

汉江冷水河口河道整治与生态综合 治理工程环境影响报告书

建设单位：汉中市一江两岸开发管理委员会办公室

编制单位：汉中市环境工程规划设计集团有限公司

二 0 二 二 年 二 月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 环境影响评价的工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 关注的主要环境问题及环境影响.....	21
1.6 环境影响评价主要结论.....	21
1.7 致谢	22
2 总则.....	23
2.1 编制依据.....	23
2.2 环境影响因素识别及评价因子的筛选.....	26
2.3 环境功能区划与评价标准.....	30
2.4 评价工作等级和评价范围.....	34
2.5 环境保护目标.....	42
3 工程概况.....	44
3.1 基本情况.....	44
3.2 项目区现状.....	48
3.3 项目主要工程内容.....	52
3.4 公用工程.....	70
3.5 主体工程施工设计.....	74
3.6 施工组织.....	77
4 工程分析.....	87
4.1 项目施工期污染及污染防治措施分析.....	87
4.2 运营期污染及污染防治措施分析.....	94
5 环境现状调查与评价.....	96
5.1 自然环境概况.....	96
5.2 区域环境质量现状调查与评价.....	114
5.3 生态环境调查.....	132
6 环境影响预测与评价.....	162
6.1 环境空气影响分析.....	162
6.2 地表水环境影响分析.....	164
6.3 噪声环境影响分析.....	167
6.4 固体废物影响分析.....	169
6.5 生态环境影响分析.....	170
6.6 水文情势影响分析.....	185
6.7 地下水环境影响分析.....	185
6.8 土壤环境影响分析.....	197
7 环境保护措施及其可行性论证.....	198

7.1 施工期污染控制措施及其可行性分析.....	198
7.2 施工期生态保护措施.....	204
7.3 运营期污染控制措施及其可行性分析.....	209
8 环境风险分析.....	211
9 环境影响损益分析.....	212
9.1 环保投资.....	212
9.2 经济效益分析.....	212
9.3 社会效益分析.....	213
9.4 生态效益分析.....	214
9.5 环境经济损益分析.....	215
9.6 小结	215
10 环境管理与监测计划.....	216
10.1 环境管理.....	216
10.2 环境监测.....	218
10.3 施工期环境监理.....	220
10.4 环保验收清单.....	222
11 结论与建议.....	223
11.1 项目概况.....	223
11.2 环境质量现状结论	223
11.3 主要环境影响及环保措施.....	223
11.4 项目建设的环境可行性	226
11.5 环境管理与监测计划.....	227
11.7 总结论.....	227
11.8 要求与建议.....	227

附图:

- 附图 1 项目区位置示意图
- 附图 2-1 项目设计河段与汉江湿地省级自然保护区的位置关系
- 附图 2-2 项目设计河段与汉江湿地省级自然保护区的位置卫星影像图
- 附图 3 地下水和生态评价范围图
- 附图 4 项目区四邻关系图
- 附图 5 项目区地形图
- 附图 6 项目区水系图
- 附图 7 项目区水文地质图
- 附图 8 土壤和大气监测点位图
- 附图 9 项目位置在陕西省水功能区划图中的位置示意图
- 附图 10 地表水监测点位图
- 附图 11 声环境监测点位图
- 附图 12 补充监测点位图
- 附图 13 地下水监测点位图
- 附图 14 项目在陕西省生态功能区划中的位置图
- 附图 15 项目在陕西省主体功能区划中的位置图
- 附图 16 样方样线布设图
- 附图 17 生态评价范围图
- 附图 18 项目生态评价区土地利用现状图
- 附图 19 项目生态评价区植被分布图
- 附图 20 项目生态评价区土壤侵蚀图
- 附图 21 区域保护动物分布图
- 附图 22 生态保护措施平面布置图
- 附图 23 生态监测布点图

附件：

附件 1、专家组意见和修改说明；

附件 2、委托书；

附件 3、环境执行标准；

附件 4、汉中市发展和改革委员会关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程可行性研究报告的批复（汉发改农经[2016]203 号）；

附件 5、汉中市水利局关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计的批复（汉水发〔2021〕320 号）；

附件 6、汉中市林业局关于汉江冷水河口整治与生态综合整治项目与汉江湿地保护区位置关系的复函；

附件 7、监测报告。

附表：

附表 1、建设项目环评审批基础信息表；

附表 2 项目工程影响评价区植物样方调查记录表；

附表 3 项目工程影响评价区动物调查记录表；

附表 4 项目工程影响评价区野生维管植物名录；

附表 5 项目工程影响评价区野生脊椎动物名录。

1 概述

1.1 项目由来

陕西省汉江流域是国家“南水北调”和陕西省“引汉济渭”等工程的水源涵养区，生态环保地位十分重要。汉江桥闸工程作为汉中市一江两岸城市规划的龙头骨干工程，自 2007 年建成通车和蓄水运行以来，形成长 6.0km，宽 400m~800m 的水面，使汉中向生态化城市发展迈出了关键步伐，极大地改善城市的投资环境和旅游环境，对城市发展有长期而深远的影响。

桥闸工程下游冷水河口区域，作为汉中市城市东大门，地位非常重要。但目前该区域现有堤防结构硬化、白化；汉中桥闸运行至现今，下游存在防护损毁等问题，影响桥闸安全运行；汉江两岸湿地面积萎缩，河道生态功能退化。河道景观现状不符合水生态文明建设的要求，影响汉中作为旅游生态城市的整体形象。

汉江冷水河口是《陕西省汉江综合整治规划》和《汉江上游汉中平川段干流防洪工程》确定的生态修复保护区域和防洪建设重点地段，以汉江防洪要求和河道整治为基础，湿地生态修复保护为核心，对汉江冷水河口进行生态综合治理。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程项目区位于汉中市汉江城市桥闸工程~冷水河口~大沟段间约 2.1 km 汉江大堤内，涉及区域规划面积约 199.67 万 m²。规划对冷水河口段滩面整治、桥闸修复、河口湿地及水生态修复、堤防防洪安全及生态化改造等生态修复工程，以达到堤固洪畅、水清岸绿、人水和谐的愿景。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程主要包括：

（1）防洪工程：堤防生态提升工程：汉江左右岸及冷水河左右岸：在现状汉江左岸硬化的堤防之上先铺设种植土，在其上铺设土工布以起到反滤的作用，最上层设置植生型护垫，表面栽植金鸡菊、血草、狼尾草等草本植物；**桥闸修复工程：**闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计进行修护。

（2）滩地整治工程：台地：将汉江左岸污水处理厂尾水出口形成的冲沟两侧边坡放缓，并种植草皮、地被，美化区域环境；其他区域台地整理为龟背式缓坡；在植物稀疏区域补植千屈菜、矮蒲苇、粉黛乱子草、水生鸢尾、伞草等植物；**驳岸：**主要形式拟采用贴近自然的草皮护坡自然驳岸、生态景观石驳岸及柔性格

宾驳岸；补植芦苇、晨光芒等植物。

(3) 场内交通工程：主要交通路：主要交通道路设计为彩色透水混凝土道路设计路宽 4.5m，总长 5.6km；**次要交通路：**防腐木栈道设计总长 8.6km，宽度 1.5m；**电气工程：**配合道路设计配电系统、照明、公共广播系统、视频监控系统。

本项目总投资为 24496.96 万元。

1.2 项目特点

1、项目为生态保护和修复项目，不属于开发建设项目，建成后将具有显著的水环境和生态环境效益，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目“二、水利—1、江河湖海堤防建设及河道治理工程”；

2、本项目施工过程中除桥闸修复工程涉水施工外，滩面整治基本无涉水施工，施工过程对河流水质以及水生生态影响较小；

3、项目运营期基本无污染物产生，本项目环境影响主要为施工过程产生的扬尘、土石方、噪声影响，以及交通噪声和扬尘的影响。本报告主要关注的环境问题为项目施工期对周围生态环境的影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，本项目应进行环境影响评价，据陕西省人民政府《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号），汉江湿地为陕西省重要湿地之一，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该项目属于“五十一、水利—128、河湖整治—涉及环境敏感区”，因此本项目进行环境影响评价并编制环境影响报告书。

2020 年 10 月 21 日，汉中市一江两岸开发管理委员会办公室正式委托汉中市环境工程规划设计集团有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司按照《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等技术规范要求，组织项目组人员对现场进行深入踏勘，开展现场调查、收集资料、现状监测等工作。在此基础上，据国家有关法规、技术导则，结合项目的工程内容和区域的环境特点，按照环境影响评价的有关技术规范进行了统计分析和预测计算，编制完成了《汉中市冷水河口河道整治与生态综合治理工程环境影响

报告书》，提交审批部门审查。

1.4 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

①经查《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》，本项目属于“**【E4822】河湖治理及防洪设施工程建筑**”。比对《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利”中的“**1、江河湖海堤防建设及河道治理工程**”；因此，本项目建设符合国家产业政策的要求。

②本项目已取得了《汉中市发展和改革委员会关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程可行性研究报告的批复》（汉发改农经〔2016〕203号）。

③经与《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》比对，汉台区不属于其中管控区域，对照《陕西省南郑县国家重点生态功能区产业准入负面清单》本项目不属于该负面清单中限制类与禁止类项目。

因此本项目建设符合国家和地方产业政策。

（2）项目与规划相符性分析

本项目通过对冷水河入汉江口的河道整治与生态综合治理工程，将显著改善汉江河道和水生态环境，维持良好的河流生态，保障河道行洪通道畅通，同时，又可成为汉江两岸景观带的重要组成部分，本项目对汉江水生态修复和城市发展具有重要意义。

项目符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》和《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的发展规划和相关要求，本项目属于《汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中规划的重点项目。

①项目与其他规划的符合性如下：

表 1.4-1 相关政策的符合性分析一览表

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》			
(三十五)深入打好污染防治攻坚战。	稳步提升水生态环境，健全河湖长制，全面推进渭河、汉丹江、延河、无定河、北洛河等流域生态环境综合整治。	本项目属于汉江流域河道整治和生态综合治理工程	符合
《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》			
第二十章提升基础设施现代化水平	第二节 强化水安全保障体系 坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，构建水供给保障、水灾害防御、水生态治理、水资源监管“四个体系”，支撑经济社会高质量发展。 专栏 15 重点水利建设工程 (二) 水生态修复。推动汉丹江、延河等重点河湖水生态修复。	本项目属于汉江流域河道整治和生态综合治理工程	符合
第四十八章持续改善环境质量	持续打好碧水保卫战。 严格水生态环境管理，强化河（湖）长制，加强对重要流域、重要水源保护。深入实施渭河、汉丹江、延河等综合治理。切实履行好南水北调中线水源涵养区责任，确保“一泓清水永续北上”。	本项目属于汉江流域综合治理工程，符合《规划》中改善环境质量的要求	符合
《汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》			

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
第二篇 坚持生态引领,打造国家生态文明建设示范市	第二节 确保一泓清水永续北上 开展汉江、渭水河、牧马河等湿地保护与修复,实施江河湖库水系连通工程,持续改善水环境质量,提升水生态系统功能。 第四节 持续打好净土保卫战 专栏 1 生态环境质量改善重点工程 (二) 碧水保卫战。实施汉中市水土保持生态小流域治理、嘉陵江生态综合治理、濂水河与冷水河修复工程、文川河生态流域治理、农村黑臭水体整治、农村生活污水治理等项目。	本项目属于汉江流域综合治理工程,同时属于《规划和纲要》中碧水保卫工程重点项目,本项目实施是对规划中项目的贯彻落实	符合
《汉江生态经济带发展规划》			
第三章 加快推进生态文明建设,打造“美丽汉江”	第一节 构筑生态安全格局沿江绿色保护带 以沿汉江干流堤岸最高洪水水位线为界,向陆地延伸 30 米为河流保护区,禁止布局非水利建设项目	本项目属于《国民经济行业分类(GB/T4754-2017)》,“【E4822】河湖治理及防洪设施工程建筑”,属于水利建设项目	符合
	第二节 推进生态保护与修复 加强汉江流域河岸带生态保护与修复,维持河流水生生态系统结构与功能完整性,保护恢复以鱼类资源为重点的水生生物多样性	本项目属于河道整治与生态综合治理工程,旨在维持河流水生生态系统结构与功能完整性	符合
《陕西省汉江综合整治规划》			
第三章 指导思想与原则 (二) 原则	坚持防洪优先,综合整治的原则。 按照防洪优先、综合整治的原则,结合沿岸未来 20-30 年的经济社会发展需求,合理确定防洪标准,安排各项工程和非工程措施,建设较为完善的防洪	本项目建设符合防洪优先、综合整治的原则	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
	体系，灵活有效地控制和利用洪水。		
	坚持生态文明，人水和谐的原则。 坚持人工干预与自然修复相结合，促进河道生态环境修复改善，维护汉江健康生命，为沿岸群众创造和谐宜居的生态环境；坚持河道资源开发与保护相结合，实现资源开发的科学、有序和可持续利用；坚持生态景观与人文景观相结合，在景观建设中挖掘水文化特色，体现区域历史文化氛围。	本项目建设能够促进河道生态环境修复改善，维护汉江健康生命，为沿岸群众创造和谐宜居的生态环境	符合
	坚持以治理促开发、以开发促发展的原则。 加快全面综合整治工作，再造一条安澜、生态的汉江，带动城镇建设和经济发展向沿江聚集。	本项目属于汉江流域综合整治工程，本项目建设将促进沿江城镇建设和发展	符合
第四章 总体布局 (三) 总体布局	保障“一江清水供北京”重大而紧迫的政治任务 我省汉江流域是国家南水北调中线工程的重要水源地，坚持不懈地推进水源区水保生态治理，加强生态文明建设，持之以恒地加大水污染防治力度，确保水质长期稳定达标，是我省义不容辞的责任。	本项目属于汉江干流和冷水河口段生态治理项目	符合
	保护涵养水源，促进水生态修复的根本保障 实施水源保护和水保生态工程，保护和修复汉江生态系统，改善和优化生态环境，是确保“南水北调”工程水源地水质安全的根本性措施。	本项目属于水源保护和生态工程，以保护和修复汉江生态系统为目标	符合
	促进人水和谐，建设安澜、生态、魅力汉江的需要 加大河道整治，改变人水争地，实施生态修复和河流景观工程，实现人水和谐，还人民群众一个“安澜、生态、健康、魅力”的汉江，是一项重大而艰巨	本项目属于河道整治，生态修复工程	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
	的任务。		
	按照综合整治目标和区域经济社会发展要求，本次汉江综合整治规划的总体布局为一江两岸、三个基地、十个生态宜居城市，重点体现四大主题。	本项目属于汉江一江两岸总体布局建设内容	符合
第四章 总体布局 (四) 目标任务	一是防洪保安体系建设 二是水保生态和水资源保护体系建设：在汉江主要支流汇入口和干流有条件的河滩地区，设置生态湿地 18 处； 三是沿江水景观建设：建设蓄水水面景观、滨河生态公园、河口湿地、堤岸景观等水生态景观区	本项目建设内容包含防洪安保工程、湿地修复工程和以及综合绿地工程，项目建成后将能够提升沿江水生态景观	符合
第七章 实施计划及 工作安排	全力推进“丹治”二期，建设褒河口、濂水河口、冷水河口生态湿地等，迅速掀起综合整治高潮。	本项目属于《陕西省汉江综合整治规划》中的重点工程	符合
《陕西省生态环境厅关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》（陕环发〔2019〕15 号）			
一、统筹规划，落实生态环境保护措施	(三) 落实“生态优先，统筹规划、适度开发、确保底线”的环境保护要求。统筹区域生态环境保护工作，科学确定生态环境敏感保护目标及保护范围，建设项目选址选线应统筹规划，充分避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感目标。	根据“汉中市林业局关于汉江冷水河口整治与生态综合治理项目与汉江湿地保护区位置关系的复函”，本项目不涉及汉江湿地省级自然保护区；另，本项目不涉及水源保护区等环境敏感目标。	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
二、明确环境准入，严格环评审批工作	河湖整治与防洪除涝工程类项目，应满足流域综合治理规划、防洪规划、生态环境保护等相关规划及规划环评要求，不得巧立名目，在河道综合治理建设项目环评文件中搭车与治理无关的其他建设内容。确需建设滨河公园、湿地公园等的，应单独办理环评手续，以水环境保护为重点，全面分析论证项目建设的必要性和环境可行性，不得随意采取改变河道形态、建设橡胶坝等形式打造城市景观。	本项目建设符合汉江流域综合治理相关规划、符合防洪规划，主要建设内容为汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程，以河道湿地生态修复为主，兼顾沿岸居民休闲而配套休闲道路和场内电气工程，总体不改变河道形态，不设置橡胶坝	符合
《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2018〕2号）			
第一条	本原则适用于河湖整治与防洪除涝工程环境影响评价文件的审批，工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄（滞）洪区建设、排涝治理等（引调水、防洪水库等水利枢纽工程除外）。其他类似工程可参照执行。	本项目建设内容包括堤防提升、桥闸修复、滩面整治等工程，适用于该《原则》	/
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。工程涉及岸线调整（治导线变化）、裁弯取直、围垦水面和占用河湖滩地等建设内容的，充分论证了方案环境可行性，最大程度保持了河湖自然形态，最大限度维护了河湖健康、生态系统功能和生物多样性。	本项目符合相关法律法规，与主体功能区规划、生态功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。本项目不涉及岸线调整、围垦水面等建设内容。	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
第三条	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	本项目规划河段不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态红线等生态敏感区中法律禁止占用的区域，不涉及饮用水水源地。	符合
第四条	项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。 在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。	本项目实施不改变水动力条件和水文过程，本项目对地下水无不利影响，不影响居民用水安全，不会使土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生问题	符合
第五条	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。 在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。	本项目对原有桥闸进行修复，不影响鱼类洄游通道及“三场”等重要生境	符合
第六条	项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成	本项目对规划河段原有硬质河堤进行绿化、对滩面进行生态修复，对湿地生态系统结构和功能、生态	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
	不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。 在采取上述措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。	缓冲带无不利影响。	
第七条	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。 在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	本次对临时堆料场、渣土临时堆放场提出了选址要求，并提出水土保持和生态修复等措施，对施工期各类废水、扬尘、废气、噪声、固废等提出了防治或处置措施；本项目不涉及饮用水水源保护区，设计河段无鱼类“三场”。	符合
第八条	项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。 针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对	本项目不涉及移民安置，本项目不涉及蓄滞洪区	/

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
	策建议。		
第九条	项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	本项目通过疏导河道，提高水体连通性，将汉中市城市污水处理厂尾水形成的冲沟进行疏通，通过对设计河段进行生态恢复，改善水质恶化的现状，生态恢复选择当地本土植物种类，不会导致生物入侵	符合
第十一条	按相关导则及规定要求，制定了水环境、生态等环境监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价及根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。 根据需求和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	本项目对施工期提出了水环境、生态等环境监测计划	符合
第十三条	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本项目在环保编制过程中开展了信息公开和公众参与	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号）			
加强重要流域环境保护	推进长江流域共抓大保护。加强南水北调工程沿线水资源保护、水污染防治和水生态环境保护，确保“一泓清水永续北上”。 对汉江、丹江、嘉陵江开展湿地恢复与建设、水生生物完整性恢复及富营	汉江属于南水北调重要源头水，本项目进行冷水河口河道整治与生态综合治理工程，将有利于水生态环境保护	符合

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
	养化水体综合整治等工程；		
《全国生态功能区划》			
秦岭山地生物多样性保护与水源涵养功能区	生态保护主要措施： 加强已有自然保护区保护和天然林管护力度；对已破坏的生态系统，要结合有关生态建设工程，做好生态恢复与重建工作，增强生态系统水源涵养和土壤保持功能；停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动；严格矿产资源、水电资源开发的监管；控制人口增长，改变粗放生产经营方式，发展生态旅游和特色产业。	本项目属于生态修复工程，按照报告中提出的环保措施进行建设，不会破坏区域生物多样性和水源涵养功能，符合全国生态功能区划。	符合
《陕西省生态功能区划》			
秦岭南坡中西段中山水源涵养与土壤保持区	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策： 汉江北岸众多河流的上中游，水源涵养功能极重要。水土流失较为严重。保护天然次生林，退耕还林，控制水土流失。	本项目为汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程，可提高水源涵养功能，提高水土保持能力，符合陕西省主体功能区划	符合
《陕西省主体功能区规划》			
秦巴生物多样性生态功能区	功能定位： 维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。 保护和发展方向： 加强退耕还林、封山育林、天然林保护、湿地保护、长防林建设，开展小流域治理，防止水土流失，促进植被恢复，维护生态系统。严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，保护生态系统与重要物种栖息地，防止外来有害物种侵害，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡。	本项目为汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程，可保护湿地、提高水土保持能力，促进湿地植被恢复，维护生态系统	符合
《陕西省水功能区划》			

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
水域功能和标准分类	冷水河入汉江口段：开发利用区，水质目标执行Ⅲ类水； 汉江段：保留区，水质目标执行Ⅱ类水；	根据《汉中市环境质量公报》，以及现场监测，项目区汉江及冷水河河段水质均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类水标准	符合

②与湿地保护条例符合性分析

表 1.4-2 与湿地保护条例符合性分析一览表

序号	主要要求	本项目情况	符合性
《陕西省湿地保护条例》	河道整治与建设应当服从江河流域综合规划和防洪规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其他有关技术要求，维护河道工程安全，保持河势稳定和行洪、航运畅通。	本项目建设符合汉江流域综合规划和防洪规划；符合国家规定的防洪标准，整治段不涉及通航功能；本项目建设有利于维护河道工程安全，保持河势稳定和行洪畅通	符合
	禁止在天然湿地范围内从事下列活动：（一）开垦、烧荒；（二）擅自排放湿地蓄水；（三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；（四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘；（五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；（六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；（七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；（八）擅自向天然湿地引入外来物种；（九）其他破坏天然湿地的行为。	本项目主要对硬质河堤进行覆土绿化处理；对滩面进行整理，设置休闲步道，以及桥闸修复工程项目所需砂石原料、预制件、苗木全部外购，不在河道内采砂、取石；不在河道内设土石方临时转运堆场；所有生活污水和生产废水禁止排放。不涉及前述禁止活动	符合
	临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准。临时占用湿地不得超过一年。占用期限届满后，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复。	项目临时占地在工程范围内，施工期结束后根据项目建设方案对临时占地全部进行生态恢复。建设单位临时占用湿地前应取得林业行政部门核准	符合
《汉中市汉江流域水环境保护条例》	第十八条 汉江流域禁止下列行为： （一）向水体排放油类、酸液、碱液；	本项目为河道综合整治项目，项目实施过程中通过加强施工管理，禁止施工废水入河；不在施工场内设施	

	(二) 向水体排放剧毒废液, 或者将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下; (三) 在水体清洗装贮过油类、有毒污染物的车辆或者容器; (四) 向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物, 或者	工营地, 生活污水依托租赁方污水处理设施处理; 所有固废全部妥善处置, 不在施工场内丢弃和暂存; 加强管理, 杜绝机械使用油品泄漏; 公共厕所设置在大堤外, 且化粪池污水定期清抽送至污水	
	在江河、渠道、水库最高水位线以下的滩地、岸坡堆放、存贮固体废物或者其他污染物; (五) 向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性、中放射性物质的废水; (六) 违反国家有关规定或者标准, 向水体排放含低放射性物质的废水、热废水或者含病原体的污水; (七) 未按照规定采取防护性措施, 或者利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物; (八) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞, 私设暗管, 篡改、伪造监测数据, 或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物; (九) 法律、法规禁止的其他行为。	处理厂处理。本项目实施不涉及前述禁止行为	
	第三十五条 在汉江流域建设河岸生态景观, 应当保证水体不受污染, 保持河流自然流向, 保证河道行洪畅通, 满足河道安全要求。 河岸景观管理机构应当服从市、县(区)水行政主管部门的水资源调度和防汛指挥机构的防洪管理, 负责水面漂浮物的打捞、清除及处置等工作。	本项目建设主要对原有硬质河堤进行柔化处理, 在滩地现有植被的基础上进行湿地恢复, 防洪工程(桥闸修复), 以及必要的休闲步道以及照明系统, 不进行大幅挖填作业, 不改变河势, 不影响行洪安全。	符合
《中华人民共和国湿地保护法》	第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为: (一) 开(围)垦、排干自然湿地, 永久性截断自然湿地水源; (二) 擅自填埋自然湿地, 擅自采砂、采矿、取土; (三) 排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水, 倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物; (四) 过度放牧或者滥采野生植物, 过度捕捞或者灭绝式捕捞, 过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为; (五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。	本项目建设主要对原有硬质河堤进行柔化处理, 在滩地现有植被的基础上进行湿地恢复, 防洪工程(桥闸修复), 以及必要的休闲步道以及照明系统。	符合
	第三十条 任何单位和个人不得破坏鸟类和水生生物的生存环境。禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动开展观鸟、科学研究以及科普活动等应当保持安全距离, 避免影响鸟类正常觅食和繁殖。	本项目施工期在河道范围内倾倒固废, 禁止向河道内排放废水, 禁止捕捞野生动物, 且不涉及陕西汉江湿地省级自然保护区, 不涉及鱼类“三场”, 不向湿地引进外来物种, 不属于“第二十八条”和“第三十条”中破坏湿地和水生生态的行为。	符合

	在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地应当实施保护措施。 禁止向湿地引进和放生外来物种，确需引进的应当进行科学评估，并依法取得批准。		
《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（2020年修正）	第十二条禁止向水体排放油类、酸液、碱液、剧毒废液。 禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。 禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。 输送、运输、贮存有毒、有害废水或者其他污染物的管道、沟渠、坑塘、运输车辆、贮存仓库、容器等，必须采取防渗漏等安全措施。	本项目属于河道综合整治工程，施工废水主要为施工机械冲洗水，不涉及油类、酸液、碱液、剧毒物质；且所有施工废水全部收集，综合利用，禁止排放；公共厕所设置在大堤外，且化粪池污水定期清抽送至污水处理厂处理。本项目施工期及运营期不涉及前述禁止行为	符合
	第十三条 禁止利用裂隙、溶洞、渗坑、渗井，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。进行矿产资源勘探、开采、隧道、桥梁等对水体有污染的建设工程，应当采取水污染防治措施。		
	第十四条 禁止在汉江、丹江流域通过水路运输油类、危险化学品和其他有毒有害物质。		
	第十六条 禁止在汉江、丹江流域水库、湖泊、河道管理范围内堆放、倾倒、存贮生活垃圾、建筑垃圾、动物尸体及其他固体废弃物和法律、法规禁止的其他行为。		

《中华人民共和国自然保护区管理条例》	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；	根据“汉中市林业局关于汉江冷水河口整治与生态综合治理项目与汉江湿地保护区位置关系的复函”，本项目不涉及汉江湿地省级自然保护区；本项目位于保护区上游，施工过程中做好施工废气、废水、固废环保措施，则不会降低保护区环境质量，并且要求建设单位施工期开展保护区环境质量监测工作，确保自然保护区的环境质量不下降	符合
--------------------	---	--	----

③与河道管理条例的符合性分析

表 1.4-3 与河道管理条例的符合性分析一览表

相关环保管理政策	主要要求	本项目情况	符合性分析结果
《中华人民共和国河道管理条例》	第二章 河道整治与建设 第十条 河道的整治与建设，应当服从流域综合规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其他有关技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅。	本项目建设符合汉江流域综合整治相关规划，根据本项目初设报告，本项目对河势稳定无影响，符合防洪要求，另外，本项目设计汉江段无航运要求。	符合
	第三章 河道保护 第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。	本项目实施将河道内原有植被基础上整理滩面，选择合适草本植物进行补植，同时要求建设单位不得选用前述阻水植物；弃土弃渣不在河道内堆放。	符合

《陕西省河道管理条例》	河道整治与建设应当服从江河流域综合规划和防洪规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其他有关技术要求，维护河道工程安全，保持河势稳定和行洪、航运畅通。	本项目建设符合汉江流域综合规划和防洪规划	符合
	在河道管理范围内禁止下列行为：（一）修建违章丁坝、顺坝、围堤、生产堤、高路、高渠、房屋；（二）存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、弃土石料和其他废弃物；（三）围河造田、种植阻水林木和高秆作物。禁止垦种堤防或者在堤防和护堤地内挖坑、开口、爆破、打井、挖沙、取土、淘金、挖池、挖塘、放牧、葬坟。	本项目施工内容不涉及前述禁止行为，弃土弃渣不在河道临时堆放；无围河造田、种植阻水林木和高秆作物的行为	符合

(5) “三线一单”分析

1) 生态保护红线

本项目河道整治工程涉及汉江重要湿地、不涉及自然保护区，对照《陕西省生态环境管控单元分布图》中的优先保护单元，根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。

本项目总体为湿地修复、河道整治项目，施工期通过修复河道湿地，提高生态功能；施工期结束后，整体为正向效应，项目施工期、运营期应落实本报告提出的各项环措施后，不会产生不利的生态影响，符合优先保护单元的管控要求。

2) 环境质量底线

根据现场监测，本项目区域地表水、地下水、大气、噪声和土壤环境质量符合区域环境质量要求。本项目施工期加强管理，确保生态保护和污染控制措施有效实施，则施工期可确保施工废水、施工固废全部收集并妥善处置，废气和噪声达标排放，控制水土流失等不利影响，总体对区域环境质量影响较小；施工期结束后产污主要为人群生活垃圾、公厕废水等，按照相应要求处置后，运营期对区域环境质量无明显不利影响。

3) 资源利用上线符合性

本项目占地以临时占地为主，永久占地主要为河道内休闲步道、景观节点及公共厕所等，施工结束后，运营期主要能源消耗为场内照明系统，消耗电能。总体而言，本项目的建设不会突破资源利用上线的要求。

4) 环境准入负面清单

根据《市场准入负面清单》（2019），项目不属于负面清单中禁止准入类所列的项目；同时项目不属于《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业[2007]97号）中限制投资类产业；本项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（陕发改规划[2018]213号）中南郑区限制类和禁止类项目（汉台区不属于其中管控区域）。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”的要求。

(6) 项目与《汉中市人民政府关于印发汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》的符合性分析

2021年11月7日，汉中市人民政府发布了《汉中市人民政府关于印发汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汉政发[2021]11号），提出了汉中市生态环境准入清单。对比汉中市生态环境管控单元分布示意图，本项目工程主要在河道内，不涉及陕西汉江湿地省级自然保护区，本项目不属于优先保护单元。

与项目相关的汉中市生态环境准入清单管控要求对照分析内容如下：

表2.2-2 项目与汉中市生态环境准入清单对照分析表

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
总体要求	空间布局约束	1.以汉台、南郑、城固为主，重点推进产业发展、城乡建设、设施配套，形成经济发展、人口承载的核心圈。 2.以汉台、城固、洋县、西乡、勉县、宁强、略阳、留坝、佛坪秦岭保护区域为主，以保护中央水塔为核心，以生态修复为抓手，全面加强水土保持、水源涵养、生物多样性保护，构筑汉中盆地北部的生态屏障。 3.以南郑、城固、洋县、西乡、勉县、宁强、镇巴巴山保护区域为主，全面加强生态空间、保护和修复，维护生物多样性，构筑汉中盆地南部的生态屏障。 4.以汉江为轴线，统筹推进城镇建设、园区布局，重点发展绿色工业、特色农业、生态旅游等产业。 5.以嘉陵江为轴线，统筹推进城镇建设、园区布局，中单发展绿色工业、特色农业、生态旅游等产业。 6.以天然气开发利用为重点，推动光伏、风电等清洁能源深度开发，加快氢能等新型清洁能源发展利用 7.严控“两高”项目准入。 8.在汉江、嘉陵江两岸建设工业项目，应符合《中华人民共和国长江保护法》相关规定。	本项目位于汉台区和南郑区，属于河道综合整治项目，符合空间布局要求	符合
	污染排放管控	1.城镇生活污水处理：全面加强城镇生活污水处理设施建设和运行管理。 2.农村生活污水处理：因地制宜地建设农村污水处理设施，有效减少农村污水直排现象。 3.农业源污染管控：新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。 4.控制温室气体排放：调整优化能源结构，打造低碳产业布局。 5.固体废物污染防治：推动以尾矿、粉煤灰、冶炼渣、工业副产品石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。 6.工业源污染治理：持续推进工业污染源减排，完成全市钢铁、建材等行业超低排放改造，规范金属矿采选、非金属矿物制品等行业颗粒物排放管理。	本项目不属于“两高”行业，施工期废水、废气以及固废均采取对应的污染防治措施。运营期公厕废水采取纳入管网或清抽处理，公厕废气经喷洒除臭剂后，对环境的影响轻微	符合

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
		7.新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，落实区域削减要求。		
	环境风险防控	1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。 2.加强饮用水水源地环境风险管控。 3.加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。 4.加强尾矿库环境风险防控。	本项目实施过程中通过对施工期固废、废水的治理，能够有效控制施工期环境风险；项目运营期无环境风险物质存在	符合
4. 各类保护地	4.2 饮用水水源保护区 空间布局约束	地表水及地下水饮用水水源一、二级保护区内均须遵守规定： 1.禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；禁止设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；禁止使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。 2.禁止设置排污口；禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止勘探、开采矿产资源；禁止堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；禁止新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；禁止使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；禁止建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物。 3. 已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；已有的输送石油、成品油的管道应当调整输油线路，逐步退出；对居民产生的生活污水和垃圾应当统一收集处置。 地下水饮用水水源一、二级保护区内须分别遵守规定： 1.二级保护区内：禁止利用渗坑、渗井、深井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物；禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物；禁止毁林开荒、非更新采伐水源涵养林；禁止使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田；从事地质钻探、隧道挖掘、地下施工、地下勘探等活动，应当采取防护措施，防止对地下水的污染和水环境的破坏；采取人工回灌方式补给地下水的，回灌水水质应当符合国家规定的标准；禁止擅自凿井取水，混合开采承压水和潜水；对在地下水饮用水水源保护区内停止使用的取水口，有关单位应当及时封闭。 2.一级保护区内：除第1条禁止的行为外，还应禁	本项目工程规划河道范围涉及汉中市东郊水源地二级保护区和准保护区边沿，本项目在保护区范围内无施工内容，且项目为河道综合整治工程，运营期对地下水无影响，符合饮用水水源地保护区的管理要求	符合

适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
		止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；禁止从事农牧业活动；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		

(6) 分析判定结论

项目选址、性质等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划相符合；项目符合环境质量底线要求，符合生态保护红线管控要求，符合资源利用上线要求，本项目不属于环境准入负面清单中的禁止和限制类行业，因此判定本项目可开展环境影响评价工作。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目属于河湖治理及防洪设施工程，其不利环境影响集中在施工期和施工扰动范围内，污染特点主要为施工期生态影响、水污染、大气污染和噪声污染；根据工程的污染特点，需关注的主要环境问题：

(1) 现场调查与现状监测，了解工程所属区域环境质量现状、区域环境问题等。

(2) 施工对汉江湿地、汉江水质以及水生生态的影响。

(3) 通过监测及影响预测，分析项目施工期扬尘及噪声对工程附近敏感点的影响程度，并提出合理措施及要求。

1.6 环境影响评价主要结论

项目建设符合国家和地方产业政策，符合相关规划。公众参与过程中未收到反对意见。本工程属于河湖治理及防洪设施工程，具有显著的生态环境效益、社会效益、经济效益。对当地生态环境的发展有积极的促进作用，将会促进区域生态环境的良性发展。建设单位只要严格执行环保法规，按本报告中所述的各项污染的防治措施和生态保护措施后，项目施工期和运营期所产生的各类环境影响均可得到有效控制。

因此本评价认为：项目建成完成后，将有效改善冷水河入汉江口段滩面现状杂乱的问题，提升汉江水生态环境，维持环境空气质量和声环境质量，从满足环境质量目标出发，从环境影响角度考虑项目实施可行。

1.7 致谢

在本环境影响报告书编制过程中，得到了汉中市生态环境局、汉中市生态环境局汉台分局和南郑分局、陕西正环检测技术有限公司、建设单位以及相关部门的大力支持和帮助，在此，对他们表示真诚地感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日颁布）；
- (10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日颁布）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2004 年 8 月 28 日修正）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998 年 12 月 27 日颁布，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订）；
- (16) 《突发公共卫生事件应急条例》（2003 年 5 月 9 日颁布）；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992 年 2 月 12 日）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996）；
- (19) 《危险化学品安全管理条例》（2011 年 2 月 16 日修正）；
- (20) 《湿地保护管理规定》（2017 年 12 月 5 日国家林业局令第 48 号修改）；
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）
- (22) 《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》

- (23) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (24) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》；
- (25) 《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2018〕2 号）；
- (26) 《全国生态功能区划》；
- (27) 《中华人民共和国自然保护区管理条例》（2017 年修订）；
- (28) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）。

2.1.2 地方相关法规及政策

- (1) 《进一步加强风险防范严格环境影响评价管理》（陕环函〔2012〕764 号）；
- (2) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法》，2004.8.3；
- (3) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》，2018.5.31；
- (4) 《陕西省大气污染防治条例》；
- (5) 《陕西省水污染防治工作方案》，陕政发〔2015〕60 号；
- (6) 《陕西省河道管理条例》（2018 年 5 月 31 日修订）；
- (7) 《陕西省地下水条例》，2016.4.1；
- (8) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2016 年 4 月 1 日起施行；
- (9) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号）；
- (10) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6 号）；
- (11) 《陕西省水土保持条例》；
- (12) 《陕西省水土保持规划》（2016-2030 年）；
- (13) 《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100 号）；
- (14) 《陕西省生态功能区划》（陕政发〔2004〕115 号）；
- (15) 《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15 号）；
- (16) 《陕西省湿地保护条例》；
- (17) 《陕西省河道管理条例》；
- (18) 《汉中市汉江流域水环境保护条例》（2019 年 6 月 5 日起施行）；
- (19) 《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019 年 12 月 1 日实施）；

- (20) 《陕西省饮用水水源保护条例》（2021 年 1 月 21 日修订）；
- (21) 《汉中市汉江流域水环境保护条例》（2019 年 6 月 5 日实施）；
- (22) 《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（2020 年修正）；
- (23) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》；
- (24) 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (25) 《汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (26) 《陕西省汉江综合整治规划》；
- (27) 《汉江上游汉中平川段干流防洪工程》；
- (28) 《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》；
- (29) 《汉江生态经济带发展规划》；
- (30) 《陕西省生态环境厅关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》（陕环发〔2019〕15 号）；
- (31) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25 号）。

2.1.3 技术导则与规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《生态环境状况评价技术规程（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (9) 《河道整治工程设计规范》（GB 50707-2011）；
- (10) 《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB 50433-2018）。

2.1.4 项目相关资料

- (1) 汉中市委发展和改革委员会《关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程可行性研究报告的批复》（汉发改农经〔2016〕203 号）；

(2) 西北勘测设计研究院有限公司《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》，2021 年 2 月；

(3) 汉中市水利局关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计的批复（汉水发〔2021〕320 号）；

(4) 《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程环境质量现状监测报告》；

(5) 汉中市一江两岸开发管理委员会办公室提供的其他资料。

2.2 环境影响因素识别及评价因子的筛选

2.2.1 建设项目影响环境要素程度的识别

本项目建设分施工期和运行期两个阶段。

根据建设项目的工程分析及污染物排放特点，结合当地的环境要素，采用工程影响环境要素与影响程度识别表，对建设项目影响环境的程度进行识别，识别结果见表 2.2-1。

从表 2.2-1 可知，本项目对环境的不利影响主要集中在施工期，影响较重的是对河流湿地、水土流失，工程施工期对环境空气、地表水水质、声环境、人群健康等环境因素的影响较小。工程建设运行对减少水土流失，改善下游河道水环境等为有利影响，工程建成后美化了滩面，建成居民休闲娱乐、亲近自然的景观场所，形成了良好的人居环境和自然景观。

2.2.2 建设项目对环境要素影响性质的识别

根据建设项目的工程分析及污染物排放特点，采用工程影响环境要素性质识别表，对建设工程影响环境因素性质进行识别，识别结果见表 2.2-2。

由表 2.2-2 可知，建设项目对环境要素的不利影响主要表现在大气环境、声环境等方面，这些不利影响在施工期是短期的。施工期影响是可逆的、局部的。对环境长期的有利影响表现在水土流失、地表水质、美学旅游、健康安全、社会经济和生活水平等方面，这些影响大多是长期和广泛的。

表 2.2-1 项目环境影响因素识别表

环境资源 项目阶段		自 然 资 源						生 态 环 境				
		水土流失	地下水水质	地表水文	地表水质	环境空气	声环境	农田植物	森林植被	野生动物	水生动物	濒危动物
施工期	场地清理	-1				-1	-1	-1		-1		
	地面挖掘	-1				-1	-1			-1		
	运 输					-1	-1					
	安装建设						-1					
	材料堆存	-1										
	小 结	-3				-3	-4	-1		-2		
运行期	废水排放											
	废气排放											
	噪 声						-1					
	固废排放											
	小 结						-1					

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”——有利影响；“-”——不利影响。

表 2.2-2 工程对环境影响性质分析

影响性质 环境资源		不 利 影 响						有 利 影 响			
		短期	长期	可逆	不可逆	局部	广泛	短期	长期	广泛	局部
自然 资源	水土流失	√		√		√			√		√
	地下水水质										
	地表水文										
	地表水质	√				√			√		√
	环境空气	√		√		√					
	声环境	√		√		√					
生物 资源	农田生态	√		√		√					
	森林植被										
	野生动物	√		√		√					
	水生动物	√		√		√			√		√
	濒危动物										
	渔业养殖										
社会 环境	土地利用								√		√
	工业发展								√		√
	农业发展								√		√
	供 水										
	交 通	√		√							
	燃料结构										
	节约能源										
生活 质量	美学旅游								√		√
	健康安全								√		√
	社会经济								√		
	娱 乐								√		√
	文物古迹										
	生活水平								√	√	

注：短期指建设施工期，长期为运行期。

2.2.3 评价因子的识别与筛选

(1) 施工期

- ① 废气：施工扬尘、机械尾气等；
- ② 噪声：施工机械噪声、运输噪声；
- ③ 废水：施工机械冲洗水，主要污染物是 SS；施工人员生活污水，主要污染物有 COD、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等；
- ④ 固废：建筑垃圾、生活垃圾等。

(2) 运营期

① 地表水环境

项目运营期废水主要为公共厕所废水，主要污染物因子为 COD、BOD₅、SS、氨氮。

② 声环境

项目的主要噪声源是游人活动、休闲娱乐产生的噪声等。

③ 固废

运营期固废主要为游客产生的生活垃圾及园林绿化产生的废物。

根据本工程特征、建设项目性质、“三废”排放状况分析结果以及区域内各环境要素的环境现状特征，确定本项目评价因子见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响评价因子筛选结果表

项 目	现状监测因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	颗粒物
声环境	等效声级 Leq[dB(A)]	等效声级 Leq[dB(A)]
固体废物	/	生活垃圾、园林废弃物
地表水环境	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、高锰酸盐指数、挥发酚、粪大肠菌群	/
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总大肠菌群	/
土壤环境	总含盐量、pH 值	/
底泥环境	总砷、总镉、六价铬、总铜、总铅、总汞、总镍	/
生态环境	土地利用方式、植被类型、水土流失、生物量和生物群落、景观、生态完整性以及生态敏感区	/

2.3 环境功能区划与评价标准

2.3.1 环境功能区划

本项目设计河段：汉中市冷水河下游冷水桥至汉江桥闸下游2.1km范围内，具体位置见附图1。

（1）环境空气质量功能区划

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区标准。

（2）地表水环境质量功能

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），本项目所在区域地表水汉江水环境功能区划为II类。

（3）地下水环境

项目所在地地下水水质以人体健康基准值为依据，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准。

（4）声环境功能区划

项目区以人居环境为主，声环境功能区划为 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准。

2.3.2 环境质量标准

（1）环境空气

环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

表 2.3-4 环境空气质量标准

标准名称及级（类）别	污染因子	取值时间	单位	标准值
《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准	SO ₂	24小时平均	μg/m ³	150
		1小时平均	μg/m ³	500
	NO ₂	24小时平均	μg/m ³	80
		1小时平均	μg/m ³	200
	PM ₁₀	24小时平均	μg/m ³	150
	TSP	24小时平均	μg/m ³	300
	CO	24小时平均	mg/m ³	4
		1小时平均	mg/m ³	10
	O ₃	日最大8小时平均	μg/m ³	160
		1小时平均	μg/m ³	200

（2）地表水

本项目所在区域地表水冷水河和汉江水环境功能区划为II类，具体指标见下

表。

表 2.3-5 地表水环境质量表

标准名称及级（类）别	项目	II类标准值	单位
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中II类标准	pH 值	6~9	无量纲
	COD	15	mg/L
	BOD ₅	3	mg/L
	SS	/	mg/L
	氨氮	0.5	mg/L
	总磷	0.1	mg/L
	石油类	0.05	mg/L

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，具体标准值见下表。

表.2.3-6 地下水质量标准

标准名称及级（类）别	污染因子	单位	标准值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH	无量纲	6.5~8.5
	耗氧量	mg/L	≤3.0
	总硬度		≤450
	钾		-
	钠		200
	钙		-
	镁		-
	硫酸盐		≤250
	氟化物		≤1.0
	氨氮		≤0.5
	亚硝酸盐		≤1.0
	溶解性总固体		≤1000
	挥发性酚类		≤0.002
	氰化物		≤0.05
	砷		≤0.01
	汞		≤0.001
	六价铬		≤0.05
	铁		≤0.3
	锰		≤0.1
	氯化物		≤250
	碳酸盐		-
	碳酸氢盐		-
	总大肠菌群		≤3.0

(4) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 2.3-7 声环境质量标准

标准名称及级（类）别	污染因子	时段	标准值 dB (A)
《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2类标准	等效连续 A 声级	昼间	≤60
		夜间	≤50

(5) 底泥

本次河道滩面整治工程中将部分挖方回用于本项目河道内滩面平整，部分用于堤防生态提升过程的覆土工序。不往工程区外运底泥，为了摸底调查，本次河道底泥质量标准参考执行《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）中 B 级污泥的要求，具体指标下表。

表 2.3-8 底泥环境质量表

标准名称及级（类）别	项目	B 级污泥	单位
《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）	pH 值	/	无量纲
	总镉（以干基计）	<15	mg/kg
	总汞（以干基计）	<15	mg/kg
	总铅（以干基计）	<1000	mg/kg
	总砷（以干基计）	<75	mg/kg
	总镍（以干基计）	<200	mg/kg
	总锌（以干基计）	<3000	mg/kg
	总铜（以干基计）	<1500	mg/kg
	总铬（以干基计）	<500	mg/kg

2.3.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物

施工扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关排放要求，详见表 2.3-9。

表 2.3-9 施工厂界扬尘浓度限值

污染物	监控点	施工阶段	浓度限值（mg/m ³ ）
施工扬尘 （即 TSP）	周界外浓度 最高点	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
		土方及地基处理工程	≤0.8

(2) 废水排放

项目施工期废水综合利用，不外排。项目设置 3 处公共卫生间，其中汉江北岸公厕和冷水河三角洲拟建公厕处无纳管条件，汉江南岸公厕污水可以接入南郑区江南污水处理厂处理后排放。无纳管条件的公共厕所运营期污水经贮粪池收集

后，定期抽运至污水处理厂处理。

本次污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》中表 1 污水排入城镇下水道水质控制项目限值中 B 级标准。

表 2.3-10 公厕污水排放标准限值

序号	控制项目名称	单位	B 级标准
1	水温	°C	40
2	色度	倍	64
3	易沉固体	mL/(L·15min)	10
4	悬浮物	mg/L	400
5	溶解性总固体	mg/L	2000
6	动植物油	mg/L	100
7	石油类	mg/L	15
8	pH	/	6.5~9.5
9	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	350
10	化学需氧量 (COD)	mg/L	500
11	氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
12	总氮 (以 N 计)	mg/L	70
13	总磷 (以 P 计)	mg/L	8
14	阴离子表面活性剂(LAS)	mg/L	20
15	总氰化物	mg/L	0.5
16	总余氯 (以 Cl ₂ 计)	mg/L	8
17	硫化物	mg/L	1
18	氟化物	mg/L	20
19	氯化物	mg/L	800
20	硫酸盐	mg/L	600

(3) 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期无产噪设备，噪声主要来源于人群社会生活噪声，本次参考执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)中表 1“2 类声环境功能区”排放标准，详见下表。

表 2.3-11 噪声排放标准

标准名称	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	70	55
《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)	2	60	50

（4）固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

（1）环境空气

本项目属于非污染生态型项目，项目运营期无废气排放源，施工期主要污染物为施工扬尘、施工机械尾气，污染因子较为简单，地势平坦，颗粒的粒径较大，扬尘大部分落在作业区附近，属间断性无组织排放源，排放量较小，且随着工程的结束，其对周边环境的影响也随之消失。运行期无固定大气污染源。

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，本项目大气环境影响评价等级为三级。

（2）地表水环境

本项目工程包括防洪工程提升工程（堤防生态提升工程、汉江桥闸修复）、滩地整治工程、综合绿地工程，其中桥闸修复工程将在河道内涉水施工，按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本次分别按照水污染影响型项目和水文要素影响型项目进行影响等级判定。

①水污染影响型建设项目评价等级判定

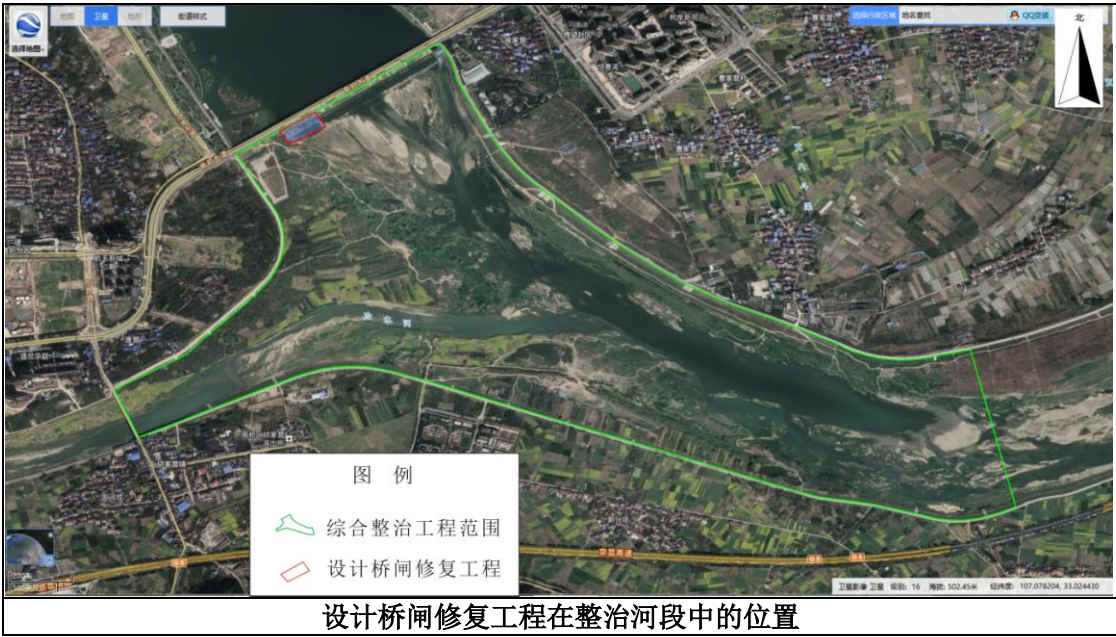
水污染影响型建设项目环境影响评价工作等级将按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定，本项目施工期、运行期均不排放废水。

施工期：施工废水主要洗车废水，设洗车平台和沉淀池收集洗车废水沉淀后循环使用，不排放；租赁施工区附近民房作为施工办公生活用房，生活污水依托租赁方现有化粪池收集处理后用于农田施肥。运营期：公共厕所废水经化粪池收集，定期清抽至污水处理厂处理。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价级别的规定，判定本项目水污染影响型地表水评价等级为三级B。本评价将不对地表水污染影响进行预测评价，仅对所排放的污染物类型和数量、给排水状况、排水去向等进行分析，提出水污染控制和水环境影响减缓措施。

②水文要素影响型建设项目评价等级判定

桥闸主河床闸室泄洪闸海漫均采用两级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计，水闸运行至今，1号闸室海漫的钢筋笼出现了较严重的破坏，护坦末端海漫位置出现了大约 6.1m 的深冲坑，致使护坦齿墙悬空。本次将对破坏闸室海漫进行修复，修复段为闸室 1（24 号~30 号）段。



水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，具体见下表。

表 2.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。

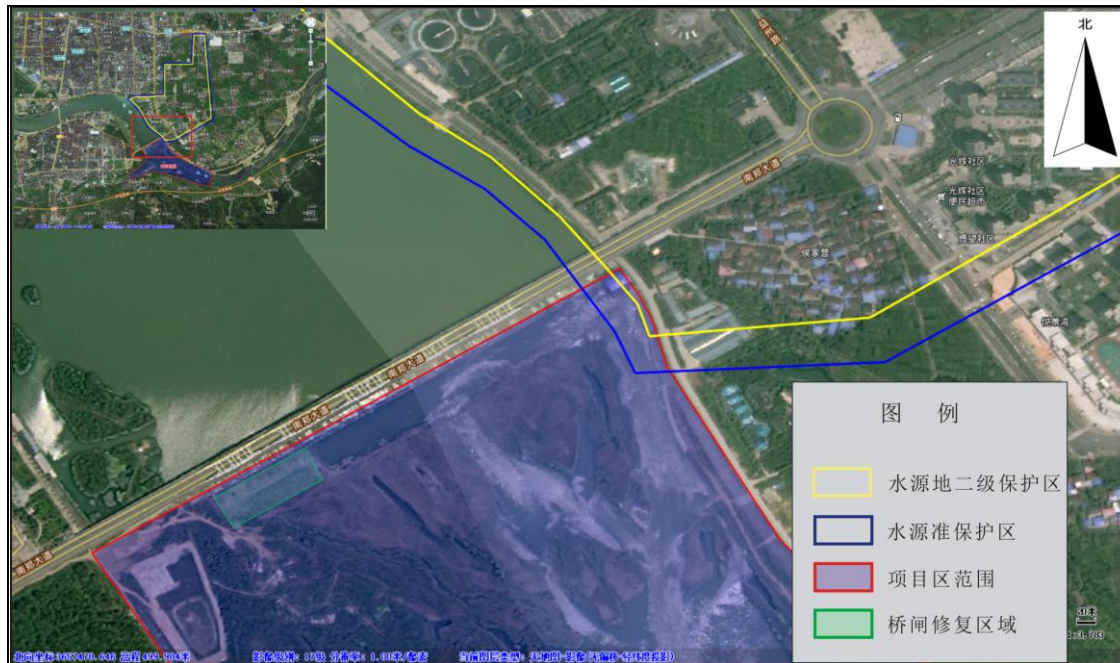
注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

