

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程
环境影响分析报告
(公示本)

项目名称：广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程
建设单位：广元市昭化区葭萌建设开发有限公司
编制单位：四川川利全过程工程咨询有限公司

2024年9月

目录

第一章 总论	1
一、项目由来	1
二、评价目的	3
三、评价依据	3
四、项目与相关规划符合性分析	7
五、工程建设必要性	28
六、评价标准	29
七、项目主要环境保护目标	31
第二章 环境现状调查与评价	34
一、自然环境条件	34
二、环境质量现状调查及评价	39
三、工程影响水域水生生物调查	40
四、工程影响水域水生生物现状	48
五、硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况	64
第三章 建设项目概况	68
一、项目基本情况	68
二、工程设计方案	69
三、工程施工方案	81
四、项目工程现状	93
五、已建主要涉水工程	101
第四章 工程分析	105
一、项目已修建部分回顾性概况	105
二、项目已修建部分对保护区生态环境的影响分析	107
三、项目已修建部分对水环境的影响分析	110
四、项目已修建部分对大气环境的影响分析	110
五、项目已修建部分对声环境的影响分析	110
六、项目已修建部分对固废的治理措施	111
七、项目减缓工程内容继续施工对生态环境的影响	111

八、项目效益分析	116
第五章 下一步减缓工程保护措施及可行性	119
一、已采取的整改措施	119
二、生态修复措施	122
三、施工迹地修复措施	127
四、开展鱼类增殖放流恢复鱼类资源	128
五、加强保护区的宣传和管理	128
六、整改措施落实后的效果监测	128
七、生态保护投资概算	129
第六章 结论与建议	131
一、评价结论	131
二、建议	131

前言

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于昭化区元坝镇，属硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区。工程河段主要位于昭化区元坝镇，该区域地处山区，洪涝灾害频发，但河道两岸分布着大量的农田和居民。频繁发生的洪水给该区域造成了巨大的损失，同时洪灾还给工业、农业、交通、供水供电、商业贸易等多方面带来不利影响，打乱了人们的正常生产、工作和生活秩序，各级党政部门每次都要投入大量的人力、物力支援抗洪抢险工作。例如，2020年6月16日，昭化区平均降水量为100mm，部分地区降水量达到200mm以上，使得该区域千余亩农田及部分道路、房屋严重受损。本工程项目建成后保护范围主要为插江金花村河段两岸的耕地、农田及周边的常住村民，保护耕地面积达1300亩，周边常住村民200余户800余人。因此，为保护区内居民生命财产安全，消除洪涝灾害安全隐患，完善插江流域防洪体系，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目不仅是一项重要的水利基础设施，更是一项重要的民生工程。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程纳入《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》。根据《四川省水利厅、四川省财政厅关于印发防汛抗旱水利提升工程实施方案中央财政支持项目清单的通知》川水函〔2020〕901号文，防汛抗旱水利提升工程实施方案2021-2025年财政支持项目建设由地方负责，各地要强化技术力量，切实加快推进项目前期工作，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目被列入清单内。广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目的建设不仅可以有效减缓工程区域洪涝灾害隐患，保证两岸居民生命财产安全，也是切实落实中央及地方关于完善中小河流防洪整体规划，推进中小河流治理的要求。本项目符合《四川省水利厅、四川省财政厅关于印发防汛抗旱水利提升工程实施方案中央财政支持项目清单的通知》《四川省广元市插江流域治理实施规划》《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》的要求。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程实际于2023年10月开工建设，于2024年3月停工。2023年6月，四川鸿禾源工程咨询有限公司在项目区域及其邻近水域进行了野外调查和采样工作，汇编形成了《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，并取得了四川省农业农村厅组织专家对报告的专家评审意见。

2024年5月11日，四川生态环境督查组将此工程作为典型案例进行通报。通报内容如下：硬头河紫云段防洪治理工程拟新建机耕桥2座、排涝涵管8处、堤防4.12公里、疏浚2.66公里，于2023年5月编制可行性研究报告，只字未提项目位于水产种质资源保护区核心区。2023年10月，项目在未取得水产种质资源保护区影响专题论证报告审批，也未取得用地、水保、环评等手续的情况下，擅自开工建设。违规筑坝、大肆开挖，河道几乎断流。截至2024年3月，该项目已完成总工程量70%，保护区核心区约1公里河道基本丧失水生态功能，鱼类生存环境遭受严重破坏。此外，该项目非法毁林占地约3万平方米，在河道两岸毗邻陆域形成约3公里长“空白带”。同时，在通报前，2024年5月6日，广元市昭化区农业农村局对业主单位出具了行政处罚事先告知书（广昭农（渔政）罚告听（2024）1号）并进行了处罚。项目工程被通报后，5月13日，广元市昭化区农业农村局对业主单位下发了责令改正通知书（广昭农（渔政）责改（2024）3号）和行政处罚决定书（广昭农（渔政）罚（2024）1号）要求，公司落实生态补救措施并处罚人民币十万元。2024年5月20日，广元市昭化区水利局下发了《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函（2024）50号）明确：同意取消该项目步游道、防护栏、框格梁、河道疏浚、2座机耕桥等工程建设内容。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目的实施对硬头河特有鱼类国家水产种质资源保护区肆意破坏，已造成保护功能局部丧失。故开展本次环境影响分析。

第一章 总论

一、项目由来

昭化，古称葭萌，是川东北一座具有悠久历史的古城。早在两千多年前就是苴国都邑，自秦设郡县以来，一直是郡县治所，宋代改名昭化。昭化区位于四川省北部广元市南郊，东邻旺苍县，西接剑阁县，南与苍溪县相连，北与利州区搭界。幅员面积 1440km²，昭化区总人口 23.19 万人，常住人口 13.1 万人，下辖 12 个乡镇，区政府驻元坝镇。昭化区历史悠久，文化厚重，旅游资源丰富，境内古迹众多，风景秀丽，是蜀道旅游线上的重要组成部分；昭化区交通发达，通讯便捷，成（都）普（济）铁路、广巴公路横穿东西，国道 212 线、嘉陵江纵贯南北，区内 108km 环线公路连通 28 个乡镇，距广元飞机场 28km；昭化区经济社会发展持续向好，截止 2021 年全区地区生产总值实现 79.94 亿元，同比增长 8.4%，总量较 2012 年提高了 131.9 个百分点，全社会固定资产投资完成 66.6 亿元，增速连续 20 个月保持在 10% 以上，总量较 2012 年提高了 128.2 个百分点，荣获平安中国建设示范县（区）、入围天府旅游名县候选县（区）等称号。

插江位于四川省偏东部，属于嘉陵江水系，为嘉陵江水系东河的支流。插江发源于旺苍县白水镇南扇子垭；南流转西偏北进入广元市昭化区境内；西入紫云水库，出库后转南过金花村，至卫子镇，右纳贾家湾沟；转东，左纳晋贤沟；又南过李家角，转西南右纳柏林沟；再南入马蹄滩水库，出库后曲折东南流，过黄家河入苍溪县境，于两河口左纳雍河；南偏东至三川镇，左纳龙泉沟；又南过史家河、石门，右纳文家阁沟，最后于苍溪县元坝汇入东河。插江河长 79km，流域面积 936km²，河口多年平均流量 14.6m³/s。昭化区插江流域涉及元坝镇、卫子镇、柏林沟镇 3 个乡镇。2011 年经农业农村部批准将插江干流及支流部分河段划定为硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，保护区河段全长 70km，面积 729 公顷，主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于昭化区元坝镇，属硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区。工程河段主要位于昭化区元坝镇，该区域地处山区，洪涝灾害频发，但河道两岸分布着大量的农田和居民。频繁发生

的洪水给该区域造成了巨大的损失，同时洪灾还给工业、农业、交通、供水供电、商业贸易等多方面带来不利影响，打乱了人们的正常生产、工作和生活秩序，各级党政部门每次都要投入大量的人力、物力支援抗洪抢险工作。例如，2020年6月16日，昭化区平均降水量为100mm，部分地区降水量达到200mm以上，使得该区域千余亩农田及部分道路、房屋严重受损。本工程项目建成后保护范围主要为插江金花村河段两岸的耕地、农田及周边的常住村民，保护耕地面积达1300亩，周边常住村民200余户800余人。因此，为保护区内居民生命财产安全，消除洪涝灾害安全隐患，完善插江流域防洪体系，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目不仅是一项重要的水利基础设施，更是一项重要的民生工程。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程纳入《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》。根据《四川省水利厅、四川省财政厅关于印发防汛抗旱水利提升工程实施方案中央财政支持项目清单的通知》川水函〔2020〕901号文，防汛抗旱水利提升工程实施方案2021-2025年财政支持项目建设由地方负责，各地要强化技术力量，切实加快推进项目前期工作，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目被列入清单内。昭化区境内水系发达，河流落差大，部分地段河道狭窄，加之河流为雨源性河流，年内径流变化与暴雨一致，洪水发生时间与暴雨一致，虽时间短，但来势凶猛，极易造成洪灾，且自然河道防洪标准低，加快农村山洪沟防洪治理是切实保障人民生命财产安全的重要途径。因此，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目的建设不仅可以有效减缓工程区域洪涝灾害隐患，保证两岸居民生命财产安全，也是切实落实中央及地方关于完善中小河流防洪整体规划，推进中小河流治理的要求。本项目符合《四川省水利厅、四川省财政厅关于印发防汛抗旱水利提升工程实施方案中央财政支持项目清单的通知》《四川省广元市插江流域治理实施规划》《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》的要求。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目的实施对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区水生生物多样性带来了较大的影响。根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令〔2011〕第1号）第十七条，在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影

响专题论证报告。根据通报，2023年5月项目编制可行性研究报告时，只字未提项目位于水产种质资源保护区核心区。2023年10月，项目在未取得水产种质资源保护区影响专题论证报告审批，擅自开工建设。2024年3月，四川省生态环境保护督察组发现，工程施工过程中出现违规筑坝、大肆开挖，河道几乎断流的情况。随后，在2024年5月11日，四川生态环境将此工程作为典型案例进行通报。

二、评价目的

(1) 从环境保护角度论证项目施工期和营运期对环境带来的正、负两方面的影响。

(2) 提出切实可行的环境保护和污染防治措施，使建设项目对环境造成的不利影响降至最小，达到项目建设与环境持续协调发展的目标。

(3) 为项目决策提供依据，并指导项目环境保护设计和工程施工、营运期的环境管理，使该项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

三、评价依据

(一) 法律法规及条例

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月；
- 2) 《中华人民共和国渔业法》，2013年12月修订；
- 3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月；
- 4) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月；
- 5) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022年12月修订；
- 6) 《中华人民共和国防洪法》，2016年6月修订；
- 7) 《中华人民共和国水法》，2016年9月；
- 8) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- 9) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- 10) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；
- 11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- 12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月修订；
- 13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月修订；
- 14) 《四川省<中华人民共和国渔业法>实施办法》，2016年修订；

- 15) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018年3月修订；
- 16) 《中华人民共和国建设项目环境保护管理条例》，2017年7月修订；
- 17) 《四川省环境保护条例》，2018年1月1日。

（二）部门规章及文件

- 1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- 2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- 3) 《关于进一步关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- 4) 《环境保护部、农业部关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- 5) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- 6) 《全国生态功能区划（修编版）》（2015年11月）；
- 7) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；
- 8) 四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知（川府发〔2020〕9号）；
- 9) 《四川省自然资源厅关于进一步明确临时用地管理有关事项的通知》（川自然资规〔2022〕3号）；
- 10) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发〔2013〕16号）；
- 11) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- 12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- 13) 《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）；
- 14) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22号；

- 15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- 16) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》，农业部令〔2011〕1号；
- 17) 《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》农办渔〔2014〕14号；
- 18) 《四川省重点保护水生野生动物名录》；
- 19) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局、农业农村部，2021年2月；
- 20) 《四川省水利厅关于进一步规范水下工程作业涉渔影响评价审查及补救措施审批的通知》，川水发〔2006〕47号；
- 21) 《中国水生生物资源养护行动纲要》，国发〔2006〕9号；
- 22) 《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）。

（三）技术导则、规范和相关标准

- 1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- 5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- 7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- 10) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 12) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 13) 《内陆水域渔业自然资源调查手册》，农业出版社，1991；
- 14) 《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T9402-2010）；
- 15) 《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）；

- 16) 《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014);
- 17) 《淡水渔业资源调查规范 河流》(SC/T 9429-2019);
- 18) 《生物多样性观测技术导则淡水底栖动物大型无脊椎动物》(HJ 710.8-2014);
- 19) 《环境监测技术规范》国家环保局, 1986 年;
- 20) 《淡水浮游生物研究方法》, 科学出版社, 1991 年。

(四) 相关资料及文件

- 1) 《广元市“十四五”生态环境保护规划》;
- 2) 《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》;
- 3) 《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程植被恢复方案》;
- 4) 广元市昭化区发展和改革局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程可行性研究报告的批复(昭发改审批〔2023〕113号);
- 5) 广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程初步设计报告的批复(昭水函〔2022〕109号);
- 6) 广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复(昭水函〔2024〕50号);
- 7) 广元市昭化区林业局关于核实广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程涉及进入自然保护地的函;
- 8) 广元市昭化国土空间规划编制研究中心关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程占地红线与三区三线关系的函;
- 9) 广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程水土保持方案报告书的批复(昭水函〔2023〕171号);
- 10) 广元市昭化区农业农村局行政处罚决定书;
- 11) 广元市生态环境局行政处罚事先(听证)告知书;
- 12) 广元市昭化区农业农村局责令改正通知书;
- 13) 广元市生态环境局行政处罚决定书;
- 14) 广元市生态环境局责令改正违法行为决定书;
- 15) 四川省林业和草原局占用林地的行政许可决定;
- 16) 广元市昭化区葭萌建设开发有限公司关于解决广元市昭化区插江紫云

段防洪治理工程建设用地需求的请示（昭葭萌司〔2023〕117号）；

17) 广元市昭化区水利局关于启动广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程建设用地征收补偿工作的请示（昭水〔2023〕56号）；

18) 业主提供的其它与该项目相关的工程技术资料。

四、项目与相关规划符合性分析

（一）与生态环境分区管控符合性分析

1、与《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）符合性分析

根据广元市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）：坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大，十九届二中、三中、四中、五中全会精神和中央经济工作会议精神，深入贯彻习近平生态文明思想，按照党中央、国务院和省委、省政府决策部署，建立实施生态环境分区管控体系，推进生态环境治理体系和治理能力现代化，筑牢长江上游生态屏障，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护，深入实施生态立市战略，加快中国最干净城市建设，实现经济行稳致远、社会安定和谐，打造四川绿色低碳发展的广元样板。

（1）划分生态环境管控单元。

全市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共 66 个环境管控单元。

①优先保护单元。以生态环境保护为主的区域，全市划分优先保护单元 26 个。主要包括生态保护红线、饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等。

②重点管控单元。涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元 33 个。其中：城镇重点单元 7 个，工业重点单元 23 个，环境要素重点单元 3 个。主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（集聚区）等。

③一般管控单元。除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市划分一般管控单元 7 个。

(2) 明确生态环境分区管控要求。

针对划定的分区管控单元提出市、县（区）总体准入要求和各管控单元具体管控要求。

①优先保护单元。以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发的区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。

②重点管控单元。以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。

其中，城镇重点单元围绕改善人居环境，建设品质宜居城市，优化空间布局。禁止新建高污染、高风险工业企业，引导现有企业结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，退城入园，有序搬迁。强化城镇生活污水、大气移动源、扬尘源管控，推动开展污水资源化利用。

工业重点单元严格执行相关准入门槛，强化嘉陵江干流一公里范围内企业选址论证，严控水环境风险。加强工业源挥发性有机物治理，提升废气收集率、去除率、治理设施运行率。

环境要素重点单元在维护区域生态环境质量的前提下，有针对性地加强污染物和环境风险防控，重点加强农业源、生活源治理。单元内若新布局工业园区、企业，应充分论证环境合理性。

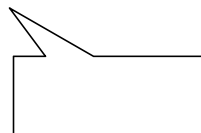
③一般管控单元。以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设中应落实生态环境保护基本要求。

根据广府发〔2021〕4号可知，本项目堤线布置位于昭化区重点管控单元。其中，环境要素重点单元在维护区域生态环境质量的前提下，有针对性地加强污染物和环境风险防控，重点加强农业源、生活源治理。单元内若新布局工业园区、企业，应充分论证环境合理性。

表 1-1 广元市及昭化区生态环境管控要求及本项目符合性分析

序号	区域	管控要求	本项目符合性分析
1	广元市	长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围	本项目不属于化工项目、尾矿库项目。

		内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	
2		落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。	本项目不涉及。
3		结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	本项目为生态类项目，不会降低环境质量。不承接钢铁、电解铝等产业。
4		加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。	本项目不涉及。
5		大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。	本项目不涉及。
6	昭化区	强化挥发性有机物控制，推广使用低（无）VOCs 含量的原辅材料和生产工艺、设备。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。	项目不属于工业类项目。
7		禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	项目不设置排污口。
8		鼓励食品、发酵等高耗水企业加强废水循环利用，降低单位产品耗水量。强化用水定额管理，提高水资源循环利用效率。	项目不属于工业项目。
9		开展污水资源化利用，推进节水型城市建设。	



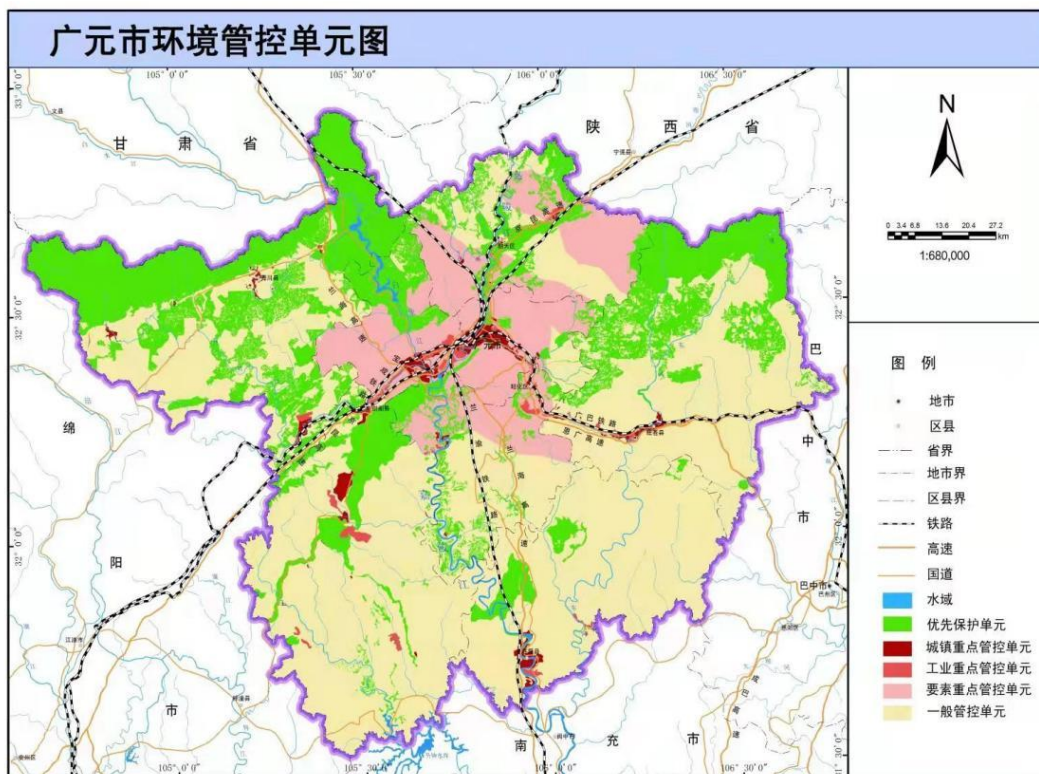


图 1-1 广元市环境管控单元图

本项目位于广元市昭化区，不涉及生态保护红线，不涉及环境准入负面清单，不触及资源利用上线，项目建设满足环境质量底线要求。

2、与区域管控要求符合性分析

经查询“四川政务服务网四川省“三线一单”数据分析”在线系统，项目位于四川柏林湖国家级湿地公园、硬头河特有鱼类国家级、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级、四川省栖凤峡森林公园、硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区（跨区县）（管控类型：环境综合管控单元优先保护单元；管控单元编号：ZH51081110002）。项目与管控单元相对位置如下图所示。



图 1-2 四川省“三线一单”数据分析查询结果截图

同时，经查询“四川政务服务网“三线一单”符合性分析”在线系统，项目所在地涉及广元市 4 个管控单元，详见下图所示：

“三线一单” 符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目 [广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程](#) 所属防洪除涝设施管理行业，共涉及4个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51081110002	四川柏林湖国家级湿地公园、硬...	广元市	昭化区	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5108111130007	生态优先保护区（一般生态空间...	广元市	昭化区	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5108111210004	南河-昭化区-南渡-控制单元	广元市	昭化区	水环境分区	水环境优先保护区
4	YS5108112330001	昭化区大气环境弱扩散重点管控区	广元市	昭化区	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 1-3 项目起点在四川省“三线一单”符合性分析查询结果截图

“三线一单” 符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目 [广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程](#) 所属防洪除涝设施管理行业，共涉及4个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51081110002	四川柏林湖国家级湿地公园、硬...	广元市	昭化区	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5108111130007	生态优先保护区（一般生态空间...	广元市	昭化区	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5108111210004	南河-昭化区-南渡-控制单元	广元市	昭化区	水环境分区	水环境优先保护区
4	YS5108112330001	昭化区大气环境弱扩散重点管控区	广元市	昭化区	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 1-4 项目终点在四川省“三线一单”符合性分析查询结果截图

表 1-2 项目与各管控单元要求的符合性分析

环境 管控 单元 编码	环境管 控单元 名称	广元市普适性清单	管控类 别	单元特性管控要求	本项目	符 合 性
ZH5 1081 1100 02	四川柏 林湖国 家级湿 地公 园、硬 头河特 有鱼类 国家 级、南 河白甲 鱼瓦氏 黄颡鱼 国家 级、四 川省栖 凤峡森 林公 园、硬 头河特 有鱼类 国家 级 水产种 质资源 保护区、南 河白甲 鱼瓦氏 黄颡鱼 国家 级 水产种 质资源 保护区 保护区 （跨区 县）	<p>(1) 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 以下要求，如相关法律法规、条例有更新，从其最新规定。</p> <p>生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。</p> <p>《水产种质资源保护区管理暂行办法》禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。（《中华人民共和国长江保护法》）四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。（《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》）</p> <p>基本农田：永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（《土壤污染防治行动计划》）在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《中华人民共和国土壤污染防治法》）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。（《中华人民共和国土地管理法》）基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者</p>	空间布 局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求</p>	<p>本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域。不占用基本农田。</p> <p>项目位于水产种质资源保护区内，不属于“从事围河（湖）造田、造地工程”。不设排污口。项目不从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。</p> <p>已编制《项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告》。</p>	符合
			污染物 排放管 控	<p>现有源提标升级改造 / 新增源等量或倍量替代 / 新增源排放标准限值 / 污染物排放绩效水平准入要求 / 其他污染物排放管控要求 /</p>	/	/
			环境风 险防控	严格管控类农用地管控要求 /	/	/

	<p>占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。《基本农田保护条例》从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途。（《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》）</p> <p>优先保护岸线：禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。</p> <p>（《中华人民共和国长江保护法》）禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物，引入外来物种，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>水产种质资源保护区：严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。</p>	<p>安全利用类农用地管控要求</p> <p>/</p> <p>污染地块管控要求</p> <p>/</p> <p>园区环境风险防控要求</p> <p>/</p> <p>企业环境风险防控要求</p> <p>/</p> <p>其他环境风险防控要求</p> <p>/</p>	
		<p>水资源利用效率要求</p> <p>/</p> <p>地下水开采要求</p> <p>/</p> <p>能源利用效率要求</p> <p>/</p> <p>其他资源利用效率要求</p> <p>/</p>	

	<p>（《中华人民共和国长江保护法》）在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。</p> <p>《水产种质资源保护区管理暂行办法》</p> <p>基本农田：国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>优先保护岸线：长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>（2）污染物排放管控：</p> <p>允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 暂无</p> <p>（3）环境风险防控：</p> <p>联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 暂无</p> <p>（4）资源开发利用效率要求：</p> <p>水资源利用总量要求 / 地下水开采要求 / 能源利用总量及效率要求</p>			
--	--	--	--	--

		/ 禁燃区要求 / 其他资源利用效率要求 暂无				
YS5 1081 1113 0007	生态优先保护区（一般生态空间）07	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜區、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 限制开发建设活动的要求 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜區、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 允许开发建设活动的要求 自然保护地（含国家公园、自然保护区、自然公园）、风景名胜區、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行 其他空间布局约束要求	本项目不涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等区域。不占用基本农田。项目位于水产种质资源保护区內，已编制《项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告》	符合
		禁燃区要求 暂无	污染物排放管控	/	/	/
		其他资源利用效率要求 暂无	环境风险防控	/	/	/
			资源开发效率要求	/	/	/
YS5 1081 1121 0004	南河-昭化区-南渡-控制单元		空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国长江保护法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》《四川	项目不属于“从事围河（湖）造田、造地工程”。不设排污口。项	

			<p>省水产种质资源保护区管理实施细则》等法规政策，落实保护区相关管理要求禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程；禁止在水产种质资源保护区内新建排污口保护区内实行全年禁渔，禁止放流外来物种禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓及挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>《水产种质资源保护区管理暂行办法》《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》等法规政策明确限制的开发建设活动限制布局；法律无明确规定的，以水产种质资源保护区水资源、水环境、水生态保护为核心，慎重布局，减少人类活动干扰</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>退出不符合《水产种质资源保护区管理暂行办法》《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》等政策要求的人为活动</p> <p>其他空间布局约束要求</p>	<p>目不从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。</p> <p>已编制《项目水产种质资源保护区的影响专题论证报告</p>	
			<p>污染物</p>	<p>城镇污水污染控制措施要求</p>	<p>项目不设置排符</p>

			排放管 控	工业废水污染控制措施要求 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求 在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	排污口	合
			环境风 险防控	/	/	/
			资源开 发效率 要求	/	/	/
YS5 1081 1233 0001	昭化区 大气环 境弱扩 散重点 管控区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无	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 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	项目不属于工业类项目	符合

	禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012): 二级 区域大气污染物削减/替代 要求 / 燃煤和其他能源大气污染控 制要求 / 工业废气污染控制要求 污染物/ 排放管 机动车船大气污染控制要求 控 / 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 /	项目区域能满 足环境空气质 量标准 (GB3095-20 12) 二级	符合
		环境风 险防控	/	/
		资源开 发效率 要求	/	/

(二) 与《四川省广元市插江流域治理实施规划》符合性分析

根据《四川省水利厅、四川省财政厅关于印发防汛抗旱水利提升工程实施方案中央财政支持项目清单的通知》川水函〔2020〕901号文，防汛抗旱水利提升工程实施方案2021-2025年财政支持项目建设由地方负责。各地要强化技术力量，切实加快推进项目前期工作，本项目被列入清单内。

根据《四川省广元市插江流域治理实施规划》要求，该规划对河湖管理范围进行划定，无规划的天然河道，采用10年一遇洪水位划定，插江河流域无堤防河段外缘线采用防洪标准设计洪水位以外0.5m至0.8m，本项目采用的洪水标准符合要求。同时结合《防洪标准》关于山丘区城市按淹没区人口数量确定防洪标准的规定，并参考《广元市灾后重建城镇体系规划》以及《广元市昭化区“十四五”水安全保障规划》，拟定插江流域昭化区元坝镇城区、苍溪县龙王镇（重点建

制镇) 防洪标准为 20 年一遇, 其他乡镇防洪标准为 10 年一遇。

项目本位于广元市昭化区元坝镇插江金花村段和紫云小学段, 采用 10 年一遇洪水为防洪标准符合流域防洪规划的总体要求。因此, 本项目实施与《四川省广元市插江流域治理实施规划》是相符的。

(三) 与《广元市昭化区“十四五”水安全保障(2021~2025)》符合性分析

根据《四川省广元市插江昭化区段河道管理范围划定报告》对河湖管理范围划定内容, 无规划的天然河道, 采用 10 年一遇洪水位划定, 插江无堤防河段外缘线采用防洪标准设计洪水位以外 0.5m 至 0.8m。本次治理段采用的洪水标准符合要求, 管理范围与《四川省广元市插江昭化区段河道管理范围划定报告》基本一致。

该项目已经列入《广元市昭化区“十四五”水安全保障(2021~2025)》, 建设规模为: 综合治理河道长度 8.0km, 计划投资 4733.48 万元。该项目的建设符合“十四五”水安全保障的要求。

(四) 与《四川省“十四五”水安全保障规划》符合性分析

《四川省“十四五”水安全保障规划》提出: 提升水旱灾害防御能力: 统筹发展与安全, 坚持人民至上、生命至上, 切实践行“两个坚持、三个转变”防灾减灾救灾理念, 实施防洪提升工程, 解决防汛薄弱环节, 强化流域防洪调度, 加强洪水风险管理, 构建工程措施和非工程措施相结合的现代水旱灾害防治体系, 实现“更高标准、更严要求、更快反应、更好效果”, 保障人民生命财产安全和社会和谐稳定。加强主要江河和中小河流防洪治理:加强中小河流治理, 优先解决城镇河段防洪不达标、近年洪涝灾害频发、河堤损毁严重等问题。

本项目属于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程, 主要目的是提高插江元坝镇河道行洪能力, 完善河段防洪体系, 改善沿河人居环境, 保护两岸人民群众的生命财产安全, 故项目建设符合《四川省“十四五”水安全保障规划》。

(五) 与《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》符合性分析

根据《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》, 按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求, 明确了乡村振兴战略发展的阶段性重点任务。包括: 建设美丽文明新农村, 按照“绿化、美化、净化、亮化、文化”要求, 突出村落风貌、民族风格和地域特色, 做好新农村规划建设, 优化农牧区

发展环境，打造村容整洁、生态良好、文明和谐的新村寨，加强资源协同开发利用，强化旅游产业带动作用，促进农旅互动发展，按照“以旅强农、农旅互动”的思路，突出区域特色和生态优势，将休闲农业发展与现代农业、旅游商品开发、文化创意融为一体。

本项目的建设是夯实美丽文明新农村建设的必要条件，是健全现代新村社会治理体制、推动乡村组织振兴、适应国家《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》及四川省《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》的需要。

（六）与《嘉陵江流域综合规划》符合性分析

根据《嘉陵江流域综合规划》中防洪规划：采用工程措施和非工程措施相结合的综合防治方案，可显著提高嘉陵江中下游沿江两岸城乡的抗洪能力，其中广元市、南充市和北碚城区的抗洪能力可提高到50年一遇，其它沿江县级城镇的抗洪能力可提高到20年一遇，沿江乡镇和其它相对集中居民区及农田的抗洪能力可提高到10年一遇标准。

本项目施工所在河段为插江，为嘉陵江二级支流，本项目堤防工程防洪标准确定为10年一遇洪水，洪水保护区排涝标准为5年一遇，符合《嘉陵江流域综合规划》。

（七）与“三区三线”符合性分析

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，依据《广元市昭化国土空间规划编制研究中心关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程占地红线与三区三线关系的函》，项目在城镇开发边界外，该位置不在生态红线范围内。

