

榆林蒋家窑则水库工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位:靖边县河道库坝养护站

编制单位:陕西省水利电力勘测设计研究院

二〇二三年十二月·西安

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目简况	1
1.3 项目前期工作情况	2
1.4 关注的主要环境影响	3
1.5 相关情况分析判定	4
1.6 工程无法避让生态保护红线的分析	27
1.7 初步判定分析结论	27
1.8 环境影响评价主要结论	29
2 总 则	30
2.1 编制目的	30
2.2 编制依据	31
2.3 评价标准.....	36
2.4 评价工作等级	37
2.5 评价范围	41
2.6 评价时段	44
2.7 环境影响因子识别和评价因子筛选.....	44
2.8 环境保护目标	48
2.9 评价工作程序.....	49
3 工程概况	50
3.1 流域规划及治理情况	50
3.2 工程地理位置	54
3.3 工程基本情况	54
3.4 工程建设必要性	54
3.5 工程任务、规模及运行方式	60
3.6 工程总布置及主要建筑物	61

3.7 工程施工规划	64
3.8 水库淹没与移民安置	74
3.9 工程占地	80
3.10 工程管理	82
3.11 工程总投资	82
3.12 工程特性	82
4 工程分析.....	86
4.1 工程设计方案的环境合理性分析.....	86
4.2 污染源强核算	86
4.3 对地表水环境的影响因素分析	91
4.4 生态影响因素分析	92
4.5 土壤环境影响因素分析	97
4.6 移民安置及专项设施复建环境影响分析	97
4.7 库区水位变化环境地质的影响	98
4.8 人群健康影响因素	98
5 环境质量现状调查与评价.....	100
5.1 自然环境概况.....	100
5.2 项目区环境质量现状.....	107
5.3 生态环境现状.....	114
5.4 敏感目标	135
5.5 污染源状况调查	139
5.6 主要的环境问题	139
6 环境影响预测与评价.....	141
6.1 地表水环境影响预测评价	141
6.2 地下水环境影响预测评价	152
6.3 大气环境影响预测	155
6.4 声环境影响预测	157
6.5 固体废弃物环境影响预测评价	160

6.6 生态环境影响评价	161
6.7 土壤环境影响分析评价	183
6.8 水库淹没与移民安置环境的影响评价	187
6.9 回水对上游四库的影响	192
6.10 对下游新桥水库的影响	194
6.11 工程占用基本农田的影响分析	194
6.12 工程对国家生态公益林的影响分析	194
6.11 人群健康影响分析	195
7 环境保护措施.....	197
7.1 措施设计原则	197
7.2 措施设计总体目标	197
7.3 施工期环境保护措施	197
7.4 运行期环境保护措施	209
7.5 基本农田保护方案	211
7.6 公益林保护措施	212
8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析.....	213
8.1 环境保护投资估算	213
8.2 环境影响经济损益分析	218
9 环境监测与管理.....	222
9.1 环境监测	222
9.2 环境管理	231
10 环境风险分析.....	238
10.1 评价目的与内容.....	238
10.2 风险识别	238
10.3 风险评价	238
10.4 风险防范措施	239
10.5 应急预案	240
11 评价结论及建议.....	241

11.1 评价结论.....	241
11.2 建议.....	250

1 概述

1.1 项目由来

蒋家窑则水库工程地处榆林市靖边县中山涧镇，坝址位于五道沟村蒋家窑则组附近的红柳河干流中游。红柳河为黄河一级支流无定河的上游河段，流向由南向北，入内蒙境后称为无定河。坝址距下游已建新桥水库 12km，距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 52km，距榆林市 185km。G20 青银高速及 G307 国道从附近经过，转庙石路可直达坝址，交通便利。

水库地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布、山洪灾害频繁、水土流失严重。为有效治理流域水土流失，上世纪六、七十年代开始在红柳河流域陆续修建拦沙水库滞洪拦沙，并逐步形成了红柳河流域滞洪拦沙库坝群。经过多年的运用，水库不断淤积，库坝群拦沙效益大幅降低，多数水库已无法满足蓄洪拦沙的要求。特别是红柳河干流新桥水库已基本淤满，既丧失滞洪拦沙能力，又存在遇洪溃坝风险，一旦溃坝，将给水库本身及其下游造成严重的生命财产损失，因此，在新桥水库坝址以上河段新建滞洪拦沙水库迫在眉睫。

蒋家窑则水库是国家 2020~2022 年重点推进建设的 150 项重大水利工程之一，也是《黄河流域综合治理规划》（2012-2030 年）、《无定河流域综合规划》、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《陕西省“十四五”水利发展规划》《榆林市水利发展“十四五”规划》中确定的拦沙水库。修建蒋家窑则水库，可对无定河干流新桥以上的河源梁涧区水土流失进行综合治理，完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益，保障下游河道防洪安全。

1.2 项目简况

蒋家窑则水库建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。工程规模为大（2）型，最大坝高 42.0m，总库容 2.93 亿 m^3 。设计洪水标准 100 年一遇，校核洪水标准 2000 年一遇。主要建筑物包括大坝、放水洞、泄水建筑物。

（1）大坝

大坝采用碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝顶总长 311m。

（2）放水洞

放水洞位于大坝左侧，最大泄洪流量为 $275m^3/s$ ，施工期作为导流洞使用，洞身段长 370m，采用圆拱直墙型断面，为明流洞，断面尺寸 $3.5m \times 4m$ （宽×高）。

(3) 泄水建筑物

水库建成后，丰水时段 5~10 月按 0.36m³/s 下泄清水、枯水时段 11~次年 4 月，按 0.18m³/s 下泄清水，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸。根据本工程前期蓄浑排清的使用工况，为避免放水口被泥沙淤堵，在放水塔壁▽1384.5m、▽1387.7m、▽1390.9m、▽1394.1m、▽1397.3m、▽1400.5m、▽1403.6m 处布设七层 1.4×1.0m（宽×高）的放水口。

工程枢纽区需搬迁 1 户 3 人，淹没土地 20204.39 亩，无淹没人口；淹没专业项目包括：三级公路 1.68km，四级公路 1.74km；通讯线路 65.8km，10kV 线路 1.75km；输油、气管道共 20.23km；淹没范围涉及省级文物保护单位 3 处（8 个点）的建设控制地带，不压覆重要固体矿产资源。

1.3 项目前期工作情况

1.3.1 项目前期工作整体进程

2017 年 3 月，受建设单位委托，陕西省水利电力勘测设计研究院开展陕西省蒋家窑则水库工程可行性研究工作。2018 年 5 月完成可研报告初稿编制。2019 年 9 月，随着黄河流域生态保护和高质量发展国家战略的有序推进，国家对黄河中游地区水土保持和污染治理力度进一步加大，按照新时代黄河流域生态保护的新要求，2020 年元月完成可研修编。

2020 年 5 月，陕西省水利水电工程咨询中心对工程可行性研究报告进行了咨询；2022 年 3 月，陕西省水利建设工程中心对工程可行性研究报告进行了技术审查；2023 年 11 月，陕西省发改委对工程可行性研究报告进行了批复。

1.3.2 环境影响评价工作过程

2017 年蒋家窑则水库可行性研究阶段工作正式开展后，在可行性研究报告的编制过程中，环境影响评价专业已经同步介入，参与了可行性研究报告方案比选与优化工作，在工程布局、施工规划等方面对工程方案和内容进行了多次沟通和优化调整，调整了施工生产生活区位置（原施工生产生活区占用基本农田），减少了工程建设对环境的不利影响。

2020 年 8 月，工程建设单位正式委托我院开展蒋家窑则水库工程环境影响评价工作（附件 1）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》的规定，该项目需执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十一、水利，124 水库-库容 1000 万立方米及以上”等相关规定要求，陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库

工程依法应编制环境影响报告书。接受委托后，我院组织有关专业技术人员对项目拟建区进行了现场查勘，收集了项目拟建地区的自然、社会、生态环境等相关资料，在了解项目区环境现状、对工程进行初步分析和研究环境影响因子识别的基础上，对本工程区域环境现状进行了全面调查监测与分析，结合本工程建设、运行特点，对工程建设可能产生的环境影响进行了预测评价，针对工程涉及生态红线等问题，对主体设计提出了调整建议，主体工程已采纳环保专业建议，已调整了施工生产生活区、取土场区等临时占地范围。

在此期间，我院委托陕西天润科技股份有限公司对项目区涉及的榆林市无定河重要湿地进行了湿地生态专题调查与评价，编制完成了《蒋家窑则水库工程湿地生态影响评价专题报告》，并于 2022 年 4 月对湿地生态影响评价专题报告进行了专家论证（咨询意见详见附件 26）。

2022 年 6 月，陕西省环境调查评估中心主持召开了对该环评报告书的技术咨询会，提出了指导性意见（附件 27）。会后，我院根据技术咨询意见对报告进行了认真修改，在陕西省“三区三线”最新成果的基础上，与延安市、榆林市“三线一单”成果进行了重新对接，于 2023 年 12 月编制完成了《榆林蒋家窑则水库工程环境影响报告书》。

本次蒋家窑则水库环境影响报告编制过程中，得到了陕西省发改委、陕西省生态环境厅、陕西省水利厅、陕西省自然资源厅、陕西省林业局、陕西省环境调查评估中心、榆林市生态环境局、延安市生态环境局等单位的大力支持，在此表示衷心的感谢！

1.4 关注的主要环境影响

本项目为水利工程，主要关注的是工程生态环境影响、地表水环境影响，以及施工期环境影响等。

1.4.1 生态环境影响

1、施工期：主要关注施工期开挖扰动地表、破坏植被资源、占压土地、新增水土流失等生态环境影响。工程区涉及陕西省榆林市无定河重要湿地，工程建设应严格执行《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》、《陕西省省级重要湿地管理办法》等法律法规及政策文件，需严格控制建设过程中的地表扰动，施工排水及固体废弃物或弃渣堆置。

2、运行期：工程没有取水、供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，是一座以防洪拦沙为主的拦沙工程，工程运行期通过水库蓄洪拦沙改善区域生态环境，

需关注工程建设对红柳河、无定河河流及湿地的生态环境改善问题，具体表现在：

1) 工程建成后，可有效拦减上游泥沙，减少下游水库的淤积，减少对黄河下游河道危害最大的粗泥沙入黄量，改善河流生态环境。

2) 工程运行期整体对湿地生态环境产生有利影响：工程建成后湿地面积将会增加，适宜两栖类、爬行类、鸟类的湿地生境将会增多；工程在汛期蓄积雨洪，预留有一定的生态库容，在枯水时段均匀下泄生态流量，将一定程度上改善下游河道及湿地生态环境。

1.4.2 地表水环境影响

施工期重点关注施工对红柳河地表水的影响；运行期重点关注工程建设前后红柳河泥沙等水文情势的变化。

1.4.3 施工期大气环境影响

本工程施工期需要关注施工过程中废气、废（污）水、固体废物及施工噪声的影响及控制。尤其是施工工区及施工道路两侧分布有居民点，施工期主要关注施工扬尘及噪声对附近居民的影响。

1.5 相关情况分析判定

1.5.1 与当前国家政策、法规等符合性分析

1.5.1.1 国家产业政策

根据水利部审查通过的《无定河流域综合规划》，陕西省无定河治理开发与保护的主要任务为：无定河干流新桥以上的河源梁涧区应加强水土流失综合治理，改善生态环境；完善拦沙水库布局，在红柳河上需新建蒋家窑则和雷河咀两个大型骨干水库以替代新桥水库原有滞洪拦沙任务。

蒋家窑则水库的建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）“第一类 鼓励类”内目录所列“一、农林业，29 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“二、水利类，9 防洪工程、12 淤地坝工程”，符合当前国家产业政策。

1.5.1.2 与相关法律、行政法规、地方规定的符合性分析

本工程涉及的相关法律、行政法规、地方规定包括《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国黄河保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国湿地保护法》、《中华人民共和国文物保护法》等，行政法规包括《中华人民共和国河道管理条例》、《基本农田保护条例》、《国

家级公益林管理办法》等，地方规定包括《陕西省河道管理条例》、《陕西省湿地保护条例》等，其符合性分析见表 1.5-1。

1.5.2 与相关规划的符合性分析

本工程涉及的相关规划主要包括《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》、《黄河流域综合规划（2012-2030年）》（国函[2013]34号）、《无定河流域综合规划》（批复详见附件19）、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》等，符合性分析见表1.5-2。

表 1.5-1 项目与相关法律、法规及政策符合性分析

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
1	《中华人民共和国水法》	<p>第五条 县级以上人民政府应当加强水利基础设施建设，并将其纳入本级国民经济和社会发展规划。</p> <p>第十四条 开发、利用、节约、保护水资源和防治水害，应当按照流域、区域统一制定规划。规划分为流域规划和区域规划。流域规划包括流域综合规划和流域专业规划；区域规划包括区域综合规划和区域专业规划。</p> <p>第十九条 建设水工程，必须符合流域综合规划。</p> <p>第二十九 移民安置应当与工程建设同步进行。建设单位应当根据安置地区的环境容量和可持续发展的原则，因地制宜，编制移民安置规划，经依法批准后，由有关地方人民政府组织实施。</p> <p>第三十条 县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构以及其他有关部门在制定水资源开发、利用规划和调度水资源时，应当注意维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位，维护水体的自然净化能力。</p>	<p>工程已纳入《陕西省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》（2021年1月29日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准）。</p> <p>工程符合《黄河流域综合规划（2012-2030年）》、《无定河流域综合规划》。</p> <p>陕西省水利厅已经以“陕水移民发【2022】18号”对榆林市水务局、延安市水利局下发了《蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划报告审核意见》（详见附件13）。</p> <p>工程已设计生态流量下泄和保障措施。</p>	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	<p>第十九条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当依法进行环境影响评价。</p> <p>第二十七条 国务院有关部门和县级以上地方人民政府开发、利用和调节、调度水资源时，应当统筹兼顾，维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位，保障基本生态用水，维护水体的生态功能。</p>	<p>工程依法编制了环境影响报告书。工程已设计生态流量保障措施，工程建成后防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，保障沿岸城镇居民安居乐业。</p>	符合
3	《中华人民共和国黄河保护法》	<p>第十条 国家统筹黄河干支流防洪体系建设，加强流域及流域间防洪体系协同，推进黄河上中下游防汛抗旱、防凌联动，构建科学高效的综合性防洪减灾体系，并适时组织评估，有效提升黄河流域防治洪涝等灾害的能力。</p> <p>第二十三条 国务院水行政主管部门应当会同国务院有关部门和黄河流域省级人民政府，按照统一规划、统一管理、统一调度的原则，依法编制黄河流域综合规划、水资源规划、防洪规划等，对节约、保护、开发、利用水资源和防治水害作出部署。</p> <p>第三十二条 国家加强对黄河流域子午岭—六盘山、秦岭北麓、贺兰山、白于山、陇中等水土流失重点预防区、治理区和渭河、洮河、汾河、伊洛河等</p>	<p>工程位于白于山水土流失重点预防区内，工程符合无定河流域综合规划水土保持和防洪拦沙需要及布局。陕西省水利厅已以“陕水许决【2023】2号”对《榆林市蒋家窑则水库工程水土保持方案》进行了批复（详见附件16）。</p> <p>工程符合《黄河流域综合规划（2012-2030年）》、黄河流域防洪规划。工程属于无定河流域防洪骨干水库，工程任务是拦蓄上中游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程建成后有助于无定</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
		<p>重要支流源头区的水土流失防治。水土流失防治应当根据实际情况，科学采取生物措施和工程措施。</p> <p>第三十五条 禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。生产建设单位应当依法编制并严格执行经批准的水土保持方案。</p> <p>第六十条 国家依据黄河流域综合规划、防洪规划，在黄河流域组织建设水沙调控和防洪减灾工程体系，完善水沙调控和防洪防凌调度机制，加强水文气象监测预报预警、水沙观测和河势调查，实施重点水库和河段清淤疏浚、滩区放淤，提高河道行洪输沙能力，塑造河道主槽，维持河势稳定，保障防洪安全。</p>	<p>河形成完整的防洪体系，有效提升无定河流域抵御洪水灾害能力。</p> <p>工程符合《中华人民共和国黄河保护法》。</p>	
4	《中华人民共和国森林法》	<p>第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费征收使用管理办法由国务院财政部门会同林业主管部门制定。</p>	<p>工程已办理了建设用地审批手续。陕西省自然资源厅以“陕自然资预审【2022】49号”下发“关于陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库建设项目用地预审的复函”，认为项目用地符合规定；2022年5月，榆林市自然资源和规划局对该项目下发了“建设项目用地预审与选址意见书”。详见附件4、5。工程还应办理相关占用国家二级公益林等林业手续。</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
5	《中华人民共和国湿地保护法》 (2022年6月1日起施行)	<p>第十九条 国家严格控制占用湿地。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。</p> <p>第二十条 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占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。</p> <p>第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：</p> <p>(一) 开(围)垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；</p> <p>(二) 擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>本工程建设任务为防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，属于《黄河流域综合规划(2012-2030年)》(国函[2013]34号)、《无定河流域综合规划》等多个国家级规划中规划的重点防洪项目，符合占用湿地的条件。</p> <p>工程枢纽位于河道内，无法避让湿地，已通过合理布置施工场地等措施尽量减少临时占用。工程永久占地湿地面积3.37hm²，临时占用湿地面积0.32hm²。工程永久占用湿地需要办理相关手续，并经省级主管林业部门批准，工程临时占用湿地的期限不得超过2年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p>在施工结束后，将对场地进行平整恢复，临时占用的湿地类型和面积将得到恢复。工程施工过程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等，将对湿地生态环境产生有利影响。本次环评专题委托第三方编制了《蒋家窑则水库工程湿地生态影响评价专题报告》，专家评审意见详见附件26。</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
6	《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月修订）	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。实施原址保护的，建设单位应当事先确定保护措施，根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准；未经批准的，不得开工建设。无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。	工程选址无法避免文物，根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，本工程淹没区范围附近涉及省级文物保护单位明长城遗址3处，涉及8个遗迹点。 2022年7月，陕西省文物局下发“关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见”（陕文物函【2022】315号），要求建设单位委托进行考古勘探，履行报批程序。（附件10）。 工程施工前期必须在建设区域完成考古勘探，需按照文物法相关规定进行考古发掘等保护工作后方可进行工程施工，涉及到相关文物，应该在施工前或蓄水前按照文物部门批复的保护方案完成保护或迁建。工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。	符合
7	《中华人民共和国河道管理条例》	第三条 开发利用江河湖泊水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求效益，服从防洪的总体安排，促进各项事业的发展	工程符合《黄河流域综合规划》、《黄河流域防洪规划》、《无定河流域综合规划》总体安排	符合
8	《国家级公益林管理办法》	第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 第十九条 国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向县级林业主管部门提出申请。县级林业主管部门对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。县级林业主管部门审核材料和结果报经县级人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。	经与林业部门对接，工程坝址上游水库库尾处（即D75断面处，距离坝址约29km）右岸分布有榆林市定边县国家一级生态公益林。工程淤积50年后，可能涉及该区域，面积约200m ² 。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体已设计采取工程挡护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。 工程占用的林地涉及靖边县国家二级公益林（0.11 km ² ）、定边县、吴起县国家二级公益	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
			林(0.206 km ²), 根据《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目, 国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目, 可以使用II级及其以下保护林地”的管理规定。应按照相关规定办理林地手续。	
9	《基本农田保护条例》	<p>第十五条 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区, 需要占用基本农田, 涉及农用地转用或者征用土地的, 必须经国务院批准。</p> <p>第十六条 经国务院批准占用基本农田的, 当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划, 并补充划入数量和质量相当的基本农田。</p> <p>第二十四条 经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的, 必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。在建设项目环境影响报告书中, 应当有基本农田环境保护方案。</p>	<p>工程已将施工生产区、取土场临时占地范围调整, 尽可能避免临时占用基本农田, 但工程淹没区无法避免占用基本农田。工程已取得枢纽区用地预审文件(附件5、6), 工程应严格执行《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》等规定, 向省土地管理部门申领《基本农田占用许可证》, 按照规定缴纳造地费, 耕作层土壤剥离保存, 用于后期土地改造等工程, 严格限定施工范围, 不得破坏占地范围外的基本农田。</p>	工程实施过程中应严格执行《基本农田保护条例》
10	《陕西省河道管理条例》	<p>第十条 在河道管理范围内修建水工程和跨河、穿河、临河、穿堤的建设项目及设施, 建设单位必须报送有管理权的水行政主管部门审查同意后, 方可按照基本建设程序履行审批手续</p>	<p>工程已经过陕西省水行政主管部门审查同意。(附件9)</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
11	《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）	<p>第十八条 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，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见。</p> <p>第十九条 建设项目确需临时占用湿地的，用地单位或者个人应当依据土地管理法、水法、森林法、草原法等有关法律法规的规定办理，并向有关行政主管部门提交湿地临时占用方案，明确湿地占用范围、期限、用途、相应的修复措施等。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占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。</p> <p>第二十条 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占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。</p> <p>第二十一条 在河道管理范围内新建、改建、扩建水库、水电站、防洪工程、抽水站、岸线管控工程、河道整治和河湖生态修复等水利工程的，按照水法、防洪法、河道管理条例等有关法律法规的规定执行，并兼顾湿地保护需要，降低对湿地生态功能的影响。</p> <p>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、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；（六）放生外来物种；（七）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>蒋家窑则水库工程区所在区域属于榆林无定河重要湿地。工程在河道内建设，无法避让湿地。已通过合理布置施工场地等措施尽量减少临时占用。工程永久占地湿地面积 3.37hm²，临时占用湿地面积 0.32hm²。</p> <p>工程永久占用湿地需要办理相关手续，并经省级主管林业部门批准，工程临时占用湿地的期限不得超过 2 年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p>在施工结束后，将对场地进行平整恢复，临时占用的湿地类型和面积将得到恢复。工程施工过程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等，将对湿地生态环境产生有利影响。本次环评专题委托第三方编制了《蒋家窑则水库工程湿地生态影响评价专题报告》，专家评审意见详见附件 26。</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
12	《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发【2022】142号）	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。 3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 	<p>蒋家窑则水库建设任务为防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程不具备供水功能，不属于开发性、生产性建设活动。工程建成后，可加强榆林、延安黄河粗泥沙集中来源区综合治理，减少入黄泥沙，有利于当地生态功能恢复，工程为防洪项目，符合国土空间规划中的管控方向。</p>	符合

表 1.5-2 工程与规划的符合性分析表

类型	规划名称	规划内容	本项目情况
国民经济和社会发展规划	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	该规划指出“十四五”期间，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，推进渭河流域、黄土高原泥沙集中来源区、南水北调中线水源涵养区等重点区域水生态治理。规划的重点水利建设工程中，防洪工程有：推进东庄水利枢纽、延安龙安水库、 榆林蒋家窑则水库 等江河治理项目建设。	本工程是拦沙水库，可提高下游防洪安全保障，拦蓄泥沙后对下游的水生态治理将起到一定积极作用，符合规划纲要。
	《榆林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》	强化水土保持。以减少黄河泥沙输入为目标，综合采用工程、生物、耕作等措施，形成以植被恢复为核心、以坝系和梯田建设为重点、以小流域为单元分区治理的水土保持体系。统筹实施病险淤地坝除险加固、25度以上坡耕地退耕还林还草、生态脆弱区封山育林、淤地坝建设、坡改梯、流域治理等工程，启动黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程，建设 靖边蒋家窑则 和雷河咀水库，从源头上减少黄河泥沙输入。	工程建设将减少入黄粗泥沙，为该规划中的黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程，工程建设符合该规划纲要。
流域综合规划	《黄河流域综合规划（2012-2030年）》国函[2013]34号	该规划提出无定河流域是全国水土保持的重点治理区，以拦沙为主要目标，进一步减少入黄粗泥沙，今后应以拦减泥沙、改善生态环境和提高当地群众生产生活条件为目标，进一步加大水土流失治理力度。	本工程建设符合《黄河流域综合规划》（2012-2030年）关于无定河流域防洪拦沙的要求，并属于黄河流域综合规划中近期规划建设的项目。
		该规划针对多沙粗沙区拦沙工程提出，“为控制进入黄河的粗泥沙，在黄河中游 7.86 万 km ² 的多沙粗沙区的沟道中建设拦沙工程，将泥沙就地拦截在千沟万壑中，是减少中游泥沙尤其是粗泥沙进入黄河河道的关键措施”	
	在黄河主要支流规划中，对无定河流域的规划是：“无定河流域要以水土流失综合治理为重点，进一步减少入黄粗泥沙，合理配置水资源，加强水污染防治，做好库坝群除险加固及重点河段防洪治理，提高城镇河段防洪能力”，在无定河规划的项目中，提出“无定河流域防洪治理以上游库坝群除险加固为重点，同时修建防洪骨干水库，拦蓄上中游洪水泥沙，减轻下游防洪压力……近期规划建设 蒋家窑则 、雷河嘴等防洪拦沙水库”。		
	《无定河流域综合规划》（水	根据该规划，陕西省无定河治理开发与保护的主要任务为：“无定河干流新桥以上的河源梁涧区应加强水土流失综合治理，改善生态环境；完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益。”	本工程建设符合《无定河流域综合规划》中的要求。

类型	规划名称	规划内容	本项目情况
	利部黄河水利委员会 2014 年 8 月)	该规划指出,“拦沙水库是指库容大于 500 万 m ³ ,以拦沙为主的水库工程,主要任务是拦蓄泥沙,减少入黄沙量,拦沙水库按水库标准建设,控制面积大,拦沙效果明显,是水土保持治沟骨干工程的重要补充……为持续拦减无定河流域泥沙,在发挥现有拦沙水库拦沙作用的基础上,有必要进一步加强拦沙水库建设”。该规划近期(2020 年)目标:“大力开展拦沙水库工程建设,以完善现有拦沙水库布局及粗泥沙集中来源区拦沙水库建设为重点,建设蒋家窑则、雷河嘴等拦沙水库 9 座,9 座拦沙水库建成后年均减少入黄泥沙 1620 万 t。 该规划分期实施意见中明确,“拦沙水库建设:近期建设蒋家窑则及雷河咀两座大型拦沙水库,解决新桥水库由于淤积严重引起的防洪标准不够、防洪安全隐患较大的问题。”	
	《榆林市无定河全线综合整治规划》(2017 年 12 月)	规划在无定河干流上游红柳河实施大型骨干拦沙库工程,即在红柳河新桥水库以上规划新建雷河咀和蒋家窑两座大型拦沙库,替代新桥、金鸡沙两座水库。两座拦沙水库均位于靖边县,属 II 等大(2)型工程,主要任务是拦截区间流域泥沙,减轻下游王圪堵水库的泥沙压力,对发展两岸工农业供水及维护生态环境用水提供条件。	本工程属于《无定河全线综合整治规划》中规划的防洪项目、水土保持项目。
国土空间规划	《榆林市国土空间总体规划(2021-2035 年)》(公示草案)	生态协同保护,共建国家防风固沙国土生态屏障,维育以毛乌素沙漠防风固沙生态带、黄河沿岸拦沙保水生态带和黄土高原水土保持生态带为主的黄河中游生态屏障,重点协同建设北、东、南三条防风固沙国土生态带; 构建“一核一屏两轴三带四区”的全市保护开发总体格局,“一核”为榆林中心城区,“一屏”为黄土高原生态屏障,“两轴”为长城沿线城镇轴、无定河沿线城镇轴,“三带”为毛乌素沙漠防风固沙生态带、黄河沿岸拦沙保水生态带、黄土高原水土保持生态带。	蒋家窑则水库位于该规划中的黄土高原水土保持生态屏障内,工程拦蓄无定河源头红柳河的粗泥沙,也符合黄河沿岸拦沙保水生态带的功能要求。
	《延安市国土空间总体规划(2021-2035 年)》(公示草案)	守护黄土高原生态安全:使子午岭、黄龙山-劳山、白于山等生态功能区及黄河、洛河等河流生态服务功能显著提升,黄土高原山更青、水更绿、天更蓝; 筑牢生态安全格局,构建“一河一屏,两区多廊”的生态安全格局,“一河”为黄河沿线生态保护带,“一屏”为构筑黄土高原水土保持生态安全屏障,“两区”为子午岭天然次生林涵养区、黄龙山生物多样性保护区,“多廊”为洛河、延河、清涧河、仕望河、云岩河。	蒋家窑则水库淹没区涉及吴起县,位于该规划中黄土高原水土保持生态安全屏障内,从工程建设任务上来讲,工程具有滞洪拦沙功能,符合延安市国土空间总体规划。
黄河流域生态保护和高质量发展	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021年10	强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略,全力保障黄河长治久安,要“紧紧抓住水沙关系调节这个‘牛鼻子’,围绕以疏为主、疏堵结合、增水减沙、调水调沙,健全水沙调控体系,健全‘上拦下排、两岸分滞’防洪格局,研究修订黄河流域防洪规划,强化综合性防洪减灾体系建设,构筑沿黄人民生命财产安全的稳固防线”。	工程位于陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划的“三廊”中的“北部白于山-毛乌素沙地生态治理廊道”内、并位于

类型	规划名称	规划内容	本项目情况
发展相关规划	月)		“三河”中的“无定河流域”，工程通过合理拦沙运用，工程属于黄河流域生态保护和高质量发展规划中明确提出的、需要加快推进的骨干水利项目之一。
	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(2022年4月)	规划构建陕西省“两带三廊四域”生态保护格局，要求“持续开展黄土高原水土流失治理……以多沙粗沙区为重点、以粗泥沙集中来源区为重中之重，开展淤地坝和拦沙工程建设，充分发挥骨干控制作用，促进水沙关系平衡”，“切实提高防洪水平……加快推进东庄水利枢纽、龙安水库、蒋家窑则水库、雷河咀水库等骨干水利项目建设，实施渭河、泾河、延河、无定河、北洛河、窟野河、秃尾河等河道提升治理工程”。	
生态功能区划	《全国生态功能区划》(2008年7月)	工程所在区域位于《全国生态功能区划》的重要生态功能区——“黄土高原土壤保持重要区”中的陕北黄土丘陵沟壑土壤保持功能区，该区水土流失和土地沙漠化敏感性高，是我国水土流失最严重、土壤保持极重要的区域，其生态保护方向是“退耕还林还草，进行小流域综合治理，严格资源开发的生态监管，控制地下水过度使用。”	本工程属于拦沙水库建设。减少入黄泥沙的同时形成一定规模的淤积面，可改造成为比较肥沃的坝地，将促进流域退耕还林还草措施的落实。与《全国生态功能区划》中“黄土高原丘陵沟壑区土壤保持重要区”生态保护方向相符合。
	《陕西省生态功能区划》(2004年11月)	根据《陕西省生态功能区划》，工程区属于白于山河源水土保持生态功能区。其中一级功能区位为长城沿线风沙草原生态区，二级为白于山河源水土保持生态功能区，三级为白于山河源水土保持区。其生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策为：无定河河流源头区水源涵养功能重要，水土流失极敏感。开展流域综合治理，退耕还林还草，控制水土流失。	本工程属于流域规划的构建水土保持体系内的骨干拦沙工程，建成后可有效减少水土流失，符合。
主体功能区规划	《陕西省主体功能区规划》(2013年3月)	该规划指出禁止在天然湿地范围内擅自排放湿地蓄水，未经批准不得擅自改变天然湿地用途；禁止向天然湿地范围内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品，向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；不得破坏湿地生态系统的基本功能，不得破坏野生动植物栖息和生长环境；河道及沿岸湿地保护及自然保护区规划、建设、管理，应符合流域防洪、河道管理等相关法律、法规的规定。	本工程严格执行该规划要求，施工压占进行恢复，不改变湿地用途，与防洪规划一致。运行期可以改善上下游湿地生态系统功能。工程建设不涉及《陕西省主体功能区规划》中的规定的其他禁止开发区域，符合对重要湿地的管控要求。

类型	规划名称	规划内容	本项目情况
水利行业其他规划	《全国“十四五”水安全保障规划》	该规划提出，加快实施对完善流域防洪减灾体系、提高流域区域洪水调控能力有重要作用的控制性枢纽工程建设。长江流域重点推进上游渠江、沱江，中游清江、洞庭湖鄱阳湖水系及下游水阳江、青弋江等支流控制性枢纽建设；黄河流域重点加快东庄等控制性工程建设；推进黄河古贤、 陕西蒋家窑则等水库 前期工作。	本工程建设符合《全国“十四五”水安全保障规划》。
	《黄河流域防洪规划》（2008年9月）	该规划提出，力争到2015年，初步建成黄河防洪减淤体系，基本控制洪水，确保黄河下游防御花园口洪峰流量每秒2.2万立方米时堤防不决口，逐步恢复主槽行洪能力，初步控制游荡性河段河势；基本控制人为产生的水土流失，减轻河道淤积；上中游干流、主要支流重点防洪河段的河防工程基本达到设计标准，重要城市达到规定的防洪标准。到2025年，建成比较完整的防洪减淤体系，基本控制洪水和泥沙。	本工程任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，符合《黄河流域防洪规划》。
	《陕西省“十四五”水利发展规划》（2021年9月）	陕西水利“十四五”期间发展目标是：系统推进水资源优化配置体系、供水安全保障体系、水生态保护治理体系、水旱灾害防御体系、水利信息化体系即“五大体系”建设，满足人民群众对防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化的迫切需求。完善水旱灾害防御体系是《陕西省“十四五”水利发展规划》的任务之一，规划明确提出：“努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变、从应对单一灾种向综合减灾转变，完善河流及城市防洪体系，基本建成东庄水利枢纽、 榆林蒋家窑则水库 ，加快推进榆林雷河咀水库前期工作。”	蒋家窑则水库已列入陕西省水利发展“十四五”规划重点项目名单（陕西省“十四五”水利项目表 工程类别 四“水旱灾害防御”第2项；陕西省“十四五”大型水库工程规划表 第4项）。
	《榆林市“十四五”水利发展规划》（2021年12月）	根据《榆林市“十四五”水利发展规划》，“十四五”期间，榆林市要“构筑水土流失综合防治体系，实现山水林田湖（坝）草沙综合治理。争取黄河粗泥沙工程项目落地，统筹实施国家水土流失综合治理、新建淤地坝、淤地坝除险加固、坡耕地水土流失综合治理等工程，全力推进 蒋家窑则水库 工程建设。有效控制人为水土流失，减少入黄泥沙，完成好以保水为核心的水沙调节任务”。	本工程建设符合《榆林市“十四五”水利发展规划》。
	国家《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》（2020年7月）	国家发改委提出再继续加快推进172项重大水利工程建设的同时，将抓紧谋划一批新的重大水利工程，重点推进150项重大水利工程建设。	工程属于国家《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》，并确定为国家拟新开工的150项重大水利工程。

1.5.3 规划环评的开展情况及符合性分析

1.5.3.1 规划环评报告书主要结论

2018年，黄河水资源保护科学研究院编制完成了《无定河流域综合规划环境影响报告书》，规划环评的综合评价结论为：“无定河流域综合规划的实施，有利于改善流域的生态环境，减轻黄河干流下游河段泥沙淤积”。

根据《无定河流域综合规划环境影响报告书》对拦沙规划的特点分析：“拦沙水库规划、防洪规划等不涉及较大规模的土地利用方式改变，水土保持规划可以增加流域基本农田和坝地面积，对流域土地利用方式调整产生有利影响，可以促进流域实施退耕还草、促进社会经济发展；拦沙水库运用后，可以通过不断淤积抬高淤积面而减少小流域内沟道侵蚀，起到减少当地水土流失的作用；粗泥沙集中来源区泥沙的拦蓄可以实现减少粗泥沙入黄作用，并减轻黄河干流下游淤积程度和提高下游防洪能力。”

《无定河流域综合规划环境影响报告书》对集中拦沙水库的环境影响分析的结论是：“集中拦沙水库对环境的影响主要是拦蓄水沙作用改变河道水文情势。其环境影响表现在黄河流域和无定河流域两个层面，其中对黄河流域的影响表现为减少泥沙入黄，减轻黄河干流下游河道的淤积。对无定河流域的影响表现为汛期河道径流减少；非汛期河道径流有所增加，水体泥沙含量大幅减少；长期拦沙运用后，泥沙淤积形成的淤积面可以作为坝地用于种植农业作物。”并基于无定河流域中下游产业聚集水污染源严峻的现实问题，提出了严格落实水资源保护规划提出的各项措施的要求：“为防治规划年产生的水环境污染及可能产生的水环境风险，无定河流域应严格落实《关于实行最严格水资源管理制度的意见》、水资源保护规划提出的总量控制方案以及污染防治措施要求等”。

1.5.3.2 规划环评主要审查意见及对建设项目的环境保护要求

根据中华人民共和国生态环境部 环审【2018】72号“关于《无定河流域综合规划环境影响报告书》的审查意见”（详见附件20），其中，拦沙规划提出，规划布局拦沙水库8座，近期建设蒋家窑和雷河咀2座拦沙水库，与蒋家窑则相关的审查意见主要有以下几条：

1、结合黄土沟壑区小流域综合治理效果、近年来入黄泥沙量明显减少等变化情况，进一步优化规划拦沙坝工程规模、布局，严禁利用拦沙库进行水资源

开发利用。

2、全面推进河长制，加强流域综合管理，健全长效机制。落实干支流生境保护、污染治理任务，建立健全水文、水环境、生态流量、水生生态、陆生生态等监测体系，根据动态监测情况，落实和完善生态环境保护对策措施。

3、《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，规划符合性分析等内容可适当简化，应结合生态空间保护与管控要求，在落实流域保护、治理、修复方案基础上，深入论证项目建设可能产生的水生态、水环境影响及其对环境敏感区的影响。

1.5.3.3 规划环评环保要求落实情况

1、蒋家窑则水库属于规划中的拦沙水库，其主要任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，不涉及水资源开发利用功能；工程泥沙分析采用水库淤积量分析和水文站实测资料两种途径，分析结果表明，上世纪七十年代之前，红柳河流域泥沙侵蚀模数较大，最近二、三十年来明显变小，且趋于稳定，周河、大理河与红柳河流域较为相似，工程区所在的域红柳河流域输沙模数介于大理河和周河之间。考虑到洪水的不确定性，偏于安全考虑，多年平均悬移质输沙模数取 0.85万t/km^2 。

2、已在本次蒋家窑则水库环评报告书中明确蒋家窑则水库水环境、生态流量、水生生态、陆生生态等监测要求。

3、本次报告将对项目建设可能产生的水生态、水环境影响及其对环境敏感区的影响进行深入论证，主要得出以下结论：

①水生态：水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，减少新桥水库入库泥沙，有效减小下游河道淤积现状，最终有利于减少入黄泥沙，改善河道水生态环境。水库汛期拦蓄洪水，待到枯水期均匀下泄，改善河道生态流量，对河道水生态产生有利影响。

②水环境：工程运行期库区水位随淤积面抬升呈逐年递增的方式上升，坝前水位较低，坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

③环境敏感区：工程无法避让省级重要湿地-榆林无定河湿地，工程施工过

程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等均会对湿地生态环境产生有利影响。

1.5.4 工程与陕西省、榆林市、延安市“三线一单”的符合性分析

1.5.4.1 项目与《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

工程枢纽位于榆林市靖边县，工程淹没区涉及榆林市靖边县、定边县和延安市吴起县。根据陕西省生态环境管控单元分布图，项目所在区域属于生态环境优先保护单元、一般管控单元。根据“意见”要求，“优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求”。

本项目属于拦沙水库，无供水功能，为生态治理型工程，项目运行不涉及资源消耗和污染物排放，项目的实施可减少入黄粗泥沙量，完善流域防洪体系，改善区域生态环境，保障人民生命财产安全，提高人民生活质量。

综上所述，项目建设符合《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发【2020】11号）要求。

1.5.4.2 工程与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

2021年11月，榆林市人民政府发布《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控制度，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

按照要求，我单位将蒋家窑则水库工程的拐点坐标与榆林市“三线一单”及相关矢量图件进行了对接，对接结果显示，项目所在区域大部分属于生态环境一般管控单元、局部涉及优先保护单元。

根据“方案”要求，“优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善”。综上所述，项目建设符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

1.5.4.3 工程与《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

2021年6月，延安市人民政府发布《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政办发【2021】14号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控制度，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

按照要求，我单位将蒋家窑则水库工程的拐点坐标与延安市“三线一单”及相关矢量图件进行了对接（对接结果详见下图1.5-2及附件24）。

对接结果显示，项目所在区域大部分属于生态环境优先保护单元、局部涉及一般管控单元，工程涉及延安市吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线区。根据要求，“优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善；水土流失生态保护红线区按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《中华人民共和国水土保持法》等相关规定进行管理”。本工程水土保持方案报告书已通过技术审查，项目建设符合《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

1.5.4.4 工程与“三线一单”的符合性分析

依据蒋家窑则水库工程选址、规模、性质、总体布局和具体设计等内容，将其与生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线和生态环境准入清单进行对照分析判定，分析本工程与“三线一单”的符合性，详见表1.5-3。

“三线一单”符合性判定表

表 1.5-5

内容	项目情况	符合性
生态保护红线	工程涉及占用榆林市靖边县、延安市吴起县基本农田总面积19.92hm ² ，其中靖边县16.96hm ² 、吴起县2.96hm ² 。工程属于国家水利设施重点建设项目，选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，工程实施过程中应严格执行《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》等规定。 工程涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，工程性质属于符合县级以上国土空间规划防洪基础设施。 评价区不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、饮用水源保护	符合

	区、风景名胜区、世界自然遗产、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区等其他生态保护红线。 工程属于防洪设施，工程建设符合生态保护红线管理要求。	
资源利用上线	本工程没有水资源开发利用任务。工程建设任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。	不涉及
环境质量底线	工程区内大气环境、声环境能够满足相应标准要求；所在河流现状水质达不到水质目标要求，主要是由于现状本底值高造成的。 本项目在施工期施工废水处理回用及综合利用不外排，不增加河段污染负荷并采取相应的生态环境保护措施将施工扬尘、噪声、水土流失等及其他生态环境影响控制在有限范围；工程运行期不产生废气、废水、噪声等污染，本工程任务主要是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，建成运行后 50 年拦沙运行期，按滞洪拦沙、下泄清水方式运用，可减少下游河道淤积、减少入黄泥沙，同时改善下游枯水期生态流量过程和湿地生态状况。	符合
生态环境准入清单	蒋家窑则水库为《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]34 号）、《无定河流域综合规划》（批复详见附件 19）、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》规划中确定的重点水利项目（防洪），工程任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。属于符合防洪基础设施，符合榆林市国土空间规划空间管控要求和国土生态综合整治方向，经比对分析，符合榆林市生态环境准入清单要求。	符合

1.5.5 工程方案环境合理性分析

1.5.5.1 工程选址的环境合理性分析

依据《陕西省红柳河流域库坝群治理规划报告》、《无定河流域综合规划》坝址比选结论，在红柳河与石窑沟交汇处以上进行蒋家窑则水库大坝选址，本次可研选择了上、下两处坝址。

上坝址：位于中山涧镇蒋家窑则村附近红柳河河段距红柳河与八里沟交汇处 1.15km，距下游新桥水库 12km。下坝址：位于上坝址下游 900m 处。

工程枢纽布置由碾压式均质土坝、左岸放水洞及泄水建筑物等组成，上、下两个坝址均配套相应的放水洞、泄水建筑物等附属建筑物，对两个坝址从地形、工程地质、附属建筑物、占地、淹没、移民、施工条件、敏感目标影响等环境要素方面进行比选。工程坝址的环境合理性比较见表 1.5-3。

工程上、下坝址的环境合理性比较

表 1.5-3

位置	上坝址	下坝址	比较
占地、淹没及移民	枢纽永久占地 487.2 亩，淹没占地 20017.8 亩，拆迁房屋	枢纽永久占地 642.19 亩，淹没占地 22777.05 亩，拆迁房屋	上坝址优

		519.94m ² , 需恢复交通道路 3.42 km	698.38 m ² , 需恢复交通道路 4.75 km	
施工条件	施工导流	从施工方面看, 下坝址导流洞较短, 围堰规模相当, 施工方法均为常规施工方法, 上、下坝址施工总布置规模相当。		相近
	弃渣场	弃渣场位于坝址下游左右岸沟道, 离坝址较近, 弃渣场占地 3.24hm ²	弃渣场位于坝址右岸塬上平地, 运距 2km, 弃渣场占地 10 万 m ²	上坝址优
	料场	均首选II#料场, 运距相同。		相近
	施工进度	工期相同		相近
敏感目标影响	涉及无定河重要湿地	涉及无定河重要湿地		相近

根据上表分析, 综合考虑工程和环境两方面因素, 上坝址方案在工程地质方面较优, 其放水洞长度、枢纽永久占地面积、淹没占地面积、迁建道路长度弃渣场占地等均较下坝址较少, 两个坝址对湿地的影响程度相近。

工程建成后, 将增加湿地面积、对湿地生态环境形成有利影响, 建设单位应按照《中华人民共和国湿地保护法》(2022年6月1日起施行)、《陕西省湿地保护条例》(2023年6月1日起施行)、《陕西省省级重要湿地管理办法》等湿地保护相关的法律法规要求, 征得林业主管部门的意见。在此基础上, 本次评价认为主体设计推荐的蒋家窑则水库上坝址方案环境基本合理。

1.5.5.2 放水建筑物布置的环境合理性分析

放水建筑物布置分别选择左岸放水洞及坝下涵管两种线路布置方案。

左岸放水洞方案: 采用隧洞, 隧洞进口高程 1382.0m, 出口高程 1381.36m, 隧洞宽 3m, 洞高 3.6m, C25W4 钢筋混凝土衬砌, 衬砌厚度 0.5m。

坝下涵管方案: 涵洞位于坝体填筑土内, 进口高程 1382.0m, 出口高程 1381.52m, 隧洞宽 3m, 洞高 3.6m, C25W4 钢筋混凝土衬砌, 衬砌厚度 0.8m。C25W4 钢筋混凝土及 10mm 钢衬联合衬砌。两种布置方案比较见表 1.5-4。

放水洞与坝下涵管两种布置方案比较

表 1.5-4

布置型式比较条件	左岸放水洞	坝下涵管	比较
建筑物长度	长度 322m	长度 287m	涵管较优
施工影响	放水洞位于大坝左侧, 放水洞施工对大坝施工无影响。	涵管位于坝体内, 施工前要完成涵管处河床振冲碎石桩施工, 需修建高 3m, 长度 600m 的导流围堰。	放水洞较优
敏感目标影响	对河道、湿地扰动较小	另外修建围堰, 对河道、湿地扰动较大	放水洞较优

交通条件	放水塔位于水库岸边，需要布置一条交通道路与放水塔工作桥连接。	直接从坝顶通过，不需要另布置交通道路。	涵管较优
------	--------------------------------	---------------------	------

从上表可以看出，坝下涵管方案影响大坝施工，且要在河道中增加一座围堰，对河道、湿地扰动均较大，故环评同意采用放水洞方案为推荐方案。

1.5.5.3 施工交通条件的环境合理性分析

工程所在的靖边县城有高速、国道、铁路直达，青银、包茂两条高速公路在靖边县城交汇，太中银铁路穿越县境，交通条件很好。坝址区有青银高速 G20 及国道 G307 从附近经过，县道庙石路从右岸通过，工程对外交通便利，环境条件较好。

工程施工期共需修建庙石路至大坝基坑、放水洞进出口、料场至坝区等处施工道路共计 7.35km，为泥结碎石路面，占地面积 5.85hm²，其中永久占地面积 0.66 hm²，临时占地面积 5.19 hm²。为减少工程施工道路对河道、滩涂产生扰动，工程参考当地已有的过河道路，设计了一座过河桥涵，长约 20m，主要采用 φ1200 混凝土管桥的形式。工程约 90% 的施工道路占地为临时占地，在施工结束后将得到恢复。

工程施工交通尽量永临结合，右岸上坝道路起点位于既有县道，终点与右坝肩顺接，长约 0.55km，左岸上坝道路连接左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，长约 0.18km。在施工期，上坝道路路面结构层采用 30cm 水泥稳定砂砾底基层，面层采用 20cm 水泥稳定碎石基层，运行期对水泥稳定碎石基层进行整修，加铺 6cm 沥青砼面层。

本次评价认为主体设计的施工交通方案环境合理。

1.5.5.4 施工场地布置的环境合理性分析

工程坝址左右岸施工场地较开阔，可以充分利用地形条件，进行施工辅助企业以及相应的生活、办公、福利设施布设工程主要建筑物为均质土坝和放水洞，建筑物布置集中，料场紧邻坝区，工程集中设置一个工区，在坝上游右岸布置混凝土生产系统、综合加工厂、机械修配及停放场、仓库、施工管理及生活区等。

从环保角度分析：工程施工场地布置充分利用地形条件，占用土地类型多为荒草地，避免占用耕地、林草地等资源，施工临时围堰无法避免占用湿地，但施工厂区、施工生活区、弃渣场、料场等均已避开湿地布设；施工场地采用集中布置，位于工程区附近，减少物资器材的倒运，减少了环境影响；没有在河道范围

布置取料场，对水生生物和水生态系统的影响较小。因此从环境保护角度，施工总布置总体合理。

工程施工围堰无法避开湿地，其他施工厂区等未在湿地范围内，但距离湿地范围较近，应在施工过程中严格约束施工人员施工活动，严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》、河道管理条例等相关法律法规，施工结束后应及时对施工迹地、临时占地进行修复，禁止在湿地内取土、弃渣，禁止施工车辆停放区、临时设施、储油罐等进入湿地。

1.5.5.5 料场选址的环境合理性分析

根据施工组织设计，工程所需的混凝土粗、细骨料、砂砾料及石料均采用外购，设计1处自采土料场，地质勘察报告所推荐的土料场相关情况见表1.5-5。

自采料场情况汇总表

表 1.5-5

名称	位置及相关情况	占地
土料场	土料场位于坝址左岸，距工程区直线距离约1.5km，有简易公路可直通工程区，交通较为便利。	临时占地

从料场所在位置和环境特征来看，所选料场位于没有涉及自然保护区、风景名胜、历史文化遗迹，避开了山洪地区、泥石流易发区、崩塌滑坡等不良地质构造区，未在湿地范围内，运距较近，不涉及居民点、工矿、交通设施。

土料场占地类型为均为临时占地，取料结束后将全部取料区域进行复垦绿化，进行植灌种草恢复植被，造林种草后及时采取浇水、施肥、除草等措施进行管护，恢复原林场植被和生态。因此，所选料场从环境角度是可行的。

1.5.5.6 弃渣场选址的环境合理性分析

根据《蒋家窑则水库工程水土保持方案》（报批稿），工程选择1处弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内，属沟道型弃渣场，沟道无常流水，渣场运距约1.0km。弃渣量52.6万m³，占地面积3.24hm²，占地类型均为临时占地，占地类型为荒草地。

弃渣场不涉及风景名胜区、文物遗迹，避开了山洪地区、泥石流易发区、崩塌滑坡等不良地质构造区，不属于无定河湿地保护范围。根据水保方案，将事先剥离的表土回覆于渣顶表面，弃渣结束后将全部对渣面进行土地整治、绿化，恢

复原土地功能。总体来看，在落实水土保持方案的各项措施后，所选弃渣场从环境角度是可行的。

1.5.5.7 施工时序的环境合理性分析

工程土方工程施工时，先对施工场地进行清基处理，清除表面的垃圾、杂物及腐殖土，设计对表层肥沃的腐殖土进行收集，并合理堆存，采取临时拦挡和苫盖措施，作为工程绿化覆土。对于河道基础开挖等环节产生的土石方首先作为坝体填筑用料加以利用。

工程施工期采用河道一次拦断，放水洞过流的导流方式。围堰采用土石围堰，选在第二年3~4月进行围堰施工，第二年4月~第三年5月为坝体填筑时段，在此时段内，需要结合围堰临时挡水，到了第三年6月~第三年10月，坝体填筑高程超过堰顶高程，此时可拆除围堰，由坝体挡水、放水洞过流。

工程围堰施工选在枯水期，放水洞在施工期兼起导流作用，从环保角度来讲，工程施工时序基本合理。

1.5.5.8 工程运行方式的环境合理性分析

水库正常运用期，按“滞洪拦沙，下泄清水方式”运用，水库将设计标准内100年一遇~2000年一遇的洪水全部拦蓄在库里，通过水库沉淀变为清水后，由放水泄洪洞下泄至下游河道，实现雨洪资源利用，改善下游河道生态，并将红柳河流域四库~蒋家窑则区间的粗颗粒泥沙全部拦蓄库内，减少入黄沙量。

库水位低于兴利水位时，生态水量通过放水塔下泄，丰水时段5~10月，按 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄；枯水时段11~次年4月，按 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

库水位高于兴利水位时，泄水建筑物按不大于 $275\text{m}^3/\text{s}$ 流量下泄，尽快腾出滞洪库容以迎下次洪水。

工程为防洪拦沙水库，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，以便腾出库容拦截下一次洪水过程，在非汛期，库内只预留一定的生态水量库容，枯水时段向下游河段及湿地补充生态流量。由此看出，工程各水期均能保证下游最小下泄水量，能保障一定的生态流量，且工程建成后，按滞洪拦沙，下泄清水方式运行后，可减少下游泥沙，有利于该地区水土流失综合治理，改善生态环境，从环保角度来讲，工程运行方案基本合理。

1.5.5.9 移民安置区环境合理性分析

1) 生产开发方式合理性分析

工程规划水平年生产安置人口为 804 人，考虑蒋家窑则水库工程涉及的绝大部分耕地属于当地政府在河道开展“治沟造地工程”形成的，耕种成本较高而收益较低。本次综合考虑移民意愿并结合当地实际情况，以货币化的方式进行生产安置。因此移民安置区不会开垦荒坡、草地、林地等造地，不会对工程区生态环境造成不利影响。

2) 农村移民迁建方案合理性分析

工程现状年搬迁安置人口 3 人，推算至规划水平年 2024 年，搬迁安置人口仍为 3 人。涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在柠条梁镇自购住宅，货币化安置可促使其居住、生活水平进一步提高。

综上所述，工程规划的移民安置方案不存在环境制约因素，方案基本合理。

3) 专项设施迁建环境合理性分析

(1) 交通复建规划合理性分析

工程需要对 8 条地方等级道路上的 8 座桥梁需要进行抬高改建，以确保交通畅通。主要是在原有桥梁基础上对其进行加固或抬高改建，不需要重新选址建造桥梁，从环评角度来讲，交通复建规划较为合理。

(2) 输油、输气管道处理的环境合理性分析

工程建设征地涉及中国石油长庆油田分公司靖惠输油管道 2.6km，长庆第六采气厂输气管道 17.63km。

中国石油长庆油田分公司靖惠输油管道 45#-45#+200m 干沟穿越处将位于水库淹没区，长约 2.6km，具有安全隐患，需对线路进行迁改。根据长庆工程设计有限公司设计的《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》，迁改后管道输油水力、热力系统均满足要求，改线后管道增加长度约 1.9km。

蒋家窑则水库工程塌岸范围内涉及输气管道 17.63km，需进行迁改。根据长庆工程设计有限公司编制的《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》，输气管道改建采取水平定向钻施工方法，共计 20 处穿越点，管道线距水库底埋深 6m，管线入土角 15°，出土角 10°，改线总长度 18.05km。

从环评角度来讲，该项目的专项设施处理较为合理。

(3) 文物处理方案合理性分析

根据陕西省考古研究院于 2021 年 12 月编制的《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，水库淹没区涉及明长城遗址 3 处（包含 8 个遗迹点）为陕西省文物保护单位，受影响区域均为该文物保护单位的建设控制地带。

2022 年 7 月 26 日，陕西省文物局下发《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》（陕文物函[2022]315 号），2022 年 7 月 29 日，陕西省文物局下发“关于征求榆林蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划大纲意见的复函”（陕文保函[2022]122 号），复函表明将大力支持、积极配合蒋家窑则水库工程建设。

从环评角度来讲，要求工程建设单位下阶段根据陕西省文物部门的要求对文物进行考古勘探与保护。

1.6 工程无法避让生态保护红线的分析

经与自然资源部门和林业部门对接，工程涉及的生态保护红线主要有：基本农田、陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。

基本农田：工程涉及占用的基本农田分布比较零散，库区、库尾、原施工生产生活区、原取土场均有占用，涉及榆林市靖边县、延安市吴起县，原占用面积约 21.05hm²。经与主体施工专业沟通，将临时占地中的施工生产生活区、取土场区调整范围，尽量避开基本农田占用，但库区淹没仍无法避免占用，将临时占地占用基本农田调整后，工程仍占用基本农田 19.92hm²（其中靖边县 16.96hm²，吴起县 2.96hm²）。

陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线：工程区本身位于陕北榆林、延安水土流失脆弱区，工程实施目的就是为了防洪拦沙、将泥沙就地拦截在千沟万壑中，减少黄河中游泥沙尤其是粗泥沙进入黄河河道，具有一定的水土保持、生态治理功能，故无法避让吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。

1.7 初步判定分析结论

工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）“第一类 鼓励类”内目录所列“一、农林业，29 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“二、水利类，9 防洪工程、12 淤地坝工程”，符合当前国家产业政策。

工程属于《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]34 号）、《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 08 月）中规划建设

的项目。工程已列入《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》，工程符合《陕西省“十四五”水利发展规划》，是《无定河全线综合整治规划》中确定的重点水利建设工程。工程建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。

工程区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物“三场”和洄游通道、天然渔场等特殊、重要生态敏感区；评价区不压覆矿产资源；评价区不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；评价区未发现国家级或省级保护动植物分布。工程没有水资源开发利用任务，不涉及资源利用上线；工程建成后可改善河道生态功能，符合环境质量底线要求；工程符合生态环境准入清单。工程建设任务与所在区域生态空间功能相一致。

工程涉及基本农田、水土流失防控生态红线，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2号），工程属于生态红线内允许开展的有限人为活动，需要办理相关手续。

工程涉及省级重要湿地（榆林无定河湿地），工程永久占用湿地需要办理相关手续，并经省级主管林业部门批准，工程临时占用湿地的期限不得超过2年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。工程必须在选址及建设过程中严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》等规定。

工程占用的林地涉及靖边县国家二级公益林（0.11 km²）、定边县、吴起县国家二级公益林（0.206 km²），根据《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地”的管理规定。应按照规定办理林地手续。

工程选址无法避免文物，根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，本工程淹没区范围附近涉及省级文物保护单位3处（8个点）。工程施工前需按照文物保护相关规定进行考古发掘、保护、迁建等工作，工程建设过

程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。

1.8 环境影响评价主要结论

工程建设符合国家产业政策，工程建成后，可拦减上游泥沙，减少下游洪水灾害，保障下游库坝群安全，同时可在枯水时段有效向下游河段及湿地补充生态流量，改善下游河道生态环境，具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

工程对环境的不利影响主要为施工期废水、弃渣、噪声，以及开挖破坏地表植被、加剧水土流失、对陆生和水生动物等影响，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到减缓。

工程运行期库区水位随淤积面抬升呈逐年递增的方式上升，坝前水位较低，对水文情势影响不大；坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。工程没有取水、供水功能，水库蓄水功能主要在汛期，蓄存少量的生态流量在非汛期均匀下泄，对下游水文情势有一定的改善作用。

综合分析，工程以有利影响为主，除占地淹没损失为不可逆影响外，其他不利影响均可采取措施予以减缓或消除。从环境保护角度看，项目实施不存在重大环境制约因素，在报告书制定的措施有序、切实落实后，从环境保护角度分析，工程建设可行。

2 总 则

2.1 编制目的

根据新时期生态文明建设要求、国家相关法律法规的要求，结合工程特性和工程所在地区的环境特点，确定本项目环境影响评价的主要目的如下：

（1）调查工程所在区域的地表水环境、地下水环境、生态环境、环境空气、声环境、土壤环境的现状、环境功能以及存在的主要环境问题。

（2）以绿色发展理念为引领，以保护自然、永续发展为目标，践行绿水青山就是金山银山理念，充分考虑蒋家窑则水库工程项目建设与当地区域环境要素之间的相互关系及相关规划的协调性，分析工程建设方案与流域综合规划、生态环境保护规划、环境功能区划等相关规划的符合性与协调性，以及工程方案的环境合理性，从生态环境保护角度提出优化建议。全面评价工程建设对生态环境影响。

（3）预测、评价工程施工、运行及淹没占地等对生态和环境可能产生的影响范围和影响程度；

（4）根据环境影响识别、环境影响预测结果，针对工程施工、运行对生态和环境带来的不利影响，提出对原工程设计方案布局、工程规模、调度运行方式、建设方案的优化调整建议；制定并提出科学有效的生态环境保护对策、措施，预防和减免工程可能造成的不良环境影响，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益。

（5）结合工程施工与运行的实际，拟定环境监测和环境管理方案，及时掌握工程建设与运行过程中实际发生的环境影响，并及时做出反馈，对环境保护措施进行充实、完善和细化，增强环境保护措施的针对性和可操作性。

（6）估算工程环境保护投资，将环保投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

（7）根据公众参与调查结果，了解公众对本工程的态度、意见和建议，并将公众的意见和建议，在环评报告以及工程设计和施工中予以充分考虑。

（8）从环境保护角度论证蒋家窑水库工程建设的可行性和选址选线的合理性，为项目决策提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月修订）；
- (15) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月修订）；
- (17) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (18) 《中华人民共和国黄河保护法》（中华人民共和国主席令 第123号 2023年4月1日施行）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》（国令[2017]第682号，2017.10）
- (20) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日）；
- (21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (22) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月修订）；
- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月修订）；
- (24) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (25) 《土地复垦条例》（国务院第592号令，2011年3月5日）；
- (26) 《基本农田保护条例》（国务院第257号令，2011年1月修订）；

- (27) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.6）；
- (28) 《中华人民共和国石油天然气管道保护条例》（国务院令第 313 号 2001.8）；
- (29) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号）。

2.2.2 部门规章、地方规定

- (1) 《产业结构调整目录（2019 本）》（2021 年修订版，国家发改委 第 29 号令）；
- (2) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178 号）；
- (3) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14 号）；
- (4) 《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部、农业部，环发 [2013] 86 号）；
- (5) 《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 号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《水利部关于加快推进水生态文明建设工作意见》（2013 年 1 月 4 日）；
- (9) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》（水资管[2020]27 号）；
- (10) 《湿地保护管理规定》（2017 年 12 月 25 日国家林业局第 48 号令 2018 年 1 月 1 日实施）；
- (11) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月）；
- (12) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月）；
- (13) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016 年 9 月 22 日国家林业局令第 42 号修改）；
- (14) 《国家级公益林管理办法》（国家林业局财政部，2017 年 4 月 28 日）；
- (15) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（国办发[2004]50 号）；

- (16) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (17) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (18) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (19) 《陕西省林业局关于印发〈建设项目使用林地审核审批管理实施细则〉的通知》（陕林资发〔2022〕83号）；
- (20) 《陕西省文物保护条例》（自2006年10月1日起施行）；
- (21) 《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）；
- (22) 《陕西省河道管理条例》（2000年12月2日经陕西省第九届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订通过）；
- (23) 《陕西省水土保持条例》（2013年10月01日施行）；
- (24) 《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号）；
- (25) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点保护野生植物名录的通知》（陕西省人民政府，2022年6月15日）；
- (26) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点保护野生动物名录的通告》（陕西省人民政府，2022年6月15日）；
- (27) 《陕西省水土保持规划（2016~2030）》；
- (28) 《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号）；
- (29) 《陕西省土壤污染防治工作方案》（陕政发〔2016〕52号）；
- (30) 《陕西省人民政府关于加强环境保护推进美丽陕西建设的决定》（陕政发〔2014〕11号）；
- (31) 《陕西省四大保卫战2020年工作方案》（陕政办发〔2020〕9号）
- (32) 《全省湿地保护修复制度方案》（陕政办发〔2017〕80号）；
- (33) 《陕西省省级重要湿地管理办法》（陕西省林业局，2023年10月23日）；
- (34) 《陕西省污染地块土壤环境管理办法》（陕环发〔2017〕40号）；
- (35) 陕西省实施《中华人民共和国环境保护法》办法（2020年修正）；
- (36) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（2020年修正）；
- (37) 《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）
- (38) 《榆林市土壤污染防治工作方案》；
- (39) 《榆林市无定河流域水污染防治条例》（自2019年10月1日起施行）

行)；

(40) 《榆林市生态文明建设实战方案》(榆字〔2019〕53号)。

2.2.3 指导性文件

(1) 《中共中央、国务院 关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月25日)；

(2) 《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)；

(3) 《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》(2019年11月5日)；

(4) 《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 2017年2月7日)；

(5) 《关于全面推行河长制的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2016年12月11日)；

(6) 《关于构建现代环境治理体系的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2020年3月3日)；

