

勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：勉县水利局

环评单位：汉中市建设项目环保工程有限公司

2025 年 10 月

目录

概 述	I
1.项目实施背景	I
2.环境影响评价的工作过程	II
3.建设项目特点	II
4.分析判定相关情况	III
5.工程方案的环境合理性分析	XXVII
6.环境影响评价技术路线	XXIX
7.关注的主要环境问题	XXIX
8.环境影响报告书的主要结论	XXX
1 总 则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的与评价工作原则	6
1.3 环境功能区划	6
1.4 环境影响识别与评价因子筛选	11
1.5 评价等级及评价范围	12
1.6 环境保护目标	20
1.7 评价时段、内容及重点	23
2 建设项目工程分析	24
2.1 建设项目基本概况	24
2.2 工程分析	41
3 环境现状调查与评价	50
3.1 自然环境概况	50
3.2 生态现状调查与分析	56
3.3 敏感点概况	114
3.4 排污口及涉河建筑物调查	118
3.5 环境空气质量现状调查与评价	119
3.6 水环境质量与评价	121
3.7 声环境质量现状监测	129
3.8 土壤环境	129
4 环境影响预测与评价	131
4.1 施工期环境影响预测与评价	131
4.2 运营期环境影响分析	149
4.3 生态影响分析	151
5 环境保护措施及其可行性论证	173
5.1 施工期环保工程措施	173
5.2 运营期环境保护措施	179

5.3 生态环境保护措施	179
6 环境影响经济损益分析	193
6.1 环境负效益分析	193
6.2 环境正效益分析	193
6.3 环境经济损益分析	194
6.4 工程环保投资	195
7 环境管理与监测计划	197
7.1 环境管理	197
7.2 环境监测计划	200
7.3 竣工验收	202
8 环境影响评价结论	204
8.1 项目工程概况	204
8.2 项目建设与产业政策、城市规划相符性	204
8.3 环境质量现状	205
8.4 环境影响评价及拟采取的主要环保措施	205
8.5 环境经济损益分析结论	207
8.6 公众意见采纳情况	208
8.7 评价总结论	208
8.8 环保要求及建议	208

附件：

1. 勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目环境影响报告书专家组意见、专家名单及修改说明；
2. 项目环评委托书；
3. 汉中市生态环境科学研究所关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函（汉市环科对照〔2025〕1 号）；
4. 陕西省水利厅关于印发汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告技术复核意见的通知（陕水规计发〔2024〕1 号）；
5. 汉中市水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程初步设计的批复（汉水发〔2025〕115 号）；
6. 汉中市水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程等别和规模的回复；

7. 汉中市自然资源局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程用地复核情况的说明；
8. 汉中市秦巴生态保护委员会办公室关于勉县褒河干流防洪工程项目位置审核意见的回复；
9. 陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心关于勉县褒河右岸 X226 河桥至 108 国道段防洪工程占用陕西汉江湿地省级自然保护区初步审查意见的报告；
10. 陕西省林业局关于汉中市勉县褒河右岸 X226 河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见（陕林湿字〔2025〕202 号）；
11. 汉中市生态环境局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目所处位置是否涉及饮用水水源保护区有关情况的复函；
12. 汉中市文物广电局关于勉县水利局勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址文物初步调查的回复；
13. 汉中市生态环境局勉县分局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目执行环境标准的函（勉环函〔2025〕2 号）；
14. 监测报告。

附表：

- 附表1 项目工程影响评价区植物样方调查记录表
- 附表2 评价区陆生植物名录
- 附表3 影响评价区野生脊椎动物样线调查记录表
- 附表4 评价区野生动物名录
- 附表5 地表水环境影响评价自查表
- 附表6 声环境影响评价自查表
- 附表7 生态影响评价自查表
- 附表8 建设项目大气环境影响评价自查表

概 述

1.项目实施背景

褒河是汉江上游左岸较大支流，发源于秦岭南麓的玉皇山及太白，由北向南汇入汉江。上游河源由太白河、红岩河、西河于江口镇西南 5km 的江西营汇合后称南河。继又纳北栈河、小南河于姜窝子汇合称褒河，向南流出鸡头关峡谷，进入汉中盆地，在距汉中市中心城区上游约 10km 的龙江街道办孤山村注入汉江。河道全长 175.5km，流域面积 3908km²，河道平均比降 3.7‰。褒河流域沿河自上而下分布有蒿坝河、红岩河、小南河、北栈河、尚溪河、沙沟河等支流。河道两岸分布有留坝县的玉皇庙、江口、武关驿、火烧店、马道、青桥驿，汉台区的河东店、龙江和勉县褒城、老道寺、长林 11 个乡镇。褒河流域沿河两岸人口 10.24 万，耕地 6.65 万亩。从以上数据可以看出，褒河的治理对两县一区的国民经济发展十分重要。

褒河出石门水库后进入汉江平原，河道变开阔，石门水库下游至 X226 县道段 18.99km 属石门水库管理局管理，X226 县道褒河桥至褒河入汉江口，河道长 11.34km，其中右岸勉县境内 9.74km，汉台区境内 1.60km。勉县段现状河道右岸修建有堤防工程，但是建设年限较长，且未经过统一规划设计，部分堤线布设不合理，结构形式不安全，加之两岸分布有较重要的乡镇和工业园区，防洪任务仍十分艰巨。

为全面考量褒河流域防洪问题，协调各工程段关系，摸清褒河防洪工程现状，思考未来经济发展对防洪工程及水利设施的要求，在现有河道整治的基础上，分析现状防洪工程存在的问题，对其提出治理任务、思路、措施和总体方案，根据褒河流域地形及人口、耕地分布情况，针对石门水库以下段，由于地形变的较为开阔，沿河两岸防护对象集中连片，采用连续设防整体保护的思路，形成封闭防洪体系。

根据《陕西省汉中市褒河干流防洪工程规划》《勉县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，褒河城区段应按 50 年一遇洪水标准设防。褒河流域经济社会的快速发展，对河流防洪提出了更高和更迫切的要求，而现有的防洪体系已不适应经济社会的发展。为了贯彻落实中、省有关完善防洪工程、治理重要支流的政策要求，尽快实施褒河防洪治理工程已成为各级政府部门的普遍共识和当地人民群众的迫切愿望。

为此，勉县水利局拟对勉县褒河右岸 X226 县道褒河桥至 108 国道段实施防洪工程，项目已于 2024 年 1 月 12 日取得《陕西省水利厅关于印发汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告技术复核意见的通知》（陕水规计发〔2024〕1 号），并于 2025 年 6 月 27 日取得了汉中市水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程初步设计的批复（汉水发〔2025〕115 号）。

主要工程内容为：新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，下河路 2 处，堤顶道路 6157m，天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。

2.环境影响评价的工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的有关要求，实施本项目以前必须开展环境影响评价工作。本工程属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中五十一：水利 127 防洪除涝工程，根据汉中市水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程等别和规模的回复，项目工程等别为Ⅲ等，工程规模属中型工程，应编制环境影响报告书。

为此，2024 年 11 月，勉县水利局委托汉中市建设项目环保工程有限公司进行本项目的环境影响评价工作（见附件《委托书》），编制该项目的环境影响报告书。

汉中市建设项目环保工程有限公司在接受委托后，即派相关技术人员对项目现场进行了踏勘和调查，收集了相关的基础资料，同时进行了环境现状监测，在对本项目的环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制完成了该项目的环境影响报告书。

3.建设项目特点

（1）工程的建设性质为新建，主要是对褒河右岸进行治理，工程主要建设内容为堤防工程。

(2) 工程涉及陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河省级重要湿地、长林饮用水水源保护区和山河堰遗址；评价需重点关注工程实施过程中对上述环境敏感区影响。

(3) 项目为生态影响类建设项目，运行期对环境的影响很小。主要环境影响为施工期工程建设、临时占地、永久占地对生态环境的影响。

(4) 本项目的实施，可提高褒河防洪能力，消除安全隐患，保证沿河居民安全。

4.分析判定相关情况

(1) 产业政策相符性

① 经查《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》，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（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利”中的“3、防洪提升工程中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 经与《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》比对，本项目不属于该负面清单中限制类与禁止类项目。

(2) 相关规划及政策符合性分析

表 1 与相关规划及政策符合性分析

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》	第四节：加强水利基础设施建设 实施防洪提升工程，解决防汛薄弱环节，加快防洪控制性枢纽工程建设和中小河流治理、病险水库除险加固，全面推进堤防和蓄滞洪区建设	本项目为勉县褒河右岸防洪工程建设项目，建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合
《陕西省人民政府关于印发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通知》（陕政发〔2021〕3 号）	第二十章 提升基础设施建设现代化水平 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。..... 完善黄河小北干流、渭河、汉江、无定河等重点河流防洪设施，补齐中小河流防洪、城乡排涝、病险水库加固等薄弱环节突出短板，强化江河湖泊和水工程防洪调度，提升水灾害防御能力。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程，建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合

《汉中市人民政府关于印发汉中市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（汉政发〔2021〕3号）	第二十六章 推进基础设施现代化建设 第四节 加强新型基础设施建设 实施防洪减灾工程。进一步完善汉江、嘉陵江、西汉水、褒河等主要支流防洪体系建设，新建加固重点流域堤防97.82公里，治理中小河流115公里，新建山洪沟堤防220公里，除险加固病险水库44座，完善山洪灾害重点防治区检测预警系统和群测群防体系。重点实施略阳县城城区防洪体系建设项目，启动汉江综合整治防洪二期提升工程，开展“数字汉江”信息化建设，全面提升抗旱减灾综合能力。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程，建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合
《勉县人民政府关于印发汉中市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（勉政发〔2021〕9号）	第九篇 坚持补短强弱，推进现代化基础设施建设 第二章 加快水利设施建设 第五节 实现水利管理现代化 专栏 9 水利建设项目 6.堤防工程建设项目：建设养家河定军山段堤防工程、224 国道褒城镇河堤修复及堤顶路建设项目、黄沙河红花寺水库至汉江河口已衬砌段堤防工程、褒河干流褒河大桥至十天高速公路大桥段防洪工程、褒河干流阳安铁路大桥--108 国道褒河大桥、沮水河茶店镇段堤防工程、陂塘整治工程、褒河干流十天高速公路大桥--阳安铁路大桥、褒河干流 108 国道至汉江口段防洪工程，全县河堤、沟渠防治项目。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程，工程实施段位于褒河右岸 X226 县道褒河桥至108国道段防洪工程。工程施工项目属于规划的堤防工程建设项目。	符合
《陕西省“十四五”水利发展规划》	三、加快完善五大工程体系 （四）水旱灾害防御体系 加快黄河干流禹门口至潼关段综合治理，推进渭河、汉江、无定河、延河等主要支流以及中小河流防洪治理。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程，褒河是汉江上游左岸较大支流，建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合
《汉中市“十四五”水利发展规划》	第三章“十四五”水利建设重点任务 第二节 “消隐患、强弱项”补防洪减灾短板 完善河流及城市防洪体系。完成汉江综合整治尾留工程建设，开工建设汉江综合整治提升及嘉陵江、褒河等重要支流重点段项目建设，实施略阳县城防体系项目建设，按照整体性规划全流域推进、整河流治理、分阶段实施的思路，加快胥水河、濂水河、养家河等 33 条中小河流治理项目建设，主要措施为新修、加固堤防和护岸，完善附属设施。 专栏 6 江河治理	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程，治理河段均属于《汉中市“十四五”水利发展规划》中规划治理河段。	符合

	褒河干流防洪工程：汉台、留坝、勉县等 3 县区实施项目 4 个，综合治理岸线 38.96 公里，估算总投资 8.91 亿元，“十四五”投资 1.8 亿元。		
《汉中市褒河干流防洪工程规划》	规划的主要建设内容及方案： 褒河全流域面积 3908km²，河道全长 175.5km，平均比降 3.7‰。本次褒河干流防洪规划主要针对褒河干流汉中境内河段，规划范围起于留坝县江口镇，止于下游 108 国道褒河大桥，其中留坝县境内工程规划河道长度约 66km，汉台、勉县境内工程规划河道长度约 14km。规划共计堤防（护岸）工程 31.893km，其中留坝段 13.047km，石门段 2.505km，汉台段 7.431km，勉县段 8.910km。新建涵洞（管）33 座，踏步 54 座。 堤防（护岸）横断面设计根据现状地形条件，结合各方面因素综合确定。留坝县境内河段受地形限制均为护岸工程，在有条件的河段采用联锁式生态护坡，河道较窄，冲刷较大的河段采用墙式护岸为主，堤顶高程由计算洪水位加堤顶超高确定。石门段自石门水库管理局原办公楼至 226 县道褒河大桥，该段现状岸坡大多经过砌护，但基础淘刷严重，本次主要对原护岸基础进行加固。226 县道褒河大桥至 108 国道褒河大桥左岸为汉台段，右岸为勉县段。结合现状设计堤防采用梯形断面，生态护坡，迎水坡坡比 1: 2.5，堤顶设置堤顶道路。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程，工程实施段位于褒河右岸 X226 县道褒河桥至 108 国道段，工程新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，下河路 2 处，堤顶道路 6157m，天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。 治理河段均属于《汉中市褒河干流防洪工程规划》中规划治理河段。	符合
陕西省水利厅关于印发《汉中市褒河干流防洪工程规划报告》审查意见的通知（陕水规计发〔2023〕76 号）	三、规划水平年和规划范围 (一)基本同意规划基准年采用 2021 年，规划水平年：近期 2025 年，远期 2035 年。 (二)基本同意干流防洪工程规划范围起于留坝县江口镇河西村老庄坝，止于 108 国道褒河大桥，综合治理河段长约 80km。108 国道褒河大桥以下至河口为汉江干流回水段，不列入本规划。 六、防洪工程措施 (一)基本同意工程主要建设内容。新建加固防护工程 31.9km。 留坝县 19 处，总长 13.05km；石门水库管理局范围 3 处，总长 2.51km；汉台区 3 处，总长 7.43km；勉县 3 处，		符合

	总长 8.91km。 (二)原则同意主要建筑物、穿堤和附属建筑物设计,下阶段根据实际情况进一步完善。		
《汉中市城市生物多样性保护规划》(2023-2035)	到 2027 年,基本建立城市生物多样性保护相关政策、制度和部门协同的管理机制;生物多样性本底调查评估、生物多样性监测工作有效开展,城市生物多样性保护与管理水平显著提升;城市绿地、湿地等生态系统连通性进一步增强,城市生态系统更趋稳定。到 2030 年,城市生物多样性保护相关政策、制度和监测体系基本完善,部门协同管理机制趋于完善;城市绿地、湿地等生态系统多样性、稳定性、持续性全面提升,形成布局合理、层次多样的城市生物多样性保护空间格局。到 2035 年,城市生物多样性保护政策、制度和监测体系全面完善;结构联通、系统高效的的城市生物多样性保护空间格局稳定,城市生态系统功能持续提升,保护城市生物多样性成为全社会自觉行动,形成生物多样性保护推动人与自然和谐共生的良好局面,达成与美丽汉中目标相适应的城市生物多样性保护水平。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程,褒河是汉江上游左岸较大支流,建成后可提高褒河干流防洪能力,随着防洪工程的实施,有利于对陕西汉江湿地省级自然保护区及汉中褒河湿地生态系统保护。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》(陕政办发〔2021〕25号)	第六章坚持三水统筹,稳步提升黄河流域水生态环境 第二节 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”实施好长江“十年禁渔”,推动水生生物多样性恢复。统筹长江流域江河湖库协同治理,推进流域水质目标管理与跨界断面监测预警,加强治污治岸,强化综合治理、系统治理、源头治理。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程,褒河是汉江上游左岸较大支流,建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合
《汉中市“十四五”生态环境保护规划》(汉政办发[2021]54号)	第六章坚持统筹推进,稳步提升水生态环境 第二节 加强重要流域环境保护 持续推进水环境保护。加强南水北调中线工程水源地水资源保护、水污染防治和水生态环境保护,确保“一泓清水永续北上”落实好汉江、嘉陵江“十年禁渔”,推动水生生物多样性恢复。统筹江河湖库协同治理,推进流域水质目标管理与跨界断面监测预警,加强治污治岸,强化综合治理、系统治理、源头治理。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程,褒河是汉江上游左岸较大支流,建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合

《汉中市汉台区“十四五”生态环境保护规划》	第六章 坚持三水统筹，全面巩固水生态环境 第一节 强化水资源、水环境、水生态系统治理 积极推动水生态扩容。按照“有河有水、有鱼有草、人水和谐”的原则，开展汉江水生态恢复。到2025年，完成汉江（汉台段）、汉江支流干沟河（安然寺至新桥段）河滨缓冲带生态恢复建设，在河道两侧建设植被缓冲带和隔离带，增强水源涵养能力。针对汉江、褒河河流湿地、水产种质保护区、水域及其缓冲带等重要生态空间，严格规范涉江河建设项目管理，确保水域面积只增不减。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程，褒河是汉江上游左岸较大支流，建成后可提高褒河干流防洪能力。项目施工不占用水域面积。	符合
《陕西秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发[2020]13号）	①核心保护区：主要为海拔 2000m 以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000m 以内、主要支脉两侧各 500m 以内的区域； ②重点保护区：主要为海拔 1500m 至 2000m 之间的区域； ③一般保护区：区域范围。一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	根据汉中市秦巴生态保护委员会办公室关于勉县褒河干流防洪工程项目位置审核意见的回复（见附件），同时对比陕西秦岭生态环境保护区范围图（图 1），本次勉县褒河右岸防洪工程施工段均不涉及陕西秦岭生态环境保护区范围。	符合
《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发[2020]22号）	①核心保护区主要包括海拔 2000m 以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000m 以内、主要支脉两侧各 500m 以内的区域； ②重点保护区：主要为海拔 1500m 至 2000m 之间的区域； ③一般保护区：区域范围。一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。		符合
《陕西省汉江综合整治规划》	第四章 总体布局 (四) 目标任务 新建加固干流堤防249公里，干流护岸73公里，支流汇入口河段堤防193公里，新修加固护基坝445座，建设交通桥梁16座，新建、改建穿堤建筑物124座。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程，工程新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，堤顶道路	符合

		6157m 及其他附属设施。本次工程建设内容属《陕西省汉江综合整治规划》中规划的实施内容。	
《陕西省主体功能区规划》	国家层面限制开发区域(重点生态功能区) 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: ——建立自然灾害应急预防体系, 加强对灾害多发区的监测, 提高防灾减灾能力。完善城镇体系, 引导山区人口向县城、重点镇和条件较好的中心村转移。	本项目区位于勉县, 项目所在区域属于国家层面限制开发区域(重点生态功能区), 具体见陕西省主体功能区划图(图2)。 本项目属于勉县褒河右岸防洪工程, 褒河是汉江上游左岸较大支流, 建成后可提高褒河干流防洪能力。	符合
《勉县国土空间总体规划(2021-2035年)》	第十章 国土空间支撑保障 第四节 综合防灾减灾 防洪排涝: 汉江、堰河城区段按50年一遇洪水标准设防, 工业园区段按30年一遇洪水标准设防, 农防段均按20年一遇洪水标准设防; 其他河流根据保护对象重要性按10-20年一遇洪水标准设防。河沟上的桥梁等构筑物设防标准均应等于或大于相应河沟的设防标准; 城区排涝设计标准为五年一遇设计暴雨。完善汉江干流及沮水河、咸河、堰河、外坝河、沙沟河、褒河、玉带河、养家河建设防护堤岸工程满足河道防洪要求, 加强水系涵养林工程、水土保持工程和生态修复工程等生态堤防保护工程。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程, 褒河是汉江上游左岸较大支流, 建成后可提高褒河干流防洪能力, 随着防洪工程的实施, 可提升重要河道两侧、主要水源地周边水土保持能力。 项目治理河道总长6.1km, 包括2段: ①X226 县道褒河桥至十天高速桥段, 治理河长3.3km, 防洪标准为50年一遇, 堤防级别为2级; ②阳安铁路桥至G108 国道褒河大桥段, 治理河长2.8km, 防洪标准20年一遇, 堤防级别为4级。新建褒河右岸护岸工程3.586km, 加固护岸0.962km, 加高培厚堤防1.609km; 改建穿堤建筑物7处, 建设堤顶道路工程6.157km及其他附属工程。工程满足褒河防洪标准。	符合
《陕西省褒河流域综合规划》	规划范围 规划范围为褒河流域, 涉及宝鸡市凤县、太白县、汉中市留坝县、勉县、汉	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程, 工程治理河道总长6.1km, 包	符合

	台区2市5县(区),流域面积 3955km²。 规划目标与主要控制指标 到2035年,防洪减灾体系基本完善,水资源开发利用体系进一步优化,优良水生态得到全面维系,现代化管理能力明显提升,使褒河成为造福人民的幸福河。 防洪减灾目标。流域内城市防洪能力全面达标,有防洪任务河段治理率不低于 90%,非工程措施进一步健全,洪水灾害防御能力整体提升,人民生命财产安全的稳固防线全面筑牢。 总体布局 为实现褒河流域治理开发、保护与管理的总体目标,统筹流域发展与安全,在强化流域水源涵养、维系和提升水生态环境的前提下,紧扣流域资源禀赋条件、区域自然环境特点、产业发展优势,因地制宜,按照分区治理布局,加快完善水利基础设施,形成区域协调的水利发展格局,守护好秦岭“中央水塔”,维护河湖健康生命,为经济社会高质量发展提供有力的支撑。	括2段:①X226县道褒河桥至十天高速桥段,治理河长3.3km,防洪标准为50年一遇,堤防级别为2级;②阳安铁路桥至G108国道褒河大桥段,治理河长2.8km,防洪标准20年一遇,堤防级别为4级。治理河段均属于《陕西省褒河流域综合规划》中规划治理河段。 工程实施后可提高褒河干流防洪能力,随着防洪工程的实施,可提升重要河道两侧、主要水源地周边水土保持能力。	
《水利建设项目(河湖整治与防洪除涝工程)环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办环评〔2018〕2号)	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。 本项目的实施不改变现有河流流向,对环境影响较小。	符合
	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。	本项目施工河段涉及陕西汉江湿地省级自然保护区实验区和饮用水水源地二级保护区,各项工程内容不包含《陕西省湿地保护条例》《陕西省饮用水源保护条例》中规定的禁止活动,项目施工期禁止向汉江湿地及长林水源地排放废水及倾倒固体废弃物。	符合
	第四条项目实施改变水动力条件或水	本项目施工期集中在	符合

	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。	枯水期,实施过程基本不改变水动力条件和水文过程,施工过程可能会短期内造成工程段泥沙量增加,但影响短暂,建成运行后水质恢复,堤防可减少岸边泥土冲刷,对水质产生有利影响;本工程建设对地下水的补给排泄影响较小,项目建设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。	
	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	本项目为勉县褒河右岸防洪工程,项目通过优化堤防选线,减少对汉江湿地生态系统的影响,项目周围无陆生珍稀濒危保护动植物。项目建设对湿地及陆生动植物影响较小。	符合
	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。	本次对临时施工场地提出了选址要求,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;本项目河段施工避开鱼类“三场”,避开鱼类繁殖期。	符合
《褒河河道管理及保护范围》	一、管理范围 有堤防段 包括两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地(含可耕地)、行洪区、堤防及护堤地。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程,项目建设位于褒河河道管理及保护范围内,经比对分	符合

	护堤地范围:从堤防背水侧堤脚线向外延伸5米。 若两岸有公路,管理范围延伸至公路临河侧路基。 无堤防段 管理范围为设计洪水位或历史最高洪水位覆盖的水域、沙洲、滩地(含可耕地)、行洪区及护岸地。 护岸地范围:从行洪区向外延伸15米。 二、保护范围 有堤防段 保护范围从管理范围的外边线再向外延伸50米。 无堤防段 保护范围从管理范围的外边线向外延伸10米。 三、相关要求 在管理与保护范围内进行整治、利用或其他活动时,需遵守《中华人民共和国水法》《防洪法》《河道管理条例》等法律法规,并符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》《汉中市汉江流域水环境保护条例》等地方性规定。	析,项目符合《中华人民共和国水法》《防洪法》《河道管理条例》等法律法规,并符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》《汉中市汉江流域水环境保护条例》等地方性规定。	
《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)	(二)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。	本项目为防洪工程项目,满足《陕西省汉江综合整治规划》等相关规划,项目不进行湿地公园等内容建设,主要建设堤防(护岸)工程。堤防工程堤线根据河道演变趋势和规律,尽量利用现状岸坎进行护岸。不属于为打造城市景观改变河道形态。	符合
《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》(陕发〔2023〕4号)	扬尘治理工程 加强施工期间扬尘管控,严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。建成区内所有施工工地全部安装在线监测和视频监控设施,并与住建部门联网。所有施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值(DB61/1078—2017)》的立即停工整改。鼓励各县区推动实施“阳光施工”“阳光运输”,减少夜间施工数量。	本项目施工过程中将严格执行关于建筑施工扬尘污染的相关规定,以最大程度地降低扬尘对周围环境的影响。	符合
《汉中市大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的	加强堆场扬尘污染控制,建立物料堆场		符合

通知》（汉发〔2023〕7号）	监管台账,贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭,不能密闭的应当设置不低于堆放物高度的严密围挡和采取有效覆盖措施防治扬尘污染。装卸物料必须采取密闭或者喷淋等方式。易产生扬尘污染的物料堆场单位必须建设运输车辆冲洗设施,保持出入车辆干净,有效控制扬尘排放。		符合
《勉县县大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》（勉发〔2023〕12 号）			

(3) 与相关法律法规符合性分析

表 2 与相关法律法规符合性分析

相关政策	主要要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国防洪法》	第四条 江河、湖泊治理以及防洪工程设施建设,应当符合流域综合规划。	本项目属于勉县褒河右岸防洪工程项目,项目建设符合《陕西省褒河流域综合规划》。	符合
	第十七条 在江河、湖泊上建设防洪工程和其他水工程、水电站等,应当符合防洪规划的要求。		符合
	第十九条 整治河道和修建控制引导河水流向、保护堤岸等工程,应当兼顾上下游、左右岸的关系,按照规划治导线实施,不得任意改变河水流向	本项目堤防工程布设与河流流向相适应,不改变河水流向。	符合
《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计〔2017〕315 号）	一、高度重视水利工程建设生态环境保护 （三）依法依规严守底线。在水利工程建设布局、规模和方案研究中,切实增强底线意识。严格遵守《水法》《环境保护法》《环境影响评价法》《水土保持法》等法律法规有关规定,严守生态保护红线,依法、依规、依程序实施水利建设项目,对生态代价难以承受的项目,坚决不能上马。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目,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。 根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕1 号）及汉中市自然资源局《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程用地复核情况的说明》可知:项目用地范围不涉及生态保护红线。	符合

《中华人民共和国自然保护区条例》	第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。 自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的地方人民政府予以妥善安置。 第二十八条 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 从事前款活动的单位和个人，应当将其活动成果的副本提交自然保护区管理机构。 第二十九条 在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。 在自然保护区组织参观、旅游活动的，应当严格按照前款规定的方案进行，并加强管理；进入自然保护区参观、旅游的单位和个人，应当服从自然保护区管理机构的管理。 严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 第三十条 自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 第三十一条 外国人进入自然保护区，应当事先向自然保护区管理机构提交活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区的，应当经省、自治区、直辖市环境保护、海洋、渔业等有关自然保护区行政主管部门按照各自职责批准。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目，工程涉及陕西汉江湿地省级自然保护区实验区，不属于《中华人民共和国自然保护区条例》中规定的禁止活动，项目施工期禁止向陕西汉江湿地省级自然保护区排放废水及倾倒固体废弃物，项目已取得陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程占用陕西汉江湿地省级自然保护区初步审查意见的报告，项目占地均在保护区实验区内，该工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响无否决项，工程经过陕西汉江湿地省级自然保护区实验区的选址选线方案合理。	符合
-------------------------	---	---	-----------

	进入自然保护区的外国人,应当遵守有关自然保护区的法律、法规和规定,未经批准,不得在自然保护区内从事采集标本等活动。 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。在自然保护区的实验区内已经建成的设施,其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的,应当限期治理;造成损害的,必须采取补救措施。 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;已造成损害的,应当限期治理。限期治理决定由法律、法规规定的机关作出,被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。		
	第二十一条 除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外,经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地;没有条件恢复、重建的,应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的,不再缴纳其他相同性质的恢复费用。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目,项目占地涉及汉中褒河湿地,要求项目建成后对占用的湿地进行恢复。	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。	本项目各项工程内容不包含条例规定的禁止活动,项目施工期禁止向湿地排放废水及倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	符合
《湿地保护管理规定》	第二十九条 除法律法规有特别规定的以外,在湿地内禁止从事下列活动:	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目,项目建	符合

(国家林业局第 32 号令)	(一) 开(围)垦、填埋或者排干湿地; (二) 永久性截断湿地水源; (三) 挖沙、采矿; (四) 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾; (五) 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物; (六) 引进外来物种; (七) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生; (八) 其他破坏湿地及其生态功能的活动。	设有助于恢复湿地生态功能,河道内施工不存在禁止活动。 施工过程中应加强管理,禁止捕捞河道内野生动物,避开鱼类“三场”,避开鱼类繁殖期。	
	第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地,经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的,用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则,依法办理相关手续。 临时占用湿地的,期限不得超过 2 年;临时占用期限届满,占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。	本项目选址涉及汉中褒河湿地,项目已取得陕西省林业局《关于汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见》(陕林湿字〔2025〕202 号),该项目符合《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》的相关规定,且项目选址无法避让汉中褒河省级重要湿地,原则同意该项目选址涉及汉中褒河省级重要湿地。施工期 8 个月,不超过 2 年。	符合
《陕西省湿地保护条例》	第二十九条 禁止在湿地范围内从事下列活动: (一) 开(围)垦、烧荒; (二) 排干自然湿地,永久性截断自然湿地水源; (三) 擅自填埋自然湿地,擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘; (四) 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,排放有毒有害气体,倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物,投放可能危害水体、水生生物的化学物品; (五) 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;	本项目各项工程内容不包含条例规定的禁止活动,项目施工期禁止向汉江湿地排放废水及倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物。	符合

	(六) 放生外来物种; (七) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。		
《陕西省省级重要湿地管理办法》	第十六条 严格控制建设项目占用省级重要湿地。建设项目规划选址、选线审批或者核准时, 涉及省级重要湿地的, 应当按照以下程序征求省林业主管部门的意见: (一) 建设项目规划选址、选线审批或者核准的单位向所在地林业主管部门征求意见; (二) 林业主管部门进行材料审核、现场查验, 将审核意见逐级报送省林业主管部门; (三) 省林业主管部门对报送材料进行综合研判, 必要时组织专家实地考察、论证。	本项目选址涉及汉中褒河湿地, 项目已取得陕西省林业局《关于汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见》(陕林湿字〔2025〕202 号), 该项目符合《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》等相关规定, 且项目选址无法避让汉中褒河省级重要湿地, 原则同意该项目选址涉及汉中褒河省级重要湿地。	符合
《汉中市湿地保护管理暂行办法》	十五条 禁止占用国家重要湿地, 国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地, 无法避让的应当尽量减少占用, 并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时, 涉及国家重要湿地、省级重要湿地的, 按照国家和陕西省有关规定执行; 涉及湿地的, 应当按照以下程序征求市林业行政主管部门的意见: (一) 规划选址、选线审批或者核准的单位向同级林业主管部门征求意见; (二) 县(区)林业主管部门进行材料审核、现场查验, 将审核意见报送市林业主管部门。 (三) 市林业主管部门对报送材料进行综合研判, 必要时组织专家实地考察、论证。 第二十一条 禁止在湿地范围内从事下列活动: (一) 开(围)垦、烧荒; (二) 排干自然湿地, 永久性截断自然湿地水源; (三) 擅自填埋自然湿地, 擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘; (四) 排放不符合水污染物排放标准的	本项目选址涉及汉中褒河湿地, 项目已取得陕西省林业局《关于汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见》(陕林湿字〔2025〕202 号), 该项目符合《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》的相关规定, 且项目选址无法避让汉中褒河省级重要湿地, 原则同意该项目选址涉及汉中褒河省级重要湿地。 本项目各项工程内容不包含条例规定的禁止活动, 项目施工期禁止向汉中褒河湿地排放废水及倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物。	符合

	工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品； (五) 过度放牧、违法猎捕野生动物或者滥采野生植物，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； (六) 放生外来物种； (七) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。		
《中华人民共和国河道管理条例》	第十条 要求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 and 行洪、航运通畅	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目，项目建设符合《陕西省汉江综合整治规划》及《防洪标准》等要求。	符合
	第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木(堤防防护林除外)；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等	本项目工程段位于褒河河道管理范围内，本项目建设不属于本条中禁止行为。	符合
	第二十五条 在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准： (一)采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥； (二)爆破、钻探、挖筑鱼塘； (三)在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施； (四)在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘	本项目工程段位于褒河河道管理范围内，本项目建设不涉及本条中所列行为。	符合
《陕西省河道管理条例》 (2024)	第十七条 在河道管理范围内禁止下列行为： (一) 修建围堤、阻水渠道、阻水道路； (二) 倾倒弃置垃圾、矿渣、石渣、煤灰、泥土和其他废弃物； (三) 种植阻水林木、高秆作物； (四) 设置拦河渔具； (五) 堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体；在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。 在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	本项目工程段位于褒河河道管理范围内，本项目建设不涉及本条中所列行为。	符合
	第十八条 在河道管理范围内进行下列		符合

	活动,应当按照河道管理权限报水行政主管部门审批: (一) 爆破、钻探、挖筑鱼塘; (二) 采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥; (三) 在河道滩地存放物料、修建厂房或者设置其他建筑设施; (四) 在河道滩地开采地下资源、进行考古发掘; (五) 其他影响河道和堤防安全的活动。		
《中华人民共和国文物保护法》	第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是,因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的,必须保证文物保护单位的安全,并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准,在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意;在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的,必须经省、自治区、直辖市人民政府批准,在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。 第十八条 根据保护文物的实际需要,经省、自治区、直辖市人民政府批准,可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带,并予以公布。 在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程,不得破坏文物保护单位的历史风貌;工程设计方案应当根据文物保护单位的级别,经相应的文物行政部门同意后,报城乡建设规划部门批准。 第十九条 在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内,不得建设污染文物保护单位及其环境的设施,不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施,应当限期治理。 第二十条 建设工程选址,应当尽可能避开不可移动文物;因特殊情况不能避开的,对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。	本项目为勉县褒河右岸防洪工程,工程 X226 县道褒河桥至十天高速桥段位于山河堰遗址保护范围外,建设控制地带范围内。汉中市文物广电局出具了《关于勉县水利局勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址文物初步调查的回复》(见附件):“选址时应避让此部分文物点;确因特殊情况无法避让的,请按照《陕西省建设工程涉及文物保护单位行政许可事项审核审批工作规程(试行)》(陕文物发[2021]15 号)相关规定,按程序进行建设工程涉及文物保护单位行政许可事项审核审批相关工作”。本次防洪工程不破坏文物保护单位的历史风貌,不会对其造成污染,可降低其洪灾安全风险。项目建设满足《中华人民共和国文物保护法》《陕西省文物保护条例》相关规定,项目施工对山河堰遗址影响较小。	符合
《陕西省文物保护条例》	第十三条 除法律、法规另有规定外,在文物保护单位保护范围内禁止下列行为:		符合

	(一)在文物和文物保护单位标志上刻划、涂画、张贴; (二)排放污水、挖砂取土取石、修建坟墓、堆放垃圾和其他可能损害文物安全的行为; (三)存储易燃、易爆等危险物品; (四)设置户外广告设施,修建人造景点和其他与文物保护无关的工程。		
《陕西省饮用水水源保护条例》	第二十六条 在地下水饮用水水源保护区内,禁止下列行为: (一)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; (二)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; (三)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; (四)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; (五)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; (六)毁林开荒、非更新采伐水源涵养林; (七)使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥; (八)使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田; (九)其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。 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,回灌水质应当符合国家规定的标准。 第二十七条 在地下水饮用水水源二级保护区内,除第二十六条禁止的行为外,还禁止下列行为: (一)设置排污口; (二)新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; (三)勘探、开采矿产资源; (四)新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道; (五)堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品; (六)擅自凿井取水,混合开采承压水和潜水; (七)使用农药,丢弃农药、农药包装	项目阳安铁路褒河大桥~G108 国道褒河大桥施工段涉及汉中市长林饮用水水源保护区二级保护区。本项目为勉县褒河右岸防洪工程,项目不属于《陕西省饮用水水源保护条例》中规定的禁止行为。同时,根据汉中市生态环境局《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目所处位置是否涉及饮用水水源保护区有关情况的复函》(见附件):“经核对,该项目南段位于长林地下水饮用水源地二级保护区内,在严格落实环评及相关法律法规规定情况下原则同意项目实施”。项目施工废水综合利用不外排,施工期生活污水经农户化粪池处理后综合利用,不外排。同时,施工禁止在汉中市长林饮用水水源保护区设置施工营地、取弃土场,禁止排放施工生活污水和倾倒生活垃圾,并且要求施工临时占地尽可能远离水源保护区。	符合

	物或者清洗施药器械； （八）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。 在地下水饮用水水源二级保护区内，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。 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。 第二十八条 在地下水饮用水水源一级保护区内，除第二十六条、第二十七条禁止的行为外，还禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （二）堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物； （三）从事农牧业活动。 在地下水饮用水水源一级保护区内，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。		
《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； （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、存贮固体废弃物或者其他污染物； （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	本项目为防洪工程，项目施工期间严禁在河道、水体进行机械设备清洗作业，确保废水不排入河道，亦不存在以上规定的其他禁止行为，因此满足《汉中市汉江流域水环境保护条例》的保护要求。	符合

	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。		
--	--	--	--

(4) “三线一单”符合性分析

1) 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)规定相符性分析如下:

①生态保护红线

本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目,根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》(汉市环科对照〔2025〕1 号)及汉中市自然资源局《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程用地复核情况的说明》可知:项目用地范围不涉及生态保护红线。

②环境质量底线

本项目区域各监测因子浓度均未出现超标现象,施工主要经过区域内环境空气质量较好。本项目施工期结束后无污染物排放,对区域环境质量为正向影响。

③资源利用上线符合性

本工程建设需永久占地 433 亩。工程建设为条带状,项目用地不涉及生态保护红线和永久基本农田;工程建设临时用地包括弃土、临时施工道路和施工场地的占地,施工结束后对临时用地进行生态恢复。

工程施工生产用水可直接从河道中抽取,生活用水可就近接用附近村镇已有的供水系统,生产、生活用电可就近从附近电网接用或自行发电解决。资源利用均在区域资源供给可承受范围内。

④环境准入负面清单

根据《市场准入负面清单》（2025 年版），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）中限制类和禁止类项目。

2）与《汉中市生态环境准入清单》的符合性分析

2024 年 12 月 30 日，根据汉中市人民政府办公室发布了《关于印发 2023 年汉中市生态环境分区管控调整方案的通知》（汉政办函〔2024〕23 号）。根据汉中市生态环境研究所出具的《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕1 号），工程占地共涉及 3 个环境管控单元，其中涉及 2 个优先保护单元(汉中市长林地下水饮用水水源保护区、汉中褒河湿地)，涉及 1 个一般管控单元(勉县一般管控单元 1)，具体如图 3 所示。

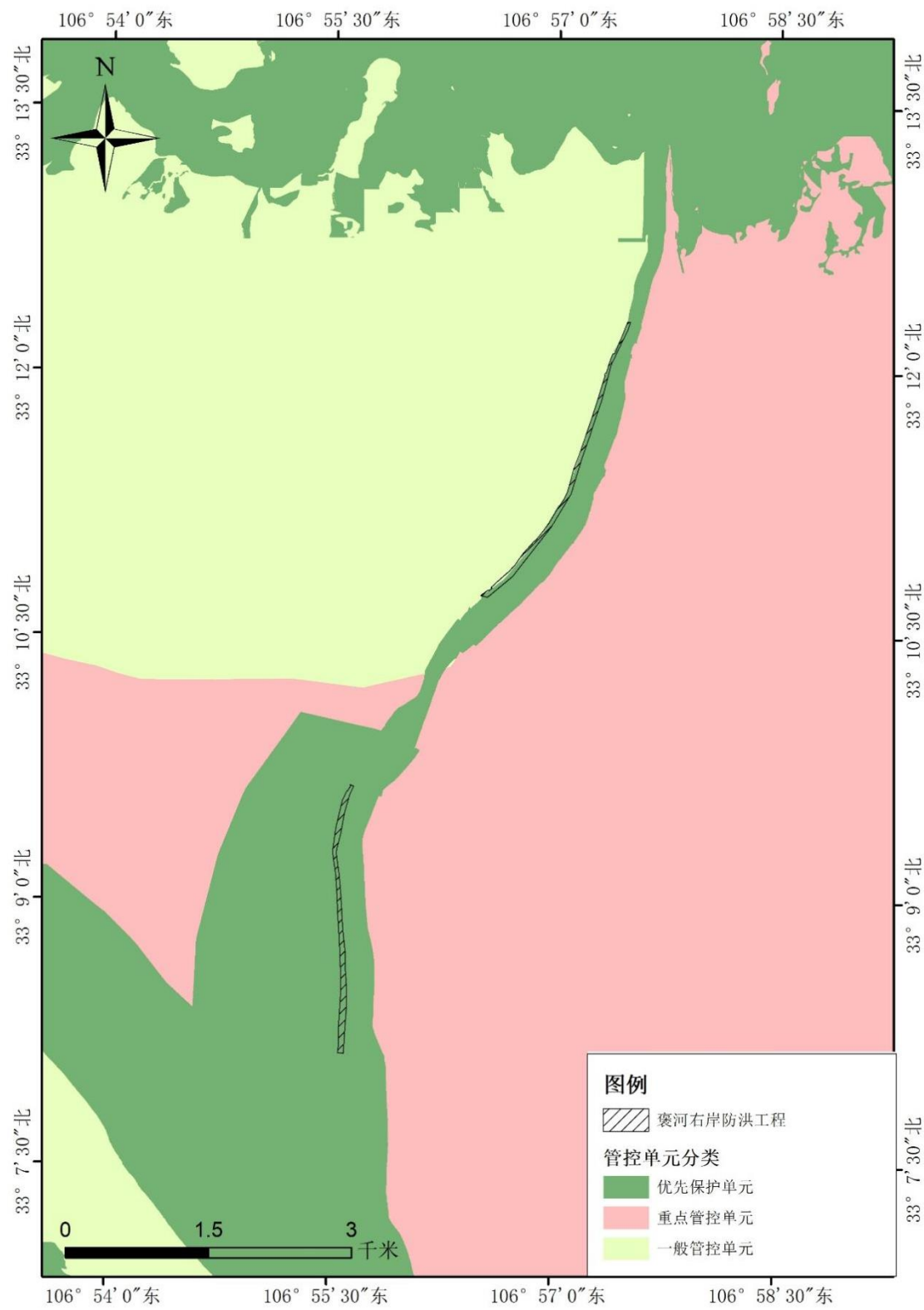


图3 项目与环境管控单元位置关系示意图

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3 项目与汉中市生态环境准入清单对照分析

序号	项目名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积/hm ²	本项目情况	符合性
1	勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程	汉中市长林地下水饮用水水源保护区	水源保护区	优先保护单元	1.准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；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；禁止毁林开荒、非更新采伐水源涵养林；禁止使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；禁止使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田；禁止其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。 2.二级保护区内：除第 1 条禁止的行为外，还禁止下列行为：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；禁止新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；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；禁止擅自凿井取水，混合开采承压水和潜水；禁止使用农药，丢弃农药、农药包装物	14.69	项目阳安铁路褒河大桥~G108 国道褒河大桥施工段涉及汉市长林饮用水水源保护区二级保护区。项目不属于《陕西省饮用水水源保护条例》中规定的禁止行为。同时，根据汉中市生态环境局《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目所处位置是否涉及饮用水水源保护区有关情况的复函》（见附件）：“经核对，该项目南段位于长林地下水饮用水源地二级保护区内，在严格落实环评及相关法律法规规定情况下原则同意项目实施”。	符合

					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。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。停止使用的取水口，有关单位应当及时封闭。 3.一级保护区内：除第 1、2 条禁止的行为外，还禁止下列行为：禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；堆放、倾倒生活垃圾等其他废弃物；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。		项目施工废水综合利用不外排，施工期生活污水经农户化粪池处理后综合利用，不外排。同时，施工禁止在汉中市林长制饮用水水源保护区设置施工营地、取弃土场，禁止排放施工生活污水和倾倒生活垃圾，并且要求施工临时占地尽可能远离水源保护区。	
2		汉中褒河湿地	重要湿地	优先保护单元	1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 2.禁止开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；禁止擅自填埋自然湿地；禁止擅自采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止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，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；禁止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；禁止破坏鱼类等水生生物洄游通道	12.24	本项目选址涉及汉中褒河湿地，项目已取得陕西省林业局《关于汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见》（陕林湿字〔2025〕202 号），该项目符合《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》的相关规定，且项目选址无法避让汉中褒	符合

					或者野生动物栖息地，滥采滥捕野生动植物；禁止其他破坏湿地及其生态功能的行为。 3.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。 4.禁止向湿地引进和放生外来物种。 5.禁止违法占用耕地等建设人工湿地。 6.不得擅自移动或者破坏湿地保护标志。		河省级重要湿地，原则同意该项目选址涉及汉中褒河省级重要湿地。 本项目各项工程内容不包含条例规定的禁止活动，项目施工期禁止向汉中褒河湿地排放废水及倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废弃物。	
3		勉县一般管控单元 1	/	一般管控单元	执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。	1.92	本项目为勉县褒河右岸防洪工程项目，项目满足汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“6.1 一般管控单元总体要求”。	符合

综上所述，本项目符合国家及当地产业政策，符合相关规划及“三线一单”要求。

5.工程方案的环境合理性分析

5.1 堤防选线环境合理性分析

根据汉中市发展和改革委员会《关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目可行性研究报告的批复》（汉发改农经〔2025〕212 号），本次工程主要建设内容包括：新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，堤顶道路 6157m，天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。

本次防洪工程主要以构筑堤防为主线，充分利用已成堤防、桥梁控制点及天然节点，对无堤段根据上、下游情况、控制堤距新建堤防，对已成低标准堤防，按原堤线进行加固培厚。

本工程堤线选线原则：堤线布置从全局出发，兼顾左右岸、上下游之间关系，避免为局部利益，而影响河势稳定；堤线力求平面形态顺畅，无人为急弯和突放、突缩现象。对影响河势和上下游安全的堤段予以拆除；充分利用已成堤防和稳定的老岸等天然节点，以降低工程造价；布置堤线时应尽量利用支流、沟道等天然地形。

根据以上布置原则及各河段所处的地形、地质条件，结合保护区范围内的城市及镇区总体规划成果，对堤线及岸线进行比较、分析，选定各堤段的堤线布置方案。

工程区现状岸坎高程较高，基本满足设计洪水挡水要求，本次结合河道现状、工程选线明确工程总体布置。具体如下：

（1）X226 县道褒河大桥至十天高速褒河大桥段

1) R0+000~R0+574 段：现状河道宽度较窄，右岸房屋已修建至堤顶，原堤防已不具备利用条件，鉴于该段起点处与 X226 县道高差较大，不具备道路贯通条件，且现状局部段挡墙存在破损，本次设计对该段原堤防临水侧新建护岸工程 574m，采用贴坡防护型式，以保障老堤及堤顶房屋安全，并保证上下游平顺衔接。

2) R0+574~R1+350 段：现有堤防背河为鱼塘，基本不具备背河侧加培的条件，本段设计堤线以现状老堤背河坡脚为基准，向临河侧进行加培拓宽，仅在局部段对线型进行适当平顺。该段对现状堤防加固培厚 776m。

3) R1+350~R1+720 段: 该段临河侧坡面已进行砌护, 但存在局部破损与塌陷, 现有护岸背河主要为厂房等设施, 本段设计对现状护岸进行加固处理, 共计加固 370m。

4) R1+720~R3+324 段: 该段为未治理段, 现状岸坡裸露, 岸坎基本平顺, 该段工程沿现状岸坎布设, 共计加固堤防 833m, 新建护岸 771m。

(2) 十天高速褒河大桥至阳安铁路褒河大桥段

R3+324~R5+759 段: 该段因左岸 244 国道改线, 右岸勉县段已有河堤改线设计, 本次设计不包含该河段, 仅与其进行平顺衔接, 形成上下游封闭的防洪体系。

(3) 阳安铁路褒河大桥至 G108 国道褒河大桥段

1) R5+759~R8+000 段: 该段河道未经治理, 岸坡裸露, 背河侧以耕地为主, 分布有零星坟地, 坟地紧邻现状岸坎背河侧坡脚, 该段河道现状岸坎基本顺直, 本次沿现状岸坎布设护岸工程, 仅在局部段对线型进行适当平顺, 同时与上游堤线进行平顺衔接。共计新建护岸工程 2241m。

2) R8+000~R8+592 段: 该段背河侧分布有建筑、厂区等, 现状岸坡已进行砌护, 但因工程建设年代久远, 局部坡面存在破损, 基础因淘刷存在外露, 本次对其进行加固, 共计加固护岸 592m。

本项目为勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目, 选线无法避让陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地及汉中市长林饮用水水源保护区。本项目各项工程内容不属于《中华人民共和国河道管理条例》《中华人民共和国自然保护区条例》《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《陕西省湿地保护条例》《陕西省饮用水水源保护条例》等相关法律法规及条例中所列的禁止活动; 项目已取得陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心关于勉县褒河右岸 X226 河桥至 108 国道段防洪工程占用陕西汉江湿地省级自然保护区初步审查意见的报告、陕西省林业局《关于汉中市勉县褒河右岸 X226 河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见》(陕林湿字〔2025〕202 号), 具体见附件。且防洪工程建设可以提高岸滩稳定程度, 避免岸滩崩塌造成土地资源减少及对褒河水质造成不利

影响。因此，防洪工程建成运行，对褒河水质起到一定保护作用，有利于改善水环境及保护土地资源。从环境保护角度分析，工程堤线的总体布置是合理的。

综上所述，本工程堤防选线合理。

5.2 施工布置环境合理性分析

根据本项目初步设计资料提出的总体工程布置方案，本项目施工期施工区主要包括主体工程施工区、施工临时堆料区等。

根据本项目初步设计资料，本工程施工道路尽量依托沿线现有道路，无现有道路的工程段布设临时施工道路。施工所用块石、中砂、水泥材料均采购成品材料，混凝土采用商品混凝土，均可从周边县区购买，施工区不另设混凝土拌合站。

本项目开挖土方在临时堆土场进行临时堆放，土方填筑时用于挡墙和护坡填筑。项目临时占地安排在堤线两侧交通方便、生活便利之处。

由于项目临时占地选址尚未确定，本次环评要求项目临时占地选址原则应满足不涉及生态保护红线、不占用基本农田等要求。

综上所述，项目临时施工场地选址基本合理。

6.环境影响评价技术路线

依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的规定要求，2024 年 11 月，勉县水利局委托汉中市建设项目环保工程有限公司进行本项目的环境影响评价工作（见附件《委托书》），编制该项目的环境影响报告书。