根据上表，桥闸修复工程将在河道内施工，通过现有桥闸进行导流，本项目不涉及修桥和筑坝等工程，不涉及工程垂直投影面积；本项目修复桥闸下游海漫冲坑，不占用过水断面；工程施工将扰动水底，工程占地面积约 0.006km^2 ，因此判定 $A_2=0.006\text{km}^2<0.2\text{km}^2$ 。

另外，对照汉中市东郊水源地保护区范围，本项目规划河段在汉江桥闸左岸与该水源地保护范围有重叠，根据卫星地图，项目区涉及二级保护区 1100m^2 ，涉及准保护区 6900m^2 ，具体位置关系见下图：



项目区与汉中市东郊水源地的位置关系图

根据“表 2.4-1”中水文要素影响型建设项目评价等级判定依据，影响范围涉及饮用水水源保护区，评价等级应不低于二级，因此，判定本项目地表水水文影响评价等级为：二级。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别根据附录 A

确定。

表2.4-2 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 \ 环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
A 水利				
5、河湖整治工程	涉及环境敏感区的	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

本项目属于“A 水利”中的河湖整治工程，报告书属于Ⅲ类项目。

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

表 2.4-3 地下水环境敏感程度分级表

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

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

本次不设施工营地，生活用水依托租赁方（本次租赁民房作为办公生活用房）自来水管网；根据前述分析，本项目涉及汉中市东郊水源地二级保护区和准保护区。根据上表可知，项目地下水环境敏感程度为“敏感”。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.4-4 地下水评价工作等级分级表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目为Ⅲ类项目地下水环境为“敏感”，根据上表，本项目地下水评价等级为二级。

（4）环境噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）噪声评价等级划分原则，本项目建设地所在声环境功能区属于《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中规定的2类标准区域,项目主要噪声源为施工期的设备噪声,项目建成前后声级增加小于3dB(A)。因此,本次噪声影响评价工作等级为二级,具体判定情况见下表。

表 2.4-5 声环境评价等级判据及分析结果一览表

影响因素			评价范围内敏感目标声级增量	影响人口规模
评价等级				
判别依据	一级	0类	>5dB	显著
	二级	1类、2类	≥3dB, ≤5dB	较多
	三级	3类、4类	<3dB	不大
本项目		2类	<3dB	不大
根据以上确定本项目环境噪声影响评价工作等级为二级				

(5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),生态影响评价等级依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围,包括永久占地和临时占地,将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。

表 2.4-6 生态评价工作等级分级表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目整治河道总长 2.1km,小于 50km,湿地建设面积 199.67 万 m²,小于 2km²。

根据《陕西省重要湿地名录》(陕西省政府 2008 年第 18 次常务会议审定),汉江湿地为陕西省重要湿地之一,范围为:从勉县土关铺乡田坝到白河县城关镇,包括汉江河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。本项目河道内施工活动,涉及重要湿地,属重要生态敏感区,同时,考虑到本项目区域临近汉江湿地省级自然保护区,且位于保护区上游,考虑到施工影响,生态影响评价范围涉及汉江湿地省级自然保护区,属于特殊生态敏感区。综合判定本项目生态环境评价等级为一级。

本项目与陕西汉江湿地省级自然保护区的位置关系见附图 2。

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目对土壤环境可能产生的影响属于生态影响型，生态影响型评价等级的确定主要依据项目类别和土壤环境敏感程度等参数进行确定。

①建设项目分类

表 2.4-7 项目类别划分

行业类别	I 类	II 类	III 类	本项目情况
水利	库容 1 亿 m ³ 及以上水库；长度大于 1000km 的引水工程	库容 1000 万 m ³ 至 1 亿 m ³ 的水库；跨流域调水的引水工程	其他	本项目属于河道整治项目，项目类别属于 III 类

②环境敏感程度

根据导则项目属于生态影响型，建设项目所在地土壤环境敏感程度根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 1 判别：

表 2.4-8 生态影响型敏感程度分级表

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

a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

汉台区多年平均水面蒸发量为 1223mm，多年平均降水量为 689.8mm，本次干燥度计算取平均值，得出工程区干燥度为 1.77；根据监测结果，项目地土壤 7.01<pH<7.56，含盐量 0.2~0.5g/kg；根据初步设计方案，工程区地下水埋深在 2.5m~9.2m，因此，本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

③评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 2 划分评价工作等级，详见下表。

表 2.4-9 生态影响评价工作等级划分表

敏感程度 \ 评价工作等级	项目类别		
	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级

较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。			

本项目属于 III 类项目，项目所在区域土壤敏感类型为不敏感，因此项目可不开展土壤环境影响评价工作。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《危险化学品重大风险源辨识》（GB18218-2018），判定风险评价等级，本项目建设不涉及环境风险物质，可不进行环境风险评价。

2.4.2 评价范围

（1）地表水环境

污染影响型：本项目地表水污染影响评价等级为三级 B，不设地表水评价范围；

水文要素影响型：本项目水文要素影响评价等级为二级，水文影响评价范围为汉江和冷水河设计河段、汉江桥闸上游 2km，汉江设计河段下游 3km 河道。

（2）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水评价范围应以完整的水文地质单元作为评价范围，但结合工程实际，项目在河道范围内施工，确定项目地下评价范围为，以项目规划河道大堤外扩 200m 作为评价范围。

（3）大气环境

本项目大气环境评价等级判定为三级，不设评价范围。

（4）声环境

本项目声环境评价范围为项目施工范围外 200m 的范围。

（5）生态环境

工程治理面积 199.67 万 m^2 ，参考《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本次生态评价工作范围为工程施工范围外扩 500m 的范围，向下游保护区延伸 3km 的河道范围，生态环境评价面积 1143.036 hm^2 。

依据建设项目各环境影响评价技术导则，本项目环境影响评价范围见下表。项目地理位置见附图1，评价范围图见附图3。

表 2.4-10 环境影响评价范围一览表

评价内容		评价等级	评价范围
环境空气		三级	不设评价范围
地表水	污染影响型	三级 B	水污染影响不设评价范围
	水文影响型	二级	汉江和冷水河设计河段、汉江桥闸上游 2km，汉江设计河段下游 3km 河道
环境噪声		二级	项目施工范围外 200m 范围
地下水		三级	项目规划河道大堤外扩 200m 作为调查评价范围
生态环境		一级	评价河段长度 2.1km；沿施工范围外扩 500m，及向汉江下游延伸 3km 河道范围，评价面积 1143.036hm ²

2.4.3 评价目的、原则和评价重点

1、评价目的

(1) 通过对项目建设地和周围环境现状的调查，收集现有监测资料 and 进行必要的环境监测，掌握评价区的空气、水、声环境现状和特征，确定环境影响评价的主要保护目标和评价重点；

(2) 通过工程分析、现场调查与环境监测，对工程可能造成的环境影响进行分析、预测评价，最终从环境保护角度论证项目建设可行性，提出消减不利影响的措施；

(3) 根据环境特征和建设项目污染物特征，论证项目建设的合理性、环境相容性及主要环境问题；

(4) 综合分析项目选址、布局与国家产业政策和地方相关规划的相容性，明确给出建设工程环境可行性结论性意见，为环保行政主管部门决策与监督管理提供科学依据。

2、评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

价。

3、评价重点

根据项目工程特点和周围环境特征，从区域环境保护确定本次评价的重点为：

- (1) 工程与相关规划符合性分析；
- (2) 施工方案环境合理性分析；
- (3) 施工期环境影响评价；
- (4) 以工程占地、植被破坏、生态景观影响分析等为重点的生态环境影响评价。

2.5 环境保护目标

根据建设地点的具体情况，本项目主要环境保护目标是汉江水质，评价范围内的汉江湿地、湿地内野生动植物等。

同时，项目施工范围外 200m 范围内分布有王庙村、侯家营、鱼营村、胡家营镇和升仙村等居民区等，属于声环境保护目标，主要环境保护目标详见下表所示。四邻关系详见附图 4。

表 2.5-1 项目评价范围内大气环境保护目标一览表

名称	WGS84 坐标系经纬度坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离 (m)
	经度	纬度					
1	107.06687450	33.03402185	王家庙约 16 户 56 人	人群健康	空气二类功能区	N	90
2	107.06101656	33.03957939	金华寺 45 户 160 人			N	290
3	107.05663919	33.04256201	侯家约营 45 户 160 人			N	100
4	107.04445124	33.03228378	鱼营村约 95 户 330 人			W	22
5	107.04479456	33.02921534	胡家营镇约 60 户 210 人			S	10
6	107.06129551	33.02683353	新兴坝约 3 户 10 人			S	165
7	107.07507133	33.02438736	升仙村约 2 户 8 人			S	10
8	107.07346201	33.03457975	镇江寺河坝 40 户 140 人			NE	240
9	/	/	陕西汉江湿地省级自然保护区	生态环境	一类区	E	5

表 2.5-2 其他项目环境保护目标

保护内容	名称	保护对象	环境功能区	相对场界距离 (m)
声环境	王家庙约 16 户 56 人	声环境质量	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	90
	侯家约营 45 户 160 人			100
	鱼营村约 95 户 330 人			22
	胡家营镇约 60 户 210 人			10

保护内容	名称	保护对象	环境功能区	相对场界距离(m)
	新兴坝约 3 户 10 人			165
	升仙村约 2 户 8 人			10
地表水	汉江重要湿地	地表水质	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II 类标准	工程区及下游 3km 河道
	陕西汉江湿地省级自然保护区			工程区下游 100m
	汉中市东郊水源地			位于项目区东北侧, 工程区与水源地二级保护区重合面积 1100m ² , 与准保护区重合 6900m ²
	汉江/冷水河			工程区、汉江桥闸上游 2km 和汉江工程区下游 3km 河道
地下水	汉中市东郊水源地	地下水水源水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准	位于项目区东北侧, 工程区与水源地二级保护区重合面积 1100m ² , 与准保护区重合 6900m ²
	区域地下水	区域地下水水质		/
生态	汉江湿地/陕西汉江湿地省级自然保护区	湿地范围及临时占地内植被	不破坏植被的多样性和完整性及其覆盖率	/
		湿地范围内陆生动物	不破坏动物栖息地, 动物种类及数量	
		湿地范围及自然景观	与沿线景观相协调	
		湿地范围及临时占地	尽量少占或不占林地、草地, 施工结束后对临时占地进行植被恢复	

3 工程概况

3.1 基本情况

陕西省汉江流域是国家“南水北调”和陕西省“引汉济渭”等工程的水源涵养区，生态环保地位十分重要。汉江冷水河口是《陕西省汉江综合整治规划》和《汉江上游汉中平川段干流防洪工程》确定的生态修复保护区域和防洪建设重点地段，以汉江防洪要求和河道整治为基础，湿地生态修复保护为核心，对汉江冷水河口进行生态综合治理。

2016 年 4 月 20 日汉中市发展和改革委员会以“汉发改农经[2016]203 号”批复了《汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程可行性研究报告》。批复建设内容为：生态绿地及景观工程、湿地保护与修复工程、堤防工程（包括冷水河左岸新建堤防，及冷水河右岸、汉江左、右岸防洪堤防进行生态护岸改造）、景观桥闸（汉江桥闸下游 2km 处修建景观水闸一座）、河道疏浚整理、景观桥（冷水河汇入口布置六孔拱桥一座）六部分建设内容，具体见附件。

2018 年汉中市一江两岸办公室委托编制了《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》，编制过程中，随着国家和陕西省强化环境治理、生态修复、水质改善等统筹规划方案的实施，初步设计编制过程中将项目可行性报告中部分与保护目标不相协调的设计建设内容进行了简化和优化，最终编制完成了工程初步设计报告。

根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》及“汉中市水利局关于汉中市汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计的批复（汉水发〔2021〕320 号）”，建设内容调整为：（1）滩地整治工程：汉江右岸和汉江左岸河滩地、台地建设生态湿地和景观生态驳岸，新建汉江左岸景观湿地驳岸 2.3km、汉江右岸景观湿地驳岸 2.74km、冷水河口左岸三角洲区域生态驳岸 4.6km 等；（2）防洪工程：对汉江左岸的堤防、汉江右岸冷水河左岸的堤防及汉江右岸冷水河右岸的堤防 2481m 进行生态提升；桥闸闸室 1 段进行修复加固；（3）生态修复工程以及场内道路和照明工程：主通道 5.6km、防腐木栈道 8.6km。另，根据该文件，汉中市水利局同意初设报告设计建设内容的实施。

综上所述，本报告以初设报告内容为依据，可行性研究报告中景观桥闸、河道疏浚、景观桥等子工程不再建设。

3.1.1 项目名称、地点、建设性质

项目名称：汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

建设单位：汉中市一江两岸开发管理委员会办公室

建设性质：新建

行业类别：E4822 河湖治理

总投资：根据项目初设报告，该项目总投资 24496.96 万元

建设地点：本项目工程位于汉中市汉江城市桥闸～冷水河口～大沟段间约 2.1km 汉江大堤内，涉及区域规划面积约 199.67 万 m^2 。规划冷水河口河滩整治、桥闸修复、河口湿地及水生态修复、堤防防洪安全及生态化改造。

项目区左右岸分别为汉台区的候家营村和南郑县的渔营村。该区域属于汉中市城区一江两岸东段。工程区周边交通便捷，西汉、宝巴、十天高速公路和西成高铁、以及省道 S211 穿境而过，距离汉中机场 20km，交通网络四通八达。工程治理规划总面积 199.67 万 m^2 。

（1）防洪工程

堤防生态提升工程：针对生态护坡工程主要是对工程范围内约 2481m 堤防进行生态绿化改造。本工程生态护坡断面采取植生型护垫的断面形式。

桥闸修复工程：闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护。

（2）滩地整治工程

台地：将汉江左岸污水处理厂尾水出口形成的冲沟两侧边坡放缓，并种植草皮、地被，美化区域环境；其他区域台地整理为龟背式缓坡；在植物稀疏区域补植千屈菜、矮蒲苇、粉黛乱子草、水生鸢尾、伞草等植物；

驳岸：主要形式拟采用贴近自然的草皮护坡自然驳岸、生态景观石驳岸及柔性格宾驳岸；补植芦苇、晨光芒等植物。

（3）场内交通工程

主要交通路：主要交通道路设计为彩色透水混凝土道路设计路宽 4.5m，总长 5.6km；

次要交通路：防腐木栈道设计总长 8.6km，宽度 1.5m；

电气工程：配合道路设计配电系统、照明、公共广播系统、视频监控系统。

3.1.2 项目组成与主要建设内容

项目组成及主要建设内容见下表项目工程附图见图 3.1-1～图 3.1-3:

表 3.1-1 项目组成一览表

工程类别	工程名称	工程规模
主体工程	滩地整治工程	台地: 将汉江左岸污水处理厂尾水出口形成的冲沟两侧边坡放缓, 并种植草皮、地被, 美化区域环境; 其他区域台地整理为龟背式缓坡; 在植物稀疏区域补植千屈菜、矮蒲苇、粉黛乱子草、水生鸢尾、伞草等植物; 驳岸: 主要形式拟采用贴近自然的草皮护坡自然驳岸、生态景观石驳岸及柔性格宾驳岸; 补植芦苇、晨光芒等植物。新建汉江左岸景观湿地驳岸2.3km、汉江右岸景观湿地驳岸2.74km、冷水河口左岸三角洲区域生态湿地驳岸4.6km。
	防洪工程	堤防生态提升工程: 生态护坡工程主要是针对汉江左岸和右岸硬质堤防进行生态绿化改造, 敷设植生型护垫, 栽植绿化植物; 提升改造长度2481m。本工程生态护坡断面采取植生型护垫的断面形式。 桥闸修复工程: 闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护
	交通和电气工程	交通工程: 彩色透水混凝土道路5.6km; 防腐木栈道8.6km; 包括桥梁工程(木拱桥2座、木平桥2座, 曲桥1座、汀步桥1座及防腐木栈桥) 电气工程: 配电系统、照明、公共广播系统、视频监控系统
辅助工程	施工导流	河道综合整治工程: 枯水期主要进行5年一遇洪水位以下项目施工, 汛期各施工部位均位于度汛水位以上, 不受河道水位影响, 无需采用导流措施进行围护。 桥闸修复工程: 枯水期施工, 利用已有泄洪闸的方式导流
	原料	工程施工所需砂石成品料、块石、石笼筐、混凝土预制件外购; 本项目实现场内土方平衡, 项目实施中所用种植土外购, 不设取土场; 本工程不设置砂石加工系统、不设预制场
	临时施工场地	办公生活用房, 租赁附近民房, 不在场内设置施工营地; 不在场地内设临时堆放场, 施工过程中杂草、挖填土方转运临时堆放场地设置于汉江大堤外
	临时道路	主要利用现有道路; 新修施工便道 3.0km, 道路路面结构为泥结碎石路面, 路面宽度 4.5m
公用工程	供水	施工降尘用水和植物养护用水由市政供水系统提供; 生活用水依托租赁方自来水供水管网提供; 运营期供水(公共厕所)由市政自来水管网供给
	供电	设定 2 座降压站, 1 号降压站位于左岸施工区, 配备 100kVA 的变压器一台, 2 号降压站位于右岸施工区, 配备 180kVA 的变压器一台
	排水	施工废水经沉淀后综合利用不外排; 施工人员生活污水依托租赁民房现有化粪池收集, 最终用于农田施肥; 运营期设 3 处公厕, 无接管条件的公厕废水经储粪池收集, 定期清运至污水处理厂处理; 有接管条件的公厕废水接入污水管网, 经污水处理厂处理后排放
储运工程	储存	租用场外民房作为材料库房, 不在场内设置临时库房
	运输	材料运输采用汽车运输

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

工程类别	工程名称	工程规模
环保工程	施工期	大气环境 运输车辆采用加盖篷布措施，避免大风天气作业，道路洒抑尘，设置围挡，设置洗车、喷淋设施等
		水环境 施工废水经沉淀池处理循环利用不外排； 施工人员盥洗废水经沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘； 施工人员生活污水依托租赁民房现有化粪池收集，最终用于农田施肥
		声环境 选用低噪声设备、合理安排施工时间，加强管理等
		固废 生活垃圾收集后清运至当地环卫部门指定地点； 施工场地建筑垃圾清运至建筑垃圾填埋场处理； 项目无弃土方产生
		生态措施 严格施工红线，合理规划施工占地，细化施工组织设计； 加强施工人员宣传教育，严禁破坏环境； 施工产生的废土集中堆放，后期用于滩面平整回填； 绿化植被尽量选用当地常见种类，防止外来物种入侵； 施工结束后按照相关规定进行植被恢复
	运营期	大气环境 公厕异味通过加强管理，增加通风，定时清扫，封闭储粪池，加强绿化进行控制； 人员生活垃圾日产日清
		水环境 运营期设3处公厕，无接管条件的公厕废水经储粪池收集，定期清运至污水处理厂处理；有接管条件的公厕废水接入污水管网，经污水处理厂处理后排放
		声环境 设置标识牌、管理员，控制人群娱乐音量和时间； 加强管理，避免高声喧哗，减少高噪声设备使用
		固废 生活垃圾经垃圾桶收集，日产日清，集中交由环卫部门处置； 园林绿化修剪废弃物，集中收集，交由环卫部门处置

3.1.3 工程建设特点

- 1、不对汉江河道进行裁弯取直。
- 2、不对汉江进行底泥清淤、水草收割，维持汉江河道内底泥原生生态环境。
- 3、不涉及新建桥梁、拦河闸坝；不涉及桥梁的修改或维修；不涉及坝体的修改或维修。
- 4、不改变汉江的水文情势，不从汉江调水，或将生活污水排入汉江。
- 5、不在汉江河道建设滨河公园、湿地公园。项目景观工程均为开放式运动、休闲场所，日后如建设滨河公园、湿地公园，应单独办理环评手续。建设内容及程序必须符合《关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》（陕环发〔2019〕15号）要求。
- 6、本次不在施工场地内设置生活区，不在场内设置加工厂，使用商品混凝土和外购预制件，不在场内设机械车辆维修点，所有维修委托周边专业维修单位；施工人员生活垃圾统一收集后，运出河滩，不在河滩排放，施工期结束后，对临时占地进行恢复治理。
- 7、工程材料堆放、施工车辆停放场地在河滩临时设置，本项目不设置排土（渣）场。
- 8、项目实施范围内无居民点，不涉及搬迁及移民安置内容。

3.2 项目区现状

3.2.1 汉江基本情况

汉江是长江支流。源于秦岭南麓陕西省西南部汉中市宁强县大安镇的蟠冢山，干流流经陕西、湖北两省，在武汉汇入长江。汉江干流全长 1577km，其中陕西省境内干流长 657km，在陕西省境内，自西而东流经勉县、汉中市、城固县、洋县、石泉县、汉阴县、紫阳县、安康市汉滨区、旬阳县，于白河县进入湖北省。陕西省境内的汉江为汉江上游段，因此山地河流发育，支流众多，长度在 50km 以上的河流有 68 条，在 100km 以上的有 18 条。水系分布为不对称树枝状，北岸支流比南岸多而长，北岸支流发源于秦岭南坡，主要支流有沮水、褒河、湑水河、西水河、金水河、子午河、月河、旬河、蜀河及金钱河等，南岸支流源于大巴山北坡，主要支流有玉带河、漾家河、冷水河、南沙河、牧马河、任河、岚河及坝河。

本工程位于汉中市汉台区冷水河入汉江口及附近的汉江干流上，工程全长 2.1km。

3.2.2 工程区现状

项目位于汉台区与南郑区境内冷水河河口区域，全长约 2.1km，基础水利工程现已完成汉江两侧大堤。随着汉江堤顶路的全面贯通，该段河道的滩面治理已成为当务之急。

冷水河口左岸面前为“三角地带”，平缓处被开垦耕种，前缘为一陡坎，植被低矮、单一，多为杂草；右岸为带状滩地，高低起伏变化大，河床大面积出露。桥闸～大沟段间左岸堤防已于 2012 年～2014 年加固改造完成。前些年，汉中市城市建设快速发展，受城市工业化扩张、污水排放、河道无序采砂等因素的影响，汉江冷水河河口湿地萎缩，功能退化。随着近年来汉中市加大汉江保护力度，实施雨污分流、生态保护的措施，区域生态功能有所恢复。

区域现状如下图：

	
汉江左岸河堤及大堤外现状图	汉江左岸河堤及大堤内现状图
	
汉江工程区下游段左岸现状图	汉江工程区下游段右岸现状图



汉江该段堤防设防标准为 100 年一遇，堤顶宽度 20m，迎水侧坡比 1:3，铺设格宾石笼护坡。堤顶道路从堤顶临水一侧至背水侧包括绿化带 1.5m、人行道兼自行车道 4.0m、绿化带 2.0m（左右各 1m）。

项目滩面整治工程区内目前中部有两处挖沙遗留的沙坑，地面裸露较多无植被覆盖，项目范围内西部和东部分布有农田和荒滩地，与卫星图像一致，荒滩地里杂草丛生，植被无序生长，工程区内滩区多被周围村民整平、耕种，农田里种植的作物主要有莲藕、苗圃、玉米等，对区域内生态环境造成一定影响，同时影响流域防洪安全；项目附属工程区域现状为河滩地，主要分布草丛和防护林。

汉江水质经近年各项河流整治规划、方案的实施有所提升，项目段水质监测结果满足《地表水环境质量标准》II 类标准。

3.2.3 存在的主要问题

通过对冷水河口环境现状及现有工程的调查分析，存在的主要问题如下：

（1）湿地面积萎缩

汉江冷水河口受天然降水、上游来水以及城市发展和历史无序采砂等人为活

动的影响，致使河道水面面积缩小，河口湿地面积逐渐萎缩，生态功能有所退化。

（2）已建堤防硬化、白化

冷水河口附近为高漫滩堆积地形，台面平坦，宽 300m~500m，高程 494.6m~497.9m，目前主要为荒地，部分已经被开垦耕种。汉江左岸河堤布设高漫滩地貌上，堤外目前为游泳中心、农家乐、鸵鸟基地等民建，河堤以内为草地和防护林。

桥闸工程~大沟段间两岸堤防均采用硬质护坡防护，虽然满足了防洪要求，但堤面呈现硬化、白化、渠化程度高，人为改造痕迹过重，不自然，不生态，水系连通性差，不符合水生态文明建设的要求。

（3）汉中桥闸护坦下游海漫破坏

水闸运行至今，由于下游河床下切，加之经历多年数次泄洪冲刷，护坦下游海漫的钢筋笼出现了较严重的破坏，护坦末端海漫位置出现了大约 6.1m 的深冲坑，致使护坦齿墙悬空，如果不对护坦下游海漫进行加固整修处理，将严重威胁到泄洪闸护坦及闸室稳定，影响整个桥闸的安全运行。

3.2.4 项目建设的必要性

汉江冷水河口紧邻大河坎镇，地理位置尤为重要。冷水河口左岸面前为“三角地带”，平缓处被开垦耕种，前缘为一陡坎，植被低矮、单一，多为杂草；右岸为带状滩地，高低起伏变化大，河床大面积出露。桥闸~大沟段间左岸堤防已于 2012 年~2014 年加固改造完成。

近年来，汉中市城市建设快速发展，受城市工业化扩张、污水排放、河道无序采砂等因素的影响，汉江冷水河口湿地萎缩，功能退化，河道淤塞，行洪不畅，现有堤防硬化、白化、渠化，景观质量低，不符合水生态文明建设的要求，不适应城市发展的要求，急需对汉江冷水河口进行生态综合治理。规划进行河口滩地整治、堤防生态改造、湿地保护与修复、生态绿地景观工程，配套休闲、游憩设施，从而满足城市防洪标准，保证防洪安全；

同时，进行柔性治水，恢复汉江河流生态功能，提升城市环境及城市整体形象，为市民营造新的休闲、游憩生活空间。

结合汉中的地域特色，根据汉江天然湿地的特点，对汉江冷水河口进行生态综合治理，是汉中市落实国家生态文明建设要求的具体举措；是汉中市城市发展

的客观要求；是改善人居环境，满足人们亲近自然、享受自然的需要；是汉江湿地保育和珍稀水禽保护的需要；可提高水质，改善水环境，对于保护南水北调水源水质具有积极作用；也是城市防洪安全的需要。因此，尽快实施本项目是十分必要的。

1、汉江全线整治工程的要求

汉江以其丰沛的水量和优良的水质，成为国家和我省南水北调工程的重要水源地，水资源战略意义日益凸显。

陕西省委、省政府结合汉江流域区位优势及沿岸社会经济发展需求，维护汉江流域生态安全、水质安全，实现人与河流的和谐共处，全面推进汉江防洪保证、生态环境治理及水污染防治建设，尽快提高汉江防洪能力和带动沿线经济产业快速发展的指导思想，于 2012 年全面启动了陕西省汉江综合整治工程，全面实施防洪保安、水资源配置、生态环境治理、沿江绿化和水景观建设，实现“江堤标准化、水系生态化、景观优美化”三大目标，努力打造“堤固洪畅、水清岸绿、滩平航通、人水和谐”的新汉江。

2、工程建设时调整当地经济发展模式，带动区域经济发展的要求

在新时期治水思路引导下，以河道治理促进区域经济发展，以修复生态改善环境为契机调整经济增长方式，做到人水和谐，人与自然和谐，生产可持续发展，成为河流治理，生态修复的成功模式。该项目区段位于汉中市汉台区的东门户位置，随着汉江堤顶的全面贯通，该区域必将成为一个重要节点，发展该区域的旅游度假休闲产业，促进当地绿色经济发展，是非常必要的。

3.2.5 项目建设的环境可行性

项目对环境的影响主要在施工期，影响较重的是对水生生物、陆生生物、水土流失、地表水质，工程施工期对环境空气、声环境、人群健康等环境因素的影响较小；在严格按照本报告提出的各项污染防治措施执行的情况下，项目施工期和运行期产生的污染物均可达标排放，造成的环境影响均在可接受范围内。工程建设运行对减少水土流失，改善下游河道水环境等有利影响，工程建成后美化了滩面，建成居民休闲娱乐、亲近自然的景观场所，形成了良好的人居环境和自然景观，产生较大的环境效益和社会效益。

3.3 项目主要工程内容

3.3.1 防洪工程

本次设计防洪工程的主要任务为：防洪复核、堤防生态提升、桥闸修复保护。

3.3.1.1 防洪复核

根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》中汉江干流段左右岸及冷水河口段左右岸堤防堤顶高程复核结果和治理后河道水面线成果复核汉江干流、冷水河口左右岸堤顶高程。在设计防洪标准下，汉江干流左右岸堤防超高 2.00m~3.99m，冷水河口左右岸堤防超高 2.23m~3.99m，满足防洪要求。

3.3.1.2 堤防生态提升

针对现状堤防，通过生态美化改造，提升生态景观效果。

（1）生态护坡材料的选择

汉江大堤已进行了堤防的硬化，现有大堤的堤顶高程及抗冲刷强度均满足防洪标准，本工程仅对现有堤防进行生态提升改造，采用植生型雷诺护垫作为汉江大堤生态提升改造的措施。



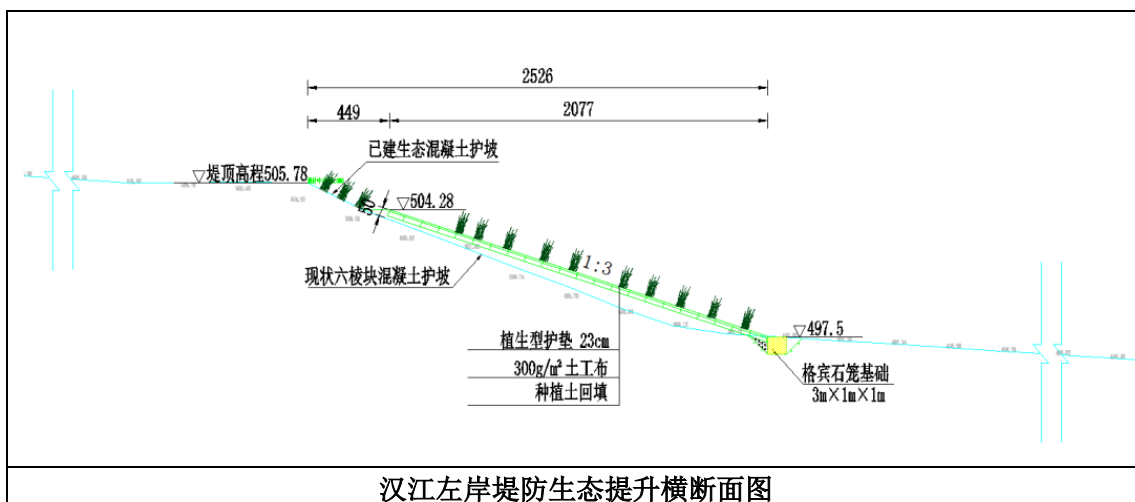
生态护岸效果

(2) 生态护坡断面形式

本工程生态护坡断面采取植生型护垫的断面形式。

汉江左岸堤防提升改造的具体措施为：在现状汉江左岸硬化的堤防（桩号 N0+000~N1+814 段）之上先铺设 50cm 厚的种植土，在其上铺设 300g/m² 的土工布以起到反滤的作用，最上层设置 30cm 厚的植生型护垫，其中包含 15cm 厚的碎石层及 15cm 厚的营养土层。迎水坡的坡比为 1:3。

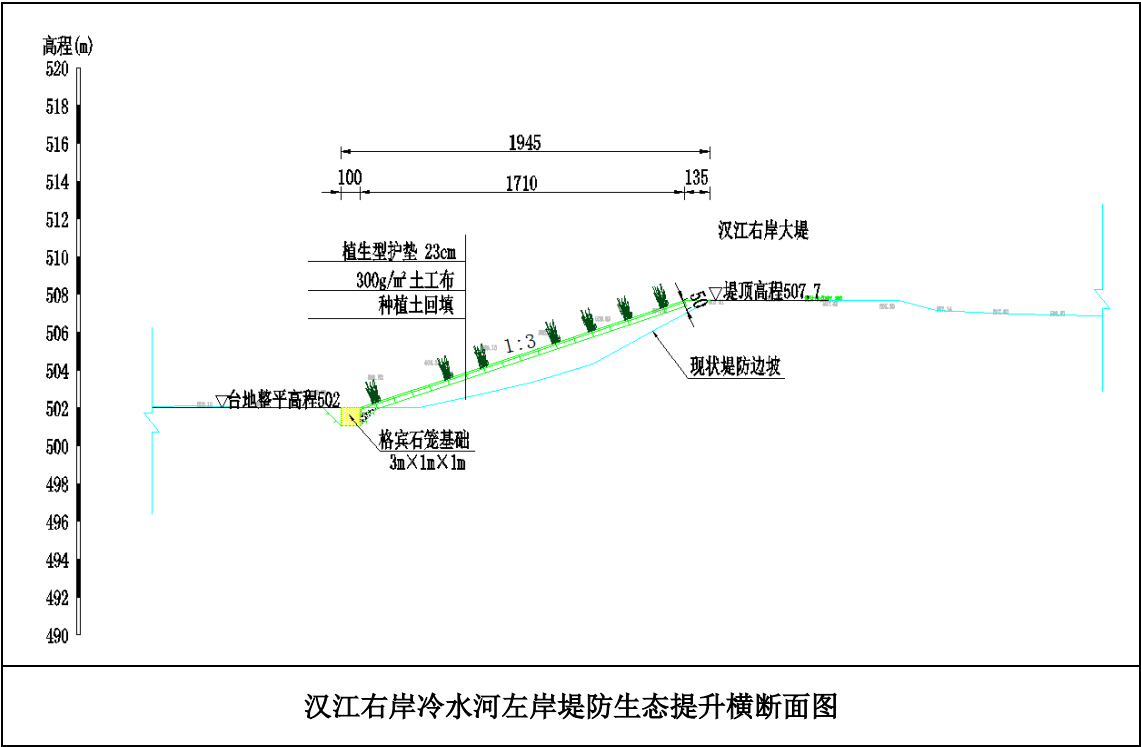
汉江左岸的坡顶处已设置了 1.5m 高的生态混凝土护坡，并且绿化效果良好，因此坡顶 1.5m 高位置维持生态混凝土护坡的现状不进行改变。坡顶高程维持现状高程，经复核，满足 100 年洪水的标准，坡脚位置设置 3m×1m×1m 的格宾石笼护脚以增加植生型护垫的抗滑稳定性。



汉江左岸堤防生态提升横断面图

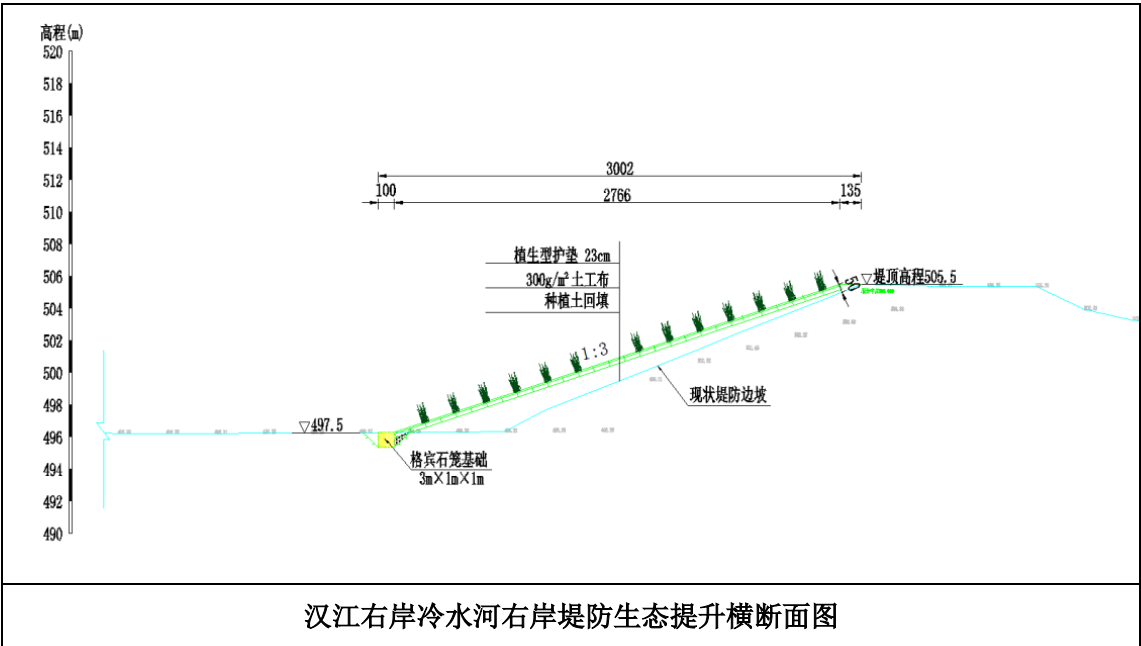
汉江右岸冷水河左岸堤防提升改造的具体措施为：在现状汉江左岸硬化的堤防之上先铺设 50cm 厚的种植土，在其上铺设 300g/m² 的土工布以起到反滤的作用，最上层设置 30cm 厚的植生型护垫，其中包含 15cm 厚的碎石层及 15cm 厚的营养土层。迎水坡的坡比为 1:3。

提升改造的边坡坡顶与已建堤防坡顶齐平。经复核，现状堤防边坡满足 50 年洪水的标准，坡脚位置设置 3m×1m×1m 的格宾石笼护脚以增加植生型护垫的抗滑稳定性。



汉江右岸冷水河右岸堤防提升改造的具体措施为: 在现状汉江左岸硬化的堤防之上先铺设 50cm 厚的种植土, 在其上铺设 300g/m² 的土工布以起到反滤的作用, 最上层设置 30cm 厚的植生型护垫, 其中包含 15cm 厚的碎石层及 15cm 厚的营养土层。迎水坡的坡比为 1:3。桩号 S0+000 至 S0+070 段之间现状边坡陡于 1:2, 维持现状。

提升改造的边坡坡顶与已建堤防坡顶齐平, 经复核, 满足 30 年洪水标准, 坡脚位置设置 3m×1m×1m 的格宾石笼护脚以增加植生型护垫的抗滑稳定性。



效果预测：



3.3.1.3 桥闸修复保护

对汉中桥闸进行修复，保证桥闸工程安全运行。

汉中桥闸枢纽布置 30 孔泄洪闸，水闸运行至今，由于下游河床下切，加之经历多年数次泄洪冲刷，护滩下游海漫的钢筋笼出现了较严重的破坏，需要对其进行修复。主河床闸室 2、3（1 号～23 号）段泄洪闸海漫均采用两级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计。本次桥闸修复工程仅针对桥闸闸室 1 段海漫进行修复。





闸室 1（24 号～30 号）段底板高程比闸室 2、3 段底板高 2m，结合水工模型试验成果及考虑海漫与下游河床高程的衔接问题，闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计。

三级混凝土海漫全长 35m，总宽度 140.5m。第一级混凝土海漫跌坎高 1.5m，长度 15m，底板厚 1.0m，顶高程 497.0m，跌坎末端设深 3.0m 防冲齿墙；第二级混凝土海漫跌坎高 1.5m，长度 10m，底板厚 0.8m，顶高程 495.5m，第二级末端设深 3.1m 防冲齿墙；第三级混凝土海漫跌坎高 2.3m，长度 10m，底板厚 0.8m，顶高程 493.2m，第三级末端设深 2.5m 防冲齿墙，以防水流淘刷。三级混凝土海漫底板均设置间排距为 2m 的排水孔（孔径 80mm），以减少底板所受的浮托力和扬压力。并在底板底部设一层厚 0.3m 的反滤层。

三级混凝土海漫后接长 10.0m 的混凝土四面体防护段。由原模型试验中粒径 1.0m 抛石防护等同替换为混凝土四面体防护。防护体顶高程 495.0m，防护厚度约 2.5m，单块四面体重约 1.0t。

主河床闸室 1 段泄洪闸三级混凝土海漫其横缝间距均为 20.0m，三级混凝土海漫纵缝间距分别为 11m、5m、10m 和 9m，缝内均设塑料止水。

抛投体折算成混凝土四面体可采用边长 1.5m×1.5m×1.5m 的混凝土四面体，铺设长度约 600m，主要起到加糙和消能作用，以便分散水流，减小水流流速，减轻下游的冲刷破坏，为增强四面体的稳定性，各四面体均用钢筋在横向和纵向相互串联，形成柔性整体，适应对下游河床的淘刷破坏。

（1）冲刷坑回填

目前闸室下游河道冲刷严重，冲坑数量较多，河床地形凌乱。新建混凝土海漫区防护施工时需清除河床表面堆积物和冲积物，开挖至设计高程，并对局部不

够密实的基础面进行碾压或夯实处理，冲坑用砂砾石分层夯实回填至设计高程。砂砾石回填应选用级配良好的河滩料，其最大粒径应不大于 20cm，分层夯实厚度控制在 0.35m，经碾压后干容重应达到 2.1t/m^3 ，相对密度不小于 0.75。

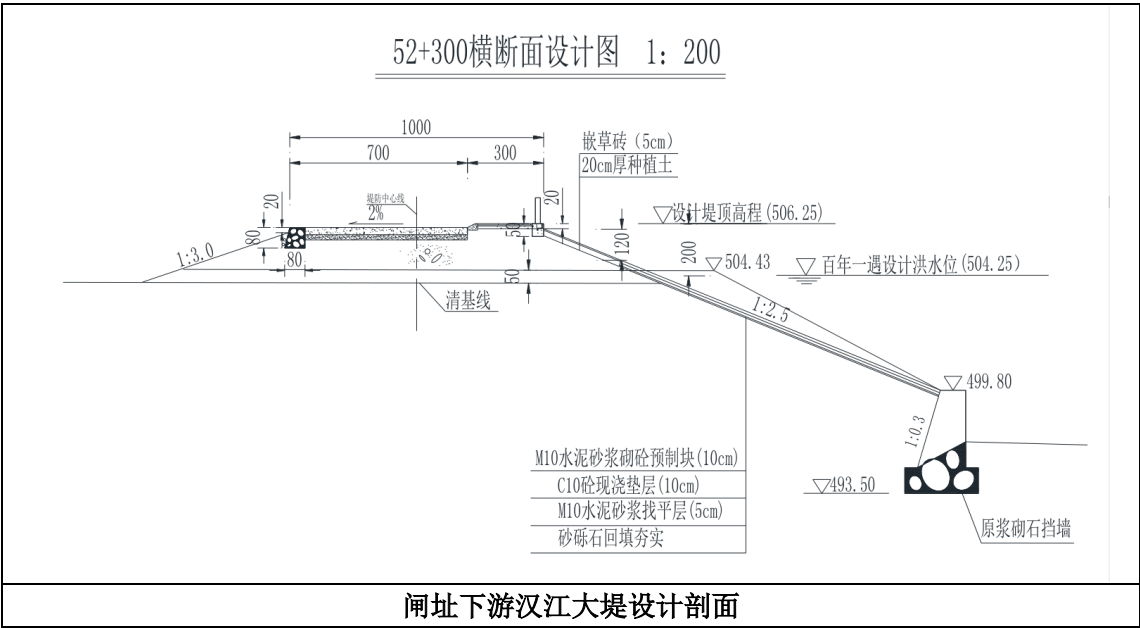
(2) 混凝土海漫齿槽建基高程确定

齿槽建基高程选定为 490.00m，既满足冲刷要求，也较经济合理。

(3) 基础反滤层及排水设计

反滤料、排水体料采用致密坚硬抗风化性能好的天然筛分料，级配分上中下三层，下层厚度 8cm，粒径 3~5mm；中层厚度 10cm，粒径 5~8mm；上层厚度 12cm，粒径 8~15mm。反滤料和排水体料中粒径小于 0.075mm 的颗粒含量应不超过 5%。

海漫设无砂混凝土排水管或设置排水孔。排水孔间排距 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，孔径 8cm，混凝土浇筑施工时预埋 PVC 管，浇筑结束后，以风钻冲孔至滤层，以保证排水通畅，然后在孔内填充砾石。海漫排水孔内的砾石选用粒径为 20mm~40mm 的天然卵石回填。



海漫整修加固工程量见表。

表 3.3-1 海漫整修加固工程量

序号	项目	单位	工程量	备注
1	覆盖层开挖	万 m^3	9.0	砂砾石土
2	反滤料	万 m^3	1.0	
3	混凝土	万 m^3	3.5	C20W4F100

序号	项目	单位	工程量	备注
4	钢筋	t	1200	
5	抛石	万 m ³	1.12	粒径 50cm
6	混凝土四面体	万 m ³	1.40	C20
7	砂砾石回填	万 m ³	1.5	
8	pvc 排水管	万 m	0.65	直径 8cm

3.3.2 滩地整治工程

3.3.2.1 汉江左岸台地整平

利用汉江桥闸下游区域的左岸河滩上现有台地，并且结合汉中市城市污水处理厂的中水出水口。拟对左岸河滩的台地进行景观改造，打造成景观生态湿地。该台地宽度介于 30m~130m，长约 1.7km，台地面积约为 15.6 万 m²。拟建造的过水湿地宽度介于 6m~70m，长约 1.3km，湿地面积约为 3.7 万 m²。由于台地纵坡较缓，水流流速较慢，为避免湿地内水流富营养化，保证湿地水流清澈见底，在景观湿地水流底部布置种植土层和防渗层，对水体进行过滤和净化。种植层厚为 1.5m，防渗层采用复合土工膜。台地高程介于 495~498.5m 之间。拟将该台地进行土地整平，打造景观生态湿地。湿地左侧土地较平整，为减小开挖量，尽量维持原地面高程，整平高程为 498.5m，湿地右侧拟建造龟背式生态缓坡，坡顶高程介于 497~498m，坡脚高程为 494~495m，缓坡坡度介于 1:8 至 1:10 之间。湿地左侧台地面积为 5.3 万 m²，湿地右侧龟背式缓坡面积为 6.24 万 m²。

3.3.2.2 汉江右岸台地整平

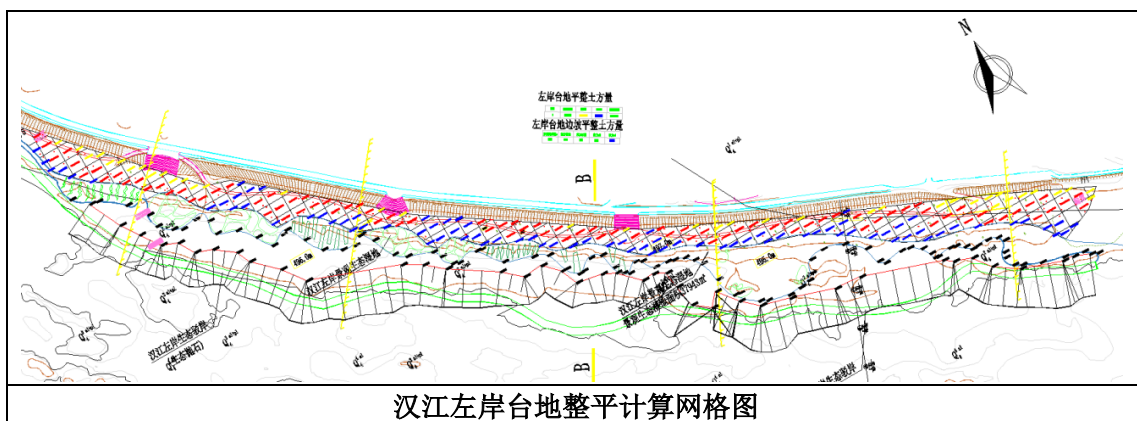
利用汉江闸下游区域的右岸河滩上有大片坡地，拟对右岸河滩的台地进行生态提升，打造成景观生态湿地。该坡地宽度介于 70m~180m，长约 1.1km，坡地面积约为 27.4 万 m²。拟建造的过水湿地宽度介于 25m~50m，长约 1.1km，湿地面积约为 4.5 万 m²。中水出水量约为 3 万 m³/d。为避免湿地内水流富营养化，保证湿地水流清澈见底，在景观湿地水流底部布置卵石层和种植土层，对水体进行过滤和净化。汉江右岸冷水河右岸区域现状为南北向条带结构，地形总体呈北低南高两级台地，临汉江侧土地高程介于 494m~496m 之间，平均高程 495.5m。背汉江侧台地高程介于 498.5~500.5m 之间，平均高程 500m。一级台地，根据现整平高程定位 500m，设计标准为枯水期 20 年一遇水位高程，面积为 8.43 万 m²，二级台地高程定位 496m，高于壅水位高程。二级台地东部分（桩

号 D0+000~D1+071) 处现状地面高程介于 497~498m, 该区域地面高程高于西部分 1~2m, 故该区域整平高程为 498m, 二级台地总面积为 19.5 万 m^2 。一级台地与二级台地之间的土地整理为生态缓坡, 缓坡坡比为 1:5, 坡顶高程为 500m, 坡脚高程 496m。

3.3.2.3 冷水河三角洲区域台地整平

在不影响行洪的条件下, 为利用汉江右岸冷水河口左岸三角洲区域现状高台地, 拟在高台地周边建设龟背式生态缓坡, 坡顶高程为 504m, 为 20 年防洪标准。龟背式生态缓坡建成后将在冷水河左岸大堤与生态缓坡之间形成面积约为 21.2 m^2 具有 20 年防洪标准的新台地, 作为开发用地。龟背缓坡轴线长度约为 1.6km, 表层为草皮护坡, 内侧布置 2 个 1m×1m 的生态格宾石笼以增加缓坡抗冲刷强度。

大堤与缓坡之间的土地平整范围为汉江口右岸大堤线与新建缓坡轴线之间的土地面积约为 21.2 万 m^2 , 现状台地平均高度为 502m, 为进行项目土方平衡, 减小土方开挖回填量, 台地整平高度定为 502m。



3.3.2.2 驳岸工程

驳岸建设部分包括三部分, 分别为汉江左岸景观湿地驳岸、汉江右岸冷水河右岸景观湿地驳岸及汉江右岸冷水河左岸景观湿地驳岸。驳岸主要形式拟采用贴近自然的草皮护坡自然驳岸、生态景观石驳岸及柔性格宾驳岸。

驳岸设计以自然驳坎为主, 强调亲水性及生态型。根据河道在常水位处的地形特征, 坡度采取不同的护岸形式。

坡度相对平缓的河岸, 边坡一般在 1: 3~1: 5 采取抛石护岸, 抛石休止角一般在 35°~42°间;

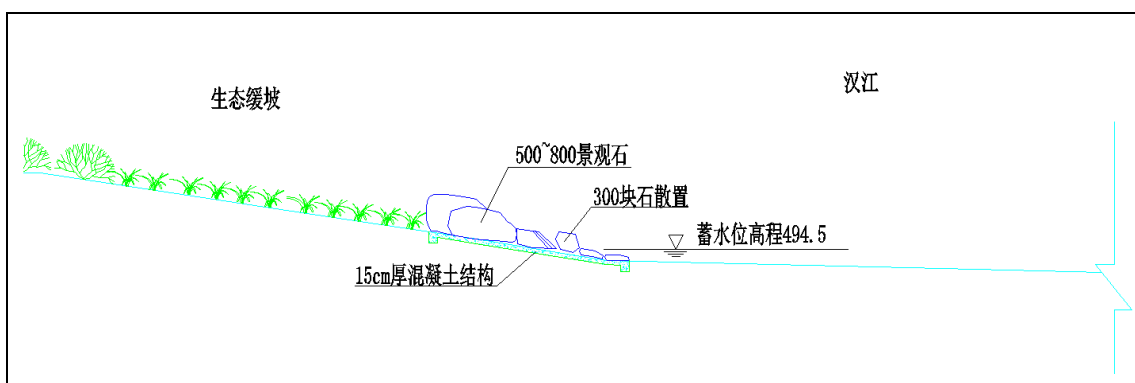
坡度相对较大，坡度大于 1:3 的河岸采取仿生态木桩护岸；

边坡小于 1:5 采用自然草皮护坡。

驳坎处栽种不同形态、不同花色的水生植物，形成河流湿地。

汉江左岸景观湿地驳岸长度约为 2.3km，汉江右岸景观湿地驳岸长度约为 2.74km，冷水河口左岸三角洲区域生态湿地驳岸长度约为 4.6km。

根据冷水河河口左岸的地形地貌，局部有高差 4m~6m 的驳坎，根据湿地和景观的要求，对堡坎采取工程治理措施。堡坎下部砌筑格宾石笼，高 2.5m、宽 2.5m，阶梯状设置；护坡采用格宾，厚 30cm，坡比为 1:2。格宾石笼和格宾护坡种植耐旱植物。



生态抛石驳岸设计方案图



仿木桩驳岸图



生态草皮驳岸图

3.3.3 生态修复

3.3.3.1 区域划分

根据汉江冷水河口两岸的实际情况，确定种植主要以适合当地生长的植物为主体，通过各种群落组合，形成丰富的植物景观，以体现优良生态环境中生物多样性的特征。具体布置如下：

（1）汉江左岸区域

该区域呈南北向条带结构，地形变化较小，场地较平整。区域内包含汉中市污水处理厂尾水排水口一处，尾水常年冲击形成一道深沟。该区域距离城镇区距离较远，根据汉中——南郑城市规划设计，区域规划为绿化用地。

本次设计着重于解决汉中市污水处理厂尾水排泄不顺畅，形成积水潭，且冲刷沟坡度较陡，存在一定安全隐患，且景观视觉效果较差的问题。

具体措施为，梳理尾水冲沟，进一步加强水流代谢。将冲沟两侧边坡放缓，并种植草皮、地被，美化区域环境。适当添加少量人工湿地，通过湿地植物过滤作用，提升排入汉江尾水的水质。场地内道路采用彩色沥青混凝土，结合雨污分流设计，控制径流污染，减少污染排放，实现开发区域可持续水循环。该区域为枯水期开放，汛期封闭管理。

（2）汉江右岸区域

该区域呈南北向条带结构，地形起伏有一定高差变化，根据汉中——南郑城市规划设计，区域规划为绿化用地。该区域距离城镇较近，后期场地南部、汉江大堤外侧规划为住宅用地，故该区域结合景观绿地设计规范及当地居民的休闲、游憩需求综合设计。