因此，本项目的实施与生态保护红线的要求是相符的。

（八）与《广元市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《广元市“十四五”生态环境保护规划》部分原文摘录如下：

（二）稳步提升水生态环境

坚持污染减排和生态扩容两手发力，强化河湖长制，统筹水资源利用、水环境治理和水生态保护，持续推进美丽河湖保护与建设，还老百姓更多“岸绿水清、河畅湖美”。

落实水环境空间分类管控。衔接“一江一屏、五廊多斑”的国土空间格局，加

强嘉陵江、白龙江、清江河、东河、南河及水源涵养区、水土保持、水源地保护、自然生态岸线等生态功能空间保护。加强对开发建设活动的生态监管，嘉陵江干流 1 公里范围内不新增化工企业；严格落实畜禽养殖禁养区制度。加大对水土保持功能重要区、水土流失敏感区、矿山开采区生态修复和保育力度，禁止在水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动，持续提升流域生态空间品质。

加强水资源保护。持续贯彻最严格水资源管理制度，开展水资源承载能力评价，建立水资源承载能力监测预警机制。坚持合理分水，优化完善江河流域水量分配方案，建立完善覆盖流域和行政区域的取用水总量控制指标体系，到 2025 年全市用水总量控制在 8.63 亿 m^3 以内。推进水资源优化配置和统一调度，实施东河流域昭化区山青湖—赖椿坝河、白龙江流域青川县大坝河—寨溪河—乔庄河等水系连通工程。坚持科学调水，统筹协调好防洪、供水、灌溉、发电、生态保护等关系，保障流域经济社会可持续发展。强化重点河流生态流量管控，加大水电站生态流量监管力度，建立河道生态流量监督管理长效机制。嘉陵江干流（苍溪水文站）生态基流 $124m^3/s$ 、白龙江（三磊坝（二）水文站）生态基流 $33.3m^3/s$ 、东河（旺苍水文站）生态基流 $5.2m^3/s$ ，保障率达 90%。

实施水生态保护修复。强化河湖长制，加强河流湖库生态环境治理。加强水生生物保护，严格落实长江十年禁渔。开展水生态修复试点，推进嘉陵江、西河、南河、东河、白龙江、清江河、羊木河及升钟湖、白龙湖、亭子湖等河湖岸线管理与保护。落实分区管理，保护“优水”，治理“劣水”，实施“清水绿岸”治理提升工程，实施水系连通工程稳步提升地表水环境质量，重建或恢复河流水生态系统。推进人工湿地建设，在重点排污口下游、河流入湖口、支流入干流处等关键节点因地制宜建设人工湿地水质净化等工程设施，实施城镇污水设施改造和生态湿地建设。

本项目工程河段主要位于昭化区元坝镇，该区域地处山区，洪涝灾害频发，但河道两岸分布着大量的农田和居民。频繁发生的洪水给该区域造成了巨大的损失，同时洪灾还给工业、农业、交通、供水供电、商业贸易等多方面带来不利影响，打乱了人们的正常生产、工作和生活秩序，各级党政部门每次都要投入大量的人力、物力支援抗洪抢险工作。项目建成后将保护插江金花村河段两岸的耕地、

农田及周边的常住村民，保护耕地面积达 1300 亩，周边常住村民 200 余户 800 余人。项目不仅是一项重要的水利基础设施，更是一项重要的民生工程。因此符合《广元市“十四五”生态环境保护规划》。

（九）与水产种质资源保护区相关规定的符合性分析

1、与《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

表 1-3 《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

内容	本项目	符合性
第十七条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。	本项目为防洪治理工程，已编制《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。	符合
第十九条 单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。	本项目不涉及从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，属于防洪治理工程，设计施工皆遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。	符合
第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。	本项目不属于围湖造田、围海造地或围填海工程。	符合
第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。 在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	本项目无排污口。	符合

2、与《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》（川农规〔2023〕4号）符合性分析

表 1-4 《四川省水产种质资源保护区管理实施细则》川农规〔2023〕4号符合性分析

内容	本项目	符合性
第十五条 四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。 禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓及挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、监测、引种、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等捕捞活动的，应编制捕捞实施	本项目为防洪治理，不从事捕捞、垂钓及挖砂采石等，项目不涉及从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，属于防洪治理工程，设计施工皆遵守有关法律法规和保	符合

<p>方案，向农业农村厅申请办理专项（特许）渔业捕捞许可证。</p> <p>在省级水产种质资源保护区从事捕捞等活动的，由农业农村厅组织专家论证后批准；在国家级水产种质资源保护区从事捕捞等活动的，由农业农村厅组织专家论证后，报农业农村部批准。</p>	<p>护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。</p>	
<p>第十六条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。</p>	<p>本项目为防洪治理工程，已编制《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》。</p>	符合
<p>第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。</p>	<p>本项目不属于围湖造田、围海造地或围填海工程。</p>	符合
<p>第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。</p> <p>在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。</p>	<p>本项目无排污口。</p>	符合

（十）产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2024 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”中第二项“水利”的中“3. 防洪提升工程”内容。

因此，本项目符合国家现行产业政策要求。

（十一）与相关法律法规、技术政策符合性分析

1、与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

根据《中华人民共和国长江保护法》第二十五、二十六条规定，长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。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。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目按照“防洪优先、注重生态”的原则，在建设过程中尽量减少对岸线保护范围内区域造成的影响，严格落实项目水生生物影响论证专题报告，并报广元市等有关部门审批。因此，在严格实施相关

保护措施的基础上，本项目实施符合《中华人民共和国长江保护法》的要求。

2、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析详见下表：

表 1-5 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

序号	指南要求	本项目	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为堤防项目，不属于码头、过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在自然保护区、风景名胜区保护范围内，项目为堤防工程属于基础设施建设，不属于旅游和生产经营项目。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水水源保护区保护范围内。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目涉及水产种质资源保护区，项目为堤防工程，不属于围湖造田、围海造地或围填海、挖沙、采矿等投资建设项目。项目不在国家湿地公园保护范围内。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为防洪护岸项目。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置入河排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、	本项目为堤防工程，不属于化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合

	冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为堤防工程项目，为鼓励类建设项目，不属于高污染、高能耗项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为堤防工程项目，为鼓励类建设项目；项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能、国家产能置换要求的严重过剩产能行业、高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目按照相关法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	符合

由上表可知，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》相关要求。

3、项目与现有大气污染防治政策的符合性

本项目与现有大气污染防治政策文件的符合性分析详见下表：

表 1-6 与现有大气污染防治政策的符合性分析

文件名称	规范要求	本项目建设情况	符合性
《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）	加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。	项目施工期施工现场设置围挡；施工现场道路采用泥结石路面；运输车辆覆盖上路，根据路面及场地情况及时对道路及场地进行洒水等措施。	符合
《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）	1、新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求； 2、实施 VOCs 专项整治方案。重点区域禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	①本项目为堤防工程项目，属于交通运输业；在落实本评价提出的各项环保治理措施后，可满足区域环境要求。②项目不涉及有机废气排放。	符合
《中共中央、国务院全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》	（一）总体目标。到 2020 年，生态环境质量总体改善，主要污染物排放总量大幅减少…。具体指标：全国细颗粒物（PM2.5）未达标地级及以上城市浓度比 2015 年下降 18%以上，地级及以上城市	项目区域环境空气质量为达标区，符合“三线一单”管控要求；项目施工废水经沉淀池处理后用于施工场地	符合

<p>染防治攻坚战的意见》 (2018年6月16日)</p>	<p>空气质量优良天数比率达到80%以上； (二)基本原则——坚持保护优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束... (三)推进能源资源全面节约。强化能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控行动，实行最严格的耕地保护、节约用地和水资源管理制度。</p>	<p>内洒水降尘，可以达到节约水资源的要求。</p>	
<p>《四川省蓝天保卫战行动方案 (2017-2020年)》</p>	<p>大力发展装配式建筑，通过标准化设计、装配化施工，有效降低施工扬尘。城市规划区内施工工地全面设置封闭式围挡，严禁围挡不严或敞开式施工。工地出入口设置冲洗平台，车辆干净方可上路。施工现场严禁搅拌混凝土和砂浆，对裸露土方遮盖，对施工现场临时道路和材料堆放地实施硬化。对堆放、装卸、运输、搅拌等重点环节，采取遮盖、洒水、封闭等措施有效控制扬尘排放。垃圾、渣土、沙石等要及时清运，并采取密闭运输措施。</p>	<p>项目施工期施工现场设置围挡；施工现场道路采用泥结石路面；购买商品混凝土，现场不搅拌；运输车辆覆盖上路，根据路面及场地情况及时对道路及场地进行洒水等措施。</p>	<p>符合</p>
<p>《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》(川府发〔2019〕4号)</p>	<p>严格施工扬尘监管。大力推进装配式建筑，推广节能降耗的建筑新技术和新工艺，提高绿色施工水平。加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。各地建立施工工地管理清单并定期进行更新。研究制定建筑施工扬尘防治技术导则。严格落实“六必须、六不准”管控要求，对违法违规的工地，依法停工整改。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。督促建设单位依法将防治扬尘污染费用列入工程造价。建立扬尘在线监测体系，加强现场检查力度。严禁露天焚烧建筑垃圾，排放有毒烟尘和气体。加强预拌混凝土和预拌砂浆搅拌站扬尘防治，严格执行《预拌混凝土绿色生产及技术管理规程》，研究制定预拌混凝土和预拌砂浆搅拌站绿色环保标准，严禁在禁搅区内现场搅拌混凝土、砂浆或设置移动式搅拌站，推进全省绿色搅拌站建设。</p>	<p>项目施工期施工现场设置围挡；施工现场道路采用泥结石路面；购买商品混凝土，现场不搅拌，不设置预制场，涵管直接外购预制件；运输车辆覆盖上路，根据路面及场地情况及时对道路及场地进行洒水等措施。</p>	<p>符合</p>

综上，本项目符合以上大气污染防治政策要求。

4、与相关水污染防治规划的符合性分析

本项目与《<水污染防治行动计划>广元市工作方案》符合性分析如下。

表 1-7 与水污染防治行动计划的符合性分析

文件	内容	本项目	符合性
《<水污染防治行动计划>广元市工作方案》	（三）推进农业农村污染防治 11.开展河塘清淤疏浚。按照相关规划要求，在农村积极开展河道、小塘坝、小水库的清淤疏浚、岸坡整治、河渠连通等集中整治，建设生态河塘，提高农村地区水源调配能力、防灾减灾能力、河湖保护能力，持续推进农村河道综合治理，改善农村生活环境和河流生态。	本项目为防洪治理工程，通过堤防工程实施可提高河道行洪能力，归顺水流，使得河势趋于稳定，一定程度改善项目区河流生态环境。	符合
	（二十七）保护水和湿地生态系统 74.禁止侵占和破坏自然湿地等水源涵养空间。强化湿地生态系统保护，严格执行《四川省湿地保护红线》，禁止侵占和破坏自然湿地。	本项目不涉及侵占和破坏自然湿地。	符合

五、工程建设必要性

（一）是落实规划和中央相关文件的要求

加强中小河流治理作为国家公共服务重点工程防洪减灾的重要内容和水利建设的主要任务，已明确列入《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》和《水利发展“十一五”规划》。2008年中央1号文件明确指出“各地要加快编制重点地区中小河流治理规划，增加建设投入，中央对中西部地区给予适当补助。引导地方搞好河道疏浚。”为贯彻落实中央1号文件精神，进一步推动中小河流治理，加大建设投入，在治理实施规划的指导下，针对该流域洪涝问题突出的重点河段进行整治，是十分必要和迫切的。

（二）是新农村建设发展的需要，是广元市昭化区实现国民经济和社会发展的战略目标的要求

昭化区是广元东、西、南三个方向进出口通道的必经之地，绵广、广巴、广南高速公路和兰渝、成普铁路穿越区境，国道212线、环线公路和嘉陵江纵贯南北，集高速公路、国省干线、铁路和水运于一体的交通格局，使元坝处在一个扼水陆要冲、控南北咽喉的枢纽位置上。昭化区以省级新农村示范片建设为引领，配套完善示范片内“水、土、渠、路”等基础设施，大力推进“1+3”（生猪+猕猴桃、蔬菜、烤烟）优势特色产业发展。2012年，建成规模养殖小区12个，规模连片发展猕猴桃、蔬菜、烤烟等特色产业2.2万亩。

工程区是昭化区重点打造的农业区。近年来，按照农村总体规划和西部大开

发的要求，加快了绿色生态农业的发展速度。堤防工程也需要配套完善，保证农业发展不受洪水威胁。而现今的天然河道已不能满足发展的安全需要。区内插江河上游段在遇超 10 年一遇洪水时，两岸的耕地及沿岸的民房将面临较大的威胁。因此建设本防洪工程是促进该区域社会经济发展的需要，是十分必要和迫切的。

（三）是防洪减灾、维护地区稳定和谐的需要

工程段由于之前未进行相关的防洪设施建设，不足以保护河岸的耕地及周边村民的生命财产安全。近年频繁发生的洪水给区内造成了极大的损失，同时洪灾给交通、邮电、文教、环境卫生、供水供电等多方面带来不利影响，扰乱了人们的正常生产、工作和生活秩序，造成不良社会影响。各级党政部门每次都要投入大量的人力、物力支援抗洪抢险工作。随着社会经济的不断发展和人民生活水平的提高，若在现状条件下，金花村插江发生相应的洪水，洪灾损失将会成倍增长，损失更为严重，不利于农业的稳定和谐及可持续发展。本防洪治理工程是插江流域防洪体系是否发挥总体效益的重要工程。

本工程保护范围主要为金花村河段两岸的耕地、农田及周边的常住村民。保护耕地面积达 1300 亩，周边常住村民 200 余户、约 800 人，受堤防保护面积 1.8km²。属于插江防洪整体规划的一部分，更是昭化区区域防洪体系能否发挥总体效益的重要工程。

综上所述，本工程是落实规划和中央相关文件的要求，是民生工程、重要的水利基础设施建设，河道治理工程的建设是保护区内居民生命财产安全，加快新村发展的需要，是十分必要和迫切的。

六、评价标准

（一）环境质量标准

（1）环境空气质量

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体见下表：

表 1-8 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	TSP	CO	O ₃
取值 时间	小时浓度≤	500	200	/	/	/	10000	200
	日平均值≤	150	80	150	75	300	4000	/
	年平均值≤	60	40	70	35	200	/	/
	8 小时均值	/	/	/	/	/	/	160

(2) 地表水环境质量

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中III类标准:

表 1-9 地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	BOD ₅	COD	SS	石油类	总磷	NH ₃ -N
标准值	6~9	≤4	≤20	/	≤0.05	≤0.2	≤1.0

(3) 声环境质量

声环境执行《声环境质量标准》(GB/T15190-2014)中2类标准。其标准限值见下表:

表 1-10 声环境质量标准 单位: dB (A)

标准类别	等效声级 LAeq		执行标准
	昼间	夜间	
2类	60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类

(二) 污染物排放标准

(1) 废水

本项目生产废水经三级沉淀池处理后循环使用,生产废水不外排,生活用水经由化粪池处理后用于农肥。

(2) 废气

施工期扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)中限值要求。

表 1-11 四川省施工场地扬尘排放限值

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

(3) 噪声

施工期:执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中排放标准,见下表。

表 1-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

一般工业固体物的处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相应要求;危险固废执行《危险固体废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023)。

七、项目主要环境保护目标

(一) 项目外环境情况介绍

项目综合治理河道长度为 8.0km，起点位于紫云小学，止于金花村石河堰上游 0.4km 处。根据现场踏勘，工程河道两岸主要为耕地、林地、当地住户。

本项目工程段属于农村环境，工程上游起点段为紫云小学段，其主要敏感点为原紫云乡场镇居民住户、紫云小学；金花村段堤防两侧主要敏感点为金花村居民住户。

本项目治理河段所在的河流水体为插江（为东河右岸一级支流，嘉陵江二级支流，又称硬头河），根据《硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区规划》，本工程河段属于硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区河段。除此之外，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，也不占用基本农田。

项目区属于农村生态系统。项目对周边的主要环境影响为施工期噪声、废气，只要严格执行施工期环境保护措施，对周边环境影响较小，并且随着项目建成影响随之消失。

(二) 生态环境保护目标

1、生态保护内容

本项目主要生态保护目标是对新建堤防沿线及其临时占地设施等范围内陆生生物多样性、水生生态的保护，以及在施工建设中对水土流失的控制和治理。尽可能减少项目在建设和运行期对陆生植物生境的破坏和动物的活动范围的影响，确保项目区域生态系统的完整性和稳定性不受影响；减少水土流失量，控制水土流失量；增加陆生生物保护措施，在保护生态环境不受影响的同时，减少土壤的流失和地表植被的破坏，并通过一定的工程措施加以改善，确保工程区域内陆生动植物的生存环境的破坏最小化。

2、生态外环境关系与环境敏感对象

经调查，本项目生态评价范围内涉及硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。根据项目排污特点和外环境现状特征，本项目主要保护对象为项目施工活动区域及周边

生态评价范围可能受到影响的陆生、水生生态环境。本项目环境保护对象详见下表，根据项目排污特点和外环境现状特征，确定主要环境保护目标如下：

表 1-13 生态环境主要保护目标

生态环境保护目标		环境保护对象名称	与工程关系	保护要求
硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区		翘嘴鲌、瓦氏黄颡鱼等	工程河道	保护工程区域的水生生物及其水生生态系统，减缓工程建设对水生生境的影响，落实水生生态保护要求
鱼类“三场”	产卵场	/	位于左 1 堤防段	
	索饵场	/	索饵场 1 位于工程所在河段上游区域，靠近紫云小学；索饵场 2 主要位于左 4 堤防段终点，大岩沟支流与插江交汇区域	
	越冬场	/	堤防终点附近，靠近金花村石河堰	

（三）其他环境保护目标

1、地表水环境保护目标及级别

本项目所在评价河段水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准要求。

2、大气环境保护目标及级别

本项目大气环境保护目标为工程厂界 500m 范围内的敏感点，要求区域内环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

3、声环境保护目标及级别

工程厂界外 200m 范围内的所有敏感点；要求不会因为本工程的建设和生产而使得其声环境超出《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值。

4、地下水环境保护目标及级别

项目所在区域地下水环境质量应达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 1-14 环境保护目标一览表

工段	名称	保护对象	地理坐标	方位、距离	保护等级
紫云小学段堤防	紫云小学	师生/160人	105.895563146 32.248964549	堤防起点东侧、40m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	紫云乡住户	居民/200人	105.894133529 32.249825538	堤防起点西北侧、60-500m	
金花村段堤防	当地住户	居民/6 户	105.893366417 32.241607250	左一段东侧、25-100m	
	当地住户	居民/3 户	105.891998873	左一起点段西	

			32.241634182	侧、70-200m	
	当地住户	居民/4户	105.891529104 32.240319789	右一段北、西侧，38-60m	
	当地住户	居民/7户	105.887063609 32.237187080	左四起点段东侧、60-160m	
	当地住户	居民/12户	105.885749326 32.234263472,	右二段西侧，30-160m	
	当地住户	居民/30户	105.886511074 32.232756071	右三段北侧、20-200m	
	当地住户	居民/11户	105.885202156 32.230749778	左五段东侧、50-300m	
/	插江（硬头河）		工程河段		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类

第二章 环境现状调查与评价

一、自然环境条件

(一) 地理位置

昭化区，位于四川盆地北部、广元市中部，东邻旺苍县，西及西南接剑阁县，东南与苍溪县相连，北与广元市利州区搭界。介于北纬 $31^{\circ}53'41''\sim 32^{\circ}23'27''$ ，东经 $105^{\circ}33'9''\sim 106^{\circ}07'20''$ 之间，总面积 1433.47 平方千米。

工程所在区域元坝镇地处昭化区东北部，东邻柳桥乡和拣银岩社区街道，南靠紫云乡，西接利州区大石镇和龙潭乡，北与利州区荣山镇接壤。

(二) 地质地貌

1、地形地貌

工程区位于广元市昭化区元坝镇金花村和紫云小学插江段，堤防沿插江两岸、河床布置两岸岸坡布置，属侵蚀堆积河谷地貌，工程区河段河流弯曲，河流整体流向 SE，河谷呈不对称的“U”形谷，谷宽 30~80m，两岸岸坡坡度一般 20~40°，局部段陡立，基岩裸露。

2、地层岩性

工程区出露地层为第四系全新统坡残积层 (Q_4^{dl+el})、第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 和中生界侏罗系上统莲花口组上段 (J_3l^2)、莲花口组下段 (J_3l^1) 基岩，现由新至老分述如下：

第四系坡残积层 (Q_4^{dl+el})：为粉质黏土，表层含植物根系，分布于斜坡、缓坡处，灰褐色~黄褐色，呈可塑状。厚度一般为 1~6.5m。

第四系全新统冲洪积堆积层(Q_4^{al+pl})粉质黏土：主要分布于河床，厚度 1~7.2m，黄褐色~灰褐色，湿，呈软塑~可塑状，主要由黏粒和粉粒组成，局部夹有块碎石。

中生界侏罗系上统莲花口组上段 (J_3l^2)、莲花口组下段 (J_3l^1)：堤轴线一带岩性主要为粉砂质泥岩；粉砂质泥岩主要为弱风化层，岩体较完整，表层分布强风化层 $N86^{\circ}W/SW \angle 20^{\circ}$ 。

3、地质构造

工程区地质构造简单，未见较大的断裂构造发育，局部发育小型断裂、褶皱。工程区岩体呈单斜构造，岩层产状 $N86^{\circ}W/SW \angle 20^{\circ}$ ，主要发育三组节理裂隙：

①N70°~80°E/NW∠65°~80°，裂隙间距 1.0~5.0m，延伸长度 1m~7m，裂面平直粗糙，多闭合；②N35°~40°E/SE∠55°~70°；裂隙间距 0.5~2m，延伸长度 1m~5m，裂面粗糙，多闭合；③N10°~15°E/SE∠80°。裂隙间距 0.5~2m，延伸长度 1m~5m，裂面粗糙，多闭合。

4、物理地质现象

根据现场地质调查，工程区滑坡、崩塌和泥石流等不良地质现象不发育，物理地质现象主要表现为岩体风化。岩石风化受地形地貌及岩性控制，强、弱风化带一般厚度为 0.8~2.3m 及 15.0~20.0m。

（三）气象气候

工程所在区域处于亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，光照适宜，四季分明的特点。冬季干燥寒冷，盛夏湿润凉爽，冬寒夏热，夏秋多雨，冬春干旱，雨热同季，冬春多风，冬春季节，该区受北方冷空气影响，降水少。年内降水量多集中在受东南气流控制的夏季，据统计夏、秋季节（6-9月）集中了年降水总量的 70%以上，常出现暴雨或大暴雨天气，引起山洪暴发，河水猛涨，造成洪涝灾害。盛夏时间常为副热带高压控制，出现连晴高温天气，形成盛夏伏旱。进入秋季后，冷空气逐渐加强南下，而高原近地面仍为热低压控制，因而成云致雨，造成秋涝。

根据广元市气象站资料统计：该地区多年平均气温为 15.1℃，极端最高气温 35℃~40℃，极端最低气温 -9℃~-4℃；流域内日照数为 1389.6h，多年平均无霜期 263 天，最长可达 305 天，最短 223 天；多年平均相对湿度 69%，年平均降水量 946.6mm，最高达 1518mm，最少为 581mm，年际相差 927mm；冬季气压较高为 965.9mp，夏季最低为 947.4mp，最大风速 28.7m/s。降水年际变化较大，少水年降水量不足丰水年的三分之一，造成少水年大旱，丰水年洪水。

（四）水文

1、水文基本资料

嘉陵江流域大暴雨的天气系统主要由西南低涡、低潮冷锋、低空急流组成。由于天气形势和影响降水的天气系统以及地形条件的不同，使得暴雨分布在地区上和季节上均有差异。又因高山地形的影响，暴雨中心多沿盆地边缘自西向东推移。常出现在龙门山南麓的安县、北川、江油、青川一带和大巴山南麓的南江、

旺苍、巴中、通江、万源以及东、西两暴雨中心之间的广元、昭化、剑阁、苍溪一带。较大暴雨的范围常跨越嘉、涪或嘉、渠两江流域，而笼罩三江的情况也曾发生，如历史上的 1870 年 7 月、1903 年 7 月和近期的 1981 年 7 月、1984 年 7 月，而嘉陵江干流略阳以上和支流白龙江上游基本无暴雨。据实测资料统计，嘉陵江干流历年实测最大一日降水量昭化站 353.6mm（1956 年 6 月 9 日），多年平均最大一日降水量阳平关以上为 50~80mm，盆地边缘山区为 80~100mm，白龙江上游最小仅为 30~40mm。

嘉陵江流域洪水主要由暴雨形成，洪水特性受流域下垫面和支流洪水加入影响。南部以上嘉陵江干流的大洪水，主要由秦岭南坡、四川盆地边缘地区和丘陵接壤一带的大暴雨形成，主雨区在阳平关、碧口以下至南部县以上的广大地区。每次大洪水时，阳平关、碧口至昭化一带都发生大暴雨，并且形成嘉陵江干流的大洪水。洪水在向下游演进时，若昭化以下继续发生大暴雨，两岸支流洪水的汇入洪峰向下游增大显著；若昭化以下雨量不大，则洪峰向下游加大不多，甚至洪峰向下游有减少现象（如“81.7”洪水，上游金银台站“81.7”洪峰流量为 31000m³/s，下游武胜站为 28900m³/s；“98.8”洪水金银台站洪峰流量为 22700m³/s，而下游武胜站为 19200m³/s）。当东河的大洪水注入后，嘉陵江干流中下游的洪峰基本定型，故金银台以下洪峰变化不大。嘉陵江干流洪水发生时间与暴雨相应，年最大洪水发生时间以 7、8、9 月三个月最多，6 月次多，5、10 月亦偶有发生，但量级较小。年最大洪峰流量出现在 7~9 月的频次达到了 90.5%，其中出现在 7 月的机率最大为 40.5%，其次是 9 月为 38.1%。嘉陵江干流一次洪水过程约为 3~7d，峰顶时间一般为 0.5~2h，洪水过程线形状多为单峰，当嘉陵江上游与白龙江及区间降水时间错开时常出现双峰或多峰过程。

工程所在流域径流主要来源于降水，多年平均降水量 1020mm，有少量融雪水补给，流域地处红层地区地下水补给较少，径流的年内分配及年际变化与降水基本一致，由东南向西北递减，径流的年际变化较大，年内分配不均匀，汛期 5~10 月水量占全年水量的 70%以上。据三川水文站 1967 年 6 月~2011 年 5 月，水利年实测流量资料分析，多年平均流量 1.14m³/s，径流的年内分配极不均匀，径流量主要集中在主汛期 5 月~10 月，占年径流量的 92.9%，枯季 11 月~翌年 4 月，径流量占年径流量的 6.85%，最枯 12 月~翌年 3 月经流量仅占年径流量的 2.81%。

工程河段内无水文站点，附近水文站分布主要为：东河罐子坝水文站、插江雍河三川水文站、闻溪河剑阁水文站、清江河上寺水文站。三川水文站为小河代表性站，集雨面积小，资料条件好，紧邻工程河段，可为工程区域水文分析提供基础资料。

2、洪水

(1) 暴雨洪水特性

工程所在流域位于四川省广元市中南部，属于盆地丘陵区，工程河段以上流域为封闭区域，洪水由暴雨形成。所在地区大暴雨一般历时较短，强度大。暴雨多出现在 6~9 月，集中在 7~9 月。一次暴雨雨量大部分集中在 24 小时内，设计流域洪水为暴雨所形成，因流域内汇流时间短，产流快，故洪水过程线呈单峰、陡涨陡落型，其过程直接受暴雨特性的影响。

(2) 分期设计洪水

①洪水分期

根据三川水文站历年逐月最大流量分析，12 月~次年 3 月流量较小且不稳定，无洪水发生，为枯水期；4 月有小洪水发生，属于汛前过渡期；年最大流量出现在 5 月~10 月上旬为主汛期；11 月进入稳定的退水期，时有小洪水发生，为汛后过渡期。故设计流域内洪水分为汛前过渡期（4 月），主汛期（5 月~10 月），汛后过渡期（11 月），枯水期（12 月~翌年 3 月）。结合施工要求，将洪水分期划分为 4 月、5 月~10 月、11 月、12 月~3 月 4 个时段。

②三川水文站分期洪水计算

根据三川水文站 1967 年~2011 年洪水资料分期情况，按各分期最大流量独立选样，得到各分期时段最大洪峰流量系列，以矩法估算统计参数的初值，皮尔逊 III 型曲线适线确定统计参数，计算推求各分期的设计值，得到三川水文站分期设计洪水成果，见下表。经分析，各分期最大流量频率曲线在使用范围内无交叉现象，趋势协调，成果合理。

表 2-1 三川站水文站分期洪水计算成果表

分期	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Qp (m ³ /s)			
				p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
4 月	17	2.16	2.2	83.6	48.1	20.5	2.68
5 月~10 月	846	0.84	2.1	2250	1780	1310	649
11 月	40.0	3.10	2.2	216	93.6	23.4	3.72

12月~3月	4.2	3.00	2.5	20.2	8.18	2.09	0.842
--------	-----	------	-----	------	------	------	-------

③工程分期洪水计算

本工程分期洪水以三川水文站为参证站，采用水文比拟法进行计算，其中主汛期5月~10月直接采用推理公式法推求的洪水成果。流域面积修正指数4月、11月采用0.8，其余采用1.0。将三川水文站各分期洪水移用至各控制断面，得到工程各段分期洪水成果详见下表。

本次采用定时段不跨期选样计算分期设计洪水，考虑到河道洪水在汛前汛后有提前错后发生的情况，根据规范规定，在使用分期洪水成果时，主汛期汛前提前10天、汛后错后10天使用。为保证施工期安全，应充分利用昭化区水文站防洪预警机制、防汛预警系统等手段，作好本工程施工期水情预报工作。

表 2-2 工程各段分期洪水成果表

序号	计算河段	面积 (km ²)	分期	各频率设计值 Q _p (m ³ /s)			
				p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1	插江-金花 段	78.5	4月	41.96	24.14	10.29	1.35
			5月~10月	578	365.5	306	131.9
			11月	108.41	46.98	11.74	1.87
			12月~3月	8.53	3.46	0.88	0.36

(3) 泥沙概况

①泥沙来源

插江流域位于米仓山南麓，断层发育，地处大巴山暴雨区，山高坡陡，流水侵蚀、冲刷、搬运作用强烈，滑坡、崩塌、泥石流等现象不时发生。加之流域内耕地较多，雨水冲刷极易产生水土流失。

②泥沙特征分析

工程河段为插江上游，处于我省川北深丘浅山地区，流水侵蚀、冲刷、搬运作用强烈。暴雨冲刷是河流泥沙的主要来源。近年来随着上游区植被的恢复，河道内泥沙情况处于逐渐减轻的趋势。流域洪水由暴雨形成，因此其水沙特点是沙峰随洪峰出现，输沙量往往集中在汛期和几场大的洪水过程中。

