
机油	10kg/a			危废

## 2.5 工程总体布置与主要建筑物

华源电站位于九龙县湾坝乡境内，为用引水式电站，开发任务主要为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水需求。工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成，其中首部枢纽包括湾坝河首部枢纽和岩棚子沟首部枢纽。

工程总体布置图见附图。

### 2.5.1 首部枢纽建筑物

#### 1 湾坝河首部枢纽

湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，由底格栅坝及左、右岸坝段组成，坝轴线长 18m。其中底格坝长 7m，左右岸岸头坝段长分别为 2.9m 和 3m，底格拦栅坝底宽 5m，高 3.3m，底高程 1579.10m，顶高程 1582.00m。坝内设宽 1.1m，高 1.0m 的引水廊道，廊道底高程 1581.00m。

沉沙池紧挨取水枢纽布置，为长方形结构，由进口扩散段、冲砂闸室和进水节制闸等构成。沉沙池进口扩散段长 3.4m 为空间渐变段，平面上由 1.0 渐变到 3m，设计底坡为  $I=0.25$ ，底板高程由 1581.000m 变至 1579.000m；池身段长 21m，宽 3m，设计底坡  $0=0.05$ ，底板高程由 1579.000m 渐变为 1578m。在沉沙池外侧设置溢流堰，设计最大溢流量  $3.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 2 岩棚子沟首部枢纽

岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，由底格栏栅坝及左、右岸坝段组成，坝轴线长 12.4m。其中底格坝长 7m，左右岸坝肩段长分别为 0.8m 和 0.8m，底格栏栅坝底宽 5m，高 3.3m，底高程 1576.000m，顶高程 1580.00m。坝内设宽 1.1m，高 1.2m 的引水廊道，廊道底高程 1578.200m。

沉沙池紧挨取水枢纽布置，为长方形结构，由进口扩散段、冲砂闸室和进水节制闸等构成。沉沙池进口扩散段长 3.4m 为空间渐变段，平面上由 1.0 渐变到 4m，设计底坡为  $I=0.25$ ，底板高程由 1578.400m 变至 1576.500m；池身段长 22.8m，宽 4m，设计底坡  $0=0.05$ ，底板高程由 1576.500m 渐变为 1576.000m。在沉沙池外侧设置溢流堰，设计最大溢流量  $3.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 3 生态流量下泄措施

目前，华源水电站主要通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在湾坝河坝址、岩棚子沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（湾坝河坝址冲砂闸门开度 1.5cm，岩棚子沟坝址冲砂闸门开度 2.5cm），以实现生态流量的下泄。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

取水工程平面布置见附图。

### 2.5.2 引水系统

引水建筑物由引水隧洞、压力前池、压力管道等水工建筑物组成。

#### 1 引水隧洞

引水隧洞全长 2450m，断面为城门洞型式，底宽 1.1m，高 1.6m。

## 2 压力前池

压力前池露天布置，进口扩散段呈对称布置，扩散段长度为 7.0m，宽度由 1.1m 渐变为 4.0m，池身段为矩形箱式结构，池身长 21m，宽 4.0m，进水室宽度 2.0m，长度 3.5m，设置拦污栅、工作闸门各一道。

在前池池身左侧设置溢流堰及冲砂管道，溢流堰顶高程为 1574.700m，溢流宽度为 5.0m，堰项溢流水深 0.2m。溢流面采用阶梯式。冲砂管采用直径为 0.4m，厚为 0.006m 钢管，配 400mm 闸阀。

## 3 压力管道

压力钢管主管直径 0.8m，长 187.30m，连接管直径 0.6m；1#分岔管长 11.2m，2#分岔管长 11.2m。压力管道沿山脊采用露天顺坡势布置，进水采用侧向联合式进水。

### 2.5.3 厂区建筑物

厂房尺寸 22.86m×10.32m(长×宽)。进厂大门设于厂房下游侧，宽度 3.6m，高度 4.5m。厂房进水管中心高程 1448.00m，厂房地面高程 1450.00m，机组中心高程 1451.00m。

防洪堤沿湾坝河右岸的洪迹线布置，防洪堤长度 80m。防洪堤采用 C15 埋石砼。顶宽 1.2m，底宽 2.5m 基础开挖至河床现基础下 2.5 米以上，基础采用 C20 砼沿管轴线断面防洪堤高出校核洪水位 1.0m。防洪堤顶坡设  $I=0.01$ 。

厂区枢纽平面布置见附图。

## 2.6 施工总布置

### 1、施工分区

根据工程施工期的回顾，工程施工期共布置首部枢纽、引水线路和厂区枢纽 3 个工区布置，目前已经拆除，恢复为原地貌。项目施工总布置见附图。

### 2、渣场布置

项目初步设计阶段，共设计 3 个渣场，各渣场特性详见下表。

渣场特性表

表 2-3

渣场名称	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	容积 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	弃渣来源
1#渣场		0.15	0.65	0.61	取水枢纽、隧洞部分弃渣
2#渣场		0.13	0.53	0.50	隧洞部分弃渣及压力前池弃渣
合计		0.28	1.18	1.11	

## 2.7 工程占地

本工程建设共占地面积为 4260m<sup>2</sup>(其中永久占地面积为 1653m<sup>2</sup>, 临时占地面积为 2607m<sup>2</sup>), 其中: 河滩地为 1960m<sup>2</sup>, 灌木林地 1123m<sup>2</sup>, 荒草坡 1177m<sup>2</sup>。

## 2.8 工程前期建设环境影响回顾性评价及存在的环境问题

### 2.8.1 工程前期建设情况

华源水电站于 2007 年 7 月开工建设, 2008 年建成(建成规模 1.6MW), 2011 年, 电站规模至 2.4MW, 目前, 工程已稳定运行多年。

电站采取无人值班少人值守模式运行, 电站共有值守人员 5 人, 厂房值班室设置有旱厕, 生活废水经旱厕收集后用于区域林灌, 不外排。生活垃圾经收集后定期送湾坝乡垃圾处理设施处理; 电站通过在湾坝河坝址、岩棚子沟坝址冲砂闸门下设置限位桩, 使闸门保持一定开度(湾坝河坝址冲砂闸门开度 1.5cm, 岩棚子沟坝址冲砂闸门开度 2.5cm), 以实现生态流量的下泄, 坝下未出现过断流现象; 电站运行以来未实施鱼类增殖放流、栖息地保护等鱼类保护措施; 施工临时占地大多已恢复原有植被, 基本落实了各项水土保持措施。



压力管道



湾坝河取水枢纽



岩棚子沟取水枢纽



厂房

## 2.8.2 前期工程中已采取的环保措施及投资

根据调查，针对前期工程产生的污染物已采取了相应的环保措施，主要有：

### 1、渣场及施工迹地恢复措施

华源水电站在建设过程当中基本落实水土保持“三同时”制度，积极开展水土流失防治工作，在工程建设扰动范围内采取场地平整、边坡防护、排水系统等工程措施及植树、种草等植物措施；弃渣场进行了挡墙防护，对施工临时占地采取了场地清理、迹地恢复等措施，根据现场调查，部分施工迹地植被恢复不理想，下阶段应进一步加强施工迹地植被恢复工作。



1#渣场



2#渣场



施工道路

## 2、水环境保护措施

①生产废水：设置沉淀池，施工废水经沉淀后返回加工系统，不外排。

②生活污水：生活污水经旱厕收集处理后就近用于林灌，不外排。

## 3、固废污染防治措施

①生活垃圾：设置垃圾桶收集，并依托邻近乡村处置。

②弃渣：按水保方案要求运至各渣场进行堆放，并做到先挡后堆，后期应加强对渣场的植被恢复。

## 4、生态流量下泄措施

按照“一站一策”的方案，华源水电站主要通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在湾坝河坝址、岩棚子沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（湾坝河坝址冲砂闸门开度 1.5cm，岩棚子沟坝址冲砂闸门开度 2.5cm），以实现生态流量的下泄。闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

## 5、前期环保投资

根据目前收集到的资料，项目环境保护前期已投资共计为 85.28 万元。

### 2.8.3 工程区存在的主要环境问题

由于华源水电站运行已久，经“一站一策”管理政策的整改实施，现阶段已基本完善了生态流量下泄措施，但是水生生态保护措施尚不够完善，根据现状调查，项目尚存在以下环境问题：



- 1、部分施工迹地地表裸露，未恢复原有植被；
- 2、根据类似工程环保措施分析，工程河段应实施鱼类增殖放流，但工程建成后至今，未采取此项措施；
- 3、目前，建设单位未设置危废暂存间，不符合环保要求。
- 4、未开展运行期的环境监测工作。
- 5、现阶段湾坝河坝址生态流量偏小，下阶段应加大下泄至  $2.09\text{m}^3/\text{s}$ 。



## 第三章 工程分析

### 3.1 与产业政策及相关流域规划的符合性

#### 3.1.1 与产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），“水力发电”属于“允许类”，本项目符合国家产业政策。

#### 3.1.2 与流域规划的符合性

岩棚子沟流域开发时间较早，流域未进行规划及规划环评。

松林河发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山，分东、西两源。东源湾坝河为松林河主源，共分两段进行开发：即猪鼻沟沟口以上河段猪鼻沟沟口以下河段两部分。根据《四川省松林河水电规划报告》、《四川省松林河水电规划环境影响报告书》及其批复文件，湾坝河猪鼻沟沟口~松林河汇口段自上而下规划有湾三电站（72MW）、湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW），目前，湾二电站（66MW）、湾一电站（69MW）已建成发电，湾三电站（72MW）正在建设过程中；根据《甘孜州九龙县湾坝河干流猪鼻沟口以上河段水电规划报告》、《甘孜州九龙县湾坝河干流猪鼻沟口以上河段水电规划环境影响报告书》及其批复文件，湾坝河干流猪鼻沟口以上河段采用两级开发方案，自上而下分别为大台子水电站（18MW）、二台子水电站（49MW），目前，二台子水电站（49MW）已建成发电，大台子水电站尚未建设。

根据 2002 年 3 月 21 日原四川省发展计划委员会等部门下达的（川计能源[2002]357 号文）“关于印发四川省松林河水电站规划报告审查意见的通知”（当时《环评法》尚未颁布，没有规划环评的要求），其中第六条第（四）点提出：“今后对已建电站的扩建和在流域内拟建其它水电站都应符合规划方案，对不符合规划方案的要报经本规划审批部门审查批准，不得随意改变规划；对已开展前期工作但不符合本规划的项目应妥善处理有关事宜”。

由于“川计能源[2002]357 号文”没有提出具体的禁止和限制条件，上述意见

可以理解为：今后在流域内拟建其它水电站不得影响和破坏目前已经批复的九个梯级电站的功能、规模、建设条件及开发任务等，如果取水枢纽建在已规划电站的减水河段内，必须在保证干流电站生态流量的前提下，余水才能用于发电。这也符合省农业农村厅（川农函[2020]310 号）中的要求：其中第三条第（二）款第 6 点提出：“建于电站减水河段上并利用上游电站生态流量发电的区间电站予以拆除”。

本项目位于湾二电站减水河段，发电尾水也汇入湾二电站减水河段，但不引用湾二电站生态流量，根据项目水生生态专题报告要求：项目湾坝河坝址处应下泄生态流量  $2.09\text{m}^3/\text{s}$ （包括上游湾二电站下泄生态流量  $2.01\text{m}^3/\text{s}$  及本项目下泄生态流量  $0.08\text{m}^3/\text{s}$ ），同时，安装流量在线监控设施，确保电站运行不引用上游湾二电站下泄的生态流量。

综上，再采取上述措施后，电站运行可确保不引用上游电站下泄的生态流量，也不会影响干流规划设施的正常运行。

### 3.1.3 与主体功能区划的符合性分析

#### （1）全国主体功能区划

为推进形成人口、经济和资源环境相协调的国土空间开发格局，加快转变经济发展方式，促进经济长期平稳较快发展和社会和谐稳定，实现全面建设小康社会目标和社会主义现代化建设长远目标，2010 年 12 月 21 日国务院印发了《全国主体功能区规划》的通知。

华源水电站所在九龙县，从全县的角度考虑属于限制开发区域中的国家重点生态功能区——川滇森林及生物多样性生态功能区，属于主体功能区规划中的生物多样性维护型区域。该类区域表现在濒危珍稀动植物分布较集中、具有典型代表性生态系统。区域的发展方向定位为：禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。根据主体功能区规划的要求，对重点生态功能区，要限制大规模高强度的工业化城镇化开发，但仍允许有一定程度的能源和矿产资源开发。

华源水电站属于水能资源开发，且前期已经获得相关主管部门的同意，并已建成发电，根据九龙县林业和草原局《关于请求核实九龙县华源水电站是否涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园的请示的复函》（九林草函[2020]88号）及九龙县自然资源局《关于核查九龙县华源水电站是否在九龙县生态红线范围内的复函》（九自然资函[2020]118号），本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护地等生态红线限定的开发区域。水电资源的合理开发利用，可为区域提供一定量的清洁能源，促进区域社会经济的发展，减轻区域的筏新烧炭的原始生活方式，有利于更好的保护区域的森林资源，以达到野生动植物资源的良性循环。

由此可见，本项目的建设与《全国主体功能区规划》的相关要求不矛盾。

## （2）四川省主体功能区规划

2013年4月，四川省人民政府以“川府发[2013]16号”文印发《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》。《四川省主体功能区规划》根据《国务院关于编制全国主体功能区规划的意见》（国发[2007]21号）、《全国主体功能区规划》编制。华源水电站所在的九龙县，从全县的角度考虑，属《四川省主体功能区规划》“限制开发区域”。该区域主体功能定位为四川重要的原始森林、野生珍稀物种栖息地与生物多样性保护的关键地区和生态屏障区域；重点保护原生森林、区域生态系统，加强造林绿化、野生动植物保护和自然保护区建设、小流域治理、矿山生态恢复等生态工程，提高水源涵养、水土保持和野生动植物保护等生态功能。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。

可适度开发以养殖业、经济林为主的生态农林牧业和农产品深加工业，合理开发旅游文化资源，发展生态旅游，点状开发天然气、水能、矿产资源。

从全县角度考虑，华源水电站属于小规模“点状”开发水能资源，加之本流域不属于自然保护区、风景名胜区、水源保护地等生态红线限定的开发区域，且工程已运行多年，电站建成运行后可为区域提供一定量的水电清洁能源，促进区域社会经济的发展，从而促进区域水土保持。

由此可见，华源水电站的建设与《四川省主体功能区规划》的相关要求基本相符。

### 3.1.4 与生态功能区划的符合性分析

#### (1) 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，该区域位于青藏高原东缘的西藏、云南、四川3省（自治区）交界的横断山脉分布区，行政区涉及四川省4个县、西藏自治区5个县和云南省17个县（市）。该区域的主要生态问题是：森林资源过度利用，原始森林面积锐减，次生低效林面积大，生物多样性受到不同程度的威胁，土壤侵蚀和地质灾害严重。

通过适度、合理开发水能资源，改变当地的能源结构，有助于促进当地居民减少对植被的开发，保护现有森林植被，并适当改善现有生活水平。根据本次环评期间开展的陆生生态专题调查及当地政府部门发文确认，华源水电站影响区不涉及自然保护区、风景名胜区、国家重点保护动植物等需重点保护的敏感对象，电站的实施将占用部分林地，施工结束后通过采取迹地恢复和绿化等生态措施及水土保持工程措施，不会对区域植被及水土流失产生明显影响。电站建成运行后，对带动区域经济增长将产生积极影响。华源水电站的建设与《全国生态功能区划》要求不冲突。

#### (2) 四川省生态功能区划

根据2006年5月实施的《四川省生态功能区划》，华源水电站所在区域属于“川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区”中的“III-2-3 大渡河中游土壤保持与生物多样性保护生态功能区”。该区域主要生态服务功能是：林牧业发展功能，水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。生态保护与发展方向有：保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保护和退耕还林成果。加强地质灾害的综合整治；防治水土流失。科学发展林牧业，发展绿色食品和有机食品，建立中药材原料基地。发展旅游等特色产业。禁止发展对生态环境和自然景观破坏严重的开发项目，禁止建设严重水污染型的工业企业。

华源水电站属于水能资源开发，不属于《四川省生态功能区划》在本区域禁止开发的项目，电站的建设不会对区域生态环境和自然景观造成严重破坏。电站建设及运行期产生的生产废水、生活污水均处理后综合利用，不外排，对区域水环境不会产生污染影响。且电站建成运行后，将对改善当地能源结构、发展清洁能源产生积极影响，同时建设水电也符合其生态保护与发展方向。因此，华源水电站的建设与《四川省生态功能区划》的相关要求不矛盾。

### 3.1.5 与相关小水电整改文件的符合性分析

1、根据“川水函[2020]546号附件1”的规定，本项目属2012年1月19日以前建设的项目，并有相关部门的核准文件，按“川发改能源[2015]340号文”第一条（二）（三）款完善相关手续。

2、按照“川发改能源[2015]340号文”第一条（二）（三）款的规定，在川办发[2012]3号文件发布前已核准，符合原审批程序的项目.....环评报告书由环境保护厅审查。

按照四川省环保厅“关于稳妥有序推进三州小水电遗留问题的函”川环函[2016]2200号的规定：责成三州人民政府依法依规组织开展对项目环评报告书的审查。

本项目符合上述规定。

3、根据甘孜州有关部门下发的“甘环函[2020]133号”、“甘环函[2020]137号”、“甘水函（2020）94号”等文件要求，本项目属于“整改类”。

4、根据四川省农业农村厅，川农函[2020]310号第三条第（二）点第6小点的规定：“建于电站减水河段上并利用上游电站生态流量发电的区间电站予以拆除”。本项目虽然在湾坝河上取水，但仅是部份取用湾坝河河段内的水，设计引用流量均是在考虑了上游闸坝至本项目坝址区间径流基础上分析论证而得到的，工程的运行以不减少“湾二电站”下泄的生态流量、不影响减水河段的区间汇流过程为前提条件，发电尾水最终排至“湾二电站”减水河段内。

由此可见，本项目的运行方式不影响“湾二电站”的生态流量下泄要求，是在

保证“湾二电站”生态流量的前提下余水用于发电，与“川农函[2020]310号”文要求不矛盾。

综上所述，本项目符合上述规定，满足长江经济带相关小水电整改文件的要求。

### **3.1.6 “三线一单”符合性分析**

#### **1、生态红线**

四川省人民政府办公厅于2018年7月印发了《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号）。

《四川省生态保护红线方案》的总体目标：通过将四川省具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域划定为生态保护红线，形成符合四川省情的生态空间保护格局，确保生态功能重要区域、生态环境敏感脆弱区域得到有效保护，水源涵养、生物多样性维护、水土保持等生态功能得到切实增强，优质、高效生态产品的供给能力得到大幅提高，国土空间开发布局得到全面优化，主体功能区制度得到严格落实。

根据九龙县林业和草原局出具的证明（详见附件），本项目建设区不在四川省生态红线范围内。项目与《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24号）中的有关要求不矛盾。

#### **2、资源利用上线**

水电站是利用河水进行发电，发电尾水汇入下游河道，电站的运行并未减少水资源量，项目的运行满足水资源利用上线要求。

#### **3、环境质量底线**

##### **（1）环境空气质量底线**

本项目位于甘孜州九龙县，根据《2019年四川省生态环境状况公报》，项目区属于大气达标区域。本项目运营期无大气污染物排放，对周围大气环境的影响较小。

##### **2）地表水环境质量底线**



本项目所在区域地表水体各项指标均可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准要求，且项目建成后，废水不外排，不会对区域地表水环境造成不利影响。

### 3) 声环境质量底线

本项目所在区域为2类声环境功能区，根据环境噪声现状监测结果，项目边界噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，因河道比降较大，流水声音响亮，导致区域声环境超标。总体而言，本项目运行未会改变项目所在区域的声环境功能，因此项目建设声环境质量是符合要求的。

### 4) 小结

综上所述，本项目排污贡献小，不会影响环境质量改善目标实现，本项目建设符合环境质量底线要求。

## 4、环境准入负面清单

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）可知，本项目属于“4413 水力发电”，由《产业结构调整指导目录（2019年本）》可知，本项目属于允许类。据查《九龙县产业准入负面清单》（试行），本工程不属于清单内的禁止类、限制类、淘汰类。本工程不在当地“环境准入负面清单”内。

## 3.2 环境影响及污染源强分析

鉴于本项目已稳定运行多年，本次评价识别的环境影响及污染源强仅考虑工程运行期。

### 1 电站生产工艺

本工程是利用天然落差，将水能资源采用水轮机带动发电机转化为电能，属可再生的清洁能源，电站运行不会改变水体的物理、化学性质，无污染物排放。

### 2 水文情势变化

工程运行将对坝上及下游河道水文情势造成一定影响。

各取水口均采用底格栏栅坝，坝上几乎不形成回水，河道形态与天然状态改

变不大，对坝址上游水文情势影响小。

电站建成运行后，工程涉及河段形成长约 2.48km 的减水河段（分别为湾坝河 2.4km，岩棚子沟 0.08km），改变天然河道的水文情势，对河道景观、水生生物生长、繁殖有一定的负面影响。

### 3 水污染源

华源水电站定员编制为 16 人，常年在厂房值守人员大约为 5 人，生活污水排放量以 100L/工日计，污水最大产生量为 0.5m<sup>3</sup>/d。

### 4 固废污染源

项目运营期固废主要为职工生活垃圾和机修废油，生活垃圾产生量约为 3.3t/a，经收集后定期送湾坝乡处理。

机组检修过程中有一定的废机油、含油棉纱产生，产生量约为 5kg/a，为危废，经收集后定期送资质单位处置。目前，建设单位已与相关危废处理资质单位签订危废协议，详见附件。目前，项目厂区内未设置专门的危废暂存间，环评要求，建设单位应设置专门的危废暂存间用以收集、暂存危险废物，危废暂存间地面应做重点防渗处理，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）对地下水分区防控措施，重点防渗区技术要求：等效粘土防渗层 Mb ≥ 6m，K ≤ 1 × 10<sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB18598 执行。建议：原始地层或填挖方地坪+土工布+2mm 厚 HDPE 膜（K ≤ 10<sup>-12</sup> cm/s）+土工布+20~65cm 砂砾层铺砌基层+12cm P8 防渗混凝土。

### 5 噪声污染源

项目运行期噪声主要为发电机组噪声，噪声源强 > 90dB（A），通过基础减震、厂房隔声等措施进行降噪。

## 3.3 装机规模变化环境合理性分析

2006 年 12 月，九龙县发展计划经济贸易局以“九计经[2006]248 号”文对项目初步设计报告进行了批复。根据项目初设报告及其批复文件，华源水电站湾

坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，右岸引水至白水河汇口上游约 300m 处、湾坝河右岸阶地建厂发电，电站批复装机规模  $2 \times 800\text{kW}$ ，设计引用流量  $0.64\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 120m。后续工作中，随着工程河段水文数据的更新，工程坝址处多年平均流量得到更正（较初设阶段增大），存在扩容的可能，为此，2010 年 11 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]410 号”文同意华源电站进行装机扩容，扩容后总装机 2.4MW（ $3 \times 0.8\text{MW}$ ），扩容后，工程取水、引水及厂房等主体工程不变。扩容工程于 2011 年开工建设，同年建成发电。

1) 随着装机容量的增大，华源电站的年发电量随之增大，从合理利用水力资源的角度看，适当增加华源电站装机容量是适宜的。同时考虑到本电站规模小，无调节能力，增加装机容量主要获得汛期电能，增加的汛期电量电力系统吸收有限，装机容量也不宜过大。

2) 从经济指标看，随着装机容量增大，工程量和投资均相应增大，单位电能投资基本接近。从方案间差值指标看，由于年发电量增值逐渐减小，装机容量从 1.6MW 增加到 2.4MW 的补充单位电能直接投资低于基本方案的单位电能直接投资。说明装机容量由 1.6MW 增至 2.4MW 是经济的，再增大装机容量的经济性较差。

综上所述，从华源电站动能经济指标等因素综合分析，装机容量至 2.4MW 是可行的。

3) 根据现场踏勘及相关资料分析，华源电站装机规模的变化（从 1.6MW 增加至 2.4MW，仅增加 0.8MW）不存在明显的环境制约因素，采取工程措施后，运行期电站湾坝河坝址下泄生态流量  $2.09\text{m}^3/\text{s}$ （包含上游湾二电站生态流量  $2.01\text{m}^3/\text{s}$ ），电站运行不会影响湾二电站的生态流量下泄。从环境影响角度分析，不同装机规模的变化对环境的影响大致相当，故综合考虑区域建设条件及经济技术指标，华源电站 2.4MW 的装机规模从环境影响的角度考虑是合适的。



