

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司

剑阁县剑溪源生态治理项目

环境影响报告书

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REPORT

(公示本)

建设单位：剑阁县剑雄农业投资开发有限公司

评价单位：成都寂懿环境工程有限公司

二〇二四年二月

目 录

0. 前言	1
0.1 项目由来	1
0.2 项目特点	2
0.3 环评工作过程	2
0.4 关注的主要环境问题	4
0.5 环境影响报告书的主要结论	4
1. 总则	5
1.1 编制依据	5
1.2 产业政策与规划的符合分析	7
1.3 评价目的、工作原则及重点	35
1.4 环境影响要素识别及评价因子的筛选	35
1.5 评价内容与重点	37
1.6 评价级别和评价范围	37
1.7 环境功能区划	45
1.8 评价标准与保护目标	46
2. 建设项目概况及工程分析	51
2.1 工程概况	51
2.2 施工组织设计	76
2.3 工程分析	82
2.4 污染物总量控制分析	108
3. 环境现状调查与评价	109
3.1 自然环境概况	109
3.2 环境现状调查与评价	116
3.3 区域污染源调查与评价	197
4. 施工期环境影响评价	199
4.1 施工期生态环境影响预测与评价	199
4.2 施工期地表水环境影响分析	206
4.3 工程对泥沙情势的影响评价	211
4.4 施工期对地下水的影响分析	212
4.5 施工期大气环境影响分析	212
4.6 施工期声环境影响分析	215
4.7 施工期固体废物影响分析	218
4.8 施工期占地对土壤环境的影响	219
4.9 施工期水土流失影响影响	220
4.10 超标洪水的应急措施	221
4.11 对社会、交通的影响	222
4.12 施工期环境管理	222
5. 营运期环境影响评价	224
5.1 运营期态环境影响预测与评价	224
5.2 生态敏感区影响评价	229
5.3 在剑阁剑门关省级地质公园的概况	239
5.4 在四川翠云廊古柏省级自然保护区的概况	241
5.5 地表水环境影响分析	244
5.6 地下水环境影响分析	252

5.7	大气环境影响预测与评价.....	256
5.8	环境噪声影响预测与评价.....	258
5.9	固体废物影响分析.....	260
5.10	土壤环境影响分析.....	261
6.	环境风险评价.....	264
6.1	评价原则.....	264
6.2	环境风险潜势初判.....	265
6.3	风险源项识别.....	265
6.4	施工期环境风险分析.....	265
6.5	运行期环境风险分析.....	266
6.6	结论及建议.....	269
7.	环境保护措施及其可行性分析.....	273
7.1	环保措施设计原则、依据与总体布局.....	273
7.2	生态敏感区环境保护措施.....	274
7.3	地表水环境保护措施.....	278
7.4	地下水环境保护措施.....	281
7.5	环境空气保护措施.....	283
7.6	声环境保护措施.....	286
7.7	固体废物处置措施.....	288
7.8	土壤环境保护措施.....	288
7.9	环境保护措施投资.....	289
7.10	小结.....	290
8.	环境保护管理与监测计划.....	291
8.1	环境管理.....	291
8.2	环境监理.....	293
8.3	环境监测.....	295
8.4	环境保护验收.....	297
9.	环境影响经济损益分析.....	299
9.1	损益分析的目的及基本原则.....	299
9.2	环境损失.....	300
9.3	环境效益.....	300
9.4	损益分析.....	301
10.	环境影响评价结论及对策建议.....	302
10.1	环境影响评价结论.....	302
10.2	环境保护对策建议.....	305

0.前言

0.1 项目由来

湿地是人类最重要的环境资本之一，也是自然界富有生物多样性和较高生产力的生态系统。它不但具有丰富的资源，还有巨大的环境调节功能和生态效益。各类湿地在提供水资源、调节气候、涵养水源，均化洪水、促淤造陆、降解污染物，保护生物多样性和为人类提供生产、生活资源方面发挥了重要作用。

日前，竞争力智库、中国经济导报社、中国信息协会信息化发展研究院和北京中新城市规划设计研究院等机构在北京联合发布《中国县域旅游竞争力报告 2020》。发布了“2020 中国县域旅游综合竞争力百强县市”和“2020 中国县域旅游发展潜力百强县市”（简称“2020 中国旅游百强县”和“2020 中国旅游潜力百强县”）。剑阁县入选中国旅游百强县。

剑阁县高度重视生态治理，因剑阁县具有丰富的森林资源及水资源，剑溪源水域的污染严重影响了清江源水域，剑阁县领导班子高度重视本项目，治理恢复河流水空间，还其优美、宜人、充满生机的原貌，是剑阁县建设发展的一大潮流趋势。健康的水生态系统，是国家生态安全体系的重要组成部分和经济社会可持续发展的重要基础。按剑阁县总体规划，将剑溪源水域治理成一个可持续发展的社会—经济—自然的复合生态系统，创造“无山不绿，有水皆清，四季花香，万壑鸟鸣”的良好生态环境境界，营造一个良好的人居环境，促进剑溪源流域的全面开发建设，因此实施剑溪源水域治理改造建设项目也就势在必行。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》要求，一切新建、扩建、技改项目必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）中“五十一、水利 中‘128 河湖整治（不含农村堰塘、水渠）’中‘涉及环境敏感区的’”、“五十、社会事业与服务业中‘114 公园（含动物园、主题公园；不含城市公园、植物园、村庄公园）；人工湖、人工湿地’中‘涉及环境敏感区的容积 5 万立方米以下的人工湖、人工湿地’”，故需要编制环境影响评价报告书。

为此，剑阁县剑雄农业投资开发有限公司委托成都寂懿环境工程有限公司承担了本项目的环评编制工作。评价单位接受委托后，在当地各相关部门协作下开展该

项环评工作，经过现场踏勘、资料收集、类比调研、工程分析、公众调查、环境监测及影响预测分析等工作，按环评导则和相关要求编制完成环境影响报告书。

0.2 项目特点

1、本项目包括人工湿地建设、河道治理、岸线生态恢复及配套娱乐、休闲设施，项目的建设将减少纳入凉水沟的污染物，项目实施后有利于生态环境的改善，提升剑阁县县容县貌，促进新区发展。

2、本项目为生态类项目，项目占地范围内不涉及自然保护区、饮用水源保护区等生态环境敏感区，但部分设施永久占地位于剑门蜀道国家级风景名胜区的三级保护区范围内，项目施工期需提出完善的施工管理要求，并严格执行。

3、本项目的实施不仅改善了凉水沟入清江河附近区域周边的生态环境，有利于清江河水环境质量的改善和水生生态系统的修复和良性发展，为保护凉水沟、清江河水质提供了有利保障，同时提高了河道的防汛能力，确保了周边地区群众的生命、财产安全，具有显著的生态效益、环境效益、经济效益和社会效益。

0.3 环评工作过程

环评工作共分为三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。

环评工作程序图见图 0.2-1。

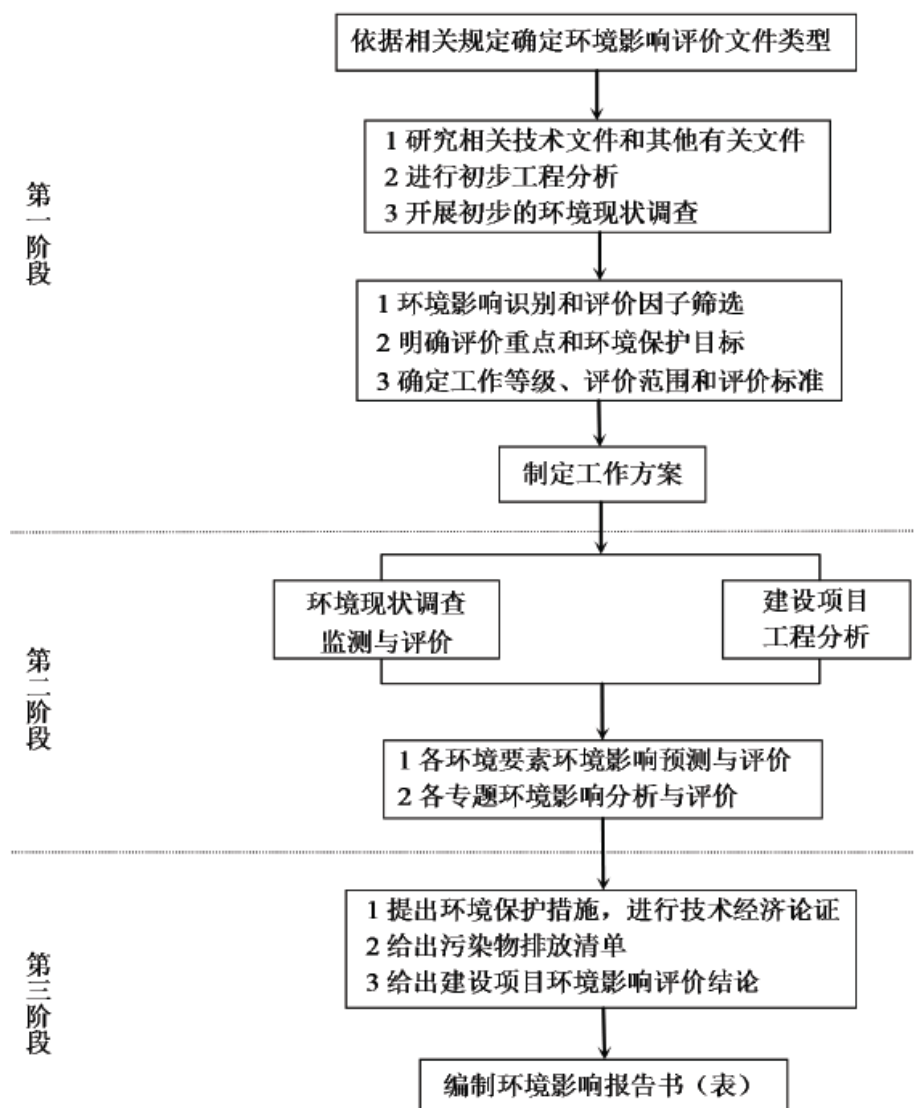


图0.2-1 环评工作程序图

◆2022年7月8日，我公司受剑阁县剑雄农业投资开发有限公司委托，承担《剑阁县剑溪源生态治理项目环境影响报告书》的编制工作。

◆2022年7月8日，该项目环评第一次公示在广元新闻网上发布（<http://www.gyxww.cn/folder41/folder42/folder45/2022-07-08/5eQLtrpENzdwg312.html>）。

◆2022年7月，根据项目单位提供的技术资料等进行工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级。

◆2022年8月~2023年6月，项目课题组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性，得出项目建设的环境可行性结论。

◆2023年6月7日，该项目环评第二次公示在广元新闻网上发布（<http://www.gyxww.cn/folder41/folder42/folder49/2023-06-07/eE5agapdkcRobJA3.html>）。

)。

◆2023年6月9日、6月14日，建设单位在项目所在地报纸《四川科技报》进行项目信息公开。

◆2024年2月，该项目环境影响报告书进入我公司的内审程序，经校核、审核、审定后定稿。

0.4 关注的主要环境问题

根据项目特点，本项目环境影响评价关注的主要环境问题是：项目建设和运营过程中对区域生态造成的影响，尤其对剑门蜀道国家级风景名胜区造成的影响；项目运营过程中对周围沿线敏感点造成的噪声影响；项目施工过程中对区域地表水造成的环境影响。

0.5 环境影响报告书的主要结论

环境影响报告书的主要结论：剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目符合国家的产业政策，与当地发展规划相符；工程施工期将对周围环境产生一定不利影响，但影响是短暂的、局部的，通过施工期采取各项环保措施可有效降低对周围环境的影响程度。运营期本项目仅产生生活污水和生活垃圾，经妥善处置后基本不改变区域生态系统稳定性和功能，河道水文情势对河道为正影响型变化。项目建设完成后，可以减少纳入凉水沟、清江河的污染物，减少对清江河地表水的影响，有效改善项目周边人居和生态环境，同时提升剑阁县县容县貌，构建优美生态环境，适应并促进剑阁县的发展，对生态建设和国民经济建设之间和谐统一起到促进作用

同时，项目的建设得到了所在区域公众的支持。在严格贯彻落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目在拟选址建设是可行的。

1. 总则

1.1 编制依据

1.1.1. 相关环保法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (4) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版），2020.09.01；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.01；
- (20) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018年3月19日)；
- (22) 《土地复垦条例》(2011年3月5日)；
- (23) 《基本农田保护条例》(2011年1月8日修改并施行)；

(24) 《国家级森林公园管理办法》(2011年4月12日)；

(25) 《国家危险废物名录(2021版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委主任自2021年1月1日实施)，2020.11.25；

(26) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，环保部令 第16号，2020.11.30；

(27) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日实施。

1.1.2. 地方法规与规章

(1) 《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》(川长江办[2019]8号)，2019.08.27；

(2) 《四川省饮用水水源保护管理条例》(2019年9月26日)；

(3) 《四川省野生植物保护条例》(2014年11月26日)；

(4) 《四川省人民政府关于公布四川省重点保护野生植物名录的通知》(川府函〔2016〕27号)；

(5) 《四川省基本农田保护实施细则》(1996年2月29日通过并发布施行)；

(6) 《四川省环境保护条例》2017年9月22日四川省十二届人大常委会第36次会议修订通过，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第94号公布，自2018年1月1日施行；

(7) 四川省《中华人民共和国大气污染防治法》实施办法，四川省第十三届人民代表大会常务委员会第八次会议，2018年12月7日修订通过，自2019年1月1日施行；

1.1.3. 环评技术导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

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

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《人工湿地水质净化工程技术规范》（DB 13/T 5184-2020）；
- (10) 《人工湿污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010）；
- (11) 《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）。

1.1.4. 与项目有关的文件、资料

- (1) 环评委托书；
- (2) 其他相关资料。

1.2 产业政策与规划的符合分析

分析判定建设项目选址、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

1.2.1 产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（B/T 4754-2017），本项目所涉及行业类别包括：E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑、E4863 生态保护工程施工。

根据国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 本）》，本项目属于“第一类、鼓励类——一、农林业 30、海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程；二、水利 1、江河湖海堤防建设及河道治理工程、6、江河湖库清淤疏浚工程”。本项目于 2020 年 9 月 15 日，取得了《剑阁县发展和改革局关于剑阁县剑溪源生态治理项目可行性研究报告的批复》（剑发发改〔2020〕320 号），项目代码为：2020-510823-77-01-509200。

综上所述，本项目符合国家产业政策，属于国家允许建设项目。

1.2.2 与建设项目用地及规划符合性分析

2020 年 9 月 9 日，剑阁县自然资源局出具了《关于剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目用地审查和规划选址意见的函》，明确项目用地不涉及占用永久基本农田，原则同意其选址建设。

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目于 2020 年 9 月

17日，取得了剑阁市自然资源局出具《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第510823202009170001号）（见附件），明确本项目建设符合国土空间用途管制要求。

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目于2020年9月24日，取得了剑阁市自然资源局出具《建设用地规划许可证》（地字第510823202009240001号）（见附件），明确本项目建设符合国土空间规划和用途管制要求。

综上，项目的建设符合当地用地及规划要求。

1.2.3 规划符合性分析

1、与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》其目标指标为：“十四五”时期，绿色低碳生产生活方式基本形成，环境治理效果显著增强，大气、水和土壤环境质量持续好转，进一步筑牢长江黄河上游生态安全屏障，全国绿色发展示范区、高品质生活宜居地基本建成，美丽四川建设取得明显进展。

——绿色转型成效显著。国土空间开发保护格局不断优化，产业结构更加优化，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提升，绿色交通格局进一步优化，绿色生产生活方式普遍推行，碳排放强度持续降低。

——生态环境持续改善。主要污染物排放总量持续减少，环境质量稳步改善。到2025年，力争21个市（州）和183个县（市、区）空气质量全面达标，基本消除重污染天气，全省国控断面水质以Ⅱ类为主，长江黄河干流水质稳定达到Ⅱ类。

——生态系统服务功能持续增强。长江黄河上游生态安全屏障更加牢固，国家和省重点保护物种及四川特有物种得到有效保护，山水林田湖草沙冰一体的生态系统实现良性循环，生态系统质量和稳定性不断提升。

——环境安全有效管控。土壤污染得到基本控制，土壤环境质量总体保持稳定，危险废物处置利用能力充分保障，核安全监管持续加强，环境应急体系不断完善，环境应急能力持续提升，环境风险得到有效管控。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，建成后有利于改善区域地表水环境，与《四川省“十四五”生态环境保护规划》相符。

3、与《广元市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《广元市“十四五”生态环境保护规划》：到2025年，绿色转型成效显著，

生态环境持续改善，生态系统服务功能持续增强，环境安全有效管控，生态环境治理体系与治理能力现代化水平再上新台阶，生态文明建设水平与社会经济发展目标相适应，打造生态文明典范。

——绿色转型成效显著，绿色低碳生产生活方式基本形成，低碳城市特色更加彰显。国土空间开发保护格局不断优化，产业结构更加优化，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，绿色交通格局基本形成，碳排放强度持续降低，气候适应型城市建设取得突破。

——生态环境持续改善，建成中国最干净城市、无霾城市。主要污染物排放总量持续减少，突出环境问题得到解决，大气、水体和土壤质量保持优良，城乡人居环境明显改善。

——生态系统服务功能良好。生态良好、生产发展、生活宜居的践行绿水青山就是金山银山理念典范城市建设取得重大进展，嘉陵江上游生态屏障进一步筑牢，经济绿色化程度不断提高，绿色发展体制机制初步建立。山水林田湖草一体的生态系统实现

本项目为广元市剑阁县剑溪源生态治理项目，建成后有利于改善区域地表水环境，与《广元市“十四五”生态环境保护规划》相符。

4、与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）符合性分析

根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（以下简称《指南》）文件要求，《指南》适用于沿江11省市。本项目与《指南》相关条款要求符合性见下表。

表1.2-1 与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）要求符合性

序号	具体要求	本项目情况	符合性
1	第1条禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于上述项目	符合
2	第2条禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区。不涉及风景名胜区核心景区；项目不属于生产经营项目	符合
3	第3条禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区，项目为生态类建设项目，未在饮用水水源二级保护区内排污	符合
4	第4条禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范	本项目不涉及水产种质	符合

	围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	资源保护区、国家湿地公园	
5	第5条禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不属于上述项目	符合
6	第6条禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	本项目无新增排污口	符合
7	第7条禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及捕捞	符合
8	第8条禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于上述项目	符合
9	第9条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于上述项目	符合
10	第10条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于上述项目	符合
11	第11条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于上述项目	符合

根据上表分析可知，本项目与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）相符。

5、与《四川省饮用水水源保护管理条例》符合性分析

根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第三章可知：

第十六条 在地表水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第十七条 地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；

（二）禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液；

（三）禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器；

（四）禁止向水体排放、倾倒废水、含病原体的污水、放射性固体废物；

（五）禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物；

（六）禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；

（七）禁止船舶向水体倾倒垃圾或者排放含油污水、生活污水；

（八）禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；

（九）禁止通行装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆。装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入饮用水水源保护区内的，应当在驶入该区域的二十四小时前向当地海事管理机构或者公安机关交通管理部门报告，配备防止污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，指定专人保障危险品运输安全；

（十）禁止进行可能严重影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采等活动；

（十一）禁止非更新性、非抚育性采伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被。

第十八条 地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十七条规定外，还应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；

（二）禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；

（三）禁止围水造田；

（四）禁止使用农药；禁止丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；限制使用化肥；

（五）禁止修建墓地；

（六）禁止丢弃及掩埋动物尸体；

（七）禁止从事网箱养殖、施肥养鱼和超标准养殖等污染饮用水水体的活动；

（八）从事旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体；

（九）道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施。

第十九条 地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十七条和第十八条规定外，还应当遵守下列规定：

（一）禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成

的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；

- (二) 禁止使用化肥；
- (三) 禁止设置畜禽养殖场；
- (四) 禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；
- (五) 禁止在水体清洗机动车辆；
- (六) 禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，实施范围内不涉及饮用水保护区，不属于《四川省饮用水水源保护管理条例》第三章条中的禁止建设项目。项目实施边界距最近的龙王潭水库饮用水水源地保护区约1.5km，且位于保护区下游，在施工期落实相应的环保措施下，工程建设产生的影响不会对龙王潭水库饮用水水源地保护区的生态环境产生不利影响，且随着施工期的结束，环境影响也随之结束。

综上，本项目的建设符合《四川省饮用水水源保护管理条例》。

6、与饮用水源保护规划符合性分析

本项目位于剑阁县境内，与本项目有关的饮用水源保护区为龙王潭水库饮用水水源地。根据四川省人民政府《关于同意划定广元市白龙水厂、苍溪县大洋沟水库、剑阁县龙王潭水库集中式饮用水水源保护区和取缔宜宾市珙县县城集中式饮用水水源金沙取水点的批复》（川府函〔2014〕210号），龙王潭水库饮用水水源地保护区划为一级保护区、二级保护区和准保护区。

（一）一级保护区范围

以龙王潭水库取水点为圆心，半径300米范围内，大坝以上，水库正常蓄水位（654米）以下，包括水库两条支流（凉水沟、戚家河）的水域；大坝起至一级保护区水域上边界止，水库正常蓄水位以上，延伸至两侧山脊线的全部集水区域。

（二）二级保护区范围

除一级保护区外，龙王潭水库正常蓄水位（654米）以下的全部水域；除一级保护区外，龙王潭水库大坝至剑雄水库大坝间，水库正常蓄水位以上，库周山脊线以下的全部集水区域。

（三）准保护区范围

剑雄水库大坝以上，正常蓄水位（688米）以下的全部水域；剑雄水库大坝以上，水库正常蓄水位以上，库周山脊线内的全部集水区域。

根据现场踏勘了解，本项目建设实施范围不在龙王潭水库饮用水水源地保护区范围内，距龙王潭水库饮用水水源地二级保护区下游边界最近距离约1.5km。

综上，本项目的建设符合龙王潭水库饮用水水源地保护规定。

7、与《剑门蜀道风景名胜区总体规划》（2017—2030年）的符合性分析

根据《剑门蜀道风景名胜区总体规划》（2017—2030年），剑门蜀道风景名胜区划分为一级、二级和三级三个层次，实施分级控制保护。

1、一级保护区（核心景区——严格禁止建设范围）

（1）范围：将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积43.2 平方千米，占总面积的5.5%。

（2）保护对象：风景区内的核心资源，包括保存完好的古蜀道本体、文物保护单位、景观价值突出的自然山体等资源本体。

（3）保护要求

①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；

②除资源保护、生态修复、观景休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施外，禁止其他与风景保护和风景游赏无关的建设与活动进入；控制区内居民人数和生产活动；

③景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经规定程序批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经规定程序批准后方可实施。区内不得安排重大建设项目。

④本风景区的核心景观资源剑门蜀道，是历史上的交通通道，目前遗存的景观遗迹仍然延续了历史上的交通功能，因此，风景区需重点保护的景观对象也具有交通功能，基于其特殊性，在划定的一级保护区中，特许存在作为景观存在的现有机动交通，包括部分的国道108 线、成昆铁路等。

2、二级保护区（严格限制建设范围）

（1）范围：将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的组成部分纳入二级保护区，面积152.8 平方千米，占总面积的19.3%。

（2）保护对象：保护风景区内价值一般的风景资源，以及资源所在的空间环境。

（3）保护要求

①区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目。所有的重大规划建设项目必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方实施。

②以植被恢复为主，保护有价值的风景资源。

③严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产活动。

④区内的接待设施和村庄的发展，要严格控制人口规模和建设规模。

3、三级保护区（控制建设范围）

（1）范围：将游览设施集中建设的区域、城镇分布的区域以及其它背景区域作为三级保护区，面积594.0平方千米，占总面积的75.2%。

（2）保护对象：风景区内的自然生态环境。

（3）保护要求

①尽量保持原有生产生活状况和土地使用性质，区内的旅游城、旅游镇、居民镇、村、点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施；

②建设风貌必须与风景环境和历史文脉相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范 and 满足环保要求，不得安排工矿企业，景观环境整治对已有设施的基础上采取拆除、整饬或保留的措施。

③区内应编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动；严格履行风景名胜区法定的审批程序，严格控制村镇建设规模，建筑风格应体现地方特色，并与周边自然和文化景观风貌相协调。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，其部分设施永久占地位于剑门蜀道国家级风景名胜区的三级保护区内。项目主要涉及步道、广场等游览设施和基础设施等三级保护区内允许实施的项目，不涉及《剑门蜀道风景名胜区总体规划》中禁止内容。

根据《四川省林业和草原局关于同意剑阁县剑溪源生态治理项目选址方案的批复》（川林护函[2024]86号），同意剑阁县剑溪源生态治理项目在剑门蜀道风景名胜区二级、三级保护区内的选址建设；同时根据《剑阁县剑溪源生态治理项目对剑门蜀道风景名胜区影响评估论证报告》，明确本项目实施符合《剑门蜀道风景名胜区总体规划（2017-2030年）》要求。项目施工期在落实相应的环保措施下，工程建设产生的影响对保护区的生态环境影响较小，且随着施工期的结束，环境影响也随之结束。

综上，本项目建设符合《剑门蜀道风景名胜区总体规划》。

8、与《剑阁剑门关省级地质公园总体规划》（2021-2030）的符合性分析

根据《剑阁剑门关省级地质公园总体规划》（2021-2030），剑阁剑门关省级地质公园划分为一级、二级和三级三个层次，实施分级控制保护。

一级保护区：具有典型的、有重要科考价值，同时兼具极高的美学欣赏价值划为一级保护区。公园内一级保护区的面积为 38.57 平方千米。

二级保护区：比较典型和具有一定代表性、规模相对较大、美学价值较高的地质遗迹，或者虽然同类型地质遗迹较多，但是其地质现象出露相对较好，自然环境和交通条件相对较好，是开展地学科考、科普教育和科普旅游的良好场所则将其作为二级保护区。公园内二级保护区的面积为 13.73 平方千米，拐点坐标见附表 2。

三级保护区：指同类地质遗迹中，对于科学价值和美学价值不算很特别，规模较大的作为三级保护区。在地质公园范围内，对上述各级保护区之外的地区应该划为三级保护区。

保护要求：

1.一级保护区

（1）不得随意修建建筑物，可以安置必要的游览步道和相关科研、保护设施，但必须与景观环境相协调，不得安排旅宿床位，严格控制游客数量，严禁机动车辆进入。

（2）凡经允许的科学考察、科普和教学活动，均需在管理人员陪同下按指定路线及范围开展，最大限度地减少保护区的人为破坏。

（3）严禁采矿、采石、狩猎等活动，保障该区的封闭性和环境的原始状态。

2.二级保护区

（1）可以安排少量的旅宿设施，可以设置必要的旅游设施，但应以不破坏景观，不污染环境为前提，并要控制其体量与风格。

（2）区内的居民点实施调控，严格限制居民点的加建和扩建，严格限制游览性交通以外的机动车辆进入。

3.三级保护区

（1）可以合理安排居民生产、经营管理、旅游接待服务等设施，但应有序控制各项设施的规模。

（2）建设的风貌应与风景环境相协调，基础工程的建设需符合相关技术规范和

满足环境保护的要求。

(3)控制区内镇村的建设规模和建筑风貌,保护区内乡村聚落的传统空间格局,引导散居居民聚居,加强居民点的风貌整治。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目,其位于剑阁剑门关省级地质公园的三级保护区内。项目主要涉及步道、广场等游览设施和基础设施等三级保护区内允许实施的项目。本项目施工期在落实相应的环保措施下,工程建设产生的影响对保护区的生态环境影响较小,且随着施工期的结束,环境影响也随之结束。

综上,本项目建设符合《剑阁剑门关省级地质公园总体规划》。

9、与《四川剑门关国家森林公园总体规划》(2014-2023)的符合性分析

根据《四川剑门关国家森林公园总体规划》(2014-2023),四川剑门关国家森林公园共划分为4个区:核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区;其中将核心景观区、一般游憩区又划分为4个景区,分别为:剑门关景区、翠云景区、茶园沟景区和龙王潭景区。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目,其实施范围涉及四川剑门关国家森林公园茶园沟景区,属于一般游憩区。根据四川剑门关国家森林公园功能分区,茶园沟景区主导功能为乡村生态旅游、休闲度假。项目主要涉及步道、广场等游览设施和基础设施等。

综上,《四川剑门关国家森林公园总体规划》(2014-2023)中对于一般游憩区规划要求。

10、与《四川省主体功能区规划》符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》(川府发[2013]16号),本规划将我省国土空间分为以下主体功能区:按开发方式,分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域;按开发内容,分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区;按层级,分为国家和省级两个层面。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目,位于剑阁县境内,处于省级层面重点开发区域。

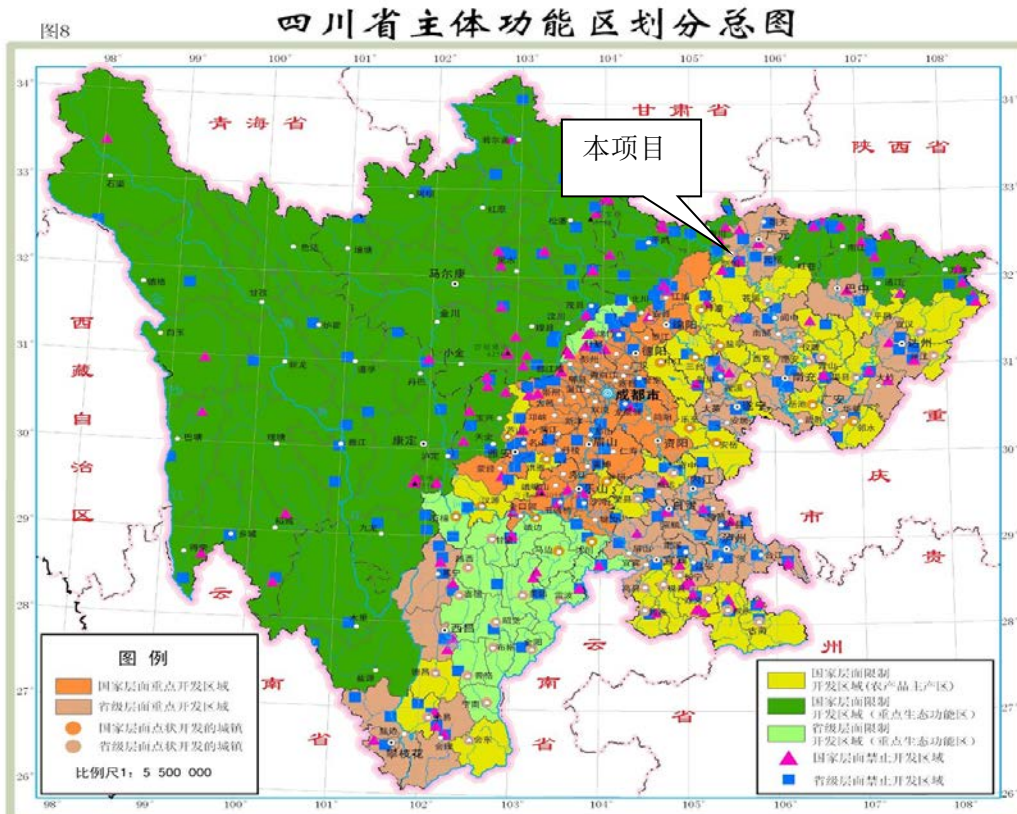


图1.2-1 四川省主体功能区规划图

按照《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》(川府发[2013]16号)，全省重点开发区域的主体功能定位：支撑全省经济增长的重要支撑区，实施加快推进新型工业化新型城镇化的主要承载区，是全省经济和人口密集区。发展方向和开发原则分析见下表。

表1.2-2 《四川省主体功能区规划》符合性分析表

序号	具体要求	本项目情况	符合性
1	统筹规划国土空间。适当扩大制造业空间，扩大服务业、交通和城市居住等空间，扩大绿色生态空间，合理利用农村居住空间，减少城市核心区工矿建设空间，控制开发区过度分散。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于扩大绿色生态空间	符合
2	完善基础设施体系。进一步加强交通、能源、水利、通信、环保、防灾、农业等基础设施建设，完善基础设施体系，增强基础设施功能，构建高效、统一、城乡统筹的基础设施网络。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于完善基础设施体系，增强基础设施功能	符合
3	保护生态环境。保护基本农田和生态环境，禁止发展不符合国家产业政策和达不到环保要求的产业，尽量减少工业化城镇化对生态环境的不利影响，合理利用土地、水资源，避免过度开发，减少环境压力，提高环境质量。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于保护生态环境。	符合

9、与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

根据环境保护部办公厅2018年发布的《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2号），本项目与其相关条款要求符合性见下表。

表1.2-3 水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）

序号	具体要求	本项目情况	符合性
1	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调	本项目工程选址选线、施工布置不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，风景名胜區。本项目实施范围涉及剑门蜀道国家级风景名胜區的三级保护区，但不属于《剑门蜀道风景名胜區总体规划》中禁止内容，且未穿越景区敏感区。与龙王潭水库饮用水水源地保护区最近距离约 1.5km	符合
2	项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于保护生态环境。同时，运营期废水均得到妥善处置，不会对区域地表水造成严重不利影响。 项目针对水处理设施采取分区防渗措施	符合
3	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。	本项目实施区域不涉及鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境	符合
4	项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于保护生态环境。实施区域不涉及珍稀濒危保护植物、陆生珍稀濒危保护动物。	符合

根据上表分析可知，本项目与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》相符。

11、与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》的符合性分析

本项目凉水沟属于清江河支流，其属于嘉陵江流域，根据《四川省嘉陵江流域

生态环境保护条例》：“第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标.....”；“第六十七条 工业集聚区管理机构应当建设污水集中处理设施和配套管网，实行雨污分流，实现废水分类收集、分质处理.....排污单位对污水进行预处理后向污水集中处理设施排放的，应当符合污水集中处理设施的接纳标准。”

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于保护生态环境。同时，运营期废水均得到妥善处置，不会对区域地表水造成严重不利影响。本项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》相符。

1.2.4 “三线一单”符合性分析

2021年6月20日，广元市人民政府发布了《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发[2021]4号）；2021年12月27日，四川省生态环境厅办公室发布了关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》的通知（川环办函[2021]469号）。

据此，本项目结合以上文件进行“三线一单”的符合性分析。

1、环境管控

1) 环境管控单元

本项目位于广元市剑阁县境内，根据《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）（以下简称“广元市三线一单”）中的相关内容，将广元市行政区域从生态环境保护角度划分优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。本项目区域位于优先保护单元，成都市环境管控单元分布图详见下图。

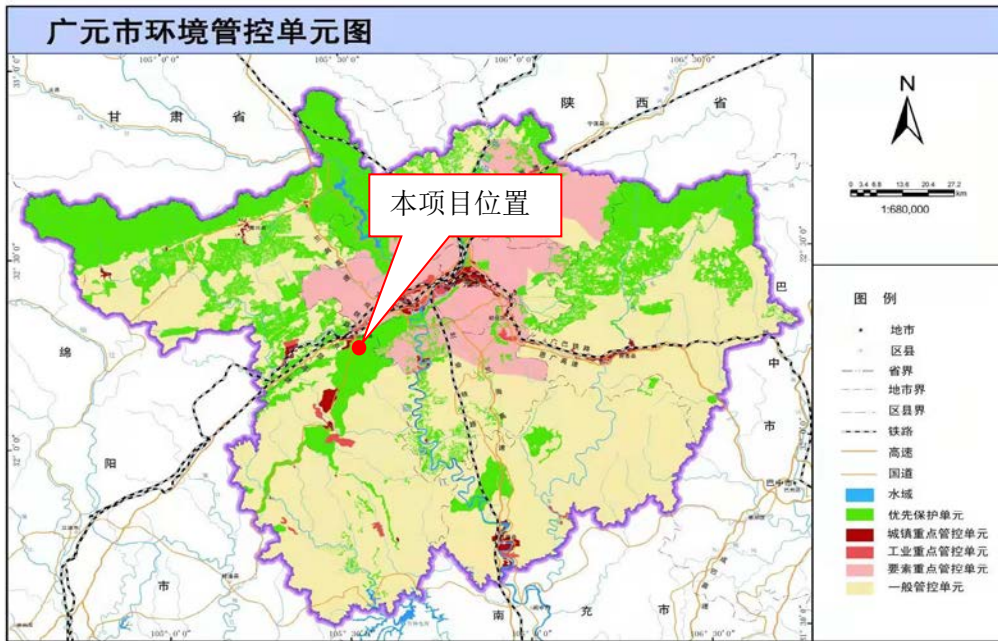


图1.2-2 成都市环境管控单元分布图

经查询四川政务服务网“三线一单”符合性，本项目涉及 3 个管控单元，详见下表：

表1.2-4 项目涉及管控单元信息表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51082310001	四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、剑阁县龙王潭水库饮用水水源地、剑门关地质公园、剑门关森林公园等	广元市	剑阁县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
YS5108233210001	苴国村-剑阁县-管控单元	广元市	剑阁县	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5108231310001	四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区	广元市	剑阁县	大气环境管控分区	大气环境优先保护区

项目位于广元市剑阁县环境综合管控单元优先保护单元（管控单元名称：四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、剑阁县龙王潭水库饮用水水源地、剑门关地质公园、剑门关森林公园等，管控单元编号：ZH51082310001）项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）：



图1.2-3 广元市剑阁县环境综合管控单元优先保护单元

2) 与生态保护红线、生态空间的位置关系

广元市内划定的生态保护红线总面积为 1817.10 平方公里, 约占广元市国土面积的 11.13%。广元市内划定的一般生态空间总面积为 2250.23 平方公里, 约占广元市国土面积的 13.79%。根据行政区特点、各类保护要素等, 划分为 50 个管控单元, 其中生态保护红线划分为 32 个管控单元, 一般生态空间划分为 18 个管控单元, 涉及广元市所有区县。

本项目位于广元市剑阁县境内。本项目与广元市生态空间的相对位置见下图。

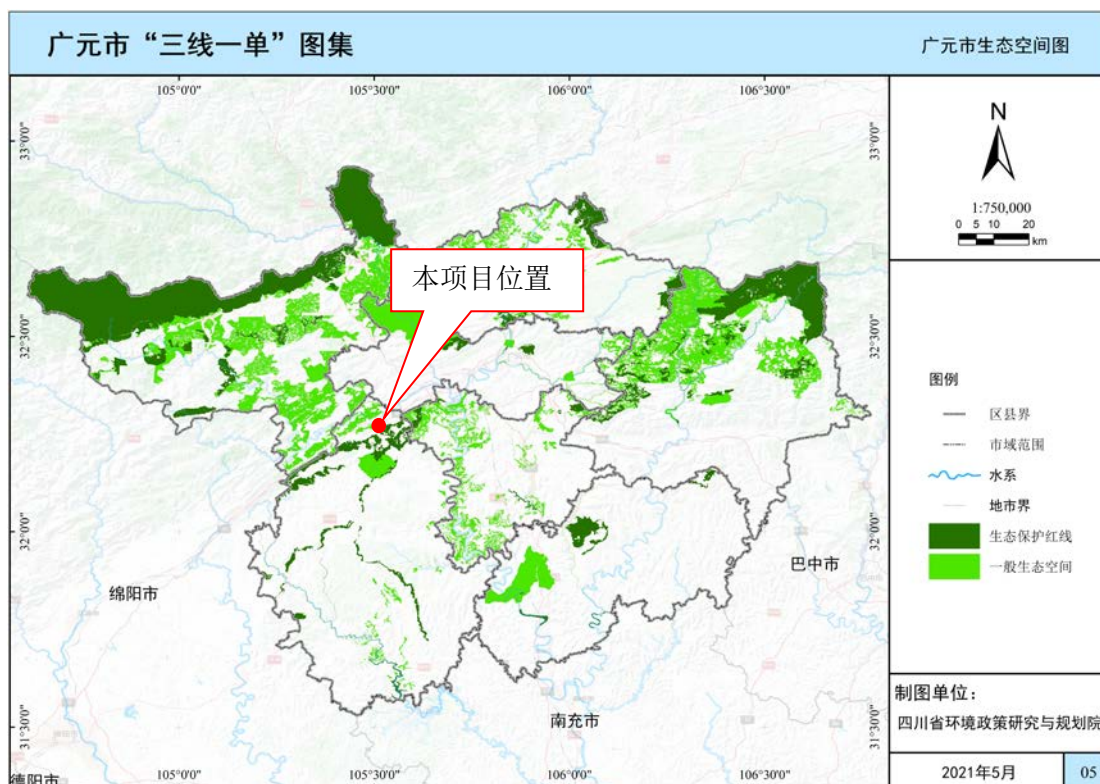


图1.2-4 广元市生态空间分布图

2、生态环境准入清单符合性分析

1) 与广元市生态环境准入相符性分析

结合广元市人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》(广府发[2021]4号),项目与广元市生态环境准入总体要求相符性分析如下。

(1) 与广元市生态环境管控总体要求相符性分析

表1.2-5 项目与广元市生态环境管控总体要求相符性分析

序号	总体生态环境管控要求	本项目情况	符合性
1	长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目、尾矿库项目	符合
2	结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，符合当地发展规划要求	符合
3	大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。	本项目不涉及大熊猫国家公园	符合

(2) 与剑阁县总体管控要求相符性分析

表1.2-6 项目与剑阁县生态环境管控总体要求相符性分析

序号	总体生态环境管控要求	本项目情况	符合性
1	剑阁县属于国家层面限制开发区域（农产品主产区），严格控制限制开发区域的农业发展用地、生态用地转变为工业发展和城市建设用地。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，不涉及农业发展用地、生态用地转变为工业发展和城市建设用地。	符合
2	推进西河流域水污染整治工程，提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。	不涉及	符合
3	严控水土流失，保护耕地资源，促进和巩固陡坡退耕还林还草，荒山荒坡营造水土保持林。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，有利于控制水土流失，增加绿化	符合
4	在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量。涉及保护区内的部分，严格执行自然保护地中的风景名胜区和自然保护区相关管理要求。	本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，建设区采取相应措施后，不损害自然保护区内的环境质量。同时，项目建设及运营严格执行自然保护地中的风景名胜区和自然保护区相关管理要求	符合

(2) 与生态环境准入清单符合性分析

表1.2-7 与生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	广元市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目	符合性
ZH51082310001	四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、剑阁县龙王潭水库饮用水水源地、剑门关地质公园、剑门关森林公园等	<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定。 生态保护红线：生态保护红线内严格禁止其他开发性、生产性建设活动，原则上自然保护区核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。涉及相关法定保护地的，按照相应法律法规进行管控。（依据：《生态保护红线划定指南》《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》）</p> <p>大熊猫国家公园：大熊猫国家公园经评估后划入生态保护红线进行管理，实行核心保护区和一般控制区两区管控，严格禁止开发性、生产性建设活动。已有道路两侧以及大型设施的控制线按一般控制区管理。涉及现有各类自然保护地的区域，其管控措施按照现行法律法规和《大熊猫国家公园总体规划（试行）》中更严格的保护标准执行，确保保护强度不降低。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。（《大熊猫国家公园总体规划（试行）》）</p> <p>自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、</p>	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 1、生态公益林：不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为 2、其他同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>限制开发建设活动的要求 1、生态公益林：严格控制各项建设工程征占国家和省重点公益林、天然林 2、水土保持功能重要区、水土流失敏感区：引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展 3、其他同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人</p>	为剑阁县剑溪源生态治理项目，不属于空间布局约束中的禁止和限制开发建设活的项目。	符合

	<p>烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。自然保护区的内部未分区的，依照上述有关核心区和缓冲区的规定管理。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>风景名胜保护区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜保护区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜保护区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜保护区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（《风景名胜保护区条例》《四川省风景名胜保护区条例》《四川省风景名胜保护区建设管理办法》）</p> <p>饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。（《水污染防治法》）地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。地下水饮用水水源一级保</p>	<p>为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐</p>	
--	---	---	--

	<p>护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；禁止设置排污口。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。（《四川省饮用水源保护管理条例》（2011年修订））</p> <p>森林公园：禁止擅自填堵森林公园的自然水系；禁止在森林公园内超标准排放污水，乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物。（依据：《国家级森林公园管理办法》）禁止擅自占用森林公园内的林地。确需征用、占用的，用地单位应当提出申请，经县级以上林业行政主管部门审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理审批手续。（依据：《四川省森林公园管理条例》《森林公园管理办法》）禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定。在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，禁止建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。（《森林公园管理办法》《国家级森林公园管理办法》）</p> <p>湿地公园：禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地。禁止截断湿地水源。禁止挖沙、采矿、挖塘、采集泥炭、揭取草皮。禁止计件制倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。禁止擅自排放污水。禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、放生。禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。（依据：《湿地保护管理规定》《国家湿地公园管理办法》《四川省湿地保护条例》）禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。（依据：《国家湿地公园管理办法》）禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物。</p> <p>地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范</p>		<p>的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>其他空间布局约束要求</p>		
--	---	--	---	--	--

		<p>围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。（《地质遗迹保护管理规定》）。</p> <p>水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。（《水产种质资源保护区管理暂行办法》）禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>基本农田：永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（《土壤污染防治行动计划》）在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《中华人民共和国土壤污染防治法》）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。（《中华人民共和国土地管理法》）基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。《基本农田保护条例》从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途。（《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》）</p> <p>优先保护岸线：禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。（《中华人民共和国长江保护法》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖</p>	<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 其他污染物排放管控要求</p>	<p>本项目运营 期无生产废 气；生活污水 经预处理池 处理后，通过 转运罐车转 运至当地污 水厂处理，尾 水最终达标 排入清江河</p>	<p>符合</p>
			<p>环 境 风 险 防 控</p>	<p>严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求</p>	<p>本项目属于 河湖整治及 人工湿地建 设项目，项目 环境风险较 小</p>	<p>符合</p>

	<p>造田、围湖造地、挖沙采石。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>水土流失敏感区：禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。（《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》）</p> <p>水源涵养重要区：禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动，禁止新建高水资源消耗产业，禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。</p> <p>生物多样性维护重要区：维护生物多样性，禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种。禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等。防止生态建设导致栖息环境的改变。（《全国生态功能区划》、《四川省主体功能区规划》）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。（《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》）禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。</p> <p>水土保持功能重要区：禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等开发生产活动，禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止新建</p>	资源开发效率要求	水资源利用效率要求 地下水开采要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求	本项目运营 期主要使用 电能。	符合
--	--	----------	--	-----------------------	----

	<p>土地资源高消耗产业：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、开采零星矿产资源等可能造成水土流失的活动。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定。</p> <p>生态保护红线：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。（《中华人民共和国长江保护法》）涉及无法避让的重大基础设施应采取无害化穿越方式。（《生态保护红线划定指南》《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南》）</p> <p>自然保护区：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。（《中华人民共和国长江保护法》）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>森林公园：严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外；在森林公园内从事经营活动，应经森林公园管理机构同意，并依法取得经营证照，在指定地点经营；（《森林公园管理办法》《国家级森林公园管理办法》）</p> <p>水产种质资源保护区：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。（《中华人民共和国长江保护法》）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。（《水产种质资源保护区管理暂行办法》）</p> <p>基本农田：国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>优先保护岸线：长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>水源涵养重要区：坚持自然恢复为主，严格限制大规模人工造林。严格控制载畜量，实行以草定畜。（《全国生态功能区划》）</p> <p>生物多样性维护重要区：在不损害生态系统功能的前提下，可因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。</p> <p>水土保持功能重要区：限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。（《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》）</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求 以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定。</p> <p>自然保护区：划入自然保护区核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。（《中华人民共和国长江保护法》）自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>优先保护岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。（《长江保护修复攻坚战行动计划》）</p> <p>严格按照广元市各区县畜禽养殖污染治理方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。对已造成的污染或损害，应限期治理。</p> <p>其他空间布局约束要求 以下要求，如相关法律、法规、条例有更新，从其最新规定。</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>生态保护红线：①零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必须的少量种植、放牧、捕捞、养殖；②因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查；③自然资源、生态环境监测和执法，灾害防治和应急抢险活动；④经依法批准进行</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>的非破坏性科学研究观测、标本采集；⑤经依法批准进行的考古调查发掘和文物保护活动；⑥不破坏生态功能的适度参观旅游和自然公园内必要的公共设施建设；⑦必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、堤防防洪和供水设施建设；⑧重要生态修复工程。（依据：《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》）生态保护红线范围内的水土流失地块，以自然恢复为主，按照规定有计划地实施退耕还林还草还湿。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>大熊猫国家公园：核心保护区允许开展以下活动：①管护巡护、保护执法等管理活动，经批准的科学研究、资源调查以及必要的科研监测保护和防灾减灾救灾、应急抢险救援等。②因病虫害、外来物种入侵、维持主要保护对象生存环境等特殊情况，经批准，可以开展重要生态修复工程、物种重引入、增殖放流、病害动植物清理等人工干预措施。③保护对象位于地下的自然遗迹类区域，可以适度开展不影响地下遗迹保护的人为活动。④暂时不能搬迁的原住居民，可以有过渡期。过渡期内在不扩大现有建设用地和耕地的情况下，允许修缮生产生活以及供水设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖等活动。⑤已有合法线性基础设施和供水等涉及民生的基础设施的运行和维护，以及经批准采取隧道或桥梁等方式穿越或跨越的线性基础设施，必要的航道基础设施建设、河势控制、河道整治等活动。⑥已依法设立的铀矿矿业权勘查开采；已依法设立的油气探矿权勘查活动；已依法设立的矿泉水、地热采矿权不扩大生产规模、不新增生产设施，到期后有序退出；其他矿业权停止勘查开采活动。一般控制区允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①核心保护区允许开展的活动。②零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，允许修缮生产生活设施，保留生活必需种植、放牧、捕捞、养殖等活动。③自然资源、生态环境监测和执法，包括水文水资源监测和涉水违法事件的查处等，灾害风险监测、灾害防治活动。④经依法批准的非破坏性科学研究观测、标本采集。⑤经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动。⑥适度的参观旅游及相关的必要公共设施建设。⑦必须且无法避让、符合县级以上规划的线性基础设施及防洪、供水、交通运输等基础设施建设与运行维护；已有的合法水利、水电、交通运输等设施改扩建、运行和维护。⑧战略性矿产资源基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作；已依法设立的油气采矿权在不扩大生产区域范围，以及矿泉水、地热采矿权在不扩大生产规模、不新增生产设施的条件</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>下，继续开采活动；其他矿业权停止勘查开采活动。⑨确实难以避让的军事设施建设项目及重大军事演训活动。（《大熊猫国家公园总体规划（试行）》）</p> <p>污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无</p>				
YS510823 3210001	苴国村 - 剑阁县 - 管控单元	<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求</p>	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求</p>	<p>本项目不属于空间布局约束中的禁止和限制开发建设活动的的项目。</p>	符合
			污染物排放管控	<p>城镇污水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于城镇污水污染控制要求，提高污水处理能力及处理效率。</p>	<p>本项目生活污水经预处理池处理后，通过专用罐车转运至当</p>	符合

YS5108231310001	四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区	暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无		工业废水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于工业废水污染控制要求，确保达标排放。 农业面源水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于农业面源水污染控制要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	地污水处理厂处理，尾水最终达标排入清江河	
			环境风险防控	加强环境风险防范，坚持预防为主，构建以企业为主体的环境风险防控体系，优化产业布局，加强协调联动，提升应急救援能力；严格环境风险源头防控，加强涉重金属、危险废物、危化品等重点企业环境风险评估；强化工业、企业集中分布区环境风险管控，建设相应的防护工程。	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
			空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止新、扩建污染源 限制开发建设活动的要求 严格执行大气污染防治相关法律法规以及《自然保护区条例》《风景名胜区条例》要求，全面加强自然保护区和风景名胜区的建设管理；符合国民经济和社会发展规划要求的建设项目，经发展改革部门批准后实施 允许开发建设活动的要求 优先保护区和历史文化遗迹保护相关的活动经主管部门批准后可以开展	本项目不属于空间布局约束中的禁止和限制开发建设活动的项目	符合

				不符合空间布局要求活动的退出要求 参照现行法律法规执行 其他空间布局约束要求 环境空气达到一级功能区要求		
			污 染 物 排 放 管 控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)：一级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求	本项目运营 期无生产性 废气排放	符合
			环 境 风 险 防 控	大气环境优先保护区内禁止新建存在易燃易爆、有毒有害物质（如危险化学品、危险废物、挥发性有机物、重金属等）的建设项目（加油站、油库等生产生活必须项目除外）。	不涉及	符合
			资 源 开 发 效 率 要 求	/	/	符合

综上所述，经过与“三线一单”对照分析，项目不在广元市生态保护红线内，满足广元市生态环境准入和管控要求，与“三线一单”规定相符。

1.3 评价目的、工作原则及重点

1.3.1 评价目的

- (1) 通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状。
- (2) 通过对建设项目情况和对有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析本项目建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测本项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。
- (3) 从环保角度论证本项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理等提供科学依据。

1.3.2 工作原则

坚持“污染预防”、“达标排放”的原则，制定切实可行的污染防治措施和节水措施，确保本项目建成后的“三废”排放量满足总量控制规划指标的要求，使本项目的建设满足当地城市发展总体规划、环境保护规划和环境功能区划的要求。

依据《环境影响评价技术导则》的要求，合理确定评价范围和评价因子，选择合适的预测模型预测项目排放的各类污染物对环境的影响程度和范围，结论力求做到科学、客观、公正、明确。

1.3.3 评价重点

根据该工程规划方案和区域环境特点，本项目重点关注的环境问题是施工过程中主要污染物的产生、控制、环境影响、环境风险及公众参与，确定本环评的评价重点为：

- 1、施工期对凉水沟、水生生态的影响；
- 2、施工期对剑门蜀道国家级风景名胜区造成的影响；
- 3、项目建设对敏感区内自然植被影响与保护、陆生动植物重要物种影响与保护、水生生物重要物种影响与保护、临时工程生态恢复等。

1.4 环境影响要素识别及评价因子的筛选

1.4.1 环境影响要素识别

根据该项目的生产特点和污染物的排放种类、排放量以及对环境的影响，将建设和生产过程中产生的污染物及对环境的影响见下表。

表1.4-1 环境影响要素识别一览表

类别		施工期			运营期
		场地开挖	土建施工	材料运输	
自然环境	环境空气	-2C	-1C	-2C	+2D
	地表水	-2C	-2C	0	+2D
	地下水	0	0	0	+1D
	声环境	-1C	0	-2C	-1D
	土壤环境	-1C	-1C	-1C	+1D
生态环境	物种	-1D	-1D	-1D	-1C
	生境	-1D	-1D	-1D	-1C
	生物群落	-1D	-1D	-1D	-1D
	生态系统	-1D	-1D	-1D	-1D
	生物多样性	-1D	-1D	-1D	-1D
	生态敏感区	-1D	-1D	-1D	-1D
	自然景观	-1C	-1C	-1C	0
社会环境	交通	0	0	-1C	0
	社会效益	0	0	0	+1D
	经济效益	-1C	-1C	0	+1D

注：0 基本无影响 1 轻度影响 2 中等影响 3 重大影响
 + 有利影响 - 不利影响
 C 长期影响 D 短期影响

由上表可知：施工期将对社会、自然与生态环境产生一定程度的不利影响，其中以场地开挖、材料运输等施工对大气、生态、景观的影响，施工行为对生态、景观、居民生活质量的影响，施工噪声对声环境的影响，施工扬尘对环境空气的影响较为严重。施工期对环境产生的不利影响多为可逆、短期、局部影响，绝大多数不利影响将随着工程施工活动的结束而消失。运营期对社会、自然和生态环境有积极的影响。

1.4.2 环境影响要素识别

本次评价根据环境影响因素识别结果，确定本项目的环境现状及影响评价因子，见下表。

表1.4-2 项目评价因子筛选一览表

项目		评价因子
大气环境	现状评价	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氨、硫化氢
	影响分析	TSP
地表水	现状评价	包括水温（℃）、流速、流量、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮（NH ₃ -N）、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、悬浮物（SS）、粪大肠菌群（个/L）、叶绿素 a
	影响分析	对地表水质影响（COD、氨氮、SS），水文情势的影响
地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、

		汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、锌、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数
	影响分析	COD、氨氮、BOD
环境噪声	现状评价	等效连续 A 声级
	影响分析	等效连续 A 声级
土壤环境	现状评价	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	影响分析	/
生态环境	现状调查	水生动植物、野生动植物的种类、活动规律、分布概况等、土地利用、动植物资源、景观、水土流失
	影响分析	水文情势影响、陆生生态影响、水生生态影响、对景观和水土流失的影响

1.5 评价内容与重点

根据工程特点及周围环境特征，确定本次评价内容和评价重点列于下表。

表1.5-1 评价内容及重点

序号	项目	评价内容	评价重点
1	概述	简述项目由来、项目特点、评价过程、分析判定相关情况、关注的主要环境问题及环境影响评价结论	
2	总则	编制依据、评价等级、评价范围、评价标准、环境保护目标与保护等级、线路走向方案比选	
3	建设项目工程分析	项目概况、施工及运营施工工艺、污染源环保措施	√
4	环境现状调查与评价	自然环境现状调查与评价、环境保护目标调查、环境质量现状监测（环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、生态环境）	
5	环境影响预测与评价	施工期环境空气、地表水、地下水、噪声、固废、生态影响；运营期环境空气、地表水、地下水、噪声、固废、生态影响	√
6	环境保护措施及其可行性论证	施工期采取的废气、废水、噪声防治措施的可行性和固废处理处置措施可行性	√

1.6 评价级别和评价范围

1.6.1 大气环境影响评价

1、大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i ，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表1.6-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

项目运营期不产生生产废气，施工期间将产生扬尘、施工机械尾气、沥青烟等，随着施工期的结束，污染也将随之消失，因此本次大气环境影响评价等级确定为三级。

2、大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响不设评价范围。考虑到工程特点，本项目仅针对施工期施工区 500m 范围内影响进行分析。

1.6.2 地表水环境影响评价

1、地表水环境评价等级

1) 水污染影响型评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价等级确定见下表。

表1.6-2 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m^3/d)；水污染物当量数 W (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子

的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目在运营期产生的生活污水经预处理池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，处理后废水定期通过转运罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后，尾水最终达标排入清江河，属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级的判定依据，本项目地表水评价等级为三级 B。

3）水文要素影响型评价等级判定

依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）规定，水文要素影响型评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素影响程度进行判定。

水文要素影响型建设项目评价等级判定依据见下表。

表1.6-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/km^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/km^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/km^2$ ；	
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$

三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; 或 $2 \leq 0.5$
----	-------------------------	-----------------------	------------------	--	--	---------------------------------

根据调查，凉水沟为季节性河流。同时本项目实施不涉及取水、引水，对凉水沟水温和径流不产生影响，故本项目地表水环境影响评价等级为水文要素影响型三级。

2、地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价范围为工程施工范围内的水域。

1.6.3 地下水环境影响评价

1、划分依据

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），评价等级依据见下表。

表1.6-4 本项目地下水评价工作等级分级

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

2、评价等级确定

(1) 建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“A 水利-5、河湖整治工程（涉及环境敏感区的）”，项目类别为 III 类。

(2) 建设项目地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表1.6-5 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，本项目评价范围内分布敏感点主要为农户，其均已大部分实现集中供水，但仍有部分居民使用地下水做为饮用水源。此

较敏感 (√)	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	外，评价区内不涉及其他集中式饮用水源及其他与地下水环境相关的保护区。综上确定项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。
不敏感	上述地区之外的其它地区	

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目施工场地评价范围内不属于集中式饮用水水源地准保护区及补给径流区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、场地周边存在分散居民饮用水源等其它环境敏感区。项目地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。

综上分析，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2、评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括于建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。本次采用自定义法划分。

（1）公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定（见下表）。

表1.6-6 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
------	---------------------------	----

一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

3) 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。根据区域水文地质资料及项目周边区域现场水文调查情况，本次选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价范围约为 6km²。

1.6.4 声环境影响评价

1、声环境功能区

项目所在区域声功能区划属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。

2、声环境质量变化对人口数量的影响

工程实施前后，评价范围内敏感目标噪声级不变，且受项目影响的人口数量基本不变。

3、评价工作等级的确定

根据建设项目实施过程中噪声的影响特点，由于本项目噪声环境影响绝大部分在施工期，因此分施工期和运营期对声环境影响进行影响分析。建设项目声环境影响评价等级划分见下表。

表1.6-7 声环境评价工作等级分级表

敏感目标噪声级 增高量或受影响人数	声功能区		
	0类声环境 功能区	1、2类声环境 功能区	3、4类声环境 功能区
5dB (A) 以上或 影响人口数量显著增多	—	—	—
3~5dB (A) [含 5dB (A)]或 影响人口数量增加较多	—	二	二
小于 3dB (A) [不含 3dB (A)]且受影响 人口数量变化不大	—	二 (√)	三

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJT2.4-2009)，本项目位于 GB3096-2008 规定的 2 类区，建设项目评价范围内敏感保护目标噪声增高量在 3 dB(A)以下，项目建成后受噪声影响人口数量变化不大，因此，确定本项目声学环境评价为二级评价。

4、评价范围

声环境评价范围为项目周边 200m 范围内。

1.6.5 生态环境影响评价

1、评价等级判定

本项目为河道生态治理工程，项目占地面积 0.2098 平方公里，小于 20 平方公里。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线范围与周边敏感区可知，本项目实施区域位于剑门蜀道国家级风景名胜区三级保护区（风景名胜区属于自然公园）及剑门关森林公园一般游憩区内，并涉及生态保护红线；项目实施区域不涉及四川翠云廊古柏省级自然保护区二级保护区，距四川翠云廊古柏省级自然保护区最近距离约 563 米。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.2 a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b）涉及自然公园时，评价等级为二级”的判定情况，本项目评价等级确定为二级；c）涉及及生态保护红线时，评价等级为二级。因此，本项目生态评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级”。依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中“d）根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级”，本项目地表水评价等级为三级，但本项目将在凉水沟修建 2 座拦水坝，对下游的水文情势变化会产生一定程度的影响，因此上调一级，水生生态评价等级为二级。

综上所述，本项目陆生生态评价等级为二级，水生生态评价等级为二级。

2、评价范围

陆生生态评价范围：本项目为线性工程，依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）“6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 千米、线路中心线向两侧外延 1 千米为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 米为参考评价范围”。本项目穿越其敏感区，因此，陆生评价范围以项目永久占地、临时占地的红线边界为中心线，向四周外扩 1000 米的陆生范围作为陆生评价区，面积 1803.51 公顷，涵盖了永久占地和临时占地范围，海

拔范围 479~1061 米，坡度 0~52°

1.6.6 土壤环境影响评价

1、划分依据

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），评价等级依据见下表。

表1.6-8 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模/评价等级/敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	/

2、评价等级确定

(1) 建设项目土壤环境影响评价类别

本项目属于人工湿地和河道治理项目，为生态影响型项目。对照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于水利--其他，按土壤环境影响评价项目类别划分为III类。