(7) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发【2022】142号)；

(8) 《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(陕自然资规【2023】2号)。

2.2.4 相关规划

(1) 《黄河流域综合规划(2012-2030)》(国函[2013]34号)；

(2) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(中共中央、国务院 2021年10月)；

(3) 《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》(水利部)；

(4) 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021年1月29日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准)；

(5) 《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(中共陕西省委、陕西省人民政府 2022年4月)。

(6) 《无定河流域综合规划》(水利部黄河水利委员会 2014年08月)；

(7) 《无定河流域全线综合整治规划》(榆政函[2017]791号, 2017年12

月)。

(8) 《榆林市国土空间总体规划(2021-2035年)》(榆林市人民政府,公示草案);

(9) 《延安市国土空间总体规划(2021-2035年)》(延安市人民政府,公示草案);

(10) 《陕西省“十四五”水利发展规划》(2021年9月);

(11) 《榆林市“十四五”水利发展规划》(榆林市水利局 榆林市发展和改革委员会 2021年12月)。

(12) 《全国主体功能区规划》(国发[2010]46号);

(13) 《全国生态功能区划》(环保部公告 2008年 第35号);

(14) 《陕西省生态功能区划》(陕政发[2004]115号);

(15) 《陕西省水功能区划》(陕政办发[2004]100号);

(16) 《陕西省主体功能区规划》(陕政发〔2013〕15号)。

2.2.6 技术导则规范

(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—水利水电工程》(HJ/T88-2003);

(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—地下水环境》(HJ610-2016);

(5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018);

(6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2022);

(7) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2021);

(8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(10) 《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T 712-2021);

(11) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011);

(12) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002);

(13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL 359-2006);

(14) 《水电工程生态流量计算规范》(NB/T 35091-2016); ;

(15) 《水电工程陆生生态调查与评价规范》(NB/T 10080-2018);

(16) 《水电工程陆生生态调查与评价规范》(NB/T 10079-2018);

(17) 《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T 5260-2010);

- (18) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》（NB/T 35033-2014）；
- (19) 《水电工程环境保护设计规范》（NB/T 10504-2021）；
- (20) 《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函[2006]4号）；
- (21) 《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水利部 水总环移[2010]248号）；
- (22) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

2.2.7 技术文件

- (1) 《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程可行性研究报告》（2023年6月）；
- (2) 《蒋家窑则水库工程建设征地移民实物调查细则》（2021年3月）；
- (3) 《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程建设征地与移民安置大纲》（2022年8月）；
- (4) 《蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划报告》（2022年12月）；
- (5) 《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程地质勘察报告》（2020年6月）；
- (6) 《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》（长庆工程设计有限公司，2021.7）；
- (7) 《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》（长庆工程设计有限公司，2022.11）；
- (8) 《蒋家窑则水库枢纽工程占用林地可行性研究报告》。

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

- (1) 地表水环境质量：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；
- (2) 环境空气质量：执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单（环发[2000]1号）二级标准；
- (3) 环境噪声：道路交通干线两侧距红线35米以内区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》表1中4a类标准，其他区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》表1中2类标准；

(4) 地下水环境：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；

(5) 土壤环境质量：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类标准。

2.3.2 污染排放控制标准

(1) 废水：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中关于水功能区位于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域禁止新增排污口的规定；

(2) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准和《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；

(3) 噪声：施工期噪声排放执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各施工阶段标准；

(4) 固体废物：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定。

2.4 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则中评价工作等级的确定原则和相关规定，结合工程实际情况，确定生态环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境、大气环境、声环境等各主要环境要素评价工作等。

2.4.1 水环境

2.4.1.1 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程属于水文要素影响型建设项目。分析工程建设对水温、径流、受影响地表水域的影响，分别确定其地表水环境评价等级。

本工程为拦沙水库，平时并不蓄水，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，工程总库容为正常拦沙运行期 50 年的拦沙库容与区间洪水之和。平常并不蓄水，库内只预留一定的生态水量库容，拦蓄洪水后为改善下游生态流量库容为 330 万 m³。

2.4.1.2 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）关于地下水环

境影响评价对于行业类别划分规定（附录 A），本项目属于Ⅲ类建设项目（库容 1000 万 m³ 以上）。按照该导则关于地下水水环境敏感程度分级原则并结合本工程周边环境特征以及工程的实际环境影响特征等因素综合分析，本工程不涉及地下水环境敏感区，地下水水环境敏感程度为“不敏感”。综合以上因素，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，判定过程和结果见表 2.4-2。

地下水环境影响评价工作等级

表 2.4-2

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
实际情况	工程属于Ⅲ类项目，不涉及敏感区		
评价级别	三级		

2.4.2 生态影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）6.1.4 条，“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，详见表 2.4-3、2.4-4。

陆生生态影响评价工作等级

表 2.4-3

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定		本项目
要求	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	一级	不涉及
b)涉及自然公园	二级	不涉及
c)涉及生态保护红线	不低于二级	涉及基本农田、水土流失防控生态红线，不低于二级
e)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	不低于二级	涉及占用国家生态二级公益林和陕西榆林无定河重要湿地，不低于二级
f)工程占地规模大于 20km ² 时	不低于二级	工程总占地面积 14.23km ²
本项目陆生生态环境影响评价级别		二级

水生生态影响评价工作等级

表 2.4-4

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定		本项目
要求	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	一级	不涉及
b)涉及自然公园	二级	不涉及
c)涉及生态保护红线	不低于二级	涉及占用国家生态二级公益林，不低于二级
d)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	不低于二级	不应低于二级
e)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	不低于二级	不应低于二级
f)工程占地规模大于 20km ² 时	不低于二级	工程总占地面积 14.23km ²
其他：拦河闸坝建设可能明显改变水文情势	上调一级	上调一级
本项目水生生态环境影响评价级别		一级

根据以上判定，工程陆生生态影响评价工作等级为二级；工程属于“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”，再考虑到拦河闸坝建设可能明显改变水文情势，工程水生生态影响评价工作等级为一级。

2.4.3 大气环境评价工作等级

施工期大气污染源主要来源于土石方开挖、填筑、弃渣等施工活动，主要污染物为 TSP，为常规污染物，属间断性无组织排放，源强小、无组织排放、间断性排放等特性。影响时段主要在施工期。施工结束后污染影响即可消除。施工区域空旷、污染物稀释扩散条件较好，大气污染物的影响范围和程度有限。工程运行期不产生大气污染。故工程大气环境评价工作等级不进行级别判定。

2.4.4 声环境评价工作等级

结合项目特点，工程施工期噪声源主要来自施工机械、车辆运输、爆破等产生的噪声，为短期间歇性排放，运行期不新增噪声污染，工程噪声对场界周围声环境影响有限。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），结合工程实际情况，确定声环境评价工作等级为二级。详见表 2.4-5。

声环境影响评价工作等级

表 2.4-5

判定标准	所处声环境功能区级别	或项目建设前后噪声级变化程度	受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0 类	>5dB (A)	或显著增加	一级

	1、2类	3~5dB(A) (含5dB(A))	或增加较多	二级
	3、4类	<3dB(A)	且变化不大	三级
实际情况	2类区	施工期增加3~5dB(A)以下,运行期为0dB(A)	变化不大	二级
评价级别	二级			

2.4.5 土壤环境评价工作等级

本项目为生态影响型项目,工程50年拦沙运用期总库容为2.93亿 m^3 ,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)“附录A 土壤环境影响评价项目类别”,工程为“水利行业”中的“库容1亿 m^3 及以上水库”,在行业类别上属I类项目;项目区土壤pH在 $7.12 \leq \text{pH} < 8.09$ 之间,全盐量 $< 2\text{g/kg}$,干燥度 > 2.5 、常年地下水位埋深 $> 1.5\text{m}$,判断所在区域土壤敏感程度为盐化较敏感,碱化不敏感。

通过表2.4-5、表2.4-6,确定土壤环境影响评价工作等级为二级。

生态影响型敏感程度分级表

表 2.4-5

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 >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	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 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	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq\text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	
本项目	建设项目位于陕北黄土高原丘陵沟壑区，所在地干燥度为 $2.79^*>2.5$ ，土壤含盐量 $0.006\sim 0.007\text{g/kg}<2\text{g/kg}$ ；常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 。 属于盐化较敏感。	根据监测结果，7 个监测点土壤 pH 在 $7.12\leq\text{pH}<8.09$ 之间，不属于碱化敏感区。	
判定	盐化较敏感		

注：干燥度为多年平均水面蒸发量（1074.7mm）与降水量（384.7mm）的比值，为 2.79。

土壤环境生态影响型评价工作等级

表 2.4-6

项目类别 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-（不开展）
实际情况	工程属于 I 类项目，项目所在地土壤环境较敏感		
评价级别	二级		

2.5 评价范围

根据各环境因子的评价工作等级，按照环境影响评价技术导则和有关规范要求，并结合工程总体布置以及工程影响区环境保护目标的分布，确定本项目各环境要素评价范围。具体各环境要素的评价范围如下：

（1）地表水环境

根据工程所在区域水系关系和施工布置及库区干流淹没回水水面线计算结果，地表水环境评价范围为：蒋家窑则水库库区回水末端～下游新桥水库库区回水末端。具体包括红柳河干流以及 5 条支流，干支流关系如图 2.5-1 所示，具体

范围详见表 2.5-1。

地表水评价范围汇总表

表 2.5-1

地表水评价范围		
干流		拟建蒋家窑则水库回水末端~下游新桥水库回水末端，总共 32.8km 河段范围。
支流	八里庄沟	边墙渠水库大坝下游 500m~入河口，总共 16.1km 河段范围。
	石拐子沟	周湾水库大坝下游 500m~入河口，总共 15.8km 河段范围。
	高沟畔	拟建蒋家窑则水库回水末端上游 500m~入河口 5.1km 河段范围。
	老庄沟	拟建蒋家窑则水库回水末端上游 500m~入河口，总共 5.2km 河段范围。
	杨伏井沟	杨伏井水库大坝下游 500m~入河口，总共 3.5km 河段范围。



图 2.5-1 拟建蒋家窑则水库上、下游已成水库群位置关系示意图

(2) 地下水环境

地下水评价范围应为枢纽工程区、水库回水区域涉及的红柳河干流及支流两岸河谷区域、下游减水河段两岸河谷区域。

(3) 生态环境

根据蒋家窑则水库工程对榆林无定河省级重要湿地影响因素，结合湿地性质、湿地资源分布及特点，参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

及生态影响评价有关技术规范,蒋家窑则水库水生生态环境评价范围见图 2.5-2。

陆生生态环境评价范围:包括工程建筑物、水库淹没等永久占地、施工临时占地,评价范围面积为 14.23km²。

水生生态环境评价范围:以拟建蒋家窑则水库坝址为中心,包含上游淹没区向外延伸 1km、下游至新桥水库回水末端向下游延伸 1km、两侧为无定河省级重要湿地边界外延 1km 区域。根据靖边县第三次全国土地调查数据统计,参照《全国湿地资源调查技术规程》(2008 年)对湿地范围的相关定义,评价区域总面积 14278.78hm²。



图 2.5-2 蒋家窑则水库水生生态环境评价范围图

(4) 环境空气评价范围

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)规定,大气环境影响评价的范围以施工污染源为中心点,直径或边长一般不小于 5km。考虑到本工程施工大气污染物以粉尘、扬尘为主,具有易沉降、扩散范围小的特点,参考已建同类项目,评价范围确定为各施工区、料场、弃渣场等周围 200m 的区域及运输线路两侧 200m 以内区域。

(5) 声环境评价范围

评价范围为枢纽工程施工场界外延约 200m 范围,最终以项目施工声源计算得到的贡献值满足相应类功能区标准值的距离为准。

(6) 土壤环境

评价范围主要为蒋家窑则水库工程建设区和库区及其周边 2km 的区域范围。

2.6 评价时段

本工程影响各环境要素评价时段见表 2.6-1。

环境影响评价范围与时段表

表 2.6-1

序号	环境因素	评价时段
1	生态环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
2	地表水环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
3	地下水环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
4	大气环境	建设期
5	声环境	建设期
6	土壤环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）

2.7 环境影响因子识别和评价因子筛选

2.7.1 环境影响因子识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）等的规定和要求，结合本工程的特性和工程影响地区的环境特点，采用列表清单法，按照项目在施工期、运行期等不同阶段，定性分析识别判定工程建设及其运营对环境要素的影响程度和影响性质，见表 2.7-1、表 2.7-2。

主要识别结论为：

（1）本工程建设在施工期主要环境影响表现在对陆生生物、水土流失、地表水质、声环境、土地利用、环境空气等方面，其中受工程显著影响的环境要素为水土流失、地表水质、声环境影响。

（2）本工程在运营期环境影响主要表现为水库拦沙减少水土流失、改善河道下游水环境、对湿地生态的影响等。

（3）工程对地表水水质、地下水水位、环境空气、声环境、以及人群健康等各环境要素的影响是短期的、可逆的和局部的。

（4）工程对地表水质、水文情势、泥沙情势、湿地生态、减少水土流失影响是长期的、显著的。

表 2.7-1 工程对环境要素的影响因子及其影响程度识别表

环境类别	环境要素		影响因素及影响程度											
			工程施工						工程运行					
			枢纽施工	施工导流	料场作业、施工弃渣	施工运输	施工人员活动	工程占地	库区道路改建	水库淹没	防洪调蓄	拦沙	阻隔	移民安置
地表水	水文情势要素	水面面积									●			
		径流过程									●			
		水位									●			
		水深									●			
		流速									●			
		流量									○			
	水质要素	常规指标									○			
富营养化: TN、TP、叶绿素 A										○				
泥沙情势	淤积										●			
	冲刷										○			
地下水	水位	○								○				
	水质	○								○				
生态	陆生植物	○		○			○	○	○				○	
	陆生动物	○		○	○	○	○	○	○				○	
	水生生物	○	○						○	○		○		
土壤	土壤理化性质	○		○	○	○	○	○	○					
	水土流失	○		○			○	○	○		●		○	
	土地资源	○		○			○	○	●				○	
大气	环境空气	○	○	○	○			○					○	
声环境	声环境	○	○	○	○				○				○	
人群健康						○								

（注：表中●—表示较大影响，○—表示轻度/较小影响）

工程对环境要素影响性质识别表

表 2.7-2

环境要素	影响性质									
	不利影响						有利影响			
	短期	长期	可逆	不可逆	局部	大范围	短期	长期	显著	一般
地表水质	√		√		√			√	√	
地下水位	√		√		√					
陆生生物	√		√		√					
水生生物	√		√		√					
湿地生态	√		√		√			√	√	
水文情势					√			√	√	
泥沙情势					√			√	√	
环境空气	√		√		√					
声环境	√		√		√					
水土流失	√		√		√			√	√	
人群健康	√		√		√					

(注：表中√表示有影响；短期指施工期，长期指运营期)

2.7.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，结合当地自然环境特点、环境功能区划要求及工程特征，筛选本项目重点评价的环境要素及因子，结果见表 2.7-3。

评价因子筛选表

表 2.7-3

环境要素	评价因子		评价期限	备注
地表水环境	水质	生产废水 (SS、pH 值、COD、石油类等)	施工期	★
		生活污水 (SS、BOD ₅ 、COD、氨氮等)		
	水文情势	水位、流量、流速、水面面积等	运行期	★
大气环境	CO、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP		施工期	○
声环境	等效连续 A 声级		施工期	●
固体 废物	施工弃土 (石渣)		施工期	●
	生活垃圾		施工期、运行期	●
生态环境	野生动物、植物、生物多样性		施工期	★
	水生生物 (重点是鱼类)		施工期、运行期	●
	生态流量		运行期	★
	环境地质 (塌岸、渗漏、浸没)		运行期	●
	水土流失 (扰动增加流失量、扰动地表面积)		施工期	★
	水土保持		运行期	★

重要湿地	榆林无定河湿地	施工期、运行期	★
------	---------	---------	---

(注: ★表示重要环评因子 ●表示一般环评因子 ○表示定性描述因子)

2.8 环境保护目标

评价区主要环境保护目标详见表 2.8-1。

主要环境保护目标统计表

表 2.8-1

序号	名称	保护对象	相对距离	保护目标
1	地表水	红柳河(无定河): 拟建蒋家窑则水库回水末端~下游新桥水库回水末端, 总共 32.8km 河段范围。	工程区所在河段	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
2	地下水	工程区所在地下水单元	枢纽区、库区	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
3	环境空气	施工区(枢纽施工区、土料场作业区、渣场作业区、施工道路)场界周边蒋家窑子村 19 户居民点、排子村 21 户居民点	距离施工区东南 180m 蒋家窑子村居民点; 距离 5#施工道路西南 20m 排子村居民点	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
4	声环境		《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	
5	生态环境	榆林无定河省级重要湿地	工程区所在河段	严格按相关重要湿地保护条例及保护要求进行保护
		工程占地范围内的林地、耕地(含基本农田)及影响区内的动植物	占地范围内	对工程占用的基本农田、耕地、林地进行补偿, 使农田、林地等生态系统不受破坏, 维持动植物栖息地种群结构不变, 植被恢复率达到 98%
		枢纽区、料场、弃渣场、施工生产区等水土保持设施	占地范围内	项目区工程建设中新增水土流失得到有效控制
		工程周边的国家一级公益林、国家二级公益林	工程区周边	工程实施浸没防治工程后, 正常蓄水位淹没范围不涉及国家一级生态公益林。 工程占用国家二级公益林应严格按照有关规定办理使用林地手续, 保证占用林地占补平衡。
6	社会环境	省级文物保护单位 3 处(8 个点)	工程淹没区范围附近	满足文物保护要求、满足文物部门要求
		输油、输气管线	工程淹没区涉及	改线, 满足输油气管理单位要求

2.9 评价工作程序

评价工作分三个阶段：即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。各阶段工作内容及程序详见图 2.9-1。

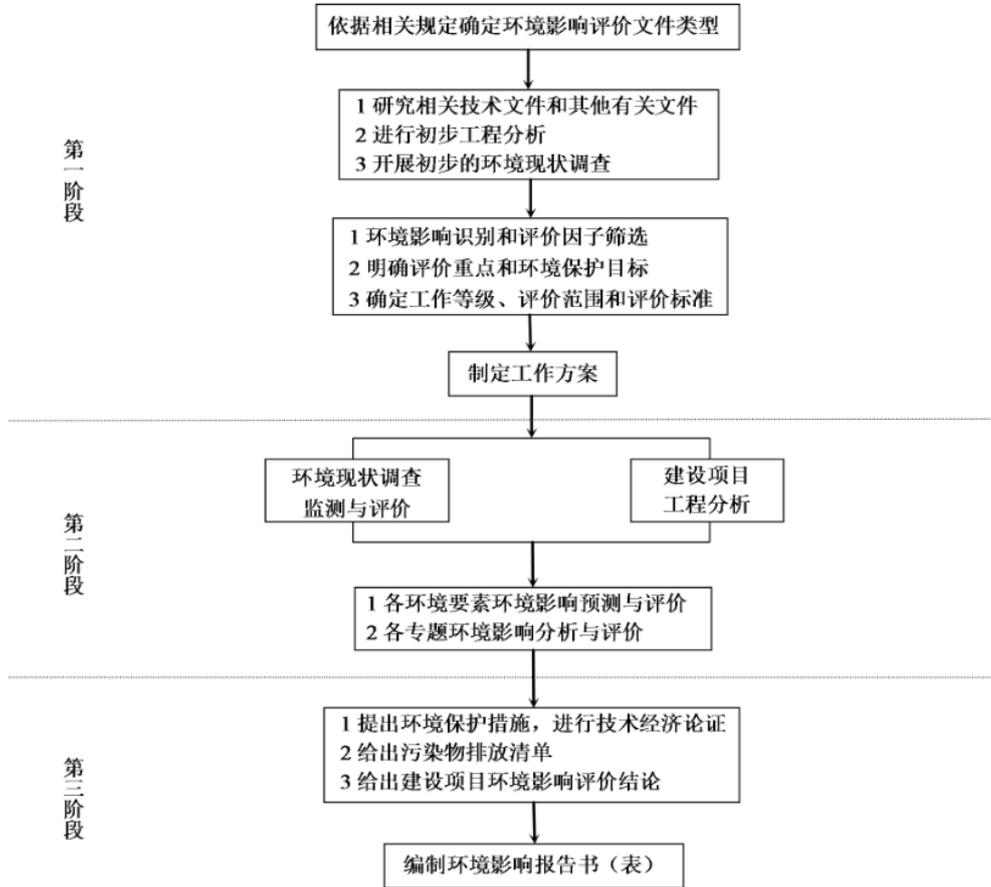


图 2.9-1 环境影响评价的技术工作程序图

3 工程概况

3.1 流域规划及治理情况

3.1.1 流域概况

无定河系黄河右岸一级支流，发源于靖边县白于山北麓，始称红柳河，向北流出陕西境进入内蒙乌审旗后称为无定河，经巴图湾后折向东流，于靖边县白城则村进、出陕西境后再由横山县庙畔村复入陕西境内，经榆阳区上盐湾改向东南流，经米脂、绥德县城，于清涧县的河口村注入黄河。干流全长 491.2km，流域面积 30261km²。

红柳河系黄河一级支流无定河的源头河段，红柳河流域西临定边县的八里河流域，南屏白于山，东接无定河的支流芦河流域，北连内蒙的毛乌素沙漠，流域面积 1534.8km²，主干河长 98.6km。以新桥水库为界，上游南部地区为剧烈切割发育时期的梁峁状黄土丘陵，亦称河源梁涧区，以平梁大涧，沟壑残塬为主要地貌，该区地形支离破碎，梁峁起伏，沟壑纵横，植被稀少，水土流失极为严重，以沟蚀为主，面蚀较轻，重力侵蚀也比较活跃，年侵蚀模数达 14640t/km²，为无定河流域水土流失最严重的地区。新桥水库以下流域为风沙草滩区，河沟两岸地域辽阔，地面起伏较小，因地平沙多，降雨易于入渗，产流较少，年侵蚀模数在 1000t/km² 以下。（红柳河位置示意图详见图 3.1-1）。



图 3.1-1 红柳河位置示意图

红柳河流域土壤侵蚀严重，多年平均输沙量高达 1130 万 t，其中粗泥沙量（ $d>0.05\text{mm}$ ）占到 53%，成为无定河流域产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的地区，

对下游河道构成严重威胁。

3.1.2 流域治理现状

3.1.2.1 红柳河库坝群基本情况

红柳河流域水土流失严重，修建拦沙水库蓄水拦沙，是拦减入黄泥沙、进行水土流失治理的主要措施之一。自上世纪五十年代作以来，红柳河流域相继建成了一批防洪拦沙水库，蓄水拦沙，减少入黄泥沙，总控制流域面积 1534.8km²，形成了红柳河库坝群，成为治理多沙河流的典型。

经水利部门统计，上世纪六、七十年代起，在红柳河流域干、支流陆续修建了 7 座中型拦沙库、19 座小型库。1994 年 8 月 5 日~10 日，红柳河上游发生了一次约 50 年一遇的降水，流域内的西郊、西湾等 8 座小（一）型水库几乎于一日内垮坝，下游的新桥、金鸡沙水库，出现了水位距坝顶仅 1.16m 的岌岌可危局面。目前，陕西省内红柳河流域内仅存 7 座中型水库。

本次蒋家窑则水库工程在新桥水库坝址上游 12km 处，坝址上游现有 4 座已成水库，分别是杨伏井、营盘山、周湾和边墙渠水库；水库坝址下游分布有水路畔、新桥、金鸡沙 3 座已成水库。

陕西省内红柳河流域现存 7 座水库技术指标见表 3.1-1。

3.1.2.2 流域治理成就及问题

基于红柳河上游库坝群工程的建设及水土保持工作的开展，流域内水土流失量大幅减少。从无定河川口水文站实测资料看，无定河年平均入黄泥沙总量由 2.42 亿 t 减少为 0.52 亿 t，与建国初期相比减少了 3/4。

从多年的运用实践经验看，流域拦沙水库在拦减入黄泥沙方面取得了明显的有成效。拦沙水库在拦减泥沙的同时，还发挥了灌溉供水作用，有效灌溉面积约 16.44 万亩。

多年来红柳河上游库坝群拦沙作用发挥的同时水库淤积严重。截至目前，红柳河流域 19 座小型水库中，8 座小（一）型水库已全部淤满，11 座小（二）型水库还剩 6 座（由于严重淤积已按淤地坝对待）。目前流域陕西省内仅有：金鸡沙、新桥、水路畔、边墙渠、周湾、营盘山、杨伏井共 7 座中型水库，合计总库容 6.33 亿 m³，现已淤积 4.51 亿 m³，占总库容的 71.3%。现状 7 座水库位置示意详见图 3.1-2。

3.1.2.3 流域规划

根据《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014年08月），陕西省无定河治理开发与保护的主要任务为：“无定河干流新桥以上的河源梁润区应加

强水土流失综合治理，改善生态环境；完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益。”

规划指出“拦沙水库是指库容大于500万m³，以拦沙为主的水库工程，主要任务是拦蓄泥沙，减少入黄沙量，拦沙水库按水库标准建设，控制面积大，拦沙效果明显，是水土保持治沟骨干工程的重要补充……为持续拦减无定河流域泥沙，在发挥现有拦沙水库拦沙作用的基础上，有必要进一步加强拦沙水库建设”。规划近期（2020年）目标：“大力开展拦沙水库工程建设，以完善现有拦沙水库布局及粗泥沙集中来源区拦沙水库建设为重点，建设蒋家窑则、雷河咀等拦沙水库9座，水库建成后年均减少入黄泥沙1620万t。”规划分期实施意见中指出，“拦沙水库建设：近期（2020年之前），建设蒋家窑则及雷河咀两座大型拦沙水库，解决新桥水库由于淤积严重引起的防洪标准不够、防洪安全隐患较大的问题。”

陕西省内红柳河流域现状7座水库及规划水库位置示意详见图3.1-2。

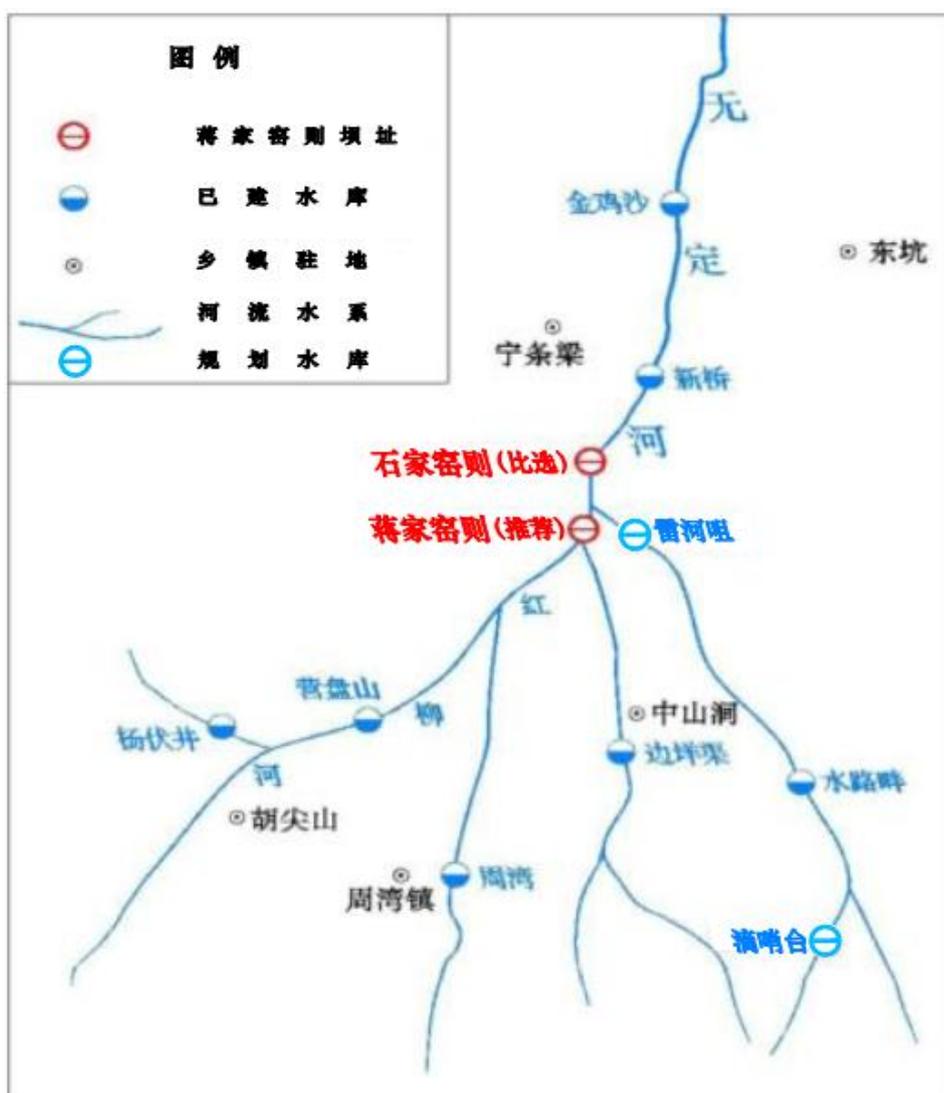


图3.1-2 陕西省内红柳河流域现状及规划水库分布图

陕西省内红柳河流域 7 座中型水库现状技术指标表

表 3.1-1

项目	单位	营盘山	杨伏井	周湾	边墙渠	水路畔	新桥	金鸡沙	库容合计	
所在地点		定边县胡尖山乡	定边县学庄乡	吴起县周湾乡	吴起县长城乡	靖边县水路畔乡	靖边县东坑乡	靖边县东坑乡		
所在支流		支流红山河	支流红山河	支流石拐子沟	支流八里庄沟	支流石窑沟	红柳河干流	红柳河干流		
建设任务		防洪拦泥, 兼有灌溉	防洪拦泥, 兼有灌溉	防洪拦泥, 兼有灌溉	防洪拦泥, 兼有灌溉	防洪拦泥, 兼有灌溉	拦泥、防洪	防洪拦泥, 兼有灌溉		
建设时间		1972 年	1972 年	1970~1974 年	1970~1978 年	1975~1979 年	1958~1964 年	1971~1973 年		
除险加固改造时间		2003~2005 年	2003~2004 年	2004~2006 年	2003~2006 年	2003~2006 年	2003 年	2003 年		
控制流域面积	km ²	112	42	119	93	105	区间 861(1332)	区间 205		
原设计总库容	万 m ³	4720	2240	6350	6280	6010	20000	7544	53144	
除险加固后水库特征参数	总库容	万 m ³	8725	3693	9651	7478	6250	20000	7544	63341
	校核洪水位	m	1466.25	1457.83	1465.24	1460.2		1374.75	1341.16	
	淤积高程	m						1371.7		
	2020 年已淤积库容	万 m ³	5975	2703	6369	4459		19725	4863	
现有库容	万 m ³	2750	991	3282	3109	508.7 (终极库容)	275	2681	11598	

3.2 工程地理位置

地理位置：蒋家窑则水库工程位于榆林市靖边县中山涧镇五道沟村蒋家窑则组附近红柳河干流上，坝址距下游已建新桥水库 12km，距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 52km，距榆林市 185km。

3.3 工程基本情况

项目名称：陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程

建设单位：陕西省榆林市靖边县河道库坝养护站

项目性质：新建

工程任务：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力

工程规模：II等大（2）型水利枢纽

工程投资：工程总投资 15.48 亿元

建设工期：总工期 42 个月

3.4 工程建设必要性

3.4.1 促进区域水网建设，完善防洪安全格局需要修建蒋家窑则水库

“十四五”期间，陕西省将加快构建“陕西水网”，立足省内、南调汉水、北引黄河、纵横成网，重点构建陕西现代水网、建设五大工程体系、强化五大支撑体系等三方面主要任务。陕西省统筹区域流域，以重点水源工程为节点，以天然河流水系网为基础、以水资源配置工程网为纽带、以智能管控信息网为支撑，形成“五纵十横”的陕西水网构架。陕北地区围绕高端能源化工基地，多沙粗沙区水土流失综合治理、无定河及沿黄水生态修复与保护、水旱灾害防御为主的水利发展格局。是陕西省现代水网重要组成。

无定河流域为黄河的一级支流，红柳河流域是无定河流域的源头，也是黄河流域粗粒泥沙的来源区，榆林水网在区域水网和陕西水网具有重要的地位。修建蒋家窑则等重点工程，是打牢陕北水网之“结”，是完善陕西水网主骨架和大动脉建设内容的一个重要节点，也是统筹防洪减灾及水生态保护修复，围绕国家和陕西省重大战略布局，立足保障以防洪安全为首位的水网建设基础。

3.4.2 为保障新桥水库的防洪安全、减少下游洪水灾害，保证红柳河库坝群安全，构建无定河完整的防洪体系，需要建设蒋家窑则水库

(1) 修建蒋家窑则水库，取代淤积严重的新桥水库，保障下游库坝群防洪安全。

新桥水库作为红柳河坝群控制性骨干工程，曾经对下游的防洪安全发挥了重要的作用，建库至今运行已 60 年，由于大量的泥沙淤积，2001 年库容仅剩 1000 万 m³，

防洪标准已不足 10 年一遇，1994 年、1998 年、2001 年因流域普降暴雨，新桥水库均发生了较大的洪水险情，对当地群众以及 307 国道和下游水库安全构成了严重威胁。目前新桥水库已失去防洪拦沙功能，其校核洪水位以下库容仅剩 275 万 m^3 ，剩余库容是滞洪库容 527 万 m^3 的 52%，防洪库容严重不足，而且水库已无加坝条件，现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；水库已淤积 19725 万 m^3 ，占总库容 20000 万 m^3 的 98.6%。修建蒋家窑则水库替代新桥水库是非常必要和迫切的。新桥水库一旦失事溃坝，307 国道将中断，可能造成下游金鸡沙、巴图湾等水库连锁垮坝，直接威胁着陕西省和内蒙古自治区两省区 8 县 10 多万人和 20 万亩耕地的安全。

由于红柳河现状控制性防洪骨干工程新桥水库已基本淤满，一直处于被动防守局面，河流防洪主要依靠两岸堤防约束洪水，然而无定河下游是持续淤积性河道，随着河床的淤积抬升，堤防越修越高，特别是无定河高含沙小洪水严重淤塞下游河槽，防洪风险极大，已成为沿岸人民群众和各级政府的心腹之患。

修建蒋家窑则和雷河咀水库可替代新桥水库，成为红柳河流域的控制性骨干工程，一是消除了新桥水库溃坝风险，保证了新桥水库防洪安全；二是承拦坝址以上的洪水泥沙，可确保下游金鸡沙、巴图湾水库正常运用和无定河两岸的安全生产；三是在使用年限内利用预留淤积库容防止上游水库失效对下游造成危害。蒋家窑则水库利用库容拦蓄洪水，起滞洪、缓洪的作用，削减进入下游河道的洪峰流量，水库建成后，将与除险加固后的 7 座水库构成一个新的红柳河库坝群拦泥、防洪体系，保障下游安全，有效地降低水库下游的洪水位，达到减免洪水灾害的目的。

由此可见，修建蒋家窑则水库替代新桥水库原有的滞洪拦沙任务，对整个红柳河流域库坝群治理是非常关键和重要的，也是解除下游新桥水库、金鸡沙水库、内蒙巴图湾水库险情的唯一途径。

（2）修建蒋家窑则水库，对减少下游洪水灾害，构建无定河完整的防洪体系，有着重要的作用

蒋家窑则水库位于无定河上游红柳河上，枢纽所在地隶属陕西省榆林市靖边县，蒋家窑则水库下游为榆林市煤、油、气、盐等矿产的主要富集地，也是国家级榆林能源化工基地核心组成部分。水库防洪保护范围无定河流域是榆林市的城镇人口聚集地、产业发展集中带、交通骨干枢纽区、生态平衡基准面、供水水源承载区、核心文化景观区，占据着十分重要的战略地位。

2017 年 7 月 25 日至 26 日，榆林市无定河流域发生特大暴雨、特大洪涝灾害（简称“7.26”洪水），造成榆阳、子洲、绥德县城被淹，城区洪涝灾害严重，淹没受灾区

面积约 5.7km²，经济损失巨大，导致 5.8 万人受灾，转移撤离 7.13 万人；子洲县清水沟水库漫溢决口，造成 4.5 万人临时饮水困难。农作物受灾面积 2216.2hm²；子洲、绥德县城大面积积水，部分桥梁、道路、电力、供水中断，榆绥高速、青银高速以及 210 国道、307 国道临时中断。

蒋家窑则水库建成后，100 年一遇设计洪水位为 1407.9m，相应滞洪库容 2694 万 m³；2000 年一遇校核洪水位为 1413.4m，相应滞洪库容 11329 万 m³；运行期内，均按照最大 275m³/s 流量蓄浑排清与新桥、雷河咀错峰下泄下游河道，届时将会对保护新桥水库和下游人民生命财产，建立新功，发挥防洪减淤作用。



“7.26”洪水过后绥德、子洲县城景象



“7.26”洪水过后无定河、大理河河道现状

3.4.3 利用红柳河上骨干水库拦蓄泥沙，减少进入黄河下游河道危害最大的粗泥沙量，需要建设蒋家窑则水库

红柳河是黄河泥沙特别是粗泥沙的主要来源区之一，利用红柳河上骨干水库拦蓄泥沙，特别是拦蓄对黄河下游河道危害最大的粗泥沙，减少泥沙淤积，是黄河中游综合治理的主要任务。

治理黄河，重在保护，要在治理。黄河水少沙多、水沙关系不协调，是黄河复杂难治的症结所在。黄河下游造成灾害的主要原因是中游黄土高原存在的粗粒泥沙。这些泥沙被水流挟带，输送到下游，使河槽严重淤积，抬高河底及洪水位，造成堤防漫

决的危机。进入黄河干流的泥沙来源相对集中。如无定河、窟野河、洛河和北洛河等 4 条支流多年平均输沙量达 8 亿 t，为入黄总沙量的 1/2 左右。

新中国建立以来，国家一直把无定河流域作为治黄重点区。当时的黄委主任王化云、清华大学泥沙学者钱宁等曾三次深入无定河流域调查研究，无定河流域由于“水少、沙多、水沙失调”，造成下进入黄河沙量粗沙量多，具体表现在：

(1) 红柳河粗沙是黄河下游河道泥沙淤积的来源之一

红柳河是无定河的源头河段，地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布，河谷深切，水土流失严重。多年平均输沙量 1130 万 t，其中粗泥沙（ $d>0.05\text{mm}$ ）量占 53%，是无定河产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的地区，这一多沙粗沙区对下游河道的防洪安全构成了严重的威胁。

无定河流域暴雨集中，土质疏松，天然植被稀少，自然侵蚀强烈，在不合理的人类活动如陡坡开垦、过度放牧、破坏天然植被的长期影响下，人类活动加速侵蚀十分强烈，导致了严重的水土流失，水土流失面积达 2.65 万 km^2 ，占全流域面积的 87.7%。无定河所在的黄河中游河龙区间不仅是黄河水的主要来源，而且也是黄河粗泥沙的主要来源区。大量粗泥沙进入河道，对当地人民乃至黄河中下游人民的生活带来重大影响。

(2) 红柳河库坝群工程老化减效导致黄河下游河道淤积加重

20 世纪 80 年代前，陕北共修建拦泥库 549 座，库容 20.37 亿 m^3 ；其中，百万立方米以上拦泥库 161 座，库容 15.8 亿 m^3 。仅无定河流域就建成大、中、小型拦泥库 268 座，陕北成为拦泥库坝最多、最密集的地区。大量库坝的建成，暂时控制住了入黄的泥沙量，20 世纪 70 年代后期，入黄泥沙不仅数量减少，在级配上也有细化的趋势。从无定河川口水文站实测资料看，无定河年平均入黄泥沙总量由 2.42 亿 t 减少为 0.52 亿 t，与建国初期相比减少了 3/4。大量库坝的建成，不减少了入黄泥沙，而且使当地的农业生态环境及群众的生活都有了很大的改观。

随着时间的推移、水库泥沙的淤积，库坝群目前已进入老化阶段，现在红柳河流域 8 座小（一）型水库已全部垮完，11 座小（二）型水库还剩 6 座，这 6 座水库由于淤积严重已按淤地坝对待。从 2003 年至 2006 年，红柳河库坝群相继完成了杨伏井、营盘山、边墙渠、周湾、新桥、金鸡沙等一批中型水库的除险加固工作，增加库容约 1.2 亿 m^3 。

红柳河流域陕西省内 7 座中型水库除险加固后总库容 6.33 亿 m^3 ，现已淤积 4.51 亿 m^3 ，占总库容的 71.3%。加固后运行 10 多年，杨伏井水库、营盘山、边强渠、周

湾水库、水路畔水库剩余总库容为 1.52 亿 m^3 ，新桥水库剩余库容仅 275 万 m^3 ，金鸡沙剩余库容 2681 万 m^3 。按照上述数据进行预测，红柳河流域库坝群最多能运行 20 年，20 年后，库坝群滞洪拦沙作用已经消失殆尽，届时大量泥沙将进入黄河，给三门峡库区和黄河下游河道造成新的淤积，恶化黄河水生态环境，将进一步加重黄河下游的防洪拦泥负担。

(3) 建设蒋家窑则水库，是拦截入黄泥沙的有效途径

多年治沙实践证明，上游每拦 $4m^3$ 沙，下游便可少淤 $1m^3$ 沙，下游防洪清淤，加固堤防投资是上游水库建设投资的几十倍。

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘岭沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上选取适当位置，修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。

根据“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，在红柳河上修建蒋家窑则水库，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，缓解了无定河下游泥沙淤积、确保无定河下游河道防洪安全。拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力。

蒋家窑则水库总库容 2.93 亿 m^3 ，通过合理拦沙运用，可长期保持水库有效库容，水库正常运用 50 年，拦截黄河一级支流无定河入黄的主要输沙量，可减少无定河下游河道泥沙量 1.77 亿 m^3 ，可大幅度降低黄河干流的含沙量，减淤效果显著。

综上所述，蒋家窑则水库拦蓄红柳河中游以上泥沙，紧紧抓住水沙关系调节这个“牛鼻子”，体现了生态优先、绿色发展，因地制宜、分类施策，上下游、干支流、左右岸统筹谋划的治理理念，着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安；完善水沙调控，减缓无定河下游淤积，进而减少入黄泥沙量，减少黄河淤积，确保无定河沿岸安全，保障黄河长久安澜。

3.4.4 修建蒋家窑则水库后，在枯水时段有效向下游河段及湿地补充生态流量，改善下游河道生态环境

目前，无定河上游水生态呈退化趋势。流域内天然河流湿地面积大幅萎缩，较上世纪八十年代减少约 37%。因湿地面积萎缩、水环境恶化，使湿地环境遭受污染，造成鸟类等野生动物栖息地减少、鱼类等水生生物栖息环境恶化。定边郝滩、靖边东坑和梁镇一带是陕西省地下水超采区，农业灌溉长期超采地下水，已经出现植被退化、土地沙化加剧等一系列生态环境问题。河源区多数库坝缺少泄水设施，致使下游

河道减水甚至脱流、河流湿地萎缩、水生态退化。

在无定河上游红柳河上，修建蒋家窑则水库不仅可以拦蓄泥沙，还可以实现生态水量调度和生态补水，保障下游河流生态系统基本用水需要。在源头区增强水源涵养功能，拦蓄沙量较大的洪水并将其变为清水下泄至河道，不但可以修复天然湿地，还可以充分利用无定河湿地的地貌多样性和环境多样性特点，发展湿地生态系统的生物多样性。可采取以湿地生态保护为前提，配合“退耕还湿”计划的实施，按照低水种养、高水蓄洪的原则，根据湿地系统的多样性特点，做到宜农则农，宜牧则牧，宜渔则渔，使尽可能多的生物种群去充分占领湿地的各种空间，获取湿地各类生物的有效保护和资源最合理的利用，助力打造黄土高原生态文明建设示范区和无定河绿色生态长廊建设。

蒋家窑则水库建成后，可以调蓄河道生态水量，丰水时段 5~10 月，按 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄；枯水时段 11~次年 4 月，按 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄基本生态流量，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸，增大了枯水期下游河道湿地生态系统的水量，加强了无定河生态环境保护，逐步改善局部小气候，改善湿地生态系统，促进河流生态系统健康，提高生物多样性。

3.4.5 修建蒋家窑则水库，拦减了上游泥沙，可减少下游王圪堵等水库的淤积，有利于水库长期兴利运用。

无定河流域水资源短缺，随着能源基地的建设，用水量增加，水资源供需矛盾日益突出。在红柳河兴建蒋家窑则水库能有效拦蓄泥沙，减少下游王圪堵等水库的入库沙量，减少王圪堵水库有效库容的淤积，有效延长水库的运行期，增大其供水量，延长了水库供水的年限，从而更好地发挥王圪堵水库的综合效益。

3.4.6 修建蒋家窑则水库，践行习总书记黄河流域生态保护和高质量发展理念

习近平总书记强调，治理黄河，重在保护，要在治理。要坚持山水林田湖草综合治理、系统治理、源头治理，统筹推进各项工作，加强协同配合，推动黄河流域生态保护高质量发展。黄河上游要以三江源、祁连山、甘南黄河上游水源涵养区等为重点，推进实施一批重大生态保护修复和建设工程，提升水源涵养能力。中游要突出抓好水土保持和污染治理，有条件的地方要大力建设旱作梯田、淤地坝等，有的地方则要以自然恢复为主，减少人为干扰。下游的黄河三角洲要做好保护工作。

无定河为黄河的一级支流，流经陕西、内蒙古两省（自治区），从横山县入陕，于清涧县流入黄河，无定河流域的水土流失问题是黄河流域面临的重大生态环境问

题之一。修建蒋家窑则水库，可从以下几个方面践行习总书记黄河流域生态保护和高质量发展理念：

(1) 科学调控水沙关系，支撑黄河流域高质量发展的需要

深入研究论证黄河流域生态环境、侵蚀产沙、暴雨洪水对水沙关系形成和演变的影响，采取“拦、调、排、放、抢”综合处理泥沙，开发水沙实时监测预警预投系统平台，实现黄河水沙调控理论和技术突破。分析黄土高原不同区域坡面水土保持措施的减沙水代价特征及其与各影响因素的关系，提出相对减沙增流的具体举措，从源头上改善河道水沙关系。加强榆林、延安黄河粗泥沙集中来源区综合治理，加强红柳河流域库坝群联合统一调度，参与黄河下游多库联控调水调沙，有效减少入黄泥沙，是支撑黄河流域高质量发展的需要。

(2) 提高防洪保障能力，支撑水利高质量发展的需要

蒋家窑则水库下游新桥水库目前已经接近淤满，水库淤满后，防洪能力迅速降低，对下游防洪安全造成严重威胁。为保证水库下游防洪安全，同时发挥水库蓄水拦沙的兴利作用，在上游修建蒋家窑则水库，起到滞洪作用，对流域防洪安全起到了积极作用。既保障了无定河城镇、乡村、农田及重要设施，也是支撑经济社会高质量发展的需要。

蒋家窑则水库建成后，可以调蓄河道生态水量，推动形成“清水东流、绿为底色、山水相依、人水和谐”的沿黄生态新格局。

因此，修建蒋家窑则水库，拦减了上游泥沙，减少了下游水库的淤积，为水库长期兴利运用提供了有利条件，可增加下游水库供水时效，对促进国家能源化工基地建设及当地经济社会发展、提高当地粮食生产具有重要作用。修建蒋家窑则水库，为红柳河、无定河、甚至黄河流域的生态保护高质量发展创造有利条件，具有较大的生态效益和社会效益。

3.5 工程任务、规模及运行方式

1) 工程任务：蒋家窑则水库工程的任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。

2) 工程规模：蒋家窑则水库大坝属于II等大(2)型水利枢纽，总库容为 2.93 亿 m^3 ，工程用于改善河道生态流量过程需要的库容为 330 万 m^3 ，对应的兴利水位为 1405.6 m，设计洪水位 1407.9m，校核洪水位 1413.40m。

3) 运行方式：

50 年正常运行期，按“滞洪拦沙，下泄清水”方式运用：作为无定河源头红柳

河流域的拦沙水库，将红柳河流域四库~蒋家窑则区间的粗颗粒泥沙全部拦蓄库内，减少入黄沙量；水库将设计标准内 100 年一遇~2000 年一遇的洪水全部拦蓄在库里，通过水库沉淀变为清水后，由放水泄洪洞下泄至下游河道，实现雨洪资源利用，改善下游河道生态。

(1) 生态补水运行方式

生态补水通过放水塔下泄，丰水时段 5~10 月，按 0.36m³/s 下泄；枯水时段 11~次年 4 月，按 0.18m³/s 下泄。

(2) 水库放水运行方式

水库正常运用期，将洪水全部拦蓄库内，将洪水沉淀至清水后，由泄洪放水洞将水排至下游，尽快腾出滞洪库容以迎下次洪水，泄洪放水洞按照新桥水库泄洪与雷河咀水库一起错峰放水，下游最大泄流能力为 275m³/s，平时压闸运行。

3.6 工程总布置及主要建筑物

3.6.1 工程总布置

工程包括主体工程、辅助工程、配套工程。工程项目组成详见下表 3.6-1 及附图 4 工程施工平面布置图。

本项目工程组成表

表 3.6-1

项目	分项	建设规模
主体工程	拦河坝	碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝顶总长 311m。
	放水洞	布置在大坝左岸靠近主河道位置，由引水渠、放水塔、工作桥、放水洞、消力池、护坦、海漫组成，放水洞断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 5.5m×6.5m（宽×高），隧洞比降为 1/100。
	泄水建筑物	结合放水洞进行布置，根据工程蓄浑排清的使用工况，为避免进水口被泥沙淤堵，在放水塔塔壁布设 7 层孔口 1.4×1.0m（宽×高）的分层进水口。
辅助工程	施工导流	第一年 1 月~9 月，导流标准为 5 年一遇洪水标准，相应洪峰流量为 456m ³ /s；第一年 10 月~第三年 4 月，导流标准为 20 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1008m ³ /s；第三年 5 月~第四年 4 月，导流标准为 100 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1900m ³ /s。
	管理站	管理站位于大坝右岸，距坝址约 30m，占地共计 8.0 亩，人员编制 10 人，内设宿办楼、附属用房、公共服务用房等建筑物。
	施工生产区	布设在大坝上游右岸庙石公路旁空地，包括砼拌合系统、钢筋模板加工厂、机械保修停放厂及综合仓库等。
	渣场	弃方总量 52.6 万 m ³ （自然方），共设置 1 处弃渣场，总占地为 3.24hm ² ，均为临时占地，占地类型为草地。
	料场	土料场位于枢纽左岸黄土梁岭，运距 4.5km，占地为 30.00hm ² 。

	施工道路	施工期共需修建庙石路至大坝基坑、放水洞洞进口和出口、土料场至坝区等处施工道路共计 6.62km。
	上坝道路	全长 0.73km，其中右岸上坝道路起点位于既有县道，终点与坝址右坝肩顺接，长 0.55km，左岸道路自左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，长 0.18km。上坝道路为永临结合道路，采用三级道路标准设计，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m。
	专项道路复建工程	共淹没影响道路 3.4km，按照“三原原则”，参照现行的《公路工程技术标准》（JTGB01-2003）标准进行规划及恢复道路交通。
	移民安置区	包括农村移民生产安置和搬迁安置。规划水平年生产安置人口为 804 人，规划水平年需搬迁安置 3 人。
公用工程	供水	在工程区附近打机井作为生活区供水及混凝土生产用水水源。土料场配水及振冲施工等施工用水通过在河道开挖渗井抽水解决。
	供电	从距坝址 13km 的宁家梁镇解家台 110kV 变电站接引 10kV 高压线至工程区变电所。
	通讯	利用工程区已有的中国移动、联通网络。
环保工程	生态保护	生态流量保障措施：通过放（泄）水塔内的分层取水管及底部的压力钢管进行生态流量下泄，丰水时段5~10月按0.36 m ³ /s下泄，枯水时段11~次年4月按0.18 m ³ /s下泄。同时坝下游0.5km处设生态流量在线监测系统连续监测和监督。
		水库浸没防治：主体采取拦挡等工程防护措施对库区库尾D75断面处的水库浸没进行防治
		临时占地生态恢复：施工道路、施工生产生活区。
	水环境保护	施工生产废水处理设施：沉淀池、油水分离器等。
		生活污水：地理式一体化生活污水处理设备并设置环保厕所,定期清运用作附近农肥。
	大气环境保护	配置洒水车，施工区、施工道路洒水降尘；临时堆料封闭、遮盖；施工区道路两侧居民点处设置限速牌。
	声环境保护	居民点设置禁鸣牌，合理安排运输路线与时段。合理安排作业时间，居民点附近禁止夜间施工。
固体废物	弃土（石渣）综合利用外，在水保方案批复的场地堆存，并进行生态恢复。	
	设置垃圾桶、垃圾台，配套清运设备。及时运至垃圾处置场。	

3.6.2 主要建筑物

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的有关规定，蒋家窑则水库总库容为 2.93 亿 m³，介于 1~10 亿 m³之间，按水库总库容分等指标确定本工程为II等工程，工程规模为大（2）型，总库容略高于分等指标下限，防洪标准按 2 级建筑物下限选取。主要建筑物碾压式均质土坝、放水建筑物、取水建筑物为 2 级建筑物，次要建筑物为 3 级，临时建筑物为 4 级。

3.6.2.1 大坝

大坝采用碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝

顶总长 311m，最大底宽 292.5m；上游坝坡坡比为 1:3.5，在 1390m 高程以下结合上游围堰布置上游镇压台，镇压台宽度 10m，上下游坡比均为 1:2.5。下游坡比 1:3。在高程 1400.00 处设置宽 3.0m 的马道，在高程 1383m 高程处布设 40m 镇压台，上下游坡比均为 1:2.5，排水棱体顶高程 1380m，顶宽 2m，上下游坡比均为 1:1.5。

在坝顶上下游侧设置砼护栏，坝顶路面结构与右岸上坝道路相同。坝顶下游侧设置 0.3×0.3m 的纵向排水沟，将坝顶集水引排至岸坡排水沟，排水沟纵向坡比为 0.5%，设置于下游马道内侧；坝顶路面横向坡比为 2%，坡向下游侧；在下游坝面护坡与岸坡衔接处设底宽 0.5m、深 0.5m 的梯形岸坡排水沟；下游坝面每隔 100m 设置一道竖向排水沟，尺寸为 0.3×0.3m；坝坡排水沟和岸坡结合排水沟共同构成下游坝面排水系统，排水沟采用 M10 浆砌石砌筑。

上游坝坡在高程 1390.0m 以上采用 M10 浆砌石网格填干砌石护坡，网格为正方形结构，边长 4m，宽度 0.4m，厚度为 0.4m。下游护坡在 1383.0m 以上采用 M10 浆砌石拱格内植草皮护坡，拱格尺寸为 5m×6m，厚度为 0.3m；1383.0m~1380.0m 之间为草皮护坡；1380.0m 以下为排水棱体采用干砌料石护坡；其余坡面采用 C35F300 砼拱格内植草皮护坡。

3.6.2.2 放水建筑物

放水建筑物布置在大坝左岸靠近主河道位置，进口布置放水塔。由引渠段、放水塔、工作桥、洞身段、消力池、护坦、海漫组成，进口底板高程 1383.50m，出口消力池底板高程 1377.90m，全长 518.5m。引渠段长度 13m，放水塔顺水流长 24m，洞身段长 370m，消力池总长 54m，护坦长 27.5m，格宾石笼海漫长 30m。

其中，放水洞位于大坝左侧，最大泄洪流量为 275m³/s，设计放水流量为 68m³/s，施工期作为导流洞使用，属永临结合建筑物。洞身段长 370m，进口底板高程 1383.50m，出口高程 1379.80m，比降 1:100。断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），采用 0.5m 厚 C35W6F150 钢筋混凝土衬砌，隧洞比降为 1/100。

3.6.2.3 泄水建筑物

蒋家窑则水库建成后，丰水时段按 0.36 m³/s、枯水时段按 0.18m³/s 下泄清水，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸。

泄水建筑物结合放水洞进行布置，通过取水塔内 DN500 分层取水管及埋设在放水泄洪洞底部的 DN500 压力钢管进行。为避免淤堵，在放水塔壁▽1384.5m、▽1387.7m、▽1390.9m、▽1394.1m、▽1397.3m、▽1400.5m、▽1403.6m 处布设七层 1.4×1.0m（宽×高）的放水口，生态流量从取水塔内分层取水管进入后，通过埋设

在放水泄洪洞底部的压力钢管进行泄放，压力钢管在放水洞出口右侧设置调流调压阀，压力释放后将水引至出水渠内。

蒋家窑则水库的建设任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。为了使运行期内具有可持续下泄生态流量的条件，最下层放水管轴线高程为 1384.50m，最上层放水管轴线高程 1403.60m，共布设 7 层放水管。

2) 放水管管径确定

放水管出口接出水渠，轴线高程为 1380.00m，设计放水流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 。放水管按简单管道自由出流公式进行水力计算，经计算直径 500mm 放水管在水位 1386.50m 时下泄流量为 $0.42\text{m}^3/\text{s}$ ，满足下泄设计流量的要求。第二~第七层放水管在管轴线以上有 2m 水头时启用本层放水管，否则开启下层放水管放水，通过偏心半球阀控制下泄水量。

3.7 工程施工规划

3.7.1 施工条件

3.7.1.1 交通条件

1) 对外交通

蒋家窑则水库位于榆林市靖边县西南部的中山涧镇蒋家窑子附近的红柳河中游河段，新桥水库大坝上游 12km 处。蒋家窑则水库距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 47km，距榆林市 185km，距西安市 510km。靖边县城有高速、国道、铁路直达，青银、包茂两条高速公路在靖边县城交汇，太中银铁路穿越县境，交通条件很好。坝址区有青银高速 G20 及国道 G307 从附近经过，县道庙石路从右岸通过，工程运输使用路段道路状况较好。

2) 场内交通

施工车辆可利用现有公路进入施工区，交通便利。施工期共需修建庙石路至大坝基坑、放水洞洞进口和出口、土料场至坝区等处施工道路共计 7.35km，其中包括过河桥涵 20m。按照四级双车道标准设计，为碎石路面。

其中，工程上坝道路为永临结合道路，右岸上坝道路起点连接现有县道，路线平行于县道，沿水库右岸布置，终点与右坝肩顺接，全长 0.55km，左岸道路自左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，全长 0.18km。在施工期，路面结构层采用 30cm 水泥稳定砂砾底基层，20cm 水泥稳定碎石基层，20cm 级配碎石面层。工程管理期，对 20cm 级配碎石面层进行拆除，加铺 6cm AC-16 中粒式沥青砼面层。场内交通道路布置详见表 3.7-1。

场内交通道路规划表

表 3.7-1

序号	名称	长度	路宽 (m)	路面结构	起讫点	备注
1	1#施工道路	0.6km	6.5	碎石路面	县道庙石路~下游围堰~基坑	新建道路, 下游围堰及基坑施工道路
2	2#施工道路	0.6km	6.5	碎石路面	1#路~放水洞出口~1#渣场	新建道路, 放水洞出口施工道路
3	3#施工道路	1.6km	6.5	碎石路面	县道庙石路~放水洞进口	新建道路, 放水洞进口施工道路
4	4#施工道路	0.8km	6.5	碎石路面	3#路~上游围堰~基坑	上游围堰及基坑施工道路
5	5#施工道路	3.0km	6.5	碎石路面	土料场~3#路	土料场运输道路
6	1#管桥	20m	7	碎石路面		φ1200 混凝土管桥
7	右岸上坝道路	0.55km	6.5	施工期为碎石路面, 运行期沥青砼路面	县道~右坝肩	永临结合道路
8	左岸上坝道路	0.18km	6.5		左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台	永临结合道路
	合计	7.35km				

3.7.1.2 风、水、电及通讯

(1) 施工用风

本工程没有石方开挖, 不设供风站, 设置移动空压机作为备用。

(2) 施工用水

施工用水: 主要供应主体工程施工、混凝土拌合、养护、土料配水、各施工工厂生产用水及生活区生活用水。供水系统分为施工供水系统和生活区供水系统, 均设置在大坝右岸, 蒋家窑则水库所在的红柳河水质不符合生活用水及混凝土拌和用水要求, 在工程区附近打机井作为生活区供水及混凝土生产用水水源。土料场配水及振冲施工等施工用水通过在河道开挖渗井抽水解决。

(3) 施工用电

经计算, 在工程建设高峰期, 施工用电最大负荷约为 1900kW。施工用电从距坝址 13km 的宁条梁镇架设 10kV 高压线至工地变电站。

(4) 施工通讯、供电

目前, 施工区已被中国移动、联通网络覆盖, 信号稳定, 沟通方便。施工及管理可采用无线和有线结合的方式。

3.7.1.3 天然建筑材料

大坝推荐为均质土坝, 所用的天然建筑材料主要有土料、反滤料、混凝土粗、细骨料及石料。依据施工规划, 工程设一个土料取料场, 施工期自行开采加工提供大

坝施工填筑所需土料。其他材料：混凝土粗细骨料、石料等，一律外购解决。

3.7.2 施工布置

3.7.2.1 施工生产生活区

本工程建筑物布置集中，料场紧邻坝区。根据本工程特点，设置一个施工生产生活区，布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地，在坝上游右岸布置混凝土生产系统、综合加工厂、机械修配及停放场、仓库、施工管理及生活区等。

1) 混凝土加工系统

本工程混凝土高峰期月浇筑强度为 0.18 万 m³，设计生产能力要求达到 8m³/h。拌和设备选用 JZC300 型爬梯式混凝土搅拌机。混凝土加工系统建筑面积 400m²，占地面积 2000m²，布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地。

2) 综合加工厂

综合加工厂主要进行金属结构拼装、钢筋及木材加工、混凝土预制构件预制。根据施工强度确定综合加工厂建筑面积 1000m²，占地面积 4000m²，厂区布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

3) 机械停放场

坝址距离县城及中山涧镇、宁条梁镇较近，依托社会资源承担大中型施工机械的常规保养及维修。施工现场仅作为小型机械小修任务。机械停放场建筑面积 500m²，占地面积 3000m²，布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

4) 施工管理及生产生活设施

本工程施工高峰期人数为 800 人，施工管理及生活区建筑面积为 9000m²，占地面积为 12000m²。仓库建筑面积 400m²，占地面积 2000m²。均布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

各主要临建设施的建筑面积及占地面积见表 3.7-2。

施工厂区占地表

表 3.7-2

项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
混凝土加工系统	400	2000	工棚
综合加工厂	1000	4000	工棚
机械修配及停放场	500	3000	工棚
施工管理及生活区	9000	12000	彩钢板结构
综合仓库	400	2000	彩钢板结构

3.7.2.2 土料场

本次所选土料场位于枢纽左岸黄土梁岭,运距 4.5km,有简易公路可直通工程区,地面高程 1459~1479m,地形起伏较大,长 750m,宽 400m,土料场占地 30.00hm²,容量完全满足设计要求,占地类型为耕地、林地、草地。其中耕地 10.8hm²、林地 17.76hm²、草地 1.44hm²。

详见“附图 4 工程施工总平面布置图”。

3.7.2.3 土石方平衡及弃渣场

1) 土石方平衡

本工程产生土石方挖方总量为 112.15 万 m³ (自然方),填方总量 211.3m³ (自然方),借方 154.4 万 m³ (自然方),借方来源于土料场,弃方 55.60 万 m³ (自然方),运至弃渣场堆放。土石方平衡表见表 3.7-3。

土石方平衡表

表 3.7-3

单位: 万 m³

项目		挖方	填方	借方		弃方
				数量	来源	
枢纽工程	土方	111.15	209.52	154.4	取料场	52.53
工程管理站	土方	0.1	0.1			
道路工程	土方	0.2	0.63			3.06
施工生产生活区	土方	0.35	0.35			
输电线路区	土方	0.2	0.2			
专项设施改(迁)建区	土方	0.5	0.5			
合计		112.5	211.3	154.4		55.6

2) 弃渣场

本工程布置 1 处弃渣场,弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内,属沟道型弃渣场,沟口地理坐标为东经 108°24' 54.97",北纬 37°26' 20.96",运距约 0.6km,该沟道无常流水,占地面积 3.24hm²,为临时占地,占地类型均为荒草地。

3.7.3 施工导流

3.7.3.1 导流标准

导流标准采用 20 年一遇洪水,相应的洪峰流量为 1008m³/s。

3.7.3.2 导流方式

施工期可利用导流放水管导流,采用河道一次拦断,放水洞过流的导流方式。

3.7.3.3 导流规划

第一年 1 月~第一年 9 月，主要进行放水洞开挖及砼浇筑，同时进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖。导流标准采用全年 5 年一遇洪水标准，相应洪峰流量为 456m³/s。根据河道水位~流量关系曲线确定河道水位为 1379.50m。低于放水洞进口底板高程，放水洞进口施工可不设围堰。