我单位在接受委托后，按照环境影响评价的有关工作程序，进行了资料收集、现场踏勘、开展环境现状监测，对建设项目进行工程分析，根据环境各要素的评价等级及其相应评价等级的要求对各环境要素影响进行预测和评价，提出环境保护措施，并进行技术经济论证，提出评价结论，在此基础上编制完成了《勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目环境影响报告书》。环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段。

7.关注的主要环境问题

本项目属于防洪设施工程，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、噪声污染和固体废物污染；根据工程的污染特点，需关注的主要环境问题：

(1)施工废水对褒河地表水水质的影响；

(2)施工过程扬尘、机械废气以及施工噪声对沿线居民点和一类区的环境影响；

(3)施工期生活垃圾和渣土处置方式的合理性分析；

(4)施工期河道堤防工程、施工道路以及施工辅助设施用地等对占地范围内原地貌、动植物的扰动和破坏；

(5)施工活动对陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市长林饮用水水源保护区及山河堰遗址的影响。

8.环境影响报告书的主要结论

勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目符合国家和地方的法律法规，符合相关产业政策和规划。项目实施后具有良好的环境效益和社会效益，项目建成后该褒河河道防洪能力得到提高，改善褒河流域水环境和河岸生态环境。

工程施工过程将会对所在地区的自然生态、水、气、声等环境产生短暂的影响，但严格落实本报告书提出的各项污染治理措施、风险防范措施、生态保护措施，进一步优化施工方案，加强环境管理工作的情况下，不利环境影响是局部的、短期的和可逆的，将各项环境保护措施和生态恢复措施落到实处，工程对环境的不利影响就可以控制在最小程度，随着施工的结束，影响也随之消失。工程的实施不会造成褒河水文情势重大变化。从环保角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律

- (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) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 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》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (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) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）。

1.1.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修改）；
- (2) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号），2005 年 12 月 3 日；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011 年 10 月 17 日；
- (4) 中共中央国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；

- (5) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015 年 4 月 2 日；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号），2016 年 5 月 28 日；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年修订)，2018 年 3 月 19 日；
- (8) 《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 2035 年远景目标纲要》，2021 年 3 月 12 日；
- (9) 《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发[2023]24 号），2023 年 11 月 30 日；
- (10) 国务院关于印发《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修改）；
- (14) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修改）；
- (15) 《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）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- (17) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅国务院办公厅印发，2017 年 2 月 7 日）；
- (18) 水利部 环境保护部《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计〔2017〕315 号）；
- (19) 《水利建设项目(河湖整治与防洪除涝工程)环境影响评价文件审批原则（试行）》(环办环评〔2018〕2 号)。

1.1.3 规章及规范性文件

- (1) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业局令第 7 号，2003 年 2 月 21 日）；

(2) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局和农业部令第 4 号，1999）；

(3) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），（2021 年 1 月 1 日实施）；

(4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）；

(5) 环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

(6) 国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。

1.1.4 地方法律法规及政策

(1) 《陕西省湿地保护条例》（2006 年 6 月 1 日起施行）；

(2) 《汉中市汉江流域水环境保护条例》（2019 年 6 月 5 日起施行）；

(3) 《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019 年 9 月 27 日修订）；

(4) 《陕西秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发[2020]13 号）（2020 年 7 月 11 日）；

(5) 《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭[2023]632 号）（2023 年 4 月 18 日）；

(6) 《汉中市秦岭生态环境保护规划》（汉政发[2020]22 号）（2020 年 9 月 26 日）；

(7) 《陕西省饮用水水源保护条例》（2021 年 1 月 21 日修订）；

(8) 《陕西省河道管理条例》（2024）（2024 年 5 月 30 日修订）；

(9) 《陕西省人民政府关于印发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通知》（陕政发〔2021〕3 号）；

(10) 《汉中市人民政府关于印发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的通知》（汉政发〔2021〕3 号）；

(11) 《勉县人民政府关于印发勉县国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（勉政发〔2021〕9 号）；

(12) 《勉县国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

- (13) 《陕西省省级重要湿地管理办法》；
- (14) 《汉中市湿地保护管理暂行办法》；
- (15) 《陕西省褒河流域综合规划》；
- (16) 《汉中市城市生物多样性保护规划》（2023-2035）；
- (17) 《汉中市汉江流域水环境保护条例》；
- (18) 《陕西省文物保护条例》；
- (19) 《陕西省“十四五”水利发展规划》；
- (20) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；
- (21) 《汉中市“十四五”生态环境保护规划》；
- (22) 《勉县“十四五”生态环境保护规划》；
- (23) 《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》(陕发〔2023〕4号)；
- (24) 《汉中市大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》(汉发〔2023〕7号)；
- (25) 《勉县大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》(勉发〔2023〕12号)；
- (26) 《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)。

1.1.5 技术标准及规范

- (1) 《建设项目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 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

1.1.6 其他资料

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 汉中市生态环境科学研究所关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函（汉市环科对照〔2025〕1 号）；
- (3) 陕西省水利厅关于印发汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告技术复核意见的通知（陕水规计发〔2024〕1 号）；
- (4) 汉中市水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程初步设计的批复（汉水发〔2025〕115 号）；
- (5) 勉县水利局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目工程等别情况的说明（勉水函〔2025〕66 号）；
- (6) 汉中市自然资源局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程用地复核情况的说明；
- (7) 汉中市秦巴生态保护委员会办公室关于勉县褒河干流防洪工程项目位置审核意见的回复；
- (8) 陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程占用陕西汉江湿地省级自然保护区初步审查意见的报告；
- (9) 陕西省林业局关于汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址涉及汉中褒河湿地的意见（陕林湿字〔2025〕202 号）；
- (10) 汉中市生态环境局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目所处位置是否涉及饮用水水源保护区有关情况的复函；
- (11) 汉中市文物广电局关于勉县水利局勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程选址文物初步调查的回复；
- (12) 汉中市生态环境局勉县分局关于勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目执行环境标准的函（勉环函〔2025〕2 号）；
- (13) 勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告；

(14) 勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告。

1.2 评价目的与评价工作原则

1.2.1 评价目的

本工程属于防洪工程，主要建设堤防工程。本项目对环境的不利影响主要集中在施工期，主要是对褒河湿地的影响和植被破坏造成的水土流失，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。评价的目的在于根据建设内容，结合工程特点和区域环境现状，分析工程施工期和营运期可能产生的生态破坏和环境污染，针对不利影响的范围和程度，提出减缓和避免不利影响的对策和措施；依据国家有关法规，从环境保护的角度对工程的环境可行性提出明确结论，为上级主管部门决策、设计部门和建设单位的环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

(1) 严格执行国家地方有关环境保护法律、法规、标准和规范，坚持环境效益、经济效益和社会效益相统一的原则。

(2) 评价工作力求做到深入、细致、实事求是，对建设项目的环境影响作出客观公正的评价。

(3) 评价工作以收集资料、类比分析、现场实测、数据处理为基础，各项评价结论以上述结果为依据。评价内容力求完整和繁简得当，重点突出。

(4) 充分利用已有的环境影响评价资料和监测数据，避免重复性工作，缩短评价周期。

(5) 环评工作坚持有针对性、科学性和实用性原则，对该建设项目可能产生的环境影响及危害给出客观而公正的评价。

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境功能区划

(1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，项目施工段涉及陕西汉江湿地省级自然保护区的区域属一类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准，陕西汉江湿地省级自然保护区以外的其他区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(2) 地表水

项目区内的褒河属于汉江支流，根据《陕西省水功能区划》(陕政办发〔2004〕100号)，褒河功能区划类别为Ⅱ类水功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类水质标准。具体见图 1.3-1。

(3) 地下水

项目所在区域地下水，根据其用途执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。

(4) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，结合项目区域实际情况，确定项目区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区标准，临高速公路、国道两侧区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类声环境功能区标准，临铁路干线两侧区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b类声环境功能区标准。

(5) 生态环境

依据《陕西省生态功能区划》，评价区生态功能属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区，汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区，汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制小区。具体见图 1.3-2。

(6) 水土保持区划

本工程地处汉中盆地中央，位于汉江平川段，沿江主要为城区、集镇和农田，地面坡度小，土壤侵蚀主要是轻微的面蚀和微弱的细沟侵蚀，经查，项目区土壤侵蚀模数为 $200\sim 400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，平均取为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于微度流失区。

根据《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)，勉县为秦巴山区重点治理区。

根据中华人民共和国水利部〔2006〕2 号《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，勉县为国家级重点预防保护区中的汉江上游预防保护区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），工程所在的勉县水土流失防治标准为一类。

项目范围所在陕西省水土保持区划位置图见图1.3-3。

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目施工区域涉及一类、二类环境空气功能区，SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、CO、O₃标准值见下表。

表 1.3-1 环境空气质量标准

污染物名称	平均时间	浓度限值		单位
		一级	二级	
SO ₂	日平均	50	150	μg/m ³
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	日平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
PM ₁₀	日平均	50	150	
PM _{2.5}	日平均	35	75	
TSP	日平均	120	300	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
CO	日平均	4	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	10	

（2）地表水质量标准

项目区地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水环境质量Ⅱ类标准，详见表 1.3-2。

表 1.3-2 地表水水质评价标准

环境质量标准	评价指标	标准限值
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准	水温，℃	/
	pH 值，无量纲	6~9
	溶解氧，mg/L	6
	高锰酸盐指数，mg/L	4

环境质量标准	评价指标	标准限值
	五日生化需氧量, mg/L	3
	氨氮, mg/L	0.5
	总磷, mg/L	0.1
	挥发酚, mg/L	0.002
	石油类, mg/L	0.05
	阴离子表面活性剂, mg/L	0.2
	粪大肠菌群, MPN/L	2000
	化学需氧量, mg/L	15

(3) 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。相应标准见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水水质评价标准

环境质量标准	评价指标	标准值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类 标准	K ⁺ , mg/L	/
	Na ⁺ , mg/L	≤200
	Ca ²⁺ , mg/L	/
	Mg ²⁺ , mg/L	/
	CO ₃ ²⁻ , mg/L	/
	HCO ₃ ⁻ , mg/L	/
	硫酸盐, mg/L	≤250
	氯化物, mg/L	≤250
	pH, 无量纲	6.5~8.5
	氨氮, mg/L	≤0.50
	硝酸盐(以 N 计), mg/L	≤20.0
	亚硝酸盐(以 N 计), mg/L	≤1
	氰化物, mg/L	≤0.05
	氟化物, mg/L	≤1.0
	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计), mg/L	≤3.0
	铜, mg/L	≤1
	砷, mg/L	≤0.01
	汞, mg/L	≤0.001
	总大肠菌群, MPN/100mL	≤3
	菌落总数, CFU/mL	≤100
	挥发酚, mg/L	≤0.002
	溶解性总固体, mg/L	≤1000
	总硬度, mg/L	≤450
	石油类, mg/L	/
	硫化物, mg/L	≤0.02

环境质量标准	评价指标	标准值
	阴离子表面活性剂, mg/L	≤0.3

(4) 声环境质量标准

根据项目所在区域声环境概况和地理位置, 声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类、4b 类标准, 见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 单位: dB(A)

适应区域	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
2 类	60	50	GB3096-2008
4a 类	70	55	
4b 类	70	60	

1.3.2.2 排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中的有关要求。非道路移动机械柴油机排气执行《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)》(GB 20891-2014) 中的有关要求。

表 1.3-5 大气污染物排放标准

排放标准	污染物名称	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘(即总悬浮颗粒物 TSP)	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

表 1.3-6 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 (P _{max}) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	—	—	6.4	0.20
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	—	—	4.0	0.20
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	—	—	4.0	0.30
	37 ≤ P _{max} < 75	5.0	—	—	4.7	0.40
	P _{max} < 37	5.5	—	—	7.5	0.60
第四阶段	P _{max} > 560	3.5	0.40	3.5, 0.67 ⁽¹⁾	—	0.10
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	56 ≤ P _{max} < 75	5.0	—	3.3	—	0.025
	37 ≤ P _{max} < 56	5.0	—	—	4.7	0.025
	P _{max} < 37	5.5	—	—	7.5	0.60

(1) 适用于可移动式发电机组用 P_{max} > 900kW 的柴油机。

(2) 废水排放标准

施工期所有废水全部综合利用，不得外排，不得新建污水排放口。

(3) 噪声排放标准

施工期建筑噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定，标准值见表 1.3-6。

表 1.3-6 建筑施工场界噪声排放限值 单位: dB (A)

排放标准	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

(4) 固体废物排放标准

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)中的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关要求。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

(1) 识别内容

根据项目工程特点，拟建项目建设对环境的影响要素见表 1.4-1。

表 1.4-1 工程环境影响要素识别及筛选矩阵

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）									
		自然环境						生态环境			
		环境空气	地表水环境		地下水环境	土壤环境	声环境	植被	陆生动物	水生生物	土地利用
施工期	场地清理	-1		-1		-1	-1	-2	-1		-1
	围堰修筑/拆除	-1	-1		-1	-1	-1		-1	-1	-1
	土方挖填	-1	-1	-1			-1		-1		-1
	运输	-1					-1				
	堤防工程	-1					-1				-1
	材料堆存					-1					-1
运行	人员										

期	活动										
注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”表示有利影响；“-”表示不利影响											

1.4.2 评价因子筛选

根据工程分析，确定的评价因子见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价因子确定表

环境因子	现状评价因子	施工期预测评价因子	运营期预测评价因子
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		/
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、CO、O ₃	/	/
地表水环境	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硝酸盐、硫酸盐、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、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、Cu、Hg、As、石油类	石油类	/
土壤环境	土壤含盐量、pH、理化性质调查	/	/
声环境	连续等效 A 声级 (Leq(A))	连续等效 A 声级 (Leq(A))	/
固体废物	/	清表废弃物、土石方、清基砂土、生活垃圾	/

表 1.4-3 施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生物群落	物种组成、群落结构等	直接	短期/可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能等	间接	短期/可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	间接	短期/可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	间接	短期/可逆	弱

工程运营期对生态环境基本没有影响，不进行运营期评价因子筛选。

1.5 评价等级及评价范围

1.5.1 评价工作等级

按照环境影响评价技术导则进行评价等级划分，确定水、噪声、大气、生态环境和地下水评价等级具体如下：

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)评价级别规定,“建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级”。本工程对陆生生态、水生生态分别判定评价等级,具体内容如下表。

表 1.5-1 生态环境评价等级划分依据表

《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)		本项目情况
6.1.2 按以下原则确定评价等级	a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级;	本工程所在区域不涉及国家公园,工程永久占地中 23.5864hm ² 位于汉江湿地省级自然保护区实验区内
	b)涉及自然公园时,评价等级为二级;	本工程所在区域不涉及自然公园
	c)涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级;	本工程占地不涉及生态保护红线,工程下游影响区涉及汉中市长林水源地二级保护区(生态保护红线)
	d)根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;	本工程地表水环境影响属于水文要素影响型,地表水评价等级为二级
	e)根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;	根据 HJ610、HJ964 判断本项目不涉及地下水水位影响和土壤影响
	f)当工程占地规模大于 20km ² 时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	本工程占地约 0.29km ² , 小于 20km ² 。
	g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况,评价等级为三级;	/
	h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时,应采用其中最高的评价等级。	/
6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级。		工程永久占地中 23.5864hm ² 位于汉江湿地省级自然保护区实验区内
6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。		汉江湿地省级自然保护区包含陆生生境和水生生境
6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变,或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价等级应上调一级。		本工程为防洪工程,不涉及拦河闸坝建设,不会导致水文情势改变,不需上调评价等级
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。		本项目永久占地占用汉江湿地省级自然保护区,不可下调
6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T19485。		/

评价级别	陆生：一级；水生：一级
------	-------------

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关要求，生态环境评价工作等级为：水生生态评价等级一级、陆生生态评价等级一级。

（2）声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大。

本项目声环境影响评价工作等级确定为二级，具体判定情况见下表。

表 1.5-2 声环境影响评价工作等级判定

评价等级	影响因素	声环境功能区	环境敏感目标 噪声级增量	影响人口 数量变化
评价等级判据	一级	0 类	>5dB (A)	显著增多
	二级	1 类, 2 类	≥3dB (A), ≤5dB (A)	较多
	三级	3 类, 4 类	<3dB (A)	不大
本工程		2 类	<3.0 dB (A)	不大
		4 类	<3.0 dB (A)	不大
单独评价等级		二级	三级	三级
工程评价工作等级确定		二级		

（3）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），工程属于水文要素影响型建设项目及水污染影响型建设项目复合型项目，应分别确定等级。

1) 水文要素影响等级判定

本项目主要进行堤防工程建设，项目施工区域涉及饮用水水源保护区、陕西汉江湿地省级自然保护区等保护目标，项目设置施工围堰扰动水底面积约 0.0035km²。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，依据“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”，本次评价等级为二级。具体见下表。

表 1.5-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域	
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均	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

			径流量百分比 $\gamma/\%$			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、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目, 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 2km 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。						

2) 水污染影响等级判定

本项目施工期废水处理后回用不外排, 运行期不产生废水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 地表水影响按照三级 B 评价。划分依据见下表。

表 1.5-4 水污染影响型建设项目地表水评价等级判定

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

(4) 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1.5-5 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别		报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别		项目属性
行业类别				报告书	报告表	
A 水利						
4、防洪除涝工程		新建大中型	其他	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅲ类

表 1.5-6 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）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，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	上述地区以外的其它地区。
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

本工程河道治理总长 7.3km。工程沿线涉及汉中市市长林地下水饮用水水源保护区，地下水环境敏感程度为敏感。因此，确定工程地下水影响评价等级为二级，具体见下表。

表 1.5-7 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二（本项目）
较敏感	一	二	三
不敏感	一	三	三

（5）大气环境

项目仅涉及施工期施工活动，无固定废气排放源，大气评价等级判定为三级。

（6）土壤环境

本项目为堤防工程建设，项目土壤影响属于生态影响型项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A，本工程属于“水利-其他”，土壤环境影响评价项目类别为Ⅲ类，详见下表。

表 1.5-8 土壤环境影响评价行业分类表

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类

水利	库容 1 亿 m ³ 及以上水库；长度大于 1000 km 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	/
----	--	--	----	---

表 1.5-9 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{ g/kg}$ 的区域	$\text{pH} < 4.5$	$\text{pH} > 9$
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 $> 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 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 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{ g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{ g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

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。

① 干燥度判定

根据汉中市气象局统计资料，汉中市多年平均蒸发量为 1000mm，多年平均降水量为 905.6mm，干燥度（EPR）为 1.104。干燥度（EPR） < 1.8 。

② 土壤盐化判定

根据本项目委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司 2025 年 3 月 31 日对项目所在区域土壤环境质量现状监测报告，项目区域及周边地土壤含盐量为 $0.3 \sim 0.8\text{g/kg} < 2\text{g/kg}$ 。综上判断，项目地土壤盐化程度判定为不敏感。

③ 土壤酸化、碱化判定

根据本项目委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司 2025 年 3 月 31 日对项目所在区域土壤环境质量现状监测报告，项目区域 pH 值 $6.37 \sim 6.89$ ， $\text{pH} < 8.5$ ，项目地周边农田 pH 值 $5.64 \sim 5.70$ ， $5.5 < \text{pH} < 8.5$ 。

综上判断，项目地土壤干燥度、酸化、碱化程度判定为不敏感。

生态影响型项目土壤环境影响评价工作等级划分见下表。

表 1.5-10 生态影响型评价工作等级划分表

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

本项目判定：本项目为III类项目，项目土壤盐化、酸化、碱化程度均判定为不敏感，故项目无需进行土壤环境影响评价。

(7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判定标准,建设项目涉及的有毒物质和易燃易爆物质为柴油、废机油、废油。本工程施工的机械车辆载油量约为 2.0t, 小于该物质的临界量为 2500t。经与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对照, 辨识过程及结果见下表。

表 1.5-11 危险源识别表单位: t

序号	危险物质			辨识过程		
	功能单元	物质名称	CAS 号	临界量	最大存储量	q/Q
1	施工	柴油	/	2500	2.0	0.0008
合计						0.0008

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q; 当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q1、q2、...qn---每种环境风险物质的最大存在总量, t;

Q1、Q2、...Qn-----每种环境风险物质相对应的临界量, t。

当 Q<1 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 Q≥1 时, 将 Q 值划分为: (1) 1≤Q<10; (2) 10≤Q<100; (3) Q≥100。

根据上表辨识结果可知, ΣQ=0.00084<1。根据 HJ169-2018, 本工程风险评价仅需要简单分析。

1.5.2 评价范围

根据各环境因素的评价等级及导则要求, 确定本项目的环境影响评价范围如下:

(1) 生态环境: 根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022), 生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求, 涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。线性工程穿越生态敏感区时, 以线路穿越段向两端外延1km、线路中线向两侧外延1km为参考评价范围; 穿越非生态敏感区时, 以线路中心线向两侧外延500m 为参考评价范围。

本项目涉及汉江湿地省级自然保护区试验区, 本次水生生态影响评价范围为项

目上游起点至褒河入汉江河口，总长度约11.3km；陆生生态评价范围为各工程占地范围为：位于自然保护区工程点外扩1000m范围，不涉及自然保护区工程段外扩500m范围，总面积约2204.35hm²。

（2）地表水环境：本项目水文要素影响型地表水影响评价等级为二级，本工程地表水评价范围确定为：工程治理河段上游 500m，下游至褒河入汉江口处。

项目污染影响型地表水影响评价等级为三级B，不设地表水评价范围。

（3）地下水环境：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，线性工程应以工程边界两侧分别向外延伸 200m 作为调查评价范围；穿越饮用水源准保护区时，调查评价范围应至少包含水源保护区。本次工程阳安铁路桥至 108 国道桥段施工段穿越汉中市市长林饮用水水源保护二级保护区，同时考虑到同一水文地质单位因素，确定本项目地下水环境评价范围为如下：

第一段：X226 县道褒河桥至十天高速段（R0+000~R3+324）地下水评价范围西侧以工程边界向外延伸 200m 的区域，东侧外延至褒河左岸河堤的区域；

第二段：阳安铁路褒河桥至 G108 国道褒河大桥段（R5+759~R8+592）段地下水评价范围为工程范围外延至汉中市市长林饮用水水源保护区的区域。

（4）空气环境：本项目仅涉及施工期施工活动，无固定废气排放源，大气评价等级判定为三级，不设评价范围。

（5）声环境：环境噪声评价范围为施工场地周边 200m 范围内声环境敏感点。

依据建设项目各要素环境影响评价技术导则，本项目环境影响评价范围见下表。各环境要素评级范围图见图 1.5-1~图 1.5-4。

表 1.5-12 各环境要素评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气	三级	不需设置评价范围
地表水	二级（水文要素型）	工程治理河段上游 500m，下游至褒河入汉江口处
	三级 B（水污染影响型）	不需设置评价范围
地下水	二级	第一段：X226 县道褒河桥至十天高速段（R0+000~R3+324）地下水评价范围西侧以工程边界向外延伸 200m 的区域，东侧外延至褒河左岸河堤的区域；第二段：阳安铁路褒河桥至 G108 国道褒河大桥段（R5+759~R8+592）段

		地下水评价范围为工程范围外延至汉中市林林饮用水水源保护区的区域
声环境	二级	项目工程边界 200m 以内区域
生态	陆生一级	位于自然保护区工程点外扩 1000m 范围，不涉及自然保护区工程段外扩 500m 范围，面积约 2204.35 hm ²
	水生一级	项目上游起点至褒河入汉江河口，长度约 11.3km
环境风险	简单分析	/

1.6 环境保护目标

根据项目所处地理位置、施工期和运营期排污特征，根据现场勘查，确定本项目主要环境保护目标如下：

（1）生态环境

受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态系统等。

（2）地表水环境

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标包括褒河水质、水体功能及环境质量类别，使其不因工程的实施而发生明显不利变化，褒河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类水质标准要求。

（3）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标：保护拟建工程评价范围内的地下水水质、水体功能及环境质量类别不因工程的实施而发生明显不利变化。

（4）环境空气

维持评价区目前环境空气质量水平，使项目的建设产生扬尘影响居民的生活质量降至最低。施工期大气环境保护目标如图 1.6-1~图 1.6-2 所示。

（5）声环境

本项目声环境的主要保护目标为确保项目建设和运营期期间，作业区域外延 200m 范围内居民点声环境质量，声环境质量不因本项目实施而改变，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，做到噪声不扰民。

本项目主要环境保护目标见下表。

表 1.6-1 生态环境敏感目标一览表

环境要素		保护对象	分布范围	保护目标要求
生态	重要物种	国家一级保护动物 1 种，朱鹮 (<i>Nipponia nippon</i>)；陕西省重点保护动物 4 种，为草鹭 (<i>Ardea purpurea</i>)、中华鳖 (<i>Pelodiscus sinensis</i>)、黑眉晨蛇 (<i>Orthriophis taeniurus</i>)、中国林蛙 (<i>Rana chensinensis</i>)；濒危物种 (EN) 2 种：朱鹮 (<i>Nipponia nippon</i>) 和中华鳖 (<i>Pelodiscus sinensis</i>)，近危 (NT) 1 种，为黑斑侧褶蛙 (<i>Pelophylax nigromaculata</i>)；易危 (VU) 1 种，为黑眉晨蛇 (<i>Orthriophis taeniurus</i>)	水禽：分布于褒河河道或附近水塘、水田等生境；两栖动物：分布于褒河河道、附近水塘、水田及附近生境；爬行类：分布于河道附近、田埂、住户附近	施工期禁止人为捕捉，减少人为干扰，确保种群数量不下降
	生态敏感区	汉中褒河湿地	工程影响区内褒河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	重要湿地生态系统功能不降低
		陕西汉江湿地省级自然保护区生态系统、生物群落、种群/物种	工程影响区内湿地生态系统	生物多样性不降低、生态系统功能不降低

表 1.6-2 环境空气保护目标一览表

X226 县道褒河大桥~十天高速段(R0+000~R3+324)							
名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对施工点最近距离/m
	X/m	Y/m					
1	682467.68	3675683.71	连峰社区住户	居民	二类区	W	10
2	682388.61	3675845.87	连峰社区住户	居民		NW	140
3	682069.29	3674863.40	红庙寨村住户	居民		W	100
4	681857.12	3674704.72	红庙寨移民安置区住户	居民		W	260
5	682633.40	3675550.99	河东店社区住户	居民		E	210
6	/	/	陕西汉江湿地省级自然保护区		一类区	施工区内	
阳安铁路褒河大桥~G108 国道褒河大桥段（R5+759~R8+592）							
名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对施工点最近距离/m
	X/m	Y/m					
1	679373.96	3670603.69	杨寨村住户	居民	二类区	W	250
2	679293.73	3667720.98	珍宝村住户	居民		SW	400
5	/	/	陕西汉江湿地省级自然保护区		一类区	施工区内	

表 1.6-3 其他环境保护目标一览表

环境要素		坐标		保护对象	保护级别	相对方位	与本项目最近距离/m
		X/m	Y/m				
声环境	X226 县道褒河大桥~十天高速段	682467.68	3675683.71	连峰社区住户	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a类声环境功能区标准	W	20
		682388.61	3675845.87	连峰社区住户	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类声环境功能区标准	NW	140
		682069.29	3674863.40	红庙寨村住户		W	100
		682633.40	3675550.99	河东店社区住户		E	190
地表水环境		褒河、汉江、陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市长林地下水饮用水水源保护区			《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类水域标准	项目施工区段地表水	
地下水环境		评价区水文地质单元潜水含水层			《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准	/	

1.7 评价时段、内容及重点

1.7.1 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段。本项目对环境的影响主要为施工期影响，因此评价重点关注施工期。

1.7.2 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.7.3 评价重点

根据工程建设内容、污染因素分析，针对项目自身特点和外环境关系，确定本次评价重点时段为建设期，重点关注以下几点：

- (1) 工程与相关法律规划符合性分析；
- (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、生态景观及湿地自然保护区、汉中褒河湿地、汉中长林水源地、山河堰遗址影响分析等为重点的生态环境影响评价。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目基本概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目

建设单位：勉县水利局

建设性质：新建

工程总投资：13669.41 万

工程地点：勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段。

建设内容及规模：新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，下河路 2 处，堤顶道路 6157m，天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。

治理河段防洪标准：X226 县道褒河桥至十天高速桥段工程级别为 2 级，防洪标准为 50 年一遇，阳安铁路桥至 108 国道褒河大桥段工程级别为 4 级，防洪标准为 20 年一遇。

治理河道工程范围：

治理段落共计 2 段，上段上起 X226 县道褒河桥，下至十天高速跨褒河大桥，治理河道长度 3.3km，下段上起阳安铁路跨褒河大桥，下至 G108 国道褒河大桥，治理河道长度 2.8km。十天高速跨褒河大桥至阳安铁路跨褒河大桥段因左岸 244 国道改线，右岸勉县段已有河堤改线设计，本次设计不包含该河段：

第一段：X226 县道褒河桥至十天高速段，桩号 R0+000~R3+324。治理河道长度 3.3km，新建护岸工程 1345m，堤防加培 1609m，护岸加固 370m。

第二段：阳安铁路褒河桥至 G108 国道褒河大桥段，桩号 R5+759~R8+592。治理河道长度 2.8km，新建护岸工程 2241m，护岸加固 592m。

建筑物：拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。

下河踏步：新建下河踏步 12 处，X226 县道褒河桥至十天高速段 6 处，阳安铁路褒河大桥~G108 国道褒河大桥段 6 处。

越堤路：上堤路 6 处，下河路 2 处，堤顶道路 6157m。

附属设施：天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。

2.1.2 项目区现状及建设必要性

工程河段因未经系统治理，已成工程年久失修，未治理河段岸坡杂乱，存在冲沟破坏，整体生态性不佳。褒河作为褒城组团中重要的生态文化廊道，随着区域社会经济建设步伐的加快以及勉县全域旅游发展布局的推进，沿线居住及旅游人口将会极大地增加，褒河作为组团中生态建设的重要一环必将成为代表形象的重要载体。现状脆弱的生态环境与区域发展定位不相匹配，与人民群众对美好生活的向往仍存在一定差距。

本次围绕防洪、生态两大目标，将河堤建设与交通、生态修复融为一体，多规合一，推进柔性治水，在提高防洪能力的同时，尽可能优化区域生态环境，对彰显当地历史文化，增强区域防汛抢险能力，提升工程河段水生态修复和环境提升具有重要意义。

2.1.3 项目建设内容

本项目工程建设规模表如下。

表 2.1-1 项目工程特性

序号	干流岸别	干流河段	桩号		防洪标准	工程级别	防洪工程				主要建筑物		
			起点	终点			新建护岸 (m)	新建堤防 (m)	堤防加培 (m)	护岸加固 (m)	涵闸 (管) (处)	下河踏步 (处)	上堤路 (处)
1	右岸	X226 县道褒河桥至十天高速褒河大桥	R0+000	R0+574	50	2	574					1	
2			R0+574	R1+350					776			1	
3			R1+350	R1+720						370	1	1	1
4			R1+720	R2+491			771					1	
5			R2+491	R3+324					833		1	2	1
6		小计						1345		1609	370		
7		阳安铁路褒河桥至 G108 国道褒河大桥段	R5+759	R8+000	20	4	2241				2	4	3
8			R8+000	R8+592						592	3	2	1
9		小计						2241		592			
合计							3586		1609	962	7	12	6

项目工程组成见下表。项目工程平面布置图见图 2.1-1~图 2.1-19。

表2.1-2 项目组成一览表

序号	项目名称	项目组成	工程内容
1	主体工程	堤防工程	X226 县道褒河桥至十天高速段 (R0+000~R3+324) 治理河道长度 3.3km, 新建护岸工程 1345m, 堤防加培 1609m, 护岸加固 370m。 阳安铁路褒河桥至 G108 国道褒河大桥段 (R5+759~R8+592) 治理河道长度 2.8km, 新建护岸工程 2241m, 护岸加固 592m。
		穿堤建筑物	拆除重建穿堤建筑物 7 处, 其中箱涵 5 处, 涵管 2 处。箱涵分别位于: 狼洞沟 (设计桩号 R0+331)、褒城镇区排水口 (设计桩号 R0+574 处)、荒水沟 (设计桩号 R0+933 处)、设计桩号 R1+634 处涵洞、褒城镇红庙村排水口 (设计桩号 R3+014 处)、阳安铁路桥下游 1#涵洞 (设计桩号 R5+918 处)、阳安铁路桥下游 2#涵洞 (设计桩号 R8+091 处); 涵管分别位于: 设计桩号 R6+995 处涵管、设计桩号 R8+559 处涵管。
2	辅助工程	下河踏步	新建下河踏步 12 处。在堤防工程临水侧坡面每隔 300m~500m 间距设置下河踏步一条, 设计踏步宽 5.0m, C20 素砼结构。根据需要共设置踏步 12 处。
		上堤路	新建上堤路 6 处, 结合现状生产道路分布情况, 设计在 R1+640、R2+618、R6+477、R7+559、R7+808 及 R8+366 桩号处设置上堤路, 路面宽度结合现状情况设计为 4~6m 宽, 路面采用沥青路面结构, 与堤顶路面结构相同, 上堤路长度共计 6157m。
		附属设施	新建天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。
3	公用工程	供水	施工用水取自河道水, 生活用水从当地村庄自来水接入。
		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处理后用于周边农田施肥。
		供电	施工堤线段附近 10kv 输电线路密布, 可就近接入。
4	临时工程	施工营地	项目不设施工营地, 就近租用附近村庄现有民房。
		施工道路	施工道路尽量依托沿线现有道路, 无现有道路的工程段布设临时施工道路。
		施工场地	施工辅助设施布置在河道沿线空地, 临时用地总面积 45.1 亩。主要用于堆放建筑材料、施工设备及土方暂存等。

		施工导流	施工导流时段为枯水期的 11 月~4 月, 采用束窄河床法导流, 导流围堰采用土石围堰。围堰顶宽 3.0m, 最大堰高 3.0m, 临水坡边坡 1:2.5, 背水坡边坡 1:2.0, 迎水面采用 0.5m 厚粘土编织袋防护, 复合土工膜防渗, 堰体填筑砂砾石。
5	环保工程	废水	施工废水经沉淀池处理循环利用不外排; 施工期生活污水经农户化粪池处理后综合利用, 不外排。 运营期无废水产生及排放。
		废气	施工运输车辆采用加盖篷布措施, 道路洒水抑尘; 避免大风天气作业; 材料堆场遮盖堆放, 土方暂存点洒水降尘, 设置临时围栏; 加强施工机械、车辆保养, 减少机械废气影响。 运营期无废气产生及排放。
		噪声	施工使用低噪声施工设备, 按规范对设备进行维护保养; 强噪声施工机械尽量远离居民设置, 施工临居民侧设置围挡, 施工避开居民休息时间。施工运输车辆减速缓行, 禁止鸣笛等。 运营期无噪声产生及排放。
		一般固废	施工期: 弃土方: 全部回填; 建筑垃圾: 送至政府指定地点堆存; 工人生活垃圾: 施工人员生活垃圾依托沿线居民生活设施收集后交环卫部门处理。 运营期无固废产生及排放。
		生态环境	河道内施工做好围堰和引流渠, 避开鱼类繁殖期; 在工程施工区设置警示牌标明保护区范围以及施工活动区, 严禁超红线施工, 禁止捕鱼; 尽量减少施工占地面积和扰动面积, 加强对施工场地的管理, 收集所有的固体废物, 废水禁止排放; 恢复临时占地植被, 采用当地树种、草种进行恢复; 对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育。

2.1.4 防洪标准及工程等级

依据《防洪标准》(GB50201-2014)、《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)、《堤防工程设计规范》(GB50286-2013), 结合工程保护区实际情况, 按照强弱分治、分区设防的原则确定洪水标准及工程级别如下:

X226 县道褒河桥~十天高速桥段工程级别为 2 级, 防洪标准为 50 年一遇; 阳安铁路桥~108 国道褒河大桥段工程级别为 4 级, 防洪标准为 20 年一遇。

2.1.5 堤防、护岸工程设计

(1) 设计堤顶(护岸顶)高程

本次护岸工程顶高程按照设计洪水位+0.5m 确定。

(2) 堤顶高程确定

本次堤防工程位于 X226 县道褒河大桥至十天高速褒河大桥段，按照 2 级堤防边坡 1:2.5 计算，本次计算堤顶超高为 1.46~1.79m，设计堤顶超高采用 1.80m，根据设计洪水位+堤顶超高即计算堤顶高程。

本次工程岸坎顶部布设堤顶道路，根据褒河河道地形现状，现状岸坎顶高程满足设计洪水位挡水要求，对现状不满足超高的堤防工程段，按照设计洪水位+1.80m 进行加高，其余河段从安全角度考虑，维持现状岸顶高程，不再降低，即以现状岸坎顶作为设计顶高程（即设计路面高程）。

(3) 堤顶宽度

堤顶宽度按《堤防工程设计规范》要求，2 级堤防不宜小于 6m。考虑到堤后土地以后的开发建设，逐渐将形成护岸，本阶段从满足防汛要求考虑，以及交通规划需求，设计堤顶宽度取 10.0m。

(4) 横断面设计

①连峰社区段

X226 县道褒河大桥至十天高速褒河大桥起点河段为连峰社区（对应设计桩号 R0+000~R0+574），居民房屋坐落于现状堤防顶部，该段河道现状最小宽度仅 142m，为保障沿线居民房屋安全，本次对现状堤防采用贴坡式防护方案，该段断面结构设计如下：

经现场调研，现状房屋基础为浆砌石结构，房屋基础深入现状滩面以下约 1.0m，房屋基础前现状布设 2m³ 格宾笼石，格宾笼石现状已破损，本次对破损的格宾笼石进行拆除。新建贴坡防护采用 C25 现浇混凝土，混凝土厚 30cm，防护顶高程为设计洪水位+0.5m，混凝土采用 $\Phi 10$ 锚筋与现状基础固定，锚筋间距 30cm，锚筋长度 40cm，深入现状基础 25cm，混凝土护坡以下设 3.0m 长水平段，水平段末端设护脚基础，护脚基础为 C25 砼重力式挡墙结构，墙高 3.0m，顶宽 0.8m，临河侧坡比为 1:0.35，背河侧直立，护脚基础临河侧设 3m³ 格宾笼防护。现浇混凝土坡面及砼挡墙基础顺水流方向每 10m 布设一条缝，缝宽 2cm，内置泡沫板，伸缩缝用聚硫密封膏封层。

②连峰社区以下段

连峰社区以下段(对应设计桩号 R0+574~R3+324、R5+759~R8+592)段采用 C25 砼基础进行防护,基础为重力式挡墙型式,墙高 3.0m,顶宽 0.8m,临河侧坡比为 1:0.35,背河侧直立,砼挡墙基础顺水流方向每 10m 布设一条缝,缝宽 2cm,内置泡沫板,伸缩缝用聚硫密封膏封层。为增强频繁过水段坡面抗冲刷能力,挡墙顶以上采用 M7.5 浆砌石护坡,浆砌石砌护顶高程按照 2 年一遇设计洪水位确定,浆砌石护坡顺水流方向每 10m 布设一条缝,伸缩缝结构同砼挡墙基础,浆砌石护坡内设置排水管,采用 $\Phi 50$ PVC 排水管,梅花形布置,隔距 1.5m,按 3%倾斜布置,排水管进口采用反滤土工布包裹,土工布规格为 300g/m^2 ;为保证工程治理的生态性,浆砌石护坡以上采用 50cm 厚格宾护坡,格宾护坡每 5m 设 C25 现浇砼网格肋带,格宾护坡从上到下采用植草护坡、30cm 厚种植土、50cm 厚格宾护坡、反滤土工布(300g/m^2)。

(5)冲刷计算及基础埋深

本次评价引用《勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目可行性研究报告》中冲刷计算成果。依据计算结果,冲刷深度为 0.78~1.85m,根据冲刷计算结果,结合调查和了解的工程所在处河道冲刷深度,并考虑基础施工、河道淘刷、工程造价及褒河干流已成堤防护脚运用情况等,结合冲刷计算成果、现场调查情况及规范要求,确定本次基础埋深为河道实测深泓点以下 2.0m。

表 2.1-4 水流冲刷计算成果表

测量桩号	设计桩号	深泓点高程 (m)	水流流向与岸坡交角 α	流速不均匀系数 η	行近流速 U(m/s)	近岸垂线平均流速 Ucp(m/s)	冲刷处的水深 H0(m)	中值粒径 d50 (m)	启动流速 Uc(m/s)	指数 n	局部冲刷深度 hs(m)	备注
0+700	R0+037	528.93	0	1.00	2.71	2.71	3.02	0.022	0.99	0.25	0.86	50 年一遇设防标准
0+900	R0+287	528.53	0	1.00	2.69	2.69	3.90	0.022	1.03	0.25	1.06	
1+100	R0+490	528.96	0	1.00	2.61	2.61	3.13	0.022	1.00	0.25	0.85	
1+300	R0+690	528.23	0	1.00	2.56	2.56	3.73	0.022	1.02	0.25	0.96	
1+500	R0+890	526.59	0	1.00	2.18	2.18	3.91	0.022	1.03	0.25	0.81	
1+700	R1+090	526.39	0	1.00	2.06	2.06	4.17	0.022	1.04	0.25	0.78	
1+900	R1+290	526.22	0	1.00	2.04	2.04	4.45	0.022	1.05	0.25	0.80	
2+100	R1+490	525.39	0	1.00	2.13	2.13	4.78	0.022	1.06	0.25	0.91	
2+300	R1+690	526.01	0	1.00	2.35	2.35	4.82	0.022	1.06	0.25	1.06	
2+500	R1+890	525.67	0	1.00	2.26	2.26	5.52	0.022	1.08	0.25	1.12	
2+700	R2+091	523.94	10	1.00	2.11	2.11	6.67	0.022	1.11	0.25	1.16	
2+900	R2+291	523.98	0	1.00	2.06	2.06	7.72	0.022	1.13	0.25	1.24	
3+100	R2+491	523.61	0	1.00	2.09	2.09	7.36	0.022	1.13	0.25	1.23	
3+300	R2+691	522.53	0	1.00	2.08	2.08	6.13	0.022	1.10	0.25	1.06	
3+450	R2+842	522.41	0	1.00	2.36	2.36	6.37	0.022	1.10	0.25	1.33	
3+650	R3+042	522.29	0	1.00	2.40	2.40	6.03	0.022	1.09	0.25	1.31	
3+850	R3+243	521.49	0	1.00	2.35	2.35	8.40	0.022	1.15	0.25	1.65	
6+410	R5+847	515.93	0	1.00	3.22	3.22	4.92	0.022	0.92	0.25	1.81	50 年一遇
6+610	R6+047	514.82	0	1.00	2.44	2.44	5.47	0.022	0.93	0.25	1.49	

6+810	R6+277	514.63	0	1.00	2.54	2.54	4.64	0.022	0.91	0.25	1.35	设防 标
7+010	R6+477	514.31	0	1.00	2.40	2.40	5.03	0.022	0.92	0.25	1.36	
7+210	R6+724	514.04	0	1.00	2.74	2.74	6.07	0.022	0.95	0.25	1.85	
7+410	R6+924	513.60	16	1.05	2.62	2.62	4.30	0.022	0.90	0.25	1.35	
7+610	R7+133	513.46	0	1.00	2.40	2.40	4.42	0.022	0.91	0.25	1.22	
7+810	R7+333	513.25	0	1.00	2.91	2.91	4.06	0.022	0.90	0.25	1.39	
8+010	R7+533	513.07	0	1.00	2.58	2.58	3.75	0.022	0.89	0.25	1.15	
8+210	R7+744	512.96	0	1.00	2.40	2.40	2.64	0.022	0.84	0.25	0.79	
8+410	R7+946	512.71	0	1.00	2.46	2.46	3.10	0.022	0.86	0.25	0.93	
8+610	R8+118	512.17	0	1.00	2.40	2.40	3.05	0.022	0.86	0.25	0.89	
8+810	R8+290	511.63	0	1.00	2.64	2.64	2.73	0.022	0.85	0.25	0.90	
9+010	R8+491	511.24	0	1.00	2.68	2.68	2.80	0.022	0.85	0.25	0.93	

注：上述数据来源《勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目可行性研究报告》。

2.1.6 穿堤建筑物设计

2.1.6.1 穿堤建筑物现状

工程治理范围内共分布穿堤建筑物 9 处，其中穿堤箱涵 5 处，分别位于桩号 R0+331、R0+574、R0+933、R5+918、R8+091 处；穿堤涵管 4 处，分别位于桩号 R1+634、R3+014、R6+995、R8+559 处。

现状穿堤建筑物中，R0+331、R0+574 两处箱涵位于连峰社区贴坡防护段，该两处箱涵现状运行正常，本次予以保留，新建护岸与其出口平顺衔接。

剩余 7 处穿堤建筑物中，R0+933 穿堤箱涵为现状荒水沟，其余为排水口。本次堤防、护岸加培后现状穿堤建筑物长度不满足要求，加之其修建年代较为久远，因此对其进行拆除重建，7 处穿堤建筑物情况详见表：

表 2.1-5 设计拆除重建涉河建筑物情况统计表

序号	设计桩号	名称	尺寸（宽 X 高）/管径	现状断面形式	进口底高程(m)	出口底高程(m)	设计洪水位(m)	备注
1	R0+933	荒水沟	4.0m×4.0m	单孔矩形	532.24	532.10	534.52	褒河支沟，按照涵闸重建
2	R1+634	排水涵洞	0.5m×1.0m	单孔矩形	531.81	531.72	533.28	排水口，按照涵闸重建
3	R3+014	褒城镇红庙村排水口	1m	预制排水管	528.99	528.9	530.81	排水口，按照涵闸重建
4	R5+918	阳安铁路桥下游 1#涵洞	1.5m×0.9m	单孔矩形	522.10	520.50	522.48	排水口，按照涵闸重建
5	R6+995	陕西金沙滩农业综合开发有限公司排水涵管	0.9m	预制排水管	521.50	518.00	519.48	排水口，按照涵管重建
6	R8+091	阳安铁路桥下游 2#涵洞	进口 1.8m×2.2m 出口 1.0m×0.9m	单孔矩形	518.00	515.73	516.51	排水口，按照涵闸重建
7	R8+559	G108 桥	1m	预制排	519.40	514.00	515.60	排水

		上游处涵管		水涵管				口，按照涵管重建
--	--	-------	--	-----	--	--	--	----------

结合原状建筑物结构型式及防汛管理要求，本次对现状为箱涵结构及设计洪水情况下可能发生倒灌的穿堤建筑物采用涵闸型式进行重建，其余按照原建筑结构进行重建。

2.1.6.2 穿堤建筑物结构设计

(1) 消能防冲设计

根据计算及类似工程经验，本次确定荒水沟新建穿堤涵闸出口处消力池水平段池身长度确定为 18.0m，池深确定为 1.0m，其余排水口参照 R5+918 处消力池尺寸，水平段池身长度确定为 7.0m，池深确定为 0.6m。

消力池内设梅花型排水孔，孔间距 1.0m，排水孔底部进水口设反滤土工布包裹。

(2) 穿堤箱涵设计

穿堤箱涵由进口段、穿堤箱涵段、闸室段、斜坡段、消力池段以及笼石防冲段组成。其中，荒水沟采用双孔箱涵结构，单孔净尺寸为 $2.2 \times 2.0\text{m}$ ，穿堤箱涵采用 C25 钢筋砼结构，箱涵边墙厚 50cm，底板厚 50cm，其余箱涵为单孔箱涵结构，箱涵边墙厚 40cm，底板厚 40cm，基础结构均为 10cm 厚 C15 素砼垫层，下为 30cm 厚碎石垫层。

箱涵间距 10m 设置伸缩缝。箱涵与原渠道及消力池之间分缝处填塞聚乙烯低发泡沫板，并设置 SFZ 止水密封胶。

闸室为现浇 C25 钢筋砼结构，闸室段长 3.5m，底板厚 1.0m，闸门采用平板铸铁闸门，闸门尺寸根据箱涵尺寸确定为 $2.2 \times 2.0\text{m}$ 和 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 两种规格，启闭机选用手电两用启闭机，启闭力 80kN，电机功率 2.2kW，采用太阳能供电，同时预留电缆供电接口。

消力池采用 C25 钢筋砼结构，其中荒水沟新建穿堤涵闸出口处消力池水平段池身长度确定为 18.0m，池深确定为 1.0m，其余排水口消力池水平段池身长度确定为 7.0m，池深确定为 0.6m。消力池内设梅花型排水孔，孔间距 1.0m，排水孔底部进水口设反滤土工布包裹。防冲段采用 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 格宾笼石，长 5m，分两层布置。

(3) 穿堤涵管设计

本次穿堤涵管由进口段、穿堤涵管段、斜坡段、消力池段以及笼石防冲段组成。涵管进口段设 3.0m 长引渠，引渠末端设 C25 混凝土重力式八字墙，顶宽 0.5m，高 2.6m，坡比为 1:0.3。穿堤涵管采用 DN1000、DN900 预制钢筋砼管，涵管在堤防内管段采用 30cm 厚 C20 素混凝土管床 360° 全包裹，在堤防外管段采用 30cm 厚 C20 素混凝土管床 120° 包裹。涵管出口接褒河堤防临河侧护坡，采用 50cm 厚 C25 钢筋砼排水渠，下接消力池，消力池水平段池身长度确定为 7.0m，池深确定为 0.6m，池内设梅花型排水孔，孔间距 1.0m，排水孔底部进水口设反滤土工布包裹。防冲段采用 1m×1m 格宾笼石，长 5m，分两层布置。

2.1.7 堤顶路设计

工程区背河侧现状为 X226 县道、现状村庄生产道路，目前通向河道道路基本为生产土路，路面质量较差，通行不便，为连接 X226 县道、各通村公路与堤顶道路，本次结合现状生产道路分布情况，设计在 R1+640、R2+618、R6+477、R7+559、R7+808 及 R8+366 桩号处设置上堤路，路面宽度结合现状情况设计为 4~6m 宽，路面采用沥青路面结构，与堤顶路面结构相同，上堤路长度共计 6157m。

2.1.8 天然气管线保护设计

本次在设计断面 R3+023 处，有天然气跨河管线一道，天然气管线保护应在堤防工程施工之前完成，天然气管道保护施工前应编制专项施工方案，并向有关主管部门报批后方可进行。本次参照前期工程经验初步拟定天然气管线保护设计方案。方案采用盖板涵形式，天然气管道保护施工范围为临河侧坡脚线外 5m 和背河侧坡脚线外 5m 范围。为确保施工过程中管线安全，天然气管线盖板涵施工过程中需全部采用人工为主的施工方案，开挖范围应与现状输气管道之间预留足够安全保护距离，开挖后在管道两侧各修建 C25 钢筋混凝土挡墙，墙顶高程大于管道顶高程 0.5m，挡墙顶设置 C25 钢筋混凝土盖板，共新建天然气保护盖板涵 110m。

2.1.9 其他附属工程设计

(1) 堤坡绿化

为防止坡面雨水冲刷，同时绿化及美化环境，堤防工程建设完成后，要求在临、背河侧进行种草防护，临河侧在格宾笼覆土层上种草，背河侧在背河坡面种草，草

种选取高羊茅、早熟禾及黑麦草混播草，混播比例为 6: 3: 1，也可选用当地适生草种。

（2）行道树

为保障工程治理后效果，设计在顶堤路面规划绿化带处、堤防背河侧栽植行道树。行道树主要树种可选香樟、桂花等，树种间距为 3.0m，将堤防构筑成一道清新、亮丽的绿色生态风景线。