(3) 土壤敏感类型

土壤环境敏感程度分级具体等级划分见下表。

表1.6-9 生态影响型敏感程度分级表

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

^a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型，其中本导则土壤环境生态影响重点指土壤环境的盐化、酸化、碱化等。

根据勘察资料，项目所在区域存在盐碱化，根据监测结果，项目所在地土壤 pH 为 8.4~8.6，土壤敏感类型属于较敏感区。

综上所述，本工程土壤影响评价工作等级为三级。

3、评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）及项目所在区域的环境特征，确定土壤影响评价范围为项目占地范围内及占地范围外 1km 范围内。

1.7 环境功能区划

1.7.1 环境空气

根据广元市人民政府关于印发《广元市环境空气质量功能区划类规定》的通知（广府发〔2014〕25 号），本项目所在区域环境空气为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

1.7.2 地表水环境

根据广元市人民政府关于印发《广元市地表水水域环境功能划类管理规定》的通知（广府发〔2014〕25 号），本工程评价范围内地表水体主要为清江河一级支流，属嘉陵江水系，为Ⅲ类水域。

1.7.3 地下水环境

本项目所在区域地下水属于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类。

1.7.4 声环境

本项目所在区域声环境为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。

1.7.5 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划规划》，将全省分为 4 个一级区(生态区)、13 个二级区(生态亚区)、36 个三级区(生态功能区)。本项目所在区域剑阁县属于“Ⅰ 四川盆地亚热带湿润气候生态区”—“Ⅰ6 盆西山地常绿阔叶林生态亚区”—“Ⅰ6-1 龙门山北段农林与生物多样性保护生态功能区”。

本区位于剑阁县盆西山地常绿阔叶林生态亚区。气候属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。区内种质资源丰富，生物物种种类繁多。

主要生态环境问题包括森林砍伐过度，野生动物栖息地和资源减少森林涵养水源能力减弱，泥石流高发区。土壤侵蚀极敏感野生动物生境极敏感，水环境污染中

度敏感。

生态功能保护与建设的主导方向为农林业发展，土壤保持，生物多样性保护。实施天然林禁伐，保护生物多样性;尽快恢复已受破坏的森林植被，提高保水固土能力。发展经济林木，种植地方特色食用菌和林业副产物，建立中药材原料生产基地。

1.8 评价标准与保护目标

1.8.1 环境质量标准

1、环境空气

本项目所在区域环境空气基本因子 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、SO₂、NO₂、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求；H₂S、NH₃、乙醛参照执行《环境影响技术评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考限值。

表1.8-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值			单位	标准来源	
	年平均	24 小时平均	1 小时平均			
SO ₂	60	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	
NO ₂	40	80	200			
CO	/	4	10	mg/m ³		
O ₃	/	160(8h)	200	μg/m ³		
PM ₁₀	70	150	450*			
PM _{2.5}	35	75	225*			
TSP	200	300	/			
NH ₃	/	/	200	μg/m ³		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
H ₂ S	/	/	10			

加*数值系根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对仅有 8h、日平均或年平均浓度限值的可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算 1h 平均浓度限值。

2、地表水环境

清江河、凉水沟水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表1.8-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L, 除 pH 外

序号	项目	标准值
1	pH①	6~9
2	溶解氧	≥5
3	高锰酸盐指数	≤6
4	化学需氧量 (COD)	≤20
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤4
6	氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.0
7	总磷 (以 P 计)	≤0.2
8	总氮 (TN)	≤1.0
9	石油类	≤0.05
10	阴离子表面活性剂	≤0.2

序号	项目	标准值
11	SS	/
12	粪大肠菌群	≤10000
13	SS	/
14	叶绿素 a	≤20

备注：①pH 无量纲；②执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准。

3、地下水环境

本项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

表1.8-3 地下水质量标准

感官性及一般化学指标 监测因子及 限值	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	钠	pH
	≤450	≤1000	≤250	200	6.5-8.5
	锰	高锰酸盐指数 耗氧量	氨氮	氯化物	铁
	≤0.1	≤3.0	≤0.2	≤250	≤0.3
	挥发酚	碳酸盐	钾	钙	镁
	≤0.002	/	/	/	/
	碳酸氢盐	/	/	/	/
微生物指标 及限值	细菌总数	总大肠菌群	MPN/100mL	/	/
	≤100	≤3	/	/	/
毒理学指标 及限值	亚硝酸盐	硝酸盐	铅	砷	镉
	≤0.02	≤20	≤0.05	≤0.05	≤0.01
	六价铬	汞			氟化物
	≤0.05	≤0.001			≤1
	氰化物	/	/	/	/
	≤0.05	/	/	/	/

备注：①色度单位为铂钴色度单位，pH 无量纲；

②执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限制。

4、声环境

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

表1.8-4 声环境质量标准（GB3096-2008）

执行的标准与级别		标准值 dB(A)		适用区域
		昼间	夜间	
GB3096-2008	2 类区	60	50	项目区域

5、土壤环境

本项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准。

表1.8-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

污染物 ^{a、b}		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8

	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

a 重金属和类金属砷均按元素总量计。

b 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.8.2 污染物排放标准

1、废气

施工期工地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表1 扬尘排放浓度限值，具体限值见下表。

表1.8-6 四川省施工场地扬尘排放标准

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测时间
总悬浮颗粒物 (TSP)	广元市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15分钟
		其他工程阶段	250	

注：根据 HJ633 判定本市（州）AQI 在 200 到 300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $\text{PM}_{2.5}$ 时，实测值扣除 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。

2、废水

废水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准。

表1.8-7 污水排放标准（厂区排口） 单位 mg/L

序号	污染物	最高允许排放浓度	执行标准
1	pH ^①	6~9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准
2	化学需氧量 (COD _{cr})	500	
3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	300	
4	悬浮物 (SS)	400	
5	动植物油	100	
6	石油类	20	
7	氨氮 (NH ₃ -N)	45	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) B等级标准
8	总磷 (TP)	8	

注：上述标准中，pH 无量纲。

3、噪声

施工期执行《建筑施工现场界噪声排放标准》（GB12523-2011）有关标准；运营期执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB 22337-2008）2类区域标准。

表1.8-8 建筑施工现场界环境噪声排放标准

时段	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
施工期	70	55

表1.8-9 社会生活环境噪声排放标准

时段	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
运营期	60	50

4、固废贮存污染控制标准

运营期产生的固废主要是游客游玩丢弃的生活垃圾和植物废弃物，均属于一般固体废物，其贮存、处置参照《中华人民共和国固体废物污染防治法（2020 修订）》（GB18599-2020）执行。

1.8.3 环境保护目标

1、生态环境保护目标

根据调查项目周边生态外环境，本项目不涉及生态保护红线，不涉及重点保护野生动植物、名木古树、鱼类三场等生态敏感目标，区域内主要生态环境保护目标为四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、剑门关森林公园、剑阁县龙王潭水库饮用水水源地。

表1.8-10 本项目沿线及周边生态保护目标表

环境敏感区名称	类别	级别	保护对象	位置关系
剑门蜀道国家级风景名胜区	风景名胜区	国家级	生态环境	位于三级保护区内
剑门关森林公园	森林公园	国家级	植被	位于一般游憩区内
四川翠云廊古柏省级自然保护区	自然保护区	省级	植被	东侧，最近距离约 563 米
剑阁县龙王潭水库饮用水水源地	饮用水保护区	一级	饮用水资源	距二级保护区下游边界约 1.5km

2、环境空气、地表水、声环境保护目标

本项目位于广元市剑阁县境内，根据项目外环境关系图可知，项目周边主要为分布有剑阁县居民、农田及散居农户。周边环境敏感保护目标一览表见下表。

表1.8-11 环境敏感保护目标

环境要素	名称	概况	方位	距离	执行环境标准
环境空气	桂花村散居农户	约 50 户，200 人	东侧	约 5~500m	GB3095-2012 二级标准
	双旗美村散居农户	约 100 户，400 人	南侧	约 5~500m	
	锁溪村散居农户	约 50 户，200 人	南侧	约 5~500m	

	剑阁县居民及散居农户	约 200 户, 100 人	北侧	约 5~500m	
	剑阁县第一人民医院	/	北侧	约 300m	
	剑门关实验学校	师生约 800 人	北侧	约 500m	
声环境	厂界周边 200m 范围内				GB 3096-2008 2 类标准
地表水	凉水沟	清江河支流,为III类水域	紧邻	/	GB/T14848-2017 III类标准
	清江河	属嘉陵江水系, 为III类水域	北侧	最近处约 300m	
土壤	现状耕地	耕地	东侧	紧邻	GB15618-2018
	现状耕地	耕地	西侧	最近处约 50m	

2. 建设项目概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 建设项目基本情况

建设单位：剑阁县剑雄农业投资开发有限公司

项目名称：剑阁县剑溪源生态治理项目

建设地点：剑阁县下寺、剑门关、汉阳镇

建设性质：新建

占地及建设内容：拟规划用地 5526 亩。河道清淤及环境整治 50km；新建人工湿地 2500 亩、河道岸线生态修复 1600 亩；新建科普宣教中心 1000m²、休闲步道 9km、健身绿道 14km，花海 650 亩，生态农业示范园 230 亩、配套服务用房 25000m²，完善漂流、垂钓、停车、应急避难、水上乐园、儿童娱乐设施、拦河坝等相关配套工程。

投资总额：50000 万元人民币，

员工人数：本项目劳动定员 100 人，其中管理人员 10 人，服务人员 80 人、维护人员 10 人。

工作制度：年工作 365 天，管理人员、维护人员实施 8 小时工作制、服务人员实施 24 小时工作制（三班倒）。

2.1.2 建设内容及规模

本项目拟占地面积约 5526 亩，主要对凉水沟及附近河段进行水生态修复，建设科普宣教中心、服务用房、农业示范园、花海、绿道及配套服务、娱乐设施。项目实施后日接待人数约 1050 人次.d。主要建设内容及规模详见下表。

本项目的主要组成及环境问题如下表所示。

表2.1-1 本项目的主要组成及环境问题

类别	项目名称	建设内容	主要环境问题	
			施工期	营运期

主体工程	人工湿地	凉水沟沿线新建生态湿地 2500 亩，为复合人工湿地，采用潜流湿地+表面流人工湿地组合形式。潜流湿地：深度 1.4m，水流停留时间：0.56d；选用湿地植物：花叶芦竹、水葱、再力花、黄菖蒲、梭鱼草；表面流人工湿地，床层净深：0.8m，停留时间：0.36d；选用湿地植物：千屈菜、花叶芦竹、香蒲、水葱、再力花、黄菖蒲、梭鱼草、菖蒲、慈姑、睡莲、苦草、穗花狐尾藻等。	施工废水 施工扬尘 施工废渣 施工机械 废气 施工机械 噪声 生活污水 及垃圾 植被破坏 水土流失 交通堵塞	废气 废水 噪声 固废
	河道岸线生态恢复	新建河道岸线生态恢复 1600 亩，驳岸类型采用：干砌块石驳岸、蜂巢格网生态驳岸及景观堆石驳岸：1、干砌块石驳岸：自常水位以下至规划河道底断面，坡面采用 15cm 厚的干砌石护坡，护坡下设 10cm 厚的级配碎石垫层，垫层下铺设 300 克/平方米土工布；2、) 蜂巢格网生态驳岸：护坡型式根据景观需求，可灵活调整护坡型式。在常水位以上宽阔滩面处采用堆石或圆石堆砌出自然生态的景观效果，常水位以下枯水位以上部分可采用蜂巢格网护坡形式；3、景观堆石驳岸：驳岸宽阔滩面处及适宜游人亲水处增加景观堆石驳岸，多设置于水位变幅区，形成自然的亲水台阶。		
	河道清淤	清淤河道包括凉水沟、龙家河、三岔河及其支流，总长度 11.71km		
	休闲步道	新建三岔河沿岸休闲步道，陶瓷透水砖路面，长度 9km，2m 宽		
	健身绿道	新建凉水沟沿岸健身绿道，采用陶瓷透水砖路面或高耐竹木地板，总长度 14km，宽 2.5m		
	花海	新建凉水沟及其支流沿岸花海，主要种植红梅、香花槐、海棠等，总面积约 650 亩		
	科普宣教中心	新建科普宣教中心 1 座，1F，总建筑面积 1000m ² ，内设展示厅、接待厅、卫生间等		
	配套服务用房	<p>民宿：新建桂花村、两河口、锁溪村三处民宿。其中桂花村新建民宿 3 栋，总建筑面积约 1900m²；两河口新建民宿 2 栋，总建筑面积约 1400m²；锁溪村新建民宿 6 栋，总建筑面积约 5800m²。桂花村、两河口、锁溪村三处民宿各配套建设一座 3 级预处理池，容积均为 100m³。</p> <p>服务用房：新建服务用房 2 处，主要作为游客接待中心。双旗美村服务用房总建筑面积约 6400m²，小剑门用房总建筑面积约 7400m²。服务用房各配套建设一座 3 级预处理池，容积均为 200m³。</p> <p>展示馆：新建展示馆 1 处，总建筑面积 2100m²</p> <p>公厕：新建环保公厕 8 处，总建筑面积 480m²，均配套建设 3 级预处理池，容积均为 50m³</p>		

	生态农业示范园	新建生态农业示范园 1 处，面积约 230 亩，主要种植蓝莓，内设游客中心、停车场、等，总建筑面积约 600m ² ，配套建设一座 3 级预处理池，容积为 100m ³ 。		
	拦河坝	新建拦河坝（溢流坝）2 座，1#拦河坝采用混凝土重力式溢流坝，坝长 30m，坝高 1m，坝体采用 C20 砼浇筑； 2#拦河坝采用混凝土重力式溢流坝，坝长 30m，坝高 1.5m，坝体采用 C20 砼浇筑		
	漂流设施及配套设施	新建水上乐园 1 座，配套建设儿童娱乐设施及漂流台，总建筑面积约 2500m ²		
	垂钓	凉水沟沿线设置垂钓台 4 处		
	应急避难所	新建广场一处，总建筑面积约 3000m ² ，兼作应急避难所		
	辅助及公用工程	供电	市政电网供给，	
供水		市政供水系统		/
排水		采取雨污分流，生活污水经预处理池处理后经专用污水转运罐车转运至当地生活污水处理厂处置，尾水最终排入清江河		/
环保工程	废气	项目无废气产生，湿地水生植物可有效净化空气		/
	废水	生活污水：本项目拟建 8 个 50m ³ 生活污水预处理池，4 个 100m ³ 生活污水预处理池，2 个 200m ³ 生活污水预处理池		废水、油污
	噪声	本项目水力流程均为重力流，运行管理中无用电设备，运营期无噪声产生。		/
	固废	设置生活垃圾桶若干，游客游玩产生的生活垃圾集中收集后定期由环卫部门处置；项目运行过程中收割的植物废弃物送至生活垃圾填埋场填埋。		风险

2.1.3 建设项目技术经济指标

本项目主要经济技术指标见下表。

表2.1-2 本项目技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	生态恢复及治理			
1.1	人工湿地	亩	2500	
1.2	河道岸线生态修复	亩	1600	
1.3	生态农业示范园	亩	230	
1.4	花海	亩	650	
1.5	河道清淤及环境整治	km	50	
1.5	拦河坝（溢流坝）	座	2	溢流坝坝长 30m，坝体采用 C20 砼浇筑
2	计容面积			
2.1	科普宣教中心	m ²	1000	

2.2	配套服务用房	m ²	25000	
	桂花村民宿	m ²	1900	14间客房
	两河口民宿	m ²	1400	10间客房
	锁溪村民宿	m ²	5800	24间客房
	双旗美村服务用房	m ²	6400	游客接待中心
	小剑门服务用房	m ²	7400	游客接待中心
	展示馆	m ²	2100	
3	漂流设施及配套设施	m ²	2500	
4	不计容建筑面积			
4.1	应急避难所	m ²	3000	
4.2	儿童娱乐设施及漂流台	m ²	2500	
4.3	休闲步道	km	9km	
4.4	健身绿道	km	14km	
5	容积率	/	0.31	不含湿地
6	建筑密度	%	2.4	
7	绿地率	%	>40	
8	机动车位	个	150	
9	非机动车位	个	300	

2.1.4 建设项目主要设备材料

表2.1-3 主要原辅材料及能源消耗表

项目	名称	型号	消耗量(单位)	来源	备注
主 (辅) 料	钢材	HRB400(φ)	2000t	当地市场	施工期
	木材 (模板材)	/	5000m ³	当地市场	施工期
	混凝土	C20	20000m ³	当地市场	施工期
	页岩空心砖	/	30000m ³	当地市场	施工期
	透水砖	/	50000m ²	当地市场	施工期
	各类植被	乔木、灌木、草皮、水草灯	若干	当地市场	施工期
	肥料	/	2t	当地市场	/
	农药	氧化乐果、苦参碱、苏云金杆菌等	100L	当地市场	由专业农药喷洒公司提供，本项目不暂存农药
能源	电	/	10万度/a	城市电网	营运期
	气	/	/	天然气	营运期
水	地表水	/	60万 m ³ /a	自来水	营运期

2.1.5 公用工程

1、用电

项目用电由当地市政电网供给，利用现有供电设施。

2、给水

1) 生活供水水源

项目生活用水由市政供水管网提供。

2) 用水量估算

项目用水主要为生态农业示范区种植用水、服务用房用水（含餐饮及工作人员生活用水）、民宿用水、独立卫生间（公厕）用水、工作人员用水等。根据《2021年四川省用水定额》，项目各用水对象及用水量估算见下表。

表2.1-4 项目各用水对象及用水量估算

序号	项目	用水量标准	数量	单位	日用水量	
1	独立卫生间（公厕）用水	0.006m ³ /人.次	1050	人次	6.3m ³ /d	
2	民宿用水	70m ³ /(床·a)	48	床	9.2m ³ /d	
3	服务用房用水	办公区	1.1m ³ /m ² ·a	400	m ²	1.2m ³ /d
		餐饮区	9.1 m ³ /m ² ·a	600	m ²	15.0m ³ /d
4	生态农业示范区种植用水	80m ³ /亩.a	230	亩	61.3m ³ /d	
合计					93m ³ /d	

注：*服务用房办公工区面积总计约 600m²，餐饮区面积总计约 600m²

由上表可知：项目日总用水量为 93m³/d。

3、排水

1) 雨水系统

项目采用雨、污分流的排水体制。

道路、广场及绿地等雨水由雨水口、雨水沟收集，雨水管道尽量沿道路和场地的坡向敷设，尽量利用地形，就近排入凉水沟。

2) 生活污水

营运期生态农业示范区种植用水采用节水灌溉技术，用水全部进入植被或蒸发损耗，无种植废水外排。产生的废水主要为生活污水（含餐饮废水），生活用水量为 31.7m³/d，污水量按 85% 计算，产生的日生活污水排放量为 26.945m³/d。餐饮废水经隔油池收集处理后，与生活污水一并进入污水预处理池处理，处理后废水定期通过转运罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后，尾水最终达标排入清江河。

4、供气

项目建成后酒店、民宿等生活均采用液化石油气作燃料，由当地市场采购。

2.1.6 工程占地与移民安置

1、永久占地

本项目永久占地 20.98 公顷。

2、临时占地

1) 施工便道

本项目施工区用地范围内现有乡村公路建设比较齐全，本项目交通运输任务通过现有公路运输路网来完成，能够满足施工机械和运输材料车辆进场要求。项目不设置施工便道，依托现有道路，施工期应派专人对依托路段进行养护，并经常洒水降尘。

2) 堆土场

项目在施工中挖方回填，不能及时回填的部分设置临时堆场堆放，余方拉到县区有关部门要求的地方。施工结束后应及时进行生态恢复。

3、移民安置

本项目生态湿地建设涉及占地原为河滩地，无拆迁问题，不需要进行移民安置。

2.1.7 建设方案

2.1.8 总体设计

本项目以建设人工湿地为主，集合了生态修复、河湖整治及配套娱乐等一体的工程。场地相对平整，挖池堆丘，开塘理渠，构建人工湿地，形成不同生境的生态位群落，湿地生态系统内种植水生植物，增加一定的景观效果。

结合现状自然地形坡度的特点，满足土方平衡以及周边规划道路设计坡度，在竖向设计时进行适当的填挖，形成良好的地面排水，以达到工程合理、造价经济的效果。规划场地标高与现状标高相同，以利于场地的排水需要，场地坡度一般为 0.5%~3.0%之间。场地内结合高程及水流方向，利用河底高差优势，实现水源的重力流。

2.1.9 主体工程设计

1、人工湿地

河流的生态修复包括生态系统的恢复和重建,主要利用培育的动植物对河流水体中的污染物进行转移、转化和降解,从而使水体得到净化,目前使用最为广泛的河流生态修复技术是人工湿地技术,该技术可以提高河水的自净能力,同时对污水中的污染物,尤其是 COD、BOD、总氮和总磷有着良好的处理效果。

人工湿地技术的机理主要是:利用系统中基质、水生植物、微生物的物理、化学、生物的三者协同作用,通过基质过滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对污水的高效净化。

本项目采用复合人工湿地即水平潜流人工湿地搭配表面流人工湿地的组合,形成微生物系统、沉水植被群落系统、挺水浮叶植被群落系统和水生动物系统四个方面立体、平衡、稳定的水生生态系统,完善物质流链条,恢复河流水体自净能力。

人工湿地按污水在湿地床中流动的方式主要可分为三种类型:

1) 表面流人工湿地

表面流湿地系统也称为水面湿地系统,在表面流湿地系统中,污水在湿地的表面流动,水位较浅,多在 0.1~0.8m 之间。这种湿地与自然湿地最为接近,污水以比较缓慢的流速和较浅的水深流过土壤表面,这种浅水深、低流速并且有茎秆和枯枝落叶存在的湿地系统调节和控制着水流状态,特别是当有较长且狭窄河道的存在时,湿地的水流则呈现出推流状态。

表面流湿地对污水的处理过程也就是湿地的植物、基质和内部微生物之间的物理、化学、生物过程相互作用的过程。表面流湿地全年或一年中的大多数时间都有表面水存在,植物体占据的孔隙率较少,而停留时间较长。藻类和其他的浮游植物可以在自由水体表面生长,光合作用使水体中的溶解氧增加,并呈碱性,促进了磷酸盐浓度下降和氨气的挥发,同时植物的凋落物也为反硝化提供了附加的碳源。然而,由于土壤基质和植物根系与污水的接触不充分,故处理能力较低。

在处理污水时卫生条件较差,易在夏季滋生蚊蝇、产生臭味而影响湿地周围的环境。其优点是工程造价低,运行管理方便。在实际工程中常和其他类型湿地综合应用。

2) 水平潜流人工湿地

水平潜流人工湿地也称为渗滤湿地系统,水平潜流湿地是水在填料表面以下

的潜流系统，它充分利用整个系统的协同作用，污水在湿地床的内部流动，因而一方面可以充分利用填料表面生长的生物膜、丰富的植物根系及表层土和填料截留等作用；另一方面由于水流在地表以下流动，故具有保温性能好、处理效果受气候影响小、卫生条件较好等特点。

在潜流湿地系统地运行过程中，污水经配水系统在湿地的一端均匀地进入填料床植物的根区。在表层土壤种植耐水性植物。这些植物生长有非常发达的根系，可以深入到表土以下 0.6~0.7m 的砾石层中，并交织成网与砾石一起构成一个透水性良好的系统。同时，这些植物根系具有较强的输氧能力，可使根系周围的水环境中保持较高浓度的溶解氧，供给生长在砾石等填料表面的好氧微生物的生长、繁殖及对有机污染物的降解所需。经过净化后的出水由湿地末端的集水区中铺设的集水管收集后排出处理系统。

与表面流湿地相比，水平潜流湿地的水力负荷和污染负荷大，对 BOD、COD、SS、重金属等污染指标的去除效果好，且很少有恶臭和滋生蚊蝇现象。



图2.1-1 人工湿地效果图

2、河道岸线生态恢复

河道岸线生态恢复主要包括生态驳岸工程、水生植物恢复工程、水生动物恢复工程等三部分内容。

1) 生态驳岸工程

生态驳岸作为水面生态系统与其周边生态区的分界线，是水陆生态系统之间

的一道桥梁，对水陆间的物流、能流、生物流的交换有着重要意义，发挥着廊道、过滤器和天然屏障的功能，在巩固堤岸、拦截污染物、提供栖息地等方面具有巨大的作用。

考虑湿地的生态自然属性及水质净化的目的，并根据现场实际情况，本项目驳岸形式设计采用干砌块石、蜂巢格网、景观堆石三种型式为主。



图2.1-2 生态驳岸效果图

(1) 干砌块石驳岸

自常水位以下至规划河道底断面，坡面采用 30cm 厚的干砌石护坡，护坡下设 10cm 厚的粗砂垫层，垫层下铺设 300 克/平方米土工布。考虑水景观效果，在常水位以下河坡坡比控制为 1: 4.5，采用缓坡型式。常水位以上铺设平均直径小于 50cm 杂色天然景观石块直至地面。



图2.1-3 干砌块石驳岸示意图

(2) 蜂巢格网生态驳岸

蜂巢格网驳岸具有较强的透水性、稳定性、整体性和可变更性，且抗冲刷能力强。



图2.1-4 蜂巢格网生态驳岸示意图

(3) 景观堆石驳岸

驳岸宽阔滩面处及适宜游人亲水处增加景观堆石驳岸，混凝土亲水路面与景观堆石、台阶式水生植物种植相结合，提供亲水、自然的特色驳岸空间。



图2.1-5 景观堆石驳岸示意图

2) 水生植被恢复工程

在近岸带水域局部放置挺水植物种植槽,覆种植土 30cm,种植密度 30 株/m²;沉水植物(如苦草、眼子菜、菹草、黑藻等)种植密度为 150 株/m²;浮叶植物仅在局部景观节点进行点缀。睡莲采用多色相,单品种偏植,鲜体移栽,种植密度为 2 株/m²,覆盖水域面积 10%。

水生植物选择:

(1) 挺水植物

挺水植物是茎、叶大部分延伸在水面上的植物类群,主要分布在水边湿地到水深 1.5m 的水域,常在浅水区布满整个水体。挺水植物的根和地下茎生长于泥中,茎部和叶挺出水面,大部分为水陆两栖种类,水生性弱,在空气中的部分具有陆地植物的特征,在水中的部分主要是根、根状茎,水中部分属于水生植物的特征。

挺水植物能给许多其他生物提供生境,增加生态系统的多样性和稳定性;挺水植物根系发达,对水体的净化作用很大:

①通过根系向沉积物输送氧气,改善沉积物氧化还原条件,减少磷等营养盐的释放;

②给微生物提供良好的根区环境,增加了微生物的活性和生物量,从而增加

了对水体的净化作用；

③固定底部沉积物，减少沉积物再悬浮；

④可直接吸收营养盐，增加水体的净化能力；

⑤沉淀水体中悬浮物，一方面减少泥沙入河，减轻后期清淤的工程量；另一方面可以同时沉淀颗粒状或附着在泥沙上的多种污染物，达到净化水质的目的。


另外，挺水植物合理配置，还具有一定的观赏性，具有美化的功能。

根据鹿楼镇气候、地质地貌、以及大沙河东顺堤河的河宽、水深、流速等情况，选用了芦苇、菖蒲、梭鱼草、薰草、再力花、美人蕉、旱伞草等挺水植物。

表2.1-1 挺水植被物种特性表

编号	植物名称	分布情况	生物学特征
1	芦苇 Phragmites australis	挺水植物。全国广泛分布。	多年生湿生禾草，耐污能力、截污能力强。适生水深在 0.5~1m，生长旺季耐水深可达 1.5~2m。气候适应性强，以根茎繁殖为主，生长迅速。
2	菖蒲 Acoruscalamus	挺水植物。全国大部分地区都有分布。	喜冷凉湿润气候，阴湿环境，耐寒，忌干旱。最适宜生长的温度 20-25℃，10℃ 以下停止生长。
3	梭鱼草 Pontederia cordata	挺水植物。分布于水旁或沼泽中。	喜温、喜阳、喜肥、喜湿、怕风不耐寒，适宜在浅水中生长，适温 15℃ 至 30℃，越冬温度不宜低于 5℃，梭鱼草生长迅速，繁殖能力强。花果期 5~10 月。
4	薰草 Scirpustriquetter	挺水植物。中国各地区均有分布。常生长于沟边塘边、山谷溪畔或沼泽地。	喜温暖、湿润和半阴环境。耐寒，喜水湿，怕干旱，耐阴。生长适温 13~19℃，冬季温度不低于 7℃，其地下部可耐-15℃ 低温。
5	再力花 Thaliadealbata	挺水植物。全国广泛分布。	好温暖水湿、阳光充足的气候环境，不耐寒，耐半阴，怕干旱。生长适温 20~30℃，低于 10℃ 停止生长。



芦苇	菖蒲
	
蔗草	再力花

(2) 沉水植物

沉水植物指根或地下茎扎入泥中生长发育，上部植株沉于水中的大型植物。沉水植被系统是“水下森林”的生产者，是水体生态系统中重要的组成部分，根系和整个叶面直接吸收水体和淤泥中营养物质，所需碳源直接从水体中吸收，对从下而上整个水体产生巨大的净化作用。沉水植物除通过直接吸收转化水体营养盐外，还能借助水下光合作用向水体放氧，为其他水体有益生物提供生态位并改善其生境；同时通过生态位争夺抑制蓝藻等有害水生植物生长；固定底泥并抑制底泥内源污染物释放，从而净化水质和改善水体生态，营造水面和水下自然景观等，是构建水体健康河流水生态系统的主要支撑。

沉水植被系统分为冷季型沉水植被和暖季型沉水植被：

①冷季型沉水植被群落构建

冷季型沉水植被群落是维持冬天水体自净的主体,也是促进来年春天和夏天沉水植被自行修复的必要条件，如伊乐藻、狐尾藻、龙须眼子菜等。



②暖季型沉水植被群落构建

暖季型沉水植被群落在夏季水温较高,水质不稳定,容易变坏时，保证生态系统的稳定性。如轮叶黑藻、苦草、竹叶眼子菜等。

构建沉水植被系统时，在考虑沉水植被的生态特性的基础上，既要考虑沉水植被覆盖面积，达到生态平衡自净要求;也要考虑本系统对外来污水量的净化效力。

表2.1-2 挺水植物物种特性表

编号	植物名称	分布情况	生物学特征
----	------	------	-------

1	马来眼子菜 Potamogeton malaiamus	沉水植物。产我国南北各省区。	生于灌渠、池塘、河流等静、流水体。自然状态下营养繁殖，对水流、人为干扰有较大的耐受性。花果期 6~10 月。
2	苦草 Vallisneria spiralis	沉水植物。广泛分布于我国南方低海拔湖泊、浅水中。	喜温暖，耐荫蔽，对土壤要求不严，是植物园水景、风景区水景、庭院水池的良好水下绿化材料。
3	黑藻 Hydrilla verticillata	沉水植物。广泛分布于我国各地池塘、河流和湖泊中。	水中茎长达 2m,可采用有性种子繁殖或活体移植，花果期为 7~8 月。
4	菹草 Potamogeton crispus	沉水植物。广泛分布于我国各地池塘、河流和湖泊。	茎稍扁，多分枝，秋季发芽，冬春生长，花果期 4-6 月，茎插繁殖，在水温适宜时在开始萌发生长。
			
苦草		苦草	

(3) 浮叶植物

浮叶植物生于浅水中，根长在水底土中的植物，仅在叶外表面有气孔，叶的蒸腾非常大，又称着生浮水植物，为根扎入水底基质，只是叶片浮于水面的一类浮水植物。

浮叶植物也是水生植物的主要组成部分,除了可以增加水生态系统的自净能力，控制浮游植物发展等功能外，许多种类还是价值较高的观赏植物,如金银莲花。由于浮叶植物叶子浮在水面进行光合作用，因此对水体的透明度要求较低，常作为富营养化水体水生植物恢复的先锋种，用以控制浮游植物，改善水体透明度，为其它水生植物恢复创造条件。

浮叶植物应避免选择能在大水面迅速繁殖的水葫芦等强势物种，根据区域气候、地质地貌、以及大沙河东顺堤河河宽、水深、流速等情况，选用了睡莲、萍蓬草等作为河道恢复的主要浮叶植物。

表2.1-3 浮叶植物物种特性表

编号	植物名称	分布情况	生物学特征
1	芦苇 Phragmites australis	挺水植物。全国广泛分布。	多年生湿生禾草，耐污能力、截污能力强。适生水深在 0.5~1m，生长旺季耐水深可达 1.5~2m。气候适应性强，以根茎繁殖为主，生长迅速。
2	菖蒲 Acoruscalam us	挺水植物。全国大部分地区都有分布。	喜冷凉湿润气候，阴湿环境，耐寒，忌干旱。最适宜生长的温度 20-25℃，10℃ 以下停止生长。
3	梭鱼草 Pontederia cordata	挺水植物。分布于水旁或沼泽中。	喜温、喜阳、喜肥、喜湿、怕风不耐寒，适宜在浅水中生长，适温 15℃ 至 30℃，越冬温度不宜低于 5℃，梭鱼草生长迅速，繁殖能力强。花果期 5~10 月。
4	蔗草 Scirpusstrique ter	挺水植物。中国各地区均有分布。常生长于沟边塘边、山谷溪畔或沼泽地。	喜温暖、湿润和半阴环境。耐寒，喜水湿，怕干旱，耐阴。生长适温 13~19℃，冬季温度不低于 7℃，其地下部可耐-15℃ 低温。
5	再力花 Thaliadealba ta	挺水植物。全国广泛分布。	好温暖水湿、阳光充足的气候环境，不耐寒，耐半阴，怕干旱。生长适温 20~30℃，低于 10℃ 停止生长。
			
		睡莲	萍蓬草

3) 水生动物恢复工程

植物的配置和恢复完成后，进行水生动物的引入和恢复。根据能量塔原理和食物链食物网的物质流动原理，进一步在区内河道中配置不同品种的野生鱼类(包括腐食性、草食性、植食性鱼类)及其他水生动物。

水生动物选择:

动物的整体配置将遵从食物链的完整性，河道水生态系统修复，要注重为水域内外的动植物提供一个健康的生态平衡环境。引进动物，可以用自然演替方式让动物自行进入河道环境中；但若无法以自然方式引入动物，可适当选择水生昆

虫或鱼类适当进入河道内，以确保河道生态系统的健全。动物的引进，是生态回归非常重要的一个环节。动物的基本需要是有植物或其他动物作为食物，以及一个可供栖身的庇护所。植物可以保持水体系统的清澈，有助于动物的生长。这样，植物、鱼类和区域中的其他生物形成生物链。

滤食性动物(悬浮食性动物)是一类依靠自身过滤器官滤取水体中的悬浮有机碎屑或微小生物的水生动物，该类生物对水体中的藻类有较好的去除能力。因此，在水下植被建立的基础上投放底栖动物，如耐污性好的螺类、贝类等，建立碎屑食物链，恢复水生生态系统主要的能量通道。

根据能量塔原理和食物链食物网的物质流动原理，进一步在河道中配置不同品种的野生鱼类(包括腐食性、草食性、植食性、肉食性鱼类)及其他水生动物。

在自然情况下，草鱼为草食性鱼类，以吃水草为主；鲢鱼、鳙鱼为滤食性鱼类，鲢鱼以浮游植物为食，鳙鱼主要吃浮游游动物；鲤鱼和鲫鱼为杂食性鱼类，以昆虫幼虫、水生高等植物碎片、杂物碎屑及藻类等杂食性食物为主；鱈鱼等属于肉食性鱼类，生性凶猛。根据以上鱼类不同的食性特点，可以使这些鱼类在生存过程中相互利用。如草鱼吃草，其粪便可以肥水，促进浮游生物繁殖生长，供给鲢鱼和鳙鱼食用，而鲢鱼和鳙鱼吃掉了浮游生物，减低了水的肥度，又有利于草鱼的生长;肉食性鱼类则可以减少野生杂鱼的繁衍。

水生动物群落早期构建主要品种包括滤食性鱼类，鲢鱼、鳙鱼，在水生植被达到一定盖度后，可添加草鱼，控制植被密度；以及螺蛳、褶纹冠蚌、三角帆蚌等滤食性双壳类。鲢鱼、鳙鱼数量按 3:1 的比例投放，每亩鱼类投放量约为 300g，规格采用 5-8cm 鱼苗；每亩投放底栖动物 2000g。共计投放鱼苗 1800g，底栖动物 12000g。

3、清淤工程

1) 清淤河道现状

本次项目清淤河道包括凉水沟、三岔河等，总长 22.5km。

(1) 凉水沟清淤河段现状

河道坡降缓，泥沙杂质及淤泥淤积，垃圾淤塞，阻碍河道行洪，造成汛期洪水冲刷两岸，农田被淹没。



图2.1-6 凉水沟河道现状

(2) 三岔河清淤河段现状

现状：河道淤积严重，淤泥腐烂变质，影响水质。



图2.1-7 三岔河河道现状

2) 清淤量

为了保障河道堤防安全和行洪顺畅。本次项目清淤河道包括凉水沟、三岔河等。河道清淤工程如表所示。

表2.1-5 河道清淤工程一览表

序号	清淤河段	清淤长度 km	清淤深度 m	清淤量 m ³
1	凉水沟	8.4	0.5	4.2 万
2	三岔河	6.7	0.5	3.3 万
3	锁溪-三凉水沟支流	4.0	0.3	0.6 万
4	龙家河	3.4	0.4	0.85 万
合计		22.5	/	8.95 万

3) 清淤方式

清淤技术总体上可以分为干槽清淤和水下清淤两类方法,由于本项目清淤河段河流较浅,不具备水下清淤设备通行的条件,因此清淤技术主要从干槽清淤法中进行比选。

干槽清淤,指通过构筑临时围堰,将部分河道水流排开,在干槽区域进行施工。其中,适用于对干槽进行清淤的施工方式,又分为干挖法、泥浆泵法及水力

冲挖法。

清淤技术选着：

1)干挖法清淤

干挖法清淤指采用人力或挖掘机对排干水后的作业区直接进行开挖，挖出的淤泥直接通过渣土车外运或者放置于岸上的临时堆放点。淤泥含水量较大的情况下，采取晾晒或掺土搅拌的方法使淤泥含水量得到控制。干挖法清淤的优点是清淤直观、彻底，对于设备、技术要求不高，产生的淤泥含水率低，易于后续处理。

2)泥浆泵法清淤

泥浆泵法清淤指在实施人工简单清理河道垃圾后，利用泥浆泵直接将淤泥打运至沿岸弃土场。泥浆泵法清淤适合用在断面窄的河道，其优点是设备调遣方便，挖运吸一体，施工质量较好；缺点是，前期必须进行人工清理河道垃圾，否则会影响设备运行。

3)水力冲刷法清淤

水力冲挖需要在排干区域进行，首先在冲挖河段两端修筑围堰，将上游的来水绕流过冲挖河段直接进入下游河道，若上游水量较大，还需要将雍水导流至下游。采用高压水枪冲刷底泥，随后由泥浆泵抽送至河道岸坡边围堰筑成的集浆池内，进行初步泌水沉淀以提高泥浆浓度，后用渣浆泵抽送到堆场。

水力冲刷法清淤尤其适合做过河底硬化的河道，可以保护硬化的河底不被机械破坏；缺点是其形成的泥浆浓度低，不便后续处理。

考虑到凉水沟及其支流断面较窄、河底未硬化的现状，选用干挖法清淤，便于淤泥后续处置。采用生态清淤方式，只清除河底表层污染较重淤泥，对下层污染程度轻的淤泥予以保留，作为下一步生态恢复的基底。清出的淤泥采用封闭式运输车运至淤泥临时堆场，待自然晾干减小含水率后，进行资源化利用。根据淤泥监测结果，本项目淤泥不存在重金属等污染物，可用于泥浆肥田，也可作为园林绿化用土、农业用土或回填料。

4) 淤泥处置

淤泥运送至当地生活垃圾填埋场进行卫生填埋处置，清淤的石料用于驳岸或河岸低洼处回填，并采取水保措施进行防护，垃圾送至垃圾回收站集中处理。

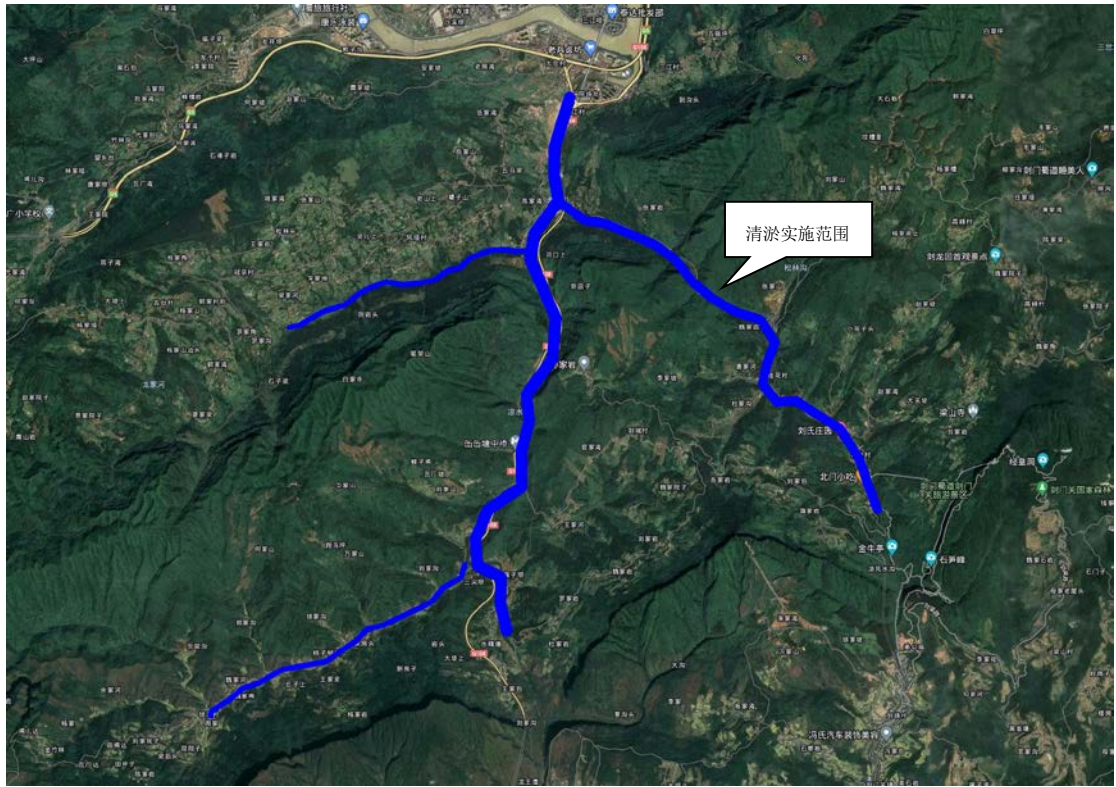
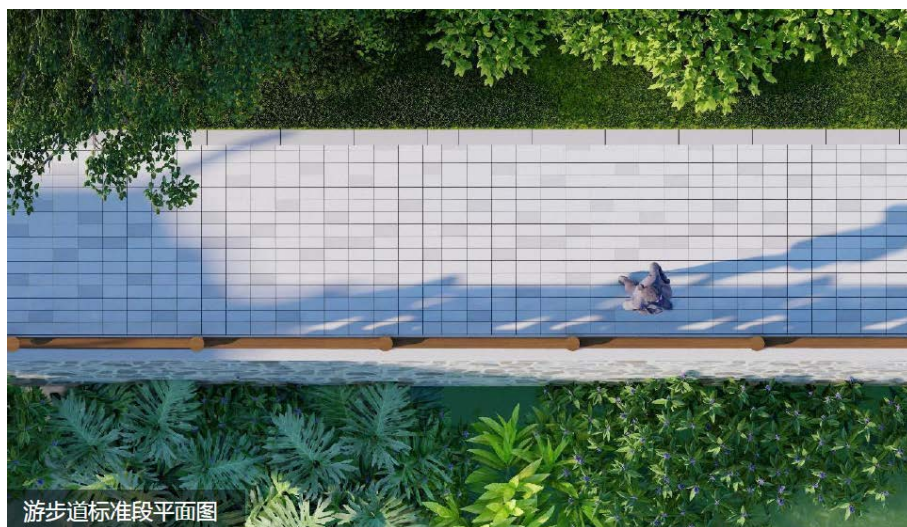


图2.1-8 本项目清淤河段范围图

4、休闲步道工程

生态步道穿越各生态斑块间，承担服务于功能区域间信息、能量和物质的流动，维护生态系统内部的有效循环，同时加强各斑块之间的联系。本次生态步道以厚陶瓷透水砖+混凝土仿古栏杆为主要材料。



游步道标准段平面图



图2.1-9 步道示意图

6、骑行绿道工程

骑行绿道工程布置于三岔河沿线，采用混凝土盖板上铺塑胶的形式。



图2.1-10 骑行绿道示意图

7、配套用房

配套用房主要包括民宿、服务用房、展示馆及公厕。

民宿：新建桂花村、两河口、锁溪村三处民宿。其中桂花村新建民宿 3 栋，总建筑面积约 1900m²；两河口新建民宿 2 栋，总建筑面积约 1400m²；锁溪村新建民宿 6 栋，总建筑面积约 5800m²。



图2.1-11 民宿效果图

服务用房：新建服务用房 2 处，主要作为游客接待中心。双旗美村服务用房总建筑面积约 6400m²，小剑门用房总建筑面积约 7400m²。



图2.1-12 服务用房效果图

展示馆：新建展示馆 1 处，总建筑面积 2100m²。



图2.1-13 民宿效果图

公厕：新建环保公厕 8 处，总建筑面积 480m²，均配套建设 3 级预处理池，容积均为 50m³。

9、花海

新建凉水沟及其支流沿岸花海，主要种植红梅、香花槐、海棠等，总面积约 650 亩。



图2.1-14 花海效果图

10、生态农业示范区

新建生态农业示范园 1 处，面积约 230 亩，主要种植蓝莓供游客采摘，内设

游客中心、停车场等，总建筑面积约 600m²。



图2.1-15 生态农业示范区总平面布置图

11、科普宣教中心

本项目拟修建科普宣教中心 1000m²，建议采用混凝土框架结构，层数为 2 层，一层主要用于知识科普宣传、系统讲解系统、3D 投影学习等，二层、办公室、及微小生物观察模型等。



图2.1-16 科普宣教中心示意图

12、拦河坝（溢流堰）

结合景观节点设置 2 座拦河坝（溢流堰），满足蓄水要求，溢流堰蓄水量共

计 1000m³。溢流堰位于凉水沟，1#拦河坝位于桩号 K0+750 处、2#拦河坝位于桩号 K7+500 处，按《防洪标准》（GB50201-2014），河道设计洪水标准 10 年一遇。

1#拦河坝（溢流堰）设计坝顶高 579.2 米，坝顶宽度 1 米。坝体采用混凝土坝，坝基高程 577.70m，上游边坡 1: 3，下游边坡 1: 4，坝体两端与河道两岸边坡紧密结合。坝体总长度 30.2m。坝体上下游设置铺盖及护坦，总长度 6m。上游铺盖及护坡采用干砌石护砌，厚度 30cm，下设 10cm 砂卵石垫层及两布一膜，下游护坡采用 C30 钢筋混凝土护砌，中间沉降缝 2 道，采用紫铜止水片止水。坝体下游消力池采用 C30 钢筋混凝土结构，中间设置 φ10PVC 冒水孔，间距 1m，梅花型布置。下游护坡与消力池之间设置沉降缝一道，紫铜止水片止水。下游护坦采用 30cm 厚 M15 浆砌石护砌。坝顶宽度 1m，铺设 C25 素混凝土 30cm。坝体上下游坡脚、上游铺盖、下游护坦端部及坝顶上下游侧均设置 400×600mmC25 素混凝土格梗。



图2.1-17 溢流堰示意图

13、其他配套设施

1) 漂流台

本项目漂流起点为桐子坝，终点为两河口，全程长 3 公里，此段地势起伏较大，能提供更良好的漂流体验。漂流难度不超过三级。浪中等且有规律，很容易判定，最高不超过 1m。浪比较宽,形成明显通道。很低的暗礁或跌水，很缓的弯道。通道清晰可辨，虽然有岩石或伸出的灌木，但并不成为障碍。

2) 垂钓

本项目计划设置垂钓台 25 个，垂钓亭 15 个。垂钓休闲中心项目将以全新

的开发视角和开发理念，必将为湿地水域的新的活力，增加新的亮点，极大刺激和促进当地旅游的发展。同时，也将为湿地水域周边的农村产业结构调整探索出一条新路。

3) 停车场

本项目停车为地上停车，分为三个区间停车场，共计 520 个车位。在集中绿地布置主题绿化停车，并在其他区域适当种植观赏性的树木、花草，丰富场地内景观。场地周边种植常绿乔木。坚持适用、安全、经济、美观的原则，做到技术先进，经济合理，形象美观。

4) 紧急避难所

应急管理区设置于湿地水域锁溪谷附近，建筑面积为 3500m²，主要包括应急指挥中心、应急物质储备仓库、物质食品发放中心。平时负责广场的日常管理工作，如发生地震或者其它突发性城市灾害，即成为应急避难场所指挥中心。内设指挥调度中心、监控室，是整个应急避难系统的核心，负责全面调动指挥及协调整个系统快速有效运行。



图2.1-18 应急避难场所效果图

2.1.10 临时工程设计

项目挖方在施工中随挖随填，不能及时回填的部分设置临时堆场堆放，用于栽植覆土，余方拉到县区有关部门要求的地方。施工结束后应及时进行生态恢复。

2.2 施工组织设计

2.2.1 施工组织机构

成立建设指挥部及专职的监理部，以便对全段施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、环境保护、水土保持等工作进行统一管理，各区县地方政府参与领导管理，以发挥其优势及积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保工程质量及工期。

2.2.2 施工组织管理

本工程主要为人工湿地、河道岸线生态恢复、河道清淤工程等，为确保工程质量和工期，必须组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。路段应根据工程数量、施工难易、工期安排等划分施工单元，施工单位采用招标方式确定。工程实施中必须认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系。

2.2.3 施工条件

1、施工交通条件

1) 对外交通

本工程对外交通主要利用现有交通条件，工程区内有 G5 高速、G108 线、县道及乡村联网公路，形成了本工程区较发达的公路交通网络，工程对外运输以公路运输为主。因本工程无重特大件运输要求，工区各级公路均能满足工程施工对外来物资的运输要求，仅需对现有部分机耕道进行适当整修与现有公路连通即可。

2) 场内交通

场内交通以公路运输为主，与对外主干交通道路相接，场内道路结合步道建设进行布置，在无步道河段进行布置临时施工道路，经现场踏勘统计，需布置 3.5km 施工道路。施工路面采用 20cm 厚泥结碎石路面，路面宽 4m。

2、天然建筑材料供应条件

砣骨料、细骨料：当地购买，综合运距 15km；其储量、质量能满足工程需

求和规范要求。

3、主要材料供应条件

本工程所需的外来建筑材料有水泥、钢材、木材等，均在当地购买，运距约15km。

4、施工用水供应条件

根据当地的水源条件，施工用水取自沿线溪沟和堰塘，生活用水取用当地井水或自来水管网。

5、施工用电供应条件

本工程以整治为主且施工用电小的特点，主要采用附近农村电网搭接供电的方式。

6、工程机械修理的条件

项目沿线的乡、镇均具有一定的机械修配能力，能为工程的汽修、机修提供服务。

2.2.4 施工工区（施工场地）设施

1、混凝土及砂浆拌和站

工程由于混凝土浇筑点及砂浆用料点较分散，各工区均使用商品混凝土。

2、机修、汽修、车辆冲洗

施工机械、汽车修理依托剑阁及附近场镇既有维修站，工区内只设置车辆轮胎冲洗点，经沉淀后回用，不外排。

3、施工机械停放场

施工机械停放场各施工区内集中设置。

4、综合加工系统

本工程钢筋、木材、混凝土预制构件用量较少，且供应分散。根据工程施工需要为便于管理，各施工区内集中设置综合加工系统（包括木材加工厂、钢筋加工厂等）。

2.2.5 施工总布置

1、总体布置说明

根据本项目情况，采用就近原则，在人工湿地的位置布置临时施工设施，作

为施工营地，布置临时办公、生活、生产设施。办公设施包括会议室，生活设施包括工人宿舍、卫生间、餐厅，生产设施设置工地仓库、材料堆放场、材料加工场等。临时设施暂时以活动板房的形式为主。临时施工场地采用彩色锌波纹板或框架围网做围蔽。

2、施工分区

根据建设单位提供，本项目施工过程中施工总布置遵循了以下原则：

- a.因地制宜，有利生产生活，易于管理，安全可靠，经济合理的原则。
- b.分散与相对集中布置的原则。
- c.尽量少占耕地，充分利用荒坡、利用弃渣造地。

d.加强环境保护、做好弃方处理、防止水土流失的原则。根据工程施工特点，工期要求，采用分区布置方式，共设 1 个工区（具体位置详见附图 2），施工区划分见下表。

表2.3-1 施工区划分表

序号	工程名称	工区数量	工区划分	施工场地拟设位置
1	剑阁县剑溪源生态治理工程	2	I 工区	两河口
			II 工区	刘家山

3、施工场地布置

每个施工区根据该工程项目施工需要，各设置 1 处施工场地，施工场地主要布置砂浆拌和、材料堆场、钢筋加工房、施工机械停放及临时办公区等。本工程全线使用商品混凝土，各工区仅少量砂浆在现场拌和。

施工场地占地面积见下表。

表2-1 施工场地临时占地面积 单位：m²

工程名称	工区划分	施工场地	占地面积
剑阁县剑溪源生态治理工程	I 工区	搭建生产、仓库房屋等	500
	II 工区	搭建生产、仓库房屋等	500
合计			1000

4、生活营区及办公建筑面积

本项目施工中主要采用部分民工施工，由地方（当地）民工为主，这样可减少临时房屋修建，节约工程费用。本工程不设置施工营地，工程各工区租用民房作临时办公区。工区办公建筑详见下表。

表2-2 工区办公建筑面积 单位：m²

工程名称	工区划分	工区办公建筑（租用民房）
剑阁县剑溪源生态治理工程	I 工区	250
	II 工区	250

合计	500
----	-----

5、临时施工占地

为了满足施工需要，生产及生活设施布置以及临时道路布置，施工临时占用一部分土地，施工竣工后拆除所有临建设施，恢复土地耕种，本项目临时占地共 23.25 亩，施工临时占地面积统计详见下表。

表2.3-2 施工临时占地面积统计表

序号	项目	单位	合计	备注
1	办公、生产、仓库占地	亩	2.25	
2	临时道路占地	亩	21	
	合计	亩	23.25	

表2.3-3 施工临时占地类型

序号	项目	单位	河滩地	灌草地	小计
1	施工场地	亩	/	2.25	2.25
2	临时道路占地	亩	6	15	21
	合计	亩	6	17.25	23.25

本项目共设置施工场地 2 处、修建施工便道 3.5km，不单独设置自采取料场。若届时需要单独设置，则需按照相关法律法规要求完善自设取料场的相关手续。

6、施工排水

施工场地四周设置排水沟，雨水经汇集后排至凉水沟中。生产区依据临设的情况布置合理的排水系统，污水经沉淀池过滤后，排入凉水沟。排水沟过车处理设 $\phi 200$ 水泥管，以保证水流及车辆畅通。

7、施工总进度

根据建设单位提供，本项目采取分段施工同时进行，总工期 36 个月，计划开工日期为 2023 年 7 月，竣工日期为 2026 年 9 月。

2.2.6 施工导流

1、导流洪水标准、导流时段及相应导流流量

本工程主要建筑物等级为 5 级。按照《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）表 3.2.1 规定，施工导流建筑物级别为 5 级，对土石围堰，其设计洪水重现期应为 5~10 年。考虑本工程施工难度较低，分段施工周期较短，且围堰失事也仅淹没基坑，仅影响到建筑物本身，因此，本工程凉水沟及支流导流建筑物设计洪水标准采用 5 年一遇。

本工程全年导流临时工程量较大，宜安排一个枯水期进行施工。工程施工为

了充分利用汛前过渡期，基本选定导流时段为第一年 12 月～次年 3 月，有效施工时间为 4 个月。

2、导流方式

根据施工导流方式的选择原则，结合沿线工程的具体特点，采用的施工导流方式主要有以下三种：

（1）分段围堰束窄河床导流：对于河道较宽、建筑物规模较大，导流流量较大的建筑物采用束窄河床分段围堰导流方式。

（2）涵管（排水沟）导流：河道较窄、建筑物规模较小，导流流量较小的建筑物采用涵管（排水沟）导流的方式。

（3）分期围堰导流：对于新建堰（闸），采用分期导流的方式，一期施工先修建一侧围堰，利用束窄河床导流；二期修建围堰施工另一侧结构，利用已完建堰体或闸进行导流。

（4）导流方式选择

1) 凉水沟：本工程凉水沟整治工程工程量较大，工期较长，河床宽窄富有变化。对于沿线河床较窄的河段，采用涵管导流方式。对于沿线河床较宽的河段，采用分段围堰挡水，利用束窄的原河床过流的导流方式。

2) 支流：由于本工程三岔河等 3 条支流施工期导流流量较小，均考虑采用涵管（排水沟）的导流方式。

3) 拦河坝：结合拦河坝所在河段的具体情况，根据结构特点选择合适的导流方式。先施工一侧坝体，待结构强度满足要求后，利用已建成坝体过流，再进行另一侧围堰和结构施工。

3、导流建筑物设计

根据本工程的实际情况，施工围堰均采用土石料填筑，优先利用开挖料进行填筑。根据拟定的导流时段、施工期洪水水面线和导流方式，经计算分析，围堰导流段基本选定本工程围堰顶宽 2.0m，围堰迎水面铺设土工膜进行防渗及采用编织袋装土石防冲护坡，迎水面边坡比为 1:1.5、背水面边坡比为 1:1。围堰基础防渗采用迎水面基础基坑开挖，沿围堰铺设土工膜到基坑底部后进行回填，土工膜迎水面再垒砌编织袋装土石围堰护坡。

2.2.7 施工排水

施工基坑内存在有积水、渗水、降雨及施工弃水等，需进行强制性排水。排水有初期排水和经常性排水。

1、初期排水

初期排水量按下式估算：

$$Q = \frac{\eta V}{T}$$

式中：

Q——初期排水流量，m³/s；

η——经验系数，取 2；

V——基坑的积水体积，m³；

T——初期排水时间，s。

根据设计资料，本项目初期排水量约 5.8 万 m³。

2、经常性排水

利用天然地基砂层渗透系数计算渗透量，从前面的地勘资料中我们可知道本工程河床为砂砾石夹砂壤土河床，渗透系数 $K=3.5\sim 6.5\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，允许渗透坡降为 0.1~0.12。渗透量按 $Q=KiA$ 公式计算，基坑渗透量按每段 200m 计算见下表。

根据设计资料，本项目经常性排水约 20m³/h。

2.3 工程分析

2.3.1 项目施工方案概述

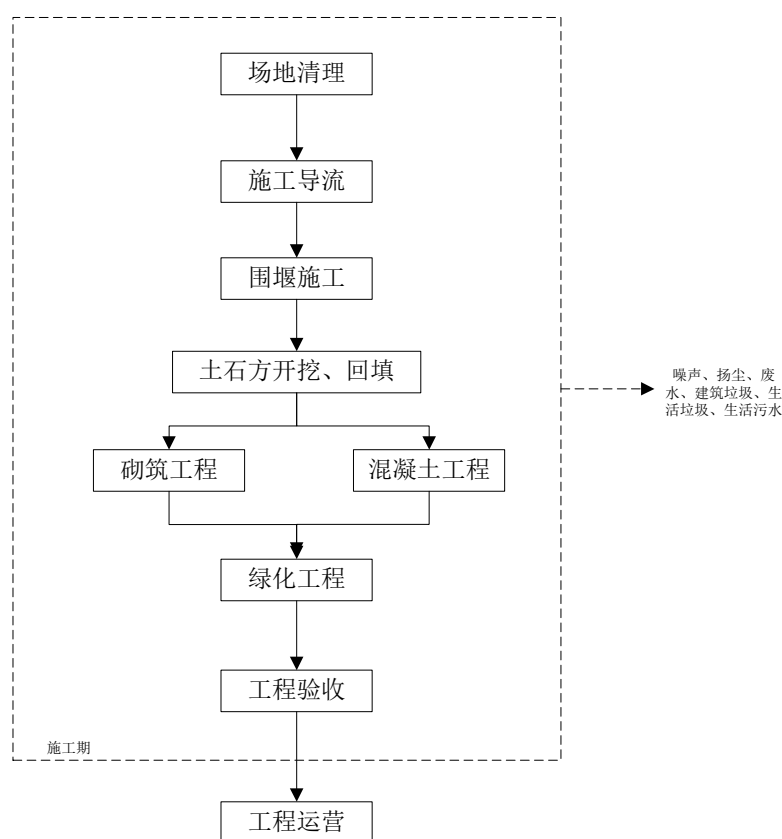


表2.4-1 主体施工期工程工艺流程及产污节点图

1、施工程序

项目在开工建设之前要切实做好各项准备工作，其主要内容包括：根据施工图纸等所有设计文件制定施工方案；“三通一平”工作，即：通水、通电、通路，场地平整；组织完成土建、湿地植物的来源等准备工作；准备必要的施工图纸；择优选定施工班组。

2、土石方开挖

其中本工程土石方开挖 159.375 万 m^3 （清淤 12 万 m^3 ），开挖采用分区分段，自上而下分层开挖，采用 $1.6m^3$ 反铲挖掘机进行挖装，10-12t 自卸汽车运输。清淤料中 80%为砂卵石料，约 9.6 万 m^3 ，可直接用于回填；剩余 20%约 2.4 万 m^3 为淤泥质土，于河道内暂时堆放晾晒后采用密闭小型自卸汽车直接运送至生活垃圾填埋场处置。开挖时应减少对原岸坡的扰动，可人工开挖以削为主，也可采用小型机械进行台阶状开挖，有利于回填碾压。开挖的土石方及时回填，就近

用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。

3、回填（填筑）工程施工

本填筑工程有土石方回填约 145.30 万 m³，项目填筑量大，采用机械化施工为主，局部辅以人工，采用分区分层的回填施工方案。

拟采用开挖料填筑，填筑仓面和回填量均较大，拟采用分段、分片、分层机械化流水线回填施工作业，74kW 推土机运料，13~14t 振动碾碾压压实。填筑采用分层铺料，其每层厚度为 0.3~0.4m，碾压采用进退错距法，压实遍数 6~9 遍。相对密度 0.62，对于新填砂卵石料与岸坡结合部位的土料，为保证其压实质量，应减少对原堤体的扰动，可人工夯实配合 10t 斜坡振动碾碾压密实，也可采用小型机械碾压。根据试验结果确定施工压实参数，包括铺料厚度、含水量的适宜范围、碾压机械类型及重量、压实遍数、压实方法等。