第一年 10 月~第三年

4 月，进行坝体填筑，坝体结合围堰临时挡水、放水洞过流，导流标准为全年 20 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1008m³/s；

第三年 5 月~第四年 4 月，坝体填筑高程超过堰顶高程，由坝体挡水、放水洞过流，导流标准度汛标准为全年 100 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1880m³/s。

导流规划表

表 3.7-4

起止日期	设计标准	设计流量	过水通道	挡水建筑物 相应时段最高水位	主要施工项目
第一年 1 月 ~ 第一年 9 月	P=20% (全年)	Q=456m ³ /s	原河道	水位 1379.50 m	放水洞施工 左右坝肩开挖
第一年 10 月 ~ 第三年 4 月	P=5% (全年)	Q=1008m ³ /s	放水洞	镇压台(全年围 堰) 水位 1387.76m	坝体填筑
第三年 5 月 ~ 第四年 4 月	P=1% (全年)	Q=1880m ³ /s	放水洞	坝体 水位 1389.64m	坝体填筑至顶

3.7.3.4 导流建筑物布置

(1) 放水洞

本工程为均质土坝，左岸有放水洞。放水洞施工期作为导流用。

放水洞断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），采用 0.65m 厚 C35 钢筋混凝土衬砌，隧洞比降为 1/100。具体设计见 3.6.2.2“放水洞”。

(2) 围堰

围堰设计本着尽量利用当地材料、施工简单的原则。本阶段上游围堰采用与坝体镇压台相结合的形式，填筑料与大坝相同。

上游围堰堰前水位 1387.97m，考虑波浪爬高及安全超高 2.03m，取堰顶高程 1390.00m，最大堰高 14.00m，围堰轴线长 263.02m。围堰顶宽考虑运输、施工要求取 10m，上、下游边坡均为 1: 2.5。迎水面采用干砌石护坡，厚度 0.5m。

下游围堰堰前水位 1378.50 m，考虑波浪爬高及安全超高，取堰顶高程 1379.50m，

最大堰高 2.5m，围堰轴线长 148.5m。围堰顶宽取 6m，上、下游边坡均为 1: 2.75。迎水面采用干砌石护坡，厚度 0.5m。

围堰于第一年 3 月~5 月进行施工。围堰永临结合部分基础开挖考虑采用分期施工，一期先围右岸，二期围左岸。一期围堰堰前水位 1376.80m，考虑波浪爬高及安全超高取堰顶高程 1377.50m，最大堰高 1.5m，围堰顶宽 3m，一期围堰轴线长度 300m，二期围堰顶高程 1377.50m，最大堰高 1.5m，围堰顶宽 3m，轴线长度 325m。围堰采用均质土填筑，上、下游边坡均为 1:2.75m。

3.7.4 主体工程施工

3.7.4.1 大坝施工

岸坡和坝基土方开挖分两期完成，截流前完成坝肩及河床水上部位的开挖。截流后完成主河槽部位的开挖。坝肩土方开挖由 74kW 推土机将开挖土方推至集料平台，1.6m³反铲配合开挖、削坡，3m³装载机装土，15-20t 自卸汽车外运，利用料堆放至坝址下游临时堆料场。

振冲桩施工工序：造孔—填料—振密。本次造孔由一边向另一边顺次施工，土质较差时，采用间隔跳打法，振冲器型号、参数经过现场振冲试验确定。初选 BJ-130 型振冲器、30t 履带吊、水泵和 1m³装载机。采用自卸汽车运料，水泵冲孔，装载机平料，供水采用 4.5m³的储水箱、供水泵（22kW，Q=16m³/h），排放泥浆水采用 4kW 泥浆泵和 4.5m³泥浆存储池组成。填料采用 1m³装载机配合人力手推车完成，粘土地基振冲桩平均工效为 30~40m/台班。

坝体填土采用 20t 自卸汽车运料，后退法卸料，74kW 推土机摊铺整平，做到随卸随平不积压，铺土厚度 30~50cm，碾压遍数 6~8 遍，18t 凸块振动碾碾压，坡面修整采用人工完成，斜坡压实采用 10t 斜坡振动碾。坝顶道路采用 13~14t 平面振动碾碾压，边角部位采用 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

下游排水棱体设计用的堆石、小卵石、粗砂等反滤料应按照粒径严格选料，由 20t 自卸汽车运往填筑区，74kW 推土机平整反滤料，13~14t 平面振动碾压实。

在大坝填筑施工前应进行筑坝材料碾压试验，通过试验校核设计提出的有关技术指标，选择合适的施工机具，确定科学合理的施工方法和碾压参数。

护坡、排水沟的施工，石料采用 20t 自卸汽车，混凝土采用砼罐车运输至坝区，翻斗车倒运至工作面，人工砌筑浆砌石及辅料浇筑混凝土。

3.7.4.2 放水洞施工

放水洞包括进口放水塔、工作桥、洞身及出口消力池均为钢筋混凝土结构。为永临结合建筑物，施工期作为导流洞使用，后期为放水洞。

(1) 隧洞施工

放水洞采用圆拱直墙型断面，为明流洞，断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），洞身段长度 370m，一次支护采用 I16 钢拱架支撑，拱顶和侧墙布置采用 C25 砼喷护；二次衬砌采用 C35 钢筋混凝土，衬砌厚度 0.65m。隧洞顶拱部分采用水泥砂浆回填灌浆。施工顺序：隧洞进出口开挖、支护—隧洞开挖、支护、衬砌及灌浆—放水塔、消力池浇筑—工作桥吊装。

隧洞开挖采用进出口同时掘进的方法。放水洞开挖断面 6.2×7.2m，岩性为黄土，开挖采用斗容 0.4m³反铲（车宽×高=2.5×2.7m），人工配合开挖，洞渣采用 1.8m³装载机（车宽×高=2.4×3.1m），后退外运至洞口，装 10t 自卸车运至弃渣场。

隧洞衬砌砼采用 2 台钢模台车浇筑，泵送入仓，砼罐车运输，插入及平板式振捣器振捣密实。

隧洞回填灌浆采用预留灌浆孔、排气孔，分段集中灌浆，制浆设灰浆搅拌机和灌浆泵，制备水泥砂浆，通过输浆管送往灌浆点。

(2) 放水塔、工作桥施工

放水塔、工作桥基础边坡开挖采用 1.6m³反铲开挖，15-20t 自卸车装运完成。基础灌注桩根据地质情况，选用潜水钻机，潜水钻机具有结构简单、重量轻、体积小、操作和维修方便，适用于在淤泥、粘土、砂层、软岩、强风化岩及含少量砾石的粘土等地层钻进，尤其适用钻进地下水位较高的地层，钻进效率高。选用 KQ-800 型（最大孔径 0.8m，最大孔深 50m），钻机包括台车（22kW 电动机）、卷扬机（10KW，提升力 19.6kN，提升速度 0.067m/s）、砂石泵（P=22kW，Q=80m³/h），泥浆固壁，粘土层钻进工效约 20~30m/台班。

钻机成孔、清孔验收后，尽快安放钢筋笼及混凝土灌注，减少成孔的闲置时间。钢筋笼分段制作，一般为 5~8m，在加工场焊接、绑扎，采用 16t 汽车吊安装入孔，钢筋验收合格后，安装混凝土导管及漏斗，灌注砼桩浇筑采用 16t 汽车吊吊运料筒至漏斗口的方式，砼采用拌和站集中拌制，砼罐车运输。

放水塔砼采用人工立模，混凝土、钢筋及闸门设备等采用 10/25t 定臂式塔机吊运，起重臂上设置 2 套小车，当用于浇筑工况时，吊 10t 最大幅度为 40m，用于安装工况时，吊 25t 的最大幅度为 18m。工作桥砼排架、柱帽采用定型组合钢模，钢筋在钢筋车间加工好，运到现场人工绑扎，砼采用砼罐车运输，10/25t 定臂式塔机配 3m³吊罐完成砼浇筑，振捣采用插入式振捣器，人工洒水养护。工作桥采用预制场加工，30t 履带吊安装。

(3) 出口建筑物施工

出口建筑物开挖采用 1.6m³反铲开挖，配 15~20t 自卸车装运完成。混凝土浇筑采用 6m³砼罐车运输，底板砼采用溜槽配合人工翻倒入仓，侧墙砼采用泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

3.7.4.3 围堰施工

围堰采用 1.6m³液压反铲挖掘机清基，再进行截流戗堤填筑。围堰为均质土围堰，施工时堰体分层填筑，采用 3m³装载机装车，配 20t 自卸汽车运输，推土机铺料、平整，凸块碾碾压。

3.7.4.4 土料场开采

(1) 表土剥离

土料场开采前先用 74kW 推土机进行清理作业，清理草木及剥弃掉表层腐殖土。

(2) 土料配水

土料含水率较低，需在料场配水后运输上坝。土料场配水采用筑畦灌水法。施工方法如下：

1) 筑畦块，将料场用土堤围成 20×20m 或 10×30m 若干畦块分区进行灌水，畦子的高度根据灌水土层的厚度计算加水量来确定，高度按 60cm，厚度 50cm；采用 74kW 推土机平整、筑畦，人工配合。

2) 一次开采深度按 5m 计，土场湿润深度暂按 6m 计。为加速灌水过程，灌水之前用浅孔钻预先在畦中打孔，孔深按 6m，孔间排距按 2m 计。

3) 向畦内注水，注水根据土方配水量确定；

施工前需做现场配水试验，确定加水量、配水深度、配水次数、浸润时间。施工期间现场设试验室，在浸润期随时打检查孔，测取土料的含水量变化值，记录水深、浸润时间、气温，及土料含水量损耗等，土料待质量达设计要求后方可开采。

(3) 土料开采

土料开采设置 2 个工作面，采用 2m³正铲立面开挖，20t 自卸车运输。

(4) 土料场恢复

工程取料场开采完毕后，将按照水保措施进行植被恢复。

3.7.5 施工总进度

蒋家窑则水库工程总工期 42 个月，安排在第一年 1 月至第四年 6 月底。分施工准备期、主体工程施工期、工程完建期。

3.7.5.1 工程筹建期

工程筹建期为 6 个月，筹建期内业主负责工程征地、供电系统、业主营地房屋建筑工程等及主体工程招标等前期工作，为工程全面开工做好前期准备。

3.7.5.2 施工准备期

施工准备期自第一年 1 月至 10 月初主河床截流，共历时 9 个月。主要进行放水洞工程开挖及砼浇筑，穿插进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖施工。本阶段的关键线路为放水洞土方开挖→土方洞挖→隧洞砼衬砌→出口段砼施工。

放水洞进出口土方明挖安排在第一年 1 月至 2 月；放水洞长度 370m，洞挖安排在第一年 3 月至 6 月；衬砌安排在第一年 7 月至 8 月；出口段砼施工安排在第一年 9 月。放水塔灌注桩安排在第一年 3 月至 4 月中旬，混凝土浇筑施工安排在第一年 5 月至 8 月中旬，第一年 9 月进行闸门及启闭机安装施工。坝肩开挖安排于第一年 4 月~10 月。

在导流洞施工的同时，由施工单位完成施工现场所需的风、水、电、施工道路、筛分、拌和系统、工厂设施及场地准备等临时设施。

3.7.5.3 主体工程施工工期

第一年 10 月初主河床截流后，工程进入主体工程施工期，至第四年 5 月底放水洞下闸蓄水，共历时 32 个月。本阶段的关键线路为大坝坝基土方开挖→振冲碎石桩施工→坝体土方填筑→坝顶路面施工。

大坝常水位以上坝肩开挖与放水洞的施工平行进行，截流闭气后第一年 10 月至 11 月进行基础开挖，第二年 3 月至 7 月进行坝基振冲碎石桩施工，第二年 8 月至第四年 4 月进行坝体填筑施工，第四年 5 月进行坝顶路面施工，第三年 4 月底前坝体填筑不低于 1391m 高程，满足 100 年一遇洪水度汛标准，第三年 5 月至第四年 4 月底前完成 1391m 高程以上剩余坝体土方填筑 72.7 万 m³，第四年 5 月进行坝顶路面施工。

3.7.5.4 工程完建期

工程完建期为第四年 6 月份，共 1 个月，主要进行工程扫尾及验收工作。

3.7.6 主要技术供应

主要材料及劳力用量：水泥 1.07 万 t，砂子 4.14 万 m³，碎石 22.51 万 m³，块石 7.80 万 m³，钢筋 2517.25t，柴油 4684.26t，汽油 38.16t；劳力总数量 41.75 万工日。

本工程平均日劳动力人数为 690 人，最高日劳动力人数 800 人。

拟投入本工程的主要施工机械见表 3.7-5。

主要施工机械统计表

表 3.7-5

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	正铲	2m ³	台	2	土料场

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
2	反铲	0.4m ³ , ZX120	台	2	
3	反铲	1.6m ³	台	2	
4	自卸汽车	15~20t	辆	15	
5	自卸汽车	10t	辆	5	
6	载重车	5t	辆	3	
7	推土机	74kW	台	6	1台带松土器
8	装载机	3m ³	台	3	
9	装载机	1m ³	台	5	
10	装载机	1.8m ³ , XG932	台	2	
11	地质钻	150型	台	3	浅孔钻
12	潜水钻机	KQ-800型	台	2	放水塔、消力池桩基
13	深层搅拌桩机	PH-5F	台	3	
14	卷扬机	10kW, F=19.6kN, V=0.067m/s	台	2	土层钻进 30-40m/台班
15	砂石泵	P=22kW, Q=80m ³ /h	台	2	
16	泥浆搅拌机	NJ-1500	台	2	
17	振冲器	BJ-75型	台	20	
18	履带吊	30t	台	20	
19	离心泵	22kW, 0.9Mpa, 16m ³ /h	台	20	
20	污水泵	HB80/10型, 4kW	台	20	
21	储水箱	4.5m ³	座	20	
22	泥浆存储池	4.5m ³	座	20	
23	凸块振动碾	18t	台	1	
24	平碾	13-14t	台	1	
25	斜坡碾	10t	台	1	
26	蛙式打夯机	H8-20	台	6	
27	混凝土搅拌机	JZC500型爬梯式	台	1	
28	砼输送泵	HB30	台	2	
29	混凝土罐车	6m ³	台	2	
30	钢模台车		套	2	
31	插入式振捣器	1.5/2.2kW	台	5	
32	平板振捣器	2.2kW	台	3	
33	灰浆搅拌机	ZL2×200	台	2	回填灌浆
34	灌浆泵	SGB6-10	台	2	
34	汽车吊	16t	辆	1	
35	定臂式塔机	10/25t, 217kW	台	1	
36	吊罐	3m ³	个	1	
37	电焊机	25kVA	台	4	
38	移动式空压机	3m ³ /min	台	2	
39	潜水泵	10kW	台	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
40	钢筋切断机	7kW	台	2	
41	钢筋弯曲机	φ6-40	台	2	
42	钢筋调直机	4kW	台	2	
43	轴流通风机	37kW	台	2	
44	翻斗车	0.5m ³	辆	3	
45	洒水车	5t	辆	1	

3.8 水库淹没与移民安置

3.8.1 水库淹没处理标准及范围

蒋家窑则水库工程主要淹没耕地、林地、水利设施、交通设施、输电线路、输油气管道、文物古迹等专业项目等，蒋家窑则水库淹没处理设计洪水标准如表 3.8-1。

蒋家窑则水库工程淹没处理设计洪水标准

表 3.8-1

淹没对象	洪水标准（频率%）	重现期（年）
耕地	20	5
林、草地	兴利水位	—
农村居民点、10kV 输电线路、通讯线路、四级公路路基	5	20
三级公路路基	4%	25
省级文物保护单位	2%	50
输油、气管道等其他专业项目	2%	50

3.8.2 水库淹没实物调查成果

根据蒋家窑则水库工程建设征地主要实物调查成果：蒋家窑则水库工程水库淹没范围涉及榆林市靖边县和定边县以及延安市吴起县，涉及 2 个市 3 个县 6 个乡镇 19 个行政村。

（1）建设征地总面积共计 21347.85 亩，其中枢纽区占地 1146.05 亩（永久征地 474.01 亩，临时用地 672.04 亩），淹没土地 20204.39 亩。

（2）淹没涉及搬迁安置人口 1 户 3 人；

（3）淹没涉及各类房屋面积共计 519.94m²。

（4）淹没涉及各类零星树木 483149 株，以及部分村集体财产与农副业设施等；

（5）淹没涉及专业项目中各等级公路 3421m；

（6）影响通讯线路 65.8km，其中联通通讯线路 12km，移动通讯线路 40.5km，广电网络线路 3.8kn，电信通讯线路 9.5km；输变电设施 10kV 线路 1.75km；输油、气管道共 20.23km。

(7) 根据陕西省考古研究院《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，本工程水库淹没范围附近共有明长城遗址 3 处，涉及 8 个遗迹点，分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，根据公布文件内容，长城遗址本体外延 50 米为保护范围，保护范围外延 100 米为建设控制地带。据此可知，靖边县蒋家窑则水库淹没线在延安市东湾村 6 号敌台的保护范围之内，在杨渠村长城、杨渠村 4 号敌台、杨渠村堡、东湾村 5 号敌台、东湾村长城 2 段、四路沟村长城、四路沟村 1 号马面的建设控制地带。

(8) 根据陕西矿业开发工贸有限公司编制的《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程压覆重要矿产资源调查报告》：“建设项目位于靖定预测探煤区，不涉及资源储量上表单元，项目区内除油气资源外，无重要矿产资源探矿权、采矿权”。

3.8.3 移民安置

(1) 生产安置规划

农业生产安置人口，指的是因建设征地占用耕地引起该耕地原使用者失去了赖以生存的土地资源，而需要重新给予解决生产出路的人口。工程规划水平年(2027 年)生产安置人口为 809 人，蒋家窑则水库工程涉及的绝大部分耕地属于当地政府在河道开展“治沟造地工程”形成的，耕种成本较高而收益较低。本次综合考虑移民意愿并结合当地实际情况，采取自谋职业（货币化补偿）的方式进行生产安置。

(2) 搬迁安置规划

水库淹没涉及农业人口搬迁安置人口 1 户 3 人，推算至规划水平年 2023 年，搬迁安置 3 人，处于靖边县，经对移民户主意愿调查，采取自谋出路（货币化补偿）的方式进行安置。

(3) 农村集体设施及小型企业处理方案

涉及的村组集体机耕路、淤地坝、堆石场、养殖合作社、抽水站等设施对其进行货币化补偿。

(4) 后期扶持

采取“前期补偿、补助与后期扶持”相结合的办法，使大中型水库枢纽建设征地移民生活达到或者超过原有水平。根据蒋家窑则水库工程建设征地移民安置的具体情况，并在充分尊重移民意愿并听取移民村群众意见的基础上，编制切实可行的建设征地移民后期扶持规划。该工程搬迁安置人口为 3 人，均为农村居民人口，全部享受国家后扶政策，每人每年补助 600 元、从完成搬迁之日起连续扶持 20 年。

3.8.4 淹没涉及专项设施处理方案

蒋家窑则水库工程建设征地涉及的专业项目包括公路交通设施、通讯设施、输变

电设施、输油（气）管道设施、文物古迹等。

3.8.4.1 公路交通设施

本工程淹没四级公路 1.74km，三级公路 1.68km。根据具体受影响程度进行复改建规划设计，需对长城村至李家峁村道路大桥进行加固；水库蓄水后 8 条公路无恢复原道路条件，需修建相应等级大桥 8 座，并对 1.5km 的村道进行抬高改建。各县公路影响长度见下表 3.8-2。

影响公路情况表

表 3.8-2

序号	公路名称及等级	单位	淹没长度 (m)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	路面材质
1	周湾一长城三级公路	km	1.6	7.5	6	沥青混凝土
2	小口子至定边界三级公路	km	0.08	7.5	6	沥青混凝土
3	孙岷岷一西郊四级公路	km	0.18	6.5	4.5	沥青混凝土
4	阳洼一河子沟路四级公路	km	0.2	6.5	4.5	沥青混凝土
5	小口子一牧新庄四级公路	km	0.095	6.5	4.5	沥青混凝土
6	房滩一定边界四级公路	km	0.07	6.5	4.5	沥青混凝土
7	贾石渠-老庄四级公路	km	0.87	6.5	4.5	沥青混凝土
8	郝滩-羊圈沟四级公路	km	0.326	6.5	5	沥青混凝土
9	合计	km	3.421			

具体改造和恢复设计如下：

(1) 长城村至李家峁村道路大桥：对桥墩及桥头锥坡进行加固处理。

(2) 另有 8 条地方等级道路上的 8 座桥梁需要进行抬高改建，恢复原地方等级道路交通功能。8 座桥梁均为大桥，设计荷载采用公路-II 级，设计洪水频率 1/50，地震基本烈度：VI 度，地震动峰值加速度：0.05g。抬高新建桥梁主要技术指标见下表 3.8-3。

表 3.8-3 蒋家窑水库库周复建桥梁主要技术指标表

序号	道路/桥梁名称	道路等级	桥头引道(km)	桥梁全宽(m)	桥跨组成
1	(贾石渠至老庄)老庄大桥	四级公路	两侧桥头引道共60m	8.0	25-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长750m
2	(孙岷岷至西郊)孙岷岷大桥	四级公路	两侧桥头引道共200m	8.0	9-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长270m
3	(周湾至长城)杨渠长城大桥	三级公路	两侧桥头引道共100m	8.0	8-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长240m
4	(阳洼至河子沟路)河子沟大桥	四级公路	桥头引道共200m、避让附近高压线桥梁总长增加	8.0	9-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长270m
5	(小口子至定边界)小口子大桥	三级公路	两侧桥头引道共100m	8.0	13-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长390m
6	(小口子至牧新庄)牧新庄大桥	四级公路	两侧桥头引道共100m	8.0	8-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长240m
7	(房滩至定边界)房滩大桥	四级公路	两侧桥头引道共100m	8.0	7-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长210m
8	(郝滩至羊圈沟)羊圈沟大桥	四级公路	两侧桥头改线路共300m	8.0	16-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长480m

(3) (周湾至长城)杨渠长城大桥: 桥头处村道抬高改建。现状道路为四级公路, 路基宽度 4.5m, 淹没其中一段, 长度约 1.5km。

3.8.4.2 通讯工程

经现场调查, 本工程建设征地影响通讯线路 65.8km, 包括电信、联通、移动、广电网络, 其中联通通讯线路 12km, 移动通讯线路 40.5km, 广电网络线路 3.8km, 电信通讯线路 9.5km。各县影响情况详见下表 3.8-3。

通讯线路影响情况表

表 3.8-4

序号	类别	单位	靖边县	定边县	吴起县	小计
1	中国联通	km	12	0	0	12
2	中国移动	km	36	0	4.5	40.5
3	中国电信	km	0	0	9.5	9.5
4	广电网络	km	0	0	3.8	3.8
合计		km	48	0	17.8	65.8

受影响的通讯工程均属于水库淹没影响，采取在库周改建，沿复建的公路桥布设，需恢复 14.3km。

3.8.4.3 输变电工程

本工程建设征地涉及的电力设施 10kV 线路 1.754km，其中靖边县 0.794km，吴起县 0.96km。影响线路名称为 112 老庄线老庄支线六采一队分支 2-4#杆。受影响输变电设施均为 10kv 输电线路，共 1.75km。大多为水库淹没影响，采取水库周边改建输电线路，恢复原有功能。

3.8.4.4 输油气管道

本工程建设征地涉及输油、气管道 20.23km，需恢复输油管道 4.5km，输气管道 18.05km。

(1) 中国石油长庆油田分公司靖惠输油管道

靖惠输油管道在靖惠线 45#-45#+200m 干沟穿越处将位于水库淹没区，对管道造成极大安全隐患，一旦泄露，将造成无法估量的环境影响与水质污染。

根据《长庆油田分公司第三输油处关于靖惠管道蒋家窑则水库建设占压迁改方案审查意见》，需要对靖惠输油管道红柳河穿越段的线路进行迁改。DN350 管线迁改线路总长度约 4.5km，新建红柳河水平定向钻穿越 1 处，庙石路县道顶管穿越 1 处，DN350 电液联动 RTU 监控阀室一座，拆除废旧管道 2.6km，阀室 1 座。

(2) 长庆第六采气厂输气管道

根据中国石油长庆油田分公司第六采气厂《关于蒋家窑则水库建设淹没第六采气厂采气管道情况的复函》，蒋家窑则水库建设涉及气井 27 口，干线 1 条、转水管道 1 条、单井采气管道 16 条。

工程占压管道改建采取水平定向钻施工方法，共计 20 处穿越点，管道线距水库底埋深 6m，管线入土角 15°，出土角 10°，改线总长度 18.05km。

3.8.4.5 文物古迹

根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院，2021 年 12 月），靖边县蒋家窑则水库淹没区涉及省级保护文物保护单位明长城遗址-吴起、定边段，共计 8 个遗迹点，包括延安市东湾村 6 号敌台、杨渠村长城、杨渠村 4 号敌台、杨渠村堡、东湾村 5 号敌台、东湾村长城 2 段、四路沟村长城、四路沟村 1 号马面。涉及文物分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，建设用地范围内地表未发现其他文物遗存。

根据陕西省文物局《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》（陕文物函[2022]315 号），下一步将通过考古勘探，进一步落实具体的文物保护措施，履行

有关报批程序。

3.8.5 耕地占补平衡与临时用地复垦

(1) 耕地占补平衡

本工程永久占地无耕地开垦条件，需按相关规定缴纳耕地开垦费的耕（园）地面积为 303.12hm²（其中：耕地 298.6hm²，园地 4.52hm²）。临时占用耕（园）地全部可以恢复。

(2) 临时用地复垦

根据国家有关规定，工程建成后凡能复垦的临时用地在交还给当地政府前，必须进行复垦。复垦包括恢复 0.5m 耕作层、平整土地、以及田间道路、田间灌排系统的复建工作。工程临时用地复垦总面积为 35.31hm²，涉及耕地、园地，在工程实施完成后应恢复其原有用途。涉及的耕地根据“陕西省实施《中华人民共和国土地管理法》办法”之规定计列耕地复垦费。

3.8.6 水库库底清理

根据本水库的利用效益和库区现状，库底清理为一般清理。

(1) 清理范围

卫生清理和建(构)筑物的清理范围为居民迁移线以下区域(包括枢纽工程与水库淹没重叠部分)；林木清理范围：兴利水位 1405.6m 以下的水库淹没区。

(2) 技术要求

水库库底清理分为一般清理和特殊清理两部分。一般清理项目有卫生清理、固体废物清理、建（构）筑物的拆迁与清理、林木清理与漂浮物处理。

①卫生清理：本工程卫生清理对象为常规(一般)污染源，主要为粪池。经过摊晒、石碳酸消毒、生石灰处理等工序，清理现场表面用土或建筑渣土填平压实，卫生清理验收应由县以上卫生防疫部门提供检测报告。

②固体废物清理：主要针对各种污染物、生活垃圾、一般工业废物、危险废物等，处置的固体废物，均应在移民迁移线高程以上或设计淹没区域以外进行安全处理处置，并满足相关控制标准和规范。

③建（构）筑物清理：对建（构）筑物采用人工或机械方式推倒，残留高度不得超过地面 0.5m，建(构)筑物拆除后的木质门窗、木檩椽、木质杆材等，应及时运出库外或尽量利用，临时库外堆放应加以固定，防止洪水冲入水库。

④林木清理与漂浮物处理：林木砍伐采用人工作业，集中堆放、运输等工序，砍伐后残留的树桩高度不得超过地面 0.3m。砍伐后的树木及其枝丫，田间及农舍旁堆置的柴草、秸秆等易漂浮物应运出库外，残留物可就地焚烧，严禁放火烧林。不是常

年淹没区的林地可以不清理，以减少移民的淹没损失，又能起到防风固沙、稳定库岸的作用。

3.9 工程占地

本项目占地性质包括永久占地和临时性占地两部分，永久占地主要为工程永久建筑物用地，临时占地主要为弃渣场、取土场、施工道路和施工生产生活区。

本项目建设征占地总面积为 1423.19hm²，其中永久占地共计 1380.25hm²（淹没区 1346.96hm²），占 96.98%；临时占地共计 42.94hm²，占 3.02%。工程占地性质及占地类型详见表 2-4。主体工程主要占地类型为水域及水利设施用地（52.29%）、耕地（21.96%）、林地（13.46%）、草地（9.76%）。

表 3.9-1

工程占地类型表

单位: hm²

工程项目		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	小计	
永久占地	靖边县	枢纽工程	8.86	0.00	12.92	0.08	0.04	0.33	9.36	0.01	31.60
	靖边县	水库淹没区	10.17	0.00	69.26	24.91	0.00	0.70	238.43	0.00	343.47
	定边县		4.33	0.00	19.34	57.58	0.00	2.45	262.06	0.00	345.77
	吴起县		274.71	4.02	86.58	52.27	0.10	5.43	234.36	0.25	657.72
	靖边县	工程管理站	0.53								0.53
	靖边县	道路工程		0.50	0.16						0.66
		输电线路区			0.02						0.02
	靖边县	专项设施改(迁)建区			0.20	0.09					0.29
	定边县				0.04	0.02					0.06
	吴起县				0.10	0.04					0.15
小计		298.6	4.52	188.62	134.99	0.14	8.91	744.21	0.26	1380.25	
临时占地	靖边县	道路工程	0.82	3.63			0.74				5.19
		施工生产生活区	2.30								2.30
		取土场	10.80	17.76	1.44						30.00
		弃渣场				3.24					3.24
		输电线路区			0.03						0.03
	靖边县	专项设施改(迁)建区			0.72	0.31					1.03
	定边县				0.21	0.09					0.30
	吴起县				0.59	0.25					0.85
	小计		13.92	21.39	2.99	3.89	0.74	0.00			42.94
总计		312.52	25.91	191.62	138.89	0.88	8.90	744.21	0.25	1423.19	

3.10 工程管理

工程建设期成立蒋家窑则水库建设管理中心，承办该项目前期的开工、兴建，项目建设期间的工程设计、工程招标、工程施工、工程监理、工程验收等工作。运行期在工程现场成立蒋家窑则水库管理站，作为工程运行期维护管理机构，对工程进行现场运行管理。

3.11 工程总投资

工程静态总投资为 154825.03 万元，总投资为 154825.03 万元。

3.12 工程特性

蒋家窑则水库工程特性表见表 3.12-1。

蒋家窑则水库工程可行性研究阶段工程特性表

表 3.12-1

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、流域面积			
(1) 全流域	km ²	836	蒋家窑则水库坝址以上
(2) 上游四座水库	km ²	366	杨伏井、营盘山、周湾、边墙渠
(3) 区间	km ²	470	蒋家窑则水库--上游已成 4 座水库区间
2、利用水文系列年限	年	62	
(1) 资料起讫年份	年	1959--2020	
(2) 采用资料年数	年	62	
3、径流			
(1) 区间径流量			
产流面积	km ²	374	闭合涧不破涧，区间产流面积 374km ²
浑水径流量	万 m ³	1570	
清水径流量	万 m ³	1410	
(2) 全流域			
产流面积	km ²	740	闭合涧不破涧，产流面积 740km ²
浑水径流量	万 m ³	3110	
清水径流量	万 m ³	1410	
4、洪水			
(1) 设计洪水			
设计标准 (P)	%	1	
区间洪峰流量	m ³ /s	1880	计入上游四库下泄为 1901
(2) 校核洪水			
设计标准 (P)	%	0.05	
洪峰流量	m ³ /s	5912	
(3) 施工导流			
设计标准 (P)	%	5	

序号及名称	单位	数量	备注
洪峰流量	m ³ /s	1008	
5、泥沙			
悬移质输沙模数	万 t/km ²	0.85	
总输沙量	万 t	419	
二、工程规模			
1、水库			
校核洪水位	m	1413.40	
设计洪水位 (P=1%)	m	1407.90	
兴利水位	m	1405.60	运行 50 年后库内淤积高程+生态水量 330 万 m ³ 后水位
总库容	亿 m ³	2.93	
20年一遇回水长度	km	29.512	坝址干流
5年一遇回水长度	km	29.512	坝址干流
三、淹没损失及工程建设永久征地			
1、征收土地	亩	21350.45	
2、搬迁安置人口			
2.1 搬迁人口	户/人	1/3	
2.2 生产安置人口	人	809	2026 年
3、拆迁补偿			
3.1 拆迁房屋	m ²	519.94	
3.2 零星树木	株	432212	
3.3 机耕路	km	11.1	
3.4 漫水桥	座	2	
3.5 淤地坝	座	1	
3.6 泄洪渠	km	0.3	
3.7 抽水站	座	1	
3.8 堆石场	座	1	
3.9 养殖合作社	处	4	
4、专项设施			
4.1 等级公路	km	3.42	
4.2 通讯线路	km	65.8	联通通讯线路 12km, 移动通讯线路 40.5km, 广电网络线路 3.8km, 电信通讯线路 9.5km
4.3 输变电 10kV 线路	km	1.75	
4.4 输油、气管道	km	20.23	
4.5 明长城遗址	处/点	3/8	淹没区涉及文物建设控制地带
四、主要建筑物及设备			
1、大坝			
型式		均质土坝	
地基特性		粉质壤土	

序号及名称	单位	数量	备注
地震基本烈度		VI	
坝顶高程	m	1415.00	
最大坝高	m	42.0	
坝顶长度	m	311	
2、放水洞			明流洞
断面型式		城门洞型	
最大泄洪流量	m ³ /s	275	
长×高	m	4.5×5.7	
洞长	m	370	
比降	%	1	
消能型式		底流	
进水口尺寸	m	4.0×3.5	
上层进口高程	m	1399.6	
放水塔尺寸（长×宽×高）	m	22×12.5×35.5	
3、泄水建筑物			
型式		分层泄水	共设七层取水口
泄水流量	m ³ /s	0.36	
钢管管径	mm	500	
4、生态流量下泄			
生态流量	m ³ /s	0.36/0.18	丰水时段 5~10 月按 0.36 m ³ /s 下泄； 枯水时段 11~次年 4 月按 0.18 m ³ /s 下泄。
生态流量下泄管道			通过放（泄）水塔内的分层取水管及放水泄洪洞底部的压力钢管进行生态流量下泄。
生态流量监测	套	1	坝下游 0.5km 处设生态流量在线监测系统
五、施工			
1、主体工程量			
土方开挖	万 m ³	110.32	
土方洞挖	万 m ³	1.69	
土方填筑	万 m ³	160.18	
混凝土	万 m ³	1.81	
钢筋制安	t	2275.71	
2、主要建筑材料			
砂子	万 m ³	4.02	
水泥	万 t	0.95	
碎石	万 m ³	22.27	
块石	万 m ³	7.88	
钢材	t	2191.71	钢材含钢筋、锚筋
3、所需劳动力			
高峰工人数	人	800	

序号及名称	单位	数量	备注
4、施工临时房屋	m ²	9400	
5、施工动力及来源			
供电	kV	10	
6、施工导流		一次拦断导流方式	导流标准 20 年一遇
7、施工期限			
总工期	月	42	
六、经济指标			
静态总投资	万元	154825.03	
总投资	万元	154825.03	
七、综合利用经济指标			
经济内部收益率	%	9.79	
经济净现值	万元	29696	
经济效益费用比		1.22	

4 工程分析

4.1 工程设计方案的环境合理性分析

4.2 污染源强核算

4.2.1 施工期环境影响因素及污染源源强

4.2.1.1 施工期水污染源

工程施工期水污染源主要包括生产废水和生活污水两部分。

根据工程施工方案，本工程所需混凝土粗细骨料、石料一律外购成品料，土料自行开采，施工现场设混凝土加工系统。施工大型机械维修依托靖边县城和中山涧镇、宁条梁镇镇社会资源，施工现场仅设施工机械停放场进行大中型施工机械的常规保养、小型机械的修理以及汽车日常保养及小修任务。工程施工生产废水主要来自混凝土拌和系统的生产废水、机械车辆含油冲洗废水；生活废水主要来自布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地的枢纽施工生活区。

按照《陕西省水功能区划》工程河段水质目标为Ⅱ类水质，属于禁止排污河段。因此施工区生产、生活废污水均应考虑综合利用。

(1) 混凝土拌合冲洗及养护废水

混凝土拌和冲洗废水主要产生于砼拌和转筒和料灌的冲洗以及砼养护过程，其中养护过程多采用草帘覆盖洒水养护和脱膜剂喷洒，用水少且当地蒸发量大，废水不易形成地表径流。

本工程混凝土用量不大，总量 1.81 万 m^3 ，砼高峰期月浇筑强度为 0.17 万 m^3 。设砼拌和系统 1 处，布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地。依据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）以及类比同类工程，拌和养护单位混凝土产生废水 0.2 m^3 计算，期间产生废水量分别为 0.2 万 m^3 。根据分年度计划和混凝土施工生产强度，混凝土废水产生强度 2.0 m^3/d （见表 4.2-1）。

砼冲洗废水呈碱性，pH 值在 9~12 之间，悬浮物浓度一般在 2000mg/L~5000mg/L 左右，具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。所在河段水功能目标为Ⅱ类水质，属于禁排河段。需要采取自然沉淀、中和等处理措施达标后回用于生产，禁止外排。

(2) 机械车辆含油冲洗废水

机械车辆含油冲洗废水来源于施工生产生活区内的机械停放场机械施工设

备日常常规保养和小修任务。大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构。

本工程施工除了钻、泵、焊机的小型设备外，施工机械设备 206 台。每台机械设备冲洗废水约 0.02m³，按每周维修保养 1 次计算，废水产生强度为 3.3m³/d，废水量为 0.33 万 m³。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）对同类工程的监测结果统计，机械车辆冲洗废水主要污染物为悬浮物、石油类和 COD，悬浮物浓度一般为 500mg/L~4000mg/L，石油类浓度一般为 10mg/L~30mg/L，COD 浓度一般为 25~200mg/L。机修冲洗废水需设置沉沙滤油池收集处理，处理后的废水综合利用，禁止外排。废油交于有资质单位专门处置。

（3）生活污水

生活污水来源于施工期施工人员集中生活区生活排污。本工程施工高峰期人数为 800 人，施工生活区就近布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。布置施工临时工棚满足施工人员生活需要，设施简陋，不配备洗浴设施。

按工人人均用水量 20L/人·d，污水产流排放系数以 0.8 计，施工人员生活区生活污水量在 11.2~12.8m³/d 间。根据同类已建工程施工区生活污水监测资料，主要污染物为氨氮、BOD₅、COD 等，一般 COD 浓度达 300mg/L 以上，BOD₅ 一般浓度为 200mg/L 左右，SS 浓度为 300mg/L 左右。在工地日常就餐燃气灶具等简易设备，餐洗废水量少。需采取相应的处理措施后综合利用，禁止外排。

工程施工期地表水污染源强及主要污染物特征见下表 4.2-1。

施工期水污染源强及主要污染物特征

表 4.2-1

序号	水污染源类型	产生周期(月)	产生特性	产生源强(m ³ /d)	主要污染物浓度
一	生产废水				
1	砼拌和养护废水	6.5	间歇	2.0	SS: 2000~5000mg/L pH: 9~12
2	机械车辆含油冲洗废水	25	间歇	3.3	SS: 500mg/L~4000mg/L 石油类: 10mg/L~30mg/L COD: 25~200mg/L
二	生活污水				
1	生活污水	42	连续	12.8	COD 300mg/L 以上, BOD ₅ 200mg/L
合计				18.1	

4.2.1.2 施工期地下水环境环境影响因素

工程坝址区含水层岩性为涧地下部和梁、崩下部的粉质壤土，富水性较弱，地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，埋深 60~70m，坝址两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

工程施工期大坝基础开挖、围堰拦水时将会抽排基坑水，可能对该基坑区域处局部潜水含水层地下水水位产生临时性的影响。

4.2.1.3 大气环境污染源

本工程施工期对环境空气污染源主要有燃油机械设备、开挖作业、施工弃渣、施工交通运输扬尘等，排放的主要污染物为 TSP、SO₂、NO₂ 等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土方开挖、土方回填、临时堆放土料、施工材料装卸、运输车辆的道路扬尘等。扬尘的产生量与施工方法、作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况（风速、降雨）、运输车辆频次及行驶速度、道路的清洁程度、松散土粒的数量等有密切关系。

在枢纽工程施工区、土料场、弃渣场等施工作业面会产生扬尘，施工作业面的裸露面，在干燥的天气情况下，特别是在大风时容易产生扬尘。混凝土拌合系统运行时也会产生扬尘。

(2) 机械燃油废气

工程施工使用的燃油机械设备、运输车辆，在工作过程中会产生 CO、NO_x 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染源主要集中在施工密集的工程作业及道路区。由于施工范围大，施工时间较长，污染物排放较分散、强度较小。

(3) 施工道路扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶。根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘占施工总扬尘量的 60% 以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面积沉量越多扬尘量越大。本工程场内临时施工道路均为砂石路面，在车速较快、路面积尘的情况下会产生扬尘。

(4) 施工人员油烟

按照每人每餐食用油用量 15g，每天 2 餐计算，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则生活油烟产生量约 213.82kg/a。具体产生量见下表 3.5-2。

施工人员每年生活油烟产生量

表 3.5-2

产生位置	平均人口	每人每天量 (g)	挥发量 (%)	总产生量 (kg/a)
施工营地	690	30	2.83	213.82

食堂安装油烟净化器，该餐厅设 2 个灶头，规模为小型，去除效率按 60% 估算(风机量均约为 8000m³/h,每天按 6 小时工作计)，则油烟排放量为 0.02~0.13t/a,浓度为 0.41~1.77mg/m³，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》中 2.0mg/m³ 的要求。

4.2.1.4 声环境污染源

地勘资料显示，本工程大坝基础和放水洞地层均为土质边坡，不需要爆破施工。因此，工程施工不会产生爆破噪声。本工程施工期噪声主要来源于：枢纽区施工机械设备产生的固定、连续式噪声；运输车辆产生的移动噪声。

(1) 固定噪声源

固定噪声源主要包括大坝施工过程中主要机械产生的噪声以及混凝土生产系统、综合加工厂等主要施工工厂设施产生的噪声。

1) 大坝施工

大坝施工主要噪声源有坝基开挖出渣、大坝填筑、混凝土浇筑等。类比其他水利项目施工机械噪声实测数据，大坝施工机械的噪声在 83~99dB (A) 之间，大坝施工作业期间主要机械设备噪声值详见表 4.2-2。

大坝施工期间主要机械噪声实测值

表4.2-2

噪声源	测试点位置	噪声级 (dB) (A)
潜孔钻	驾驶室	98.8
推土机	驾驶室	98
20t自卸汽车	驾驶室	93.8
挖掘机	3m, 10s	85~86
装载机	3~5m, 10s	83~96

2) 混凝土生产系统

混凝土生产系统主要机械设备包括混凝土拌和楼、圆筒振动筛、螺旋洗砂机、空压机等。混凝土生产系统噪声源主要来自于混凝土拌和楼的拌和作业，骨料的制冷系统、冲洗、脱水、运输过程中都将产生噪声污染。混凝土生产系统为连续点声源，参照类似工程混凝土生产设备噪声实测资料，所有设备同时运行声源叠加后作为混凝土生产系统噪声的源强，1m 处声强级约为 90~98dB (A)。

3) 综合加工厂

枢纽工程施工区布置有 1 处综合加工厂。综合加工厂主要进行金属结构拼装、钢筋及木材加工、混凝土预制构件预制。参照类似工程综合加工厂加工间噪声实测资料，施工工厂作业期间噪声在 55~95dB (A) 之间。

(2) 流动噪声源

本工程的流动噪声主要来源于车辆运输。交通噪声属于流动声源，其源强大小与车流量、车速以及路况等因素有关。施工区主要来往车辆为载重量 10~20t 级自卸汽车，以大型车为主，公路设计时速为 20 km/h 或 30km/h，交通运输噪声在 85~94dB (A) 之间。

4.2.1.5 固体废物及其产生量

(1) 施工弃渣

本工程产生土石方挖方总量为 112.5 万 m³ (自然方)，填方总量 211.3m³ (自然方)，借方 154.4 万 m³ (自然方)，借方来源于土料场，弃方 55.6 万 m³ (自然方)，运至弃渣场堆放。

(2) 生活垃圾

本工程施工高峰期出工人数 800 人/d，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，日产生生活垃圾量为 400kg。生活垃圾对环境的影响主要表现为破坏自然景观和产生环境卫生污染影响等。

4.2.2 运行期环境影响因素及污染源源强

4.2.2.1 运行期水污染源

运行期对水环境的污染源主要是水库运行管理人员的生活污水、垃圾等。

工程运行期在工程现场成立蒋家窑则水库管理站，管理站位于大坝右岸，每班值班人员为 2~3 人，现场不设洗浴设施，产生污水量极少。

4.2.2.2 地下水环境影响因素

该区域地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主。区域河谷段库群密集，部分地段库水补给地下水。工程库区上游段现状为地下水高于河水位，库区下游段及坝址区河水补给地下水。

工程运行期间拦截洪水泥沙后，随着库区正常拦截洪水泥沙位逐年升高，库区河道两岸的地下水位将会逐年小幅度抬升。对缓解靖边梁镇一带的地下水超采问题、以及由于地下水超采带来的植被退化、土地沙化等生态环境问题有利。

4.2.2.3 大气、声环境影响因素

工程建成后运行期无空气污染源，不产生空气污染物，对环境空气无影响。工程建成后运行期间，没有噪声源，对周边声环境没有影响。

4.2.2.4 固体废物及其产生量

工程管理站位于大坝右岸，每班值班人员为 2~3 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，日产生生活垃圾量为 1~1.5kg。

4.3 对地表水环境的影响因素分析

4.3.1 对水文情势的影响因素分析

根据水库运行方式，水文情势变化涉及枢纽以上库区河段、枢纽下游河段。

1) 枢纽以上库区河段

根据工程设计，水库蓄水功能主要在汛期，非汛期只保留少量的生态库容。工程汛期拦截洪水泥沙，待泥砂沉淀后，将清水放空，其他时段只蓄存少量的生态流量，水库常年保持低水位运行，坝前水深在 5.2~8.8m 之间。而该区域全年汛期（包括暴雨期和沉淀期）累计一般不超过 30 天，即因大坝蓄水而产生较大面积水面的时长只占全年时间的约 8.2%。

在水库拦截泥沙服务期限 50 年内，随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位与泥沙淤积面高程也以逐年递增的方式升高，库内水体流速减缓、水位逐年上升、水域面积逐年增大，最终达到稳定设计水位。

2) 枢纽下游河段

工程在 50 年拦沙期内，按滞洪拦沙，下泄清水方式运用，发挥水库调蓄作用，均匀下泄河道生态水量：库水位在兴利水位以下时，按丰水时段 5~10 月，按 0.36m³/s 下泄河道生态水量（占坝址处多年平均流量 0.9m³/s 的 40%）；枯水时段 11~次年 4 月，按 0.18 m³/s 下泄河道生态流量（占坝址处多年平均流量 0.9m³/s 的 20%）。此外，还有部分弃水与河道生态水量共同通过泄水建筑物下泄。

工程无取水、供水等水资源开发利用任务，运行期间枢纽下游的水资源量总量不变，但水库运行仍会引起枢纽下游径流过程发生变化：主要表现在汛期拦截洪水泥沙运行方式的调蓄作用，枢纽下游河道汛期水量比天然来水量减小，水位降低、流量减小。枯水期维持生态流量下泄，比天然来水量增加。

水库任务是以防洪拦沙为主，当洪水来临时，拦截洪水，待泥沙沉淀后，将清水放空，从全年看，坝址处径流入库水量与出库水量基本平衡。工程大部分时

段保持低水位运行，库区水体不会出现水温分层现象。此外，考虑到泥沙淤积对放水洞进口的影响，工程设计放水洞前是分层放水塔，水库泄水方式始终是通过分层放水设施泄放水库表层水，不存在低温水泄放的环境影响。

4.3.2 对泥沙情势的影响因素分析

1) 枢纽以上库区河段

工程区所在河流含沙量大、泥沙粒径粗，工程运行后，库区上游及两岸各支沟沟谷洪水携带的泥砂及库水位高程以上第四系覆盖层的滑塌体将会进入库区，将在坝前形成泥沙淤积体。根据水库冲淤计算结果，工程运行50年时，上游四库起拦沙作用的情况下，按照区间年入库沙量299万 m^3 ，蒋家窑则水库50年拦截上游四库~区间沙量（计入塌岸量）为17652万 m^3 。工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，将会逐年抬高和改变库区段的河床形态，最终趋于稳定平衡。

2) 枢纽下游河段

水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，减少新桥水库入库泥沙，有效减小下游河道淤积现状，有利于下游王圪堵水库等水库效益的正常发挥，并提高下游水库和河道沿岸安全度汛能力。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

4.3.3 对地表水水质的影响因素分析

1) 坝上游库区河段

枢纽上游库区水体在汛期拦蓄洪水泥沙，库内水面增大、水体流速减缓，但工程所拦蓄的洪水在水库中停留时间并不长，在夏季高温状况下库水换水频率较大，因此，库区水体水质基本不会发生改变。

2) 坝下游河段

汛期坝下游河道水量比天然来水量减小，枯水期下游河道水量比天然来水量增加，将有利于增加枯水季节水体的稀释自净能力，提高枯水季节水环境容量。此外，工程可减少泥沙进入坝下河段，对枢纽下游河段水质产生有利影响。

4.4 生态影响因素分析

4.4.1 勘察期生态影响因素分析

工程勘察期对生态环境的影响主要表现为勘察人员踏勘踩踏等人为活动对地表植被的扰动影响，工程勘察期生态影响较为短暂，影响较为局部，短期内即可恢复。

4.4.2 施工期生态影响因素分析

4.4.2.1 陆生生态

施工期对陆生生态的影响主要表现为永久占地和临时占地造成原地表植被和动物生境的破坏。工程施工占地包括枢纽施工区、取料场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区的施工占地将使区域植被面积减少，开挖、回填、弃渣、场平、取料等施工活动压占使该区域植被群落将会被清除，造成生物量减少。永久占地将导致不可逆影响；临时占地为可逆影响，将暂时破坏地表植被，扰动原地表、土壤裸露、局部地貌改变，加剧土壤侵蚀，干扰动物栖息地等。

根据蒋家窑则水库工程建设征地总面积为 1423.19hm²，其中永久占地共计 1380.25hm²，占 96.98%；临时占地共计 42.94hm²，占 3.02%（工程总占地情况详见表 3.9-1）。

施工活动及道路运输产生的灯光、噪声、扬尘、废气等，对于野生动物产生惊扰，干扰影响原有野生动物的正常生活，包括对野生动物生存、觅食、繁殖等习性产生惊扰，使该区域野生动物栖息适宜度降低，对其生境造成一定影响。使其被迫向周边迁徙，寻找新的栖息地。

4.4.2.2 水生生态

本工程施工对水生生态的生态影响主要来自于枢纽工程的涉水施工，施工期间的的影响主要有两方面：

首先，主体工程施工中，枢纽施工围堰等施工活动，将会影响河段施工区域内鱼类的栖息环境，根据调查，工程区分布的鱼类产卵季节主要集中在 4~7 月，工程施工围堰等活动将使其向上下游未扰动水域迁徙，使项目区附近水域出没的鱼类数量有所减少。

其次，施工扰动河床和水体，造成水体悬浮物浓度升高，透明度有所下降，局部区域的水质变化也将影响区域浮游生物的数量和种类组成，进而影响鱼类等水生生物的栖息环境，干扰其正常生活规律，使其向周围上下游河段水域迁徙。

总体来说，工程区分布的鱼类均为常见种，工程施工围堰、施工扰动将使其向周围上下游河段类似生境迁徙，工程施工结束后，运行期将营造良好的生态环境利于水生生物生存。

4.4.2.3 水土流失

工程水土流失主要集中在施工期。建设中可能产生的新增水土流失主要来自两部分：一是施工期坝基开挖、坝体填筑料开挖、施工临时占地等造成扰动原地

貌、损坏土地和植被后原地表加速侵蚀产生的间接水土流失量；二是施工过程中产生的弃渣堆置产生直接流失。

经预测，不采取任何水土流失防治措施的前提下，工程建设过程中扰动地表造成的水土流失总量为 213054.5t，其中背景流失总量为 50968.8t，新增水土流失量为 162085.7。

4.4.2.4 工程占地影响分析

本项目建设征占地总面积为 1423.19hm²，其中永久占地共计 1380.25hm²，临时占地共计 42.94hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地、住宅用地等。工程占地面积及类型见表 4.4-1。

工程占地表

表 4.4-1

单位：

hm²

工程项目		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	小计
永久	枢纽工程	8.86	0	12.92	0.08	0.04	0.33	9.36	0.01	31.6
	水库淹没区	289.21	4.02	175.18	134.76	0.1	8.58	734.85	0.25	1346.95
	工程管理站	0.53								0.53
	道路工程	0	0.5	0.16	0	0	0	0	0	0.66
	输电线路区	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0.02
	专项设施改(迁)建区	0	0	0.34	0.15	0	0	0	0	0.49
	小计	298.6	4.52	188.62	134.99	0.14	8.91	744.21	0.26	1380.25
临时	道路工程	0.82	3.63	0	0	0.74	0	0	0	5.19
	施工生产生活区	2.3	0	0	0	0	0	0	0	2.3
	取料场	10.8	17.76	1.44	0	0	0	0	0	30
	弃渣场	0	0	0	3.24	0	0	0	0	3.24
	输电线路区	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03
	专项设施改(迁)建区	0	0	1.52	0.65	0	0	0	0	2.17
	小计	13.92	21.39	2.99	3.89	0.74	0	0	0	42.94
总计	312.52	25.91	191.61	138.88	0.88	8.91	744.21	0.26	1423.19	

永久占地占工程占地总面积的 96.98%，临时性占地占工程占地总面积的 3.02%。工程建设永久性占地中，大部分为淹没占地（占永久占地的 97.59%），永久占地将造成土地利用性质的永久性变化。但永久占地中的耕地、林地、草地等都将采取生态补偿和恢复措施，施工临时占地在施工结束后，也将通过采取工程措施、植物措施恢复或基本达到原有的土地功能。总体来说，工程占地对土地

利用影响不大。

4.4.3 运行期生态影响因素分析

4.4.3.1 陆生生态

随着水库汛期洪水来临拦蓄洪水泥沙致使淤积面抬高及水面升高,造成河道河滩地上的植物资源、两岸植被逐年淤积压占及淹没,造成区域植被损失,生物量减少,引起沿河道岸坡地带野生动物栖息地的丧失,影响性质为不可逆。泥沙淤积压占和淹没植被类型包括耕地、林地、草地、园地等。在运行期末(50年)达到最大面积。根据水库淹没调查成果,蒋家窑则水库拦截洪水泥沙运行多年后淹没各类土地 1346.95hm²,其中耕地 289.21 hm²,林地 175.18hm²,水域及水利设施面积 734.85 hm²,草地 134.76hm²,园地 4.02hm²。(详见表 4.4-1)。

根据调查和分析,淹没范围内植被均为区域常见植被种群,在附近区域均有相似群落,因此,不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹,更不会影响区域生态系统的完整性。库区淹没及工程占地不涉及珍稀濒危植物、古树名木等,但涉及无定河重要湿地;工程运行期淹没回水区河流湿地、滩地湿地后,将形成较大范围河流水面湿地,并使两岸湿地生态系统得到逐渐恢复。

工程运行后,库区段岸边、河谷地带现有野生动物生境将被逐年淹没,使得陆生动物的栖息地轻微缩小,野生动物生活区向上迁移。但水库水面会增加库区水生生物生境,并增加水禽等鸟类数量。工程运行下泄生态流量,使得坝下游河段枯水期水量增加,将改善坝址下游河道两岸的湿地生态环境。

4.4.3.2 水生生态

(1) 枢纽上游

工程区处于已有的红柳河库坝群内,现有库坝群枢纽阻隔使工程区现状鱼类种群大部分为适应静水或缓流水环境的鱼类,无大型洄游习性鱼类,只有白鲢、草鱼为洄游习性,但主要为人工养殖引入种鱼类。

工程建成后,水库形成后,原有的河道流水生境向水库静缓流生境转变,流水性鱼类生境缩小,适于静水、缓流水环境的鱼类的种群数量将增多。

(2) 枢纽下游

本工程建成运行对枢纽下游河道的径流过程有一定的改变。主要体现在:拦截汛期洪水使枢纽下游的河段枯水期流量比天然来水量增加,同时泥沙沉积下泄清水,有利于改善下游河道枯水期水量不足的现状,使下游河道鱼类等水生生物的栖息环境得以改善。

4.4.4 退役期生态影响因素分析

1) 拦沙期满后水库运行情况分析

蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期满后，根据水库滞洪拦沙和滞洪排沙两种运用方式，对水库工程规模及枢纽布置进行初步分析。

(1) 滞洪拦沙运用

蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期满后，水库若继续按滞洪拦沙、下泄清水方式运用，需加坝增容。根据蒋家窑则水库库盆条件，水库年平均入库沙量 299 万 m^3 ，再运行 50 年需要增加拦沙库容 14964 万 m^3 ，对应水位约为 1422.32m。

(2) 滞洪排沙运用

若水库按滞洪排沙方式运用，水库枢纽各工程规模分析如下：

按照泄洪设施最大下泄 275 m^3/s 流量情况，经冲淤平衡计算，相比较在 50 年滞洪拦沙运用期确定的推荐坝址总库容 29311 万 m^3 （对应高程 1413.4m）情况下，需要增加的库容以及总库容见表 4.4-2。

蒋家窑则水库 50 年滞洪拦沙运用期后水库滞洪排沙运行总库容表

表 4.4-2

	泄洪设施最大下泄流量 (m^3/s)	275
水库拦沙 50 年运用期	水库 50 年滞洪拦沙期淤积量	17652
	水库 50 年滞洪拦沙运用期总库容 (万 m^3)	29311
	相应的校核洪水位 (m)	1413.4
	相应坝顶高程 (m)	1415
50 年拦沙期满后	运用后期需要的总库容 (万 m^3)	35321
	相应的校核洪水位 (m)	1416.7
	运用后期相应坝顶高程 (m)	1418.3
	较水库 50 年滞洪拦沙期增加淤积量 (万 m^3)	6010
	水库 50 年滞洪拦沙运用期后基础上需增加坝高 (m)	3.3

从上表中可以看出，对于蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期满后，若改为滞洪排沙方式运用，经过分析计算，水库达到冲淤平衡还需要约 21 年。

目前尚无红柳河流域库坝群淤满后运行方式整体规划，在蒋家窑则水库运行期满后，工程若采用滞洪排沙运行方式，其泄洪规模应与下游新桥等水库的泄洪规模相协调，洪水期和雷河咀一起保障下游新桥大坝安全，两个水库与新桥错峰泄洪，按两个水库+区间洪水不大于 275 m^3/s 考虑。经调洪计算及坝顶高程计算，确定大坝坝顶高程由 1415m 加高至 1418.3m，加高 3.3m。

水库运行期满后，根据水库的运行情况，再做进一步的分析论证。

2) 拦沙期满后水库生态影响分析

蒋家窑则水库为拦沙水库，正常拦沙期 50 年，运行 50 年累计淤积量 17652 万 m³，50 年时对应的淤积高程为 1401m，水库正常拦沙期 50 年淤满后，无论采用滞洪拦沙方式还是滞洪排沙方式运用，均需对坝进行加高，保障坝体安全。

工程拦沙期满后形成泥沙淤积，可在坝后形成大片湿地、土地，长期拦沙运用后，泥沙淤积形成的淤积面可以作为坝地用于种植农业作物，对当地湿地生态环境、农业生态环境带来有利影响。

4.4.5 对湿地生态的影响分析

根据《陕西省重要湿地名录》确定的陕西省无定河湿地范围，结合对工程总体布置和其周围环境关系的分析，本工程位于榆林无定河省级重要湿地内。工程影响的湿地资源主要是以无定河上游红柳河为主体的河流型湿地。

工程对重要湿地影响主要表现为枢纽施工区建设期间河道内原湿地植被和土壤被扰动，工程施工活动使湿地面积局部萎缩，造成湿地生物量损失，但工程建成后运行期间，评价区湿地面积将会增加的，适宜两栖类、爬行类、鸟类的湿地生境将会增多，整体对湿地生态产生有利影响。

4.5 土壤环境影响因素分析

施工期坝基开挖、坝体填筑料开挖、施工机械设备碾压等扰动原状土壤层，导致土壤结构、密实度等物理性质改变的可能性。

水库运行期间拦蓄洪水泥沙，淤积面抬高水位后引起地下水位升高，再加上当地的气候条件，有可能造成土壤次生盐渍化的趋势。

4.6 移民安置及专项设施复建环境影响分析

蒋家窑则水库规划水平年生产安置人口为 804 人，涉及搬迁安置人口 3 人，生产安置和搬迁安置均采用货币化补偿的方式，不存在集中安置点，不存在集中安置的生活污水、生活垃圾等，不需进行环境容量分析。

淹没的专项基础设施包括桥梁、通讯线路、输变电工程、输油气管道、文物保护单位等。专项设施复建过程中的环境影响主要表现在施工期水、气、声影响及生态影响。

(1) 生态影响

专项设施复建的生态环境影响源主要是专项设施复建过程中的占地、开挖、场地平整等。工程需要对 8 条地方等级道路上的 8 座桥梁需要进行抬高改建，还存在通讯线路、输变电工程、输油气管道的迁建，施工时将会占用小范围的灌木

林地等，扰动植被，将对生态环境产生影响。工程弃渣若乱堆乱放，将会新增水土流失，从而对区域环境产生一定影响。

(2) 水环境影响

专业项目复建过程中，将产生施工生产废水、施工人员生活污水等，主要污染物为 SS、COD、BOD₅ 等。

(3) 噪声影响

对声环境产生的影响主要来自于专项设施复建施工过程中，建设期机械设备和运输车辆运行等产生的噪声，其中机械设备主要有推土机、挖掘机、自卸卡车、装载机、混凝土搅拌机、压路机等。上述设备作业时都产生较大噪声，噪声排放方式均为间歇性排放，声源较大的机械设备声级约在 75~100dB (A)。

(4) 大气环境影响

对大气环境的影响主要产生于专项设施复建施工过程中：(1) 专项工程复建过程中的车辆运输与工程机械设备施工活动产生的扬尘、粉尘。(2) 工程机械设备和汽车大多以汽油或柴油为燃料，机械设备运行中将会排放 NO₂、SO₂ 等污染物质。

(5) 固体废物

主要产生于专项设施复建施工过程中的工程弃渣，主要为土、石等。在输油、输气管道专项设施清理及复建过程中，应做好库底清理，含有害物质的矿物油，废有机溶剂、废油、废酸液等必须清出库外，作为危险废物交由专门机构处理。

4.7 库区水位变化环境地质的影响

(1) 根据本工程地质勘察报告，水库区共发育滑坡 8 处。运行期间库区拦截洪水泥沙后，在库水浸泡和消落相间的作用下，有可能在库区分布的第四系地层近库岸坡诱发一些小规模的塌滑。

(2) 地质勘察报告综合分析结论：水库工程不具备产生水库诱发地震的基本条件。无水库诱发地震的可能性。

4.8 人群健康影响因素

本工程施工期较长。由于施工期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，且绝大部分住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件差，可能会导致传染病的发病率上升。此外，目前新型冠状病毒的防控形势依然很严峻，人员的集中和流动都对工程项目的疫情防控提出了较高的要求，一旦发生聚集性感染，会对施工人员及周边居民的健康产生极大的危害。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地貌

工程地处陕北黄土高原北部，跨入毛乌素沙漠边缘，地势西南高、东北低，高程 1123~1823m，地形高差 300~500m。

红柳河自南向北流经该区域，工程所在区域地貌成因种类、形态类型较为复杂，大致可分为三种地貌类型，红柳河上游为丘陵沟壑区，工程坝址位于中部梁峁涧地区，工程坝址下游的新桥水库以下流域为风沙草滩区：

1) 南部丘陵沟壑区：分布于白于山以南，龙州、小河以东，为红柳河、芦河、大理河、周河、杏子河等河流的广大发源区，河谷深切狭窄，河床深入基岩，上覆数十米至百余米的黄土，形成破碎梁状丘陵带峁顶的地貌景观。地表梁窄沟深，梁顶光秃，地面起伏大。坡陡，常介于 20°~30°之间，梁顶谷底相对高差达 100~200m，并且有零星断续的河谷阶地分布。

2) 中部梁峁涧地区：主要分布在白于山以北、榆定公路以南一带，属堆积剥蚀地形，高程 1300~1600 米，相对切割深度 100~200 米，地表为厚层黄土及更新世洪积、坡积、冲积物覆盖，基底白垩系砂页岩出露较少。地表形态以黄土梁峁为主，梁缓涧宽，梁涧相间。