（3）下河踏步

为方便工程运行管理，在堤防工程临水侧坡面每隔 300m~500m 间距设置下河踏步一条，设计踏步宽 5.0m，C20 素砼结构。根据需要共设置踏步 12 处，踏步具体位置及结构型式以堤坡踏步设计图为主。

（4）公里桩及百米桩

为方便日常堤防管理，在堤防背河堤肩埋设公里桩及百米桩。公里桩采用预制钢筋砼结构，尺寸为高 80cm，宽 30cm，厚 15cm，埋深 50cm；百米桩为预制钢筋砼结构，尺寸为高 50cm，宽 15cm，厚 15cm，埋深 30cm。桩志外露部分刷漆，白底红字。

2.1.10 机电及金属结构

本次对原穿堤建筑物拆除重建后共计设置 5 座涵闸，均配套启闭闸门，闸门采用 2.2m×2.0m 和 1.5m×1.5m 平板铸铁闸门，选用成套产品，并配套相应的手电两用螺杆启闭机，启闭机启闭力 80kN，电机功率 2.2kW。启闭机配备太阳能供电设施，同时预留电缆供电接口。

2.1.11 工作时制及劳动定员

施工期平均用工量 60 人/d，夜间不施工。

2.1.12 施工组织设计

2.1.12.1 施工交通

工程区地处汉中城区附近，工程区有 108 国道、316 国道、十天高速、阳安铁路通过，汉中市铁路公路交通便利，乡村道路纵横交错直抵堤防背水侧，对外交通相对便利。施工区已被中国移动、联通、电信网络覆盖，信号稳定，通讯方便。

为便于防洪堤施工，施工期除尽量利用已成堤防堤顶作为施工交通道路外，必要时沿堤防背水侧修建施工便道，并修建堤防填筑区至砂砾料场的施工便道，满足施工车辆交通运输，施工完建期恢复原貌。

2.1.12.2 建筑材料

工程中水泥从勉县县城购买，运距约 5km，钢材、石材等材料、机电设备、施工机具、配件器材及区外材料等物资主要靠勉县或汉中市供应，以勉县为集中地，运至工地，运距 5km。

工程不设取土场，工程所需土石方回填不足的量均外购。

2.1.12.3 施工生产、生活区

本堤防工程施工战线较长。为加快工程建设进度、降低环境污染并尽量减少施工临时占地，施工布置宜采用分散与集中相结合的原则，既要有利施工，又要方便生活、易于管理。由于项目区邻近镇区，施工管理办公用房和施工人员临时房屋可就近租赁民房，施工工区和临时材料库可根据施工情况沿堤线布设。

根据工程的实际分布情况，施工布置按 2 个大工区考虑，2 个大工区又分为若干小工区。各施工区分别设置堆料场等临时生产设施，各分区相互独立，各成体系施工互不干扰。

2.1.12.4 施工进度

依据施工进度编制原则及工程总体规模，确定本工程施工期为 8 个月，具体施工进度为：

(1) 施工准备期

施工准备期 1 个月，安排在施工第一年的 12 月份，主要完成土地征用、施工道路修筑、施工生活区建设等临时设施。

(2) 主体工程施工期

主体工程施工 6 个月，安排在施工第二年的 1 月份至第二年的 6 月份，主要完成新建护岸，堤防及护岸加固以及附属工程建设等。

(3) 工程完建期

工程完建期 1 个月，安排在施工第二年的 7 月份，主要完成施工踏压土地的复耕及弃土场地平整、竣工资料整编、工程竣工验收等工作。

2.1.13 土石方平衡

本次工程土石方挖填平衡计算见表 2.1-7。

表2.1-7 项目土石方挖填平衡计算表 单位：m³

工程项目	挖方			填方				利用	调入	调出	借方	弃方
	清基	挖土	合计	回填量（实方）	回填量（虚方）	推平	合计					
勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪 工程	6993	59207	66200	49472	62335	20537	82872	66200			16672	

2.1.14 占地

本次工程总占地 45.44hm²，其中永久占地 28.85hm²，临时占地 16.59hm²。根据与汉中市自然资源局查询比对，本次工程占地均不涉及永久基本农田和生态保护红线，本工程不涉及搬迁安置，不会在很大程度上影响当地居民的生产和生活。

表 2.1-6 工程土地利用类型汇总表 单位：hm²

占地类型		面积
永久占地	水田	0.5433
	旱地	0.4780
	果园	0.0664
	有林地	3.1940
	乔木林地	1.4803
	灌木林地	0.3317
	其他林地	2.8547
	其他草地	6.1300
	小计	15.0784
	农村道路	0.3284
	坑塘水面	0.4702
	沟渠	0.0654
	河流水面	12.6767
	内陆滩涂	0.1852
	建制镇用地	0.0153
	风景名胜及特殊用地	0.0335
	铁路用地	0.0003
	公路用地	0.0006
合计		28.85
临时占地	农村道路	4.6458
	内陆滩涂	10.4042
	建设用地	1.54
合计		16.59

2.2 工程分析

2.2.1 施工工艺

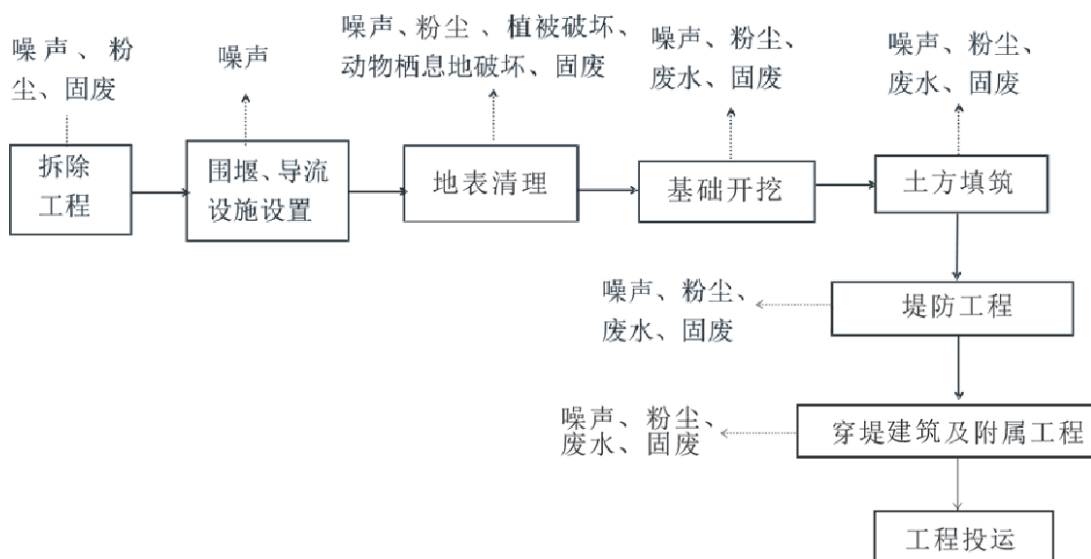


图 2.2-1 施工工艺流程及产污环节图

施工工序：

1、施工导流

导流建筑物等级及标准：本工程干流工程级别为1~2级，依据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）和《堤防工程施工规范》（SL260—2014），综合分析保护对象、失事后果、导流建筑物使用年限、围堰高度等因素，确定导流建筑物级别为4~5级，相应导流建筑物洪水标准5~10年一遇。结合本工程情况采取5年一遇洪水标准，结合本工程实际，枯水期施工应选5年一遇枯水期洪水作为导流洪水标准。

枯水期施工时段为11月~4月，根据褒河马道水文站资料计算分析相应洪峰流量为82.4m³/s。

导流方式：褒河干流河床开阔，滩地较少，大部分堤防紧邻主河槽，施工时需要导流，采用束窄河床法导流。本堤防工程均安排在非汛期施工，根据河道具体的地形情况，临河侧堤防基础、护坡等工程安排在12月~翌年3月的枯水期施工，汛前全部施工完成。

导流建筑物设计：本着就地取材，充分利用开挖料和便于施工等原则，导流围堰采用土石围堰。经计算，围堰顶宽3.0m，最大堰高3.0m，临水坡边坡 1:2.5，背水坡边坡 1:2.0，迎水面采用0.5m厚粘土编织袋防护，堰体填筑砂砾石。围堰填筑采用1m³反铲配10t自卸汽车运输砂砾石，人工配合填筑及堆填编织袋，振动碾碾压完成。

2、基坑排水

堤基基础施工时均要进行基础开挖，基坑受枯水期河道的侧向补给而形成积水，给施工带来一定的影响，施工时应及时抽排积水，一般于基坑下游设集水井利用小型潜水泵集中排水。基坑排水经沉淀池沉淀后回用于工程施工、抑尘洒水。

3、主体工程施工

本工程呈线状分布，便于工程的分段施工安排。主体工程主要为护岸和堤防，工作内容主要有基础土石方开挖、堤身填筑、浆砌石施工等。基础土石方开挖、堤身填筑开挖以机械施工为主，浆砌石施工采用人工施工，小型机械进行辅助运输。

（1）地表清理

本项目地表清理时，主要清除现状地面上的附着物，如杂草、树根、垃圾、腐殖土、石渣及其他杂物。其中杂草、树根、垃圾等杂物作为一般固废送至市政垃圾收集点处理，腐殖土、石渣等分类堆放于堤外空地的临时堆场，石渣可用于后期回填，腐殖土用于后期的覆土使用。

（2）基础开挖

清基及开挖以机械施工为主，采用1~2m³挖掘机自上而下清理、开挖，合格土料 10~15t自卸汽车至填筑区或临时堆料场，弃渣运至弃渣场，并按设计要求进行堆放或铺摊。开挖时根据施工详图和项目监理的决定按设计边坡和尺寸进行测量放线和施工。

（3）土方填筑

填筑料主要由开挖料或料场提供，用 1~2m³液压反铲挖装，10~15t 的自卸汽车运至工地。填筑料应满足设计要求，填筑土料采用推土机摊铺，应随卸随平，不能积压。压实机具选用 13.5t 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。堤身全断面填筑完工后，进行人工削坡、整坡处理。

基础回填利用开挖的土料，59~132kw 推土机配合人工分层平仓碾压。

（4）堤防工程施工

①砌石施工

浆砌石和干砌石的砌筑以人工为主进行施工。块石和砂料采用10t自卸汽车运至施工点堆放。砂浆按实验配合比用拌和机就近拌制，砌筑时砂浆和块石用手推车运到砌筑点。

浆砌石砌筑时严格按照坐浆法施工，分层砌筑，砌筑砂浆饱满、密实，各砌层安放稳固。砌筑应注意错缝，不允许出现垂直通缝。砌筑上层砌块时，应避免对下层砌体产生较大振动，如砌筑中断后恢复时，表面应加以清扫和湿润。砌体封顶时，应选用质地优良、块体较大的石料，做到封顶平整，坚固美观。雨天施工时要适当减小砂浆水灰比，并妥善保护砌体表面。砌体外露面应进行勾缝，表面勾缝为平缝，勾缝前将灰缝剔深 2cm 左右，清扫冲洗，自上而下进行勾缝。干砌石采用立砌法施工，砌体缝口应砌紧，底部垫稳、填实，严禁架空，不得叠砌、浮塞。

②格宾笼石施工

格宾笼石采用分段施工，每50m设为一个施工段，施工时根据现场情况可作调整。

铺设格宾前，应先整平夯实基础，达到牢固稳定。施工时采用人工绑扎间隔网成为箱形，间隔网先上下四处固定并绑扎绞紧。铺设格宾箱笼时，先核定铺设位置后，依设计图示安放格宾箱笼，并绑扎所有相邻格宾框线，以求一体连结，每层格宾整体连结后，才可填充石料。填装石块时，首先用脚手架固定格宾钢丝网，以免其变形。采用机械或人工进行石块填装，填充石料不得一次填满一格，以保证格宾形状完整。

石料投入时，先在箱底用粒径200mm~250mm的石块均匀摆设，再开始从箱笼的四个角隅处码砌粒径250mm左右的石块，再用级配合适的石料分层摆设，大小搭配填充箱体中间，填充完成后固定箱体。外部裸露部位，须以人工砌垒，整齐填塞密实，以求美观。

扎封箱盖前，须将顶部石料铺砌平整，扎封箱盖时，从下向上，封口边连接闭合后，箱体四周再次进行绑扎，使所有箱笼连成一排整体。

③砼浇筑施工

骨料采用就近购买，10t自卸汽车运至施工点，0.4m³混凝土拌和机拌制砼，胶轮车运输至作业区，经溜槽入仓，钢模成型，2.2kw 插入式振捣器振捣密实。人工洒水养护。砼预制板等中间产品在工区附近设置预制场，提前进行预制。

4、穿堤涵洞及其他附属工程

穿堤涵洞工程施工应在堤防填筑之前进行。由于工程规模不大，土方采用挖掘机开挖，自卸汽车运出土渣。土方回填可利用开挖的土料，由 5~8t 自卸汽车运至回填作业面，59~132kw 推土机分层平仓碾压。混凝土采用 0.4m³移动式砼拌和机现场拌和，手推车运输，人工入仓，插入式振捣器振捣。块石由石料场购买获得，5~8t 自卸汽车运至工地，利用 0.4m³ 砼拌和机拌制砂浆，胶轮车运输至作业面，人工抬运、安砌。闸门启闭机人工配合小型起吊设备安装。

其他附属工程主要包括堤坡绿化、下河踏步、公里桩及百米桩等。以人工为主配合机械进行施工。

2.2.2 污染源分析

2.2.2.1 施工期污染分析

2.2.2.1.1. 大气污染源

本项目施工期大气污染源主要来自拆除工程、堤身土方开挖、填筑、交通运输、燃油等。排放的主要大气污染物为粉尘、扬尘和车辆尾气。

(1) 施工扬尘

工程施工期间，挖掘的土方通常堆放在施工现场，堆土裸露，导致尘土飞扬；拆除工程拆除过程中会使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观，给施工现场周围的生活环境带来不利影响。施工扬尘污染主要造成大气中 TSP 值增高，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。影响起尘量的因素包括：拆除起尘量、土方开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆带泥沙量、建筑材料搬运量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

(2) 运输扬尘

拟建项目建筑材料运输、工程弃土及垃圾外运也会产生一定扬尘，其大小与污染源的距離、道路路面、行驶速度等有关。在一般情况下，在自然风力作用下，车辆产生扬尘约为 $0.035\text{kg}/\text{车辆}\cdot\text{m}$ ，主要影响范围为道路两侧 30m 范围内。

(3) 施工机械、车辆尾气

建设单位施工期间使用的施工机械主要有挖掘机、运输车辆等，它们排放的污染物主要有 CO 、 NO_x 、碳氢化合物等，主要以无组织形式排放。

2.2.2.1.2. 水环境影响分析

1、水文情势影响

堤防建设基本沿原有自然堤线，保留河道原有平面形态，不改变褒河主体流向，流速等水文参数，对水文情势不会产生大的影响。围堰主要为本工程挡墙基础开挖、混凝土挡墙浇筑、土工布铺设提供干地施工条件。导流方式选择枯水期围堰挡水，束窄河床法导流。在挡墙开挖线外 2.0m 布置施工围堰，采用一边开挖一边进占形成围堰。将纵向围堰分段施工，分段处修建横向围堰，将护岸工程分段施工，加快工程进度，分段长度控制在 200m 范围内。施工导流通过水泵对基坑进行抽排，施工期河道不因工程实施而断流。施工导流涉及的褒河枯水期水量较小，且水泵抽排并未改变褒河的流向及流量，只是对褒河河道的流速产生一定影响。施工导流是临时施工措施，工程完成后该影响即可恢复至导流前状况。因此，施工导流的影响总体较小，影响过程也较短。不会对河道水文情势产生大的影响。

2、对地表水影响

本项目施工期对水环境的影响主要来自施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工混凝土采用商品混凝土，施工区不设混凝土拌合站。本工程施工废水主要为施工机械和车辆冲洗废水及基坑排水等。

施工机械和车辆冲洗废水：主要污染物成分为石油类和 SS，车辆冲洗废水石油类浓度一般约为 $20\sim 40\text{mg/L}$ ，SS 浓度一般约为 $100\sim 200\text{mg/L}$ 。本项目配备施工机械约 50 台（辆）。每台机械设备清洗一次平均产生冲洗废水 0.06m^3 。工程施工机械及

车辆冲洗废水产生量约为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。施工机械和车辆冲洗产生的废水经沉淀池处理后回用于车辆清洗。严禁将施工期废水排入褒河。

基坑排水：基坑排水包括初期排水和经常性排水。

①初期排水：初期排水主要为围堰闭气后进行基坑初期排水，包括基坑积水、基础和堰体渗水、围堰接头漏水、降雨汇水等。堤防工程分段施工长度控制在 200m 以内，基坑初期最大排水总量约 2000m^3 ，按4天排干计算，初期排水强度 $20.75\text{m}^3/\text{h}$ 。

②经常性排水：

经常性排水主要包括基础和围堰渗水、降雨及施工废水等，根据建设单位提供资料，每分段基坑排水最大强度约 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。

基坑排水主要污染物为SS，SS浓度约为 2000mg/L 左右。基坑排水水质和褒河水背景值相似，基坑排水经沉淀池沉淀后回用于工程施工、抑尘洒水。

（2）生活污水

本项目施工期不设施工营地，施工人员为当地民工，项目区不设食宿。项目施工人员约 60 人/d，根据《行业用水定额》（DB61/T 943-2020）中居民生活用水定额标准，工人每人每天用水量按 80L 计算，则项目生活用水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数取 0.8，则生活污水排放量为 $3.84\text{m}^3/\text{d}$ ，总排水量约为 922m^3 （施工期按照 240d 计），生活污水经化粪池收集后定期清掏用于周边农田施肥。

2.2.2.1.3. 噪声污染

施工期的噪声主要来源为施工现场噪声和物料运输的交通噪声。噪声源主要是施工机械，以单点源或多点源流动方式在施工区移动。噪声强度取决于施工方式、施工机械的种类及交通运输量。施工机械的噪声特点是间歇或阵发性的，并具有流动性、噪声较高的特征。施工设备中噪声级较高的机械设备有挖掘机、装载机、装卸车辆等，其噪声级详见表 2.2-1。

表 2.2-1 典型工程机械噪声源强统计表 单位：dB (A)

序号	设备	测点距离 施工设备距离	噪声级
1	装载机	5m	86
2	挖掘机	5m	90
3	装卸车辆	5m	90

2.2.2.1.4. 固体废物

由于工程区靠近城镇，本项目施工区域不设置设备维修区，施工机械修配和车辆的保养修理在附近城镇的机修厂进行，项目区无机修废物产生。项目施工期固体废物主要是土石开挖、建筑垃圾、清表废弃物和生活垃圾等。

(1) 土石方

根据项目土石方平衡分析，本次设计工程总开挖量为 66200m^3 （自然方），总回填量为 82872m^3 （自然方），开挖量中可利用作回填料的土方为 66200m^3 （自然方），借方量为 16672m^3 ，开挖过程产生的土石方就近靠堤防内侧压实堆放（边角按 1:3 坡度堆放），并开展相应的水土保持措施，对稳固堤防堤脚有一定的积极作用。

(2) 建筑垃圾、清表废弃物

项目施工清表产生的树根、杂草、垃圾等约 30t，作为一般固废送至市政垃圾收集点处理。本工程建筑垃圾主要来源于建筑物拆除工程中产生的建筑垃圾。共计产生建筑垃圾约 500t。工程产生的建筑垃圾为一般性建筑垃圾，无放射性和有毒垃圾。建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理。

(3) 生活垃圾

项目预计施工人员总数按 60 人/d，按照每人每天产生生活垃圾 0.38kg 计算，施工垃圾产生量为 22.8kg/d，施工期总计产生生活垃圾 5.47t，在项目施工区设垃圾桶收集后送至就近垃圾收集点交由环卫部门统一清运处理。

2.2.2.1.5. 生态环境影响

(1) 占地

本项目堤防建设包括永久占地和临时占地，其中永久占地主要为堤防主体占地，临时占地主要为施工期临时道路、临时堆场等占地。

工程永久占地将直接破坏占地红线内植被、侵占野生动物生境。导致占地范围内植被生物量减少、生产力降低，使占地范围内生态系统功能一定程度降低。工程

结束后通过坡面绿化措施，一定程度补偿了因工程占地损失的植被，野生动物生境连通性亦得到恢复。

临时性工程占地主要指施工场地、施工便道、材料堆场等占地。项目不设施工营地等，本工程临时性用地面积小。施工阶段土方临时堆放点、材料堆场、机械设备停放场等均属于临时占地设施。因此施工作业将毁掉沿线部分植被。施工时分阶段施工、及时移植高大植物，施工结束后对工程沿线重新绿化，临时占地做好恢复工作，不改变原有土地功能。

本项目仅在施工期内较短时间内影响土地利用，经过一定恢复期后，项目建设区域内土地利用状况不会发生改变，仍可保持原有使用功能。

施工中应该严格控制临时占地区域，结合项目施工工段周边现状，合理选择临时堆场，尽量选择空荒地。临时占地不涉及基本农田。

（2）项目工程对生态系统的影响分析

本次施工对区域生物种类和种群数量没有明显影响，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，不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，但影响较小。恢复期随着生态系统结构恢复，生态功能和稳定性逐渐提高，影响逐渐消失。

（3）植被及植物多样性的影响分析

从物种多样性的角度分析，施工占地区域原有植物被其他种类取代，施工期将破坏占地范围内原有植被，造成一段时间内生物量的下降，但施工期评价区内只是局部区域的损失，且占地区原有皆是当地常见物种，施工选取常见景观植物绿化，不涉及外来入侵物种，对整个评价区和保护区而言，本项目建设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。

（4）动物多样性的影响分析

施工期将破坏占地范围内的植物，破坏动物原有的栖息环境；同时，施工频繁的人为活动以及施工产生的扬尘和噪声等污染将直接使区域动物远离施工区，导致区域动物种群数量在一段时间内下降；另外，施工期若管理不善，则存在动物机械

损伤的风险；以上原因将造成施工区动物种群数量降低，施工期预测对爬行类、两栖类和小型兽类的影响较大，对鸟类和鱼类的影响较小。

随着施工期结束，植被恢复，动物生存环境得到改善，动物将逐渐回归，丰富度提高，同时因为本项目的实施，通过人工对堤防进行绿化和美化，区域生态环境较之前有所提高，预测野生动物种群数量及生物多样性不会受到明显不利影响。

（5）景观生态完整性影响分析

经实地调查，“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”影响评价区域内自然景观资源及类型主要是永久性河流湿地景观和农田-人工景观。这 2 类景观类型在保护区及评价区均广泛分布，非区域特有，项目工程建设不会导致景观类型的变化，其影响较小。项目建成后，随工程区域的植被恢复，景观类型及面积不发生明显变化。

2.2.2.2 运营期污染分析

本工程建成后，运行期间不产生污染物。通过新建本工程段堤防工程，将改变本项目段褒河沿岸防洪现状，提高防洪标准。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

勉县位于陕西省南部，汉中盆地西端，北依秦岭，南垣巴山，居川、陕、甘要冲。介于东经 $106^{\circ}21' \sim 106^{\circ}57'$ ，北纬 $32^{\circ}53' \sim 33^{\circ}38'$ 之间。东隔褒河与汉台区相望，南和南郑县接壤，西临宁强县、略阳县，北接凤县、甘肃省两当县，东北与留坝县相连。东西宽约 65km，南北长约 140km。总土地面积 2406km^2 。

勉县县城位于汉中平原西部，秦岭天荡山、巴山定军山之间，距离省会城市西安经铁路 524km，公路 485km（经宝鸡）或 390km（经西汉高速）；距汉中市城区 46km；至南郑区经镇川、新集 48km，经汉中 60km；至宁强县城 82km；至略阳县城 70km。

本项目工程上段起于 X266 褒河大桥，止于十天高速桥；工程下段起于阳安铁路桥，止于 G108 褒河桥。项目地理位置见图 3.1-1。

3.1.2 地形地貌

褒河为汉江北岸一级支流，发源于太白县玉皇山，总体流向由北向南，河道全长 175.5km，流域面积 3908km^2 ，河道于汉中市城西汇入汉江。流域内支流众多，呈树枝状发育，比降相对较大。

以褒城为界，以北河流蜿蜒发育于秦岭中、低山区，山高坡陡，沟谷窄深，在部分河湾地带不对称发育有河流一级阶地，阶地面一般高出河床 3~5m，阶地面宽度不大。褒城以南河流出峡谷口后地势豁然开阔，河谷两岸进入宽阔的汉江冲洪积平原。汉江北岸一、二级阶地分布于汉江及其支流的两岸，宽度大，阶地面高程分别为 504~515m 和 525~570m，三级阶地分布面积广，阶地面宽阔，四级阶地因长期侵蚀作用而残缺不全。

本次工程上段起于 X266 褒河大桥，止于十天高速桥，河槽上游宽度约 150m，中下游宽度约 300m，河道较平顺，滩面高程 520~532m，滩面漂卵石裸露，不平坦。工程区内褒河两岸一级阶地连续分布，同为汉江三级阶地，阶面平坦开阔，右岸修建有工厂及村庄，阶面高程 529~544m。治理河段一级阶地前缘有已成的堤防及护岸工程，迎水坡脚河漫滩长有乔木；已成堤防背水侧存在开采砂石活动或开挖修建鱼塘，背水侧坡面较陡，存在失稳隐患。

工程下段起于阳安铁路桥，止于 G108 褒河桥，河槽上游宽度约 150m，中下游宽度约 300m，河道较平顺，滩面高程 520~532m，滩面为砂卵石。工程区内褒河两岸一级阶地连续分布，同为汉江三级阶地，阶面平坦开阔，右岸存在开采砂石活动，回填后修建有工厂及村庄，现状阶面高程 529~544m。

3.1.3 地质概况

3.1.3.1 地质构造

根据现场工程地质测绘及钻探资料，工程区治理河段内未见新构造断裂活动。

3.1.3.2 地层岩性

根据钻探揭露、工程地质测绘，结合临近工程资料，工程区地层主要由人工堆积、第四系全新统冲洪积堆积、第四系晚更新统冲洪积堆积构成，具体岩性描述如下

(1) 第四系全新统人工堆积 (Q_4^s)

①人工填土：稍湿，稍密，以细砂为主，含卵石、砾石、建筑垃圾等，结构杂乱，主要为褒河右岸现状堤防及采砂坑回填土。

(2) 第四系全新统河漫滩冲洪积堆积 (Q_4^{2al+pl})

①-1砂层：灰白色，干燥~稍湿，松散~稍密，以中砂、细砂为主，含卵石，具水平层理，断续分布于河漫滩表层，层厚0.9~1.6m，为近期沉积。

②-2泥夹砂：黄色，松散，饱和，由粉土、中砂组成，分布于钻孔ZK11上部，层厚2.2m，为近期沉积。

③-3卵石：杂色，稍湿，稍密~中密，亚圆形，粒径1~6cm，最大粒径30cm，母岩以灰岩、花岗岩为主，中粗砂、泥质充填，含漂石，该层广泛分布于下段河滩上部。

④-4漂卵石：杂色，稍密~中密，湿~饱和，亚圆形，粒径5~20cm，最大粒径50cm，粗砂充填，局部含0.1~0.4m中粗砂透镜体，该层广泛分布于上段河漫滩上部，揭露厚度3.0~8.0m，该层厚度从上游至下游递减，X226褒河大桥处调查层厚30m。

(3) 第四系全新统一级阶地冲洪积堆积 (Q_4^{1al+pl})

①-1漂卵石：杂色，密实，稍湿，磨圆好，粒径5~30cm，砂壤土、细砂充填，表层常见0.3~0.5m砂壤土，分布于上段褒河一级阶地，层厚大于5m。

②-2砂卵砾石：黄褐，干燥，密实，粒径0.5~4cm，母岩以灰岩、花岗岩为主，中粗砂充填，级配良好，磨圆好，偶见漂石，分布于下段褒河一级阶地，层厚2.5~5.6m。

③-3含砂粉质粘土：黄色，可塑，稍湿~饱和，以粘粒为主，粉粒次之，摇震反应中等，略具光泽，韧性好，揭露厚度1.3~4.1m，局部夹10cm厚中砂薄透水层，分布于下段一级阶地下部。

④-4含砾砂层：黄色，稍密~中密，稍湿~饱和，以中砂为主，粗砂、细砂、砾石次之，固结性好，分布于ZK12一级阶地下部，揭露厚度5.7m，未揭穿。

(4) 第四系晚更新统冲洪积堆积 (Q_3^{al+pl})

弱胶结砾石：棕黄色、灰黄色，中密~密实，稍湿，以砾粒、砂粒为主，含卵石，弱胶结，透水性差。广泛分布于工程区下部，揭露厚度6m，未揭穿。

3.1.3.3 水文地质

工程区地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙潜水，分布于褒河漫滩及一级阶地，含水层主要为粗粒土覆盖层，岩性松散，颗粒偏粗，透水性好。受上游石门水库库水、河水及大气降水补给，向河流下游及河床排泄。

根据褒河石门段堤防工程（可研）对河水所做水质分析试验，工程区段地表水化学类型为 $HCO_3^-—Ca^{2+}$ 型及 $HCO_3^-—Ca^{2+}—Mg^{2+}$ 型，地下水化学类型为 $HCO_3^-—Ca^{2+}—Mg^{2+}$ 型及 $HCO_3^-—Ca^{2+}—K^+Na^+$ 型。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008），区内环境水对砼及砼结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

项目区水文地质图见图3.1-2所示。

3.1.4 水文概况

3.1.4.1 流域概况

褒河是汉江上游左岸较大的支流，属山区性河流。褒河发源于秦岭南的玉皇山及太白山，从北向南流入汉江。上游河源有太白河、红岩河、西河，于江口镇西南 5km 的江西营汇合后称南河。继又纳北栈河、小南河于姜窝子汇合后称褒河，向南流出鸡头关峡谷，进入汉中盆地，在距汉中市 10km 的常寨注入汉江。褒河全河长 176km，流域面积 3908km²，河道平均比降 3.7%。

褒河流域的主要地形特征是山高谷深，地势自北向南逐渐降低，最高海拔 3000m 以上，最低在海拔 600m 以下。石门水库的上游主要是山区，下游则为

土壤肥沃的汉中平原。褒河流域内植物茂盛，该流域的上游地区以常绿混交阔叶林为主，中游大部分地区是灌木及常绿混交阔叶林，下游则主要是农田及栽培植物。

项目区位于勉县褒河右岸 X226 褒河大桥至 108 国道褒河大桥段。项目区水系图见图 3.1-3。

3.1.4.2 水文

(1) 径流

褒河的径流补给主要是降水，根据多年径流资料分析，主汛期（6~9 月）径流量占年总量 61.5%，枯水期（12~3 月）则以地下水补给为主，径流量占年总量 9.1%，平水期占 29.4%。因石门水库从建设后期都有健全的水文观测资料，依据《褒河石门水库调度技术资料手册》等技术资料数据成果，褒河多年平均流量 $43.6\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 13.8 亿 m^3 。

(2) 洪水

①暴雨洪水特性

褒河流域按气候类型划分，属北亚热带湿润季风气候，由于独特的自然地理条件，该区暴雨频繁，且多集中在 7、8、9 三个月内，暴雨发生日期，最早在 4 月，最迟到 11 月，但量级及强度较大的暴雨一般在 7~9 月。褒河流域河道洪水均由暴雨形成。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 7~9 月。

洪水过程特征是：汇流快，涨落急剧。一次较大洪水过程的历时为 1~3 天；暴雨多集中在 24 小时之内。

②干流设计洪水

本次防洪工程位于石门水库以下约 2.9km，区间无大支流汇入，因此直接采用《陕西汉中石门水库除险加固工程初步设计报告》中水库坝址处设计洪水成果（河东店水文站设计洪水成果）。该成果收集资料全面，能真实反映工程河段洪水情况。

工程河段设计洪峰流量，采用河东店站设计洪峰流量为依据用水文比拟法推求。设计洪水计算结果见下表：

表 3.1-1 工程河段设计洪水计算成果表

断面名称	参证站名称	不同频率（%）洪峰流量（m ³ /s）			
		1	2	3.33	5
工程河段 末端断面 (3908km ²)	河东店 (3864km ²)	5078	4247	3772	3194
	计算值	5116	4279	6801	3218

④ 设计洪水成果选用

据调查，褒河 2015 年～2022 年期间无较大洪水发生，较多出现一般常遇量级的洪水。褒河石门水库下游河段近些年多次进行过洪水计算，因资料年限及控制面积差异，洪峰流量亦存在一定差异。但从表 3.1-2 中可以看出，此河段历次计算的设计洪峰流量相差不大。相比之下，石门水库除险加固设计洪水复核成果收集的资料更全面，分析的比较详细，能真实反映此河段的洪水情况。因此，本河段洪水计算结果选用石门水库除险加固（2016 年）设计洪水成果，50 年一遇洪水 $Q_{P=2\%}=4140\text{m}^3/\text{s}$ ，20 年一遇洪水 $Q_{P=10\%}=3220\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 3.1-2 褒河石门水库下游河段历次洪水计算成果对比表

成果来源，频率 P（%）	1（100 年）	2（50 年）	（20 年）	备注
石门水库除险（2016 年）加固洪水成果（m ³ /s）	4850	4140	3220	
褒河石门水库调度技术资料手册	4850	4140	3220	
汉中文川至褒城公路建设项目褒河大桥防洪评价报告（控制面积 3886km ² ）	5080	4270	3200	
褒河干流河东店镇段防洪工程可行性研究报告（控制面积 3888km ² ）	5080	4250	3200	
十天高速褒河大桥防洪评价报告（控制面积 3888km ² ）	5083	4257	3211	
汉中市汉台区汉江综合整治防洪工程可行性研究报告（控制面积 3861km ² ）	4850	4140	3220	直接采用河东店站成果
汉中市褒河干流重点段防洪工程可行性研究报告（控制面积 3903km ² ）	5090	4300	3290	
汉中市褒河干流重点段防洪工程规划报告（控制面积 3908km ² ）	4850	4140	3220	
108 国道褒河大桥防洪评	5060	4270	3263	

价报告（控制面积 3908km ² ）				
汉中市江北供水厂供水管道跨越褒河渡桥工程防洪评价报告（控制面积 3908km ² ）	5083	4289	/	
汉台区汉江北岸堤顶路褒河大桥防洪评价报告（控制面积 3908km ² ）	5098	4302	3288	
本次采用值	4850	4140	3220	石门水库除险加固洪水成果（2016 年）

（3）泥沙

延长后的河东店站具有 1956~2013 年共 58 年悬移质泥沙系列，多年平均悬移质输沙量 105 万 t，推移质输沙量为 10.5 万 t。悬移质输沙量相较大坝加高阶段减小 8.7%，是 2005~2013 年来水偏枯所致。由于河东店站与石门坝址集水面积相差较小，河东店站泥沙系列可直接移用到石门坝址，成果见表 3.1-3。

表 3.1-3 石门水库悬移质泥沙成果表

项目	流量（m ³ /s）	含沙量（kg/m ³ ）	输沙率（kg/s）	输沙量（万 t）
年平均	38.7	0.863	33.4	105
最大年平均	113（1981）	2.77（1981）	313（1981）	986（1981）
最小年平均	11.5（1997）	0.02（2004）	0.41（2004）	1.28（2004）

3.1.4.3 水资源及开发利用状况

根据《勉县县志》，项目区所在地勉县水资源利用包括灌溉、工业用水、生活用水、水能及航运五个方面。

(1)灌溉：本区域 90%的水利设施在石门灌区，以全区现有水利设施，平水年可提供水量为 3.63 亿 m³。其中从石门水库引水 3.36 亿 m³，塘库蓄引 0.25 亿 m³，抽水站提引 0.014 亿 m³，年需水量为 2.91 亿 m³，尚有余水 0.72 亿 m³。

(2)工业用水：褒河、铺镇、武乡区的 25 家工厂及多镇企业，主要用自建的水源井或自来水厂供水，城市及郊区各厂矿企业、机关单位、居民由市自来水公司供水。全区工业年用水量为 800.87 万 t。

(3)生活用水：全区域实有人口 52.99 万人，按城乡每人每天用水 100kg 计算，全年用水量约 1934.14 万 t。

(4)水能利用：全区水力资源主要分布在褒河、14 条山溪河沟及其较大的灌溉渠道。全区可开发水力资源为 1190.5kW，多集中在北部山、丘区，除已开发利用 210kW，尚有 980.5 kW 可供开发。

(5)航运：汉江为汉中至襄樊、武汉的重要水道，航运发达。清末至民国时期，由于年久失修、洪水冲积，河床淤高，河道主流变化较大。区境内汉江段已无法航运。

3.1.5 气候气象

褒河流域属北亚热带季风气候区，四季分明，夏无酷暑，冬无严寒。多年平均气温 11.5℃，1 月份平均气温 0℃，7 月份平均气温 22.2℃；极端最低气温-14.3℃，最高气温 35.9℃，最大冻土深度 14cm，年平均日照小时数 1804 小时，最大风速 20m/s，汛期最大平均值风速 12m/s。流域内雨量充沛，年平均降水量 800~1000mm 之间，年最大降水量为 1622.3mm（1981 年），且年内分配不均，主要集中在 6~9 月，占全年降水总量的 75%，全年阴天较多，湿度较大，风速小（年平均风速 2.1m/s），年蒸发量 800~900mm 之间，河道水温多年平均 13.4℃，最高水温 23.3℃，最低水温 0℃。

3.1.6 土壤

根据《勉县志》项目区周边分布的土壤类型主要为淤土类。淤土分布在褒河和汉江流域的沿江地区，母质为河流冲积物。土体呈层状明显。上层质地变化大沙壤~中壤，50~100cm 内常含有夹沙层、夹石层，影响水分的纵向流渗。近 1m 深处，常有卵石层、沙土层和泥底层。土体发育幼年，尚无潮土和地带性土壤的特征。主要包括淤沙土、淤泥土、腰沙土、沙底淤土、石底淤土、淤绵沙土等。淤土养分含量低，保水保肥性差，后劲不足。但土松，耕性好，春季升温快，利于出苗和发苗。通气性强，有机质分解快，土壤潜在养分储量低。地下水位较高，一般在 2-5m。土壤水分条件好，适种花生、玉米、药材等经济作物。

3.2 生态现状调查与分析

3.2.1 陆生生态现状

3.2.1.1 调查时间及范围

(1) 调查时间

调查时间为2024年8月20日~8月21日、2024年11月9日、2025年5月12日，其中8月和5月属于生长旺盛季节，符合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的相关要求。

（2）调查范围

本次调查范围为生态影响评价范围，即陆生生态评价范围，生态环境调查区总面积约2204.35hm²。

3.2.1.2 调查因子

结合当地生态环境特征，主要现状调查因子为：

- ①地形地貌：地貌类型、分布及面积；
- ②动植物资源：植被类型、分布、覆盖度与主要野生动植物种类；
- ③土地利用：土地利用类型、分布及面积。

3.2.1.3 调查方法

（1）基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林业和草原、水利、农业及农村、文化和旅游等部门提供的相关资料，参考《中国植物志》(1959-2004年)、《中国植被》(1980年)、《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云，刘国华，徐蒿龄，1996)、《中国森林生态系统的生物量和生产力》(冯宗炜，1999)、《陕西维管植物名录》(高等教育出版社，2016.5)、《陕西省植被区划初步研究》(刘静艳等，1995)、《陕西两栖动物区系研究》(宋鸣涛，1987年)、《陕西省动物地理区划研究进展》(阴环等，2003年)、《陕西省啮齿动物区系与区划》(王廷正，1990年)、《陕西省爬行动物区系及地理区划》(宋鸣涛，2002年)、《陕西省中国鸟类特有种分布格局变化及其影响因素研究》(王宁，2018年)、《陕西省重点保护哺乳类的分布与保护》(李先敏等，2006年)、《陕西汉江湿地省级自然保护区总体规划》(陕西省林业调查规划院，2012年5月)等文献资料。同时，建设单位已经委托编制了《勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》(2024年11月)，并于2024年12月25日取得《陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心关于勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程占用陕西汉江湿地省级自然保护区初步审查意见的报告》。

（2）现场调查

1) 植被调查方法

现场调查结合评价区陆生生物资源历史资料，结合工程布置确定调查方案记

录评价区植物种类、植被类型、重点保护野生植物等。

实地调查采取样线与样方调查相结合方法，对没有原生植被、生境异质性程度高(如海拔、地形地貌等)的区域采取样线调查，在重点工程区域(项目永久占地、临时占地区附近等)以及植被状况良好区域进行样方调查，乔木植被样方为20m×20m，灌丛植被样方为10m×10m或5m×5m，草丛植被样方为1m×1m，记录样方内植物种类，并利用GPS确定样方位置。

2) 调查范围及布点

本次调查范围与陆生生态评价范围一致。

现场调查结合不同海拔、坡位、坡向等地形地貌和环境状况、交通条件及植被类型、群系及群落结构等设置了74个样方进行了详细调查，各群落类型样方数不少于5个，满足陆生生态一级评价要求。植被类型涵盖了阔叶林、灌丛、草丛植被等评价区常见且有地带代表性的类型。

评价区主要生境类型包含林地、灌丛、农田、湿地等，本次调查共设置野生动物调查样线17条，涉及生境类型涵盖针阔叶混交林、灌丛、村庄、农田、湿地等，由于评价区各种生境基本呈斑块状或带状分布，因此单条样线涉及不同生境，每种生境类型样线数量不少于5条。

调查样方样线表见表3.2-1、表3.2-2。陆生生态样方样线布设图见图3.2-1。样方记录表见附表1。

表3.2-1 调查样方设置信息表

样方编号	群系类型	位置	经纬度		海拔	地形	坡向	坡度	坡位	样方面积
			经度	纬度						
YF1	构群系	工程起点附近，X226 褒河大桥下游褒河左岸河堤	106°57'34.16824"	33°12'16.03580"	537.4	河滩地	W	30	河堤内坡面	5m×5m
YF2	白茅群系		106°57'33.76269"	33°12'15.14745"	537.6	河滩地	W	30	河堤内坡面	1m×1m
YF3	构群系		106°57'32.64260"	33°12'13.37076"	536.8	河滩地	/	0	河滩地	5m×5m
YF4	白茅群系		106°57'32.10187"	33°12'10.78296"	539.9	河滩地	W	30	河堤内坡面	5m×5m
YF5	白茅群系		106°57'30.13205"	33°12'7.34545"	537.4	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF6	构群系		106°57'29.90031"	33°12'5.91637"	537.3	河滩地	W	30	河堤内坡面	5m×5m
YF7	芦苇群系		106°57'29.32095"	33°12'3.11614"	536.3	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF8	芦苇群系	工程上段附近，褒河左岸河堤、河滩	106°57'29.61063"	33°12'4.33279"	537.5	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF9	空心莲子草群系		106°57'24.23226"	33°11'39.20800"	534.0	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF10	构群系		106°57'24.71506"	33°11'40.54052"	534.3	河滩地	W	30	河堤内坡面	5m×5m
YF11	空心莲子草群系		106°57'25.52616"	33°11'42.39446"	534.5	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m

YF12	空心莲子草群系		106°57'25.69997"	33°11'44.24841"	533.7	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF13	空心莲子草群系		106°57'26.35657"	33°11'46.62377"	534.3	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF14	柳群系		106°57'22.68731"	33°11'35.92497"	532.1	河滩地	/	0	河滩地	5m×5m
YF15	芦苇群系		106°57'18.82493"	33°11'24.60820"	532.9	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF16	芦苇群系		106°57'16.17920"	33°11'20.93894"	532.3	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF17	杨群系		106°57'14.30595"	33°11'13.58110"	533.0	河滩地	/	0	河滩地	20m×20m
YF18	芦苇群系	工程中段附近，褒河左岸 河堤、河滩	106°57'0.40137"	33°10'54.69406"	530.1	河滩地	W	30	河堤内坡面	1m×1m
YF19	苍耳群系		106°56'54.18294"	33°10'50.40682"	524.8	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF20	芦苇群系		106°56'27.41664"	33°10'28.04363"	523.9	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF21	蔗茅群系		106°56'32.43773"	33°10'30.47693"	530.7	河滩地	W	30	河堤内坡面	1m×1m
YF22	莎草群系	工程终点附近，褒河左岸 滩地、河堤	106°55'44.35109"	33°8'49.63016"	517.4	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF23	狗牙根群系		106°55'43.69449"	33°8'59.17024"	518.4	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m

YF24	蒿群系		106°55'42.92201 "	33°9'10.10078"	519. 9	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF25	蔗茅群系		106°55'50.22191 "	33°8'9.34553"	519. 7	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF26	蔗茅群系		106°55'46.90026 "	33°8'11.43122"	517. 4	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF27	空心莲子草群 系		106°55'47.59549 "	33°8'20.08295"	519. 3	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF28	白茅群系		106°55'47.44100 "	33°8'36.76843"	518. 3	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF29	狗牙根群系	工程终点下游褒河左岸河 滩	106°55'49.60393 "	33°7'59.53508"	514. 2	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF30	香蒲群系		106°55'51.76686 "	33°7'51.03784"	512. 9	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF31	香蒲群系		106°55'53.31181 "	33°7'35.04759"	515. 9	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF32	水蓼群系		106°55'52.84833 "	33°7'30.56722"	514. 5	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF33	香蒲群系		106°55'52.15310 "	33°7'28.24980"	512. 7	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF34	水蓼群系		106°55'52.30760 "	33°7'23.53769"	512. 2	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF35	杨群系	褒河终点附近，褒河右岸 滩地	106°55'37.20569 "	33°8'10.27250"	516. 3	河滩 地	/	0	河滩地	20m×20 m

YF36	杨群系		106°55'38.24853 "	33°8'13.47828"	515. 7	河滩 地	/	0	河滩地	20m×20 m
YF37	香蒲群系	褒河右岸河滩、河堤	106°55'39.36862 "	33°8'32.01770"	514. 0	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF38	香蒲群系		106°55'38.94376 "	33°8'33.87165"	515. 2	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF39	构群系		106°55'37.63055 "	33°8'39.58797"	517. 0	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m
YF40	白茅群系		106°55'37.01257 "	33°8'50.13227"	517. 5	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF41	杨群系		106°55'34.96551 "	33°9'33.46818"	527. 5	河滩 地	/	0	河滩地	20m×20 m
YF42	莎草群系		106°55'44.08072 "	33°9'41.69506"	520. 4	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF43	苍耳群系		106°55'47.44100 "	33°9'46.98652"	520. 7	河滩 地	E	8	河堤内坡 面	1m×1m
YF44	狗尾草群系		106°55'51.57375 "	33°9'51.35101"	520. 7	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF45	莎草群系	褒河大桥下游褒河右岸河 滩、河堤	106°55'38.24853 "	33°7'56.94729"	515. 8	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF46	狗牙根群系		106°55'42.03366 "	33°7'48.37280"	513. 4	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF47	柳群系		106°55'42.18816 "	33°7'42.57923"	512. 3	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m

YF48	狗牙根群系		106°55'39.02101 "	33°7'38.40786"	515. 6	河滩 地	E	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF49	柳群系		106°55'43.50137 "	33°7'32.30530"	512. 1	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m
YF50	水蓼群系		106°55'39.13688 "	33°7'31.64869"	517. 8	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF51	蔗茅群系		106°55'38.40303 "	33°7'15.73568"	514. 5	河滩 地	E	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF52	柳群系		106°55'39.17550 "	33°7'16.62403"	511. 6	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m
YF53	柳群系		106°55'40.72045 "	33°7'18.90283"	510. 6	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m
YF54	苍耳群系		106°55'40.16041 "	33°6'59.08882"	517. 3	河滩 地	E	0	河堤内坡 面	1m×1m
YF55	柳群系		106°55'40.73976 "	33°7'1.79248"	513. 3	河滩 地	/	0	河滩地	5m×5m
YF56	杨群系		106°55'42.05298 "	33°7'4.14854"	509. 3	河滩 地	/	0	河滩地	20m×20 m
YF57	狗牙根群系	褒河大桥下游褒河左岸河 滩、河堤	106°55'54.72159 "	33°7'10.90770"	515. 4	河滩 地	W	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF58	蒿群系		106°55'54.02636 "	33°7'12.49128"	514. 6	河滩 地	W	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF59	狗尾草群系		106°55'53.98773 "	33°7'14.80871"	515. 9	河滩 地	W	30	河堤内坡 面	1m×1m

YF60	白茅群系		106°55'53.48562 "	33°7'7.93367"	512. 4	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF61	蒿群系		106°55'54.02636 "	33°7'6.27285"	512. 4	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF62	苍耳群系		106°55'54.45122 "	33°7'4.80514"	511. 0	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF63	蒿群系		106°55'53.48562 "	33°7'3.49193"	511. 1	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF64	蒿群系		106°55'54.18085 "	33°6'59.78405"	509. 7	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF65	莎草群系	工程终段，褒河大桥上游 左岸滩地	106°55'48.65765 "	33°8'14.28937"	520. 3	河滩 地	W	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF66	蔗茅群系		106°55'48.23278 "	33°8'15.48671"	520. 1	河滩 地	W	30	河堤内坡 面	1m×1m
YF67	莎草群系		106°55'47.15132 "	33°8'16.95442"	516. 9	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF68	狗尾草群系		106°55'45.76086 "	33°8'19.19460"	515. 6	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF69	苍耳群系		106°55'46.37884 "	33°8'22.05276"	515. 8	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF70	狗尾草群系		106°55'47.69205 "	33°8'24.02258"	518. 2	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m
YF71	水蓼群系		106°55'47.84655 "	33°8'30.89761"	518. 2	河滩 地	/	0	河滩地	1m×1m

YF72	水蓼群系		106°55'46.84233" "	33°8'35.68697"	516.6	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF73	蔗茅群系		106°55'46.76508" "	33°8'38.54513"	516.8	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m
YF74	狗尾草群系		106°55'46.22435" "	33°8'45.18842"	517.4	河滩地	/	0	河滩地	1m×1m

表3.2-2 调查样线设置信息表

编号	起点		终点		高程	生境类型	样线长度 (m)
	经度	纬度	经度	纬度			
YX1	106°57'33.07712"	33°12'12.60794"	106°57'41.80610"	33°12'37.71342"	539.9 ~540.6	河流湿地生态系统	811.1
YX2	106°57'30.24792"	33°12'7.57719"	106°57'26.19242"	33°11'36.56227"	537.6 ~537.7	河流湿地生态系统、 灌丛生态系统	984.9
YX3	106°57'21.56722"	33°11'24.74338"	106°57'10.32769"	33°11'8.75313"	527.1 ~535.5	河流湿地生态系统	614.2
YX4	106°56'28.86503"	33°10'27.20356"	106°56'53.58427"	33°10'48.17629"	529.3 ~531.0	河流湿地生态系统	456.2
YX5	106°55'51.70893"	33°8'6.88365"	106°56'2.52360"	33°9'7.13679"	520.0 ~525.6	河流湿地生态系统	912.5
YX6	106°55'53.36975"	33°8'3.66204"	106°55'56.30516"	33°7'9.51145"	516.5 ~520.8	河流湿地生态系统	2560.8
YX7	106°55'38.84720"	33°7'35.08042"	106°55'38.61546"	33°6'50.89478"	513.6 ~518.1	灌丛生态系统	1717.9
YX8	106°55'35.10069"	33°8'8.49001"	106°55'39.89004"	33°9'38.56074"	518.8 ~522.1	灌丛生态系统、 森林生态系统	1379.7
YX9	106°55'57.11626"	33°10'15.72650"	106°55'53.06076"	33°10'0.70184"	525.1 ~533.4	森林生态系统、 农田生态系统	2832.7
YX10	106°56'6.77221"	33°10'12.55935"	106°55'52.40416"	33°9'57.26432"	521.8 ~528.5	森林生态系统、 灌丛生态系统	489.0
YX11	106°56'14.86390"	33°10'29.99317"	106°56'3.60506"	33°10'33.04445"	529.9 ~534.3	森林生态系统、 农田生态系统	623.2

