
乐山新沐港航投资运营有限公司
龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程
环境影响报告书

(公示本)

建设单位：乐山新沐港航投资运营有限公司

编制单位：四川银励环保科技有限公司

2024年8月

目录

概述.....	1
1 总则.....	5
1.1 评价目的.....	5
1.2 主要编制依据.....	5
1.3 总体构思.....	9
1.4 环境影响识别.....	9
1.5 评价标准.....	10
1.6 评价等级及范围.....	13
1.7 评价重点.....	14
1.8 环境保护目标.....	15
1.9 评价时段与评价技术路线.....	16
2 工程概况.....	18
2.1 沐溪河流域概况.....	18
2.2 工程概况.....	25
2.3 主要工程量.....	31
2.4 施工组织.....	39
2.5 占地与拆迁.....	43
2.6 项目方案环境比选.....	43
3 工程分析.....	45
3.1 工程建设必要性分析.....	45
3.2 工程符合性分析.....	48
3.3 施工期.....	97
3.4 营运期.....	112
4 环境现状调查与评价.....	118
4.1 自然环境现状调查与评价.....	118
4.2 生态现状调查与评价.....	127
4.3 环境质量现状评价.....	179
5 环境影响预测与评价.....	184
5.1 施工期影响.....	184
5.2 施工期生态影响分析.....	190
5.3 营运期环境影响预测与评价.....	202

6 环境保护措施及其可行性论证	208
6.1 施工期污染防治措施及可行性论证	208
6.2 营运期环境保护措施及可行性论证	233
6.3 环保投资构成及比例	234
7 环境风险分析	238
7.1 风险源识别	238
7.2 风险分析	238
7.3 环境风险防范措施及应急要求	239
7.4 环境风险分析结论	246
8 环境经济损益分析	248
9 环境管理与监测计划	249
9.1 环境保护管理	249
9.2 环境监测计划	249
9.3 竣工验收内容及要求	251
10 评价结论和建议	252
10.1 项目概况	252
10.2 项目建设的产业政策、规划的符合性	252
10.3 项目所处环境功能区、环境质量现状	252
10.4 环境影响及环境保护措施	253
10.5 公众参与	253
10.6 环境监测与管理	253
10.7 环境影响经济损益分析	253
10.8 综合结论	253
10.9 建议	254

附表

附表 1：建设项目环境影响报告审批基础信息表；

附表 2：项目生态影响评价自查表；

附表 3：项目大气环境影响评价自查表；

附表 4：项目地表水环境影响评价自查表；

附表 5：项目土壤环境影响评价自查表；

附表 6：项目声环境影响评价自查表。

附图

- 附图 1: 项目地理位置示意图;
- 附图 2-1: 项目客运码头总平面布置图;
- 附图 2-2: 项目航标工作船码头总平面布置图;
- 附图 2-3: 项目铁炉停靠点总平布置图;
- 附图 3-1~3-18: 项目航道整治总平面布置图 (0+000~15+500);
- 附图 4: 项目疏浚工程标准断面图;
- 附图 5-1: 项目钢丝笼直立式挡墙结构断面示意图;
- 附图 5-2: 项目混凝土直立式护岸工程断面示意图;
- 附图 6: 项目 6.7m 航标船总图;
- 附图 7: 项目客运码头结构图 (含危废废物暂存间);
- 附图 8: 项目航标工作码头结构图;
- 附图 9: 项目总体走向及工程分布图 (卫片);
- 附图 10: 项目与乐山市港口总体布置区位图;
- 附图 11: 项目与沐溪河交通规划示意图;
- 附图 12: 项目河段与区域水系区位关系图;
- 附图 13: 项目与龙溪口工程区位关系图;
- 附图 14: 项目外环境关系及监测布点图;
- 附图 14-1: 项目旅游码头外环境关系图;
- 附图 14-2: 项目罗家坝作业区、弃土场外环境关系图;
- 附图 14-3: 项目铁炉停靠点外环境关系图;
- 附图 15-1: 项目水土流失防治责任范围及防治分区图;
- 附图 15-2: 项目分区防治措施总体布局图。

附件

- 附件 1: 委托书;
- 附件 2: 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程相关事宜的回复意见》(四川省交通厅, 2022.7.4);
- 附件 3: 《关于审查龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程可行性研究的批复》(沐发改行审(2022)110号, 沐川县发展和改革委员会、犍为县发展和改革委员会, 2022.11.2);
- 附件 4: 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程行业审查的批复》(乐交函(2022)225号, 乐山市交通运输局, 2022.10.27);

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

附件 5: 《关于审查龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程初步设计的批复》(乐交函〔2023〕37号,乐山市交通运输局,2023.3.7);

附件 6: 《关于审查龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程施工图设计的批复》(乐交函〔2023〕47号,乐山市交通运输局,2023.3.16);

附件 7: 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设用地的批复》(川府土〔2024〕712号,四川省人民政府,2024.5);

附件 8: 《施工经理部租赁合同》;

附件 9: 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道工程 317m 水位以下土地手续的情况说明》(沐川县水务局,2024.7);

附件 10: 《建设项目用地预审与选址意见书》(川字第 511129202300003 号);

附件 11: 《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程压覆重要矿产资源查询表》(编号: YF20230302993);

附件 12: 《关于乐山新沐港航投资运营有限公司龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程不涉及敏感区的情况说明》(沐川县、犍为县);

附件 13: 《关于乐山新沐港航投资运营有限公司龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程铁炉水厂取水口的情况说明》;

附件 14: 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程水土保持方案报告书准予行政许可决定书》(乐水审批〔2023〕24号,乐山市水务局,2023.7);

附件 15: 《关于<龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程涉河方案报告>的批复》(乐水审批〔2023〕27号,乐山市水务局,2023.9);

附件 16: 《社会稳定风险评估评审意见表》;

附件 17: 《关于印发<乐山港总体规划修订环境影响报告书>审查意见的函》(川环建函〔2023〕33号);

附件 18: 《关于<岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书>的批复》(四川省环境保护厅,川环审〔2016〕212号);

附件 19: 区域环境质量监测报告。

概述

1、项目由来

沐溪河通航历史悠久，沐川县炭库以下长期通航，1978年铁炉电站建成后，只能区间通航。目前，沐溪河（炭库~河口）10.5km航道等级为VIII级，船舶主要为短途区间运输。另，岷江下游龙溪口梯级建成蓄水后将回水至沐川县老炭库乡（现大楠镇炭库村），沐溪河下段航道条件将全面改善，航道等级将大为提升，为沐川县发展航运提供了基础。

按照《交通强国建设纲要》要求“深化交通运输与旅游融合发展”，《内河航运发展纲要》要求“发展高品质内河水运客运，促进内河水运与旅游、文化、城市的融合发展”，交通运输部《水运“十四五”发展规划》进一步要求“积极开展旅游航道试点示范”，并将沐溪河旅游航道建设（本项目）纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》和交通部《内河水运“十四五”发展规划》重点建设项目库。推动沐溪河航道建设，串联炭库古镇、铁炉古镇及沿河生态旅游景观，不仅是对交通部水运“十四五”发展规划的具体落实，而且对推动沐川水运和旅游融合发展，打造“中国西南生态旅游度假目的地”具有重要意义。其次，项目实施将通过沐溪河~岷江实现与长江沿线地区的物资交流，沐川港区将成为沐川县面向长江经济带开放合作的窗口，属于国家战略方向的内河水运。

2、建设项目主要内容

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程属新建性质，选址于沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇境内。主要建设内容及规模为依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水（沐溪河回水），疏浚整治航道15.5km，其中犍为县境内约10km；沐溪河河口至王华村段14.5km航道按2.4×30×480（水深×槽宽×弯曲半径，旅游航道兼货运航道）IV级航道尺度实施，王华村至老炭库乡段1公里航道按1.2×24×180m（水深×槽宽×弯曲半径，旅游航道）VII级航道尺度实施。同时根据航道运行需要实施护岸（含罗家坝作业区前沿挡墙工程）、客运码头工程、铁炉停靠点、航标工作船码头、锚地以及航标工程等。

项目总投资18522.22万元，其中环保投资859.67万元，占工程总投资4.64%。建设工期：24个月。

3、建设项目特点

项目属以生态影响为主的建设项目，项目航道渠化依托龙溪口枢纽工程淹没回水区

开展，不再拦河筑坝，其本身对沐溪河环境扰动较小，评价河段水位主要受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水高程的影响。

4、环境影响评价工作过程

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）及《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）等，主要的工作过程如下：

（1）我公司组织相关技术人员多次赴现场进行踏勘，对工程地区环境质量现状、环境功能、环境质量要求、环境敏感点分布及相应的环保要求进行细致的调查。

（2）乐山二零七地质矿产勘查开发有限公司对龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程坐标范围进行重要矿产资源重叠情况进行调查，调查结果为项目与查明矿产地、矿业权、地勘基金项目均未重叠，并经乐山市自然资源和规划局出具了《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程压覆重要矿产资源查询表》（编号：YF20230302993），详见附件。

（3）收集了项目可行性研究报告、施工设计方案、沐溪河沉积物检测报告、声环境监测报告（2023年，四川蜀环环境检测有限责任公司）、沐溪河地表水水质状况（乐山市生态环境局发布）、涉及区域大气环境质量状况《乐山市污染防治攻坚战工作通报2024年第2期（总第147期）》、《沐溪河干流（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价报告书》、《岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书》、《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》、《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程水土保持方案报告书（报批稿）》等资料完成了质量现状调查。

（4）我公司于2023年接受委托后7日内（2月14日）分别在沐川县、犍为县政府官方网站进行了第一次公示。后续结合项目工可送审版/报批版、初步设计批复、施工图设计方案等资料，梳理其变化情况，结合卫片叠加图分析法、生态环境分区管控符合性分析、现场调查和引用资料相结合的方法，对项目建设内容、主要环境影响情况进行了梳理，对照导则开展了相应环境影响评价；初步形成了征求意见稿后于2023年6月21日分别在沐川县、犍为县政府官方网站进行了第二次公示，并张贴公告和登报公示，将工程建设对环境可能造成的影响、拟采取的环保措施等情况告知公众。另，在环评编制过程中，建设单位为免受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水后施工水位制约（蓄水后形成库区），减少施工对水生生态环境影响，项目于2023年10月21日（岷江枯水期）进行紧急施工，主要对岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水后库区淹没滩地及河道（涉水工程）进行施工，已由乐山市沐川生态环境局责令改正，目前处于停工状态。

在以上工作的基础上，项目组开展对工程施工、建设征地、移民安置和工程运行对自然环境、生态环境等环境影响的预测评价，针对不利影响制定相应的环境保护对策措施，拟定环境监测、环境管理和环境监理方案，进行环保投资概算和环境影响经济损益分析，开展环境风险评价，于 2024 年 8 月编制完成《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书》。

5、与产业政策、相关规划、环境政策的符合性判定情况

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），拟建项目主要工程建设内容为旅游航道及配套码头建设，属于 E4823 港口及航运设施工程建筑。对照中华人民共和国国家发展与改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于**鼓励类**中的“二十五、水运 1. 高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设及 2. 港口枢纽建设：码头泊位建设，船舶污染物港口接收处置设施建设及设备制造，港口危险化学品、油品应急设施建设及设备制造，国际邮轮运输及邮轮母港建设，港口岸电系统建设及船舶受电设施改造，船舶 LNG 加注设施和电动船充换电设施建设”，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》、国家和四川省相关河道管理条例等法律法规及有关规划；本项目建设符合乐山市“三线一单”管理要求。

6、关注的主要环境问题及环境影响

（1）项目在前期研究工可阶段、初设阶段、施工图设计阶段主要工程建设内容有一些变化。总体而言目前施工图设计阶段采取疏浚+疏挖的航道工程建设方式，抛泥、弃土陆域弃置较工可和初设阶段提出的疏浚+炸礁方式，抛泥至沐溪河深沱的方案相比，其对生态环境的影响较小。评价认为施工图设计方案环境可行。

（2）项目属水文要素影响型项目，项目实施不修拦河闸坝，主要为依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，对龙溪口枢纽工程实施后的水文要素影响在其环评中已进行了论述，其影响总体较小。故本次评价水文要素影响评价等级定为三级。

（3）项目于 2023 年 10 月 21 日（岷江枯水期）紧急施工，不可避免导致了沐溪河部分水生生态功能发生改变，影响了鱼类及其它水生生物在该水域内的正常活动，鱼类及其它水生生物种类组成、资源量等也随之发生一定的变化。为此，建设单位编制了《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响评价及补救措施专题报告》并按照要

求采取补救措施。

7、环境影响评价主要结论

项目符合国家和四川省相关环境保护的法律法规和政策要求，报告书提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施总体可行，环境影响可以接受。从环境保护角度分析，拟建项目建设总体可行。

1 总则

1.1 评价目的

根据项目工程特性、区域环境质量现状、区域社会环境状况、生态环境特点，以及国家有关法律法规要求，确定本报告书的编制目的如下：

(1) 根据各环境要素的评价工作等级，评价范围，全面调查了解项目区环境质量现状和生态环境现状并进行评价；

(2) 从环境保护角度论证工程建设的可行性，工程选址及选线的合理性，分析工程与国家产业政策符合性和相关规划符合性；

(3) 分析工程施工期和营运期的主要环境影响因素对环境保护目标的影响，对工程建设对环境可能产生的影响进行预测和评价，并针对不利影响提出可行的保护对策和减缓的措施，制定施工期和营运期环境监测、监督管理计划；

(4) 为工程设计、施工及运行管理提供科学依据，促使项目建设单位明确和履行自己的环保职责，为生态环境主管部门提供管理依据。

1.2 主要编制依据

1.2.1 环境保护法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起实施，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；

(7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起实施）；

(8) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修正）

(9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日）；

(11) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；

(12) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；

(13) 《中华人民共和国港口法》（2018年12月29日）；

(14) 《中华人民共和国水法》（2018年06月26日）。

1.2.2 国家行政法规、政策

(1) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；

(2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）

(3) 《基本农田保护条例》（2011年01月08日）；

(4) 《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）；

(5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（国务院 第666号 令，2016年2月6日）；

(6) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

(8) 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月调整）；

(9) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月）；

(10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令第4号）；

(11) 《风景名胜区条例》（2016年修订）；

(12) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；

(13) 《长江经济带生态环境保护规划》；

(14) 《国务院办公厅关于加强长江水生生物保护工作的意见》（国办发〔2018〕95号）；

(15) 《农业农村部关于长江流域重点水域禁捕范围和时间的通告》（农业农村部通告〔2019〕4号）；

(16) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号）；

(17) 《排污许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令 第32号）。

1.2.3 地方行政规章及规范性文件

(1) 《四川省环境保护条例》（四川省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018年1月1日起实施）；

(2) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》（2019年9月修正）；

(3) 《四川省<中华人民共和国水法>实施办法》（2012年7月修正）；

- (4) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（2012年9月修订）；
- (5) 《四川省<中华人民共和国渔业法>实施办法》（2016年11月修正）；
- (6) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》（2012年修正）；
- (7) 《四川省<中华人民共和国土地管理法>实施办法》（2012年7月修正）；
- (8) 《四川省新增重点保护野生动物名录》（2000年8月）；
- (9) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018修正）；
- (10) 《四川省<中华人民共和国防洪法>实施办法》（2007年8月）；
- (11) 《四川省重点保护野生植物名录》（川府发〔2024〕14号）；
- (12) 《四川省<中华人民共和国文物保护法>实施办法》（2006年7月）；
- (13) 《四川省<中华人民共和国大气污染防治法>实施办法》（2018修订）；
- (14) 《四川省水资源条例》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十四次会议于2022年3月31日通过，2022年7月1日实施）；
- (15) 《乐山市三江岸线保护条例》（乐山市第八届人民代表大会常务委员会公告第3号，2022年9月30日）；
- (16) 《乐山市大气污染防治三年攻坚行动2024年度“十字措施”》；
- (17) 《沐川县国土空间总体规划（2021—2035）》；
- (18) 《沐川县国土空间总体规划（2021—2035）》。

1.2.4 环境影响评价技术规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）；
- (3) 《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (8) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (9) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《防治城市扬尘技术规范》（HJ/T393-2007）；

(12) 《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)；

(13) 《航道建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》；

(14) 《港口建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》；

(15) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ 1107-2020)。

1.2.5 建设项目有关资料

(1) 《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程工程可行性研究报告》；

(2) 《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程施工图设计文件》；

(3) 《关于审查龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程可行性研究报告的批复》(沐发改行审〔2022〕110号,沐川县、犍为县发展和改革局)；

(4) 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程初步设计的批复》(乐交函〔2023〕37号,乐山市交通运输局)；

(5) 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程施工图设计的批复》(乐交函〔2023〕47号,乐山市交通运输局)；

(6) 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设用地的批复》(川府土〔2024〕712号,四川省人民政府,2024.5)；

(7) 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道工程317m水位以下土地手续的情况说明》(沐川县水务局,2024.7)；

(8) 《建设项目用地预审与选址意见书》(川字第511129202300003号)；

(9) 《交通运输部关于<水运“十四五发展”规划>的通知》(交规划发〔2021〕99号)；

(10) 《四川省内河水运发展规划(2022~2035年)》(四川省交通运输厅,2022.10)；

(11) 《四川省“十四五”内河水运建设规划》(四川省交通运输厅,2022.1)；

(12) 《乐山港总体规划报批稿(修订)》(2021.9)；

(13) 《关于印发<乐山港总体规划修订环境影响报告书>审查意见的函》(川环建函〔2023〕33号)；

(14) 《沐溪河干流(沐川段)水电开发环境影响回顾性评价报告书》(2021)；

(15) 《岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书(报批稿)》；

(16) 《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》(成都蓝水源生态科技有限公司,2024.06)；

(17) 《项目社会稳定风险评估》；

(18) 《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程水土保持方案报告书准予行政许可决定书》（乐水审批〔2023〕24号，乐山市水务局，2023.7）；

(19) 《关于<龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程涉河方案报告>的批复》（乐水审批〔2023〕27号，乐山市水务局，2023.9）；

(20) 建设单位提供的其他资料。

1.3 总体构思

根据工程特性及生态破坏特征，结合评价区的环境特征，确定本次环境影响评价的内容为：

(1) 调查、掌握拟建项目影响区域及评价河段的环境功能、环境现状及其环境保护目标。明确有无制约工程建设的环境敏感因素，以及评价区环境总体变化趋势。

(2) 针对工程在施工期、营运期可能带来的不利环境影响，分析提出切实可行的环保对策和减免措施，为工程环保措施的设计以及投产运行后的环境管理提供科学依据；保证工程顺利实施、正常运行，协调工程的经济效益、社会效益和环境效益。

(3) 分析施工期、营运期工程地区及流域环境的总体变化趋势，从环保角度论证工程兴建的可行性。

1.4 环境影响识别

1.4.1 环境影响因素识别

根据工程特点和环境特点，采用矩阵法对工程环境影响因子进行识别，详见表 1-1。

表1-1 项目环境影响因子识别

环境要素 项目组成		生态环境				风险	水环境		声环境	环境空气	固体废物
		岸线变化	水域生态	陆域生态	自然景观	环境风险	水文情势	水质	噪声	空气质量	固体废物
施工期	疏浚及护岸	★△	☆△	☆△	△	☆△	△	☆△	☆△	☆△	☆△
	材料运输			☆△	☆△	△		☆△	☆▲	☆△	☆△
	施工人员			☆△				☆△			☆△
运营期	船舶航行		☆△			☆△		☆△	☆▲	☆△	☆▲
	环境保护			★	★	★		★			★

注：▲：表示显著影响；△：表示较小影响；★：表示正影响；☆：表示负影响；空格表示影响不明显或没影响。

1.4.2 评价因子确定

根据影响因素的识别，确定本项目环境影响评价因子见表 1-2。

表1-2 项目评价因子表

环境要素	评价类型	评价因子
生态环境	现状评价	地形地貌、土地利用、植被类型、水生生态、水土流失、景观、生态敏感目标调查
	影响分析	施工期：土地利用、植被破坏、水土流失、景观、生态敏感目标影响 运营期：水土流失、景观、生态环境有利影响
地表水环境	现状评价	pH、COD、NH ₃ -N、石油类
	影响分析	施工期：地表水功能、水质、泥沙冲淤
地下水环境	现状评价	引用龙溪口枢纽项目结论
	影响分析	施工期：地下水水质的影响分析，COD、氨氮、石油类
大气环境	现状评价	O ₃ 、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	影响分析	施工期：颗粒物
声环境	现状评价	等效连续 A 声级 Leq (A)
	影响分析	施工期：等效连续 A 声级 Leq (A)
土壤环境	现状评价	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
	影响分析	土壤环境影响
固体废物	现状评价	/
	影响分析	施工期：弃渣、底泥、生活垃圾

1.5 评价标准

1.5.1 生态功能区划

项目属于“四川盆地~农产品提供生态功能区”，该区主要生态问题表现为：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。生态保护主要措施为：严格保护基本农田，培养土壤肥力；加强农田基本建设，培养抵抗自然灾害的能力；在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。项目依托龙溪口枢纽工程淹没回水区范围进行航道、码头、护岸等工程建设，占地主要为河滩地，对区域农牧业影响较小。符合生态功能区划要求。

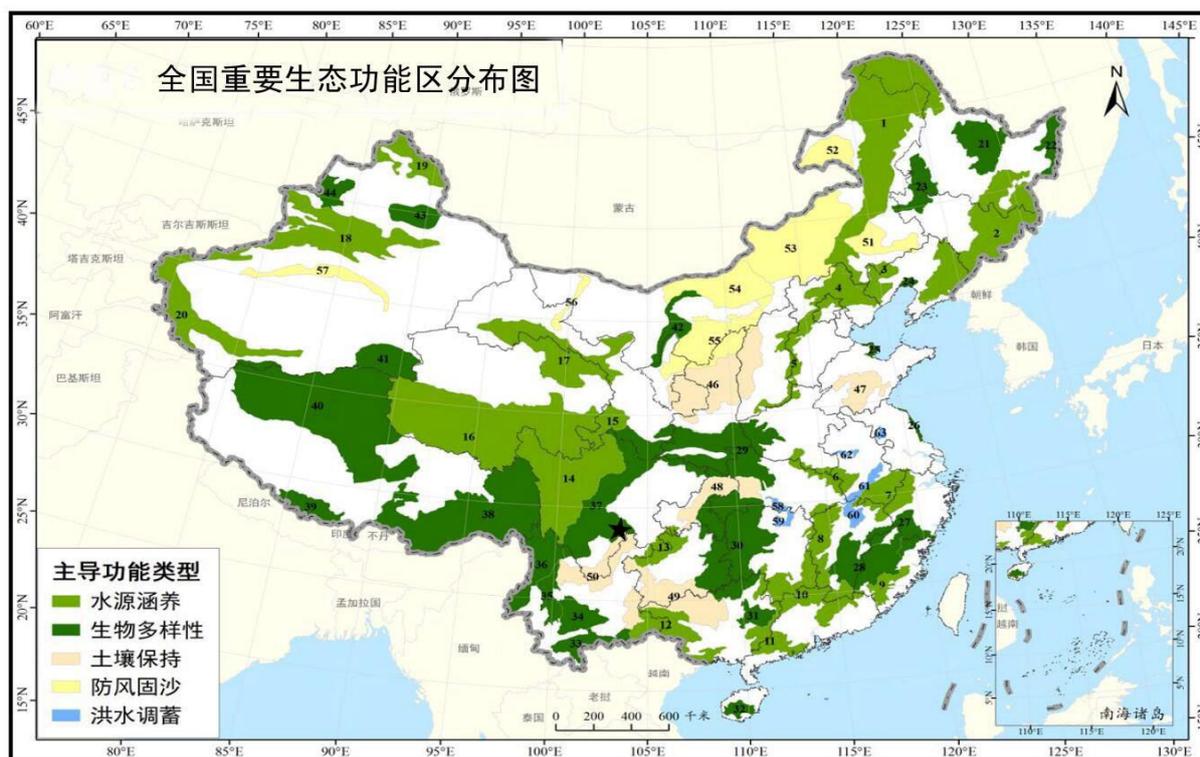


图 1-1 沐川县在全国生态功能区的相对位置图

1.5.2 环境功能区划及标准

(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准，有关标准值见表 1-3。

表1-3 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			一级	二级
1	二氧化硫 (SO_2)	年平均	20	60
		24 小时平均	50	150
		1 小时平均	150	500
2	二氧化氮 (NO_2)	年平均	40	40
		24 小时平均	80	80
		1 小时平均	200	200
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000	4000
		1 小时平均	10000	10000
4	臭氧 (O_3)	日最大 8 小时平均	100	160
		1 小时平均	160	200
5	颗粒物 粒径小于等于 $10\mu\text{m}$)	年平均	40	70
		24 小时平均	50	150
6	颗粒物	年平均	15	35

	(粒径小于等于 2.5 μm)	24 小时平均	35	75
--	-----------------------------	---------	----	----

(2) 地表水环境质量标准

沐溪河执行 (GB3838-2002) 中 III 类水质标准。

(3) 声环境质量标准

航道两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

施工期及客运码头运营期周边 200m 居民点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(4) 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中地下水质量分类, 评价区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

(5) 土壤环境质量标准

沐溪河底泥执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 农用地(农田)土壤污染风险筛选值标准和农用地土壤污染风险管制值标准要求。

1.5.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期: 施工扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020) 相关限值。

运营期: 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准。

(2) 废水污染物排放标准

施工期及运行期生活污水均执行《污水综合排放标准》三级标准限值。

运营期: 内河船舶机器处所油污水污染物执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 表2排放限值; 船舶生活污水执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 表6排放限值, 详见下表。

表1-4 船舶水污染物排放控制标准

序号	污染项目	限值	污染物排放监控位置
1	石油类 (mg/L)	15	油污水处理装置出水口
2	五日生活需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	20	生活污水处理装置出水口
3	悬浮物 (mg/L)	20	

4	耐热大肠菌群数 (个/L)	1000
5	化学需氧量 (COD _{cr}) (mg/L)	60
6	pH值 (无量纲)	6~8.5
7	总氯 (总余氯) (mg/L)	<0.5
8	总氮 (mg/L)	20
9	氨氮 (mg/L)	15
10	总磷 (mg/L)	1.0

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

运行期码头执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类标准、航道两侧 35m 范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，35m 以外范围执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

表1-5 声环境质量、及排放标准

序号	标准类别	限值		备注
		昼间	夜间	
1	施工场界环境噪声	70	55	GB12523-2011
2	码头厂界	70	55	GB12348-2008中4类
3	航道两侧35m范围内	70	55	GB3096-2008中4a类
	航道两侧35m范围外	60	50	GB3096-2008中2类

(4) 固体废弃物

一般工业固废：一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.6 评价等级及范围

结合工程特征及所在地的环境特征，经分析确定本项目环境影响评价等级见下表：

表1-6 项目评价等级划分及评价范围

环境要素	划分依据	评价等级	评价范围
水环境	根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，项目为水污染影响型和水文要素影响型兼有的复合影响型项目，航道本身不排放任何污染物。 ①水污染型：航道本身不排放任何污染物，码头生活污水经处理后综合利用，确定项目水污染型评价等级为三级B；	水环境影响评价等级为三级B及三级。	河口大姆溪 (K0+000) ~ 沐溪河库区回水末端 (K16+900)，共16.9km

	②水文要素影响型：本项目依托库区进行航道建设，不涉及拦河闸坝建设，不涉及影响水文、径流，项目码头工程及疏浚工程仅涉及扰动水底面积，项目采取枯水期疏浚建设（目前尚未形成库区），扰动水底面积 $A_2 < 0.05\text{km}^2$ ，确定项目水文要素影响型评价等级为三级。		
地下水	根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），项目属附录A中“130、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头、134、航道工程环境影响报告书”，为IV类项目，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。	/	/
生态环境	①项目占地共 6.13hm^2 （ 0.0613km^2 ，含库区死水位以下317水域） $< 20\text{km}^2$ ； ②由项目对水生生物影响后评价及补救措施专题报告可知：项目河口大姆溪与岷江相连，零星分布有长江上游特有鱼类5种，分别为短体副鳅、山鳅、峨眉鱖、高体近红鮊、钝吻棒花鱼（调查期间未捕获到上述长江上游特有鱼类），不涉及长江上游特有鱼类天然集中分布区、栖息地及“三场一道”； ③不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态红线、天然林、公益林等敏感区，地表水等级为三级，评价等级为三级。 综上，依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态评级等级为三级。	生态影响评价等级为三级。	项目穿越非生态敏感区时，评价范围以航道线路中心线向两侧外延300m。
环境空气	依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目营运期航道本身不排放任何污染物，间接影响为船舶废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等，属无组织排放且发生量很小， $P_{\max} < 1\%$ 。	三级	/
声环境	依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类区，环境保护目标处的噪声等效A声级增高量在3dB(A)以内，且受影响人口变化不大，不涉及特殊声环境保护目标。	二级	航道中心线两侧200m以内范围。
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018），项目涉及旅游码头和航道工程，属附录A中“交通运输仓储邮政业”、“水利”中“其他”类，土壤环境影响评价项目类别取高者为III类；项目不涉及拦河闸坝，工程建设不会引起陆域土壤酸化、碱化、盐化，可不开展土壤环境影响评价。	/	/
环境风险	依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目突发环境事故主要是施工、航运船舶柴油泄漏，突发环境事故风险物质主要是柴油（油类物质），其临界量为2500t，代表船型为1000t级；施工和运营船舶柴油泄漏量远小于临界值；项目风险潜势为I，可开展简要分析。	简单分析	/

1.7 评价重点

本项目评价重点为生态环境、水环境、环境风险评价及采取的污染防治措施和应急预案。

生态环境重点论述工程建设对施工水域水生生态环境的影响、对所涉及护岸工程岸

线陆生生态的影响；水环境重点评价工程施工期废水对下游水环境影响；环境风险重点评价施工船舶事故泄漏对水生生态环境的影响分析；环境污染防治措施重点论述施工期的水环境污染治理措施、生态环境保护措施及采取的风险应急预案。

1.8 环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

经调查，拟建项目不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等特殊和重要生态敏感区。

(2) 地表水环境保护目标

沐溪河为 III 类水域，结合成都蓝水源生态科技有限公司 2024 年 5 月 24-26 日在沐溪河进行实地调查。调查结果显示，项目涉及河段不涉及饮用水源、重要物种的天然集中分布区、栖息地及重要水生生物“三场一道”分布。

另，铁炉水厂取水口（未划分为饮用水源保护地）已纳入龙溪口航电枢纽工程专项设施复改建规划，即犍为县饮水安全提升改善建设项目--榨鼓水厂至铁炉和石溪集镇至前丰村供水主管及配套设施安装工程项目，根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明（详见附件），目前铁炉水厂取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工而已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，不存在饮用水取水口，不会对铁炉供水产生影响。

(3) 地下水环境保护目标

评价范围内集中分布居民均采用自来水。疏浚工程、码头、锚地等区域不涉及分散或集中式地下水饮用水水源。

(4) 环境空气、声环境敏感对象

拟建项目沿线两侧、施工生产场地、施工渣场等临时占地 200m 范围内的环境空气和声环境敏感目标主要涉及老炭库乡和铁炉镇场镇居民、学校、医院、行政机构以及河道沿途散户，约 2219 人。具体情况见下表 1-7：

表1-7 项目评价范围内声环境和大气环境敏感目标一览表

序号	工程主要站点	坐标 ^① /m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
1	旅游	66	-120	原炭库乡场镇	居住	大气环	南侧、	15m~200m

	客运码头			居民、村民(约67户)	生活	境：二类区；声环境：2类区	西南侧	
2		-92	210	茶林村村民(约11户)	居住生活		西北侧	50m~200m
3	罗家坝作业区	-76	-30	王华村村民(约9户)	居住生活		西南侧	37m~135m
4		40	-193	王华村村民(约18户)	居住生活		东南侧	83m~200m
5	弃土场	50	-194	王华村村民(约6户)	居住生活		南侧	110m~168m
6		-63	-258	王华村村民(约4户)	居住生活		西南侧	147m~194m
7	铁炉停靠点	-105	0	铁炉镇居民、村民(约1300户)	居住生活		西南侧、西侧、西北侧	12m~200m
8		175	-58	村民(约5户)	居住生活		东南侧	148m~196m
9	航道 ^②	K0m~K1+000m		铁炉镇散居村民(约36户)	居住生活		/	25m~200m
10		K1+700m~K2+000m		铁炉镇散居村民(约17户)	居住生活		/	54m~200m
11		K5+500m~K7+000m		铁炉镇卫生院(约300人)	医疗救护		西北侧	约60m
12				铁炉镇政府(约80人)	行政办公		西侧	约68m
13				铁炉镇兴隆村村委会(约20人)	行政办公		西侧	约120m
14				铁炉镇居民(约1000户)	居住生活		/	18m~200m
15		/		文池村村民(约25户)	居住生活		/	30m~200m
16		/		碳库社区(含行政办公、学校、医院、居民)(约900户)	行政办公、居住生活		南侧	32m~200m

备注①上表坐标中 X、Y 为工程主要站点与其周边保护目标的相对位置；②航道周边的敏感目标为两侧 200m 范围的主要敏感目标。

1.9 评价时段与评价技术路线

1.9.1 评价时段

本项目的环评评价时段为施工期和营运期。

1.9.2 评价技术路线

本项目环境影响评价工作程序见图 1-2。

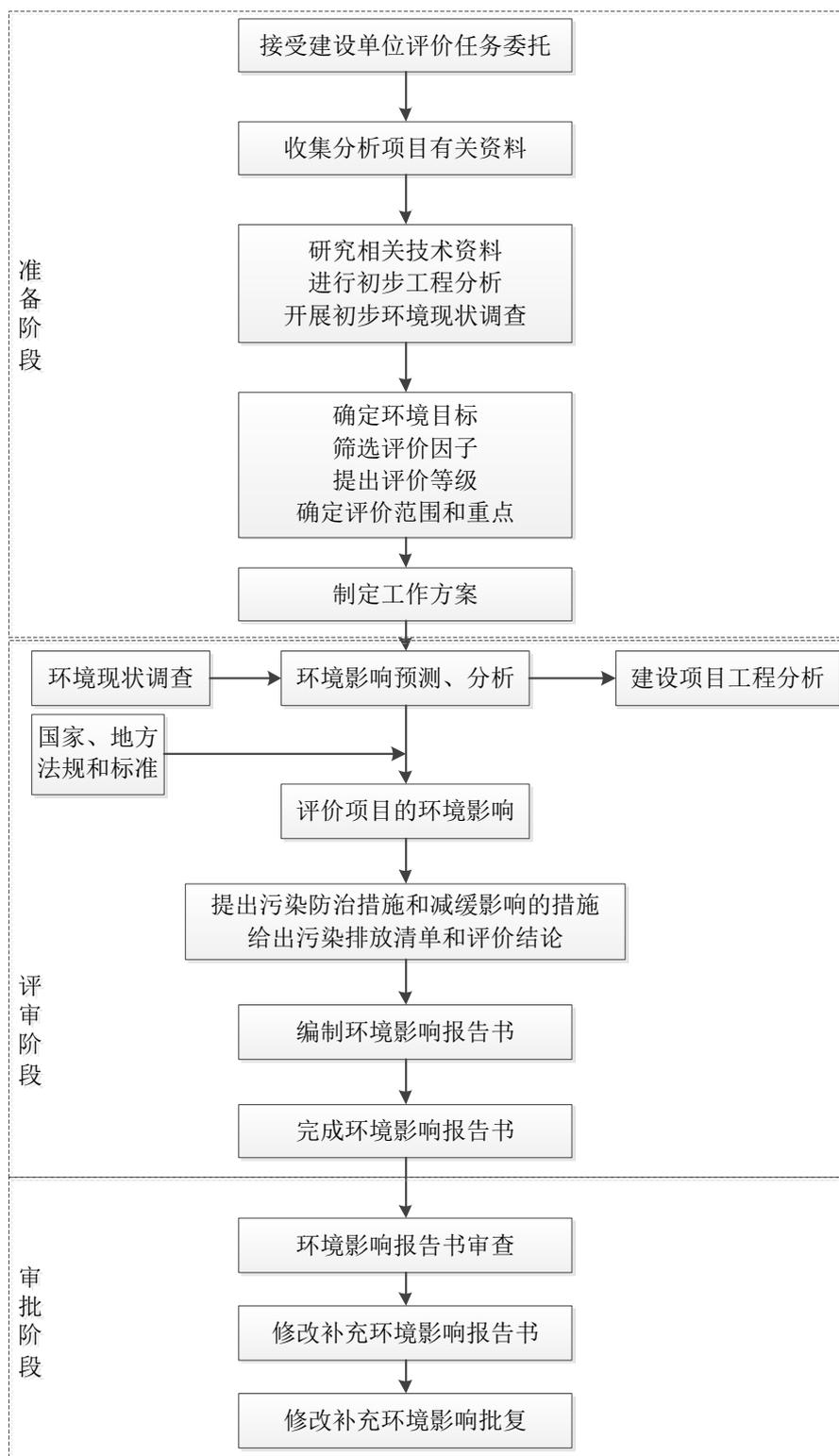


图 1-2 航道工程环境影响评价工作程序

2 工程概况

2.1 沐溪河流域概况

2.1.1 岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽回水库区简介

2016年中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司编制完成了《岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书》，同年8月四川省生态环境厅（原四川省环境保护厅）以《关于岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2016〕212号）批复，由批复可知：“工程运行方式主要为：汛期6月~9月，当入库流量 $<15000\text{m}^3/\text{s}$ （最大通航流量）时，坝前水位维持在316m运行枢纽正常通航、发电；当入库流量 $>15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，枢纽闸门敞泄，并停止通航、发电；当在枯水年来水达不到敞泄流量时与上游梯级协同开展应急敞泄调度。非汛期10月~次年5月水库利用调节库容进行反调节，减小下泄流量的日变幅，且下泄流量 $>900\text{m}^3/\text{s}$ ，水库水位在316m~317m之间运行。”

根据《岷江龙溪口航电枢纽工程初步设计》：龙溪口水电站为径流式电站，正常蓄水位317m，回水里程为17.68km，死水位316m，汛期运行水位316m。死水位316m时，常年库区沐溪河河段里程为16.9km，与环评批复一致。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程航道起点位于沐溪河岷江汇入口（0+000），终点位于老炭库乡本次新建炭库旅游客运码头处（15+500），均属于岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽回水库区（库区水位高程317m以下已由其征收赔付），且龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程航道起点（0+000）距离岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽坝址约2.5km（沐溪河河口下游），故本工程航道不新建拦河闸坝等建筑物，属依托岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽回水库区。

2.1.2 沐溪河河段基本情况

沐溪河又称沐川河，为岷江下游右岸一级支流，发源于沐川县与屏山县边界五指山北麓老关碛，由南向北流经沐川县沐溪镇、富新镇、大楠镇3个镇，于犍为县铁炉镇汇入岷江。沐川河流域面积 523.4km^2 ，全长52.6km，河流平均比降0.579%，多年平均流量 $22.7\text{m}^3/\text{s}$ 。沐川县至汇合口（河口）河道里程约为47km，汇合口（河口）下游约2.5km为在建的岷江航电龙溪口枢纽坝址（原四川省环境保护厅2016年批复，批复文号：川环审〔2016〕212号），龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程为依托岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽蓄水回水库区，不新建拦河闸坝等改变河流水位情势的建筑物。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设范围内现有 2 处拦河建筑, 3 处临河建筑, 详细见下:

①拦河建筑一是距河口里程 2645m 的磨儿沱石堰, 由孝姑水库管理站管理; 二是距河口里程 6408m 的铁炉电站拦河坝, 该电站装机容量 376kW×3, 由犍为县水利局管理。2 处建筑均已纳入岷江航电龙溪口枢纽工程拆除范围。

②临河建筑包括观音岩码头、罗家坝码头、铁炉水厂, 其中铁炉水厂位于犍为县铁炉镇高峰村 9 组沐溪河右岸, 供铁炉镇集镇居民生活综合用水, 供水规模为 150m³/d, 根据收集资料及走访调查, 该水厂取水口未划定饮用水水源保护区。根据《岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书》, 铁炉水厂属岷江航电龙溪口枢纽工程淹没区, 已纳入龙溪口航电枢纽工程专项设施复改建规划, 即犍为县饮水安全提升改善建设项目——榨鼓水厂至铁炉项目, 该项目已由犍为县江诚水务发展有限公司于 2022 年 7 月招标实施, 该项目完成后将保证铁炉镇集镇居民生活等综合用水, 铁炉水厂将拆除取消取水口。

根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知(详见附件), 目前该铁炉水厂取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工而取消, 铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给。

沐溪河通航历史悠久, 沐川县炭库以下长期通航, 1978 年铁炉电站建成后, 只能区间通航。目前, 沐溪河(炭库~河口) 10.5km 航道等级为 VIII 级, 船舶主要为短途区间运输。岷江下游龙溪口梯级建成蓄水后将回水至沐川县老炭库乡(现大楠镇炭库村), 沐溪河下段航道条件将全面改善, 航道等级将大为提升。

2.1.3 航道及航运现状

(1) 龙溪口航电枢纽蓄水前(天然情况)

沐溪河发源于沐川县与屏山县边界五指山北麓老官碛, 流经沐川县、犍为县, 于刘家场附近汇入岷江, 沐川县至汇合口河道里程约为 47km, 汇合口下游约 2.5km 为拟建的岷江航电龙溪口枢纽坝址, 水库正常蓄水位 317m 时, 回水里程为 17.68km。死水位 316m 时, 常年库区沐溪河河段里程为 16.9km。

目前, 龙溪口枢纽蓄水前的现状条件下, 沐溪河(炭库~大姆溪) 10.5km 航道等级为 VIII 级, 船舶主要为短途区间运输, 无大宗物资长途运输。由于受河段地形及航道等条件限制, 且随着陆路交通的快速发展, 航道和港口基础设施建设的滞后严重影响沐溪河航运优势的发挥, 水运逐渐衰退。

根据《全国内河航道普查数据处理系统》查询可知，河段共分为 4 段区域，详见下表 2-1 所示。

表2-1 沐溪河航道情况统计表

序号	起点	终点	距该航段起点里程(km)	航道尺寸(m)			所在航道管理机构名称	最低通航保证率	航道维护类别
				水深	航宽	弯曲半径			
1	大沐溪口	磨儿沱石堰	2.6	0.8	10	120	犍为县航务管理所	90%	三类
2	磨儿沱石堰	铁炉乡电站大坝	3.8	1	15	145		90%	三类
3	铁炉乡电站大坝	官音岩沟口	2.2	1	10	150		90%	三类
4	官音岩沟口	罗家坝码头	1.5	0.6	10	100	沐川县航务管理所	90%	未进行维护

据调查，工程河段缺乏历史资料，故仅收集到龙溪口枢纽蓄水前工程河段门坎滩滩险资料，其余未调查到。门坎滩位于大沐溪口~磨儿沱石堰河段，距离该段起点里程为 2km，该滩主要碍航特性为卵石浅滩，长度 0.05km，最小航道水深为 0.7m，最小宽度为 12m，最小弯曲半径为 120m，该滩最大流速为 1.5m/s，最大流速相应比降为 5.3%。

(2) 龙溪口航电枢纽蓄水后

1) 龙溪口枢纽运行方式

龙溪口航电工程水库正常蓄水位 317m，死水位 316m。汛期运行水位 316m。库区泄洪由 24 孔泄洪闸进行泄洪，汛期为 6~9 月，枯期为 10 月~次年 5 月运行方式如下：

①6~9 月

$Q_{\lambda} \leq 4796 \text{m}^3/\text{s}$ 时，泄洪闸关闭，水库保持在 316.00~317.00m 运行，通航、发电。

$4796 \text{m}^3/\text{s} < Q_{\lambda} < 15000 \text{m}^3/\text{s}$ 时，应优先开启泄洪闸中部 12 孔下泄洪水，水库保持在汛期运行水位 316.00m 运行，通航、发电。

$15000 \text{m}^3/\text{s} \leq Q_{\lambda}$ 时，提前逐步加大泄量使得当流量到 $15000 \text{m}^3/\text{s}$ 时，闸门处于敞泄状态，停止通航、停止发电。

②10 月~次年 5 月

为保证下游 III 级航道最小通航整治流量要求，当一日来水量大于等于 $900 \text{m}^3/\text{s}$ 而逐小时不均匀时或上游调峰流量变化太大时，水库需进行反调节，使最小下泄流量不能小于 $900 \text{m}^3/\text{s}$ ，水库上游水位在 316m~317m 运行，下游口门区相邻时段的水位变幅不超过 1m。

当入库流量大于 $15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸门逐步加大泄量降低水库水位直到敞泄状态，枢纽停止通航、发电。

2) 设计最高通航水位

根据岷江水文特性和航道实际，其航道设计最高通航水位的洪水重现期采用 10 年一遇标准。龙溪口枢纽 10 年一遇洪水回水曲线根据 5 年一遇洪水回水曲线和 20 年一遇回水曲线内插而得。根据分级流量 $15000\text{m}^3/\text{s}$ ，坝前 316m 时的回水曲线；以及非汛期 $p=20\%$ ，坝前正常蓄水位 317m；龙溪口 10 年一遇回水曲线取这三种情况上包线作为沐溪河设计最高通航水位。

3) 设计最低通航水位

根据《龙溪口枢纽初设设计研究报告》，6~9 月， $Q_{\lambda} \leq 4796\text{m}^3/\text{s}$ 时，泄洪闸关闭，水库保持在 316.00~317.00m 运行，通航、发电。 $15000\text{m}^3/\text{s} \leq Q_{\lambda}$ 时，提前逐步加大泄量使得当流量到 $15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸门处于敞泄状态，停止通航、停止发电。龙溪口船闸上游最低通航水位取坝前最低运行水位 316m。分界流量 $15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，坝水位 309.48 与天然情况下水位 309.24m 仅差 0.24m，采用天然情况的水面线，作为龙溪口敞泄即分界流量 $15000\text{m}^3/\text{s}$ 时的水面线，其水面线与龙溪口枢纽死水位 316m 取下包线即为沐溪河设计最低通航水位。

4) 龙溪口枢纽蓄水后航道条件

根据《岷江龙溪口航电枢纽工程初步设计》，龙溪口水电站为径流式电站，正常蓄水位 317m，回水里程为 17.68km，死水位 316m，常年库区沐溪河河段里程为 16.9km。

龙溪口枢纽修建后，天然情况下的滩险均被淹没，同时原先不通航河段，因枢纽修建回水淹没，能够满足一定的航道条件，其航道水深、弯曲半径、河宽等均较蓄水前有较大抬高，航道条件得到很大程度上的改善，绝大部分库区水深、河宽及弯曲半径条件较好，航行条件较好，能够满足船舶航行的要求。但是因为沐溪河回水河段最主要的特征为窄，虽然成库后航道与成库前相比，得到了较大程度上的改善，但是在部分河段仍然存在卡口航道，严重制约航道条件的发展。通过对龙溪口枢纽蓄水后沐溪河回水河段的航道条件从《内河通航标准》（GB50139-2014）的水深、直线段宽度、弯曲半径三方面进行分析，该回水河段主要可以分为以下 10 段，详见下表所示。

表2-2 龙溪口枢纽蓄水后沐溪河回水河段航道等级划分表

序	起止点 (m)	长度	蓄水后航道尺寸 (m)	单线航道尺度 (m)	蓄水前
---	---------	----	-------------	------------	-----

号		(km)	水深	弯曲半径	航宽	水深	弯曲半径	航宽	航道等级
1	K00+000~K02+600	2.6	7.2	>330	70	2.0	480	30	VIII
2	K02+600~K03+000	0.4	10.0	124	70	2.0	480	30	
3	K03+000~K10+000	7.0	5.9	147	40	2.0	480	30	
4	K10+000~K10+500	0.5	7.0	118	60	2.0	480	30	
5	K10+500~K11+400	0.9	9.0	85	60	2.0	480	30	不通航
6	K11+400~K12+500	1.1	4.1	154	55	2.0	480	30	
7	K12+500~K13+500	1.0	3.4	240	55	2.0	480	30	
8	K13+500~K15+500	2.0	1.0	134	30	2.0	480	30	
9	K15+500~K16+100	0.6	1.0	99	30	2.0	480	30	
10	K16+100~K16+900	0.8	0~1.0	82	<10	2.0	480	30	

2.1.4 跨河建筑物

沐溪河河段存在多座桥梁和临跨河建筑物，部分桥梁和临跨河建筑物不能满足通航尺度要求，详细调查见下：

(1) 桥梁

沐溪河河段现场调研时存在多座桥梁，但因部分桥梁年代较久，未收集到过河桥梁的详细基础资料，仅根据收集到的工程河段河势图及实测的大断面图进行分析：沐溪河河段共涉及已有桥梁工程 5 座（含拟拆除桥梁），拟建桥梁 5 座（含复建桥梁）。

表2-3 沐溪河过河桥梁统计表（单位：m）

序号	名称	距河口里程	主跨跨度	桥段高程	最高通航水位	净高值	备注
1	龙溪口进场公路沐溪河大桥	350					由龙溪口范围内负责建设，不在本项目中
2	大沐溪渡改公路桥	480	4×20	313.4	317.06	-3.66	净高不满足，拟拆除复建
3	油坊沱桥	6092	70		317.39		据调查，规划复建桥梁，由龙溪口范围内负责复建，不在本项目中。
4	油坊沱老桥	6221		317.1	317.42	-0.32	据调查，由龙溪口范围内负责拆除
5	铁炉镇规划桥	7253	63		317.77		据调查，规划复建桥梁，由龙溪口范围内负责复建，不在本项目中
6	铁炉镇公路桥	7307	2×22.2	320.4	317.77	2.63	1976年建成，属铁炉镇人民政府，据调查由龙溪口范围内负责拆除
7	罗家坝大桥	11094	4×20	324.8	320.52	4.28	2015年建成，净高不满足，拟

							拆除复建
8	复建罗家坝大桥	12000					规划复建桥梁
9	新场子渡改桥	13958	4×20	323.06	322.62	0.44	净高不满足，拟拆除复建
10	复建新场子渡改桥	14800		324	323.88	0.11	规划复建桥梁，净高不满足，拟重新规划设计

据调查，龙溪口进场公路沐溪河大桥属于岷江龙溪口枢纽建设范围，由其负责建设。同时，由油坊沱老桥、铁炉镇公路桥也属于岷江龙溪口枢纽范畴，由其负责拆除，并在下游适当位置负责复建净高满足要求的油坊沱桥、铁炉镇规划桥。

(2) 跨河电缆（线）

沐溪河河段现场调研时存在多座管线，但因部分管线年代较久，未收集到管线的详细基础资料，仅根据收集到的工程河段河势图及实测的大断面图进行分析：研究河段共涉及已有过河线缆 25 条，其中有 21 条跨河缆（线）不能满足河段通航净高要求，其中有 6 条跨河电缆（线）属于岷江龙溪口枢纽范畴改建，剩余 15 条拟改建符合净高要求。

2.1.5 拦河建筑物

拦河建筑物 2 座，详细技术指标见下表所示。

表2-4 沐溪河拦河建筑物统计表（单位：m）

序号	名称	距河口里程	高程	最高通航水位	备注
1	磨儿沱石堰	3645	305.9	317.06	据调查，要拆除，纳入龙溪口枢纽工程范围
2	铁炉乡电站大坝	6408	311.1	317.45	1968 年建成，隄为县水利局管理

(1) 磨儿沱石堰

磨儿沱石堰位于铁炉镇安南村 8 组，建成年份为 1978，权属属于孝姑水库管理站。根据《岷江龙溪口航电枢纽工程初步设计》，对其进行一次性补偿。

经调查，磨儿沱石堰目前已拆除。

(2) 铁炉电站

铁炉电站位于沐溪河右岸，隄为县铁炉镇街道境内，以发电为主，无其他综合利用。电站于 1964 年建成发电，并在 1998 年由乡镇企业改制为民营企业，又经 1999 年、2005 年扩建改造，现共有 3 台机组、总装机容量 375kW，发电水头 5.5m，年发电量 200 万 kW·h 左右，供电范围为铁炉镇兴隆村四组、五组。

根据《岷江龙溪口航电枢纽工程初步设计》，铁炉电站分布高程为 315m，龙溪口枢纽工程蓄水后对其造成淹没影响。根据铁炉电站业主意见，对其一次性货币补偿。电站已并入四川犍为电力（集团）股份有限公司电网，电站拆除不影响原供电居民的用电。

经调查，铁炉电站目前已拆除。

2.1.6 临河建筑物

沐溪河共涉及码头 2 个，取水口 1 个，统计见下表。

表2-5 沐溪河临河建筑物统计表（单位：m）

名称	占用岸线（m）	位置	备注
观音岩码头	45	距离铁炉镇大坝 4.2km	左岸
罗家坝码头	18	距离观音岩沟口 1.5km	左岸
铁炉水厂		铁炉镇高峰村 9 组内	右岸（目前已取消）

铁炉水厂位于犍为县铁炉镇高峰村 9 组内，沐溪河右岸，供铁炉镇集镇居民生活综合用水，供水规模为 150m³/d。铁炉水厂目前高程为 318.2m，龙溪口枢纽工程此处 20 年一遇回水位为 319.12m，淹没影响水厂主体厂房及主要设备：11kW 电机 2 台，IS50-32-200B 型清水泵 2 台，2.2kW 电机 2 台，IS65-40-250 型清水泵 2 台，净化器 1 个，砖混结构房屋 99m²，主要管网涉及 160mmPE 管 440m，125mmPE 管 50m，110mmPE 管 570m。

本项目实施不修建拦河闸坝，依托龙溪口航电枢纽工程蓄水回水库区进行，根据《龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书》，龙溪口航电枢纽工程蓄水后，沐溪河将因蓄水回水形成库区（即本项目依托库区）将铁炉取水口淹没取消。铁炉水厂已纳入龙溪口航电枢纽工程专项设施复改建规划，即犍为县饮水安全提升改善建设项目--榨鼓水厂至铁炉和石溪集镇至前丰村供水主管及配套设施安装工程项目，2022 年 7 月已由犍为县江诚水务发展有限公司招标组织实施。

根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知，目前该取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，本项目施工不会对铁炉镇供水产生影响。

2.1.7 水运量现状

沐川县至汇合口河道里程约为 47km，河面宽 30~50m，通航历史悠久。根据《沐川县志》，历史上炭库至犍为新民长期通航，其中沐川县境内航程 5km，洪水期可通行 8t

级木船；1954年前炭库~史村楼店儿断续通航，1955年起已无船航行。1978年犍为县铁炉寺电站筑坝蓄水成库，凉亭子至铁炉寺5km航道上可航行小机船，作为沿河居民出行的一种方式，同时运输农产品等少量物资。进入21世纪，随着沿河公路等基础设施的完善，研究河段只存在短途区间运输及对江渡运方便沿岸居民生产、渡河。

随着近年陆路交通的快速发展，水运衰退较快。据调查，目前，沐溪河段基本没有船舶航行。

2.1.8 船舶营运现状

现状条件下，沐溪河（炭库~大姆溪）10.5km航道等级为Ⅷ级，船舶主要为短途区间运输，无大宗物资长途运输。

由于受河段地形及航道等条件限制，且随着陆路交通的快速发展，航道和港口基础设施建设的滞后严重影响沐溪河航运优势的发挥，水运逐渐衰退。

据调查，目前，沐溪河河段基本没有船舶航行。

2.2 工程概况

2.2.1 基本情况

(1) 项目名称：龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程

(2) 建设单位：乐山新沐港航投资运营有限公司

(3) 建设地点：沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇境内

(4) 建设内容及规模：岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水，疏浚整治航道15.5km，其中犍为县境内10km，沐溪河河口至王华村段14.5km航道按2.4×30×480（水深×槽宽×弯曲半径）Ⅳ级航道尺度实施，王华村至老炭库乡段1公里航道按1.2×24×180m（水深×槽宽×弯曲半径）Ⅶ级航道尺度实施。同时根据航道运行需要实施护岸（含罗家坝作业区前沿挡墙工程）、客运码头工程、铁炉停靠点、航标工作船码头、锚地以及航标工程等。

特别说明：①本项目依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水沐溪河形成的库区，不再新建拦河闸坝等水工建筑物。②航道15.5km全线为旅游航道，下游14.5km航道兼顾货运通道。

(5) 劳动定员：项目服务中心拟配备6名管理人员，提供食宿。

(6) 项目性质：新建

(7) 项目投资：估算工程总投资 18522.22 万元，其中环保投资 859.67 万元，占工程总投资 4.64%。

(8) 建设工期：24 个月。

2.2.2 项目组成

根据项目初步设计文件及批复，项目组成详见表 2-6。拟建项目建设内容布置图见附件 2。

表2-6 项目组成一览表

工程项目	工程内容
疏浚工程	疏浚整治航道 15.5km，起点 0+000 位于沐溪河岷江汇入口，终点 15+500 位于老炭库乡本次新建炭库旅游客运码头处。其中犍为县境内 10km，沐溪河河口至王华村段 14.5km 航道（沐溪河河口大姆溪~王华村段，下游兼顾货运通道）按 2.4×30×480（水深×槽宽×弯曲半径）IV 级航道尺度实施，王华村至老炭库乡段 1 公里航道（王华村~老炭库乡段，上游仅为旅游航道）按 1.2×24×180m（水深×槽宽×弯曲半径）VII 级航道尺度实施。工程河段共布置了 11 处疏浚工程（含疏挖工程），疏浚量 132267 立方米，用以拓宽浚深航道，调整水流流态，改善流速比降等。 <i>注：目前已完成工程量 13.1 万 m³，占疏浚总工程量的 96%。</i>
主体工程	炭库旅游客运码头 工程位置：位于沐溪河右岸，距岷江汇入口约 15.5km。 工程等级：三类河港。 泊位数：2 个，设计船型为 80 座玻璃钢旅游船，其船型尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。 设计通过能力：①客运：2030 年 10 万人次/年、2050 年 20 万人次/年。②货运（航道下游 14.5km 航道）：2030 年 40 万 t/年、2050 年 350 万 t/年。 陆域布置：码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，上下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵深 8~28m，占用岸线长 150m，码头平台高程为 327.40m，前沿挡墙高程为 316.40m。码头平台布置停车场和总面积 800 平方米的旅客服务中心。设置平台、下河梯步及船舶系泊等设施。 客运工艺方案：码头平台-人行梯步-客船。 <i>注：码头边坡工程完成 75%，面层未施工。</i>
	铁炉停靠点 工程位置：位于沐溪河左岸，距岷江汇入口约 7.46km。 工程等级：三类河港。 泊位数：2 个，设计船型为 80 座玻璃钢旅游船，其船型尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。 设计通过能力：2030 年 10 万人次/年、2050 年 20 万人次/年。 陆域布置：码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，上下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵深 36m，占用岸线长 80m，码头平台高程为 317.50m，前沿挡墙高程为 314.00m。设置平台、下河梯步及船舶系泊等设施。 客运工艺方案：码头平台-人行梯步-客船。 <i>注：已完工。</i>
	护岸工程 1#护岸工程：位于友谊村罗家坝对岸，航道里程约为 10+850~11+100 段，护岸总长 205m，采用钢丝笼直立式护岸结构。 2#护岸工程：位于友谊村罗家坝河段，航道里程约为 11+180~11+350 段，护岸总长 167m，采用钢丝笼直立式护岸结构。 3#护岸工程：位于王华村河段，采用混凝土直立式护岸结构。上游段长 300m，

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		下游段长 475m，下游段后方为规划的罗家坝作业区，作业区挡墙与下游段护岸工程一并考虑。 <i>注：1#、2#、3#护岸基本已完工，罗家坝挡墙剩余 60 米未施工，剩余墙身浇筑工程量约 4000 方。</i>
	航标工作船码头	工程位置：位于沐溪河右岸，距岷江汇入口约 14.4km。 工程等级：三类河港。 泊位数：1 个，设计船型为航标工作船，船型尺度为 26m×5.8m×1.3m(长×宽×吃水)，起吊能力 5 吨。系泊巡标快艇，船型尺度为 12m×2.75m×1.15m×0.45m（船长×型宽×型深×吃水） 陆域布置：码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，上下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵深 24~26m，占用岸线长 50m，码头平台高程为 325.60m，前沿挡墙高程为 316.50m。 <i>注：高边坡网格梁及码头边坡工程基本完成 75%。</i>
	航道工作码头	新建航道工作码头 1 处，按三类河港设计，码头设泊位 1 个，设计船型尺度 26.0 米×5.8 米×1.3 米（长×宽×吃水）。码头平台和后方管理房平台分开设置。设置平台、下河梯步及船舶系泊等设施。
	航道管理站	紧邻沐川港罗家坝作业区上游右岸设立航道管理站 1 处，站房面积 500 平方米。该站房同时作为施工期施工营地。
	锚地	工程位置：位于沐溪河右岸，距岷江汇入口约 11.14km。 工程等级：三类河港。 锚位数：设计船型为 80 座玻璃钢旅游船，其船型尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。 陆域布置：陆域纵深 36m，占用岸线长 120m。 <i>注：已完工。</i>
	航标工程	浮标采用 6.7m 钢质船型标；示位标采用 7.5m 塔型岸标；界限标、鸣笛标采用 5.5m 杆型岸标；安全标志牌采用柱式标牌形式，版面尺寸设为 5.84m×2.0m。通航信号标：7.5m 杆型岸标。
临时工程	施工场地	共设置疏浚施工点 11 个，在炭库客运码头、铁炉停靠点、罗家坝作业区护岸工程区永久占地范围内各布设 1 处施工场地。
	抛泥、弃土区	设 1 处抛泥、弃土区，位于沐川县大楠镇王华村附近的后边湾。
环保工程	生态保护	对工程区域进行植被恢复，施工场地可能造成水土流失的区域按照水土保持的要求布置措施进行防护，“先挡后弃”，施工前修筑好各施工场地和堆场截排水设施。
	废水	施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工或道路洒水抑尘，淤泥干化废水经絮凝沉淀后排入河道。生活污水依托施工经理部及附近居民生活污水设施，经化粪池处理后外排市政管网。
		服务中心及船舶生活污水均经化粪池处理后再经配套一体化设施处理后回用周边耕地农肥（处理规模 20m ³ /d）。
	地下水	工程沿线各隔油沉砂池、淤泥干化场地地面及配套截排水沟和絮凝沉淀池进行防渗处理。
废气	加强管理、合理安排施工设备布局、设置围挡、施工场地洒水抑尘等。	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

噪声	加强管理、合理安排噪声设备位置，针对施工段特点设置临时围栏。
生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶收集后交由当地环卫部门处理。
固废	开挖的土石方可用于堤体后方的陆域回填，无法利用渣料运往土地整治区综合利用或运至各河段弃渣场处置；淤泥在干化场经自然干化后运往农地整治综合利用或运至各河段弃渣场处置。施工结束后，建筑垃圾运至消纳场消纳处置。
	于旅客服务中 2F 业务用房设置危废暂存间约 5m ² ，建设须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