具体措施为，复合断面台地设计。一级台地平均高程 500.0m，设计标准为

枯水期 20 年一遇水位高程。一级台地上设置休闲广场、休息平台、交通道路及漫步栈道等设施，可供附近市民观光、游玩、休闲、运动。该区域为枯水期开放，汛期封闭管理。

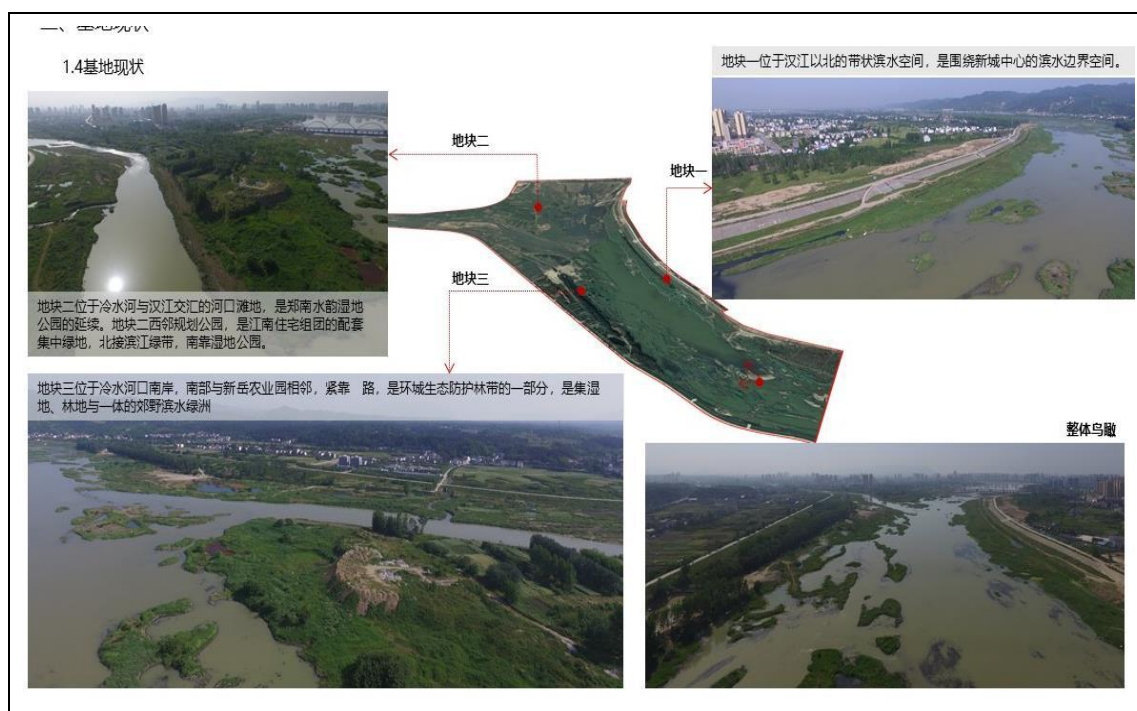
二级平台平均高程 498.0m，设置架空漫步栈道，并结合原有地形，种植适宜当地水生植物，结合河道水面，形成大面积湿地景观。

（3）冷水河口三角洲区域

该区域属于冲击三角洲，地势起伏变化较大，区域规划该区域距离城镇较近，后期场地西北部、汉江大堤外侧规划为住宅用地，该区域场地面积广阔，且局部天然地势较高，可根据后期规划发展综合利用。

具体措施为，复合断面台地设计。一级台地平均高程 502.0m，设计标准为 20 年一遇水位高程，一级台地上设置休闲广场、休息平台、交通道路、观鸟塔及漫步栈道等设施，为附近居民提供一处休闲娱乐场所。

二级平台平均高程 500.0m，区域设置有防腐木漫步栈道，结合湿地水泡等节点，形成层次丰富的湿地景观。该区域为枯水期开放，汛期封闭管理。



（3）水域生态修复区

水域生态修复区主要包括冷水河及汉江桥闸下游水域，该区域以对河道的梳理为主，在河道水流通畅的自然基础上，打造滨水景观，形成湿地栈道、生态江心洲等景观节点。

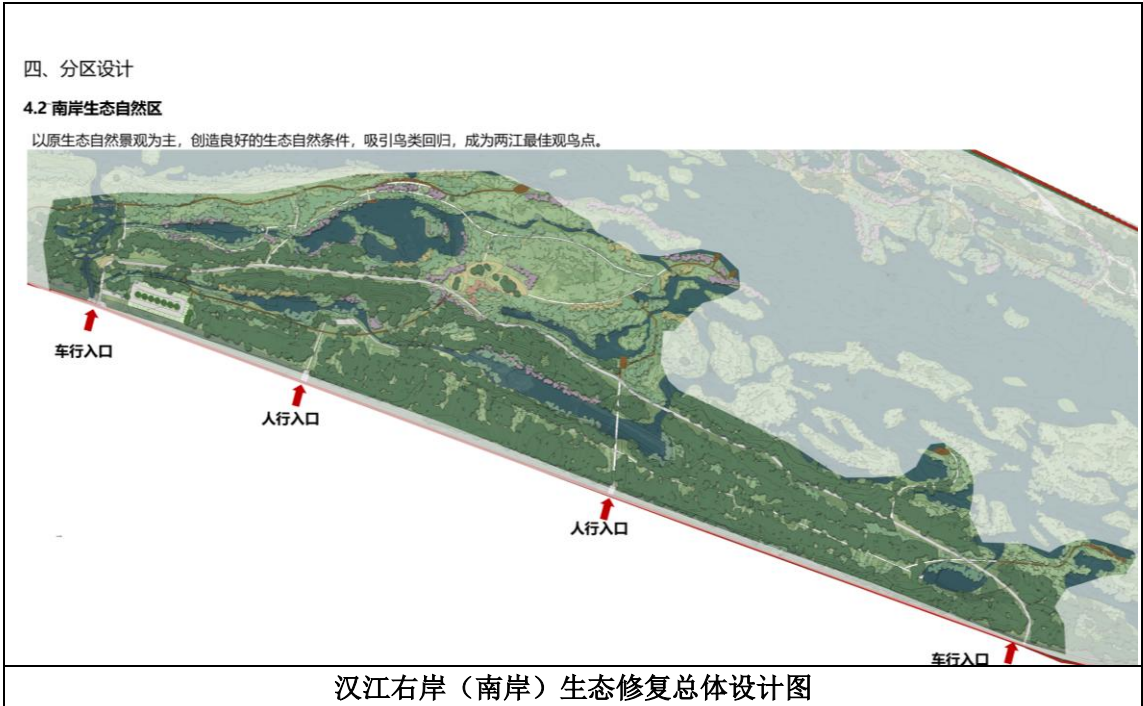
3.3.3.2 综合绿地工程

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程主要涉及三部分，分别为两河口三角洲、汉江右岸滩地、汉江左岸带状滩地。

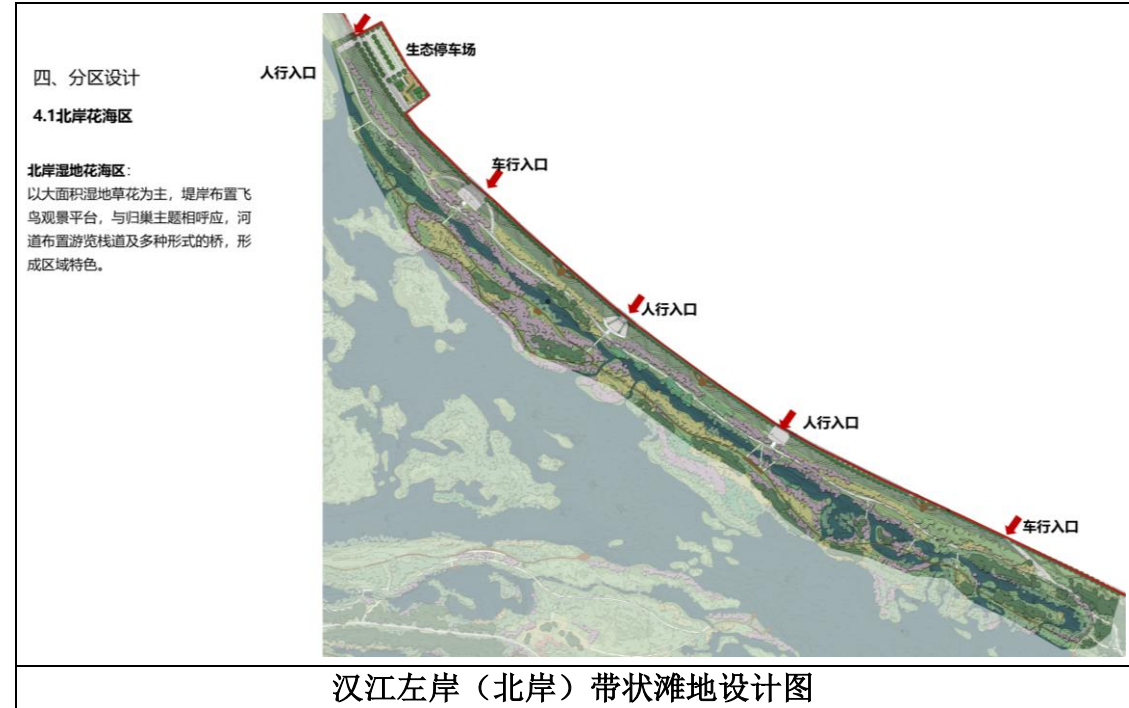
两河口三角洲，面积最大，沿冷水河口左岸大堤设置主出入口 1 个，次出入口 2 个，人行小道口 3 个。该区根据地形条件和植被现状，以湿地植物景观为主等，同时结合进场维护道路，设置休憩活动场地。



汉江右岸滩地，沿混凝土护堤设置主出入口 1 个，次出入口 1 个，人行出入口 2 个。在湿地景观方面，构建以水鸟、水生植物为主题的湿地景观。并以栈道进行连通，局部设计休憩平台。



汉江左岸带状滩地，其高程均较低，以现有湿地景观为主，除各类型的湿地植物小景外，结合进场维护道路，设置休憩和观景节点。



3.3.3.3 湿地工程

（1）利用汉江桥闸下游区域的左岸河滩上现有台地，并且结合汉中市城市污水处理厂的中水出水口，拟对左岸河滩的台地进行景观改造，修复江滩生态湿地。

该台地宽度介于 30m~130m，长约 1.7km，台地面积约为 15.6 万 m²。拟

建造的过水湿地宽度介于 6m~70m，长约 1.3km，湿地面积约为 3.7 万 m²。由于台地纵坡较缓，水流流速较慢，为避免湿地内水流富营养化，保证湿地水流清澈见底，局部在景观湿地水流底部布置卵石层，对水体进行过滤和净化。卵石层厚为 0.2m。

(2) 利用汉江闸下游区域的右岸河滩上有大片坡地，结合冷水河的拦水坎及引水管道，拟对右岸河滩的台地进行生态修复，恢复河岸生态湿地。

该坡地宽度介于 70m~180m，长约 1.1km，坡地面积约为 27.4 万 m²。拟建造的跌水湿地宽度介于 25m~50m，长约 1.1km，湿地面积约为 2.84 万 m²。景观湿地内水深为 0.6m，局部下设 20cm 厚粗卵石层，根据现场条件，局部底层换填为 60cm 厚种植土。



五、专项设计

5.3 绿化种植设计

绿化种植是在现状植被的基础上进行。由于场地内现状植物状况整体良好，故本次绿化种植只在局部现状植被较差的区域进行复绿造景，其余区域只进行整体提升。



五、专项设计
5.3 绿化种植设计
绿化种植意向



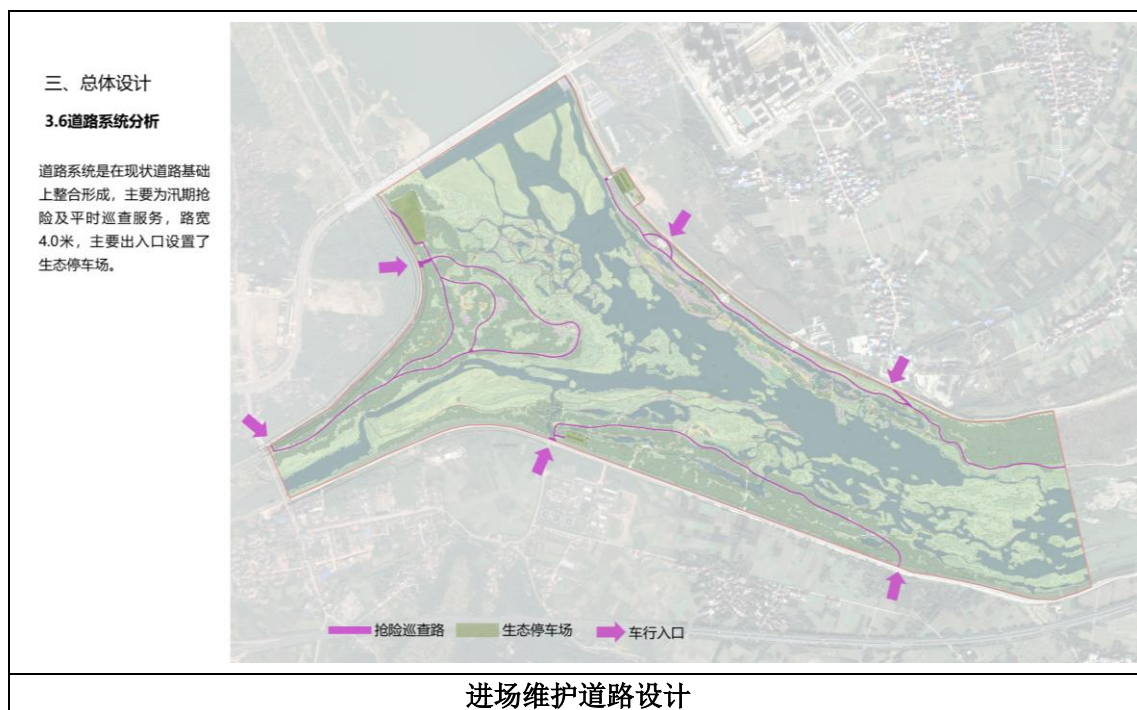
五、专项设计
5.3 绿化种植设计
绿化种植意向



绿化种植设计

3.3.3.5 场内交通工程

本工程场内交通，分为多级道路设计。



(1) 主园路设计

主园路为彩色沥青混凝土道路，设计宽度为 4.5m。道路满足 10t 以下车辆通行要求，可确保后续区域运行，场内检修、维护车辆，以及绿化、环卫车辆通行。主园路总长 5.4km。

(2) 次园路设计

场区次园路为铺石道路，铺面石材选用本地片石或花岗岩。道路高程根据天然地形走势，布置于 497.0m~504.0m，设计宽度 4.0m。次园路设计总长 4.4km。

(3) 人行路设计

a. 浆砌卵石路

浆砌卵石道路采用场地挖料卵石铺面，高程根据天然地形走势，布置于 497.0m~500.0m，设计宽度 2.5m。道路设计为人行道路，设计总长 2.9km。

b. 乱石嵌草路

浆砌卵石道路采用场地内部挖料卵石铺面，高程根据天然地形走势，布置于 497.0m~500.0m，设计宽度 2.5m。道路设计为人行道路，设计总长 2.0km。

c. 石板嵌草路（石板汀步）

浆砌卵石道路采用场地清理挖料卵石铺面，高程根据天然地形走势，布置

于 497.0m~500.0m，设计宽度 2.5m。道路设计为人行道路，设计总长 1.1km。

d.防腐木栈道

防腐木栈道采用加拿大雪松防腐木，主要布置于北岸 500.5m，及南岸小节点处。设计宽度 2.6m。道路设计为人行道路，设计总长 1.1km。

3.3.3.6 桥梁工程

为连通场内道路，需要设置一定小型桥梁工程，桥梁工程根据场内道路设计，主要用于连通滩地、江心洲，利于场内湿地景观和谐统一，本次设计连通桥梁主要有：木平桥、防腐木拱桥、步汀桥、栈桥等。

3.3.3.7 电气工程

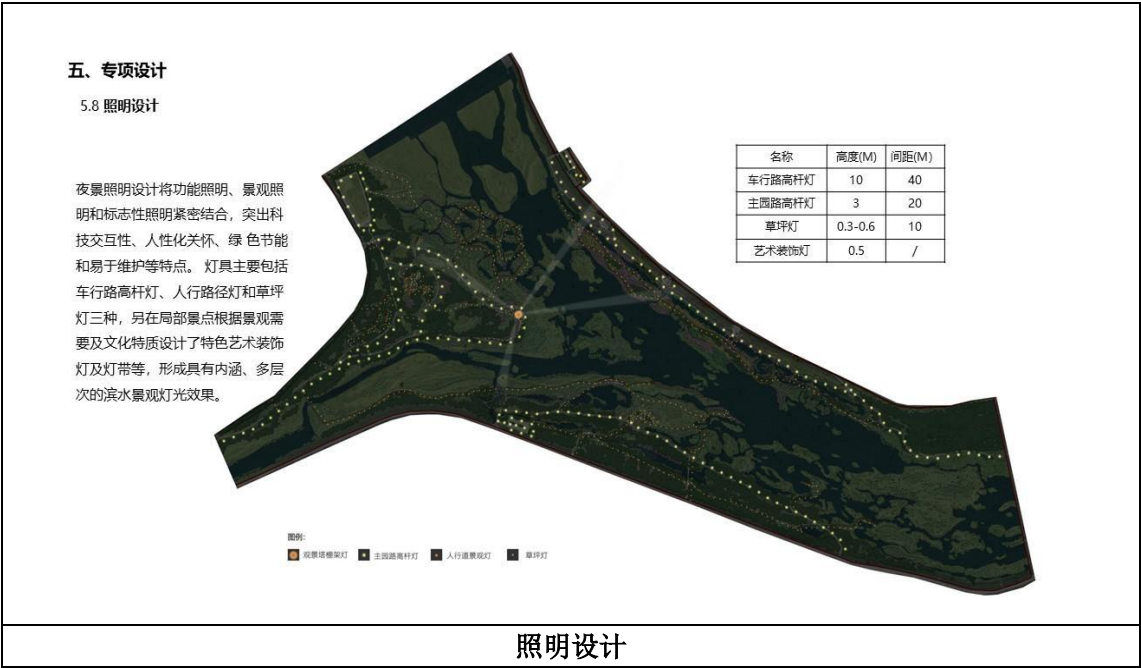
电气工程设计范围内的 10/0.4kV 变配电系统、220/380V 景观照明及动力配电系统、接地系统及安全措施、广播系统、视频监控系统。

其中主要交通路灯照明系统，根据城市自身特色，结合本区域生态自然景观布置，为进入场内人群照明。

路灯照明系统配合场内总长 5.4km、宽度 4.5m 沥青混凝土主园路交通道路布置，采用单侧布置。光源选用 LED 点光源照明，保障道路基本夜间车辆行驶和行人行走的安全性。

场内 2.0m 宽人行防腐木栈道的亮化，主要采用线性亮化方式，选用 LED 灯带照明。亮度选择能够行人提供

舒适和安全的视觉环境，保证行人能够看清楚道路的形式、路面的状况、有无障碍物。在此基础上，由于木栈道多数布置于湿地景区内，为减少夜晚灯光对于湿地动植物的影响和扰动，尽量不使用高亮度、点状光源。



3.4 公用工程

3.4.1 给水

1、施工期

（1）施工用水

①车辆、设备冲洗水：根据项目初设报告和建设单位提供资料，项目施工期拟在汉江两岸和三角洲河道外各设 1 处车辆冲洗点，施工期每个洗车点每日平均冲洗车辆约 20 辆，用水 0.2m³/辆，则项目施工机械设备冲洗用水量约 12.0m³/d；施工用水由附近村镇供水管网提供。



拟设洗车点位置

②植物养护用水：本项目综合治理工程中将栽植绿化植物，主要包括堤防绿化提升工程，综合绿地工程，栽植植物后需要人工浇水，经与建设单位和设计单位沟通，本次绿化植物浇水采用园林绿化洒水车提供，因栽植植物集中在工程中后期，浇水频次根据实际栽植情况而定，本次不再核算用水量。

(2) 施工生活用水

施工期平均每日施工人员按 400 人计，本项目临近周边村镇，施工人员为附近民工，不在场内食宿。人员饮用水外购，本次不予计算。

2、运营期

项目运营期用水主要包括公共厕所用水和植被绿化用水。

(1) 公共厕所用水

根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》，本次将在项目中设置 3 处公厕，分别位于汉江北岸、汉江南岸和冷水河三角洲区域。具体设置位置见下图。



拟建公厕位置

由于目前仅南岸位置有纳管条件，公厕废水通过化粪池处理后可接入南郑区江南城市污水处理厂处理；北岸和三角洲拟设公厕位置暂未接通污水管网，因此，需设置储粪池收集污水，通过吸污车清抽后送至附近污水处理厂处理。

表 3.4-1 公厕设置一览表

设置位置	对应人数	用水量	化粪池容积	是否有纳管条件	去 向
汉江北岸	620 人次/d	3.72m ³ /d	100m ³	暂时无纳管条件	吸污车清抽后送至污水处理厂处理
汉江南岸	360 人次/d	2.16m ³ /d	12m ³	有纳管条件	接入南郑区江南城市污水处理厂
冷水河三角洲	360 人次/d	2.16m ³ /d	75m ³	暂时无纳管条件	吸污车清抽后送至污水处理厂处理

根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》，参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），运营期公共厕所用水量平均取 6L/人次（3 座公厕用水量合计 8.04m³/d，2934.6m³/a）。

（2）绿化用水

根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T-2020），植被绿化用水参考“公共设施管理业（N78）”，绿化用水量按照 2.0L/m² 次计，根据设计资料，绿地灌溉洒水次数以 90 次计，项目绿化面积 8.83 万 m²，则绿化用水量为 3.37m³/d，1230.27m³/a。绿化用水全部进入土壤或蒸发于空气中，不产生废水。

综上所述，项目运营期用水量为 4164.87m³/a。

3.4.2 排水

1、施工期

(1) 施工废水

施工期你在汉江两岸和三角洲区域各设 1 处洗车点，配套沉淀池收集洗车废水。

各洗车点冲洗车辆用水量 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生系数按 80% 计，则废水产生量 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ （3 处洗车点合计 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ），主要污染物为 SS，经沉淀池收集沉淀后回用于施工区域和道路洒水降尘，不外排。下层沉砂用于场内回填。

(2) 施工生活污水

本项目施工人员来自附近村镇民工，本次施工不设施工营地，租赁附近民房，作为施工人员营地，供临时休息，不设食宿。

施工期平均每日施工人员按 400 人计，本项目临近周边村镇，施工人员为附近民工，不在场内食宿。生活污水依托租赁方化粪池收集后用于农田施肥。

2、运营期

(1) 公厕废水

本项目设计 3 处公厕，其中汉江左岸和冷水河三角洲设计公厕无纳管条件，汉江右岸公厕位置可接入南郑区江南城市污水处理厂。

建设单位将在 3 座公厕各配套建设 1 座贮粪池，无纳管条件的公厕（汉江左岸和冷水河三角洲）定期委托专业单位用抽粪车抽运至汉中市污水处理厂处理；汉江右岸公厕废水经储粪池收集后接入南郑区江南城市污水处理厂处理后达标排放。根据前文计算，公厕用水量 $8.04\text{m}^3/\text{d}$ ， $2934.6\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数取 0.8，则废水产生量约 $6.43\text{m}^3/\text{d}$ ， $2347.7\text{m}^3/\text{a}$ 。

表 3.4-2 公厕废水产排情况一览表

设置位置	对应人数	废水量	化粪池容积	去 向
汉江北岸	620 人次/d	$2.98\text{m}^3/\text{d}$ ， $1086\text{m}^3/\text{a}$	100m^3	吸污车清抽后送至污水处理厂处理
汉江南岸	360 人次/d	$1.73\text{m}^3/\text{d}$ ， $630.7\text{m}^3/\text{a}$	12m^3	接入南郑区江南城市污水处理厂
冷水河三角洲	360 人次/d	$1.73\text{m}^3/\text{d}$ ， $630.7\text{m}^3/\text{a}$	75m^3	吸污车清抽后送至污水处理厂处理

(2) 绿化

项目植被绿化水用水全部进入土壤或蒸发于空气中，不产生废水。

3.4.3 水土保持设计

根据水土流失特点将项目建设区分为主体工程防治区及施工便道防治区 2 个综合防治区。

(1) 主体工程防治区

设计采取的措施：①施工前对占地进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于堤防两侧，对临时剥离土方进行苫盖、拦挡；②对开挖临时堆土、表土和施工面进行苫盖防护，对施工区洒水防尘；③为防治施工后产生的水土流失，在施工场地周边布设临时土质排水沟、沉砂池；④对主体工程进行绿化。

(2) 施工便道区

设计采取的措施：①对施工道路临时占地进行表土剥离，所剥离表土分段临时堆存于道路一侧；②施工期间加强洒水措施，对临时堆土进行临时苫盖、拦挡；③施工期间修建道路临时排水和沉沙设施；④施工结束后，对施工便道进行原地貌恢复。

3.5 主体工程施工设计

3.5.1 施工项目与工程量

3.5.1.1 防洪工程

防洪工程施工项目为堤防生态提升工程、汉中桥闸修复工程，其中堤防生态提升工程包括土方开挖、土工布、格宾石笼基础、植生型护垫、种植土等施工项目；桥闸修复工程包括覆盖层明挖、反滤料及砂砾石填筑、护坦及导墙混凝土浇筑、混凝土四面体、抛石等施工项目。

3.5.1.2 湿地工程

湿地与台地工程施工区域分为三部分，即汉江左岸湿地、汉江右岸冷水河左岸湿地与台地、汉江右岸冷水河右岸湿地，施工项目包括场地整平、湿地土方开挖与回填、湿地建筑物（溢流堰、围墙）、湿地防渗、湿地种植、湿地与台地防护（驳岸、挡墙）等。

3.5.1.3 生态修复工程

绿地与景观工程施工区域分为三部分：即汉江左岸湿地、汉江右岸冷水河左岸湿地与台地、汉江右岸冷水河右岸湿地，施工项目包括景观绿地、景观绿化、景观联通、电气工程等。

3.5.2 土方开挖施工

土方开挖主要以机械施工为主，人工为辅；采用 1.6m^3 的挖掘机开挖，10t~15t 自卸汽车运输的方式运输开挖。

本次不设弃渣场，开挖时将产生杂草清除物、表土、下层渣土，其中杂草清除物作为一般固废送至市政垃圾收集点处理；表土单独临时堆放于大堤外空地，用于堤防生态提升过程中覆土；下层渣土单独临时堆放，用于回填平整场地。不产生弃土，不设弃渣场。

开挖时，应随时注意观察边坡的稳定性，并定期观测对周围道路、市政设施和建筑物的影响。如果遇到不良土层，如杂填土、淤泥、腐殖土、沙层、施工弃碴等，则必须彻底清除。超挖部分应用砂卵石分层碾压密实回填齐平。

3.5.3 土方回填施工

土方填筑料主要为相应部位的土方开挖料，开挖后视各部位的施工情况，采取临时堆放或直接回填利用措施。

直接利用的土方，根据运输距离确定填筑料的运输方式：当运距较短时，由挖掘机开挖后直接填筑，反之，应采用挖掘机或装载机与 10t~15t 自卸汽车组合，将土方运至填筑部位进行填筑。填筑料采用推土机摊铺，应随卸随平，不能积压。压实机具选用 8t~12t 振动碾，采用进退错距法进行碾压，局部及边角部位采用蛙式打夯机夯实。

填筑料施工所需的装载机、自卸车以及推土机可与土方开挖施工共用，施工单位应加强组织与协调，避免机械窝工或紧缺。

3.5.4 混凝土施工

本工程距离城区较近，附近有商混站，本次采用商品混凝土。

钢筋在现场绑扎，人工立模， $\phi 50$ 插入式振捣器振捣。

混凝土预制块外购，桥闸修复工程所需混凝土四面体外购。

3.5.5 土工布铺设

土工布采用无纺织物，单位面积质量为 300g/m^2 ，纵横向抗拉强度不低于 6KN/m 的土工合成材料，符合保水性、透水性、防堵性等设计要求。

铺设注意事项：

- (1) 铺设前，应做好基础齿槽、岸坡封顶槽的开挖及坡面的清理工作；

(2) 清理坡面上的一切草根、杂草和尖石，保证坡面平整密实，不允许出现凸出和凹陷的部位，排除铺设工作面范围内的所有积水；

(3) 土工布铺设自下而上进行，力求平顺，松紧适度，避免张拉受力、折叠、打皱等情况发生。土工布铺设与土面密贴，不留空隙。

(4) 相邻土工布拼接可用搭接或缝接，平地搭接宽度取 30cm，不平地面或极软地面应不小于50cm，按设计要求封顶和齿墙将土工布埋入沟槽固定，防止其滑动；

(5) 铺设过程中，为防止大风吹损，在铺设期间所有土工布用沙袋或软性重物压住，直至碎石垫层施工完毕为止。

3.5.6 格宾石笼施工

格宾石笼施工工序：堤身边坡修整，格宾网铺设、安装，填充石料，格宾石笼网箱封盖。

3.5.7 草皮种植施工

草皮种植的工序为：地形细整→定点放线→草坪栽植→施工期养护→养护管理期养护→竣工验收移交。

3.5.8 乔灌木植物种植

(1) 苗木准备

号苗，起苗：选根系发达并注意保护根系完整，避免造成机械损伤，保护土球不散，用五角形包装法包装，确保运输中土球苗木的安全。

(2) 苗木运输和假植

苗木在装卸车时轻吊轻放，不损伤苗木和造成散球。起吊带土球（台）小型苗木时用绳网兜土球。裸根苗木必须当天种植。裸树苗木自起苗开始暴露时间不超过8h。当天不能种植的苗木进行假植。小型花灌木运至施工现场后，紧密排码整齐，当日不能种植时，喷水保持土球湿润。

(3) 苗木种植前的整形与修剪

种植前进行苗木根系修剪，将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行修剪，保持地上地下平衡。灌木类的整形修剪按树种的生长发育习性剪整。

(4) 苗木定植在穴底施基肥并铺设细土垫层后，将树苗根部的包扎物去除，把土球或根立于树穴内，由经验丰富的技工指挥立起、扶正，与原种植地的阴阳

面保持一致方向，树体上下垂直，分层填土、分层夯实。

(5) 苗木养护管理

注意根据气候、季节、苗木生长特性进行地面浇水，养护。

3.5.9 水生植物种植

本工程的植物种植主要包括河道湿地的湿生植物带、挺水植物带和浮叶植物带的植物种植。工程施工顺序安排如下：**土地平整→分苗→植物种植→植物养护**。

3.5.10 其它施工

其它施工：采用常规施工工艺进行。

3.6 施工组织

3.6.1 交通运输

3.6.1.1 对外交通运输

项目位于汉江冷水河河口，工程区周边交通便捷，西汉、宝巴、十天高速公路和西成高铁、以及省道 S211 穿境而过，距离汉中火车站 7.8km，距离南侧 G5 京昆高速直线距离约 1.1km，距离汉中机场 20 km，交通网络四通八达。项目区紧邻汉中市城区，交通便利，施工对外交通十分便捷。

3.6.1.2 场内交通运输

工程区上游汉中城市桥闸连接左、右岸的交通，两岸的城区道路设施完善，已通至施工区，施工车辆可利用现有道路直达施工区。根据现有交通状况和施工区较长的特点，增加少量施工便道，场内临时交通道路按非标单车道道路标准设计，根据工程区地形条件及交通运输的要求，共设置施工道路 3.0km，道路路面结构为泥结碎石路面，路面宽度 4.5m。

3.6.2 通航及其他要求

工程区河段无通航要求。

3.6.3 施工导流

3.6.3.1 导流标准

(1) 防洪工程导流标准

a) 堤防工程

依据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）及《堤防工程施工规范》（SL260-2014）的规定，项目区堤防洪水标准采用100 年一遇（1 级堤防）、50

年一遇（2级堤防）、30年一遇（3级堤防）。其施工期度汛、导流标准为5年～10年一遇洪水重现期（1、2级堤防）、3年～5年一遇洪水重现期（3级及以下堤防）。

根据堤防工程特点及进度计划，由于工程规模小，施工时段较短，选取5年一遇枯水期洪水作为导流标准。

汉江平川段各江河洪水均由暴雨形成。一般从每年4月进入汛期，至10月基本结束，其中大洪水主要出现在7月～9月，且洪枯流量倍比大。根据堤防工程区所处河道洪水情况，结合施工项目特点、工程量分析及施工进度安排，推荐枯水期施工导流方案，导流设计标准选用11月～3月时段5年一遇洪水重现期，相应流量 $Q=593\text{m}^3/\text{s}$ 。

b) 桥闸修复工程

根据项目初步设计报告，桥闸修复工程采用枯水期施工导流方案，导流设计标准选用12月～3月时段10年一遇洪水重现期。

(2) 湿地工程导流标准

根据项目初步设计报告，结合工程实际情况和汉江上游水文情势特点，湿地与台地整治工程施工采用枯水期施工导流方案，导流设计标准选用11月～3月时段5年一遇洪水重现期。

(3) 生态修复工程导流标准

结合工程实际情况和汉江上游水文情势特点，绿地与景观工程施工采用枯水期施工导流方案，导流设计标准选用11月～3月时段5年一遇洪水重现期，相应流量 $Q=593\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.6.3.2 导流方式

(1) 防洪工程导流方式

a) 堤防工程

根据工程主要建筑物布置情况、水文条件及施工特点，防洪工程施工时，遭遇11月～3月时段5年一遇洪水时，河道水位为495.79m（最下游）～496.67m（最上游）。现状堤防基础高程约为498.00m～502.00m，高于河道水位2.21m～5.33m，因此堤防工程施工时各施工部位均位于枯水期最高水位以上，不受河道水位影响，无需采用导流措施进行围护。

b) 桥闸修复工程

根据本工程的布置特点，并考虑到地形、城市防洪要求等因素，桥闸修复工程施工期选在枯水期（12 月～次年 3 月）施工，利用已有泄洪闸导流的方式。导流利用泄洪闸 24 孔～30 孔闸门及下游枯水围堰挡水，进行闸室段 24 孔～30 孔海漫加固整修施工，枯水期来水由已修复加固的 1 孔～23 孔泄洪闸下泄。

(2) 湿地工程导流方式

湿地工程包括汉江左岸湿地、汉江右岸冷水河左岸湿地、汉江右岸冷水河右岸湿地，湿地工程施工时，遭遇 11 月～3 月时段 5 年一遇洪水时，河道水位为 495.79m（最下游）～496.67m（最上游）。本工程部分湿地驳岸紧邻主河槽，施工时需要导流。根据河道具体地形情况，采用分段修筑纵向围堰束窄河床导流。

经分段统计，汉江左岸湿地布置纵向围堰长度约 0.3km，汉江右岸冷水河左岸湿地与台地布置纵向围堰长度约 0.5km，汉江右岸冷水河右岸湿地布置纵向围堰长度约 0.1km，以上合计纵向围堰总长度约 0.9km。远离主河槽的部位，由于存在边滩，施工期洪水对其不构成影响，故无需导流。

3.6.3.3 导流建筑物设计

围堰视施工部位受洪水影响情况根据需要设置，在保证施工安全及进度的前提下尽量减少临建工程投资。

沿工程区沿线选取典型断面进行水力学计算分析从而确定 5 年一遇枯水期洪水（ $Q_{枯p=20\%}=593m^3/s$ ）时各断面的水位高程。根据施工期洪水成果，结合枯水河槽实际情况，计算出施工期设计洪水位即围堰挡水水位为 495.79m（最下游）～496.67m（最上游）。

施工导流采用枯水期土石围堰。结合河道现状，本次共设计围堰长 0.9km。围堰由土石堰体、防渗体及护脚等组成。围堰断面形式确定为梯形，顶宽 3.0m，堰高 2.0m～4.0m（堰顶设计高程减去围堰处河床高程），其中洪水位以上安全加高值依据规范取 0.5m。临水坡、背水坡坡比 1: 1.5。施工时，围堰临水侧护坡采用复合土工膜作为防渗层，并采用卵石编织袋护坡、护脚。

表3.6-1 围堰工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
1	岸边围堰土石填筑	m ³	66150	利用就近基础开挖料

2	复合土工布	m ³	15900	围堰防渗
3	编织袋护坡护角	m ³	4770	利用基础开挖料装编织袋
4	围堰拆除	m ³	70920	用于左右岸台地及冷水河口三角洲整平

3.6.3.4 导流建筑物施工

主体工程开挖料质量满足围堰填筑要求，且料源充足。围堰填筑采用主体工程开挖料，施工机械采用推土机和铲运机直接运至围堰填筑作业面，推土机推平碾压。

编织袋装卵石防护：采用人工装卵石至编织袋，上下层互相错缝码砌形成编织袋护坡、护脚。

围堰拆除：采用 0.6m³ 的反铲装 10t 自卸汽车运输至左岸、右岸、三角洲台地进行回填。

3.6.3.5 基坑排水

生态湿地基础等建筑物施工时，基坑受河道的侧向补给、天然降雨和施工弃水等形成一定的积水，给基础施工带来一定的影响，因此，施工时应在基坑内设截水沟，经过沉淀后，用潜水泵及时集中抽排至河道，保证基础正常开挖和基础砌筑顺利进行。

在枯水季节施工，施工导流、排水工作量相对较小，所以在枯水期要抓紧施工工期，否则汛期施工难度将大大增加。

3.6.4 施工供水、供电及通讯系统

3.6.4.1 施工供水

施工用水直接从河道内抽取经沉淀后使用；

施工期工人生活用水主要有饮水和洗漱用水，其中洗漱用水来自自来水；饮水外购商品饮用水。

3.6.4.2 施工供电

设定 2 座降压站，1 号降压站位于左岸施工区，配备 100kVA 的变压器一台，2 号降压站位于右岸施工区，配备 180kVA 的变压器一台。

3.6.5 施工总布置

3.6.5.1 布置原则

遵循因地制宜、有利生产、易于管理、经济合理的原则，结合本工程具体的场地、设施条件，充分利用已有的设施和闲置房屋，充分发挥紧靠汉中市这一

优势，尽可能节约用地，降低临时工程造价。主要施工生产、生活设施防洪标准采用 5 年一遇洪水重现期。

3.6.5.2 施工布置分区规划

办公及生活租赁附近民房，不在场内设置生活办公区；不在场地内设仓库；施工机械和运输车辆的维修全部委托场外专业维修单位，不在施工区维修设备。

3.6.5.3 土石方平衡

根据项目初步设计报告，工程开挖料主要用于场内周转回填：

桥闸修复工程需要进行开挖，开挖量约 16065m^3 （松散方），开挖方基本为砾石和砂料，该部分挖方中约 4697.37m^3 用于桥闸工程填筑，约 10564.38m^3 用于微地形填筑。

河道梳理过程中将产生挖方 337559.25m^3 （松散方），该部分挖方中表层土沙壤土约 271377.47m^3 用于堤防柔化工程填筑，其中颗粒较大的砾石约 14203.74m^3 用于格宾及抛石填筑；其他约 35082.4m^3 用于微地形填筑。

滩地整治工程挖方量约 56381.85m^3 （松散方），该部分挖方中大部分用于滩地回填（约 40104.47m^3 ），清出的表土用于堤防柔化（约 1089.3m^3 ），部分用于微地形填筑（ 35082.4m^3 ）。

场内道路工程连通水系时需要以地形埋设涵管，挖方量约 7110.6m^3 （松散方），涵管埋设过程需要砂砾石回填，回填量约 7556.7m^3 ，不够部分从场内其他工程借方约 801.6m^3 。

工程施工中临时占地如机械临时停放场、临时道路工程，挖方量约 3622.5m^3 （松散方），临时工程挖方大部分用于临时工程回填，多余部分用于场内其他工程填方。

根据项目初步设计报告，结合项目建设单位提供资料，本项目工程土方开挖总量约 42.074万m^3 （松散方），回填量为 42.095万m^3 （松散方），基本做到土石方平衡。不产生弃土，需要向借方约 211.4m^3 ，借方主要用于堤防生态提升工程表层种植土覆土，该部分种植土直接外购。

具体土石方平衡表见下表：

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

表 3.6-2 工程土石方平衡表（单位：m³）

序号	项目	开挖料		各部位利用量（松方）							利用量合计	运损 （松方）	弃渣 或借方
				桥闸 填筑	管涵砂砾 石填筑	滩地回填	提防柔化 填筑	临时工程 填筑	格宾及抛 石填筑	微地形 填筑			
		自然方	松方	松方	松方	松方	松方	松方	松方	松方	松方	5%	松方
一	防洪工程												
1	桥闸开挖	15300	16065	4697.37						10564.38	16065	803.25	0
二	河道疏理及滩地整治												
1	河道梳理	321485	337559.25				271377.47		14203.74	35082.4	337541.6	16878	17.7
2	滩地整治开挖	53697	56381.85			40104.47	1089.3			12308.8	56321.7	2819.1	60.1
3	管涵开挖	6772	7110.6		7556.7						7912.2	355.5	-801.6
三	临时工程												
1	临时工程开挖	3450	3622.5					2928.9			2928.9	181.13	512.48
四	总计	400704	420739.2	4697.37	7556.7	40104.47	272466.77	2928.9	14203.74	57955.58	420950.65	21036.95	-211.4

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程



图 3.6-1 土石方平衡图

3.6.5.4 施工占地

本工程临时占地主要有机械停放场及施工临时道路等，施工临时占地合计为 23000m²。

施工场区临时占地估算表见表3.6-3：

表3.6-3 施工场区临时占地估算表

序号	项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
1	机械停放场	/	2000	布置于工程区内
2	施工临时道路	/	21000	
合计			23000	

3.6.6 施工总进度

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2004）规定，结合工程规模、水文特点等具体情况，工程建设分为四个时期，即**工程筹建期**，**工程准备期**，**主体工程施工期**和**工程完建期**，施工总工期不包括筹建期。

本工程计划安排总工期30个月，从第 1年5月～第3年10月。

工程准备期： 6 个月，即第1年5月～10月。主要完成施工场地平整、施工道路、临时房屋和施工工厂设施建设、输电线路架设、临时征地事宜的处理等。

主体工程施工期： 22 个月，即第 1 年 11 月～第 3 年 8 月，主要进行堤防生态化、汉中桥闸修复、湿地与台地、生态修复、永久交通及电气工程等施工。

完建期： 2 个月，即第 3 年 9 月～10 月，主要进行整个工程的扫尾工作，进行工程竣工验收。

3.6.7 主要技术供应

3.6.7.1 主要建筑材料及劳动力

本工程施工所需水泥、块石、砂子、砂砾石、钢筋及土工布等主要建筑材料总需量见表3.6-4。

表3.6-4 主要建材用量表

项目	水泥	块石	砂子	砂砾石	钢筋	复合土工布
单位	t	m ³	m ³	m ³	t	m ²
数量	11065	51687	28853	23930	689	158764

根据本工程的工程量及施工进度安排，按照《水利水电建筑工程预算定额》计算该工程耗用总工日约 25 万个，平均施工人数 400 人/天。

3.6.7.2 主要施工机械设备

表3.6-5 主要机械设备供应表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1. 土石方开挖机械设备				
①	反铲	1.6m ³	台	10
②	装载机	1.5m ³ ~2m ³	台	6
③	推土机	118kW	台	10
④	水泵	5.5kW	台	8
⑤	自卸汽车	10t~15t	辆	16
2. 钢筋制作与安装主要设备				
①	弯曲机	3kw	台	2
②	电焊机	2.2kw	台	5
③	切割机	2.2kw	台	2
3. 浆砌石施工主要机械设备				
①	装载机	3m ³ ~6m ³	辆	2
②	胶轮车		辆	6
③	滚桶搅拌机	0.5m ³	台	1
④	翻斗车	1m ³	辆	2
4. 起重及运输机械				
①	自卸汽车	10t	辆	8
②	自卸汽车	15t	辆	10
③	轮胎式起重机	20t	辆	2
④	履带吊	W-4	台	2
5. 填筑机械				
①	振动碾	8t~12t	辆	6
②	推土机	74kW	辆	2
③	蛙式打夯机	2.8kW	台	4

3.6.8 建设征地与移民安置

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程涉及汉中市汉台区及南郑区，本工程建设区河道内现有当地农民抢种的农作物和果树苗木等，面积约 8.12 亩，零星树木 3255 棵，果树 1980 棵；项目建设区域范围内无居民点，不涉及移民搬迁安置、专业项目等。

本项目预计补偿总费用为 1931.56 万元，其中农业部分补偿费 1493.28 万元，其他费用 223.99 万元，预备费 149.33 万元，有关税费 64.96 万元。

3.6.9 投资估算

项目投资估算包括景观工程和绿化工程、临时工程及其他费用，工程总投资 24496.96 万元，其中建筑工程费 19035.65 万元，工程建设其他费用 4294.79 万元，预备费 1166.52 万元。

4 工程分析

4.1 项目施工期污染及污染防治措施分析

4.1.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目建筑内容主要包括滩面治理工程、附属工程建设。

1、整治工程

滩面整治工程先进行地形调整，打造成生态湿地、生态驳岸。土方开挖及平整前，将施工区域内的地下、地上障碍物、杂物清除和处理完毕。接着进行苗木栽种，最后进行土建铺装。工程施工选用以机械施工为主，人工施工为辅的施工方案。为降低环境污染并尽量减少施工临时占地，施工布置采用分散与集中相结合的原则。

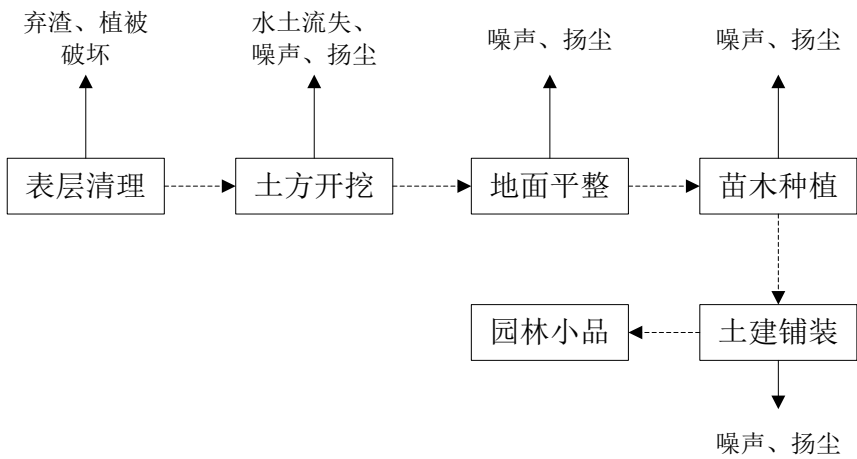


图 4.1-1 整治工程绿化工程施工工艺及产污节点示意图

2、防洪工程

(1) 堤防生态提升工程

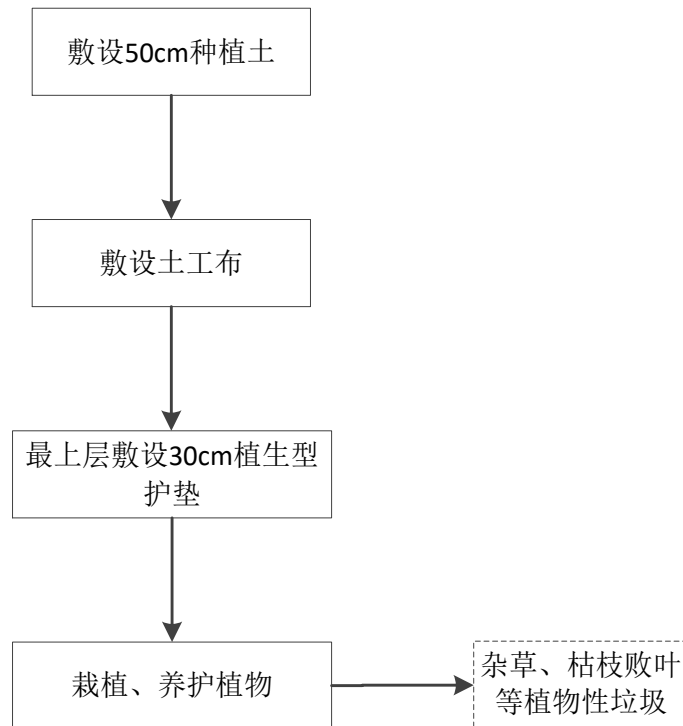


图 4.1-2 堤防生态提升工程施工工艺流程及产污环节图

施工工艺:

在现状硬化的堤防之上先铺设 50cm 厚的种植土,在其上铺设 $300\text{g}/\text{m}^2$ 的土工布以起到反滤的作用,最上层设置 30cm 厚的植生型护垫,其中包含 15cm 厚的碎石层及 15cm 厚的营养土层。

(2) 桥闸修复工程

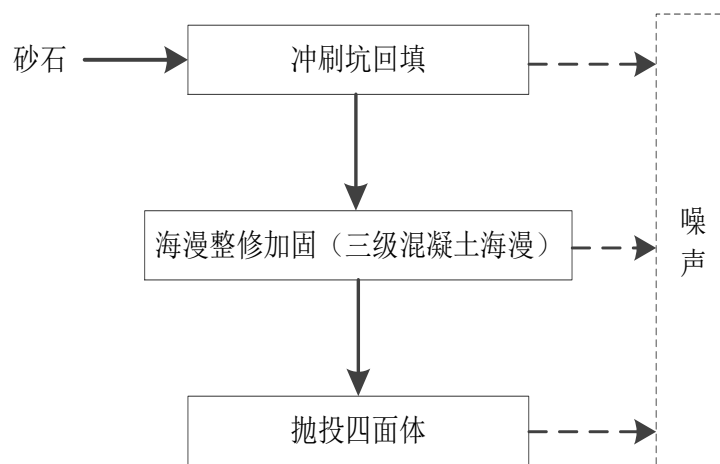


图 4.1-3 桥闸修复工程施工工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计。

三级混凝土海漫全长 35m，总宽度 140.5m。第一级混凝土海漫跌坎高 1.5m，长度 15m；第二级混凝土海漫跌坎高 1.5m，长度 10m；第三级混凝土海漫跌坎高 2.3m，长度 10m。三级混凝土海漫底板均设置间排距为 2m 的排水孔（孔径 80mm）。并在底板底部设一层厚 0.3m 的反滤层。

三级混凝土海漫后接长 10.0m 的混凝土四面体（1.5m×1.5m×1.5m）防护段。

3、其他附属工程

本项目附属工程主要包括道路工程、电气工程和公共卫生间、垃圾桶等工程，施工期主要包括施工放线、土地平整、基础工程、主体工程、设备安装、扫尾工程等流程，施工期主要工艺流程及排污节点如下图所示。

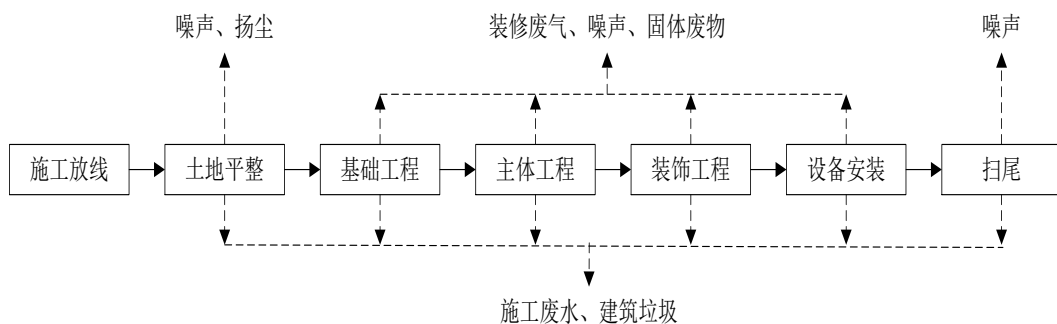


图 4.1-2 附属工程施工期工艺流程及产污环节示意图

4、临时工程

临时工程主要包括临时堆土场、临时道路、临建设施及施工仓库，临时堆土场产生扬尘，并易引发水土流失。

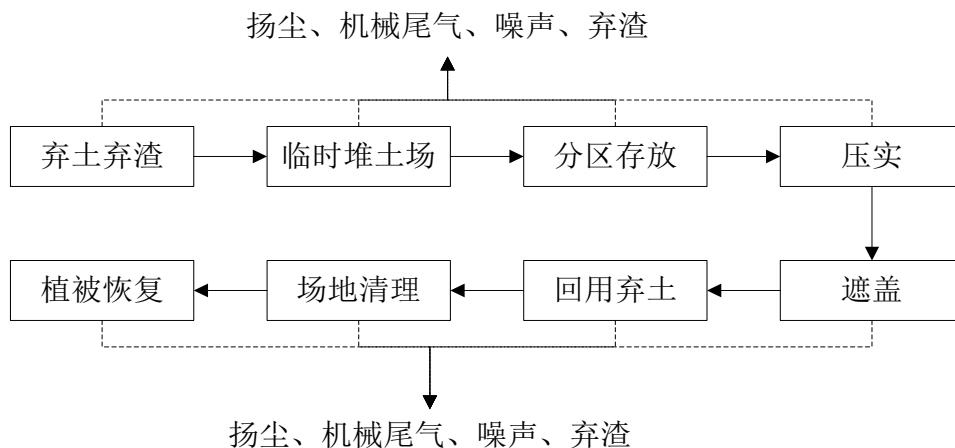


图 4.1-3 临时工程施工期工艺流程及产污环节示意图

4.1.2 施工期污染分析

工程在施工阶段将产生施工废水、生活污水、施工扬尘、施工机械燃油废气、装修废气、施工噪声、施工固体废弃物以及生态植被破坏。

1、废气

施工期废气主要来源于项目建设施工过程的土石方开挖、弃土装运、建筑材料运输和装卸过程产生扬尘，各种施工机械和运输车辆尾气排放。

(1) 扬尘

项目建设施工过程的场地平整、土石方开挖、弃土装运、建筑材料运输和装卸产生扬尘，在自然风力的作用下土堆、料堆、暂时闲置的裸露施工作业面也产生扬尘。工程施工时，开挖和回填的土方转运过程中一般要堆放 15~20 天左右。扬尘使施工场地及近周边环境空气中的 TSP 浓度增加。施工现场周边的扬尘浓度与源强大小及与源的距离有关。

在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在 150m 以内，在 150m 以内不超过 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，200m 左右 TSP 浓度贡献已降至 $0.39\text{mg}/\text{m}^3$ 。如果采取的防尘措施不得力，250m 以内将会受到施工扬尘较大的影响，250m 的浓度贡献可达 $1.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，350m 以外可以减少到 $0.69\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，450m 以外可以减少到 $0.44\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。因此，如果不采取防尘措施，450m 以内将会受到施工扬尘的严重影响，施工现场周围的单位和居民点等的 TSP 浓度将大幅度超标。