YX12	106°55'37.30225"	33°7'41.51128"	106°55'34.83032"	33°8'1.63429"	519.3 ~519.9	灌丛生态系统	428.6
YX13	106°55'56.84589"	33°7'13.28693"	106°56'26.74072"	33°7'12.08959"	517.3 ~518.1	农田生态系统	733.1
YX14	106°56'32.84328"	33°10'25.41142"	106°56'41.95850"	33°9'46.16963"	528.7 ~530.4	农田生态系统	850.9
YX15	106°57'45.64917"	33°11'3.32069"	106°57'4.08995"	33°10'55.75042"	533.9 ~537.0	农田生态系统	1574.1
YX16	106°56'59.01092"	33°10'52.49250"	106°57'8.29994"	33°11'3.88653"	531.0 ~531.4	河流湿地生态系统	1214.0
YX17	106°56'26.23861"	33°10'40.89957"	106°56'46.70923"	33°10'55.34487"	527.8~530.4	森林生态系统	704.8

2) 陆生动物调查

确定评价区动物种类、资源及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有实地调查、访问调查和资料查询。

针对不同陆生脊椎动物采用不同调查方法：两栖类、爬行类调查以样线法为主，辅以样方法。根据两栖和爬行动物分布与生境因素关系，如海拔梯度、植被类型、水域状态等设置样线，使样线尽可能涵盖不同生态系统类型。湿地或灌丛生态系统采用长样线，森林生态系统采用多条短样线。样方法是在样地随机或均匀设置一定数量样方，样方尽量涵盖样地内不同类型生境，样方面积一般在 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 、 $10\text{m}\times 10\text{m}$ 或 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 。记录样方内见到的所有两栖、爬行动物种类和个体数量。

鸟类调查以样线法与样点法为主，根据生境类型及其面积大小设计样线或样点，抽样强度高于2%。样线法是沿着预先设计路线，观测者沿固定线路行走，并记录沿途所见鸟类。样点法是样线法的变形，即观测者行走速度为0，适合于崎岖的山地以及片段化的生境。样点法是以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

兽类调查以总体计数法和样方法为主，总体计数是在调查区域内通过肉眼观测兽类。

(3) 遥感解译

以遥感影像数据作为数据源，采用GIS和RS相结合的空间信息技术，结合历史资料及野外调查数据等进行地面类型的数字化判读，完成数字化土地利用图、植被类型图，进行景观和生态环境质量的定性和定量评价。本次调查选用2023/5/25的3.86m分辨率多光谱遥感影像。借助ENVI5.3和ARCGIS10.2等遥感和地理信息系统软件，采用人机交互解译评价区土地利用、植被类型情况。

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，分析项目区景观变化。

(4) 专家和公众咨询法

咨询有关专家、通过走访当地林业局及访问当地居民，详细调查两栖、爬行动物、鸟类、哺乳动物，并提供图谱予以确认；走访农贸市场了解物种种类，然后根据特征进行物种判定或查阅资料确定访问到的物种。

（5）查阅相关资料

查阅当地有关科学研究和野外调查资料。比照相应地理纬度和海拔高度相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区相关资料。搜集历年有关部门统计资料进行物种和数量估计。

3.2.1.4 生态系统类型及特征

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）制图要求，生态系统类型图采用《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。根据实地调查，评价区共有6种生态系统类型。其中以森林生态系统，分布广，面积大。各个生态系统类型及特征见表3.2-3，评价区生态系统组成及分布见表3.2-4。评价区生态系统类型见图3.2-3。

表3.2-3 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型		分类依据	分布
	I级分类	Ⅱ级分类		
1	森林生态系统	阔叶林	植被高度 3~30 m，覆盖度/郁闭度大于 0.2，阔叶	大面积分布于评价区内山地区
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	植被高度 0.3~5 m，覆盖度/郁闭度大于 0.2，阔叶	斑块状分布于林缘和迹地次生灌丛
4	湿地生态系统	湖泊	自然水面，静止	褒河评价区上游段左岸分布有数个鱼塘
4		河流	自然水面，流动	褒河及其支流
5	农田生态系统	耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程	块状分布在村庄附近
6		园地	人工植被，覆盖度/郁闭度大于 0.2，包括经济林等	主要为苗木林，分布于山坡地
7	城镇生态系统	居住地	城市、镇、村等聚居区	农村住宅区，零星分布或小聚居
8		工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地	顺河谷延伸

表3.2-4 评价区生态系统类型统计表

序号	I级分类	II级分类	面积（hm ² ）	所占比例（%）
1	森林生态系统	阔叶林	32.27	1.46%
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	53.03	2.41%
3	湿地生态系统	湖泊	31.38	1.42%
4		河流	459.84	20.86%
5	农田生态系统	耕地	805.34	36.53%
6		园地	87.16	3.95%
7	城镇生态系统	居住地	232.33	10.54%
8		工矿交通	503.00	22.82%
合计			2204.35	100%

评价区整体位于汉江北岸褒河两岸冲积平原，评价区由占地区外扩500~1000m，评价区人为活动频繁，开发时间长，形成了典型的农业生产、人居、交通和工业生态系统。本次针对评价区主要生态系统进行了现场调查，不同生态系统特征如下：

①落叶阔叶林林地生态系统

评价区为汉中盆地区，根据《陕西植被》，该区域属于汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区。根据现场调查，在评价区林地主要为人工林或河道防护林为主，根据现场调查，结合遥感影像解译，评价区阔叶林生态系统面积占整个评价区的1.46%。

评价区林地的主要乔木种类主要为加杨、枫杨、榆树、旱柳、盐肤木、漆树、核桃、椿等，河道防护林群落植物种类较丰富，林下分布有灌木类如构树、八角枫、榉木、美丽胡枝子、木蓝等，草本植物以狗尾草、荩草、狗牙根等禾本科植物为主，另外还有酸模、牛毛毡、豨莶、鬼针草、青蒿、黄花蒿等。人工林为用材林木加杨、毛白杨等，以及园林绿化苗木林等，人工林群落类型简单，林下无灌木层，草本层为常见的农田杂草类。

②阔叶灌丛生态系统

根据区域卫星遥感影像解译结果，根据现场踏勘，评价区内阔叶灌丛生态系统主要为河堤湿地灌丛，呈带状或斑块状分布，在评价区具体分布在区域现有农村、农田、滩地周边林缘、现有道路两侧，基本为河道防护林和人工生态恢复形成的次生林，在评价区占地面积约2.41%。

阔叶灌丛生态系统的群落高度约1.5~3.5m，植物种类主要为构树、垂柳、加杨

（幼树）、枫杨（幼树）、桑树、楸木、盐肤木、榆树、千里光、五节芒、苎草、狗尾草、野棉花、狼尾草、白茅、芒、紫茉莉等。

③湿地生态系统

根据现场调查，结合遥感影像解译，评价区地表水体为褒河河流域、河滩地等。根据现场踏勘，河流基本为自然土堤，周边植被主要为灌丛植被；底质为沙质或砂砾石。湿地生态系统占评价区总面积22.28%。

根据现场踏勘，河滩地主要为各类草丛，以湿生草丛为主，种类主要为禾草类植物以及蒿类、空心莲子草等。

⑤ 农田生态系统

评价区位于汉江北岸褒河两岸冲积平原，该区域是汉中市重要粮食主产区，褒河两岸分布有较大面积的农田，根据现场调查，评价区农田类型以水田为主，种质制度为水稻一年两季轮作制，除了水稻和油菜以外，评价区有部分农田不再种植水稻，采取全旱作模式，主要种植玉米、薯类、大豆等。农田生态系统占评价区总面积的40.48%。

⑤城镇生态系统

评价区城镇生态系统包括道路、农村住宅、工业园区建设用地等，评价区内建设用地包括勉县褒城镇联丰社区、汉台区河东店镇集镇、分散住户、褒城工业集中区、褒河物流园区等工业园区，道路主要为京昆高速、十天高速、G108国道、在建的244国道以及通村道路等，评价区工矿交通生态系统面积相对较大，占比41.97%。

3.2.1.5 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行地类划分，将项目评价区土地利用类型划分为9个一级地类17个二级地类，其中耕地面积最大，占比36.53%，其次是河流水面，占比12.13%，评价区土地利用现状图见图3.2-4，土地利用类型统计结果见下表3.2-5。

表3.2-5 评价区土地利用现状统计表

序号	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	所占比例（%）
	编码	名称	编码	名称		
1	01	耕地	0101	水田	651.92	29.57%

2			0103	旱地	153.41	6.96%
3	02	园地	0204	其他园地	87.16	3.95%
4	03	林地	0301	乔木林地	32.27	1.46%
5			0305	灌木林地	53.03	2.41%
6	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	257.24	11.67%
7			0604	仓储用地	65.39	2.97%
8	07	住宅用地	0702	农村宅基地	227.25	10.31%
9	08	公共管理与公共服务用地	0803	教育用地	5.08	0.23%
10			0809	公共设施用地	9.31	0.42%
11	09	特殊用地	/	特殊用地	35.13	1.59%
12	10	交通运输用地	1001	铁路用地	8.26	0.37%
13			1003	公路用地	127.68	5.79%
14	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	267.50	12.13%
15			1104	坑塘水面	31.38	1.42%
16			1106	内陆滩涂	189.36	8.59%
17			1107	沟渠	2.99	0.14%
合计					2204.35	100.00%

3.2.1.6 陆生植物现状与评价

(1) 植被区划

根据雷明德（1999）《陕西植被》有关陕西植被区划系统，陕西省划分为3个植被区域、4个植被地带、8个植被区和30个植被小区，本项目位于“IIID₇₍₂₇₎ 汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区”，详见表3.2-6。本项目在陕西植被区划中的位置见图3.2-5所示。

表3.2-6 植被区划表

植被区域	植被地带	植被区	植被小区
常绿阔叶林区域	IIID 北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带	IIID ₇ 汉江谷地松栎林及多种经营植被区	IIID ₇₍₂₇₎ 汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区

IIID₇₍₂₇₎ 汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区

汉中盆地及其临近的平原地区，以汉江南岸为主，汉江自西向东贯穿本小区，两岸支流较多，是主要的农耕区和社会经济发达的地区，天然植被的落叶-常绿阔叶混交林已荡然无存，只在盆地边缘及峡谷丘陵、低山上尚残存少数马尾松、杉木、柏木、麻栎、栓皮栎枹栎等次生林。暖湿谷地有南方型的杂木林，主要乔木树种有樟树、桢楠、大叶楠、金黄铃、苦槠、青冈栎等常绿阔叶树，其他有黄檀、白栎、

尖齿栎、枫杨等。

盆地内水源充足，水稻、小麦是最主要的粮食作物，其次有玉米、薯类及豆类等。复种指数180%以上，汉中则为200%。秦岭南坡汉江各支流出山口处都有柑橘种植，以升仙村(城固)最为著名，远销西北各地，此外还有枇杷等常绿果树，热带作物的甘蔗在此也能正常生长发育。其他还有茶、棕榈、杜仲、油茶及油桐等的大宗出产。

本小区应尽力发展亚热带水果的种植及水稻、小麦等农作物的高产稳产。

(2) 植物多样性组成

1) 植物物种组成

经过对评价区内的实地调查和查阅文献资料，整理出工程影响评价区维管束植物名录，统计结果显示，评价区有蕨类植物 3 科 3 属 5 种；种子植物 64 科 201 属 273 种，其中：裸子植物 4 科 6 属 6 种，被子植物 60 科 195 属 267 种。评价区维管束植物物种组成统计见下表。评价区陆生维管植物名录见附表 2。

表 3.2-7 评价区维管束植物物种组成统计表

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	3	3.28%	3	1.47%	5	1.80%			
裸子植物	4	5.97%	6	2.94%	6	2.16%	2		
双子叶植物	50	74.63%	153	75.00%	210	75.54%			
单子叶植物	10	14.93%	42	20.59%	57	20.50%			
合计	67	100.00%	204	100.00%	278	100.00%	2		

评价区内有蕨类植物 3 科 3 属 5 种，评价区蕨类植物种类较少，因为评价区位于汉中盆地区，除河流湿地生态系统外，主要为人工生态系统，蕨类植物主要有木贼科问荆(*Equisetum arvense*)、节节草(*Equisetum ramosissimum*)、木贼(*Equisetum hyemale*)等适生于湿生系统的种类，以及井栏边草(*Pteris multifida*)、贯众(*Cyrtogonellum fortunei*)等适生性强的物种。

评价区自然分布裸子植物的种类较少，主要有油松(*Pinus tabulaeformis*) (多为幼树或苗木)、雪松(*Cedrus deodara*) (道旁树或苗木)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*) (道旁树或苗木)、杉木(*Cunninghamia lanceolata*) (散生)、

侧柏 (*Platycladus orientalis*) 等零星分布于河滩地次生林、防护林种, 农田防护林等; 银杏 (*Ginkgo biloba*)、水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*) 等多分布于评价区农村住宅附近的散生林木或作为景观树。

评价区内有被子植物 60 科 195 属 267 种。评级区大种科 (种类大于 20 种) 两种, 为菊科和禾本科; 中等科 (10-19 种) 4 种, 分别为蔷薇科、豆科、唇形科、莎草科; 少种科 (6-9 种) 4 种, 分别为: 伞形科、玄参科、蓼科、苋科; 寡种科 (2-5 种), 主要有紫草科、杨柳科、荨麻科、旋花科、十字花科、桑科、大戟科、百合科等; 单种科 20 种, 主要为银杏科、鸢尾科、泽泻科、石蒜科、三白草科、鼠李科、紫茉莉科、夹竹桃科、马齿苋科等。根据统计分析, 评价区主要以草本植物为主, 乔木树种相对较少。与评价区位于汉中盆地区, 包含大面积农田和河流湿地, 受人为活动影响强烈的区位特点相适应。

评价区乔木树种相对较少, 主要有松科、杉科、柏科、银杏科、杨柳科、胡桃科、榆科、桑科、枯木科、楝科、漆树科等, 具体树种主要有银杏 (*Ginkgo biloba*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、雪松 (*Cedrus deodara*)、水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、侧柏 (*Platycladus orientalis*)、加杨 (*Populus × canadensis*)、毛白杨 (*Populus tomentosa*)、旱柳 (*Salix matsudana*)、白河柳 (*Salix yabianica*)、垂柳 (*Salix babylonica*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、胡桃 (*Juglans regia*)、榆树 (*Ulmus pumila*)、臭椿 (*Ailanthus altissima*)、香椿 (*Toona sinensis*)、楝 (*Melia azedarach*) 等, 其中常见的为加拿大杨、毛白柳、枫杨等, 主要分布于河滩地防护林和河道外人工用材林等; 油松、银杏、雪松、水杉、垂柳等在评价区多为景观树种或道旁树; 核桃、香椿、桃、李、无花果等为农村住户附近的散生林木。

灌木树种主要有胡颓子科、金丝桃科、五加科、木犀科、忍冬科, 以及蔷薇科火棘属等和豆科的木蓝属、胡枝子属部分种类。灌木种类有中华绣线菊 (*Spiraea chinensis*)、马桑 (*Coriaria sinica*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、水麻 (*Debregeasia orientalis*)、长叶胡颓子 (*Elaeagnus bockii*)、宜

昌胡颓子 (*Elaeagnus henryi*)、披针叶胡颓子 (*Elaeagnus lanceolata*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、五加 (*Acanthopanax gracilistylus*)、蜀五加 (*Acanthopanax setchuenensis*)、楸木 (*Aralia elata*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*) 等。

藤本植物种类主要有悬钩子 (*Rubus spp.*)、蔷薇 (*Rosa spp.*)、连翘 (*Forsythia suspensa*)、迎春花 (*Jasminum nudiflorum*)、绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*)、栝楼 (*Trichosanthes Kirilowii*)、鸡屎藤 (*Paederia foetida*)、三裂蛇葡萄 (*Ampelopsis delavayana*)、葡萄 (*Vitis vinifera*)、杠柳 (*Periploca sepium*)、葛 (*Pueraria lobata*)。

常见草本植物主要为禾本科 (*Gramineae*)、菊科 (*Compositae*)、伞形科 (*Umbelliferae*)、莎草科 (*Cyperaceae*)、旋花科 (*Convovulaceae*)、百合科 (*Liliaceae*)、车前科 (*Plantaginaceae*)、唇形科 (*Labiatae*)、葫芦科 (*Cucurbitaceae*)、爵床科 (*Acanthaceae*)、马鞭草科 (*Verbenaceae*)、茜草科 (*Rubiaceae*)、茄科 (*Solanaceae*)、忍冬科 (*Caprifoliaceae*)、石蒜科 (*Amaryllidaceae*)、天南星科 (*Araceae*)、香蒲科 (*Typhaceae*)、玄参科 (*Scrophulariaceae*)、鸭跖草科 (*Commelinaceae*)、眼子菜科 (*Potamogetonaceae*)、鸢尾科 (*Iridaceae*)、泽泻科 (*Alismataceae*)、紫草科 (*Boraginaceae*)。最常见的草本植物种类有白茅 (*Imperata cylindrica*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、茅叶荩草 (*Arthraxon prionodes*)、野燕麦 (*Avena fatua*)、野青茅 (*Calamagrostis arundinacea*)、马唐 (*Digitaria saguinalis*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、早熟禾 (*Poa annua*)、金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、棒头草 (*Polypogon fugax*)、鹅观草 (*Roegneria kamoji*)、大狗尾草 (*Setaria faberii*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、青蒿 (*Artemisia carvifolia*)、野豌豆 (*Vicia sepium*)、苜蓿 (*Medicago sativa*)。

表 3.2-8 评价区维管束植物物种分布统计表

类别	科数	科比例%	属数	属比例%	种数	种比例%
(大科) ≥20 种	2	2.99%	48	23.53%	65	23.38%
(中等科) 10-19 种	4	5.97%	34	16.67%	49	17.63%

(少种科) 6-9 种	4	5.97%	18	8.82%	28	10.07%
(寡种科) 2-5 种	37	55.22%	84	41.18%	116	41.73%
单种科	20	29.85%	20	9.80%	20	7.19%
合计	67	100.00%	204	100.00%	278	100.00%

(3) 植物区系地理成分分析

1) 植物区系概况

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011年), 评价区属于东亚植物区--中国--日本植物亚区--华中地区--秦岭--巴山亚地区。本区植物区系起源古老, 植物区系地理组成以北温带成分为主。

2) 植物区系地理成分

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 67 科划分为 10 个分布区类型, 其中: 蕨类植物 3 科分为 2 个分布区类型; 种子植物 64 科分为 8 个分布区类型。由表 3.2-9 可得, 区系中世界分布的科共 31 科, 占总科数的 42.27%; 热带分布(分布类型 2~7)的科有 22 科, 占总科数的 32.84%; 温带分布的科(分布类型 8~11)有 13 科, 占总科数的 19.40%。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。评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表。

表 3.2-9 种子植物科的区系分布类型

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	30	31	46.27%
(2) 泛热带分布		15	15	22.39%
(3) 热带亚洲和美洲间断分布	2	3	5	7.46%
(4) 旧大陆热带分布				0.00%
(5) 热带亚洲至热带大洋洲		2	2	2.99%
(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			0	0.00%
(8) 北温带分布		10	10	14.93%
(9) 东亚和北美洲间断分布		2	2	2.99%
(10) 旧大陆温带分布				
(11) 温带亚洲分布		1	1	
(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				
(15) 中国特有		1	1	1.49%
(16) 南半球热带以外间断或星散分布				
合计	3	64	67	100.00%

3) 植物区系特征

评价区主要为汉中盆地区，为亚热带气候区北缘，评价区受人为活动影响强烈，褒河两岸平坝区，为汉中重要农业生产区，植物群落基本为次生灌丛群落和人工植被群落。

种子植物区系分布上主要以热带分布型和世界广布型，分布性质从总体上表现为以热带分布类型略多余温带分布类型，这与评价区所处的区位植被大类型相符合，因此其植物区系为以热带类型为主要组成成分的亚热带区系性质。

(4) 植被现状

根据《陕西省植被区划初步研究》(刘静艳、马鹏, 1995), 评价区属于亚热带常绿阔叶林区域-北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带-汉江盆地和秦巴山地低山丘陵常绿阔叶和落叶阔叶混交林区。

1) 主要植被类型

根据《中国植被》《陕西植被》《陕西省植被区划初步研究》确定的植物群系学--生态学分类原则, 采用植被型组、植被型、群系等基本单位, 对现存植被调查基础上, 结合区域现有植被群系组成的建群种与优势种的外貌, 以及群系环境生态与地理分布特征等分析, 将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、5个植被型、14个群系(表3.2-10)。

表3.2-10 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系
灌丛	I. 温性杂灌丛	1. 构群系 (<i>Form. Broussonetia papyrifera</i>)
		2. 柳群系 (<i>Form. Salix ssp</i>)

草丛湿地 植被型组	II.莎草型湿地植被型	3.莎草群系(<i>Form.Cyperus rotundus ssp</i>)
	III.禾草型湿地植被型	4.芦苇群系(<i>Form.Phragmites communis</i>)
		5.蔗茅群系(<i>Form.Saccharum rufipilum</i>)
		6.狗尾草群系(<i>Form.Setaria viridis</i>)
		7.狗牙根群系(<i>Form.Cynodon dactylon</i>)
		8.白茅群系(<i>Form.Imperata cylindrica</i>)
	IV.杂草类湿地植被型	9.香蒲群系(<i>Form.Typha angustata</i>)
		10.蒿群系(<i>Form.Artemisia ssp</i>)
		11.水蓼群系(<i>Form.Persicaria hydropiper</i>)
		12.苍耳群系(<i>Form.Xanthium strumarium</i>)
		13.空心莲子草群系 (<i>Form.Alternanthera philoxeroides</i>)
		14.杨群系(<i>Form.Populus ssp</i>)
栽培植被	杨树林	

汉中市勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价区的植被以草本植物群落为主。根据《中国植被分类系统》的相关规定，结合现地调查和卫星影像判读区划，将影响评价区的植被划分5个植被型14个群系。5个植被型中包括1个人工植被型和4个自然植被型；4个自然植被型包括了13个群系，其中有2个灌丛群系，11个草本植被群系；人工植被型仅包括1个栽培植被群系，即杨树植被群系。根据现地调查结果，分别对植被型的组成和外貌特征进行描述。

I.温性杂灌丛

影响评价区的湿性杂灌丛植被型仅包括构树群系。构树为桑科构属植物，小乔木或灌木，小团块状散布于汉江两岸河堤及地势较高的河滩地上，树高1.5-3m，盖度35%，生长茂盛。树皮暗灰色，小枝密生柔毛，树冠张开，卵形至广卵形；叶螺旋状排列，广卵形至长椭圆状卵形，长6-18cm，宽5-9cm，边缘具粗锯齿，不分裂或3-5裂；花雌雄异株，聚花果直径1.5-3cm，成熟时橙红色肉质，花期4-5月，果期6-7月。常见野胡桃、枫杨、桑树、弓茎悬钩子、盐肤木、灰绿藜、狗尾草、香附子等物种伴生。

II.莎草型湿地植被型

影响评价区的沙草型湿地植被型仅包括莎草群系。莎草群落在影响评价区河床岸边均有分布，群落高度0.5-1.2m，盖度60%，不规则小块状分布，密度90株/m²，

生长旺盛；群落周围可见的伴生植物有构树、弓茎悬钩子、小果蔷薇、插田泡、香附子、荇草、野燕麦、雀麦、拂子茅等。

III. 禾草型湿地植被型

影响评价区的禾草型湿地植被型包括6个群系，即芦苇沼泽、荻群系、蔗茅群系、拂子茅群系、狗牙根群系、白茅群系。物种属于一年或39多年生水陆两生草本植物，遍布于江边浅水、沼泽、河堤坡角等地方，丛生或散生；群落高度0.8-2.0m，盖度80%，不规则小块状分布，各群系植物相互渗透，互为伴生，长势良好；数量和分布范围以蔗茅群系、拂子茅群系、狗牙根群系和芦苇群系植物为优势。常见构树、盐肤木、弓茎悬钩子、小果蔷薇、水蓼、蔗茅、拂子茅、狗牙根、节节草、求米草、狼尾草、芦苇、早熟禾、狗尾草、虱子草、锋芒草、鬼蜡烛、棒头草等物种伴生。

IV. 杂草类湿地植被型

影响评价区的禾草型湿地植被型包括5个群系，即香蒲群系、水烛群系、蒿群系、水蓼群系、苍耳群系。物种属于多年生水生或沼生草本植物，遍布于江边浅水、沼泽以及河堤坡脚等地方，丛生或散生；群落高度0.7-2.5m，盖度85%，不规则小块状分布，各群系植物相互渗透，互为伴生，长势良好；数量和分布范围以香蒲群系、蒿群系、水蓼群系为优势。常见盐肤木、杠柳、酸枣、荇草、雀麦、拂子茅、马唐、披碱草、白茅、臭草、红蓼、水蓼、酸模、草木樨等物种伴生。

V. 人工林植被型

影响评价区的人工林植被型主要包括1个群系，即杨群系，以加杨为主。加杨为杨柳科杨属植物，乔木，单株、单行或团块状分布于褒河两岸河堤及地势较高的河滩地上，群落高度1.5-8m，胸径2-12cm，团块状林地郁闭度0.3，树势较旺，分布较均匀，偶见构树、柳树、苦楝、刺槐、密蒙花、胡枝子、盐肤木、小果蔷薇、狗尾草、苍耳、益母草等物种伴生。

(5) 植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为四级，即高覆盖度（覆盖度80%~100%）、中高覆盖度（覆盖度60%~80%）、中覆盖度（覆盖度40%~

60%)、中低覆盖度(20%~40%)和低覆盖度(覆盖度<20%)。根据评价区遥感解译结果见表3.2-11, 植被覆盖现状情况见图3.2-6。

表3.2-11 评价区植被覆盖及面积统计表

植被覆盖度	评价范围	
	面积 (hm ²)	比例 (%)
高覆盖度 (80%~100%)	117.02	5.31%
中高覆盖度 (60%~80%)	591.38	26.83%
中覆盖度 (40%~60%)	506.44	22.97%
中低覆盖度 (20%~40%)	667.06	30.26%
低覆盖度 (0.00%<20%)	322.45	14.63%
合计	2204.35	100.00%

由上表可知: 评价区内中高覆盖度面积最大, 占评价区总面积的55.11%, 解译结果基本体现了评价区植被覆盖情况。

(6) 植被类型

根据现场踏勘结合遥感影像解译结果, 评价区内以农田植被面积最大, 占比36.53%, 主要由于评价区位于汉中盆地, 是当地主要粮食产区, 分布于较大面积农田; 其次是湿地植被, 占比8.59%, 主要分布于褒河和汉江的河滩地; 无植被区面积较大, 占比达到33.36%, 主要由于区域地处汉中盆地区, 评价区分布有较大面积的农村住宅区、道路、工业区一级其他建设用地等。乔木林植被占比较小, 评价区乔木林主要分布在河滩地边缘, 基本为人工林或次生林。

评价区植被类型图见图3.2-7, 植被类型统计结果见表3.2-12。

表3.2-12 评价区植被类型统计表

序号	植被类型	面积 hm ²	所占比例 (%)
1	乔木林植被	32.27	1.46%
2	灌丛植被	53.03	2.41%
3	农田植被	805.34	36.53%
4	园地植被	87.16	3.95%
5	湿地植被	189.36	8.59%
6	水域	301.86	13.69%
7	无植被区	735.33	33.36%
合计		2204.35	100.00%

(7) 生物量及生产力

①植被生物量

在野外样方实地调查的基础上，通过遥感解译的评价区内植被类型面积统计数据，估算出不同植被类型的群落组成比例，参照有关植被生物量测算结果，得出评价区不同植被类型单位面积生物量指标；以评价区植被类型图量算的面积数据为基础，计算出评价区生物量见表3.2-13所示。

表 3.2-13 评价区植被生物量统计表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量比重 (%)
落叶阔叶林	32.27	1.46%	70.62	2278.91	8.93%
落叶阔叶灌丛	53.03	2.41%	19.76	1047.87	4.10%
农田植被	805.34	36.53%	22.4	18039.62	70.65%
园地植被	87.16	3.95%	30.25	2636.59	10.33%
草丛植被	189.36	8.59%	2.31	437.42	1.71%
水域	301.86	13.69%	3.62	1092.73	4.28%
无植被区	735.33	33.36%	0	0.00	0.00%
合计	2204.35	100.00%	/	25533.14	100.00%

注：各植被类型平均生物量取值参考：1) 方精云、刘国华等，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，1996 (5)； 2) 冯宗炜，王效科，吴刚，中国森林生态系统的生物量和生产力，北京：科学出版社，1999； 3) 黄玫，季劲钧、曹明奎、李克让，中国区域植被地上与地下生物量模拟，生态学报，2006 (26)

由上表可知，评价区总生物量为25533.14t，其中农田植被生物量最多，占评价区总生物量的70.65%；其次为园地植被，占评价区总生物量的10.33%；林地植被占评价区总生物量的8.93%。

②自然体系生产力

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm²），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和见下表。

计算表明，本项目评价区在其植被总面积2204.35hm²范围内，生物生产力约为8248.55（干重t/a），平均每年每公顷达到3.74(t/a.hm²)（干重）。

表 3.2-14 评价区植被生产力一览表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	平均净生产力 t/(hm ² ·a)	总生产力 (t/a)	生产力比重 (%)
落叶阔叶混交林	32.27	1.46%	6.08	196.20	2.38%
落叶阔叶灌丛	53.03	2.41%	1.535	81.40	0.99%

农田植被	805.34	36.53%	9.13	7352.75	89.14%
园地植被	87.16	3.95%	3.02	263.22	3.19%
草丛植被	189.36	8.59%	0.95	179.89	2.18%
水域	301.86	13.69%	0.58	175.08	2.12%
无植被区	735.33	33.36%	0	0.00	0.00%
合计	2204.35	100.00%	/	8248.55	100.00%
注：各植被类型的净生产力来源于冯宗炜等 1999 年发表的《中国森林生态系统的生物量和生产力》、蔡小虎，彭培好等 2000 年发表的《长江中上游防护林体系工程林生物量及生产力计量评价》、曾立雄等 2008 年发表的《三峡库区植被生物量和生产力的估算及分布格局》。					

③工程占地区的生物量统计

根据项目设计资料，本项目总占地面积约45.444hm²，其中永久占地面积28.854hm²，临时用地面积约16.59hm²，临时占地主要为荒草地。因本项目建设造成生物量直接损失约504.64t，造成的生产力损失约66.31 t/a，具体见下表：

表 3.2-15 项目占地区植被生物量和生产力统计表

占用类型		面积 (hm ²)	比例 (%)	总生物量 (t)	生物量比重 (%)	总生产力 (t/a)	生产力比重 (%)
永久 占地	林地	4.6743	16.20%	330.10	68.68%	28.42	50.36%
	灌木林	3.1864	11.04%	62.96	13.10%	4.89	8.67%
	农田	1.0213	3.54%	22.88	4.76%	9.32	16.52%
	园地	0.0664	0.23%	2.01	0.42%	0.20	0.36%
	草丛	6.13	21.24%	14.16	2.95%	5.82	10.32%
	水域	13.3975	46.43%	48.50	10.09%	7.77	13.77%
	建设用地	0.3781	1.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
小计		28.854	100.00%	480.61	100.00%	56.43	100.00%
临时 占地	草丛	10.4042	62.71%	24.03	100.00%	9.88	100.00%
	建设用地	6.1858	37.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	小计	16.59	100.00%	24.03	100.00%	9.88	100.00%
合计		45.444		504.64		66.31	

3.2.1.7动物资源现状

(1) 现场调查成果

本次评价单位于2023年12月、2024年3月、2024年7月和2024年10月、2024年11月、2025年5月分别进行了现场调查，根据现场样线调查和对当地农户的访问结果，区域陆生野生动物以鸟类最为常见，尤以湿地鸟类为主，如白鹭、苍鹭、小鸊鷉、白鹡鸰等，农田鸟类如麻雀、喜鹊、北红尾鸲、珠颈斑鸠、环颈雉等也较为常见，可闻鸟声的如灰胸竹鸡、杜鹃、四声杜鹃、噪鹛、啄木鸟类等，其次，春夏季常见

中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等，夏秋季节蛇类亦较为常见，如翠青蛇、赤链蛇、乌梢蛇等，在田坎、农户附近、溪边灌丛等地出没，样线记录表见附表3。样线调查结果见下表：

表3.2-16 2023年12月调查成果统计表

物种	调查生境
朱鹮	褒河河流湿地
白鹭	褒河河流湿地
苍鹭	褒河河流湿地
赤麻鸭	褒河河流湿地
红头潜鸭	褒河河流湿地、水塘、鱼塘
麻雀	灌丛、草丛、湿地、农田
朱鹮	褒河河流湿地、水田
白鹡鸰	褒河河流湿地
灰胸竹鸡	灌丛、农田
四声杜鹃	乔木林、灌丛、草丛、农田
家燕	灌丛、草丛、湿地、农田
喜鹊	乔木林、灌丛、草丛、湿地、农田
小鸊鷉	褒河河流水面
珠颈斑鸠	灌丛、草丛、湿地、农田
草兔	灌丛、草丛、湿地、农田
环颈雉	灌丛、草丛、农田

表3.2-17 2024年3月调查成果统计表

白头鹎	灌丛、草丛、湿地、农田
乌鸫	灌丛、草丛、湿地、农田
麻雀	灌丛、草丛、湿地、农田
家燕	灌丛、草丛、湿地、农田
喜鹊	灌丛、草丛、农田
白鹭	褒河河流湿地
苍鹭	褒河河流湿地
白腰草鹀	灌丛、农田
冠鱼狗	灌丛、农田
白鹡鸰	灌丛、草丛、湿地、农田
草兔	灌丛、草丛、湿地、农田
铜蜓蜥	灌丛
黑眉晨蛇	灌丛、石坎
北红尾鸲	褒河河流湿地灌丛
黄鹡鸰	褒河河流湿地灌丛
池鹭	褒河河流水面、湿地
红头潜鸭	褒河河流水面
红尾水鸲	褒河河流水面、湿地
鹡鸰	褒河河流水面、湿地
小鸊鷉	褒河河流水面、湿地

表3.2-18 2024年7月调查成果统计表

黄臀鹌	灌草丛
乌鸢	灌草丛、农田
北红尾鸢	灌草丛、农户、河流附近
麻雀	灌丛、草丛、湿地、农田
家燕	灌丛、草丛、湿地、农田
大杜鹃	乔木林、灌丛、草丛、农田
白鹭	褒河河流湿地
苍鹭	褒河河流湿地
小鸛鹑	褒河河流湿地
朱鹮	褒河河流湿地、水田
黑斑侧褶蛙	褒河河流湿地、水塘、水田
中华蟾蜍	褒河河流湿地、水塘、水田
黄纹石龙子	灌丛、草丛
环颈雉	灌草丛、农田
白鹡鸰	灌丛、草丛、湿地、农田
喜鹊	灌丛、草丛、湿地、农田
中国林蛙	河流湿地
白头鹎	灌丛、草丛
黄腰柳莺	灌丛、草丛
红嘴蓝鹊	乔木林、灌丛、草丛
大嘴乌鸦	乔木林、灌丛、草丛
金眶鸻	灌丛、草丛

表3.2-19 2024年10月调查成果统计表

喜鹊	灌丛、草丛、湿地、农田
北红尾鸢	灌丛、草丛、湿地、农田
麻雀	灌丛、草丛、湿地、农田
家燕	灌丛、草丛、湿地、农田
大杜鹃	乔木林、灌丛、草丛、农田
白鹭	褒河河流湿地
苍鹭	褒河河流湿地
朱鹮	褒河河流湿地
黑斑侧褶蛙	褒河河流湿地、水塘、水田
铜蜓蜥	灌丛、草丛
北草蜥	灌丛、草丛
环颈雉	灌草丛、农田
白鹡鸰	灌丛、草丛、湿地、农田
小鸛鹑	褒河河流水面
大斑啄木鸟	乔木林、灌草丛
黄臀鹌	乔木林、灌草丛
四声杜鹃	乔木林、灌草丛
喜鹊	乔木林、灌草丛
大嘴乌鸦	乔木林、灌草丛

(2) 动物地理区划

根据《中国动物地理》(张荣祖主编, 科学出版社, 2011), 工程涉及陕西省汉中市汉台区, 动物区划属于东洋界--印亚界--华中区--西部山地高原亚区--秦巴-武当省--亚热带落叶-常绿阔叶林动物群。

评价区内有东洋种26种, 占总种数的41.27%; 古北种22种, 占总种数的34.92%; 广布种15种, 占总种数的23.81%。动物区系特征与评价区地处东洋界与古北界交界处的地理位置吻合。

表3.2-20 评价区野生动物地理区划统计表

类型	东洋界	占比	古北界	占比	广布种	占比	合计
兽类	1	14.29%	3	42.86%	3	42.86%	7
鸟类	21	46.67%	18	40.00%	6	13.33%	45
两栖类	1	25.00%	0	0.00%	3	75.00%	4
爬行类	3	42.86%	1	14.29%	3	42.86%	7
合计	26	41.27%	22	34.92%	15	23.81%	63

(3) 物种组成

本次在野外调查基础上, 查阅并参考相关资料、调查访问, 综合得出评价区陆生脊椎动物资源现状。

根据实地考察及资料分析, 综合确定评价区有陆生脊椎动物4纲18目34科 63种, 调查发现国家一级重点保护动物1种, 为朱鹮, 未发现国家二级重点保护动物, 陕西省重点保护动物4种, 列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》濒危(EN)2种, 近危(N)的有1种, 易危(VU)等级的有1种, 中国特有种有2种。

评价区两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类各纲种类组成、区系、保护等级见下表。评价区陆生野生动物名录见附表4。

表 3.2-21 评价区陆生脊椎动物种类组成情况

类型	目	科	种	比例	国家I级	国家II级	省级	特有种	濒危	近危	易危
兽类	4	4	7	11.11%							
鸟类	11	22	45	71.43%	1		1	1	1		
两栖类	1	3	4	6.35%			1			2	
爬行类	2	5	7	11.11%			2	1	1		1
合计	18	34	63	100.00%	1		4	2	2	2	1

①兽类的组成

结合实地调查及资料查阅, 得出如下结论:

1)种类、数量及分布

评价区共有哺乳类4目4科7种(名录详见附录)。以啮齿目最多,共4种,占评价区哺乳类种类数的57.14%。未调查发现国家和陕西省重点保护哺乳类动物分布。

2)区系类型

按区系类型划分,评价区哺乳类中东洋界分布种1种,占评价区所有哺乳类的14.29%;广布种3种,占评价区所有哺乳类的42.82%;古北种3种,占评价区所有哺乳类的42.82%。

3)生态类型

根据评价区哺乳类生活习性的不同,分为以下2种生态类型:

半地下生活型(穴居型,主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中,有的也在地下寻找食物):有黄鼬、鼠类等5种。主要分布在树林和农田中,其中鼠类与人类关系密切。

地面生活型(主要在地面上活动、觅食):主要为草兔、刺猬。主要躲避在灌草丛、农田等,偷食农田中的大豆等粮食作物。

表3.2-22 评价区哺乳类统计表

序号	目	科	科数	比例
1	食虫目	猬科	1	14.29%
2	啮齿目	鼠科	4	57.14%
3	兔形目	兔科	1	14.29%
4	食肉目	鼬科	1	14.29%
合计			7	100.00%

②鸟类的组成及分布

1)种类、数量及分布

评价区内共分布有鸟类45种,隶属于11目22科。其中,以雀形目鸟类最多,共19种,占42.22%。评价区调查发现国家一级重点保护鸟类1种,为朱鹮;未发现国家二级保护野生鸟类;发现陕西省保护鸟类1种,为草鹭;有中国特有种1种,为灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)。

2)区系类型

评价区鸟类中,有东洋种21种,占46.67%;广布种6种,占13.33%;古北种 18

种，占40.00%。评价区处于东洋界与古北界交界处，因此鸟类东洋种和古北种成分较多，且广布界成分也占一定比例。

3)生态类型

按生活习性的不同，评价区鸟类分为以下5种生态类型：

涉禽(嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食)：主要是鹈形目鹭科，有白鹭、池鹭、苍鹭、草鹭、夜鹭5种，主要分布在河流、鱼塘、水田等。

水禽（通常具有适应水生环境的流线型体型，羽毛紧密而光滑，具有良好的防水性能，脚一般有蹼）：主要为鹈形目鹈形科和雁型目鸭科鸟类，评价区常见如小鹈形、赤麻鸭、普通秋沙鸭、红头潜鸭4种，主要分布于褒河河道和河道两岸鱼塘、水塘等有一定深度的水域。

陆禽(体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食)：包括鸡形目、鸽形目，主要有环颈雉、灰胸竹鸡、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠、火斑鸠共5种，主要分布于评价区林地、林缘地带、农田区域或城镇村落。

攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：包括鹈形目、佛法僧目、鸢型目，主要有四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、大杜鹃、噪鹛、戴胜、冠鱼狗、大斑啄木鸟(*Dendrocopos major*)等6种，在评价区主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

猛禽(主要特征为具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物)：鹰形目、隼形目和鸮形目所有种类，评价区属于汉中盆地，受人类活动影响较显著，根据调查和访问，评价区鹰型目、隼型目和鸮型目等猛禽踪迹较少。

鸣禽(鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢)：包括雀形目的所有种类，共19种。其生活习性多种多样，广泛分布于评价区各类生境中，如树林、灌丛、农田及村庄附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

4)居留型

根据鸟类迁徙的行为，评价区鸟类分成以下4种居留型。

留鸟(长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类)：共24种，占评价区所有鸟类53.33%，主要包括鸛形目鸛科朱鸛、鹭科苍鹭，鸡形目、鸽型目、佛法僧目冠鱼狗、鷲形目和雀形目中如鸛鸽科、鹎科、鸦科、鹛科、鹧鸪科、柳莺科和雀科等的大部分种类。

夏候鸟(夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟)：共11种，占评价区所有鸟类24.44%，主要包括鹭科、杜鹃科、雨燕科、戴胜科、燕科、黄鹌科的大部分种类等。

冬候鸟（冬季由北方飞往南方温暖地区越冬，春季又飞回北方繁殖地）：4种，占评价区所有鸟类6.67%，分别为：赤麻鸭、红头潜鸭、普通秋沙鸭。

旅鸟(指迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬)：7种，占评价区所有鸟类6.67%，主要包括鸛形目鹭科、鸛形目以及雀形目鸛鸽科的部分鸟类。

综上所述，评价区鸟类中，有繁殖鸟(包括留鸟和夏候鸟)35种，占评价区所有鸟类的77.78%。迁徙鸟类(包括候鸟和旅鸟)21种，占评价区所有鸟类的46.67%。

表 3.2-23 评价区鸟类统计表

序号	目	科	种数	占比
1	鸛形目	鸛科	1	2.22%
2	鸛形目	鸛科	1	2.22%
		鹭科	5	11.11%
3	雁形目	鸭科	3	6.67%
4	鸡形目	雉科	2	4.44%
5	鸛形目	鸛科	2	4.44%
		鸛科	1	2.22%
6	鸽型目	鸠鸽科	3	6.67%
7	鸛形目	杜鹃科	3	6.67%
8	雨燕目	雨燕科	2	4.44%
9	佛法僧目	冠鱼狗科	1	2.22%
		戴胜科	1	2.22%
10	鷲形目	啄木鸟科	1	2.22%
11	雀形目	燕科	2	4.44%
		鸛鸽科	3	6.67%

		鸬科	3	6.67%
		黄鹡科	1	2.22%
		鸦科	3	6.67%
		鸲科	1	2.22%
		鹟科	4	8.89%
		柳莺科	1	2.22%
		雀科	1	2.22%
合计			45	100.00%

③爬行动物的组成及分布

1)种类、数量及分布

评价区内爬行类共有2目5科7种(名录详见附录)，其中龟鳖目1种，有鳞目6种。评价区内未发现国家级重点保护爬行类，有陕西省省级重点保护爬行动物2种，分别为中华鳖和黑眉晨蛇(*Orthriophis taeniurus*)；列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》濒危(EN)等级的有1种，为中华鳖，易危(VU)等级的有1种，为翠青蛇，中国特有种1种，分别为北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)。评价区爬行类优势种为北草蜥、铜蜓蜥等。

2)区系类型

评价区爬行类分为3种区系类型：东洋种3种，占评价区爬行类总数的42.86%；古北种1种，占评价区爬行类总数的14.29%；广布种3种，占评价区爬行类总数的42.86%。与两栖类类似，评价区爬行类以东洋种和广布种为主，与评价区地处东洋界与古北界交界的地理位置一致。

3)生态类型

根据爬行类生活习性，分为以下3种生态类型：

住宅缝隙型(在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动)：有多疣壁虎。常活动于评价区村落及其附近，亦常见于农田、灌草丛等生境。

水栖型（主要生活在水中，四肢通常演变成桨状或蹼状，便于游泳）：有中华鳖。

陆栖型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：包括铜蜓蜥、黄尾石龙子、北草蜥共3种，多活动于林缘灌丛、农田附近等。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动): 包括黑眉晨蛇、翠青蛇共2种。主要在评价区内潮湿林地和灌丛、农田附近内活动。

表3.2-24 评价区爬行动物统计表

目	科	种	占总种数的比例
龟鳖目	鳖科	1	14.29%
有鳞目	壁虎科	1	14.29%
	石龙子科	2	28.57%
	蜥蜴科	1	14.29%
	游蛇科	2	28.57%
合计		7	100.00%

④两栖动物的组成及分布

1)种类、数量及分布

评价区有两栖动物1目3科4种(名录详见附录), 评价区内未发现国家重点保护两栖类, 陕西省省级重点保护两栖类1种, 为中国林蛙 (*Rana chensinensis*)。评价区优势种为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等, 优势种适应能力强, 分布广。

2)区系类型

按区系类型, 可分为东洋种和广布种, 其中: 东洋种1种, 广布种3种, 分布占评价区两栖类总数75%。评价区两栖类以东洋种和广布种为主, 与评价区地处东洋界与古北界交界处的地理位置一致。

3)生态类型

根据生活习性, 评价区两栖类分为以下2种生态类型:

静水型(在静水或缓流中觅食): 包括黑斑侧褶蛙1种, 主要在评价区池塘及水坑等静水水域中分布, 与人类活动关系较密切。

陆栖型(在陆地上活动觅食): 包括中华蟾蜍、中国林蛙、饰纹姬蛙3种, 主要在评价区离水源不远的陆地上如草地, 石下, 田埂间等生境内活动, 与人类活动关系较密切。

表3.2-25 评价区两栖动物统计表

目	科	种	占总种数的比例
---	---	---	---------

无尾目	蟾蜍科	1	25.00%
	蛙科	2	50.00%
	姬蛙科	1	25.00%
合计		4	100.00%

综上，本次通过样线调查、访问调查和查阅文献，未在调查范围内发现国家、省级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地。

(4) 保护物种和特有种现状

根据现场调查，区域陆生野生动物分布有国家级保护动物1种，为朱鹮（*Nipponia nippon*）；陕西省重点保护动物4种，分别为草鹭（*Ardea purpurea*）、中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）、黑眉晨蛇（*Orthriophis taeniurus*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）。

列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》濒危（EN）2种，为朱鹮（*Nipponia nippon*）和中华鳖（*Pelodiscus sinensis*），近危（NT）的有1种，为黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）；易危（VU）等级的有1种，为黑眉晨蛇（*Orthriophis taeniurus*）。

表 3.2-26 评价区保护和濒危物种特性和分布情况表

序号	名称	保护级别	IUCN	习性	分布
1	朱鹮 (<i>Nipponia nippon</i>)	国家一级	EN	多疣壁虎主要栖息在建筑物的缝隙、岩石缝隙、树洞等地方。喜欢生活在相对温暖、干燥的环境中。肉食性动物，主要以昆虫和其他小型无脊椎动物为食。	游荡于褒河河道、鱼塘、水田等
2	草鹭 (<i>Ardea purpurea</i>)	省级	LC	主要栖息在湖泊、河流、沼泽、水塘等水域附近的草地、芦苇丛和树林中。以水生植物、昆虫、小鱼、虾、蛙等为食。通常在白天活动，夜晚则栖息在树上或草丛中。	分布于褒河河道、鱼塘、水田等
3	中华鳖 (<i>Pelodiscus sinensis</i>)	省级	EN	主要栖息在河流、湖泊、池塘、沼泽等淡水水域中。杂食性动物，食物来源非常广泛。它们主要以水生昆虫、鱼虾、贝类、水生植物等为食。夜行性动物，白天通常躲在水底或洞穴中休息，夜晚才出来活动和觅食。它们在水中游泳速度较快，也能够在地面上爬行一定的距离。	分布于褒河河道

4	黑眉锦蛇 (<i>Elaphe taeniura</i>)	省级	VU	日行性蛇类，但在夜晚也会出来活动。无毒，性情温和，以老鼠、小型鸟类、蛋为主食。黑眉锦蛇善攀爬，生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中，有时活动于农舍附近。6~7月产卵，每次产卵6~12枚。	分布于村庄、农户周边、农田田埂、河谷等
5	中国林蛙 (<i>Rana chensinensis</i>)	省级	LC	栖息在阴湿的山坡树丛中离水体较远，9月底至次年3月营水栖生活。在严寒的冬季它们都成群地聚集在河水深处的大石块下进行冬眠。	分布于河道、坑塘、河流附近

3.2.2水生生态现状

由于“汉中市汉台区褒河干流防洪工程”环境影响报告书编制阶段对褒河褒城桥至 108 大桥段进行了水生态调查，本次“勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”起点、终点分别与“汉中市汉台区褒河干流防洪工程”起点、终点相同，水生态影响河段基本相同，因此，本次引用“汉中市汉台区褒河干流防洪工程”环评阶段对褒河的水生态调查结果。

褒河工程段水生态调查委托了青岛海光环境检测有限公司对项目区水生生态调查样品进行分析。评价方法参照《水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ 1295-2023）和《水生态健康评价技术指南》（GB/T43476-2023）。