2.2.3 工程特性

项目工程特性表详见表 2-7。

表2-7 项目工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、设计最低通航水位			
客运码头~沐溪河河口大姆溪	m	310.91~316.00	
2、设计最高通航水位			
客运码头~沐溪河河口大姆溪	m	317.05~326.29	航道 3 年一遇；码头、停靠点均为 2 年一遇
二、航道工程			
1、航道等级		旅游航道（兼顾货运通道）	
2、航道尺寸（水深×槽宽×弯曲半径）	m	1.2×24×180 （旅游航道）	沐溪河客运码头-沐川港区罗家坝作业区 1km 航道，旅游船舶双线航道
	m	2.4×30×480 （旅游航道兼顾货运通道）	沐溪河沐川港区罗家坝作业区~河口大姆溪 14.5km 航道，旅游船舶双线航道，货船单线航道
3、整治航道里程	Km	15.5	客运码头、沐溪河河口大姆溪，满足旅游船舶双线航道要求，同时下游 14.5km 航道兼顾货运通道，满足货运船舶单线航行要求
4、设计最低通航水位标准	%	95	
5、设计船型	t	80 座旅游客船 500 吨级干散货货船 1000 吨级干散货船（兼顾）	下游 14.5km 航道兼顾货运通道
三、主要工程量和投资			
1、疏浚工程	万 m ³	8.15	
2、清礁工程	万 m ³	0.88	
3、护岸工程	m ³	4000	钢丝笼护垫（m ³ ）
	m ²	7200	无纺布（m ² ）

	m ³	10400	钢丝笼挡墙 (m ³)
	m ²	12500	亲水植物面积 (m ²)
	m ³	43900	C20 砼挡墙 (m ³)
	m ³	11060	块石回填 (m ³)
	m ³	47320	砂卵石回填 (m ³)
4、航标工作船码头	座	1	
5、客运码头	座	1	占用岸线长度 150m
6、停靠点	座	1	铁炉镇, 长度 80m
7、锚地	座	1	
8、总投资	万元	18522.82	
四、经济效益			
经济内部收益率	%	9.73	
经济净现值	万元	3468	

2.2.4 水运量及船型预测

(1) 预测基础年及水平年

预测基础年为 2020 年, 水平年为 2030 年和 2050 年。

(2) 水运量预测

①旅游客运预测

根据《沐川县旅游发展总体规划(2015-2025)》, 至 2025 年全县实现游客量 423 万人次, 年均增速约为 12%。考虑到 2035 年沐川县旅游业会逐渐从高速发展向高质量发展转变, 全县旅客接待人数增速会逐渐放缓, 预计年均增速为 6%, 预测 2035 年旅客接待人次将达到 750 万人次。

根据世界旅游组织 (UNWTO) 统计, 中国的游客中选择水上旅游的占总数的 3%。综合考虑国内外水上旅游发展趋势和沐川县水上旅游发展情况, 预计 2030 年和 2050 年沐川县全域旅游中水运分摊比例分别为 1.2% 和 1.3%, 2030 年、2050 年沐川县水上游客接待人次将达到 5 万人次和 10 万人次。考虑到未来沐川县水上旅游主要集中在沐溪河, 预测 2030 年和 2050 年沐溪河水上旅游客运量分别为 5 万人次和 10 万人次。详细见下表所示。

表2-8 沐溪河水上旅客吞吐量预测表单位: 万人次

水平年	水上旅客吞吐量	其中: 进港	其中: 出港
2030	10	5	5

2050	20	10	10
------	----	----	----

②货运预测

沐溪河腹地除旅游资源聚集外，矿产资源丰富，资源型经济明显：腹地列入国家级资源开发基地“攀西—六盘水国土规划”，矿产资源储量丰富、种类多样。境内矿藏主要有磷矿、煤、石灰石、硅石、石膏、重晶石、白云石、黄铁矿、玄武岩等。其中磷矿储量最为丰富，分银沟、大院子、老河坝、六股水四个矿区，已探明储量达 24.76 亿 t，其中富矿（ $P_2O_5 \geq 28\%$ ）储量 6.08 亿 t，矿石品位平均 21~24%，最高品位达 38%，列全国八大磷矿区第四位，是四川省重要磷化工基地；此外煤矿资源远景资源量约 4.6 亿 t，石灰石储量 10 亿 t，硅石储量 3.54 亿 t，石英砂岩、铜矿发现地较多，具有较高的找矿前景。

其次，腹地地处西部内陆山区，自身发展动力不足，尚处于工业化初期向中期迈进的阶段，工业基础总体上较为薄弱。其中沐川县资源品种单一，仅有林竹资源具有一定优势；竹木板材加工多数仍处于粗加工阶段，资源消耗严重，对竹木资源的精深加工和综合开发利用严重滞后；黄磷精细加工及下游产品开发虽已起步，但还未形成规模效益，而且对能源和原材料依存度高；特色生态农产品加工多数仍处于小规模、低档次低附加值层面，深度加工严重不够；多数企业仍在产业链的低端发展，处于低质低效低价的局面，全县经济发展方式较为粗放。作为我国八大优质磷矿基地之一，马边县产业发展中则带有典型的资源型经济特征，由于磷矿等矿产资源储量较多，工业基础较为薄弱，资源深加工能力有限。作为四川重要磷化工原料和初级产品加工基地，马边县 2018 年磷矿产量 396 万 t，其中 70% 销往重庆涪陵、湖北宜昌等地。

根据沐溪河腹地资源分布和产业发展方向，预计未来沐溪河将为腹地矿建材料、非金属矿石（磷矿）、煤炭及制品、竹浆板、原竹及其他件杂货的运输服务。

表2-9 沐溪河分货类运量预测表单位：万 t

货类	2030			2050		
	合计	上行	下行	合计	上行	下行
合计（万 t）	80	47	33	350	70	280
一、散货	40	20	20	290	30	260
1.煤炭及制品	20	20	0	30	30	0
2.矿建材料	20	0	20	30	0	30
3.非金属矿石	0	0	0	230	0	230

二、件杂货	40	27	13	60	40	20
1.竹浆板、机制板、纸浆等	10	2	8	16	3	13
2.原竹	20	20	0	30	30	0
3.其他	10	5	5	14	7	7

(3) 船型预测

根据《四川省船舶发展规划（2005-2050）》、《四川省内河水运发展规划》、《四川省水上旅游码头规划方案研究》、《乐山港总体规划修编》成果，参照国内外重要旅游城市休闲观光旅游的发展情况及船舶营运组织方式，结合沐溪河航道及旅游客运量预测、沐溪河航道条件、运输需求和船型发展趋势，本工程的设计代表船型为见下表所示。

表2-10 沐溪河设计代表船型

船型	长×宽×吃水 (m)	备注
80 客位旅游客船	35.3×6.2×0.8	设计船型，航道全线 15.5km
500 吨级干散货船	53×10×1.6~2.0	设计船型，航道下游 14.5km
1000 吨级干散货船	63×11×2.2~2.6	兼顾船型，航道下游 14.5km

2.3 主要工程量

2.3.1 疏浚工程

根据规划的航线，在航槽范围的水深不足航道尺度中水深要求的范围内的砂卵石河床布置了疏浚工程。项目疏浚工程施工顺序为：测量放线、设标→挖泥清渣→汽车运输→弃渣场抛填，主要施工设备为 360 挖机（斗容 2 立方米）及配套自卸车。疏挖工程主要设备为 360 挖机配备液压破碎锤及配套自卸车。为防止挖槽回淤，疏浚施工考虑 0.3m 备淤深度。根据项目施工图设计，河道疏浚、疏挖不进行炸礁。本项目仅在铁炉取水口处施工进行围堰导流，其余疏浚点不围堰导流，直接 360 挖机（斗容 2 立方米）开挖及配套自卸车。

主要工程量详见表 2-11。

表2-11 项目疏浚工程主要工程量表

序号	疏浚名称	疏浚量 (m ³)			粉质黏土 (m ³)		卵石 (m ³)		粉质砂岩 (m ³)	
		设计量	超挖量	合计	设计量	超挖量	设计量	超挖量	设计量	超挖量
1	1#疏挖	25625	10005	35630	5609	2871	19833	6735	183	399
2	2#疏浚	5145	3166	8311	0	0	5145	3166	0	
3	3#疏浚	3689	1898	5587			3689	1898		
4	4#疏挖	40531	11902	52433			37359	7350	3173	4552

5	5#疏浚	6863	0	6863	591		6272	0	0	
6	6#疏浚	1709	906	2615			1709	906		
7	7#疏浚	1367	997	2364			1367	997		
8	8#疏浚	2451	1620	4071	54	89	1397	1531	0	0
9	9#疏浚	2433	0	2433	109		2324			
10	10#疏浚	1633	547	2180	965	261	669	285		
11	11#疏浚	9780	0	9780	6970		2810		0	
合计		101226	31041	132267	14298	3222	83573	22868	3355	4950

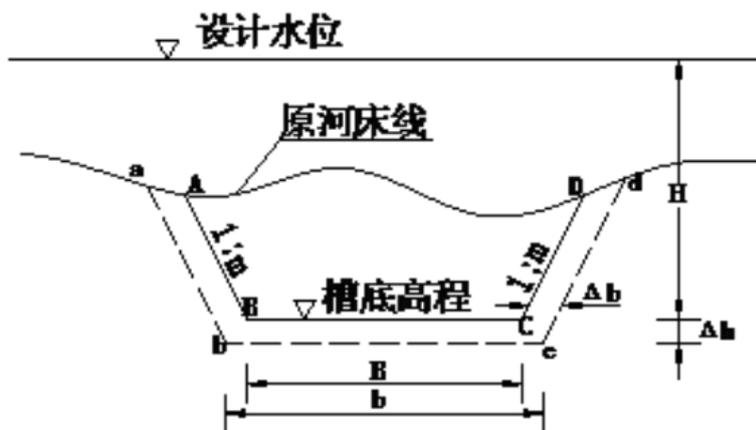


图 2-1 项目挖槽设计断面示意图

2.3.2 码头工程

(1) 旅游客运码头

①建设地点

旅游客运码头距离下游沐溪河与岷江汇合口约 15.5km，沐溪河右岸。

②建设规模

工程等级：三类河港

泊位数：2 个泊位

岸线：码头岸线长为 150m

平台：平台纵深为 828m。

③设计船型

设计船型为 80 座玻璃钢旅游船，其船型尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。

④设计水位

设计高水位取 2 年一遇洪水位，为 321.38m，设计低水位与航道最低通航水位一致，为 316.00m。

⑤陆域结构

码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，上下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵深 828m，占用岸线长 150m，陆域高程按设计高水位加超高值，结合地形综合确定，平台顶高程为 327.40m，前沿挡墙高程为 316.40m。码头陆域平台 327.40m 上布置有停车场和总面积 800m² 的旅客服务中心。

由于旅游码头位于龙溪口枢纽库区沐溪河河段内，其水位变幅较大，结合运量预测和码头总平面布置、码头区地质条件，平台前沿采用实体梯步加挡墙护脚，挡墙高度 4m，挡墙下设 20m 厚混凝土垫层。

码头平台其自上而下的结构为：面层为 20cm 厚 C30 砼混凝土土、20cm 水泥稳定砂砾石基层、20cm 厚碎石垫层和回填砂卵石。平台上、下游侧均以 1:2 放坡，坡面设置 40cm 厚浆砌块石护面和 20cm 厚碎石垫层，碎石垫层下设土工布，护坡需设置排水孔，其横竖间距均为 2m，交错排列，排水孔端部用 40×40cm，渗水土工布包裹 3 层，排水孔出口应保证排水顺畅，不得堵塞，在排水孔进口处设置 1~4cm 碎石反滤层以利排水。坡底设置抛填块石护脚，护脚埋置深度应大于地面以下 1.5m。

实体梯步坡度均为 1:2，梯步面层采用现浇 C30 砼，尺寸为 15×35cm，下面 20cm 碎石垫层倒滤层和土工布。

(2) 航道工作码头

①建设地点

航道工作码头距离下游沐溪河与岷江汇合口约 14.4km，沐溪河右岸。

②建设规模

工程等级：三类河港

泊位数：1 个泊位

岸线：码头岸线长为 50m

平台：平台纵深为 2426m。

③设计船型

设计船型尺度 26.0m×5.8m×1.3m(长×宽×吃水)。

④设计水位

航道工作码头按三类河港设计，设计高水位：3 年一遇洪水位，为 321.09m，设计低水位与航道最低通航水位一致，为 316.00m。

⑤陆域结构

码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵 2426m，占用岸线长 50m，陆域高程按设计高水位加超高值，结合地形综合确定，平台顶高程为 325.60m，前沿挡墙高程为 316.50m。

为方便以后航道管理及维护，航标码头下游右岸设立航道管理站。航道管理站主要由开挖形成，面积为 1225m²(35m×35m)。

平台前沿采用实体梯步加挡墙护脚，挡墙高度 4 扣，挡墙下设 1m 厚的块石基床扩大基础。

码头平台其自上而下的结构为：面层为 20cm 厚 C30 砼混凝土、20cm 厚碎石垫层和回填砂卵石。平台下游侧以 1:2 放坡、上游侧以 1:2 开挖，下游侧坡面设置 40cm 厚浆砌块石护面和 20cm 厚碎石垫层，碎石垫层下设土工布，护坡需设置排水孔，梅花形布置，竖向间距 1.5m，水平距离间距 2.5m，排水孔端部用 40×40cm，渗水土工布包裹 3 层，排水孔出口应保证排水顺畅，不得堵塞，在排水孔进口处设置 1—4cm 碎石反滤层以利排水。

实体梯步坡度均为 1:2，梯步面层采用 C30 现浇混凝土，尺寸为 15×35×1cm，下面铺设 20cm 碎石垫层倒滤层和土工布。

陆域前沿与趸船之间设置钢引桥，钢引桥长 8m，宽 2m。码头前沿护坡采用 C25 混凝土挡墙，挡墙顶部宽 1.5m，高度为 4m，迎水面为直立式，背水面坡比 1:0.6。挡墙前沿采用块石回填，护脚埋置深度应大于地面以下 1.5m。

航道管理站其自上而下的结构为：面层为 20cm 厚 C30 砼混凝土、20cm 水泥稳定碎石基层、20cm 厚碎石垫层。平台上游侧以 1:1.25 开挖放坡、下游侧和后方以 1:1.5 开挖放坡。开挖边坡进行网格梁植草护坡，开挖变坡顶部外 0.5m 处设置截水沟。

(3) 铁炉停靠点

①建设地点

铁炉停靠点距离下游沐溪河与岷江汇合口约 7.46k，沐溪河左岸。

②建设规模

工程等级：三类河港

泊位数：2 个泊位

岸线：码头岸线长为 80m

平台：平台纵深为 36m。

③设计船型

设计船型为 80 客位旅游客船，其船型尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。

④设计水位

铁炉停靠点码头按三类河港设计，设计高水位取 2 年一遇洪水位，为 317.07m，设计低水位与航道最低通航水位一致，为 313.71m。

⑤陆域结构

码头陆域由砂卵石回填形成，其中前沿为实体梯步，梯步长度 16m，上下游侧采用 40cm 浆砌块石护坡，陆域纵深 36m，占用岸线长 80m，陆域高程按设计高水位加超高值，结合地形综合确定，平台项高程为 317.50m，前沿挡墙高程为 314.00m。梯步坡度结合现场实际地形确定为 1: 2。

平台前沿采用实体梯步加混凝土挡墙护脚，挡墙高度 4m，挡墙下设 1m 厚的块石基床扩大基础。

码头平台其自上而下的结构为：面层为 30cm 厚 C30 砼混凝土、20cm 水泥稳定砂砾石基层、20cm 厚碎石垫层和回填砂卵石。平台上、下游侧均以 1: 2 放坡，坡面设置 40cm 厚浆砌块石护面和 20cm 厚碎石垫层，碎石垫层下设土工布，护坡需设置排水孔，其横竖间距均为 2m，交错排列，排水孔端部用 40×40cm，渗水土工布包裹 3 层，排水孔出口应保证排水顺畅，不得堵塞，在排水孔进口处设置 1—4cm 碎石反滤层以利排水。坡底设置抛填块石护脚，护脚埋置深度应大于地面以下 1.5m。

实体梯步坡度为 1: 31: 4，梯步面层采用 30cm 厚 C30 砼混凝土，尺寸为 20×1×0.25m，下面铺设 20cm 水泥稳定砂砾石基层、20cm 厚碎石垫层和土工布。

(4) 锚地

①建设地点

锚地距离下游沐溪河与岷江汇合口约 11.14km，沐溪河右岸罗家坝村附近。

②建设规模

工程等级：三类河港。

泊位数：2 个锚位。

岸线：岸线长为 120m。

纵深：13m。

③设计船型

码头设计船型为 80 客位旅游客船，船伯尺度为 35.3m×6.2m×0.8m(长×宽×吃水)。

④设计水位

设计高水位取 10 年一遇洪水位，为 320.38，设计低水位与航道最低通航水位一致，为 316.00m。

项目码头工程主要工程量见表 2-12。

表2-12 项目码头工程主要工程量表

序号	项目	单位	旅游客 运码头	航道工作 码头	铁炉停 靠点	锚地	备注
1	开挖（粉质黏土）	m ³	9340	6927	6804	1052	
2	开挖（砂卵石）	m ³	6225	418		472	
3	挖石方	m ³	1260	1251			
4	回填砂卵石	m ³	19125	1360	7000	1154	
5	C25 挡墙	m ³	2387	502	928	29	
6	C30 混凝土表层（码头面）	m ³	746	152	308		
7	20cm 水泥稳定碎石基层(码头面)	m ³	746	152	308		
8	20cm 碎石垫层（码头面）	m ³	746	152	308		
9	土工布（码头面）	m ²					
10	C30 混凝土面层（道路）	m ³	40	7	65		
11	20cm 水泥稳定碎石基层（道路）	m ³	40	7	65		
12	20cm 碎石垫层（道路）	m ³	40	7	65		
13	土工布（道路）	m ²					
14	20cm 后现浇 C30 砼（梯步）	m ³	608	322	90	6	
15	20cm 碎石垫层（梯步）	m ³	383	115	62	5	
16	土工布（梯步）	m ²	2400	1135	608	39	
17	40cm 浆砌块石护坡	m ³	1248	280	200	213	
18	20cm 碎石垫层（护坡）	m ³	624	140	100	103	
19	土工布（护坡）	m ²	3120	293	175	318	
20	C20 砼梯沿石/（现浇）	m ³	22	45	4	12	
21	C20 砼台、路沿石/（现浇）	m ³	243		115		
22	C20 砼地牛（现浇）	m ³	288	81	24	108	
23	20cmC20 砼垫层（地牛）	m ³		10	2	13	
24	抛填大块石（前沿）	m ³	750	59	660	15	
25	钢筋（梯步）	Kg	7650	3753	2000	148	
26	钢筋（码头面+道路）	Kg	8078		2160		
27	PVC 排水管（Φ5cm）	m	2000	146	300	171	

28	绿化	m ²	800	403	240		
29	碎石反滤包	m ³	20	15	20	5	
30	系船柱（铸铁，150KN）	个	9		3		
31	系船柱（铸铁，250KN）	个		3		4	
32	系船环钢筋	Kg	459				
33	系船环预埋钢筋	Kg	1836				
34	港池开挖	m ³			336	0	
35	栏杆	m	250				
36	20cmC20 砼垫层（挡墙）	m ²	173				
37	C20 砼排水沟	m ³	42				
38	C20 砼排水盖板	m ³	3				
39	排水沟盖板钢筋	Kg	289				
40	C30 砼护轮坎	m ³	10				
41	轮护坎钢筋	Kg	5901				
42	块石基床	m ³			1184		
43	块石基床碾压面积	m ²			607		
44	块石护脚				900	173	
45	回填岩石			381			
46	C20 混凝土排水沟（管理站房）	m ³		59			

2.3.3 护岸工程

1#、2#护岸钢丝笼直立式护岸主要施工流程为围堰施工→岸坡开挖（回填）→平整边坡→钢丝网护→钢丝笼挡墙→铺设无纺布→砂卵石回填。

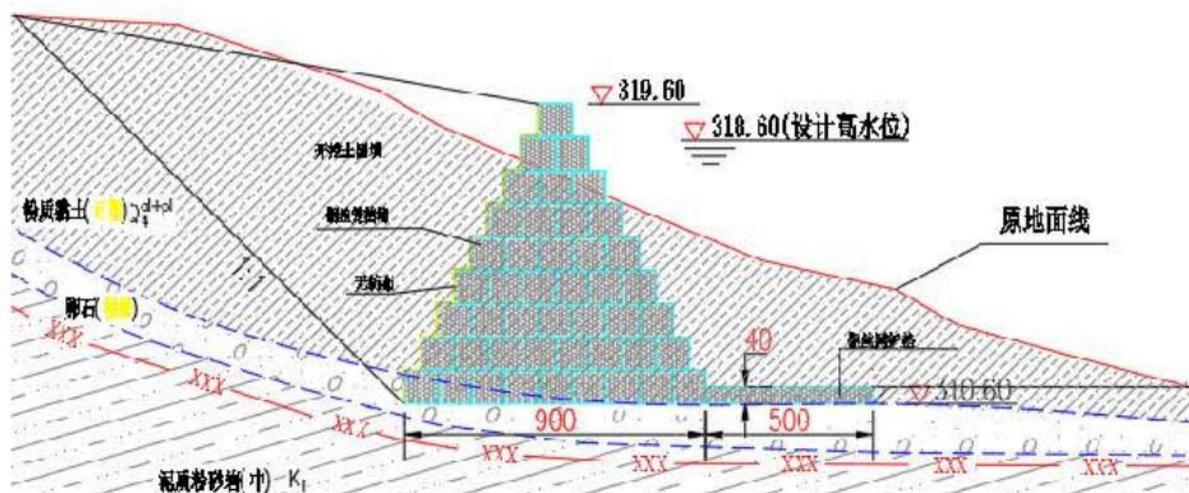


图 2-2 项目 1#、2#护岸工程结构设计示意图

3#重力式护岸和罗家坝作业区挡墙主要施工流程为围堰施工→土石方开挖→回填

→挡墙施工。

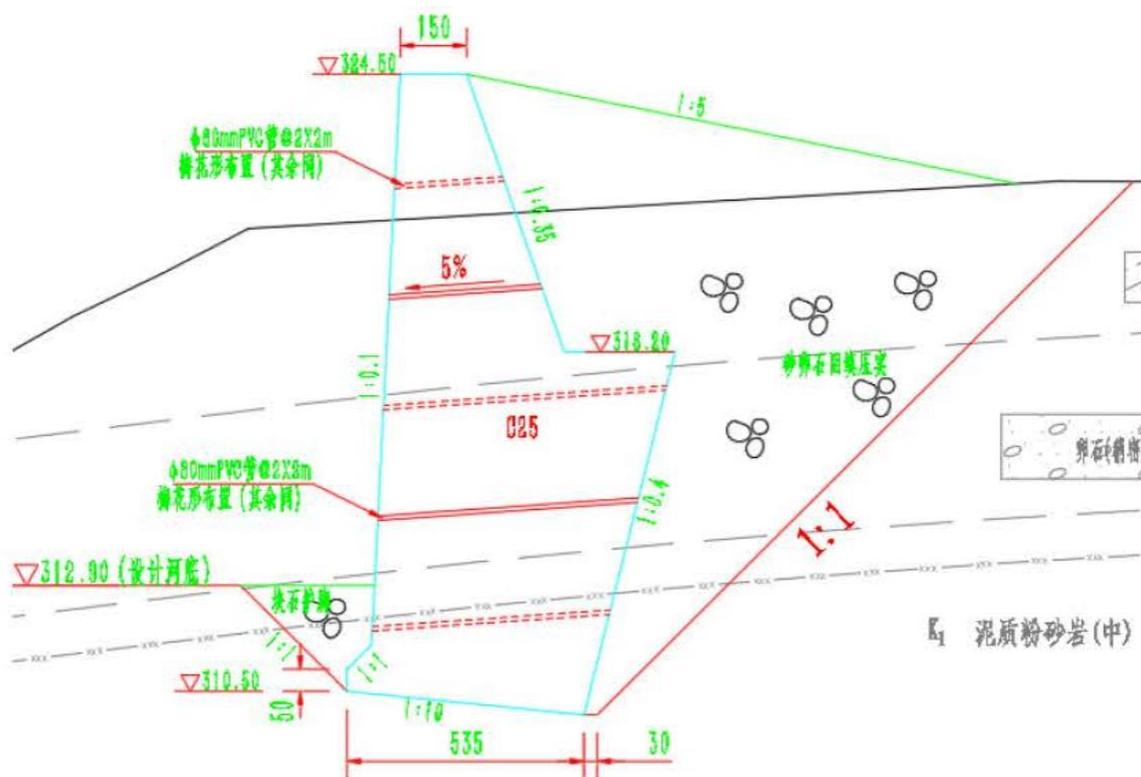


图 2-3 项目 3#护岸工程及罗家坝作业区挡墙结构设计示意图

主要工程量见表 2-13。

表2-13 项目护岸工程主要工程量表

序号	名称	1#护岸	2#护岸	3#护岸	罗家坝作业区挡墙	备注
1	0.5m 厚钢丝护垫 (m ³)	778	318	0	0	
2	无纺布 (m ²)	2050	2255	4500	5000	
3	1m 高钢丝笼挡墙 (m ³)	4999	6768			
4	绿化面积 (m ²)	1800	2104			
5	土石方开挖 (m ³)	16077	14344	63000		
6	砂卵石回填 (m ³)	5780	9348	34150	54673	
7	块石回填护脚 (m ³)			1560	2470	
8	C25 混凝土挡墙 (m ³)			19050	30163	
9	DN100 排水管 (m)			4800	7600	
10	反滤包 (m ³)			60	80	
11	栏杆 (m)			300	475	

2.3.4 航标工程

根据工程河段整治后的航道条件,本航标配布的种类包括侧面标、鸣笛标、示位标、界限标、通行信号标及其他标志标牌,其中考虑到沐溪河河道较窄,为减少航标设置后

对航宽的影响，侧面标采用 1.5m 浮鼓，示位标采用 7.5m 塔型岸标，鸣笛标及界限标采用 5.5m 杆型岸标，通行信号标采用无人值守型智能信号标系统。同时，根据航道条件在重点区段设置交通安全标志牌。

系留设备的技术指标为直径 22mm 的钢丝绳配 6 块锚石。钢筋混凝土锚石尺寸为 0.75×0.75×0.3m，内配双层双向钢筋，每个浮标配 6 块锚石。设标时，钢丝绳长度一般为水深的 3 倍左右，并视标位处的水深流速情况确定抛锚形式和及锚石重量组合。



图 2-4 项目左、右侧航标实体图示意图

2.4 施工组织

2.4.1 施工顺序、施工工期安排

疏浚作业选在枯水期进行，充分考虑在龙溪口枢纽蓄水前（回水形成库区前）完成疏浚作业，因尚未形成库区，疏浚作业点大多为陆域，涉水作业面积较小，根据项目初设工程均不进行围堰及导流，拟 11 个疏浚工程点同时开工平行及交叉作业，11 个疏浚工程点贯穿航道全线。项目疏浚工程主要施工设备为 360 挖机（斗容 2 立方米）及配套自卸车。

施工期总体安排进度计划表详见表 2-14。

表2-14 项目施工期总体安排进度表

施工内容	施工进度（月）											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
一、施工前准备	—											
二、疏浚工程（含疏挖工程）		—	—	—	—							
三、护岸工程		—	—	—	—	—						
四、码头工程（含房建）		—	—	—	—	—	—	—				



罗家坝挡墙



航道工作码头

2.4.2 劳动定员

项目施工营地设于沐川县炭库社区，施工期施工人员高峰约为 300 人/d。

2.4.3 施工平面布置及选址合理性分析

项目施工拟设置 11 个疏浚工程点，疏浚点沿航道从上游往下游依次布设，旅游客运码头、航道工作码头及锚地均设置于沐溪河右岸，1#护岸 205m 布设于沐溪河左岸、2#、3#护岸布设于沐溪河右岸共 467m，其中罗家坝作业区前沿挡墙（475m）与 3#护岸相连，项目材料、疏浚及开挖土石方运输均依托现有乡道 Y009 陆运。

依托弃土场设置于王华村北侧，位于航道中部，靠近 1#~7#疏浚点，利于疏浚土石方运输，节约运距；项目部设置于航道中部的炭库社区，系租赁现有社区办公室，生活污水依托现有社区办公室现有污水处理设施处置。

施工布置示意图如下：

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程平面布置图



图 2-5 龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程施工布置示意图

2.5 占地与拆迁

2.5.1 工程占地

根据四川人民政府批复《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设用地的批复》（川府土〔2024〕712号），拟建项目占地共3.2898公顷（库区水位高程317m以上），其中沐川县大楠镇茶林村1、8、10、11组3.1459公顷集体农用地（其中：非永久基本农田耕地0.0943公顷，园地0.9364公顷，林地2.0767公顷，其他农用地0.0385公顷）转为建设用地；0.0534公顷国有未利用地转为建设用地。

表2-16 项目建设用地情况明细表单位：公顷

被征地单位名称			总面积	农用地					建设用地	未利用地
镇	村	组		小计	耕地	园地	林地	其他农用地		
大楠	茶林	1	0.2221	0.2221	0.0142		0.1960	0.0119		
		8	0.9927	0.9054		0.4814	0.4236	0.0004	0.0873	
		10	1.9099	1.9067	0.0784	0.4550	1.3471	0.0262	0.0032	
		11	0.1117	0.1117	0.0017		0.1100			
集体土地小计			3.2364	3.1459	0.0943	0.9364	2.0767	0.0385	0.0905	
国有土地小计			0.0534							0.0534
合计			3.2898	3.1459	0.0943	0.9364	2.0767	0.0385	0.0905	0.0534

注：岷江航电龙溪口枢纽工程形成库区后淹没区运行水位高程为317m，已由岷江航电龙溪口枢纽工程赔付征收，其中包括本项目铁炉停靠点，故本项目征地土地为淹没区高程317m以上部分。

另，沐川县自然资源局已核发本项目《建设项目用地预审意见与选址意见书》（用字第511129202300003号），明确本建设项目符合国土空间用途管制要求。

2.5.2 拆迁安置

本项目不涉及集中安置。

2.6 项目方案环境比选

出文尺村至友谊村（8+000~11+500）为连续4个弯道，航道里程9+000~10+500段航道最小弯曲半径小于Ⅲ级航道最小弯曲半径480m要求，但大于3倍代表船长长度，需实施加宽处理，加宽值为10m，设置为内侧加宽，航道里程10+500~11+500段通航条件较为恶劣，航道最小弯曲半径仅为代表船型船长的2.5倍，结合自然条件布置两个总体方案：

方案一：根据该段航道天然弯曲半径较小的特点，对上下游两个反向“S”型弯曲航道进行加宽，加宽值为12m，上游弯曲段加宽设置在弯道外侧，下游加宽设置在弯道内侧，同时对航道里程11+000处左岸凸咀以及11+250处右岸凸咀进行切除，施工工程量约1500m³，岸线扰动约250m。

方案二：根据该段航道天然弯曲半径较小的特点，根据《航道工程设计规范》（JTS181-2016）中4.5.5“弯曲半径可适当减小，但不得小于顶推船队长度的2倍，货船长度的3倍...”的相关要求，控制该段航道最小弯曲半径189m，同时在布置航线时，考虑11+500段左岸为乡道且岸坡较为陡峭，右岸为友谊村居民区，因此尽量避开上述两处控制性节点，对下游弯道11+000处左岸边滩实施切除，施工工程量约4200m³，岸线扰动约500m。

表2-17 项目多方案比选

环境要素		环境比选	比选结果	
1	生态环境	水生生境	两方案工程范围基本一致，水文情势改变相当，对水生生境的影响方式、程度相当	相当
		浮游生物	两方案工程范围基本一致，施工工艺包括疏浚等，对浮游生物的影响方式、程度相当	相当
		底栖生物	两方案工程范围基本一致，疏浚量相当，对底栖生物的影响方式、程度相当	相当
		水生植物	两方案工程范围基本一致，施工涉水面积基本相当，对水生植物的影响方式、程度相当	相当
		鱼类产卵场	工程范围无鱼类产卵场分布	相当
		陆生植被	方案一：沐溪河流速常年较小，依托现有航道完全半径，仅依靠加宽航槽使之满足航线条件，施工扰动小，施工量约1500方，岸线扰动约250m； 方案二：在尽量拓宽航道，增大航道弯曲半径，因此工程量较大，施工量约4200方，加大航道对下游弯道11+000处左岸边滩实施切除，岸线扰动约500m，施工扰动较大	方案一优
2	水环境	饮用水源保护区	工程范围无饮用水源保护区分布	相当
		施工期	方案二较方案一工程量约大1.8倍（约2700方），施工工期长；另外方案二切除边滩将扰动沐溪河水体	方案一优
3	环境空气	方案二较方案一工程量约大1.8倍（约2700方），施工工期长，施工扬尘略大、影响时间略长	方案一优	
4	声环境	方案二较方案一工程量约大1.8倍（约2700方），施工工期长，施工扬尘略大、影响时间略长	方案一优	
5	环境风险	方案二上下游航线连接平顺，方案一航线略弯曲，但满足《航道工程设计规范》（JTS181-2016）要求	基本相当	
6	工程地质	两方案工程范围基本一致，工程地质基本一致，均不制约	相当	
7	工程造价	方案二较方案一工程量大1.8倍（约2700方），造价高	方案一优	

总体来看，两方案均采用河滩地上新开挖航道的方式，对水生生境、浮游生物环境影响基本相当。方案二较方案一工程量大，岸线扰动较方案一大，对陆生植被影响较大，另方案二施工周期较长，对环境空气、声环境影响略大，虽方案二上下游航线连接较方案一更平顺，但方案二同样满足《航道工程设计规范》（JTS181-2016）要求，环境风险基本相当。从环境保护角度，评价认同设计推荐方案，即方案一。

3 工程分析

3.1 工程建设必要性分析

近年来，随着交通强国建设、乡村振兴等战略的实施，水上旅游客运正面临难能可贵的发展机遇期。根据《交通强国建设纲要》要“深化交通运输与旅游融合发展”，《内河航运发展纲要》要求“发展高品质内河水运客运，促进内河水运客运与旅游、文化、城市的融合发展”，交通运输部《水运“十四五”发展规划》进一步要求“积极开展旅游航道试点示范”，并将沐溪河旅游航道建设纳入重点建设项目库。建设沐溪河旅游航道，将对沐川融入国家相关战略、实施乡村振兴战略、践行交旅融合发展思路以及促进生态优势转化具有重要的现实意义。

3.1.1 连接大小凉山地区，促进区域融入国家重大战略的需要

大小凉山地区包含凉山州大部分区域和马边、屏山、峨边、沐川等县，过去由于地形条件、经济发展等限制，区域对外通达建设滞后，外向型经济发展制约明显。当下正值国家大力推进交通强国建设、长江经济带高质量发展、成渝地区双城经济圈建设和新一轮西部大开发战略的重要机遇期，积极寻找突破口融入国家战略对增强区域综合竞争力迫在眉睫。水运具有运输成本低、运量大、产业带动强等比较优势，有望成为实现该目的的最佳切入点。沐川是乐山连接宜宾和重庆及进出大小凉山的过渡地带，区位优势显著，借助岷江航电龙溪口枢纽工程回水的有利条件，加快推进沐溪河高等级航道和沐川港区建设，不仅是对交通强国建设大力发展内河运要求的贯彻落实，而且随着经岷江至长江的水路运输大通道的打通，千吨级船舶将可由长江经岷江直达沐川，沐川港区将发展成为大小凉山东向最便捷的通江达海口岸，可有效降低大小凉山地区大宗物资运输成本并加强与重庆及长江中下游地区的联系，对大小凉山地区融入国家相关区域发展战略具有重要意义。

3.1.2 丰富旅游产业业态，满足人民群众对美好生活向往的需要

党的十九大指出，现阶段我国社会主义主要矛盾是人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。随着我国迈进由脱贫攻坚向乡村振兴转变的历史阶段，表明广大人民已经从满足物质生活需要向追求精神需要转变。满足人民群众对美好生活向往，不仅要在经济发展和财力可持续的基础之上，加强基础性、普惠性、兜底性民生保障建设，更要谋划趣味性、舒适性、品质感项目，不断提高人民群众的获得感、

幸福感。近年来，短途游、近郊游、乡村游等不断兴起，尤以夏天亲水游更为火爆，释放了巨大的旅游市场潜力、有效带动了农村经济发展。建设沐溪河水上旅游航道，大力发展水上观光游、亲水游、水上运动，进而开发并串联沿岸乡村风光，吸引城市居民游玩消费，不仅有助于带动沐溪河沿线农村经济社会发展、助力乡村经济发展。而且作为沐川旅游的新业态，水上旅游的开展必将为本地及周边居民提供更多元、更具品质的旅游体验，对满足人民群众对美好生活向往的需要具有重要意义。

3.1.3 践行交旅融合发展，促进地方生态优势有效转换

沐川县地处岷江、大渡河、金沙江的腹心地带，是成都平原、长江上游重要的生态屏障和水源涵养区，国家重点生态功能区、国家级生态示范区、首批省级生态县和全国生态文明示范工程试点县。为此，沐川县委立足自身山区特色和生态优势，提出了“生态发展、绿色崛起”的战略部署，不仅是对习近平总书记“绿水青山就是金山银山”思想的根本遵循，而且给沐川经济社会发展定下了总基调。而旅游产业振兴为发挥生态优势、促进经济发展提供了有效路径。眼下，正值国家大力推进交旅融合发展的黄金时期，《交通强国建设纲要》要求“深化交通运输与旅游融合发展”，《内河航运发展纲要》要求“发展高品质内河水运客运，促进内河水运客运与旅游、文化、城市的融合发展”，交通运输部《水运“十四五”发展规划》进一步要求“积极开展旅游航道试点示范”，并将沐溪河旅游航道建设纳入重点建设项目库。因此，加快推进沐溪河旅游航道建设，串联炭库古镇、铁炉古镇及沿河生态旅游景观，营造“一幅云蓝一叶舟，隔江山色镜中收”的唯美行程，吸引周边游客沉浸式体验绿水青山、天然氧吧的独特品质旅游，不仅有助于推动沐川水运和旅游融合发展，而且对沐川有效将生态优势转化为经济优势具有重要作用。

3.1.4 延伸岷江旅游航线，助力打造岷江文旅产业带的需要

沐川县素有“绿色明珠”和“天然氧吧”美誉，县委、县政府高度重视旅游发展，按照乐山市全域旅游发展战略，围绕全县“生态发展、绿色崛起”的总体取向，遵循“山为骨、水为脉、绿为魂”的理念，努力打造“中国西南生态旅游度假目的地”。长期以来，沐川县在“山”和“绿”两方面取得显著成效，但缺“水”少“脉”已成为沐川旅游发展的一大障碍。随着龙溪口枢纽的建成蓄水，回水将沿着沐溪河上溯至沐川县原炭库乡，沐溪河下段航道条件将全面改善，为沐川开展水上旅游创造了条件。目前，岷江

各库区正计划大力发展水上观光、运动，利用高峡平湖美景和乘船过闸体验进一步吸引大佛游游客，真正打造乐山市“留得住、不想走、还想来”全域旅游模式。2022年5月，文化和旅游部、国家发展改革委、重庆市人民政府和四川省人民政府联合印发的《巴蜀文化旅游走廊建设规划》，要求发挥长江及其多条支流（岷江、赤水河、沱江等）自然风光，重点发展自然观光、人文旅游，合理发展水上旅游产品。《乐山市“十四五”旅游融合发展规划》提出建设岷江文旅产业带（包括平羌小三峡），挖掘岷江沿线诗词文化、码头文化，开通水上旅游航线，深度融入巴蜀文化旅游走廊建设。沐溪河与岷江天然相连，打造沐溪河旅游航道，一方面可有效融入岷江水上旅游航线，丰富游客旅游体验，延长游客旅游时限，助力乐山打造岷江文旅产业带。另一方面，水上旅游的发展，对沐川县以水为脉，打造“中国西南生态旅游度假目的地”显得尤为必要。



图3-1沐川县文化旅游分布示意图

3.1.5 实施乡村振兴战略，带动沿河农业农村产业发展的需要

乡村振兴战略的总体要求是“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富

裕”，其中产业兴旺是基础。为推动沐川乡村振兴发展，2020年10月，沐川县人民政府印发《沐川县现代农业园区建设总体规划（2020~2024）》，提出全县“三带、十园”的总体规划空间布局结构。其中，沐溪河沿岸布局沐溪河高效农业产业带，重点建设牛郎坪茶叶现代农业园区和新安猕猴桃+茶叶现代农业园区，并指出沐川山区道路交通存在基础设施投入不足，联网路欠缺、交通不成网络等问题，导致园区农产品对外运输困难、运输成本较高。建设沐溪河旅游航道，不仅能打通沐溪河—岷江水上观光航线，同时航道条件的改善也可为沐川新增一条运量大、运价低的通江达海水运通道，未来适时建设货运码头和货运停靠点，同步发展公水联运，可有效支撑沐溪河高效农业产业带农产品对外运输，对沐川县推进现代农业园区建设进而支撑乡村战略实施具有重要意义。

3.2 工程符合性分析

3.2.1 与产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），拟建项目主要工程建设内容为旅游航道及配套码头建设，属于E4823港口及航运设施工程建筑。对照中华人民共和国国家发展与改革委员会2023年第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于**鼓励类**中的“二十五、水运 1. 高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设；2. 港口枢纽建设：码头泊位建设，船舶污染物港口接收处置设施建设及设备制造，港口危险化学品、油品应急设施建设及设备制造，国际邮轮运输及邮轮母港建设，港口岸电系统建设及船舶受电设施改造，船舶LNG加注设施和电动船充换电设施建设”，项目建设符合国家现行产业政策。

3.2.2 与相关法律法规符合性分析

项目与相关法律法规符合性分析见表3-1：

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表3-1 项目与相关法律法规符合性分析

序号	文件名称	文件相关主要内容及关注要点	本项目情况	符合性
1	《中华人民共和国水法》	<p>第九条 国家保护水资源，采取有效措施，保护植被，植树种草，涵养水源，防治水土流失和水体污染，改善生态环境。</p> <p>第十三条 国务院有关部门按照职责分工，负责水资源开发、利用、节约和保护的有关工作。</p> <p>县级以上地方人民政府有关部门按照职责分工，负责本行政区域内水资源开发、利用、节约和保护的有关工作。</p> <p>第十五条 流域范围内的区域规划应当服从流域规划，专业规划应当服从综合规划。</p> <p>流域综合规划和区域综合规划以及与土地利用关系密切的专业规划，应当与国民经济和社会发展规划以及土地利用总体规划、城市总体规划和环境保护规划相协调，兼顾各地区、各行业的需要。</p> <p>第十七条 国家确定的重要江河、湖泊的流域综合规划，由国务院水行政主管部门会同国务院有关部门和有关省、自治区、直辖市人民政府编制，报国务院批准。跨省、自治区、直辖市的其他江河、湖泊的流域综合规划和区域综合规划，由有关流域管理机构会同江河、湖泊所在地的省、自治区、直辖市水行政主管部门和有关部门编制，分别经有关省、自治区、直辖市人民政府审查提出意见后，报国务院水行政主管部门审核；国务院水行政主管部门征求国务院有关部门意见后，报国务院或者其授权的部门批准。</p> <p>前款规定以外的其他江河、湖泊的流域综合规划和区域综合规划，由县级以上地方人民政府水行政主管部门会同同级有关部门和有关地方人民政府编制，报本级人民政府或者其授权的部门批准，并报上一级水行政主管部门备案。</p> <p>专业规划由县级以上人民政府有关部门编制，征求同级其他有关部门意见后，报本级人民政府批准。其中，防洪规划、水土保持规划的编制、批准，依照防洪法、水土保持法的有关规定执行。</p> <p>第十八条 规划一经批准，必须严格执行。</p> <p>经批准的规划需要修改时，必须按照规划编制程序经原批准机关批准。</p> <p>第十九条 建设水工程，必须符合流域综合规划。在国家确定的重要江河、湖泊和跨省、自治区、直辖市的江河、湖泊上建设水工程，未取得有关流域管理机构签署的符合流域综合规划要求的规划同意书的，建设单位不得开工建设；在其他江河、湖泊上建设水工程，未取得县级以上地方人民政府水行政主管部门按照管理权限签署的符合流域综合规划要求的规划同意书的，建设单位不得开工建设。水工程建设涉及防洪的，依照防洪法的有关规定执行；涉及其他地区和行业的，建设单位应当事先征求有关地区和部门的意见。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，不涉及水资源开发利用，经分析，项目符合乐山港总体规划，为规划建设项目，已纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》和交通部《内河水运“十四五”发展规划》重点建设项目库。</p>	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

2	《中华人民共和国港口法》	<p>第七条 港口规划应当根据国民经济和社会发展的要求以及国防建设的需要编制，体现合理利用岸线资源的原则，符合城镇体系规划，并与土地利用总体规划、城市总体规划、江河流域规划、防洪规划、海洋功能区划、水路运输发展规划和其他运输方式发展规划以及法律、行政法规规定的其他有关规划相衔接、协调。</p> <p>编制港口规划应当组织专家论证，并依法进行环境影响评价。</p> <p>第十四条 港口建设应当符合港口规划。不得违反港口规划建设任何港口设施。</p> <p>第十五条 按照国家规定须经有关机关批准的港口建设项目，应当按照国家有关规定办理审批手续，并符合国家有关标准和技术规范。</p> <p>建设港口工程项目，应当依法进行环境影响评价。</p> <p>港口建设项目的安全设施 and 环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。</p> <p>第十六条 港口建设使用土地和水域，应当依照有关土地管理、海域使用管理、河道管理、航道管理、军事设施保护管理的法律、行政法规以及其他有关法律、行政法规的规定办理。</p> <p>第十七条 港口的危险货物作业场所、实施卫生除害处理的专用场所，应当符合港口总体规划和国家有关安全生产、消防、检验检疫和环境保护的要求，其与人口密集区和港口客运设施的距离应当符合国务院有关部门的规定；经依法办理有关手续后，方可建设。</p> <p>第十八条 航标设施以及其他辅助性设施，应当与港口同步建设，并保证按期投入使用。</p> <p>港口内有关行政管理机构办公设施的建设应当符合港口总体规划，建设费用不得向港口经营人摊派。</p> <p>第十九条 港口设施建设项目竣工后，应当按照国家有关规定经验收合格，方可投入使用。</p> <p>港口设施的所有权，依照有关法律规定确定。</p> <p>第二十一条 县级以上有关人民政府应当采取措施，组织建设与港口相配套的航道、铁路、公路、给排水、供电、通信等设施。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，经分析，项目符合乐山港总体规划，乐山港总体规划已编制环境影响报告书并经四川省生态环境厅批复（详见附件），本项目属于乐山港中规划建设沐川港区建设内容之一，为规划建设项目（与乐山港总体规划分析详见3.2.13）。</p> <p>另，项目已进行施工设计并取得批复，目前正在开展环评等工作，实行了环评制度和“三同时”制度要求。</p>	
3	《中华人民共和国长江保护法》	<p>第七条 国务院生态环境、自然资源、水行政、农业农村和标准化等有关主管部门按照职责分工，建立健全长江流域水环境质量和污染物排放、生态环境修复、水资源节约集约利用、生态流量、生物多样性保护、水产养殖、防灾减灾等标准体系。</p> <p>第十一条 国家加强长江流域洪涝干旱、森林草原火灾、地质灾害、地震等灾害的监测预报预警、防御、应急处置与恢复重建体系建设，提高防灾、减灾、抗灾、救灾能力。</p> <p>第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。</p> <p>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及化工、钢铁、水泥、陶瓷、造纸、铁合金、砖瓦等重点产业和“两高”项目</p>	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		<p>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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>第三十二条 国务院有关部门和长江流域地方各级人民政府应当采取措施，加快病险水库除险加固，推进堤防和蓄滞洪区建设，提升洪涝灾害防御工程标准，加强水工程联合调度，开展河道泥沙观测和河势调查，建立与经济社会发展相适应的防洪减灾工程和非工程体系，提高防御水旱灾害的整体能力。</p> <p>第五十五条 国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府制定长江流域河湖岸线修复规范，确定岸线修复指标。</p> <p>长江流域县级以上地方人民政府按照长江流域河湖岸线保护规划、修复规范和指标要求，制定并组织实施河湖岸线修复计划，保障自然岸线比例，恢复河湖岸线生态功能。</p> <p>禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。</p>		
4	《中华人民共和国河道管理条例》	<p>第十条 河道的整治与建设，应当服从流域综合规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其他有关技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅。</p> <p>第十一条 修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续。建设项目经批准后，建设单位应当将施工安排告知河道主管机关。</p> <p>第十八条 河道清淤和加固堤防取土以及按照防洪规划进行河道整治需要占用的土地，由当地人民政府调剂解决。因修建水库、整治河道所增加的可利用土地，属于国家所有，可以由县级以上人民政府用于移民安置和河道整治工程。</p> <p>第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木(堤防防护林除外)；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。</p> <p>第二十五条 在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准：(一)采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥；(二)爆破、钻探、挖筑鱼塘；(三)在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施；(四)在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。</p> <p>第二十八条 加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。</p> <p>第三十七条 对壅水、阻水严重的桥梁、引道、码头和其他跨河工程设施，根据国家规定的防洪标准，由河道主管机关提出意见并报经人民政府批准，责成原建设单位在规定的期限内改建或者拆除。汛期影响防洪安全的，必须服从防汛指挥部的紧急处理决定。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及化工、钢铁、水泥、陶瓷、造纸、铁合金、砖瓦等重点产业和“两高”项目。另，根据沐川县核发的《建设项目用地预审与选址意见书》(川字第 511129202300003 号)，本项目符合国土空间用途管制要求。</p>	符合

3.2.3 与《国务院关于加快长江等内河水运发展的意见》相符性分析

《国务院关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发[2011]2号）中明确建设畅通的高等级航道；加快实施岷江、嘉陵江、乌江、汉江、江汉运河、湘江、沅水、赣江、信江、合裕线、柳江—黔江、淮河、松花江、闽江等航道建设工程；相应建设其他航道及界河航道，进一步延伸航道通达和覆盖范围。

由《四川省“十四五”内河水运建设规划》可知，本项目属岷江航道工程建设的一部分，符合《国务院关于加快长江等内河水运发展的意见》。

3.2.4 与《水运“十四五”发展规划》符合性分析

《水运“十四五”发展规划》明确：“加快岷江、信江梯级枢纽建设和三级航道整治，适时启动湘江、汉江、沅水、乌江、沙颍河等高等级航道扩能升级。积极推进长江水系岷江上段、渠江、涪江、松西—澧资航线、唐白河、汉北河、澧水、袁河、昌江等珠江水系左江、南盘江、都柳江、东江、北江等，以及淮河水系沱浍河、涡河、洪河等支流航道建设，加快高等级航道向上游、支流延伸。...5.积极开展旅游航道试点示范。依托航道打造生态走廊、景观走廊、文化走廊。重点做好沿线相关设施绿化美化，加强沿江沿河文化景观再造，推进沿线生态环境综合治理。利用老港区更新改造，建设具有港口文化特色的商务、生活、休闲等相关功能区。”

本项目为旅游航道建设（兼顾货运），已将沐溪河旅游航道建设纳入重点建设项目库，符合交通运输部《水运“十四五”发展规划》规划。

3.2.5 与《长江流域综合规划（2012-2030年）》符合性分析

《长江流域综合规划（2012-2030年）》确定航运是岷江干流综合开发的主要任务之一，并明确岷江干流乐山以下河段通过渠化和航道整治，使乐山~宜宾162km航道近期达到III级航道标准。

本项目不涉及新建拦河闸坝等建筑物，依托岷江龙溪口航电枢纽工程回水库区建设，属于岷江干流乐山以下河段渠化和航道整治建设龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程，已纳入重点建设项目库，属岷江航道工程建设的一部分，属乐山~宜宾支线完善，已纳入四川省一般航道规划方案（老炭库乡~王华村、王华村~河口），符合《长江流域综合规划（2012-2030年）》规划。

3.2.6 与《长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划》符合性分析

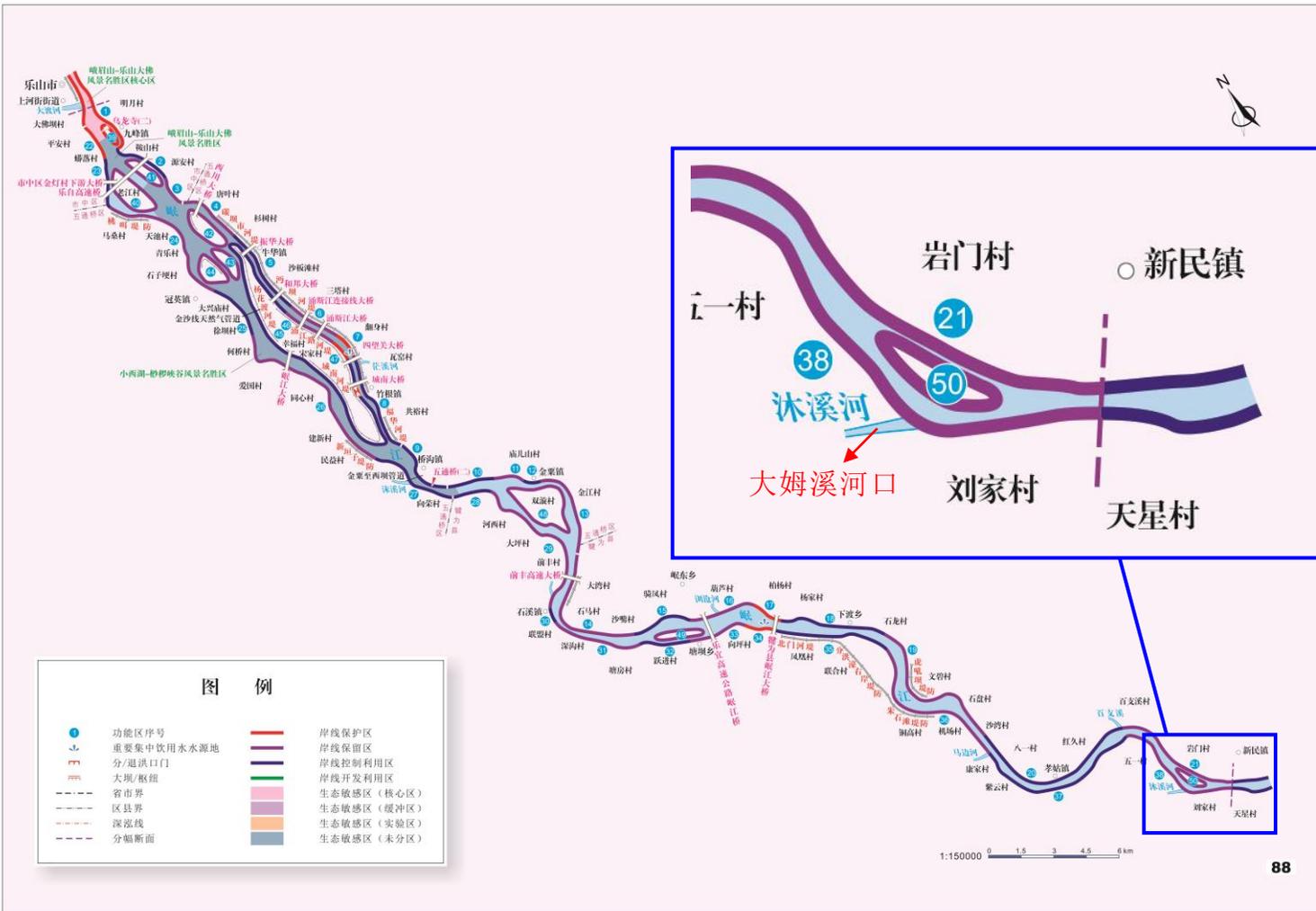
根据《长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划成果表》及《长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划示意图》，项目航道沐溪河（大姆溪河口，起点 K0+000）位于《长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划成果表》中“38 岸线保护区”，其限制进入的项目类型为“近期水平年一般不开发”，本项目为旅游航道工程，施工作业主要在沐川境内，犍为境内岸线占用主要涉及铁炉停靠点，其岸线占用约 50m，已纳入乐山港总体规划；另外，铁炉停靠点距离沐溪河大姆溪河口（起点 K0+000）约 7.0km，在长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划之外。

综上，项目岸线占用在长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划之外，符合《长江岸线开发利用和保护总体规划-岷江乐山(大渡河口)至新民镇段岸线功能区分区规划》。

项目与保留区区位关系见下：

MJ05 岷江乐山(大渡口)至新民镇段岸线功能区分区规划示意图

长江岸线开发利用和保护总体规划



3.2.7 与《四川省内河水运发展规划（2022~2035年）》符合性分析

《四川省内河水运发展规划（2022~2035年）》规划“一般航道包括赤水河、青衣江、沐溪河、溜筒河等45段其它支流航道，另有18个库湖区航道。规划一般航道总里程2264公里，其中四级航道55.1公里、五级航道307公里、六级航道516.5公里、七级航道1385.4公里。”

本项目（老炭库乡~王华村、王华村~河口），已纳入四川省一般航道规划方案（老炭库乡~王华村、王华村~河口），故符合《四川省内河水运发展规划（2022~2035年）》。

3.2.8 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

根据《关于印发〈四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）〉的通知》，将本项目符合性分析见下表：

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表3-2 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》管控内容	本项目	符合性
<p>第五条禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，属于沐川港区规划建设内容，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策。</p>	<p>符合</p>
<p>第六条禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020--2035年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道)，国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，属于沐川港区规划建设内容，已纳入省、市两级水运综合规划，不属于过江通道。</p>	<p>符合</p>
<p>第七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。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。</p>	<p>本项目不涉及自然保护区</p>	<p>符合</p>
<p>第八条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项目。</p>	<p>本项目不涉及风景名胜区</p>	<p>符合</p>
<p>第九条禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不属于污染类建设项目，建设区域内仅涉及铁炉水厂取水口（未划定饮用水源保护区），已纳入龙溪口航电枢纽工程专项设施复改建规划（榨鼓水厂至铁炉），目前专项规划已实施完工，铁炉水厂取水口已取消，不会对铁炉供水产生影响。</p>	<p>符合</p>
<p>第十条饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。</p>		
<p>第十一条饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，建设区域内不涉及水产种质资源保护区岸线和河段</p>	<p>符合</p>
<p>第十二条禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不涉及国家湿地公园岸线和河段</p>	<p>符合</p>
<p>第十三条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。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不涉及国家湿地公园岸线和河段</p>	<p>符合</p>

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

<p>第十四条禁止违法利用、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岸线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。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，属于沐川港区规划建设内容，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策。</p>	<p>符合</p>
<p>第十五条禁止在《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。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</p>	<p>符合</p>
<p>第十六条禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不涉及新建、改设或者扩大排污口。</p>	<p>符合</p>
<p>第十七条禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个(四川省 45 个、重庆市 6 个)水生生物保护区开展生产性捕捞。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不涉及生产性捕捞。</p>	<p>符合</p>
<p>第十八条禁止在长江干支流、重要湖泊岸线-公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不属于两高项目，不涉及新建、扩建化工园区、化工项目、尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p>	<p>符合</p>
<p>第十九条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、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。</p>		
<p>第二十条禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p>		
<p>第二十一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。</p>		
<p>第二十二条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 (一)严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案(修订版)》的新增炼油产能一律不得建设。 (二)新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件(试行)》要求。</p>		
<p>第二十三条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资，限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。</p>		
<p>第二十四条禁止新建、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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。</p>		

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

<p>第二十五条禁止建设以下燃油汽车投资项目(不在中国境内销售产品的投资项目除外):</p> <p>(一)新建独立燃油汽车企业;</p> <p>(二)现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力;</p> <p>(三)外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省(列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外);</p> <p>(四)对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)</p>		
<p>第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。</p>		

由上表分析可知,项目为航道工程建设项目,属于沐川港区规划建设内容,已纳入省、市两级水运综合规划,符合《关于印发<四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)>的通知》中管控要求。

3.2.9 与岷江航电规划环评审查意见的符合性分析

四川省生态环境厅（原四川省环境保护局）《关于报送<岷江（乐山~宜宾段）航电规划环境影响报告书>审查意见的报告》（川环〔2009〕24号），提出：

（1）同意报告书提出取消远期项目（古柏、喜捷场梯级）建设，仅进行近期项目开发；在位于自然保护区内的航道整治项目实施前，要深入进行航道整治对自然保护区规划的功能、主要保护对象影响的专项研究，严格按照相关程序，得到自然保护区主管主管部门及法定管理部门批准同意后，项目方可实施。

（2）根据实施规划可能导致的水文情势变化及鱼类资源影响，按照工程河段的水生生态保护要求，优化梯级的运行调度方式，深入进行梯级枢纽是否建过鱼设施的论证。

（3）规划河段的鱼类资源丰富、“三场”分布较多，且涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区。因此规划中的任何项目实施，均应重视对鱼类资源及其“三场”的影响，要特别重视对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的结构和功能及其保护对象的影响问题。在项目环评阶段，应结合设计提出的工程布置和运行方式，进一步明确与长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的关系，详细调查影响水域的鱼类资源和“三场”分布状况，深入进行工程兴建对自然保护区和鱼类资源影响的预测评价。在此基础上细化自然保护区和鱼类资源的保护对策措施，进行优化梯级选址、设置过鱼设施、栖息地保护、鱼类增殖放流等多方案的比选论证，最大限度地减缓项目实施对自然保护区和评价河段鱼类资源的不利影响。

（4）规划河段所在区域人口稠密、城镇密布，经济社会发达，取水口和排污口交错分布，工业污染源多，流域水污染控制是一个综合性、长久性的课题。规划河段上游及其规划河段周边污染源是影响规划梯级库区水质的根本因素，必须进一步加大流域水污染防治，有效消减污染负荷，设置监测与预警系统。项目环评中应细化规划河段各类取水、排污的现状调查和规划发展趋势分析，结合最新水域功能及水质保护要求，强化项目建设对饮用水源保护区和其他工业、生活取水口的影响预测及保护措施论证。应在水库泥沙淤积计算基础上，*重视水库形成后流域发生特大洪水时回水顶托对支流水质的影响分析，避免造成水环境污染事故。*

（5）重视项目建设对沿江文物古迹的影响。由于乐山市有着丰厚的历史文化底蕴，有众多保存完好的文物古迹和文化遗产。因此，在项目环评时，应紧密结合具体的工程设计方案，重视对沿江各级文物古迹的专项调查和影响分析，并制定切实有效的保护措

