

# 目 录

概述.....	1
1 项目背景.....	1
2 工程特点.....	3
3 关注的主要环境问题.....	3
4 评价工作过程.....	4
5 分析判定相关情况.....	4
6 环评结论.....	20
7 致谢.....	20
1总则.....	1
1.1编制依据.....	1
1.2评价目的和评价原则.....	7
1.3环境影响识别与评价因子筛选.....	9
1.4评价内容及评价重点.....	12
1.4 评价区功能区划.....	12
1.6采用的评价标准.....	14
1.7 评价工作等级.....	16
1.8评价范围.....	22
1.9 环境保护敏感目标.....	23
2项目概况.....	27
2.1流域规划概况.....	27
2.2原工程设计.....	29
2.3原工程审批手续简况.....	29
2.4项目变更情况说明.....	31
2.5 变更后项目概况.....	31
3工程分析.....	47
3.1工艺流程分析.....	47
3.2施工期主要环境影响源分析.....	47
3.3运营期主要环境影响源分析.....	48
4、环境概况与环境现状调查.....	52
4.1自然环境.....	52
4.2环境保护目标调查.....	58

4.3环境质量现状及评价 .....	58
4.4生态现状调查与分析 .....	80
5环境影响预测与评价 .....	134
5.1施工期环境影响分析 .....	134
5.2营运期环境影响分析 .....	137
5.2.1地表水环境影响分析与评价 .....	138
5.2.2对地下水环境的影响 .....	153
5.2.3环境空气影响调查与评价 .....	154
5.2.4声环境影响 .....	154
5.2.5固废环境影响分析 .....	155
5.2.6土壤环境影响分析 .....	157
5.2.7生态环境影响分析 .....	159
5.3社会环境影响调查与评价 .....	163
5.4工程扩容变更前后环境影响比对分析 .....	164
6环境风险分析 .....	167
6.1评价依据 .....	167
6.2环境风险识别 .....	168
6.3环境风险分析 .....	169
6.4环境风险防范措施及应急要求 .....	169
7环境保护措施及可行性论证 .....	173
7.1已采取的污染防治措施 .....	173
7.1.1大气污染防治措施 .....	173
7.1.2地表水污染防治措施 .....	173
7.1.3声环境保护措施 .....	173
7.1.4固废处置措施 .....	174
7.1.5生态环境保护措施 .....	175
7.2需完善和加强管理的措施 .....	177
7.2.1生态环境保护措施 .....	177
7.2.3固体废物环境影响防治措施 .....	180
7.2.4土壤及地下水污染防治措施 .....	183
7.3环保措施汇总 .....	183
8环境保护投资与经济效益分析 .....	185
8.1环保投资估算 .....	185
8.2环境影响经济效益分析 .....	185

8.2.1主要环境损失 .....	185
8.2.2工程经济损益分析 .....	185
8.2.3小结 .....	186
9环境管理与监测计划 .....	187
9.1环境管理 .....	187
9.1.1环境管理机构设置 .....	187
9.1.2管理机构职责 .....	187
9.1.3环境监督 .....	188
9.1.4环境管理与监督计划 .....	188
9.2污染物排放管理要求 .....	188
9.2.1污染物排放清单 .....	188
9.2.2排污口管理 .....	190
10环境影响评价结论 .....	194
10.1环评结论 .....	194
10.1.1工程概况 .....	194
10.1.2政策与规划符合性结论 .....	195
10.1.3环境影响现状评价结论 .....	196
10.1.4环境影响评价结论 .....	197
10.1.5环境风险评价结论 .....	200
10.1.6环境保护对策措施 .....	200
10.1.7环境影响经济损益分析结论 .....	202
10.1.8环境管理与监测 .....	203
10.1.9公众参与 .....	203
10.1.10评价总结论 .....	203
10.2要求与建议 .....	204

**附件：**

- 1、项目环评委托书；
- 2、陕西省水利厅关于黄河流域和巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函（陕水农函[2024]136号）；
- 3、汉中市生态环境科学研究所关于中南水电站（重大变动）项目与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函（汉市环科对照[2024]58号）；
- 4、汉中市环境保护局关于汉中鑫鹏投资有限公司中南水电站工程环境影响报告书的批复（汉环批字[2008]118号）；
- 5、汉中市水利局关于南郑区中南水电站有关问题的函；
- 6、南郑区水利局对于中南电站方案优化报送；
- 7、汉中鑫鹏投资有限公司取水许可证（编号：D610703S2021-0031）；
- 8、南郑县水利局关于印发南郑县碑坝河中南水电站工程竣工验收鉴定书的通知（南水发[2015]112号）；
- 9、汉中鑫鹏投资有限公司土地证（陕[2017]南郑县不动产权第0000594号）；
- 10、危险废物处置协议；
- 11、中南水电站建设项目监测报告（MH（2024）04-Z113）；
- 12、中南水电站建设项目监测报告（MH（2024）07-Z554）。

## 概述

### 1 项目背景

#### (1) 项目由来

中南水电站位于嘉陵江二级支流小通江（又称碑坝河）上，建设方于2007年12月委托陕西省南郑县水利工作队编制完成了《汉中市南郑县碑坝河中南水电站可行性研究报告》——中南水电站设计装机容量4800kW（2台2400kW），引水渠道（含隧洞）总长6060m，多年平均发电量2947万kW·h，年利用小时6140h，工程等别为V等，工程规模为小（2）型工程，为引水径流式电站。2008年2月取得了南郑县发展计划局关于汉中鑫鹏投资有限公司建设中南水电站的核准批复文件（南计投资[2008]22号），同年5月取得了南郑县水利局关于汉中鑫鹏投资有限公司碑坝镇中南水电站初步设计的批复（南水发[2008]76号），11月汉中市环境保护局以“汉中市环境保护局关于汉中鑫鹏投资有限公司中南水电站工程环境影响报告书的批复”（汉环批复[2008]118号）；2015年8月取得了南郑县水利局关于南郑县碑坝河中南水电站工程竣工验收鉴定书的通知（南水发[2015]112号）。

中南水电站实际于2012年2月开工，2013年7月完工发电，工程实施过程中建设方自行扩大装机，实际装机由原设计4800kW扩大到8900kW。

根据水利部、国家发改委等七部委《关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电〔2021〕397号）、汉中市水利局等6部门关于转发《陕西省水利厅等6部门关于印发〈陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见〉的通知》，中南水电站为“整改类”，应限期补办环保手续。

根据现场踏勘，中南水电站处于正常运行状态，该电站未开展竣工环保验收。

#### (2) 项目变更

中南水电站工程于2012年2月开工，2013年7月完工发电。中南水电站工程在实际建设过程中，实际装机由原设计4800kW（2台2400kW）扩大到8900kW（2台3200kW+1台2500kW）。根据环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重点变动清单的通知》（环办[2015]52号）、《水电建设项目重大变动清单（试行）》以及陕西省生态环境厅《关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知》（陕环环评函〔2021〕11号），判定本项目属于规模发生重大变动，应当按照相关法规要求重新报批环境影响评价文件。具体判定过程见表0.1-1

所示。

表0.1-1 根据环办[2015]52号文梳理中南水电站项目变动情况一览表

类型	工程变更前	工程变更后	变化情况	环办[2015]52号文规定的重大变动	是否属重大变动
性质	水力发电	水力发电	无变化	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	否
规模	2台2400KW发电机组，总装机4800KW	2台3200KW和1台2500KW，总装机8900KW	单台机组增加33%，同时新增一台机组，总装机增加85%	单台机组装机容量不变，增加机组数量；或单台机组装机容量增大20%及以上（单独立项扩机项目除外）	是
	正常蓄水位765m，无调节能力	正常蓄水位765m，无调节能力	无变化	水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化	否
地点	碑坝镇金竹村（撤乡并镇后更名为茶园村）坐标：107.085364，32.340594	碑坝镇茶园村，坐标：107.085364，32.340594	无变化	坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标	否
生产工艺	低坝引水式电站	低坝引水式电站	无变化	枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化	否
	工程不涉及自然保护区、风景名胜、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	工程不涉及自然保护区、风景名胜、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	无变化	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	否
环保措施	电站拦河坝底部布置永久性泄水闸门或埋放泄水管	拦河坝冲沙闸底部设2道D=300mm和1道D=200mm的钢管用于下泄流量	无变化	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施	否

### （3）环评文件依据

本项目因批建不符导致重大变更，应当按照相关法规要求重新报批环境影响评价文件，根据水利部、国家发改委等七部委《关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电〔2021〕397号）、汉中市水利局等6部门关于转发《陕西省水利厅等6部门关于印发〈陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见〉的通知》，中南水电站为“整改类”，应限期补办环保手续。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》等环保法律法规的相关规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中的“88、水力发电”，其中

“总装机1000千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书。本项目总装机8900KW，因此，需编制环境影响报告书。特此，汉中鑫鹏投资有限公司委托我公司承担中南水电站项目的变更环境影响评价工作，接受委托后，我公司即组成编制小组，并委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对项目建设地进行环境质量现状监测，在完成环境质量现状调查、环境影响预测及评价、公众参与调查（建设单位完成）等工作的基础上，本着科学、客观、公正原则，完成该项目变更环境影响报告书的编制。

同时，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100KV及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，本项目变电站为35KV输变电线路，其电磁辐射评价属于豁免范畴。

## 2 工程特点

（1）本项目为低坝引水式电站，无调节功能，取水来源于碑坝河，退水直接退回碑坝河，电站坝址位于碑坝镇茶园村（坐标：107.085364，32.340594），总装机容量8900KW，是碑坝河流域水资源梯级开发中已建茶园电站的下一级低坝式电站。

（2）本项目实际建设内容与原有环评批复要求有一定出入，单台机组增加33%，同时新增一台2500KW的机组，总装机增加85%，根据《水电建设项目重大变动清单（试行）》，本项目属于重大变更项目，需重新报批环评文件。

（3）根据水利部、国家发改委等七部委《关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电〔2021〕397号）、汉中市水利局等6部门关于转发《陕西省水利厅等6部门关于印发〈陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见〉的通知》，中南水电站为“整改类”，应限期补办环保手续。

（4）项目工程已建成并运营多年，区域环境现状已趋于稳定，施工期的环境影响已基本消失，本环评主要做回顾调查分析；运营期的环境影响以现状调查为主，辅以发展趋势预测分析。

（5）项目配置的升压站为35kv，根据《建设项目环境影响评价分析管理名录》（2021年版）不纳入环评管理，本次报告不包括辐射影响评价。

## 3 关注的主要环境问题

项目对施工期环境影响进行简要回顾，重点是评述项目现状对周边环境的影

响程度，并在报告中指出项目目前存在的环保问题，提出合理可行的环境保护措施，指导项目在后续运营管理中落实各项环保措施，减免各种不利影响，做到开发与保护并重，从而促进生态环境、经济和社会的协调发展。

#### (1) 施工期环境影响

由于项目建设时间较早，电站建设施工期产生的环境影响已基本消除。根据环评期间现场调查结果显示，坝址及发电厂房等处因电站建设造成的植被破坏已经完成自然和人工恢复，目前植被恢复情况良好，无裸露空地、边坡存在，区域环境现状良好，项目区内无遗留的施工环境问题。

#### (2) 运营期环境问题及环境影响的要点

水电站运行期间可能产生的“三废”污染，主要是水电站生产区运行管理及生产人员产生的生活污水、生活垃圾和发电设备运行中产生的机械噪声及机修过程产生的废机油等。这些“三废”影响经相应的环保措施控制后，对周边环境影响不明显。另外，水电站运营期间会对所在流域的水文情势、泥沙淤积、水生生态和陆生生态环境等多方面带来一定的影响。在采取现有环保治理措施和本次提出的整改措施后，可控制到生态环境可接受的水平。针对评价河段鱼类，本次环评通过采取加大下泄生态流量、增殖放流、设置人工鱼巢等措施，可减轻鱼类的影响。

### 4 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》及《水电项目重大变更清单（试行）》的规定和要求，本项目总装机容量增大超20%，属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件。因此，建设单位汉中鑫鹏投资有限公司委托我公司承担中南水电站（重大变动）项目的环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，成立了评价工作组，经过深入项目所在区域实地查勘，收集了大量环境背景资料，根据环境影响评价技术导则的要求编制完成了《中南水电站（重大变动）项目环境影响报告书》，现呈报生态环境部门审查批复。

### 5 分析判定相关情况

#### (1) 产业政策符合性分析

项目与产业政策符合性分析见表0.1-2。

表0.1-2 项目与相关政策符合性分析

名称	内容	相符性论证	结论
《产业结构调整指导目录（2024年本）》	限制类：无下泄生态流量的引水式水力发电 淘汰类：无	项目为引水式电站，有下泄生态流量，为允许类	符合
《市场准入负面清单（2022年版）》	水电站：在跨界（境）河流、跨省（区、市）河流上建设的单站总装机容量50万千瓦及以上项目由国务院投资主管部门核准，其中单站总装机容量300万千瓦及以上或者涉及移民1万人及以上的项目由国务院核准。其余项目由地方政府核准。	中南水电站装机容量8900kW，根据“陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改分类处置意见表”可知，该电站不属于退出类，为整改类水电站。因此，本项目属于地方政府核准类项目。	符合
《中华人民共和国河道管理条例》	<b>第二十四条</b> 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。 在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	项目已取得土地证（见附件），据建设方回顾，施工期加强管理，不在河道管理范围内修建围堤、阻水道路；不种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木，不设置拦河渔具；施工过程中的废弃建筑垃圾及时清运。不弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。本项目施工期加强管理，不在堤防和护堤地建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	符合
	<b>第二十五条</b> 在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准：（一）采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥；（二）爆破、钻探、挖筑鱼塘；（三）在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施；（四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目施工期加强管理，不在河道管理范围内进行（一）采砂、取土、淘金、弃置砂石或者其他建筑设施；（二）爆破、钻探、挖筑鱼塘；（三）在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施；（四）在河道滩地探底开采地下资源及进行考古发掘等活动。	符合
	<b>第三十五条</b> 在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗贮存过油类或者有毒污染的车辆、容器。	项目施工期加强管理，禁止在河道管理范围内堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体，严禁在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	符合
《中华人民共和国湿地保护法》	第二十八条禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固	中南水电站于2013年完工，施工期已结束多年。根据建设方回顾，施工期加强管理，未进行左侧所列的五种破坏湿地及其生态功能的行为。	符合

	体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。		
《水利部 发展改革委 自然资源部 生态环境部 农业农村部 能源局 林草局关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电[2021]397号）	二、深入细致地做好评估分类 评估分类是整改工作的前提和基础，必须合法合规，科学合理。要在问题核查基础上，以河流或县级行政区域为单元，科学开展综合评估，合理确定整改和修复目标，逐站明确“退出、整改、保留”的分类意见，经省级人民政府或其授权的机构同意。	根据陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改工作领导小组办公室《关于对黄河流域和巴山区域小水电清理整改分类处置意见进行公示的函》（陕小水电整改办〔2023〕12号）要求，汉中市水利局对汉中市巴山区域小水电清理整改分类处置意见进行了公示，公示结果为：中南水电站属于整改类	符合
	三、积极稳妥地推进问题整改 要落实“一站一策”，因地制宜制定整改措施，有效解决小水电影响河流生态系统突出问题，消除安全隐患，保障群众生活、生产，积极稳妥推进问题整改，并严格按照县组织验收、市复核抽查、省销号备案的流程开展验收销号。	根据《中南水电站“一站一策”方案》，经综合研判，中南水电站为整改类。整改措施为完善机组台数和容量增加批复手续、环评手续，完善林地手续...按照环保要求设立危废库，与有资质单位签订危废处置合同，建立危废管理制度和管理台账。整改完成后按照关于印发《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改验收销号管理办法》的通知（陕小水电整改办[2023]16号）开展验收销号	符合
《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4号）	1、全面落实水电开发的生态环境保护要求：进一步强调水电开发过程中生态保护工作的重要性，要求积极发展水电要在“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的原则指导下，全面落实水电开发的生态环境保护要求。 2、做好流域水电开发的规划环境影响评价工作：要结合全国主体功能区规划和生态功能区划，合理确定水电规划的梯级布局。“.....对部分生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，实行限制开发；在自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发水电资源。.....”	1、项目落实水电开发的生态环境保护要求，落实了生态下泄流量。 2、本工程不涉及自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区等敏感区域，符合要求。	符合
《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65号）	1、河流水电规划应统筹水电开发与生态环境保护； 2、水电项目建设应严格落实生态环境保护措施； 3、切实做好移民安置环境保护工作； 4、建立健全生态环境保护措施实施保障机制； 5、加强水电开发生态环境保护措施落实的监督管理。	项目不涉及环境敏感问题，落实了下泄流量等环境保护措施，不涉及移民安置，生态环境保护措施保障机制健全，下泄流量监督管理完善。	符合

<p>《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》环发〔2013〕86号</p>	<p>四、已经开展环境影响评价的规划中包含的具体建设项目，其环境影响评价内容可根据规划环境影响评价的分析论证情况适当调整，具体简化和重点评价等内容应在审查意见中予以明确。规划环境影响评价结论和审查小组意见应作为规划中包含的具体建设项目环境影响报告书审批的重要依据。</p>	<p>根据《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改工作领导小组办公室专题会议纪要》（第1期2024年5月21日）中二、关于环评审批中规划及规划环评的要求：已纳入整改类的项目，但尚未纳入相关流域规划及规划环评的，需由负责编制流域规划及规划环评的水利部门出具承诺函，承诺将该项目纳入流域规划并在限期内完成规划和规划环评编制、审查及审批，同步办理项目环境影响评价手续。根据《陕西省水利厅关于黄河流域与巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函》（陕水农函[2024]136号，见附件）：中南水电站已纳入《陕西省渠江流域综合规划》，目前《陕西省渠江流域综合规划》已编制完成，相应流域规划环评正在加紧编制中，2025年底前完成规划及规划环评审批。</p>	<p>符合</p>
<p>陕西省生态环境厅《关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》陕环发〔2019〕15号</p>	<p>（一）水电类项目，应与主体功能区规划、流域综合规划、防洪规划、水环境功能区、水资源开发利用规划等相协调，并符合相关规划环评要求，在考虑区域水资源利用总量、生态环境用水量等的基础上，充分论证项目的环境可行性，优化水资源配置，保障生态流量，最大程度保持河湖自然形态，维护河湖健康，生态系统功能和生物多样性。对未履行规划环境影响评价的水资源开发利用规划、河道综合治理规划、水电开发规划等规划中包含的单个项目，各级生态环境部门一律不得受理审批</p>	<p>中南水电站与陕西省主体功能区划相协调，与小通江水环境功能区划相协调，属于碑坝河流域现状已建成13座水电站中的1座，本次完善环评手续。根据《陕西省水利厅关于黄河流域与巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函》（陕水农函[2024]136号）：中南水电站已纳入《陕西省渠江流域综合规划》，目前《陕西省渠江流域综合规划》已编制完成，相应的流域规划环评正在加紧编制中，2025年底前完成规划及规划环评审批。</p>	<p>符合</p>
<p>《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</p>	<p>（四）深化工程布局论证。水利工程选址（选线）应避让法律法规禁止开发的生态保护红线。红线之外确有必要占用环境敏感区的，应依法依规履行程序，科学论证工程建设的必要性，合理确定工程建设的布局、规模和方案，尽量减少占用环境敏感区面积和对珍稀、保护动植物等敏感保护对象栖息生境产生扰动。</p> <p>（六）深化生态流量论证。对引调水、枢纽等改变河流水文情势的项目，应统筹考虑满足下游河道生态环境用水及生产、生活用水的需求，深化下游水文情势和生态调查评价，科学确定主要控制断面生态流量保障目标和过程要求。维护</p>	<p>根据汉中市生态环境科学研究所《关于中南水电站项目（重大变动）与汉中市‘三线一单’成果对照分析的函》（汉市环科对照[2024]58号），项目用地范围不涉及生态保护红线和一般生态空间等需要实施特殊保护的生态环境敏感区域。</p> <p>本项目生态流量下泄满足下游河道生态环境用水及生产生活用水等需求，科学确定生态流量保障目标和过程要</p>	<p>符合</p>

	<p>河湖健康。将生态流量泄放严格纳入项目方案，强化水资源优化配置、调蓄布局和调度管理，科学确定用水次序和调度原则。对有下泄生态流量要求的项目，应制定有关工程措施、调度管理措施和监控措施。</p> <p>（九）深化动植物保护论证。深入分析项目建设生态环境影响，制定切实有效的陆生动植物和水生生物保护方案，落实栖息地保护措施、过鱼、增殖放流和陆生动植物保护措施。</p>	<p>求，并制定了工程下泄措施和监控管理措施。</p> <p>本次环评深入分析项目建设生态环境影响，并制定了切实有效的生物保护方案，要求企业落实增殖放流和陆生动物保护等措施。</p>	
<p>陕西省水利厅等6部门关于印发《陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见》的通知（陕水发〔2023〕14号）</p>	<p>二、分类有序推进整改类小水电站完善审批手续</p> <p>2、环评</p> <p>（2）1998年11月29日以来进行扩容，但尚未进行环保竣工验收的项目，且单机装机增加未超过20%的，直接纳入环保竣工验收，无需办理，如已进行了环保竣工验收未纳入验收的扩容应当按照改扩建项目重新报批环评。</p> <p>（3）其余判定环评手续不完善的，按照环保部《关于建设项目“未批先建”违法行为法律适用问题的意见》（环政法函〔2018〕31号）《关于加强“未批先建”建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办环评〔2018〕18号）、生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，对“未批先建”等违法行为作出处罚后，建设单位主动报批环境影响报告书（表），有审批权的环保部门应当受理，并根据《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》组织审查。涉及自然保护地、水产种质资源保护区的，应符合相关法律法规规定。</p>	<p>中南水电站位于巴山区域，2008年审批的环评报告中总装机容量4800kw，2012年在建设过程中装机容量变大，2013年7月份建成时总装机容量8900kw，目前正在办理环评重新审批手续。</p>	符合

（2）本项目与相关规划的符合性分析

表0.1-3 项目与相关规划符合性分析一览表

规划名称	内容	相符性论证	结论
《“十四五”现代能源体系规划》	因地制宜开发水电。坚持生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线……实施小水电清理整改，推进绿色改造和现代化提升。	中南水电站于2013年发电，装机容量8900kw。电站的开发方式为引水式，在拦河坝冲沙闸底部设生态基流管道确保下游的生态基流，把对下游生态影响控制在最低。	符合

《陕西省主体功能区划》	规划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。工程区域属限制开发区域中的秦巴生物多样性生态功能区。该区的主体功能是维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。	项目位于限制开发区域（重点生态功能区），项目建设过程不存在开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，同时采取了严格的水土流失防治措施，并对周边植被进行保护。	符合
《陕西省生态功能区划》	<p><b>分区等级</b></p> <p>生态功能区划分区系统分三个等级。为了满足宏观指导与分级管理的需要，对自然区域开展分级区划。首先是从宏观上进行的生态区划，即以自然气候、地理特点与生态系统特征划分自然生态区；其次是生态功能区划，根据生态服务功能、生态环境敏感性评价划分生态功能区；再在生态功能区的基础上，明确关键及重要生态功能区。生态功能区划分区系统分三个等级，根据生态功能区划的特点和区划对象的范围，反映生态功能区划的目的和其区域分异规律。</p> <p>一级区：为生态地域划分，以同源地貌类型及其所对应的温湿状况、优势生态系统确定，反映宏观生态系统的空间分异特征，用生态区表示，指标主要有年平均气温、<math>\geq 10^{\circ}\text{C}</math>活动积温，降水量，地貌类型及人类活动影响方式。同一生态区具有同源的地貌类型，优势的宏观生态系统及相似的人类活动方式和影响强度。水分状况指标用湿润、半湿润、半干旱、干旱等表示；热量指标有热带、亚热带、暖温带、中温带、寒温带等；地貌类型有盆地、山地、平原、河谷、丘陵、高原等；生态系统类型有森林、草原、荒漠、农田等；人类活动指标有人口密度、土地利用方式、水土流失状况、沙漠化状况等。</p> <p>二级区：反映更低一级地貌分异特征及由此导致的生态系统组成结构的差异和主导生态服务功能的差异，用生态功能区表示。主要的生态服务功能有生物多样性维持、水源涵养、侵蚀控制、沙漠化控制、物质生产等。</p> <p>三级区：以生态服务功能的重要性和生态敏感性为依据划分，用区表示。选用重要性、敏感性等级或特殊功能为标准。</p>	项目位于米仓山、大巴山水源涵养生态亚区重点米仓山水源涵养区，该区的主体功能是维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。中南水电站在可研、设计过程中应编制水土保持方案及林地恢复方案，以预防和控制水电站建设过程中产生的水土流失和生态破坏。	符合
《陕西省“十四五”水利发展规划》	——水利工程运行管理。积极推进水库大坝、水闸、堤防安全……保障工程设施正常运行与农村饮水安全。建立农村小水电生态监管平台。加快小水电管理立法，完善管理运行规范，持续抓好绿色小水电创建工作。	本项目已在大坝闸门处安装了在线监测设施且完成验收，确保生态流量实时泄放，已与地方行政主管部门或其授权单位对生态流量进行实时监测，纳入了生态监管平台。	符合