## 第四章 工程地区环境现状

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 地形地貌

工程地处川西高原东部边缘，总的地势西北高东南低，区内山势巍峨，河谷深切，山岭海拔高程一般 2800~3500m，属中、高山区。

湾坝河流域呈西北至东南走向，河道全长 71.3 千米，控制流域面积 1453.2 平方千米。湾坝河流域内支流较发育，有白水河、岩棚子沟、万家沟、足挖沟、猪鼻沟、磨房沟等。

岩棚子沟为湾坝河右岸一级支流，发源于海拔 3600 米的观音山和 5300 米的令牌山，流域上游支流较多，下游河道则比较单一，利于水电开发，岩棚子沟流域面积 18.95 平方千米，河道长 8.4 千米。河道平均比降 23.2%，坝址控制流域 16.51 平方千米。域内植被良好，自然环境基本未受人类活动的影响。

#### 4.1.2 水文地质

##### 4.1.2.1 区域地质及地震

工程地处鲜水河、安宁河地震带与理塘—德巫地震带之间，而紧靠边鲜水河、安宁河一侧，故工厂区地震主要受鲜水河、安宁河地震带控制。根据地震危险性分析，结合国家地震局 2001 年版 1:400 万《中国地震动峰值加速区划图》（GB18300—2001），确定本工程场地坝址和厂区 50 年超越概率尾 10% 时的地震动峰值加速度为 0.24g，相应地震烈度为Ⅷ度。故本区属区域稳定性较差的地区。

##### 4.1.2.2 取水口地质条件

华源电站取水口处河谷呈“V”字型，河床自然比降  $Q=0.012$ ，河床宽 20 米左右。河床右岸出露岩石为灰岩，岩石陡立；河床中有大孤石存在，河床覆盖层厚度在 5~10 米之间；河床左岸为一斜坡，陡度在 25—35 度之间，坡上横穿湾坝公路。主要为第四系松散坡积物，堆积厚度在 100 米以上（坡脚）。

第一取水口（湾坝河）：为结构致密的砂砾石层，此处建坝具有河段较窄，便

于布置取水工程，公路距河床仅有 10 多米高。同时河床右岸出露岩石和河床中的大孤石都可利用，能节省投资。缺点：此处河床较缓，泥沙含量较大；同时河床覆盖层厚，但此段河床宽畅便于布置取水口、沉沙池等建筑物。

第二取水口（岩棚子沟）：为结构致密的砂砾石堆积层，河床覆盖层厚度在 3 米左右，坝基础开挖深度浅。河面窄适于建筑坝。缺点：河床陡对建筑物稳定性要求较高。

#### 4.1.2.3 引水隧洞、暗渠工程地质条件

隧洞沿线山高坡陡，自然坡高多在 45 度以下，接近压力前池段较缓，多为 30 度左右，大部分地段为基岩裸露，中、下部分有部分地段为第四系松散坡积层，厚度在 50-100m 之内。沿途植被极差，土层裸露，分布有 1 条季节性崩塌溜槽。

隧洞沿途地质构造无大的断裂存在，局部有数条小规模裂隙存在，裂隙发育以上层面为主。

隧洞前段上覆岩体厚度 200—600m 之间，岩性多泥盆系灰岩，本段发育湾坝断裂产状与岩层走向基本一致，破碎带及影响带总宽 135m，围岩等级Ⅲ类，成洞条件一般都容易成型。隧洞中段及后段岩体厚度在 150-400m 之间。该段岩性也为泥盆系灰岩。该段多项式处于微风化灰岩中，岩体较完整，围岩以Ⅱ类为主，具有较好的成洞条件。

#### 4.1.2.4 厂区工程地质条件

##### 1) 压力前池工程地质条件

压力前池位于湾坝河右岸，地面坡度在 30 度左右。多数部分以灰岩出露为主，坡积物为第四系松散堆积层为主，坡积物结构密实，粘结力较好。厚度在 5-10m 左右。因此压力前池适宜平台开挖后再开挖池身。做成封闭式前池较安全。

##### 2) 压力管道工程地质条件

管道段坡度较陡，在 25-45 度之间，坡面较宽，植被较好，坡积较好，坡积物较厚，在 20m 以上。上段在 25 度左右，管道中段在 40 度左右，压力管道下半段坡度在 45 度左右。所以管道下段应避免大方量开挖。

### 3) 厂区工程地质条件

厂区位于湾坝河右岸一级阶地上，地势开阔，坡积物多由花岗石、块碎石夹少量砂、泥沉积而成。结构密实，粘结力较好、渗透性好。厚度在 8 米左右。因坡积物厚，厂房在施工时将坡积物挖出一定深度后将厂区建筑物放在上面。

### 4.1.3 气象特征

该流域属川西高原气候区，受高空西风和西南季风的影响，干湿季节分明。由于地处川藏高原南缘，地形复杂、高差悬殊，呈高山寒带、山地寒温带、山地凉温带、山地暖温带、河谷亚热带等气候类型，九龙县年降雨日数最长达 191 天，最长连续雨日达 48 天，多年平均气温 8.8℃，极端最高气温 31.7℃，极端最低气温-15.6℃。多年平均降水量 906mm，多年平均降水日数 165d，多年平均蒸发量 1777.8mm，多年平均风速 2.7m/s，最大风速 20.7m/s（相应风向为 SE）。多年平均相对湿度 61%，多年平均日照时数 1981h，多年平均霜日数 76d，多年平均降雪日数 35.8d，多年平均冰雹日数 3.1d，多年平均积雪深度 10cm。

九龙县气象站气象特征值统计情况如下：

九龙县气象站气象特征值统计表

表 4-1

项目		年月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
气温 (℃)	平均气温	0.9	3.3	6.4	9.3	12.7	14.2	15.2	14.6	13.0	9.6	4.7	1.20	8.8
	极端最高	20.7	25.3	26.0	27.2	30.1	31.7	30.2	27.7	27.3	25.0	22.6	19.7	31.7
	极端最低	-15.6	-13.1	-9.7	-7.5	-2.0	0	3.5	2.5	-1.0	-4.8	-11.3	-14.4	-15.6
降水 (mm)	多年平均	1.6	3.5	12.5	44.9	91.9	194.2	185.7	135.9	161.2	63.2	9.0	2.4	906.0
	一日最大	7.7	7.1	21.7	37.4	43.6	51.2	53.0	39.4	54.0	32.8	18.7	4.9	54.0
	降水日数	1.9	3.4	7.7	14.1	17.8	24.6	26.0	24.6	23.7	13.7	5.4	2.2	165.1
相对湿度 (%)	多年平均	41	41	43	54	62	74	78	77	79	72	60	49	61
	历年最小	0	0	0	0	0	6	15	16	16	4	0	0	0
蒸发 (mm)	多年平均	113.2	133.7	189.5	202.2	212.2	159.3	152.5	151.9	120.9	125.5	113.8	102.9	1777.8
风速 (m/s)	最大	17.7	18.0	18.3	18.3	18.0	20.7	18.0	16.0	16.0	16.0	20.0	15.0	20.7
	多年平均	2.8	3.0	3.2	3.1	3.0	2.6	2.3	2.3	2.1	2.3	2.6	2.7	2.7
降雪日数	多年平均	5.4	8.8	7.2	2.8	0.6	0.1	0	0	0.1	1.1	5.1	4.6	35.8
霜日数	多年平均	15.3	7.3	6.3	2.8	0.4	0	0	0	0	5.0	17.8	21.1	76.0
积雪深度 (cm)	多年平均	7	9	10	10	5	0	0	0	0	4	7	10	10

## 4.1.4 水文

### 1、径流

岩棚子沟流域径流主要来源于大气降水，其次为高山融雪水，地下水和岩溶水补偿。域内森林覆盖率较高，径流续调能力强，表现为径流丰沛，枯季径流稳定，径流年内变化和区域分布同降雨基本一致，径流在年内表现分配不均，丰水期（5月—10月）多年平均水量占全年的78.4%；径流在年际表现变化稳定。经过统计计算后的的径流成果见下表。

华源电站坝址、厂址各时段径流计算成果表

表 4-2

断面	时段	均值	各频率设计值 $X_p$ ( $m^3/s$ )		
			p=10%	p=50%	p=90%
坝址	年径流 5~4 月	0.62	0.73	0.61	0.52
	枯水期 12~4 月	0.26	0.30	0.25	0.21
厂址	年径流 5~4 月	23.2	27.4	23.1	19.3
	枯水期 12~4 月	9.52	11.2	9.48	7.94

### 2、洪水

本工程为山区小（2）型工程，根据水利水电工程等级的划分标准及洪水划分标准（SC252-2000）规范。该工程为 V 等第 5 级。坝址处设计洪水位五十年（3.33%）一遇，校核洪水二百年（0.5%）一遇，厂址处设计洪水为二十年（5%）一遇，校核洪水五十年（2%）一遇。湾坝河流域洪水由暴雨形成，洪水出现时间同暴雨相应，最大洪水流量多在 6~9 月，以 7、8 月出现频率最高洪水涨落较缓，涨率和变幅不大，年水位变幅均在 2 米内，洪水历时一般为 2—3 天一次，洪水的洪量主要集中在 1 天。

本电站洪水设计要考虑厂址洪水，所在的区域位置内由玉龙电站现已建成发电，该电站坝址在华源电站厂址上游 3600 米处，厂址在玉龙电站厂址的围墙外边，距离玉龙电站 GIS 楼 160m 左右。洪水设计采用面积修正方法设计，华源电站洪水设计成果见下表。



华源电站厂址设计洪水成果表

表 4-3

设计断面	项目	0.5%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%	50%
厂址	Q 设	385	345	305	277	254	214	175	124
	Q 核			305					

### 3、泥沙

电站坝址处控制流域面积 16.51km<sup>2</sup>，多年平均输沙模数 980t/km<sup>2</sup>，河流含沙量 0831km/m<sup>2</sup>，多年平均悬移质输沙量 1.61 万 t，多年平均推移质输沙量为 0.09 万 t。

#### 4.1.5 土壤

##### 1、区域土壤分布

九龙县属四川省西部盆地湿润森林土壤地带，土壤区域和垂直带谱出现明显差异，在东南太平洋湿润气候条件和常绿阔叶林或次生松杉林影响下，形成了一系列反应湿润生物气候特征的森林土壤组合。该县地带性土壤为黄壤，除少数母质呈酸性外，其余皆呈中性和微碱性，并含有较多的岩基物质和矿物养分。主要的土壤有以下几种：

**冲积土：**分布两岸阶地，土层厚度 20~130cm，碳酸盐反应强，保水保肥能力差，综合能力低，但通水透气性好，宜种植桉木、枫杨、苦楝及经济作物（如花椒、苹果等）。

**黄壤：**分布于海拔 1000~2000（2100）m，发育于沉积、冰积母质。土壤养料缺乏，综合肥力低。适生马尾松、麻栎、枫香等。

**紫色土：**广泛分布于海拔 1600m 左右，常与黄壤、山地黄壤，山地黄棕壤等呈复区分布，由于岩性的差异，有中性紫色土、酸性紫色土和碱性紫色土之分。此外，在海拔 2900~3500m 左右为山地灰化土带，3500m 以上是毡土带，高黑毡土带、草毡土带和高山寒漠土带。

##### 2、工程区土壤类型

工程区所在湾坝乡属九龙县的山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤，与紫色丘

陵土区犬牙交错分布。土壤母质为第四系老冲积—雅安水积物，上部为冰水沉积，以粘土为主，橙黄色，富含铁、锰质胶膜及结核。下部由粘土与砾石组成泥砾层，排列紊乱，无层次，因地形部位、水、热条件差异，发育成不同的土壤类型，与地形成垂直分布。河流两岸土壤质地多为中壤至重壤。土壤的 pH 值多偏酸性，有机质、全氮、全磷、碱解氮含量较高，潜在养分不低，速效钾、速效磷缺乏。

#### 4.1.6 水土流失

##### 1、区域水土流失现状

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96）中土壤侵蚀类型区划原则，九龙县地处以水力侵蚀为主的西南土石山区。结合对九龙县水土流失现状遥感资料的分析，该区域水土流失侵蚀营力以降水为主，水土流失类型主要表现为水力侵蚀。

根据全县地形地貌、土壤分布和人为活动特点，区域内水土流失形式主要表现为面蚀、沟蚀、而且随着海拔降低，人口分布密集，人为活动频繁，侵蚀强度逐步增加。

九龙县全县幅员面积 6766km<sup>2</sup>，全县水土流失面积 4331.12km<sup>2</sup>，占幅员面积的 64.01%，其中轻度水土流失面积 2018.4km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 46.58%，中度流失面积 1847.2km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 42.65%，强度以上侵蚀面积 465.52km<sup>2</sup>，占流失面积的 10.75%。区域水土流失现状见下表。

九龙县水土流失现状表

表 4-4

代码	侵蚀强度	侵蚀面积 (Km <sup>2</sup> )	占流失面积的%
12	轻度侵蚀	2018.40	46.58
13	中度侵蚀	1847.2	42.65
14	强度以上侵蚀	465.52	10.75
合 计		4331.12	100

##### 2、工程区水土流失现状

九龙县华源电站工程区属高中山峡谷区，自然坡度多为 45°~60°，谷坡基岩裸露，山体雄厚，受降雨和植被覆盖度得影响，水土流失强度随着两岸山体海拔

增高而减轻，河谷区受自然和人为的双重影响，地带性分布特征不明显。

根据实地调查结果，确定本工程各建设区土壤侵蚀强度背景值，计算华源电站工程扰动范围内水土流失平均侵蚀模数尾  $2333.687\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，年平均流失量尾  $21.8833\text{t}/\text{a}$ ，详见下表。

华源电站工程区水土流失现状分析表

表 4-5

水土流失分区	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	坡度 (°)	林草覆盖率	流失强度	流失模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年平均流失量 (t/a)
主体工程区	林地	0.0223	5~35	30~60%	轻度	1500	0.3345
	未利用地	0.484			中度	2400	11.616
	河滩地	0.132	5~25		中度	2600	3.432
	小计	0.6383				2409.917	15.3825
渣料场占地	林地	0.09	5~25	30~60%	轻度	1500	1.35
	未利用地	0.08			中度	2400	1.92
	河滩地	0.064			中度	2600	1.664
	小计	0.234				2180.547	4.934
施工临时设施占地	未利用地	0.0607	5~25		中度	2400	1.4568
	小计	0.0607			中度	2400	1.4568
合计		0.933				2333.687	21.7733

## 4.2 生物多样性

### 4.2.1 陆生生物

工程河段为湾坝河支流，湾坝河及其相关支流曾经开展过多次陆生生态调查，本项目目前已经建成并运行发电，根据水电工程的特点，运行期对陆生生态环境没有直接的影响，本次环评邀请有关生态专家对主要工程区域的陆生生态现状做了复核。

#### 1、植物多样性

经过野外调查，结合标本鉴定和历史资料的查阅，电站工程及影响区内共有维管植物 62 科 149 属 164 种。其中蕨类植物有 7 科 10 属共 13 种，裸子植物有 3 科 5 属 7 种，分布 1 属 2 种的有 2 科，即为杉科(Taxodiaceae)、柏科(Cupressaceae)，分布 3 属 3 种的有 1 科，即为松科 (Pinaceae)。被子植物有 52 科 134 属 144 种，物种比较多的是豆科 (Leguminosae) 多达 7 属，其次是唇形科 (Labiatae)、菊科

(Compositae)、蔷薇科 (Rosaceae) 等。

主要乔木物种为：滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、黑壳楠 (*Lindera megaphylla*)、干香柏 (*Cupressus duclouxiana*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*)、桤木 (*Alnus cremastogyne*)、白桦 (*Betula platyphylla*)、青榨槭 (*Acer davidii*)、变叶海棠 (*Malus toringoides*)，以及其它各种栎类 (*Quercus spp.*)。

主要灌木物种有：披针叶胡颓子 (*Elaeagnus lanceolata*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、木半夏 (*Elaeagnus multiflora*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、桦叶荚蒾 (*Viburnum betulifolium*)、栽秧泡 (*Hypericum bearii*)、山野核桃 (*Juglans cathayensis*)、细瘦悬钩子 (*Rubus macilentus*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、椴木 (*Aralia chinensis*)、青荚叶 (*Helwingia japonica*)、葛藤 (*Pueraria lobata*)、毛金竹 (*Phyllostachys nigra*)、细枝绣线菊 (*Spiraea myrtilloides*)、箭竹 (*Fargesia spathacea*)、扁刺蔷薇 (*Rosa sweginzowii*)、五裂茶藨子 (*Ribes meyeri*) 等。

常见草本植物种类有：茅叶荇草 (*Arthraxon prionodes*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、千里光 (*Senecio scandens*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、柳叶菜 (*Epilobium hirsutum*)、地耳草 (*Hypericum japonicum*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、马兰 (*Kalimeris indicus*)、天门冬 (*Asparagus cochinchinensis*)、糙野青茅 (*Deyeuxia scabrescens*)、须芒草 (*Andropogon yunnanensis*)、白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、黄背草 (*Themeda japonica*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、大丁草 (*Leibnitzia anandria*)、灰叶堇菜 (*Viola delavayi*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、角蒿 (*Incarvillea sinensis*)、头花蓼 (*Polygonum capitatum*)、滇黄精 (*Polygonatum kingianum*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、中华槲蕨 (*Drynaria sinica*)、川滇蹄盖蕨 (*Athyrium mackinnoni*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var.

*lasiusculum*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*), 以及拉拉藤(*Galium aparine*)、曼陀罗(*Datura stramonium*) 等层外藤本植物。

## 2、重点保护野生植物和名木古树

### (1) 国家重点保护植物种类及分布

根据野外调查和现有国家级保护和珍稀濒危植物资料查证, 对照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日《国家重点保护野生植物名录(第一批)》中所列物种, 电站项目涉及河段(海拔 1700 ~ 2200 m) 及其输水线路两侧 300 范围内没有发现国家重点保护野生植物。

### (2) 古树名木

调查发现, 评价区域范围内没有发现古树名木分布。

### (3) 野生资源植物

常见观赏植物有: 槭属(*Acer spp.*)、海棠属(*Begonia spp.*)、百合属(*Lilium spp.*)、鸢尾属(*Iris spp.*)、滇北球花报春(*Primula denticulata*)、凤尾蕨(*Pteris cretica*) 等。

药用植物有: 接骨草(*Sambucus chinensis*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)、车前(*Plantago asiatica*)、盐肤木(*Rhus chinensis*) 等。

食用植物有: 细瘦悬钩子(*Rubus macilentus*)、川莓(*Rubus setchuenensis*)、东方草莓(*Fragaria orientalis*)、悬钩子属(*Rubus*)、山野核桃(*Juglans cathayensis*)、蕨菜(*Pteridium aquilinum*)、卵叶韭(*Allium ovalifolium*)、猕猴桃属(*Actinidia*) 等。

## 3、植被类型及其分布

工程区涉及的植被类型属川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带, 川西南河谷山原植被地区, 大渡河下游高山峡谷植被小区。根据查阅资料和调查, 松林河立于的原生植被保存较少, 多为次生植被类型。流域的森林覆盖率约60%。由于气候、森林土壤具有显著的垂直带谱特征, 导致森林植被类型的分布也具有相应的垂直地带特征。其中, 在海拔1500m以下的低山河谷区植被以人工栽培为主, 主要有泡

桐、按树、柑橘和油桐等；在海拔1500m-1700m之间，主要分布旱生河谷灌丛，以及云南松、栎类为主的次生针叶林或针阔混交林；在海拔1700-2300m之间，主要分布山地针阔混交林。在海拔2300--3000m之间为亚高山针叶林，乔木以铁杉、冷杉云杉等优势树种为主。在海拔3000-3500m之间为高山灌丛草甸，灌木以杜鹃、箭竹为主。

项目所在的海拔段位在评价河段的海拔段位大约在1700~2200 m，属于山地针阔混交林植被带。主要植被类型如下：

### 1) 滇青冈—槲栎林群落 (Form *Cyclobalanopsis glaucoides* - *Quercus aliena*)

滇青冈—槲栎林群落主要分布于评价区段山坡中上部，海拔段位大致1800~2200m。群落呈块状，多为其他原生森林类型破坏后产生的，具有一定次生性质。林分郁闭度0.8-0.9，平均高度约8-10m，林相不整齐，外貌呈绿色。群落分层不明显，以滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*) 为建群种，还有其它较多的乔木树种，常见的有青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、黑壳楠 (*Lindera megaphylla*)、漆树 (*Toxicodendron vernicifluum*)、铁杉 (*Tsuga chinensis*)、干香柏 (*Cupressus duclouxiana*)。灌木层盖度约40-60%，常见的种类有葛藤 (*Pueraria lobata*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、苦木 (*Picrasma quassioides*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。草本层盖度约40%，常见种类有：单芽狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*)、蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、千里光 (*Senecio scandens*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、曼陀罗 (*Datura stramonium*) 等。

### 2) 水冬瓜—云南松人工林群落 (Form *Alnus cremastogyne* - *Pinus yunnanensis*)

水冬瓜—云南松人工林群落主要成片分布在沟谷和开阔的阳坡地段，以人工栽种为主。该植被类型是松林河的主要人工林类型，适宜的海拔范围比较广，从海拔1600 m的河谷下段，一直到2200m以上均可分布。由于是人工栽植的植被类型，其林冠整齐，郁闭度在0.5~0.8之间，以水冬瓜 (桤木, *Alnus cremastogyne*)

为建群种，亚优势种为云南松 (*Pinus yunnanensis*)。主林层高度 12~18m，平均胸径 16-18cm。呈不连续分布，群落外貌绿色，显得较为苍老、稀疏和凌乱，结构简单，分层明显。伴生有丛状分布的干香柏 (*Cupressus duclouxiana*) 等针叶树种；部分地块的常有槲栎 (*Quercus aliena*)、各种栎类 (*Quercus spp.*) 和青冈 (*Cyclobalanopsis spp.*) 等阔叶树混生。灌木层通常不发达，盖度 40~60%。在林缘和林窗附近灌木较丰富，主要为悬钩子 (*Rubus corchorifolius*)、蔷薇 (*Rosa multiflora*)、槲木 (*Aralia chinensis*)、角翅卫矛 (*Euonymus cornutus*)、忍冬 (*Lonicera japonica*)、溲疏 (*Deutzia setchuenensis*)、茶藨子 (*Ribes rosthornii*)、花楸 (*Sorbus pohuashanensis*) 等。林下草本植物较丰富，总盖度 35%~50%左右，多为耐阴物种，分布稀疏且矮小，常成单丛散生在林窗透光处，以禾本科和蕨类植物为主。能形成一定盖度的种类常见有川滇蹄盖蕨 (*Athyrium mackinnoni*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. lasiusculum*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、糙野青茅 (*Deyeuxia scabrescens*)、须芒草 (*Andropogon yunnanensis*)、灰叶堇菜 (*Viola delavayi*)、川滇变豆菜 (*Sanicula astantifolia*)、白茅 (*Imperata cylindrica var. major*)、硬秆子草 (*Capillipedium assimile*)、茅叶荩草 (*Arthraxon prionodes*) 等。

### 3) 毛金竹群落 (Form. *Phyllostachys nigra var. Henonis*)

毛金竹林主要分布在沟谷两侧的山脚、山腰及房屋周围。分布海拔一般在 2000m 以下，群落盖度较小，约为 30~40%，林冠整齐，呈亮绿色。毛金竹林以毛金竹 (*Phyllostachys nigra*) 为建群种。灌木层盖度小，约为 10-20%，常见种类有山苍子 (*Litsea cubeba*)、三叶木通 (*Akebia trifoliata*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、竹叶花椒 (*Zanthoxylum armatum*) 等。草本植物盖度约为 20%左右，常见种类有蜈蚣草 (*Pteris vittata*)、凤尾蕨 (*Pteris cretica*)、马兰 (*Kalimeris indicus*)、天门冬 (*Asparagus cochinchinensis*)、紫苏 (*Perilla frutescens*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、角蒿 (*Incarvillea sinensis*) 等。