施。

(6) 重视水库浸没对耕地的影响。根据规划阶段地质专业报告，龙溪口航电枢纽形成的水库存在 I 级阶地前缘浸没问题。因此，项目环评阶段要在具体梯级地质勘察研究报告、水库泥沙淤积计算的基础上，深入进行水库浸没对库周耕地的影响范围及影响程度预测，分析给当地农业生产带来的不利影响，采取必要的防护措施。

(7) 建立规划梯级的统一运行调度机制。鉴于本河段为通航河段，且涉及长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区问题。为避免运行导致的不稳定流对航运和水生生物的不利影响，应开展规划梯级联合调度方式专题研究，重点研究规划最末梯级龙溪口的运行方式（如龙溪口梯级反调节功能研究等），以减缓上游规划梯级运行产生的不稳定流对通航安全和水生生物的不利影响。

(8) 强化项目施工期的环境保护措施。合理选择及优化施工布置，落实施工期的生产与生活废水、生活垃圾处理措施以及弃渣处置和水土保持方案，加强施工期间各项环保设施运行、维护和管理，确保正常运行、消除和减轻施工期对周围环境的不利影响。

(9) 进一步优化规划梯级的建设时序，重视先期施工、运营梯级的环境影响调查监测，发现问题及时处理，并为后期建设项目的方案设计建设方案环保优化、环保对策措施制定等，提供借鉴及相关依据。

(10) 为了强化环境管理工作的整体性、综合性和协调性，需建立流域管理机构。于流域环境管理设计的范围广、问题多，由建设单位单方组织管理机构难以承担相应管理职责，建议相关部门建立联动机制及综合协调部门，对流域生态环境进行一体化管理。

本项目属依托岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽回水库区实施，纳入重点建设项目库，属岷江航道工程建设的一部分，不新建拦河闸坝等建筑物，不改变沐溪河水文情势及冲淤等，建设范围内不涉及重要物种“鱼类三场”、文物古迹等敏感区，符合《关于报送<岷江（乐山~宜宾段）航电规划环境影响报告书>审查意见的报告》（川环〔2009〕24号）要求。

3.2.10 与岷江龙溪口航电枢纽工程审查意见的符合性分析

四川省生态环境厅（原四川省环境保护局）《关于<岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书>的批复》（川环〔2016〕212号），提出：

（一）落实报告书及相关专题报告提出的各项环境保护措施，强化施工期和运行期环境管理，避免和减缓工程建设的不利影响。在项目实施过程中应开展环境监理工作，

确保各项环境保护措施的有效落实。

(二) 结合工程区外环境关系和工程建设规划, 进一步优化工程设计及建设方案, 控制施工活动范围; 同时做好区域野生动植物保护, 加强施工期管理和对施工人员的宣传教育, 避免和减小对区域野生动植物的不利影响。按照法律法规的要求严格限定施工时间, 禁渔期和鱼类产卵繁殖期不得安排水下施工作业。

(三) 优化工程开挖弃渣回用方案, 加强弃渣暂存、处理转运及综合利用过程中的环境管理, 并采取有效措施防止二次污染。工程开挖的表层剥离土应妥善堆存, 用于施工迹地后期植被恢复。结合区域自然条件, 在施工期结束后及时恢复施工迹地原有生态环境和自然景观, 强化生态恢复过程中的管理和维护工作, 保证植被成活率。植被恢复应选用当地适生物种保证生物安全; 对工程施工道路建设形成的边坡须边施工边整治恢复。

(四) 各施工区须按施工高峰期废水产生量, 落实生产废水生活污水的收集及处理措施, 确保满足区域环境管理要求; 做好工程区生活垃圾收集、处置过程中的环境保护工作, 防止二次污染。采取封闭运输、对运输车辆进行清洗、洒水降尘等有效措施, 控制和减小施工噪声、扬尘对周围环境的影响。

(五) 工程初期蓄水期通过泄洪闸及发电机组下泄不小于 900m/s 的生态流量; 泄洪冲沙后回蓄期按照天然退水过程回蓄, 适当延长蓄水时段; 工程运行后对上游梯级运行产生的非恒定流进行反调节, 并下泄不小于 900m/s 的生态流量。你公司应结合取水枢纽布置、工程运行方式及环境管理要求, 落实下泄生态流量措施和设置在线监控设施, 保证生态流量的足时足量泄放, 确保满足下游用水要求。报告书提出将马边河坛罐窑电站下游 12km 河段、龙溪口闸址下游至保护区边界月波 8km 江段作为鱼类栖息地保护河段, 并在马边河下游河段设置鱼巢, 改善产粘性卵鱼类的繁殖条件。你公司应配合当地政府严格落实鱼类栖息地保护措施和过鱼设施建设, 加强水生生态监测、渔政管理, 落实鱼类增殖放流等措施, 结合当地城市规划和过鱼设施监控成果及时优化过鱼设施, 减小项目建设对水生生态环境的不利影响

(六) 结合岷江中、上游控制性梯级电站运行情况, 开展全流域联合生态调度研究, 优化本项目的生态调度方案; 鉴于闸址下游 8km 为长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区, 需开展工程运行对岷江下游水生生物的长期生态效应研究工作, 根据研究成果补充完善环保措施。

(七)加强运行期货种管理,明确不得开展油品和危险化学品运输等管理要求;制定库区航运环境风险应急预案,并与地区应急预案做好衔接,加强施工期和运行期的环境风险防范。当地政府应积极推进沿江产业调整优化、深化重点领域和重点区域的污染防治、加强突发环境事件风险防控,确保区域环境安全。

(八)对受项目建设影响需进行搬迁安置和生产安置的农户应符合当地规划要求,妥善安置,并采取有效措施防止产生新的环境问题。当地政府应积极推进沿江产业调整优化、深化重点领域和重点区域的污染防治、加强突发环境事件风险防控,确保区域环境安全。

(九)认真落实报告书提出的环境管理和环境监测计划,依法定期向公众发布环境信息,主动接受社会监督。在项目实施过程中,应建立畅通的公众参与平台,及时解决公众提出的合理环境诉求。工程建成运行后,应适时开展建设项目环境影响后评价工作,结合各项环保措施效果及环境影响情况及时优化完善。

本项目属依托岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽回水库区实施(岷江龙溪口航电枢纽工程枢纽大坝上游约 2.5km),已纳入重点建设项目库,属岷江航道工程建设的一部分,不会影响岷江龙溪口航电枢纽工程建设,符合《关于<岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书>的批复》(川环〔2016〕212号)要求。

3.2.11 与四川省主体功能区规划的符合性分析

根据《四川省主体功能区规划》,龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程所在地区属于成都平原地区,在四川省主体功能区划中属于重点开发区域,是全国“两横三纵”城市化战略格局中重要组成部分,是成渝地区的核心区域之一,自然条件优越,人口、经济、城镇密集,产业基础雄厚,基础设施完备,科技和人才集聚,辐射带动能力较强,对外开放程度高,发展条件好,是全省经济核心区和带动西部经济社会发展的重要增长极。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程借助岷江航电龙溪口枢纽工程回水的有利条件,建设将连接大小凉山地区,完善沐溪河腹地交通、连接大小凉山地区,加强产业互补和城市功能对接,推进一体化进程,提供可靠的水运保障。在工程设计过程中,已充分考虑到工程建设和运行对生态环境的不利影响,并有针对性的采取了一系列生态恢复措施予以减免。因此,龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程的建设符合《四川省主体功能区规划》。

3.2.12 与四川省生态功能区划的符合性分析

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为一级区（生态区）4个，二级区（生态亚区）13个，三级区（生态功能区）36个。沐溪河旅游航道工程位于四川岷江干流下游河段乐山市犍为县、沐川县境内，在《四川省生态功能区划》中为I-2-6岷江下游农业生态功能区（三级区），其隶属于I四川盆地亚热带湿润气候生态区（一级区）中的I-2盆中丘陵农林复合生态亚区（二级区），该亚区内人口密集，城市化水平较高，农业开发历史悠久，是我国粮、油、果、蔬及生猪重要产区，适宜发展农业功能。

本项目利用岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水，建设沐溪河旅游航道工程。经初步调查，沐溪河沿河两岸分布主要为耕地和林地，主要种植蔬菜、花生、玉米等旱作物以及竹子等林木，少部分种植水稻、小麦，均依靠从沐溪河提水灌溉，而龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程的开发任务是以航运为主，兼顾水资源综合利用，本工程建设后可完善区域农业灌溉网络，减少提水灌溉高程，改善农田灌溉的供水条件，有利于促进当地的农业发展。

从总体上看，本工程建设与《四川省生态功能区划》是相协调的。

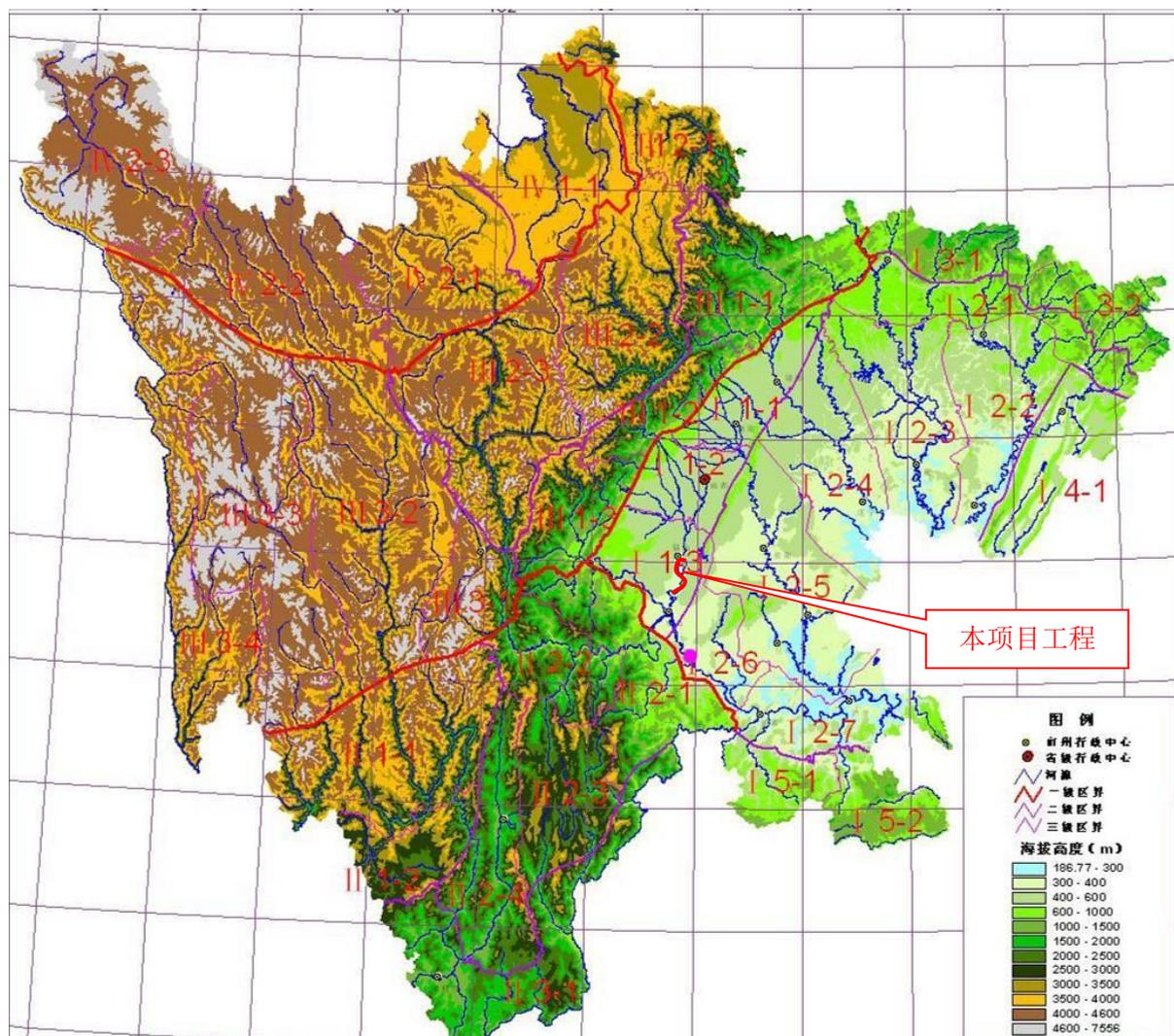


图 3-2 项目在四川省生态功能区划区位关系图

3.2.13 与《乐山港总体规划修订（报批稿）》符合性分析

根据《乐山港总体规划修订（报批稿）》，项目位于沐川县、犍为县境内，涉及犍为港区和沐川港区，详细见下：

犍为港区：该港区是乐山港核心港区，港区建港条件优越，可建设 25 个以上千吨级泊位，通过能力可达 2500 万 t 以上，后方有着较好的产业依托基础，是乐山港发展集装箱、件杂、散货铁水联运的主要港区，通过后方集疏运网络可有效服务犍为本地、乐山周边地区。犍为港区主要承担集装箱、化工产品、机械设备电器、散货和旅客运输，后方配套建设仓储、物流园区，可积极发展临港保税物流、临港化工和临港制造业。重点布置高石坝作业区，其余为客货港口。

沐川港区：该港区为乐山港重要港区，为沐川县、马边县并通过乐西高速延伸到的

大小凉山地区出海口岸，并为大渡河、马边河、龙溪河、洋溪河两岸居民出行提供短途区间出行服务。重点布置罗家坝作业区，其余为客货港口。

本项目属于沐川港区规划建设内容，是连接犍为港区的重要水上枢纽，符合《乐山港总体规划修订（报批稿）》。

3.2.14 与《关于印发〈乐山港总体规划修订环境影响报告书〉审查意见的函》（川环建函〔2023〕33号）符合性分析

乐山港分为嘉州、五通桥、犍为、沐川、沙湾、峨边、金口河、夹江等8大港区，包括老江坝、大佛、桥沟、高石坝、罗家坝、龚嘴、五渡、千佛岩等8个重点作业区，形成以嘉州和犍为港区为核心港区、以岷江和大渡河为两带、其他港区为多点的“双核两带多点”空间格局。规划港口岸线共16075米（含已开发利用岸线5762米），其中货运岸线8440米、客运岸线6110米、支持保障岸线1525米，规划锚地9处。预测到2025年、2035年港口货物吞吐量分别为500万吨和1650万吨，以矿建材料、煤炭及制品、金属矿石、钢铁、水泥、非金属矿石、盐、粮食、机械设备及电器、化工原料及制品为主，不涉及危险化学品；客运量分别为400万人次和1200万人次。

根据四川省生态环境厅批复《关于印发〈乐山港总体规划修订环境影响报告书〉审查意见的函》（川环建函〔2023〕33号），将项目符合性分析分析见下表：

表3-3 项目与《川环建函〔2023〕33号》符合分析表

文件名称	具体要求	本项目	备注
川环建函〔2023〕33号	（一）严格落实长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”的总体要求，坚持生态优先、绿色发展，严格执行《中华人民共和国长江保护法》和长江经济带发展负面清单等法规、政策相关要求，坚持统筹协调、科学规划，严格落实生态环境分区管控要求，以高品质生态环境支撑港区高质量发展。	经分析，本项目乐山港总体规划中沐川港规划建设内容，是连接犍为港区的重要水上枢纽，符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》，已纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》，为交通部《内河水运“十四五”发展规划》中的建设项目。	符合
	（二）严格控制港口开发的总体规模与强度，节约集约利用岸线、土地等资源，提高岸线利用效率。进一步提升码头泊位规模化、专业化、集约化水平，优化高石坝作业区泊位类型。位于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区的老江坝作业区部分岸线、温泉小镇岸线、犍为枢纽岸线等，其开发须符合长江经济带发展负面清单等相关管控要求。	经分析，本项目为旅游航道建设，建设炭库旅游客运码头位于位于炭库乡，不涉及高石坝作业区、老江坝作业区、温泉小镇岸线、犍为枢纽岸线等，经分析符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》管控要求（详见前文3.2.7）。	符合
	（三）严守生态保护红线。月呷岩码头位于四川	本项目位于沐川县大楠镇、犍为县	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

<p>沙湾大渡河国家湿地公园和生态保护红线范围内，应按要求于 2026 年底前完成退出并实施生态修复。麻浩崖墓码头位于峨眉山-乐山大佛风景名胜区一级保护区和遗产地范围内，胜利村停靠点位于大渡河国家地质公园内，应按要求于 2024 年底前完成退出并实施生态修复。</p>	<p>铁炉镇境内，不涉及国家公园、自然公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等，经四川省政务服务网中的生态环境分区管控符合性分析平台查询，项目在沐溪河河口（犍为段）涉及生态优先保护区，本项目为为航道工程，不涉及岸线占用和开发，不涉及修建拦河闸坝，项目不在改区域施工。</p>	
<p>（四）严守环境质量底线。制定港口和船舶污染物接收、转运及处置方案,加强全过程监管,确保各类污染物得到妥善处置针对城市基础设施未完全覆盖的五通桥、沙湾、峨边、金口河夹江和沐川等港区，应制定可行的污水处置方案，严禁污水直接排放。严格控制船舶大气污染物排放，码头应按规定同步配套建设岸电设施；强化粉尘等污染治理，干散货装卸、堆存应进一步提升绿色工艺技术水平，采用全封闭或半封闭措施。优化港口集疏运结构，优先采用铁路、水运等集疏运方式，打造绿色、低碳的集疏运体系。强化固体废物污染防治，规范处置危险废物。强化噪声污染防治，下渡等码头应采取控制码头规模、优化作业方式、增设降噪设施等措施，防止对周边居民区、学校等造成不利影响。相关污染防治措施应纳入《规划》同步实施。</p>	<p>①项目为旅游航道工程，于沐川设置炭库旅游码头，旅游码头及船舶生活污水均经码头一体化污水处理设施处理后回用周边农肥；犍为境内仅设置铁炉停靠点，不设置卫生间等产生污生活设施； ②项目不包括不涉及干散货装卸、堆存，干、散货装卸为罗家坝码头（沐川境内，另行环评），不在本次评价范围内； ③项目固废均妥善处置，不直接排放； ④经预测，项目运营期噪声较小，能够达标排放。</p>	符合
<p>（五）加强生态保护与修复。严格落实《报告书》提出的水生生态保护措施，涉水施工应避开珍稀及特有鱼类主要繁殖期，在老江坝、高石坝、罗家坝、五渡作业区等重点作业区附近设置人工鱼巢，并按要求开展增殖放流。月呷岩、麻浩崖墓等码头退出后，应编制生态修复方案，并及时组织实施。凤洲岛北码头和小铜河码头位于乐山大佛国家级风景名胜区内，建设运营过程中应符合风景名胜区相关管理要求。</p>	<p>项目为航道工程，位于沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇境内，不修建拦河闸坝，主要为依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水库区进行，不涉及老江坝、高石坝、罗家坝、五渡作业区等重点作业区，亦不涉及凤洲岛北码头、小铜河码头、月呷岩、麻浩崖墓等码头，建设单位已编制《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》，并按要求落实相关措施。</p>	符合
<p>（六）强化环境风险管控。落实环境风险防范的主体责任强化环境风险防范体系建设，形成与各港区环境风险相匹配的应急能力，制定突发环境事件应急预案。建立健全区域环境风险联防联控机制，有效防控区域环境风险，确保区域生态安全和饮用水安全。</p>	<p>项目拟编制《沐溪河“一河一策一图”环境应急响应方案》并保障应急资源和演练，以此区域环境风险可控。</p>	符合
<p>（七）建立健全生态环境监测体系。制定生态环境影响跟踪监测和评价方案，在《规划》实施过程中开展长期监测。根据监测结果和生态环境质量变化情况，及时强化生态环境保护措施，优化运营管理和《规划》内容。</p>	<p>项目制定了环境监测计划和生态环保措施，并纳入环保投资。</p>	符合

<p>(八) 加强后续管理。《规划》实施后, 依法依规适时开展环境影响跟踪评价, 将评价结果报告或通报相关主管部门。《规划》发生重大调整或修编时应重新编制环境影响报告书。</p>	<p>本项目不涉及</p>	<p>符合</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	-----------

由上表分析可知, 项目为乐山港总体规划中沐川港规划建设内容, 已纳入《四川省内河水运发展规划(2022-2035)》, 为交通部《内河水运“十四五”发展规划》中的建设项目, 建设符合《关于印发<乐山港总体规划修订环境影响报告书>审查意见的函》(川环建函〔2023〕33号)要求

3.2.15 与《乐山市三江岸线保护条例》符合性分析

根据《乐山市三江岸线保护条例》: “第十二条 市、县级人民政府及其有关部门应当严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求, 加强岸线保护, 恢复岸线生态功能, 严格控制岸线开发建设, 科学利用岸线资源。

市、县级人民政府应当统筹安全、生态、发展和民生, 对岛屿实施科学规划、分类管控、合理利用。

禁止违法利用、占用三江岸线。

禁止在三江岸线二百米范围内建立畜禽养殖场(小区)、发展畜禽养殖专业户。

禁止在三江岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

禁止在三江岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库; 但是以提升安全、生态环境保护水平目的的改建除外。

对于不符合生态环境保护要求的既有建设项目, 市、县级人民政府应当依法建立逐步退出机制。”

本项目为规划建设航道工程项目, 不属于养殖小区、化工、尾矿库等生产性建设项目, 已纳入《四川省内河水运发展规划(2022~2035年)》、《乐山港总体规划修订(报批稿)》及批复规划, 属于《乐山市三江岸线保护条例》中合理利用区, 项目符合《乐山市三江岸线保护条例》管理要求。

3.2.16 与四川芹菜坪省级自然保护区符合性分析

四川芹菜坪省级自然保护区位于乐山市沐川县境内, 地理位置介于东经103°38'—103°52', 北纬28°49'—28°58'之间, 是以“四川山鹧鸪”及其栖息地为主要保护对象的野生动物类型小型自然保护区。始建于2005年11月, 2014年6月晋升为省级自然保护区, 其四至界线为: 东与沐川县幸福乡(现合并划归沐溪镇管辖)、建和乡(现

合并划归沐溪镇管辖)、永福镇相邻,以双河口至金庙山脊为界;南与马边县苕坝乡、老河坝乡以及屏山县中都镇相邻;西与沐川县武圣乡、利店镇、马边县石梁乡毗邻;北与沐川县武圣乡相邻,以鹰嘴岩至双河口山脊为界。四川芹菜坪省级自然保护区地处四川盆地西南缘向云贵高原过渡带的小凉山余脉五指山北麓。整体呈“人”字形。南北最长距离为 17.15km,东西最宽距离为 23.24km,海拔跨度 940m-1900m,面积 3662hm²,其中核心区、缓冲区和实验区面积分别为 1959.6hm²、1061.8hm²和 640.6hm²。

四川芹菜坪自然保护区保护区处在全球生物多样性保护热点区域的四川凉山山系。残存的以扁刺锥林为主的亚热带常绿阔叶林是该区域原生植被的典型代表,有很高的保护价值。保护区内调查并鉴定国家Ⅰ级重点保护野生植物有 2 种珙桐、红豆杉,国家Ⅱ级重点保护野生植物有连香树、水青树、红豆树等;国家Ⅰ级重点保护野生动物有四川山鹧鸪、林麝,国家Ⅱ级重点保护野生动物有 21 种白鹇、红腹角雉、白腹锦鸡、黑熊等。

沐溪河干流(沐川段)不涉及该自然保护区,详见下图。

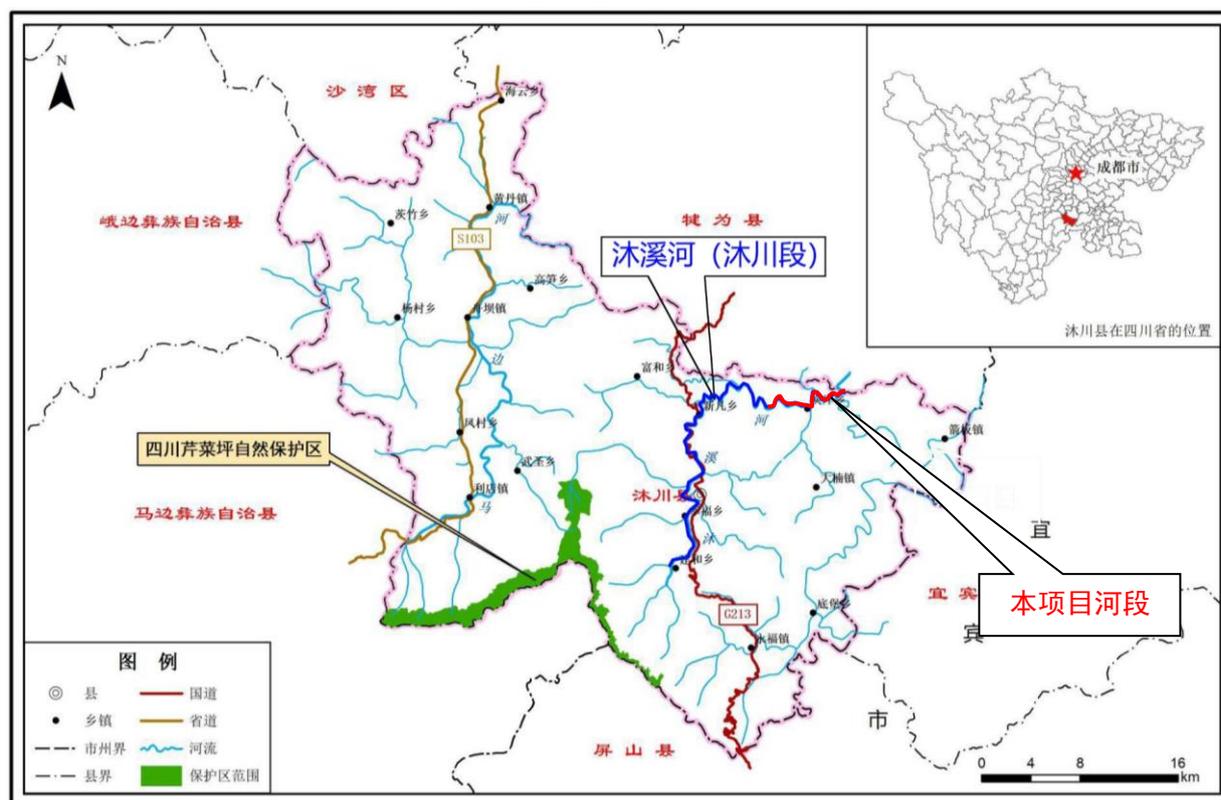


图 3-3 沐溪河与芹菜坪自然保护区的位置关系图

3.2.17 与《沐川县土地利用总体规划》、《犍为县土地利用总体规划》、《犍为县国土空间总体规划(2021—2035)》、《沐川县国土空间总体规划(2021—2035)》符合性分析

根据《沐川县土地利用总体规划》、《犍为县土地利用总体规划》及《犍为县国土空间总体规划（2021—2035）》、《沐川县国土空间总体规划（2021—2035）》对照，详细见下：

表3-4 项目与区域国土空间规划符合分析一览表

文件	相关内容	本项目	结论
沐川县国土空间总体规划（2021-2035）	<p>划定空间底线</p> <p>（1）永久基本农田：严格落实上级下达的耕地保有量和永久基本农田保护任务，坚决遏制耕地“非农化”和防止耕地“非粮化”。沐川县永久基本农田面积为79.95平方公里。</p> <p>（2）生态保护红线：维系区域生态安全的底线，坚持生态优先，绿色发展，实行最严格的管控，除规定外原则上禁止占用。沐川县生态红线面积为101.98平方公里。</p> <p>（3）城镇开发边界：合理适度确定城镇开发边界。确定城镇未来发展的空间边界，引导城镇空间集中布局，促进集约发展，塑造高品质空间。沐川县城镇开发边界面积为9.6平方公里。</p> <p>（4）河湖岸线保护：保护湿地和河湖水系，保持岸线生态空间的完整新、原真性，提高水源涵养功能。最大限度维护湿地生物多样性及湿地生态系统结构和功能的完整性。</p> <p>（5）历史文化保护线：统筹划定包括文物保护单位保护范围和建设控制地带、城市紫线在内的历史文化保护线。沐川县规划划定历史文化保护线16处。</p> <p>（6）地质灾害控制线：开展自然灾害风险评估，划定地质灾害风险区。地质灾害控制线避让点以自然状态为主，新增的建设活动须严格避让。</p>	<p>本项目为旅游航道工程，为乐山港总体规划中沐川港规划建设内容，已纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》，为交通部《内河水运“十四五”发展规划》中的建设项目，项目不修建拦河闸坝，主要为依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水库区进行，航道沐川段不涉及永久基本农田、城镇开发边界、生态保护红线、河湖岸线保护、历史文化保护线、地质灾害控制线占用。</p>	符合
	<p>资源利用上限</p> <p>（1）能源消耗总量控制</p> <p>①推动产业结构优化升级：大力发展绿色低碳循环农业，促进农业固碳增效，实施耕地质量保护与提升计划，加快实施工业节能和绿色化改造。</p> <p>②加快构建清洁低碳安全高效能源体系：加快光能资源开发利用，因地制宜开发利用农村沼气等生物质能。提高电网对高比例可再生能源的消纳和调控能力，助力构建以水电为主的可再生能源体系。</p> <p>③提升城乡建设绿色低碳发展质量：优化城市空间布局，合理确定开发强度，严格管控高能耗公共建筑建设，推进可再生能源建筑应用，在农村建筑中推广应用生物质能等可再生能源。</p> <p>（2）水资源利用上限</p> <p>①严控用水总量，落实最严格的水资源保护制度。到2035年，用水总量控制在0.7亿立方米/年。</p> <p>②优化用水结构。按照工农业用水负增长、生活用水控制增长、生态用水适度增长的原则，加强</p>	<p>项目为旅游航道工程，不涉及资源利用上线。</p>	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		<p>节水管控，提升用水效率。</p> <p>③加强河流、水库资源管控。保护自然水域、坑塘等蓝色空间，坚持保护与防治相结合，推进河湖水域岸线生态修复工作，划定河湖管理保护控制带。加强水域岸线生态空间管控，严禁非法侵占河道、水库等。</p>		
<p>键为县 国土空间总体规划 (2021—2035)</p>	<p>底线约束</p>	<p>(1) 永久基本农田：禁止违规建房、绿化造林、挖塘养鱼，防止非农化、非粮化。</p> <p>(2) 城镇开发边界：应集约建设，严控增量、盘活存量，提高城镇建设用地集约化程度。</p> <p>(3) 生态保护红线：严格管控红线内有限人为活动，保证面积不减少、功能不降低、性质不改变。</p> <p>(4) 历史文化保护线：在保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，建设工程不得破坏文物保护单位的历史风貌。</p> <p>(5) 洪涝风险控制线：禁止建设妨碍行洪建(构)筑物、乱倾乱倒、非法采砂取石和从事其他妨碍河道行洪生产经营活动;禁止损毁水工程建筑物、划界管理线桩(牌)及公示牌和防汛水文设施。</p> <p>(6) 地震避让安全线：地震断裂带两侧50米范围内为绝对禁建区，距离地灾点100米与地震断裂带200米区域内现状已有的居民聚居点应有序搬迁。</p>	<p>①项目键为段不涉及永久基本农田、生态保护红线、历史文化保护线。</p> <p>②键为铁炉镇区与原城镇开发边界有少许重叠(463m²)，重叠部分已移除新增城镇建设用地指标覆盖，不是涉及城镇开发边界；另，项目用地已经四川省人民政府以《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设用地的批复》(川府土(2024)712号)批复。</p> <p>③项目为旅游航道工程，不修建拦河闸坝，主要为依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水回水区进行，建设单位已编制《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程涉河方案报告》并经批复，结论为工程建设项目符合有关规划、标准、管理的要求；工程建设项目对河段泄洪是有利的；工程建设项目对河势稳定的影响轻微；工程范围内无已成堤防，亦无其他水利设施，本工程建设对水利设施无影响；工程建设项目对防汛抢险无影响；工程建设防御洪涝的设防标准与措施可行；工程建设项不会对第三人合法水事权益产生影响。</p> <p>④根据项目初设资料显示，项目地段不涉及地震避让安全线。</p>	<p>符合</p>
	<p>资源利用上限</p>	<p>(1) 水资源：加强用水总量控制，规划到2035年，用水总量不超过2.36亿立方米。</p> <p>(2) 能源总量：优化能源结构，持续推动风、光、水等清洁能源利用，增强能源保障能力。</p> <p>(3) 碳排放：2030年实现区域内碳达峰2060年实现区域内碳中和。</p> <p>(4) 林地资源：落实林地管控，2035年全县森林</p>	<p>项目为旅游航道工程，不涉及资源利用上线。</p>	<p>符合</p>

	覆盖率达44.67%。 (5) 湿地资源: 2035年县域湿地保护率不低于0.32%。 (6) 矿产资源: 合理控制矿产开采总量, 构造矿产资源勘查开发与环境保护协调发展新格局。		
国土空间保护格局	构建县域“一带、两核, 三廊、四区”的国土空间开发保护总体格局。 (1) 一带: 依托犍为航电枢纽、龙溪口枢纽等重大设施工程沿江布局绿色城镇发展带。 (2) 两核: 一主: 玉津、清溪、孝姑三镇同城; 一副: 罗城镇。 (3) 三廊: 马边河生态廊道、沐溪河生态廊道、百支溪生态廊道。 (4) 四区: 嘉阳小火车文旅生态片区、临港经济片区、罗城古镇旅游片区、龙孔种养循环片区	本项目为旅游航道工程, 航道犍为段不涉及犍为县域“一带、两核, 三廊、四区”的国土空间开发。	符合
生态空间格局	塑造“安全稳固”的生态空间, 构建“一带一屏三廊多点”的生态安全新格局。 (1) 一带: 以岷江为主的生态发展带; (2) 一屏: 以杪楞湖国家湿地公园为核心的西部深丘山体屏障; (3) 三廊: 马边河生态廊道、沐溪河生态廊道、百支溪生态廊道; (4) 多点: 嘉阳杪楞湖景区、清溪古镇、花坪水库、罗城古镇等。	本项目为旅游航道工程, 航道犍为段不涉及犍为县域“一带一屏三廊、多点”的生态空间开发。	符合

由上表分析可知, 拟建项目是乐山港总体规划中沐川港规划建设内容, 为交通部《内河水运“十四五”发展规划》中的建设项目, 已纳入《四川省内河水运发展规划(2022-2035)》, 且符合国家航运发展相关政策, 不涉及生态红线、新划定永久基本农田, 仅在犍为铁炉镇区与城镇开发边界有少许重叠(463m²), 重叠部分未纳入新增城镇建设用地指标覆盖, 四川省人民政府于2024年5月以《关于龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程建设用地的批复》(川府土〔2024〕712号)批复, 同意实施, 项目实施符合《沐川县土地利用总体规划》、《犍为县土地利用总体规划》及《犍为县国土空间总体规划(2021—2035)》、《沐川县国土空间总体规划(2021—2035)》。

项目总体规划及国土空间规划对照见下图:

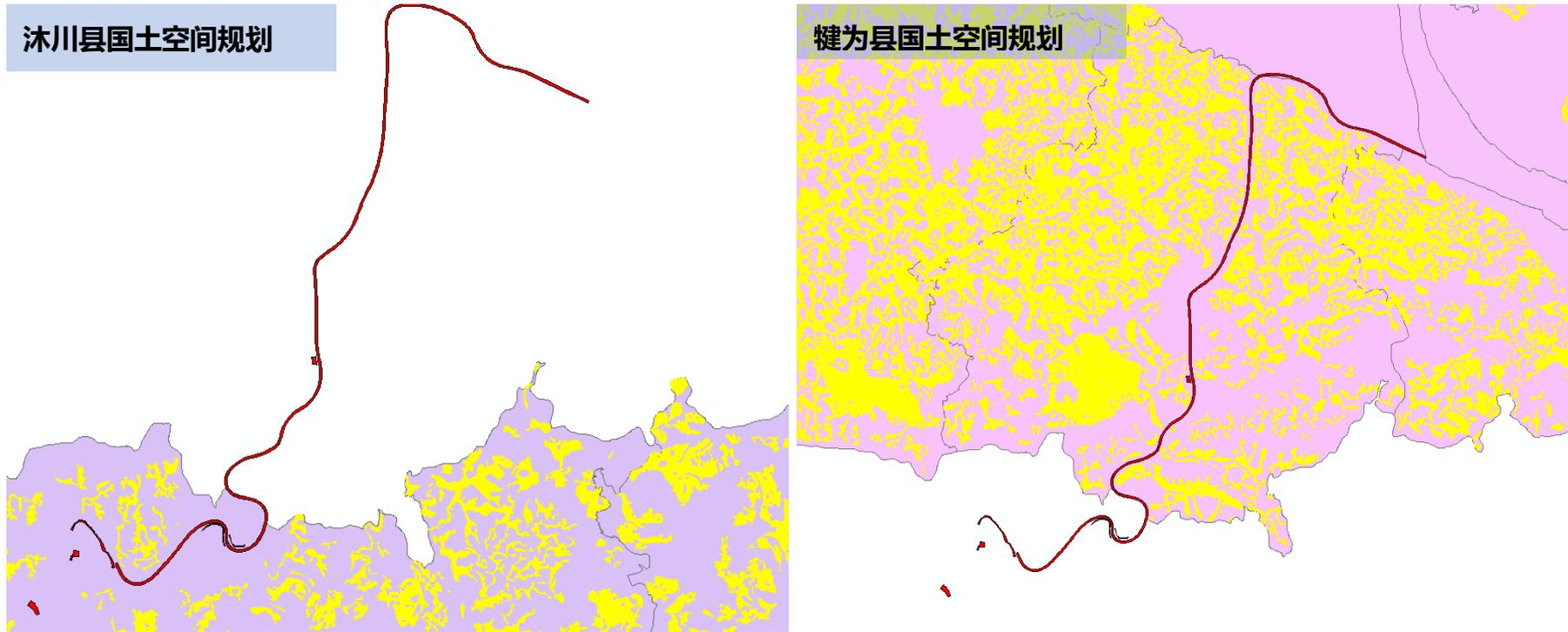


图 3-4 项目在沐川县、犍为县国土空间规划区位关系图

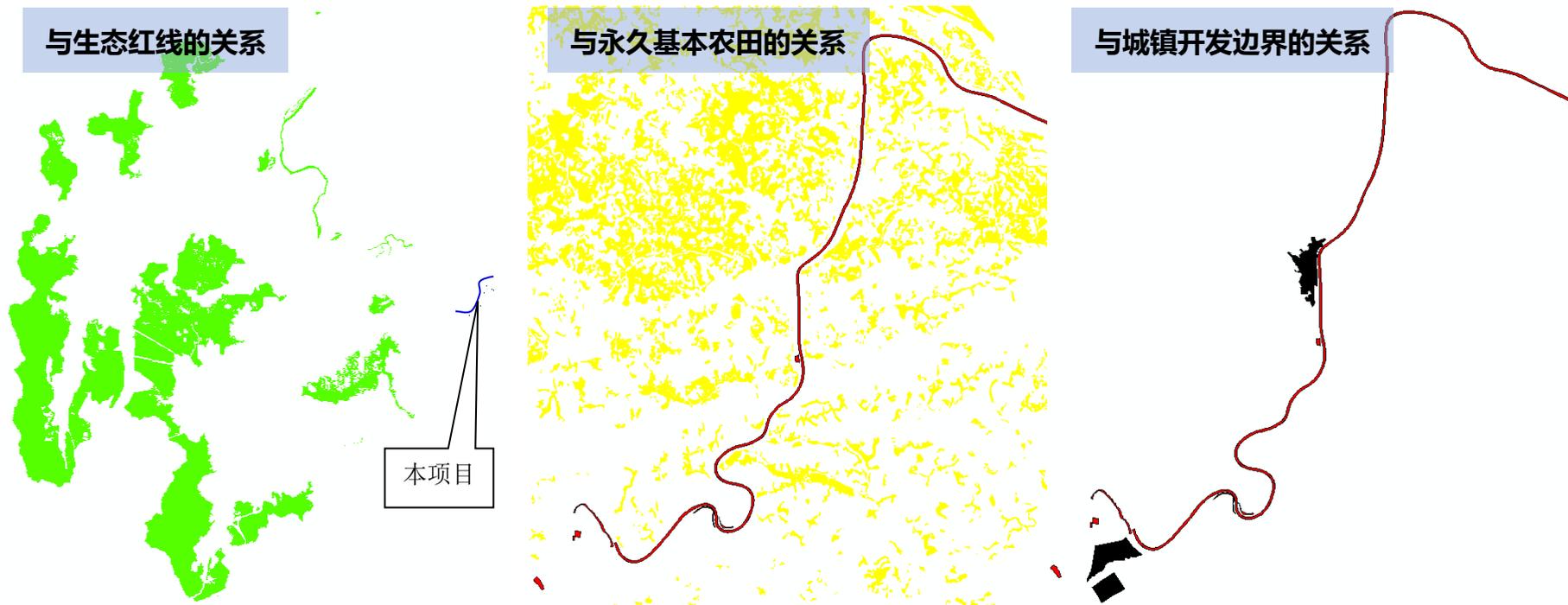


图 3-5 项目与区域空间规划国土空间规划关系示意图

3.2.18 与乐山市生态环境分区管控符合性分析

通过在四川省政务服务网中的生态环境分区管控符合性分析平台（网址：https://www.sczwfw.gov.cn/tftb/jmopenpub/jmopen_files/webapp/html5/sxydctfx/index.html?areaCode=510000000000），输入本项目相关信息后，经查询将本项目生态环境分区管控符合性分析情况如下：

（1）项目涉及到环境管控单元

经查询本项目涉及环境管控单元 7 个，其中犍为县 4 个，沐川县 3 个，涉及到管控单元见下表。

表3-5 项目涉及环境管控单元统计表

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
YS5111232330001	犍为县大气环境弱扩散重点管控区	乐山市	犍为县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
YS5111233210003	岷江-犍为县-月波-控制单元	乐山市	犍为县	水环境管控分区	水环境一般管控区
ZH51112320003	犍为县要素重点管控单元	乐山市	犍为县	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
YS5111231130017	生态优先保护区（一般生态空间）17	乐山市	犍为县	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
YS5111292330001	沐川县大气环境弱扩散重点管控区	乐山市	沐川县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
YS5111293210003	沐溪河-沐川县-沐溪河穿山坳-控制单元	乐山市	沐川县	水环境管控分区	水环境一般管控区
ZH51112930001	沐川县一般管控单元	乐山市	沐川县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一般管控单元

经查询，项目与调整后“三线一单”环境管控单元共涉及三个，分别为一般管控单元、要素重点管控单元及优先管控单元，项目涉及优先管控单元为大姆溪河口（生态优先保护区（一般生态空间）17，详细分析见后三线一单分析），该河段与岷江相连，零星分布有长江上游特有鱼类 5 种，分别为短体副鳅、山鳅、峨眉鱖、高体近红鲃、钝吻棒花鱼。由项目初设可知，施工设计不在优先管控单位涉水施工，运营期时，航道内船舶的运行产生的噪音和船舶运行时对水体的搅动会长期存在，其生境将发生改变，加之受龙溪口航电枢纽工程影响区域已形成库区，水域面积广阔，上述鱼类将迁移至岷江适宜生境，故本项目对其影响较小。

项目与调整后“三线一单”环境管控单元区位关系见下图。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程与调整后三线一单环境管控单元位置关系图



图3-6项目在乐山市环境管控单元位置关系示意图

③乐山市管控单元

本项目位于乐山市沐川县、犍为县境内，根据乐山市人民政府发布的《关于印发乐山市生态环境分区管控方案（2023年版）的通知（乐府发〔2024〕10号）》，将本项目总体生态环境管控要求见下表。

表3-6 项目与《乐府发〔2024〕10号》符合性分析

行政区划	《乐府发〔2024〕10号》全市及各县（市、区）总体生态环境管控要求	本项目	符合性
乐山市	1.对化工、钢铁、水泥、陶瓷、造纸、铁合金、砖瓦等重点行业提出严格资源环境绩效水平要求。 2.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区	本项目为旅游航道工程建设项目，已纳入省、市两级	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

行政区划	《乐府发〔2024〕10号》全市及各县（市、区）总体生态环境管控要求	本项目	符合性
	<p>和化工项目；鼓励现有化工企业逐步搬入合规园区。</p> <p>3.按照工业总体布局，推进城区以及布局不合理的高排放、高能耗企业“退城入园”，引导企业在搬迁改造中压减低端、低效、负效产能。</p> <p>4.严格控制高排放、高能耗项目准入；严格执行能源消费总量和强度双控制度；严格执行煤炭消费总量控制要求。</p> <p>5.引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。</p> <p>6.深化成都平原、川南、川东北地区大气污染联防联控工作机制，加强川渝地区联防联控。强化重污染天气区域应急联动机制，深化区域重污染天气联合应对。</p> <p>7.现有处理规模大于1000吨/日的城镇生活污水处理厂，以及存栏量≥300头猪、粪污经处理后向环境排放的畜禽养殖场，应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311—2016）相关要求。</p> <p>8.市中区、五通桥区、沙湾区、犍为县、井研县、夹江县、峨眉山市的现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。全市燃煤锅炉稳定达到超低排放限值要求，烟粉尘低于10毫克/立方米，二氧化硫低于35毫克/立方米，氮氧化物低于50毫克/立方米。</p> <p>9.严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。持续推进水泥、陶瓷、砖瓦、铸造、铁合金、钢铁等行业大气污染深度治理，深入推进颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物治理，持续推进陶瓷行业（喷雾干燥塔）清洁能源改造工程，加快推进五通桥涉氨排放化工企业氨排放治理。</p>	<p>水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及化工、钢铁、水泥、陶瓷、造纸、铁合金、砖瓦、城镇生活污水处理厂、畜禽养殖场等重点产业和“两高”项目。</p>	符合性
犍为县	<p>1.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>2.优化调整工业布局，推动生产性企业向犍为工业新基地集中集聚发展；加快园区外企业“退城入园”。</p> <p>3.加强区域大气污染治理，推进水泥、火电等重点行业废气深度治理。</p> <p>4.加强岷江水生态环境保护，严控岷江干流总磷排放量，新增涉磷排放项目执行减量削减要求；严格控制新增涉一类重金属排放项目。</p> <p>5.纸浆造纸执行严格资源环境绩效水平要求；加强城乡生态环境保护基础设施建设。</p> <p>6.合理布局畜禽养殖，推进畜禽粪污无害化、资源化综合利用。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及化工、水泥、火电、纸浆造纸、畜禽养殖及涉磷生产企业</p>	符合
沐川县	<p>1.统筹生态环境保护与经济社会发展的关系，强化重点生态功能区的主体功能区定位。</p> <p>2.加强沐溪河、龙溪河、马边河流域生态保护修复。</p> <p>3.纸浆造纸行业执行严格资源环境绩效水平要求，提升中水利用水平。</p> <p>4.加强城乡生态环境保护基础设施建设。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，属于水运基础设施建设，已纳入省、市两级水运综合规划</p>	符合

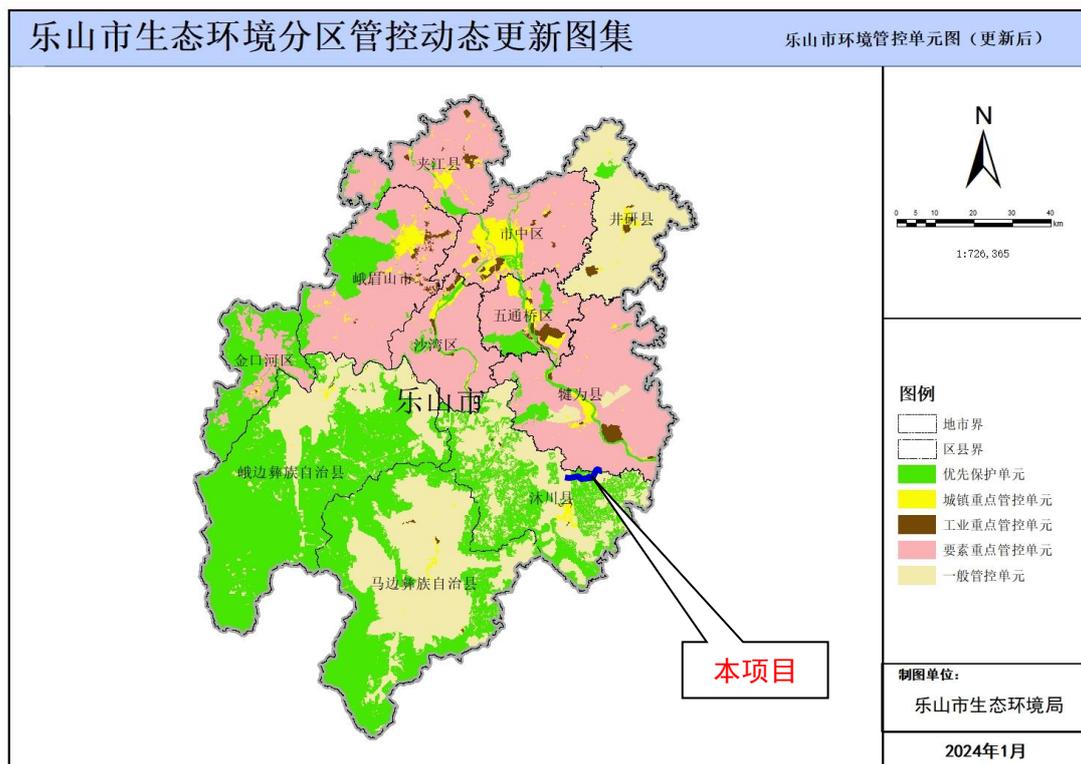


图3-7项目在乐山市管控单元位置示意图

由上图可知，本项目位于沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇内，项目与调整后“三线一单”环境管控单元共涉及三个，分别为一般管控单元、要素重点管控单元及优先管控单元，项目涉及优先管控单元为河口大姆溪，该河段与岷江相连，零星分布有长江上游特有鱼类5种，分别为短体副鳅、山鳅、峨眉鱖、高体近红鲂、钝吻棒花鱼。由项目初设可知，施工设计不在优先管控单位涉水施工，运营期时，航道内船舶的运行产生的噪音和船舶运行时对水体的搅动会长期存在，其生境将发生改变，加之受龙溪口航电枢纽工程影响区域已形成库区，水域面积广阔，上述鱼类将迁移至岷江适宜生境，故本项目对其影响较小。

（2）项目生态环境准入清单符合性分析

结合四川省政务服务网中的四川省“三线一单”符合性分析平台分析结果，本项目建设与所在区域生态环境准入清单符合性分析如下：

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表3-7 项目生态环境准入清单符合性分析

类别		“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性
		对应准入要求			
乐山市普适性清单要求	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	<p>(1) 禁止在长江干支流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）；</p> <p>(2) 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。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；</p> <p>(3) 禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源；</p> <p>(4) 对于基本农田，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；</p> <p>(5) 畜禽养殖严格按照乐山市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，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。</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不属于化工、畜禽养殖等生产性企业，位于犍为县铁炉镇境内，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及生态红线、新划定永久基本农田，不涉及禁止开发建设活动。</p>	符合
	限制开发建设的活动要求	<p>(1) 现有化工、建材、有色、钢铁等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园；</p> <p>(2) 单元内若新布局工业园区，应符合最新的国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</p> <p>(3) 水环境农业污染重点管控区应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物倍量替代；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染；</p> <p>(4) 大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；位于不达标区域的大气环境布局敏感严格限制新建、扩建涉气三类工业项目；</p> <p>(5) 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；</p>	<p>本项目为航道工程建设项目，不属于化工、畜禽养殖等生产性企业，位于沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇境内，已纳入省、市两级水运综合规划，且符合国家航运发展相关政策，不涉及生态红线、新划定永久基本农田，不涉及限制开发建设活动。</p>	符合	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		<p>(6) 坚持最严格的耕地保护制度, 对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地, 控制建设用地总量, 对耕地实行特殊保护;</p> <p>(7) 新建大中型水电工程, 应当经科学论证, 并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外, 严控新建商业开发的小水电项目;</p> <p>(8) 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。</p>		
	不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>(1) 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。岷江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场 (小区);</p> <p>(2) 对长江流域已建小水电工程, 不符合生态保护要求的, 县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出;</p> <p>(3) 长江主要支流重点管控岸线: 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。</p>	本项目为航道工程建设项目, 不属于畜禽养殖、小水电工程企业, 已纳入省、市两级水运综合规划, 不涉及不符合空间布局要求活动。	符合
	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>(1) 对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减替代;</p> <p>(2) 上一年度水环境质量未完成目标的, 新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代;</p> <p>(3) 水质超标的水功能区, 应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。</p>	本项目为航道工程建设项目, 不涉及污染物排放	符合
	现有源提标升级改造	<p>(1) 现有处理规模大于 1000 吨日的城镇生活污水处理厂, 以及存栏量≥ 300头猪、粪污经处理后向环境排放的畜禽养殖场, 应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB512311-2016) 相关要求;</p> <p>(2) 市中区、五通桥区、沙湾区、犍为县、井研县、夹江县、峨眉山市的现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。全市燃煤锅炉稳定达到超低排放限值要求, 烟粉尘低于 10 毫克立方米, 二氧化硫低于 35 毫克立方米, 氮氧化物低于 50 毫克立方米;</p> <p>(3) 严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点</p>		

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		行业大气污染物排放。持续推进水泥、陶瓷、砖瓦、铸造、铁合金、钢铁等行业大气污染深度治理，深入推进颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物治理，持续推进陶瓷行业（喷雾干燥塔）清洁能源改造工程，加快推进五通桥涉氨排放化工企业氨排放治理。		
	其他污染物排放管控要求	<p>(1) 新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>(2) 乡镇生活污水处理设施全覆盖，生活污水收集处理率 80%。到 2022 年底，65% 以上的行政村农村生活污水得到有效治理。</p> <p>(3) 新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40% 以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90% 以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。</p> <p>(4) 新、改扩建造纸企业参考执行乐山市“三线一单”生态环境分区管控中制浆造纸行业资源环境绩效准入门槛相应要求。</p> <p>(5) 屠宰项目如需接入城市污水管网，必须按照排水许可证要求排放污水，同时接受所在地的城镇排水主管部门的监督管理。</p> <p>(6) 到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。</p> <p>(7) 大气环境布局敏感区强化挥发性有机物整治。扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。</p> <p>(8) 严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。加强油品的监督管理，按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为。</p> <p>(9) 严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。熏制腊肉集中规划布点，加强宣传和引导，防止腌制品熏制污染大气环境。</p>		
环境风险防控	联防联控要求	暂无	/	/
	其他环境风险	(1) 严禁新增以铅、汞、镉、铬、砷五类重金属为主的污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬入产业对口园区；	本项目为航道建设工程项目，不涉及其他环境	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	防控要求	<p>(2) 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地,以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地,应按相关要求进行土壤环境状况调查评估,符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块,方可进入用地程序;</p> <p>(3) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物;</p> <p>(4) 严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量,禁止使用高毒、高残留农药。</p>	风险防控		
	水资源利用总量要求	水资源利用总量要求	(1) 加强农业灌溉管理,发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术,提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业,组织实施规模养殖场节水建设和改造,推行节水型畜禽养殖技术和方式。	本项目为航道工程项目,不涉及水资源利用总量	符合
		地下水开采要求	暂无	/	/
	能源利用总量及效率要求		<p>(1) 禁止焚烧秸秆,大力推进秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化等多种形式的秸秆综合利用。</p> <p>(2) 到 2030 年,农业废弃物全部实现资源化利用。</p> <p>(3) 在秋收和夏收阶段开展秸秆禁烧专项巡查,强化成都平原地区区域联动。</p>	本项目为航道工程项目,不涉及能源利用总量及效率	符合
	禁燃区要求		<p>(1) 能源结构以天然气和电为主。保留 20 蒸吨小时以上燃煤锅炉,并执行超低排放要求,鼓励搬入园区;</p> <p>(2) 禁燃区内禁止审批(核准、备案)、新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。</p>	本项目为航道工程项目,不涉及锅炉及燃用高污染燃料的项目和设施	符合
	其他资源利用效率要求		暂无	/	/
犍为县要素重点管控	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求:	已分析,见前文	符合
		限制开发建设活动的要求	(1) 严控新建用排水量大的、以水污染为主的企业,改扩建制浆造纸项目水重复利用率、吨产品排水量等	(1) 本项目为航道工程项目,不涉及制浆	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

单元 (ZH51 1123200 03)		清洁生产指标应达到一级标准； (2) 严控新建以大气污染为主的企业； (3) 其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求	造纸项目； (2) 本项目为航道工程建设项目，不属于以大气为主的企业； (3) 已分析，见前文。		
	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	(1) 单元内既有合法手续的、且污染物排放和环境风险满足管控要求的企业可继续保留，不得新增污染物排放，并进一步加强监管；否则限期进行整改，整改后任不能达到要求的，属地政府责令关停退出； (2) 其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求	(1) 本项目为航道工程建设项目，为生态影响类项目，不属于工业企业生产； (2) 已分析，见前文	符合	
	其他空间布局约束要求	/	/	/	
	污染物 排放管 控	现有源提标升级改造	执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。	本项目为航道工程建设项目，不涉及现有源提标升级改造、新增污染物源；乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求，已分析，见前文。	/
		新增源等量或倍量替代	执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。		
		新增源排放标准限值	/		
		污染物排放绩效水平准入要求	(1) 控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。打好柴油货车污染治理攻坚战，实施“车、油、路、管”综合整治；加快老旧车辆的淘汰和不达标车辆的整治。加强渣土运输车辆规范化管理，严格实施密闭运输，强化城乡结合部环境监管； (2) 其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。		符合
		其他污染物排放管控要求	/		/
	环境风 险防控	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		(1) 土壤污染重点监管企业应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《四川省工矿用地土壤环境管理办法》、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》等要求；			

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		求	(2) 其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。	(2) 已分析, 见前文。		
		其他环境风险防控要求		执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。	已分析, 见前文。	符合
	资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求	执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。		已分析, 见前文。	符合
		地下水开采要求	/		/	/
		能源利用总量及效率要求	(1) 禁燃区内禁止销售高污染燃料, 禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施; (2) 其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。		(1) 本项目为航道工程建设项目, 不涉及销售高污染燃料; (2) 已分析, 见前文	符合
其他资源利用效率要求		/		/	/	
生态优先保护区 (一般生态空间) 17 (YS51112311300 17)	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行	本项目为航道工程, 不涉及岸线占用和开发, 不涉及修建拦河闸坝, 项目不在该区域施工。	符合	
		限制开发建设活动的要求	水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行			
		允许开发建设活动的要求	水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行			
		不符合空间布局要求活动的退出要求	水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行			
	其他空间布局约束要求		/		/	/
	污染物排放管控		/		/	/
	环境风险防控					
资源开发效率要求						
岷江-犍为县-月波-控制单元 (YS5111233210 003)	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿, 不再新建露天磷矿	本项目为航道工程建设项目, 不涉及磷矿建设	/	
		限制开发建设活动的要求	暂无	/	/	
		允许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	/	/	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	其他空间布局约束要求	暂无	/	/
污染物 排放管 控	城镇污水污染控制措施要求	(1) 持续推进环保基础设施补短板, 完善污水收集处理系统。 (2) 保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。 (3) 推进污水直排口排查与整治, 落实“一口一策”整改措施。	本项目为航道工程建设项目, 码头生活污水经处理后进入管网	符合
	工业废水污染控制措施要求	(1) 落实主要污染物排放总量指标控制要求, 加强入河排污口登记、审批和监督管理。 (2) 强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管, 避免偷排、漏排。	本项目为航道工程建设项目, 为生态影响类项目, 不涉及工业废水排放	符合
	农业面源水污染控制措施要求	(1) 推进农村污染治理, 稳步农村污水处理设施建设, 适当预留发展空间, 宜集中则集中, 宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用, 因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。 (2) 以环境承载能力为约束, 合理规划水产养殖空间及规模; 推进水产生态健康养殖, 加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理, 水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放; 实施池塘标准化改造, 完善循环水和进排水处理设施; 推进养殖尾水节水减排。 (3) 以环境承载能力为约束, 合理规划畜禽养殖空间及规模; 推进畜禽粪污分类处置, 根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平; 设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。 (4) 推进化肥、农药使用量“零增长”, 逐步推进农田径流拦截及治理。	本项目为航道工程建设项目, 码头生活污水经处理后进入管网, 不涉及畜禽养殖及化肥、农药使用。	符合
	船舶港口水污染控制措施要求	暂无	/	/

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		饮用水水源和其它特殊水体保护要求			
		环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理	本项目为航道工程建设项目，为生态影响类项目，不涉及工业企业和矿山风险；沐溪河已落实“一河一策一图”风险管理要求。	符合
		资源开发利用效率要求	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目为航道工程建设项目，为生态影响类项目，不涉及种植业和农村污水利用	符合
犍为县大气环境弱扩散重点管控区 (YS5111232330001)	空间布局约束	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	强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出	本项目为航道工程建设项目，为生态影响类项目，不涉及落后产能。	符合
		其他空间布局约束要求	支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局	本项目为航道工程建设项目，为生态影响类项目，不涉及工业生产	符合
	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）：二级	大气环境质量执行标准	符合
		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					

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		农业生产经营大气污染控制要求			
		其他大气污染物排放管控要求			
	环境风险防控		/	/	/
	资源开发利用效率要求		/	/	/
沐川县一般管控单元 (ZH51112930001)	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求	已分析, 见前文	符合
		限制开发建设活动的要求	(1) 沐川县是四川省主体功能区划中的限制开发区域(重点生态功能区), 应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发; (2) 其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求	(1) 本项目为航道工程建设项目, 为生态影响类项目, 不属于高强度工业化城镇化开发; (2) 普适性分析见前文。	符合
		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	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求	普适性分析见前文。	符合
		其他空间布局约束要求	/	/	/
	污染物排放管控	现有源提标升级改造	(1) 单元内的大气环境布局敏感重点管控区执行大气要素重点管控要求; (2) 其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	(1) 本项目为航道工程建设项目, 不涉及现有源提标升级改造; (2) 已分析, 见前文。	符合
		新增源等量或倍量替代	(1) 单元内的大气环境布局敏感重点管控区执行大气要素重点管控要求; (2) 其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	(1) 本项目为航道工程建设项目, 不涉及新增源等量或倍量替代; (2) 已分析, 见前文。	符合
		新增源排放标准限值	/	/	/
		污染物排放绩效水平准入要求	(1) 单元内的大气环境布局敏感重点管控区执行大气要素重点管控要求; (2) 其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	(1) 本项目为航道工程建设项目, 不涉及污染物排放绩效水平准入; (2) 已分析, 见前文。	符合
		其他污染物排放管控要求	/	/	/