在梁峁之间，发育有平坦的封闭或半封闭的开阔谷地，称为平涧。一般宽 0.3~1.0km，长 2.0~20.0km，地面比降 1~5%，多沿谷地向下缓倾。涧地多被现代河谷分割，形成 20~30 米宽的冲沟，称为破涧。

3) 风沙滩地区：分布于新桥水库下游，主要包括黄蒿界、红墩界、海则滩、杨桥畔、新农村、张家畔、东坑、柠条梁等乡镇，高程 1123~1350 米，地面起伏较小，相对高差一般为 30~50 米，地面组成物质多为第四纪松散砂、亚粘土和沙质黄土，基岩仅在局部河谷地区出露。

5.1.2 地质

5.1.2.1 地层岩性

区内地层以第四系地层为主，前第四系地层仅于红柳河上游沟底有零星出露，各地层岩性及分布特征简述如下：

1) 第四系全新统冲洪积 (Q₄^{al+pl}) 砂质壤土、粉质壤土夹淤泥质壤土：浅黄及浅灰色，分布于河床、漫滩及水库淤积区河槽上部。

2) 第四系上更新统风积 (Q_3^{2eol}) 黄土: 浅黄色, 质地均一, 大孔隙、垂直节理发育, 具湿陷性。厚度 5~30m, 呈披盖状分布于黄土梁、塬表面。

3) 第四系上更新统风洪积 ($Q_3^{2eol+pl}$) 黄土状壤土: 浅黄色, 黄土状壤土及一薄层古土壤, 土质较均, 具湿陷性。分布于涧地上部。

4) 第四系上更新统冲洪积 (Q_3^{1al+pl}) 粉质壤土、粉土: 浅黄色, 间夹褐红色粘土薄层, 硬塑, 具水平层理。层厚约 80m, 分布于涧地下部。

5) 第四系中更新统风洪积 (Q_2^{eol+pl}) 黄土状壤土: 灰黄色, 黄土状壤土及数层古土壤, 土质均一, 硬塑, 局部夹粉细砂层。层厚约 80m, 分布于梁、塬下部及涧地基座。

6) 第三系上新统 (N_2^1) 粘土岩: 棕红色, 暗紫红色泥质细砂岩, 中厚层状, 泥质胶结, 易风化。分布于杨桥畔北、芦河左岸, 可见厚度 45m。

7) 白垩系下统环河、华池组 (K_{1h}): 上部为黑灰、灰绿、蓝灰、蓝红等杂色页岩、泥岩、粉砂岩, 夹有细砂岩、泥灰岩。中部为暗紫红、棕红色块状中~细粒砂岩, 夹杂相同颜色的泥岩, 从西南向东北变细, 厚度增高, 厚达 329~538m。分布于县东部青杨岔、畔沟、小河等地。

8) 白垩系下统洛河组 (K_{1L}): 主要为桔红色长石砂岩, 以石英长石为主。泥质、铁质胶结, 微含碳酸盐, 中~细粒, 底部和顶部略粗, 次棱角状, 巨厚层, 普遍显巨型交错层结构。斜层组厚达 2~5m, 延伸 10~30m。交错层主要向东南倾斜, 倾角 $10^\circ\sim 30^\circ$, 岩性较疏松。地层向西微倾, 倾角 $2^\circ\sim 4^\circ$ 。岩层由西南向东北变厚, 厚达 130~348m。分布于海子滩-乔沟湾-天赐湾以东, 多沿沟谷呈线状、条带状出露。

5.1.2.2 构造和地震

工程区处于祁吕贺山字型构造之伊陕盾地的东南部及新华夏系三级沉降带—陕甘宁盆地的复合部位, 亦为鄂尔多斯台向斜中部, 区内为一套巨厚的中生界河湖相岩层。由于燕山运动的不均匀上升, 致使区内中生界地层形成平缓西倾的单斜构造, 岩层倾角仅为 $1\sim 5^\circ$, 故区内构造简单, 断裂很少, 仅在青阳岔—龙腰镇发现两条北东东向的张扭性断裂, 两条断裂之间的地块下降, 断距 20~40m。节理裂隙亦不甚发育, 区域构造分级属基本稳定的上升地块区。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 工程区II类场地基本地震动峰值加速度 0.05g, 地震动反应谱特征周期 $T=0.35s$, 相应的地震基本烈度为 VI度。

5.1.2.3 水文地质条件

区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，基岩裂隙潜水和承压水仅在局部地区有少量分布。

(1) 地下水类型及含水层特性

坝址处地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，类型简单。含水层岩性为涧地下部和梁、崩下部的粉质壤土，埋深 60~70m，富水性较弱。两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

库区地下水主要为第四系孔隙潜水。含水层为粉质壤土及黄土、黄土状壤土，埋藏厚度大，受大气降水补给。库区上游段地下水高于河水位，库区下游段河水补给两岸地下水。

(2) 水质类型

根据地质勘察坝区取水样试验结果表明，工程区地下水的化学类型为 Cl^- - SO_4^{2-} - K^+ - Na^+ + Mg^{2+} 型。

(3) 补给和排泄特征

区内地下水主要接受大气降水补给，由于河谷段库群密集，部分地段地下水接受库水补给，地下水的径流趋势主要受地形控制，总的径流趋势是由上游到下游，由梁崩到沟谷，地下水多以下降泉的形式向沟谷排泄。坝址处地下水低于现状河床，地下水主要由河水补给。

5.1.3 气象

红柳河流域位于毛乌素沙漠南缘地带，属温带半干旱大陆性季风气候。冬季受西伯利亚冷气团控制，形成较强劲的西北季风，气候严寒而干燥，夏季副热带高压的西南和东南气流受当地白于山地形的影响，使流域源区降水量增加，而其它区域降水量相对稀少。当副热带高压较强时，往往夏末初秋降水量增大，且多雷阵雨或局部暴雨。

据靖边县气象站 1981—2010 年观测资料统计：流域年平均气温 8.8℃，受毛乌素沙漠影响，流域内昼夜温差悬殊。极端最高气温 36.4℃，极端最低气温 -27.3℃（1993 年 1 月 15 日），多年平均降水量 384.7mm，其中 7~9 月降水量占全年降水量的 57.1%，最大日降水量 113mm（1994 年 8 月 10 日），年蒸发量 1957.9mm，多年平均水面蒸发量 1074.7mm，极大风速 23m/s，风向 NNW，多有沙暴、冰雹灾害天气，最大冻土深度 1.15m。

气象要素见表 5.1-1。

靖边县 1981-2010 累年各月各要素统计表

表 5.1-1

项目	月序	年数												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均气温℃	30	-7	-3.1	3.2	10.7	16.7	20.9	22.4	20.3	15.3	9	1.7	-4.9	8.8
极端最高气温℃	30	16.8	21	27.6	33.4	35	36.2	36.4	34.2	33.9	28	23	17.8	36.4
出现年份		2002	1996	2003	1994	1981	2005	2N	2002	1998	1987	2003	2010	2N
出现日期		11	13	29	30	7	22	2T	4	2T	7	1	4	2T/7
极端最低气温℃	30	-27.3	-22.7	-19	-9.9	-3.6	2.5	7.2	4.7	-5	-10.8	-19.3	-26.5	-27.3
出现年份		1993	1983	1988	1993	1991	1997	1989	1988	1995	2N	1993	1984	1993
出现日期		15	20	6	10	1	1	27	23	26	2T	23	24	15/1
降水量mm	30	2.1	2.9	11.9	21.2	40	53.7	76.7	90.1	52.7	25	6.5	1.9	384.7
最大降水量mm	30	6.7	5.8	37.2	28.9	45.5	65.8	91.9	113.2	55.9	33.9	16.2	6.4	113.2
出现年份		1989	2010	1990	1998	1997	1981	1996	1994	2002	1985	2009	2002	1994
出现日期		10	10	24	29	5	20	14	10	4	11	10	22	10/8
蒸发量(小)mm	30	50.3	67	135.1	227.2	296.7	297.4	260.2	206.2	157.5	121.6	83	55.7	1957.9
平均风速m/s	30	2	2.3	2.7	2.9	2.7	2.4	2.2	2.1	2	2.1	2.3	2.2	2.3
极大风速m/s	6	17	17.9	19	21.7	17.3	23	18.2	15.2	14.2	16.2	15.9	17.3	23
极大风速的风向	6	W	SSW	W	WNW	NNW	NNW	NNW	NNW	ESE	WSW	W	W	NNW
出现年份		2010	2010	2010	2010	2009	2005	2010	2006	2007	2009	2010	2008	2005
出现日期		1	6	11	26	16	16	17	25	10	19	10	7	16/6
最大冻土深度m	30	1.11	1.15	1.04	0.86	0.03	0	0	0	0	0.11	0.29	0.71	1.15
出现年份		2011	2011	1984	1984	1991					1986	1993	2N	2011
出现日期		31	2T	6T	1	1					29	2T	2T	2T/2

5.1.4 水文

5.1.4.1 流域概况

红柳河系黄河一级支流无定河的源头河段，发源于白于山北麓的定边县胡尖山和吴起县周湾乡，由南向北流经靖边县出陕西境入内蒙后即称为无定河。无定河再由横山区庙畔村复入陕西境内，经榆阳区鱼河镇改向东流，于清涧县的河口村注入黄河。无定河干流全长 491.2km，流域总面积 30261km²。干流新桥水库以上河道支流呈现叶脉状，流域内沟壑密布。

5.1.4.2 水系

红柳河水系较为发达，上游呈现叶脉状，右岸分布的较大支流主要有石拐子沟、八里庄河、石窑河等，左岸主要分布有杨伏井支流。

(1) 右岸支流

①石拐子沟：该沟于三县交汇处入红柳河，沟长 23.6km，沟道比降 0.502%，流域面积 209.4km²，全在吴起县境内。河网密度为 0.63km/km²，年平均流量 0.28m³/s。上世纪 70 年代在下游段修建的西郊水库于 1994 年 8 月垮坝。同时期在上游还建成周湾水库。

②八里庄河：该沟位于石窑沟汇流口以上约 7.0km，沟长 25km，大部分沟段为靖边县与吴起县的县界。沟道比降 0.68%，流域面积 175km²，大部分面积在

吴起县境内。河网密度为 $0.51\text{km}/\text{km}^2$ ，年平均流量 $0.256\text{m}^3/\text{s}$ 。1978 年在上游建成边墙渠水库。

③石窑河：在本工程坝址以下 5km 处右岸汇入，沟长约 30km，沟道比降 0.28%，流域面积 310km^2 。在本工程坝址以下 7km 处右岸汇入（新桥水库库区）。1979 年在上游建有水路畔水库。

(2) 左岸支流

红柳河干流在本工程坝址以上左岸 10km 处有杨伏井支流。上游建有杨伏井水库。干支流关系如图 5.1-2 所示（评价区水系示意图）。



图 5.1-2 评价区水系示意图

5.1.4.3 径流

红柳河流域径流主要由降雨形成，具有年际变化较大，年内分配不均的特点。径流丰枯季节分明，一般夏秋季为丰水期，冬季为枯水期。

经计算，全流域年均浑水径流量 3110万 m^3 。

蒋家窑则全流域年输沙量 746 万吨，泥沙容重 $2.65\text{吨}/\text{m}^3$ ，折合 281万 m^3 。

清水径流量： $3110-281=2830\text{万 m}^3$

从水文计算结果看，该流域年径流主要集中在 7-9 月，占全年径流量的 42.7%。径流年内分配计算结果见表 5.1-2。

蒋家窑则水库坝址径流年内分配成果表

表 5.1-2

单位：万 m³

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
月/年 (%)	4.04	5.67	10.76	7.11	5.40	6.98	16.1	18.1	8.49	6.26	6.24	4.89	100
区间 (万 m ³)	57.0	79.9	152	100	76.1	98.4	227	255	120	88.3	88.0	68.9	1410
全流域 (万 m ³)	114	160	305	201	153	198	456	512	240	177	177	138	2830

5.1.4.4 洪水

红柳河流域洪水由暴雨形成，年最大洪水最早出现在 5 月中下旬，量级较大的洪水多发生在 7-8 月份，洪水过程具有暴涨暴落、峰型尖瘦、历时短，以单峰为主等特点。从该站历年较大的 8 场实测洪水资料分析，平均洪水历时 20h，主峰历时 8h。

5.1.4.5 泥沙

(1) 区间输沙量

悬移质输沙模数取 0.85 万吨/km²，区间产沙面积 470km²，悬移质输沙量 399 万吨；推悬比取 0.05，推移质输沙量为 20.0 万吨；总输沙量为悬移质、推移质之和，为 419 万吨。

(2) 全流域输沙量

上游四库淤满闭库后，蒋家窑则水库为全流域产沙。坝址以上汇水面积 836km²，输沙模数为 0.85 万吨/km²，悬移质年输沙量 711 万吨；推悬比取 0.05，推移质年输沙量为 35.5 万吨；年总输沙量为悬移质、推移质之和，为 746 万吨。

(3) 泥沙年内分配

蒋家窑水库悬移质泥沙月分配用青阳岔站实测资料分析计算，逐月分配详见下表 5.1-3，从计算结果看，6-9 月来沙占全年的 95.6%，其中 7-8 月占全年的 80.3%，说明该流域泥沙主要集中在每年 7-8 月的洪水期间；12 月至次年 3 月接近断流，来沙量很小。

蒋家窑水库悬移质泥沙月分配计算成果表

表 5.1-3

月份	月输沙量 (万 t)

(年)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年输沙量 (万t)
月/年 (%)	0.00	0.00	0.47	0.58	2.91	9.02	37.6	42.7	6.32	0.32	0.06	0.00	100
蒋家窑则区间	0.00	0.01	1.96	2.41	12.2	37.8	157	179	26.5	1.36	0.25	0.01	419
全流域	0.01	0.02	3.49	4.30	21.7	67.3	280	319	47.2	2.42	0.44	0.02	746

5.1.5 土壤

无定河上游的红柳河区域，位于多个土壤带的交接地区。地带性土壤主要为黑垆土，是暖温带半干旱草原和森林草原条件下形成的地带性土壤。而项目区主要为黑垆土和黄土性土壤。

其中黑垆土分布在本区域的涧地和黄土丘陵边缘的平缓的山坡地段，往往表现为覆盖沙而形成“沙盖垆土”，分布面积较少。而黄绵土则是分布在黑垆土区的侵蚀性土壤。

根据评价区所在地 2019 年对乡镇耕地质量监测调查成果，评价区耕种土壤主要为黄土性土壤中的黄绵土和坡黄绵土。其广泛分布在的梁峁坡地上，它是黄土母质上耕种的土壤，由于成土年龄短，剖面层次不明显，表层为耕作层，其下为心土层，再下为深厚的黄土母质，各层之间过渡不明显，全剖面呈强石灰反应，质地为沙壤，质地较轻，保水肥性差，有机质及土壤含氮量均低，熟化程度不高。

5.1.6 土地利用现状

当地土地开发历史悠久，利用程度较高，主要为草地、耕地及灌木林地等生态系统。土地利用类型以农业用地为主，包括耕地、草地、林地、居民点用地、交通用地、湿地及其他土地。农业生产比较单一，粮食作物以玉米、小麦、荞麦、谷类为主，有少量的秋杂作物。

通过遥感解译分析，采用靖边县土地利用现状（第三次国土调查数据库）进行调查分析，土地利用现状详见表 5.1-3。

评价区土地利用现状表（单位：hm²）

表 5.1-3

序号	土地类型	面积	比例
1	草地	2452.34	17.17%
2	耕地	5095.48	35.69%
3	乔木林地	764.20	5.35%

4	湿地	878.18	6.15%
5	灌木林地	4587.8	32.13%
6	居民点	161.12	1.13%
7	交通运输用地	236.81	1.66%
8	其他用地	102.85	0.72%
合计		14278.78	100.0%

由表5.1-3可以看出，评价范围内工程沿线土地利用现状主要为耕地、灌木林地、和草地，三者占了评价范围的84.99%，其中耕地面积5095.48hm²，占评价区总面积的35.69%；灌木林地面积4587.8hm²，占评价区总面积的32.13%；评价区内的草地面积2452.34hm²，占评价区范围17.17%；评价区还有少量的湿地、乔木林地、居民点和交通运输用地，剩余其他所有用地（包括工业用地、水工建筑用地、仓储用地、公用设施用地等）占比较小，仅占评价范围的0.72%。

5.2 项目区环境质量现状

5.2.1 地表水环境质量现状

5.2.1.1 地表水水功能区划

根据《全国重要江河湖泊水功能区划》（2011-2030年）（国函[2011]167号）、《陕西省水功能区划》（陕政办发[2004]100号），本工程区所在河段为无定河源头水保护区，范围为源头~新桥之间，河长55.9km，水质目标均为II类。详见下表5.2-1。

无定河干流水功能区划表

表 5.2-1

河流	一级功能区名称	长度 (km)	起始断面	终止断面	水质目标
红柳河（无定河源头区）	吴起县源头水保护区	55.9	源头	新桥	II

5.2.1.2 水质现状评价

根据前期对工程区地表水质的初步调查和资料收集情况，无定河上有两个国控断面，为无定河蘑菇台断面和无定河大沟湾断面，分别位于陕西至内蒙的出省断面和内蒙至陕西的入省断面，距离本工程均较远，蘑菇台水质断面位于本工程下游约 30km 处。本次评价在利用上述现有成果的基础上，对本工程坝址、干支流回水区末端共 5 处监测断面进行了补充监测。

水质监测断面汇总表

表 5.2-2

序号	断面名称	类型	监测时期	水质目标	备注
1	无定河蘑菇台水质监测断面	收集资料、国控断面数据	2022年逐月	III类	为陕西至内蒙的出省断面
2	无定河大沟湾水质监测断面		2022年逐月	III类	为内蒙至陕西的入省断面
3	工程坝址断面	补充监测断面	2023年2月	II类	丰水期
			2023年9月	II类	枯水期
4	营盘山水库大坝下游500m处、处		2023年9月	II类	丰水期
			2023年2月	II类	枯水期
5	边墙渠水库下游天然堰塞湖		2023年9月	II类	丰水期
			2023年2月	II类	枯水期
6	周湾水库大坝下游（入河口上游2.5km）		2023年9月	II类	丰水期
			2023年2月	II类	枯水期
7	杨伏井水库大坝下游500m处		2023年9月	II类	丰水期
			2023年2月	II类	枯水期

（1）项目区附近国控断面水质状况

项目区附近的红柳河干流分布有无定河蘑菇台、大沟湾国控水质监测断面，均距离本工程较远，最近距离约30km，根据靖边县生态环境分局提供的无定河蘑菇台、大沟湾国控水质监测断面2022年逐月监测结果，见表5.2-3、表5.2-4。

监测结果显示，无定河蘑菇台断面和无定河大沟湾断面所有评价指标均可满足相应水功能区标准，可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

（2）补充监测断面

为了解蒋家窑则水库工程区域环境质量现状，对工程环境影响评价范围的相关环境要素现状进行了补充调查监测，于2023年2月和2023年9月分别委托中量检测认证有限公司进行了丰、枯两期水质补充监测，监测断面为：拟建蒋家窑则水库坝址处、营盘山水库大坝下游500m处、边墙渠水库下游天然堰塞湖处、周湾水库大坝下游（入河口上游2.5km）、杨伏井水库大坝下游500m处，监测项目包括水温、pH值、溶解氧、透明度、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、溶解性总固体、全盐量、铅、镉、铜、锌、铬、汞、砷、硒、氯化物、氰化物、氟化物、硫化物、阴离子表面活性剂、石油类、叶绿素a、粪大肠菌群共28项，

根据补充监测数据表明：丰水期所有评价指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

（3）小结

结合工程区地表水监测断面监测结果可知：无定河蘑菇台、大沟湾国控断面

均能满足相应水功能区要求。蒋家窑则水库坝址及上游4个断面丰水期均能满足相应水功能区划的水质目标要求。

5.2.2 地下水环境质量现状

5.2.2.1 地下水位情况调查

(1) 地下水位调查点位

为了解工程地下水情况，于2023年9月委托中量检测认证有限公司进行了补充监测，蒋家窑则水库库周地下水位现状监测资料见表5.2-7。地下水现状监测点位详见“附图7 评价区环境现状质量监测布点图”。

蒋家窑则水库库周地下水位调查结果

表 5.2-7

监测点位	经度 (E)	纬度 (N)	水位 (m)	水深 (m)	井深 (m)	埋深 (m)
蒋家窑则水库上游 1#	108.416261	37.419867	831	35	280	245
蒋家窑则水库上游 2#	108.418385	37.434113	810	33	293	260
蒋家窑则水库上游 3#	108.417785	37.430603	753	40	312	272
涧镇井 4#	108.416454	37.433925	782	40	296	256
涧镇井 5#	108.416218	37.430040	768	34	304	270
涧镇井 6#	108.420917	37.432170	757	34	318	284

(2) 地下水水位的综合分析

工程位于蒋家窑则村西侧 300m 处红柳河河道，根据上述地质勘查成果和地下水水源井的调查结果显示，河道地下水位高程为 753m~831m，地下水位埋深相对较深，深度为 245m~284m。

(3) 工程区地下水特征

区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，基岩裂隙潜水和承压水仅在局部地区有少量分布。第四系松散堆积层潜水按含水层的岩性组成及赋存条件可分为如下几种类型：

1) 粉细砂层潜水，主要分布于平原、涧区，其下有弱透水的下更新统黄土及古土壤为相对隔水层，含水层埋深一般 10 余米，富水性较好。

2) 粉砂质壤土夹砂层潜水，主要分布于涧地中、下游区，其下以中、下更新统黄土及古土壤为隔水层，含水层一般埋深 30~70m，且富水性微弱。

3) 黄土层潜水，主要分布于沟谷切割较弱的中西部黄土区，岩性为黄土状

亚砂土、黄土。其下以三趾马红土为相对隔水层，地下水常沿黄土层底部接触带渗出成泉。

区内地下水主要接受大气降水补给，由于河谷段库群密集，部分地段地下水接受库水补给，地下水的径流趋势主要受地形控制，总的径流趋势是由上游到下游，由梁崾到沟谷，地下水多以下降泉的形式向沟谷排泄。

5.2.2.2 地下水水质情况

工程在可研阶段进行了全面地质勘查，形成了工程地质勘察报告（含地质勘察钻孔水样分析成果）。同时本次环评在工程区钻孔水样分析成果基础上对工程区进行了补充监测布点（其中库区上游 2 个监测点、下游 1 个监测点，共补充 3 个点位），本次补充监测时间为 2023 年 9 月。

（1）工程地质勘察成果

根据工程地质勘察钻孔水样分析成果：矿化度（g/l）0.17~0.28。试验成果表明，地下水的化学类型为 $Cl^-SO_4^{2-}-K^+-Na^++Mg^{2+}$ 型。

（1）补充监测成果

本次采样、监测参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ166-2018），补充监测布设 3 个地下水水质监测点位，监测点位详见“附图 7 评价区环境现状质量监测布点图”。监测项目包括高锰酸盐指数、铅、镉等 30 项，2023 年 9 月完成，监测结果见表 5.2-8。

由地下水补充监测结果可知，评价区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

5.2.3 大气环境质量现状

本次评价引用陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日发布的环保快报（2022-2）中《2021 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中靖边县的监测数据，具体环境空气质量状况见表 5.2-9。

2021 年靖边县空气质量现状评价一览表

表 5.2-9

序号	评价因子	年均浓度	二级标准	达标情况
1	PM ₁₀ 均值（ug/m ³ ）	51	70	达标
2	PM _{2.5} 均值（ug/m ³ ）	29	35	达标
3	SO ₂ 均值（ug/m ³ ）	11	60	达标
4	NO ₂ 均值（ug/m ³ ）	23	40	达标
5	CO 第 95 百分位浓度（mg/m ³ ）	1.4（日均）	4	达标
6	O ₃ 第 90 百分位浓度（ug/m ³ ）	137（8 小时平均）	160	达标

由上表可知，2021 年靖边县环境空气基本污染物均可符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

5.2.4 声环境质量现状

项目拟建地属于当地农村地区，其周围没有显著的工业等噪声污染源。水库工程及库区沿线附近的公路车流量较小，因此噪声污染较小。

声环境监测结果见表 5.2-10。

声环境现状质量监测结果表

5.2-10

单位：Leq (dB(A))

监测日期	监测点位	监测结果 Leq 值 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2023.9.23	拟建大坝坝肩处	54	42	60	50
	蒋家窑则居民点处	51	43	60	50
2023.9.23	拟建大坝坝肩处	53	44	60	50
	蒋家窑则居民点处	52	41	60	50

根据表 5.2-10 的监测结果：工程区昼间、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，总的来说评价区声环境质量现状良好。

5.2.5 土壤环境质量现状

5.2.5.1 土壤现状调查

（1）土壤类型

无定河上游的红柳河区域，位于多个土壤带的交接地区。项目区主要为黑垆土和黄土性土壤，其中黑垆土分布在本区域的润地和黄土丘陵边缘的平缓的山坡地段，往往表现为覆盖沙而形成“沙盖垆土”，分布面积较少，而黄土性土壤则分布在大面积的梁、峁、坡上。

库区出露地层主要为第四系松散堆积层，两岸岸坡组成岩性以黄土状壤土及粉质壤土为主，河谷堆积物以粉质壤土夹粘土为主。

根据评价区所在地2019年对乡镇耕地质量监测调查数据显示，评价区主要土壤为黄土性土壤中的黄绵土和坡黄绵土。土壤容重1.25左右，质地构型为紧实型。

详见表5.2-11。根据本工程地质勘察报告中19个探坑的检测试验结果表明，砂粒含量平均值为10.45%，粉粒含量平均值为75.9%，粘粒含量为13.65%。

评价区周边乡镇耕地质量监测表

表 5.2-11

县	乡镇	村名	采样年份	土种	成土母质	地貌类型	地形部位	耕层质地	耕层土壤容重	质地构型
靖边县	梁镇	老庄	2017	坡黄绵土	黄土	高原	高原中	轻壤	1.25	紧实型
		大滩	2017	坡黄绵土	黄土	高原	高原中	轻壤	1.25	紧实型
	中山涧	贺家峁	2017	坡黄绵土	黄土	丘陵	丘陵下	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2017	坡黄绵土	黄土	丘陵	丘陵下	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡中	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡下	轻壤	1.25	紧实型
		长渠	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡下	轻壤	1.25	紧实型
定边县	郝滩镇	庙峁则村	2019	黄绵土	黄土	高原	山地坡下	轻壤	1.33	上松下紧
		柳树涧村	2019	黄绵土	黄土	高原	山地坡下	轻壤	1.32	上松下紧
	学庄	杨伏井	2019	黄绵土	黄土	高原	山地盆地	轻壤	1.33	上松下紧

(2) 区域土壤理化特性

根据中量检测认证有限公司监测报告，蒋家窑则项目区土壤理化特性见表 5.2-12。

土壤理化特性调查表

表 5.2-12

时间		2023.09.27						
点号		蒋家窑则水库坝址处河道河床 20cm	营盘山水库下游	杨伏井水库下游	长城镇周边农田	柳树涧村	周湾水库下游	中山涧镇居民点
层次		表层土壤	表层土壤	表层土壤	表层土壤	表层土壤	表层土壤	表层土壤
现场记录	颜色	黄褐土	黄褐土	黄褐土	黄褐土	黄褐土	黄棕土	黄棕土
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无
	pH 值	7.67	7.72	7.76	7.61	7.59	7.91	8.04

实验室测定	阳离子交换量 (cmol+/kg)	7.26	6.49	6.75	7.11	6.47	6.49	6.71
	氧化还原电位 (mV)	419	423	417	411	433	428	419
	饱和导水率 (cm/s)	1.38×10^{-4}	1.40×10^{-4}	1.41×10^{-4}	1.40×10^{-4}	1.39×10^{-4}	1.41×10^{-4}	1.41×10^{-4}
	土壤容重 (g/cm ³)	1.29	1.28	1.25	1.27	1.26	1.27	1.27
	孔隙度%	56.1	56.6	56.2	54.3	55.2	56.4	55.8

5.2.5.2 土壤质量现状监测与评价

(1) 现状监测布点及监测结果

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）并结合项目区环境特点，本次委托中量检测认证有限公司于2023年9月对项目区进行了土壤环境现状监测，监测点位布设7个样点，主要布设在蒋家窑则水库坝址和库区附近农田和村庄。土壤环境现状监测点位见表5.2-13及“附图7 评价区环境现状质量监测布点图”。土壤环境现状监测结果见表5.2-14。

土壤环境现状监测点位表

表 5.2-13

监测点位	占地类型	备注	
1#监测点位	农用地	该取样点位于占地范围内的蒋家窑则水库坝址处河谷岸坡（高于河床20m左右）	
2#监测点位	农用地	该取样点位于占地范围内的营盘山水库下游4.0km河道（回水末端）	
3#监测点位	农用地	该取样点位于占地范围内的杨伏井水库下游1.0km河道（回水末端）	
4#监测点位	建设用地	该取样点位于占地范围内的蒋家窑则居民点	
5#监测点位	建设用地	中山涧镇居民点	占地范围以外
6#监测点位	农用地	长城镇周边农田	
7#监测点位	农用地	柳树涧村（河道水面线近岸处）	

(2) 土壤现状评价

土壤现状评价按照《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值($\text{pH}>7.5$)以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)风险筛选值(第一类用地)执行,方法采用标准指数法。通过对比评价结果,土壤所有监测因子均未超过筛选值和管制值。

① 土壤盐化现状评价

所监测点位土壤 $\text{SSC}<2\text{g/kg}$ (干旱地区标准),所在区域土壤未盐化。

② 土壤酸化、碱化评价

所监测点位土壤 pH 值位于7.12~8.09范围,按照土壤酸化、碱化分级标准判定,土壤未发生酸化或碱化现象。

5.3 生态环境现状

5.3.1 生态系统概况

5.3.1.1 功能区划

根据《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号),本工程所在区域属于长城沿线风沙草原生态区一级功能区中的白于山河源水土保持生态功能区。生态服务功能主要是水源涵养功能;生态敏感性方面,水土流失极敏感。生态保护对策是开展流域综合治理,退耕还林还草,控制水土流失,提高河源区的水源涵养能力。

(2) 水土流失及水土保持区划

根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》所公布的水土流失重点防治区成果,无定河流域各县(旗、区)均为国家级水土流失重点治理区。

依据《陕西省水土保持规划》及《无定河流域综合规划》的水土保持区划结果,所在区域为陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区。水土流失防治方向是建设拦沙工程,沟坡兼治,减少入黄河粗泥沙。

5.3.1.2 评价区生态系统类型

根据《中国陆地生态系统分类体系》(中国科学院生态环境研究中心)技术规范,评价区域包括湿地、森林、灌丛、草地、农田5种生态系统类型和其他类。

评价区域生态系统分类统计表

表 5.3-1

单位: hm²

生态系统类型	湿地	森林	灌丛	草地	农田	其他	总计
面积 (hm ²)	878.18	764.20	4587.80	2452.34	5095.48	500.78	14278.78
比例	6.2%	5.4%	32.1%	17.2%	35.7%	3.4%	100.0%

根据数据显示, 评价区域主要分布有灌丛、草地、农田类生态系统, 湿地、森林与其他类型生态系统占比较小, 其中又以湿地类生态系统分布最为密集, 森林、草地、其他三类生态系统多以插花形式零散分布于河谷川道之间。

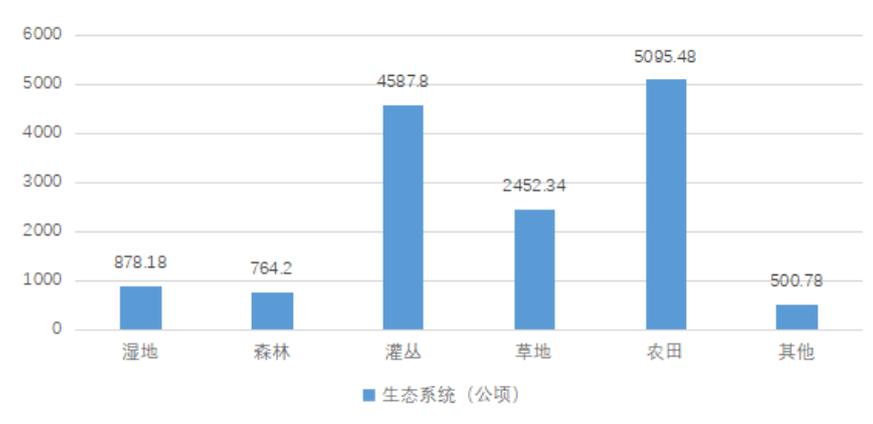


图5.3-1 评价区域生态系统分类统计柱状图

(1) 湿地生态系统

评价区域内湿地生态系统占评价区域面积 6.2%, 包括河流湿地和人工湿地类型, 涉及河流水面、内陆滩涂、水库水面、坑塘水面、养殖坑塘、沟渠 6 种土地类型。

其中河流水面与内陆滩涂占比较高, 分别为 46.6%与 45.8%。两者均属于河流湿地类型。河流湿地为红柳河及其支流河道与其两岸的洪泛平原, 主河谷为西南东北走向, 水面开阔, 河堤普遍为自然生态护岸, 边坡植被生长自然, 主要湿地植物有芦苇、香蒲、狗牙根、香附子、水蓼等, 伴生有鬼针草、喜旱莲子草、灰绿藜、猪毛蒿、牛尾蒿、狗尾草、小蓬草等; 人工湿地为坑塘等水产养殖场, 零星分布于支流上游部分, 坑岸边分布有狗尾草、菹草、小蓬草等。

(2) 农田生态系统

评价区域内农田生态系统占评价总面积 35.7%, 绝大多数位于重要湿地以外, 较为典型的农田生态系统分布于评价区水体河堤外部两侧, 主要种植有小麦、玉米、土豆等农作物以及其它经济作物, 另外还有零星苗圃地。部分农田位于河道

滩涂地内。

(3) 森林生态系统

评价区域内森林生态系统占评价总面积 5.4%，在调查期间并未发现较为典型或具有一定规模性的森林生态系统。由于评价区为河谷川道，相对低海拔地势较为平缓的区域大部分为耕地或园地等农耕生产作业区，或以灌丛类植被为主，仅在直观坡面海拔较高区域伴有乔木林出现，另有少量乔木作为农田防护林分布于田埂之间。整体长势为半阴坡乔木生长较好，团块状分布，或稀树草灌型，阳坡多为草本或灌木。河谷山坡分布有小叶杨、河北杨、白桦、山杨、榆树、杜梨、山杏、油松、侧柏、山桃、辽东栎等；散生灌木有沙棘、黄蔷薇、虎榛子、狼牙刺、荆条、扁核木、华北绣线菊、柠条、沙柳、杠柳、胡枝子醉鱼草、白芨梢、华丁香、枸杞等。评价区域内的重要湿地范围中，并未出现此类型生态系统。

(4) 灌丛生态系统

评价区域内灌丛生态系统占评价总面积 32.1%，植被形态以草灌为主，普遍分布于河道两侧坡面及川道山体迎坡面，适生植物有沙蒿、沙柳、乌柳、沙米、沙竹、苦参、沙芥、臭柏、怪柳、白刺、柠条、柳叶鼠李。平均高度 1.0-1.5 米，覆盖度 70%左右。零分布的有油松、旱柳、白榆、小叶杨、河北杨、沙枣等。

(5) 草地生态系统

评价区域内草地生态系统占评价总面积 17.2%，主要以间断性带状分布于河道两侧自然边坡，或以插花形式分布于农田生态系之中。主要植物有大针茅、沙打旺、直立黄芪、花棒、踏郎、沙樱桃、盐爪爪、碱蓬、芨芨草、芦苇、长芒草等。

(6) 其他生态形态

评价区域内其他生态系统占评价总面积 3.4%，土地类型涉及采矿用地、农村宅基地、公路与城镇村道路用地等建设用地。

5.3.2 陆生生态

5.3.2.1 植物

(1) 植被类型

工程评价区植被以次生林为主，草本植物占优势，总体为疏林、灌草丛及无林荒草地、农田相间的分布特点。

(2) 植被状况

由于工程区气候干旱、土地沙化，项目区自然植被主要以耐寒、耐旱、

耐风沙的沙生植物为主。加之长期以来人类不合理人类活动，导致该区原地带性植被呈退化趋势，且朝旱生化、矮化、稀疏方向演退。区域整体植被稀疏，覆盖率低，生物多样性指数较低，水土流失严重，生态环境脆弱。

近年来，随着榆林市实施流域水土保持、退耕还林（草）、封育禁牧等保护与生态恢复措施的实施，植被覆盖度和水土流失状况改善明显。

① 乔木疏林

乔木疏林主要分布于河谷台塬地以上的平缓地带，岸坡沿着公路边也有少量的呈现零星片状分布。主要树种有河北杨、小叶杨、河柳、红柳、杞柳、旱柳、榆树等；邻村镇的道路旁边则人工植有紫穗槐为主的行道树。由于土地瘠薄及干旱沙化，乔木类树种长势普遍矮小、缓慢。

② 灌丛群落

灌丛主要分布于河谷两岸河床以上～台塬地之间岸坡地带。主要有种类有柠条群落、沙柳群落和沙棘灌丛群落。以柠条群落为优势群落分布最多，长势较好。分布于红柳河干支流的岸坡。

③ 草丛群落

草丛植物群落广泛分布的黄土梁峁顶、沟坡面，以及灌丛群落和疏林的间隙，种类有紫花苜蓿、沙打旺、草木樨、沙蒿、白草、冰草、沙蓬、狗尾草、冷蒿、籽蒿、碱茅、骆驼蓬、羊草等。

④ 农田植被

农田分布于河道及支沟及岸坡上部的台塬润地。农作物品种较为单一，主要种植土豆，其次为玉米、豆类和谷子等。由于当地气候干旱，农业生产条件差，产量低且不稳定，土豆亩产约 2000kg，玉米亩产量约 600~650kg。农作物主要有玉米、谷子、高粱、荞麦、糜子、小麦、豆类、洋芋、向日葵等。

(3) 基本特征

①与同纬度的其它地区相比，自然植物种类少，且以草本植物为主，仅有部分木本和灌丛植物。

②区内的天然性植被主要以沙生植被、灌丛植被等为主，乔木种类稀少。生物多样性指数较低，适生的草本、灌木类植物具有叶面窄，根系发达，郁闭度低，季相变化等旱生特征，已成为本区优势植物，是区内主要的固沙保土植被。

根据调查，评价区域分布有陕西省重点保护野生植物 1 种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面；评价区域未发现国家级重点保护野生植

物，另外也未发现古树名木分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。

5.3.2.2 动物

(1) 哺乳类

评价区由于植被退化导致动物生境适宜度降低，野生动物种类较少，大型禽兽已经迁徙。近年来，随着当地天然林保护、退耕还林等林业生态工程和水土保持封育禁牧等措施的实施，植被条件改善，野生动物数量随之增加，尤其以野兔和锦鸡数量增加最为明显。

评价区范围哺乳动物有 5 目 11 科 37 种。兽类有小型食肉目种类黄鼬等，但数量稀少；其他种类还有青鼬、刺猬、狗獾等。其中：狗獾分布广泛，并有一定的数量。哺乳动物以啮齿类较为普遍，种类有花鼠、达乌尔鼠兔、岩松鼠、长尾仓鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、中华鼯鼠、小家鼠、三趾跳鼠、黄鼠等在该区域分布较为广泛，并有一定的数量。食虫目的普通刺猬和大耳猬为该区域常见类，分布于河谷外土丘上活动。食草类草兔、蒙古兔广泛分布。

(2) 爬行类

爬行类动物 3 目 8 科 11 种。主要有丽班麻蜥、草原沙蜥、虎斑游蛇、榆林沙蜥、虎斑游蛇、白条锦蛇，长蝮蛇分布广。广泛分布于沙土地、林下、石礁、草丛等环境。

虎斑游蛇喜好在水边漫滩草丛边活动，丽班麻蜥多在干燥的沙土、草丛或路边活动。

虎斑游蛇和草原沙蜥是调查到最多的爬行动物，是该地区的优势种群。

(3) 两栖类

两栖类动物较少，有 1 目 2 科 7 种。有花背蟾蜍、黑斑蛙、中华大蟾蜍等。

花背蟾蜍、黑斑蛙为优势种群。两栖动物的分布主要体现在水平环境的异质性方面，尤其是具有冬眠习性、分布受水的束缚，种群活动具有季节性、区域性明显等特点，每年 5~6 月，其在河流变得浅水缓流区水潭处交配产卵蝌蚪孵化，这一过程持续到 7 月上旬。

(4) 鸟类

评价区范围鸟类 6 目 11 科 96 种。多为候鸟。主要于活动与本工程周边上、下游的水库库区水域及其岸边，主要包括新桥水库、金鸡沙水库，营盘山水库、边墙渠水库、周湾水库、杨伏井水库等，本工程区下游 2~12km 范围新桥库区水

面及其湿地，因为淤积后水深浅、湿地群落种群较丰富，是评价区的鸟类主要栖息分布地，其栖息地主要依托新桥水库库区水面及其近岸浅水、沼泽、芦苇等湿地草丛。评价区鸟类绝大部分分布于此区域，以鱼类等为食。根据榆林鸟类迁徙路线图和靖边县野生动物分布图以及现状调查、走访，项目区主要涉及的省级重点保护的有苍鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭等。其余为常见鸟类有石鸡、环颈雉、小鸊鷉、白骨顶、鹁鹑等。

5.3.3 水生生态

5.3.3.1 水生生境条件

红柳河为多泥沙河流，河床为泥沙基底，河道淤浅，比降不大，水流缓，冲淤变化显著。由于受水位波动和降水等因素影响较大，水体理化性质不稳定，形成不利于水生动植物生长和分布的场所，水生植物群落均匀度变化较大，因而在该河段多样性不高、物种分布不够均匀，群落生物量较小。评价河段介于上游已成水库～拟建水库～下游新桥水库之间的河段范围，鱼类资源有限。

5.3.3.2 浮游植物

工程涉及的河段为新桥水库以上河段，属于无定河河源区。根据实际调查，由于气候泥沙原因，该段水系中浮游植物种属很少，仅在部分水流平缓区偶见水生生物，据统计水体中浮游植物种类有蓝藻门、绿藻门、硅藻门、以及少量的裸藻门、金藻门、黄藻门等。蓝藻门主要有以平裂藻、颤藻、微囊藻等 3 种；绿藻们主要有纤维藻、栅藻、小球藻等 3 种；硅藻门主要有小环藻、舟形藻、脆杆藻等 3 种。

5.3.3.3 浮游动物

评价区河段分布浮游动物 8 个种属，原生动物 3 个种属，轮虫 3 个种属，枝角类 2 各种属，桡足类 1 个种属。轮虫类的萼花臂尾轮虫、壶状臂尾轮虫、长三肢轮虫常常形成优势种；枝角类的秀体蚤、僧帽蚤等经常形成优势种；桡足类蒙镖水蚤属的种类常常形成优势种；原生动物无明显优势种属。浮游动物数量很少。

5.3.3.4 底栖动物

评价区河段有底栖生物 5 种(属)，其中软体动物门有 2 种，环节动物门有 1 种，节肢动物门有 2 种。据调查，软体动物主要有：蚌形无齿蚌、背角无齿蚌等。

5.3.3.5 水生植物

评价区河段水域水生植物主要包括挺水植物、浮叶植物、沉水植物、漂浮植物四大类（详见表 5.3-2 水生植物名录）。其中：

(1) 挺水植物

一般在近岸浅水地带不连续的广泛分布。有香蒲 (*Typha orientalis*)、芦苇 (*Phragmites communis*)、蒲草、白菖蒲、狭叶香蒲、蒿草等挺水植物群落。

(2) 沉水植物

沉水植物有：马来眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草、黄丝草、聚草、苦草 (*Vallisneria natans*) 等形成多种群落类型；

(3) 漂浮植物

受水位波动和降水等因素影响，水体理化性质不稳定，形成不利于水生植物生长和分布的场所，漂浮植物分布较少。主要有浮萍、水浮莲、紫背浮萍等漂浮植物。

(4) 浮叶植物

浮叶植物分布较少，仅分布于河流洄水湾及静止的水域（如新桥水库库区一带）或流速不大的河湾水域内，有芡实、荷藕、浮叶眼子菜等浮叶植物。呈单优势单种群落。

根据《榆林湿地资源调查报告》及其相关调查结果，没有发现列入国家及地方保护的植物种类。评价区红柳河水生植物名录见下表 5.3-2。

评价区红柳河水生植物名录

表 5.3-2

门	科	属	种
蕨类植物门 Pteridophyta	水鳖科 Salvinaceae	黑藻属 Salvinia	轮叶黑藻 Hydrilla verticillata
被子植物门 Angiospermae	金鱼藻科 Ceratophyllaceae	金鱼藻属 Ceratophyllum	金鱼藻 Ceratophyllum demersum Linn
	香蒲科 Typhaceae	香蒲属 Typha	香蒲 <i>Typha orientalis</i>
			狭叶香蒲 <i>Typha angustifolia</i>
	眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属 Potamogeton	浮叶眼子菜 Potamogeton narans L
			马来眼子菜 Potamogeton malaiianus
			黄丝草 Potamogeton maackianus A.bennett
			菹草 Potamogeton crispus L
	茨藻科 Najadaceae	茨藻属 Najas	小茨藻 Najas minor
	水鳖科 Hydrocharidaceae	苦草属 Vallineria	苦草 Vallisneria natans
	乔本科 Hhragmites	芦苇属 Phragmites	芦苇 Phragmites communist Trin
天南星科 Araceae	草蒲属 Acorus	白菖蒲 Acorus gramineus Soland	
浮萍科 Lemnaceae	浮萍属 Lemna	浮萍 Lemna minor L	
	紫萍属 Spirodela Schleid	紫背浮萍 Spirodela polyrhiza(L.)Schleid. Lemna polyrhiza L.	

门	科	属	种
	菊科 Compositae	蒿属 Artemisia	蒿草 Artemisia argys Levl.et Vant
	小二仙草科 Haloragidaceae	狐尾藻属 Myriophyllum	聚草 Myriophyllum spicatum L
	雨久花科 Pontederiaceae	凤眼蓝属 Eichhornia	水浮莲 Eichhornia crassipes
	睡莲科 Nymphaeaceae	芡属 Euryale Schreb	芡实 Euryale ferox

5.3.3.6 鱼类种群及其分布

(1) 种类组成

根据《陕西鱼类志》记载：“长城以北的内陆河流域，仅有土著种鲫、北方泥鳅、达里湖高原鳅、麦穗鱼等 4 种。因为河流水温低、河流冰封期长，且常年泥沙含量大（高）的综合因素，导致鱼类种群和数量极其贫乏。长城沿线的内陆河流域土著鱼类仅有可以耐受严酷自然条件的麦穗鱼、北方泥鳅、达里湖高原鳅、鲫鱼；鲤鱼、普栉（zhi）鰕虎鱼、餐条鱼为引入种。”

评价区河段河流沿线岸坡植被稀疏，该自然地理特征直接影响河流水体的底质、流速、含沙量等水文因素等鱼类生境条件，加之河流水温低、冬春季河流冰封期长且枯水期水量极小，且常年泥沙含量大（高）的综合因素进而制约鱼类种群分布，导致红柳河鱼类种群和数量资源极少，该区鱼类多为喜静水栖息的草鱼、鳊鱼、白鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼和喜缓流、水草丛生的麦穗鱼、泥鳅等。

根据《榆林湿地资源调查报告》2018 年 03 月调查结果，鲫鱼分布广，为红柳河（无定河）优势种群，其他鱼类有达里湖高原鳅、陕西高原鳅、泥鳅、大鳞副泥鳅、花斑副泥鳅、中华花鳅、北方花鳅、刺鮡、麦穗鱼、拉氏鳊、黄魮鱼、鲤等，但数量较少。白鲢、草鱼为人工养殖引入种。

根据现场调查咨询并结合《陕西鱼类志》、《榆林湿地资源调查报告》（2018.03）等相关资料综合分析，评价区域地处无定河上游，同时位于红柳河库坝群治理范围内，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体径流相对较少，河道水体连通性较差，区内无国家或陕西省重点保护鱼类分布，不存在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。评价区河段内未发现珍稀濒危及列入国家和地方保护类的鱼类及其他水生动物。鱼类生活习性见评价区红柳河鱼类生活习性表（表 5.3-3）。

评价区红柳河鱼类生活习性表

表5.3-3

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
1	中华花鳅	花泥鳅	拉丁名 <i>Cobitis sinensis</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科花鳅亚科的鱼类。广泛分布于中国云南元江以北各水系	体长, 侧扁或稍侧扁; 体和头部被细鳞或裸露; 须 3 对或 5 对, 其中吻须 2 对, 分生, 呈 1 行排列, 口角须 1 对; 尾鳍内凹, 圆形或截形; 侧线完全或不完全或缺如; 臀鳍分枝鳍条 5 根。	为淡水小型底栖鱼类, 活动于低海拔溪流的浅潭区。栖息于沙底质且水质清澈的溪流底部, 生性机灵, 遇危险即钻入沙中。属杂食性, 以水生昆虫、有机物碎屑为食。	繁殖期为 3~9 月, 群体交配, 产无粘性的沉性卵于河川底层。
2	泥鳅	鱼鳅	拉丁名 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科花鳅亚科的鱼类。广泛分布全国各地河川、沟渠、水田、池塘、湖泊及水库等天然淡水水域中均有分布	泥鳅, 体形细长, 前段略呈圆筒形。后部侧扁, 腹部圆, 头小。口小、下位, 马蹄形。眼小, 无眼下刺。须 5 条。鳞极其细小, 圆形, 埋于皮下。体背部及两侧灰黑色, 全体有许多小的黑斑点, 头部和各鳍上亦有许多黑色斑点, 背鳍和尾鳍膜上的斑点排列成行, 尾柄基部有一明显的黑斑。其他各鳍灰白色	泥鳅喜欢栖息于静水的底层, 常出没于湖泊、池塘、沟渠和水田底部富有植物碎屑的淤泥表层, 对环境适应力强。生活水温 10-30℃, 属温水鱼类。当水温升高至 30℃时, 泥鳅即潜入泥中度夏。冬季水温下降到 5℃以下时, 即钻入泥中 20-30cm 深处越冬。泥鳅多在晚上出来捕食浮游生物、水生昆虫、甲壳动物、水生高等植物碎屑以及藻类等, 有时亦摄取水底腐植质或泥渣。	4 月上旬开始繁殖, 5-6 月是产卵盛期, 一直延续到 9 月还可产卵。卵为半黏性, 受精卵先黏附在水草或其他附着物上, 随着水的波动, 极易从附着物上脱落沉到水底。
3	达里湖高原鳅	后鳍条鳅	拉丁名 <i>Triplophysa dalaica</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科条鳅亚科的鱼类。主要分布于黄河自兰州以下的干支流和内蒙古的一些自流水体, 海河水系	身体延长, 粗壮, 前驱呈圆筒形, 后驱侧扁, 尾柄较高, 至尾鳍方向几乎高度不变。头部稍平扁, 头宽大于头高。吻长等于或稍大于眼后头长。口下位, 唇厚, 上唇边缘有流苏状的短乳头状突起, 下唇多短乳头状突起和深皱褶。下颌匙状, 边缘露出或不露出。须中等长, 外吻须伸达后鼻孔和眼前缘的下方, 颌须后伸达眼后缘的下方, 少数达眼中心或略过眼后缘。无鳞, 皮肤光滑。侧线完全。下腹面浅黄, 背、侧部浅褐。背部在背鳍前、后有深褐色块斑或横斑。背、尾鳍多褐色小斑点。	栖息于河流的缓流河段和静水湖泊中, 在达里湖捕出的个体主要以桡足类, 其次是硅藻类和植物碎屑等为食; 河流中主要以硅藻, 其次是钩虾、桡足类和摇蚊幼虫为食。	

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
4	陕西高原鳅	高原鳅	拉丁名 <i>Triplophysa shaanxiensis</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目条鳅亚科高原鳅属的鱼类。分布于渭河流域下游北岸各支流。	体延长, 前驱近圆柱形, 尾柄长而侧扁。头略平扁。吻稍尖, 眼较小, 侧上位。口下位, 弧形。下唇中央间断部分露出下颌。上颌中央无突起。须 3 对。尾鳍后缘凹入。侧线完全。身体大部无鳞, 仅在尾柄具稀疏鳞片, 不呈覆瓦状排列。体背灰色, 腹部棕黄色, 体侧沿侧线及其上部具有不规则的深灰色大斑点。	生态习性不详。无渔业价值。分布于渭河下游北岸各支流。	
5	大鳞副泥鳅	泥鳅	拉丁名 <i>Paramisgurnus dabryanus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科的鱼类。常见于底泥较深的湖边、池塘、稻田、水沟等浅水水域。	体近圆筒形, 头较短。口下位, 马蹄形。下唇中央有一小缺口。鼻孔靠近眼。眼下无刺。鳃孔小。头部无鳞, 体鳞较泥鳅为大。侧线完全。须 5 对。眼被皮膜覆盖。尾柄处皮褶发达, 与尾鳍相连。尾柄长与高约相等。尾鳍圆形。肛门近臀鳍起点。体背部及体侧上半部灰褐色, 腹面白色。体侧具有许多不规则的黑色褐色斑点。背鳍、尾鳍具黑色小点, 其他各鳍灰白色。	生活水温 10-30℃, 最适水温为 25-27℃, 故应属温水鱼类。当水温升高至 30℃时, 泥鳅即潜入泥中度夏。冬季水温下降到 5℃以下时, 即钻入泥中 20-30cm 深处越冬。对低氧环境适应性强。除了鳃呼吸外, 还可以进行皮肤呼吸和肠呼吸。视觉很弱, 但触觉及味觉极为灵敏。杂食性, 幼鱼阶段摄食动物性饵料, 以浮游动物、摇蚊幼虫、丝蚯蚓等为食。长大后, 饵料范围扩大, 除可食多种昆虫外, 也可摄食丝状藻类、植物根、茎、叶及腐殖质等。成鳅则以摄食植物食物为主。一般多为夜间摄食。水温 10℃以下, 30℃以上即停止摄食。	在 4 月中下旬至 5 月初, 水温 16℃~18℃, 性腺容易成熟。水温 22℃时, 12~15 小时; 水温 25℃时, 8~10 小时, 大鳞副泥鳅便开始发情、追逐、缠绕、产卵
6	花斑副泥鳅		拉丁名 <i>Parabotia fasciata</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科的鱼类。栖息于砂石底质的江河底层。	体长形, 略圆, 尾部侧扁。头长而尖。吻部甚长, 尖端突出。吻皮盖过上颌, 吻长约为眼径的 2.2—2.8 倍。口下位, 呈马蹄形。上下唇的两侧皮褶较厚。须 3 对 (2 对吻须在吻端, 并互相靠拢, 1 对颌须在口角)。前后鼻孔靠近, 中间有一分离的皮褶。	食水生昆虫和藻类。个体小。	花斑副沙鳅的繁殖季节在 6~8 月, 卵无粘性, 为漂流性卵; 受精卵在水温 28℃时胚胎发育速度很快, 从受精到孵化开始出膜只要 12h

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
7	北方花鳅	花泥鳅	拉丁名 <i>Cobitis granoei</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科鳅科的鱼类。栖息于砂石底质的江河底层。在黑龙江上游、中游, 松花江、嫩江、镜泊湖等水域	体细长, 稍侧扁, 头较小, 相对较高而侧扁。口亚下位, 口须 4 对, 吻端 1 对, 上颌 1 对, 口角 1 对, 下颌一对。口须相对较长, 后延达眼中央下方。眼小, 眼前下方有眼下刺, 眼间距短小。吻厚, 眼前部狭窄而高。鳃孔小, 开口于胸鳍基部。腹鳍起点于背鳍相对。尾鳍圆形, 尾柄相对较长而低。鳞片细小, 侧线鳞不完全。体棕灰色, 腹部白色, 背部具 13~18 个大斑, 体侧及头部具蠕虫形花纹或不规则斑点。尾鳍上侧具有一明显黑斑, 有的个体黑斑不明显。	生活于砂砾底质的沟渠缓流或水质较肥多水草的静水环境, 以藻类和高等植物碎屑为食。体表斑点显著, 是较好的观赏鱼类。此鱼喜活动于江河缓流, 在湖泊、水库、沼泽水域等也有分布。食物以底栖动物及枝角类为主, 肠道中也发现有藻类。	
8	刺鮡	金片子	拉丁名 <i>Acanthogobio guentheri</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目刺鮡科的鱼类。为黄河上游中小型冷水性底层鱼类。喜生活于缓流中下层。	体高而侧扁, 尾柄粗短。吻尖, 呈锥形。口下位, 弧形。唇无乳突。口角具细长的须 1 对。背鳍末根不分枝鳍条为一光滑硬刺, 末端柔软。尾鳍叉型。体背部棕黑色, 背部正中有一浅黑色条纹, 体侧中轴之上方有一列黑色斑点。	刺鮡鱼的生态习性等记载较少, 刺鮡生活在青藏高原, 高海拔水体冷凉地区, 生长速度比较缓慢, 怀卵量不高, 作为小型鱼类, 其生活史比较短暂, 资源一旦破坏难以依靠自身得到恢复。	
9	麦穗鱼		拉丁名 <i>Pseudorasbora parva</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鮡亚科的鱼类。常生活于缓静较浅水区。为平地河川、湖泊及沟渠中常见的小型鱼类。	体长 37~102 毫米。体长, 侧扁, 尾柄较宽, 腹部圆。头稍短小, 前端尖, 上下略平扁。吻短, 尖而突出, 脑后头长远超过吻长。口小, 上位, 下颌较上颌为长, 口裂甚短, 几呈垂直, 下颌后伸不达鼻孔前缘的下方。唇薄, 简单。唇后沟中断。无须。眼较大, 位置较前。眼间宽且平坦。体被圆鳞, 鳞较大。侧线平直, 完全, 部分个体侧线不显。	麦穗鱼为小型淡水鱼类。常生活于缓静较浅水区。为平地河川、湖泊及沟渠中常见的小型鱼类。小稚鱼以轮虫等为食, 体长约 25 毫米时即改食枝角类摇蚊幼虫及孑孓等。耐寒力及对水的酸碱度适应力很强。	1 周龄即达性成熟期。成鱼常在水域周边附近的木杆、水草及石块表面上配对产卵, 产卵期为 5~6 月。卵浓黄色, 卵径约 1.3 毫米, 为沉性黏着卵, 常平铺于水下光石块及树枝等硬物体上。产卵后雄鱼护卵, 怀卵量 388~3060 粒。

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
10	鲫鱼		拉丁名 <i>Carassius auratus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鲤科的鱼类。息在湖泊、江河、河渠、沼泽中, 尤以水草茂盛的浅水湖和池塘较多。	鲫鱼体侧扁而高, 体型较小, 背部暗淡, 腹部发白色浅, 不过也因鱼产地的不同体色呈现出差异, 但多呈黑色并带有金属光泽。嘴上无须, 鱼鳞较小。	鲫鱼是生活在淡水中的杂食性鱼, 体态丰腴。鲫鱼的生活层次属底层鱼类。一般情况下, 都在水下游动、觅食、栖息。在气温、水温较高时, 也会到水的中下层、中上层游动、觅食。	
11	白鲢	鲢子	拉丁名 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鲢亚科的鱼类, 我国东部地区各江河、湖泊、水库均有分布。	体侧扁, 稍高, 腹部扁薄, 从胸鳍基部前下方至肛门间有发达的腹棱。头较鲷小。吻短而钝圆。口宽大, 端位, 口裂稍向上倾斜, 后端伸达眼前缘的下方。无须。鼻孔的位置很高, 在眼前缘的上方。眼较小, 位于头侧中轴的下方, 眼间宽, 稍隆起。下咽齿阔而平扁, 呈构状。鳃耙彼此连合呈多孔的膜质片。左右鳃盖膜彼此连接而不与峡部相连。具发达的螺旋形鳃上器。鳞小。侧线完全, 前段弯向腹侧, 后延至尾柄中轴。	性活泼, 善跳跃。刚孵出的仔鱼随水漂流; 幼鱼能主动游入河湾或湖泊中索饵。产卵群体每年 4 月中旬开始集群, 溯河洄游至产卵场繁殖。产卵后的成鱼往往进入饵料丰盛的湖泊中摄食。冬季, 湖水降落, 成体多数到河床深处越冬, 幼体大多留在湖泊等附属水体深水处越冬。冬季处于不太活动的状态。	发育卵受精后, 吸水膨胀, 透明, 卵膜径 4.0~6.0 毫米, 卵黄径 1.6~1.7 毫米, 卵黄呈酪黄色, 在静水中慢慢下沉。在水流中随波逐流, 具漂流性。
12	草鱼	乌青、混子	拉丁名 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目雅罗鱼亚科的鱼类, 栖息于平原地区的江河湖泊, 一般喜居于水的中下层和近岸多水草区域。	体长形, 前部近圆筒形, 尾部侧扁, 腹部圆, 无腹棱。头宽, 中等大, 前部略平扁。吻短钝, 吻长稍大于眼径。口端位, 口裂宽, 口宽大于口长; 上颌略长于下颌; 上颌骨末端伸至鼻孔的下方。唇后沟中断, 间距宽。眼中大, 位于头侧的前半部; 眼间宽, 稍凸, 眼间距约为眼径的 3 倍余。鳃孔宽, 向前伸至前鳃盖骨后缘的下方; 鳃盖膜与峡部相连; 峡部较宽。鳞中大, 呈圆形。侧线前部呈弧形, 后部平直, 伸达尾鳍基。	性活泼, 游泳迅速, 常成群觅食。草鱼幼鱼期则食幼虫, 藻类等, 草鱼也吃一些荤食, 如蚯蚓, 蜻蜓等。在干流或湖泊的深水处越冬。生殖季节亲鱼有溯游习性。	草鱼的产卵地点一般选择在河干流的河流汇合处、河曲一侧的深槽水域、两岸突然紧缩的江段。草鱼一次可产 30~138 万粒卵。受精卵因吸水膨胀后, 卵径可达 5 毫米左右, 可顺水漂流。

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
13	拉氏鱮	土鱼、柳根子	拉丁名 <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowsky 为鲤形目鲤科鱮属的鱼类。主要生活于水温偏低、水质澄清的河流。	体低而长，稍侧扁，腹部圆，尾柄长而低。头近锥形，头长显著大于体高。吻尖，有时向前突出。口亚下位，口裂稍斜，上颌长于下颌。眼中等大，位于头侧的前上方。鳃孔中大，向前伸延至前鳃盖骨后缘的下方有膜与峡部相连。背鳍位于腹鳍的上方，外缘平直。臀鳍与背鳍同形，位于背鳍的后下方。胸鳍短，末端钝。鳃耙短小，排列稀。肠短，呈前后弯曲，其长短于体长，腹膜黑色。固定标本体背侧灰黑色，腹侧浅色。	拉氏鱮生活于江河支流的上游或水库、湖泊的中、上层，喜栖于清冷流水处，成群生活于水流急、清澈、溶氧高、温度低山区的河沟、小溪（有的季节干涸）里。主要生活于水温偏低、水质澄清的河流。春末夏初，当雨水增多河水上涨，一些冬、春季干涸的溪沟，又有了水流，这时它们聚小群集群繁殖摄食，从较大的小河、山溪逆流进入这些时断时流的溪泉中摄食，并可上溯到很远的源头，成为这些水沟中优势种。雨季过后，随着气温、水温的下降，山沟流水的减退、饵料的减少，它们又顺水而下，进入常年有流水的溪河中摄食和肥育。	每年 5-6 月，水温 20℃左右时开始发情产卵，受精卵为粘性，粘附于砂石或水草上
14	鲤	鲤拐子	拉丁名 <i>Cyprinus carpio</i> 为鲤形目鲤科的鱼类。鲤为淡水中下层鱼类，杂食。	吻钝，鱼愈大较眼径愈长。眼位于头侧上方，后缘距头后端较距吻略远。眼间隔微圆凸。鼻孔距眼较距吻端近。口前位，稍低，圆弧状，达鼻孔下方。唇仅口角处发达。须 2 对；吻须细弱，长约等于眼径；上颌须粗大，达瞳孔中央。鳃孔大，侧位，下端达前鳃盖骨角后下方附近。鳃盖膜连鳃峡，互连。鳃膜条骨 3。鳃耙短小，最长约等 13 眼径，外行鳃耙内侧与内行外侧有许多小突起。下咽齿臼齿状，齿面有黑沟纹，纹数与鱼冬龄常一致。肛门位于臀鳍略前方。鳃分 2 室。	对生存环境适应性很强，栖息于水体底层，性情温和，生命力旺盛，既耐寒耐缺氧，又较耐盐碱，鲤鱼属杂食性鱼类，幼鱼主要摄食轮虫、甲壳类及小型无脊椎动物等。随着个体的增大，逐步摄食小型底栖无脊椎动物的幼虫、小鱼、虾等，也食一些丝状藻类、水草、植物碎屑和人工配合饲料等。随着水温的升高而摄食量增大，进入生殖季节，停止摄食。繁殖后为摄食旺季，冬季摄食强度弱，甚至不摄食。	生殖期随地区气候不同而异。一般以日平均水温 18~25℃为产卵盛期。喜产卵于缓静多水草处，尤喜黎明前安静时产卵。卵黄色，沉性，卵径约 1.3 毫米，粘水草上
15	黄黝鱼	黄肚鱼	拉丁名 <i>Hypseleotris swinhonis</i> Günther 黄黝鱼为鲈形目塘鳢科的鱼类。主要生活于江河、湖泊、塘以及库等缓流多水草处。	雄鱼头大，嘴钝，体侧黑色斑纹较鲜艳，发情期尾柄下方出现血红色，雌鱼头小，嘴尖，色泽较暗淡，体长形，较侧扁，背部稍隆起。头较大，略侧扁。吻圆钝。口大，近端位。裂斜，口裂末端可达眼前缘下方。下颌略长于上颌，上下颌均具齿，犁骨无齿。眼大，侧上位，眼径大于眼间距。前、后鼻孔分离，前鼻孔呈管状，靠近吻端。背鳍 2 个，两者分离；	它是广泛分布于我国湖泊等静止水体的沿岸带和河川缓流区的淡水小型鱼类，栖息于水体底层，为江河、湖泊常见的小型鱼类，一般体长 40 毫米以下。数量较多，无经济价值。具有攻击性，食物以小鱼、小虾为主，也吃枝节类。	于每年 4-7 月繁殖，卵依附于水草上或石头上，雄鱼有护卵行为。卵一般在 6 天后孵化。