《汉中市“十四五”水利发展规划》	“十四五”期间，水能资源开发及农村电气化工程主要涉及农村小水电绿色改造，不再新建电站，通过已有电站新建放水孔及生态堰坝、新增生态流量监测设备，进一步提升水电安全管理水平。	本项目于2013年建成投产为已有水电站，电站于2019年在拦河坝的冲沙闸底部加装了2道D=300mm和1道D=200mm的钢管下泄生态流量，并安装了生态流量监测设备。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发[2021]25号）	第六章坚持三水统筹，稳步提升黄河流域水生态环境保障河湖生态流量。加强生态流量保障工程建设和运行管理，推进水资源和水环境监测数据共享。持续推进关中水系建设，逐步置换现有水库供水指标，退减被挤占的河道生态水量，加大枯水期宝鸡峡渠首枢纽及渭河兴平断面以上北岸支流水库的下泄生态流量。在渭河流域开展生态补水试点，推进石川河、泄河、清河等河湖生态补水工程，科学确定生态流量，将其作为流域水量调度的重要参考。到2025年，生态流量管理措施全面落实，我省境内黄河干流及长江、黄河主要支流生态流量得到有力保障。	本项目在拦河坝冲沙闸底部设置下泄生态基流管道，保证生产流量下泄，把对下游生态影响控制在最低，已安装流量监控设施，实时上传监测数据，生态流量不小于1.36m <sup>3</sup> /s；在齐口裂腹鱼产卵期加大下泄流量。	符合
《汉中市“十四五”生态环境保护规划》（汉政办发[2021]54号）	第六章坚持统筹推进，稳步提升水生态环境 第四节积极推动水生态修复 保障河湖生态流量。加强生态流量保障工程建设和运行管理，推进水资源和水环境监测数据共享。到2025年，生态流量管理措施全面落实，全市主要河流控制断面生态流量达标率不低于90%。		
《南郑区“十四五”生态环境保护规划》	强化危险废物环境监管能力。持续推进危险废物规范化环境管理，加强危险废物环境执法检查，督促企业落实相关法律制度和标准规范要求。	经现场调查，站内已新建了危废贮存库，结合本次环评提出的整改要求进一步完善危废贮存库的建设及管理制度。	符合

### （3）与流域相关规划相符性分析

根据“《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改工作领导小组办公室专题会议纪要》（第1期2024年5月21日）中二、关于环评审批中规划及规划环评的要求：已纳入整改类的项目，但尚未纳入相关流域规划及规划环评的，需由负责编制流域规划及规划环评的水利部门出具承诺函，承诺将该项目纳入流域规划并在限期内完成规划和规划环评编制、审查及审批，同步办理项目环境影响评价手续。”

根据《陕西省水利厅关于黄河流域与巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函》（陕水农函[2024]136号，见附件）：中南水电站已纳入《陕西省渠江流域综合规划》，目前《陕西省渠江流域综合规划》已编制完成，相应的流域规划环评正在加紧编制中，2025年底前完成规划及规划环评审批。

后期，待《陕西省渠江流域综合规划》、规划环评批复后严格落实其中关于中南水电站的相关环保要求。

(4) 与《水电建设项目环境影响评价审批原则》相符性分析

2015年12月22日，环境保护部办公厅文件以“环办〔2015〕112号”发布《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，其中附件2为《水电建设项目环境影响评价审批原则》，分析结果如下表所示。

表0.1-4 项目与《水电建设项目环境影响评价审批原则》符合性分析一览表

《审批原则》规定	本项目情况	结论
项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	项目按《环评》提出的各项环保措施执行后，满足环境保护法律法规和政策；该电站已纳入了《陕西省江渠流域规划》中，目前该规划环评正在开展中。	符合
工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、栖息地、饮用水水源保护区等敏感区域。	符合
项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。	建设方已在拦河坝底部设置生态泄放钢管，并安装了视频在线监控，与县水利主管部门监控系统联网，已通过南郑区水利部门论证和批准。	符合
项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。	本次环评提出人工增殖放流措施，明确了建设单位责任主体，并给出了鱼类增殖放流对象、放流规格、放流规模、放流地点、放流周期与季节、苗种来源等相关内容。	符合
项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。	项目评价区域不涉及珍稀濒危等保护动植物。	符合
项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工	项目施工期结束后已对临时占地进行了生态恢复，无施工	符合

迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。	期遗留环境问题。	
项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施	本项目不涉及移民安置等问题。	符合
项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	本项目不存在外来物种入侵和扩散影响；项目对水体污染影响较小，不会产生富营养化的环境风险。	符合
按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。	本次环评报告中已制定了环境监测计划和环境管理计划。	符合
对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	对环境保护措施进行了可行性论证，明确了措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等要求。	符合
按相关规定开展信息公开和公众参与。	建设单位已按《环境影响评价公众参与办法》的要求开展信息公开和公众参与	符合

由上表可知，本项目的建设是符合《水电建设项目环境影响评价审批原则》中相关规定。

#### （5）与《2023 年陕西省生态环境分区管控调整方案》符合性分析

根据汉中市生态环境科学研究所《关于中南水电站项目（重大变动）与汉中市‘三线一单’成果对照分析的函》（汉市环科对照[2024]58号），项目用地范围不涉及生态保护红线和一般生态空间等需要实施特殊保护的生态环境敏感区域，用地范围均位于南郑区一般管控单元。故本项目选址不涉及饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、生态公益林等重点生态功能区。

项目与“三线一单”符合性分析见表 0.1-5 所示。

表0.1-5 项目与“三线一单”符合性分析

名称	要求	本工程情况	结论
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目发电站房位于南郑区碑坝镇大西坝村；拦河坝位于碑坝镇茶园村，经对照分析，项目选线不涉及生态红线。	符合
环境质量底线	依据环境质量底线及环境分区管控相关内容，项目所在地属于大气环境布局敏感重点管控区。大气环境布局敏感重点管控区内应严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目；推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。	本项目是以发电为主的引水式水电站，已建成运营多年，项目运营期各污染物采取环保措施后能满足达标排放要求，项目建设不会改变区域环境质量，不触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	项目为水力发电，水能、土地等均未突破资源消耗上限，且已取得了取水许可证和用地手续（详见附件）。	符合
环境准入负面清单	根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号）管控要求，需严格按照绿色小水电站建设要求，禁止新建无下泄流量的引水式发电项目。	项目位于南郑区，不在该负面清单范围内。符合国家产业政策，不属于新建无下泄流量的引水式发电项目。	符合

根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》的通知（陕环办发〔2022〕76号），涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，论证建设项目的符合性。

①“一图”

本项目与环境管控单元对照分析示意图详见图0.1-1。

②“一表”

本项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单相符性分析见表0.1-6。

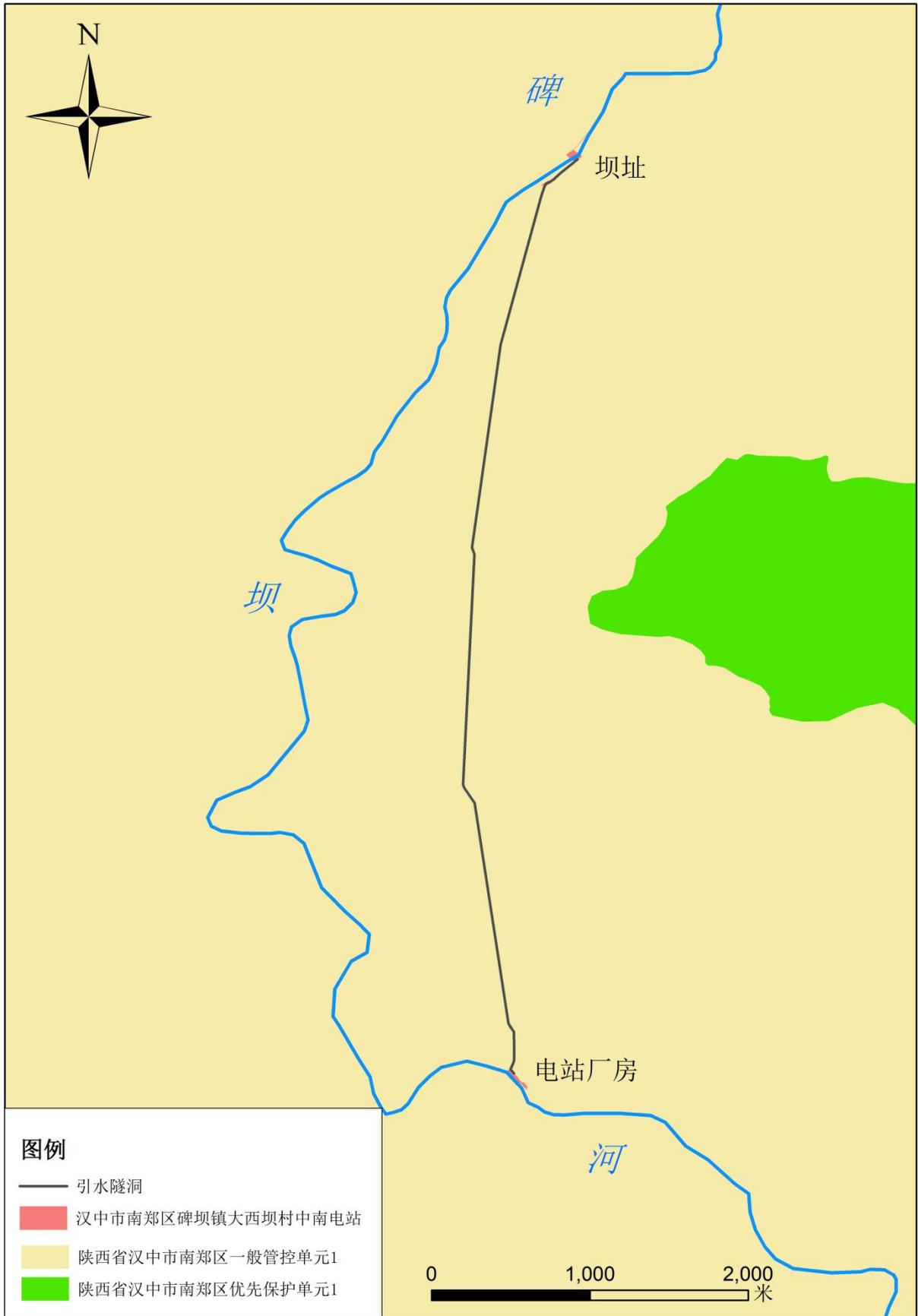


图 0.1-1 项目范围与生态环境管控单元位置关系

表 0.1-6 项目涉及的环境管控要求统计表

项目名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积 hm <sup>2</sup>	项目符合性分析	结论
中南水电站（重大变动）项目	南郑区一般管控单元1	/	一般管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1.以汉台、南郑、城固为主，重点推进产业发展、城乡建设、设施配套，形成经济发展、人口承载的核心圈。</p> <p>2.以汉台、城固、洋县、西乡、勉县、宁强、略阳、留坝、佛坪秦岭保护区域为主，以保护中央水塔为核心，以生态修复为抓手，全面加强水土保持、水源涵养、生物多样性保护，构筑汉中盆地北部的生态屏障。</p> <p>3.以南郑、城固、洋县、西乡、勉县、宁强、镇巴巴山保护区域为主，全面加强生态保护和修复，维护生物多样性，构筑汉中盆地南部的生态屏障。</p> <p>4.以汉江为轴线，统筹推进城镇建设、园区布局，重点发展绿色工业、特色农业、生态旅游等产业。</p> <p>5.以嘉陵江为轴线，兼顾生态环境保护与生态经济发展。嘉陵江生态经济带重点发展绿色食品、生物医药、现代材料、文化旅游康养等产业。</p> <p>6.以天然气开发利用为重点，推动光伏、风电等清洁能源深度开发，加快氢能等新型清洁能源发展应用。</p> <p>7.严把“两高”项目环境准入关。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。</p> <p>8.严格控制新建、扩建黄姜皂素生产、化学制浆造纸、果汁加工、有色金属、电镀、印染等涉水重点行业。重点淘汰未完成超低排放改造的火电、钢铁、建材行业产能。</p> <p>9.严把燃煤锅炉准入关口，建成区禁止新建燃煤锅炉。不再新建燃煤集中供热站。城市建成区全面禁止露天烧烤。依法划定烟花爆竹禁燃禁放区域，禁放区内禁止销售和燃放烟花爆竹。</p> <p>10.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。</p> <p>11.禁止在汉江丹江干流、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库，但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严格控制尾矿库加高扩容。严禁新建“头顶库”、总坝高超过200米的尾矿库，新建的四等、五等尾矿库须采用一次建坝方式。</p>	0.92	项目站房位于南郑区碑坝镇大西坝村，项目主要从事水力发电。根据《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）》（陕发改环资[2022]110号）可知，本项目不属于“两高”项目。	符合

			<p style="text-align: center;">污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>1.城镇生活污水治理：加强城镇污水收集处理，完善城镇污水处理厂运营管理机制，新建污水处理设施配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，积极探索“厂网一体化”运营机制。</p> <p>2.农村生活污水治理：鼓励农村生活污水依托就近园区或重点企业的生活污水处理设施进行处理及综合利用。加强农村生活污水治理与改厕治理衔接，积极推进农村厕所粪污无害化处理和资源化利用。</p> <p>3.农业源污染管控：深入实施化肥农药减量行动，推动精准施肥、科学用药，加强农业投入品规范化管理，到2025年，化肥农药使用量实现零增长，主要粮食作物化肥和农药利用率均提高3%以上。畜禽养殖场配套建设粪污处理设施，加强规模以下养殖户畜禽污染防治。到2025年，全市规模畜禽养殖场粪污处理设施配套率达到98%以上。到2025年，规模以上水产养殖尾水实现达标排放。</p> <p>4.控制温室气体排放：推动工业行业二氧化碳控排。推动交通领域二氧化碳控排。推动建筑领域二氧化碳控排。控制非二氧化碳温室气体排放。</p> <p>5.固体废物污染防治：推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长，以尾矿、冶炼渣、工业副产品石膏等为重点，推动大宗工业固体废物综合利用产业规模化、集约化发展，提高大宗固体废物资源利用效率。加强建筑垃圾分类处理和回收利用。</p> <p>6.工业源污染治理：实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。推进重点行业挥发性有机物综合整治。加强扬尘精细化管控。强化工业炉窑和锅炉全面管控。</p> <p>7.新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，落实区域削减要求。</p> <p>8.持续推进重点区域重金属减排。新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。</p> <p>9.加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物，对污染物排放不符合要求的生物质锅炉进行整改或淘汰。持续推进燃气锅炉低氮改造。</p> <p>10.2025年底前，钢铁、焦化企业完成超低排放改造。2027年底前，水泥熟料产能和独立粉磨站完成超低排放改造。按照省上出台的垃圾焚烧发电行业地方标准，推动垃圾焚烧发电企业提标改造。</p> <p>11.2025年底前淘汰国三及以下排放标准柴油货车，推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。到2025年禁止使用不符合第三阶段和在用机械排放标准三类限值的机械。</p>	<p>本项目不属于“两高”行业，项目不涉及废气排；生活污水经化粪池处理后回用于周边林地和农田施肥，不外排；本项目尽可能从源头减少固体废物排放，产后实行有效处理。</p>	
--	--	--	--	--	--	--

				<p>12.城市降尘量不高于6吨/月·平方公里。</p> <p>13.印刷、玻璃、矿物棉、石灰、电石企业达不到新排放标准的，2024年6月30日前完成提标改造。强化挥发性有机物无组织排放整治，确保达到相关标准要求。新建挥发性有机物治理设施不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性挥发性有机物废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。工业涂装企业使用低挥发性有机物含量的涂料。</p> <p>14.汉中市略阳县、宁强县、勉县的重有色金属冶炼铅、锌工业，电镀工业，电池工业执行《陕西省人民政府关于在矿产资源开发利用集中的县（区）执行重点污染物特别排放限值的公告》。</p> <p>15.在勉县、宁强县、略阳县等铅锌矿、金矿、铜矿采选冶炼等矿产资源开发利用集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区涉及的县（区），执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

			<p>环境 风 险 防 控</p>	<p>1.加强集中式饮用水水源地及重点流域风险调查评估，实施分类分级管控，编制“一河一策一图”应急处置方案。坚持分级负责、属地为主、部门协同的环境应急责任原则，以化工企业、尾矿库、冶炼企业等为重点，健全防范化解突发生态环境风险和应急准备责任体系。</p> <p>2.将环境风险纳入常态化管理，推进固体废物、化学物质、重金属、核与辐射等重点领域环境风险防控，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变。</p> <p>3.在矿产开发集中区域实施有色金属等行业污染整治提升行动，加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度，锌冶炼企业加快竖罐炼锌设备替代改造。</p> <p>4.加强尾矿库污染治理。全面排查所有在用、停用、闭库、废弃及闭库后再利用的尾矿库，摸清尾矿库运行情况和污染源情况，划分环境风险等级，完善尾矿库污染治理设施，储备应急物资，最大限度降低溃坝等事故污染农田、水体等敏感受体的风险。</p> <p>5.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，加强尾矿库渗滤液收集处置，鼓励尾矿渣综合利用，无主尾矿库应由当地人民政府依法闭库或封场绿化，防止水土流失和环境损害。</p> <p>6.对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放国家认定的新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强涂料、纺织印染、医药等行业新污染物环境风险管控。</p> <p>7.推进汉江流域水环境保护，开展水生态基础调查，构建生态健康评价指标体系和环境风险监控预警体系。深化沿江重点企业环境风险评估，优化流域突发环境事件应急预案管理。持续推进磷矿、磷化工和磷石膏库综合整治，加强涉重金属矿产资源开发污染整治。</p> <p>8.加强汉江干流危险化学品运输道路环境风险防控措施，建设应急防范装置与物资储备仓。</p> <p>9.排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害水污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。</p> <p>10.完善土壤、地下水和农业农村污染防治法规标准体系，健全风险管控和修复制度，强化监管执法和环境监测能力建设，健全环境监测网络，健全土壤、地下水污染防治数据管理信息系统平台，提升科技支撑能力，推进治理能力和治理体系现代化。</p> <p>12.针对存在地下水污染的危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污</p>	<p>项目危险废物交由有危险废物处理资质的单位统一处理，环境风险较小。</p>	<p>符合</p>
--	--	--	-----------------------------------	--	---	-----------

				染风险管控，阻止污染扩散。		
			资源利用效率要求	<p>1.到2025年，用水总量控制目标16.94亿立方米，到2025年，万元GDP用水量比2020年下降13%，万元工业增加值用水量比2020年下降4%。</p> <p>2.推广大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。</p> <p>3.到2025年，全市非化石能源占能源消费总量比重达到16%，电能在终端能源消费中的比重提高到27%以上。</p> <p>4.到2025年，全市秸秆综合利用率稳定在90%以上。畜禽粪污综合利用率达到90%以上。</p> <p>5.到2025年，新增大宗固体废物综合利用率达到60%，存量大宗固体废物有序减少。</p>	项目引水发电后尾水回归河道，无水量损失	符合

## 6 环评结论

中南水电站建设工程符合国家产业政策，符合相关规划，项目于2013年7月投产，施工期环境影响已消除，项目区内无遗留的施工环境问题；运营期通过已有生态泄流设施，可满足下游生态用水需求，通过增殖放流，可有效减缓和降低对评价河段鱼类的影响，运营期废水、废气、噪声和固废通过采取合理有效的治理措施后，对周围环境的影响处于可接受的程度和范围内，不会改变区域大气、水、声环境质量功能现状，满足功能区划要求。

本工程建设能充分利用碑坝河的水能资源发电，缓解南郑区用电紧张的局面，促进社会经济发展，增加财税收入。

综合工程建设对环境的有利与不利影响及影响程度、选址合理性、环境风险等方面分析，在落实本次环评报告提出的各项环保措施的前提下，从环境保护的角度分析，中南水电站变更后继续运行可行。

## 7 致谢

本次环评过程中，建设单位汉中鑫鹏投资有限公司提供了多方面的协助和支持；在基础资料收集和各专题工作过程中，得到了陕西省、汉中市、南郑区有关部门的大力协助。在此，一并表示衷心的感谢！

# 1总则

## 1.1编制依据

### 1.1.1国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10 修订版）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1 修订版）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021.12 修订版）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4 修订版）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12 修订版）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016.7 修订版）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7 修订版）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3 修订版）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019.12 修订版）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10 修订版）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.10 修订版）；
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1）；
- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6）；
- (15) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018.10 修订版）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12 修订版）；
- (17) 《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月2日；
- (18) 《中华人民共和国循环经济促进法(2018年修订)》，2018年10月26日。

### 1.1.2国务院行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日；
- (2) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第687号，2018年3月9日；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例(2017年修订)》，国务院令第204号，2017年10月7日；
- (4) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例(2013年修订)》，国务院令第588号，2013年12月7日；
- (5) 《基本农田保护条例》，国务院令第588号，2011年11月1日；

- (6) 《风景名胜区条例(2016年修订)》，国务院令583号，2016年2月6日；
- (7) 《中华人民共和国自然保护区条例(2017年修订)》，国务院令167号，2017年10月7日；
- (8) 《地下水管理条例》，国务院令748号，2021年12月1日；
- (9) 《排污许可管理条例》，国务院令768号，2021年3月1日；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法实施条例》，国务院令693号，2018年1月1日；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令256号，2021年7月29日；
- (12) 《中华人民共和国水文条例》，国务院令496号，2007年6月1日。

### 1.1.3 部门规章

- (1) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令7号，2024年2月1日；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，部令16号，2021年1月1日；
- (3) 《国民经济行业分类》(2019年修订)(GB/T4754-2017)，国统字(2019)66号，2019年3月29日；
- (4) 《国家危险废物名录》(2021年版)，部令15号，2021年1月1日；
- (5) 《危险废物转移管理办法》，部令23号，2022年1月1日；
- (6) 《市场准入负面清单(2022年版)》，发改体改规(2022)397号，2022年3月1日；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令4号，2019年1月1日；
- (8) 《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》，国土资规(2018)1号，2018年2月13日；
- (9) 《湿地保护管理规定(2017年修订)》，国家林业局令48号，2017年12月5日；
- (10) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令34号，2015年6月5日；
- (11) 《排污许可管理办法(试行)》，环境保护部令48号，2018年1月10日；
- (12) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》，发改环资(2016)1162

号，2016年5月30日；

(13)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发(2013) 37号，2013年9月10日；

(14)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发(2015) 17号，2015年4月2日；

(15)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发(2016) 31号，2016年5月28日；

(16)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》，环环评(2021)108号，2021年11月19日；

(17)《国家重点保护野生动物名录》，国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号，2021年2月1日；

(18)《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号，2021年9月7日；

(19)《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》，环发(2015)162号，2015年12月11日；

(20)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发(2012) 77号，2012年7月3日；

(21)《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》，环发(2010)113号，2010年9月28日；

(22)《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，2016年10月27日；

(23)《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》，环发(2014) 43号，2014年3月26日；

(24)《关于印发<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)>的通知》，环评函(2006) 4号，2006年1月16日；

(25)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2013〕 86号，2013年8月5日；

(26)《环境保护部、国家能源局关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通

知》，环发(2014) 65号，2014年5月14日；

(27)《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》，环办函(2006)11号，2006年1月10日；

(28)《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，2017年9月25日；

(29)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》，环办(2012)4号，2012年1月6日；

(30)《环境保护部关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，环办[2015]52号，2015年6月4日；

(31)《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，环办〔2015〕112号，2015年12月22日；

(32)《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》，水利部水资管(2020) 67号，2020年4月17日；

(33)《水利部发展改革委自然资源部生态环境部农业农村部能源局林草局关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》，水电(2021) 397号，2021年12月36日。

#### 1.1.4地方环境保护法律法规

(1) 陕西省实施《中华人民共和国环境保护法》办法，2020年6月11日；

(2) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法，2020年6月24日；

(3) 陕西省实施《中华人民共和国土地管理法》办法，2010年3月26日；

(4) 陕西省实施《中华人民共和国水法》办法，2006年10月1日；

(5) 陕西省实施《中华人民共和国突发事件应对法》办法，2012年10月1日；

(6)《陕西省大气污染防治条例(2019修订)》，2019年7月31日；

(7)《陕西省固体废物污染环境防治条例(2021年修正)》，2019年7月31日；

(8)《陕西省水土保持条例》(2018年修正)，2018年5月31日；

(9)《陕西省河道管理条例》，2000年12月02日；

(10)《陕西省地下水条例》，2024年3月1日；

(11)《陕西省循环经济促进条例》，2019年07月31日；

(12)《陕西省湿地保护条例》，2023年6月1日；

(13) 陕西省人民政府关于印发《陕西省土壤污染防治工作方案》的通知，陕政发(2016)52号，2016年12月23日；

(14) 陕西省林业局关于印发《陕西省省级重要湿地管理办法》的通知，陕林湿字(2023)469号，2023年11月23日；

(15) 陕西省人民政府关于印发《陕西省水污染防治工作方案》的通知，陕政发(2015)60号，2015年12月30日；

(16) 《陕西省野生植物保护条例》，陕西省人大及其常委会，2010年10月1日；

(17) 《陕西省人民政府关于公布重点保护野生动物名录的通知》，陕政函(2022)55号，2022年6月15日；

(18) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点水生野生动物保护名录的通告》，陕政发(2004)9号，2004年3月4日；

(19) 《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，2020年12月24日；

(20) 《陕西省饮用水水源保护条例》，2021年05月01日；

(21) 《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，2008年8月6日；

(22) 《汉中市人民政府关于印发汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，汉政发(2021)11号，2021年11月7日；

(23) 陕西省生态环境厅《关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》，陕环发(2019)15号，2019年3月13日；

(24) 陕西省生态环境厅《关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知》，陕环环评函(2021)11号，2021年3月19日；

(25) 《陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见》的通知，陕水发(2023)14号，2023年7月24日。

#### 1.1.5 相关规划

(1) 《“十四五”现代能源体系规划》，发改能源〔2022〕210号，2022年1月29日；

- (2) 《陕西省水功能区划》，陕政办发(2004) 100 号，2004年9月22日；
- (3) 《陕西省生态功能区划》，陕政办发(2004) 115 号，2004年11 月17日；
- (4) 《陕西省主体功能区规划》，陕政发(2013)15号，2013年3月13日；
- (5) 《陕西省水土保持规划（2016-2030）》，陕水发〔2016〕 35号；
- (6) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》，陕政办发(2021) 25号，2021 年9月18日；
- (7) 《陕西省“十四五”水利发展规划》，2021年9月；
- (8) 《汉中市“十四五”水利发展规划》，汉水发[2021]278号，2021年11月22日；
- (9) 《汉中市“十四五”生态环境保护规划》，汉政办发[2021]54号，2021年12月31日；
- (10) 《汉中市南郑区“十四五”生态环境保护规划》，2022年5月17日；
- (11) 《陕西省渠江流域综合规划环境影响报告书（征求意见稿）》。

#### **1.1.6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-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (14) 《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)；