另外本次参考了《基于环境 DNA 宏条形码的汉江上游黄金峡段鱼类多样性研究》（丁洋，李艳艳，赵进勇等；北京大学学报（自然科学版）第 60 卷 第 1 期 2024 年 1 月）、《汉江上游浮游动物群落特征及其与环境因子的关系》（王梦琪，岳思羽，张亚宇等；环境科学导刊 2023,42（3））、《汉江上游平水期浮游植物群落特征及水质生物评价》（徐沙，郭嘉伟，胡恩；水生态学杂志 第 45 卷第 3 期 2024 年 5 月）、《汉江上游干流及其秦岭南麓典型支流浮游动物群落特征与驱动机制研究》（张森，西安理工大学 2022 年 6 月）、《汉江上游干流及其秦岭南麓典型支流浮游植物群落特征及水质生物评价》（李善智，西安理工大学 2022 年 6 月）、《汉江上游渔业资源调查》（齐喜荣，渔业研究 2022，44（1）：21-32）、《褒河国家级水产种质资源保护区水生生态现状与对策》（张佳扬，陕西水利 2022 年 3 月）、《陕西省褒河流域综合规划》（2024 年 4 月）、《勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108

国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2024 年 11 月）。

3.2.2.1 调查范围和时段

(1)调查时段

根据导则要求，一级评价需掌握至少获得两期(季)调查资料，本次枯水期调查时间为 2024 年 3 月 20 日至 21 日，丰水期调查时间为 2024 年 8 月 21 日至 22 日，包括鱼类主要繁殖期，调查时段符合导则要求。

(2)调查点位

调查点位为工程起点（褒城镇跨褒河桥）和终点（108 国道褒河大桥），共布设调查断面 2 处。各断面具体位置信息如下表。水生生态调查断面布置图见图 3.2-8。

表3.2-27 水生生态现状调查断面布设位置一览表

序号	断面名称	经度	纬度	海拔/m
1	1#工程起点断面	106°57'32.24555"	33°12'16.92764"	532.3
2	2#工程终点断面	106°55'38.82673"	33°8'7.68820"	515.7

(3)布点合理性分析

根据《水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价(试行)》(HJ 1295-2023)中河流点位布设参考设置数量的要求，每个河段布设 2~5 个监测点位，本次布设 2 个监测点位，符合点位设置要求。

3.2.2.2 调查方法

(1) 资料收集法

收集、查阅历史资料，包括同一流域中其他重点工程环评阶段、竣工验收阶段以及河段规划环评阶段的鱼类资源调查成果，分析重点工程运行期间的水生生态以及鱼类资源的变化状况。

(2) 现场调查法

现场主要按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《淡水浮游生物调查研究方法》，采集水生生物及鱼类样本，对工程河段水生生物及鱼类区系组成、优势种类、分布、生活习性、生态条件等进行调查，同时结合走访水产部门、渔民和当地水产市场等。各水生生物资源具体调查方法分数如下：

1) 浮游植物调查方法

定性分析样品用 25 号浮游生物网(网孔直径 0.064mm)在水体表层(0~0.5m)拖取 5min, 将拖取物带回实验室, 在电子显微镜下分析。

定量分析样品用采水器按照常规方法分层取水, 各取样 1000ml, 用 30ml 鲁革氏液现场固定, 静置沉淀 24h, 浓缩至 30ml, 计数前先摇动样品瓶, 使样品混合均匀, 取 0.1ml 置于 0.1ml 计数框内, 在 10~40 倍倒置显微镜下观察并分种计数, 每瓶样品计数两片取其平均值。具体换算方法参考《内陆水域渔业自然资源调查手册》(张觉民和何志辉, 1991)。

2) 浮游动物调查方法

浮游动物: 种类组成(包括优势种)、数量分布等。浮游动物定性样品用 13 号浮游生物网(网孔直径 0.112mm)在水体表层拖取; 定量样品 5L 采水器取水 10L, 用 13 号浮游生物网过滤浓缩, 用 30ml 鲁革氏液现场固定, 静置 48h 后定容 30ml, 计数前先摇动样品瓶, 使样品混合均匀, 吸出 0.1ml 置于 0.1ml 计数框中, 盖上盖玻片, 在中倍解剖镜下进行全片计数, 每份样品计数 2 片, 然后按浓缩倍数换算成 1L 水中的含量。换算法参照章宗涉和黄祥飞(1991)建立的方法。

3) 底栖动物调查方法

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点, 用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品, 每个采样点采泥样 2~3 个。将采集的泥样, 用 60 目分样筛筛洗, 然后装入封口塑料袋中, 室内进行挑拣, 把底栖动物标本拣入标本瓶中, 用 7% 的福尔马林溶液保存待检。软体动物定性样品用 D 形踢网(kick-net)进行采集, 水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性样品进行分类鉴定; 定量样品按不同种类统计个体数, 根据采泥器面积计算种群数量, 样品用滤纸吸去多余水分后用扭力天平称出湿重, 计算底栖动物的数量和生物量。

4) 鱼类资源调查

A 鱼类资源组成

根据鱼类资源组成研究方法，在不同河段设置调查点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取地笼诱捕的方式、市场调查和走访相结合的方式进行，采集标本，收集资料，做好相关记录，对于野外难于识别的种类使用酒精（95%）固定保存，带回实验室进行分类鉴定，分析整理调查区域鱼类资源区系组成，编制鱼类组成名录。

B 鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物进行统计分析的方式进行。结合访问当地渔政主管部门及当地渔民了解渔业资源现状。渔获物采集采用地笼油布方式进行，将渔获物进行分类、称重，测量体长范围、体重范围以及分析渔获物中亲鱼的性腺发育状况。对渔获物进行整理分析，得出各断面主要分布的鱼类组成情况，以分析鱼类种群结构及资源量。

C 鱼类“三场”分布情况调查

鱼类“三场”的调查主要根据调查鱼类的生物学习性、对鱼类三场的要求等开展，尤其是鱼类产卵场的调查依据如下：

① 环境条件

鱼类产卵场调查，应根据鱼类产卵习性要求，寻找适宜水面。

②亲鱼捕捞、性腺观察。

③幼鱼资源调查：环境条件，根据繁殖后的幼鱼体长、推算大致产卵时间。

综上所述，在实际工作中，以上述原则作为依据，来确定调查流域内的鱼类产卵场的分布情况。

部分现场调查照片如下图：

3.2.2.3 评价方法

根据《水生态监测技术指南 河流水生生物 监测与评价(试行)》(HJ1295-2023)，河流常用水生生物评价方法适用性见下表：

表3.2-28 常用水生生物评价方法适用性

评价方法	适用性	生物类群
生物监测工作组记分（BMWP）	利用底栖动物的定性监测数据，依据不同底栖动物类群对污染物的耐受性或敏感性差异开展评价。	底栖动物

生物指数 (BI)	利用底栖动物的定量监测数据和各分类单元耐污值数据, 依据不同底栖动物类群对污染物的耐受性或敏感性差异开展评价。	底栖动物
生物学污染指数 (BPI)	利用底栖动物的定量监测数据, 依据底栖动物指示类群的结构特征开展评价。	底栖动物
香农-维纳多样性指数 (H)	利用水生生物定量监测数据, 从物种多样性角度开展评价。	着生藻类、底栖动物、鱼类

本次未采集着生藻类, 分析浮游植物定量样品分析。

水生生物评价分级参照值见下表:

表3.2-29 水生生物评价分级参照值

分级	优秀	良好	中等	较差	很差
BMWP (可涉水河流)	BMWP≥146	110≤BMWP<146	73≤BMWP<110	37≤BMWP<73	BMWP<37
BI	BI≤3.9	3.9<BI≤5.4	5.4<BI≤7.0	7.0<BI≤8.5	BI>8.5
BPI	BPI<0.1	0.1≤BPI<0.5	0.5≤BPI<1.5	1.5≤BPI<5	BPI≥5
H	H>3.0	2.0<H≤3.0	1.0<H≤2.0	0<H≤1.0	H=0

(1) 生物监测工作组记分 (biological monitoring working party, BMWP)

生物监测工作组记分 (BMWP) 按照下列公式计算:

$$BMWP = \sum_{i=1}^{M_z} F_i$$

式中: BMWP——生物监测工作组记分;

M_z ——科级分类单元数;

i ——第 i 个科;

F_i ——科 i 的记分, 参见《水生态监测技术指南 河流水生生物 监测与

评价 (试行)》(HJ1295-2023) 附录 E。

(2) 生物指数 (biotic index, BI)

生物指数 (BI) 按照下列公式计算:

$$BI = \sum_{i=1}^{N_s} \frac{n_i}{N} t_i$$

式中: BI——生物指数;

N_s ——物种数;

i ——第 i 个物种;

n_i ——物种 i 的个体数；

N ——生物个体总数；

t_i ——物种 i 的耐污值，参见《水生态监测技术指南 河流水生生物 监测与评价（试行）》（HJ1295-2023）附录 F。

（3）生物学污染指数（biological pollution index, BPI）

生物学污染指数（BPI）按照公式（3）计算：

$$BPI = \frac{\lg(n_1 + 2)}{\lg(n_2 + 2) + \lg(n_3 + 2)}$$

式中：BPI——生物学污染指数；

n_1 ——寡毛类、蛭类和摇蚊幼虫个体数；

2——为避免分子或分母出现 0 值而设置的常数；

n_2 ——多毛类、甲壳类、除摇蚊幼虫以外的其他水生昆虫的个体数；

n_3 ——软体动物个体数。

（4）香农-维纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index, H ）

香农-维纳多样性指数（ H ）按照下列公式计算：

$$H = -\sum_{i=1}^{N_s} \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

式中： H ——香农-维纳多样性指数；

N_s ——物种数；

i ——第 i 个物种；

n_i ——物种 i 的个体数；

N ——生物个体总数。

3.2.2.4 评价河段鱼类物种组成和评价

（1）鱼类资源量

①流域鱼类资源量

涉及褒河流域历史调查资料较多，本次参考《汉江陕西段河流湿地鱼类物种多

样性研究》（陕西师范大学学报（自然科学版），2006 年 3 月，第 34 卷，张海斌，钟林、杨军严等）、《汉江汉中平川段鱼类生境特征及模拟研究》（闫文龙，陕西理工大学，2017 年 4 月）、《褒河国家级水产种质资源保护区水生生态现状与对策》（张佳扬，陕西水利，2022 年 3 月 第三期）等文献资料。

同时，参考了涉及褒河流域的项目专题论证报告，《陕西汉中石门水库除险加固工程环境影响报告书》（2017 年 11 月）、《244 国道留坝马道至汉台周寨一级公路对褒河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（2021 年 10 月，北京众益环境保护中心、中国水产科学研究院长江水产研究所）、《汉中市石门水库饮用水水源地引水工程对褒河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（2022 年 10 月 西北农林科技大学）等。

综合历史资料和近年来相关流域调查结果记载，汉江水系鱼类的调查研究工作相对较少，对于秦岭地区鱼类深入细致的研究，始于陕西省动物研究所主持与中国科学院水生生物研究所、兰州大学生物学系共同协作，自 1980--1982 年对秦岭南北坡进行了一次全面的考察。经过汇总整理、分析研究由科学出版社(1987 年)出版了《秦岭鱼类志》，全书共记述了秦岭地区鱼类 161 种和亚种，分别隶属于 7 目 16 科 85 属，其中发现了 6 个新种和 2 个新亚种。许涛清等(1987、1988 年)分别发表了《汉江鱼类及渔业问题》和《汉江鱼类区系研究》两篇论文，其中褒河流域 2 目 3 科 15 种。张海斌等经整理历年资料和标本，结合 2004~2006 年实地考察，2006 年发布了《汉江陕西段河流湿地鱼类物种多样性研究》，汉江陕西段湿地共有鱼类 107 种，隶属 7 目 17 科，其中褒河流域共发现 3 目 5 科 25 种。

2020 年和 2021 年调查结果共发现 3 目 7 科 16 种，其中鲤形目鲤科鱼类最多，有 10 种，占总种类数的 62.5%；鲤形目鳅科有 2 种，占总种类数的 12.5%；鲇形目鲇科各 1 种，分别占总种类数的 6.25%；鲈形目鳊科和鰕虎鱼科各 1 种，分别占总种类数的 6.25%。

历史调查资料中褒河流域鱼类种类见下表：

表 3.2-30 褒河流域历史鱼类调查资料

目	科	属	种名	学名	1980-1982 年	2006 年	2020 年	2021 年
鲤型目	鲤科	鲮属	鲮条	<i>Hemiculter leucisculus</i>		√		√
		鳊属	鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>		√		
		红鳍鲌属	红鳍鲌	<i>Culter alburnus</i>		√		
		颌须鲈属	银色颌须鲈	<i>Gnathopogon argentatus</i>		√		
		铜鱼属	铜鱼	<i>Coreius heterodon</i>		√		
		似鲈属	似鲈	<i>Pseudogobio vaillanti</i>	√	√	√	
		棒花鱼属	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>		√		
		小鰾属	乐山棒花鱼 (乐山小鰾)	<i>Microphysogobio kiatingensis</i>	√	√	√	
		片唇鲈属	片唇鲈	<i>Platysmacheilus longibarbus</i>	√	√		√
		蛇鲈属	蛇鲈	<i>Saurogobio dabryi</i>		√		
		鲤属	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>		√		√
		鲫属	鲫	<i>Carassius auratus</i>		√		√
		鲮属	唇鲮	<i>Hemibarbus labeo</i>		√		√
		鲮属	花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i>		√		
		圆吻鲈属	圆吻鲈	<i>Distoechodon tumirostris</i>				√
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>				√
		鲮属	中华鲮	<i>Rhodeus sinensis</i>				√
		华鲮属	伍氏华鲮	<i>Sinibrama wui</i>				√
		鲮属	拉氏大吻鲮	<i>Rhynchocypris lagowskii</i>	√	√	√	√
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	√	√	√	
		鲮属	宽鳍鲮	<i>Zacco platypus</i>	√	√	√	√
		白甲鱼属	多鳞白甲鱼	<i>Onychostoma macrolepis</i>	√		√	
		颌须鲈属	短须颌须鲈	<i>Gnathopogon imberbis</i>	√	√	√	√
		鲈属	棒花鲈	<i>Gobio rivuloides</i>		√		
		鲈属	黑鳍鲈	<i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	√		√	
	鳅科	副鳅属	红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i>	√	√	√	√
		泥鳅属	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	√		√	
		高原鳅属	贝氏高原鳅	<i>Triplophysa bleekeri</i>	√	√	√	
		花鳅属	中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>	√	√	√	√
		副泥鳅属	大鳞副泥鳅	<i>Misgurnus mizolepis</i>				√
鲇形目	鲇科	黄颡鱼属	黄颡鱼	<i>Tachysurus sinensis</i>		√		
			瓦氏黄颡鱼	<i>Pelteobagrus vachelli</i>				√
鲈形目	鳊科	鳊属	鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>		√		
	鳊科	鳊属	乌鳊	<i>Channa argus</i>		√		√
	鳊虎鱼科	栉鳊虎鱼属	栉鳊虎鱼	<i>Ctenogobius giurinus</i>				√
鲑形目	鲑科	哲罗鲑属	贝氏哲罗鲑	<i>Hucho bleekeri</i>	√		√	
		细鳞鲑属	细鳞鲑	<i>Brachymystax lenok</i>	√			

本项目位于褒河下游平川段，该段历史调查资料较少，本次收集了褒河流域鱼类调查结果，褒河属汉江上游左岸一级支流，古称褒水，发源于秦岭太白山南麓，由北向南依次流经宝鸡市太白县、凤县、汉中市留坝县、勉县和汉台区 2 市 5 县(区)，在汉台区孤山村汇入汉江，干流全长 195km，流域面积 3955km²。流域上中游地处秦岭中低山区，下游地处汉中盆地，是国家重点生态功能区、南水北调中线主要水源涵养区、秦巴山地生态屏障的重要组成部分。

根据褒河流域历次的鱼类调查结果，褒河流域分布有鱼类 4 目 7 科 37 种，其中鲤形目鲤科鱼类 25 种，占比 67.57%，占绝对优势。其次为鳅科，有 5 种，占比 13.51%。鲃科和鲢科各 2 种，鳊科、鳊科、虾虎鱼科各 1 种。流域分布有特有种 11 种，国家一级保护鱼类 1 种（贝氏哲罗鲑 *Hucho bleekeri*），国家二级保护鱼类 1 种（细鳞鲑 *Brachymystax lenok*），陕西省重点保护鱼类 2 种，为唇鲮（*Hemibarbus labeo*）和乌鳢（*Channa argus*）。

②评价区鱼类种类调查

上述调查结果为褒河流域鱼类调查结果，本次防洪工程位于褒河下游平川段，工程河段历史调查资料有《汉江汉中平川段鱼类生境特征及模拟研究》（闫文龙 2017 年 4 月 西安理工大学），根据该资料，褒河调查点位位于褒河大桥（106°55'34.3"E；33°08'07.1"N），调查发现了鲤型目鲤科 6 种鱼类；2024 年 3 月和 8 月分别在工程起点和终点进行了两次调查，枯水期调查发现 2 目 3 科 6 种，丰水期调查发现 2 目 3 科 7 种。具体调查结果见下表：

表 3.2-31 评价区鱼类调查资料

目	科	属	种名	拉丁学名	2017 年	枯水期	丰水期	IUCN	特有种
鲤型目	鲤科	鲃属	中华鲃	<i>Rhodeus sinensis</i>	√		√	LC	是
		圆吻鲂属	圆吻鲂	<i>Distoechodon tumirostris</i>		√	√	LC	是
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	√			LC	
		鲃属	拉氏大吻鲃	<i>Rhynchocypris lagowskii</i>		√	√	LC	
		华鲃属	大眼华鲃	<i>Sinibrama macrops</i>		√		LC	是
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	√			LC	
		鳊属	宽鳍鳊	<i>Zacco platypus</i>	√		√	LC	
		颌须鲃属	短须颌须鲃	<i>Gnathopogon imberbis</i>	√	√	√	DD	是

		棒花鱼属	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	√			LC	
	鳅科	副鳅属	红尾副鳅	<i>Paracobitis variegatus</i>			√	LC	
		花鳅属	中华花鳅	<i>Cobitis sinensis</i>		√		LC	
鲇形目	鲇科	鲇属	鲇	<i>Silurus asotus</i>		√		LC	
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝属	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>			√	LC	

(2) 评价区各断面渔获物组成情况

本工程枯水期2个断面共采集鱼类45尾，总重860g，2目3科6种。从各断面渔获记录看，2个调查断面渔获物尾数和重量差异不大。丰水期2个断面共采集鱼类73尾，总重1379g，隶属2目3科7种。从各断面渔获记录看，2个调查断面渔获物尾数、重量差异不大。分析因为工程区整体位于褒河下游平川区，河道相对平直，上游流速略大于下游，2个调查点位均为河道相对缓流区，生境差异不大，因此，两断面渔获物尾数和总重差异不明显。根据实际调查结果，上游调查发现了中大型鱼类大眼华鲮，下游发现了中大型鱼类圆吻鲴。这也与上游存在石门水库大型深水水域，适合大型鱼类生存，开闸泄水使大型鱼类向下游逃逸相关。

各渔获物可量性状记录详见下表。

表3.2-32 评价区枯水期和丰水期渔获物组成

断面		1#工程起点				2#工程终点			
枯水期									
编号	鱼种	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm
1	圆吻鲴	1	86	86	20.2	/	/	/	/
2	拉氏大吻𩚰	13	168	5~21	8.5~13.5	13	162	11~26	10.2~16.4
3	大眼华鳊	3	167	16~90	8.8~25.5	/	/	/	/
4	短须颌须鲊	/	/	/	/	5	105	9~22	6.5~9.6
5	中华花鳅	5	66	8~16	6.7~13.2	4	75	11~20	8.5~13.4
6	鲇	/	/	/	/	1	31	31	16.5
合计		22	487			23	373		
丰水期									
1	中华鲮	/	/	/	/	1	28	28	14.7
2	圆吻鲴	/	/	/	/	2	150	27~123	12.8~25.5
3	拉氏大吻𩚰	18	305	5~22	4.8-14.6	25	311	6~21	5.2-15.7
4	宽鳍鱮	5	186	6~23	6.5-16.2	3	64	7~25	8.8~15.3
5	红尾副鲃	7	147	5~23	5.5-15.2	/	/	/	/

6	短须颌须鮠	12	188	5~26	5.7-13.8	/	/	/	/
7	黄鳝	/	/	/	/	1	22	22	16
合计		42	826			31	553		

(3) 鱼类区系组成情况

鱼类区系是鱼类同环境（包括鱼类本身护卫环境条件的因素）之间相互综合的反映，是在历史发展过程中自然演替和鱼类发展进化、兴衰变化的结果。用鱼类区系复合体的方法分析鱼类的组成特点，不仅反映鱼类的共同起源，而且反映了鱼类与环境的关系。我国淡水鱼类可分为 8 个鱼类区系复合体。陕西省南北跨度大，气候类别复杂，形成了类群各异的鱼类组成，其淡水鱼类由 7 个区系复合体组成，仅北极淡水区系复合体鱼类在陕西无分布。

本次调查中，在评价河段共发现 10 种鱼类，隶属于 4 个鱼类区系复合体，分别为：①中国江河平原区系复合体 7 种（中华鲮、短须颌须鮠、宽鳍鱲、棒花鱼、麦穗鱼、圆吻鲴、大眼华鲮），占总数的 70%；②中亚高山区系复合体 2 种（红尾副鳅、中华花鳅），占总数的 20%；③北方山麓区系复合体 1 种（拉氏鲮），占总数的 10%。

(4) 鱼类评价

根据各断面鱼类调查结果，对鱼类生物多样性进行分析，各断面多样性指数差别不大，分级为中等或良好。结果见下表。

表 3.2-33 各调查断面鱼类多样性分析结果

断面名称	采样时期	香农威纳指数 (H)	分级
1#工程起点	枯水期	1.94	中等
	丰水期	1.61	中等
2#工程终点	枯水期	1.86	中等
	丰水期	2.65	良好

(5) 主要鱼类生物学特性及分布特点

A 按洄游习性分：无洄游性鱼类。主要经济鱼类以定居性的圆吻鲴、拉氏大吻鲮、短须颌须鮠等为主。

B 按食性可分为 2 种类型：

a. 肉食性鱼类，捕食小型鱼类和一些水生昆虫类、甲壳类等，如宽鳍鱲等。

b. 杂食性鱼类，摄食无脊椎动物、丝状藻类、高等植物碎屑及种子等，如麦

穗鱼、棒花鲃、拉氏鲃、红尾副鲃、短须颌须鲃。

C 按产卵方式可分为2种类型：

a.产粘性卵鱼类：拉氏大吻鲃、红尾副鲃等；

b.产沉性卵，或具微粘性的鱼类：宽鳍鱲、短须颌须鲃等。

表 3.2-34 流域重要鱼类繁殖特征表

种类	产卵类型	繁殖期	繁殖习性	生活习性
中华鲃	贝类体内卵	4~6 月	中华鲃与河蚌有着特殊的共生关系。中华鲃的受精卵附着在河蚌鳃瓣间进行发育，至卵黄吸收完毕、鳃充气、幼鱼可以自由游泳、主动摄食时，才会离开河蚌自行生活。	小型淡水鱼类，常栖息于淡水湖泊、河流的浅水区。喜欢在水草茂盛的地方活动，以藻类、浮游生物和小型水生昆虫为食。
拉氏大吻鲃	粘性卵	4~6 月	2 龄性成熟，产卵期为 4~6 月，分批产卵，天然产卵场在距河岸 30-50cm 水深砾石底质处，产卵最低水温 12.5℃。	喜栖息于流速缓慢的山溪清冷水域的小型鱼类，杂食性，主要以水生昆虫、浮游动物、虾等为食。秦岭山区溪流中的优势种。
圆吻鲃	粘性卵	5-8 月	一般在流水中产卵。通常会选择有一定水流速度、水质清澈且河床有沙石底质的区域作为产卵场。产卵期水温适宜，产出的卵具有一定的黏性，会黏附在河床的石头或水草等物体上。	一般生活在江河、湖泊等水域中。以藻类、水生昆虫等为食。适应中下层水域生活，喜欢在水流较为平缓的地方活动。
宽鳍鱲	沉性卵	4~6 月	1 冬龄即可性成熟，成熟雄鱼体色鲜艳，臀鳍鳍条延长，在河溪的流水滩产卵。	生活于水流较急，底质为砂石或泥沙的浅水中，深水区较少见杂食性，主要吃水生昆虫及幼虫，亦食藻类，小鱼和水底的碎屑。
短须颌须鲃	沉性卵	4-6 月	性成熟年龄 1 冬龄，成熟卵呈淡黄色。	山区小型土著鱼类，栖息于水体中下层水流较急的河段。主要食物为水生昆虫、藻类和水生植物。
麦穗鱼	沉粘性卵	5-7 月	麦穗鱼繁殖能力强，在浅水区的水草等附着物上产卵。产卵期相对较早，水温达到一定程度即可开始产卵。鱼卵数量较多，但个体较小。	广泛分布于各种淡水水域。体型较小，适应性强。杂食性，以藻类、水生昆虫、有机碎屑等为食。常成群活动。
大鳍鲃	沉粘性卵	4-6 月	常选择水流较缓、水质清澈、沙砾底质的江河浅滩或河湾处作为产卵场所。繁殖期间，雄鱼会筑巢，守护鱼卵，直至孵化。	栖息于江河的中下层水域，也会进入一些支流和湖泊。喜欢在水流较缓、有岩石、洞穴或水生植物的地方活动。肉食性鱼类，以水生昆虫、小型鱼虾、软体动物等为食。
大眼华鲃	漂流性卵	3-6 月	常在河流的浅滩或支流等水域产卵。产出的卵为漂流性卵，随	主要栖息在江河中、下游及其附属水体。喜欢在水质清澈、水流较缓

			水流漂浮孵化。对水质和水流条件有一定要求。	的水域活动。以藻类、水生昆虫和小型无脊椎动物为食。
马口鱼	粘性卵	6-9 月	喜欢在水流湍急、水质清澈的溪流中产卵。通常会选择河床有沙石的区域,鱼卵产在石头缝隙等隐蔽处。	多生活在山间溪流等清澈的水域。肉食性,以小鱼、小虾和水生昆虫为食。游泳能力强,生性凶猛。对水质要求较高。
棒花鱼	沉粘性卵	5-7 月	一般在浅水区的水草间或沙石底质处产卵。鱼卵具有黏性,会黏附在水草等物体上。	常见于河流、池塘等淡水水域。底栖性鱼类,以水生昆虫、藻类和有机碎屑为食。喜欢在水底的沙石或水草中活动。
红尾副鳅	沉性卵、微粘性	4-7 月	通常在水流较缓的水域,如河湾、洞穴等地方产卵。鱼卵较大,有一定的黏性,会附着在河床的石头或洞穴壁上。	生活在河流和溪流中。底栖性,喜欢在水流较缓、多沙石的水域活动。以水生昆虫、藻类和有机碎屑为食。
中华花鳅	沉粘性卵	4-6 月	多在河流的浅水区或水草丰富的地方产卵。鱼卵具有黏性,会黏附在水草等附着物上。	分布于长江以南各江河。底栖性鱼类,喜欢在水质清澈、多沙石的水域活动。以水生昆虫、小型无脊椎动物和藻类为食。
鲇	沉粘性卵	4-6 月	一般在江河、湖泊等水域的洞穴、树根等隐蔽处产卵。产出的卵数量相对较少,但个体较大,通常有护卵行为。	生活在江河、湖泊、池塘等水域。底栖性肉食性鱼类,以小鱼、虾、水生昆虫等为食。夜行性,喜欢在阴暗、隐蔽的地方活动。
黄鳝	沉性卵	5-8 月	具有特殊的性逆转现象,繁殖期雌鳝会吐出泡沫,在泡沫中产卵。鱼卵较大,通常产在洞穴或水生植物的根部等隐蔽处。	通常生活在池塘、稻田、河流等水域。底栖性,喜欢在多水草、淤泥的环境中活动。肉食性,以小鱼、小虾、水生昆虫等为食。具有特殊的性逆转现象。

(6) 鱼类“三场”分布

通过对项目调查区现场渔获物调查结果,结合河流水文情势分析,本评价区范围内有鱼类产卵场1处,越冬场,索饵场不明显。根据现场调查,鱼类“三场”图见图 3.2-9。

产卵场:

褒河大桥产卵场(经度 106°55'39.959",纬度 33°8'6.694",高程: 515.6m)。

越冬场:

鱼类经过夏秋季的索饵,生长速度加快,身体肥壮,但进入秋季以后,天气转冷,水温下降,饵料减少,受内外因素变化的影响,鱼类逐渐进入深入区活动,渔民称之为“归沱”。“归沱”便是鱼类进入越冬场开始期,越冬场的环境条件,概括起

来是：

a)水深：据采访渔民得知，汉江上游11月下旬汉江表层水温 10°C 以下，鱼类开始进入深水区越冬。(资料记载一般底层水温比表层水温高 $0.5^{\circ}\text{C}\sim 1^{\circ}\text{C}$ 左右)。

6)底质。石隙，石洞或石槽，为鱼类越冬提供了极为良好的栖息隐蔽条件。

c)饵料。有些肉食性的鱼类如鲃类鱼越冬时并不完全停食，恰有一些鮡类小鱼与其伴生，成为它们的越冬食物。一些鲴类鱼如斜颌鲴、黄尾鲴鱼类基本停食。另有第三种情况人类生活区的废弃食物流入越冬深水区，成为一些草食鱼类的越冬饵料。

d)水流。越冬场水深 5m 以上，水流速度缓慢，一般小于 1m/s ，深水区透光度较适宜越冬、隐蔽。

综上，褒河鱼类均为暖水性淡水鱼类，其越冬场条件多为河槽深水区及河湾岸边 1m 以上的深潭区，一般符合上述条件，河道内均可越冬。本区域内鱼类越冬场主要分布在支流库区、干支流交汇口深水区以及干流 1m 以上的深水区。

索饵场：

鱼类繁殖期，由于稚鱼期游泳能力弱，只能在岸边浅水区孵化，无特定索饵场。一般常见索饵鱼类分布于干支流交汇口的浅水区、干流流域沿岸城市下游浅水区，这可能跟人类活动可以为鱼类提供饵料来源有关。

主要鱼类索饵场较为分散，因环境不同，索饵场各有差异，大致可分为以下类型：

a)河汉索饵场。是河道曲流、水流冲刷、沉积自然形成的静水、缓流区、一般靠主流侧为卵石漫滩，对侧为岩岸，如西乡江段的基镇水面，这样的饵料生物丰富，常见的水生植物有黑叶轮藻，金鱼藻，狐尾以及浮游植物硅藻和蓝藻，还有水生昆虫蜻蜓、蜉蝣的幼虫在漫滩卵石上生活，成为丰富的鱼类索饵场。

6)支流河口索饵场。入河口河面宽阔、水流变缓、常年流水、水质条件好，更有上游冲来的丰富饵料，常成为多种幼鱼回流入支流觅食。

c)居民生活区附近索饵场。县城附近，集镇江边的水域，饵料丰富，成为各种

幼鱼觅食的活跃区。

表3.2-35 褒河调查河段鱼类产卵场分布及生境特征一览表

产卵场名称	位置	生境情况	主要产卵鱼类	生境现场照片
褒河大桥产卵场	经度： 106°55'39.959"； 纬度：33°8'6.694"	细沙底质，水流较缓	麦穗鱼、马口鱼、棒花鱼、中华花鳅等	

3.2.2.5 浮游植物调查结果和评价

15. (1) 浮游植物种类组成

16. 经调查**枯水期**共有 6 门 43 种（属），其中硅藻门（*Bacillariophyta*）最多，为 17 种，其次是绿藻门（*Chlorophyta*）12 种，分别占总种类数 39.53%和 27.91%。蓝藻门（*Cyanophyta*）和裸藻门（*Euglenophyceae*）5 种，占总种类数的 11.63%，甲藻门和隐藻门分别为 2 种，占比 4.65%。具体见表 3.2-27。

17. 经调查**丰水期**共有 4 门 39 种（属），其中硅藻门（*Bacillariophyta*）最多，为 20 种，其次是绿藻门（*Chlorophyta*）类 12 种，分别占总种类数的 51.28%和 30.77%。蓝藻门（*Cyanophyta*）6 种，占比 15.38%。甲藻门（*Euglenophyceae*）1 种，占总种类数的 2.56%。具体见表 3.2-28。

(2) 浮游植物密度、生物量

18. 枯水期浮游植物密度变幅在 $5.79 \times 10^4 \sim 9.745 \times 10^4$ cell/L 之间，平均数量 7.7675×10^4 cell/L。其中，硅藻门平均数量为 2.4625×10^4 cell/L，占总平均密度的 31.70%；绿藻门平均数量为 1.31×10^4 cell/L，占总平均密度的 16.87%；蓝藻门平均数量为 3.76×10^4 个/升，占总平均密度的 48.41%。裸藻门平均数量为 0.11×10^4 个/升，占总平均密度的 1.42%。枯水期浮游植物生物量变幅在 $0.0407 \sim 0.0857$ mg/L 之间，平均生物量为 0.0632 mg/L。其中，硅藻门平均生物量为 0.047 mg/L，占总平均生物量的 74.38%；蓝藻门平均生物量为 0.0057 mg/L，占总平均生物量的 9.02%；绿藻门平均生物量为 0.0036 mg/L，占总平均生物量的 5.76%；裸藻门平均生物量为 0.0023 mg/L，占总平均生物量的 3.56%。

19. 丰水期浮游植物密度变幅 $38.15 \times 10^4 \sim 71.90 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 之间, 平均数量 $55.025 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 。其中, 硅藻门平均数量 $12.975 \times 10^4 \text{ cell/L}$, 占总平均密度的 23.58%; 蓝藻门平均数量 $32.075 \times 10^4 \text{ cell/L}$, 占总平均密度的 58.29%; 绿藻门平均数量为 $9.90 \times 10^4 \text{ cell/L}$, 占总平均密度的 17.99%; 裸藻门平均数量为 0.075×10^4 个/升, 占总平均密度的 0.14%。丰水期浮游植物生物量变幅 $0.1144 \sim 0.2407 \text{ mg/L}$ 之间, 平均生物量为 0.3551 mg/L 。其中, 硅藻门平均生物量为 0.0959 mg/L , 占总平均生物量的 54.01%; 蓝藻门平均生物量为 0.0425 mg/L , 占总平均生物量的 25.46%; 绿藻门平均生物量为 0.0334 mg/L , 占总平均生物量的 18.83%; 甲藻门平均生物量为 0.003 mg/L , 占总平均生物量的 1.69%。

项目评价区枯、丰水期浮游植物密度及生物量统计见下表。浮游植物占比情况统计见图 3.2-10。

表 3.2-36 枯水期浮游植物名录及分布一览表

类群	种名	拉丁名	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点
硅藻 <i>Bacillariophyta</i>	曲壳藻	<i>Achnanthes</i> sp.	√	
	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	√	√
	小环藻	<i>Cyclotella</i> spp.	√	
	桥弯藻	<i>Cymbella</i> spp.	√	
	双壁藻	<i>Diploneis</i> spp.		√
	克罗顿脆杆藻	<i>Fragilaria crotonensis</i>		√
	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> spp.	√	√
	异极藻	<i>Gomphonema</i> spp.	√	
	布纹藻	<i>Gyrosigma</i> spp.		√
	菱板藻	<i>Hantzschia</i> sp.	√	
	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>	√	√
	变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	√	√
	舟形藻	<i>Navicula</i> spp.	√	
	菱形藻	<i>Nitzschia</i> spp.	√	√
	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.	√	√
	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>		√
	针杆藻	<i>Synedra</i> spp.	√	√
蓝藻 <i>Cyanophyta</i>	鱼腥藻	<i>Anabaena</i> sp.	√	
	点形平裂藻	<i>Merismopedia punctata</i>	√	
	微囊藻	<i>Microcystis</i> spp.	√	√
	席藻	<i>Phormidium</i> spp.	√	√
	尖头藻	<i>Raphidiopsis</i> sp.	√	√

绿藻 <i>Chlorophyta</i>	纤维藻	<i>Ankistrodesmus</i> spp.	√	√
	衣藻	<i>Chlamydomonas</i> sp.	√	√
	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>	√	√
	空星藻	<i>Coelastrum</i> sp.		√
	鼓藻	<i>Cosmarium</i> spp.	√	
	多芒藻	<i>Golenkinia</i> spp.	√	
	蹄形藻	<i>Kirchneriella</i> sp.		√
	爪哇栅藻	<i>Scenedesmus javaensis</i>	√	
	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	√	√
	拟菱形弓形藻	<i>Scenedesmus</i> sp.	√	
	栅藻	<i>Scenedesmus</i> spp.	√	√
	弓形藻	<i>Schroederia</i> spp.	√	
裸藻 <i>Euglenophyta</i>	裸藻	<i>Euglena</i> spp.		√
	尖尾卡克藻	<i>Khawkinia acuteouato</i>	√	
	卡克藻	<i>Khawkinia</i> spp.	√	
	扁裸藻	<i>Phacus</i> sp.	√	√
	囊裸藻	<i>Trachelomonas</i> sp.	√	√
甲藻 <i>Pyrrophyta</i>	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i> sp.	√	
	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.		√
隐藻 <i>Cryptophyta</i>	尖尾蓝隐藻	<i>Chroomonas acuta</i>	√	
	隐藻	<i>Cryptomonas</i> spp.		√

表 3.2-37 丰水期浮游植物名录及分布一览表

类群	种名	拉丁名	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点
硅藻 <i>Bacillariophyta</i>	小环藻	<i>Cyclotella</i> spp.	√	√
	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>	√	
	桥弯藻	<i>Cymbella</i> spp.	√	√
	等片藻	<i>Diatoma</i> spp.	√	√
	双壁藻	<i>Diploneis</i> sp.	√	√
	二头脆杆藻	<i>Fragilaria biceps</i>	√	
	克罗顿脆杆藻	<i>Fragilaria crotonensis</i>	√	√
	脆杆藻	<i>Frsgilaria</i> spp.	√	√
	窄异极藻	<i>Gomphonema angustatum</i>	√	
	缢缩异极藻头状变种	<i>Gomphonema constrictum</i> var. <i>capitata</i>		√
	纤细异极藻	<i>Gomphonema gracile</i>	√	
	异极藻	<i>Gomphonema</i> spp.	√	√
	布纹藻	<i>Gyrosigma</i> sp.	√	√
	胸隔藻	<i>Mastogloia</i> spp.	√	
	喙头舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>	√	√
	舟形藻	<i>Navicula</i> spp.	√	√

	菱形藻	<i>Nitzschia</i> spp.	√	√
	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.	√	√
	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	√	√
	针杆藻	<i>Synedra</i> spp.	√	√
蓝藻 <i>Cyanophyta</i>	鱼腥藻	<i>Anabaena</i> spp.	√	
	点形平裂藻	<i>Merismopedia punctata</i>		√
	微囊藻	<i>Microcystis</i> spp.		√
	颤藻	<i>Oscillatoria</i> sp.	√	
	小颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>		√
	尖头藻	<i>Raphidiopsis</i> sp.	√	
绿藻 <i>Chlorophyta</i>	纤维藻	<i>Ankistrodesmus</i> spp.	√	√
	衣藻	<i>Chlamydomonas</i> sp.		√
	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>	√	√
	鼓藻	<i>Cosmarium</i> spp.	√	√
	单角盘星藻	<i>Pediastrum simplex</i>	√	
	四角盘星藻	<i>Pediastrum tetras</i>		√
	双棘栅藻	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>		√
	二形栅藻	<i>Scenedesmus dimorphus</i>		√
	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		√
	弓形藻	<i>Schroederia</i> sp.		√
	水绵	<i>Spirogyra</i> sp.	√	
	毛枝藻	<i>Stigeoclonium</i> sp.		√
甲藻 <i>Pyrrophyta</i>	多甲藻	<i>Peridinium</i> sp.		√

表 3.2-38 项目评价区浮游动物密度

枯水期				
采样断面	单位	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点	合计
硅藻	密度 (10^4cells L^{-1})	1.64	3.285	4.925
蓝藻	密度 (10^4cells L^{-1})	3.185	4.335	7.52
绿藻	密度 (10^4cells L^{-1})	0.84	1.78	2.62
裸藻	密度 (10^4cells L^{-1})	0.09	0.13	0.22
甲藻	密度 (10^4cells L^{-1})	0.015	0.195	0.21
隐藻	密度 (10^4cells L^{-1})	0.02	0.02	0.04
合计	密度 (10^4cells L^{-1})	5.79	9.745	15.535
丰水期				

硅藻	密度 (10^4cells L^{-1})	7.35	18.6	25.95
蓝藻	密度 (10^4cells L^{-1})	23.7	40.45	64.15
绿藻	密度 (10^4cells L^{-1})	7.1	12.7	19.8
裸藻	密度 (10^4cells L^{-1})	0	0.15	0.15
合计	密度 (10^4cells L^{-1})	38.15	71.9	110.05

表 3.2-39 项目评价区浮游动物生物量

枯水期				
采样断面	单位	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点	合计
硅藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0286	0.0654	0.0940
蓝藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0066	0.0048	0.0114
绿藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0024	0.0048	0.0073
裸藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0020	0.0026	0.0045
甲藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0011	0.0078	0.0089
隐藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0000	0.0003	0.0003
合计	生物量 (mg L^{-1})	0.0407	0.0857	0.1264
丰水期				
硅藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0564	0.1354	0.1918
蓝藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0172	0.0732	0.0904
绿藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0408	0.0261	0.0669
甲藻	生物量 (mg L^{-1})	0.0000	0.0060	0.0060
合计	生物量 (mg L^{-1})	0.1144	0.2407	0.3551

各类群占比见下图：

(3) 多样性分析

根据各断面浮游植物调查结果，从门类单元对各调查断面内浮游植物多样性进行分析，各断面枯水期评价结果为中等或良好；丰水期评价结果均为较差，

可能与采样点小生境特点以及洪水过程有关，具体结果见表3.2-37。

表 3.2-40 各调查断面浮游植物多样性分析结果

断面名称	采样时期	香农威纳指数 (H)	分级
1#褒河防洪工程起点	枯水期	1.48	中等
	丰水期	0.78	较差
2#褒河防洪工程终点	枯水期	2.01	良好
	丰水期	0.89	较差

3.2.2.6 浮游动物

20. (1) 种类组成

调查区枯水期共检出浮游动物4类19种属，其中轮虫最多，为13种，占比68.42%；桡足类3种，占比15.79%；原生动物门2种，占浮游动物总种数的10.53%；枝角类1种，占浮游动物总种数的5.26%。

调查区丰水期共检出浮游动物4类11种属，其中轮虫最多，为6种，占比54.55%；桡足类1种，占比9.09%；原生动物门4种，占浮游动物总种数的36.36%。具体见下表。

表 3.2-41 项目评价区枯水期浮游动物名录及分布一览表

类群	属	种名	拉丁名	1#起点	2#终点
原生动物 <i>Protozoa</i>	砂壳虫属	砂壳虫	<i>Diffugia</i> spp.	√	√
		瘤棘砂壳虫	<i>Diffugia tuberspinifera</i>		√
	累枝虫属	累枝虫	<i>Epistylis</i> sp.	√	
	钟虫属	钟虫	<i>Vorticellidae</i> sp.	√	
轮虫 <i>Rotifera</i>	晶囊轮属	晶囊轮虫	<i>Asplanchna</i> spp.	√	√
	臂尾轮属	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>		√
		裂足臂尾轮虫	<i>brachionus diversicornis</i>		√
	聚花轮属	独角聚花轮虫	<i>Conochilus unicornis</i>	√	√
	腔轮属	月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>	√	
	长足轮属	长足轮虫	<i>Rotaria neptunia</i>	√	
桡足类 <i>Copepoda</i>		无节幼体	Nauplius	√	√

表 3.2-42 项目评价区丰水期浮游动物名录及分布一览表

类群	属	种名	拉丁名	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点
原生动物 <i>Protozoa</i>	砂壳虫	瘤棘砂壳虫	<i>Diffugia tuberspinifera</i>	√	
	累枝虫属	累枝虫	<i>Epistylis</i> spp.	√	
轮虫	晶囊轮属	晶囊轮虫	<i>Asplanchna</i> spp.	√	√

<i>Rotifera</i>	臂尾轮属	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>	√	√
		萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>		√
	聚花轮属	独角聚花轮虫	<i>Conochilus unicornis</i>		√
	龟甲轮属	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>		√
	腔轮属	四齿腔轮虫	<i>Lecane quadridentata</i>	√	√
	腔轮属	腔轮虫	<i>Lecane sp.</i>	√	
	多肢轮属	多肢轮虫	<i>Polyarthra sp.</i>		√
	多肢轮属	针簇多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>		√
	长足轮属	长足轮虫	<i>Rotaria neptunia</i>		√
	疣毛轮属	疣毛轮虫	<i>Synchaeta sp.</i>	√	
	异尾轮属	异尾轮虫	<i>Trichocerca sp.</i>	√	√
	鬼轮属	鬼轮虫	<i>Trichotria sp.</i>	√	
枝角类 <i>Cladocera</i>	象鼻溞属	象鼻溞	<i>Bosmina sp.</i>	√	√
桡足类 <i>Copepoda</i>	/	无节幼体	Nauplius	√	√
	中剑水蚤属	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	√	√
	温剑水蚤属	虫宿温剑水蚤	<i>Thermocyclops vermifer</i>	√	√

表 3.2-43 项目评价区浮游动物密度

枯水期				
采样断面	单位	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点	合计
原生动物	密度 (ind./L)	1.88	1.25	3.13
轮虫	密度 (ind./L)	3.44	3.75	7.19
桡足类	密度 (ind./L)	0.94	2.50	3.44
合计	密度 (ind./L)	6.25	7.50	13.75
丰水期				
原生动物	密度 (ind./L)	2.08	0.00	2.08
轮虫	密度 (ind./L)	1.25	12.83	14.08
枝角类	密度 (ind./L)	1.92	29.33	31.25
合计	密度 (ind./L)	5.25	42.17	47.42

表 3.2-44 项目评价区浮游动物生物量

枯水期				
采样断面	单位	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点	合计
原生动物	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	2.63	2.00	4.63
轮虫	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	111.22	110.84	222.06
桡足类	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	28.13	75.00	103.13
合计	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	141.97	187.84	329.81
丰水期				
原生动物	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	1.04	0.00	1.04
轮虫	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	18.10	271.84	289.94

枝角类	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	25.00	150.00	175.00
桡足类	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	100.00	1135.00	1235.00
合计	密度 (10 ⁻⁴ mg/L)	144.14	1556.84	1700.98

项目区浮游动物占比统计见图3.2-11。

3.2.2.7 底栖动物

21. (1) 种类组成

22. 枯水期调查结果显示, 在 2 个采样点共发现底栖动物 9 种, 隶 3 门 7 目 9 科, 其中节肢动物门最多, 为 4 目 6 种, 占 66.67%; 环节动物门 2 目 2 种, 占 22.22%; 软体动物门 1 目 1 种, 占 11.11%。

23. 丰水期调查结果显示, 在 2 个采样点共发现底栖动物 10 种, 隶 3 门 6 目 10 科, 其中节肢动物门最多, 为 4 目 8 种, 占 80.00%; 软体动物门 2 目 2 种, 占 20.00%。

表 3.2-45 项目评价区枯水期底栖动物名录及分布一览表

门	目	科	种名	拉丁名	起点	终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	十足目	长臂虾科	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	√	√
	蜉蝣目	扁蜉科	扁蜉	<i>Heptagenia sp.</i>	√	√
		细蜉科	细蜉	<i>Caenis sp.</i>		√
		蜉蝣科	蜉蝣	<i>Ephemera sp.</i>	√	√
	毛翅目	纹石蛾科	纹石蛾	<i>Hydropsyche sp.</i>	√	√
	双翅目	摇蚊科	摇蚊	<i>Chironomus sp.</i>	√	√
软体动物门 <i>Mollusca</i>	中腹足目	田螺科	沼螺	<i>Parafossarulus sp.</i>	√	√
环节动物门 <i>Annelida</i>	颤蚓目	颤蚓科	水丝蚓	<i>Limnodrilus sp.</i>	√	
	蛭目	水蛭科	水蛭	<i>Hirudo sp.</i>	√	

表 3.2-46 项目评价区丰水期底栖动物名录及分布一览表

门	目	科	种名	拉丁名	起点	终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	十足目	长臂虾科	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	√	√
		溪蟹科	华溪蟹	<i>Sinopotamon sp.</i>	√	
		螯虾科	克氏原螯虾	<i>Procambarus clarkii</i>		√
	蜉蝣目	扁蜉科	扁蜉	<i>Heptagenia sp.</i>	√	√
		细蜉科	细蜉	<i>Caenis sp.</i>		√
		蜉蝣科	蜉蝣	<i>Ephemera sp.</i>	√	√
	毛翅目	纹石蛾科	纹石蛾	<i>Hydropsyche sp.</i>	√	
	双翅目	摇蚊科	摇蚊	<i>Chironomus sp.</i>	√	
	帘蛤目	蜆科	黄蜆	<i>Corbicula fluminea</i>	√	√

软体动物门 <i>Mollusca</i>	中腹足目	田螺科	沼螺	<i>Parafossarulus sp.</i>	√	√
--------------------------	------	-----	----	---------------------------	---	---

各门类占比情况见下图：

评价区枯水期调查底栖动物平均密度为 $23\text{ind}/\text{m}^2$ ，各调查点密度数量变化范围在 $16\sim 30\text{ ind}/\text{m}^2$ ；1#起点断面大于2#终点断面；所有底栖动物中出现频率最高的是蜉蝣和日本沼虾。评价区丰水期调查底栖动物平均密度为 $23\text{ind}/\text{m}^2$ ，各调查点密度数量变化范围在 $21\sim 25\text{ ind}/\text{m}^2$ ；1#起点断面大于2#终点断面；所有底栖动物中出现频率最高的是蜉蝣。

调查区枯水期底栖动物生物量范围在 $5.13\text{g}/\text{m}^2\sim 6.92\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均生物量为 $6.02\text{ g}/\text{m}^2$ ；丰水期底栖动物生物量范围在 $24.84\text{g}/\text{m}^2\sim 27.99\text{g}/\text{m}^2$ 之间，平均生物量为 $26.42\text{g}/\text{m}^2$ ；主要因为枯水期和丰水期在2个断面均发现日本沼虾，丰水期下游终点断面发现了克氏原螯虾，单个生物量较大。

表 3.2-47 评价区底栖动物密度统计 (ind/m^2)

枯水期		
门类	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	25	15
软体动物 <i>Molluses</i>	2	1
环节动物门 <i>Annelida</i>	3	0
合计	30	16
丰水期		
门	1#褒河防洪工程起点	2#褒河防洪工程终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	21	16
软体动物 <i>Molluses</i>	4	5
合计	25	21

表 3.2-45 项目评价区底栖动物生物量统计 (g/m^2)

枯水期		
门类	1#起点	2#终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	3.10	5.91
软体动物 <i>Molluses</i>	2.01	1.01
环节动物门 <i>Annelida</i>	0.01	0.00
合计	5.13	6.92
丰水期		
门	1#起点	2#终点
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	21.73	25.90
软体动物 <i>Molluses</i>	3.11	2.09
合计	24.84	27.99