根据表 5.3-3 汇总分析，红柳河干支流分布鱼类生活习性特点：

第一：产卵季节主要集中在 4-7 月份；

第二：其中：

产漂浮性卵的有：大鳞副泥鳅、花斑副泥鳅、草鱼；

产粘性卵：泥鳅、达里湖高原鳅、鲫鱼、拉氏鳊、黄黝鱼；

产沉性卵：中华花鳅、麦穗鱼、白鲢、鲤鱼。

第三：绝大部分鱼类为适应静水或缓流水环境的鱼类，只有白鲢、草鱼适应流水的鱼类。

第四：上述适应静水或缓流水环境的鱼类，无大型洄游习性。只有白鲢、草鱼为洄游习性，但主要为人工养殖引入种鱼类。

5.3.4 榆林无定河湿地

为了解工程对湿地环境的影响，2021 年 12 月，我单位委托陕西天润科技股份有限公司编制完成了《蒋家窑则水库工程对榆林无定河省级重要湿地生态影响评价报告》（以下简称湿地生态专题）。

5.3.4.1 榆林无定河湿地范围

榆林无定河省级重要湿地沿无定河呈带状分布，根据《陕西省重要湿地调查评估（2021）》相关数据显示，榆林无定河省级重要湿地范围总面积 5097.39hm²。

目前我省正在对省级重要湿地进行落界工作，本次评价中无定河省级重要湿地范围主要依据《陕西省重要湿地名录》（陕政发[2008]34 号）确定的“河道、河滩、泛洪区”范围，经咨询省级湿地主管部门，采用无定河省级重要湿地落界的初步成果（由陕西省林业调查规划院提供，2023 年 2 月）。



图 5.3-1 榆林无定河湿地及其与工程的关系示意图

结合工程布置与榆林无定河湿地划定保护范围相对关系分析，工程区河段位于陕西无定河湿地范围内。详见“附图 9 榆林无定河湿地及其与工程的关系示意图”。

环境敏感保护目标统计表

表 5.3-4

名称	分布地点	保护级别	保护范围
榆林无定河湿地	工程区河段	省级重要湿地	从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括陕西省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。

5.3.4.2 管理现状

无定河属黄河一级支流，其上游区位于毛乌素沙地向黄土高原丘陵沟壑区的过渡地带，河谷宽阔，水质良好，湿地分布广泛，动物资源最为丰富，无定河中游横山区段是我国中部地区候鸟南北迁徙的重要中转站。黄土高原风沙区湿地景观及湿地动植物资源典型特殊。每年冬春在此栖息的水鸟可达 5 万多只。

为了加强无定河湿地保护，陕西省人民政府早在上世纪 70 年代开展无定河上游拦沙治理工作，在之后的几十年间，已形成规模性滞洪拦沙库坝群，相比建国初期流域内泥沙含量减少了 2/3，对黄河流域的综合治理做出了巨大贡献。

2008 年，无定河湿地被列入“陕西省重要湿地名录”，各级政府认真贯彻执行有关保护规定，按照《湿地保护条例》开展各项保护工作。

2009 年在无定河中游横山区段设立陕西无定河湿地省级自然保护区。保护区面积 11480hm²。保护区设立以来已投入大量人力资源维护湿地生态环境，严禁乱捕乱猎、散养放牧、采砂取石等，积极开展湿地保护修复工作，使湿地资源得到了有效保护。

2017 年陕西省投资 177.7 亿元启动实施《无定河全线综合整治规划》，特别是 2019 年习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话发表后，无定河湿地保护进一步加强，2020 年陕西省林业局编制并发布了陕西省黄河流域生态空间治理行动，提出了无定河湿地保护修复行动计划，使无定河湿地生态环境保护踏上新征程。

5.3.4.3 调查方法

本次采用资料收集、卫星遥感、GPS 定位核实、实地样线样方调查相结合的方法。

1) 资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的现有生物多样性资料,在综合分析现有资料的基础上,结合本工程的特点,确定实地考察的重点区域及考察路线。

2) 卫星遥感结合 GPS 定位核实

根据卫星遥感影像,判读植被与土地利用类型图,并实地调查、现场核实判读的正误率,并对每个 GPS 取样点作如下记录:

- ①读出测点的海拔值和经纬度;
- ②记录样点植被类型,以群系为单位,同时记录坡向、坡度、土壤类型;
- ③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况;
- ④拍摄典型植被外貌与结构特征。

3) 陆生植物调查

在对评价区陆生植物资源历年资料检索分析的基础上,根据工程方案确定路线走向及考察时间,进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法,确定评价区的植物种类、植被类型等,对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物、经济植物及一些特殊植物,还采集了凭证标本并拍摄照片。对没有原生植被的区域采取样带调查,在重点施工区域(如坝址工程区、施工道路等)以及植被状况良好的区域实行样方重点调查。

①考察路线选取

考察时以重点施工区域为中心,向四周辐射调查(枢纽建设区、淹没区),同时对减水河段及支流两岸生境进行调查。通常采用线路调查与样方调查的方式进行,即在调查范围内按不同方向沿山路和河流选择几条具有代表性的线路进行调查,同时也在林中穿行,沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等;对集中分布的植物群落进行样方调查。

②样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体,所选取的样方具有代表性,能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中,采取的原则是:

I. 尽量在重点施工区域(如坝址施工区等)、淹没线以下区域以及植被良好的区域设置样点,并考虑评价区布点的均匀性。

II. 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

III. 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点。

IV. 尽量避免非取样误差： 避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括绝大部分主要植被类型。

本次现状评价采用了以上湿地生态影响评价报告中现状调查的部分成果作为补充。根据湿地生态专题，在评价区内共设置了 20 个植物调查样地和 5 条动物调查样线。调查样地样线布设详见图 5.3-3。

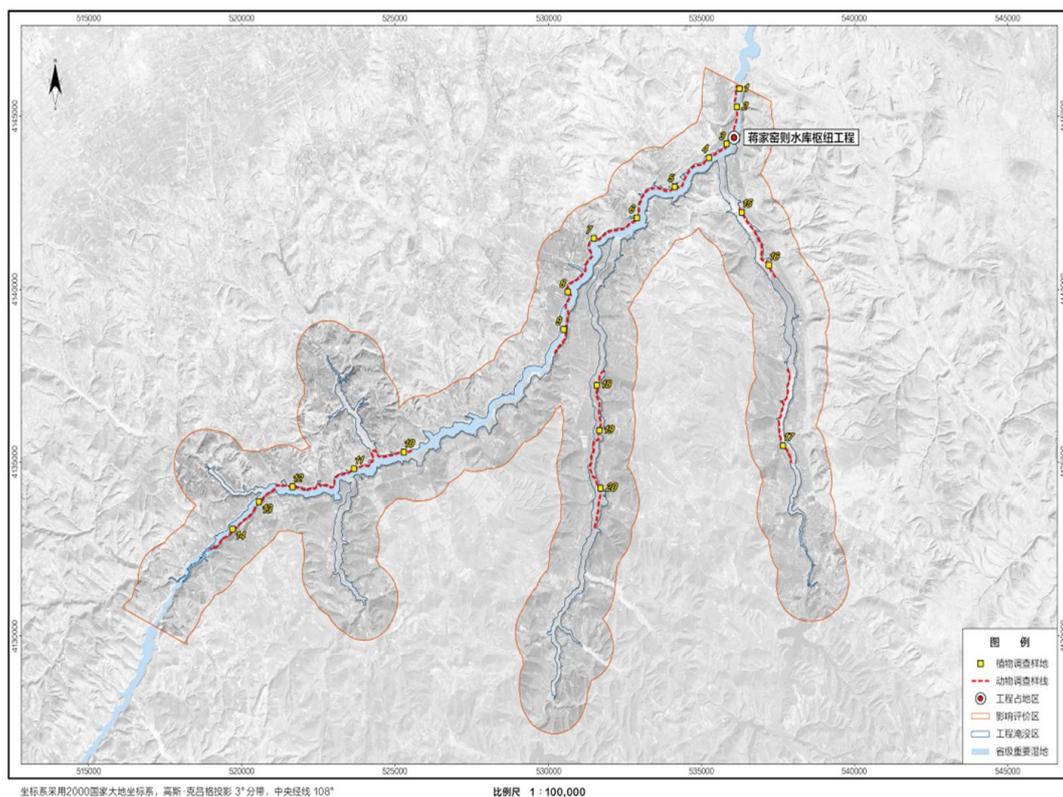


图 5.3-3 调查样地、样线分布图

5.3.4.4 评价区域湿地资源现状

根据靖边县第三次全国土地调查数据统计，参照《全国湿地资源调查技术规程》（2008 年），评价范围内的湿地面积 878.18hm²，可划分为 2 个湿地类 6 个湿地型，其中河流湿地面积 811.61hm²，占湿地总面积 92.4%；人工湿地面积 66.57hm²，占湿地总面积的 7.6%。评价区域湿地分类面积统计表见下表 5.3-5，湿地类型柱状图见图 5.3-4。

评价区域湿地分类面积统计表

表 5.3-5

单位：hm²

湿地类型		面积	比例
河流湿地	河流水面	409.49	46.6%
	内陆滩涂	402.12	45.8%

	小计	811.61	92.4%
人工湿地	水库水面	28.99	3.3%
	坑塘水面	32.40	3.7%
	养殖坑塘	3.28	0.4%
	沟渠	1.90	0.2%
	小计	66.57	7.6%
合计		878.18	100.00%

备注：地类数据采用靖边县第三次国土调查数数据库

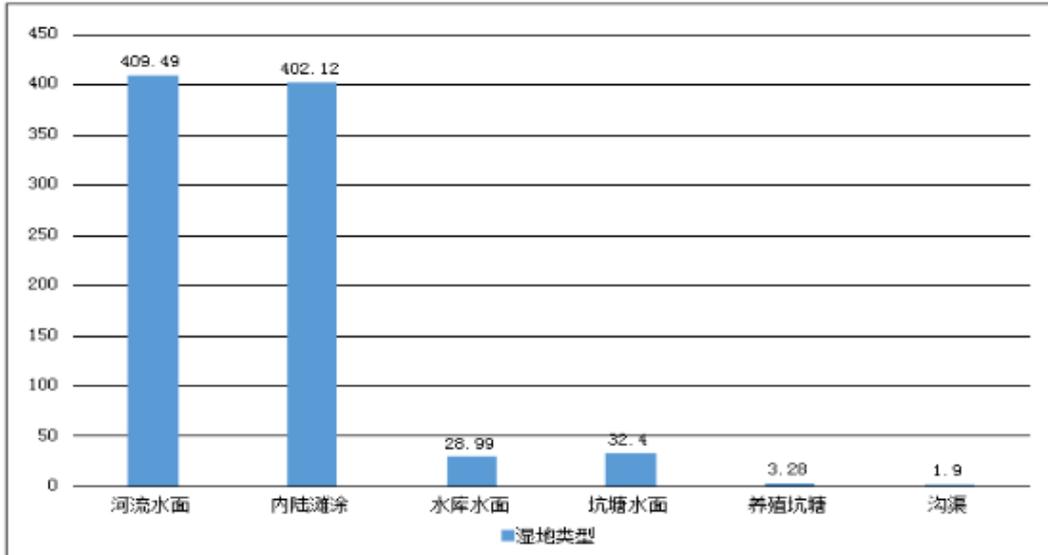


图 5.3-4 湿地类型柱状图

1) 河流湿地

调查范围内河流湿地主要为无定河及其支流，面积 811.61hm²。其中，河流水面（永久性河流湿地）面积 409.49hm²，占湿地总面积的 46.6%；内陆滩涂（季节性河流湿地、洪泛平原）面积 402.12hm²，占湿地总面积的 45.8%。

2) 人工湿地

调查范围内人工湿地零星分布于无定河干流两侧及支流上游河谷川道区域，面积 66.57hm²。其中水库水面 28.99hm²，占湿地总面积的 3.3%；坑塘水面 32.4hm²，占湿地总面积的 3.7%；养殖坑塘 3.28hm²，占湿地总面积的 0.4%；沟渠 1.90hm²，占湿地总面积的 0.2%。

5.3.4.5 野生动植物资源现状

1) 植物资源

根据对工程评价区域现地调查以及查阅相关资料，评价区域分布有野生植物 37 科 80 属 109 种，其中种子植物 36 科 79 属 107 种，蕨类植物 1 科 1 属 2 种。主要优势科为禾本科、菊科，分别占总植物种类的 19.8%、17.0%，次优势科有

豆科，占总植物种类的7.5%，蓼科、藜科、莎草科、杨柳科占比均为4.7%，包括有芦苇（*Phragmites australis*）、葎草（*Humulus scandens*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、荻（*Miscanthus sacchariflorus*）、假苇拂子茅（*Calamagrostis pseudophragmites*）、马齿苋（*Portulaca oleracea*）、艾蒿（*Artemisia argyi*）、猪毛蒿（*Artemisia scoparia*）、酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）、达乌里胡枝子（*Lespedeza davurica*）、早熟禾（*Poa annua*）等，详见附录1。评价区域分布有陕西省重点保护野生植物1种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面；评价区域未发现有国家级重点保护野生植物，另外也未发现古树名木分布。

野生植物按种的构成，其中种子植物包括柏科1属1种，松科1属1种，香蒲科1属2种，黑三棱科1属1种，眼子菜科1属3种，泽泻科1属1种，禾本科17属21种，莎草科5属5种，天南星科1属1种，百合科1属2种，鸢尾科1属1种，杨柳科2属5种，榆科1属1种，桑科1属1种，荨麻科1属1种，蓼科2属5种，藜科3属5种，苋科1属1种，马齿苋科1属1种，石竹科2属3种，十字花科1属1种，蔷薇科3科3种，豆科6属8种，苦木科1属1种，鼠李科1属1种，柽柳科1属1种，千屈菜科1属1种，木犀科2属2种，萝藦科1属1种，鼠李科1属1种，茄科1属1种，玄参科1属2种，车前科1属1种，茜草科1属1种，菊科11属18种，伞形科1属1种；蕨类植物1科1属2种，为木贼科1属2种。评价区域野生植物分类簇状图详见下图5.3-5。

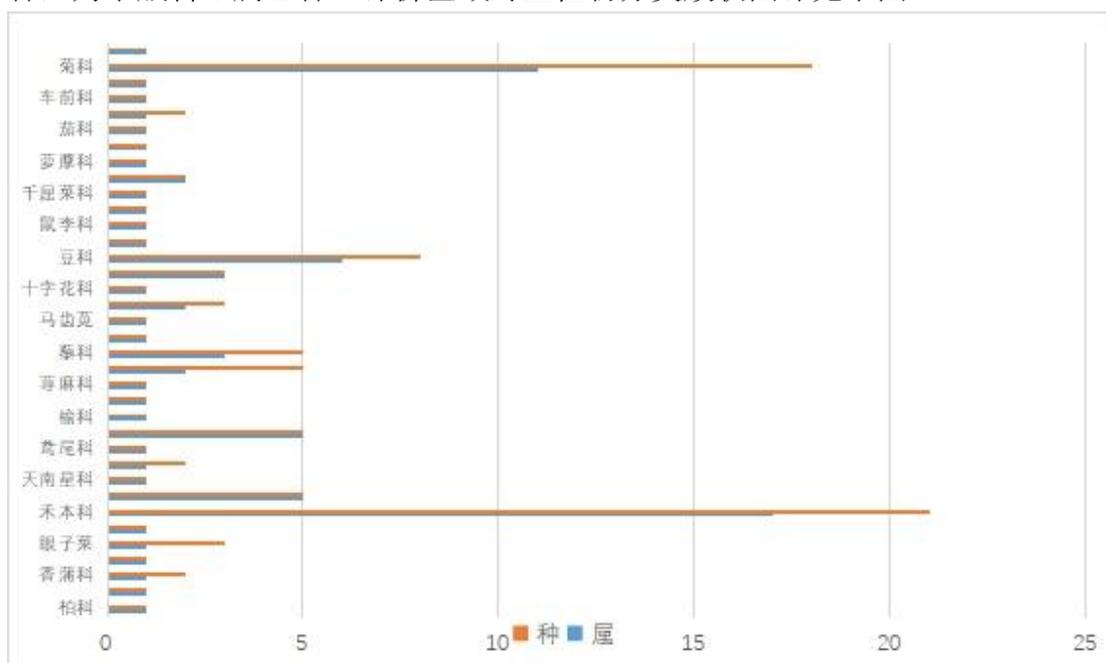


图 5.3-5 评价区域野生植物分类簇状图

2) 动物资源

调查采用野生动物资源综合样线调查与查询资料的方法对评价区进行调查。项目评价区域有野生动物 18 目 37 科 101 种，评价区域野生植物分类详见图 5.3-6，其中，鱼纲 2 目 3 科 9 种，主要分布有鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）、草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）、白鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）等；两栖纲为 1 目 2 科 2 种，主要为花背蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）；爬行纲 1 目 1 科 1 种，为虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）；鸟纲 10 目 25 科 79 种，主要分布有小鸕鷀（*Tachybatus ruficollis*）、凤头鸕鷀（*Podiceps cristatus*）、灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）、白骨顶（*Fulica atra*）、燕雀（*Fringilla montifringilla*）、豆雁（*Anser fabalis*）等；哺乳纲 4 目 6 科 10 种，其中有水麝鼩（*Chimarogale himalayica*）、蒙古兔（*Lepus capensis*）等，详见附录 2。

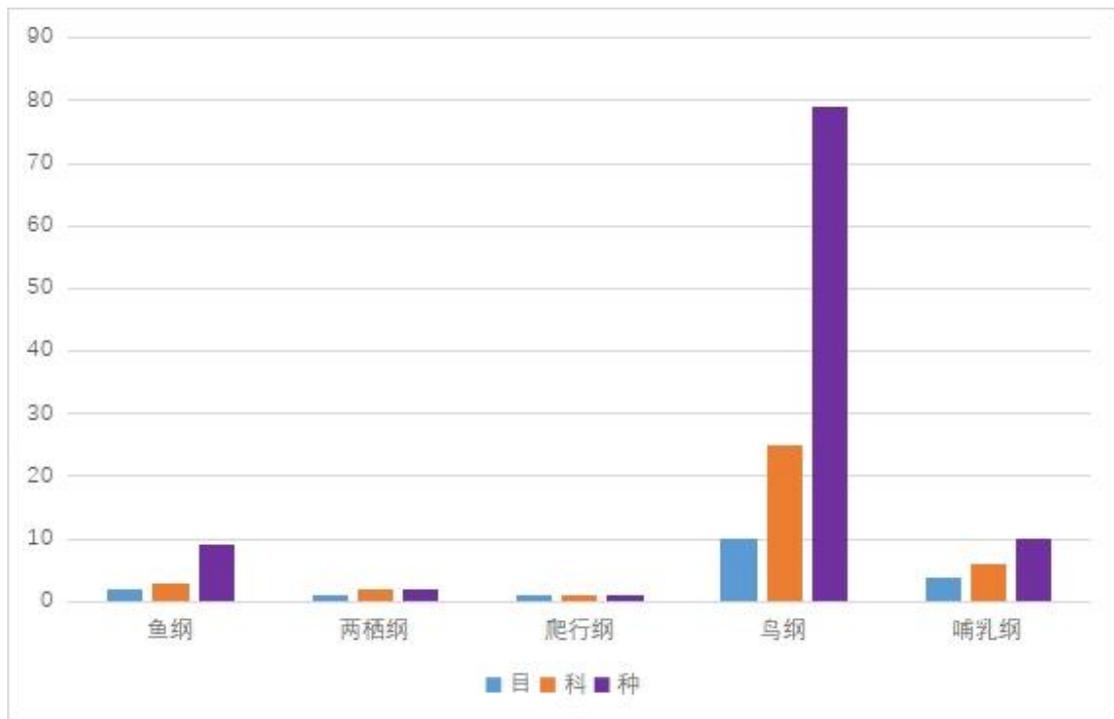


图 5.3-6 评价区域野生动物分类簇状图

根据调查数据分析，评价区域内野生动物分布中鸟纲种类最多，占动物动物种类的 78.2%，其次为哺乳纲、鱼纲，分别比 9.9%、8.9%，两爬类占比最少，分别占比 2.1%与 1.0%。另外，调查过程中在评价区域未发现国家级重点保护动物；根据调查结果结合查阅相关资料，该区域分布有陕西省重点保护野生动物 6 种，分别为苍鹭、白鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、豆雁。

根据调查评价区内鸟类的居留类型，70 余种鸟类当中候鸟主要是雁鸭类和鸬鹚类。本区地处无定河上游水系，位于我国候鸟迁徙通道中线北部，迁徙的候鸟主要集中在横山县响水镇至雷龙湾乡的无定河河道漫滩内停歇。项目区距离此处直线距离为 88km，对候鸟迁徙影响较小。

本次评价区域所属无定河上游河源涧地区，位于黄土高原北部，毛乌素沙地南缘，呈梁峁状丘陵地形，涧地平坦，湿地两岸立地条件较好区域多已被开垦成连片的农田和人工林。因此，从本区域鸟类的的生活类型看，体现了靖边县农田、灌丛与湿地的景观动物资源组成特点。其次，水禽（涉禽和游禽），特别以雁鸭类、鸬鹚类为优势类群，充分体现了河流湿地鸟类组成的特点。

样方、样线调查表详见附录 3、附录 4。

5.3.5 水土流失及水土保持现状

无定河是黄河中游重要的支流之一，流域内水土流失严重，榆林市无定河流域水土流失面积 11563km²，是全国水土保持的重点治理区。无定河流域河水含沙量大，“水少沙多”，是黄河泥沙、粗沙的主要来源地之一，多年平均输沙量占黄河三门峡站的 11.1%，粗泥沙量占三门峡粗泥沙输沙量的 17.7%。流域西北部风沙区平均土壤侵蚀模数为 0.27 万 t/km²·a，属中度侵蚀区；上游白于山河源区侵蚀模数达到 0.43 万 t/km²·a，属中度侵蚀区；中下游的丘陵沟壑区平均土壤侵蚀模数为 1.01 万 t/km²·a，属极强烈侵蚀区。项目区水土流失情况详见“附图 10 项目区土壤侵蚀强度分布图”。

无定河流域水土保持工作从 20 世纪 50 年代初开始，1952 年黄委会设立绥德水土保持科学试验站，以绥德县韭园沟小流域为试点，开展了群众性水土保持工作。20 世纪 60 年代，按照“调整、巩固、充实、提高”八字方针，该流域水土流失治理在巩固的基础上又有了新的发展。20 世纪 70 年代，提出“以土为首，土水林综合治理”的方针，确定了水土保持重点治理县，在流域的干支流建立了红柳河、芦河等坝库群。20 世纪 80~90 年代，无定河被列为黄河中游重点治理支流，以小流域为单元，相继开展了三期重点小流域综合治理，水土流失治理进入稳固发展阶段。近些年来，国家继续加大水土流失治理力度，相继开展了黄河水土保持生态工程建设和黄土高原淤地坝小流域坝系工程建设，流域治理工作进入了崭新时期，目前有国家八大片治理、退耕还林还草工程、水土保持示范区建设工程、淤地坝工程建设、坡耕地治理等项目，规划区域内水土流失治理度和植被覆盖率明显提高，水土流失强度大大降低。流域内已形成的红柳河、芦河库坝群

拦沙效果好，成为我国治理多沙河流的典型。

截止 2015 年，无定河流域初步治理面积 55.40 万 hm^2 ，其中：基本农田 9.77 万 hm^2 ，人工造林 30.53 万 hm^2 ，经济林 2.68 万 hm^2 ，人工草地 9.33 万 hm^2 ，封育 3.09 万 hm^2 ；建设骨干坝 1151 座，中型淤地坝 4017 座，小型淤地坝 6726 座，兴建各类小型水利水土保持工程 275590 处（座）。

5.4 敏感目标

根据与“三区三线”的对接，项目区涉及的基本农田、水土流失防控属于生态保护红线，此外，工程其他敏感目标还包括文物、输油气管道、国家公益林、榆林市无定河重要湿地等。

5.4.1 文物

根据陕西省文物局公布的《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》陕文物函〔2022〕315 号，拟建蒋家窑则水库淹没区涉及文物保护单位明长城遗址-吴起段、定边段，共计 8 个点段。分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，建设用地范围内地表未发现其他文物遗存。

根据公布文件内容，长城遗址本体外延 50 米为保护范围，保护范围外延 100 米为建设控制地带。据此可知，靖边县蒋家窑则水库淹没线在延安市东湾村 6 号敌台的保护范围之内，在杨渠村长城、杨渠村 4 号敌台、杨渠村堡、东湾村 5 号敌台、东湾村长城 2 段、四路沟村长城、四路沟村 1 号的建设控制地带。

5.4.2 靖惠输油管道现状

靖惠输油管道于 2003 年 8 月建成投产，全线敷设于陕西、宁夏境内，东起陕西省靖边县周河村，西至宁夏盐池惠安堡镇，途径靖边、定边、盐池等 2 地市 3 个县(区)12 个乡镇，沿途地质情况复杂，沟壑纵横。管道规格：X52- Φ 377 \times 6.4；输送量 350 \times 10⁴t/a；设计压力：6.4MPa；输送温度：45 $^{\circ}$ C~58 $^{\circ}$ C。根据蒋家窑则水库可研选址位置，靖惠输油管道位于坝址上游约 900m，靖惠输油管道红柳河穿越段将位于蒋家窑则水库淹没区。



图 5.4-4 靖惠输油管道与蒋家窑则水库位置关系图

经靖边县水利局、长庆工程设计有限公司、长庆油田分公司第三输油处及陕西省水利电力勘测设计研究院相关人员多次勘查、协商，目前已形成《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》（长庆工程设计有限公司，2021 年 7 月）以及《长庆油田分公司第三输油处关于靖惠管道蒋家窑则水库建设占压改迁方案审查意见》。根据审查意见：对靖惠输油管道线路红柳河段进行迁改避让，迁改线路总长度约 4.5km。

5.4.3 天然气管道现状

蒋家窑则水库建设涉及长庆油田分公司第六采气厂的厂气井 27 口（天然气产量 7200 万方/年），干线一条、转水管道 1 条、单井采气管道 16 条，管道总公里 217km。

根据《关于蒋家窑则水库建设淹没第六采气厂管道情况的复函》，为配合蒋家窑则水库建设，长庆油田分公司第六采气厂多次现场勘查、论证，同时委托长庆工程设计有限公司编制了《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》，方案制定了占压管道穿越水库段采取水平定向钻施工方法。水库占压管道共计 20 处穿越点，所有穿越点采取水平定向钻，管道线距水库底埋深 6m。管线入土

角 15°，出土角 109。

5.4.4 生态保护红线

经与自然资源部门和林业部门对接，工程涉及基本农田、陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。

5.4.4.1 基本农田

工程涉及占用榆林市靖边县、延安市吴起县基本农田，占用总面积 19.92hm² 详见下表 5.4-2。

工程占用基本农田表

表 5.4-2

项 目	单 位	榆林市	延安市	合 计
		靖边县	吴起县	
基本农田	hm ²	16.96	2.96	19.92

根据现场调查，评价区域内农田绝大多数位于重要湿地以外，较为典型的农田分布于评价区水体河堤外部两侧，主要种植有小麦、玉米、土豆等农作物以及其它经济作物，另外还有零星苗圃地。部分农田位于河道滩涂地内。

5.4.4.2 水土流失防控生态保护红线

工程涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，面积 2.75hm²。

工程占用基本农田、水土流失防控生态保护红线的范围详见下图 5.4-5。

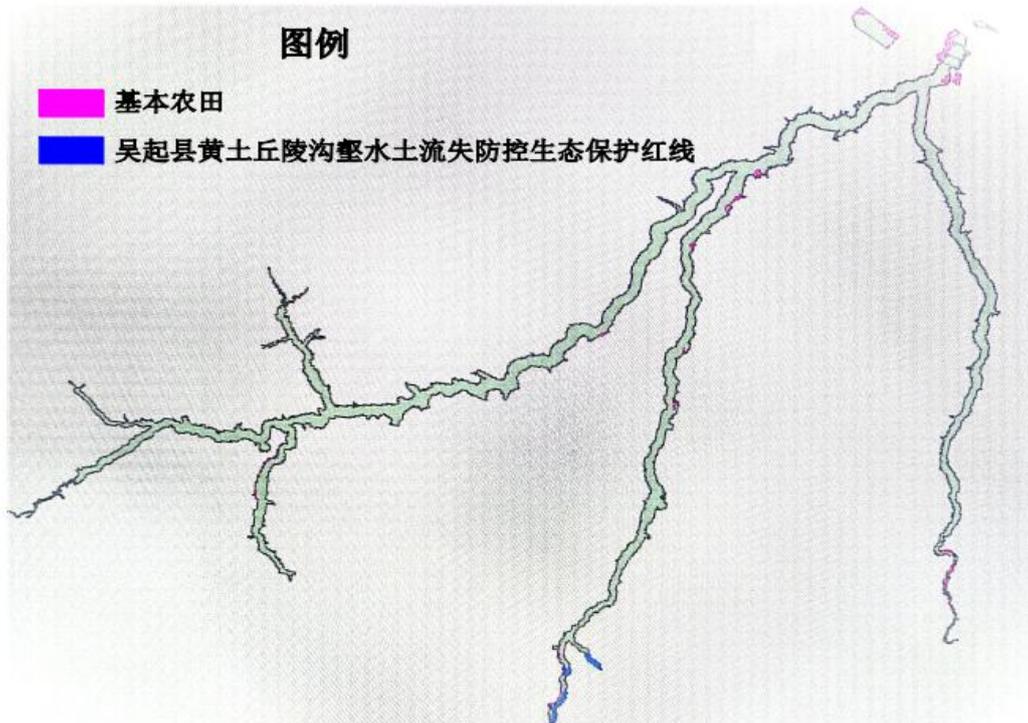


图 5.4-5 工程涉及基本农田、水土流失防控生态保护红线范围图

5.4.5 国家生态公益林

1) 国家一级生态公益林

经与林业部门对接，工程坝址上游水库库尾处（即 D75 断面处，距离坝址约 29km）右岸涉及榆林市定边县国家一级生态公益林，面积 200m²。工程淤积 50 年后，可能涉及该区域。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体已设计采取工程挡护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。

2) 国家二级生态公益林

根据《蒋家窑则水库枢纽工程占用林地可行性研究报告》，工程枢纽部分临时占用的林地涉及靖边县国家二级公益林（0.11km²），主要分布于取土场，行政隶属于位于柠条梁镇老庄村。此外，工程淹没涉及占用定边县国家二级公益林、吴起县国家二级公益林(0.206 km²)。

本项目属于陕西省人民政府有关部门批准的水利基础设施建设项目，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》的有关规定办理使用林地手续，并采取相应的占补平衡措施。

5.4.6 榆林无定河重要湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号）文件，对无定河省级重要湿地的范围区划以及对蒋家窑则水库工程建设布局叠加分析：枢纽工程建设中，坝体、护坡、围堰建设工程均涉及占用榆林无定河省级重要湿地，其中，坝体（含南部围堰）、护坡工程为永久性占地，永久占用湿地面积 33650.63m²。北部围堰为临时性占地，临时占用湿地面积 3220.42m²。

枢纽工程建设区占用省级重要湿地面积统计表

表 5.4-3

占地性质	工程项目	河流水面
永久	坝体（含南部围堰）	33554.21
	护坡	96.42
	合计	33650.63
临时	北部围堰	3220.42
	合计	3220.42

备注：地类数据采用靖边县第三次国土调查数数据库

根据《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）“第十九条 国家严格控制占用湿地。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。”蒋家窑则水库是国

家 2020~2022 年重点推进建设的 150 项重大水利工程之一，也是《黄河流域综合治理规划》（2012-2030 年）、《无定河流域综合规划》、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《陕西省“十四五”水利发展规划》《榆林市水利发展“十四五”规划》中确定的拦沙水库，属于国家重大项目、防洪减灾项目、重要水利基础设施项目，符合占用省级重要湿地的项目类型。但工程永久占用湿地需要办理相关手续，并经省级主管林业部门批准，工程临时占用湿地的期限不得超过 2 年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。

5.5 污染源状况调查

（1）工业污染源

根据污染源现状调查，目前红柳河流域的工业污染源主要是上游沿岸的一些油气资源开采，有采油井零星分布于山上（9 座），目前，采油生产废水处理后均回灌于井下。

（2）畜禽养殖业

红柳河流域主要以农牧地为主。据了解，两岸养殖业较多，主要是养羊场等。

5.6 主要的环境问题

（1）水土流失严重，生态环境脆弱

特殊的地理环境和气候条件，导致该区域水土流失严重。评价区处于红柳河上游，是流域内具重要的水源涵养功能和土壤保持功能区域。该区的生态问题是由于历史上大量的土地开垦造成自然植被的破坏，致使水土流失极为严重。尽管通过“天保工程”、“禁伐”、“禁牧”、“退耕还林、封育治理”、“小流域治理”等多项措施使生态植被已得到明显恢复，但局部区域生态环境仍较脆弱，水土流失问题值得重视。

（2）河流泥沙含量大，对下游河道安全构成了严重威胁

红柳河（无定河）是黄河一级支流无定河的源头河段，是黄河中游重要的支流之一，地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布，河谷深切，泥沙含量大，“水少沙多”，是无定河产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的河段，是黄河泥沙、粗沙的主要来源地之一，多年平均输沙量 1130 万 t，其中粗泥沙（ $d > 0.05\text{mm}$ ）量占 53%，这一多沙粗沙区对黄河下游河道的防洪安全构成了严重的威胁。

由于红柳河现状控制性防洪骨干工程新桥水库已基本淤满，一直处于被动防守的局面。下游防洪主要依靠两岸堤防约束洪水。然而，无定河下游是持续淤积

性河道，随着河床的淤积抬升，堤防越修越高。特别是无定河高含沙小洪水严重淤塞下游河槽，防洪风险极大，已成为沿岸人民群众的心腹之患。

（3）水生态功能退化

红柳河作为无定河的河源区，水土流失严重、植被条件差，蓄水保土功能不足。多数库坝缺少泄水设施，致使下游河道减水甚至脱流、河流湿地萎缩、水生态退化。随着油气资源开发、城镇化等快速发展，而治污设施相对滞后。

（4）土壤有盐碱化风险

当地气候干燥、土壤水分蒸发强烈，地表水和地下水水质均属于高矿化度、高硫酸盐类水，在河滩地以潜水蒸发为主要排泄方式，在强烈蒸发条件下形成沿河道和已成水库库区库周土壤发生盐碱化。现场调查发现，红柳河干、支流河道内裸露的滩地，以及上游4座水库、下游的新桥水库的库周水位线附近，均有土壤碱化迹象。

6 环境影响预测与评价

6.1 地表水环境影响预测评价

6.1.1 施工期地表水环境影响预测评价

施工期废水包括生产废水和生活废水。根据工程特性，生产废水主要来自基础开挖、坝基清理、混凝土拌和站及养护等施工过程。生产废水中泥沙、石油类、PH值含量较高；生活污水主要来自施工生活区，生活污水中氨氮、COD浓度较高，直接排入河道将会影响河流水质。同时，该河段属于II类水域，按相关规定，属于禁排河段。因此，应对所有生产生活废水进行废水处理达标后综合利用，禁止排入河道。

6.1.1.1 生产废水

根据工程施工组织设计，块石料、砂石料均外购成品料，工地不设大型机械维修修站（主要依靠靖边县城的社会资源）。因此，施工生产废水主要来自混凝土拌和系统的生产废水，小型机械维修保养废水。

1) 混凝土拌合及养护废水

本工程砼高峰期月浇筑强度为 0.17 万 m^3 ，混凝土总方量 1.81 万 m^3 。根据实际调查，每拌和养护单位混凝土产生废水 2.0 m^3 ，产生废水总量 0.2 万 m^3 。砼高峰期产污强度 3.45 m^3/d 。

根据类比分析，废水具有悬浮物浓度高，间歇集中排放的特点，混凝土拌合养护废水一般呈碱性，pH 值最高可达到 9~12，悬浮物浓度达到 2000mg/L~5000mg/L。需采取相应的处理措施，不得外排。要求各施工区设置沉淀池对混凝土废水经沉淀处理后回用。不会对地表水环境产生影响。

2) 机械车辆含油冲洗废水

机械车辆含油冲洗废水来源于施工生产生活区内的机械停放场小型机械施工机械设备日常一般维修。大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构。

本工程施工除了钻、泵、焊机等小型设备外，施工机械设备 206 台。每台机械设备冲洗废水约 0.02 m^3 ，按每周维修保养 1 次计算，废水产生强度为 3.3 m^3/d ，废水量为 0.33 万 m^3 。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）对同类工程的监测结果统计，机械车辆冲洗废水主要污染物为悬浮物、石油类和 COD，悬浮物浓度一般为 500mg/L~4000mg/L，石油类浓度一般为

10mg/L~30mg/L，COD 浓度一般为 25~200mg/L。机修冲洗废水需设置沉沙滤油池收集处理，处理后的废水综合利用，禁止外排。废油交于有资质单位专门处置。不会对地表水环境产生影响。

6.1.1.2 生活污水

根据工程性质和特点，生活污水主要来源于布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地的枢纽施工生活区施工营地生活排污。

本工程施工生产生活场地布设在工程区右岸河滩地上。施工高峰期人数为 800 人，施工期平均上劳人数 690 人，生活污水产生量约 11.2~12.8m³/dm³/d。施工期按 42 个月计，则施工期生活污水总产生量为 1.27 万 m³。

废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮等，根据同类已建工程施工区生活污水监测资料，COD 一般浓度为 300mg/L，BOD₅ 一般浓度为 200mg/L，SS 浓度为 200mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。需采取相应的处理措施后综合利用，禁止外排。因此，不会影响地表水环境功能。

6.1.2 运行期地表水环境影响预测评价

6.1.2.1 对水文情势的影响

1) 库区河段

(1) 水深：根据工程运行方式，本工程为拦沙水库，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，以便腾出库容拦截下一次洪水过程，平常库内只预留一定的生态水量库容，运行期水库低水位运行（水深4.6-8.8m）。水库每年库水位及水深见表6.1-1。

每年淤积厚度及水位高程估算表

表 6.1-1

时间	淤积面高程 (m)	水位高程 (m)	水深 (m)
1 年	1381.906	1390.723	8.817
2 年	1382.284	1391.021	8.736
3 年	1382.666	1391.318	8.652
4 年	1383.047	1391.616	8.568
5 年	1383.426	1391.913	8.487
6 年	1383.801	1392.211	8.409
7 年	1384.186	1392.508	8.322
8 年	1384.564	1392.806	8.241
9 年	1384.942	1393.103	8.161
10 年	1385.326	1393.403	8.077
11 年	1385.701	1393.700	7.999

12 年	1386.086	1393.995	7.909
13 年	1386.466	1394.292	7.826
14 年	1386.846	1394.590	7.743
15 年	1387.223	1394.884	7.661
16 年	1387.606	1395.181	7.575
17 年	1387.987	1395.479	7.492
18 年	1388.366	1395.777	7.410
19 年	1388.748	1396.074	7.326
20 年	1389.124	1396.371	7.247
21 年	1389.506	1396.669	7.163
22 年	1389.883	1396.967	7.083
23 年	1390.266	1397.264	6.998
24 年	1390.642	1397.562	6.920
25 年	1391.026	1397.859	6.833
26 年	1391.400	1398.157	6.757
27 年	1391.785	1398.454	6.669
28 年	1392.166	1398.752	6.586
29 年	1392.548	1399.049	6.501
30 年	1392.928	1399.347	6.419
31 年	1393.302	1399.645	6.342
32 年	1393.682	1399.942	6.260
33 年	1394.605	1400.240	5.635
34 年	1394.985	1400.537	5.552
35 年	1395.365	1400.835	5.470
36 年	1395.745	1401.132	5.387
37 年	1395.782	1401.430	5.848
38 年	1395.962	1401.727	5.765
39 年	1396.342	1402.025	5.683
40 年	1396.722	1402.322	5.600
41 年	1397.102	1402.620	5.518
42 年	1397.483	1402.917	5.434
43 年	1397.863	1403.215	5.352
44 年	1398.243	1403.512	5.269
45 年	1398.627	1403.810	5.183
46 年	1399.007	1404.107	5.100
47 年	1399.382	1404.405	5.023
48 年	1399.761	1404.702	4.941
49 年	1400.141	1405.000	4.859
50 年	1401.000	1405.600	4.600

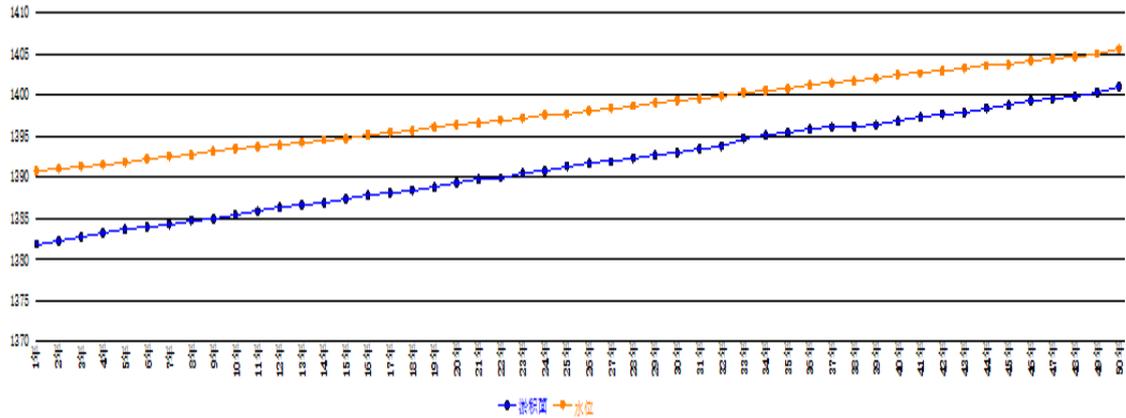


图 6.1-1 蒋家窑则水库逐年运行水位、淤积高程关系图

随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位也以逐年递增的方式升高，由表 6.1-1、图6.1-1可知，每年的坝前水深在4.6~8.8m之间。总体来说，在水库拦截泥沙服务期限内，库水位随淤积面抬升而升高，水库水位上升速度较缓，水深较浅。

(2) 水面面积

水库拦截洪水泥沙后，随着淤积面、水位的逐年抬升，水库水面现状河床宽度10~15m也逐年增加，到50年服务期末，达到设计的最高水位时，库区回水长度范围为：干流27.1km，支流边墙渠水库所在支流15.8km、周湾水库所在支流14.4km、高沟畔段3.3km、老庄沟4.8km、杨伏井2.7km。此时，库区回水水面增加至13.20km²。

从年内来看，典型年内水面面积随水位变动，丰水年（P=25%）：水位逐月变化幅度约为0.43m，水面面积年内最大变化幅度约为23.39hm²；平水年（P=50%）：水位逐月变化幅度约为0.38m，水面面积年内最大变化幅度约为20.62hm²；枯水年（P=75%）：水位逐月变化幅度约为0.20m，水面面积年内最大变化幅度约为11.14 hm²。

总体来说，蒋家窑则水库蓄水后，库区水面面积较原天然河道状态呈逐年增加状态，较大程度上改变了原天然河道的水域形态。库区河段水面面积的增大将会使水库运行后库内水流流速减缓。

2) 坝下河段

(1) 工程确定下泄的生态流量

工程生态流量确定为：库水位在兴利水位以下时，按丰水时段5~10月，按0.36m³/s下泄河道生态水量（占坝址处多年平均流量0.9m³/s的40%）；枯水时段11~

次年4月,按 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄河道生态流量(占坝址处多年平均流量 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ 的20%)。工程在50年拦沙期内,按滞洪拦沙,下泄清水方式运用,发挥水库调蓄作用,均匀下泄河道生态水量,此外,通过水库调节,还有部分弃水与河道生态水量共同通过泄水建筑物下泄。

(2) 工程下泄水量对坝下河段的影响分析

根据1959年6月至2020年5月共61年的长序列水文资料分析,工程运行后丰水年(P=25%, 2011年6月~2012年5月)、平水年(P=50%, 2000年6月~2001年5月)、枯水年(P=75%, 1973年6月~1974年5月)坝址下泄流量变化见图6.1-2~6.1.4,具体数据见表6.1-2~6.1.4。

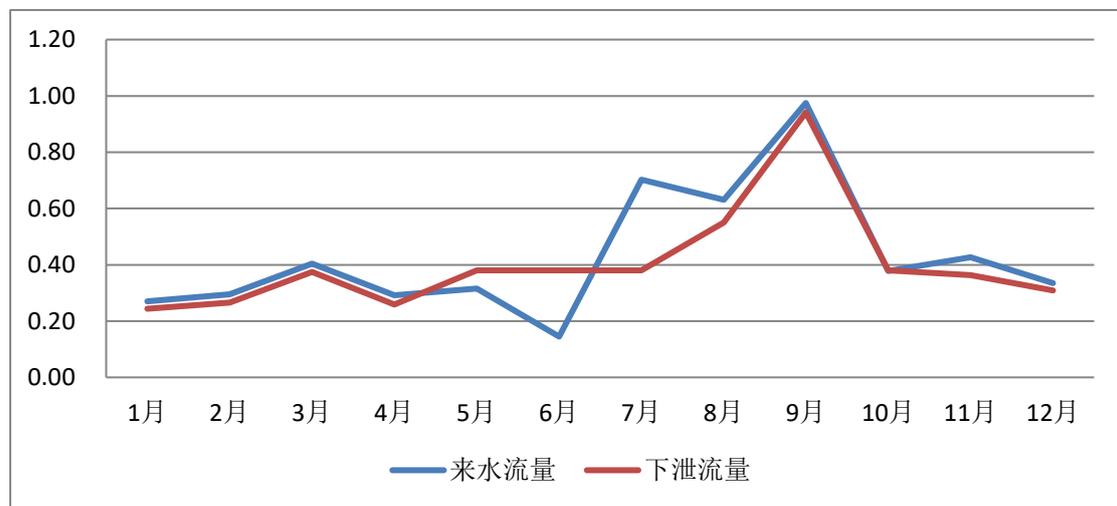


图6.1-2 蒋家窑则水库丰水年坝址下泄流量过程图

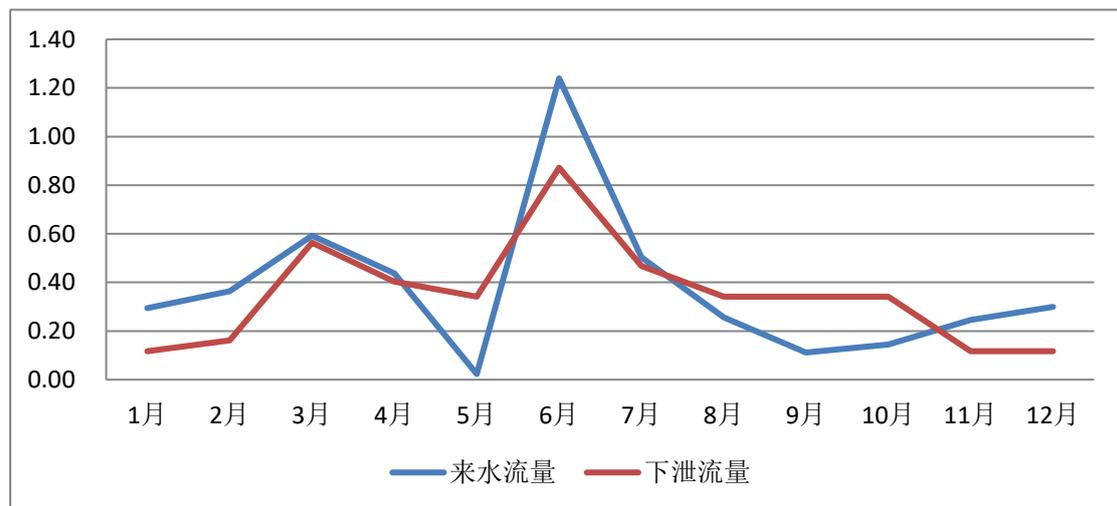


图6.1-3 蒋家窑则水库平水年坝址下泄流量过程图

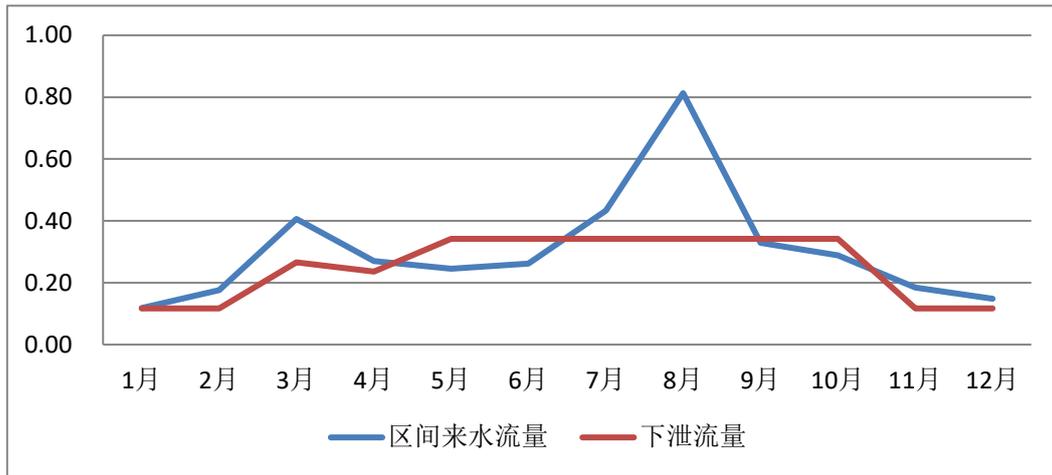


图6.1-4 蒋家窑则水库枯水年坝址下泄流量过程图

丰水年（P=25%）工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-2

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量 (万m ³)	72.42	73.91	108.16	75.72	84.38	37.56	187.99	168.96	252.63	101.22	110.48	89.81	1363.25
来水流量 (m ³ /s)	0.27	0.29	0.40	0.29	0.32	0.14	0.70	0.63	0.97	0.38	0.43	0.34	0.43
生态水量 (万m ³)	34.82	32.57	34.82	33.70	101.78	98.50	101.78	101.78	98.50	101.78	33.70	34.82	808.53
生态流量 (m ³ /s)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.13	0.13	0.26
下泄水量 (万m ³)	65.32	66.65	100.22	66.96	101.78	98.50	101.78	147.46	243.97	101.78	94.17	82.66	1271.24
下泄流量 (m ³ /s)	0.24	0.27	0.37	0.26	0.38	0.38	0.38	0.55	0.94	0.38	0.36	0.31	0.40
生态流量 占天然流 量%	48.08	44.07	32.19	44.50	120.62	262.21	54.14	60.24	38.99	100.55	30.50	38.77	
下泄流量 占天然流 量%	90.20	90.17	92.66	88.42	120.62	262.21	54.14	87.28	96.57	100.55	85.24	92.04	

平水年（P=50%）工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-3

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量 (万m ³)	78.66	87.87	158.70	113.25	6.21	321.28	134.81	68.70	28.93	38.74	63.53	80.06	1180.73
来水流量 (m ³ /s)	0.29	0.36	0.59	0.44	0.02	1.24	0.50	0.26	0.11	0.14	0.25	0.30	0.38
生态水量 (万m ³)	31.34	28.30	31.34	30.33	91.60	88.65	91.60	91.60	88.65	91.60	30.33	31.34	726.67
生态流量 (m ³ /s)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.12	0.12	0.23
下泄水量 (万m ³)	31.34	38.98	150.75	104.48	91.60	226.01	125.32	91.60	88.65	91.60	30.33	31.34	1102.00

下泄流量 (m ³ /s)	0.12	0.16	0.56	0.40	0.34	0.87	0.47	0.34	0.34	0.34	0.12	0.12	0.35
生态流量占 天然流量%	39.84	32.21	19.75	26.78	1475.09	27.59	67.95	133.34	306.46	236.45	47.73	39.14	
下泄流量占 天然流量%	39.84	44.36	95.00	92.26	1475.09	70.35	92.96	133.34	306.46	236.45	47.73	39.14	

枯水年 (P=75%) 工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-4

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量 (万m ³)	31.71	42.59	108.85	70.04	65.78	67.75	116.07	217.69	85.36	77.23	47.87	39.74	970.69
来水流量 (m ³ /s)	0.12	0.18	0.41	0.27	0.25	0.26	0.43	0.81	0.33	0.29	0.18	0.15	0.31
生态水量 (万m ³)	31.34	28.30	31.34	30.33	91.60	88.65	91.60	91.60	88.65	91.60	30.33	31.34	726.67
生态流量 (m ³ /s)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.12	0.12	0.23
下泄水量 (万m ³)	31.34	28.30	71.10	61.28	91.60	88.65	91.60	91.60	88.65	91.60	30.33	31.34	797.38
下泄流量 (m ³ /s)	0.12	0.12	0.27	0.24	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.12	0.12	0.25
生态流量占 天然流量%	98.83	66.45	28.79	43.30	139.25	130.85	78.92	42.08	103.85	118.61	63.35	78.85	
下泄流量占 天然流量%	98.83	66.45	65.32	87.49	139.25	130.85	78.92	42.08	103.85	118.61	63.35	78.85	

根据以上图表可以看出，受上游四库用水影响，现状5、6月上游来水较少，各典型年坝下河段水文情势的变化是：

① 丰水年水量变化分析

丰水年，工程建成后5月、6月下泄流量相对于天然河道来水量有所增加，增加幅度分别是20%、162%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度13.7%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的54%~262%。

② 平水年水量变化分析

平水年，水库建成后5月、8月、9月、10月下泄流量相对于天然河道来水量有所增加，增加幅度分别是1375%、33%、206%、137%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度34.8%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的39%~1475%。

③ 枯水年水量变化分析

枯水年，水库建成后5月、6月、9月、10月下泄流量相对于天然河道来水量

有所增加，增加幅度分别是39%、31%、4%、19%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度27%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的63%~139%。

(4) 小结

工程无取水、供水功能，工程在正常运用期主要是对汛期洪水进行拦蓄、并均匀泄放生态流量，改善了枯水期、现状上游四库用水期河道水量枯竭的现状，基本保持了天然河道的来水流量过程特征，对下游水文情势影响不大。

6.1.2.2 对泥沙情势的影响

1) 库区河段

(1) 冲淤形态分析

水库淤积形态取决于来水来沙量、泥沙粒径、水库壅水程度、坝前水位变幅及水库地形等。含沙量大、泥沙粒径粗时，易形成椎体淤积。水库运行初期可能为三角洲淤积形态，随着水库的运用，三角洲顶点逐渐向坝前推进，直至顶点达到坝前后，水库为椎体淤积形态，而后淤积面继续抬升。

本次采用类比法，蒋家窑则水库和新桥水库同属于红柳河流域且距离较近，类比下游新桥水库的淤积形态。根据《新桥水库除险加固工程泥沙设计专题报告》分析，新桥水库为椎体淤积形态，目前淤积比降约为3.25‰，考虑蒋家窑则水库在新桥水库上游12km处，泥沙颗粒粗，故按照同流域泥沙淤积形态参考，蒋家窑则水库为椎体淤积。

(2) 入库泥沙量

按照水库泥沙全拦的运行方式，水库正常运用50年，上游四库起拦沙作用的情况，按照区间年入库沙量299万m³考虑，50年拦截上游四库~区间沙量14964万m³，塌岸量为2688万m³，泥沙淤积量共计17652万m³。

(3) 库区河槽的平衡比降及淤积面

以下采用三种经验方法计算库区河槽的平衡比降，以便分析比较，最终确定合理的取值。

① $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$ 之间的经验关系

根据不同水库的实测数据，点绘出了 $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$ 之间的经验关系曲线，其中 J 为主槽底平衡比降，J₀ 是原河道比降，H 是坝前平均淤积面高程与原河床高程差。对于蒋家窑则水库，J₀=1.18‰；依据上述数据得出的库区河槽平衡比降为 J=3.10‰。

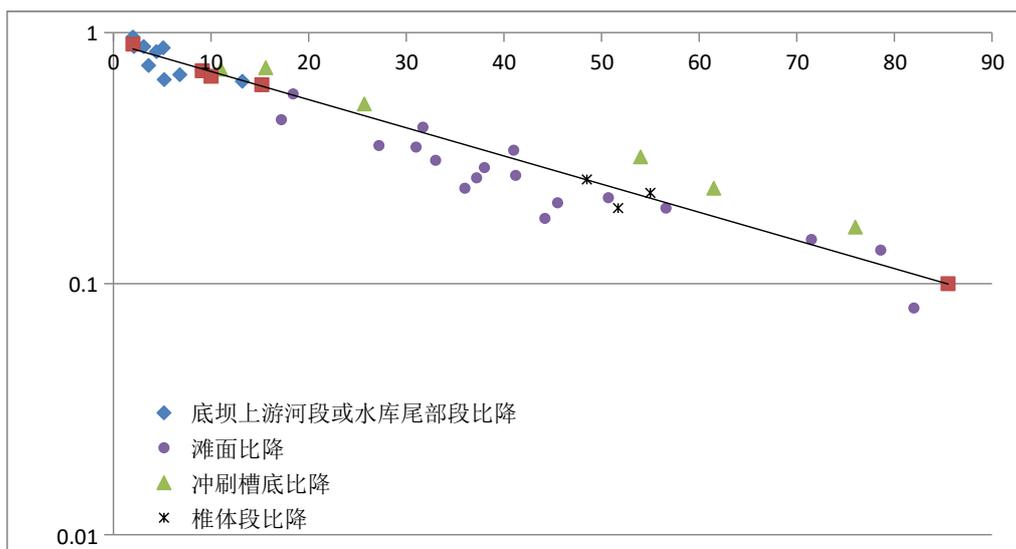


图 6.1-9 $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$ 经验关系图

②陕西省水科所经验公式法

根据陕西省水科所的分析，计算河槽冲刷平衡比降的经验公式为

$$J = J_0 H^{\frac{1}{12}} \quad (4-3)$$

由式（4-3）可得，库区河槽比降为 $J=2.98\text{‰}$ 。

③清华大学水利系经验公式法

清华大学水利系提出的计算公式为

$$J/J_0 = k(HJ_0^{0.2})^{-m} \quad (4-4)$$

式中， k 、 m 分别为经验系数和指数；其它符号同前。对于新桥水库的情况， $k=1.2$ ， $m=0.24$ 。将有关数据代入计算可得 $J=3.27\text{‰}$ 。

经预测，工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，河槽比降将日趋减缓，上述三种方法预测得出的平衡比降平均值为 3.11‰ ，取 $J=3.1\text{‰}$ 作为蒋家窑则水库库区河槽的平衡比降。对比上述新桥实测淤积平衡比降 3.25‰ 是比较合适的。

根据上述平衡比降成果，用不同的坝前淤积高程进行试算，使锥体体积 AOB 等于淤积量 17652 万 m^3 ，其 AO 线即为所求的淤积面。根据实测的干流 81 个横断面以及支流 139 个横断面数据，假设不同的坝前淤积高程，通过试算，确定坝前淤积高程。经过试算，坝前淤积高程为 1401m 时，淤积末端高为 1410.5m ，比降为 3.1‰ ，淤积总量为 17652 万 m^3 ，与实际基本一致，可以认为 AO 线为所求的淤积面。通过上述分析计算，50 年淤积后淤积形态和库容分配结果见图 6.1-10。

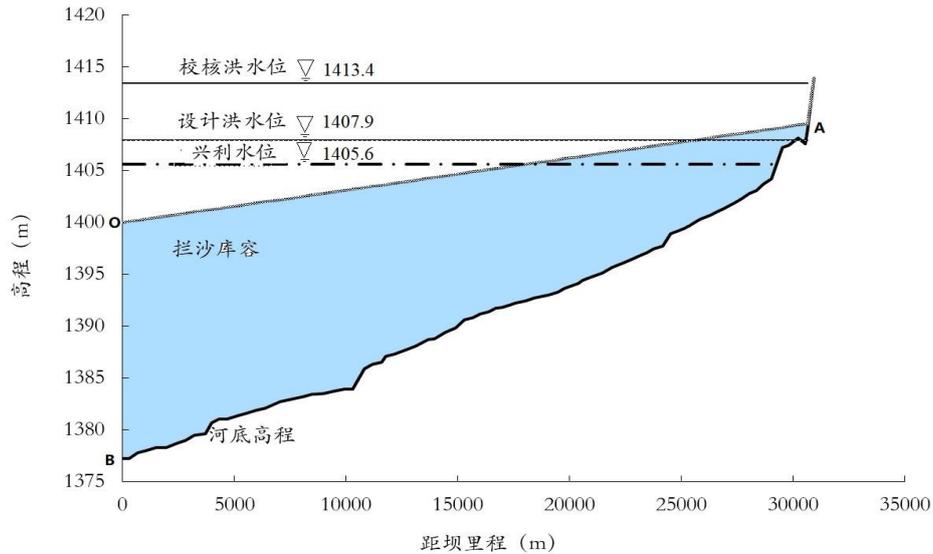


图 6.1-10 蒋家窑则水库淤积形态和库容分配图

2) 坝下游河道

本工程下游 3km 即为新桥水库回水末端，工程下游 12km 为新桥水库坝址。新桥水库是一座以防洪、拦泥为主，兼有灌溉功能的中型水库，工程于 1959 年建成，防洪标准按 100 年一遇设计，1000 年一遇洪水校核，总库容 4400 万 m^3 。

新桥水库作为红柳河坝群控制性骨干工程，曾经对下游的防洪安全发挥及其重要的作用，但由于大量的泥沙淤积，目前新桥水库已失去防洪拦沙功能，其校核洪水水位以下库容仅剩 275 万 m^3 ，剩余库容是滞洪库容 527 万 m^3 的 52%，防洪库容严重不足，现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；而且新桥水库已无加坝条件，现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；水库已淤积 19725 万 m^3 ，占总库容 20000 万 m^3 的 98.6%。新桥水库目前泄洪设施最大泄流能力为 68 m^3/s ，蒋家窑则水库汛期下泄流量按不大于 25 m^3/s 控制，考虑了新桥水库至蒋家窑则水库和雷河咀水库区间洪水，以及为雷河咀水库预留一定泄洪流量，可确保下游新桥水库防洪安全。

根据《榆林市靖边县新桥水库大坝安全评价报告》：“按现状实际防洪能力复核，在 50 年一遇洪水情况下，计算坝顶高程为 1376.73m，略低于现坝顶高程 1376.75m，现状新桥水库仅能满足 50 年一遇洪水防洪要求，水库防洪功能严重不足，存在很大安全隐患。建议尽快完成上游雷河咀和蒋家窑则两座水库，以保证新桥水库的防洪安全，发挥红柳河库坝群整体工程的防洪、拦泥效益”。