(15) 《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)；

(16) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》(NB/T10079-2018)；

(17) 《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》(NB/T10080-2018)；

(18) 《水电工程生态流量计算规范》(NB/T35091-2016)；

(19) 《水电工程过鱼设施设计规范》(NB/T35054-2015)；

(20) 《水电工程鱼类增殖放流站设计规范》(NBT35037-2014)；

(21) 《水电水利工程环境保护设计规范》(DL/T5402-2007)；

(22) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》(NB/T35033-2014)。

#### **1.1.4相关技术文件和资料**

(1) 《汉中市南郑区中南水电站初步设计优化方案》(陕西天睿水利水电工程规划设计有限公司, 2024.7)；

(2) 汉中市南郑区水利局关于报送南郑区中南水电站初步设计优化方案的报告(南水字[2024]62号)；

(3) 汉中市生态环境科学研究所《关于中南水电站项目(重大变动)与汉中市‘三线一单’成果对照分析的函》(汉市环科对照[2024]58号)；

(4) 陕西省水利厅关于黄河流域和巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函(陕水农函[2024]136号)；

(5) 南郑区水利局下发的取水许可证(编号D610703S2021-0031)；

(6) 中南水电站项目土地使用证(陕[2017]南郑县不动产权第0000594号)；

(7) 《汉中市环境保护局关于汉中鑫鹏投资有限公司中南水电站工程环境影响报告书的批复》(汉环批字[2008]118号)；

(8) 汉中鑫鹏投资有限公司提供的关于中南水电站的相关资料。

#### **1.2评价目的和评价原则**

##### **1.2.1评价目的**

为实现中南水电站工程建设与自然、社会经济、环境的协调、可持续发展,从环保角度论证工程建设的可行性和合理性,为主管部门决策和工程设计提供依据。

### (1) 回顾评价中南水电站的环境影响

根据回顾调查结果，客观、公正的评价中南水电站变更后已经造成的环境影响，分析中南水电站在不同时期对社会经济发挥的综合作用和效益，明确目前存在的主要环境问题及应该采取的补救措施。

### (2) 分析中南水电站对碑坝河生态环境的影响

结合中南水电站运行期间主要环境影响，尤其是对水文情势、水生生态等直接影响因素进行调查评估，分析项目实施对碑坝河流域的影响，总结项目变更前后的环境变化情况。

### (3) 完善中南水电站的环保措施及管理工作

根据当前国家和陕西省对水电行业的环保要求，结合中南水电站运行情况和环境特点，分析本工程评价区水环境、水文情势和生态环境的影响，根据现有环保措施情况，拟定相应整改的环境保护和环境管理措施，改善评价区生态环境。

## 1.2.2 评价指导原则

(1) 坚持“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则，优先考虑流域生态保护，统筹考虑流域水电开发与生态环境保护，保留必要的生态空间，维护河流生态系统功能，坚持河流生态系统健康的底线。

(2) 符合流域开发规划的原则。工程建设应符合流域总体规划，合理布局选点，合理开发利用水能资源，使环境保护与水能资源开发协调发展。

(3) 符合产业政策的原则。工程建设应符合陕西省关于中小型电站开发建设的基本思路，符合国家相关产业政策要求。

(4) 合理分配利用水资源原则。合理分配利用水资源，确保当地居民生产、生活及区域生态环境用水的需要。

(5) 污染物达标排放的原则。针对运营期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(6) 环保措施合理性原则。根据评价结果，制定进一步的污染防治对策和生态补充措施，使工程运行尽量不降低建设项目所在地区的环境质量，保证工程正常运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程所在地区的可持续发展。

### 1.3环境影响识别与评价因子筛选

#### 1.3.1环境影响因素识别

本工程已于2013年7月建成投运，本项目关注环境问题为回顾工程施工期环境影响遗留问题及运营期产生的环境问题。

(1) 施工期环境影响包括：

- ①工程施工期施工废气是否得到合理处置；
- ②工程施工期施工废水及生活污水是否得到合理处置；
- ③施工期产生的固体废物是否得到合理处置；
- ④施工期对生态环境的扰动是否得到合理修复。

(2) 运营期环境影响包括：

- ①工程建成后坝上及坝下水深、流速、流量、泥沙、水温等水文情势的影响；
- ②工程建成后，库区上游排污及工程管理人员排污等对水质的影响；
- ③库区下泄流量减少、沿途污染源对坝址下游水环境的影响；
- ④项目建设对库区及坝下水域水生生物的影响；
- ⑤工程用地的生态影响；
- ⑥工程管理人员产生的生活垃圾、设备废油等固体废物影响。

项目不同阶段环境影响因素与影响程度识别情况表1.3-1。

表1.3-1 环境影响因子识别与筛选矩阵

工程行为环境资源		施工期							运行期		
		占地	引水系统 建筑物	厂房建 筑物	施工 营地	土石方 作业	机械 作业	运输 车辆	占地	运行 发电	职工 生活
社会发展	就业、劳务	☆	○	☆		○	○	○	☆	☆	
	社会经济	☆	☆	☆					☆	☆	
	旅游开发	☆	☆	☆					☆	☆	
	农业生产				◎	◎	◎	◎		☆	
	水利设施									☆	
	土地利用	★	★	★	◎	◎	◎				
生态资源	土壤	★	◎		◎	◎	◎				
	水文地质		★	◎				◎			
	地表水质		◎	◎	◎	◎	◎				★
	气候										
	水土保持	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		☆	
	陆地植被	★		◎	◎	◎	◎	◎	★		
	陆栖动物	★		◎	◎	◎	◎	◎			
水生生物		★							★		
生活	声学环境		◎	◎	◎	◎	◎	◎		☆	

质量	空气质量		◎	◎	◎	◎	◎	◎			
	居住										

注：☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；空白：相互作用不明显。

### 1.3.2 评价因子筛选

通过环境影响因素识别，确定本工程现状评价与影响评价因子见表1.3-2和表1.3-3。

表1.3-2 项目主要评价因子

环境要素	现状评价因子	分析评价因子
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	/
地表水	水文情势（水温、水位、流量、流速等）	水温、流速、流量、水位、水面宽等
	pH、DO、高锰酸钾指数、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、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	/
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、耗氧量、挥发酚、氰化物、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铜、锌、铅、镉、铁、锰、总铬、六价铬、钴、砷、汞、硒、阴离子表面活性剂、石油类、硫化物、总大肠菌群	水位、水质、浸没
声环境	连续等效A声级	
土壤环境	建设用地：45项+pH、含盐量、石油烃	pH、含盐量、石油烃
	林地：pH、铬、汞、砷、铜、铅、镉、锌、镍、含盐量、石油烃	

表1.3-3 项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	直接影响:施工活动、噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰。	短期、可逆	弱
		运营期	间接影响:项目占地导致生境丧失; 间接影响:项目运行导致生境条件变化, 部分陆生生物生境丧失; 工程占地导致动物生境面积减少, 生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低; 项目运行对动生境造成阻隔影响, 导致动植物群落发生变化。	长期、不可逆	弱
生境	生境面积、连通性等	施工期	直接影响:不新增占地、对生境面积、连通性无影响。	短期、可逆	弱
		运营期	直接影响:占地导致生境破坏, 引水渠对动物生境有阻隔作用。	长期、不可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	直接影响:施工活动对野生动物产生干扰, 有驱赶作用。	短期、可逆	弱
		运营期	直接影响:项目占地范围内用地性质由灌木林地、草地等转变为建设用地, 运营期间人类活动会对野生动物产生驱赶作用; 间接影响:项目的建设导致区域土地利用类型发生变化, 生境条件、生态系统发生变化; 生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低。	长期、不可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	直接影响:施工产生的废水、废气等影响植被生长发育, 生物量、生产力降低, 水源涵养、土壤保持功能降低。	短期、可逆	弱
		运营期	直接影响:项目占地导致植被损失, 运营期厂区内进行绿化, 对永久占地造成的植被损失进行补偿。	长期、不可逆	弱
生物多样性	物种丰富度	施工期	直接影响:施工人员进驻导致周边人类活动频繁, 对动物造成驱赶, 影响物种丰富度。	短期、可逆	弱
		运营期	直接影响:项目占地导致工程区土地利用类型发生变化, 影响物种丰富度。 间接影响:项目运行导致周边人类活动频繁, 对动物造成驱赶, 影响物种丰富度。	长期、不可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	直接影响:施工产生的废气、废水、废渣等会对湿地造成污染。 间接影响:施工产生的污染物会对湿地水质、土壤性质产生破坏, 进而影响到湿地生物多样性。	短期、可逆	弱
		运营期	直接影响:项目占用湿地影响生物的生存环境, 造成种群数量减少。 间接影响:工程取水枢纽干扰生境的连续性, 使区域生物多样性受到影响。	长期、不可逆	弱
自然景观	景观多样性	施工期	直接影响:无新增占地, 对工程区景观类型无影响。	/	/
		运营期	直接影响:工程占地造成工程区土地利用类型发生变化, 工程区景观类型变化。	长期、不可逆	弱

## 1.4评价内容及评价重点

根据现场踏勘及工程变更可能产生的生态环境、水文情势及生态环境的影响，本变更工程环境影响评价的重点为：

- (1)分析工程变化对碑坝河段水文的影响；
- (2)分析工程变化对碑坝河段生态环境的影响；
- (3)重点分析工程变更对区域水土流失、陆生生态环境及水生生态环境的影响及保护措施；
- (4)坝址至厂房区减水河段生态环境用水量的保证措施及对下游水质的保障措施。

### 1.4评价区功能区划

中南水电站工程自环评批复后至今约16年时间，此期间颁布新的环评技术导则及新环境功能区划方案实施，本次环评中环境功能区划较之前2008年环评报告中环境功能区划有所变化。变更前后环境功能区划对比见表1.5-1。

表1.5-1 变更前后环境功能区划对比表

环境要素	变更前	变更后	备注
主体功能	/	限制开发区域（重点生态功能区），即国家层面重点生态功能区中的秦巴生物多样性生态功能区	2013年印发 本次变更确定
生态环境	/	秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区——米仓山、大巴山水源涵养生态功能区——米仓山水源涵养区	变更前未确定 本次变更确定
水土保持	/	II陕西省水土流失重点预防区中的II-6米仓山、巴山山地重点预防区	变更前未确定 本次变更确定
地表水	II类水质标准	II类水质标准	不变
地下水	/	III类水质标准	变更前未确定，本次变更确定
环境空气	二类区	二类区	不变
声环境	2类区	2类区	不变

#### 1.5.1主体功能区划和生态功能区规划

##### (1) 主体功能区划

根据《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），将我省主体功能区划，按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级分为国家级和省级。

经比对，中南水电站位于《陕西省主体功能区规划》中的限制开发区域（重点生态功能区），即国家层面重点生态功能区中的秦巴生物多样性生态功能区。其功

能定位为：保障国家和地方生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。

本项目与陕西省主体功能区规划位置关系见图1.5-1。

### （2）生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕100号）结果，陕西省生态功能区分为三个等级，在全省范围内建立4个生态区（一级区），10个生态功能区（二级区），35个小区（三级区）。其中包括长城沿线风沙草原生态区、黄土高原农牧生态区、渭河谷地农业生态区、秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区（包括秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态亚区、汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区、米仓山、大巴山水源涵养生态亚区）。

经比对《陕西省生态功能区划》，中南水电站工程区属于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区——米仓山、大巴山水源涵养生态功能区——米仓山水源涵养区。本项目与陕西省生态功能区划位置关系见图1.5-2。

### （3）水土保持功能区划

中南水电站位于汉中市南郑区碑坝镇大溪坝村。根据《陕西省水土流失重点防治区划分成果图》，项目区域属于Ⅱ陕西省水土流失重点预防区中的Ⅱ-6米仓山、巴山山地重点预防区。

本项目与陕西省水土流失重点防治区划分成果关系见图1.5-3。

## 1.5.2地表水环境

根据《全国重要江河湖泊水功能区划》（2011—2030年）中小通江南郑源头水保护区一级功能区，小通江源头至福成21.0km，水质目标为Ⅱ类水域，故本次中南电站区域地表水为Ⅱ类水域功能区。

## 1.5.3地下水环境

工程所在区域未开展地下水环境功能区划分。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水分类方法，工程所在区域地下水质量应适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水，为Ⅲ类水域功能区。

## 1.5.4环境空气

中南水电站位于汉中市南郑区碑坝镇大溪坝村，属于农村地区，附近无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，环境空气质量功能分区为二类区。

### 1.5.5声环境

工程区未开展声环境功能划分。工程位于农村地区，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），确定工程区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区。

### 1.6采用的评价标准

根据工程区域各环境要素的功能要求，变更工程环境影响评价标准基本沿用《中南水电站建设工程环境影响报告书》（2008年11月）中执行的标准，对于近期修订的标准按最新标准执行，执行标准变更情况见表1.6-1。

表1.6-1 环评执行标准变更情况

执行标准		原环评	变更后	变更原因
环境质量	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	标准更新
	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准	/
	地下水	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准	环评未提及，同时标准更新
	噪声	《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）中2类区标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准	标准更新
土壤风险管控	土壤	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	环评未提及，同时标准更新
污染物排放	废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准	同变更前	/
		/	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中排放限值	电站建设中新增食堂
	废水	施工期和营运期产生的生产废水循环使用，实行“零排放”，生活污水禁止外排	施工期和营运期产生的生产废水循环使用，实行“零排放”，生活污水禁止外排	/
	厂界噪声	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）中II类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准	标准更新
	固体废物	/	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关规定，一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定	环评未提及变更新增

#### 1.6.1环境质量标准

(1)环境空气质量标准：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，主要评价项目标准值见表1.6-2。

表1.6-2 环境空气质量标准值（摘录）

序号	污染物名称	标准限值			标准来源
		小时平均	24小时平均	年平均	
1	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	500	150	60	GB3095-2012 二级标准
2	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	200	80	40	
3	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	/	150	70	
4	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	/	75	35	
5	CO (mg/m <sup>3</sup> )	10	4		
6	O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	200			

(2)地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域标准，主要评价项目标准值见表1.6-3。

表1.6-3 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	污染物名称	标准值	序号	污染物名称	标准值
1	pH	6~9	13	硫化物	≤0.1
2	高锰酸盐指数	≤4	14	铅	≤0.01
3	石油类	≤0.05	15	铜	≤1.0
4	溶解氧	≥6	16	锌	≤1.0
5	氨氮	≤0.5	17	铬	≤0.05
6	BOD <sub>5</sub>	≤3	18	镉	≤0.005
7	COD	≤15	19	砷	≤0.05
8	总氮	≤0.5	20	汞	≤0.00005
9	总磷	≤0.1	21	氟化物	≤1.0
10	挥发酚	≤0.002	22	氰化物	≤0.05
11	水温	周平均最大升温度不超过1度，降温不超过2度	23	阴离子表面活性剂	≤0.2
12	硒	≤0.01	24	粪大肠菌群	≤2000个/L

(3)地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，主要评价标准值见表1.6-4。

表1.6-4 地下水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	标准限值	序号	指标	标准限值
1	pH值	6.5~8.5	12	锰	≤0.1
2	总硬度	≤450	13	汞	≤0.001
3	溶解性总固体	≤1000	14	砷	≤0.05
4	氯化物	≤250	15	铅	≤0.05
5	挥发酚	≤0.002	16	镉	≤0.01
6	高锰酸盐指数	≤3.0	17	六价铬	≤0.05
7	硝酸盐（以N计）	≤20	18	硫酸盐	≤250
8	亚硝酸盐（以N计）	≤0.02	19	氰化物	≤0.05
9	氨氮	≤0.2	20	总大肠菌群（个/L）	≤3
10	氟化物	≤1.0	21	细菌总数（个/mL）	≤100
11	铁	≤0.3			

(4) 声环境质量标准：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准，主要评价项目标准值见表1.6-5。

表1.6-5 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2	60	50

(5) 土壤环境：建设征地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的基本项目风险筛选值，建设征地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的基本项目风险筛选值。

### 1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气排放：电站运行过程无废气产生，食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的最高允许排放浓度2.0mg/m<sup>3</sup>标准，具体标准值见表1.6-6。

表1.6-6 废气排放标准（摘录）

标准	污染物	最高允许排放浓度
《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)	食堂油烟	2.0mg/m <sup>3</sup>

(2) 废水：评价河段地表水执行Ⅱ类标准，根据《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中规定Ⅱ类水域中禁止新建排污口，施工期和营运期产生的生产废水循环使用，实行“零排放”，生活污水禁止外排。

(3) 厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，具体标准值见表1.6-7。

表1.6-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2	60	50

#### (4) 固体废物

变更前未提出一般工业固体废物及危险废物的控制标准，本次变更提出一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定。

## 1.7 评价工作等级

根据项目污染物排放特征，结合评价区环境质量现状、水环境特点及水域功能，按照评价导则中有关环境影响评价工作级别划分原则和判别指标，来判断确定

各环境要素的环境影响评价工作等级。

### 1.7.1水环境

#### (1) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程为水污染影响型和水文要素影响型两者兼有的复合影响型项目。

#### ①水污染影响型

项目运行期污水为电站员工产生的生活污水，生活污水经化粪池收集后定期清掏用作农田和林地施肥，不外排。因此项目水污染影响型确定评价等级为三级B。

具体评价等级判定依据及判定结果见表1.7-1。

表1.7-1 地表水环境影响评价分级判据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m <sup>3</sup> /d）水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级B	间接排放	--
本项目	间接排放	/
判定结果		三级B

#### ②水文要素影响型

本项目运营过程中会对河流水文情势造成影响。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），项目按水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

本项目属于引水式电站工程，坝址上游未形成库区，坝址处多年平均径流量为2.86亿m<sup>3</sup>，本次变更工程年取水许可量9300万m<sup>3</sup>，取水量占多年平均径流量的30%，故地表水评价等级为一级。

具体评价等级判定依据及判定结果见表1.7-2。

表1.7-2 地表水评价等级判定结果表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域	
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$
					入海河口、近岸

			分比 $\gamma/\%$	河流	湖库	海域
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或 稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或完全 年调节与多年 调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ ; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或不 稳定分层	$20 > \beta > 2$ ; 或 季调节与不完 全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ; 或混合型	$\beta \leq 2$ ; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ; 或 $A_2 \leq 0.2$ ; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$
本项目	/	/	$\gamma = 32.52\%$ $> 30\%$	/	/	/

## (2) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的规定，地下水环境影响评价工作等级应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定：

### ① 建设项目行业分类

根据建设项目对地下水环境影响的程度，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目为水力发电项目，属于III类项目。

### ② 建设项目的地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表1.7-3所示。

表1.7-3 地下水环境敏感程度分级

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

经调查，本工程所在的区域不属于集中式饮用水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，评价区域范围内居民饮用水为高于本项目河段水位的山泉水，本项目地下水环境敏感程度为不敏感。

### ③ 建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.7-4所示。

表1.7-4 评价工作等级判定分级表

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

本工程为III类项目，所在区域地下水环境敏感程度为“不敏感”，经对照表1.7-3可知，本项目地下水环境评价等级判定为三级。

### 1.7.2生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，确定生态环境评价工作等级具体划分依据如下：

表1.7-5 项目生态环境评价等级判定表

序号	判定依据	评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	一级
2	涉及自然公园	二级
3	涉及生态保护红线	不低于二级
4	根据HJ 2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级
5	根据HJ 610、HJ 964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级
6	工程占地规模大于20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不低于二级
7	除本条 1、2、3、4、5、6 以外的情况	三级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022) 6.1.4可知，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，项目陆生生态和水生生态评价工作等级判定见表1.7-6和表1.7-7所示。

表1.7-6 项目陆生生态评价工作等级判定一览表

判定依据	本工程	等级确定
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及	三级
涉及自然公园	不涉及	三级
涉及生态保护红线	不涉及	三级
根据HJ 610、HJ 964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不涉及	三级
工程占地规模大于20km <sup>2</sup> （包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	电站永久占地面积约0.92hm <sup>2</sup>	三级
综合		三级

表1.7-7 项目水生生态评价工作等级判定一览表

判定依据	本工程	等级确定
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及	三级
涉及自然公园	不涉及	三级
涉及生态保护红线	不涉及	三级
根据HJ 2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	地表水一级	二级
根据HJ 610、HJ 964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不涉及	三级
工程占地规模大于20km <sup>2</sup> （包括永久和临时占用陆域和水域），改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	电站永久占地面积约0.92hm <sup>2</sup>	三级
拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况，评价等级上调一级	工程设有拦河坝	一级
综合		一级

综上，确定本项目陆生生态评价工作等级为三级，水生生态评价等级为一级。

### 1.7.3环境空气

本项目水电站属非污染型生态项目，电站属已建工程，且稳定运营多年，因此不进行施工期影响分析，运行期无生产废气排放，仅有少量职工食堂油烟，且无正常稳定排放的污染源、污染物及排放参数，无需采用附录A推荐模型中估算模型进行计算，因此只对环境空气进行现状评价和简要的影响分析，不进行预测。

### 1.7.4声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）确定本项目的声环境影响评价工作等级，声环境影响评价工作等级划分依据见表1.7-8。

表1.7-8 声环境影响评价工作级别划分的依据

级别	划分基本原则
一级	评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上[不含5dB(A)]，或受影响人口数量显著增多时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声增高量达3~5dB(A)[含5dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声增高量在3dB(A)以下[不含3dB(A)]，或受影响人口数量不大时。

工程运行噪声为发电设备噪声，本项目的声环境影响情况详见表1.7-9。

表1.7-9 项目声环境影响情况

分析类别	本项目的声环境影响情况
适用区域	GB3096 规定的2类区
建设后噪声增加值	项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下
受影响人口	受影响人口数量无变化

工程区声环境为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区，项目建设前后敏感点噪声级无明显升高，受噪声影响人口变化不大，声环境评价等级为二级。

### 1.7.5 土壤

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A中表A.1土壤环境影响评价项目类别，本工程行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业”，属于II类项目“水力发电”。工程区平均降水量为810.4mm，多年平均水面蒸发量为880mm，干燥度为 $1.09 < 1.8$ ，土壤含盐量1.48-1.66g/kg，pH值在6.3-7.8之间，土壤无酸化或碱化。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表1生态影响型敏感程度分级表，见表1.7-10，项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。根据表1.7-11中判级确定，项目土壤环境影响评价等级为三级。

表1.7-10 生态影响型敏感程度分级表

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

a用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表1.7-11 生态影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

### 1.7.6 环境风险

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，项目涉及风险物质主要为机组使用的汽轮机油、检修及更换产生的废机油及变压器定期更换产生废变压器油，均属油类物质（矿物油类），站区最大存储量未超过临界量，经计算本项目 $Q=0.00146 < 1$ ，本项目环境风险潜势为I，因此，本项目环境风险评价为简

单分析。

### 1.7.7电磁辐射

根据《电磁辐射环境保护管理办法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，100kv以下的输变电工程属于豁免管理类，不需进行环评申报；而本项目涉及输变电工程最高为35kv，因此，本环评不对其进行评价。

变更前后各环境要素评价等级详见表1.7-12。

表1.7-12 中南水电站工程评价等级变更情况

环境要求	评价等级		备注
	原环评	变更后	
地表水环境	三级	污染三级B	HJ2.3-2018污染影响型项目判定
		水文一级	HJ2.3-2018水文要素影响型项目判定
地下水环境	/	三级	变更新增，执行HJ610-2016新导则要求
生态环境	三级	水生一级	HJ19-2022生态环境导则6.1.5规定“拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级”
		陆生三级	
大气环境	三级	/	执行HJ2.2-2018新导则要求
声环境	三级	二级	执行HJ2.4-2021新导则要求
土壤环境	/	三级	变更新增，执行HJ964-2018新导则要求
环境风险	/	简单分析	变更新增，执行HJ169-2018新导则要求

## 1.8评价范围

### 1.8.1水环境

#### (1) 地表水

地表水评价范围为：中南水电站坝址上游回水末端至下游老龙嘴电站坝址处，评价河段范围约11.27km，地表水评价范围见图1.8-1。

#### (2) 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）确定本工程地下水评价范围为坝址上游回水区、引水输水明渠及隧洞、电站厂房等地下水影响部分及库岸稳定条件影响的水文地质单元。具体见图1.8-2。

### 1.8.2生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，项目不涉及环境敏感区，项目水生生态影响评价范围为中南水电站坝址上游回水末端至下游老龙嘴电站坝址处，评价河段范围约11.27km；项目陆生生态评价范围为各工程占地范围外扩300m范围，生态评价范围见图1.8-3所示。

### 1.8.3环境空气

本项目运行期无生产废气排放，仅有少量职工食堂油烟，无正常稳定排放的污染源、污染物及排放参数，无需采用估算模型进行计算，因此只对环境空气进行现状评价和简要的影响分析，不进行预测，不需设置大气环境影响评价范围。

#### 1.8.4声环境

评价范围为电站厂房边界外200m范围，噪声评价范围见图1.8-4所示。

#### 1.8.5土壤

土壤环境评价范围确定为边界外1km范围内，土壤评价范围见图1.8-5所示。

#### 1.8.6环境风险

环境风险为简单分析，不设评价范围。

变更前后各环境要素评价范围情况见表1.8-1。

表1.8-1 中南水电站工程评价范围变更情况

环境要素	评价范围		备注
	原环评	变更后	
地表水环境	中南电站库区淹没范围最上游至电站尾水排放口长约9.5km(流程长)的河段	中南水电站坝址上游回水末端至下游老龙嘴电站坝址处，评价河段范围约11.27km	新生态导则
地下水环境	/	坝址上游回水区、引水输水明渠及隧洞、电站厂房等地下水影响部分及库岸稳定条件影响的水文地质单元	变更前未确定，变更后新增
生态环境	以电站坝址施工区为重点，以水库库区为核心，以工程影响范围河道(碑坝河)为中心线两侧各外延200m的陆域和水域范围，影响区面积约3.8km <sup>2</sup>	陆生生态为工程占地范围外扩300m；水生生态评价范围与地表水评价范围保持一致，中南水电站坝址上游回水末端至下游老龙嘴电站坝址处，评价河段范围约11.27km	按新导则要求
大气环境	以坝址、电站厂址施工区为中心，分别沿河道向上游500m，向下游1km	不设评价范围	按新导则要求
声环境	施工区场界外200m内的范围，施工道路两侧各50m的范围	电站厂界外200m范围内	未变，但按新导则要求
土壤	/	工程占地边界外1km范围	按新导则要求