填筑时，利用开挖料，机械不便施工时，可采用人工配合打夯机或其他小型机械夯填。回填一律分层平铺倒土，水平分层由低处开始逐层回填，不得顺坡铺填。

土样检测合格后利用人工与机械进行拉毛，使上下土层之间接合良好。碾压机械行走方向平行堤轴线，对机械无法施工部位，与岸坡结合部位的土料，采用人工配合 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

4、混凝土工程

本工程砼工程施工主要为闸、堰、护脚、混凝土砌石护坡、路沿石、挡墙、梯步，等。

主要施工工艺：准备工作→立模→混凝土入仓浇筑→振捣→养护。

1) 砼选定采用外购商品砼，钢模施工，采用 1.1kw/2.2 kw 插入式振捣器或平板式振捣器振捣砼，对部分落差较大的部位采用溜槽入仓。

砼护岸整体性要求较高，施工中应按设计要求的工作缝分仓，减少不必要的施工缝出现。在砼浇筑完成后，应按规范，随时进行保温、保湿等养护措施。出口采取相应的砼缓溜设置，严禁直接从高处下倾倒砼，入口与仓面垂直距离控制在 1.5m 以内，若垂直距离过大，必须设溜槽或溜筒缓置。

砼施工时，需采用砼输送泵、挖掘机或简易缆索起重机配合砼罐进行砼的垂

直运输。现浇人行桥等施工时，可架设支撑结构及脚手架等。

混凝土砌卵石施工前，首先进行坡面修整，修整后坡度准确，标明平整密实。砌筑时，卵石砌块应坐浆挤紧，后用砼灌缝，注意应无空洞现象。成品砌体外观应牢固，边缘直顺。勾缝平顺，缝宽均匀，无脱落现象。

2) 分缝施工

伸缩缝施工在混凝土施工完成后进行，采用填塞沥青杉板方式填缝。

3) 模板安装及拆除

面板护坡采用滑模、侧模，其余各类混凝土浇筑模板，拟采用普通标准钢模板。

模板安装按照放样、立模、支撑加固、吊正找平、尺寸校核、堵塞缝隙及清仓去污的程序进行，并注意与砼浇捣等工序的配合。模板拆除时，不承重的模板在砼强度能保证其表面及棱角不因拆模而受损坏时拆除，拆除时尽可能避免损伤砼构件表面及模板本身。模板拆除后及时加以清理、修整，按模板种类及尺寸堆好，以便重复使用。

5、绿化工程

根据施工图和建设单位移交定位控制点和水平控制点对范围内土地进行景观造型的区域定位，确定好各种植区域的范围。采用机械开挖，将能作种植土的开挖土放置在该树坑旁，将不适宜作种植土的土方运往弃置场地。外购种植土回填树坑至标高值，并在树坑周围留足够栽植土。

高大乔木栽植，采用吊车吊装进行栽植，为了确保高大乔木栽植的成活，栽植前必须采取切实可行技术措施，对树木根部进行处理，栽植过程中，必须对树球周围种植土填土分层夯实，其余按具体施工工艺及规范实施，做好树木栽植后的支撑加固处理，以及加强成活养护的技术措施。

一般高杆乔木的栽植和灌木的栽植基本采用同步进行，原则上先栽植规格较大的乔木，后栽植规格较小的乔木和灌木，该乔木和灌木栽植定位采用全站仪定位后，设置坐标网络定位每一株乔灌木的具体位置，较大规格的乔木采用机械加人工挖树坑，较小规格的人工开挖，其余按技术规范执行。按照设计植物景观造型需要，对栽植的木本地被植物的品种、规格进行定位放线，然后，采用人工进行栽植，其余按技术规范要求执行。

按照设计植物景观造型需要，对栽植的草本地被植物的品种、规格进行定位

放线，然后，采用人工进行栽植，其余按技术规范要求执行。地被植物完毕，对需要进行草坪铺种的地块，按照草坪铺种和播种草坪对地表的的不同要求，进行一次彻底的整理，清除石块、砖块、建渣块及其他杂物，进行消毒处理，撒除草剂，施足底肥，为下一道工序施工做好准备。

草坪播种必须按照设计要求草种名称、规格进行播种，同时掌握按设计要求的密度和均匀度进行播种，其余按技术规范要求执行，播种完毕，按照相关技术措施进行覆膜养护处理或其他相关技术处理。

植物栽植完毕，必须根据植物景观设计成型标准，进行一次全面修整成型处理，并检查各种成活养护技术措施是否落实到位，是否有效等。植物在绿化景观初次成型至植物基本长成可能需要 3~12 个月时间，在这段时间内，需对景观带植被进行前期养护，养护过程主要包括植被修建、施肥以及不适宜植物救治、换植等工作，同时做好全面的养护记录，为后期养护工作和技术措施落实提供第一手资料，同时做好植物初步验收的准备工作，在这一期间，后期养护班组必须要提前介入，掌握第一手资料，为以后养护工作的展开打好基础。

2.3.2 施工期主要工程的施工工艺流程

1、拦河坝的施工工艺

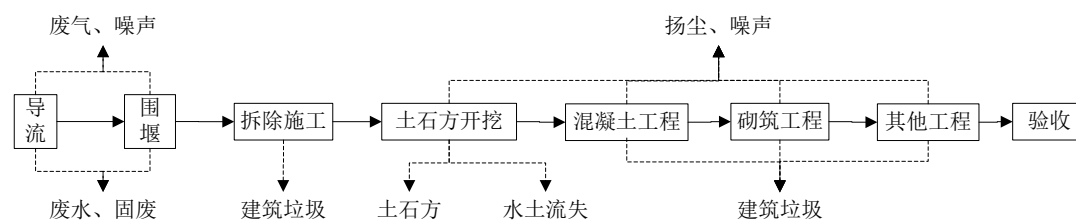


表2.4-2 拦河堰施工工程施工流程及产污情况图

本工程施工主要内容有基础土石方开挖、混凝土浇筑、基础及护岸岸坡石渣料回填等。

1) 土石方开挖

土石方开挖工程主要是堰坝基础开挖、主要分为河床质开挖和泥岩石方开挖。采用挖掘机挖掘，然后用挖掘机或装载机挖装，10~20t 自卸汽车运出渣。开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。

2) 石渣料填筑

石渣料填筑施工主要是基础施工临时开挖及超挖区域的填筑。填筑料优先使用前期基础开挖土石渣料，不足部分再从附近料场购买。本工程填筑采用小型机械或人工夯填。要求填筑料虚铺厚度小于 80cm，占实度不小于 0.92。

3) 混凝土施工

本工程混凝土浇筑项目主要包括拦河堰基础平台埋石砼浇筑、挡河堰溢流坝及非溢流坝段的浇筑。

2、清淤施工工艺

本项目淤泥开挖方式以机械和人工相配合进行。

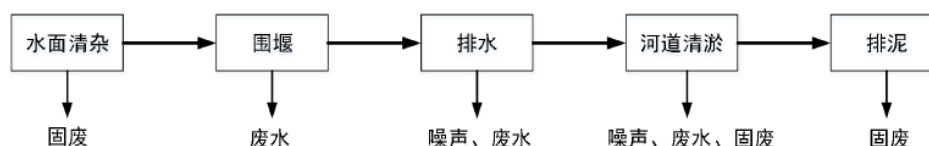


表2.4-3 清淤工艺流程及产污环节图

(1) 水面清杂、围堰、排水

本工程首先将水面上的杂物全部清除，施工期须在本次清淤河道布置临时围堰，采用黏土围堰，围堰内部河水用水泵抽至河道原围堰水中。

(2) 河道清淤

本项目清淤采用干水作业，开挖方式以机械和人工相配合进行。为保证河道内水质不受淤泥的影响，本工程避开灌溉季节、雨季，在断流期间进行施工、清淤，清理底泥以满足河道设计标高要求，同时使河道水质还清，保证水质的改善。清淤采用分段施工的方式，先上游后下游，先疏干后再清运的原则进行。

在围堰施工完成后，开始清淤。淤泥开挖方式以机械和人工相配合进行开挖。本工程治理前后，河道底高程变化不大。结合项目具体特点，清淤时间段避开灌溉期、雨季，安排在断水期间，清淤前先疏干围堰内积水，采用小型挖机开挖后，将淤泥于河道内暂时堆放晾晒，沥干水分后及时清运。对于淤泥（含生活垃圾及水草）清运至生活垃圾填埋场，砂卵石料可直接用于回填，不设单独的弃渣场。运输过程中采用专用密封运输车辆，防止淤泥恶臭沿途扩散和流失泄露，并避让人口集中区。

环评要求清淤过程中施工单位要保证文明施工，对淤泥上岸处，应做好绿化保护和岸坡清扫工作，保证道路和岸坡不被淤泥污染。机械装运淤泥进出场时，首先检查车辆密闭情况，并对车辆轮胎进行清洗，不得沿途洒漏淤泥和污水。施

工单位按照原始淤泥断面图和计划方量清运完淤泥后，施工河段必须满足河道管理单位对疏淘后的环境要求；施工时损坏的绿地和设施必须按原标准恢复完成；清运淤泥时污染的道路、坡岸等必须清扫干净。如此，不仅能保证淤泥不滴漏在道路上，防止淤泥破坏城市的整洁与美观，还能较好地控制淤泥刺激性气味的扩散，从而降低对周围居民生活的影响。

3、河道岸线生态恢复施工工艺

本次河岸坡整治在满足防洪安全的前提下，提出建设生态护岸（坡）工程或硬化护（岸）生态化改造的措施，并注重与自然景观、生态环境相协调，尽量保留和恢复河道蜿蜒性、深潭、浅滩、跌水结构等自然形态和局部地貌特征，与公园城市建设相契合。根据凉水沟现状情况，共采用 5 种典型断面整治方式，其典型断面、使用条件及适用范围分别如下：

典型断面一：宾格石笼挡墙护岸。采用宾格石笼作为挡土墙，基础埋设之冲刷深度以下，墙顶放斜坡至岸坡设计高程，同时播撒草籽，墙后采用砂卵石填筑，宾格石笼墙身种植水生植物。

典型断面二：宾格石笼结合三维土工网（雷诺护垫）生态护岸。基础护脚采用宾格石笼，岸坡形铺设三维土工网垫，抗冲段加设雷诺护垫，同时岸坡种植水草或景观植物，河底布设风景石堆，增加其观赏型及生态型。

典型断面三：生态木桩。在非软基中打入松木桩，木桩高低错落，木桩后铺设反虑土工布，木桩以上放缓坡至设计河岸高程，坡度基本随现状河岸高低起伏，河底堆置块石或漂石，在保护基础的同时增加景观效果。

典型断面四：植被护坡。保持现状岸坡形式，多维持原状，局部稍作修整，清理岸坡植被，岸坡土质较差或偏陡时增设三维土工网垫，河岸增加风景孤石，河底布设风景石堆，增加其观赏型及生态型。

典型断面五：修复已整治岸坡。对河岸进行植被梳理，去除杂草，铺设草皮或种植景观植物，已建堤防步行道和防洪通道修复，恢复防洪通道功能。

4、人工湿地工程

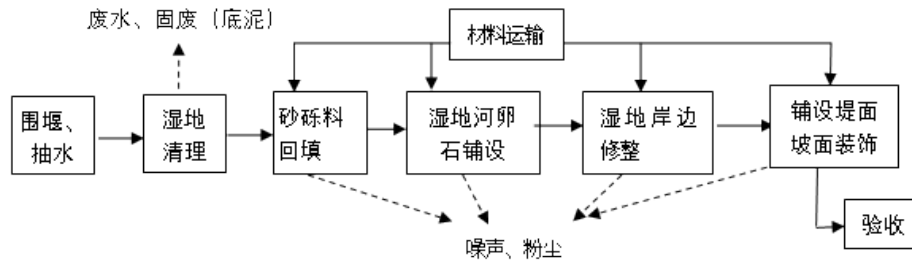


表2.4-4 人工湿地水体工程工艺流程及产污节点图

本项目人工湿地施工内容包括水平潜流人工湿地和表流人工湿地的施工。施工方案简述如下：

1) 场地清理

施工前，对场地进行清理，将树木、树桩、树根、杂草、淤泥、淤沙、垃圾和杂物等全部清除干净。

2) 土方开挖

根据勘察报告，考虑土质情况，含水量高低，是否能够直接开挖。如果含水量较大，先进行降水，待水降至湿地基底以下 50cm 以后方可施工，土方开挖时在基槽四周及中间部位挖排水沟，另在道路较近处设置集水坑，用水泵将水排直接排至道路管道中。

地基清基后应予以压实，压实标准为地基以下 500mm 深度范围内达到压实标准。地基表土层达不到压实标准的，需要挖出并重新回填压实。地基处理完毕后应每隔 100m 取 2 组试样试验，测定基土干密度，验收合格后方可进行防水毯铺设等工序施工。基面清理平整后，应急时报验。基面验收后应抓紧施工，若不能立即施工时，应做好基面保护，复工前应再检验，必要时须重新清理。

微地形整理时严格按照设计要求整理，每 250mm 必须由机械或人工夯实，以免浇水时造成塌陷等现象，必须按预先设计好的标高由人工整理。

3) 湿地防渗

复合土工膜铺设分底面铺设、坡面铺设两个部分。铺设方法:沿底面轴线方向水平滚铺。坡面铺设在地基验收合格后，从单元的一端向另一端滚铺,与底面的复合土工膜连接采用丁字形连接。

复合土工膜的铺设技术要求:铺设应在干燥和暖天气进行，为了便于拼接，防止应力集中，复合土工膜铺设采用波浪形松弛方式，富余度约为 5%，摊开后

及时拉平，要求复合土工膜与坡面吻合平整，无突起褶皱，施工人员应穿平底布鞋或软胶鞋，严禁穿钉鞋，以免踩坏土工膜，施工时如发现土工膜损坏，应及时修补。

4) 湿地植物种植

净水湿地净化区内种植的植物主要有千屈菜、花叶芦竹、香蒲、水葱、再力花、黄菖蒲、慈姑、睡莲等。在种植过程中要特别注意以下几点：

- ①保持土壤疏松；
- ②宿根植物在其生长期进行种植；
- ③保证植物的入土深度，以植株栽稳、根基入土为宜；
- ④防治病虫害，根据不同的植物有针对性的选择药剂进行喷杀；
- ⑤种植地要通风透光，生长期保持土壤湿润；

⑥抽调工程部精干人员组成养护组，在生态湿地正常运行之后严格按照养护方案安排日常养护管理工作。坚持贯彻“预防为主、综合防治”的病虫害、杂草防治指导思想，努力提高管护水平，创造一流的生态绿化景观。

根据工程进度计划安排，现制定如下施工措施。

提前听取天气预报，植物种植尽量避开雨雪天施工，准备好苫布、塑料布等，对现场设备、未种植的植物及时进行覆盖；对宜受潮的材料设备，放置在防潮防雨雪的库房内存放。

考虑施工工期综合要求，水葱、香蒲、再力花等植物宜在非冬季种植，应当采用根苗移的种植方法。植物种植后，要及时采取保温，防风措施，根据现场条件，我们采用灌水保温，水位控制在 10cm~15cm 之间，既利用水保温，又防止大风天气造成植物漂浮。乔、灌木等植物种植参照自然生态驳岸中植物种植相关内容。

2.3.3 施工围堰

本工程中溢流堰、人工湿地、驳岸等工程的施工要求低水位的施工条件，施工期间，施工作业面要求布设围堰。

1、施工方案

现场勘察→材料准备→测量放样→土袋投放、堆码（预埋拉结件）→筑土振捣→防水布铺设→围堰加固→围堰拆除。

2、施工方案简述

①进行现场勘察，查看现场水文地质情况，选择、准备好合适的材料。

②根据图纸、基槽开挖放坡程度及工作面等进行测量放样，确定出围堰位置。

③围堰时堰底的淤泥需清除，清除后先在堰底铺设 100cm 厚的石料，然后堆码口袋，围堰。石料填筑完成后用压路机压实，压实作业完成后，筑岛外侧用彩条布覆盖，避免土层被河水冲刷流失，再用装载机铲运卵石（不能用碎石，避免将彩条布划破，导致围堰渗水）沿坡面卸下，压住彩条布下边缘，使其紧贴河床，彩条布上方压在现有筑岛的平面上，此时方可进行二次填筑，每次填筑高度不超过 50cm，分层压实。

④在坡面外侧堆码装袋量为袋容量 1/2 的土袋，袋口用麻绳或细铁丝绑扎，并人工平整。堆码时不宜采用抛投。在水中堆码土袋，应采用顺坡滑落的方式，并要求上下层互相错缝，且尽可能堆码整齐。当围堰至水中心时由于流水面减小而水流流速变大时，外侧丝袋可装小卵石或粗砂以免冲走。编织袋应顺坡送入水中，以免离析，造成渗漏。投放编织袋的同时要预埋好用于加固杆件拉结的铁丝或钢筋等拉结件。

⑤堰堤的宽度、坡度：堰顶宽度至少要保持在 2 米，堰堤外侧放坡 1:1，堰堤内侧放坡 1:0.5，但在现场实际施工时可以根据河流水位的深度和流速具体情况局部做适当调整，现场调整时应先通知项目经理或技术负责人现场查看后再进行调整。

⑥编织袋堆码到一定长度时，要注意及时填筑抗渗性能较好的土（粘土）。粘土与口袋之间可以加一层彩条布，增强抗渗性能。填筑土方时，要注意填筑速度，不宜超过码袋的速度，应保持一定的距离，以免编织袋直接落在松散填土上，但也不宜太滞后，否则投袋码袋不方便。在填筑时不要直接向水中倒土，而应将土倒在已出水面的堰头上，自河床的浅水侧逐步向深水方推进，严防涌水，避免堰堤坍塌是围堰成败的关键，为此筑土时，应同步进行振捣振实，以减少渗漏，加强堰堤的强度和稳定性。

⑦待围堰成型后，用防水布（或彩条布）将围堰外侧进行整体包封，防水布（或彩条布）要保证一定量的搭接长度，以减少渗漏，避免编织袋、筑土被水冲刷流失。防水布（或彩条布）的河床端和堰顶端，要用编织袋压牢，以免被流水冲刷走或被风吹跑。

⑧对堰内河水要及时进行抽排，若有淤泥必须及时将淤泥清出场外，并用粘土换填，完成后在内侧边坡铺设一层土袋压实。

⑨为保证围堰结构的稳定性，安全性，应及时对围堰进行加固处理。

围堰挡墙具备挡水功能，不影响主体建筑物施工后拆除；围堰拆除采用挖掘机拆除，围堰的块石、杂物等清理干净，采用自卸车运输至弃土区堆放。

2.3.4 雨季施工方案

1、雨季施工准备

1) 在雨季到来之前，结合有关工艺标准和本工程的特点编制《雨季施工方案》，根据雨季施工方案对各专业、各作业班组进行技术交底，落实各项雨季施工技术措施。

2) 编制《防汛应急预案》，备好防洪、防汛物资，做好夏季、雨季的防洪与防汛工作。

3) 根据天气特点与商品混凝土搅拌站协商调整混凝土配合比，并签订相应混凝土供货技术协议。

4) 有针对性的制定有关分部、分项工程的雨季施工措施，并向有关人员进行交底。在雨季施工阶段，加强天气预报工作，了解当天和近几天的天气情况，以采取措施。

2、材料、设备准备

雨季施工需准备的材料包括：雨衣、雨裤、雨鞋、彩条布、编织袋、平锹、潜水泵、无砂滤管等。

雨施材料、设备必须按计划时间全部组织进场，不允许临时采购。进场时应对其质量进行检查验收，做好记录。雨季施工材料的保管、使用设专人负责。

3、现场准备

1) 收集雨季天气信息

每天注意收听天气预报，及时了解长期、短期、即时天气预报，随时掌握天气变化情况。在生活区黑板报中设立一个气象信息栏，及时通告气象信息。

2) 维修现场排水设施

a.雨施前，整理施工现场，将由于现场施工、运输破坏的硬化地面和道路重新修整好，修补地面、道路的坑洼和积水处，保证现场排水坡度。

b.检查场内外的排水设施，确保排水设备完好，以保证在暴雨后能在较短的时间内排出积水。清理并修复施工现场的排水沟，保证排水畅通。

c.及时清理混凝土泵沉淀池和车辆冲洗池内的沉淀物，防止沉淀物被雨水冲入排水沟，造成排水沟堵塞。

d.修复基坑周边被破坏掉的挡水坎，防止现场雨水流入基坑，防止雨水冲刷该部位边坡。

3) 修缮现场临时设施

a.维修加固办公、生活、生产临时设施，确保在暴雨及大风天气不塌、不倒。

b.检查修缮水泥库、工具库、材料库、木工加工棚、钢筋加工棚等生产设施，确保棚库不渗漏。

4) 机械设备防护

a.检查现场机具、设备的防雨设施，垫高机电设备的机座，防止机具、设备受淋或受淹。

b.雨季施工前对现场的机械设备进行全面检查，对其接地电阻进行摇测，其值不大于 4Ω ，保证其防雷接地性能。

5) 系统检查临电设施

a.各二级配电箱均搭设防雨棚，末级配电箱或移动式电箱采用防雨型电箱，并设置支架。

b.雨季前对现场配电箱、闸箱、电缆临时支架、电焊机用电设备机具等仔细检查，需加固的及时加固，缺盖、门的及时补齐，防漏防泡，确保用电安全。

c.雨季施工前，系统检查供电线路的绝缘情况，检查漏电接地保护装置是否灵敏。

6) 原材料及半成品的堆放、保护

a.对木方及其半成品等怕雨淋的材料或半成品垫高堆放，雨天用彩条布遮盖。

b.对水泥等防潮材料库内存放并铺设防潮材料后堆放，离开墙面一定距离。

c.钢管应搭设好架子，堆码整齐，并刷好防锈漆。扣件存放应搭设扣件房，扣件周转下来后，应及时清洗入库。

4、雨季施工技术措施

1) 土方工程

土方开挖，应安排在晴天，并且连续进行，尽快完成。在挖土过程中，遇雨时，用塑料布覆盖基土，土方开挖分区分段进行，雨季施工的工作面不宜太大，应逐段、逐片的分期完成。槽底预留 20~30cm 土层，待验槽后清底并随即打上混凝土垫层。

施工时为防止地面水流入基坑，在基坑上口砌筑 120mm 宽 200mm 高砖挡水坎，外侧抹水泥砂浆。

雨季开挖基槽或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡坡度或设置支撑，为防止边坡被雨水冲塌，可在边坡上加钉钢丝网片，并抹 50mm 细石混凝土。

为防止基坑浸泡，开挖时要在坑底设置环形排水明沟或盲沟，沟底标高比开挖的坑底标高低 0.5m，根据基坑大小合理设置无砂滤管集水井，并配备足够水泵，排除基底的积水。

对于较深的基坑（槽）随时观察边坡的变形，并结合护坡的沉降观测记录，及时采取措施。施工时派专人加强对边坡和支撑的检查，随时对可能出现的异常情况进行处理。

2) 混凝土工程

(1) 本工程结构采用商品混凝土及自搅拌混凝土，为保证雨季施工时混凝土质量，因此，项目部在与混凝土供应商签订的商品混凝土技术协议中对雨季施工要有特殊规定，对自搅拌混凝土原材料及时进行检测控制。

(2) 注意收听天气预报，避免大雨天气浇筑混凝土。

(3) 混凝土开盘前根据（通知搅拌站）砂、石含水率调整施工配合比，适当减少加水量。

3) 砌筑工程

雨天如需砌筑时，砌筑砂浆应减少稠度，受雨水冲刷而失浆的砂浆应重新加水泥拌合后使用。为保证砌块的含水率，密切注意天气变化情况。合理安排砌块进场时间，设法避开雨水，砌块尽快运进楼层，如遇雨淋，在使用前应适当让其风干，降低含水率，以保证砌筑质量。砌筑工程雨季施工中重点控制砂浆的稠度、砌块的含水率，以保证砌筑工程的质量。

2.3.5 工程建设方案环境合理性

1、湿地取用水环境合理性分析

本项目保证河道水生微生境的营造及河流生态生物的多样性,提升水体自净能力和净化水质。

本项目湿地水源来源为雨水和凉水沟河水,湿地退水进入凉水沟,湿地取用河水经过湿地净化后就近退入凉水沟,加之集雨水量的汇入,对凉水沟也有补给作用,所以凉水沟的水资源不会造成影响。

2、施工布置环境合理性分析

1) 施工生产生活区布置环境合理性分析

根据工程布置特点,结合地形条件,本工程施工布置按功能区划分设置 2 处施工区。1#工区、2#工区设置了施工生产区包括材料堆场、设备停放场等。

因本项目呈点线结合性施工,施工生产区均无固定位置,生产材料均现买现用,少量堆放在红线内,施工机械也临时停放于红线内,用水用电均可以利用附近的村镇,又不会由于施工生产活动对村镇造成大的环境影响。因此施工生产生活区的总布置在环境上是合理的。

2) 料场布置环境合理性分析

根据工程可行性研究报告,工程建设所需建筑材料均从附近料场购买。本工程砼总量约为 4.67 万 m^3 ,工程采用外购商混,不采购粗骨料等。

根据调查,工程区附近分布的大型商混厂较多,平均运距约 15km,产量均可达 1000 方/天以上,可满足工程需要。

从运距考虑,料场均在公路边上,距离施工期的距离在 1.0~13.0km 之间,交通方便,减少了运输过程造成的环境影响。且工程选择外购方式,可以避免新建料场造成的占地、水土流失、地面扰动等影响,避免了其对生态环境的破坏。因此工程通过外购获得砂砾石骨料的方案是环境合理,也是现实可靠的。

3) 渣场布置环境合理性分析

本项目施工期土石方开挖约 147.375 万 m^3 ,回填量约 145.3 万 m^3 ,余方约 2.075 万 m^3 (经平衡后计算松方约 2.9 万 m^3),开挖的土石方及时回填,就近用作河道生态岸线回填,多余弃方回填至施工沿线低洼处(红线范围内),弃方不外运。

河道固废量约 12 万 m³，清淤料中 80%为砂卵石料，约 9.6 万 m³，剩余 20%约 2.4 万 m³为淤泥质土。河道固废进行分类处置，对于淤泥（含生活垃圾及水草）清运至生活垃圾填埋场，砂卵石料可直接用于回填，不设单独的弃渣场。

4) 临时堆土场布置环境合理性分析

本项目产生的淤泥质土先临时堆置在本方案设计的 4 处湿地占地范围内，经袋装收集、自然脱水后清运至生活垃圾填埋场处置。

(1) 选址合理性

本项目临时堆土场利用湿地建设范围，临时堆土场位于海拔较低处，所在区域地质稳定，不存在滑坡、泥石流等地质灾害隐患且地基经多年自然沉降稳定；其他位置地势地形更陡，容易发生石块滚落、滑坡、塌方等事故。

(2) 容量合理性

本工程石方开挖 147.375 万 m³，回填量约 145.3 万 m³，余方约 2.075 万 m³（经平衡后计算松方约 2.9 万 m³），开挖采用分区分段，自上而下分层开挖，采用 1.6m³反铲挖掘机进行挖装，10-12t 自卸汽车运输。根据设计资料，开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。

5) 施工道路布设环境合理性分析

场内交通以公路运输为主，工区内利用周边村道与对外主干交通道，在无既有道路处布置临时施工道路。经现场踏勘统计，需布置临时施工道路 3.5km，施工路面采用 20cm 厚泥结碎石路面，路面宽 4m，施工道路占地类型以河滩地及灌草地为主，未占用农田或林地，并且在施工后将采取措施及时恢复临时占地区域的植被，因此施工临时道路的布设影响较小。

2.3.6 施工期污染源分析

本工程为剑阁县剑溪源生态治理项目，对环境的影响主要是施工过程产生的影响，施工过程中因施工活动产生施工废水、扬尘、废气、固体废物、噪声等污染物。

1、施工期废气污染源分析

施工期废气包括施工场地扬尘、运输扬尘、机械燃油废气及清淤恶臭等。

1) 施工期的扬尘

施工期扬尘主要来自以下几方面：

- a. 施工作业带、施工场地地表清理、表土剥离、表土回填等产生的扬尘；
- b. 土石方开挖、现场堆放、回填等工程产生扬尘；
- c. 施工多余土石方、建筑垃圾的清理及堆放产生扬尘；
- d. 车辆及施工机械往来造成的道路扬尘。

尘粒在空气中的传播扩散与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，由此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。

由于本项目所处地为农村环境，施工过程为分段进行，施工时间较短，以上地段沿线土壤多比较湿润，因此总体而言，施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大。由于项目所在区气候湿润，再加上土壤本身的湿润性，地面开挖时产生的扬尘很少；在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天气停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

同时，结合本项目施工场地现状，为了尽可能减小项目对评价区域内环境空气质量形成的扬尘污染影响，环评要求，施工过程中应采取以下防治措施：

a 严格遵守当地相关的城区扬尘污染防治管理办法做好扬尘防护工作，工地文明施工，工程作业区的料堆、多余土石方、表土等应用塑料薄膜封盖和喷水使其保持湿润状态；如遇四级以上大风天气应禁止开挖、填埋土石方作业。施工作业场地适时进行喷洒水降尘。

b 运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆封盖严密，并在场地进出口进行车辆清洗后出场。

c 施工在穿越沿线乡镇，人口较密集区域时，应设置围挡。施工运输车辆采取篷布加盖措施，车辆运输避开人口密集区、学校、医院等敏感点，路过敏感点时减速慢行，禁止鸣笛。

同时，施工单位应严格按照《四川省大气污染防治行动计划实施细则》和《四川省施工场地扬尘排放标准》中的要求加强施工场地扬尘的控制。

本项目的施工开挖主要是机械配合人工开挖，人工开挖的扬尘影响远小于挖土机等机械造成的扬尘，且施工周期较短，对周围环境影响较小。

2) 机械废气、车辆尾气

由于施工期使用燃油机械和运输车辆，其排放的尾气对施工作业点和沿线交通道路附近的大气环境会造成一定程度的污染，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、 CO 等。由于施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。根据类比工程监测，在距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。环评要求施工单位在施工期注意加强施工机械维护，确保机械设备正常运行，减少产生的机械废气。由于废气量小、具有流动性、属间断性排放，加之本项目施工场地开阔，扩散条件良好，因此，尾气对周边环境影响较小。

综上，本项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但施工期结束，这些影响随之消失。因此本项目施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显影响。

3) 清淤恶臭

清淤恶臭主要来自河道淤泥清理及晾晒沥水过程，本项目整治采用干槽时段进行，但局部暗渠或低洼处会有少量水体，清淤时水体受到搅动会产生恶臭，另外淤泥在河道内暂存沥水过程中会产生恶臭。恶臭强度是以嗅觉阈值为基准划分等级的，目前国内将恶臭强度划分为 6 级，限值标准相当于恶臭强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即发生恶臭污染，需要采取防护措施。

根据同类项目及有关调查分析，淤泥清理过程及堆放中在该段河道岸边将会有明显的臭味，恶臭强度约为 2-3 级左右，影响范围在 30m 左右，30m 之外达到 2 级强度，有轻微的臭味，80m 之外基本无气味。本项目不设淤泥排泥场，其影响主要为河道两侧的农户。恶臭排放为无组织排放，特别是在高温天气，如果不采取除臭措施，恶臭的产生量较大后将使人感觉不舒服，影响人们的生活质量。清淤过程中可喷洒微生物除臭剂，有效抑制腐败细菌的生长，改善有机物的分解途径，减少氨、硫化氢等相关恶臭气体的产生，起到源头控制臭气产生作用。

淤泥恶臭河道沿线敏感点的影响分析：

本项目河道沿线两岸局部地段分布有较多居民敏感点，河道淤泥含有大量的有机物，表层底泥中有机质、氮、磷的含量较高，在厌氧条件下会形成硫化氢、氨气等恶臭气体。本项目河道清淤采取开挖的方式进行，开挖及暂存产生的恶臭气体对区域一定范围内的环境有一定的影响。

根据项目外环境关系，施工河道沿线分布有居民环境敏感点存在，淤泥清理过程中会使其受到一定程度的影响，为避免河道清淤时可能产生的臭气对周围环境的影响，强化淤泥清理作业管理，保证清淤设备运行稳定，可减少淤泥清理过程臭气的产生。淤泥清理过程中选用生物除臭剂喷洒在淤泥表面，减少淤泥清理过程中臭气的散发；且在淤泥清理开挖过程，河道两岸敏感点小于 30m 的河段要增加喷洒的次数和用量，生物除臭剂在垃圾压缩站、卫生填埋场封场工程中得到成功运用，证明除臭效果，良好，可有效控制臭气对周围环境的影响。此外，淤泥清理采取“即挖即装、即挖即运”，沥干水分后及时清运填埋，减少堆放过程扬尘产生，运输车辆运输过程中做到遮盖、密封，运输时段尽量避开上下班高峰，降低对周围人群的不利影响。

项目固废清理工程施工周期较短，避开了高温天气，因而这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失

2、施工期废水污染源分析

本项目为人工湿地和河湖整治项目，与本项目有关的地表水体为凉水沟、清江河等，水体功能为行洪和灌溉。项目对水环境的影响包括两方面：一是本项目在围堰填筑和拆除过程中对原有河道产生的扰动，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加，但施工期选择在枯水期进行，对水质的影响时间和范围是有限的，随着施工期的结束，该类污染因素也随之而消除。二是施工期会产生各类污水，主要包括施工人员产生的生活污水，主要含 COD、BOD₅、氨氮、SS 等；工程施工废水，主要包括施工场地废水（含油冲洗废水、砂浆拌和废水等）、混凝土养护废水、围堰基坑排水、清淤废水、雨天施工产生的含泥沙雨水等。该废水中主要含泥沙等，悬浮物浓度较高，PH 值呈弱碱性，有些废水还带有少量的油污。

（1）生活污水

本项目施工期办公场所废水主要是施工人员的生活污水，污染物主要有SS、COD、BOD₅、NH₃-N等，本项目施工人员约150人，取生活用水标准为0.1m³/(人·天)，则每天将排放约12.8m³生活污水，生活污水进入农户民房现有的生活设施，最终进入农家肥系统；施工场地内设置移动式生态公厕，施工临时办公区工作人员生活污水经收集后，清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。施工生活污水对环境无明显影响。

(2) 工程施工废水

施工场地废水：本项目不设专门的车辆及机械维修点，主要利用沿线场镇内现有的汽修厂等解决机械维修、保养问题。本项目建筑物使用商品混凝土，不在现场搅拌，施工场地内主要布设有材料堆场、钢筋加工、车辆停放及轮胎冲洗点和砂浆拌合站，施工场地内产生有少量废水，主要污染物为大量的悬浮物和其他有害物质，一旦进入水体也会对水体水质造成明显的影响，每个施工场地产生施工废水约 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池沉淀后回用，不外排。

混凝土养护用水：施工期现浇混凝土建筑施工完成后需进行养护，养护周期为 28d，养护用水约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。养护用水全部蒸发损耗，不外排。

围堰基坑排水：围堰在施工过程中产生排水，属于清下水，其主要污染物主要为 SS，通过沉淀池收集处理后就近排入凉水沟，对凉水沟等水体影响较小，且影响范围和时间是有限的。

清淤废水：河道清理于枯水期进行，残水在围堰后采用水泵泵出，经沉淀后用于洒水降尘等，不外排。

雨天施工产生的含泥沙雨：雨水地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析。雨季雨水径流含有大量泥沙，直接外排会使周围水体的悬浮物含量增加，每个施工场地最低处设置临时沉淀池，沉淀后的雨水可回用于场地泼洒抑尘和车辆冲洗用水。

本项目清淤施工阶段已避开雨季和洪水期，为干槽时段施工，清理过程中废水不外排，不会进入地表水体，不会对区域水环境产生明显影响。同时，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的环境。施工现场保持道路畅通，场地平整，无大面积积水。施工时产生的泥浆水不随意排放，不会污染现场及周围环境。

3、施工期地下水污染源分析

项目施工不涉及深开挖工程，本项目工程施工对深层地层扰动较少，不会造成隔水层裂隙从而影响承压水。但由于施工采用机械较多，在施工过程中加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷。

据现场调查，项目施工区域内无集中式地下水水源地分布，本项目对地下水

环境影响轻微。

综上,本项目施工期对项目区域的水环境有一定的影响,随着施工活动结束,影响将消除。在采取相应的环保措施后,环评认为,项目施工期产生的各类废水均能得到合理有效的治理,不会对工程影响区域的水环境产生明显影响。

施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》,对地面水的排放进行组织设计,严禁乱排、乱流污染道路和周边的环境。施工现场保持道路畅通,场地平整,无大面积积水。施工时产生的泥浆水不随意排放,不会污染现场及周围环境。

综上,本项目施工期对项目区域的水环境有一定的影响,随着施工活动结束,影响将消除。在采取相应的环保措施后,环评认为,项目施工期产生的各类废水均能得到合理有效的治理,不会对工程影响区域的水环境产生明显影响。

4、施工期噪声污染源分析

本项目施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。

1) 施工机械噪声

主要指施工现场使用各类机械设备产生的施工噪声。这些施工机械包括装载机、挖掘机、推土机、吊车等,在施工中这类机械是最主要的施工噪声源。

2) 运输车辆噪声

工程施工中各类设备、材料和大量土石方需要用汽车运至工地。这些运输车辆在行驶过程中会产生公路交通噪声,特别是重型汽车运行中产生的噪声辐射强度较高。因各类运输车辆频繁行驶在施工工地和既有公路上,会对周围环境产生交通噪声影响。常用施工设备和运输车辆在作业期间所产生的噪声值见下表。

表2.4-1 各种施工机械设备的噪声值 单位: dB(A)

序号	设备名称	距离设备 5m 处噪声值 dB (A)	备注
1	挖掘机	79	施工期噪声影响是暂时的,它随着施工期的结束而消失。
2	装载机	80	
3	自卸汽车	80	
4	推土机	78	
5	振动碾	80	
6	打夯机	88	
7	起重机	80	
8	水泵	87	
9	卷扬机	85	
10	柴油发电机	90	

在多台机械设备同时作业时,各台设备产生的噪声会产生叠加,根据类比调

查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB(A)。工程中使用的施工机械大部分为移动声源，噪声源具有一定的移动性，非连续性，其中运输车辆移动范围较大，而推土机、挖掘机等移动区域较小，移动范围较小，其特点与流动车辆声源有一定不同。

施工期道路交通噪声的影响范围集中在道路两侧 130m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工现场 200m 范围内。为了保护沿线居民正常生活和休息，施工单位必须采取必要的噪声控制，降低施工噪声对环境的影响，同时，上述新增加的噪声影响会随着施工过程的结束而降低或消失。

5、施工期固体废物污染源分析

本项目施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾、清淤固废、开挖弃方等。

1) 施工弃方

根据设计资料及建设单位核实，施工期土石方开挖约 147.375 万 m^3 ，回填量约 145.3 万 m^3 ，余方约 2.075 万 m^3 （经平衡后计算松方约 2.9 万 m^3 ）。开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。

2) 建筑垃圾

本项目在施工的过程中产生的建筑垃圾主要是对破损渠系建筑物破碎产生的混凝土块、废钢筋等，以及施工过程中产生混凝土废料、废木材、废钢筋等。施工过程中产生的建筑垃圾约 200t。其中不可回收的建筑垃圾（如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等）占总量的 90%，约 90t，可回收建筑垃圾约 20t。施工产生的废料首先考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，送废品回收站。建筑垃圾不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁，严禁乱丢乱弃，对环境影响较小。

3) 清淤固废

本项目主要对现有河道清理，主要为淤泥、生活垃圾、水草、落石、建筑砌块。根据建设单位估算，河道固废量约 12 万 m^3 ，清淤料中 80%为砂卵石料，约 9.6 万 m^3 ，剩余 20%约 2.4 万 m^3 为淤泥质土。河道固废进行分类处置，对于淤泥（含生活垃圾及水草）清运至生活垃圾填埋场，砂卵石料可直接用于回填。

建设单位及施工单位应规范清运处置建渣及弃方，规范建渣、弃方处置行为，所有工程建设废弃物必须按程序审批、按要求运输、按规定处置，经各主管部门

审批同意后，办理准运、处置手续。

4) 生活垃圾

项目施工期施工营地租用沿线民房，施工人员较为集中，生活垃圾按 0.5kg/(人·d) 计，在施工人员以 150 人计，因此建设期间施工人员产生的生活垃圾总量 75kg/d，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等地表水环境造成较大的影响。根据与建设单位核实，生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门清运处理。

表2.4-2 本项目土石方平衡及固体废弃物处置措施

名称	产生位置	产生量	利用量	处置量	处置方式
建筑垃圾		200t	20t	180t	开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运
土石方	施工工区	147.375 万 m ³	145.3 万 m ³	2.075 (2,9 松方) 万 m ³	
河道固废	河道清理	12 万 m ³	9.6 万 m ³	2.4 万 m ³	清运至生活垃圾填埋场
生活垃圾	施工场地	产生量约 75kg/d			当地环卫部门清运处理

5、生态影响因素分析

项目施工期不可避免对项目周边植被、土地及河流造成一定影响，但随着施工期结束所有不利影响将随之消失，周边环境质量及景观也将得到进一步美观。

因此在施工期为了防止项目建设对项目周边生态环境造成严重破坏，施工过程应严格采取围挡措施，做好施工区域的环境保护工作，对施工区域外的植物、树木尽量维持原状，防止由于工程施工造成施工区附近地区的环境污染、加强开挖边坡治理防止冲刷和水土流失。积极开展尘、噪音治理，合理排放废渣、生活污水和施工废水，最大限度地减少施工活动给周围环境造成的不利影响。

项目推行标准工地建设，按照“安全文明标准化诚信工地”创建标准，统一规划场地整体布置，合理安排办公区、生活区、生产区等布设。

表2.4-3 施工期污染源一览表

时期	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	施工、临时占地、开挖	土石方、工程废物	项目区域及沿线	一般	植被破坏土壤侵蚀
	声环境	运输、施工机械	噪声	施工段	明显	暂时性的与施工期同步
	大气环境	运输、堆放的原材料、施工机械	CO、THC、扬尘	施工段	轻微	
	水环境	生活污水、施工废水	COD、NH ₃ -N	施工工地	一般	
	固体废物	生活垃圾、建筑弃渣	/			

社会环境	土地和资源利用	辐射区域	轻微	长期影响
------	---------	------	----	------

2.3.7 运营期工艺流程

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，项目完全建成投入使用后，项目周边水域环境将得到明显改善，扩大绿化面积，同时湿地的水生植物有效进化空气与河流，改善周边空气、提高空气质量。

同时，本项目同步开发有生态农业示范园、漂流设施及配套设施供游客游览、休闲。

2.3.8 运营期污染源分析

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，根据工程分析，运营期主要产生生活污水（含餐饮废水）、生活垃圾（含餐厨垃圾）、汽车尾气、公共卫生间和垃圾恶臭、施药废气、厨房油烟废气、液化石油气燃烧废气、设备及车辆运行噪声等。

1、大气环境

1) 恶臭

本项目内设垃圾箱收集游客生活垃圾，由环卫部门定期清运处理，恶臭影响不明显。

本项目内设有卫生间，将产生一定的恶臭影响。运营期应加强管理，安排专人负责公厕的定期清洁，避免废物堆积扩大恶臭影响，同时可设置文明提示牌，提示游客文明如厕。

2) 汽车尾气

汽车尾气中主要污染物为 CO、NO₂ 和 HC，根据有关资料，怠速和低速行驶状态下，汽车尾气中污染物排放系数为：CO 为 20.13g/min 辆，NO₂ 为 0.16g/min 辆，HC 为 1.24g/min 辆。本项目设停车位 520 个，分区布置。

按每天进出车辆 1040 辆计，每辆汽车运行时间 2.0min 计，则本项目汽车尾气污染物排放情况见下表。

表2.4-1 项目汽车尾气污染物排放情况表

名称	CO	NO ₂	HC (以己烷计)
排放量 (kg/d)	41.9	0.3	2.6

由于本项目占地面积大，且停车场分布在湿地公园各处，车辆尾气扩散面积大且地形平坦，稀释作用较强，对周围环境影响小。

3) 施药废气

本项目定期委托专业单位对绿化进行对绿化喷洒农药防治病虫害（农药由专业农药喷洒公司提供，本项目不暂存农药），施药将产生一定的环境空气污染，环评要求建设单位严格按照《农药安全使用标准》（GB4285-89）执行，同时建议尽量采用生物农药，如：苏云金杆菌（B.t）、木烟碱、苦参碱等，防止和控制化学农药对环境的污染，保障人体健康。

生物农药：是指可用来防治病、虫、草等有害生物的生物体本身或源于生物并可作为“农药”使用的各种生理活性物质。由于该类农药的有效成分是生物体或源于生物个体，因而属于纯天然物质，它克服了传统的化学农药的弊端，在与环境的相容性上表现得十分理想。随着人们绿色环保意识的逐渐增强，利用生物农药控制病虫、杂草是今后园林绿地有害生物可持续控制的重要手段之一，应用将越来越广泛。

4) 液化石油气燃烧废气

本项目建成营运后，日常用气主要以当地购买的罐装液化石油气作为燃料。其为清洁能源，燃烧后污染物排放量较少，又属间断性排放，对环境空气质量影响不大，可实现达标排放。

5) 油烟废气

本项目油烟废气主要指厨房在食物烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。厨房油烟废气污染物浓度较高，在厨房内安装抽油烟净化器处理后通过设置的排油烟竖井集中高空排放。

2、水环境

1) 废水

本项目废水主要为游客和工作人员产生的生活污水（含餐饮废水）。由表2.1-3中的项目用水量估算表可知，本项目废水排放量约 26.945m³/d。

餐饮废水经隔油池收集处理后，与生活污水一并进入污水预处理池处理，处理后废水定期通过专用罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后，尾水最终达标排入清江河。

本项目运营期生活污水产生及排放情况见下表。

表2.4-2 运营期生活污水产生以及排放情况表

废水性质		COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TP	动植物油	废水量 (m ³ /d)
处理前	浓度(mg/l)	350	220	35	200	8	30	26.945

9834.9m ³ /a	产生量(t/a)	3.442	2.164	0.344	1.967	0.079	0.295	
预处理后	浓度(mg/l)	250	170	35	100	8	15	26.945
9834.9m ³ /a	产生量(t/a)	2.459	1.672	0.344	0.983	0.079	0.148	
污水厂处理后	浓度(mg/l)	50	10	5	10	0.5	1	26.945
9834.9m ³ /a	产生量(t/a)	0.492	0.098	0.049	0.098	0.005	0.010	
GB18918-2002 中一级 A 标	浓度(mg/l)	50	10	5	10	0.5	1	/

注：最终受纳水体为清江

3、固废

本项目运营期的主要固体废弃物主要是游客、酒店旅客、商业、物管产生的生活垃圾（含餐厨垃圾等）、预处理池污泥、废农药桶等。

一般固废

①生活垃圾（含餐厨垃圾）

根据建设单位提供资料，本项目公园每天舒适环境容量为 1050 人次，按平均产生生活垃圾 1kg/人·日计算，本项目游客（含酒店旅客）垃圾产生量约 1t/d（383.25t/a）。

景区工作人员约 100 人，按平均产生生活垃圾 0.5kg/人·日计算，其生活垃圾产生量约 50kg/d（18.25t/a）。

商业垃圾：配套服务用房总建筑面积为 13800m²，商铺每天产生的生活垃圾量按 0.01kg/m²·d 计，则本项目商铺产生的生活垃圾为 138kg/d（50.37t/a）。

项目内设多个垃圾箱收集游人生活垃圾，由环卫部门定时清运处理。餐厨垃圾及废油脂收集后交有处理能力的单位处置。生活垃圾（含餐厨垃圾）应做到日产日清。

综上，本项目运营期产生的生活垃圾共计 1188kg/d（433.62t/a）

②预处理池污泥

本项目共设置 14 个预处理池，预处理池产生污泥约 20t/a。预处理池产生的污泥定期清掏，由当地环卫部门统一清运处理。

危险废物

①废农药（瓶）桶

本项目管理部门定期委托专业单位对绿化进行对绿化喷洒农药防治病虫害，将产生一定量的废农药（瓶）桶，估算量约 0.1t/a，属《国家危险废物名录》（2021 版）中规定的“HW04 农药废物”，使用后由委托的专业喷洒农药单位收集处置，

本项目不暂存废农药（瓶）桶。

本项目固体废物由物管公司进行统一管理，生活垃圾实施垃圾分类存放，使用加盖垃圾桶实现垃圾存放封闭化，做到“日产日清”。生活垃圾中的废书报、纸质包装物、塑料、金属和玻璃瓶类等，绝大部分可回收利用，其中的废纸和纸质包装箱等有回收利用价值的固废经收集整理后可出售，剩下的生活垃圾采用袋装、桶装的方式由环卫部门及时清运到当地城市垃圾场处置。危险废物即时产生及时清理，使用后由委托的专业喷洒农药单位收集处置，本项目不暂存废农药（瓶）桶。

表2.4-3 本项目固废产生、处理及排放情况

序号	固废名称	排放量	来源	毒性鉴别	处理方法
1	生活垃圾 (含餐厨垃圾)	433.62t/a	民宿、配套服务 用房等	一般废物	生活垃圾、污泥交当地环卫 部门处理，餐厨垃圾及废油 脂均交有处理能力的单位 处置。
2	污泥	20t/a	预处理池	一般废物	
3	废农药（瓶）桶	少量	喷洒农药	危险废物	由委托的专业喷洒农药单 位收集处置，本项目不暂存 废农药（瓶）桶

4、噪声

根据建设单位提供，本项目营运期噪声主要来源于①油烟净化机风机、空调等设备；②商铺产生的生活噪声、人群活动、扩音设备、娱乐设施噪声。③机动车交通噪声等。

1) 设备噪声

油烟净化机风机运行时产生的噪声

应选用先进的、噪音低、震动小的设备，风机出口安装消声器，风机进口端设减振软接头等措施，确保室外噪声达标。

空调外机噪声

本项目均采用分体式空调电，各建筑预留有外机安装位置，与周边环境敏感点较远。根据类比同类项目，空调外机 1m 处噪声值为 75dB（A）。可通过对外机出风口设消声罩，外机采取基础减振，或在外机外设百叶窗式隔声挡板等措施减少对周边环境的影响。

2) 机动车交通噪声

机动车在出入停车库将产生交通噪声。机动车交通噪声为流动噪声源，交通噪声影响的程度与车型、车流量、车速和建筑物布局相关。本项目机动车车型主

要以小型机动车为主，在小区内同一时间运行车辆较少，且其在小区内低速行驶，根据类比资料小型机动车正常行驶噪声值为 61~70dB(A)，鸣笛为 78~84dB(A)。

3) 商业活动、人群活动、扩音设备、娱乐设施噪声

配套用房商业活动营业噪声不稳定，不连续，因此其源强值难以估算，由于其这一特点，其防治措施主要是加强管理。本项目商业项目的性质、布局、营业时间等都将对项目周边地区形成影响，因此，项目应加强对商铺营运的规范管理，对商业店铺经营位置进行合理布局，采取隔声降噪措施强化其内部隔声；严格管理，规定营业时间，要求商铺早上不宜开业过早，商铺晚上不宜营业过晚。同时商业用房其今后引入具体商业项目时应按照环保部门相关要求另行评价。

另外，结合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中相关规定，“禁止任何单位、个人在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内使用高音广播喇叭”。物业管理部门应督促入住商家对各类产噪设备进行统一规划，如分体式空调外机应避免出风口朝向过往人群或其他商铺，空调外机等应合理选择机位，远离周边住宅区，同时采取必要的防噪措施，防止噪声扰民。

项目噪声产生及治理情况见下表。

表2.4-4 项目噪声产生、治理情况单位：dB (A)

序号	产噪源	源强 dB (A)	产生位置	处置措施	处理后声级 dB (A)
1	车辆	61-84	停车场	采取禁鸣喇叭、控制车速、停车场隔声等管理及治理措施、场区采取人车分流	≤60
2	空调、风机等	70-85	配套服务用房、民宿等	设备基础减振、建筑隔声（位于-1F设备用房内），烟道外设置吸声材料，烟道排口安装消声器	≤60
3	人群活动噪声	55-75	项目区域	加强管理，限制高音设备使用	≤70
4	游乐设备	60-85		加强管理，限制高音设备使用	≤70
5	扩音设备	75~85		加强管理，限制高音设备使用	≤70

2.4 污染物总量控制分析

2.4.1 项目总量控制污染物因子

国家“十四五”期间总量控制指标包括：化学需氧量、氨氮；挥发性有机物、氮氧化物。根据本项目特点，项目废水涉及总量控制指标。

本评价确定的污染物排放总量控制因子为：

废水：COD、NH₃-N

2.4.2 废水污染物总量控制指标

项目营运期外排废水主要是生活污水（含餐饮废水），餐饮废水经隔油器处理后与生活污水一并进入预处理池处理，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮、总磷执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B等级标准），处理后废水定期通过专用罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标后，尾水最终达标排入清江河。

评价仅就本项目进入市政污水管网和经污水处理厂处理后排放的水污染物给出统计数据。根据工程分析，本项目废水总量为9834.9m³/a。

① 进入污水处理厂的量

COD: $9834.9\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 4.917\text{t}/\text{a}$

NH₃-N: $9834.9\text{m}^3/\text{a} \times 35\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.344\text{t}/\text{a}$

② 污水处理厂处理后排入清江河的量

COD: $9834.9\text{m}^3/\text{a} \times 50\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.492\text{t}/\text{a}$

NH₃-N: $9834.9\text{m}^3/\text{a} \times 5\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.049\text{t}/\text{a}$

2.4.3 总量控制指标汇总

本项目总量指标情况如下表所示。

表2.5-1 本项目总量控制指标一览表

污染物名称	单位	预测排放量	总量控制指标	备注
废水	COD	t/a	4.917	排入 污水处理厂
	氨氮	t/a	0.344	
	COD	t/a	0.492	排入清江河
	氨氮	t/a	0.049	

3. 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

剑阁县，隶属四川省广元市，地处四川盆地北部边缘，四川、陕西、甘肃三省结合部，位于四川省北部，广元市西南部，幅员 3202.95 平方公里，辖 27 个镇、2 个乡。

本项目位于广元市剑阁县，项目中心地理坐标为：E 105.51419735，N 32.22677917，项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形、地貌

剑阁县处于山地和盆地交接的低山渐次过渡地带，境内地质结构简单，出露地层为中生界侏罗系和白垩系及新生界第四系地层，地势北高南低，地貌以低山为主，局部丘陵交错其间，一般海拔 500-1000 米，最高海拔 1330 米，最低海拔 388 米。

3.1.3 地质及地震

1、区域地质构造

拟建区地处四川盆地北部边缘，位于龙门山东北部中、低山区与米仓山西端过渡地带，处于龙门山北东向构造带和摩天岭-米仓山北东东向构造带的交汇处，构造体系属龙门山印支期褶皱构造带。区内构造行迹主要表现为牛峰包复背斜和曾家河似箱状复式背斜，断裂构造弱发育。

1) 牛峰包复背斜

该复背斜系东邻南江幅曾家河似箱状复式背斜和其南面的福庆场复式向斜的西延部分。构造轴线在嘉陵江以西为南西-北东向，向东过嘉陵江后转为北东东或东西向，并延入略阳幅与南江幅褶皱。该复背斜主要由明月峡背斜，新店子倒转背斜和飞仙关背斜组成，它们的两翼被一系列相互平行紧密排列的次级褶皱所复杂化，褶皱不紧闭，呈两翼对称的和缓而开阔之穹状构造，倾伏角约 $3^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 不等。拟建路线未与褶皱相交，位于该复背斜西南侧。

(2) 曾家河似箱状复式背斜

该复式背斜位于曾家河、盐井河、光头山一带，为一转折宽阔、平缓次级褶皱发育、两翼地层倾角较陡的似箱状复式背斜。褶皱总的走向北东东-南西西，北翼倾角为 $30^{\circ}\sim 53^{\circ}$ ，南翼倾角一般为 $25\sim 54^{\circ}$ ，转折端宽达 14 公里。次级褶皱平缓，倾角均小于 10° ，平面构造一向北凸出的弧形构造。拟建路线未与褶皱相交，位于该复式背斜南侧。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《四川省汶川地震灾区各市、县、乡镇地震动参数一览表》，本场地所在的剑阁县区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

3.1.4 区域地层概况

根据区域地质图及现场调绘，路线走廊带内地层由新至老依次为：第四系（Q）、侏罗系（J）、三迭系（T）、二迭系（P）和志留系（S），现将其岩性特征简述如下：

（1）第四系（Q）

第四系全新统人工填土层（Q4ml）：杂色，主要由生活垃圾、建筑弃渣、即有道路路基路面和房屋等结构物基础组成，组成成分杂乱，成分不均，结构松散~中密状。该层厚度分布不均，一般 0.5~5.0m 不等，主要分布于房屋及原公路地带。

第四系全新统残坡积层(Q4el+dl)：主要由粉质粘土和碎石、块石等组成，粉质粘土呈褐黄色，稍湿，可塑~硬塑状，碎块石一般呈棱角状，粒径大小不一，母岩岩性与周围围岩相关，含量约占 20~40%。该层在项目区分布广泛，主要分布在斜坡地带，一般坡顶较薄，坡脚较厚，层厚 0.5~10.0m 不等。

第四系全新统崩坡积层(Q4cl+dl)：杂色，松散~稍密，主要由块石、碎石组成，粒径一般 5~50cm，局部块石粒径可达 1~2m，骨架颗粒含量约占 60~80%，母岩岩性一般与周围围岩相同，隙间充填物一般为粉质粘土，稍湿，可塑~硬塑状。该层层厚分布不均，主要分布于斜坡坡脚及坡腰地带。

第四系全新统坡洪积层(Q4dl+pl)：杂色，松散，主要由块石、碎石等组成，粒径大小不一，一般 5~80cm，局部可达 2~3m，母岩岩芯与周围围岩相关，架空现象较现象，局部充填少量粉质粘土。该层层厚一般 1~5m 不等，主要分布于沿线冲沟沟槽地带。

第四系全新统冲洪积层 (Q4al+pl): 杂色, 松散~稍密, 主要为卵漂石土, 局部夹块石, 充填中、粗砂, 个别地段充填粉砂、粉质粘土。该层分布于铁厂河和杜家河河槽地带和两岸阶地, 呈带状分布, 厚度普遍在 1.0~10m 左右。

(2) 侏罗系 (J)

侏罗系中统岩层 (J2s1、J2q): 主要由沙溪庙组下段和千佛岩组岩层组成, 岩性主要为黄灰色厚层状砂岩、浅灰色石英砂岩、紫红色粉砂岩和泥岩互层。侏罗系下统岩层 (J1b): 主要由白田坝组岩层组成, 岩性为灰色砂岩和泥岩互层, 下部夹煤层, 底部为石英质砾岩。

(3) 三迭系 (T)

三迭系上统岩层 (T3x2、T3x1): 主要由须家河组上下段岩层组成, 岩性主要为灰色块状石英砂岩, 局部夹粉砂岩、炭质页岩、泥质灰岩及薄煤层, 应注意有害气体的不良影响。

三迭系中统岩层 (T2l): 主要由雷口坡组岩层组成, 上部浅灰色、白色厚层状灰岩, 下部为浅灰色白云岩夹白云质灰岩, 底部为黄绿色泥质白云岩。三迭系下统嘉陵江组岩层 (T1j): 岩性主要为浅紫红、浅灰色灰岩、泥质灰岩与灰质白云岩互层。

三迭系下统嘉陵江组、铜街子组岩层 (T1t、T1f): 岩性主要为紫色、紫红色钙质页岩, 夹薄层泥质灰岩。

(4) 二迭系 (P)

二叠系上统岩层 (P2): 岩性主要为黑色薄层硅质岩、灰色或浅灰色灰岩, 局部夹黑色岩质页岩。

二叠系下统岩层 (P1): 岩性主要为灰色厚层灰岩, 局部夹白色中层石英砂岩和黑色炭质页岩。

(5) 志留系 (S)

罗惹坪群 (S2lr): 上部为灰绿色页岩夹粉砂质页岩, 下部为浅黄色中层细粒石英砂岩夹粉砂质页岩、钙质砂岩等, 底部夹橄榄状砂岩。

3.1.5 水文地质

项目区域内岩层及第四系覆盖层中存在一定孔隙和裂隙, 具有一定的含水性、透水性、赋水空间和运移条件, 根据现场调查, 按含水介质的差异和赋水空间的不

同，可将路线区地下水分为第四系松散孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水三种类型。

第四系松散孔隙水：路线走廊带内第四系松散孔隙水可以分为两部分，一部分分布在区内河流、沟谷底部及两岸，主要赋存于河槽及沟槽中的冲洪积砂、砾卵石层及两岸松散崩坡积土层中，表现出潜水特征，运移和排泄条件主要受地形地貌及河谷第四系的沉积特征控制，具有较大的差异性，受河水补给，水量较丰富，沿河流溪沟呈长条带状分布，对路线影响较微弱；一部分分布在区内山体斜坡坡面，主要赋存于第四系残坡积层中，受降雨补给，季节性变化显著，由于汇水面较大，雨后短期内可形成顺基岩表面的孔隙水，此部分于区内广泛发育，地下水位受季节影响，水力联系差，无统一水位，动态变化较大。

基岩裂隙水：主要是构造侵蚀中低山区分布的低、中等富水性裂隙水，主要赋存于碎屑岩岩体的裂隙、岩穴内，由于局部岩性变化较大，岩层增厚或减薄较为频繁，因而其分布具有不均一性。该类地下水于区内整体弱发育，主要受大气降雨补给，丰水期间还受表层松散孔隙水补给，河谷地带亦分布有富水性较差的裂隙水，直接受河水补给。

岩溶水：根据现场调绘可知，岩溶水主要分布于灰岩、白云岩等碳酸盐岩分布区，于路线区三迭系雷口坡组、嘉陵江组以及二迭系岩层中广泛分布，主要赋存于该区岩石溶蚀裂隙及溶洞中。区内岩溶现象较发育，局部地带于河谷底部存在溶洞及地下暗河，岩溶水相对较发育。

3.1.6 不良地质

根据现场调查，区域内不良地质现象主要表现为岩溶、差异风化、危岩崩塌、顺层、软岩风化碎落、浅表滑移等，存在的特殊性岩土为软土。

(1) 岩溶

区域三迭系雷口坡组、嘉陵江组和二迭系地层岩性主要有灰岩、泥质灰岩、灰质白云岩及白云岩等，区内岩溶地貌多为峰丛山地和环带状溶蚀山地，岩溶现象较发育，主要表现为溶蚀沟槽、溶洞、地下暗河等。该类不良地质现象于路线区三迭系雷口坡组、嘉陵江组以及二迭系岩层分布地带广泛发育，下阶段需进一步查明岩溶分布范围、规模以及对路线危害程度等。