本工程根据《四川省水文手册》多年平均悬移质输沙模数等值线图，查得设计流域多年平均悬移质输沙模数为340t/km²，以此推求出工程河段多年平均悬移质输沙量，根据流域的地质、地貌、地形条件，本阶段工程河段推移质输沙量按悬沙量的20%估算，工程河段多年平均悬移质、推移质输沙量成果见下表。

表 2-3 工程河段多年平均悬移质、推移质输沙量计算表

序号	计算河段	面积 (km ²)	多年年平均悬移 质输沙量 (t)	多年年平均推 移质输沙量 (t)	多年年平均输 沙量 (t)
1	插江-金花段	78.5	26690	5338	32028

③河床质组成

插江河床质主要由粉沙土、砂砾石和泥岩组成，且由上游向下游逐渐变粗的规律，河床泥沙平均粒径 5-10mm。插江流域泥沙主要来源于耕作、坡地和人工堆积。由于地质和地势走向，致使该流域内水土流失较严重，因此给河道带来的泥沙较重，并主要集中于洪水季节，6~9 月沙量占全年 90%以上。

(五) 生物资源

工程位于广元市昭化区，森林覆盖率 53.42%；林地面积 80013.24 公顷，森林面积 76832.9 公顷。动植物 1000 多种，已查明的植物物种达 180 科、300 属、900 种，主要有菌类、苔藓、维管植物，另外具有开发价值的经济、药用、珍稀植物约有 260 余种，食用菌种类 8 种以上。野生半野生经济植物 500 余种，可分为油料、香料、纤维、药材、食用菌、花卉、水果、蔬菜等 10 余种。常见的野生动物有 220 余种，其中国家级野生动物 5 种，有桂麝、短尾猴、水獭、大灵猫、小灵猫等。

二、环境质量现状调查及评价

(一) 大气环境质量现状

根据 2023 年广元市环境质量状况，2023 年广元市城区环境空气质量优良天数比例为 95.3%，与 2022 年相比下降 3.0%。

按浓度变化趋势分析，二氧化硫平均浓度较上年相比下降 0.9 微克每立方米，二氧化氮平均浓度较上年相比下降 1.2 微克每立方米，一氧化碳第 95 百分位浓度较上年相比保持不变，臭氧第 90 百分位浓度较上年相比上升 2.0 微克每立方米，可吸入颗粒物和细颗粒物平均浓度较上年相比分别上升 5.1 微克每立方米和 1.3 微克每立方米。

表 2-4 2022 年、2023 年污染物年浓度比较 单位：μg/m³，CO:mg/m³

年度	二氧化硫	二氧化氮	臭氧	可吸入颗粒物	细颗粒物	一氧化碳
2022	8.8	24.1	122.6	41.3	24.5	1.2
2023	7.9	22.9	124.6	46.4	25.8	1.2

(二) 地表水环境质量现状

根据 2023 年广元市环境质量状况，2023 年广元市 21 个河流监测断面中，

I~III类水质断面 21 个，占 100%，同比保持不变；I~II类水质断面 20 个，占 95.2%，III类水质断面 1 个，占 4.8%。

全市 10 个国控地表水断面水质状况为优，均达到 II 类及以上标准，其中 I 类 5 个，II 类 5 个。全市 9 个省控断面和 3 个趋势科研断面均达到 III 类及以上标准，红岩、金银渡、荣山、安家湾、喻家咀、卫子河、王渡、金刚渡、水磨、石羊村断面地表水水质为优，其中 I 类 4 个，II 类 6 个。花石包断面地表水水质为良好。

湖库断面白龙湖坝前水质为优，达到 I 类标准（总氮单独评价，达到 III 类标准），状态分级为贫营养，定性评价为优。

表 2-5 2022 年、2023 年水质状况对比表

水质类别	插江
	卫子河
断面性质	省控
2022	II
2023	II
水质与上年相比	无明显变化
规定类别	III
水质状况	优

三、工程影响水域水生生物调查

根据《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程实施对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响及整改措施专题报告》，2024 年 6 月 6 日-2023 年 6 月 15 日期间对工程影响水域进行了为期 10 天的水生生物和水生生境调查。鱼类资源数据来自西华师范大学在硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区共同开展的鱼类监测数据；其他水生生物及水环境数据来源于现场调查采样获得的数据。

（一）调查范围及样点设置

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于广元市昭化区元坝镇金花村。项目主要包括金花村段和紫云小学段，起点位于紫云小学，终点位于金花村石河堰上游 0.4km 处，堤防工程总计 3.15km。工程影响河段水生生物现状调查，既是该工程对水生生态影响评价工作的前提与基础，也是该工程对保护区影响分析的重要依据。根据工程特性，故确定本项目水生生物调查范围为建设项目起点紫云水库坝址至卫子河与插江汇合口下游 1km 的河段。本项目影响河段共设置 5

个采样点。

表 2-6 水生生物采样点坐标

名称	经度 (E)	纬度 (N)	海拔 (m)
采样点 1	105.91565936	32.25405827	676
采样点 2	105.89850324	32.24611170	640
采样点 3	105.88997845	32.23499293	633
采样点 4	105.88798588	32.22228897	635
采样点 5	105.90887640	32.16158817	560



图 2-1 水生生物采样点示意图

（二）调查内容

（1）水环境要素

水环境要素调查包括 pH、水温、盐度、电导率、溶解氧、TDS 等参数。

（2）水生生物资源

水生生物资源调查包括浮游植物、浮游动物、着生藻类、底栖动物、水生维管束植物。其中，浮游植物、浮游动物、着生藻类、底栖动物主要调查物种组成、密度及生物量等内容，水生维管束植物调查内容主要包括物种组成。

（3）鱼类资源

鱼类资源调查包括：

①鱼类（包括洄游鱼类、珍稀保护、特有和主要经济鱼类）的种属名称、分类地位、种类组成、地理分布、区系结构、保护级别与资源状况等；

②鱼类的摄食、洄游、栖息特征；

③鱼类“三场”的分布区域、范围、繁殖规模、繁殖时间及环境状况；调查珍稀、特有鱼类及主要经济鱼类的产卵场、越冬场、索饵场的特点；

④渔获量、渔获物的种类组成、数量比、重量比等，珍稀、特有和主要经济鱼类渔获物的种群结构。

（三）调查方法

水生生物的调查方法，依据《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）、《水环境监测规范》（SL219-98）、《河流水生生物调查指南》《淡水浮游生物研究方法》和《内陆水域渔业资源调查手册》进行。

（1）水环境调查方法

通过综合水质检测仪（中国台湾衡欣 AZ86031）测量水体水温、pH、溶解氧、TDS 等数据来评价水体质量。

（2）水生生物调查方法

①浮游植物的采集

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。由于采样河流水深小于 3m，本次采集未采用分层采样，根据标准，仅在水面下 0.3-0.5m 处布设采样点。定量通过采水器定量采集 1L 水样至定量采样瓶，标注采集样点和时间，随后，立即加入鲁哥氏液固定保存，鲁哥氏液用量为水体体积的 1.0%，即每个定量样品加

入 10mL 鲁哥氏液。定性样品采用 25 号浮游生物网放置在水体中，拖动浮游生物网过滤河水收集浮游植物，采集时间维持在 3~5min，定性样品采集后，收集于 50mL 的样品管中，立即加入 0.5mL 鲁哥氏液保存。

沉淀和浓缩：定量样品沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行。样品带回实验室后，将全部定量样品摇匀倒入筒形分液漏斗，静置沉淀时间 48h。静置沉淀 48h 后，用虹吸法吸取上清液，直至浮游植物沉淀物处于 50mL 标记线左右。旋开分液漏斗装置底部活塞，将浮游植物沉淀物收集在 100mL 量筒中，再用少许上清液冲洗分液漏斗装置 1~3 次，将冲洗水一并收集在量筒中，读取量筒中样品体积，即为浓缩体积，将浓缩液转入离心管中。静置初期，应适时轻敲浓缩装置器壁减少吸附。

样品观察及数据处理：实验室内先观察定量样品，观察前，将浮游植物定量样品瓶摇晃均匀，摇匀后迅速用移液枪吸取 100 μ L (0.1mL) 水样，置于 0.1mL 计数框内，盖上盖玻片，计数框内应无气泡也无水溢出，否则重新做，直至满足本要求。在 10 \times 40 倍镜下观察进行藻类鉴定和计数，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。定性样品取 0.1mL 于计数框内，重复上述操作，而后在 10 \times 40 倍镜下观察进行藻类种类鉴定。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{v} \times Pn$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量 (ind/L)；

Cs-----计数框的面积 (mm²)；

Fs-----视野面积 (mm²)；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积 (mL)；

v-----计数框的容积 (mL)；

Pn-----计数所得个数 (ind.)

②浮游动物的采集

A.原生动物、轮虫和无节幼体

原生动物、轮虫和无节幼体的定量样品用浮游植物定量样品，不再单独进行采集。而原生动物、轮虫和无节幼体定性样品采用 25 号浮游生物网，将浮游生物网放置在水体中，拖动浮游生物网进行过滤河水收集浮游植物，采集时间维持在 3~5min，定性样品采集后，收集于 50mL 的样品管中，加入 0.5mL 鲁哥氏液固定保存。

B.枝角类和桡足类

枝角类和桡足类的采集包括定性采集和定量采集。定量样品采集用 5L 采水器取 60L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中，加入甲醛溶液 2.5mL 进行固定。定性样品采集时，将 13 号浮游生物网放置在水体中，拖动浮游生物网进行过滤河水收集枝角类和桡足类，采集时间维持在 3~5min，定性样品采集后，收集于 50mL 的样品管中，加入甲醛溶液 2.5mL 进行固定。

C.浮游动物鉴定

a.原生动物

将采集的原生动物定量样品摇匀后取 0.1mL 置于 0.1mL 的计数框中，盖上盖玻片后，在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品计数结果与均值之差不得高于 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

b.轮虫

将采集的轮虫定量样品摇匀后取 2mL 置于 2mL 的计数框中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2mL 定性样品置于 2mL 计数框中，盖上盖玻片后用压片法在显微镜下检测种类。

c.枝角类和桡足类

将采集的枝角类定量样品摇匀后取 2mL 置于 2mL 的计数框中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品取 2mL 定性样品置于 2mL 计数框中，盖上盖玻片后用压片法在显微镜下检测种类。

D.浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N=nV_1/CV$$

式中：N-----1L 水中浮游动物的数量 (ind./L)；

V_1 -----样品浓缩后的体积 (mL)；

V-----采样体积 (L)；

C-----计数样品体积 (mL)；

n-----计数所获得的个数 (ind.)。

原生动物和轮虫生物量的记数采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何体形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求其体重。

③着生藻类采集

A.样品采集

着生藻类的采集包括定性采集和定量采集。本次调查着生藻类的定量采集为在采样点挑选长时间淹没于水体的卵石或砾石为基质，将所挑选的基质在水中轻轻晃动，以清除松散附着的表面污染物（如泥沙、有机碎屑和死亡生物个体），将基质从水中取出并置于洁净搪瓷盘中，用纯净水轻微冲洗基质表面以清除基质表面松散泥沙，将事先准备好的塑料框（边长为 4cm，面积为 16cm²）覆盖在基质上，使用干净的硬毛牙刷用力刷塑料框内基质表面 30 秒以上，至基质表面无肉眼可见的生物着生印迹，至少刷 3 个不同基质表面的着生藻类；刷的过程中用纯净水冲洗基质表面，将刷取获得的着生藻类生物膜收集于搪瓷盘中；最终将盘中混浊液完全收集入样品瓶中，并用少量纯净水冲洗搪瓷盘并收集于样品瓶中；在样品瓶上贴上采样地点与采样时间、面积等信息。定性样品采集方法同上，只是不测算刷洗面积，但至少刷洗 5 个以上的不同基质。样品采集后，加入样品体积 1%的鲁哥氏液和 2ml 甲醛溶液固定保存。

B.着生藻类鉴定

着生藻类鉴定方法同浮游植物鉴定方法相同。其中，定量样品按照下式计算着生藻类密度：

$$\sum_1^i N_i = \frac{n_i \times V_1}{V_2 \times S}$$

式中： N_i — i 种密度， ΣN_i 即单位面积个体数量，ind./cm²；

n_i — i 种计数个数，ind.；

V_1 —样品定容体积，mL；

V_2 —样品镜检观察体积，mL；

S —采样面积，cm²。

④底栖动物采集

采用D型网（宽0.25m，孔径420 μ m）采集河流底栖动物。每个样点重复采集3次。把所有采集的样品现场经420 μ m的铜筛筛洗后，放入塑封袋，标号。塑封袋样品当天带回营地后置于白色解剖盘中分拣，挑拣出的动物用10%的福尔马林固定。将所有挑拣出的样本带回实验室分别进行镜检分类，计数与称重。称重时先用滤纸吸干生物体表面的水分，然后用感量为0.0001g的电子天平称重。生物量计算统一使用湿重（双壳类为带壳湿重）表示。参考《中国经济动物志，淡水软体动物》《淡水微型生物与底栖动物图谱》等资料鉴定样品种类，尽量鉴定到属或者种，其余的至少鉴定到科，对鉴定的每一个类群进行拍照记录。

⑤水生维管束植物采集

水生维管束植物的调查以工程影响区域为中心，采用样线法沿两侧河岸设置2条水平样线。沿2条样线对工程直接影响段和潜在影响段河流维管束植物进行实地调查。记录物种、生境等基本信息，重点关注珍稀、特有物种。物种鉴定依据《中国植物志》。

⑥鱼类资源调查

A.鱼类组成及区系

根据鱼类资源调查研究方法，在不同河段设置采样点，对影响范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用10%福尔马林溶液固定，75%酒精保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出影响区域内鱼类种类组成名录。

鱼类标本采集通过网捕、走访收集等多种方法综合进行，目标在于避免单一采集方式带来的片面性选择，尽可能收集到常见的所有种类，最大程度地代表资源现状。网捕一般采用携带方便的定置刺网、地笼等进行。定置刺网的规格为网

眼周长 4cm, 8cm, 10cm。下网地点一般选择水流较缓的区域。所有直接捕获的鱼类均测量全长、体长、体重并计入渔获物分析, 访问所见的种类部分未保藏标本均计入鱼类名录当中。鱼类物种鉴定依据《四川鱼类志》《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目》(中卷) 以及《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目》(下卷)。

B. 鱼类资源现状

鱼类资源调查采取现场调查取样的方法进行。此外, 通过向当地居民调查了解渔业资源历史状况。对渔获物资料进行整理分析, 以充分了解工程区域鱼类资源状况。

⑦ 鱼类三场调查

鱼类三场是指鱼类的产卵场、越冬场和索饵场, 是鱼类完成整个生活史重要的栖息场所。其中, 鱼类的产卵场调查最为重要, 本次调查主要走访当地渔民和沿岸居民, 了解不同季节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工程影响河段内鱼类“三场”分布现状。

同时, 鱼类索饵场一般在食物比较丰富的地方, 如支流和干流的交汇口, 干流沿岸植被较好, 水草丰富的地方。越冬场一般水深较深, 底质多为乱石、卵石等, 水流缓慢, 为越冬鱼类提供良好的栖息隐蔽条件。越冬场和索饵场主要以生境调查和访问调查为主。

四、工程影响水域水生生物现状

(一) 水环境

水环境调查在每个河段设置 5 个样点进行水体理化指标测量, 测量内容包括 pH、水温(T)、溶解氧 (DO)、盐度、电导率以及 TDS。分析结果显示, 调查水域水温平均值为 21.4℃, 变化范围为 19.1℃-23.1℃; 溶解氧平均值为 7.53mg/L, 变化范围为 7.13mg/L-7.92mg/L; pH 平均值为 7.22, 变化范围为 6.91-7.57; 盐度平均值为 0.13, 变化范围为 0.09-0.22; 电导率平均值为 374.4, 变化范围为 288-448; TDS 平均值为 186.8, 变化范围为 143-225。

表 2-7 调查河段水环境现状调查结果

采样点	水温 (°C)	溶解氧 (mg/L)	pH	盐度 (mg/L)	电导率	TDS
采样点 1	19.1	7.77	7.57	0.22	406	201
采样点 2	22.4	7.37	7.03	0.13	334	167
采样点 3	23.1	7.44	7.33	0.11	448	225
采样点 4	21.7	7.13	7.25	0.1	396	198

采样点 5	20.5	7.92	6.91	0.09	288	143
平均	21.4	7.53	7.22	0.13	374.4	186.8

(二) 浮游植物

1、物种组成

在本项目工程项目影响区内共采集浮游植物 43 种（变种），隶属于 4 门 23 属。其中，硅藻门种类数最多，为 23 种，占该河段全部浮游植物总种类数的 65.12%；其次为绿藻门，共有 13 种，占该河段全部浮游植物种类数的 25.58%；蓝藻门共发现有 3 种，占该河段全部浮游植物种类数的 6.98%；裸藻门仅 1 种，占 2.33%。

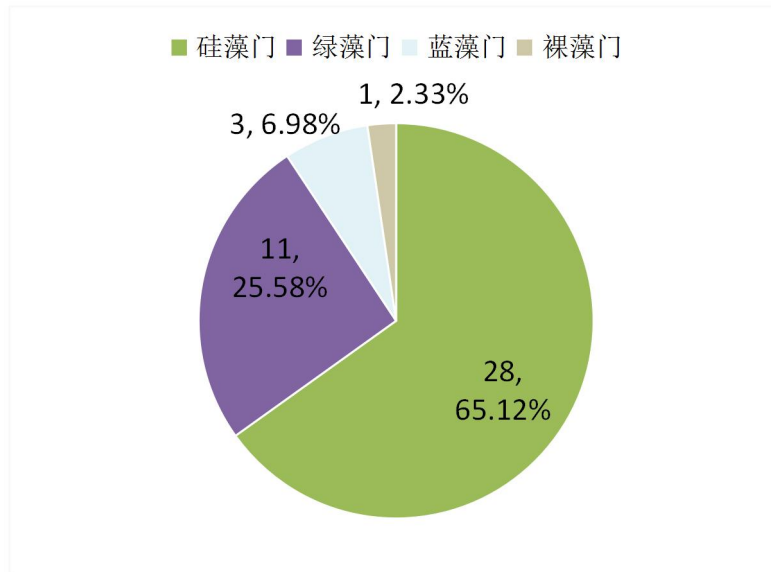


图 2-2 工程影响河段浮游植物物种组成情况

2、空间分布特征

本次调查 5 个采样点中，各样点采集到的浮游植物种类数不同，各采样点浮游植物种类数平均为 27 种。以采样点 5 采集的浮游植物种类数最多，为 33 种；其次为采样点 2，鉴定出浮游植物 31 种；而采样点 1、3、4 分别鉴定出浮游植物 29、18、22 种。

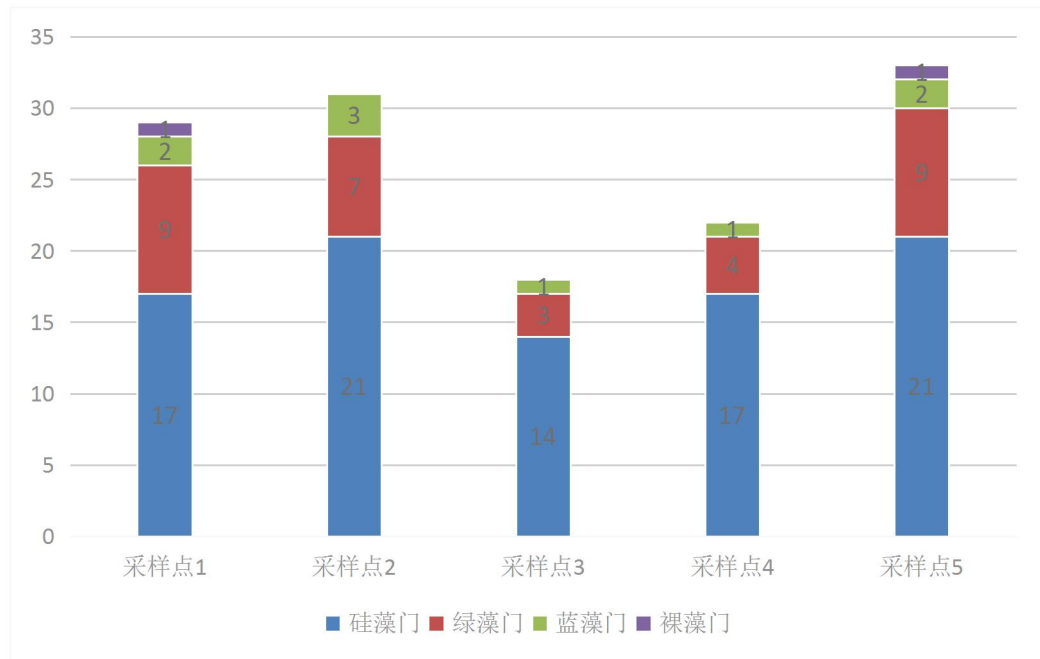


图 2-3 工程影响河段各样点浮游植物种类数的空间分布特征

3、密度

基于本次调查结果可知，工程影响河段浮游植物平均密度为 7858.8ind./L。在所有调查样点中，以采样点 5 浮游植物密度最大，为 9570ind./L；而浮游植物密度最低的为采样点 3，密度为 6270ind./L。所有样点中，硅藻门平均密度最高，为 5256.4ind./L。各点位平均生物量为 0.0349mg/L。

表 2-8 工程影响河段各样点浮游植物的密度 (ind./L)

种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	各采样点平均值
硅藻门	4592	6050	4875	4675	6090	5256.4
绿藻门	2703	2015	1045	1100	2610	1894.6
蓝藻门	627	865	350	550	580	594.4
裸藻门	277	/	/	/	290	283.5
总计	8199	8930	6270	6325	9570	7858.8

(三) 浮游动物

1、物种组成

根据调查结果显示，本工程影响区共采集浮游动物 4 类 17 属 21 种，包括原生动物 5 属 9 种、轮虫 5 属 6 种、枝角类 4 属 4 种、桡足类 2 属 2 种；原生动物最多，占 42.86%；桡足类最少，占 9.52%；枝角类和桡足类各占 28.57%、19.05%。

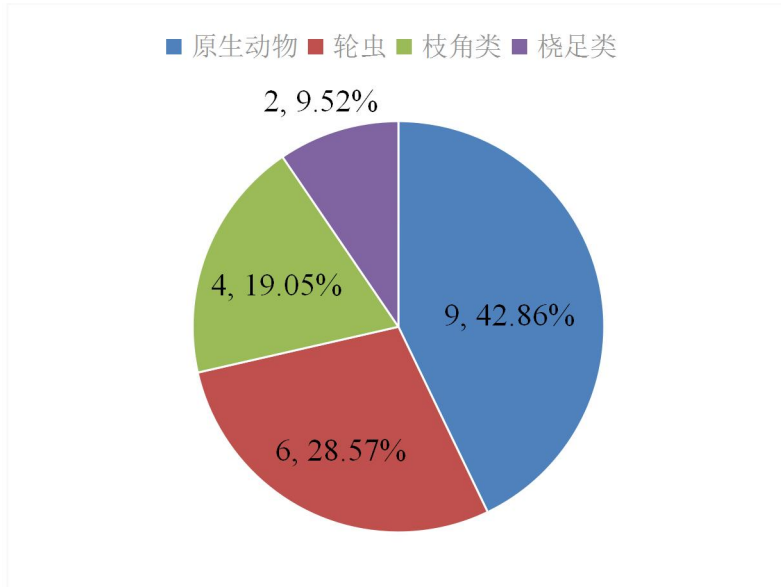


图 2-4 工程影响河段浮游动物物种组成

2、空间分布特征

本次调查河段浮游动物种类在各样点不尽相同，其中采样点 1 浮游动物种类数最多，为 11 种；采样点 3、4 浮游动物种类数最低，为 6 种；采样点 2、4 浮游动物种类数分别为 10、9 种。

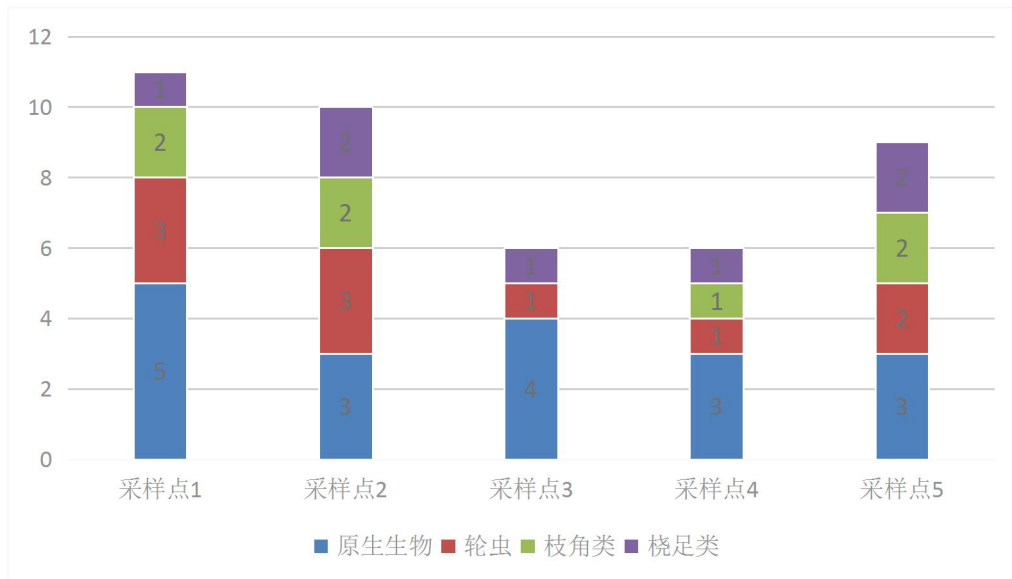


图 2-5 工程影响河段各样点浮游动物的空间分布特征

3、密度

根据本次调查结果显示，工程影响河段浮游动物平均密度为 123.6ind./L。其中采样点 1 浮游动物密度最高，为 168ind./L；而采样点 3 密度最低，仅为 78ind./L；采样点 2、4、5 的浮游动物密度分别为 134ind./L、92ind./L 和 146ind./L。所有样

点中，原生动物平均密度为 80.5ind./L、轮虫平均密度为 27ind./L、枝角类和桡足类平均密度分别为 10.5ind./L 和 3.75ind./L。河段总平均生物量为 0.208mg/L。

表 2-9 工程影响河段各样点浮游动物密度 (ind./L)

种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	平均
原生动物	113	77	51	63	94	79.6
轮虫	33	37	17	21	33	28.2
枝角类	15	15	8	5	14	11.4
桡足类	7	5	2	3	5	4.4
总计	168	134	78	92	146	123.6

(四) 着生藻类

1、物种组成

在本项目工程项目影响区内共采集着生藻类 26 种 (变种)，隶属于 4 门 18 属。其中，硅藻门种类数最多，为 11 种，占该河段全部着生藻类总种类数的 42.31%；其次为绿藻门，共有 9 种，占该河段全部着生藻类种类数的 34.62%；蓝藻门共发现有 5 种，占该河段全部着生藻类种类数的 19.23%；裸藻门仅 1 种，占 3.85%。

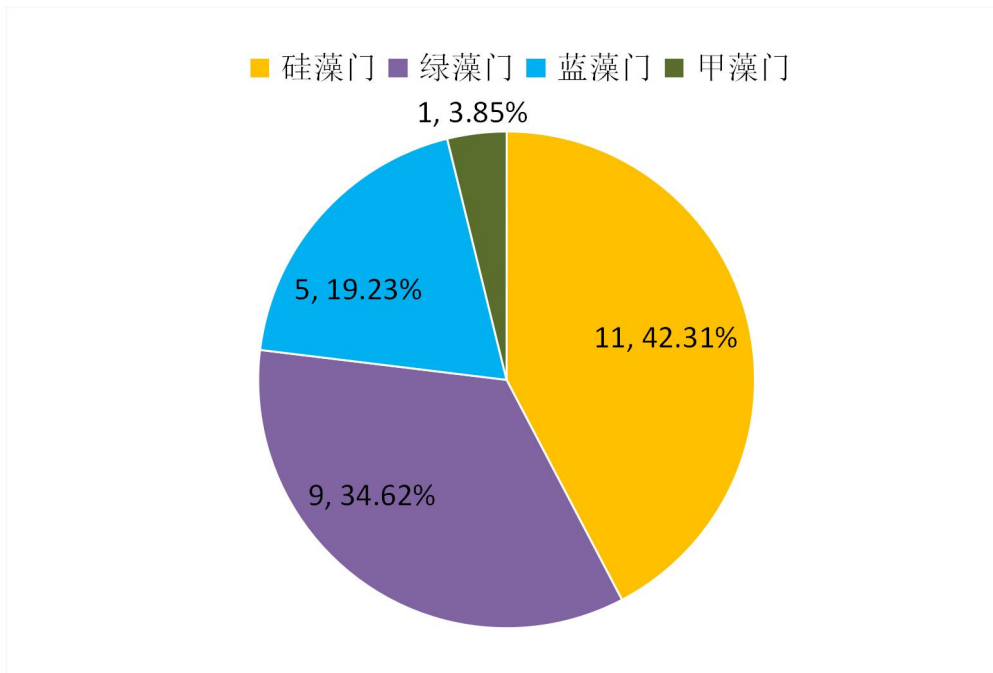


图 2-6 工程影响河段着生藻类物种组成情况

2、空间分布特征

本次调查 5 个采样点中，各样点采集到的着生藻类种类数不同，各采样点着生藻类种类数平均为 13.2 种。以采样点 2 采集的着生藻类种类数最多，为 17 种；其次为采样点 1 和 5，均鉴定出着生藻类 16 种；而采样点 3、4 分别鉴定着生藻

类 8、9 种。



图 2-7 工程影响河段各样点着生藻类种类数的空间分布特征

3、密度

基于本次调查结果可知，工程影响河段着生藻类平均密度为 14610ind./L。在所有调查样点中，以采样点 2 着生藻类密度最大，为 20745ind./L；而着生藻类密度最低的为采样点 3，密度为 6910ind./L。所有样点中，绿藻门平均密度最高，为 8834.6ind./L。

表 2-10 工程影响河段各样点浮游植物的密度 (ind./L)

种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	各采样点平均值
硅藻门	3725	3570	3245	2595	4240	3475
绿藻门	11093	13580	2570	4750	12180	8834.6
蓝藻门	2572	3595	1095	1320	2735	2263.4
甲藻门	/	/	/	/	185	185
总计	17390	20745	6910	8665	19340	14610

(五) 底栖动物

1、物种组成

根据调查结果显示，工程影响区共采集底栖动物 3 门 5 纲 7 目 11 科 15 属 15 种，其中节肢动物门有 10 种，占全部底栖动物种类数的 66.67%；软体动物门