### 4) 悬钩子-火棘山地灌丛群落 (Form. *Rubus macilentus- Pyracantha fortuneana*)

该植被类型主要分布于沟谷两侧山坡的中下部，多见于海拔 1700-2200 m 之

间的山坡或沟谷两岸附近。属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，是评价区内的主要灌丛植被类型，喜欢在偏湿润的环境生长。群落一般比较稳定，种类组成较复杂，为次生性植被类型，林分高大约 2-3 m，群落盖度 55-75%，外貌呈灰绿色。以悬钩子属 (*Rubus L.*) 植物为主，占绝对优势，种类有刺悬钩子 (*Rubus pungens*)、栽秧泡 (*Rubus ellipticus*)、细瘦悬钩子 (*Rubus macilentus*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*) 等。伴生的其它灌木物种包括火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、铁籽 (*Myrsine africana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、小漆树 (*Toxicodendron delavayi*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、鸡骨柴 (*Elsholtzia fruticosa*)、香茶菜 (*Isodon spp.*) 等；个别地块伴生有绢毛蔷薇 (*R. sericea*)、卵果蔷薇 (*R. helenae*)、滇榛 (*Corylus yunnandnsis*)、灰毛蕨 (*Caryopteris forrestii*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、铁扫帚 (*Indigofera bungeana*) 等。

常见草本植物种类黄背草 (*Themeda japonica*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、头花蓼 (*Polygonum capitatum*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、滇黄精 (*Polygonatum kingianum*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*) 等，以及凤尾蕨 (*Pteris cretica*) 等蕨类植物。草本植物生长茂盛，盖度可达 30-60%，草本层高度约 20-30cm。

以悬钩子和火棘为优势种的山地灌丛，既是松林和流域常见的地带性次生灌丛类型，也是水电站建设等施工迹地自然恢复的先锋植物群落类型，在采取一定的人工抚育措施后可能恢复为森林植被类型。

## 5) 禾草杂类草湿性草地

该植被类型在评价区内主要分布在闸坝上游的两河口附近的河谷阶地、土壤贫瘠的山坡，多见河谷相对宽阔的河岸两岸，以及道路两旁等；在评价区内各种林地的空隙地段也分布有块状草地。

该群落结构简单，种类单纯，分层明显，是评价区内主要的草丛植被类型。



灌木物种有多种柳 (*Salix* spp)、铁籽 (*Myrsine africana*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等, 呈现丛状分布, 灌木盖度 5-10%。

草本植物的优势种为: 黄茅 (*Heteropogon contortus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、早熟禾 (*Poa* spp)、羊茅 (*Festuca ovina*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、云雾苔草 (*Carex nubigena*)、苔草 (*Carex* spp.) 等, 它们在不同地块上互为优势, 单种盖度一般都能达到 15~30%, 植株高度 50-80 cm。伴生有穿心莲子蕨 (*Triosteum himalayanum*)、千里光 (*Senecio scandens*)、川藏蒲公英 (*Taraxacum maurocarpum*)、西南草莓 (*Fragaria moupinensis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、圆穗蓼 (*Polygonum macrophyllum*)、牛耳风毛菊 (*Saussurea woodiana*)、草玉梅 (*Anemone rivularis*) 等, 草本层高度 25-30cm, 盖度在 60-70%。

禾草杂类草温性草地属于林间草地和河漫滩草地, 是评价区及其周边地区原生植被受人工干扰破坏后形成的过渡性植被类型。在水源涵养、防止水土流失和维持生物多样性等方面同样发挥着重要的作用, 也是该流域常见的牛羊等草食家畜的放牧地和割草地。

#### 4、工程重点区域植被概况

##### 1) 取水坝址及淹没区植被

该区域的主要以滇青冈—槲栎林群落和悬钩子-火棘为优势种的山地灌丛群落植被类型为主。常见物种有滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、云南松 (*Pinus yunnanensis*) 和各种栎类 (*Quercus* spp.)。灌木物种有刺悬钩子 (*Rubus pungens*)、栽秧泡 (*Rubus ellipticus*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、铁籽 (*Myrsine africana*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、地瓜藤 (*Ficus tikoua*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水麻 (*Debregeasia edulis*) 等。草本植物有: 黄茅 (*Heteropogon contortus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、早熟禾 (*Poa* spp)、羊茅 (*Festuca ovina*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、川藏蒲公英 (*Taraxacum maurocarpum*)、西南草莓 (*Fragaria moupinensis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、圆穗蓼

(*Polygonum macrophyllum*)、牛耳风毛菊 (*Saussurea woodiana*) 等。

取水坝址及淹没区周边的植被平均盖度在 60-70 %左右, 植被恢复良好, 地表无明显裸露, 显示工程建设期间的临时占地得到了较好恢复。

## 2) 厂房枢纽工程区的植被类型

主厂房高程为 1462 米, 厂区枢纽由机房、尾水渠及升压站等建筑物组成。枢纽工程区周边的自然植被类型悬钩子-火棘山地灌丛群落为主; 厂房周边和河道两侧阶地有以禾草为主的河漫滩草地分布; 河谷两侧山体中上部则分布有槲栎、滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、扁刺栲 (*Castanopsis platyacantha*) 等阔叶树种。灌木层的植物种类则以悬钩子 (*Rubus corchorifolius*)、忍冬 (*Lonicera japonica*)、多种柳 (*Salix spp*)、铁籽 (*Myrsine africana*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等为常见种。草本植物主要有黄茅 (*Heteropogon contortus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、矛叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、川藏蒲公英 (*Taraxacum maurocarpum*)、拉拉藤 (*Galium aparine*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、西南草莓 (*Fragaria moupinensis*)、车前 (*Plantago asiatica*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、牛耳风毛菊 (*Saussurea woodiana*)、千里光 (*Senecio scandens*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*) 等。

根据调查, 电站厂房枢纽工程区周边的植被类型相对较为常见, 以次生植被类型为主。该海拔地段的降水充沛 (800mm 以上)、气候温凉, 有利于植物的生长和植被的次生演替, 工程建设过程中的临时占地已经基本恢复为自然植被, 在群落外貌上与区域背景植被相似。

## 5、陆生动物

据调查和查阅历史资料, 评价区内有两栖动物 3 科 4 种, 主要分布在河流及其支沟的浅滩湿地区域; 种类有大齿蟾 (*Oreolalax major*)、华西蟾蜍 (*Bufo andrewsi*)、华西树蛙 (*Hyla annectans*)、四川湍蛙 (*Amolops mantzorum*)。爬行动物种类有 3 科 5 种, 分别是草绿攀蜥 (*Japalura flaviceps*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、

锈链腹链蛇 (*Amphiesma craspedogaster*)、黑背白环蛇 (*Lycodon ruhstrati*)、黑头剑蛇 (*Sibynophis chinensis*)。鸟类 12 目 21 科 35 种。其中雀形目鸟类 16 种，占评价区实际调查到的鸟类总种数的 45.7%，非雀形目鸟类 19 种，占 54.3%。兽类 8 科 21 种，包括鼠科、鼬科和松鼠科等。

项目所在的区域植被较为茂盛，人为活动相对比较少，有一定数量和种类的野生动物分布。但未发现有国家重点保护物种分布。

## **6、景观与生态系统**

### **1) 森林生态系统**

森林生态系统包括滇青冈林、榿栎林、桉木林、毛金竹林。其中，滇青冈、榿栎林为该区域最主要的地带性植被类型，而桉木林和毛金竹林则为主要的栽培植被类型。评价区的森林主要分布在沟谷两边山坡的中上部，植被覆盖度较大，外貌基本上呈现绿色、亮绿色、深绿色。森林生态系统是评价区内最主要的生态系统类型，多为原始植被破坏以后通过次生演替而形成的地带性植被。特别是评价区内的阔叶林植被类型的结构较为复杂、多种类型镶嵌分布、疏密不一致，林相外貌黄绿色，林冠参差不齐，是自然生态系统的主体，发挥着主要的水源涵养和生物多样性保育功能。

### **2) 灌丛生态系统**

灌丛生态系统在评价区内较为广泛，主要分布于沟谷两侧山坡的中下部的山坡或沟谷两岸附近，呈无规律分布。这类植被属于森林等原始植被破坏后形成的次生灌丛，以坡度较大的河岸为最多。以悬钩子为优势类群的灌丛生态系统的结构简单，种类复杂，分层不明显。多为分布在评价区阳坡和山体上部开阔地段，如坝址周边、厂房区域等作业区有零星分布。树丛低矮、生长缓慢，群落结构稳定，具有一定的抗干扰能力。灌丛生态系统是评价区内地带性植被和原始植被破坏后次生演替形成的一大类植被类型，抗干扰能力比较强，灌丛种类组成与结构较复杂，盖度较大。

### **3) 河流生态系统**

河流（湿地）生态系统是评价区内较为重要的一类生态系统。除了鱼类等水生生物外，还包括两栖类以及一些伴水生的鸟类等动物的栖息地依赖于这类生态系统。评价区内的河流湿地生态系统作为鱼类等水生生物的活动场所，在维系流域生态安全格局中起到了一定作用。由于本工程为引水式电站项目，尽管闸坝等水工建筑直接占用河流面积很小，闸坝上游难以形成明显的蓄水成库现象，但从坝址至厂房区间将形成的减水河段在一定程度上改变了评价区河流生态系统的现状，对闸坝以下减水河段的河流生态有一定影响。

#### 4.2.2 水生生态现状调查

调查单位：四川深泓环保科技有限公司

调查时间：2020年9月

采样点设置：根据该区域的形态特点，水文条件、鱼类分布及其生态习性等，充分考虑满足样品代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数，保证垂线剖面站位上水质、底层、水生生物采样点的同一性和统一性等原则，在工程河段设置了水生生物采集断面4个，分别为湾二（玉龙）取水枢纽下游河段、湾坝河取水枢纽下游河段、岩棚子沟汇入口下游河段和厂址附近河段。

##### 采样断面设置及其物理特性

表 4-6

站点	经度	纬度	海拔	底质	透明度
湾二（玉龙）取水枢纽下游河段（H1）	102°5'4"	29°8'2"	1611m	块石+卵石	25cm
湾坝河取水枢纽下游河段（H2）	102°7'2"	29°8'32"	1556m	块石+卵石	30cm
岩棚子沟汇入口下游河段（H3）	102°7'41"	29°8'27"	1499m	块石+卵石	30cm
厂址附近河段（H4）	102°8'18"	29°9'6"	1414m	块石+卵石	35cm



图 4-1 湾二（玉龙）取水枢纽下游河段



图 4-2 湾坝河取水枢纽下游河段



图 4-3 岩棚子沟汇入口下游河段



图 4-4 厂址附近河段

## 1、浮游植物

### (1) 浮游植物种类

浮游植物 (*Phytoplankton*) 是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物, 通常指的是浮游藻类, 而不包括细菌和其它植物。在水域生态系统中, 浮游藻类主要包括蓝藻门 (*Cyanophyta*)、绿藻门 (*Chlorophyta*)、硅藻门 (*Bacillariophyta*)、隐藻门 (*Cryptophyta*)、裸藻门 (*Euglenophyta*)、甲藻门 (*Cyanophyta*)、金藻门

(*Chrysophyta*) 和黄藻门 (*Xanthophyta*) 等八门。浮游植物作为水体初级生产力最主要的组成部分, 是鱼苗和成鱼的天然饵料, 在营养结构中起着重要的作用。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物, 而且相对于理化条件而言, 其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反应出水体的营养水平。

通过对 4 个采样断面采集的水样进行室内镜检, 共观察到浮游藻类 4 门 12 科 17 属 40 种 (包括变种), 见下表。各采样断面硅藻门的种类最多, 有 33 种, 占种类总数的 82.5%; 绿藻门 3 种, 占种类总数的 7.5%; 蓝藻门 3 种, 占种类总数的 7.5%; 黄藻门仅 1 种。

华源水电站工程河段浮游植物名录

表 4-7

种类	站点	H1	H2	H3	H4
一、硅藻门 <b>Bacillariophyta</b>					
(一) 舟形藻科 <b>Naviculaceae</b>					
1. 舟形藻属 <b>Navicula</b>					
(1) 隐头舟形藻 <i>N. cryptocephala</i> Kutz		+		+	
(2) 喙头舟形藻 <i>N. rhynchocephala</i> Kutz			+		+
(3) 简单舟形藻 <i>N. simplex</i> Krassk				+	+
(4) 尖头舟形藻 <i>N. cuspidata</i> Kutz			+	+	+
(5) 放射舟形藻 <i>N. radiosa</i> Kutz.		+			
(6) 短小舟形藻 <i>N. exigua</i> (Greg.) Mull.			+		
(7) 瞳孔舟形藻 <i>N. pupula</i> Kutz		+		+	
2. 羽纹藻属 <b>Pinnularia</b>					
(8) 同种羽纹藻 <i>P. gracillima</i> Greg.		+			
3. 布纹藻属 <b>Gyrosima</b> Hass.					
(9) 细布纹藻 <i>G. kutzingii</i> (Gun.)			+		+
(二) 脆杆藻科 <b>Fragilariaceae</b>					
4. 脆杆藻属 <b>Fragilaria</b>					
(10) 钝脆杆藻 <i>F. capucina</i> Desm			+	+	
(11) 缢缩脆杆藻 <i>F. comstruens</i> (Her.)			+		+
(12) 绿脆杆藻 <i>F. virescens</i> Ralfs					+
(13) 钝脆杆藻中狭变种 <i>F. capucina</i> var.			+	+	
5. 针杆藻属 <b>Synedra</b> Ehr.					
(14) 双头针杆藻 <i>S. amphicephala</i> Kütz		+	+	+	
(15) 近缘针杆藻 <i>S. affinis</i> Kütz					+
(16) 肘状针杆藻 <i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr			+	+	+
(三) 圆筛藻科 <b>Coscinodiscaceae</b>					
6. 直链藻属 <b>Melosira</b>					
(17) 颗粒直链藻 <i>M. granulata</i> (Ehr.)		+	+	+	
(18) 变异直链藻 <i>M. varians</i> Ag.			+		+
(四) 桥弯藻科 <b>Cymbellaceae</b>					
7. 桥弯藻属 <b>Cymbella</b> Ag.					
(19) 胡斯特桥弯藻 <i>C. hustedtii</i> Krassk.			+	+	+
(20) 小桥弯藻 <i>C. laevis</i> Nag.			+	+	

种类	站点	H1	H2	H3	H4
(21) 近缘桥弯藻 <i>C. affinis</i> Kutz				+	+
(22) 舟形桥弯藻 <i>C. naviculiformis</i> Auersw.		+			
(23) 披针桥弯藻 <i>C. lanceolata</i> (Eer.) V.H.			+	+	+
(24) 偏肿桥弯藻 <i>C. ventricosa</i> Kutz			+		
(25) 膨胀桥弯藻 <i>C. tumida</i> (Greg.)		+			+
(26) 微细桥弯藻 <i>C. parva</i> (W.smith)		+	+	+	
(五) 平板藻科 <b>Tabellariaceae</b>					
<b>8. 平板藻属 <i>Tabellaria</i> Ehr</b>					
(27) 绒毛平板藻 <i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz			+		
(28) 窗格平板藻 <i>T. fenestrata</i> (Lyngby.) Kutz				+	+
<b>9. 等片藻属 <i>Diatoma</i> De Cand</b>					
(29) 普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i> Bory			+	+	+
(六) 异极藻科 <b>Gomphonemaceae</b>					
<b>10. 异极藻属 <i>Gomphonema</i></b>					
(30) 缢缩异极藻 <i>G. constrictum</i>		+	+		+
(31) 缢缩异极藻头状变种 <i>G. var. capitata</i> (Ehr.) cl.		+			
(32) 中间异极藻 <i>G. intricatum</i> Kutz		+	+	+	+
<b>11. 双楔藻属 <i>Didymosphenica</i> Schmidt</b>					
(33) 双生双楔藻 <i>D. sphenica geminata</i>		+	+	+	
二、绿藻门 <b>Chlorophyta</b>					
(七) 丝藻科 <b>Ulotrichaceae</b>					
<b>12. 丝藻属 <i>Ulotricha</i> Kutz.</b>					
(34) 细丝藻 <i>U. tenerrima</i> (Kutz.)			+		
(八) 双星藻科 <b>Zygnemataceae</b>					
<b>13. 水绵属 <i>Spirogyra</i></b>					
(35) 普通水绵 <i>S. communis</i> (Hass.) Kütz			+	+	+
(36) 美貌水绵 <i>S. pulchrifigurata</i> Jao		+		+	
三、蓝藻门 <b>Cyanophyta</b>					
(九) 微毛藻科 <b>Microchaetaceae</b>					
<b>14. 管链藻属 <i>Aulosira</i></b>					
(37) 宽管链藻 <i>A. laxa</i>		+			+
(十) 颤藻科 <b>Oscillatoriaceae</b>					
<b>15. 鞘丝藻属 <i>Lyngbya</i></b>					
(38) 螺旋鞘丝藻 <i>L. contorta</i>			+		
(十一) 真枝藻科 <b>Stigonemataceae</b>					
<b>16. 真枝藻属 <i>Stigonema</i> Ag.</b>					
(39) 小真枝藻 <i>S. minutum</i> (Ag.) Hass		+		+	
四、黄藻门 <b>Xanthophyta</b>					
(十二) 黄丝藻科 <b>Tribonemataceae</b>					
<b>17. 黄丝藻属 <i>Heterotrichales</i></b>					
(40) 小型黄丝藻 <i>T. minus</i> (Will.)		+			+

## (2) 浮游植物区系特点

4 个采样断面浮游植物种类数的水平分布的比较见下表。



### 华源电站工程河段浮游植物种类水平分布

表 4-8

种类 \ 站点	H1	H2	H3	H4
硅藻门	14	20	18	17
绿藻门	1	2	2	1
蓝藻门	2	1	1	1
黄藻门	1	—	—	1
合计	18	23	21	20

从上表中可看出，在4个采样断面均检出硅藻门、绿藻门和蓝藻门的种类，黄藻门的种类仅偶尔出现在一些断面上。总体来说，华源电站工程河段浮游藻类从物种区系和种群数量上比较，以硅藻门种类占绝对优势。等片藻属、脆杆藻属、针杆藻属、舟形藻属、桥弯藻属、异极藻属和双楔藻属等的出现率较高，优势种主要是硅藻门的中间异极藻、双生双楔藻、微细桥弯藻和肘状针杆藻等。其中，中间异极藻的出现频率高，这与工程河段地处高山峡谷、水流湍急、水温低等环境条件密切相关。

#### (3) 种群密度、生物量及其水平变化

通过对 4 个采样断面的浮游植物定量水样进行统计分析，结果如下。

#### 华源电站工程河段浮游植物种群密度和生物量

表4-9

单位: 个/L, mg/L

站点	种类 生物量	硅藻门		蓝藻门		绿藻门		生物量合计
		生物量	%	生物量	%	生的量	%	
H1	数量	18747	59.26	6348	20.06	6542	20.68	31638
	重量	0.0389	59.14	0.000175	0.27	0.0267	40.59	0.0658
H2	数量	32485	68.62	-	-	14852	31.38	47337
	重量	0.0644	46.5	-	-	0.0741	53.5	0.1385
H3	数量	24580	50.82	6872	14.21	16916	34.97	48368
	重量	0.0616	45.17	0.000167	0.12	0.0746	54.71	0.1364
H4	数量	21496	76.11	-	-	6748	23.89	28244
	重量	0.063	63	-	-	0.037	37	0.1
平均	数量	24327.25	63.70	3305	8.5675	11264.5	27.73	38896.75
	重量	0.057	53.45	0.0000855	0.0975	0.0531	46.45	0.1102

4个采样断面浮游藻类的平均密度为  $3.89 \times 10^4$  Cells/L。各断面硅藻的平均密度为  $2.43 \times 10^4$  Cells/L，占 63.7%；绿藻为  $1.13 \times 10^4$  Cells/L，占 27.73%；蓝藻为  $3.3 \times 10^3$  Cells/L，占 8.57%。

各采样断面平均生物量（湿重）为0.1102mg/L。各断面中硅藻的平均生物量为0.057mg/L，占53.45%；绿藻为0.0531mg/L，占46.45%；蓝藻为0.0000855mg/L，占0.098%。

综上，在华源电站工程河段的4个采样断面浮游藻类生物量与密度呈现相近的变化趋势。

## 2、浮游动物

### (1) 浮游动物种类

浮游动物（*Zooplankton*）是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的是原生动物（*Protozoan*）、轮虫（*Rotifer*）、枝角类（*Cladocera*）和桡足类（*Copepod*）四大类。

本次调查采集到浮游动物3类6种，其中原生动物2种，轮虫3种，枝角类1种分别占到种类总数的33.33%、50%和16.67%，见下表。在各采样断面的浮游动物组成中，均以原生动物所占的比例最大。

华源电站工程河段浮游动物种类分布

表4-10

种类		站点			
		H1	H2	H3	H4
原生动物	圆锥砂壳虫	+		+	
	普通表壳虫	+			+
	螺形龟甲轮虫	+			
轮虫	曲腿龟甲轮虫			+	+
	大肚须足轮虫		+		
枝角类	长额象鼻溘		+		

4个采样断面浮游动物的种类密度为11~18个/L，生物量为0.0062~0.0136mg/L；各断面的平均种类密度为14.75个/L，平均生物量为0.0096mg/L。

### 华源电站工程河段浮游动物密度

表 4-11

生物量	断面	H1	H2	H3	H4	平均
	密度 (个/L)		18	13	17	11
生物量 (mg/L)		0.0136	0.0068	0.0117	0.0062	0.0096

湾二（玉龙）电站取水枢纽下游河段浮游动物密度及生物量略高，其余各断面相差不大。各采样断面浮游动物生物量与密度的水平分布变化趋势相似。

#### (2) 现状综合评价

由于华源电站工程河段为高山峡谷性河流，水流湍急，水体有机质含量低，水质状况良好。调查样本中检出原生动物、轮虫和桡足类3大类浮游动物，组成较简单，各采样断面以原生动物居多，同时浮游动物种群密度相对较低且相差不大。

### 3、底栖动物

#### (1) 底栖动物种类组成

底栖动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物中生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和区系组成有密切关系。

在 4 个采样断面的调查中，收集到底栖动物 1 大类 6 种。全部种类都属于水生昆虫，包括扁蜉、四节蜉、小蜉、石蝇、短尾石蝇和蚊石蚕，见下表。

华源电站工程河段底栖动物种类分布

表4-12

种类		站点	H1	H2	H3	H4
昆虫纲	蜉蝣目	扁蜉	+	+	+	+
		四节蜉		+		
		小蜉	+	+		+
	襀翅目	石蝇	+	+	+	
		短尾石蝇	+		+	
	毛翅目	蚊石蚕	+	+	+	



图 4-5 底栖动物-四节蜉和纹石蚕

(2) 底栖动物密度和生物量

华源电站工程河段底栖动物生物量统计

表 4-13

单位: 个/m<sup>2</sup>, g/m<sup>2</sup>

生物种类		昆虫纲						生物量合计
		蜉蝣目			毛翅目	襀翅目		
		扁蜉	四节蜉	小蜉	纹石蛾	石蝇	短尾石蝇	
H1	数量	43		18	7	12	4	84
	重量	1.38		0.34	0.2	1.17	1.68	4.77
H2	数量	35	15	8	5	8		71
	重量	1.15	0.67	0.08	0.17	0.45		2.52
H3	数量	31			10	12	3	56
	重量	0.85			0.34	2.45	2.5	6.14
H4	数量	15		3				18
	重量	0.54		0.02				0.56
平均	数量	31	3.75	7.25	5.5	8	1.75	57.25
	重量	0.98	0.1675	0.11	0.1775	1.0175	1.045	3.4975
百分率	数量	54.15	6.55	12.66	9.61	13.97	3.06	
	重量	28.02	4.79	3.15	5.08	29.09	29.88	

4个采样断面底栖动物个体密度介于 18个/m<sup>2</sup>~84个/m<sup>2</sup>之间, 平均密度为57.25个/m<sup>2</sup>。其中扁蜉的出现率最高, 所占的比例也最大, 其占到各采样断面个体平均数的54.15%。

各采样断面底栖动物生物量介于0.56g/m<sup>2</sup>~6.14g/m<sup>2</sup>之间, 平均生物量为3.4975g/m<sup>2</sup>。各采样断面底栖动物生物量与生物量的水平分布变化趋势相似。