(2) 差异分化

区域出露侏罗系岩层，主要由灰色厚层砂岩、浅灰色石英砂岩和紫红色泥岩互

层构成，由于泥岩抗风化能力弱，砂岩和石英砂岩抗风化能力强，风化速度慢，因此形成差异风化，导致砂岩和石英砂岩凸出，而泥岩向地层内部收缩，形成大小不一的凹腔，在长期在差异风化作用下，会导致坡口以及悬空部分砂岩和石英砂岩卸荷松弛，上覆岩体在自身重力的作用下后缘产生拉裂缝，形成危岩发生崩塌。

（3）危岩崩塌

区域微地貌单元主要为构造侵蚀中山地貌，区内地形一般为斜坡~陡坡地形，地形坡度变化较大，地势较为陡峭。区内岩性种类较多，岩体强度差异大，表层岩体一般破碎~较破碎，风化严重，构造和节理裂隙发育，完整性较差，岩体在自身重力、雨水、风化等因素的综合作用下，易形成危岩体，向下坠落形成崩塌，将直接影响道路及行人的安全，建议采取柔性主、被动网、锚杆、挂网喷护等工程处治措施。该类不良地质现象于路线走廊带地势陡峭第四系弱发育区域广泛分布。

（4）顺层

区域沿斜坡坡腰地带展布，岩层倾向与坡向多呈小角度相交，与路线呈大角度斜交或近乎垂直状态，坡表一般覆盖薄层第四系残坡积土，易切断岩层前缘临空，容易产生顺层滑塌。

（5）软岩风化碎落

区域软岩主要分布于三叠系下统嘉陵江组、铜街子组和飞仙关组和志留系罗惹坪组岩层中，岩性主要为页岩、砂质页岩和砂质页岩，呈薄层状，层理和节理裂隙较发育，岩体较为破碎，其抗风化能力较弱，易风化碎落，同时因差异风化现象，坡体可形成岩腔，最终可能逐步形成局部的危岩落石。

（6）浅表滑移

区域地形一般多高陡，横向地形起伏变化较大，部分路段斜坡坡表第四系较为发育，主要为残坡积粉质粘土或含碎块石粉质粘土，因地形陡峭，加之受人工等活动的影响，可能局部出现一些浅表溜滑及小型浅层滑坡线，规模一般较小易于处治，对路线影响较小，建议针对该路段应尽量减少挖方，同时根据现场情况布置相应支挡防护结构。

3.1.7 流域概况

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清

水江水系，汇入江陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

3.1.8 气候气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑阁县一般年平均气温约 15.4℃，年均降水量 1039.4 毫米，境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾，多年平均日照时数为 1328.3 小时。

3.1.9 区域动植物资源

1、植物

剑阁县幅员面积 320302.08 公顷，用于林业发展的土地面积 173008.75 公顷，其中有林地 168716.06 公顷，疏林地 1141.23 公顷，灌木林地 2383.52 公顷，未成林地 59.35 公顷，苗圃地 23.26 公顷，无立木林地 684.15 公顷，辅助生产林地 0.18 公顷。全县活立木蓄积 12935156 立方米，森林覆盖率 52.75%。

区域植被为常绿阔叶林，由南向北过渡到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，原生的天然植被，其野生植物，虽遭历代自然和人为损耗，但仍较丰富，且种类繁多，分布面广。其种类全县现有木本植物 320 种(其中乔木 184 种，灌木 104 种，藤木 22 种，竹类 10 种)，草本植物 255 种，蕨类植物 24 种。

2、陆生动物

剑阁县主要野生动物有 4 纲 26 目 57 科 146 种。其中，珍稀野生动物 33 种，包括羚牛、金钱豹、白冠长尾雉、蟒蛇等 4 种国家一级保护动物以及岩羊、林麝、斑羚、野猪、猕猴、黑熊、水獭、大灵猫、小灵猫、小熊猫、豺、金猫等 29 种国家二级保护动物

3、水生生物

剑阁县主要鱼纲有 6 目 75 种，分布在嘉陵江段的主要有罗江刺鲃、四川百甲、宽口光唇鱼、云南光唇鱼和各地均有的鲫鱼、鲤鱼、中华裂腹鱼、草鱼、红鳞裂腹鱼、鲢鱼、鳙鱼、花鳅、泥鳅、黄鳝、长吻鮠、鲶鱼等。

根据现场调查和查阅相关资料，项目评价区域内无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物及古、大、珍、奇树木分布。

3.1.10 项目所在地在四川省生态功能区划中的位置

项目位于广元市剑阁县境内，根据《四川省生态功能区划》：工程沿线属于“Ⅰ 四川盆地亚热带农林生态区—Ⅲ 盆北秦巴山地常绿阔叶林—针阔混交林生态亚区—Ⅲ-1 米仓山水源涵养与生物多样性保护生态功能区。”

生态保护与发展方向为发挥山区优势，发展用材林和林副特产品，发展黄牛、山羊等草食牲畜饲养业；规范和严格管理矿产资源的开发，保护森林植被；防止矿产开发和农林业开发对生态环境和生态系统的不良影响。

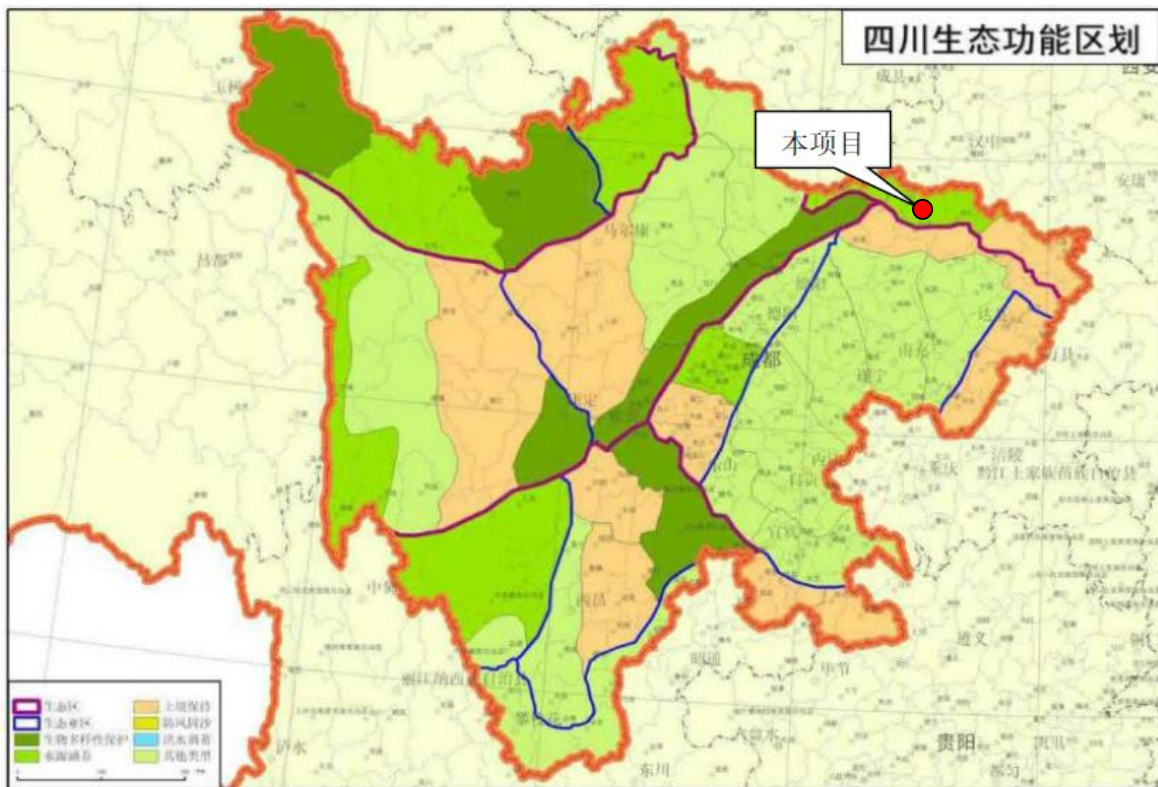


图3.1-1 四川生态功能区划图

本项目为生态治理项目，严格按照规范建设，严格落实环境保护措施，加强管理，同时本项目周边人类活动频繁，本项目的建设不会使生态环境和自然景观遭到严重破坏，因此本项目与四川省生态功能区划不冲突。

3.2 环境现状调查与评价

为了解项目所在地的环境质量现状，本次环评四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心对区域大气环境、地表水、地下水、噪声、土壤、底泥环境进行监测。

3.2.1 环境空气质量现状监测及评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论……；其他污染物环境质量现状数据优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据……在没有相关监测数据或监测数据不能满足导则规定的评价要求时，应按相应要求进行补充监测。

1、区域环境空气质量

为了解项目周边环境空气质量状况，本次查阅广元市剑阁县人民政府（网址：<http://www.cnjg.gov.cn/new/detail/20220125165522164.html>）公示的剑阁县 2021 年生态环境质量报告。

根据剑阁县 2021 年生态环境质量报告可知，2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日环境空气质量达标 350 天，优良率为 95.9%，其中优 193 天，良 157 天，轻度污染 12 天（1 月 15 日、22 日、24 日和 2 月 3 日、10 日、11 日和 3 月 21 日和 6 月 5 日、6 日和 8 月 1 日、11 月 14 日、12 月 6 日），中度污染 3 天（1 月 23 日、2 月 12 日、3 月 20 日），优良天数同比下降 0.8 个百分点，首要污染物主要为细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧，全年环境空气质量综合指数数 2.74。2021 年环境空气质量数据结果如下：

表3.2-1 环境空气主污染物年均浓度一览表

区域	污染物	年评价指标	2020 年平均 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2021 年平 均值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	达标 情况
剑 阁 县	SO ₂	年平均质量浓度	4.6	3.9	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	22.4	19.1	40	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	26.2	25.3	35	达标
	CO	24 小时平均质量浓度	900	700	4000	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均质量 浓度	122.5	113.6	160	达标

	PM ₁₀	年平均质量浓度	41.8	40.5	70	达标
--	------------------	---------	------	------	----	----

由上表可知，剑阁县各项指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，大气环境质量属于达标区。

2、特征污染物环境质量现状

为了解项目所在区域大气环境质量现状，本次环评委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心于2023年1月4日~1月10日进行了监测对本项目所在区域空气环境质量现状进行了补充监测。

1) 监测项目：NH₃、H₂S、TSP

2) 监测点位：共布设2个监测点。具体见下表。

表3.2-1 大气监测布点设置

编号	监测点位	方位	距离
Q1	项目区域内	/	/
Q2	本项目区域南侧	南侧	约1km处

3) 监测时间及频次：氨、硫化氢、颗粒物于2023年1月4日~1月10日，连续监测7天。

4) 采样及分析方法：按照《环境空气质量标准》和《环境监测技术规范》（大气部分）中规定的原则和方法进行。

5) 环境空气质量现状评价

(1) 评价方法

采用单项标准指数法进行评价。评价公式：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： I_i —— i 种污染物的单项指数；

C_i —— i 种污染物的实测浓度，mg/Nm³；

S_i —— i 种污染物的评价标准，mg/Nm³。

(2) 评价结果

本项目环境空气检测结果见下表：

表3.2-2 本项目环境空气监测结果表

检测信息			采样日期						
检测点位	检测项目		2023-01-04	2023-01-05	2023-01-06	2023-01-07	2023-01-08	2023-01-09	2023-01-10
Q1	氨	第一次	*	*	*	*	*	*	*

项目 区域 内	第二次	*	*	*	*	*	*	*	
	第三次	*	*	*	*	*	*	*	
	第四次	*	*	*	*	*	*	*	
	最大值	*	*	*	*	*	*	*	
	标准限值	0.2							
	硫化 氢	第一次	*	*	*	*	*	*	*
		第二次	*	*	*	*	*	*	*
		第三次	*	*	*	*	*	*	*
		第四次	*	*	*	*	*	*	*
		最大值	*	*	*	*	*	*	*
	标准限值	0.01							
	TSP（日均 值）	*	*	*	*	*	*	*	
	标准限值	0.3							
	Q2 本项 目区 域南 侧约 1km 处	氨	第一 次	*	*	*	*	*	*
第二 次			*	*	*	*	*	*	*
第三 次			*	*	*	*	*	*	*
第四 次			*	*	*	*	*	*	*
最大 值			*	*	*	*	*	*	*
标准限值		0.2							
硫化 氢		第一 次	*	*	*	*	*	*	*
		第二 次	*	*	*	*	*	*	*
		第三 次	*	*	*	*	*	*	*
		第四 次	*	*	*	*	*	*	*
		最大 值	*	*	*	*	*	*	*
标准限值		0.01							
TSP（日均 值）		*	*	*	*	*	*	*	
标准限值		0.3							

由上表可看出，监测期间监测点监测数据均未超标，H₂S、NH₃满足《环境影响

评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中表 D.1 标准限值的要求；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中二级标准限值要求。

3.2.2 地表水环境质量现状监测及评价

根据《环境影响评价导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关水环境质量现状调查的规定——“应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”。

1、区域地表水环境质量现状

本项目涉及的凉水沟属于清江河支流，根据剑阁生态环境局 2022 年 1 月 25 日发布的《剑阁县 2021 年生态环境质量报告》，清江河大桥村断面 1-12 月平均水质为 II 类。

表3.2-3 清江河省控断面水质情况统计表

河流	断面	级别	规定类别	水质类别												超标项目及超标倍数
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
清江河	石羊村	省控	III	I	II	II	II	II	II	I	II	I	II	I	II	无
				II	II	II	II	II	I	II	I	II				

综上，区域地表水清江河水环境质量良好，满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中 III 类水域水质标准要求。

2、地表水环境质量现状监测

1、监测布点及因子

监测点位：在项目河段上布置 5 个监测断面，5 个点位的监测数据能够代表项目涉及河段的水质情况。具体监测断面位置见下表。

表3.2-4 地表水监测断面布置情况

断面序号	断面位置	备注
W1	1#拦河坝上游 200m 断面	断面位于凉水沟
W2	2#拦河坝上游 200m 断面	断面位于凉水沟
W3	三岔河与凉水沟交汇处上游 500m 处	断面位于三岔河
W4	龙家河与凉水沟交汇处上游 500m 处	断面位于龙家河
W5	凉水沟支流与凉水沟交汇处上游 500m 处	断面位于凉水沟支流

监测因子：包括水温（℃）、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、悬浮物（SS）、粪大肠菌群（个/L）、叶绿素 a。

2、采样时间、频率及监测分析方法

本次环评进行 2 期地表水监测，枯水期、丰水期各 1 期。丰水期：2022 年 9 月 13 日至 9 月 15 日，连续监测三天。枯水期：2023 年 1 月 9 日至 1 月 11 日，连续监测三天。

水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）规定执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》等执行。

3、分析方法、方法来源及使用仪器

各监测因子按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行采样和分析，具体见下表。

表3.2-5 地表水检测方法、方法来源、检出限及使用仪器

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	电极法	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pHBJ-260 酸度计 (HJ97)	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	0.025 mg/L
化学需氧量	重铬酸钾滴定法	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	HCA-102 标准 COD 消解器 (HJ14)	4 mg/L
五日生化需氧量	稀释与接种法	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	LRH-150-B 生化培养箱 (HJ23)	0.5 mg/L
水温	温度计法	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB13195-1991	玻璃温度计 (HJ53-1)	/
悬浮物	重量法	水质 悬浮物的测定重量法 GB11901-89	AL104 电子天平 (HF12)	4 mg/L
溶解氧	电化学探头法	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	JPBJ-608 型便携式溶解氧测定仪 (HJ85)	/
高锰酸盐指数	滴定法	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	DZKW-4 数显恒温水浴锅 (HJ22)	0.5 mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	0.01 mg/L
总氮	分光光度法	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	0.05 mg/L
石油类	紫外分光光度法	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	0.01 mg/L
阴离子表面活性剂	分光光度法	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	0.05mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	DHP 9272 型电热恒温培养箱 (HF22) GSP-9080MBE 隔水式培养箱 (HJ55)	20 MPN/L

叶绿素 a	分光光度法	水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法 HJ897-2017	N4S 紫外可见分光光度计 (HJ10)	2 µg/L
-------	-------	-------------------------------	----------------------	--------

4、地表水水质现状评价方法

地表水水质现状评价采用单因子污染指数法。计算公式为：

采用单项质量指数法进行评价：

①对于一般污染物

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——单项质量指数；

C_i ——评价因子 i 的实测浓度值 (mg/L)；

S_i ——评价因子 i 的评价标准限值 (mg/L)。

②对具有上下限标准的项目 pH，单项指数模式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_i \leq 7)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_i > 7)$$

式中： pH_i ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下 (上) 限值。

水质参数的标准指数 >1，表明该项水质参数超过了规定的指数水质指标，已不能满足使用要求；水质参数的标准指数 ≤1，表明该项水质参数到达或优于规定的水质，完全符合国家标准，可以满足使用要求。

③ 溶解氧的标准指数为：

$$S_{DO, j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

式中： $S_{DO, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S ——实用盐度符号，量纲为1；

T ——水温，°C。

5、地表水环境质量现状评价结论

地表水检测结果见下表。

表3.2-6 地表水检测结果（丰水期）

采样 点位	检测项目	采样日期（2022年）			标准 限值	污染指数			超标 率	最大超 标倍数
		9.13	9.14	9.15						
W1	水温（℃）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH（无量纲）	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧（mg/L）	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 （mg/L）	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 （mg/L）	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧 量（mg/L）	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮（mg/L）	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷（mg/L）	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮（mg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类（mg/L）	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活 性剂（mg/L）	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物（mg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 （MPN/L）	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
叶绿素 a（μg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*	
W2	水温（℃）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH（无量纲）	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧（mg/L）	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 （mg/L）	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 （mg/L）	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧 量（mg/L）	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮（mg/L）	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷（mg/L）	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮（mg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类（mg/L）	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活 性剂（mg/L）	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物（mg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 （MPN/L）	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
叶绿素 a（μg/L）	*	*	*	/	*	*	*	*	*	
W3	水温（℃）	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH（无量纲）	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*

	溶解氧 (mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类 (mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
	叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
W4	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧 (mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类 (mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*	
W5	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧 (mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧	*	*	*	4	*	*	*	*	*

量 (mg/L)										
氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*	*
总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*	*
总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*	*
石油类 (mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*	*
阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*	*
悬浮物 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*	*
粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*	*
叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*	*

注：标准限值为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中的III类标准。

表3.2-7 地表水检测结果（枯水期）

采样 点位	检测项目	采样日期（2022年）			标准 限值	污染指数			超 标 率	最 大 超 标 倍 数
		1.09	1.10	1.11						
W1	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧(mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类(mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物(mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*	
W2	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧(mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*

	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类(mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物(mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
	叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
W3	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧(mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类(mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
W4	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物(mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
	叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧(mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*

	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类(mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物(mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
	叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
W5	水温 (°C)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	pH (无量纲)	*	*	*	6~9	*	*	*	*	*
	溶解氧(mg/L)	*	*	*	≥5	*	*	*	*	*
	高锰酸盐指数 (mg/L)	*	*	*	6	*	*	*	*	*
	化学需氧量 (mg/L)	*	*	*	20	*	*	*	*	*
	五日生化需氧量 (mg/L)	*	*	*	4	*	*	*	*	*
	氨氮 (mg/L)	*	*	*	1.0	*	*	*	*	*
	总磷 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	总氮 (mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	石油类(mg/L)	*	*	*	0.05	*	*	*	*	*
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	*	*	*	0.2	*	*	*	*	*
	悬浮物(mg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*
	粪大肠菌群 (MPN/L)	*	*	*	10000	*	*	*	*	*
	叶绿素 a (μg/L)	*	*	*	/	*	*	*	*	*

注：标准限值为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中的Ⅲ类标准。

由上表可以看出，本项目各监测断面各监测因子除粪大肠菌群（MPN/L）外均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中 III 类水域水质标准要求，超标原因可能为周边居民生活污水的排入。

综上，本项目所在区域属于地表水环境质量不达标区。

3.2.3 地下水质量现状监测及评价

为了解区域地下水环境质量，本次评价委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心于2023年1月6日对本项目所在区域地下水环境现状进行了监测。同时补充监测了6个地下水水位。

1、监测布点

采样布点：设3个水质监测点、6个水位监测点详见下表。

表3.2-8 地下水监测布点设置

编号	监测点位	东经：E	北纬：N	检测项目
1	1#点位	*	*	水质、水位
2	2#点位	*	*	
3	3#点位	*	*	
4	4#点位	*	*	水位
5	5#点位	*	*	
6	6#点位	*	*	

2、监测时间、频次及监测因子

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、硒、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

采样周期及频率：2023年1月6日，监测1天，共1次。

监测和分析方法：按照《地下水环境监测技术规范》中规定的监测方法进行。

3、监测分析方法

采样和监测分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）有关规定进行。

4、地下水水质现状评价方法

采用单项标准指数法。

①一般污染物标准指数法表达式为：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ —污染物 i 在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在 j 点的实测浓度平均值（mg/L）；

C_{Si} —污染物 i 的评价标准（mg/L）。

②pH 值标准指数用下式计算：

$$\text{当 } \text{pH} \leq 7.0 \text{ 时, } S_{\text{pH},i} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

$$\text{pH} > 7.0 \text{ 时, } S_{\text{pH},i} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

式中： pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——pH 评价标准的下限值；

pH_{su} ——pH 评价标准的上限值。

当单项评价标准指数 > 1，表明该地下水水质参数超过了规定的水质标准。

5、评价结果

本项目所在区域地下水水质监测结果如下表所示。

表3.2-9 地下水水质监测评价结果统计表

项目	1#		2#		3#		III类
	监测结果	S_i	监测结果	S_i	监测结果	S_i	
pH（无量纲）	*	*	*	*	*	*	6.5~8.5
氨氮（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.50
高锰酸盐指数 （耗氧量） （mg/L）	*	*	*	*	*	*	3.0
溶解性总固体 （mg/L）	*	*	*	*	*	*	1000
总硬度（以碳酸 钙计）（mg/L）	*	*	*	*	*	*	450
硝酸盐氮（mg/L）	*	*	*	*	*	*	20.0
亚硝酸盐氮 （mg/L）	*	*	*	*	*	*	1.00
砷（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.01
汞（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.001
铅（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.01
镉（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.005
铁（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.3
锰（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.10
六价铬（mg/L）	*	*	*	*	*	*	0.05
氟化物（mg/L）	*	*	*	*	*	*	1.0
钾（mg/L）	*	*	*	*	*	*	/
钠（mg/L）	*	*	*	*	*	*	200

钙 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	/
镁 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	/
碳酸盐 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	/
重碳酸盐 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	/
氯化物 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	250
硫酸盐 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	250
挥发酚 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	0.002
氰化物 (mg/L)	*	*	*	*	*	*	0.05
菌落总数 (CFU/mL)	*	*	*	*	*	*	100
总大肠菌群 (MPN/100mL)	*	*	*	*	*	*	3.0

注：①pH无量纲，总碱度单位为 mmol/L，其它项目单位为 mg/L；
②执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

表3.2-10 地下水水位结果表

检测项目	检测点及检测结果					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#
井口高程 (m)	*	*	*	*	*	*
水位埋深 (m)	*	*	*	*	*	*

从表中可见，监测期间，本项目附近农户的 1#、2#水井中的菌落总数超标、1#水井中的总大肠菌群超标，除此以外其余各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。根据水井位置及井口密封性等情况，造成该区域水井中的总大肠菌群、菌落总数超标原因可能为周边生活污水污染水井而造成的超标。

3.2.4 声环境质量现状监测及评价

本次声环境质量委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心于 2023 年 1 月 6 日对本项目所在区域声环境现状进行了现状监测，能代表本项目厂界、周边农户声环境现状。

1、监测项目

等效连续 A 声级，即 Leq。

2、监测点位

共布设 5 个声环境监测点。其具体布点位置详见下表。

表3.2-11 声环境现状监测点位一览表

监测点位编号	点位位置
1#	散居农户
2#	散居农户

3#	剑阁县居民
4#	散居农户
5#	散居农户

3、监测时间及频率

2023年1月6日，监测1天，昼夜各1次。

4、分析方法、方法来源及使用仪器

分析方法、方法来源及使用仪器见下表。

表3.2-12 环境空气监测项目监测分析及仪器

监测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号
声环境噪声等效A声级 (LAeq)	声级计法	声环境质量标准 GB3096-2008	HS6228 型多功能噪声分析仪 (HJ71) HS6021 型声级校准器 (HJ72)

5、评价标准

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区环境噪声限值，即昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)。

6、检测结果

声环境现状监测及评价结果统计见下表。

表3.2-13 噪声现状监测结果统计

测点编号	监测结果		评价结果		评价标准	
	2023.1.6		昼间	夜间	昼间	夜间
	昼间	夜间				
1#	*	*	*	*	60	50
2#	*	*	*	*		
3#	*	*	*	*		
4#	*	*	*	*		
5#	*	*	*	*		

由表中可见，监测期间，评价区域各监测点的噪声监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值的要求，表明评价区域声环境质量良好。

3.2.5 土壤环境现状监测及评价

本次评价委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心，按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)对本项目所在区域进行土壤质量现状监测，监测时间为2023年1月6日。

1、监测因子、点位

设置 3 个表层样点，其中占地范围内 1 个，占地范围外 2 个。监测点位、因子见下表。

表3.2-14 土壤环境质量监测点位、因子

序号	点位位置	取样深度	监测因子	备注
1#	项目场地内（溢流坝建设位置）	0~0.2m 取 样	pH、GB36600-2018 表一 45 项全项目、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透率（饱和导水率）、土壤容重、孔隙度	表层样
2#	项目场地外（溢流坝建设位置）		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透率（饱和导水率）、土壤容重、孔隙度	表层样
3#	项目场地外（溢流坝建设位置）		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、渗透率（饱和导水率）、土壤容重、孔隙度	表层样

2、监测时间及频率

2023 年 1 月 06 日，监测 1 天。

3、监测方法

土壤监测方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求进行，分析方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相关要求进行分析，并给出个监测因子的分析方法及其检出限。

表3.2-15 土壤监测项目监测分析方法及仪器

检测项目	检测方法来源	使用仪器及编号	检出限
砷	土壤和沉积物 汞 砷 硒 铋 锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	AFS-230E 原子荧光分光光度计(HF04)	0.01 mg/kg
汞			0.002 mg/kg
铜	土壤和沉积物 12 种金属的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	7800 电感耦合等离子体质谱仪 (HF20)	0.5 mg/kg
铅			2 mg/kg
镍			2 mg/kg
镉			0.07 mg/kg
铬			2 mg/kg
锌			7 mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	GGX-6 原子吸收分光光度计 (HF03)	0.5 mg/kg

pH	土壤 pH 的测定 NY/T1377-2007	PXSJ-216 离子计 (HJ28-1)	/
阳离子交换量	森林土壤阳离子交换 量的测定 LY/T 1243-1999	TDZ5-WS 台式低速 离心机 (HJ25)	/
渗透率 (饱和导水率)	森林土壤渗透率的测 定 LY/T1218-1999	环刀	/
土壤容重	土壤检测 第 4 部分: 土壤容重的测定 NY/T1121.4-2006	环刀	/
孔隙度	森林土壤水分-物理 性质的测定 LY/T 1215-1999	DT-200A 电子天平 (HF24)	/
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位 的测定电位法 HJ 746-2015	TR-901 土壤计(HJ62)	/
硝基苯	土壤和沉积物 半挥 发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪/ 7890B-5977B (1090L0419)	0.09 mg/kg
苯胺			0.08 mg/kg
2-氯苯酚			0.06 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒎			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发 性有机物的测定吹扫 捕集/气相色谱-质谱 法 HJ 605-2011	Agilent6890-5973 气相 色谱质谱仪 (HJ52)	1.3×10^{-3} mg/kg
氯仿			1.1×10^{-3} mg/kg
氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3} mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3} mg/kg

1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
四氯乙烯			1.4×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
三氯乙烯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
氯乙烯			1.0×10 ⁻³ mg/kg
苯			1.9×10 ⁻³ mg/kg
氯苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2-二氯苯			1.5×10 ⁻³ mg/kg
1,4-二氯苯			1.5×10 ⁻³ mg/kg
乙苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
苯乙烯			1.1×10 ⁻³ mg/kg
甲苯			1.3×10 ⁻³ mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg
邻二甲苯			1.2×10 ⁻³ mg/kg

4、评价方法

采用单因子标准指数法，其计算公式如下：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{0j}$$

式中：P_{ij}——i 监测点j 因子的污染指数；

C_{ij}——i 监测点j 因子的实测浓度；

C_{0j}——j 因子的评价标准值。

5、评价标准

执行 1#点位样品执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地筛选值，2#、3#点位样品执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）标准。

6、监测及评价结果

监测结果及评价见下表。

表3.2-16 土壤环境质量现状监测结果

点位编号	1#	标准
------	----	----

采样位置	项目场地内（溢流坝建设位置）	限值
pH	*	/
砷（mg/kg）	*	20
镉（mg/kg）	*	20
六价铬（mg/kg）	*	3.0
铜（mg/kg）	*	2000
铅（mg/kg）	*	400
汞（mg/kg）	*	8
镍（mg/kg）	*	150
阳离子交换量（cmol/kg）	*	/
氧化还原电位（mV）	*	/
渗透率（饱和导水率）（cm/s）	*	/
土壤容重（g/cm ³ ）	*	/
总孔隙度(体积%)	*	/
四氯化碳（mg/kg）	*	0.9
氯仿（mg/kg）	*	0.3
氯甲烷（mg/kg）	*	12
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	*	3
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	*	0.52
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	*	12
顺-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	*	66
反-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	*	10
二氯甲烷（mg/kg）	*	94
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	*	1
1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	*	2.6
1,1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	*	1.6
四氯乙烯（mg/kg）	*	11
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	*	701
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	*	0.6
三氯乙烯（mg/kg）	*	0.7
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	*	0.05
氯乙烯（mg/kg）	*	0.12
苯（mg/kg）	*	1
氯苯（mg/kg）	*	68
1,2-二氯苯（mg/kg）	*	560
1,4-二氯苯（mg/kg）	*	5.6
乙苯（mg/kg）	*	7.2
苯乙烯（mg/kg）	*	1290
甲苯（mg/kg）	*	1200
间, 对-二甲苯（mg/kg）	*	163
邻二甲苯（mg/kg）	*	222

检测结果

	硝基苯 (mg/kg)	*	34
	苯胺 (mg/kg)	*	92
	2-氯苯酚 (mg/kg)	*	250
	苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	*	5.5
	苯并 (a) 芘 (mg/kg)	*	0.55
	苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	*	5.5
	苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)	*	55
	蒎 (mg/kg)	*	490
	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	*	0.55
	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	*	5.5
	萘 (mg/kg)	*	25

注：标准限值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第一类用地筛选值。

表3.2-17 土壤样品检测结果

点位编号	2#	3#	标准限值
采样位置	项目场地外（溢流坝建设位置）	项目场地外（溢流坝建设位置）	
检测结果	pH	*	/
	砷 (mg/kg)	*	25
	汞 (mg/kg)	*	3.4
	铜 (mg/kg)	*	100
	铅 (mg/kg)	*	170
	镍 (mg/kg)	*	190
	镉 (mg/kg)	*	0.6
	铬 (mg/kg)	*	250
	锌 (mg/kg)	*	300
	阳离子交换量 (cmol/kg)	*	/
	氧化还原电位 (mV)	*	/
	渗透率 (饱和导水率)	*	/
	土壤容重 (g/cm ³)	*	/
	总孔隙度(体积%)	*	/

注：标准限值为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

根据监测及评价结果，1#监测点土壤样品的监测值位能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第一类用地标准要求，2#、3#监测点土壤样品的监测值位均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值（pH>7.5）标准要求。

总体来看，评价区域土壤环境质量现状良好。

3.2.6 底泥环境质量现状

为了解项目涉及河段底泥环境质量现状，委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队检测中心于2023年1月6日对凉水沟清淤段底泥进行了实测，具体情况如下。

1、监测点

本项目共设置1个土壤监测点，土壤采样点见下表。

表3.2-18 土壤监测点位

序号	点位位置
1#	凉水沟清淤段内

2、监测项目

土壤监测因子包括：GB36600-2018表1中基本项目及pH。

3、监测频率

监测1天。

4、监测结果及评价

监测结果及评价见下表。

表3.2-19 底泥样品检测结果

点位编号	1#	标准限值	
采样位置	凉水沟清淤段内		
检测结果	pH	*	/
	砷 (mg/kg)	*	25
	汞 (mg/kg)	*	3.4
	铜 (mg/kg)	*	100
	铅 (mg/kg)	*	170
	镍 (mg/kg)	*	190
	镉 (mg/kg)	*	0.6
	铬 (mg/kg)	*	250
	锌 (mg/kg)	*	300

根据监测及评价结果，所有监测底泥的监测值位均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准）要求，评价河段河流底泥环境质量现状良好。

总体来看，区域凉水沟内底泥环境质量现状良好。

3.2.7 陆生生态现状调查与评价

1、陆生生态调查内容与方法

本次调查参照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ 1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ1167—2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ1168—2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生微管植物(HJ 710.1—2014)》的要求，主要采用了样线和样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3—2014)》、《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4—2014)》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ710.5—2014)》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6—2014)》等确定陆生动物调查的技术方法。

1) 调查内容

生态环境现状调查的主要内容有评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型。陆生生态包括评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布。评价区土地利用现状。

2) 植物群落与植被调查方法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），二级评价陆生生态现状调查每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。为更加准确地分析评价区内的植物植被现状，项目组于 2022 年 4 月 20~25 日进行了现场调查，为植物生长旺盛季节。

(1) 植物资源调查

植物物种调查以现场调查为主，收集相关历史文献资料为辅。结合项目《国网四川广元剑阁县供电公司柳沟供电所工程对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022 年）、《广元市剑门关镇旅游配套基础设施建设项目对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022 年）、

《京昆高速公路广元至绵阳段扩容项目对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022年）等资料以及相关文献。

①现场调查：采取样线调查与样方调查相结合的方法进行全区现场调查，对于农业生产区、人工林以及居住区采取样线调查，在主要工程施工区域（包括项目主体工程施工影响范围，施工临时占地范围）、各类代表性植被（群系）区域，以及植被保存较好的区域进行样方调查。对法定保护的野生植物、古树名木以及资源植物进行重点调查。对于有疑问的植物采集标本、拍摄照片，在后期室内进行标本鉴定。

②文献收集：到当地相关部门收集剑阁县的统计年鉴、土地利用总体规划、国土三调矢量数据、林地一张图和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《中国植物志》、《四川植被》。

（2）植被调查

植被调查采取现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取样线调查和典型样方调查相结合的技术方法。样线调查主要是对评价区进行踏勘，通过区域观察，记录评价区大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

①在主体工程施工工程影响范围，施工临时占地范围等重点区域选取样方，并考虑全区布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好区域适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

③样方面积符合相关规定，乔木样方调查面积为 400 平方米（20 米×20 米），灌丛样方调查面积为 25 平方米（5 米×5 米），草本 1 平方米（1 米×1 米）记录样地内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样地位置。

在对调查区域的植被进行样地调查中，采取的原则是：

①尽量在植被良好的区域设置样点，并考虑调查区域布点的均匀性；

②所选取的样点植被为调查区域分布比较普遍的类型；

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点；

④重点在拟建工程典型施工场地或者影响范围设点。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括调查区分布最普遍、最主要的植被类型。本次评价共设置样方 15 个，其中柏木林 3 个、马尾松林 3 个、桉木林 3 个、慈竹林 3 个、黄荆+马桑灌丛 3 个。评价区样地分布点见下表。

表3.2-20 评价区调查样方统计表

样方号	植被类型	海拔 (米)	坡度级	经度	纬度	盖度%		
						乔木	灌木	草本
1	桉木林	*	*	*	*	*	*	*
1	马尾松林	*	*	*	*	*	*	*
2	慈竹林	*	*	*	*	*	*	*
3	桉木林	*	*	*	*	*	*	*
4	柏木林	*	*	*	*	*	*	*
5	慈竹林	*	*	*	*	*	*	*
5	黄荆灌丛+ 马桑灌丛	*	*	*	*	*	*	*
7	黄荆灌丛+ 马桑灌丛	*	*	*	*	*	*	*
8	马尾松林	*	*	*	*	*	*	*
9	慈竹林	*	*	*	*	*	*	*
11	马尾松林	*	*	*	*	*	*	*
12	柏木林	*	*	*	*	*	*	*
13	柏木林	*	*	*	*	*	*	*
14	黄荆灌丛+ 马桑灌丛	*	*	*	*	*	*	*
15	桉木林	*	*	*	*	*	*	*

(3) 群落外貌、形态结构及动态特征

①群落外貌特征：根据建群种生活型来确定，如乔木、灌木、草本，针叶或阔叶，常绿或落叶等。

②群落分层结构：群落分层数量及组成、乔木层的高度和盖度，灌木层的高度和盖度，草本层高度和盖度，乔木层根据群落复杂程度可进一步划分为若干层。

③典型的生态学现象：如附生现象有无及附生植物的多度、高度等。

④群落动态：群落发育程度、群落演替趋势等。

⑤在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标和植被分布情

况，再通过 ENVI 软件解译评价区土地利用数据、植被数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

⑥影响预测根据生态导则推荐的图形叠置法、生态机理分析法、类比分析法、公式计算法等，对工程环境影响因子进行预测，针对项目建设可能产生的生态环境影响提出相应的保护措施和建议。

(4) 生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，利用 ArcGis、Envi5.0sp3 等软件将 Landsat8 卫片与工程平面图以及其他相关图件等配准，经人工目视解译，数字化评价区周边地形地貌、水系、交通、敏感目标等数据，最终提取评价区土地利用现状图和植被分布图。在对项目区踏勘和建立遥感解译标志过程中，选取该区域主要植被的样方调查，并对遥感解译进行了验证。

3) 野生动物调查方法

(1) 室内准备

依据《中国兽类分布》、《中国兽类物种和亚种分类名录与分布大全》、《四川资源动物志》，结合项目《国网四川广元剑阁县供电公司柳沟供电所工程对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022年）、《广元市剑门关镇旅游配套基础设施建设项目对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022年）、《京昆高速公路广元至绵阳段扩容项目对四川翠云廊古柏省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2022年）等相关资料的基础上，确定在影响评价区分布的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）（2020）、《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）（2019）等文献资料确定动物的保护物种和特有种。

(2) 陆生动物野外调查

调查方法包括样线调查、访问调查和生境推测法。样线调查，记录目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。访问调查，

经实地走访，确定当地主要分布的常见种、保护种和特有种及其生境类型。生境推测，根据当地的景观类型，结合室内工作提取出的重要保护物种名录，推测当地各种景观类型中可能分布的各类脊椎动物特有种、保护种和稀有种，并通过实地调查，向当地居民展示图谱，加以证实。

在野外调查中，主要采用样线法，依据评价区分布的植被类型，可判断评价区内动物生境有 4 类：森林、灌丛、湿地及农田村落，针对评价区 4 种生境类型共设置 12 条样线，长度总计约 43.44 千米，满足二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求。

表3.2-21 评价区调查样线统计表

样线号	长度 (千米)	样线起止点坐标				调查内容
		起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	
01	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 兽类调查
02	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 兽类调查
03	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 兽类调查
04	*	*	*	*	*	鸟类、兽类调 查
05	*	*	*	*	*	鸟类、兽类调 查
06	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 兽类调查
07	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类 调查
08	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类 调查
09	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类 调查
10	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 两栖类调查
11	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 两栖类调查
12	*	*	*	*	*	鸟类、爬行类、 两栖类调查
总计	*	*	*	*	*	

主要对影响评价区内兽类、鸟类、爬行类、两栖类的种类、分布、密度和生活习性进行调查，特别注意珍稀保护的陆生动物的种类、分布、栖息及

活动情况。记录目击动物实体、毛发、羽毛、足迹、粪便与活动痕迹，并拍照。影响评价区及周边地区沿途所见陆生脊椎动物也予以记录种类和数量。对陆生动物的调查主要采取设置样线法和直接观测法，不同动物类群的调查方法如下：

①兽类

小型兽类以样线调查为主，样线与鸟类相同。中、大型兽类以访问调查为主，向受访问人员展示《中国兽类野外手册》，以确认当地分布的兽类种类。

②鸟类

调查样线与兽类的相同，主要采用常规的不定宽路线调查法，利用穿越调查区域的评价区现有道路作为调查路线，在不同生境类型，不同海拔高度均布设调查路线。在调查沿线同时还做了访问调查，访问当地护林员和村民，了解当地的鸟类及其分布情况。访问时请被访者看《中国野鸟图鉴》、《中国鸟类野外手册》迅速鉴定确认。

③两栖爬行类

两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近安昌河布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

3.2.8 水生生态现状调查与评价

1、调查依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；
- (4) 《水质 采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (5) 《水质 湖泊和水库采样技术指导》（GB/T 14581-93）；
- (6) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91—2002）；
- (7) 《水质 浮游植物的测定 滤膜-显微镜计数法》（HJ 1215—2021）；
- (8) 《内陆水域浮游植物监测技术规程》（SL 733-2016）；

- (9) 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》（HJ 710.12-2016）；
- (10) 《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ 710.7—2014）；
- (11) 《渔业生态环境监测规范 第3部分：淡水》（SC/T9102-2007）；
- (12) 《淡水浮游生物研究方法》 章宗涉，黄祥飞编著.北京：科学出版社, 1991；
- (13) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/ 88-2003）；
- (14) 《水生态监测技术要求 淡水浮游植物》（试行）（2022）；
- (15) 《水生态监测技术要求 大型水生植物》（试行）（2022）；
- (16) 《水生态监测技术要求 淡水浮游动物》（试行）（2022）；
- (17) 《水生态监测技术要求 淡水大型底栖无脊椎动物》（试行）（2022）；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中华人民共和国生态环境部令 第16号。

2、调查范围

由于本项目设置的拦水坝对河流的水文情势变化影响小，因此，本项目水生调查范围为整个评价区包含的河流范围，主要为凉水沟及其支流的大部分河段，主干流长约 9.7km。



图3.2-1 凉水沟河道现状

3、调查时间

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.3.5 条“二级评价至少获得一期(季) 查资料，涉及显著改变水文情势的项目应增加调查强度。鱼类调查时间应包括主要繁殖期，水生生境调查内容应包括水域形态结构、水文情势、水体理化性状和底质等”。

本项目涉及河流主要为凉水沟及其支流，凉水沟属于清江河（白龙江一

级支流)一级支流,为小支流,河道平均宽度30米,平均流量为1.5立方米/秒。本项目将在凉水沟修建的2座拦水坝坝宽仅1米,且由于河流流量小,对河流下游的水文情势变化影响小,项目建设期间和项目建成后不会显著改变水文情势。

因此,本项目水生生态调查仅在丰水期期间调查1次,调查时间为2023年4月15日。

4、采样点设置

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)评价范围确定“可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系,以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界”。根据《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022),有水工构筑物并受人工控制的河段,视情况分别在闸(坝、堰)上、下游设置断面。如果水质无明显差别,可只在闸(坝、堰)上游设置监测断面。河流监测断面上设置的采样垂线数与各垂线上的采样点的设置应符合表1和表2的要求。根据《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)要求断面位置应避开死水区、回水区、排污口处,尽量选择顺直河段、河床稳定、水流平稳,水面宽阔、无急流、无浅滩处。

因此,本项目在工程桩号K0+750m处、K7+500m各设置1处采样点位,K0+750m至K7+500m之间设置1处采样点位,共计3个位于顺直河段的采样点位。

表3.2-22 样点位设置及环境特征

点位	坐标(°)	水温℃	水色	透明度	环境特征
采样点1	*	*	*	*	*
采样点2	*	*	*	*	*
采样点3	*	*	*	*	*

5、浮游植物调查内容与方法

(1) 样品采集、固定和保存

1) 定性样品

使用25号浮游生物网在水体表层至0.5m水深处以20cm/s~30cm/s的

速度做“∞”形往复、缓慢拖动约 1 min~3 min, 将浮游生物网提出水面, 定性样品被收集在网底部容器中, 将底端出口伸入定性采样瓶, 打开底端活塞开关收集定性样品。记录样品编号、采样日期、采样点位和采样体积并粘贴标签。

样品采集后立即加入鲁哥氏液固定, 用量为水样体积的 1.0%~1.5%。

2) 定量样品

使用 5L 采水器定量采集 1 L 水至定量采样瓶中。记录样品编号、采样日期、采样点位和采样体积并粘贴标签。

样品采集后应立刻加入鲁哥氏液固定, 用量为水样体积的 1.0%~1.5%。

(2) 样品处理

将全部定量样品摇匀倒入浓缩装置中, 室温静置 24h~48h。用虹吸装置吸取上清液, 直至浮游植物沉淀物处于 50ml 标记线左右。旋开浓缩装置底部活塞, 将浮游植物沉淀物收集在 100ml 量筒中, 再用少许上清液冲洗浓缩装置 1~3 次, 将冲洗水一并收集在量筒中, 记录量筒中样品浓缩体积, 将浓缩液转入离心管中。静置初期, 轻敲浓缩装置器壁以减少吸附。虹吸过程中, 吸液口与浮游植物沉淀物间距离大于 3cm。

(3) 样品检测及分析

1) 定性样品

用微量移液器在样品瓶底部吸取 50 μ L 的定性样品, 滴于载玻片上, 盖上盖玻片, 制成临时装片, 在显微镜下观察。优势种类鉴定到种, 其他种类至少应鉴定到属。每个样品观察不少于 3 个装片, 并记录实验室分析数据。

2) 定量样品

将样品充分摇匀, 用移液器定量吸取 100 μ l 混匀样品, 注入浮游植物计数框中, 盖上盖玻片, 静置片刻无气泡后观察样品。将装片置于显微镜载物台上进行镜检计数。记录显微镜视野下浮游植物种类及数量, 其中丝状体和似球形群体通过估算获得细胞数, 估算方法按照 HJ 1215 附录 C 执行。采用行格法进行次级抽样计数, 按照计数框上的第二、五、八行共 30 个计数小格进行藻类分类计数。对于藻类密度很低 (104cells/L 及以下) 的样品, 全片计数。

(4) 结果计算与表示

1) 密度

样品中浮游植物细胞密度 (cells/L)，按照以下公式进行计算：

$$N = \frac{A}{A_c} \times \frac{n}{V} \times \frac{V_1}{V_0} \times 1000$$

式中：N——样品中浮游植物细胞密度，cells/L；

A——计数框面积，mm²；

A_c——计数面积：计数方式为对角线、行格和全片时，计数面积分别为 A/10、3A/10 和 A；计数方式为随机视野时，为计数的总视野面积，mm²；

n——浮游植物细胞显微镜计数量，cells；

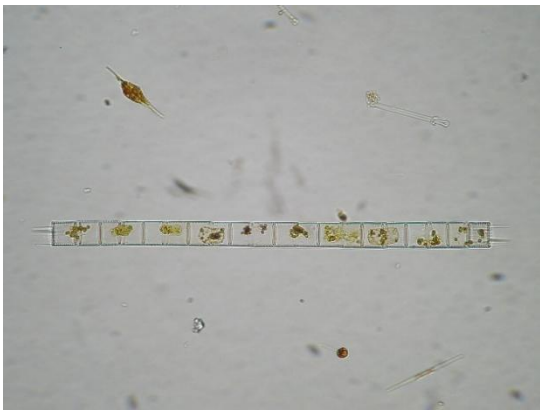
V——计数框容积，ml；

V₀——稀释或浓缩前的取样体积，ml；

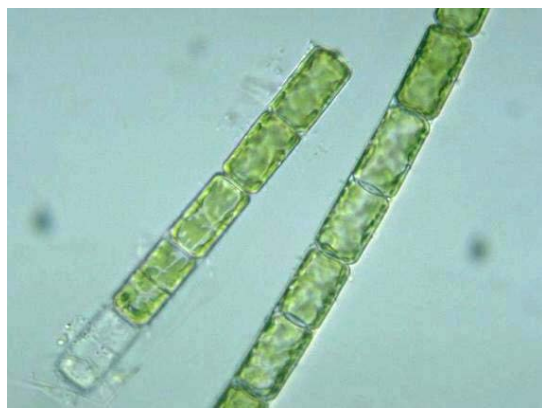
V₁——稀释或浓缩后的体积，ml；

2) 生物量

浮游植物生物量分析采用体积测量法，然后换算成生物量。生物量具体分析按照 SL 733 6.5 执行。



颗粒直链藻 *Melosira granulata*



变异直链藻 *Melosira varians*



隐头舟形藻 *Navicula cryptocephala*



喙头舟形藻 *Navicula rhynehocephala*



微绿羽纹藻 *Pinnularia viridis*



著名羽纹藻 *Pinnularia nobilis*



弯羽纹藻 *Pinnularia gibba*



钝鼓藻 *Cosmarium obtusatum*



微囊藻 *Microcystis*



扁鼓藻 *Cosmarium depressum*



巨颤藻 *Oscillatoria prtnceps*



小颤藻 *Oscillatoria tenuis*

图3.2-2 调查范围主要浮游植物室内鉴定图

6、浮游动物调查内容与方法

(1) 样品采集

1) 定量样品

在采集水体中浮游动物样品时，须遵循先采定量样品，后采定性样品的原则。浮游动物定量样品采集 30 L，并通过 25 号浮游生物网过滤浓缩，并将样品放入 100ml 具塞聚乙烯瓶。轮虫及原生动物定量样品采集量为 1 L，于表层至 0.5m 深度采集。

2) 定性样品

使用 25 号浮游生物网在水体表层至 0.5 m 水深处以 20 cm/s~30 cm/s 的速度拖动浮游生物网收集，并将样品放入 100ml 具塞聚乙烯瓶。

(2) 样品处理

使用甲醛溶液固定，添加量为水样体积的 5%，蜡封存放于阴暗避光处。

(3) 样品检测及分析

1) 定性样品

浮游动物定性样品需进行物种鉴定及计数，鉴定方法及要求同定量样品。

定性样品取样前不需要摇匀，轮虫定性样品鉴定时使用吸管从瓶底吸取约 1 ml 样品放于 1 ml 计数框中，枝角类和桡足类样品鉴定时从瓶底吸取约 5 ml 样品放于 5 ml 计数框中，在显微镜下观察鉴定。对于密度较高或杂质较多的样品，需要稀释后再进行物种鉴定。

2) 定量样品

枝角类和桡足类：用移液器准确吸取 5 ml 样品，置于 5 ml 浮游生物计数框内，在显微镜 4×或 10×下计数。枝角类和桡足类样品全样计数。

轮虫：将浓缩样品充分摇匀，用移液器准确吸取 1 ml 样品，置于 1 ml 浮游生物计数框内，在显微镜 10×或 20×下全片计数。每一样品需平行计数 2 次，取平均值，每次计数结果与其平均值之差应不大于 15%，否则应增加计数 1 次，直至有两次计数结果符合要求为止。

残体以头部或尾部计数，同一种类（或同一态）的残体只能按其中一种方法计数，以数量较多者为准。

枝角类和桡足类优势种鉴定到种，其他鉴定到属，轮虫鉴定到属。

（4）结果计算与表示

1) 密度计算

水样中浮游动物的密度按照以下公式计算：

$$N = \frac{n}{V_1} \times \frac{V_2}{V_3}$$

式中：

N-浮游动物密度（ind./L）；

n-计数所得个体数(ind.)；

V1-计数体积（ml）；

V2-浓缩样体积（ml）；

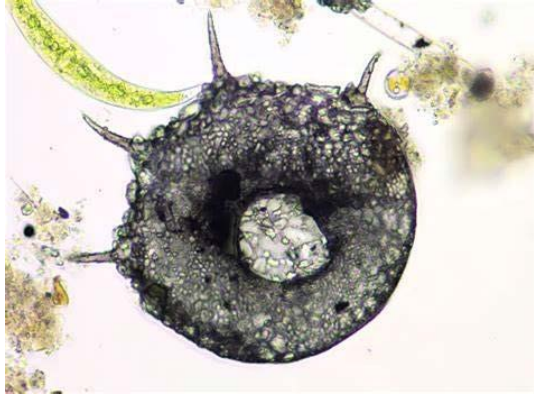
V3-采样量（L）；

原水样中浮游动物总密度等于各类群密度之和。

2) 生物量计算

轮虫按照体积法计算生物量，即相对密度取 1，再根据体积换算公式计算生物量。通常轮虫重量按照淡水常见轮虫近似求积公式计算。

枝角类和桡足类利用体长-体重回归方程，由体长计算体重（湿重）。无节幼体按照 0.003 mg/个计算。枝角类和桡足类体长的测定，通过对每个种类随机选取 30 个不同大小的个体进行测量体长，其中枝角类测量从头部顶端（不含头盔）至壳刺基部的长度，桡足类测量从头部顶端至尾叉末端的长度，最后取平均值得到每种的体长。对于数量少于 30 个的种类，全部测量。



盘状表壳虫 *Arecella discoides*



累枝虫 *Epistylis* sp.



长圆砂壳虫 *Difflugia oblonga*



针族多肢轮虫 *Polyarthra trigla*



尖尾疣毛轮虫 *Synchaeta stylata*



郝氏皱甲轮虫 *Ploesoma hudsoni*



螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*



对棘异尾轮虫 *Trichocerca stylata*



椎尾水轮虫 *Epiphanes senla*



长额象鼻溞 *Bosmina longirostris*



无节幼体 *nauplius*

图3.2-3 调查范围主要浮游动物室内鉴定图

7、底栖无脊椎动物调查方法

(1) 样品采集

底栖动物定性标本的采集，是在采集断面附近河岸寻找不同水域环境，翻捡卵石、石块等物体，用手刷或镊子收取标本，或用手抄网捞取河道底层物，淘洗后检出标本。

底栖动物定量标本的采集，由于调查河段不可涉水，故采用彼得生采泥器采集。

(2) 样品处理

1) 样品筛洗

某采样点位的样品采集完成后，彻底冲洗并仔细检查采样器具，冲洗水过筛网，避免有动物个体残留造成交叉干扰。

通常情况下，将每个采样点位的样品经孔径为 425 μm (40 目) 的筛网筛洗，直至过筛网后的出水澄清。拣出筛网内较大的杂物，如叶片、植物残枝、石块、塑料袋等，将附着在其表面的动物个体冲洗入筛网后丢弃。

当样品中含有较多沙粒、砂石和石块时，可将样品放入塑料盆内冲水进行浮洗分离，将上层泥水等混合物倒入筛网，如此重复 3~5 次。肉眼检查塑

料盆内剩余残渣，将遗留的动物个体挑拣放入筛内，确认无遗留后丢弃残渣。

当样品较干净且挑拣条件具备时，可在现场开展样品挑拣，否则将样品筛洗、封装并按要求保存后，运送回驻地或实验室进行处理。

2) 样品挑拣

将现场采回的样品，使用自来水再次筛洗，直至出水完全澄清。若样品中已添加了固定液，则将样品在水中浸泡 15 min 左右，洗脱固定液并使动物样本充分吸水。

若某个点位的同一采样方式（如定量、半定量和定性）样品分装了多个样品袋或样品瓶时，将其合并处理，并在筛洗过程中保持水流速度较缓，轻轻搅动，混合均匀。

动物样本的挑拣不包括空壳。

一般情况下，样品中的动物个体全部挑拣。将经过 8.1 处理的单个样品放入 1 个~数个搪瓷盘中，由数个挑样人员挑拣，首先通过肉眼观察，使用镊子挑拣出个体相对较大的动物样本，再使用镊子或细口吸管挑拣出个体相对较小的动物样本，当肉眼视力无法识别时，借助放大镜或体视显微镜挑拣。当日的挑拣工作出现中断时，将待挑拣样品冷藏保存，保存时间一般不超过 24 h。

当单个样品量很大且杂质很多时，先对整个样品进行初步查看，将形态、大小、颜色等有明显特征差异的较特别动物个体挑出，再将样品进行均等分样，直至分样中的动物个体数约 10 头，停止分样，所得的分样称为最小分样单元。随机选取最小分样单元，逐一进行动物个体挑拣，按形态、大小、颜色等差异特征分不同组分别放置。当任一组内挑拣到的动物个体达 50 头时，继续挑拣该最小分样单元，完成后，停止样品挑拣。对单个样品多人累计挑拣时间达 8 h，仍无法完成的，亦停止挑拣。记录样品的挑拣比例。

挑拣过程中，若发现小个体样本、偶见物种样本或暂时难以辨认的样本时，单独保存，并予以记录。

挑拣结束前，检查并确保用于样品挑拣的工具均无动物样本残留，避免交叉干扰。

3) 样品固定

用无水乙醇固定，固定液中乙醇终浓度约 75%。

挑拣剩余的样品用无水乙醇固定，固定液中乙醇终浓度约 75%，保存备检。

固定液完全浸没动物样本，加入固定液后的 2 d~3 d 检查固定液是否澄清，出现浑浊则需更换一次固定液。在动物样本瓶外贴上标签，注明采样点位名称、样品固定日期、样品处理人员、样品挑拣比例等相关信息，当某个点位的动物样本需分装多个样本瓶或样本盒时，标明样本编号及分装总数；必要时，可在样本瓶或样本盒内放入相同信息的标签。

(3) 样品检测与分析

1) 种类鉴定

根据动物样本的大小，选择肉眼、放大镜、体视显微镜或生物显微镜对其进行形态学观察，参照《水生态监测技术要求 淡水大型底栖无脊椎动物》（试行）附录 C 和附录 D 进行分类鉴定。

物种的鉴定要求分类到属，区分到种。

2) 计数和称重

每个采样点位的物种根据鉴定结果分别一一对应统计个体数。若遇不完整的动物个体，一般只以头部计数，其中节肢动物只统计包含头节和胸节的个体，不统计零散的腹部、附肢等。

对每个采样点位的物种进行分类称重。去除待称重个体样本附着的杂物，使用吸水纸吸干表面水分。吸干软体动物等外套腔内的水分，并带壳称重。对于个体较小且无法直接称量获得生物量数据的物种，其生物量以天平的最小分度值（0.0001g）计。

(4) 结果计算与表示

采样点位的淡水大型底栖无脊椎动物分类单元的密度计算如下：

$$D = \sum_{i=1}^N D_i$$

式中：

D——基于某种采样方式的采样点位淡水大型底栖无脊椎动物分类单元的密度，单位为个每平方米（ind./m²）或个每笼（ind./笼）；

N——基于某种采样方式的采样点位淡水大型底栖无脊椎动物分类单元

数。

采样点位的淡水大型底栖无脊椎动物分类单元的生物量计算如下：

$$B = \sum_{i=1}^N B_i$$

式中：

B——基于某种采样方式的采样点位大型底栖无脊椎动物分类单元的生物量，单位为克每平方米（g/m²）或克每笼（g/笼）。

采样点位上所有样方、样带分别使用定量、半定量和定性方式采集的，分类单元以所有不同采样方式结果的并集计。

对于所出现的每一个分类单元，当定量和半定量结果均无时，则仅用“+”标注物种分类单元存在，其余情况均不考虑定性结果。当定量和半定量结果均有时，个体较大（如大型蚌类等）及移动能力较强（如十足目、半翅目和鞘翅目等）动物的密度和生物量以半定量方式的结果计，其余以定量方式的结果计。

密度计算结果≥1 时，修约到“个”数位；密度计算结果<1 时，修约到一位小数，密度计算结果=0 时，按“未检出”计。生物量计算结果修约到四位小数，生物量计算结果=0 时，按“未检出”计。



蜉蝣 *Ephemera*



扁蜉 *Ecdyru*



纹石蛾 *Hydropsyche*

图3.2-4 调查范围主要大型无脊椎动物室内鉴定图

8、鱼类调查内容与方法

鱼类等水生脊椎动物是调查的重点对象，包括鱼类的种类组成、地理分布、产卵场、索饵场和越冬场等“三场”以及当地的渔业资源现状等，并重点评估施工活动对影响区水体中鱼类资源的影响。鱼类资源的调查主要通过现场捕获、区域性调查、收集整理项目涉及区域现有鱼类及水生生物资料，广泛走访当地渔民、鱼贩和长期从事渔业生产及管理的科技管理工作，了解当地的鱼类资源状况，同时收集整理现有的可参考资料，包括各地区的渔业规划和水利志，以及前人所记录和报道的鱼类种类及分布等资料及相关科技论文。



红尾副鳅 *Paracobitis variegatus*



泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*



马口鱼 *Opsariichthys bidens*



中华细鲫 *Aphyocypris chinensis*



鮡 *Hemiculter leucisculus*



麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*



蛇鮡 *Saurogobio dabryi*



棒花鱼 *Abbottina rivularis*



光倒刺鲃 *Spinibarbus hollandi*



白甲鱼 *Onychostoma sima*



鲇 *Silurus asotus*



黄鳝 *Monopterus albus*



图3.2-5 调查范围主要鱼类室内鉴定图

3.2.9 植物植被现状调查与评价

1、植被现状调查与评价

1) 植被类型

根据《四川植被》分区原则，评价区属于 I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——IA4 盆边西部中山植被地区——IA4 (2) 米仓山植被小区。米仓山植被小区位于大巴山西部，西端以龙门山为界，与盆边西部中山植被地区相接，东端以万源为界，与上一

植被小区相接。包括通江、南江、旺苍、广元、青川和万源部分地区。但其西北有龙门山、东北有米仓山，均为中切割的中山。其基质以石灰岩为主，与盆地相接部分有砂页岩。与盆地相接的丘陵低山，植被主要特征除有广泛分布的马尾松林、柏木林外，还有大片的落叶栎类林和马桑、黄荆、黄桷组成的灌丛。漆树、茶树、白蜡树各地也有栽培。栽培植被中作物以水稻、玉米为主，其次为红苕、小麦、豆类。

评价区内及其周边的自然植被组合单纯，评价区的植被主要有乔木、灌丛等类型。根据《四川植被》分类系统，结合《中国植被》分类体系，将评价区的主要植被划分成5个植被型和9个群系。

表3.2-23 评价区各类植被分类统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					面积 (公顷)	占评价区 比例 (%)
一、针叶林	*	*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*
二、阔叶林	*	*	*	*	*	*
三、竹林	*	*	*	*	*	*
四、灌丛	*	*	*	*	*	*
五、栽培植被	*	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*	*

(1) 柏木林 (Form. *Cupressus funebris*)