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	环境风险防控	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		/	/
	资源开发利用效率要求	企业环境风险防控要求	(1) 土壤污染重点监管企业应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》、《四川省工矿用地土壤环境管理办法》、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》等要求； (2) 其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	(1) 本项目为航道工程建设项目，不涉及土壤污染重点监管企业； (2) 已分析，见前文。	符合
		其他环境风险防控要求	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	已分析，见前文	符合
		水资源利用效率要求	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	已分析，见前文	符合
		地下水开采要求	/	/	/
	空间布局约束	能源利用效率要求	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	已分析，见前文	符合
		其他资源利用效率要求	/	/	/
禁止开发建设活动的要求		不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷矿	本项目为航道工程建设项目，不涉及磷矿开采	符合	
限制开发建设活动的要求					
沐溪河沐川县穿山坳控制单元 (YS5111293210003)	污染物排放管控	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			
		城镇污水污染控制措施要求	(1) 持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。 (2) 保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。 (3) 推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。	本项目为航道工程建设项目，码头生活污水经处理后进入管网	符合
		工业废水污染控制措施要求	(1) 落实主要污染物排放总量指标控制要求，加强入河排污口登记、审批和监督管理。 (2) 强化流域内工业点源、规模化畜禽养殖场运行监管，避免偷排、漏排。	本项目为航道工程建设项目，码头生活污水经处理后进入管网；项目不涉及流域内工业点	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

				源、规模化畜禽养殖场	
	农业面源水污染控制措施要求	<p>(1) 推进农村污染治理, 稳步农村污水处理设施建设, 适当预留发展空间, 宜集中则集中, 宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用, 因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。</p> <p>(2) 以环境承载能力为约束, 合理规划水产养殖空间及规模; 推进水产生态健康养殖, 加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理, 水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放; 实施池塘标准化改造, 完善循环水和进排水处理设施; 推进养殖尾水节水减排。</p> <p>(3) 以环境承载能力为约束, 合理规划畜禽养殖空间及规模; 推进畜禽粪污分类处置, 根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平; 设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”, 逐步推进农田径流拦截及治理。</p>		本项目为航道工程建设项目, 不涉及畜禽养殖	符合
	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		/	/	/
	环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设, 开展企业风险隐患排查与风险评估, 增强企业的环境风险意识, 守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案, 提升风险应急管理水平。		本项目为航道工程建设项目, 不属于工业企业和矿山; 沐溪河已落实“一河一策一图”风险管控。	/
	资源开发利用效率要求	强化种植业节水; 推进农村污水分质资源化利用。		本项目为航道工程建设项目, 不涉及种植业和	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

				农村污水处理	
沐川县大气环境 弱扩散重点管控 区 (YS5111292330 001)	空间布局约束	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	强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出	本项目为航道工程建设项目，不涉及落后产能	符合
	其他空间布局约束要求	支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局	本项目为航道工程建设项目，不涉及钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业	符合	
	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）：二级	大气环境质量执行标准	符合
		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					
环境风险防控		/	/	/	
资源开发利用效率要求		/	/	/	
沐川县建设用地	空间布	禁止开发建设活动的要求	暂无	/	/

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

污染风险重点管控区 (YS5111292420008)	局约束	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			
	污染物排放管控	暂无	/	/	
	环境风险防控				
	资源开发效率要求				

项目属于生态影响类项目，通过采取妥善的环境保护措施，经上表分析，可满足相关生态环境分区管控单元的管控要求，项目建设符合“三线一单”相关要求。

3.2.19 与《乐山市大气污染防治三年攻坚行动 2024 年度“十字措施”》符合性分析

2024 年 4 月乐山市污染防治攻坚战领导小组发布了《乐山市大气污染防治三年攻坚行动 2024 年度“十字措施”》，其重点任务为：从强力“减排”、着力“压煤”、全力“抑尘”、用力“治车”、竭力“控秸”五个方面，确定了 39 项工作任务。结合我市污染物排放总量大的实际，坚持“减排才是硬道理”，重点突出工程减排、结构减排、管理减排三方面内容。坚持以结构减排为治本之策，着力优化产业、空间、能源、交通四大结构，推动相关行业企业“退岸入园”“退城入园”，积极开展锅炉整合改造，完成省道 215 线乐峨路至苏沙路段建设，全面实现货车绕城通行。坚持工程减排为重要抓手，聚焦砖瓦、化工、钢铁、水泥、焦化、陶瓷、铸造、涉挥发性有机物排放等 13 个重点行业领域提标改造，梳理工程减排项目 189 个，力争在 2024 年完成 80%，2025 年全面完成改造。坚持以管理减排为重要支撑，强化工地扬尘、道路扬尘、露天秸秆焚烧和综合利用、货车尾气、成品油质量等面源污染管控，全力应对重污染天气。

本项目为旅游航道工程，属于生态类影响为主的项目，不属于生产性加工企业，本项目实施将推进区域交通运输结构调整，货运方式将由“公转水”转变，提高水运在大宗货物和中长距离运输中的承运比重，符合《乐山市大气污染防治三年攻坚行动 2024 年度“十字措施”》相关要求。

3.2.20 与《航道建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本项目为依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，包括了航道建设和港口建设两个建设内容，根据环境保护部办公厅发布的《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2 号），将本项目航道及港口建设符合分析如下表：

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表3-8 项目与两审批原则符合性分析

序号	文件名称	文件相关主要内容及关注要点	本项目情况	符合性
1	《航道建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与流域生态保护规划、航道规划或港口总体规划等相关规划、规划环评及审查意见要求相协调。	经分析，项目符合乐山港总体规划，为规划建设项目，已纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》和交通部《内河水运“十四五”发展规划》重点建设项目库。	符合
		第三条 工程布局、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，与饮用水水源保护区要求相协调。开放水域现有航道与相关保护区重叠的，在统筹考虑工程实施与环境保护关系的基础上，严格按照生态环境保护要求，依法科学论证。	本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，经分析项目不涉及占用自然保护区、风景名胜、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，亦不涉及饮用水水源保护区；项目航道不涉及现有航道与相关保护区重叠。	符合
		第四条 项目疏浚、抛石、沉排、吹填、切滩、抛泥等涉水作业对水质造成不利影响的，提出了优化工程施工方案、工艺或时序及各施工环节悬浮物控制措施。内河航道整治、沿海港区航道导堤等工程构筑物改变水文情势、冲淤条件，影响取水功能或造成水体交换、水污染物扩散能力降低且明显影响区域水质的，提出了工程优化调整措施。疏浚物优先用于陆域吹填或综合利用，属危险废物的，提出安全有效处置方案。施工船舶污水交有资质单位处置，不得直接排入水体。	本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，本次采取库区蓄水前施工，大大减少涉水工程，从而减少对水生生态影响；其次，优化施工工艺主要体现在取消工可和初设阶段提出的疏浚+炸礁方式，改为抛泥至沐溪河深沱；项目疏浚作业疏浚物（满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值）依托 S310 堆场（沐川县大楠镇王华村附近的后边湾）堆存后全部回用 S310 回填综合利用；项目施工主要为岸滩施工，不采用施工船舶，无施工船舶污水产生。	符合
		第五条 按照“避让、减缓、补偿”原则提出了生态保护措施。 项目实施丁坝、顺坝、锁坝、切滩、炸礁等工程，对鱼类等水生生物的重要洄游通道及“三场”等生境、物种多样性及资源量等造成不利影响的，提出了优化工程设计和施工方案、施工爆破噪声控制、施工期监测、驱赶、救助及科学研究等水生生物保护措施。造成生境破坏和水生生物资源损失的，提出了明确的生境修复或再造、生态护坡（滩）、增殖放流等生态保护和恢复措施。对于涉及水生哺乳动物、中华鲟等水生保护动物重要栖息水域的，提出了加强船舶航行控制、减小航速等措施。	本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，本次采取库区蓄水前施工，大大减少涉水工程，从而减少对水生生态影响，项目编制了《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》并采取了相应补救措施。	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

		<p>第六条 项目施工布置具有环境合理性，对施工场地提出了防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等，提出了符合环境保护相关标准和要求防治或处置措施。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，本次采取库区蓄水前施工，大大减少涉水工程，项目各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等采取环评、水保及《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》等提出的过时进行防治。</p>	符合
		<p>第七条 项目存在船舶溢油等环境风险的，提出了针对性风险防范措施和环境应急预案编制、与地方人民政府相关部门和受影响单位建立应急联动机制的要求。</p>	<p>本项目实施后将严格采用环评及批复提成的风险防范措施，并编制《沐溪河“一河一策一图”环境应急响应方案》被备案演练。</p>	符合
		<p>第八条 改、扩建项目应在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出“以新带老”措施。</p>	<p>本项目为新建项目，不涉及现有工程环境问题。</p>	符合
		<p>第九条 制定了施工期和运营期水生生态、水环境等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，重点监测珍稀保护鱼类、水生哺乳动物和水质等。提出了根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究等环境管理要求和相关保障措施。</p>	<p>本次环评制定了监测计划，详见表 9-1。</p>	符合
		<p>第十条 对环境保护措施进行了深入论证，有明确的责任主体、投资、时间节点和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。</p>	<p>本次环保措施论证详见 6 环境保护措施及其可行性论证；责任主体、投资、时间节点和预期效果等表 6-6 及表 9-2。</p>	符合
		<p>第十一条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。</p>	<p>项目已按相关规定开展了信息公开和公众参与，详见公参。</p>	符合
2	《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》	<p>第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、近岸海域环境功能区划、水环境功能区划、生态功能区划、海洋功能区划、生态环境保护规划、港口总体规划、流域规划等相协调，满足相关规划环评要求。</p>	<p>经分析，项目符合乐山港总体规划，为规划建设项目，已纳入《四川省内河水运发展规划（2022-2035）》和交通部《内河水运“十四五”发展规划》重点建设项目库。</p>	符合
		<p>第三条 项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区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。通过优化项目主要污染源和风险源的平面布置，与居民集中区等环境敏感区的距离科学合理。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，经分析项目不涉及占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规明令禁止占用区域，亦不涉及饮用水水源保护区；项目航道不涉及现有航道与相关保护区域重。</p>	符合

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	<p>第四条 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产生不利影响的，提出了工程设计和施工方案优化、施工噪声及振动控制、施工期监控驱赶救助、迁地保护、增殖放流、人工鱼礁及其他生态修复措施。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、生态修复等措施。对陆域生态造成不利影响的，提出了避让环境敏感区、生态修复等对策。</p> <p>在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段、湖泊或海域消失，不会对区域生态系统造成重大不利影响。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，本次采取库区蓄水前施工，大大减少涉水工程，从而减少对水生生态影响；其次，项目编制了《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》并采取了相应补救措施，不会对区域生态系统造成重大不利影响。</p>	<p>符合</p>
	<p>第五条 项目布置及水工构筑物改变水文情势，造成水体交换、水污染物扩散能力降低且影响水质的，提出了工程优化调整措施。针对冲洗污水、初期雨污水、含尘废水、含油污水、洗箱（罐）废水、生活污水等，提出了收集、处置措施。在采取上述措施后，废（污）水能够得到妥善处置，排放、回用或综合利用均符合相关标准，排污口设置符合相关要求。</p>	<p>本项目系依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，不修建拦河闸坝，航道内水位变化和流速变化均较小，对工程江段水位和流速的月自然变化情况，工程引起的总体水文情势变化幅度可忽略；项目评价河段水位主要受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水高程的影响。其次，项目运营期采用了收集、处置措施，生活污水经处理后综合利用；船舶舱底油污水油水分离后，废水进入旅游客运中心污水处理设施，油污收集后定期交资质单位收集处理。</p>	<p>符合</p>
	<p>第六条 煤炭、矿石等干散货码头项目，综合考虑建设性质、运营方式、货种等特点，针对物料装卸、输送和堆场储存提出了必要可行的封闭工艺优化方案，以及防风抑尘网、喷淋湿式抑尘等措施。油气、化工等液体散货码头项目，提出了必要可行的挥发性气体控制、油气回收处理等措施。散装粮食、木材及其制品等采用熏蒸工艺的，提出了采用符合国家相关规定的工艺、药剂的要求以及控制气体挥发强度的措施。根据国家相关规划或政策规定，提出了配备岸电设施要求。</p> <p>在采取上述措施后，粉尘、挥发性气体等排放符合相关标准，不会对周边环境敏感目标造成重大不利影响。</p>	<p>本项目为旅游航道工程，不涉及煤炭、矿石等干散货码头项目，货运航道装卸货位于罗家坝作业区（已另行立项另行评价）。</p>	<p>符合</p>

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	<p>第七条 对声环境敏感目标产生不利影响的，提出了优化平面布置、选用低噪声设备、隔声减振等措施。按照国家相关规定，提出了一般固体废物、危险废物的收集、贮存、运输及处置要求。</p> <p>在采取上述措施后，噪声排放、固体废物处置等符合相关标准，不会对周边居民集中区等环境敏感目标造成重大不利影响。</p>	<p>项目船舶选用低噪声设备，采取灯光指挥，尽量减少鸣笛等措施对噪声进行防治，经预测项目船舶航行时距航道中心线 15m、35m（河界）、70m（4a 类功能区边界）贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关限值要求；敏感点增量 1dB（A）以下，对临河居民影响较小。</p>	<p>符合</p>
	<p>第八条 根据相关规划和政策要求，提出了船舶污水、船舶垃圾、船舶压载水及沉积物等接收处置措施。</p>	<p>项目船舶舱底油污水油水分离后，废水和旅客服务中心生活污水一并经客服务中心化粪池和旅客服务中心生活污水一并经一体化设施处理后回用周边耕地农肥；分离油污作为危险废物交资质单位处置；船舶生活污水到服务中心后经管网泵至旅客服务中心化粪池和旅客服务中心生活污水一并经一体化设施处理后回用周边耕地农肥；船舶压载水用专用压载舱进行压载，未受污染的压载水可以排放至沐溪河；污染或来源不明的压载水须处理达到相关标准后方可排放。</p>	<p>符合</p>
	<p>第九条 项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地（道路）等提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出防治或处置措施。其中，涉水施工对水质造成不利影响的，提出了施工方案优化及悬浮物控制等措施；针对施工产生的疏浚物，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。</p>	<p>项目采取了水土保持措施，详细分析见 5.2.7；其次，采取库区蓄水前施工，大大减少涉水工程，从而减少对水生生态影响；疏浚物（满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值）依托 S310 堆场（沐川县大楠镇王华村附近的后边湾）堆存后全部回用 S310 回填综合利用。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十条 针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出了工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	<p>本项目实施后将严格采用环评及批复提成的风险防范措施，并编制《沐溪河“一河一策一图”环境应急响应方案》被备案演练。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十一条 改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了“以新带老”措施。</p>	<p>本项目为新建项目，不涉及现有工程环境问题。</p>	<p>符合</p>

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	第十二条 按相关导则及规定要求，制定了水生生态、水环境、大气环境、噪声等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本次环评制定了监测计划，详见表 9-1。	符合
	第十三条 对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本次环保措施论证详见 6 环境保护措施及其可行性论证；责任主体、投资、时间节点和预期效果等表 6-6 及表 9-2。	符合
	第十四条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。	项目已按相关规定开展了信息公开和公众参与，详见公参。	符合

由上表分析可知，本项目为依托龙溪口枢纽工程淹没回水区进行航道工程，符合环境保护部办公厅发布的《关于印发机场、港口、水利（河湖整治与防洪除涝工程）三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕2号）中《航道建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《港口建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相关审批原则。

3.3 施工期

3.3.1 施工工艺

3.3.1.1 疏浚工程施工

本工程疏浚工程施工顺序为：测量放线、设标→挖泥清渣→汽车运输→弃渣场抛填。

①测量放线、设标

施工前，应组织测量人员对河道原始地形进行测量，并设置施工水尺、定位标尺，根据水位变化掌握疏浚深度，确保疏浚施工在设计范围内。

②挖泥清渣

结合工程河段的实际施工条件，疏浚作业可采用挖机施工方式进行，疏挖施工时采用分条、分段的方法进行开挖，开挖宽度根据挖泥船实际挖宽能力决定，开挖条长由实际施工时根据挖机实际情况确定。施工中，根据疏浚区域的实际范围划定条数，每两条间应有一定的重叠，斗与斗之间也应有重叠，以免漏挖。挖泥时应顺流开挖，并定期测读水尺。

③回填

本项目疏浚工程的弃土全部置于疏浚土处置区（即指定的弃渣场，位于沐川县大楠镇王华村附近的后边湾），但在施工过程中应尽量减少对环境的影响，回填处理应符合国家相关规定的要求。

④水深自检

施工完后，施工单位应组织测量人员对疏浚区域进行水深测量，检查施工作业的范围、深度是否达到设计的要求，如不满足应进行二次疏浚，直至自检合格。

3.3.1.2 护岸工程施工

本工程护岸工程施工顺序为：岸坡开挖（回填）→削整（夯实、平整）边坡→无纺布铺设→块石回填→钢丝网护底→钢丝笼挡墙→铺设无纺布→弃土回填。

①岸坡开挖、回填及削坡平整

根据测量放样的标识，按设计要求对需开挖的部位进行机械或人力开挖。施工放样时，用木桩标示开挖位置及开挖高程。先清理场地，清除草皮、乱石等杂物。岸坡开挖应从枯水平台开始向坡顶开挖，弃土应运至指定弃渣场。机械开挖须预留 20cm 厚的土

层，留待工人精削坡时清除。弃渣在施工后方滩地平顺堆弃，不形成高低不一的土堆影响水流流态，避免日后水流对工程的影响。

削坡整平按每 10m 为一断面，用 GPS 或全站仪放样出开挖线。在削坡过程中，随时用水准仪对高程进行测量控制。

②无纺布施工

单块无纺布宽度宜为 6m，长度应按设计坡长加上一定的富余量。利用绞车（或人力控制卷材，无纺布长度方向应垂直于岸线，铺设速度应一致，防止织物铺斜。无纺布铺设应松紧适宜，不形成褶皱，确保无纺布与坡面紧密贴合。

在护岸的坡顶处应上部结构搭接且长度应不小于 1m，坡址外伸保护长度应不小于 2m。相邻两块无纺布垂直岸线搭接，水位以下部位搭接宽度不应小于为 1m，陆地部位搭接宽度不应小于 0.5m。搭接处用尼龙线平缝两道。所有的缝合必须要连续进行，针脚距离不应大于 15mm，第一道缝合距暴露的织边边缘为 450mm，第二道为 50mm。

当无纺布铺设完毕后，应在其表面铺设 200-300mm 碎石或砾石作为保护层。

直立式挡墙无纺布铺设时应与挡墙缝在一起进行固定，直立式挡墙无纺布不宜紧绷，防止弃土回填时对其损坏。安装缝处的无纺布铺设前应对安装缝宽度进行检查，当缝宽超过允许值时，应采取相应措施。

③抛石棱体块石护脚

在土工布和钢丝网之间需采用块石回填部位，以块石棱体为护脚来作为基础。用人工和机械相结合的方式用块石回填用作基础。

④钢丝网护脚

土方开挖基本形成坡面后，即进行钢丝网护脚施工。钢丝网采用机械装填，然后用机械配合人工的方式进行施工。钢丝网施工时采用 GPS 进行定位。

⑤钢丝笼挡墙

在施工现场用石料填充钢丝笼，其结构具有柔性、透水性及整体性等特点。

翻边要求：网面裁剪后末端与边端钢丝的联接处是整个结构的薄弱环节，为加强网面与边端钢丝的连接强度，需采用专业的翻边机将网面钢丝缠绕在边端钢丝上 ≥ 2.5 圈，不能采用手工绞。

绞边要求：钢丝必须采用与网面钢丝一样材质的钢丝，为保证联接强度需严格按照间隔 10~15cm 单圈—双圈交替绞合。

面墙加强筋要求：为了避免面板受压鼓出，每层钢丝笼靠近外侧一面都需设置加强筋，每平方米面板均匀布置 4 根。

填充石料要求：坚硬、不易风化、不易水解、不易碎的卵石或者块石。

连接要求：将钢丝笼铺上，用适当的工具把笼盖和即将被连接的边拉近。

用与组装时相同的方法把笼盖和所有的边、尾端和间隔板紧紧地绞合在一起，邻近的笼盖可以一次性连接。相邻和上下钢丝笼组装时应用钢丝连接在一起。

钢丝笼的安装应在专业厂家的指导下进行。

⑥开挖料回填

利用开挖料进行回填。

3.3.1.3 配套工程施工

(1) 围堰施工

前沿护脚挡墙分段施工，采用土石围堰施工。围堰顶高程高于施工水位 0.5m 左右，围堰堰体由临时填筑土石及防渗粘土，填筑前先确定粘土料和石料，为确保各工序的衔接，堰体填筑料与心墙粘土料填筑交错上升。外侧用土工布做反滤层，并在土工布外围填筑袋装粘土。围堰施工期基坑要一次性排水，并经常性排水，为护脚挡墙、块石护脚施工形成工作面。前沿护脚挡墙、块石护脚施工完成后应及时拆除临时围堰。

(2) 前沿挡墙

码头前沿均采用 C20 砼挡土墙。施工前先对场地上的杂物进行清除、地基土夯实、整平，铺设块石基床时，自卸汽车装运块石均匀卸料，人工配合反铲进行铺设，推土机或履带碾逐层碾压密实。挡土墙砼采用 C20，泵送混凝土入模，人工均匀摊开，用插入式振捣棒振捣密实，如此反复直到顶面。砼浇注完后表面抹平，若表面浮浆较多，应沿侧模四周进行 2 次振捣，振捣后再抹平，终凝后覆草袋，浇水养护。

为防止墙内预埋排水管被砸坏，用直径 100mm 钢管预留，钢管两段端用木方堵死，并固定在模板上，防止灌入砼。

墙后回填须待挡土墙砼强度达到设计强度的 80% 以后方可进行，本工程的墙后回填主要是砂卵石。墙后回填均按要求分层回填，碾压密实，采用自卸汽车运输，每层卸料完成后由推土机辅以人工进行平整，然后用压路机碾压密实。

回填时如墙后洼坑内有积水，应将其排除。

混凝土浇筑过程或浇筑完毕如遇下雨，立即用塑料薄膜或篷布覆盖，并保持施工场地周围排水畅通。

(3) 土石方开挖

土方开挖应采用机械与人工开挖配合自卸汽车作业，土方采取自上而下分区、分层、分段一次进行开挖，禁止乱挖和超挖。分层开挖按从上到下的顺序进行，分层厚度为约2m，每层挖土完成后进行修坡。

(4) 回填

本工程的回填工程为陆域平台的回填，陆域前沿内填筑砂卵石。凡填方部位，应清除表层浮土，至新鲜土层厚并压实后方可回填。

回填顶高程以下80cm压实度为95%，80~150cm压实度为93%，150cm以下压实度不小于90%。回填土石方运输至回填区后，应立即进行堆砌整平，以利于碾压。每层填土均应用机械或人工作初步平整，并随即碾压。

3.3.1.4 航标及支持保障系统

航标及支持保障系统工程应与航道整治工程同期进行，主要有设备的采购、安装、调试等，航标工程应由专业的施工队伍分点、分段按航标施工要求进行。

3.3.2 施工期生态环境因素分析

根据工程特点，施工过程的生态影响类型及生态影响表现见下表。

表3-1 项目工程建设活动生态影响源表

生态影响类型	生态影响因素	可能造成的生态影响
工程施工	挖掘、填埋扰动土壤，破坏原有植被，造成水土流失，施工噪声对周边动物的影响	破坏植被和土壤环境，原有植被消失，区域生物量和生物生产量减少，景观生态学和美学景观均造成一定破坏，工程机械噪声和车辆运输噪声等因素对动物的影响
护坡、码头等工程施工	挖掘、填埋扰动土壤，破坏原有植被，造成水土流失，施工噪声对周边动物的影响	破坏植被和土壤环境，原有植被消失，区域生物量和生物生产量减少，景观生态学和美学景观均造成一定破坏，工程机械噪声和车辆运输噪声等因素对动物的影响
河道清淤疏浚	清淤疏浚施工	疏浚施工对鱼类等造成水生生物损伤使渔业资源损失；河道清淤疏浚改变底泥现状，破坏水生生态环境，同时清淤疏浚扰动造成河流水质SS浓度短期增大，对下游水质产生影响，从而影响水生生物生境。
工程临时占地	压占河滩地及荒地	改变土地利用性质，造成土地荒废，破坏植被原有植被消失死亡，区域生物量和生物生产量减少
绿化及水土保持	人工引入绿化植物和水保植物	人工引入绿化植物代替原有陆生植被，区域植物物种优势度局部改变

生产废水排放	影响水质	影响水质，对水生生态造成不利影响
--------	------	------------------

3.3.3 施工期污染因素及产排污情况

3.3.2.1 施工废气

(1) 施工扬尘

施工期主要是陆域施工对环境空气产生污染影响，主要污染物为 TSP，主要污染环节为护岸工程开挖和削坡等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场产生 TSP 污染影响，且风力越大污染越严重。根据有关监测资料，施工作业场所 TSP 浓度约为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 交通运输扬尘影响分析

项目施工过程中所用的填料、施工建筑材料等运输量较大，交通运输过程中影响产生运输扬尘污染，由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大。

(3) 运输车辆、施工机械排放的废气

各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中均排放少量的废气，主要污染物以 CO、NO₂、THC 等。

(4) 清淤臭气

根据规划的航线，在航槽范围的水深不足航道尺度中水深要求的范围内的砂卵石河床布置了疏浚工程，在河道清淤过程中，淤泥在开挖、暂存、运输过程中受到扰动时会产生臭气，主要污染因子为 H₂S、NH₃ 等。

3.3.2.2 施工废水

疏浚工程、护岸工程均为涉水作业，上述施工作业均会扰动作业区域水体，造成局部区域悬浮物浓度增高；施工人员生活污水也是影响水环境的主要因素之一。

(1) 航道疏浚废水

根据规划的航线，在航槽范围的水深不足航道尺度中水深要求的范围内的砂卵石河床布置了疏浚工程。为防止挖槽回淤，疏浚施工考虑 0.3m 备淤深度，根据初设疏浚工程工程量可知，工程开挖量为 132267m^3 ，主要成分为粉质黏土、粉质砂岩及卵石。

项目疏浚方案主要采用 360 挖机（斗容 2 立方米）及配套自卸车，枯水期进行施工，根据施工进度安排，疏浚作业约 5 个月。

该过程会扰动河流底质，产生悬浮物。根据本工程采用的挖泥船船型、疏浚河段底质，航道疏浚作业产生的悬浮物发生量按《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中推荐的公式进行测算：

$$Q=R/R_0TW_0$$

式中：Q—疏浚作业悬浮物发生量(t/h)；

R—现场流速悬浮物临界离子累计百分比(%), 取 89.2；

R₀—发生系数为 W₀时的悬浮物粒径累计百分比(%), 取 80.2；

T—挖泥船疏浚效率(m³/h)；

W₀—悬浮物发生系数(t/m³)，取 38.0×10⁻³t/m³。

工程疏浚采用 25m³/h 的 360 挖机，经计算，疏浚过程产生的悬浮物源强为 1.06t/h (0.29kg/s)。

(2) 疏浚土运输及抛泥区溢流

疏浚土运输过程中可能发生溢流，污染运输线路上水体水质；经过泥驳在疏浚施工水域溢流完成并保证泥舱处于密封状态等措施后，可减少疏浚土运输过程中的水环境污染。

疏浚抛泥的泥浆水一般需流经多道分隔围堰进行沉淀，最后经排水口排出。类比以往有关溢流资料，在采取环保措施后可使溢流水最后排放的 SS 浓度控制在 70mg/L 以内。

(3) 淤泥带水

项目清除淤泥量为 132267m³，刚清淤出的底泥含水率较高，分河段设置淤泥干化池，淤泥上岸后添加生石灰，淤泥带水自然干化不排放，堆放周期约为 7 天，期间视情况喷洒植物除臭液，淤泥干化后运至王华村抛泥、弃土区弃置。

(4) 基坑水

基坑水（泥浆水）主要是土石方开挖过程产生，基坑排水包括初期排水及经常性排水。初期排水主要是基坑积水（覆盖层含水）、降雨和其他途径来水，经常性排水主要包括：降雨、施工废水（混凝土养护水）等，每天产生量约为 300m³/d，主要污染物为 SS，浓度约为 2000mg/l；施工场地车辆、设备等清洗产生的废水量约为 30m³/d，主要污染物为 SS，浓度约为 1500mg/l，并含有少量的石油类，浓度约为 8mg/l。

(5) 施工生活污水

施工期高峰期施工人员约为 300 人，生活污水排放量约为 27m³/d，污染物以 COD、

BOD₅、SS 和氨氮为主，其浓度分别为 350mg/l、200mg/l、250mg/l、40mg/l。

3.3.2.3 施工固体废物

施工期固体废物主要包括航陆域施工区域少量废弃砂石料以及施工营地内施工人员生活垃圾。

(1) 疏浚固废

护岸工程所需砂石料均为商业购买，根据各工点需要购买，废弃砂石料数量很少；施工船舶维修垃圾发生量很少。

项目疏浚约为 132267m³，主要成分为粉质黏土、粉质砂岩及卵石，根据沐溪河底质监测结果，沐河底质中的监测指标含量小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值要求，疏浚开挖的底质主要为土方和沙砾石，基本上对植物和环境不造成危害和污染。

(2) 施工生活垃圾

本项目在炭库社区依托现有民房设置一个施工营地，施工高峰期施工人员将达到 300 人，《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中推荐生活垃圾发生量按 1.0kg/人·天计，施工高峰期施工营地生活垃圾发生量约为 300kg/d。

(3) 施工建筑固废

项目码头工程、护岸工程将会产生少量建筑垃圾，主要为废砖头、路面碎块、废木料、钢筋头、废包装纸等，分类收集后建筑垃圾中废砖头、路面碎块可作为护岸回填利用，废木料、钢筋头、废包装纸、塑料可回收外卖废品收集站处理，其余不能利用的建筑弃渣集中清运至指定的建筑垃圾消纳场处置。此外，施工过程中施工机械维修会产生少量含有废渣、码头等装饰工程会使用少量油漆涂料等，含油废渣和涂料桶应集中收集暂存交由有资质单位处置。

3.3.2.4 施工噪声

项目施工期间作业机械类型较多，主要的施工设备有挖掘机、推土机、振动碾、压路机、汽车（含自卸汽车）、砼拌和机、砂浆搅拌机产生噪声。这些机械运行时噪声值在 80-95dB(A)之间。

施工过程中噪声源主要来自推土机、挖掘机、载重汽车等机械设备噪声，噪声源值见下表。

表3-2 常见施工机械噪声级单位：dB(A)

序号	机械名称	测点距施工机具距离 (m)	最大声级
1	挖掘机	5	85
2	推土机	5	84
3	自卸汽车	5	85
4	振动碾	5	85
5	斜坡振动碾	5	90
6	蛙式打夯机	5	87
7	插入式振捣器	5	87
8	汽车吊	5	80
9	机动翻斗车	5	85
10	振动式打桩机	5	91

3.3.2.5 施工交通运输

项目施工过程中，物料、建筑材料等运输量较大，必定增加当地路网的交通压力。施工建设单位应公示施工信息，加强宣传，采取合理可行的车辆分流疏导措施缓解施工交通影响。

3.3.2.5 水土保持

(1) 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），设计水平年是水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，应为主体工程完工后的当年或后一年。本工程至 2025 年 10 月完工各项水土保持措施初步发挥效益，因此本项目设计水平年为 2025 年。

(2) 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）4.4.1 条的规定“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”、进行确定。

本项目总占地面积 6.13hm²（含岷江航电水域淹没区运行高程 317m 以下），其中永久占地 4.00hm²（40037m²），临时占地 2.12hm²（21221m²），项目占地类型为耕地、园地、林地、水域及水利设施用地和其他土地。项目永久占地包含 1#护岸占地 0.29hm²，2#护岸占地 0.41hm²，3#护岸及罗家坝作业区前沿挡墙 1.35hm²，旅游客运码头占地 1.01hm²，航标工作船码头占地 0.59hm²，铁炉停靠点占地 0.32hm²，锚地占地 0.02hm²。

临时占地包含弃渣场占地 1.99hm²，临时道路区占地 0.13hm²，施工生产区占地 0.90hm²（位于护岸工程区及码头工程区占地范围内，面积不重复计列），表土临时堆场区占地 0.62hm²（位于护岸工程区、码头工程区及弃渣场占地范围内，面积不重复计列）。

表3-3 项目占地面积统计表单位：hm²

分区		合计	占地类型					占地性质	
一级分区	二级分区		耕地	园地	林地	水域及水利设施用地	其他土地	永久	临时
河道疏浚工程区									
护岸工程区	1#护岸	0.29			0.18	0.12		0.29	
	2#护岸	0.41			0.26	0.15		0.41	
	3#护岸	1.35			0.49	0.81	0.06	1.35	
码头工程区	旅游客运码头	1.01		0.57	0.14	0.3		1.01	
	航标工作码头	0.59		0.51		0.08		0.59	
	铁炉停靠点	0.32	0.1		0.04	0.19		0.32	
	锚地	0.02				0.02		0.02	
施工生产区*		0.9*	0.1*	0.3*	0.5*				0.90*
弃渣场区		1.99			1.99				1.99
表土临时堆场区*		0.62*	0.03*	0.16*	0.43*				0.62*
临时道路区		0.13			0.13				0.13
合计		6.13	0.1	1.08	3.23	1.67	0.06	4	2.12

注：①“*”表示占地位于其他区占地范围内，面积不重复计列。②占地面积包括岷江航电龙溪口枢纽工程形成库区后淹没区高程 317m 以下水域。

（3）土石方平衡

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：河道疏浚、护岸基础挖填、施工围堰等几个方面。根据项目初步设计及施工图设计，本项目共计开挖土石方 36.86 万 m³（含表土剥离 1.31 万 m³），回填土石方 15.62 万 m³（含表土回覆 1.31 万 m³），无借方，开挖土石方在建设区内进行调运利用后，共产生余方 21.24 万 m³，全部堆置于项目设置的弃渣场内。弃渣场位于大楠镇茶林村 3 组、航线里程约 K13+800 处。

①表土平衡

i、表土剥离

根据主体工程设计，经对项目占地类型及现场勘查情况分析，本项目可剥离表土区域主要为项目建设过程中占用耕地、园地及林地的区域，各区域剥离情况如下：

耕地：根据现场勘查情况，本项目占用耕地区域地形简单、土壤较为肥沃，平均剥

离厚度为 0.30m。项目占用耕地面积共 0.1hm²，共计可剥离表土 0.03 万 m³。

园地：根据现场勘查情况，本项目占用园地区域地形简单、土壤较为肥沃，平均剥离厚度为 0.30m。项目占用园地面积共 1.08hm²，共计可剥离表土 0.32 万 m³。

林地：根据现场勘查情况，本项目占用林地区域主要为护岸工程区、码头工程区及弃渣场区。弃渣场区林地表土层厚约 0.3-0.5m，土层较为疏松，土壤肥力较好，平均剥离厚度为 0.40m；护岸工程区及码头工程区占用林地区域主要为河岸，地形较为复杂，原林地植被生长区域土壤肥沃程度不高，平均剥离厚度为 0.30m。项目占用林地面积共 2.67hm²，共计可剥离表土 0.96 万 m³。

项目可剥离表土量详见下表。

表3-4 项目表土剥离工程量统计表

分区		表土剥离区域						剥离量 (万 m ³)
一级 分区	二级分区	耕地		园地		林地		
		剥离面 积(hm ²)	剥离厚 度(m)	剥离面 积(hm ²)	剥离厚 度(m)	剥离面 积(hm ²)	剥离厚 度(m)	
河道疏浚工程区								
护岸 工程 区	1#护岸					0.18	0.3	0.05
	2#护岸					0.26	0.3	0.08
	3#护岸					0.49	0.3	0.15
码头 工程 区	旅游客运码头			0.57	0.3	0.14	0.3	0.21
	航标工作码头			0.51	0.3			0.15
	铁炉停靠点	0.1	0.3			0.04	0.3	0.04
	锚地							
弃渣场区						1.56	0.4	0.63
临时道路区								0
合计		0.1		1.08		2.67		1.31

ii、表土回覆

根据主体工程设计分析，本项目表土回覆主要为 1#及 2#生态护岸绿化覆土、码头绿化覆土、弃渣场复垦绿化覆土、临时道路迹地恢复绿化覆土，护岸工程区覆土平均厚度为 0.4m，码头工程区平均覆土厚度为 0.5m，弃渣场区平均覆土厚度为 0.5m，临时道路区覆土平均厚度为 0.3m。

项目表土回覆工程量及表土调配统计表详见下表。

表3-5 项目表土回覆工程量及表土调配统计表

分区	剥离量	绿化覆土	表土调配
----	-----	------	------

一级分区	二级分区	(万 m ³)	覆土面积(hm ²)	覆土平均厚度(m)	覆土量(万 m ³)	调入(万 m ³)	调出(万 m ³)
护岸工程区	1#护岸	0.05	0.18	0.4	0.07	0.02	
	2#护岸	0.08	0.21	0.4	0.08		
	3#护岸	0.15	0		0		0.15
码头工程区	旅游客运码头	0.21	0.08	0.5	0.04		0.17
	航标工作码头	0.15	0.19	0.5	0.1		0.05
	铁炉停靠点	0.04	0.02	0.5	0.01		0.03
弃渣场区		0.63	1.94	0.5	0.97	0.34	
临时道路区		0	0.13	0.3	0.04	0.04	
合计		1.31			1.31	0.4	0.4

②工程土石方平衡

i、疏浚工程区

根据主体工程设计，河道疏浚主要为基本找准河道的主流流向，沿规划好的设计航线，对于航道里程 0+000~14+500 段设计航槽内水深不足 2.4m 的地方布置疏浚工程，对于航道里程 14+500~15+500 段设计航槽内水深不足 1.2m 的地方布置疏浚工程。本项目共布设 11 处疏浚点，疏浚总面积约 5.37hm²，总疏浚量为 13.23 万 m³，（其中粉质黏土 1.75 万 m³，卵石 10.65 万 m³，粉质砂岩 0.83 万 m³），开挖的疏浚料主要为卵石，堆放于施工围堰晾晒。通过土石方内部调运，旅游客运码头借方 0.31 万 m³，铁炉停靠点借方 0.26 万 m³，余方 12.66 万 m³，余方通过渣土车运至弃渣场区堆置。

ii、护岸工程区

本区域土石方主要为场地平整及护岸基础开挖等。

经平衡计算，1#护岸开挖土石方 1.66 万 m³（其中表土剥离 0.05 万 m³，一般土石方 1.61 万 m³），回填土石方 0.65 万 m³（其中绿化覆土 0.07 万 m³，一般土石方 0.58 万 m³），借方 0.02 万 m³（均为绿化覆土，来源为铁炉停靠点），余方 1.03 万 m³（均为一般土石方），余方运至弃渣场堆放。

2#护岸开挖土石方 1.51 万 m³（其中表土剥离 0.08 万 m³，一般土石方 1.43 万 m³），回填土石方 1.01 万 m³（其中绿化覆土 0.08 万 m³，一般土石方 0.93 万 m³），无借方，余方 0.50 万 m³（均为一般土石方），余方运至弃渣场堆放。

3#护岸开挖土石方 15.67 万 m³（其中表土剥离 0.15 万 m³，一般土石方 15.52 万 m³），回填土石方 9.29 万 m³（均为一般土石方），调出 0.15 万 m³ 表土至弃渣场区绿化覆土

利用，余方 6.23 万 m³（均为一般土石方），余方运至弃渣场堆放。

综上，护岸工程区总开挖土石方 18.84 万 m³（其中表土剥离 0.28 万 m³，一般土石方 18.56 万 m³），回填土石方 10.95 万 m³（其中绿化覆土 0.15 万 m³，一般土石方 10.80 万 m³），借方 0.02 万 m³（均为表土，来源为铁炉停靠点），调出 0.15 万 m³（均为表土，去向为弃渣场绿化覆土），余方 7.76 万 m³，余方运至弃渣场堆放。

iii、码头工程区

码头工程区土石方主要表土开挖回填及场地平整。

经平衡计算，旅游客运码头开挖土石方 1.89 万 m³（其中表土剥离 0.21 万 m³，一般土石方 1.68 万 m³），回填土石方 2.03 万 m³（其中绿化覆土 0.04 万 m³，一般土石方 1.99 万 m³），借方 0.31 万 m³（均为一般土石方，来源为河道疏浚工程），调出 0.17 万 m³（均为表土，去向为弃渣场 0.14 万 m³，临时道路 0.03 万 m³），最终无余方产生。

航标工作船码头开挖土石方 1.01 万 m³（其中表土剥离 0.15 万 m³，一般土石方 0.86 万 m³），回填土石方 0.28 万 m³（其中绿化覆土 0.10 万 m³，一般土石方 0.18 万 m³），调出 0.05 万 m³ 表土至弃渣场绿化覆土利用，余方 0.68 万 m³（均为一般土石方），余方运至弃渣场堆放。

铁炉停靠点开挖土石方 0.75 万 m³（其中表土剥离 0.04 万 m³，一般土石方 0.71 万 m³），回填土石方 0.98 万 m³（其中绿化覆土 0.01 万 m³，一般土石方 0.97 万 m³），借方 0.26 万 m³（为一般土石方，来源于河道疏浚工程），调出表土 0.03 万 m³（其中 1# 护岸 0.02 万 m³，临时道路 0.01 万 m³），最终无余方产生。

锚地开挖土石方 0.15 万 m³（均为一般土石方），回填土石方 0.13 万 m³（均为一般土石方），无借方，余方 0.02 万 m³ 运至弃渣场堆放。

综上，码头工程区共开挖土石方 3.80 万 m³（其中表土剥离 0.40 万 m³，一般土石方 3.40 万 m³），回填土石方 3.42 万 m³（其中绿化覆土 0.15 万 m³，一般土石方 3.27 万 m³），借方 0.57 万 m³（均为一般土石方，来源为河道疏浚工程），调出 0.25 万 m³（均为表土，去向为 1# 护岸、弃渣场、临时道路），余方 0.68 万 m³（为一般土石方），余方运至弃渣场堆放。

iv、施工生产区

施工生产区总占地面积 0.90hm²，位于码头工程区占地范围内，土石方量已在码头工程区进行平衡，不单独计土石方。

v、表土临时堆场区

表土临时堆场区总占地面积 0.62hm²，位于护岸工程区、码头工程区、弃渣场区占地范围内，土石方量已在其他区内进行平衡，不单独计土石方。

vi、弃渣场区

本工程弃渣场区位于航线里程约 K13+800 左岸 400m 处，弃渣场区土石方主要来源于表土开挖回填、排水沟开挖及挡土墙开挖等。经计算，弃渣场区共开挖土石方 0.84 万 m³（其中表土剥离 0.63 万 m³，一般土石方 0.21 万 m³），回填土石方 1.06 万 m³（其中绿化覆土 0.97 万 m³，一般土石方 0.09 万 m³），借方 0.34 万 m³（均为表土，来源为 3#护岸、旅游客运码头、航标工作船码头），余方 0.12 万 m³（均为一般土石方），余方堆置于弃渣场内。

vii、临时道路区

经估算，临时道路区开挖土石方 0.15 万 m³（均为一般土石方），回填土石方 0.19 万 m³（其中绿化覆土 0.04 万 m³，一般土石方 0.15 万 m³），借方 0.04 万 m³（均为表土，来源为旅游客运码头和铁炉停靠点），无余方产生。

③土石方平衡小结

根据主体设计资料，本项目共计开挖土石方 36.86 万 m³（其中一般土石方 35.55 万 m³，表土剥离 1.31 万 m³），回填土石方 15.62 万 m³（其中一般土石方 14.31 万 m³，绿化覆土 1.31 万 m³），回填土石方均来源于本项目开挖土石方，项目无借方。余方 21.24 万 m³，均为一般土石方，余方运至项目设置的弃渣场区堆置。

项目土石方平衡详见下表，土石方平衡流向框图见下图。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表3-6 项目土石方平衡一览表单位: 万 m³

序号	分区		挖方			填方			调入				调出				借方		弃方	
	一级分区	二级分区	表土剥离	一般土石方	小计	绿化覆土	一般土石方	小计	表土	来源	一般土石方	来源	表土	去向	一般土石方	去向	数量	来源	数量	去向
①	河道疏浚工程区		0	13.23	13.23	0	0	0							0.57	⑤、⑦			12.66	
②	护岸工程区	1#护岸	0.05	1.61	1.66	0.07	0.58	0.65	0.02	⑦									1.03	
③		2#护岸	0.08	1.43	1.51	0.08	0.93	1.01											0.5	
④		3#护岸	0.15	15.52	15.67	0	9.29	9.29					0.15	⑨					6.23	
⑤	码头工程区	旅游客运码头	0.21	1.68	1.89	0.04	1.99	2.03			0.31	①	0.17	⑨、⑩						
⑥		航标工作码头	0.15	0.86	1.01	0.1	0.18	0.28					0.05	⑨					0.68	
⑦		铁炉停靠点	0.04	0.71	0.75	0.01	0.97	0.98			0.26	①	0.03	②、⑩						
⑧		锚地	0	0.15	0.15		0.13	0.13											0.02	
⑨	弃渣场区		0.63	0.21	0.84	0.97	0.09	1.06	0.34	④、⑤、⑥									0.12	
⑩	临时道路区		0	0.15	0.15	0.04	0.15	0.19	0.04	⑤、⑦	0								0	
合计			1.31	35.55	36.86	1.31	14.31	15.62	0.4		0.57		0.4		0.57				21.24	

弃渣场

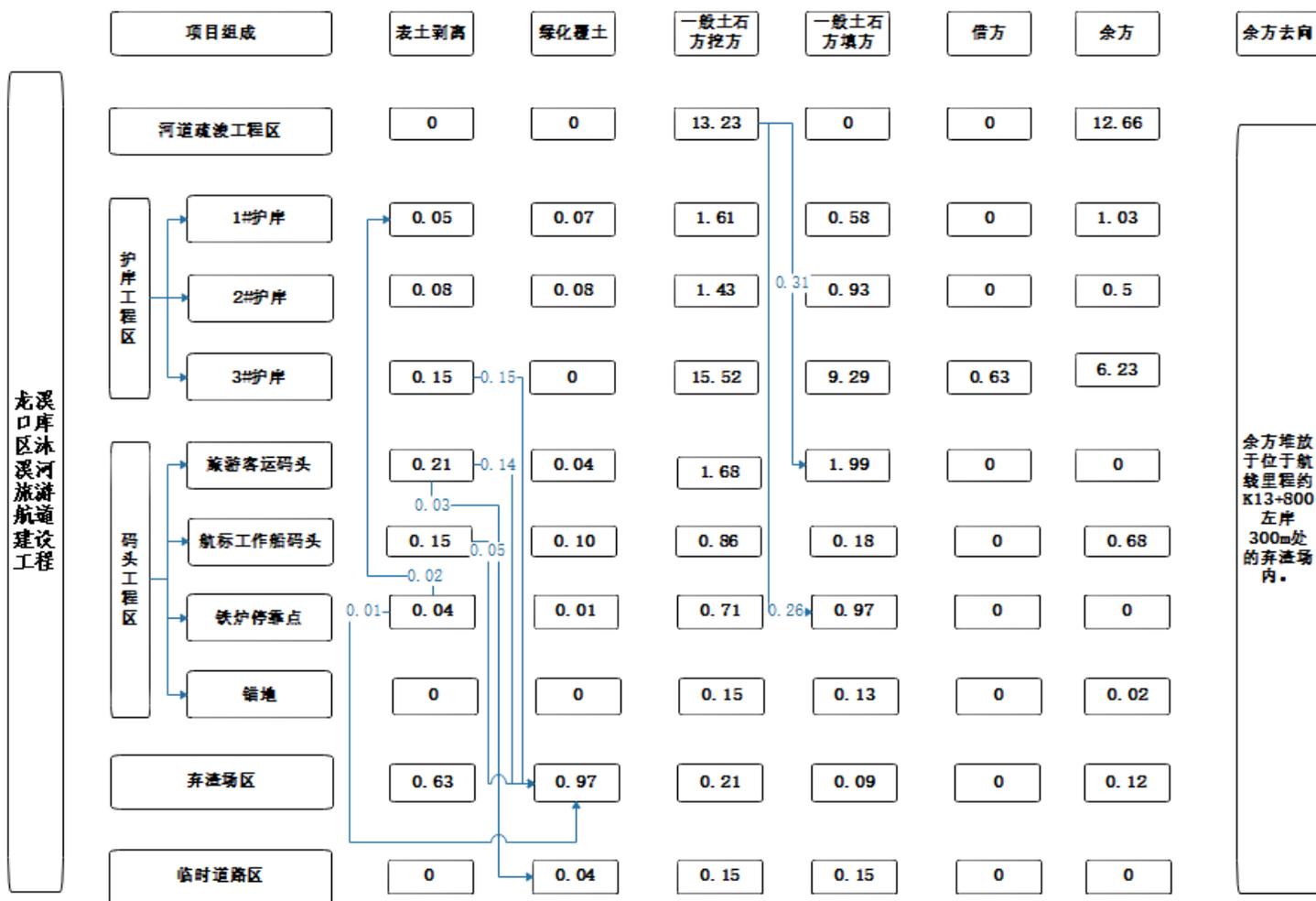


图 3-8 土石方平衡流向框图单位: 万 m³

3.4 营运期

3.4.1 营运期生态环境影响因素

(1) 工程建设后，构建完整的防洪体系，使防洪能力达到 20 年一遇，保护河道岸坡稳定、防治水土流失，改善河岸陆域生态环境，防护堤的建成将彻底改变工程区原有植被、地貌，同时又形成新的景观，与乡镇特有景观相协调。是提高城市整体景观，总体对生态环境呈现有利影响。

(2) 本项目依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水（沐溪河回水），不再修建拦河闸坝等阻水设施，工程投入运营后，河道交通工程等涉水工程的建设，工程河段原河床沟壑交错、高低不平且淤积严重，通过疏浚平整了河床，扩大了河床断面，提高了本段河道的防洪能力。

投入运营后主要改变滩上流速，表现为滩后最大流速区域沿水流方向(X 方向)和水深方向(Y 方向)增加，但在 Z 方向上的变化不明显。航道内水位变化和流速变化均较小，对工程江段水位和流速的月自然变化情况，工程引起的总体水文情势变化幅度可忽略；项目评价河段水位主要受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水高程的影响。

(3) 工程投入运营后，船舶航行将造成对鱼类躲避不及时的鱼类的死亡和伤害。

3.4.2 营运期污染影响因素

3.4.2.1 废气

营运期航道本身不排放任何大气污染物，间接环境空气影响主要为航道内通航船舶产生的船舶废气、炭库旅游码头陆域服务区域餐饮油烟等，详细分析见下。

(1) 船舶废气

船舶废气主要污染因子为 TSP、CO、SO₂、NO_x 和烃类等，船舶采用轻质柴油等非高污染燃料，船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法，即船舶使用的燃油量按 3.72kg/kt·km 计，每 1t 燃油产生的 NO₂、SO₂ 排放量为 7.2kg、10kg。根据货物运量估算各水平年进出航道内航行船舶的废气排放量见下表。

表3-7 项目各水平年船舶废气发生量

水平年	水运量			燃油量 (t)	船舶废气发生量 (t)	
	客运吞吐量	货运	航道长度		NO ₂	SO ₂
2030	10 万人次	80 万吨	15.5km	46.47	0.335	0.465
2050	20 万人次	350 万吨	15.5km	202.50	1.458	2.025

备注：每人以平均体重 60kg 计。

(2) 旅客服务中心餐饮油烟

由四川省交通勘察设计研究院有限公司设计图纸，项目炭库旅游码头设置约 800m² 的 2F 旅客服务中心，中心提供餐饮（食堂建筑面积约 25m²），根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）附录 A.1 中餐类（包括火锅、中快餐等）中“建筑面积为 < 100m² 的中餐类饮食业单位推荐油烟排风量为 4000~8000m³/h，推荐油烟气排风管道面积（净尺寸）为 0.1~0.2m²，预留油烟净化设备专用面积 4m²”；类比同类行业，一个基准炉头产生油烟量约 3000m³/h，可估算出本项目食堂油烟排风量及炉头数如下表。

表3-8 项目油烟排放量及对应炉头数

食堂区建筑面积 (m ²)	推荐油烟排风量 (m ³ /h)	灶台数 (个)	推荐油烟气排风管道面积 (净尺寸) /m ²	预留油烟净化设备专用面积 (m ²)
25.08	4000	4	0.1	4

食堂作业时产生的油烟主要是食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及其加热分解或裂解产物。通过类比其他同类行业项目，油烟产生浓度约为 11.5mg/m³，食堂厨房每天约工作 2 小时，一年工作 365 天。

环评建议采用静电油烟净化器（处理效率 < 75%）进行处理，油烟通过油烟机收集经高效静电油烟净化装置进行处理后，由专用烟道引至服务中心楼顶排气筒高空排放。

本项目食堂油烟的排放情况见下表。

表3-9 项目服务中心食堂油烟废气排放情况

食堂	灶台 (个)	油烟废气量 (万 Nm ³ /a)	油烟产生浓度 (mg/m ³)	油烟产生量 (t/a)	油烟排放浓度 (mg/m ³)	净化效率 (%)	油烟排放量 (t/a)
油烟	4	146	11.5	0.02	2.88	75	0.005

本项目食堂油烟经高效静电油烟净化器处理后，油烟可以达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率中中型规模的标准限值，即油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³；净化设施最低去除效率为 75%。

(3) 食堂天然气燃烧废气

由四川省交通勘察设计研究院有限公司设计图纸，项目炭库旅游码头设置约 800m² 的 2F 旅客服务中心，中心设置食宿（食堂约 25m²），食堂采用天然气作为燃料，食堂厨房每天约工作 2 小时，一年工作 365 天，年用天然气约 2000m³，污染物系数参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册——锅炉产排污量核算系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉，天然气燃烧各项污染物产

生系数见下表。

表3-10 燃气工业锅炉的废气产排污系数

燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
天然气	工业废气量	m ³ /万 m ³ 原料	107753	直排	107753
	二氧化硫	Kg/万 m ³ 原料	0.02S	直排	0.02S
	氮氧化物	Kg/万 m ³ 原料	15.87 (低氮燃烧-国内一般)	直排	15.87

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量(S)是指燃气硫分含量，单位为毫克立方米。例如燃料中含硫量(S)为 200 毫克)立方米，则 S=200。

根据《天然气》(GB17820-2012)给出的天然气技术指标，本项目总硫分取 60mg/m³，经计算可得本项目燃气废气中污染物源强如下：

表3-11 燃气工业锅炉的废气产排污系数

原料名称	用量	污染物指标	排放情况	
			排放量	排放浓度
天然气	0.2 万 Nm ³ /a	烟气量	2.16 万 m ³ /a	/
		二氧化硫	0.0024t/a	111.36mg/m ³
		氮氧化物	0.003t/a	139.21mg/m ³

天然气燃烧废气经抽油烟机一并抽至服务中心楼顶排放。

3.4.2.2 废水

营运期航道本身不排放任何水污染物，但是疏浚作业会改变工程局部水文情势变化；间接水环境污染主要为航行船舶的舱底油污水、生活污水，评价因子为石油类和 COD。

(1) 船舶污水

①船舶舱底油污水

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程代表船型 500 吨级干散货船(50×10×1.6~2.0)，评价以 500 吨级船舶为代表船型估算船舶污水排放量。根据《水运工程环境保护设计规》(JTS149-2018)，舱底油污水的发生量为 0.14t/d·艘，平均含油浓度为 5000mg/L。

②船舶生活污水

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，80 位旅游客船内河船舶最低安全配员为 4 人左右、500 吨级干散货船内河船舶最低安全配员 8 人左右，按船员每人每天用水 150 升、游客每人每天用水 5 升测算，船舶生活污水发生量按用水量的 80%计，估算船舶生活污水发生量，主要污染因子 COD、BOD₅、NH₃-N 的浓度分别为 300mg/L、200mg/L、30mg/L。

根据本项目航段内运量预测结果，以代表船型估算航行船舶数量、航行时间，水平年航道内船舶舱底油污水、船舶生活污水发生量见下表。

表3-12 项目各水平年船舶营运期船舶污水量

污水类型	统计项目	2030年	2050年
船舶舱底油污水	污水量 (t/a)	0.84	5.04
	含油量 (kg/a)	4.2	25.2
船舶生活污水	污水量 (t/a)	500	1000
	COD (t/a)	0.15	0.30
	BOD ₅ (t/a)	0.10	0.20
	NH ₃ -N (t/a)	0.02	0.04

船舶舱底油污水收集后油水分离后，废水进入旅游客运中心污水处理设施，油污收集后定期交资质单位收集处理；船舶生活污水到服务中心后经管网泵至旅客服务中心污水处理设施处理后农肥。

③船舶压载水

货船根据自身需要而加装压载水（为控制船舶横倾、纵倾、吃水、稳性或应力而加装到船上的水及悬浮物质），船舶压载水中含有大量生物，包括浮游生物、微生物、细菌甚至是小型鱼类以及各种物种的卵、幼体或孢子，这些生物在跟随船舶航行的过程中有的因为无法适应温度、盐度等因素的变化而死亡，但有的能够生存下来，并最终随着船舶压载水排入新的环境中。由此导致一个水域的生物或种类繁多的生物组随着压载水传送到另一个地理性隔离水域，如果这些生物因为缺乏天敌或其他原因能够在自然或半自然的生态系统或生境中生长繁殖、建立种群，就可能威胁到这些海湾、河口或内陆水域的生态系统结构及其物种多样性，成为外来入侵种，而且压载水还会传播有害的寄生虫和病原体，甚至可能导致当地物种的灭绝。

本航道为内河航道，航道较短仅 14.5km（沐溪河河口至王华村段），属于区间通航，为防止船舶压载水生物入侵风险。结合项目实际情况，**本次环评要求：**①压载水就近取沐溪河河水或罗家坝作业区自来水，严禁取不明水源的水，尤其是跨区域取水；②项目航道货船（设计船型 500 吨级和 1000 吨级的干散货货船）不得货仓压载，须用专用压载舱进行压载，避免压载水污染。

④旅客服务中心生活污水

i、旅客服务中心员工生活污水

项目炭库街旅游码头设置约 800m² 的 2F 旅客服务中心，中心为员工提供食宿，中

心劳动定员 6 人，年工作 365 天（轮班制），参照四川省人民政府发布的《关于印发<四川省用水定额>的通知》（川府函〔2021〕8 号）中“表 36 城镇居民生活用水定额表”中“小城市城镇居民 160L/（人·d）”，故项目员工生活用水约 0.96m³/d（350.4m³/a），产污系数按 0.80 计，则员工产生生活污水约 0.77m³/d（280.32m³/a），生活污水经收集先经化粪池（20m³/d）处理再经配套一体化设施处理后回用周边耕地农肥。

ii、旅客服务中心餐饮废水

根据四川省人民政府发布的《关于印发<四川省用水定额>的通知》（川府函〔2021〕8 号）中“表 35 服务业用水定额表”中“H6220 快餐服务 13m³/（m²·a）”，由四川省交通勘察设计研究院有限公司设计图纸可知，项目炭库街旅游码头设置 800m²的 2F 旅客服务中心，餐厅（含食堂）共约 83.54m²，据此计算项目用水约 1086.02m³/a（2.98m³/d），产污系数以 0.8 计，则产生餐饮废水约 2.38m³/d（868.7m³/a），餐饮废水经隔油池（约 1m³）隔油后进入化粪池（20m³/d）和其他生活污水一并处理后回用周边耕地农肥。

3.4.2.3 固体废物

项目运营期固体废物包括船舶产生的含油废物，码头工作人员和陆域服务区产生的生活垃圾。

（1）船舶含油废物

船舶保养维修等会产生含油废物，项目不设置船舶维修点，产生含油废物较少，含油固体废物属危险废物，定期交有资质单位进行处置。

（2）生活垃圾

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，80 位旅游客船内河船舶最低安全配员为 4 人左右、500 吨级干散货船内河船舶最低安全配员 8 人左右，《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中推荐生活垃圾估算量，按船员 1.0kg/人·天、游客 0.2kg/人·天估算，各水平年本河段内船舶生活垃圾估算量：2030 年 23.6t、2050 年 43.68t，码头配备垃圾接收船、垃圾车，生活垃圾日产日清，委托环卫部门处置。

3.4.2.4 噪声

运行期噪声污染源主要航道内航行船舶交通噪声，船舶平均辐射声级详见下表。

表3-13 各类型船舶暴露平均声级值（距船 15m 处）

船舶类型	300~500 吨级	500~1000 吨级

平均声暴露值[dB(A)]	71	73
---------------	----	----

通过选取符合相关检定标准的船舶，船舶发动机、压缩机等高噪声设备减振并置于封闭空间等措施后，噪声污染影响可得到缓解。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

沐川县是四川省乐山市下辖县，介于东经 103°32'45"-104°07'47"，北纬 28°45'57"-29°15'54"之间。位于四川盆地西南边缘小凉山余脉五指山北麓，长江上游岷江、大渡河、金沙江之间的三角地带。东接宜宾、南连屏山县、北靠沙湾区、犍为县，西与峨边彝族自治县接壤，西南同马边彝族自治县毗邻。幅员面积 1408 平方公里。境内空气清新、风光秀丽、物产富饶、民风纯朴，森林覆盖率达 77.34%，被誉为“天然氧吧”和“绿色明珠”，是全国生态文明示范工程试点县、国家级生态示范区、中国竹子之乡、全国绿化模范县、全国林业科技示范县、中国最佳绿色生态旅游名县。

拟建项目位于沐川县大楠镇老炭库乡和犍为县铁炉镇。交通运输部《水运“十四五”发展规划》进一步要求“积极开展旅游航道试点示范”，并将沐溪河旅游航道建设纳入重点建设项目库。推动沐溪河航道建设，串联炭库古镇、铁炉古镇及沿河生态旅游景观，不仅是对交通部水运“十四五”发展规划的具体落实，而且对推动沐川水运和旅游融合发展，打造“中国西南生态旅游度假目的地”具有重要意义。

拟建项目地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形地貌

项目位于四川盆地西南缘向凉山山地过渡地带，受构造运动，特别是川西高原抬升，盆地边缘褶皱、断块、隆起的影响，县境西部上升较快，东部缓慢，地表呈西南向东北倾斜。西南角的西密山海拔 1900.6m，东部箭板乡龙溪河边海拔 306m。金鸡埂、朝天马、鸡公顶、官碉上、大埂等山峦纵列西部，黄连山、五指山横亘南边，分别成为西南两面的天然屏障。中部清澄山、安家山、大窝顶把沐川县分为东西两半。

4.1.3 地层岩性

项目区地层主要出露白垩系下统（K₁）厚~巨厚层状砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩，侏罗系上统蓬莱镇组（J_{3p}）、遂宁组（J_{2sn}）、中统上沙溪庙组（J_{2s}）的砂、泥岩地层。第四系松散堆积层主要分布在河床、漫滩和I级阶地及两岸坡脚及缓坡低洼地带。其中I级阶地冲洪积层具有二元结构，上部为粉土，下部为漂卵砾石层。两岸陡坡脚