(3) 现状综合评价

华源电站工程河段各采样断面底栖动物密度接近，以昆虫纲的种类为主，喜洁净水体的蜉蝣目种类为优势种群，其中尤以扁蜉居多，其出密度和生物量最大。

#### 4、水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节。由于湾坝河流域属于高山峡谷性河流，落差大，水流湍急，水体有机质含量低，并且底质由卵石和块石构成，对水生维管束植物的生长发育造成了较大的影响，导致其种类极少，种群密度极低。

#### 5、鱼类

##### (1) 种类组成

通过历史资料查询和现场走访调查，调查河段分布7种鱼类，隶属于2目3科4属，其中四川省重点保护鱼类2种，长江上游特有鱼类5种。

鱼类名录见下表。

华源电站工程河段鱼类名录

表 4-14

鱼类					省级保护	长江上游特有种	备注	
目	科	属	种	拉丁名				
鲤形目	一、鳅科	1.高原鳅属	(1)细尾高原鳅	<i>Triplophysa slenura</i> (Herzenstein)			资料记载	
			(2)贝氏高原鳅	<i>Trilophysa bleekeri</i> (Sauvage et Dabry)			采集	
	二、鲤科	2.裂腹鱼属	(3)齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Schizothorax) prenanti</i> (Tchang)		●	走访	
			(4)重口裂腹鱼	<i>Schizothorax (Racoma) davidi</i> (Sauvage)	△	●	走访	
		3.裸裂尻属	(5)大渡裸裂尻	<i>Schizopygopsis malacanthus chengi</i> (Fang)		●	采集	
	鲇形目	三、鲃科	4.石爬鲃属	(6)青石爬鲃	<i>Euchiloglanis davidi</i>	△	●	走访
				(7)黄石爬鲃	<i>Euchiloglanis kishinouyei</i> Kimura		●	走访

华源电站工程河段鱼类种类组成

表 4-15

目	科	属	种	种%
鲤形目	2	3	5	71.43
鲇形目	1	1	2	28.57
合计	3	4	7	100

华源电站工程河段由于河道水量较小、水温较低，水流湍急等因素，导致河流承载力较有限，区间分布鱼类资源量总体较小。仅在华源电站涉及河段收集到2种鱼类标本-2尾贝氏高原鳅和1尾大渡裸裂尻鱼。



地笼网采集鱼类标本



贝氏高原鳅



大渡裸裂尻鱼

## (2) 鱼类区系

调查河段分布鱼类种类组成简单，可划分为以下鱼类区系：

### ① 青藏（中亚）高原鱼类区系

此区系的鱼类有齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡裸裂尻，鳅科的细尾高原鳅和贝氏高原鳅等5种，占评价区内鱼类种数的71.43%。

### ② 中印（西南）山地鱼类区系

该区系鱼类在评价区内有青石爬鮡和黄石爬鮡2种，占评价区内鱼类种数的28.57%。

## (3) 生态类型

#### ①流水洞缝隙类群

此类群白天主要隐蔽和活动于流水洞缝隙中，夜间则到水底砾石、卵石的表面和缝隙间觅食。若受到惊扰则进入洞缝穴中躲藏。它们适应这种环境和生活习性的主要形态特征是：身体较细长而呈指状，体表无鳞，口须 3~5 对，侧线发达，胸、腹、臀、背、尾鳍发达或比较发达，这些都是适应流水洞缝隙环境和砾石或卵石觅食低等动物为食的钻行生活习性。评价区内有细尾高原鳅和贝氏高原鳅 2 种，占评价区内鱼类种数的 28.57%。

#### ②流水水体中吸附类群

此类群鱼类头部和躯干前部宽扁，背部呈流线型，以减少急流、流水的冲刷，躯干中后部和尾部渐渐侧扁，适应流水急流水中游泳，头、胸部腹面平坦，胸、腹鳍向两侧水平扩展，这些一起组成具有强力吸附能力的吸盘，适应在流水水体中物种上吸附生活。口大呈弧形，有短的触须以适应感知流水水体上的动、植物等为食。此类群鱼类有青石爬鮡和黄石爬鮡 2 种，占评价区内鱼类种数的 28.57%。

#### ③流水水体底层类群

此类群鱼类身体比较修长而侧扁，被细鳞，口横裂或呈弧形或呈马蹄形，有触须 2~3 对，适应于流水水底穿行和觅食，躯干部尾部修长，鳞片退化，尾柄长，各鳍发达或较发达，都是适应水底层游泳和活动。评价区内有 3 种，占 42.86%：即齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼和大渡裸裂尻。

#### (4) 主要经济鱼类

重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、大渡裸裂尻、青石爬鮡和黄石爬鮡等曾为松林河干支流的主要经济鱼类，目前重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼在松林河干流段还有一定的资源量。由于松林河流域干支流梯级电站开发的叠加影响，以及人为的频繁活动，目前湾坝河流域的渔业资源量下降趋势明显，其中青石爬鮡和黄石爬鮡仅每年丰水期可在湾一电站闸址以下减水河段偶尔捕获。

#### (5) 小型鱼类

细尾高原鳅和贝氏高原鳅属于小型鱼类，经济价值不大，在渔获物中占有一

定的比例。

#### (6) 鱼类分布特点和资源现状

松林河系大渡河中游右岸的一级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县境内的万年雪山，分东、西两源。东源为湾坝河，西源为洪坝河，以东源为主流。两河分别自西向东和自西向东南流，在西油房（新乐）乡汇合后始称松林河。经蟹螺乡、先峰乡等地后，于安顺场注入大渡河。松林河河道全长 69.6km，控制集鱼面积 1456.3km<sup>2</sup>。流域大致呈西北东南向的扇形。松林河干流西油房至河口河长 12.5km，落差 262m，平均比降 21.0‰。

湾坝河是大渡河中下游右岸二级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县境的万年雪山（海拔高程 5267m），自南向北流至三叉河转向南西向北东流经济坝乡后，至西油房（新乐）处与左来的洪坝河汇合，汇口以下为松林河。湾坝河干流长 56.8km，流域集水面积 736km<sup>2</sup>，落差达 2640m，其中河源至湾坝乡（高碉）河道长 31.4km，流域面积 429km<sup>2</sup>，落差约 1720m，河道平均坡降 43.9‰。

华源电站工程河段处在湾二（玉龙）电站的减水河段内，同时引用岩棚子电站尾水和湾二电站余水，第一取水口在湾坝河中游溜沙坡下侧，位于海子桥下游 500m 处；第二取水口位于岩棚子电站厂区左边 80m 处的岩棚子沟，湾坝河取水口高程 1582m，岩棚子沟取水口高程 1580m，控制集水面积分别为 16.51km<sup>2</sup>、18.95km<sup>2</sup>。其中第一取水口上游为湾二（玉龙）电站取水枢纽，厂址尾水处下游分别为湾一电站取水枢纽和大金坪电站湾坝河取水枢纽，虽然河道天然落差不大，但下游的 2 个人工拦河坝阻隔松林河干流鱼类上溯进入湾坝河，加之上游的 1 个人工拦河坝阻隔，因此华源电站工程河段处在相对封闭的河段内，鱼类资源的自然补充受到较大的影响。

综上所述，结合走访调查和实地采集，

重口裂腹鱼和齐口裂腹鱼主要分布在松林河干流，青石爬鮡和黄石爬鮡每年丰水期在湾一电站减水河段渔获物中仅偶尔出现；细尾高原鳅、贝氏高原鳅和大渡裸裂尻属于小型鱼类，可在湾二（玉龙）电站减水河段零星分布。





湾坝河取水口上游-湾二（玉龙）电站库区及坝址现状



岩棚子沟取水口下游河道现状



厂址下游-湾一电站取水枢纽现状



厂址下游 -大金坪电站湾坝河取水枢纽库区及坝址现状

### (7) 鱼类产卵场、索饵场、越冬场分布

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场（以下简称“三场”）是鱼类生物学、保护生物学的重要内容。湾坝河是大渡河中下游右岸二级支流，发源于甘孜藏族自治州九龙县境的万年雪山（海拔高程 5267m），干流长 56.8km，流域集水面积 736km<sup>2</sup>，落差达 2640m，其中河源至湾坝乡（高碉）河道长 31.4km，流域面积 429km<sup>2</sup>，落差约 1720m，河道平均坡降 43.9‰。

山地江河鱼类的产卵场，因产卵鱼群小，产卵场地分散。湾坝河流域水温低，饵料生物贫乏，常常因不同时段水量大小，导致河床形态、淤积程度、水流态势等变化，使鱼类的产卵场分布和产卵群体处于变动之中，是很不稳定的。华源电站工程河段鱼类产卵场主要以流水浅滩产卵场为主，其中石爬鮡类的产卵场主要分布在湾一电站减水河段，鳅科等小型鱼类对产卵环境条件要求不高，在湾二（玉龙）电站减水河段均有分布。

由于在湾坝河流域大多数鱼类以底栖生物为主食，较集中的索饵场分布在华源电站湾坝河取水口上游及厂址附近河段；越冬场主要分布湾二（玉龙）电站库区及湾一电站洄水区。



湾二（玉龙）电站库区



湾一电站回水区

## 4.3 社会环境

### 4.3.1 行政区划与人口

九龙县位于四川省西部、青藏高原东南缘、甘孜州东南部，地处雅安、凉山、甘孜三市州结合部，东北、东南、西南、北面分别与石棉县、冕宁县、木里县和康定县毗邻，是一个以藏、汉、彝等民族为主体的多民族聚居县。全县幅员面积 6770 平方公里，海拔 2925 米。

全县辖 2 镇（呷尔镇、烟袋镇），16 乡（汤古乡、三岩龙乡、八窝龙乡、上团乡、乃渠乡、乌拉溪乡、斜卡乡、魁多乡、洪坝乡、踏卡乡、三垭乡、俄尔乡、小金乡、朵洛乡、子耳乡、湾坝乡），其中 7 个彝族乡（踏卡乡、三垭乡、俄尔乡、小金乡、朵洛乡、子耳乡、湾坝乡）；63 个村民委员会，263 个村民小组，2 个居

民委员会。

华源水电站涉及湾坝乡，位于县境东南部，距县城 53 公里。面积 635 平方公里，通公路。辖高碉、挖金、草坪子、湾子、小伙房 5 个村委会，人口 0.4 万。

### 4.3.2 土地资源利用现状

工程所在湾坝乡，土地利用结构包括耕地、园地、林地、牧草地、城镇村及工矿用地、交通用地、水域和未利用地 8 种，其土地利用基本格局是“丘粮果、山竹树”。

全乡共有耕地面积 5610 亩，林地 109110 亩，草地面积 480390 亩，退耕还林 6610 亩。

### 4.3.3 水利资源

九龙河、踏卡河、洪坝河、湾坝河、子耳河、铁厂河等主要河流年径流量 155.6 亿立方米，水能理论蕴藏量达 201.68 万千瓦，可开发装机容量 174.47 万千瓦，开发率达 72%，具有极大的开发潜力。

全县水资源极为丰富，县内主要河流年流量合计 155.6 亿立方米（除雅砻江），水能可开发装机容量 157.9 万千瓦。其中九龙河开发潜力较大，全长 128 公里，由北向南至文家坪注入雅砻江，落差 2500 米，最高流量 200 立方米/秒，理论蕴藏发电量 103.9 万千瓦。踏卡河自北而南，在乌拉溪偏桥流入九龙河，全长 73 公里，铁厂河、湾坝河、三岩龙河、洪坝河均属常年性河流，河床纵跌比降大，具有发展电力的良好前景。雅砻江自北而南流经上团、八窝龙、三岩龙三乡后，绕经木里县复转向北从子耳、魁多、烟袋、朵洛、小金等乡流过，流长 86 公里。

### 4.3.4 矿产资源

九龙县矿藏品种和矿点多。主要有铜、铅、锌、铍、钨、金、硫、铁、大理石、石棉、水晶石、花岗石、汉白玉、绿柱石等二十余种。尤以铜铅和锌储量多，品位高，易开采。如里伍铜矿铜金属储量为 26.07 万吨，平均品位 2.5%，挖金沟铜矿铜金属储量 2.02 万吨，平均品位 1.65%，锌金属储量 0.95 万吨；子岗坪铅锌矿矿石储量为 46.6 万吨，锌金属储量 4.24 万吨，铅金属储量 1.59 万吨，铜金属储

量 0.1 万吨，具有较高的开采价值。其余各类矿藏还需要进一步进行地质详查。已经在开发的有里伍铜矿和挖金沟铜矿，子岗坪铅锌矿。

#### 4.3.5 主要保护区及风景名胜区概况

##### 1、贡嘎山自然保护区

贡嘎山自然保护区为国家级自然保护区，位于甘孜藏族自治州泸定、康定、九龙三县境内，其生态环境复杂多样，属完整而典型的自然带谱，有众多的植被类型和丰富的生物种类，以及植被类型组合系列的地域分异和利用状况等，功能区划为核心区、缓冲区、实验区。

1) 核心区面积 581.0hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 67.6%。核心区分为南北两部分，南部主要包括九龙县境内的小沟、正沟、娃娃沟、三四沟、庙儿沟、盐水沟、季努沟、瓦灰山等地；北部以贡嘎山为核心的莫溪沟、海螺沟、燕子沟、南门关沟的上部小沟的上部。

2) 缓冲区面积 62599.0hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 15.3%。缓冲区为核心区和实验区之间的带状区域。缓冲区主要包括大部分原始生态系统，暗针叶林和针阔混交林是本区的主要植被，核心区内分布的主要保护对象在缓冲区内也有分布。

3) 实验区面积 69963.5hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 17.1%。主要包括解放沟、野人沟、日乌且沟的下部，康定的榆林经莫溪至界碑石、田湾河沿环线公路（规划）两边人为影响范围及人中海、巴王海旅游景点及水电站建设工程的用地范围；榆林经雪门坎、猪腰子海至南门关旅游环线公路（规划）两边人为影响范围；海螺沟、燕子沟下部两岸 1500m 范围；洪坝乡和汤古乡与保护区交界的部分区域，同时还包括贡嘎山的两条登山线路。

##### 2、贡嘎山风景名胜区

根据《贡嘎山风景名胜区总体规划》的保护培育规划，保护模式采用分级与分区保护相结合，以分级为主，分类为辅的保护模式以达到重点保护景观及其构景空间，全面保护风景区环境、物种，同时满足风景展示和旅游服务要求。

1) 特级保护区：是以冰川为主的特级景区和保护珍稀动植物的生态保护区。

特级保护区内一律不得建设人文设施，应严格限制游客人数进入冰面。以贡嘎山为中心的冰川分布地域部分，面积 647km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 9.6%。

2) 一级保护区：为生态保护区，主要是动植物物种保存、生态环境保护。规划开展生态旅游，建设必须的骑马道、步行游赏道和相关设施，禁止机动车辆进入。面积为 621km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 9.2%。

3) 二级保护区：为游览的主要区域，主要开展景观的展示利用。可按规划适当布置接待服务点，应避免对风景环境造成损伤；限制与风景建设无关的建设；同时，必须按景点规模控制游人规模，做好游路设计和游客分流，减少人为活动对景点和环境产生的影响；应限制居民活动，控制和限制机动车辆进入本区。面积 2227km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 33.1%。

4) 三级保护区：以景观维护、地貌、植被保护、培育、涵养为主要功能。该区应有序控制各项旅游服务设施及基础设施建设，加强各项设施建设审批程序，并注意与风景环境相协调。面积 3229km<sup>2</sup>，占风景区总面积的 50.1%。

5) 外围保护区：即风景区的外围保护地带，面积 4331km<sup>2</sup>。允许原有土地利用方式与形态，安排居民生产、经营管理、社会组织等设施，允许有序安排各项矿产、水电等工业建设和基础设施建设，建设过程中要充分考虑对风景区内风景资源的影响，充分保证风景区内风景资源的保护培育和合理开发利用，要最大限度的减少对环境的不良影响。同时，要对在外围保护区内确定的重点对象（保护点）实行保护。

### 3、四川湾坝省级自然保护区

四川湾坝省级自然保护区位于四川省甘孜藏族自治州九龙县东部湾坝乡境内，地理坐标介于东经101°52'11"~102°06'20"；北纬28°48'35"~29°06'44"，南北长34 公里，东西宽29 公里。总面积386.44km<sup>2</sup>。保护区北西侧与贡嘎山国家级自然保护区相接，东部与凉山州冕宁县四川冶勒省级大熊猫自然保护区为邻，夹峙于两个保护区之间，是我国小相岭山系大熊猫栖息地的组成部分。保护区的建立对横断山脉东部地区大熊猫等珍稀野生动物的迁移、扩展等方面起着重要的作用。

保护区的主要保护对象为高山自然生态系统及以大熊猫为代表的重点珍稀动植物。自然生态系统指雪山、森林、草甸等不同类型的生态系统所构成的复合高山自然生态系统。动物为以大熊猫为代表的23种国家重点保护动物。植物为以红豆杉为代表的46种国家重点保护区植物。

#### 1) 核心区

核心区分为北西部、南部两个片区，之间为九石公路所分割，核心区总面积为179.27km<sup>2</sup>，占保护区总面积的46.4%。北东部片区主要包括正沟与猪鼻沟分水岭东侧的区域，与贡嘎山国家级自然保护区接壤，面积35.42 km<sup>2</sup>，南部片区主要包括曲甲发口、大约口、头灶发口一带，以及三叉河以南的大片区域，面积143.85 km<sup>2</sup>。

#### 2) 缓冲区

缓冲区位于核心区与实验区(或保护区界)之间，呈条带分布，面积为59.49km<sup>2</sup>，占保护区总面积的15.4%。

#### 3) 实验区

实验区位于保护区北部和中部，核心区和缓冲区外围区域，面积147.68km<sup>2</sup>，占保护区总面积的38.2%。

#### 4、项目与相关保护区的位置关系

根据当地有关部门出具的文件，本项目不涉及贡嘎山国家级自然保护区、贡嘎山风景名胜区与四川湾坝省级自然保护区，项目与上述敏感目标的位置关系见附图。根据自然资源局核实，本项目建设及影响区不涉及区域生态红线范围。

### 4.3.6 人群健康

根据九龙县防疫调查，华源水电站工程涉及地区未发现地方性疾病，主要病种为细菌性痢疾、伤寒，各类传染病均未爆发流行。

### 4.3.7 社会基础设施

全年改扩建通乡公路 213.1 公里，改建通村公路 394.96 公里。完成农村公路

路侧护栏 100 公里。完成踏卡乡等 8 个农村客运站点、23 个招呼站建设。完成 6 座溜索改桥工程建设。

## 4.4 环境质量现状

为了解评价涉及区域环境质量现状，本次环评委托四川环科检测技术有限公司对区域环境质量进行现状监测。

### 4.4.1 地表水环境

#### (1) 污染源调查

经现场调查，华源水电站坝址至厂房尾水河段无工矿企业等污染源分布；也无居住区分布；也无居住区分布，工程沿线基本无污染源分布。

#### (2) 监测断面

在工程涉及河段共设 3 个断面，点位名称与位置详见下表及附图。

监测断面一览表

表 4-16

监测断面编号	河流	监测断面位置
1#	湾坝河	电站闸址下游 200m
2#	岩棚子沟	电站闸址下游 200m
3#	湾坝河	厂房下游 1500m

(3) 监测项目：水温、pH、化学需氧量（ $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ）、五日生化需氧量（ $\text{BOD}_5$ ）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）、总磷（TP）、总氮、石油类、粪大肠菌群共 9 项。

(4) 监测时段及频次：2020 年 7 月~9 月。

#### (5) 采样及分析方法

按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-93）中相关要求进行了。

#### (6) 评价标准

该评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水域标准。

#### (7) 评价方法

本工程所在河段水质现状评价采用 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则 地面水环境》单项水质参数评价标准指数法，公式如下。

单项水质参数  $i$  在  $j$  点的标准指数的计算公式：



$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$  —— 单项水质参数  $i$  在  $j$  点的标准指数；

$C_{i,j}$  —— 污染物  $i$  在监测点  $j$  的浓度 (mg/l)；

$C_{si}$  —— 水质参数  $i$  的地表水水质标准 (mg/l)。

溶解氧 (DO) 标准指数的计算公式：

$$S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad (DO_j \geq DO_s \text{ 时})$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times DO_j / DO_s \quad (DO_j < DO_s \text{ 时})$$

式中： $S_{DO,j}$  —— 单项水质参数 DO 在  $j$  点的标准指数；

$DO_j$  —— 水质参数 DO 在  $j$  点的浓度 (mg/l)；

$DO_f$  —— 饱和溶解氧浓度 (mg/l)，按下式计算：

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)；$$

$DO_s$  —— 溶解氧的地表水水质标准 (mg/l)。

pH 值标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j < 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0 \text{ 时})$$

式中： $S_{pH,j}$  —— 单项水质参数 pH 在  $j$  点的标准指数；

$pH_j$  —— 水质参数 pH 在  $j$  点的浓度；

$pH_{sd}$  —— 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$  —— 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

#### (8) 地表水现状监测结果

监测结果见下表。

#### (9) 监测结果及分析

根据监测结果可知，各监测断面各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水域标准的要求，项目区域地表水现状良好，未受到污染。

地表水水质监测及评价结果

表 4-17

单位: mg/l, pH 无量纲

河流	断面号	项目	水温	pH	DO	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	粪大肠菌群 (个/L)	石油类	六价铬
湾坝河	1#	7月24日	13.6	7.32	6.87	13	1.1	0.155	0.17	0.37	700	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月25日	12.4	7.30	6.92	15	1.5	0.184	0.17	0.47	500	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		7月26日	12.2	7.29	6.92	11	1.0	0.231	0.19	0.50	800	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	12.7	/	6.90	13	1.2	0.190	0.18	0.45	667	0.005	0.002
		单项指数	/	0.15~0.16	/	0.87	0.40	0.38	1.8	0.9	0.33	0.1	0.04
岩棚子沟	2#	9月19日	12.4	8.55	8.76	14	2.8	0.141	0.10	0.47	900	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		9月20日	12.3	8.61	8.68	12	1.4	0.120	0.09	0.33	500	0.01 <sub>L</sub>	0.006
		9月21日	12.4	8.66	8.69	13	3.0	0.129	0.10	0.48	700	0.01 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	12.4	/	8.71	13	2.40	0.130	0.10	0.43	700	0.005	0.003
		单项指数	/	0.78~0.83	/	0.87	0.80	0.26	1.0	0.86	0.35	0.1	0.06
湾坝河	3#	9月19日	12.5	8.59	8.81	11	1.5	0.102	0.01	0.40	1100	0.03	0.004 <sub>L</sub>
		9月20日	12.4	8.59	8.77	10	1.6	0.079	0.03	0.47	1200	0.03	0.004 <sub>L</sub>
		9月21日	12.5	8.52	8.59	12	2.4	0.108	0.02	0.37	1400	0.04	0.004 <sub>L</sub>
		平均值	12.5	/	8.72	11	1.83	0.096	0.02	0.41	1233	0.03	0.002
		单项指数	/	0.76~0.80	/	0.73	0.61	0.19	0.2	0.82	0.62	0.6	0.04
(GB3838-2002)中 II 类水域标准			/	6~9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.5	≤2000	≤0.05	≤0.05

## 4.4.2 地下水环境

### (1) 监测点位

根据现场调查，工程区地下水具有水量不丰、水力坡度大、埋藏较深的特点，区域农户大多采用山泉水，无地下水井分布，本次采用山泉水监测，无法实测地下水。在工程涉及区域共设置 3 个地下水监测点，点位名称与位置详见下表。

地下水水质监测断面布置情况一览表

表 4-18

监测点编号	监测点位置
01	电站厂房
02	电站上游 200m
03	电站下游 100m

### (2) 监测因子

八大离子 ( $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ )、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、好氧量、总大肠菌群、细菌总数、磷酸盐、总氮共 21 项。