### 1.9环境保护敏感目标

#### 1.9.1区域环境敏感区

根据汉中市生态环境科学研究所关于中南水电站项目（重大变动）与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函，中南水电站工程用地范围全部位于南郑区一般管控单元1范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

## 1.9.2环境保护目标

### (1) 环境空气保护目标

项目施工期已结束，运营期项目无生产性废气产生。项目环境空气保护目标为项目所在地及周边村庄的环境空气质量不因项目建设而显著下降。

### (2) 地表水

项目地表水评价范围内保护目标为碑坝河河水水质。评价范围内无饮用水取水口。运行期无废水排入碑坝河中，采取措施保障生态流量下泄，确保下游河段的水质净化需水。确保评价区域内碑坝河水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

### (3) 地下水

地下水环境评价范围内无饮用水水源地及保护区。地下水环境保护目标为维持评价区地下水水文单元原有整体构造，保障地下水水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### (4) 声环境

项目声环境评价 200m 范围内声环境质量不因本项目实施而改变，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准限值。

### (5) 土壤环境

中南水电站所在地，人烟稀少，水电站占地面积小，周围植被物种简单。根据现场调查，本项目土壤环境保护目标为周边林地和农田。

### (6) 生态环境保护目标

陆生生态的保护目标陆生动、植物资源不因项目的建设受到重大影响，保护陆生动物的生境、迁徙活动与繁殖，以及土地资源结构不因项目建设受到重大影响。

水生生态的保护目标是保护项目所在水域的水生生物，满足各类生物对栖息环境的要求，生境不受到严重破坏；保护鱼类等水生生物资源的正常繁衍，电站拦水坝和厂房不在自然保护区核心区、缓冲区、试验区内和禁止开发区内。水电站评价范围内无重大生态环境保护目标。

根据现场实地调查，工程影响区内主要的敏感目标详见表1.9-1。

表1.9-1 主要环境保护对象一览表

环境要素	保护对象	保护目标要求
地表水	碑坝河	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中II类标准
地下水	具备供水意义的潜水 含水层	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
大气环境 声环境	大西坝村住户 (1户, 位于站房NW, 站房厂界最近 直线距离110m)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中2类标准
生态环境	草地	草地
	林地	灌木林地
	植被	现状调查阶段未发现受保护的植物
	陆生动物	周边动物以鸟类、爬行类为主, 大型 陆生野生动物较少, 小型野生动物较 多, 主要为麻雀、喜鹊等, 现状调查 阶段未发现受保护的陆生野生动物
	水生动物	评价河段的水生生物, 重点关注白甲 鱼和陕西省重点保护鱼类-齐口裂腹 鱼
		施工期临时占地已恢复, 禁止猎杀野 生动物, 保护工程周边动、植物生境
		保护工程影响水域的水生生态, 采取 生态流量泄放、鱼类增殖放流、设置 人工鱼巢等措施减缓对水生生态影 响, 维护水生生物的多样性

### 1.10 环境影响评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016), 本工程环境影响评价工作分为调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制三个阶段。评价工作程序详见图1.10-1。

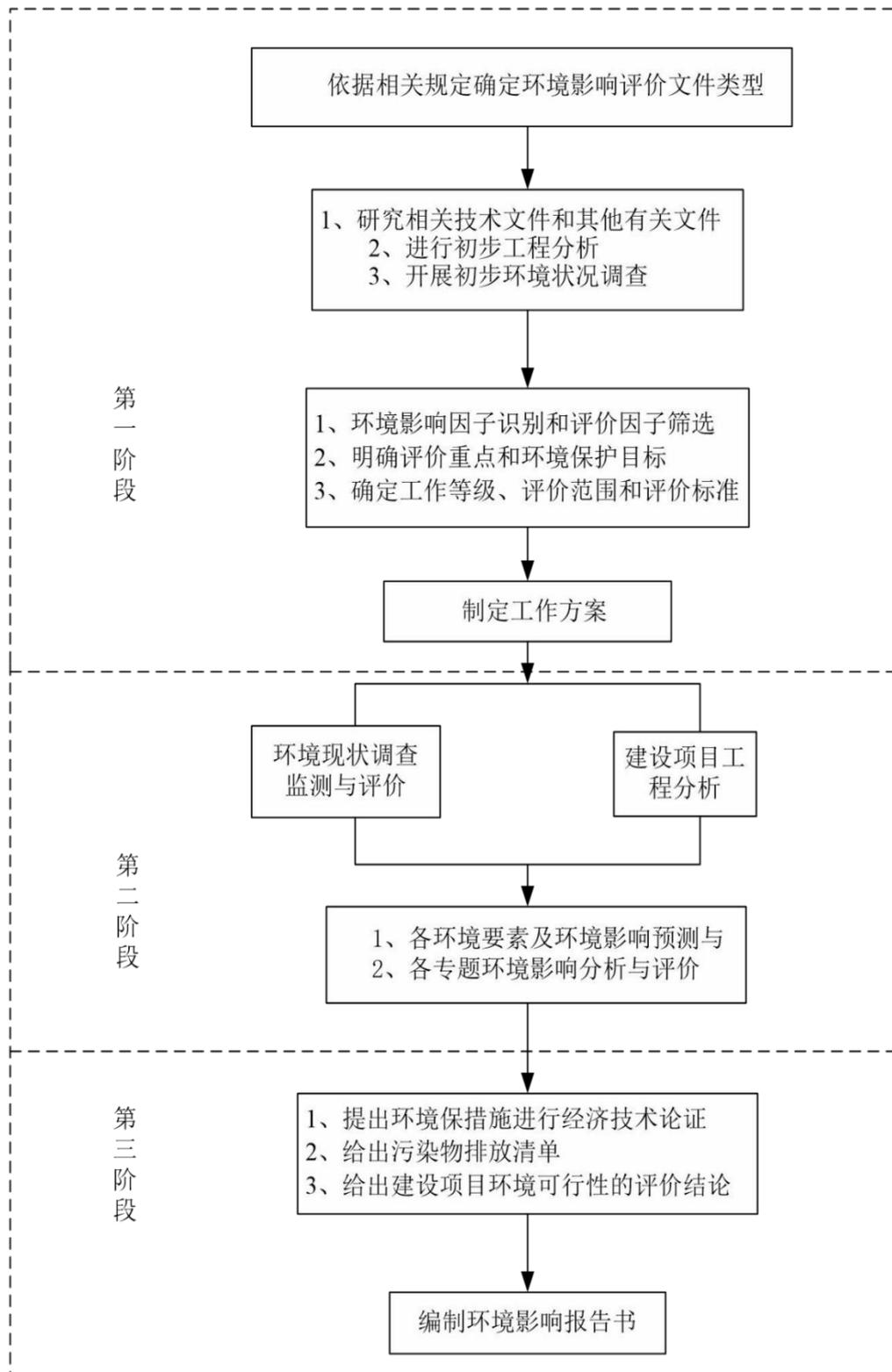


图1.10-1 本项目环境影响评价工作程序图

## 2项目概况

### 2.1流域规划概况

中南水电站坝址位于碑坝河茶园村谭家河坝，站房位于碑坝镇大西坝村，碑坝河为嘉陵江二级支流，发源于南郑县西河乡长梁村，由北向南流经西河乡、碑坝镇后入四川省通江县境内，改称“诺水河”，再与毛家河、供家河汇合(汇合后称为“小通江”)，最终汇入嘉陵江。碑坝河在南郑县境内河长53.6km，河道平均比降19.4‰，其中流域面积10km<sup>2</sup>以上的支流有15条。河道绕行于高山峻岭之间，河身狭窄，谷深陡峭呈“V”形，流域内人口居住分散，水资源丰富。

#### 2.1.1历次水电开发情况

根据《陕西省渠江流域综合规划环境影响报告书（征求意见稿）》，碑坝河流域历次水电开发情况见表2.1-1。

表2.1-1 碑坝河流域的小水电站

序号	工程名称	河流名称	所在区县	开发方式	装机容量(MW)	开发任务	运行年份
1	南岔河水电站	碑坝河	南郑区	引水式	0.23	发电、灌溉	1988
2	林场水电站		南郑区	引水式	0.13	发电	1981
3	四平水电站		南郑区	引水式	4.80	发电	—
4	西江水电站		南郑区	引水式	0.55	发电	2006
5	拦马山水电站		南郑区	引水式	6.00	发电	—
6	碑坝水电站		南郑区	引水式	0.26	发电	1966
7	阳光水电站		南郑区	引水式	0.36	发电、灌溉	2007
8	茶园水电站		南郑区	引水式	3.25	发电	2011
9	<b>中南水电站</b>		<b>南郑区</b>	<b>引水式</b>	<b>8.90</b>	<b>发电</b>	<b>2013</b>
10	老龙嘴水电站		南郑区	引水式	3.13	发电	—
11	朱家坝水电站		南郑区	引水式	3.30	发电	2012
12	建军水电站		南郑区	引水式	0.14	发电	2013年
13	大西坝水电站		南郑区	引水式	0.075	发电	停运

#### 2.1.2巴山小水电整治工作

2021年12月，水利部、发展改革委、自然资源部、生态环境部、农业农村部、能源局、林草局联合印发了《关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》和《关于开展黄河流域小水电清理整改工作的通知》（以下简称《通知》）。2022年4月，陕西省水利厅会同发展和改革委员会、生态环境厅、农业农村厅、林业局等部门编制了《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改工作实施方案》。

2023年，陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改工作领导小组办公室发布《关于对黄河流域和巴山区域小水电整治清理整改分类处置意见进行公示的函》

（陕小水电整办〔2023〕12号），将渠江流域内38座水电站按照“退出、整改、保留”三类分别提出评估意见。其中：“退出类电站”拆除拦河闸坝、引水枢纽、发电设施等，封堵取水口，消除对流量下泄、河流阻隔等的影响；“整改类电站”以整改提出严格的改造方案并整改到位，有条件的整改类电站要积极申报建设绿色小水电，加快安全生产标准化建设，推进绿色小水电示范电站创建；“保留类电站”应进一步加强监管，建立小水电绿色发展长效机制，严格按照绿色小水电标准要求规范建设和运行，实现发电和生态保护和谐统一。

根据整改方案要求，碑坝河流域小水电站整治清单如下表所示：

**表2.1-2 碑坝河流域小水电站整治清单**

序号	工程名称	河流名称	整改措施	整治方案
1	南岔河水电站	碑坝河	从工程安全性、站区环境提升、审批手续完善等方面进行整改	整改类
2	林场水电站		拆除拦河闸坝等挡水建筑物，拆除发电设施，封堵引水建筑物，恢复河流连通性，实施生态修复。	退出类
3	四平水电站		完善土地使用、林地手续	整改类
4	西江水电站		从生态流量落实、站区环境提升、审批手续完善等方面进行整改	整改类
5	拦马山水电站		完善环评、土地使用、林地手续	整改类
6	碑坝水电站		从站区环境提升、审批手续完善、完善竣工验收等方面进行整改	整改类
7	阳光水电站		从站区环境提升、完善竣工验收等方面进行整改	整改类
8	茶园水电站		从工程安全性、站区环境提升等方面进行整改	整改类
9	中南水电站		从工程安全性、站区环境提升、审批手续完善等方面进行整改	整改类
10	老龙嘴水电站		完善土地使用、林地手续	整改类
11	朱家坝水电站		从工程安全性、站区环境提升等方面进行整改	整改类
12	建军水电站		2013年已停运	退出类
13	大西坝水电站		2013年已停运	退出类

### 2.1.3 项目整改工作落实情况

根据汉中市水利局对汉中市巴山区域小水电清理整改分类处置意见的公示（<http://www.hanzhong.gov.cn/hzszf/xwzx/gsgg/202306/8f6caab2b72c471bbf8533740f9662e6.shtml>），中南水电站属于整改类。

根据陕西省水利电力勘测设计研究院编制的陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改汉中市小水电站“一站一策”方案，中南水电站清理整改工作中与环保相关

问题为完善机组台数和容量增加环评手续；按照环保要求设立危废库，与有资质的单位签订危险废物处置合同，建立危废物管理制度，建立危废物管理台账。

目前，中南水电站已建设了危险废物贮存库，建立了危险废物管理制度、管理台账，并与安康市兴源再生资源综合利用有限公司签订了危废处置合同。目前正在积极完善环评手续。

## 2.2原工程设计

根据原设计，中南水电站装机容量 4800kw。根据《防洪标准》(GB50201-94)，《小型水力发电站设计规范》(GB50071-2002)和水利部《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)等标准，本工程属 V 等小(2)型工程，引水枢纽、电站厂房等建筑物级别为 5 级。

中南水电站为径流引水式小型水电站，电站设计装机容量4800kw，保证出力 1518kw，多年平均发电量2947万kWh，年利用小时数为6140h。工程由引水枢纽、输水明渠+隧道、压力前池、压力管道、厂房等部分组成。

## 2.3原工程审批手续简况

### 2.3.1基本情况

根据建设单位提供的相关资料，中南水电站原环评阶段基本情况见表2.3-1。

表2.3-1 原环评基本信息

项目名称	中南水电站工程
建设单位	汉中鑫鹏投资有限公司
建设项目类别	水利水电
立项部门	南郑县发展计划局 南计投资[2008]22号
初设批复部门	南郑县水利局 南水发[2008]76号
建设规模	4800KW
总投资	3166.09万元
原环评单位	汉中市环境工程规划设计院
原环评审批单位及文号	原汉中市环境保护局（汉环批字[2008]118号）
原环评批复时间	2008年11月27日

### 2.3.2工程建设及环保执行情况

#### (1) 工程建设情况

中南水电站工程于 2012 年 2 月 1 日开工，2013 年 7 月 16 日完工，投入发电试运行。

## (2) 环保执行情况

### ①污染防治措施配套情况

项目运营过程变压器设置事故收集池等工程措施，采取了防止水轮机油料泄漏等风险防范措施；电站内员工生活污水经化粪池处理后综合利用，不外排；生活垃圾收集后由镇环卫部门处理，产生的废机油属于危险废物，送有资质单位处置。目前电站厂内已建设有危废贮存库，但其建设不规范。

### ②原环评批复落实情况

中南水电站已于 2013 年 7 月完工投入运营，经调查项目在建设运营过程中对原环评批复落实情况如下表所示：

表 2.3-2 中南水电站原环评执行情况一览表

序号	环评批复内容及要求	落实情况	存在问题
1	电站装机容量 4800KW，多年平均发电量 2947 万 kW.h	电站装机容量 8900KW，多年平均发电量 3075 万 kW.h	装机规模增加了 85%
2	严格执行南郑县环保局批复的该项目环境质量和污染排放标准及其他要求（南环批字[2008]05 号）	项目施工和运营期严格执行了南环批字[2008]05 号中相关标准要求	无
3	施工期要严格落实污染和生态破坏污染防治措施，优化施工方案，最大限度地减少土石开挖和植被破坏，弃渣要综合利用，剩余弃渣应合理堆放，并按照《水土保持方案》要求建设弃渣场及拦渣设施，严禁土石随意堆放	施工产生的生产废水经沉淀后回用于生产，生活污水化粪池处理后用于林地施肥，采取了洒水降尘等扬尘治理措施，落实了水土保持工作，工程库区及临时工程均已恢复。	无
4	工程运行期应合理控制隧道引水量，严禁在枯水期和农忙过量引水，导致坝下河流出现断流，工程设计中在拦河坝上建永久泄流闸（孔），下泄流量不得小于 0.907m <sup>3</sup> /s，下泄年径流量不得小于 0.286 亿 m <sup>3</sup> ，以保证下游生态用水量，保证减水河段最小生态基流、沿岸耕地用水量，特别要保证以碑坝河水为灌溉水源的耕地的灌溉水量	建设方于 2019 年在拦河坝冲沙闸底部加装 2 道 D=300mm 和 1 道 D=200mm 的钢管无节制泄放流量，可实现生态流量不小于 0.907m <sup>3</sup> /s，保证减水河段最小生态基流、沿岸耕地用水量，以碑坝河水为灌溉水源的耕地的灌溉水量。	无
5	工程完工后，要及时恢复清理临时占地，并做好开挖面砌护及堆渣场的复垦及植被恢复	工程完工后已及时恢复并清理了临时占地，对开挖面进行了砌护处理，同时临时占地及临时堆渣场进行了复垦及植被恢复	无
6	项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度	项目建设过程中按照 8900KW 装机容量建设，于 2013 年 7 月建成投入发电试运行	未对 8900KW 装机容量进行验收

### (3) 存在的环境问题及整改措施

项目存在的主要环境问题及解决措施分析如下：

#### ①建设规模发生变更

装机规模由 4800KW 变更为 8900KW，增加 85%，根据《水电建设项目重大变动清单（试行）》，项目属于重大变更，须重新报批该项目环境影响报告书。

②危险废物贮存库建设不规范，须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中规范建设，完善防渗漏措施、危废贮存库内部分区及张贴标识，并同步建立危险废物管理制度和管理台账。

③目前中南水电站尚未编制突发环境事件风险事故应急预案，要求其尽快编制电站突发环境事件风险事故应急预案，并经过专家评审，审查合格后在汉中市生态环境局南郑分局备案后实施，以提高企业环境风险防控能力，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

## 2.4项目变更情况说明

中南水电站工程于2012年2月开工，2013年7月完工投入运行发电。中南水电站在建设过程中建设内容有所变动，根据原有环评批复及《汉中市南郑区中南水电站初步设计优化方案》，电站主要变更内容为：

(1) 坝址位置，布局方案维持原设计不变，坝顶高程，正常蓄水位及特征水位不变，坝高由原设计4.7m增加至7m（坝基埋深增加2.3m），扩容变更后有效坝高4.7m。

(2) 引水流量由原设计8.0m<sup>3</sup>/s，增加至12.6m<sup>3</sup>/s。引水隧洞断面由原设计2.2m×3.3m（宽×高）扩大至 3.5m×4.02m。洞线长度不变，渠线上增设沉砂池，前池位置及布置基本不变，坝址处，增设生态流量泄放设施。

(3) 厂址位置优化调整陆域直线距离100m左右，增大主副厂房面积，优化厂房布置，降低机组安装高程降低，机组安装高程由原设计681.3m 降低至667.3m。设计水头由原设计80m增加至90m。

(4) 发电机组由2台2400KW变更为2台3200KW和1台2500KW，装机总容量由4800W变更为8900KW。

## 2.5 变更后项目概况

### 2.5.1工程基本情况

项目名称：中南水电站（重大变动）项目

建设单位：汉中鑫鹏投资有限公司

建设地点：南郑区碑坝镇大西坝村

开发河流：碑坝河

建设性质：新建（完善手续）

工程规模：装机容量8900kw

工程等级：V等小（2）型工程

建设规模：中南水电站变更工程水头由扩容前80m提升到90m，发电引水流量由 $8.0\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量由原4800kw（ $2\times 2400\text{kw}$ ）提高到8900kw（ $2\times 3200\text{kw}+2500\text{kw}$ ），增容幅度为4100kw，多年平均发电量3075万kW·h，年利用小时数3425h。

劳动定员及工作制度：中南水电站变更前后定员人数均为17人，水电站实现四值三轮转制，每班工作时间8h。

行业类别和代码：D4413水力发电

项目总投资：9929.77万元，其中环保投资61.3万元，占工程总投资的0.62%。

建设周期：项目建设工期为18个月，于2012年2月开工，2013年7月完工。

### 2.5.2工程任务

中南水电站开发任务主要为水力发电。

### 2.5.3工程规模和特性

#### （1）工程等别及建筑物级别

中南水电站总装机容量为8900kw，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）确定中南水电站工程规模属V等小（2）型工程，永久建筑物、次要建筑物级别均为5级。主要水工及建筑物：拦河坝、发电厂房及机电设备、升压站等组成。

#### （2）工程特性及组成

原批复的中南水电站为低坝引水式电站，本工程属V等小(2)型工程，引水枢纽、电站厂房等建筑物级别为5级，拦河坝设计正常蓄水位765m，引水量为

8.0m<sup>3</sup>/s，总装机容量 4800KW（2×2400KW）。

电站变更后工程规模及等级不变，建筑物防洪标准不变，拦河坝设计正常蓄水位 765m，引水量为 12.6m<sup>3</sup>/s，总装机容量 8900KW（2×3200KW+2500KW）。本工程扩容变更前后工程特性及工程组成具体见表 2.5-1 和表 2.5-2。

**表2.5-1 中南水电站变更前后工程特性表**

序号及名称	单位	变更前数量	变更后数量	变化情况
一、水文				
1.流域面积				
坝址以上	km <sup>2</sup>	238.3	238.3	
2.坝址径流				
多年平均年径流量	亿m <sup>3</sup>	2.86	2.86	
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	9.07	9.07	
坝址设计洪峰流量(P=5%)	m <sup>3</sup> /s	968	968	
坝址校核洪峰流量(P=1%)	m <sup>3</sup> /s	1317	1317	
施工导流流量(P=20%)	m <sup>3</sup> /s	—	44	
3.泥沙				
多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>	0.5	0.701	
多年平均悬移质年输沙量	万t	11.92	16.72	
多年平均推移质年输沙量	万t	1.79	3.34	
多年平均年总输沙量	万t	13.71	20.06	+6.35
二、工程效益指标				
装机容量	kW	4800	8900	+4100
保证出力	kW	1518	1203	
多年平均发电量	万kW·h	2947	3075	+128
年利用小时	h	6140	3425	
三、工程占地				
1.工程永久占地	hm <sup>2</sup>	3.98	0.92	
2.工程临时占地	hm <sup>2</sup>	0.73	1.03	
四、主要建筑物及设备				
1、枢纽建筑物				
(1)引水渠首				
正常蓄水位	m	765.0	765.0	不变
校核洪水位	m	770.54	768.9	
设计洪水位	m	769.52	768.02	
(2)挡水建筑物				
型式		砌石重力坝	砌石重力坝	
地基特性		基岩	基岩	
地震基本烈度	度	6	6	
坝顶高程	m	765.0	765.0	溢流坝顶

最大坝高	m	4.7	7	坝基埋深增加2.3m, 有效坝高4.7m
坝顶长度	m	56	56	
溢流段长	m	50	50	自由泄流
消能方式		面流消能	底流消能	
(3)冲沙闸				
型式		开敞式	开敞式	
底板高程	m	761.3	759.3	
孔口(孔数-宽×高)	m	3孔(2×3.7)	1-3.5×5.7	
2、引水建筑物				
(1)进水闸				
设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	8.0	12.6	+4.6
型式		开敞式	开敞式	
地基特性		基岩	基岩	
底板高程	m	761.3	762.3	
孔口(孔数-宽×高)	m	1-2.4×3.9	1-2.9×3	
(2)明渠				
断面尺寸	m	2.2×2.5	2.9×3	
长度	m	60	300	
(3)输水隧洞				
设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	8.0	12.6	
地基特性		基岩	基岩	
长度	m	6000	5963	
断面尺寸	m	2.2×2.25	3.5×4	
(4)压力前池				
型式		开敞式	开敞式	
进水方式		正向进水	正向进水	
池长	m	16.8	38	
池宽	m	6.3	7.4	
(5)压力管道				
型式		填埋式钢筋砼	填埋式钢筋砼	
管道直径	m	1.8	2	
最大水头	m	90		
管壁厚度	mm	100		
3、厂房				
型式		地面式厂房	地面式厂房	
主厂房尺寸(长×宽)	m	26.5×16	47.1×12.86	增加181.7m <sup>2</sup>

水轮机安装高程	m	681.0	667.3	降低13.7m
副厂房尺寸(长×宽)	m	8.6×11	46.9×8.2	增加289.98m <sup>2</sup>
4、主要机电设备				
(1)水轮机				
型号		HLA606-WJ-80		
台数	台	2	2/1	
额定出力	kW	2400	3200/2500	
额定转速	r/min	750	750	
额定水头	m	80	90	水头增加10m
额定流量	m <sup>3</sup> /s	4	4.53/3.54	流量增加4.6
(2)发电机				
台数	台	2	2/1	
额定容量	kva	2400	3200/2500	
额定电压	KV	6.3	6.3	
额定功率因数		0.8	0.8	
(3)主变压器				
台数	台	1	1	
容量	kVA	6300	12500	
回路数	回	1	1	
<b>五、施工</b>				
总工期	月	18	18	
<b>六、经济指标</b>				
1.静态总投资	万元	3166.09	9929.77	
2.总投资	万元	3332.73	9929.77	