零星分布崩坡积堆积的块碎石土；在缓坡地带分布坡残积粉质黏土夹少量碎石。

表4-1 地层岩性特征一览表

界	系	统	组(群)	地层代号	厚度(m)	岩性描述	分布位置
新生界	第四系	全新统		Q ₄ ^{el+dl}	0.5~4.5	由粉质黏土夹少量碎石组成。	缓坡或山顶平台
				Q ₄ ^{c+dl}	2.0~8.0	由块碎石夹粉质黏土或亚砂土组成。	沿江、沿河两岸斜坡坡脚
				Q ₄ ^{al+pl}	5~20.0	漂卵砾石夹砂组成，漫滩和 I 级阶地表层分布 1~3.5m 厚的粉土。	河床、漫滩、心滩、I 级阶地
		更新统		Q ₃ ^{al}	5~15.0	表层为粉质、砂质黏土，下部为卵石层。	II 阶地
				Q ₂ ^{fgl}	2~14.5	表层为含砾粉质、砂质黏土，下部为卵砾石夹砂土或粉质黏土。	沿岸 III、IV 阶地
中生界	白垩系	下统		K ₁	>932	上部砖红色长石石英砂岩、粉砂岩、砂质页岩互层。下部砖红色长石石英砂岩，底部具砾岩或含砾砂岩	沐溪河两岸新繁至铁炉场一带
古生界	侏罗系	上统	蓬莱镇组	J _{3p}	160~245	紫色、紫灰色、浅紫色，粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和砂岩呈不等厚互层。层中含石膏条带或团块，常见蜂窝状的溶蚀孔洞。	分布于岷江右岸的铁炉场、麻柳场~高场沿线
			遂宁组	J _{2sn}	176~240	暗红色、浅紫红色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹少量砂岩。	
		中统	上沙溪庙组	J _{2s}	465~754	浅紫色、灰绿色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹灰白色、浅灰色砂岩透镜体。	岷江右岸孝姑~大乘场一带

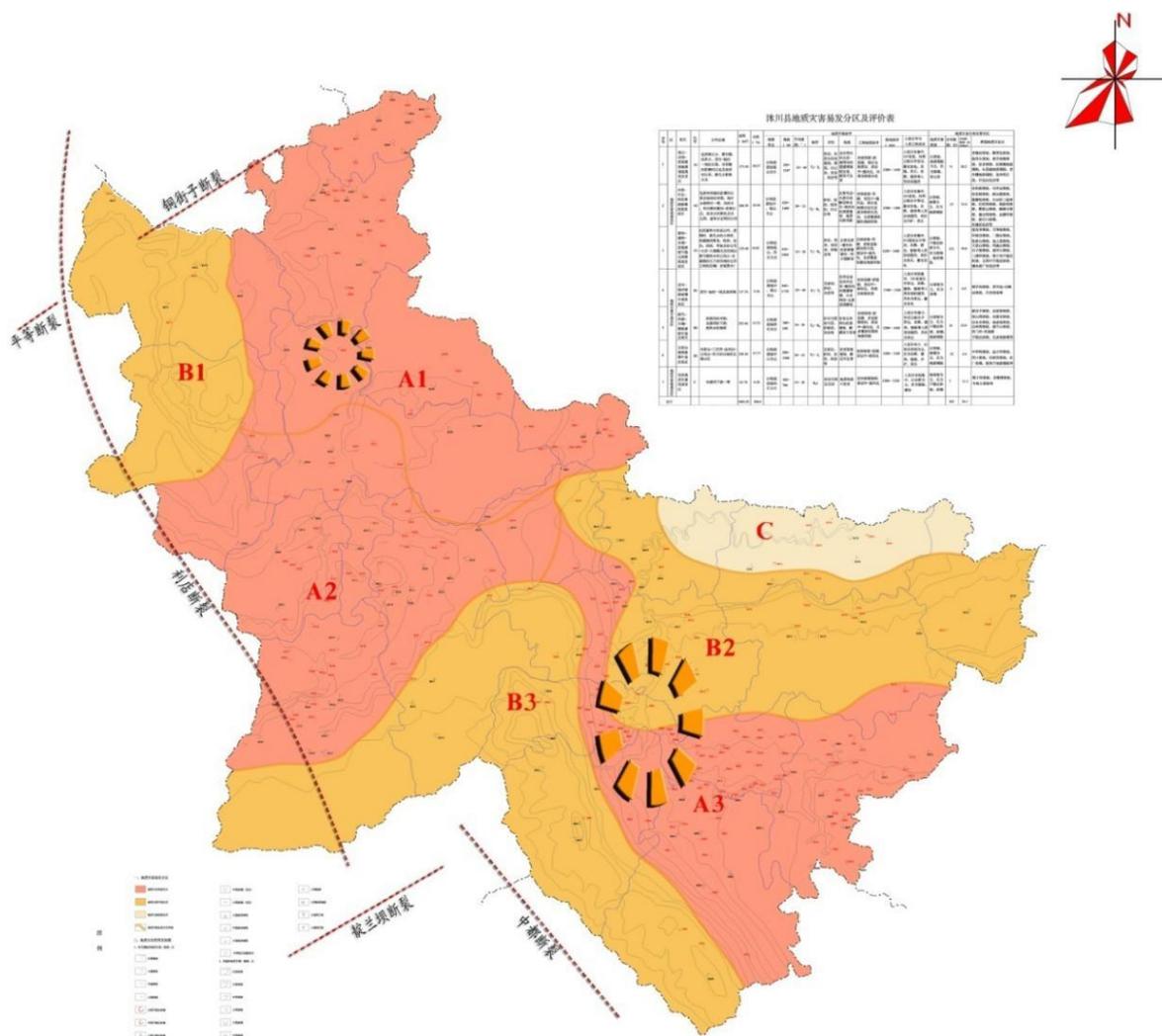


图 4-1 沐川地质灾害评级图

4.1.4 地质构造

根据区域构造纲要图（见图 4-1），区域大地构造位于扬子准地台之四川台坳之川中台拱西南缘的沐川~马边弧形褶皱带中，西南与凉山凹陷带衔接，北东与威远台坳连接。区内的褶皱构造发育，断裂不多；褶皱轴向弯曲呈弧形发布，一般宽缓且不对称；组成褶皱的地层为中生代红色砂页岩层，地层倾角平缓。项目区及邻近区域构造形迹如下：

五指山背斜（16）：大体呈向南弯曲的弧形。背斜轴向顺沐川与马边、屏山连界的西密山、白马山、五指山脊北侧和东侧延伸，西段马边草坡至沐川生基坪呈北东东向延伸，东段由生基坪转向南东，过张村伸向屏山老君山以北倾伏。轴部出露地层为二迭系峨眉山玄武岩，两翼分别由宣威组及三迭系飞仙关组、嘉陵江组、雷口坡组和

须家河组组成。轴部附近产状平缓，倾角 $15\sim 20^\circ$ ，两翼向外延伸至三叠系至侏罗系地层，产状变陡，倾角多在 $50\sim 70^\circ$ ，北翼陡，南翼缓，在红庙子一带地层倒转，剖面呈不对称的“箱状”。

沐川背斜（18）：轴向略呈正东西向，东起箭板，西止金星，全长约 25 公里，宽约 10 公里，轴部为侏罗系上沙溪庙组地层，两翼为遂宁组、蓬莱镇组、白垩系夹关组地层，岩层倾角 $10\sim 20^\circ$ 。

大窝顶背斜（20）：在沐川县北部五马坪茶场一带，为短轴背斜，范围约 50 平方公里，

东北~西南长约 8 公里，西北~东南宽约 6 公里，轴部以三迭系须家河组地层为主，有少量侏罗系自流井组地层。产状平缓，倾角 $10\sim 25^\circ$ 。

利店~新繁向斜（19）：略呈西东北向延伸，向南弯曲成弧形，西端在马边桐子林倾伏，东端延至犍为县境。西起利店，经武圣、平乐、富和、新凡到炭库，长约 20 公里。轴部地层由侏罗系沙溪庙组、遂宁组组成，两翼出露蓬莱镇组、白垩系夹关组。岩层产状较缓，倾角 $15\sim 35^\circ$ ，西段在利店一带被断层切断。

白萼坝~榨鼓场向斜（21）：略呈西东北向延伸，向南弯曲成弧形，西端在白萼坝倾伏，东端延至犍为县境。西起白萼坝，经白场坝、又河口、九井到榨鼓，长约 25 公里。轴部地层由侏罗系沙溪庙组组成，两翼出露遂宁组、蓬莱镇组。岩层产状较缓，倾角 $7\sim 15^\circ$ ，西段在利店一带被断层切断。

利店断层（10）：为区域性逆断层。呈西北~东南延伸，北起峨边五渡溪，由茨竹毛洞坪进入沐川县，经杨村、凤村向西偏转至利店以南消失，区内长约 35 公里，平面略成 S 形。断层倾向西，倾角 50° ，南西盘上升，北东盘下降。断距北部达两千米以上，向南逐渐变小。

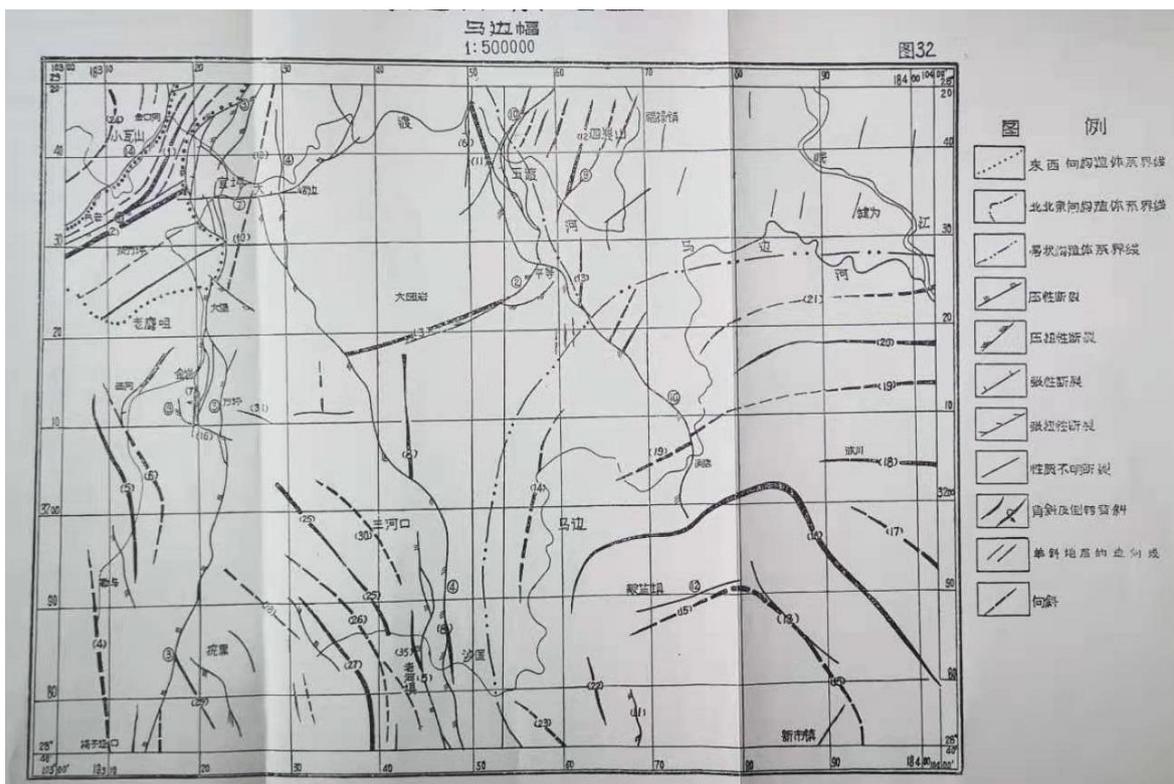


图 4-2 项目区域构造纲要图

4.1.5 气候气象

沐川县属亚热带湿润季风气候区，主要气候特点是：四季分明，夏无酷热，冬无严寒，霜雪少见，无霜期长。常有冬干春旱，夏秋多阴雨，初夏干旱。盛夏多雷雨大风，伴有冰雹和暴雨天气，易造成玉米、水稻倒伏，也易引起山洪暴发、山体滑坡，伏旱少见。

县境内山峦起伏，地形复杂，气温、雨量、日照随之变异。温度随海拔增高而降低，年平均气温海拔 500m 以下在 17℃ 以上，500~600m 在 16℃~17℃，600~800m 在 15℃~16℃，900~1200m 在 13℃~15℃，1400m 以上在 12℃ 以下。雨量随海拔增高而增多，由西向东南逐渐多。日照随海拔增高而减少。一年四季呈立体变化。

根据沐川县气象站多年气象统计资料（1959~2014 年），多年平均气温 17.3℃，历年最高、最低气温分别为 39.9℃ 和 -2.6℃，多年平均日照时数 910.9hr，无霜期 335 天，相对湿度 85%，多年平均风速 0.5m/s，历年最大风速 8.0m/s。受气候类型影响，区内雨量年内分配极不均匀，降雨量集中在汛期 5~9 月，占年降水量的 74.5%。

犍为县年平均气温为 17.5℃，无霜期 333 天，年平均降水量 1141.3 毫米，年平均日照 957.9 小时。

流域平均多年降水量 1200mm~1500mm。降水量年内分配不均，枯季（11~4 月）降水量占全年 18.5%。夏季（5~10 月）占 81.5%。降水量在年际间变化也大。径流主要源于降水，并受降水规律支配。

4.1.6 水文、泥沙

沐溪河又称沐川河，为岷江下游右岸一级支流，发源于沐川县与屏山县边界五指山北麓老关碉，由南向北流经沐川县沐溪镇、富新镇、大楠镇 3 个镇，于犍为县铁炉镇汇入岷江。沐川河流域面积 523.4km²，全长 52.6km，河流平均比降 0.579%，多年平均流量 22.7m³/s。

沐溪河是岷江的一级支流，龙溪口枢纽建成后，沐溪河位于龙溪口库区，回水区占河道里程 16.9km。因此，沐溪河水文成果受下游龙溪口枢纽的控制。

根据走访调查乐山市沐川县生态环境局、乐山市环境监测中心站等单位，沐溪河设置地表水水质自动监测站（省考断面）一个，即沐溪河穿山坳站（站房中心坐标：E103.9439°、N29.0392°），该自动站位于本项目上游，根据矢量坐标计算，该站距龙溪口航电工程水库库位（死水位 316m，中心坐标：E 103.9803°、N 29.0273°）约 7.1km，距本项目起点（炭库旅游客运码头，中心坐标：E 103.9897°、N 29.0284°）约 8.2km，故龙溪口航电工程水库及本项目实施均不会影响该自动站正常运行，不会对其产生明显影响。

4.1.6.1 龙溪口枢纽设计运行方式

龙溪口航电工程水库正常蓄水位 317m，死水位 316m。汛期运行水位 316m。库区泄洪由 24 孔泄洪闸进行泄洪，汛期为 6~9 月，枯期为 10 月~次年 5 月运行方式如下：

(1) 6~9 月

① $Q_{\lambda} \leq 4796\text{m}^3/\text{s}$ 时，泄洪闸关闭，水库保持在 316.00~317.00m 运行，通航、发电。

② $4796\text{m}^3/\text{s} < Q_{\lambda} < 15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，应优先开启泄洪闸中部 12 孔下泄洪水，水库保持在汛期运行水位 316.00m 运行，通航、发电。

③ $15000\text{m}^3/\text{s} \leq Q_{\lambda}$ 时，提前逐步加大泄量使得当流量到 15000m³/s 时，闸门处于敞泄状态，停止通航、停止发电。

(2) 10月~次年5月

①为保证下游Ⅲ级航道最小通航整治流量要求，当一日来水量大于等于 $900\text{m}^3/\text{s}$ 而逐小时不均匀时或上游调峰流量变化太大时，水库需进行反调节，使最小下泄流量不能小于 $900\text{m}^3/\text{s}$ ，水库上游水位在 $316\text{m}\sim 317\text{m}$ 运行，下游口门区相邻时段的水位变幅不超过 1m 。

②当入库流量大于 $15000\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸门逐步加大泄量降低水库水位直到敞泄状态，枢纽停止通航、发电。

4.1.6.2 设计洪水成果

(1) 设计洪水

根据《龙溪口工程可行性研究报告》，龙溪口枢纽设计洪水成果见下表 4-2。

表4-2 龙溪口坝址设计洪水成果表

P=1%	P=2%	P=5%	P=10.0%	P=20.0%	P=50%
49500	43700	38300	32100	25900	18000

底堡水文站具有 1958~2008 年实测洪水系列，沐溪河与龙溪河的降水特性较一致（最大 60 分钟降水等值线基本一致），故面积指数采用 0.67。根据底堡水文站设计成果，推求沐溪河设计洪水成果见表 4-3。

表4-3 沐溪河设计洪水成果表

P=5%	P=10.0%	P=20.0%	P=50%
2620	2170	1720	1100

(2) 流量综合历时曲线

根据《内河航道通航标准》（GB50139-2014），对于Ⅲ、Ⅳ级航道的设计最低通航水位的多年历时保证率为 98%~95%，龙溪口上下游航道设计保证率为 95%，95% 对应的日平均流量进行统计如表 4-4 所示。

表4-4 龙溪口坝址不同水平年 95%保证率日平均流量一览表

名称	单位	现状	2030 年	
			方案a	方案b
95%对应流量	m^3/s	1041	1106	914

2030 年不考虑调水，95%保证率对应的日平均流量为 $1106\text{m}^3/\text{s}$ ；考虑调水后 95% 保证率对应的日平均流量为 $914\text{m}^3/\text{s}$ 。均大于下游需要的最小流量。根据 1983~1987

年底堡水文站日均流量资料，统计保证率 95% 的流量为 3.01m³/s。根据沐溪河与底堡水文站的集水面积，推求沐溪河保证率 95% 的流量为 3.09m³/s。

(3) 沐溪河回水成果

根据《龙溪口初步设计报告》，沐溪河回水成果见下表 4-5~表 4-6 所示。

表4-5 沐溪河回水成果表-1

断面号	距河口里程 (m)	深泓	汛期 P=5% (Q _沐 =2620m ³ /s)		汛期 P=20% (Q _沐 =1720m ³ /s)		龙溪口敞泄 (Q _沐 =1100m ³ /s)	
			天然	成库	天然	成库	天然	成库
河口	0	297	316.4	317.16	313.92	314.26	310.91	316.38
zl1	861	302	316.96	317.54	314.3	314.54	311.08	316.46
zl2	2997	304	317.52	318.02	314.84	315.05	311.71	316.56
zl3	4224	304	317.7	318.16	315.07	315.26	312.05	316.6
zl4	6479	305.7	318.5	318.85	315.94	316.07	313.13	316.77
zl5	7071	307	318.8	319.12	316.27	316.39	313.5	316.85
zl6	7408	306	318.78	319.09	316.34	316.45	313.65	316.86
zl7	8462	309	319.45	319.69	317.15	317.22	314.77	317.07
zl8	8964	307	320.57	320.73	318.21	318.26	315.74	317.44
zl9	9759	307	320.8	320.94	318.51	318.55	316.07	317.58
zl10	10742	309	321.36	321.48	319.06	319.08	316.58	317.84
zl11	11442	309	321.57	321.68	319.29	319.32	316.85	317.98
zl12	12753	312	321.95	322.04	319.77	319.79	317.47	318.28
zl13	13357	312	322.78	322.83	320.72	320.73	318.65	319.01
zl14	13961	313.4	323.69	323.72	321.58	321.58	319.48	319.69
zl15	14888	314	324.93	324.95	322.81	322.82	320.71	320.79
zl16	15284	313	325.67	325.68	323.42	323.42	321.2	321.26
zl17	15765	312	326.1	326.11	323.78	323.78	321.47	321.53
zl18	16172	314	326.96	326.96	324.44	324.44	322.76	322.8
zl19	16933	316	328.7	328.7	325.92	325.92	323.28	323.28
zl20	17229	316	329.24	329.34	326.46	326.46	323.72	323.72
zl21	17680	317	329.3	329.3	326.54	326.54	323.93	323.93
zl22	17943	317	329.82	329.82	327.08	327.08	324.5	324.5
zl23	18318	318	330.63	330.63	327.77	327.77	325.08	325.08

表4-6 沐溪河回水成果表-2

断面号	距河口里程 (m)	深泓	非汛期 P=20% 水面线					
			天然	316m	316.5m	317m	317.5m	318m
河口	0	297	306.33	316.07	316.57	317.05	317.54	318.04

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

zl1	861	302	306.47	316.07	316.57	317.06	317.56	318.05
zl2	2997	304	306.71	316.07	316.57	317.06	317.56	318.05
zl3	4224	304	307.05	316.08	316.57	317.06	317.56	318.05
zl4	6479	305.7	307.91	316.08	316.57	317.07	317.56	318.05
zl5	7071	307	308.54	316.08	316.57	317.07	317.56	318.05
zl6	7408	306	308.87	316.08	316.57	317.07	317.56	318.05
zl7	8462	309	310.39	316.08	316.57	317.07	317.56	318.06
zl8	8964	307	310.95	316.09	316.58	317.07	317.56	318.06
zl9	9759	307	311.16	316.09	316.58	317.08	317.57	318.06
zl10	10742	309	311.61	316.10	316.59	317.08	317.57	318.06
zl11	11442	309	311.92	316.10	316.59	317.08	317.57	318.06
zl12	12753	312	313.22	316.11	316.60	317.09	317.57	318.07
zl13	13357	312	314.99	316.17	316.63	317.12	317.59	318.08
zl14	13961	313.4	315.54	316.26	316.68	317.17	317.61	318.09
zl15	14888	314	316.50	316.60	316.89	317.32	317.69	318.14
zl16	15284	313	316.70	316.75	316.99	317.40	317.73	318.17
zl17	15765	312	316.79	316.82	317.04	317.44	317.75	318.19
zl18	16172	314	317.55	317.55	317.55	317.56	317.74	318.17
zl19	16933	316	318.30	318.30	318.30	318.31	318.35	318.50
zl20	17229	316	318.71	318.71	318.71	318.72	318.74	318.75
zl21	17680	317	319.37	319.37	319.37	319.37	319.37	319.37
zl22	17943	317	319.98	319.98	319.98	319.98	319.98	319.98
zl23	18318	318	320.33	320.33	320.33	320.33	320.33	320.33

4.1.6.3 泥沙

沐溪河泥沙淤积量相对较少，根据区间面积比计算，沐溪河年输沙量仅 30 万 t。由于其靠近坝前，坝前壅水对其河道淤积造成一定影响，在靠近河口段，河道泥沙逐年淤积，进入干流库区泥沙也逐年增加。沐溪河淤积过程见表 4-7。

表4-7 沐溪河深泓逐年淤积过程表

单位：m

断面号	里程	深泓线	10 年	20 年	30 年	40 年	50 年
沐溪河河口	0	297	299.3	300.4	301.8	302.5	302.9
zl11	11442	309	310.4	311	311.3	311.6	311.3
zl12	12753	312	312.2	312.3	312.3	312.4	312.3
zl13	13357	312	313.3	312.48	312.5	312.5	312.5

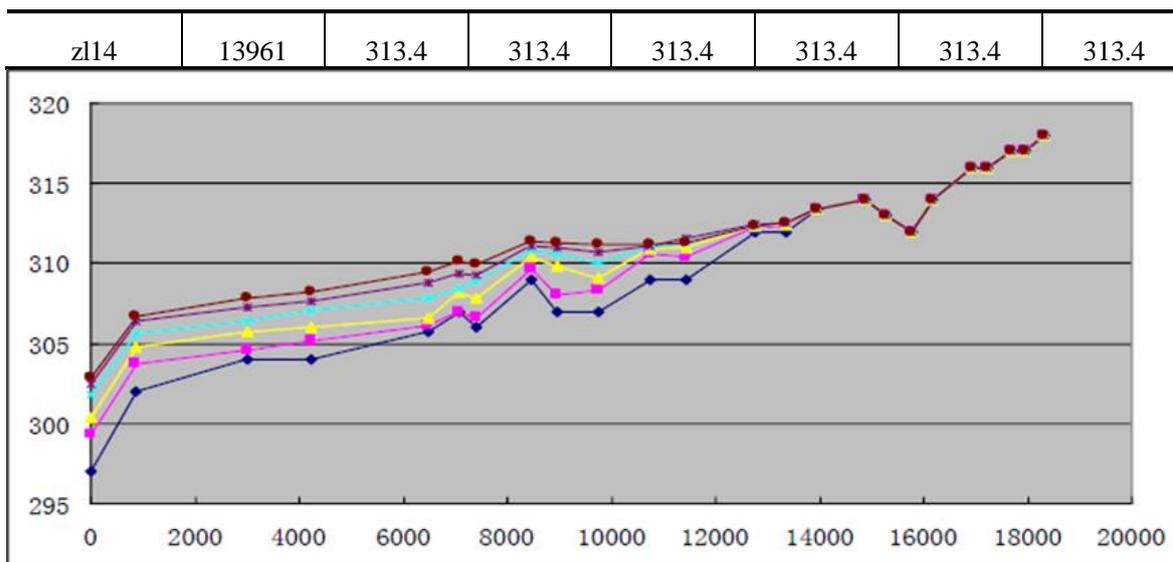


图 4-3 岷江支流沐溪河道淤积过程线图

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 水生生态现状

根据建设单位委托成都蓝水源生态科技有限公司编制的《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》（2024.06）对项目评价河段沐溪河流域进行了水生生态现状专项调查，调查内容包括水域环境特征和浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类组成、密度、生物量等；调查、了解和分析影响水域鱼类的种类组成、资源类型、生态习性、及鱼类“三场”等生境现状。

4.2.1.1 调查内容及调查方法

（1）调查范围

综合考虑本项目情况，按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》要求并结合项目影响水域特点以及与相邻工程的位置关系，将水生生物调查范围重点确定为沐溪河河口至炭库街约 16km 的沐溪河干流河段。

（2）采样点的设置

水体中水生生物的分布很不均匀，通常因水体形态、深度、水源、风、光照、温度以及其它环境条件的不同而异，因此必须选择有代表性的地点进行采样。根据工程河段水域的形态特点、水文条件和水生生物特性等，为满足样品的代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数，在工程河段共设置了 4 个采样点，各点设

置及其基本情况见下表及图 4.2-1。

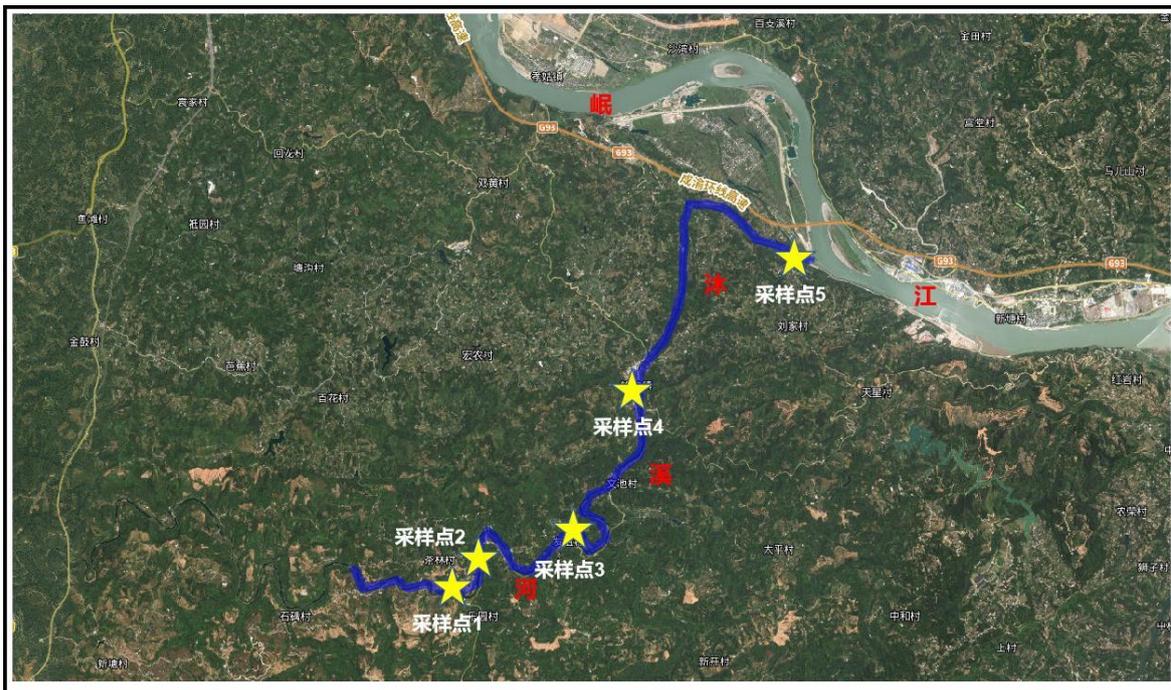


图 4-4 项目水生生物采样点示意图

项目水生生物采样位置信息统计表见下。

表4-8 采样点设置基本情况

序号	地理位置	GPS 位点	海拔 (m)
采样点 1	炭库街旅游码头附近河段	103°59'37.40"; 29°01'24.55"	327
采样点 2	王华村 4#疏浚点附近河段	103°59'48.49"; 29°01'52.80"	325
采样点 3	罗家坝大桥附近河段	104°01'02.45"; 29°02'01.02"	320
采样点 4	铁炉停靠点附近河段	104°01'44.39"; 29°03'27.69"	313
采样点 5	沐溪河河口附近河段	104°03'39.54"; 29°04'54.92"	311



采样点 1



采样点 2



(3) 调查时间

2024 年 5 月，成都蓝水源生态科技有限公司组织专业技术人员对工程影响河段展开了水生生物调查。

(4) 调查方法

水生生物调查方法主要依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时并参照《水环境监测规范》（SL219-2013）和《淡水浮游生物研究方法》等的相关技术和要求进行。

①浮游植物

浮游植物是指悬浮在水中没有游泳能力、或游泳能力很弱，只能随水流或波浪移动的微型藻类植物，是水生藻类中数量最多的一类，分布极其广泛。这类藻类大多体型微小，常见的有硅藻、金藻、黄藻、甲藻、隐藻、裸藻、绿藻和蓝藻等类群。浮游植物不仅是鱼苗和部分成鱼的天然饵料，也是水体供饵能力高低的标志之一，其丰欠程度决定着水体鱼类动物生产力的大小，有些种类还可以作为水质的指示植物。

i、定性水样的采集

在调查水体的各采样点用 25 号浮游植物网采集浮游植物定性水样，装入标本瓶中，样品用 2% 鲁哥氏液固定后带回实验室观察，进行浮游植物种类鉴别，确定水体中浮游植物的优势种。

ii、定量水样的采集

用 2.5L 有机玻璃采水器取水样 1000ml，加鲁哥氏液 15ml 进行固定。

iii、室内观察与处理

定量水样带回实验室后，静置 48h，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，经两次浓缩后倒入定量瓶中，定量至 30ml 以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1ml 水样，注入 0.1ml 玻璃计数框内（面积 $20 \times 20 \text{mm}^2$ ），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下抽样观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10% 则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按下式计算每升水样中某种浮游植物的数量（个/升）

$$N = \frac{P_n}{F_n} \times \frac{C_s}{F_s} \times \frac{V}{v}$$

式中：P_n——平均每片实际计数的某种浮游植物个数；

F_n——平均每片计数过的视野数；

C_s——计数框面积（ mm^2 ）；

F_s——每个视野面积（ mm^2 ）；

V——最终浓缩水量（ml）；

v——计数框容积（ml）。

②浮游动物

i、浮游动物定性标本的采集

在各采样点分别用 25 号和 13 号浮游生物网采集水样，将采得的水样装入标本瓶，样品用 5% 福尔马林液固定后带回实验室，进行浮游动物种类鉴别，确定水体中浮游动物的优势种。

ii、浮游动物定量标本的采集

小型浮游动物（原生动物和轮虫类）的定量水样用 2.5L 的有机玻璃采水器在各采样点分别采集 1000ml 水样于大广口瓶中，分别加 5%福尔马林液固定待检；大型浮游动物（枝角类和桡足类）定量水样用 2.5L 的采水器，采 20L，并现场用 25 号浮游生物网过滤后，装入 250ml 小广口瓶中，加 5%甲醛固定待检。

iii 室内观察与处理

将野外采集的水样，静置 48h，用虹吸法吸去上层清水，小型浮游动物水样浓缩至 30ml，每样取浓缩液 0.1ml 于 0.1ml 计数框中，在高倍镜下逐行计数全片，每样品计数 10 次，求 10 次计数的平均值。大型浮游动物水样，沉淀浓缩至 10ml，于 1ml 计数框中，在低倍镜下逐行计数全片，全液镜检，逐一统计浮游动物各种类的个体数量。

按下式计算每升水样中某种小型浮游动物的数量（个/升）

$$N = P_n \times \frac{V}{v}$$

式中：P_n-----平均每片实际计数的小型浮游动物个数；

V-----最终浓缩水量（ml）；

v-----计数框容积（ml）。

按下式计算每升水样中某种大型浮游动物的数量（个/升）

$$N = \frac{P}{V}$$

式中：P-----计数得到的某种大型浮游动物的总数量；

V-----采水量（L）。

③底栖动物

底栖动物定性标本的采集：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，用 5%福尔马林液固定。

底栖动物定量标本的采集：在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m²，将此 1m²内之石块检出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用 40 目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊

幼虫等，放入编号瓶中用 5% 甲醛溶液固定保存。

将每个采样点采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计。

定性样，物种鉴定到属或种，并统计优势种类。定量分析时，鉴定到属或种后，分种逐一进行种类数量统计，并用精度为 0.01g 的电子天平称重，最后计算出以每平方米为单位的种类密度及生物量。

④水生维管束植物

定性采集：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

⑤鱼类

i、鱼类资源调查

按照四川省农业农村厅下发的《四川省长江流域重点水域禁捕期间因特殊需要采集水生生物管理办法》（川农发〔2021〕94 号）和《关于进一步规范专项（特许）渔业捕捞活动的通知》（川农函〔2022〕690 号）规定，本项目鱼类资源调查取得了四川省农业农村厅下发的捕捞许可批复文件（川长渔科监〔2024〕第 128 号），本项目的现场调查工作均在批复的调查河段和时间范围内。

鱼类资源调查按照《内陆水域渔业自然调查手册》和《长江鱼类监测手册》要求执行，根据《中国鱼类系统检索》（成庆泰、郑葆珊，1987）、《四川省鱼类志》（四川科学技术出版社，1994）和《横断山区鱼类》（科学出版社，1998）等资料对所采集的标本进行鉴别分类。

依据《长江鱼类监测手册》和《河流水生生物调查指南》，本阶段工作采用现场实地调查和委托当地捕鱼爱好者进行渔获物收集相结合的方式进行。采用刺网、地笼网、钩钓等网具在设置调查范围内的不同调查水域、不同生境河段进行渔获物捕捞调查，统计各河段捕捞渔获物中的鱼类种类组成和分布，统计渔获量、渔获物组成。

a、鱼类捕捞方法和工具

采用刺网、地笼网、撒网、钓具等方法采集鱼类。刺网 2 套/点位，地笼网 2 套/

点位、撒网 1 套/点位。

三层复合刺网：（长*高：50 米*2 米，网眼 2a=2.0 厘米）+（长*高：50 米*2 米，网眼 2a=6.0 厘米）+（长*高：50 米*2 米，网眼 2a=10.0 厘米）+（长*高：50 米*2 米，网眼 2a=14.0 厘米）。网眼规格不可更改，网长和网高可根据实际情况调整，网具由 4 个规格网片串联拼接而成。

静水（或微流水）区域：24 小时捕捞，每天定时取渔获物 1-2 次。**流水区域：**顺水漂流捕捞，每次捕捞时间 30 分钟，每天上午和下午分别至少下网 2 次，捕捞累计时间不少于 2 小时。

底置笼网：长*高*宽：18 米*0.33 米*0.45 米，网眼 2a=0.8 厘米，网眼规格不可更改，网长、网高和网宽可根据实际情况调整。适宜于在静水或微流水区域 24 小时捕捞，每天早晚定时取渔获物 1-2 次。

撒网：网目 2a=1cm，网高 3-4 米。主要在静水的湾沱撒网，根据渔获物情况撒网数次。

b、鱼类捕捞人员

共 4 人组成，其中 3 人为项目单位人员，另外 1 人为雇请沿河居民，协助监测单位开展鱼类捕捞。

c、鱼类捕捞时间

2024 年 5 月 24-26 日开展了鱼类采集。

d、渔获物处置方案

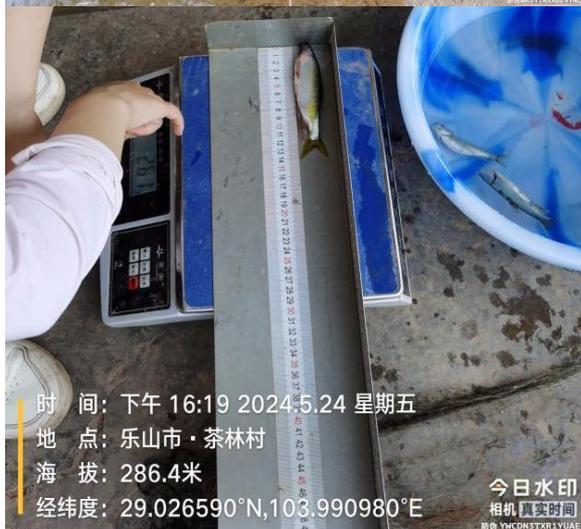
渔获物体长和体重等常规生物学测量，迅速放回捕捞水域。

e、捕捞监管

捕捞工作全程接受乐山市农业农村局、沐川县农业农村局、犍为县农业农村局，以及当地派出所和群众的监督管理。

在鱼类捕捞过程中全程采用标识管理：全程悬挂“水生生物监测”旗帜；在鱼类捕捞设施设备上系挂标有监测水域位置、监测时间、监测工作联系人和联系电话的标识牌；监测人员在保证安全工作的前提下，身着印有“长江流域水生生物监测”字样的工作背心以及救生衣。

渔获物捕捞工作照见下：



ii、生境调查

“三场”调查方法: 走访当地捕鱼爱好者和沿河段居民, 了解鱼类主要集中地和鱼类繁殖情况, 结合鱼类生物学特性、调查河段的河流形态和水文学特征分析监测范围内鱼类“三场”分布现状。

4.2.1.2 浮游藻类植物现状

(1) 浮游植物种类组成

标本经过实验室分析鉴定, 工程评价区河段共采集到 4 门 17 科 31 属 52 种 (见附表 1), 其中硅藻门有 6 科 16 属 32 种, 占总种数的 61.54%; 绿藻门 7 科 9 属 12 种, 占总种数的 23.08%; 蓝藻门 3 科 5 属 7 种, 占总种数的 13.46%; 黄藻门仅 1 科 1 属 1 种, 占总种数的 1.92%。

详见下表 4-9。

表4-9 调查河段(沐溪河)藻类植物组成

门	科	属	种	种数比例(%)
硅藻门	6	16	32	61.54
绿藻门	7	9	12	23.08
蓝藻门	3	5	7	13.46
黄藻门	1	1	1	1.92
合计	17	31	52	100

(2) 浮游植物种群密度及生物量

对工程影响水域不同采样点藻类进行定量统计，结果表明，从采样断面来看，调查水域浮游植物密度平均 8082ind./L，浮游植物密度组成以硅藻门和绿藻门为主，其余藻类密度均最低。调查河段平均浮游植物生物量为 0.0615mg/L。调查河段浮游植物生物量以硅藻门、绿藻门最高。

详见下表 4-10。

表4-10 调查河段（沐溪河）各采样点藻类密度与生物量

采样点	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	平均值
密度 (ind/L)	7283	7625	7925	8326	9251	8082

根据《水库渔业营养类型划分标准》来评价流域内水体质量。该划分标准指出，浮游植物生物量 < 1mg/L，水体属贫营养型；浮游植物生物量 1~5mg/L，水体属中营养型；浮游植物生物量 > 5mg/L，水体属富营养型，由上表可知，初步判定沐溪河河段水体属贫营养型。

表4-11 调查河段（沐溪河）浮游植物名录表

门	科	属	种	采样点1	采样点2	采样点3	采样点4	采样点5
硅藻门	脆杆藻科	脆杆藻属	钝脆杆藻 <i>Fragilariacapucina</i>	+				+
			脆杆藻 <i>Fragilariasp.</i>	+		+		
		蛾眉藻属	弧形蛾眉藻 <i>Ceratoneisarcus</i>		+		+	+
		等片藻属	长等片藻 <i>Diatomaelongatum</i>		+		+	+
			普通等片藻 <i>Diatomavulgare</i>	+		+		+
		针杆藻属	双头针杆藻 <i>Synedraamphicephala</i>	+			+	+
	尖针杆藻 <i>Synedraacus</i>		+			+	+	
	圆筛藻科	直链藻属	颗粒直链藻 <i>Melosiragranulata</i>	+	+	+		+
			变异直链藻 <i>MelosiravariansAg.</i>	+		+	+	+
			直链藻 <i>Melosirasp.</i>	+	+		+	
	小环藻属	小环藻 <i>Coscinodiscussp.</i>		+				
	平板藻科	平板藻属	窗格平板藻 <i>Tabellariafenestrata</i>	+	+	+	+	+
	异极藻科	双楔藻属	双生双楔藻 <i>Didymospheniageminata</i>		+	+	+	+
		异极藻属	缢缩异极藻 <i>Gomphonemaconstrictumvar.</i>	+	+		+	
			短缝异极藻 <i>Gomphonemaabbreviatum</i>	+		+		
	舟形藻科	舟形藻属	扁圆舟形藻 <i>Naviculaplacentula</i>	+	+		+	+
			短小舟形藻 <i>Naviculaexigua</i>	+	+	+		
			简单舟形藻 <i>Naviculasimplex</i>			+	+	
			卡里舟形藻 <i>Naviculacari</i>	+			+	
			放射舟形藻 <i>Navicularadiosa</i>	+	+		+	+

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

门	科	属	种	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5
绿藻门		辐节藻属	尖辐节藻 <i>Stauroneisacuta</i>	+	+	+		+
		双壁藻属	卵圆双壁藻 <i>Diploneisovalis</i>	+		+		
		羽纹藻属	微绿羽纹藻 <i>Pinnulariaviridis</i>		+			
			弯羽纹藻 <i>Pinnularia.gibba</i>	+		+		
		肋缝藻属	普通肋缝藻 <i>Frustuliavulgaris</i>		+		+	
		布纹藻属	细布纹藻 <i>Gyrosimakutzingii</i>	+		+	+	+
	桥弯藻科	桥弯藻属	膨胀桥弯藻 <i>Cymbellatumida</i>	+	+	+		+
			小桥弯藻 <i>Cymbellalaevis</i>	+	+	+	+	
			新月桥弯藻 <i>Cymbellacymbiformis</i>	+	+		+	+
			近缘桥弯藻 <i>Cymbellaaffinis</i>		+	+		+
			偏肿桥弯藻 <i>Cymbellaventricosa</i>	+				+
			膨胀桥弯藻 <i>Cymbellatumida</i>	+	+		+	
	团藻科	团藻属	球团藻 <i>Volvoxglobator</i>	+		+		
	小球藻科	小球藻属	小球藻 <i>Chlorellawulgaris</i>					+
		纤维藻属	螺旋纤维藻 <i>Ankistrodesmusspiralis</i>	+	+	+	+	
	刚毛藻科	刚毛藻属	脆弱刚毛藻 <i>CladophorafRACTA</i>					
寡枝刚毛藻 <i>Cladophoraoligoclona</i>				+	+	+		
鼓藻科	新月藻属	锐新月藻 <i>Closteriumacerosum</i>	+		+	+		
		拟新月藻 <i>Closteriumlongissima</i>	+					
栅藻科	栅藻属	弯曲栅藻 <i>Scenedesmusarcuatus</i>		+	+	+		
刚毛藻科	刚毛藻属	脆弱刚毛藻 <i>CladophorafRACTA</i>	+		+			
		寡枝刚毛藻 <i>Cladophoraoligoclona</i>		+	+	+		

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

门	科	属	种	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5
	双星藻科	双星藻属	双星藻 <i>Zygnema</i>		+	+	+	
		水绵属	普通水绵 <i>Spirogyracommimis</i>		+			
蓝藻门	颤藻科	颤藻属	简单颤藻 <i>Oscillatoriasimplicissima</i>			+	+	+
			巨颤藻 <i>Oscillatoriaprinceps</i>		+			+
		螺旋藻属	大螺旋藻 <i>Spirulinamajor</i>	+				+
	平裂藻科	平裂藻属	点形平裂藻 <i>Merismopediapunctata</i>	+	+	+	+	
			微小平裂藻 <i>Merismopediatenuissima</i>	+		+	+	
	色球藻科	星球藻属	粘杆星球藻 <i>Asterocapsagloeothece</i>		+	+	+	
席藻属		小席藻 <i>Phormidiumtenue</i>	+	+	+		+	
黄藻门	黄丝藻科	黄丝藻属	丝状黄丝藻 <i>Tribonemabombucium</i>	+			+	
合计	17	31	52	23	28	29	30	22

4.2.1.3 浮游动物现状

(1) 浮游动物的种类组成

浮游动物是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态群体，包括无脊椎动物的大部分门类。

通过对调查水域的 5 个采样点的浮游动物定性水样镜检，共观察到浮游动物 2 门 15 种，其中原生动物 8 种，占 53.33%；轮虫 7 种，占 46.67%。浮游动物种类组成以轮虫为主，其次为原生动物最少。浮游动物常见种类为：原生动物中的普通表壳虫和表壳圆壳虫等。

详见下表 4-12。

表4-12 调查河段（沐溪河）各采样点浮游动物种类组成及比例

门	种类（种）	比例（%）
原生动物	8	53.33
轮虫	7	46.67
合计	15	100

(2) 浮游动物的种群密度和生物量

对调查河段采集的样本进行鉴定统计，5 个断面浮游动物密度范围为 17~43ind./L，平均浮游动物密度为 29ind./L。各断面浮游动物生物量范围为 0.0809~0.1513mg/L，5 个断面浮游动物平均生物量为 0.1105mg/L。

详见下表 4-13。

表4-13 调查河段（沐溪河）各采样点浮游动物密度（个/L）和生物量（mg/L）

采样点	1	2	3	4	5	平均
密度（个/L）	17	23	26	36	43	29
生物量（mg/L）	0.0809	0.0915	0.1021	0.1267	0.1513	0.1105

表4-14 调查河段（沐溪河）浮游动物名录表

	种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5
原生动物	普通表壳虫 <i>Arcellavulgaris</i>	+	+	+	+	+
	盘状表壳虫 <i>A.discoides</i>	+		+		+
	旋匣壳虫 <i>Centropyxisaerophila</i>		+			
	球形砂壳虫 <i>Diffugiaglobulosa</i>	+		+	+	
	表壳圆壳虫 <i>Cyclopyrancelloi</i>	+				
	宽口圆壳虫 <i>C.xiseurostoma</i>		+		+	
	纤毛虫 <i>ciliatesp.</i>	+	+	+		+
	钟虫 <i>Vorticellasp.</i>		+	+	+	
轮虫	轮虫 <i>Rotiferasp.</i>	+		+		
	叶轮虫 <i>Notholcasp.</i>		+			+
	前节晶囊轮虫 <i>Asplanthapriodonta</i>	+	+	+		+
	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthratrigla</i>	+			+	
	褶皱臂尾轮虫 <i>Brachionusdimidiatus</i>	+		+		
	矩形龟甲轮虫 <i>Keratellaquadrata</i>			+		
	龟形龟甲轮虫 <i>K.testudo</i>	+			+	+

4.2.1.4 底栖动物现状

(1) 底栖动物的区系组成

5 个采样点共采集到有底栖动物 3 门 16 种。其中，其中环节动物门 1 种，占比 6.25%；软体动物门 7 种，占比 43.75%；节肢动物 8 种，占比 50.00%。

详见下表 4-15。

表4-15 调查河段（沐溪河）各采样点底栖无脊椎动物种类组成及比例

门	种类（种）	比例（%）
环节动物门	1	6.25
软体动物门	7	43.75
节肢动物门	8	50
合计	16	100

(2) 底栖动物的种群密度及生物量

调查水域底栖动物密度平均 17.5ind./m²，生物量平均 1.48g/m²。总体来看，软体动物的平均密度和生物量要明显高于节肢动物。

详见下表 4-16。

表4-16 调查河段（沐溪河）各采样点底栖动物密度与生物量

采样点	1	2	3	4	5	平均
种群密度(ind/m ²)	13	12	15	21	19	16
生物量 (g/m ²)	1.12	1.04	1.31	1.82	1.65	1.388

表4-17 调查河段（沐溪河）各采样点底栖动物名录表

门	种	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5
一、环节动物门	(1) 石蛭 <i>Herpobodella</i>	+	+	+		+
二、软体动物门	(2) 中国圆田螺 <i>Cipangpaludinachinensis</i>	+	+		+	
	(3) 中华圆田螺虫 <i>Cipangpaludinaccathayensis</i>	+		+		+
	(4) 耳萝卜螺 <i>Radixauricularia</i>		+		+	
	(5) 圆顶珠蚌 <i>Uniodouglasias</i>	+	+	+		+
	(6) 背角无齿蚌 <i>Anodotawoodiana</i>	+		+	+	
	(7) 圆背角无齿蚌 <i>Anodotaawpacific</i>	+	+			
	(8) 河蚌 <i>Corbiculafluminea</i>				+	
	三、节肢动物门	(9) 锯齿华溪蟹 <i>Sinopotamondenticulatum</i>	+	+	+	+
(10) 日本沼虾 <i>Mcarobrachiumedentatum</i>		+				+
(11) 扁蜉 <i>Ecdyus</i>		+	+	+		+
(12) 二翼蜉 <i>Cloeondipterum</i>		+		+	+	
(13) 小蜉 <i>Ephemerella</i>			+	+	+	+
(14) 细蜉 <i>Caenis</i>		+	+			
(15) 石蝇 <i>Perla</i>		+		+	+	
(16) 摇蚊 <i>Tendipus</i>		+				
合计		12	9	9	7	6

4.2.1.5 水生维管束植物现状

水生维管束植物是水体中的生产者，能利用太阳能通过光合作用制造有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节

本次调查采集到菹草 *Potamogeton crispus*、鱼腥草 *Horttuyniacorolata*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、节节草 *Equisetum ranunculoides*、牛毛毡 *Heleocharis yokoscensis*、水蓼 *Polygonum hydropiper* 等 6 种水生维管束植物。

4.2.1.6 鱼类资源现状

(1) 鱼类组成

鱼类种类的调查，主要通过现场采集鱼类标本、访问当地沿岸居民和沐川县水务局收集鱼类的有关数据资料，同时结合《四川鱼类志》、《中国动物志硬骨鱼类纲鲇形目》、《中国动物志硬骨鱼类纲鲤形目》、《四川鱼类原色图志》等资料，分析和甄别出项目影响江段有鱼类 53 种，隶属于 4 目 11 科 41 属。

其中，鲤形目有 4 科 34 属 45 种，占总数的 84.91%；鲇形目有 3 科 3 属 4 种，占总数的 7.55%；鲈形目有 3 科 3 属 3 种，占总数的 5.66%；合鳃鱼目 1 科 1 属 1 种，占总数的 1.89%。

详见下表 4-18。

表4-18 调查河段（沐溪河）鱼类种类组成比例

目	科	属	种	种数比例 (%)
鲤形目	4	34	45	84.91
鲇形目	3	3	4	7.55
合鳃鱼目	1	1	1	1.89
鲈形目	3	3	3	5.66
合计	11	41	53	100

(2) 渔获物统计

根据成都蓝水源生态科技有限公司于 2023 年 5 月 24-26 日在沐溪河进行实地采样调查。调查结果显示，本次调查共有渔获物种类数为 14 种，分别隶属于 3 目 4 科 14 属，共计有 156 尾渔获物，总重量为 5428.8g。

调查水域渔获物组成详见下表 4-19。

表4-19 调查河段（沐溪河）渔获物组成

种类	数量	数量比%	重量 g	重量比%
宽鳍鱲	45	28.85	270	4.97
马口鱼	16	10.26	216.8	3.99
鲫	14	8.97	277.4	5.11
罗非鱼	1	0.64	78.2	1.44
子陵吻鰕虎鱼	3	1.92	22.9	0.42
黄颡鱼	12	7.69	439.2	8.09
齐口裂腹鱼	2	1.28	832.2	15.33
高体鳊	5	3.21	19.3	0.36
麦穗鱼	36	23.08	93.6	1.72
鲤	3	1.92	983.1	18.11
鳊	1	0.64	167.8	3.09
鲇	1	0.64	316.9	5.84
中华倒刺鲃	8	5.13	1394.6	25.69
鲮	9	5.77	316.8	5.84
总计（14种）	156	100	5428.8	100

渔获物照片见下：







(3) 鱼类区系组成

根据鱼类起源、地理分布和生物特征,工程区域的鱼类可以划分为以下区系类型。

①中国平原区系复合体

该区系以草鱼 (*Ctenopharyngodonidellus*)、鱼丹亚科 (*Danioninae*)、鲃亚科 (*Cultrinae*)、鮡亚科 (*Gobioninae*) (麦穗鱼除外) 等为代表种类。这些鱼的特点是:分布广泛,大多善于游泳。很大部分产漂流性鱼卵,一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大,卵产出后附着于物体上不久即脱离,并顺水漂流发育。该复合体的鱼类都对水位变动敏感,许多种类当水位升高时从湖泊进入江河产卵,幼鱼和产过卵的亲鱼于秋天入湖泊肥育。在北方,秋末水位下降时,鱼类又回到江河中越冬。许多种类食性单纯,并能适应较高的温度。调查范围内该区系的鱼类主要包括:草鱼、鲮、棒花鱼、翘嘴鲌等种类。

②晚第三纪早期区系复合体

这类群鱼类的代表性种类有花鳅亚科 (*Cobitinae*)、鲮鲃属 (*Rhodeus*)、鲤亚科 (*Cyprininae*)、鲃亚科 (*Barbinae*)、野鲮亚科 (*Labeoninae*)、鲇科 (*Siluridae*) 等。这些鱼是更新世以前北半球亚热带动物的残余,由于气候变冷,该动物区系复合体被分割成若干不连续的区域,有的种类并存于欧亚,但在西伯利亚已绝迹,故这些鱼类被视为残遗种类。它们的共同特征是视觉不发达,嗅觉发达,多以底栖生物为食者,适应性强,分布广泛,适应于浑浊的水中生活,适应静水或缓流水环境,产粘性卵于水草或石砾上,部分种类产卵于软体动物外套膜中。在调查河段其有较大的资源量,主要包括:彩石鲮鲃、高体鲮鲃、鲤、鲫、鲇等种类。

③南方平原区系复合体

该区系的鱼类代表性种类有黄鲢（*Monopterus albus*）、鲿科（*Bagridae*）、鰕虎鱼科（*Gobiidae*）、鲈科（*Serranidae*）等。这类鱼体型较小，游泳能力较弱，体表多花纹。在长期的生活过程中，由于适应周期性的局部缺氧的环境条件，致使某些种类产生特殊的适应性特征，常具拟草色，有些种类具棘和吸取游离氧的辅助呼吸器官。这类鱼喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。在东亚愈往低纬度地带种类愈多。分布至东南亚，少数种类至印度。此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊、池沼中生活。该复合体的鱼类起源较早，在我国中新统地层即有化石发现。其分布北以黑龙江为界，西不过约 1000m 的高原，东可达朝鲜、日本。调查范围内该区系的鱼类主要包括：黄颡鱼、子陵吻鰕虎鱼与黄鲢等种类。

④北方平原区系复合体

该复合体区系鱼类种类不多，鱼类特点是耐寒，较耐盐碱，产卵季节较早，在地层中出现得比中国平原复合体靠下，在高纬度分布较广，随着纬度的降低，这一复合体种的数目和种群数量逐渐减少，该种类的代表仅麦穗鱼 1 种。

表4-20 调查河段（沐溪河）鱼类名录

	科	属	种	关注类别		备注
				保护种	特有种	
鲤形目	鳅科	副鳅属	红尾副鳅 <i>P.variegatus</i>			
			短体副鳅 <i>P.potanini</i>		特	
		山鳅属	山鳅 <i>O.dabryi</i>		特	
		泥鳅属	泥鳅 <i>M.anguillicaudatus</i>			
		副泥鳅属	大鳞副泥鳅 <i>P.dabryanus</i>			
	鲤科	鱮属	宽鳍鱮 <i>Z.platypus</i>			
		马口鱼属	马口鱼 <i>O.bidens</i>			
		细鲫属	中华细鲫 <i>A.chinensis</i>			
		草鱼属	草鱼 <i>C.idellus</i>			
		鲮属	高体鲮 <i>R.ocellatus</i>			
			彩石鲮 <i>R.lighti</i>			
		鲮属	峨眉鲮 <i>A.omeiensis</i>		特	
			短须鲮 <i>A.barbatulus</i>			
			兴凯鲮 <i>A.chankaensis</i>			
		近红鲮属	高体近红鲮 <i>A.kurematsui</i>		特	
		半鲮属	半鲮 <i>H.Sauvagei</i>			
		鲮属	鲮 <i>H.leucisculus</i>			
		鲮属	翘嘴鲮 <i>C.ilishaeformis</i>			

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

			蒙古鮠 <i>C.mongolicus</i>			
		鲮属	唇鲮 <i>H.labeo</i>			
			花鲮 <i>H.maculatus</i>			
		似鲮属	似鲮 <i>B.nummifer</i>			
		麦穗鱼属	麦穗鱼 <i>P.parva</i>			
		鳊属	华鳊 <i>S.sinensis</i>			
			黑鳍鳊 <i>S.nigripinnis</i>			
		颌须鲃属	短须颌须鲃 <i>G.imberbis</i>			
		吻鲃属	吻鲃 <i>R.typus</i>			
		棒花鱼属	棒花鱼 <i>A.rivularis</i>			
			钝吻棒花鱼 <i>A.obtusirostris</i>			特
		小鰾鲃属	乐山小鰾鲃 <i>M.kiatingensis</i>			
		蛇鲃属	蛇鲃 <i>S.dabryi</i>			
		倒刺鲃属	中华倒刺鲃 <i>S.sinensis</i>			
		光唇鱼属	宽口光唇鱼 <i>A.monticola</i>			
		白甲鱼属	白甲鱼 <i>O.Sima</i>			
		鲤属	鲤 <i>C.carpio</i>			
		鲫属	鲫 <i>C.auratus</i>			
	平鳍鳅科	爬岩鳅属	四川爬岩鳅 <i>B.szechuanensis</i>			特
		犁头鳅属	犁头鳅 <i>L.fimbriata</i>			
		金沙鳅属	短身金沙鳅 <i>J.abbreviata</i>			
			中华金沙鳅 <i>J.sinensis</i>			
鲇形目	鲇科	鲇属	鲇 <i>S.asotus</i>			

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

	鲮科	黄颡鱼属	黄颡鱼 <i>P.fulvidraco</i>			
		鮠属	长吻鮠 <i>L.longirostris</i>			
			粗唇鮠 <i>L.crassilabris</i>			
	钝头鮠科	鮠属	白缘鮠 <i>L.marginatus</i>			
			黑尾鮠 <i>L.nigricauda</i>			
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝属	黄鳝 <i>M.albus</i>			
鲈形目	鮠科	鮠属	鮠 <i>S.chuatsi</i>			
	虾虎鱼科	吻虾虎鱼属	子陵吻虾虎鱼 <i>R.giurinus</i>			
	丽鯛科	罗非鱼属	罗非鱼			养殖逃逸种

(4) 鱼类生态类型

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 53 种鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群。

①流水吸附生态类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼类多分布于水流较急的支流及干流的激流段，能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类群鱼类要么个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。本生态类群种类不多，主要包括白缘鳅、黑尾鳅、短身金沙鳅、犁头鳅、中华金沙鳅等。

②流水底层生态类群

为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如中华倒刺鲃等。该类群鱼类身体呈纺锤型，尾柄发达，口横裂或弧形，有触须 2 对，适应于流水或急流水底穿行和觅食。

③流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如鲮科的大部分种类。为大型凶猛的肉食性鱼类，生长快。

④流水中、下层生态类群

此类群主要或完全生活在江河流速环境中，身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性，或以浮游动植物为食。该类群在调查河段有胭脂鱼、草鱼、蛇鮈、吻鮈、白甲鱼、长吻鮠、粗唇鮠、等。

⑤缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如鳅、宽鳍鱮、马口鱼、麦穗鱼、棒花鱼、钝吻棒花鱼等。此类群是一群生活在侧流、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。

⑥流水中、上层生态类群

该类群鱼类栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，如翘嘴鲌，蒙古鲌等。其体长形，稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食；躯干部长，尾柄粗壮，是产生强大运动的动力源。

⑦流水洞缝穴生态类群

该类群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。包括泥鳅、短体副鳅、红尾副鳅、黄鳝、白缘鳅等。

(5) 栖息习性

分布在工程所在位置上下游河段的鱼类通过长期进化适应，在形态结构上发生了明显的分化，以尽量占据水体的各个空间。根据鱼类对环境的适应能力和条件要求，将调查水域鱼类大致可分为以下几个类群。

①急流底栖类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，或以藻类有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼群数量不多，多分布于水流较急的支流及干流的激流段。作为在长江干流分布的鱼类来讲，鱼类能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类群鱼类要么个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。符合本类群的种类总体偏少，占总分布鱼类的15%左右。主要种类有犁头鳅、中华金沙鳅等。

②流水水体中下层类群

此类群主要或完全生活在江河流体环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以

底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性，或以浮游动植物为食。该类群有胭脂鱼、宽口光唇鱼、草鱼、蛇鮈、吻鮈、中华倒刺鲃、白甲鱼、粗唇鲃、等，这一类群为较大的江河上游中分布鱼类优势类群。

③流水水体中上层类群

此类群主要或完全生活在江河流体环境中，往往体型侧扁，游泳能力较强，能适应于流水生活，多以鱼虾类或水草为食，或以浮游动植物为食，或是杂食性。

④静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性。该类群往往个体较小，或身体侧扁很厉害。例如宽鳍鱮、马口鱼、麦穗鱼、棒花鱼、钝吻棒花鱼等。

⑤流水洞缝隙类群

该类群的鱼类主要或完全生活在流水、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。调查河段主要包括泥鳅、大鳞副泥鳅、红尾副泥鳅、短体副泥鳅等。