### (3) 监测时间

1#点位于 2020 年 7 月 26 日，采样一天；2#和 3#点位于 2020 年 9 月 21 日，采样一天。

### (4) 执行标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

### (5) 监测及评价结果

评价区地下水水质监测及评价结果见下表。

地下水水质监测及评价结果一览表

表 4-19

监测项目		1#	2#	3#	III类标准值
		2020.07.26	2020.09.21	2020.09.21	
pH	浓度 (mg/L)	7.28	7.68	7.17	6.5~8.5
	Pi值	0.19	0.45	0.11	
	达标情况	达标	达标	达标	
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	浓度 (mg/L)	1.14	0.98	0.88	≤3
	Pi值	0.38	0.33	0.29	
	达标情况	达标	达标	达标	
氨氮	浓度 (mg/L)	0.051	0.090	0.061	≤0.5
	Pi值	0.102	0.180	0.122	
	达标情况	达标	达标	达标	
总氮	浓度 (mg/L)	0.92	1.11	0.76	/
磷酸盐	浓度 (mg/L)	0.1 <sub>L</sub>	0.1 <sub>L</sub>	0.1 <sub>L</sub>	/
总大肠 菌群	浓度 (mg/L)	2	<2	<2	≤3.0 (MPN /100mL)
	Pi值	0.67	<0.67	<0.67	
	达标情况	达标	达标	达标	
细菌 总数	浓度 (mg/L)	13	51	22	≤100 (CFU/mL)
	Pi值	0.13	0.51	0.22	
	达标情况	达标	达标	达标	
K <sup>+</sup>	浓度 (mg/L)	0.771	0.702	0.667	/
Na <sup>+</sup>	浓度 (mg/L)	2.89	1.02	2.06	≤200
	Pi值	0.014	0.005	0.010	
	达标情况	达标	达标	达标	
Ca <sup>2+</sup>	浓度 (mg/L)	26.4	21.2	38.2	/
Mg <sup>2+</sup>	浓度 (mg/L)	8.40	4.60	9.89	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	浓度 (mg/L)	0.00	0.00	0.00	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	浓度 (mg/L)	113	146	188	/
硫酸盐(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	浓度 (mg/L)	24.0	15.9	13.7	≤250
	Pi值	0.096	0.064	0.055	
	达标情况	达标	达标	达标	
氯化物(Cl <sup>-</sup> )	浓度 (mg/L)	2.89	0.228	3.36	≤250
	Pi值	0.012	0.001	0.013	
	达标情况	达标	达标	达标	
挥发酚	浓度 (mg/L)	0.0003 <sub>L</sub>	0.0003 <sub>L</sub>	0.0003 <sub>L</sub>	≤0.002
	Pi值	0.075	0.075	0.075	

监测项目		1#	2#	3#	III类标准值
		2020.07.26	2020.09.21	2020.09.21	
	达标情况	达标	达标	达标	
氰化物	浓度 (mg/L)	0.002 <sub>L</sub>	0.002 <sub>L</sub>	0.002 <sub>L</sub>	≤0.05
	Pi值	0.02	0.02	0.02	
	达标情况	达标	达标	达标	
氟化物	浓度 (mg/L)	0.015	0.058	0.086	≤1.0
	Pi值	0.015	0.058	0.086	
	达标情况	达标	达标	达标	
硝酸盐 (氮)	浓度 (mg/L)	0.54	0.43	0.54	≤20.0
	Pi值	0.0270	0.0215	0.0270	
	达标情况	达标	达标	达标	
亚硝酸盐 (氮)	浓度 (mg/L)	0.001	0.001	0.001	≤1.00
	Pi值	0.001	0.001	0.001	
	达标情况	达标	达标	达标	
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	浓度 (mg/L)	104	77.7	138	≤450
	Pi值	0.231	0.173	0.307	
	达标情况	达标	达标	达标	
溶解性总固体	浓度 (mg/L)	163	199	231	≤1000
	Pi值	0.163	0.199	0.231	
	达标情况	达标	达标	达标	
六价铬	浓度 (mg/L)	0.004 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>	0.004 <sub>L</sub>	≤0.05
	Pi值	0.04	0.04	0.04	
	达标情况	达标	达标	达标	
汞	浓度 (mg/L)	1.0×10 <sup>-4</sup>	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	4.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	≤0.001
	Pi值	0.10	0.02	0.02	
	达标情况	达标	达标	达标	
砷	浓度 (mg/L)	7.0×10 <sup>-4</sup>	3.0×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	3.0×10 <sup>-4</sup> <sub>L</sub>	≤0.01
	Pi值	0.07	0.015	0.015	
	达标情况	达标	达标	达标	
镉	浓度 (mg/L)	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	5.0×10 <sup>-5</sup> <sub>L</sub>	≤0.005
	Pi值	0.005	0.005	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	
铁	浓度 (mg/L)	0.21	0.03 <sub>L</sub>	0.03 <sub>L</sub>	≤0.3
	Pi值	0.70	0.05	0.05	
	达标情况	达标	达标	达标	
锰	浓度 (mg/L)	1.39×10 <sup>-3</sup>	0.01 <sub>L</sub>	0.01 <sub>L</sub>	≤0.10

监测项目	1#	2#	3#	III类标准值
	2020.07.26	2020.09.21	2020.09.21	
	Pi值	0.014	0.05	0.05
	达标情况	达标	达标	达标
铅	浓度 (mg/L)	$9.0 \times 10^{-5}_L$	$9.0 \times 10^{-5}_L$	$9.0 \times 10^{-5}_L$
	Pi值	0.0045	0.0045	0.0045
	达标情况	达标	达标	达标

注：监测结果低于检出限，以“检出限+L”表示；对低于检出限的监测结果，以检出限一半值统计。

根据检测结果可知，本项目各监测点各项监测指标均可以满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准要求，项目区域地下水环境质量总体良好。

#### 4.4.3 环境空气

鉴于水电站运行后无废气污染物排放，故收集九龙县城县政府所在地 2019 年的例行监测点（年均、月均）空气质量监测结果进行分析。

##### 环境空气质量现状年均浓度

表4-20

单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

指标	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		CO		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	
	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比	浓度	同比
浓度值	10.3	-37.95%	8.0	-15.79%	119.6	14.23%	1.1	10.0%	15.0	-21.87%	10.2	-36.25%
二级标准限值	60	/	40	/	/	/	/	/	70	/	35	/

##### 环境空气质量现状月均浓度

表4-21

19年	浓度值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1月	15.9	16.8	96.0	0.8	16.5	10.9
2月	19.6	2.9	110.0	0.7	14.2	9.8
3月	14.6	3.7	125.0	1.1	18.2	11.3
4月	19.0	3.3	131.4	1.2	14.7	10.9
5月	18.5	5.7	142.0	1.1	14.8	11.4
6月	11.1	9.5	120.5	0.7	14.4	11.0
7月	3.2	5.9	89.0	0.6	14.7	12.4
8月	4.2	9.4	107.0	0.5	15.1	10.4
9月	3.7	10.9	83.7	0.7	11.2	6.2
10月	3.5	11.6	76.0	0.7	12.2	7.1
11月	4.0	10.3	74.5	0.9	16.6	9.1
12月	7.5	5.7	73.0	1.1	17.0	11.6

根据与标准值的对比，九龙县县城各项指年平均值远低于标准值，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；月均值除臭氧外，各指标月均较为稳定，变化幅度不大，同时也远低于小时标准值和季度标准值。

#### 4.4.4 环境噪声

##### （1）监测点布设

根据工程环境现状，周围无人居，外环境单一，在工程涉及区域设 1 个声环境监测点，点位名称与位置详见下表及附图。

噪声监测点位

表4-22

监测点位编号	监测点位置
1#	电站厂房外东南侧 1m 处

##### （2）监测频率及时间

监测时间：2020 年 7 月连续监测 2 天。每天昼间和夜间各一次。

##### （3）监测方法

监测分析方法以《环境监测技术规范-噪声部分》有关规定进行。

##### （4）监测结果

监测统计结果见下表。

评价区环境噪声监测成果统计表

时间 点位	2020.07.23~07.24		2020.07.24~07.25	
	昼	夜	昼	夜
1#	73	64	64	63
标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类，昼间60dB(A)，夜间50dB(A)			

通过对评价区环境噪声监测，区域声环境不满足GB3096-2008《声环境质量标准》中2类标准要求。根据监测人员现场分析，由于河道比降较大，流水声音响亮，导致区域声环境超标。

#### 4.4.5 土壤环境

##### （1）监测点位布设及监测因子

项目共布设3个土壤环境监测点位，均为表层样监测点，具体点位见下表：

监测点位布设及监测因子一览表

表4-24

编号	监测点位	样品类型	监测因子
1#	电站厂房内花坛处	1个表层样	pH、GB36600基本因子45项
2#	电站上游沿河800m道路右侧处		pH、全盐量
3#	电站下游沿河200米道路右侧处		pH、全盐量

(2) 监测时间与频率

连续监测1天，每天采样1次。

(3) 监测因子

包括pH、GB36600基本因子45项、全盐量。

(4) 监测结果

土壤环境监测结果见下表。

土壤环境监测结果

表4-25

单位：mg/kg，pH无量纲

监测点位 监测指标	1#	2#	3#	建设用地第二类 筛选值
pH	7.82	7.74	7.69	/
全盐量	/	1.24	0.870	/
总砷	3.63	/	/	60
镉	0.42	/	/	65
六价铬	1.05	/	/	5.7
铜	62	/	/	18000
铅	90.1	/	/	800
镍	55	/	/	900
总汞	0.221	/	/	38
四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	2.8
氯仿	$1.1 \times 10^{-3}$ L	/	/	0.9
氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3}$ L	/	/	37
1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	9
1,2-二氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	5
1,1-二氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3}$ L	/	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	596
反式-1,2-二氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3}$ L	/	/	54
二氯甲烷	$1.5 \times 10^{-3}$ L	/	/	616
1,2-二氯丙烷	$1.1 \times 10^{-3}$ L	/	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	6.8



监测点位 监测指标	1#	2#	3#	建设用地第二类 筛选值
四氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3}$ L	/	/	53
1,1,1-三氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	840
1,1,2-三氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	2.8
三氯乙烯	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	0.5
氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3}$ L	/	/	0.43
苯	$1.9 \times 10^{-3}$ L	/	/	4
氯苯	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	270
1,2-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3}$ L	/	/	560
1,4-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3}$ L	/	/	20
乙苯	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	280
苯乙烯	$1.1 \times 10^{-3}$ L	/	/	1290
甲苯	$1.3 \times 10^{-3}$ L	/	/	1200
间对-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	570
邻-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3}$ L	/	/	640
2-氯酚	0.04 <sub>L</sub>	/	/	2256
苯并[a]蒽	0.12 <sub>L</sub>	/	/	15
苯并[a]芘	0.17 <sub>L</sub>	/	/	1.5
苯并[b]荧蒽	0.17 <sub>L</sub>	/	/	15
苯并[k]荧蒽	0.11 <sub>L</sub>	/	/	151
蒽	0.14 <sub>L</sub>	/	/	1293
二苯并[a,h]蒽	0.13 <sub>L</sub>	/	/	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.13 <sub>L</sub>	/	/	15
萘	0.09 <sub>L</sub>	/	/	70
硝基苯	0.09 <sub>L</sub>	/	/	76
苯胺	0.01 <sub>L</sub>	/	/	260

#### (5) 土壤环境质量评价

由监测结果分析可知：项目区域土壤环境中各项因子的监测浓度值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1中第二类用地筛选值。评价区域内土壤环境质量良好。

## 4.5 区域主要环境问题

1、本区域地处以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失类型主要表现为水力侵蚀，区域内水土流失形式主要表现为面蚀、沟蚀，而且随着海拔降低，人口分布密集，人为活动频繁，侵蚀强度逐步增加。

2、本区域生态环境较为脆弱，地质灾害较多，主要为泥石流，植被一旦受到破坏，恢复难度较大。



## 第五章 环境影响回顾性分析

由于本项目已稳定运行多年，施工期的环境影响早已消失，从现场考察情况分析，大部分施工迹地已恢复，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。

结合水电工程的特点，本章重点回顾和分析电站运行后对环境的影响情况。

### 5.1 运营期环境影响验证分析

#### 5.1.1 水文情势变化

华源水电站系底格栏栅坝引水式电站，电站筑坝后使原有天然河道的水量发生较大变化，按变化情况可分为3段，即坝上河段、减水河段和厂房尾水下游河段。各段的水文情势变化情况分述如下。

##### 1 坝上水文情势变化

华源水电站湾坝河、岩棚子沟坝址均采用底格栏栅坝挡水，坝上几乎不形成回水，电站的运行对坝上河段的水文情势影响不明显。

##### 2 减水河段

由于华源电站湾坝河取水口位于湾二（玉龙）电站的减水河段内，实地调查期间从湾二（玉龙）电站坝址至华源电站湾坝河取水口之间河段仅有2条小支沟补水（第一处距取水口上2km，第二处距取水口上1km），并且水量小；按照《九龙县华源电站水资源论证报告书》计算的多年平均流量仅 $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，基于扣除了湾二（玉龙）电站引用发电流量及下泄生态流量。

华源水电站位于湾二电站减水河段，华源水电站湾坝河坝址处多年平均流量 $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟坝址处多年平均流量 $1.21\text{m}^3/\text{s}$ ，运行期间，电站坝址至厂房尾水间形成长2.48km的减水河段（分别为湾坝河2.4km，岩棚子沟0.08km）。现阶段，华源水电站通过提升闸门的方式（闸门底部限位桩）下泄生态流量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址 $0.079\text{m}^3/\text{s}$ 、岩棚子沟坝址 $0.121\text{m}^3/\text{s}$ ）。根据项目水生生态专题报告要求，电站湾坝河坝址处应下泄生态流量 $2.09\text{m}^3/\text{s}$ （包括上游湾二电站

下泄生态流量 2.01m<sup>3</sup>/s)，岩棚子沟坝址应下泄生态流量 0.121m<sup>3</sup>/s。本次评价按照水生生态专题报告生态流量下泄要求，结合工程河段水文参数，分析项目在各典型年减水河段水文情势变化情况，具体详见下表。

华源水电站天然来水过程、用水过程表

表 5-1

单位：m<sup>3</sup>/s

取水口	典型年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均	
湾坝河坝址	P=10%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	2.381	2.329	2.298	2.307	2.517	2.958	3.477	3.993	3.827	3.263	2.63	2.429	2.867
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.291	0.239	0.208	0.217	0.427	0.868	1	1	1	1	0.54	0.339	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0.387	0.903	0.737	0.173	0	0	
	P=50%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	2.307	2.263	2.246	2.512	3.097	3.097	3.272	3.381	3.504	3.014	2.53	2.377	2.8
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.217	0.173	0.156	0.422	1	1	1	1	1	0.924	0.44	0.287	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0.007	0.007	0.182	0.291	0.414	0	0	0	
	P=90%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	2.259	2.207	2.18	2.241	2.556	2.953	3.215	2.975	3.106	2.853	2.482	2.342	2.614
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.169	0.117	0.09	0.151	0.466	0.863	1	0.885	1	0.763	0.392	0.252	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0.125	0	0.016	0	0	0	
岩棚子沟坝址	P=10%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.569	0.488	0.441	0.455	0.776	1.451	2.247	3.037	2.783	1.92	0.95	0.642	1.313
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.448	0.367	0.32	0.334	0.655	1.33	1.7	1.7	1.7	1.7	0.829	0.521	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0.426	1.216	0.962	0.099	0	0	
	P=50%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.455	0.388	0.361	0.769	1.666	1.666	1.933	2.1	2.288	1.538	0.796	0.562	1.21
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.334	0.267	0.24	0.648	1.545	1.545	1.7	1.7	1.7	1.417	0.675	0.441	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0.112	0.279	0.467	0	0	0	
	P=90%	天然径流 (m <sup>3</sup> /s)	0.381	0.301	0.261	0.355	0.836	1.445	1.846	1.478	1.679	1.291	0.722	0.508	0.925
		生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	
		电站引用流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.26	0.18	0.14	0.234	0.715	1.324	1.7	1.357	1.558	1.17	0.601	0.387	
		电站弃水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0	0	0	0	0	0	0.025	0	0	0	0	0	

根据上表分析，华源水电站在满足生态流量  $2.211 \text{ m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址  $2.09 \text{ m}^3/\text{s}$ 、岩栅子沟坝址  $0.121 \text{ m}^3/\text{s}$ ）的前提下剩余水量用于发电，工程运行期坝址下游减水河段水量明显减少。

本项目湾坝河坝址位于已建的湾二电站的减水河段，华源水电站径流数据均采用湾二电站坝址至华源电站湾坝河坝址间区间来流量，电站设计引用流量（ $2.7 \text{ m}^3/\text{s}$ ）均是在两坝址区间汇流及湾坝河一级支流岩栅子沟基础上分析论证的。工程的运行不减少湾二电站下泄的生态流量，不影响减水河段的区间汇流过程，且电站尾水仍排至湾二电站减水河段。由此可见，华源电站的运行方式不影响湾二电站的生态流量下泄要求。

### 3 厂房尾水下游河段

华源水电站无调节性能，按照来水流量发电运行，通过电站尾水回归到湾坝河中，会对下游局部范围河段的水文情势造成一定的影响，主要体现在流量较厂房上游来水增大，流量集中，由于本项目建设规模较小，分析认为尾水下游约  $100\text{m}$  范围外便可恢复至自然状态，对河道水文情势基本无影响。

### 4 对泥沙情势的影响

根据泥沙分析，工程所在河段系典型的山区河流，沙峰随洪峰出现。洪峰期输沙量、含沙量大；洪峰过后，水流清澈，输沙量、含沙量减小。悬移质主要集中在汛期（6~9月），占年输沙量的  $97.3\%$ ，汛期（6~9月）多年平均含沙量为  $1.19 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

华源水电站取水口均采用底格栏栅坝取水，坝后设置沉沙池，并采用冲沙闸进行排淤冲沙，可保证取水口不致淤塞，根据近年来电站运行情况的回顾，电站进水口泥沙淤积问题不大。

## 5.1.2 对水温的影响

### （1）坝后水温预测

华源水电站均采用底格栏栅坝挡水，坝上壅水规模有限，不形成水库，且电站为径流式电站，无调节性能，经分析，坝后壅水不会对河道水温产生影响，坝

上表层水温和下层水温基本一致。

### (2) 隧洞水温预测

项目引水隧洞长约 2450m，通过同区域、同类型电站分析，隧洞引水沿路程增温率为  $0.02^{\circ}\text{C} / \text{km}$ ，项目厂址天然河道水温温差约  $0.05^{\circ}\text{C}$ ，水体通过隧洞增温的幅度较小，基本和进隧洞前的水温一致。

因此，该项目对下游水温影响甚微。

### (3) 下游河道水温预测

项目引水隧洞长约 2450m，依据部分已建成相似水电站的隧洞进出口水温实测资料类比分析，隧洞沿程增温率略低于工程河段天然河道的沿程增温率，但本项目引水隧洞较短，由此分析，电站运行发电后尾水流量与减水段区间流量汇合后，电站尾水断面河道水温与天然状况下该断面水温差异不大，对下游河道水温没有明显地改变。

## 5.1.3 对水质的影响

### 1、坝上水质影响

根据污染源调查，工程河段属林、牧业区，工农业经济不发达，工程河段沿河两岸无工业、农业污染源，两岸均为林地、草地，仅有少量零星居民居住。目前河流水质现状良好，监测结果表明，工程所在河段河流水质监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质要求。

电站运行后，虽然水体自净能力减弱，但由于上游来水水质较好，两岸又无污染源分布，电站本身无调节性能，水质交换频繁，不会出现污染物累积现象，也不会出现富营养化，来水水质与建设前后相比无变化。

### 2、减水河段水质影响

根据华源水电站的工程布置，电站运行后将形成长约 2.48km 的减水河段（分别为湾坝河 2.4km，岩栅子沟 0.08km）。经调查，流域两岸无工农业及生活废水排放。根据九龙县社会经济发展规划，在流域无新的工业、农业发展计划，华源水电站运行后工程减水河段水质不会发生明显改变。

### 3、电站厂房下游河段水质影响

电站运行期将产生少量生活污水，主要含 COD、BOD<sub>5</sub> 等污染物，因量少，生活污水经旱厕收集后定期用于区域林灌，不外排，对流域水质影响较小。

#### 5.1.4 对地下水的影响

鉴于工程为底格拦栅坝，坝址以上几乎不形成水库，故重点分析引水隧洞及减水河段的变化情况。

##### 1、引水隧洞地下水环境影响分析

引水隧洞穿越地层岩性质地较坚硬，富水性差，渗透系数小，此处可将其视为相对隔水层。隧洞开挖的瞬间，隧洞顶板水头下降，此时地下水位高于顶板水头，这时隧洞会起到集水廊道的作用，地下水流会涌入隧洞，形成降水漏斗。随着时间的推移，周围的地下水会慢慢的向隧洞汇入，降水漏斗的范围会越来越大，降水漏斗的坡度会越来越小，直到形成稳定的降水漏斗为止，地下水位因此而下降。

因与隧洞排水有直接水力联系的为埋深较大基岩裂隙水系统其与第四系松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水系统的水力联系微弱，因此引水隧洞的修建对第四系松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水系统影响甚微。考虑到隧洞的断面面积小且赋存深层基岩裂隙水很少，因此对基岩裂隙水系统的影响小，隧洞修建完成后在经历一个完整水文年后，受影响的地下水会逐渐恢复。

##### 2、减水河段地下水环境影响分析

对于减水河段来说，由于其处于沟谷地带，地表水水量的减少在一定程度上对下覆地下水的水位造成影响，但是考虑到两岸松散层及浅层风化裂隙构成的浅层地下水的补给，以及减水河段河谷地表水为地下水补给的最低水位，因此减水段地下水的补给径流条件未受影响，仅仅影响到了地下水排泄入河流的水量，因此项目的修建对减水河段的地下水影响较小，不会产生土壤次生沼泽化等问题。河道两岸已无取用地下水的需求，故对地下水无影响。但水电站运行期间形成的减水河段，将对河流生态系统的完整性有一定影响。

### 3、环境质量现状监测结果分析

本次评价委托四川环科检测技术有限公司对项目区地下水环境进行了监测（具体监测结果详见本报告第四章），监测结果表明，工程所在区域地下水水质能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

鉴于前期未对区域地下水环境质量现状进行监测，故本次评价无法进行对比分析，从现状情况分析，工程区无工业污染源，人居较少；另外水电站建成后，对水质没有污染，可以推测工程运行后未改变区域地下水环境功能区划。

#### 5.1.5 环境空气质量影响

工程运行期无大气污染物排放，不会对区域环境空气质量造成明显不利影响。根据本次评价期间收集的九龙县县城环境空气质量例行监测结果，区域环境空气质量能满足相应标准要求。

#### 5.1.6 声环境质量影响

工程运行期主要噪声为发电机组运行噪声，已采取基础减震、厂房隔声等噪声污染防治措施，根据本次评价期间项目厂址处噪声监测结果，项目厂址处声环境不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，是因厂址区河道比降较大，流水声音响亮，导致区域声环境超标。

#### 5.1.7 固废对环境质量影响

项目运营期固废主要为职工生活垃圾和机修废油，生活垃圾产生量约为3.3t/a，经收集后定期湾坝乡生活垃圾处理设施处理。

机组检修过程中有一定的废机油、含油棉纱产生，产生量约为5kg/a，为危废，经收集后定期送资质单位处置。目前，建设单位已与相关危废处理资质单位签订危废协议，详见附件。目前，项目厂区内未设置专门的危废暂存间，环评要求，建设单位应设置专门的危废暂存间用以收集、暂存危险废物，危废暂存间地面应做重点防渗处理，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）对地下水分区防控措施，重点防渗区技术要求：等效粘土防渗层  $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。建议：原始地层或填挖方地坪+



土工布+2mm 厚 HDPE 膜 ( $K \leq 10^{-12} \text{cm/s}$ ) +土工布+20~65cm 砂砾层铺砌基层+12cmP8 防渗混凝土。

### 5.1.8 陆生生态环境影响

根据对项目区域的现场调查和流域内居民的询问,华源水电站自开工建设以来未对区域陆生动植物产生明显影响,且现阶段工程建设区的临时施工迹地均已恢复。

#### 1 对陆生植物的影响评价

项目区自然生态环境状况良好,人为活动影响相对较弱,属于植物多样性较为丰富的区域。根据对电站取水坝区、厂区、引水线路等区域的回顾性调查,这些区域的植被这类多属于广泛分布的常见物种,物种分布格局呈现随机分布的态势,几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。工程占地直接扰动尽管占用了某些植物物种的生长地、栖息地的逐渐缩小,但由于生境具有一定的可替代性,工程建设没有对该区域植物的生存环境产生实质性影响,更没有导致分布在该地块的物种消失。