蒋家窑则水库汛期拦蓄洪水，起滞洪、缓洪的作用，削减进入下游河道的洪峰流量，水库建成后，蒋家窑则水库与雷河咀水库下泄流量过程可错峰调度运行，

可还将与除险加固后的 7 座水库构成一个新的红柳河库坝群拦泥、防洪体系，保障下游安全，有效地降低水库下游的洪水位，达到减免洪水灾害的目的。

同时，水库建成后调度运用拦截大量泥沙于库内，能降低下游河水的含沙量，有效减小下游河道淤积现状，并可减轻下游新桥水库等现有库坝群的淤积压力，延长现有库坝群巴图湾水库、王圪堵水库供水效益的正常发挥。

因此，蒋家窑则水库工程修建后，将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，减轻下游河道淤积现状，保证新桥水库防洪安全，利于下游水库效益的正常发挥。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河（红柳河）流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

6.1.2.3 对库区水质的影响

蒋家窑则水库主要功能为拦砂，运行方式是：汛期当洪水来临时拦截洪水，待泥砂沉淀后将清水放空，以便尽快腾出滞洪库容来迎接下次洪水。水库非汛期只保留少量的生态库容，常年保持低水位运行，平均水深 5.2~8.8m，库区河段水体比天然河道的流速减缓、水深加大。工程所拦蓄的洪水在水库中停留时间并不长，在夏季高温状况下库水换水频率较大，因此，库区水体水质基本不会发生富营养化。

工程拦截洪水泥沙之前，对库底进行清理。库区上游属于《陕西省生态功能区划》内白于山河源水土保持生态功能区、榆林市国土空间规划的黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带，该区域的生态治理方向主要为实施水源涵养区保护、水土保持生态清洁小流域、农村面源综合治理等项目。随着该区域岸坡绿化和水土保持工作的加强，区间的水土流失量和年输沙量将有较大程度的降低；库区沿河两岸农田土壤中的有机物质水土流失随泥沙进入水库的负荷也将会进一步降低。预测库区水体富营养化风险会进一步降低。

6.1.2.4 对下游减水河段水质的影响

蒋家窑水库建成后，每年按照只按照拦蓄汛期洪水泥沙、下泄清水的方式运行。汛期向下游下泄较大水量，非汛期也将下泄生态水量和一部分弃水，坝址下游~新桥水库库尾约 3km 的减水河段沿途没有排污口，工程下泄水量对下游河段纳污能力影响不大。

根据有关研究，“泥沙特别是悬移质泥沙是污染物的主要携带者，悬移质泥沙的沉降是降低河水污染负荷的重要途径，泥沙吸附和富集污染物后沉降进入水体底层，离开水相，可以降低水中污染物含量，达到净化水质的作用”（《河流

泥沙对污染河水中污染物的吸附特性研究》郭长城等，生态环境 2006 第 15 卷第 6 期）。工程汛期蓄水防洪拦沙，将泥沙就地拦截，多年平均淤积泥沙量为 557.7 万 m³，利于携带污染物的泥沙沉降，有利于下游河段水质。

总体来说，工程将泥沙就地拦截，坝后下泄清水进入坝下游河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

6.1.2.5 水库管理站生活污水

工程运行期间没有生产废水，只有水库运行管理机构人员生活污水。运行管理机构包括管理中心、管理站两处。

水库管理中心拟设置于靖边县城，人员编制17人。生活污水接入靖边县城污水管网收集后接入污水处理厂集中处理。

管理站位于大坝右岸，距坝址约30m，占地共计0.53hm²，内设宿办楼、附属用房、公共服务用房等建筑物。人员编制10人。每班值班人员为2~3人，现场不设洗浴设施，产生污水量极少。配备环保厕所收集日常生活污水，定期清运用作附近农肥。禁止外排，对地表水环境不产生影响。

6.2 地下水环境影响预测评价

6.2.1 施工期地下水环境影响预测评价

(1) 对地下水位及水量的影响

根据本工程地质勘察报告水文地质调查结果，区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，基岩裂隙潜水和承压水仅在局部地区有少量分布。工程枢纽区地下水主要以潜水为主，临近工程建设区含水层岩性为涧地下部和梁、崮下部的粉质壤土，地下水埋藏深度平均为 60~70m，富水性较弱，坝址两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

工程施工期大坝基础开挖、围堰拦水时将会抽排基坑水，该基坑水主要为河水渗水和大气降水，进而可能对该基坑区域处局部潜水含水层地下水产生影响，且该影响时间较为短暂，属临时性的影响，施工排水结束后将很快恢复平衡。不会对施工区域的地下水位产生明显影响，不会影响此类地下水的补给、径流和排泄通道。

综上所述，施工基坑排水对该区域地下水水位下降影响范围仅限于施工部位附近，且随着施工排水的结束而逐渐恢复，不会改变地下水流场。

(2) 对地下水水质影响

工程施工期生产生活废污水产生较集中，废水产生强度不大，污染物类型简单，由于工程区河段目标水质为II类，施工期废污水经处理后全部综合利用，禁止外排，不会对地下水水质产生影响。

环评建议，生产废水及生活污水的处理设施应提前实施，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工期生产废水和生活污水处理达标后综合利用。

6.2.2 运行期地下水环境影响分析

6.2.2.1 水库渗漏影响

根据地质勘查报告，工程库区地形封闭，河谷两岸山体雄厚，库盆周边地形完整，粉质壤土、黄土类土属弱透水~微透水性。库区上游段地下水位高于河水位（低于正常蓄水位），库区下游段河水低于地下水，分析认为蓄水初期有一定的渗漏，但随着土体饱和后渗漏会消失，水库不存在永久渗漏问题。加之水库以拦砂为主，可不考虑水库渗漏问题。

工程左坝肩下游导流洞出口冲沟存在邻谷渗漏的地形条件，红柳河与冲沟润地宽度 140~150m，正常蓄水位以下地层为粉质壤土，考虑到粉质壤土渗透系数平均值 $8.7 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水地层，渗漏可能很小。

6.2.2.2 水库浸没影响

根据调查，在库尾河道内有两岸村民的耕地，将会有浸没存在。根据经验值，河床粉土的毛管水上升高度 H_k 为 1.5m，安全超高值 ΔH 为 0.5m，因此浸没地下水埋深临界值 H_{cr} 为 2.0m。正常蓄水位（即本工程兴利水位）高程为 1405.6m，所以在大于高程 $1405.6\text{m} + 2.0\text{m} = 1407.6\text{m}$ 时将不会发生浸没。根据现场调查，正常蓄水位以上无大面积的平缓台地，库区浸没主要发生在库尾的耕地，浸没宽度及浸没范围都比较小。工程库区上游较大支沟内均有淤地坝，坝体距蒋家窑则水库库尾较远，高差大于 9.0m，因此蓄水后上游坝体不会发生浸没。

水库浸没预测成果如表 6.2-1。

水库浸没预测成果表

表 6.2-1

位置	浸没临界值 H_{cr} (m)	浸没高程 (m)	浸没宽度 (m)	浸没亩数 (亩)	备注
红柳河	2.0	1407.6	107	24	耕地
高沟畔	2.0	1407.6	240	34	耕地
老庄沟	2.0	1407.6	773	102	耕地
边墙沟	2.0	1407.6	660	42	耕地
周湾	2.0	1407.6	1006	194	耕地

6.2.2.3 运行期对地下水的影响

1) 工程区水文地质概况

根据本工程水文地质资料，库区地下水主要为第四系孔隙潜水。含水层为粉质壤土及黄土、黄土状壤土，埋藏厚度大，受大气降水补给。库区上游段地下水高于河水位（低于兴利水位 1405.6m），库区下游段河水补给两岸地下水。坝区地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

根据地质勘察报告对蒋家窑则水库坝址上下游河道及两岸坡上水位钻孔调查结果，坝址处上下游河道地下水位高程为 1375.61m~1376.73m，地下水位埋深相对较浅，深度为 1.07m~1.99m。坝址河道两岸地下水位高程为 1358.92m~1366.39m，地下水位埋深较深，最浅处深度在 40m 以上。

2) 工程运行对地下水水位的影响

在运行期大坝滞洪拦沙运行方式下，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，库区周围的地下水位也将逐年抬升。工程蓄水位逐年增幅情况详见图 6.2-1。

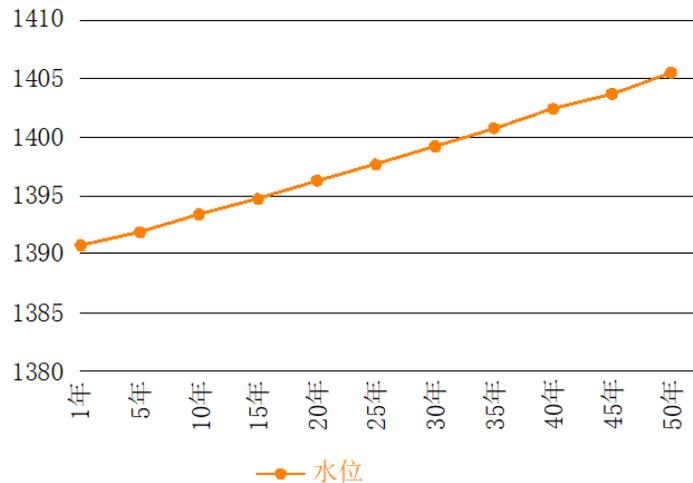


图 6.2-1 水库蓄水位逐年增长情况表

由上图可以看出，在工程运行 50 年中，每 10 年的库水位增长幅度约在 2m~3m 之间。库区上游段由于处于现状库坝群内，地下水位本身高于河水位，在运行前期逐年升高幅度不明显，但在运行后期，库水位将高于地下水位，造成补给关系改变、河水补给地下水；库区下游段和坝区现状为河水补给两岸地下水，随着库区地表水位逐年增高，地下水位相应的也逐年小幅度升高，但不会改变地下水水流场及其补给、径流和排泄通道。工程在运行 50 年水库水位达到兴利水位后，库区地表水位最大抬高约 15m 时，地下水位将趋于稳定。

3) 工程运行对周边民用井的影响

水库库区周边存在分散的民用井，主要为坝上游的长渠村民用井、火石梁村民用井、羊圈渠村民用井，其中，长渠村、火石梁村民用井水位高程位于1416~1427m之间，高于水库兴利水位1405.6m，水库建成后不会改变现状流场，羊圈渠民用井水位高程1386m，低于水库兴利水位，水库蓄水后可能会造成民用井水位抬升。

6.3 大气环境影响预测

工程运行期管理站取暖、厨、浴等可采用电、天然气等清洁能源，不产生大气污染。施工期环境空气影响主要由土石方开挖和车辆运输扬尘、施工机械燃油尾气、总烃等有害气体和引起，其影响与气象条件、施工强度、工区地形等因素有关。

6.3.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自土石方开挖、物料转运、砼拌和等施工过程中，属间歇性、暂时性的无组织非点源排放，产生的主要污染物为颗粒物。

在干燥气候条件下，枢纽施工区、料场区、施工道路区等范围的部分时段总悬浮颗粒物会超过二级标准。超标的主要原因为：枢纽施工期工程开挖量大，场区地表土裸露，反复动移引起土壤颗粒间引力减小，干燥气候引起土壤脱水，无法固结，大风时易形成扬尘；混凝土拌合物料在装卸、进料、配料、搅拌等工作环节将会产生粉尘。根据水利工程施工现场类比分析，粉尘粒径大部分大于 $10\mu\text{m}$ ，属自然降尘，在重力作用下，短时间内可沉降到地面，影响范围有限，污染范围为半径50~100m以内即可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)，对下风向影响距离稍远一些。

据现场查勘和地形图量测，工程施工区东南方向分布有蒋家窑子村居民点，距离施工区最近距离约180m，施工区扬尘对其大气环境质量影响不大。

6.3.2 道路运输扬尘

工程施工期汽车等运输机械产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：在车流量为20辆/小时，道路为泥结石路面，干燥气候条件下，公路外侧10m处的扬尘浓度为 $0.15\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ ，在公路外侧50m处，浓度为 $0.12\text{mg}/\text{N}\cdot\text{m}^3$ 。经收集同类水利工程施工道路两侧不同距离处扬尘浓度的实测资料（见表6.3-1），可以看出，道路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基

本在道路两侧 50m 内，对下风向影响距离稍远一些。

公路扬尘随距离衰减结果表

表 6.3-1

单位: mg/m³

距公路一边不同距离的扬尘浓度值				车流量 (辆/h)
10m	50m	100m	250m	
0.71	0.34	0.11	0.07	82
0.45	0.13	0.02	0.008	58
0.36	0.12	0.06	0.003	48
0.15	0.12	0.01	0.005	20
0.07	0.06	0.01	0.001	10

为了抑制扬尘产生，需对施工道路定时洒水和清扫。根据相关实验数据，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施只洒水不清扫，可使扬尘量减少 70%-80%；若清扫后洒水，抑尘率能达 90%以上，其抑尘效果明显。根据可行性研究报告施工规划，本工程布设场内临时施工道路约 6.6km，均为砂石路面，运输车辆行驶速度不超过 40km/h，其影响范围仅限道路两侧附近排子村的零散居民点，洒水后道路扬尘浓度极小，对周围环境空气质量影响较小。

6.3.3 燃油尾气

施工机械燃油尾气也会产生一定污染，排放的废气中有害物质为 SO₂、CO、NO_x、C₂H₆ 等。根据类似水利工程施工工地的监测资料（详见表 6.3-2），施工机械废气排放量较少，大气污染源强小，不足以对周围大气环境造成影响。

施工期间施工机械废气排放量表

表 6.3-2

有害气体	燃烧单位柴油废气产生量 (g/kg)	废气排放总量 (t)	单位时间排放量 (g/h)
CO	9.13	0.307	48
CO ₂	8.48	0.286	45
NO _x	9.78	0.329	52
碳氢化合物	6.52	0.218	37

6.3.4 施工人员生活油烟

施工人员生活油烟每年产生量约为 213.82kg/a，每日产生量约为 0.59kg/d，食堂安装油烟净化器，该餐厅设 2 个灶头，规模为小型，去除效率按 60% 估算（风机量均约为 8000m³/h，每天按 6 小时工作计），则油烟排放量为 0.02~0.13t/a，浓度为 0.41~1.77mg/m³，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》中 2.0mg/m³ 的要求。

6.3.5 大气环境影响小结

综上所述，工程位于红柳河河谷，工程运行期不产生大气污染，由于工程施工期产生的大气污染物种类少、浓度小，且多属间歇性排放，受中、低地形条件阻隔等限制，工程建设对大气环境的影响范围仅限施工场界附近。本工程施工期易造成施工区局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），其影响对象主要是施工人员和临近枢纽区区域蒋家窑子村居民点，运输车辆产生的扬尘将对施工道路两侧附近排子村的零散居民点产生一定影响，大气环境影响随着施工结束而终止，需在施工期间采取相应的保护措施进行预防和减免。

6.4 声环境影响预测

工程运行期不产生噪声。施工噪声主要包括施工机械运转噪声、混凝土拌和系统生产噪声、机动车辆行驶噪声等。其中施工机械运转噪声属点声源，影响一般是连续的；混凝土拌和系统生产噪声，属固定点声源；机动车辆行驶噪声属流动线声源。这些噪声，会在整个施工期中影响当地的声环境，施工结束后影响会自行消失。

根据同类工程施工噪声监测数据，上述噪声源强大多在 90~100dB(A)之间。其中：混凝土拌和系统可达 85~90dB(A)，载重汽车在加速行驶时声级达 90dB(A)，挖掘机、装载机、振捣器等施工机械噪声源强可达 90~100dB(A)。各类噪声源对周围环境的影响预测分述如下。

6.4.1 固定声源噪声影响预测

本工程施工场地的固定声源主要包括施工机械、砼拌合系统，其中：枢纽大坝布置 1 处砼拌合系统，主要工艺设备包括装载机、挖掘机、推土机、破碎机、筛分机、搅拌机等，各施工机械设备噪声值见表 6.4-1。

施工场地固定噪声源排放情况

表 6.4-1

噪声源		声源测点位置	噪声实测值 dB (A)	运行时段
土石方开挖	装载机	5m	89	白天两班 日工作 14 小时
	推土机	5m	86	
	挖掘机	5m	84	
	空压机	1m	90	
	振捣器	5m	98	
混凝土拌合	搅拌机	1m	90	

噪声源		声源测点位置	噪声实测值 dB (A)	运行时段
	拌和楼	1m	90	
机械加工	电锯	1m	95	
	钢筋加工	1m	98	

固定声源噪声影响采用点源噪声模型进行预测，按照点源噪声衰减模型公式计算出不同范围内的噪声强度，结合各施工机械实际工作场所，考虑建筑物、山体等障碍物的隔声损失，衰减量按 5~10dB(A)，确定施工机械设备噪声至不同距离受声点的声级值，预测施工噪声对周边居民点的影响。对于布设在一起的点声源先进行噪声叠加合成。

点声源合成计算公式如下：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0.1L_i}) \quad (\text{公式 6-1})$$

式中：L_{1+2+...+n}——n 个声源合成声压强度，dB(A)；

L_i——各声源噪声强度，dB(A)。

点声源随传播距离衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20L_g(r/r_0) - \Delta L \quad (6-2)$$

式中：L_{A(r)}——距离声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

L_{A(r₀)}——距离声源 r₀ 处的 A 声级，dB (A)；

r₀、r——距声源的距离，m；

ΔL——其他衰减因子。

影响 ΔL 取值因素很多，根据该工程特点，主要考虑厂房的隔声影响。一般厂房隔声 ΔL 取值 10dB (A)，隔声厂房 ΔL 取值 15dB (A)。

采用以上模型，对项目施工区周边一定距离范围的噪声进行预测计算结果见表 6.4-2。

固定噪声源影响预测结果

表 6.4-2

单位：dB (A)

施工区域	源强	不同距离的噪声级								建筑施工场界环境噪声排放标准		声环境质量标准 2 类	
		10m	20m	50m	100m	120m	150m	200m	300m	昼	夜	昼	夜
枢纽区	99	83	77	69	63	61	59	57	53	70	55	60	50

施工生产 生活区	105	75	69	61	55	53	51	49	45	70	55	60	50
混凝土拌 和系统	90	68	62	54	48	46	44	42	38	70	55	60	50

由表 6.4-2 预测结果表明：

(1) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工场界噪声限值为昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。从预测结果可知，在施工场界 50m 范围内，昼间可以满足施工场界标准；夜间不施工，对居民点无影响。

(2) 工程影响范围为农村地区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。从预测结果可知，枢纽昼间施工在衰减至 150m 时满足 2 类标准；夜间不施工，对居民点无影响。

(3) 受影响人口分布、影响时段

工程固定声源昼间噪声影响可能影响到施工区东南方向约 180m 处的蒋家窑子村居民点，约 19 户居民，影响时段为主体工程施工期，即第一年 1 月至第四年 6 月，共 42 个月。工程夜间不施工，对居民点无影响。

6.4.2 流动声源噪声影响预测

流动声源主要是施工区载重汽车运输噪声，其运行最大噪声源可达 90 dB(A) 以上，声源呈线性分布，源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声，以重型车为主，采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2009) 单车种单边道模型进行预测施工道路两侧等效声级。计算公式如下：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16 \quad (\text{公式 6-3})$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i , km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)。

采用以上模型，对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算，

车辆种类为大车，根据施工组织设计的工程强度，估算车流量为昼间 20 辆/h，夜间一般不安排运输。预测结果见下表。

采用以上模型，对施工道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算，车辆种类为大车。根据工程施工强度，估算车流量为昼间 20 辆/h，车速为 20~40km/h。对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算，结果见表 6.4-3。

施工道路两侧不同距离噪声值表

表 6.4-3

单位: dB(A)

噪声源	源强	至不同距离噪声值							《声环境质量标准》GB3096-2008	
		10m	15m	20m	30m	40m	60m	80m	4a类	2类
交通噪声 (昼)	80	67	65	64	62	61	59	58	70	60
交通噪声 (夜)									55	50

由上表 6.1-7 可知，施工区道路交通噪声在设计车速时衰减至路两侧 10m 可满足 GB3096-2008《声环境质量标准》交通道路两侧 4a 类标准要求，衰减至路两侧 60m 可满足 GB3096-2008 中的 2 类标准要求。结合本工程道路沿线噪声敏感点分布情况，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，道路交通噪声将会影响施工道路周围附近的排子村零星居民点共 21 户村民，影响时段为主体工程施工期，即第一年 1 月至第四年 6 月，共 42 个月。需要采取减噪措施予以减免施工交通道路噪声的不利影响。施工期夜间不安排运输任务，不会产生扰民现象。

6.5 固体废弃物环境影响预测评价

6.5.1 施工期固体废弃物影响预测评价

(1) 弃渣

本工程弃渣总量为 52.6 万 m³，根据现场地形条件及建筑物布置，本阶段选择 1 处弃渣场。弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内，属沟道型弃渣场，运距约 1.0km，该沟道无常流水，渣场占地类型为荒草地。设计弃渣场拦挡工程、排水设施，确保施工弃渣妥善处置，并在弃渣终了进行渣面平整复垦，恢复生态。

(2) 施工生活垃圾

本工程施工生活垃圾对环境的影响主要表现为：污染水土资源，破坏环境卫生，危害人群健康，破坏自然景观等。生活垃圾主要是日常生活废弃物、果皮、

剩饭菜叶等，如不妥善处理，将会腐烂，污染水土资源，并会产生白色污染，影响工区所在的河道景观。在采取集中收集、定期清运至靖边县生活垃圾场填埋处置后，对周围环境影响是较小的。

(3) 废油

施工期机械维修时将产生少量废油，主要产生于含油废水处理过程产生的污泥及油水分离器内的废油，属于危险废物。应定期交由具有专业资质的机构专门处置。

6.5.2 运行期固体废弃物影响预测评价

工程管理站位于大坝右岸，每班值班人员为 2~3 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，日产生生活垃圾量为 1~1.5kg，主要为生活垃圾废弃物。生活垃圾沿用县城的生活垃圾收集系统，统一清运处置。

6.6 生态环境影响评价

6.6.1 施工期影响

6.6.1.1 对陆生生态的影响分析

施工期对陆生生态的影响主要表现为工程永久占地和临时占地造成原地表植被和动物生境的破坏。同时，由于破坏植被及扰动地表，土壤裸露、局部地貌改变，使其失去固土防冲的能力从而加剧水土流失。

(1) 植物

① 生物量

工程施工占地包括枢纽施工区、取料场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区的施工占地将使植被面积减少，开挖、回填、弃渣、场平、取料等施工活动压占使该区域植被群落将会被清除，造成生物量减少。

利用项目区卫星影像图，并叠加工程施工布局图，工程施工占用对陆生生态的影响主要涉及灌丛生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等，水域及水利设施用地生物量较小，本次不予计算。工程施工各组成部分占用的各类自然植被的面积及比例见表 6.6-1。

工程施工占用的各类生态系统面积

表 6.6-1

单位：hm²

工程组成		植被类型	湿地生态系统	农田生态系统	灌丛生态系统	草地生态系统
永久占地	枢纽工程、工程管理站		3.69	8.86	8.29	0.16
	永久道路				0.5	0.16

	输电线路				0.02
	小计	3.69	8.86	8.79	0.34
临时 占地	临时道路		0.82	3.63	
	施工生产生活区		2.3		
	取料场		9.08	17.76	1.44
	弃渣场				3.24
	输电线路				0.03
	小计	0	12.2	21.39	4.71
合计		3.69	21.06	30.18	5.05
占用比例%		6.15	35.11	50.32	8.42

以上各种自然斑块的减少，必然会降低陆生生态系统的生物量。类比同类地区各生态系统单位面积生物量，计算出工程建设使评价区生物量的减少量见下表 6.6-2。

工程施工期陆生植被生物量减少量

表 6.6-2

序号	植被类型	减少面积 (hm ²)	单位面积生物量 (g/m ²)	生物量减少 量 (t)
1	湿地生态系统	3.69	1500	55.35
2	灌丛生态系统	30.18	300	90.54
3	草地生态系统	5.05	230	11.62
4	农田生态系统	21.06	1100	231.66
合计		59.98		389.17

由上表可以看出，由于工程施工占地扰动地表、破坏植被，评价区生物量将会减少，生物量减少总量 389.17t，其中，永久占地造成的生物量损失约为 179.92t，约占 46%，临时占地造成的生物量损失约为 209.25t，约占 54%，临时占地造成的生物量损失将在施工结束后得到恢复，工程施工对陆生植物稳定性影响很小。

②生物多样性

根据调查，施工期间工程施工便道、取土场、地基开挖占地可能对重要湿地外部区域植被如山杨、侧柏、杜梨、沙棘、柠条、沙柳等造成毁坏、践踏等影响，工程涉及的植被主要为禾本科、菊科、豆科、蓼科、藜科、莎草科、杨柳科等，多为常见植物种群，受工程影响的植被面积与比例很小，受影响的陆生植被在项目区范围外的地带均有分布，物种适应性强，不存在因局部植被损失而导致种群消失或灭迹。工程施工可能影响到陕西省重点保护植物叉子圆柏。根据查阅资料与咨询当地林业部门，评价区内所涉及的叉子圆柏其植株起源多数为人工栽植，仅有少量为野生植株。为在施工期有效避免对重点保护植物的破坏情况发生，应

积极采用植株迁地的主动保护方式。

随着施工的结束，对取料场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区这些临时占地进行生态恢复，可逐步恢复由于工程建设对植物的影响。工程施工损失植被生产力和生物量相应的将得到一定程度的恢复。同时，本工程对枢纽区永久占地和淹没区已按照《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》在工程建设征地和移民安置规划中专列林地补偿费，由林业部门按照有关规定实施补偿造林。项目竣工后，应严格按照相应施工环保技术方案要求进行植被恢复。

工程实施不会对陆生植物造成显著影响，也不会对生物多样性构成威胁。

③小结

总体看来，工程施工占压对区域物种多样性产生影响及陆生植被影响较小，不致危及到区域生态体系的完整性和稳定性，区域生态系统性质和功能不会改变。

(2) 动物

施工期对陆生动物的影响主要是枢纽工程区、施工生产生活区、弃渣场、取料场、施工道路对动物生境的占用或破坏，造成原地表植被破坏而使动物原生境丧失。施工临时占地面积 42.94hm²。同时，施工活动及道路运输产生的灯光、噪声、扬尘、废气等的驱赶和惊扰作用，对于原栖息于此地野生动物栖息环境产生不利影响，干扰影响原有野生动物的正常生活，包括对野生动物生存、觅食、繁殖等习性产生惊扰，使该区域野生动物栖息适宜度降低，对其生境造成一定影响。使其被迫向周边迁徙，寻找新的栖息地。

①枢纽工程占地类型为水域滩涂、灌草地，施工主要对涉禽、陆禽，少数攀禽、鸣禽以及小型兽类存在一定影响，包括直接占用其生境、噪声驱赶等；对兽类的影响主要是施工噪声和灯光惊扰影响，部分兽类将远离原来的栖息地。河道右岸公路沿线，该区域分布的鸟类和小型兽类种类及数量较少，工程占地和施工过程中的噪声驱赶对鸟类和兽类的影响不大。

②取料场、弃渣场、施工生产生活区占地类型为荒草地、疏林、旱地，施工主要对啮齿类及兔形目小型兽类有一定影响。此类兽类主要分布于村落及周边区域，活动范围广泛。施工占地使其部分生境被侵占破坏，加上施工活动干扰，将驱离其迁往未受影响同类生境。随着大量施工人员迁入，亦为其提供了新的栖息环境。因此，工程施工对啮齿类及兔形目小型兽类影响很小。

③施工道路沿河道布置，占地主要以河滩地为主，将占用区域内部分两栖、爬行类动物的生境。由于两栖类及爬行类动物活动能力较强，它们会因生境侵占

及噪声、震动、人为活动等因素的干扰向其他适宜生境扩散。

工程区位于红柳河干流,沿岸有人口居住,县道及村道公路通过,交通便利,人居生产活动频繁。自然生态系统受人类活动干扰大,沿岸分布主要为人工疏林和柠条等植物群落和农作物。长期以来受人类活动影响以及道路车辆噪声和灯光等干扰,在此栖息的动物数量并不多,该区域基本上不是大型野生动物经常的适宜栖息地,调查附近未见大型野生动物出现。现有的野生动物多为一些常见的鸟类、野兔、鼠类、啮齿类等。施工期间受到干扰,但其迁徙能力强,且相同生境易于寻找到。施工干扰是暂时的,随着施工期的结束而终止。工程完工后,部分迁走的鸟类等动物将返回栖息。

综上,施工期的各项施工活动主要集中在河道内的枢纽区及附近,影响范围、时段较小,对一般陆生动物赖以生存的生境条件改变不大。随着施工结束后,其中大部分可回到原有栖息地活动,种群数量基本可以恢复。

6.6.1.2 对水生生态的影响分析

(1) 对浮游生物的影响

工程施工扰动河床将会造成红柳河施工河段及其下游水体透明度及溶解氧降低,短期内可导致区域内浮游生物种类发生变化,导致区域浮游生物种类发生变化,适应性强、耐污性及耐缺氧种类浮游生物增加,表现出种类多样性减少,种类趋向于单一化。

(2) 对底栖生物的影响

底栖生物是鱼类最重要的饵料。对底栖生物最直接的影响是工程建设中使局部河床扰动,底质发生变动,底栖生物原有的栖息地破坏;工程所导致的大量泥沙下泄,会造成下游河段的底质发生变化及水体溶解氧下降,从而使下游河段内生物量减少;本工程在河道内的围堰、导流工程、坝肩边坡开挖、坝基开挖等严重扰动底质,妨碍底栖动物的生长,最后,不当施工可能产生的污染物会对底栖生物产生一定的毒害作用,使底栖生物的种类和数量减少。造成施工河段河床底质发生变动,底栖生物原有的栖息地破坏,生境缩小,生物量减少。涉水工程导致泥沙下泄,造成下游河段底质发生变化、溶解氧下降,导致下游河段底栖生物种类和数量减少。

(3) 对鱼类资源的影响

施工规划首先自第一年 1 月~10 月期间进行放水洞开挖及砼浇筑,同时进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖。此阶段基本上没有涉水活动。

施工期间对红柳河河道及水体的扰动等施工活动，主要是施工上下游围堰施工等施工活动，会导致浮游生物等饵料生物量减少，使得施工河段原有鱼类栖息条件、繁殖条件、水体初级生产力等发生改变，将会影响河段施工区域内鱼类的栖息环境，使其向上下游未扰动水域迁徙后项目区附近水域出没的鱼类数量有所减少。施工过程中，施工人员和各种机械在水中作业，声、光、电等物理因素对施工河段鱼类生长、觅食、繁殖和迁移会带来不利影响。从而短时间内引起施工区域鱼类种群结构发生暂时改变，鱼类数量下降。上述影响随着施工期结束而消除。

红柳河鱼类产卵季节主要集中在 4 月中下旬-7 月份。为避免影响鱼类产卵繁殖这一重要习性，对施工组织设计进行了进一步优化，施工进度安排第二年 4 月中旬前完成枢纽导流围堰施工，避免影响鱼类产卵繁殖活动。枢纽施工围堰完成后，坝体填筑和施工活动基本上全部在围堰内进行。基本可以避免施工对河道及水生生物及鱼类生境的影响。

6.6.1.3 对水土流失影响分析

工程建设过程将会破坏区域内的原地表植被，人为因素使区内水土流失呈增加趋势，如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。水土流失预测采用规范推荐的经验公式进行计算。具体计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$j=1, i=1$$

式中：W——土壤流失量，t；

F_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的预测时间，a

i——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

根据采用以上公式进行预测，工程施工期可能造成土壤流失总量为 14.09 万 t，背景流失量为 3.77 万 t，新增土壤流失总量 10.33 万 t。

工程建设可能造成水土流失危害还表现在以下几个方面：

(1) 对土地资源的破坏和影响

本工程损坏水土保持设施面积 1423.19hm²；由于工程施工使多年自然和人为改造形成的地表耕作层或植被生长层土壤被挖损、剥离或压埋，损坏了一定数量的植被生物量，导致原地貌形态、土壤结构、地表植被都不同程度地受到改变和损坏，造成土壤肥力和蓄水能力的迅速降低或丧失，由于扰动破坏诱发的水土流失使施工区及周边区域土地生产力下降，土地资源遭到破坏。

(2) 对区域生态环境的影响

项目建设区位于黄土丘陵沟壑区，区内气候干燥，降水较少、林草覆盖度低，由于工程建设，将不可避免对项目建设区周边的天然、人工植被造成损坏，使建设区域生态环境受到一定程度的影响。

(3) 扰动河床，引起水土流失

工程施工过程中对河床的扰动，对河流生态环境会产生一定影响，同时也将增加水土流失量。

6.6.1.4 对土地资源影响的分析

(1) 水库淹没与工程占地情况

蒋家窑则水库工程设施建设征地总面积为 1423.19hm²，其中永久占地共计 1380.25hm²，占 96.98%；其余为临时占地，共计面积 42.94hm²，占 3.02%。据下表 6.6-3 统计，本工程在占地方式上以永久占地为主。

水库淹没与工程占地情况表

表 6.6-3

单位：

hm²

序号	建设项目	合计	永久	临时	占地类型
1	水库淹没区占地	1346.96	1346.96		耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地
2	枢纽工程区占地	31.6	31.6		耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地、住宅用地
3	工程管理站	0.53	0.53		耕地、林地、草地
4	专项设施改(迁)建区	2.68	0.5	2.18	林地、草地
5	取料场	30		30	耕地、林地、草地
6	弃渣场	3.24		3.24	草地
7	道路工程	5.85	0.66	5.19	耕地、林地、草地
8	施工生产生活区	2.3		2.3	草地
9	输电线路区	0.05	0.02	0.03	草地
	小计	1423.19	1380.25	42.94	

(2) 占地性质

水库淹没占地均为永久占地。

工程设施总占地包括工程永久占地和施工临时占地。工程永久占地主要为水库枢纽、淹没区以及工程管理区占地等。本工程施工临时占地主要为施工道路、料场、渣场、混凝土拌合、仓库等临时占地。

(3) 占地类型及其影响分析

① 临时性占地影响分析

施工期临时性占地中，占用耕地 13.92hm²，园地 21.39hm²，林地 2.99hm²，草地 3.89hm²，分别占到临时占地的 32.42%、49.81%、6.96%、9.06%。

因此，工程临时性占地类型以耕地、园地为主。工程建设临时性占地将破坏占用土地上的植被，但仅在施工期内对土地利用类型影响较大。按照水保方案，施工结束后，基本能够恢复原用地类型，恢复期一般需三年。因此，工程建设期占地对该区土地利用结构影响不大。

② 枢纽工程永久占地及水库淹没土地的影响影响分析

本工程永久占地包括：枢纽工程区、管理站和水库淹没区占地等（见表 3.9-1）。工程建设永久性占地，造成土地利用性质的永久性变化。

对工程占地实物指标统计表数据比较表明，本工程在永久占地的占地类型上以河道水域为主，面积 744.21hm²，占到永久占地的 53.92%。其次为耕地面积 298.6hm²，占到永久占地的 21.63%；灌木林地和草地面积分别是 188.62hm²、134.99hm²，占到永久占地的 13.67%、9.78%。占用的耕地主要是当地政府利用河道通过“治沟造地工程”形成的，将按照占补平衡的原则，由建设单位缴纳土地补偿费，由靖边县、定边县、吴起县三地土地管理部门根据土地利用总体规划进行调整（实施土地整理复垦）补充相应的面积。对该区土地利用结构影响不大。

6.6.2 运行期影响

6.6.2.1 下泄生态流量分析

1) 生态需水量考虑的因素

生态流量的确定是在生态基流的基础上，考虑下游其他因素需水量进行的外包水量。根据调查，工程区所在的河段的敏感生态目标主要为无定河重要湿地，工程生态流量除了考虑生态基流外，还应外包坝下游河道外湿地需水量。

2) 生态基流的计算

为减轻工程建成对下游河道的影响，为维持河段基本的生态用水需求，应

考虑适当泄放生态基流。根据《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》，结合本工程特点，生态基流选用Tennant法、Qp法、近十年最枯月流量法三种方法进行计算。根据规划、水文专业提供的项目区1959年6月至2020年5月共61年长序列水文资料，结果计算如下：

①Tennant法

《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（国环评函[2006]4号）的规定，可选择Tennant法确定不同水期河道的生态流量，将多年平均流量的10--30%作为生态基流。Tennant法是根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态，见表6.6-4。水库坝址各月多年平均径流量见表6.6-5。

保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况

表 6.6-4

流量状况描述	推荐的基流(10月~3月)	推荐的基流(4月~9月)
泛滥或最大		200 (48h~72h)
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

蒋家窑则水库坝址多年平均径流量表

表 6.6-5

单位: 万

m³

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
天然径流量	114	160	305	201	153	198	456	512	240	177	177	138	2830
百分比 (%)	4.03	5.65	10.78	7.10	5.41	7.00	16.11	18.09	8.48	6.25	6.25	4.88	

选择保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况为一般，计算结果为：蒋家窑则水库下泄的生态基流在10月-3月按多年平均天然径流量10%计，即0.09 m³/s、4月-9月生态基流按多年平均天然径流量30%计，即0.27 m³/s。

②Qp法

不同频率最枯月平均值法，通过对1959年6月至2020年5月共计61年的月均流量进行统计，用每年的最枯月排频，选择90%保证率对应的最枯月平均流量 $0.13\text{m}^3/\text{s}$ 。

③近十年最枯月流量法

通过对2010~2020年近十年的水文数据进行统计，最枯月平均流量出现在2020年5月，对应的流量为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。

④生态基流的确定

依据水利部《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水总环移[2010]248号）规定：“对我国北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定，一般情况下，非汛期生态基流不应低于河道控制断面多年平均流量的10%，汛期生态基流可按照多年平均天然径流量的20--30%。”结合工程特点，生态基流在11月~次年4月按多年平均天然径流量10%计，即 $0.09\text{m}^3/\text{s}$ 、5月-10月生态基流按多年平均天然径流量30%计，即 $0.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 生态流量的确定

工程生态流量除了考虑生态基流外，还应外包坝下游河道外湿地需水量。经综合考虑，蒋家窑则水库生态流量取11月~次年4月 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 、5月-10月 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 分别占多年平均径流量的20%、40%，可以满足生态需水量要求。工程运行发挥水库调蓄作用后，将均匀下泄河道生态水量，除此之外，水库下泄的流量中还包括一部分弃水与其共同下泄。

6.6.2.2 对陆生生态影响分析与预测

运行期对陆生生态影响主要为库区随着拦沙淤积面逐年抬升、汛期洪水来临拦蓄洪水泥沙，使淤积面抬高、水面升高、回水淹没造成河道两岸植被逐年压占，导致评价区林地、草地、耕地和裸地减少，侵占部分动物栖息地使得野生动物栖息地的丧失，将对陆生动物的觅食、栖息等产生影响。由于库水位随淤积面抬升而升高，上升速度较缓，对两岸植被逐年压占以及野生动物栖息地的丧失影响并不明显。

(1) 生物量

工程运行期对陆生生态的影响主要为淹没区，利用项目区卫星影像图，并叠加工程淹没范围图，工程运行期对陆生植被的影响涉及灌丛生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等。根据预测，水库50年运营期后将在红

柳河干流上游增加湿地面积 183.08hm²，有利于增加湿地生态系统生物量。工程运行使评价区生物量的变化见下表 6.6-6。

工程运行期陆生植被生物量变化量

表 6.6-6

序号	植被类型	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (g/m ²)	生物量变化 量 (t)
1	湿地生态系统	+183.08	1500	2746.2
2	灌丛生态系统	-289.21	300	-867.63
3	草地生态系统	-175.45	230	-403.54
4	农田生态系统	-134.76	1100	-1482.36
合计				-7.33

注：“+”表示增加；“-”表示减少。

由上表可以看出，工程运行期评价区生物量变化不大，生物量减少总量仅 7.33t，工程虽淹没了一些灌丛、草地、农田生态系统，但会形成大片湿地，工程运行期造成的生物量损失较小。

(2) 生物多样性

根据现状调查，库区两岸山坡天然植被稀疏，为次生林、灌丛及附着于地面的草本植物，生物多样性及其生物量不高。库区拦沙蓄水后所淹没植被沿在河谷底部河岸坡两侧向库尾程带状展布且运行 50 年后达到最终位置（确定的兴利水位 1405.6m）。压占主要为农田作物、以柠条为优势种的灌木和草本等常见种类，均为常见植物种群，在各乡镇内均有广泛的分布。不涉及珍稀保护植物种类。本工程将按照建设程序专列森林植被恢复费由当地林业部门统一安排植被恢复补偿。工程建设运行后对植物的影响不大。

与一般的水库不一样，工程运行期间并非一次性达到最高水位，水库运行期间淤积滩面和水面淹没线呈逐年上升趋势，50 年后才能达到兴利水位。因此，淹没的这些地带性植被面积数量呈逐年增加特点，会使原来栖息在此的一些野生动物迁徙到周边其他地域栖息，由于占用面积逐年增加、影响强度较小且该区域人口稀少，相同栖息环境易于找寻到，对野生动物的影响较小。而拦截洪水泥沙后随着水面有所增大库区水体环境改善有利于鱼类及其他浮游生物等数量增加、库周植被状况逐步改善，也会为野生动物创造更好的栖息环境，将使兽类及禽类种群数量增加；而库区水域面积的扩大也增加了鱼类等水生生物种群数量及两栖类的栖息、繁殖场所，还将使鸟类觅食空间和生境得到改善，也会使水禽和其他鸟类数量的增加；后期库周水土保持涵养林及其他植被恢复，人为干扰减少，也可

能迁入新的动物种类。

因此，工程运行后，库区生态系统可得到改善，并有利于生物多样性保护。

(3) 小结

总体来看，工程运行期虽淹没了一些灌丛、草地、农田生态系统，但会形成大量湿地，对评价区域生物量影响不大，工程建成后可改善项目区生态环境，有利于生物多样性保护。

6.6.2.3 对水生生态影响分析与预测

1) 坝址以上河段水生生态的影响

建库以后随着拦截洪水泥沙的运行，将会在红柳河干流及4条支流形成淤积库区和水面，逐年向库尾延伸。根据回水计算成果，运行期拦截洪水泥沙50年以后，在干流及4条支流（杨伏井、营盘山、边墙渠、周湾4个水库所在河段）形成狭长的库区，详见图2.5-1。

与原来泥沙含量大的天然河道相比，水体透明度增大、库区水面扩大，水环境改善，营养物质增多，有利于浮游植物的繁衍。库区拦截洪水泥沙后水面宽度和体积都将大大增加，随着库区河段水位的逐年抬升，淹没的土地、植被为浮游生物提供大量养分，浮游生物的群落结构更趋于多样化，浮游生物的群落结构更趋于多样化，多样性指数将上升；加之库岸带及库湾几乎成为静水水体，水体流速减少，有利于营养物质的截流，含沙量减少、透明度增大，预计藻类植物的种类和种群数量都将会有所增加，特别是适合湖泊型流态生境条件和喜氮的绿藻门及蓝藻门中的一些藻类会生息繁殖。浮游植物中的适宜静水的蓝藻门、绿藻门等种类将会增加，原有的适宜流水的硅藻类的数量将减少。总的来讲，水生植物的种类数量和生物量将有所增加。

水域面积的扩大，水生植物种类、数量和生物量的增加也将改善鱼类、两栖动物的栖息繁殖条件，使其种群数量得到发展，使鸟类觅食空间和生境得到改善，拦沙蓄水还将使库周水禽和鸟类数量的增加，使库区生物多样性提高。

另外，水库拦截洪水泥沙运行多年以后，随着淤积滩面的上升，坝址以上红柳河干流及4条支流河道会慢慢形成5个狭长的库区，水环境条件和水文情势的变化将会引起湿地生态系统的变化，湿地类型将会由现状的河流型湿地演变为湖库型湿地。

运行期由于大坝阻隔作用，鱼类种群生存空间缩小和种群交流受阻，鱼类种群将进一步向静水湖泊型转变。库区一些适于水面宽阔、水流深缓的鱼类数量在

库区有所增加，并能形成较稳定的种群。河道内原有流水性鱼类，向支流迁移，数量有所减少。基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状，本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。

总体来说，水库建成后，鱼类种群结构不会有大的变化，库区河段的水生生物数量将有所增加。

2) 对坝址下游河道鱼类等水生生物的影响

经过调查求证，评价区域地处无定河上游，同时位于红柳河库坝群治理范围内，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体径流相对较少，河道水体连通性较差，区内无国家或陕西省重点保护鱼类分布，不存在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。

本工程建设任务为防洪、拦沙。根据水库滞洪拦沙运行方式，水库平时不蓄水（非汛期在存蓄够生态流量的前提下，上游天然来水量来多少，泄多少），只在汛期利用拦沙库容拦截雨洪水时段泥沙。红柳河干支流分布鱼类生活习性特点，产卵季节主要集中在4-7月份。根据可研报告对1959年6月至2020年5月长系列径流调节计算结果，蒋家窑则水库运行期至水库淤积50年后汛期5月-10月最低生态流量按照不少于 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，非汛期11月~次年4月下泄生态流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。汛期最低流量为 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，可达到水库坝址区间多年平均径流量 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ 的92%、占坝址以上多年平均径流量的40%；非汛期流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，该流量占水库坝址区间年平均径流量 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ 的45%、占坝址以上多年平均径流量的20%。工程通过生态流量下泄对鱼类的影响较小。

此外，蒋家窑则水库运行50年拦沙总库容 2.93亿m^3 ，库容巨大。运行期间通过合理拦沙运行方式，大量泥沙被拦截在库内，可有效减少进入无定河下游沙量，减轻下游河道不断淤积和抬升的现状，有利于下游河道生态系统、湿地生态系统的稳定。

6.6.2.4 对水土流失的影响分析

红柳河是无定河的源头河段，是黄河泥沙特别是粗泥沙的主要来源区之一，无定河流域水土流失面积占流域总面积的52.9%，是全国水土流失最为严重的区域之。新中国建立以来，国家一直把无定河流域作为治黄重点区，50~70年代，流域水土保持主要以兴建库坝为主，坡面治理为辅，兴建了大量淤地坝，短期内发挥了较大的拦沙作用。80年代以来，大力开展小流域综合治理、退耕还林、土地整理、封育治理等项目，实施造林种草、打坝淤地、封禁等措施，防治水土流

失，取得了显著的治理成效。进入生态文明建设新阶段后，我国提出了“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，水利部印发了《推动黄河流域水土保持高质量发展的指导意见》，意见针对“多沙粗沙区综合治理”提出：突出抓好黄河中游右岸的无定河等9条主要支流的粗泥沙集中来源区综合治理，实施粗泥沙拦沙工程，配套建设坡面水土保持措施，构建拦截入黄河泥沙的第一道防线，有效减少黄河下游粗泥沙淤积。

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘陵沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上选取适当位置，修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。根据区域多年治理水土流失的经验，以骨干坝、中型坝、小型坝等淤地坝为主的水土保持拦沙工程控制面积小，只适用于面积较小的沟道，在黄土丘陵沟壑区面积较大的沟道上，修建拦沙水库，与淤地坝、骨干坝一起构筑完善的拦沙工程体系，可更加有力的保障流域的水土流失。

在红柳河上修建蒋家窑则水库，拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，可以防治无定河下游河段的水土流失，为流域水土流失治理争取时间，对无定河流域水土保持工作、黄河流域高质量发展起到积极作用。

6.6.3 对榆林市无定河重要湿地的影响

根据陕西省人民政府2008年公布《陕西省重要湿地名录》，无定河从源头至入黄口全段为重要湿地，本工程所在的红柳河位于无定河上游段。

6.6.3.1 占用湿地类型和面积的影响

1) 施工期

将工程施工布置图与榆林市无定河重要湿地范围图进行空间叠加，工程施工期，工程枢纽坝体、护坡、南北围堰均涉及占用榆林无定河省级重要湿地，其余工程组成部分如弃渣场、取料场、施工生产生活区等均不占用湿地。经与靖边县第三次国土调查数数据库进行比对，得出工程施工区域营销的湿地类型和面积详见下表 6.6-7。

枢纽工程建设区占用省级重要湿地面积统计表

表 6.6-7

单位：m²

占地性质	工程项目	湿地
------	------	----

		河流水面
永久	坝体（含南部围堰）	33554.21
	护坡	96.42
	小计	33650.63
临时	北部围堰	3220.42
	小计	3220.42
合计		36871.05

由上表可以看出，工程施工期占用湿地总面积 36871.05m²，其中，工程永久性占用湿地的部分主要为坝体（含南部围堰）、护坡，永久占用湿地面积 33650.63m²，所占地块将导致评价区内湿地面积减少 0.7%，临时性占用湿地的工程部分主要为北部围堰，临时占用湿地面积 3220.42m²。

主体枢纽工程建设对湿地的影响：

①主体枢纽工程建设主要为枢纽工程建筑物永久占地。枢纽工程区直接占压红柳河所在的无定河省级重要湿地，占用湿地类型为河流湿地，工程区域沟谷深切，河道内除浮游植物外，基本没有其他湿地植物，主体枢纽工程建设将对河流湿地造成永久占压影响，其占压将会造成湿地类型和湿地生物量的永久损失，为不可逆环境影响。

②临时工程中的施工围堰修建，受到影响的湿地类型为河流湿地，临时工程在施工结束后，将对场地进行平整恢复，原有湿地类型和面积将得到恢复。

2) 运行期

①水库淹没区

根据蒋家窑则水库湿地生态影响专题报告对水库淹没区的现状数据分析，工程建成后，其淹没区内的自然环境将会随着水库的拦沙、沉降、调蓄等生态治理行为发生变化，随着水位上升，周边地块的湿地生态特征与功能将逐步凸显与扩大，因此淹没区不占用湿地，反而使湿地面积增加。详见图 6.6-1。

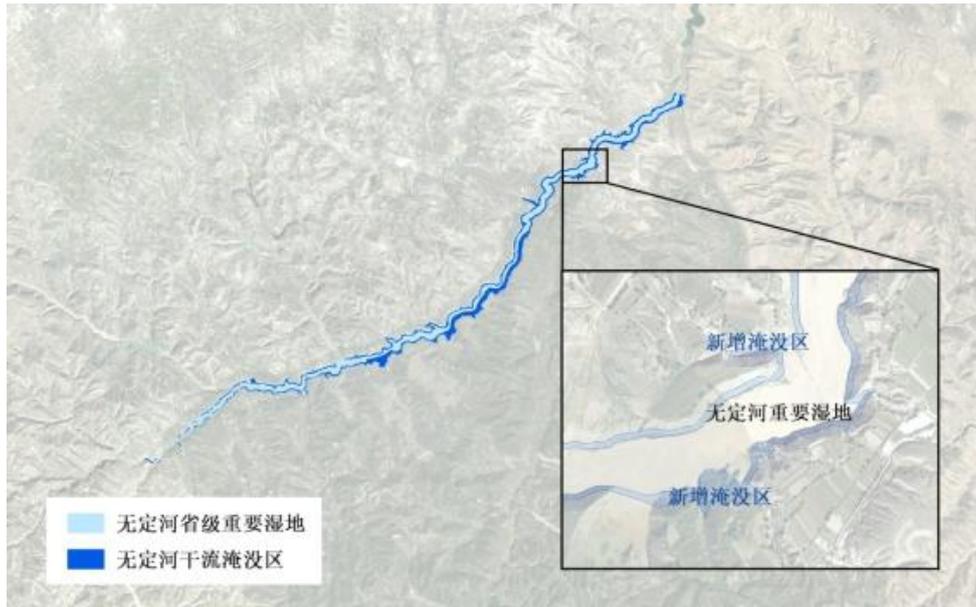


图 6.6-1 水库淹没与无定河省级重要湿地关系图

根据叠加分析和地形图量测，到工程运行期末，蒋家窑则水库可在上游无定河干流河段形成 627.80hm² 淹没区域，其中包括原上游无定河重要湿地范围其中湿地面积 444.72hm²，新增湿地面积 183.08hm²，新增湿地面积占 39.1%，详见表 6.6-6。工程运行期将会显著增加坝上游河流水面湿地面积，湿地生态系统空间将得到一定拓展，为依赖湿地环境生存的野生动植物提供更多更优的栖息地。

根据工程运行方式，水库运行以后将逐步淹没现有河道滩地的部分湿地面积，使自然的河漫滩湿地变为淤积面和水域，原有的河滩植物被淹没，原有的浅水区域水深将会增加。50 年后随着工程的运行拦截洪水泥沙到兴利水位以后，除红柳河干流回水区外，还将会在杨伏井、边墙渠、周湾支流河段形成总共 4 个狭长的库区水面。随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位也以逐年递增的方式升高，坑塘水面湿地类型将逐年减少，逐步转变为河流水面，最终达到稳定设计水位。所以在运营期间，受蓄水影响增加河流水面，上游湿地面积的整体变化趋势是缓慢抬升的。

淤积滩面的营养物质累积、水热条件的改善，较一般的深水型水库更适于湿地生态系统，根据现状新桥水库库周湿地和本工程坝址上游上游河道堰塞湖水岸交错带湿地状况好于天然河道的现实情况，预计工程运行期间形成浅水型库区的湿地生态系统要优于现状河道湿地，在库区以上河道湿地生态系统面积增大的同时，库区湿地生态环境也会显著改善。

②对下游湿地类型和面积的影响

根据现状数据分析，工程评价范围内坝址下游至新桥水库回水末端，现状分

布有无定河重要湿地面积 23.17hm²。

根据工程设计，蒋家窑则水库建设任务主要是替代下游超负荷运转的新桥水库，对其所在流域进行拦截泥沙、防洪调蓄等生态治理工作。根据现状调查，坝下游现状河段的湿地结构变化程度不稳定性因素较高，所带来的负面影响不可控，所造成生态损失也将会逐年累计。本次蒋家窑则水库的建设可以有效调节原河流的不稳定性因素，使其周期变化阈值得到科学把控，减缓因湿地结构的变化所产生的负面影响，维系下游湿地生态环境、社会环境的良好发展。

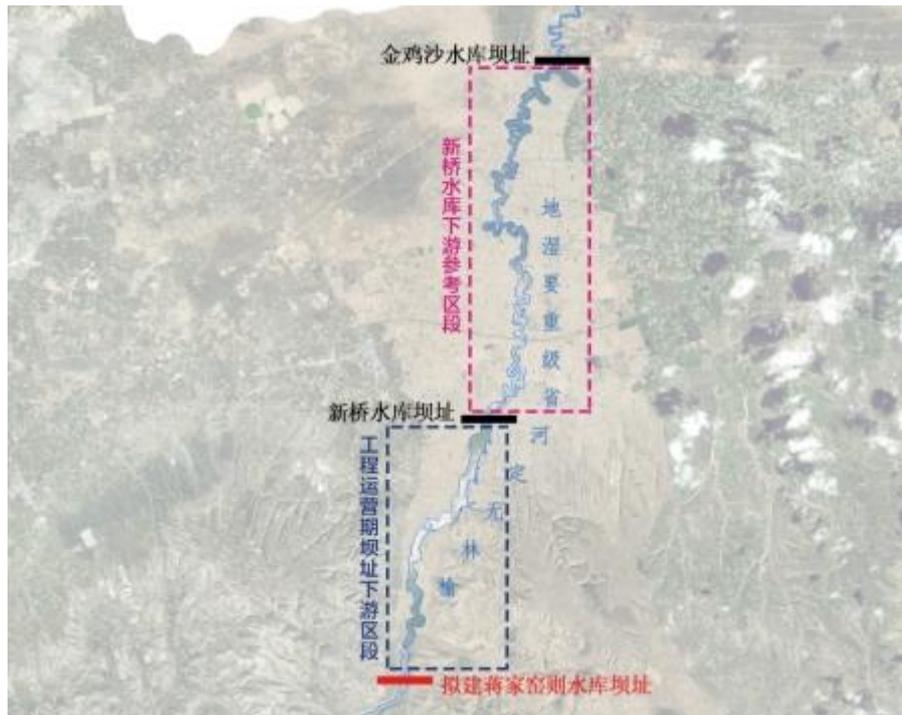


图 6.6-2 数据参考区段位置关系图

根据地形图量测，蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址距离为 12km，新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址距离约 15km，两个区段位置关系详见图 6-1。这两个区间地理位置、局部气候、地形地貌、湿地生态环境与社会环境较为相似，而新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段的湿地结构已经趋于稳定。本次采用新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段现有的湿地结构来类比预测蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址河段的湿地结构变化。通过截取新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段的土地现状类型数据（采用国土三调成果）进行分析，统计出该区段目前湿地类型主要分为河流水面与内陆滩涂两类，其中内陆滩涂约占总面积的 30.9%，以此比例来预测蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址河段湿地结构比例。预测工程建成后，坝址下游区域由于非汛期水库下泄水量保持并高于天然来水量，保障和满足下游河道生态需水，在一定条件下坝址下游的水热条件得到改善，不

会导致湿地面积减少和生态功能下降，且湿地生态会得到一定程度的改善，蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址区间湿地类型可能发生变化，河流水面湿地有所减少，内陆滩涂湿地有所增加。

③运行期对湿地类型、面积的影响小结

通过分析，工程建设前后，坝址上、下游榆林无定河省级重要湿地范围内湿地分类面积变化如下表 6.6-8。

榆林无定河省级重要湿地范围湿地分类面积变化统计表

表 6.6-8

单位: hm²

湿地区位	时段	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	总计	变化值
坝上游湿地	建设前	145.03	0.81	298.88	444.72	+183.08
	建设后	205.88	0.00	421.92	627.80	
坝下游湿地	建设前	23.17	0.00	0.00	23.17	±0.00
	建设后	16.00	0.00	7.17	23.17	
总计	建设前	168.2	0.81	298.88	467.89	+183.08
	建设后	227.91	1.14	421.92	650.97	

由上表可知,工程运行期将会使得坝址上下游河道水环境有利于湿地生态系统良性发展,湿地面积随着淤积滩面和水面积增大而增加。

3) 小结

总体来看,本工程的建设由于库区水面和水量有一定程度的增加,将会增加坝址上游的湿地面积和湿地植物群落和种类,使得评价区湿地面积增加的同时有利于维持湿地生态系统的生物多样性,有利于生态系统的正向演替。坝址下游湿地面积不减少且由于非汛期来水量增大对于新桥水库湿地生态较为有利。工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的,生态系统和生物多样性较好。另外,工程实施可有效拦截入黄泥沙,促进“黄河流域生态保护和高质量发展”国家战略的实施,保护和改善当地脆弱的生态环境。

6.6.3.2 对下游湿地水文情势的影响

对于蒋家窑则水库下游无定河重要湿地而言,工程建设不会对下游湿地带来占压等直接影响,工程建设对下游湿地影响主要是水文情势变化产生的。

结合6.1.2.1对水文情势影响分析,工程运行在保证了生态流量的情况下,基本保持了天然河道的来水流量过程特征。由湿地植被生态需水特性分析可知,该流域湿地植被中一年生草本植物种子萌发及多年生草本植物分蘖主要在5~6月,7~8月气温高,植物蒸腾量大,需水量较大,是湿地植被最大需水期;9~10月位于湿地植被生长期末,营养物质向种子、根系转移,叶片开始萎缩脱落,需水量相对较小。因此,在分析下游湿地水文情势变化影响中,选取5~10月进行重点分析。

按照卫片遥感解译并结合现场野外实地调查,蒋家窑则水库坝址以下无定河湿地类型包括了河流水面、内陆滩涂等。本次分析断面为蒋家窑坝址断面,典型

年份选择丰水年（P=25%）、平水年（P=50%）、枯水年（P=95%）。

丰水年 P=25% 来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，可见 7 月、8 月、9 月流量均有所减少，减少幅度分别为 46%、13%、3%，5 月、6 月下泄水量有所增加，分别增加 19%、171%，10 月流量没有变化。丰水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-9。

丰水年（P=25%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-9

时段		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
修建工程前	上游来水量 (万 m ³)	84.38	37.56	187.99	168.96	252.63	101.22
	上游流量 (m ³ /s)	0.32	0.14	0.70	0.63	0.97	0.38
修建工程后下泄流量 (m ³ /s)		0.38	0.38	0.38	0.55	0.94	0.38
变化幅度%		19	171	-46	13	-3	0

平水年 P=50% 来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，可见 6 月、7 月流量均有所减少，减少幅度分别为 30%、6%、36.57%、5 月、8~10 月各月均有增加，增加幅度最大 16 倍。平水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-10。

平水年（P=50%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-10

时段		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
修建工程前	上游来水量 (万 m ³)	6.21	321.28	134.81	68.70	28.93	38.74
	上游流量 (m ³ /s)	0.02	1.24	0.50	0.26	0.11	0.14
修建工程后下泄流量 (m ³ /s)		0.34	0.87	0.47	0.34	0.34	0.34
变化幅度%		1600	-30	-6	31	209	143

枯水年 P=75% 来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，可见 7 月、8 月流量有所减少，减少幅度分别为 21%、58%，5 月、6 月、9 月、10 月流量均有所增加，增加幅度 3%~31%。枯水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-11。

枯水年（P=75%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-11

时段		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
修建工程前	上游来水量 (万 m ³)	65.78	67.75	116.07	217.69	85.36	77.23
	上游流量 (m ³ /s)	0.25	0.26	0.43	0.81	0.33	0.29

修建工程后下泄流量 (m ³ /s)	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
变化幅度%	36	31	-21	-58	3	17.24

综上所述，工程运行后，坝址断面 5、6 月断面流量大都是增加的，下泄流量减少主要出现在 7 月汛期，工程无供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，工程坝址下游断面基本保持了天然河道的来水流量过程特征，工程下泄生态水量占多年平均径流量的 20%~40%，可以满足生态需水量要求，工程对下游重要湿地带来的影响有限。

6.6.3.3 对湿地内野生动植物的影响

(1) 对植物的影响

经调查，工程区河段受天然来水量小以及泥沙淤积等因素的影响，河道范围内湿地植物稀疏，以常见的水草和一般滩地植物为主，未发现保护性植物分布。工程建设运行对湿地内植物的影响主要包括永久占压对湿地植被的影响、对淹没区湿地植被影响、对大坝下游湿地植物影响等。

① 永久占压对湿地植被的影响

根据国土三调数据叠加分析结合实地调查，坝体建设永久占用无定河重要湿地内的湿地面积为 3.37hm²，工程所占湿地类型均为河流水面，所能影响范围内的野生植物仅为浅水区域以芦苇、荻为代表的湿生植物，其占比相比永久占地面积相对稀少，其优势地类仍为河流水面。因此占地范围内对湿地野生植物的影响较小，可通过后期进行相应恢复措施进行生态补偿。

② 对淹没区湿地植被的影响

运行期，在大坝上游会逐步形成新的淹没区（汛期），这将扩大上游湿地面积，随着时间的推移，湿地植物种群分布面积将进一步扩大，植被生长将会比以往更加茂盛。因此，大坝上游区域在运营期将对无定河湿地植物资源产生有利影响。由于大坝在汛期蓄水、非汛期保持生态流量的运行模式，大坝上游区域地下水位将在一定程度上上升，这将影响湿地植物群落将产生积极的演替，其表现是湿地植物长势变好，生物量提高，部分原先裸露河床将在汛期后衍生出芦苇、千屈菜等湿地植物群落，这种演替现象是逐步的、从个体开始的，但从宏观上却可以看出其具有一定规律性和方向性，即以河床中心到外部植物群落逐步向外移动、挤压，直至稳定。

③ 对大坝下游湿地植物的影响

对于大坝下游，水库的运行方式在非汛期不蓄水，非汛期以坝址多年平均

流量的 20% ($0.18\text{m}^3/\text{s}$) 下泄作为河道生态流量, 可占到区间多年平均径流量 ($0.39\text{m}^3/\text{s}$) 的 46%。相对于目前项目区所在河段流量不可控甚至季节性干枯的现状, 更加稳定的生态流量对于维系下游区域野生植物的生存环境是有利的。

总体来说, 工程建成运行后, 将会扩大上游湿地植被面积, 占压湿地植被影响可通过恢复补偿等措施予以消减, 整体来讲对湿地植物影响较小。

(2) 对陆生动物的影响

工程占地和施工干扰会驱使湿地范围的动物向远离工区的地区迁移, 可能使动物的分布发生临时改变, 但不会对动物种类产生影响, 施工结束即可逐渐返回。工程建设对湿地内陆生动物影响不大。

湿地是喜水植物的生长地, 是水鸟、水禽等野生动物的重要栖息地, 工程运行后, 也间接地增加了野生动物的栖息和觅食地。

(3) 对水生动物的影响

在施工期, 工程采用南北围堰的作业方式, 将对施工区湿地范围内 (约 5.16hm^2) 的鱼类、两爬类动物受到影响, 包括鲤、鲫、草鱼等, 均为当地常见物种。工程建设期间所带来的人为综合影响并不会对该物种或种群数量构成威胁。