(2) 施工机械尾气

工程施工过程施工机械主要包括挖掘机、装载机、推土机等，它们以柴油为燃料，会产生一定量废气，包括 CO、NO_x、SO₂ 等。

2、废水

施工期产生的废水主要为施工人员排放的生活污水和施工作业产生的废水。项目机械设备维修与保养依托附近村镇上的专业维修单位，不在施工现场维修保养。

(1) 施工废水

本项目不在场内设混凝土搅拌站，施工废水主要为施工设备冲洗水。

根据前文分析，本项目施工期拟设 3 处车辆冲洗点，用水量共计 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ 。项目施工机械冲洗水主要污染物为 SS，浓度范围为

2000mg/L~5000mg/L，本次在洗车点设置沉淀池收集处理后符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中建筑施工用水水质指标，回用于施工区域洒水降尘，不外排。

（2）施工生活污水

施工高峰期每日施工人员 400 人，每人用水量按 50L/d 计，则用水量约 20m³/d，排放系数以 0.8 计，废水量约为 16m³/d，本项目施工期不在场内设生活办公区，生活办公租用附近民房，生活废水依托租赁方原有处理方式处理。

3、噪声

项目施工过程噪声主要来自于各类机械设备运行噪声和各类车辆运输产生的交通噪声。主要的噪声源有推土机、挖掘机、打夯机、摊铺机、振捣器等。施工期的机械噪声具有阶段性、突发性和不连续性。

施工机械是主要的噪声源，在施工期内，以单电源或多点源流动方式在施工区移动，污染源强取决于施工方式、施工机械的种类及交通运输量等，施工噪声主要是发生在小型打桩、混凝土搅拌、土方运载等过程中，施工机械噪声级约在 80~95dB（A）左右。主要设备噪声升级强度见下表。

表 4.1-1 施工期主要机械设备源强

设备名称	声级 dB（A）	距声源距离（m）	设备名称	声级 dB（A）	距声源距离（m）
打夯机	95	5	振捣器	80	5
平地机	90	5	水泵	84	5
振动式压路机	86	5	摊铺机	90	1
压路机	81	5	装载机	90	5
推土机	86	5	轮式装载机	90	5
挖掘机	84	5	施工车辆	82	1

4、固废

施工过程中产生的固废主要是施工清表杂物、建筑垃圾，以及工人产生的果皮、纸屑、烟头等生活垃圾。

（1）土方

本工程土方开挖量为 42.074 万 m³（自然方），回填量为 42.095 万 m³（自然方），不产生弃土，需要向借方约 211.4m³，借方主要用于堤防生态提升工程表层种植土覆土，该部分种植土直接外购。

（2）清表杂物

本项目平整场地过程将产生清表杂物，主要为杂草、枯枝败叶，以及河道内滞留的垃圾等，根据项目初设报告，产生量约 500t，全部作为一般固废，收集后运至当地环卫部门指定的填埋场处置。

(3) 建筑垃圾

施工过程产生的建筑垃圾主要为建筑材料包装、标签、废钢筋、废弃植物、损坏的预制件等，建筑垃圾若处理不当，扬尘和雨水冲刷会对周边空气和地表水产生不利影响。本项目产生的废弃物收集后运至当地环卫部门指定的填埋场处置。

(4) 生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按每人每日 0.2kg 计，高峰期施工人员 400 名，施工期生活垃圾产生总量约为 80kg/d。

5、生态

(1) 土地利用影响

工程占地包括永久占地和临时占地两种类型，永久占地包括附属工程、绿化用地等，临时占地包括临时道路、机械停放场地等临时工程占地。

工程扰动面积见下表：

表4.1-2 工程扰动地表面积统计表（单位：hm²）

序号	分区		面积	占地性质		占地类型				
	一级区	二级区		永久占地	临时占地	耕地（河道内非 法开垦）	林地（河道内防 护林）	水域及 水利股 施用地	其他 土地	备注
1	工程区	堤防生态提升工程	15.86	15.86						
2		河滩整治工程	8.69	8.69				8.69		
3		景观联通工程	11.45	11.45					11.45	
5		景观湿地保护修复 及驳岸工程	62.59	62.59		23.13	3.0		36.46	
6		绿地与景观工程	103.07	103.07				69.66	33.41	
/		小计	199.67	199.67		23.13	3.0	78.35	81.32	
7	施工临时占地	机械停放场地	0.20		0.20				0.20	计入工程区、面积不重复计列
8		临时道路	2.10		2.10				2.10	
/		小计	2.30		2.30				7.30	
合计			199.67	199.67	2.30	23.13	3	78.35	88.62	
注：表格中“耕地”、“林地”皆在河堤范围以内										

注：表格中“耕地”、“林地”皆在河堤范围以内

本工程工程占地 199.67hm^2 ，临时占地面积 2.3hm^2 ，占地类型主要为滩面上的种植区（农民抢种）和荒滩地，临时占地中临时便道等施工前先剥离表层土，施工完成后分层回填，并进行平整，恢复为绿地。临时占地均按照相关规定进行土地复垦或植被恢复，对评价区土地利用结构影响较小。

（2）植被影响

永久占地主要为主体工程、附属工程、绿化等工程占地，其中附属工程主要在汉江河堤与冷水河河堤夹角处，该区域多为防护林和耕地（农民非法开垦），如杨树、柳树等常见树种分布广泛；滩面整治工程主要占用汉江河滩，现状为耕地（农民非法开垦）、荒地等，主要为人工种植的农作物和苗圃。本工程景观绿化工程可补偿部分植被和生物量损失。

临时占地为堆土场、临时施工占地等。堆土场、临时道路、施工的占地区域主要为汉江河滩，施工对这些区域的植被造成覆压或个体损失，施工扬尘、人为活动等也会影响周边植物的生理活动，但施工结束后通过回填表土、植被恢复等措施，该区域植被影响可逐步缓解、逐渐消失。

（3）动物影响分析

根据现场调查，评价区靠近城镇村落，人为活动较频繁，未发现大型野生动物，现有野生动物多为小型兽类、爬行类及两栖类，如麻雀、红尾伯劳、鼠类、中华蟾蜍等。评价区鸟类种类较多，在汉江中栖息的游禽和涉禽受到较大影响。

对浮游生物的影响。施工产生的废水和泥沙，如不采取措施直接排放，会导致施工河段水体透明度及溶解氧降低，短期内可造成水体富营养化，导致区域内浮游生物种类发生变化。此外，施工期产生的生活污水、生活垃圾及施工材料临时堆放，如遇到下雨或保管不善，将对水体造成污染，导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境，对浮游生物的种类、数量等产生影响。

对鱼类资源的影响。施工产生的生产废水、生活污水未采取保护措施的情况下直接排入河道会对水体水质造成污染，影响鱼类生长发育，甚至导致部分鱼类成体死亡。施工活动会导致施工河段原有鱼类栖息条件发生改变，对施工河段鱼类生长、觅食、繁殖和迁移会带来不利影响。正常生活的鱼类会主动回避，择水而栖迁到施工干扰区域外其他地方，致使鱼类种群结构发生改变，施工区域鱼类密度显著降低。

表 4.1-3 施工期生态环境影响识别

项目		影响特征	影响程度			影响分析
			大	中	小	
主体工程	滩面整治	占地、植被破坏			√	滩面整治破坏植被有限，对生态环境影响有限。
		水体扰动			√	施工时将对该区域水体造成扰动，施工噪声及人类活动均影响浮游生物、底栖生物和鱼类的正常栖息。
		改变区域生境			√	滩面绿化工程对原有破坏植被进行恢复，增加了植被覆盖面积，有利于滩面生态环境恢复。
	附属工程	土地压占、植被破坏		√		附属工程破坏了原有植被，占用了植被面积，造成土地利用类型改变。
临时工程	施工场地	斑块扩散			√	通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与场地规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。同时产生生活垃圾等环境问题。
	施工便道	带状切割		√		通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，可影响植物生长发育和生态系统结构和功能，并加剧水土流失。
	临时堆土场	斑块扩散		√		临时堆土场的设置覆压地表植被，改变土壤紧实度及自然景观，使部分地段植被覆盖下降，影响生态系统的结构和功能。临时堆土场在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象是地表植被、土壤结构及自然景观。

4.2 运营期污染及污染防治措施分析

1、废气

本工程建设完成后，会吸引周边群众健身、休闲，项目运营期产生的废气主要为附属工程公共卫生间产生的异味和停车场产生的汽车尾气。

(1) 卫生间异味

本工程附属工程设置公共卫生间，如夏天天气炎热或清洁人员打扫不勤，会导致公共卫生间产生异味，为无组织排放，对滩区周边大气环境和游客均有影响。

(2) 汽车尾气

项目投入运营后，进出滩区的车辆将会日益增多。运营期间汽车尾气主要来源于停车位，其主要污染物为 CO、NO_x 及 HC，汽车尾气排放属于无组织排放。游客用车主要为小型汽车，地上停车位较分散，启动时间较短，因此废气产生量较小，在露天空旷条件下很容易扩散，对周围环境影响较小。

2、废水

本工程完成后，会吸引周边居民前来健身、休闲，本工程附属工程设置公共

卫生间，会有少量生活污水产生。

项目运营期用水主要包括公共厕所用水和植被绿化用水。

(1) 公厕废水

公厕设置 3 处公厕，运营后公共厕所产生污水量约 $6.43\text{m}^3/\text{d}$ ， $2347.7\text{m}^3/\text{a}$ ；其中汉江北岸（左岸）公厕和冷水河三角洲拟建公厕处无纳管条件，汉江南岸（右岸）公厕污水可以接入南郑区江南污水处理厂处理后排放。

表 4.2-1 公厕废水产排情况一览表

设置位置	对应人数	废水量	化粪池容积	去 向
汉江北岸	620 人次/d	$2.98\text{m}^3/\text{d}$ ， $1086\text{m}^3/\text{a}$	100m^3	吸污车清抽后送至污水处理厂处理
汉江南岸	360 人次/d	$1.73\text{m}^3/\text{d}$ ， $630.7\text{m}^3/\text{a}$	12m^3	接入南郑区江南城市污水处理厂
冷水河三角洲	360 人次/d	$1.73\text{m}^3/\text{d}$ ， $630.7\text{m}^3/\text{a}$	75m^3	吸污车清抽后送至污水处理厂处理

生活污水主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS、总磷、总氮，经类比分析，污水中污染物产生情况见下表：

表 4.2-2 水污染物产生情况一览表

项目	污染物	COD	BOD_5	SS	氨氮	总磷	总氮
生活废水 ($2347.7\text{m}^3/\text{a}$)	产生浓度 (mg/L)	350	200	220	24	5	48
	产生量 (t/a)	0.822	0.469	0.516	0.056	0.012	0.113

(2) 绿化水

项目植被绿化用水量按照 $2.0\text{L}/\text{m}^2$ 次计，绿地灌溉洒水次数以 90 次计，项目绿化面积 615134m^2 ，则绿化用水量为 $3.37\text{m}^3/\text{d}$ ， $1230.27\text{m}^3/\text{a}$ 。绿化用水全部吸收或蒸发于空气中，不产生废水。

3、噪声

本项目运营期噪声源主要为游人活动、休闲娱乐产生噪声，噪声值在 70~80B(A) 之间。

社会生活噪声主要存在于昼间，夜间随着人群的散去也随之消失。由于社会噪声具有不确定性，因此环评建议组织娱乐、集会活动使用高音喇叭时应注意控制音量和娱乐时间，不在休息时间组织娱乐和集会活动，同时避免声音过大影响周边居民正常休息。

4、固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为游客产生的生活垃圾及园林绿化产生的废物。游客产生的生活垃圾及园林绿化废物（主要为枯枝落叶、修剪残枝等），设置垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一处理，以免乱丢乱弃，进入河道及施工场地。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 自然地理

本工程项目区位于汉中市汉江城市桥闸工程～冷水河口～大沟段间约 2.1 km 汉江大堤内，涉及区域规划面积约 199.67 万 m^2 。具体位置见附图 1。

项目区左右岸分别为汉台区的候家营村和南郑县的渔营村。该区域属于汉中市城区一江两岸东段。

汉中市，陕西省地级市，位于陕西省西南部，东经 $105^{\circ}30'30''$ - $108^{\circ}24'37''$ 、北纬 $32^{\circ}15'15''$ - $33^{\circ}56'37''$ 。东、北与安康市、西安市、宝鸡市接壤，西南与甘肃省、四川省毗邻，总面积 27246 km^2 。

汉台区位于陕西省汉中盆地中心，是汉中市的政治、经济、文化和信息中心。汉台区是陕南最大的商品集散地和购物中心之一，辐射面可及周边各县及陕、川、甘毗邻地区。汉台区地形地貌由南至北呈阶梯状升高。海拔最低处 478 米，最高处 2038 米。中、南部为粮油主产区，盛产水稻，有“西北小江南”之美誉。气候湿润，年平均气温 14.3°C ，主要河流有汉水、褒河。地表水年径流量 1.12 亿 m^3 ，地下水可开采量 2.27 亿 m^3 。

南郑县位于陕西省西南边陲、汉中盆地西南部。地处东经 $106^{\circ}30'$ ～ $107^{\circ}22'$ ，北纬 $32^{\circ}24'$ ～ $33^{\circ}07'$ 之间。北临汉江，南依巴山。县域南部与四川省通江县、南江县、旺苍县接壤；西与陕西省宁强县、勉县为邻；东与城固县、西乡县毗连；北与汉中市汉台区隔江相望县界总长度为 437 km。县境东西最长直线距离 83 km，南北 79 km，全县总面积 2823 km^2 。

项目区交通便捷，西汉、宝巴、十天高速公路和西成高铁、以及省道 S211 穿境而过，距离汉中机场 20 km，交通网络四通八达。

5.1.2 地形地貌

汉江和冷水河在项目区位置交汇，呈斜卧“Y”形，汉江江水面宽 150m～350m，河床标高 489.8m～494.9m，比降 0.8～4.0‰。冷水河河面宽 15m～130m，河床标高 492.4m～496.3m，比降 0.8～3.0‰。汉江两岸发育有漫滩和I级阶地，两岸地表自然坡度大致为 2.5～3.0‰。

漫滩可分为低漫滩和高漫滩：

(1) 低漫滩：属堆积地形，主要分布于沿江两侧及江心滩地中，呈弓形或扇形，宽处达 300m，高程 498.0m~503.0m 堆积物为含砾中细砂及砂卵砾石，厚度一般 1m~4m。

(2) 高漫滩：属堆积地形，右岸主要分布于右岸冷水河口附近，台面平坦，宽 300m~500m，高程 494.6m~497.9m，目前主要为荒地，部分已经被开荒耕种。左岸河堤布设在此地貌上，堤外目前为游泳中心、农家乐、鸵鸟基地等民建，河堤以内为荒地。

(3) I级阶地：属上迭阶地，左岸分布于侯家营村至王家庙村及对应区域以北。阶面高程一般 498.0m~505.5m，右岸分布在高漫滩以外区域，阶面高程约 497.0m。汉中市汉江两岸的城建区主要构筑于此阶地上。

(4) 本工程

工程区位于汉中市城区东南，桥闸北岸位于汉中市汉台区金华乡侯家营村，南岸位于南郑县大河坎镇渔营村。地貌由左岸I级阶地、河漫滩、汉江河床（包括河心滩）三部分组成。具体地形图见附图5。

I级阶地发育于左岸，为一明显的陡坎，将场区分为二个地貌单元。I级阶地上为农田和农村，地面高程 504.4~506.4m。河漫滩多为现汉江堤内洼地，局部沼泽化，地面高程为 497.7~502.2m。河床段长 365m 左右，江底高程 497~497.4m，江水平水期水深 0.2~1.3m，主流线偏左岸。河心滩沿水流方向分布，呈梭形，沿桥线方向长约 35~40m，最高点高程 489.59m。右岸地貌由高漫滩和低漫滩组成，高漫滩非常宽阔，滩面高程 498.5~501.5m；低漫滩宽 130~150m，滩面高程 498~499m。冷水河位于右岸桥闸下游，距离桥闸线 0.66~1.0km。



5.1.3 地质

工程区位于扬子准地台北缘的汉南复背斜（汉南凸起）的汉中断凹，扬子台地为晚元古代晋宁运动由岩浆运动最终形成的。

区域断层为勉县～洋县大断裂。以区域大断裂为界，北部属于褶皱系之康县～略阳华里西褶皱带，南部为扬子准地台之龙门～大巴台缘隆带，三级构造单元为汉南～米仓台拱。勉县～洋县大断裂东西长约 100m，西与勉～略大断裂相接。东与西水～金水断裂相接，时隐时现，在本区深埋于第四系地层之下，盆地基底地质构造十分复杂，被不同方向断层切成许多块状断陷及隆起，北部边缘以东西向断裂为主，南部边缘基底则呈北东或北东东向断陷及隆起。以上大的断裂构造距离工程区较远，对工程的影响不大。

5.1.4 气候气象

本工程地处汉中盆地中部，依据多年气象观测资料分析，汉江流域上游地区分属华中北亚热带湿润气候区。由于受地形条件影响，形成了独特的秦巴山区气候特征，主要表现为：四季分明，夏无酷热，冬无严寒，春季升温迅速，间有“倒春寒”现象，秋凉湿润，多连阴雨。流域内降水受大气环流、纬度及地形的影响，降水量南北差异较大，冬春少雨，夏季多雨间有伏旱，秋季湿润并多连阴雨。

汉中市多年平均气温 14.3℃，极端最高气温 38.3℃，极端最低气温-10.1℃；多年平均风速 1.0m/s，最大风速 18.3m/s；多年平均降雨量 869.8mm。

5.1.5 汉江概况

汉江是长江中游最大的一级支流，也是陕西省陕南地区最大河流，全流域总面积 15.9 万 km²，全长 1577km，多年平均径流量 539.3 亿 m³。发源于陕西省宁强县的蟠冢山，由西向东横贯秦巴山区，流经汉中市所辖的勉县、汉台、南郑、城固、洋县以及安康市所辖的石泉、紫阳、安康、旬阳、白河等县，于白河县流入湖北省，陕西省境内汉江干流长 652km，流域面积为 5.48 万 km²，干流河段长和流域面积分别占全流域的 41.34%和 34.4%。

汉江从发源地到勉县武侯镇属源头段，该段流域面积为 3092km²，流域平均宽度为 72km，河长 58km，河床平均比降 1.25‰，流域大部分为山地。从武侯镇出谷后横穿汉中盆地一直到洋县小峡口入峡谷，该段称之为汉中平川段。该段干流穿行于汉中平原区，地势平坦，河槽宽浅，横断面多呈不规则开口向上的抛

物线形或复式断面，具有平原型河道特征。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程项目区位于汉中市汉江城市桥闸工程～冷水河口～大沟段间约 2.1km 汉江大堤内工程保护区范围内，工程任务主要由防洪工程、湿地与台地工程、绿地与景观工程三大部分组成。

冷水河是汉江右岸一级支流，发源于汉中市南镇县小南海镇西沟村米仓山，由南向北流经小南海、牟家坝、胡家营、大河坎等乡镇，于胡家营折向东至新岳坝入汉江，河道全长 53.5km，流域面积 660km²，河道比降 19.6‰。

汉江流域汉中段水系及项目区位置示意图见附图 6。

5.1.6 水文基本资料

汉江汉中平川段干流及主要支流先后设有 14 处水文站，位于褒河上的河东店、界牌关，南沙河上的黄岗和濂水河上的红庙塘水文站现已停测。目前仍继续观测的水文站共有 10 个，其中干流上 3 个，支流上 7 个。汉江干流 3 个水文站分别是武侯镇、汉中、洋县水文站，支流冷水河上设有三华石水文站，各水文站基本情况如下：

武侯镇水文站设立于 1935 年 9 月，地处勉县武侯镇，控制流域面积 3092km²，系汉江干流汉中段第一个控制站，属国家基本水文站，观测项目有水位、流量、泥沙、降水和蒸发。该站有系统完整的实测水文资料年限为 1953 年至今。1953 年前资料残缺不全，质量差。

汉中水文站设立于 1971 年元月，地处汉中市城区（今汉台区），控制流域面积 9329km²，为汉江干流汉中段第二个控制站，属国家基本水文站，观测项目有水位、流量、降水和蒸发。该站有实测水文资料年限为 1971 年至今，从未间断。

洋县水文站（朱家村）其前身为地处洋县贯溪铺村的贯溪铺水文站，设立于 1953 年 6 月，控制流域面积 14974km²；1967 年上迁至洋县朱家村，称洋县（朱家村）水文站，控制流域面积 14192km²；1996 年元月又下迁至洋县县城，称洋县（县城）水文站，控制流域面积 14484km²。洋县水文站为汉江干流汉中段第三个控制站，属国家基本水文站，观测项目有水位、流量、泥沙、降水和蒸发。洋县水文站观测断面虽经多次迁移，但观测断面之间无较大支流入汇，流域面积相差不大，故不同断面观测的水文资料可连续使用，即资料系列为 1953 年 6 月

到现在,但必须经过流域面积修正,换算为同一断面。从目前看,三个断面实测水文资料年限最长的是朱家村,因此在实际应用中都将贯溪铺、县城断面资料换算为朱家村断面成果。

三华石水文站 1948 年 4 月由伪陕西省水利局设立,1949 年 10 月因战争停测,1950 年 3 月由陕西省水利局恢复,1951 年 2 月~6 月因冷惠渠大坝施工停测。1948 年~1951 年基本水尺断面位于冷惠渠大坝附近。1951 年 7 月恢复时迁至大坝下游 240m 处,1953 年 9 月复迁至坝下 1200m,1965 年 1 月再下迁 70m,改名三华石(二)。该站测验河道顺直,左岸为石堤,右岸为黄土坡岸,河床为沙砾石组成,冲淤变化较大。右岸上游 150m 有杨家河汇入,上游 1300m 为冷惠渠大坝;下游 900m 处有一弯道。该站兼测两岸东西干渠水位、流量,渠道断面位于坝下 1200m 处。该站控制流量面积 578km²。

汉江属降水补给型河流。由于降雨时空分布不均,径流也随之变化。据干流武侯镇、汉中、洋县水文站多年实测资料统计,其径流特征值见下表:

表 5.1-1 汉江上游各水文站径流年际变化特征值表

站名	控制面积	资料年限	多年平均			历年最大		历年最小	
			流量 (m ³ /a)	径流量 (亿 m ³)	径流模数 (万 m ³ /km ²)	径流量 (亿 m ³)	年份	径流量 (亿 m ³)	年份
汉中	9329	1972-2010	101	32.0	34.3	92.5	1981	8.63	1997
洋县	14192	1954-2010	183	57.8	40.7	141.8	1981	18.3	1997

表 5.1-2 汉江上游各水文站径流年内变化特征值表

站名	多年平均径流量 (亿 m ³)	5 月—6 月		7 月—9 月		10 月—5 月	
		径流量 (亿 m ³)	占全年比例 (%)	径流量 (亿 m ³)	占全年比例 (%)	径流量 (亿 m ³)	占全年比例 (%)
汉中	32.0	3.74	11.7	18.1	56.7	26.2	81.9
洋县	57.8	7.96	13.8	30.4	52.6	46.3	80.1

汉江汉中平川段径流特点是:年际变化大,汉中站年际变化系数(最大年径流量与最小年径流量之比)为 11.3,洋县站为 7.75;年内分配不均,汛期(5 月~10 月)径流量占全年的 80%以上,主要集中在 7 月、8 月、9 三个月,占全年径流量的 50%以上。

工程区洪水过程多为单峰型,一次洪水过程一般为 3~5 天。3 天的洪量占一次洪水总量的 80%,洪峰流量在 2000~5000m³/s 的洪水出现较多,5000m³/s 以上的大洪水出现机会较少。设计洪水成果见表 5.1.3。

表 5.1-3 设计洪水成果表 (单位: m^3/s)

项目	流域面积	不同频率设计值						备注
		1%	2%	3.33%	5%	10%	20%	
汉江冷水河口上游	9329	12400	10800	9610	8660	7030	5360	
汉江冷水河口下游	9989	13100	11400	10100	9130	7410	5650	面积指数比

5.1.7 洪水特性

(1) 暴雨洪水特性

本流域暴雨有明显的季节性。冬季基本受大陆气团控制,气候干燥,降水稀少,为干旱季节。春季,太平洋副热带高压开始增强,孟加拉湾低槽建立,西北气流开始减弱,降水逐步增多,有时还伴有大雨或局部暴雨。夏季,在副热带高压的影响下,孟加拉湾水汽沿西南低涡下部的季风北上,经云南、四川西部到达汉江上游。同时,太平洋水汽也随副高边缘的东南气流输入本区,因受秦岭山脉阻滞,使之徘徊于汉江流域上空,在中小尺度的辐合以及地形的抬升作用影响下,形成暴雨频次多、强度大、历时短。秋季,由于西北利亚冷高压开始南下,孟加拉湾水汽和太平洋水汽还未减退,使本区上空形成冷暖气流对峙、阴雨连绵的天气形势,降水面积大,降水时间一般较长。降水量年际变化也较大,据汉中站 50 年资料统计,年最大与年最小降水量相差高达 3 倍。

汉江平川段各江河洪水均由暴雨形成。一般从每年 4 月进入汛期,至 10 月基本结束,其中大洪水主要出现在 7 月~9 月。

汉江汉中平川段洪水大小相差悬殊,武侯镇水文站在 1953 年~2012 实测洪水资料中,年最大洪峰流量为 $6100\text{m}^3/\text{s}$ (1981 年),年最小洪峰流量 $235\text{m}^3/\text{s}$ (1997 年),最大是最小的 26 倍;汉中水文站在 1971 年~2012 年的实测资料中,年最大洪峰流量 $9520\text{m}^3/\text{s}$ (1981 年),年最小洪峰流量 $438\text{m}^3/\text{s}$ (1997 年),最大是最小的 21.7 倍;洋县水文站在 1954 年~2012 年的实测资料中,年最大洪峰流量为 $13800\text{m}^3/\text{s}$ (1981 年),年最小洪峰流量 $574\text{m}^3/\text{s}$ (1997 年),最大是最小的 24.0 倍。

表 5.1-4 汉江各站分期设计洪水成果表

站名	积水面积 (km^2)	统计参数			设计频率洪峰流量 P (%) (m^3/s)				
		均值 (m^3/s)	C_v	C_s/C_v	1	2	3.3	5	10
武侯镇	3092	1915	0.68	2.5	6400	5580	4970	4480	3640
汉中	9329	3700	0.68	2.5	12400	10800	9610	8660	7030

站名	积水面积 (km^2)	统计参数			设计频率洪峰流量 P (%) (m^3/s)				
		均值 (m^3/s)	C_v	C_s/C_v	1	2	3.3	5	10
洋县	14192	4960	0.72	2.5	17500	15100	13400	12000	9760

5.1.8 水文地质

1、地层岩性

项目区域出露的地层由新到老分述如下：

全新统： Q_4^{al} ，厚度 30~55m，组成汉江一级阶地，漫滩阶地。上部为粘质砂土，厚度为 5~8m，淡黄色，主要由粘土组成。下部有砂卵石层分布，卵石由灰岩、片岩、石英岩及花岗岩等组成直径 4~15cm，磨圆度较好。在一级阶地后缘卵石含量减少，以粗砂夹砾石为主，局部夹粘质砂土透镜体。

全新统： $Q_4^{\text{pl+al}}$ ，厚度 15~50m，组成山前洪积及冲洪积扇，上部为粘质砂土，厚度 3~12m，褐黄色。主由粉土组成，较疏松。中部存在卵石，北部近山麓处卵石厚度达 18m。夹有大量角砾石及漂石。下部砂质粘土，褐灰色，较致密，厚度达 20m，中间夹杂大量砾石、卵石及粗砂岩屑，磨圆度差，直径 1~20cm。

上更新统： $Q_3^{2\text{pl+al}}$ ，厚度 40m，主要分布在二级阶地上部，为呈现棕色至褐黄色砂质粘土，粘土颗粒含量甚高。其下部为砂卵石，以卵石为主，直径 3~15cm。成分有灰岩，片岩等。底部粘质砂土呈现褐黄色，主要由粉土组成。

上更新统： $Q_3^{1\text{al}}$ ，厚度 70~100m，主要分布于一级阶地底部和汉江二级阶地表层，为砂质粘土，厚度 25m 左右，呈棕红色至褐黄色，致密粘土塑性较好，下部主要为砂卵石层，厚度可达 70m。卵石直径 5~15cm，上部颗粒较粗。底部砾石及粗砂增多，主要由灰岩，片岩等组成，磨圆度中等，风化强烈。偶夹杂粘土及砂质粘土透镜体，在二级阶地后缘则变为与粘土砂质粘土等互层。

中更新统： $Q_2^{\text{pl+al}}$ ，厚度 130m，主要分布于山前丘陵平原地区，河流二级阶地底。上覆盖棕黄色粘土，以下为砂卵石砂粘土及粉砂质粘土互层。上部粘土组成山前丘陵平原盖层，厚度 20~40m。第二层粘土分布于北部近山麓地区，由北向南渐灭，厚度可达 30m。颜色褐黄至棕红，夹块状钙质结核，粘塑性佳。砂质粘土，由北向南逐步变薄。呈灰色至褐黄色，含大量钙质结核。夹薄层砂卵石透镜体。近山麓处夹杂大量块石及漂石，片岩碎屑等，多已严重风化。粘质砂土，分布于山前丘陵平原中部，褐黄色，包含粉土甚多。砂卵石主要分为两层，上部

层厚 20m 上下, 下层厚度达到 50~80m, 以卵石为主。圆形次圆形, 直径 4~15cm, 中夹粗中砂透镜体, 在区域北缘与粘土薄层相间, 厚度约 7m 上下, 含有较多褐黄色淤泥及粘土。

下更新统: Q_1^{pl+1} , 厚度 210m, 主要分布于汉江阶地和山前洪积裙之底部, 岩性以砂质粘土、粘质砂土为主。为灰绿色至灰黑色, 含钙质结核, 夹有粉细砂、粗中砂、砾卵石及粘土透镜体, 透镜体厚 3~20m, 而在中部砂卵石为厚度层分布, 厚度可达 100m 上下, 风化剧烈, 含有泥值, 与下部呈不整合接触。

2、水文地质条件

汉中盆地位于秦岭与巴山之间, 自第四纪以来沉积了厚层的河湖相及河流相松散砂砾石层, 为地下水赋存运移提供了良好的空间。区内按地下水埋藏条件及水力性质, 大致以 50~60m 深度为界, 将区内划分为第四系冲积砂、砂卵石潜水含水岩组和第四系冲湖积砂、砂卵石层承压水含水岩组。

(1)第四系冲积砂、砂卵石孔隙潜水含水岩组

孔隙潜水含水岩组广泛分布于区内, 含水层由全新统、上更新统冲积砂卵石及中更新统上部冲积砂、砂砾卵石组成。据钻孔资料, 区内自南而北, 潜水位由浅变深, 含水层颗粒由粗变细, 厚度由厚变薄, 粉质粘土层增多增厚, 富水性由强变弱。按其富水性将区内潜水分三个富水等级。

①强富水区 单位涌水量 $> 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

区内主要分布于汉江漫滩一级阶地一带, 含水层以砂卵石及含砾中粗砂为主, 质地纯净, 水位埋深 4.80~14.0m, 单层厚 4~8m, 最厚可达 30 多米, 总厚 32~57m。据 H50 钻孔抽水资料, 抽水降深 2.92m, 涌水量 $31.82\text{m}^3/\text{h}$, 单位涌水量 $10.9\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$, 水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型, 矿化度 0.46g/L。

②富水区 单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于汉江一级阶地后缘及二级阶地新民寺一带, 含水层由 5~6 层砂砾卵石、中粗砂层组成, 质地松散, 厚 20~36m, 水位埋深 14.0~21.3m。据机井抽水资料, 降深 4.95~8.87m, 单位涌水量 $5.83\sim 8.64\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$, 水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型, 矿化度 0.30~0.40g/L。

③中等富水区 单位涌水量 $1\sim 5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于二级阶地以北地区, 含水层由 5~6 层砂砾卵石、中粗砂层组成, 质地松散, 厚 20~36m, 水位埋深 14.0~21.3m。据机井资料, 降深 4.95~8.87m, 单位

涌水量 $2.83\sim 4.64\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 $0.30\sim 0.40\text{g/L}$ 。

(2)第四系冲湖积砂、砂卵石层承压含水岩组

埋深 $50\sim 60\text{m}$ 以下，含水层由中、下更新统冲湖积砂、砂砾卵石组成， 130m 以上含水层厚 $31\sim 59\text{m}$ ，由一级阶地后缘向北，含水层变薄，粉质粘土层增厚。按其富水性，分为二个富水等级。

①富水区 单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于区内的高漫滩、汉江一级阶地地区，含水层由中粗砂及砂砾卵石组成，厚 $31.84\sim 50.84\text{m}$ ，砂卵石弱风化，局部含有泥质，水头埋深 $3.53\sim 9.89\text{m}$ 。据抽水资料，抽水降深 5.87m ，出水量 $47.60\text{m}^3/\text{h}$ 。单位涌水量 $8.12\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.50g/L 。

②中等富水区 单位涌水量 $1\sim 5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于二级阶地以上地区，含水层由中粗砂、砂砾卵石组成，水位埋深 $19\sim 23.0\text{m}$ 。承压含水层区域厚度约 20m 左右，抽水降深 14.50m 。单位涌水量 $1.8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.407g/L 。

3、调查评价区地下水的补给、径流与排泄

根据陕西省秦巴山区综合水文地质图，区域补给模数大于 $50\text{万 m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ ，地下水类型为“松散岩类孔隙水”，地下水类型与富水性：单井涌水量潜水 $< 100\text{m}^3/\text{d}$ ；承压水 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。岩性为砂砾岩。含水层厚度 $2.5\sim 21.5\text{m}$ ，主要受大气降水补给，河谷地带还受侧向补给和河流互补，以孔隙潜水为主，局部有孔隙承压水，水位埋深一般 $1.0\sim 3.0\text{m}$ ，部分较低的地段水位埋深小于 1.0m 。项目区两岸地下水赋存于河漫滩和I级阶地的砂卵砾石层，以潜水为主。区域水文地质图见附图 7。

(1) 汉江左岸水文地质

汉中市在水文地质上构成一个完整的单元，有利的自然地理及地质构造条件，使地下水分布广泛。项目区域的地下水按其水力性质划分，有潜水及承压水两种类型。

①潜水：潜水含水岩组由全新统及上更新统地层组成。从地域上包括了河漫滩及一级阶地 80m 以上的地质岩体。其含水层为砂卵石，总厚度为 $55\sim 74\text{m}$ 。潜水埋深在高漫滩为 $3\sim 6\text{m}$ ，在一级阶地为 $7\sim 13\text{m}$ ，在二级阶地为 $14\sim 20\text{m}$ 。含水层渗透系数一般 $5\sim 15\text{m/d}$ ，汉江近岸地带为 $24\sim 76\text{m/d}$ 。据钻孔抽水试验，单位涌水量一般为 $3\sim 5\text{L/s}\cdot\text{m}^2$ ，最大 $14.6\text{L/s}\cdot\text{m}^2$ 。

潜水的基流方向是：由北北西向南南东。

潜水除受周围山区基岩裂隙水、溶洞水等补给外，充沛的降水量和丰富的地表水（河流、渠道、水田、塘堰及水库等）都是潜水的重要补给源，补给水位年度变幅为 1.0m 左右。

潜水动态与水量入渗补给关系密切，浸滩和一级阶地，上复盖层为亚粘土，亚砂土或砂层，降水易于大量渗入补给，水位变化迅速，年变幅为 0.9-1.5m，渗透系数 15-35m/d，涌水量一般大于 150m³/h；二级阶地，上复盖层为亚粘土或粘土，降水入渗缓慢，但地表水量影响很大，水位变幅为 0.5-0.6m。渗透系数 12-18m/d，涌水量约为 100-120m³/h。

②承压水

承压水是指埋藏在地面以下两个隔水层之间含水层中的地下水，一般埋深 80-150m。根据陕西省地矿局 1986 年普查论证，地下水广泛分布于第四纪松散岩粒的孔隙之中，属松散岩的孔隙水。承压含水岩组在一、二级阶地地质情况如下：

一级阶地地区承压水岩层为砂卵石及粗中砂。在钻孔揭露的 300m 深度内，共厚 41-86m，占地层总厚度的 17-19%，承压水位 3.45-6.26m，渗透系数 6.12-12.25m/d。二级阶地地区 200m 深度内，承压含水层主要为砂卵石层，次为砂层，共厚 58-62m，占总地层厚度 42-49%，承压水位 18-20m，渗透系数 1.7-4.37m/d。

汉中市东郊水源地承压水的基本流向是西北向东南。区内丰富的地表水径流和充沛的降水，通过上部松散砂层及河床的渗透，为承压水提供了充足的补给来源。在山前地带，承压水则受山区基岩裂隙水、溶洞水的补给为主。

水源地的潜水与承压水二者的分界面大约在井深 70-80m 处。其间也有相对稳定的区域性隔水层，但在一级阶地与漫滩地带，隔水性能相对减弱，隔水岩层有尖灭现象，使取水井只能混合开采，并使承压水易于受到污染。

项目区地下水主要靠阶地后缘的地下水以及大气降水和灌溉入渗补给，大致向南偏东排泄于汉江，水力坡降 1~5‰。河漫滩和Ⅰ级阶地中的地下水埋深受地形控制，5.32m~10.5m，水位 494.07~495.77m。

（2）汉江右岸水文地质

项目区右岸的地下水处于汉江与冷水河之间的河间地块之中，它的补给与排泄变得较为复杂。从本次水文地质调查的结果看，其补给来源主要靠阶地后缘地

下水以及大气降水和灌溉下渗为主，地下水走势大致以油坊村为界其东西两侧而有所不同：油坊村以东则呈近东向排泄于汉江，水力坡降相应减小为 1~2‰。胡家营镇一带河漫滩和Ⅰ级阶地的地下水埋深主要受地形控制，其次受工农业生产和民用生活水井开采影响。埋深 6.34m~14.00m，水位 494.85m~495.85m。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，对混凝土无腐蚀性。

5.1.9 汉江湿地省级自然保护区现状

根据“汉中市林业局关于汉江冷水河口整治与生态综合治理项目与汉江湿地保护区位置关系的复函”，以及对照本项目工程范围和陕西汉江湿地省级自然保护区矢量图，汉江冷水河口整治与生态综合治理项目位于陕西汉江湿地省级自然保护区上游，最近距离 5m，考虑到施工期对河道水体造成一定的扰动，另外施工扬尘、噪声对外环境的影响，对下游自然保护区将不可避免造成一定的影响，因此，建设单位已调整下游施工范围，退缩施工范围至保护区上游 100m。具体位置关系见附图 2。

5.1.9.1 保护区基本概况

保护区名称：陕西汉江湿地省级自然保护区

保护区位置及面积：陕西汉江湿地省级自然保护区以汉江干流为主体建立，兼顾主要支流入江口，西起勉县武侯镇，东到西乡县茶镇，包括勉县、汉台、南郑、城固和西乡 5 个区县，地理坐标界于东经 $106^{\circ}36'13''\sim 108^{\circ}06'30''$ 、北纬 $33^{\circ}01'50''\sim 33^{\circ}12'5''$ 之间，东西长约 120km，南北宽约 0.3~2.0km，呈带状，总面积 18106hm^2 。

保护区性质：以保护与恢复湿地生态系统为主，集湿地资源保护与恢复、湿地科学研究与监测、国内外交流与宣传教育、生态休闲旅游和实地生态示范等多功能于一体的河流型湿地类型自然保护区。

保护区类别：根据国家林业局颁布的《自然保护区工程设计规范》（LY/T5126-04），陕西汉江湿地自然保护区属于：“生态系统类别”的“湿地类型自然保护区”。

主要保护对象：保护区范围内的湿地生态系统及生物多样性，具体而言，即保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、河心沙洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境。

5.1.9.2 保护区功能区划

根据陕西省人民政府《陕西省人民政府关于陕西汉江湿地省级自然保护区范围及功能区划调整的批复》（陕政函〔2020〕168号），调整后的陕西汉江湿地省级自然保护区西起勉县武侯镇，东到西乡县茶镇，地理坐标介于东经 $106^{\circ}36'21.92'' \sim 108^{\circ}07'15.25''$ 、北纬 $33^{\circ}0'30.27'' \sim 33^{\circ}17'18.92''$ 之间，总面积14351.37公顷，其中：核心区4826.91公顷，占34%；缓冲区2726.47公顷，占19%；实验区6797.99公顷，占47%。

①核心区

陕西汉江湿地省级自然保护区核心区总面积 4826.91 hm^2 ，占保护区总面积的34%。主要以汉江河堤以内的水面为主，对保护水源和水禽的栖息地有决定性意义，是湿地生态系统的核心。区内无居民，人类活动干扰极小。

核心区是保护区的一个最为重要的区域，是自然生态系统保存最完好的地段，是珍稀濒危物种的集中分布区，也是区内受人为干扰最少的区域。其主要任务就是保护区内的珍稀濒危野生动物及其所在的自然生态环境不受人为干扰，在自然状态下演替和繁衍。因此，对核心区实行绝对保护，除必要的观测、检查外，不再设置和从事任何有影响或干扰自然生态环境的设施与活动。如因科研需要必须进入时，应事先向保护区管理局提出申请和活动计划，并经相关部门批准。

②缓冲区

陕西汉江湿地省级自然保护区缓冲区总面积 2726.47 hm^2 ，占保护区总面积的19%。缓冲区范围主要包括核心区周边区域，即核心区至南北两岸大堤之间的江心洲区域；区内基本无居民。

缓冲区是核心区与实验区的过渡地段，对核心区起缓冲作用。其主要特征是主要保护对象分布较多，自然生态系统较完整，以原生生态系统为主，也有少量演替过渡的次生生态系统存在。

③实验区

保护区范围内，除去核心区和缓冲区之外，其余为实验区。陕西汉江湿地省级自然保护区实验区面积为 6797.99 hm^2 ，占保护区总面积的47%。实验区位于汉江南北两侧河堤以外30~500m范围内的泛洪平原，以及部分支流入江口，以稻

田、池塘、沿江防护林为主。

实验区是保护区内人为活动相对频繁的区域，自然生态系统已不完整，演替过渡的次生生态系统已占相当大比例。其主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区的联系纽带作用。可以在国家法律、法规允许的范围内，在不破坏自然生态环境的前提下，开展科学实验、教学实习、参观考察、科普生态旅游、野生动植物的繁殖驯养及其他有益资源的合理利用，但要严格防止引进外来物种对自然保护区原有动植物种群遗传基因的污染与影响。

5.1.9.3 主要保护对象现状

根据《陕西汉江湿地省级自然保护区总体规划》（2012 年）以及《陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性研究》（王琦 颜文博 赵佐平著，吉林大学出版社）等相关资料，陕西汉江湿地省级自然保护区的主要保护对象是：湿地生态系统及生物多样性。具体而言，即保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、河心沙洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境。

（1）湿地植物资源

①水生植物资源

根据以往的资料并结合我们自己的调查结果，发现汉中地区汉江湿地自然保护区的水生植物共有包括挺水植物群丛，漂浮植物群丛，沉水植物群丛，浮叶植物群丛和湿地植物群丛在内的 5 个群丛类型，包含 19 个群丛。

挺水植物群丛有 6 个，分别为芦苇—南荻群丛、芦苇—双穗雀稗群丛和水毛花—空心莲子草群丛、泽泻—野慈姑群丛、菖蒲—空心莲子草群丛、水烛—空心莲子草群丛。

浮叶植物群丛 2 个，为菱—苦草—金鱼藻群丛，荇菜—金鱼藻群丛；漂浮植物群丛 5 个，分别为水鳖—金鱼藻群丛、槐叶萍—苦草群丛和紫背浮萍群丛，满江红群丛，凤眼莲群丛。

沉水植物群丛 6 个，分别为苦草群丛、竹叶眼子菜—穿叶眼子菜群丛、穿叶眼子菜—微齿眼子菜群丛、竹叶眼子菜—穗花狐尾藻群丛、轮叶黑藻—篦齿眼子菜群丛、穗花狐尾藻—范草群丛。

湿生植物群丛 4 个，分别是空心旱莲子草群丛、菱蒿群丛、假俭草群丛，双

穗雀稗—假俭草群丛。

②早生植物植被阔叶落叶林类型

汉江沿岸河堤以内涨水带的植被类型比较多样，有落叶阔叶林和草地两大类。汉江两岸涨水地带的落叶林是自然演替的结果，一般存在时间比较长，一般都是在 30~50 年左右，其主要建群物种为洋槐、枫杨、构树、旱柳等速生树种，这些乔木有的呈纯林分布，也有的混杂在一起生长。

③早生灌木类型

在汉中汉江湿地自然保护区，岸边干旱地带，灌木丛植被也比较常见，主要有枸杞灌丛和覆盆子灌丛。

④早生草地植被型

汉江两岸涨水地带的草地类型比较多，其中芒草丛是该地区草地植被演化的高级阶段，往往和芦苇沼泽、菖蒲，水毛花等湿生植物群从混杂在一起，存在时间都比较长，遭受人为破坏比较少，是保存比较完好的草地生态系统，为小型兽类、鸟类等野生动物提供了很好的栖息地和繁殖场所，其物种多样性程度较高，具有较高的保护价值。

次生的草地植被类型有青蒿草地、假苇拂子草草地、鸡眼草草地、白茅草地、茵陈草地、野胡萝卜草地、南苜蓿草地、甜茅群落、莎草群落、白酒草群落、青蒿群落、空心莲子草群落、菵草群落等。这些植被类型以一年生先锋种类草本或具有克隆生长特性的禾本科、莎草科植物为主，一般生长于开发地带，特点是存在时间短、生长迅速，种类比较单一化，在水土保持和生态环境保护方面发挥的作用很有限。其中优势植被类型有芒草草地、青蒿草地、假苇拂子草草地、白茅草地、天蓝苜蓿草地、白酒草草地、菵草草地。

(2) 湿地动物资源

a. 鱼类

在汉江湿地自然保护区河道（含主要支流及入江口）共分布鱼类 67 种，分别隶属于 6 目，14 科（12 亚科），53 属（含 1 亚属）。其中，鲤形目花鳅科 2 亚科 2 属 3 种，条鳅科和爬鳅科分别为 1 亚科 2 属 4 种，鲤科 10 亚科 33 属 41 种；鲇形目 4 科 7 属 11 种；颌针鱼目和合鳃鱼目分别为 1 科 1 属 1 种；鲟形目 3 科 3 属 4 种；鲑形目 1 科 2 属 2 种。全部鱼类均为淡水鱼类，占秦岭地区鱼类总数 161 种的 41.62%，占汉水水系鱼类总数 105 种的 63.81%。

b.汉江湿地保护区分布两栖爬行动物共计 4 目、11 科、22 种，其中两栖动物有 11 种，隶属 2 目 6 科 9 属，占陕西省两栖动物总种数（26 种）的 42.3%；爬行动物 11 种，隶属 2 目 5 科 9 属，占陕西省爬行动物总种数（53 种）的 20.7%（宋鸣涛等，1987）。

c.汉江湿地自然保护区有兽类 18 种，隶属于 6 目 10 科 16 属，分别占陕西省兽类 167 种（亚种）的 10.78%，占全国 673 种的 2.67%（蒋志刚等，2015）。汉江湿地自然保护区哺乳动物各科内所含种数差异较大，含种数最多科为鼠科（6 种），其次为仓鼠科、猬科和鼬科（各 2 种），鼯鼠科、菊头蝠科、蝙蝠科、猪科、松鼠科和兔科各 1 种。汉江湿地自然保护区哺乳动物区系的主体主要为啮齿类及小型食肉类动物，其次为食虫目、翼手目和偶蹄目动物。保护区没有发现国家重点保护哺乳动物分布。

d.鸟类

汉江湿地自然保护区共有鸟类 123 种，隶属于 15 目 41 科，其中水鸟 74 种。其中鸭科和鹭科共有 18 属，占总属数的 21.43%，在保护区鸟类中占主导地位；其次为秧鸡科、鹬科。汉江湿地自然保护区共有国家重点保护鸟类 15 种，隶属于 4 目 6 科 13 属，占全国重点保护鸟类的 21.74%。分别为鹤型目（3 种）、雁形目（3 种）、隼型目（6 种）、鸮型目（3 种）。

③湿地生态系统功能

陕西汉江湿地省级自然保护区内湿地生态系统是我国北亚热带保存最完整、最广阔、最年轻的湿地生态系统之一，保护区内湿地资源丰富，是众多内陆候鸟迁徙通道上的重要驿站，也是许多珍稀动物的重要分布区。

此外，汉江湿地保护区内湿地水源涵养功能突出，是我国南水北调工程重要的水源地；大面积沼泽、河流和多级缓冲生物库塘有利于净化被污染的汉江水体；是汉中及下游生态环境的重要生态屏障和生态旅游地。

5.1.10 汉江重要湿地现状

根据《陕西省重要湿地名录》，陕西汉江湿地范围为：从勉县土关铺乡田坝到白河县城关镇，包括汉江河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西汉中朱鹮国家级自然保护区、陕西汉江湿地自然保护区。

本项目施工范围主要涉及汉江河道和冷水河河道，其中汉江河道内属于汉江重要湿地。

(1) 湿地植物景观

汉江湿地以自然植物景观为主，人工配置景观为辅，汉江湿地以水生草本、湿生草本植物为主，主要分布有芦苇群落、禾草群落、莎草群落、芒群落。芦苇群落平均高 2.5 米，盖度 90% ，分布在长期积水或季节性积水较浅区域，呈大面积片状分布；禾草群落分布于河岸一级阶地的河岸边、路边等，面积较大，无积水地，群落物种单一，禾草盖度达 80%—90%，处于绝对优势，伴生植物有狗尾草、地锦、苍耳、水蓼、艾蒿等；莎草群落以湿生莎草科植物为主，平均高 0.3~0.8m，盖度 80% ，呈片状分布在地表长期湿润的河滩地；芒群落分布于一级阶地、河岸边或路旁，块状或片状分布，盖度 90%以上，伴生种有莎草、白茅等；人工植物群落：以杨树、水杉、柳树、枫杨、桑树、苦棘树、刺槐及农作物为主，主要分布在河堤、村庄周围及路渠两旁。

(2) 湿地动物

汉江横亘汉中盆地，从上游山区河段至盆地平川地带，经过洋县后进入深谷，沿江生境多样，湿地资源丰富，随着近年来人为管理力度加强，湿地生态功能得到进一步恢复。

汉江湿地河床的草地、丛林、浅滩分布的野生动物以鸟类为主，是区域水禽、涉禽最主要的栖息地，分布有国家一级野生动物朱鹮，国家二级野生动物鸢、红脚隼、长耳鸮等，陕西省重点保护野生动物有苍鹭、白鹭、夜鹭、池鹭、绿头鸭、赤麻鸭等，另有众多鸟类在汉江栖息、觅食，普通秋沙鸭、小鸊鷉、凤头鸊鷉、凤头潜鸭、白眼潜鸭、普通鸬鹚等。

根据现场踏勘，项目河段汉江湿地植被类型主要为防护林、白茅—蛇床草丛、一年蓬草丛等，项目河段汉江湿地总体生态环境较好，湿地植被生长较好，湿地野生动物较丰富，但是也存在一些生态问题，如前文分析中河道内非法开垦种植、湿地退化等问题。

5.1.11 汉中市东郊水源地基本状况

汉中市东郊水源地属于地下水型水源地。

(1) 水源地基本状况

汉中市东郊水源地位于汉江高漫滩和一级阶地上，属于地下水型饮用水水源地，区域内地下水埋深较浅，水资源储量丰富。汉中市东郊水源地于 1993 年建成投运，共建成 27 口水源井，其中 13#、14#、15#、16#、18#、19#、20#、22#、

23#、26#水源井已报废，目前 1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#、11#、12#、17#、21#、24#、25#、29#等 17 口水源井正常使用，井深范围 82~166m。

截至 2019 年年底，该水源地已服务年限 27 年。

（2）水源井取水量及服务人口

汉中市东郊水源地供水范围为东郊，共计服务人口 21.6 万人。供水工程设计取水量 2190 万 t/a，2019 年实际取水量 1936.69 万吨，水量取水保证率为 100%。

（3）水源地常规水质评价

根据 2018 年~2019 年汉中市汉台区东郊水源地原水水质全分析监测结果可知，地下水水质全分析所测 93 项指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值。2017 年~2019 年汉中市汉台区东郊水源地水质状况稳定。

（4）汉中市东郊水源地保护区划定

根据调查，汉中市东郊水源地 17 口水源井均设置了 1 个井房，每口水源井均置于井房内。除 21#井外设置了砖砌围墙，其余每口井井房外设置了简易绿化隔离带。

汉中市城市集中式水源地于 1997 年 12 月编写了《汉中市汉台区饮用水水源保护区划分技术报告》，该技术报告于 1998 年通过了陕西省人民政府组织的技术验收，并于 2000 年 1 月经汉中市人民政府批准。2002 年 3 月 28 日《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》颁布后，汉中市生态环境局汉台分局于 2006 年对汉中市中心城区集中饮用水水源地保护区进行了重新调整、划分，但尚未审批。