共计有 3 种，占该河段全部底栖动物种类数的 20%；环节动物门 2 种，占该河段全部底栖动物种类数的 13.33%。

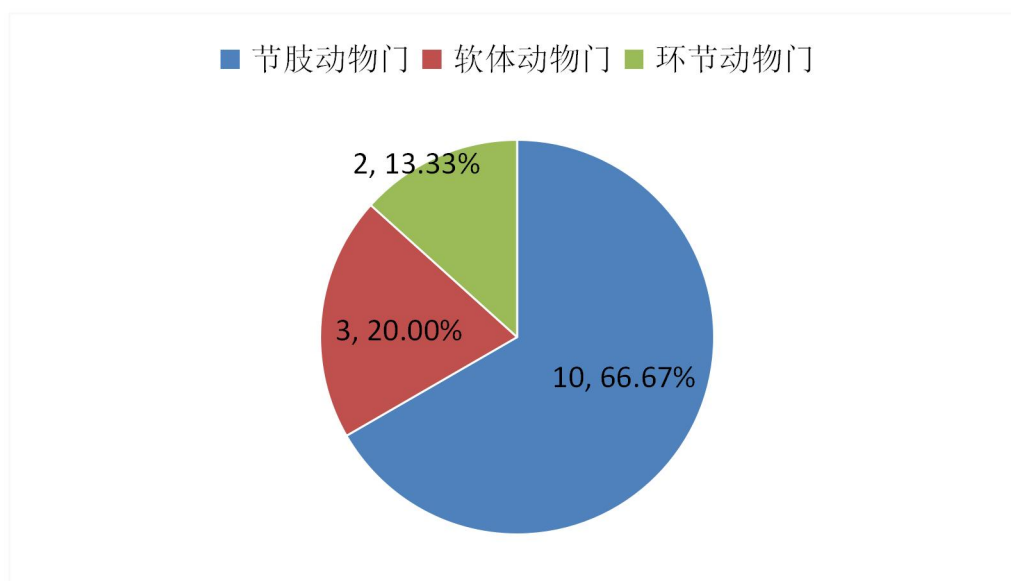


图 2-8 工程影响河段底栖动物物种组成

2、空间分布特征

本次调查河段在所有样点中，种类数差异较大。其中样点 1 共 7 种，节肢动物 5 种，软体动物 1 种，环节动物 1 种；样点 2 共 7 种，节肢动物 6 种，软体动物 1 种；样点 3 共 4 种，均为节肢动物 1 种，软体动物 2 种，环节动物 1 种；样点 4 共 4 种，环节动物、节肢动物各 2 种；样点 5 共 8 种，节肢动物 6 种，软体动物 2 种。

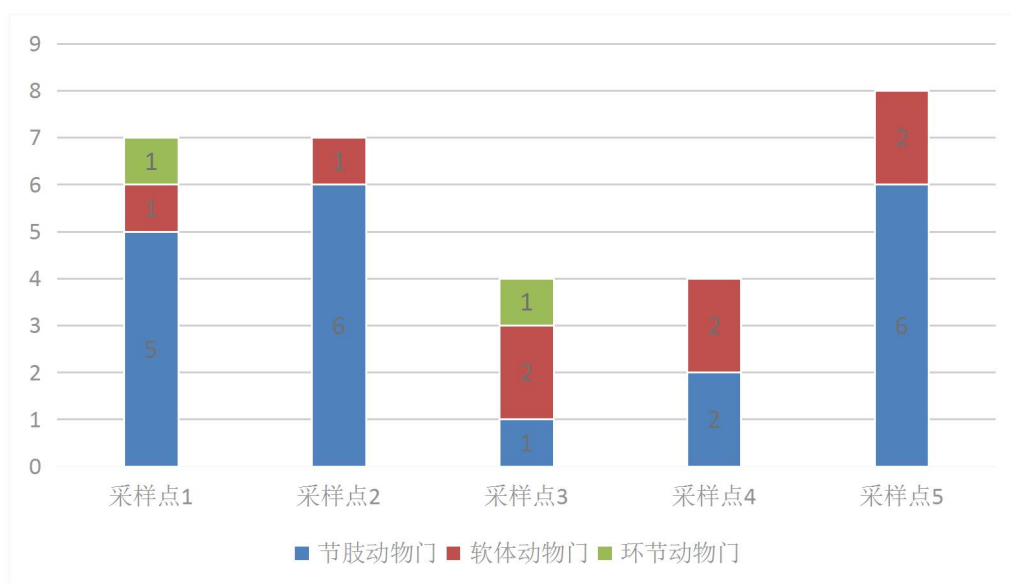


图 2-9 工程影响河段各样点底栖动物物种数的空间分布特征

3、密度

基于本次调查结果可知，工程影响河段底栖动物平均密度为 15.2ind./m²。在所有调查样点中，以采样点 2 底栖动物密度最大，为 27ind./m²；而底栖动物密度最低的为采样点 3，密度为 6ind./m²。所有样点中，节肢动物门平均密度最高，为 10.8ind./m²。平均生物量为 6.73g/m²。

表 2-11 工程影响河段各样点浮游植物的密度 (ind./m²)

种类	采样点 1	采样点 2	采样点 3	采样点 4	采样点 5	平均值
软体动物门	7	3	1	2	6	3.8
节肢动物门	5	24	4	7	14	10.8
环节动物门	2	0	1	0	0	0.6
总计	14	27	6	9	20	15.2

(六) 水生维管束植物

工程影响河段水生维管束植物很少，仅见少许的喜旱莲子草 (*Alternanthera sessilis*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、莎草 (*Cyperus rotundus*)、野天胡荽 (*Hydrocotyle vulgaris*)、芋 (*Colocasia esculenta*) 等水生湿生植物。这些植物主要分布在河道两侧沿岸或浅水区。在工程影响河段，没有发现珍稀植物、特有植物、重要经济价值的物种。

(七) 鱼类资源

1、鱼类种类组成

根据历史资料，插江流域内共分布有鱼类 32 种，隶属 5 目 9 科 30 属 32 种。项目所在河段隶属于插江流域，但实际为插江上游支流。本次在项目影响水域共调查到鱼类 15 种，分属 3 目 4 科 12 属，其中鲤科鱼类最多，共计 11 种，占种类总数的 73.33%；鲮科 2 种占种类总数的 13.33%，鳅科和虾虎鱼科分别仅有 1 种，各自占总数的 6.67%。

此次调查采集的鱼类一共有 15 种，包括鲮、张氏鲮、贝氏鲮、波氏吻鰕、子陵吻鰕、方氏鲮、高体鲮、红鳍原鲮、鲫、宽口光唇鱼、马口鱼、麦穗鱼、泥鳅、似鲮和瓦氏黄颡鱼。

表 2-12 项目影响河段鱼类种类组成分析

目	科	属	种	拉丁学名
鲤形目	鲤科	鲮属	鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>
			张氏鲮	<i>Hemiculter tchangi</i>
			贝氏鲮	<i>Hemiculter bleekeri</i>
		鲮属	方氏鲮	<i>Xenocypris fangi</i>
		鲮属	高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>

		原鲃属	红鳍原鲃	<i>Cultrichthys erythropterus</i>
		鲫属	鲫	<i>Carassius auratus</i>
		光唇鱼属	宽口光唇鱼	<i>Acrossocheilus monticolus</i>
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>
		似鲃属	似鲃	<i>Belligobio nummifer</i>
	鳅科	泥鳅属	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
鲈形目	虾虎鱼科	吻虾虎鱼属	波氏吻鰕鳅	<i>Rhinogobius cliffordpopei</i>
			子陵吻鰕鳅	<i>Rhinogobius giurinus</i>
鲇形目	鲇科	黄颡鱼属	瓦氏黄颡鱼	<i>Pelteobagrus vachelli</i>

2、保护、珍稀特有鱼类

(1) 重点保护鱼类:

结合前期调查资料与本次调查数据,项目影响河段分布的鱼类中,未发现保护鱼类。根据保护区保护物种名录,在保护区河段曾分布有四川白甲鱼,为国家二级保护动物,但四川白甲鱼已许久未见其踪迹,在调查也未有采集到。

①四川白甲鱼 (*Onychostoma angustistomata*)

四川白甲鱼又名尖嘴白甲、腊棕、山白甲,属鲤形目,鲤科,鲃亚科,白甲鱼属,分布于四川境内分布于长江干流、金沙江下游、雅砻江下游、大渡河下游、岷江下游、涪江、嘉陵江和渠江,重庆也有分布。体呈长纺锤形,侧扁。体被鳞,侧线完全,平直。头短而宽,较矮。吻钝圆,向前突出,吻皮下垂盖住上唇基部,吻长小于眼后头长。口下位,呈浅马蹄形。下颌具锐利的角质边缘。下唇仅存在于口角处,唇后沟中断。吻须和口角须各一对,吻须短,口角须长约为眼径的2/3。咽齿3行,齿面倾斜,除主行第一枚齿短小外,其余齿较大。前后鼻孔紧相邻,前鼻孔在鼻瓣中,鼻孔距眼前缘较距吻端近。眼侧上位。背鳍外缘凹入,末根不分枝鳍条为硬刺,其后缘具锯齿。背吻距小于背尾距。腹鳍末端不达肛门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形,上、下叶约等长,末端尖。鳔2室。肠盘曲,为体长的4~5倍。腹膜黑色。背部呈青灰色,体侧和腹部银白色。背鳍条间膜上部有黑色条纹,尾鳍下叶浅红色,尾鳍上叶、胸鳍、腹鳍和臀鳍带红色。有的小个体体侧上部有6~8个小黑斑。

四川白甲鱼为质细嫩的食用经济鱼类,栖息于水流较湍急、底多砾石的江河中下层,以固着藻类和水生无脊椎动物为食。繁殖期4~6月,在流水滩上产卵,受精卵为弱黏性的沉性卵。繁殖期时,雄鱼吻部、胸鳍和臀鳍基部具白色颗粒状

珠星，雌鱼不明显。但在四川境内已经多年未见。

(2) 长江上游特有鱼类

结合前期调查资料与本次调查数据，本河段分布的鱼类中，未发现长江上游特有鱼类。根据保护区保护物种名录，在保护区河段曾分布有四川白甲鱼，为长江上游特有鱼类，但四川白甲鱼已许久未见其踪迹，本次调查也未采集到。四川白甲鱼在前面部分已做相关描述，在此不在赘述。

(3) 保护区保护物种

结合前期调查资料与本次调查数据，本河段分布的鱼类中，共调查到保护区保护物种 1 种，其为瓦氏黄颡鱼。

① 瓦氏黄颡鱼 (*Pelteobagrus vachelli*)

瓦氏黄颡鱼又称黄腊丁、黄骨头等，是鲶形目、鲿科、黄颡鱼属鱼类。四川境内分布于长江干流、金沙江下游、雅砻江和安宁河下游、大渡河下游、岷江和青衣江下游、南广河、赤水河、沱江、涪江、嘉陵江和渠江。省外广布于我国东部辽河至珠江的各水系，国外越南也有分布。体长，较高，后段侧扁。无鳞，侧线完全平直。头较扁。上枕骨棘短于背鳍硬刺。吻圆钝。前、后鼻孔相距远；前鼻孔位于吻端，管状；后鼻孔位于鼻须基部的后方。眼较大，侧上位。口下位，弧形。上颌长于下颌。上、下颌及腭骨均具绒毛状细齿。唇后沟中断。须 4 对；鼻须末端稍超过眼后缘；颌须末端超过胸鳍起点；外侧须长于内侧须，其末端超过胸鳍基前缘。背鳍高；外缘平截；背鳍刺长于胸鳍刺。背吻距小于背鳍起点至脂鳍起点距。脂鳍基长短于臀鳍基长。臀鳍鳍条 21~23。胸鳍刺前缘光滑，后缘有粗壮锯齿。腹鳍末端不达到臀鳍起点。尾鳍深叉形，中央最短鳍条为最长鳍条的 1/2，末端圆。体背和体侧灰黄色，腹部白色。各鳍灰黄色，边缘灰黑色。

瓦氏黄颡鱼肉质细嫩，肌间刺少，为名贵食用经济鱼类。主要栖息于江河中。为底栖肉食性鱼类。繁殖期 5~7 月，在流水浅滩或近岸多水草处产黏性卵。雄鱼有做巢、护卵习性。其性别特征如下：雄鱼腹鳍末端达到臀鳍起点，生殖突明显；雌鱼腹鳍末端不达到臀鳍起点，生殖突不明显。

3、鱼类区系成分

根据鱼类起源、地理分布和生物特征，项目影响水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

这个区系的鱼类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就脱落，并顺水漂流发育。该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼入湖泊育肥。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、鲢、鳙、鳊、翘嘴鲌、团头鲂等种类。

(2) 晚第三纪早期区系复合体

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。他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。在调查河段其有一定的资源量，主要包括鲤、鲫、泥鳅、麦穗鱼、南方鲇等。

(3) 南方平原区系复合体

这些鱼类常具拟草色，体表多花纹，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官。这类鱼喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。在东亚越往低纬度带种类越多。分布至东南亚，少数种类至印度。调查河段主要种类包括粗唇鲮、瓦氏黄颡鱼、黄颡鱼、乌鳢等。

(4) 南方山地区系复合体

此类鱼有特化的吸附构造，如吸盘等，适应于南方山区急流的河流中生活。分布于我国南部山区及东南亚山区河流中，经济价值不大。调查河段主要种类包括子陵吻虾虎鱼等。

4、鱼类生态类型

鱼类的生态习性及其生态类型是鱼类生态学的重要研究内容，可以为系统研究鱼类及其所栖息水环境之间的关系以及开展鱼类资源保护提供重要参考。按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将调查范围内分布的鱼类分为以下生态类群：

(1) 中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，包括鲢、鳙、翘嘴鲌、

鳅、麦穗鱼等。它们身体侧扁而薄或较薄，长形或高，腹棱发达或较发达，或体呈长圆筒形、头尖长、尾柄长，尾为深叉形，都具典型的河道型体色，腹部和体侧下半部银白色，背部和体侧上半部青灰色，体侧两色逐渐过渡，使敌害从各个方向都不易发现，具有良好的保护色，食性杂食。大部分种类在静水、微流水或洪水中产漂浮性卵或漂流性或粘性卵，或在静水中产浮性卵，在流水中则产沉粘性卵。该类群鱼类一般鱼体长形，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。

(2) 中、下层生态类群

此类群主要或完全生活在水体中、下层，主要包括鲤、鲫、草鱼、中华鲮等。此类群身体较长、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。

(3) 底层乱石、礁底栖性生态类群

此类群栖息环境为水体底层，喜乱石、礁等环境，主要包括如南方鲇、瓦氏黄颡鱼、粗唇鲃、乌鳢、子陵吻虾虎鱼等。他们主要特征为身体腹侧较圆宽或平坦，大部分鱼类具 1 对或 2 对颌须，深水底层和水草底层活动觅食的种类都有深色斑块，浅水底层活动觅食的种类均具典型河道水体保护色。由于它们的食性、觅食方式等不同，它们的形态、结构、体色也不同。大部分种群在冬春季水体透明度很大时，白天隐蔽洞穴中，夜间外出觅食或繁殖，夏秋季水体浑浊时则昼夜都有活动。

5、鱼类繁殖习性

根据走访和实地调查，结合鱼类生物学特性、水文特征，鱼类的产卵场环境条件、产卵习性及其卵粒特点，可以将项目影响水域鱼类的繁殖习性分成以下主要类型：

(1) 产漂流性卵

此繁殖类群对环境要求较高，必须满足一定的水温、水位、流速、流态、流

程等水文条件才能完成繁殖和孵化。要求在多种急流水中产卵排精，受精卵随水流漂浮发育，如急流水长度不够，受精卵将下沉窒息死亡。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 30h 或 40h 以上，有的需要时间更长。

这类群鱼类主要有草鱼、鲢、鳙等。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，涨水过程包含着水位升高、流量增大、流速加快。

(2) 产粘性卵

这类群鱼类主要有南方鲇、鲫、鲤、瓦氏黄颡鱼、黄颡鱼、粗唇鮠、翘嘴鲌等。本类群鱼类多在春夏间季节产卵，也有部分种类晚至秋季，且对产卵水域流态底质有不同的适应性，多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育，或落于石缝间在激流冲击下发育。根据粘性程度不同又可以分为弱和强粘性卵两类，产弱粘性卵的种类包括南方鲇、鲫、鲤、翘嘴鲌等，如南方鲇所产鱼卵卵周隙较大，弱粘性，在水体中的水草或砂石砾表面发育。产强粘性卵的种类通常生活于激流浅滩或流速较大的河槽，产出的卵牢固地粘附在石砾表面，激流中孵化，如瓦氏黄颡鱼、黄颡鱼、粗唇鮠等。

(3) 筑巢产卵

此类群主要包括乌鳢、子陵吻虾虎。例如，乌鳢产卵巢多分布在水流平缓、水草茂盛的水域，外观呈圆形，直径一般为 0.5-1m 左右；筑巢时，雌雄亲鱼共同用口衔取水草和植物碎片，以唾液作黏合剂，筑成漂浮于水面的环状鱼巢。乌鳢有护卵的性；产卵后，亲鱼轮流守候在鱼巢下面，驱赶敌害以保护鱼卵安全，并及时维护因风浪受损的鱼巢。

6、鱼类活动习性

(1) 定居性鱼类

这些鱼类终生活动在嘉陵江的局部河段或支流中，完成其生命活动周期，无明显的过河口洄游现象。从这个意义上说，南方鲇、鲤、鲫等不少鱼种属此类型。

(2) 集群性和非集群性活动的鱼类

集群性活动的鱼类包括几乎所有鱼类的仔、稚鱼和幼鱼的前期阶段。有些种类终生集群活动，如鳊、麦穗鱼、中华鲮等鱼类。有些种类从幼鱼开始分散，终生营非集群性活动，到繁殖期也只形成小群进行繁殖活动，如黄颡鱼类、鮡类、鲇类、鲢、鳙等。

7、鱼类食性

摄食是鱼类的重要生命活动之一，鱼类的摄食器官和体型等形态结构与所摄取的食物类型是紧密相关的。水域环境条件的改变将引起鱼类饵料生物种类的改变和丰度的波动，进而影响着鱼类的生长发育和繁殖等生命过程。项目影响水域鱼类以食性可划分为以下几个类群。

(1) 以着生藻类、水生维管束植物为食

项目影响水域，以着生藻类、水生维管束植物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或下咽齿发达，如草鱼、中华鲮等。

(2) 以浮游动植物为食

项目影响水域，以浮游动植物为主要食物的鱼类，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，主要有鲢、鳙等鱼类。

(3) 以底栖动物为食

项目影响水域，以底栖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动物。如鳢科中的粗唇鮠、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等。

(4) 以小型鱼类为食

项目影响水域，以小型鱼类为主要食物的鱼类，口大，游泳速度快，常见的有翘嘴鲌、南方鲇和乌鳢等鱼类。

(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，如鳊、鲫、鲤、麦穗鱼等。

8、渔获物组成分析

本次调查共计获得鱼类样本 195 尾，总重 2198g。从数量来看，鲢、翘嘴鲌和麦穗鱼是优势种类，分别占全部种类的数量百分比的 37.88%、26.52%、16.67%。依重量来看，鲢、鳊、翘嘴鲌是优势种类，分别占总重的 84.17%、15.39%、0.22%。

表 2-13 工程影响河段渔获物统计表

种类	平均体长 (cm)	体长范围 (cm)	平均体重 (g)	体重范围 (g)	数量 (尾)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
麦穗鱼	6.15	2.6-9.8	4.46	0.4-11.6	64	32.82%	12.99%
高体鳊	4.70	3.9-6.5	3.20	1.5-7.1	35	17.95%	5.10%
张氏鲮	8.00	5.4-10.4	5.91	2.1-11.6	28	14.36%	7.53%
鲮	9.51	6.3-16.8	12.56	3-73.7	14	7.18%	8.00%
红鳍原鲌	13.47	9-18.2	33.61	8-86.7	12	6.15%	18.35%
似鲮	6.20	2.7-14.6	10.99	0.5-50.1	8	4.10%	4.00%
方氏鲮	13.73	8.5-18	40.20	7.3-76.8	7	3.59%	12.80%
鲫	9.62	5.5-13.2	34.10	5-74.4	6	3.08%	9.31%
子陵吻鰕鲢	4.60	2.7-6.2	2.38	0.5-4.9	6	3.08%	0.65%
马口鱼	11.10	5.9-16.2	41.45	3.2-81.6	4	2.05%	7.54%
波氏吻鰕鲢	4.78	3.3-6.2	2.38	0.8-4.5	4	2.05%	0.43%
宽口光唇鱼	14.17	12.6-16.1	59.43	40-90	3	1.54%	8.11%
贝氏鲮	8.95	8.9-9	4.65	1.5-7.8	2	1.03%	0.42%
瓦氏黄颡鱼	15.20	15.20	91.00	91.00	1	0.51%	4.14%
泥鳅	12.00	12.00	13.50	13.50	1	0.51%	0.61%

9、重要鱼类产卵场、索饵场和越冬场

插江为小型支流，年均流量较小，河段急流、缓流、浅滩、静水沱相连，生境多样。特别是缓流浅滩区较多，分布在该段水域的鱼类多为定居性鱼类，即使有迁移，在同一河段中也仅仅是在不同的小生境之间进行。

(1) 产卵场

不同鱼类对产卵场环境的要求不同，根据其鱼卵的特点来确定其产卵的类型，同时其产卵行为也存在差异。通过现场走访调查表明，项目影响河段产卵场零星分布，较集中的产卵场位于工程所在河段上游区域，靠近紫云小学，主要为鲫、鲤、黄颡鱼类等产粘性卵鱼类产卵场。

(2) 索饵场

该区段内索饵场的环境基本特征是微流水或流水，水深 0.2-1.0m，其间有砾石、礁石、近河岸带。这些地方形成较深的水坑、凼、静水缓流区（潭），邻近

主流深水，易于躲避敌害。通过现场走访调查表明，项目影响水域鱼类主要索饵场有 2 个，索饵场 1 位于工程所在河段上游区域，靠近紫云小学；索饵场 2 主要位于大岩沟支流与插江交汇区域。索饵场 1 水深较浅，主要为鳊、鲫、麦穗鱼、中华鲮等小型鱼类索饵场。索饵场 2 位于交汇处，主要为鲢、鳙、鲤、鳊、草鱼、南方鲇、黄颡鱼类等多数鱼类索饵区域。

(3) 越冬场

越冬场主要在江河的沱、槽、深沟或洞穴、石腔、巨砾石及砾石间的洞缝隙等处，其越冬场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，一般水深 3-4m，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 1-3m 深的流水浅滩或江岸。通过现场走访调查表明，越冬场主要位于工程所在河段下游，靠近金花村石河堰。该处具有拦河堰，水体较深，是鲢、鳙、草鱼、鲤、南方鲇、瓦氏黄颡鱼、粗唇鲃等鱼类主要越冬场所。



图 2-10 工程影响水域“三场”分布图

10、保护区保护物种状况

硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，

其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。其中，四川白甲鱼已被列为国家二级保护动物，翘嘴鲌、南方鲇、中华倒刺鲃、瓦氏黄颡鱼则具有较高的经济价值。本次只调查到瓦氏黄颡鱼 1 种保护区保护物种，未采集其他保护区保护对象。

五、硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区概况

（一）保护区概况

硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区于 2011 年 12 月 8 日由农业部以第 1684 号公告批准建立。保护区总面积 729 公顷，其中核心区面积 329 公顷，实验区面积 400 公顷。特别保护期为全年。保护区位于广元市昭化区境内，属嘉陵江左岸东河支流插江上游。范围在东经 105°50'19.2"-105°54'57.1"，北纬 32°03'18.1"-32°15'53.7"之间。保护区自上游至下游，依次由紫云水库坝址（105°54'45.4"E，32°15'53.7"N），梅树乡潜力村和平塘（105°50'19.2"E，32°13'46.8"N），柏林湖冯家坪（105°51'19.8"E，32°04'46.4"N），柏林湖马蹄滩（105°54'57.1"E，32°03'18.1"N）四个拐点河流组成，全长 70km。

（二）保护区功能区划

硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区全长 70km，面积 729 公顷，保护区流经插江上游紫云水库坝址，经卫子镇至白马寺；支流石堰河从梅树乡潜力村和平塘至卫子镇；柏林湖西起冯家坪，东至马蹄滩，北至白马寺。沿岸以河段最高洪水水位线为界。根据分区原则，结合保护区内的实际情况，将保护区划分为核心区、实验区二个功能区。根据管理的需要，在各功能区之间皆有明确的界限，为使管理工作方便，分区都尽可能以自然地形地势（山谷、河流、道路等）分界。

保护区核心区全长 50km，为插江上游从紫云水库坝址（105°54'45.4"E，32°15'53.7"N），至白马寺（105°52'54.3"E，32°05'07.8"N），长 34km；支流石堰河从梅树乡潜力村和平塘（105°50'19.2"E，32°13'46.8"N）至卫子镇（105°53'04.6"E，32°12'24.4"N），长 16km。保护区实验区全长 20km，为柏林湖西起冯家坪（105°51'19.77"E，32°04'46.4"N），东至马蹄滩（105°54'57.1"，32°03'18.1"N），北至白马寺（105°52'54.3"E，32°05'07.8"N）。

（三）保护区保护对象及目标

主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、

瓦氏黄颡鱼等。其中，翘嘴鲌、南方鲇、中华倒刺鲃、瓦氏黄颡鱼具有较高的经济价值，是该流域重要的经济水生动物；四川白甲鱼野外种群规模极小，已被列为国家二级保护动物。

翘嘴鲌 (*Culter alburnus*)

翘嘴鲌，又名翘壳，是鲤科、鲌属鱼类。其形态特征为：体长形，侧扁，背缘较平直，腹部在腹鳍基至肛门具腹棱，尾柄较长。头侧扁，头背平直。吻钝，吻长大于眼径。口上位，口裂几与体轴垂直。眼间较窄，微凸，眼间距大于眼径。鳃孔宽大，向前伸至眼后缘的下方。背鳍位于腹鳍基部的后上方，外缘斜直。胸鳍较短，尖形，末端不达腹鳍起点。腹鳍位于背鳍的前下方。鳃耙长，排列密。下咽骨狭长，呈钩状。咽齿近锥形，末端尖而钩状。腹膜银白色。体背侧灰黑色，腹侧银色，鳍呈深灰色。翘嘴鲌多生活在水的中上层，以水中的浮游生物为主要食物来源。游动迅速，见到水面漂浮的小昆虫、浮游物质便追上去捕食。在有风浪时与早晨和傍晚有阳光照射到水面时尤为活跃，而且是成群行动。般3龄性成熟。江河湖泊中均能繁殖，春夏季涨水时在近岸产卵繁殖。卵微黏性，先附着于浮漂的水草或其他物体上，后脱落附着物继续发育。翘嘴鲌常在沟湾借助水草、树丛等障碍物进行排卵分布甚广，分布于中国珠江、台湾、闽江、钱塘江、长江、黄河、辽河、黑龙江等水系

南方鲇 (*Silurus meridionalis*)

南方鲇俗称河鲇、叉口鲇、鲇巴郎等，为鲇科、鲇属鱼类，外形与鲇相似。口裂末端达到或超过眼中部的下方。上颌须达到胸鳍基部。胸鳍刺前缘具2~3排颗粒状突起。尾鳍不对称，上叶比下叶长。头宽扁，胸腹部粗短，尾长而侧扁；体表光滑无鳞，皮肤富有粘液；眼小，口大，鼻孔每侧2个，前后鼻孔相隔较远，前鼻孔短管状，位于吻端，后鼻孔圆形，位于眼的前上方；上下颌分布有向内倒钩的细齿；成鱼有须2对，幼鱼阶段有须3对；尾鳍中间内凹，上下叶不对称，上叶长于下叶；肠短，有胃；背部及体侧通常灰褐色或黄褐色，腹部灰白色，有黑色小点，各鳍为灰黑色。南方鲇为凶猛肉食性鱼类，捕食各种鱼虾和水生昆虫类，白天隐居水底或潜伏于洞穴内或水底弱光隐蔽处，夜晚猎食鱼、虾及其他水生动物。在天然水域中，南方鲇4龄可达到性成熟，体长80cm的成熟雌鱼，可怀卵4万余粒。产卵时间在3-6月，在江河砂石底质的激流浅滩处产卵。其卵油

黄色、透明，扁圆形，遇水即产生粘性。水温 22-25℃时，受精卵 40 小时孵出鱼苗。刚出膜的仔鱼有一个很大的卵黄囊，侧卧于水底只能尾部摆动，2-3 天后可自主游动并开始觅食。主要分布于我国长江水系及长江以南的珠江、闽江、瓯江等较大河流中。

近年来，河道破坏、水污染等人为活动干扰加剧了鱼类资源衰减。插江流域鱼类诸如翘嘴鲌、南方鲇、中华倒刺鲃、瓦氏黄颡等野生鱼类资源遭到较大的破坏。为了使这些鱼类有一个良好的栖息、繁衍环境，建立水产种质资源保护区，最大限度地保证翘嘴鲌、南方鲇等水生生物的种质资源，不仅对于研究该区域内鱼类的生态学、生物学等方面具有重大的科学价值，还对维护长江上游生态屏障，践行长江大保护具有重要意义。

（四）保护区管理和保护现状

为了切实加强硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区建设，进一步规范各项管理工作。保护区管理机构严格按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》有关规定，一是制定了水产种质资源保护区具体管理制度；二是设置和维护水产种质资源保护区界碑、标志物及有关保护设施；三是组织增殖放流活动，开展了水生生物资源及其生存环境的调查监测、资源养护和生态修复等工作；四是加强了救护伤病、搁浅、误捕的保护物种工作；五是重点开展了水产种质资源保护的宣传教育，通过网络、电视和报纸公布了公开举报电话和负责人手机号，接受公开举报，近年来，已受理多起涉保护区违法行为举报；六是保护区列为禁渔区，联合公安、渔政等部门和机构依法开展了渔政执法工作，严厉打击电、炸、毒鱼等违法行为；七是加强检查，依法调查处理影响保护区功能的事件，及时向渔业行政主管部门报告重大事项，对违反法律规定程序的涉保护区建设项目坚决查处。

但由于保护区面积较广，水系较长，管理机构编制有限，设施设备还较为简单，与全面履行保护区生态保护职责，维护渔业资源促进全面可持续发展的要求还存在一定的差距，需加大投入，进一步加强科学化管理和规范化建设。

（五）建设项目与保护区位置关系

根据《硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区规划》，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于广元市昭化区元坝镇金花村，属于硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区河段。本项目工程为建设类项目，堤防工程

的建设会临时或永久占用部分河道。本项目所涉堤防工程由金花村段和紫云小学段组成，建设堤防长度总计 3.15km，工程永久占用保护区水域面积 6.45 亩。保护区总面积 729 公顷，其中核心区面积 329 公顷，实验区面积 400 公顷，全长 70km。工程永久占保护区面积的 0.06%，占核心区面积 0.13%，累计占保护区河段总长 4.34%。

第三章 建设项目概况

一、项目基本情况

项目名称：广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程

建设单位：广元市昭化区葭萌建设开发有限公司

建设性质：新建

建设地点：广元市昭化区元坝镇

项目总投资：4733.48 万元，其中：防洪工程部份投资 3335 万元，其它部份投资 1398.48 万元

建设内容：综合治理河道长度为 8.0km，起点位于紫云小学，止于金花村石河堰上游 0.4km 处。其中新建堤防 4.12km，机耕桥 2 座，疏浚 2.66km，排涝涵管 8 处。其中新建堤防紫云小学段长 0.11km，金花村八段合计长 3.04km，分别为左一 0.32km，左二 0.09km，左三 0.26km，左四 0.52km，左五 0.42km，右一 0.62km，右二 0.43km，右三 0.38km，大岩沟支沟两段合计长 0.97km，分别为左岸 0.88km，右岸 0.09km，清淤三段合计长 2.66km，分别为 1#疏浚 0.89km，2#疏浚 1.05km，3#疏浚 0.72km。