(6) 繁殖习性

调查水域分布鱼类依繁殖习性可分为 4 个类群。

①产粘沉性卵类群

本水域鱼类绝大多数鱼类为产粘沉性卵类群。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。

这一类群包括包括鲤科的胭脂鱼、宽鳍鱮、马口鱼、鲤、鲫、白甲鱼、棒花鱼、麦穗鱼等。鳅科的山鳅、泥鳅、大鳞副泥鳅等。此外，鲇形目的黄颡鱼、鲇等也属于本类群。

在繁殖具体时间和对产卵基质要求上略有差异，例如胭脂鱼繁殖季节均在在 3~4 月，胭脂鱼产卵粘附于石块或其它物体上发育。宽鳍鱮每年 4~6 月在流水滩上产卵。黄颡鱼产卵期在 5~6 月，产卵前，雄鱼先在浅水区挖一浅坑，雌鱼产卵后雄鱼

护巢发育。粗唇鮠 8~9 月在浅水草丛中产卵，卵粘附于水草上孵化。大鳍鱠 5~6 月为产卵期，产卵于流水的浅滩上。白甲鱼、四川白甲鱼等鮠亚科种类则在 5~7 月集群上溯至底质为礁岩的河床上产卵。少数鱼类可在静缓流水环境下繁殖，产粘性卵，其卵有的黏附于水草发育，如鲤、鲫、泥鳅等；有的黏附于砾石，如鲇、麦穗鱼等。

②产漂流性卵类群

产漂流性卵鱼类需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇。从卵产出到仔鱼具备溯游能力，一般需要 30 或 40h 以上，有的需要时间更长。

这类群鱼类有大家熟知的草鱼，还有蛇鮠、中华金沙鳅、短身金沙鳅、犁头鳅等。

鱼类的产卵期主要集中为 3~8 月，多为 4~6 月。产卵水温在 16~32℃ 之间。各主要经济鱼类多在 18℃ 左右的水温时开始产卵。产卵高峰多在 20~24℃ 间。产卵时除要求达到一定水温外，还需要一定的涨水刺激。总体分析，在产漂流性鱼类繁殖季节，江河的涨水过程包含着水位升高、流量增大、流速加快、流态紊乱和透明度减小等多种水文因素的变化，这些水文因素相互关联的，对鱼类繁殖刺激作用是综合的，但根据这些鱼类的繁殖活动是在水的上层，甚至表层进行的特点，其中流速的增大在促进鱼类繁殖的诸水文因素中，起主要作用。

③需特异性产卵基质的类群

这类鱼类有特殊的产卵管存在，例如鳊鲂类及鱮类等产卵于蚌类的鳃瓣中发育。

(7) 食性

调查水域鱼类以食性可划分为以下几个类群：

①以着生藻类为主要食物的鱼类

在工程江段，以着生藻类为主要食物的鱼类口裂较宽、口横裂或近似横裂下颌前缘有锋利的角质，用锋利角质刮取岩石上的周丛生物。主要有鲃类、白甲鱼等鱼类。

②以浮游动植物为食的鱼类

在工程影响水域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。

③以底栖无脊椎动物为主要食物的鱼类在工程影响水域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。常见的鱼类有胭脂鱼以及鳅科、平鳍鳅科、鲮科、鮡科、钝头鮠科等的鱼类。

④以小型鱼类为主要食物的鱼类

在工程影响水域以鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的鲇等鱼类。

⑤杂食性鱼类

在工程影响水域，杂食性鱼类既食水生昆虫、虾类和淡水壳菜等动物性饵料，也食藻类、植物碎屑和种子等。

(7) 鱼类的“三场”分布现状

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。由于工程影响河段流域中生活的鱼类长期适应了河流中水文情势和微生境，它们在产卵繁殖场所、索饵环境以及在冬季越冬的环境都相对较为固定。调查这些鱼类的产卵场、索饵场和越冬场（以下简称“三场”）是了解这些鱼类生活史的基础，也是为针对性地保护具有重要经济价值或具有重要学术价值鱼类的重要内容。

结合现场调查访问结果、鱼类的生物学特性以及它们对产卵繁殖、索饵和越冬环境条件的要求，下面对重要经济鱼类的“三场”环境进行分析。

①产卵场

沐溪河调查河段的鱼类多数产粘性卵，如宽鳍鱲、马口鱼、鲤、鲫、棒花鱼、麦穗鱼、鳅科的泥鳅、平鳍鳅科的四川爬岩鳅、以及鲇形目的鲇等；其次为少部分鱼类产漂流性鱼卵，如短须颌须鮠、蛇鮠等。这些鱼类各自要求一定的条件产卵繁殖，对产卵场环境条件的要求也存在一定的差异。一般来说，产卵场大致有急缓流交错河段、急流礁石滩河段、河道急转下跌水域、静缓流水域等几种类型。静水水体水草上产粘性卵的种类，要求产卵场水生植物茂密，静水，水体透明，主要分布在曲流的凹岸弯沱或一些支流缓水区域。流水卵石滩产粘性卵的种类，要求滩地为卵石组成，乱石细

粒光滑无泥，堆积松散，淹没水下，水深 0.5~1.5m，或位于河心，或岸边延伸至流水侧，滩长水急，流水吸引亲鱼上滩追逐产卵。流水浅滩或支流尾水产粘性卵的种类，要求产卵场流水滩，水深 0.5m 左右，卵石或砾石底质。流水上产漂浮性卵的鱼类，要求水流速度大，滩上水深 1~2m 或深流水，滩底多为卵石、砾石底质，一般是在洪水季节，水位升高，水体开始混浊时产卵。此外，在静水水体中产浮性卵的种类，产卵环境通常为一些支流，水体不深，其间有水草生长。调查发现，评价河段的产卵场主要分布在沐溪河河口附近河段，距本项目施工区域较远。

鳅科、鮡亚科的等产粘性卵的小型鱼类产卵场在考察水域分布较广。这类小型鱼类产卵场的要求并不严格，一般需要流水和水草或产卵在砾石缝隙中，无绝对固定的产卵场所，年际之间差异很大。

②索饵场

不同种类的鱼类对索饵场的环境要求差异较大，并且也随时间不断发生变化。进入 3 月份以后，河流水温开始回升，鱼类从越冬的深水区域(深潭)到河流浅水的礁石或砾石滩索饵。调查结果显示鱼类多以着生藻类、有机碎屑和底栖无脊椎动物等为主要食物的种类。在中下游浅水区域光照条件好，利于着生藻类生长，相应地底栖无脊椎动物也相对较为丰富，往往这些河段成为鱼类重要的索饵场所。经调查，以藻类为主要食物的鱼类的索饵场所非常分散，几乎在不同的生境中都能找到其踪迹。

在 5 月份以后，河流水位开始上涨，部分鱼类进入到水流增大的支流下游中索饵。喜急流性的鳅科鱼类在早春的索饵多在水流较急的区域，这类鱼的索饵区域与产卵场所重叠较大。流水水体中下层类群往往个体较大，它们游泳能力较强，成鱼一般喜欢在多砾石的急流滩上索饵。在洪水季节时候，部分个体进入到较大的支流索饵。

③越冬场

每年秋冬季节，随季节性气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少。鱼类从工程影响河段上游开始往水温相对较高的干流下游湾沱进行越冬迁移，寻找温度相对稳定且饵料较为丰富的深水潭。山地江河鱼类的越冬场，主要在河流急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭的河床多为岩石、礁石和巨大的砾石，着生藻类、水生昆虫较为丰富。尽管在河流中的湾沱数量相对较多，但规模不大，因此工程影响河段鱼类

的越冬集群规模不大，较为分散。

越冬场水体宽大而深，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。越冬场的两端或一侧大都有 1.5m 以上深的流水浅滩和河岸，调查区域这样的环境数量较多。例如，磨子沱附近河段分布有小型鱼类越冬场，但面积和河水深度都比较小，能容纳越冬的鱼类多为中小个体且数量不多。

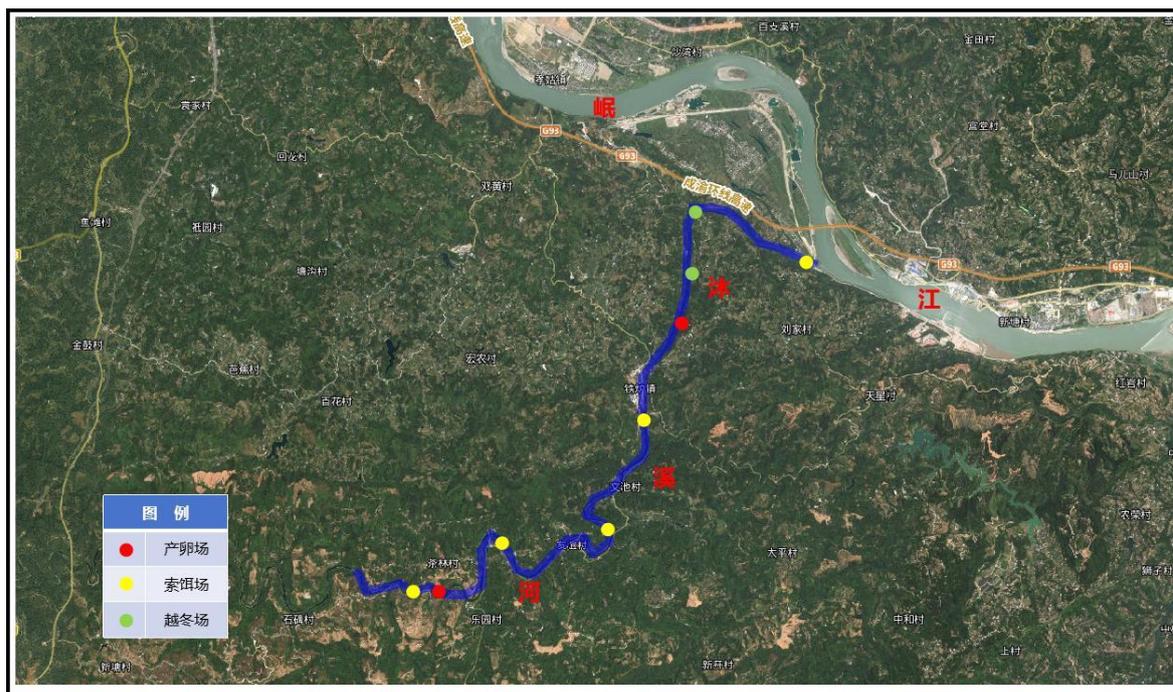


图 4-5 调查河段（沐溪河）鱼类“三场”分布图

4.2.2 陆生生态现状

4.2.2.1 调查及评价方法

(1) 调查方法

根据评价的要求和评价范围的情况，评价区域生态现状调查采用资料收集、遥感解译和野外实地调查三种方式。

①基础资料收集

主要收集整理评价区以及邻近地区的现有生态现状资料及相关历史资料，以及评价河段周边的部分已建项目如岷江龙溪口航电枢纽工程以及《沐溪河干流（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价报告》等相关资料。上述资料囊括了评价区及周边区域的野生动植物资源及分布情况，资料详实，能够较好地反映评价区的生态现状，对本

项目评价区的生态环境状况有很好的指导作用。

②遥感解译

在收集和分析前人工作的基础上，以遥感（RS）和地理信息系统（GIS）等高新技术结合的方法进行评价区生态环境信息的获取和分析。评价采取遥感影像解译、地理信息系统分析制图与统计以及生态分析等方法对评价区植被类型、植被覆盖度、土地利用状况、水土流失等专题进行解译，为环境影响评价提供科学依据。

③外实地调查

在遥感解译的基础上，项目组于 2023 年 3 月对项目河段及周边区域进行现场调查，调查区域主要包括各建设工程现状及周边陆生生态现状，并在调查过程中，对当地居民进行了走访，初步掌握了项目河段生态环境现状。

A 植被及植物资源调查

植被及植物资源进行野外实地调查采取代表性样地与样方调查相结合的方法，进一步确定评价范围内的植物种类及资源状况。在项目整治工程附近植被状况相对良好的区域实行样方重点调查。

样地及样方布点原则：本次在评价范围内沿山路和沐溪河选择多条有代表性的线路进行调查，记载植物种类、采集标本、观察生境等。典型分布的植物群落进行样方调查，重点在整治工程附近设置样方，并考虑全评价区布点的均匀性、不同环境下均有布点的全面性；样方设置中分布面积较大的主要植被类型中适量增设样方数量；对不同的主要植被类型，设置有代表性的样地进行样方调查。乔木植被样方面积大小设置为 20m×20m，灌丛样方面积为 10m×10m，草本样方面积设置为 1m×1m。

B 陆生脊椎动物调查

陆生脊椎动物多样性调查采用现场路线法进行。

陆生脊椎动物多样性的调查以样线法为主，样线设置涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。

两栖类和爬行类野外主要采用样线法调查，参照观察到的或采获的实体、蝌蚪、幼体等标本确定属种。

鸟类以野外样线调查为主获得鸟类的种类，在整治点附近以及典型生物群落均设

置样线，样线设置以重点调查区域为主，同时考虑一般调查区域。种群数量以实际观察到的个体数作估计值。在野外样线调查中，根据见到的个体、听到的鸣叫或痕迹（如羽毛）识别物种。对于大型鸟类，还采用访问法调查，访问中记录看到的标本、羽毛、实体等。

进行鸟类样线调查时，同时进行兽类样线调查和小型兽类样方调查。野外调查中直接根据观察到的兽类实体、毛发、粪便、脚印和其他痕迹识别大中型兽类物种；同时访问当地居民，了解评价区域兽类物种组成和相对数量。

（2）评价方法

①基于空间信息技术的生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术 (Geographical Information Technology)，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。由于区域现有影像资料比较少，本次评价选用 2022 年 5 月的 WorldView 影像（空间分辨率约 0.5m）作为数据源进行生态制图。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。GIS 数据制作于处理的软件平台为 ArcGIS，遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine。在室内分类的基础上，到现场进行分类结果复核，保证分类结果准确度。

②生态系统评价

以遥感解译的植被图为基础，在 ArcGIS 支持下进行生态系统特征分析。参考植被、土地利用现状分类系统进行生态系统分类，以各生态系统面积、比例说明生态系统的组成特征；以群落生产力和水土保持能力说明生态系统的功能特征；以生物量说明生态系统的的功能特征。

A 生物量的估算

陆地植物的生产力和生物量的测定方法有多种，本次主要参考方精云等，我国森林植被的生物量和净生产量（生态学报，1996年5期）朴世龙等，1982~1999年我国植被净第一性生产力及其时空变化（北京大学学报，自然科学版，2001年4期），郭兆迪等，1977~2008年中国森林生物量碳汇的时空变化（中国科学，生命科学，2013年5期）的相关研究结果，并根据当地的实际情况进行适当调整，以植被图为基础，估算出评价区的植被类型生物生产力和生物量。

B 土壤侵蚀强度

根据土壤侵蚀强度估算土壤侵蚀是地理环境诸因素相互作用和相互制约的结果，涉及侵蚀营力、方式、形态及下垫面条件等因素。土壤侵蚀强度是指地壳表层土壤在自然营力（水力、风力、重力及冻融等）和人类活动综合作用下，单位面积和单位时段内被剥蚀并发生位移的土壤侵蚀量，以土壤侵蚀模数表示。评价区土壤侵蚀是依据中华人民共和国行业标准 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》的总体要求计算得到。

4.2.2.2 调查样地与样方布置

(1) 样地设置

因沐溪河干流两岸自然植被类型较为丰富，本次调查结合工程分布，沿沐溪河干流河岸带分段设置样地，共布设8个调查样地，每个样地设置灌木、草本调查样方。乔、灌木调查面积为100m²（10m×10m）；灌木调查面积为25m²（5m×5m）；草本调查面积为1m²（1m×1m），记录样地内的所有植物种类，并利用GPS确定样地位置。

表4-21 陆生生态调查样地基本情况表

样地名	北纬	东经	海拔	植被类型
样地1	104°1'0.08"	29°1'59.74"	330	水杉林
样地2	103°59'48.39"	29°1'33.79"	413	常绿阔叶林
样地3	103°56'59.53"	29°1'44.68"	408	灯笼花灌丛
样地4	103°53'34.13"	28°59'25.17"	399	毛竹林
样地5	103°53'49.73"	28°56'17.42"	445	山麦冬草丛
样地6	103°52'54.46"	28°54'18.15"	515	杂草丛

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

样地名	北纬	东经	海拔	植被类型
样地 7	103°52'40.56"	28°54'0.07"	485	慈竹林
样地 8	103°52'38.47"	28°51'27.82"	831	慈竹马尾松林

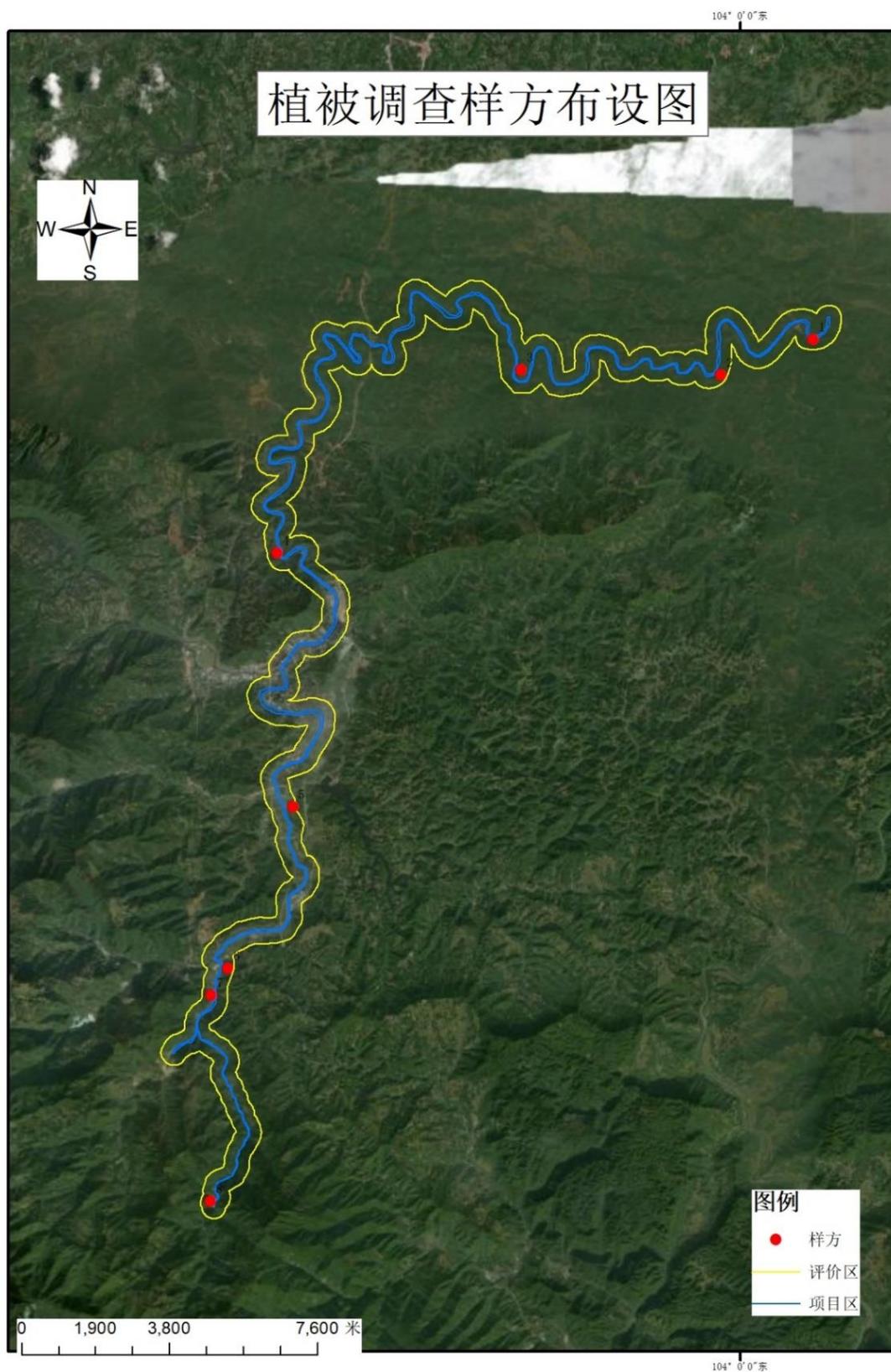


图 4-6 沐溪河植被样方布置图

(2) 样地基本情况

样地 1 植被群落属于水杉林,林分密度大,组成结构简单。乔木层郁闭度 0.6-0.85。部分地段混生有少量的杉木、枫杨等,邻体竞争很强,自然稀疏强烈。林下灌木和草本层植物十分稀少,灌木层仅为少数耐阴湿性的种类,盖度 10%左右,主要种类有小果蔷薇、野蔷薇、喜阴悬钩子和水杉、杉木幼苗等;草本层常见鹿蹄草、沿阶草和蕨类植物冷蕨等,层盖度为 10%。

样地 2 植被群落属于常绿阔叶林,乔木层主要为壳斗科树种,其建群树种主要为包果柯、扁刺锥、栲、柯等,伴生树种为少量的疏花槭、毛果槭、山胡椒等,层盖度为 65%;林下灌木层的种类主要有八月竹、冷箭竹、绣球和大白杜鹃等,盖度 40%-60%。草本层常见的植物种类有沿阶草、楼梯草、山麦冬、香鳞毛蕨等,分布不均,覆盖度 10%左右。



样方 1

样方 2

样地 3 植被群落为灯笼花灌丛,群落外貌深绿色,丛冠整齐,生长密集,组成灌木层的植物种类和结构均很简单。灯笼花高约 1-2m,盖度 30%-60%。其伴生种有冰川茶藨子 (*Ribes glaciale*) 等,在不同地段形成 5%-10%盖度。灌木林下的草本层植物种类较多,主要优势种有四川嵩草、碱毛茛等,盖度为 20%。

样地 4 植被群落为毛竹林,分布在河岸两侧,乔木层植物主要以慈竹为主。灌木层以构树、盐肤木、悬钩子为优势,平均高度 2.5m,由于灌木层盖度较小,草本植物生长茂盛,分层明显,草本物种芒、千里光、粗齿冷水花、山冷水花、野豌豆、蛇莓、矛叶荩草、狗尾草、蜈蚣草、狗脊等从高到矮组成不同亚层。层外藤本植物有地果、打碗花等。



样方 3

样方 4

样地 5 植被群落为山麦冬草丛，群落以山麦冬为优势种，其间还分布有冷蕨、地毯草等植物，层盖度为 30%。群落外貌呈绿色，分布在评价区的河边。

样地 6 植被群落为杂草丛，分布在林缘及路边。群落中植物有野豌豆、狗尾草、矛叶苎草、冷蕨等，群落外貌呈黄绿色，层盖度为 20%。



样方 5

样方 6

样地 7 植被群落为慈竹林，群落外貌翠绿，植株短小密集，一般株高 1-3m，直径 5-10mm，盖度 40%。群落常有五裂槭、扇叶槭等乔木幼苗树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。

样地 8 植被群落为慈竹、马尾松林。群落外貌翠绿，以慈竹马尾松为建群种。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗、荚蒾等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。



样方 7

样方 8

4.2.2.3 植被与植物资源

(1) 植物多样性

根据现场调查与资料分析，沐溪河河段评价区域共有维管束植物有 32 目 50 科 110 属 169 种：其中蕨类植物共有 4 目 7 科 8 属 11 种，占总科数的 14.00%，总属数的 7.27%，总种数的 6.51%；裸子植物 2 目 4 科 7 属 8 种，占评价区域总科数的 8.00%，总属数的 6.37%，总种数的 4.73%；被子植物物种数最多，共有 26 目 38 科 95 属 150 种，占评价区域总科数的 78%，总属数的 86.36%，总种数的 88.76%，具体见表 4-22。

表4-22 评价区维管植物科属种统计表

门类	科数	所占比例 (%)	属数	所占比例 (%)	种数	所占比例 (%)
蕨类植物	7	14	8	7.27	11	6.51
种子植物	裸子植物	4	8	7	8	4.73
	被子植物	39	78	95	150	88.76
合计	50	100	101	100	169	100

(2) 种子植物区系成分分析

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境,特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所

包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 85 属分成 12 个分布类型。其成分所占比例见表 4-23。

表4-23 评价区种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占总属数%
1 世界分布	13	15.29%
2 泛热带分布	5	5.88%
3 旧世界热带分布及其变型	2	2.35%
4 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	1.18%
5 热带亚洲至热带非洲分布	2	2.35%
6 热带亚洲和热带美洲间断分布及其变型	3	3.53%
7 热带亚洲分布及其变型	10	11.76%
8 旧世界温带分布及其变型	4	4.71%
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	8	9.41%
10 北温带分布及其变型	26	30.59%
11 东亚分布（东喜马拉雅-日本）	4	4.71%
12 中国特有分布	7	8.24%
合计	85	100.00

分布区内的属可划分为 12 个类型：

世界分布有 13 属：悬钩子属(*Rubus*)、杭子梢属(*Campylotropis*)、银莲花属(*Anemone*)、铁线莲属(*Clematis*)、碎米荠属(*Cardamine*)、金丝桃属(*Hypericum*)、灯心草属(*Juncus*)、薹草属(*Carex*)、龙胆属(*Gentiana*)、婆婆纳属(*Veronica*)、苋属(*Amaranthus*)、蓼属(*Polygonum*)、虎杖属(*Reynoutria*)。

泛热带分布及其变型有 5 属：菝葜属(*Smilax*)、山矾属(*Symplocos*)、地毯草属(*Axonopus*)、求米草属(*Oplismenus*)、狗尾草属(*Setaria*)。

旧世界热带分布及其变型有 2 属：楼梯草属(*Elatostema*)、吴茱萸属(*Evodia*)。

热带亚洲至热带大洋洲分布 1 属：香椿属(*Toona*)。

热带亚洲至热带非洲分布有 2 属：铁仔属(*Myrsine*)、水麻属(*Debregeasia*)。

热带亚洲和热带美洲间断分布及其变型有 3 属：木姜子属(*Litsea*)、构属(*Broussonetia*)、柃木属(*Eurya*)。

热带亚洲分布及其变型有 10 属：蛇莓属(*Duchesnea*)、斑叶兰属(*Goodyera*)、楠属(*Machilus*)、山胡椒属(*Lindera*)、新木姜子属(*Neolitsea*)、樟属(*Cinnamomum*)、柯属

(*Lithocarpus*)、锥属(*Castanopsis*)、青冈属(*Cyclobalanopsis*)、山麦冬属(*Liriope*)。

旧世界温带分布及其变型分布有 4 属：栒子属(*Cotoneaster*)、茶藨子属(*Ribes*)、碱毛茛属(*Halerpestes*)、夏至草属(*Lagopsis*)。

东亚和北美洲间断分布及其变型有 8 属：绣球属(*Hydrangea*)、山蚂蝗属(*Desmodium*)、胡枝子属(*Lespedeza*)、万寿竹属(*Disporum*)、十大功劳属(*Mahonia*)、木兰属(*Magnolia*)、五味子属(*Schisandra*)、腹水草属(*Veronicastrum*)。

北温带分布及其变型分布有 26 属：松属(*Pinus*)、冷杉属(*Abies*)、柏属(*Cupressus*)、圆柏属(*Sabina*)、蔷薇属(*Rosa*)、樱属(*Cerasus*)、花楸属(*Sorbus*)、虎耳草属(*Saxifraga*)、野豌豆属(*Vicia*)、鹿蹄草属(*Pyrola*)、杜鹃属(*Rhododendron*)、枫杨属(*Pterocarya*)、杨属(*Populus*)、柳属(*Salix*)、小檗属(*Berberis*)、芥属(*Capsella*)、栎属(*Quercus*)、槭属(*Acer*)、盐肤木属(*Rhus*)、蒿属(*Artemisia*)、苦苣菜属(*Sonchus*)、鸢尾属(*Iris*)、嵩草属(*Kobresia*)、忍冬属(*Lonicera*)、接骨木属(*Sambucus*)、风轮菜属(*Clinopodium*)。

东亚分布(东喜马拉雅-日本)分布及其变型有 4 属：柳杉属(*Cryptomeria*)、棣棠花属(*Kerria*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)、化香树属(*Platycarya*)。

中国特有分布有 7 属：杉木属(*Cunninghamia*)、水杉属(*Metasequoia*)、银杏属(*Ginkgo*)、栲树属(*Koelreuteria*)、灯台树属(*Bothrocaryum*)、寒竹属(*Chimonobambusa*)、巴山木竹属(*Bashania*)。

上表可见,评价区内种子植物的分布类型总体上以温带成分居多。在温带成分中,尤以北温带成分最为普遍。

(3) 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的植被分类原则、单位和系统,以及野外调查的样地资料,对评价区的自然植被分类进行划分。评价区的植被类型可以划分成 4 个植被型、6 个植物群系组、7 个植物群系,见表 4.2-11。

照《中国植被》和《四川植被》的分类原则,即植被型、群系和群丛三级分类方法,以及野外调查、整理出的样方和样线资料,对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近,群落外貌相似的植物群落联合的建群植物,对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型(Vegetationtype),是分类系统中的高级单位,

用I、II、III、.....符号表示；在植被型之下，设立植被亚型（Vegetation subtype），作为植被型的辅助单位，用一、二、三、.....符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formation group），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三）.....符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用1，2，3.....符号表示。

经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表4-24 评价区自然植被分类系统

植被型	植被亚型	群系组	群系
I.针叶林	一、暖性常绿针叶林	（一）水杉林	1.水杉林 (Form. <i>Meyasequoiaglyptostroboides</i>)
		（二）马尾松林	2.马尾松林 (Form. <i>Pinus massoniana</i>)
II.阔叶林	二、亚热带常绿阔叶林	（三）常绿阔叶林	3.常绿阔叶林
III.竹林	三、温性竹林	（四）山地竹林	4.慈竹林 (Form. <i>Bambusaemeiensis</i>)
IV.灌丛和灌草丛	四、常绿灌木	（五）灯笼花灌木林	5.灯笼花灌木林 (Form. <i>Agapeteslacei</i>)
		（六）温性灌草丛	6.山麦冬草丛 (Form. <i>Liriopespicata</i>)
	五、灌草丛		7.白茅草丛 (Form. <i>Imperatacylindrica</i>)

（4）植被概述

1) 水杉林 (Form.*Meyasequoiaglyptostroboides*)

水杉林为宜林荒山或退耕还林地的人工植被，在沐溪河两侧分布极为广泛，在海拔 1200-1800m 的范围内均有分布。

水杉林林分密度大，组成结构简单。乔木层郁闭度 0.6-0.85，部分地段高达 0.9，树高、胸径与栽种年限有关，栽种年限越长，树高和胸径都越大。部分地段混生有少量的杉木 (*Cunninghamialanceolata*)、枫杨 (*Pterocaryastenoptera*) 等，邻体竞争很强，自然稀疏强烈。由于上层林木过于茂盛，林下阴暗潮湿，加之人工抚育的作用，林下灌木和草本层植物十分稀少，灌木层仅为少数耐阴湿性的种类，盖度 10%左右，主要种类有小果蔷薇 (*Rosacymosa*)、野蔷薇 (*Rosamultiflora*)、喜阴悬钩子 (*Rubusmesogaeus*) 和水杉、杉木幼苗等；草本层常见鹿蹄草 (*Pyrolacalliantha*)、沿阶草 (*Ophiopogonbodineri*) 和蕨类植物冷蕨 (*Cystopterisfragilis*) 等，层盖度为

10%。

2) 常绿硬叶林

该类型是评价区域内最主要的类型之一，土壤为山地黄壤和黄棕壤地区。

群落外貌绿色，林冠波浪形，垂直结构可分为乔、灌、草3个层次。乔木层主要为壳斗科树种，其建群树种主要为包果柯 (*Lithocarpus cleistocarpus*)、扁刺锥 (*Castanopsis platyacantha*)、栲 (*Castanopsis fargesii*)、柯 (*Lithocarpus glaber*) 等，伴生树种为少量的疏花槭 (*Acer laxiflorum*)、毛果槭 (*Acer nikoense*)、山胡椒 (*Lindera glauca*) 等，层盖度为 65%；林下灌木层的种类主要有八月竹 (*Chimonobambusa zechuanensis*)、冷箭竹 (*Bashania fangiana*)、绣球 (*Hydrangea macrophylla*) 和大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*) 等多种杜鹃，盖度 40%-60%。草本层常见的植物种类有沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、楼梯草 (*Elatostema involucratum*)、山麦冬 (*Liriope spicata*)、香鳞毛蕨 (*Dryopteris fragrans*) 等，分布不均，覆盖度 10% 左右。

3) 灯笼花灌木林 (Form. *Agapetes lacei*)

灯笼花灌木林主要分布于海拔 300-1200m 的山地阴坡或半阴坡。土壤为山地黄壤、山地黄棕壤和山地棕壤。群落外貌深绿色，丛冠整齐，生长密集，组成灌木层的植物种类和结构均很简单。灯笼花高约 1-2m，盖度 30%-60%。其伴生种有冰川茶藨子 (*Ribes glaciale*) 等，在不同地段形成 5%-10% 盖度。灌木林下的草本层植物种类较多，主要优势种有四川嵩草 (*Kobresia setchwanensis*)、碱毛茛 (*Halerpestes sarmentosa*) 等，盖度为 20%。

4) 慈竹林 (Form. *Phyllostachys heterocycla*)

群落外貌翠绿，植株高 5-10 米，顶端细长，弧形，弯曲下垂如钓丝状，粗 3-6 厘米，盖度 40%。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗、荚蒾等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。

5) 山麦冬草丛 (Form. *Liriope spicata*)

山麦冬是百合科山麦冬属植物。植株有时丛生，根稍粗，直径 1-2 毫米，有时分

枝多，近末端处常膨大成矩圆形、椭圆形或纺锤形的肉质小块根；根状茎短。群落以山麦冬为优势种，其间还分布有冷蕨（*Cystopteris fragilis*）、地毯草（*Axonopus compressus*）等植物，层盖度为 30%。群落外貌呈绿色，分布在评价区的河边。

6) 杂草草丛

植被群落为杂草草丛。群落以白茅为优势种，其间还分布有冷蕨、地毯草等植物，层盖度为 70%。群落外貌呈黄绿色，分布在评价区的山坡。

7) 马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

植被群落为马尾松林。群落外貌翠绿，以马尾松为建群种。群落常有枇杷、五裂槭、扇叶槭等乔木树种伴生。灌木层除竹丛外，杜鹃、忍冬、金花小檗、莢蒾等都较为常见，草本层植物主要为石松、龙胆、山麦冬等，盖度为 20%。

（5）重点保护植物与古树名木

①重点保护植物和珍稀濒危植物的种类及分布

通过现场实地调查和查询有关资料，评价区内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021）中所列物种及四川省重点保护植物（水杉、银杏、楠木和天竺桂为栽培种）。

②古树名木

调查发现，评价区域范围内未发现古树名木分布。

③野生植物资源

评价区内野生植物资源种类相对较少，有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多，且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用，没有在他们的经济生活中形成对某类物种的依存关系。这些植物包括：野生观赏、油料植物、用材植物、药用植物、果树植物等。

观赏植物：天竺桂（*Cinnamomum japonicum*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa* Tratt.）、多花蔷薇（*Rosa multiflora*）、桂花（*Osmanthus fragrans* Lour.）、四川杜鹃（*Rhododendron sutchunese*）等。

用材植物：柏木（*Cupressus funebris*）、桫欏木（*Alnus cremastogyne*）、马尾松

(*Pinus massoniana*) 等。

野生药用植物：夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、
马鞭草 (*Verbena officinalis* L.)、商陆 (*Phytolacca acinosa*)。

野生果树植物以蔷薇科植物为主等。

(4) 入侵性有害生物

评价区内未发现入侵性有害生物。

沐溪河植被类型分布图见下图。

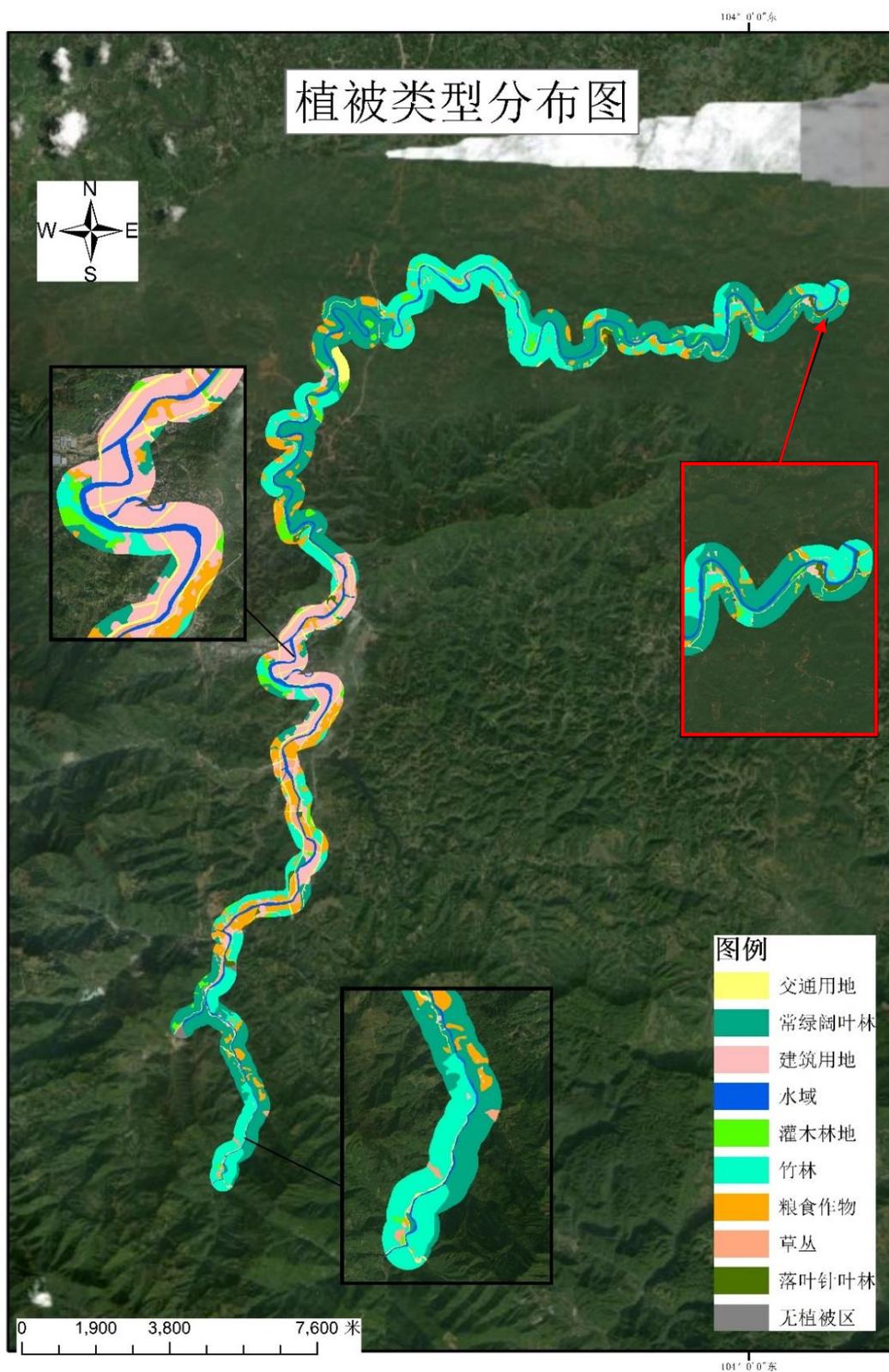


图 4-7 沐溪河植被类型分布图

4.2.2.4 陆生脊椎动物

根据工程特点，选择典型生境，采用样线法对评价区内陆生野生动物进行了外业调查，并在沿线村庄及工程所在区域的林业部门进行了座谈访问，在此基础上查阅并参考《沐溪河干流（沐川段）水电开发环境影响回顾性评价》和《岷江龙溪口航电枢纽工程环境影响报告书》，以及《四川动物志》、《四川凉山彝族自治州的鸟类区系》等相关文献资料，对评价区的野生动物资源现状得出综合结论。

沐溪河河段调查范围内分布有野生动物 20 目 54 科 94 种，其中，两栖动物 2 目 4 科 6 种，爬行动物 1 目 3 科 7 种，鸟类 11 目 36 科 63 种，兽类 6 目 11 科 18 种。

表4-25 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	种	国家二级保护动物
两栖纲	2	4	6	0
爬行纲	1	3	7	0
鸟纲	11	36	63	0
哺乳纲	6	11	18	0
合计	20	54	94	0

(1) 两栖类

根据调查结果和有关文献资料的报道，评价区目前可以确定的两栖动物共有 6 种，分隶 2 目、4 科。沐溪河河段评价区内分布的两栖动物有 4 种为东洋界物种、1 种为广布种、1 种为古北界物种。中华蟾蜍、无蹼齿蟾多分布在灌草丛地带；黑斑侧褶蛙、绿臭蛙、泽陆蛙、山溪鲵主要生境为评价区域内的水域地带。评价区无国家级和省级保护野生两栖类。

(2) 爬行类分布现状

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物 7 种，分属 1 目 3 科 6 属，详见表 3.3-25。分别为蝮科 1 属 1 种，石龙子科 1 属 1 种，游蛇科 4 属 5 种。评价区内的爬行动物中，属东洋界的 5 种，属广布种的 1 种，古北界物种 1 种。评价区中的爬行动物主要分布在区域内的林缘、灌草丛中。调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

(3) 鸟类分布情况

由于鸟类的种类组成随季节变化较大，在有限的调查时间中就只能调查到一个季

节的部分鸟类。根据文献查阅及现场调研，评价范围内共有鸟类 63 种，隶 11 目 36 科，见表 3.3-26 和表 4.2-13。其中以雀形目鸟类居多，有 25 科 42 种，占评价区总种数的 66.66%，非雀形目鸟类共 11 科 21 种，占 33.34%。

表4-26 评价区鸟类物种组成表

目	科	种	占总种数的百分比%
鸛形目	鹭科	2	3.17
鸡形目	雉科	1	1.59
鹤形目	秧鸡科	2	3.17
鸽形目	鸽科	2	3.17
	鹁科	1	1.59
鸽形目	鸠鸽科	2	3.17
鹃形目	杜鹃科	3	4.76
雨燕目	雨燕科	2	3.17
佛法僧目	翠鸟科	1	1.59
戴胜目	戴胜科	1	1.59
鸢形目	啄木鸟科	4	6.35
雀形目	百灵科	1	1.59
	燕科	3	4.76
	鹁鸽科	3	4.76
	山椒鸟科	2	3.17
	鹛科	1	1.59
	伯劳科	1	1.59
	黄鹡科	1	1.59
	卷尾科	1	1.59
	椋鸟科	1	1.59
	鸦科	4	6.35
	河乌科	1	1.59
	岩鹡科	1	1.59
	鸫科	4	6.35
	鹟科	2	3.17
	王鹟科	1	1.59
	画眉科	2	3.17
	鸦雀科	1	1.59
	扇尾莺科	1	1.59
	莺科	2	3.17
	绣眼鸟科	1	1.59
	山雀科	2	3.17
	旋木雀科	1	1.59
	雀科	2	3.17
	梅花雀科	1	1.59
	燕雀科	2	3.17
合计11目	36科	63	100

①区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 21 种，占评价区内鸟类总数的 33.34%；属东洋界的有 33 种，占评价区内鸟类总数的 52.38%；属广布种的有 9 种，占评价区内鸟类总数的 14.28%。调查评价区内鸟类以东洋界和古北界占优势。

②居留类型

评价区内有留鸟 33 种，占鸟类总数的 52.38%；夏候鸟 23 种，约占 36.51%；冬候鸟 7 种，占鸟类总数的 11.11%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

③评价区域鸟类的生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型可划分为 3 种，即水域、森林、灌草丛。

水域类型：主要是指栖息于评价区内河流的水域鸟类，如苍鹭 (*Ardeacinerea*)、长嘴剑鸻 (*Charadriusplacidus*)、白腰草鹞 (*Tringaochropus*)、普通翠鸟 (*Alcedoatthis*) 等。

森林环境：是指常分布在评价区森林中的鸟类。常绿硬叶林中常见的如赤胸啄木鸟 (*Dendrocoposcatpharius*)、高山旋木雀 (*Certhiahimalayana*)、大杜鹃 (*Cuculuscanorus*) 等。在柳杉林中分布的鸟类常见的有大山雀 (*Parusmajor*)、小嘴乌鸦 (*Corvuscorone*) 等。

灌草丛环境：评价区的灌草丛分布在道路边、林缘以及山坡处，主要为林下灌草丛、杂草丛、大白杜鹃灌丛。常见鸟类有小云雀 (*Alaudagulgula*)、白腹短翅鸫 (*Hodgsoniusphaenicuroides*)、家麻雀 (*Passerdomesticus*)、雉鸡 (*Phasianuscolchicus*) 等。

④珍稀保护物种

评价区内无国家二级重点保护鸟类。

(4) 兽类分布情况

评价区内共有兽类 18 种，隶 6 目 11 科，多数小型兽类。食虫目 2 科 2 属 2 种、翼手目 2 科 3 属 3 种、食肉目 2 科 2 属 2 种、偶蹄目 1 科 1 属 1 种、啮齿目 3 科 7 属 8 种、兔形目 1 科 1 属 2 种。

①区系分析

评价区内兽类中属古北界的有 7 种，占评价区内兽类总数的 36.84%；属东洋界的有 9 种，占评价区内兽类总数的 52.63%；属广布界的有 2 种，占评价区内兽类总数 10.53%。调查评价区内兽类以东洋界占绝对优势。

②生态分布

根据评价区植被分布特点，将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型：

灌草丛生境：主要为接骨草灌丛，以及乔木林下灌草丛。分布的兽类有高山姬鼠、社鼠、灰尾兔等。

森林生境：主要为水杉、常绿阔叶林，分布于该生境的兽类主要有灰伏翼、侧纹岩松鼠、隐纹花松鼠等。

③保护物种

评价区没有国家及地方重点保护动物。

4.2.3 生态系统

生态系统是指有机体与其共存的环境形成的一个不可分割的整体。有机体与无机环境各组成部分之间并不是孤立的、静止的，更不是偶然聚集在一起的。它们相互联系、相互制约、有规律地组合在一起，处在不断运动变化之中。

根据对评价范围内土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价范围的陆生生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统。

4.2.3.1 森林生态系统

评价范围森林生态系统面积为 1944.42hm²，占评价范围总面积的 58.99%。

森林生态系统主要分布在沐溪河干流及其支流两岸山地，其中针叶林主要有马尾松林（Form.*Pinus massoniana*）和柏木林（Form.*Cupressus funebris*）呈带状或块状分布；阔叶林主要有青冈林（Form.*Cyclobalanopsis glauca*）、麻栎林（Form.*Quercus acutissima*）、枫杨林（Form.*Pterocarya stenoptera*）、化香树、盐肤木林（Form.*Plantycarya strobilacea*，*Rhus chinensis*）等。竹林主要有慈竹林（Form.*Bambusa ameiensis*）、南川镰序竹林（Form.*Drepanostachyum melicoideum*）和麻竹林（Form.*Phyllostachys heterocycla*）。

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等。

4.2.3.2 灌草丛生态系统

评价范围灌草丛生态系统面积为 104.82hm²，占评价范围总面积的 3.18%。

灌草丛生态系统主要分布在河谷岸边以及城市周边，在评价范围内呈斑块状分布，包括灌丛和小面积的草丛。灌丛有水麻灌丛（Form.*Debregeasiaorientalis*）、小果蔷薇灌丛（Form.*Rosacymosa*）、胡枝子、黄栌灌丛（Form.*Lespedezafloribunda*,*Cotinuscogygriavar.pubesens*）、马桑灌丛（Form.*Coriarianepalensis*）等；草丛有白茅草丛（Form.*Imperatacylindrica*）、毛蕨草丛（Form.*Pteridiumaquilinumvar.latiusculum*）、蜈蚣草草丛（Form.*Pterisvittata*）、芒草丛（Form.*Miscanthussinensis*）等。

灌丛生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳素固定、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。

4.2.3.3 农田生态系统

评价范围农田生态系统面积为 351.77hm²，占评价范围总面积的 10.67%。

农业生态系统主要分布在村镇等区域，主要种植水稻、玉米、豆类、薯类及各类蔬菜等。农业生态系统中陆生动物多样性相对贫乏。

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以及提供生物生源等。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以及餐饮、娱乐、文化等功能。

4.2.3.4 湿地生态系统

评价范围湿地生态系统面积为 273.69hm²，占评价范围总面积的 8.30%。

评价范围内的湿地生态系统主要为沐溪河的干流和支流，植被型以水生植物、湿地植物为主。干支流沿河流滩涂大面积分布有水麻灌丛、小楝木灌丛、五节芒草丛、

白茅草丛、水蓼草丛及狗牙根草丛等；河流两岸主要有竹林、枫杨林等。

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。同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落和珍稀的濒危物种。

4.2.3.5 城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统在评价范围面积为 356.30hm²，占评价范围总面积的 10.81%。

城镇/村落生态系统主要分布在城镇、村落等居民点等聚集的区域。由于人为干扰严重，其植被类型简单，主要是一些绿化和园林树种。城镇/村落生态系统主要分布在城镇、村落等居民点等聚集的区域。喜与人类伴居的动物多活动于此。

城镇/村落生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐、文化等。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 大气环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，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报告中的数据或结论。拟建项目位于乐山市沐川县、犍为县，因此项目采用乐山市发布的《乐山市污染防治攻坚战工作通报 2024 年第 2 期（总第 147 期）》中数据进行区域达标区判定。

本项目位于四川省乐山市沐川县、犍为县，根据《乐山市污染防治攻坚战工作通报 2024 年第 2 期（总第 147 期）》可知，四川乐山市犍为县区域环境空气质量在 2023 年数据统计中显示 PM_{2.5} 超标。

数据统计详见下表及截图。

表4-27 评价区（沐川县及犍为县）环境质量公报

污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况	
沐川	SO ₂	年均平均质量浓度	μg/m ³	4.3	60	7.17	达标
	NO ₂	年均平均质量浓度	μg/m ³	9.3	40	23.25	达标

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

县	PM ₁₀	年均平均质量浓度	μg/m ³	50.2	70	71.71	达标
	PM _{2.5}	年均平均质量浓度	μg/m ³	30.3	35	86.57	达标
	CO	日均值第 95 百分位浓度值	mg/m ³	1.2	4	30.00	达标
	O ₃	8h 均值第 90 百分位浓度值	μg/m ³	137	160	85.63	达标
犍为县	SO ₂	年均平均质量浓度	μg/m ³	5.3	60	8.83	达标
	NO ₂	年均平均质量浓度	μg/m ³	21	40	52.50	达标
	PM ₁₀	年均平均质量浓度	μg/m ³	36	70	51.43	达标
	PM _{2.5}	年均平均质量浓度	μg/m ³	56.7	35	162.00	不达标
	CO	日均值第 95 百分位浓度值	mg/m ³	1.2	4	17.14	达标
	O ₃	8h 均值第 90 百分位浓度值	μg/m ³	141.6	160	88.50	达标

各县（市、区）2023 年（1 月 1 日-12 月 31 日）空气质量
累积数据统计表

排名	地区	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	综合指数	优良天数			轻度污染(天)	中度污染(天)	重度污染(天)	严重污染(天)
									优(天)	良(天)	小计(天)				
1	峨眉山	4.3	13.9	1	138	27.3	41	2.89	172	164	336	26	2	1	0
2	沐川县	4.3	9.3	1.2	137	30.3	50.2	3.02	139	194	333	28	4	0	0
3	马边县	12.1	5.9	1.3	132.2	34.9	49.5	3.2	149	188	337	25	3	0	0
4	峨边县	8	20.3	1.2	135.2	32	51	3.41	161	169	330	29	5	1	0
5	井研县	5.1	15.7	1.3	151	37.2	54	3.57	102	214	316	39	8	2	0
6	犍为县	5.3	21	1.2	141.6	36	56.7	3.63	115	195	310	46	7	2	0
7	金口河	6	34.1	1.2	122.2	32.3	54.2	3.69	143	191	334	29	2	0	0
8	五通桥	5.3	20.4	1.1	154.6	37.9	63.4	3.82	106	200	306	49	9	1	0
9	沙湾区	6.2	22.2	1.6	146.6	35.8	58.9	3.84	102	201	303	51	8	3	0
10	市中区	6.5	25.1	1	155.6	40.7	58.9	3.98	95	199	294	58	9	4	0
11	夹江县	7.2	22.5	1.2	156.6	41.8	61.4	4.02	88	197	285	67	10	3	0

单位：除一氧化碳（CO）浓度为毫克/立方米，其余 5 项参数浓度为微克/立方米。

综上，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标；评价范围涉及多个行政区（县级或以上，下同），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。”，本项目位于乐山市，涉及沐川县和犍为县两个行政区，由上表可知：犍为县、PM_{2.5} 不达标，由此判定项目区域属于不达标区。

犍为县人民政府制定了《犍为县 2017 年-2025 年大气环境质量限期达标规划》，

明确大气污染防治措施，力争在 2025 年底前实现空气质量全面达标近期工作措施：

（一）中长期（2021-2025）——调结构促转变、强化源头控制，确保环境空气质量全面达标。

逐步调整产业结构，以大气环境达标倒逼产业转型，逐步实现大气污染控制从末端治理到源头控制过渡，加快工业发展绿色化进程。这一时期大气污染排放量控制的重点将是强化源头的全控制过程。以空间格局及产业布局优化为切入点，通过严格环境准入、企业搬迁、产能淘汰等差异化的空间管理要求，引导经济发展格局有序发展；通过提高环境准入门槛、淘汰落后产能等方式倒逼经济发展模式、能源结构和产业结构的优化升级。综合通过资源能源消费总量控制、调整产业结构、空间布局优化等手段从源头控制污染物排放。

（二）远期目标：力争到 2025 年，PM_{2.5} 控制在 35 微克/立方米以内，PM₁₀ 控制在 70 微克/立方米以内，达到国家二级标准要求。

4.3.2 地表水环境质量现状评价

评价引用乐山市 2023 年 3 月、6 月、10 月地表水水质质量月报和《2021 年沐川县生态环境质量报告书》、《犍为县 2021 年四季度水环境质量状况简报》等资料表明，沐溪河水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域水质要求。

4.3.3 声环境质量现状评价

本项目为声环境二级评价，评价范围内没有明显的声源，根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021）选择有代表性的敏感目标进行监测，特委托四川蜀环环境检测有限责任公司于 2023 年 6 月 30 日对项目工程进行补充监测，监测情况见下：

（1）监测点位、频次及项目

表4-28 监测点位、监测项目

项目类别	检测点位	检测项目	检测频次
声环境噪声	1#炭库乡邻近河道居民处	等效连续 A 声级	检测 1 天，昼夜各 1 次
	2#王华村邻近河道居民处		
	3#邻近铁炉镇停靠点居民处		

（2）监测结果

表4-29 监测结果

检测日期	检测点位	检测项目	检测结果/Leq[dB(A)]		标准限值 dB(A)	结果 评价
			昼间	夜间		
2023/6/30	1#炭库乡邻近河道居民处	声环境噪 声	45	39	昼间：60 夜间：50	达标
	2#王华村邻近河道居民处		45	43		达标
	3#邻近铁炉镇停靠点居民处		46	41		达标

由监测结果可知，区域声环境符合《声环境噪声排放标准》（GB3096—2008）2类标准限值。

4.3.4 底泥环境质量现状评价

为了解沫溪河淤泥质量现状，本次委托四川蜀环环境检测有限责任公司于 2023 年 7 月 26 日在沐溪河清掏段上游、中游、下游进行沉积物采样监测，监测情况如下：

（1）监测点位、监测项目

表4-30 沉积物监测点位、监测项目

点位编号	点位名称	监测指标
1#	王华村处 (E:103.99719°, N: 28.02848°)	pH 值（无量纲）、有机质（g/kg）、总汞（mg/kg）、总砷（mg/kg）、铅（mg/kg）、镉（mg/kg）、铜（mg/kg）、锌（mg/kg）、镍（mg/kg）、铬（mg/kg）
2#	铁炉镇处 (E:104.02870°, N: 29.0552°)	
3#	沐溪河岷江汇入口处 (E:104.05802°, N: 29.08363°)	

（2）监测时间和频次

监测 1 天，每天采样 1 次。

（3）监测结果

表4-31 沉积物监测结果一览表

监测项目	监测结果			单位
	1#: 王华村处	2#: 铁炉镇处	3#: 沐溪河岷江汇入口处	
pH 值	6.96	6.86	6.79	无量纲
有机质	22.8	26.7	25.9	g/kg
总汞	0.560	0.380	0.317	mg/kg
总砷	8.59	8.39	6.92	mg/kg
镍	26	20	38	mg/kg
铬	64	52	84	mg/kg
锌	50	40	80	mg/kg
铜	40	21	40	mg/kg
铅	12.7	10.5	6.65	mg/kg
镉	0.15	0.21	0.18	mg/kg

由监测结果可知，本项目各监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值要求。

沐溪河沿岸不涉及排放汞、镉、铬、砷、铅五大重金属的重点排污单位，河流底泥总体未受污染影响。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期影响

5.1.1 环境空气影响分析

(1) 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来源于护岸工程开挖和削坡等作业过程，影响施工扬尘排放的主要因素可以归纳为风速、起尘材料含水率、积尘负荷和机动车活动等，其中表面积尘含水率和风速是影响扬尘排放的最重要因素，其影响程度远高于表面积尘负荷和人类活动。工程区域地处亚热带湿润季风气候区，降水量较为丰沛，总体气候湿润，年平均风速为 0.7m/s。本工程施工作业地临近地表河流，开挖段土壤湿润，开挖出的土壤多呈团块状，不易起尘。

通过与相似工程的类比施工，土石方开挖过程中场界最大扬尘浓度不高于 938.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、回填过程扬尘浓度不高于 611.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一般施工过程中场界最大扬尘浓度不高于 78.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据北京环科院对施工场地降尘规律的研究结果

(见图)建筑施工现场界外扬尘在距场界 15m 处开始迅速下降，在距离场界 100m 处，扬尘总量仅为场界处的 11%左右，即建筑施工周围扬尘浓度随水平扩散距离的增加迅速降低。若土壤湿度较大，施工作业扬尘影响区域一般在施工现场几十米范围以内。本工程所在地土壤含水率高、风速小、降水量大、空气湿润，不容易起尘。且施工作业扬尘对周围环境空气质量的影响仅限于施工期，施工结束影响随即消失。

表5-1 施工场界 50m、100m 处降尘强度 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

起尘环节	起尘浓度	50m 处降尘浓度	100m 处降尘浓度
开挖、清表	938.67	208.59	103.25
回填	611.89	135.98	67.31
渣土装卸	611.89	135.98	67.31
砂浆拌合	78.15	17.37	8.60
机械加工制作	78.15	17.37	8.60

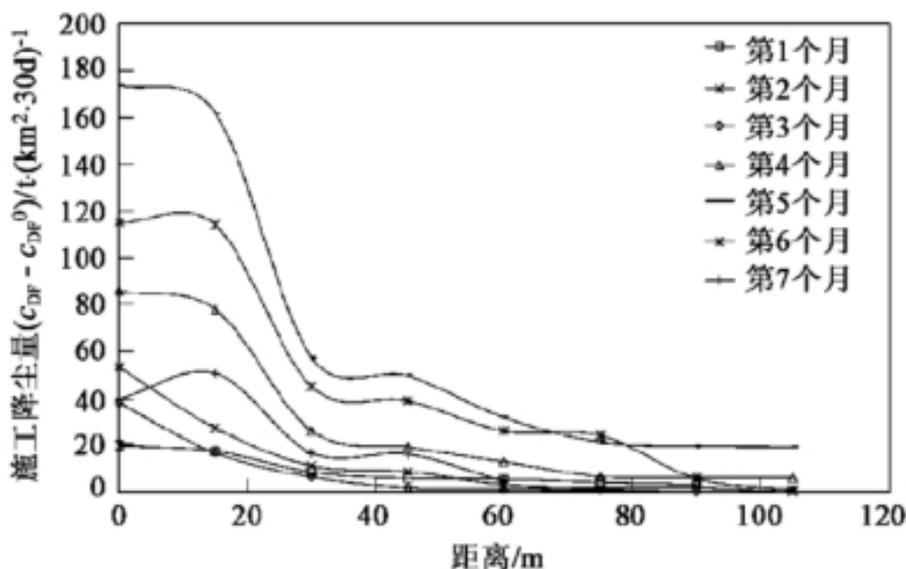


图 5-1 施工场地降尘水平扩散规律

(2) 交通运输扬尘影响分析

项目施工过程中，施工所用的物料、施工建筑材料等运输量较大，拟建项目料场场外运输主要依托的项目区域内的现有省道和乡村道路，沿途分布集镇道路两旁的住户，汽车扬尘将对周边环境产生一定的影响。交通运输过程中影响主要为扬尘和噪声污染，由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快，其扬尘量势必愈大，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，可将颗粒物污染距离缩小到 20~50m 范围内，为周围环境可接受范围内。

(3) 运输车辆、燃油机械废气影响分析

据经验数据，施工船舶、运输车辆及其它施工机械耗用 1 吨柴油将产生 80~90kg 有害气体。由于施工作业均在岸边或江面上进行，施工期机动车辆及机械燃油废气污染源多为流动性、间歇性污染源，且施工线路相对较长，污染源非常分散，污染强度不大，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化。加之，废气排放具有流动性和间歇性的特点，施工船舶、施工机械及运输车辆排放的有害气体将迅速扩散，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小，施工期对附近居民不会产生污染影响。

(4) 清淤臭气

本项目河道内目前主要为大多为卵石堆积体和少量的砂粘土、细砂等，主要

为天然地层冲积而成。在河道清淤过程中，淤泥在开挖、暂存、运输过程中受到扰动时会产生臭气，呈无组织状态释放，产生的主要是 H_2S 、 NH_3 等恶臭气体，该部分废气难以定量。由乐山市生态环境局发布的地表水水质质量月报可知，沐溪河河流水质总体较好，淤泥腐臭程度较低，清淤臭气对外环境的影响总体较小。

项目在疏浚工程施工点设置淤泥干化池，淤泥投加生石灰后自然干化，干化初期喷洒植物除臭液，可进一步缓解清淤臭气的影响。

施工回顾及后续补救措施：项目已于 2023 年 10 月 21 日（岷江枯水期）紧急施工，大部分工程已完工。经调查，施工期间采取了相应大气污染防治措施，未发生大气污染事故，施工大气影响较小。