表 2.5-2 中南水电站变更工程组成表

工程类别	项目名称	原环评中工程内容	扩容变更工程（即实际建设）内容 （与实际建设的内容相比）	与原环评对比变化情况	
概况	坝址位置	碑坝镇金竹村（撤乡并镇后更名为茶园村）	不变	不变	
	引水流量	8.0m <sup>3</sup> /s	12.6m <sup>3</sup> /s	+4.6m <sup>3</sup> /s	
	站房位置	碑坝镇大西坝村	较电站站房上游调整了约 200m 左右	位置有所调整	
	装机容量	4800KW（2×2400KW）	8900KW（2×3200KW+2500KW）	+4100KW	
	多年平均发电	2947 万 kW·h	3075 万 kW·h	+128 万 kW·h	
主体工程	渠首枢纽	大坝以浆砌石重力坝为基本坝型，选定坝高 4.7m，堰顶高程 765.0m，溢流坝段长 50m。在坝体左岸布设 2×3.7m（宽×高）水力自控翻板闸 3 孔，兼作泄洪冲沙闸。	采用混凝土重力坝，大坝总长 61.3m，从左至右分别设置进水闸、冲沙闸、溢流坝段和右岸护坡。其中溢流坝段位于主河床部位，长度 50m，堰顶高程 765m，最大坝高 7m（坝基埋深增加 2.3m，有效坝高 4.7m）。冲沙闸紧靠进水闸右侧布置，长度 5.7m，孔口尺寸 3.5m×10.1m，底板高程 759.3m，闸顶高程 769.4m。底宽 11m，设检修、工作平板钢闸门各一扇，采用卷扬启闭机启闭。冲沙闸孔紧靠溢流坝左侧布置，长度 5.7m，孔口尺寸 3.5m×10.1m。	坝基埋深增加 2.3m，坝顶高程未变，依然为 765m，在溢流坝左侧布置冲沙闸。	
	引水系统工程	进水闸	进水闸紧靠大坝左侧，采用开敞式水闸布置一孔，闸孔尺寸（高×宽）2.6×2.4m，闸室长度 5.0m。	进水闸布置冲沙闸左侧，长度 5.1m，采用单孔布置，孔口尺寸 2.9×3.0m（宽×高）。	上进水闸孔口增加
		引水渠道	引水渠道布置于河道左岸，总长 6060m，由 60m 明渠和 6000m 隧洞组成。隧洞为城门洞形断面，断面尺寸 2.2×2.25；明渠采用矩形断面，用 M7.5 水泥砂浆砌块石砌筑，M10 水泥砂浆抹面。	引水渠道布置于河道左岸，总长 6263m，由 300m 明渠和 5963m 隧洞组成，明渠断面尺寸为 2.9×3；无压隧洞长沿左岸山体穿行，隧洞形式为城门洞型，尺寸 3.5×4（宽×高）。	总长度增加 203m，其中明渠增加了 240m，隧洞缩短了 37m
		前池	前池由渐变段、前室和进水池组成。采用正向进水，前池长 16.8m，宽 6.3m，正常水位 758.8m，最低水位 757.8m，进水池地板高程 753.3m，前室地板高程 752.5m。进水池设拦	前池全长 38.2m，其中渐变段 17m，池身段 11.2m，闸室段 10m，前池正面进水侧面溢流，溢流水通过溢流渠进入天然冲沟。进水闸孔口尺寸 3.0m×2.5m，闸后接压力钢管；侧面布置一孔 1.0m×1.0m 冲沙闸定期冲沙，冲沙闸	前池规格增大

		污栅一道和检修闸、工作闸各一道。在前室侧墙设排沙管。	后接溢流渠。	
	压力管道	压力管道采用预制钢筋砼管，断面形式为圆形单管，管径1.8m。压力管道主管长165m，支管两条总长约20m。因管线较长，采用单管多机供水方式布置，管道进口设压力墙。	压力管道直径 2.0m，主管总长 292m，支管总长 54.8m，主管前半段为洞内明管，后半段为明管，共设置镇墩 4 个，支墩 25 个，主管经过两个 60°分叉角的贴边岔管变为两根直径 1.3m、一根 1.2m 的支管进入厂房。	压力管道直径增加 0.2m，主管长度增长
	厂房	主厂房长26.5m，宽16.0m，高度8.7m，厂房内布置2台混流式水轮发电机组，总装机规模为4800kw，装机容量为：2台2400kw，安装高程为681.0m。 副厂房布置在主厂房旁侧，其长8.6m，宽11m，副厂房内布置中央控制室、开关室，通讯室、休息室、工具间。	主厂房长 47.1m，宽 12.86m，高 10.95m，其中大机组长 8.871m，小机组长 7.388m，主厂房内布置三台机组（2×3200kw+1×2500kw）纵向一字型布置，安装高程为 667.3m。水轮机型号 HL170/A253-WJ-81（HLA575C-WJ-84），发电机型号 SFWE-K3200-8/1730（SFWE-K2500-8/1730）。副厂房布置在主厂房旁侧，其长 46.9m，宽 8.2m，高 5.3m，共分 5 间；副厂房内布置中央控制室、开关室，通讯室、休息室、工具间。	主厂房面积增加，水轮机组由2台变更为3台；副厂房面积增加
	升压站	升压站长10.0m，宽7.0m，建筑面积70m <sup>2</sup> ，紧靠主厂房布置。	升压站布置在主厂房下游侧台地，尺寸 30.5m×12.5m（长×宽）。	升压站建筑面积增加
辅助工程	厂区防洪	防洪墙主要用于保护厂区建筑物免遭洪水袭击，根据厂区建筑物布置情况，防洪墙长度为80m，墙顶高程为684.0m，墙顶宽0.8m，最大墙底宽3.00m，最大墙高6.5m。厂区内侧设排水沟，防止坡面的雨水汇流进入厂区。	拟沿厂房临水面修建 C20 钢筋混凝土防洪墙，该防洪墙兼作厂房基础，地坪高程以上，防洪墙兼作厂房临水面墙体。防洪墙总长 111m，呈折线形布置，其中与厂房外墙结合的防洪墙 66m，厂区防洪墙 45m。	防洪墙长度增加了31m
	办公生活	宿办楼位于厂区上游，地坪高程 686m，共三层，总建筑面积为 686m <sup>2</sup>	宿办楼位于厂区下游侧，地坪高程 678m，共三层，总建筑面积为 612.67m <sup>2</sup>	建筑面积减少 73.33m <sup>2</sup>
公用工程	交通	依托汉通公路（汉中-通江）	依托汉通公路（汉中-通江）	不变
	供水	员工生活用水取自山泉水，发电取水水源为碑坝河地表水	员工生活用水取自山泉水，发电取水水源为碑坝河地表水	不变
	供电	自给	自给	不变
	废气	运营期无生产废气	增设食堂，已安装抽油烟机收集油烟后由排气筒经食堂所在建筑物顶部排放。	增设食堂
	废水	站内员工生活污水经预处理设施处理后用于周边农田和林地施肥，实现综合利用。	设 12m <sup>3</sup> 化粪池收集处理生活污水，定期清掏用于农田和林地施肥。	不变

环保工程	噪声	发电机组基础减震、厂房隔声等措施	发电厂房为全封闭半地下室厂房，发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施。定期对设备进行维护，保持设备正常运行。	/
	固废	生活垃圾采取合理措施处置，对环境影响较小。	生活垃圾设垃圾箱收集后送碑坝镇垃圾转运系统处置，对环境影响较小，厂址内设置危废贮存库用于暂存电站运行过程产生的废机油，已与有资质单位签订处置协议。	新建危废贮存库，已签订危废处置协议。
	生态	拦河坝底部设永久性生态基流下泄口，泄流量0.907m <sup>3</sup> /s。	本次环评要求加大坝址处生态流量下泄量，确保坝址处下泄生态流量不小于1.36m <sup>3</sup> /s；在鱼类产卵期下泄生态流量不小于2.72m <sup>3</sup> /s，电站现有生态放泄管最大可下泄流量1.04m <sup>3</sup> /s，不满足加大下泄流量管径要求，需通过调节进水闸开度减少引水量的方式从坝顶溢流来满足临时加大下泄流量的要求。开展增殖放流，每年1次，连续5年，每年3-5月份进行，5年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流。在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢，为鱼类提供产卵场所解决被破坏的栖息地，起到增殖和改善鱼类种群结构以及数量。	安装了视频监控设施和实时流量监测及上传设施，要求开展增殖放流，在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢

#### 2.5.4工程总体布置及设计概况

中南水电站扩容变更工程主要建筑物工程组成不变，中南水电站仍由渠首枢纽、引水系统和发电厂区三部分组成，电站总平面布置见图2.5-1。

##### (1) 渠首枢纽

渠首枢纽布置在碑坝镇茶园村（茶园电站下游500m处），由工程挡水坝型为混凝土砌石重力坝，大坝总长61.3m，从左至右分别设置进水闸、冲沙闸、溢流坝段和右岸护坡。渠首枢纽平面布置见图2.5-2。

##### ①溢流坝

溢流坝段位于主河床部位，长50.0m，坝顶高程769.50m，最大坝高7.00m（坝基埋深增加2.3m，有效坝高4.7m）。上游设18m长铺盖，下游设10m长护坦，上下游设防洪墙。

大坝上游面垂直，堰面由平直段、圆弧段、斜线段和反弧段组成。平直段长1.02m，后接半径1.0m的顶部圆弧，高程764.63m 以下接坡比1:0.8的直线段，于高程760.17m处接半径3.0m的反弧段，反弧段末端高程759.0m。根据溢流坝河床坝基不同高程及岩体的工程地质条件，确定坝体的建基高程为758m，坝高7m，底宽11m，同时在坝上、下设1m深齿墙。

##### ②进水闸

进水闸布置在最左侧，长度5.1m，采用单孔布置，孔口尺寸2.9×3.0m（宽×高）。进口底板高程762.30m，底宽11m，闸顶高程765.0m，设工作平板钢闸门各一扇，采用螺杆启闭机启闭，操作平台高程773.60m。

##### ③冲沙闸

冲沙闸紧靠进水闸右侧布置，长度5.7m，孔口尺寸3.5m×10.1m，底板高程759.3m，闸顶高程769.4m。底宽11m，设检修、工作平板钢闸门各一扇，采用卷扬启闭机启闭，操作平台高程773.60m。

##### ④右岸护坡

溢流坝前铺盖长18m，厚0.6m，采用C20钢筋砼浇筑，设1.2m深齿墙。下游护坦长10m，厚1.0m，采用C30块石砼抗冲耐磨，护坦上布置 $\phi 50$ mm排水管，间距3m梅花型布置，并在底部设两层土工布反滤层。护坦下游设2.5m深齿墙。

取水口右岸防洪墙长度约180.0m，左岸防洪墙18.0m，上游防洪墙高程769.40m，高于校核洪水位0.5m，下游防洪墙高程764.00~763.00m。



## (2) 引水系统

### ①引水明渠、隧洞

中南水电站引水系统沿西河左岸布置，引水系统总长5963km，设计引水流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ 。引水系统主洞线从上游到下游依次为，进水口、1#明渠、沉砂池、1#无压隧洞、2#明渠、2#无压隧洞、3#明渠、3#隧洞、前池、压力钢管。项目引水系统平面图见图2.5-3。

进水口布置于左岸，孔口为矩形，尺寸 $2.9\times 3.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），底板高程763.3m，设计引水流量为 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ 。进水口设工作平板钢闸门一扇，采用螺杆启闭机启闭。

1#明渠接于进水口之后，沿河谷左岸一级阶地顺直布置，总长211m，为矩形箱涵，净尺寸为 $3.9\times 3.9\text{m}$ （宽 $\times$ 高），C25钢筋混凝土结构，壁厚25cm。

沉砂池接于明渠末端，为开敞式，长37.6m，沉砂池由进口连接渐变段、工作段和进水冲沙闸等组成，沉砂池正常运行水位764.40m。沉砂池进口连接段长9.0m，其宽由2.9m扩大到6.0m，底部高程由761.95m下降至760.00m，沉砂池工作段顶高程765.10m，池身段长25.0m，宽6.0m，底板纵坡 $i=0.02$ ，高程由760.00m降至759.50m，沉砂池末端通过进水闸段与引水隧洞相连，进水闸孔宽2.9m，高3.3m。工作段末端设置冲沙闸，冲沙闸孔宽1.2m，高1.5m。沉砂池基础为花岗岩，均采用钢筋混凝土结构。

1#无压隧洞全长2300.5m，隧洞垂直埋深4~225m，水平埋深45~880m，隧洞轴线方向N7054'E。比降1/100，设计引水流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，城门洞型断面， $3.5\text{m}\times 4.02\text{m}$ （宽 $\times$ 高），根据围堰条件不同，选择不同衬砌形式。

2#明渠横跨岳家沟冲沟，总长74.7m，为矩形箱涵，净尺寸为 $3.9\text{m}\times 3.9\text{m}$ （宽 $\times$ 高），C25钢筋混凝土结构，壁厚25cm。

2#无压隧洞全长1432.6m，隧洞垂直埋深12~240m，水平埋深20~790m，隧洞轴线方向N2049'E。比降1/100，设计引水流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，城门洞型断面， $3.5\text{m}\times 4.02\text{m}$ （宽 $\times$ 高），根据围堰条件不同，选择不同衬砌形式。

3#明渠横跨小冲沟，总长53.3m，为矩形箱涵，净尺寸为 $3.9\text{m}\times 3.9\text{m}$ （宽 $\times$ 高），C25钢筋混凝土结构，壁厚25cm。

3#无压隧洞全长1506.4m，隧洞垂直埋深12~240m，水平埋深20~790m，隧洞轴线方向N34029'W~N8048'W。比降1/100，设计引水流量 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，城门洞型断面 $3.5\text{m}\times 4.02\text{m}$ （宽 $\times$ 高），根据围堰条件不同，选择不同衬砌形式。

## ②压力前池与压力管道

中南水电站压力前池和压力管道布置见图2.5-4和图2.5-5。

前池为开敞式前池，前池全长38.2m，其中渐变段17m，池身段11.2m，闸室段10m，前池正面进水侧面溢流，溢流水通过溢流渠进入天然冲沟，前池最高水位、正常水位、最低水位分别为758.4m、757.6m、756.1m，进水闸孔口尺寸 $3.0\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，闸后接压力钢管；侧面布置一孔 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 冲沙闸定期冲沙，冲沙闸后接溢流渠。

压力管道直径为2.0m，主管总长292.0m，支管总长54.8m，主管前半段为洞内

明管，后半段为明管，共设置镇墩4个，支墩25个，主管经过两个60°分叉角的贴边岔管变为两个直径1.3m、一根1.2m的支管进入厂房。



### (3) 发电厂区

厂址位于坝址下游约9km碑坝河左岸河滩上，由厂房、升压站和办公生活用房等建筑物组成。厂区从上游到下游依次布置主、副厂房和35KV升压站、办公生活用房。电站厂房平面布置见图2.5-6。

#### ① 厂房

水电站主厂房尺寸为长47.1m，宽12.86m，高10.95m，厂内设置3台机组（2×3200kw+1×2500kw）纵向一字型布置，水轮机型号为HL170/A253-WJ-81（HLA575C-WJ-84），发电机型号为SFWE-K3200-8/1730（SFWE-K2500-8/1730），厂内设置单小车桥式起重机1台，桥机起重量16/3.2t，跨度11.5m，以满足机组的安装和检修。

副厂房布置在主厂房旁侧。长46.9m，宽8.2m，高5.3m，共分5间；副厂房内布置中央控制室、开关室，通讯室、休息室、工具间。

厂房临河一侧修建C20钢筋混凝土防洪墙，在场地坪高程669m以下，该防洪墙兼作厂房基础，地坪高程以上，防洪墙兼作厂房临水面墙体。防洪墙总长111m，呈折线形布置，其中与厂房外墙结合的防洪墙66m厂区防洪墙45m。厂区内集水采用自排及抽排两种方式，厂区范围山坡集水沿山坡设截水沟，将水引至下游，厂区地面设排水沟，主、副厂房屋面集水由落水管引至地面排水沟。电站尾水通过尾水渠排至河道。

### ②升压站

升压站布置在主厂房下游侧台地，地坪高程672.0m，尺寸30.5m×12.5m（长×宽），场站地质情况满足要求，主变压器型号为SF10-12500KVA35KV。

### ③办公生活用房

站内设置宿办楼一座，宿办楼位于厂区下游侧，地坪高程678m，共三层，总建筑面积为612.67m<sup>2</sup>。



### (3) 生态流量设施建设及监控设施

#### ①生态流量

中南水电站2013年7月建成投运，建成投运时未设置下泄生态流量设施。2019年5月汉中鑫鹏投资有限公司编制了《南郑区中南水电站生态流量流放设施设计方案》上报汉中市南郑区水利局。同年6月，汉中市南郑区水利局以关于中南水电站生态流量流放设施设计方案的批复（南水发[2019]176号）：“同意中南水电站生态流量下泄生态基流不小于0.907m<sup>3</sup>/s，同意采用在拦河坝冲砂闸底部设置2道D=300mm和1道D=200mm的圆形钢管，以满足无节制生态流量流放要求，并在电站生态流量流放设施处设置公示标志牌。同意在大坝闸门处安装在线监测设施的方案。”

建设方于2019年6月底在拦河坝冲沙闸底部加装了2道D=300mm和1道D=200mm的钢管，作为拦河坝流量下泄保障措施，确保不小于0.907m<sup>3</sup>/s的生态流量下泄，并设立了生态流量公示牌。



## ②生态流量监控

建设方在拦河坝冲砂闸处安装流速测量仪、超声波水位仪和工业高清摄像头，实时在线监测拦河坝下泄生态流量、闸前水位，生态流量数据与陕西省水利厅监管平台联网。

2019年11月23日汉中市南郑区水利局对中南水电站安装的超声波下泄流量监测设备、视频监控设备和生态流量下泄设施工作进行了验收，验收结果合同，同意通

过验收。



### 2.5.5工程施工组织

#### (1) 施工交通

中南水电站坝址位于碑坝镇茶园村（茶园电站下游500m处），坝址右岸有汉通路通过，本工程对外交通较为方便。

#### (2) 料场

项目已经施工结束，根据建设方回顾，工程建设期间未设专用取料场，建设过程所用石料、砂料等外购解决，不单独设料场，仅在站址和坝址施工区附近设置存储料场。

#### (3) 弃渣场

项目已经施工结束。根据原环评报告，工程共产生弃土石方5.40万 $m^3$ ，设计4处弃渣场，设计堆渣场总容量7.4万 $m^3$ 。

工程实际建设阶段，施工过程产生废石和弃渣部分被本工程自用，剩余全部用于碑坝镇各村之间的村村通公路建设，最终未设置弃渣场。

### 2.5.6项目占地

根据中南水电站扩容变更设计相关资料，本次扩容变更工程总占地面积约1.95 $hm^2$ ，其中永久占地面积0.92 $hm^2$ ，临时占地面积1.03 $hm^2$ 。工程占地类型为河滩地、灌木林地、荒坡坡。项目占地类型及面积如下表所示：

表2.5-3 工程占地情况一览表

项目	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			合计 (hm <sup>2</sup> )
	河滩地	灌木林地	荒坡地	
永久占地	首部枢纽 (拦水坝、冲沙闸、进水闸、防洪墙、明渠、沉砂池)	0.55		0.55
	厂区 (站房、升压站、办公楼、进场道路)			0.3
	前池、压力管道		0.07	0.07
	小计	0.55	0.07	0.3
	临时占地	0.1	0.93	1.03
	合计 (hm <sup>2</sup> )	0.65	1.0	0.3
				1.95

与原环评阶段 (占地面积4.71hm<sup>2</sup>) 相比, 扩容变更工程占地面积减2.76hm<sup>2</sup>, 变更后由于施工期弃渣全部用于碑坝镇各村之间的村村通公路建设, 不设弃渣场, 故导致占地面积减少。

### 2.5.7 淹没与移民安置

项目水电站属于低坝引水, 回水淹没面积较小。根据建设方提供的资料并经实地调查核实, 本工程回水范围内均属荒坡、滩地, 淹没占地不涉及村民住宅或其附属建筑物拆迁, 也未淹没上游回水区两岸耕地, 故本项目不存在移民安置问题。

### 2.5.8 工程投资及施工进度

#### (1) 工程投资

本工程原估算投资3332.73万元, 变更后实际建设总投资共9929.77万元, 工程建设自筹资金。

#### (2) 施工进度安排

本项目已经施工完毕, 施工期共18个月, 自2012年2月至2013年7月。

### 3工程分析

#### 3.1工艺流程分析

中南水电站工程变更前后施工工艺和运营工艺未发生变化，由于项目建设时间较早，水电站建设施工期产生的环境影响已基本消除。本次重点分析运营期工艺流程及产污环节。中南水电站为引水式电站，项目取水来源于碑坝河，通过拦河坝经引水系统引至项目发电厂房发电后，尾水直接排入碑坝河。本项目工艺及产污环节如下图所示。

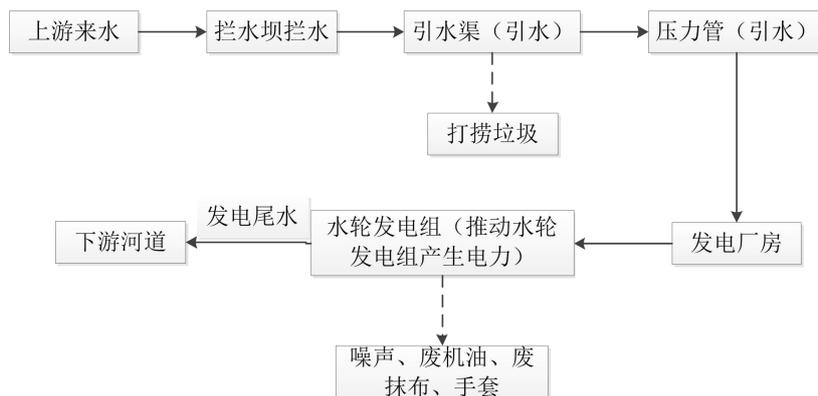


图 3.2-1 发电厂房工艺流程图



图 3.2-2 升压站工艺流程图

拦水坝蓄水后，水流经引水渠通过拦污栅拦截浮渣，拦污栅后布置工作闸门，通过闸门后通过水轮发电机发电，发电后尾水排入碑坝河。

水轮发电机组基本原理：水轮发电机组是指以水轮机为原动机将水能转化为电能的发电机。在水轮机中，水流通过蜗壳的导流作用径向流入导水机构，将液体动能转化为静压能，再通过叶片将静压能转换为转子的动能。转轮通过主轴与发电机转子联轴，带动转子旋转并切割发电机定子磁力线圈，利用电磁感应原理在发电机线圈中产生高压电，再经过变压器升压通过输电线路将电力输出到电网中，水流最后轴向流出转轮。

#### 3.2施工期主要环境影响源分析

中南水电站扩容变更工程于2012年2月建设，2013年7月建成投运，并稳定运行至今。中南电站施工单位为四川安和水利水电工程有限公司，施工监理单位为汉中

市惠汉水利水电工程监理有限公司，质量监督单位为汉中市水利水电工程质量安全监督站。

项目施工期早已于2013年7月结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，植被恢复状况良好，没有明显环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。

### 3.3运营期主要环境影响源分析

水电站是将水能资源转化为电能，属清洁型能源工程，电站运行不会改变水体的物理、化学性质，无污染物排放，也不会消耗水量。

本项目电站运行期无生产废气和生产废水产生，主要环境影响为发电机产生的噪声影响；项目建成投入运营后，主要是站区人员产生的生活污水、生活垃圾及设备定期检修产生的废矿物油，项目均采取了相应的处理措施，因此项目运行期产生的“三废”对周围环境的影响较小。

#### 3.3.1水环境

##### ①水文情势

中南水电站工程的实施，相对于原始河段，水文情势将发生一定的变化，相对于变更前水电站建设对水文的影响，由于变更前后电站拦河坝的位置、坝型及堰顶高程均未发生变化，故变更后坝前蓄水位基本不变，坝前河段水文情势不会发生大的变化。中南水电站坝址处多年平均流量为 $9.07\text{m}^3/\text{s}$ ，原设计引水流量为 $8\text{m}^3/\text{s}$ ，变更后引水流量增至 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，较变更前增加了 $4.6\text{m}^3/\text{s}$ 。虽然引水流量增大不会改变河道的生态基流量（最低保障），但会导致整个减水段特定时段内减水河段的流量在原有水平基础上进一步缩减，主要表现在河道自然来水量大于 $8.91\text{m}^3/\text{s}$ （即满足原设计取水量和生态基流的临界流量）的时期。

##### ②地表水环境

原环评报告书预测，电站生活用新鲜水量为 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $0.82\text{m}^3/\text{d}$ ，该生活污水经处理后用于附近农田和林地施肥，不外排。

根据建设方统计中南水电站厂房运营期间日常用水量为 $0.91\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生系数为0.8，则生活污水产生量约 $0.73\text{m}^3/\text{d}$ （ $265.72\text{m}^3/\text{a}$ ）。类比生活污水水质，污水中主要污染物COD  $300\text{mg}/\text{L}$ ，BOD<sub>5</sub>  $200\text{mg}/\text{L}$ ，NH<sub>3</sub>-N $30\text{mg}/\text{L}$ ，SS  $250\text{mg}/\text{L}$ ，动植物

油15mg/L。生活污水产生量较原环评有少量减少，经化粪池处理后用于周边林地和农田施肥，实现综合利用，不外排。

### ③地下水环境

中南水电站扩容变更前后拦河坝蓄水位不变，并且电站已经运行十一年，地下水维持现状水平。

### 3.3.2环境空气

中南水电站运营期无生产废气产生，电站内设有食堂为员工提供工作餐，能源为电能。类比同类企业，烹饪时动植物油一般油烟挥发量占总耗油量的2-4%，本环评取3%。动植物油以30g/d·人计，电站不发电也需留守值班，故按年工作时间365天算，日最大就餐人数8人，则耗油量为60g/d，21.9kg/a，食堂油烟产生量约为1.8g/d，0.657kg/a。厨房每天烹饪主要集中在6：30~7：30，11：30~12：30，17：30~18：30三个时段共3个小时，取灶头基准排风量为1000m<sup>3</sup>/h，油烟排放的平均浓度为0.6mg/m<sup>3</sup>。通过家用抽油烟机处理后通过屋顶烟囱排放，排放量为0.657kg/a。

### 3.3.3声环境

项目运营期噪声主要为水轮机、发电机等运转噪声，其噪声源强见表3.3-1。

表3.3-1 运营期主要噪声源

序号	设备	数量(台)	噪声源强dB(A)	位置	运行特性	防治措施
1	水轮机	3	80-90	发电 厂房内	连续运行	减震、建筑隔声
2	发电机	2	80-90			

根据现场勘查，目前建设单位已经采取厂房隔音，同时对发电机组采取基座固定和减震等措施，并安排专人定期维护机械设备，确保设备正常运转。根据现状监测结果，厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

### 3.3.4固体废弃物

电站运营期产生的固体废弃物主要为工作人员产生的生活垃圾、拦污栅拦污物和设备故障检修产生的废机油、废润滑油和油抹布等。

#### ①生活垃圾

本项目站内定员17人，项目运营期生活垃圾产生量为6.46kg/d，2.36t/a。项目生活垃圾通过垃圾桶收集后，送当地生活垃圾收集设施处置。

## ②一般固废

拦栅废物主要为压力前池出水口拦栅拦截的废树枝叶、枯草等，由人工定期清理，根据建设单位以往经验，拦栅废物每月清理一次，每次清理产生量约10kg/次。其与生活垃圾一起送当地生活垃圾收集设施处置。