2024 年 5 月 20 日，广元市昭化区水利局下发了《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函〔2024〕50 号）明确：同意取消该项目步游道、防护栏、框格梁、河道疏浚、2 座机耕桥等工程建设内容。

表 3-1 建设内容一览表

项目	建设内容（设计变更前）	建设内容（设计变更后）
堤防	新建堤防总长 4.12km。①新建堤防紫云小学段长 0.11km。②金花村八段合计长 3.04km，分别为左一 0.32km，左二 0.09km，左三 0.26km，左四 0.52km，左五 0.42km，右一 0.62km，右二 0.43km，右三 0.38km。③大岩沟支沟两段合计长 0.97km，分别为左岸 0.88km，右岸 0.09km。	新建堤防总长 4.12km。①新建堤防紫云小学段长 0.11km。②金花村八段合计长 3.04km，分别为左一 0.32km，左二 0.09km，左三 0.26km，左四 0.52km，左五 0.42km，右一 0.62km，右二 0.43km，右三 0.38km。③大岩沟支沟两段合计长 0.97km，分别为左岸 0.88km，右岸 0.09km。其中步游道、防护栏、框格梁已取消。
机耕桥	2 座。	设计已取消。

疏浚	疏浚 2.66km。1#疏浚 0.89km，2#疏浚 1.05km，3#疏浚 0.72km。	设计已取消。
排涝涵管	排涝涵管 8 处。	排涝涵管 8 处。
备注：取消依据为昭水函（2024）50 号。		

二、工程设计方案

（一）设计水平年

结合广元市昭化区的国民经济发展规划、新农村规划、地区总体规划等，本项目确定工程设计水平年为 2030 年，基准年为 2021 年。

（二）防洪、排涝标准

本项目防洪标准：工程主要任务是保护元坝镇金花村段和紫云小学段范围不受洪水影响，根据中华人民共和国国家标准《防洪标准》（GB50201-2014）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），考虑山洪灾害可能造成的人员伤亡和经济损失等因素，统筹河道洪涝灾害特点和防护区经济社会发展需要，综合考虑本河流治理对下游的防洪影响，且与流域区域防洪标准相协调，最终确定工程的防洪标准采用 10 年一遇，工程等级为 V 等，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。本工程 10 年一遇洪水对应的流量为 365.5m³/s，2 年一遇洪水对应的流量为 131.9m³/s。

排涝标准：依据《防洪标准》（GB50201-2014）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）、《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99），排涝标准应根据排水区的自然条件、涝灾的严重程度及影响大小等因素，一般可采用 5~10 年。本工程主要位于元坝镇金花村段和紫云小学段，经综合考虑本工程排涝标准取 5 年一遇。

（三）设计洪水水面线及冲刷计算

1、设计洪水水面线计算

为满足推求设计洪水水面线的需要，本阶段在插江紫云段及金花段共布置 24 个水文断面（CS1~CS24）。金花段和紫云小学段均选取下游溢流堰 CS1 处作为控制断面；采用水力学公式和概化堰流公式计算水位流量关系。根据本项目需要，本次计算了 P=10%、P=50%的洪水水面线。

由于河床形态多种多样而且复杂，床面本身的阻力及河道形态阻力难以直接求得，在将水流作为一元水流处理时，所有不确定因素均包括在糙率 n 值中。糙

率 n 值的确定通常是采用河段的水位、流量、水面比降等资料通过水力学公式反求出分段糙率 n 值，实际上糙率 n 值是一个表示河道综合阻力的系数。对于评价河段糙率 n 值的确定是依据各断面所在河道水流情势、河床组成及岸坡特性，按水位变化趋势，参照《天然河道糙率表》，以及实测大断面综合分析反推的方法来确定的，现状工程河段的糙率 n 值为 0.03，堤防修建后河道综合糙率 n 选取 0.02。

根据工程河段河道特点，回水水面线推求采用恒定非均匀渐变流能量方程，用有限差分法计算河段本工程建前洪水水面线及建后冲淤平衡后同频率洪水的回水水面线，基本方程式如下：

$$Z_u - Z_d = \frac{(\alpha + \xi)Q^2}{2g} \left(\frac{1}{A_d^2} - \frac{1}{A_u^2} \right) + \frac{\Delta s Q^2}{2} \left(\frac{1}{K_d^2} + \frac{1}{K_u^2} \right)$$

式中： Z_u, Z_d --上下游断面水位，m；

A_u, A_d --上下游断面过水面积， m^2 ；

K_u, K_d --上下游断面流量模数， m^3/s ；

ξ --局部水头损失，对渐变流， $\xi=1.0$ ， $\alpha=0$ ；

Δs --上下游断面间距，m；

Q --断面流量， m^3/s ；

R, g --重力加速度，取 $9.81m/s^2$ 。

采用前述方法和边界条件，分别由下至上逐段计算建堤前后的设计洪水水面线。工程河段设计水面线计算成果见下表。

表 3-2 10 年一遇设计洪水水面线

工程河道	计算河段	断面编号	里程	洪峰流量 (m^3/s)	河底高程 (m)	天然水面线 (10%)				拟建水面线 (10%)				水位差 (m)
						水位高程 (m)	平均流速 (m/s)	过水宽度 (m)	过水面积 (m^2)	水位高程 (m)	平均流速 (m/s)	过水宽度 (m)	过水面积 (m^2)	
插江	紫云段	24	3528.8	365.5	623.28	627.61	4.72	32.19	77.36	627.18	5.17	25.11	70.72	-0.43
		23	3476.2	365.5	622.77	627.3	4.81	32.24	76.04	626.84	4.79	23.57	76.29	-0.46
		22	3416	365.5	622.47	627.27	3.1	37.81	118.09	626.8	2.18	40.43	167.97	-0.47
		21	3394.5	365.5	621.89	627.29	2.34	46.4	156.4	626.74	2.69	43.88	135.78	-0.55
	金花村段	20	3046	365.5	620.76	626.85	3.2	27.9	114.25	626.07	3.8	24.91	96.25	-0.78
		19	2766.5	365.5	620.13	626.72	1.93	42.94	189.03	625.84	2.34	40.47	156.38	-0.88
		18	2670.5	365.5	619.63	626.65	2.28	37.31	160.37	625.78	2.28	36.47	160.36	-0.87

17	2576	365.5	619.43	626.61	2.02	37.75	180.77	625.73	2.25	35.03	162.74	-0.88
16	2462.5	365.5	618.66	626.53	2.25	37.45	162.66	625.63	2.56	32.34	142.99	-0.9
15	2311.5	365.5	618.96	626.45	2.04	44.01	179.03	625.59	1.85	39.18	197.86	-0.86
14	2032	365.5	618.68	626.33	1.87	47.76	195.14	625.45	2.16	34.73	168.86	-0.88
13	1919.5	365.5	618.86	626.19	2.56	49.15	142.75	625.41	2.03	34.25	180.39	-0.78
12	1735.5	365.5	617.89	626.11	1.6	65.69	228.19	625.37	1.57	46.78	232.35	-0.74
11	1631	365.5	617.86	626.05	1.88	53.84	194.02	625.25	2.65	32.02	137.7	-0.8
10	1441.5	365.5	618.22	625.98	1.48	82.43	246.73	625.13	2.35	34.68	155.77	-0.85
9	1336	365.5	618.19	625.93	1.64	67.47	223.23	624.97	3.03	32.11	120.81	-0.96
8	1241	365.5	618.17	625.91	1.36	74.31	267.92	624.97	1.34	55.48	271.75	-0.94
7	1171	365.5	618.49	625.87	1.62	47.96	226.12	624.97	1.85	42.46	198.1	-0.9
6	957.5	365.5	617.76	625.78	1.97	39.94	185.23	624.81	2.63	31.16	139.04	-0.97
5	775.5	365.5	617.88	625.73	1.7	44.82	215.5	624.7	2.21	39.19	165.51	-1.03
4	593	365.5	617.79	625.68	1.44	74.88	253.96	624.59	2.25	37.47	162.64	-1.09
3	357.5	365.5	617.76	625.6	1.58	58.33	231.56	624.41	2.46	42.46	148.52	-1.19
2	177	365.5	617.69	625.56	2.34	41.88	156.21	624.2	3.32	31.71	110.04	-1.36
1	0	365.5	619.5	625.46	2.63	50.42	139.18	624.06	3.35	34.87	109.2	-1.4

2、冲刷计算

经计算，工程建成后，金花村段各断面冲刷计算深度在 0.82m~1.66m 之间，其中冲刷深度最大处出现在 CS2 断面，最大冲刷深度为 1.66m；紫云小学段各断面冲刷计算深度在 1.16m~1.51m 之间，其中冲刷深度最大处出现在 CS23 断面，最大冲刷深度为 1.51m。根据计算结果，结合已建堤防的埋置深度经验和现场实际调查的冲坑，施工方案中本项目紫云小学段堤脚埋深为 2.0m、金花村段堤脚埋深为 1.5m~2.5m 较为合适。

表 3-3 冲刷深度计算成果表

CS 断面编号	近岸处河底高程	冲刷处水深 H0 (m)	不均匀系数 η	冲刷深度 hs (m)
CS24	623.28	3.9	1	1.50
CS23	622.77	4.07	1	1.51
CS22	622.47	4.33	1.75	1.16
CS21	621.89	4.85	1.25	1.19
CS20	620.76	5.31	1	1.62
CS19	620.13	5.71	1	1.00
CS18	619.63	6.15	1	1.02
CS17	619.43	6.3	1.5	1.31
CS16	618.66	6.97	1.25	1.50
CS15	618.96	6.63	1.25	0.92
CS14	618.68	6.77	1.25	1.18

CS13	618.86	6.55	1	0.89
CS12	617.89	7.48	1.75	0.95
CS11	617.86	7.39	1	1.44
CS10	618.22	6.91	1	1.16
CS9	618.19	6.78	1.25	1.76
CS8	618.17	6.8	2.5	0.82
CS7	618.49	6.48	1.75	1.11
CS6	617.76	7.05	1	1.38
CS5	617.88	6.82	1	1.05
CS4	617.79	6.8	1.75	1.48
CS3	617.76	6.65	1.5	1.51
CS2	617.69	6.51	1	1.66
CS1	619.5	4.56	1	1.20

(四) 稳定河宽

本工程建设之后河段水流流态和河相关系受工程建设影响有一定改变,从河流动力学与河床演变学来看,可能发生河床再造床过程,论证插江的合理堤距,需首先分析河段稳定河宽,即要求建堤后的堤距大于或者等于这个宽度。经计算,工程河段典型断面稳定河宽成果见下表。经计算,工程河段典型断面稳定河宽成果见下表。

通过计算通过阿尔图宁公式和水流、河相基本方程计算稳定河宽,现状插江河道宽度与阿尔图宁公式计算的稳定河宽结果吻合得较好,现状河道宽度与水流、河相基本方程计算稳定河宽较吻合。因此,插江紫云段稳定河宽为 34.65m,插江金花村段稳定河宽为 36.70m。

表 3-4 工程河段典型断面稳定河宽计算成果表

工程河道	计算河段	断面编号	Q (P=50%)	k 参数	稳定河宽 (m)
插江	紫云段	CS24	131.9	0.0152	14.96
		CS21	131.9	0.0152	15.81
	金花段	CS14	131.9	0.0152	16.05
		CS6	131.9	0.0152	16.93

表 3-5 工程河段典型断面稳定河宽计算成果表

工程河道	计算河段	断面编号	稳定河宽系数 K	造床流量 (m³/s)	稳定河宽 (m)
插江	紫云段	CS24	1	131.9	34.65
		CS21	1	131.9	36.70
	金花段	CS14	1	131.9	36.70

		CS6	1	131.9	36.70
--	--	-----	---	-------	-------

(五) 堤距

本工程所在河段，河势基本稳定，天然岸线清晰，河道两岸均为农田、耕地，岸线稳定。本次设计的堤防线路基本上沿天然河岸线布置，既不侵占行洪河道，还可避免大量占地。故就本工程而言，堤距与堤线关系密切，在堤线平面位置确定后，相应的堤距也就确定下来。通过占地面积、施工比较和投资进行比较，比较结果见下表。经过优化和比选，最终施工方案中插江紫云段堤防堤距按 36.0m 设计，插江金花村堤防堤距按 38.0m 设计。

表 3-6 不同工程段设计河宽的堤线长度比较表

工程河段	稳定河宽 (m)	堤轴线长度 (km)
紫云小学	34	0.12
	36	0.11
	38	0.13
金花村	36	3.08
	38	3.04
	40	3.12

表 3-7 不同工程段设计河宽的比较结果表

工程河段	稳定河宽 (m)	占地比较	施工比较	投资比较
紫云小学	34	占地面积较小	侵占河道，基础处理较麻烦，施工较复杂	投资较高
	36	占地面积适中	施工较容易	投资适中
	38	占地面积较大	施工较容易	投资较高
金花村	36	占地面积较小	侵占河道，基础处理较麻烦，施工较复杂	投资较高
	38	占地面积适中	施工较容易	投资适中
	40	占地面积较大	施工较容易	投资较高

(六) 堤线

本方案起点位于紫云小学，终点位于金花村马蹄滩。本方案堤线长 3.15km。其中紫云小学段长 0.11km，金花村八段合计长 3.04km，分别为左一 0.32km，左二 0.09km，左三 0.26km，左四 0.52km，左五 0.42km，右一 0.62km，右二 0.43km，右三 0.38km。本工程起点位于金花村 2# 号农机桥 (X=3568507.31, Y=583501.68)，堤防轴线顺插江右岸天然岸坡布置，堤防起始端与桥墩衔接，末端与金花村已建道路路肩墙衔接 (X=3568016.03, Y=583656.51)，形成防洪封闭圈。工程右二段在穿过桩号 JHY2K0+195.28 时，在满足行洪宽度的前提下，适当超出河道划界管理范围线，使得整个堤轴线较为顺直。

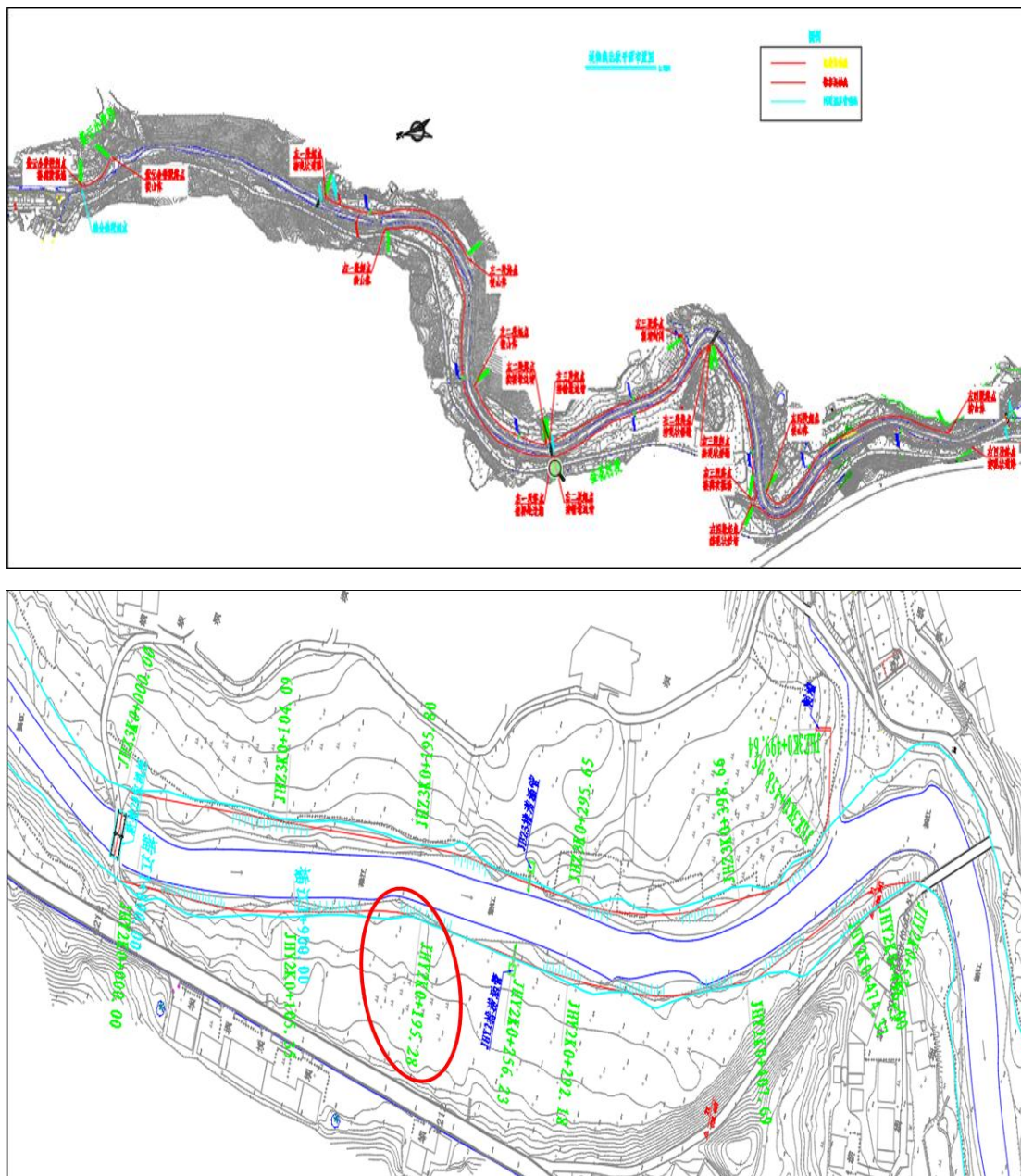


图 3-1 堤线方案

该方案能满足防洪治理的工程任务和目的。该方案大部分为天然岸坡，主要为粉质黏土基础，石渣料换填，地形、地质条件可满足工程修建要求；该方案堤防轴线较短，水工建筑物开挖和回填量较小；占用保护区面积较小，生态影响较小。

(七) 堤型选择

1、堤型选择原则

堤型选择主要结合各段基本地形、地质情况，以及上述堤线与地形、已成建筑等周边环境的相互关系，本着技术可行、经济合理、能达到预期的防洪目的、

保护城镇人民群众生命财产安全的原则,综合考虑其他因素,结合已有工程经验,设计时进行多种堤型的比较、分析和选择。

工程河段现状为天然岸坡,房屋建筑较少,结合工程实际,河道岸坡坡比位 1: 1.5~1:2.5,岸坡偏缓,如果采用垂直型堤防,因为工程堤防堤身高度为 10m 左右,堤防较高,结合本工程的地质基础情况,主要为粉质黏土,而 10m 高左右的垂直堤防对基础承载力要求高,本工程项目区难以达到,同时垂直型堤防的投资较高。经过比选,项目施工过程中采用的的复合式堤型。

2、堤型

(1) 紫云小学段

紫云小学段堤型方案为钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙

紫云小学段采用钢筋砼面板护坡,堤防顶宽 0.57m,设计堤顶超出设计洪水位 1.0m,迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑,坡比 1:1.6,高 5.0m,下设 0.1m 厚砂卵石垫层。基脚设置 C20 砼护脚墙,顶宽 0.78m,高 2.0m,底宽 1.0m,基础采用 1.0m 厚石渣料换填,开挖基坑采用 2.0m 厚大块石抛填护脚。

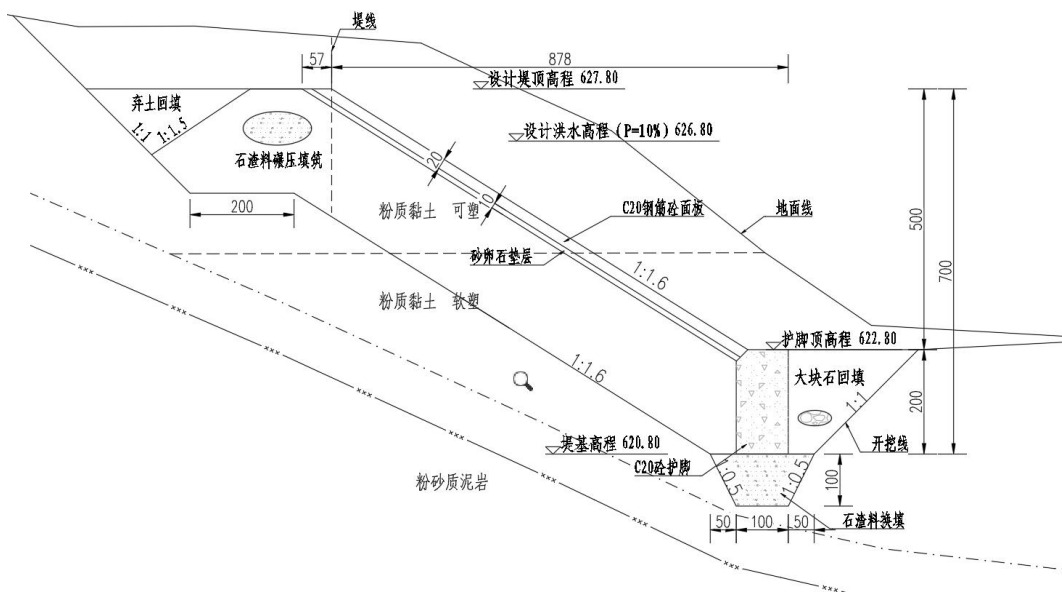


图 3-2 钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙

(2) 金花村段

金花村段堤型方案为框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙

堤防顶宽 1.5m,采用 C20 砼硬化,厚 0.2m,设计堤顶超出设计洪水位 1.0m,堤顶设置 1.2m 高镀锌钢管栏杆。堤身上部为 C20 钢筋砼框格梁草皮护坡,坡比

为 1:1.75，框格梁断面为 20cm×20cm，间距 5.0m×5.0m，堤身采用合格的石渣料分层碾压填筑，堤身下部采用仰斜式挡墙，挡墙顶宽 0.5m，高 4m，底宽 1.63m，迎水面坡比 1:0.75，背坡坡比 1:0.5，墙趾宽 0.5m，高 0.5m，基础采用 1.0m 厚石渣料换填，开挖基坑采用 2.0m 厚大块石抛填护脚。

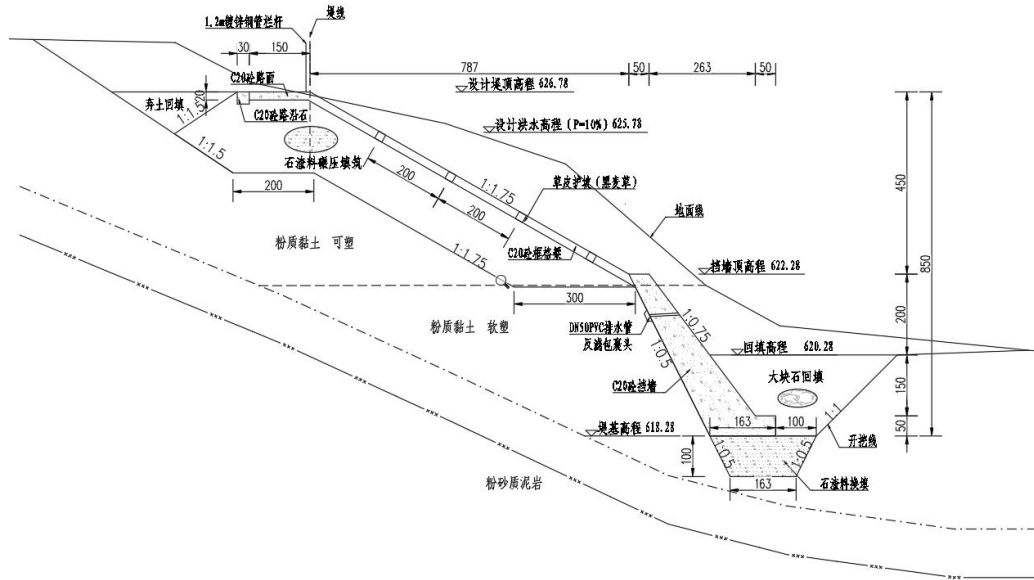


图 3-3 框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙断面图

堤型方案（钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙/框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙）：挡墙断面尺寸较小；挖填方量较小；经济性好；生态影响小；虽然挡墙稳定性和抗冲刷能力稍弱，适用于河道流速较缓，料源充足的情况。堤型方案二（钢筋砼面板护坡+C20 砼衡重式挡墙/框格草皮护坡+C20 砼衡重式挡墙）：挡墙稳定性较好，抗冲刷能力较好；但断面尺寸大；开挖方量较大；投资较高，经济性差；生态影响大；也适用于河道流速较缓，料源充足的情况。综合考虑河道岸坡坡比位 1:1.5~1:2.5，岸坡偏缓，基础主要为粉质粘土，少量砂卵石层，护脚墙、仰斜式挡墙和衡重式挡墙均能较好地满足工程抗冲刷作用，但护脚墙、仰斜式挡墙投资单价低，挡墙断面尺寸较小，挖填方量较小，对保护区的生态影响较小。同时，由于紫云段为水毁修复延长段，堤防结构沿用上游已建堤防的结构型式，而金花村段为生态护坡，结合投资和生态的要求，采用框格草皮护坡+C20 仰斜式挡墙结构型式，下部解决冲刷问题，上部兼顾生态的需求，整个工程的投资也较为节省。因此，本工程推荐紫云小学段采用钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙，金花村段采用框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙的方案。

表 3-8 紫云小学段堤防工程工程量及投资表对比表

序号	工程或费用名称	单位	砼面板护坡+护脚墙			砼面板护坡+衡重式挡墙	
			单价	数量	合价(元)	数量	合价(元)
一	合计				7095.46		7403.92
1	土方开挖	m ³	12.37	23.18	301.77	24.4	286.68
2	石方开挖	m ³	47.59	1.22	61.15	1.3	58.09
3	石渣料碾压填筑(外购料)	m ³	38.02	8.01	320.74	8.4	304.70
4	C20 钢筋砼面板	m ³	634.28	2.4	1523.17	2.4	1523.17
5	C20 砼护脚	m ³	666.66	2.93	1636.37	2.5	1953.31
6	砂卵石垫层	m ³	208.09	1.6	322.69	1.6	322.69
7	聚乙烯泡沫板分缝	m ²	33.45	0.2	8.00	0.2	8.00
8	φ50 排水管	m	25.16	0.5	13.15	0.5	13.15
9	模板制安	m ²	59.61	5.5	302.14	5.1	327.86
10	大块石抛填	m ³	181.18	3.7	671.10	3.7	671.10
11	钢筋制安	t	7754.91	0.2	1855.41	0.2	1855.41
12	挡墙基础石渣料换填(外购料)	m ³	49.73	1.6	79.76	1.6	79.76

表 3-9 金花村段堤防工程工程量及投资表对比表

序号	工程或费用名称	单位	框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙		
			单价	数量	合价(元)
一	合计				6103.38
1	土方开挖	m ³	12.37	13.48	166.75
2	石方开挖	m ³	47.59	0.71	33.77
3	石渣料碾压填筑(外购料)	m ³	38.02	23.55	895.37
4	C20 砼挡墙	m ³	649.73	4.15	2696.38
5	C20 砼路面	m ²	136.62	1.30	177.61
6	C20 砼框格梁	m ³	672.82	0.16	107.65
7	C20 砼防浪墙	m ³	686.40	0.22	151.01
8	C20 砼排水沟	m ³	750.20	0.11	82.52
9	大块石抛填	m ³	181.18	4.20	760.96
10	聚乙烯泡沫板分缝	m ²	33.45	4.15	138.82
11	模板制安	m ²	59.61	9.70	578.22
12	镀锌钢管栏杆	m	100.00	1.00	100.00
13	φ50 排水管	m	25.16	1.00	25.16
14	20cm 耕植土草皮护坡	m ²	11.92	9.07	108.11
15	基础石渣料换填(外购料)	m ³	49.73	1.63	81.06

(八) 堤防主要建筑物结构

1、堤防断面

根据堤型比选结果，实际施工过程中本工程堤防结构形式有两种，分为金花村段采用框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙，紫云小学段采用钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙。堤防断面设计如下：

金花村段采用框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙，堤防顶宽 1.5m，采用 C20 砼硬化，厚 0.2m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，堤顶设置 1.2m 高镀锌钢管栏杆。堤身上部为 C20 钢筋砼框格梁草皮护坡，坡比为 1:1.75，堤身采用合格的石渣料分层碾压填筑，堤身下部采用仰斜式挡墙，挡墙顶宽 0.5m，高 4m，底宽 1.63m，迎水面坡比 1:0.75，背坡坡比 1:0.5，墙趾宽 0.5m，高 0.5m，基础采用 1.0m 厚石渣料换填，堤脚采用大块石抛填护脚。

紫云小学段采用钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙，堤防顶宽 0.57m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑，坡比 1:1.6，下设 0.1m 厚砂卵石垫层。基脚设置 C20 砼护脚墙，顶宽 0.78m，底宽 1.0m，基础采用 1.0m 厚石渣料换填，堤脚采用 2.0m 厚大块石抛填护脚。

2、堤顶结构

本项目工程岸坡坡顶内侧主要为耕地，在以上计算结果的基础上，综合交通、防汛抢险、占地各方面统筹考虑，且与地方主管部门充分沟通，堤顶结构的设计如下：

(1) 金花村段堤防顶宽 1.5m，采用 C20 砼硬化，厚 0.2m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，堤顶设置 1.2m 高镀锌钢管栏杆。对于堤后低洼区域，堤后设置背坡，背坡坡比 1:2，采用 20cm 厚耕植土草皮护坡。

(2) 紫云小学段堤防顶宽 0.57m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑，坡比 1:1.6。

3、堤防基础

本工程堤防地基层由粉质黏土及粉砂质泥岩组成，粉砂质泥岩埋深较深，堤防工程基础采用的是砼护脚墙基础、砼仰斜式挡墙基础形式。根据堤防设计要求顶冲段堤脚埋深置于冲刷深度以下至少 1m，非顶冲段堤脚埋深置于冲刷深度以下至少 0.5m。因此，根据计算，本工程紫云小学段堤脚埋深为 2.0m，金花村段堤脚埋深为 1.5m~2.5m，堤防基础开挖后采用大块石抛填护脚。

堤身回填铺料前，必须清除场地内的耕植土、腐殖土、植物根须、垃圾、淤

泥等覆盖层，清基厚度可根据现场情况适当调整，设计按 50cm 计。清基满足要求后先将基础压实，仰斜式挡墙待承载力不小于 100kPa，再分层填筑砂卵石，相对密度不小于 0.60；护脚墙基础地基承载力不小于 250kPa。基槽、墙后采用砂卵石回填，挡墙或者护脚墙达到设计强度的 75%以后方能进行分层回填。紫云小学段堤防护脚墙基础采用石渣料换填，换填基础底宽 1m，顶宽 2m，高 1m，两侧放坡 1:1。金花村段堤防仰斜式挡墙基础采用石渣料换填，换填基础底宽 1.63m，顶宽 2.63m，高 1m，两侧放坡 1:0.5。