原文摘录《汉中市中心城区集中饮用水水源地技术验收及审批表》，水源地划分了一级、二级保护区及监控区。

1）一级保护区

以水源井为中心，半径 55 米的圆形区域内确定为一级保护区，其总面积为 0.3km²。

2）二级保护区

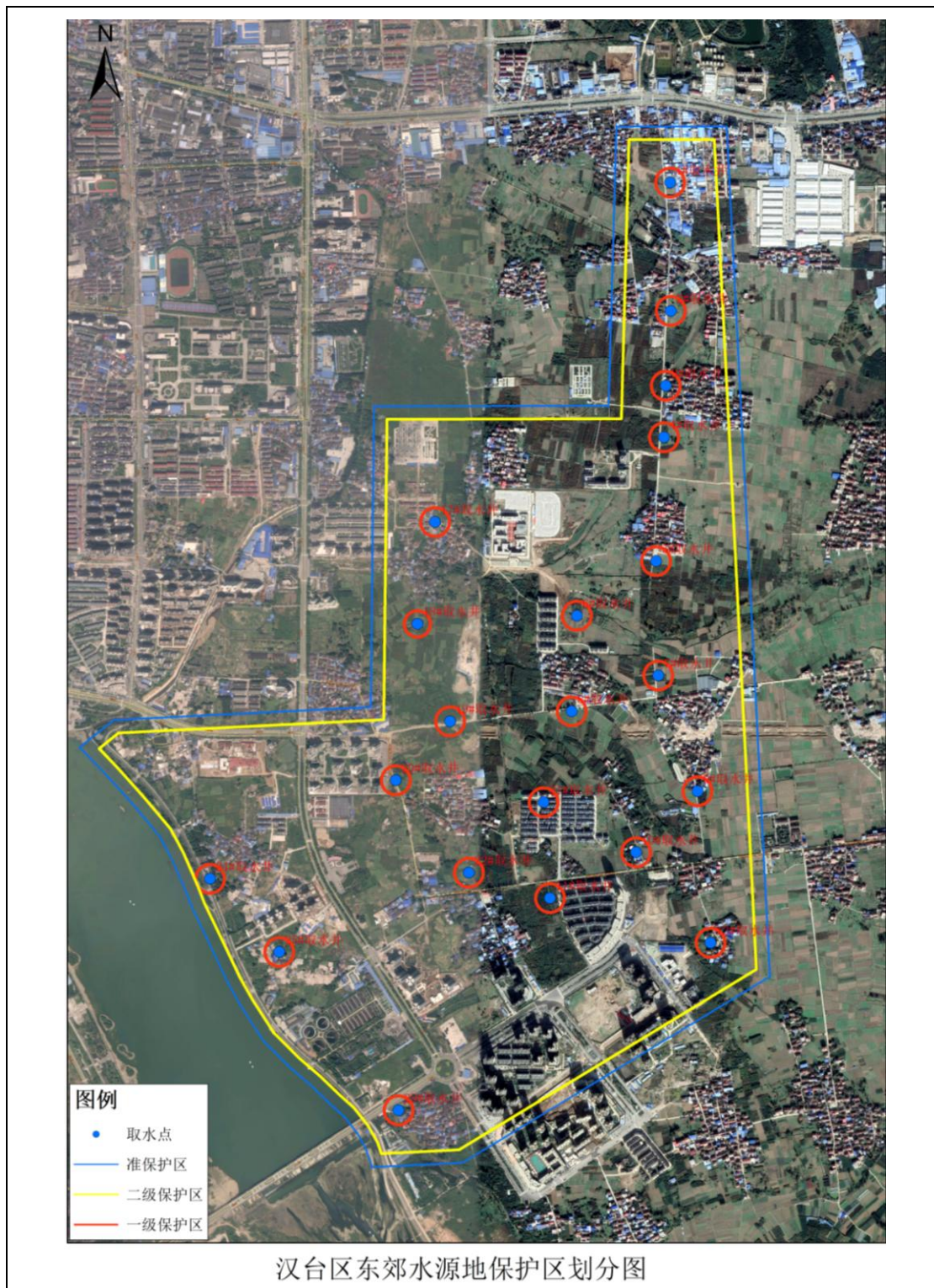
以水源地井群周边取水井为中心，半径 55 米至 2 倍影响半径的圆形区域。其保护区界定范围为：以汉白路以南 100m，陕西东盛生物制品研究所西边界 150m 以西，益州路东 100m 以东，汉江以北的范围。保护区总面积 3.2km²。

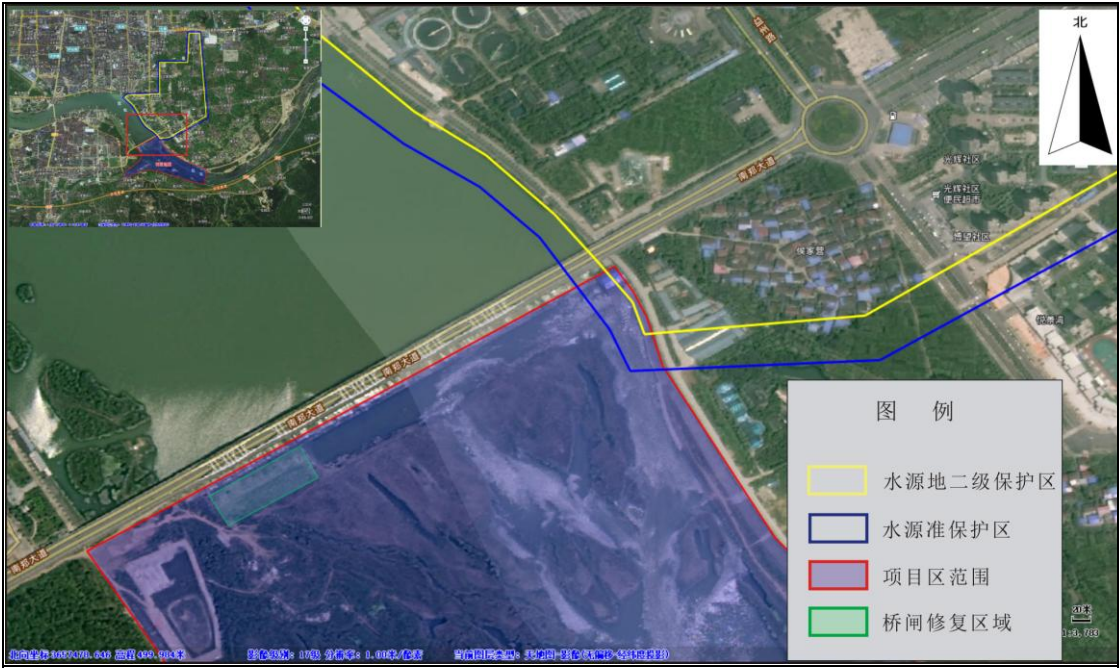
3）监控区（准保护区）

二级保护区边界向外延伸 50m，总面积 0.64km^2 。

(5) 本项目与汉中市东郊水源地保护区的位置关系

对照汉中市东郊水源地保护区范围，本项目规划河段在汉江桥闸左岸与该水源地保护范围有重叠，根据卫星地图，项目区涉及二级保护区 1100m^2 ，涉及准保护区 6900m^2 ，具体位置关系见下图：





项目区与汉中市东郊水源地的位置关系图

5.2 区域环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气现状监测与评价

(1) 基本污染物

项目评价区域内环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，项目所在区域达标区判定优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。项目所在区域内环境质量现状见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目所在区域环境质量现状评价表

南郑区环境质量现状					
污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	58	70	82.71	达标
	95%保证率日平均质量浓度	122	150	81.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	101.43	不达标
	95%保证率日平均质量浓度	89	75	118.67	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	10	60	16.33	达标
	98%保证率日平均质量浓度	24	150	16.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	64.63	达标
	98%保证率日平均质量浓度	51	80	63.13	达标

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

CO	保证率日平均第 95 百分位数	1700	4000	42.50	达标
O ₃	90%保证率 8 小时平均质量浓度	132	160	82.50	达标
汉台区环境质量现状					
污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.43	达标
	95%保证率日平均质量浓度	119	150	79.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	109.29	不达标
	95%保证率日平均质量浓度	97	75	129.33	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20.58	达标
	98%保证率日平均质量浓度	29	150	19.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	58.38	达标
	98%保证率日平均质量浓度	46	80	57.50	达标
CO	保证率日平均第 95 百分位数	1600	4000	40.00	达标
O ₃	90%保证率 8 小时平均质量浓度	123	160	76.88	达标

根据环境空气质量监测数据，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定，南郑区和汉台区基本污染物中 PM_{2.5} 现状浓度超标，即南郑区和汉台区为不达标区。

（2）特征污染物

本次环境空气特征因子现状监测委托陕西正环检测技术有限公司进行监测，具体如下：

1）监测项目

总悬浮颗粒物

2）监测时间及点位

监测时间：2021 年 2 月 26 日—2021 年 3 月 4 日，连续监测 7 天；

监测点位：项目区（1#）、下风向胡家营镇（2#）共 2 个监测点位，大气监测点位见附图 8。

3）监测频次

总悬浮颗粒物 24 小时平均值，连续采样 7 天。

4）采样和分析方法

采样和分析方法按照国家环保部颁布的《环境监测技术规范》（环境空气质量手工监测技术规范 HJ/T 194-2017）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）

的有关要求和规定进行。

表 5.2-2 环境空气监测项目分析方法

监测项目	监测方法	检出限
总悬浮颗粒物	重量法 GB/T 15432-1995	0.001mg/m ³

5) 监测结果

监测结果整理后见下表：

表5.2-3 补充监测点位基本信息表

序号	监测点名称	监测点坐标（国家 2000 坐标系经纬度投影）		监测因子	监测时段	相对位置	相对距离/m
		东经	北纬				
1	项目区	107.05535173	33.03402185	TSP	2021 年 2 月 26 日—	项目区内	/
2	下风向胡家营镇	107.04646826	33.02848577		2021 年 3 月 4 日	项目区下风向	500

表 5.2-4 环境空气质量（特征因子）现状监测结果

监测点	内容	监测因子	平均时间	评价标准/(mg/m ³)	浓度范围(mg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#项目所在地	总悬浮颗粒物	24 小时均值	0.3	0.108-0.142	71	/	/	达标
2#下风向 1000m 处	总悬浮颗粒物							

由上表监测结果可知：项目所在区域环境空气质量监测中总悬浮颗粒物的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

5.2.2 地表水

（1）地表水环境质量通报

依据汉中市水功能区划，汉江干流汉江桥闸断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类区标准，冷水河冷水桥断面和汉江南柳渡断面执行II类区标准。本项目在陕西省水功能区划图中的位置见附图 9。

本次引用 2020 年汉中市环境质量通报相关内容：汉江干流桥闸断面、冷水河冷水桥断面和南柳渡断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中II类水质标准，本项目工程区河段位于汉江桥闸下游约 2.1km 河道，位于南柳渡断面上游约 17.5km，类比分析，本项目区段汉江水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准，水环境质量现状良好。

表 5.2-5 地表水 2020 年水环境质量达标情况

河流	断面	规定水功能类别	实测类别
----	----	---------	------

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

汉江	汉江桥闸断面	III	II
	汉江南柳渡断面	III	II
冷水河	冷水桥断面	II	II

根据汉中市生态环境局发布的汉江流域水质状况可知，各监测断面均能达到规定的水功能类别，水质状况良好。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

表 5.2-6 汉江 2020 年水质监测结果统计表 单位: mg/L

所在河流断面名称	冷水河冷水桥断面		汉江桥闸断面		汉江南柳渡断面		地表水环境质量标准限值		达标情况
采样时间	2020/3/3	2020/7/2	2020/3/4	2020/7/1	202003	202008	II	III	
水温	10.0	22	12.3	19.3	11.3	25.3	/	/	/
pH	7.14	7.58	7.42	6.87	8	8	6~9		达标
溶解氧	9.6	8.6	9.78	7.56	9.2	7.4	6	5	达标
高锰酸盐指数	1.6	1.6	1.36	2.97	1.3	1.4	4	6	达标
生化需氧量	1.4	1.1	1.3	2.8	0.9	1.1	3	4	达标
氨氮	0.236	0.250	0.183	0.34	0.08	0.28	0.5	1.0	达标
石油类	0.02	0.04	0.01L	0.01L	0.005	0.005	0.05	0.05	达标
挥发酚	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.0003L	0.0002	0.0002	0.002	0.005	达标
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00002	0.00002	0.00005	0.0001	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.00004	0.0001	0.01	0.05	达标
化学需氧量	8	9	5	12	7	8.2	15	20	达标
铜	0.001L	0.018	0.001L	0.001L	0.002	0.006	1.0	1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.036	0.007	1.0	1.0	达标
氟化物	0.22	0.18	0.177	0.239	0.149	0.235	1.0	1.0	达标
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0002	0.0002	0.01	0.01	达标
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0004	0.0002	0.05	0.05	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.0001	0.00008	0.005	0.005	达标
六价铬	0.005	0.006	0.004L	0.004L	0.002	0.004	0.05	0.05	达标
氰化物	0.001L	0.001L	0.004L	0.004L	0.002	0.0005	0.05	0.2	达标
阴离子表面活性剂	0.04L	0.04L	0.05L	0.05L	0.02	0.02	0.2	0.2	达标
硫化物	0.005L	0.004L	0.007	0.005	0.002	0.002	0.1	0.2	达标
粪大肠菌群	9200	9200	1300	540	/	/	2000	10000	达标

注: L 表示未检出, “L”前的数据表示方法检出限值。

(2) 补充监测

为了进一步了解工程区河段水质现状，进行了补充监测。

本次地表水环境质量现状委托陕西正环检测技术有限公司对项目工程段汉江断面水质进行监测，监测结果如下。

①监测断面

汉江桥闸下游 1500 米，地表水监测点位见附图 10。

②监测项目

pH、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、高锰酸盐指数、挥发酚、粪大肠菌群。

③监测时间和频率

2021 年 2 月 26 日~2 月 28 日，连续监测 3 天。

④监测结果

表 5.2-7 地表水环境质量监测结果一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测点位		汉江桥闸下游 1500m 处			II类水标准值	最大标准指数	达标判定
监测项目	监测时间	2021/2/26	2021/2/27	2021/2/28			
pH		8.03	7.97	7.93	6~9	0.52	达标
化学需氧量, mg/L		14	14	13	≤15	0.93	达标
五日生化需氧量, mg/L		2.9	2.8	2.8	≤3	0.97	达标
溶解氧, mg/L		7.6	7.5	7.7	≥6	0.66	达标
氨氮, mg/L		0.127	0.137	0.122	≤0.5	0.27	达标
悬浮物, mg/L		7.4	7	7.5	/	/	/
总磷, mg/L		0.05	0.06	0.04	≤0.1	0.6	达标
石油类, mg/L		0.02	0.01	0.02	≤0.05	0.4	达标
高锰酸盐指数, mg/L		2.4	2.2	2.3	≤4	0.6	达标
挥发酚, mg/L		0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002	0.15	达标
粪大肠菌群, MPN/L		1.1×10 ²	1.3×10 ²	80	≤2000	0.65	达标
点位信息	水温, °C	8.9	8.6	8.4	/	/	/
	流速, m/s	1.5	1.4	1.7	/	/	/
	流量, m ³ /s	23	21	26	/	/	/

根据上表监测结果可知，在连续三天的监测中，项目工程区汉江水质监测结果满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准水质要求。

5.2.3 声环境质量

项目声环境质量现状委托陕西正环检测技术有限公司进行了实测，监测结果如下：

（1）监测时间和点位

监测时间：2021 年 2 月 26 日—2 月 27 日，2 天，分昼间、夜间两个时段进行监测。

监测点位：项目工程区周边共设置 7 个监测点位，噪声监测点位见附图 11。

（2）评价标准及方法

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

评价方法采用环境噪声监测数据统计的等效连续 A 声级与所执行的环境标准相比较，确定评价区声环境质量是否达标。

（3）监测结果与评价

监测结果整理见下表。

表 5.2-8 声环境质量监测结果 单位：LeqdB (A)

监测点位		厂（场）界外 1m 处（Leq: dB（A））				标准值
		2021.2.26		2021.2.27		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
监测结果 dB（A）	01 项目区北侧	55	46	55	48	昼间 60 夜间 50
	02 项目区南侧	54	46	53	45	
	03 项目区东侧	53	48	54	43	
	04 项目区西侧	54	49	55	46	
	05 项目周边住户	51	46	52	44	
	06 项目周边住户	54	47	54	47	
	07 项目周边住户	55	48	56	47	

上表监测结果可知，项目场界环境质量监测结果能够达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准要求。

5.2.4 土壤环境质量现状

为本项目土壤环境质量现状，委托陕西正环检测技术有限公司进行了现状监测，具体如下：

（1）监测时间和点位

监测时间：于 2021 年 2 月 26 日采样进行了土壤监测，监测点位见附图 8；
于 2021 年 10 月 7 日采样进行了补测；补测点位见附图 12。

(3) 监测频率及监测项目

表 5.2-9 土壤环境监测频率、内容及要求

监测时间	点位		深度(m)	监测频次	监测内容
2021 年 2 月 26 日	1#样点	汉江桥闸下游 400m	0-0.2	1 次值	总含盐量、pH 值
	2#样点	汉江右岸河滩	0-0.2		总含盐量、pH 值
	3#样点	汉江左岸河滩	0-0.2		总含盐量、pH 值
	4#样点	冷水河口	0-0.2		总汞、总砷、总镉、铬（六价）、总铜、总铅、总镍
	5#样点	汉江冷水河汇入口下游 100m	0-0.2		总汞、总砷、总镉、铬（六价）、总铜、总铅、总镍
2021 年 10 月 7 日	1#样点	工程区(冷水河口)	0-0.2	1 次值	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项
	2#样点	工程区（汉江冷水河汇入口下游）	0-0.2		总铬、总锌
	3#样点	工程区（汉江冷水河汇入口下游）	0-0.2		总铬、总锌

(4) 采样和分析方法

表 5.2-10 土壤监测项目分析方法

序号	监测项目	监测方法	检出限
首次（2021 年 2 月 26 日）监测因子监测方法			
1	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
2	汞		0.002mg/kg
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取—火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
6	镍		3mg/kg
7	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
8	pH 值	土壤监测 第 16 部分：土壤 pH 值的测定 NY/T 1121.2-2006	/
9	全盐量	土壤监测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/
补测（2021 年 10 月 7 日）监测因子监测方法			
1	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火	1mg/kg

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

2	镍	焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分 光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
4	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取— 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
5	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光 法 第 1 部分土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
6	砷*	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光 法 第 2 部分土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
7	铅*	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光 光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
8	2-氯酚*	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色 谱—质谱法 HJ 834-2017	0.06mg/kg
9	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱—质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
10	氯仿		1.1μg/kg
11	氯甲烷		1.0μg/kg
12	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
14	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
16	反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
17	二氯甲烷		1.5μg/kg
18	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱—质谱法 HJ 605-2011	1.2μg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
21	四氯乙烯		1.4μg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
24	三氯乙烯		1.2μg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
26	氯乙烯		1.0μg/kg
27	苯		1.9μg/kg
28	氯苯		1.2μg/kg
29	1,2-二氯苯		1.5μg/kg
30	1,4-二氯苯		1.5μg/kg
31	乙苯		1.2μg/kg

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

32	苯乙烯		1.1μg/kg
33	甲苯		1.3μg/kg
34	间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg
35	邻二甲苯		1.2μg/kg
36	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
37	苯并（a）蒽		0.1mg/kg
38	苯并（a）芘		0.1mg/kg
39	苯并（b）荧蒽		0.2mg/kg
40	苯并（k）荧蒽		0.1mg/kg
41	蒽		0.1mg/kg
42	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
43	茚并（1,2,3-c,d）芘		0.1mg/kg
44	萘		0.09mg/kg
45	苯胺		0.1mg/kg
46	锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	4mg/kg
47	铬		1mg/kg

(5) 首次监测结果

表 5.2-11 工程区土壤监测结果

土壤监测结果					
采样时间	2021 年 02 月 26 日				
序号	样品编号 监测项目	ST210226D02-0101	ST210226D02-0201	ST210226D02-0301	标准值
1	pH	7.35	7.56	7.01	/
2	含盐量*, g/kg	0.5	0.3	0.2	/

表 5.2-12 项目底泥现状监测结果

监测项目	采样点位	1#工程区汉江断面	1#工程区冷水河断面	GB 4284-2018
				B 级污泥 (mg/kg)
总汞 (mg/kg)		0.194	0.181	15
总砷 (mg/kg)		8.20	8.39	75
总镉 (mg/kg)		0.55	0.59	15
铬（六价） (mg/kg)		0.5ND	0.5ND	/
总铜 (mg/kg)		15	14	1500
总铅 (mg/kg)		15.7	17.8	1000
总镍 (mg/kg)		41	39	200

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

备注	ND 表示未检出。		
监测项目	1#工程区汉江断面	1#工程区冷水河断面	GB 4284-2018
			B 级污泥 (mg/kg)
总铬, mg/kg	48	50	500
总锌, mg/kg	79	86	3000

根据表中数据可知，河道内土壤敏感性属于“不敏感”，汉江内河道底泥中各项重金属的含量满足《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）的要求。

(6) 补充监测结果

表 5.2-13 工程区土壤补测监测结果

监测项目	1#	2#	3#	标准值 (mg/kg)	最大标准指数	达标情况
砷, mg/kg	1.06	/	/	60	1.77×10^{-2}	达标
镉, mg/kg	0.34	/	/	65	5.23×10^{-3}	达标
六价铬, mg/kg	0.5ND	/	/	5.7	8.77×10^{-2}	达标
铜, mg/kg	30	/	/	≤ 18000	1.67×10^{-3}	达标
铅, mg/kg	16.8	/	/	800	2.10×10^{-2}	达标
汞, mg/kg	0.074	/	/	38	1.95×10^{-3}	达标
镍, mg/kg	16	/	/	900	1.78×10^{-2}	达标
四氯化碳, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	/	/	2.8	4.64×10^{-4}	达标
氯仿, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	/	/	0.9	1.22×10^{-3}	达标
氯甲烷, $\mu\text{g/kg}$	1.0ND	/	/	37	2.70×10^{-5}	达标
1,1-二氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	9	1.33×10^{-4}	达标
1,2-二氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	3.5	/	/	5	7.00×10^{-4}	达标
1,1-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.0ND	/	/	66	1.52×10^{-5}	达标
顺式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	/	/	596	2.18×10^{-6}	达标
反式-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.4ND	/	/	54	2.59×10^{-5}	达标
二氯甲烷, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	/	/	616	2.44×10^{-6}	达标
1,2-二氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	/	/	5	2.20×10^{-4}	达标
1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	10	1.20×10^{-4}	达标
1,1,2,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	6.8	1.76×10^{-4}	达标
四氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.4ND	/	/	53	2.64×10^{-5}	达标
1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	/	/	840	1.55×10^{-6}	达标

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

采样点位 监测项目	1#	2#	3#	标准值 (mg/kg)	最大标 准指数	达标 情况
1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	2.8	4.29×10^{-4}	达标
三氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	2.8	4.29×10^{-4}	达标
1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	28.3	/	/	0.5	5.66×10^{-2}	达标
氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.0ND	/	/	0.43	2.33×10^{-3}	达标
苯, $\mu\text{g/kg}$	1.9ND	/	/	4	1.20×10^{-3}	达标
氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	270	4.44×10^{-6}	达标
1,2-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	/	/	560	2.68×10^{-6}	达标
1,4-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	/	/	20	1.00×10^{-4}	达标
乙苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	28	4.29×10^{-5}	达标
苯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	/	/	1290	8.53×10^{-7}	达标
甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	/	/	1200	1.08×10^{-6}	达标
间二甲苯+对二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	/	/	570	2.11×10^{-6}	达标
邻二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.5	/	/	640	2.34×10^{-6}	达标
硝基苯, mg/kg	0.09ND	/	/	76	1.18×10^{-3}	达标
苯胺, mg/kg	0.1ND	/	/	260	3.85×10^{-5}	达标
2-氯酚*, mg/kg	0.06ND	/	/	2256	2.66×10^{-5}	达标
苯并(a)蒽, mg/kg	0.1ND	/	/	15	6.67×10^{-3}	达标
苯并(a)芘, mg/kg	0.1ND	/	/	1.5	6.67×10^{-2}	达标
苯并(b)荧蒽, mg/kg	0.2ND	/	/	15	1.33×10^{-2}	达标
苯并(k)荧蒽, mg/kg	0.1ND	/	/	151	6.62×10^{-4}	达标
蒽, mg/kg	0.1ND	/	/	1293	7.73×10^{-5}	达标
二苯并(a,h)蒽, mg/kg	0.1ND	/	/	1.5	6.67×10^{-2}	达标
茚并(1,2,3-c,d)芘, mg/kg	0.1ND	/	/	15	6.67×10^{-3}	达标
萘, mg/kg	0.09ND	/	/	70	1.29×10^{-3}	达标
备注	ND 表示未检出,“ND”前的数据表示方法检出限值。					

根据上表监测结果,工程占地范围内监测点土壤监测因子符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值。

5.2.6 地下水环境质量现状调查与评价

(1) 地下水水源现状调查

根据全文分析判定,本项目地下水影响评价等级为二级,按照《环境影响评

价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状监测要求为：二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，地下水水位监测点数宜大于水质监测点数的 2 倍。

本次引用了《南郑区农村千人以上集中式饮用水水源监测报告》（正环检字（2020）第 1121 号），其中胡家营镇王河坎村赖家山饮用水水井位于本项目地下水评价范围，监测时间为 2020 年 9 月 4 日，监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准限值要求，具体位置见下图，监测数据见下表：

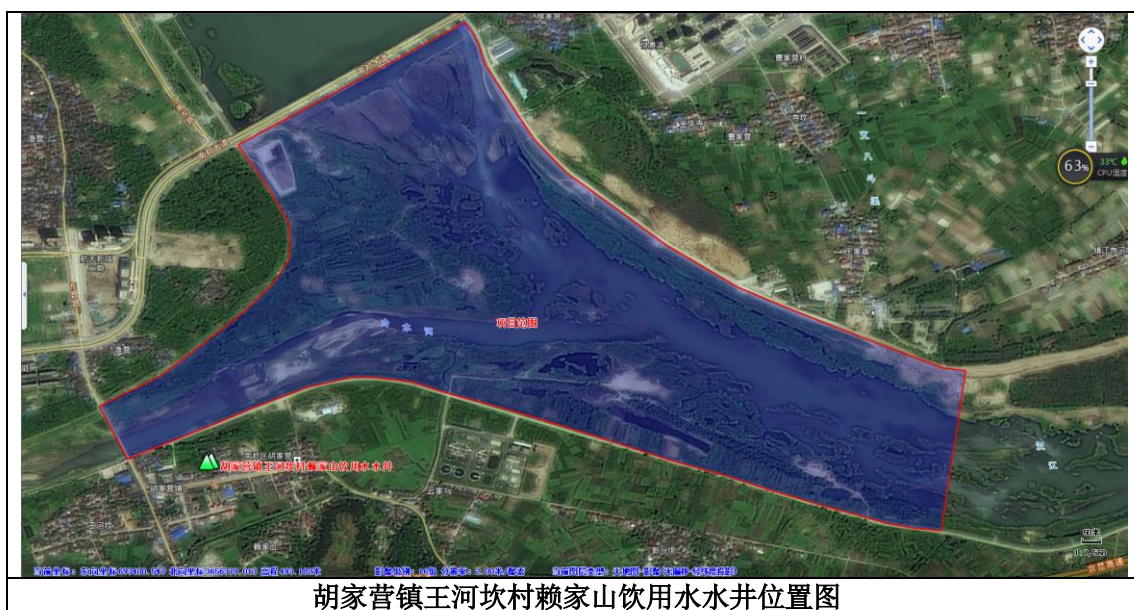


表 5.2-14 南郑区胡家营镇集中式饮用水水源监测数据统计（部分摘录）

项 目 \ 监测点位	胡家营镇王河坎村赖家山水井	Ⅲ类标准	单因子指数	是否达标
色度，度	5ND	≤15	0.30	达标
嗅和味	无	无	/	达标
pH，无量纲	7.30	≤6.5~8.5	0.20	达标
总硬度，mg/L	196	≤450	0.44	达标
溶解性总固体，mg/L	296	≤1000	0.30	达标
硫酸盐，mg/L	22	≤250	0.09	达标
氯化物，mg/L	15	≤250	0.06	达标
铁，mg/L	0.03ND	≤0.3	0.10	达标
锰，mg/L	0.01ND	≤0.10	0.10	达标
铜，mg/L	0.05ND	≤1.00	0.05	达标
锌，mg/L	0.05ND	≤1.00	0.05	达标

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

项 目 \ 监测点位	胡家营镇王河坎村 赖家山水井	III类 标准	单因子 指数	是否 达标
铝, mg/L	0.0025ND	≤0.20	0.01	达标
挥发酚（以苯酚计）, mg/L	0.0003ND	≤0.002	0.15	达标
阴离子表面活性剂, mg/L	0.05ND	≤0.3	0.17	达标
耗氧量（COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计）, mg/L	0.8	≤3.0	0.27	达标
氨氮, mg/L	0.067	≤0.50	0.13	达标
硫化物, mg/L	0.005ND	≤0.02	0.25	达标
钠, mg/L	21.3	≤200	0.11	达标
三氯甲烷, μg/L	1.4ND	≤60	0.02	达标
四氯化碳, μg/L	1.5ND	≤2.0	0.75	达标
苯, μg/L	1.4ND	≤10.0	0.14	达标
甲苯, μg/L	1.4ND	≤700	0.00	达标
硝酸盐, mg/L	2.37	≤20.0	0.12	达标
亚硝酸盐氮, mg/L	0.022	≤1.00	0.02	达标
氰化物, mg/L	0.004ND	≤0.05	0.08	达标
氟化物（F ⁻ ）, mg/L	0.26	≤1.0	0.26	达标
碘化物, mg/L	0.002ND	≤0.08	0.03	达标
铅, mg/L	0.0025ND	≤0.01	0.25	达标
镉, mg/L	0.0005ND	≤0.005	0.10	达标
砷, mg/L	0.0003ND	≤0.01	0.03	达标
汞, mg/L	0.00004ND	≤0.001	0.04	达标
硒, mg/L	0.0004ND	≤0.001	0.40	达标
六价铬, mg/L	0.004ND	≤0.05	0.08	达标
总大肠菌群, MPN/100mL	<2	≤3.0	0.67	达标
细菌总数, CFU/mL	5	≤100	0.05	达标
总 α 放射性, Bq/L	0.016ND	≤0.5	0.03	达标
总 β 放射性, Bq/L	0.028ND	≤1.0	0.03	达标
注：“ND”表示未检出，未检出项目采用检出限+ND 表示； 未检出项目单因子指数参考检出限计算。				

另，为了了解汉中市东郊水源地的水质状况，本次收集到《2020 年汉中东郊水源地水质监测监测报告》，根据该监测数据，监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中III类标准限值要求，摘录 3 月和 7 月的数据如下：

表 5.2-15 汉中市东郊水源地 2020 年水质监测结果统计表（部分摘录）

断面名称		东郊水源地		III类 标准	单因子 指数	是否 达标
采样时间		202003	202007			
色（铂钴色度单位）		1	1	≤15	0.067	达标
嗅和味		无	无	无	/	达标
浑浊度	(NTU)	1.02	1.01	≤3	0.337~0.34	达标
肉眼可见物		无	无	无	/	达标
pH		7.35	7.23	6.5~8.5	0.15~0.23	达标
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	(mg/L)	218	210	≤450	0.47~0.48	达标
溶解性总固体	(mg/L)	280	514	≤1000	0.28~0.51	达标
硫酸盐	(mg/L)	26.10	23.10	≤250	0.09~0.10	达标
氯化物	(mg/L)	16.50	12.40	≤250	0.05~0.07	达标
铁	(mg/L)	0.03L	0.03L	≤0.3	0.1	达标
锰	(mg/L)	0.01L	0.01L	≤0.1	0.1	达标
铜	(mg/L)	0.001L	0.001L	≤1	0.001	达标
锌	(mg/L)	0.05L	0.05L	≤1	0.05	达标
铝	(mg/L)	0.026	0.017	≤0.2	0.09~0.13	达标
挥发性酚类 (以苯酚计)	(mg/L)	0.0003L	0.002L	≤0.002	0.15~1	达标
阴离子表面活性剂	(mg/L)	0.04L	0.04L	≤0.3	0.13	达标
耗氧量(以 COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	(mg/L)	0.7	0.5L	≤3	0.17~0.23	达标
氨氮(以 N 计)	(mg/L)	0.031	0.031	≤0.5	0.062	达标
硫化物	(mg/L)	0.005L	0.004L	≤0.02	0.2~0.25	达标
钠	(mg/L)	16.44	29.10	≤200	0.08~0.15	达标
总大肠菌群	(MPN/100 mL)	<2	<2	≤3	0.67	达标
菌落总数	(CFU/mL)	0	0	≤100	0	达标
亚硝酸盐(以 N 计)	(mg/L)	0.016L	0.016L	≤1	0.016	达标
硝酸盐(以 N 计)	(mg/L)	3.66	3.21	≤20	0.16~0.18	达标
氰化物	(mg/L)	0.001L	0.001L	≤0.05	0.02	达标
氟化物	(mg/L)	0.523	0.732	≤1	0.52~0.73	达标
碘化物	(mg/L)	0.002L	0.002L	≤0.08	0.025	达标
汞	(mg/L)	0.00004L	0.00004L	≤0.001	0.04	达标
砷	(mg/L)	0.0003L	0.0003L	≤0.01	0.03	达标
硒	(mg/L)	0.0004L	0.0004L	≤0.01	0.04	达标
镉	(mg/L)	0.001L	0.001L	≤0.005	0.2	达标
铬(六价)	(mg/L)	0.004L	0.004L	≤0.05	0.08	达标

铅	(mg/L)	0.01L	0.01L	≤0.01	<1	达标
三氯甲烷	(ug/L)	0.1L	0.1L	≤60	0.0017	达标
四氯化碳	(ug/L)	0.1L	0.1L	≤2	0.05	达标
苯	(ug/L)	5L	5L	≤10	0.5	达标
甲苯	(ug/L)	5L	5L	≤700	0.007	达标
总 α 放射性	(Bq/L)	0.048	0.02	≤0.5	0.04~0.096	达标
总 β 放射性	(Bq/L)	0.038	0.028L	≤1	0.028~0.038	达标

(2) 补充监测

①监测点位

按照地下水导则要求，地下水设 3 个水质监测点位及 6 个水位监测点，具体见附图 13。

②监测因子、时间

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、氯化物（以 Cl^- 计）、硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）、氨氮、硝酸盐、耗氧量、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、镉、氟、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数等，并记录井深、水井位置。

监测时间：2021.2.26

③采样及分析方法

按国家环保部颁发的《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行，具体见下表。

表 5.2-16 地下水水质分析方法

检测项目	检测依据	检出限
pH 值	玻璃电极法 GB 6920-1986	/
K^+	火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.05 (mg/L)
Na^+	火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01 (mg/L)
Ca^{2+}	原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.02 (mg/L)
Mg^{2+}	原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.002 (mg/L)
CO_3^{2-}	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	5 (mg/L)
HCO_3^-		5 (mg/L)
氯化物	硝酸银滴定法 GB 11896-1989	10 (mg/L)
硫酸盐	铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	8 (mg/L)
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 (mg/L)

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

检测项目	检测依据	检出限
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05 (mg/L)
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0 (mg/L)
硝酸盐	紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (5.2)	0.2 (mg/L)
亚硝酸盐	分光光度法 GB 7493-1987	0.001 (mg/L)
总大肠菌群	多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	2(MPN/100mL)
细菌总数	平皿计数法 HJ 1000-2018	1 (CFU/mL)
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 (mg/L)
氰化物	容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001 (mg/L)
汞	原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 (μg/L)
砷	原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 (μg/L)
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 (mg/L)
铅	无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (11.1)	2.5 (μg/L)
镉	无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (9.1)	0.5 (μg/L)
氟化物	离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 (mg/L)
铁	火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 (mg/L)
锰	火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01 (mg/L)
溶解性总固体	称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	4 (mg/L)

④评价结果

采用标准指数法进行评价，监测结果及评价结果分别见表 5.2-17、表 5.2-18。

表 5.2-17 地下水水质监测结果一览表

监测点位 项目	1#水井	2#水井	3#灌溉井	III类 标准	单因子 指数	是否 达标
K ⁺ (mg/L)	1.43	1.76	1.21	/	/	/
Na ⁺ (mg/L)	48.3	52.6	46.1	≤200	0.231~0.263	达标
Ca ²⁺ (mg/L)	7.34	8.71	6.62	/	/	/
Mg ²⁺ (mg/L)	25.7	28.4	23.6	/	/	/
CO ₃ ²⁻ (mg/L)	5ND	5ND	5ND	/	/	/
HCO ₃ ³⁻ (mg/L)	231	262	216	/	/	/
硫酸盐, mg/L	35	38	32	≤250	0.128~0.152	达标
氯化物(以 Cl ⁻ 计) (mg/L)	10ND	10ND	10ND	≤250	0.04	达标
pH 值 (无量纲)	7.17	7.08	6.91	6.5~8.5	0.06~0.11	达标

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

监测点位 项 目	1#水井	2#水井	3#灌溉井	III类 标准	单因子 指数	是否 达标
氨氮 (mg/L)	0.066	0.074	0.066	≤0.50	0.132~0.148	达标
硝酸盐 (mg/L)	1.84	2.26	1.36	≤20.0	0.068~0.113	达标
亚硝酸盐氮, mg/L	0.016	0.022	0.018	≤1.00	0.016~0.022	达标
挥发酚, mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002	0.15	达标
氰化物, mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	0.08	达标
总硬度 (mg/L)	241	269	311	≤450	0.54~0.69	达标
耗氧量 (mg/L)	0.6	0.8	1.0	≤3.0	0.2~0.33	达标
氟化物(F), mg/L	0.23	0.21	0.27	≤1.0	0.21~0.27	达标
铅, mg/L	0.0025ND	0.0025ND	0.0025ND	≤0.01	0.25	达标
镉, mg/L	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	≤0.005	0.1	达标
铁, mg/L	0.03ND	0.03ND	0.03ND	≤0.3	0.1	达标
锰, mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.10	0.1	达标
砷, mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.01	0.03	达标
汞, mg/L	0.00039	0.00013	0.00004ND	≤0.001	0.04~0.39	达标
溶解性总固体 (mg/L)	378	407	353	≤1000	0.353~0.407	达标
六价铬 (mg/L)	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	0.08	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	<2	<2	<2	≤3.0	0.67	达标
细菌总数 (CFU/mL)	7	11	10	≤100	0.07~0.11	达标

注：“ND”表示未检出。

表 5.2-18 地下水水位监测结果一览表

监测点位	井深 (m)	水位 (m)	井口标高 (m)	坐标
1#水井	8	498	503	107°2'55.22"E, 33°2'6.43"N
2#水井	9	505	511	107°2'57.01"E, 33°1'36.25"N
3#水井	8	499	504	107°3'38.77"E, 33°2'28.27"N
4#水井	7	500	506	107°2'46.36"E, 33°2'20.71"N
5#水井	9	499	506	107°1'57.15"E, 33°1'17.24"N
6#水井	8	495	501	107°6'0.68"E, 33°2'0.34"N
7#水井	20	494	503	107°4'1.64"E, 33°2'11.60"N
8#水井	16	495	505	107°3'54.67"E, 33°2'20.63"N

9#水井	14	495	506	107°3'53.39"E, 33°2'25.21"N
10#水井	60	493	505	107°4'3.14"E, 33°2'35.14"N
11#水井	60	494	505	107°3'54.87"E, 33°2'31.29"N

由监测结果可知,各水质监测点位中各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准要求,项目地下水水质状况良好。

5.3 生态环境调查

5.3.1 生态调查方法

生态现状调查以实地调查与 3S 技术相结合,资料检索和访问调查为补充。

实地调查:重点用于对评价区内自然资源、自然生态系统、主要保护对象及珍稀动植物的调查。

资料检索:主要用于保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的调查。访问调查多用于保护区和评价区动物资源、植物资源的调查。本次主要调查参考《汉江中段浮游植物群落结构与水质评价》(刘智峰,郑立柱,李鹏,广州农业科学 2011 年 3 期),《汉江汉中平川段河流健康评价及水生态修复研究》(张伟超等,陕西理工大学,2015 年),《汉江上游浮游植物的群落结构及周年变化》(刘智峰,西北农林科技大学学报 2014 年 7 月),《汉江流域上游支流大型底栖动物群落结构特征与生物多样性》(闫云君,李晓宇 湖泊科学 2007,19(5)),《汉江汉中平川段鱼类生境特征及模拟研究》(闫文龙,西安理工大学,2017 年 4 月),《汉江(陕西段)鱼类种类与群落结构组成的时空变化研究》(王晓臣,西北大学,2013 年)等研究调查报告。

“3S”技术:包括 RS 技术(遥感技术)、GPS 技术(全球定位系统技术)、GIS 技术(地理信息系统技术),主要应用于土地资源、植被、生态系统、景观调查和珍稀动植物定位。

(1) 土地资源调查

土地资源采用资料检索法进行调查。

调查方法:主要收集、查阅保护区《总体规划》和区域森林分类区划界定成果、林地保护利用规划等资料,从中得出保护区和评价区的土地覆被类型、土地资源分布和各类土地面积。通过建设项目的可研等资料调查确定项目建设占用土

地范围及占地特征。

(2) 植物、植被调查方法

本次陆生生态调查以维管植物为主，采用样线和样方法相结合，再结合植物区系学和植物群落学考察进行。在评价区域范围内，特别是直接占地区范围内的野生动植物种类的调查，应按全面清查的要求布设样方。

植物区系学调查：包括物种识别、统计、鉴定等。植物区系调查分析限于维管植物，重点是种子植物。

植物群落调查：采用目测法，对代表植被垂直带的主要植物群落类型和主要植物资源采用样方法调查其物种组成和相对数量。

样方调查中，按规范确定并记录样方中的植物属种、盖度等基本特征，以及海拔和经纬度等环境因子，并根据群落分类原则确定群落类型。对乔木样方内物种进行计数、胸径、高度、郁蔽度统计，对灌木及草本做计数或丛数、盖度统计。调查中，植物种属能直接进行鉴定的立即鉴定，不能当即鉴定的带回驻地，然后根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》和《秦岭植物志》、《中国湿地植物图鉴》等参考资料进行鉴定，并记录植物的科属种名。

本次“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”生态调查评价区植物调查共设置样方 8 个，样方样线布点图见附图 16；样线、样方位置，分布，海拔等情况具体见表 5.3-1 和表 5.3.2。

表 5.3-1 评价区动植物调查样线布设情况一览表

编号	起点坐标		终点坐标		长度	海拔 (m)
	经度/E	纬度/N	经度/E	纬度/N		
YX-1	107°3'25.827"	33°2'16.696"	107°5'16.290"	33°2'13.451"	3200m	494.9~492.6
YX-2	107°3'0.488"	33°2'18.550"	107°2'29.203"	33°1'46.221"	1400m	499.0~499.3
YX-3	107°3'14.006"	33°1'56.264"	107°6'0.089"	33°2'42.689"	3100m	494.0~496.8

表 5.3-2 调查样方一览表

编号	经度	纬度	海拔 (m)	样线	备注
YF-1	107°3'36.02216"	33°2'8.62325"	496.262	YX-1	草本样方
YF-2	107°4'24.53367"	33°1'51.31979"	500.877	YX-1	草地样方
YF-3	107°5'7.32885"	33°2'7.69628"	493.360	YX-1	草本样方

编号	经度	纬度	海拔 (m)	样线	备注
YF-4	107°3'0.79725"	33°2'9.70472"	502.298	YX-2	林地样方
YF-5	107°2'43.95727"	33°1'53.48272"	498.804	YX-2	林地样方
YF-6	107°3'29.22437"	33°1'50.70181"	500.418	YX-3	草本样方
YF-7	107°4'26.69660"	33°1'36.33375"	494.474	YX-3	草本样方

5.3.2 评价区生态现状

5.3.2.1 水生生态环境现状

“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目生态调查评价范围内的汉江属陕西汉江湿地省级自然保护区的实验区，其主要保护对象是湿地生态系统及生物多样性等。本次调查主要从鱼类、浮游类、湿地维管植物、浮游动物、底栖动物五个方面介绍评价区内的水生生态环境现状。

(1) 鱼类资源及“三场”分布

评价区水生生态调查中，通过采集鱼类并结合对渔民的访问，评价区汉江河段鱼类不完全统计有 3 目、5 科、12 种，包含：泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、鲫 (*Carassius auratus*)、似鲃 (*Pseudogobio vaillanti*) 和黄鲢 (*Monopterus albus*)、鲢鱼 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙鱼 (*Aristichthys nobilis*)、白条鱼 (*Hemiculter leucisculus*) 等。

鱼类生态功能区包括产卵场、索饵场、越冬场，即“三场”，其分布常与河道流向、河床结构、水位变化等有密切关系，如越冬场多位于河道曲流的凹岸深沱、石质河床一侧，而产卵场和幼鱼索饵场多位于河道分汊形成的河汊、弯沱以及水工建筑形成之上述环境。除部分种类在卵石急流险滩产卵外，其余为砂泥底质，水流缓慢的环境中，“三场”与水位关系密切，其分布划分都以枯水期为依据，而洪水期，三场范围全被洪水淹没，失去三场的界限，此期为经济鱼类索饵肥育期，具有广阔的索饵场所。调查中，因评价范围内汉江河段前期采砂较为严重、冷水河河段污染较严重等众多因素影响，河流影响较大；评价区河段未发现显著的鱼类“三场”分布。

(2) 浮游藻类

浮游藻类是水体初级生产力最主要的组成部分，是食物链和营养结构的基础环节；也是鱼苗和部分成鱼的天然饵料。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反映出水体的营养水平。

通过 4 个采样点的水样分析，共观察到浮游植物 5 门 32 种（表 5.3-3），其中：绿藻门最多，有 12 种，占总物种数的 37.5%；硅藻门次之，有 9 种，占总物种数的 28.1%；裸藻门 6 种，占总物种数的 18.8%。

表 5.3-3 项目工程影响河段浮游藻类组成

序号	种类	拉丁名	数量级别	备注
(1)	蓝藻门	Cyanophyta		
1	鱼腥藻属一种	Anabaena sp.	++	
2	细小平裂藻	<i>Meris mopedia tenuissima</i>	++	
3	铜绿微囊藻	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+++	
(2)	硅藻门	Bacillariophyta		
4	意大利直链藻	<i>Melosira italica</i>	++	
5	模糊直链藻	<i>M. ambigua</i>	++	
6	颗粒直链藻	<i>M. granulate</i>	+++	
7	狭形颗粒直链藻	<i>M.granulate.v car.an gustissima</i>	++	
8	变异直链藻	<i>M. varians</i>	++	
9	尖针杆藻	<i>s. acus</i>	++	
10	近缘针杆藻	<i>S. affinis</i>	+++	
11	肘状针杆藻	<i>S. ulna</i>	++	
12	放射舟形藻	<i>N. radiosa</i>	+++	
(3)	绿藻门	Chlorophyta		
13	球团藻	<i>Volvox globator</i>	++	
14	盘藻	<i>Conium pectorale</i>	++	
15	蚕豆衣藻	<i>Chamydomonas pis iformis</i>	++	
16	具孔衣藻	<i>C. punctulata</i>	++	
17	卵形衣藻	<i>C. ovalis</i>	++	
18	小球衣藻	<i>C. microsphaera</i>	++	
19	链丝藻	<i>Hormidium flaccidum</i>	++	

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

序号	种类	拉丁名	数量级别	备注
20	环丝藻	<i>U.zonata</i>	+++	
21	多形丝藻	<i>Ulothrix variabilis</i>	+	
22	戴氏新月藻	<i>Closterium diance</i>	+++	
23	布莱鼓藻	<i>Cosmarium blytii</i>	+++	
24	长绿梭藻	<i>Chlorogonium hlelongatum</i>	+	
(4)	甲藻门	<i>Dinoflagellate</i>		
25	外穴裸甲藻	<i>Gymnodinium excan atum</i>	+	
26	腰带多甲藻	<i>Peridinium cinctum</i>	+++	
(5)	裸藻门	<i>Euglenophyta</i>		
27	华丽囊裸藻	<i>Trachelomonas superba</i>	+++	
28	刺鱼状裸藻	<i>Euglena gasterosteus</i>	+++	
29	尖尾裸藻	<i>E. axyuris</i>	+++	
30	洁净裸藻	<i>E. clara</i>	+	
31	曲膝裸藻	<i>E. geniculata</i>	+	
32	小形变胞藻	<i>Astasia parvula</i>	+	
	种数合计		32 种	

(3) 湿地维管束植物

水生植物是水体中的生产者，能利用太阳能，通过光合作用制造有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节。根据实地调查资料，并参考《中国湿地植物名录》以及相关研究论文资料，初步统计，项目工程评价区汉江、冷水河河段及两岸湿地内共记录典型湿地植物 62 种。

“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目评价区内典型湿地植物种类组成中，草本植物占优势。草本湿地植物中，可分为挺水植物和浮叶植物 2 类水生植物，其它归为湿生植物，具体如下：

挺水植物：水蓼（*Polygonum hydropiper*）、水芹（*Oenanthe javanica*）、水苦荬（*Veronica undulata*）、香蒲（*Typha orientalis*）、三棱水葱（藎草）（*Schoenoplectus triquetus*）、假稻（*Leersia japonica*）、水蜈蚣（*Kyllinga brevifolia*）、灯心草（*Juncus effusus*）、芦苇（*Phragmites australis*）、水葱（*Scirpus tabernaemontani*）、莲（*Nelumbo nucifera*）等。

浮叶植物：眼子菜（*Potamogeton distinctus*）、水龙（*Ludwigia adscendens*）、

苹（*Marsilea quadrifolia*）等。

湿生植物：碎米莎草（*Cyperus iria*）、香附子（*Cyperus rotundus*）、异型莎草（*Cyperus difformis*）、扁穗莎草（*Cyperus compressus*）、垂穗莎草（*Cyperus nutans*）、鸭跖草（*Commelina communis*）等。

（4）浮游动物

①浮游动物的种类组成

根据对浮游动物的监测，评价河段浮游动物总共 13 种（见表 5.2-4）。采集到原生动物、轮虫、桡足类等 3 个类群。其中：原生动物有 5 种，占总数的 38.5%，轮虫有 4 种和桡足类均有 4 种，占总数的 30.8%。

表 5.2-4 项目工程影响河段浮游动物组成

序号	种类	拉丁名	数量级别	备注
(1)	原生动物	<i>Protozoa</i>		
1	尖顶砂壳虫	<i>D. acuminata</i>	++	
2	盘状匣壳虫	<i>A. discoides</i>	+++	
3	叉口砂壳虫	<i>D. gramen</i>	++	
4	球形砂壳虫	<i>D. g lobuosa</i>	++	
5	褐砂壳虫	<i>D. avellana</i>	++	
(2)	轮虫	<i>Rotifera</i>	+	
6	猪吻轮虫	<i>D icranophorus sp</i>		
7	钝角狭甲轮虫	<i>Cohurella obtusa</i>	++	
8	狭甲轮虫	<i>Cohurella sp</i>	+	
9	盘状鞍甲轮虫	<i>Lepadella pa te lla</i>	++++	
(3)	桡足类	<i>Copepoda</i>	+	
10	锯缘真剑水蚤	<i>Eucycops serru la tus serru la tus</i>		
11	大尾真剑水蚤	<i>E. spera tus</i>	++	
12	球状许水蚤	<i>Sdm a ckeria fobesi</i>		
13	广布中剑水蚤	<i>M esocycops leuckarti</i>	++	
	种数合计		13	

（5）底栖动物

底栖无脊椎动物是第三营养级的主要组成，也是原河道形态饵料生物生物量较大的类群，为江河中多数鱼类的饵料基础，并且与江河鱼类的生态类群和

区系组成密切相关。

本次调查共采集到底栖无脊椎动物的区系由 3 门 14 种组成（表 5.3-5），其中：节肢动物门有 8 种，占总种数的 57.14%；环节动物门 2 种、软体动物门 4 种，分别占总种数的 14.28%、28.57%。4 个调查点的底栖动物基本一致，主要包括扁蜉和水跳虫，其中扁蜉有较大的生物量，为该河段底栖动物的优势种。

表 5.3-5 项目工程影响河段底栖动物组成

序号	种类	拉丁名	数量级别	备注
(1)	节肢动物门	Arthropoda		
1	龙虱	<i>Cybister</i>	+	
2	赤卒	<i>Sympetrum</i>	++	
3	蜉蝣	<i>Ephemeraidae</i>	+	
4	石蚕	<i>Phryganea</i>	++	
5	扁蜉	<i>Caenis</i>	+++	
6	中华米虾	<i>Caridina</i>	++	
7	锯齿华溪蟹	<i>Sinopotamon denticulatum</i>	+	
8	水跳虫	<i>P.aruaticus</i>	+++	
(2)	环节动物门	Annelida		
9	石蛭	<i>herpobdellidae sp.</i>	+	
10	尾鳃蚓	<i>Branchiura</i>	++	
(3)	软体动物门	Mollusca		
11	背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana</i>	+	
12	椭圆萝卜螺	<i>Radix swinhoi</i>	++	
13	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	+	
14	淡水壳菜	<i>limnoperna lacustris</i>	++	
种类数			15 种	

5.3.2.2 土地利用现状及类型

通过实地调查和卫星遥感影像解译以及区域土地利用现状资料，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目的生态影响调查评价区土地总面积 1143.036hm²；根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，对评价区按二级分类标准进行面积统计，结果如下表 5.3-6。

表5.3-6 评价区域土地资源统计表

地类	二级地类	评价区面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	林地	38.45307	3.36%
	灌草丛	40.0077	3.50%
非林地	耕地	447.1823	39.12%
	水域	232.2749	20.32%
	河滩地	186.2901	16.30%
	住宅区	149.6558	13.09%
	工业用地	3.817457	0.33%
	道路	45.35494	3.97%
	合计	1143.036	100.00%

根据上表可见，项目工程影响评价区内主要用地类型为耕地，占比 39.12%；主要为分布在汉江两岸的耕地；评价区河滩地及水域主要为包括汉江及冷水河河道内区域，分别占比 16.30%和 20.32%，主要由于项目区规划在冷水河及汉江大堤内；评价区林地面积较少，占 3.36%，主要为分布在河堤外和河滩地防护林和苗木林地等，以人工林或人工林源林地为主；交通运输用地主要包括评价区内堤顶路和 G85 银昆高速等，占地 3.97%。

上表基本反映了评价区的土地利用格局，评价区内以农业生活生产活动为主，这是评价区土地利用现状的基本特征；其次陆域河流湿地占比较大。

5.3.2.3 植物多样性分析

1、物种组成

根据野外调查记录、植物标本采集鉴定，参考《陕西汉江湿地省级自然保护区总体规划》等相关成果资料，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目生态影响调查评价区内维管植物不完全统计有 52 科 157 属 215 种（详见表 5.3-7），其中：蕨类植物 1 科 1 属 4 种、裸子植物 2 科 2 属 2 种、被子植物 49 科 154 属 209 种；野生植物 199 种，栽培植物 10 种，典型湿地植物 62 种。

表 5.3-7 项目工程生态影响调查评价区植物物种组成

种类组成	物种组成						保护种数（种）		
	科	比例	属	比例	种	比例	I级	II级	省级
蕨类植物	1	1.92%	1	0.64%	4	1.86%			
裸子植物	2	3.85%	2	1.27%	2	0.93%	2		
双子叶植物	43	82.69%	121	77.07%	163	75.81%			
单子叶植物	6	11.54%	33	21.02%	46	21.40%			