柏木林是评价区的主要植被类型，广泛分布于评价区河谷至山地的中低海拔地段。典型的次生林，群落结构简单，层次较分明。乔木层中柏木占据主要优势，常混生有大量的常绿、落叶阔叶树种。群落郁闭度 0.7 左右，群落高度 14m 左右、胸径 16cm 左右。在土壤相对深厚的沟谷地段，常混生有马尾松 (*Pinus massoniana*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、栓皮栎 (*Quercus*

variabilis)、化香树 (*Platycarya strobilacea*)、小槐花 (*Desmodium caudatum*) 等。

灌木层种类复杂,主要有山矾 (*Symplocos sumuntia*)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、山胡椒 (*Lindera glauca*) 等。

草本植物以蕨类植物为主, 高约 15cm、盖度约 20%。常见有的里白 (*Diplazium glaucum*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、蕨 (*Pteridium aquilinum*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

(2) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林在评价区中分布面积不大, 群落外貌呈翠绿色, 林冠较为整齐。乔木层中马尾松数量较多, 平均高度 12m, 胸径 15cm 左右。伴生的树种有柏木、栓皮栎、麻栎等。

灌木层中马尾松幼树均较少, 灌木以火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 和黄荆 (*Vitex negundo*) 较常见, 总盖度达 30% 以上, 平均高 1m, 另有少量的柞木 (*Xylosma racemosa*)、小果蔷薇、异叶花椒 (*Zanthoxylum ovalifolium*) 等伴生。

草本以禾本科的白茅 (*Imperata cylindrica*)、菴草 (*Arthraxon hispidus*) 较为常见, 各占 10%。蕨类植物的种类也较多, 如狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、单芽狗脊 (*Woodwardia unigemata*)、芒萁、里白等。

(3) 桤木林 (Form. *Alnus cremastogyne*)

桤木林在评价区分布面积较小, 只在下寺镇的部分沟谷内有窄带状分布, 多为人工林, 群落结构相对简单, 群落内桤木为建群种, 林分郁闭度 0.6~0.8 左右, 树高在 10~14m, 胸径在 10~20 左右。林内伴生有枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、柏木、八角枫 (*Alangium chinense*) 等树种, 伴生树种在整个林分中占 2 成左右。

桤木林下灌木相对较多, 灌木覆盖度为 30%~40%, 主要为喜阴湿的悬钩子属 (*Rubus* spp.)、蔷薇属 (*Rosa* spp.)、荚蒾属 (*Viburnum* spp.)、忍冬属 (*Lonicera* spp.) 等。

草本植物主要有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、车前 (*Plantago asiatica*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*) 等。

(4) 慈竹林 (Form. *Bambusa emeiensis*)

慈竹主干高 5-10 米，顶端细长，弧形，弯曲下垂如钓丝状，粗 3-6 厘米。该群落结构相对简单，为评价区内分布较少的群落，广泛分布在评价区内海拔 520-600 米，多为人工栽培，郁闭度为 50%~60%。结构单纯，林相整齐。灌木层盖度一般为 30%，主要种类有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、短序荚蒾 (*Viburnum brachybotryum*) 等物种。

(5) 黄荆+马桑灌丛 (Form. *Vitex negundo*+*Coriaria nepalensis*)

黄荆、马桑灌丛群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%-50%。黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种，因环境不同，黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地，马桑较黄荆为多，盖度达 35%。农耕地旁则黄荆稍占优势，盖度达 30% 以上。在群落中，黄荆植株常比马桑高，平均高度在 2.5m 左右，马桑的高度则在 1.5-2m。灌木层伴生的其他灌木还有小果蔷薇、火棘、铁仔、金丝桃 (*Hypericum monogynum*) 等，其总盖度多低于 20%，有时还偶见麻栎幼树及毛黄栌等。

草本层植物主要有蒿 (*Artemisia* spp.)、茅叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、白茅 (*Imperata koenigii*) 等。

(6) 栽培植被

剑阁县作为农业产业生产高地，人工作业高度集中，评价区内栽培植被种类多，分布面积大，主要有水稻 (*Oryza sativa*)、玉蜀黍 (*Zea mays*)、猕猴桃 (*Actinidia chinensis*)、核桃 (*Juglans regia*) 等。栽培植被群落结构简单，林相结构简单，受人为干扰影响大，物种分布单一贫乏。

2) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前春夏、秋冬的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如下表 2.2.1-1 所示。

表3.2-24 项目建设前期评价区遥感影像 FVC 均值统计

时间	FVC 均值	
	春夏	秋冬
2020 年	*	*
2021 年	*	*
2022 年	*	*

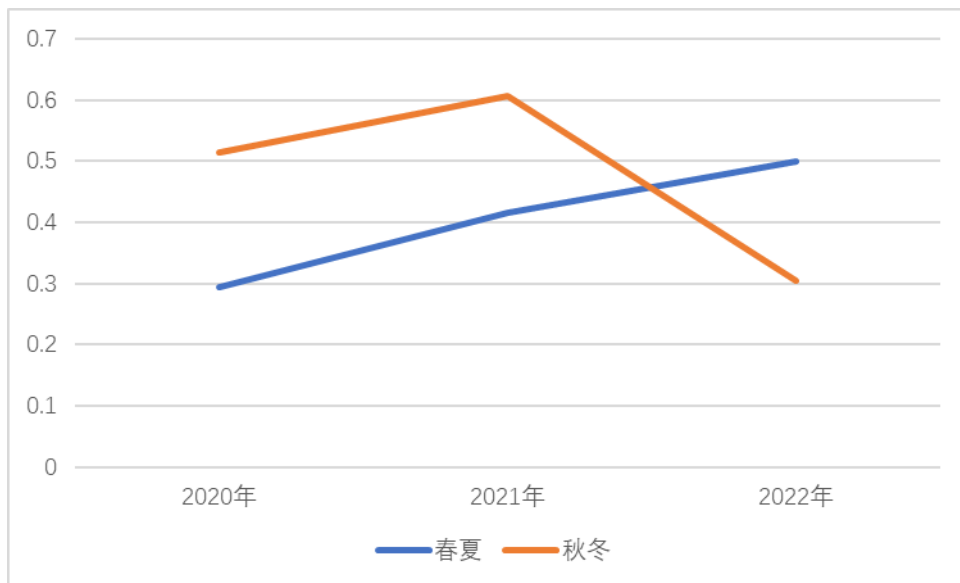


图3.2-6 项目建设前期评价区遥感影像 FVC 均值

根据遥感影像 FVC 均值计算结果可知，一是项目建设前期评价区 2020-2022 年 FVC 均值在春夏整体处于较低水平，并呈逐渐上升趋势；二是 2020-2022 年 FVC 均值在秋冬整体处于较高水平，并呈逐渐下降趋势；三是 2020-2022 年春夏的 FVC 均值较秋冬低，说明评价区栽培植被农作物覆盖面积较高，这是由于夏季时期作物收获，植被覆盖度降低。

2、植物现状调查与评价

1) 植物多样性与区系

(1) 维管束植物组成

根据野外考察记录、野外考察采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合考察区域的植被资料，对评价区的维管束植物种类做详细的生物多样性编目，确认评价区共有维管束植物 81 科 187 属 239 种（包括一些重要的种下分类单位）。其中，蕨类植物有 12 科 14 属 17 种；裸子植物 3 科 4 属 4 种；被子植物 66 科 169 属 218 种。评价区植物组成统计见下表。

表3.2-25 评价区植物组成统计表

门类		科数	属数	种数
蕨类植物		12	14	17
种子植物	裸子植物	3	4	4
	被子植物	66	169	218
	小计	69	173	222
合计		81	187	239

(2) 种子植物区系特征

评价区共有种子植物 69 科 173 属 222 种。根据吴征镒（1991）对“中国种子植物属的分布区类型”的划分，对 173 属做了区系成分分析。

表3.2-26 评价区种子植物属的分布区类型

类型编号	分布区类型	属数	占比(%)
1	世界分布	36	20.57
2	泛热带分布	36	20.57
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	6	3.43
4	旧世界热带分布	4	2.29
4.1	热带亚洲、非洲（或东非、马达加斯加）和大洋洲间断分布	1	0.57
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	3	1.71
6	热带亚洲至热带非洲分布	7	4.00
7	热带亚洲（印度-马来西亚）分布	10	5.71
8	北温带分布	30	17.14
8.4	北温带和南温带间断分布“全温带”	6	3.43
8.6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.57
9	东亚和北美洲间断分布	4	2.29
10	旧世界温带分布	4	2.29
10.1	地中海区、西亚（或中亚）和东亚间断分布。	3	1.71
10.3	欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	1	0.57
11	温带亚洲分布	2	1.14
12	地中海区、西亚至中亚分布	1	0.57

12.3	地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布。	1	0.57
14	东亚分布	12	6.86
14.1	中国-喜马拉雅分布。	1	0.57
14.2	中国-日本分布。	4	2.29
15	中国特有分布	2	1.14
总计		175	100.00

1) 世界分布

在评价区内的种子植物中,世界分布的属共 36 属,占总数的 20.57%,分别为车前属(*Plantago*)、灯心草属(*Juncus*)、繁缕属(*Stellaria*)、浮萍属(*Lemna*)、鬼针属(*Bidens*)、金丝桃属(*Hypericum*)、堇菜属(*Viola*)、拉拉藤属(*Galium*)、藜属(*Chenopodium*)、蓼属(*Polygonum*)、马唐属(*Digitaria*)、毛茛属(*Ranunculus*)、千里光属(*Senecio*)、茄属(*Solanum*)、莎草属(*Cyperus*)、商陆属(*Phytolacca*)等。

2) 泛热带分布

在评价区内的种子植物中,泛热带分布的有 36 属,占总数的 20.57%。即菝葜属(*Smilax*)、白茅属(*Imperata*)、菜豆属(*Phaseolus*)、臭牡丹属(*Clerodendrum*)、打碗花属(*Calystegia*)、大戟属(*Euphorbia*)、稻属(*Oryza*)、番薯属(*Ipomoea*)、甘蔗属(*Saccharum*)、狗尾草属(*Setaria*)、狗牙根属(*Cynodon*)、花椒属(*Zanthoxylum*)、积雪草属(*Centella*)、假蓬属(*Conyza*)、豇豆属(绿豆属)(*Vigna*)、狼尾草属(*Pennisetum*)、冷水花属(*Pilea*)、鹿藿属(*Rhynchosia*)、牡荆属(*Vitex*)、牛膝属(*Achyranthes*)等。

3) 热带亚洲和热带美洲间断分布

在评价区内的种子植物中,热带亚洲和热带美洲间断分布的有 6 属,分别占总数的 3.43%。即辣椒属(*Capsicum*)、落花生属(*Arachis*)、落葵薯属(*Anredera*)、美人蕉属(*Canna*)、南瓜属(*Cucurbita*)、玉蜀黍属(玉米)(*Zea*)。

4) 旧世界热带分布

在评价区内的种子植物中,旧世界热带分布的有 4 属,分别占总数的 2.29%。即八角枫属(*Alangium*)、苦瓜(*Momordica*)、楼梯草属(*Elatostema*)、桑寄生属(*Loranthus*)。

5) 热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲间断分布

在评价区内的种子植物中,热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲

间断分布的有 1 属，分别占总数的 0.57%。即爵床属 (*Rostellularia*)。

6) 热带亚洲至热带大洋洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带大洋洲分布的有 3 属，分别占总数的 1.71%。即姜属 (*Zingiber*)、通泉草属 (*Mazus*)、樟属 (*Cinnamomum*)。

7) 热带亚洲至热带非洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带非洲分布的有 7 属，分别占总数的 4.00%。即大豆属 (*Glycine*)、腐婢属 (*Premna*)、菴草属 (*Arthraxon*)、芒属 (*Miscanthus*)、木耳菜属(野苘蒿属)(*Crassocephalum*)、铁仔属(*Myrsine*)、鱼眼草属 (*Dichrocephala*) 等。

8) 热带亚洲(印度-马来西亚)分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲(印度-马来西亚)分布的有 10 属，分别占总数的 5.71%。即冬瓜属(*Benincasa*)、枫杨属(*Pterocarya*)、葛属(*Pueraria*)、构属 (*Broussonetia*)、鸡矢藤属 (*Paederia*)、苦苣菜属 (*Ixeris*)、青冈属 (*Cyclobalanopsis*)、山胡椒属 (*Lindera*)、蛇莓属 (*Duchesnea*)、芋属 (*Colocasia*) 等。

9) 北温带分布

在评价区内的种子植物中，北温带分布的有 30 属，分别占总数的 17.14%。即艾蒿属(*Artemisia*)、百合属(*Lilium*)、柏属(*Cupressus*)、稗属(*Echinochloa*)、赤杨属 (*Alnus*)、葱属 (*Allium*)、倒提壶属 (*Cynoglossum*)、风轮菜属 (*Clinopodium*)、何首乌属(*Fallopia*)、胡萝卜属(*Daucus*)、胡桃属(*Juglans*)、黄栌属 (*Cotinus*)、芥属 (*Capsella*)、荚蒾属 (*Viburnum*)、栎属 (*Quercus*)、龙牙草属 (*Agrimonia*)、葡萄属 (*Vitis*)、蒲公英属 (*Taraxacum*)、蔷薇属 (*Rosa*) 等。

10) 北温带和南温带间断分布“全温带”

在评价区内的种子植物中，北温带和南温带间断分布“全温带”的有 6 属，分别占总数的 3.43%。即接骨木属 (*Sambucus*)、景天属 (*Sedum*)、婆婆纳属 (*Veronica*)、茜草属 (*Rubia*)、羊胡子草属 (*Eriophorum*)、野豌豆属(巢菜属) (*Vicia*)。

11) 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布

在评价区内的种子植物中，地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布的有 1 属，分别占总数的 0.57%。即马桑属 (*Coriaria*)。

12) 东亚和北美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，东亚和北美洲间断分布的有 4 属，分别占总数的 2.29%。即灯台树属 (*Bothrocaryum*)、胡枝子属 (*Lespedeza*)、山蚂蝗属 (*Desmodium*)、蛇葡萄属 (*Ampelopsis*)。

13) 旧世界温带分布

在评价区内的种子植物中，旧世界温带分布的有 4 属，分别占总数的 2.29%。即菊属 (*Dendranthema*)、梨属 (*Pyrus*)、萝卜属 (*Raphanus*)、天名精属 (*Carpesium*)。

14) 地中海区、西亚 (或中亚) 和东亚间断分布

在评价区内的种子植物中，地中海区、西亚 (或中亚) 和东亚间断分布的有 3 属，分别占总数的 1.71%。即火棘属 (*Pyracantha*)、女贞属 (*Ligustrum*)、窃衣属 (*Torilis*)。

15) 欧亚和南部非洲 (有时也在大洋洲) 间断分布

在评价区内的种子植物中，欧亚和南部非洲 (有时也在大洋洲) 间断分布的有 1 属，分别占总数的 0.57%。即苜蓿属 (*Medicago*)。

16) 温带亚洲分布

在评价区内的种子植物中，温带亚洲分布的有 2 属，分别占总数的 1.14%。即附地菜属 (*Trigonotis*)、马兰 (*Kalimeris*)。

17) 地中海区、西亚至中亚分布

在评价区内的种子植物中，地中海区、西亚至中亚分布的有 1 属，分别占总数的 0.57%。即豌豆属 (*Pisum*)。

18) 地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布的有 1 属，分别占总数的 0.57%。即黄连木属 (*Pistacia*)。

19) 东亚分布

在评价区内的种子植物中，东亚分布的有 12 属，分别占总数的 6.86%。即黄鹌菜属 (*Youngia*)、蕺草属 (*Houttuynia*)、毛竹属 (*Phyllostachys*)、猕猴桃

桃属 (*Actinidia*)、泥胡菜属 (*Hemisteptia*)、枇杷属 (*Eriobotryajaponica*)、蒲儿根属 (*Sinosenecio*)、小苦荬属 (*Ixeridium*)、沿阶草属 (*Ophiopogon*) 等。

20) 中国-喜马拉雅分布

在评价区内的种子植物中,中国-喜马拉雅分布的有 1 属,分别占总数的 0.57%。即侧柏属 (*Platycodon*)。

17) 中国-日本分布

在评价区内的种子植物中,中国-日本分布的有 4 属,分别占总数的 2.29%。即半夏 (*Pinellia*)、化香树属 (*Platycarya*)、鸡眼草属 (*Kummerowia*)、木通属 (*Akebia*)。

18) 中国特有分布

在评价区内的种子植物中,中国特有分布的有 2 属,分别占总数的 1.14%。即慈竹属 (*Neosinocalamus*)、杉属 (*Cunninghamia*)。

2) 植物重要物种

(1) 国家重点保护野生植物

按照国家林业和草原局农业农村部 2021 年批准的《国家重点保护野生植物名录》，查阅历史文献资料和实地调查，评价区内未分布有国家级重点保护植物。根据川府函〔2016〕27 号《四川省重点保护野生植物名录》中所列物种，评价区无省级保护植物。

(2) 古树名木

评价区位于广元市剑阁县境内，根据剑阁县林业局提供的古树名木资料，结合地调查核实，在本项目评价区范围内未发现有挂牌的古树名木，这与地方提供的资料登记资料完全一致。

(3) 特有种

调查表明，评价区共分布重要种植物 60 种，其中特有植物 59 种。这些特有种植物在四川省，乃至全国，分布均很广泛。项目建设占用重要物种 10 种。评价区重要物种详见下表。

根据现场调查，本项目施工占用柏木林 1.14 公顷。其中，柏木株数 758 株，蓄积量 201.81 立方米；马尾松株数 32 株，蓄积量 15.31 立方米；烟管荚蒾株数

230 株，蓄积量 17.89 立方米；小槐花 72 株，蓄积量 7.89 立方米。

占用马尾松 0.07 公顷。其中，马尾松株数 58 株，蓄积量 10.67 立方米；黄荆株数 93 株，蓄积量 3.49 立方米；铁仔株数 102 株，蓄积量 4.21 立方米；火棘株数 86 株，蓄积量 1.56 立方米。

占用桫欏木林 0.74 公顷。其中，桫欏木株数 592 株，蓄积量 101.81 立方米；烟管荚蒾株数 101 株，蓄积量 10.23 立方米。

占用慈竹林 0.01 公顷。其中，慈竹株数 20 株，蓄积量 10.13 立方米；短序荚蒾株数 12 株，蓄积量 0.52 立方米。

表3.2-27 评价区重要野生植物调查结果统计表

序号	中文名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是否）	分布情况	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	单瓣缫丝花	/	近危(NT)	是	否	评价区零星分布	调查	否
2	*胡桃	/	易危(VU)	否	否	评价区成片分布	调查	否
3	白木通	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
4	柏木	/	无危(LC)	是	否	评价区成片分布	调查	是
5	稗	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
6	臭牡丹	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
7	慈竹	/	无危(LC)	是	否	评价区住宅周边	调查	是
8	地锦苗	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
9	灯台树	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
10	短序荚蒾	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	是
11	钝齿铁线莲	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
12	凤尾蕨	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
13	葛	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
14	海金沙	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
15	化香树	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
16	黄荆	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	是
17	黄连木	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
18	火棘	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	是
19	渐尖毛蕨	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
20	江南卷柏	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
21	接骨草	/	无危(LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否

序号	中文名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是否）	分布情况	资料来源	工程占用情况（是/否）
22	节节草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
23	狼尾草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
24	龙芽草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
25	马尾松	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	是
26	毛秆野古草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
27	毛黄庐	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
28	女贞	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
29	朴树	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
30	桤木	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	是
31	青冈	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
32	三裂蛇葡萄	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
33	三叶木通	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
34	沙梨	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
35	山莓	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
36	鼠尾粟	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
37	薯蓣	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
38	栓皮栎	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
39	双穗雀稗	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
40	四籽野豌豆	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
41	碎米莎草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
42	铁苋菜	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
43	铁线蕨	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否

序号	中文名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是否）	分布情况	资料来源	工程占用情况（是/否）
44	铁仔	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	是
45	通泉草	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
46	威灵仙	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
47	问荆	/	无危（LC）	是	否	评价区沿河两侧	调查	否
48	乌柏	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
49	乌蕨	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
50	乌泡子	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
51	小槐花	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	是
52	小叶菝葜	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
53	烟管荚蒾	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	是
54	沿阶草	/	无危（LC）	是	否	评价区林下分布	调查	否
55	野百合	/	无危（LC）	是	否	评价区林下分布	调查	否
56	野青茅	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
57	异叶榕	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
58	异叶鼠李	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
59	油桐	/	无危（LC）	是	否	评价区零星分布	调查	否
60	*中华猕猴桃	/	无危（LC）	是	否	评价区成片分布	调查	否

注：*代表栽培种。

经调查与相关资料分析可知，依据《濒危野生动植物物种国际贸易公约》（CITES）及《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN），评价区栽培种单瓣缂丝花被列入了 IUCN——近危（NT），栽培种胡桃被列入了 IUCN——易危（VU）。无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种的分布。根据国家相关法律规定，只有野生物种才受法律保护。栽培保护物种在评价区均为人工种植树种，为经济树木和园林观赏树木及行道树，农宅、寺庙、道路附近均有栽培，已经被驯化作为常见的环境美化树种或经济作物。

3、植物多样性指数

测度植物多样性采用物种丰富度（物种数量）、香农-维纳 (Shannon-Wiener) 指数、皮洛(Pielou)均匀度指数和辛普森(Si米 pson)指数。物种丰富度 (species richness) 调查区域内物种种数之和。香农-维纳指数 Shannon-Wiener diversity index)计算公式为：

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (1)$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，

第 i 种个体数为 n_i，则 P_i=n_i/N。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S \quad (2)$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Si米 pson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (3)$$

式中：D——Si米 pson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

评价区植物有 147 种，通过计算，香农-维纳指数为 3.1103，Pielou 均匀度指数为 0.3012，Simpson 优势度指数为 0.3216，表明评价区植物物种丰富度较低，物种多样性水平较低，个体分布比较分散。

3.2.10 陆生动物资源现状调查与评价

1、评价区动物多样性

根据现场调查、访问，参考历史资料，确认在评价区域共有陆生脊椎动物 13 目 36 科 83 种，它们在各个大类群中的分布见下表。在评价区，兽类有一定的物种数量分布，鸟类的物种数量最多。

表3.2-28 价区陆生脊椎动物物种组成

类群	目数	科数	物种数	数据来源
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*

2、两栖动物

1) 物种组成

根据野外调查和文献，确认在评价区域内共分布有两栖动物 1 目 3 科 5 种。物种组成见下表。

表3.2-29 价区两栖动物物种组成

目	科	种	占总种数的%
无尾目	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*

2) 评价区域内两栖类的生态类型及分布

评价区域的两栖类的生态类型为水、陆两栖类型：在水生和陆生环境中完成其完整的生活史的物种。如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、饰纹姬蛙 (*Mycrohyla mata*)、泽陆蛙 (*Fejervarya limnocharis*) 等。

表3.2-30 评价区域两栖类分布

种名	生境、习性
*	*
*	*
*	*

种名	生境、习性
*	*
*	*

(3) 珍稀保护物种和特有种

调查中未发现属国家及地方保护的两栖类物种。

3、爬行动物

1) 物种组成

根据野外调查和文献，确认在评价区域内共分布有 5 种爬行动物，隶属于 1 目 3 科。科的物种组成见下表。

表3.2-31 评价区爬行动物物种组成

目	科	种	占总种数的%
有鳞目	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*

2) 评价区域内两栖类的生态类型及分布

根据爬行类的生态习性，将评价区域内的爬行动物分为以下 3 种类型：

森林环境：可能分布的爬行类为游蛇科的种类，包括黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)。

灌丛环境：评价区域分布有铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)。

3) 珍稀保护物种

调查中未发现属国家及地方保护的爬行类物种。

4、鸟类

1) 物种组成及居留类型

根据野外调查和文献，确认在评价区域内鸟类有 8 目 25 科 64 种，其中非雀形目 11 种，占 15.63%；雀形目 53 种，占 82.81%。物种组成见下表。

表3.2-32 评价区鸟类物种组成表

目	科名	物种数	百分比%
鸛形目	*	*	*
鸡形目	*	*	*
鸽形目	*	*	*
鸮形目	*	*	*
鹃形目	*	*	*

目	科名	物种数	百分比%
雨燕目	*	*	*
戴胜目	*	*	*
雀形目	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*

由表可见，该区域的优势科为：鹁科，所占鸟类种类的百分比较大；雀科、鹡鹑科、鸠鸽科、雉科也较多；其他科的种类仅分布有 1~2 种，所占鸟类种类的百分比最小。

从居留类型看，有留鸟 40 种，占该区调查发现的 64 种鸟类总种数的 62.50%；夏候鸟 16 种，占 25%；冬候鸟 7 种，仅占 10.94%；旅鸟 1 种，占 1.56%。可见留鸟占评价区鸟类物种数的绝大多数。

从区系及分布型来看，其中种类较多的有东洋型 35 种，占 54.69%，其次古北界 22 种，占 34.38%；广布型 7 种，占 10.94%

2) 评价区域鸟类的生态分布

根据调查区植被分布的特点，将调查区鸟类分布的生境划分为以下 4 种类型：

水域环境：该生境类型主要是评价区凉水沟及其支流。活动于其中的鸟类主要为鹡鹑形目的鹭科和雀形目的鹡鹑科、鹁科的种类。该区的优势种类主要是白鹡鹑 (*Motacilla alba*)、褐河乌 (*Cinclus pallasii*)、红尾水鸊 (*Phyacornis fuliginosus*) 和白顶溪鸊 (*Chaimarrornis leucocephalus*) 等，偶见有苍鹭 (*Ardea*

cinerea)。

灌丛环境:主要杜鹃灌丛。该生境的鸟类主要有:棕背伯劳(*Lanius schach*)和白颊噪鹛(*Garrulax sannio*)等。

草地环境:主要为佛法僧目和雀形目的部分鸟类,包括戴胜(*Upupa epops*)、小云雀(*Alauda gulaula*)、白鹡鸰、喜鹊(*Pica pica*)等。

森林环境:包括评价范围的大部分区域,是鸟类生活的主要场所,包括鸟类名录中的绝大部分鸟类,如鹎科、画眉科、莺科的鸟类等等。

3) 珍稀保护鸟类生态习性及其分布

根据野外调查和相关文献资料,在评价区未发现国家及地方保护的鸟类物种。

5、兽类

1) 物种组成

根据野外调查和文献,确认评价区兽类 13 种,4 目 5 科。评价区兽类各目、物种组成详见下表。

表3.2-33 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	百分比%
食虫目	*	*	*
啮齿目	*	*	*
	*	*	*
	*	*	*
食肉目	*	*	*

从区系及分布型来看,古北界 4 种,占 44.44%;东洋界 4 种,占 44.44%;广布种 1 种,占 11.11%。

2) 评价区兽类的生态分布

根据调查区植被分布的特点,将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型:

灌草丛环境:主要为山体下部的范围,分布于该区的兽类主要有褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、小家鼠(*Mus musculus*)等。

森林环境:主要为柏木林和灌丛,其中分布的动物较少,包括黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、褐家鼠等。

3) 珍稀保护兽类及其生态习性和分布

调查中未发现属国家及地方保护的兽类物种。

6、重要物种

经调查与相关资料分析可知，评价区有 6 种重要野生动物，其中特有种 3 种，无保护动物分布。濒危物种 1 种，包括黑眉锦蛇；近危 1 种，包括黑斑侧褶蛙；易危物种 1 种，包括乌梢蛇。

表3.2-34 重要野生动物调查结果统计表

序号	中文名	保护级别	濒危等级	特有种(是否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是否)
1	中国林蛙	/	LC	是	评价区广泛分布	调查	否
2	黑斑侧褶蛙	/	NT	否	评价区广泛分布	调查	否
3	黑眉锦蛇	/	EN	否	评价区广泛分布	调查	否
4	乌梢蛇	/	VU	否	评价区广泛分布	调查	否
5	蹼趾壁虎	/	LC	是	评价区广泛分布	调查	否
6	安氏白腹鼠	/	LC	是	评价区广泛分布	调查	否

经查阅相关资料和访问，本次调查未发现重要野生保护动物的踪迹，项目用地不占用野生鸟类重要物种天然集中分布区、迁徙通道等重要生境。

3.2.11 水生生物资源现状调查与评价

1、浮游植物

1) 种类

浮游植物作为水体初级生产力最主要的组成部分，是鱼类天然饵料，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 3 个采集的水样分析中，共检出水生藻类 3 门 6 科 7 属 22 种（见下表）。其中硅藻门有 13 种，占种类总数的 59.09%；绿藻门 5 种，占种类总数的 22.73%；蓝藻门 4 种，占种类总数的 18.18%。常见种类有羽纹藻藻、丝藻藻、颤藻、舟形藻等。

2) 区系特点

从下表中可以看出，调查区域各点位的浮游植物种类数量相近，种类以硅

藻门类为主，硅藻门的舟形藻为优势种，这可能跟河流内流速有一定关系。

总体上，采集的样品中浮游植物以硅藻门的种类为主，绿藻门次之，属于典型的河流型浮游植物区系，各采样点浮游植物组成见下表。

表3.2-35 调查范围浮游植物种类组成

点位 种类数	*	*	*
硅藻门	*	*	*
绿藻门	*	*	*
蓝藻门	*	*	*
合计	*	*	*

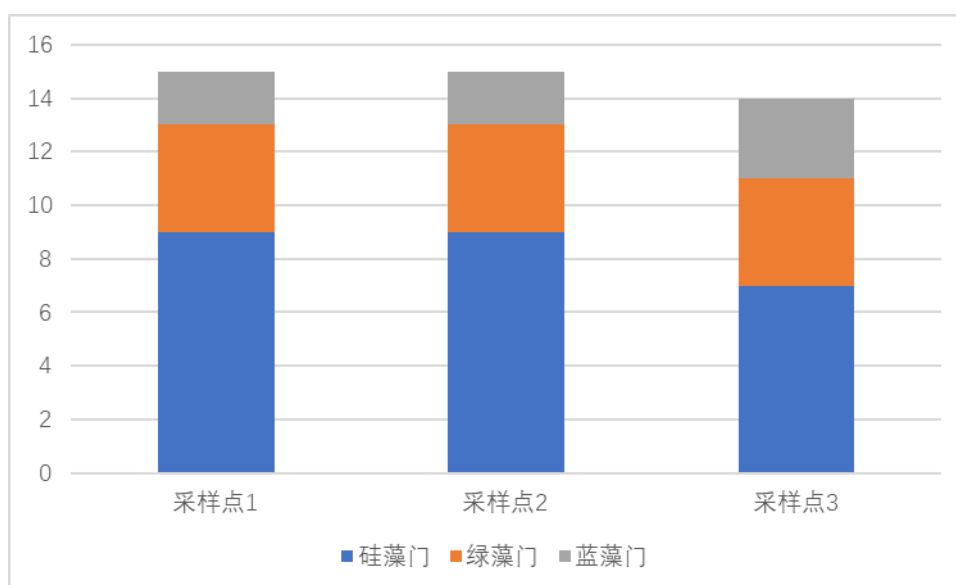


图3.2-7 调查范围浮游植物种类组成

3) 密度

采样点 1 浮游植物平均密度为 58623 Cells/L，采样点 2 浮游植物的平均密度为 50983 Cells/L，采样点 3 浮游植物的平均密度为 53797 Cells/L。

本次调查的 3 个采样断面的浮游植物的平均密度为 54467.67 Cells/L。其中，硅藻的密度为 43204.00 Cells/L；绿藻为 7183 Cells/L；蓝藻为 4080.67 Cells/L。从浮游植物密度构成来看，硅藻占绝大多数，平均占到约 79.41%，其次为绿藻和蓝藻，分别占 13.12%和 7.47%。

表3.2-36 调查范围浮游植物密度

采样点	硅藻门		绿藻门		蓝藻门		合计
	密度 Cells/L	%	密度 Cells/L	%	密度 Cells/L	%	
采样点1	43204.00	79.41	7183	13.12	4080.67	7.47	58623
采样点2	43204.00	79.41	7183	13.12	4080.67	7.47	50983
采样点3	43204.00	79.41	7183	13.12	4080.67	7.47	53797

1	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*	*
平均	*	*	*	*	*	*	*

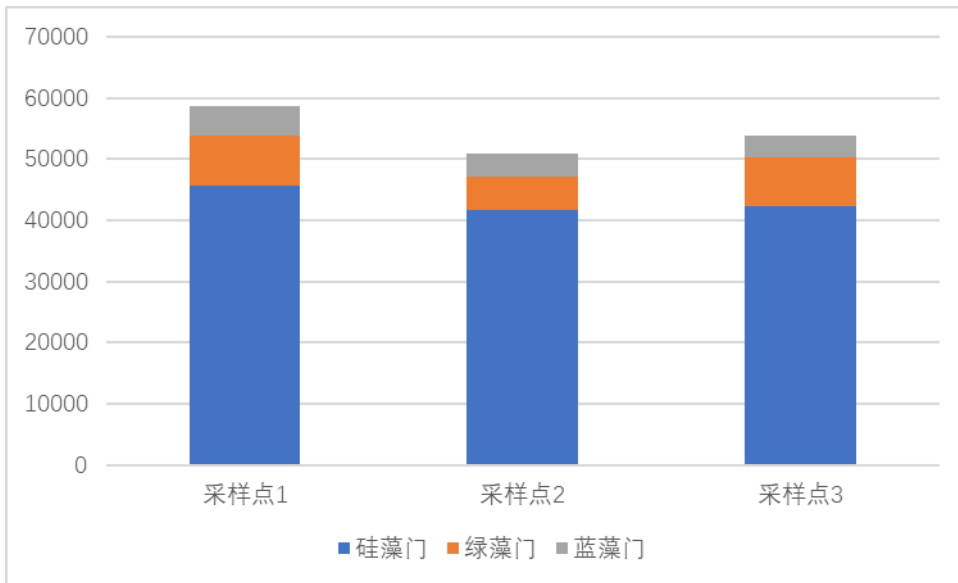


图3.2-8 调查范围浮游植物密度组成

3) 生物量

采样点 1 浮游植物生物量为 0.0935 mg/L，采样点 2 浮游植物生物量为 0.0823 mg/L，采样点 3 浮游植物生物量为 0.0877 mg/L。

各采样点的浮游植物平均生物量为 0.0878 mg/L，其中，硅藻的生物量为 0.0634 mg/L；绿藻门为 0.0230 mg/L，蓝藻门为 0.0014 mg/L。各断面差异不明显。各点位浮游植物生物量组成与密度总体趋于一致，仍然是以硅藻为主，平均占据 72.32%，其次为绿藻占比约为 26.05%，蓝藻的生物量占比很小，约为 1.63%左右。

表3.2-37 调查范围浮游植物生物量

采样点	硅藻门		绿藻门		蓝藻门		合计
	生物量 mg/L	%	生物量 mg/L	%	生物量 mg/L	%	
1	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*	*
平均	*	*	*	*	*	*	*

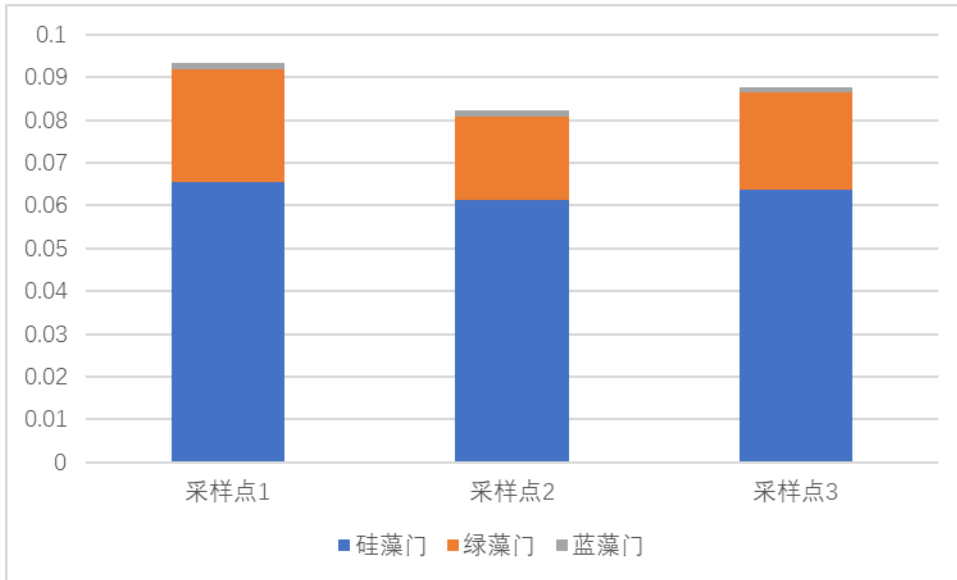


图3.2-9 调查范围浮游植物生物量组成

2、浮游动物

1) 种类

通过对采样断面的样品分析，共采集到浮游动物 4 门 8 科 9 属 11 种，其中原生动物 3 种，占总种数的 27.27%；轮虫 6 种，占总种数的 54.55%，枝角类和桡足类各占 9.09%。其中，上下游的浮游动物种类数量基本一致，显示出受河道内水流流速影响，只能出现少量世代周期短的小型浮游动物种类。

2) 区系特点

采样点位 1 浮游动物有 7 种，其中轮虫 5 种，原生动物和桡足类各 1 种，无枝角类。点位 2 浮游动物共有 8 种，其中轮虫 5 种，原生动物 2 种，枝角类 1 种，无桡足类各。点位 3 浮游动物共有 6 种，原生动物和桡足类各 1 种，无枝角类。

评价范围内各采样点浮游动物总体以轮虫为主，其次为原生动物。枝角类仅发现象鼻溞一种，桡足类仅为无节幼体。各采样点浮游动物种类数量相对较少，群落结构较为单一，属于典型流水环境下浮游动物群落结构特征。

表3.2-38 调查范围浮游动物种类组成

浮游动物类别	采样点 1	采样点 2	采样点 3
原生动物	*	*	*
轮虫	*	*	*
枝角类	*	*	*
桡足类	*	*	*
合计	*	*	*

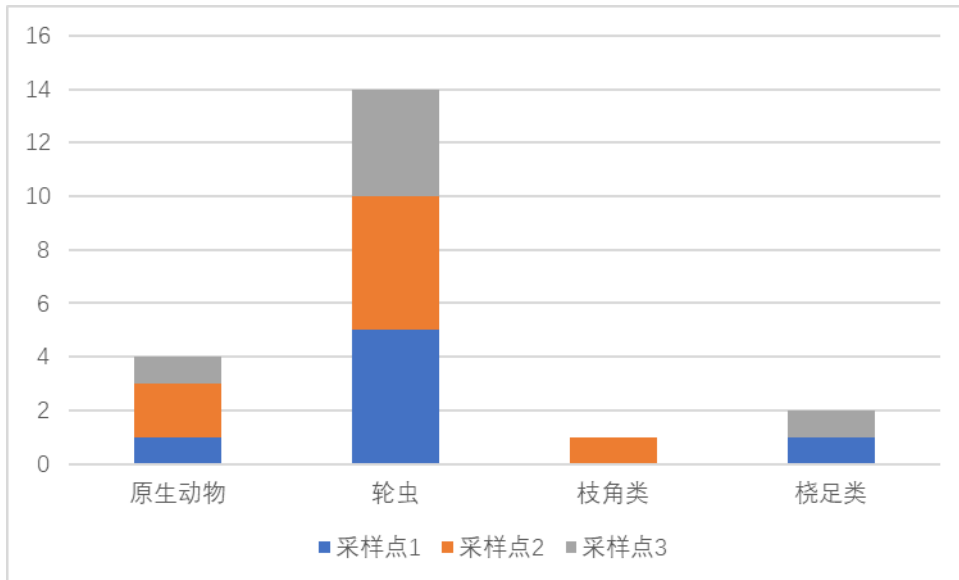


图3.2-10 调查范围浮游动物种类组成

3) 密度及生物量

浮游动物生物量和密度见下表，调查结果表明，点位 2 浮游动物密度相对最高，达到 2.5ind./L，其次为点位 1，密度为 2.1 ind./L，点位 3 浮游动物密度为 1.8 ind./L。3 个点位浮游动物平均密度为 2.13 ind./L。

浮游动物生物量的结果特征与密度一致，点位 2 的浮游动物生物量最高，达到 0.087 μ g/L，其次为点位 1，浮游动物生物量为 0.061 μ g/L，点位 3 的浮游动物生物量最低，为 0.023 μ g/L。调查范围内的浮游动物平均生物量为 0.06 μ g/L，总体上各点位的浮游动物密度和生物量相近。

表3.2-39 调查范围浮游动物密度及生物量表

类别	采样点 1	采样点 2	采样点 3	平均值
密度 ind./L	*	*	*	*
生物量 μ g/L	*	*	*	*

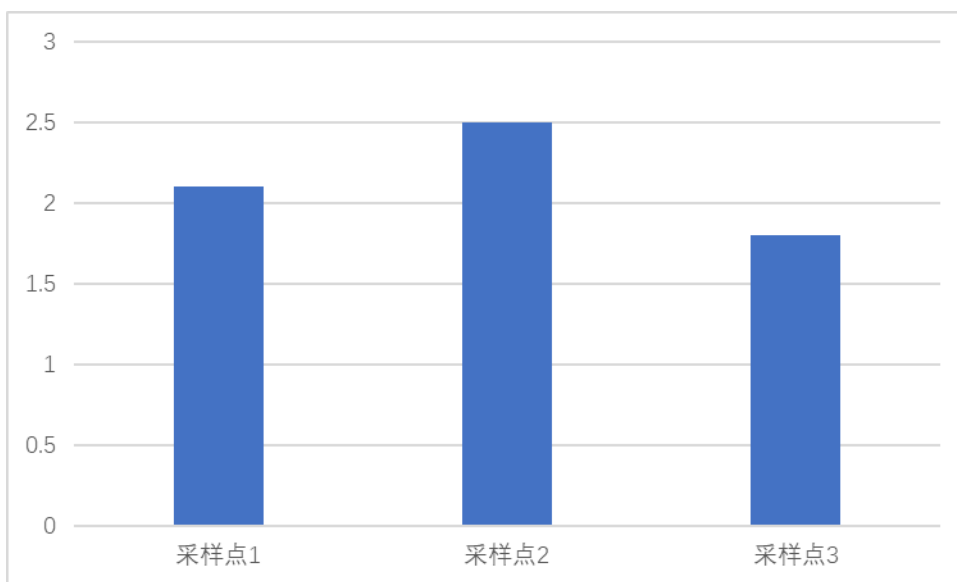


图3.2-11 调查范围浮游动物密度 (ind./L)

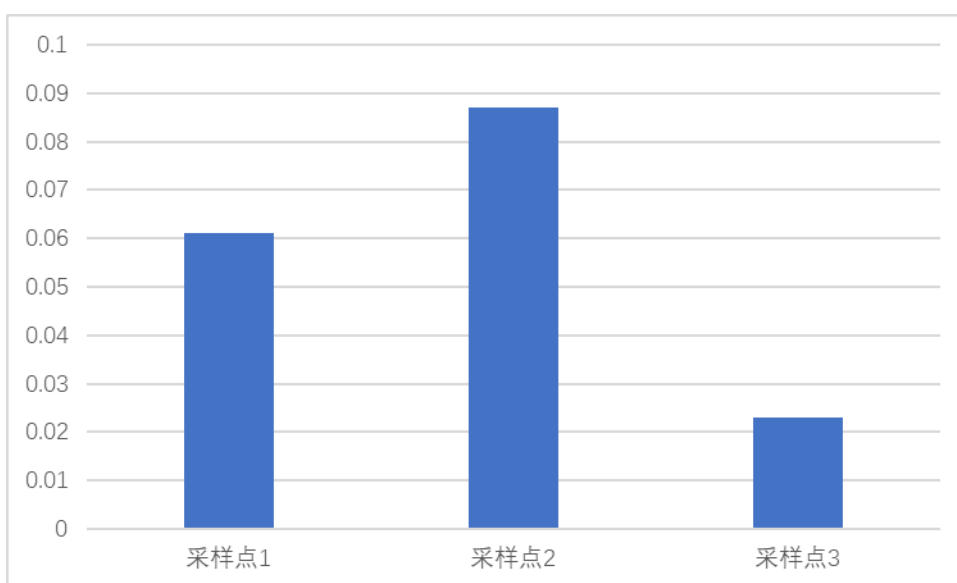


图3.2-12 调查范围浮游动物生物量 (µg/L)

4) 生物多样性指数

根据下表可知，浮游动物的多样性指数介于 1.05~1.33，平均值为 1.23，各点位浮游动物生物多样性总体相近，其中点位 1 浮游动物生物多样性最高，点位 3 的浮游动物生物多样性相对最低。

表3.2-40 调查范围浮游动物生物多样性

类别	采样点 1	采样点 2	采样点 3	平均值
多样性指数 Shann-Wiener index	*	*	*	*

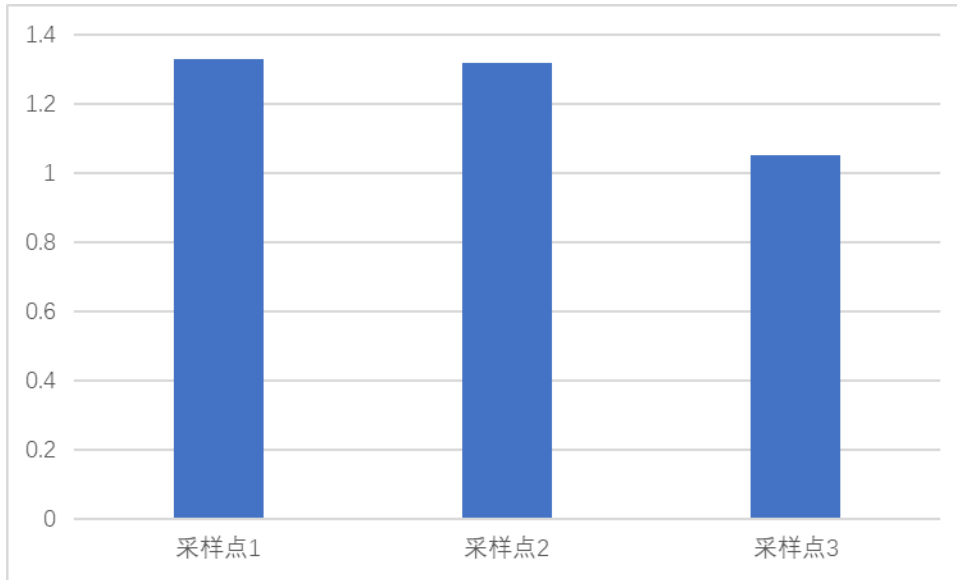


图3.2-13 调查范围浮游动物生物多样性

3、底栖无脊椎动物

1) 种类

经过本次调查和资料分析，底栖动物包括 3 目 5 种。其中襁翅目 2 种，占种类总数的 40%；蜉蝣目 2 种，占种类总数的 40%；毛翅目 1 种，占种类总数的 20%。

2) 区系特点

调查范围常见底栖动物种类为扁蜉和蜉蝣，都属于江河中较常见的典型底栖动物。总的来说，该河段底栖动物由适于急流生境的类群组成，属好氧的种类，它们的体形扁平，适应流水的条件，能抵御水流的冲刷。

3) 密度及生物量

3 个采样点底栖动物的密度和生物量见下表，底栖动物的平均密度为 7.57 ind./m²，平均密度为 0.06 mg/m²。

调查范围内各点位底栖动物密度均不高，最高的为点位 2，密度达到 8.9 ind./m²，其次为点位 3，密度为 7.6 ind./m²，点位 1 最低，仅为 6.2 ind./m²。

底栖动物生物量方面则是点位 2 的最高，为 0.087 mg/m²，其次为点位 3，0.061 mg/m²，点位 1 最低，仅为 0.043 mg/m²。

表3.2-41 调查范围底栖动物密度及生物量表

类别	采样点 1	采样点 2	采样点 3	平均值
密度 ind./m ²	*	*	*	*
生物量 mg/m ²	*	*	*	*

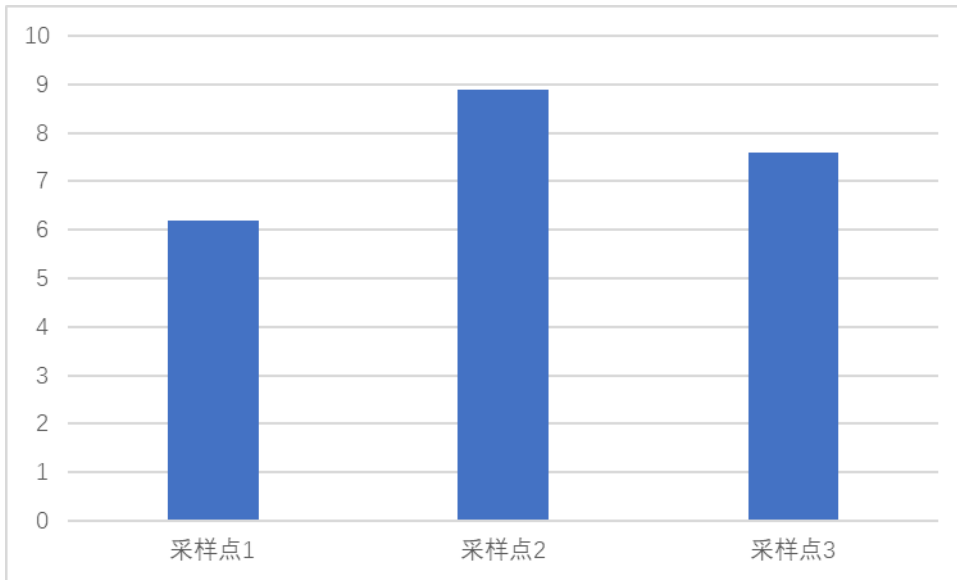


图3.2-14 调查范围底栖动物密度

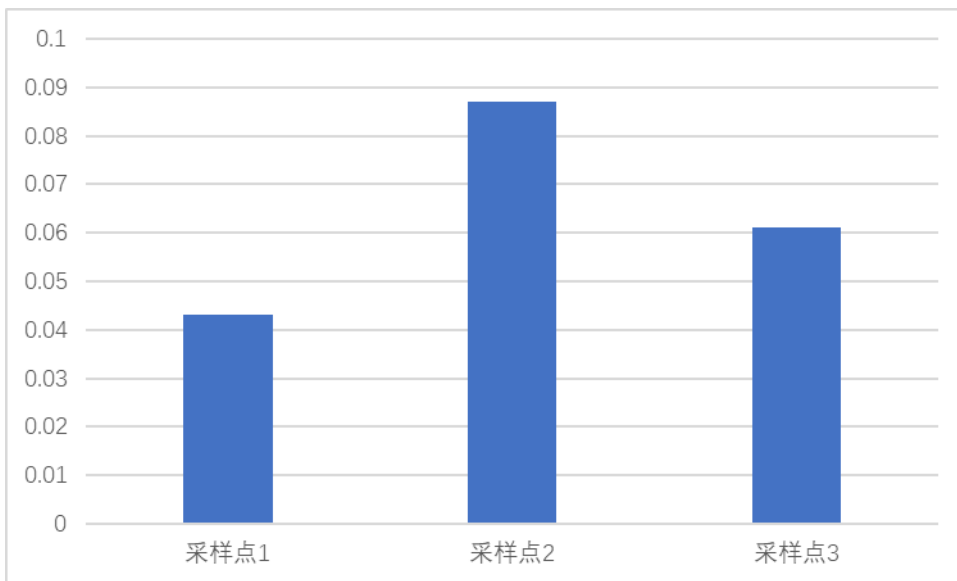


图3.2-15 调查范围底栖动物生物量

4) 生物多样性指数

由下表可知，底栖动物的生物多样性指数介于 1.09~1.19 之间，平均值为 1.14，总体中下游生物多样性相对更高。其中，点位 2 的生物多样性最高，达到 1.19，其次为点位 3，为 1.14，最低为点位 1，仅为 1.09。由此可见，河流内的底栖动物生物多样性总体水平不高，跟河流的水深、流速以及河流的结构有较强的关系，且因河流生境单一，且为硬质结构，河流沿线输入的有机质不能较好的停留在河道内成为底栖动物的食物，造成河流内底栖动物生物多样性较低。

表3.2-42 调查范围底栖动物多样性指数

类别	采样点 1	采样点 2	采样点 3	平均值
多样性指数 Shann-Wiener index	*	*	*	*

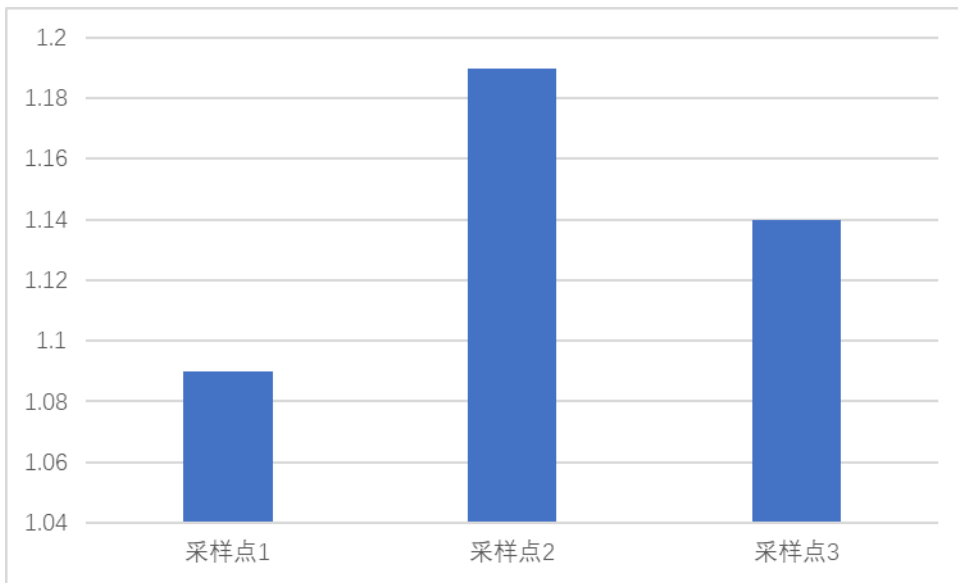


图3.2-16 调查范围内底栖动物生物多样性

4、鱼类资源

1) 种类

根据野外调查和文献，确认评价区鱼类 12 种，3 目 4 科。评价区鱼类各目、物种组成详见下表。

表3.2-43 表 2.5.4-1 评价区鱼类物种组成

目	科	物种数	百分比%
合鳃鱼目	*	*	*
鲤形目	*	*	*
	*	*	*
鲇形目	*	*	*

2) 渔获物数量

现场捕捞共采集到鱼类 2 目，3 科，6 种鱼类，共 90 尾。其中鲤科鱼类 3 种，占调查范围内鱼类总种类数的 25%，其他鳅科 1 种，合鳃鱼科 1 种，各占 8.33%。比较常见的种类为泥鳅、鳊、黄鲢和麦穗鱼等小型鱼类。

表3.2-44 调查范围渔获物数量组成

种类名称	采样点 1	采样点 2	采样点 3
1.泥鳅 <i>Misgurnusanguillicaudatus</i>	*	*	*
2.鳊 <i>Hemiculterellaleucisculus</i>	*	*	*

3.麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	*	*	*
4.鲫 <i>Carassius auratus</i>	*	*	*
5.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	*	*	*
合计	*	*	*

表3.2-45 调查范围渔获物体长体重

种类名称	体长范围 cm	体重范围 g
1.泥鳅 <i>Misgurnusanguillicaudatus</i>	*	*
2.鲮 <i>Hemiculterellaleucisculus</i>	*	*
3.麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	*	*
4.鲫 <i>Carassius auratus</i>	*	*
5.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	*	*

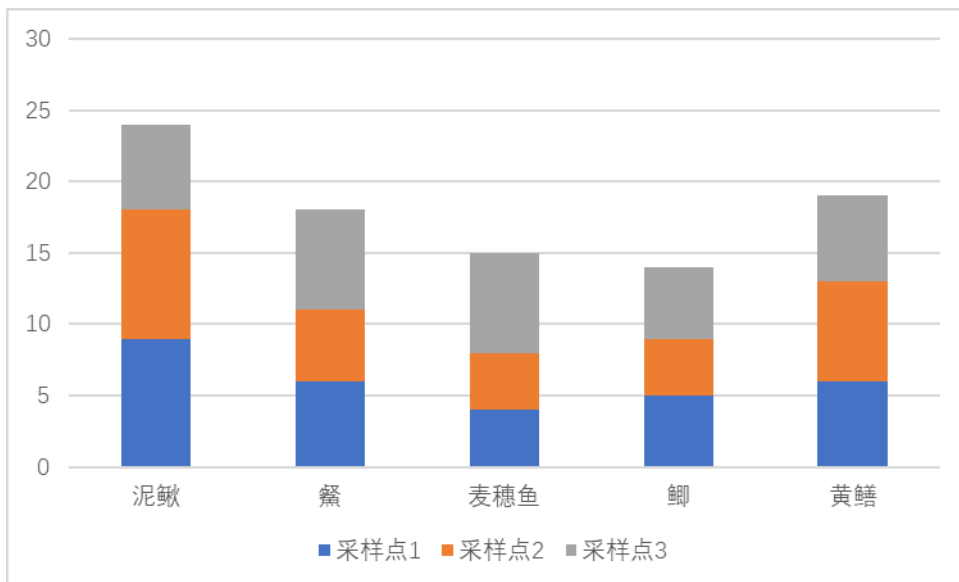


图3.2-17 调查范围渔获物数量组成

3) 区系特点

(1) 生态类群

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将调查范围内分布的鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类等种栖息习性，具体可以分为2种生态类群。

①缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如鲮、麦穗鱼、鲫等。此类群是生活在侧流、缓流水的鱼类，个体小，或身体极侧扁，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

②流水洞缝隙、洞穴生态类群

该类群的鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，主要

以发达的口须觅食底栖穴动物，种类往往是个体较小的鳅类等。主要包括泥鳅、黄鳝等。

（2）繁殖习性

根据评价区鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及其卵粒特点，可以将评价区鱼类的繁殖习性分成以下 2 种类型。

①产粘性卵

调查水域绝大多数鱼类为产粘性卵类群。本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵两类，产弱粘性卵的种类包括鲇等；产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化。本项目调查范围泥鳅、鳅、麦穗鱼、鲫均为粘性卵。

②静水产浮性卵

静水产浮性卵常产卵于缓流水体的草间，卵具油球，浮于水面，在水体中漂浮发育，亲鱼有护卵护幼的习性。本项目调查范围内黄鳝属于静水产浮性卵。

（3）鱼类食性

摄食是鱼类的重要的生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。鱼类以食性可划分为以下 3 个类群。

①浮游生物食性鱼类

以浮游动植物为食的鱼类，口较大，鳃耙密而长，多栖息于湾沱以及开阔的水面，并且水流较缓。本项目调查范围内鳅、麦穗鱼即以浮游动物食性鱼类。

②以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类

以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类，口部常具发达的触须或唇较厚等特点。所摄取的食物主要是毛翅目、蜉蝣目和寡毛类等底栖无脊椎动物。本

项目调查范围内发现的泥鳅、黄鳝等属于此类食性。

③杂食性鱼类

杂食性鱼类既食水生昆虫等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑等。本项目调查范围内鲫为杂食性鱼类。

(4) “三场”及珍稀特有鱼类分布及现状

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。结合现场调查访问结果和鱼类的生物学特性和对产卵、繁殖、索饵和越冬环境条件的要求，对影响河段鱼类的“三场”进行详细分析。

①产卵场

根据调查范围内的调查结果和设计成果文件，现状河流内水文条件，基质等不能满足鱼类产卵所需环境条件。因此，调查范围内无产卵场。

②索饵场

调查范围内鱼类食性包括浮游动物食性、杂食性和底栖动物食性，食物的种类为底栖动物、浮游动物、植物碎片等，根据现场调查的浮游生物、底栖动物等结果，并结合河道的结构和河内流速，河道内饵料生物贫瘠，不能作为鱼类的索饵场。因此调查范围内无索饵场。

③越冬场

调查范围内河道冬季均会面临断水岁修，河道无水条件下不能满足越冬场的基本水文条件，因此本项目调查范围内无越冬场。

④珍稀特有鱼类分布及资源现状

依据珍稀保护的级别，濒危或特有程度，经济价值，学术价值等，可以将本次调查范围内的鱼类划分为以下资源类型。

A.国家重点保护鱼类

无国家重点保护鱼类。

B.四川省重点保护鱼类

无四川省重点保护鱼类

C.红皮书/物种红色名录物种

无列入《中国脊椎动物红色名录》（蒋志刚，2016）和《中国物种红色

名录（第一卷：红色名录）》（汪松、解焱，2004）易危物种（EN）。

D.长江上游特有鱼类

无长江上游特有鱼类。

E.主要经济鱼类

主要经济鱼类有鲫、泥鳅以及黄鳝等。

F.小杂鱼类

小杂鱼类有泥鳅、鳊、麦穗鱼等，为水体中上层鱼类属于小杂鱼类。

综上，工程河段人类活动频繁，水生生物群落简单，鱼类主要是鲫鱼、鳊、黄鳝、泥鳅等常见鱼类，生长缓慢，河段鱼类饵料生物贫瘠，鱼类种类少、数量少，河内无珍稀水生动物。根据剑阁县渔业资源分布数据，本项目所在河段不涉及鱼类“三场”。

5) 鱼类多样性指数

采用 Shannon-Wiener 多样性指数 (Shannon-Wiener, H) 对采集点鱼类多样性进行评价。计算公式如下：

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

式中， $P_i = n_i/T$ 为某采样河段中第 i 种鱼类尾数占该采样河段总尾数的比例。

调查范围内各点位鱼类多样性指数见下表，总体上鱼类多样性指数较低，平均香农多样性指数仅为 1.58，且各点位之间多样性指数相近。

表3.2-46 调查范围鱼类多样性指数

采样点位	1	2	3	平均
香农多样性指数	*	*	*	*

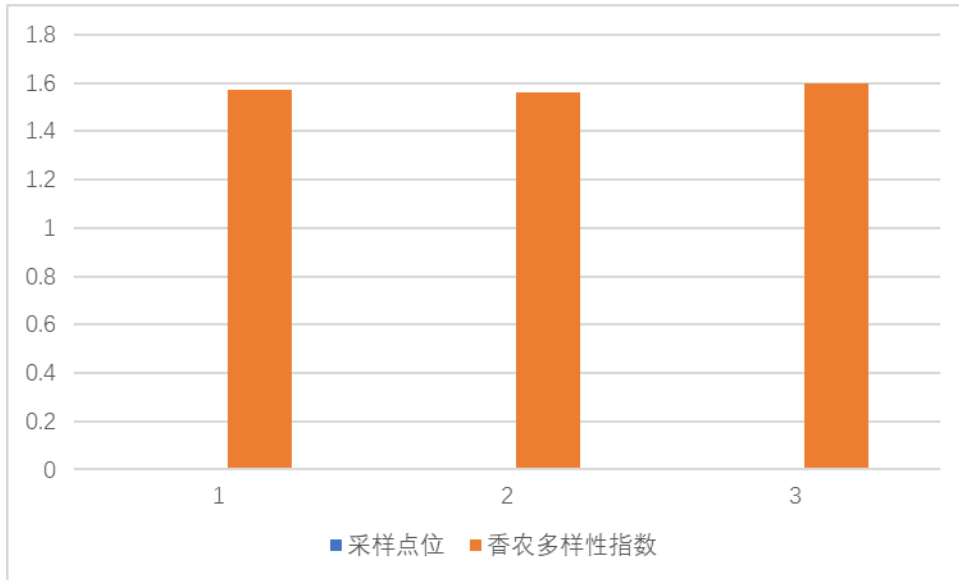


图3.2-18 调查范围鱼类多样性

3.2.12 评价区土地利用现状

参考剑阁县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积，见下表。

表3.2-47 评价范围内土地利用类型统计表

一级类		评价区	
编码	名称	面积（公顷）	比例（%）
1	耕地	342.52	18.99
2	园地	20.58	1.14
3	林地	1246.91	69.14
6	工矿仓储用地	5.48	0.30
7	住宅用地	21.93	1.22
9	特殊用地	63.40	3.52
10	交通运输用地	52.41	2.91
11	水域及水利设施用地	48.10	2.67
12	其他土地	2.16	0.12
总计		1803.51	100.00