表 3-10 堤防基础埋深统计表

分段名称	桩号	堤基高程 (m)	设计洪水位 (P=10%) (m)	埋深 (m)
紫云小学段	ZYXXK0+000.00	621.18	627.18	2
	ZYXXK0+050.20	620.84	626.84	2
	ZYXXK0+109.94	620.80	626.80	2
金花村左一段	JHZ1K0+000.00	618.34	625.84	1.5
	JHZ1K0+100.84	618.28	625.78	2
	JHZ1K0+192.93	617.73	625.73	2
	JHZ1K0+324.02	617.13	625.63	2
金花村左二段	JHZ2K0+000.00	617.11	625.61	2
	JHZ2K0+093.48	617.09	625.59	2
金花村左三段	JHZ3K0+000.00	616.95	625.45	2
	JHZ3K0+102.87	616.91	625.41	1.5
	JHZ3K0+190.69	616.89	625.39	1.5
	JHZ3K0+263.59	616.87	625.37	1.5
金花村左四段	JHZ4K0+000.00	616.87	625.37	1.5
	JHZ4K0+100.07	616.25	625.25	2
	JHZ4K0+187.81	616.19	625.19	2
	JHZ4K0+290.07	616.13	625.13	2
	JHZ4K0+390.36	615.97	624.97	2.5
	JHZ4K0+521.15	619.32	624.82	2
金花村左五段	JHZ5K0+000.00	615.70	624.70	2
	JHZ5K0+082.56	615.65	624.65	2
	JHZ5K0+169.17	615.59	624.59	2
	JHZ5K0+286.16	615.50	624.50	2.5
	JHZ5K0+421.71	615.41	624.41	2.5
金花村右一段	JHY1K0+000.00	617.73	625.73	2
	JHY1K0+120.23	617.13	625.63	2
	JHY1K0+197.06	617.11	625.61	2
	JHY1K0+257.17	617.09	625.59	2

	JHY1K0+356.83	617.02	625.52	2
	JHY1K0+539.32	616.95	625.45	2
	JHY1K0+617.87	616.93	625.43	2
金花村右二段	JHY2K0+000.00	616.34	625.34	2
	JHY2K0+085.80	616.25	625.25	2
	JHY2K0+171.06	616.19	625.19	2
	JHY2K0+266.85	616.13	625.13	2
	JHY2K0+383.27	615.97	624.97	2.5
	JHY2K0+432.39	615.97	624.97	2
金花村右三段	JHY3K0+000.00	615.97	624.97	2
	JHY3K0+109.96	615.89	624.89	2
	JHY3K0+204.76	615.81	624.81	2
	JHY3K0+297.54	615.78	624.78	2
	JHY3K0+384.65	615.76	624.76	2

4、排涝工程

本项目堤防工程建成后，堤后涝水存在不能顺利排入河道的问题，同时堤后背坡局部地面高程较低，现状堤后排涝设施不完善，汛期雨水无法顺利排入河道，堤后易形成内涝。根据项目区自然条件、涝灾严重程度及影响大小因素，确定本工程所有堤防段排涝标准的设计暴雨重现期为5年一遇。据排洪（涝）洪水计算成果，新建堤段配置相应流量竖井配套穿堤涵管，可解决修建防洪堤后带来的内涝问题。

本项目堤防工程段在背坡侧坡脚处设置集水井，所截雨水由天然坡面汇往低处，并在最低处由埋置于堤身的预制混凝土涵管单向排入河道。根据地势条件，以及场镇雨水管道排放布置，堤防内侧分为8块排涝区域。根据工程区各涝片设计流量结果，本工程共设置8处穿堤涵管及竖井，其中竖井直径为150cm，配套穿堤涵管直径为80cm，能满足本工程保护区5年一遇排涝要求。本堤防工程设计的竖井进口接堤后排水沟，涵管进口接竖井，涵管纵坡向河，坡度为2%，将洪水排入河内，排涝涵管设计详细参数见下表。

表 3-11 各排涝区块设计洪水结果表

编号	排涝区块名称	面积(km ²)	岸别	径流模数 K _b (m ³ /s/km ²)			汇水面 积指数 n	各频率设计值 Q _p (m ³ /S)		
				20%	10%	4%		20%	10%	4%
1	JHZ1	0.0015	左岸	12	14	16	1	0.018	0.021	0.024
2	JHY1	0.0032	右岸				1	0.038	0.045	0.051

3	JHZ2	0.0079	左岸				1	0.094	0.110	0.126
4	JHY2	0.0036	右岸				1	0.043	0.050	0.057
5	JHZ3	0.0038	左岸				1	0.045	0.053	0.061
6	JHY3	0.0013	右岸				1	0.015	0.018	0.020
7	JHZ4	0.0047	左岸				1	0.057	0.066	0.075
8	JHZ5	0.0022	右岸				1	0.026	0.031	0.035

表 3-12 堤防排涝工程设计参数表

编号	位置	桩号	长度 (m)	安装坡 比(%)	进口高 程(m)	出口高 程(m)	集水井 底部高 程(m)	集水井 顶部高 程(m)	结构 型式	连接 型式
1	左岸	JHZ1K0+ 146.14	13	2	623.03	622.77	622.31	625.41	涵管	A 型 承插
2	右岸	JHY1K0+ 503.77	13	2	621.99	621.73	621.27	624.37	涵管	A 型 承插
3	左岸	JHZ2K0+ 051.62	13	2	622.12	621.86	621.4	624.5	涵管	A 型 承插
4	右岸	JHY2K0+ 229.32	13	2	621.18	620.92	620.46	623.56	涵管	A 型 承插
5	左岸	JHZ3K0+ 172.40	13	2	621.91	621.65	621.19	624.29	涵管	A 型 承插
6	右岸	JHY3K0+ 275.36	13	2	620.8	620.54	620.08	623.18	涵管	A 型 承插
7	左岸	JHZ4K0+ 254.54	13	2	621.19	620.93	620.47	623.57	涵管	A 型 承插
8	左岸	JHZ5K0+ 169.17	13	2	620.61	620.35	619.89	622.99	涵管	A 型 承插

三、工程施工方案

(一) 施工条件

(1) 交通条件

元坝镇地处昭化区东北部，东邻柳桥乡和拣银岩社区街道，南靠紫云乡，西接利州区大石镇和龙潭乡，北与利州区荣山镇接壤。区政府驻元坝镇。工程区距离昭化区 16km，距离广元市 34km，距离成都 322km，交通较为便利。

场内公路主要修建沿堤公路、至中转料场公路等，并对已有的公路进行适当的维护以满足施工运输要求，本工程合计场内须新修 3.25km 的简易公路，新修简易公路路面宽度 3.5m，泥结碎石路面。

(2) 施工材料供应

工程所需外来材料包括水泥、钢材、木材、汽油、柴油等主材在附近城市购

买，综合运距 25km。在工程区附近分布有广元市威远商砼公司，其公司生产的混凝土质量满足规范要求，日供应量均大于 5000m³，生产能力满足工程用量要求，距工程区距离 4km。本工程所需石渣料在昭化区元柳工业园（一期）基础设施建设 PPP 项目开挖料中选取，综合运距考虑 10km。

（3）施工水电供应

工程河段施工用水、电方便，当地距离场镇较近，在施工过程中与供电所协调直接拉接 380v 电线到工地，再配备一台柴油发电机应急使用，可满足施工要求。施工用水采用小型水泵抽水配合人工运水，水质水量满足施工要求；生活用水从元坝镇生活用水管网获取。

（4）劳动力供应

本工程所在区域境内有丰富的劳动力资源，可为施工提供充足的劳动力。

（5）生活物资供应

本工程位于元坝镇金花村，对外交通方便，施工队伍的生活物资就近购买即可得到保障。

（6）修配加工条件

工程所在区域附近城镇具有一定的机械修配能力，能为工程汽修、机械修理提供服务。

（7）施工通讯保障

电信、移动部门通讯网络已覆盖本工程所在地区，本工程工期较短，施工期内拟使用无线手机解决场内外通讯联系。

（二）料场的选择与开采

本工程天然建筑材料主要类型为砼粗细骨料、堤防填筑料等。根据地质专业建议，本工程的选择与开采介绍如下：

本工程所需天然建筑材料主要为混凝土、石渣填筑料。本工程所需混凝土约 1.59 万 m³，工程区河道内砂石骨料匮乏，结合施工、造价等专业，本工程所需混凝土采用外购商品砼，本阶段在工程区附近分布有广元市威远商砼公司，其公司生产的混凝土质量满足规范要求，日供应量均大于 5000m³，生产能力满足工程用量要求，距工程区距离 4km，有公路相连，交通便利。

本工程所需石渣料约 7.3 万 m³，根据业主提供的昭化区元柳工业园（一期）

基础设施建设 PPP 项目，其土石方开挖量 628.46 万 m³。昭化区元柳工业园（一期）基础设施建设 PPP 项目开挖料中块碎石为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及砂岩，根据收集的资料及已建邻近工程的情况，结合本工程的情况，该料场的石渣料可供不同填筑高程时的沉降分析及稳定分析，可选作为堤身填筑使用。本工程所需石渣料在昭化区元柳工业园（一期）基础设施建设 PPP 项目开挖料中选取，储量满足设计需求，综合运距考虑 10km。

（三）主体工程施工

1、堤防施工程序

根据水工建筑物结构布置，堤防堤顶宽为 1.5m。根据施工总进度计划安排，堤防为三个施工段施工。堤防基础开挖前应完成场内三通、生产生活及临时设施搭建等准备工作。施工顺序为由外向内，堤体填筑自下而上，沿堤线分段逐步进行。施工程序为施工单位进场→场内施工道路修建→导流围堰填筑→基础土石方开挖→基础砼浇筑→堤身石渣料碾压回填→框格梁护坡→堤顶。

2、围堰施工

本工程新建导流明渠 6 条，合计长 3034m。在明渠道流起点处设置局部顺河道围堰束窄河道，将水流归槽至导流明渠内，将水流导至下游。本工程设置 6 处纵向导流围堰束窄河床，长度合计为 120m，占用河道宽度为 7m，占用河道面积合计为 840m²。本工程设置的局部段围堰为顺水流方向布置，仅起到束窄河床的作用，不会阻断河道上下游的连通性。

（1）围堰施工方式

①围堰填筑：采用 1.6m³ 挖掘机加 88kw 推土机就近推平。利用河道天然料进行，取料采用 1.6m³ 挖掘机装 15t 自卸汽车运输至填筑工作面，平均运距 200m，填料中不得含有草皮、树根、垃圾等杂物，填筑料采用进占法与后退法结合卸料，松铺厚度为 50cm，每 50cm 须采用 88kw 推土机平料，14T 压路机平碾压实，碾压时采用纵向进退式碾压，相邻碾压轮迹重叠不小于 0.5m，相邻两区段纵向重叠 1.0m~1.5m，以保证无漏压、无死角，确保碾压的均匀性，碾压过程中发现凹凸现象，应人工配合及时补平，使平整度符合要求。

②迎水面敷设复合土工膜防渗，复合土工膜由厂家运输至场内，采用人工斜铺。迎水面基脚采用 15t 自卸汽车装大卵石至工作面卸载压脚，平均运距 200m。

③复合土工膜施工流程：基层处理→复合土工膜材料铺放→搭接处理→回填。

1) 基层处理：铺放复合土工膜的基层应平整，局部高差不大于 50mm。清除树根、草根及硬物，避免损伤破坏复合土工膜。

2) 复合土工膜材料铺放：

A. 首先应检查材料有无损伤破坏。

B. 复合土工膜须按其主要受力方向铺放，同时不要拉得太紧，应留有一定伸缩量，以适应基体变形。

C. 铺放时应用人工拉紧，没有折皱，且紧贴下承层。应随铺随及时压固，以免被风掀起。不能在有积水或下雨时施工，当天铺设的膨润土垫上必须覆盖回填土。

D. 复合土工膜铺放时，两端须有富余量。富余量每端不小于 1000mm，且应按设计要求加以固定。

E. 复合土工膜两边均预留一定宽度的 PE 膜与 PET 织物不粘合层（即甩边），铺设时，要调整好每个单元复合土工膜走向，以便于两个单元复合土工膜的焊接。

F. 对于铺设好的复合土工膜，边缘接缝处要求不能有油污，水份，尘土等。

G. 焊接前要调整好接缝处两幅边 PE 单膜，使之搭接一定的宽度，搭接宽度一般为 6~8cm 且平整，无白折皱。

3) 搭接处理：复合土工膜焊接使用双轨焊接机，采用热焊接方法使 PE 膜相连的表面加热处理使之表面熔化，然后通过压力使之熔合成一体。

A. 焊道搭接宽度：80~100mm；平面和垂直面的自然褶皱分别为：5%~8%；预留伸缩量：3%~5%；边角料剩余量：2%~5%。

B. 热熔焊接工作温度 280~300℃；行进速度 2~3m/min；焊接形式为双轨焊接。

C. 破损部位修复方法，裁剪规格相同的材料，热熔粘补或采用专用土工膜胶密封。

D. 焊道处无纺布的连接，膜两侧复合的土工布如在 150g/m² 以下可采用热风焊枪焊接，150g/m² 以上采用手提式缝纫机缝合。

E. 水下管口的密封止水，采用 GB 橡胶止水条密封，金属包扎并防腐处理。

④在防渗复合土工膜敷设完成后,采用编织袋装砂砾石护面,人工装袋填筑。

(2) 围堰导流方式

①导流标准、时段及流量

本项目堤防工程按照《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)确定本堤防工程级别为5级建筑物,其相应的施工期临时导流建筑物为5级,采用土石围堰时,其导流标准为3-5年一遇洪水。结合本工程实际及施工导流特点,由于导流时段较短,工程规划较小,防洪堤施工选择在11月~次年3月枯水期导流,故标准按5年一遇洪水设计,相应 $P=20\%$ 金花村段和紫云小学段导流流量为 $0.88\text{m}^3/\text{s}$ 。

插江流域洪水随降雨变化有明显季节性,12月~次年3月最大流量相对较小,且稳定,没有洪水发生,4月为汛前过渡期,到了5月已进入主汛期,洪峰流量明显增大,年最大流量出现在5~9月,10月以后,洪峰流量明显减小,逐渐进入汛后过渡期。根据洪水的年内分布特点,将分期时段划分为12~次年3月、4月、5~9月、10月、11月五个时段。

②导流方式

本工程为线性工程,施工主要受河水影响,本次涉及河道均为山区河道,河水无断流期,河水对工程施工影响较大,根据堤防设计内容,确定枯水期影响情况,确定施工导流方式为通过导流明渠结合基坑排水。本工程线路较长,故本导流采用分段导流的型式。本工程导流明渠共分为6段,导流明渠分段位置及长度见下表。

表 3-13 导流明渠分段位置及长度统计表

编号	位置	长度 (m)	合计 (m)
1	1#明渠	131	3034
2	2#明渠	487	
3	3#明渠	561	
4	4#明渠	513	
5	5#明渠	402	
6	6#明渠	940	

③导流建筑物

施工时采用顺水流局部顺岸边填筑布置围堰束窄河床,开挖明渠结合基坑排水的导流方式,局部低洼处基坑在围堰保护下施工。本工程设置施工导流总长

3034m。导流明渠尺寸为顶宽 3.5m，底宽 1.5m，边坡 1:1，高 1m。

④基坑排水

基坑排水包括初期排水及经常性排水两部分。初期排水主要包括基坑积水、围堰基坑渗水，枯期降雨不大，经估算排水强度为 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。经常性排水包括渗透水、集雨及施工废水等，经估算经常性排水强度 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。本工程主要采用水泵分段抽排水，分段施工，共计排水 2880 台时，排水系统布置紧跟基坑开挖主体建筑物施工。基坑排水选用 40QW(WQ)15-30-2.2P (2.2kw) 型水泵 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ 进行排水。

(3) 围堰拆除方式

堤防每一堤段施工结束后，混凝土达到相应强度后，可对围堰进行拆除，采用 1.6m^3 挖掘机，对围堰进行挖除，围堰石渣料就近堆放至堤后低洼区域，并用 88kw 推土机就近推平。围堰拆除时从下游向上游逐步拆除，采用反铲退挖，随挖随运，不设临时堆放，可减少水土流失影响。

(4) 围堰范围及占地面积

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程主体工程施工主要通过围堰的方式进行。本工程设置 6 处纵向导流围堰束窄河床，长度合计为 120m，占用河道宽度为 7m，占用河道面积合计为 840m^2 。

表 3-14 防洪堤每段围堰范围大小及临时占用河道面积表

编号	位置	长度 (m)	临时占用河道面积 (m^2)
1	1#明渠起点处围堰	20	140
2	2#明渠起点处围堰	20	140
3	3#明渠起点处围堰	20	140
4	4#明渠起点处围堰	20	140
5	5#明渠起点处围堰	20	140
6	6#明渠起点处围堰	20	140

3、土石方工程

(1) 土方开挖

土方开挖采用 1.0m^3 单斗挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输，开挖的土方堆放于临时堆场，可用于堤后回填，采用 59kw 推土机平整，运距 1.0km。

(2) 石方开挖

基坑石方开挖采用挖掘机配 T200 破碎锤进行破碎开挖，辅以手持式风镐，

若遇岩性较软，且开挖较浅时，可直接采用 1.0m³反铲挖掘机刨挖至设计基底高程，根据现场交通条件选择施工工艺，采用 1.0m³反铲挖掘机挖装，10t 自卸汽车运输至临时堆放场堆放，用于堤防填筑，运距 1.0km。

(3) 土石方回填

土石方回填均利用本工程开挖弃料。采用 74kW 推土机在临时堆料场推至回填区域平整。

(4) 石渣料碾压填筑

堤身石渣料碾压填筑利用市政工程的石渣料，按作业内容分为铺料、洒水、碾压及质检，用进占法铺筑，74kW 推土机平仓，水管接水尺，人工洒水，13-14t 振动碾碾压，碾压遍数 6~8 遍，振动碾碾压不到位的部位，采用蛙式打夯机夯实。斜坡采用斜坡碾，下坡静碾，上坡动碾，各 2~4 遍。施工时应在施工现场进行碾压实验，确定最终的碾压参数，包括碾压遍数、碾压机具重量、含水量等参数，并根据工程实际情况及时调整碾压参数。堤身填筑料干密度不小于 1.95g/cm³，相对孔隙率不大于 28%。

4、混凝土工程

(1) 模板工程

本工程基础施工主要采用滑模施工。安装时保证平直，支撑牢固，安装后应检查尺寸和牢固程度，涂抹脱模剂，清理杂物，洒水养护，运输和堆放均要防止损坏、变形，模板的拆除应根据结构特点及砼强度决定，拆除时间及拆除程度应按规范规定执行，拆下的模板及配件应清理干净、维护及修理，分类存放，防止变形、损坏及丢失。

根据滑模施工的要求，从滑模的制作安装到组装调试必须对每道工序进行检查控制。首先，滑模装置系统的设计必须符合规范要求。其次是滑模的组装应满足模体偏差的要求。提升架在两个方向的垂直度允许偏差 2mm；模板上口、下口半径允许偏差 2mm；提升架前后位置允许偏差 5mm；千斤顶中心轴线垂直度允许偏差 0；相邻模板的平整度允许偏差 1mm；安装千斤顶横梁标高允许偏差 5mm；工作盘的平整度允许偏差 20mm。在滑模施工前，做好技术上和材料上的准备工作，并通过试验对混凝土的固身初凝时间进行测定，确保滑模在开始滑升后，不因技术准备不充分而影响滑升速度或造成滑模停滑。

混凝土浇筑前应做混凝土固身凝固试验，应控制其固身凝固时间 6~8h。为保证混凝土顺利入仓，要求混凝土和易性好，坍落度控制在 8~18cm 以内。脱模的混凝土面应无流淌和拉裂现象，手按有硬的感觉并能压出 1mm 左右的指印，约 0.2~0.5Mpa，能用抹子抹光。若脱模混凝土面平整，可不做抹光处理。如脱模混凝土面有缺陷，应立即进行混凝土表面修补，一般用抹子在混凝土表面用原浆压平。滑升过程是滑模施工的主导工序，其他各工序作业均应安排在限定时间内完成，不宜以停滑或减缓滑升速度来迁就其他工序作业。模板的滑升分为初滑、正常滑升和完成滑升三个阶段。

(2) 钢筋工程

钢筋砼结构用的钢筋应符合热轧钢筋主要性能的要求，钢筋在加工和安装中表面洁净无损伤，无油漆污染和铁锈，带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用；本次设计的钢筋采用 I、II 钢筋，钢筋的加工和绑扎按 SDJ202 和 GB50204 的规定执行。钢筋应有出厂质量证明或试验报告单，钢筋现场绑扎之前要校对钢筋的钢号、直径、形状、尺寸及数量是否与配料单相符，核查无误后方可开始现场绑扎，钢筋的加工和绑扎按 SDJ202 和 GB50204 的规定执行。钢筋的外形尺寸应符合规范及图纸要求，钢筋的对接焊接应采用闪光对焊，电弧焊、电渣压力焊和气压焊，钢筋骨架和钢筋网片的交叉焊接应采用电阻点焊，钢筋与钢板的 T 型连接，宜采用埋弧压力焊或电弧焊。下料长度按钢筋轴线长度尺寸下料加工，保证加工后的钢筋形状、尺寸符合要求。

(3) 砼、钢筋砼

混凝土采用商品混凝土，从广元市威远商砼公司购买，运距 4.0km。混凝土垂直运输采用混凝土泵入仓，机械入仓、平仓，采用 2.2/1.1KW 插入式振捣器振捣。混凝土浇筑完成后即可用草袋覆盖，待混凝土初凝后人工洒水养护。鉴于混凝土浇筑强度低和当地气候的特点，故宜避开早晚低温时间，选在气温较高的中午时间浇筑。砼、钢筋砼工程施工符合下列要求：

① 砼骨料地质坚硬、清洁、级配良好。砂的细度模数宜在 2.3-2.8 范围内，粗骨料采用二级配，最大粒径不超过 40mm，并控制各级骨料的超、逊径含量，骨料质量技术要求还应遵循《水工砼施工规范》(SDJ207-82) 的规定。

② 砼配合比控制在 0.5，钢筋砼为 0.45，砼坍落度为 3-6cm。钢筋砼应同时

满足其它耐久性要求。

③当地基浇筑砼面清理好后及模板、钢筋等设施的埋设和安装等准备工作结束后，再开始现浇砼。

④浇筑砼使用振捣器将砼捣实至可能的最大密实度，每一位置的振捣时间以砼不再显著下沉，不出现气泡并开即泛浆时为准，采用手持式振捣器振捣。

⑤在雨天浇筑砼，应满足《水工砼施工规范》(SDJ207-82)的有关规定。

⑥砼表面一般要求光洁，不允许出现错台和陡坎，不允许表面出现蜂窝、麻面、气洞，不允许残留砼砂浆块。

(4) 斜坡基础砼施工

①侧模安装：侧模外侧采用角钢与圆钢焊接成的三角支架支撑固定，内侧用短钢筋将侧模与结构钢筋网焊接固定，人工从下至上安装。侧模间接缝必须平整严密无错台。对侧模的加固支撑要加强检查与维护，防止模板变形或移位，混凝土浇筑过程中设置专人负责经常检查、调整模板的形状和位置。侧模安装时，确保止水片安装牢固稳定，并注意保护已埋设的止水片。

②滑模安装：滑模分段运输至堤顶施工平台整体拼装并经检查无误后，放下抹面平台尾部两侧支承滑轮，将滑模吊装到侧模上，由自身行走机构支撑后用手拉葫芦保险绳固定滑模，卷扬机牵引滑模系统，试滑二至三次。在确保牵引装置稳固可靠后，卸下手拉葫芦。混凝土浇筑前，将滑模滑移至浇筑条块底部。

③混凝土浇筑与滑模滑升：混凝土浇筑时，操作人员站在滑模前沿的操作平台上进行。仓面中部采用 $\phi 70\sim 100\text{mm}$ 插入式振捣器充分振捣，靠近侧模和止水片部位采用 $\phi 30\sim 50\text{mm}$ 软管振捣器振捣。振捣插点应均匀，插点间距不大于40cm，深度达到新浇混凝土层底部以下5cm，以混凝土不再显著下沉、不出现气泡并开始泛浆为准。滑模滑升时，两端提升应平衡、匀速、同步。每浇完一层混凝土滑升高度约25~30cm，滑升速度取决于脱模时混凝土坍落度、凝固状态和气温等因素，一般平均滑行速度为1~2m/h，最大不超过3m/h，拉升间隔时间一般为10~15分钟，最大不超过30分钟，具体参数由现场试验确定。混凝土浇筑时，及时割断架立筋，以减少垫层区对面板的约束。从混凝土拌和站至坝面卸料入仓振捣完毕，最大时限不超过60分钟。

④人工收面及表面处理：脱模后的混凝土，人工用木模和钢模及时进行第一

次收面，面板平整度用 2m 靠尺检查应不大于 5mm。用人工磨面法进行表面吸水处理，以提高混凝土表面强度。人工及时对混凝土表面进行第二次压面抹光，确保混凝土表面密实、平整，避免面板表面形成微通道或早期裂缝。

⑤混凝土养护与防护：二次压面后的混凝土，及时喷表面养护剂进行养护，防止表面水分过快蒸发而产生干缩裂缝。在拉模后部拖挂长 15m 左右的比面板略宽的塑料布防晒棚，以保护二次收面后的混凝土，防止水分散失并保护已浇混凝土不被雨水冲刷和烈日暴晒。面板混凝土露出塑料布防晒棚后，及时用草包保温被贴于混凝土表面，持续喷水，达到保温润湿养护，养护时间直至水库蓄水。下雨时应及时排除仓内积水。如在混凝土初凝时间内浇筑，应首先清除仓内被雨水冲刷的混凝土，并加铺同标号砂浆后继续浇筑，否则按施工缝处理。降雨量较小时，根据实际情况确定是否继续施工，同时对骨料加强含水量测定，及时调整配合比中的加水量。

⑥表面检查及裂缝处理：相邻块面板混凝土均达到设计龄期后，及时组织设计、业主、监理和施工四方，从下至上逐块进行表面裂缝和缺陷检查。若发现表面缺陷和裂缝，掌握其基本情况，分析总结产生机理，并严格按设计要求进行认真处理。

(5) 常规砼施工

①施工准备：临时围堰措施，阻止场外水流进入场地，并有效排除积水。测量放样必须用经纬仪、水准仪、钢尺进行，按混凝土伸缩缝间距设置样桩。测量人员必须具有相应的专业知识和相应工作经验，并要持证上岗。施工过程中，对测量的基准点、基准线和水准点设置防护设施，以免被破坏。基面验收合格后，将基面上的杂物、泥土及松动岩石清除，处理完毕再浇筑混凝土。

②模板制安：用标准钢模板加工制作。安装模板前，按结构物外形设计尺寸测量放样，多方向设立控制点，以便校正。

③混凝土浇筑：混凝土浇筑的主要施工工艺包括：拌和→运输→振捣→养护。混凝土和石料水平运输用搅拌车运抵工作仓面。严禁直接从高处往下倾倒混凝土，入口与仓面垂直距离控制在 1.5m 以内，若垂直距离过大，必须设溜槽或溜筒缓置。

④伸缩缝处理：伸缩缝施工在混凝土施工完成后进行，在进行混凝土施工时，

先在分缝处按设计厚度与模板一起安装上沥青木板。

⑤混凝土拆模养护

混凝土收仓完毕后 12~18h 内即开始洒水养护，保持混凝土表面湿润，并铺盖草帘保湿，在正常温度下养护 7 天后可除去覆盖。混凝土模板拆除时限必须符合规范规定，不承重侧面模板在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损失，方可拆除，承重模板在混凝土强度达到设计值时方可拆除。

5、护坡工程

护坡采用框格梁护坡，框格内草皮绿化，框格梁浇筑同常规砼施工方法，草皮铺设施工方法如下：（1）平整边坡，清理不利目的植物生长的杂草、树根、石块和建筑垃圾等杂物，平整边坡，把低洼处填平高凸处削平，保证边坡缓和，不可七高八低，能使草皮与边坡亲密接触，避免草皮底部出现脱空现象。（2）铺设草皮，框格内应铺设草皮绿化，并浇水养护。

（四）施工总布置

1、施工总布置原则

施工总布置及场地规划应遵循以下原则：

（1）施工总布置规划应遵循因地制宜、有利生产、方便生活、环境友好、节约资源、经济合理的原则，满足工程建设管理的要求，最大限度地减少对当地群众生产生活的不利影响；

（2）施工总布置方案应力求协调紧凑并经济合理，节约用地，利用工程区已征用场地，并应满足环境保护、水土保持和移民安置要求。

（3）分析各施工临建设施的使用时段，利用时间差重复利用场地；做好土石方平衡，充分利用开挖渣料，根据市政规划及景观规划要求，合理规划弃渣场地，以减少物料二次转运，合理规划布置弃渣场，优化弃渣顺序，以减少征地面积，并做好渣场水土保持措施。

（4）针对本工程特点及其建筑物的布置特点，采用分散与集中布置相结合的施工布置形式，以有利生产，方便生活，易于管理。

（5）尽量提高工程施工机械化程度，减少劳动力使用量，减少生活福利建筑面积。

（6）根据地形和不同工厂、仓库的特性，同时考虑到工厂之间的相关性，

将相关工厂、仓库比邻布置以利于生产，减少倒运。

2、施工总布置

遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理的原则，根据本工程实际情况，尽可能减少对周边的干扰。本工程线路较短，在工程金花村左岸和紫云小学、金花村右岸设置3个工区，在该施工区内租用综合仓库、综合加工厂，设置机械停放场等，机械修配可直接利用当地已有设施，其他生活设施就近租借当地民房解决。

3、土石平衡

本工程土石方开挖总量20.2万m³(含表土剥离1.96万m³)，土石方回填29.46万m³(含表土回覆1.96万m³)，外部料场调入土石方7.3万m³，工程开挖料均回填在堤后回填区，无弃渣，土石方总体平衡。根据土石方平衡规划，工程共有弃料22.16万m³，工程弃料全部就地回填于堤后低洼地带摊平，不另设渣场。除此之外，工程尚需石渣填筑料7.3万m³，在市政工程项目开挖料中选取。

表 3-15 土石方平衡表

项目名称	序号	项目	土石方开挖			土石方回填			利用料	调入		调出	
			土石方	表土	合计	土石方	表土	合计		数量	来源	数量	去向
插江堤防	1	堤防工程建设区	20.20	1.29	21.49	8.4		8.40	1.10	7.30	来自外部料场	0.00	
	2	堤后回填区	0	0.67	0.67	20.20	1.96	22.16	21.06				
		合计	20.2	1.96	22.16	28.60	1.96	30.56	22.16	7.30		0.00	

(五) 临时堆料场

本工程临时渣场位置均为在堤背后沿线就近堆放，不集中设置临时渣场，在挡墙建成后，及时将渣场的材料及时回填至合适位置。根据土石方平衡规划，工程共有弃料22.16万m³，工程弃料全部就地回填于堤后低洼地带摊平，不另设渣场，仅在堤后低洼区域设置临时堆场。

表 3-16 临时堆料场位置和容量表

工程段名称	工程	堤轴长度	临时堆场容量
	河段	(km)	(m ³)
紫云小学段	左岸	0.11	3300
金花村段左一段	左岸 1#	0.32	9600

金花村段左二段	左岸 2#	0.09	2700
金花村段左三段	左岸 3#	0.26	7800
金花村段左四段	左岸 4#	0.52	15600
金花村段左五段	左岸 5#	0.42	12600
金花村段右一段	右岸 1#	0.62	18600
金花村段右二段	右岸 2#	0.43	12900
金花村段右三段	右岸 3#	0.38	11400