从评价区植被类型在评价区的空间分布格局来看,前期在施工设计时工程布置、引水线路选择和渣场设置是尽量绕避了这些植被类型的直接占用破坏,施工过程中也严格控制了作业范围,采取有效措施保护自然植被。这些类型广泛分布在评价区及周边区域,空间分布格局较为分散,抗干扰能力比较强,况且工程建设的永久和临时占地对这些植被类型的影响较小,部分植被类型还是渣场等施工迹地植被自然恢复的先锋群落。

华源水电站运行期间对当地植被的间接影响主要是对自然植被的影响,其影响方式主要是受河道减脱水导致的水文情势变化和地下水补给丰富程度等,若无足够的生态流量和支沟补水,则可能抑制这类喜欢湿润生境的植被的生存。从现场调查来看,电站能够保证一定流量 ( $0.2 \text{m}^3/\text{s}$ ) 的生态水下泄,工程运行未对工程区陆生植被造成影响。

综上,工程建设、运行对评价区内的生物多样性和植被类型完整性未产生实

质性影响。

## 2 对陆生动物的影响评价

运行期间对陆生动物的影响源主要体现在：拦河坝改变了水陆交汇带与临时性的水体，导致水栖脊椎动物的繁殖场和栖息地退化与单一化，减低了溪流生态环境的多样性，季节性中断了流溪的连续性。减少河段水文情势的改变，对于水栖类群的物种具有一定影响，使河流区域的野生动物觅食、繁殖和栖息的空间有所减少。电站形成的减水河段，由于流量减少，河流水面面积减少，部分河床裸露，低等浮游动物的滋生将有所减少，从而会使生活于此区域的两栖、爬行类动物的食物来源受到一定影响，但不会危及其生存。

(1) 对两栖和爬行动物的影响：减水河段水文情势变化而减少两栖和爬行类动物的栖息地。适宜两栖和爬行类动物栖息的河中滩涂消失，沿岸带生境都变得较为稀少，两栖类动物在河流中的数量会明显减少并可能向河岸两侧的一级阶地迁移。两栖和爬行类较为敏感动物已经适应了河岸周边的栖息地，河流两侧的阶地等栖息地将会成为其主要活动场所。总体而言，由于评价区内的这两种爬行动物均具有较广的分布区，爬行动物的迁徙能力较强，减水河段导致的栖息地损失对整个种群影响不大，电站运行对爬行类动物影响可接受。

(2) 对鸟类的影响：评价区内的鸟类主要以陆栖息类鸟类为主，包括农田居民生境鸟类和林缘灌丛生境鸟类；项目坝上不形成回水区，不会减少河岸滩涂等地类，基本不会对鸟类活动产生影响，不大会对陆栖息类的鸟类的生存和生活太大的影响。

(3) 对兽类的影响：电站运行导致的减水河段水文情势的变化，使得河道周边水陆交错带等区域的小型啮齿动物将被迫向两侧的阶地等迁移。根据调查，项目区主要是以小型兽类为主，其适应环境能力强，随着营运期的时间推移，评价区内的兽类可能会调整其行为习性已经逐渐适应了新环境。后期只要管理规范，值班人员的生活垃圾得到妥善处置，电站继续运行期不会对兽类种群数量造成实质性影响。

综上所述，华源水电站建设期间对野生动物没有造成明显不利影响，且随着电站投入运行因为工程施工造成的短暂和局部不利影响已经结束。在后期运行过程中，采取保护鸟类栖息地，禁止捕杀野生动物等相应措施的前提下，继续运行不会导致评价区内野生动物觅食和栖息地造成实质性影响，不利影响可以接受。

### **5.1.9 水生生态环境影响**

电站的运行将引起河流水文情势、水质等环境因素发生变化，会直接或间接对鱼类等水生生物种类、分布、种群密度及生物量等产生一系列的影响，现分述如下：

#### **1 对浮游植物的影响**

华源电站运行期取水枢纽上游水体交换迅速，与原始流态接近，此段与减水河段以硅藻为主的总体格局不会有大的改变。电站运行期已形成自坝址以下约2.48km的减水河段，虽然减水河段沿途仍有小支流或侧沟来水注入，但和原始河道相比，水量大大减少，流速降低，将导致浮游藻类种类和数量的有所减少，尤其是一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量将下降。

#### **2 对浮游动物的影响**

华源电站采用底格栏栅坝取水，无调节性能，运行期取水枢纽上游水体更替速度快，生活在其中的浮游动物区系组成和种群数量的基本不会因电站运行而发生改变；减水河段由于水量减小，该区段内浮游动物的生物量将与浮游植物的变化趋势相一致

#### **3 对底栖动物的影响**

华源电站运行期取水枢纽上游河段河流流态基本不会发生大的变化，底栖动物仍将维持现有的状况。减水河段则可能由于水量的减小而导致的流速变缓、水面缩窄等水文情势的系列变化造成区间底栖动物分布空间萎缩，种类和生物量也可能随之有一定幅度下降。

#### **4 对水生维管束植物的影响**

华源电站运行期取水枢纽上游河段的水生维管束植物仍将维持现在的贫乏

状况。主要由于工程河段河床均由卵石或块石组成的，水流湍急，水温较低，水生维管束植物无法在此环境下得到良好的生长繁殖，短期内不会有较大增长，在取水枢纽上游河段仍极其贫乏；下游减水河段由于来水量减小，河床变窄，更不适宜水生维管束植物生长发育，亦将维持当前贫乏的现状。

## 5 对鱼类的影响

### (1) 对鱼类分布的影响

华源电站工程河段主要分布为高原鳅类和大渡裸裂尻等小型鱼类，从形态学角度分析，鱼类体呈纺锤形，善于游泳，这些鱼类多具有适应当地这种急流型水生生境的形态构造特点，适应底栖流水生活。由于电站闸坝的阻隔，导致鱼类上溯通道受阻，电站闸坝以上水域鱼类资源量较建设前会有所下滑，但鱼类组成基本不会发生大的改变。减水河段水量减小，鱼类组成上仍将以高原鳅类为主，但资源量会随生境的萎缩而下降。总的来说，工程建设前后，华源电站工程河段鱼类分布基本不会发生大的改变。

### (2) 闸坝阻隔的影响

根据调查，华源电站工程河段不存在长距离的洄游鱼类，均为短距离洄游鱼类。华源电站建成后，闸坝阻隔导致下游鱼类不能上溯至上游索饵，而上游鱼类一些个体、鱼卵在湾二（玉龙）电站泄洪等过程中随水流带到下游，但其大部分不能正常下行到下游水域，鱼类的空间分布格局和种群数量将会发生较大变化，可能使得上游鱼类更加简单与小型化。同时，闸坝将原有鱼类分割为多个群体，使其基因交流的范围缩小，削弱各种群的生产力，对流域鱼类产生潜在的生态影响。华源电站建成后，鱼类受闸坝阻隔影响，大部分不能上溯到闸坝上游觅食或繁殖。产卵鱼类繁殖群体上溯受到闸坝的阻隔影响，将失去原有产卵场。总体而言，坝上河段鱼类繁殖后的早期资源对坝下资源群体补充与建坝前相比会受到较大影响。总之，华源电站运行将进一步使工程河段鱼类生境片段化，在一定程度上阻断上下游鱼群之间的基因交流，将对湾坝河流域鱼类产生潜在的生态影响，最终影响到鱼类的种群生存力。种群数量较大的鱼类种群之间出现遗传分化，

种群数量相对较小的鱼类将逐步丧失遗传多样性，危及物种长期生存状态。

### (3) 对鱼类资源量的影响

由于华源电站处在湾二（玉龙）电站减水河段内，因此湾坝河取水口上游来水主要依靠湾二（玉龙）电站的下泄生态流量和区间补水，而岩棚子沟沟口处有一个高度约 15m 的天然跌水，直接造成湾坝河干流的鱼类无法上溯。运行期间由于取水建筑物阻隔，鱼类上溯受到影响，鱼类将难以进入闸坝上游水域，与电站建设前相比，闸坝以上河段鱼类资源量可能会有所降低。此外，华源电站运行后，其减水河段生境条件发生了较大的变化，同样对区间鱼类也将产生一定的影响。其减水河段因水量的减小，水生生境萎缩，鱼类栖息空间大幅缩小，区间鱼类承载力降低，各鱼类种群数量会有所减少。因此，随着电站减水河段鱼类生存空间的缩小，区间鱼类资源量将会有所降低。

## 6 对鱼类“三场”的影响

结合走访调查和实地采集，目前华源电站工程河段主要分布有 7 种鱼类，分别为贝氏高原鳅、细尾高原鳅、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡裸裂尻、黄石爬鮡和青石爬鮡。其中大渡裸裂尻、黄石爬鮡和青石爬鮡通常选择滩多流缓的水域产卵，高原鳅类通常在砾石间或乱石间的洞、缝中产卵。由于工程河段水流湍急、底质多块石，高原鳅类属小型鱼类，其产卵场较为分散，黄石爬鮡和青石爬鮡在区间无大型产卵场。成鱼的索饵场一般在浅滩急流水域，而幼鱼的索饵场一般在缓流水的浅水水域。鱼类的活动场所往往也是其索饵场所，由于鱼类散在分布，因此区间鱼类索饵场较为分散，多数沿岸带和急流浅滩为鱼类索饵场所。加之处在湾二电站减水河段水流量较小，鱼类产卵场和索饵场等生境较零星，且规模较小。湾坝河梯级电站建成运行导致其减水河段水环境条件发生较大变化，由于区间水生生境的萎缩，将造成部分产卵场和索饵场规模的缩小或功能的丧失。华源电站不具有调节能力，几乎无洄水区，闸坝以上河段鱼类生境条件变化较小，对坝上河段的鱼类产卵场和索饵场基本不会产生直接破坏。

## 7 梯级电站叠加影响

湾坝河干流共规划开发 6 级电站，自上而下依次为：大台子电站、二台子电站、湾三电站、湾二（玉龙）电站、湾一电站和大金坪电站。其中华源电站电站引用岩棚子电站尾水和湾二电站余水，第一取水口在湾坝河中游溜沙坡下侧，位于海子桥下游 500m 处；第二取水口位于岩棚子电站厂区左边 80m 处的岩棚子沟。厂房建于湾坝乡湾子村湾坝河右岸（白水河汇口上游 300m 处），尾水注入湾坝河。由于受电站梯级开发影响，河道持续减水，鱼类栖息空间进一步缩小，生境片断化加剧，鱼类资源量进一步降低；由于已建的华源电站无调节能力，不能对来水进行调节，发电用水量完全取决于河道来水量，但能保证河道生态环境用水流量，但流量较天然河道有所减小，鱼类栖息空间季节性丧失。分布在湾坝河流域的原鱼类“三场”因电站的梯级开发影响，鱼类“三场”规模缩小，鱼类资源量降低。同时，由于梯级电站和闸坝阻隔，湾坝河下游鱼类不能上溯到上游河段，上游鱼类资源得不到补充，区间鱼类资源量进一步降低。鱼类资源的变动原因是多方面的，除受鱼类本身种群数量变动规律的支配外，还与鱼类生活环境改变、人类的生活活动有着密切关系。工程河段鱼类组成简单化和资源量急剧减少主要受电站引水导致的河段减水和闸坝阻隔的影响。

华源水电站为引水式开发，电站运行期在取水口和厂房之间形成约 2.48km 的减水河段（分别为湾坝河 2.4km，岩棚子沟 0.08km）。经调查，减水河段为山溪性河流，跌水河段分布较多，工程影响河段内无鱼类分布。总体而言，本电站运行对鱼类资源的影响甚小。

#### **4 工程的修建对流域水生生态产生的叠加效应**

流域为典型的山区河流，水流急、底质多为卵石和块石，华源水电站上游建有湾二电站，下游建有湾一、大金坪等电站，各电站的陆续开发使湾坝河形成梯级电站首尾相连的局面，对流域形成了明显的阻隔，使得湾坝河区间化和片段化加重，电站大坝对河段内鱼类交流通道形成了较明显的阻隔，尤其是鱼类的上溯通道受阻严重。原急流生态系统的连续性和完整性被破坏，形成数个库区，以及部分减水河段。

华源水电站为引水式发电，工程影响河段主要在山溪支流，山溪支流本身不存在鱼类索饵和栖息的环境，对鱼类影响较小。

### **5.1.10 社会环境影响**

#### **1、取水对减水河段用水的影响**

华源水电站两岸无工矿企业，项目运行后会形成大 2.48km 减水河段，根据现场踏勘，工程区无居民居住，无人畜饮用水需求。

#### **2、对当地社会经济的影响**

电站每年可发电量 1275 万 kW·h，可缓解本地区电力紧张矛盾，有利于改善当地的用电条件，提升居民的能源结构改变。

## **5.2 小结**

综上，华源水电站运行期间，废水、固废、噪声均得到合理处置，不会对区域环境质量造成明显不利影响，通过本次评价期间工程区环境质量现状监测结果，工程区地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准、地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准、声环境不能满足《声环境声质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，因厂址区河道比降较大，流水声音响亮，导致区域声环境超标。总体而言，工程运行未改变区域环境功能区划。





## 第六章 环境保护措施及其技术经济论证

### 6.1 设计原则及目标

#### 6.1.1 设计原则

华源水电站环境保护措施规划设计遵循以下原则：

- (1) 尽可能保护流域生态环境发展为基本原则。
- (2) 生态恢复措施要与工程区生态建设要求紧密结合，相互协调。
- (3) 结合工程实施现状，为保护区域生态环境提出有针对性的环保优化措施。

#### 6.1.2 目标

本工程环境保护规划设计目标一是必须满足评价区的环境功能要求，二是满足工程自身环境保护需要，并达到以下目标。

- (1) 保护评价区生物多样性、生态资源；
- (2) 保护工程所在河段水质，不因生活污水及垃圾的排放而对水体造成明显污染；同时保证减水河段的生态用水等综合用水需求。

### 6.2 工程已实施的环境保护措施概况

鉴于本项目已稳定运行多年，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、机修废油收集措施、生活污水化粪池处理措施、生活垃圾收集措施、防尘降噪工艺优化措施、洒水降尘措施、渣场防护措施、人群健康保护措施等。工程已落实的具体环保措施如下表所示。

华源水电站工程环境保护已实施措施一览表

表6-1

类别		项目	环境保护措施	
			原环评报告及“一站一策”要求	已实施情况
水环境保护	生产废水和生活污水处理	混凝土拌合冲洗废水	絮凝沉淀处理后的废水收集后循环利用	施工期生活污水处理措施已按照环评要求落实；运营期生活污水经化粪池收集处理后定期用于林灌，不外排。其他废水及生活垃圾处理措施已按原环评要求执行。
		修配系统污水	推荐采用含油污水成套处理设备对其进行处理	
		生活污水	施工生活区配套设置旱厕；运行期生活污水采用生活污水处理专用设备	
固体废弃物	生活垃圾	生活垃圾收集处理	施工期施工区配置垃圾桶，设置收集站，集中收集后送邻近乡村处理，运行期电站厂房利用施工期设置的收集站。	
生态保护	生态影响恢复与补偿	植被恢复与绿化	在施工区设置动植物保护警示牌；在渣场周围设置护坡、截水沟；工程临时占地植被恢复；在料场周围设置护坡、截水沟。	已按照环评要求落实，目前已完成施工迹地的恢复。
		生态基流保障措施	提升冲砂闸门（湾坝河坝址冲砂闸门抬升1.5cm，岩栅子沟冲砂闸门抬升2.5cm）下泄生态流量，最小下泄流量0.2m <sup>3</sup> /s（湾坝河0.079 m <sup>3</sup> /s，岩栅子沟0.121m <sup>3</sup> /s）。坝址处安装视频监控设施，监控资料硬盘储存3个月备查。	已按要求实施。
水土保持	水土保持措施	工程措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>挡土墙、挡渣堤</li> <li>排水沟、沉砂池</li> </ul>	已按水保方案落实
		植物措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物护坡</li> <li>绿化</li> </ul>	
环境空气	环境空气保护措施	管理措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工开挖、爆破粉尘的削减与控制</li> <li>人工骨料加工系统粉尘的削减与控制</li> <li>混凝土拌和系统粉尘的削减与控制</li> <li>燃油废气的削减与控制</li> </ul>	施工过程中已实施。
		敏感点防护	<ul style="list-style-type: none"> <li>加强劳动保护</li> <li>交通粉尘消减与控制</li> <li>配备洒水车</li> <li>公路绿化</li> </ul>	
声环境	声环境保护措施	管理措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>噪声源控制</li> </ul>	施工过程中已实施。
		敏感点防护	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工人员劳动保护</li> <li>减缓车速，减少鸣笛，合理安排运输时间，控制爆破和夜间的车流量</li> </ul>	
		其他	<ul style="list-style-type: none"> <li>下游河段安全预警</li> <li>突发污染事故应急预案</li> </ul>	

## 6.3 工程已实施环境保护措施的合理性及有效性分析

### 1 生活废水及生活垃圾处理措施

工程施工期通过絮凝沉淀等方式处理生产废水并综合利用，生活污水采用旱厕处理，运行期通过集中收集处理生活垃圾、在厂区设置化粪池收集生

活废水等措施，确保工程河段水质不受影响。根据本次环评期间开展的地表水环境现状监测，电站建设以来未对河段水环境产生影响。

## 2 植被恢复措施

通过现场调查，工程施工临时占地区已基本完成植被的恢复，形成新的平衡状态，未产生明显的水土流失或坍塌现象，且恢复物种均为当地种，未造成外来物种的入侵。但仍有部分施工区植被恢复效果不理想，部分路段地表裸露，下阶段应加强植被恢复。

## 3 水生生态保护措施

### (1) 生态下泄流量确定

华源水电站在施工阶段，以及后期整改阶段落实了生态流量的下泄设施，目前生态流量下泄设施为：

目前，华源水电站主要通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在湾坝河坝址、岩棚子沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（湾坝河坝址冲砂闸门开度 1.5cm，岩棚子沟坝址冲砂闸门开度 2.5cm），以实现生态流量的下泄  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址  $0.079\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟坝址  $0.121\text{m}^3/\text{s}$ ）。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

华源水电站位于湾二电站减水河段，华源水电站湾坝河坝址处多年平均流量  $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟坝址处多年平均流量  $1.21\text{m}^3/\text{s}$ ，运行期间，电站坝址至厂房尾水间形成长 2.48km 的减水河段（分别为湾坝河 2.4km，岩棚子沟 0.08km）。现阶段，华源水电站通过提升闸门的方式（闸门底部限位桩）下泄生态流量  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址  $0.079\text{m}^3/\text{s}$ 、岩棚子沟坝址  $0.121\text{m}^3/\text{s}$ ）。根据项目水生生态专题报告要求，电站湾坝河坝址处应下泄生态流量  $2.09\text{m}^3/\text{s}$ （包括上游湾二电站下泄生态流量  $2.01\text{m}^3/\text{s}$ ），岩棚子沟坝址应下泄生态流量  $0.121\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上，现阶段生态流量下泄量偏小，不能满足项目水生生态专题报告要

求，故下阶段应加大下泄生态流量至  $2.211 \text{ m}^3/\text{s}$ （其中湾坝河坝址  $2.09 \text{ m}^3/\text{s}$ ，包含上游湾二电站生态流量  $2.01 \text{ m}^3/\text{s}$ ；岩棚子沟坝址  $0.121 \text{ m}^3/\text{s}$ ）

## （2）生态流量下泄效果分析

根据《水电工程生态流量计算规范》（NB/T35091-2016）和本工程坝址下游河段的河道形态、径流特征和环境特征，选用水文学的 Tennant 法和水利学的 R2-Cross 法对本电站下游河段生态用水量进行计算和分析。

### A、水文学法 Tennant 法

水文学法是以历史流量为基础，根据简单的水文指标确定河道生态环境需水。常用的代表方法有 Tennant 法及河流最小月平均径流法。Tennant 法适合作为河流最初目标管理、战略性管理方法使用。

#### a 计算方法

根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。

#### b 本工程河段适用标准

Tennant 法标准见表 6-3。

### Tennant法标准

表6-3

流量状况描述	推荐的基流(10月~翌年3月) (%平均流量)	推荐的基流(4月~9月) (%平均流量)
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般	10	30
最小	10	10

#### c 计算结果

由 Tennant 法计算出华源水电站首部坝址下游河段不同状况下生态基流量，见表 6-4。

**华源水电站坝址下游河段所需生态基流表**

表6-4

流量状况描述	湾坝河坝址 (0.79 m <sup>3</sup> /s)		岩棚子沟坝址 (1.21m <sup>3</sup> /s)	
	推荐的基流(10月~翌年3月)	推荐的基流(4月~9月)	推荐的基流(10月~翌年3月)	推荐的基流(4月~9月)
很好	0.316	0.474	0.484	0.726
好	0.237	0.395	0.363	0.605
良好	0.158	0.316	0.242	0.484
一般	0.08	0.237	0.121	0.363
最小	0.08	0.08	0.121	0.121

注：此处湾坝河坝址多年平均流量 0.79m<sup>3</sup>/s 仅为湾二电站坝址至华源电站湾坝河坝址区间径流量，未包含湾二电站引用流量及生态流量。

**d 结果分析**

根据上面计算结果可知，华源水电站坝址需要下泄最小生态流量为 0.2m<sup>3</sup>/s（湾坝河坝址 0.08m<sup>3</sup>/s，未包含上游湾二电站下泄生态流量 2.01m<sup>3</sup>/s；岩棚子沟坝址 0.121m<sup>3</sup>/s）。

**B、水力学 R2-Cross 法**

水力学 R2-Cross 法是以栖息地保护类型的标准设定的模型。

**a 计算方法**

水力学 R2-Cross 法认为河流流量的主要生态功能是维持河流栖息地，尤其是浅滩栖息地，其采用河流宽度、平均水深、湿周率和平均流速等指标来评估河流栖息地的保护水平，从而确定河流目标流量。

**b 计算标准**

计算标准见表 6-5。

**R2-Cross 法确定最小流量的标准**

表 6-5

河宽 (m)	平均水深 (m)	湿周率 (%)	平均流速 (m/s)
0.3~6.3	0.05	50	0.3
6.3~12.3	0.06~0.12	50	0.3
12.3~18.3	0.12~0.18	50~60	0.3
18.3~30.5	0.18~0.30	≥70	0.3

**d 计算公式**

计算公式采用曼宁公式：

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times J^{1/2} \quad Q = V \times A$$

式中：V——平均流速（m/s）；

n——曼宁粗糙系数，通过工程水文设计成果分析确定；

R——A/P，其中 A 为过水断面面积（m<sup>2</sup>），P 为湿周长（m）；

J——水力坡度，通过过水断面处上下游河道纵剖图确定；

A——过水断面面积（m<sup>2</sup>）。

### c 计算断面的选取

为分析华源水电站下泄生态环境流量后减水河段的水力要素情况，结合工程河段测量成果，选择 1#(湾坝河坝址下游 100m)、2#（岩棚子沟坝址下游 500m）共 2 个断面进行分析计算，推算水位~流量、水面宽度关系，在不虑区间径流汇入情况下，分别考虑 3 种下泄流量(多年平均流量的 5%、多年平均流量的 10%、多年平均流量的 15%)的各断面水力要素值

### e 计算结果

各断面水力要素值见表 6-6。

**闸址下泄生态流量时各断面主要水力要素表**

表 6-6

项目	单位	下泄生态环境流量					
		1#(湾坝河坝址下游 100m)			2#(岩棚子沟坝址下游 50m)		
流量	m <sup>3</sup> /s	2.04	2.08	2.12	0.061	0.121	0.182
水位	m	1636.02	1636.03	1636.04	1620.51	1620.52	1620.53
水面宽	m	5.21	5.26	5.43	2.88	2.90	2.92
平均水深	m	0.22	0.23	0.24	0.14	0.15	0.16
平均流速	m/s	1.28	1.32	1.34	1.15	1.23	1.32
天然糙率	/	0.034	0.034	0.034	0.040	0.040	0.040
湿周率	%	39.28	50.17	60.29	38.88	50.13	59.58