5.1.2 地表水环境影响分析

（1）施工废水

①航道疏浚废水

项目采用 360 挖机（斗容 $2m^3$ ）进行开挖，源强为 $1.06t/h$ （ $0.29kg/s$ ），挖机搅动水体产生的悬浮泥沙量与挖机类型与效率、作业现场的波浪与水流、底质粒径分布有关。类比同类工程实测资料，抛泥作业时，抛泥点处 SS 的浓度达到 $100\sim 200mg/L$ ，其影响范围一般局限在抛泥点下游 200m 内水域，且本工程航道疏浚工程量较小，工作业停止 2 小时后下游水质基本可以恢复到原有水平，疏浚废水对其影响有限。

根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知，目前该取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，本项目施工将不对铁炉供水产生影响。

②疏浚土运输及抛泥区溢流水

疏浚抛泥的泥浆水一般需流经多道分隔围堰进行沉淀，最后经排水口排出。类比以往有关溢流资料，在采取环保措施后可使溢流水最后排放的 SS 浓度控制在 $70mg/L$ 以内，对沐溪河影响较小。

③淤泥带水

项目清除淤泥量为 $132267m^3$ ，刚清淤出的底泥含水率较高，分河段设置淤泥干化池，淤泥上岸后添加生石灰，淤泥带水自然干化不排放。

④基坑水

基坑水（泥浆水）主要是土石方开挖过程产生，基坑排水包括初期排水及经常性排水，初期排水主要是基坑积水（覆盖层含水）、降雨和其他途径来水，经常性排水主要包括：降雨、施工废水（混凝土养护水）等，主要污染物以 SS 为主，部分含少量的石油类，在施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油沉淀后，回用于搅拌、道路降尘洒水，不外排，对周边环境影响较小。

施工回顾及后续补救措施：项目已于 2023 年 10 月 21 日（岷江枯水期）紧急施工，项目已完成施工的包括铁炉停靠点和锚地以及部分疏浚工程，项目大部分涉水施工已基本完工。

在施工过程中，航道疏浚、施工围堰等涉水施工造成了局部水体底部扰动，造成工程河段下游水体中泥沙悬浮物增加，但总体来看施工河段的水质较好，流速较缓，悬浮物短距离内可迅速沉降，对沐溪河河道水质的影响极为有限。结合本次评价现场情况来看，项目所涉河段的水质也未发生明显变化。

项目后续施工的 1#、5#疏浚点疏浚、罗家坝挡墙和旅游码头平台，施工期生产废水主要含泥沙，具有较高悬浮物浓度，pH 值呈碱性，并带有少量的油污等，采取相应废水防治措施处理后对地表水（沐溪河）水质影响较小。

（2）施工生活污水

工程施工期共设置 3 个施工区，施工营地设置在炭库社区场镇上，依托现有房屋及污水处理设施。施工人员主要依托周边村镇的既有市政设施，施工人员生活污水经现有市政污水设施处理进入当地市政污水管网进入市政污水处理厂处理后外排或当地农宅旱厕收集后用于农田施肥不外排，项目施工期生活污水不会对地表水环境产生不利影响。

综上，项目施工期施工废水对沐溪河水环境影响有限。

5.1.3 固体废物影响分析

施工期，固体废物主要是河道清淤疏浚产生的淤泥、土石方工程产生的弃土、建筑弃渣及施工人员日常生活产生的生活垃圾等，经分析，项目疏浚量约 132267m³，主要成分为粉质黏土、粉质砂岩及卵石。根据对沐溪河底质监测结果，监测指标均小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618—2018）二级标准，抛泥弃土复垦用；施工人员生活期间将产生生活垃圾，施工高峰期施工营地生活垃圾发生量约为 300kg/d，生活垃圾以有机污染

物为主。生活垃圾如果不处置将侵占地表，传播疾病，污染土壤、水体和大气。项目采取集中收集后环卫清运；施工建筑垃圾中废砖头、路面碎块可作为护岸回填利用，废木料、钢筋头、废包装纸、塑料可回收外卖废品收集站处理，其余不能利用的建筑弃渣集中清运至指定的建筑垃圾消纳场处置。此外，施工机械进行故障维修时过程中将产生少量含油废渣、施工后期可能存在油漆涂装施工产生涂料桶，含油废渣和涂料桶应按危险废物进行管理，妥善收集后按危险废物转移联单制度转运至有资质单位进行处置。

施工回顾：项目已于 2023 年 10 月 21 日（岷江枯水期）紧急施工，项目已完成施工的包括铁炉停靠点和锚地施工，以及大部分疏浚工程，项目大部分涉水施工已基本完工。前期施工阶段固体废物主要为弃渣、建筑垃圾、生活垃圾。工程已设置临时堆场，开挖产生的土石方，部分用于回填，弃方运往政府指定位置填埋。施工期建筑垃圾运至指定位置处置。施工期生活垃圾收集于垃圾箱内，由专人收集后集中送至附近垃圾收集点，交由环卫部门统一清运处置。

上述废物均妥善处置，固体废物对环境的影响不大。

5.1.4 施工期噪声影响分析

(1) 施工过程设备噪声源

项目施工期间作业的机械设备类型较多，有打桩机、钻孔机、压力泵、搅拌机、推土机、压路机、摊铺机、钻孔机等机械设备，这些机械运行时噪声值在 80-90dB 之间，噪声源强详见表 3.3.2.4-1

(2) 噪声预测模式

施工期间主要使用的各种施工设备在施工场地可以简化为点声源，按照点声源距离衰减模式进行预测。

其衰减模式如下：

$$L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中： L_p ——距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} ——距声源 r_0 米处的参考声级，dB(A)；

r_0 —— L_{p0} 噪声的测点距离，m。

利用距离传播衰减模式预测主要施工机械噪声随距离的衰减结果(不考虑任何隔声措施)，预测结果见表 5.1-1。

表5-2 施工设备噪声影响预测结果单位：dB（A）

设备	声级	10m	20m	40m	80m	100m	150m	200m
挖掘机	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	55.5	53.0
推土机	84	78.0	72.0	65.9	59.9	58.0	54.5	52.0
自卸汽车	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	55.5	53.0
蛙式打夯机	87	81.0	75.0	68.9	62.9	61.0	57.5	55.0
插入式振捣器	87	81.0	75.0	68.9	62.9	61.0	57.5	55.0
汽车吊	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	50.5	48.0
机动翻斗车	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	55.5	53.0

（3）噪声影响评价

预测结果表明，在采用噪声强度较大的施工机械昼间施工时，2类声环境功能区的达标距离约为100m。在施工期间，工程沿线100m范围内的居民会在一定程度上受到施工噪声污染的影响。另外，据有关实测资料，运输车进出工地时其等效声级较大，因此车辆进出场地的进出口须选在远离敏感区域的位置，同时车辆运输对经过场镇段对沿线50m居民产生影响。

施工回顾：项目已于2023年10月21日（岷江枯水期）紧急施工，项目已完成施工的包括铁炉停靠点和锚地施工，以及部分疏浚工程，项目大部分涉水施工已基本完工。前期施工阶段噪声防治可行，未发生噪声扰民投诉。

施工期噪声影响是暂时的，施工结束后受影响区域声环境质量可恢复到现状水平。

5.1.5 施工对地下水环境影响分析

工程区地处河谷地带，区内地表水以沐溪河为最低排泄基准面，地表水多表现为季节性面流排泄于沐溪河，靠近支沟区为先排入支沟再汇入沐溪河。工程区内地下水类型以基岩裂隙水为主，其次为碎屑岩类裂隙孔隙水和松散岩类孔隙水。其中砂质粘土层，渗透性较弱，含水中等~饱和，受地表水和大气降雨的补给，与河水有一定的水力联系，各工程河岸部分河段（粉细砂、淤泥质土透水）地下水与河水水力联系强，部分河段（粉质粘土中未夹砂土透水层）地下水与河水水力联系弱，地下水位随河水位的升降而升降。

本项目施工废水妥善处置后排放，工人依托沿线乡镇的生活设施和相应的污水处理系统处理排放，污染物简单，对地下水质的影响轻微。

5.1.6 施工期运输交通影响分析

项目施工过程中，物料、建筑材料等运输量较大，必定增加当地路网的交通压力。施工期间建设方应与交管部门密切配合，采取合理可行的车辆分流疏导措施，加强宣传，在施工场区周围设置交通告示牌和分流标志，引导车辆绕道行驶，并指派专人对进出施工生产场地的车辆进行分流疏导，确保施工正常进行和城镇交通畅通。拟建项目所需商品原材料等就近购买，实行密闭运输，可消除运输活动对施工生产场地周围环境的不良影响。

5.2 施工期生态影响分析

5.2.1 对鱼类的影响

①施工活动对鱼类的影响

航道疏浚以及疏浚弃土时，将产生一定量的悬浮物，水中悬浮物质含量过高，使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害腮部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。但悬浮物浓度场随着自身沉降及流水的稀释，由于游泳生物的活动能力较强，航道清渣对游泳生物的影响更多表现为驱散效应，不形成致死作用，施工作业将导致工程施工期邻近小范围水域鱼类资源量减少。根据类比同类型项目，整治点下游 1380m 范围内的河道水体悬浮物浓度增加值达到 10mg/L，根据《渔业水质标准》（GB11607-1989），悬浮物质人为增加量不得超过 10mg/L，因此施工期可能会引起整治点下游 1380m 河段的悬浮物质偏高；且本项目施工期结束后悬浮物对水生环境的影响随即停止，对周边鱼类及水生生物影响有限。**评价建议：**应进一步优化施工时序、缩短施工时间，减少施工期扰动，减小对下游河段的悬浮物影响。

因此，从评价范围来看，对鱼类的总量及生物多样性不会产生大的影响。

②渔业资源的损失

施工期施工活动主要包括疏浚、围堰和抛石等，根据工程施工计划，施工时间安排在每年 10 月~次年 2 月，施工避开了鱼类 3~7 月的主要繁殖期，因此不会影响到鱼类繁殖活动。施工期对鱼类影响主要为噪音干扰，噪音主要来自清礁和抛石等涉水作业，鱼类的主动躲避行为减缓了工程对它的伤害。随着距离的增加，伤害作用会明显降低，且水下作业完成后其影响也随之消失。在施工前采用驱鱼措施，可减轻对鱼类的影响。

因此，施工期对鱼类产生影响有限，但在一定程度上影响鱼类的分布。

5.2.2 对浮游植物的影响

工程施工过程中，由于施工机械的挖掘和翻转，河道边滩底部翻起的泥沙会使河水变浑浊，工程施工期间水中悬浮物浓度较大，急剧降低了水体透明度，最大透明度不到 25cm，不及正常情况下的 1/3，水体透光能力随之降低。光是植物进行光合作用的能源，正常情况水下 1m 光强度比水表面减少 50%，混浊的水体光线减少得更多，因光照不足抑制了浮游植物的光合作用，其繁殖速率下降，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降。另一方面，工程施工期间扰动使得富营养化物质释放，引起局部水华等现象，虽在大型河流中，发生水华可能性极低，但营养物质的释放也引起了浮游植物群落结构的明显变化。

项目后续施工的 1#、5#疏浚点疏浚、罗家坝挡墙和旅游码头平台等施工过程中，由于施工机械的挖掘和翻转，河道边滩底部翻起的泥沙会使河水变浑浊，透明度下降，影响了浮游藻类及维管束植物的光合作用。这必然使浮游藻类及水生维管束植物的生物量及种类数量降低，水域初级生产力降低，这将导致以浮游藻类为食的滤食性鱼类、以浮游藻类为开口饵料的多种鱼类的仔鱼及以水生植物为食的草食性鱼类（如草鱼等）出现饵料短缺。

工程施工产生的各种噪音会使活动能力较强的丝藻、衣藻等鞭毛藻类产生应激而逃匿施工河段，其生物量将会一定程度的降低。对河床的挖掘会减少沉积于河床底质中的 N、P 等营养物质，一定程度降低水体的肥力，影响浮游藻类和维管束植物的生长。工程施工会改变河流的水流缓急情况，使得适应缓流型和适应急流型的藻类群落分布发生较大的变化。

工程施工过程中产生的污水和固体垃圾，使水体有机质增加，若污物的排放控制不当，蓝藻等藻类则会过量繁殖，可能造成施工河段及其附近水域的局部水体发生水质变化。

航道整治工程的实施虽然改变了整治滩险附近的生态环境，但是工程河段水文情势不会有显著变化，河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征，待施工结束后将逐渐恢复，浮游植物总体保持原有状态。

5.2.3 对浮游动物的影响

浮游动物的活动能力较弱，个体相对较小、种类较多，很多种类都是鱼类优良天然饵料，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，

与浮游植物一样，在清渣施工阶段，因施工产生的悬浮物可能粘附在浮游动物体表，因而使其运动、摄食等活动受到影响，过量的悬浮物会堵塞桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，对其存活和繁殖有抑制作用，从而使局部水域内浮游动物数量生物减少。

项目后续施工的1#、5#疏浚点疏浚、罗家坝挡墙和旅游码头平台等工程施工会使河水悬浮物增多，浑浊度增加，溶解氧下降，势必阻碍浮游动物的呼吸，对其生长繁殖产生不利影响。由于水体的浑浊度增加，透明度下降，浮游藻类的生物量减少后，也会造成以藻类为食的浮游动物种群密度大幅下降。工程施工产生的各种噪音会使活动能力较强的纤毛虫、轮虫等浮游动物产生应激而逃匿疏浚河段，无疑将降低其生物量。

工程施工过程中生活污水和固体垃圾的排放，使水体有机质增加，若污物的排放控制不当，则会造成水体局部污染，这将影响浮游动物的种类组成及种群密度。此外，工程施工过程中由于泥沙中吸附的重金属解吸，可能在浮游动物细胞组织内产生蓄积，甚至造成一定毒性，使其种群密度降低。

但因施工水域面积小，工程施工对浮游动物的影响轻微；另外，工程实施前，相应河段特征为急、浅、险，整治后水流趋于平缓，流速降低，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，即清淤施工结束后，上述影响即消失。

根据2008年姚维志、刘建虎等对长江铜锣峡航道整治工程爆破现场进行监测实验（韩雪慧、刘建虎、郑永华、苏胜齐、黄奕、姚维志.航道炸礁对长江铜锣峡江段渔业资源影响初步研究.《水生态学杂志》，2010,3(4):75-80），监测发现铜锣峡施工断面与上下游断面之间浮游动物生物量差异很小，说明其受航道施工影响不大。

航道整治工程的实施虽然改变了整治滩险附近的生态环境，但是工程河段水文情势不会有显著变化，河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征，浮游动物总体保持原有状态。

综上，类比可知本项目施工对浮游动物影响较小。

5.2.4 对底栖动物的影响

底栖动物是沿水底生活的，而且很多种类都是鱼类优良的天然饵料和环境指示物种。底栖动物游泳能力差，大多吸附在水底岩石或隐藏于泥沙之中，对于栖

息于河床表面的底栖动物，具有区域性强，迁移能力弱等特点，目前尚无可行的方法驱离。在施工作业中，由于机械搅动，使得河底淤泥和细砂悬混上浮，从而在作业区内产生一条羽状浑浊带，直接破坏底栖动物的生境，将会极大减少中华倒刺鲃等底层鱼类的饵料来源。

项目后续施工的1#、5#疏浚点疏浚、罗家坝挡墙和旅游码头平台工程施工河段地质多以泥沙、砾石、卵石为主，施工活动破坏河床底部地栖动物生存的环境，施工过程中污水和固体垃圾的产生，使水体有机质增加，若污物的排放控制不当，则会造成水体局部污染，使得底栖动物的种类组成和区系发生变化。毛翅目、蜉蝣目中喜清洁水体的种类将大幅减少，相反耐有机污染的种类（如水蚯蚓、摇蚊幼虫等）将会增加。待工程完工后，底栖生物的资源将逐步恢复至施工前。

航道整治工程的实施虽然改变了整治滩险附近的生态环境，但是工程河段水文情势不会有显著变化，河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征。工程在施工过程短期影响、损坏了底栖生物生境和生物量，但潜坝等建设内容使底质中硬基质成分增加，长期来看为底栖生物提供了附着基质，有可能利于其资源恢复。

施工完毕后，如无持续干扰，可逐渐恢复。

5.2.5 重要生境影响分析

整治工程对鱼类“三场”的影响主要是底质和水文情势改变的影响，整治导致底质异质性减小，流向单一，紊流减少，根据同类工程的影响范围研究结果，航道整治工程主要影响滩前500m、滩后1000m范围的流态分布，使水流更加均匀，对涨水条件和温度影响不大。

本项目无截流构筑物，不会形成水生生态阻隔和造成明显的生境破碎化。

(1) 产卵场

山地江河鱼类的产卵场，因产卵鱼群小，产卵场地分散，常因不同年份洪水量的大小，滑坡、泥石流的大小、频度，河床的形态、淤积程度、水流态势、落差变化等综合因子的影响而发生变化。工程影响河段内鱼类繁殖习性呈现多样性。有的鱼类喜欢在宽阔的江河段产漂流性卵，有的鱼类产卵喜欢到高流速和紊流当中进行，它们将卵粘附于岩石上或植物上（称喜石性或喜植性），或者将卵产在礁石的岩石基质裂缝（喜石性）。施工作业过程中产生各种噪音，会对产卵繁殖的鱼类受到惊吓甚至逃匿，影响鱼类繁殖的正常进行。

鱼类的产卵场环境变动以适应山地江河水域环境的动态变化，相对而言，岷

江龙溪口航电枢纽工程运行后，评价河段的水文情势将发生改变，库区河段中的原有的产卵场将消失，而在库区支流的缓流水处形成新的鱼类产卵场所。副鳅等小型鱼类对产卵场条件要求相对较低，分布较宽，主要集中在库区支流和未淹没闸坝下游具有小卵石的河滩上。严格上讲工程施工河段内尽管不具备主要珍稀、特有鱼类和经济鱼类的大型产卵场所，工程河段均距离产卵场较远，故疏浚作业对产卵场的影响较小。

总体来看，航道建设工程对鱼类产卵场影响不大。

(2) 索饵场

鱼类的不同种类对索饵场的环境要求差异较大，并且也随时间不断发生变化。进入3月份以后，河流水温度开始回升，鱼类从越冬的深水区域(深潭)到河流浅水的礁石或砾石滩索饵。沐溪河鱼类多以着生藻类、有机碎屑和底栖无脊椎动物等为主要食物的种类。在浅水区域光照条件好，利于着生藻类生长，相应地底栖无脊椎动物也相对较为丰富，往往这些河段成为鱼类重要的索饵场所。浮游藻类、水生维管束植物、固着藻类、浮游动物和底栖动物的众多种类是鱼类优良的天然饵料。饵料生物丰富的水域可称为鱼类的索饵场，航道水下施工作业将对这些饵料生物的生境造成不同程度的影响。施工过程中造成的水体悬浮物增加使浮游藻类、水生维管束植物的光合作用减弱，生物量降低，这将使得以浮游藻类为食的滤食性鱼类和以水草为食的植食性鱼类的饵料减少。水体浑浊度增加及污物的排放会使浮游动物呼吸困难、种类组成变化及种群密度降低；同时施工过程中产生的各种噪音会对活动能力较强的藻类造成应激，使其逃离工程区。这会造成工程附近以浮游动物为开口饵料的仔鱼及滤食浮游动物的鱼类出现饵料短缺，但相比较而言航道疏浚河段较短，加之岷江龙溪口航电枢纽工程运行后原有的索饵场也会发生变化。其次，由于工程河段内主要以适应静水和微流水的鱼类为主，其索饵场较为分散，且规模较小，

因此，沐溪河旅游航道建设工程的运行对索饵场影响较小。

(3) 越冬场

每年秋冬季节，随季节性气温下降，水量减少，水位降低，鱼类活动减少。鱼类从评价河段内库区上游开始往水温相对较高的库区下游的湾沱进行越冬迁移，寻找温度相对稳定且饵料较为丰富的深水潭。山地江河鱼类的越冬场，主要在河流急流险滩下水流冲刷形成的深潭，深潭的河床多为岩石、礁石和巨大的砾

石，着生藻类、水生昆虫较为丰富。此外，河流中的槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，都有不同鱼类的越冬场，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同而有所改变。越冬场水体宽大而深，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。工程影响河段内主要越冬场所下游河段的不连续分布的深潭、坑。岷江龙溪口航电枢纽工程运行后，越冬场所水域宽阔，工程影响范围内鱼类完全可以逃离到其他水域完成越冬活动，沐溪河旅游航道建设工程对越冬场的影响较小。

总之，沐溪河旅游航道建设工程不会分割评价河段水生环境的连续性，河流也不会造成评价河段急流生态系统的破碎化，对评价河段鱼类生境的影响较小。

5.2.6 陆域生态环境影响分析

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程主要建设内容包括航道疏浚整治，以及航道运行需要配套实施的护岸、锚地及客运码头工程，护岸及客运码头工程等将占用部分陆地。工程建设对陆域生态环境的影响主要来自于工程占地，以及施工期产生的各类污染物，运营期工程本身不产生污染物。

(1) 对植被与植物资源的影响

评价区内自然植被可划分为针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛等4个植被型，7个群系。评价区域森林植被以马尾松林、慈竹林、白茅草丛等为主，这些植被在评价区内广泛分布。本项目护岸及客运码头工程等将占用部分陆地，但其占地相对较小，项目建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响不大。施工结束后，对临时占地区域实施植被恢复，可弥补植物多样性的损失。

(2) 对陆生脊椎动物的影响

本项目对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，且周边区域存在更大面积的类似生境，对动物的生境影响较小；另外，施工期由于受车辆机具的运行等施工活动的影响，评价区范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息、繁育和觅食地。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此这种不利影响只是暂时的，施工结束影响即可一定程度的消失。施工地段的先行阻隔也可能使一些食草动物、食肉动物暂时失去迁移行走的通道，但施工完毕后这种影响将大为减少，不会影响其存活及种群数量。另外由于施工人员的活动也可能对野生动物产生一定影响。

评价区内受施工影响的动物以鸟类及小型动物为主，也为亚热带低山及丘陵

地区较为常见物种，并非本项目狭长评价区内特有类群，且物种迁移能力较强，较易恢复。施工应尽量避免在晨、昏等动物外出觅食及活动的时间进行，防止噪声及气体污染物对动物的觅食等活动造成干扰；且避免夜间施工，防止施工灯光对动物栖息造成扰动。采取以上措施后，工程建设对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低。

(3) 对生态系统的影响

根据现场调查并结合历史卫星影像及相关资料分析，评价区内生态系统包括森林生态系统、灌草丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统五大类，其中除湿地生态系统外，其余四类均属陆生生态系统。评价区内以森林生态系统为主，其次为农田生态系统。

本项目为航道整治项目，本项目护岸及客运码头工程等将占用部分陆地，但其占地相对较小，对评价区陆生景观类型组成及比例影响较小，不会造成景观破碎化，不会对原有陆生景观的连续性和自然特征造成影响，不会降低陆生景观的观赏性，对评价区景观的美学、经济和文化价值影响较小。因此工程施工对评价区陆生生态系统影响非常小。

通过施工结束后采取植被恢复措施和绿化美化后，项目对陆生生态的影响较小。

5.2.7 水土流失影响分析

5.2.7.1 区域水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕年482号），本项目所在沐川县属于峨眉山市级水土流失重点预防区，犍为县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(1) 沐川县区域

根据《沐川县水土保持规划（2015—2030）》，沐川县水土流失面积为 546.17km^2 ，全部为水力侵蚀。其中轻度侵蚀占 52.46%，中度侵蚀占 27.08%，强烈侵蚀占 16.56%，极强烈侵蚀占 2.69%，剧烈侵蚀占 1.22%。

沐川县及大楠镇水土流失现状见下表。

表5-3 沐川县及大楠镇水土流失现状

行政区	沐川县		大楠镇	
	侵蚀面积(hm ²)	占流失总面积的百分比(%)	侵蚀面积(hm ²)	占流失总面积的百分比(%)
轻度侵蚀	28651.12	52.46	1370.54	57.52
中度侵蚀	14787.93	27.08	532.42	22.34
强烈侵蚀	9045.79	16.56	388.14	16.29
极强烈侵蚀	1467.71	2.69	90.04	3.78
剧烈侵蚀	664.92	1.22	1.6	0.07
合计	54617.47		2382.74	

(2) 犍为区域

根据《犍为县水土保持规划（2015—2030）》，犍为县全县水土流失面积 575.51km²，约占土地总面积的 41.85%。其中轻度侵蚀面积 223.62km²，占流失面积的 38.85%；中度侵蚀面积 202.96km²，占流失面积的 35.26%；强烈侵蚀面积 99.63km²，占流失面积的 17.31%；极强烈侵蚀面积 36.89km²，占流失面积的 6.41%；剧烈侵蚀面积 12.41km²，占流失面积的 2.16%。

犍为县及铁炉镇水土流失现状见下表。

表5-4 犍为县及铁炉镇水土流失现状

行政区	犍为县		铁炉镇	
	侵蚀面积(km ²)	占流失总面积的百分比(%)	侵蚀面积(km ²)	占流失总面积的百分比(%)
轻度侵蚀	223.62	38.85	7.34	40.62%
中度侵蚀	202.96	35.26	6.52	36.08%
强烈侵蚀	99.63	17.31	3.21	17.76%
极强烈侵蚀	36.89	6.41	0.93	5.15%
剧烈侵蚀	12.41	2.16	0.07	0.39%
合计	575.51		18.07	

5.2.7.2 扰动地表面积

本项目建设过程中扰动原地貌及破坏土地和植被的面积是水土流失调查内容的一个主要组成部分。本项目水土流失防治责任范围为 11.50hm²（114997m²），其中永久占地 4.00hm²（40037m²），临时占地 2.12hm²（21221m²），河道疏浚工程防治区占地 5.37hm²（53739m²）。河道疏浚工程防治区位于水域，则本项目扰动地面积为永久占地和临时占地面积，共计 6.13hm²，其中护岸工程区 2.06hm²，码头工程区 1.95hm²，弃渣场区 1.99hm²，临时道路区 0.13hm²。

表5-5 项目水土流失现状扰动地表面积统计表单位：hm²

项目组成	施工期	自然恢复期

	调查单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)
河道疏浚工程区	0	0	0
护岸工程区	0	2.06	0.39
码头工程区	0	1.95	0.2
施工生产区*	0	0.9*	0
弃渣场区	1.99	1.99	1.99
表土临时堆场区*	0	0.62*	0
临时道路区	0	0.13	0.13
合计	1.99	6.13	2.71

注：带“*”区域位于其他区域内，面积不重复计列。

5.2.7.3 弃渣量

经土石方平衡分析，本项目共计开挖土石方 36.86 万 m³（其中一般土石方 35.55 万 m³，表土剥离 1.31 万 m³），回填土石方 15.62 万 m³（其中一般土石方 14.31 万 m³，表土回覆 1.31 万 m³），回填土石方均来源于本项目开挖土石方，项目无借方，余方 21.24 万 m³，余方堆置于项目设置的弃渣场内。

5.2.7.4 土壤流失量调查与预测

(1) 调查单元

根据《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018），本项目已于 2023 年 10 月开工，经现场勘察，项目建设区正在进行弃渣场场地平整工作，涉及总面积 1.99hm²。

(2) 预测单元

经分析，本项目土壤流失量预测单元划分为河道疏浚工程区、护岸工程区、码头工程区、施工生产区、弃渣场区、表土临时堆场区、临时道路区。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定，土壤流失量预测范围应为项目水土流失防治责任范围，自然恢复期水土流失预测范围为各防治区绿化区域。

本项目水土流失调查与预测单元详见下表。

表5-6 项目水土流失调查与预测单元

项目组成	施工期		自然恢复期
	调查单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)
河道疏浚工程区	0	0	0
护岸工程区	0	2.06	0.39
码头工程区	0	1.95	0.2

施工生产区*	0	0.9*	0
弃渣场区	1.99	1.99	1.99
表土临时堆场区*	0	0.62*	0
临时道路区	0	0.13	0.13
合计	1.99	6.13	2.71
项目组成	施工期		自然恢复期
	调查单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)	预测单元 (hm ²)
河道疏浚工程区	0	0	0
护岸工程区	0	2.06	0.39
码头工程区	0	1.95	0.2
施工生产区*	0	0.9*	0
弃渣场区	1.99	1.99	1.99
表土临时堆场区*	0	0.62*	0
临时道路区	0	0.13	0.13
合计	1.99	6.13	2.71

(3) 水土流失调查与预测范围和时段表

本工程为建设类项目，工程水土流失主要产生在工程建设期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定及要求，开发建设项目可能产生的水土流失量应按施工准备期、施工期、自然恢复期三个时段进行预测，结合本工程特性，土壤侵蚀强度所需要的时间应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取2年，半湿润区取3年，干旱半干旱区取5年。结合当地的气候、地形等条件，确定自然恢复期预测时段为2年。

本工程施工期和自然恢复期水土流失调查与预测时段见下表。

表5-7 项目水土流失调查与预测范围和时段表

项目组成	施工期				自然恢复期	
	调查单元 (hm ²)	调查时间 (a)	预测单元 (hm ²)	预测时间 (a)	预测单元 (hm ²)	预测时间 (a)
河道疏浚工程区	0	0.17	0	1.83	0	2
护岸工程区	0	0.17	2.06	1.83	0.39	2
码头工程区	0	0.17	1.95	1.83	0.2	2
施工生产区*	0	0.17	0.9*	1.83	0	2
弃渣场区	1.99	0.17	1.99	1.83	1.99	2
表土临时堆场区*	0	0.17	0.62*	1.83	0	2
临时道路区	0	0.17	0.13	1.83	0.13	2
合计	1.99	/	6.13	/	2.71	/

(4) 土壤侵蚀模数

根据该工程项目区土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)、《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，根据经验确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。

经分析计算，场地平均土壤侵蚀模数背景值为 $1750\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度表现为轻度。

项目建设区各工程区域的平均土壤侵蚀模数背景值详见下表。

表5-8 项目区域原地貌的土壤侵蚀模数表

调查预测区域	占地 (hm ²)	占地类型	分项占地 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖率 (%)	侵蚀强度	侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
河道疏浚工程区	0							
护岸工程区	2.06	林地	0.93	5-8	60-75	轻度	1750	1750
		水域及水利设施用地	1.07			轻度	1750	
		其他土地	0.06	5-8		轻度	1750	
码头工程区	1.95	园地	1.08	5-8	60-75	轻度	1750	1750
		林地	0.18	5-8	60-75	轻度	1750	
		耕地	0.1	5-8	60-75	轻度	1750	
		水域及水利设施用地	0.59			轻度	1750	
施工生产区*	0.9*	林地	0.9*	5-8	60-75	轻度	1750	1750
弃渣场区	1.99	林地	1.99	5-8	60-75	轻度	1750	1750
表土临时堆场区*	0.62*	林地	0.62*	5-8	60-75	轻度	1750	1750
临时道路区	0.13	林地	0.13	5-8	60-75	轻度	1750	1750
合计	6.13		6.13					

(5) 调查与预测结果

① 调查结果

由于本项目已于 2023 年 10 月开始施工，因施工而新增的水土流失量已经发生，本方案针对建设已引发的水土流失状况进行回顾性调查，工程施工已产生的水土流失量如下表。

表5-9 项目已产生的水土流失量调查统计表

调查分区		面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查时段 (年)	水土流失总量 (t)	背景水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	弃渣场防治区	1.99	1750	2800	0.17	9.47	5.92	3.55
合计		1.99				9.47	5.92	3.55

根据工程单元的调查时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，调查由于本项目的建设扰动，项目区已产生水土流失总量 9.47t，其中背景流失量 5.92t，工程建设新增流失量 3.55t。

②预测结果

本项目施工期至自然恢复期的水土流失预测结果详见下表。

表5-10 项目水土流失量预测统计表

预测分区		面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (年)	水土流失总量 (t)	背景水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	护岸工程防治区	2.06	1750	6300	1.83	237.5	65.97	171.53
	码头工程防治区	1.95	1750	6900	1.83	246.23	62.45	183.78
	施工生产防治区*	0.9	1750	4100	1.83	67.53	28.82	38.71
	弃渣场防治区	1.99	1750	5700	1.83	207.58	63.73	143.85
	表土临时堆场区*	0.62	1750	5500	1.83	62.4	19.86	42.54
	临时道路防治区	0.13	1750	5700	1.83	13.56	4.16	9.4
	小计	6.13				834.8	244.99	589.81
自然恢复期	护岸工程防治区	0.39	1750	1800	2	14.04	13.65	0.39
	码头工程防治区	0.2	1750	1800	2	7.2	7	0.2
	弃渣场防治区	1.99	1750	1800	2	71.64	69.65	1.99
	临时道路防治区	0.13	1750	1800	2	4.68	4.55	0.13
	小计	2.71				97.56	94.85	2.71
合计		6.13				932.36	339.84	592.52

根据以上水土流失预测可知，从 2023 年 10 月~自然恢复期结束，本项目建设将造成水土流失 932.36t，其中背景流失量 339.84t，工程建设新增流失量 592.52t。

③水土流失小结

根据以上对项目建设造成水土流失的调查预测分析，可知工程建设过程中，由于土石方开挖、填筑等人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失：其中扰动地表、损坏水土保持功能面积 6.13hm²。由于本项目的建设扰动，

将产生水土流失总量 941.83t，其中背景流失量 345.76t，工程建设新增流失量 596.07t。详见下表：

表5-11 项目水土流失调查与预测结果汇总

时段	分区	时段	面积 (hm ²)	水土流 失总量 (t)	背景水 土流失 量(t)	新增水 土流失 量(t)	
施工期	护岸工程防治区	调查时段	0				
		预测时段	2.06	237.5	65.97	171.53	
	小计			2.06	237.5	65.97	171.53
	码头工程防治区	调查时段	0				
		预测时段	1.95	246.23	62.45	183.78	
	小计			1.95	246.23	62.45	183.78
	施工生产防治区*	调查时段	0				
		预测时段	0.9	67.53	28.82	38.71	
	小计			0.9	67.53	28.82	38.71
	弃渣场防治区	调查时段	1.99	9.47	5.92	3.55	
		预测时段	1.99	207.58	63.73	143.85	
	小计			1.99	217.05	69.65	147.4
	表土临时堆场防治 区*	调查时段	0				
		预测时段	0.62	62.4	19.86	42.54	
	小计			0.62	62.4	19.86	42.54
临时道路防治区	调查时段	0					
	预测时段	0.13	13.56	4.16	9.4		
小计			0.13	13.56	4.16	9.4	
合计			6.13	844.27	250.91	593.36	
自然恢 复期	护岸工程防治区	预测时段	0.39	14.04	13.65	0.39	
	码头工程防治区	预测时段	0.2	7.2	7	0.2	
	弃渣场防治区	预测时段	1.99	71.64	69.65	1.99	
	临时道路防治区	预测时段	0.13	4.68	4.55	0.13	
合计			2.71	97.56	94.85	2.71	
总计			6.13	941.83	345.76	596.07	

5.3 营运期环境影响预测与评价

5.3.1 生态影响分析

(1) 河势稳定和水文情势影响分析

工程河段原河床沟壑交错、高低不平且淤积严重，通过疏浚平整了河床，扩大了河床断面，提高了本段河道的防洪能力。

本项目实施后，主要改变滩上流速，表现为滩后最大流速区域沿水流方向(X

方向)和水深方向(Y方向)增加,但在Z方向上的变化不明显。根据分析,航道内水位变化和流速变化均较小,对工程江段水位和流速的月自然变化情况,工程引起的总体水文情势变化幅度可忽略;项目评价河段水位主要受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水高程的影响。

总体而言,本项目引起的水文情势变化较小,影响有限。

(2) 对鱼类影响分析

运营期,航运会增加误伤大型水生生物的风险。码头内船舶的运行产生的噪音和船舶运行时对水体的搅动会长期存在,船只的噪音及螺旋桨都会导致鱼类分布的变化,使得个体较大的鱼类远离码头,而小型鱼由于适应能力强、且船舶运行具有随机性,在附近水域仍有大量分布,鳊、麦穗鱼等鱼的数量甚至会增加。另,船只运行的噪音和波浪造成鱼类的主动回避;船只螺旋桨可能造成躲避不及时的鱼类的死亡和伤害,误伤一定数量的鱼类。项目船只运行频次总体较低,这种影响和误伤的比例很小。

本项目运行后,运行期噪声和振动可能对鱼类活动造成一定的影响,但影响程度较小,影响范围有限。

(3) 景观影响分析

拟建项目完成后,沿库岸护坡及沿线进行绿化和美化,种植乔木与植被,减缓视觉冲击,与周围景观相协调。采取措施后项目对景观的影响较小

5.3.2 大气环境影响分析

航道整治后,在其运行发挥效益期间,本身并不排放任何污染物,不会对环境产生不利影响。间接影响为过往船舶产生的船舶废气和码头餐饮油烟等,按《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)影响采用类比分析。

① 船舶废气

船舶采用轻质柴油等废高污染燃料,经工程分析,2030年水平年产生 NO_2 0.335t/a、 SO_2 0.465t/a,船舶废气为无组织排放源,具有近距离的污染特点,废气的排放将对环境空气将产生一定污染影响,但这种影响仅局限在排放点50m范围内,均发生在航道范围内,不会对航道两侧的居民产生污染影响。

② 旅客服务中心餐饮油烟

项目炭库街旅游码头设置 800m^2 的2F旅客服务中心,中心提供餐饮(食堂

建筑面积约 25m²), 产生食堂油烟经高效静电油烟净化器处理后, 由专用烟道引至楼顶排气筒高空排放。经预测, 项目旅客服务中心餐饮油烟可以达到《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中相关油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率中中型规模的标准限值, 即油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³; 净化设施最低去除效率为 75%, 对大气环境影响较小。

③食堂天然气燃烧废气

项目炭库街旅游码头设置 800m²的 2F 旅客服务中心, 中心设置食宿(食堂约 25m²), 食堂采用天然气作为燃料, 食堂厨房每天约工作 2 小时, 一年工作 365 天, 天然气燃烧废气经抽油烟机一并抽至楼顶排放, 对大气环境影响较小。

综上, 采取措施后项目运营期对大气环境的影响较小。

5.3.3 地表水环境影响

(1) 水污染影响

运营期项目废水主要包括船舶废水(船舶舱底油污水、船舶生活污水及船舶压载水)、旅客服务中心生活污水(含餐饮废水)。其中船舶舱底油污水油水分离后, 废水和旅客服务中心生活污水一并经客服务中心化粪池和旅客服务中心生活污水一并经一体化设施处理后回用周边耕地农肥; 分离油污作为危险废物交资质单位处置; 船舶生活污水到服务中心后经管网泵至旅客服务中心化粪池和旅客服务中心生活污水一并经一体化设施处理后回用周边耕地农肥; 船舶压载水用专用压载舱进行压载, 未受污染的压载水可以排放至沐溪河; 污染或来源不明的压载水须处理达到相关标准后方可排放。

采取措施后, 项目对沐溪河水环境影响较小。

(2) 对水文情势的影响

项目依托龙溪口枢纽工程回水区, 疏浚渠化河道, 不设置拦河闸坝设施, 其本身对沐溪河环境扰动较小, 评价河段水位主要受岷江龙溪口航电枢纽工程蓄水高程的影响。码头采取斜坡道亲水方式, 阻水建筑物或设施较少, 项目建成后, 其水文情势总体维持在龙溪口枢纽工程运行调度范围内, 水文情势的影响总体较小。

5.3.4 固废环境影响分析

经前文工程分析, 项目投运后, 项目将产生船舶含油废物、装卸作业产生固

体废物和人员生活垃圾。项目不设置船舶维修点，产生含油废物较少，含油固体废物属危险废物，定期交有资质单位进行处置；员工及游客生活垃圾配备垃圾接收船、垃圾车，生活垃圾日产日清，委托环卫部门处置。

由上可知，项目营运期固废均得到妥善处置，不会产生二次污染。

5.3.5 声环境影响分析

(1) 船舶噪声影响分析

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)中的技术资料，计算航道船舶交通噪声辐射声级和预测点声级，项目航道规划等级为IV级，常年通航500t级船舶及1000t船队，500t级船舶15m处的暴露声级约71dB(A)，1000t级船舶15m处的暴露声级约73dB(A)；航速参照《长江上游界石盘至成贵高铁宜宾金沙江大桥船舶分道航行规则(试行)》规定，“上行不低于4km/h、下行不低于10km/h”，根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》(JTS/T105-2021)8.2.5内河航行船舶等效连续A声级，计算公式见下：

$$L_{eq} = 10 \lg \frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{fi}} + 10^{0.1L_{ph}} T \right]$$

式中： L_{eq} —等效连续A声级(dB)；

T—预测时间(s)，上行360s、下行144s；

n—在T时间段内船只昼间或夜间双向经过受噪声的敏感点的数量，本项目航道下游段为双向航道，取最大值2；

L_{fi} —第i个船只A几圈暴露声级(dB)；

L_{ph} —背景噪声等级(dB)。

表5-12 各类型船舶等效A声级值dB(A)

300~500吨级等效A声级				500~1000吨级等效A声级			
上行		下行		上行		下行	
昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
49.79	48.77	48.53	48.02	51.77	51.16	51.02	50.74

① 船舶航行噪声预测

由项目设计资料可知，项目蓄水后航道航宽在30m~70m，本次以最不利航宽30m计算，则船舶航行噪声衰减，预测结果如下：

表5-13 各类型船舶衰减贡献值(距航道中心线m)dB(A)

声源	噪声级		与声源（中心线）不同距离的噪声值						
			15	35	50	70	100	200	
500t 级	上行	昼间	49.79	26.3	18.9	15.8	12.9	9.8	3.8
		夜间	48.77	25.2	17.9	14.8	11.9	8.8	2.7
	下行	昼间	48.53	25.0	17.6	14.6	11.6	8.5	2.5
		夜间	48.02	24.5	17.1	14.0	11.1	8.0	2.0
1000t 级	上行	昼间	51.77	28.2	20.9	17.8	14.9	11.8	5.7
		夜间	51.16	27.6	20.3	17.2	14.3	11.2	5.1
	下行	昼间	51.02	27.5	20.1	17.0	14.1	11.0	5.0
		夜间	50.74	27.2	19.9	16.8	13.8	10.7	4.7

由上表预测可知：①船舶航行时距航道中心线 15m、35m（河界）、70m（4a 类功能区边界）贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关限值要求。

②代表性保护目标预测

由航道现状调查可知，航道代表性敏感点保护目标为临河居民，以不利影响船舶上行为代表性预测，预测结果见下：

表5-14 项目临河敏感点噪声预测值 dB（A）

敏感点	距中心线 (m)	贡献值		背景值		预测值		评价标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
原炭库乡邻近河道居民处	20	25.7	25.1	45	39	45.05	39.17	60	50
王华村邻近河道居民	35	20.9	20.3	45	43	45.02	43.02		
邻近铁炉镇停靠点居民	20	25.7	25.1	46	41	46.04	41.11		

由上表预测可知，项目航道船舶上行时敏感点预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，敏感点增量 1dB（A）以下，对临河居民影响较小；另，沐溪河两侧植被茂密，可削减船舶航行噪声，进一步削减项目船舶航行噪声影响。

环评要求：船舶航行须参照《长江上游界石盘至成贵高铁宜宾金沙江大桥船舶分道航行规则（试行）》规定。

(2) 码头噪声影响分析

炭库客运码头、铁炉停靠点运营期无高噪声设备，航标工作船码头装吊设备噪声源约 58dB(A)，为间歇式运营，经距离衰减后，对外环境的噪声影响较小。

码头、停靠点场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准要求。

5.3.6 地下水及土壤环境影响分析

项目运营期不设置危险化学品库房和船舶动力油加注设施。运营期化粪池等污水处理设施采取防渗处理后对地下水、土壤环境影响较小。

6环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施及可行性论证

6.1.1 生态保护及恢复措施

6.1.1.1 生态影响保护措施

(1) 减少对土地资源的占用

施工中尽量减少临时占地，减少对周边土地的征用和破坏；工程开挖、临时施工场所等进场前，应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复，工程施工场地将工程段的剥离表土分别堆存在临时堆料场；在防护堤、边坡绿化和临时场地恢复时，充分利用剥离的有肥力的表层土壤，避免重新取土。租赁当地闲置房舍作为办公生活区域，减少新的临时占地。

综上所述，通过采取上述措施，在很大程度上可减少工程对土地的占用。

(2) 水生生态保护措施

项目已于2023年10月21日（岷江枯水期）紧急施工，至今涉水工程基本完工，为减缓工程建设对水生生态环境的影响，施工期已采取的保护措施见下：

1) 合理安排了工期，在进入汛期来临前完成涉水工程施工，减少施工活动对水生生态的扰动；

2) 施工时先设置围堰措施，后进行工程建设。开挖采用人工和机械开挖的方式，没有使用炸药，减少了施工噪声。

3) 没有布置渣场，填筑料不够部分采取直接购买的方式，部分就地取材，施工废水和废渣没有直接向河流水体排放。

4) 混凝土采用的是现场搅拌，对砂、石料冲洗废水进行了处置和循环使用，没有排入河流影响受纳水体的水质。

5) 加强对施工人员的教育，加大对违法捕捞的巡查、处置。通过加强水土保持、植被恢复和施工管理措施，使降低了对沐溪河的影响程度。

建设单位为进一步减缓本项目影响，建设单位编制了《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响后评价及补救措施专题报告》（2024.06），拟采取相应补救措施，具体如下：

1) 施工工艺：进一步优化施工工艺，在施工区设置平流式沉淀池，降低工

程施工产生的 SS 浓度，降低鱼类局部缺氧的风险。通过抽排围堰内基坑水，并在工程区修建临时沉沙池，在围堰内修建临时排水沟，基坑废水通过围堰内临时排水沟排入沉砂池内沉淀，通过三级沉沙池沉淀后抽排基坑废水。

施工优化示意图如下：



2) 水污染防治措施

①设备维护和清洗废水：车辆进出场地冲洗废水以及相关设备的清洗含有石油类物质，施工机械停放厂集中布置于工程起点施工场地处，因此需在机械停放厂场界设排水沟，收集地表上施工机具跑、冒、滴、漏的废油，并设置隔油沉砂池对含油废水进行处理，处理后作施工道路防尘洒水，严禁直接下河。

②基坑排水：基坑排水主要为围堰填筑完成后基坑内的积水及排水期基坑内渗水、降水等，主要污染物为 SS。利用沉淀池收集经过沉淀处理后尽量回用，回用不完部分通过三级沉沙池沉淀后抽排基坑废水。

③生活污水处理措施：施工人员主要依托周边村镇的既有市政设施，施工人员生活污水经现有市政污水设施处理进入当地市政污水管网进入市政污水处理厂处理后外排或当地农宅旱厕收集后用于农田施肥不外排。

3) 固体废弃物防治措施

施工期土石方弃渣分别运送至各河段设置的施工弃渣场处置或者周边土地

整治区综合利用。

淤泥上岸后集中放置在淤泥干化场自然干化，并投加生石灰，待固化后，密闭专用运输车辆分别运至各河段设置的施工弃渣场处置或者周边土地整治区综合利用。

在场地内设置垃圾箱或垃圾收集点，集中收集后交当地环卫部门处理，以保护好施工人员的生活、生产环境，减少施工人员传染疾病的发病率。

无法利用的建筑弃渣统一清运至市政环卫部门制定的建筑弃土渣场处置。

严禁固体废弃物下河。

4) 噪声防治措施：施工区位于部分鱼类进入近岸水域索饵、产卵、繁殖的通道上。作业所产生的影响会使作业区范围内鱼类迅速逃逸到安全的江段。

①施工应严格限定在 10-2 月份，河道的禁渔期（2 月~4 月）和主汛期（5 月~9 月）禁止进行涉水作业。晚间 22 时至凌晨 6 时为禁止疏浚作业时间，以减少噪声污染。

②施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围挡，以降低其噪音辐射。

③加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。

④设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

⑤合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。

5) 光污染防治措施

施工期夜间照明改变了工程区域的光节律，这些照明设施发出的可见光、辐射能量会对水生生物生活和繁殖产生一系列影响。因此，必须采取合理的措施减缓影响。施工严格按照方案执行，晚间 22 时至凌晨 6 时为禁止作业时间，夜间施工时，所用灯光不得直射水面。

6) 施工迹地恢复

①工程措施

本工程施工临时道路沿线自然地形坡度较缓，工程开挖施工影响范围较小。结合区域降水条件，临时道路内侧排水沟断面尺寸为 30cm×30cm，沉沙凼选用

1.0m³矩形池，平均每 100m 设一座。开挖弃渣用于路面平整。临时公路排水沟和沉砂池开挖夯实后，可在表面铺盖防雨布防止水流冲刷及崩塌。

河岸生境提供了各种生物的栖息地、保护物种多样性、调节河溪的微气候、稳定河岸复合生态系统等。工程在施工中对边坡土壤进行了扰动，使得边坡土壤结构松散，表面裸露，且往往呈不规则状态，在雨水的浸泡和地表径流的冲刷下，极易形成冲沟、泥石流和滑坡体，容易造成水土流失。

为了减少对鱼类栖息地的影响，施工期临时围堰将对工程区河道河床造成一定程度的影响，施工结束后，需及时拆除围堰，并对河道进行清淤等，最大限度地将沐溪河鱼类栖息地的河床恢复到自然状态。

②植物措施

施工道路在施工结束后全部进行绿化，为方便后续利用，主要采取撒播草种方式，以达到绿化地表、美化环境的目的。根据工程区环境，主要选择播撒草种，草种选择当地适生草种蕨草进行绿化，草种撒播量为 50kg/hm²。

7) 风险事故防治措施

①若出现溢油或危险品泄露事故，在事故发生的水域及时施放围油栏包围，并投放吸油材料进行人工回收，少量残油通过喷洒溢油分散剂进行乳化处理。

②在采取一些必要的应急措施的同时，应迅速报溢油应急指挥中心，由中心统一指挥，进入溢油应急计划的运行。

③为保证溢油应急计划的正常有效，本项目应配备如下基本设施和器材：

a.围油栏至少 1000m 以及配用的施放设施。宜选用充气式重型围油栏。

b.配备必要的吸油材料（如吸油拖栏、吸油毯）和相应设备以及经主管部门核准控制使用的消油剂和相应配备的设备。

c.配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与溢油应急指挥中心、港监、环境管理部门等有关单位建立联系，及时采取应急措施。

④严禁作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

8) 鱼类增殖放流

工程施工期对沐溪鱼类资源可能造成一定的损失，根据《中华人民共和国渔业法》和《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》等法律法规规定，业主对渔业资源损失采取鱼类增殖放流措施。

①放流种类：综合考虑分布鱼类珍稀程度、资源量及项目影响程度，并结合人工繁殖成功与否，确定放流种类为中华倒刺鲃和齐口裂腹鱼 2 种主要特有经济鱼类。

②放流苗种数量、规格及苗种来源：放流鱼种的规格越大，适应环境能力和躲避敌害生物能力越强，成活率越高。但规格越大，培育成本越高，所需生产设施也越多。为了尽量减少生产设施，但又必须保证成活率较高的前提下，建议主要放流苗种规格为中华倒刺鲃和齐口裂腹鱼 5~8cm，放流中华倒刺鲃 10 万尾和齐口裂腹鱼 10 万尾，单次小计 20 万尾，2 次共计 40 万尾。建议就近购买鱼苗方式进行人工放流。

③放流地点：根据工程影响河段实际情况，最终确定增殖放流地点主要在罗家坝附近河段。

④放流周期：建议工程开始建设后立即开展人工放流任务，共开展 2 次鱼类增殖放流，分别在工程竣工后的第 1 年 3-6 月和竣工后第 2 年 3-6 月进行。鱼类增殖放流总经费为 40 万元。

⑤放流活动监管：根据《四川省〈中华人民共和国渔业法〉实施办法》，天然水域鱼类资源的人工增殖放流，需征得县级以上渔业主管部门批准，并在其组织管理和监督下实施。

9) 水生生物监测

针对本项目设置如下监测内容：

①监测工程河段的鱼类分布活动及鱼类资源量变动情况。

②鱼类增殖放流效果监测。

③监测涉水工程附近水质情况。

④监测时间：监测 2 次，于 2025 年和 2026 年的 3-6 月或 9-10 月进行。

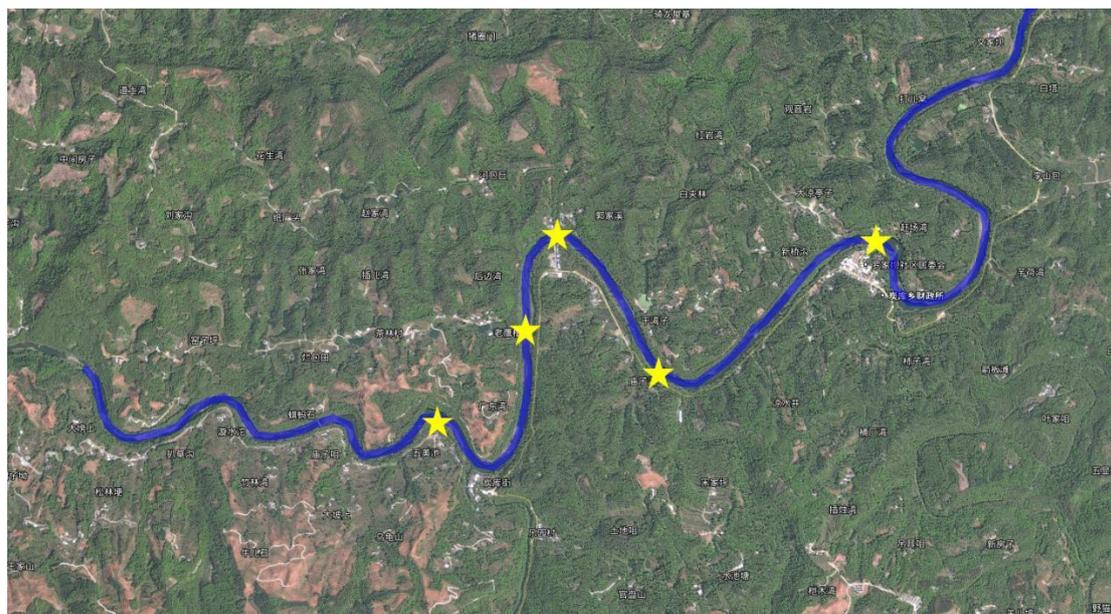
⑤监测区域：工程影响河段。

由于该项监测专业性强，业主应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主和施工方应配合渔政部门的监督，并对施工人员和沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作，监测总年限为 2 年，共 2 次。监测经费为 10 万元/年，监测总经费为 20 万元。

10) 安装在线监控设备

根据工程附近河流特点及鱼类重要生境现状，在工程河段布置在线视频监控 5 处。业主拟列支 13 万元，主要用于远程监控系统的建设和运行等。其中，在线监控摄像头 10 万元（2 万/个，含安装费），运维费 3 万元（在线监控系统运维共 3 年）。业主在完成远程在线监控系统建设安装后，移交至当地渔政管理部门。

监控点位示意图见下：



11) 渔业资源保护宣传：业主单位应积极和当地渔政执法部门沟通和配合，严格执行《野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法令、法规的规定，加强对沿河非法钓鱼的打击。对施工单位及管理人员参与非法钓鱼的，要通报给当地渔政执法部门，对这些违法行为进行惩处。

同时，为加强对工程影响的沐溪河巡护管理，建议由沐川县渔业行政主管部门进行河道巡护的统筹安排，建立良性巡护机制，重点巡护码头河段及邻近水域。重点巡查非法捕捞、非法垂钓及其它破坏水域环境的违法行为

12) 资金概算

为减缓龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程不利影响的水生生物保护措施概算总经费约 80 万元。

表6-1 拟建项目鱼类及水生生物保护经费预算表

保护措施	总实施年限(年·次)	工程补偿经费(万元)	实施主体	备注
1.渔业资源保护宣传		7	沐川县农业农村局	资料印刷费用和制作鱼类保护宣传牌、河道巡护管理费用

2.水生生物监测	2	20	建设单位	监测总年限为2年，共2次。监测经费为10万元/年
3.鱼类增殖放流	2	40	建设单位	鱼类单价以具体市场行情而定，但增殖放流经费不得低于40万元。
4.在线监控系统		13	建设单位	安装在线监控摄像头5个，费用10万元（2万/个，含安装费），运维费3万元（在线监控系统运维共3年）
合计		80		

(3) 陆生生态保护措施

陆生生态保护以水土保持措施为主，具体措施详见水土保持方案及其批复要求。此外，还应重点采取以下保护措施：

1) 植物保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工生产场地的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，用于弃渣场等复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。对施工临时占地和永久占地内的高大乔木应尽量移栽，若发现珍稀保护植物必须严格按照林业局相关要求进行移栽，并派专人看护。

临时用地深翻处理后，应植树种草恢复植被。施工中应加强施工管理，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，两侧植被恢复除考虑临时占地防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。在施工建设结束后，对临时占地进行绿化，在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。凡施工造成植被及林地破碎化的地方，应进行景观生态学设计，减少植被破碎程度。施工后应及时对渣场进行清理和恢复施工场地，渣场应平整还土，恢复原有土地使用功能。

2) 动物保护措施

施工期针对评价范围内野生动物的保护，应全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》，增强人们的生态保护意识，禁止在捕捉野生动物，尽量避免工人进入作业范围之外的山体区域，并加强进入项目区的外来人员的宣传、教育和管理，从而使外界活动尽可能不干扰这些野生动物的栖息活动，保证其较高的生境质量。

★工程所在区域动物以小型为主，虽然随着工程的进度该部分动物会自动迁移至周围适生环境，但为了减少对其影响，需对施工人员进行珍稀濒危保护教育，提高环保意识，施工期间重点注意国家重点保护的鸟类活动，如发现应及时上报，并严禁捕猎。

★在工程开工前采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医疗机构(兽医站)进行抢救。

★施工人员和施工机械进场前，对工程占地区域界限用绳索拦护，并用醒目标志示意，禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火、狩猎和捕鱼等活动。

3)其他生态保护措施

①避开雨天施工，特别是雨季避免进行大规模的土石方施工，以降低工程施工中引起水土流失影响。

②对淤泥干化场搭建工棚，防止雨水冲刷对河流造成影响，施工后应及时对淤泥干化场进行清理和恢复和应平整还土，恢复其原有土地使用功能。

6.1.1.2 生态恢复措施

(1)恢复治理范围

生态恢复治理范围涵盖工程建设的直接影响区和间接影响区。直接影响区为项目永久占地和临时占地范围，包括堤防护坡区域、临时堆料场、施工生产场地、淤泥干化场等。间接影响范围为上述区域以外 200m 范围内。

(2)永久占地(堤防边坡)生态恢复方案

各类工程建筑物施工前，对区内进行表土剥离，剥离表土装入编织袋内，临时堆存与临时堆料场，以备工程后续回填和占地范围内的覆土。

施工过程中，土石方开挖后预留的回填土石方拟就近分段堆放于临时堆料场，对地面坡度大于 5°的横坡敷设段土石方堆渣采取填土编织袋挡土墙进行拦挡；在强降雨期间采用塑料彩条布对管槽和渡槽基础开挖裸露的土质坡面和松散的临时堆渣进行覆盖。

建筑物施工结束后，对堤防边坡进行植草混播和绿化恢复，对边坡两侧及永久占地范围内的可绿化用地进行土地整治和绿化恢复。

(3)临时占地(施工生产场地、堆料场、淤泥干化场等)生态恢复方案

临时设施施工前,剥离各施工生产场地内的表土,就近利用邻近堆料场堆放,以备工程后续回填和占地范围内的覆土;采取填土编织袋挡土墙进行拦挡;在强降雨期间采用塑料彩条布对临时堆料进行覆盖;同时根据各施工场地布置情况在其周边开挖简易排水沟和沉砂池,并做好临时堆料场的临时防护措施。施工结束后,对临时占地用地进行土地整治和复耕复植。

6.1.2 废水污染防治措施

(1)施工废水

1) 设备维护和清洗废水

车辆进出场地冲洗废水以及相关设备的清洗含有石油类物质,施工机械停放厂集中布置于工程起点施工场地处,因此需在机械停放厂场界设排水沟,收集地表上施工机具跑、冒、滴、漏的废油,并设置隔油沉砂池对含油废水进行处理,处理后作施工道路防尘洒水。其特点是构造简单,造价低,管理也方便,仅需定期清池。

2) 基坑排水

基坑排水主要为围堰填筑完成后基坑内的积水、及排水期基坑内渗水、降水等,主要污染物为SS。利用沉淀池收集经过沉淀处理后回用。

(2)生活污水处理措施

施工人员主要依托周边村镇的既有市政设施,施工人员生活污水经现有市政污水设施处理进入当地市政污水管网进入市政污水处理厂处理后外排或当地农宅旱厕收集后用于农田施肥不外排。

6.1.3 地下水污染防治措施

施工期对地下水的污染可能来源于隔油沉砂池渗漏、淤泥干化场渗漏。环评要求:截流沟、隔油沉淀池内铺设防漏、防渗塑料薄膜,防止施工期污废水渗漏进入地下水体;淤泥干化场及配套截排水沟和絮凝沉淀池均进行防腐防渗处理;从而减轻对地下水环境的影响。

6.1.4 废气污染防治措施

(1)施工场地采取的减缓措施

1) 施工工地要采用分段封闭施工方式,尽可能缩短工期,避免大风天气施工。

2) 工地周围设置高度不低于1.8m的硬质密闭围挡;位于施工工地进出口道

路应当硬化处理；设置车辆清洗设施及配套的沉沙井，车辆冲洗干净后方可驶出工地；弃土等建筑垃圾即时清运，若 48h 内不能清运，应当设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

3) 施工现场、运输道路必须采取洒水或喷淋等降尘措施；拆迁建筑物过程中，采取喷水抑尘等有效降尘措施，若拆迁后 3 个月内土地暂时闲置，需进行覆盖、简易铺装或绿化。

4) 每个施工场地各配备 1 台洒水设备进行洒水防尘；

5) 禁止乱堆放或转运易产生扬尘的建筑材料；建筑工程完工后必须及时清理现场和平整场地；工程材料堆场进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(2) 运输扬尘的减缓措施

1) 运输建筑渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质必须使用密闭式汽车装载；建筑工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。

2) 水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中时，应采取防风遮盖措施，注意运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥运输采用水泥槽罐车，避免洒落引起二次扬尘。

(3) 河道疏浚臭气防治措施

1) 将河道疏浚工程安排在枯水期分段进行，河道底泥清除时扰动较少。

2) 采用密封污泥专用运输车密闭输送淤泥，在淤泥装卸过程如有洒落，应立即派人清扫干净，给周围居民提供一个良好的环境。同时可有效避免运输过程中淤泥臭气对沿线居民的影响。