(3)多样性分析

根据各断面底栖动物调查结果，从门类单元对各调查断面内底栖动物多样性进行分析，各断面生物指数（BI）枯水期和丰水期评价结果为良好，生物学污染指数（BPI）各断面枯水期和丰水期评价结果为良好，各断面底栖动物香农-维纳多样性指数（H）枯水期为优秀或良好，两断面差异不明显。评价结果见下表。

表 3.2-48 各调查断面底栖多样性分析结果

采样断面	时期	BI	水生生物评价	BPI	水生生物评价	H	水生生物评价
1#褒河防洪工程 起点	枯水期	4.78	良好	0.55	良好	3.22	优秀
	丰水期	4.89	良好	0.43	良好	3.40	优秀
2#褒河防洪工程 终点	枯水期	4.58	良好	0.38	良好	2.08	良好
	丰水期	4.10	良好	0.15	良好	2.06	良好

3.2.2.8 小结

根据对本次调查的2个断面进行分析评价，鱼类起点断面生物多样性评价分级为“中等”，终点断面分级为“良好”，各断面多样性指数差别不大；浮游植物起点断面枯水期生物多样性指数分级为中等，丰水期为较差，终点断面枯水期分级为良好，丰水期为较差；底栖动物各断面生物指数（BI）枯水期和丰水期评价结果均为良好，生物学污染指数（BPI）各断面枯水期和丰水期评价结果为良好，底栖动物香农-维纳多样性指数（H）起点断面为“优秀”，终点断面评价结果为“良好”。评价结果与调查时期的降雨情况、调查点位选择情况、当天气象条件均有一定相关性，总体而言，项目区段水生生物各评价指标大多数表现为优秀或良好，少数指标为中等，各断面指标无统一性，且指标数值差异较小。

3.3 敏感点概况

3.3.1 陕西汉江湿地省级自然保护区

(1) 保护区概况

陕西汉江湿地省级自然保护区由陕西省人民政府于 2009 年 12 月设立(陕政函[2009]206 号)。该保护区是以保护湿地生态系统为主要对象的自然保护区，其设立时的范围西起勉县武侯镇，东至西乡县茶镇，南、北以汉江河堤外侧 500 至 1000m 处为界。地理坐标为东经 106°36'13"~108°07'09"、北纬 33°02'05"~33°11'10"，总面积 33605hm²。

2020 年 12 月，应汉中市人民政府请示，陕西省人民政府以“陕政函[2020]168 号”文件下达了“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”，将自然保护区内汉江两岸的部分建制镇、居民聚集地等区域 5790.04 公顷调出，将汉江洋县段部分干流，漾家河、黄沙河、收马河等支流区域 2035.41 公顷调入自然保护区。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°36'21.92"~108°07'15.25"、北纬 33°0'30.27"~33°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%。

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。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。

(2) 工程与保护区的位置关系

参考《勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2024年11月），工程在保护区内的占地情况如下：

汉中市勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程设计堤岸线总长度为6157m，分两段治理。分布于保护区实验区内的堤岸线长度为3863m，其中 X226 褒河大桥至十天高速桥段（桩号 R0+000~R3+324）分布在保护区内的岸线长度为1030m，阳安铁路桥至 108 国道褒河桥段（桩号 R5+759~R8+592）的岸线长度为2831m，均在保护区实验区范围之内。详见下表。

表3.3-1 防洪工程在保护区内分布情况一览表

序号	段落编号	名称	桩号	工程总长度（m）	保护区内工程长度（m）
1	第一段	X226 褒河大桥至十天高速桥段	褒右R0+000~R3+324	3324	1030
2	第二段	阳安铁路桥至 108 国道 褒河桥段	褒右R5+759~R8+592	2833	2833

合计	6157	3863
----	------	------

(3) 工程在保护区内用地情况

汉中市勉县褒河右岸X226 褒河桥至108国道段防洪工程使用土地总面积为55.8802hm²，其中永久性使用土地面积为39.2942hm²，临时性使用土地面积16.5860hm²。工程永久性占用保护区土地按地类分类统计情况详见下表：

表3.3-2 防洪工程在保护区内永久性使用土地地类、面积统计表

编号	国土三调地类	面积 (hm ²)	占永久性用地总面积 (%)
1	合计	23.6864	100.00%
2	耕地	0.0213	0.09%
3	园地	0.0223	0.09%
4	林地	4.8972	20.68%
5	草地	7.6746	32.40%
6	湿地	0.0309	0.13%
7	农业设施建设用地	0.2326	0.98%
8	公用设施用地	0.6396	2.70%
9	工矿用地	0.0208	0.09%
10	交通运输用地	0.007	0.03%
11	陆地水域	9.6636	40.80%
12	特殊用地	0.4765	2.01%

工程使用保护区土地总面积为34.0906hm²，其中永久性使用保护区土地23.6864hm²，临时性使用保护区土地10.4042hm²。

堤防工程在保护区内临时性使用土地按地类分，湿地（内陆滩涂、河流水面、其它草地）10.2055hm²，其它林地 0.1987hm²。本项目与陕西汉江湿地省级自然保护区位置关系图见图3.3-1。

3.3.2 汉中褒河湿地

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），“汉中褒河湿地，从留坝县玉皇庙乡到汉台区龙江镇沿褒河至褒河与汉江交汇处，包括褒河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。”本项目河道内工程活动，涉及重要湿地，属重要生态敏感区。

根据汉中市生态环境研究所出具的《关于汉台区褒河干流防洪工程与汉中市“三线一单”成果对照分析的函》，项目占地涉及汉中褒河湿地，占用面积12.24 hm²。

3.3.3 汉中市长林地下水饮用水水源保护区

汉中市长林饮用水水源保护区由陕西省生态环境厅于 2022 年 4 月 6 日同意划定（陕环函〔2022〕76 号）。

根据汉中市长林地下水饮用水水源保护区划定方案，长林地下水饮用水源地一级保护区范围：以各水源井为中心，半径 36.58~49.55m 的圆构成的区域；一级保护区总面积 58.37hm²。

二级保护区范围：水域范围：汉江河段长度为海河入汉江口向上游 9.4km 范围的河道水域，宽度为整个河道范围；褒河段长度为褒河入汉江口至上游 5.9km 的河道水域，宽度为整个河道范围。面积 612.78hm²。陆域范围：东起褒河西岸河堤，西到老道寺镇纪寨村西侧，北至老道寺镇侯寨村、陈寨村南侧，南临汉江南岸河。面积 1043.99hm²。二级保护区总面积 1656.77hm²。

准保护区范围：水域范围：汉江河段二级保护区边界向上游 365.76m 范围的河道水域，宽度为整个河道范围；褒河段二级保护区边界向上游 365.76m 范围的河道水域，宽度为整个河道范围。面积 31.22 hm²。陆域范围：东起褒河西岸河堤，西到新街子镇建国村东侧，南至二级保护区北侧边界，北至老道寺镇侯寨村、陈寨村北侧而积 385.50 hm²。准保护区总面积 416.72hm²。

根据汉中市生态环境研究所出具的《关于汉台区褒河干流防洪工程与汉中市“三线一单”成果对照分析的函》，项目占地涉及汉中市长林饮用水水源保护区二级保护区。本项目与汉中市长林饮用水水源保护区位置关系图见图3.3-2。

3.3.4 山河堰遗址

据历史记载，从褒谷口向南古山河堰共有六堰。较为明确的记载是《汉中府志》等史志资料及民国以来的实地考察。清末民国初年山河堰有四个堰头：一堰在褒城北 1000 米处，又名铁堰，于鸡头关下筑堰截水，东西分流。1939 年修建褒惠渠大坝(现石门灌区南干渠滚水坝)时，在坝基地带挖出木桩千余根，高丈余，围口石，与《陕西通志》中“巨石为主，锁石为辅，横以大木，植以长桩”的记载相证。二堰又名柳边堰，亦称“官堰”。据《陕西水利》载：该堰位于褒城县东门外，堰长 320 米，底部贯以木桩，卵石垒。引水口在褒河左岸河杂店街后，输水干渠曲折东行，全长

35 里，支渠 60 余条，灌田 5.4 万亩。三堰在二堰下游约 1000 米处，左岸引水，渠长近 20 里，灌田 1.5 万亩。第四堰在第三堰下游 1500 米处，曾于 1932 年复修，聚石作堰，右岸引水，渠长 30 里，灌田 3100 亩。

山河堰遗址保护范围和建设控制地带如下：

保护范围：红旗小学西侧堰头遗址(石砌堰头及河内木)及青石砌筑之堰渠 300 米，面积约 1.39 公顷。

建设控制地带：东至褒惠渠东岸 20 米处，南至中化地质矿山总局陕西地质勘查设计院，西至褒惠渠西岸村民养鱼池，北至褒河大桥，面积约 50.18 公顷。

本项目为褒河干流防洪工程项目，工程上游 X226 县道褒河大桥~十天高速段涉及山河堰遗址建设控制地带，本次防洪工程不破坏保护单位的历史风貌，不会对其造成污染，可降低其洪灾安全风险。项目建设满足《中华人民共和国文物保护法》《陕西省文物保护条例》等相关规定，项目施工对山河堰遗址影响较小。项目与山河堰遗址相对位置关系图见图 3.3-3。

3.4 排污口及涉河建筑物调查

治理河段内存在 2 条支沟、8 处排水口，在十天高速桥上游 300m 处有天然气跨河管线一道，天然气管线垂直于现有河道埋设，两岸均有天然气管线标志桩。各穿堤建筑物具体情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 涉河建筑物情况统计表

序号	设计桩号	名称	尺寸（宽 X 高)/管径	现状断面形式
1	R0+331	浪洞沟	2.7m×4.3m	单孔矩形
2	R0+574	褒城镇区排水口	1.2m×2.0m	单孔矩形
3	R0+933	荒水沟	4.0m×4.0m	双孔矩形
4	R1+634	排水涵洞	1m	预制排水管
5	R3+014	褒城镇红庙村排水口	1m	预制排水管
6	R5+918	阳安铁路桥下游 1#涵洞	1.5m×0.9m	单孔矩形
7	R6+995	陕西金沙滩农业综合开发有限公司排水涵管	0.9m	预制排水管
8	R8+091	阳安铁路桥下游 2#涵洞	进口 1.8m×2.2m 出口 1.0m×0.9m	单孔矩形
9	R8+559	G108 桥上游处涵管	1m	预制排水涵管

3.5 环境空气质量现状调查与评价

3.5.1 基本污染物

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)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。本次评价引用陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报（2025-1）2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》数据，根据《环保快报（2025-1）》，汉中市勉县 2024 年空气优良天数 347 天，空气质量状况统计见下表：

表3.5-1 项目所在区域空气质量状况统计表

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	45	70	64.29	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.29	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.50	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数浓度	1300	4000	32.50	达标
O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数浓度	126	160	78.75	达标

从 2024 年环境空气质量统计数据来看，勉县各基本污染物年均现状浓度达标。

3.5.2 其他污染物

为了进一步了解区域其他大气污染物质量现状，2025 年 3 月 30 日~4 月 5 日，汉环集团陕西名鸿检测有限公司对本项目所在区域大气环境本底值进行了监测，监测项目为总悬浮颗粒物，监测点位：共设 2 个监测点，监测点位图见图 3.5-1。监测结果见下表：

表3.5-2 补充监测点位基本信息表

监测点 名称	监测点坐标/m		监测因 子	监测时段	相对位置	相对距离/m
	X	Y				
1#	106°57'5.35"	33°11'20.46"	TSP	2025 年 3 月 30 日~4 月 5 日	防洪工程施工区内 (二类区)	防洪工程河段
2#	106°57'40.98"	33°11'21.89"	TSP		防洪工程施工区下风 向 950m 周寨村住户 处(二类区)	950

表3.5-3 环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度 占标率/%	超标率/%	达标情况
1#	TSP	日均值	0.3	0.148~0.203	67.67%	0	达标
2#	TSP		0.3	0.163~0.236	78.67%	0	达标

根据监测结果显示，项目所在区域总悬浮颗粒物现状浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

3.5.3 一类区大气环境质量现状调查

项目部分施工区域位于陕西汉江湿地省级自然保护区，环境空气质量均属环境空气一类区，执行一级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），为了解一类区环境空气保护目标的环境质量现状，本次评价引用《南郑高新技术产业开发区总体规划（2023-2035 年）环境影响报告书》梁山工业园区西南侧陕西汉江湿地省级自然保护区内的大气环境质量现状监测点监测数据（3#规划区外汉江河堤内，监测时间 2023 年 8 月 9 日~8 月 15 日），监测报告编号：MH(2023)09-Z116。通过引用监测点位的监测结果体现一类区环境空气质量状况，监测结果见下表，引用监测点位置见图 3.5-2。

表 3.5-4 一类区大气引用监测结果统计表 单位： mg/m^3

监测因子	测点 序号	监测点	浓度范围	最大占标 率/%	标准值	超标 率
24h 均值						
TSP	3#	规划区外汉江河堤内	0.140~0.156	130	0.12	1.3
SO ₂	3#	规划区外汉江河堤内	0.015~0.018	36	0.05	0
NO ₂	3#	规划区外汉江河堤内	0.019~0.024	30	0.08	0
CO	3#	规划区外汉江河堤内	0.12~0.30	7.5	4	0
PM ₁₀	3#	规划区外汉江河堤内	0.072~0.079	158	0.05	1.58
PM _{2.5}	3#	规划区外汉江河堤内	0.032~0.038	108.6	0.035	1.086
8h 均值						
O ₃	3#	规划区外汉江河堤内	0.081~0.086	86	0.1	0
1h 均值						
CO	3#	规划区外汉江河堤内	0.07~0.19	1.9	10	0
O ₃	3#	规划区外汉江河堤内	0.060~0.088	55	0.16	0

监测点位上风向分布有工业企业及居民集中区，受人类社会生产、生活等因素影响，引用监测因子中除颗粒物超标，其余监测因子均满足一级标准要求。

3.6 水环境质量与评价

3.6.1 地表水环境质量

(1) 现状监测

本项目施工段位于褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段，汉台区水利局拟在褒河左岸实施汉中市汉台区褒河干流防洪工程，汉台区褒河干流防洪工程施工段位于褒河左岸 X226 褒河桥至 108 国道段。2 个项目分别位于褒河河堤两岸，因此，本次评价引用《汉中市汉台区褒河干流防洪工程项目环境质量现状监测报告》中地表水监测结果。

① 引用监测因子

地表水监测因子包括 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硝酸盐、硫酸盐、粪大肠菌群。同步监测流速、流量、河宽。

② 引用监测断面及频次

本次评价引用 2 个监测断面，1#监测断面布设在 X226 褒河桥上游 500m 处，2#监测断面布设在褒河 108 国道桥下游 1000m 处，具体监测断面见图 3.6-1 所示。

表 3.6-1 地表水监测点位及监测项目一览表

编号	监测河段	监测点名称	监测时间及频次
1#	褒河	X226 褒河桥上游 500m	共监测 3 天，每天取样 1 次，并记录水温
2#		褒河 108 国道桥下游 1000m	

③ 引用监测时段

引用监测时间分别于 2024 年 3 月 30 日~4 月 1 日，2024 年 8 月 14 日~16 日对褒河枯水期、丰水期水质进行采样监测。

④ 监测结果统计

地表水引用监测结果见表 3.6-2 和表 3.6-3。

表 3.6-2 地表水水质引用监测结果统计表

因子断面	2024.3.30		2024.3.31		2024.4.1		II类标准	最大标准指数
	1#	2#	1#	2#	1#	2#		
pH 值，无量纲	8.1 (18.6℃)	8.2 (19.2℃)	7.9 (18.2℃)	8.0 (18.2℃)	7.4 (16.4℃)	7.8 (17.2℃)	6~9	0.6

溶解氧, mg/L	7.0	6.8	6.9	7.0	6.9	6.6	6	1.17
高锰酸盐指数, mg/L	2.3	2.4	2.2	2.3	2.4	2.5	4	0.625
五日生化需氧量, mg/L	2.2	1.8	2.0	2.2	2.3	2.0	3	0.77
氨氮, mg/L	0.088	0.325	0.093	0.310	0.099	0.347	0.5	0.65
总磷, mg/L	0.02	0.03	0.05	0.04	0.03	0.05	0.1	0.5
挥发酚, mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0.075
石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1
阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2	0.125
粪大肠菌群, MPN/L	460	140	540	790	620	940	2000	0.47
化学需氧量, mg/L	12	10	11	12	13	11	15	0.87
硝酸盐, mg/L	0.87	1.15	0.90	1.10	0.85	1.22	/	/
硫酸盐, mg/L	43	46	49	58	46	54	/	/

表 3.6-3 地表水水质引用监测结果统计表

监测时间 因子断面	2024.8.14		2024.8.15		2024.8.16		II类标准	最大标准指数
	1#	2#	1#	2#	1#	2#		
pH 值, 无量纲	8.0 (23.8℃)	7.9 (26.8℃)	8.0 (27.0℃)	7.8 (27.6℃)	8.1 (23.4℃)	7.9 (24.2℃)	6~9	0.5
溶解氧, mg/L	6.4	6.6	6.6	6.4	6.7	6.6	6	0.90
高锰酸盐指数, mg/L	1.8	2.9	1.7	3.0	2.1	2.8	4	0.75
五日生化需氧量, mg/L	1.5	2.4	1.6	2.8	1.9	2.7	3	0.93
氨氮, mg/L	0.078	0.140	0.073	0.158	0.066	0.130	0.5	0.316
总磷, mg/L	0.02	0.03	0.03	0.04	0.01	0.02	0.1	0.4
挥发酚, mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0.075
石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.1
阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.2	0.125
粪大肠菌群, MPN/L	700	1300	620	1100	460	940	2000	0.65
化学需氧	7	12	8	14	9	13	15	0.93

量, mg/L								
硝酸盐, mg/L	1.43	1.48	1.52	1.58	1.36	1.42	/	/
硫酸盐, mg/L	22	26	15	20	19	25	/	/

由上表可知,项目区域段褒河所设监测断面中监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准,表明项目区域段地表水水质较好。

(2) 国控和省控断面例行监测结果

项目防洪工程阳安铁路桥~108 国道桥段末端涉及褒河张码头省控断面,防洪工程阳安铁路桥~108 国道桥段下游约 3.4km 处设置有汉江梁西渡国控断面,具体见图 3.6-2。根据《汉中市环境质量通报》(2025 年第 2 期),2025 年 1-2 月全市地表水监测断面水质评价结果中褒河张码头省控断面水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅰ类标准要求。

汉江梁西渡国控断面水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准要求。

3.6.2 地下水环境质量

①监测点位布设及监测时间

本次地下水现状监测布设 10 个地下水监测点位(5 个水位监测,5 个水质、水质监测),监测时间为 2025 年 3 月 31 日,监测点位见图 3.6-3~图 3.6-5,具体位置见表 3.6-4。

表 3.6-4 地下水监测点位

监测井	经纬度		监测内容
1#连峰社区分散式水井	E106.959237	N33.201241	水质、水位
2#连峰社区水源井	E106.955375	N33.195249	水质、水位
3#堡子沟村 1~7 组水源井	E106.949855	N33.194804	水位
4#红庙寨村水源井(养老院)	E106.948320	N33.194176	水位
5#红庙寨村水源井(光伏电站)	E106.948153	N33.193125	水位
6#柴寨村 2 组水源井	E106.934016	N33.183141	水质、水位
7#杨寨村水源井	E106.922456	N 33.155793	水质、水位
8#小白坡村 2 组水源井	E106.911180	N33.152425	水位
9#季寨村 3 组水源井	E106.919047	N33.146635	水位

10#南营村 3 组水源井	E106.921879 N33.134078	水质、水位
---------------	------------------------	-------

②监测项目及分析方法

监测项目及分析依据见下表。

表 3.6-5 地下水监测分析方法

监测项目	分析方法	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
K ⁺	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L
Na ⁺		0.02mg/L
Ca ²⁺		0.03mg/L
Mg ²⁺		0.02mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和 氢氧根 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
HCO ₃ ⁻		5mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	8mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	10mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 (方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) HJ 484-2009	0.004mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	8×10 ⁻⁵ mg/L
砷		1.2×10 ⁻⁴ mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L

亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度 法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指 标（5.1 总大肠菌群 多管发酵法） GB/T 5750.12-2023	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 （4.1 平皿计数法） GB/T 5750.12-2023	/
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 （11.1 称量法） GB/T 5750.4-2023	/

（3）监测结果与评价

地下水监测结果见下表：

表 3.6-6 地下水质量现状监测及评价表（pH 无量纲）

监测点位 监测项目	1#水井监测点	2#水井监测点	6#水井监测点	7#水井监测点	10#水井监测点	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类水标准	最大标准指数
K ⁺ , mg/L	1.47	1.77	1.23	1.69	1.37	/	/
Na ⁺ , mg/L	19.3	16.4	9.68	12.7	14.4	200	0.097
Ca ²⁺ , mg/L	95.5	87.8	87.7	104	70.3	/	/
Mg ²⁺ , mg/L	18.8	15.0	11.9	13.2	11.9	/	/
CO ₃ ²⁻ , mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻ , mg/L	337	334	299	328	314	/	/
硫酸盐, mg/L	28	20	20	32	9	250	0.128
氯化物, mg/L	17	10L	10L	11	10L	250	0.068
pH, 无量纲	8.4 (14.0℃)	8.3 (12.8℃)	8.1 (16.4℃)	8.2 (14.8℃)	8.0 (14.8℃)	6.5~8.5	0.93
氨氮, mg/L	0.074	0.042	0.055	0.082	0.068	0.50	0.164
硝酸盐（以 N 计）, mg/L	4.65	2.28	3.01	6.72	2.79	20.0	0.134
亚硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1	0.0015
氰化物, mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	0.04
氟化物, mg/L	0.54	0.25	0.43	0.22	0.28	1.0	0.54
耗氧量（COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计）, mg/L	1.0	0.7	0.8	1.2	0.9	3.0	0.4
铜, mg/L	0.00043	0.00132	0.00079	0.00750	0.00269	1	0.00750

砷, mg/L	0.00387	0.00347	0.00313	0.00348	0.00300	0.01	0.387
汞, mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001	0.02
总大肠菌群, MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	3.0	0.67
菌落总数, CFU/mL	64	72	44	51	64	100	0.72
挥发酚, mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	0.075
溶解性总固体, mg/L	380	340	313	370	284	1000	0.38
总硬度, mg/L	342	303	293	343	240	450	0.76
石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/
硫化物, mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.02	0.075
阴离子表面活性 剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	0.083

备注：1.低于方法最低检出限的测定结果，用该方法的最低检出限值加“L”表示。

表 3.6-7 地下水水位监测结果

监测井	经纬度	井深 (m)	埋深 (m)	井口标高 (m)	水位标高 (m)
1#连峰社区分散式水井	E106.959237 N33.201241	80	20	555	535
2#连峰社区水源井	E106.955375 N33.195249	70	22	546	524
3#堡子沟村 1~7 组水源井	E106.949855 N33.194804	80	40	554	514
4#红庙寨村水源井 (养老院)	E106.948320 N33.194176	100	25	555	530
5#红庙寨村水源井 (光伏电站)	E106.948153 N33.193125	100	30	554	524

6#柴寨村 2 组水源井	E106.934016 N33.183141	100	35	542	507
7#杨寨村水源井	E106.922456 N 33.155793	100	60	530	470
8#小白坡村 2 组水源井	E106.911180 N33.152425	75	15	526	511
9#季寨村 3 组水源井	E106.919047 N33.146635	130	20	528	508
10#南营村 3 组水源井	E106.921879 N33.134078	80	15	520	505

从地下水监测结果来看，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，项目区域地下水质量现状监测因子均达标。

3.7 声环境质量现状监测

(1) 监测因子

声环境质量现状监测因子：等效声级 dB(A)。

(2) 监测点位

监测点位：共设置 2 个监测点位，详见图 3.7-1。

(3) 监测时间

2025 年 3 月 30 日-3 月 31 日，本次委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对项目区临近住户等敏感点进行了声环境现场监测。

(4) 监测结果及评价

声环境质量现状监测结果统计见表 3.7-1。

表3.7-1 声环境质量现状监测结果一览表

监测点位	2025 年 3 月 30 日		2025 年 3 月 31 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
01 连峰社区住户处	55	46	56	49
02 连峰社区住户处 (鱼塘段)	53	43	53	44
GB3096-2008 中 2 类	60	50	60	50

由上表可知，项目各监测点昼夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，表明项目区域声环境质量现状较好。

3.8 土壤环境

根据项目土壤评价工作等级判定结果，本项目无需进行土壤环境影响评价，本次委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对本工程区及附近农田土壤理化性质进行了调查，调查时间为 2025 年 3 月 31 日，监测点位详见图 3.8-1~图 3.8-2。监测结果见表 3.8-1。

表 3.8-1 土壤监测结果统计表

监测项目	监测结果			
	S1 (X226 褒河桥至阳安铁路桥段施工区内土壤)	S2 (X226 褒河桥至阳安铁路桥段施工区外西侧农田)	S3 (阳安铁路桥至 108 国道桥段施工区内土壤)	S4 (阳安铁路桥至 108 国道桥段施工区外西侧农田)

勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目环境影响报告书

pH 值, 无量纲	6.89	5.64	6.37	5.70
阳离子交换量, cmol (+) /kg	7.30	15.7	10.7	10.2
氧化还原电位, mV	511	490	473	496
渗滤率, cm/s	1.13×10^{-3}	4.16×10^{-4}	9.22×10^{-4}	9.64×10^{-4}
容重, g/cm ³	1.14	1.07	1.05	1.10
孔隙度, %	57.4	58.8	56.3	59.9
水溶性盐总量, g/kg	0.8	0.6	0.3	0.5

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响预测与评价

4.1.1 大气环境影响分析

施工期废气污染物主要来源于项目建设施工过程中土石方开挖、材料堆存、建筑材料运输和装卸、土方回填等过程产生扬尘，各种施工机械废气以及运输车辆尾气。

4.1.1.1 施工扬尘

(1) 施工扬尘主要来源

施工扬尘污染主要产生在拆除工程、基础处理、材料运输和土方回填等环节中。

(2) 施工扬尘对环境的影响分析

① 裸露地面扬尘及堆场扬尘

工程施工阶段开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

由于施工需要，一些建材露天堆放，一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒含水率，%。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 4.1-1。

表 4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050

沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

从表 4.1-1 可以看出, 尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时, 沉降速度为 1.005m/s , 因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时, 主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内, 而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。在有风的情况下, 施工扬尘会对该区域造成一定的影响。由起尘计算公式可知, V_0 与粒径和含水率有关, 含水率越高, 风速越小, 起尘量越小。

因此, 禁止大风天气作业和减少建材的露天堆放、保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。

②施工造成的建筑扬尘

施工场地建筑、堆料及运输抛洒等建筑扬尘在施工高峰期会不断增多, 是造成扬尘污染的主要原因之一。施工过程如果环境管理措施不够完善, 进行粗放施工, 现场建筑垃圾、渣土不及时清理、覆盖、洒水降尘, 出入施工场地运输车辆不及时冲洗、篷布遮盖等, 均易产生建筑扬尘。加强施工扬尘监管, 积极推进绿色施工, 建设工程施工现场应全封闭设施围挡墙, 严禁敞开式作业。运输车辆应采取密闭措施。施工扬尘粒径较大、沉降快, 一般影响范围较小。对无组织排放施工扬尘本次环境影响评价采用类比法。从某施工场地实测资料(下表)可以看出:

表 4.1-2 施工期环境空气中 TSP 监测结果

监测点位	上风向	下风向			
	1 号点	2 号点	3 号点	4 号点	5 号点
距尘源距离	20m	10m	50m	100m	200m
浓度 (mg/m^3)	0.244~0.269	2.176~3.435	0.856~1.491	0.416~0.513	0.250~0.258
参考标准值	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$				

a、施工场地及其下风向距离 50m 范围内, 环境空气中 TSP 超标 0~3.44 倍(为下风向监测值减去上风向监测值与标准值相比结果), 其他地段不超标。

b、施工场地至下风距离 100m 内, 环境空气中 TSP 含量是其上风向监测结果的 1.7~12.8 倍; 至下风距离 200m 处环境空气中 TSP 含量趋近于其上风向背景值。

由此可见, 施工扬尘环境空气影响主要在下风距离 200m 范围内, 超标影响在下风距离 50m 处。

(3) 物料装卸扬尘

项目施工过程中将使用水泥、石灰和砂石等物料，粉状物料在运输和堆放过程中受到风吹、搬运或机械振动产生的物料扬尘，对沿线环境空气质量的污染影响也将是比较明显的。类比同类堆场的情况，装卸（施工）阶段，1m 堆高扬尘起尘量达到 0.22kg/t 物料，其中 TSP 含量约占 8%，起大风时，下风向 100m 的范围 TSP 浓度将超过《环境空气质量标准》二级标准限值。

工程施工期间应严格执行有关控制施工工地扬尘的环境保护管理办法，建筑材料临时堆放过程中应加盖毡布结合洒水抑尘，减小对区域大气环境的影响。

（4）道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的砂、土、灰和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。据了解，该项目建设过程中的运输车辆使用 10t 的卡车较多，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下的经验计算公式为(上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的汽车在有散状物料的道路上行驶的扬尘经验公式)：

$$Q = 0.72 \times L \times 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²

L——道路长度，km。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如下表所示。

表 4.1-3 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位： kg/km·辆

P (kg/m ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.042	0.071	0.0196	0.119	0.141	0.238
10	0.084	0.142	0.193	0.239	0.282	0.475
15	0.127	0.213	0.289	0.358	0.424	0.713

20	0.169	0.284	0.385	0.478	0.565	0.950
40	0.338	0.568	0.770	0.956	1.130	1.900

由上表可知，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量不同。在同样清洁程度条件下，车速越快，扬尘量也大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大，因此限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据相关工程，施工开挖、混凝土拌和、施工材料装卸等会使作业点周围 100m 范围内产生扬尘污染；运输车辆掀起的扬尘，影响范围大约在宽 5~6m、高 4~5m 的范围内。

施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以起到很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表 4.1-4。

表 4.1-4 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。建议采取洒水降尘措施，洒水次数根据天气情况而定，干燥天气加大场内洒水降尘频次。另外，极端气候条件下的大风天气，应停止施工。

4.1.1.2 施工机械废气

施工机械大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 SO₂、NO_x、CO、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中属机械性能、作业方式因素的影响最大、如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大，且随着施工期的结束，该污染物也随即消失。

4.1.1.3 汽车尾气

汽车尾气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳挥发和排气筒的排放管。氮氧化物产生于由过量空气（氧气和氮气）的高温高压的气缸内。由于目前国内无铅汽油的推广使用，铅的影响不大。汽车尾气的总排放量较小，对工程区环境影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

4.1.2.1 施工期水文情势影响

(1) 对河道水文情势影响

褒河多年平均流量 $43.6\text{m}^3/\text{s}$ ，施工期 12 月至次年 3 月平均流量为 $17.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

鉴于河道枯水期流量较小，且堤防位于河岸一侧，施工时分段分区进行施工导流，围堰采用编织袋围堰，以保证基础干地施工，施工设置的围堰虽然会造成河道过水断面减小，但围堰紧邻岸边，占用的行水道很小，不足河道的 5%，且施工期集中于枯水期，不影响河道的过流能力，不会改变河道走向，对下游水文情势影响较小。总的来水水位变幅不大，结合河道地形及堤防布置方案，项目实施后有效提高河道现有的行洪能力。

(2) 对河道生态流量的影响

根据《陕西省褒河生态流量（水量）保障实施方案》，石门水库坝址最小生态流量为 $3.87\text{m}^3/\text{s}$ ，规定调度方案为：正常情况下，水库通过发电满足 $3.87\text{m}^3/\text{s}$ 的生态保证流量下泄要求。非正常情况下，水库通过东、西干渠退水口和泄洪设施等下泄不小于 $3.87\text{m}^3/\text{s}$ 的流量。当库水位降至死水位 595m 且入库流量小于 $3.87\text{m}^3/\text{s}$ 时，按来水量下泄。

本次项目起点位于石门水库坝址下游 2.9km 处，以堤防工程建设为主，无引水、供水内容，工程施工无河道截流方案，因此本次项目不会对褒河生态流量造成影响。

4.1.2.2 施工期地表水水质影响

工程施工期水污染源主要包括生产废水和生活污水。生产废水主要包括基坑排水、施工机械冲洗产生的废水等。生活污水主要来源于施工人员生活。按照本工程施工污废水性质，污染物以悬浮物和有机物质为主，废水主要为间歇式排放，排放废水时段为施工期。

(1) 生活污水

本项目施工期劳动定员 60 人。根据施工组织设计，本项目施工期不布设施工营地，施工作业人员施工期住宿租住沿线居民房屋，产生的生活污水依托租住的民舍

农户原有化粪池处理后定期清掏用于周边农田施肥，对周围环境无影响。本项目施工期无生活污水排入褒河水体，施工期对褒河水环境影响较小。

（2）机械设备废水

根据施工组织设计，工程施工过程中施工机械主要以柴油和汽油为动力燃料。工程所需施工机械为常用机械，工程附近的城镇均具备修理条件，施工现场不考虑机械修理。

机械设备冲洗废水采用沉淀设施处理后回用于机械、车辆冲洗，施工机械及车辆冲洗区域(包括沉淀设施)铺设土工防渗膜。环评要求项目施工期间所有生产废水回用于生产，严禁排入河道。

（3）基坑排水

围堰主要为本工程挡墙基础开挖、土工布铺设提供干地施工条件，会产生基坑排水，基坑排水主要为地下渗水和降雨，污染物单一，且较易沉降。基坑排水分初期排水和经常性排水，排水主要对象是原来的河水、地下渗水和降水，SS浓度相对较低；基坑排水经沉淀池沉淀后回用于工程施工、抑尘洒水。

4.1.2.3 地下水环境影响评价

本项目为防洪工程项目，不设置排污口，施工期废水主要为施工车辆冲洗废水，本项目设置临时沉淀池，废水经沉淀池沉淀后用于车辆及机械设备冲洗，不外排。汉中市长林水源地为地下水型水源地，不在地表设置取水口，且汉中市长林水源地取水井位于施工河段地下水流向上游，取水井距离最近施工河段约 160m，项目施工过程中对水源地影响较小。本项目地下水风险设施主要为项目区临时沉淀池，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价建设项目对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水环境的目的，根据该区水文地质条件，本次工作将采用解析法进行预测与评价。

（1）污染源分析

本项目地下水风险设施主要为项目区内设置的临时沉淀池，正常工况下，项目各区域均采取防渗漏等措施，不会发生污染情况。若在非正常情况下，沉淀池泄漏或破裂等事故，可能造成地下水的污染。

（2）地下水污染预测情景设定

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测。本次对临时沉淀池进行预测，预测因子石油类。

预测情景主要分为正常工况、非正常工况两种情景。

①正常工况

正常工况下，项目区有严格的防渗处理措施，没有废水的渗漏，污染物从源头得到控制。因此在正常工况情况下，污染物污染地下水的可能性很小。

②非正常工况下

假设沉淀池因破损发生污染物的渗漏，流经防渗破损处穿过包气带渗入地下水，对地下水造成污染。

如果防渗措施不当，污染物很容易穿过包气带进入含水层，造成污染。因此从最不利的角度出发，本次评价将对非正常工况无防渗情况下，运用解析法进行模拟预测。

③污染预测模型概化及建立

1) 污染预测模型的概化

在非正常工况情形下，污染物运移可概化为两个相互衔接的过程：①污染物由地表垂直向下穿过包气带进入浅层含水层的过程；②污染物进入浅层含水层后，随地下水流进行迁移的过程。在发生污染事故时，在项目区内，包气带平均厚度较小，为了考虑最不利的情况和使预测模型简化，在本次预测中忽略了包气带的阻隔作用，概化为污染物直接进入潜水含水层，然后污染物在潜水含水层中随着水流不断扩散。故本次模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：

a、假定含水层等厚、均质，并在平面无限分布，含水层的厚度、宽度和长度相比可忽略；

b、假定定量的定浓度的污染物，在极短时间内注入整个含水层的厚度范围；

c、污染物的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

由于跑、冒、滴、漏的污水量较小，因此按最不利条件考虑在无防渗的情况下污染物穿过包气带的情形。污染物在含水层的情况可以概化为示踪剂（污染物离子）瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行水流方向为 x 轴。

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布及类型，选取石油类作为本项目最具代表性的污染物溶质因子；石油类 $\leq 0.3\text{mg/L}$ （《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006））。

②污染预测模型的建立

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4 \pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4 D_L t} + \frac{y^2}{4 D_T t} \right]}$$

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处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

m_M —长度为M的线源瞬时注入示踪剂的质量；

n—有效孔隙度，无量纲；

u—地下水流速度，m/d；

D_L —纵向x方向的弥散系数， m^2/d

D_T —横向y方向的弥散系数， m^2/d ，纵向弥散度 $\alpha_T = \alpha_L \times 0.1\pi$ —圆周率；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量。

③模型参数的选取

a、污染物泄漏质量：沉淀池发生泄漏，则将导致泄漏污染物污染地下水。沉淀池容积 2m^3 ，尺寸为 $1\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$ ，浸润面积约 $1\times 1\times 2+1\times 2\times 2+1\times 2=8\text{m}^2$ ，非正常状况下设定破损面积5%，类比同类型防洪工程项目，进水污染物浓度为：石油类 80mg/L 。泄漏量根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）设定为 $8\times 5\%\times 20+8\times 95\%\times 2=23.2\text{L/d}$ 。本次假设从发现地下水污染到切断泄漏源应急处置时间最大为20天。模拟计算中，将项目区泄漏的污染物看做瞬时污染。

b、含水层的厚度M：通过收集的水文地质资料，可知项目区含水层厚度约为20m。

c、有效孔隙度：含水层有效孔隙度n：查阅汉中市水文地质资料，取 $n=0.32$ ；

d、水流实际平均流速 u：地下水含水层渗透系数平均为 18.24m/d 。水力坡度I约为6.6‰。因此地下水的渗透流速 $u=K\times I/n=18.24\text{m/d}\times 6.6\text{‰}/0.32=0.376\text{m/d}$ 。

e、纵向x方向的弥散系数DL：含水层纵向弥散度 $\alpha L=10\text{m}$ ，由此计算项目含水层中的纵向弥散系数 $DL=uL=10\times 0.12\text{m/d}=1.2\text{m}^2/\text{d}$ ；

f、横向y方向的弥散系数 DT：根据经验一般， $DT=0.1\times DL$ ，因此 $DT=0.12\text{m}^2/\text{d}$ 。

④预测结果分析

污染物瞬时进入含水层的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为x轴正方向时，则可利用模型求取石油类的浓度。

预测结果见表4.1-5及图4.1.2-1~图4.1.2-3。

表 4.1-5 石油类预测结果统计表

预测时间	污染物最高浓度 (mg/L)	超标范围 (m ²)
100d	0.004	0
200d	0.002	0
365d	0.001	0

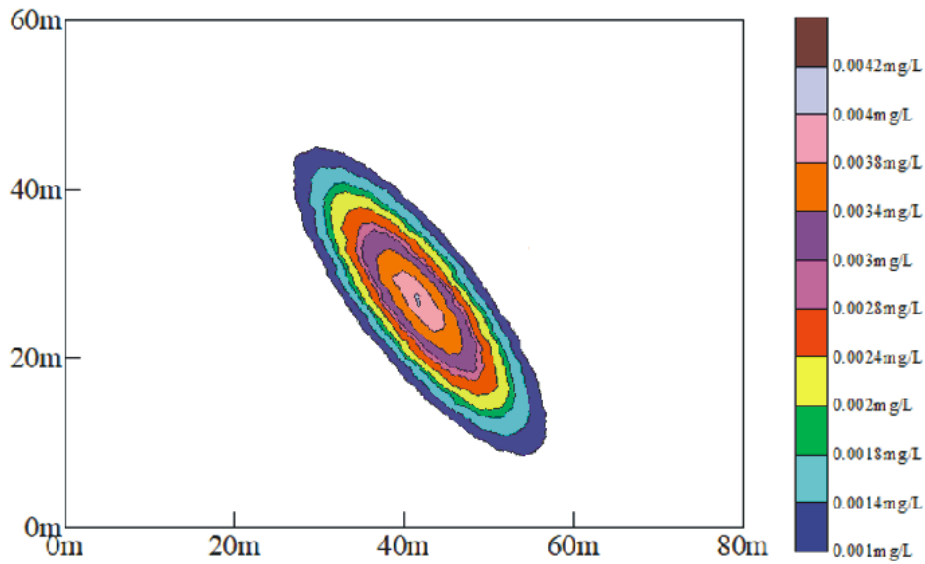


图 4.1.2-1 石油类污染泄漏 100d 运移结果图

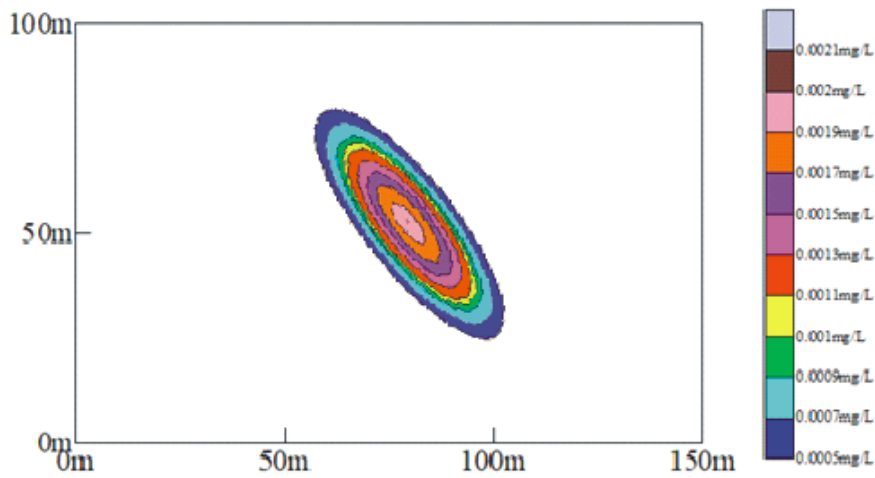


图 4.1.2-2 石油类污染泄漏200d运移结果图

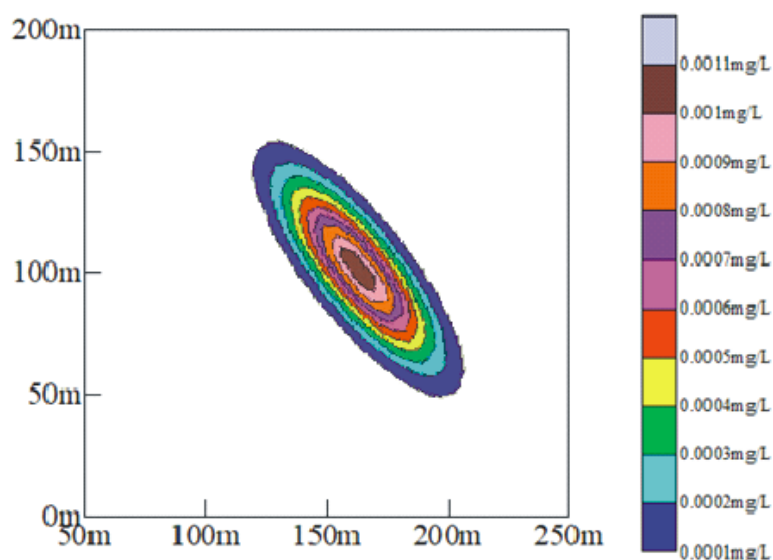


图 4.1.2-3 石油类污染泄漏365d运移结果图

②预测结果分析

非正常状况下污染物在含水层中运移预测显示，污染物在水动力条件作用下主要沿褒河向下游运移，污染物在运移过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐的降低。由预测结果可知，经过 365 天的运移，污染物浓度降低至检出限浓度 0.01mg/L 以下，对地下水环境影响较小。本项目要求不在汉中市长林水源地保护区内设置沉淀池，故本项目对水源地保护区无不利影响。

4.1.3 施工期声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来源于小型混凝土搅拌、施工机械、运输车辆等，影响受体为施工区附近的环境敏感目标。混凝土搅拌系统为连续点声源，参照同类工程噪声实测资料，所有设备同时运行声源叠加后作为混凝土搅拌系统的源强，5m 处声强级约为 95dB(A)。

施工机械噪声主要产生于堤线施工、料场开挖、存料场施工作业等环节，其噪声源强约为 85~105dB(A)。

交通噪声属于线声源，其源强与车辆载重类型、行车速度密切相关。施工区主要来往车辆为载重量 5t~10t 自卸汽车为中型车，公路设计时速为 30km/h，声源源强一般在 90dB(A)左右。

(1) 施工机械噪声影响预测

本项目施工区各类施工机械运行时噪声源强及衰减情况预测结果见下表。

表 4.1-6 施工机械设备噪声源强及衰减值预测结果表单位: dB(A)

噪声源	源强	至不同距离噪声值									GB12523-2011	
	5m	10m	15m	20m	25m	30m	50m	100m	200m	400m	昼	夜
挖掘机	85	79	75.5	73	71	69.5	65	59	53	47	70	55
推土机	85	79	75.5	73	71	69.5	65	59	53	47	70	55
打夯机	95	89	85.5	83	81	79.5	75	69	63	57	70	55
振动碾	95	89	85.5	83	81	79.5	75	69	63	57	70	55
搅拌机	95	89	85.5	83	81	79.5	75	69	63	57	70	55
水泵	85	79	75.5	73	71	69.5	65	59	53	47	70	55
装载机	90	84	80.5	78	76	74.5	70	64	58	52	70	55
搅拌机	85	79	75.5	73	71	69.5	65	59	53	47	70	55
反铲	85	79	75.5	73	71	69.5	65	59	53	47	70	55

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较大,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 100m 的范围内。

(2) 运输噪声影响

项目褒河右岸 X226 县道褒河大桥~十天高速褒河大桥施工段,运输道路西侧有居民集中居住区,项目施工过程中噪声会对敏感点造成一定影响。为进一步降低施工期环境噪声影响,施工单位应采取以下控制措施减轻施工期噪声对周围环境保护目标的影响:

①加强施工管理:合理安排施工作业时间,严禁晚间 22:00-6:00 时段施工。如果需夜间 22:00-6:00 及中午 12:00-14:00 时间施工,要提前向环境管理部门通报并告知附近居民,经批准方可进行;

②降低施工设备噪声:必须选用符合国家有关噪声控制标准的施工机具,尽量采用低噪声设备;加强设备的维护和保养,保持设备良好运转状态,降低运行噪声;对于振动较大的机械设备可采取基座减振等降噪措施;

③降低人为噪声：按规定操作机械设备，模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；

④科学组织施工，尽量避免所有机械同时施工，要交叉进行；优化施工场地布设，使施工场地远离居民点，运输任务集中在白天进行，车辆通过居民点时，应控制车速在 20km/h 之内，并禁止鸣笛。施工单位在施工时严格按环评报告要求做好施工期间的管理工作；

⑤合理安排运输路线与时段，尽量避开居民集中区，且通过居民集中区时应减速缓行，并禁止鸣笛；

⑥各施工点要对施工噪声进行监测，根据施工项目和周围环境敏感情况设立监测点，监测昼夜间噪声值，并根据监测结果调整施工节奏。

⑦靠近敏感点一侧加高围挡，减少对敏感点的影响。

同时，本项目在施工结束后，噪声影响也相继消失。由于本项目施工期较短、且夜间不施工，采取以上措施后施工噪声对周围环境影响可以接受。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

本项目不设施工营地，汽车、机械维修工作交由附近专业修理厂修理，不在项目区内维修，无机修废物。本项目施工期固废主要是废建筑垃圾、清表废弃物、废弃土方以及施工人员生活产生的生活垃圾。

（1）土石方

根据项目土石方平衡分析，本次设计工程总开挖量为 66200m³（自然方），总回填量为 82872m³（自然方），开挖量中可利用作回填料的土方为 66200m³（自然方），外借表土量为 16672m³，产生的临时弃土就近靠堤防内侧压实堆放（边角按 1:3 坡度堆放），并开展相应的水土保持措施，对稳固堤防堤脚有一定的积极作用。

（2）建筑垃圾、清表废弃物

项目施工清表产生的树根、杂草、垃圾等约 30t，作为一般固废送至市政垃圾收集点处理。本工程建筑垃圾主要来源于建筑物拆除工程中产生的建筑垃圾。共计产生建筑垃圾约 500t。工程产生的建筑垃圾为一般性建筑垃圾，无放射性和有毒垃圾。

建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理。

(3) 生活垃圾

项目预计施工人员总数按 60 人/d，按照每人每天产生生活垃圾 0.38kg 计算，施工垃圾产生量为 22.8kg/d，施工期总计产生生活垃圾 5.47t，在项目施工区设垃圾桶收集后送至就近垃圾收集点交由环卫部门统一清运处理。

综上所述，本项目建设弃渣尽量综合利用，不可利用部分全部妥善处置，对周边环境没有明显影响。

4.1.5 施工期土壤影响分析

本工程建设对土壤的影响主要是施工期建设对土壤的占压、扰动破坏和施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾等废物对土壤的污染影响。

(1) 土壤的占压、扰动破坏影响

在施工期，施工人员的踩踏和施工设备的占压，对土壤产生一定的影响，其土壤影响面积和程度均较小。

本项目临时占地，在工程结束后1~2年土壤可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复，这种影响预计持续1~2年，随着时间的推移逐渐消失。

具体表现如下：

1、混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大差异，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。土方的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育。

2、影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，

紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，并波及其上生长的植被，最后导致土地生物生产量的下降，甚至难以恢复。

3、影响土壤紧实度

施工后的土方回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响植物生长。

4、对土壤中生物的影响

由于上述土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变，但施工带影响宽度较小，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

综上所述，本工程的建设将不同程度地破坏区域土壤结构，扰乱地表土壤层，降低土壤养分含量，从而影响植物生长。此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。施工回填后剩余的土方造成土壤松散，易引起水土流失。但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

（2）固体废物污染影响

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾等废物。这些固体垃圾可能含有不易分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复，可将工程对土壤环境的影响降至最低程度。

4.1.6 施工期对环境敏感区分析

4.1.6.1 对汉中褒河湿地的影响

本次防洪工程施工区域均在汉中褒河湿地范围内，项目的实施会不可避免的占用湿地，其中新建护岸占地会永久占用一定的湿地（占用面积 23.6864hm^2 ），使这部分湿地消失；施工占地主要为河滩地，占地面积相对整个湿地范围来说比例很小，工程的建设不会对湿地的土地利用结构产生大的影响。

本工程物料堆场、施工道路、施工生产生活区等临时占地对植被的扰动和破坏是暂时的、且可恢复。施工期内会减少该区域植被生物量，施工结束后，采取植被恢复等植物措施后可逐渐恢复。

施工期间由于人为活动加剧，机械噪声等将使河道两岸栖息的动物（主要是鸟类）受到惊吓、干扰而外迁。本工程施工区较分散且多为小型机械，噪声源强不高，影响范围有限。工程施工结束后因工程干扰而外迁的动物将重返原生活区。因此工程建设对河道两岸栖息的动物影响较小，且是暂时的。