合计	52	100.00%	157	100.00%	215	100.00%	2	0	0
----	----	---------	-----	---------	-----	---------	---	---	---

由表 5.3-7 可得，裸子植物相对种类较少（仅 2 科 2 属 2 种），分别为杉科（*Taxodiaceae*）、银杏科（*Ginkgoaceae*）；评价区双子叶植物占绝对优势（43 科 121 属 163 种），占总维管植物总数的 75.81%；单子叶植物 6 科 33 属 46 种，主要为禾本科（*Gramineae*）、百合科（*Liliaceae*）、莎草科（*Cyperaceae*）植物；评价区乔木种类多是人工栽培园林植物和河堤内防护林。从组成上看，评价区植物区系的主体成分是被子植物，其科、属、种比例均超过到总属数、总种数的 90%。

通过保护区科考资料及已有调查资料和实地调查统计，项目工程影响评价区内分布有 2 种国家 I 级重点保护植物，分别是：银杏科银杏（*Ginkgo biloba*）、杉科水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）。

2、植物区系组成和地理成分分析

（1）植物区系的科属组成

结合各科、属所含的植物种数，将评价区 52 科 157 属 215 种进行分类，由表 5.3-8、表 5.3-9 可得，评价区内以寡种科、单种科为主，分别占总科数的 45.28%、35.85%；从含有的种数看，以寡种科占绝对优势，所含植物种数（77 种）占总种数的 35.81%，其次为少种科（63 种，29.30%）及大科（56 种，26.05%）。评价区内，菊科（*Asteraceae*）、禾本科（*Gramineae*）为大科，共含 56 种植物，菊科植物中的飞蓬（*Conyza canadensis*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、鬼针草（*Bidens bipinnata*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、刺儿菜（*Cirsium setosum*）、黄鹌菜（*Youngia japonica*）、野艾蒿（*Artemisia lavandulaefolia*）等以及禾本科植物中的白茅（*Imperata cylindrica*）、白茅（*Imperata cylindrical*）、稗（*Echinochloa crusgalli*）、看麦娘（*Alopecurus aequalis*）、鹅观草（*Roegneria kamoji*）、狗尾草（*Setaria plicata*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、芦苇（*Phragmites australis*）等，主要分布在汉江河道两侧河漫滩中及农田生境，构成了评价区常见杂草。

表 5.3-8 评价区内植物科的数量统计

类别	科数	科比例%	属数	属比例%	种数	种比例%
（大科）≥20 种	2	3.77%	39	24.68%	56	26.05%
（中等科）10-19 种	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
（少种科）6-9 种	8	15.09%	39	24.68%	63	29.30%

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

类别	科数	科比例%	属数	属比例%	种数	种比例%
(寡种科) 2-5 种	24	45.28%	61	38.61%	77	35.81%
单种科	19	35.85%	19	12.03%	19	8.84%
合计	53	100.00%	158	100.00%	215	100.00%

表 5.3-9 评价区植物科、属、种数量统计

序号	科	科内属	科内种	序号	科	科内属	科内种
1	木贼科	1	4	28	凤仙花科	2	2
2	银杏科	1	1	29	葡萄科	3	3
3	杉科	1	1	30	锦葵科	3	3
4	三白草科	1	1	31	堇菜科	1	2
5	杨柳科	2	2	32	秋海棠科	1	1
6	胡桃科	1	1	33	柳叶菜科	2	3
7	桑科	4	5	34	伞形科	8	9
8	荨麻科	5	7	35	报春花科	2	4
9	蓼科	3	8	36	木犀科	3	3
10	藜科	2	2	37	龙胆科	2	2
11	苋科	4	5	38	旋花科	4	5
12	商陆科	1	1	39	紫草科	4	5
13	马齿苋科	1	1	40	唇形科	5	6
14	石竹科	4	4	41	茄科	1	2
15	毛茛科	3	5	42	玄参科	3	7
16	小檗科	1	1	43	车前科	1	2
17	木兰科	1	1	44	茜草科	2	2
18	罂粟科	2	2	45	葫芦科	2	3
19	十字花科	5	5	46	菊科	20	31
20	景天科	1	1	47	眼子菜科	1	1
21	虎耳草科	1	1	48	禾本科	19	25
22	蔷薇科	5	9	49	莎草科	5	8
23	豆科	2	2	50	天南星科	1	1
24	酢浆草科	1	1	51	鸭跖草科	1	1
25	牻牛儿苗科	1	1	52	百合科	5	9
26	苦木科	1	1	53	石蒜科	1	1
27	大戟科	1	1				

评价区内植物多样性特点可归纳为“科、属多，但每属含物种数少”，整体上，以单种科、寡种科，单种属、寡种属为主。

(3) 植物区系地理成分分析

植物区系是某一地区或某一时期，某一分类群、某类植被等所有植物种类的

总称，是研究世界或某一地区所有植物种类组成、现代和过去的分布以及它们的起源和演化历史的科学。通过植物科、属的区系成分、特征的研究分析，有助于更进一步了解评价区内植物分布、起源或者演化，对于后期植被恢复种植植物物种的选择极有参考价值。

按照世界种子植物科的分布区类型系统及秦仁昌对蕨类植物区系的分类系统，将评价区维管植物 53 科划分为 10 个分布区类型，在科的分布区类型水平上显示了区域维管植物较高的热带性质及温带性质特征。

表 5.3-10 评价区内植物科的分布区类型

分布区类型	科 数		合计	比例%
	蕨类植物	种子植物		
(1) 世界分布	1	22	23	43.40%
(2) 泛热带分布		12	12	22.64%
(3) 热带亚洲和美洲间断分布		4	4	7.55%
(4) 旧大陆热带分布				
(5) 热带亚洲至热带大洋洲		3	3	5.66%
(6) 热带亚洲至热带非洲分布				
(7) 热带亚洲（印度—马来西亚）分布		1	1	1.89%
(8) 北温带分布		3	3	5.66%
(9) 东亚和北美洲间断分布		1	1	1.89%
(10) 旧大陆温带分布				
(11) 温带亚洲分布				
(12) 地中海分布、西亚至中亚分布				
(13) 中亚分布				
(14) 东亚（喜马拉雅—日本）分布		3	3	5.66%
(15) 中国特有		2	2	3.77%
(16) 南半球热带以外间断或星散分布		1	1	1.89%
合计	1	52	53	100.00%

综上所述，评价区植物区系的基本特征可归纳为：

① 评价区面积较小，区内生长维管束植物种类较丰富，草本的种类相对丰富，而灌木、乔木的种类相对明显较少，且多为人工栽培植物，灌木物种多是冷水河及汉江河岸分布，藤本植物较为少见。

② 种子植物区系性质从总体上表现为以热带分布及世界分布为主、温带分布为辅，其他类型较少的分布格局，这与评价区地处暖温带到北亚热带的过渡地带的特点相适应。

③评价区中国特有分布类型有 2 科，分别为银杏科（*Ginkgoaceae*）和杜仲科（*Eucommiaceae*），但所属植物均为人工栽培，没有野生种，本次不作为保护物种。

植被现状

根据实地调查及查阅评价区既有研究资料，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目生态影响调查评价区内植被可分为森林群落、灌草群落及农田植被群落。

1、植被

影响评价区内的植物群落主要为 6 个群系，分别是：苗木林、加杨林（*Populus X canadensis* Moench affinis）、枫杨林（*Form. Pterocarya stenoptera*）、构树林（*Form. Broussonetia papyrifera*）、白茅—蛇床草丛（*Form. Imperata cylindrica-Phragmites australis*）、一年蓬灌草丛（*Form. Erigeron annuus*）。

	
苗木林（香樟）	苗木林（樱花、玉兰）
	
枫杨林	构树林

	
加杨林	加杨林
	
一年蓬草丛	白茅、蛇床草丛

(1) 苗木林

项目“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”生态影响评价区内苗木林主要于汉江右岸河堤外侧，是当地重要的经济作物，苗木种类主要是园林绿化植物：樱花（人工繁育）、白玉兰、广玉兰、紫薇、碧桃、水杉、银杏、香樟等。树高 2~5 m，胸径 2~15cm。

该群落全部为人工群落物，物种数量较少，丰富度较低，林下主要分布有常见杂草：苦苣菜、棒头草、酸模、泽漆、泥胡菜、雀麦、菵草、苍耳、一年蓬、小苜蓿、毛茛、五爪龙、早熟禾、鹅观草等种类。

(2) 枫杨林 (Form. *Pterocarya stenoptera*)

落叶乔木，高达 30m，胸径达 1m；枫杨树冠宽广，枝叶茂密，生长迅速，是种常见的庭荫树和防护树种。在长江流域和淮河流域最为常见，生于海拔 1500m 以下的沿溪涧河滩、阴湿山坡地的林中。

项目评价区的枫杨林分布于冷水河和汉江河漫滩，作为防护林呈斑块状分布或连片分布，平均高度 15m，平均胸径 10cm，最大胸径 23m，长势较好。林下

灌木主要分布有刺槐、构树、红泡刺藤等，平均高度 2~3m，草本层植物种类较多，主要有萱草、酸模、泥胡菜、紫草等。冷水河下游段河滩地分布有较大面积枫杨幼龄树，平均树高 2.5~3m。

(3) 加杨林 (*Populus X canadensis Moench affinis*)

加杨在本区域属于广布群，其喜温暖湿润气候，耐瘠薄及微碱性土壤，速生，树体高大，树冠宽阔，叶片大而具有光泽，夏季绿荫浓密，是常见绿化和木材树种。

项目评价区的加杨林生于冷水河和汉江河滩和两岸，作为防护林呈斑块状分布或连片分布，皆为人工林，平均高度 15m，平均胸径 12cm，最大胸径 24m，长势较好。林下灌木稀疏，主要物种有棕榈、刺槐、构树、火棘、红泡刺藤等，平均高度约 2.5m，草本层植物种类较多，主要有葎草、苦苣菜、蒲公英、酸模、泥胡菜、木贼等。

(4) 构树林 (*Form. Broussonetia papyrifera*)

构树为落叶乔木，具有速生、适应性强、分布广、易繁殖、热量高、轮伐期短的特点。其根系浅，侧根分布很广，生长快，萌芽力和分蘖力强，耐修剪。抗污染性强，抗逆性强。在中国的温带、热带均有分布。

项目评价区的构树林主要分布于冷水河滩和两岸，作为防护林呈斑块状分布或连片分布，高度 10~20m，平均胸径 10cm，最大胸径 20m，长势较好。林下灌木稀疏，主要物种有枸杞、红泡刺藤等，平均高度约 1.5m，草本层植物种类较少，主要有车前、泽漆、苦苣菜、蒲公英、酸模、泥胡菜、木贼等。

(5) 白茅—蛇床草丛 (*Form. Imperata cylindrica-Phragmites australis*)

白茅草丛属于广布群落，分布几遍全国。全球的亚洲热带及亚热带、大洋洲也产。陕西境内海拔 350~1400 m 范围内均有分布；该植物根状茎发达，为防护渠道、堤岸的优良植物。蛇床属一年生草本，喜温暖、湿润环境，不畏严寒与干旱，广泛分布于亚洲各地。

项目评价区的白茅—蛇床群落主要分布于江河左岸堤顶路两侧和河滩内，高度 0.45~1.5m，盖度在 1 x 1m² 内几乎达到 90%；群落周围可见鹅观草、狗尾草、窃衣、一年蓬、狼尾草、婆婆纳、蒲公英、龙牙草、广布野豌豆、茜草、泥胡菜、蔊菜等种类。

(6) 一年蓬灌草丛 (*Form. Erigeron annuus*)

一年蓬属一年生或二年生草本，原产美洲，在国内广布。

评价区的一年蓬主要分布于汉江及冷水河河滩地和大堤外侧荒草地；群落高度可达 1.0 m，盖度在 $1 \times 1 \text{m}^2$ 内几乎达到 60%；群落周边主要有紫堇、苦苣菜、棒头草、稗、碎米莎草、石菖蒲等种类。

2、农田植被

项目“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响评价区内分布有较多农田，主要分布在河堤外一级阶地，种植方式主要为油菜和水稻轮作，另外间作有马铃薯、大豆、红薯、小麦和蔬菜等，农田内常见一些杂草如婆婆纳（*Veronica didyma*）、燕麦（*Avena sativa*）、打碗花（*Calystegia hederacea*）、紫堇（*Corydalis edulis*）、田旋花（*Convolvulus arvensis*）、碎米荠（*Cardamine hirsuta*）、棒头草（*Polypogon fugax*）、泥胡菜（*Hemistepta lyrata*）、野豌豆（*Vicia sepium*）、宝盖草（*Lamium amplexicaule*）、香附子（*Cyperus rotundus*）等。

3、项目工程占地区域植被状况

项目“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”的施工内容主要为防洪工程和综合整治工程，工程占地在冷水河和汉江大堤内，主要是工程占地和施工临时占地。

项目工程规划直接和间接影响面积约 1143.036hm^2 ，主要影响面积为汉江大堤两侧、防护林地、河滩、水域等，根据实地调查，项目工程建设占地区域的物种主要为河滩湿地灌草丛，植物种类主要有一年蓬、蛇床、狗牙根、牛筋草、白茅、木贼、莲子草、酸模叶蓼、蒺藜、茴茴蒜、紫堇、播娘蒿、碎米荠、龙牙草、蛇莓、地锦、过路黄、狗尾草、益母草、一年蓬、车前、艾蒿、马兰、泥胡菜、稗、芦苇、棒头草、假稻、早熟禾、水葱、蔗草、香附子、碎米莎草、灯心草等，基本为广泛分布的草本植物。

5.3.2.4 动物多样性现状

1、评价区动物多样性

根据现场调查、访问，参考保护区科考报告资料，评价区域内不完全统计有野生脊椎动物 5 纲 20 目 39 科 78 种，其中鱼纲 3 目 5 科 12 种，两栖纲 1 目 4 科 6 种，爬行纲 1 目 4 科 6 种，鸟类 11 目 21 科 49 种，兽类 4 目 5 科 5 种（详见表 5.2-10）。分布有 1 种国家 I 级保护动物朱鹮（*Nipponia nippon*）；1 种 II 级重点保

护野生动物鸮型目的领角鸮（*Otus bakkamoena*），以及 5 种省级保护动物。

表 5.3-11 评价区野生脊椎动物物种组成

类型	目	科	种	比例	国家I级	国家II级	省级
两栖类	1	4	6	7.59%			
爬行类	1	4	6	7.59%			
鸟类	11	21	49	63.29%	1	1	5
兽类	4	5	5	6.33%			
鱼类	3	5	12	15.19%			
合计	20	39	78	100.00%	1	1	5

表 5.3-12 评价区野生保护动物情况

保护动物种类		拉丁学名	分布类型	保护级别
鸮科（ <i>Threskiornithinae</i> ）	朱鸮	<i>Nipponia nippon</i>	东洋特有种	I
鸱鸃科（ <i>Strigidae</i> ）	领角鸮	<i>Otus bakkamoena</i>	东洋	II
鹭科（ <i>Ardeidae</i> ）	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	东洋	省级
	小白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	东洋	省级
	苍鹭	<i>Ardea cinarea</i>	古北	省级
	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	东洋	省级
鸭科（ <i>Anatidae</i> ）	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	古北	省级

（2）重点保护野生动物介绍

表 5.3-13 评价区国家重点保护种类一览表

种名	特征	习性及生境	评价区段生活习性
朱鸮	成鸟体重 1700-1885g，体长 783-790mm；全身羽色以白色为基调，但上下体的羽干以及飞羽略沾淡淡的粉红色。虹膜金黄色，脚亦为鲜亮的红色。	性较孤僻而沉静，白天活动觅食，晚上栖于高大树上。朱鸮生活在温带山地森林和丘陵地带，大多邻近水稻田、河滩、池塘、溪流和沼泽等湿地环境地带。主要以小鱼、泥鳅、蛙、蟹、虾、蜗牛、昆虫和昆虫幼虫等动物为食	河流湿地或水田、鱼塘附近出现，常单独或成对活动，数量较少
领角鸮	小型鸮类，体长 20~27cm。上体通常为灰褐色或沙褐色，并杂有暗色虫蠹状斑和黑色羽干纹；下体白色或皮黄色，缀有淡褐色波状横斑和黑色羽干纹，前额和眉纹皮黄白色或灰白色	通常单独活动。夜行性，白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、壁虎、蝙蝠、甲虫、蝗虫、鞘翅目昆虫为食	分布于村庄及附近耕地、防护林中

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程

种名	特征	习性及生境	评价区段生活习性
大白鹭	大中型涉禽，成鸟的夏羽全身乳白色；鸟喙铁锈色；头有短小羽冠；肩及肩间着生成丛的长蓑羽；冬羽的成鸟背无蓑羽，头无羽冠，虹膜淡黄色	此鹭栖息于水田、湖泊及其他湿地。常见与其他鹭类一起活动。白天活动。以甲壳类、软体动物、水生昆虫以及小鱼、蛙、蝌蚪和蜥蜴等动物性食物为食。主要在水边浅水处涉水觅食，也常在水域附近草地上慢慢行走，边走边啄食。分布于全球温带地区	河流湿地或水田、鱼塘附近出现，常数只一起活动，数量较多
小白鹭	体长52-68cm，为中型涉禽，体形纤瘦，全身白色。眼黄色，嘴黑色，下嘴基部带苍白色，面部裸皮灰色，脚、腿黑色，趾上常杂有黄色。	白天觅食，晚上休息。性较大胆，不怕人。主要在河流湿地和水田中觅食、游荡。以各种小鱼、黄鳝、泥鳅、蛙、虾、水蛭、昆虫等动物性食物为食，也吃少量谷物等植物性食物	河流湿地或水田、鱼塘附近出现，常数只一起活动，数量较多
苍鹭	体长75-100cm，大型涉禽，头、颈、脚和嘴均甚长，身体显得细瘦。上体自背至尾上覆羽苍灰色；尾羽暗灰色；两肩有长尖而下垂的苍灰色羽毛，羽端分散，呈白色或近白色。	栖息于江河、湖泊、水塘等水域岸边及其浅水和沼泽地上。主要以小型鱼类、泥鳅、虾、昆虫等动物性食物为食。觅食最为活跃的时间是清晨和傍晚。	河流湿地、水塘、农田中有分布，常边走边啄食
夜鹭	中型涉禽，体长46-60cm。体较粗胖，颈较短；嘴尖细，微向下曲，黑色；胫裸出部分较少，脚和趾黄色；头顶至背黑绿色而具金属光泽；上体余部灰色；下体白色；枕部披有2-3枚长带状白色饰羽，下垂至背上，极为醒目。	栖息和活动于平原和低山丘陵地区的溪流、水塘、江河、沼泽和水田地上。夜出性。喜结群。主要以鱼、蛙、虾、水生昆虫等动物性食物为食。	常在汉江及其支流及周边农田内活动
赤麻鸭	体型较大，体长51-68cm，体重约1.5kg。全身赤黄褐色，翅上有明显的白色翅斑和铜绿色翼镜；嘴、脚、尾黑色；雄鸟有一黑色颈环。飞翔时黑色的飞羽、尾、嘴和脚、黄褐色的体羽和白色的翼上和翼下覆羽形成鲜明的对照。	栖息于开阔草原、湖泊、农田等环境中，以各种谷物、昆虫、甲壳动物、蛙、虾、水生植物为食。	常在汉江及其支流流域中活动

保护动物照片影像见下图：



农田中朱鹮

汉江内朱鹮

	
汉江段大白鹭、夜鹭	汉江内池鹭
	
汉江支流赤麻鸭	汉江内绿头鸭（雌鸭和雏鸭）

2、兽类的组成及分布

（1）物种组成

根据野外调查和文献资料核实，评价区内共有兽类 4 目 5 科 5 种；由于强烈的人类活动，评价区的兽类主要以常见的小型兽类为主，本次调查未寻觅到大、中型兽类的痕迹，也未发现主要保护兽类的分布。

（2）生境分布

根据评价区植被分布的特点，将评价区兽类分布的生境划分为以下几种类型：

农田人居型：调查区域周边农田和人居较多，生活在其中的兽类主要是习惯于农田、人居生活的兽类。该生境的兽类主要是小家鼠。

灌草丛型：主要是分布较多的各类次生灌丛中，生活于此的兽类有兔科的草兔等。

湿地型：评价区内汉江两岸河滩地分布种类主要是獭科刺猬等。

表 5.3-14 评价区兽类物种组成表

序号	目	科	物种数	比例
1	食虫目	猬科	1	20.00%
2	翼手目	菊头蝠科	1	20.00%
3		蝙蝠科	1	20.00%
4	啮齿目	鼠科	1	20.00%
5	兔形目	兔科	1	20.00%
	合计		5	100.00%

3、鸟类的组成及分布

(1) 鸟类组成

通过查阅保护区总规及科考报告等专著及文献，结合野外调查，评价区内共记录鸟类 11 目 21 科 49 种。在 50 种鸟类中，分布有 1 种国家Ⅰ级保护动物朱鹮（*Nipponia nippon*）；1 种Ⅱ级重点保护野生动物鸮型目的领角鸮（*Otus bakkamoena*）。

5 种省级重点保护野生动物：鸮形目的大白鹭（*Ardea alba*）、小白鹭（*Egretta garzetta*）、苍鹭（*Ardea cinarea*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、雁形目的赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）。

由表 5.2-13 可见，鸟类组成以雀形目最多（17 种 23 种，占 46.00%），其次为鸮型目（6 种，占 12%）。

(2) 鸟类的生态分布

根据评价区植被分布的特点，将评价区鸟类分布的生境划分为农田人居、水域、灌丛、森林等类型。从评价区的鸟类分布来看，主要是以农耕、河流及灌丛鸟类为主，具体为：

农田人居型：评价区的农田和人居较多，生活在其中的鸟类主要是习惯于农田、人居生活的鸟类。该生境的鸟类主要有鸽形目的珠颈斑鸠，鸽形目的白腰草鹁、矶鹁及雀形目的家燕、白头鹎等。

水域型：评价区的水域环境主要是汉江沿线等；常见的有白鹭、赤麻鸭、冠鱼狗、普通翠鸟、红尾水鸬、白顶溪鸬等。

灌丛型：主要是分布较多的各类次生灌丛，该生境的鸟类主要分布有麻雀、山麻雀、白颊噪鹛、白腰文鸟等种类。

森林型：森林主要以人工种植的杨树林、水杉林为主。生活于该生境的鸟类

主要有戴胜、以及雀形目攀禽等。

表 5.3-15 评价区鸟类物种组成

序号	目	科	物种数	比例
1	鸛形目	鹭科	5	10.20%
2		鸮科	1	2.04%
3	雁形目	鸭科	4	8.16%
4	鸡形目	雉科	2	4.08%
5	鹤形目	秧鸡科	2	4.08%
6	鸮形目	鸱鸃科	1	2.04%
7	雨燕目	雨燕科	1	2.04%
8	鸽形目	鸽科	1	2.04%
9		鹁鹑科	3	6.12%
10	鸽形目	鸠鸽科	2	4.08%
11	鹃形目	杜鹃科	2	4.08%
12	佛法僧目	翠鸟科	1	2.04%
13		冠鱼狗科	1	2.04%
14	雀形目	燕科	1	2.04%
15		鹁鹑科	2	4.08%
16		鹀科	2	4.08%
17		伯劳科	1	2.04%
18		鸦科	4	8.16%
19		鸫科	5	10.20%
20		雀科	2	4.08%
21		鹎科	6	12.24%
合计			49	100.00%

4、爬行动物的组成及分布

据不完全统计，评价区记录有爬行动物 1 目 4 科 6 种。从科一级水平看，游蛇科有 3 种，其余科种类较少。评价区域内，未记录到国家和省级重点保护野生爬行动物。

表 5.3-16 项目工程评价区爬行类物种组成

目	科	种	占总种数的比例
有鳞目	壁虎科	1	16.67%
	鬣蜥科	1	16.67%
	蜥蜴科	1	16.67%
	游蛇科	3	50.00%
合计		6	100.00%

根据爬行动物的生态习性,将评价区内的爬行动物主要分为以下 2 种类型:

(1) 农田居民、灌丛类型:多栖息于墙壁缝隙内、草堆或石缝处,如壁虎、多疣壁虎、北草蜥、白条草蜥、南草蜥等。

(2) 近水域类型:栖息在山地,平原及丘陵地带,活动于河边、水塘边及其他近水域的地方,如虎斑颈槽蛇、乌梢蛇。

5、两栖动物的组成及分布

结合保护区科考报告、总体规划资料确定在评价区内有两栖动物 1 目 3 科 6 种,分别是蟾蜍科中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、蛙科黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculata*)及姬蛙科的棘皮湍蛙(*Amolops graurlosus*)等。在评价区内,未记录到国家和省级重点保护野生两栖类动物分布。分布类型主要在水生和陆生环境中多种生境,如:稻田、草丛、泥窝、池塘、河流都广泛生存。

表 5.3-17 项目工程评价区两栖类物种组成

目	科	种	占总种数的比例
无尾目	蟾蜍科	1	16.67%
	蛙科	3	50.00%
	姬蛙科	2	33.33%
合计		6	100.00%

6、鱼类的组成及分布

评价区内水域主要是汉江,通过实地调查并访问当地居民,评价区鱼类不完全统计有 3 目、5 科、12 种,包含:中华泥鳅(*Botia superciliaris*)、马口鱼(*Opsariichthys bidens*)、鲫(*Carassius auratus*)、似鲃(*Pseudogobio vaillanti*)和黄鳝(*Monopterus albus*)等。

表 5.3-18 项目工程评价区鱼类物种组成

目	科	种	占总种数的比例
鲤形目	鳅科	2	16.67%
	鲤科	6	50.00%
鲶形目	鲶科	1	8.33%
	鲿科	2	16.67%
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	8.33%
合计		12	100.00%

5.3.2.5 主要保护对象现状

陕西汉江湿地省级自然保护区是以保护与恢复湿地生态系统为主，集湿地资源保护与恢复、湿地科学研究与监测、国内外交流与宣传教育、生态休闲旅游和湿地生态示范等多功能于一体的河流型湿地类型自然保护区。

陕西汉江湿地自然保护区的主要保护对象是保护区范围内的湿地生态系统及生物多样性。具体而言即保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、河心沙洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境，都在保护之列。

1、保护区的生态定位

汉江发源于宁强幡家山，流经本省的汉中、安康两市和湖北省的襄樊、钟祥、汉川等市县，于武汉市注入长江，是长江的最大支流。长江流域壮丽的河山，各种奇异的自然和人文景观构成了长江生态圈完整的生态系统。陕西汉江湿地自然保护区地处长江上游，地理位置优越，生态类型独特，是一块极具保护价值的重要河流湿地，是我国北亚热带保存最完整、最广阔、最年轻的湿地生态系统之一。区内丰富的陆地资源如森林草地资源、珍稀鸟类资源、景观资源、水体资源构成的生态系统是长江整体生态圈的重要组成部分。

2、资源现状

(1) 植被现状

保护区范围主要包括汉江干流、部分支流汇入口段，以及河堤外自然湿地和人工湿地。保护区植物类型较多，是一个完整的湿地植被生态系统。主要有芦苇群落、禾草群落、莎草群落、芒草群落等，另外还有杨树、水杉、柳树等。

自然植被主要为以禾本科为优势种的草本植物群落，主要分布于河滩地、河堤、以及河堤外一级阶地，群落平均盖度可以达到80%~90%，是汉江湿地生态系统最重要的组成部分，是小型动物主要的庇护所，也是鸟类重要的觅食和筑巢场所，且草本植物群落中除禾本科植物外，间生有菊科一年蓬、小飞蓬，廖科的红蓼、酸模，以及莎草科植物莎草等，生物多样性较高，生态稳定性较强。

保护区内人工植物群落以杨树、水杉、柳树、刺槐、桑树和农作物为主，主要分布于河心洲、河堤、村庄周围及路、渠两旁，人工植被主要为乔木类、苗木、果园等经济作物和粮油、蔬菜等农作物，其中乔木林是汉江湿地生态系统中相对稳定的群落类型，具有较好的水土保持能力，也是鸟类和兽类的重要栖息地；经

济作物和农作物是群众主要的经济生活来源，由于受人类活动影响较大，群落植物类型往往较为单一，生态系统稳定性较差，农田类存在一定的裸露面积，因此存在一定的水土流失风险。

（2）动物资源

在汉江河床的草地、丛林、沙滩和浅水地有多种水禽鸟类活动，据 2001 年完成的陕西省野生动物调查资料显示，保护区有自然鱼类 3 目 8 科 53 种，有两栖类 2 目 5 科 8 种，有爬行类 2 目 7 科 19 种，有鸟类 16 目 35 科 150 种，有哺乳类 5 目 11 科 32 种。保护区为世界珍禽、国家 1 级保护动物朱鹮游荡区、觅食地。另有国家 II 级保护动物鹄鸭、鸢、赤腹鹰、雀鹰、苍鹰、普通鵟、鸳鸯、灰脸鵟鹰、白尾鹳、红隼、灰鹤、蓑羽鹤、普通雕鸮等、纵纹腹小鸮、灰林鸮、长耳鸮、短耳鸮、青鼬、水獭、大灵猫、小灵猫、红腹锦鸡等 20 多种。有陕西省重点保护动物白鹭、夜鹭、苍鹭、池鹭、牛背鹭等 96 种。

根据 1999 年陕西省动物研究所等单位完成的湿地调查表明，仅在汉江越冬的水禽有 7 目 7 科 21 种。其优势种密度为赤麻鸭 85.9 只/km、绿头鸭 53.1 只/km、绿翅鸭 22.2 只/km、鹄鸭 18.8 只/km、罗纹鸭 17.8 只/km、斑嘴鸭 11.7 只/km、小鸊鷉 3.7 只/km、骨顶鸡 3.4 只/km、普通秋沙鸭 2.4 只/km。即在保护区内越冬的水禽数量：赤麻鸭 15972 只、绿头鸭 9873 只、绿翅鸭 4128 只、鹄鸭 3496 只、罗纹鸭 3310 只、斑嘴鸭 2175 只、小鸊鷉 688 只、骨顶鸡 632 只、普通秋沙鸭 446 只。

据 1984 年，陕西省水产研究所、陕西师范大学生物系联合的调查，汉中地区自然鱼类有 109 种，隶属 6 目 15 科。其中，鲤科鱼类 68 种，占 62.4%；鳅科 12 种，占 11%；鲴科 11 种，占 10.1%，其它 12 科共 18 种，占 16.5%。汉江水系有 95 种。

由于汉江流域是北亚热带向暖温带过渡地带，动植物种类复杂。既是内陆候鸟迁徙通道上的重要驿站，又是其他许多珍稀动植物潜在的分布区，分布于其他地域的动物在本区也偶有发现。

根据实地调查，在“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响区域记录到多种鸟类活动，尤其是在冷水河与汉江交汇口，踏勘过程中经过调查和走访结果表明，区域内鱼类资源较丰富，同时有多种动物活动的踪迹。项目影

响评价区域动物数量较多，湿地保护现状较好，人为活动对保护区动植物活动影响不大。

5.3.2.6 生态系统现状

1、生态系统类型及面积

通过野外调查的记录以及相关资料的收集整理，确定“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响评价区生态系统由森林及灌丛、农田和陆域河流型湿地生态系统三类构成；同时，评价区内存在较大面积建设用地，以及道路斑块和无植被的裸地，本报告不将其单独作为区域生态系统，而将其作为建设用地斑块（面积约 153.47hm²）、道路斑块（面积约 45.35hm²）进行考虑分析。

表 5.3-19 评价区内各类生态系统的面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
森林及灌丛生态系统	78.46	8.31%
河流湿地生态系统	418.56	44.33%
农田生态系统	447.18	47.36%
合计	944.21	100.00%

根据上表可知，本次生态评价区以农田生态系统和湿地生态系统为主，其中农田生态系统主要分布于大堤外贮存附近分布的较大面积农田，区域农田生态系统主要以农作物为主，显著受到人为影响，具有一定的季节性变化，生物种类相对简单，群落结构相对较脆弱，休耕期有较明显的水土流失风险。

湿地生态系统主要为汉江和冷水河大堤内水域、河滩地形成的自然河流型湿地，湿地内水量充沛，植被繁茂，鸟类资源丰富，生态系统完整。汉江湿地完善的生态环境是当地一道天然生态屏障，具有防洪蓄水、调节气候、提高环境质量、美化环境、保障城镇生态安全等多种生态服务功能。

5.3.2.7 景观生态体系现状

经实地调查，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响评价区域内自然景观资源及类型主要是暖温带落叶阔叶林、永久性河流湿地景观和农田—人工景观。

因评价区道路交通阻隔以及人为活动强烈，造成了各生态系统一定程度的

破碎化，其景观特征如下：

（1）评价区内以农田和陆上水域（河流）景观占优势，其景观比例最大，优势度最高；其次是农村住宅区形成的村落景观。

（2）林地景观较为破碎；湿地景观因原有采砂痕迹、以及洪水侵蚀等因素，破碎度较大；破碎度最大的斑块类型为建设用地，主要由于评价区内农户以及工业企业用地较分散。

（3）林地、农地、道路、建设用地景观形状指数大，说明形状较为复杂或扁长。

5.3.2.8 水土流失现状评价

（1）水土流失特征

根据《陕西省水土保持规划（2016-2030）》，本项目位于《陕西省水土保持区划图》中的“秦岭南麓水源涵养保土区—汉中盆地微度水蚀蓄水保土区”，本区属于河谷平原地带，水土流失轻微，侵蚀模数小于 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀以水力侵蚀为主、重力侵蚀次之。

（2）水土流失防治规划

本项目属于《陕西省水土流失重点防治区划分成果》中“陕西水土流失重点预防区—汉中盆地基本农田重点预防区”。

预防对象：

指预防范围内需保护的林草植被、地面覆盖物、水土保持设施等。主要包括：天然林、人工林以及覆盖度高的草地；植被或地形遭受破坏后，难以恢复和治理的地带；侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库周边的植物保护带；水土流失严重、生态脆弱地区的植物、沙壳、结皮、地衣；水土流失综合防治成果及其他具有水土保持功能的设施。

措施布设：

措施布设以维护和增强水土保持功能为原则，采取的主要措施是监管和封禁；其次是能源替代和防治面源污染措施；针对局部水土流失严重区域，采取水土保持综合治理措施。

监管主要是针对崩塌、滑坡危险区，泥石流易发区，水土流失严重、生态

脆弱的地区等采取的限制或禁止措施，对陡坡地开垦和种植、林木采伐及抚育更新、基础设施建设、矿产资源开发等采取预防监管措施；封禁措施主要是指对初步治理区、植被稀疏区采取的补植植被、生态功能自然恢复等措施；能源替代主要包括以电代柴、新能源代燃料等措施；综合治理措施主要是指局部水土流失综合治理所采取的林草植被建设、坡改梯、侵蚀沟治理、农村垃圾和污水处理设施建设、人工湿地及其他。

（3）规划区水土流失现状

根据现场调查，项目评价区生态系统以农田生态系统和河流型湿地生态系统为主。其中农田受人为活动的影响，土地裸露面积相对较大，有相对较高的水土流失风险，但区域地势平坦，除了苗木林以外，农作物耕作制度为水旱两熟轮作制，水土流失小于坡耕地。河流型湿地水土流失表现在疏松河床、破损河滩受到洪水冲刷形成新增水土流失；根据现场调查，项目区域湿地生态系统植被生长较好，河滩植被主要为防护林和灌草丛，生长茂盛，裸露河床和河堤破损的现象较少。

综上所述，区域总体水土流失风险轻微。同时存在小斑块状裸露地面以及原有堆放的少量渣土，存在一定的水土流失现象，具体表现为：

（1）汉江右岸堤顶路外侧，部分路段植被恢复效果较差，存在水土流失现象；

（2）汉江右岸河滩地中有数条农用道路，汉江左岸河滩地有数条人为踩踏形成的小道，现状为裸露沙土路面，表面浮沉量大，遇暴雨和洪水将产生明显的水土流失；

（3）冷水河下游和汉江右岸大堤内分布较多种植区，水土流失风险较大，尤其是夏季暴雨冲刷将产生明显水土流失现象。



汉江右岸堤顶路外侧裸露边坡



汉江右岸大堤外侧堆放渣土



汉江左岸河滩地内踩踏道路



汉江右岸大堤内裸露农机道路



5.3.2.9 主要生态问题分析

1、主要生态问题

经实地调查及访问咨询，评价区域面临的主要生态问题表现在以下几个方面：

- （1）人口数量的增长、生产活动（工业、农业等）的加剧对区域水质、湿地资源等造成了一定的威胁和破坏。
- （2）评价区内有数条道路，交通尾气中含有机动车尾气排放和道路扬尘，机动车尾气成分复杂，主要有二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物、多环芳烃（苯并芘、菲、晕苯、苯并蒽等剧毒成分）、碳氢化合物及其衍生物（烷、醇、醛、酸、酮、烯胺等）、固体颗粒（碳烟、铅、镍、镉、锰、铬等重金属成分）；有研究表明，交通污染对动物的呼吸系统和植物的呼吸及光合系统均有影响，同时车辆产生的噪声会惊扰动物尤其是觅食的水禽；经道路进入水体中的初期雨水携带大量金属离子和颗粒，进入河道后，将影响河道水质，对湿地动植物造成一定的威胁。

(3) 河滩和水域中零星分布有生活垃圾，如塑料、旧衣物等，这类生活垃圾往往难以降解，会在区域内长时间存在，对动物的健康有潜在威胁，同时对景观效果造成一定的破坏。

(4) 河滩内存在湿地被破坏，种植农作物的现象，原有湿地植被遭到破坏，改种农作物，导致小区域植被丰富度下降，植物生物量降低，同时由于农民除草收割作业，导致地表裸露，水力侵蚀显著增强；同时，对河道湿地景观造成破坏；农药、化肥的施用亦将造成水质下降，甚至影响区域野生动物的生境的食物安全。

(5) 河道中有较多种植区，道路边坡植被恢复情况较差，破碎沙堤，受洪水侵蚀，造成分散裸露的滩地和侵蚀面，存在水土流失的风险。

(6) 经现场踏勘，河滩地存在自由放牧的情况，牛羊对植物的啃食和踩踏，对植被稀疏地带造成一定破坏，从而影响群落的自然演替。

5.3.3 评价区生态现状综合评价

1、结合实地调查及资料查阅，项目工程评价区属《陕西省生态功能区划》中的秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区，汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区，汉中盆地城镇及农业小区；不属于生态环境敏感与脆弱区域及重要生态功能服务区。

“汉中盆地城镇及农业小区”的生态服务功能重要性及生态保护对策为：城镇密集，农业发达，水环境敏感，合理布局城镇和企业，控制污染，搞好周边绿化和水土保持；农业以种植和养殖为主，控制面源污染。

通过本项目工程实施中的管理与环境保护，可对保护区内的河道采砂进行限制及制止，减缓对湿地及野生动物活动的影响，对保护区管理存在一定的正向促进作用。如此看，项目建设与区域生态功能定位及生态保护方向并不显著的冲突。

2、从调查结果来看，评价区域属平川地貌，地处暖温带到北亚热带的过渡地带，属大陆性季风气候，季节性变化明显，雨热同期，水土流失主要为水力侵蚀。

3、评价区域内不完全统计有野生脊椎动物 5 纲 20 目 39 科 78 种，其中鱼

纲 3 目 5 科 12 种，两栖纲 1 目 4 科 6 种，爬行纲 1 目 4 科 6 种，鸟类 11 目 21 科 49 种，兽类 4 目 5 科 5 种，野生动物以水禽、涉禽、农田鸟类为主。

4、评价区河段未发现显著的鱼类“三场”分布。评价区汉江湿地中浮游藻类、浮游动物及底栖动物数量种类相对较少。

5、评价区内土地利用以非林地为主，生态系统主要为农田、湿地以及森林灌丛生态系统三类；评价区内维管植物不完全统计有 52 科 157 属 215 种。种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布为主、热带分布为辅，其他类型较少的分布格局，这与保护区地处暖温带到北亚热带的过渡地带的特点相适应。

6、项目工程评价区面临着湿地退化、水土流失、面源污染、交通污染、垃圾入河等较为明显的环境问题和风险。

6 环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响分析

6.1.1 施工期环境空气影响分析

本工程为生态治理项目，工程建设对环境空气质量的影响主要在工程施工期，污染源主要是平整场地、基础开挖及车辆运输等环节产生的扬尘、尾气等，其对周围环境的影响与气象条件、施工强度、工区地形等因素有关。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自基础开挖、物料转运等施工过程，属间歇性、暂时性的无组织非点源排放（产生的主要污染物为 TSP）。

根据水利工程施工现场类比分析，扬尘粒径大部分大于 $10\mu\text{m}$ ，在重力作用下短时间内可沉降到地面，影响范围有限，一般污染范围为半径 50~100m 以内，对下风向影响距离稍远一些。施工期间会造成施工区内局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过二级标准要求，其影响对象主要是施工人员和临近河滩分布的居民点。采取洒水降尘措施后可以有效控制扩散，对施工区周围的大气环境质量影响不大。

根据现场调查，本项目工程区附近住户主要为汉台区七里街道办和南郑区胡家营镇辖区，河道两侧分布的住户，距离工程区边界最近约 10m，施工期对附近住户会产生一定影响。施工期通过加强管理，洒水抑尘、苫盖易产尘物料、大风天气禁止施工等措施可有效控制施工扬尘的扩散，同时，考虑到河道范围内施工，物料含水率较高，不易起尘，严格落实扬尘控制措施后，预测对工程区附近住户区的影响可接受。

(2) 运输车辆扬尘

施工期汽车运输产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：TSP 浓度随着车流的增加而增大，路面平坦且无积尘的公路扬尘浓度为 $0.45\sim 0.61\text{mg}/\text{m}^3$ 。经收集类比公路两侧不同距离处扬尘浓度的实验监测资料，见表 6.1-1。可以看出，一般扬尘颗粒大，TSP 浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基本在道路两侧 50m 内，对下风向影响距离稍远一些。

表 6.1-1 不同车速和地面清洁度时汽车扬尘 单位: kg/辆 km

车速 \ P	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0947	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1894	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.0850	0.1429	0.1937	0.2841	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3788	0.3788	0.6371

从上表中可以看出,在同样路面清洁情况下,车速越大,扬尘量越大;而在同样车速情况下,路面清洁度越差,则扬尘量越大。因此,限速行驶和保持路面清洁,同时适当洒水是减轻汽车扬尘的有效手段。

为减少起尘量,在有居民点的路段应采取定时洒水降尘措施,可有效减少施工道路扬尘污染,限制车辆行驶速度不超过 40km/h,且车辆扬尘多属间歇性排放,其影响范围仅限于道路两侧附近,对周围环境质量空气影响较小。

工程区上游汉中城市桥闸连接左、右岸的交通,两岸的城区道路设施完善,已通至施工区,施工车辆可利用现有道路直达施工区。运输扬尘对道路两侧住户的影响主要为工程区附近的通村道路和堤顶路附近住户,根据现场调查,堤顶路附近住户区主要有王家庙村、侯家营村、渔营村、升仙村等。

根据现场调查,项目区堤顶路两侧种植有防护林带,可以起到阻尘效果,同时,通过加强管理,控制车速,清洗出入场区车辆,道路定时洒水,能够控制运输扬尘对道路附近住户的影响。

(3) 施工机械、车辆尾气

施工期间,运输车辆等大型机械由于使用柴油机等设备,将产生燃烧烟气,主要污染物为 NO_x、CO、THC 等,由于废气量较小,且施工现场在户外,有利于空气的扩散,同时废气污染源具有间歇性和流动性,对周边大气环境影响较小。

6.1.2 运营期环境空气影响分析

工程完成投入运营产生的废气主要为停车场汽车尾气和公共卫生间产生的异味。

(1) 汽车尾气

运营期间汽车尾气主要来源于停车位,其主要污染物为 CO、NO_x 及 HC,汽车尾气排放属于无组织排放。游客用车主要为小型汽车,地上停车位较分散,汽车尾气排入开放的空间,浓度积累小,对区域大气环境影响很小,外排废气对

外环境大气影响较小。

（2）异味

本工程附属工程设置公共卫生间，如夏天天气炎热或清洁人员打扫不勤，会导致公共卫生间异味较大，环评要求：加强公共卫生间的卫生清洁工作及通风；加强公共卫生间周边绿化，采取以上要求后卫生间异味对周围环境和游客感官影响较小。

综上所述，项目运营期产生的废气对周边环境影响较小。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 施工期废水影响分析

本次施工设备保养、维修委托附近城区专业维修企业进行，不在施工现场进行设备维修，施工期对水环境污染主要来自于施工废水和施工人员生活污水。

施工废水主要包括设备冲洗废水，主要污染因子为 SS；

施工人员生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮。

（1）施工废水

根据前文分析，本项目施工期设备冲洗废水产生量 12m³/d。

施工设备冲洗废水悬浮物很高，SS 浓度可达 5000mg/L。针对该类废水排放不连续且 SS 浓度较高的特点，分别在各施工场地根据需要设置不同规格的沉淀池，对该类废水进行收集，收集后的废水经自然沉淀后用于场地的洒水降尘，不外排。该部分废水在沉淀池收集沉淀后循环使用，不外排，定期 补充新鲜水。

沉淀池去除 SS 效率一般在 80%以上，设备冲洗废水成分简单，主要污染物为 SS，经沉淀处理后符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中建筑施工用水水质指标。

（2）施工人员生活污水

本项目施工人员来自附近村镇民工，本次施工不设施工营地，租赁附近民房，作为办公生活用房。施工生活废水依托租赁方化粪池收集后用于农田施肥。施工期生活污水对区域水环境影响较小。

（3）施工对汉江的扰动

项目不建设拦河闸坝，不会对汉江的水文情势、泥沙情势产生影响。

施工建设地面清理、土方开挖会扰动地表水体，造成短期水质浑浊。此外，

施工期间，裸露的开挖较多，在强降雨条件下，泥沙会随雨水进入汉江，会使小区域河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流动过程中，泥沙在重力作用下会沉积掉到底部，恢复水质澄清。施工结束后，该段滩区生态功能得到提升，不会对水体功能产生明显影响。

6.2.2 运营期水环境影响分析

（1）污染影响分析

项目主要为汉江治理及附属工程随着汉江综合整治，汉江段被破坏生态环境将逐步恢复，汉江的水质会逐步得到改善。

生态景观工程建成后，你在工程区设置 3 处公厕，其中汉江北岸、和冷水河三角洲区域未接通污水管网，前期采取储粪池储存废水，吸粪车清抽后送至附近污水处理厂处理；汉江南岸公厕废水可以接入南郑区污水处理厂处理后达标排放。

（2）水文影响分析

汉中桥闸枢纽布置 30 孔泄洪闸，水闸运行至今，由于下游河床下切，加之经历多年数次泄洪冲刷，护坦下游海漫的钢筋笼出现了较严重的破坏，需要对其进行修复。本次桥闸修复工程主要对桥闸闸室 1 段进行修复，闸室 1 段泄洪闸海漫采用三级混凝土海漫+混凝土四面体防护设计。

本次修复工程主要为了减缓泄洪水力冲击河床，本项目不对闸室进行施工，不影响闸坝抬水高度，对桥闸上游水面面积无影响；工程实施后，起到加糙和消能的作用，以分散水流，减轻对下游的冲刷破坏；本项目建成后，不影响桥闸的蓄水和泄洪功能，对下游径流无影响；对河道流量无影响。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3—2018），河流、湖泊及水库的水文情势预测分析主要包括水域形态、径流条件、水力条件以及冲淤变化等内容，具体包括水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等，湖泊和水库需要重点关注湖库水域面积或蓄水量及水力停留时间等因子；本次将对以上影响因子进行分析：

①水域形态

本项目建设内容主要包括滩地整治工程、防洪工程、生态修复工程以及场内

道路和照明工程，本项目建设不改变河床形态、不改变水岸线，对河道水面宽、过水面积无影响。

②径流条件

本项目工程内容在河道内，对汉江及冷水河径流过程无影响。

③水力条件以及冲淤变化

本项目建设对水温、水量、水位、水深、流速无影响。本项目建成后，桥闸下游破损海漫得到修复，在泄洪时能够减轻洪水对河床的冲刷，减轻泥沙淤积情况。

④对汉中市东郊水源地水源保护区的影响

汉中市东郊水源保护区位于项目区东北侧，工程区与水源地二级保护区重合面积 1100m^2 ，与准保护区重合 6900m^2 ，本项目位于冷水河下游及汉江桥闸下游 2.1km 河道范围，本项目二级保护区重合区域主要为桥闸下游左岸河堤区域，该区域建设内容主要为堤防生态修复，主要工艺为在现有硬质河堤表面覆盖种植土，栽植绿化植物，运营期主要对绿化植物进行人工抚育，项目施工期和运营期无废水排放，施工选择在枯水期，施工期和运营期对汉江内水质无影响且堤防已做硬化防水处理，则本项目施工期和运营期对地下水无影响；项目区与准保护区重合区域为汉江河堤内水域，该区域无工程内容，故施工期和运营期对准保护区水质影响较小。

综上所述，本项目建设对汉中市东郊水源地无不利影响。

⑤对陕西汉江湿地省级自然保护区的影响

本项目位于陕西汉江湿地省级自然保护区的上游约 100m ，项目实施过程中通过加强管理，避免施工废水入河影响水质，不在河道内堆放固体废物，控制施工扬尘和机械尾气，施工过程中严格落实各项污染防治措施和管理措施后，则项目实施对下游保护区基本无明显不利影响。同时通过加强人员管理，禁止人为伤害，禁止捕捉野生动物，严格落实“禁渔”要求，则项目实施对保护区野生动植物资源没有影响，在建设期上游施工将驱使鸟类等野生动物向周边迁移，是可能使保护区内野生动物数量增加，在施工期结束后，植被恢复，野生动物逐渐回归，对野生动物的影响较小。综合分析，本项目实施对陕西汉江湿地省级自然保护区湿地功能、动植物资源和生态功能影响较小。

综上所述，本项目建成后，对原有滩地进行了生态修复，将原有杂草清理，栽植适当的绿化植物，本次在滩地主要选择草本植物进行绿化，和原有植物的株高、阻水程度无明显差异；对原有硬质河堤进行柔化处理，在原有硬质河堤表面覆土栽植绿化植物，属于生态修复工程，在滩地设计人行步道，以及配套电气工程，不在河道内栽植大型乔木，不涉及公厕等挡水建筑物，对河道径流条件无影响，项目对汉江桥闸 1 号闸室下游原有海漫进行修复，将原有冲刷坑整平，并修复海漫，下接 4 面体防冲刷设计，本次修复的目的主要是修复已破坏的海漫，修复完成后，能够减缓洪水对下游河床的冲击破坏，从而减少下游因洪水冲刷而形成的淤积。总体而言，本项目建设对各水文要素无显著影响。

6.3 噪声环境影响分析

6.3.1 施工期噪声影响分析

（1）噪声源分析

施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖掘机、推土机等，多为点源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。据同类型调研，本项目建设期的噪声主要来自各种机械设备运作产生的噪声以及运输、场地处理等产生的作业噪声。

（2）噪声预测

1) 施工噪声

项目施工机械为点声源，其噪声强度随着噪声源距离的增加而衰减，根据声源的性质及预测点与声源之间的距离情况，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的点声源预测模式对不同距离处噪声值进行预测，其衰减模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的噪声值；

$L_A(r_0)$ —参照点的噪声值；

r 、 r_0 —预测点、参照点到噪声源处的距离。

主要施工机械的噪声随距离的衰减情况见下表。

表 6.3-1 主要施工机械（单台）噪声随距离衰减变化 单位：dB（A）

设备名称	距设备距离（m）									
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
装载机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	60.5	58.0	54.5
振动式压路机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.0	56.5	54.0	50.5
推土机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.0	56.5	54.0	50.5
平地机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	60.5	58.0	54.5
挖掘机	84.0	78.0	72.0	66.0	62.5	60.0	58.0	54.5	52.0	48.5
摊铺机	87.0	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	57.5	55.0	51.5
打桩机	88.0	82.0	76.0	70.0	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	52.5
泵类	84.0	78.0	72.0	66.0	62.5	60.0	58.0	54.5	52.0	48.5

表 6.3-2 主要施工机械噪声影响超标范围

施工阶段	施工机械	限值标准dB（A）		超标影响范围（m）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	平地机	70	55	50	280
	挖掘机			25	141
	振动式压路机			32	178
	推土机			32	178
	装载机			50	280
	泵类			25	141
打桩结构	打桩机	70	55	48	266
	摊铺机			36	198

根据上表可以看出：

①工程施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，因此实际施工噪声的影响范围比预测值大。

②施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，昼间超标范围主要出现在距施工机械 50m 的范围内，夜间超标范围出现在距施工场地 280m 的范围内。

③为将施工期间的噪声影响降低到最小程度，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间。本项目夜间不施工，施工区附近住户较少，因此认为本项目施工对周边声环境影响较小，不会对工程区周边住户区造成明显影响。同时，在施工结束后，噪声影响也相继消失。

2) 运输噪声

本项目施工过程中，施工材料、施工垃圾转运，将对运输道路附近住户区造

成噪声影响。

项目位于汉江冷水河河口，工程区周边交通网络四通八达。项目区紧邻汉中市城区，交通便利，施工对外交通十分便捷。工程区上游汉中城市桥闸连接左、右岸的交通，两岸的城区道路设施完善，已通至施工区，施工车辆可利用现有道路直达施工区。因此，本项目施工期对周边交通造成一定的压力，运输噪声对道路两侧住户的影响主要为工程区附近的通村道路和堤顶路附近住户，根据现场调查，堤顶路附近住户区主要有王家庙村、侯家营村、渔营村、升仙村等。

根据现场调查，项目区堤顶路两侧种植有防护林带，可以起到隔声降噪的作用，同时，通过加强管理，控制车速，减少鸣笛，合理安排施工时间，能够有效控制运输噪声对道路附近住户的影响。

6.3.2 运营期噪声影响分析

项目运营期基本无噪声产生，对周围环境影响较小。生态景观工程建成后，游人活动、休闲娱乐产生噪声对项目本身及外环境有一定程度的影响，其主要影响为娱乐活动音乐，噪声值在 70~80dB（A）之间。