由上表可知，评价区中面积最大的是林地（1246.91公顷），所占比例为69.14%，其次为耕地（342.52公顷），所占比例为18.99%；其他土地地（2.16公顷）最小，占0.12%。

3.2.13 生态公益林分布情况

根据剑阁县林地资源一张图（见附图），评价区内无公益林的分布。

3.2.14 项目与生态红线位置关系

1、剑阁县生态保护县介绍

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。本项目位于广元市剑阁县，根据四川省人民政府发布的《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总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园地质遗迹保护区、世界自然遗产地核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生境、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

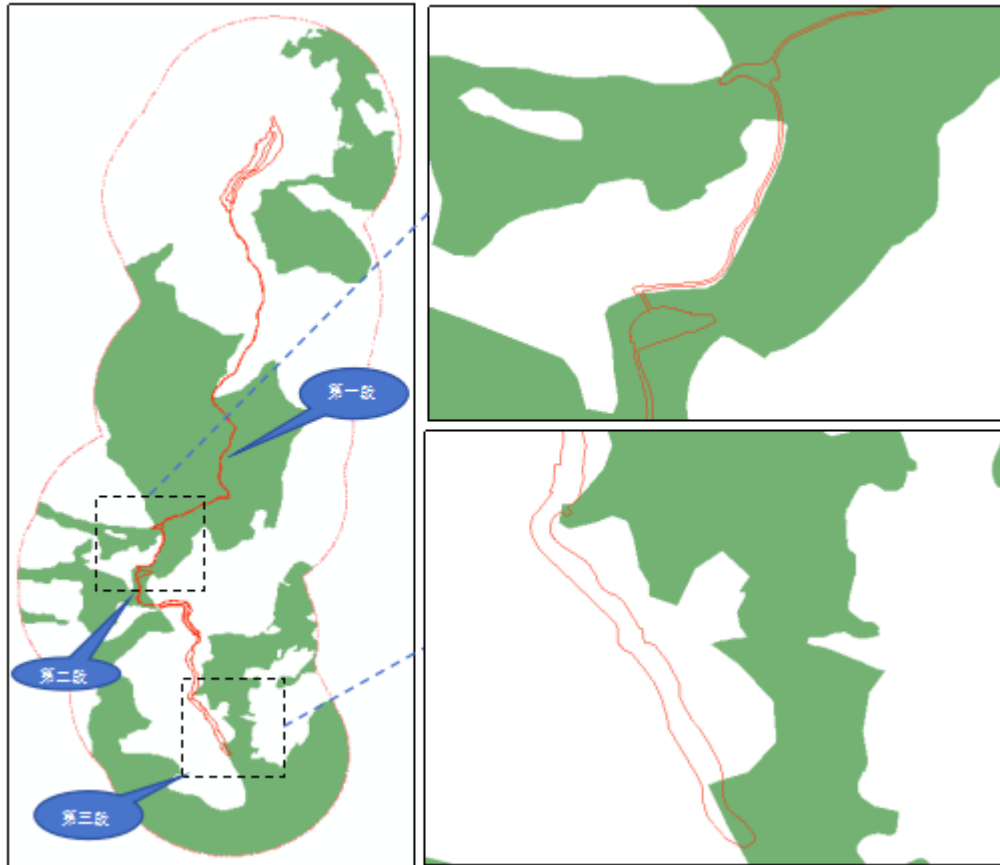
根据广元市生态环境局《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年7月），剑阁县生态红线面积见下表。

表3.2-48 县域生态红线范围一览表

序号	行政区域	行政区域面积 (km ²)	生态保护红线面积 (km ²)	占国土面积比例 (%)	保护地情况	主导生态系统服务功能
1	剑阁县	3202.95	163.49	5.1	四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑阁县龙王潭水库饮用水水源地、剑门蜀道国家级风景名胜区、四川剑阁西河市级湿地自然保护区、剑门关地质公园、剑门关森林公园、四川南充升钟湖国家湿地公园	生态多样性维护-水源涵养生态保护红线

2、本项目与生态保护红线位置关系

据调查，本项目步游道穿越生态保护红线区共有三段，分别长1982m、514m、164m，占地约1.33ha。详见下图。



3、与生态保护红线符合性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）文件：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行”。其中包括“5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。”

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年7月）：生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。有限人为活动包括：①原住民基本生产生活活动。②自然资源、生态环境调查监测和执法，包括水文水资源监测和涉水违法事件

查处，灾害防治和应急抢险，地质灾害调查评价、监测预警、工程治理等防治工作和应急抢险活动。③经依法批准的古生物化石调查发掘和保护活动、非破坏性科学研究观测及必需的设施建设、标本采集。④经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动。⑤不破坏生态功能的适度参观旅游和相关必要的公共设施建设。⑥必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。⑦地质调查与矿产资源勘查开采。⑧依据县级以上国土空间规划，经批准开展的重要生态修复工程。⑨确实难以避让的军事设施建设及重大军事演训活动。

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，穿越生态保护红线部分为步游道，步游道占地面积较小，且具有引导功能，游步道规定着游人的运动方向，引导着游人的有序流动。而这种有序活动的同时也约束了游客游览的随意性，也就减少了游人对旅游资源的破坏，保护了生态环境。因此，步游道属对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“不破坏生态功能的适度参观旅、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施建设”。本项目步游道沿三岔河布设为沿河景观轴，三岔河贯穿生态保护红线，故本项目步游道建设无法避让生态保护红线。因此，本项目建设符合生态保护红线管控要求。

3.2.15 生态系统现状调查及评价

1、生态系统类型及现状

以野外调查为主，综合科学考察报告和监测，结合根据遥感解译和实地调查，评价区主要有 6 种生态系统类型，分别是森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他，按照生态系统类型 II 级划分，森林生态系统包括阔叶林、针叶林，灌丛生态系统包括阔叶灌丛，湿地生态系统为河流，农田生态系统为耕地和园地，城镇生态系统为工况交通地和居住地，其他为裸土地。本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

表3.2-49 评价区生态系统面积

生态系统类型I级	生态系统类型II级	面积(公顷)	面积比例(%)
森林生态系统	阔叶林	19.7	1.09
	针叶林	1214.31	67.33
小计		1234.01	68.42
灌丛生态系统	阔叶灌丛	12.91	0.72
湿地生态系统	河流	48.10	2.67
农田生态系统	耕地	342.52	18.99
	园地	20.58	1.14
	小计	363.10	20.13
城镇生态系统	工矿交通地	121.29	6.73
	居住地	21.93	1.22
小计		143.22	7.94
其他	裸土地	2.16	0.12
小计		288.60	16.00
合计		1803.51	100.00

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，为评价区面积最大的生态系统，是评价区最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林生态系统面积1234.01公顷，占评价区总面积的68.42%。

① 植被现状

评价区内的森林主要为阔叶林、针叶林。其中阔叶林主要为柃木林、慈竹林，针叶林主要以柏木林、马尾松林为主，广泛分布于评价区内。

② 动物现状

森林生态系统及其林下灌丛为鸟类、兽类和其它动物提供了良好的生境条件。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的鸟类有珠颈斑鸠、四声杜鹃等，兽类有褐家鼠等，两栖类有中华蟾蜍等，爬行类有铜蜓蜥等。

③ 生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较

多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 12.91 公顷，占评价区总面积的 0.72%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性也较差，隐蔽性不高，但是相对于其它几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统零星分布，但植被类型较为多样。灌丛多为森林砍伐及环境改变后，由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要为黄荆+马桑灌丛。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物主要为鸟类中的陆禽；鸣禽类的白颊噪鹛等；兽类主要有小家鼠等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

（3）湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 48.10 公顷，占评价区总面的 2.67%。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为凉水沟及其支流，河流周边主要分布为

耕地。

②动物现状

评价区的湿地生态系统中常有两栖类等消费者，是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有黑斑侧褶蛙等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

(4) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 363.10 公顷，占评价区总面的 20.13%，在评价区生态系统中面积位居第二。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。主要种类有玉蜀黍、水稻等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的苍鹭等，兽类中的部分半地下生活型种类如黑线姬鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

(5) 城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 143.22 公顷，占评价区总面的 7.94%。

① 植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的四旁树，零星分布果树和花卉植物。

② 动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如戴胜等；灌丛石隙型爬行类如蹼趾壁虎等；兽类主要有半地下生活型中的褐家鼠等。

③ 生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

(6) 其他

其他生态系统是一种特殊的生态系统类型，包括裸地、荒地、冰川/永久积雪。评价区内其他生态系统面积为 2.16 公顷，占评价区总面的 0.12%。评价区内的生态系统主要为裸地等。

① 植被现状

其他生态系统无植被分布，为裸露的土地。

② 动物现状

其他生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如家燕等。

2、生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119 t}) \quad p = 3000 * (1 - e^{-0.000664 t})$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。

由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表3.2-50 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (毫米)	热量生产力 (g/平方米·a)	水分生产力 (g/平方米·a)	自然生产力 (g/平方米·a)	自然生产力限制因子
评价区	15	864.6-950.7	1771.6	1279.1-1367.6	1279.1-1367.6	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1771.6g/平方米年；年降水量为 864.6-950.7 毫米，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1279.1-1367.6 克/平方米·年。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

3、评价区生态系统生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表3.2-51 评价区植被生物量一览表

生态系统	面积 (公顷)	生物量		
		生物量 (t/公顷)	总生物量(t)	比例 (%)
针叶林	1214.31	98.02	119026.67	89.31
阔叶林	19.7	90.48	1782.46	1.34
灌丛	12.91	45.18	583.27	0.44
耕地	342.52	30	10275.60	7.71
园地	20.58	54.62	1124.08	0.84
建设用地	143.22	/	/	/
水域	48.1	9.86	474.27	0.36
裸土地	2.16	/	/	/
合计	1803.51	/	133266.34	100

由上表可知：在评价区总面积 1803.51 公顷范围内，目前累积的生物量约是 133266.34 t（干重）。

5、评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.公顷)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表3.2-52 表 2.7.1-4 评价区植被自然生产力一览表

生态系统	面积（公顷）	生产力		
		净生产力（t/a.公顷）	植被生产力（t/a）	比例（%）
针叶林	1214.31	9.74	11827.38	79.57
阔叶林	19.7	16.81	331.16	2.23
灌丛	12.91	8.85	114.25	0.77
耕地	342.52	6.5	2226.38	14.98
园地	20.58	8.41	173.08	1.16
建设用地	143.22	/	/	/
水域	48.1	4	192.40	1.29
裸土地	2.16		/	/
合计	433.25	/	14864.65	100

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 14864.65（t/a）（干重）。

3.3 区域污染源调查与评价

根据实地调查结合收集资料，工程影响调查范围内的水污染源主要为面源污染。以下将根据污染源调查资料为基础，对评价区域内各部分污染负荷进行定量分析。

1、面源污染

根据调查分析，凉水沟沿线影响调查范围内面源主要来自于农村散排生活污水及农田径流两方面。

1) 农村散排生活污水

农村生活污染源主要来自两方面：一是粪便，通常置于干厕中，用于农田堆肥；二是其它生活废水，一般就地排放，渗入土壤，形成面源污染。

2) 农田径流污染

农田径流污染主要来源于：①农田化肥、农药施用不当，加上不合理的农田灌溉，导致氮、磷污染物流失进入水体；②流域内以种植业为主，农作物秸秆丰富，除少部分用作牲畜饲草、饲料外，其余存放于房前屋后进行露天沤肥，或在田间地头焚烧，导致土壤中可溶性 TN、TP 和易腐有机质含量

增加，并通过水土交换加剧了水环境污染。

4. 施工期环境影响评价

4.1 施工期生态环境影响预测与评价

4.1.1 植被及植物多样性影响预测

1、施工对植物植被的影响

1) 工程占地对植被的影响

项目建设对植物、植被的影响主要表现为项目主体工程占地，对地表植物的破坏，从而造成占地范围植物物种数量的减少，植被生物量、生产力水平的降低。

根据拟建项目施工图设计及现场调查分析，项目永久占地 20.98hm²，其中耕地 5.05hm²、林地 1.97hm²、交通用地 2.63hm²、建筑用地 2.45hm²、水域 8.89hm²，工程永久占地将会永久破坏占用区内以上用地的植物、植被资源。

表4.1-1 项目永久占地造成的生物量和生产力损失情况一览表

植被类型	耕地	林地			园地	交通用地	建筑用地	水域	裸土地	合计	
		针叶林	阔叶林	灌丛							
永久占地 (hm ²)	5.05	1.22	0.75	/	/	2.63	2.45	8.89	/	20.98	
评价区各类型面积 (hm ²)	342.52	1214.31	19.7	12.91	20.58	52.41	90.81	48.1	2.16	1803.51	
永久占地占评价区各地类面积比例(%)	1.47	0.10	3.81	/	/	5.02	2.70	18.47	/	1.16	
生物量损失	单位面积生物量 (t/hm ²)	30	98.02	90.48	45.18	54.62	/	/	9.86	/	506.82
	损失量(t)	151.37	119.58	67.86	/	/	/	/	87.61	/	535.71
	评价区总量(t)	10275.60	119026.67	1782.46	583.27	1124.08	/	/	474.27	/	133266.34
	损失量占	1.47	0.10	3.81	/	/	/	/	18.47	/	0.40

植被类型	耕地	林地			园地	交通用地	建筑用地	水域	裸土地	合计
		针叶林	阔叶林	灌丛						
总量比例 (%)										
平均净生产力 (t/a.hm ²)	6.5	9.74	16.81	8.85	8.41	/	/	4	/	74.82
损失量(t/a)	32.80	11.88	12.61	/	/	/	/	35.54	/	63.95
评价区总生产力 (t/a)	2226.38	11827.38	331.16	114.25	173.08	/	/	192.40	/	14864.65
损失量占总量比例 (%)	1.47	0.10	3.81	/	/			18.47	/	0.43

注：单位面积生物量值、平均净生产力值同本评价中现状调查值，其中林地相关数值通过总量/总面积进行换算获得；评价区总生物量、总生产力与现状调查差值主要由数字小数位数的有效数值影响造成。

从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，本项目永久占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.40%、0.43%，占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平小，占地类型比例较为合理。因此，永久占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响小。

本项目临时占地在永久占地范围内，占地面积仅 1.55hm²，由于永久占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响小，因此，临时占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响甚微。

(2) 工程施工对植物多样性的影响

项目主体工程构筑物永久占地将使植被生境破坏、生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。施工占地将对植被产生直接的破坏作用，导致植物种群发生变化，部分植物物种可能会数量减少；其次，工程施工形成的

采伐迹地、裸地有利于悬钩子、蔷薇、白茅等耐旱喜光植物的生长，其种群数量和个体数量会增加，形成优势种群。但拟建项目调查区域内植物种类较少，物种多样性指数不高。项目沿线多为人口密集的村庄、农田，森林人为干扰大，植被次生性强。根据调查，项目沿线植物群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，主要以柏木林等次生林为主，乔木层多样性指数较低；灌木层物种组成相对丰富；草本层优势种较为突出，其它种类分布不均。由于拟建项目沿途群落植物种类均为区域常见和广布种，周围的植被的次生性较强，因此工程施工对施工区域及整个评价区植物多样性的影响相对较小。

（3）生物入侵的影响

伴随工程施工过程中的各种施工行为，例如人员流动、材料运输、机械运行等，人们将会有意无意地把外来物种带进该区域。由于外来物种可能比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退。因此在选用、运输工程所需建筑材料等的同时，必须增强工程人员相关知识的培训，禁止携带外来物种进入评价区域。

（4）对重要野生植物的影响

项目将占用评价区维管束植物有特有种 10 种，包括乔木柏木、慈竹、马尾松、桉木，灌木短序荚蒾、黄荆、火棘、铁仔、小槐花、烟管荚蒾。对于这些植物，均为评价区的常见及广布物种。对于这些植物，均为评价区的常见及广布物种，因此工程建设占用一部分，对其基本无影响。

（5）其他影响

施工期间运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，施工人员与机械的碾压都会对工程周围植物的生长带来直接影响；原材料的堆放和车辆漏油，可能还会污染土壤，从而间接影响周边耕地植物的生长；部分施工场地离森林较近，施工人员的活动可能对附近森林火灾有潜在影响。

4.1.2 对陆生动物的影响预测

1、施工期对动物的影响

（1）对兽类的影响分析

项目区植被类型相对简单，人为活动强，调查区域中无大中型兽类，多为中

小型和小型兽类，其中以半地下生活型的鼠类最多。项目评价范围内影响种类包括小家鼠等啮齿目种类。它们一般体型较小，多栖息在项目区的山林和田野中或地底洞穴中，一般在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。少数种类如小家鼠、褐家鼠与人类关系密切，喜欢在人类活动范围如村落、菜地活动。工程对它们的影响相对较大。

本项目施工过程中，局部区域由于人类活动的加剧，垃圾、食物等会随之增加，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，可能造成这些区域鼠类的种群数量上升。在原来没有人定居的区域，由于项目施工，可能人为带入与人类关系密切的家鼠，如褐家鼠等，可能导致这些区域的小型兽类种群结构发生改变。

但从整个评价区的生境现状情况来看，在拟建项目附近区域有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较好、分布范围较广、繁殖力也较强、具有较强的适应性，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其造成大的影响、影响时长也有限。

(2) 对两栖动物的影响分析

施工中对两栖类可能出现的影响有：工程占地、水环境及噪声污染、人为干扰。这三大方面的因素都可能使两栖动物种群数量下降。

工程占地：施工场地平整会改变和破坏原生环境，甚至造成占地范围内的水土流失，使原有的两栖动物生境有所缩小。

水环境及噪声污染：施工活动将产生一定量的含油废水、废渣，如不经处理直接排放，会在周围土壤和水体中形成有毒物质，破坏两栖动物生境的环境质量，从而影响它们的生存和繁殖。在清淤过程中，清出后的淤泥若不能及时清运，会造成淤泥中的污染物质随地表流入河道，造成河流再次污染，进而影响水生动物的生长，两栖类的食物及水环境也会随之变化，从而导致两栖类生存困难或迁移。施工噪音的影响主要表现在对两栖动物活动节律上。在两栖动物繁殖季节，特别是夜间施工的噪音可能会干扰其繁殖行为，从而影响其成功繁殖率。

人为干扰：少数施工人员因素质和意识不足，可能会捕杀当地两栖动物，对经济类两栖动物的种群数量造成一定影响，如中华蟾蜍等。

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建项目周边的两栖动物主要栖息于农田、水域及附近的灌丛中。施工占地区与其临近区域的植被、生境相

同，它们会迁移到非施工区，对其种群的生存不会造成大的威胁。因此，项目工程建设不会对两栖类的种群及其数量造成大的影响。

（3）对爬行动物的影响分析

项目区爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际。蛇类和蜥蜴类主要生活在陆地上的石缝灌丛中，在森林和住宅附近也能见到。

工程对蛇类、蜥蜴类的影响主要是占用其部分生境。本项目建设将占用部分针叶林、阔叶林和慈竹林，影响蛇类生存环境以致变得干燥，但由于占地面积小，评价区内施工区以外的区域分布了可替代的同生境类型，受施工噪声影响的爬行动物远离施工建设区至其他区域。施工人员的直接捕食和车辆可能会直接压死蛇类，也将降低项目评价范围内爬行动物的物种种群数量，改变爬行动物的物种组成。

在施工期，由于施工队伍进驻，人类活动范围、强度及频率增大，临时工程的建设，将使评价区的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，更加干燥，蜥蜴类动物种群数量将可能增加。施工过程中出现的垃圾堆等可引来鼠类和蚊蝇，从而引来蛇类和蜥蜴类，这点对爬行动物较为有利，但竣工后将会消失。

总体而言，项目施工不可避免地对爬行动物的生境有一定扰动，部分物种将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，但拟建项目施工对爬行类动物的影响是暂时的、其影响程度也是可以接受的。

（4）对鸟类的影响分析

项目施工期施工人员及车辆活动频繁，对鸟类生存环境有一定干扰，影响表现在三个方面：

一是开挖、机器震动、汽车运行等产生的噪声和人类干扰。施工噪声影响鸟类在施工区域内的觅食、求偶等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类生境功能。鉴于噪声和振动可能影响鸟类的繁殖率，繁殖季节施工，应采取一定的降噪和减震措施。

二是人类的捕杀。因鸡形目鸟类个体大、可食，施工区施工人员可能捕食鸡形目鸟类，主要是对雉鸡造成威胁。一些在水体中或水体附近活动的鸟类生境，其生境会因为项目建设受到一定侵占和扰动。

总体而言，本工程不会侵占项目区鸟类栖息生境，同时由于鸟类具有强

的迁移能力，无论对食物的寻觅还是饮水的获得，拟建项目的建设对它们都没有太大的影响，再加上没有仅在拟建项目施工区域内栖息的特有鸟类，因此，拟建项目施工不会对项目区鸟类的生存和种群延续造成大的影响。

(2) 对重要野生动物的分析

评价区有6种重要野生动物，其中特有种3种，无保护动物分布。濒危物种1种，包括黑眉锦蛇；近危1种，包括黑斑侧褶蛙；易危物种1种，包括乌梢蛇。对于乌梢蛇、黑眉锦蛇、黑斑侧褶蛙等重要物种，评价区的有广泛适合其生存的生境，工程建设过程中它可以迁移到其他地区，再规范施工人员活动后，其影响较小。

因此，本评价认为，施工期受拟建项目影响的野生动物种类和数量很有限，受影响的方式主要为施工噪声干扰而迫使它们的活动范围略有缩减，影响轻微。

4.1.3 对水生生态影响预测与评价

1、对水生生物的影响

1) 对鱼类物种多样性的影响

本项目有2座拦河堰。施工期，拦河堰施工对河道水体的直接扰动是对鱼类等水生生物的直接影响的主要因素。此外，项目建设对鱼类影响还来自施工机械噪声、河道清淤及施工材料偶尔跌落水体对水体产生的扰动。其中，施工时搅动水体和河床底泥，在局部区域会破坏鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。但由于本项目河道的施工期短，且施工河段较短，将随施工的开始迅速消失。因此，施工对工程河段鱼类多样性影响较小。

2) 对浮游植物的影响

藻类是一群具有叶绿素和其他光合色素、能进行光合作用的低等植物，是自然水体的原始生产者，多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。本项目河道整治工程对浮游植物的影响主要是河道整治阶段，因河道清淤、新建拦河堰、水流发生变化等引起局部水域水质浑浊，影响阳光透射，使水中浮游植物光合作用暂时降低，不利于藻类生长繁殖，数量减少。待工程结束后，水深相对增加，水体透明度增大，有利于浮游植物光合作用，可促进藻类繁

殖，受影响河段藻类的数量可很快恢复到原有水平。因此，本项目建设对河流浮游植物的影响小。

3) 对浮游动物的影响

水域中的浮游动物是许多经济鱼类和几乎所有幼鱼的重要饵料。浮游动物含有丰富的营养物质，在水域生态系统的食物链和能量转换中，浮游动物与水生植物、底栖动物、浮游植物一起，各占有重要位置。浮游动物与浮游植物一样，在河道整治阶段，因施工影响而使其数量减少，因工程结束逐步得以恢复。河道整治后水流趋于平缓，流速降低，则泥沙含量减少，水深增加，水体透明度增加，在一定程度上有利于原生动物、轮虫及浮游甲壳动物的繁殖。预计整治后河段中的浮游动物数量会有所增加，但种群结构不会发生大的变化。因此，本项目建设对河流浮游动物的影响小。

4) 对底栖动物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中、石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。河道整治工程对底栖动物较大的影响是直接改变了其生活环境，从而使其种类、数量、分布也产生一定的影响，尤其是清淤过程对其影响较大。随着清除的底泥，使清淤区底栖动物的数量明显减少；抛投的淤泥中底栖生物因遭疏浚弃土和礁石覆盖而死亡。喜浅水急流的种类因不适应新的环境而逐渐死亡，少部分适应性强的种类则存活下来。但随着施工的开始，局部的原有平衡被破坏后，由于生态效应作用将会在较短时间内形成新的平衡。清淤疏浚将改变底栖动物的生活环境，但仅改变了清淤河段的底质环境，对整个河流及水系的底栖动物的影响不大。

4.1.4 对土地资源的影响预测

1、工程永久占地影响

本项目主要以永久占地为主，永久占地面积为 20.98 公顷，占评价区面积的 1.16%。永久占地改变土地利用类型，对土地的影响较大。本工程永久占地主要以耕地、林地、交通运输用地、水域及其水利设施用地为主，其中占用的耕地 5.05 公顷、林地 1.96 公顷，分别占总用地面积的 24.07%、9.34%，工程对评价区的上述两类土地类型会产生一定影响。但由于评价区内地形以中

丘为主，大部分地区均被开垦为梯田或梯土、坡耕地有关。对于各区县来说，占用的耕地、林地相对较小，对于市、区（县）镇区域土地平衡影响很小，只是会对土地的承包人影响较大，这一点可通过当地政府进行土地调整或利用土地占地补偿费等措施来缓解由此造成的不利影响。

占用交通运输用地 2.63 公顷，占总用地面积的 12.54%，这部分用地将用作健身步道、景观步道使用。交通运输用地为建成状态，属于硬化路，本项目建设将改变 2.63 公顷的交通运输用地为公园与绿地，但由于所占用交通运输用地与公园绿地同为城镇建设用地一类，性质改变不大。

占用水域及其水利设施用地 8.89 公顷，占总用地面积的 42.37%，这部分用地将用作河道清淤、水生生态修复，但由于河道清淤和水生生态修复均在河道底部施工作业，不会改变水域性质，仅改变水域的空间构成，项目建设前后占用水域依然未水域及其水利设施用地。

占用工矿仓储用地 1.15 公顷，占总用地面积的 5.48%，本项目建设将对评价区内的工矿仓储用地类型产生一定影响，但由于工矿仓储设施存在一定的污染，而本次建设转变为了生态类用地，将改善地类环境。

占用风景名胜设施用地 1.31 公顷，占总用地面积的 6.24%，本项目建设将改变风景名胜设施用地为景观配套设施，属于同类型用地，性质改变不大。

2、工程临时占地影响分析

工程临时占地在永久占地范围内，工程临时占地的面积及其后期施工措施而言，工程临时占地对评价区土地利用格局的影响小。

4.2 施工期地表水环境影响分析

工程施工期水污染源主要来源于生产废水和生活污水两部分。由于本工程混凝土可实现外购，施工现场仅进行砂浆拌和，故生产废水主要为施工场地废水（含砂浆拌合产生的废水、含油冲洗废水、养护废水、含泥沙雨水等）、围堰基坑排水、清淤废水；生活污水主要为施工期施工人员的生活污水。

4.2.1 生产废水

1、施工场地废水

本项目不设专门的车辆及机械维修点，主要利用沿线场镇内现有的汽修

厂等解决机械维修、保养问题。施工废水主要为含砂浆拌合产生的废水、含油冲洗废水、养护废水、含泥沙雨水等。

1) 含油冲洗废水

施工期间对施工车辆或机械进出进行冲洗，冲洗废水主要污染物为 SS、石油类，若含油污水直接排入水体，在水体表面形成油膜，对溶解氧恢复和河流水质造成一定的影响，因此需对这部分废水经隔油沉淀后用于施工场地洒水降尘，**严禁排入地表水体**。

本项目需要冲洗的设备为运输机械，自卸汽车、载重汽车约 25 台，经查询有关资料及类比同类项目，每台机械按照平均每天冲洗用水 0.2m^3 计，排污系数取 0.9，则机械含油废水产生总量约为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目共设置 2 个工区，施工机械每个工区基本平均分布，因此每段施工区废水产生量约为 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ ，机械冲洗废水主要污染物成分、浓度及源强见下表。

表4.4-1 机械车辆冲洗废水主要污染物一览表

主要污染物	pH	COD	SS	石油类
排放浓度 (mg/L)	/	200	800	100
排放量 t/d	/	0.0009	0.0036	0.00045

机修车辆维修冲洗排放的污水中石油类含量较高，含油污水若随意排放至河流将会对施工段水质造成一定影响，若就地排放，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工基地恢复。

环评要求：施工机械和车辆到附近专门清洗点进行清洗和修理，小部分在项目区内进行临时清洗和修理的施工机械、车辆所产生的含油废水或废弃物，不得随意弃置和倾倒，可用容器收集后交有资质单位处理，以防油污染。机械保养冲洗水的含油污水不得随意排放，经隔油沉淀（容积 5m^3 ）处理后回用于施工洒水、降尘等，不外排，收集废油集中交由有资质单位处理。

2) 砂浆拌合产生的废水

本项目建筑物及绿道路面等均使用商品混凝土，不在现场搅拌，施工场地内仅进行砂浆拌合站，施工场地内产生有少量拌和废水，主要污染物为大量的悬浮物和其他有害物质，一旦进入水体也会对水体水质造成明显的影响，每个施工场地产生施工废水约 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目拟于施工场地设置 20m^3 沉淀池

(共2个)，确保废水得到有效收集处理。废水经沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，不外排。

3) 养护废水

施工期现浇混凝土建筑施工完成后需进行养护，养护周期为 28d，养护用水约 10m³/d。养护用水全部蒸发损耗，不外排。

4) 含泥沙雨水

运输车辆和施工机械设备被雨水冲刷，将使地表水中石油类浓度增加，但这种影响是暂时的、微量的，对地表水环境产生的影响较小。为了减小雨水冲刷运输车辆和机械设备对地表水环境产生的影响，拟在项目区实施场地周围设置临时排水沟；降雨时，施工场地利用临时排水沟对雨水进行导排，对建筑材料和临时弃土进行遮盖，以降低雨水冲刷地面程度。每天定时对施工场地、临时堆场等进行检查，保证没有物料泄漏，覆盖完整。

另外雨水充沛时项目施工现场的雨水冲刷土方开挖裸露地表可能产生含有泥沙的雨水，主要污染因子为SS。雨水地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析。雨水如果直接形成地表径流汇入凉水沟、清江河，将影响凉水沟、清江河水质。

因此，本评价要求对施工场地采取围挡措施，场地周围设置雨水截排水沟，并在低洼处设置临时沉淀池等，尽量避免含泥沙雨水直接进入凉水沟、清江河。通过采取上述措施，含泥沙雨水不会对凉水沟、清江河水质造成严重不利影响。

2、基坑废水

本项目围堰施工过程中需要抽除基坑废水，主要污染物为 SS、砂粒等，评价要求施工单位设沉淀池，基坑废水经沉淀后回用于洒水降尘，不外排。

同时根据可研，本项目基坑排水拟采用 6 千瓦潜水泵（每台班排水量约 20m³），项目拟建沉淀池容积 200m³，能满足基坑废水及施工废水沉淀时长大于 1.5h，可有效对砂粒、SS 等进行沉淀，故拟建的沉淀池容积可满足废水沉淀要求，处理后废水可回用于洒水、降尘使用。

3、清淤废水

水下方河道清淤主要土层为粉质壤土，属河底表层土，本工程清淤量 12 万 m³，清淤料中 80%为砂卵石料，约 9.6 万 m³，剩余 20%约 2.4 万 m³为淤

泥质土。介于本次工程采用挖掘机进行清淤工作，挖掘机运用抓斗的自身重力作用，使抓斗能够下降插入水下泥层，通过抓斗的闭合挖掘泥沙，根据类似工程经验类比，以及查阅文献可知，挖掘机产生水下方经过自然沉降后下沉土石头方含水率在 70-75%，本工程取 75%，因此本工程清淤水下方沉降后余水出水率为 5%，共产生清淤余水 1.68 万 m³。

根据前期研究和类似清淤工程实践表明，余水排放水质标准以 SS 为主要控制项目，为使清淤余水达标排放，本工程对清淤余水首先通过自然沉淀，沉淀完后仍不能达到排放水质要求(主要是 SS 超标)时，应向余水收集沉淀池后续澄清池内投加絮凝剂促进沉淀，絮凝剂要求建设单位使用无毒无害、无残留、易降解的淀粉基絮凝剂、壳聚糖类符合絮凝剂和固化剂。通过以上处理措施，能够保证排放余水 SS 浓度满足≤70mg/L《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，说明施工期余水经过处理排入凉水沟，对水中 SS 影响较小，且该施工影响随着施工期结束而消失。

4、围堰施工对地表水环境影响

围堰填筑和拆除时导致悬浮物的暂时增加，引起水体浑浊。工程施工为机械扰动堤岸的过程，悬浮物污染团按机械及人工挖掘的频率连续顺水流方向扩散。本河段多为河沙，粒径较细，悬浮物浓度较高。

项目施工选择在枯水期，河水流量小，采用围堰+明渠导流的方式施工，围堰后施工对河道的扰动范围较小，不会改变河道的水文条件和环境，施工扰动扩散程度和扰动范围相对较小，不会对河段整体造成影响，仅对局部段水质影响明显，但悬浮物质为颗粒态，它随着河水运动的同时在河水中沉降，并最终淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，开挖引起的悬浮物扩散的影响将随施工结束而消失。本项目采取围堰开挖施工方式，对河道水质影响较小，仅仅是在围堰的初期和拆除围堰时会产生暂时性的影响，且该施工影响随着施工期结束而消失，因此，工程施工对河道的水环境产生影响较小。

根据项目特性，本项目施工采用围堰+明渠导流的方式施工，施工前将围堰内积水排干后进行开挖，施工地点为围堰内干槽施工，其开挖过程不会对地表水体扰动。但在开挖过程中可能产生基坑废水，属于清下水，其主要污

染物为 SS，通过沉淀池收集后主要用于洒水降尘，对河道水体影响较小，且影响范围和时间是有限的。

综上，施工阶段尽量避开雨季和洪水期，如果遇见临时性大雨可以根据情况施工或停工，因此，本项目施工过程中对水环境的影响不大。施工期间施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的环境。施工现场需道路畅通，场地平整，无大面积的积水。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。各类废水不得随意排入周边水体。

因此，评价认为在落实上述环保措施以后，施工期生活污水、施工废水不会对当地地表水环境造成不利影响。

4.2.2 生活污水

本项目不建设施工营地，管理人员和工人均租赁民房，生活设施均依托租赁房屋，生活污水均依托现有污水处理设施。

本工程高峰期施工人员约有 150 人，施工人员产生的生活污水取 100L/人.d，则生活用水量为 15m³/d，排污系数取 0.85，则生活污水排放量为 12.8m³/d。生活污水主要污染物成分、浓度及源强见下表。

表4.4-2 生活污水主要污染物一览表

主要污染物	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TP	动植物油
排放浓度 (mg/L)	250	170	35	100	8	15
排放量 t/d	0.0032	0.0022	0.0004	0.0013	0.0001	0.0002

本项目为施工范围内人口聚集点较多，项目施工期依托周边已有生活污水处理设施处理，均为旱厕，经预处理池预处理后作为肥料用于附近农田或林地，不外排。施工场地内设置移动式生态公厕，施工临时办公区工作人员生活污水经收集后，清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。施工生活污水对环境无明显影响。生活污水禁止直接排入附近水体中。

4.2.3 施工期水文情势影响分析

施工导流开挖对水体扰动的影响分析：围堰填筑和拆除时导致悬浮物的

暂时增加，引起水体浑浊。工程施工为机械扰动堤岸的过程，悬浮物污染团按机械及人工挖掘的频率连续顺水流方向扩散。本河段多为河沙，粒径较细，悬浮物浓度较高。

项目施工选择在枯水期，河水流量小，采用围堰导流的方式施工，围堰后施工对河道的扰动范围较小，不会改变河道的水文条件和环境，施工扰动扩散程度和扰动范围相对较小，不会对河段整体造成影响，仅对局部段水质影响明显，但悬浮物质为颗粒态，它随着河水运动的同时在河水中沉降，并最终淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，开挖引起的悬浮物扩散的影响将随施工结束而消失。本项目采取围堰开挖施工方式，对河道水质影响较小，仅仅是在围堰的初期和拆除围堰时会产生暂时性的影响，且该施工影响随着施工期结束而消失，因此，工程施工对河道的水环境产生影响较小。

开挖对水体扰动的影响分析：根据项目特性，本项目施工采用围堰导流的方式施工，施工前将围堰内积水排干后进行开挖，施工地点为围堰内干槽施工，其开挖过程不会对地表水体扰动。但在开挖过程中可能产生基坑废水，属于清下水，其主要污染物为 SS，通过沉淀池收集后主要用于洒水降尘，对河道水体影响较小，且影响范围和时间是有限的。

另外，施工阶段尽量避开雨季和洪水期，如果遇见临时性大雨可以根据情况施工或停工，因此，本项目施工过程中 SS 对水环境的影响不大。施工期间施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路和周边的环境。施工现场需道路畅通，场地平整，无大面积积水。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。各类废水不得随意排入周边水体。

4.3 工程对泥沙情势的影响评价

本工程涉及河段河床质由漂卵石组成，砂砾石充填其中，河床冲淤变化较小。且两岸防洪基础设施薄弱，山区崩坡积、残坡积层区带遇大暴雨即堆积沟内，大量的漂石与卵石对下游形成冲刷。因此，在进行施工时，如施工方式不当或施工组织管理不善可能造成对凉水沟施工沿线两侧堆积物的扰

动，导致堆积物进入河道，增加水流的含沙量，引起下游河道泥沙冲淤变化。

因此，在施工过程中，通过加强工程施工管理，减少对施工段两岸堆积物的扰动，加强对料场等的管理，杜绝料、渣入河，可以避免施工对下游河道行洪或冲淤的影响。

4.4 施工期对地下水的影响分析

本项目施工期不开采地下水，不会引起地下水流场或地下水水位大的变化。本项目机械车辆冲洗废水、基坑排水经沉淀池处理后再回用，不外排；清淤余水经沉淀后外排凉水沟；生活污水依托周边已有生活污水处理设施处理，均为旱厕，经预处理池预处理后作为肥料用于附近农田或林地，不外排。施工场地内设置移动式生态公厕，施工临时办公区工作人员生活污水经收集后，清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。

采取上述措施后，对区域替水含水层影响很小，项目影响区域村民主要饮用深层承压水，因此工程建设不会影响区域饮用水含水层。

4.5 施工期大气环境影响分析

工程对大气环境的影响仅限于施工期，施工期大气污染物主要来源于施工场地扬尘、运输道路扬尘、机械车辆尾气、清淤恶臭。

4.5.1 施工场地扬尘

本项目施工场地产生的扬尘主要包括土方开挖扬尘、回填扬尘。土方开挖、回填产生的扬尘强弱与施工现场条件、施工方式、施工设备及施工季节、气象条件以及建设地区土质等诸多因素有关。结合本项目特点，本次环评分别针对施工场地扬尘、运输道路扬尘、堆场扬尘提出针对性的防治措施。

施工场地扬尘防治措施：

①必须湿法作业，必须打围作业，硬化道路，设置冲洗设施、设备，配备保洁人员，定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆超载，不准高空抛撒建渣，不准现场搅拌混凝土；

②由于道路扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时场地内的道路全部采取现浇砼路面（硬化）其他裸露土地进行临时绿化或用塑料薄膜覆盖，减少扬

尘起尘量；

③为避免扬尘，建筑垃圾应及时清运，运至指定的建筑垃圾处理厂集中处置，并在运输过程中严禁沿途抛、漏、撒，不能及时清运的，应在施工工地设置临时密闭性堆场进行保存，并适时采取洒水措施，使其保持湿润状态，减少扬尘产生；

④运载水泥、建筑材料以及建筑垃圾的车辆要加盖篷布减少散落，车辆驶出装、卸场地前用水将车厢和轮胎冲洗干净，并用钢板和草垫进行覆盖，防止车辆夹泥进出。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗；运输时间应避开上、下班高峰时间；

⑤为了减少扬尘的产生，施工中必须使用商品混凝土；

⑥认真的做好施工场地管理工作，对施工现场及周边采取专人管理，每天定时洒水清扫，对绿化段的花草树木定期洒水冲洗尘土；禁止在风天进行渣土堆放作业；

⑦施工现场架设 2.5~3m 高围挡，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘；使用混凝土、胶合板等搭设的简易封闭棚、对于松散或粉状材料等采取砌墙围挡，表面用塑料薄膜覆盖，防止刮风时粉尘弥漫，另设喷淋系统，使堆放材料保持湿润，从而减少粉尘的产生；

⑧加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

4.5.2 道路运输扬尘

施工及车辆运输会使交通道路两侧范围内产生扬尘，运输车辆在道路上产生的扬尘量主要是由道路的清洁和干燥程度决定的。场内施工道路为农村公路，路面含尘量较高，道路局部积尘较多的地方，载重汽车经过时会掀起较多的扬尘，影响范围大约在 50~200m 的范围内。

道路运输扬尘量和车速大小及路面清洁度紧密相关，下表为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表4.5-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位: kg/辆·km

车速 ^P	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5(km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见,在同样路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;而在同样车速情况下,路面越脏,则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。因此采取控制车速、密闭运输易洒物料、对运输道路进行洒水后,运输扬尘对环境的影响较小。

4.5.3 清淤恶臭

本项目施工过程中挖出的底泥中含有机物质腐殖,在受到扰动和堆置地面时,底泥内含有较轻恶臭物质,臭气中要污染物为氨、硫化氢等物质的混合物,呈无组织状态排放,从而对当地的环境空气质量造成不良影响,其恶臭强度一般为0~3级,河道疏挖影响范围在10m左右。

表4.5-2 底泥臭气强度

距离	臭气感觉强度	级别
河道淤泥区	有较明显臭味	3级
河道淤泥区30m外	轻微	2级
河道淤泥区80m外	极微	1级
河道淤泥区100m外	无	0级
备注	恶臭强度是以臭味的嗅觉阈值为基准划分等级的,我国把恶臭强度分为6级	

项目在进行河道清淤时将产生恶臭,采取排干后干挖清淤的方式,淤泥挖出后及时清运,不在现场堆存。根据资料类比分析,河道清淤过程中在该河道岸边将会有较明显的臭味,30m之外有轻微的臭味,100m之外基本无气味。评价单位要求施工避免夏季清掏,清淤之前应公告附近居民,清淤过程中应合理添加除臭剂,合理选择清掏时间。施工过程中将淤泥于河道内暂时堆放晾晒,沥干水分后及时清运。淤泥(含生活垃圾及水草)清运至生活垃圾填埋场,砂卵石料可直接用于回填,不设单独的弃渣场。运输过程中采用专用密封运输车辆,防止淤泥恶臭沿途扩散和流失泄露,并避让人口集中区。

项目采取以上治理措施可有效控制淤泥臭气的产生及排放,恶臭影响将会随着施工结束而消失。

4.5.4 施工场地车辆、机械设备燃油废气

主要来源于施工机械和运输车辆产生的燃油废气。主要污染物排放类比估算情况见下表。为此，评价要求施工中对柴油大型运输车辆、推土机，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料，同时对施工机械和运输车辆采取加强保养，使其处于良好的工作状态，最大限度的减轻燃油废气对环境空气的影响。

表4.5-3 燃油污染物预计排放情况

排放源	污染物名称	产生浓度及产生量
施工车辆、施工机械	NO ₂	2.01kg/d
	CO	2.2kg/d
	HC	5.0mg/m ³ ·d

4.6 施工期声环境影响分析

项目施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射噪声。拟建项目工程量较大，施工周期长，涉及的区域广。施工过程中需要使用许多施工机械和运输机械，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民、场镇产生影响。

4.6.1 施工期噪声源分析

根据项目施工特点，施工过程可以分为二个阶段，即基础施工、主体工程。以下分别介绍这二个阶段主要使用的施工工艺和施工机械。

基础施工：阶段主要包括处理地基、平整场地、挖填土方等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段使用的施工机械包括装载机、推土机、挖掘机等，声级高对声环境的影响较大。

主体施工：主要进行各主体建筑进行建设，用到的施工机械主要是装载机、振动棒、吊车、挖掘机、混凝土输送泵等，声级高对声环境的影响较大。

综上所述，基础施工及主体施工阶段是施工期噪声影响均较大，因此报告书重点关注本工程沿线的敏感点在该阶段可能受到的噪声影响。此外，在基础施工过程中，建筑材料运输车辆所带来的辐射噪声可能会对运输道路沿线的声环境敏感点产生影响。

4.6.2 施工噪声影响分析

1) 噪声源分析

机械噪声主要由施工机械所造成。项目工程施工过程中使用的运输车辆及各种施工机械，如挖掘机、推土机、运输车辆等都是噪声的产生源，其具体噪声源强见下表。

表4.6-1 各种机械设备的噪声源强值 单位：dB (A)

序号	机械类型	距离设备 1m 处噪声值	声源特点
1	挖掘机	82	不稳态源
2	推土机	80	不稳态源
3	装载机	85	不稳态源
4	运输车	85	不稳态源
5	汽车起重机	82	不稳态源
6	水泵	85	不稳态源
7	砂浆搅拌机	80	不稳态源
8	砼运输车	85	不稳态源
9	振动棒	82	不稳态源
10	钢筋切割机	80	不稳态源
11	钢筋弯曲机	85	不稳态源
12	钢筋调直机	80	不稳态源

2) 预测方法

依据声源的分布规律及预测点与声源之间的距离，把噪声源简化成点声源，依据已获得的声学数据，利用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的预测模式分别计算各声源对厂界的贡献值。采用点声源衰减模式：

A、点源噪声衰减公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r / r_0) - \Delta L$$

式中：LA(r) —— 距离声源 i 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r0) —— 距离声源 r0 处的 A 声级，dB(A)；

r —— 距声源的距离，m；

r0 —— 距声源的距离，m；

ΔL —— 各种因素引起的衰减量，预测过程中对于屏障衰减只考虑隔声墙等围护结构造成的传声损失，对空气吸收和其它附加衰减忽略不计。

B、噪声叠加公式

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L —— 总等效声级；

L_i —分别为 n 个噪声的等效声级。

3) 噪声源强

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到出的噪声值与距离的衰减关系以及施工机械的噪声影响见下表。

表4.6-2 噪声值随距离的衰减关系

距离 r_2/r_1 (m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
ΔL (dB)	0	20	34	40	43	46	48	52	57

表4.6-3 不同距离下施工机械的噪声影响单位: L_{eq} , dB (A)

机械类型	噪声源强	10	20	40	60	80	100	150	200
挖掘机	82	62	56	50	46	44	42	38	36
推土机	80	60	54	48	44	42	40	36	34
装载机	85	65	59	53	49	47	45	41	39
运输车	85	65	59	53	49	47	45	41	39
汽车起重机	82	62	56	50	46	44	42	38	36
水泵	85	65	59	53	49	47	45	41	39
砂浆搅拌机	80	60	54	48	44	42	40	36	34
砼运输车	85	65	59	53	49	47	45	41	39
振动棒	82	62	56	50	46	44	42	38	36
钢筋切割机	80	60	54	48	44	42	40	36	34
钢筋弯曲机	85	65	59	53	49	47	45	41	39
钢筋调直机	80	60	54	48	44	42	40	36	34

由以上表分析可知：

在单个设备施工作业情况下，施工噪声昼间在场界 60m 处可到达标准限值，考虑到同一阶段各种机械的同时运行，施工现场噪声在施工场界 60m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，其标准值为昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)。

①在施工期，主要是挖、填土方，平整土地，以各种运输车辆噪声为主，施工设备的运行具有分散性，噪声具有流动性和不稳定性特征，对周围环境的影响不太明显。

②施工噪声对环境的影响很大程度上取决于施工点与敏感点的距离和施工时间，距离越近或在夜间施工时间越长，产生的影响也就越大、越明显。

③根据施工期对施工场地建筑噪声预测结果，夜间超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，本项目夜间不施工。

4.7 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括建筑垃圾、清淤淤泥、废弃土石方及施工人员生活垃圾等，其中建筑垃圾由施工单位统一清运指定的建筑垃圾堆放场。生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门清运处理。

4.7.1 建筑垃圾

本项目在施工的过程中产生的建筑垃圾主要是施工过程中产生混凝土废料、废木材、废钢筋等。施工过程中产生的建筑垃圾约 200t。其中不可回收的建筑垃圾（如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等）占总量的 90%，约 90t，可回收建筑垃圾约 20t。施工产生的废料首先考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，送废品回收站。不可回收部分由专业运输队伍运送至当地建渣堆场处置，施工场地内建筑垃圾不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放，做到工序完工场地清洁，严禁乱丢乱弃，对环境影响较小。

4.7.2 土石方

根据设计资料及建设单位核实，施工期土石方开挖约147.375万 m^3 ，回填量约145.3万 m^3 ，余方约2.075万 m^3 （经平衡后计算松方约2.9万 m^3 ）。开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。

4.7.3 清淤固废

本项目主要对凉水沟及其支流清淤，主要为淤泥、生活垃圾、水草、落石等。根据建设单位估算，河道固废量约 12 万 m^3 ，清淤料中 80%为砂卵石料，约 9.6 万 m^3 ，剩余 20%约 2.4 万 m^3 为淤泥质土。河道固废进行分类处置，对于淤泥（含生活垃圾及水草）清运至生活垃圾填埋场，砂卵石料可直接用于回填。

建设单位及施工单位应规范清运处置建渣及余方，规范建渣、弃方处置

行为，所有工程建设废弃物必须按程序审批、按要求运输、按规定处置，经各主管部门审批同意后，办理准运、处置手续。

4.7.4 生活垃圾

项目施工期施工营地租用沿线民房，施工人员较为集中，生活垃圾按 0.5kg/(人·d) 计，在施工人员以 150 人计，因此建设期间施工人员产生的生活垃圾总量 75kg/d，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及河流等地表水环境造成较大的影响。根据与建设单位核实，生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门清运处理。

表4.7-1 本项目土石方平衡及固体废弃物处置措施

名称	产生位置	产生量	利用量	处置量	处置方式
建筑垃圾	施工工区	200t	20t	180t	开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处(红线范围内)，弃方不外运
土石方		147.375 万 m ³	145.3 万 m ³	2.075 (2.9 松方) 万 m ³	
清淤固废	河道清理	12 万 m ³	9.6 万 m ³	2.4 万 m ³	清运至生活垃圾填埋场
生活垃圾	施工场地	产生量约 75kg/d			当地环卫部门清运处理

综上所述，项目施工期在严格落实了本环评提出的上述措施后，其施工期的固体废弃物可实现清洁处理和处置，不致造成二次污染

4.8 施工期占地对土壤环境的影响

施工期临时占地、施工机械运输、作业及工程永久占地将对部分土壤产生破坏作用，一定程度上将影响拟建工程分布区的土地资源和土壤环境质量。

1、临时占地对土壤及土地资源的影响

本工程施工临时占地包括施工临时道路、施工生产生活区等临时用地。

根据沿线调查，区域主要种植的农作物有水稻、小麦、油菜等。施工过程中机械作业、施工人员活动可能对作业区周围的农作物和植被产生一定程度的破坏，同时也改变了土地的原有使用功能，但是工程施工过程中将采取表土剥离等措施，工程完建临时用地期满以后，由建设单位及时负责进行表土回填、施工迹地整治等措施恢复土地的原使用功能。

因此，工程施工期间，临时占地对当地土壤环境及土地资源造成一定的损失，随着工程建成后进行复垦，加之建设单位采取的保护措施，不利影响

随之逐渐减小，直至消失。

2、永久占地对土壤及土地资源的影响

工程建成运行后，区域生态自然得到修复和面源污染得到防治，同时对凉水沟的整治，河道两侧的生态缓冲带建设，生态湿地的建设均能改善所在地土壤现状，使土壤得到改善。

4.9 施工期水土流失影响影响

水土流失是由于自然或人为因素引致土壤裸露造成的土壤侵蚀，本工程的水土流失主要发生在施工期人工湿地和边坡开挖和平整，软路基挖土作业、清淤作业、弃土作业等施工作业所带来的土壤裸露。当雨天特别是雨季来临时，如果不采取有效措施，将发生水土流失。水土流失的主要危害表现在：

(1) 表土流失，破坏土体构型。雨水侵蚀致使土壤流失，土层变薄，土壤发生层次缺失。

(2) 养分流失，降低土壤肥力。土壤无论受到何种形式的干扰，首先破坏肥力最高、养分最多、结构最好的表层土壤，土壤有机质含量随土壤侵蚀强度的加剧而降低。

(3) 破坏其它生态环境。由暴雨冲刷形成的泥水由于含有高浓度的悬浮物而严重影响纳污水体，毁坏农田。

项目占地主要是人工湿地的建设，项目填方尽可能利用挖土的土方，因此，在采取必要的防护措施后，能够达到防治水土流失的目的。同时，本项目建成后，将加强绿化工作，项目的水土流失将会得到控制，生态环境可得到较好的保护和改善。

2、水土保持措施

(1) 河道治理区

a、做好施工监督管理及组织设计。制定完善可行的水土保持管理监督措施，严格按照工程设计、施工进度计划和施工工序进行施工，降低人为因素造成的水土流失。在工程施工中，优化施工组织设计，尽可能把挖方直接用于填方工程，减少临时弃土量。

b、尽可能的避开在大风和雨天条件下施工，及时做好裸露面的覆盖挡护措施。

c、在满足工程施工要求的前提下，尽量减小该区的扰动面积和对地表的扰动程度。

d、完成一段工程后，应立即对其施工场地进行清理并复耕。

(2) 施工场地区

a、在满足工程施工要求的前提下，尽量减小该区的扰动面积和对地表的扰动程度。

b、临时堆土必须严格按主体工程施工图设计指定的堆放场集中堆放，不得沿途随意堆放。

c、在堆土前完成临时拦挡措施，严格遵照“先拦后堆”的原则，完善拦挡措施，防止临时堆土对周边区域的影响。

d、某一临时场地使用结束后，应立即对其占地进行清理，并尽快复耕。

(3) 施工便道区

a、本工程道路区地势较为平坦，道路设计及施工时，应在满足其使用要求的基础上，尽量减小地表扰动强度。

b、文明施工，加强施工管理，严禁对道路红线以外的区域内植被乱砍滥伐和耕园地的扰动破坏。

在采取以上措施后，项目的水土流失将会得到控制，生态环境可得到较好的保护和改善。

4.10 超标洪水的应急措施

汛期应加强水情预报，保证通讯顺畅，为防止超标洪水的影响，特制定应急措施如下：

(1) 经常检查防汛材料的储备和防汛设备的到位情况，及时对防汛材料加以补充与设备维护，使其处于良好的状态。

(2) 在防洪区范围外设置明显标志，严禁与本工程无关的人员和车辆进入。

(3) 随时做好撤退的准备，接到上游水情预报后，及时组织大坝基坑内各工作面人员及设备在出现险情时紧急撤离，保证生命安全和尽量减少财产损失。

(4) 在汛期配合专人日夜巡查，一旦发现险情，及时报警，全力投入抢

险工作。

4.11 对社会、交通的影响

(1) 对交通通行的影响

在本项目施工过程中，但由于施工机械、运输施工材料的车辆较多，项目建设时周边道路车辆会增多，加重周边道路的运输负荷，可能对公路沿线居民造成噪声、扬尘等影响。只要采取相应的防治及减缓措施，对沿线住户的上述影响将减至最低程度，并随着施工期的结束而消失。

(2) 景观影响

本项目施工过程中由于砂石临时堆放及施工机械在场地内运行会使建设地显得较为凌乱。施工期间，原材料堆放应按照有关规定，堆放整齐、规范；弃土应及时清运，禁止乱堆乱放。

综上，项目施工建设过程中，将会对沿线居民产生一些不利影响，但与此同时，本项目的实施，使得两岸形成了较完整的防洪体系，加大了乡村场镇基础设施建设进程，营造了良好的招商引资环境，促进了城乡发展，有利于工农业生产的可持续性发展和社会的稳定，同时保护了城乡生态系统。

4.12 施工期环境管理

(1) 施工组织

由建设单位采用招投标的方法向全国招标，实行公平竞争、优胜劣汰，邀请信得过、靠得住的施工企业参加投标，在优中选优、强中选强，选择有实力、有经验和设备优良的施工队伍进场施工。招标书和施工合同中要有明确的环保条款，施工单位应承诺执行和落实本环境影响报告表中提出的环保措施。建设指挥部还聘请有资质、有实力重视环保的咨询公司进行施工监理，把好技术关。

(2) 环境管理

指挥部由一名熟悉环保政策和法规的专业技术人员负责落实环保措施，同时组成一个由指挥长为组长的环境管理小组，以协调各施工单位的环保工作。监理公司配置环保专业人员，负责施工过程中的环保工程监理，并检查“三同时”的落实情况。施工单位配备一名环保技术人员从事环保工程施工的技术

负责。施工中环境监理人员可根据情况，对重要地段或敏感点提出环境监测计划，掌握施工期的环境状况，确保不发生重大的环境事故。

5. 运营期环境影响评价

5.1 运营期生态环境影响预测与评价

5.1.1 植被及植物多样性影响预测

本项目为生态修复治理工程，建设内容主要为河道清淤及环境整治、人工湿地、河道岸线生态修复，科普宣教中心、休闲步道、健身绿道、花海、生态农业示范园等景观配套设施，这些工程建设后会增加芦苇、菖蒲、梭鱼草、再力花、苦草、红梅、香花槐、海棠、蓝莓等植物，将丰富区域内植物多样性，优化群落结构。因此，本项目在运营期对植物植被的影响属于有利影响。

5.1.2 对陆生动物的影响预测

工程运行期间，科普宣教中心等景观设施的运营产生的噪声、灯光等对野生动物栖息环境和生活习性会造成一定程度的影响。其中噪声污染影响显著，使得动物生境选择和巢区的建立通常会避让和远离施工区及其附近区域。但由于景观设施的运营产生的影响是季节性、间断性的，对动物的影响小。工程完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，施工期被切断的动物通道也得到恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。施工活动对动物造成的影响消失。

5.1.3 对水生生态影响预测与评价

本项目进行河道清淤后，将大大改善河道底质环境，为底栖动物和鱼类资源提供更加良性的活动场所，有利于底栖动物和鱼类资源的物种多样性的构建，经过一定时间的平衡、适应，区域内的生物多样性将得到提高。其次，通过河道生态修复，水生植被、水生动物将会增加，水质得到改善，水体透明度增加，将有利于浮游植物、浮游动物的生存、演替，增加浮游生物的物种多样性，进一步调节水质，形成水生生态系统的良性循环，促进河流健康。

5.1.4 对土地资源的影响预测

运营期项目已经建成，在不新增占地面积，项目运营期对土地利用格局基本

无影响。

5.1.5 对公益林的影响分析

本项目建设不占用公益林，对公益林没有影响。

5.1.6 对生态系统影响预测

1、对生态系统面积的影响预测

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统面积变化进行统计，主要以森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统为主进行统计，详见下表。

表5.1-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积	施工期面积	变化面积（永 久占地）	变化比例	评价区总面 积
	（公顷）	（公顷）	（公顷）	（%）	（%）
森林生态系统	1234.01	1232.05	1.96	0.16	0.11
湿地生态系统	48.1	39.21	8.89	18.48	0.49
农田生态系统	363.1	358.05	5.05	1.39	0.28

受施工影响面积变化较大的为湿地生态系统，变化比例 18.48%，占评价区总面积的 0.49%，但由于这部分用地将用作河道清淤、水生生态修复，建成后依然为湿地生态系统，不会减少湿地生态系统面积。其次为农田生态系统 5.05 公顷但由于现状面积较大，变化比例相对较小，对整个评价区的农田和森林生态系统的格局影响不大。对于森林生态系统，占用面积较小，仅占评价区总面积比例为 0.11%，因此对森林生态系统的影响较小。

2、对生态系统稳定性的影响预测

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，评价区路段的施工活动范围小，且由于施工区人为活动频繁，野生动物分布较少，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

项目建设前评价区森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统的生物量为 131559 吨,项目施工结束后生物量减少 426.42 吨,减少比重为 4.15%,大于评价区总生物量的 0.1%,根据 DB51/T 1511-2022 的评价标准,工程建设导致的评价区生物量损失影响程度为“大”。项目完工后部分占地的植被可逐步恢复,评价区损失的生物量可以得到一定弥补。使生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力。所以,工程建设虽然对生态系统带来侵占影响,但不会导致评价区生态失衡。

表5.1-2 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状生物量 (t)	施工期生物量 (t)	变化生物量(t)	变化比例 (%)
森林生态系统	120809.13	120621.69	187.44	0.16
湿地生态系统	474.27	386.66	87.61	18.47
农田生态系统	10275.6	10124.23	151.37	1.47

3、生态系统结构完整性和运行连续性影响预测

项目生态系统受工程影响轻微,主要影响表现在对耕地上的农作物植被以及农田周边乔木的砍伐。由于项目规模较小,对地表扰动时间较短,受影响的草丛植被生态适应性强,群落稳定,故抗干扰稳定性与恢复稳定性能力强。工程建成后,调查区内自然景观体系的生物量及生产力不会发生较大的变化,且部分占地为生态修复用地,建成后将增加区域内生物多样性,在一定时间后,能够从工程造成的干扰中恢复至生态系统的正常状况。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量。异质性就是特征多样性程度,它表现在动植物已占据生态位和可能占据的潜在生态位的多样化程度。自然景观体系中有复杂和微妙的条件在保证生物栖息地、种群和群落的相对稳定。由于本项目区域沿线占地类型主要是林地、耕地、水域等,项目实施期间可能会受到破坏威胁的植被主要为该区域常见的乔灌木种及草本植物,如有柏木、黄荆、马桑等,且占用的湿地生态系统在项目建成后不会使其面积减少,还会增加湿地生态系统的物种多样性,劲儿提高生态系统的稳定性,因此,对整个生态系统完整性和运行连续性影响不大。