此外施工期产生的施工废水及生活污水采取一定的处理措施后不外排，不会对汉中褒河湿地的水体产生影响；本项目是在河道原有岸坎基础上布置，对区域河流径流不会产生影响，本工程安排在枯水期进行，堤防加固、护坡、护岸等多在干地施工，不涉水作业。综上，工程施工期间基本不会影响项目周边区域的地形地貌、植物群落结构及动物活动的区域环境，对湿地内自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。

4.1.6.2 对陕西汉江湿地省级自然保护区的影响

详见生态影响分析章节。

4.1.6.3 对褒河张码头省控断面、汉江梁西渡国控断面水质自动监测站的影响分析

项目防洪工程阳安铁路褒河大桥~G108 国道褒河大桥段末端涉及褒河张码头省控断面，防洪工程阳安铁路桥~108 国道桥段下游约 3.4km 处设置有汉江梁西渡国控断面。

施工期产生的施工废水采取一定的处理措施后回用，生活污水经化粪池处理后综合利用，不外排；本项目是在河道原有岸坎基础上布置，对区域河流径流不会产生影响，不会引起河流断流；涉水区域采用导流、围堰施工，围堰施工基坑废水经沉淀池收集和沉淀，沉淀后的基坑废水全部回用于施工中的洒水降尘和作为施工场地、车辆车轮冲洗补充水等，不外排；车辆冲洗废水经沉淀池处理，循环使用，不外排。项目生活垃圾经垃圾桶统一收集，送至附近垃圾收集点，定期交由当地环卫部门清运至生活垃圾填埋场处置；弃土就近靠堤防内侧压实堆放（边角按 1:3 坡度堆放），并开展相应的水土保持措施；建筑垃圾及时清运至当地政府指定场所处理。

综上，在做好施工期废水、固废妥善处置，不外排的前提下，工程施工对区域省控、国控水质自动监测站基本无影响。

4.1.6.4 对汉中市长林地下水饮用水水源保护区影响

项目阳安铁路桥~108国道桥段涉及汉中市长林饮用水水源保护区二级保护区。项目涉及地下水饮用水水源保护区。施工废水综合利用不外排，施工期生活污水经农户化粪池处理后综合利用，不外排。同时，施工禁止在汉中市长林饮用水水源保护区设置施工营地、取弃土场，禁止排放施工生活污水和倾倒生活垃圾，并且要求施工临时占地尽可能远离水源保护区。

因此，本项目对地下水源地环境功能不会造成影响。

4.1.6.5 对山河堰遗址影响

本项目为褒河干流防洪工程项目，工程上游X226县道褒河大桥~十天高速段涉及山河堰遗址建设控制地带，本次防洪工程不破坏保护单位的历史风貌，不会对其造成污染，可降低其洪灾安全风险。项目建设满足《中华人民共和国文物保护法》《陕西省文物保护条例》相关规定，项目施工对山河堰遗址影响较小。环评要求，施工期间应加强文物保宣传，规范施工，禁止破坏山河堰遗址文物。

4.1.7 环境风险影响分析

根据本工程方案设计及施工组织设计，项目建设不涉及隧洞爆破等工序，施工期涉及的有毒有害、易燃易爆物质仅为供给施工机械运转的油料。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，油类物质的临界量为 2500t，项目施工区不设储油设施，仅机械车辆油箱会有少量油品，将远远小于 2500t 的临界值，即本工程所需油类物质的总量与油类物质的临界量的比值 Q 远小于 1，因此，该项目的环境风险潜势为 I。

工程属非污染生态项目，主要施工内容为堤防工程建设。环境风险主要表现在施工期运输车辆、施工机械油类物质泄漏风险。

施工期运输车辆、施工机械若发生故障，造成油类物质泄漏可能对褒河右岸治理工程河段和陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市长林饮用水水源保护区水质造成影响。

环评要求本工程施工前加强施工车辆、机械管理，与河道管理部门对接，严格按照管理部门要求进行施工，施工组织设计方案时，首先从河道水质保护角度考虑工程的可操作性和安全性；制定施工车辆、机械油类物质泄漏应急预案，施工前向相关管理部门报备，做好防护等准备工作，若发生泄漏事件，应在管理部门的指导下紧急启动应急预案，采取河道截留围堰等措施减少泄漏量，对泄漏的油类物质进行导流、收集后交资质单位处理，对污染场地采取恢复治理措施。采取以上措施后，可有效降低项目施工活动对陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市长林饮用水水源保护区水质影响。

采取以上措施后，施工期环境风险可防控，对环境的影响较小。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期大气环境影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

4.2.2 运营期地表水环境影响分析

（1）褒河水质影响分析

本工程建设完成后项目本身无废水产生及排放，拟建堤防工程建成运行后提高了该河段的防洪能力，无水污染物产生，不会对褒河水质产生较大影响。

（2）河流水文情势影响分析

①河道断面变化

本工程堤防建设基本沿用自然堤线，河道断面不发生变化。

②流向变化

本工程堤防建设基本沿用自然堤线，堤线较平顺。因此本项目基本不改变河流的总体流向

③水位变化

本项目主要建设内容为防洪工程，工程建设不改变褒河过流断面面积和流量，对褒河流速、流向、水位等基本无影响。本项目实施后，将提高险工险段河床抗冲刷强度，有利于防洪安全和河势稳定。

工程建成前后，河道水位、河宽、过流面积、水深和流速变化很小，河段水文参数与工程建设前天然河道相差不大。

（3）河道冲淤变化

本项目治理段褒河基本属于清水河流，断面基本呈淤积略大于冲刷，河道冲淤平衡遭到一定程度的破坏，汛期洪水持续偏小是导致近年来褒河河道微淤的主要原因。本治理工程建成后，随着沿河堤防布设，河岸塌岸、滑坡现象会减少，能够一定程度减少河段泥沙下泄量，由于河道主流相对稳定，部分河段冲刷较工程建设前会增加。结合本工程建设特征分析，从长远来看，褒河河道天然的冲淤边界条件并未发生大的改变，河道仍会处于冲淤平衡状态。

4.2.3 运营期地下水环境影响分析

本工程地下水环境敏感程度为较敏感。工程运行后，褒河右岸由于堤防建设减少了雨水冲刷产生的大量泥沙流入河道，水质较建设前变好，与工程建设前天然河道的水位与流量变化不大。

地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙潜水，主要分布于褒河漫滩及一级阶地，含水层主要为粗粒土覆盖层，岩性松散，颗粒偏粗，透水性好，局部受细颗粒土夹层的影响，透水性较差。评价区地下水主要补给来源主要为大气降水入渗和褒河侧向径流补给，还有黄土覆盖层中上层滞水越流补给。

(1) 对地下水水位影响

堤防工程实施后将局部改变实施部位的地下水渗透特性，对地下水连通产生一定程度的影响，改变局部位地下水流场特性。但其建设不会整体抬高堤内地下水位或长期降低堤内地下水位，仅会延缓地下渗流时间和影响堤内一定范围内的地下水位。工程实施后挡墙两端一定区域内仍存在绕渗，可为地下水的渗漏和补给提供条件。堤防埋深深度大于地下水埋深，会阻碍局部地下水径流。但是由于堤防埋深深度有限，工程实施后没有截断地下水补给途径，堤防底部以下部分地下水补给和流动没有改变，对堤防内外的地下水互补和流动方式影响很小，只对防渗处浅层地下水上部流动产生局部范围内的影响，工程区域地下水水位仍保持不变，工程建设完成后，非汛期褒河水位基本维持不变，工程沿线浅层地下水主要由大气降水和地表水补给的方式不会受到影响，因此工程建设对两岸地下水影响较小。

(2) 对地下水水质影响

本项目运营期无排污，运行期不会对区域地下水水质产生不利影响。

4.2.4 噪声

本项目运营期无噪声产生，不会对周边声环境产生影响。

4.2.5 固废

本项目运营期无固废产生。

4.3 生态影响分析

4.3.1 施工期生态影响分析

4.3.1.1 项目工程对土地资源的影响分析

根据工程初步设计资料,“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”总占地面积约 45.44hm²,其中直接永久占地 28.85hm²,施工临时占地 16.59hm²,本项目主要建设内容为河道生态护岸工程,项目建成后,生态护岸植被恢复,护岸抗洪水能力提高,水土流失情况将有所减缓,总体不会对区域土地类型和结构造成明显影响。

4.3.1.2 占地生物量和生产力影响

1) 永久占地影响

根据设计资料,工程永久占地区面积共计 28.854hm²。根据前文分析,永久占地中水域面积最大,为 13.3975hm²,占比 46.43%;其次为草地占地 6.13hm²,占比 21.24%;林地面积 4.6743hm²,占比 16.20%;灌木林地面积 3.1864hm²,农田 1.0213hm²。

根据前文分析,本项目永久占地造成植物生物量损失 480.61t,生产力损失 56.43t/a。其中林地植被生物量损失 330.10t (占比 68.68%),生产力损失 28.42t/a (占比 50.36%);灌木林地植被生物量损失 62.96t (占比 13.10%),生产力损失 4.89t/a (占比 8.67%);农田植被生物量损失 22.88t (占比 4.76%),生产力损失 9.32t/a (占比 16.52%)。

工程永久占地将造成植物生物量损失 480.61t,占评价区总生物量 25533.14t 的 1.88%;造成生产力损失量 56.43t/a,占评价区总生产力 8248t/a 的 0.68%。

防洪工程永久占地使得占地区的植物直接清除并失去了生长环境,从而对区域植被及植物资源产生一定的不利影响。根据上文分析,本次防洪工程造成生物量和生产力损失相对评价区较小,根据现场调查,永久占地区的植物种类均为区域常见种,不会因局部植物量损失而导致植物物种多样性减少或种群消失,总体而言,永久占地植被在评价区中占比较小,对区域的植物面积、生物量和多样性影响较小。同时,防洪工程采区坡面生态恢复,能够补充一定的生物量

损失。

2) 临时占地影响

根据前文分析，本工程临时占地 16.59hm^2 ，其中约 6.1858hm^2 为农村道路和建设用地，约 10.4042hm^2 位于内陆滩涂，植被类型按照草丛考虑，则临时占地造成生物量损失 24.03t ，生产力损失 9.88t/a 。

临时占地将在一段时间内破坏占地区植被，使占地区植物生物量完全损失，施工期结束生态恢复后，植物影响逐渐消失，可恢复至占用前状态。

4.3.1.3 项目工程对生态系统的影响分析

(1) 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、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，同时因工程占地主要为原有地方和河滩地，本次施工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植被；第二，绿色植物光合作用减弱，从空气中吸收二氧化碳减少，合成有机化合物数量降低，释放氧气（ O_2 ）减少；第三，施工过程中，大气中扬尘及 NO_x 、 SO_2 等有毒有害物质进入附近生态系统，间接影响植物、动物和微生物的生长发育。

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。恢复期随着生态系统结构恢复，生态功能逐渐提高，影响逐渐消失。

上述影响均集中在工程占地区及其附近一定区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程施工和恢复期对评价区内生态系统的稳定性的影响较小。

（2）生态系统生物多样性和完整性的影响分析

“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”在保护区内施工规模相对较大，项目工程占地、地表开挖导致植被破坏，导致评价区植物数量减少，施工区域破坏植物种类皆为当地常见种，因此本项目实施不会使植物多样性减少；同时，施工影响范围内，评价区内动物会迁移远离施工占地区，但不会在评价区内消失。

另一方面，项目基本不涉水施工，对河道湿地内水生生物（浮游藻类、浮游动物为主）及底栖动物等影响较小。由于施工期结束后，植被逐步恢复，动物逐渐回归，生态系统完整性也最终得到恢复，因此，“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”对评价区生态系统生物多样性和完整性影响为小。

4.3.1.4 项目工程对水生生态系统的影响分析

“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”建设内容对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。

（1）鱼类多样性的影响分析

施工产生噪声，对工程区及其上下游附近水域的鱼类及其它水生动物有驱赶效果，工程区域及上下游附近水域鱼类数量会减少，随距施工区距离的增加，噪声的影响会逐渐减小直至消失。

综上所述，施工期对鱼类的直接影响主要是施工噪声对鱼类的扰动和驱赶，使得工程区及其附近水域鱼类数量减少，暂时改变了鱼类的空间分布，根据影响预测，项目在枯水期施工，河流水面比例很小，影响的范围和程度均有限。

（2）鱼类“三场”及洄游通道的影响

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汴形成的河汊、弯沱以及水工建筑形成之上述环境。根据实地调查，评价河段未发现有明显的鱼类越冬场分布。褒河大桥段分布有鱼类产卵场生境，该段河道开阔，非洪水期河滩地较宽，该段防洪工程无涉水施工，且本次施工期与鱼类产卵期不重合，因此，工程对鱼类“三场”影响较小。

4.3.1.5 湿地资源及生态服务功能的影响分析

(1) 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自然保护区，以及褒河重要湿地，具体有：①供给服务：汉江湿地作为赤麻鸭、小鸕鷀等众多水鸟的栖息地，对遗传资源起到了良好的保护作用；②调节服务：相比于其它的生态系统，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”。河流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、小鸕鷀等）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) 项目工程建设对湿地的不利影响分析

“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”评价区内的湿地主要为褒河河流湿地。项目施工期间，施工内容虽简单、不会造成河段脱减，但河道内施工，将对湿地环境质量造成一定影响，特别是作业施工，产生的泥沙及废水若处理不当，进入河道将影响水质，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于人类对水鸟（如赤麻鸭、小鸕鷀等）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，可降低项目施工对湿地资源的影响。如此，项目施工期对区域湿地及湿地生态服务功能的影响为小。

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，而表现为正向效应，因而项目建成后对湿地资源及湿地生态系统的完整性、稳定性的影响为小。

4.3.1.6 植被及植物多样性的影响分析

“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”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。工程建设会减少评价区植被的面积和植物植株数量，但施工区主要占地区域植被类型简单，河堤占地区主要为常见草本植物，本次总占地范围内植物皆为常见种类，单位面积生物量较低，项目建成后通过植被恢复，预测本工程对评价区植被减少数量和面积影响较小。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）施工期植物多样性的影响分析

据野外调查记录及资料统计，评价区内维管植物不完全统计有 67 科 204 属 278 种，其中：蕨类植物 3 科 3 属 5 种；种子植物 64 科 201 属 273 种，其中：裸子植物 4 科 6 属 6 种，被子植物 60 科 195 属 267 种。

主要影响区域为河滩地、河堤灌草丛等，根据实地调查，项目工程建设占地区域的物种主要为灌草丛和湿生植物等，基本为广泛分布的植物类型，本次施工要求避开高大乔木。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（对护坡绿化），使施工占地区域植物种类发生变化。

综上所述，从物种多样性的角度分析，施工占地区域原有植物被其他种类取代，施工期将破坏占地范围内原有植被，造成一段时间内生物量的下降，但施工期评价区内只是局部区域的损失，且占地区原有皆是当地常见物种，施工选取常见当地适生植物绿化，禁止引入外来入侵物种，对整个评价区和保护区而言，本项目建设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。

4.3.1.7 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 4 纲 18 目 34 科 63 种,其中两栖纲 1 目 3 科 4 种,爬行纲 2 目 5 科 7 种,鸟类 11 目 22 科 45 种,兽类 4 目 4 科 7 种。

(1) 两栖类多样性的影响分析

项目施工中对评价区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。

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、中国林蛙均属分布范围广、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,“汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程”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,河道防洪工程施工作业将损伤部分两栖类个体,局部环境污染也会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。据实地调查、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,多栖息于湿地中的草丛中或石头下,种群数量较大。

根据现场调查,结合本项目初设报告,本次防洪工程施工区域主要在河滩地和原有河堤,河堤附近有植被荫蔽区域能够为两栖类动物提供庇护所,同时也是其重要的觅食场所。

因此，本次施工对两栖类动物的影响主要表现在堤防施工过程中破坏其生境，导致区域种群数量下降，但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，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，其影响为小。

（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)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；(3)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。

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，评价区内共分布有鸟类45种，隶属于11目22科。其中，以雀形目鸟类最多，共19种，占42.22%。评价区调查发现国家一级重点保护鸟类1种，为朱鹮；未发现国家二级保护野生鸟类；发现陕西省保护鸟类1种，为草鹭；有中国特有种1种，为灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracica*）。

区域湿地常见鸟类近20种，主要是水鸟类（主要是游禽和涉禽）如苍鹭、池鹭、白鹭、赤麻鸭、冠鱼狗等，在水域附近也常见灰鹊鸽、白鹊鸽、北红尾鸂、白顶溪鸂等，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）兽类多样性的影响分析

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。对其它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，根据现场调查，施工区域兽类密度较低，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。

(5) 保护动物的影响分析

评价区内保护动物种类较多，国家I级保护动物1种，陕西省保护动物4种。保护动物与本项目关系如下：

1) 爬行类（黑眉晨蛇）生境多样，栖息于山区、丘陵地带，平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。本次施工区主要在河道内、河堤和农田，属于其活动区域。黑眉晨蛇属于移动能力较强的物种，受到惊扰能够快速逃离。

河滩内一般没有黑眉晨蛇巢穴，但河堤石缝中可能有黑眉晨蛇巢穴分布，因此，护岸工程施工宜加强管理，避免机械损伤。因此，本次施工总体预测对评价区黑眉晨蛇影响为小。

2) 鸟类中除朱鹮、草鹭为涉禽，常在评价区内于褒河河道、鱼塘、水田等水域环境游荡和觅食。

护岸工程施工区是涉禽、水禽的重要觅食区，施工过程将对其造成惊扰，使之逃离施工区，但不会因本次施工而造成物种数量和种类的变化。本次不砍伐乔木，尽量避开灌草丛茂盛区域，不破坏鸟类巢穴。因此，预测本次工程施工不会对评价区保护野生鸟类造成明显负面影响。

通过以上分析，本次施工对评价区野生保护动物将造成一定影响，主要包括涉禽、水禽，表现在临时侵占其生境，食物减少，噪声驱离，人为捕捉，机械损伤。预测施工期对鱼类影响较为明显，对鸟类和爬行类影响轻微，对两栖类无明显影响。

恢复期随着施工人员退出，临时占地自然生态环境恢复，总体预测恢复期对野生保护动物无明显不利影响。

4.3.1.8 景观生态完整性影响分析

经实地调查，“汉中市勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程”影响评价区域内自然景观资源及类型主要是永久性河流湿地景观和农田-人工景观。这2类景观类型在保护区及评价区均广泛分布，非区域特有，项目工程建设不会导致景观类型的变化，其影响为小。

项目建成后，随局部区域的植被恢复，景观类型及面积不发生明显变化。

4.3.2 工程运行期生态影响分析

本防洪工程运行期随着临时占地生态恢复，永久占地的绿化工程实施，施工期生态影响逐渐消失，陆生植被生产力逐渐恢复，生态系统更为稳定，野生动物生境质量将得到提升，同时，防洪工程的建设，使工程河段防洪等级提高，防洪能力增强，水土保持能力提升，水土流失量减少，水生态也得到保护。总体而言，该项目运行期无明显不利生态影响。

4.3.3 工程对陕西汉江湿地省级自然保护区的影响

参考《勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》（2024年11月），防洪工程实施对陕西汉江湿地省级自然保护区的影响主要有以下几方面：

4.3.3.1 对景观 / 生态系统的影响

(1) 对生态系统类型及其特有程度的影响

保护区的生态系统类型可分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、人工生态系统4种类型。工程建设引起各生态系统面积变化情况详见下表：

表4.3-1 工程建设占用湿地自然保护区生态系统类型面积情况表

生态系统类型（hm ² ）	占用面积（hm ² ）	建成后面积（hm ² ）
森林生态系统	4.8972	0
灌丛生态系统	0.0182	0
湿地生态系统	18.0235	0
人工生态系统	0	22.9389
合计	22.9389	22.9389

1)对森林生态系统的影响

施工期，对森林生态系统的影响主要是工程永久性占用林地、工程建设及人为活动。工程建设永久性使用保护区乔木林地 4.8972hm^2 。

施工期，堤防工程施工时会铲除一部分植被，使工程区域森林生态系统面积发生变化，并会惊扰、驱赶栖息于其中的野生动物，使其远离工程建设区域；施工过程中产生的扬尘、噪声等会使森林生态系统生境发生变化，直接或间接影响到森林系统中野生动物的栖息、觅食、繁殖等活动。

但因工程施工区域的森林生态系统主要是河堤内的人工林构成的森林生态系统，占比较小，而且随着堤顶外侧植树、堤防坡面种草等绿化工作的完成，森林生态系统周边的生境会得到修复，树木及草本植物总的拥有量会有所增加，森林生态系统的生境、面积和功能会得到恢复，影响也会随之降低。

工程在运营期不占用影响评价区森林生态系统面积，对森林生态系统几乎没有影响。

2)对灌丛生态系统的影响

保护区的灌丛生态系统由丛生无主干的小果蔷薇、弓茎悬钩子、插田泡、白刺花、酸枣、盐肤木等灌木，以及马鞭草、婆婆纳、一年蓬、白茅、香附、灰绿藜、野艾蒿、千里光等草本植物和其中的动物、无机环境因子等组成。

施工期，工程建设永久性使用灌丛生态系统面积 0.0182hm^2 。不过构成灌丛生态系统的弓茎悬钩子、插田泡、白刺花、酸枣等灌木树种在影响评价区内广泛散生分布，生长旺盛，工程建成后，随着时间的推移，小块状分布的灌木树种的分布范围会逐渐扩大，灌丛植被的面积会增加，灌丛生态系统的面积、生境和功能也会得到进一步修复，影响就会消除或减弱。运营期对灌丛生态系统的影响轻微。

3)对湿地生态系统的影响

影响区内保护区的湿地生态系统是由褒河河流水体、滩涂、沟渠、坑塘组成的内陆河流湿地生态系统，是陆地、水域共同与大气相互作用，相互影响，相互渗透，并兼有水陆双重特征的特殊生态系统。湿地植被是由芦苇、草问荆、节节草、香蒲、水烛、拂子茅、狗牙根、白茅、蔗茅、红蓼、酸模等草本植物，以及散生分布其中的加拿大杨、枫杨、旱柳等乔木和插田泡、胡枝子、盐肤木等灌木组成的群落。施

工期，堤防基础、护坡、堤顶路修建，对评价区内的湿地生态系统产生一定的侵占影响，导致保护区湿地生态系统面积减少 18.0235hm^2 ，占用面积较小、影响时间短，不会导致评价区湿地生态系统在径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面作用的发挥，对湿地生态系统的结构和生产力影响轻微。运营期，新建堤防将在区域防洪保安等方面发挥重要作用，将会更加有效的维护和促进该区域湿地生态系统的循环和发展。

4)人工生态系统

保护区的人工生态系统是以农作物、果树为主要生产者的人工陆地生态系统，由小麦、油菜、桃树、核桃等农作物和果树，以及灌溉设施和交通设施等组成。施工期，防洪工程建设使保护区人工生态系统面积增加了 22.9389hm^2 ，将会新增堤顶路、堤防护坡等人工建筑。运营期，新增的堤顶路、护坡等设施可防洪保安、改善农产品交通运输条件，对提升人工生态系统的服务功能产生一定的正向影响，有利于人工生态系统的稳定和发展。

5)对生态系统特有程度的影响

保护区范围内的生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、人工生态系统。这些类型的生态系统在长江流域广泛存在，而且并非陕西省和中国特有，生态系统的特有性不强。因此，防洪工程建设对保护区生态系统的特有程度影响甚微。

(2) 对景观类型及特有程度的影响

保护区的景观类型划分为堤坝段落、农田景观、林地、鸟类栖息地、设施用地、游憩河段6种基本类型。景观结构以游憩河段为主体，其次为鸟类栖息地和堤坝段落，林地、设施用地、农田景观比较少。以上这6种基本景观类型在汉江流域广泛分布，从全球分布范围看，并非陕西省和中国特有，不属于特有景观类型。在施工期，由于施工机械的进入，堤防基础、堤顶路、堤岸护坡的修建，对景观类型产生影响，形成不协调的视角反差，对景观自然属性和价值产生负面影响。运营期，随着堤岸护和堤顶路外侧植树种草等措施的实施，堤坝段落得到美化亮化，景观体系的自然属性和价值会得到完善和提升。

(3) 对景观类型面积的影响

防洪工程建设使堤坝段落面积增加，林地、鸟类栖息地、游憩河段、设施用地面积减少，防洪工程建设过程中，永久性使用土地，使林地、鸟类栖息地、游憩河段面积减少，但减少是暂时的，不足以引起景观类型功能和结构的变化。堤防建成后，使堤防岸坡的自然性受到影响，但堤防岸坡的种草植树等绿化措施会减弱这种影响，而且新建堤防的功能与原堤防功能一致，并没有引起景观类型功能变化；工程建设使林地、鸟类栖息地面积减少，对这类景观类型面积产生影响，但影响是暂时的，工程竣工后，随着堤坡内外侧种植草皮、堤顶植树、工程临时用地恢复等措施的落实，生境会得到恢复，景观类型面积变化变幅会进一步缩小，影响也会随之减弱或消除。景观类型面积在运营期受影响微弱。

(4) 对景观类型斑块数量的影响

防洪工程建设是在原堤防基础上进行加宽培厚的，影响评价区防洪工程堤岸长度3863m，工程在影响评价区永久性用地23.6864hm²。

防洪工程建设不可避免地永久性占用土地，对景观类型的整体性产生切割作用，引起景观类型斑块数量变化。但是，工程竣工后，随着河堤坡面绿化、堤顶行道树的栽植，堤坝段落会形成一个完整连续的基本景观类型，林地、鸟类栖息地和游憩河段生境得到恢复，斑块数量会相应增加，斑块数量的变幅也会相应减小，景观的片段化程度就会大为降低。运营期对景观类型斑块数量几乎没有影响。

(5) 对景观美学价值的影响

防洪工程建设对保护区景观美学价值影响主要表现为在施工期堤顶路修筑、堤防基础加固以及施工人员活动、施工便道修建等方面，会对保护区内的地表结构、地上植被等方面产生扰动，使保护区景观的整体性、自然性受到影响，从而影响了景观的美学价值。但是，堤防工程建成后，随着堤坡种草及堤顶路外侧植树等绿化措施的落实，可提升景观的美学价值，施工期工程建设对景观美学价值的影响会得到减弱或消除，所以影响并不大。运营期，景观类型面积、结构基本上没有变化，对景观的美学价值影响甚微。总之，堤防工程建设对区内景观的整体性、自然性、观赏性产生一定的影响，但是不会降低景观的美学价值。

(6) 对土壤侵蚀及地质灾害的影响

保护区位于汉中盆地褒河河床及堤岸的一、二级阶地上，地势平坦，视野开阔，属于微度-轻度侵蚀区。土壤侵蚀模数小于 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，属于微度-轻度侵蚀区。区内地质结构稳定，加之采取科学安排施工进度、避开洪水期施工、严格施工管理等有针对性保护和管理措施，工程建设对土壤侵蚀及地质灾害的影响极小。而且，防洪工程的建设，加固了堤防基础和堤岸坡面，减弱了洪水期因河水对堤岸冲刷而产生土壤侵蚀及地质灾害的可能性，降低了土壤侵蚀及地质灾害发生的概率，因此，工程建设对保护区土壤侵蚀及地质灾害的影响极小。

(7) 对自然植被的影响

防洪工程建设对保护区植被的影响主要表现在三个方面：堤顶路和堤防基础建设会永久性使用湿地，使区域内植被面积减少；施工过程中运送物料修建的临时便道会对部分地表植被及路边和堤岸坡面的绿化树木产生损坏；施工期人员活动频繁，会践踏施工区范围内的部分地表植被。但是，防洪工程对迎水坡、背水坡、堤顶路外侧均有种草植树等绿化设计，使得堤防基础加固使用的植被能够得到补充和恢复，植被的总面积变化极小，只是自然植被略有减少，人工植被略有增加，但增减量很小，不会改变植被类型的结构和组成。而且施工结束后，及时恢复临时性使用土地的地表植被，对植被影响会得到消除或减小。运营期的人为活动、汽车尾气、噪声等对工程区植被产生轻微的影响。

(8) 工程对保护区景观/生态系统的影响评价小结

经计算，工程对陕西汉江湿地省级自然保护区景观/生态系统类型及其特有程度、景观类型面积、景观类型斑块数量、景观美学价值、土壤侵蚀及地质灾害、自然植被的影响均为中低度影响。工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护区景观/生态系统的影响为中低度影响。

防洪工程建设永久性使用土地以及施工过程中产生的人为干扰、扬尘、噪声、废弃物和运营过程中人为活动、汽车尾气、汽车噪声、固体废弃物等方面，对陕西汉江湿地省级自然保护区景观/生态系统产生的影响与堤防安全对景观生态系统的安全保障相比较是微不足道的，不会改变区内景观/生态系统类型及结构的特有程度，

引起景观/生态系统类型面积比例的变化很小，对景观/生态系统类型的整体性及其美学价值影响程度较轻，引起区内土壤侵蚀及地质灾害的可能性不大，对区内自然植被的影响甚微，而且，所产生的影响通过采取严格的工程管理措施可以消除或降低。

4.3.3.2 对生物群落的影响

(1) 对生物群落类型及其特有性的影响

保护区位于褒河汉中盆地，区内的生物群落是由植物、动物和微生物组成的生物组合体。植物群落包括温性杂灌丛、莎草型湿地植物群落、禾草型湿地植物群落、杂草类湿地植物群落、人工栽培的农作物和乔木林等植物群落，这些植物群落均在长江流域广泛分布，并不是仅分布于保护区的特有群落类型，而且防洪工程占地面积较小，对植物群落的类型及特有性几乎没有影响。分布于保护区的动物主要有普通刺猬、黑线姬鼠等哺乳类动物，苍鹭、草鹭、池鹭等鸟类，多疣壁虎、北草蜥等爬行类动物，中华蟾蜍、中国林蛙等两栖类动物以及棒花鱼、圆吻鲴等鱼类，均为长江流域或更大范围内的常见种类。

保护区的动物群落、植物群落均为长江流域或更大范围内的广布群落类型，构成复杂，结构稳定。施工期堤防护坡砌护、堤顶路修筑、施工机械噪声等因素，会在短期内对保护区的生物群落产生影响。但是施工范围小，工期短，且有严格的施工管理措施和生物多样性保护措施为保障，工程建设所产生的影响会得到有效控制和减弱，对生物群落类型及特有性影响轻微。

(2) 对生物群落面积的影响

防洪工程建设使保护区内生物群落面积发生变化，施工期由于工程永久性、临时性使用土地，使生物群落面积略有减少。但是，工程永久性使用的林地、湿地、陆地水域面积较小，对植物群落和野生动物栖息地影响不大，而且堤防坡脚采用格宾笼石砌护，在格中覆土种草和堤顶路外侧植树绿化会增加植物群落的面积，这样生物群落总的面积变化极小，而且随着施工结束和生境的恢复，植物群落面积还会增加。因此，工程建设对生物群落面积的影响程度和影响范围有限，引起生物群落面积结构的变化较小。运营期对生物群落面积几乎没有影响。

(3) 对栖息地连通性的影响

施工期，堤防基础修建会对野生动物栖息地产生分割，影响兽类、两栖爬行类动物的活动，惊扰鸟类、鱼类。施工结束后对鸟类、鱼类的影响会减弱或消失，但对兽类、两栖爬行类动物栖息地的连通性的影响还存在。不过保护区内的兽类、两栖爬行类动物均为普通刺猬、北草蜥等小型动物，其活动所需要的空间范围较小，而且周围相似生境范围广阔，完全能够满足小型兽类和两栖爬行类动物迁移、觅食和求偶活动，可保持种群间基因流动，工程建设对栖息地连通性的影响轻微。工程运营期对栖息地的连通性影响很小。

(4) 对生物群落重要类群的影响

保护区植物群落建群种、优势种和关键种当中，乔木树种有杨树、旱柳、刺槐等物种，灌木树种有弓茎悬钩子、荆条、白刺花等物种，草本植物有芦苇、拂子茅、白茅、荻、蔗茅、狗牙根等物种。动物群落建群种、优势种和关键种当中，兽类以普通刺猬等小型兽类为主，鸟类以雀形目的喜鹊和鸛形目的草鹭等物种为主，鱼类以鲤形目的棒花鱼、汉水后平鳅等物种为主。

施工期，堤防基础、堤防护坡、施工便道的修建会造成芦苇、拂子茅、白茅、荻等湿地植被损失，但由于占地面积小，植物群落建群种、优势种和关键种的种类组成变化极其微小，影响轻微。对动物群落的影响主要是施工过程中对小型动物的在局部范围内暂时性驱离以及对鸟类的惊扰，但是，动物群落中的建群种、优势种和关键种的种类和数量几乎没有变化。运营期，对植物群落中的建群种、优势种和关键种基本上没有影响。由于该区域原有生境城镇化程度已经很高，生活在此的生物群落重要类群早已习惯了有人为活动的生存环境，且汽车噪声在健康允许值范围之内，防洪工程在运营期对动物群落中的建群种、优势种和关键种的影响很小。故防洪工程建设对保护区生物群落的建群种、优势种和关键种重要类群影响可忽略不计。

(5) 对生物群落结构的影响

施工期的工程用地、修建施工便道等方面会对部分生物群落产生影响。但是，由于施工范围小，工期短，而且经过长期演替进化，该区域生物群落结构复杂，十

分稳定，工程建设并未简化或改变生物群落的结构，没有对生物群落的优势种形成威胁，对生物群落结构的影响有限，而且随着施工结束和生境恢复，影响也会随即消失或减弱。工程运营期，由于保护区所在区域原有生境的城镇化程度较高，生物群落中相应物种早已习惯了人为活动的影响，工程运营对保护区生物群落结构影响轻微。

(6) 工程对保护区生物群落的影响评价小结

工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物群落类型及其特有性、生物群落面积、栖息地连通性、生物群落的重要类群（建群种、优势种和关键种）、生物群落结构的影响均为中低度影响。工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物群落的影响为中低度影响。

该防洪工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护区生物群落产生中低影响，而且影响是暂时的可控的。工程建设产生的影响不会改变保护区内生物群落类型及其特有性，不会引起生物群落类型面积比例的显著变化；对栖息地连通性、生物群落重要类群的影响轻微，不会对生物群落内部的优势种形成威胁，不会导致物种多样性、种间关系及群落结构的改变。而且工程建设所产生的影响可以通过加强施工管理消除或降低。运营期对陕西汉江湿地省级自然保护区生物群落产生的影响甚微。

4.3.3.3 对种群/物种的影响

(1) 对特有物种的影响

保护区的特有动物物种有北草蜥、灰胸竹鸡等，为中国特有物种。施工过程中的堤顶路修筑、便道修建、坡脚砌护等施工环节，会对这些特有物种栖息地的局部区域产生分割，以“阻隔”、“驱赶”的方式对这些特有物种产生影响。但是，这些特有物种均为小型动物，栖息活动所需空间范围较小，而且防洪工程为线性工程，工期短，施工范围小，受影响程度并不大。工程运营期对特有物种影响轻微。

(2) 对保护物种的影响

保护区分布有省级重点保护野生动物草鹭、中华鳖、黑眉晨蛇等，同时陕西汉江湿地省级自然保护区也是朱鹮的游荡区和觅食区。施工中堤防基础开挖、坡脚砌护等环节，会对这些物种产生影响。但是，工程区的褒河水流量受石门水库自溢水

量控制，枯水季节水量较小，而且施工仅涉及堤岸附近的局部区域，影响可控；施工中的噪声、光源和扬尘会对这些动物产生惊扰，如不刻意哄闹、驱赶，这些物种会逐渐适应下来，影响轻微。工程在运营期对保护物种可能产生影响的因素主要是人为活动、汽车噪声。汽车噪声在健康允许值范围之内，而且项目区原有生境的城镇化程度较高，区内的保护动物已经习惯了有这些影响的生境，因此，运营期对保护动物的影响不大。

(3) 对特有物种、保护物种食物网/食物链的影响

朱鹮以小型鱼类、泥鳅、蜻蜓幼虫、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，多在水边浅水、沼泽地或水域附近陆地上觅食，最喜欢在清晨和傍晚觅食。草鹭以小鱼、蛙、甲壳类、蜥蜴、蝗虫等动物性食物为食，在水边浅水处边走边觅食，以早晨和黄昏觅食活动最为频繁。就受影响的重点保护鸟类而言，警惕性高，适应能力强，活动区域及觅食范围较为广泛，工程占地范围小，不会造成某种类群的物种在保护区内消失，不会明显改善这些保护物种的食物网/食物链结构。保护区分布的省重点保护物种有两栖类的中国林蛙和爬行类的中华鳖、黑眉晨蛇，从它们自身的活动特性和觅食特点来看，防洪工程建设对其影响并不大。特有动物物种北草蜥、灰胸竹鸡等，均为中国特有物种，特有性不强，工程建设对其影响轻微。防洪工程建设时的堤顶路修筑、堤防基础开挖、坡脚砌护等施工环节，对保护区的特有物种、保护物种食物网/食物链产生一定的不利影响。但是，褒河下游的河水量受褒河水库自溢水量及泄洪水量控制，枯水期河道干涸，水量较小，只要选择在这个时期施工，对特有物种、保护物种食物网/食物链产生的影响就非常小，而且，这种影响是短期的。施工结束后，通过恢复临时用地、堤坡绿化、生态护岸等生物多样性保护措施，生物量会相应增加，生态系统生机得到进一步恢复，特有物种、保护物种食物网/食物链会逐渐恢复，影响就会减弱或消除。工程运营期的人为活动、汽车尾气、噪声均在国家允许的排放标准范围之内，对保护区特有物种、保护物种的食物链/食物网的影响在可承受范围之内。

(4) 对特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍的影响

防洪工程的堤防基础开挖、修建施工便道等施工环节，可能会引发鸟类领地改

变和领地争夺现象，对鸟类分布格局产生一定影响。但是，这种影响是暂时性的、局部的，随着施工结束后生境的恢复，鸟类栖息生存环境恢复正常，影响会自动消除或减弱。施工对鱼类的迁移、散布和繁衍产生一定不利影响，但是，褒河下游水量受褒河水库自溢水量和泄洪水量控制，经过多年的循环往复，工程区已不具备鱼类越冬场条件，索饵场生境在评价区分散分布，在褒河大桥段具有鱼类产卵场条件，施工选择在枯水期，且在河堤内侧小范围进行，对鱼类影响轻微。运营期，由于保护区原有生境的城镇化程度较高，在此栖息的特有物种和保护物种早已习惯了这种环境，而且汽车行驶过程中产生的噪声、人为活动等与该区域原有生境差别并不大，对特有物种和保护物种的迁徙、散布和繁衍并不构成威胁，且影响较小。因此，工程建设对保护区特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍的影响较小。

(5) 工程对保护区种群/物种的影响评价小结

防洪工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护区种群/物种产生中低影响，而且影响是暂时的可控的。工程建设对特有物种、保护物种及其食物网/食物链以及迁移、散布和繁衍产生的影响是短期的、轻微的、可控的，随着施工的结束，所产生的影响会随之减弱或消除，不会危及陕西汉江湿地省级自然保护区特有物种、保护物种的食物网/食物链的安全，不会对特有物种、保护物种的生存繁衍构成威胁。

4.3.3.4 对主要保护对象的影响

(1) 对主要保护对象种群数量或面积的影响

施工过程中的堤防基础开挖、堤顶路修筑等施工环节对河床的扰动，以及施工过程中产生的噪声和人为活动等对鸟类产生惊扰，使生性机警的鸟类暂时飞离保护区，引起评价区内鸟类种群数量发生变化。但是，这种影响是短时间的，微弱的。施工结束后，随着生境的恢复，鸟类会飞回原地，分布达到新的平衡，影响就会进一步减弱或消除。工程投入运营后，对主要保护对象的种群数量几乎没有影响。

(2) 对主要保护对象生境面积的影响

防洪工程建设过程中，堤防基础永久性使用保护区土地 23.6864hm^2 ，其中湿地 0.0309hm^2 ，陆地水域 9.6636hm^2 ，林地 4.8972hm^2 等，使主要保护对象的生境面积有所减少。但是，主要保护对象生境面积的减少是暂时的，湿地、陆地水域、林地3个

主要生境因子面积的减少数量仅占影响区内保护区面积的7.2%，减幅不大。而且随着施工结束后生境的恢复，主要保护对象生境面积也会随之增加，影响会得到进一步减弱或消除，主要保护对象不会因生境面积的微小变化而对其中的生境要素与生境结构作出反应，不会改变对生境偏爱性以及对其利用方式。故工程建设对保护区主要保护对象的生境面积影响轻微。

(3) 工程对保护区主要保护对象的影响评价小结

防洪工程建设使陕西汉江湿地省级自然保护区主要保护对象的种群数量或面积略有变化，但影响极小，而且是暂时的、轻微的，只要采取严格的工程管理措施，所产生的影响可以得到控制或减弱。施工结束后及时恢复生境，主要保护对象的分布会达到新的平衡，种群数量也会随之恢复到以前的水平。工程建设使用湿地，使主要保护对象生境面积有所减少，但不会对主要保护对象生境面积安全构成威胁，影响轻微小。

4.3.3.5 对生物安全的影响

(1) 对导致病虫害爆发的影响

在施工期，保护区内随着人为活动增多，车辆出入以及施工物料运输，一些植物病虫害可能随着包装物、运输工具而进入保护区，有引发病虫害爆发的潜在可能性。但是，施工人员、物料及运输工具均来自当地，受外界的影响较小，导致大规模病虫害爆发的可能性几乎不存在。施工过程中，通过对运输工具的消毒处理和加强检验检疫等施工管理措施，可防止病虫害进入保护区，降低导致病虫害爆发的可能性。运营期导致病虫害发生的可能性更小，可忽略不计。因此，工程建设对导致病虫害爆发的影响极小。

(2) 对导致外来物种或有害生物入侵的影响

防洪工程在建设期存在外来物种或有害生物随交通工具、人员活动、包装材料进入保护区的可能性。但施工人员、交通工具以及沙子、水泥、石料等物料基本上都来源于本地，工程建设不存在有意引进外来物种或有害生物的可能性，无意传入的可能性较小。此外，在工程建设期，通过加强检验检疫、严格管理工作人员等防范措施，可有效管控外来物种或有害生物入侵。运营期存在导致外来物种或有害生

物入侵的可能性很小。因此，工程建设对导致外来物种或有害生物入侵的影响轻微。

(3) 对保护区重要遗传资源的影响

防洪工程在保护区永久性使用土地以及堤防基础和施工便道修建等环节，会减少保护区内湿地植被面积，暂时打破部分野生动物的分布平衡。但是，施工期限短，较大范围的生态环境并没有发生变化，而且工程竣工后会随即采取措施恢复生境，野生动物的生境会恢复，影响也会随之减弱或消除，不会导致区内重要动植物遗传资源的丧失或损失。

在运营期，人为活动、汽车尾气、噪声符合国家相关标准，不会对重要遗传资源产生显著影响。故工程建设对保护区重要遗传资源的影响很小。

(4) 对导致突发事件的影响

施工期，物料运输和装卸、堤防基础开挖、堤顶路修筑、坡脚格宾笼石砌护、施工便道修建等环节中，可能出现意外，发生安全事故。这些导致突发事件的因素在工程方案比选、选址、施工场地管理、人员培训等环节采取了相应的措施，可有效规避和控制因工程施工引发安全事故的风险。运营期，堤防的防洪标准为50年一遇洪水，在洪水量小于堤防防洪标准或不发生地震和人为破坏的前提下，堤防是安全的，可保障防洪区域的生态和社会安全，降低防洪工域发生洪水灾害的可能性。

(5) 工程对保护区生物安全的影响评价小结

防洪工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护区生物安全的影响较小，不会引起病虫害爆发以及外来物种和有害生物入侵，不会引起自然保护区重要遗传资源流失，不会引发火灾、化学品泄漏等突发事件的发生。而且，堤防进入运营期之后，可有效保障褒河流域汉台段生态系统免受洪水灾害的威胁，可有效保护设防区域生物多样性安全。

4.3.3.6 保护区影响评价综合结论

中市勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性的影响无否决项。

按照《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T 2242-2014）中生物多样性影响程度分级表规定，该防洪工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护

区生物多样性的6项一级指标和26项二级指标的影响均为中低度。

汉中市勉县褒河右岸X226褒河桥至108国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性无重大不可逆影响；工程建设对保护区景观/生态系统、生物群落、种群/物种、主要保护对象、生物安全、社会因素的影响轻微、可控；工程建设对保护区可能产生的不利影响能够通过优化工程设计、增加保护设施、充实保护管理队伍、加强保护管理和工程建设管理等措施得到进一步减缓或消除；该堤防工程建设对提升当地防洪抢险能力，保障国民经济和人民生命财产安全具有十分重要的作用和意义；工程经过保护区实验区的选址方案与建设方案可行。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环保工程措施

5.1.1 施工期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染源主要来自项目建设施工过程拆除工程、土石方开挖、材料堆存、建筑材料运输和装卸等过程产生扬尘，各种施工机械和运输车辆尾气等。排放的主要大气污染物为扬尘和车辆尾气。

(1) 施工扬尘污染防治措施

结合《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》《勉县大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》等文件要求提出施工期大气污染控制措施如下：

①建设单位应当组织协调施工、监理、渣土清运等单位成立建筑施工扬尘专项治理领导机构制定工作方案，明确工作职责，积极做好施工期扬尘污染防治工作。建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付给施工单位。

②施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

③工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

④施工场地实现“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”六个100%。施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业；施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化；施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露；施工现场的水泥及其它易产生粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置；施工现场运送土方、渣土、建筑垃圾的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒；施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场；施工现场配备洒水车辆，建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

⑤施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、填埋和随意丢弃。

⑥ 运输车辆路过村庄等人群密集区时，速度保持在 20km/h 以下。

尽管工程在建设阶段会对建设地及其周围空气质量造成一定影响，但只要文明施工，施工现场及时清扫经常洒水、运输车辆加盖篷布低速行驶、遇到大风日停止施工等措施可有效减少粉尘扬尘产生，可以减少施工对环境空气影响，且其影响随施工过程的结束而结束，其影响程度有限。

采取以上措施后，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可接受。

（2）燃油废气控制措施

①选用符合国家有关机械、机动车标准的施工机械和运输工具，使用符合标准的柴油或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

②施工期间，往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

③加强大型施工机械和车辆的管理。执行 I/M 制度（即定期检查维护制度）。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放均应达到《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）和《汽油运输大气污染物排放标准》（GB20951-2007）中的排放标准；施工机械使用优质燃料。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新。机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

（3）冬防期污染防治措施

在冬防期施工过程中，需采取以下大气污染防治措施：

①规划施工区域

在规划施工区域时，必须考虑设备的触底冻结、冻水泡的消除以及交通的通畅等方面的问题。同时，需要考虑到施工的不稳定性和具体情况，而制定关于混凝土

种类以及修建结构的项目计划。确保对所处环境的合理利用，提高针对性和实用性，并且最大限度地提高整个工程区域的安全性。

②加强安全控制

在冬季施工中，需要加强安全控制。包括现场运输、堆料、架设和施工等方面。需严格遵守施工安全规范，特别是在施工邻近交通、人口密集地区的施工。此外，在施工区域内设置前置预警标志等安全措施。

③务必正确地选择施工设备

在冬季的施工过程中，应该使用耐寒、抗冻的设施和资质较多的操作工，确保施工的连续性和质量，以免影响整个工程的安全性和成功性。

④工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

（4）大气敏感目标保护措施

本工程施工生产生活区设置应远离环境敏感保护目标，采取避让措施。施工临时道路尽量硬化，且不能穿越村庄等敏感点，应离村庄 200m 外；合理选择运输路线，尽可能减少运输车辆经过居住区等敏感区域。

对于本工程易受扬尘影响的大气敏感保护目标，在其对应施工场地开展工程作业时，应采取洒水车洒水，无雨日进行洒水，并加强施工期监理及监测。各施工区应在涉及土石方开挖及混凝土装卸等过程中定时非降雨日至少洒水一次，另洒水车需随河道开挖施工面机动作业，洒水范围应覆盖所在施工地区整个施工作业面积，从而减小工程施工对周边敏感保护目标的影响。

在距离施工区小于 30m 的村庄附近施工时，应设置围挡，围挡高度不小于 2m，长度应保证覆盖所有敏感目标并且两侧应超长 100m 以上。施工期间环境监理应加强对敏感点附近区域施工区域的监督检查。

5.1.2 施工期水环境影响防治措施

5.1.2.1 地表水环境保护措施

本项目施工期废水包括施工废水和生活污水。

(1) 生活污水

本项目施工期不设施工营地，施工作业人员施工期住宿可租住沿线居民房屋，产生的生活污水依托租住的住户原有化粪池处理后定期清掏用于周边农田施肥。本项目施工期无生活污水排入褒河水体，施工期对褒河水环境影响较小。

(2) 施工废水

①车辆冲洗废水

本项目管线工程施工期车辆冲洗废水，经沉淀处理后，用于施工场地洒水、车辆冲洗等，禁止外排。

②基坑排水

基坑排水主要由降水、渗水等汇集而成，基坑排水悬浮物浓度较高，水体呈碱性。根据国内有关水电工程项目对基坑废水的处理经验，一般在基坑内布置沉淀池，静置沉淀后回用于工程施工、抑尘洒水。此外，施工期应定期进行基坑水质监测，并根据监测结果及时调整处理水力沉淀时间，以确保基坑水质满足环境要求。沉淀池底泥定期人工清除。这种基坑废水处理技术措施合理有效，经济节约，可有效解决基坑排水问题。

5.1.2.2 地下水环境保护措施

防止地下水污染的主要措施是切断污染物进入地下水环境的途径。对本项目而言，为防止项目施工期间所排放废水对区域地下水环境造成污染，要求建设单位和施工单位采取以下措施：

(1) 施工单位对施工区沉淀池池体必须做好防渗漏处理，避免因污水渗漏或泄漏引起地下水污染，池体基础采用2.0mmHDPE材料防渗，以压实土。天然材料衬层经机械压实后的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(2) 施工生产废水及生活污水不得随意排放，加强污废水处理设施的防渗，防止施工机械的跑、冒、滴、漏，避免施工活动对地下水水质产生污染。

(3) 施工期各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，并做到及时清运处理；对现场固体废物堆放应做好防渗漏处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染。

(4) 提高施工管理人员水平，完善日常管理，建立事故管理制度，最大限度地减少渗漏或泄漏事故的发生，从源头上防止地下水污染事故的发生。

(5) 工程基坑降排水会短时间、小范围内降低地下水位，但是由于基坑降排水仅涉及到浅层孔隙地下水，未涉及到深层的微承压水。浅层孔隙地下水与褒河呈互补关系，与褒河的水力联系较为密切，对降排水区域的地下水的影响微乎其微，不会导致区域地下水位、水量及水质的变化。基坑降水要严格按照施工要求进行，严禁疏干地下水。