工程运行期河段水域面积的扩大使水生植物的种类数量和生物量将有所增加, 有助于鱼类数量增加, 库区一些适于水面宽阔、水流深缓的鱼类数量在库区有所增加, 并能形成较稳定的种群。河道内原有流水性鱼类, 向支流迁移, 数量有所减少。而基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状, 本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。

(4) 对两栖类、爬行类的影响

工程施工对两栖类中的花背蟾蜍、黑斑蛙、中华大蟾蜍等陆栖型动物傍水型动物的影响主要为噪声驱赶。但工程施工结束后, 将使适宜两栖类、爬行类的生境增多, 为其提供良好的觅食及栖息地。

(5) 对鸟类影响

① 对鸟类迁徙通道的影响

资料显示, 我国鸟类迁徙通道分为西部、中部与东部 3 个区域迁徙通道 (如图 6.6-3 所示), 其中, 中部迁徙通道包括内蒙东部、中部草原, 华北西部地区及陕西沿黄河地区繁殖的候鸟, 冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更远的地区越冬。评价区域位于我国中部

鸟类迁徙通道边缘西侧，距迁徙通道核心地带约 200km，区内分布有陕西省重点保护野生动物 6 种，分别为苍鹭、白鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、豆雁，其中迁徙鸟类主要是豆雁。

根据调查走访和查阅资料，豆雁为冬候鸟，主要繁殖地分布于中国长江中下游和东南沿海，评价区内并无豆雁繁殖场所，只是迁徙途中的停歇点和觅食地，鸟类选择在该区域停留较为随机和短暂。评价区域在运营期湿地面积将逐步扩大，将为迁徙鸟类提供更广阔的停歇和觅食空间，对鸟类迁徙将产生一定的积极影响。

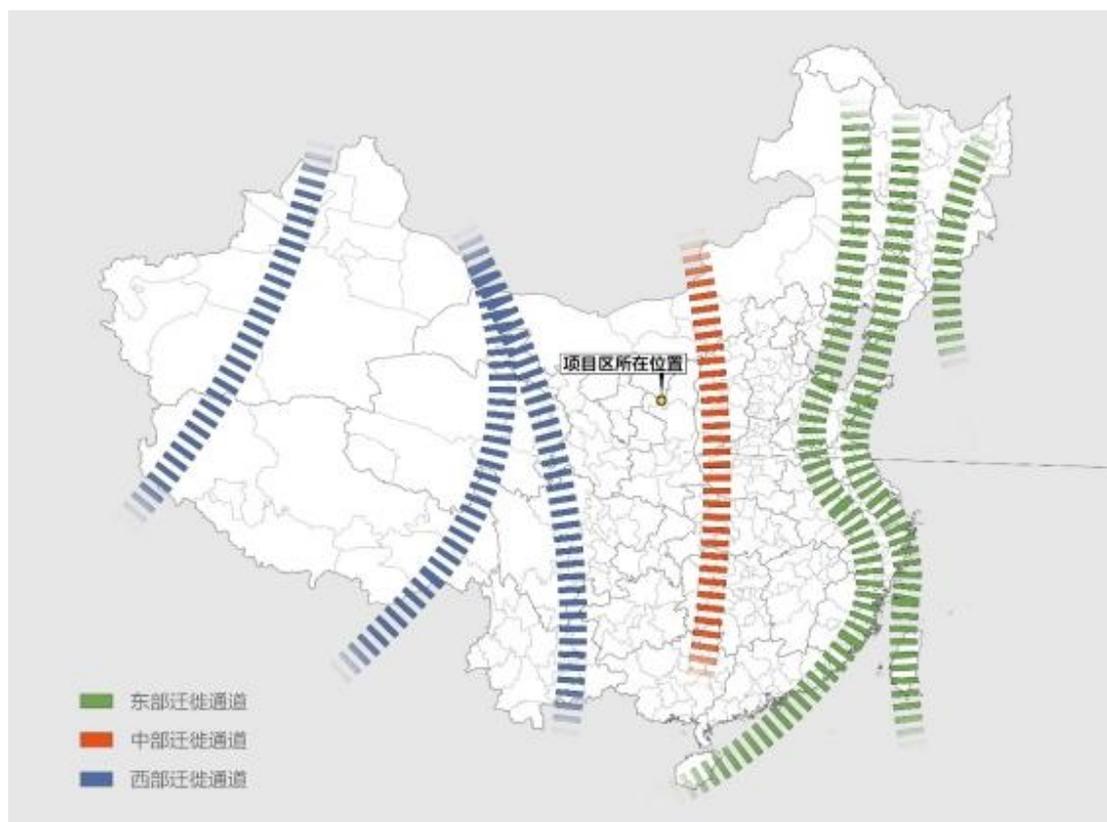


图 6.6-3 我国鸟类迁徙通道分布示意图

②对鸟类栖息地影响

根据调查，评价区内分布有金眶鸬、黑翅长脚鸬、燕鸬、红脚鸬等典型浅水涉禽水鸟，此类水鸟仅分布在浅水区与滩涂地。工程区鸟类栖息地主要依托本工程坝址下游的新桥水库库区水面及其芦苇等湿地草丛。工程施工活动会对喜在水域附近活动的涉禽产生惊扰影响，主要是施工期间的噪声驱赶作用，但鸟类迁徙能力强可以找到相似生境生活。加之上述鸟类在主要栖息地是在距离本工程坝址下游 2~12km 范围的新桥库区水面及其湿地草丛，不会对涉禽的种群数量和结构造成明显影响。

蒋家窑则水库投入运营后，坝址上游湿地面积逐年稳步提升，滩涂将持续增

大，又因水库在非汛期长期保持低水位运行，有助于鱼类数量、水生植物面积增加，这种环境演变趋势将会为以鸕、鹈类为主的涉禽水鸟提供更广阔且更稳定的觅食场所，对增加与扩大湿地水鸟种群分布数量与范围产生积极影响。

工程区河段水面和湿地面积增加为鸟类栖息觅食创造有利条件，同时将形成新的浅滩湿地，可作为涉禽新的栖息环境。

③小结

总体来讲，工程建设运行可促进湿地生态系统结构的多层次化和复杂化，有利于生态系统的正向演替，对鸟类产生有利影响。

6.6.3.4 对榆林市无定河重要湿地影响小结

综上所述，工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的，工程没有取水、供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，对下游水文情势影响有一定的改善作用，工程施工结束后，将使适宜两栖类、爬行类、鸟类的生境增多，为其提供良好的觅食及栖息地，总体而言，工程建成后将对无定河重要湿地生态系统和生物多样性起到有利影响。

但工程永久占用湿地需要办理相关手续，工程临时占用湿地的期限不得超过2年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。

6.7 土壤环境影响分析评价

6.7.1 施工期影响

工程施工期对土壤的影响主要是施工占压扰动原土壤层造成土壤压实和对土壤表层的剥离，导致土壤结构、密实度等物理性质改变，如表层板结等。由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤原有的植物生长能力急剧降低。根据建设项目的工程内容，工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面：

6.7.1.1 对土壤性质的影响分析

施工过程中，施工场地布置与“三通一平”、枢纽区坝基开挖、坝体填筑料土料场开采作业及运输、施工机械设备碾压等扰动原状土壤层，导致土壤结构、密实度等物理性质改变。土石方开挖及堆放回填、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

1) 混合土壤层次，改变土体构型

自然土壤在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结

构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

② 影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

6.7.1.2 对土壤肥力的影响分析

施工期土石方的开挖与回填，机械碾压、施工道路、场地平整等，将扰动甚至打乱原土体构型，改变土壤紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，使原土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量、水分含量及肥力状况受到较大的影响，进而影响植被正常生长。

6.7.1.3 对土壤的污染影响分析

本工程建设对土壤可能造成影响污染源之一是施工垃圾、生活垃圾和废(污)水、施工油料堆放场(油库)。油料堆放场工作流程是：大型机械施工过程中所需的燃油由专门的加油车运至施工区集中油料库，储油设备为10m³油罐。在卸油、储油、加油各环节均有可能洒落燃油，洒落后的落地油渗入地表污染土壤。要求油库堆放处地面防渗并针对落地油已采取相应措施，以防治对土壤污染。

工程施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾和废(污)水，包括泥浆、废弃建筑材料等废物，如不收集处理残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。因此，施工时必须对固体废物实施严格的管理措施，进行统一回收和专门处理，不得随意抛撒。

根据分析，建设阶段对土壤的填挖均集中于施工生产生活区场地、枢纽区、施工道路范围内，对场地外部影响较小。施工结束后，对裸露地表采取疏松复垦、表土回填、恢复植被等，将工程占地的不利影响减少到最低，在此基础上可以使扰动土壤逐步恢复。工程施工期不会对土壤层产生明显影响。

6.7.2 运行期影响

1、水库运行方式对周边土壤环境影响分析

根据地质资料，现状情况下，库区上游段地下水高于河水位，库区下游段河水补给两岸地下水。坝区地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，两岸地下水

位低于河水，接受河水补给。

运行期在大坝汛期滞洪拦沙运行方式下，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，库区下游段和坝区两岸地下水位相应的也逐年小幅度升高。坝前水位变幅不大，在 4.6~8.8m（见表 6.1-1）。在运行 50 年后达到兴利水位高程 1405.6m 后趋于稳定。50 年库区总共拦截泥沙 17652 万 m³。

因此，工程运行期间蓄洪拦沙后，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，地下水位也会随着库区淤积面和水位逐年抬高而同步同幅度抬升。由于区域地下水流动滞缓，将以潜水蒸发为主要排泄方式。根据地质资料，地下水的化学类型为 Cl-SO₄²⁻-Mg²⁺-Na⁺+K⁺型。红柳河及其支流地表水和地下水水质硫酸盐一般分别达 0.8~3.4g/l，且含氟量较高。地表水和地下水的共同作用，会导致土壤盐分增高，当洪水期过后，在水库加大水量下泄后，库水位会迅速下降至最低水位（淤积面附近），迎接拦截下一次洪水泥沙并下泄清水，汛期运行方式就是按照这种方式循环。水位下降至库区最低时在下一场洪水来临前，在当地强烈蒸发气候条件作用下，地表水和地下水的盐份易于在土壤积聚。土壤内的累计盐分也在增加，最终导致库周两岸水位线附近土壤出现次生盐渍化现象。但随着每年拦截泥沙后库区淤积面抬高，会逐步淹没原先形成盐渍化的土壤区域，而在新的水位线附近产生新的次生盐渍化区域，按照水库蓄洪拦沙运行方式往复而循环。最终在运行 50 年后达到兴利水位高程为 1405.6m 附近而终止。

2、土壤盐化综合评分法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F 土壤盐化综合评分预测方法对土壤环境影响进行预测，公式如下：

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

Ix_i——影响因素 i 指标评分；

Wx_i——影响因素 i 指标权重。

按照表 6.7-1 选取各项影响因素的分值与权重，对照表 6.7-2 得出土壤盐化综合评分预测结果，结果见表 6.7-3。

表 6.7-1 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深 (GWD) /m	GWD \geq 2.5	1.5 \leq GWD $<$ 2.5	1.0 \leq GWD $<$ 1.5	GWD $<$ 1.0	0.35
干燥度 (蒸降比值) EPR	EPR $<$ 1.2	1.2 \leq EPR $<$ 2.5	2.5 \leq GWD $<$ 6	GWD \geq 6	0.25
土壤本底含盐量 (SSC) (g/kg)	SSC $<$ 1	1 \leq SSC $<$ 2	2 \leq SSC $<$ 4	SSC \geq 4	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	TDS $<$ 1	1 \leq TDS $<$ 2	2 \leq TDS $<$ 5	TDS \geq 5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

表 6.7-2 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值 (Sa)	Sa $<$ 1	1 \leq Sa $<$ 2	2 \leq Sa $<$ 3	3 \leq Sa $<$ 4.5	Sa \geq 4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

表 6.7-3 本工程土壤盐化预测表

	地下水位埋深 (GWD) /m	干燥度 (蒸降比值) EPR	土壤本底含盐量 (SSC) (g/kg)	地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	土壤质地
本项目数值		2.79	0.007	0.5	砂壤
本项目打分	0	4.1	0	0	6
权重	0.35	0.25	0.15	0.15	0.1
评分	0	1.025	0	0	0.6
Sa	1.625, 轻度盐化				

根据工程土壤盐化预测表,项目区土壤盐化综合评分为 1.625,为轻度盐化。

3、类比法判断对土壤环境的影响

现场调查到土壤盐渍化现状基本沿河道流向分布于河道滩地。本次采用类比方法,对本工程区上、下游已建成运行水库的盐渍化现状进行调查,根据调查情况,已建成的营盘山水库、边墙渠水库、周湾水库、杨伏井水库、新桥水库库区及其河道均已出现库岸土壤盐渍化,其土壤盐渍化范围基本沿着库周水面以上外延升至库岸约 1m~1.5m 高度范围。

根据蒋家窑则水库地质勘察报告：类比同类工程经验，河床粉土的毛管水上升高度 H_k 为 1.5m，安全超高值 ΔH 为 0.5m，因此浸没地下水埋深临界值 H_{cr} 为 2.0m。所以在达到兴利水位，土壤次生盐渍化高程边界为 $1405.6m+2.0m=1407.6m$ 。

因此，本工程运行期库区次生土壤盐渍化范围大致为当年蓄洪拦沙、下泄清水运行的水位变化幅度范围，随着库区淤积面抬高会逐步淹没原先形成盐渍化的土壤区域，而产生新的次生盐渍化区域。最终于兴利水位 1405.6m 后，库周土壤产生次生盐渍化范围大约为库区回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域而趋于稳定。

6.8 水库淹没与移民安置环境的影响评价

6.8.1 库区淤积和淹没占地影响分析

蒋家窑则水库淹没将形成水面，淹没占地为永久性占地，面积逐年增加。根据调查到的淹没指标统计结果，50 年后水库淤积和淹没总面积 1346.96hm^2 ，其中水域面积 734.85hm^2 ，所占总面积百分比为 54.56%，陆域面积 612.11hm^2 ，所占总面积百分比为 45.44%。详见表 6.8-1。

蒋家窑则水库区淤积和淹没土地类型统计表

表 6.8-1

序号	项目	水库淹没区 (hm^2)				比例
	市	总计	榆林市		延安市	
	县		靖边县	定边县	吴起县	
	乡镇		2	2	2	
	行政村		5	6	8	
一	陆地面积	612.1	105.04	83.7	423.36	45.44%
1	耕地	289.21	10.17	4.33	274.71	21.47%
2	园地	4.02	0	0	4.02	0.30%
3	林地	175.18	69.26	19.34	86.58	13.01%
4	草地	134.76	24.91	57.58	52.27	10.00%
5	住宅用地	0.1	0	0	0.1	0.01%
6	交通运输用地	8.58	0.7	2.45	5.43	0.64%
7	其他用地	0.25	0	0	0.25	0.02%
二	河道水域面积	734.85	238.43	262.06	234.36	54.56%
三	合计	1346.96	343.47	345.76	657.72	100.00%

从水库淹没土地类型来看，蒋家窑则库区范围淹没河道水域面积 734.85hm^2 ，占到永久占地的 54.56%；林地（主要是灌木林地和其他林地）面积 175.18hm^2 ，

占到永久占地的 13.01%；草地面积 134.76hm²，占到永久占地的 10.00%。；耕地面积 289.21hm²，占到永久占地的 21.47%。因此，水库淹没占地以河道水域为主，其次为耕地和园地、林地、草地。其影响表现为淹没范围内土地性质的改变，原水域范围扩大，原农田生态系统、林草地生态系统改变为水生生态系统。

本工程占用的耕地，将按照占补平衡的原则，由建设单位缴纳土地补偿费，由靖边县、定边县、吴起县三地土地管理部门根据土地利用总体规划进行调整（实施土地整理复垦）补充相应的面积。从耕地质量来看，淹没的耕地均位于河道，现状盐碱化较重，导致农业种植产出较低。因而水库淹没耕地不会对当地村民农业收入造成太大影响。对该区土地利用结构影响不大。

从淹没植被的影响来看，蒋家窑则库区淹没乔木林地 7.05hm²、灌木林地 137.73hm²、其他林地 30.4hm²。主要树种侧柏、油松、刺槐等，灌木有狼牙刺、沙棘、柠条、沙柳、杠柳、荆条、枸杞类等常见树种为主。但由于淹没的植被位于河岸低处地带，呈线性分布，不是集中成片式受损，区内无珍稀濒危保护类植物物种。水库淹没的林地将分别由靖边县、定边县、吴起县三地林业部门部门通过林地进行补偿，所需资金已经列入工程占用林地恢复补偿专款。按照林业有关规定要重新安排造林地块，实施人工造林措施补偿后，对当地林业的影响较小。因此，对林地、耕地利用和产业结构影响较小。

综合上述分析，库区淹没对环境不会产生较大不利影响。

6.8.2 水位变化对库周环境地质影响

6.8.2.1 库岸稳定

运行期间库区蓄水后，在库水浸泡和消落相间的作用下，库区分布的第四系地层近库岸坡受冲刷有可能诱发一些小规模塌岸和滑坡。

1) 水库塌岸

由于本水库运行方式特别，水库水位及淤积面逐年上升、水深较浅，现行规范中的水库塌岸量预测适应性较差。根据《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程地质勘察报告（可行性研究阶段）》，本次在库区两岸布设 101 条典型剖面，拟采用坡度变化不大、具有代表性的剖面，用其蓄水位上升中期（第 15 年）塌岸方量作为平均塌岸量，乘以水库运行年限 50 年，确定最终塌岸方量。根据计算，正常蓄水位时，坝址预估塌岸方量 2688 万 m³。

2) 滑坡

库区共发育滑坡 10 处，滑坡体特征如表 6.8-2。库岸滑坡目前处于稳定状态，

水库建成蓄水后随着库水位的不断抬高，其稳定性将发生变化。

库区滑坡特征统计表

表 6.8-2

滑坡编号	分布高程	长 m	宽 m	厚度 m	方量	位置	滑坡特征	稳定性初判	
	m				万 m ³			天然状态	蓄水后
1	1380 ~ 1425	120	78	2 ~ 7	1.75	上坝址上游右岸支流,距坝址 1.3km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡,前缘斜坡较缓。	稳定	基本稳定
2	1384 ~ 1477	480	160	9 ~ 28	95.1	上坝址上游右岸支流,距坝址 1.8km 左右	中型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面冲沟发育,滑坡壁较高,滑坡厚度较大,前缘斜坡较缓。	基本稳定	稳定性差
3	1391 ~ 1464	490	245	7 ~ 60	182.5	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.0km 左右	中型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面冲沟发育,滑坡壁较高,滑坡厚度较大,前缘斜坡较缓。滑坡后缘及坡顶见多条拉张裂隙,推测滑坡面较陡。	稳定	稳定
4	1391 ~ 1473	635	167	10 ~ 70	306.0	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.9km 左右	中型滑坡,滑坡后缘至庙石公路边缘,与洞地呈陡坎接触,陡坎高度约 0.8~1.3m。中部裂隙也呈陡坎接触,沿裂隙发育串珠状落水洞,推测滑坡面较陡。	稳定	基本稳定
5	1394 ~ 1454	209	103	3 ~ 8	4.9	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.8km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
6	1393 ~ 1459	186	98	3 ~ 8	5.2	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.9km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
7	1398 ~ 1446	197	63	2 ~ 7.5	4.0	红柳河,距上坝址 10.5km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
8	1397 ~ 1451	223	80	3 ~ 8.5	5.7	红柳河,距上坝址 17.5km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
9	1414 ~ 1465	172	52	2 ~ 6.8	3.39	下坝址上游右岸边坡,距下坝址 0.6km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
10	1391 ~ 1403	128	20	1~ 3.3	0.36	下坝址右坝肩	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	稳定	淹没

在正常条件下,滑坡的破坏方式和一般黄土库岸基本相同,以渐式剥落崩塌为主,非正常蓄水时,库水位抬升较快,达到正常蓄水位,滑坡有发生速滑的可

能。蒋家窑则水库的正常蓄水位呈逐年递增的方式抬高，上升速度较缓，库水位随淤积面抬升而升高，滑坡体下滑空间相对变小，1#、3#、4#、9#滑坡整体复活可能性不大，5#、6#、7#为小型滑坡，距坝址较远，对水库运行安全无大的影响。

水库建成蓄水、土体饱和后，2#、8#滑坡的稳定性将受到影响，处于临界状态，10#滑坡体将被淹没，8#滑坡属浅表层滑坡，滑坡方量 5.7 万 m³，距上坝址 17.5km，对水库运行安全无大的影响。2#滑坡方量 95.1 万 m³，为一中型滑坡，距上坝址 1.8km，滑坡失稳后对大坝安全有一定的影响，建议加强植被绿化，坡面增加集水明渠，同时应在蓄水后做好监测工作。10#滑坡位于下坝址右坝肩，分布范围小、厚度薄，滑坡方量小，属浅表层滑坡，建议施工时清除。

6.8.2.2 诱发地震影响

《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程地质勘察报告(可行性研究阶段)》分析结果，工程区位于祁吕贺山字型构造之伊陕盾地的东南部及新华夏系三级沉降带—陕甘宁盆地的复合部位，区内构造简单，断裂很少；库盆由第四系地层组成，水库规模小，对区域构造应力基本无改变，综合分析认为水库工程不具备产生水库诱发地震的基本条件，无水库诱发地震的可能性。

6.8.3 淹没专项设施环境影响

蒋家窑则水库工程淹没涉及的专业项目类型多、影响范围广，包括库周交通、输电线路、通信线路、输油气管道、文物古迹保护等方面。工程影响各等级公路 3421m，其中四级公路 1741m，三级公路 1680m；影响通讯线路 65.8km；涉及电力设施 10kV 线路 1754m；涉及输油、气管道 20.23km。淹没的道路桥梁、输电线路、通讯线路、输油气管道均应进行复(改)建。这些专业项目复建过程中，将产生污废水、噪声、扬尘、固废等污染，并不可避免地扰动地表，对周边生态环境产生一定影响。

(1) 生态影响

专业项目复建工程施工期建设将永久占用林地和耕地等，对生态系统植被占用影响为不可逆影响。临时占用耕地和林地，后期迹地恢复，在施工结束后按地表类型尽量还原为原有的植被及用地类型。但由于受影响植物种类均为区域广泛分布类型，工程建设不会对植物物种产生大的影响。

项目区经常出没的陆生动物主要为小型兽类和鼠类，施工期工程永久和临时占地将缩小区域野生动物栖息空间，切断了部分陆生动物的活动范围，加之施工噪声对动物的惊扰和驱赶作用，使得该区域动物的栖息适宜度降低。当临时征地

区域的植被恢复后，部分动物有可能回到原来的活动领域。

(2) 水环境影响

施工期对地表水环境的影响主要来自混凝土拌合养护废水和生活污水。项目区河流属Ⅱ类水域，施工生产废水和生活污水不得排入库区及红柳河，通过生化处理达标后用于周边林地灌溉，可减免对水环境的影响。

公路投入营运后，在降雨过程中，路面上形成的地表径流大都以分散的形式分别进入两侧的土壤环境，只有少量的径流能够直接进入河流中，这种由于路面雨水引起的河水中污染物浓度增加值非常小，一般情况不会对沿线河流水质产生影响。

(3) 环境空气的影响

专业项目复建施工对环境的影响主要为施工扬尘、以及交通复建工程施工场地沥青混凝土热拌产生的沥青烟。其中，在道路施工过程中，混合土工序阶段，灰土拌和、混凝土拌和等是扬尘的主要来源；道路的铺设过程中，煤沥青的熬制、搅拌是沥青烟产生的主要来源。上述污染源均会影响施工现场及周围的空气环境质量。但影响时间较短，施工结束影响即可消除。

(4) 声环境影响

由于专业项目复建工程多为线性工程，分段施工，各段施工期较短，施工期噪声影响有限，且会随着施工结束而消失；运行期随着交通复建工程交通量的增加，车辆噪声会对道路沿线村落居民产生影响，应采取隔声门窗等措施对距离道路较近的居民点进行保护。

6.8.4 移民安置社会影响

蒋家窑则水库规划水平年生产安置人口为 804 人，涉及搬迁安置人口 1 户 3 人。涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在镇上自购住宅，征求移民意愿后，生产安置和搬迁安置均采用货币化补偿的方式。

蒋家窑则水库建成后，还将对枢纽工程建设区涉及的农村移民进行后期扶持。后期扶植的近期目标是解决建设征地区和移民安置区基础设施薄弱的突出问题；远期目标是加强工程区和移民安置区基础设施和生态环境建设，改善移民生产生活条件，促进经济发展、增加移民收入，使移民生活水平不断提高，逐步达到当地农村平均水平的。

通过征求移民意愿、货币化补偿、后期扶植等移民安置措施后，移民安置产生的社会不利影响较小，工程移民安置有利于促进农村基础设施和生态环境建设，

改善当地人民生活条件、促进经济发展，带来良好的社会影响。

6.9 回水对上游四库的影响

根据地形图量测，杨伏井水库距离蒋家窑则水库距离 28.7km，回水尖灭点 27.6km，回水尖灭点距离上游杨伏井水库还有 1.1km；营盘山水库距离蒋家窑则水库距离 31.4km，蒋家窑则水库在该支流回水尖灭点 30.2km，回水尖灭点距离上游营盘山水库还有 1.6km；周湾水库距离蒋家窑则水库距离 23.5km，回水尖灭点 21.9km，回水尖灭点距离上游周湾水库还有 1.6km；边墙渠水库距离蒋家窑则水库距离 17.8km，蒋家窑则水库在该支流回水尖灭点 16.7km，蒋家窑则水库回水尖灭点距离上游边墙渠水库还有 1.1km，所以修建蒋家窑则水库均不影响上游四座水库的正常运用。蒋家窑则水库回水对上游四库的影响见表 4.7-9。

蒋家窑则水库与上游四库的距离、尖灭点距各库的距离详见表 6.9-1、图 6.9-1。

蒋家窑则水库回水对上游四库的影响

表 6.9-1

水库名称	蒋家窑则距各水库距离 (km)	蒋家窑则回水尖灭距离 (km)	尖灭点距各库的距离 (km)
杨伏井	28.7	27.6	1.1
营盘山	31.4	29.5	1.9
周湾	23.5	21.4	2.1
边墙渠	17.8	16.4	1.4

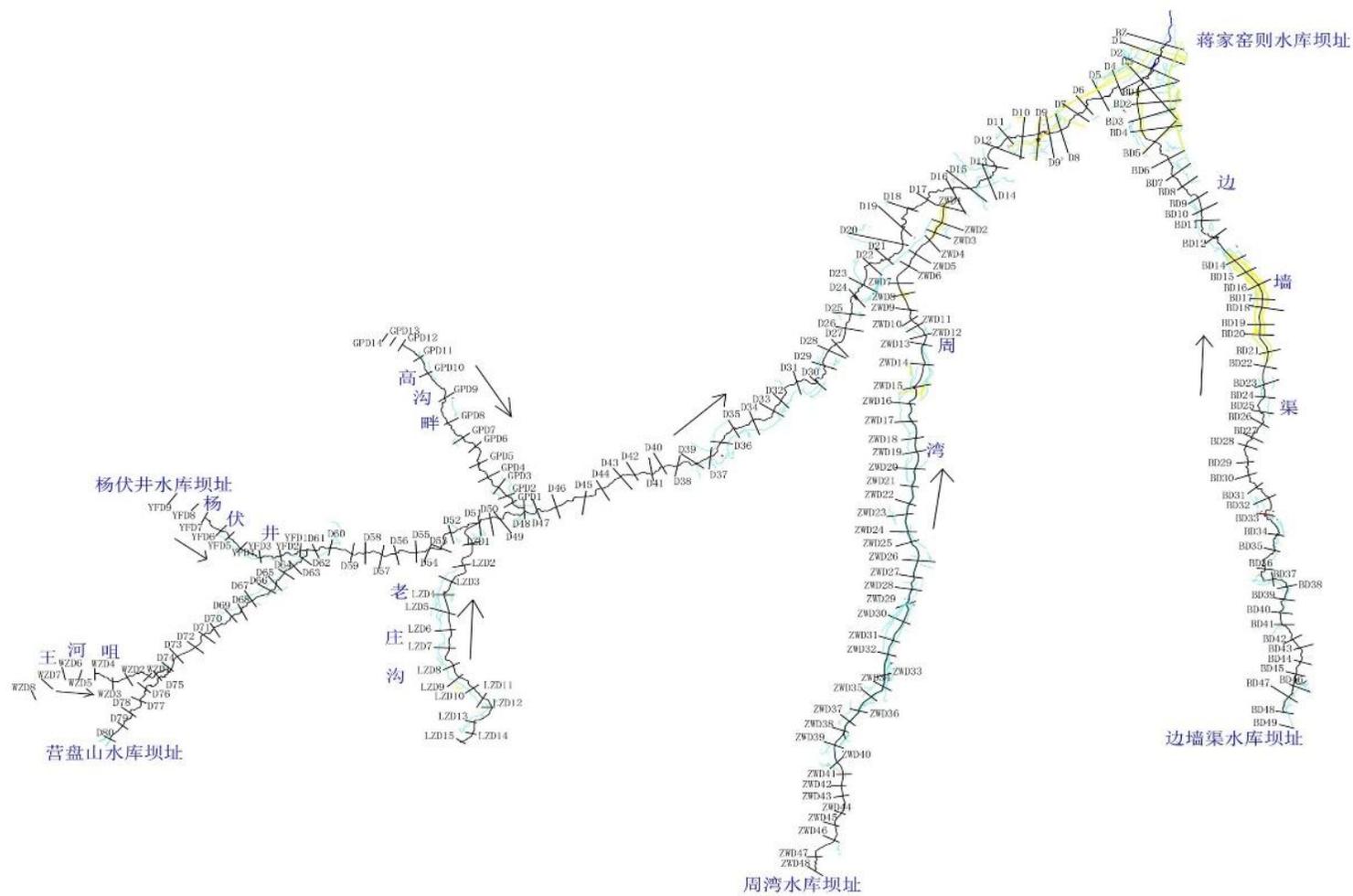


图 6.9-1 蒋家窑则水库库区淤积及回水计算横断面位置示意图

6.10 对下游新桥水库的影响

蒋家窑则水库与新桥水库防洪联合调度的首要任务是确保水库大坝安全，由于蒋家窑则在新桥水库上游，坝址以上流域面积 836km²，蒋家窑则集雨面积大，滞洪拦沙库容较大，因此在流域防洪联合调度时，蒋家窑则水库尽可能将洪水和泥沙滞留库内，在不影响新桥水库大坝安全的情况下，蒋家窑则和雷河咀两座水库下泄流量+两库区间流量不大于新桥的最大下泄能力 275m³/s。

洪水调度时，根据蒋家窑则和新桥水库之间的不同位置及库容大小的差别与时间分配进行统一协调、统一指挥，新桥水库仅需要承担蒋家窑则与雷河咀区间 86km² 的洪水安全。

通过采取上游蒋家窑则水库蓄洪滞洪、削峰错峰等措施，减小进入新桥水库的最大下泄流量，将保证下游新桥水库的防洪安全。

6.11 工程占用基本农田的影响分析

蒋家窑则水库工程占用永久基本农田 19.92hm²，涉及榆林市靖边县、延安市吴起县，其中占用靖边县面积 16.96hm²、吴起县面积 2.96hm²。工程永久占压基本农田将导致当地基本农田面积减少。

工程占压基本农田，需按照《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》，严格执行相关规定：经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

建设单位需编制基本农田划补方案，按要求进行补划，减少对当地基本农田的影响。

6.12 工程对国家生态公益林的影响分析

1、国家一级生态公益林

工程坝址上游水库库尾处（即 D75 断面处，距离坝址约 29km）右岸分布有榆林市定边县国家一级生态公益林。工程淤积 50 年后，可能涉及该区域，面积约 200m²。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体

已设计采取工程挡护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。

主体设计防护措施的可行性分析：防护工程采用铅丝石笼挡墙堆砌防护，堤顶高 1407.1m，高于工程运行 50 年后的正常蓄水位（1405.6m）1.5m，堤顶采用 30cm 厚干砌石封闭，挡土墙背设置一层透水土工布，防止淤堵。本次环评认为：主体实施工程防护措施以后，工程运行 50 年后至正常蓄水位时，不涉及对该处公益林占用。

2、国家二级生态公益林

工程正常蓄水位淹没范围内涉及占用靖边县国家二级公益林（0.11km²），定边县国家二级公益林、吴起县国家二级公益林（0.206 km²），根据《国家级公益林管理办法》“集体和个人所有的二级国家级公益林，可以按照规定调出”以及《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地”等规定，本项目属于陕西省人民政府有关部门批准的水利基础设施建设项目，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》的有关规定办理使用林地手续，并采取相应的占补平衡措施。

6.11 人群健康影响分析

对人群健康的影响主要表现在工程施工期对施工人员的影响。榆林市的传染病主要有：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎等。近年来，榆林市对所辖区全县实行计划免疫和加强对流行病、传染病的防治，各种传染病的发病率和死亡率都明显降低。

评价区无定河沿岸传染病发病地域特点是城镇高于农村，发病时间呈明显季节性，每年 4~10 月份为全年发病高峰期，8 月份达最高；一般夏秋季多痢疾，冬春季多流脑；按人群特征来说，主要为农民、学生和散居儿童。

由于本工程施工人数相对集中，工区生活条件相对简陋，卫生防疫条件相对较差，工地容易发生环境污染而引发传染性疾病的流行。同时，根据项目安排，工程施工将于近期开始，目前新型冠状病毒的防控形势依然很严峻，人员的集中和流动都对工程项目的疫情防控提出了较高的要求，一旦发生聚集性感染，会对施工人员及周边居民的健康产生极大的危害。

因此，施工期应合理布置各生产生活区，只要按照国家食品卫生法、传染病

防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊，加强对工区消毒及人员健康检查，就能防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人员人群健康影响很小。

7 环境保护措施

根据工程特点、评价区环境状况、环境影响评价结果，针对工程施工期、运行期可能对环境造成的影响，包括水环境、环境空气、声环境、生态环境等方面，分别采取切实有效的措施，对项目区域环境进行保护，最大限度地减少工程建设对环境造成的不利影响。

7.1 措施设计原则

(1) 法制性原则：措施设计遵循国家有关环境保护的法律法规及水土保持要求，各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

(2) 科学性、针对性原则：结合工程可能出现的环境问题，有针对性地制定各项环境保护措施；

(3) 全局性、协调性原则：各项措施与互相促进，并与无定河流域规划、规划环评要求相协调；

(4) 经济性、有效性原则：遵循环境保护措施投资省、效益好、可操作性强、符合项目区及工程实际情况；

(5) 适地适时性原则：环境保护措施应遵循因地制宜、因时而异、永久措施与临时措施相结合，措施实施要与工程设计及工程建设、安全运行密切结合。

7.2 措施设计总体目标

(1) 以保护无定河流域生态环境和黄河流域生态环境保护和高质量发展为基本目标；

(2) 环境保护措施规划目标符合无定河流域生态环境规划目标，并且与陕西主体功能区规划、陕西省生态功能区划、无定河重要湿地的保护目标一致；

(3) 环境保护措施规划目标与榆林市生态环境规划目标一致。

7.3 施工期环境保护措施

7.3.1 水环境保护措施

7.3.1.1 混凝土拌合冲洗及养护废水

施工砼拌和系统废水为碱性废水，产生强度 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，pH 值在 9~12 之间，废水悬浮物浓度约为 2000~5000mg/L，废水具有悬浮物浓度高，间歇集中排放的特点。

针对混凝土拌和系统废水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值高的

特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。设计在施工区砼拌和系统区修建截流沟，在地势较低处修建废水沉淀池，将每天冲洗拌和废水排入池内，静置沉淀后回用，沉淀时间应在 6h 以上，并添加一些药剂。该处理方法构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，必要时可临时投加中和剂即可。由于混凝土拌和站废水处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中主要注意定时清理，管理与维护工作纳入混凝土拌和系统日常运行中，不另设专人。

池的规格按照最大废水量设计为 2m（长）×1m（宽）×1.2m（高），池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。由于各标段的废水量不同，根据实际需要再调整。废水经过处理后用于右岸的园地和农田的灌溉，混凝土拌和系统废水处理流程见图 7.3-1。

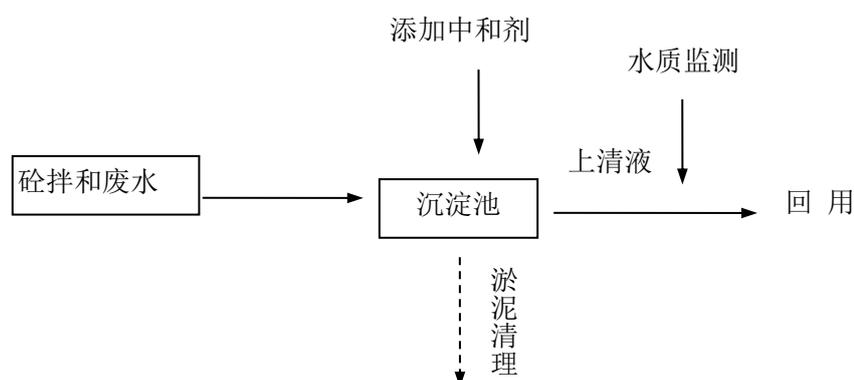


图 7.3-1 混凝土拌和废水处理流程图

废水处置要求：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准的河段，禁止新建排污口。施工期产生的废水须处理后全部综合利用。

7.3.1.2 含油废水处理措施

工程大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构，本工程规划在枢纽施工生产区设一个小型机械修配站，为工程施工期间小型机械设备提供维修功能，在机械修配和汽车的保养修理过程中会有含石油类的污水产生。其产生的含油污水石油类浓度可达 10~30 mg/L。

针对工程含油废水产生量少的特点，可采用处理能力为 2m³/h 的成套油水分离器进行处理，其特点是油水分离效果好，油分回收率和去除率高，但设备投资相对较高，维修保养要求高。先将含油废水经絮凝沉淀池去除泥沙后，再让废水

经油水分离器将水、油分离，出水回用于汽车冲洗。处理工艺流程见图 7.3-2。

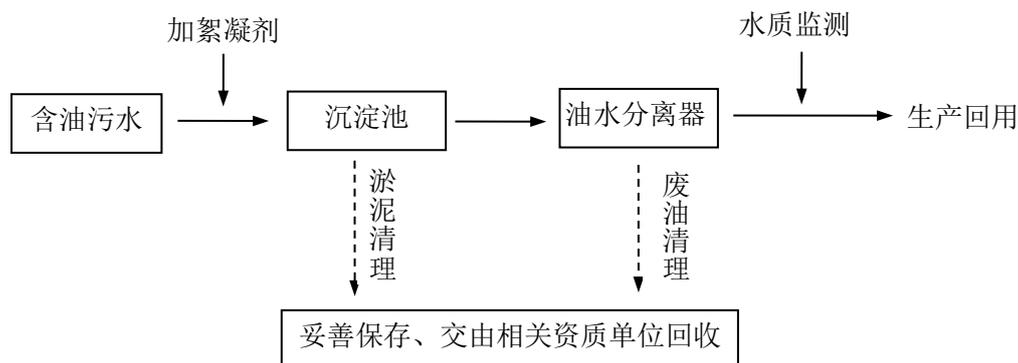


图 7.3-2 机修含油污水处理流程图

含油废水处理过程产生的污泥及油水分离器内的废油，应定期交由具有专业资质的机构专门处置。

7.3.1.3 生活污水

(1) 废水规模及性质

生活污水来源于施工期施工人员餐浴等生活排污，产生量 11.2~12.8m³/d，废水中 COD 浓度一般为 300mg/L，BOD₅ 一般浓度为 200mg/L，SS 浓度为 200mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。

(2) 方案比选

废水处置要求：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准的河段，禁止新建排污口。施工期人员生活废水须处理后全部综合利用。初拟的施工生活污水处理方案主要有以下几种：

方案 1：采用化粪池。

工程施工期生活污水经化粪池初步处理后排放，该方案具有造价低，运行费用低等优点，但污染物的去除率较低，仅适用于污水量小、排放标准要求不高的工程。

方案 2：采用成套生活污水处理设备。

成套生活污水处理设备对生活污水处理效果好、运行稳定，但由于相关设备较多、自动化程度也较高，操作人员需要具有较高的技术水平，并且生活污水处理费用相对较高。

方案 3：一体化地埋式生活污水处理设备

该处理方式是目前国内较为成熟、可靠、技术先进的处理工艺。该设备采用的是接触氧化工艺，可埋入地表以下，地表可作为绿化或广场用地，也可以设置

于地面。工程投资省，处理效果较好，占地面积少，运行能耗低，管理维护方便，并可根据施工区地理位置的特殊性合理利用有限场地；根据生活污水污染物组成及浓度，可以增加脱磷、脱氮工艺，保证处理后的水质。

综合考虑生活污水处理设施的建设成本和管理方便性，以及生活污水处理后达到的标准，施工营地生活污水处理采用地埋式一体化生活污水处理设备。

(3) 废水综合利用可行性分析

一体化地埋式生活污水处理设备运行稳定，技术成熟，广泛应用于生活污水处理中，处理出水经过消毒处理后一般可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的道路清扫及城市绿化水质标准，可暂存于清水池优先用于施工营地、施工场区、道路降尘或绿化用水。

7.3.2 陆生生态保护措施

7.3.2.1 生态影响预防保护措施

(1) 严格控制施工影响范围。施工单位应严格按照“可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，不得随意征占范围以外的林地；尽量避免施工活动对植被的占压和对野生动物生境的破坏。施工便道及临时占地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少占地和生态破坏。在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动。

(2) 施工期临时占地尽量选择未利用地及植被覆盖较低的荒草地，减少对乔木等植被的影响。施工区应尽量避免产生过多裸露地貌。

(3) 野生动物保护措施

①野生动植物保护宣传。要求施工单位及施工人员中加强“野生动物保护法”的宣传教育，通过图片教育等方式，严禁引导全体施工人员执法守法、自觉保护本地区生存的各种野生动、植物，自觉形成抵制猎杀捕食野生动物的法律意识；预防施工过程对其造成破坏。

②建立施工期野生动物保护制度，规范施工人员的行为：严禁施工人员携带狩猎工具；

③优化施工组织设计。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少主体工程高噪声设备作业和主体工程噪声对野生动物的惊扰，在夜间20:00~次日8:00禁止高噪声设备作业，避免在晨昏、夜间和正午进行高噪声作业。

(4) 施工过程中，尽量减少对坡面表土及植被的破坏；在道路河谷临时堆

料应采取拦挡，不能阻碍排洪，禁止占压植被，禁止产生阻水、堵路、堵沟、破坏原有景观及产生次生水土流失危害等现象。

(5) 妥善处理工程弃渣、废水和生活污水：严格控制堆放范围，施工前期应建设防护墙等设施，避免滑入河道。对于污染性质的废弃物，要避免其直接接触河床、水体，防止污染水体，施工过程中产生的固体废弃物要及时整理，清运；雨天来临时对于固体废弃物要严格管理，防止随雨水进入水体，威胁水生生态环境，施工废水、生活污水应及时水环境保护措施要求处置，生活垃圾及时收集、清运至当地垃圾填埋场，避免其流入河道，污染水体。

(6) 加强施工车辆、机械管理：施工车辆，机械进驻施工地点前要进行检修、清洗。严禁漏油渗油车辆、机械进入施工河段，污染水体。

(7) 施工期定期进行水质、水生态监测，并根据实际情况改进施工工艺，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏。

(8) 优化施工工期安排，4~7月为大多数鱼类产卵期，为减免该项目施工对鱼类群落结构的影响，建议在该时间段根据总体施工组织设计安排停工，如无法避开产卵时段，也应避免夜间施工，为鱼类产卵留出通过时段。

(9) 设立生态环境监理，监督施工期生态保护执行情况，对于因施工伤害的鱼类进行救护。

7.3.2.2 生态恢复措施

(1) 取料场、弃渣场、施工道路生态恢复措施

主要是作好取料场和弃渣场的防护、绿化、复垦。对取料场、弃渣场使用前首先进行表土剥离，集中堆置于施工场地一角，并在土体外侧坡脚用编织袋装土堆砌，以便工程结束后覆土回填使用生态恢复；结束后，先行覆表层土 0.3m，然后撒播草种绿化，待土地改良到一定程度，再行逐步复垦。

(2) 施工迹地生态恢复措施：在施工结束后及时清理场地，要对枢纽区施工生产生活区内施工迹地进行全面恢复。包括：对临时占地、裸地恢复土层，进行平整土地覆土结束后撒播草木樨草种绿化，以便恢复地力。

(3) 野生动物的栖息地恢复：施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能地恢复野生动物的栖息地。

(4) 作好临时占地植被恢复工作，选用当地适生乡土树种和草本为主，对于植物种类的搭配，以贴近原生植物类型，当地种优先，一年生与多年生植物搭配，乔、灌、草立体搭配等为原则。

(5) 对临时占用的耕地进行地表回覆及复垦，及时恢复原有功能。

7.3.2.3 生态补偿措施

(1) 占用林地补偿措施

对于占用林地，建设单位必须按照占用征用林地管理相关规定要求，向当地林业部门交纳植被恢复费，向林地所有者交纳林地、林木补偿费，用于进行变更地块规划设计、进行造林植被补偿。

(2) 绿化及复垦，补偿

加强水库工程永久占地周围植被、植物的保护，并在永久占地建筑四周做好环境绿化。

结合水土保持措施，作好弃渣场防护及绿化或复垦，搞好坝坡、管理生活区周边绿化美化工作，并采取相应抚育管护措施，绿化率应占可绿化面积的90%，以补偿工程建设对植被的破坏，渣场、施工临时占地、场区库周绿化以选用当地适生乡土树种为主，乔灌草结合，使枢纽区重新融入当地景观之中。

(3) 耕地占补平衡

工程建设和水库淹没耕地按土地管理法规进行报批手续，实施复垦。以确保耕地占补平衡。

7.3.3 水生生态保护措施

7.3.3.1 加强管理和宣传保护工作

(1) 增强、提高全体施工人员的环境保护意识，为做好水生生物保护创造先决条件。

(2) 禁止施工人员炸鱼、毒鱼、电鱼等捕鱼行为。

(3) 严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用，杜绝影响施工河段水质引起水生生物的现象。

(4) 施工过程中涉及水作业的，如上、下游施工围堰施工期间，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类至施工区外，以免受到施工影响；特别是 4~6 月为大多数鱼类产卵期，尽量通过优化施工方案来避开在这一时期围堰施工。必须在当年 4 月前完成上下游围堰施工，以免干扰鱼类产卵繁殖。

7.3.3.2 水生生物栖息地保护措施

(1) 水污染控制。

施工期间严格执行废水禁排的要求，保护水生生物栖息环境。施工生产废水要及时进行处理回用，生活污水处理后综合利用，不得排入附近河道。尤其禁止

抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

(2) 生活垃圾、施工弃渣处置

施工人员生活垃圾不得随意丢弃在河道，应该按照规定，采取定点收集后清运至垃圾填埋场，保护红柳河河道水体及水生生物生境免受污染。施工弃渣妥善处置在工程选定的弃渣场，不得随意在河道堆弃而产生水土流失、扰动水体环境。严禁将施工废水、弃渣等排入河道、湿地内。

7.3.3.3 鱼类的保护措施

工程建设过程中，施工人员和各种机械作业，声、光、电、震动等物理因素对施工河段鱼类栖息、生长、繁殖都会产生不利影响。建设期涉及水体的施工使河段水体浑浊，透明度下降，水质下降，对鱼类，特别是仔幼鱼的栖息产生影响，由于工程区河段水体是鱼类的重要生存环境，一旦破坏将影响鱼类的产卵繁殖等，所以工程建设施工期必须加强对鱼类的保护工作。

(1) 合理安排施工时间：4~7月为大多数鱼类产卵期，在该段时间内应停止涉河施工，若必须在鱼类产卵期施工，由于大多数鱼类在夜间产卵，应避免夜间施工，若条件不允许应尽量缩短夜间施工时间，从而保证鱼类繁殖活动的正常进行。

(2) 优化施工工艺：水下施工时尽量避免鱼类受到机械性损伤而死亡，减少水下施工量、施工时间，将对鱼类的干扰，惊吓降到最低，保证鱼类生存生长环境的稳定安全。

(3) 加强对施工人员的管理：加强施工及管理人员水生生态保护宣传，提高施工人员的鱼类保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁在施工期捕鱼、钓鱼等非法活动。

7.3.3.4 对浮游生物保护措施

涉水工程施工时如施工区域水体浑浊严重应尽可能选择间歇性施工方式；施工时要禁止产生的施工废水直接汇入河道，避免持续污染和 pH 改变，从而避免造成局部范围内浮游生物生物量损失；施工过程中所产生的废弃物必须妥善保管堆放并及时清理，可减少有害物质对浮游生物的毒害。

7.3.3.5 对底栖生物保护措施

枢纽区施工将会占用底栖生物栖息地、造成一定的底栖生物生物量损失，施工过程中要遵循“不动、少动”的原则，即施工过程中尽量做到不破坏河床底

质，对于无法避免的占用开挖应严格控制施工范围，尽量减少对底栖生物栖息地的破坏。

施工过程中，施工废水如进入水体会改变水体 pH 值，从而使得底栖生物受到伤害，甚至死亡；泥沙沉淀，也会压埋下游一定范围内的底栖生物，所以施工时要对施工废水进行处理回用，避免直接排入水体，尽量采用减少水体泥沙产生量的施工工艺，防止局部范围内底栖生物生物量的大量损失。

7.3.3.6 对两栖爬行类动物保护措施

施工过程中要做好对两栖爬行类动物的驱赶、救护工作，尽量避免工程施工对其造成伤害。

7.3.4 无定河湿地保护措施

严格执行《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》（陕西省林业局，2023年10月23日）等法律法规，采取以下措施：

7.3.4.1 强化宣传措施

（1）进行湿地保护法规、生态系统保护宣传教育，增强施工人员环保意识：施工人员进驻后建设单位要督促施工单位对施工人员进行相应的环境保护知识学习，树立和加强环保意识，尽量减少人为原因造成的不必要的生态环境破坏。

（2）加强施工单位管理。应该依照设计方案明确划定施工作业面积范围，在工程施工区设置警示标志牌；加强施工人员的管理，严格限制施工人员行为及活动范围；禁止施工人员惊扰、伤害湿地觅食鸟类及其他野生动物。

7.3.4.2 加强环境管理措施

（1）划定施工区域范围，严格管理施工人员，未经无定河湿地管理部门同意严禁私自进入湿地堆放物品或建设材料。

（2）优化工程材料供应方案，采用先进工艺，新型材料，提高施工效率，河道施工要合理安排施工时间，避免汛期施工，减少对无定河湿地生态系统干扰。

（3）按施工方案规范操作，注意观测，防止施工作业误伤野生动物。加强施工人员管理，严禁施工人员猎杀、捕食鸟类等野生动物。

（4）加强野外用火管理。规范施工人员的野外用火和焊接操作，严禁在大风干燥天气野外用火。制定相应火灾发生预案，以保证有效控制、及时处理。

(5) 为了落实各项保护措施、施工期实施环境监理，开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源、鸟类和水生生物的影响。

(6) 由施工单位制定相应的制度和措施实施，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，工程管理单位、环境监理检查和督促落实情况。

7.3.4.3 严格执行湿地保护法规

根据《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》、《陕西省省级重要湿地管理办法》等要求，主体工程枢纽区永久占用红柳河河道，属于榆林无定河省级重要湿地，应按程序征求省林业主管部门意见。

在无定河湿地范围内施工，禁止从事下列活动：

- ①开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；
- ②擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、挖塘；
- ③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；
- ④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；
- ⑤破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；
- ⑥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；
- ⑦向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；
- ⑧向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；（八）擅自向天然湿地引入外来物种；
- ⑨其他破坏湿地及其生态功能的行为；
- ⑩做好施工区湿地防火措施。

7.3.4.4 湿地生态保护措施

(1) 涉水施工施工时间避让

4-7 月为红柳河大部分鱼类产卵季节。为了减免对鱼类产卵繁殖的干扰，枢纽施工上下游导流围堰必须在 4 月前完成；

若必须在鱼类产卵期施工，考虑到大多数鱼类在夜间产卵，应避免夜间施工。

(2) 施工组织应当根据湿地鸟类生活习性，合理安排施工作业时间：

①避开鸟类的集中觅食时间。由于一般正午为野生动物的觅食时间、晚上夜宿在树上，不得安排在正午和夜间施工，尤其是高噪声作业，以免惊扰鸟类等动物栖息和觅食活动。

②鉴于鸟类对噪声和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行；

③严禁高噪声设备在夜间施工。

(3) 保护、避让鱼类产卵场等重要生境。

施工过程中施工便道建设、河床开挖、围堰等对湿生植物的破坏较为严重，其破坏在局部范围内恢复较为困难，应严格控制施工面积，防止破坏范围的扩大。河床开挖、围堰施工时弃渣堆放要尽量减少对湿生植物的埋压。

(4) 在工程总体方案和施工方案选用上，应防止湿地面积减少和对湿地造成污染，维护湿地生态功能。

(5) 优化施工方案，应充分利用本次工程产生的挖方作为道路路面、大坝填方材料，削减土石方开挖规模，减少和降低生态扰动强度。

(6) 枢纽施工区施工建设等活动，应当遵循河道湿地鸟类等水禽迁徙和湿地植物生长的规律。

7.3.4.5 湿地恢复与补偿措施

(1) 工程临时占用湿地不得超过一年，占用单位应组织编制湿地恢复方案并经县级以上林业行政部门核准。临时占用湿地期满后一年内，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复湿地面积和生态条件。要及时恢复原有的河床、滩地地貌，恢复植被，恢复后要与施工前植被状况保持一致。

(2) 对于本工程建设永久占用的湿地，应采取占一补一的措施，结合当地气候、地形等条件，采取适宜的植物措施，恢复无定河湿地生态环境。

(3) 项目结束后采取有针对性的湿地修复保护措施，将项目对湿地的影响降低到最小程度。在工程设计和实施阶段，应严格执行环境保护措施，将生态修复措施纳入建设内容。具体要求见“7.3.3.2”。

7.3.5 大气环境保护措施

(1) 施工造成的扬尘，拟用洒水车喷洒抑制扬尘量。

(2) 选用先进的施工设施、工艺。严格控制施工机械和运输车辆尾气排放应满足国家标准；

(3) 加强施工场地交通管理。控制施工区域和施工道路运输车辆速度，降

低和控制施工扬尘源。

(4) 建设施工现场应严格执行陕西省治霾工作会议精神、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018—2020年)》中要求,按照围挡、覆盖、冲洗、硬化、密闭、洒水“6个100%”和施工围挡、出入口道路硬化与基坑坡道处理、自动冲洗设备安装与使用、远程视频监控安装与使用、清运车辆密闭、拆除过程中使用专业降尘设施湿法作业、裸露地面与拆迁垃圾覆盖“7个到位”的管理标准,扎实有效地做好建设工地扬尘治理工作,并将防治扬尘污染费用列入工程造价,对施工运行车辆限行限速,严格执行《建筑施工扬尘治理措施16条》。采取措施后,应保证施工区场界扬尘不得超过《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)。项目施工期周期短,施工期扬尘影响随施工结束而消失,采取上述措施后,粉尘影响和污染程度会明显减轻,对区域空气环境质量影响不大。

(5)食堂油烟防治措施:施工区食堂和管理站食堂安装净化效率不低于60%的油烟净化器,食堂油烟排放口均应满足《饮食业环境保护技术规范》(HJ544-2010)规定的“建筑物高度小于等于15m时,油烟排放口应高出屋顶”和“经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标的距离不应小于20m”的要求,建议食堂油烟排放口应布置于食堂所在楼顶。食堂油烟排放浓度较低,排放量较小,油烟经管道高空排放,为间歇排放源,对环境空气影响较小。

7.3.6 声环境保护措施

(1) 声源控制

严格控制施工作业时间,避开夜间施工,保证周边环境敏感点有良好的生活和工作环境;加强设备、车辆的维修和保养,使设备长期处于良好的运行状态。

(2) 传播途径控制

优化施工平面图布设,使得高噪声设备远离周边敏感点(蒋家窑则村及排子村)布设。

(3) 敏感点防护

① 敏感点超标分析

根据声环境影响预测分析,工程固定声源昼间噪声影响可能影响到施工区东南方向约180m处的蒋家窑子村居民点,约19户居民,道路交通噪声将会影响施工道路周围附近的排子村零星居民点共21户村民。

② 敏感点防护措施

在靠近上述居民点一侧设置临时隔声板(2 m 高),同时制定噪声监测计划,适时调整或者增加噪声防治措施。

(1) 为控制和降低施工噪声,要求采用符合国家有关规定标准的施工机械和运输车辆;

(2) 采用低噪声源技术,并且尽量避免夜间高噪声作业;

(3) 加强施工场地交通管理。设立车辆限速、禁鸣笛等标识。

7.3.7 固体废物处置措施

(1) 弃渣处置按照水土保持方案进行。本工程针对施工弃渣,由水土保持方案专门设计了弃渣场以妥善堆存渣体,并对渣场设计了相应的拦挡、排水、绿化等措施。

(2) 生活垃圾处置:施工期产生的生活垃圾采用“定点收集、及时外运、统一处置”的方案。在施工生活区设立固定垃圾收集设施,配备专用清运车辆运往当地城镇或市政部门设立的垃圾处理系统集中统一处置。

(3) 废机油

施工期机械维修时将产生少量废油,属于危险废物。应集中收集,并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)有关要求贮存,交有危废资质的单位进行专业处置。

7.3.8 人群健康保护措施

施工期人群健康主要考虑施工人员和当地人群之间的互相影响,在施工场地集中,人口密集地区,加强卫生防疫工作,以防肠道等传染疾病滋生。

7.3.9 水土流失防治措施

对于工程开挖、砂石料开采、弃渣、移民安置等活动,可能新增水土流失。

拟采取水土保持措施执行水土保持方案相关内容和要求。

7.3.10 库区淹没专项设施环境保护措施

蒋家窑则水库淹没的通村公路、10kv 输电线路电力工程,库周居民仍将继续使用,应予以恢复。这些专业项目复建过程中,应该按照相关要求做好生态环境保护措施。

7.3.11 文物保护措施

根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》(陕西省考古研究院2021年12月),工程建设用地地表未发现文物遗存,水库淹没区涉及明长城遗

址 3 处，涉及 9 个遗迹点，分别位于榆林市定边县和延安市吴起县，需要通过考古勘探进一步确认具体分布情况。工程施工前期必须在建设区域完成考古勘探，需按照文物法相关规定进行考古发掘等保护工作后方可进行工程施工，涉及到相关文物，应该在施工前或蓄水前按照文物部门批复的保护方案完成保护或迁建。

工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。

7.4 运行期环境保护措施

7.4.1 水环境保护措施

(1) 库底卫生清理

水库蓄水前，做好库底清理工作，实施中应按照工程设计的水库淹没线，处理好淹没范围内的林木砍伐，房屋、蓄棚拆除，特别是养殖场、厕所、坟地卫生清理、清除消毒等工作，以防水库水体被污染。

(2) 实施流域水源涵养保护

红柳河是无定河的河源区，是《陕西省生态功能区划》确定的“白于山河源水土保持生态功能区”。其保护方向及对策：积极退耕还林还草，开展流域综合治理，恢复“草山梁”植被，控制水土流失，保护河源地生态。也是榆林市国土空间规划的“无定河生态长廊、南部黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带”，因此，应该实施水源涵养区封育保护和水土保持生态建设，提高水源涵养功能和水土保持功能，最大限度的控制和减少水土流失面积，使水资源得以涵养。

(3) 建立健全水环境监测体系

为及时准确掌握水环境质量，及时预报河流水质的变化情况，必须建立健全水环境保护监测管理和水量水质监测体系，根据监测数据信息，有针对性地制定水库调度运行措施。详见“9 环境监测与管理”。

(4) 管理区生活污水

生活区管理区废水量较小，应设置污水处理设施对生活污水处理达标后综合利用用于绿化、喷洒等。

7.4.2 固体废物处置措施

生活区管理区生活垃圾采用“定点收集、及时清运”的处置方式，收集外运至当地生活垃圾填埋场。

7.4.3 生态保护措施

(1) 生态流量保障措施

①拦截洪水泥沙运行初期下泄生态流量措施

在蒋家窑则水库拦蓄洪水泥沙运行初期,由于水库蓄水达到放水塔第一层孔口高程前,这段时间将截断红柳河水流。为避免给下游的河道生态产生影响,本环评要求在蓄水初期通过导流洞下泄生态流量。

运行期工程措施:生态流量通过蒋家窑则水库枢纽布置在放(泄)水塔内 DN500 分层取水管及埋设在放水洞底部的 DN500 压力钢管进行;为避免取水口被泥沙淤堵,在塔壁▽1383m、▽1386m、▽1389m、▽1392m、▽1395m、▽1398m、▽1401m、▽1404m 处分别布设八层孔口 1400×1000mm(宽×高)的进水口放水泄水。

运行期具体要求:蒋家窑则水库枢纽需保证河道下泄生态流量,丰水时段 5~10 月按 0.32 m³/s 下泄,枯水时段 11~次年 4 月按 0.16 m³/s 下泄。坝下游 0.5km 处设生态流量在线监测系统进行连续监测和监督。

(2) 生态保护措施相关要求

①设计阶段:各设计阶段必须同步考虑大坝下泄生态流量设施和分层泄水设施水工建筑物布置,以保证蒋家窑则水库满足本环评要求向下游下泄的生态流量。

②建设阶段:工程建设阶段就必须按照设计进行施工建设,并及时按照相关要求进行相应的专项环保竣工验收。

③运行方式:水库运行方式和管理制度保证生态流量泄放设施、分层泄水设施全年启用,确保下泄生态流量,以维持下游河道生态系统基本需求。

(3) 监测措施

运行期要对下泄生态流量、水温、水质等进行监测。

7.4.4 土壤环境保护措施

(1) 采用工程措施结合农业措施改良,增加土壤有机质,降低土壤含盐量,疏松盐渍化地带土壤从而达到盐碱地改良的效果;

(2) 加强地下水水位监测,对小范围内地下水位高,造成灌排不流畅的情况,可采用开挖排碱沟措施进行盐碱地改良。

(3) 针对库周土壤易于发生次生盐渍化的情况,可采用种植耐盐碱性植物在库周地带进行预防和治理。

7.4.5 耕地保护措施

水库淹没耕地补偿措施:建设单位按照“占补平衡”的原则和用地预审批复要求,落实土地复垦补偿资金。确保耕地占补平衡。

7.4.6 社会影响减免措施

(1) 移民安置社会影响减免措施

与当地扶贫规划和计划政策相结合，改善移民安置区生产条件；注重后期移民政策扶持力度和持续性。

(2) 基础设施专项恢复措施

淹没的交通道路、输电线路、通讯光缆，分别抬高至淹没线以上恢复改建。

(3) 淹没油气管线进行迁改。

工程环境保护措施详见“附图 11 工程环境保护措施及监测布点图”。

7.5 基本农田保护方案

根据《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》规定，本报告书应编制基本农田环境保护方案。具体内容如下。

1、遵守法律条文规定，申请《基本农田占用许可证》

根据陕西省实施《基本农田保护条例》细则，国家能源、交通、水利等重点建设选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，应向县级土地管理部门领取并填写《申领〈基本农田占用许可证〉呈报表》经县级农业行政主管部门同意后，向省土地管理部门申领《基本农田占用许可证》。

2、按照规定缴纳造地费

经批准征用、占用保护区内基本农田从事非农业建设的单位，除按照有关法律、法规规定缴纳税费外，还应当向县级人民政府土地管理部门缴纳造地费。

3、耕作层土壤剥离保存，用于后期土地改造等工程

耕作层土壤是自然界风化并凝结人类劳动，是土地的精华和不可再生的农业生产资源。本工程占用基本农田的耕作层土壤，应进行剥离，用作复垦项目的复耕用地、土地整理和中低产田改造项目的土壤改良、消耗土壤的种植业的土壤补充、开发项目的土层增厚和土壤改良等用途。

耕作层土壤剥离应该在项目建设动工之前完成，采取正面分层剥离方法，剥离深度在 0.3m 以上，分两层剥离并分开堆放。剥离表土用编织袋临时装土方堆成宽 0.5m、高 0.5m 的矩形挡墙进行围挡，并采取苫盖等临时防护措施。

4、严格限定施工范围，不得破坏占地范围外的基本农田

在施工过程中要严格限定施工人员和施工车辆的活动范围，不得在施工征地范围外行驶车辆、占压农田，不得向农田内排放污水，生活垃圾等。

5、做好移民安置区土地开垦、改造工作

在移民安置区内，通过复垦农田、新修机耕路、新增灌溉渠道、新建蓄水池、配套农业生产用电输电线路、调整和改善产业结构，增加土壤肥力等措施，增加移民安置区农田数量，保证农田质量。