由上表分析可知，电站湾坝河坝址下泄 2.08m<sup>3</sup>/s，岩棚子沟坝址下泄 0.121m<sup>3</sup>/s 后，1#~2#断面的平均水深分别为 0.23m、0.15m。对比“维持水生生态系统稳定所需水量”计算方法中的“水力学 R2-CROSS”标准，各断面处的平均水深、平均流速及湿周率均大于各断面水面宽度范围内对应要求的平均水深、平均流速和湿周率，因此华源水电站下泄 2.211 m<sup>3</sup>/s（湾坝河坝址

2.09 m<sup>3</sup>/s、岩棚子沟坝址 0.121 m<sup>3</sup>/s) 的最小生态流量能维持水生生态系统稳定的基本要求。

## 6.4 下阶段拟采取的环保措施

### 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，华源水电站评价区内无国家重点保护野生植物分布。电站运行人员仍应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。

通过现场调查，工程施工道路及渣场部分路段地表裸露，下阶段应加强植被恢复。根据项目水土保持报告及其批复，施工迹地植被恢复应选取区域常见植被进行恢复，其中施工道路区可选择刺叶栎、披碱草进行恢复；渣场区可选用披碱草进行恢复。

### 2 水生生态影响保护措施

#### (1) 加强宣传教育

鱼类资源的保护如果缺乏公众的支持和参与，是不可能顺利开展的。建议业主在电站取水口、减水河段、电站厂区或其它适合的地方，布置鱼类保护宣传牌和警示标牌，图文并茂地介绍流域内鱼类的基本情况，大力宣传《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令及保护水生野生动物的重要意义，以及在厂区内及周边进行生产作业的注意事项等，提高电站厂区

内外过往车辆及工作人员和当地群众的生态环境保护意识。

## (2) 增殖放流

采取人工繁殖放流是保护鱼类资源的重要措施，亲鱼在整个繁殖过程受人工控制，从而提高鱼苗成活率，只需要少量亲鱼，可获得足量的鱼苗。因此，采取人工繁殖放流，不仅可以对那些种群数量已经减少或面临各种影响将大量减少的鱼类进行人工增殖，补充其资源量，在某种程度上，还可以达到过鱼措施的效果。

### 1) 放流种类

选取湾坝河主要经济鱼类齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大肚裸裂尻作为放流对象。目前大渡裸裂尻、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼人工繁殖技术已基本成熟，因此，可对齐口裂腹鱼实施增殖放流。

### 2) 放流数量、规格

放流规格确定为 5~8cm。由于工程开发水域水体承载力较为有限，初拟放流大渡裸裂尻 2000 尾/年、齐口裂腹鱼 2000 尾/年、重口裂腹鱼 1000 尾/年。

### 3) 苗种来源

放流所需鱼苗种通过购买的方式获取。

### 4) 放流地点

建议将放流地点设置在下游湾一电站库区河段。

### 5) 放流周期与时间

电站投入运行后连续放流 2 年，2 年后，根据监测结果，适时调整放流规模。

### 6) 放流经费

每年放流所需经费为 5 万元，2 年共计 10 万元。

### 7) 放流方式

鉴于本工程所在河流较小，单独放流存活率不高，建议电站业主向当地



有关部门缴纳一定费用进行鱼类增殖放流，由当地有关部门组织专业技术力量，统一规划，合理放流。

### 3 过鱼设施

华源电站均采用底格栏栅坝取水。发电引水后坝址断面下泄生态流量较有限，当上游来水量较小时，坝上下游水体无法连为一体，可能对鱼类上溯形成阻隔。华源电站闸坝的阻隔将打破河流的连续性，造成水生环境的片段化，使水生生物生存所需的生境条件发生变化、阻碍了鱼类的上下迁移，对鱼类的遗传交流产生影响。从华源电站取水建筑物工程形式来看，均采用底格栏栅坝取水方案，坝高较低，较易于设计过鱼设施。但华源电站工程河段位于湾二（玉龙）电站减水河段内，上游来水主要依靠湾二（玉龙）电站下泄生态流量和区间补水，水量小，沟谷狭窄，工程河段零星分布小型鱼类，加之厂址下游的湾一电站取水枢纽阻隔下游鱼类上溯通道。因此，从必要性方面来看，华源电站无需设置过鱼设施。

### 4 加大下泄生态流量

#### （1）生态流量确定

目前，华源水电站主要通过提升闸门的方式进行生态流量下泄，通过在湾坝河坝址、岩棚子沟坝址冲砂闸门下设置限位桩，使闸门保持一定开度（湾坝河坝址冲砂闸门开度 1.5cm，岩棚子沟坝址冲砂闸门开度 2.5cm），以实现生态流量的下泄  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址  $0.079\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟坝址  $0.121\text{m}^3/\text{s}$ ）。各闸址处因尚未实现网络覆盖，故采取视频录像方式进行定性监控，监控数据本地储存待查。

华源水电站位于湾二电站减水河段，华源水电站湾坝河坝址处多年平均流量  $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，岩棚子沟坝址处多年平均流量  $1.21\text{m}^3/\text{s}$ ，运行期间，电站坝址至厂房尾水间形成长 2.48km 的减水河段（分别为湾坝河 2.4km，岩棚子沟 0.08km）。现阶段，华源水电站通过提升闸门的方式（闸门底部限位桩）下泄生态流量  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ （湾坝河坝址  $0.079\text{m}^3/\text{s}$ 、岩棚子沟坝址  $0.121\text{m}^3/\text{s}$ ）。

根据项目水生生态专题报告要求，电站湾坝河坝址处应下泄生态流量 2.09m<sup>3</sup>/s（包括上游湾二电站下泄生态流量 2.01m<sup>3</sup>/s），岩棚子沟坝址应下泄生态流量 0.121m<sup>3</sup>/s。

综上，现阶段生态流量下泄量偏小，不能满足项目水生生态专题报告要求，故下阶段应加大下泄生态流量至 2.211 m<sup>3</sup>/s（其中湾坝河坝址 2.09 m<sup>3</sup>/s，包含上游湾二电站生态流量 2.01m<sup>3</sup>/s；岩棚子沟坝址 0.121 m<sup>3</sup>/s）

### (2) 水力学计算

结合电站运行方式，在各坝址冲砂闸门槽底部两端用槽钢焊接，固定限位，使冲砂闸门保持一定的开度以泄放流量满足生态流量，下泄流量计算采用堰流公式计算：

$$Q = \mu b e \sqrt{2gH_0}$$

其中：Q——过堰流量（m<sup>3</sup>/s）；

b——堰总净宽（m）；

H<sub>0</sub>——堰上水头（m）；

g——重力加速度（m/s<sup>2</sup>），取 g=9.8 m/s<sup>2</sup>；

μ——孔口流量系数，对于平板闸门，流量系数可按经验公式计算  $\mu = 0.65 - 0.186 \frac{e}{H} + (0.25 - 0.357 \frac{e}{H}) \cos \theta$ ，

e——孔口高度（m）；

计算结果详见下表。

### 闸门抬升高度计算

表 6-7

坝址	μ	b	e	g	H <sub>0</sub>	Q
湾坝河坝址	0.581	1.5	0.32	9.8	3	2.139
岩棚子沟坝址	0.599	1.5	0.025	9.8	2	0.140

经计算，电站湾坝河坝址冲砂闸门抬升 32cm 时，最小下泄生态流量为 2.139m<sup>3</sup>/s，大于规定下泄流量 2.09m<sup>3</sup>/s；岩棚子沟坝址冲砂闸门抬升 2.5cm 时，最小下泄生态流量为 0.140m<sup>3</sup>/s，大于规定下泄流量 0.121m<sup>3</sup>/s。

### (3) 生态流量在线监测设施

本项目现阶段已设置生态流量监控系统，但由于未设置流量计无法确定生态流量下泄量，下阶段应在生态流量泄流孔设置流量计，主要包括下泄生态流量在线监测设施（监测下泄生态流量、流速），用于主管部门对电站生态流量进行远程实时监测，通过光纤通道有线传输方式将采集到的现场数据传到监控中心，监控中心对采集到的数据按时、按量进行汇总，此系统建设的目的是有助于地方主管部门掌握区域内水电站生态流量下泄执行情况，为日后的工作以及决策性方案提供准确依据，并保证区域内生态流量提供有力依据。

#### （4）鱼类繁殖期加大下泄生态流量

为尽量避免工程运行对流域分布鱼类的产卵繁殖的影响，工程在7-10月每月应保持连续7天加大下泄生态流量至坝址处多年平均流量的20%，以刺激鱼类产卵繁殖。

## 5 栖息地保护

依据环保部和能源部下发的《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）中要求，水电工程项目实施过程中应编制栖息地保护方案，明确栖息地保护目标、具体范围及采取的工程措施，并在水电开发同时落实栖息地保护措施，以保护受影响物种的替代生境。

#### （1）栖息地筛选

根据《四川省甘孜州九龙县臭牛棚子沟电站水生生物影响评价及补救措施专题报告（报批稿）》（成都耶拿环保科技有限公司，2020年9月）推荐湾坝河干流（二台子电站厂房至湾二电站库尾）约10km河段拟建为鱼类栖息地保护河段，该《专题报告》已通过专家评审。

据“湾坝河三级水电站曾规划资料”显示，至湾二电站库尾处多年平均流量为23.06m<sup>3</sup>/s，河道内水量充足。根据《四川省九龙县二台子水电站运行期水生生物监测》（四川省长吻鮠原种场、四川大学，2015年）资料显示：在该河段上有鱼类“三场”分布，也有鱼类资源量存在，他们在

2013 年 5 月监测时在二台子电站厂房下约 3km 左右的河边缓水区上捕获了 31 尾幼鱼，经分子生物学鉴定属于大渡裸裂尻鱼。

拟建的栖息地河段，河谷断面多呈“U”型，两岸阶地发育，河床为卵石、砾石、块石和砂组成，坡降较为平缓，河道内无明显阻隔，两岸植被良好，河道中水量充足，河道内分布有多处流水滩沱、急流水、缓流水等生境，可为该河段鱼类提供索饵和产卵生境。

## （2）鱼类栖息地建设

为了确保源贺水电站鱼类栖息地保护的有效实施，要求业主列支一部分经费用于栖息地的建设，宣传及管理。

### 1) 保护宣传

要求业主强化新增栖息地的保护宣传，在合适的位置设置保护宣传标识、标牌，以及宣传标语和监控等。建议在规划栖息地河段醒目位置布置鱼类栖息地保护大型宣传钢构标志牌。同时在湾坝彝族乡、草坪子村等交通便利且人口较为集中的地方设置宣传标语和标牌等，以保证宣传的效果。设立栖息地保护范围的界碑，在栖息地保护河段的起、止点设置界碑，标明栖息地保护的河段及范围等信息。

### 2) 保护管理

加强鱼类栖息地保护河段的禁渔宣传及管理，禁止一切捕捞及垂钓行为；加强河道生境保护，禁止非法挖（采）沙石；加强水质保护，禁止未经处理达标的污水排入栖息地保护河段；严格执行栖息地保护范围内相关建设工程项目的审批，严禁阻隔河道的工程项目，控制侵占河道的涉水工程建设；禁止栖息地范围内的水产养殖、水上旅游休闲项目等。新建鱼类栖息保护地不单独设立鱼类栖息地保护管理机构，建议由周边乡政府主管，九龙县渔政主管部门监管。

## 6 加强运行期管理

### 1) 宣传教育

项目应在当地相关管理部门进行申请备案，当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育的力度。

#### 2) 渔业水域环境保护警告、宣传标志

在有可能受到工程影响的重要生境附近设立警示标牌和宣传牌，发放宣传资料。严格执行国家各项环境法规，评价工程对自然环境的影响范围和程度，进行排污总量控制，采取有效措施和对策，以确保经济效益、社会效益、环境效益的协调发展。建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理，专门设立监管支出项目。

### 7 其他保护措施

在工程河段，特别是厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度是非常必要的，以防止河水突然变化带来的人、畜伤亡和财产损失。

项目实施后将形成长约 2.48km 河段减水，河面缩窄，形成较多的裸露河滩地，在工程河段，特别是厂区附近建立减水河段安全警示标记及预告管理制度是非常必要的，以防止河水突然变化带来的人、畜伤亡和财产损失。

同时在电站运行过程中，对当地村民进行安全教育，使其对电站运行方式有所了解，并引起乡政府和村民的足够重视，避免安全事故的发生。

## 6.5 环境保护措施技术经济论证

### 6.5.1 生态环境保护措施

本工程通过对运行期坝下泄流量监督，对维系和保障河道生态用水，保护区域景观和水生生态具有积极的作用。保护鱼类资源，主要采取保证坝下游下泄流量和补偿、增殖放流等措施，可降低工程筑坝阻隔和减水对当地鱼类的影响。本工程生态保护措施结合工程实际情况制定，既经济合理，又能达到生态保护的目标。

### 6.5.2 其他措施

- 1、制订突发污染事故预案及减水河段的安全预警设施。

- 2、少部分施工场地尚未完全恢复，需进一步完善。
- 3、厂房工作人员产生的生活垃圾应集中收集后，送邻近乡镇统一处置。
- 4、由于本流域开发较早，未开展过规划环评，按照环境保护部等部门下达的《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（川发[2014]65号），“对水电规划较早，未开展规划环评的主要河流，河流开发主体应编制水电开发环境影响回顾性评价……”。

因此，岩棚子沟流域应及时开展环境影响回顾性评价工作。

## 第七章 环境风险评价

环境风险评价的目的地是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影 响达到可接受水平。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），对本工程生产期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

本项目为生态影响型项目，对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期仅有少量“三废”排放，产生环境风险的可能性较小。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）评价工作级别划分依据，见表 7-1

评价工作级别

表 7-1

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、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的说明。				

环境风险潜势划分

表 7-2

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	较高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV <sup>+</sup> 为极高环境风险				

本项目为水力发电，不涉及危险物质，无有毒有害和易燃易爆物质，项目环境风险潜势为 I，进行简单分析。

## 7.1 环境风险识别及保护目标

华源水电站已建成发电多年，项目施工期已结束，主要的风险存在于运行期，运行期的风险因素有：

- (1) 项目维修废机油泄露的风险
- (2) 生物入侵风险
- (3) 森林火灾风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目主要风险保护目标如下表。

项目风险保护目标一览表

表7-3

环境要素	保护目标	项目最近距离(m)	规模(人)	控制目标
空气环境	厂房周围200m范围内无人居	/	0	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二类
地表水环境	湾坝河、岩棚子沟	紧邻	/	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II类
地下水环境	项目区及周围评价范围的地下水含水层			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类

## 7.2 废机油泄露的风险

### 7.2.1 风险识别

项目运行期对机组设备需维护检修，项目区内暂存少量机油，废油为危险废物，存在泄漏污染可能性。

### 7.2.2 源项分析

含油废物贮存、处置不当，造成废油污染水体及项目区周围土壤环境的风险，对环境造成污染。

### 7.2.3 风险评价

工程总体维修需求不高，使用的即有、废油量较小；运输、储存过程中做好防泄漏措施，严格管理，严密事故防范措施，引起泄漏污染风险事件的概率也较



小。

#### 7.2.4 风险防范措施

(1) 运行过程中，必须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送机油的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。

(2) 本工程机油存储严格按照防火等安全技术要求，布置专用储存间。周围设置防止渗漏的围堰，配置泄漏收集设备设施。

(3) 运营期加强与当地政府、村民的沟通交流，及时解决因工程建设运营所产生的问题，本着促进当地经济发展、居民生活水平提高的精神，合理调度运营。

(4) 危险废物储存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求，在发电厂房内设置危险废物暂存处，暂存间做好防腐防渗措施，将危险废物装入容器内，并粘贴标签，在车间内临时贮存后，定期交由有资质的单位处理。危废在场内的储存由电站工作人员进行管理，做好记录，严禁外排。

按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月)第六章 危险废物中相关要求，处理本工程产生的危险废物。主要涉及有：

第七十七条 对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照规定设置危险废物识别标志。

第七十八条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。前款所称危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。

产生危险废物的单位已经取得排污许可证的，执行排污许可管理制度的规定。

第七十九条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准

要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。

第八十条 禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

第八十一条 收集、贮存危险废物，应当按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

贮存危险废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

第八十二条 转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。

第八十四条 收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物及其他物品转作他用时，应当按照国家有关规定经过消除污染处理，方可使用。

第八十五条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案；生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门应当进行检查。

## **7.3 生态风险评价**

### **7.3.1 生态风险识别**

电站建成会带来坝体阻隔、水资源分布的时空改变会改变水生生态的分布，严重的会导致某些物种消失。在植被恢复时，如树种选择不适，会造成当地物种的演变及外来物种入侵的风险。

### **7.3.2 生态风险防范措施**

减水河段采用生态放水管保证生态下泄流量，对生态流量进行实时监测，确保放水管畅通，并派专人负责检修，保证生态放水管稳定运行，保证减水河段的生态用水，且坝址下游河段有支流汇入，不会造成减水河段完全脱水和生物物种

的消失，维护了水域生态的完整性。同时通过增殖放流来保护鱼类种群，增殖放流鱼类选择河流中主要及保护鱼类，不引进外来鱼种。

目前，防止外来物种入侵的主要方法有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等，现工程区内尚未发现有外来物种，建议采用植物检疫的方法进行外来物种入侵，对进入工程区的原、辅材料及包装产品进行严格的检查，一旦发现有外来物种，应立即上报相关林业主管部门；同时，加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；在水保植被恢复措施，选择当地的土著种，不引进外来物种，避免造成生物入侵。

## **7.4 森林火灾风险**

### **7.4.1 风险识别**

华源水电站周围分布有较丰富的林地资源，在非雨季有可能发生火灾，造成火灾的主要因素是雷电、静电、电气火化、人为因素等。

### **7.4.2 源项分析**

非雨季节森林较为干燥，一遇火种可能引发大火，引起森林火灾的最主要危害因素为雷电和人为因素，其中人为因素主要是在林区吸烟、野外生活等。

### **7.4.3 风险评价**

工程所在地区因自然因素发生森林火灾的可能性较小；不允许工作人员进入占地范围外的林区，因此，工程的人为行为引起森林火灾的概率也较小。

### **7.4.4 风险防范措施**

虽然发生森林火灾的概率较小，但若一旦引发火灾，将造成一定的损失，因此在工程施工过程中，必须采取有效的防范措施，警钟长鸣，防患于未然。

- (1) 严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；
- (2) 严禁工作人员私自野外用火；
- (3) 严格控制易燃易爆器材的使用。

建设项目环境风险简单分析内容表

表7-4

建设项目名称	九龙县华源水电站				
建设地点	(四川)省	(甘孜州)市	( )区	(九龙)县	( )园区
地理坐标	经度	102.1387	纬度	29.1519	
主要危险物质及分布	厂区：废机油				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水）	大气：火灾 地表水：废机油泄露、油料泄露 地下水：废机油泄露、油料泄露				
风险防范措施要求	<p>森林火灾风险防范措施：(1) 严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；(2) 严禁工作人员私自野外用火；(3) 严格控制易燃易爆器材的使用。</p> <p>废机油泄露风险防范措施：(1) 运行过程中，必须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送机油的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。(2) 本工程机油存储严格按照防火等安全技术要求，布置专用储存间。周围设置防止渗漏的围堰，配置泄漏收集设备设施。(3) 运营期加强与当地政府、村民的沟通交流，及时解决应工程建设运营所产生的问题，本着促进当地经济发展、居民生活水平提高的精神，合理调度运营。(4) 危险废物储存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求，在发电厂房内设置危险废物暂存处，暂存间做好防腐防渗措施，将危险废物装入容器内，并粘贴标签，在车间内临时贮存后，定期交由有资质的单位处理。危废在场内的储存由电站工作人员进行管理，做好记录，严禁外排。</p> <p>生态风险防范措施：减水河段采用生态放水管保证生态下泄流量，对生态流量进行实时监测，确保放水管畅通，并派专人负责检修，保证生态放水管稳定运行，保证减水河段的生态用水。同时通过增殖放流来保护鱼类种群，增殖放流鱼类选择河流中主要及保护鱼类，不引进外来鱼种。</p> <p>对进入工程区的原、辅材料及包装产品进行严格的检查，一旦发现外来物种，应立即上报相关林业主管部门；同时，加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；在水保植被恢复措施，选择当地的土著种，不引进外来物种，避免造成生物入侵。</p>				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：					

# 第八章 环境监测与管理计划

## 8.1 环境监测计划

由于本项目已建成，故环境监测与管理计划仅针对运营期。

### 8.1.1 监测目的与原则

#### （一）监测目的

华源水电站已建成发电多年，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，监测目的是：

（1）掌握减水河段环境的动态变化，为运行期环境污染控制、环境管理以及流域水电开发的环境保护工作提供科学依据。

（2）及时掌握环保措施的实施效果，根据监测结果调整环保措施，预防突发性事故对环境的危害。

（3）验证环境影响评价和水土保持方案影响评价结果的正确性和可靠性。

（4）为流域监督管理、为区域可持续发展提供科学依据。

#### （二）监测原则

##### （1）与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、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过程中周围环境的变化，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，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测；合理选择监测点和监测项目，使监测方案有针对性和代表性。

##### （3）经济性与可操作性原则

监测项目、频次、时段和方法以满足本监测系统主要任务为前提，尽量利用现有监测机构成果；新建站点的设置要可操作性强，力求以较少的投入获得较完整的环境质量数据。

##### （4）统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

## 8.1.2 监测内容

根据工程布置、运行方式等，运行期监测内容包括：生态下泄流量、水环境质量、水土流失状况、水生生物调查等。

### 1、生态流量监测

#### (1) 监控目的

为确保生态流量下泄措施的有效运行，需对工程在不同阶段的下泄流量进行实时监控，同时可为生态流量对下游水环境、水生生态及河道景观的影响与效果研究提供基础资料。

#### (2) 监控断面布设

已实施的生态流量保障和监控措施：电站下泄措施为湾坝河沉砂池闸门铺设钢板，钢板底部限高2.5厘米固定高度下泄生态流量，岩棚子沟闸门铺设钢板，钢板底部限高1.5厘米固定高度下泄生态流量。保证不低于已确定的最小生态流量，两处取水口下泄流量合计为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。华源电站监控为视频监控，摄像头必须具有夜视功能，且摄像头对准底格栏栅坝下泄钢板槽，监控资料应硬盘存储三个月备查。本电站现状不具备在线条件，故采用本地储存监测数据及监控画面，主管部门抽查形式。

### 2、水环境监测

#### (一) 生活污水

生活污水旱厕处理后用于林灌，不外排，也没有设置排口，不考虑监测。

#### (二) 地表水质监测

##### (1) 监测断面布设

为了实时掌握工程运行期对水质的影响，布设3个水质监测断面。湾坝河坝址下游100m、岩棚子沟坝址下游100m处、厂址下游1000m处各设置一个，共3个监测断面。

##### (2) 监测内容

监测水温、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、氟化物、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等。

#### (3) 监测频率

每年监测2期（丰水期、枯水期），每期连续监测3天。

#### (4) 监测方法

水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）方法执行。

### (三) 地下水监测

为进一步保障周边地下水安全，开展水质监测，以地下水部分常规指标与特征指标为监测因子，定期开展监测工作，判断对周边水质影响。

监测频率：以丰平枯期开展监测工作、每个时期监测1次。

## 3、水生生态调查及监测

华源水电站的建设和运行不可避免的对湾坝河水域环境、鱼类资源及活动产生干扰，为了科学评估工程建设对流域的影响，需要在工程运行期对其直接影响和间接影响水域的水环境、水生生物（藻类、底栖动物、水生维管束植物）、鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行监测，以及时反映受影响河段生态环境及水生生物的变化情况，为进一步减缓工程运行对湾坝河流域的影响，实时优化或调整保护方案提供科学依据。

水生生态监测的周期为6年，每两年监测1次，总共监测3次，待放流后开始执行。监测内容主要包括鱼类种类、资源量河分布的变化情况。各阶段的监测结果进行对比，及时发现可能存在的问题。监测内容见下表。

## 电站影响区域水生生态监测采样点设置及监测内容

表 8-1

序号	断面	水生生物	水质
1	湾坝河减水河段	△	△
2	岩栅子沟减水河段	△	△
3	厂房段	△	△

由于该项监测专业性强，业主应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主应配合渔政部门的监督，并对沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作。监测经费概算（见下表），总共监测3次，共需要监测经费24万元。