(六) 临时施工道路

场内公路主要修建沿堤公路、至中转料场公路等，并对已有的公路进行适当的维护以满足施工运输要求。临时施工道路采用泥结石路面，顶宽 3.5m，施工临时道路位于堤后位置，在工程主体施工前，修建临时施工便道，使施工机械和材料能够顺利到达指定位置。本工程合计场内须新修 3.25km 的简易公路，泥结碎石路面，施工临时道路特性见下表：

表 3-17 施工临时道路特性

编号	位置	等级	路面宽度 (m)	长度 (m)	合计 (m)
1	紫云小学段	四级泥结碎石	3.5	106	3250
2	金花村左一段	四级泥结碎石	3.5	321	
3	金花村左二段	四级泥结碎石	3.5	85	
4	金花村左三段	四级泥结碎石	3.5	258	
5	金花村左四段	四级泥结碎石	3.5	510	
6	金花村左五段	四级泥结碎石	3.5	405	
7	金花村右一段	四级泥结碎石	3.5	774	
8	金花村右二段	四级泥结碎石	3.5	424	
9	金花村右三段	四级泥结碎石	3.5	367	

四、项目工程现状

工程于 2023 年 10 月开工建设，2024 年 3 月停工。截止停工时，工程量剩余的 30%，包括护坡、500 余米堤防，涵管，清淤，两座机耕桥。目前紫云小学段的堤防部分的钢筋砼面板护坡和砼护脚墙施工已基本完成。金花村段施工大部分只完成了堤身下部的仰斜式挡墙建成，堤身上部的钢筋砼框格梁草皮护坡还未进行修建。8 处的涵管还未建设。

各段防洪堤位置如下图所示。

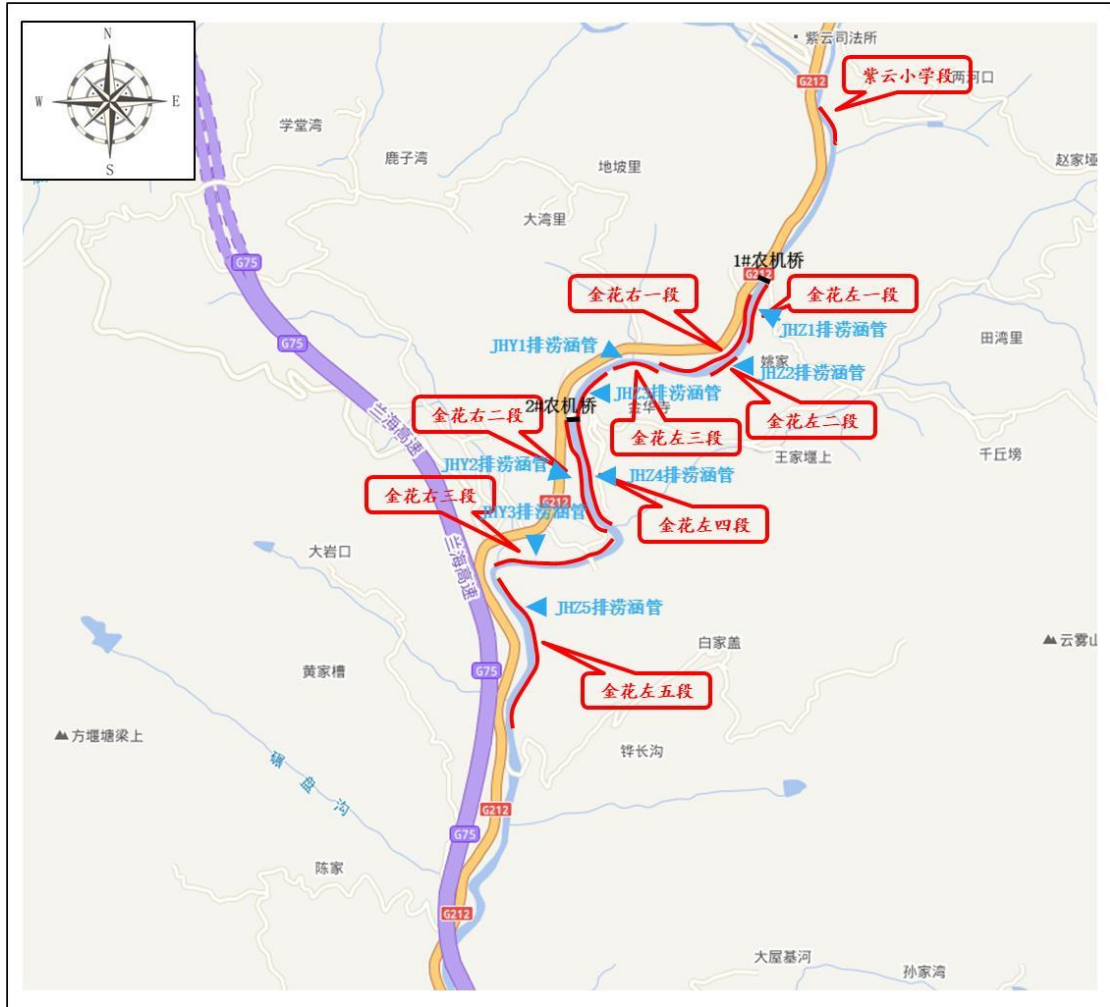


图 3-4 项目各段防洪堤位置示意图

(一) 紫云小学段现状

紫云小学段的堤型方案为钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙。堤顶方案设计为顶宽 0.57m，迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑，坡比 1:1.6；设计堤顶超出设计洪水位 1.0m。根据现场调查发现，目前护墙和护坡也完工，堤顶工程还没完工。



施工前



现场调查时现状

图 3-5 紫云小学段施工前后对比图

(二) 金花村左一段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-6 金花村左一段施工前后对比图

(三) 金花村左二段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-7 金花村左二段施工前后对比图

(四) 金花村左三段现状



施工前



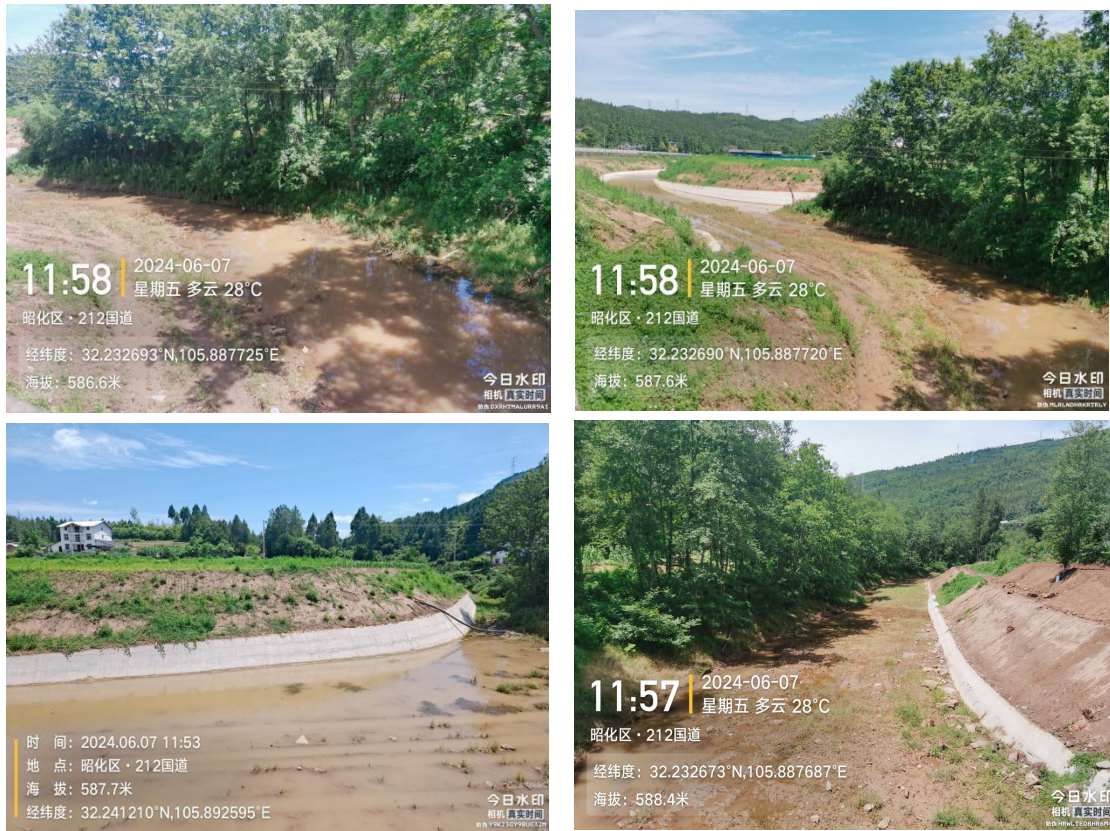
现场调查时现状

图 3-8 金花村左三段施工前后对比图

(五) 金花村左四段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-9 金花村左四段施工前后对比图

(六) 金花村左五段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-10 金花村左五段施工前后对比图

(七) 金花村右一段现状



施工前



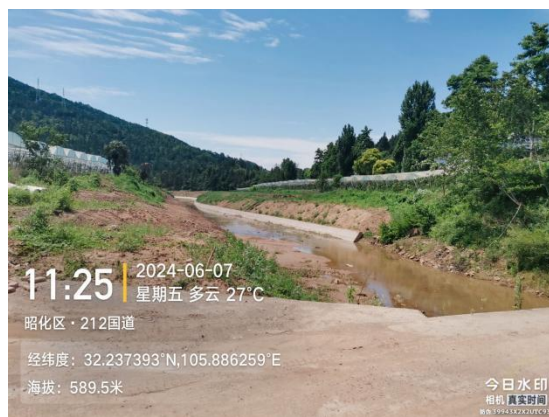
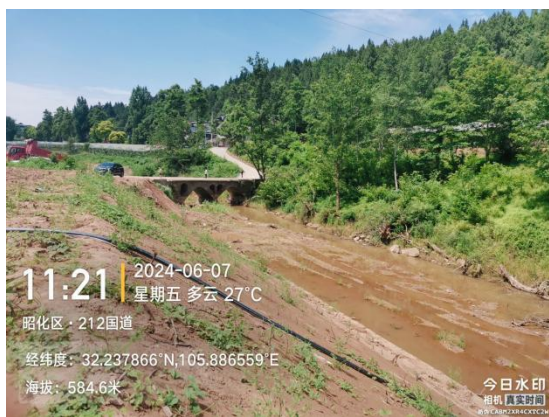
现场调查时现状

图 3-11 金花村右一段施工前后对比图

(八) 金花村右二段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-12 金花村右二段施工前后对比图

(九) 金花村右三段现状



施工前



现场调查时现状

图 3-13 金花村右三段施工前后对比图

五、已建主要涉水工程

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于广元市昭化区元坝镇金花村。在工程影响河段主要的项目实施前已有的涉水工程包括：紫云小学上游堤防、

1#机耕桥、2#机耕桥、3#机耕桥、石河堰，以上涉水工程均建于硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区批准成立之前。

（一）紫云小学上游堤防

紫云小学上游已建堤防采用斜坡式混凝土防冲面板，堤顶高程满足行洪要求。目前紫云小学段堤防已建成，上游堤防基本未发生变化。



施工前



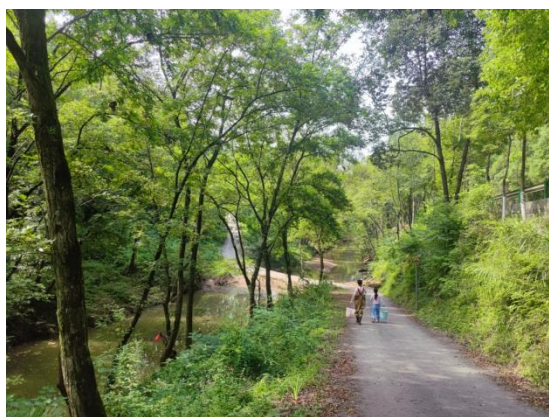
施工后

图 3-14 紫云小学上游堤防

（二）1#机耕桥

1#机耕桥全长 20m，宽 3.5m，桥面高程 622.55m，为漫水桥。

1#目前机耕桥两岸部分植被由于施工原因移除。



施工前



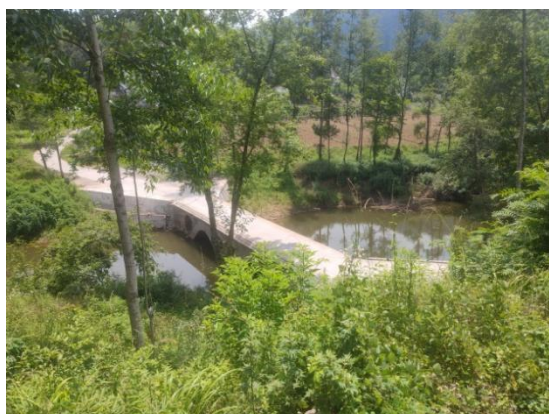
施工后

图 3-15 1#机耕桥

(三) 2#机耕桥

2#机耕桥全长 22m，宽 4m，桥面高程 622.40m，为漫水桥。

2#机耕桥目前有部分堤防已建设仰斜式挡墙，原计划需要施工部分也已将左岸的植被进行清理。



施工前



施工后

图 3-16 2#机耕桥

(四) 3#机耕桥

3#机耕桥全长 45m，宽 4.5m，桥面高程 626.50m。

目前 3#机耕桥右侧的部分耕地已变成施工便道，部分仰斜式挡墙已建成。



施工前



施工后

图 3-17 3#机耕桥

(五) 石河堰

石河堰浆砌石堰，堰长 22m，堰顶高程 620.90m，堰底高程 617.5m，堰高 3.4m。该堰为废弃电站拦水坝，现场调查时，拦水坝部分拆除，拦河坝上下游为连通状态，从而使得工程影响水域水位下降明显。



施工前



施工后

图 3-18 石河堰

第四章 工程分析

一、项目已修建部分回顾性概况

（一）已建工程概况

工程于 2023 年 10 月动工，2024 年 3 月停工。目前施工机械已退场。项目施工采取分段施工，目前紫云小学段已基本建成，金花村左三段、左四段、左五段、右二段、右三段下部结构（砼仰斜式挡墙）已完成，上部结构框格草皮护坡未进行；其余左一段、左二段、右一段未施工。目前处于停止建设阶段。

根据现场调查及咨询施工单位，施工过程中使用商品混凝土，未现场搅拌；未设置预制场，直接外购成品预制管涵；施工营地直接租用当地民房，综合仓库、综合加工厂租用当地已有房屋；施工机械设备直接停放于施工沿线，未单独设置停放场地；开挖弃土石方直接用于堤后回填，未设置弃渣场；临时工程主要为施工便道、施工围堰。

根据业主介绍和走访相关生态环境部门，本项目在原施工期间既未发生污染纠纷问题，也未收到污染投诉。

（二）已建工程现场情况

项目目前建成情况现场照片如下图所示：



金花村段已建下部结构



金花村段已建下部结构



施工便道（部分泥结石路面）



已建成紫云小学段（钢筋砼面板护坡）

表 4-1 现场照片

二、项目已修建部分对保护区生态环境的影响分析

（一）工程永久占地影响

根据工程设计施工方案，堤防长度 3150m，其中紫云小学段堤防长度 110m；金花村段堤防总长 3040m。工程永久占用保护区水域面积 6.45 亩。保护区总面

积 729 公顷，其中核心区面积 329 公顷，实验区面积 400 公顷，全长 70km。工程永久占保护区面积的 0.06%，占核心区面积 0.13%，累计占保护区河段总长 4.34%。工程占地缩减了保护区面积，从而导致鱼类等水生生物部分栖息生境消失，工程占地也会对保护区生态系统和保护区功能造成一定的影响。

（二）对水文情势、水环境的影响

现场调查时，工程河道的基础和砼护脚墙已基本完工。已建工程减轻了部分河段水流对河道的冲刷，减少河岸水土流失，稳定河床岸线边界，降低河道泥沙淤积，对水文情势带来了一定的有利影响。因此，工程运行对水文情势的影响较小。

除紫云小学河段外，其他工程段的护坡和堤顶还未完成。因施工对边坡的开挖，未完成工程河段的岸坡还不稳定，雨水降落时会出现局部水土流失污染。同时，地表径流因水土流失可能会裹挟一定的泥沙、尘土形成泥浆进入河流，造成水体悬浮物浓度增加，水体浊度也会相应上升。因此，已修建部分对保护区的影响相对较小，但在基础修建过程中，边坡和施工便道开挖部分对保护区潜在影响较大。

（三）对河床结构及地形地貌的影响

已修工程对既有河道边坡底部基础硬化，在一定程度上改变原有河岸的组成与结构，改变河岸地貌，河床未发生明显变化。

（四）对保护区水生生物的影响

1、对鱼类物种多样性的影响

工程已建成基础部分永久占用部分河道，并且原河岸底部被部分硬化。这在一定压缩着生藻类和水生维管束植物的生存空间，对其种类和多样性有一定影响，并使得鱼类部分栖息生境丧失，进而影响鱼类的生存和繁衍，从而使得鱼类物种多样性部分丧失。

2、工程对重点保护鱼类及其“三场”的影响

工程所在水域及周边河道地形复杂多变，多样的生境为不同鱼类提供了多样的“三场”环境。工程施工产生施工噪音、施工废水等，鱼类会采取主动避让的方式逃离施工区域，待施工结束后鱼类资源会逐步恢复。但是受工程的影响，部分河道硬化，造成大量的鱼类栖息生境及其生境多样性被破坏，对工程区域内的“三

场”有一定影响。但总体而言工程区域内鱼类“三场”范围很小，分布零散。工程施工迫使鱼类会采取主动避让的方式，在远离工程区域的河段寻找适合的替代生境。

3、工程对保护区鱼类洄游通道的影响

既有已建工程不阻断河流，不会阻断鱼类的洄游通道，对鱼类在工程河段的正常生存影响很小。

4、对水生生物的影响

未完成工程河段的岸坡还不稳定，雨水降落时会出现局部水土流失污染。同时，地表径流因水土流失可能会裹挟一定的泥沙、尘土形成泥浆进入河流，造成水体悬浮物浓度增加，水体浊度也会相应上升，这在一定程度上会影响水生生物的种类和生物量。但是随着岸坡和地表径流的稳定，保护区的水体也会变得相对稳定，浮游生物的种类和生物量也会逐步恢复。受工程施工和河道被占用的影响，底栖动物生境部分丧失，进而造成工程河段底栖动物资源量下降，但随着施工的开始，经过一定时间，底栖动物种类和生物量可得到一定程度的恢复。

5、工程对保护区生态系统的影响

项目涉及硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。已建工程实施后未阻断鱼类洄游通道，但对保护区河床结构和地形地貌带来了较大的改变，边坡开挖导致两岸地质不稳定，雨水或地表径流会对保护区水质等带来较大影响。既有已实施工程对保护区保护物种的影响较大，已建工程若不加强保护措施会对保护区生态系统产生较大的间接影响。

6、工程对保护区功能的影响

已建工程已完成砼护脚墙，拓宽了河道，造成了河床结构和地形地貌发生了较大变化。但工程不会阻断鱼类的洄游通道，不影响鱼类的上下迁移。工程施工使得鱼类被迫采取主动避让的方式逃离施工河段，施工结束后，鱼类会逐步回到施工河段。同时，施工引起的边坡不稳定会对保护区功能带来一定的影响。总体而言，已建工程施工完工后，对保护区的影响较大。

（五）对陆生动物的影响

已建工程区域内人类活动较为频繁，工程评价范围内主要分布为小型脊椎动

物，种类较少。经调查访问和沿途观察，附近的野生动物主要是适合栖息于旱地、居民点周边的种类，如农田常见的啮齿类、爬行类和麻雀等常见鸟类，家禽家畜有鸡、鸭、牛、羊、猪等。工程直接影响区域内无国家级保护物种出现，也无省级重点保护动物。施工机械的噪声会对陆生动物产生惊扰，施工机械、原材料的堆放可能杀伤两栖、爬行动物，但是不会对动物物种的数量和种类产生影响。

施工期间通过加强对施工人员的管理，提高环境保护意识，保护野生动植物资源。对陆生动物的影响较小。

（六）对地表植被的影响

已建工程土石方开挖及堤岸修筑过程中，施工范围中的现有植被受到破坏。本项目地处规划区范围，项目影响区域内植被量少，种类不多，且容易恢复。工程建设未对占地区域沿线植被产生长远的破坏性影响。项目完工后，对临时占地区域进行植被恢复工作，选用当地常见草种播撒，对当地植被造成的影响会逐步恢复。

三、项目已修建部分对水环境的影响分析

项目未设置机修点，主要利用项目周边场镇上已有的机修点进行维修。

本项目已修建沉淀池、化粪池，项目施工期废水经由沉淀池沉淀后回用，不外排。生活污水经化粪池处理后用作农肥。

根据调查，已建工程施工过程未出现地表水污染事故。

四、项目已修建部分对大气环境的影响分析

本项目定期对临时占地及施工区洒水，对撒落在路面的渣土及时清除等措施，有效降低地面扬尘排放；外购商品混凝土，未现场搅拌；项目建设过程中开挖土石方，已全部用于堤后回填。

因此，本项目已建内容施工过程中，已采取有效措施抑制扬尘，对环境影响较小。

五、项目已修建部分对声环境的影响分析

施工期噪声是本项目主要的环境影响因子之一，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业，且因施工阶段为露天作业，隔声与消减措施效果有限，故传播较远，因此施工作业噪声将会对施工场地内、

外环境带来一定的影响。

项目已采取以下降噪措施：

- ①及时关闭未启用设备，定期维护保养设备，使其处于良好的运转状态。
- ②夜间未进行施工。
- ③已加强施工人员文明施工，已建立健全控制人为噪声的管理制度。
- ④场内禁止运输车辆鸣笛。

通过以上降噪措施，本项目已建工程施工噪声得到有效控制，未产生噪声扰民现象。

六、项目已修建部分对固废的治理措施

项目生活垃圾经过袋装收集后，统一收集至河堤沿线各个村垃圾收集点，由环卫部门统一清运处理，未就地填埋。开挖土石方全部用于堤后回填，未设置弃渣场。

现场调查，施工现场无遗留固体废弃物。

七、项目减缓工程内容继续施工对生态环境的影响

（一）影响因素分析

结合工程设计方案和施工现状，以及工程施工内容变更情况，目前工程还未完成的内容主要包括护坡、部分堤防、涵管、清淤和两座机耕桥。其中，剩余堤防、清淤和两座机耕桥会涉及工程内容优化，故本章节不对其进行影响分析。本章节主要分析剩余工程护坡和涵管施工和运行影响的重点包括工程河段的水环境、鱼类及水生生物影响、鱼类“三场”影响和水文情势等。

（二）施工期影响分析

1、水文情势及行洪

结合调查时的工程完成情况，广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目前期施工已完成各段的基础和砼护脚墙，砼面板护坡除紫云小学段已完成外，其他个各段均未完成。接下来的工程施工过程中不存在围堰施工，施工在两岸岸坡上进行，不会束窄河道，使局部河流变窄，不会截断河道造成河流断流，对下游水文情势不会产生明显影响。因此，后续工程施工期对河流水文情势、河道行洪及稳定影响均较小。

2、水环境

据预测，生产废水则主要是施工期土石方开挖产生的施工废水、场地硬化废水、施工场地机械冲洗废水等。施工中，不存在基础施工，故不存在土石方开挖、围堰和基坑等施工，不会产生基坑废水等。生产废水则主要来自削、填沿岸岸坡时产生的松土和粉尘等将随着雨水少量流入河道，增加水体的悬浮物，对水质产生一定的影响。但施工安排在枯水期进行，该时段雨水较少，河床水面较小，多数工段可干地作业，施工对河流水质的影响有一定影响，但影响相对较小。

此外，护坡施工过程中，含油机械设备维修等产生的废水等主要含泥沙，以及施工机械设备在施工可能出现少量跑、冒、滴油情况，将一定程度上导致局部河段水体中石油类物质的增加。因此，施工将对河段水环境产生一定不利影响。因此，在后期植物养护过程中，应注意用水的控制，同时加强养护废水的收集和处理。为了减少石油类的污染，机修废油等应集中处理，擦拭有油污的固体废弃物应集中处理，防止石油类污染物进入附近水体，从源头上减少相应的危害。

综上，生产废水在施工期间会对保护区水环境产生一定的不利影响，但由于施工时间较短，在施工期间采取相应的预防措施，加强工程管理，可尽量减少工程对保护区水环境的影响。

3、河床结构及地形地貌

堤防建设永久占用一定的保护区面积，在一定程度上改变原有河床地层的组成与结构，改变河流地质地貌，进而引起河流泥沙运动及水体流态的改变，河床有可能会发生河型转化和河道变迁情况，对洪水期该河段的行洪流态也会有一定的影响。围堰和基础等设施施工已结束，这在一定程度上可减轻部分河段水流对河道的冲刷，减少河岸水土流失，降低河道泥沙淤积，稳定河床岸线结构。因此，工程后续施工对河床结构及地形地貌的影响较小。

4、水生生物

施工期间的生产废水如不经处理而直接排放，固体废弃物和生活垃圾等如不集中收集和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，水中溶解氧降低，pH值呈弱碱性，并带有少量的油污，这会使得对浮游植物光合作用产生不利影响，造成施工期间浮游植物的密度和生物量下降。类似的，生产废水不经处理直接排放也会给浮游动物生长、繁殖带来不利影响，施工期粉尘及泥沙等会沉降会增加水体悬浮物浓度，影响浮游动物的生

存与繁衍。同时，污染物进入水体，会直接影响水体水质，不利于浮游动物的生长。

后期施工过程中，施工不会再侵占河道，不会直接影响底栖动物的栖息生境。而护坡施工产生的泥沙或混凝土掉落等进入水体，这将对底栖动物栖息浅滩造成淤积，减少了底栖动物生长、繁殖的生境。同时，施工期间泥沙或混凝土可能会带入一些强酸碱性物质，进入水体后会释放出来，进一步影响底栖动物的生存。施工引起的水体扰动，施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使底栖动物逃离施工水域，直接影响施工区域内的底栖动物的种类组成和生物量。

随着施工的结束，施工期对水生生物的影响也将逐步消失，水生生物的种类和生物量也会逐步恢复。

5、着生藻类及水生维管束植物

后期施工产生的泥沙或混凝土掉落等进入水体近岸浅水区，会直接造成着生藻类和水生维管束植物被直接掩埋，造成河道沿岸浅水区着生藻类和水生维管束植物直接损失。同时，水体中悬浮物浓度增加明显，导致水体透明度下降，对着生藻类和水生维管束植物光合作用带来不利影响。但随着施工结束，这种影响也会慢慢消失。

6、鱼类

施工过程中护坡施工等陆域施工及其他机械作业时会出现施工机械噪音。噪声会导致鱼类应激水平增高，长期的噪声暴露还可能会引起鱼类的抗病能力、繁殖能力降低。施工区域河道水深较浅，施工不会阻断鱼类的洄游通道，这会导致原来栖息于施工水域的鱼类逃离，从而造成施工区域内的鱼类种类和资源量可能减少。但施工对工程河段鱼类的影响较小且是临时的，将随施工的结束而逐渐消失。

7、对鱼类“三场”的影响预测

施工不阻断河道，但施工会影响到工程附近鱼类的活动，从而对鱼类资源有影响，施工对鱼类“三场”影响有限。该河段鱼类繁殖产卵盛期为3~7月，结合本项目实际情况，在枯水期进行施工，施工应调整到不在鱼类繁殖期范围内，故施工对该河段鱼类产卵活动影响有限。

本工程后续施工不阻断河道，工程所在水域及周边河道地形复杂多变，鱼类

“三场”范围很小，分布比较零散。施工掉落的泥沙等对周边相近的鱼类“三场”造成一定的影响，但鱼类会采取主动避让方式，在远离工程区的河段寻找到适合的替代生境。因此，施工会对鱼类“三场”产生一定的影响。

8、对洄游通道的影响预测

施工不会阻断河流，施工期间会对邻近水体鱼类通过产生影响，但是鱼类可以主动避开。因此，施工期间没有大范围占有自然水体通道，且不阻断河道，不在夜间施工，其影响范围较小。因此，施工对鱼类洄游通道影响有限。

9、对保护区主要保护对象的影响预测

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目涉及硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，主要保护对象为翘嘴鲇、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。在后续的施工过程中，施工产生的生产废水、噪音、石油类和悬浮物等影响因素会对鱼类等水生生物种类分布、生长和繁殖等产生一定的影响。但后续施工不阻断鱼类洄游通道，生产废水等不会排入河道，且鱼类也可在远离工程影响的河段寻找到适合的替代生境。在施工结束后，保护区保护物种及栖息地生境可逐步得到恢复，施工对保护区功能影响也不会产生累积影响。

（三）运行期影响分析

1、对水文情势、水环境的影响预测

工程会永久占用保护区水域面积，河道硬化在一定程度上改变原有河床底质的组成与结构，改变河流地质地貌，河床有可能会发生河型转化，对洪水期整个河段的行洪流态也会有一定的影响。但是，护岸工程的布置与天然河势相适应，尽量保持原有的河道形态，同时工程施工拓宽原有河道，增加部分区域水域面积，堤防工程的建设也可减轻部分河段水流对河道的冲刷，减少河岸水土流失，稳定河床岸线边界，降低河道泥沙淤积，对水文情势带来有利影响。因此，工程运行对水文情势的影响较小。

工程项目运行期对水环境的影响主要来源于固体废弃物污染、局部水土流失污染等。沿河两岸有居民聚居区及耕地，周边居民在生产生活中可能将生产、生活垃圾等固体废弃物带入工程区域内，如果随意丢弃，将对保护区水环境造成影响。另一方面，工程运行初期地表径流因水土流失可能会裹挟一定的泥沙、尘土

形成泥浆进入河流，造成水体悬浮物浓度增加，水体浊度也会相应上升。但随着工程区域底表和岸坡的稳定，工程运行对保护区水环境的影响会逐步消失。总体而言，在运行期工程对保护区水环境影响较小。

2、对鱼类等水生生物的影响预测

工程运行期后无生产废水、生活污水等产生。但工程运行后将永久占用部分河道，可能导致浮游生物的生物量减少。工程建设完成后也可能会有一定量的水土流失，地表径流裹挟泥沙汇集后进入河道会造成水体悬浮物浓度增加，导致浮游动物的生物量和密度降低。但水土流失对保护区水体的污染受降雨量、降雨时间等的影响，具有偶发性，工程运行期对浮游生物的影响较小。项目建成运行后，部分河道将被永久占用，造成底栖动物生境部分丧失，进而造成工程河段底栖动物资源量下降。同时，工程建成后对原有自然河道有一定的硬化作用，使得河流底质发生变化，且水文条件的局部改变将使得河道岸坡生境向同质化发展，这些因素可能导致工程区域底栖动物种类和分布发生一定变化。但是，工程所造成的河床破坏随着时间推移和水流的冲刷，可恢复原来河床形态，经过一定时间，底栖动物种类和生物量可得到恢复。工程运行期间永久占用保护区河道，且自然河道被硬化，将压缩着生藻类和水生维管束植物的生存空间，对其种类和多样性有一定影响。