## ③危险废物

本项目水电站在运行过程中会对变压器进行维护，平常维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次变压器机油；项目营运期间电站设备运行、维修及维护过程中会产生少量的废机油、废变压油及废含油抹布等危险废物。根据业主提供资料，根据多年运行统计，废机油产生量约0.03t/a，废变压油产生量为0.04t/5a，含油手套及棉纱0.002t/a；对照《国家危险废物名录》（2021年版），废机油和废变压油均属HW08废矿物油，废机油桶、含油手套及棉纱代码为900-249-08；危险废物分类HW49，代码 900-041-49。

废机油、废变压油、含油手套及棉纱妥善收集后，分区暂存于危险废物贮存库内，定期交由安康市兴源再生资源综合利用有限公司运输和处置。

### 3.3.5生态

#### （1）陆生生态影响

##### ①陆生植物

本次扩容变更后工程永久占地0.92hm<sup>2</sup>，较扩容变更前永久占地面积减少了3.06hm<sup>2</sup>，相应对陆生植被的破坏面积和生物量损失较变更前明显减少。且项目淹没和占用的植物均为常见和广泛分布的种类，无国家保护种和地方特有种，经济价值和科学价值不大。

由于本次扩容变更过程中站房位置发生了调整，导致变更后中南水电站拦河坝下游至厂房尾水河段形成了9km减水河段，较变更前环评报告减水河段（9.4km）缩短了400m，对应减水河段两岸陆生植物影响长度较原环评有所缩减。

##### ②陆生动物

本次扩容变更后淹没区与原环评基本一致，变更后坝前回水区与原环评无明显变化，故扩容变更后坝前雍水区对鸟兽类动物的繁衍和生息的影响与原批复环评相同。

由于本次扩容变更过程中站房位置发生了调整，导致变更后中南水电站拦河坝

下游至厂房尾水河段形成了9km减水河段，较原环评报告减水河段缩短了400m，对应减水河段两岸陆生动物影响长度较原环评有所缩减。

项目西侧为汉通公路，汉通公路为碑坝镇对外的主要交通干道，受交通和人类活动影响，未发现大型野生动物，项目区多为当地常见的野生动物。项目运营期电站工作人员主要在办公室内活动，室外活动较少。因此，厂区职工活动对野生动物的影响较小。

## (2) 水生生态影响

水电站项目筑坝引水，拦河坝会造成上下游水生生物，特别是鱼类洄游通道的阻隔。项目扩容变更前后，均为低坝，无专设的过鱼设施，鱼类种质资源交流主要靠丰水期坝前水溢流翻坝，鱼类随河流进入下游；或者在泄洪冲砂期间，上下游鱼类通过冲砂闸进行上下游种质资源交流。

本次变更前后，拦河坝位置及坝型未发生变化，扩容变更后最大坝高为7m（坝基埋深增加了2.3m，有效坝高4.7m），扩容变更前后坝顶高程均为765m，扩容变更前后蓄水位未发生变化，不会造成新的阻隔。本次实际建设过程中站房位置发生了调整，导致扩容变更后中南水电站拦河坝下游至厂房尾水河段形成了约9km的减水河段，较变更前环评报告减水河段缩短了400m。但本次变更后引水流量由变更前的 $8\text{m}^3/\text{s}$ 增至 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，引水流量增加 $4.6\text{m}^3/\text{s}$ ，导致不同代表年拦河坝下减水河段河道流量进一步减少，水位更低、水深更浅、水面面积进一步缩小，使得减水河段内水生生物生存空间变小，会对鱼类等水生生物生存环境产生影响。

### 3.4 污染物排放总量指标

根据《“十四五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》及陕西有关规定，国家“十四五”主要污染物总量控制因子为：COD、氨氮、VOCs、NO<sub>x</sub>。

项目电站运行期间仅产生少量的生活污水，生活污水经生活污水处理设施处理后定期清掏，用于山林绿化，不外排，项目运行期不会产生生产废气。因此项目不涉及总量控制因子和总量控制指标的申请。

## 4、环境概况与环境现状调查

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 地理位置

南郑区位于陕西省西南边陲、汉中盆地西南部。地处东经 $106^{\circ}30'$ ~ $107^{\circ}22'$ ，北纬 $32^{\circ}24'$ ~ $33^{\circ}07'$ 之间。北临汉江，南依巴山。南部与四川省通江县、南江县、旺苍县接壤，西与陕西省宁强县、勉县为邻，东与城固县、西乡县毗连，北与汉台区隔江相望，全区总面积 $2809\text{km}^2$ 。

本工程电站位于南郑区碑坝镇大西坝村，进站道路与汉通路相连通，区域交通便捷。地理位置见图4.1-1。

#### 4.1.2 地形地貌

南郑区地处扬子准地台北缘，龙门——龙门大巴台缘隆褶带，汉南米仓台拱区，其构造分为米汉台凸、宁镇台凹、汉中新断凹三区。在陕西地貌分区中，属陕南秦巴山地组成部分。横亘东西的米仓山构成地貌骨架，汉江环绕东北部，地势南高北低，呈阶梯状分布。地貌多样性特征明显，山体海拔 $1000\sim 1500\text{m}$ ；丘陵区海拔 $800\sim 1000\text{m}$ ；平原区海拔 $500\sim 800\text{m}$ 。最高点在南部碑坝镇与四川省交界的铁船山，海拔 $2468\text{m}$ ；最低处为圣水镇东部的汉江河滩，海拔 $484\text{m}$ 。

本项目评价区位于米仓山山脉中段，区内铁船山山峰海拔高程 $2468\text{m}$ ，山势连绵、挺拔雄伟。碑坝河发源于南郑县境内米仓山山顶南侧，河流自北向南流，地势由北向南逐渐降低，河流蜿蜒曲折，水溪沟谷发育，支沟、溪流呈树枝状展布，深山峡谷，碑坝河两岸分水岭海拔高程一般在 $1600\sim 1800\text{m}$ 之间，山坡基岩裸露，地形陡峻，呈现侵蚀—构造中山峡谷地貌。河谷与山脊相对高差 $300\sim 400\text{m}$ ，沟谷断面形态以不对称的“V”形谷为主。坝址处两岸基岩裸露，基岩岩性为花岗岩，坝址两岸坡体整体稳定，河槽中覆盖层 $3\text{m}$ 左右，适宜建坝。

#### 4.1.3 地质

工程区域位于宁镇台凹区，即位于米汉台凸之南。宁镇台凹西延至四川省境内，东部与秦岭加里东褶皱带毗邻，南接四川台向斜。南郑县县境处于太凹东部，分布面积次于米汉台凸。工程区位于扬子地台北部的汉南—米仓山台拱，处于铁船山背斜的东南翼，该区无大的断裂通过，无全新活动断层，构造稳定性较好。根据资料，勘测区内未发生过6级以上地震。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-

2015)，评价区地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为Ⅵ度。

工程坝址位于茶园村谭家河坝，该坝段河床为砂卵石覆盖，但厚度较薄，估计在2m左右，其下河床基岩以弱风化为主，岩体较完整，强风化厚度0.5~2.0m。左右岸为陡坡，河岸基岩裸露，岩性主要为花岗岩。该坝段河流较为顺直，比降较陡，坝区工程地质条件简单，岩性单一，物理力学性能较好。地貌上呈“U”字型河谷，滩面较开阔，防洪压力小。

工程输水隧洞沿左岸山坡布线，洞线走向与地形等高线近于平行。明渠基础以强风化岩体为主，应做好渠道衬砌；部分隧洞埋藏较浅，围岩强~弱风化，隧洞出口和洞身的工程地质条件较差，应对输水隧洞做全断面衬砌。

工程电站厂房位于河水冲刷岸，基岩山露地表，岩石以弱风化为主，厂房工程地质条件较好。

#### 4.1.4 气象

工程所在区域属亚热带湿润季风气候区，四季湿润温暖，降水充沛，夏无酷暑，冬无严寒。年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 $5131.8^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4451.7^{\circ}\text{C}$ ，日照百分率36%。平均初霜始于11月22日，晚霜终于3月11日，无霜期约254d。近五年年平均日照时数为1451.1h，降水量810.4mm，温度 $14.7^{\circ}\text{C}$ ，风速1.1m/s，气压953.9hPa，相对湿度80%。常见气象灾害有暴雨、低温、连阴雨、干旱、洪涝、霜冻和冰雹等，其中以连阴雨和暴雨危害最重。由于区域内地形地貌复杂，因此气候季节、空间、垂直差异明显。

#### 4.1.5 水文

##### (1) 流域概况

项目位于小通江干流，小通江南郑段又称碑坝河，属嘉陵江一级支流渠江的支流。渠江是嘉陵江下游左岸最大的一级支流，流经陕西、四川、重庆3省（市），发源于川、陕西省交界的大巴山南麓南江县，南江河东南汇流于平昌县与通江交汇为巴河，巴河于渠县三汇镇纳入州河后始称渠江，经渠县、广安，至合川渠江咀注入嘉陵江。

陕西境内渠江流域自西向东分别涉及汉中南郑、西乡、镇巴三县（区），位于东经 $107^{\circ}3'12''\sim 108^{\circ}5'30''$ 、北纬 $32^{\circ}46'8''\sim 32^{\circ}8'54''$ 之间，河源区由大通江、小通江、月滩河三大河流水系组成，渠江流域面积为 $2700\text{km}^2$ ，占全流域面积的

6.8%。

碑坝河发源于南郑区境内大巴三米仓段南麓广家长梁，流经南郑区碑坝镇村，后至碑坝镇朱家坝村流入四川省通江县。陕西省内全长55.8km，流域面积415km<sup>2</sup>，河床平均比降19.4‰，其中流域面积10km<sup>2</sup>以上的支流有15条。河道绕行于高山峻岭之间，河身狭窄，谷深陡峭呈“V”形，流域内人口居住分散，水资源丰富。

项目周边水系图见图4.1-2。

### (2) 径流

碑坝河流域无水文站，周边区域有3处水文站，分别为濂水河支流喜神坝河江西营水文站，冷水河三华石水文站，南沙河水文站。考虑到三华石水文站资料系列最长，且与碑坝河流域相邻，下垫面基本相同，以三华石水文站作为参证站得到的中南水电站坝址径流结果见表4.1-2。

表4.1-2 中南电站设计流量和年径流量计算成果表

多年平均		不同保证率P(%)下的流量Q(m <sup>3</sup> /s)和径流量W(亿m <sup>3</sup> )					
		P=20%		P=50%		P=75%	
Q	W	Q	W	Q	W	Q	W
8.20	2.59	10.44	3.29	7.68	2.42	6.04	1.91

### (3) 洪水

由于碑坝河属无实测水文资料河流，故类比引用三华石水文站1948-2015年68年实测洪峰流量系列和江西营水文站53年实测洪峰流量系列，采取综合经验公式法求出电站渠首、厂房断面设计洪水流量。结果见表4.1-3。

表4.1-3 中南水电站不同频率洪峰流量

断面位置	设计洪水				校核洪水			
	重现期(年)	流量(m <sup>3</sup> /s)	水深(m)	水位(m)	重现期(年)	流量(m <sup>3</sup> /s)	水深(m)	水位(m)
坝址	20	968	4	765.3	50	1317	4.7	766.84
厂址		1174	6.4	682.4		1537	7.1	683.1

### (4) 电站代表年选择及年设计逐日流量

典型代表年是根据年径流频率计算成果，结合枯季径流频率计算，按照对发电不利的原则进行选取，丰、平、枯三个频率的典型代表年见表4.1-4。

表 4.1-4 三华石水文站典型代表年选择成果表

年别	保证率	代表年	典型年实测年径流总量(亿 m <sup>3</sup> )	典型年实测平均流量(m <sup>3</sup> /s)
丰水年	P=20%	1967	5.27	16.76
平水年	P=50%	1982	4.18	13.30
枯水年	P=80%	1991	2.77	8.82

根据选择的三华石水文站典型代表年实测日平均流量系列资料，用同倍比法进行缩放，即用坝址设计年径流量与水文站代表年的年径流量的比值K乘以代表年逐日平均流量，得到中南坝址的典型代表年的日平均流量系列。中南水电站设计年径流年内分配，见表4.1-5、表4.1-6及表4.1-7。

表4.1-5 坝址设计丰水年（20%）日均流量表 单位：m<sup>3</sup>

日期	月份											
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
1	0.97	0.97	5.10	10.19	2.57	7.52	37.24	2.46	1.31	22.22	6.30	4.81
2	0.98	0.91	4.49	7.82	2.32	4.81	23.06	2.39	1.49	16.09	9.12	4.32
3	0.91	0.93	4.19	5.82	11.88	4.16	38.16	2.57	1.69	12.03	33.33	4.05
4	0.96	0.87	4.59	4.77	84.29	3.16	51.64	3.26	2.09	9.12	18.31	3.67
5	0.90	0.93	4.22	4.02	36.86	2.61	22.37	3.18	4.38	6.03	12.41	3.58
6	0.81	1.35	3.46	3.53	48.27	2.17	15.02	4.71	4.80	4.14	11.19	3.41
7	0.78	1.67	4.33	3.48	42.60	4.69	10.73	10.27	3.25	3.62	9.73	3.24
8	0.82	1.46	3.03	3.39	30.73	5.13	7.59	9.12	2.77	3.20	9.42	3.06
9	0.97	1.40	3.00	3.24	19.39	3.25	7.82	6.38	13.56	2.93	19.08	2.91
10	1.10	1.33	3.81	3.31	14.48	2.36	37.78	4.51	22.83	2.63	20.69	2.61
11	0.97	1.26	5.43	6.28	11.19	1.82	50.72	3.48	9.50	5.17	15.78	2.34
12	0.93	1.29	7.11	11.26	9.35	1.59	44.75	2.87	6.17	5.85	11.80	2.34
13	0.88	1.32	9.73	8.74	7.31	1.46	28.04	2.51	3.70	28.58	9.19	2.18
14	0.84	1.32	11.57	7.33	4.97	1.37	18.77	2.25	3.15	23.83	6.99	2.10
15	0.84	1.71	16.40	6.66	3.95	1.31	12.57	2.05	2.79	23.91	6.13	2.10
16	0.80	2.00	60.07	5.44	3.46	1.23	9.42	2.06	2.42	18.16	5.35	2.07
17	0.77	2.44	37.16	4.41	99.61	1.30	8.51	1.95	2.30	12.72	4.81	2.00
18	0.79	2.72	25.82	3.70	53.79	1.45	6.64	1.93	3.16	9.12	4.11	1.98
19	0.87	2.54	22.91	3.52	30.50	12.57	5.06	2.02	9.42	6.37	5.65	1.98
20	0.81	2.64	18.93	3.23	46.05	52.87	55.63	1.95	6.64	4.77	7.89	1.98
21	0.79	4.92	13.56	20.23	29.73	44.37	37.39	1.84	4.37	3.53	23.45	1.86
22	0.81	7.29	11.72	20.99	21.76	24.29	21.76	1.67	3.53	3.23	18.62	1.84
23	0.79	6.31	10.04	12.03	18.77	17.70	15.25	1.55	2.98	2.76	13.26	1.86
24	0.74	5.28	7.09	8.89	13.95	16.63	12.03	2.03	2.74	2.72	12.11	1.82
25	0.74	5.06	5.97	6.33	9.12	11.11	9.19	3.59	2.74	2.77	14.64	1.82
26	0.80	4.51	5.10	4.31	6.32	39.38	6.71	2.43	2.38	2.70	15.02	1.81
27	0.92	4.96	5.49	3.39	5.96	32.95	5.04	2.09	29.27	2.51	12.49	1.72
28	0.96	5.45	35.40	3.01	12.49	19.92	3.59	1.76	26.67	2.38	9.73	1.58
29	1.00		31.34	2.62	22.76	39.84	3.13	1.52	38.47	2.40	6.65	1.50
30	1.10		18.93	2.57	14.87	65.82	3.82	1.37	27.58	2.51	5.69	1.48
31	1.07		13.79		11.88		3.02	1.31		6.74		1.54

表2.4-7 坝址设计平水年（50%）日均流量表 单位：m<sup>3</sup>/s

日期	月份											
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
1	1.49	1.27	2.33	3.38	12.80	0.70	1.36	18.62	60.61	13.33	2.91	2.18
2	1.46	1.27	2.30	9.35	9.04	0.68	1.09	14.33	34.71	12.26	2.45	2.18
3	1.46	1.36	2.30	8.74	6.75	0.64	0.97	10.57	27.20	9.65	2.31	2.18
4	1.38	1.42	2.30	6.83	4.95	0.57	0.96	7.97	26.51	7.89	2.69	2.18
5	1.37	1.46	2.30	5.23	3.71	0.55	0.93	6.01	38.24	6.57	2.24	2.18
6	1.36	1.40	2.32	4.20	2.79	0.47	0.93	3.51	23.14	5.66	45.44	2.11
7	1.36	1.43	3.67	3.79	2.32	0.46	1.11	5.36	47.12	5.06	23.22	1.95
8	1.28	1.40	4.22	3.47	2.04	0.47	1.08	2.35	45.44	4.51	22.45	1.88
9	1.28	1.33	4.22	3.33	1.86	0.80	2.59	2.54	23.98	3.83	15.09	1.88
10	1.23	1.44	3.80	3.65	1.77	0.51	10.34	2.00	21.30	3.39	10.50	1.88
11	1.23	1.55	3.79	3.92	1.66	0.67	3.73	1.68	15.25	3.89	8.12	1.87
12	1.26	1.62	4.31	3.52	30.80	0.75	11.34	1.56	11.49	3.12	6.14	1.72
13	1.46	1.62	4.74	2.77	15.32	0.54	11.34	1.38	9.35	3.11	3.82	1.56
14	1.54	1.67	4.74	2.39	9.50	0.47	5.82	1.26	7.29	2.70	3.29	1.43
15	1.51	1.69	4.87	2.10	6.55	0.53	4.07	1.16	5.94	2.61	3.24	1.59
16	1.47	1.79	5.34	2.06	4.39	0.55	32.64	1.23	6.77	2.58	3.28	1.48
17	1.50	2.00	5.26	15.63	3.48	0.46	19.16	1.62	10.27	3.23	2.91	1.26
18	1.52	1.88	4.78	10.11	2.98	0.43	12.18	1.39	8.74	3.00	2.63	1.30
19	1.47	2.05	4.22	7.19	2.34	0.30	8.12	1.16	6.90	2.56	2.68	1.21
20	1.42	2.16	3.75	5.88	2.09	0.41	5.37	1.10	4.31	2.45	2.04	1.46
21	1.30	2.59	3.61	4.67	1.95	1.71	3.77	2.41	5.54	1.92	2.10	1.44
22	1.26	2.64	4.67	3.73	1.75	3.23	23.45	3.72	9.96	1.94	2.18	1.46
23	1.34	3.13	5.86	3.13	1.54	1.47	33.64	3.61	9.73	1.84	1.98	1.29
24	1.39	3.49	8.58	2.71	1.46	0.87	18.39	8.89	8.81	1.82	2.01	1.75
25	1.41	3.00	9.73	2.67	1.43	0.64	12.03	6.84	26.82	1.88	2.10	1.86
26	1.35	2.98	5.90	2.36	1.38	0.74	8.58	4.67	47.81	1.92	2.18	1.70
27	1.31	2.81	4.67	2.61	1.49	1.69	51.18	3.49	30.80	1.92	2.18	1.68
28	1.32	2.62	3.85	10.19	1.36	4.00	45.90	4.85	20.38	1.92	2.18	1.87
29	1.40		3.58	32.64	1.19	2.60	77.39	72.56	15.55	1.92	2.18	1.98
30	1.36		3.22	20.38	1.01	1.70	55.55	127.96	13.72	2.00	2.18	1.82
31	1.37		3.18		0.80		27.51	114.94		3.92		1.90

表2.4-8 坝址设计枯水年（80%）日均流量表 单位：m<sup>3</sup>/s

日期	月份											
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
1	1.33	1.75	1.72	4.21	6.71	47.74	12.72	2.84	2.47	3.58	1.02	1.61
2	1.29	1.75	1.59	3.63	6.47	40.30	8.74	1.72	3.98	4.20	1.02	1.61
3	1.16	1.81	1.68	3.50	4.88	27.81	6.60	1.59	3.80	9.19	1.02	1.53
4	1.20	1.69	1.57	3.67	5.25	18.16	4.69	1.56	2.32	8.43	1.01	1.45
5	1.22	1.67	1.84	2.99	6.08	12.41	42.30	12.41	1.64	6.50	0.97	1.44
6	1.06	1.69	2.34	2.57	6.70	8.96	44.21	27.66	1.42	5.15	3.20	1.04
7	1.14	1.62	16.40	2.41	17.24	6.56	19.46	16.47	1.85	4.01	4.47	1.15
8	1.57	1.70	14.71	2.33	12.03	4.21	15.55	9.35	0.34	3.33	3.15	1.20
9	1.95	1.69	8.74	2.22	8.81	3.12	10.50	6.14	1.71	2.86	2.66	1.21
10	1.24	1.75	6.81	2.14	6.48	3.29	6.05	3.95	3.83	2.48	2.41	1.10
11	1.24	1.82	5.70	2.50	4.90	4.31	2.51	2.47	9.27	2.56	1.91	1.10
12	1.18	1.93	4.13	14.64	3.92	5.85	3.32	1.90	6.12	2.51	1.85	1.10
13	1.16	1.87	3.43	10.42	3.33	34.79	3.33	1.61	4.27	2.29	1.72	1.10
14	1.44	1.69	3.13	6.74	2.79	47.28	6.47	1.73	3.36	2.14	1.55	1.10
15	1.36	1.43	3.44	4.95	2.32	23.29	26.05	3.29	3.20	2.23	1.59	1.10
16	1.29	1.51	3.29	4.05	2.10	15.48	27.20	3.22	2.40	2.24	1.53	1.10
17	1.26	1.49	2.94	4.77	2.06	12.72	22.22	2.79	2.31	2.20	1.61	1.10
18	1.31	2.04	2.75	5.66	2.10	8.51	14.33	2.05	2.34	2.22	1.59	1.10
19	1.33	2.15	2.67	24.44	1.72	4.82	9.65	7.36	2.21	2.25	1.33	1.10
20	1.35	2.09	2.74	14.56	1.58	3.55	6.87	11.11	2.01	2.05	1.37	1.10
21	1.36	1.93	2.61	9.88	1.49	3.55	3.90	7.19	1.82	2.24	1.52	1.10
22	1.25	1.91	2.58	7.29	1.40	2.83	2.41	4.80	1.99	2.32	1.52	1.13
23	1.56	1.92	2.39	5.73	1.50	2.46	1.81	3.13	1.99	1.79	1.53	1.59
24	1.67	0.76	2.24	4.31	11.34	2.15	1.64	2.39	1.83	1.39	1.44	2.15
25	1.59	1.30	2.37	3.33	9.96	2.16	1.39	1.95	1.75	1.16	1.38	1.89
26	1.50	1.46	7.97	2.90	6.12	1.97	3.35	1.93	1.87	1.14	1.46	1.72
27	1.40	1.63	6.85	2.56	3.85	1.89	4.24	1.98	1.73	1.09	1.74	1.52
28	1.33	1.90	4.85	2.44	14.79	1.86	2.41	8.35	1.59	1.03	1.62	1.35
29	1.29		3.75	2.12	34.33	31.03	2.49	3.39	1.50	1.02	1.61	1.25
30	1.56		3.56	2.07	22.76	25.59	2.22	2.38	1.69	1.06	1.61	1.16
31	1.40		3.59		21.91		4.76	1.78	0.00	1.02		1.21

(4) 泥沙

碑坝河流域地处南郑县南部，天然植被覆盖良好，居住人口稀少。非降雨时期

河道水流清澈，小到中雨时期，河道水流携带部分悬移质，推移质相对较少；遇到暴雨和特大暴雨时，河道水流携带的悬移质和推移质数量明显增加。由于该流域无实测泥沙资料，经查《汉中地区实用水文手册》，确定中南电站以上流域多年平均悬移质侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，求得多年平均悬移质输沙量为11.92万t。推移质多年平均输沙量，按悬移质输沙量的15%计算，则推移质多年平均输沙量为1.79万t。电站多年平均泥沙输沙总量为13.71万t。

#### (5) 地下水

项目所在区域地下水按其埋藏条件和含水介质的不同，可划分为：松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

①松散岩类孔隙水：主要分布于第四系覆盖层内，埋藏浅，受气候、地形等因素影响，其补给来源主要为大气降水，雨季水量较丰富，潜水面较高，两岸可见地下水沿基岩面渗出，向谷底及河床排泄。其次分布于河床砂卵砾石层中，含水层厚度3-5m，透水性能良好，其补给来源主要为河水并向河床排泄。

②基岩裂隙水：埋藏较深，受地形、气候等因素的影响，其补给来源主要为大气降水，基岩的透水性能与岩石的风化程度、裂隙发育情况有关，一般随着深度的增加而减弱，局部地段基岩裂隙水沿裂隙以下降泉形式排出，动态不稳定。

### 4.2 环境保护目标调查

经调查，本项目评价区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位等敏感区分布。

根据现场调查，项目坝址右岸有2户散户分布，距离坝址最近直线距离均超过300m；站房西侧分布有1户住户，距离站房最近直线距离110m；坝址至站房段河道沿岸依次分布有碑坝镇韭菜岩村住户、大西坝村住户等。经核实，电站沿线村民生活用水取自山泉水，不自碑坝河内取水。且坝址至发电厂房之间无用水的工业企业分布，减水河段两岸的耕地多为旱地，水田很少，水田用水为田地周边支沟流水，不自碑坝河中取水。

### 4.3 环境质量现状及评价

建设方委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司于2024年3月和7月就中南水电站工程所在地环境质量本底值进行监测，监测报告见附件。

### 4.3.1 地表水现状调查与评价

#### (1) 点位布设

本次地表水监测河段共6个断面，分别为1#拦河坝上游200m（碑坝河干流）、2#下游减水河段碑坝河干流（距离拦河坝200m）、3#下游减水河段汇入支流1（支流上游200m）、4#下游减水河段汇入支流2（支流上游200m）、5#支流2汇入碑坝河下游（干流下游200m）、6#站房下游500m（碑坝河干流），监测断面见图4.3-1。