5.1.3 施工期噪声控制措施

为减轻施工期噪声对环境的影响，建设单位应严格采取以下措施：

选用低噪声设备，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染降到最低程度。

(1) 加强对施工人员的环保教育，倡导文明施工，对于易产生高噪声的金属类工具、器材、框架模板等要轻拿轻放，严禁随意抛扔，产生不必要的人为噪声。

(2) 优化施工场地布设，使施工场地远离居民点。

(3) 选用符合国家有关噪声控制标准的施工机具，尽可能选用低噪声施工机械或工艺，从源头上降低噪声源强。

(4) 合理安排工程运输车辆的运输路线和运输时间，禁车辆进出工地时鸣笛，禁止夜间22：00至次日6：00高噪声设备施工和物料运输。

(5) 合理安排工程运输车辆的运输路线和运输时间，禁车辆进出工地时鸣笛，从而做到对周围居民的噪声影响降到最低。

(6) 由于该项目工程施工场地较分散，应对施工场地进行合理规划，统一布局，尽量不在场界安置噪声较大的施工设备，不将施工场地的堆场、施工原料加工

作业区等易产生噪声的区域设置于场地的边界处，以防止对临近人员产生影响，以降低施工噪声对其产生的影响。

施工单位在施工时应严格按环评报告要求做好施工期间的管理工作。在采取以上措施后施工噪声对周围环境影响可以接受。

5.1.4 施工期固体废物环境影响处置措施

本项目施工期固废：建筑垃圾、清表废弃物作为一般固废送至市政垃圾收集点处理；建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理；开挖土方除部分用于堤防填筑外，产生弃土就近靠堤防内侧压实堆放（边角按 1:3 坡度堆放），并开展相应的水土保持措施，对稳固堤防堤脚有一定的积极作用。

生活垃圾在施工场地定点分类收集后定期清运至环卫部门指定地点处置。

综上，本项目施工期固体废物均有合理的去处，对周围环境影响不大。

5.1.5 环境风险分析

工程属非污染生态项目，主要施工内容是堤防工程。环境风险主要表现在施工期运输车辆、施工机械油类物质泄漏风险。

施工期运输车辆、施工机械若发生故障，造成油类物质泄漏可能对褒河右岸治理工程河段和陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市市长林饮用水水源保护区水质造成影响。

环评要求本工程施工前加强施工车辆、机械管理，与河道管理部门对接，严格按照管理部门要求进行施工，施工组织设计方案时，首先从河道水质保护角度考虑工程的可操作性和安全性；做好施工车辆、机械油类物质防护等准备工作，若发生泄漏事件，采取河道截留围堰等措施减少泄漏量，对泄漏的油类物质进行导流、收集后交资质单位处理，对污染场地采取恢复治理措施。采取以上措施后，可有效降低项目施工活动对勉县褒河右岸治理工程河段和陕西汉江湿地省级自然保护区、汉中褒河湿地、汉中市市长林饮用水水源保护区水质影响。

采取以上措施后，施工期环境风险可防控，对环境的影响较小。

5.2 运营期环境保护措施

本工程属于防洪工程项目，工程运营期不排放污染物，不会对环境产生不利影响。项目运营期对地表水环境基本没有影响，但仍需加强管理，主要注意以下方面：

①加强管理，保护褒河周围的植被、堤防以及水利设施不被人为破坏。禁止在褒河及汉中褒河湿地周边倾倒垃圾、取弃土以及其他破坏行为。及时清理褒河内的浮渣、杂物。每次暴雨过后，对少数淤积、破坏的地方及时清理、修复。

②定期检测褒河水质，如发现水质突然变差，须及时查找、分析变化原因，并采取措施治理。

③竖立标示牌，与周边居民及时沟通，加强普通人群保护褒河水质的意识。

5.3 生态环境保护措施

5.3.1 施工期生态环境保护措施

1、优化方案的推荐

施工方式优化：施工前编制专项施工方案，针对河道施工区域，优先采用环保性强、技术先进、环境影响最小的施工工艺，从源头上降低对生态环境的干扰。

施工时间优化：工程作业集中安排在枯水期进行，在保护区范围内实施集约化施工，严格避开雨季，最大限度缩短施工周期，减少施工活动对保护区生态系统的持续影响。

临时占地优化：严格依据划定的占地红线组织施工，压缩保护区内临时用地规模。施工材料及清出物通过现有道路运输，建筑材料统一堆放在河堤外侧，避免占用保护区。

2、施工期生态保护措施

(1) 施工期工程管理方面的生态保护措施

① 强化环保宣传教育

向施工人员系统宣讲《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生动物保护法》《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，以及国家和陕西省关于自然生态系统、珍稀濒危动植物保护的相关政策，提升施工人员的生态保护意识，杜绝乱砍滥伐、乱捕乱猎等违法行为。

②设置宣传标识与建立奖惩机制

在施工区内，设置一定数量的宣传牌和标语，提示这里的施工与自然保护区及湿地关系密切，野生动植物受国家法律保护，杜绝有意识捕食野生动物和减少无意识破坏野生动物及其生活环境。

工程施工单位要建立奖惩机制来鼓励施工人员保护野生动植物，惩罚惊吓、偷猎、买卖野生动物和随意砍伐、破坏野生植物的行为，如出现严重危害野生动植物的情况，保护区管理部门须与地方林业、生态环境等执法部门联合追究其法律责任，并即时勒令施工单位停工。

③健全制度与基础设施

建立野生动植物保护、环境保护等管理责任制，明确各岗位职责，通过制度化、管理约束施工行为，保障保护区内自然环境不受污染、野生动植物免遭破坏。

④ 加强巡护监管

工程建设方需加大对保护区日常巡护工作的投入，保护区应增配巡护人员，强化施工区域巡查，严禁施工人员擅自进入非施工区域从事偷猎等破坏活动。

⑤ 严控施工占地与植被保护

严格按照工程划定的占地红线施工，严禁在保护区内随意新增施工便道、弃渣场；控制土石方开挖范围，妥善保护开挖区域剥离的植被及表层土壤；运输材料时充分利用现有道路，避免损毁道路两侧灌丛、灌草丛等植被。

⑥ 强化综合管理以规避生态风险

水土流失防控：严格遵循施工方案实施工程，配套建设排水沟、截水沟等防护设施，防止土体流失。因施工区域土体结构松散，易在暴雨天气引发水土流失，故应避开雨季及暴雨天施工。

危险品管控：针对施工期储存的柴油等危险品，需定期检查储油设施，周边严禁存放易燃物并断绝火源；装卸过程中严格控制火源流动及明火作业，施工机械检修委托专业机构在河道外进行，杜绝河道内维修作业。

人员与车辆管理：施工人员需严格按计划施工，加强生态环保意识教育，明确告知在保护区内盗猎（采）自然资源及伤害保护对象将承担法律责任。非工程车辆

无特殊情况不得进入施工区，工程车必须按指定线路行驶，严禁擅自改道及抛洒废弃物。

⑦ 防范外来物种入侵

加强《全国生态环境保护纲要》《国家林业局关于加强野生动物外来物种管理的通知》等文件的宣传，提升施工人员对生态安全的重视。施工方与保护区管理部门共同建立有害生物检疫制度，严禁施工及外来人员携带外来物种进入保护区饲养或种植，严禁在保护区及周边开展外来物种野外放生活活动。跨省采购植物时，需严格遵守外来植物检疫管理规定。

⑧ 临时工程避让原则

前期设计应避免在自然保护区、水源地保护区内设置临时工程，临时堆场优先选择河堤外的荒草地，严禁占用农田及乔木林等植被密集区域。

(2) 施工期对动物的生态保护措施

- a. 优化施工规划与设计，严格控制占地范围，将对动物栖息地的破坏降至最低。
- b. 河道施工期间需修建围堰及引流渠，避开 3-7 月鱼类繁殖期，减少对水生动物繁殖的干扰。
- c. 强化污染管控，严格控制燃油泄漏，确保废气、噪声达标排放，落实水土保持措施，避免对周边环境及水体造成污染。
- d. 严禁人为猎捕，将工程评价区内的鱼类、两栖类、爬行类、鸟类及兽类纳入保护范围，加强巡护与监测，严厉打击偷猎及野生动物贸易行为；发现受伤动物（尤其是保护物种），及时送至野生动物救助点救治。
- e. 鉴于野生鸟类及哺乳动物多在晨昏或夜间活动、正午休息的习性，施工中需合理规划开挖方式、数量及时间，避开晨昏及正午施工，减少噪声惊扰；在动物活动频繁区域设置宣传牌，采用低噪声施工设备，道路两侧设置禁鸣限速标识，降低噪声影响。

⑥ 重点保护动物的保护措施

国家I级保护动物 1 种-朱鹮（*Nipponia nippon*），陕西省保护动物 4 种。本次采取以下措施对野生保护动物进行保护：

a.提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎国家级及省级重点保护动物。

b.由于水体中有不少游禽、涉禽及两栖、爬行类活动，所以要加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），施工废水应经过处理达标后回用于施工或绿化，施工材料的堆放要远离保护区。

c.严格控制施工区域，加强施工管理，做好施工围堰，妥善处理渣土，避免含泥废水进入河道从而影响水质。

d.加强施工区规划，加强管理，禁止破坏野生保护动物的巢穴，若遇到野生保护动物的巢穴或幼崽，应尽量避免。

（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避开乔木的砍伐和破坏外，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。

a.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。

b.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。如：配备洒水车定时洒水，防止粉尘飞扬；水泥等粉料采用封闭式运输。

c.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。在施工过程中，当地林业局、生态环境等主管部门，有权监督施工单位是否落实生物多样性保护措施。

d.加强宣传力度，提高野生植物保护意识。大力宣传《森林法》《自然保护区条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》《森林防火条例》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区及汉江湿地内的野生植物。施工方须增加巡护人员，加强工程施工区巡护。

e. 严格按照林业主管部门批准在保护区占用土地的位置和面积范围清除植物，禁止超范围清除乔木、灌木和草本植物。

f. 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。已砍伐和破坏的乔木要及时运往保护区外进行处理，灌木和草本也需及时合理的处理。

(4) 水生生态及水生生物资源的保护措施

a. 严格落实本报告提出的“环境保护措施”，降低工程建设对陕西汉江湿地省级自然保护区及褒河重要湿地生态系统的影响。

b. 加强施工人员管理与宣传教育，严禁捕猎珍稀水生生物，发现捕猎行为立即移交执法部门处理。

c. 建立生态修复补偿机制，遵循“谁破坏、谁修复、谁补偿”原则，由破坏者承担生态修复及补偿责任，建设单位和施工单位需纳入相关预算。

d. 明确施工范围、人员及车辆行走路线，严格按工程设计及批准的占地范围开挖，减少对红线外生态系统的破坏。

e. 严格避让湿地鱼类繁殖期，繁殖期内禁止一切涉水施工活动。

5.3.2 运行期生态保护措施

经分析，本项目运行期无显著不利生态影响，主要生态保护措施聚焦于强化生态恢复工作，确保恢复效果，消除裸露施工迹地，维持区域生态系统的稳定性。

生态环境保护措施见图 6.3-1。

5.4 减缓对陕西汉江湿地省级自然保护区影响的措施

参考《汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程对陕西汉江湿地省级自然保护区生物多样性影响评价》，提出以下措施减缓工程实施对陕西汉江湿地省级自然保护区的影响：

5.4.1 减缓影响的管理措施与建议

5.4.1.1 加强宣传教育，增强施工人员保护生物多样性意识

(1) 随着工程勘察设计和施工的开展，进入保护区的人员将逐渐增多，加强对施工人员进行生物多样性保护宣传教育非常重要。

(2) 在施工前,建设单位、施工单位要组织施工人员,培训学习生物多样性保护知识、相关的法律法规及规章制度等方面内容,强调施工纪律。

(3) 邀请保护区人员讲解有关动植物资源保护、湿地资源保护等方面的法律法规和规定;熟悉保护区主要保护对象及其生活习性,掌握保护区内国家及省重点保护物种分布状况及识别方法。

(4) 严禁施工人员进入施工区域以外的保护区范围之内,特别是保护区的核心区和缓冲区。

(5) 严禁践踏湿地植物,偷盗、惊扰和猎捕鸟类、鱼类等野生动物。

(6) 施工单位要加强与当地政府和社区居民联系,为工程建设中征地、补偿等方面打下基础,并力求做到公开、公平、公正合理。

5.4.1.2 加强工程方案审核,落实生物多样性保护措施

(1) 在施工过程中,要按照生物多样性保护和环境保护要求,优化工程设计、施工方案,强化对保护区生物多样性的保护。

(2) 采用低噪声、环保的机械设备,降低施工机械噪声对野生动物的干扰和对声环境的噪声污染。

(3) 施工时间安排应充分考虑鸟类、鱼类等野生动物的生活习性。3~7月一般是鸟类等野生动物的主要繁殖期,施工时间应尽量避免这段时间。

若无法避开,在该时间段特别是每天早晨、黄昏鸟类等野生动物活动觅食的高峰时段加强施工管理,降低施工噪音,减轻工程施工对鸟类、鱼类等野生动物的影响。

5.4.1.3 加强施工管理,把文明规范施工措施落到实处

(1) 对施工过程中产生的泥浆、废料、废水、施工人员生活垃圾和生活污水及时集中处理,严禁直接倾倒排放至湿地、农田中,以免造成污染。

(2) 要禁止在施工过程中长时间持续鸣笛等惊扰野生动物的行为,采取减小鸣笛声音、降低鸣笛频次、洒水降尘等措施,减轻施工噪声、扬尘等对环境的影响。

(3) 要按施工方案规范施工,注意观测,避免施工误伤野生动物。

(4) 贯彻落实绿色施工原则，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境有负面影响的施工活动，实现施工过程中的“四节一环保”目标。

(5) 在垃圾、废料运输过程中，要加大对运输车辆的管理，杜绝散体材料或水泥拌和物等在运输过程中出现遗洒、倾覆等情况，避免对水环境产生污染。

(6) 要加强对施工机械的日常养护，强化对水上作业的监管，杜绝燃油和机油的跑、冒、滴、漏，严禁向水体倾倒残余燃油、机油、建材废料和建筑垃圾。

5.4.1.4 规范湿地用途管理，落实湿地使用和资源利用项目准入制度

(1) 根据陕西省人民政府办公厅《关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》（陕政办发〔2017〕80 号）文件，对该工程使用湿地和资源进行用途管控，规范湿地用途管理，强化湿地保护执法。

(2) 管理部门应根据职责分工依法对该工程项目建设中的湿地利用情况进行监督，遏制各种违法利用和破坏湿地生态环境的行为。

(3) 严厉查处工程建设中违法利用湿地的行为，对造成湿地生态系统破坏的，由湿地保护管理部门责令限期恢复原状；情节严重或逾期未恢复的，依法给予相应处罚；涉嫌犯罪的，移送司法机关严肃处理。

5.4.1.5 健全规章制度，落实生物多样性保护责任

(1) 为减轻工程建设对保护区生物多样性的影响，项目管理单位和施工单位要严格按照工程管理制度，落实生物多样性保护管理责任及责任人。

(2) 项目开工之前，建设单位与主管部门、施工单位与建设单位必须签订项目建设生物多样性保护责任书，把生物多样性保护责任落到实处。

(3) 林业、法改、水利、环保等相关部门应加强对施工单位在施工过程中的监督管理。

(4) 林业、法改、水利、环保等相关部门和陕西汉湿地省级自然保护区管理中心等相关部门应督促、检查施工单位生物多样性保护措施落实情况，发现违规及早处理，情节严重的要追究责任。

5.4.1.6 强化生物多样性保护责任，严格监督管理工程用地的修复重建工作

(1) 该防洪工程在汉江湿地保护区内永久性使用湿地、林地，会对生态系统产生影响，但影响范围有限，程度可控。临时用地对生态系统保护管理造成一定的影响，施工结束后必须进行恢复重建。

(2) 施工开始前，建设单位应按照国家林业和草原局《关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》（林保规〔2023〕1 号）等有关政策规定，办理在自然保护区修建修筑相关许可手续，取得行政许可批复后方可施工。

(3) 施工过程中，严格按照用地红线确定施工范围，控制和减轻工程建设对保护区生物多样性的影响。

(4) 施工结束后，施工单位应负责清理现场，及时对工程在保护区内用地的生境进行修复或重建。

(5) 将临时用地的恢复与重建作为一项指标，纳入工程竣工验收范围之内进行严格管理。

5.4.2 减缓影响的工程措施与建议

5.4.2.1 开展生物多样性影响监测，提供保护管理决策依据

(1) 建立和完善保护区生物多样性监测体系，对主要保护对象和重要物种进行实时动态监测，为制定减轻工程建设期和运营期对保护区的生物多样性影响措施提供科学依据，为保护管理决策提供技术支撑。

(2) 施工单位在施工过程中，若发现工地周边有重点保护对象或其行为发生变化时，应及时上报主管部门，采取必要措施或调整保护策略，对主要保护对象实施保护。

(3) 工程运营期，在保护区设立监测样线样方，监测工程在运营期对保护区生物多样性影响的动态变化。监测结果实行报告制度，以便保护区制定有针对性的生物多样性保护和管理措施，更加科学的保护该区域褒河湿地生态系统。

5.4.2.2 优化工程设计方案，充分注重生态空间安全

工程建设对保护区生物多样性可能产生的影响，从以下方面优化工程设计方案：

(1)根据堤岸线分布、地质条件和施工难度等因素,进一步优化堤岸线布设方案,减少工程使用湿地面积和工程在河道作业的工程量,降低工程建设对河床的扰动。

(2)合理确定堤防等级和抗震设防烈度,降低河堤在运营过程中发生坍塌或断裂的概率,保障褒河流域生物多样性的安全。

(3)工程材料选用方面,应按照“工程材料无害化原则”进行工程材料的选择,使用新型环保型建筑材料。

(4)设计中,迎水坡、背水坡和堤顶在满足防洪需要的前提下,必须全面考虑环境绿化美化空间,播种草籽或栽植树木,以快速改善和恢复工程区生境,减缓、降低工程建设对保护区生物多样性影响。

5.4.2.3 优化工程施工方案,减少工程建设对生物多样性的影响

根据工程施工对保护区生物多样性可能产生的影响,从以下方面优化工程施工方案:

(1)施工单位应该细化施工组织设计,根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《陕西省湿地保护条例》等法律法规和规程规范的要求,工程施工中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生长环境。

(2)《施工组织设计》方案应该经过陕西汉江湿地省级自然保护区管理中心的同意后方可施工。

(3)渣场、料场不得设在陕西汉江湿地省级自然保护区范围内。施工单位要自觉接受相应的监督、管理。

(4)应充分利用本次工程产生的挖方作为堤身加固培厚材料,削减砂砾石料场的数量和规模,减少对河床的破坏,减轻对湿地的扰动。

(5)在湿地内从事施工活动,必须遵循水禽迁徙和湿地植物生长规律,做到分期分区分段开工,避开鸟类鱼类繁殖期,防止施工中各种影响因素的叠加和放大,将施工中可能产生的各种影响降到最低程度。

(6)工程建设所需石料、砼骨料均在市场购买,不在该工程所处河段的河道内采砂、石作为工程混凝土骨料,以减少施工对河床的扰动,降低对生物多样性的影响。

(7)禁止施工期在湿地范围内从事下列活动——开垦、烧荒；擅自排放湿地蓄水；破坏野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；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；向天然湿地内排放超标污水，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；擅自向天然湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废弃物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。

(8)做好施工区湿地防火工作——防洪工程主要工程量在冬季施工，这一时期空气相对干燥，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。

(9)在工程生活区建立垃圾台，在施工场地安放垃圾桶，定期将垃圾运送至集中堆放点，以减少垃圾对环境的污染。

(10)施工中，因基础开挖造成的裸露面，在没有砌护或恢复植被之前，应当采用篷布遮盖，以防雨季冲刷造成水土流失。

(11)采用环保、低噪音的施工机械和运输车辆，并安装消音装置，减轻施工噪音对野生动物的影响。

上述要求，在工程招标时要由施工单位进行书面承诺，并且作为工程合同文件中履行条款，严格执行。

5.4.2.4 保护施工区域地质环境，预防地质灾害发生

(1)工程建设应采取相应的科学防治措施，保护地质环境，预防地质灾害发生，保障工程建设和运营安全。

(2)应对工程范围内进行详细的岩土工程勘察，查明场地内的工程地质特征，采取科学合理的施工方法，确保堤防基础安全。

(3)根据边坡高度、基底岩土地质性质和填料种类等方面因素，确定科学合理的边坡坡度，采取工程措施，防止水土流失和河堤基础坍塌。

(4)严格按设计开挖堤防基础，防止施工过程中发生堤防基础边坡失稳事故。

(5)在工程建设中，对可能发生河堤崩塌地段采取工程支护措施。

5.4.2.5 强化施工管理，做到科学文明施工

(1)精心组织施工，采用先进施工工艺，提高施工效率，缩短施工工期，减少对保护区重要物种的干扰。

(2)加强检验检疫，严禁将外来的病虫害、有害生物等带进保护区，以免对保护区主要保护对象、生态系统造成危害和影响。

(3)充分利用现有道路等设施，减少保护区内施工便道用地，对无法避免的用地要尽量避开湿地生态系统和其它生态重要区域。

(4)施工期尽量安排在枯水期，以确保施工安全，降低对湿地生态系统的影响。

(5)在施工区、生活服务区、村庄周围、主要道路两旁、路口设立宣传牌，将生物多样性保护宣传教育工作落到实处。

5.4.2.6 强化工程运营管理，严格执行防洪工程养护修理规程

(1)《汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告》中设计该防洪工程竣工验收后，由汉台区河道管理站负责日常运营管理，人员及设备运行管理费来源汉台区财政预算。

(2)负责运营管理的单位应严格按照《防洪工程养护修理规程》中 76“11.2 林带养护修理”相关条款要求，对堤防绿化树木进行全面养护，确保树木的树形、树势等方面符合要求，以美化环境，减缓该工程对保护区生物多样性的影响。

(3)负责运营管理的单位应严格按照《防洪工程养护修理规程》中“11.3 草皮养护修理”相关条款要求，对迎水坡面和背水坡面上种植的草皮进行养护修理，以确保草皮的品种、长势、密度、盖度等方面符合要求，增加地表植被盖度，优化鸟类栖息地环境。

(4)负责运营管理的单位应严格按照《防洪工程养护修理规程》中“12.6 生产管理和生活设施养护修理”相关条款要求，对该工程建设履行生物多样性保护协议所安装的宣传牌等设施进行维修和管理，发现损坏和丢失，应及时进行修复和补设，确保其作用的发挥。

5.4.3 生物多样性保护与生境恢复

5.4.3.1 生物多样性保护方案

随着工程的实施，政府相关部门及建设单位应加强对施工区域的巡护、监督力度，处理突发事件与相关事宜，保护生物多样性。

根据工程建设涉及保护区范围大小、堤线长度、人员集中分布地的多少设置宣教设施。需设置大型宣传牌 1 面，警示牌 12 面。

5.4.3.2 生境恢复方案

汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程总长度 6157m，经过保护区实验区岸线长度 3863m，在保护区内永久用地 23.6864hm²，临时使用保护区土地 10.4042hm²。

5.4.3.3 永久性用地恢复补偿方案

对于工程建设中永久性使用土地，建设单位应积极和当地政府部门及社区群众联系，对使用土地的面积、补偿方案等张榜公示，必须做到公开公平公正，尽量做到让社区群众没有意见，并依据各类土地使用管理要求办理土地使用手续。

(1) 永久性使用的林地

工程建设永久性使用保护区林地 4.8972hm²。对永久性使用的林地，用地单位要根据有关规定要求依法办理林地使用审批手续，缴纳森林植被恢复费，并与林地所有者协商林地、林木的赔偿方案。由勉县林业局按照统一规划，安排异地恢复森林植被。树种选择当地乡土树种，采用人工造林方式恢复森林植被。造林后，应加强抚育管护，确保恢复成效。

(2) 永久性使用的湿地

对于堤防工程中堤防基础、堤防坡脚等设施永久使用湿地，根据《中华人民共和国湿地保护法》第二十一条：“除因防洪、航道、港口或者其他水工程使用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准使用重要湿地的单位，应当根据当地自然条件恢复或者重建与所使用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。湿地恢复费缴纳和使用管理办法由国务院财政部门会同国务院林业草原等有关部

门制定”的规定依法管理。堤防工程在汉江湿地省级自然保护区实验区内永久性使用的湿地（包括湿地、草地、陆地水域） 17.3691hm^2 ，不用恢复或重建等量的湿地。

(3) 永久性使用的公用设施用地、农业设施建设用地等土地工程建设涉及永久性使用的公用设施用地、农业设施建设用地等土地，面积共计 1.4201hm^2 ，建设单位应依法合理补偿，并按勉县自然资源局规划，及时恢复相应地类，办理土地使用手续。

5.4.3.4 临时性使用土地恢复方案

对于工程建设中临时性使用的土地，建设单位应积极和当地政府部门及社区群众联系，协商临时使用土地事宜，并依据临时性使用土地相关要求，办理各类土地临时使用手续。工程在保护区内临时性使用土地 10.4042hm^2 ，其中湿地（包括内陆滩涂、河流水面、草地）面积 10.2055hm^2 ，林地 0.1987hm^2 。

(1) 临时性使用的湿地

对于堤防工程施工便道、导流围堰等设施临时使用的湿地，根据《中华人民共和国湿地保护法》第二十条：“建设项目确需临时使用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时使用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时性使用的湿地上修建永久性建筑物。临时性使用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件”的规定依法管理。堤防工程在保护区的实验区临时使用的湿地（包括内陆滩涂、河流水面、草地）面积 10.2055hm^2 ，应按相关规定办理手续，并在使用期满后一年内，由用地单位恢复相等面积湿地的生态条件。

临时使用湿地的恢复方案包括清理施工废弃物、施工场地平整、恢复湿地基质层、恢复湿地植被四个方面，具体方法如下：

①清理施工废弃物——对临时性使用的 10.2055hm^2 湿地，施工结束后要及时对现场进行全面清理，清除水泥混凝土等施工废弃物，清洁湿地环境。

②施工场地平整——填补施工遗留的深坑，修复受损河床，恢复河床与河道的原有坡度、形状与边界，维持水体原有的流速及水面宽度。

③ 恢复湿地基质层——清除施工修建的临时道路等设施，采用回填覆盖的方法，将比较肥沃、营养充足的湿地土壤填补到基质层比较薄弱的地方，使土壤质量变好，更快恢复湿地基质层。

④ 恢复湿地植被——种植芦苇、香蒲等适应性较强的湿地植物，修复湿地植被，恢复湿地生境。

(2) 临时性使用的林地

工程建设临时性使用林地 0.1987hm²。建设单位应分别对林地就地进行恢复重建，做到类型、数量相一致；采用栽植原有树种杨树或栽植当地其它乡土树种的方法林地植被。

5.4.4 生物多样性保护与生境恢复方案投资估算

依据《自然保护区工程项目建设标准》（建标 195—2018）、《关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》（林保规[2023]1 号）、防护林造林工程投资估算指标（林规发〔2016 年〕58 号）及行业相关技术经济指标，估算生物多样性保护与生境恢复资金。

经估算，汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程生物多样性保护监测总费用 54.4 万元。工程建设所需的生物多样性保护与生境恢复费用全部纳入汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程建设投资，统一支付。

6 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是针对项目的性质和当地的实际情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价，分析项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济及环境效益的协调统一和可持续发展。

6.1 环境负效益分析

通过计算工程为减免对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程影响损失大小的尺度，在本次工程中，可以用货币计算的环境损失主要包括工程环境保护措施及补偿费用。

本项目施工期占地分为永久占地及临时占地，其中永久占地 432.75 亩，临时占地 248.85 亩，主要是开挖土方堆场、设备安装场所以及施工临时设施占地等，临时占地为其他林地，工程结束后，需要对临时占地进行恢复。根据本工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括：施工产生废水处理、大气污染控制措施、固体废弃物处置、噪声及粉尘控制；建设期环境监测、环境管理；生态建设以及人群健康保护等，通过技术经济分析各项措施所需费用，工程环境保护投资 160.75 万元，占总投资的 1.2%。在采取了各种保护措施后，环境影响在可接受范围内。

6.2 环境正效益分析

1、社会效益

本工程实施后，可使褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪安全保障程度得到明显提高，有效避免特大洪水造成的重大灾害和人员伤亡，改善易涝区内洪灾频繁的局面，保护基础设施不受破坏，保障社会安定和正常生产生活秩序，有效减轻洪水灾害的威胁，促进社会稳定。

2、经济效益

本项目工程的实施、建设将为当地的与之配套的行业提供发展机会，从而带动相关行业及地方经济的发展，解决当地一部分人员的劳动就业问题，对于提高本地区人民生活水平和社会经济发展起到积极作用。

3、生态效益

堤防工程加固加高完成后，河道堤防管理和湿地保护区协同管理，对河道内河漫滩湿地起到一定的保护作用。护坡工程在防止塌坡同时将会保护河滩内河漫滩湿地免遭洪水冲毁，使得河漫滩湿地生态系统和生态功能的稳定性增强。

6.3 环境经济损失分析

6.3.1 项目对区域环境负效益分析

本项目的环境经济损失主要包括生态破坏经济损失、水体污染经济损失、噪声影响经济损失、大气污染经济损失和固体废物影响经济损失等。

(1) 工程在建设过程中，由于项目施工不可避免地破坏了原地貌、各类地表植被等水土保持措施，加剧了土壤侵蚀，产生了新的水土流失，带来新的环境问题。项目在采用工程措施和生物措施结合的条件下，施工期水土流失造成的影响较小。项目施工期虽会造成一定的生物量损失，但通过本项目的绿化建设，可使植被生物量得到一定的恢复。随着项目对河道的扰动，项目也会对水生生物造成一定的影响。

(2) 工程施工期间，由于土石方开挖、施工机械冲洗以及施工人员生活等会产生一定量的污废水。施工污废水成分简单，本工程施工期污废水在严格执行水污染防治措施之后，对区域水环境影响不大，造成的水环境影响经济损失不大。

(3) 本工程在施工期施工区施工设备、运输车辆等会造成噪声影响，但采取适当防护措施后危害不大，其造成的噪声影响经济损失不大。

(4) 项目施工过程中，大气污染主要为施工场地的扬尘污染等。根据前面相关章节分析，在采取适当防护措施的情况下，其造成的污染程度不大。因此，本项目大气污染经济损失不大。

(5) 本项目施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾等均有可靠的污染防治措施，都将及时清运至法定受纳场，不会对周围环境产生明显的影响。

综上所述,在采取有效的污染防治措施的情况下,本项目的生态、水体、噪声、大气和固体废物影响所造成的经济损失较小。

6.3.2 项目对区域环境正效益分析

(1) 项目施工扬尘、施工机械燃油废气等大气污染物的防治,能使污染物达标排放,有效降低对周围人群健康的影响,避免与周围群众产生不必要的纠纷,降低对周边区域大气环境的影响。

(2) 噪声污染防治措施能减小施工噪声对周围环境敏感点的影响,保护居民生活环境质量,减少噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生比率,同时也能避免因噪音扰民引起的投诉等不必要纠纷。

(3) 固体废物防治措施可创造一个良好的施工环境,避免固体废物产生的二次污染问题,降低因生活垃圾滋生蚊虫等引起的疾病风险。

(4) 生态保护措施能有效保护当地的生态环境质量,减小因水土流失等引起的水质污染问题,确保褒河的水质安全。同时项目生态修复工程的实施,也将提高项目所在区域的生态和景观环境。

(5) 环境管理、监测的实施,能掌握沿线区域环境状况,及时采取环保措施和应急措施,保持本地区环境质量的稳定,使社会、经济和环境协调持续发展。通过以上分析可知,本项目污染治理措施实施后环境收益显著。

6.4 工程环保投资

项目总投资 14995.85 万元,环保投资 160.75 万元,环保投资总投资的 1.1%。勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目的污染防治措施及环保工程投资汇总见表 6.4-1。

表 6.4-1 污染防治措施汇总表

类别		治理措施	数量	投资
生态保护		生物保护措施宣传教育	/	0.5
		警示牌、宣传牌	配套	0.2
		植被恢复、耕地补偿	/	80
		水土保持	/	纳入水保专项资金
废气	施工粉尘	施工围挡、防尘网、洒水抑尘作业	/	2

	物料堆存扬尘	临时占地区物料、清除物等进行遮盖，施工结束时对临时占地上所有设施进行拆除	各施工区配套	5
	运输扬尘	配备洒水车定时洒水	配套	15
废水	生活污水	本次施工区不设生活区，生活污水依托当地居民化粪池处置	/	/
	施工冲洗废水	施工场出入口旁边设置车辆冲洗平台并配置沉淀池，车辆冲洗废水经沉淀后循环使用	各施工区配套	5
	基坑排水	沉淀池	各施工区配套	10
噪声	设备噪声	高噪设备底部设置减振垫；使用低噪声设备；夜间不得施工；限速禁鸣牌	/	15
固废	弃土	临时弃土场暂存，用于堤防堤脚稳固用土	/	3
	建筑垃圾、清表废弃物	树根、杂草、垃圾作为一般固废送至市政垃圾收集点处理；建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理	/	5
	生活垃圾	设置若干个垃圾桶	若干	0.05
环境监测		大气、噪声、生态监测	/	20
合计				160.75

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理目的

为了更好的对本项目在施工期的环境保护进行监督和管理，应建立相应的环境监理小组，制定相应的环境保护管理制度，全面管理本项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善项目自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

7.1.2 环境管理目标

通过严格的环境管理，可以有效的预防和控制生态破坏和环境污染，使本工程建设在施工期和营运期对环境造成的不良影响减少到最小程度，使项目建设符合“三同时”制度，努力实现工程经济效益、社会效益和环境效益的统一。

7.1.3 管理机构与职责

施工期和运行期环境管理计划由建设单位负责实施。建设单位在设置工程管理机构中应明确环保职能，以便对施工期和运行期的环保工作进行监督和管理，需配备 1~2 名专职或兼职环境管理人员，机构主要职责：

- (1) 贯彻执行国家、省、市的有关环境法律法规、标准和政策。
- (2) 负责制定本项目的环境保护监督管理工作制度，制定环境保护条例、条规和工作计划。
- (3) 负责组织、实施施工期及运营期的环境管理和环境监测计划，及时向上级主管部门报告工程建设期和运营期的环境管理工作开展情况。
- (4) 编制年度环境保护计划、环境监测计划，并负责安排组织实施。
- (5) 安排、落实年度环境保护费用。
- (6) 协调各有关部门之间的环保工作和处理监控中出现的环保问题。

7.1.4 环境管理

(1) 工程可研阶段

在工程可研阶段，委托有资质的单位进行工程环境影响评价、水土保持方案设计，要求设计单位落实环境评价提出的对策措施。

(2) 工程招标阶段

在承包合同中，按工程环保设计，落实环境保护条款，建设单位应该向包商做出施工期的环境保护实施计划以及环境污染物达标排放的承诺，将施工管理、污水处理设施、施工噪声、扬尘和固废防治计划、水土保持和植被恢复要求等具体要求列入招标内容，进行招标。

(3) 工程施工阶段

在工程施工阶段，将环保措施与主体工程同样对待，委托监理单位监督环保措施的施工，确保环保措施的落实，重点是防治水土流失和植被恢复、施工人员的生活污水和作业废水、施工噪声、施工扬尘、施工固废的污染防治及环境保护设施的“三同时”监督。

要求工程监理单位提供专门的环境保护方面的监理报表，对尚不具体的环境保护合同条款，按有关规定予以补充解释；对参建单位在项目施工或运行过程中，对环境保护重视不够的，进行环境保护处罚、责令整改。

加强施工期环境监测，建设单位委托有关部门执行本报告提出的监测计划。

施工阶段环境保护措施与管理计划见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工阶段环境保护措施与管理计划

序 号	名称	环保措施	指标与要求
1	生态环境保护措施	(1) 工程弃渣按指定地点堆放； (2) 在工期安排上考虑避开降雨集中的季节。对围填做到随挖、随运，覆土做到随铺、随压； (3) 对裸露、松散的土壤喷洒适量的水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤的风蚀流失和尘土污染危害； (4) 工程施工应选择枯水期进行施工，禁止在鱼类产卵期间进行施工； (5) 施工废水禁止排入褒河，施工期基坑排水经静置沉淀后回用于工程施工、抑尘洒水； (6) 严格按照水土保持方案做好水保，减轻水土流失。	使项目对生态的影响降至最低

序 号	名称	环保措施	指标与要求
2	水环境保护措施	(1) 施工期生活污水经化粪池处理。 (2) 施工期各施工区设置沉淀池等施工废水处理设施, 处理水体达标后循环利用。	禁止废水排入褒河
3	固体废物保护措施	(1) 工程弃土就近靠堤防内侧压实堆放(边角按 1:3 坡度堆放), 并开展相应的水土保持措施, 对稳固堤防堤脚有一定的积极作用; (2) 工地生活垃圾将由当地环卫部门及时清运到垃圾中转站处置。 (3) 建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑, 剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理。	实现资源化、无害化处置
4	大气污染保护措施	(1) 各施工区与外界出口处按《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T 393-2007) 的要求, 设置汽车洗车平台等, 防止汽车车轮带泥上路, 造成粉尘等大气污染; (2) 工地出口处道路铺设细石等功能材料, 辅以洒水、措施, 防治扬尘; (3) 采取遮盖或密闭式运输, 运输车辆限速, 运输过程严禁抛、撒、漏。	符合《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中要求
5	噪声污染保护措施	(1) 优化施工场地布设, 使施工场地远离居民点; (2) 选用符合国家有关噪声控制标准的施工机具, 尽可能选用低噪声施工机械或工艺, 从源头上降低噪声源强; (3) 合理安排工程运输车辆的运输路线和运输时间, 禁车辆进出工地时鸣笛; (4) 加强对施工人员的环保教育, 倡导文明施工, 对于易产生高噪声的金属类工具、器材、框架模板等要轻拿轻放, 严禁随意抛扔, 产生不必要的人为噪声。	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 标准要求
6	社会环境保护措施	(1) 做好征占地补偿工作; (3) 施工期做好疫病防治措施, 控制传染源、切断传播途径, 做好个人防护; (3) 施工期与交通部门密切配合, 做好交通协调工作; (4) 做好防洪工程区域景观美化设计等, 形成沿河的独特风景线, 在一定程度上弥补沿河居民因堤防建设难以直接亲水的缺憾	

(4) 竣工验收阶段

进行施工期各项环保工作总结, 并附上监测报告, 在这些工作基础上, 向生态环境部门和水土保持部门申请竣工验收报告。

7.2 环境监测计划

7.2.1 环境监测机构

环境监测工作应由建设单位委托有相应资质的单位负责。若发现问题，应及时找出原因，采取措施消除污染源，并上报生态环境主管部门。

7.2.2 施工期环境监测计划

7.2.2.1 监测目的

为做好本工程的环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害，同时为工程施工期和运行期环境污染控制和环境管理提供科学依据，有必要开展环境监测工作，及时掌握工程施工期及运行后生态环境的变化情况。

7.2.2.2 监测站点布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测工作的范围、对象和重点应结合工程施工和运行特点，全面反映工程施工和运行过程中周围环境的变化以及环境的变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性原则

根据工程特征、环境现状和环境影响预测结果，选择影响显著、对区域或流域环境影响起控制作用的主要因子进行监测、合理选择测点和监测项目，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性原则

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

7.2.2.3 施工期环境监测计划

根据工程环境影响预测、分析，施工期的监测项目为环境空气、施工噪声和水环境；运行期间无污染物排放，故考虑工程特点，不提出运营期环境监测计划。每次监测工作结束后，监测单位需提交监测报告，委托单位应及时上报给上级管理部门。本工程监测计划见下表。监测点位见图7.2-1~图7.2-2。

表7.2-1 建设项目施工期环境监测计划

项目	监测时段	监测地点	监测项目	监测频率
环境空气	施工期	施工区、施工河段附近居民区	TSP	施工期1次
地表水		工程上游200m处	pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等	1次/季
		工程下游褒河入汉江处		
声环境		施工河段附近居民区	等效 A 声级	1次/季

本工程在汉中褒河湿地及陕西汉江湿地省级自然保护区范围内存在施工活动，因此，本项目生态环境监测内容主要为项目建设对汉中褒河湿地及湿地省级自然保护区的影响，具体见下表，监测点位见图7.2-3。

表7.2-2 生态敏感区环境监测计划

序号	监测对象	监测内容	监测频次
1	汉中褒河湿地、陕西汉江湿地省级自然保护区	施工期陆生植被群落变化结果及组成变化情况；施工期鱼类资源及浮游动植物的动态监控；施工期振动、噪声、施工扬尘对野生动物群落的影响	施工开始前对生态系统及组成本底进行详细调查；施工过程中每半年监测一次；施工结束后的第一年、第三年各监测一次

7.2.3 污染物排放清单

本项目为防洪工程项目，工程运营期无污染物排放，环境影响主要集中在施工期，污染物排放清单见下表。

表 7.2-3 污染源排放清单

种类	污染源	污染物	环境保护措施及主要运行参数	排放速率或排放浓度	执行的环境标准
废气	施工	颗粒物	施工围挡、加盖防尘网、设专人进行路面清扫保洁、洒水抑尘	/	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
	施工机械	C _m H _n 、CO NO _x	机械和车辆选用符合环保标准设备，燃料使用环保优质燃料，并配置消烟除尘装置，尾气达标排放	/	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)》
废水	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS	不设施工营地，生活污水经农户原有生活污水处理设施处理	不排放	零排放
	机械设备冲洗废水	SS	废水经沉淀处理后循环利用		

	基坑排水	SS	基坑内布置沉淀池，并投加中和剂，静置沉淀达标后回用于工程施工、抑尘洒水	/	
噪声	施工设备	噪声	施工设备采取优化布局施工，尾气消声；运输车辆采取限载限速、敏感区禁鸣措施	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
固废	建筑垃圾、清表废弃物		树根、杂草、垃圾作为一般固废送至市政垃圾收集点处理；建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理	/	100%妥善处置或综合利用
	土石方		临时弃土场暂存，后期用于堤防堤脚稳固用土	/	
	生活垃圾		施工区设垃圾筒收集生活垃圾，收集后送至就近垃圾收集点交由环卫部门统一清运处理	/	100%收集清运至政府指定的垃圾收集点

7.3 竣工验收

“三同时”验收制度是我国环境管理的基本制度之一，是指“新建、改建、扩建项目中的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。

本项目重点将地表水污染防治措施作为“三同时”验收调查的重要内容，同时，对于其他环境要素的保护措施及设施，也作为“三同时”验收的组成部分。本项目环境保护“三同时”验收内容汇总于下表。

工程环保对策及环保验收标准一览表环保设施见表 7.3-1。

表 7.3-1 工程环保对策及环保验收标准一览表

类别		治理措施	数量
生态保护		生物保护措施宣传教育	/
		警示牌、宣传牌	配套
		植被恢复、耕地补偿	/
		水土保持	/
废气	施工粉尘	施工围挡、防尘网、洒水抑尘作业	/
	物料堆存扬尘	临时占地区物料、清除物等进行遮盖，施工结束时对临时占地上所有设施进行拆除	各施工区配套
	运输扬尘	配备洒水车定时洒水	配套
废水	生活污水	本次施工区不设生活区，生活污水依托当地居民化粪池处置	/

	施工冲洗废水	施工场出入口旁边设置车辆冲洗平台并配置沉淀池， 车辆冲洗废水经沉淀后循环使用	各施工 区配套
	基坑排水	沉淀池	各施工 区配套
噪声	设备噪声	高噪设备底部设置减振垫；使用低噪声设备；夜间不 得施工；限速禁鸣牌	/
固废	弃土	临时弃土场暂存，后期用于堤防堤脚稳固用土	/
	建筑垃圾、清 表废弃物	树根、杂草、垃圾作为一般固废送至市政垃圾收集点 处理；建筑垃圾一部分用于施工道路垫层填筑，剩余 少量工程不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门 指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理	/
	生活垃圾	设置若干个垃圾桶	若干
环境监测		大气、噪声、生态监测	/

8 环境影响评价结论

8.1 项目工程概况

勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程项目由勉县水利局投资建设，项目已于 2024 年 1 月 12 日取得《陕西省水利厅关于印发汉中市勉县褒河右岸 X226 褒河桥至 108 国道段防洪工程可行性研究报告技术复核意见的通知》（陕水规计发〔2024〕1 号），并于 2025 年 4 月 25 日取得了汉中市发展和改革委员会关于本项目可行性研究报告的批复（汉发改农经〔2025〕212 号）。

主要工程内容为：新建护岸 3586m，加固培厚堤防 1609m，加固护岸 962m。拆除重建穿堤建筑物 7 处，其中箱涵 5 处，涵管 2 处。新建下河踏步 12 处，上堤路 6 处，堤顶道路 6157m，天然气管线保护设施 110m 及公里桩等其他附属工程。

8.2 项目建设与产业政策、相关规划相符性

比对《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利”中的“3、防洪提升工程中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。

本项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划》《陕西省人民政府关于印发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通知》（陕政发〔2021〕3 号）、《汉中市人民政府关于印发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的通知》（汉政发〔2021〕3 号）、《陕西省“十四五”水利发展规划》《陕西省汉江综合整治规划》《陕西省主体功能区规划》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》（国家林业局第 32 号令）《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》《汉中市汉江流域水环境保护条例》等相关法规和条例。

8.3 环境质量现状

(1) 按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》(HJ663-2013)中各评价项目的年评价指标进行判定，2024 年勉县属于达标区；根据现场监测，项目区（二类区）总悬浮颗粒物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。项目部分施工区域位于陕西汉江湿地省级自然保护区，环境空气质量均属环境空气一类区，执行一级标准。通过引用监测结果，监测因子中除颗粒物超标外，其余监测因子均满足一级标准要求。

(2) 地表水现状调查结果表明，褒河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅱ类标准

(3) 地下水现状调查结果表明，项目区地下水满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的Ⅲ类标准。

(4) 工程区域临近噪声敏感点昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

8.4 环境影响评价及拟采取的主要环保措施

8.4.1 施工期

(1) 大气环境影响评价及采取污染防治措施

本项目施工期废气污染物主要来源于项目建设施工过程土石方开挖、材料堆存及建筑材料运输和装卸等过程产生扬尘，各种施工机械和运输车辆尾气。

工程施工扬尘对周围环境的影响是存在的，但是，这种影响是短暂的，将随着施工期的结束而结束。工程在采取全线洒水降尘、居民点附近限速的措施后，道路扬尘的污染会大大降低。汽车尾气主要污染物为 NO_x、CO 及 THC 等，合理安排施工车辆，尽可能减少车辆集中运输货物，减少怠速时间等措施减小汽车尾气对周边环境的影响。由于机械燃油尾气的排放量较小，且会随着施工期的结束而消失，因此不足以对大气环境造成显著的影响。

(2) 地表水环境影响评价及采取污染防治措施

施工期对地表水环境的影响主要来自施工生产废水和生活污水。施工废水通过

临时沉淀池处理后回用；施工机械冲洗废水通过收集采用沉淀处理后，全部回用；施工作业人员施工期住宿租住沿线居民房屋，产生的生活污水依托租住的住户原有化粪池处理后定期清掏用于周边农田施肥，对周围环境无影响。本项目施工期无生活污水排入褒河水体，施工期对褒河水环境影响较小。

（3）地下水环境影响分析及采取污染防治措施

工程在施工过程中应加强临时收集池的维护，确保 HDPE 膜不发生破损和收集池防渗措施不失效，防止施工机械冲洗废水持续下渗污染地下水。对周围地下水环境影响较小。

（4）声环境影响评价及采取污染防治措施

施工场地尽量远离环境保护目标；施工中选用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用，使之保持最佳工作状态；合理安排施工时间，避免高噪声施工机械在同一区域内使用，设置简易声屏障，减少施工噪声对居民生活的影响。

（5）固体废弃物环境影响分析及采取污染防治措施

施工期建筑垃圾、清表废弃物作为一般固废送至市政垃圾收集点处理；建筑垃圾可利用部分用于施工道路垫层填筑，剩余少量不能再利用的建筑垃圾及时清运至政府部门指定的建筑垃圾填埋场进行堆放并作压实处理；开挖土方除部分用于堤防填筑外，产生弃土就近靠堤防内侧压实堆放（边角按 1:3 坡度堆放），并开展相应的水土保持措施，对稳固堤防堤脚有一定的积极作用。生活垃圾在施工场地定点分类收集后定期清运至环卫部门指定地点处置。项目施工期固体废物均有合理的去处，对周围环境影响不大。

（6）生态环境影响分析

1）植被保护和恢复措施

开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查，禁止占用林地、耕地等。施工区等临时建筑尽可能采取成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆任意行驶破坏植被。

2）动物保护措施

禁止施工人员捕捉野生动物，禁止捕捞水生动物；施工期避开鱼类产卵期，禁止破坏鸟类巢穴，尽量减少行动迟缓动物的伤害，加强管理及环保知识宣传工作。

3) 水生生态保护措施

为减少施工废水对周围水体的影响，采取围堰施工法，枯水期作业，避免涉水作业。

4) 水土保持措施

控制施工占地面积，尽量减少临时施工占地，临时占地及时进行植被恢复，做好施工计划，避免遭遇暴雨。

5) 加强生态保护宣传教育工作

施工前后应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，特别是环境较为敏感的路段，设立与环境保护相关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟建项目采取的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保主人翁责任感。

(7) 环境风险分析结论

工程环境风险主要表现在施工期运输车辆、施工机械油类物质泄漏风险。

环评要求加强施工车辆、机械管理，制定施工车辆、机械油类物质泄漏应急预案，发生泄漏事故后及时启动应急预案，进行应急处置。采取以上措施后，施工期环境风险可防控，对环境的影响较小。

8.5 环境经济损益分析结论

本报告中提出了详细的环境保护措施，在认真落实好这些环保措施，并保证其良好运行后，可有效地减少本工程建设运行对环境的不良影响，使废气、噪声的排放能够满足污染控制标准，最大限度降低固废及废水对当地环境的影响，减免工程对生态的破坏程度，环境质量现状基本保持不变。且随着各项环保措施的逐步落实，也将会给当地带来良好的环保效益，使本工程的建设产生正面的环境影响。

总体来看，本工程的有利影响和环境效益是主要的，不利影响是次要的和局部的，而且是可以采取适当措施减少和消除的。

8.6 公众意见采纳情况

本项目在进行环境影响评价过程中，建设单位采用了多种方式告知周边公众项目概况、产生的主要环境影响及其污染防治措施等内容，公示期间未收到关于本项目的意见。

8.7 评价结论

综上所述，本项目符合国家产业政策和相关规划。本项目的建设将有效保护褒河流域周边村庄的人民生命财产安全，提高褒河右岸流域褒河 X226 褒河桥至 108 国道段防洪标准，有利于恢复河道正常功能，提高城市防洪排涝能力。从环境保护角度看，工程在严格落实环境保护措施、落实汉中褒河湿地、陕西汉江湿地省级自然保护区生态保护和恢复措施、加强环境监测和环境管理工作后，工程建设是可行的。

8.8 环保要求及建议

为保护环境，从最大限度减轻对环境的影响，本报告提出以下建议：

- (1) 在项目正式开工建设前，应办理并取得相关用地手续。
- (2) 严格控制施工区域，落实水土保持要求。
- (3) 加强施工期管理，尽可能减小施工对陕西汉江湿地自然保护区、汉中褒河湿地水生态及山河堰遗址的影响。
- (4) 建立完善的环境管理和环境监测体系，针对工程建设期对环境影响的特点，委托有资质的单位，落实环境监测计划，并对工程环保措施和环境监测计划的实施进行监督管理。