工程运行期的主要污染源来自固体废弃物和水土流失，不会产生生产、生活废水、噪音、石油类污染物等影响因素，整体对保护区水质影响很小，不会对鱼类饵料生物造成明显影响。工程的运行不会影响工程河段的水文情势，也不会阻断河流，对鱼类在工程河段的正常生存和繁衍影响很小。工程建成运行后将永久占用部分河道，并且原有自然河道将被部分硬化，使得鱼类部分栖息生境丧失，对鱼类的多样性有一定的影响。工程运行期间，沿岸居民生产、生活废弃物可能会被随意弃置进入河道，造成水体污染并可能聚集阻塞河道，同时地表径流冲刷使部分泥沙进入河道，造成水体悬浮物增加，对工程河段鱼类活动产生负面影响。此外，工程建成运行后，周围活动人群稀少，人为活动产生的诸如噪音等鱼类的影响有限。

综上，工程运行会对保护区河段中鱼类及水生生物的多样性造成一定的影响。但随着工程的运行，工程影响河段水生生物也会逐步恢复。

3、对保护区主要保护对象的影响

工程处于硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。其中，最主要的影响来自工程永久占用保护区面积。堤防工程将河段原有自然河岸硬化，使得工程河段底质及水文条件发生一定变化，使得翘嘴鲌、南方鲇和瓦氏黄颡鱼等产粘性卵的保护区保护对象繁殖受到一定影响。同时，本工程所建堤防工程使得局部河床岸线趋于稳定，但局部河道岸线的同质化会造成工程河段生境多样性下降，导致鱼类等水生生物部分栖息生境多样性消失，工程永久占地也可能造成工程河段水生生物的直接或间接损失，并对其多样性和分布产生一定影响；但工程施工会拓宽原有河道，增加部分区域水域面积，从而使得鱼类等水生生物栖息生境范围增加。工程运行初期期间，固体废弃物、水土流失等可能会对保护区保护物种有一定影响，而后期随着工程的运行和两岸边坡的稳定，以上影响在运行期会逐步消失。因此，项目运行期对保护区主要保护对象的影响很小，保护区保护对象资源量会随着时间的推移逐步恢复。

（四）生态风险预测

工程在修复施工期间涉及石油类危险物料，施工机械设备损坏和人为原因（如误操作、违章操作等）可能导致施工机械跑、冒、滴和漏油等；同时，油类物料储存过程中，箱体、储罐、焊缝、包装物等关键部位可能发生破损，导致物料泄漏；此外，施工机械的冲洗也可能导致施工区域和水体中石油含量上升。施工期间一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会导致就近河道区域内鱼类的急性或慢性中毒，对浮游生物等水生生物也会产生一定的影响，对水生生态环境和渔业资源均有较大的负面影响。同时，工程施工过程会一定程度上改变原有河床底质的组成与结构，改变河流地质地貌，河床有可能会发生河型变化和河道变迁情况，对洪水期整个河段的行洪流态也会有一定的影响。

八、项目效益分析

（一）社会效益分析

插江自东北向南穿越工程河段而过，因河流冲积和河段演变，在河道两岸形成了大小不等的冲积平坝，成为插江中上游地势最为开阔的一段河谷，河道两岸分布着大量的农田和居民，并且插江右岸有兰州至重庆的公路干线国道 212 线和

广元至南充的广南高速。地面平均海拔高程 575.00m 左右，两岸一般高出河床 2-6m 左右。据史料记载，从 1827 年至 1949 年的 120 年间，昭化区遭受的大洪水有 14 次，其中 1899 年、1906 年、1907 年及 1981 年为特大洪水。1899 年洪水：“清光绪二十五年己亥大水，汗寿水没大石场，嘉陵江涨没西关”；1906 年洪水：“光绪三十二年丙午大水，广元、旺苍、大石、山堡等地，冲刷田舍无算。汛高大石场，逼城东南隅”；1907 年洪水：“光绪三十三年，广元东山堡等处山水暴发，冲毁禾稼，被灾二百余家。”1981 年洪水：8 月 22 日大水，是建国后发生的最大洪水，洪量大、水位高，超警戒水位 3.5m，相对现有界面水位最深达 2m，下游长坝上千亩农田被淹，5000 户农舍被冲毁，河床被抬高 50~70cm，当年洪灾直接经济损失达 13000 余万元，洪水重现期约 50 年一遇。近年来又经历了 1998 年“9.16”、2000 年“8.16”洪水，2003 年“7.15”洪水最大。2020 年 6 月 16 日凌晨 3 时至 12 时，广元市昭化区平均降水量为 100mm，部分地区降水量达到 200mm 以上，插江流域农田、道路受损严重。

以上情况表明，频繁发生的洪水给插江流域造成了巨大的损失，同时洪灾还给工业、交通、邮电、文教、环境卫生、供水供电、商业贸易等多方面带来不利影响，打乱了人们的正常生产、工作和生活秩序，各级党政部门、部队每次都要投入大量的人力、物力支援抗洪抢险工作。随着社会经济的不断发展和人民生活水平的提高，若在现状防洪条件下，发生相应的洪水则其洪灾损失将会成倍增长，损失更为严重。

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程属于插江防洪整体规划的一部分，更是昭化区区域防洪体系能否发挥总体效益的重要工程。项目建成后，将保护金花村河段两岸的耕地、农田及周边的常住村民。保护耕地面积达 1300 亩，周边常住村民 200 余户、约 800 人，受堤防保护面积 1.8km²。因此，本工程建成以后，将促进土地资源开发利用，为土地资源的开发和居民经济收入的提高奠定基础。这无疑对沿线地区的经济发展和产业结构的合理调整产生积极的影响，在加快增长国内生产总值的同时，促使沿线地区的产业结构趋向更加合理。

（二）环境经济效益分析

防洪治理工程建设对环境的影响复杂，涉及面广。施工期将对大气环境、水环境、声环境、生态环境等带来一定的负面影响，同时出现一定程度的水土流失。

工程建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，降低水土流失带来的环境问题。环保措施主要为：

（1）掌握沿线区域环境状况，及时采取环保措施和应急措施，保持本地区环境质量的稳定，使社会、经济和环境协调持续发展。

（2）开展陆域和涉水的生态修复措施。

（3）加强施工迹地修复、开展鱼类增殖放流、加强保护区的宣传和管理以及整改后的效果监测等整改措施。

（4）保证沿线居民等敏感点的正常秩序，保持和恢复耕地、农田、水利设施，减少水土流失和植被破坏。

（5）加强水土流失治理，对临时征地区域进行土地整治，对工程扰动后的裸土地及临时征地优先考虑植物措施，按照设计方案开展撒播草籽、抚育管理措施。

工程建设给本地区国民经济的发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复和改善。

第五章 下一步减缓工程保护措施及可行性

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目位于插江上游支流，涉及硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，最上游紧临紫云水库，河道天然流量较少。该保护区历史上曾分布鱼类 32 种，根据《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程实施对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响及整改措施专题报告》，此次在工程影响河段及其临近下游河段共采集 15 种，包括鳡、张氏鳡、贝氏鳡、波氏吻鰕、子陵吻鰕、方氏鲴、高体鳊、红鳍原鲃、鲫、宽口光唇鱼、马口鱼、麦穗鱼、泥鳅、似鲃和瓦氏黄颡鱼等，无国家和省级重点保护的水生野生动物。

本工程施工位于保护区核心区段内，其施工过程对保护区河段的河床底质形态、河岸生境、水质和鱼类等水生生物造成了明显的不利影响。根据《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等相关法律和法规的规定，建设单位本应在开工之前取得渔业主管部门意见，但实际上是未批先建。工程于 2023 年 10 月开工建设，2024 年 3 月停工，2024 年 5 月 11 日四川生态环境厅督察组将此工程作为典型案例进行通报。为最大限度减缓对保护区的不利影响，根据相关保护要求提出了以下整改措施。

一、已采取的整改措施

（一）生态恢复措施

2024 年 5 月，广元市昭化区葭萌建设开发有限公司编制了《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程植被恢复方案》。方案中共涉及 20 个植被恢复地块，总面积 2.3843hm²，其中 10 个造林地块面积 0.35 公顷，10 种草地块面积 2.0343 公顷，栽植苗木种类为桉木，草种为黑麦草、台湾二号。恢复植被在 2024 年 5 月底完成。现场调查时，广元市昭化区葭萌建设开发有限公司已对部分工程影响河段采取了修复措施。



表 5-1 通报中的施工现场



表 5-2 现场调查时现状



表 5-3 部分河段植树和种植草的情况

(二) 优化工程建设内容

1、取消机耕桥未建工程内容

工程机耕桥方案拟设置 2 座。1#机耕桥和 2#机耕桥均跨越插江，根据现场调查发现，2 座机耕桥均未建设。根据 2024 年 5 月 20 日，广元市昭化区水利局下发的《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函〔2024〕50 号），明确同意取消该项目 2 座机耕桥工程。

2、取消疏浚未建工程内容

工程疏浚方案合计长 2.66km，分别为 1#疏浚 0.89km，2#疏浚 1.05km，3#疏浚 0.72km。根据 2024 年 5 月 20 日，广元市昭化区水利局下发的《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函〔2024〕50 号），明确同意取消该项目河道疏浚工程。

3、取消紫云小学段未建工程内容

紫云小学段的堤型方案为钢筋砼面板护坡+C20 砼护脚墙。堤顶方案设计为顶宽 0.57m，迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑，坡比 1:1.6；设计堤顶超出设计洪水位 1.0m。根据现场调查发现，目前护墙和护坡也完工，堤顶工程未修建。根据 2024 年 5 月 20 日，广元市昭化区水利局下发的《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函〔2024〕50 号），明确同意取消该项目步游道、防护栏、框格梁等工程建设内容。

4、取消金花村段防洪堤未建设内容

根据设计方案，金花村段的堤型方案为框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙。堤防顶宽 1.5m，采用 C20 砼硬化，厚 0.2m，堤顶设置 1.2m 高镀锌钢管栏杆，堤身上部为 C20 钢筋砼框格梁草皮护坡，堤身采用合格的石渣料分层碾压填筑，

堤身下部采用仰斜式挡墙。该河段防洪堤基础开挖和围堰等施工行为，严重破坏河床底质和河岸生境，严重影响工程影响的保护区河段的水质、水生生物、鱼类和生境等，该河段的水生生态功能在短期内几乎丧失。

现场调查发现，原来通报中原修建的桥梁已拆除桥墩，河道恢复原貌。该段已完成堤身下部的仰斜式挡墙，涉水部分基本完成。根据 2024 年 5 月 20 日，广元市昭化区水利局下发的《广元市昭化区水利局关于广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程设计变更的批复》（昭水函〔2024〕50 号），明确同意取消该项目步游道、防护栏、框格梁等工程建设内容。

二、生态修复措施

（一）施工便道

根据现场调查发现，金花村段已修建仰斜式挡墙的河岸上均存在施工便道。部分施工便道，受到雨水的冲刷，已出现边坡坍塌。建议业主尽快对施工便道进行生态修复，做好水土保持，防止泥沙等进入河道，避免由于施工便道垮塌等对保护区河段水质和水生生态环境造成二次影响和破坏。具体修复方案应得到相关部门的认可，所需费用纳入工程预算。

（二）紫云小学段堤脚和护坡的修复方案

初步设计中紫云小学段采用钢筋砼面板护坡，堤防顶宽 0.57m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，迎水面采用 0.2m 厚 C20 钢筋砼面板浇筑，坡比 1:1.6，下设 0.1m 厚砂卵石垫层。基脚设置 C20 砼护脚墙，顶宽 0.78m，底宽 1.0m，基础采用 1.0m 厚石渣料换填，堤脚采用 2.0m 厚大块石抛填护脚。

根据 2024 年 7 月中山市水利水电勘测设计咨询有限公司编制的《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程生态修复方案说明》，边坡生态修复方案拟采取以下措施：在紫云小学段 C20 钢筋砼面板上打孔，孔径为 50mm，间距为 1000mm×1000mm，孔内设置砂卵石土工布反滤包+耕植土，耕植土上种植菹草，菹草繁殖能力强，且藤蔓延伸较长，适宜水生动植物在其下生长活动。

为修复鱼类栖息生境以及维护栖息地生境的多样性，原堤脚修复方案采用的是采用大块石抛填掩埋，大块石顶部适宜浮游植物的附着和栖息，修复阶段不做处理。这些措施有助于恢复水体的自然功能，提供多样化的栖息地，并促进生态群落的保育。同时，通过在河湾、缓流、避风地点种植水草，创造适合鱼类栖息

的环境，促进鱼类的繁殖和生长。所需费用纳入工程预算。

（三）金花村段堤脚和护坡的修复方案

原初步设计金花村段采用框格草皮护坡+C20 砼仰斜式挡墙，堤防顶宽 1.5m，采用 C20 砼硬化，厚 0.2m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，堤顶设置 1.2m 高镀锌钢管栏杆。堤身上部为 C20 钢筋砼框格梁草皮护坡，坡比为 1:1.75，堤身采用合格的石渣料分层碾压填筑，堤身下部采用仰斜式挡墙，挡墙顶宽 0.5m，高 4m，底宽 1.63m，迎水面坡比 1:0.75，背坡坡比 1:0.5，墙趾宽 0.5m，高 0.5m，基础采用 1.0m 厚石渣料换填，堤脚采用大块石抛填护脚。

根据 2024 年 7 月中山市水利水电勘测设计咨询有限公司编制的《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程生态修复方案说明》显示，现生态修复方案，针对已修建了下部基础挡墙的堤段采用在仰斜式挡墙上打孔，孔径为 50mm，间距为 1000mm×1000mm，孔内设置砂卵石土工布反滤包+耕植土，耕植土上种植菹草，菹草繁殖能力强，且藤蔓延伸较长，适宜水生动植物在其下生长活动。

为修复鱼类栖息生境以及维护栖息地生境的多样性，与紫云小学段修复工程类似，金花村段已修建完工堤脚修复方案采用的是采用大块石抛填掩埋，大块石顶部适宜浮游植物的附着和栖息，修复阶段不做处理。这些措施有助于恢复水体的自然功能，提供多样化的栖息地，并促进生态群落的保育。同时，通过在河湾、缓流、避风地点种植水草，创造适合鱼类栖息的环境，促进鱼类的繁殖和生长。所需费用纳入工程预算。

针对未修建下部挡墙的部分堤段，修复方案为减少涉水施工，拟更换基础型式，采用生态钢筋骨架铅丝石笼，即采用耕植土草皮护坡+钢筋骨架铅丝石笼。钢筋骨架铅丝石笼位于岸坡缓坡处，不涉及河道开挖，堤防顶宽 1.5m，设计堤顶超出设计洪水位 1.0m，常水位以上采用石渣料碾压填筑，表面植草护坡，堤脚为修复鱼类栖息生境采用大块石抛填护脚，大块石低洼边皮处回填原状开挖料。同时，在钢筋骨架铅丝石笼上种植水草，有利于提供多样化的鱼类栖息地，促进鱼类繁殖和生长。

（四）护坡修复水土保持附属涵管设置方案

涵管的主要是用于跨越天然沟谷洼地排泄洪水，或横跨大小道路作为人、畜和车辆的立交通道，主要作用是迅速排除地表水。鉴于涵管在工程河段具有重要

的功能和作用，有保留和修建的必要性，我们建议继续保留并尽快修建完成。

根据 2024 年 7 月中山市水利水电勘测设计咨询有限公司编制的《广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程生态修复方案说明》中关于涵管设计方案的主要内容如下：

(1) 排涝规划

河道治理工程实施后，由于地块规划和岸坡再造，实际地面汇流情况有较大变化，保护区内按照城市规划布设市政排水管网，排水采用雨污分流制，河道治理工程需新建排水箱涵（涵管）与市政排涝设施对接。支沟洪水排放尽量维持原有排放方式，采用明渠或排水涵将堤内洪（涝）水排入河道。本工程各段堤防护岸修建后，可能造成堤后内涝积水，需采取相应措施予以解决。根据《治涝标准》（SL723-2016）的规定，综合考虑，本工程排涝标准按 10 年一遇设计（P=10%）。

本堤防工程设计的竖井进口接堤后排水沟，涵管进口接竖井，涵管纵坡向河，坡度为 2%，将洪水排入河内。工程建设范围内涉及排涝区块 8 块，堤防排涝涵管位置见下表。

表 5-1 堤防排涝计算结果表

编号	位置	桩号	面积 (km ²)	排涝流量 (m ³ /s)	涵管管径	过流能力 (m ³ /s)
1	左岸	JHZ1K0+146.14	0.0015	0.018	DN800	0.619
2	右岸	JHY1K0+503.77	0.0032	0.038	DN800	0.619
3	左岸	JHZ2K0+051.62	0.0079	0.094	DN800	0.619
4	右岸	JHY2K0+229.32	0.0036	0.043	DN800	0.619
5	左岸	JHZ3K0+172.40	0.0038	0.045	DN800	0.619
6	右岸	JHY3K0+275.36	0.0013	0.015	DN800	0.619
7	左岸	JHZ4K0+254.54	0.0047	0.057	DN800	0.619
8	左岸	JHZ5K0+169.17	0.0022	0.026	DN800	0.619

(2) 排涝涵管布置

根据工程区规划需求及《治涝标准》（SL723-2016）要求，根据项目区自然条件、涝灾严重程度及影响大小因素，确定本工程所有堤防段排涝标准的设计暴雨重现期为 10 年一遇。新建堤段配置相应流量竖井配套穿堤涵管，可解决修建防洪堤后，带来内涝问题。

本次堤防建成后，堤后涝水不能顺利排入河道，同时堤后背坡局部地面高程较低，现状堤后排涝设施不完善，汛期雨水无法顺利排入河道，堤后易形成内涝。

本堤防工程段在背坡侧坡脚处设置集水井，所截雨水由天然坡面汇往低处，并在最低处由埋置于堤身的预制混凝土涵管单向排入河道。根据地势条件，以及场镇雨水管道排放布置，堤防内侧分为 8 块排涝区域。各排涝区块设计洪水成果计算见下表。

表 5-2 各排涝区块设计洪水成果表

编号	排涝区块名称	面积 (km ²)	岸别	径流模数 Kb (m ³ /s/km ²)			汇水面 积指数 n	各频率设计值 QP(m ³ /S)		
				20%	10%	4%		20%	10%	4%
1	JHZ1	0.0015	左岸	12	14	16	1	0.018	0.021	0.024
2	JHY1	0.0032	右岸				1	0.038	0.045	0.051
3	JHZ2	0.0079	左岸				1	0.094	0.110	0.126
4	JHY2	0.0036	右岸				1	0.043	0.050	0.057
5	JHZ3	0.0038	左岸				1	0.045	0.053	0.061
6	JHY3	0.0013	右岸				1	0.015	0.018	0.020
7	JHZ4	0.0047	左岸				1	0.057	0.066	0.075
8	JHZ5	0.0022	右岸				1	0.026	0.031	0.035

根据工程区各涝片设计流量成果可知，本工程共设置 8 处穿堤涵管及竖井，其中竖井直径为 150cm，配套穿堤涵管直径为 80cm，能满足本工程保护区 10 年一遇排涝要求。新建堤防排涝计算结果见下表。

涵管过流能力复核计算：

$$Q = m_1 A \sqrt{2g(H_0 - \beta_1 D)}$$

式中：m₁——流量系数，查表得 m₁=0.670；A——洞身断面尺寸，m²；β₁——修正系数，查表得 β₁=0.74；计算得涵管过流能力均大于所需排涝流量，涵管的尺寸满足排涝要求。

本堤防工程设计的竖井进口接堤后排水沟，涵管进口接竖井，涵管纵坡向河，坡度为 2%，将洪水排入河内。涵管的详细参数见下表。

表 5-3 新建堤防排涝计算结果表

编号	位置	桩号	面积 (km ²)	排涝流量 (m ³ /s)	涵管管径	过流能力 (m ³ /s)
1	左岸	JHZ1K0+146.14	0.0015	0.018	DN800	0.619
2	右岸	JHY1K0+503.77	0.0032	0.038	DN800	0.619
3	左岸	JHZ2K0+051.62	0.0079	0.094	DN800	0.619
4	右岸	JHY2K0+229.32	0.0036	0.043	DN800	0.619
5	左岸	JHZ3K0+172.40	0.0038	0.045	DN800	0.619

6	右岸	JHY3K0+275.36	0.0013	0.015	DN800	0.619
7	左岸	JHZ4K0+254.54	0.0047	0.057	DN800	0.619
8	左岸	JHZ5K0+169.17	0.0022	0.026	DN800	0.619

表 5-4 堤防排涝设计参数表

编号	位置	桩号	长度 (m)	安装坡比 (%)	进口高程 (m)	出口高程 (m)	集水井底部高程 (m)	集水井顶部高程 (m)	结构型式	连接型式
1	左岸	JHZ1K0+146.14	13	2	623.03	622.77	622.31	625.41	涵管	A 型承插
2	右岸	JHY1K0+503.77	13	2	621.99	621.73	621.27	624.37	涵管	A 型承插
3	左岸	JHZ2K0+051.62	13	2	622.12	621.86	621.4	624.5	涵管	A 型承插
4	右岸	JHY2K0+229.32	13	2	621.18	620.92	620.46	623.56	涵管	A 型承插
5	左岸	JHZ3K0+172.40	13	2	621.91	621.65	621.19	624.29	涵管	A 型承插
6	右岸	JHY3K0+275.36	13	2	620.8	620.54	620.08	623.18	涵管	A 型承插
7	左岸	JHZ4K0+254.54	13	2	621.19	620.93	620.47	623.57	涵管	A 型承插
8	左岸	JHZ5K0+169.17	13	2	620.61	620.35	619.89	622.99	涵管	A 型承插

(3) 穿堤建筑物设计及施工方案

1) 集水竖井

涵管进口为了汇集保护区雨污水，为了满足本工程排涝流量，设有入口集水竖井。竖井井筒内径为 150cm，井壁采用 C25 钢筋砼结构，壁厚 20cm，竖井底板底部设有 10cm 厚 C15 砼垫层，再在其上设置 22cm 厚的 C25 钢筋砼底板，井筒顶部设置 20cm 厚的 C25 钢筋砼盖板，并在盖板边缘设置直径为Φ80cm 的铸铁井盖，供人进、出竖井检修使用。竖井高度及顶部高程根据实际断面地形确定。井筒内采用预制梯步埋件，埋件长×宽：40×30cm，垂直间距 36cm，采用Φ22mm 钢筋结构布置。竖井顶端外接堤防背坡排水沟或堤后城镇排洪沟，竖井基础置于石渣碾压填筑后的换填层上，且地基承载力≥250Kpa，回填料采用石渣料夯填。

2) 涵管、管身段

穿堤涵管采用《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836-2009 中 RCPIII800×2000GB/T11836 型管，涵管连接方式为柔性接头 A 型承插口管，涵管下设 C20 砼基础将涵管固定，涵管应置基础于碾压密实的石渣层或基岩层上，

且地基承载力 $\geq 250\text{KPa}$ 。穿堤涵管纵坡 2%，在其出口处设置逆止阀，穿堤涵管与逆止阀之间采用法兰连接。穿堤涵管管与管连接处，管与竖井连接处用沥青麻絮充填止水。

3) 出口段

为了美观，涵管出口应与堤体临水面坡度一致；为了防止洪水倒流，并设置逆止阀，逆止阀选用型号为 H44H-25PDN800。排涝涵管出口处设置钢筋骨架铅丝石笼防冲，长 5m，宽 4m，高 0.5m，混凝土挡墙墙面采取打孔的方式，孔径为 50mm，间距为 1000mm \times 1000mm，孔内设置砂卵石土工布反滤包+耕植土，耕植土上种植菹草，菹草繁殖能力强，且藤蔓延伸长，适宜水生动植物的在其下生长活动。

(五) 修复施工要求注意事项

修复施工过程中需要细化工程内容，并制定详细的实施方案，以最大限度减少涉水施工为原则，避免再次对保护区水体环境进行扰动。施工过程中保护区主管部门应及时跟进监管和进行巡护。同时，为了降低对鱼类保护区的影响，本工程后续工程的开挖尽可能采用人工开挖，避免对河道造成二次影响，涉及的钢筋骨架铅丝石笼的制作安装均采用现场制作，人工填筑石料。针对洪水期间造成的局部基础未衬砌段的边坡坍塌，土方进入河道的部分，因面积不大，采用人工下河对淤积体进行清除。同时，修复工程施工应在枯水期进行，避开鱼类繁殖季节。所需费用纳入工程预算。

三、施工迹地修复措施

施工结束后，为最大程度减缓施工对保护区水环境和水生生物的影响，建议及时开展施工迹地生态修复。施工迹地修复内容包括：

(1) 施工结束后采取播撒草籽、植草和植树等复绿措施，再施肥增加土壤肥力，满足草和幼苗的生长要求。如多年生草本植物、常绿乔木和落叶灌木等。

(2) 在工程沿岸合适区域复植沉水植物和挺水植物等水生植物。

(3) 清理施工区内遗漏的建筑垃圾、固体废弃物等杂物，统一清运到垃圾处理场处理。

(4) 施工结束后在堤后回填区根据原地貌植被进行复耕复植，最大限度地

将河道恢复到自然状态。工程堤后回填区域存在裸露地表，为防治水土流失，在

堤后回填区域、在整地后进行撒播草籽。撒播密度 8g/m²。草种：高羊茅，黑麦草 1:1 混播。草籽量 712.8kg（高羊茅，黑麦草草籽各 356.4kg）。

四、开展鱼类增殖放流恢复鱼类资源

金花村段防洪堤工程的建设河段由于施工期进行了围堰以及河床作为部分施工便道，其河床地貌和底质受到了严重破坏，原来适应该区域鱼类摄食、繁殖和越冬等生境丧失，鱼类的生存和分布受到了较为严重的影响。有鉴于此，为了恢复该受工程影响区域的鱼类资源，建议开展一次资源补偿性的鱼类增殖放流，尽快恢复该区域的鱼类种类组成和资源量。

工程处于保护区核心区，主要保护对象为翘嘴鲌、南方鲇，其他保护物种为中华倒刺鲃、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等，放流种类以重点保护鱼类为主。其中翘嘴鲌需要静水水体，南方鲇需要较大水体，工程影响区域不太适合，而四川白甲鱼资源量较少，人工繁殖未取得成功，故建议放流对象确定为中华倒刺鲃和瓦氏黄颡鱼。中华倒刺鲃和瓦氏黄颡鱼放流规格建议分别为 5-8cm 和 3-5cm 为宜，放流数量分别为 8 万和 3 万尾，放流总费用考虑 16 万元。放流应按照规定进行，放流过程应接受当地行业主管部门的监督。

五、加强保护区的宣传和管理

（1）加强渔政队伍建设，增强保护区日常巡护

建议当地渔政部门建立健全渔政管理机构，加强渔政队伍及其能力建设，尤其是可以聘请当地固定人员实施有偿性的保护区日常巡护，提高渔政执法能力和力度，及时发现涉保护区的违法和违规活动，及时制止相关活动和上报相关案件，大幅度提升保护区的管理能力。

（2）加强保护区基础设施建设和保护宣传力度

现场调查发现，保护区有一些保护宣传的广告牌，保护区的界碑和界桩等布设力度犹嫌不够。为此，建议投入一定经费强化基础设施建设，此外增加广告牌等的宣传，主要内容是《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》和《中华人民共和国长江保护法》等法律法规，严格执法，禁止任何渔业生产活动，特别是要禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为。

六、整改措施落实后的效果监测

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目的建设对保护区水域环境、鱼类资源和活动产生干扰，为了科学评估工程建设对保护区的影响，需要在后续对工程直接影响和间接影响水域的水生生物、鱼类资源及鱼类重要栖息生境等进行资源与生态环境评估，反映受影响保护区河段水生生物的变化情况。

（一）评估内容与评估要素

（1）水生生物要素监测

浮游藻类、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物的种类和密度等。

（2）鱼类资源监测

鱼类的种类组成、种群结构、资源量，重点监测珍稀保护及濒危鱼类、特有鱼类以及主要经济鱼类的种群动态。

（3）鱼类产卵场和索饵场监测

工程影响河段珍稀特有、重要经济鱼类现有产卵场和索饵场的种类、规模、繁殖或索饵鱼类种群数量等。

（二）监测断面或范围

主要评估工程河段及其上下游邻近水域，评估分两次进行，生态修复措施进行时评估一次，修复措施完成后1年内进行，一年调查2次。

（三）经费预算

根据评估内容及要求，预算的经费约14万元，具体概算见下表。

表 5-5 工程施工期和运行期资源与生态环境监测经费预算表

评估项目	经费（万元）	预算依据	备注
水生生物调查	6.0	0.5 万元/断面/次×6 个断面×2 次/年×1 年	包括野外差旅、野外租用车辆、补助、室内鉴定分析费用等
鱼类资源调查	6.0	3.0 万元/次×2 次/年×1 年	包括野外差旅、补助等费用
评估报告编写	2.0	1.0 万元/份×2 份	年度评估报告编写及报告印刷等费用

七、生态保护投资概算

广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目施工期和运行期不可避免地对硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区水域环境和水生生物活动造成影响，根据《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》的相关规定，作业单位应当事先同有关县级以

上人民政府渔业行政主管部门协商,采取措施,防止或者减少对渔业资源的损害。针对本工程影响和保护需求,需要的生态环保投资经费合计 74.0 万元,具体投资预算见下表。

表 5-6 水生生态环境保护投资概算及明细表

序号	项目	年限(年)	费用(万元)	预算依据
1	生态恢复和施工迹地修复	1 年	纳入工程预算	业主编制方案和组织实施,保护区主管部门监管和负责验收。
2	鱼类增殖放流	1 年	16.0	主要保护对象中华倒刺鲃和瓦氏黄颡鱼放流规格分别为 5-8cm 和 3-5cm 为宜,放流数量分别为 8 万和 3 万尾。
3	加强保护区基础建设和保护宣传	2 年	20.0	保护区的界碑和界桩等基础设施建设和保护区宣传,保护区主管部门监督实施。
4	保护区巡护建设	5 年	24.0	护渔员计划 2 人,每人每月补贴 0.20 万元,保护区主管部门组织实施。
5	整改措施落实后的效果监测	1 年	14.0	生态修复措施完成后 1 年左右进行,一年 2 次水生生态调查。
	合计		74.0	

第六章 结论与建议

一、评价结论

针对广元市昭化区插江紫云段防洪治理工程项目产生的不利影响，需开展陆域和涉水的生态修复措施，同时加强施工迹地修复、开展鱼类增殖放流、加强保护区的宣传和管理以及整改后的效果监测等整改措施。目的在于最大限度地减少工程对保护区水生生物、鱼类以及生境等方面的影响，恢复保护区的生态功能，维护保护区内水生态系统稳定和水生生物多样性。在严格进行修复、治理、控制的条件下，可以将对环境的不利影响降到最小。

二、建议

- 1、加强施工迹地修复工作，建立施工管理制度，确保环保措施的落实。
- 2、修复施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，增强民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。
- 3、规范使用生态环境保护专项资金，落实专款专用。