#### (2) 监测项目

pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群、挥发酚、阴离子表面活性剂、石油类、悬浮物、铜、锌、砷、铅、叶绿素a、透明度共19项。

#### (3) 采样频次

汉环集团陕西名鸿检测有限公司于2024年3月12日-14日（枯水期）、2024年7月12日-14日（丰水期）对水质进行采样，共采样3天。

#### (4) 分析方法及检出限

分析方法及检出限见表4.3-1。

表4.3-1 水质分析及检出限

项目名称	分析方法	检出限	仪器设备名称/编号及检定/校准有效期
pH	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	AZ-86031水质检测仪 /MHCY068（2023.10.20）
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒 温度计测定法 GB/T 13195-1991	/	玻璃液体温度B /MHCYB05（2023.10.25）
流量	河流流量测验规范（附录B 流速 仪法） GB 50179-2015	/	LS1206B便携式流速测算仪 /MHCY067（2023.08.15）
溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987	0.2mg/L	50mL酸式滴定管 JQ-LHD-003
高锰酸盐 指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L	50mL棕色滴定管JQ-LHD- 001
化学需 氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法HJ 828-2017	4mg/L	50mL酸式滴定管JQ-LHD- 003
五日生化 需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	SPX-100B-Z型生化培养箱 /MHFX013（2023.12.10）
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光 度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L	TU-1810紫外可见分光光度 计/MHFX10（2024.03.08）
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	/	GL2004C电子天平 /MHFX032（2023.12.10） 101-3B电热恒温干燥箱

			/MHFX130 (2024.01.10)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2024.03.08)
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法GB/T 11893-1989	0.01mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX020 (2023.12.10)
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法HJ 636-2012	0.05mg/L	
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 HJ 347.2-2018	20MPN/L	SPX-250B-Z生化培养箱 /MHFX048/MHFX049 (2023.12.10)
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法GB/T 7494-1987	0.05mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2024.03.08)
铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009mg/L	SUPEC7000电感耦合等离子体质谱仪/MHFX111 (2024.05.11)
铜		0.00008mg/L	
砷		0.00012mg/L	
镉		0.00005mg/L	
锌	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.05mg/L	TAS-990 AFG原子吸收分光光度计/MHFX006 (2025.12.7)
叶绿素a	水质 叶绿素a的测定 分光光度法 HJ 897-2017	2μg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2024.03.08)
透明度	塞氏盘法 《水和废水监测分析方法》(第四版)(2002年)	/	塞氏盘A/MHCYB01

### (5) 监测结果

监测数据统计结果见表4.3-2和表4.3-3。

表4.3-2 地表水环境监测结果（枯水期） 单位：mg/L

监测项目	监测断面						标准 限值
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	
水温，℃	8.8-9.6	9.2-10.8	8.4-9.6	10.2-11.4	10-11.8	10.6-11.6	/
pH值，无量纲	7.5-7.7	7.7-7.8	7.6-7.7	7.6-7.9	8.1-8.2	7.8-7.9	6~9
溶解氧	6.8-7.6	7.8-8.3	6.8-8.8	6.8-8.6	8.3-8.8	7.3-8.0	≥6
化学需氧量	7-9	8-10	10-12	7-9	12-14	11-13	≤15
五日生化需氧量	1.2-1.5	1.4-1.7	1.7-2.0	1.3-1.5	2.0-2.4	1.9-2.2	≤3
粪大肠菌群MPN/L	4.0×10 <sup>2</sup> -5.4×10 <sup>2</sup>	4.6×10 <sup>2</sup> -5.4×10 <sup>2</sup>	2.7×10 <sup>2</sup> -3.2×10 <sup>2</sup>	5.4×10 <sup>2</sup> -7.9×10 <sup>2</sup>	9.4×10 <sup>2</sup> -1.8×10 <sup>3</sup>	7.9×10 <sup>2</sup> -1.1×10 <sup>3</sup>	≤2000
挥发酚（以苯酚计）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
高锰酸盐指数	1.5-1.8	1.6-1.9	1.8-2.3	1.5-1.7	2.3-2.5	2.1-2.4	≤4
氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	0.115-0.132	0.162-0.198	0.126-0.143	0.145-0.173	0.145-0.159	0.173-0.198	≤0.5
总磷（以P计）	0.02-0.04	/	/	/	/	/	≤0.1
总氮（以N计）	0.74-0.94	/	/	/	/	/	≤0.5
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
悬浮物	7.4-7.9	5.5-6.3	8.0-8.8	7.3-8.2	6.0-6.7	7.8-9.0	/
铜	0.00012L-0.00025	0.00008L-0.00022	0.00008L-0.00031	0.00024-0.00044	0.00037-0.00053	0.00027-0.00036	≤1
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
砷	0.00012L	0.00012L	0.00012L	0.00012L-0.00019	0.0012L-0.00013	0.00012L	≤0.05
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	≤0.01
叶绿素a，μg/L	15-20	/	/	/	/	/	/
透明度，cm	50	/	/	/	/	/	/
流量，m <sup>3</sup> /h	3.56×10 <sup>3</sup> -4.23×10 <sup>3</sup>	1.12×10 <sup>4</sup> -9.83×10 <sup>4</sup>	/	432-469	3.82×10 <sup>3</sup> -7.66×10 <sup>3</sup>	2.65×10 <sup>3</sup> -3.88×10 <sup>3</sup>	/

表4.3-3 地表水环境质量监测结果（丰水期） 单位：mg/L

监测项目	监测断面					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#
水温, °C	23.2-26.2	24.2-26	24.4-26.2	25.6-26.4	25.8-26.2	25.2-25.4
pH值, 无量纲	7.8-7.9	7.6-8	7.5-7.7	8.2-8.4	7.7-7.9	8.0-8.5
溶解氧	6.4-6.8	6.8-7.1	6.5-6.8	6.6-6.9	6.4-6.7	6.2-6.6
化学需氧量	8-11	8-11	7-9	11-13	10-12	9-11
五日生化需氧量	1.8-2.4	1.8-2.5	1.5-2.0	2.5-2.9	2.2-2.8	2.0-2.5
粪大肠菌群MPN/L	3.3×10 <sup>2</sup> -3.4×10 <sup>2</sup>	2.7×10 <sup>2</sup> -4.7×10 <sup>2</sup>	4.0×10 <sup>2</sup> -7.0×10 <sup>2</sup>	2.7×10 <sup>2</sup> -4.9×10 <sup>2</sup>	5.4×10 <sup>2</sup> -7.9×10 <sup>2</sup>	4.5×10 <sup>2</sup> -4.7×10 <sup>2</sup>
挥发酚（以苯酚计）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
高锰酸盐指数	2.1-2.6	2.1-2.6	1.9-2.2	2.7-3.1	2.3-2.9	2.2-2.8
氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	0.048-0.058	0.06-0.07	0.116-0.128	0.135-0.147	0.111-0.133	0.146-0.162
总磷（以P计）	0.01-0.03	/	/	/	/	/
总氮（以N计）	0.91-1.2	/	/	/	/	/
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
悬浮物	8.4-9.7	7.3-8.2	10.4-11.4	11.4-13.6	10.8-12.2	10.7-11.7
铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
砷	0.00012L	0.00012L	0.00012L	0.00012L	0.00012L	0.00012L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
叶绿素a, µg/L	9-13	/	/	/	/	/
透明度, cm	70	/	/	/	/	/
流量, m <sup>3</sup> /h	9.42×10 <sup>3</sup> -9.7×10 <sup>3</sup>	4.75×10 <sup>3</sup> -4.9×10 <sup>3</sup>	/	5.58×10 <sup>3</sup> -5.76×10 <sup>3</sup>	4.02×10 <sup>3</sup> -4.15×10 <sup>3</sup>	3.01×10 <sup>3</sup> -3.11×10 <sup>3</sup>

### (6) 评价方法

采用单项指数法进行评价，单项指数法数学模式如下：

①对于一般污染物

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S<sub>i,j</sub>—i污染物指数；

C<sub>i,j</sub>—i污染物的监测值，mg/L；

C<sub>si</sub>—i污染物的评价标准；mg/L。

②对于pH

$$S_{PH,j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中：pH<sub>sd</sub>、pH<sub>su</sub>—pH值评价值的上限值或下限值；

pH<sub>j</sub>—pH值的实测值。

③对于DO

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{C_j} \quad DO_j \leq DO_f;$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f;$$

式中：S<sub>DO,j</sub>—为溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO<sub>j</sub>—溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DO<sub>s</sub>—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO<sub>f</sub>—饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO<sub>f</sub>=468/(31.6+T)，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO<sub>f</sub>=(491-2.65S)/(33.5+T)；

S—实用盐度符号，量纲一；

T—水温，℃。

水质参数的标准指数>1，表明该项水质参数超过了规定的指数水质指标，已不能满足使用要求；水质参数的标准指数≤1，表明该项水质参数到达或优于规定的水质，完全符合国家标准，可以满足使用要求。

### (7)评价结果

评价结果见表4.3-4和表4.3-5。

表4.3-4 地表水现状评价结果（枯水期）

监测断面及监测项目		浓度范围	最大标准指数	最大超标倍数	超标率	II类标准值	达标情况
1 #	pH	7.5-7.7	0.35	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.8-7.6	0.88	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	7-9	0.6	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.2-1.5	0.5	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	4.0×10 <sup>2</sup> -5.4×10 <sup>2</sup>	0.27	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	1.5-1.8	0.45	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.115-0.132	0.264	0	0	≤0.5mg/L	达标
	总磷	0.02-0.04	0.4	0	0	≤0.1mg/L	达标
	总氮	0.74-0.94	1.88	0.88	100	≤0.5mg/L	超标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	7.4-7.9	/	0	0	/	/
	铜	0.00012L-0.00025	0.00025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
	叶绿素a	15-20	/	0	0	/	/
透明（cm）	50	/	0	0	/	/	
2 #	pH	7.7-7.8	0.4	0	0	6~9	达标
	溶解氧	7.8-8.3	0.769	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	8-10	0.67	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.4-1.7	0.57	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	4.6×10 <sup>2</sup> -5.4×10 <sup>2</sup>	0.27	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	1.6-1.9	0.475	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.162-0.198	0.396	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	5.5-6.3	/	0	0	/	/
	铜	0.00008L-0.00022	0.00022	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标	
3 #	pH	7.6-7.7	0.35	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.8-8.8	0.88	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	10-12	0.8	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.7-2.0	0.67	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	2.7×10 <sup>2</sup> -3.2×10 <sup>2</sup>	0.16	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	1.8-2.3	0.575	0	0	≤4mg/L	达标

	氨氮	0.126-0.143	0.286	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	8.0-8.8	/	0	0	/	/
	铜	0.00008L-0.00031	0.00031	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
4 #	pH	7.6-7.9	0.45	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.8-8.6	0.88	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	7-9	0.6	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.3-1.5	0.5	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	5.4×10 <sup>2</sup> -7.9×10 <sup>2</sup>	0.395	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	1.5-1.7	0.425	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.145-0.173	0.346	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	7.3-8.2	/	0	0	/	/
	铜	0.00024-0.00044	0.00044	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L-0.00019	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
	5 #	pH	8.1-8.2	0.6	0	0	6~9
溶解氧		8.3-8.8	0.72	0	0	≥6mg/L	达标
COD		12-14	0.93	0	0	≤15mg/L	达标
BOD <sub>5</sub>		2.0-2.4	0.8	0	0	≤3mg/L	达标
粪大肠菌群		9.4×10 <sup>2</sup> -1.8×10 <sup>3</sup>	0.9	0	0	≤2000MPN/L	达标
挥发酚		0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
高锰酸盐指数		2.3-2.5	0.625	0	0	≤4mg/L	达标
氨氮		0.145-0.159	0.318	0	0	≤0.5mg/L	达标
阴离子表面活性剂		0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
石油类		0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
悬浮物		6.0-6.7	/	0	0	/	/
铜		0.00037-0.00053	0.00053	0	0	≤1.0mg/L	达标
锌		0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
砷		0.00012L-0.00013	0.003	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅		0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
6 #		pH	7.8-7.9	0.45	0	0	6~9
	溶解氧	7.3-8.0	0.82	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	11-13	0.867	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.9-2.2	0.73	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	7.9×10 <sup>2</sup> -1.1×10 <sup>3</sup>	0.55	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.1-2.4	0.6	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.173-0.198	0.396	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标

石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
悬浮物	7.8-9.0	/	0	0	/	/
铜	0.00027-0.00036	0.0004	0	0	≤1.0mg/L	达标
锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标

注：1、“L”表示未检出；

2、未检出项目计算标准指数时按照检出限的一半考虑。

表4.3-5 地表水现状评价结果（丰水期）

监测断面及监测项目		浓度范围	最大标准指数	最大超标倍数	超标率	II类标准值	达标情况
1 #	pH	7.8-7.9	0.45	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.4-6.8	0.88	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	8-11	0.73	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.8-2.4	0.8	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	3.3×10 <sup>2</sup> -3.4×10 <sup>2</sup>	0.17	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.1-2.6	0.65	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.048-0.058	0.116	0	0	≤0.5mg/L	达标
	总磷	0.01-0.03	0.3	0	0	≤0.1mg/L	达标
	总氮	0.91-1.2	2.4	0.88	100	≤0.5mg/L	超标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	8.4-9.7	/	0	0	/	/
	铜	0.00116-0.00297	0.00297	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
	叶绿素a	9-13	/	0	0	/	/
透明（cm）	70	/	0	0	/	/	
2 #	pH	7.6-8.0	0.4	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.8-7.1	0.85	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	8-11	0.73	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.8-2.5	0.83	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	2.7×10 <sup>2</sup> -4.7×10 <sup>2</sup>	0.235	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.1-2.6	0.65	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.06-0.07	0.14	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	7.3-8.2	/	0	0	/	/
	铜	0.00048-0.00171	0.00171	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标	
3	pH	7.5-7.7	0.233	0	0	6~9	达标

#	溶解氧	6.5-6.8	0.88	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	7-9	0.6	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	1.5-2.0	0.67	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	4*10 <sup>2</sup> -7*10 <sup>2</sup>	0.35	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	1.9-2.2	0.55	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.116-0.128	0.256	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	10.6-11.4	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	8.0-8.8	/	0	0	/	/
	铜	0.00134-0.00309	0.00309	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L	0.0012	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标
4 #	pH	8.2-8.4	0.7	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.6-6.9	0.87	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	11-13	0.86	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	2.5-2.9	0.96	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	2.7×10 <sup>2</sup> -4.9×10 <sup>2</sup>	0.245	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.7-3.1	0.775	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.134-0.147	0.294	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	11.4-13.6	/	0	0	/	/
	铜	0.0010-0.00246	0.00246	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00030-0.00044	0.0088	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标	
5 #	pH	7.7-7.9	0.45	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.4-6.7	0.90	0	0	≥6mg/L	达标
	COD	10-12	0.8	0	0	≤15mg/L	达标
	BOD <sub>5</sub>	2.2-2.8	0.933	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	5.4×10 <sup>2</sup> -7.9×10 <sup>2</sup>	0.395	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.3-2.9	0.725	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.111-0.133	0.266	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	10.8-12.2	/	0	0	/	/
	铜	0.0009-0.00304	0.00304	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00015-0.00025	0.005	0	0	≤0.05mg/L	达标
铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标	
	pH	8.0-8.5	0.75	0	0	6~9	达标
	溶解氧	6.2-6.6		0	0	≥6mg/L	达标
	COD	9-11	0.73	0	0	≤15mg/L	达标

6 #	BOD <sub>5</sub>	2.0-2.5	0.83	0	0	≤3mg/L	达标
	粪大肠菌群	4.5×10 <sup>2</sup> -4.7×10 <sup>3</sup>	0.235	0	0	≤2000MPN/L	达标
	挥发酚	0.0003L	0.075	0	0	≤0.002mg/L	达标
	高锰酸盐指数	2.2-2.8	0.7	0	0	≤4mg/L	达标
	氨氮	0.146-0.162	0.324	0	0	≤0.5mg/L	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.125	0	0	≤0.2mg/L	达标
	石油类	0.01L	0.1	0	0	≤0.05mg/L	达标
	悬浮物	10.7-11.7	/	0	0	/	/
	铜	0.00204-0.00244	0.00244	0	0	≤1.0mg/L	达标
	锌	0.05L	0.025	0	0	≤1.0mg/L	达标
	砷	0.00012L- 0.00017	0.0034	0	0	≤0.05mg/L	达标
	铅	0.00009L	0.0045	0	0	≤0.01mg/L	达标

注：1、“L”表示未检出；

2、未检出项目计算标准指数时按照检出限的一半考虑。

根据枯、丰水期监测结果可知，总氮不参与评价外，除悬浮物、叶绿素a和透明度无标准，其余监测项目标准指数均小于1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

#### 4.3.2地下水现状与评价

##### (1) 监测点位

项目地下水监测点位见表4.3-6，地下水监测点位布点图详见图4.3-2所示。

表4.3-6 项目地下水水位监测点监测信息表

编号	监测点位		点位坐标		出露标高 (m)	类型
1	坝址上游	水质+水位	107.154207E	32.569867N	803	山泉水
2	坝址下游减水河段-大河沟	水质+水位	107.136027E	32.535794N	694	山泉水
3	站房厂房附近	水质+水位	107.146393E	32.518227N	781	山泉水
4	浸水坝水位点	水位	107.163703E	32.501412N	668	山泉水
5	吊篓子水位点	水位	107.129043E	32.527296N	687	山泉水
6	院坝坪附近水位点	水位	107.134938E	32.502631N	859	山泉水

##### (2) 监测项目

监测项目为K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>3-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数及石油类等。

##### (3) 采样频次

于2024年3月12日-14日对水质进行采样，共采样3天。

(4) 分析方法及检出限

分析方法及检出限见表4.3-7。

表4.3-7 地下水监测分析方法、检出限及仪器设备一览表

项目名称	分析方法	检出限	仪器设备名称/编号及检定/校准有效期
K <sup>+</sup>	水质 可溶性阳离子 (Li <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L	CIC-D120离子色谱仪 /MHFX004 (2024.12.7)
Na <sup>+</sup>		0.02mg/L	
Ca <sup>2+</sup>		0.03mg/L	
Mg <sup>2+</sup>		0.02mg/L	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	酸式滴定管
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		5mg/L	
pH	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	AZ-86031水质检测仪 /MHCY068 (2023.10.20)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2025.3.7)
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX020 (2024.12.7)
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX020 (2024.12.7)
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法HJ 503-2009	0.0003mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX020 (2024.12.7)
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 (方法2异烟酸-吡啶酮分光光度法) HJ 484-2009	0.004mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2025.3.7)
铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009mg/L	SUPEC7000电感耦合等离子体质谱仪/MHFX111 (2024.05.11)
镉		0.00005mg/L	
砷		0.00012mg/L	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	4×10 <sup>-5</sup> mg/L	AFS-10B原子荧光光度计 /MHFX138 (2024.8.6)
铬 (六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX020 (2024.12.7)
总硬度	水质 钙和镁总量的测定EDTA滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	50mL酸式滴定管JQ-LHD-003
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	PXSJ-216离子计/MHFX023 (2024.12.7)
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01mg/L	TAS-990AFG原子吸收分光光度计/MHFX006 (2024.12.7)
锰		0.03mg/L	
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标 (11.1称量法) GB/T 5750.4-2023	/	GL2004C电子天平 /MHFX032 (2024.12.7) 101-3B电热恒温干燥箱

			/MHFX131 (2024.12.7)
高锰酸盐指数 (以O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 第7部分: 有机物综合指标 (4.1酸性高锰酸钾滴定法) GB/T5750.7-2023	0.05mg/L	50mL棕色滴定管JQ-LHD-001
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第12部分: 微生物指标 (5.1 总大肠菌群多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	/	SPX-250B-Z型生化培养箱 /MHFX048 (2024.12.7)
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第12部分: 微生物指标 (4.1平皿计数法) GB/T 5750.12-2023	/	立式压力灭菌锅/MHFX051 (2025.3.6)
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L	TU-1810紫外可见分光光度计/MHFX108 (2025.3.7)

### (5)监测与评价结果

项目地下水质量现状监测与评价结果见表4.3-8。

表4.3-8 地下水水质现状监测结果一览表

采样日期		2024.3.12			2024.3.13			2024.3.14			标准限值 (Ⅲ类)	最大超 标倍数
监测项目	数值	1#	2#	3#	1#	2#	3#	1#	2#	3#		
K <sup>+</sup> mg/L	监测值	0.75	1.11	1.38	0.78	1.02	1.57	0.77	1.07	1.50	/	/
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Na <sup>+</sup> mg/L	监测值	6.56	2.78	6.60	6.88	2.52	7.76	6.60	2.66	7.24	≤200	0
	标准指数Pi	0.033	0.014	0.033	0.034	0.13	0.039	0.033	0.013	0.036		
Ca <sup>2+</sup> mg/L	监测值	15.2	19.6	21.1	15.9	17.8	24.4	15.0	18.8	22.9	/	/
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Mg <sup>2+</sup> mg/L	监测值	2.04	5.37	4.81	2.14	4.87	5.61	2.03	5.14	5.25	/	/
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/L	监测值	5L	/	/								
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	监测值	50	67	95	56	64	102	60	69	106	/	/
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
氯化物 mg/L	监测值	10L	≤250	0								
	标准指数Pi	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
硫酸盐 mg/L	监测值	8L	11	8L	8L	13	8L	8L	12	8L	≤250	0
	标准指数Pi	0.016	0.044	0.016	0.016	0.052	0.016	0.016	0.048	0.016		
pH 无量纲	监测值	7.7 (12.8℃)	7.5 (13.8℃)	7.8 (12.4℃)	7.6 (13.2℃)	7.7 (14.4℃)	7.9 (14.0℃)	7.7 (13.8℃)	7.6 (15.2℃)	7.8 (15.6℃)	6.5~8.5	0
	标准指数Pi	0.47	0.33	0.53	0.4	0.47	0.6	0.47	0.4	0.53		
氨氮 mg/L	监测值	0.219	0.233	0.289	0.217	0.239	0.302	0.219	0.233	0.294	≤0.5	0
	标准指数Pi	0.438	0.466	0.578	0.434	0.478	0.604	0.438	0.466	0.588		
硝酸盐(以N 计) mg/L	监测值	0.54	0.77	0.83	0.51	0.75	0.80	0.57	0.81	0.88	≤20.0	0
	标准指数Pi	0.027	0.039	0.042	0.026	0.038	0.04	0.029	0.041	0.044		

亚硝酸盐（以N计），mg/L	监测值	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.014	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1.00	0
	标准指数Pi	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015		
挥发酚（以苯酚计），mg/L	监测值	0.0003L	≤0.002	0								
	标准指数Pi	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075		
氰化物 mg/L	监测值	0.004L	≤0.05	0								
	标准指数Pi	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		
砷 mg/L	监测值	0.00012L	≤0.01	0								
	标准指数Pi	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006		
汞 mg/L	监测值	0.00004L	≤0.001	0								
	标准指数Pi	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
铬（六价） mg/L	监测值	0.004L	≤0.05	0								
	标准指数Pi	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		
总硬度， mg/L	监测值	50	79	80	52	60	78	48	62	83	≤450	0
	标准指数Pi	0.11	0.18	0.18	0.12	0.13	0.17	0.11	0.14	0.18		
铅， mg/L	监测值	0.00009L	≤0.01	0								
	标准指数Pi	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045	0.0045		
氟化物， mg/L	监测值	0.18	0.10	0.31	0.15	0.09	0.34	0.15	0.09	0.34	≤1.0	0
	标准指数Pi	0.18	0.10	0.31	0.15	0.09	0.34	0.15	0.09	0.34		
镉，mg/L	监测值	0.00070	0.00006	0.00005L	0.00081	0.00006	0.00005L	0.00067	0.00009	0.00005L	≤0.005	0
	标准指数Pi	0.14	0.012	0.005	0.162	0.012	0.005	0.134	0.018	0.005		
铁，mg/L	监测值	0.08	0.06	0.09	0.04	0.04	0.06	0.06	0.05	0.07	≤0.3	0
	标准指数Pi	0.27	0.20	0.30	0.13	0.13	0.20	0.20	0.17	0.23		
锰，mg/L	监测值	0.01L	≤0.1	0								
	标准指数Pi	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05		
溶解性总固体，mg/L	监测值	66	93	95	67	88	110	74	90	108	≤1000	0
	标准指数Pi	0.066	0.093	0.095	0.067	0.088	0.11	0.074	0.09	0.108		

耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计) mg/L	监测值	0.74	1.22	1.36	0.90	1.18	1.50	0.79	1.14	1.38	≤3.0	0
	标准指数Pi	0.25	0.41	0.45	0.30	0.39	0.50	0.26	0.38	0.46		
菌落总数 CFU/mL	监测值	72	60	68	60	61	80	68	58	65	≤100	0
	标准指数Pi	0.72	0.6	0.68	0.6	0.61	0.8	0.68	0.58	0.65		
总大肠菌群, MPN/100mL	监测值	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	≤3.0	0
	标准指数Pi	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33		
石油类 mg/L	监测值	0.01L	/	/								
	标准指数Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

注：1、“L”表示未检出；

2、未检出项目计算标准指数时按照检出限的一半考虑。

根据监测结果，监测水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1和表2中III类标准限值要求，区域地下水质量现状良好。

#### 4.3.3 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中数据或结论”。根据《环保快报（2024-3）2023年1~12月全省环境空气质量状况》，南郑区空气优良天数313天，本次引用南郑区党校和南郑区环境保护监测站的监测数据来评价项目所在区域内环境质量现状，见表4.3-9。

表4.3-9 项目所在区域环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	36	35	102.9	不达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
CO	保证率日平均第95百分位数	1800	4000	45.0	达标
O <sub>3</sub>	90%保证率8小时平均质量浓度	127	160	79.3	达标

从上表中数据可知，2023年南郑区环境空气常规6项指标，除了PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度略有超标外，其余指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目位于不达标区内。

#### 4.3.4 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地声环境情况，建设方委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司于2024年3月在项目正常运行工况下对电站厂房进行了现状监测。