根据调查，项目自身产生的噪声值对项目区以外居民影响很小，主要是对景观带内游客会造成一定的影响。因此项目应当加强管理、树立相关意识，并限制活动区域与时间确保项目周边有一个相对良好的声环境。社会生活噪声主要存在于昼间，夜间随着人群的散去也随之消失。由于社会生活噪声具有不确定性，因此环评建议组织娱乐、集会等活动时使用高音喇叭时应注意控制音量和娱乐时间，不在休息时间组织娱乐和集会活动，同时避免声音过大影响周边居民的正常休息。

6.4 固体废物影响分析

6.4.1 施工期固废影响分析

施工过程中产生的固废主要是施工清表杂物、建筑垃圾、土方，以及工人产生的果皮、纸屑、烟头等生活垃圾。

（1）清表杂物

本项目施工中，滩地整治工程、驳岸工程需要平整场地，本次滩面整治尽量保留原有植被，在现有裸露沙地和种植区补植绿化植物，驳岸工程将需要理顺岸坎，整理坡面，施工过程中产生清表杂物和土方。

清表杂物主要为表层土和附着的杂草、枯枝败叶等，其中杂草、枯枝败叶通过车辆运出场地，交由环卫部门统一处置；土方通过车辆运出场地，在大堤外临时堆放，待驳岸固定后，用以回填，多余部分暂存在临时堆土场，后期在场内回填利用。通过加强管理，严格落实运输、堆放过程的环保措施，则清表工序产生的杂物不会对外环境造成明显不利影响。

（2）建筑垃圾

本项目施工中需用到混凝土预制件、格宾石笼、绿化苗木等，施工中，将不可避免会产生相应的建设垃圾，如废预制件、废钢筋石笼、死亡的苗木、包装袋、尼龙绳等，其中可回收利用的尽量回收，如废钢筋、包装袋，可外售给专业回收单位，废混凝土块可交由合法废渣综合利用项目进行破碎后再利用。不可回收的死亡苗木和不可回收的废包装物等，统一收集，交由环卫部门处置。

施工过程中，通过加强管理，设置废物收集设施，分类收集不得随便丢弃，并做到日产日清，不得在河道内长时间堆放，经妥善处理，本项目施工期固体废物不会对外环境造成明显不利影响。

（3）生活垃圾

本项目施工过程中，施工人员在场内活动将不可避免会产生生活垃圾，如纸屑、烟蒂、塑料包装袋等等，本项目不在场内设施工营地，施工人员生活垃圾产生量按每人每日 0.2kg 计，高峰期施工人员 400 名，施工期生活垃圾产生总量约为 80kg/d。

要求施工期在场内设垃圾收集设施，并且严格要求，加强管理，严禁将垃圾直接在河道内丢弃，生活垃圾全部收集，并交由环卫部门统一处置，则本项目施工期工人生活垃圾不会对外环境造成明显不利影响。

6.4.2 运营期固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为游客产生的生活垃圾及园林绿化产生的废物。游客产生的生活垃圾及园林绿化废物（主要为枯枝落叶、修剪残枝等），设置垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一处理，以免乱丢乱弃，进入河道及施工场地。

综上，本项目固废均能得到妥善处置，不会对环境造成污染。

6.5 生态环境影响分析

6.5.1 施工期生态环境影响分析

本项目工程规划面积为 199.67 万 m^2 ，工程区域不涉及风景名胜区、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、水产种质资源保护区等生态敏感区，本项目涉及汉江重要湿地属于重要生态敏感区，本项目下游紧邻陕西汉江湿地省级自然保护区，考虑施工期对下游保护区的影响，本项目生态影响评价工作等级为一级。

6.5.1.1 土地利用类型与结构的影响

本项目主要工程内容为防洪工程、滩地整治和生态修复工程，以及道路和电气工程和部分景观小品，其中堤防生态提升工程将原有裸露硬化河堤覆土种植绿化植物，使植被覆盖面积增加；但是项目中道路工程和观景台等景观小品占地，将占用原有湿地植被，破坏原有植被，使植被覆盖面积减小。

本次规划面积较大，且滩地整治主要将原有退化植被进行人为恢复，总体土地利用类型的变化为道路占地使绿地减少，但是堤防提升使绿地增加，根据设计方案，本项目规划区绿地面积总体相对现状有所增加。

因此，本项目建设对保护区土地类型与结构影响预测为小。

6.5.1.2 水土流失的影响分析

（1）评价区土壤侵蚀特征

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程项目区水土流失强度为轻度流失区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》中土壤侵蚀类型区的范围及特点，工程所在区域水土流失类型以水力侵蚀为主。

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188 号），项目区属于丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区；依据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6 号），项目区属于秦巴山区重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2008）的规定，项目区属建设类项目水土流失防治一级标准，故项目全线采用水土流失防治一级标准。根据《陕西省水土保持规划（2016-2030）》，本项目位于《陕西省水土保持区划图》中的“秦岭南麓水源涵养保土区—汉中盆地微度水蚀蓄水保土区”，本区属于河谷平原地带，水土流失轻微，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

（2）水土流失背景值

①扰动前原地貌土壤侵蚀模数

根据《陕西省水土保持区划图集》、汉中市土壤侵蚀模数等值线图和《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》相关内容,根据评价区占地原生情况,项目区土壤侵蚀模数背景值为 $150-2200t(km^2 a)$,其中河滩地占地范围侵蚀模数背景值为 $2200t(km^2 a)$,土壤侵蚀强度为轻度。

②扰动后土壤侵蚀模数

扰动后的地貌侵蚀模数,主要根据建设区的原地貌、降雨、植被、地形、土壤结构组成条件、施工强度、施工工艺、自然地理状况等因素综合分析,结合对同类项目水土流失情况的实际调查结果,河滩地扰动后土壤侵蚀模数为 $8800(km^2 a)$ 。

(4) 工程全线水土流失预测

根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》,项目工程建设直接影响区 $199.67hm^2$,项目建设水土流失危害主要表现为施工过程中对地表的扰动,在一定程度上破坏了原有地貌和植被,损坏原有水土保持设施,形成土层松散、表土抗蚀能力减弱,使土壤降低了原有的固土保水能力。

(5) 评价区水土流失预测

项目施工期间,工程直接破坏保护区地表面积 $199.67hm^2$,在短期内会增大区域水土流失量,本项目施工期共计 30 个月,主体工程施工共计 22 个月,根据设计单位和建设单位提供资料,本次单个工程施工期小于 6 个月,施工期预测时段取 0.5 年,恢复期按 1 年计。参考陕西省土壤侵蚀有关资料,结合实地调查和水土保持方案预测,确定各地表侵蚀模数,再根据其面积计算工程区域的新增水土流失量。

表 6.5-1 施工期及恢复期可能造成水土流失量预测表

时期	扰动面积 (km^2)	预测 时段 (a)	原地貌土壤侵蚀强度		扰动地貌土壤侵蚀强度		新增流失 量 (t)
			侵蚀模数 [$t/(km^2 a)$]	流失量 (t)	侵蚀模数 [$t/(km^2 a)$]	流失量 (t)	
施工及施工准备期	1.9967	0.5	2200	2196.37	8800	8785.48	6589.11
自然恢 复期	第一年	1	2200	4392.74	4280	8545.876	4153.136
合计				6589.11		17331.356	10742.246

由上表可得,项目施工期可能造成水土流失量为 8785.48t,新增水土流失量 6589.11t,是原地貌流失量的 4 倍;恢复期造成的水土流失量 8545.876t,新增

水土流失量 4153.136t, 是原地貌流失量的 1.95 倍, 预测水土流失影响较为明显。

综上所述, 项目工程施工期整体上对土地资源影响预测为大。

6.5.1.3 项目工程对生态系统的影响分析

(1) 生态系统类型及面积的影响分析

经实地调查, “汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响评价区内生态系统主要有森林及灌丛、农田和湿地生态系统 3 种。项目工程施工前后, 评价区内生态系统类型不会变化, 与现状一致, 即工程建设施工期对区域生态系统将产生一定不利影响, 运营期对生态系统无明显不利影响。

(2) 生态系统结构及功能的影响分析

从生态系统基本成分来看, 由于施工临时占地, 评价区域内作为生产者的绿色植物将有所减少; 人为活动、阻隔效应和环境污染等将使施工区域作为消费者的部分动物暂时逃离原生境, 而适生于工程附近裸露环境的小型动物又有可能增多; 作为还原者的细菌、真菌和腐食性动物等因工程占地也将微弱减少; 作为非生物环境的大气、光、声、水环境质量将不同程度地有所降低。从生态系统营养结构来看, 工程占地将使食物链起点—绿色植物减少, 同时因工程占地较少, 不会引发以绿色植物为直接或间接食物来源的各个营养级生物明显减少。但人为活动、阻隔效应和环境污染等可能使部分第二、第三营养级的动物逃离原生境, 迁至远离施工区的其他区域。从而一定程度造成区内物种数量有所减少, 进而使生态系统食物链和食物网微弱简化。

从能量流动来看, 施工占地使植被减少、大气污染致使达地面的太阳总辐射有所减弱, 两者都可能微弱影响绿色植物光合作用, 造成输入生态系统的能量轻微减少。消费者和分解者种类数量变化也会不同程度影响生态系统内能量的传递、转化、分流和散失。

从物质循环来看, 第一, 植物干物质质量减少。施工占地区域植被类型主要为草本植物和少量灌木, 工程建设必将清除占地区的灌木及草本植物, 包括黄荆、红泡刺藤及白茅等。

综上所述, 从生态系统的结构及功能分析, 施工期项目对生态系统结构和保护区生态功能存在一定的影响, 但影响较小。

(3) 生态系统稳定性的影响分析

生态系统稳定性包括两个方面，一方面是生态系统因受外界侵扰而产生持久性和抵抗性，另一方面是受到内部扰动后回归到原始状态的能力。

施工期对生态系统稳定性的影响分析：工程占地区主要涉及湿地生态系统，施工过程中将遭到一定的破坏，主要为清除一部分地表植物，使得占地区域内各生态系统服务功能略有所降低，主要表现在三个方面：（1）植物生物量减少。

（2）生产力略有降低。施工过程中，大气中扬尘及 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率。（3）生态功能略有降低。工程占地区，部分林地、灌丛消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。尤其是项目直接影响区，受大气污染物的影响，附着植物生产力的降低，其固定 CO_2 和释放 O_2 的能力也将降低。

从生物群落方面分析：（1）项目占地主要为河流湿地群落为主，项目建设前后，河流湿地群落发生一定的变化，临时占地面积较小，影响甚微。（2）项目占地及直接影响区，生物群落结构较为简单。项目建成前后，因工程施工、噪声及人为活动增加，会造成部分动植物生境发生一定程度的变化，将造成部分动物受到惊吓而迁徙。但因项目占地面积较小，生物群落结构较简单，且评价区内的生物群落在保护区范围内及周边区域较为常见，所以，项目建设对生物群落结构的影响程度较小。

（4）项目工程对水生生态系统的影响分析

“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目建设内容对汉江湿地保护区的影响因素为：工程占地、施工废水、基础开挖、工程弃渣和噪音等。因本项目施工占地为临时占地，施工结束生态逐步恢复后，各项影响随之消失，营运期基本无影响，故本次仅分析施工期对水生生态系统的影响。

（5）水生生物资源的影响分析

评价区内水域主要是汉江和褒河，通过实地调查并访问当地居民，据不完全统计评价区鱼类有 3 目 5 科 12 种，包含：中华泥鳅（*Botia superciliaris*）、马口鱼（*Opsariichthys bidens*）、鲫（*Carassius auratus*）、似鲃（*Pseudogobio vaillanti*）和黄鳝（*Monopterus albus*）等。同时，记录到浮游植物 3 门 45 种，底栖动物 3 门 14 种，浮游动物 15 种。

1) 鱼类多样性的影响分析

工程施工期间的涉水施工及生产废水、固体废弃物、生活垃圾等进行处理，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响，因此对区域内鱼类的多样性没有影响。

但是工程建设的机械噪声及振动、涉水施工对水体的扰动会对大桥及附近的鱼类造成惊吓而逃离，游向水的更深处或其他区域，造成该区域内物种在短时间内有所减少。

2) 鱼类“三场”及洄游通道的影响

经实地调查，调查中，评价区河段未发现显著的鱼类“三场”分布。项目工程施工对“三场”的影响不明显。

工程河道内施工避开雨季，同时不阻断河流施工，项目本身不会阻断鱼类洄游通道，但施工噪声会使过往鱼群受到一定的干扰，但由于涉水施工期较短（1~2个月），故此影响较小。

3) 浮游藻类及浮游动物的影响

项目工程涉水施工对水体搅动及可能的水质环境污染将使施工作业点及附近的浮游藻类、浮游动物的种类数量减少或消失。但项目施工扰动范围有限，加之浮游藻类、浮游动物的繁殖速度快，受光照、温度等的影响大，因而工程施工不会对评价区内浮游藻类、浮游动物造成不可逆的破坏，其影响预测为小，且项目施工影响短暂，施工结束后其影响随之消失，区段浮游藻类、浮游动物能很快恢复。

4) 底栖动物的影响

项目施工对底栖动物的影响因素主要是桥闸修复工程施工对水体搅动造成的底栖动物的损伤；如此，造成施工作业点底栖动物的消失。但项目工程扰动面积有限，对底栖动物的损伤不会导致评价区汉江河段底栖动物的种类的消失及数量发生显著变化，影响预测为小。

(6) 汉江湿地资源及生态服务功能的影响分析

1、汉江湿地生态服务功能分析

湿地是具有多种功能的独特生态系统，是重要的自然资源和人类生存环境资本，在支撑人类社会和谐发展和自然系统有序循环等方面有着举足轻重的作用。本项目工程评价区内涉及汉江湿地，其作为陕西省的重要湿地，具体有：（1）供给服务：汉江湿地作为绿头鸭、赤麻鸭等众多水鸟的栖息地，同时作为朱鹮游

荡期的觅食地，对遗传资源起到了良好的保护作用；（2）调节服务：相比于其他的生态系统，湿地具有很强的降解污染功能，在降解污染和净化水质上的强大功能使其被誉为“地球之肾”。汉江湿地对降解周边农业面源污染发挥了积极的作用；（3）文化服务：具有重要的教育与科研价值，湿地生态系统、丰富的水生动植物及其遗传基因，为教育和科学研究提供了宝贵的实验基地。汉江湿地已经成为区域宣传湿地知识，开展朱鹮科普教育的重要场所；（4）支持服务：汉江湿地为某些物种（赤麻鸭、绿头鸭、朱鹮等）提供完成全部或部分生命循环所需的全部因子，同时也是濒危鸟类、迁徙候鸟以及其他野生动物的栖息繁殖场所。

2、项目工程建设对汉江湿地的不利影响分析

“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”评价区内的湿地主要为汉江湿地。项目施工期间，施工内容虽简单、施工量小、不会造成汉江河段脱减，但因存在涉水施工，将对湿地环境质量造成一定影响，特别是河道内施工，产生的泥沙及废水影响水质，进而影响湿地生态系统的功能、结构。另一方面，项目的施工建设对湿地生态系统最大的威胁来自于人类对汉江水鸟（如赤麻鸭、绿头鸭等）的抓捕，从而影响生物多样性。加强管理，禁止下河捕捞、抓捕水鸟，可降低项目施工运行对湿地资源的影响。如此，项目施工期对汉江湿地及生态服务功能的影响较大。

工程建设完成后，项目将不再对湿地资源总量造成额外影响，且运行期无其他附属工程影响，因而项目运营对湿地资源及湿地生态系统的完整性、稳定性的影响为小。

6.5.1.4 植被及植物多样性的影响分析

（1）植被的影响分析

“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目对评价区植被的影响主要体现在施工期建设占地及直接影响区植被的清除导致植被面积的减少。根据调查中的实测数据及资料分析，施工期工程建设占地将清除枫杨幼树、加杨幼树、黄荆、野枸杞、杂灌木等及白茅、藨草、酸模、一年蓬等草本植物。项目施工结束后会对临时占地开挖区域进行植被恢复，对评价区内坡面、断面、裸露土地进行植被恢复。因此，项目建设对评价区和保护区自然植被覆盖度的影响程度较小。

总体而言，工程建设会减少评价区植被的面积和植物植株数量，但是由于本

工程占地面积小，其减少数量和影响较小。同时，工程建设扰动地表，可通过积极的水土保持措施治理以及植被的逐渐恢复，进一步减小项目对植被的影响。

(2) 植物多样性的影响分析

1、施工期植物多样性的影响分析

根据野外调查记录及资料统计，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”项目生态影响调查评价区内维管植物不完全统计有 52 科 157 属 215 种（详见表 5.2-6），其中：蕨类植物 1 科 1 属 4 种、裸子植物 2 科 2 属 2 种、被子植物 49 科 154 属 209 种；野生植物 199 种，栽培植物 10 种，典型湿地植物 62 种。

项目工程评价区内受影响的植物主要有醉鱼草、野枸杞、白茅、狗尾草、喜旱莲子草、车前等，这些物种在评价区内属广布种和常见种。施工建设虽会清除占地区的植物，但这是植物数量的减少，但施工结束后，通过人工辅助植被恢复，将不会导致评价区植物种类、植物多样性发生变化。

综上所述，从物种多样性的角度分析，施工期评价区内只是局部区域（仅仅是建设施工占地及直接影响区）植物生物量的损失，对整个评价区和保护区而言，这点负面影响是十分微弱的，不会造成评价区植物物种种类的消失和减少，其影响预测为小。

6.5.1.5 动物多样性的影响分析

根据前文分析，评价区域内不完全统计有野生脊椎动物 5 纲 20 目 39 科 78 种，其中鱼纲 3 目 5 科 12 种，两栖纲 1 目 4 科 6 种，爬行纲 1 目 4 科 6 种，鸟类 11 目 21 科 49 种，兽类 4 目 5 科 5 种。

在评价区分布有 1 种国家Ⅰ级保护动物朱鹮（*Nipponia nippon*）；1 种Ⅱ级重点保护野生动物鸮型目的领角鸮（*Otus bakkamoena*），以及 5 种省级保护动物。

(1) 两栖类多样性的影响分析

项目施工中对评价区两栖类动物可能产生的影响有：栖息地占用、施工损伤、环境污染。这 3 个方面的因素都可能使项目工程占地区内两栖动物各物种的种群数量减少甚至消失。

离工程占地区较近的工程影响区域，中国林蛙、中华蟾蜍及棘皮湍蛙等部分个体可能会因施工振动、环境污染和人为活动的影响迁离该区域，使其种群数量微弱减小，物种丰富度和多样性有所降低。

表 6.5-2 施工期两栖类主要物种影响分析表

种类	各影响因素的影响			综合影响
	施工占地	施工损伤	环境污染	
中华蟾蜍	●	○	○	○
中国林蛙	●	○	○	○
棘皮湍蛙	●	○	○	○

注：○：轻度影响；●中度影响；◎重度影响

（1）物种丰富度的影响

评价区域内分布的中华蟾蜍华西亚种、黑斑侧褶蛙、棘皮湍蛙均属分布范围广、种群数量较大的常见种，局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”施工期不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

（2）种群数量的影响

施工期，施工挖掘、土石回填等施工作业将损伤部分两栖类个体，局部环境污染也可能影响附近区域两栖类的繁殖，致使占地区附近的两栖类种群数量有所减小。据现地调查、查阅资料及访问当地人员，评价区内分布较多的两栖类为黑斑侧褶蛙、中华蟾蜍，多栖息于汉江湿地中的草丛中或石头下，种群数量较大。项目占地区两栖类数量的减少对于评价区而言，并不影响种群的繁殖及生存，不会对种群数量造成显著影响，影响预测为小。

综上所述，对整个评价区而言，尤其是项目工程处于汉江湿地范围，两栖类动物栖息生境较好，物种数量较大；项目工程施工期对两栖类动物的影响仅局限在施工占地区仅紧邻区域，对评价区内的两栖类物种组成及种群数量而言，其影响较小。

（2）爬行类多样性的影响分析

施工期，项目建设对爬行类动物的影响方式有：（1）施工过程中占地区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，使得它们朝远离施工区方向迁移，其分布情况会随之相应变化；（2）各类施工及人行道路和永久占地，将使蛇类生存的生境变得干燥；（3）施工人员可能会捕捉、驱赶评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成；（4）施工机械运转、车辆运输等产生较强的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行

动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。

表 6.5-3 施工期爬行类主要物种影响分析表

种类	各影响因素的影响				综合影响
	施工占地	施工损伤	人为捕杀	环境污染	
多疣壁虎	○	○	○	○	○
北草蜥	○	○	○	○	○
虎斑颈槽蛇	○	○	○	○	○
注：○：轻度影响；●中度影响；◎重度影响					

由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程施工期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活。在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成评价区内爬行动物种群数量的显著减少，其减少的数量不会超过 10%，其影响预测为小。

(3) 鸟类多样性的影响分析

经野外调查及资料核实，项目工程评价区内共记录鸟类 11 目 21 科 49 种，在评价区分布有 1 种国家Ⅰ级保护动物朱鹮（*Nipponia nippon*）；1 种Ⅱ级重点保护野生动物鸛型目的领角鸛（*Otus bakkamoena*），以及 5 种省级保护动物。

汉江湿地常见鸟类近 20 种，主要是水鸟类（主要是游禽和涉禽）如小鸛鸛、苍鹭、池鹭、白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、环颈鸛、白腰草鸛、林鸛、冠鱼狗、普通翠鸟等，在水域附近也常见灰鸛鸛、白鸛鸛、北红尾鸛、白顶溪鸛、紫鸛鸛等，项目施工区受施工噪声的影响，将迁移到附近其他水域生活，使工程占地区及周边的鸟类物种多样性降低，种群数量减少。

因此，占地仅邻近区域鸟类物种丰富度将暂时降低，种群数量将减少，但不会完全消失。施工结束后，因施工离开的鸟类部分个体将迁回原生境区域。本项目在评价区的施工时间短，分布于该区域的鸟类一般不会因工程建设而离开，其物种多样性和种群数量基本无变化。

(4) 鱼类等水生生物多样性的影响分析

工程施工期间的生产废水、固体废弃物、生活垃圾等进行必要的处理，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响，因此对区域内鱼类的多样性没有影响。但水质环境的微弱变化，对浮游藻类及浮游动物中某些对水质要求严格的种类将造成较大的影响，致使其数量减少或消失。但仅仅局限在较小的范围，

对整个评价区汉江河段的水生生物种类及数量的影响并不显著。如此，项目工程对鱼类、浮游藻类及浮游动物、底栖动物等水生生物的影响因素主要是占用水域及涉水施工两个方面。

水体：本项目工程内容涉及涉水施工，施工期间必然对水体造成扰动，形成泥沙使水体浑浊，将影响水生生物的生存环境。但通过围堰方式使浑浊水体能够沉淀、澄清，如此项目施工对河流的影响局限在施工点及下游相对短的范围，不会对评价区整个河段水体造成显著影响。

鱼类：项目工程涉水施工中，水体搅动、噪声及震动等将使施工点及附近一定范围内的鱼类消失，造成惊吓而逃离，游向水的更深处或其他区域，造成该区域内物种在短时间内有所减少。如此，工程施工期对鱼类影响预测为大，但这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

浮游藻类及浮游动物：项目工程涉水施工对水体搅动及可能的水质环境污染将使施工作业点及附近的浮游藻类、浮游动物的种类数量减少或消失。但项目施工扰动范围有限，加之浮游藻类、浮游动物的繁殖速度快，受光照、温度等的影响大，因而工程施工不会对评价区内浮游藻类、浮游动物造成不可逆的破坏，其影响预测为小，且项目施工影响短暂，施工结束后其影响随之消失，区段浮游藻类、浮游动物能很快恢复。

底栖动物：项目施工对水体搅动造成的底栖动物的损伤；如此，造成施工作业点底栖动物的消失。但项目工程扰动面积有限，对底栖动物的损伤不会导致评价区汉江河段底栖动物的种类的消失及数量发生显著变化，影响预测为小。

上述，项目工程施工期对鱼类影响预测为大，对浮游藻类、浮游动物及底栖动物的影响预测为小，且影响是暂时的，随着施工结束而消失。

（5）兽类的影响分析

根据项目建设的性质和保护区野生兽类的特点，将影响因素分两类，一类是工程施工的人为活动的影响（包括人为的生产、施工等影响因素）；另一类影响因素主要是施工噪声的影响（包括工程机械噪音等影响因素）。

（1）人为活动的影响

工程占地直接侵占和破坏野生动物栖息地，造成占地区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设活动，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围

的迁徙和种群威胁。对其他广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和栖息地影响较小。评价区内分布广泛的兽类主要有一些小型兽类，如：褐家鼠、小家鼠等。施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构，种群数量变化不大。

（2）施工噪声的影响

施工期评价区内长期受机械噪音和人为活动噪声干扰，区内分布数量较多的常见小型兽类，其适应能力强、迁徙能力强、且生境广、耐受能力强，在受到噪音惊扰后会立即藏匿到安全生境里，经过短暂适应期后会逐渐适应这种影响，而不会大面积迁移。分布数量较少的中型兽类（草兔、花鼠等）对机械声、车辆声音、人为活动的声音极为敏感，一旦受到惊扰，即刻逃离，造成工程区邻近区域中型兽类数量暂时减少，待噪音源消除后会警惕性的回到原栖息地，噪音对其种群和栖息地影响是暂时的。

（3）影响预测

评价区内的褐家鼠、黄胸鼠、草兔等小型兽类，大都是在保护区或其他区域广泛分布的物种，适应范围广，具有很强的迁移能力，且本项目在评价区内施工区域受人为活动影响，区域交通噪声和人为影响最为明显，根据现场调查，施工区域兽类密度极低，因此，工程建设对这些动物影响不大。总的来看，不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少，但不会引起种群个体数量发生很大变化，对于整个保护区而言，兽类物种丰富度亦不会减少，影响预测为小。

6.5.1.6 生态完整性影响分析

经实地调查，“汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程”影响区域内自然景观资源及类型主要为永久性河流湿地景观。

本项目建设主要进行桥闸修复、滩面整治工程和堤防生态提升工程等，工程建成后不会导致河流湿地面积减少，景观类型不会发生变化。项目建设前后生态环境变化情况为：

（1）原有河滩中非法开垦的种植区消失，河滩地原有裸露的沙地消失，取代的是人工恢复的湿生景观植物，通过人工抚育，植被覆盖率更高，景观性更强。本次对河滩地原有植被尽量保留，主要过程人过修复改善原有植被稀疏、裸露的山地和种植区。

（2）通过生态驳岸工程建设，对原有破损的岸坎进行梳理，通过格宾石笼

筐驳岸、生态草皮驳岸、仿生木桩驳岸等形式，改善原有土坎，能够提高水土保持能力，更能抵御洪水冲刷，同时形成水清景美的湿地景观。

(3) 本次对原有硬质堤防进行生态柔化，对现有堤防进行生态提升改造，采用植生型雷诺护垫作为汉江大堤生态提升改造的措施，通过搭配绿化植物，使原有河堤的生态功能和景观得到提升，与城市发展的景观需求相协调。

综上所述，本次工程实施后，改善现存的问题，使原有河滩和堤防生态功能得到提升，形成景观生态湿地。

6.5.1.7 生态环境风险影响分析

项目工程施工及运营期在保护区内的主要生态风险为：外来物种入侵。

①风险因素

经实地调查，项目工程评价区的入侵物种主要是空心莲子草，施工人员进入保护区，有可能带入当地没有分布的动植物；主体工程建设完成后，绿化恢复也有可能引入危害较大的外来植物。这些都有可能引起外来物种入侵，对评价区域的生态系统安全构成威胁。

②外来物种引入的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成的危害有：

外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其他物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。

在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其他物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏保护区的自然景观。

外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

③风险发生的几率

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：

工程建设过程中外来人员带进外来物种的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。而通过从外地引种植物引起生态危害的事件占有一定

的比例，但可以防止。

外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据刘全儒统计，大约 10%的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10%的可能带来危害，亦即大概有 1%的外来物种存在危险。

由此看来，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率也是比较低的，再通过严禁引进外来物种可将其新增风险基本消除，如此其影响预测为小。

6.5.2 运营期生态环境影响分析

6.5.2.1 植被、动物影响分析

项目运营后，滩区及附属工程进行绿化；保留和利用部分滩区原有河滩人工林、芦苇等，临时占地进行植被恢复，滩地平整后重新种植绿化植被，形成大面积绿化区。原有植被破坏、生物量减少的状况将会得到有效改善，观赏价值及美化景观的效果显著。

项目完工后将加固河滩上植树种草绿化美化，区域的生物多样性将逐渐恢复，也可招引一些动物来此栖息、繁衍，从而使该区域的生物多样性增加。

总体上看，项目运行后区域生物多样性会在一定程度上逐渐得到恢复，项目的建设对该区域生物多样性和生态系统完整性的影响不大。项目建成后，原有被利用的水域水质将有明显改善。

6.5.2.2 景观影响分析

由于项目建设进行滩区治理，将会改变原来的景观格局，造成景观异质性与连通度的改变等，同时也将影响到区域景观的组成方式及景观美学性，因此，应对项目建设对整个区域景观的影响进行分析。

通过本工程的建设，营造优美的河流生态景观，工程在满足河道行洪能力、不布置碍洪建筑物的前提下，通过滩区生态植被措施，使滩区治理工程与两岸景观浑然一体，景观协调性较好。

本工程建成后，形成优美的景观水面，对堤岸进行整体景观规划，形成富有城区特色的滨河生态区，彻底改善汉江河道及周边的生态环境，便于游人临水观赏，为市民营造了良好的人居环境。

总体上看，工程将改变目前滩区内杂草丛生、沙坑遍地的现状，形成良好的

城市亲水生态环境景观，改善城市景观和生态环境，增强城市的景观美学性。

6.5.2.3 对汉江湿地影响分析

项目建设前，工程段汉江湿地范围内主要为附近村民自行耕种的农田、挖沙作业产生的废弃砂坑以及野草丛生的荒滩地等。滥挖滥采遗留的砂坑大多为裸露地面，易受大雨或洪水冲刷，导致河道内泥沙量增加。荒滩地、农田与河堤两岸已建好的防护林、河堤路形成的生态景观不协调。

本项目就在陕西省重要湿地—汉江湿地范围内实施，但本次滩面整治不减少原来的堤距，结合现状及地形情况，兼顾生态修复要求，整治后的滩面改变目前滩区内杂草丛生、沙坑遍地的现状，形成良好的生态环境景观，不改变湿地性质，不属于侵占湿地的范围。

汉江湿地主要承担着调节气候、涵养水源，均化洪水、促淤造陆、降解污染物、保护生物多样性的功能。其保护要求为维护湿地生态功能和生物多样性，保障湿地资源永续利用。本项目的建设将有利于维持湿地功能，增加湿地需水补给，进而促使植被生长，增加湿地与周边环境系统之间的物质、能量与信息的交换，有利于维持湿地生态系统的健康和稳定；对湿地后期发育有长期有利影响。

6.5.2.4 对区域生态影响分析

本项目建设前，滩面生态因开垦农田、滥挖滥采等行为造成原有植被破坏严重，原动植物因人为活动影响减少，短期内难以自然恢复。

项目建成后，随着汉江滩面的景观绿化和植被恢复，在河滩形成大面积绿化区，原有植被被大量破坏、生物量减少的状况将会得到有效改善，观赏价值和美化景观的效果明显。滩面整治工程有利于区域内动植物的数量和种类的增加，对种群的繁衍起到促进作用。运行期汉江沿岸作为休闲景观，参观游玩的人群增多，人类活动增强，将带来一定的噪声、固废及废气等污染，对区域动物的栖息形成干扰甚至破坏，因此应加强运行期管理，避免对区域内生物的影响。

6.5.2.5 对汉江水质影响分析

根据报告对项目工程段汉江断面水质的监测结果，项目工程区附近汉江监测的断面中各水质因子监测浓度全部满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准水质要求。

项目施工期废水均采取相应措施处置，禁止排放至汉江，项目范围内河滩至河道边缘均为现状植被保育区，汉江河道距离施工范围约 10m~25m 左右，施工

作业对河流水质扰动影响较小。

滩面整治工程完成后，滩面植被绿化面积增大，原有裸露土地被植被覆盖，景观道路、景观广场铺设透水砖，可缓解因大雨或洪水冲刷导致河水中泥沙含量增加，有利于汉江水质改善。

6.5.3 生态环境影响小结

拟建工程对生态环境的影响主要表现在施工期，由于施工期时间比较短，而且拟建工程所在区域内无珍稀、濒危保护动植物，区域内的自然野生动物种类和数量较少，因此从长远和区域的角度来看，施工期不管是对植被的破坏，还是对动物的影响都是微弱的，工程建设中开挖、填筑、取弃土虽然造成一定的水土流失，但这种影响是暂时的，在采取比较合理的水土保持措施之后，能够有效地降低水土流失量。从长远角度来说，本项目营运期对生态环境影响是有利的。

6.6 水文情势影响分析

本项目设计有桥闸修复工程和滩面整治，根据《汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程初步设计报告》，中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司（具有工程勘察综合资质甲级）根据相关资料对本项目建设内容进行了防洪复核，复核结果如下：

在设计防洪标准下，汉江干流左右岸堤防超高 2.00m~3.99m，冷水河口左右岸堤防超高 2.23m~3.99m，满足防洪要求。

本项目不从汉江调水，不对汉江排水，项目滩面整治工程对高差较为严重的砂坑进行坡面整合，砂坑外无明显高差的滩区不做整平处理，对硬化河堤进行柔化，维持现状不抬高滩面高程。

施工建设地面清理、土方开挖会扰动地表水体，造成短期水质浑浊。此外，施工期间，裸露的开挖较多，在强降雨条件下，产生大量的水土流失进入汉江，会使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流动过程中，泥沙在重力作用下回沉积掉到底部，恢复水质澄清。施工结束后，该段滩区生态功能得到提升，不会对水体功能产生明显影响。

因此，项目不会对汉江的水文情势、泥沙情势产生影响。

6.7 地下水环境影响分析

由于地表水和地下水之间存在补给连通关系，因此本项目对地下水环境可

能造成影响的污染源,主要是地表水补给地下水过程对工程区域地下水产生影响,以及施工材料和固废临时堆放场地处理不当,对地下水造成影响。

1、施工期地下水环境影响分析

本次河道治理工程不涉及涵洞、隧道等影响地下水水位的建筑物,工程主要为河道整治工程,施工建设开挖深度在地下水埋深以上,对地下水无影响。

项目施工过程中生活垃圾及建筑垃圾、施工废水、生活污水等处理不当,会对地下水造成污染。因此应采取下列保护措施:

(1) 本项目不在施工现场设施工营地,现场施工人员生活废水主要为盥洗废水,收集后用于洒水抑尘,不排放。

(2) 生活垃圾要集中收集,不得随意丢弃,垃圾要桶装收集,日产日清,防止垃圾渗滤液污染地表水,影响地下水水质。

(3) 建筑垃圾集中收集,及时清运,本项目建筑垃圾主要为废包装袋、废预制件、废标牌等,本身不含有毒有害物质,临时堆放点远离河道湿地,并及时清运后,不会对地下水造成明显不利影响。

(4) 工程施工期设备冲洗废水处理设施应远离河岸,不得随意排放;施工机械定期外委保养,防止运行过程中油污洒落。

(5) 本项目施工期建筑材料主要为钢筋、砂石、混凝土预制件、以及景观工程使用的木制品、预制件等。场地冷水河三角洲区域设材料库房,用于堆放施工原材料,环评要求材料库房做好“三防”措施,则堆放过程不会对地下水产生影响。

(6) 施工对地下水水位的影响具有临时性、局部性、可恢复性的特点,施工结束后该区域的地下水位又恢复至原始水位。因此,工程施工期对地下水基本无影响。

2、营运期地下水环境影响分析

工程运行期产生公共厕所废水,如果贮粪池防渗不到位,将会污染地下水,对周围的地区造成一定的影响。其次运营期人群生活垃圾如果随意丢弃,将可能造成地下水污染。针对以上影响因素,将运营期地下水影响分析如下:

(1) 工程运行前后,天然河道的水位与流量无变化,不改变河道地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系,不会影响到地下水位的变化。

(2) 本项目公共厕所储粪池严格按照相应要求做好防渗漏措施，并通过验收后方可投入使用，运营期加强管理，储粪池定期清运，则不会对区域地下水造成明显不利影响。

(3) 本项目运营期专人负责区域生活垃圾清扫和收运工作，生活垃圾做到日产日清，并加强管理巡视，避免乱丢垃圾，则能有效收集垃圾，生活垃圾对地下水影响较小。

(4) 对于绿地施用农药应使用低毒无磷农药，并严格控制施用次数，同时合理使用化肥，加强管理，杜绝地下水污染。

综上所述，项目景观工程实施后，运行期随着景观植物的不断成长，其生态功能将越来越强大，该区域的生态环境质量将越来越好。建设项目运营期污染物类型简单，在落实好防渗、防污措施，同时采取上述有效防治措施的情况下，项目对地下水环境质量的影响较小。

6.7.1 区域水文地质概况

6.7.1.1 区域地质条件

汉中盆地位于秦岭与巴山之间，自第四纪以来沉积了厚层的河湖相及河流相松散砂砾石层，为地下水赋存运移提供了良好的空间。区内按地下水埋藏条件及水力性质，大致以 50~60m 深度为界，将区内划分为第四系冲积砂、砂卵石潜水含水岩组和第四系冲湖积砂、砂卵石层承压水含水岩组。

项目区域出露的地层由新到老分述如下：

全新统： Q_4^{al} ，厚度 30~55m，组成汉江一级阶地，漫滩阶地。上部为粘质砂土，厚度为 5~8m，淡黄色，主要由粘土组成。下部有砂卵石层分布，卵石由灰岩、片岩、石英岩及花岗岩等组成直径 4~15cm，磨圆度较好。在一级阶地后缘卵石含量减少，以粗砂夹砾石为主，局部夹粘质砂土透镜体。

全新统： Q_4^{pl+al} ，厚度 15~50m，组成山前洪积及冲洪积扇，上部为粘质砂土，厚度 3~12m，褐黄色。主由粉土组成，较疏松。中部存在卵石，北部近山麓处卵石厚度达 18m。夹有大量角砾石及漂石。下部砂质粘土，褐灰色，较致密，厚度达 20m，中间夹杂大量砾石、卵石及粗砂岩屑，磨圆度差，直径 1~20cm。

上更新统： Q_3^{2pl+al} ，厚度 40m，主要分布在二级阶地上部，为呈现棕色至褐黄色砂质粘土，粘土颗粒含量甚高。其下部为砂卵石，以卵石为主，直径 3~15cm。成分有灰岩，片岩等。底部粘质砂土呈现褐黄色，主要由粉土组成。

上更新统： Q_3^{1al} ，厚度 70~100m，主要分布于一级阶地底部和汉江二级阶地表层，为砂质粘土，厚度 25m 左右，呈棕红色至褐黄色，致密粘土塑性较好，下部主要为砂卵石层，厚度可达 70m。卵石直径 5~15cm，上部颗粒较粗。底部砾石及粗砂增多，主要由灰岩，片岩等组成，磨圆度中等，风化强烈。偶夹杂粘土及砂质粘土透镜体，在二级阶地后缘则变为与粘土砂质粘土等互层。

中更新统： Q_2^{pl+al} ，厚度 130m，主要分布于山前丘陵平原地区，河流二级阶地底。上覆盖棕黄色粘土，以下为砂卵石砂粘土及粉砂质粘土互层。上部粘土组成山前丘陵平原盖层，厚度 20~40m。第二层粘土分布于北部近山麓地区，由北向南渐灭，厚度可达 30m。颜色褐黄至棕红，夹块状钙质结核，粘塑性佳。砂质粘土，由北向南逐步变薄。呈灰色至褐黄色，含大量钙质结核。夹薄层砂卵石透镜体。近山麓处夹杂大量块石及漂石，片岩碎屑等，多已严重风化。粘质砂土，分布于山前丘陵平原中部，褐黄色，包含粉土甚多。砂卵石主要分为两层，上部层厚 20m 上下，下层厚度达到 50~80m，以卵石为主。圆形次圆形，直径 4~15cm，中夹粗中砂透镜体，在区域北缘与粘土薄层相间，厚度约 7m 上下，含有较多褐黄色淤泥及粘土。

下更新统： Q_{1pl+l} ，厚度 210m，主要分布于汉江阶地和山前洪积裙之底部，岩性以砂质粘土、粘质砂土为主。为灰绿色至灰黑色，含钙质结核，夹有粉细砂、粗中砂、砾卵石及粘土透镜体，透镜体厚 3~20m，而在中部砂卵石为厚度层分布，厚度可达 100m 上下，风化剧烈，含有泥值，与下部呈不整合接触。

6.7.1.2 地下水类型及空间分布特征

汉中盆地位于秦岭与巴山之间，自第四纪以来沉积了厚层的河湖相及河流相松散砂砾石层，为地下水赋存运移提供了良好的空间。区内按地下水埋藏条件及水力性质，大致以 50~60m 深度为界，将区内划分为第四系冲积砂、砂卵石潜水含水岩组和第四系冲湖积砂、砂卵石层承压水含水岩组。

(1) 第四系冲积砂、砂卵石孔隙潜水含水岩组

孔隙潜水含水岩组广泛分布于区内，含水层由全新统、上更新统冲积砂卵石及中更新统上部冲积砂、砂砾卵石组成。据钻孔资料，区内自南而北，潜水位由浅变深，含水层颗粒由粗变细，厚度由厚变薄，粉质粘土层增多增厚，富水性由强变弱。按其富水性将区内潜水分三个富水等级。

① 强富水区 单位涌水量 $>10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

区内主要分布于汉江漫滩一级阶地一带，含水层以砂卵石及含砾中粗砂为主，质地纯净，水位埋深 4.80~14.0m，单层厚 4~8m，最厚可达 30 多米，总厚 32~57m。据 H50 钻孔抽水资料，抽水降深 2.92m，涌水量 $31.82\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量 $10.9\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.46g/L。

②富水区 单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于汉江一级阶地后缘及二级阶地新民寺一带，含水层由 5~6 层砂砾卵石、中粗砂层组成，质地松散，厚 20~36m，水位埋深 14.0~21.3m。据机井抽水资料，降深 4.95~8.87m，单位涌水量 $5.83\sim 8.64\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.30~0.40g/L。

③中等富水区 单位涌水量 $1\sim 5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于二级阶地以北地区，含水层由 5~6 层砂砾卵石、中粗砂层组成，质地松散，厚 20~36m，水位埋深 14.0~21.3m。据机井资料，降深 4.95~8.87m，单位涌水量 $2.83\sim 4.64\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.30~0.40g/L。

(2)第四系冲湖积砂、砂卵石层承压含水岩组

埋深 50~60m 以下，含水层由中、下更新统冲湖积砂、砂砾卵石组成，130m 以上含水层厚 31~59m，由一级阶地后缘向北，含水层变薄，粉质粘土层增厚。按其富水性，分为二个富水等级。

①富水区 单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于区内的高漫滩、汉江一级阶地区，含水层由中粗砂及砂砾卵石组成，厚 31.84~50.84m，砂卵石弱风化，局部含有泥质，水头埋深 3.53~9.89m。据抽水资料，抽水降深 5.87m，出水量 $47.60\text{m}^3/\text{h}$ 。单位涌水量 $8.12\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.50g/L。

②中等富水区 单位涌水量 $1\sim 5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$

分布于二级阶地以上地区，含水层由中粗砂、砂砾卵石组成，水位埋深 19~23.0m。承压含水层区域厚度约 20m 左右，抽水降深 14.50m。单位涌水量 $1.8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 0.407g/L。

6.7.1.3 地下水补给、径流、排泄条件

根据陕西省秦巴山区综合水文地质图，区域补给模数大于 50 万 $\text{m}^3/\text{a}\cdot\text{km}^2$ ，地下水类型为“松散岩类孔隙水”，地下水类型与富水性：单井涌水量潜水 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ；承压水 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。岩性为砂砾岩。含水层厚度 2.5~21.5m，主要

受大气降水补给，河谷地带还受侧向补给和河流互补，以孔隙潜水为主，局部有孔隙承压水，水位埋深一般 1.0~3.0m，部分较低的地段水位埋深小于 1.0m。项目区两岸地下水赋存于河漫滩和Ⅰ级阶地的砂卵砾石层，以潜水为主。区域水文地质图见附图 7。

（1）汉江左岸水文地质

汉中市在水文地质上构成一个完整的单元，有利的自然地理及地质构造条件，使地下水分布广泛。项目区域的地下水按其水力性质划分，有潜水及承压水两种类型。

①潜水：潜水含水岩组由全新统及上更新统地层组成。从地域上包括了河漫滩及一级阶地 80m 以上的地质岩体。其含水层为砂卵石，总厚度为 55-74m。潜水埋深在高漫滩为 3-6m，在一级阶地为 7-13m，在二级阶地为 14-20m。含水层渗透系数一般 5-15m/d，汉江近岸地带为 24-76m/d。据钻孔抽水试验，单位涌水量一般为 3-5L/s.m²，最大 14.6L/s.m²。

潜水的基本流向是：由北北西向南南东。

潜水除受周围山区基岩裂隙水、溶洞水等补给外，充沛的降水量和丰富的地表水（河流、渠道、水田、塘堰及水库等）都是潜水的重要补给源，补给水位年度变幅为 1.0m 左右。

潜水动态与水量入渗补给关系密切，浸滩和一级阶地，上覆盖层为亚粘土，亚砂土或砂层，降水易于大量渗入补给，水位变化迅速，年变幅为 0.9-1.5m，渗透系数 15-35m/d，涌水量一般大于 150m³/h；二级阶地，上覆盖层为亚粘土或粘土，降水入渗缓慢，但地表水量影响很大，水位变幅为 0.5-0.6m。渗透系数 12-18m/d，涌水量约为 100-120m³/h。

②承压水

承压水是指埋藏在地面以下两个隔水层之间含水层中的地下水，一般埋深 80-150m。根据陕西省地矿局 1986 年普查论证，地下水广泛分布于第四纪松散岩粒的孔隙之中，属松散岩的孔隙水。承压含水岩组在一、二级阶地地质情况如下：

一级阶地地区承压水岩层为砂卵石及粗中砂。在钻孔揭露的 300m 深度内，共厚 41-86m，占地层总厚度的 17-19%，承压水位 3.45-6.26m，渗透系数 6.12-12.25m/d。二级阶地地区 200m 深度内，承压含水层主要为砂卵石层，次为砂层，共厚 58-62m，占总地层厚度 42-49%，承压水位 18-20m，渗透系数

1.7-4.37m/d。

汉中市东郊水源地承压水的基本流向是西北向东南。区内丰富的地表水径流和充沛的降水，通过上部松散砂层及河床的渗透，为承压水提供了充足的补给来源。在山前地带，承压水则受山区基岩裂隙水、溶洞水的补给为主。

水源地的潜水与承压水二者的分界面大约在井深 70-80m 处。其间也有相对稳定的区域性隔水层，但在一级阶地与漫滩地带，隔水性能相对减弱，隔水岩层有尖灭现象，使取水井只能混合开采，并使承压水易于受到污染。

项目区地下水主要靠阶地后缘的地下水以及大气降水和灌溉入渗补给，大致向南偏东排泄于汉江，水力坡降 1~5‰。河漫滩和I级阶地中的地下水埋深受地形控制，5.32m~10.5m，水位 494.07~495.77m。

项目区右岸的地下水处于汉江与冷水河之间的河间地块之中，它的补给与排泄变得较为复杂。从本次水文地质调查的结果看，其补给来源主要靠阶地后缘地下水以及大气降水和灌溉下渗为主，地下水走势大致以油坊村为界其东西两侧而有所不同：油坊村以东则呈近东向排泄于汉江，水力坡降相应减小为 1~2‰。胡家营镇一带河漫滩和I级阶地的地下水埋深主要受地形控制，其次受工农业生产和民用生活水井开采影响。埋深 6.34m~14.00m，水位 494.85m~495.85m。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，对混凝土无腐蚀性。

6.7.1.4 包气带情况调查

经过现场实地调查测量，项目评价范围内包气带主要包括第四系冲积砂、砂卵石及粉砂层。包气带厚度 6~8m，调查评价区内自南而北，包气带厚度逐渐增加，含水层颗粒由粗变细，粉质粘土层增多增厚。包气带总体透水性较好，垂向渗透系数约为 $1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能弱。

6.7.2 地下水环境影响预测

按照导则，地下水二级评价可采用数值法或解析法，由于本地区水文地质条件较简单，故本次地下水环境影响预测评价采用解析法。通过模拟典型污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围和超标范围。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，它包括挥发、溶解、吸附、沉淀、生物吸收、化学和生物降解等作用。本次评价在模拟污染物运移扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，只考虑对流弥散作用。

项目所在区域各土层均匀性较好。潜水区与承压区的水文地质条件较为简单，因此可通过解析法预测地下水的环境影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑，将被当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

6.7.2.1 预测情景

预测情景主要分为正常工况、非正常工况和事故工况三种情景。模拟主要污染因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、程度，最大迁移距离。

①正常工况

正常工况下，污染源从源头上可以得到控制，对化粪池池体进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。同时，公厕各构筑物均进行了地面防渗、防腐处理，一般不会对地下水产生影响。因此在正常工况下，污染物从源头和末端均得到控制，地面经防渗处理，没有污染地下水的通道。正常情况下，场区基本不产生地下水污染，故不做预测。

②非正常工况

非正常状况是指：建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，污染物泄漏并渗入地下。

根据本项目特点，场区建有化粪池，根据工程分析，选取该处在非正常状况下污染物渗漏量较大的情景进行预测评价，具体考虑如下：在非正常工况下，化粪池发生渗漏，废水经包气带进入潜水含水层。预测因子选择耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}400\text{mg/L}$ ）。

在以上情况下，废污水或渗漏液体直接进入地下水按风险最大原则，污染物直接进入潜水含水层。耗氧量超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值，污染物浓度超过上述标准限值的范围即为浓度超标范围。

6.7.2.2 预测因子

本项目地下水污染源主要考虑公厕化粪池，在运营过程中，若化粪池池体发

生破裂,其中的污染因子在泄漏状况下通过包气带渗入地下,对地下水造成影响。

本项目收集污水主要为生活污水,不含工业废水和含油废水等,因此本项目废水中污染因子主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷六类常规因子。

按导则中所确定的地下水质量标准对废水中特征因子,按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类,并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序,标准指数>1,表明该水质因子已经超过了规定的水质标准,指数值越大,超标越严重。分别取标准指数最大的因子作为预测因子,本项目污染因子指数见下表。

表6.7-2 污染因子标准浓度值及指数计算 (mg/L)

特征因子	监测值	标准浓度值	参考标准	指数计算值	备注
耗氧量(以 COD _{Mn} 法,以 O ₂ 计)	1.0	3	《地下水质量标准》 (GB/T148482017)III类 标准	0.33	各污染物以 进水最大浓 度计算
氨氮	0.074	0.5		0.148	

本次选择耗氧量 (COD_{Mn}) 进行地下水溶质模拟预测。由于有机物最终都换算成 COD,虽然 COD 在地表含量较高,但地下水质量标准中以耗氧量 (COD_{Mn}) 为表征因子,因此我们用耗氧量 (COD_{Mn}) 替代,其含量可以反映地下水中有有机污染物的的大小。多年的数据积累表明耗氧量 (COD_{Mn}) 一般来说是 COD 的 40%~50%,因此模拟预测时耗氧量 (COD_{Mn}) 浓度为 400mg/L。

6.7.2.3 预测源强

假设项目公厕化粪池中污水全部发生泄漏,假设泄漏污水量为总量的 100%,本次选择汉江北岸公厕化粪池进行预测,容积 100m³,即非正常状况本场地可能的最大入渗量为 100m³/d, 40g/d。

6.7.2.4 预测模型

本次评价工作等级为二级,场区水文地质条件简单,因此本次预测评价采用解析法。

①非正常工况

评价区水文地质条件简单,采用解析法进行预测。本次地下水预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 D 推荐的预测模型:连续注入示踪剂—平面连续点源模型,预测公式为:

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中:

x, y ——计算点处的位置坐标;

t ——时间, d;

$C(x,y,t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, g/L;

M ——承压含水层的厚度, m;

m_t ——单位时间注入的示踪剂质量, kg/d;

u ——水流速度, m/d;

$u=KI/n_e$

K ——渗透系数, m/d; 项目区主要处于汉江河流阶地¹, 根据水文地质资料渗透系数考虑最不利因素取最大值 11.78m/d;

I ——水力坡度, 本项目取 1.55‰;

n_e ——有效孔隙度, 本项目取 0.381;

D_L ——纵向弥散系数, m²/d;

D_T ——横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π ——圆周率;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数。

②模型参数确定

水文地质参数见表 6.7-2。

表6.7-2 勘察报告提供的地下水含水层参数

名称	水流实际速度(m/d)	含水层厚度(m)	弥散度(m)	渗透系数(m/d)	横向弥散系数(m ² /d)	纵向弥散系数(m ² /d)	水力坡度	有效孔隙度
取值	0.48	44.5	10	11.78	0.146	0.73	1.55‰	0.381
注	$u=kl/n_e$							

③弥散度的确定

其中弥散度的取值鉴于尺度效应的原因,选择理由如下:地下水溶质运移模型参数主要包括弥散系数、有效孔隙度和岩土密度。有效孔隙度根据勘察的实测的孔隙率数据确定,岩土密度根据勘察的实测数据确定。弥散系数的确定相对比较困难。

通常空隙介质中的弥散度随着溶质最大迁移距离的增加而加大,这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为:野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值,相差可达4~5个数量级;即使是同一含水层,溶质运移距离越大,所计算出的弥散度也越大。因此,即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。因此,模型中参考前人的研究成果(图6.2.2-1),本次模拟取弥散度参数值取10m。