此外，建设单位应尽快委托专业部门编制“基本农田划补方案”，并尽快征得相关部门同意。

7.6 公益林保护措施

1、工程建设应严格执行《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》、《陕西省建设项目使用林地审核审批管理办法》等有关规定办理使用林地手续。详细占用情况在办理相关占地手续时由各地林业部门核实，并及时采取相应的占补平衡措施。

2、项目建设单位、施工单位应严格按照林业部门占地手续认定的范围、面积进行作业，不得随意砍伐征占土地以外的林地；在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动。

8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

8.1 环境保护投资估算

8.1.1 投资估算编制原则

根据“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”的原则。对于为减免工程环境不利影响和满足工程功能要求而采取的环境保护措施、环境管理措施、环境监测及研究措施所需的投资，以及对难以恢复、保护的环境影响对象采取的替代措施或给予合理补偿的投资，应列入工程环境保护投资。根据项目组成的依附性质，若已列入主体工程及相关专项规划的，本部分不再列计。

本工程环保投资估算以水利水电工程设计估算编制的有关规定为基础，主要包括环境保护措施费、环境监测措施费、环境保护设备及安装费、环境保护临时措施费、独立费用等。结合工程具体情况和环境工程保护的特点，采用市场调查法和单价法计算，主要定额、单价及费用标准与主体工程保持一致。

8.1.2 编制依据

本工程环境保护费用估算编制主要依据如下：

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (2) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2014〕429号）；
- (3) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (5) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委 建设部 2002年1月修订本）；
- (6) 《陕西省环境监测分析测试收费标准》；
- (7) 建筑工程：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利建筑工程概算定额（上、下册）》，并按规定扩大10%作为估算定额；
- (8) 安装工程：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利设备安装工程概算定额》，并按规定扩大10%作为估算定额；
- (9) 施工机械台班费：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利工程施工机械台班费定额》；
- (10) 陕西省及榆林市颁发的现行有关定额和费用标准及当地询价；
- (11) 价格水平年及人工单价等与主体工程保持一致。

8.1.3 估算编制

本工程环境保护费用包括：环境保护措施费、环境监测措施费、环保仪器设备及安装费、环境保护临时措施费、环境保护独立费用等。

8.1.3.1 环境保护措施费

施工踏压范围、施工生产生活设施区、弃渣场等的植被恢复和绿化措施投资，该项投资已计列入水土保持投资、主体工程投资中，环境保护投资中只计列说明，不计入环境保护投资总数中。

8.1.3.2 环境监测费

主要包括陆生生态监测、水生生态监测及施工期水环境、大气环境、噪声等环境监测费用，按环境保护设计确定的监测工作量和陕西省有关部门规定的收费标准计算。监测设施费用按设计工程量乘以工程单价或单位造价指标进行计算。

8.1.3.3 环保仪器设备及安装费

仪器设备费按仪器设备数量乘以仪器设备价格计算；安装费按仪器设备数量乘以仪器设备安装费率计算。

8.1.3.4 环保临时措施费

主要包括施工期采取的生产生活废水处理，大气、声环境处理投资及对生态敏感区、水环境敏感区采取的保护措施投资，按设计工程量（工作量）乘以工程单价计算。

8.1.3.5 独立费用

（1）项目建设管理费

包括环境管理人员经常费、环保设施竣工验收费和环保宣传及技术培训费。

（2）环境监理费

监理工程师按照每人每年 12 万元计。

（3）科研勘测设计咨询费

科研勘测设计费包括环保科学科研试验费、环境影响评价费、环境保护勘测设计费等三部分。

其中：环保科学研究试验费按实际需要计列费用；环境影响评价费按国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）计算；环境保护勘测设计费根据原国家计委、建设部《工程勘察收费标准》（计价格[2002]10号）计算；技术咨询费按照国家有关规定计列。

8.1.3.6 预备费

只考虑基本预备费，采用与主体工程一致的费率标准，按第一至第五部分费

用之和的 10% 计列。

8.1.4 环保投资估算

环境保护投资主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器设备及安装费、环境保护临时措施费及独立费用等，根据工程环境影响预测评价提出的各项环境保护及监测管理措施工程量单价，人工单价、材料价格等与主体工程一致，经估算本工程环境保护总投资为 1540.83 万元。占工程总投资的 1.1%。

环保投资估算及各项措施设计投资详见表 8.1-1，表 8.1-2。

环境保护投资总估算表

表8.1-1

工程和费用名称		费用（万元）	备注
第一部分	环境保护措施	599.83	
第二部分	环境监测措施	79.88	
第三部分	环境保护仪器设备及安装	80.6	
第四部分	环境保护临时措施	27.19	一至二部分的 4%
第五部分	环境保护独立费用	613.25	
一	环境建设管理费	157.25	
1	环境管理经常费	31.5	一至四部分的 4%
2	环保设施竣工验收费	110	
3	环保宣传及技术培训费	15.75	一至四部分的 2%
二	环境监理费	36	
三	科研勘测设计技术咨询费	420	环境影响评价、科研试验及专题研究；环境保护设计等
1	科研试验及专题研究	110	
2	环境影响评价费	130	
3	勘察设计费	150	
4	技术咨询费	30	
第一至第五部分合计		1400.75	
基本预备费		140.075	一至五部分的 10%
环境保护总投资		1540.83	

环境保护分项投资估算表

表 8.1-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	总计（万元）	备注
第一部分 环境保护措施费					599.83	
一	水环境保护措施				10.50	

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	总计 (万元)	备注
1	施工期生产废水					
(1)	混凝土拌和废水	万 m ³	0.2	1.8	0.36	
(2)	维修含油废水	万 m ³	0.33	3.5	1.16	
2	生活污水					
(1)	施工期生活污水	万 m ³	1.27	6	7.62	42 个月
二	固体废物				2.528	
1	施工弃渣					已列入水保措施费用
2	生活垃圾					
(1)	施工期	t	504	50	2.52	42 个月
(2)	运营期	t	1.64	50	0.008	
三	生态保护措施				266.00	
1	施工场地清理、生态恢复					已列入水保措施费用
2	弃渣场复垦绿化生态恢复					已列入水保措施费用
3	取土场复垦绿化生态恢复					已列入水保措施费用
4	水库大坝坝坡坡面生态治理、管理生活区绿化					已列入水保措施费用
5	库底清理					主体工程已经列入专项费用
6	施工区生态保护的宣传				6.00	
7	重要湿地生态恢复				30.00	
8	土壤保护				230	
9	水库浸没防护				25	已列入主体
10	占用耕地补偿及恢复					已经列入耕地补偿及恢复专项费用
11	林地补偿与恢复					已列入林地补偿及恢复专项费用
四	人群健康保护措施				13.00	
1	施工期卫生防疫	人	500	100	5.00	
2	施工期环境卫生维护	年	3	20000	6.00	
3	移民安置区人口健康保护费	人	20	1000	2.00	
五	环境空气保护措施				37.80	
1	洒水降尘	天	1260	300	37.80	
六	输气输油管道环境风险防范				120.00	管道改线迁建投资已计入建设占地专项设施处理费
七	其他保护不可预见费用				150.00	
第二部分 环境监测					79.88	

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	总计 (万元)	备注
一	施工期环境监测				64.10	
1	施工期水环境监测				31.02	
(1)	地表水水质	次	18	4200	7.56	
(2)	生活、生产废水	次	24	1200	2.88	
(3)	生活饮用水	次	33	4200	13.86	
(4)	地下水水质	次	12	5600	6.72	
2	施工期噪声环境监测	次	6	1800	1.08	
3	施工期人群健康监测				2.00	
4	施工期大气环境监测	次	6	10000	6.00	
5	生态监测				20.00	
(1)	水生生态环境监测	次	4	30000	12.00	
(2)	陆生生态环境监测	次	4	20000	8.00	
6	土壤监测	次	4	10000	4.00	
二	运营期环境监测				15.78	
1	水环境监测	次	9	4200	3.78	
2	水生生态监测	次	1	20000	2.00	
3	生态流量监测				6.00	
4	土壤监测	次	4	10000	4.00	
第三部分 环境保护设备及安装					80.60	
一	废水处理设备				45.50	
1	沉淀池	个	3	5000	1.50	
2	环保厕所	座	2	10000	2.00	
3	一体化污水处理设施	套	2	120000	24.00	
4	机修含油废水处理系统	套	1	180000	18.00	
二	生态保护				3.40	
1	宣传牌	个	18	1000	1.80	
2	警示牌	个	20	800	1.60	
3	生态流量放水设施	座	1			已在主体工程内计列
三	环境空气保护设备				16.80	
1	洒水车	2 辆/月	42	4000	16.80	租赁 2 辆车 一个月 4000
四	噪声防治设备				2.90	
1	隔声板、围墙	m	500	50	2.50	
2	限速牌、禁鸣牌等	个	8	500	0.40	
五	生活垃圾处置设备				12.00	

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	总计 (万元)	备注
1	施工区封闭式 可移动塑钢垃圾桶	个	40	400	1.60	
2	施工区垃圾台	个	2	2000	0.40	
3	施工区小型生活垃圾清运 车	辆	2	50000	10.00	

8.2 环境影响经济损益分析

本工程环境经济损益分析的目的在于运用环境经济学原理,在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下,运用费用——效益分析方法对环境损失和效益进行分析。

8.2.1 主要环境损失

工程环境损失包括水库淹没、工程占地和工程建设对区域环境影响所造成的损失,为恢复当地的生态、社会环境,工程分别进行了移民安置和环境保护措施,并列出了相应投资。

(1) 环境保护

为减免蒋家窑则水库建设对环境产生的污染和影响,针对本工程特点和区域环境现状,工程环境影响报告书、水土保持方案中提出了完善的保护措施,加强区域内生态环境保护工作和水源涵养建设。投入的环境保护总投资和水土保持总投资可看作是工程对环境损失的经济补偿,依据各项措施估算本工程环境保护总投资为 1540.83 万元,水土保持总投资 1376.60 万元。

(2) 工程占地

本项目以防洪工程、生态建设为主,工程建设旨在保护无定河流域内人民的生命财产安全和生态环境,改善及促进当地社会、经济发展。工程占地依据有关规定适当予以补偿,蒋家窑则水库工程建设征地总投资为 88411.31 万元。其中:水库淹没影响区总投资 85006.29 万元;枢纽工程占地区补偿投资估算为 3405.02 万元。

(3) 不可货币化的环境影响

①施工期基础和边岸处理、人工削坡、干砌石砌筑、阻水堤防拆除等工程形成的开挖面、临时土方堆放地,以及料场开挖、临时设施建设等极易造成水土流失;

②施工期间产生的生产废水、生活污水、车辆尾气、粉尘、固体废物、噪声等,将对项目区附近居民及施工人员人群健康产生不利影响。

8.2.2 工程经济效益分析

蒋家窑则水库总库容 2.93 亿 m^3 ，通过合理拦沙调洪，水库可长期正常使用 50 年。水库拦截了黄河一级支流无定河入黄的主要输沙通道，可减少无定河下游河道泥沙量 1.4 亿 m^3 ，每年减少淤积 467 万 m^3 ，按单方效益 20 元考虑，拦沙效益估算 9333 万元。

蒋家窑则水库大坝设计防洪标准为 100 年一遇，2000 年校核。遇到设计标准以下洪水时，保护区域内人民生活安全将不再遭受洪水危害，防洪效益估列 300 万元。

工程建设将增大湿地面积，通过水库调蓄、拦沙，将会改善了当地生态环境，工程产生的区域生态环境正效益无法用货币估量。依据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013) 计算，蒋家窑则水库经济内部收益率为 7.67%，大于社会折现率 6%；经济净现值为 17999 万元，大于零；经济效益费用比为 1.19，大于 1。从项目国民经济评价的敏感性分析成果看，当费用增加 10%或 15%、效益减少 10%或 15%时，国民经济评价指标符合要求，说明项目具有一定的抗风险能力。因此本项目在国民经济上是合理的。

8.2.3 主要社会效益

(1) 拦沙效益

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘陵沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。根据“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，在红柳河上修建蒋家窑则水库，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，缓解了无定河下游泥沙淤积、确保无定河下游河道防洪安全。拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力，保障下游河道防洪安全。

水库正常运用 50 年，拦截黄河一级支流无定河入黄的主要输沙通道，可减少无定河下游河道泥沙量 1.7 亿 m^3 ，可大幅度降低黄河干流的含沙量，减淤效果显著。拦减了上游泥沙，能够减少下游大沟湾、巴图湾（内蒙境内），王圪堵等水库的淤积，为这些水库长期兴利运用提供了有利条件，可使下游三个水库增加供水时效，支撑国家能源化工基地建设及当地社会可持续发展，并为榆林构建黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带生态建设创造有利条件，具有较大的生态效益

和社会效益。

(2) 防洪效益

新桥水库为红柳河干流第一座拦泥沙库，到目前为止，水库淤积严重，淤积量已占库容的 95%，新桥水库基本淤满，其自身防洪安全已难以保证，已失去防洪拦沙功能。新建的蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期内考虑遭遇 2000 年一遇洪水情况在上游四座水库溃坝的影响，将蒋家窑则水库总库容定为 2.93 亿 m^3 。将洪水标准内的洪水全部拦蓄，滞洪库容 10380 万 m^3 ，将和雷河咀水库一起保障新桥水库以及下游河道两岸防洪安全。

同时建设蒋家窑则拦沙库拦减泥沙，拦蓄对下游河道淤积危害最大的粗泥沙，协调水沙关系，保障红柳河库坝群安全，进一步减少进入黄河下游河道泥沙。拦沙功效发挥，可以减小下游河道淤积，确保两岸防洪堤防洪功能不因为河床继续淤积抬高而降低防洪能力。多年治沙实践证明，上游每拦 4m^3 沙，下游便可少淤 1m^3 沙，下游防洪清淤，加固堤防投资是上游水库建设投资的几十倍。

(3) 生态效益

修建蒋家窑则水库不仅可以拦蓄泥沙，还可以实现生态水量调度和生态补水。蒋家窑则水库建成后，丰水时段 5~10 月按 $0.32 \text{ m}^3/\text{s}$ 下泄，枯水时段 11~次年 4 月按 $0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ 下泄。可以保障下游河道生态系统基本用水需要，减免下游河道间歇性断流和干涸，改善下游河道生态环境。这样有利于修复红柳河（无定河）天然湿地生态，保护无定河湿地的生态系统多样性和完整性。

(4) 促进当地经济发展

蒋家窑则水库工程建设期将吸引当地大量剩余劳力投工促进就业，并带动当地建材、运输、餐饮服务等相关产业的发展。本工程建设期 42 个月，总计需 389100 个工日。计划施工高峰期上劳人数 800 人。按工程吸引当地 800 人参与施工计算，每人月工资收入 2000 元，则施工期 42 个月，可为当地农民创造 6720 万元收入。因此，蒋家窑则水库工程实施将会极大程度拉动内需，解决当地一部分人员的劳动就业问题，增加当地人民收入，促进地方经济发展，对于提高本地区人民生活水平和社会经济增长起到积极作用。

(5) 其它效益分析

工程建设带来的社会效益还表现在以下两个方面：

- ①每年汛期为防汛而组织的人力、物力可以大大减少；
- ②增加了市民的防汛安全感，可使市民安居乐业，保障了汛期生产和社会的

安定。

由此可见本工程的建设，不仅其经济效益和社会效益十分显著，而且对促进地区的经济和社会发展均具有十分重要的意义。

8.2.4 环境影响损益分析

蒋家窑则水库的环境保护总投资为 1540.83 万元。占工程总投资的 1.1%。根据以上分析，蒋家窑则水库在各项环保措落得到实施，并保证其良好运行后，这些费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免工程产生的环境损失。并且本项目建成后，增加枯水期红柳河生态流量，能够修复无定河天然湿地的生态环境并增加区域内生物多样性。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

9 环境监测与管理

9.1 环境监测

9.1.1 监测目的

环境监测是环境管理的重要手段之一,为做好蒋家窑则水库工程环境保护工作,验证环境影响预测评价结果及环保设施的运行结果,预防环保事故、提高风险控制能力,开展施工期和运行期的环境监测工作,为工程施工期和运行期环境保护、环境管理以及后续拟建工程环境保护与建设提供依据。

9.1.2 监测机构

工程环境监测应充分利用地方环境保护、水土保持等部门的现有技术人员和设备,具体监测方式可由建设单位或施工单位以委托、招标等方式选择具有相应资质的监测单位,承担本工程的环境监测任务。

9.1.3 监测计划

9.1.3.1 施工期环境监测

(1) 水环境质量监测

为掌握工程施工对地表水的影响程度和影响范围,并为工程环境保护竣工验收提供基础资料,针对施工区周围水环境各项指标进行监测。施工期水环境监测技术要求见下表 9.1-1。

① 地表水水质监测

监测断面:红柳河干流坝址施工围堰上游 500 下游 500m 处各设置一个监测断面;共 2 个地表水水质监测断面。

监测项目:水温、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、总氮、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氟化物等。

监测周期及频次:总工期为 42 个月,施工期每年丰、平、枯水期各监测 1 次。

监测规范:按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)、《水环境监测规范》(SL219-2013)中的采样方法及分析项目要求执行。

② 生活污水水质监测

监测断面:施工生产生活区安置的污水处理设备末端出水口。

监测项目：pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、粪大肠菌群共 7 项。

监测周期及频次：总工期为 42 个月，施工期每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

监测规范：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）中的采样方法及分析项目要求执行。

③生产废水水质监测

监测断面：施工生产区混凝土拌合废水沉淀池处理末端出水口。

监测项目：pH、SS、石油类共 3 项。

监测周期及频次：总工期为 42 个月，施工期每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

监测规范：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）中的采样方法及分析项目要求执行。

④生活饮用水水质监测

监测断面：施工生产生活区饮用水取水口。

监测项目：微生物指标（总大肠菌群、菌落总数）+毒理指标（砷、镉、铬、铅、汞、硒、氰化物、氟化物、硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、溴酸盐、甲醛、亚氯酸盐、氯酸盐）+感官性状和一般化学指标（色度、臭和味、pH、总硬度、耗氧量、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐）+放射性物质（总 α 放射性、总 β 放射性）共 33 项。

监测周期及频次：总工期为 42 个月，施工期每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

监测规范：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）中的采样方法及分析项目要求执行。

施工期水环境监测技术要求

表 9.1-1

监测对象	监测断面	监测项目	监测周期及频次
	红柳河干流 入库前断面	水温、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、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、	

地表水水质	坝后泄水口下游 500m	汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、透明度、叶绿素 a、矿化度、总硬度、硫酸盐、氯化物共 30 项	施工期每年丰、平、枯水期各监测 1 次
生活污水	污水处理设备末端	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总氮、总磷、粪大肠菌群共 7 项	施工期每季度监测 1 次,每次监测两天
生产废水	沉淀池废水处理末端	pH、SS、石油类共 3 项	
生活饮用水	施工区饮用水取水口	总大肠菌群、菌落总数、砷、镉、铬、铅、汞、硒、氰化物、氟化物、硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、溴酸盐、甲醛、亚氯酸盐、氯酸盐、色度、臭和味、pH、总硬度、耗氧量、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、总 α 放射性、总 β 放射性共 33 项	施工期每月检测一次

(2) 地下水环境质量监测

为掌握工程施工过程水文情势变化对地下水的影响程度,应对地下水水质进行监测。本项目施工期地下水水质采样同时,调查 1 处采样点地下水位(井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据)。

监测点位: 蒋家窑则水库坝址下游布设 1 个水质监测点位。

监测项目: pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、总大肠菌群、碳酸盐、钾、钠、钙、镁、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、细菌总数共 26 项;同时监测井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据。

监测周期及频次: 总工期为 42 个月,施工期每季度监测 1 期,每次监测 2 天,每天监测 1 次。

监测规范: 按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《水环境监测规范》(SL219-2013)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)中的采样方法及分析项目要求执行。

施工期地下水环境质量监测技术要求

表 9.1-2

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
地下水环境质量	蒋家窑则水库坝址下游布设 1 个水质监测点位	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、总大肠菌群、碳酸盐、钾、钠、钙、镁硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、细菌总数共 26 项(以及井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据)	总工期 42 个月	每季度监测 1 次
按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《水环境监测规范》(SL219-2013)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)中的采样方法及分析项目要求执行。				

(3) 环境空气质量监测

为掌握工程施工对工程区环境空气质量的影响情况,验证环境影响预测结果,有必要进行环境空气质量监测。监测技术要求见下表 9.1-3。

监测点位:坝址上游右岸施工道路和坝址下游右岸生活办公区各布设 1 个大气监测点;共 2 处监测点位。

监测项目:TSP, PM₁₀, PM_{2.5} 共 3 项指标的的日均值。

监测周期及频次:总工期为 42 个月,施工期每半年监测 1 期,每次连续监测 5 天,每天监测 1 次。

监测规范:按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)中采样方法和分析项目的要求执行。

环境空气质量监测技术要求

表 9.1-3

监测对象	监测点位	监测项目	监测时段	监测频次
工程区环境 空气质量	坝址上游右岸施工道路	TSP、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、 的日均值	总工期 42 个月	每半年 1 次,每次 连续监测 5 天
	坝址下游右岸生活办公区			
各监测项目的采样、分析方法应执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012)和《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)的相关规定。				

(4) 噪声监测

为掌握工程施工期对工程区声环境质量的影响情况,验证环境影响预测结果,有必要进行声环境质量监测。监测技术要求见下表 9.1-4。

监测点位:坝址上游左岸蒋家窑则居民点、左岸取料场场界处各布设 1 个噪声监测点;共 2 处监测点位。

监测项目:昼、夜等效连续 A 声级。

监测周期及频次:总工期为 42 个月,施工期每半年监测 1 期,每次监测 2 天,每昼夜各监测 1 次。

监测规范:按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中采样方法和分析项目的要求执行。

声环境质量监测技术要求

表 9.1-4

监测对象	监测点位	监测项目	监测时段	监测频次
工程区声环境质量	左岸蒋家窑则居民点	昼、夜等效连续 A 声级	总工期 42 个月	每半年 1 次，每次连续监测 2 天
	左岸取料场场界处			
施工期噪声监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定。				

（5）生态环境质量监测

施工期间，河流形态短期内会有一些程度改变，施工活动会对水生生物产生一定程度的影响，需要对施工区周围红柳河水生生态环境进行调查（监测）工作。

监测点位：红柳河干流入库前和坝后泄水口下游减脱水河段各布设 1 个监测点；共 2 处监测点位。

监测项目：水文要素、浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布及重要水生动物等。

监测周期及频次：本项目水生生态监测时段分为 2 期，开工前进行水生态及鱼类现状本底值监测；施工定期进行水生态及鱼类变化情况跟踪监测。

监测规范：监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。

生态环境质量监测技术要求

表 9.1-5

监测对象	监测断面	监测内容	监测时段	监测频次
水生态及鱼类现状本底值	红柳河干流入库前、坝后泄水口下游减脱水河段水	水文要素、浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布及重要水生动物等。	开工前	1 次
水生态及鱼类变化情况			总工期 42 个月	每年 1 次
按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。				

（6）土壤环境质量监测

为掌握工程施工期对库区周围土壤环境的影响情况，应对施工区周围地表土壤进行定期监测。

监测点位：布设在蒋家窑则水库坝址以上库区河道库尾水位线附近岸坡，随着淤积面抬升而变动，若库区淤积抬升后的回水区到达另外支流，则监测点位随

即增加至该支沟。监测范围主要包括：八里庄沟（边墙渠水库以下）、石拐子沟（周湾水库大坝下游）、营盘山水库以下、杨伏井沟（杨伏井水库下游）。

监测项目：pH 值、全盐量、六六六总量；依据施工情况补充监测表 9.1-6 中的监测因子。

监测周期及频次：总工期为 42 个月，pH 值、全盐量每年监测 1 次；其余指标竣工环境保护验收监测 1 次。

监测规范：监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中要求的方法进行监测。

施工期土壤环境质量监测技术要求

表 9.1-6

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
土壤环境质量	库区河道运行库尾水位线附近岸坡，随着淤积面抬升而变动。若库区淤积抬升后的回水区到达另外支流，则监测点位随即增加至该支沟。监测范围主要包括：八里庄沟（边墙渠水库以下）、石拐子沟（周湾水库大坝下游）、营盘山水库以下、杨伏井沟（杨伏井水库下游）。	pH 值、全盐量、六六六总量；依据施工情况补充监测表 2 中的监测因子	总工期 3 年	pH 值、全盐量每年监测 1 次；其余指标竣工环境保护验收监测 1 次。
监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。				

注：1) 表层样应在 0-0.2 m 取样；2) 补充土壤监测因子见下表 9.1-7；

建设用地监测点位土壤监测因子一览表

表 9.1-7

序号	污染物项目	序号	污染物项目
重金属和无机物			
1	砷	5	铅
2	镉	6	汞
3	铬（六价）	7	镍
4	铜		
挥发性有机物			
8	四氯化碳	22	1,1,2-三氯乙烷
9	氯仿	23	三氯乙烯
10	氯甲烷	24	1,2,3-三氯丙烷

序号	污染物项目	序号	污染物项目
11	1,1-二氯乙烷	25	氯乙烯
12	1,2-二氯乙烷	26	苯
13	1,1-二氯乙烯	27	氯苯
14	顺-1,2-二氯乙烯	28	1,2-二氯苯
15	反-1,2-二氯乙烯	29	1,4-二氯苯
16	二氯甲烷	30	乙苯
17	1,2-二氯丙烷	31	苯乙烯
18	1,1,1,2-四氯乙烷	32	甲苯
19	1,1,1,2-四氯乙烷	33	间二甲苯+对二甲苯
20	四氯乙烯	34	邻二甲苯
21	1,1,1-三氯乙烷		
半挥发性有机物			
35	硝基苯	41	苯并[k]荧蒽
36	苯胺	42	蒽
37	2-氯酚	43	二苯并[a, h]蒽
38	苯并[a]蒽	44	茚并[1,2,3-cd]芘
39	苯并[a]芘	45	萘
40	苯并[b]荧蒽		
其余监测因子			
46	pH	47	含盐量

(7) 人群健康监测

①建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎、钩端螺旋体病等。外来施工人员还应检查来源地传染病等。调查和建档人数按施工高峰人数计，人数为 800 人。

②建档及疫情普查

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。按施工期每年春季检疫一次，检疫人数按施工高峰期施工人员的 10% 计，为 80 人。疫情抽查的内容主要为当地重点防控的肝炎、痢疾等消化道传染疾病，结核病等呼吸道疾病、鼠疫，发现病情应立即采取隔离措施并及时进行治疗。

9.1.3.2 运行期环境监测

(1) 地表水环境质量监测

根据蒋家窑则水库所在流域范围及库周边环境特点，设置两处监测断面对水体各项指标变动持续监测，为后评价提供依据。

监测断面：红柳河干流入库前断面、坝后泄水口下游 500m 处各设置一个监测断面；共 2 个地表水水质监测断面。

监测项目：常规项目（水温、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、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、）+非常规项目（矿化度、总硬度、硫酸盐、氯化物）+富营养化指标（透明度、叶绿素 a）；共 30 项。

监测周期及频次：运行后前三年中每年丰、平、枯水期各监测 1 次。

监测规范：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水环境监测规范》（SL219-2013）中的采样方法及分析项目要求执行。

运行期地表水水质监测技术要求

表 9.1-8

位置	监测断面	监测项目	监测时段	监测频次
红柳河干流	红柳河干流入库前断面	水温、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、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、透明度、叶绿素 a、矿化度、总硬度、硫酸盐、氯化物共 30 项	运行第一年，运行后前三年	每年丰、平、枯水期各监测 1 次，共 3 次/年
	坝后泄水口下游 500m 处			
按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）中的采样分析要求执行。				

（2）生态环境监测

为掌握工程建成后对生态的影响，计划在红柳河干流入库前河段和坝后下游减脱水河段各布设 1 个生态监测断面，并重点监测坝后下游减水河段全年水库向下游下泄生态流量的情况。

监测点位：红柳河干流入库前和坝后泄水口下游减脱水河段各布设 1 个监测点，共 2 处监测点位。

监测项目：生态环境质量（鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布；两栖爬行兽类种群及重要水生动物）+下泄生

态流量（流量、水位）。

监测周期及频次：本项目运行期水生生态监测时段分为3期，分别为水库拦沙运行前、水库运行后第三年和第六年。每次监测周期为一年，监测时段主要集中在每年的5月~9月；下泄生态流量为全年全时段连续监测。

监测规范：监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和、《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。

运行期生态环境质量监测技术要求

表 9.1-9

监测对象	监测断面	监测内容	监测时段	监测频次
水生态环境	红柳河干流入库前河段	鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布；两栖爬行兽类种群及重要水生动物种群的变化情况。	水库蓄水前	周期为一年，监测时段为每年的5月~9月。
	坝后下游减脱水河段		水库拦蓄洪水泥沙运行后第三年	
			水库拦蓄洪水泥沙运行后第六年	
下泄生态流量	坝后下游减脱水河段	流量、水位	全年全时段监测	

按照《水环境监测规范》（SL219-2013）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《内陆水域渔业自然资源调查规范》等有关要求进行。

（3）土壤环境质量监测

为掌握水库拦蓄洪水泥沙运行后，地下水位抬升对库区周围土壤环境的影响情况，选择施工期监测点位继续对坝址附近土壤环境进行监测。

监测点位：蒋家窑则水库坝址处河道以上20m左右岸坡、蒋家窑则居民点、大滩村各布设1个监测点；共3处监测点位。

监测项目：pH值、全盐量、六六六总量；依据施工情况补充监测表2中的监测因子。

监测周期及频次：竣工验收后三年内，pH值、全盐量每年监测1次；其余指标竣工环境保护验收监测1次。

监测规范：监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。

土壤环境质量监测技术要求

表 9.1-10

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
土壤环境质量	蒋家窑则水库坝址处河道以上 20m 左右岸坡	pH 值、全盐量、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、六六六总量	竣工验收后三年内	pH 值、全盐量每年监测 1 次；其余指标三年后监测 1 次。
监测方法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)中要求的方法进行监测。				

工程监测计划详见“附图 11 施工期及运行期环境质量监测布点图”。

9.2 环境管理

9.2.1 环境管理的目的

环境管理是工程管理的一部分，建立健全完善的环境管理体系，是确保贯彻执行环境保护方针、政策、法律法规、环保条款、管理办法的重要环节。蒋家窑则水库工程环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区及拆迁安置区环保工作的顺利进行，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

9.2.2 环境管理体系

环境保护管理体系由领导机构、组织机构、实施机构和监督机构等四部分组成。各机构间分工明确，互相协调，紧密联系，保持独立。

工程施工期环境保护管理由建设单位负责，并与施工承包商共同承担。

建设单位下设蒋家窑则水库工程环境管理办公室，设专职工作人员 1 名，具体负责和落实从工程施工开始至项目正式投产运行期内一系列环保管理工作。

施工承包商设立蒋家窑则水库工程环境保护办公室，专职工作人员 1 名，兼职人员以岗而定。职能是具体执行工程设计文件和招标文件中规定的环境保护对策和措施的实施，环办在承包商进场时成立，工程竣工并经验收合格，在正式运行期移交管理单位。环境监理工作业务上接受工程监理总工程师的指导。

工程运行期环境保护由管理单位承担，建设单位内设环境管理办公室是永久性机构，业务方面接受地方环保部门的监督管理。

9.2.3 施工期环境管理

9.2.3.1 建设单位环境管理

建设单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，

承担整个工程区的环境保护管理责任，包括编制环境保护措施实施规划、委托初步设计工作及审查、招标设计、施工组织、环境监测、环境监理、竣工验收等各环节的组织实施与监督管理。具体任务如下：

(1) 环保招标管理

环境管理办公室负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审，确保审批的环境保护措施逐项纳入招标文件和合同条款中；根据环保措施设计成果和进度，及时对各项目公开招标，确保各项环保措施按规划进度完成。

(2) 环保设计管理

① 建设单位委托环保设计单位依照审批后的环境影响报告书和相关批文，编制《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程建设期环境保护措施初步设计》，初步设计应得到国内相关部门审批，方可进入下一阶段工作。

② 环保设施的初步设计成果报陕西省发改委批复后，按批准的设计文件开展环境保护设施的招标设计和技施设计工作。

③ 委托具有相关设计资质的设计单位开展各项环境保护工程的设计工作，环保设计单位依据初步设计相关审批文件，编制环境保护工程施工图设计。

(3) 环境监测管理

① 环境监测单位接受蒋家窑则水库工程环境管理办公室委托后，依照审批后的环境影响报告书和相关批文，编制环境监测计划。

② 环境管理办公室全面负责环境监测单位资质的审核、环境监测合同管理、对监测单位的试验室进行检查和考核。并负责审核监测单位的监测报告，分析监测成果的可靠性、监测成果反映的环境问题。

③ 环境管理办公室合理利用监测成果检验环保措施实施效果，对监测成果反映的突出环境影响问题，督促承包商制定和实施相应的解决方案。

(4) 施工期例行管理内容

- ① 制定环境保护工作年度计划。
- ② 年度环境保护工作经费的审核和安排。
- ③ 监督承包商的环保措施执行情况。
- ④ 同环保和其他有关部门进行协调。
- ⑤ 处理本工程环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况。
- ⑥ 编写年度环境保护工作报告及上报月、季、年报表。
- ⑦ 组织开展环境保护宣传、教育和培训。

9.2.3.2 承包商环境管理

承包商成立环境保护办公室，作为工程施工期环境保护工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的环境保护内容，具体实施施工单位承担的环境保护任务。承包商环境保护管理任务负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括以下内容：

(1) 环境保护办公室需配备专职工作人员 1 名，至少 2~3 个兼职环境保护工作人员。环境保护工作人员要接受定期培训，从而胜任他们的工作。

(2) 制定环境保护年度工作计划。

(3) 检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的问题。

(4) 在施工过程中，环境保护办公室要与项目所在区域的群众进行沟通和协商，在施工区树立公告牌，通知公众具体的施工活动和施工时间。同时提供联系人和联系电话，以便公众对建设活动进行投诉和提供建议。

(5) 核算年度环保经费的使用情况。

(6) 报告承包合同中环保条款执行情况。要求环境保护办公室对施工活动进行调研，并每天或者每周提供 1 次环境绩效记录报告。

(7) 承包商在项目合同经费中，按照每年预算预留完成环境管理等方面的押金，其金额比例应占合同额的 3% 左右。业主在合同和招标文件里必须说明 3% 的经费作为其工作的保证金，如果监理提出的措施不能按期整改完成，这部分钱可以用来雇佣其他施工单位来完成承包商未能完成的环境保护工作。

9.2.3.3 环境监理

环境监理应由具有工程监理资质的单位承担，环境监理人员应具有相应的培训资质证书，总环境监理工程师应当由环境影响评价工程师、注册环保工程师、注册监理工程师担任。依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况；及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。施工环境保护监理主要职责为：

(1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

(2) 负责审核施工招标文件中环保条款内容。

(3) 对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对农田、野生动植物的破坏行为，同时防止火灾发生。

(4) 结合调查监测资料，全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

(5) 全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等。

(6) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、环境空气、噪声等监测结果，对水库工程施工管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

(7) 协助建设单位做好环境保护设计变更工作，在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

本工程环境监理清单详见表 9.2-1。

施工期环境监理清单

表 9.2-1

序号	项目	监理内容	监理要求
1	地表水环境	生产废水	混凝土拌和系统废水 采用沉淀池+中和剂调节处理达标后回用
		机修含油废水	采用调节池+油水分离器处理达标后水回用，禁止排放，废油定期交由专业机构处置
		生活污水	采用地理式一体化生活污水处理设备
		地表水水质监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
		生活污水监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
		生产废水监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
		生活饮用水监测	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	地下水环境	地下水监测	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
3	声环境	施工噪声	夜间（22：00--次日 6：00）禁止高噪声施工作业；夜间（22：00--次日 6：00）尽量减少或不安排运输任务；居民点设立禁鸣牌，设置临时隔声屏。为保护施工人员免受施工机械噪声影响，每人配发防噪耳塞 1 对。
		声环境监测	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，居民点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准
4	环境空气	开挖粉尘	在枢纽施工区配备洒水车，对因施工产生扬尘、粉尘的区域洒水降尘。工程施工现场必须全封闭，设置围挡墙。临时堆料设挡板和防尘网，在施工区临时堆料场和料场分别安装视频监控各一套。施工人员每人配发防尘口罩、眼镜、防尘帽

序号	项目	监理内容	监理要求
			等
		交通、施工粉尘	施工生产生活区路面硬化、对各施工区及其施工道路，配备1辆洒水车洒水降尘。设立限速牌、宣传牌；物料密闭运输，同时，对渣土运输车辆安装GPS定位，实时监控行驶路线及位置。施工场地出口设置车辆冲洗平台及沉淀池
		燃油废气	必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，
		环境空气监测	执行GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单（环发[2000]1号）二级标准
5	固体废弃物	弃渣	按照水土保持方案进行。
		生活垃圾	施工期在各施工厂区设可移动式塑料垃圾桶4个，按照垃圾分类统一收集至垃圾台，并用垃圾储运车定期清运至垃圾处理场集中处置
		含油固体废弃物	设置临时贮存油房，设置危险废物贮存室1座，设置作业界限标志和警示牌，并配备油料暂存铁桶。交于有相应废物处理资质的单位处置
6	生态环境	陆生生态	严格控制施工范围，避免大量水土流失；禁止随意砍伐林木；保护表层土壤，施工结束后生态恢复；对弃渣场等临时占地进行覆土复垦和生态恢复；规范施工人员的行为
		水生生态	加强管理，做好宣传保护工作。提高施工人员的环境保护意识，在4-6月避免涉水施工和夜间施工，生活垃圾和施工弃土（石渣）不得堆弃在河道
		生态环境监测	植被类型、群落特征、珍稀植物和陆生动物种类、数量、分布。高等水生植物、浮游生物、底栖生物、鱼类的种类、数量、分布及种群规模
7	土壤环境	土壤环境监测	按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。
8	环境敏感区	无定河湿地	严格执行陕西省重要湿地管理办法相关规定
9	环保投资落实情况	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度

9.2.4 运行期环境管理

蒋家窑则水库工程完成后，建设单位将设置环境管理办公室，具体负责和落

实工程建成运行后的环境保护管理工作。其主要职责包括：

- (1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；
- (2) 落实工程运行期环保措施；
- (3) 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；
- (4) 调查监测流域内污染源变化情况，监督周围环境变化对库区水质影响，提出水质预测分析趋势并向有关部门反映；调查监测坝址以上库区及坝址以下河道水生生态的变化情况；
- (5) 加强环境保护的监督管理，特别是对在运行期向下游河道下泄生态基流的保证情况进行必要的监管。

9.2.5 环境保护设施竣工验收管理

根据《环境保护部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订），建设项目竣工环境保护验收必须遵循以下原则：

①建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。负责组织单项工程验收、专项环境保护工程验收、工程建设阶段验收。

②建设项目竣工环境保护验收的主要依据包括：建设项目环境保护相关法律、法规、规章、标准和规范性文件；建设项目竣工环境保护验收技术规范；建设项目环境影响报告书（表）及审批部门审批决定。

③建设单位应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

④建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

⑤建设单位若不具备编制验收调查报告能力的，可以委托具有能力的技术机构编制。

⑥需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保试调期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

⑦环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者未取得排污许可证的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

⑧各级环境保护主管部门应当按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》等规定，强化建设项目环保管理，对建设项目环境保护设施“三同

时”落实情况，竣工验收情况进行监督性检查，并及时向社会公开。

本工程环境保护设施竣工验收清单见表 9.2-2。

工程环境保护设施验收清单

表 9.2-2

环境要素		治理项目	防治措施	设施或数量
运行期	水环境保护	管理站生活污水	运行期新建 1 套一体化生活污水处理系统，工艺为接触氧化法	1 套一体化生活污水处理系统
	固体废弃物	管理站生活垃圾	在新建管理站设置垃圾桶 4 个，管理站人员生活垃圾分类收集，定期清运集中处理	垃圾桶 4 个
	生态环境	生态流量	生态流量下泄设施和在线流量监测装置	配置生态流量监测在线监控设施 1 套

10 环境风险分析

10.1 评价目的与内容

本工程施工工期较长、影响因素较多，当地生态环境脆弱，加之工程实施中可能存在一些不确定的突发性事故风险，有可能造成一定的环境风险。因此，有必要进行环境风险评价，并采取必要的环境风险防范措施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的规定，结合项目风险特征，本环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，并提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行之目的。

10.2 风险识别

陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程属于生态影响类项目，工程建设内容主要为枢纽区均质土坝及其附属的放水洞建设，工程建设任务是拦截洪水泥沙、减少泥沙进入下游河道，保障沿岸城镇居民安居乐业，为无定河流域经济社会可持续发展、以及黄土高原水土流失防治带生态格局提供支撑。从环境风险产生时段来分析，该工程对环境的风险主要集中在施工期。本工程可能导致以下方面的环境风险：

①施工过程中，施工生产及生活污水在非正常情况下可能对水体水质造成影响。施工污水未经处理直接排放污染河道水体水质，导致红柳河坝址下游水环境、水生生物栖息环境恶化的风险。

②施工区周围埋设有输气管道。若施工扰动造成管道连接密封不良造成漏油、漏气，会有火灾及爆炸风险，污染周围水体、大气和土壤。

③本工程施工工期较长，施工期间大量施工人员进驻工地导致小范围内人口密度加大。且绝大部分人员住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件差，可能会导致传染病的发病率上升。

10.3 风险评价

10.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

本工程仅为涉及危险物质使用、贮存的项目，因此其行业及生产工艺类别为“M4”根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及其附录 B 中重点关注的危险无助及临界量，对工程环境风险潜势进行初步判断，对本项目的危险物质进行对比分析，危险物质数量与临界值的比值之和 Q 远小于 1。根据本项

目行业及生产工艺（M）和危险物质数量与临界值的比值之和（Q），确定本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的等级为轻度危害 P4。

10.3.2 环境敏感程度的确定

10.3.2.1 施工期污水事故排放风险

由于本工程各施工区集中布置在坝址附近。本项目施工过程中产生废水的主要来源为混凝土拌合冲洗及养护废水、施工机械维修废水等。根据环境保护措施设计章节，施工废、污水必须进行做相关处理后综合利用、禁止排入河道。由于人员失误、处理设施损坏等原因，可能导致生产废水未处理达标或未经处理就排入河道，可能对下游河道水环境造成一定程度的影响。同时在暴雨径流期间，施工开挖面和各临时占地的汇流将携带大量的 SS，使河道内的悬浮物浓度大幅度提高，进而影响到下游水质。

工程施工期生产废水中主要污染物为 SS，浓度约 2000~5000mg/L。虽然事故性排放的污废水浓度较大，但是由于生产废水中污染物种类单一，排水量较小，与工程河道径流量相比均非常小，生产废水在施工排放的情况下可充分混合、稀释和扩散。同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。因此，施工期生产废水事故性排放仅对工程区域局部水域的水质产生短期的影响，对下游水体威胁不大。施工废水事故排放环境风险较小。

10.3.2.2 输气管道安全风险

据现场调查，水库淹没影响 17.63km 长庆第六采气厂输气管道，其以大开挖地理的方式穿越河床底部，管道埋深至少 2m，不受水库直接淹没影响。

工程蓄水后，不会对其造成直接淹没影响，但蓄水有可能使管道周围的边坡滑坡，使管道裸露。施工过程中，应对输气管道岸坡采取浆砌石砌护等保护方式。

10.3.2.3 人群健康风险

对人群健康的影响主要表现在工程施工期对施工人员的影响。榆林市的传染病主要有：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎、钩端螺旋体病等，目前新冠肺炎疫情情势依然严峻。施工人员大量进驻工地，有可能引发人群健康风险。

10.4 风险防范措施

10.4.1 施工废、污水排放风险防范措施

在施工中应严格按环评设计和水土保持要求，严禁将施工土石渣及垃圾倒入地表水体；同时应加强施工管理，对生产废水处理设备使用过程中要加强巡查，

防止渗漏。做好施工废水循环回用工作，派专人监控回用过程，以有效控制施工废水事故排放造成水质污染影响问题。废水处理设施一旦出现故障，立即停止生产运行，并将废水暂存，排除隐患后方可继续运行。

10.4.2 输气管道风险防范措施

根据现场调查核实，输气管道穿越库区，水库蓄水运行后，存在管道周围的边坡滑坡、管道裸露、影响管道安全的风险。提出以下要求：

（1）对水库蓄水运行后淹没穿越河床段输气管道风险进行专题研究，提出必要的迁线调整完善方案。

（2）本次环评建议对管道周边的边坡采取有效的防范措施，对输气管道岸坡采取浆砌石砌护等保护方式，避免蓄水对管道造成不必要的扰动。

10.4.3 人群健康风险防范措施

施工期应合理布置各生产生活区，按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊，加强对工区消毒及人员健康检查，防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人员人群健康影响。具体措施详见“7.3.8 人群健康保护措施。”

10.5 应急预案

根据“国家环保局[90]环管字 057 号文”和“国家环保总局环发[2005]152 号文”《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法等。

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条规定，因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

11 评价结论及建议

11.1 评价结论

11.1.1 项目与国家政策的符合性

蒋家窑则水库的建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。因此，蒋家窑则水库工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“第一类 鼓励类”内目录所列“29 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“防洪工程”，符合当前国家产业政策。

工程建设符合黄河流域生态保护和高质量发展国家战略。

11.1.2 规划的符合性

本工程符合《黄河流域综合规划（2012-2030）》（国函[2013]34 号）、符合《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（中共陕西省委、陕西省人民政府）、符合《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 08 月）；符合《全国生态功能区划》、《全国生态环境建设规划》、《黄土高原地区综合治理规划》、《黄河流域防洪规划》对无定河流域生态建设、防洪的总体目标要求。

工程符合《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》（2021 年 1 月 29 日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准）、工程已被纳入国家《2020~2022 年重大水利工程建设实施方案》，并确定为近三年国家拟新开工的 150 项重大水利工程。工程符合《陕西省生态功能区划》、《陕西省主体功能区规划》；符合《陕西省水利发展“十四五”规划》、《榆林市经济社会发展总体规划》（2016-2030 年）、《榆林市水利发展“十四五”规划》，符合榆林市国土空间规划空间管控要求和国土生态综合整治方向，有助于构筑区域生态安全屏障。

11.1.3 评价区环境质量现状

（1）地表水环境质量现状

对无定河各控制断面监测项目评价结果，无定河蘑菇台、大沟湾国控断面均能满足相应水功能区要求。蒋家窑则水库坝址及上游 4 个断面丰水期均能满足相应水功能区划的水质目标要求。

（2）地下水环境质量现状

根据本阶段工程地质勘察钻孔水样分析成果：地下水的化学类型为 Cl^- - SO_4^{2-} - K^+ - Na^+ + Mg^{2+} 型。由地下水补充监测结果可知，评价区地下水水质满足《地下水

质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）空气环境质量

根据陕西环境监测中心站的榆林市空气质量实时发布系统，本项目所在区域除 PM₁₀ 外，PM_{2.5}、O₃、SO₂、NO₂、CO 满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）的二级标准。总体来看，项目拟建地属于农村地区，因此环境空气质量良好。

（4）声环境

项目拟建地属于当地农村地区，其周围没有显著的工业等噪声污染源。水库工程及库区沿线附近的公路车流量较小。因此，评价区声环境现状质量良好。

（5）土壤环境现状

土壤现状评价按照《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值（pH>7.5）以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）风险筛选值（第一类用地）执行，方法采用标准指数法。通过对比评价结果，土壤所有监测因子均未超过筛选值和管制值。

（6）生态环境质量现状

1) 生态区位：评价区所在的红柳河为无定河上游河源区。根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），本工程区属于长城沿线风沙草原生态区一级功能区中的白于山河源水土保持生态功能区，生态服务功能及其重要性方面，是无定河等河流的源头，水源涵养功能重要；生态敏感性方面，水土流失极敏感。

2) 生态系统类型：从生态系统组成来看，评价区主要的生态系统类型为草地生态系统，分布广泛，是主要的生态系统类型。其次为疏林草地生态系统、河流湿地生态系统、农田生态系统。

3) 植被类型：工程所在区域属于荒漠化干草原地带，植被类型为温带干旱半干旱草原植被。评价区植被以次生林的疏林、灌丛群落、草丛群落、农田植被为主，草本植物占优势，总体为疏林、灌草丛及无林荒草地、农田相间的分布特点。

4) 动物：项目区由于植被退化导致动物生境适宜度降低，野生动物种类较少，大型禽兽已经迁徙。近年来，随着当地天然林保护、退耕还林等林业生态工程和水土保持封育禁牧等措施的实施，植被条件改善，野生动物数量随之增

加，尤其以野兔和锦鸡数量增加最为明显。

5) 水生生物及鱼类：红柳河为多泥沙河流，河面与滩面窄，比降不大，水流缓，冲淤变化显著。河床为泥沙基底，河道淤浅，水流速较缓，由于受水位波动和降水等因素影响较大，水体理化性质不稳定，形成不利于水生动植物生长和分布的场所，水生植物群落均匀度变化较大。因而在该河段多样性不高、物种分布不够均匀，群落生物量较小。评价河段介于上游已成水库~拟建水库~下游新桥水库之间的河段范围，鱼类资源有限。

11.1.4 环境影响预测评价

11.1.4.1 工程施工期对环境的影响

(1) 地表水水环境

施工期对水环境的污染主要为施工生产废水和生活污水，其主要污染物类型简单，将施工废水处理尽量回用，禁止外排。因此，不会影响地表水环境功能。

(2) 地下水

施工基坑排水对该区域地下水水位下降影响范围仅限于施工部位附近，且随着施工排水的结束而逐渐恢复。不会改变地下水流场。施工期废污水经处理后全部综合利用，禁止外排，不会对地下水水质产生影响。

(3) 大气环境

施工期大气污染源主要是施工扬尘，属间歇性无组织排放源，影响范围为施工场界内及公路两侧小于 50~100m 范围内。施工区附近 200m 范围没有集中居民点，影响对象为施工人员，对施工作业区以外大气环境不会造成明显影响。

(4) 声环境

本工程施工期噪声源主要是施工机械运行、载重车运输等产生的，多数间歇性声源。施工区场界 200m 以内没有居民点分布，不会受到工程施工期噪声的影响；同时通过控制施工时段、强化运输车辆管理，可将声环境影响消减到最低。施工结束后噪声影响即可消除，属暂时的、可逆的影响。

(5) 固体废物

施工期产生的临时弃土弃渣在按照水土保持方案要求，合理堆放并采取拦护措施后，不会产生流失，也不会对周围环境产生影响；施工期生活垃圾采取集中收集，定期清运至城镇的垃圾填埋场后，对周围环境影响是较小的。

(6) 生态环境

1) 动、植物

施工期间工程占地和将来的淹没区现状植被主要是以杨树、刺槐、柳树为主的疏林地、柠条灌丛及其他禾草群落、农田。这些植被主要为普通灌木及农作物，均为常见植物种群，不涉及珍稀濒危和保护类植物。渣场、土料场、施工区、施工道路施工生产生活区这些临时占地进行复垦和生态恢复，永久占地和淹没区已按照《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》在工程建设征地和移民安置规划中专列林地补偿费，由林业部门按照有关规定实施补偿造林；由于施工期间人为活动加剧，机械噪声等施工活动的影响，工程区堤防加固改造使植被受到破坏、附近动物受到惊吓，迫使其外迁，但这种干扰是暂时的，随着施工期的结束而终止。工程完工后，部分迁走动物将返回。而随着工程运行后对上下游河流湿地生态系统将会随着水环境改善而得到改善，届时水域面积扩大后库区鱼类等水生生物数量增加，会增加鸟类觅食栖息地。

2) 水生生物：由于施工期间主要在围堰内施工，基本可以避免施工对河道及水生生物及鱼类生境的影响。生产废水回用，不会对工程区域河段水环境产生污染，因而不会影响水生生物的栖息环境。

3) 水土流失：工程建设过程中由于开挖、占地、取土料、堆渣等活动，会对地表土壤、植被产生不同程度扰动和破坏，开挖裸露面产生及临时土方的堆置，裸露面土质疏松，极易产生水土流失；工程水土保持方案提出了相应的防治措施。

4) 对湿地的影响 本工程中的枢纽区以及导流设施等施工辅助工程位于《陕西省重要湿地名录》中的无定河湿地保护范围。影响主要表现为施工占地会使局部湿地面积萎缩，造成湿地生物量损失。但枢纽区占用区域面积有限，不会对湿地产生较大不利影响；渣场、土料场、施工区、施工道路等施工辅助工程属于临时工程，工程结束后采取迹地清理、湿地恢复措施，恢复原地貌，不会对湿地产生较大的不利影响。

根据现场调查，工程占地范围内的植物均为评价区内常见种，分布广泛且群落结构稳定，工程占地不会减少植物的物种丰富度。工程占地和施工干扰会驱使湿地范围的动物向远离工区的地区迁移，可能使动物的分布发生临时改变，但不会对动物种类产生影响，施工结束即可逐渐返回。工程施工区对湿地生态系统孕育和保存生物多样性的功能几乎没有影响。

(7) 土壤环境

根据分析，建设阶段对土壤的填挖均集中于施工生产生活区场地、枢纽

区、施工道路范围内，对场地外部影响较小。施工结束后，对裸露地表采取疏松平整、表土回填、恢复植被等，将工程占地的不利影响减少到最低，在此基础上可以使扰动土壤逐步恢复。工程施工期不会对土壤层产生明显影响。

(8) 移民安置环境的影响评价

涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在镇上自购住宅，征求移民意愿后，生产安置和搬迁安置均采用货币化补偿的方式，生态影响程度较轻。

11.1.4.2 运行期对环境的影响

(1) 地表水环境

蒋家窑则水库主要功能为蓄洪水泥沙。运行方式是：汛期当洪水来临时拦截洪水，待泥砂沉淀后将清水放空，以便尽快腾出滞洪库容来迎接下次洪水。水库非汛期预留一定的生态库容，常年保持低水位运行，因此，虽然库区河段水体比天然河道的流速减缓、水深加大。但所拦蓄洪水在水库中停留时间并不长，在夏季高温状况下库水换水频率较大。因此，库区水体水质基本不会发生改变，上游为榆林国土空间规划的黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带，实施水源涵养及水土保持生态小流域及污染防治措施后，进入水体的污染物负荷也会降低，预测库区水体基本不会发生富营养化。

工程将泥沙就地拦截，坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

(2) 地下水环境

运行期大坝滞洪拦沙运行方式下，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，库区下游段和坝区两岸地下水位相应的也逐年小幅度升高。库区上游段地下水位本身高于河水位，逐年升高幅度不明显。在运行 50 年后达到兴利水位高程 1405.6m 后趋于稳定。50 年总共拦截泥沙 17652 万 m^3 。总体来看，不改变河道地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系，也不会影响地下水流场及其补给、径流和排泄通道。基本不会对地下水环境产生大的影响。

(3) 水文情势

运行期间库区水位会随着每年拦截泥沙后在库内形成淤积面的抬升而逐步抬升，即库区段水位呈逐年递增的方式上升，上升速度较缓，库水位随淤积面抬升而升高。在较长时间段内（水库拦截泥沙的服务期限是 50 年）逐年升高最终达到设计水位 1405.6m。坝前水位变幅不大，在 5.2~8.8m；蒋家窑则水库并

没有取水、供水功能，水库蓄水功能主要在汛期，蓄存少量的生态流量在非汛期均匀下泄，对下游水文情势有一定的改善作用。

(4) 泥沙情势

工程运行50年累计淤积量（计入塌岸量）为17652万 m^3 ，多年平均淤积量为557.7万 m^3 。工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，将会逐年抬高和改变库区段的河床形态，最终趋于稳定平衡。水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，减少新桥水库入库泥沙，有效减小下游河道淤积现状，并提高下游水库和河道沿岸安全度汛能力。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

(5) 陆生生态

运行期库区拦沙蓄水后与一般的水库不一样，运行期间并非一次性达到最高水位，水库运行期间淤积滩面和水面淹没线呈逐年上升趋势，50年后才能达到兴利水位。因此，淹没的这些地带性植被面积数量逐年增加，占用的强度较小。压占主要为农田作物、以柠条为优势种的灌木和草本等常见种类，均为常见植物种群，在各乡镇内均有广泛的分布，不涉及珍稀保护植物种类。会使原来栖息在此的一些野生动物迁徙到周边其他地域栖息，由于占用的强度较小且该区域人口稀少，相同栖息环境易于找寻到，对野生动物的影响较小。而拦蓄洪水泥沙运行后随着水面有所增大、库区水体环境改善，有利于鱼类及其他浮游生物等数量增加、库周植被状况逐步改善，也会为野生动物创造更好的栖息环境，将使兽类及禽类种群数量增加；而库区水域面积的扩大也增加了鱼类等水生生物种群数量及两栖类的栖息、繁殖场所，还将使鸟类觅食空间和生境得到改善，也会使水禽和其他鸟类数量的增加；后期库周水土保持涵养林及其他植被恢复，人为干扰减少，也可能迁入新的动物种类。这样，库区生态系统得到改善，并有利于生物多样性保护。

(6) 水生生态

与原来泥沙含量大的天然河道相比，水体透明度增大、库区水面扩大，水环境改善，营养物质增多，水生植物的种类数量和生物量将有所增加。也改善了鱼类、两栖动物的栖息繁殖条件，使其种群数量得到发展，使鸟类觅食空间和生境得到改善，还将使库周水禽和鸟类数量的增加，随着库区生物多样性提高。

运行期由于大坝阻隔作用，鱼类种群生存空间缩小和种群交流受阻，鱼类种群从流水型鱼类向静水湖泊型转变。库区一些适于水面宽阔、水流深缓的鱼类数量在库区有所增加，并能形成较稳定的种群。河道内原有流水性鱼类，向支流迁移，数量有所减少。而基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状，本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。总体来说，水库建成后，鱼类种群结构不会有大的变化，库区河段的水生生物数量将有所增加。

与现状相比增加了枯水期的下泄流量，相当于在枯水时段向下游进行生态补水功能。因而水库运行期间向河道下泄流量将会大于枯水年份天然来水量，即具有向下游河道生态补水功能，能够满足并改善下游河道生态水量现状，促进下游河道生态系统的功能稳定。

(7) 湿地的影响

本工程的建设由于库区水面和水量有一定程度的增加，将会增加坝址上游的湿地面积和湿地植物群落和种类，使得评价区湿地面积增加的同时有利于维持湿地生态系统的生物多样性。湿地面积随着淤积滩面和水面积增大而增加。间接地增加了鸟类野生动物的栖息和觅食地。促进湿地生态系统结构的多层次化和复杂化，有利于生态系统的正向演替。坝址下游湿地面积不减少且由于非汛期来水量增大对于新桥水库湿地生态较为有利。工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的，生态系统和生物多样性较好。另外，工程实施可有效拦截入黄泥沙，促进“黄河流域生态保护和高质量发展”国家战略的实施，保护和改善当地脆弱的生态环境。

(8) 生态水量

蒋家窑则水库下泄生态流量满足下游河道生态需求，并可促进和改善下游河道生态系统的功能稳定。因此，工程运行期下游河道生态需水量不受影响。

(9) 土壤环境

现场调查到土壤盐渍化现状基本沿河道流向分布于河道滩地。类比本工程区上、下游已建成运行水库的盐渍化现状，其土壤盐渍化范围基本沿着库周水面外延至库岸约 1m~1.5m 范围。因此，本工程运行期库区土壤盐渍化范围也沿着库区水位外延库周两岸岸边约 1m~1.5m 的区域。该范围会随着库区拦截泥沙淤积面抬高而逐年抬升，最终于兴利水位 1405.6m 后，库周土壤产生次生盐渍化范围大约为库区回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域而趋于稳定。

(10) 淹没区专项复建生态环境的影响分析

淹没的专项基础设施包括桥梁、通讯线路、输变电工程、输油气管道、文物保护单位等。专项设施复建过程中的环境影响主要表现在施工期水、气、声影响及生态影响。

11.1.5 环境保护措施及投资

(1) 水环境保护措施：施工期生产废水经处理后首先进行回用，生活排污采用环保厕所处理后就近用做当地农民的农肥。运行期，管理人员的污废水均通过现有管道收集进入城镇污水处理系统进行处置。

(2) 环境空气保护措施：施工单位选用符合国家相关标准的机械和工具，降低机械尾气达标；对工区和道路扬尘采取洒水车巡回洒水降尘措施；加强施工场地交通管理等措施。

(3) 声环境保护措施：分别从降低噪声源、噪声传播途径、保护受影响对象等方面采取噪声防护措施。通过合理选用施工机械、加装降噪装置、合理安排施工、加强管理等措施可减轻噪声对附近居民点等敏感目标的影响；

(4) 固体废物污染防治措施：工程弃渣将按照水土保持方案设计的渣场进行堆置，可有效减少新增水土流失。施工期生活垃圾在施工区布设可移动塑料垃圾桶，收集后定期外运至各县垃圾填埋场。

(5) 生态环境保护措施

主要通过加强生态保护宣传、强化施工期管理约束施工施工人员行为并合理安排作业时段保护动植物，严格划定工程建设施工范围、设置宣传牌和警示牌的保护宣传进行预防保护措施，对取料场、弃渣场、施工生产生活区及施工道路等临时占地生态恢复措施、对占用林地补偿、耕地占补平衡等补偿措施，保护动植物和动物栖息地；严禁施工人员猎杀捕食野生植物和水生生物；实施环境监理，落实环境保护责任。

严格执行湿地保护、林地等相关法规、遵循河道湿地鸟类等水禽迁徙和湿地植物生长的规律。工程辅助工程如导流围堰、施工道路等临时占用榆林无定河湿地，及时进行河滩湿地生态恢复；防止造成湿地面积减少和对湿地造成污染，以维护湿地生态功能稳定。按照监测计划进行生态监测。

工程涉及基本农田、水土流失防控生态红线，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2号），工程属于生态红线内允许开展的有限人为活动，需要办理相关手续。

(6) 土壤环境保护措施：采用工程措施结合农业措施改良，增加土壤有机

质，降低土壤含盐量，疏松盐渍化地带土壤从而达到盐碱地改良的效果；加强地下水水位监测，对小范围内地下水位高，造成灌排不流畅的情况，可采用开挖排碱沟措施进行盐碱地改良；针对库周土壤易于发生次生盐渍化的情况，可采用种植耐盐碱性植物在库周地带进行预防和治理。

(7) 人群健康保护措施：开展施工人员体检及工区疫情监测工作。加强对施工人员的医疗卫生防护。

(8) 本工程环境保护专项投资为 1540.83 万元。

11.1.6 公众参与

第一次公示：建设单位——榆林市靖边县河道库坝养护站于 2020 年 8 月 5 日进行了公众参与第一次公示。公示方式主要在榆林市靖边县人民政府官网进行，公示期为 10 个工作日。第一次公示期间未收到任何公众意见及反馈信息；

第二次公示：分两个阶段进行。公示方式采用在现场张贴公告、在榆林市靖边县人民政府官网和当地报纸等公众媒体进行，公示期均为 10 个工作日。第一阶段于 2020 年 8 月 31 日由建设单位在现场张贴公告、同时在榆林市靖边县人民政府官网进行了第二次公示，征求社会公众对与对《蒋家窑则水库枢纽工程环境影响报告书》（征求意见稿）以及该项目环境保护方面的意见。为了更广泛的征求群众意见，建设单位又于 2020 年 10 月 26 日和 2020 年 11 月 2 日，以报纸形式在《靖边报》进行了第二阶段公示，公示期为 10 个工作日。第二次公示两个阶段期满未收到公众意见及信息反馈。

公众参与过程符合《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定。建设单位承诺将积极采纳公众的合理化建议和意见，在本项目的建设及运营过程中，将采取切实有效的环境保护措施，降低项目建设及运营对环境和敏感目标的影响。

11.1.8 综合评价结论

蒋家窑则水库工程符合国家产业政策和相关规划，符合国家黄河流域生态保护和高质量发展的战略。工程建设符合相关规划及规划环评审查意见的要求，从环境影响角度分析，工程不存在重大的环境制约因素，工程建设、运行过程中落实好各项环保措施后，工程建设是可行的。

11.2 建议

(1) 工程建成后应对其运行方式、泥沙情势进行记录和监测，及时准确地掌握工程运行状态，科学调整其运行方式，充分发挥工程防洪、拦沙效益，保证放水水质，减少下游泥沙。

(2) 建议加强施工期环境管理，做好环境监测和环境监理工作，避免施工活动对环境敏感区造成不利影响。

(3) 为使环境保护措施落到实处，下一步应开展环境保护设计工作，对本阶段措施进行优化，进一步深化，达到“三同时”的要求。