### 水生生态监测经费预算表

表 8-2

序号	项目	经费（万）	备注
1	差旅费	1.0	
2	劳务费	1.0	4人，每人投入1个月，0.25万/人.月
3	分析费（包括药品材料）	1.5	
4	编写费	2.5	
5	专家咨询费	2.0	
<b>合计</b>		<b>8.0</b>	

#### 4、陆生生物调查

工程建设和运行，可能会对周边地区的陆生生态与陆生生物多样性带来一些潜在影响，为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性、生态系统结构于功能完整性影响，以及生态恢复的实际效果，有必要对陆生生态进行定期监测。与陆生生态相关的监测内容包括各工程作业区域及周边环境野生动植物分布状况、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复；以及珍稀、濒危、保护动植物的种类和数量，重要资源动植物的种类和蕴藏量变化，以及周边生态系统的格局、动态演化等生态敏感问题。施工临时便道周边植被、渣场等临时占地生态恢复植被的生长和生态功能恢复态势的监测。根据监测变化状况制定和适时调



整生态保护措施。陆生生态监测以固定样地定期监测方法，监测频率建议本工程验收完成后第1、3、5年及后续每隔5年进行陆生生态监测与调查，重点对陆生生态修复效果、生物多样性变化等进行监测，并就此提出改进和补救措施。

评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次等监测方案见下表。可根据工程实际情况并参照相关技术规范适当调整，监测活动由业主出资，聘请科研单位进行。

营运期陆生生态监测计划

表 8-3

对象	监测地点和线路	目的	指标	监测时间及频次
植物多样性	分别在坝址、临时便道、渣场、厂房和输水隧道附近各设置一个定位监测样地	不同样地内的多样性数量、取水点附近和减水河段环境变化对陆生多样性的影响；渣场等临时占地区施工迹地植被恢复动态特征。	物种组成及数量	验收完成后第 1、3、5 年各监测一次。监测年份的 3-4 月、7-8 月各监测 1 次。
植物群落	除上述多样性监测样地外，在左岸选择不同植物群落类型，进行置若干定位监测样地	施工影响结束后，主要植物群落结构与生态服务功能演变态势分析。	植物群落结构和防护功能	验收完成后第 1、3、5 年各监测一次。监测年份的 3-4 月、7-8 月各监测 1 次。
两栖爬行动物	同植物多样性监测线路；在减水河段和坝址上游可适当布置监测样线。	两栖爬行动物物种多样性变化	两栖和爬行物种组成及数量	验收完成后第 1、3、5 年各监测一次。监测年份的 3-4 月、7-8 月各监测 1 次。
鸟类	坝址到厂房之间的周边评价区内	鸟类物种多样性变化	鸟类物种组成及数量	验收完成后第 1、3、5 年各监测一次。监测年份每季度一次。
兽类	坝址到厂房之间的周边评价区内	兽类种类和活动规律的变化情况	兽类种类与数量、活动范围	验收完成后第 1、3、5 年各监测一次。监测年份每季度一次。

## 8.2 环境管理计划

### 8.2.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是项目环境保护工作有效实施的重要环节。工程环境管理目的在于通过系统的环境管理体系，保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程运行产生的不利环境影响得到减免，保证工程区环保工作的顺利进行，以维护景观生态稳定性，促进工程地区社会、经济、生态的协调发展。

## 8.2.2 环境管理目标

在绿色发展已成为新时期执政理念，以及长江流域“不搞大开发、共抓大保护”的时代背景之下，如何正确处理工程建设与生态保护之间的关系，是决定工程环保工作是否取得成效的关键。环境管理作为工程管理相对独立的一部分，环境管理目标本身也是工程建设应达成的重要目标之一，工程建设与生态保护不是此消彼长、彼此制约的关系，而是相辅相成、相互促进的关系，通过环境管理的统筹、计划、组织协调、监督等各方面职能，促进工程建设与生态保护达到协调统一。工程环境管理目标主要如下：

(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，使各项环境保护措施按要求落实，并正常、有效运行。

(2) 坚持绿色工程理念、创新环境管理模式，正确处理工程建设与环境保护的关系，促进工区环保美化，加强生态环保和谐发展。

## 8.2.3 环境管理机构及职责

建设单位须设立环境管理机构（环境综合管理部门），设专职管理人员，统一领导和组织建设期环境管理工作。环境综合管理中心在建设期将负责从工程实施至工程竣工验收阶段的环境管理工作，承担整个工程区的环境管理职责，包括环境监测、环境质量与生态监测、竣工验收等各个环节的工作。

### (1) 环境监测管理

① 依照审批后的环境影响报告书和相关批文，组织编制环境监测和水土保持监测规划报告。

② 全面负责环境监测单位资质的审核、环境监测合同管理，对监测单位的试验室进行检查和考核。负责审核监测单位的监测报告，分析监测成果的可靠性、监测成果反映的环境问题。

③ 合理利用监测成果检验环保措施实施效果，对于监测成果反映的突出环境影响问题，督促承包商制定和实施相应的解决方案。

### (2) 运行期环境管理

① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，执行国家、地方

和行业环保部门的环境保护要求。

- ② 落实工程运行期环保措施，制定工程运行期的环境管理办法和制度。
- ③ 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析。
- ④ 监控运行期环保措施实施效果，处理工程运行期间出现的环境问题。

### (3) 环境影响后评价管理

建设单位根据工程实际运行情况和需要，委托具有相关资质的环境影响评价机构开展环境影响后评价工作。

## 8.3 工程环保验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》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。

工程的竣工环保验收应满足验收的相关要求，验收工作内容如下：

(1) 工程情况调查，包括工程规模及任务、枢纽布置及主要建筑物、工程占地、水库运行方式、工程环保设施建设情况及投资等，主要通过工程资料收集及现场查勘进行调查。

(2) 环境影响报告书回顾评价，根据环境影响报告书、水土保持方案、环评及水保批复等资料收集，简要分析报告书中环境影响的评价结论及提出的环保对策措施。

(3) 环境保护措施落实情况调查，根据环境影响报告书、环保设计以及对各级环保行政主管部门批复要求中所提环保措施的情况进行工程建设环境保护措施落实情况调查。调查工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对项目所在区域环境现状监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性。主要通过现场查勘、收集环保设计、环境监理资料及其他相关资料进行调查。

(4) 公众意见调查，了解公众对工程建设期及运营期环境保护工作的意见、

对当地经济发展的作用、对工程所在区域居民工作和生活的情况，通过发放调查表和走访相关部门、单位等形式进行公众意见调查，针对公众的合理要求提出解决建议。

(5) 环保投资调查，调查工程设计环保投资及实际环保投资。

(6) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

本工程“三同时”竣工环境保护验收一览表见下表。

华源水电站工程“三同时”竣工环境保护验收一览表

表8-4

环境要素		环保措施	验收内容及重点	验收要求
地表水	生活废水	生活污水旱厕处理	废水处理设施、运行情况、处理效果	林灌或农灌、不外排
地下水	危险废物	危险废物暂存间	暂存间设置规范、危险废物处理协议	按规范设置危险废物暂存间、重点防渗区措施、危险废物分类规范储存、危险废物协议
固体废物	生活垃圾	委托环卫部门处理	外运情况	无害化
	工程弃渣	堆放至指定渣场	弃渣堆放情况	弃渣按要求堆放，按水保要求验收
声环境	发电噪声	水轮机分开布置、对机组隔声减震、厂房外修建围墙	安装和设置情况	厂界《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
环境空气	运行期无大气污染物			满足区域环境功能要求
生态环境	陆生生态	临建设施拆除、施工标志牌	临建设施是否拆除，设立标志牌情况	满足验收要求
		施工迹地等植被恢复措施	植被恢复情况、效果及影响 陆生动植物警示标牌	按要求进行植被恢复，并满足水保方案和本报告植被恢复要求
	水生生态	生态流量下泄措施	下泄保证措施落实情况，以及按要求下泄生态流量情况，下泄效果等调查	按要求下泄生态流量，按要求设置监控，视频、数据的储存等
		加强生态环境保护意识	鱼类保护警示标牌	标牌设立
		鱼类增殖放流	放流情况调查	按要求进行增殖放流
风险	减水河段安全	减水河段警示牌设置	按报告书要求在减水河段设置警示牌	

## 第九章 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析

### 9.1 环境保护投资

根据现有实际运行情况，工程环境保护投资包括环保措施投资 64.22 万元。同时，根据项目水土保持报告，水土保持投资 21.06 万元，环保总投资共计 85.28 万元。详见下表。

已实施环境保护投资估算表

表 9-1

编号	工程或费用名称	单位	单价 (万元)	数量	费用 (万元)	备注
一	水环境保护工程				27.0	
1	施工期水环境保护工程				17	
1.1	生产废水处理工程				5.0	
1.1.1	混凝土拌和废水处理				3.0	混凝土拌和站
1.1.2	修配系统污水处理				2.0	
1.1.3	其他废水处理	项	50000	1	2.0	其他废水处理措施
1.2	生活污水处理工程				5.0	生活区
2	运行期水环境保护工程				10	
2.1	生产废水处理				5	
	检修废水处理	项	50000	1	5	ZG-1 型砖砌隔油池
2.2	生活污水处理				5	
(二)	大气环境保护工程				9.75	
1	简易洒水车	辆	50000	1	5.0	
2	洒水车运行费	年	25000	2	5.0	含车辆维修、保养和人员工资
3	洗车槽	个	10000	1	1.0	
4	口罩	个	15	500	0.75	
(三)	声环境保护工程				6.0	
1	耳塞	个	20	250	0.5	
2	限速禁鸣标志牌	项	1000	5	0.50	
3	其他声环境保护措施	项	50000	1	5.00	
(四)	固体废物处置工程				3.15	
1	垃圾桶	个	100	15	0.15	
2	垃圾收集运输				3.0	
(五)	陆生生态保护工程				9.5	
1	野生动植物保护警示牌	个	1000	5	0.5	
2	宣传教育费	年	20000	2	4.0	

编号	工程或费用名称	单位	单价 (万元)	数量	费用 (万元)	备注
3	火警警报系统	项	50000	1	5.0	
(六)	水生生态保护工程				3.0	
1	宣传教育费	年	10000	3	3.00	
(八)	环境监测工程				6.0	
1	施工期环境监测	项	20000	1	2.0	水声气环境监测和生态调查等
2	运行初期环境监测	项	30000	1	3.0	包括水环境监测和生态调查等
3	施工期监测资料整编报送	项	10000	1	1.0	
(九)	其他				10.00	包括安全预警、风险应急措施等
合计					64.22	

本次环评补充措施需新增投资见下表。

工程新增环境保护投资估算表

表 9-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价	合计
				(元)	(万元)
一	生态保护				50
1	鱼类等水生生物监测	次	3	80000	24
2	人工增殖放流				10
3	保护宣传与监督管理				2
4	湾坝河坝址处加大下泄生态流量、安装流量计				4
5	栖息地保护				10
二	运行期环境监测	点.次			3.6
1	地表水监测	点.次	6	4000	2.4
2	地下水监测	点.次	3	4000	1.2
三	陆生动植物保护工程				9
1	宣传教育	年	2	15000	3
2	施工迹地植被恢复				6
四	危废暂存间及危废处置				4
总投资					52.6

项目下阶段新增环保投资 66.6 万元。

## **9.2 环境影响经济损益分析**

### **9.2.1 环境损失**

本工程环境保护措施的实施可在很大程度上减免工程兴建对环境的不利影响，因此本工程环境保护费用可作为恢复环境质量所花费的费用，共计 85.28 万元。另外，水土保持方案投资 66.6 万元，项目保护措施合计 151.88 万元。

### **9.2.2 环境效益**

目前四川地区的电力来源主要是水力发电和火力发电两种，从替代电站的环保投资上看，根据四川地区能源实际情况，以本工程作为燃煤火电的替代方案。工程正常运行发电量可替代火电年发电量 1275 万 kW·h。本工程可予量化的指标主要为电站发电经济效益，工程运行期经济净现值为约 1593.975 万元。

### **9.2.3 损益分析**

本工程具有良好的社会、经济效益，工程造成的环境损失主要表现在对水生生态的影响，通过采取下泄生态流量、鱼类增殖放流等措施可以缓解相应的影响，本工程建成后对促进该地区社会经济可持续发展具有积极的作用，可减少对新柴林的砍伐，从环境经济损益的角度考虑，本工程的建设是可行的。





# 第十章 结论与建议

## 10.1 结论

### 10.1.1 项目概况

华源水电站位于四川省甘孜州九龙县湾坝乡境内，为引水式电站，开发任务主要为发电，兼顾下游减水河道生态环境用水需求。工程由首部枢纽、引水系统及厂区枢纽三部分组成，首部枢纽包括湾坝河首部枢纽和岩棚子沟首部枢纽，其中湾坝河首部枢纽位于湾二电站坝址下游、海子桥下游约 500m 处，岩棚子沟取水枢纽位于岩棚子沟沟口上游约 80m 处，右岸引水至白水河汇口上游约 300m 处、湾坝河右岸阶地建厂发电，尾水注入湾一电站库区。电站设计引用流量  $1.87\text{m}^3/\text{s}$ ，额定水头 120m，总装机容量 1.6MW ( $2\times 0.8\text{MW}$ )，年利用小时数 5028h，年均发电总量 1080 万  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。华源水电站于 2007 年 7 月开始建设，2008 年 10 月正式投产。2010 年，为提高发电效率，对机组进行技改扩容，在原取水、引水、厂房等主体工程均不变的情况下，新增一台 0.8MW 水轮机组，技改后扩容增加装机规模 0.8MW，从原装机 1.6MW 扩至 2.4MW，年发电总量 1275 万  $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。2010 年 11 月，九龙县发展和改革局以“九发改[2010]410 号”文同意华源电站进行装机扩容，装机扩容工作于 2011 年完成。

### 10.1.2 项目与国家相关产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年）（修正本）》，“水力发电”属于“允许类”，本项目符合国家产业政策。

### 10.1.3 与相关规划的符合性

#### 1、与流域规划及规划环评的符合性

华源水电站不引用上游湾二电站生态流量，电站运行不会影响干流规划设施

的正常运行。

由此可见，本电站的建设与干流水电规划不矛盾。

## 2、与小水电整改相关政策和规定的符合性

华源电站属于四川省长江经济带小水电整改类项目，根据前面的分析，与相关文件要求不矛盾，符合完善环评手续条件。

## 3、工程分析结论

华源水电站与当地水电规划要求不矛盾。工程总体布置不涉及自然保护区、风景名胜区以及饮用水源保护地等敏感区域。目前，项目已建成投运，无施工期环境遗留问题，也未收到环保投诉，工程运行期主要环境影响是形成减水河段，拦河坝阻隔和水量变化将对下游减水河段水生生物的生存空间和河道景观造成一定影响。

### 10.1.4 环境现状评价结论

(1) 地表水水质满足合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类标准要求；

(2) 地下水环境满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准即可满足要求；

(3) 通过对噪声监测，声环境不满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准要求，根据现场调查，厂区紧临河流，监测时间为汛期，河流水量较大，加之该区域为山区地形，河道陡峻、比降大、其间又有一些迭坎，故受持续河流水声影响导致噪声超标；

(4) 项目区域土壤环境中各项因子的监测浓度值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中表 1 中第二类用地筛选值。评价区域内土壤环境质量良好；

(5) 根据调查资料，华源水电站涉及区域没有发现国家级保护动植物及名木古树分布，工程所在河段分布 7 种鱼类，其中重口裂腹鱼、青石爬鮡为四川省重点保护鱼类，齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡裸裂尻、青石爬鮡、黄石爬鮡为长江上游特有鱼类。

## 10.1.5 环境影响预测评价结论

### 1、主要有利影响

华源水电站建设带来的有利影响主要体现在发电效益和社会效益方面。

华源水电站工程建成后，将对地方电网起到一定的作用，对促进地区经济发展，为湾坝乡经济发展提供电力支撑。此外，水电站具有清洁生产的优越性，可避免修火电站带来的“三废”污染，对实现“以电代柴”和促进当地森林植被保护有积极的作用。

### 2、主要不利影响

工程运行期由于闸坝的阻隔，将在坝下形成减水河段，但因距较短，影响不明显；另外，闸坝的修建将阻隔河段上下游水生生物的交流。

## 10.1.6 环境保护措施及效果

针对本工程建设期和运行期对工程区水环境、大气环境、声环境、生态环境和社会环境等造成的不利影响，分别提出了相应的环境保护措施，对不利环境影响可起到有效的减免和控制作用。

主要环境保护措施有：

1、对水生生态的影响，主要通过湾坝河沉砂池闸门铺设钢板，钢板底部限高2.5厘米固定高度下泄生态流量，岩棚子沟闸门铺设钢板，钢板底部限高1.5厘米固定高度下泄生态流量。保证不低于已确定的最小生态流量，两处取水口下泄流量合计为2.211m<sup>3</sup>/s。

2、实施鱼类增殖放流，建议电站业主向九龙县农牧农村和科技局缴纳一定费用进行鱼类增殖放流，由九龙县农牧农村和科技局组织专业技术力量，统一规划，合理放流。

3、制订突发污染事故预案及减水河段的安全预警设施。

4、施工迹地尚未完全恢复，需进一步完善。

5、厂房工作人员产生的生活垃圾应集中收集后，送邻近乡镇统一处置。

6、应尽快完善危险废物收集、暂存设施。

### 10.1.7 公众参与

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作（未收到公众反馈意见），并按照要求编制了公众参与说明。

### 10.1.8 综合评价结论

华源水电站与现行国家产业政策、相关小水电建设政策、当地水电规划的要求相符，工程不涉及各类环境敏感区和生态红线区。经实际运行情况分析，工程建设期造成的不利环境影响在采取相应保护和治理等措施后不明显，工程的建设有一定的社会效益、经济效益，减水河段通过下泄一定的生态流量和实施流域鱼类增殖放流可以缓减对水生生境的影响。因此，从环境保护角度分析，在全面落实本报告书所提出的各项环保措施的前提下，本工程继续运行是可行的。

## 10.2 建议

（1）当地渔政管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，加大保护的宣传和教育力度。建议建设单位与渔政主管部门建立协调小组，加强营运期对影响区域的管理。

（2）加强宣传教育，严禁非法猎捕。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，提高对野生动物的保护力度。

（3）由于本流域开发较早，未开展过规划环评，按照环境保护部等部门下达的《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（川发[2014]65号），“对水电规划较早，未开展规划环评的主要河流，河流开发主体应编制水电开发环境影响回顾性评价……”。

因此，本流域应及时开展环境影响回顾性评价工作。

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：							填表人（签字）：				建设单位联系人（签字）：		
建设项目	项目名称	九龙县华源水电站			建设内容、规模	华源电引用岩栅子电站尾水和湾二电站余水，第一取水口湾坝河中游溜沙坡下侧，第二取水口位于岩栅子电站厂区左边80米处的岩栅子沟，厂房建于湾坝河右岸，尾水注入湾坝河内。华源电站为小（2）型电站，电站主要由首部枢纽、暗渠、前池、压力管道和厂区建筑物组成。电站装机容量为2400kw，设计净水头120m，设计引用流量1.83m <sup>3</sup> /s，尾水通过发电后直接排入湾坝河。电站于2007年7月开工建设，已于2008年10月建成投入运行。							
	项目代码 <sup>1</sup>	九发改[2010]410号											
	建设地点	甘孜州九龙县湾坝乡											
	项目建设周期（月）	15.0										计划开工时间	
	环境影响评价行业类别	89 水力发电			预计投产时间								
	建设性质	新建（迁建）			国民经济行业类型 <sup>2</sup>	D4413							
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）				项目申请类别	新申项目							
	规划环评开展情况				规划环评文件名								
	规划环评审查机关				规划环评审查意见文号								
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	102.138739	纬度	29.151943	环境影响评价文件类别	环境影响报告书						
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）			
总投资（万元）	840.00			环保投资（万元）	156.88		环保投资比例	18.68%					
建设单位	单位名称	九龙县华源电站	法人代表	唐林	评价单位	单位名称	四川创美环保科技有限公司	证书编号					
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91513324MA6CKMC47N	技术负责人	唐林		环评文件项目负责人	侯晓坤	联系电话	18628130811				
	通讯地址	四川省石棉县翼王路97号		联系电话		18683533399	通讯地址	四川省 - 成都市 - 青羊区 - 腾飞大道189号15栋8层2号					
污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式			
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放量 <sup>5</sup> （吨/年）	⑦排放增减量 <sup>5</sup> （吨/年）					
	废水	废水量(万吨/年)								<input checked="" type="radio"/> 不排放 <input type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体 _____ 清水河			
		COD											
		氨氮											
		总磷											
	废气	总氮											
		废气量（万标立方米/年）							/				
二氧化硫								/					
氮氧化物								/					
	颗粒物							/					
	挥发性有机物	0						/					
项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施			名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标									<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	自然保护区									<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地表）					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地下）					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
风景名胜区					/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）				

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)  
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③，当②=0时，⑥=①-④+③



附表 1

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> ) 其他污染物			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	2019 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AED T <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			

	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> )		监测点位数: 1 个 (九龙县)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境保护距离	/				
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : 0t/a	NO <sub>x</sub> : 0t/a	颗粒物: 0t/a	VOCs: 0kg/a	

注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项



附表 2

建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input checked="" type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/> ；		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ；	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input checked="" type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input checked="" type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input checked="" type="checkbox"/> ；		
水文情势调查	调查时期		数据来源	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；			监测断面或点位个数：（3）

现状评价	评价范围	河流：长度 2.48m；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>	
	评价因子	pH、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、粪大肠菌群等	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ； II类 <input checked="" type="checkbox"/> ； III类 <input type="checkbox"/> ； IV类 <input type="checkbox"/> ； V类 <input type="checkbox"/> ； 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ； 第二类 <input type="checkbox"/> ； 第三类 <input type="checkbox"/> ； 第四类 <input type="checkbox"/> ； 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ； 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input checked="" type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input checked="" type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input checked="" type="checkbox"/> ；	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/> ；
影响预测	预测范围	河流：长度（0）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ； 生产运行期 <input type="checkbox"/> ； 服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ； 非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ； 解析解 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> ； 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> ；	
影	水污染控制和水源井影响减	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ； 替代削减源 <input type="checkbox"/> ；	

响 评 价	缓措施有效性评价					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ; 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ; 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ; 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ; 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ; 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ; 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ; 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ;				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)	
		COD NH <sub>3</sub> -N	0 0		0 0	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
( )		( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量: 一般水期 (0.2) m <sup>3</sup> /s; 鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s; 其他 ( ) m <sup>3</sup> /s; 生态水位: 一般水期 ( ) m; 鱼类繁殖期 ( ) m; 其他 ( ) m;					
防 治 措 施	环境措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 区域消减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/> ;		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/> ;	
		监测点位	( 3 )		企业污水总排口	
	监测因子	流量、pH、COD、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、SS、总氮、总磷等				
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/> ;					
注: “□”为勾选项”, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容						



附表 3

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称					
		存在总量/t					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>    </u> 万人		
			每公里管段周边 200m 范围人口数 (最大)		0 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强测定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果 (最不利气象)	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>    </u> m; 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>    </u> m				
	地表水	最近环境敏感目标色者沟, 到达时间 <u>    </u> h					
	地下水	下游厂区边界达到时间 <u>    </u> h 最近环境敏感目标 <u>无</u>					
重点风险防范措施	严格遵守危险货物运输的有关规定; 机油存储严格按照防火等安全技术要求, 布置专用储存间。周围设置防止渗漏的围堰, 配置泄漏收集设备设施; 危险废物储存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的要求, 在发电厂房内设置危险废物暂存处; 按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月) 第六章 危险废物中相关要求, 处理本工程产生的危险废物。						
评价结论与建议	在加强日常管理的前提下, 项目环境风险可防控。						

注: “□” 为勾选项, “    ” 为填写项。



附表 4

土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/> ;			土地利用类型图	
	占地规模	(0.25) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 ( )、方位 ( )、距离 ( )				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>				
	全部污染物					
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ; II <input checked="" type="checkbox"/> ; III <input type="checkbox"/> ; IV <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性				同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2		
现状监测因子						
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	调查区域内土壤环境质量良好				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 (厂区及周边) 影响程度 (不会引起及家中土壤酸化或碱化)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
信息公开指标						
评价结论		土壤含盐量 < 1g/kg, 土壤未出现盐化; pH 在 5.5~8.5 范围内, 未出现酸化或碱化。监测各指标满足相应标准要求, 工程区土壤环境质量良好。				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可 $\checkmark$ ; “( )” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						