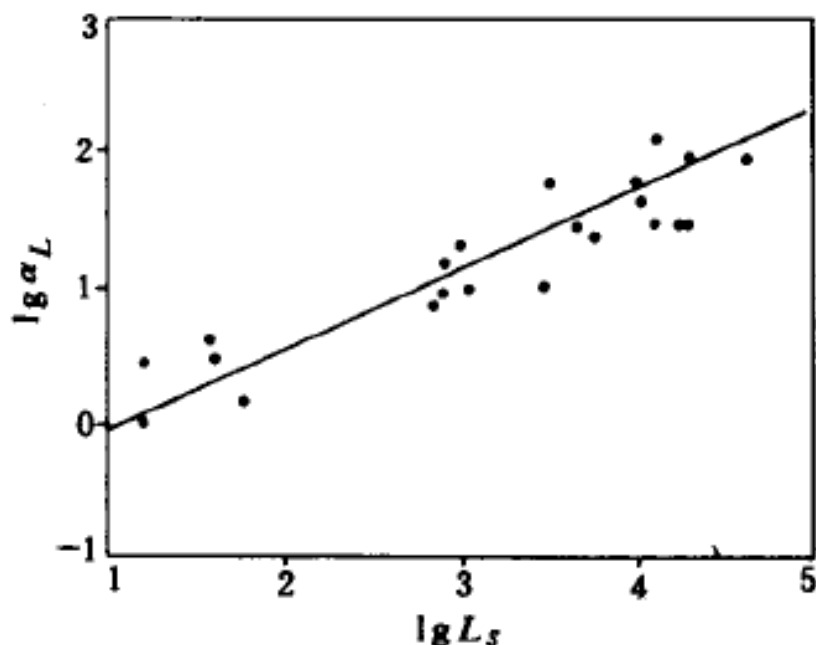


图6.7-4 松散沉积物的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

6.7.2.5 预测结果及分析

(1) 非正常工况

污染物运移范围计算及污染指数评价结果见表6.7-5~6.7-7。

表6.7-5 (1) 耗氧量运移范围预测及评价结果表

时间 (m)	1d	10d	20d	50d	100d	200d	1000d
污染物下游最大浓度	0.545mg/L	0.0575mg/L	最大值低于检出限				
污染指数	0.18	0.019	/	/	/	/	/
下游最远影响距离	3.48m	7.80m	9.0m	17.0m	24.0m	25.0m	25.0m

注：耗氧量超标限值标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准。

表6.7-6 污染物运移范围预测及评价结果统计表

时间	污染因子	影响距离(m)	超标距离 (m)	是否进入河道
1d	耗氧量	3.48	0	否
10d		7.80	0	否
20d		9.00	0	否
50d		17.00	0	否
100d		24.00	0	否
200d		25.00	0	否
1000d		25.00	0	否

注：耗氧量的检出限以 0.05mg/L 计。

①对潜水层的影响

从表中可以看出，根据指数评价确定耗氧量在地下水中污染范围为：1 天扩散到 3.48 米，未超标。10 天将扩散到 7.80 米，最远影响距离为 25m（大于 200d），未超标。根据项目设计资料，本项目汉江北岸公厕化粪池与汉江大堤最近距离约为 25m，根据预测结果，若化粪池发生泄漏，南侧（下游）影响范围不会扩散至汉江大堤，且汉江大堤为硬化堤面，具有防渗效果，能有效组织污染物进入河道污染水体；其他方位影响范围不会扩散至汉中市东郊水源地水源保护区范围，且汉中市东郊水源地整体位于项目区西北方位，属于地下水径流方向的上游，因此，本项目新建公厕化粪池若发生事故，不会对汉中市东郊水源地地下水水质造成不利影响。因此，预测本项目实施对周围地下水影响较小。

②对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能 and 有无与浅层地下水的水力联系。根据项目场地水文地质条件分析，区域潜水含水层较深，以侧向径流和降雨补给为主，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水水力联系不密切。因此，深层地下水受到项目下渗污水的污染影响有限。

综上所述，本项目设计公厕化粪池采取防渗处理，发生渗漏的可能性较低，因此本项目对周边地下水环境影响总体较小，若发生突发事件，影响范围不会扩散至汉江大堤和汉中市东郊水源地保护区范围。项目在运行过程中建设单位应加强污水管网和各单元的管理，防止废水的非正常排放，同时进一步加强防渗，避免渗漏事故。

6.8 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于生态影响型。

本项目属于 III 类项目，项目所在区域土壤敏感类型为不敏感，因此项目可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目工程主要建设内容为滩面整治工程、堤防生态提升工程、桥闸修复工程等，其中对土壤的影响主要表现在滩面整治工程中对土壤的扰动，对土壤结构的影响，主要有：

（1）施工过程，施工期植被被破坏，使局部地区水土流失加速，但是区域水热资源良好，植被恢复较快，通过人工栽植绿化植物，并进行人工抚育，扰动区植被能够得到较快的恢复，水土流失可接受。

（2）施工区土壤受到扰动，会促使土壤中有机质分解，有机质含量下降，将不利于植被的自然恢复和重新栽培其他植物，本次施工中滩面整治工程，将通过人工补植适生植物，加以人工抚育，能够一定程度提高土壤肥效，促进植被恢复。

（3）施工中国滩面整治工程，扰动原有土壤，使部分土壤中微生物和土壤动物死亡，土壤生态受到破坏，表土回填后，将需要一定时间土壤生态尚可恢复。本项目施工区位于河滩范围内，土壤含沙量高，除表土有少量壤土外下层为较厚的砂砾层，常见的土壤动物和微生物种类较少，施工对微生物和土壤动物影响较小。

（4）项目中堤防生态提升工程，覆土工序，需要外购种植土，该部分外购种植土，种植土含有一定比例的有机质、水分和氮磷元素，酸碱适中，排水性好，本次在种植土表层敷设图供图和植生型护垫，能够稳固土壤，外来客土不会对区域土壤造成明显不利影响。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染控制措施及其可行性分析

7.1.1 施工期废气污染防治措施

本项目为河道整治与生态综合治理工程，施工期对大气的环境影响主要来自滩面整治工程、堤防生态提升工程施工过程中产生的扬尘，以及施工运输车辆交通扬尘、施工机械车辆废气等。

1、扬尘污染防治措施

根据《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省人民政府关于印发<陕西省全面改善城市空气质量工作方案>的通知》、《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施19条》、《关于切实做好房屋建筑、市政工地及两类企业扬尘污染防治整治工作的通知》、《陕西省蓝天保卫战2021年工作方案》等有关规定，本次评价要求施工期采取如下防治措施：

①项目在施工期间，应设置施工标志牌、现场平面布置图和安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度板及扬尘投诉举报电话，明确环保责任单位和负责人，接受社会监督；

②加强施工扬尘环境监理和检查。在项目开工前，建设单位与施工单位应向生态环境部门提交扬尘污染防治方案与具体实施方案，并将扬尘污染防治纳入工程监理范围，扬尘污染防治费用纳入工程预算；

③施工组织设计中，必须制定扬尘预防治理专项方案和空气重污染应急预案，遇政府发布重污染预警时立即启动应急响应，遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业；

④建设施工工地周边必须设置1.8m以上的硬质密闭围墙或围挡，对因堆放、装卸、运输等易产生扬尘的污染源，应采取遮盖、洒水、封闭等控制措施；施工现场的垃圾、渣土、沙石等要及时清运；实施“黄土不露天”工程，减少裸露地面；

⑤施工场地出入口道路绿化不小于50m；

⑥制定监督冲洗、定点值守、设点检查等制度，运输砂石、建筑材料、土方、垃圾等，易产生扬尘的车辆杜绝高尖装载、沿途抛洒、带泥上路等现象；

⑦工地内部物料堆放整齐，环境整洁有序；

⑧对土石堆积和闲置地面进行覆盖或绿化，在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖防尘布或者防尘网、定期洒水等措施；

⑨施工工地内的车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或其他功能相当的材料，并辅以洒水措施；配备 1 台洒水车，在开挖集中的作业场地，非雨天气的早、中、晚巡回洒水，减少扬尘，缩短扬尘污染的影响时段，缩小污染范围，为节约水资源和工程投资，洒水水源主要采用施工期经过处理达标后的生产回用水。

⑩工地出入口，场内主要施工道路和围挡（墙）周围环境整洁，排水沟清理及时，无车轮带泥上路的现象；施工场地主要出入口设施相应的车辆冲洗点和沉淀池，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的整洁；

⑪“禁土令”期间、气象部门发布四级或四级以上大风天气及市政府发布污染天气预警期间，不得进行土石方作业；砂石、灰土等易产生扬尘污染物料的运输应保持车辆整洁，密闭装载，不得沿途泄漏、抛洒；

⑫使用商品预拌混凝土和预制件，杜绝现场搅拌混凝土和砂浆。

⑬工程施工中尽量减少原有植被破坏，确需清理地表植被的，应规划好施工时间，在清理后及时栽植绿化植物，尽量减少土壤裸露时间。

⑭提防生态恢复工程需要表面覆土，不得在大风天气覆土施工，应边覆土边栽植，同时浇水并压实，防止土壤松散形成扬尘。表土暂存场应进行苫盖和洒水，转运和覆土施工过程中，不得沿途散落。

2、施工机械废气

施工机械及运输车辆在施工过程中会产生一定量的废气，主要是 CO、NO_x、HC 等大气污染物。

施工过程中尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和车辆。

加强机械和车辆的管理和维护，减少因机械和车辆状况不佳造成的空气污染。

本项目为汉江滩地，施工区域相对广阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，区域平均风速较大，有利于施工机械和运输车辆尾气的污染物稀释扩散，因此施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

3、交通扬尘及尾气的消减控制措施

①施工现场主要道路必须进行硬化处理。本工程对外交通主要利用汉江左右岸现有的河堤路，场内交通主要利用新建临时道路，简易泥结碎石路面。在施工期间需对场内交通道路进行定期养护、维护、洒水，减少扬尘的起尘源。

②为减少和控制公路运输的抛洒和扬尘，需要在无雨日采取每日 3~4 次洒水措施，以减少道路运输扬尘。

③为控制车辆运输过程中的扬尘污染，材料运输路线尽量避让环境敏感点，以及人群密集区域；其次采用加盖篷布或使用封闭车辆办法运输建筑材料，严禁超载；在施工场地出口设置冲洗平台及沉淀池，车辆驶出施工场地前要将车轮的泥土等去除干净。

④工程施工期间要在沿线的村庄等受影响的敏感目标的道路沿途设置限速牌，严格限制施工区内各类施工车辆的行驶速度，并安排人员专门负责监督施工区内各类渣土以及建筑垃圾的运输车辆封闭情况，发现敞开式运输和沿途抛洒的情况要及时予以纠正。

⑤严禁使用劣质油料，定期对施工机械及车辆检修，保证汽车正常、安全行驶，使燃料充分燃烧，降低废气排放量。

⑥施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。要求所有的运输车辆、柴油发电机等燃油机械排放尾气应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）。

采取以上措施后，本项目施工期大气污染物排放可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关规定要求，对周边大气环境影响较小。

7.1.2 施工期水污染防治措施

本工程施工期对地表水环境的污染主要包括施工期废水、施工人员生活污水。

（1）车辆冲洗废水

施工期间，对施工车辆和设备进行冲洗时会有含尘废水产生，该类废水悬浮物很高，SS 浓度可达 5000mg/L。针对该类废水排放不连续且 SS 浓度较高的特点，在主要施工场地出入口设置洗车台，配套建设沉淀池，设备冲洗废水收集至

沉淀池沉淀后用于施工场地洒水，不外排。

车辆冲洗废水中主要污染物为 SS，采用间歇式自然沉淀的方式去除容易沉淀的沙粒，该处理设施构造简单，造价低，管理方便，仅需要定期清池，设备冲洗废水处理符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中建筑施工用水水质指标，用于施工场地洒水降尘。

（2）施工人员生活污水

本项目施工人员来自附近村镇民工，本次施工不设施工营地，直接租赁附近民房，作为办公生活用房。

施工期间，工人生活污水依托租赁方原有污水处理方式处理，根据现场调查，项目区附近农村生活污水暂未纳入污水管网，采取化粪池处理后用于农田施肥的方式处理。

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。

根据生态环境部土壤生态环境司有关负责人就《农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南（试行）》答记者问(2019.4)可知：“农村生活污水含有的氮、磷等是农作物生长所需的营养物质，经预处理后可就近资源化利用，减少化肥农药施用，降低水体富营养化风险。因此，《工作指南》鼓励优先选择氮磷资源化与尾水利用技术、手段或途径，尾水利用应满足国家或地方相应的标准或要求。其中，用于农田、林地、草地等施肥的，应符合施肥的相关标准和要求，不得造成环境污染”。

（4）地表水环境保护措施

为减轻施工对汉江影响，环评要求：

①在施工时对开挖和填筑的未采取防护措施的表土堆积地进行覆盖，在表土堆积周围用编织袋拦挡；

②禁止在沿线水体冲洗车辆、设备等，禁止在河道内检修机械和车辆；

③施工废水收集后应综合利用，严禁排入汉江；

④建材、物料堆放应尽量远离汉江并设棚盖，必要时设围栏，防止雨水冲刷进入汉江；

⑤施工结束后对施工场地应及时进行清理；

⑥采取先进的施工工艺进行施工，尽量避开在汛期和鱼类等水生生物产卵

期；

⑦涉水工程安排在枯水期作业，并设置围堰导流设施；

⑧加强管理，制定环境事故应急预案，防止河道范围内施工机械和车辆油品泄漏，若发生油品泄漏，应全部收集，清出沾染油类物质的土壤全部运出场区，并按照危险废物处理。为防止油品泄漏，要求不得在河道内储存油品，车辆进场前，应加强检查，确保机械和车辆无漏油风险再行入场。

⑨本项目涉水施工主要为桥闸修复工程和驳岸工程，其中桥闸修复工程采取桥闸导流，施工应安排在枯水期，桥闸修复工程结束后，清理后确保无渣土后方可过流。驳岸工程应在枯水期施工，设导流和围堰，将基坑涌水沉淀后用于植被浇水，不可直接将含泥水排入河道。

⑩场内道路工程建设主要在河滩地施工，路基工程将进行清表工作，清表工作应先清理表土，后期回填或河堤覆土，倒运过程应加强管理，进行苫盖措施，并对临时堆放场设置截排水沟和小型沉砂池，防止含泥水进入河道。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

1、合理安排施工时间和场地

①制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备的施工时间尽量安排在日间，避免夜间施工。合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声压级过高。

②施工应禁止夜间 22:00 至次日 6:00 打桩、振捣等高噪声作业。

③合理安排运输路线与时段。运输任务集中在白天进行，夜间 22:00 至次日 6:00 不安排运输任务。在施工道路经过上述敏感点路段设置禁鸣牌，施工运输车辆路过时，应减速缓行，并禁止鸣笛。

2、降低设备声级

①施工单位应选用符合国家噪声标准的设备，尽可能选择低噪声设备和工艺；施工中应加强对施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声。

②对高噪声作业区的施工人员采取个人防护措施，做好劳动保护，发放隔音耳塞。

3、降低人为噪声

按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少

碰撞噪声；尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业。

对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与施工期周边村庄居民建立良好的关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。对受施工影响较大的居民或单位，应给予适当的补偿。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并针对投诉情况进行积极治理。

通过采取以上措施，可有效减轻建筑施工过程中场界环境噪声，使场界昼间不超过 70dB（A），夜间不超过 55dB（A），满足施工噪声污染控制标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

7.1.4 施工期固废污染防治措施

①临时转运渣土

项目实施尽量减少开挖面积和开挖量，滩面整理过程做到挖填平衡，不产弃渣弃土；但施工过程中渣土需要临时堆放场临时周转堆放。

根据工程施工组织设计，合理设置弃土弃渣临时堆土场的位置，后期用于滩面整理，暂存期间，应做好堆土场边界挡土墙，大风、雨季应采用篷布遮盖，施工结束后对临时堆土场进行绿化恢复。

②生活垃圾

对于各施工点的生活垃圾，施工期间在集中施工点设置塑钢垃圾桶，统一纳入城市生活垃圾清运系统处置。同时配备厢式加盖垃圾储运车。严禁将垃圾倾倒入河道，对施工区垃圾桶等储放垃圾的设施需经常喷洒除臭剂和灭蚊剂，防止害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。

③建筑垃圾

建设单位和施工单位应按要求规范处理，首先将建筑垃圾分类，尽量回收其中可回收利用的部分，对没有利用价值的应妥善堆放，及时处理，严禁随意乱倒、堆放。运输垃圾的车辆驶出工地前必须做除尘处理，拒绝超高、超载弃渣，运输过程中保持有效遮盖，不得撒漏，造成新的水土流失。

7.2 施工期生态保护措施

7.2.1 水土流失防治措施

1、具体措施

(1) 对施工区域临时占地及时进行生态修复措施，杜绝地面裸露导致的水土流失和土壤养分流失。

(2) 合理安排施工季节和作业时间，避免在大雨和大风天气挖方，减少水土流失。

(3) 施工场地及挖方断面应备有一定数量的防护物，如塑料薄膜、草席覆盖地表，防止水土流失。

(4) 根据建设部门的规定，要求进出施工场地的运输道路必须进行硬化，且在出入口处设冲洗平台，对来往的车辆车轮进行冲洗，避免将施工场地内的泥沙带出场外。

(5) 施工完毕后片，对工程施工时临时占地，及时回填，恢复原有地貌，对原硬化区及时硬化，尽量缩短土壤裸露时间，降低水土流失风险。河道湿地工程，施工期严格控制占地面积，施工期做好围堰，枯水期施工，砂石物料用毡布覆盖。

(6) 在湿地修复及驳岸工程区部分占地类型为耕地（农民非法开垦），在工程施工前，进行表土剥离，把剥离下的表层土集中在专门的表土堆存场，进行临时防护，以备后用。项目景观湿地保护修复及驳岸工程、绿地与景观工程本身具有水土保持功效。

(7) 交通道路区临时交通在生态景观用地范围内，布设浆砌石临时截水沟，防止暴雨冲刷。

通过采取以上措施，施工期的水土流失影响将大大减小，而且，施工场的水土流失大多发生在施工前期，随着施工期的进展，水土流失现象将大大减小，其影响也将逐渐减弱。

7.2.2 施工期对动物的生态保护措施

根据施工期对保护区野生动物的综合影响分析，针对各类动物提出有效的保护措施，以期在实际操作中具体落实，切实做到对评价区各类野生动物的保护。

(1)鱼类的保护措施

本项目河道内施工工程主要内容为防洪工程（桥闸修复工程）和滩面整理，其中滩面整理几乎没有涉水施工，桥闸工程施工在枯水期（11月~2月）。

为了降低对河道水生生态的影响，涉水工程施工时间避开鱼类繁殖季节，一般鱼类的繁殖期为每年3~8月，可以在11~2月进行施工；施工期间禁止撒网捕鱼、禁止垂钓；施工过程中避免施工废水和生活污水进入河道，影响水质；施工结束后，及时拆除所有施工设施设备，及时恢复植被。

(2)两栖动物的保护措施

施工过程中，要加强水土流失治理，尽量减少对河道湿地内两栖类动物栖息环境的破坏，保护两栖动物的栖息地；做好宣传教育工作，禁止施工人员对两栖动物的捕捉；在施工过程中，应该随时加强在施工区域的巡护监管力度，发现捕捉两栖动物的行为要及时严肃处理。

(3)爬行动物的保护措施

施工期应该加强宣传，提高施工人员的认知水平，严禁捕杀。明文禁止捕捉行为的发生。

两栖类、爬行类动物的迁移能力相对较弱，施工期间，应当防止对它们栖息地的破坏，严格控制施工占地红线，严防施工机械油品泄漏、油污等对土壤环境造成污染。

(4)鸟类的保护措施

通过在施工区竖立宣传牌，发放宣传手册和不定时地宣传会，增强施工和管理人员的环境保护意识，做到人人知晓鸟类保护的重要性；严格限定施工范围，缩减干扰区域，保护鸟类栖息环境；严禁捕猎保护区的各种鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捉幼鸟、网捕等行为；禁止抓捕流域中的水鸟，尤其是赤麻鸭等保护水鸟；禁止出售观赏鸟类和经济鸟类的行为；尽量减少施工对鸟类栖息地的破坏，特别是以森林和灌草丛为主要栖息地的鸟类，坚决禁止随意性的其他任何破坏行为；机械噪声较大的工程，尽量避免晨昏鸟类活动的高峰期，禁止夜间施工。

鉴于鸟类对噪声和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，施工车辆在湿地内禁止鸣笛，减少对湿地动物的惊扰。

(5)兽类的保护措施

小型兽类繁殖能力较强，种群数量较大，不必采取特别的保护措施，但对工

程废物和施工人员的生活垃圾需进行快速处理, 尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境, 同时也可减少工程对小型兽类栖息地的破坏; 对中型兽类而言, 应尽量减少机械、交通运输和人为活动的噪声干扰, 严禁猎捕保护区的中型兽类, 禁止施工人员对周围兽类的捕捉; 因区域受人为活动影响, 没有大型野生兽类活动, 若偶遇大型野生兽类踪迹, 应通知林业相关部门, 按照相关管理要求处理。

(6) 水生动物保护措施

1) 加强水污染控制。施工期间, 禁止在河滩内存放油料、水泥等建材和进行施工机械维修; 生活垃圾及土石方等固废不得随意倾倒入河道及河滩; 施工废水严禁排入汉江, 沿水施工时, 应设立有效的废水拦挡措施, 防止施工废水进入汉江。

2) 加强施工管理, 制定相关规章制度, 加强宣传教育, 使施工人员在施工中能自觉保护水生动物, 并遵守相关的生态保护规定。严禁施工人员在施工水域进行捕鱼或从事其他破坏生态环境及水生生物的活动。

3) 为减少施工导流作业对鱼类的伤害, 施工前建议在有关专家现场指导下实施驱鱼措施, 将鱼类驱离施工区。同时通过选择低噪音机械降低施工噪音, 减轻施工噪声对评价区水生生物的影响。

除上述鸟兽的保护措施外, 还应建立影响监测体系, 有利于改进和优化保护措施。施工中尽量减少噪声干扰, 避免对野生动物造成惊扰。配备必要的生态监测人员及设备, 监测评价区野生动物的活动踪迹及种群数量变化情况, 以便科学分析各工程建设对野生动物的影响程度, 有利于采取针对性的保护管理措施。

综上所述, 施工期对动物的保护措施集中在以下几个方面:

①减免对动物栖息地破坏的影响。要合理规划和施工设计, 严格控制, 把占地控制在最合理、最小的范围内。

②河道内施工做好围堰和引流渠, 避开 3~8 月鱼类繁殖期。

③加强污染控制, 根据国家规定, 控制燃油泄漏, 废气和噪声达标排放, 做好水土保持工作, 避免对评价区的环境和水体造成较大污染。

④禁止人为猎捕, 将工程评价区分布的鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和兽类列为非法猎捕的对象, 加强对野生动物的巡护和监测, 同时打击偷猎和野生动物贸易等违法行为; 发现受伤动物(尤其是保护动物), 及时送往野生动物救助点进行救助。

⑤野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

⑥在动物活动频繁区域，设置宣传牌，提高过往人员的保护意识等；在施工期采用噪音较小的施工设备，减少工程建设产生的噪音，在道路两旁设置禁鸣限速的警示牌，减少施工车辆产生的噪音。

7.2.3 施工期植物的生态保护措施

施工期除了在工程管理方面尽量减少林木的砍伐和破坏外，还应采取一定的生态保护措施，将施工期对植物的影响降到最低。

(1)应划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，不应有其他越界破坏植被的施工活动。严禁施工材料的乱堆乱放、施工垃圾的随意堆放处置，以避免影响植物物种的生长。

(2)施工材料运输、地面开挖等施工活动将产生粉尘，粉尘随风四处扩散，附着于植物叶面，对周围植被生境产生不利影响。施工过程中应采取措施从根本上减少粉尘的污染。

(3)施工单位及工作人员应把保护行动落到实处。采用野生植物保护监督管理主体责任制，一旦发现破坏野生植物的行为，对其责任主体应严肃处理。

(4)加强宣传力度，提高野生植物保护意识。大力宣传《陕西省湿地保护条例》、《自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，使其在工程建设期自觉保护保护区及湿地内的野生植物。施工方须增加巡护人员，加强工程施工区巡护。

(5)禁止超范围清除乔木、灌木和草本植物。

(6)施工人员在建设期间，要规范人为施工和机械施工的方式，精确细致，不能对占地红线以外的植被造成破坏。

对评价区内的乔木等建议在施工过程中采取避让形式，尽量减少对乔木的砍伐。

(7)防止外来入侵物种的扩散。建议施工中加大宣传力度，向施工人员说明其危害；对临时占地区及时绿化，避免采用外来入侵物种进行水土保护和植被恢复。

7.2.4 生态风险规避措施

根据前文分析，本项目施工期和营运期主要生态风险为外来物种入侵风险，针对生物入侵风险，应采取以下风险规避措施：

（1）加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

（2）做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入项目区内饲养或种植。

（3）加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在项目区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

（4）做好项目工程植被恢复物种的选择工作，尽量使用当地分布的常见物种或本地培育的树苗，禁止使用当地无分布的外来植物，以免造成外来物种入侵。

7.2.5 汉江湿地保护措施

（1）施工单位应细化施工组织设计，避免雨季、夜间施工，减少灯光、噪声等对湿地内动物的影响，不得破坏湿地生态系统的基本功能和破坏野生动植物栖息和生长环境。

（2）严格按照《陕西省湿地保护条例》的要求，禁止施工期在湿地范围内从事开垦、烧荒，破坏野生动物栖息地，自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物等活动。

（3）做好施工区湿地防火措施：北方地区空气相对干燥，必须加强防火宣传，提高施工人员防火意识；严格控制火源，施工区生活、生产用火严格管理，严禁湿地内烧荒。

（4）河道内的各项工程在施工前应当提出可行的湿地恢复等生态恢复方案，并经当地林业行政部门核准。施工完成后，建设单位应当按照湿地恢复方案及时恢复，经林业行政部门验收。

7.2.6 陕西汉江湿地省级自然保护区的保护措施

考虑到本项目下游紧邻陕西汉江湿地省级自然保护区，因此施工中，应加强管理，不得对保护区造成不利影响，具体措施如下：

（1）严格控制施工范围，不得超范围施工；

(2) 临近保护区的施工区域，应加强管理，控制施工废气、噪声，不会对保护区环境质量造成不利影响；

(3) 不得在保护区内设施工便道；施工临时道路应远离保护区，避免道路扬尘的影响；

(4) 不得在保护区设置堆土场、堆料场等临时性占地工程；

(5) 在保护区边界设置宣传牌、警示牌，并对进场人员进行保护区的相关管理要求的宣传讲解，提醒工人和其他人员，保护区的范围，保护物种的信息。并加强巡护，禁止捕捉野生动物。

7.2.7 临时用地的生态恢复措施

(1) 施工过程中保护好表层土壤，施工结束后及时清理清除施工遗留不利于作物生长的杂物，恢复土层，对临时占地、裸地进行平整绿化。

(2) 为减少对植被的影响，对临时占地采取植物措施绿化，采用乡土物种，使栽种的植被容易成活，并防止外来物种入侵，减少生态风险。

(3) 加强绿化植物的管理维护，建立专门的绿化管理机构，采取浇灌抚育管护等措施，确保绿化物种的成活以及绿化效果。

7.2.8 施工期人群健康保护措施

根据分析，本工程对人群健康的影响主要在施工期，为保证工程正常进行，保障施工期施工人员及当地居民的身体健康，减少疾病流行，建设单位和承包商应加强对施工人员的医疗卫生防护，开展工区卫生防疫工作，认真执行当地卫生部门制定的疫情管理制度和报送制度，并接受监督。

7.3 运营期污染控制措施及其可行性分析

7.3.1 废气污染防治措施可行性分析

工程完成投入运营产生的废气主要为停车场汽车尾气和公共厕所产生的异味。

(1) 加强管理，控制进出停车场车辆数量；

(2) 做好公共卫生间储粪池封闭，加强环境管理，定时清扫公共厕所垃圾，喷洒除臭剂，除蚊剂；

(3) 加强公共卫生间的卫生清洁工作及通风；加强公共卫生间周边绿化，

采取以上要求后卫生间异味对周围环境和游客感官影响较小。

(4) 生活垃圾桶日产日清，禁止长时间堆放，遗撒。

7.3.2 废水污染防治措施可行性分析

项目主要为汉江滩面治理及附属工程，随着汉江综合整治，汉江滩面被破坏生态环境将逐步恢复，汉江的水质会逐步得到改善。

工程建成后，项目地暂时无法接通市政污水管网，公共卫生间的贮粪池定期委托专业单位抽运，送至污水处理厂处理达标后排放，符合《城市公共厕所设计标准》（CJJ 14-2016），因此项目废水污染防治措施可行。加强对游客环保意识的教育，设立明显的厕所导向标识，以便游客使用。

7.3.3 固体废物处置措施建议及可行性分析

项目运营期产生的固体废物主要为游客产生的生活垃圾及园林绿化产生的废物。

(1) 游客产生的生活垃圾设置垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一处理，以免乱丢乱弃，禁止丢入河道。

(2) 园林绿化废物（主要为枯枝落叶、修剪残枝等），全部收集，妥善处置，禁止在河道内堆放，禁止入水。

8 环境风险分析

本项目属非污染生态项目，本次治理工程进行冷水河入汉口滩面整治及附属工程的建设，将该段滩区建成一个自然风光区、旅游休闲区。

项目施工所需的柴油、汽油、水泥、铅丝、钢筋等材料均可从汉中市购买，运输车辆、挖掘机等施工机械需要使用汽油、柴油等燃料不在施工现场存放，由加油企业使用专用容器送至施工现场，随用随购。不存在风险源，因此不进行环境风险分析。

9 环境影响损益分析

环境经济损益分析是对项目的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三者利益的依存关系，分析项目既可发展经济又能实现环境保护的双重目的，使三效益协调统一，走可持续发展道路，即在发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定。

9.1 环保投资

本项目总投资 24496.96 万元，其中环保投资 580.0 万元，占总投资的 2.37%。项目环保工程及其投资见下表。

表 9.1-1 环保投资一览表

时段	污染种类	设施名称	投资 (万元)
施工期	废水	施工设备冲洗水沉淀池及临时防护措施	10.0
		导流围堰	60.0
	废气	硬质围墙、道路洒水、防尘网等	25.0
	噪声	高噪声施工场地隔声围护	10.0
	固废	合理布置临时堆土场、生活垃圾分类收集	15.0
	水土保持	覆盖材料，设置拦挡设施，施工期结束后及时进行临时占地的绿化恢复	150.0
	生态	开挖地表土壤分层回填，开挖机压占地表植被恢复	计入主体工程
运营期	废水	设贮粪池收集处理公厕废水（3 处公厕各设一个储粪池）	150.0
	固废	设垃圾桶收集游人垃圾	10.0
	生态	植被补植补栽和养护	150.0
合计			580.0

9.2 经济效益分析

本工程区域属于汉中市城区一江两岸东段，左右岸分别为汉台区和南郑县，近年来经济发展迅速。本项目的建设改善了区域基础设施和投资环境，在产生较大的社会和生态环境效益的同时，还将间接地对此区域的经济发展产生不可估量的推动作用，能有效地拉动 GDP 的增长、增加固定资产投资、引起土地增值、房产升值、就业机会增加等。不但具有良好的社会效益、环境效益、生态效益，而且具有显著的经济效益。

（1）改善投资环境，促进经济发展。

本项目建成后环境面貌有较大改善，岸边滩地建设生态绿地，配套休闲游憩设施，通过踏步、码头、步道、栈桥连接水面、湿地、生态绿地和防洪大堤，形成良好的自然环境和优美的景观，便利的交通。项目的建设将给沿岸人民带来良好的经济效益、环境效益、社会效益，不但改善了区域基础设施薄弱的状况，而且改善了区域生态环境状况，推动经济快速发展。对促进经济社会的可持续发展，具有良好的示范作用。

（2）促进当地宜居产业的发展。

随着汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程的实施，周边的基础设施和配套快速发展，环境绿化美化，生态环境得到改善。良好的生态环境条件、基础设施条件、便利的区域交通条件和历史文化要素，使工程区域成为宜居生态住宅区，形成人与自然和谐发展。

9.3 社会效益分析

冷水河口区域位于汉中市城区一江两岸东段，随着河势的不断演变，加上历史无序采砂、周边农民非法开垦、遗留垃圾等人为活动，河床自然状态受到破坏，局部出现淤塞，主槽断面缩小，行洪受阻，河口湿地面积逐渐呈现萎缩趋势，功能有所退化，现有堤防硬化、白化，景观质量低，与生态文明建设的方针政策不相符，不适应城市发展的要求。对冷水河口进行河滩整治、堤防生态改造，能够确保行洪顺畅和行洪安全，恢复汉江河流生态功能，提升城市环境及城市整体形象，为市民营造新的休闲、游憩生活空间。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程实施后可以从多方面提升城市整体水平：从生态系统一体化角度，可以提高冷水河生态系统质量；从汉中市防洪体系建设角度，可以解决汉中市以及周边区域行洪问题；从人居生态环境建设角度，可以促进人水和谐、改善人居环境，对该区域社会的发展和人民生活产生深远的影响；从城市发展角度，可以拓展城市发展空间，增加城市发展的内涵。生态资源优势是汉中市最大的优势，而“生态立市”是汉中市城市发展“六大战略”的基础。汉江冷水河口位于汉中市东南，紧邻大河坎镇，地理位置尤为重要，保护、改善河口自然景观，打造滨江自然风貌，使汉中城区一江两岸生态景观带延伸约 2.1km，总长度达到近 20km，有效带动城市建设和旅游业的发展，促进汉

中市经济社会可持续发展。

项目实施可以为市民提供一个良好的观光、游憩、休闲空间，改善人居环境，可以让人民群众呼吸新鲜的空气，喝上干净的水，在良好的环境中生产生活，让广大人民群众得到实惠，共享发展成果，满足人们亲近自然、享受自然的需要，提升生活质量，提高幸福指数。

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程项目实施后，通过沿岸边构筑自然驳坎和河心州，人工栽植水生植物，促进湿地快速修复，岸边滩地建设生态绿地，配套休闲游憩设施，通过踏步、码头、步道、栈桥连接水面、湿地、生态绿地和防洪大堤，使得环境面貌彻底改变，形成一条重要的景观特色带。在很大程度上改善区域生态环境、投资环境，为区域的经济建设和招商引资创造良好的外部环境，对冷水河上下游更是具有示范引领作用，工程创造的间接效益更是不可估量。因此，搞好本工程的建设，对社会经济发展具有重要的促进作用。

9.4 生态效益分析

1、净化汉江水体

通过河心岛、河口三角洲、河滩湿地系统，调蓄、涵养、净化汉江水体。

2、吸收二氧化碳、释放氧气提高空气中负离子浓度

本项目的改造完善，可有效提高当地空气中的负氧离子浓度，有利于提高周边乃至整个区域的环境质量。

3、吸收有害有毒气体

浓密的植被能够吸收二氧化硫、氟、臭氧以及甲醛、甲醚、苯酚等多种有毒气体。

4、减少产尘量增加滞尘量

资料表明，有植被覆盖的地面其产尘量比裸地降低一半以上，并大大增加对空气中飘尘的吸附能力。另外，树木还有减弱噪声、杀菌等作用。

5、改善局部小气候

这表现在以下两个方面：储蓄汉江水体，调节大气湿度，调节温度，降低城市热岛效应。

6、工程实施后，恢复岸边滩地的植被和生态环境，建设岸边生态湿地，打造生态绿地，促进汉江冷水河口湿地的快速修复，为珍稀水禽创造良好的栖

息环境。

7、汉中市污水处理厂排放口位于汉江冷水河口与汉江桥闸之间的汉江左岸，其排放的废水中仍含有一定量的 COD、BOD₅、氨氮等有机污染物，导致河水存在污染风险，河口湿地萎缩，功能退化。工程实施后，利用排放口下游岸边地势布置治污湿地系统，对污染物进行深度降解，减少水体污染物的含量，提高水质，改善水环境，对于保护南水北调水源水质具有积极作用。

9.5 环境经济损益分析

项目工程涉及区域分布有部分环境敏感点。建设过程中排放的粉尘、噪声等污染物将对区域环境造成一定的负面影响。

从项目施工期污染防治来看，只要施工过程中认真落实设计及环评中提出的措施，扬尘及机械噪声能得到有效治理，施工生产废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，减缓对地表水环境的影响，固体废物妥善处理，对环境的影响程度是可以接受的。从施工时间上看，由于整个项目的施工区域较短，以上环境影响均为暂时性的，随着施工期的结束而消失，项目的负面影响持续时间不长。

拟建工程施工期间带来不利的环境影响是难免的，通过采取有效的污染防治对策和措施，可以减缓不利影响，而项目建成后带来的环境有利影响是长期的和巨大的，项目的有利影响远大于不利影响。

9.6 小结

本报告从项目背景、项目环境、社会及经济诸方面，研究项目的必要性、可行性，提出实施方案，并对该项目进行投资结果及效益分析，得出结论如下：

- 1、全域绿道贯通，展示城市滨水风貌。
- 2、能够为汉江柔性治水和沿线生态修复提供切实可行的方案。
- 3、能完善汉台区绿地系统，有利于调整城市绿地系统结构布局。
- 4、能增加绿地面积，提高城市绿地率、绿化覆盖率等指标。
- 5、降低污染程度，调节城市气候。

因此，从环境影响和社会经济效益方面分析和研究，该项目的建设是可行的、合理的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。《中华人民共和国环境保护法》明确指出，我国环境保护的任务是保证在社会主义现代化建设中，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏，为人民创造清洁适宜的生活和劳动环境，保护人民健康，促进经济发展。环境管理的目的是在于保证各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利影响得到减免，从而最大程度地发挥工程的社会效益、经济效益和生态环境效益，以实现工程建设和生态环境保护、经济发展相协调。

为了缓解建设项目生产运行期对环境构成的不良影响，在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展，保证企业能够持续发展生产。

10.1.2 环境管理机构及职责

为了做好生产安全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制度，负责各生产环境的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

根据项目初步设计报告，环境管理办公室包括若干专职人员，根据工程环境管理任务，工程建设期和运行期环境管理办公室分别由办公室主任（专职）和卫生防疫、环境监测、水土保持、生态等专业的兼职人员各一位组成，在环保部门的指导与监督下，做好本工程的环境保护工作。

该机构的管理职责是：

- ①制订全公司及岗位环保规章制度，检查、监督制度落实情况；
- ②制订全公司环保工作计划和环境方针，负责组织落实；
- ③组织实施公司内环境监测计划，掌握各产污环节排污、环保设施运行动态及环境质量状况；

④制定环保设施运行管理计划，组织检查修理、改进环保设施，保障环保设施正常运行，并定期巡回检查；

⑤提出各种环保装置运行操作规程，各种污染防治对策，纠正和预防措施，提出污染控制工艺参数和清洁工艺参数；

⑥组织实施全公司职工的环保教育和培训；

⑦负责与地方环保部门沟通，建立环境信息交流、环境文件控制、环境应急准备和响应系统，协调、处理环境问题纠纷；

⑧建立污染源调查和环保设施运行档案及全公司环保文件、数据管理系统，建立健全内部审核和管理评审机制。

10.1.3 环境管理内容

建设项目在运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括下列内容：

（1）贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理生产中发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。

（2）建立各污染源档案和环保设施的运行记录。

（3）负责监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。安排落实环保设施的日常维持和维修。

（4）负责组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划。

（5）负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。

（6）负责收集国内外先进的环保治理技术，不断改善和完善各项污染治理工艺和技术，提高环境保护水平。

（7）做好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

10.1.4 完善各项规章制度

（1）报告制度

项目建成后应严格执行月报制度，即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

项目排污发生重大变化、污染治理设施改变或工作运行计划改变等都必须向当地生态环境部门申报，经审批同意后方可实施。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与工作活动一起纳入项目的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台账。

（3）奖惩制度

项目应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

（4）建立环境保护教育制度

对本项目职工要进行环境保护知识的教育，明确有环境保护的重要性，增强环境意识，严格执行各种规章制度。这是防止污染事故发生的有力措施。

10.2 环境监测

环境监测是建设项目环境保护管理的基本手段和信息基础，为了保障各项环保措施的落实，委托环境监测单位实施环境监测，环保部门对各项环境保护措施的实施进行监督指导是本次工程的重要组成部分。

通过对工程建设和运营过程中的各项活动可能产生的环境问题进行监测，随时掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，及时发现环境问题并提出对策措施；对环境影响报告书提出的环保措施实施后，工程影响区内的环境变化情况进行监测，以检查所采取环保措施的实施效果，并根据监测结果调整环保措施，为工程环境影响回顾评价、验证和复核环境影响评价结果、工程建设区域的环境建设、监督管理及竣工验收提供依据，使工程影响区生态环境呈良性循环。

10.2.1 监测原则

结合工程规模和特点，针对工程建设影响区生态环境保护的具体要求，选择与工程影响有关的生态与环境因子作为监测、调查与观测对象。

监测成果应能及时、全面和系统地反映工程建设期和营运期影响区域生态环境的变化，监测断面与观测点的设置能对环境因子起到控制作用，满足相应专业技术要求。

10.2.2 环境监测计划

表 10.2-1 施工期监测计划表

时 期	污 染 源	监 测 项 目	监 测 点 位 置	监 测 点 数	监 测 频 率	备 注
施 工 期	地表水	pH 值、SS、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、COD、石油类	汉江项目段上游 500m、下游 1000m 设监测断面	2 个	1 次/月	对监测数据及时分析，发现问题及时处理
	声环境	Leq(A)	施工厂界	4 个	施工高峰期每月监测一次，连续 1 天，昼夜各 1 次	
	环境空气	TSP	周界外浓度最高点	4 个	1 次/月	符合《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 施工厂界扬尘标准
	生态	植物种类、覆盖度、种群密度等	沿线自然植被生长较好区域	/	5-6 月监测一次	对调查数据及时分析，发现问题及时处理
		陆生生物种类、分布、密度、季节动态变化、栖息地环境等		/	爬行类、两栖类、兽类 4-6 月监测 1 次，越冬期监测 1 次	
	水土流失	水土流失因子监测（气象、地形地貌、土壤、植被）	工程区、临时道路	2	开工前监测背景值；开工后 3 个月监测一次	遇 24 小时降雨量大于 50mm 暴雨等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测
		水土流失动态监测（扰动地表面积、挖方量、土壤侵蚀量、土壤侵蚀强度）	工程区、临时道路	2	开工后 3 个月监测一次	

10.2.3 监测数据管理

对于上述监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关环保行政主管部门，对于常规检测项目的检测结果应该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民进行公开，遵守法律中关于知情权的有关规定。此外，如果发现了污染和异常环境问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

10.2.4 企业信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的规定，企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。如环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。公开的信息应包括：

(1) 单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模等基础信息；

(2) 主要污染物名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度、总量、超标情况等排污信息。

建设单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

(1) 公告或者公开发行的信息专刊；

(2) 广播、电视等新闻媒体；

(3) 信息公开服务、监督热线电话；

(4) 本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施。

10.3 施工期环境监理

10.3.1 环境监理依据

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（国家环保部2012年1月10日，环办〔2012〕5号）、《关于在建设项目中加强工程环境监理的通知》（陕环发〔2004〕243号）、《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》和陕西省地方标准《建设项目环境监理规范》（DB61/T571-2013）等文件要求，本项目在施工期应进行环境监理工作。

10.3.2 环境监理主要内容和要求

(1) 监理范围

项目施工期环境监理范围包括时间和空间。

时间范围为监理合同规定的时间范畴，包括施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段和缺陷责任期。

空间范围为项目所在区域与工程影响区域。包括项目主体工程沿线、附属工程沿线、施工便道沿线、施工驻地以及承担大量工程运输的当地现有道路。

(2) 监理内容

项目施工期环境监理的具体内容包括生态环境保护、水土保持、污染防治等环境保护工作的所有方面，见表 10.3-1、表 10.3-2。

表 10.3-1 环境监理范围及监理项目

项目	生态	水土保持	声环境	水环境	环境空气
滩面治理工程	√	√		√	√
施工便道	√	√			
临时堆土场	√	√			
临时砂石料场	√	√			
环保措施	√	√	√	√	√

10.3.3 环境监理人员设置

环境监理人员组成如下：

- (1) 环境监理总工程师：1 人（环境工程监理公司）
- (2) 环境监理工程师：3 人（具有省级环境监理岗位证书）
- (3) 成立环境监理项目部

表 10.3-2 施工环境监理清单

监理项目	分项	监理内容
生态环境	滩面整治工程	边坡挡护是否及时，滩面绿化是否按设计要求
	施工便道	施工便道是否经过地区受保护的地段；是否有防尘措施；防尘措施执行得如何，运输车辆经过敏感点是否减速。
	生活垃圾	是否在施工场区设置生活收集筒，是否做到日产日清；是否做到了文明施工。
声环境	村庄	施工噪声是否符合相应环境噪声标准；施工车辆经过敏感点时是否采取措施；声环境质量是否符合要求。
水环境	汉江及冷水河	是否防止施工期废水直接排入水体；是否建设沉淀池；
环境空气	村庄	施工期是否进行了降尘洒水工作，是否设置了洗车设施，是否设置了围挡，是否进行大气监测，是否符合相应环境空气质量标准

10.3.4 环境监理计划

环境监理工作阶段包括以下三个阶段的监理：

- (1) 施工组织设计及施工准备阶段环境监理；
- (2) 施工阶段环境监理；
- (3) 工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

各阶段监理主要工作和要求见表 10.3-3。

表 10.3-3 环境监理计划

阶段	工作内容
施工组织设计及施工准备阶段	熟悉设计文件；熟悉施工合同文件的内容；制定详细的监理工作计划；审查承包人施工组织设计中的环保方案及资金估算；审查承包人的环保人员及技术水准；
施工阶段	做好施工过程的环境监理，并与驻地工程监理相配合，按工程进度要求完成各项工作。
工程保修阶段	对工程环保设施缺陷的修补、修复及重建过程进行环境监理。

10.4 环保验收清单

根据项目污染特征，该项目环保验收主要内容列于表 10.4-1，供环保部门检查时参考。

表 10.4-1 项目环保验收清单

时段	污染种类	设施名称	型号规格	数量	效果
施工期	废气	围挡、洒水设施、防尘网	/	/	满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）表 1 施工厂界扬尘标准
	废水	洗车平台、洗车废水沉淀池	/	2 处洗车平台和沉淀池	综合利用，不外排
	固废	垃圾收集设施	/	若干	处置率 100%
		建筑垃圾分类收集设施	防扬散、防流失、防渗漏	/	
	噪声	合理安排作业时间、禁止夜间施工，车辆行驶时限制车速、杜绝鸣笛。尽量将高噪声设备安置在距离居民区较远的地方，并采取一定的隔声措施，避免夜间施工			《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	生态	不得超红线施工、水保措施，临时占地全部植被恢复			满足环保要求
运营期	废水	公共卫生间	/	3 座	满足环保要求
		贮粪池	/	3 座	
	固废	垃圾收集桶	/	配套	符合环保要求
	生态	开挖及压占地表植被全部恢复	/	配套	开挖地表土壤分层回填，开挖及压占地表植被恢复
	环境管理	建立健全环保档案，为保护和改善环境质量做好组织和监督工作			

11 结论与建议

11.1 项目概况

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程项目区位于汉中市汉江城市桥闸工程～冷水河口～大沟段间约 2.1 km 汉江大堤内，涉及区域规划面积约 199.67 万 m²。工程内容包括防洪工程、滩地整治工程、场内交通及电气工程。

11.2 环境质量现状结论

11.2.1 环境空气质量现状

环境空气中 PM_{2.5} 超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中年均值二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）判定，项目所在区域为不达标区。经现场监测，项目所在区域环境空气质量监测中总悬浮颗粒物的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（HJ 3095-2012）表 2 规定二类区环境质量浓度限值。

11.2.2 声环境质量现状

根据现场监测，项目所在地周边声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

11.2.3 地表水环境质量现状

项目工程区附近汉江监测的断面中 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N 和总磷、石油类等水质因子监测浓度全部满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准水质要求。

11.2.4 地下水环境质量现状

各水质监测点位中各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求，项目地地下水水质状况良好。

11.3 主要环境影响及环保措施

11.3.1 施工期环境影响分析

（1）施工扬尘

施工现场产生扬尘污染主要来源于工程土石方填挖、场地清理、建筑材料装卸等过程。

工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当临时覆盖、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

（2）施工废气

施工建设期间，废气主要来自施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。车辆尾气中主要污染物为 CO、NO_x 及碳氢化合物等，间断运行，工程在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对环境的影响小。

（3）施工噪声

施工场界昼间噪声值一般可以达标，夜间施工场界噪声大部分将出现超标现象，为此工程应严格控制高噪声设备运行时段，严禁夜间（22：00～06：00）及午休时间施工，避免扰民，减小对敏感点的噪声影响。

（4）施工废水

主要是施工人员生活污水，依托租赁方生活污水处理方式。

施工废水中设备和车辆冲洗废水经沉淀池收集沉淀后，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。废水经处理后回用，沉淀池沉砂用于场内回填。

（5）施工固废

本工程施工期固体废物主要为施工期产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

生活垃圾在施工集中区现场设小型垃圾桶或垃圾箱收集后送至附近垃圾收集点。

工程施工期建筑垃圾主要为地表清理产生的杂草、建材包装材料、废弃预制件等，其中可以回收的全部回收交由专业单位回收，杂草等植物性垃圾交由环卫部门处置，其他不可回收部分运至市政指定地点处置。

（6）生态影响分析

临时占地尽量选择在工程区占地范围内，临时便道等施工前先剥离表层土后期覆土恢复植被，减少占地面积，缩短土地裸露时间。

临时转运场、临时道路、施工生产生活区的占地区域主要为汉江河滩，施工对这些区域的植被造成覆压或个体损失，施工扬尘、人为活动等也会影响周边植物的生理活动，但施工结束后通过回填表土、植被恢复等措施，该区域植被影响可逐步缓解、逐渐消失。

11.3.2 运营期环境影响评价及环保措施分析

1、环境空气影响及污染防治措施

本项目运营期无固定大气污染源，因此，运营期对周围大气环境质量无不利影响。

2、地表水环境影响评价

项目主要为汉江滩面治理及附属工程，随着汉江综合整治，汉江滩面被破坏生态环境将逐步恢复，汉江的水质会逐步得到改善。

生态恢复工程建成后，项目地汉江北岸和冷水河三角洲区域暂时无法接通市政污水管网，公共厕所的贮粪池定期委托专业单位抽运；汉江南岸公厕废水经污水管网进入南郑区江南污水处理厂处理后达标排放。通过加强对游客环保意识的教育，设立明显的厕所导向标识，以便游客使用。因此项目生活污水对环境影响很小。

本项目桥闸修复工程枯水期施工，通过现有闸室导流，修复完成后可起到加糙消能的作用，降低泄洪对下游河床的冲刷，不抬高水位，不阻隔径流，对河流水文要素无明显影响。

3、地下水环境影响

工程运行期不产生污水，因此不会对区域包括地下水水质产生影响。工程运行后，与工程建设前天然河道的水位与流量变化不大，不改变河道地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系，不会影响到地下水位的变化。

4、环境噪声影响评价

项目运营期基本无噪声产生，对周围环境影响较小。生态景观工程建成后，游人活动、休闲娱乐产生噪声对项目本身及外环境有一定程度的影响，其主要影响为娱乐活动音乐，噪声值在 70~80dB（A）之间。

根据调查，项目自身产生的噪声值对项目区以外居民影响很小，主要是对景观带内游客会造成一定的影响。因此项目应当加强管理、树立相关意识，并限制

活动区域与时间确保项目周边有一个相对良好的声环境。社会生活噪声主要存在于昼间，夜间随着人群的散去也随之消失。由于社会生活噪声具有不确定性，因此环评建议组织娱乐、集会等活动时使用高音喇叭时应注意控制音量和娱乐时间，不在休息时间组织娱乐和集会活动，同时避免声音过大影响周边居民的正常休息。

5、固体废弃物影响评价

项目建成后，主要固体废物为河道管理人员以及周围居民产生的生活垃圾和园林绿化产生的废弃物（主要为枯枝落叶、修剪残枝等）。生态景观工程建成后，生活垃圾主要由游人活动产生。生活垃圾主要由易腐有机物、塑料、纸类、渣土等构成，其构成受时间和季节影响变化大。因此，项目生活垃圾堆存时间不宜过长，尤其是在夏季，日产日清。园林绿化废物（主要为枯枝落叶、修剪残枝等），设置垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一处理，以免乱丢乱弃，进入河道及施工场地。

6、生态环境影响分析

（1）运行期有利影响在于滩面整治工程及景观平台进行绿化和植被恢复，临时堆土场、河滩地等进行植被恢复，重新种植绿化林带、滨水植被带，将在河滩形成大面积绿化区，原有植被大量破坏、生物量减少的状况将会得到有效改善，观赏价值及美化景观的效果显著。

（2）项目运行后区域生物多样性会在一定程度上逐渐得到恢复，项目的建设对该区域生物多样性和生态系统完整性的影响不大。项目建成后，对规划区水域水质将有一定改善。

11.4 项目建设的环境可行性

11.4.1 产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中“第二项 水利第 1 条”“江河湖海堤防建设及河道治理工程”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目符合《陕西省湿地保护条例》、《中华人民共和国河道管理条例》、《陕西省河道管理条例》等法律法规的原则要求。

11.4.2 规划符合性

本项目的建设符合《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》和《汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等规划的要求。

11.4.3 公众参与

在本项目环境影响评价工作期间，建设单位作为责任主体，组织进行了公众参与。

截至目前为止，建设单位和环评单位均未收到群众反馈意见。

11.5 环境管理与监测计划

施工期、运营期环境监测可委托当地有资质环境监测单位承担。同时，承建应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地生态环境行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

11.7 总结论

汉江冷水河口河道整治与生态综合治理工程为汉中市十四五规划中重点规划项目，该项目建成后，有利于防洪安全及沿河生态景观提升，社会、环境等正效益明显，可大幅度改善汉江冷水河口段湿地生态环境；该项目符合国家及地方产业政策、相关规划；公众对该项目建设无反对意见。

项目具有显著的环境效益、社会效益，其对环境的不利影响集中在施工期，不利影响均是短时的、可恢复的，在采取相应的环保措施和生态保护措施后，可使项目对环境的不利影响进一步降低，建设完成后，对治理流域及周边环境具有显著的、有利的、长期的有利影响。从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.8 要求与建议

11.8.1 要求

（1）考虑到项目施工区域临近陕西汉江湿地省级自然保护区，要求建设单位在施工过程中严格按照设计范围施工，防止越界造成保护区生态环境事件发生。

（2）加强施工沿线噪声管理，严防噪声扰民；

（3）工程建成后，尽快恢复周围植被，减少周围生态影响；

(4) 严格执行建设项目“三同时”制度，在项目建设同时落实各项环保治理措施；

(5) 严格落实施工期水污染防治措施，禁止施工废水排入汉江。

11.8.2 建议

(1) 建立完善的运行机制、规范内部管理，提高人员素质、规章制度。在项目施工过程中实施全过程环境监管，严格控制项目建设过程中对周围环境的影响。

(2) 综合整治工程完成后，有关管理部门应加强游玩人员管理，防止水体富营养化。