4、对生态系统多样性的影响预测

本项目对生态服务价值有一定程度的负面影响,但本项目为生态类型项目,通过生态修复后区域的生态服务价值损失最小化。充分体现建设项目的

生态保护原则。因此，本项目建设对生态系统服务价值影响预测为小。

5.1.7 生态环境影响评价小结

(1) 评价区域共有价区共有维管束植物 81 科 187 属 239 种。评价区内未分布有国家级重点保护植物，无四川省重点保护野生植物，无古树名木分布，分布有柏木等 60 种中国特有种。主要植被类型有柏木林、马尾松林、桉木林等。

(2) 评价区分布的陆生脊椎动物 13 目 36 科 83 种。评价区无兽类、两栖类、鸟类爬行类国家级和地方重点保护野生动物。

(3) 评价区分布的鱼类资源 3 目 4 科 12 种，无保护鱼类的分布。游植物 3 门 3 门 6 科 7 属 22 种，浮游动物 4 门 8 科 9 属 11 种，底栖动物 3 目 5 种。

(4) 评价区中面积最大的是林地（1246.91 公顷），所占比例为 69.14%，其次为耕地（342.52 公顷），所占比例为 18.99%；其他土地地（2.16 公顷）最小，占 0.12%。

(5) 评价区主要有 6 种生态系统类型，分别是森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他。评价区生态系统以农田生态系统为主，其次为森林生态系统。

(6) 项目永久占地 20.98hm²，其中耕地 5.05hm²、林地 1.97hm²、交通用地 2.63hm²、建筑用地 2.45hm²、水域 8.89hm²，工程永久占地将会永久破坏占用区内以上用地的植物、植被资源。本项目永久占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.40%、0.43%，占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平小，占地类型比例较为合理。因此，永久占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响小。

(7) 项目将占用评价区维管束植物有特有种 10 种，包括乔木柏木、慈竹、马尾松、桉木，灌木短序荚蒾、黄荆、火棘、铁仔、小槐花、烟管荚蒾。对于这些植物，均为评价区的常见及广布物种。对于这些植物，均为评价区的常见及广布物种，因此工程建设占用一部分，对其基本无影响。

(8) 受人为捕杀、施工损伤和噪声、灯光、振动等因素影响动物资源的分布格局、物种多样性和种群数量。因施工损伤、施工噪音、环境污染、人为活动等因素，将使两栖类、爬行类、兽类、鸟类等动物远离施工区，对其

分布格局造成影响；施工损伤、人为捕杀和环境污染，将影响其生存和繁殖，致使个体数量有所减少。但由于本项目为生态修复治理工程，建设内容主要为河道清淤及环境整治、人工湿地、河道岸线生态修复，科普宣教中心、休闲步道、健身绿道、花海、生态农业示范园等景观配套设施，这些工程建设后会增加芦苇、菖蒲、梭鱼草、再力花、苦草、红梅、香花槐、海棠、蓝莓等植物，将丰富区域内植物多样性，优化群落结构。因此，本项目在运营期对区域的生态环境影响属于有利影响。

表5.1-3 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群行为） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、连通性） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （群落结构） 生态系统 <input type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力和生态系统功能） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （物种丰富度） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （主要保护对象） 自然景观 <input type="checkbox"/> （景观多样性、完整性） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积： <input type="checkbox"/> km ² ；水域面积： <input type="checkbox"/> km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>

措施	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

5.2 生态敏感区影响评价

通过 3A 技术叠加项目红线范围与周边敏感区可知，本项目及其评价区涉及 2 个生态敏感区，即剑门蜀道国家级风景名胜区和四川翠云廊古柏省级自然保护区。

5.2.1 与生态敏感区的位置关系

本项目及其评价区位于剑门蜀道国家级风景名胜区（以下简称风景区）。其中，本项目占地范围（20.98 公顷）与评价区（1385 公顷）位于剑门蜀道国家级风景名胜区的三级保护区，评价区涉及一级保护区（154 公顷）和二级保护区（76 公顷）。

本项目评价范围（32 公顷）位于四川翠云廊古柏省级自然保护区的二级保护区，不涉及一级保护区。项目红线与四川翠云廊古柏省级自然保护区的最近直线距离为 563.13 米。

本项目及其评价区位于四川剑门关国家森林公园。其中，共计 0.36 公顷的项目占地范围位于一般游憩区，项目占地不涉及核心景观区和生态保育区；有 15.03 公顷和 181.27 公顷的评价区分别位于生态保育区内和一般游憩区内。

本项目及其评价区位于剑阁剑门关省级地质公园（以下简称地质公园）。其中，整个项目用地范围（20.98 公顷）位于三级保护区，项目红线不涉及一级保护区和二级保护区；共计 213.01 公顷、36.12 公顷、1417.06 公顷的评价区分别位于一级保护区、二级保护区、三级保护区。

由于本项目距离四川翠云廊古柏省级自然保护区较远，且之间有山峰、林木阻隔，对四川翠云廊古柏省级自然保护区的直接和间接影响甚微。因此，本项目对生态敏感区的影响主要针对剑门蜀道国家级风景名胜区、四川剑门关国家森林公园、剑阁剑门关省级地质公园进行描述。

5.2.2 在剑门蜀道国家级风景名胜区的概况

1、主要保护对象

（1）蜀道遗址遗迹保护

遗址遗迹指剑门蜀道道路本体物质遗存，包括道路路面、桥梁、关隘、渡口等。

本项目不涉及蜀道遗址遗迹保护，项目建设对蜀道遗址遗迹没有影响。

（2）古树名木保护

风景区内有汉代以来的古柏树上万余株，是风景区最重要的景观植物和文化遗存。依据《四川省广元市剑门蜀道遗址总体保护规划》，对古树的认定：建议普查沿线树木，对树龄在 100 年以上，树木胸径大于 500mm 的树木及树种珍贵稀有，具有重要文化价值或历史意义的树木纳入古树名录，并实施分级保护管理。

本项目不涉及古树名木，项目建设对古柏树没有影响。

2、功能区划

（1）明月峡景区：以棋盘关——明月峡一线的区域为景区范围，主要以古栈道和峡谷景观为特色，以明月峡为景观代表，景区面积 119.0 平方公里。

（2）昭化古城景区：该景区以昭化古城为中心，以剑门关至接官厅一线的金牛道两侧相关景观区域为景区范围，景区面积 86.7 平方公里。本项目位于昭化古城景区。

（3）剑门关景区：该景区以剑门关为中心，范围包括了南北向完整的大剑溪、小剑溪流域，东西向完整的大剑山、小剑山山体区域，景区面积 146.0 平方公里。

（4）翠云廊景区：该景区范围为北接剑门关景区，南至普安镇一线古驿道带状景观集中区域，景区面积 140.5 平方公里。

（5）七曲山景区：景区范围为演武铺至七曲山大庙一线古蜀道及其周边山林地带区域，景区面积 109.3 平方公里。

（6）富乐山景区：景区以富乐山山体区域为景区范围，景区面积 16.7 平方公里。

（7）白马关景区：景区以白马关为中心的周边山林区域为景区范围，面积 27.8 平方公里。

（8）江油关景区：景区以二郎洞至南坝一线的青江峡谷区域及江油关山

体为景区范围，面积 94.4 平方公里。

(9) 窠圖山景区：景区以武都至二郎洞一线的涪江峡谷区域及窠圖山体为景区范围，面积 49.6 平方公里。

3、保护要求

(1) 一级保护区即核心景区（严格禁止建设范围）

范围：将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积 43.2 平方公里，占总面积的 5.5%。

保护要求：

①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；

②禁止与风景保护和风景游赏无关的建设与活动进入；控制区内居民人数和生产活动；

③景点的风景游赏设施配备，即游步道、观景摄影台、景点标示等小品的建设都须仔细设计，经有关部门批准后方可实施；人文景点的建设完善应在充分尊重其历史原貌和文脉的基础上进行；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在总体规划和相关详细规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

④核心景区内不得安排下列项目：

索道、缆车、铁路、水库、高等级公路等重大建设工程项目；

宾馆、招待所、培训中心、疗养院等住宿疗养设施；

大型文化、体育和游乐设施；

其他与核心景区资源、生态和景观保护无关的项目、设施或者建筑物。

⑤本风景区的核心景观资源是剑门蜀道，是历史上的交通通道，目前遗存的景观遗迹也延续了历史上的交通功能，因此，风景区需重点保护的景观对象也具有交通功能，在划定的一级保护区中，特许存在作为景观存在的机动交通进入，包括部分的国道 108 线、成昆铁路等。

(2) 二级保护区（严格限制建设范围）

范围：将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的组成部分纳入二级保护区，面积 152.8 平方公里，占总面积的 19.3%。

保护要求：

①可以布置游客必需的旅游公路、观光车道、索道和游览步道、观景点等相关设施，可布置为游客服务的参与性旅游设施和服务设施，但应限制娱乐、游乐等建设项目进入，必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方实施。

②以植被恢复为主，保护有价值的风景资源。

③严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产活动。

④区内的接待设施和村庄的发展，要严格控制人口规模和建设规模。

(3) 三级保护区（限制建设范围）

范围：将游览设施集中建设的区域以及城镇分布的区域作为三级保护区，面积 43.2 平方公里，占总面积的 5.5%。

保护要求：

①尽量保持原有生产生活状况和土地使用性质，区内的旅游城、旅游镇、居民镇、村、点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施；

②建设风貌必须与风景环境和历史文脉相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求，不得安排工矿企业，景观环境整治对已有设施的基础上采取拆除、整饬或保留的措施。

③可以安排各项旅游接待服务设施及基地。

本项目仅位于风景名胜区三级保护区，不涉及一、二级保护区，符合风景名胜区总体规划要求。

4、评价区生态环境现状

本项目评价区约有 76.79%的面积位于剑门蜀道国家级风景名胜区内，因此，位于剑门蜀道国家级风景名胜区内评价区生态环境现状与这个评价范围的情况一致，此处不再赘述。

5、项目建设对风景区的影响评价结论

本项目评价区约有 76.79%的面积位于剑门蜀道国家级风景名胜区内，因此，位于剑门蜀道国家级风景名胜区内评价区影响评价预测情况与这个评价范围的情况一致，此处不再赘述。

5.2.3 在四川剑门关国家森林公园的概况

1、主要保护对象

(1) 古柏，分布在森林公园内的所有古柏都必须严格保护。本项目红线及评价区内无古树名木的分布，项目建设对古柏树没有影响。

(2) 湖、瀑、溪流景观，剑门关景区翠屏湖、剑溪河等湖泊、溪流，茶园沟-龙王潭景区龙王潭水库、茶园沟水库。本项目工程范围仅涉及凉水沟，不涉及翠屏湖、剑溪河等湖泊、溪流，茶园沟-龙王潭景区龙王潭水库、茶园沟水库，因此，项目建设对湖、瀑、溪流景观没有影响。

(3) 山峰地貌与象形山石，如剑门关景区的石笋峰、元阳巨石等。本项目工程范围不涉及石笋峰、元阳巨石等山峰地貌与象形山石，因此，对其没有影响。

(4) 剑门古道文化。本项目工程范围不涉及剑门古道，对剑门古道文化没影响。

2、功能区划及保护要求

公园共划分为 4 个区：核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区；其中将核心景观区、一般游憩区又划分为 4 个景区，分别为：剑门关景区、翠云景区、茶园沟景区和龙王潭景区。

其中剑门关景区位于公园北部，包括关楼游览区、大剑山游览区、苦竹寨游览区、马耳山游览区；翠云廊景区位于公园中部，包括翠云廊北线游览区、翠云廊西线游览区和翠云廊南线游览区；茶园沟景区与龙王潭景区位于公园北部，分别指茶园沟游览区和龙王潭游览区。剑门关景区的关楼游览区为核心景观区，其余为一般游憩区；翠云廊景区的翠云廊北线游览区、南线游览区和西线游览区古驿道中心线两侧 8m 范围内为核心景观区，其余为一般游憩区。

(1) 核心景观区

将剑门关景区的关楼游览区和翠云廊景区的翠云廊北线游览区、南线游览区和西线游览区古驿道中心线两侧 8m 范围内划定为核心景观区，核心景观区规划面积 231.25hm²，占公园总面积的 7.0%。关楼游览区内分布有剑门关关楼、姜维神像、金牛峡等多处公园核心景点，其中，尤以剑门关关楼景

点蜚声海外，享誉全球。古人道：“天下山水在蜀”，而蜀之山水又以“剑门天下雄，九寨天下奇，峨眉天下秀，青城天下幽”著称。剑门关作为蜀北屏障、两川咽喉，历经 1700 多年沧桑在历史的烽火狼烟中见证了诸葛亮六出祁山的决心、姜维“一夫当关，万夫莫开”的豪情，目睹了无数江山易主和帝王情仇的故事，给予了古今文人太多的情感负荷。剑门关关楼既是剑门蜀道的精华，也是三国文化最具有代表性的符号之一，是森林公园核心景点中最璀璨的明珠，具有极高的保护价值和历史文化研究价值。翠云廊北线游览区、南线游览区和西线游览区古驿道保存有古柏木 7839 株，大致分布在古驿道中心线两侧 8m 范围内，是世界古行道树保存最为完整的地段，吸引度极强。这些古柏，最早是由秦始皇下令而栽，后有三国名将张飞带兵所植，故有“皇柏”、“张飞柏”之称。古驿道古柏林经历千古沧桑，形成的许多奇树、奇闻，妙趣无穷，被誉为“蜀道奇观”。由于该范围拥有特别珍贵的古柏森林风景资源，具有极高的研究价值和较脆弱的生态环境，因此必须进行严格保护。

（2）一般游憩区

一般游憩区规划面积 2041.32 hm^2 ，占公园总面积的 61.6%。该区为森林风景资源相对平常，且方便开展旅游活动的区域。一般游憩区包括剑门关景区的大剑山游览区、苦竹寨游览区和马耳山游览区，翠云廊景区的北线游览区、南线游览区和西线游览区除核心景区以外的区域，茶园沟景区的茶园沟游览区以及龙王潭景区的龙王潭游览区。

（3）管理服务区

管理服务区规划面积 8.86 hm^2 ，占公园总面积的 0.3%。管理服务区是指为满足公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域。包括剑门关北门游客中心、翠云廊游客中心、剑门关南门服务点和各景区服务点等。

（4）生态保育区

生态保育区规划面积 1086.86 hm^2 ，占公园总面积的 32.8%。该区是指在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。划分该区的目的在于保护公园森林风景资源和生物多样性。生态保育区主要位于森林公园西北部的剑门关林场，以及部分零星国有林。

本项目工程范围仅涉及一般游憩区，不涉及生态保育区和核心景观区，

符合森林公园总体规划的要求。

5.2.4 评价区生态环境现状

1、植被分布及野生维管植物分布现状

(1) 植被类型及分布现状

工程毗邻保护区段的森林公园内的评价区面积为 196.30hm²。评价区内自然植被群系为柏木林、马尾松林、桉木林，面积 183.38hm²，群系物种分布特征与整个评价区一致，此次不再赘述；人工植被为耕地（主要为水稻、玉米等）、园地 4.65hm²；另外还有道路、水域、裸土地，面积 8.27hm²。

(2) 维管植物分布现状

①重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（2021 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27 号）等资料并结合现场调查发现，工程沿线分布的野生维管植物多为当地以及广元市和四川省常见的植物种类和一些外来种，这些物种分布较广，适应能力强，森林公园评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物的分布。

②名木古树

根据根据剑阁县林业局提供的古树名木资料，森林公园评价范围内未发现名木古树。

2、陆生野生脊椎动物分布现状

根据评价区现场调查、当地居民访问调查和文献记录整理，统计出森林公园评价范围分布的陆生脊椎动物共有 44 种，隶属 9 目 25 科，其中两栖类 1 目 3 科 3 种，爬行类 1 目 2 科 3 种，鸟类 5 目 16 科 30 种，兽类 2 目 4 科 8 种。

森林公园评价范围内未发现国家级和四川省重点保护的两栖类、爬行类、鸟类、兽类物种。

3、水生生物分布现状

森林公园评价范围内分布浮游植物 1 门 2 科 4 属 10 种，浮游动物 2 门 4 科 5 属 9 种，底栖动物 2 目 3 种，鱼类 2 目 3 科 6 种。经调查，森林公园评价范围内无“三场”及珍稀特有鱼类的分布。

4、生态系统分布现状

森林公园评价范围属一般游憩区和生态保育区，该区域因人为活动干扰较大，生态系统结构简单。域内生态系统主要包括森林生态系统、农业生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统、其他生态系统 5 类。

(1) 森林生态系统

森林公园评价范围的森林生态系统主要是以柏木、马尾松为主的针叶林群落，林下干旱，灌木、草本种类贫乏。

(2) 农业生态系统

评价区农耕历史悠久，区域土壤垦殖率较高，农业生态系统分布广泛。结合评价区植被类型图，根据现场调查，农业生态系统多分布于山间盆地及村庄附近，区域土地类型以旱地为主，主要种植玉米、水稻等农作物，同时房前屋后还有经济农作物李、核桃等经济农业。

(3) 城镇生态系统

森林公园评价范围内的城镇生态系统为道路，主要为村道公路，这类生态系统作为贯通村寨、农田和林区的联通系统，人为活动甚是频繁。

(4) 湿地生态系统

森林公园评价范围内的湿地生态系统为河流，即本次需要进行生态修复的河流——凉水沟。

(5) 其他生态系统

森林公园评价范围内的其他生态系统为裸土地，主要为岩石或无植物植被等分布的土地。

5.2.5 项目建设对风景区的影响评价结论

(1) 工程占地

经核实，拟建项目在森林公园内未设置取、弃土场，施工营场地、表土堆放场和施工便道等临时占地。

工程占用森林公园用地面积 0.36 公顷，主要占用林地、水域，占整个评价区面积的 0.02%。工程主要位于森林公园一般游憩区，该区为森林风景资源相对平常，且方便开展旅游活动的区域。本项目永久占用的林地将转化为景观用地，占用的柏木林将转化为其他植被，将助力区域多样性更加丰富。

占用水域主要是用于河道生态修复，待施工结束后，水域类型不会改变其性质。

（2）影响因素分析

施工期工程建设对评价区域陆域生态环境的影响主要来自于工程占地及施工过程中机械噪声等的影响。

涉及森林公园段的工程内容主要为河道岸线生态修复，运营期对森林公园基本无影响。

（3）对植被及植物生物多样性的影响

项目建设将占用 0.30 公顷的柏木林，占整个评价区面积的 0.02%。永久占地所损失的植被在评价区自然植被同比的占比较小，工程建设不会导致评价区乃至项目所在地的各类自然植被的类型衰退甚至消失，这部分占地的自然植被将会被其他植被（当地乡土景观树种）替代，将会优化区域内的植被多样性，对原始植被的破坏可得到进一步有效的减缓。

（4）对森林公园陆生野生动物的影响

评价区两栖动物有 1 目 3 科 3 种。由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建项目沿线的两栖动物主要栖息于农田、河流中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如泽陆蛙等。在施工过程中，工程施工机械、施工人员进入工地，两栖类的生活环境会变化，导致两栖类物种数量的减少。另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。工程结束后，河道污染得以治理，水质更清澈，评价区内两栖动物的生存环境逐渐向好，种群数量也将增加。

评价区爬行类 1 目 2 科 3 种。施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工活动的噪声，频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数。爬行动物有较强的运动迁移能力，工程的建设可能会使一部分的爬行动物个体迁离现有栖息地。工程运营期间，被破坏的岸线得以修复，生态系统更加稳定，生存环境较恢复至施工前状态。

态甚至更好，种群数量也将增加。

评价区鸟类 5 目 16 科 30 种。施工期间对鸟类的影响主要表现为：人为活动增加，施工机械噪音会惊吓、干扰一些鸟类。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。施工活动对于伴人活动的一些鸟类，如：麻雀数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致影响区内对环境较敏感的鸟类的数量明显减少。评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的分布。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰鸟类，鸟类会暂时避让到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响小。工程运营期间，景观丰富性增强，植被植物多样性增加，生态系统更加稳定，将会吸引更多鸟类前来驻足嬉戏，鸟类种群数量也将增加。

评价区兽类 2 目 4 科 8 种。在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将改变其觅食地。本项目占用森林公园的面积比例很小，周边分布了连续性较好的林区，足以满足沿线两侧兽类的通行。因此，本项目的建设对区域内的兽类物种多样性影响较小。项目运营期间，项目运营产生的噪声微小，对兽类的影响甚微。

（6）对生态系统结构和功能的影响

项目建设将占用森林生态系统 0.30 公顷，湿地生态系统 0.06 公顷。项目占用的林地将转化为其他植被，由于依然为森林生态系统，项目的占用不会导致原有森林生态系统类型的变化。占用水域主要是用于河道生态修复，待施工结束后，湿地生态系统类型不会改变。

项目建设在森林公园内的永久占用面积为 0.36 公顷，由于植被面积的永久减少，拟建项目建设使评价区永久损失的生物量约 35.28t（干重）。永久减少的生物量约占整个评价区生物量的 0.03%。但由于本项目为生态修复治理项目，被破坏的这部分生物量将由其他植被的种植和成长得以逐渐恢复。

5.3 在剑阁剑门关省级地质公园的概况

5.3.1 主要保护对象

(1) 剑门关—金子山一带，由下白垩统剑门关组和上侏罗统莲花口组构成的砾岩丹霞地貌，是我国最雄伟的丹霞地貌。尤其是金子山一带由砾岩形成的连锁式金字塔形峰群在国内外丹霞地貌中非常罕见。本项目不涉及剑门关—金子山一带的丹霞地貌。

(2) 剑门关大断崖，由下白垩统剑门关组砾岩构成的城墙式砾岩断崖景观，蜿蜒上百里，气势磅礴，犹以牛心山、马耳山、小剑山、大剑山等最具震撼力。崖壁因裂隙而断，两崖对峙，一线中通，形似大门，似剑而劈故称“剑门”。本项目不涉及剑门关大断崖。

(3) 剑门关侏罗系—白垩系剖面，是莲花口组（Jl）、剑门关组（K_{jm}）、汉阳铺组（Kh）、剑阁组（K_{yg}）的命名剖面 and 层型剖面，也是研究龙门山造山带和四川盆地形成演化极为重要的窗口。本项目不涉及剑门关侏罗系—白垩系剖面地质结构。

(4) 以大小剑溪为代表的水体景观。境内河流大剑溪、小剑溪及闻溪河均为嘉陵江支流。公园内的水体景观主要沿大小剑溪主沟谷分布，大剑溪发源于黑山观，流溪谷浅，到剑门关陡然深切，降落 50m，形成显著的剑门关隘狭谷。小剑溪发源于北蒲家沟，经大吊岩、凉水沟，形成剑雄湖、龙王潭和剑门湖。本项目工程位于凉水沟，不涉及大小剑溪。

5.3.2 功能区划

(1) 一级保护区：具有典型的、有重要科考价值，同时兼具极高的美学欣赏价值划为一级保护区。公园内一级保护区的面积为 38.57 平方千米。

(2) 二级保护区：比较典型和具有一定代表性、规模相对较大、美学价值较高的地质遗迹，或者虽然同类型地质遗迹较多，但是其地质现象出露相对较好，自然环境和交通条件相对较好，是开展地学科考、科普教育和科普旅游的良好场所，则将其作为二级保护区。公园内二级保护区的面积为 13.73 平方千米。

(3) 三级保护区：指同类地质遗迹中，对于科学价值和美学价值不算很

特别，规模较大的作为三级保护区。在地质公园范围内，对上述各级保护区之外的地区应该划为三级保护区。公园内三级保护区的面积为 166.89 平方千米。

5.3.3 保护要求

(1) 一级保护区

1) 不得随意修建建筑物；可以安置必要的游览步道和相关科研、保护设施，但必须与景观环境相协调；不得安排旅宿床位，严格控制游客数量，严禁机动车辆进入。

2) 凡经允许的科学考察、科普和教学活动，均需在管理人员陪同下按指定路线及范围开展，最大限度地减少保护区的人为破坏。

3) 严禁采矿、采石、狩猎等活动，保障该区的封闭性和环境的原始状态。

(2) 二级保护区

1) 可以安排少量的旅宿设施，可以设置必要的旅游设施，但应以不破坏景观，不污染环境为前提，并要控制其体量与风格。

2) 区内的居民点实施调控，严格限制居民点的加建和扩建；严格限制游览性交通以外的机动车辆进入。

(3) 三级保护区

1) 可以合理安排居民生产、经营管理、旅游接待服务等设施，但应有序控制各项设施的规模。

2) 建设的风貌应与风景环境相协调，基础工程的建设需符合相关技术规范 and 满足环境保护的要求。

3) 控制区内镇村的建设规模和建筑风貌，保护区内乡村聚落的传统空间格局；引导散居居民聚居，加强居民点的风貌整治。

本项目仅位于地质公园的三级保护区，符合地质公园总体规划要求。

5.3.4 评价区生态环境现状

本项目评价区有 92.39% 的面积位于剑阁剑门关省级地质公园内，因此，位于剑阁剑门关省级地质公园内的评价区生态环境现状与这个评价范围的情况一致，此处不再赘述。

5.3.5 项目建设对风景区的影响评价结论

本项目评价区有 92.39%的面积位于剑阁剑门关省级地质公园内，因此，位于剑阁剑门关省级地质公园内的评价区影响评价预测情况与这个评价范围的情况一致，此处不再赘述。

5.4 在四川翠云廊古柏省级自然保护区的概况

1、主要保护对象

保护区主要保护对象是以古柏及其古柏生存环境和景观资源为主要保护对象的自然保护区。

(1) 古柏

保护区内的古柏林被誉为“蜀道翡翠”，是全国最大最古老的古柏纯林，保护区内计有驿道古柏 11750 株，其中昭化管理处有驿道古柏 1072 株、剑阁管理处 8173 株、梓潼管理处 2505 株。这些古柏从秦汉至明清时期均有分布，是我国乃至世界上最早的人工栽植树木。至今大部分保存完好，生长旺盛，见证了中国两千年来的社会发展、朝代更替、气候变化的历史，具有重要的保护价值。

成片古柏分布：保护区内有成片古柏 42.0hm^2 ，约 16400 株，其中 300 年以上的古柏约有 2000 余株，主要分布在梓潼管理处的七曲山大庙、长卿山等地。这部分古柏由于生长的立地条件较好，分布集中，密度较大，自然整枝良好，郁闭度 0.8，树体通直，胸径一般为 30cm 以上，最大胸径达 2m，呈金字塔式的多代共存现象，以最低一级分布较多，年龄在一百年左右，约占 80%。

现已初步查明，保护区内自秦汉以来树龄 100 年以上的古柏 28150 株，其中驿道古柏 11750 株，成片古柏面积 42hm^2 ，16400 株。

(2) 其他保护资源

古黄连木：黄连木属漆树科黄连木属植物，在保护区内呈单株散生，与古柏树伴生于古驿道上，树龄古老(年龄都在 100 年以上)，树干挺拔，生长繁茂，约有 30 余株。

古丹桂树：又名桂花树，属木犀科，保护区最具特色的古桂花树为宋代

丹桂，现存 4 株，至今还枝繁叶茂，每年开花两次，前后花期相距 7-10 天，香飘甚远，据考察，此类古丹桂全国仅存 7 株，真可谓“稀世瑰宝”。

古铁尖杉：铁尖杉属杉科油杉属。主要分布于保护区昭化管理处大朝乡松树桥，现存 5 株，其中有两株树龄在 300 年以上。

篦子三尖杉：篦子三尖杉属三尖杉科三尖属植物，为国家 II 级保护植物，在保护区内呈单株散生在 480-1200m 的岩壁、沟谷上。

古剑阁柏：剑阁柏，属柏科柏木属植物。高大乔木，高达 27m，目前仅在保护区翠云廊发现 1 株。

2、功能区划

保护区总面积为 27155hm²，按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区：

核心区：核心区为古柏分布较为集中的区域。具体包括：①昭化区大朝乡的上新铺—竹垭子与松树桥—寡妇桥、剑阁县剑门镇任家垭—赵家坡以及凉山乡的拦马墙、剑阁县汉阳镇石洞沟、剑阁县龙源—禾丰乡段、梓潼县薛家寨—七曲山大庙段以古驿道为中心左右各 25m、长度为 47.2km 的线状区域，由于该区域现存古柏数量多、远离交通要道、人为活动少、森林生态环境好，古柏生长良好，本次区划将该段区域划为核心区，面积计 236.0hm²；②七曲山大庙部分成片古柏林，长卿山成片古柏林，因游人较少到达、保存完好、近期无开发利用规划，也划入核心区，面积 42.0hm²。核心区总面积 278hm²，占保护区总面积的 1%。核心区是古柏的重要分布区，自然生境良好，古柏数量多，应实施严格的保护，禁止进行采伐、放牧、修建等破坏生态系统的行为。

缓冲区：缓冲区位于核心区与实验区之间，对实验区的干扰起缓冲作用，以减轻核心区的保护管理压力。由于翠云廊保护区的特殊性，该保护区的缓冲区主要是核心区外围两侧各 50m(成片古柏的缓冲区为核心区外围 50m)的与古柏生存环境息息相关的森林生态系统。缓冲区面积 476.0hm²，占保护区总面积的 1.8%。缓冲区内虽古柏资源较少，但对于古柏保护与生长具有重要作用，也是众多野生动物的活动区，应实行严格保护。

实验区：除核心区、缓冲区外的其他区域划为实验区。实验区古柏资源

丰富，驿道古柏资源占整个保护区驿道古柏资源的 37%。划为实验区并非该区域不重要，而是该区域人为活动多、干扰大。该区域内的古柏资源同样实施严格保护，同时可进行生态旅游、科学实验、教学等活动。由于部分实验区多是农、林交错区，且部分呈斑块状，对其保护主要是要加强巡护，防止牛羊进入。实验区面积 26401hm²，占保护区总面积的 97.2%。

4、评价区生态环境现状

(1) 植被分布及野生维管植物分布现状

1) 植被类型及分布现状

工程评价区涉及自然保护区的面积为 31.66hm²。评价区内自然植被群系仅为柏木林、马尾松林，其中柏木林面积 31.61 hm²，马尾松林面积 0.05hm²。

2) 维管植物分布现状

①重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（2021 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27 号）等资料并结合现场调查发现，工程沿线分布的野生维管植物多为当地以及广元市和四川省常见的植物种类和一些外来种，这些物种分布较广，适应能力强，保护区评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物的分布。

②名木古树

根据根据剑阁县林业局提供的古树名木资料，保护区评价范围内未发现名木古树。

(2) 陆生野生脊椎动物分布现状

根据保护区评价范围现场调查、当地居民访问调查和文献记录整理，保护区评价范围内未发现国家级和四川省重点保护的两栖类、爬行类、鸟类、兽类物种。

(3) 生态系统分布现状

保护区评价范围属二级保护区，该区域因人为活动干扰较大，生态系统结构简单，生态系统仅分布森林生态系统 1 类。保护区评价范围的森林生态系统主要是以柏木、马尾松为主的针叶林群落，林下干旱，灌木、草本种类贫乏。

(4) 项目建设对自然保护区的影响评价结论

1) 工程占地

经核实，拟建项目在保护区内未设置取、弃土场，施工营场地、表土堆放场和施工便道等临时占地，亦无永久占地设施。

2) 影响因素分析

施工期工程建设对保护区评价范围生态环境的影响主要来自于施工过程中机械噪声等产生的影响。涉及保护区段的工程内容主要为机械噪声影响，运营期对保护区基本无影响。

3) 对植被及植物生物多样性的影响

项目建设对保护区植物植被无占用影响，由于相隔距离较远（563.13m），因此，项目施工对保护区植物植被基本没有影响。

4) 对保护区野生动物的影响

项目建设对保护区野生动物的影响因素主要是械噪声，但由于项目与保护区距离较远，之间有山峰林木相隔，可弱化噪声的影响，且保护区评价范围周边分布了连续性较好的林区，足以承载野生动物的活动范围。因此，本项目的建设对保护区野生动物的影响较小。

5) 对生态系统的影响

项目建设不占用森林生态系统，不会造成保护区生态系统生物量和生产力的损失。因此，项目建设对生态系统的数量和面积、生物量 and 生产力没有影响。

5.5 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目为水文要素影响型及水污染型建设项目。本次环评分别针对水文要素及水污染进行分别评价。

5.5.1 项目建设对地表水正效益分析

1、生态湿地建设中对地表水的正效益

通过湿地建设，形成多样化的河流地貌形态，从而使河道拥有不同的水力学特征，为更多生物的各个生长周期提供合适的条件，满足河道水生微生物

境的营造及保护生态多样性的需要。

湿地可作为直接利用的水源或补充地下水，又能有效控制洪水和防止土壤沙化。同时，通过构建湿地内水生态系统，提升河道水体的自净能力，从而达到涵养水源，提升河道水质的作用。

2、河道整治工程对地表水的正效益

本项目通过对项目实施范围内河道进行清淤疏浚、岸坡整治、生态修复等项目，可改善区域水生态环境，减少水土流失，满足生物多样性的需求，实现人与自然的和谐共处，满足群众美好生活向往的需要。

5.5.2 地表水水文要素环境影响分析

1) 水文情势的影响分析

根据建设单位提供资料，本项目工程为剑阁县剑溪源生态治理项目，项目不涉及取水、引水。根据调查了解，凉水沟为季节性河流，因此本次仅对丰水期水文情势的影响进行分析。

本项目将在凉水沟修建 2 座鱼鳞坝，河道设计洪水标准 10 年一遇。水文情势分析主要从 10 年一遇洪水条件进行分析。根据水流连续方程二维数学模型，计算出拟建工程兴建前后水位和流速变化情况。见下表。

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$$

式中：x, y, t 分别为空间坐标 x, y 和时间坐标 t；z 为水位(m)；

h 为水深(m)；

M、N 分别为单宽流量在 x, y 方向的分量(m³/m.s)，

M=hu, N=hv；n 为曼宁糙率系数。

表5.1-1 水位变化计算结果统计表

洪水组次	壅水		降低	
	最大值(cm)	影响长度(大于 0.5cm)	最大值(cm)	影响长度(大于 0.1 cm)
10 年一遇洪水条件	1.0	30m	0.5	20m

根据水流运动方程二维数学模型，计算出拟建工程兴建前后流速变化情况。见下表。

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial x} + g \frac{u\sqrt{u^2 + v^2}}{c^2 h} = \nu_x \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + g \frac{\partial z}{\partial y} + g \frac{v\sqrt{u^2 + v^2}}{c^2 h} = \nu_x \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)$$

式中：x, y, t 分别为空间坐标 x, y 和时间坐标 t; z 为水位(m)；

h 为水深(m); M、N 分别为单宽流量在 x, y 方向的分量(m³/m.s), M=hu, N=hv; n 为曼宁糙率系数;

C 为谢才系数, C= (1/n) h^{1/6}; 为水流素动粘性系数, g 为重力加速度。

表5.1-2 流速变化计算结果统计表

洪水组次	增加最大值 (cm/s)	降低最大值 (cm/s)	影响区域(大于 1cm/s)
10 年一遇洪水条件	2.47	4.7	拦河堰上游 50m 至下游 0.6km 范围

从水位和流速的计算结果表明：在 10 年一遇洪水条件下，拟建拦水坝兴建引起流速增加最大值为 2.47 cm/s，流速减小最大值为 4.7 cm/s，流速变化值大于 1 cm/s 的影响范围在拦河堰位上游 50 m 至下游 0.6 km 范围内。

2) 对河势稳定的影响分析

(2) 对河势稳定的影响分析

拟建拦河堰位置处在河道缩窄段以下逐渐展宽段，水深条件较好，局部河势较稳定，今后不会有太大的改变。从二维数学模型计算结果可以看出，10 年一遇洪水条件下，工程建设会引起局部流场的调整，但总体而言，工程前后河道主流稳定，流速变化不大，河道流速分布形态仅在工程局部附近有所改变，在距工程一定距离之外恢复至与工程前一致，且河流流量小，拦河堰对流速影响小。

工程修建会引起局部流场的调整，但总体而言，工程前后河道主流稳定，工程前后水流流态和流速分布变化不明显，工程对流速的影响是局部的，对河道主流线的走向不会产生影响。工程建成后，由于局部流速的增大或减小，仅拦河堰上游 50 m 至下游 0.6 km 范围内可能导致河床会有一定冲淤变化，但范围有限，整个河段不会因工程的实施而发生较大范围的河势变化。

5.5.3 地表水水污染环境影响分析

1、废水排放途径

项目用水主要为生态农业示范区种植用水、服务用房用水、民宿用水、独立卫生间用水、工作人员用水。营运期生态农业示范区种植用水采用节水灌溉技术，用水全部进入植被或蒸发损耗，无种植废水外排。外排废水主要为生活污水（含餐饮废水），餐饮废水经隔油器处理后与生活污水一并进入预处理池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，处理后废水定期通过专用罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后，尾水最终达标排入清江河。

2、废水纳管可行性分析

剑阁县城污水处理厂位于剑阁县下寺镇大桥村，已于 2010 年 10 月投产运行，设计处理能力为 1 万 t/a，采用组合式氧化沟工艺处理剑阁县县城污水，出水排放标准按《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准执行，尾水排入清江河。

本项目位于剑阁县，项目废水中污染物主要为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、TN、TP 等，其水质满足剑阁县城污水处理厂进水水质要求，不会对剑阁县城污水处理厂的处理能力造成冲击影响。

因此，剑阁县城污水处理厂能满足本项目水量和水质的处理要求。

3、废水对地表水水质影响简析

本项目废水经剑阁县城污水处理厂处理后可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，排放废水中污染物浓度低，且项目废水量小。

因此，本项目废水经剑阁县城污水处理厂处理后排入清江，不会改变受纳水体的功能。

5.5.4 地表水环境影响评价小结

项目建成投入运营后，在落实各项环保措施前提下，项目营运期外排废水均可达标排放，对周边地表水水质、水文要素环境影响很小。因此，本项目的地表水环境影响是可以接受的。

表5.1-3 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 checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input 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 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <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 <input type="checkbox"/> ; 天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 水产种质资源保护区 <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 checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水域面积 <input 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 checked="" 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 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 checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input 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 type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input 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 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 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 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 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"/>		(pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD5)、氨氮 (NH3-N)、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、悬浮物 (SS)、粪大肠菌群 (个/L)、叶绿素 a)	监测断面或点位个数 (5) 个

现状评价	评价范围	河流：长度 (8.5) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价因子	(pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD5)、氨氮 (NH3-N)、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、悬浮物 (SS)、粪大肠菌群 (个/L)、叶绿素 a)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" 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 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"/>	
	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：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：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：达标 <input 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 type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input 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 type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	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"/>	
	预测背景	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 checked="" type="checkbox"/>	

		污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□				
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 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□ 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□ 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□				
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
		COD		2.974	500	
		NH ₃ -N		0.295	45	
		TP		0.029	8	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	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 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措	环保措施	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 type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
监测方式		手动□；自动□；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动□；自动□；无监测□		

施		监测点位	()	()
		监测因子	()	()
	污染物排放清单	□		
	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，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.6 地下水环境影响分析

5.6.1 地下水环境调查及保护目标

1、评价目的

(1) 结合资料调研和实地调查，掌握拟建项目地区水文地质条件，查明环境现状；

(2) 根据工程建设、运行特点，对拟建项目的地下水环境影响要素进行分析和识别，预测工程建设可能对地下水环境产生的影响，评价其影响程度和范围及其可能导致的地下水环境变化趋势；

(3) 针对项目建设可能产生的不利影响，提出针对性的防治对策或减缓措施，使工程建设带来的负面环境影响降至最低程度，达到项目建设和环境保护的协调发展；

(4) 从地下水环境保护角度论证项目建设的可行性，为工程建设决策和环境管理提供科学依据。

2、地下水环境功能与环境保护目标

1) 地下水功能划分

地下水功能是指地下水的质和量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。地下水环境功能指地下水功能在环境方面的体现。

本项目所在区域地下水环境功能从以下三个方面确定：(1) 依据水利部《全国地下水功能区划定技术大纲》和中国地质调查局《地下水功能评价技术要求》的要求和规定；(2) 《四川省饮用水水源保护管理条例》；(3) 根据实地调查的地下水环境状况。

根据资料收集和现场踏勘情况，评价区内居民主要以井水为生活饮用水源和生产用水。因此，项目区域地下水的主要功能为地下水资源供给功能，满足当地居民生产、生活用水，生态环境用水，同时补给地表河流。

2) 地下水环境保护目标

本项目位于剑阁县境内，评价范围分布龙王潭水库饮用水水源地保护区，另区域内部分居民以井水为饮用水源，水井深度一般为 8~25m 以内，水位

埋深一般为 3~5m 以内，取水层位为潜水含水层，地下水类型为风化裂隙水，厚度一般为 15~30m。

因此，本项目地下水环境保护目标为评价范围内的集中式饮用水水源及分散式饮用水源。

3、地下水环境影响评价

1) 地下水环境影响识别

根据本项目的工程特点，工程建设对地下水环境的影响主要从运营期来考虑。运营期对地下水环境造成的影响的主要为生活污水，主要发生的环节为生活预处理池的突发性泄漏。

主要建筑设施地下水污染控制难易程度见下表：

表5.4-1 本项目污染控制难易程度分级

污染控制难易程度	主要特征	本项目拟建构筑物	备注
难	对地下水环境由污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	生活预处理池	各类池体和设施受地下水环境保护措施系统老化及腐蚀等因素影响，池体等破损后废水由池底渗漏进入地下水系统，污染物渗漏后均不能及时发现和处理
易	对地下水环境由污染的物料或污染物渗漏后，能及时发现和处理	-	上述功能区在非正常状况下，污染物滴漏于地表易被及时发现和处理
其它	-	配套服务用房等	无持续性地下水污染源或下渗所需水力条件，一般情况下不会造成地下水污染

按照地下水导则要求，对照地下水质量标准、地表水环境质量标准以及生活饮用水卫生标准中含有的水质指标因子，本项目特征污染因子包括 COD_{mn} 和氨氮等。

2) 地下水环境影响评价重点

根据工程特征与工程所在地的环境特征，确定评价重点为：项目运营期，各种状况对地下水的影响；提出分区防渗等污染防控措施以及地下水跟踪监测计划和管理制度。

本项目实施期间，对地下水影响潜在的因素包括正常状况和非正常状况两种情景。项目运营期主要产污环节为预处理池等水构筑物池底发生裂缝导致废水泄漏，并且正常工况下项目采取严格的防渗措施，一般情况下污水不会渗漏并进入地下，对地下水不会造成污染。一般情况下，只要对各种地下水污染源及时收集、转运、防渗等方式处理，就不会对地下水水质产生明显不利影响。正常状况下废水外溢及下渗造成的地下水污染可能性较小。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），可不进行正常状况情景下的预测。

3、环境水文地质条件

1) 原生环境水文地质问题

通过区域水文地质调查资料分析和现场调查，评价区内无天然劣质水以及由此引发的地方性疾病等原生环境水文地质问题。

2) 地下水污染源现状

根据调查，评价范围内没有工业企业，不存在工业污染源，也未有石油类企业，不存在石油类污染源。

评价范围内有可能对地下水水质造成污染影响的行为是：当地居民生活污水排放、生活垃圾露天堆放、农田灌溉、牲畜养殖。

表5.4-2 可能的地下水污染活动及污染途径

可能的地下水污染活动	污染途径
生活污水排放	生活污水未加收集，各家各户就近倾倒，污水渗入土壤和地下水
生活垃圾露天堆放	生活垃圾零散露天堆放，垃圾渗滤液自然渗漏或受到雨水淋滤渗入土壤和地下水
农田灌溉	喷洒农药，导致面源污染
畜禽养殖	畜禽排泄物渗入土壤和地下水，尤其是地面未硬化、露天养殖的情形

4、地下水环境质量现状监测与评价

本项目附近农户的本项目附近农户的 1#、2#水井中的菌落总数超标、1#水井中的总大肠菌群超标，除此以外其余各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。根据水井位置及井口密封性等情况，造成该区域水井中的总大肠菌群、菌落总数超标原因可能为周边生活污水流入水井而造成的超标。

5.6.2 地下水环境影响预测与评价

1、地下水环境影响预测

1) 预测原则与方法

考虑地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

根据预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求来确定，本次定性分析预处理池生活污水渗漏污染地下水水质。

2) 项目地下水防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”的原则，采取主动控制措施。

(1) 主动控制即从源头控制措施，主要包括在生活污水管道、预处理池等构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 加强对设备的巡护，若设备发生泄漏，及时采取补救措施，及时发现污染、及时控制。

(3) 生活污水预处理池采取防渗措施，防渗等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。

2、地下水环境影响评价

类比同类项目，非正常状况下预处理池泄漏对地下水环境影响较大。本项目所处的位置，地下水径流速度慢，含水层有效孔隙度小，污染物扩散速度较慢，污染影响范围小，一旦事故发生后可以有足够的时间来处理。但为防止雨季暴雨时增加事池体等负荷废水外溢，建议在项目最近低势地带修建截排水沟，且截排水沟应在项目运营之前建好，降低出现废水外溢时地下水被污染的风险。

根据现场调查，项目区地下水以地势高点，向西面河流处排泄，同时通过土壤的吸附作用和含水层稀释作用，污染物浓度逐渐下降，最终消失。

根据收集的区域水文地质资料及项目建设方提供的相关资料，结合现场情况，测得地下水水位埋深为5m以内，区域资料含水层厚度一般介于15~30m。正常状况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源井水水质造成不利影响。

非正常工况下废水渗漏对浅层地下水的影响也是非常缓慢的。因此，在施工过程中应注重预处理池等的施工质量，杜绝非正常工况的发生，同时还应制定废水溢流风险防范措施。发生风险事故后，通过及时处理，工程建设对地下水环境影响可接受。

5.6.3 地下水评价结论与建议

1、结论

本项目位于剑阁县境内，项目运营建设过程中不可避免的会产生一定量的废水和固体废物。正常情况下工程建设项目不会对周边农户饮用水源水质造成不利影响。非正常状况下污水泄漏会对潜水含水层造成一定影响，根据预测结果显示没有水井会受到影响。项目业主单位在加强环境管理，严格落实本评价提出的地下水环境污染防治措施的前提下，本项目在拟选场址建设对地下水环境的影响是可以接受的。

2、建议

(1) 应加强运营期地下水水质的监测。

(2) 建议企业完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

(3) 建议加强防渗设计、施工与管理，杜绝风险事故发生。

5.7 大气环境影响预测与评价

5.7.1 大气环境影响分析

本项目为剑阁县剑溪源生态治理项目，运营期涉及废气排放的主要为生态停车场汽车尾气、餐饮业天然气燃烧废气和厨房油烟废气、公共卫生间和垃圾恶臭及施药废气。

1、液化石油气燃烧废气

本项目餐饮业以液化石油气作为燃料。天然气为清洁能源，燃烧后污染物排放量较少，又属间断性排放，可实现达标排放，环境影响较小。

2、汽车尾气

由于地面停车场，车辆均为露天停放，此类排放由于露天扩散面积较大，稀释作用较强，对周围环境影响小。

3、恶臭

本项目内设垃圾箱收集游客生活垃圾，由环卫部门清运处理，恶臭影响不明显。

本项目设有卫生间，将产生一定的恶臭影响，后期应加强管理，安排专人负责公厕的定期清洁和维护，避免废物堆积扩大恶臭影响，同时可设置文明提示牌，提示游客文明如厕。

4、施药废气

本项目定期对绿化喷洒农药防治病虫害，将产生一定的环境空气污染，环评要求建设单位严格按照《农药安全使用标准》（GB4285-89）执行，同时建议尽量采用生物农药，如：苏云金杆菌（B.t）、木烟碱、苦参碱等，防止和控制化学农药对环境的污染，保障人体健康。

5、油烟废气

本项目配套有餐饮设施，拟设置 15 灶头。其运营期产生废气污染物主要是油烟。油烟指烹调油烟，由水蒸汽和油珠组成，它是食用油加热到 250℃以上，油脂发生氧化、水解、聚合、裂解等反应，随沸腾的油挥发出来的烹调烟气。厨房油烟废气主要成分为动植物油烟，据统计，目前居民人均食用油量为 30g/人·d，一般油烟挥发占总耗油量的 2-4%，本评价取 4%。本项目日接待游客约 1050 人计，就餐人数按 50%计，则油烟产生量约 0.460t/a。

食堂油烟等将严格按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483—2001）的要求对食堂油烟进行控制，安装油烟净化器（去除率>80%），每个灶头的标准排风量 3000m³/h，年工作 365 天，日工作时间约 4h，则油烟排放速率为 0.0042kg/h，排放浓度约为 1.4mg/m³。建设单位将油烟废气通过烟道通往建筑物顶部排放，能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中最高允许排放浓度要求（2mg/m³）。

5.7.2 大气环境影响评价小结

项目建成投入运营后，在落实各项环保措施前提下，项目营运期外排废气均可达标排放，对周围大气环境影响很小。因此，本项目的大气环境影响是可以接受的。

表5.5-1 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	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>

与范围	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 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 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <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 checked="" type="checkbox"/> 其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境功能区	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	(2020) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	
	预测模式	AERMOD <input type="checkbox"/> ADMS <input type="checkbox"/> AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/> 网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长= 5 km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(/)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" 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 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大标率>10% <input type="checkbox"/>
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大标率>30% <input type="checkbox"/>
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <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 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	监测因子: ()	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()	监测点位数 ()	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	距(项目)厂界最远(0) m			
	污染源年排放量	/			

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

综上，本项目外排废气对周边大气环境影响不明显。

5.8 环境噪声影响预测与评价

5.8.1 噪声环境影响分析

本项目运营期的噪声主要为机动车交通噪声和生活娱乐噪声和设备运行噪声。

1、设备运行噪声

本项目设备运行噪声主要为油烟净化机风机、空调机组等设备运行时产生的噪声。本项目应选用先进的、噪音低、震动小的设备，并把主要产噪设备布设在专用房间中。能够保证室外噪声达标，做到噪声不扰民。

本项目烟道排口距离周围敏感目标较远，为了避免风机噪声对周围环境敏感目标造成影响，主要设备设置隔声罩，出风口噪声通过安装消声装置，烟道出口内侧安装吸音材料，降低出风口噪声对敏感目标及周围环境的影响。

2、机动车交通噪声

机动车交通噪声（主要为小型汽车）为流动噪声源，本项目建成后，采取限速、禁鸣等降噪措施，对周边环境产生的影响较小。

3、生活娱乐噪声

本项目运营期以生活噪声为主，包括一般生活噪声、游乐设施人群活动噪声和商业用房营运噪声，该噪声对外环境有一定影响，但噪声级较小，且属于时段性噪声，只要物业管理单位制定完善的噪声管理制度，区内禁止大声喧哗，杜绝人为噪声对周边敏感点产生影响，并对商业营业时间进行限制、设立警示牌、建立处罚措施后是可以得到有效控制的。

针对本项目各游乐设施活动都在户外进行的特点，活动噪声防治措施主要是合理布设各类活动区域，为确保项目厂界噪声满足标准要求，评价建议采取以下措施：

1) 对于启动、运行、停止过程中会产生较大噪声的游乐设备，应在设备选型、设备技术要求等过程中充分考虑设备降噪的问题。对于同类型的游乐设备，应选择质量优异、噪声较低的设备；对于订做的设备，应就降噪工艺作出要求，降低设备噪声。对运转时震动较大的设备，在基础处理上均采取防震、隔震、减震措施。保持每日对设备的检查和定期、及时维护，控制因设备故障带来的安全隐患、噪声污染。

2) 加强娱乐活动噪声管理，控制使用高音及重低音喇叭数量的声压级。设备的运营时间要严格按照园区经营时间开闭，不得私自延长营业时间。

3) 广场多以人群噪声为主，应在场地边界处设置绿化隔离带，尤其是在人流密集区加密防护林带，并采用加强管理、禁止喧嚣等措施，以达到削减噪声的目的。

4) 加强来往旅游专车车辆的管理，保持车流畅通，停车场设置减速带，

减少鸣笛。

5) 控制举办大型娱乐活动、游玩娱乐设施等可能产生较大噪声的娱乐活动时间，尽量要求这些活动在白天或是傍晚举行，午休时间应尽量减少或停止高噪声器材的使用。本项目运营期间游乐设施晚上六点关停，在傍晚过后随着人流量的减少，噪声叠加值随着降低，对周边环境造成的影响不大。

5.8.2 噪声环境影响评价小结

综上，本项目营运期噪声可以做到厂界达标排放，营运期噪声不会对声环境造成明显影响，不会改变项目周边声环境质量级别，项目的实施不会因噪声扰民。

5.9 固体废物影响分析

5.9.1 固废影响分析

本项目营运期的主要固体废弃物主要是民宿、配套服务用房产生的生活垃圾（含餐饮垃圾）、预处理池污泥及废农药（瓶）桶等。

（1）生活垃圾

本项目营运期产生的生活垃圾共计 356.4t/a，经收集后由当地环卫部门统一清运生活垃圾处理场处理，应做到“日产日清”。此外餐饮业产生的餐厨垃圾由各餐饮单位单独收集后，交具有合法资质的餐厨垃圾处理机构进行处理，并按餐饮业管理要求对相关信息在店内进行公示，确保处理去向明确。项目垃圾桶、垃圾房应按环境卫生规定定期清洗、消毒，保持清洁。

（2）预处理池污泥

预处理池定期清掏出残渣送垃圾处理场集中填埋处置。

此外，垃圾桶应定期清洗，注重周围环境的绿化，同时项目应配备固体废弃物清扫、收集和管理队伍，对固体废弃物进行统一管理，保持项目内的环境清洁。通过以上措施，本项目产生的固废得到妥善处置，对环境影响较小。

（3）废农药（瓶）桶

本项目管理部门定期委托专业单位对绿化进行对绿化喷洒农药防治病虫害，将产生一定量的废农药（瓶）桶，估算量约 0.1t/a，属《国家危险废物名

录》（2021 版）中规定的“HW04 农药废物”，使用后由委托的专业喷洒农药单位收集处置，本项目不暂存废农药（瓶）桶。

5.9.2 固废环境影响评价小结

通过以上措施，本项目产生的固废得到妥善处置，对环境的影响较小。

5.10 土壤环境影响分析

5.10.1 土壤影响分析

1、影响识别

表5.8-1 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染物	污染途径	特征因子
废水	生活污水	渗漏	COD、氨氮、TP

本项目为生态影响型，运营期产生废水主要为生活污水，化粪池均做防渗处理，正常情况下，不会发生渗漏或漫流影响土壤环境。

2、现状调查

1) 调查范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤现状调查范围参考表 5 确定，项目调查范围约 1590 公顷。

2) 敏感目标

根据导则，项目土壤敏感保护目标主要为项目周边区域耕地。项目土壤环境保护目标见表 1.3-1。

3) 土地利用类型调查

参考剑阁县的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积。评价区中面积最大的是林地（1246.91 公顷），所占比例为 69.14%，其次为耕地（342.52 公顷），所占比例为 18.99%；其他土地地（2.16 公顷）最小，占 0.12%。

4) 土壤现状监测

根据调查，项目区域内现状监测点均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值标准要求。本项目区域内土壤现状质量环境良好。

3、预测评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）评价工作等级为三级的建设项目，可采用定性描述或类比分析法进行预测。本项目不涉及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中所列的重金属基本项目，也不涉及列表中其他污染物项目，不会对土壤环境造成明显累积影响。项目无生产废水产生，主要为生活污水且均按要求做好防渗。故本次评价采用定性描述。

本项目预处理池均按防渗区要求进行建设防渗层，生活污水能有效隔离与土壤的接触，泄漏后下渗进入土壤环境的污染物很少，项目运行过程中经采取有效的废水处理设施及地下水防渗措施后，本项目运行对项目区及周边土壤环境影响较小。

5.10.2 土壤环境影响评价小结

通过以上措施，本项目对土壤环境影响较小。

表5.8-2 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 checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input 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"/>				
	占地规模	(20.98) hm ²				
	敏感目标信息	耕地				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	全部污染物	pH、COD、氨氮、TP、SS、BOD ₅				
	特征因子	COD、氨氮、TP				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input 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 checked="" 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	0-0.2m	
	柱状样点数	/	/	/		
现状监测因子	pH 及 45 项基本因子					
现状评价因子	pH 及 45 项基本因子					

评价	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()		
	现状评价结论	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)筛选值第一类用地标准要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值		
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(定性描述) <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测分析内容	影响范围(占地厂界外的 200m 范围内)影响程度(较小)		
	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 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	项目运行过程中经采取有效的废水处理设施及地下水防渗措施后,对周边土壤环境影响不大,可以接受。		
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,可√;“()”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。				

6. 环境风险评价

6.1 评价原则

环境风险评价以建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）导致的危险物质环境损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监测及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据，使项目的风险事故影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂(场)界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。环境风险评价在条件允许的情况下，可利用安全评价数据开展环境风险评价，环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。评价程序如下图所示：

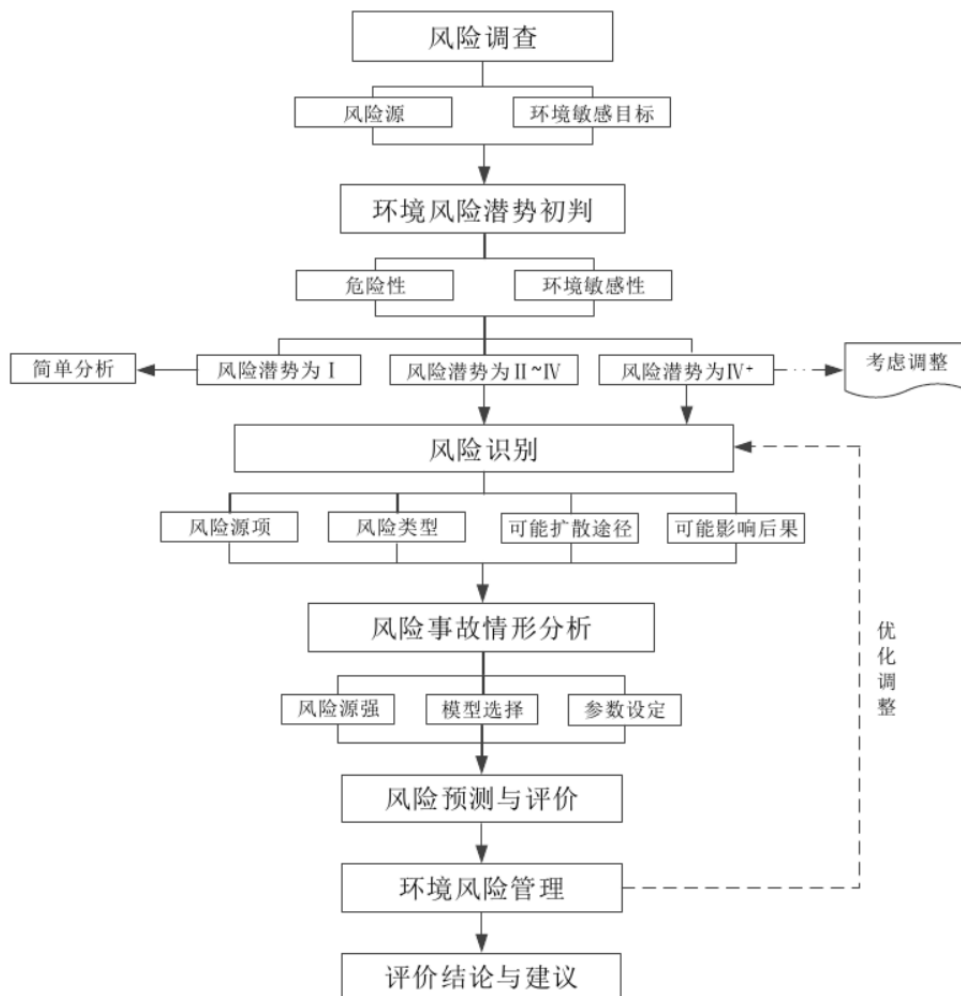


图6.1-1 评价工作程序

6.2 环境风险潜势初判

本项目不涉及危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》，则有危险物质质量与临界量比值 Q ：

$$Q=0<1$$

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，因此，本项目做简单分析即可。

6.3 风险源项识别

6.3.1 施工期环境风险识别

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施工期的环境风险，存在的风险源包括施工区可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏污染水体的风险；施工废污水事故排放导致水质恶化；火灾等风险。

6.3.2 运行期环境风险识别

根据本工程施工特点，运营期环境风险主要是污水渗漏导致地下水环境污染风险、外来物种入侵、火灾风险、化肥农药使用不当。

6.4 施工期环境风险分析

6.4.1 交通事故造成危险品泄漏风险分析

项目所在的施工区和部分道路运输靠近凉水沟布置，一旦发生交通事故，将有可能导致危险品泄漏进入水体，将对水质、水生生物及鱼类等产生较大影响，具体分析如下。就油品而言，油品泄漏进入水体后，溶解分散于水体的石油组份的含量起初取决于溶解分散、吸附和凝聚作用，然后受控于沉积、光氧化、生物化学作用。分散态是石油对水生生物产生直接危害的形式，它的毒性也与组份的性质及其分散程度有关，芳香类化合物的毒性较大，且芳环的数目越多，毒性越大。至于在公路非环境敏感点位与区段发生的非剧毒、高爆化学物质的交通污染风险影响，一般说来，其影响范围较小，易于处理，对环境污染及人群的危害也不会很大。

因此，建设单位和运营单位应积极采取措施减少危险化学品运输风险，制定危险化学品运输事故污染风险减缓措施及应急措施要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。通过对具有同类工程施工经验的技

术人员和专家进行咨询，只要采取一定的措施，此类风险是可以避免的。

6.4.2 施工期废污水事故排放的水环境风险分析

工程正常施工期间机械冲洗含油废水经处理达标后全部回用不外排，基坑废水经沉淀达标后回用于施工过程不外排；清淤余水首先通过自然沉淀后达标外排，生活污水经旱厕去除大部分有机物后出水用于周边农田施肥。因此，废水均处理达标后尽量回用，不会对周边水体水质产生不良影响。

此外，由于施工期施工机械较多，一定程度上增加了事故发生的概率。因此要加强附近道路运输管理，加强危险路段、车辆较多路段的交通管制，增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生，以降低风险发生的概率。

6.4.3 森林火灾风险

工程周围森林植被较好，在南方非雨季的季节很容易发生火灾，火灾的主要危害因素是雷电、静电、电气火花、自燃、人为因素等。根据以往经验，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。

工程所处区域雨季很长，自然因素发生森林火灾的可能性较小；工程施工期间，不允许施工人员进入施工区占地范围外的林区，因此，工程施工的人为行为引起森林火灾的概率也较小。

6.5 运行期环境风险分析

6.5.1 生活污水泄漏导致地下水环境污染风险分析

本项目可能存在生活污水治理设施故障造成污水渗漏导致地下水环境污染风险，在今后应进一步加强管理，加快推进城乡污水处理及污水截排工程，实现入河污染物削减，在湿地定期投放适量以藻类为食的鲢、鳙鱼苗，并定期定量捕捞，以起到改善水质、降低水质富营养化风险的作用。