3) 采取表面铺撒生石灰、除臭剂等措施，同时尽量缩短淤泥上岸淤泥干化时间，减少臭气产生。

4) 清淤前，施工单位提前告知附近居民，取得居民谅解。最大限度减轻臭气影响。

在采取以上大气污染物防治措施后，可以有效抑止施工过程中对环境的不良影响。

6.1.5 噪声污染防治措施

鉴于工程施工噪声源流动性大，且受工程建设场地等影响，对施工设备采取隔声、吸声等处理难度大，因而施工期噪声污染防治以预防为主，具体措施如下：

(1)施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声源强。

(2)施工单位应合理安排作业时间，将可能产生强噪声的施工作业安排在白天(06:00~22:00)，尽量避免噪声扰民。因抢险等特殊情况需要夜间连续作业的，施工单位必须在采取措施的同时将夜间连续施工项目、预计施工时间向所在地环境保护行政主管部门报告。险情特别紧急的，可在险情发生后12小时内补报。

(3)为防止交通造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，特别是对外交通车流量。此外，在通过沿线居民点时应限速禁鸣。

(4)加强高、中考期间建筑工程施工的许可管理。在高考、中考前15d内及考试期间，禁止在项目附近居民点进行产生噪声污染的夜间施工作业。

(5)加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。在保证施工质量前提下，加快施工进度，尽量缩短工期。

(6)施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，尤其是距离整治段距离较近的居民，避免因噪声污染引发纠纷，影响社会稳定。

(7)对于影响较大的居民可实施功能置换的，将临近施工生产场地较近第一排的住房租用作为施工的用房。

6.1.6 固体废物污染防治措施

施工期土石方弃渣分别运送至各河段设置的施工弃渣场处置或者周边土地整治区综合利用。

淤泥上岸后集中放置在淤泥干化场自然干化，并投加生石灰，待固化后，密闭专用运输车辆分别运至各河段设置的施工弃渣场处置或者周边土地整治区综合利用。

在场地内设置垃圾箱或垃圾收集点，集中收集后交当地环卫部门处理，以保护好施工人员的生活、生产环境，减少施工人员传染疾病的发病率。

无法利用的建筑弃渣统一清运至市政环卫部门制定的建筑弃土渣场处置。

6.1.7 水土保持措施

具体水土保持措施按批复的水土保持方案及其批复要求执行。根据《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程水土保持方案报告书（报批稿）》及批复，评价建议重点做好以下水保措施：

（1）分区防治

根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，本项目建设区共划分为河道疏浚工程防治区、护岸工程防治区、码头工程防治区、施工生产防治区、弃渣场防治区、表土临时堆场防治区和临时道路防治区共 7 个一级防治分区，护岸工程区分为 1#护岸、2#护岸、3#护岸共 3 个二级防治分区，码头工程防治区分为旅游客运码头、航标工作船码头、铁炉停靠点（含连接道路 65m）、锚地共 4 个二级防治分区。

本项目水土流失防治分区结果详见下表。

表6-2 项目水土流失防治分区一览表

序号	分区		占地面积(hm ²)	水域面积(hm ²)	防治责任范围(hm ²)
	一级分区	二级分区			
1	河道疏浚工程防治区		0	5.37	5.37
2	护岸工程防治区	1#护岸	0.29		0.29
3		2#护岸	0.41		0.41
4		3#护岸	1.35		1.35
5	码头工程防治区	旅游客运码头	1.02		1.02
6		航标工作码头	0.59		0.59
7		铁炉停靠点	0.33		0.33
8		锚地	0.02		0.02
9	施工生产防治区*		0.9*		0.9*
10	弃渣场防治区		1.99		1.99
11	表土临时堆场防治区*		0.62*		0.62*
12	临时道路防治区		0.13		0.13
合计			6.13		11.50

（2）水体保持措施总体布局

经现场勘察和翻阅施工资料，主体设计的措施有表土剥离、绿化覆土、排水沟、集水井、排水管、撒播植草等措施。本次水土保持根据主体设计不足补充了临时排水、临时沉沙、临时苫盖等措施。本项目水土流失防治措施体系详见下表。

表6-3 项目水土保持措施总体布局表

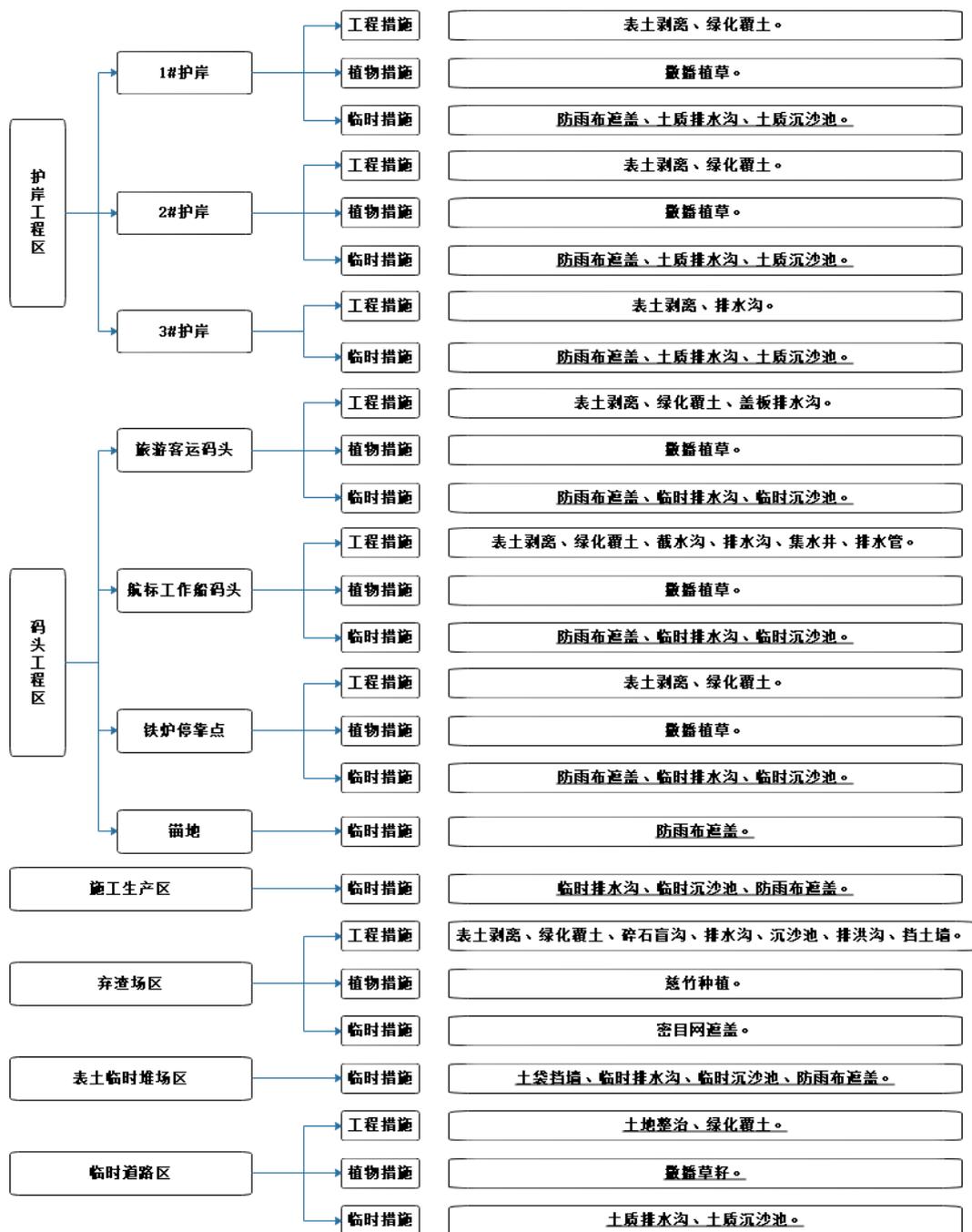
防治分区	措施类型	措施项目	实施区域	投资属性

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

一级分区	二级分区				
护岸工程区	1#护岸	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			绿化覆土	绿化种植区域	主体已有
		植物措施	撒播植草	护岸后方绿化	主体已有
		临时措施	土质截水沟	护岸后方	方案新增
			土质沉沙池	排水沟末端	方案新增
			防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增
	2#护岸	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			绿化覆土	绿化种植区域	主体已有
		植物措施	撒播植草	护岸后方绿化	主体已有
		临时措施	土质截水沟	护岸后方	方案新增
			土质沉沙池	排水沟末端	方案新增
			防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增
	3#护岸	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			排水沟	护岸后方	主体已有
		临时措施	土质截水沟	护岸后方	方案新增
土质沉沙池			排水沟末端	方案新增	
码头工程区	旅游客运码头	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			绿化覆土	绿化种植区域	主体已有
			盖板排水沟	客运码头后方	主体已有
		植物措施	撒播植草	绿化区域	主体已有
		临时措施	防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增
	航标工作码头	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			绿化覆土	绿化种植区域	主体已有
			截水沟	管理房护坡上方	主体已有
			排水沟	管理房护坡下方	主体已有
			集水井	管理房排水沟末端	主体已有
			排水管	管理房集水井出口	主体已有
		植物措施	撒播植草	绿化区域	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增	
	铁炉停靠点	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有
			绿化覆土	绿化种植区域	主体已有
植物措施		撒播植草	绿化区域	主体已有	
		临时排水沟	码头四周	方案新增	
临时措施		临时沉沙池	排水沟末端	方案新增	
		防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增	
锚地	临时措施	防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增	
施工生产区*	临时措施	临时排水沟	施工生产区四周	方案新增	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

防治分区		措施类型	措施项目	实施区域	投资属性
一级分区	二级分区				
			临时沉沙池	排水沟末端	方案新增
			防雨布遮盖	施工期裸露面	方案新增
弃渣场区	工程措施	表土剥离	耕地、其他土地适合耕种的土壤	主体已有	
		绿化覆土	绿化种植区域	主体已有	
		排水沟	渣场内侧较低处拟设排水沟	主体已有	
		沉沙池	挡土墙上游侧及排水沟末端	主体已有	
		挡土墙	弃渣场边缘下游拟设挡墙	主体已有	
		碎石盲沟	弃渣场底部	主体已有	
		排洪沟	弃渣场下游	主体已有	
		浆砌砖排水沟	弃渣场东面	方案新增	
	植物措施	慈竹种植	整个区域	主体已有	
	临时措施	密目网遮盖	堆体边坡及裸露区域	主体已有	
表土临时堆场区*	临时措施	土袋挡墙	堆体四周	方案新增	
		临时排水沟	堆体四周	方案新增	
		临时沉沙池	排水沟末端	方案新增	
		防雨布遮盖	堆体表面	方案新增	
临时道路区	工程措施	土地整治	扰动区域	方案新增	
		绿化覆土		方案新增	
	植物措施	撒播草籽		方案新增	
	临时措施	临时排水沟	道路内侧	方案新增	
		临时沉沙池	排水沟末端	方案新增	



注：带“_”为方案新增措施。

图 6-1 水土流失防治措施体系布局图

(3) 水土保持措施

①河道疏浚工程防治区

经对主体设计方案分析，本区域无主体设计水保措施，工程区位于水域，本方案不新增水保措施。

②护岸工程防治区

i、1#护岸

主体已有工程措施：表土剥离、绿化覆土：主体设计在施工前将进行表土剥离，剥离面积 1790m²，平均剥离厚度 0.3m，剥离量为 537m³；剥离的表土临时堆放于就近的表土临时堆场区内，后期将用于项目区内绿化覆土。本区域覆土面积为 1800m²，覆土平均厚度为 0.4m，覆土总量为 720m³。

主体已有植物措施：撒播植草：主体设计后期对护岸绿化区域进行撒播植草绿化，绿化面积为 720m²。

新增临时措施：a、土质截水沟：在护岸开挖边坡后方新增土质截水沟 250m，截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，高 0.4m，边坡坡比为 1：0.5。b、土质沉沙池：在 1 土质截水沟两端各设置一座土质沉沙池，共布设 2 座。土质沉沙池采用梯形断面，池顶长 2m，宽 1m，高 1m，边坡坡比为 1：0.25。c、防雨布遮盖：施工期开挖裸露面进行防雨布遮盖，面积 500m²。

ii、2#护岸

主体已有工程措施：表土剥离、绿化覆土：主体设计在施工前将进行表土剥离，剥离面积 2604m²，平均剥离厚度 0.3m，剥离量为 781m³；剥离的表土临时堆放于就近的表土临时堆场区内，后期将用于项目区内绿化覆土。本区域覆土面积为 2104m²，覆土平均厚度为 0.4m，覆土总量为 830m³。

主体已有植物措施：撒播植草：主体设计后期对护岸绿化区域进行撒播植草绿化，绿化面积为 2104m²。

新增临时措施：a、土质截水沟：在护岸开挖边坡后方新增土质截水沟 170m，截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，高 0.4m，边坡坡比为 1：0.5。b、土质沉沙池：在 1 土质截水沟两端各设置一座土质沉沙池，共布设 2 座。土质沉沙池采用梯形断面，池顶长 2m，宽 1m，高 1m，边坡坡比为 1：0.25。c、防雨布遮盖：施工期开挖裸露面进行防雨布遮盖，面积 500m²。

iii、3#护岸

主体已有工程措施：a、表土剥离：主体设计在施工前将进行表土剥离，剥离面积 4893m²，平均剥离厚度 0.3m，剥离量为 1468m³；剥离的表土临时堆放于就近的表土临时堆场区内，后期将用于项目区内绿化覆土。b、排水沟：主体设计在护岸后坡地设置排水沟，采用 C20 砼现浇，底板厚 20cm，侧墙厚 20cm，净空 0.4*0.4m。共计布置排水沟 775m。

新增临时措施: a、土质截水沟: 在护岸开挖边坡后方新增土质截水沟 775m, 截水沟采用梯形断面, 底宽 0.4m, 顶宽 0.8m, 高 0.4m, 边坡坡比为 1: 0.5。 b、土质沉沙池: 在 1 土质截水沟两端各设置一座土质沉沙池, 共布设 2 座。土质沉沙池采用梯形断面, 池顶长 2m, 宽 1m, 高 1m, 边坡坡比为 1: 0.25。 c、防雨布遮盖: 施工期开挖裸露面进行防雨布遮盖, 面积 500m²。

③码头工程防治区

i、旅游客运码头

主体已有工程措施: a、表土剥离、绿化覆土: 主体设计在施工前将进行表土剥离, 剥离面积 7141m², 平均剥离厚度 0.3m, 剥离量为 2142m³; 剥离的表土临时堆放于就近的表土临时堆场区内, 后期将用于绿化覆土。本区域覆土面积为 800m², 覆土平均厚度为 0.50m, 覆土总量为 400m³。 b、盖板排水沟: 主体设计在旅游客运码头后方设置盖板排水沟, 采用 C20 砼现浇, 底板厚 20cm, 侧墙厚 20cm, 净空 0.4*0.4m, 排水沟顶部盖预制钢筋砼盖板。共计布置盖板排水沟 250m。

主体已有植物措施: 撒播植草: 主体设计后期对码头进行撒播植草绿化, 绿化面积为 800m²。

新增临时措施: 防雨布遮盖: 本方案对旅游客运码头施工期裸露面新增了防雨布遮盖措施, 面积 1000m²。

ii、航标工作船码头

主体已有工程措施:

a、表土剥离、绿化覆土: 主体设计在施工前将进行表土剥离, 剥离面积 5093m², 平均剥离厚度 0.3m, 剥离量为 1528m³; 剥离的表土临时堆放于就近的施工生产区内, 后期将用于绿化覆土。本区域覆土面积为 1903m², 覆土平均厚度为 0.50m, 覆土总量为 952m³。

b、截排水沟、集水井、排水管: 主体设计在工作码头管理房护坡上方布设截水沟、下方设排水沟, 排水沟末端布设 2 座集水井, 集水井出口接排水管。截水沟为梯形断面, 采用 C20 砼现浇, 底宽 100cm, 顶宽 150cm, 高 50cm, 坡比为 1:0.5, 底板及边墙厚 20cm。排水沟为矩形断面, 采用 C30 砼现浇, 底板厚 20cm, 侧墙厚 30cm, 净空 50*50cm。集水井为矩形断面, 采用 C30 砼现浇, 高 100cm, 长 50cm, 宽 50cm, 底板及边墙厚 20cm。排水管为 ϕ 50cm 的钢筋混凝土预制涵管, 布设于集水井出口, 雨水经集水井汇集沉沙后再通过排水管排入沐

溪河。经统计，码头工程区共布设盖板排水沟 250m，截水沟 200m，排水沟 130m，集水井 2 座，排水管 24m。

主体已有植物措施：撒播植草：主体设计后期对绿化护坡区域进行撒播植草绿化，绿化面积为 1903m²。

新增临时措施：防雨布遮盖：本方案对码头施工期裸露面新增了防雨布遮盖措施，面积 1000m²。

iii、铁炉停靠点

主体已有工程措施：表土剥离、绿化覆土：主体设计在施工前将进行表土剥离，剥离面积 1330m²，平均剥离厚度 0.3m，剥离量为 399m³；剥离的表土临时堆放于就近的表土临时堆场区内，后期将用于项目区内绿化覆土。本区域覆土面积为 240m²，覆土平均厚度为 0.5m，覆土总量为 120m³。

主体已有植物措施：撒播植草：主体设计后期对绿化区域进行撒播植草绿化，绿化面积为 240m²。

新增临时措施：a、临时排水沟：本方案在铁炉停靠点码头四周新增了临时排水沟 200m，临时排水沟为矩形断面，净空尺寸为 40*40cm，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 12cm，表面采用 M10 砂浆抹面 2cm 厚，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。b、临时沉沙池：在排水沟末端设置临时沉沙池，共布设 2 座。临时沉沙池长 2m、宽 1m、深 1.5m，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 24cm，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。c、防雨布遮盖：本方案对码头施工期裸露面新增了防雨布遮盖措施，面积 500m²。

iv、锚地

新增临时措施：防雨布遮盖：本方案对锚地施工期裸露面新增了防雨布遮盖措施，面积 100m²。

④施工生产防治区

经对主体设计方案分析，针对本区域新增临时排水、沉沙、遮盖措施，新增临时措施如下：

a、临时排水沟：本方案在施工生产区四周新增了临时排水沟 480m，临时排水沟为矩形断面，净空尺寸为 40*40cm，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 12cm，表面采用 M10 砂浆抹面 2cm 厚，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

b、临时沉沙池：在排水沟末端设置临时沉沙池，共布设 6 座。临时沉沙池

长 2m、宽 1m、深 1.5m，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 24cm，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

c、防雨布遮盖：本方案对锚地施工期裸露面新增了防雨布遮盖措施，面积 6000m²。

⑤弃渣场防治区

主体已有工程措施：

a、表土剥离

主体设计对适合耕种的土壤进行表土剥离，剥离面积约 15641m²，平均剥离厚度为 0.4m，总剥离量为 6256m³。

b、绿化覆土

主体设计在后期将剥离的表土全部用于慈竹种植区域绿化覆土，覆土面积 19941m²，平均厚度约 30cm，共计覆土 6254m³。

c、挡土墙、碎石盲沟、排洪沟、排水沟、沉沙池

主体设计在弃渣场边缘下游设计了挡土墙对回填的土石方进行拦挡，在弃渣场内设计了浆砌块石排水沟及浆砌砖沉沙池对区域内部及周边的雨水进行引排。经统计，共设置挡土墙 182m，挡土墙为 C20 毛石混凝土挡墙，挡墙高出自然地面 3.0m，埋深 2.0m，总高度为 5.0m，挡墙顶宽 1.5m，底宽 3.0m。碎石盲沟 550m，梯形断面，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，高 0.4m，底部铺防渗土工布，卵石回填。排洪沟 30m，梯形断面，净空尺寸为底宽 0.6m，顶宽 1.2m，高 0.6m，底板厚 0.1m，边墙厚 0.2m，均采用 C20 砼浇筑。沉沙池 5 座，排水沟 566m，净断面尺寸 0.4*0.5m，原土开挖沟槽，底部夯实后采用 80mm 厚 C15 混凝土现浇沟底，侧墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑 0.3m 厚、0.5m 高侧墙于底板上，侧墙迎水面原浆勾缝处理，顶部 M10 水泥砂浆抹面 2cm 厚处理。沉沙池 4 座，位于挡土墙上游侧及排水沟末端，雨水经沉沙后排入已有水沟，沉沙池为长方形，宽 1.0m，长 1.5m，高 1.0m。池壁为 0.24m 厚 M10 砂浆砌砖，内壁与面部采用 0.02m 厚 M10 砂浆抹面，底部为 0.1m 厚 C20 砼底板。

主体已有植物措施：慈竹种植：主体设计后期对弃渣场进行慈竹种植，种植面积为 19941m²，种植密度 625 株/hm²，共种植 1246 株。

主体已有临时措施：密目网遮盖：主体设计考虑在回填边坡及裸露区域进行临时遮盖，采用密目网，遮盖面积约 10000m²。

新增工程措施：本项目设置的弃渣场位沟道型弃渣场，复垦方案中仅对弃渣场西侧设置了排水沟，但渣场北面、东面仍有雨水汇集排入弃渣场，因此要求在弃渣场东面新增 M7.5 浆砌砖排水沟，排水沟断面设计为梯形，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，高 0.4m，边坡坡比为 1: 0.5；底板采用 C25 砼浇筑 10cm 厚，边墙采用 12cm 厚 M7.5 浆砌砖砌筑，表面采用 M10 砂浆抹面 2cm 厚。本方案新增浆砌砖排水沟 600m。

⑥表土临时堆场防治区

经对主体设计方案分析，本区域无主体设计水保措施，针对本区域新增临时拦挡、排水、沉沙、苫盖措施，方案新增临时措施如下：

a、土袋挡墙

本方案在表土临时堆场四周设土袋挡墙对堆放的表土进行拦挡，设计土袋挡土墙上底宽 0.5m，下底宽 1.5m，高 1.0m，单位体积为 1.00m³/m，共 750m。

b、临时排水沟

本方案在表土临时堆场四周新增了临时排水沟 770m，临时排水沟为矩形断面，净空尺寸为 40*40cm，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 12cm，表面采用 M10 砂浆抹面 2cm 厚，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

c、临时沉沙池

在排水沟末端设置临时沉沙池，共布设 7 座。临时沉沙池长 2m、宽 1m、深 1.5m，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 24cm，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

d、防雨布遮盖

对 3#表土临时堆场堆体新增了防雨布遮盖措施，面积 6200m²。

⑦临时道路防治区

经对主体设计方案分析，本区域无主体设计水保措施，针对本区域新增土地整治、绿化、排水、沉沙等措施。方案新增措施如下：

方案新增工程措施：土地整治、绿化覆土：临时道路区原地貌为林地，施工结束后将对临时道路进行土地整治，工施肥，机械牵引铧犁耕翻地，土地整治面积 1280m²，土地整治后将对该区域进行绿化覆土，覆土面积 1280m²，平均覆土厚度 0.3m，总覆土量为 384m³。

新增植物措施：撒播植草：本方案在临时道路区新增撒播草籽措施，撒播面积 1280m²。

新增临时措施:

a、临时排水沟

本方案在弃渣场临时道路内侧新增了临时排水沟 200m，临时排水沟为矩形断面，净空尺寸为 40*40cm，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 12cm，表面采用 M10 砂浆抹面 2cm 厚，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

b、临时沉沙池

在弃渣场排水沟末端设置临时沉沙池，共布设 1 座。临时沉沙池长 2m、宽 1m、深 1.5m，边墙采用 M7.5 浆砌砖砌筑，厚 24cm，底板采用 C25 砼浇筑，厚 10cm。

③水土保持措施汇总表

经上梳理，项目水土保持措施汇总表见下：

表6-4 项目水土保持措施汇总表

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	实施区域	实施情况	实施时段	备注	
一级分区	二级分区									
护岸工程区	1#护岸	工程措施	表土剥离	m ³	537	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有	
			绿化覆土	m ³	720	绿化种植区域	未实施	2024.10	主体已有	
		植物措施	撒播植草	m ²	1800	护岸后方绿化	未实施	2024.10	主体已有	
			临时措施	土质截水沟	m	250	护岸后方	未实施	2023.7-2024.9	方案新增
				土质沉沙池	座	2	排水沟末端	未实施	2023.7-2024.9	方案新增
		防雨布遮盖		m ²	500	施工期裸露面	未实施	2023.7-2024.9	方案新增	
	2#护岸	工程措施	表土剥离	m ³	781	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有	
			绿化覆土	m ³	830	绿化种植区域	未实施	2024.10	主体已有	
		植物措施	撒播植草	m ²	2104	护岸后方绿化	未实施	2024.10	主体已有	
			临时措施	土质截水沟	m	170	护岸后方	未实施	2023.7-2024.9	方案新增
				土质沉沙池	座	2	排水沟末端	未实施	2023.7-2024.9	方案新增
		防雨布遮盖		m ²	500	施工期裸露面	未实施	2023.7-2024.9	方案新增	
	3#护岸	工程措施	表土剥离	m ³	1468	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有	
			排水沟	m	775	护岸后方	未实施	2024.9	主体已有	
		临时措施	土质截水沟	m	775	护岸后方	未实施	2023.7-2024.9	方案新增	
			土质沉沙池	座	2	排水沟末端	未实施	2023.7-2024.9	方案新增	
			防雨布遮盖	m ²	500	施工期裸露面	未实施	2023.7-2024.9	方案新增	
	码头工程区	旅游客运码头	工程措施	表土剥离	m ³	2142	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有
绿化覆土				m ³	400	绿化种植区域	未实施	2025.2	主体已有	
盖板排水沟				m	250	客运码头后方	未实施	2025.1	主体已有	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	实施区域	实施情况	实施时段	备注
一级分区	二级分区								
航标工作码头		植物措施	撒播植草	m ²	800	绿化区域	未实施	2025.2	主体已有
		临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	施工期裸露面	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
	工程措施	表土剥离	m ³	1528	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有	
		绿化覆土	m ³	952	绿化种植区域	未实施	2025.2	主体已有	
		截水沟	m	200	管理房护坡上方	未实施	2025.1	主体已有	
		排水沟	m	130	管理房护坡下方	未实施	2025.1	主体已有	
		集水井	座	2	管理房排水沟末端	未实施	2025.1	主体已有	
		排水管	m	24	管理房集水井出口	未实施	2025.1	主体已有	
	植物措施	撒播植草	m ²	1903	绿化区域	未实施	2025.2	主体已有	
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1000	施工期裸露面	未实施	2023.7-2025.1	方案新增	
	铁炉停靠点	工程措施	表土剥离	m ³	399	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有
			绿化覆土	m ³	120	绿化种植区域	未实施	2025.2	主体已有
		植物措施	撒播植草	m ²	240	绿化区域	未实施	2025.1	主体已有
		临时措施	临时排水沟	m	200	码头四周	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
			临时沉沙池	座	2	排水沟末端	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
			防雨布遮盖	m ²	500	施工期裸露面	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
	锚地	临时措施	防雨布遮盖	m ²	100	施工期裸露面	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
	施工生产区*	临时措施	临时排水沟	m	480	施工生产区四周	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
			临时沉沙池	座	6	排水沟末端	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
			防雨布遮盖	m ²	6000	施工期裸露面	未实施	2023.7-2025.1	方案新增
弃渣场区	工程措施	表土剥离	m ³	6256	耕地、其他土地适合耕种的土壤	未实施	2023.7	主体已有	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

防治分区		措施类型	措施项目	单位	数量	实施区域	实施情况	实施时段	备注
一级分区	二级分区								
			绿化覆土	m ³	9705	绿化种植区域	未实施	2025.2	主体已有
			排水沟	m	566	渣场内侧较低处拟设排水沟	未实施	2023.7	主体已有
			沉沙池	座	4	挡土墙上游侧及排水沟末端	未实施	2023.7	主体已有
			挡土墙	m	182	弃渣场边缘下游拟设挡墙	未实施	2023.7	主体已有
			碎石盲沟	m	550	弃渣场底部	未实施	2023.7	主体已有
			排洪沟	m	30	弃渣场下游	未实施	2023.7	主体已有
			浆砌砖排水沟	m	600	弃渣场东面	未实施	2023.7	方案新增
		植物措施	慈竹种植	m ²	19941	整个区域	未实施	2025.2	主体已有
		临时措施	密目网遮盖	m ²	10000	堆体边坡及裸露区域	未实施	2023.7-2025.2	主体已有
表土临时堆场区*		临时措施	土袋挡墙	m	750	堆体四周	未实施	2023.7-2025.2	方案新增
			临时排水沟	m	770	堆体四周	未实施	2023.7-2025.2	方案新增
			临时沉沙池	座	7	排水沟末端	未实施	2023.7-2025.2	方案新增
			防雨布遮盖	m ²	6200	堆体表面	未实施	2023.7-2025.2	方案新增
临时道路区	工程措施		土地整治	m ²	1280	扰动区域	未实施	2025.2	方案新增
			绿化覆土	m ³	384		未实施	2025.2	方案新增
	植物措施	撒播草籽	m ²	1280	未实施		2025.2	方案新增	
	临时措施		临时排水沟	m	200	道路内侧	未实施	2023.7-2025.2	方案新增
			临时沉沙池	座	1	排水沟末端	未实施	2023.7-2025.2	方案新增

⑨水土保持投资

经投资估算，本工程水土保持总投资为 359.67 万元。其中：主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为 161.97 万元。方案新增水保投资 197.70 万元，其中：工程措施费用 13.25 万元，植物措施费用 0.01 万元，临时工程费用 113.69 万元，独立费用 45.54 万元（包含建设管理费 2.54 万元，科研勘测设计费 15.00 万元，水土保持监测费 16.00 万元，竣工验收技术评估费 12.00 万元），基本预备费 17.25 万元，水土保持补偿费 7.9635 万元。

表6-5 项目水土保持措施投资估算总表单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费		设备费	植物措施费		独立费用	合计
		主体 已有	本项 目设计		主体 已有	本项 目设计		
第一部分	工程措施	152.06	13.25					165.31
第二部分	植物措施				1.91	0.01		1.92
第三部分	临时措施	8	113.69					121.69
第四部分	独立费用						45.54	45.54
1	建设管理费						2.54	2.54
2	水土保持监理费						0	0
3	科研勘测设计费						15	15
4	水土保持监测费						16	16
5	竣工验收技术评估费						12	12
6	经济技术咨询费						0	0
7	招标代理服务费						0	0
一至四部分合计		160.06	126.94	0	1.91	0.01	45.54	334.46
基本预备费								17.25
静态总投资								351.71
价差预备费								
建设期融资利息								
工程总投资								351.71
水土保持补偿费								7.9635
水土保持投资合计								359.67

6.1.8 对铁炉水厂取水口的保护控制措施

根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知，目前该取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，本项目施工将不对铁炉供水产生影响。

6.1.9 其他污染防治措施

(1) 减缓交通影响措施

为了有效减轻工程施工对交通的影响，必须采取切实有效的措施：

① 施工设计，科学管理

在施工设计时科学安排施工程序，减少施工对交通的影响，对于工程运输车辆，加强交通调度、管理，选择合理的通行线路，避开交通高峰时段，减少因施工车辆造成的堵塞。

② 及时维修道路

对于因施工车辆造成的道路损坏，应及时整修，保证路况的良好状态。

③ 严格工地管理

对工地沿线进行严格管理，严格划清施工场地界线，合理堆放渣土、沙、石、材料，合理停放车辆、机械，减少交通障碍。

④ 进行相关人员教育

对施工人员进行教育，严禁超载，及时清理撒落物料。

(2) 人群健康保护措施

为保护施工人员及附近居民的身体健康，防止疾病流行，采取以下措施：

① 在施工人员进入工区前由医疗机构对施工人员进行健康检查，地方卫生防疫站对施工人员健康进行监督管理，对患病的施工人员进行治疗，治愈后方可进入工区。

② 保证办公生活区饮用水卫生清洁，符合饮用水卫生标准，加强饮食卫生管理，避免不洁食物，以免造成肝炎、痢疾等疾病的爆发流行。

③ 保障施工人员的健康，加强办公生活区的卫生防疫宣传，普及卫生常识，做好工区的卫生防疫工作；制订工区卫生管理制度，加强对工区的卫生状况检查。

④ 加强工区垃圾及其它污物的管理和处置，生活垃圾等固体废物收集后定期运出。

6.2 营运期环境保护措施及可行性论证

拟建项目建成营运后，沐溪河及其支流治理河段经过综合治理整治后，防洪标准将达到规划的标准，同时河水水质和景观有所提高，项目本身不产生水、气、声、固等污染物。运营期的主要任务是保持河道防洪功能，避免洪涝灾害，保护

水质和维护河道景观，河岸绿化带的管理，以保持河道整治的效果，避免再污染、重复治理的恶性循环。

6.2.1 生态环境保护措施

(1)水生生态

工程建成后运营期没有污染物排放，对区域内自然环境的影响甚微，为加强水生生态保护，主要应采取以下措施：

①加强岸坡植被绿化和维护，减少泥沙进入河道。

②陆域生活垃圾由专人清扫管理，设一定数量的垃圾桶，垃圾经收集后定期送至当地垃圾处理场。

随着项目的完工，水生生态环境会慢慢地恢复，原有的水生生物可逐渐恢复至现有水平。

(2)陆生生态

施工完成后，对于临时占用的施工场地和施工临时道路也应恢复原状，组织植被恢复。按工程绿化美化设计，实施征地范围内的绿化工程。当地政府和项目建设者要加强河道沿岸、岸坡植被建设，增加绿地面积，以补偿由于项目建成造成生态系统功能的损失，同时保持与城市景观的协调性，达到较好的景观效果。绿地建设要注意要以乔木、灌木、草本相结合，形成多层立体结构，具有良好生态功能的绿地系统，并且要采用多种植物进行绿化，注意不同植物之间的生态关系，多采用土著种绿化，维护区域的生物多样性和生态系统的稳定性。

6.2.2 护岸工程保护措施

加强工程段水质管理，防止水质恶化，生态环境破坏；禁止在河道及岸边范围内倾倒垃圾，防止河道堵塞，加强绿化管理，防止水土流失。

6.3 环保投资构成及比例

该项目总投资 18522.22 万元，环保投资约 859.67 万元，约占总投资 4.64%。构成情况见表 6-1。

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

表6-6 拟建项目生态保护及污染防治措施环保投资汇总表

时期	环境要素	治理项目	保护/治理措施	环保投资(万元)
施工期	生态环境	施工占地、土石方开挖、弃渣堆存	①按照施工组织设计的要求，施工单位严格按照规定的工程征占地范围进行施工，减少表土及植被的破坏，严禁超范围占压植被。 ②施工过程中注意保护好施工生产场地的表层土壤，表土用于后期的生态恢复。 ③施工结束后，施工便道、临时堆料场、施工生产场地、淤泥干化场等临时占地区域进行复耕复植，不得遗留裸露地表。④在建设工程中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等，增强人们的环境保护意识，严禁猎杀捕食野生动物。 ⑤严格执行“先挡后弃”的原则，完善渣场截洪沟和排洪沟系统，将雨水引入排洪沟，以减少水土流失。 ⑥避开雨天施工，特别是雨季避免进行大规模的土石方施工，以降低工程施工中引起水土流失影响。 ⑦结合流域环境现状，分段实施清淤和分段防护。 ⑧对淤泥干化场搭建工棚，防止雨水冲刷对河流造成影响，施工后应及时对淤泥干化场进行清理和恢复和应平整还土，恢复其原有土地使用功能。	160
		涉水施工	①优化施工时序，尽可能避开鱼类繁殖季节。 ②清淤施工加强对清淤水域的鱼类保护，尽可能将其转移至施工上游水域。 ③加强对施工人员的生态环境保护教育，不得捕获施工水域的渔获物。 ④施工期不向河道排放废水及倾倒废渣等，减小施工废水对下游鱼类的影响。 ⑤工程建设水域建设噪音会影响到鱼类活动。因此拟建项目的建设施工应尽量使用低噪声设备。 ⑥分段施工、分段防护，禁止采用全线施工、全线扰动的施工方式。	30
		水土保持	按照批复的水土保持方案要求落实各项水保措施，采取表土剥离及回填、修建截排水沟、挡土墙、沉砂池、导流渠、边坡防护等工程措施，土地翻耕、植树、喷洒草籽等植物措施，临时截排水沟、沉砂池、遮盖、拦挡、围挡等措施。	359.67(纳入水保投资)
	废水	施工机械、车辆冲洗废水	经隔油沉淀池收集处理后，用于场地洒水抑尘。	20
		基坑排水	采用沉淀处理后循环使用或作为防尘洒水	
		生活污水	依托附近市政污水处理设施处理后，不外排	
	地下水	对各类沉淀池、隔油沉砂池、絮凝沉淀池、淤泥干化场等进行防腐防渗处理，防止地下水下渗。	10	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

时期	环境要素	治理项目	保护/治理措施	环保投资(万元)
	废气	土石方开挖、粉质物料装卸、弃渣转运	①施工场区洒水抑尘，大风天气增加洒水频次。 ②弃渣、粉质物料运输过程中限速限载，采取篷布遮盖，按规定线路行驶；对运输要道、施工便道、进场道路进行硬化处置，并定期清扫、洒水抑尘，运输车辆清洗后上路，避免引起二次扬尘。 ③土石方开挖产生的裸露地面采取绿网遮盖，避免风力扬尘。 ④对粉质原材料堆场进行加盖密封，在卸料平台周围设置高压水喷雾装置，卸料时，进行喷雾处理，保持砂堆表层湿润，防止卸料产生的风力扬尘；加强物料运输和装卸管理；文明装卸；减小卸料落差。	100
		燃油机具废气	选用高效低耗的施工设备，并加强保养及维护，确保其充分燃烧	
	噪声	施工噪声	优先选用低产噪设备，同时加强施工机械的维护保养；合理布置施工机械和施工强度，作好施工组织，将施工生产场地内高产噪区域远离环境敏感点布置，并设置临时设备间、通过墙体隔声，以减缓噪声影响；物料运输尽量安排在白天运输，途径密集居住区时采取缓速、禁鸣等措施；合理安排施工作业时间，尽量避免夜间作业，偶遇混凝土浇筑必须夜间连续作业的工序，需取得当地环保主管部门批准，并告知附近居民。	42
	固废	废弃土石方	施工所产生的废弃土石方由车辆清运至各河段设置的施工弃渣场处置或者周边土地整治区综合利用。	25
		河道清淤淤泥	各清淤段设置1个淤泥干化场，干化池设置工棚防雨，四周设置截排水沟，淤泥干化场地面、截排水沟、沉淀池均进行防腐防渗处理。	
		生活垃圾	在场地内设置垃圾箱或垃圾收集点，集中收集后交当地环卫部门处理。	
	饮用水源	根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知，目前该取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，本项目施工将不对铁炉供水产生影响。	/	
运营期	废气	旅客服务中心餐饮油烟：静电油烟净化器（处理效率<75%）+专用烟道引至楼顶排气筒高空排放。	1	
	废水	船舶生活污水及服务区生活污水经处理规模为20m ³ /d化粪池和一体化设施处理后农肥。	4	
	固体废弃物	于服务中心2F业务用房内设置5m ² 的危废暂存间；船舶舱底油污水经收集后暂存危废暂存间，待一定量后交有资质单位处置。	2	
		船舶及服务中心均设置垃圾收集桶若干，集中收集后交当地环卫部门处理。	1	
其他	工程管理、监测及竣工验收	落实环境保护三同时制度，按要求进行环境监测。工程建成后进行环保验收，编制竣工验收调查报告	25	

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

时期	环境要素	治理项目	保护/治理措施	环保投资(万元)
	鱼类及水生生物保护		按照《龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程对水生生物影响评价及补救措施专题报告》中提出的①渔业资源保护②水生生物监测③鱼类增殖放流④在线监控系统进行落实。	80
合计				859.67

7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,结合项目风险特征,本环境风险评价的主要内容为识别工程施工和营运期间,可能发生的风险环节和潜在事故隐患,确定潜在环境风险事故的影响程度,并提出事故防范措施和应急预案,提高风险管理水平,使项目的环境风险影响尽可能降到最低,达到安全施工、运行的目的。

7.1 风险源识别

(1) 废污水事故排放风险

施工期主要废污水为护岸施工排水、施工机械及车辆冲洗含油废水和生活污水等。工程建设期间各类废污水均进行处理,处理后回用或达标排放,在各处理系统正常运行情况下区域水体水质不会造成影响,但施工过程中可能因回用水泵或各污水处理设施故障等情况造成污废水处理不及时,而发生事故排放,在此情况下可能对水体水质造成污染。

在暴雨径流期间,施工开挖面和各临时占地的汇流将携带大量的悬浮物,使河道内的悬浮物浓度大幅度提高,进而影响到下游水质。

(2) 运营期船舶溢油环境风险

项目运营期船舶可能出现溢油事故,如处置不及时对地表水环境和水生生态环境具有不利影响。

(3) 运营期货物运输事故坠河环境风险

项目为航道工程,航道15.5km全线为旅游航道,下游14.5km航道兼顾货运通道,航线货运主要服务于罗家坝作业区,主要货物品种为矿建材料、煤炭及制品、金属矿石、钢铁、水泥、非金属矿石、盐、粮食、机械设备及电器、化工原料及制品为主,不涉及危险化学品,货物涉及化工原料、磷矿石、铅矿等会污染水质的物质坠河事故,如处置不及时对地表水环境和水生生态环境具有不利影响。

7.2 风险分析

7.2.1 施工期危险品运输事故风险分析

(1) 后果估算

本工程位于丘陵区 and 山区,危险品运输事故如若引发火灾,会对工程区植被造

成一定的破坏，甚至可能影响周边野生动物；如油罐车运输发生翻车、油料发生泄漏并最终进入附近水体，可能会对工程区河流水质造成影响。

（2）风险分析

本工程施工期间的物资运输相对一般公路而言运输量较小，因此发生事故的概率很小。危险品运输是施工安全管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据其它水利工程施工情况，因交通事故发生爆炸或油料泄露事故的概率很小。

7.2.2 施工期废污水事故排放风险分析

（1）后果估算

如果发生废污水事故泄漏排放，可能对本施工河段水质和水功能造成不利影响。

（2）风险分析

根据施工期事故排放预测结果，工程施工排水若未经处理发生事故排放，将对下游河道或水库水质造成不利影响。

7.2.3 运营期船舶溢油环境风险

拟建项目为航道项目（含码头），项目本身不涉及油类和危化品的运输和储存，仅是船舶航行动力所需携带的燃料油，其数量较少，发生事故时油膜扩散的范围较小，对航道的水环境质量影响也较小，比较容易被控制。

7.3 环境风险防范措施及应急要求

7.3.1 施工期危险品运输事故风险防范措施

（1）环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输石油类物质的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实。

（2）运输油类等有毒有害物质，必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记并设置防渗、防漏、防溢设施，经有关部门批准后方可按照规定运输。

（3）运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》。

（4）加强运输人员的环境污染事故安全知识教育，增强风险意识。

（5）建议运油车采用密闭性能优越的储油罐。

7.3.2 施工期废污水事故排放风险防范措施

（1）为防范施工期废污水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的要求，修建护岸施工排水、施工机械及车辆冲洗含

油废水、生活污水的处理设施。

(2) 应定期对废水处理设施进行全面检修, 及时发现故障, 尽快维修。一旦废水处理设施发生故障, 不能正常运行处理时, 要立即停止相应设施的施工作业, 待废水处理设施恢复正常运转后再施工。

(3) 运行管理人员应加强对废污水处理系统的巡视和水质监控, 定期检查, 确保各处理池能够正常蓄水, 并及时清理各池, 确保有足够容积处理来水; 保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

(4) 利用现有备用水源作为风险事故时的替代饮用水源, 施工期间若发生环境风险事故, 造成污染而不能在现有水源地取水时, 则启动备用水源地取水。

7.3.3 营运期船舶溢油环境风险

(1) 船舶交通事故的防范对策

船舶交通事故的发生于船舶航行和停泊的地理条件、气象状况、水文条件、船舶密度及船舶驾驶人员、管理人员的素质有关。随着建设项目的建成, 该区域运输船舶将日益增多, 因此, 建设单位应从以下几个方面制订和实施事故应急防范措施:

①在码头附近区域配置必要的导/助航等安全保障设施。为了保障码头附近船舶的航行安全, 码头经营者要接受该辖区内海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理。项目在工程前期设计当中已经考虑在码头前沿和船舶掉头区设置了必要的通信导航安全保障设施。

②加强航道内船舶交通秩序的管理。为避免港区航道内船舶发生碰撞事故造成污染, 港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理, 及时掌握进出航道船舶的动态。

(2) 溢油事故一般风险防范措施

①制定严格的码头作业制度和操作规程, 杜绝事故发生;

②合理安排进出港船舶航行时间和施工船舶作业面, 提前采取避让措施。

③施工期和营运期船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号, 码头建设单位应加强船舶的安全调度管理;

④当发生应急事件时, 应立即采取必要的措施, 同时向水上事故应急救援中心和有关单位报告;

⑤严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区, 严禁无关船舶进入施工作业水

域；

⑥合理安排营运期船舶停靠、离岗时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故。

⑦按照《港口码头溢油应急设备配备要求》的要求配备应急设备，如下表 7-1。

表 7-1 码头应急设备配备情况

设备名称	设备规格	单位	设备数量
吸油毡	/	吨	0.2
围油栏	/	m	250
收油机	(20m ³ /h)	台	1
油拖网	(1m ³ /套)	套	1
溢油分散剂		吨	0.11
溢油分散剂喷洒装置		套	1
轻便储油罐	(1m ³)	台	1
通讯设施等		项	1

(3) 货物事故坠河事故一般风险防范措施

①运输货物须经罗家坝作业区备案，涉及化工原料、磷矿石、铅矿等会污染水质的物质须严格制定作业流程规范，按照作业规范包装（禁止散装）、装卸、固定防护等，防治货物事故坠河从而污染沐溪河。

②按照规定核准载重，严禁超载运输；按照作业规范操作，控制航速，尤其在转弯处防止倾覆，并配备打捞网，倾覆及时将货物打捞上岸。

③加强巡查、安检，防微杜渐；

④颁布并实施《沐溪河“一河一策一图”环境应急响应方案》，并与岷江流域环境应急响应方案联动。

(2) 风险防范措施

拟建项目在发生溢油事故时，应及时通知下游企事业单位做好停止取水的应急准备，并在溢油点下游设置应急监测断面。此外，及时在事故发生点周围布设围栏，围栏布置的范围可根据扩展范围确定，将溢油事故污染控制在围栏包围的水域范围内。同时启动应急预案，采用收油机进行溢油回收，消除水面残液，可最大限度地控制油膜向下游漂移，最大程度减少溢油对下游的影响，在溢油后及时喷洒溢油分散剂，消除对水面的石油类污染。

7.3.4 环境事故应急预案

7.3.4.1 体系定位及应急处置程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》确定的全国突发公共事件总体应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和地方环境污染和生态破坏事故应急预案。应急处理程序主要包括以下4个方面：

(1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过4小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

(2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时有效地进行处置，控制事态。

(3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。

现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。

需要多个相关部门共同参与迟滞的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

(4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

7.3.4.2 应急预案

(1) 应急计划区

本工程应急计划区包括：A.施工区；B.工程沿线。应急事件包括火灾、水质事故等。

(2) 应急组织机构、人员

1) 应急领导机构

现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人、承包商单位分管环保的领导组成。

2) 现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，火灾、爆炸时一般由消防队长担任现场指挥，负责指挥应激反应行动的全过程。水质事故应急行动由政府主管领导负责指挥。

3) 应急救援人员及应急程序应急救援人员包括:

A.危险源控制组: 主要是负责在紧急状态下的现场抢救作业, 及时控制危险源, 由建设单位和承包商单位消防、安全部门组成, 必要时包括地方专业救护队伍。

B.伤员抢救组: 负责现场伤员的搜救和紧急处理, 并护送伤员到医疗点救治, 由事故责任单位和施工区医疗机构负责。

C.医疗救护组: 负责对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院作进一步治疗, 由施工区医疗机构负责, 当地医院协作。

D.消防组: 负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的清洗工作, 人员由建设单位、承包商消防人员和当地公安消防队伍组成。

E.安全疏散组: 负责对现场及周围人员进行防护指导、疏散人员、现场周围物资的转移, 由建设单位和承包商安全监督部门、安全保卫人员和当地政府人员组成。

F.安全警戒组: 负责布置安全警戒, 禁止无关人员、车辆进入危险区域, 在人员疏散区域进行治安巡逻, 由建设单位和承包商安全保卫人员、当地公安部门负责。

H.物资供应组: 负责组织抢险物资、工器具和后勤生活物资的市场供应, 组织运送抢险物资和人员, 由建设单位和当地县区政府负责。

I.环境监测组: 负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测, 确定影响区域范围和危险物质浓度, 对事故造成的环境影响做出正确评估, 为指挥人员决策和消除事故污染提供依据, 并负责对事故现场危险物质的处置, 由建设单位和承包商单位环境保护管理办公室和当地环保局负责。

J.专家咨询组: 负责对事故应急救援提出方案和安全措施, 现场指导救援工作, 参与事故的调查分析并制定防范措施, 由建设单位和承包商单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成, 由领导机构负责组织。

K.综合协调组: 负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布, 由建设单位、当地宣传部门组成。

L.善后处理组: 负责现场处置、伤亡善后工作, 由建设单位、当地政府相关部门组成。

4) 预案分级响应

事故分为以下4个等级: 特别重大(I级), 重大(II级), 较大(III级), 一般(IV级)。

针对不同事故等级，实行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，其中：**I级、II级响应**：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。

III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

5) 应急救援保障

燃油火灾和爆炸应急设备主要包括专用消防水池、消火栓、灭火器、防火堤、消防车、消防水收集系统、溢油控制应急设备和器材。

6) 报警、通讯联络方式

A.报警方式：在施工封闭管理区内设置专线报警电话，设置施工区火灾报警器；当地火警电话119。

B.应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用统一频道(消防频道)；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

C.信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

7) 应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、

污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求、群众的疏散范围和路线等提供科学依据，确保群众和救援人员的安全防护。

8) 应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，控制防火、防爆区域，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

9) 人员疏散、撤离组织计划

受灾区域内被围困人员由安全疏散组负责搜救;警戒区域内无关人员由建设单位配合安全疏散组实施紧急疏散。

当事故可能危及周边地区较大范围人员安全时，现场指挥应综合专家组及有关部门的意见，及时向领导小组提出实施群体性人员紧急疏散的建议，建议应当明确疏散的范围、时间与方向。

现场指挥应当及时发布事故信息，经领导小组批准，及时发布周边地区人员紧急疏散的公告;当地政府及各有关部门，应当按照领导小组的指令，及时、有序、全面、安全地实施人员疏散，妥善解决疏散人员的临时生活保障问题。

10) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。

建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。

善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，

直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

11) 应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

每年定期组织应急人员培训，使受培训人员能掌握使用和维护、保养各种应急设备和器材，并具有在指挥人员指导下完成应急反应的能力。

定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

12) 公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民和施工人员进行宣传教育，并即时发布相关信息。

7.4 环境风险分析结论

项目本身不不涉及重点关注的危险物质和其他易燃易爆剧毒危险化学品，项目运营期主要风险事故主要为交通事故发生爆炸或油料泄露事故。通过制定严格的管理规定和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，能够最大限度地减少可能发生的环境风险。项目在严格落实各项可控措施和事故应急措施的前提下，项目风险事故的影响在可恢复范围内，项目环境风险防范措施有效，环境风险可接受。

建设项目环境风险简单分析内容表见下表：

表 7-2 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程			
建设地点	四川省	乐山市	沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇境内	犍为县：沐溪河河口至王华村段（14.5km） 沐川县：王华村至老炭库乡段（1km）
地理坐标	起点 经纬度	E104.0611°； N29.0838°	终点 经纬度	E103.9798°； N29.0272°
主要危险物质及分布	船舶油箱、船仓			
环境影响途径及危害后果	①交通事故导致油料或化学品泄漏引起大气、水环境、地下水等污染；②码头污水泄漏引起土壤、地下水污染。			

<p>风险防范措施要求</p>	<p>风险防范措施， ①在码头附近区域配置必要的导/助航等安全保障设施，按照《港口码头溢油应急设备配备要求》的要求配备应急设备。 ②加强航道内船舶交通秩序的管理。 ③制定严格的码头作业制度和操作规程，杜绝事故发生。 ④合理安排进出港船舶航行时间和施工船舶作业面，提前采取避让措施。 ⑤施工期和营运期船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号，码头建设单位应加强船舶的安全调度管理。 ⑥当发生应急事件时，应立即采取必要的措施，同时向水上事故应急救援中心和有关单位报告。 ⑦合理安排营运期船舶停靠、离岗时间及行驶航道，避免发生船舶碰撞事故。</p>
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单评价。项目生产过程中存在交通事故时船舶溢油等风险。建设单位严格实施本报告中各项防范措施和应急措施，防范风险事故发生，风险水平属于可以接受的范畴。

综上所述，工程建设和运行过程中存在一定环境风险，但在加强管理，建立健全的防范措施和应急预案，并予以认真落实和实施的基础上，本工程项目的环境风险在可接受的范围。

8 环境经济损益分析

本工程总投资 18522.22 万元，其中环保投资 859.67 万元，占工程总投资 4.64%。根据测算，根据运量预测，旅游码头客运量 2030 年、2050 年分别为 10 万人次、20 万人次，测算 2030 年、2050 年旅游码头不含税收入分别为 850 万元、2125 万元。项目建成后，2025 年、2035 年带来旅游效益分别为 2050 万元、5125 万元。

项目主要环保投资和水保投资共计 859.67 万元，后期运维成本较低。采取环保措施后可确保项目经济运行。

项目所处的沐溪河河段不涉及鱼类三场和水生野生保护动物天然集中分布区以及长距离洄游性鱼类。主要施工活动选择在枯水期，涉水施工引起的环境损失总体较小。项目建成后通过沿岸的绿化美化，具有对沿岸滨水生态环境提质的效益。

综合分析项目的经济效益和环境损益，项目环境损失总体较小，且可恢复。项目总体呈现环境经济正效应。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境保护管理

9.1.1 环境保护管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划，使本项目的建设和营运期符合国家经济建设同步规划、同步实施和同步发展的“三同步”的基本思想，为环境保护措施得以有计划的落实以及地方环保部门对工程进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，力图将本项目建设对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使经济效益和环境效益得以协调。

9.1.2 环境管理体系

建设单位在设置工程管理机构中应建立环境保护管理机构，以便对施工期和运营期的环境保护工作进行监督和管理，设 3~5 名专职或兼职人员，主要职责：

(1)贯彻执行国家、省、市的有关环保法规、标准和政策；

(2)负责制定本项目的环境保护监督管理工作制度，制定环境保护条例、条规和工作计划；

(3)负责组织、实施施工期及营运期的环境管理和环境监测计划，及时向上级环保主管部门报告工程建设期及营运期的环境管理工作开展情况；

(4)编制环境保护计划及环境监测计划，并负责安排组织实施；

(5)安排、落实年度环境保护费用；

(6)协调各有关部门之间的环保工作和处理监控中出现的环保问题。

9.2 环境监测计划

根据工程建设与生产特征，工程的环境监测主要为环境空气、声环境监测。

拟建项目营运期不产生污染物，因此主要是监测施工期的噪声、颗粒物，以及铁炉取水口水质。应委托有监测资质的环境监测站承担。施工期环境监测包括污染源监测和环境质量监测，监测计划见表 9-1。

表 9-1 施工期环境监测计划

监测类别	监测因子	监测点	监测频次	采样分析方法	监测单位	责任单位
污染源监测	颗粒物	施工场地 下风向， 各自场界	施工期间监测 4 次（一次/半年）	按照《大气污染物无组织排放	有监测资质的单位	建设单位

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程环境影响报告书

监测类别	监测因子	监测点	监测频次	采样分析方法	监测单位	责任单位
		外 10m 内设 1 个监测点		《监测技术导则》 HJ/T55-2000 执行		
	L _{Aeq}	集中施工场地外 1m 处各设 1 个监测点	施工噪声源营运期间监测 4 次（一次/半年）	按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		
水	BOD、COD、氨氮、悬浮物等	铁炉取水口	疏浚施工监测一次	按照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2—2022）	有监测资质的单位	建设单位
水生生物	①监测工程河段的鱼类分布活动及鱼类资源量变动情况。 ②鱼类增殖放流效果监测。 ③监测涉水工程附近水质情况。	工程影响河段	监测 2 次，于 2025 年和 2026 年的 3-6 月或 9-10 月	按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法	有专业技术水平的单位	建设单位
	5 处在线监控	工程影响河段	提示见前文 6.1.1.1	/	有专业技术水平的单位	建设单位
水土保持	水土流失影响因素、水上流失状况、水土流失危害和水土保持措施等	布设 11 个水土流失监测点，护岸工程防治区布设 3 个监测点；码头工程防治区布设 4 个监测点；施工生产防治区布设 1	对 2023 年 5 月至 2023 年 6 月进行回顾调查监测 1 次；2023 年 7 月至 2025 年 12 月为方案设计监测时段，施工期雨季每月监测 1 次，旱季每季监测 1 次，R24h≥25mm 时需加测一次。其中，正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积每月监测记录 1 次；主体工程进展每季度	定位观测、调查监测和场地巡查法相结合的方法	有专业技术水平的单位	建设单位

监测类别	监测因子	监测点	监测频次	采样分析方法	监测单位	责任单位
		个监测点；弃渣场防治区布设1个监测点；表土临时堆场防治区布设1个监测点，临时道路防治区1个。	监测记录1次。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。对2023年5月至2023年6月进行回顾调查监测1次；2023年7月至2025年12月为方案设计监测时段，施工期雨季每月监测1次，旱季每季监测1次，R24h≥25mm时需加测一次。其中，正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积每月监测记录1次；主体工程的建设进度每季度监测记录1次。水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。			

9.3 竣工验收内容及要求

9.3.1 验收范围

(1) 与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测，以及各项生态保护设施等；

(2) 本项目环评文件和有关设计文件规定应采取的其它各项环保措施。

9.3.2 项目竣工环境保护验收要求及内容

建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，建设单位应当依法向社会公开验收报告。详见表 9-2。

表 9-2 项目竣工环境保护验收一览表

类别	验收对象	验收主要内容
		环保措施
生态	施工临时占地生态恢复	1) 位于工程红线外的临时占地应采用区域内常见的植被等行生态修复，基本农田应全部复垦，无裸露地表。 2) 位于工程红线范围内的临时占地结合景观实施不同的生态恢复方案。
	绿化景观	项目护岸绿化美化与周围景观相融合
其它	环境管理、环境监测	设专门的环境管理机构，负责工程日常环境监管工作。

10 评价结论和建议

10.1 项目概况

龙溪口库区沐溪河旅游航道建设工程属新建性质，选址于沐川县大楠镇、犍为县铁炉镇。主要建设内容及规模为依托岷江航电龙溪口枢纽工程库区蓄水沐溪河回水，疏浚整治航道 15.5km，其中犍为县境内 10km，沐溪河河口至王华村段 14.5km 航道按 2.4×30×480（水深×槽宽×弯曲半径）IV 级航道尺度实施，王华村至老炭库乡段 1 公里航道按 1.2×24×180m（水深×槽宽×弯曲半径）VII 级航道尺度实施。同时根据航道运行需要实施护岸（含罗家坝作业区前沿挡墙工程）、客运码头工程、铁炉停靠点、航标工作船码头、锚地以及航标工程等。

项目总投资 18522.22 万元，其中环保投资 859.67 万元，占工程总投资 4.64%。
建设工期：24 个月。

10.2 项目建设的产业政策、规划的符合性

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），拟建项目主要工程建设内容为旅游航道及配套码头建设，属于 E4823 港口及航运设施工程建筑。对照中华人民共和国国家发展与改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目属于**鼓励类**中的“二十五、水运 1. 高等级航道建设：沿海港口公共基础设施建设，国境国际通航河流航道、内河高等级航道、通航建筑物、符合国家战略方向的内河水运其他航道及公共基础设施建设及 2. 港口枢纽建设：码头泊位建设，船舶污染物港口接收处置设施建设及设备制造，港口危险化学品、油品应急设施建设及设备制造，国际邮轮运输及邮轮母港建设，港口岸电系统建设及船舶受电设施改造，船舶 LNG 加注设施和电动船充换电设施建设”，项目建设符合现行产业政策。

项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》、国家和四川省相关河道管理条例等法律法规及有关规划；本项目建设符合乐山市“三线一单”管理要求。

10.3 项目所处环境功能区、环境质量现状

拟建项目所在区域环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区，沐溪河属《地表水环境质量标准》III 类水域，项目河道沿线为声环境功能 4a 类声环境功能区，沿途声环境保护目标为 2 类声环境功能区，属商业和居住混杂区。

监测资料表明，项目区域环境空气、地表水、声环境质量现状相应环境功能区对应的环境质量标准要求。

10.4 环境影响及环境保护措施

本工程在施工期间采取行之有效的水保措施减少水土流失率，施工过程中严格划定施工红线，避免破坏占地红线外的生态环境，施工结束后对临时占地进行生态恢复；通过施工场地洒水和采取低噪声生产工艺以减轻施工扬尘、噪声对环境的不利影响；所有施工废水不外排，严禁在饮用水源保护区全线及上游较近位置设置临时排污口，必须排放的淤泥渗沥水经沉淀去除SS后方可排放；地表清理和土石方工程产生的表土和土石方，均及时回填或运至渣场处置，并采取合理的防止水土流失措施。

采取上述环保措施后，工程施工期间对区域生态环境、环境空气、地表水、地下水和声环境质量的影响可有效降低。

同时，根据犍为县水务局对铁炉水厂取水口的情况说明可知，目前该取水口因犍为县饮水安全提升改善建设项目完工已取消，铁炉供水由犍为县犀牛沱水厂供给，本项目施工将不对铁炉供水产生影响。

10.5 公众参与

项目采取的环境影响评价公众参与方式符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求。

10.6 环境监测与管理

建设单位应配置3~5名环境管理人员，负责工程施工期的环境管理工作。根据实际情况，制定相关的污染防治方案，防治水质污染，此外还应做好植被恢复工作。

10.7 环境影响经济损益分析

综合分析项目的经济效益和环境损益，项目环境损失总体较小，且可恢复。项目总体呈现环境经济正效应。

10.8 综合结论

项目符合国家和四川省相关环境保护的法律法规和政策要求，报告书提出的各项污染防治措施和环境风险防范措施总体可行，环境影响可以接受。从环境保

护角度分析，拟建项目建设总体可行。

10.9 建议

(1) 项目施工期、运营期应严格约定建设单位、施工单位、运营单位等参与主体的环境管理职责，确保施工期及运营期环境风险可防可控、及时响应。

(2) 严格落实项目水土保持方案及批复、对水生生物影响评价及补救措施专题报告及批复等措施要求，做好水土保持和水生生物保护。

(3) 参照生态环境部《流域突发水污染事件环境应急“南阳实践”实施技术指南》编制《沐溪河“一河一策一图”环境应急响应方案》，并保障应急资源和演练，同时，完善政府、部门等环境应急预案，强化方案与预案的衔接。