6.5.2 外来物种入侵

外来入侵物种是指在人类直接或间接引入下，转移到自然分布范围及扩散潜力之外，对当地生物多样性、人类健康和经济构成威胁或损害的物种、亚种、低级生

物物质及其可能存活并繁殖的部分、配子或繁殖体。自从 20 世纪以来，外来物种入侵已经在全球范围内造成了严重的生态系统破坏及生物多样性的丧失，作为一个全球环境问题，其重要性也受到了世人的广泛关注。中国的环境生态系统，与世界上的其他地方一样，也受到了外来入侵物种的严重威胁。根据针对中国外来物种调查的国家重点科研项目的研究报告显示，中国的外来入侵物种已达 283 种，世界自然保护联盟（UCN）公布的世界上最恶劣的 100 种外来入侵物种，约有一半入侵了我国。互花米草、水葫芦、紫茎泽兰、薇甘菊、湿地松粉蚧等外来入侵物种已对我国生物多样性和生态环境造成了严重的破坏和巨大的经济损失。

本次评价主要从引进各物种的生物学特征来评价其生物入侵的可能性及危险性。本项目所引进植物基本为中国本土植物，所引进的植物均不在国家外来入侵物种名单中，基本不会对周边环境及本地物种产生严重的影响。

环评建议防治外来物种入侵对策如下：

①加强宣传，提高社会的防范意识

要进一步加强对外来物种入侵危害性的宣传教育，通过广播、电视、报纸、网络等新闻媒介广泛宣传盲目引进外来有害生物的危害性，宣传植物检疫工作的重大意义，为植物检疫工作和外来有害生物防治工作顺利开展奠定良好的基础。

②加强对外来物种引进的管理和风险性评估

科学家向大众敲响警钟：引进什么样的花草、什么样的树木必须慎重。为了观赏价值或其它目的的引进物种并不是正确保护生态环境的做法。其实，当地物种是最适合、最安全、最省事地选择。组织制定有关防止外来有害生物入侵的方针、政策、方法及防止外来有害生物入侵规划和防治方案；负责与有关部门在防止外来有害生物方面的协调与合作，组织开展防止外来有害生物普查、国际交流与合作；对外来有害生物的治理和风险开展评估工作。

③加强植物检疫工作

植物检疫是防止危险性病、虫、杂草传播蔓延，保护农、林、渔业生产安全的有效手段。随着中国加入 WTO，国际间的经济贸易活动日趋频繁，外来有害生物入侵和危险性病虫害的传播蔓延机率大大提高，植物检疫工作任务更加繁重，责任更加重大。要不断加大对植物检疫的投入，完善相关的政策措施，加强植物检疫队伍的建设，让检验检疫部门的工作人员接受严格的专业培训。

6.5.3 火灾

火灾是本项目及其周边植被破坏和干扰的最主要来源，因此有关管理部门必须给予充分重视，防患于未然。一般地说，项目区域内的火灾将对其生态环境产生毁灭性的影响，包括：

①大片毁林。项目区内的植被是比较茂盛的，火灾一旦发生，将带来大片毁林的严重后果。

②可能发生重大的伤亡事故。山火一旦发生，若正好遇上较大风力，火势将有可能危及周边人民的生命财产安全。

③火灾将长时间的影响本区域的景观环境。

④对区域内的动植物的生态环境产生长远的毁灭性影响，这种影响将在很长的时间内得不到恢复。

环评建议应对火灾防范对策如下：

应高度重视火灾风险，提高对火灾的防范意识，并积极采取有效的防护措施，如营造防火林带等，防患于未然。

①本着“安全第一，预防为主”的原则，在建筑设计过程中，严格执行国家有关设计防火规范，防患于未然。

②建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施

根据可能发生的风险，建立风险防范机制，除建立健全规章制度，需要风险防范机湿地工程的环境风险主要体现于水体富营养化或水质恶化制，针对可能的风险，提出具体的防范措施，通过签订风险防范安全管理责任书等形式，落实管理责任制，将风险防范责任落实到领导和工作人员，尽最大努力避免风险事故的发生。落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品，并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大降低风险程度和影响。

③加强防火的宣传教育工作，不定期进行防火演练，让所有人员掌握防火知识和手段。

6.5.4 化肥农药使用不当

1、环境风险分析

若施用化肥农药等不当，导致毒性污染物排放对土壤生态系统造成不可逆的、

甚至毁灭性的生态破坏后果，造成土壤多环芳烃或重金属污染，从而直接或间接影响农产品质量、动植物和人体健康。除土壤污染外，还可能以农业面源的形式污染周围水体。

2、防范措施

①按照“预防为主，综合防治”的植保方针，坚持以“农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅”的无害化治理原则，区域内设置防虫网、幼蚜粘虫板，使用高温消毒、高压汞灯的物理手段和生物药剂。土壤定期采取高低温灭菌、微生物消毒处理，并定期监控测试，保证植物赖以生存的基质条件的清洁度。

②建立集中的喷药系统和引用先进的施肥技术，降低使用量，提高农药和化肥的使用效率。

③采用生物有机肥，运用生物农药和防虫网进行病虫害防治，形成了无毒、无害无残留、无污染的种植体系。

④严格执行国家的农药使用规定，严禁使用高毒高残留农药（甲胺磷、氧化乐果、庆喃丹等）；使用生物、物理防治病害，减少化学药剂的使用，推广高效低毒低残留农药和生物农药。

⑤避免在雨季喷洒农药。

6.5.5 应急环境监测措施

针对本项目的具体特点，制定事故应急环境监测：大气监测点位：针对因火灾或其它原因产生的事故，大气污染监测主要考虑在发生火灾的位置的最近场界或上风向对照点、下风向场界、下风向最近的敏感保护目标处各设置一个大气环境监测点。大气监测因子主要有 PM_{10} 、二氧化硫、氮氧化物等；大气监测频次：监测频次为1天4次，紧急情况时可增加为1次/2小时，监测一天。

6.6 结论及建议

本项目不涉及的环境风险物质，大气、地表水、地下水环境风险潜势为I级，环境风险评价等级为简单分析。本项目的环境风险最大可信事故为生活污水泄漏后污染物扩散引起环境污染。企业在运行过程中，通过建设严格的风险防范措施，加强对员工防范事故风险能力培训，建立应急计划和事故应急预案，并及时进行跟踪、修订，可将风险隐患降至最低，达到环境可接受水平。

综上所述，评价认为本项目风险防范措施可靠且可行，项目从环境风险角度分

析是可行的。

表 6.1-1 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 约 10000 人				5km 范围内人口数 / 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)							人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□		
地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3□				
	包气带防污性能	D1□		D2□		D3□				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10□		10 ≤ Q < 100□		Q > 100□		
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4□		
	P 值	P1□		P2□		P3□		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□			E2□			E3□		
	地表水	E1□			E2□			E3□		
	地下水	E1□			E2□			E3□		
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□		III□		II□		I□		
评价等级	一级□			二级□		三级□		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害□				易燃易爆□				
	环境风险类型	泄漏□				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□				
	影响途径	大气□			地表水□			地下水□		
事故影响分析	源强设定方法□			计算法□		经验估算法□		其他估算法□		
风险预测与评	大气	预测模型		SLAB		AFTOX		其他		
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____ m						
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____ m						
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____ h								
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h										

价	
重点风险防范措施	委托专业单位进行天然气管道安装；定期维护管道、设备；配备灭火器等消防设备
评价结论与建议	本项目环境风险可控
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7. 环境保护措施及其可行性分析

7.1 环保措施设计原则、依据与总体布局

7.1.1 设计原则

本项目即剑阁县剑溪源生态治理项目环境保护措施的规划设计应遵循以下原则：

(1) 预防为主、防治结合原则：在环保设计过程中，遵循预防为主、统筹大局，合理布局，减少破坏，注重环境保护；

(2) 生态优先原则：各项措施应结合当地生态特点，贯彻生态优先的原则，优先选择植物措施，在植物措施中优先选择当地的乡土树种、草种；

(3) “三同时”原则：各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则；

(4) 工程措施与管理措施相结合的原则：针对施工期生产废水、生活污水、大气污染物及噪声等采取的防护措施，同时加强施工区环境管理，减少工程施工对人群健康的影响。

(5) 全局协调原则：各项措施与当地的生态建设及相关规划紧密联系、相互协调、互为裨益的原则；

(6) 环保方案比选的原则：结合工程和环境特点，对废水处理等工艺进行多方案比选。

(7) 经济、有效性原则：遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性的原则。

7.1.2 总体布局

根据本工程建设对环境的影响特点和各环境因子影响预测评价结论，以及工程涉及区环境保护目标和污染控制目标要求，本工程环境保护措施包括地表水环境保护措施、地下水环境保护措施、环境空气保护措施、声环境保护措施、固体废物处置措施、水土保持措施、生态环境保护措施等。

7.2 生态敏感区环境保护措施

7.2.1 施工期生态敏感区保护措施

1、避让措施

1) 加强对施工人员生物多样性保护宣传教育，提高生态保护意识，并在施工作业区设置野生动植物保护宣传警示牌。

2) 严格控制永久占地、临时占地用地范围，禁止破坏用地红线以外的植被，尤其应注意避免在敏感区内设置弃土（渣）场，及新增临时占地布设施工生产生活区。

3) 在林地周边进行施工活动，应加强施工火源、火种监控，杜绝森林火灾事故。

4) 早晚施工注意避免对两栖动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

5) 在评价区内的施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。

2、减缓措施

1) 尽量减少施工对鸟类生境的破坏，极力保留临时占地内的灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。

2) 在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，对规划线路中发现巢穴的，应妥善处置，就近地移至类似生境中去，杜绝掏鸟蛋的行为发生。

3) 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

4) 施工中尽量控制声源、设置隔音障碍以减少噪声干扰，施工中采用低噪设备施工。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区长时间鸣笛等措施降低对野生动物的惊扰。

5) 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区河流的污染。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的破坏和污染。

3、修复措施

1) 加强水土保持措施，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

2) 植被恢复措施要做到：一是及时性。施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地植被恢复区内。二是改良土壤。先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许流失量范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采用砂黏结互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。三是抚育管理。土地复耕、绿化后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地植被恢复的实际成效。

4) 补偿措施

(1) 对位于景区内部的工程按生态学原理和近自然恢复原理，利用乡土植被进行自然绿化，与自然景观协调一致。沿线景观恢复与景区建设规划密切结合、统筹兼顾。

(2) 根据《中华人民共和国土地管理法》第三十条规定：“国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照‘占多少，垦多少’的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”。依据《中华人民共和国土地管理法实施条例》第二十五条规定：“市、县人民政府土地行政主管部门根据经批准的征用土地方案，会同有关部门拟订征地补偿、安置方案，在被征用土地所在地的乡（镇）、村予以公告，听取被征用土地的农村集体经济组织和农民的意见。征地补偿、安置方案报市、县人民政府批准后，由市、县人民政府土地行政主管部门组织实施。对补偿标准有争议的，由县级以上地方人民政府协调；协调不成的，由批准征用土地的人民政府裁决。征地补偿、安置争议不影响征用土地方案的实施”。为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好耕地调整、补划工作。本工程建设项目占用耕地经依法批准后，剑阁县人民政府应按照国务院批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的耕地。

5) 管理措施

(1) 增强施工人员的环境保护意识，禁止施工人员砍伐采摘；禁止施工人员对雉类和噪鹛类等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

(2) 严格控制施工范围，保护好小型兽类的生境。

(3) 严禁偷猎、下铗、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩。特别注意对具有观赏和食

用价值兽类的保护。

(4) 禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留较安宁的活动环境。

(5) 鸟类中猛禽由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小；陆禽中雉鸡等分布在评价区的边缘位置，施工活动本身对其影响微弱，但应禁止在施工人员施工间歇期远离施工范围对其进行捕捉。

6) 从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

(8) 加强外来入侵种的防治工作。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；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散。对于评价区现有的外来入侵种，则要防止其分布区扩大。

(9) 加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失。

7.2.2 运营期生态敏感区保护措施

1、避让措施

为保护评价区水体内的水生生物，禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货，禁止漏油、漏料的罐装车和超载的卡车行驶，贯彻落实危险物品运输车辆安全通过及事故处理的保证措施。

2、管理措施

强化河流周边固体废弃物污染治理的监督工作，要求运输的汽车加盖篷布，河流沿线设置垃圾箱。

3、其他保护措施

1) 在风景区内不得设置取、弃渣场，及新增临时占地布设施工生产生活区，禁止在生态敏感区内设置排污口。

2) 优先考虑先进施工工艺，加强边坡防护、临时拦挡以及管理措施，尽量减少对风景区生态环境的影响。

4) 加强工程环境监理，保证工程严格执行环保及生态恢复措施。

5) 施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

6) 尽量缩小施工范围及占地红线，减小影响范围。

7) 在临近风景区一级、二级保护区处设置警示牌和宣传幅, 禁止一切与其保护无关的活动进入。

8) 做好火灾应急, 环境风险应急预案及检疫防疫工作。

7.2.3 水生生物保护措施

(1) 优化施工方案。在施工时, 应避免在河流附近堆放施工材料, 运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。

(2) 防治水体污染。落实文明施工原则, 不乱排施工废水; 施工废水需经隔油池、沉淀池处理后, 上清液回用, 不外排; 沿水施工时, 应设立有效的废水拦挡措施, 防止施工废水进入附近的水体, 对造成水生生物污染影响。

(3) 繁殖期避让措施。水下施工时间避免与鱼类的繁殖期重叠。若在鱼类繁殖期施工, 将对鱼类的繁殖活动产生不利影响。因此应调整水域施工期和施工计划, 建议将每年水下施工开始日期避开 4-10 月份, 减少施工对鱼类繁殖活动的影响。

(4) 管理措施

①施工期间, 加强对施工人员的环境保护教育和保护野生动物常识的宣传, 提高施工人员的环境保护意识, 使其在施工中能自觉保护生态环境及水生物种, 并遵守相关的生态保护规定; 严禁在施工河段进行捕鱼或从事其他有碍生态环境保护的活动, 一旦发现保护水生生物种类, 应及时进行保护。

②加强对施工队伍的管理, 严格各项规章制度, 教育施工人员注意保护环境, 提高环保意识, 及时检查施工机械, 防止跑冒滴漏油等现象。施工建筑垃圾、生活垃圾及其他废弃物按照施工方案堆放, 并定期清运, 避免直接丢入水体。

③施工和管理单位应该对职工加强安全意识教育, 贯彻落实各项安全规章制度, 定期检查安全设施, 设置专门的安全机构。在施工现场配备足够的安全、应急装备, 预防出现水生生物危害、油污和化学原料泄漏事故。

④施工期间加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水), 避免生活污水的直接排放, 减少水体污染, 以保护水生动物的生境。

7.3 地表水环境保护措施

7.3.1 施工期水环境保护措施

1、施工场地废水处理措施

施工场地废水主要包括含砂浆拌合产生的废水、含油冲洗废水、养护废水、含泥沙雨水等。

1) 机械车辆冲洗废水处理措施

根据施工组织设计，项目不设专门的车辆及机械维修点，主要利用沿线场镇内现有的汽修厂等解决机械维修、保养问题。施工现场只设置机械停放场。为使施工机械冲洗废水不对水环境产生影响，施工场地内各设一个车辆冲洗设施，同时配套隔油沉淀池（均为 5m^3 的隔油沉淀池，共 2 个），收集冲洗废水，经隔油沉淀池处理达标后，可用于洒水降尘洗车等场内利用，临时隔油池油污属于危险废物，须采用专用桶收集后交由有相应危废处理资质的单位处置。

2) 砂浆拌合产生的废水

根据施工组织设计，项目施工场地内共设置 2 处砂浆拌和系统，为避免砂浆拌合产生的废水对水环境产生影响，施工场地内各设置一个设置 20m^3 沉淀池（共 2 个），废水经沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，不外排。

3) 含泥沙雨水等

在雨水充沛时，项目施工现场的雨水冲刷土方开挖裸露地表可能产生含有泥沙的雨水。拟对施工场地采取围挡措施，同时在场地周围设置雨水截排水沟，并在低洼处设置容积为 2m^3 临时沉淀池（根据地形设置若干），避免含泥沙雨水直接进入凉水沟、清江河。

4) 养护废水

施工期现浇混凝土建筑施工完成后需进行养护，养护用水全部蒸发损耗，不外排。

综上，本项目针对施工期施工场地废水进行了有效治理，采取的治理措施是合理可行的。

2、基坑废水处理措施

本工程的基坑废水主要包括基坑积水与基坑渗水、降水等。由于初期排水与河流水质基本相同，不会增加对河流水体的污染。经常性排水是在建筑物开挖和混凝

土浇筑过程中，由降水、渗水和等汇集的基坑水，主要污染物为悬浮物，悬浮物浓度最高可达 2000mg/L。由于基坑排水中悬浮物较易沉淀，2 小时后即可降至 200mg/L，针对工程施工扰动所导致的水体悬浮物浓度增大情况，可采取合理安排施工期和絮凝沉淀的措施，减少悬浮物影响范围。

基坑水悬浮物浓度高，水体呈碱性。根据国内有关水利水电工程项目对基坑废水的处理经验，基坑废水一般不采用设施处理，仅向基坑中投加絮凝剂，让坑水静置沉淀 2h 后可达到采用水要求，剩余污泥定期人工清除。废水经过处理达标后可回用或用于施工场地、道路洒水降尘等，禁止外排。这种基坑废水处理技术措施合理有效，经济节约，可解决实际中发生基坑水问题。该方案中仅仅定期投加絮凝剂，而没有其它的基建投资。

因此，本项目针对施工期基坑废水采取的治理措施是可行的。

3、清淤淤泥沥水处理措施

根据工程分析，本工程清淤中淤泥约 2.4 万 m³，与同类工程类比分析计算得到，清淤余水约 1.68 万 m³。根据前期研究和类似清淤工程实践表明，余水排放水质标准以 SS 为主要控制项目，为使清淤余水达标排放，通过清淤河道沿线每隔 1km 低洼处设置 1 个沉淀池（全线共计约 22 个），清淤废水收集后经沉淀池沉淀处理后外排。通过以上处理措施，能够保证排放余水 SS 浓度满足≤70mg/L（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准），达标排放。

因此，本项目针对施工期清淤淤泥沥水采取的治理措施是可行的。

4、生活污水处理措施

本工程项目施工期不设置施工营地，施工人员临时住处为在租用民房，施工期间依托民房原有旱厕对生活污水进行处理，经旱厕去除大部分有机物后出水用于周边农田施肥。施工场地内设置移动式生态公厕，施工临时办公区工作人员生活污水经收集后，清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。施工生活污水对环境无明显影响。

此外，除采取以上施工期生活污水处置措施，工程施工期还应加强施工管理，提高施工人员的环保意识，禁止随意向河沟、农田倾倒废水及残渣废物。因此，本项目针对施工期生活污水采取的治理措施是可行的。

7.3.2 运营期水环境保护措施

1、生活污水治理措施

项目废水主要为游客和工作人员产生的生活污水（含餐饮废水），餐饮废水经隔油池收集处理后，与生活污水一并进入污水预处理池处理，处理后废水定期通过专用罐车转运至剑阁县污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后，尾水最终达标排入清江河。

根据工程分析，本项目运营期产生的日生活污水排放量为 $26.945\text{m}^3/\text{d}$ 。项目拟设置 8 个 50m^3 生活污水预处理池，4 个 100m^3 生活污水预处理池，2 个 200m^3 生活污水预处理池，总容积 1200m^3 。其中 1 个 100m^3 生活污水预处理及 8 个 50m^3 生活污水预处理池处理游客产生生活污水处理，生活污水产生量约 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ，项目拟设置的预处理池容积可满足最大排放量暂存 1 个月以上。桂花村民宿、两河口民宿、锁溪村民宿分别使用 3 个 100m^3 预处理池处理生活污水，民宿生活污水产生量约 $9.2\text{m}^3/\text{d}$ ，项目拟设置的预处理池容积可满足最大排放量暂存 1 个月以上。双旗美村服务用房、小剑门服务用房分别使用 2 个 200m^3 预处理池处理生活污水，服务用房生活污水（含餐饮废水）产生量约 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，项目拟设置的预处理池容积可满足最大排放量暂存 1 个月以上。

本次环评要求项目运营前，运营单位应与当地污水处理厂签订转运协议，明确污水转运时间及污水转运量，确保项目产生的生活污水日产日清。

综上，本项目拟设置的预处理池容积能满足项目需求。

2、河段水质保护措施

本项目建设内容中包含涉及清淤、水源涵养工程，将有助于改善凉水沟及其支流河流水质。同时，为保护河段水质，建议在工程减少河道内严禁新建排放污染物的项目；禁止在项目实施区域河道内放养畜禽，禁止一切有污染水源的人为活动。

3、湿地富营养化处理措施

富营养化发生发展是由于水体整个环境系统出现失衡，导致某种优势藻类大量繁殖生长的结果。对于不同的水域，由于区域地理特性、自然气候条件、水生生态系统和污染特性等诸多差异，会表现出不同的发生条件和出现不同的富营养化表现症状。但最主要影响因素可以归纳为三个方面：

(1)总磷、总氮等营养盐相对比较充足；

(2)缓慢的水流流态(主要是流速和水深);

(3)适宜的温度件(水温和光照)。只有在三方面条件都比较适宜的情况下,才会出现某种优势藻类快速繁殖,发生富营养化。

为了避免本项目湿地的富营养化问题,应做好湿地水质保护,在投入运行后管理所及相关部门应该着力于控制汇水区周边农业及农村生活污染源排放,限制 TN 排入凉水沟,并采取监管措施,确保供水稳定不对居民生产生活造成不利影响。

富营养化防治措施:

1) 控制营养物质输入

①湿地周边输入性污染源是营养化控制物质氮、磷的主要来源,除湿地周边输入性污染控制措施外,当地政府可根据水体功能要求再制定相应的水质氮、磷浓度的允许标准;

②建议当地政府禁止使用含磷的合成洗涤剂,可有效减少磷排放,降低富营养化水体 TP 含量;

③搭理推广农业新技术,合理种植农作物,减少土壤侵蚀、水土流失与肥料流失,推广新型复合肥,控制氮、磷肥的使用量,减少营养性物质输入。

2) 加强湿地周边富营养化巡视和管理工作

建议湿地周边管理机构加强湿地周边富营养化的巡查工作,制定富营养化处理应急预案;对有可能发生富营养化的局部区域开展生物生态性措施、物理工程性措施、化学方法等措施的实验研究工作。

因此,本项目针对运营期采取的地表水保护措施是合理可行的。

7.4 地下水环境保护措施

7.4.1 施工期地下水环境保护措施

施工期不开采地下水,不会引起地下水流场或地下水水位大的变化。本项目机械车辆冲洗废水、砂浆拌合废水经隔油沉淀池处理后再回用,不外排;含泥沙雨水、基坑废水经沉淀池处理后在排入地表水体;生活污水依托周边已有生活污水处理设施处理,均为旱厕,经预处理池预处理后作为肥料用于附近农田或林地,不外排。施工场地内设置移动式生态公厕,施工临时办公区工作人员生活污水经收集后,清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。

因此,本项目针对地下水环境保护措施是可行的。

7.4.2 运营期地下水环境保护措施

在项目实施过程中，完全避免地下水环境质量受到影响是不可能的。如不采取合理的地下水污染防治措施，废水中的污染物有可能渗入地下潜水，从而影响地下水环境质量。只有采用先进的生产工艺，加强生产管理，防止或减少污染物通过各种污染途径污染地下水，才能减小工程建设对地下水环境的影响程度和影响范围。

根据本工程建设对地下水环境影响的特点，建议本项目地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

1、源头控制措施

本项目污染源头控制主要包括减少污染物的排放，提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

首先合理选择池体和有关部件的材料，以及加强罐底基础的处理；并根据实际情况，针对各种物料的腐蚀性，采取相应的防腐蚀措施，达到池体安全、稳定、长周期运行要求。定时按巡回检查路线和标准对池体进行检查，防止跑、混、冒顶和突发等事故发生。加强日常检查，发现问题及时处理，提高池体的完好水平。闲置池体应按有关规定采取相应的保护措施，定期进行检查。

物料输送管道应尽量提高管道材质等级和防腐等级；污水处理站的池底及池壁做好防腐防渗；在以主动防渗措施为主的基础上结合当地气候、地质、水文条件，结合地面防渗处理，实现地下水污染可预防、可监控。

2、分区防渗控制措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过将加强场区防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。根据工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区。重点防渗区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位：主要为生活污水预处理池，防渗等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。其他区域为非防渗区。

以上防渗措施均按相关要求和规定执行。池体建设完毕后，用清水进行试漏，

在无渗漏的前提下方可投入使用。工程采取以上措施后，在一定程度上可以切断地下水的污染途径，措施有效可行。

本项目具体防渗分区情况见下表。

表7.4-1 项目分区防渗方案一览表

污染防渗区类别	防渗性能要求	建设项目场地	装置、单元名称	污染防渗区域或部位
重点防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防渗性能	项目场区	预处理池	地面

因此，本项目针对地下水环境保护措施是可行的。

7.5 环境空气保护措施

7.5.1 施工期环境空气环境保护措施

环境空气保护措施是为了消减施工环境空气污染物排放量，阻碍污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量，减少工程施工对周围环境的影响。

1、扬尘控制措施

①在施工频繁的道路上可适时进行现场洒水降尘，该项措施将明显减少粉尘的污染影响，且该措施简单可行，在干燥季节和夏季的中午时段应增加洒水的频率。

②由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置车辆冲洗设施，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的固定运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中出现抛洒现象。

③在工程建设期间，对工地内暂时裸露的地面，环评要求施工单位覆盖防尘布或草垫，运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

④禁止在风天进行渣土堆放作业，临时废弃土石堆场必须以毡布覆盖，不得有裸土，尽可能减少建材的露天堆放时间，及时将多余弃土外运。

⑤在工程建设期间，建设和施工单位应负责工程建设区域周边道路的保洁。

综上，本项目针对施工扬尘环境保护措施是可行的。

2、施工机械燃油废气控制措施

(1) 选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，建议在排放口

安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气排放。

(2) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

(3) 配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

(4) 在大气敏感点附近进行工程施工时应减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式。因此，本项目针对施工机械燃油废气环境保护措施是可行的。

3、施工期清淤淤泥恶臭控制措施

工程施工过程中的臭气主要来源于河道清淤过程和淤泥堆积，河道中含有有机物腐殖的污染底泥，在受扰动和堆置于地面时，其中含有的恶臭物质（主要为 H_2S 、 NH_3 等）将呈无组织状态释放，造成河床和临时排泥场附近空气中的 H_2S 、 NH_3 等浓度增高产生恶臭，从而对周围环境产生较为不利的影响。类比其他河道清淤工程，臭气浓度一般为 20-60，河道清淤底泥恶臭影响范围在 10m 左右，堆泥场影响范围为 30~50m。

环评要求：施工过程中将淤泥于河道内暂时堆放晾晒，沥干水分后及时清运，淤泥（含生活垃圾及水草）清运至生活垃圾填埋场，砂卵石料可直接用于回填。运输过程中采用专用密封运输车辆，防止淤泥恶臭沿途扩散和流失泄露，并避让人口集中区。

同时应增加围挡、加强对堆场的管理减轻不利影响。作为预防措施，拟对清淤土方堆场附近喷洒除臭剂，用以抑制少量气味对周围居民的影响。

本项目拟采用喷洒雾化天然植物提取液的方法，通过雾化设备将植物提取液雾化成微小颗粒分散在除臭空间内，这些植物液微小颗粒可以吸附空气中的恶臭分子，并与空气中的臭气分子进行反应，从而生成无毒、无味的产物，达到消除异味的目的。在天然植物提取液异味控制技术中，所使用的工作液是一系列植物提取液复配而成的，这些植物提取液它们是从树、草和花等植物中提取的含有气味的有机物。它们都是绝大多数植物油的主要成份。所用药剂为天然植物提出液，作为最先进的消除异味技术反应后，不会产生有害的副产品，没有二次污染，为安全环保产品。案例证明天然植物除臭剂是一种效果很好的除臭剂，和其接触反应后，臭气如硫化氢和氨的含量会减少 90%，所以广泛地适用于各类污水处理厂（站）、垃圾处理转

运站、垃圾填埋场、堆肥厂、污泥堆置区等场所的除臭以及石油、化工、合成橡胶、制药、食品加工、造纸等生产车间的废气净化。植物提取剂为桶装规模，因成分天然不含有有毒有害物质也不具有易燃易爆有毒等危险特性，购买后可直接存放在施工厂区内，在清淤现场以及清淤土方堆场需要时就近运至现场进行喷洒，可有效清除异味。施工现场清淤作业期间，在弃土区堆积清河道淤泥后，可能会引起新的大气异味，需及时喷洒天然除臭剂，一次性喷洒时间应持续 1~2 小时直至清淤土方堆场周边无臭味，可有效清除清淤土方堆场新增淤泥臭气散发，有效抑制弃土区臭气散发，减轻对周边环境的影响。因此，本项目针对施工底泥恶臭环境保护措施是可行的。

因此，本项目针对施工期采取的废气治理措施是合理可行的。

7.5.2 运营期环境空气环境保护措施

1、液化石油气燃烧废气

本项目餐饮业以液化石油气作为燃料。天然气为清洁能源，燃烧后污染物排放量较少，又属间断性排放，可实现达标排放，环境影响较小。

2、汽车尾气

由于地面停车场，车辆均为露天停放，此类排放由于露天扩散面积较大，稀释作用较强，对周围环境影响小。

3、恶臭

本项目内设垃圾箱收集游客生活垃圾，由环卫部门清运处理，恶臭影响不明显。

本项目设有卫生间及预处理池，将产生一定的恶臭影响，但如厕废水经预处理池收集处理后定期清淤，因此恶臭影响不明显。后期应加强管理，安排专人负责公厕的定期清洁和维护，避免废物堆积扩大恶臭影响，同时可设置文明提示牌，提示游客文明如厕。

4、施药废气

本项目定期对绿化喷洒农药防治病虫害，将产生一定的环境空气污染，环评要求建设单位严格按照《农药安全使用标准》（GB4285-89）执行，同时建议尽量采用生物农药，如：苏云金杆菌（B.t）、木烟碱、苦参碱等，防止和控制化学农药对环境的污染，保障人体健康。

5）餐饮油烟

本项目油烟废气主要指厨房在食物烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。厨房油烟废气污染物浓度较高，在厨房内安装抽油烟净化器（处理效率 $\geq 80\%$ ）处理后通过设置的烟道达标排放。

综上，本项目针对运营期采取的废气治理措施是合理可行的。

7.6 声环境保护措施

7.6.1 施工期声环境保护措施

（1）固定点源控制

① 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，施工场地符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

② 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

（2）交通噪声控制

① 合理安排运行时间，在车流量较高的岔路设置限速标志牌。

② 加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛；夜间禁止鸣放高音喇叭。

（3）施工噪声控制

① 尽量选用低噪设备，加强对施工机械设备和运输车辆的定期维修保养；凡是噪声达到 85dB(A)以上的作业，禁止夜间施工。如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地环保、城管等主管部门的同意，并及时公告周围的居民和单位，以免发生噪声扰民纠纷。

② 工程在施工时，将主要噪声源，如开挖设备，布置在远离敏感点的地方，同时尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。合理安排施工时间，避免夜间施工。中、高考期间禁止施工。工程施工汽车晚间运输应用灯光示警，禁鸣喇叭。

③ 加强对施工运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

（4）敏感目标保护措施

① 切实落实噪声源以及传播途径的控制措施，选择先进、低噪声施工工艺，同时禁止夜间施工，保护敏感目标周围的声环境质量。

② 车辆在通过集中居民点时，控制车速，并禁止鸣笛。物资运输车辆经过此段

时车速应控制在 10km/h 以内，并设立限速标识，禁止鸣笛标识

③合理安排运输路线和时间，物料及弃土（渣）运输尽量选择周边居民点较少的路段，在途径沿线的敏感点路段时，应采取减速慢行、禁止鸣笛等措施。

④固定施工机械应设置在 150m 范围内无学校和较大居民区的地方，在无法避开的情况下，应采取临时降噪措施，如安置临时声屏障等。建设单位应规范使用施工现场围挡，充分发挥其隔声降噪作用，距施工点周围 50m 以内如有声环境保护目标，则施工时应增加施工围挡的高度。

同时，施工单位要加强与施工点周围单位和住户的沟通和联系，讲清项目建设的必要性和重要意义，做好受影响群众的思想工作，提高广大群众的认识，争取群众的理解和支持。同时施工单位要加强对职工的教育，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

因此，本项目针对施工期噪声环境保护措施是可行的。

7.6.2 运营期声环境保护措施

运营期噪声主要包括空调运行产生的设备噪声、湿地公园运营时交通车辆产生的噪声、游人活动产生的噪声。交通车辆噪声主要为停车场机动车噪声，噪声源强在 70-85dB 之间。游人活动噪声主要为游客喧哗产生的噪声，噪声源强在 70-85dB 之间。运营期空调产生的噪声源的声功率级范围为 65~75dB(A)之间。

1、设备噪声防治措施

- (1)设备选型上尽量采用低噪声设备，设备噪声指标参数须符合相关环保标准。
- (2)对水泵等设备设置单独的设备房，并采取有效的隔声、减振措施。
- (3)应对设备进行定期的维修、养护，避免因设备老化造成噪声声压级的增加。
- (4)合理安排强噪声设备位置，降低噪声对外环境的影响。

2、湿地公园运营时交通车辆产生的噪声、游人活动产生的噪声防治措施

- (1)游客大巴、自驾车等车辆严禁驶入园区内部，全部停放在入口停车场内；
- (3)项目区、停车场及道路两侧种植树林减轻交通噪声的影响；
- (4)设立牌匾禁止游客大声喧哗；
- (5)不使用大声级播放音乐及广播。

通过采取以上降噪、隔声措施可使湿地公园运营时交通车辆噪声和人群活动噪声得到有效控制，对周围环境噪声影响可降到最低程度，噪声值符合《社会生活环

境噪声排放标准》（GB22337-2008）中 2 类声环境功能区类别标准。因此，本项目采取的噪声防治措施是可行的。

7.7 固体废物处置措施

7.7.1 施工期固体废物处置措施

施工期固体废物主要包括建筑垃圾、清淤淤泥、废弃土石方及施工人员生活垃圾等，其中建筑垃圾由施工单位统一清运指定的建筑垃圾堆放场。开挖的土石方及时回填，就近用作河道生态岸线回填，多余弃方回填至施工沿线低洼处（红线范围内），弃方不外运。河道固废进行分类处置，对于淤泥、生活垃圾及水草清运至生活垃圾填埋场，落石、建筑砌块清运至指定建渣场。生活垃圾集中收集后，由当地环卫部门清运处理。

综上所述，项目施工期在严格落实了本环评提出的上述措施后，其施工期的固体废弃物可实现清洁处理和处置，不致造成二次污染

7.7.2 运行期固体废物处置措施

工程运行期产生的固废主要为生活垃圾、预处理池污泥

游客游玩产生的生活垃圾，集中收集后定期交由环卫部门处置。餐厨垃圾及废油脂均交有处理能力的单位处置。预处理池污泥清掏（专门单位清掏，由环卫部门清运）。

本项目运营后建设单位应进一步做好生活垃圾的储存和防护，并设专人严格管理，防止二次污染。在此基础上，项目采取的固废防治措施是可行的。

7.8 土壤环境保护措施

（1）施工期及运行期各类污废水、固体废物应及时进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

（2）对工程区内耕地、园地、林地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

（3）加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

7.9 环境保护措施投资

根据项目建设和运行中存在的污染环节，需要采取必要的污染治理措施，以使排放污染物满足环境保护的要求，各项措施对应环保投资详见下表。本项目环保投资约 267 万元，占总投资的 0.53%。

表7.10-1 本项目环保投资估算表

项目	内容	投资 (万元)	备注	
废气治理	施工期 施工现场洒水降尘；裸露的地面覆盖防尘布或草垫、防止工地起尘；道路扬尘、洒水冲洗、车箱密封、使用建筑密目网等 车辆尾气自然扩散 淤泥开挖及干化过程中加入污泥除臭剂	30	/	
		/	/	
		5	/	
	运营期	设置餐饮油烟净化机及专用烟道	15	纳入主体工程
		垃圾桶由专人负责清理，做到“日产日清”，并采取除臭味、除蚊虫苍蝇、消毒措施	10	/
废水治理	施工期 生活污水：施工场地内经预处理池处理后由吸污车转运至当地生活污水处理厂处置；施工营地内依托租用民房原有旱厕对生活污水进行处理，经旱厕去除大部分有机物后出水用于周边农田施肥。 施工场地废水设置临时隔油沉淀池将废水处理后回用于洒水降尘，不外排 基坑降水设置集水沉淀池，经沉淀池收集处理后回用于洒水降尘，不外排 清淤废水经沉淀池收集处理后就近排入凉水沟 雨季雨水：设置临时沉淀池，沉淀后就近排入凉水沟 地下水保护：完善施工方案、合理设置降水基坑，加强周边管道维护，作业带清洁，避免污水、污物进入基坑等	10		
		10		
		5		
		22		
		20		
		运营期	生活污水：设置 8 个 50m ³ 独立卫生间污水预处理池，4 个 100m ³ 生活污水预处理池，2 个 200m ³ 生活污水预处理池；配套污水管网，实施雨污分流	/
	噪声治理	施工期 优化施工布局，合理规划施工时段，高噪设备进行隔声、减震，施工现场四周设围墙	30	/
运营期			对风机、空调等噪声源实施隔声吸声、设备基础减振措施 加强管理	30 /
固体废物处置		施工期 施工固废委托专业清运公司进行建渣等的清运 生活垃圾采用袋装收集后送入垃圾桶内，集中交由市政环卫人员统一清运处理	30	计入主体工程
	10		/	
	运营期	设置垃圾收集桶，生活垃圾的清运； 预处理池污泥清掏（专门单位清掏，由环卫部门清运），餐厨垃圾及废油脂均交有处理能力的单位处置	20 20	 /
		绿化	做好绿化工作，美化环境	/

合计	267	/
----	-----	---

7.10 小结

综上，本项目各阶段采取的环保措施经济合理，技术可行。在采取本项目提出的各项措施后，可有效保证项目建设不会对地表水、大气、地下水、声环境、生态环境产生明显影响。

8.环境保护管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是项目建设管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过开展环境管理工作，促进项目建设单位和管理单位积极、主动地预防和控制各类环境问题的产生与扩散，促进项目建设生态环境的良性循环。制定出详尽的环境管理监控计划并加以贯彻实施，可以避免因管理不善而可能产生的各种环境污染和环境风险。为此，在项目施工建设及投入运营期间，应贯彻落实国家、地方政府制定的有关法规，正确处理好项目建设、发展与环境保护的协调关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

8.1.1 环境管理机构、职责

1、环境管理机构

根据国家环境保护管理的规定，应设置工程环境保护管理机。环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分，在业务上接受当地环境保护部门的指导。本项目由邯郸市生态环境局冀南新区分局进行管理，设计配置 3 名现场管理人员，其中管理人员配备 1 人，负责人工湿地工程区日常行政事务、信息收集管理；维护人员配备 2 人，负责设施、设备、构筑物的日常维护等工作。

2、环境管理机构的职责

环境管理机构负责工程建设期与运营期环境管理与环境监测工作，主要职责：

- 1) 编制、提出工程建设期、运营期短期环境保护计划及长远环境保护计划；
- 2) 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受行业主管部门、环保局的监督、领导，配合环境保护主管部门作好环保工作；
- 3) 制定和实施环境监测方案，负责所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；
- 4) 在工程建设阶段负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的环境保护“三同时”制度；
- 5) 监督污染物总量排放及达标情况，确保污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标；
- 6) 参与环保设施竣工验收工作；

- 7) 负责对职工环保宣传教育工作及检查、监督各岗位环保制度的执行情况;
- 8) 领导并组织环境监测工作, 建立污染源与监测档案, 定期向主管部门及环保部门上报监测报表。

8.1.2 环境管理任务

环境管理工作应贯穿工程建设前期、建设期和运营期的全过程, 根据各阶段对环保工作的不同要求, 各个不同时期环境管理工作的具体内容也分别有所侧重。

1、施工准备阶段

在施工准备阶段, 环境管理的任务是:

- 1) 完成机构设置;
- 2) 参与设计阶段的环境保护设计审查, 对工程施工准备阶段环境保护问题进行研究;
- 3) 为工程招标文件准备有关的环保条文, 并确保环评工作的结果被包括在设计文件中, 环保条文应包括由施工单位遵循的环保制约条款;
- 4) 准备实施环境监测方案;
- 5) 对所有负责实施环境保护措施的各部门和单位进行动员。

2、施工期

在工程招标过程中将环境保护措施纳入工程建设招标合同内容, 包括车辆冲洗废水的沉淀处理、建筑材料堆放过程中需完全遮盖、对敏感区的噪声防护项内容。每个施工工程指挥部设立环境管理科室, 每个施工单位各配置 1 名专职环保人员, 负责本单位在施工过程中的环境保护工作。具体职责为:

- 1) 对施工活动进行监控;
- 2) 与地方环保局共同工作, 实施各项环保措施;
- 3) 执行环境监测方案;
- 4) 贯彻环境控制检查措施及控制施工单位施工行为;
- 5) 检查工作人员住地卫生防疫措施;
- 6) 检查工程附近环境敏感点的环保措施的实施;
- 7) 检查施工取土和堆土场的选择处理是否合适;
- 8) 制订施工阶段中施工单位必须遵守的协约;
- 9) 定期检查及上报施工期间进行的监测项目。

3、运营期

工程运营期环境管理工作由工程管理机构负责，环境管理的内容为收集工程影响范围内各环境因子变化情况，确保环境保护总目标的实现。

8.2 环境监理

为了落实拟建项目的各项环保措施和环境管理方案，对建设工程施工期生态保护和预防污染环境及生态恢复进行监督管理，确保建设工程环境目标的实现，建议项目在设计、施工阶段委托有环境工程监理资质的单位进行环境监理，并作为工程竣工环保验收的依据。环境监理主要包括施工期环境保护达标监理及生态保护措施监理。环境监理单位接受业主的委托，对设计施工阶段的“三同时”措施以及有关环保管理方案进行全过程的监督管理，并配合环保主管部门开展工作。

通过环境监理，制定影响的环境管理政策，并采取相应的环保措施，使其影响降到最低程度。

1、机构及人员设置

环境监理实行环境监理工程师负责制，监理人员应具备环境保护方面的专业知识。本项目应设立环境监理办公室，设置一名环境监理总监和 3 名环境监理工程师。总监理工程师可全面负责项目的环境监理，并在合同中应明确规定有停工的权力。具体负责审定、监理部门内部人员的工作，并组织编写日报、月报、季报及竣工后的报告等。并定期巡视现场，参与环境破坏事故处理，定期召开监理工作会议，如确实存在重大环境问题在征求监理指挥同意后，可以要求在 24h 内停工。

2、环境监理工作目标

环境监理依据国家和相关主管部门制定的法律、法规、技术标准，以及经批准的设计文件和依法签订的建立、施工承包合同，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求，有效控制工程环境污染及生态破坏，并协助业主使工程最终通过国家环境保护验收。

3、环境监理工作方式

1) 审核工程初步设计，环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施，参与施工图设计，并将环境保护内容列入其中；

2) 协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

- 3) 审核招标文件、工程合同中有关环境保护条款;
- 4) 对施工过程中保护生态、水、气、声环境,减少工程环境影响的措施全程进行监理,并按照标准进行阶段验收和签字;
- 5) 系统记录工程施工环境的影响,生态恢复措施的效果;
- 6) 及时向建设单位及环保主管部门反映有关生态恢复措施和施工中出现的意外情况,并提出解决建议;
- 7) 负责起草《工程环境监理工作计划》和《工程环境监理报告书》。

4、监理职责及要求

环境监理工程师依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监督管理,其职责如下:

1) 监督施工单位环保合同条款的执行情况,并负责解释环保条款,对重大环境问题提出处理意见和报告。

2) 发现并掌握工程施工中的环境问题,下达监测指令。对监测结果进行分析研究,并提出环境保护改善方案。

3) 参加施工单位提出的技术方案和施工进度计划的审查会议,就环保问题提出改进意见,审查施工单位提出的可能造成污染的施工材料,设备清单及所列环保指标。

4) 协调建设单位和施工单位之间的关系,处理合同中有关环保部分的违约事件,根据合同规定,按程序公正的处理好环保方面的双方索赔。

5) 对现场出现的环境问题及处理结果做出记录,每周向环境管理机构提交周报表,并根据积累的有关资料整理环境监理档案。每月提交一份环境监理评估报告。

6) 参加单元工程的竣工验收工作,对已完成的工程责令清理和恢复现场。在环境监理工作中,环境监理人员需会同施工单位编写环境监理文件,包括日志、月报、中期报告、年报作为“三同时”验收的技术文件;环境监理单位需编制环境监理方案、编制环境监理实施细则、定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告;根据需要在建设过程中采取必要的环境监测的技术手段;每季向审批建设项目的环保部门报送季度监理报告,出现污染事故要向环保部门报送监理报告日报;同时对建设单位及环保行政主管部门负责,建设项目环境监理业务完成后,向项目建设单位提交工程监理工作报告,移交档案资料等。环境监理单位在工作中具有综合性,可在环保范畴内对工程其它方面的监理(工程监理等)提出建议。

8.3 环境监测

8.3.1 制定目的、原则

通过项目的环境影响预测结果，为及时掌握项目施工期对环境的影响程度及可能出现的新问题，需要及时实施环境监测，根据监测结果及时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

8.3.2 环境监测机构及设备配置

环境监测是环境保护的基础，是进行污染治理和监督管理的依据。根据《全国环境监测管理条例》要求，本次评价建议本项目的环境监测工作可委托当地有资质的环境监测机构承担。

8.3.3 环境监测工作任务

1、依据国家颁发的环境质量标准、污染物排放标准及地方环保主管部门的要求，制定监测计划和工作方案。

2、根据监测计划预定的监测任务进行监测，编制监测报告表，建立监测档案，并将监测结果和环境考核指标及时上报各级主管部门。

3、通过对监测结果的综合分析，提出污染源发展趋势，防止污染事故的发生，如果出现异常情况及时反馈到有关部门，以便采取应急措施。

4、参加公司环保治理工程的竣工验收，污染事故的调查与监测分析工作。

8.3.4 环境监测计划

1、施工期环境保护监测

1) 水质监测

断面设置：凉水沟汇入清江前 500m 处设置 1 个监测断面。

地表水监测项目：水温、pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、悬浮物等项目。

地表水监测频率：每年按枯水期，采样分析化验一次，每次连续监测一天。

2) 大气环境监测

施工过程中对大气污染的物质主要是扬尘，通过监测了解其影响范围，以便改进施工作业方法，减少废气污染物的产生量。

粉尘监测主要在施工期，交通运输繁忙阶段。根据工程沿线敏感目标分布，设置代表性监测点。

监测项目：TSP。

监测频率：环境空气监测每年进行一次。

3) 环境噪声监测

重点为施工机械产生的噪声，通过监测了解其影响范围，从而合理地选择施工地点。

噪声监测点布置在居民区和对施工人员影响较大的施工场地。各施工点设置代表点位，施工期进行 1 次监测，并根据需要进行不定期抽检。

监测项目：昼间等效声级。

监测频率：与大气环境监测同步。

4) 生态恢复监测

主要是施工临时占地等施工结束后生态恢复监测，职责是按要求进行施工后的景观恢复和绿化。

2、运营期环境保护监测

1) 水质监测

断面设置：凉水沟汇入清江前 500m 处设置 1 个监测断面。

地表水监测项目：水温、pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、悬浮物等项目。

地表水监测频率：每年按枯水期，采样分析化验一次，每次连续监测一天。

3、生物多样性监测计划

为了实时掌握工程建设对评价区动植物物种多样性的影响，应在评价区制定针对工程所在区域的生物多样性监测方案，在工程建设和营运期间常年监测动植物多样性的变化情况，根据监测变化状况制定相应的保护措施。监测由工程营运方出资，区林业局管理处执行，样线布设在评价区内。样线设置围绕工程区布设，评价区涉及到风景区的区域适当增加调查密度、频次。具体见下表。

监测数据应该以 1 年为单位形成监测报告，及时发现问题并向有关部门报告备案，监测次数暂定为 2 次，施工期和运营期各一次。

表7.1-1 生物多样性监测工作估算表

对象	方法	目的	指标	频次（每年）	经费预算（元）
----	----	----	----	--------	---------

植物	分别在项目区(2条1km)和敏感区范围(2条2km长样线)监测样线,共计4条	植物物种多样性变化,外来物种入侵监测	物种类型及数量	3~4月、7~8月各1次	6000(1500/条×2条×2次)
植物群落	在每条植物样线布设植物群落样方样点共4个,共计16个样方监测点	植物群落结构、物种组成变化	植物群落的物种组成	7~8月1次	8000(1000/个×4×4)
两栖、爬行	在项目区(2条1km)和敏感区范围(2条1km长样线),以及沿评价区(特别是涉及敏感区范围)水塘布设2km长样线3条	两栖、爬行动物物种及种群数量变化	物种类型及数量	3、7、11月各一次	9000(1000/条×3×3)
鸟类	评价区(布设时涵盖项目区)南北、东西中心线各布置一条水平和垂直样线2条样	鸟类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11月各一次	12000(1500/条×2×4)
兽类	样线设置于鸟类相同,可与鸟类监测同时进行	兽类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11月各一次	12000(1500/条×2×4)
每年生物多样性监测经费合计					47000

8.4 环境保护验收

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验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。结合分阶段环境保护工程实施要求,本项目环境保护工程验收计划如下:

表7.1-2 环保措施“三同时”验收一览表

类别	防治对象	防治设施、措施	验收标准	
施工期	废气	设置钢板硬围挡、对运输车辆进行清洗、粉状物料运输过程进行覆盖、施工场地定期洒水等	《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表1扬尘排放浓度限值要求	
		清淤恶臭	喷洒污泥除臭剂	/
		车辆尾气	自然扩散	/
	废水	生活污水	生活污水:施工期间依托民房原有旱厕对生活污水进行处理,经旱厕去除大部分有机物后出水用于周边农田施肥。施工场地内设置移动式生态公厕,施工临时办公区工作人员生活污水经收集后,清运至沿线乡镇污水处理站处理达标排放。	/
			施工场地	设置临时隔油沉淀池将废水处理后回用

		废水	于洒水降尘，不外排		
		基坑排水	置集水沉淀池，经沉淀池收集处理后回用于洒水降尘，不外排	/	
		清淤废水	置集水沉淀池，经沉淀池收集处理后就近排入凉水沟	/	
		雨季雨水	设置临时沉淀池，沉淀后就近排入凉水沟	/	
	噪声	施工机械	合理安排施工现场，选用低噪音、地震动设备，合理安排施工时间，加强施工现场噪声监测等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	
	固废	生活垃圾	收集后交由市政环卫人员统一清运处理	生活垃圾得到妥善处置	
		施工固废	施工固废委托专业清运公司进行建渣等的清运	固废得到妥善处置	
	运营期	废气	餐饮油烟	设置油烟净化机及专用烟道	按要求设置油烟净化机及专用烟道，油烟净化效率≥80%
			垃圾桶恶臭	做到“日产日清”，并采取除臭味、除蚊虫苍蝇、消毒措施	/
			车辆尾气	自然扩散	/
废水		生活污水	8个50m ³ 生活污水预处理池，4个100m ³ 生活污水预处理池，2个200m ³ 生活污水预处理池	按要求设置预处理池	
固废		生活垃圾	设置生活垃圾收集桶；餐厨垃圾及废油脂均交有处理能力的单位处置	设置生活垃圾收集桶，餐厨垃圾按要求处置	
		预处理池污泥	专门单位清掏，由环卫部门清运	定期清掏	
生态恢复及生态保护措施			植被保护与恢复、野生动物保护与恢复、避免物种入侵、生态恢复与补偿措施，包括裸地覆土植草植树；生态影响及湿地修复的避让与减缓措施等	满足报告要求	

9. 环境影响经济损益分析

9.1 损益分析的目的及基本原则

9.1.1 损益分析目的

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理，在考虑工程建设与区域生态建设、社会经济持续、稳定、协调发展的前提下，运用费用~效益分析法对工程的环境效益和环境损失进行全面分析，对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价，为工程论证提供科学依据。

9.1.2 基本原则

水利工程环境影响经济损益分析，目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论，因此本工程环境影响经济损益分析主要是根据本工程特点及工程区周围的环境现状，并且参照现有水利工程环境影响经济损益分析成果，主要遵循以下原则：

(1) 考虑社会总体利益的原则

进行项目的经济损益分析不仅仅是从项目本身的经济效益出发，而是要从社会总体利益来考虑。特别是要分析清楚开发项目产生的负效果，因为任何开发建设项目的实施不仅能获得利益，还带来某些损失，特别是对生态环境产生的影响。如果对生态影响有无限、连续的重大破坏后果，这个项目是不可行的。

(2) 生态环境影响评价的完全性原则

对生态环境影响要进行调查研究，分清主次进行科学评价，不要遗漏。

(3) 损害的补偿原则

开发建设项目，其效益大到足够使生态环境破坏得到治理和补偿之后，仍有较大的效益，这个项目才可行，否则是不可行的。这一原则是费用效益分析的基本原则。

(4) 各部门协调统一的原则

水利建设项目对环境的影响范围较广，在施工期、运行期中将修建公路、破坏植被、占用土地、改变水文情势、影响水生生物及鱼类，因此本工程与交通、林业、国土、水利、渔业等部门均有关联，必须与相关部门协调统一。

9.2 环境损失

本工程采用环境资源价值评估中的防护费用法与恢复或重置费用法来计算工程影响的环境损失值，即以减免工程对环境的不利影响或恢复环境功能所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程影响环境损失大小的尺度。在本工程环境损失中，可以货币化体现的主要体现为环境保护措施与补偿费用。

根据本工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期环境保护措施、生态影响消减与恢复措施以及社会环境影响减免措施等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用估算，本工程环境保护总投资为 267 万元，可近似作为本工程环境影响的损失值。

9.3 环境效益

9.3.1 社会效益

本项目的社会效益显著，主要表现在以下几个方面：

(1) 促进农村基础设施建设和经济社会发展

水系连通及农村水系综合整治项目是项目区重要的生产生活基础设施之一。该项目的建设提高了项目区社会经济发展能力，显著的改善了与供水和用水相关的基础设施。对带动农村基础设施建设、全面推动经济社会发展方面具有深刻而广泛的积极影响。

(2) 促进建设和谐社会

该项目的实施，能有效的促进项目区农村经济的发展，为农民创收奠定基础，项目区社会将变得更加祥和稳定。同时，项目的设施改善了项目地区人民生活的改善，经济水平的提高，以及民族和谐共同发展起到应有的作用。

9.3.2 生态效益

本工程同时通过流态改善和生态修复，使得河道水体自净能力的提高，COD、氨氮、总磷的水环境容量增加，并利用高等水生植物吸收水体中氮磷含量。

通过对河道淤泥的清理及妥善处置，将会明显改善该流域的河面清洁度，河流水体能够自然流动，河道水体清澈，水体透明度不低于 50 厘米；无有害水生植物，无明显漂浮物，水生物生长自然。

通过规划各项工程措施，凉水沟流域水生生态系统得到一定程度的恢复，水生植被覆盖度有所提高，水生态系统更加健康稳定，生态功能得到恢复和加强，加之后续的流域生态护岸工程的实施，流域植被覆盖度得到提高，突出生态优势，强化流域特色，构建游览体系，促进产业兴旺，丰富了凉水沟两岸的动植物资源，保护了生物多样性，提高了生态系统的稳定性。提高了水源涵养功能，提升了水系自净能力。突出沿线秀美田园风光，挖掘与重塑两岸历史人文典故，提升与创造绿色资源科学转化途径，实现绿水青山就是金山银山的价值创造。所以，本项目具有较好的生态效益。

9.4 损益分析

本工程建设后将改善区域灌溉条件，从而带动区域社会经济发展；在各项环保措施逐项落实后，工程施工对环境造成的不利影响将会得到减缓、消减或补偿，生态环境保护与水资源利用的矛盾将会得到妥善处理，最终实现社会、经济和生态的协调发展。

根据以上分析，本项目具有较好的经济、社会及环境正效益，为减免不利环境影响所采取的新增工程环境保护总投资为 50000 万元，环境保护费用 267 万元。在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大地减免因工程产生的环境损失。因此从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

同时，因工程建设所带来的上述环境正效益是长期的，而所采取的环保措施投入（即计算的环境损失）是短期的，因此从长远来看，本工程的环境效益更加显著。

10. 环境影响评价结论及对策建议

10.1 环境影响评价结论

10.1.1 项目概况

本项目拟规划用地 5526 亩。河道清淤及环境整治 50km；新建人工湿地 2500 亩、河道岸线生态修复 1600 亩；新建科普宣教中心 1000m²、休闲步道 9km、健身绿道 14km，花海 650 亩，生态农业示范园 230 亩、配套服务用房 25000m²，完善漂流、垂钓、停车、应急避难、水上乐园、儿童娱乐设施、拦河坝等相关配套工程。

10.1.2 产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（B/T 4754-2017），本项目所涉及行业类别包括：E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑、E4863 生态保护工程施工。

根据国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 本）》，本项目属于“第一类、鼓励类——一、农林业 30、海洋、森林、野生动植物、湿地、荒漠、草原等自然保护区建设及生态示范工程；二、水利 1、江河湖海堤防建设及河道治理工程、6、江河湖库清淤疏浚工程”。本项目于 2020 年 9 月 15 日，取得了《剑阁县发展和改革局关于剑阁县剑溪源生态治理项目可行性研究报告的批复》（剑发发改（2020）320 号），项目代码为：2020-510823-77-01-509200。

综上所述，本项目符合国家产业政策，属于国家允许建设项目。

10.1.3 与建设项目用地及规划符合性分析

2020 年 9 月 9 日，剑阁县自然资源局出具了《关于剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目用地审查和规划选址意见的函》，明确项目用地不涉及占用永久基本农田，原则同意其选址建设。

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目于 2020 年 9 月 17 日，取得了剑阁市自然资源局出具《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510823202009170001 号）（见附件），明确本项目建设符合国土空间用途管制要求。

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目于 2020 年 9 月 24 日，取得了剑阁市自然资源局出具《建设用地规划许可证》（地字第

510823202009240001 号) (见附件), 明确本项目建设符合国土空间规划和用途管制要求;

综上, 项目的建设符合当地用地及规划要求。

10.1.4 环境质量现状

(1) **大气:** 根据剑阁生态环境局发布的《剑阁县 2021 年生态环境质量报告》本项目所在区域为达标区。根据补充监测数据, 监测期间监测点监测数据均未超标, H₂S、NH₃ 满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 中表 D.1 标准限值的要求; TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求, 表明项目所在区域环境空气质量良好。

(2) **地表水:** 根据剑阁生态环境局发布的《剑阁县 2021 年生态环境质量报告》, 区域地表水清江河水质环境质量良好, 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水域水质标准要求。

(3) **地下水:** 监测期间, 1#、2#水井中的菌落总数超标、1#水井中的总大肠菌群超标, 除此以外其余各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。总大肠菌群、菌落总数超标原因可能为周边生活污水污染水井而造成的超标。

(4) **噪声:** 监测期间, 评价区域各监测点的噪声监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值的要求, 表明评价区域声环境质量良好。

10.1.5 污染物达标排放及影响分析

(1) 废水

项目废水经厂区预处理设施处理《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 等级标准后, 处理后废水定期通过专用罐车转运至剑阁县污水处理厂, 处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标后, 尾水最终达标排入清江河。项目废水排放对地表水体影响较小。

(2) 废气

本项目运营期间产生的废气经相应治理措施治理后, 均能实现达标排放。对区域大气环境影响较小。

(3) 噪声

本项目产生的噪声主要为设备噪声、交通车辆噪声及游人活动产生的噪声。通过采取相应降噪措施后，项目营运期噪声可以做到厂界达标排放，营运期噪声不会对声环境造成明显影响，不会改变项目周边声环境质量级别，项目的实施不会因噪声扰民。

(4) 固体废弃物

本项目固废去向明确，措施可能，不会造成二次污染，对周围环境影响较小。

10.1.6 环保措施技术经济分析

本项目工程总投资 50000 万元人民币，其中环保投资额为 267 万元人民币，占本项目总投资的 0.53%。对本项目拟采取的环境保护对策措施进行技术经济论证的结果表明：废水、废气、噪声、固废所选择的治理方案和处置方案可靠有效，所选的环保治理措施切实可行。

10.1.7 环境管理与监测

建设单位需严格执行各项管理措施，加强环境管理。项目建成后，应建立完善的安全环保管理网络，明确环保部门的职责，完备环保管理人员编制。环境管理实施时，企业应奖罚分明，不断提高企业职工的环保意识和环保人员的管理水平。

10.1.8 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，在剑阁县剑溪源生态治理项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，期间无人反对项目建设。在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照规定编制了公众参与说明。

10.1.9 评价结论

剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目项目符合国家的产业政策，与当地发展规划相符；项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物，拟采取严格的治理措施，与之配套的环保设施完善，治理方案选择合理、可行，能做到稳定、达标排放。环境风险可接受。项目认真贯彻了清洁生产的原则，尽可能回收和利用资源，加强管理与日常监测，能满足国家和地方环境保护法规和标准要求。项目的建设得到了所在区域公众的支持。在严格贯彻落实本报告书提出

的各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度而言，剑阁县剑雄农业投资开发有限公司剑阁县剑溪源生态治理项目建设可行。

10.2 环境保护对策建议

(1) 加强企业自身环境管理，提高员工素质和环保意识，加强环保设备的检修，确保环境治理设施有效运行及治理效率；

(2) 本项目实施时，必须保证足够的环保资金，实施本报告提出的各项治理措施，做好项目建设的“三同时”工作；

(3) 项目投产后，应加强环境保护管理和全体职工环境保护意识教育工作，使“三废”污染源治理措施正常运行和达标排放，使本项目真正做到及发展生产又保护好环境的目的；

(4) 加强环保设备活性炭的更换，对项目产生的危废全过程管理，严格落实去向，严格执行危废管理制度；

(5) 加强建设和运行期间的环境管理与监控。建立健全安全生产管理制度，制定科学严谨的操作规程，通过职工操作技能培训，提高危险辨识、防护和保护能力，落实责任到人。同时加强厂内各类设备的日常运行管理和维护，定期检测。增强岗位责任人员环保、安全意识，保证生产设施和环保设施运行的可靠性、稳定性；

(6) 积极推行清洁生产审核，加强生产全过程控制，在现有基础上，持续改进技术，不断提升工艺水平，进一步节能、节水、降耗，减污增效。

加强事故防范，制定预防措施及应急预案，最大限度降低环境风险。