##### (1) 监测布点

在项目站房北侧、东侧、南侧、西侧四侧厂界及站房西侧住户处各设点位，共设5个，监测点位见图4.3-3。

##### (2) 监测项目：Leq(A)。

##### (3) 采样频次：2024年3月12日-13日，昼、夜各一次。

##### (4) 监测结果及评价

环境噪声现状监测结果见表4.3-10。

表4.3-10 项目声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点	2024年3月12日-13日		2024年3月13日-14日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界北	54	44	52	44
2#厂界东	55	41	55	49
3#厂界南	56	43	52	44
4#厂界西	50	43	55	40
5#站房西侧住户	52	41	55	43
标准限值	60	50	60	50

由上表可知，区域监测点位昼间、夜间声环境质量均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准。

### 4.3.5土壤现状调查与评价

为了解工程所在区域土壤环境质量现状，本次评价委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司于2024年3月开展了工程占地区及周边土壤环境监测。

#### (1) 监测点布设

本次设3个监测点，工程占地内布1个点，项目范围外布设了2个点。监测点位见图4.3-4和图4.3-5。土壤监测点位见表4.3-11，土壤理化特性见表4.3-12。

表4.3-11 土壤环境现状监测点位表

序号	区位	用地类型	点位名称
1	工程区内	建设用地	电站站房厂界内（1#）
2	工程区外	林地	中南电站东侧林地内（2#）
3			电站拦水坝东侧林地内（3#）

表4.3-12 各土壤环境现状监测点理化特性统计表

点位	坐标	采样层次、深度	颜色	植物根系	质地	砂砾含量
1#	107.149505E, 32.513874N	表层 0~20cm	黄棕色	少量	潮的 轻壤土	56%
2#	107.149945E, 32.513682N					53%
3#	107.153316E, 32.566004N					51%

#### (2) 监测项目及评价标准

工程占地区内监测项目为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、4氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH和石油烃共计47项。

工程占地区以外非建设用地监测项目为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃共计10项。

#### (3) 监测频率

2024年3月12日取样1次，监测1天。

#### (4) 监测分析方法

监测方法及检出限按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤

环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求。检测方法及其检出限见表 4.3-13。

表4.3-13 土壤监测分析方法、检出限及仪器设备一览表

监测项目	检测方法	检出限	仪器设备名称/编号及检定/校准有效期
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	TAS-990 super AFG原子吸收分光光度计 /MHFX006 (2024.01.03)
铅		0.1mg/kg	
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	
镍		3mg/kg	
锌		1mg/kg	
铬		4mg/kg	
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法HJ 680-2013	0.01mg/kg	AFS-10B原子荧光光度计/MHFX138 (2024.08.06)
汞		0.002mg/kg	
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3µg/kg	福立GC-MS-CrystaL9000 /MHFX005 (2024.01.03)
氯仿		1.1µg/kg	
氯甲烷		1.0µg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2µg/kg	
1,1二氯乙烯		1.0µg/kg	
顺-1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg	
反-1,2-二氯乙烷		1.4µg/kg	
二氯甲烷		1.5µg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.0µg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
四氯乙烯		1.4µg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg	
三氯乙烯		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	
1,2,3-三氯丙烷	1.2µg/kg		
氯乙烯	1.0µg/kg		
苯	1.9µg/kg		
氯苯	1.2µg/kg		
1,2-二氯苯	1.5µg/kg		
1,4-二氯苯	1.5µg/kg		
乙苯	1.2µg/kg		
苯乙烯	1.1µg/kg		
甲苯	1.3µg/kg		

间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg			
邻二甲苯		1.2μg/kg			
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法HJ 834-2017	0.09mg/kg	福立GC-MS-CrystaL9000 /MHFX005 (2024.01.03)		
苯并(a)蒽		0.1mg/kg			
苯并(a)芘		0.1mg/kg			
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg			
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg			
2-氯酚		0.06mg/kg			
蒽		0.1mg/kg			
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg			
茚并(1,2,3-c,d)芘		0.1mg/kg			
萘		0.09mg/kg			
苯胺		0.1mg/kg			
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法HJ 1021-2019		6mg/kg	GC9720Plus气相色谱仪 /MHFX001 (2025.12.7)
pH值		土壤检测 第2部分: 土壤pH的测定 NY/T 1121.2-2006		/	PHBJ-260 pH计 /MHFX017 (2023.12.10)
阳离子交换量	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	/	酸式滴定管/JQ-LHD-010		
饱和导水率	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/	/		
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/	HTYH-100N便携式土壤氧化还原电位仪 /MHCY004 (2024.9.10)		
容重	土壤检测 第4部分: 土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/	GL2004C电子天平 /MHFX032 (2024.12.7)		
孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定NY/T 1215-1999	/	/		
水溶性盐总量	土壤检测 第16部分: 土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/	101-3B电热恒温干燥箱 /MHFX131 (2024.12.7)		

### (5) 监测及评价结果

#### 1) 土壤盐化评价

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录D中表D.1土壤盐化分级标准,结合工程土壤各样点监测结果,工程区土壤盐化评价结果见表4.3-14。

表4.3-14 土壤盐化等级评价表

监测点	地区	土壤含盐量 (SSC) / (g/kg)	盐化等级
1#	半湿润地区	1.48	轻度盐化
2#		1.66	轻度盐化
3#		1.49	轻度盐化

根据评价结果可知，各土壤监测样点所采土壤均为轻度盐化。

## 2) 土壤酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录D中表D.2土壤酸化、碱化分级标准，结合工程土壤各样点监测结果，工程区土壤酸化、碱化评价结果见表4.3-15。根据评价结果可知，各土壤监测样点pH值均在5.5~8.5之间，无酸化或碱化问题。

表4.3-15 工程区土壤酸化、碱化等级评价表

监测点	pH值	酸化、碱化强度
1#	6.5	无酸化或碱化
2#	6.55	无酸化或碱化
3#	6.3	无酸化或碱化

## 3) 土壤环境评价

### ①工程占地区

工程占地区内土壤环境质量监测及评价结果见表4.3-16。

表4.3-16 电站厂房内土壤环境监测结果统计表 单位：mg/kg

监测项目	1#	(GB 36600-2018) 中第二类用地筛选值	标准 指数	单项 判定
砷	8.19	≤60	0.14	符合
镉	0.64	≤65	0.01	符合
六价铬	0.5L	≤5.7	0.04	符合
铜	33	≤18000	0.002	符合
铅	17.1	≤800	0.02	符合
汞	0.088	≤38	0.002	符合
镍	39	≤900	0.04	符合
四氯化碳	0.0013L	≤2.8	0.0002	符合
氯仿	0.0011L	≤0.9	0.0006	符合
氯甲烷	0.0010L	≤37	0.00001	符合
1,1-二氯乙烷	0.0012L	≤9	0.00007	符合
1,2-二氯乙烷	0.0013L	≤5	0.0001	符合
1,1二氯乙烯	0.0010L	≤66	0.00001	符合

顺式-1,2-二氯乙烯	0.0013L	≤596	0.000001	符合
反式-1,2-二氯乙烯	0.0014L	≤54	0.00001	符合
二氯甲烷	0.0015L	≤616	0.000001	符合
1,2-二氯丙烷	0.0011L	≤5	0.0001	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	≤10	0.00006	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	≤6.8	0.00009	符合
四氯乙烯	0.0014L	≤53	0.00001	符合
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	≤840	0.000001	符合
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	≤2.8	0.0002	符合
三氯乙烯	0.0012L	≤2.8	0.0002	符合
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	≤0.5	0.0012	符合
氯乙烯	0.0010L	≤0.43	0.0011	符合
苯	0.0019L	≤4	0.0002	符合
氯苯	0.0012L	≤270	0.000002	符合
1,2-二氯苯	0.0015L	≤560	0.000001	符合
1,4-二氯苯	0.0015L	≤20	0.00004	符合
乙苯	0.0012L	≤28	0.00002	符合
苯乙烯	0.0011L	≤1290	0.0000004	符合
甲苯	0.0013L	≤1200	0.0000005	符合
间二甲苯	0.0012L	≤570	0.000001	符合
对二甲苯	0.0012L	≤570	0.000001	符合
邻二甲苯	0.0012L	≤640	0.000001	符合
硝基苯	0.09L	≤76	0.0006	符合
苯胺	0.1L	≤260	0.00019	符合
2-氯酚	0.06L	≤2256	0.00001	符合
苯并(a)蒽	0.2L	≤15	0.0067	符合
苯并(a)芘	0.1L	≤1.5	0.033	符合
苯并(b)荧蒽	0.1L	≤15	0.003	符合
苯并(k)荧蒽	0.1L	≤151	0.0003	符合
蒽	0.1L	≤1293	0.00004	符合
二苯并(a,h)蒽	0.1L	≤1.5	0.033	符合
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1L	≤15	0.003	符合
萘	0.09L	≤70	0.0006	符合
pH值, 无量纲	6.50	/	/	/
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	≤4500	0.18	符合

注：1、“L”表示未检出；

2、未检出项目计算标准指数时按照检出限的一半考虑。

由表4.3-16知，除pH值无标准值外，其余监测项目标准指数均小于1，符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中筛选值要求。

表4.3-17项目占地范围外土壤现状监测结果

监测项目	监测结果		筛选值		结论
	2#	3#			
pH值，无量纲	6.55	6.30	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	
铜，mg/kg	27	28	50	100	符合
锌，mg/kg	82	86	200	300	符合
铅，mg/kg	18.5	19.2	90	120	符合
镉，mg/kg	0.77	0.60	0.3	0.3	符合
铬，mg/kg	59	64	150	200	符合
砷，mg/kg	6.19	5.95	40	30	符合
汞，mg/kg	0.088	0.088	1.8	2.4	符合
镍，mg/kg	33	37	70	100	符合
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	8	10	/		/

根据上表可知：除石油烃无对应标准外，其他项目均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值要求。

#### 4.4生态现状调查与分析

##### 4.4.1陆生生态现状

###### 4.4.1.1 调查时间及范围

###### (1) 调查时间

调查时间为2024年7月22日~23日，为区域大部分植物的花期或果期，属于生长旺盛季节，符合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的相关要求。

###### (2) 调查范围

本次陆生生态调查范围为陆生生态评价范围（碑坝河坝址上游回水末端至电站发电厂房下游延伸1km范围）向陆域外扩300m、项目工程占地区外扩300m范围、输水管线向两侧外扩300m形成的包络范围，生态环境调查区总面积约966.23hm<sup>2</sup>。

###### 4.4.1.2 调查因子

- ①动植物资源：植被类型、分布、覆盖度与主要野生动植物种类；
- ②生态系统：生态系统类型、分布、面积、植被覆盖度等；
- ③土地利用：土地利用类型、分布及面积等；

#### 4.4.1.3 调查方法

##### (1) 基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林业和草原、水利、农业及农村、文化和旅游等部门提供的相关资料，参考《中国植物志》(1959-2004年)、《中国植被》(1980年)、《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云，刘国华，徐蒿龄，1996)、《中国森林生态系统的生物量和生产力》(冯宗炜，1999)、《陕西维管植物名录》(高等教育出版社，2016.5)、《陕西省植被区划初步研究》(刘静艳等，1995)、《陕西两栖动物区系研究》(宋鸣涛，1987年)、《陕西省动物地理区划研究进展》(阴环等，2003年)、《陕西省啮齿动物区系与区划》(王廷正，1990年)、《陕西省爬行动物区系及地理区划》(宋鸣涛，2002年)、《陕西省中国鸟类特有种分布格局变化及其影响因素研究》(王宁，2018年)、《陕西省重点保护哺乳类的分布与保护》(李先敏等，2006年)、《陕西米仓山自然保护区种子植物区系分析》(陕西林业科技 2012，(2)：19~23 贾良珍，李俊峰、任毅等)、《陕西米仓山自然保护区蕨类植物区系研究》(陕西林业科技 第50卷第6期 2022年12月 李俊峰，方小明，陈明等)、《陕西米仓山国家级自然保护区种子植物资源研究》(西北农林科技大学 刘欢 2017年5月)、《南郑县碑坝河流域水能资源开发规划环境影响报告书》(2018年12月)等文献资料。

##### (2) 现场调查

###### 1) 植被调查方法

现场调查结合评价区陆生生物资源历史资料，结合工程布置确定调查方案记录评价区植物种类、植被类型、重点保护野生植物等。

###### 2) 陆生动物调查

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

针对不同陆生脊椎动物采用不同调查方法：野生动物调查以现场调查为主。两栖和爬行动物分布与生境因素关系，如海拔梯度、植被类型、水域状态等设置调查路线，使调查路线尽可能涵盖不同生态系统类型。鸟类调查中观测者沿线路行走，并记录沿途所见鸟类。兽类调查在调查区域内通过肉眼观测兽类；观测兽类或者其活动痕迹如粪便、足迹等。

### (3) 专家和公众咨询法

本次生态调查咨询了相关领域专家、专业人员，咨询了相关部门和评价区当地村民。咨询有关专家、通过走访当地林业局及访问当地居民，详细调查两栖、爬行动物、鸟类、哺乳动物，并提供图谱予以确认；走访农贸市场了解物种种类，然后根据特征进行物种判定或查阅资料确定访问到的物种。

### (4) 遥感调查

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

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

#### 4.4.1.4 生态系统类型及特征

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）制图要求，生态系统类型图采用《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系，以Ⅱ级类型作为基础制图单位。根据实地调查，评价区共有6种生态系统类型。其中以森林生态系统，分布广，面积大。各个生态系统类型及特征见表4.4-1，评价区生态系统组成及分布见表4.4-2。评价区生态系统类型见图4.4-1。

表4.4-1 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型		分类依据	分布
	I级分类	II级分类		
1	森林生态系统	阔叶林	植被高度 3~30 m，覆盖度/郁闭度大于 0.2，阔叶	大面积分布于评价区内山地区
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	植被高度 0.3~5 m，覆盖度/郁闭度大于 0.2，阔叶	斑块状分布于林缘和迹地次生灌丛
3	草地生态系统	草丛	湿润指数大于等 1，高度 0.03~3 m，覆盖度/郁闭度大于 0.2	斑块状分布于道路两侧
4	湿地生态系统	河流	自然水面，流动	碑坝河及其支流
5	农田生态系统	耕地	人工植被，土地扰动，水生或旱生作物，收割过程	块状分布在村庄附近

6		园地	人工植被，覆盖度/郁闭度大于0.2，包括经济林等	主要为茶园，分布于山坡地
7	城镇生态系统	居住地	城市、镇、村等聚居区	农村住宅区，零星分布或小聚居
8		工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地	顺河谷延伸

表4.4-2 评价区生态系统类型统计表

序号	I级分类	II级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
1	森林生态系统	阔叶林	676.49	70.01%
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	49.74	5.15%
3	草地生态系统	草丛	2.58	0.27%
4	湿地生态系统	河流	45.29	4.69%
5	农田生态系统	耕地	144.43	14.95%
6		园地	20.52	2.12%
7	城镇生态系统	居住地	12.99	1.34%
8		工矿交通	14.19	1.47%
合计			966.23	100.00%

评价区整体位于大巴山腹地中低山河谷区域，评价区由占地区外扩300m，评价区人为活动频繁，开发时间长，形成了典型的山区、河谷、人居生态系统。本次针对评价区主要生态系统进行了现场调查，不同生态系统特征如下：

#### ①落叶阔叶林森林生态系统

评价区为陕西省西南边缘，根据《陕西植被》，该区域属于常绿阔叶林区域，大巴山山地落叶、常绿阔叶混交林区，巴山南坡常绿阔叶杂木林小区。根据现场调查，在评价区森林生态系统以阔叶林为主，根据现场调查，结合遥感影像解译，评价区阔叶林生态系统面积占整个评价区的70.01%。

区域阔叶林林地的主要乔木种类以栎类为主，乔木树种主要包括麻栎、栓皮栎、槲栎、板栗、化香树、毛栗、盐肤木、山槐、山杨、桦类、樟等，林下灌木主要有芫子梢、盐肤木、胡枝子、荚蒾、山胡椒、火棘、绣线菊、铁仔、栒子、十大功劳等，林间藤本植物主要有三叶木通、菝葜、葛藤、云实、覆盆子、秦岭蔷薇等，草本植物有千里光、油蒿、青蒿、黄花蒿、苎草、狗尾草、五节芒等，林下蕨类植物有荚果蕨、凤尾蕨、耳蕨、贯众、井栏边草等。

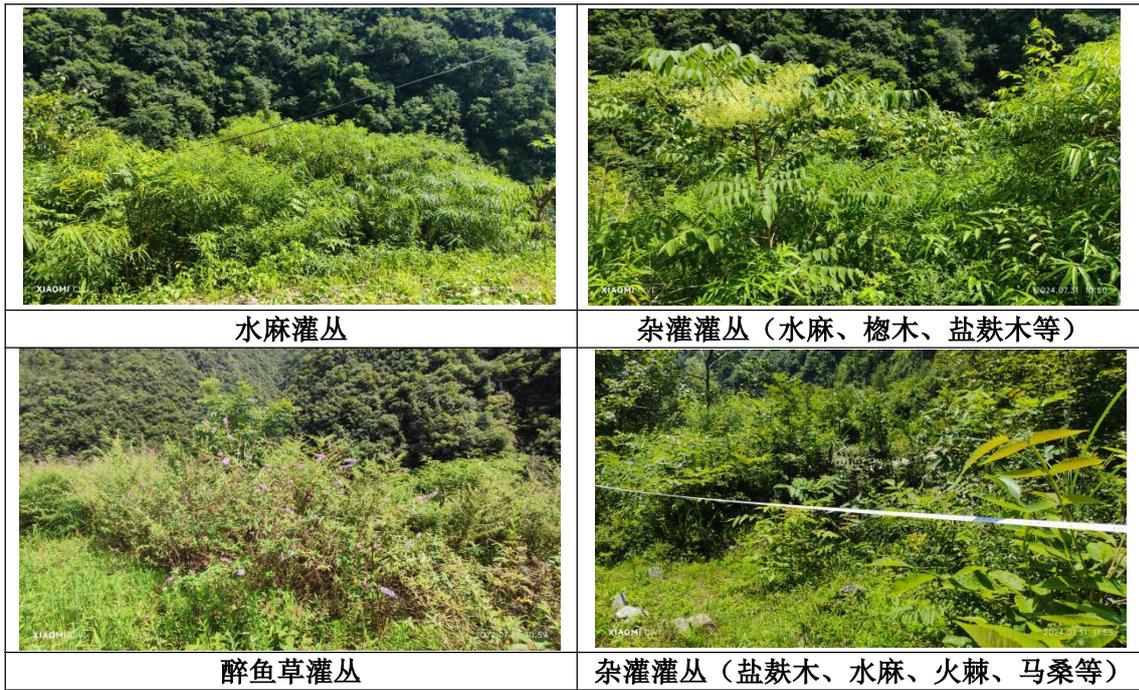
乔木层高度约5-12m，灌木层高度约1.0-3m，草本层高度约0.2-1.5m，植被总盖度可达95%以上，其中乔木盖度60%以上，灌草盖度可达80%以上，总体植被良好。森林生态系统在评价区主要分布于河谷两岸山坡，森林生态系统现状见下图：



## ②阔叶灌丛生态系统

根据区域卫星遥感影像解译结果，根据现场踏勘，评价区内阔叶灌丛生态系统主要分布于林缘、道路两侧和砍伐迹地次生灌丛，呈带状或斑块状分布，在评价区具体分布在区域现有农村、农田、滩地周边，林缘、现有道路两侧，基本为人工生态恢复形成的次生林，在评价区占地面积约5.15%。

阔叶灌丛生态系统的群落高度约1.5~3.5m，植物种类主要为马桑、醉鱼草、盐麸木、火棘、水麻等先锋植物，主要为周边树种自然侵入演替形成，其次主要种类还有马尾松、阔叶十大功劳、槲木、山茱萸、长叶胡颓子、醉鱼草、火棘、落新妇、云实、三叶木通、粉背黄栌、菝葜、薯蓣、千里光、五节芒、苎草、狗尾草、蜂斗菜、野棉花等。



### ③湿地生态系统

据现场调查及遥感影像解译，评价区地表水体为碑坝河水域、河滩地等。河流基本为自然土堤，周边植被主要为灌丛植被；碑坝河湿地生态系统现状见下图：



碑坝河下游河流湿地夏季景观	碑坝河支流现状
---------------	---------

#### ④ 草丛生态系统

根据现场踏勘，草丛生态系统主要呈斑块状分布于道路两侧、河滩地和住户区建筑物附近，全部为次生草丛，种类主要为蒿类和禾草类植物。草丛生态系统面积占评价区总面积的约0.27%。

	
禾草草丛（五节芒、小蓬草等）	禾草草丛（狗尾草、小蓬草、菵草）
	
禾草草丛（狗尾草、小蓬草、鬼针草）	禾草草丛（五节芒、芦苇、白茅等）

#### ⑤ 农田生态系统

评价区碑坝河两岸山地和小平坝区分布有斑块状或连片农田，根据现场调查和访问，当地农田主要作为玉米、油菜、

	
玉米、大豆、红薯等	

#### ⑥ 工矿交通生态系统

评价区工矿交通生态系统主要为道路，区域道路为水泥硬化道路，宽度约6~7m，道路两侧边坡基本已经生态恢复。评价区内道路占地约占评价区总面积的1.47%。

#### 4.4.1.5 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行地类划分，将项目评价区土地利用类型划分为8个一级地类11个二级地类，其中乔木林地面积最大，占比70.01%，其次是旱地，占比14.64%，评价区土地利用现状图见图4.4-2，土地利用类型统计结果见表4.4-3。

表4.4-3 评价区土地利用现状统计表

序号	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	所占比例 (%)
	编码	名称	编码	名称		
1	01	耕地	0101	水田	2.95	0.31%
2			0103	旱地	141.48	14.64%
3	02	园地	0202	茶园	20.52	2.12%
4	03	林地	0301	乔木林地	676.49	70.01%
5			0305	灌木林地	49.74	5.15%
6	04	草地	0404	其他草地	2.58	0.27%
7	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.98	0.21%
8	07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.99	1.34%
9	10	交通运输用地	1003	公路用地	10.82	1.12%
10	11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	45.29	4.69%
11			1109	水工建筑用地	1.39	0.14%
合计					966.23	100.00%

#### 4.4.1.6 陆生植物现状与评价

##### (1) 植被区划

根据雷明德（1999）《陕西植被》有关陕西植被区划系统，陕西省划分为3个植被区域、4个植被地带、8个植被区和30个植被小区，本项目位于“IIID<sub>8(29)</sub> 巴山南坡常绿阔叶杂木林小区”，详见表4.4-4。本项目在陕西植被区划中的位置见图4.4-3所示。

表4.4-4 植被区划表

植被区域	植被地带	植被区	植被小区
常绿阔叶林区域	北亚热带落叶与常绿阔叶混交林地带	大巴山山地落叶、常绿阔叶混交林	IIID <sub>8(29)</sub> 巴山南坡常绿阔叶杂木林小区

##### IIID<sub>8(29)</sub> 巴山南坡常绿阔叶杂木林小区

本小区处于巴山南坡，在花岗片麻岩丘陵地区，映山红、乌饭树生长普遍，沟谷是杉木林，其他有马尾松、麻栎林、柏木林等，在鱼渡坝一带亦有分布。华山松林、桦木林分布在光头山一带，此外光头山还有冷杉林分布在山脊上。

碑坝等地的暖湿谷地分布有杂木林，优势种不明显，乔木有樟树、桢楠、黑壳楠、大叶楠、白楠、檫树、香叶树、土肉桂、赤心楠、宜昌楠、青冈栎、苦槠、柞木等常绿阔叶树，落叶阔叶树有山杨、响叶杨、栓皮栎、麻栎、槲树、朴树、榆树、黄檀、槭树等，常绿灌木有豪猪刺、猫儿刺、冬青等，落叶灌木有青荚叶、冻绿、忍冬及六道木等。

此外，在本小区还有大宗的茶(碑坝、鱼渡坝一带)、白蜡树(分布简池坝)、柑橘(鱼渡坝)的栽培及银杏、樟林的栽植。

以上说明，本小区与巴山北坡具有一定的不同，而与巴山南坡，即四川盆地北部中山植被区却相当类似，处于北亚热带落叶、常绿阔叶混交林和中亚热带常绿阔叶林的接壤地段的北缘。

## (2) 植物多样性组成

经过对评价区内的实地调查和查阅文献资料，整理出工程影响评价区维管束植物名录，统计结果显示，评价区有蕨类植物 11 科 14 属 19 种；种子植物 96 科 297 属 471 种，其中：裸子植物 5 科 8 属 10 种，被子植物 91 科 289 属 461 种。评价区维管束植物物种组成统计见下表。评价区陆生维管植物名录见附表 2。

表 4.4-5 评价区维管束植物物种组成统计表

种类组成	物种组成						保护种数(种)		
	科	比例	属	比例	种	比例	I 级	II 级	省级
蕨类植物	11	10.28%	14	4.50%	19	3.88%			
裸子植物	5	4.67%	8	2.57%	10	2.04%	2		
双子叶植物	80	74.77%	246	79.10%	401	81.84%		1	
单子叶植物	11	10.28%	43	13.83%	60	12.24%			
合计	107	100.00%	311	100.00%	490	100.00%	2	1	

评价区内有蕨类植物 11 科 14 属 19 种，主要分布于林下、林缘及河谷湿润处。评价区内蕨类植物物种数量较多，各科所含的物种数仅有 1-5 种。评价区较多见的物种有井栏边草 (*Pteris multifida*)、紫萁 (*Osmunda japonica*)、蕨 (*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、木贼 (*Equisetum hyemale*)、节节草 (*Equisetum ramosissimum*) 等。

评价区自然分布裸子植物的种类较少，主要在落叶阔叶林中零星分布，共计 5 科 8 属 10 种。其中以松科 (*Pinaceae*) 的马尾松 (*Pinus massoniana*)、油松 (*Pinus tabuliformis*) 和柏科 (*Cupressaceae*) 的柏木 (*Cupressus funebris*)、侧柏

(*Platycladus orientalis*) 为常见物种。

评价区内有被子植物 91 科 289 属 461 种。所含物种数相对较多的有蔷薇科 (*Rosaceae*)、豆科 (*Leguminosae*)、菊科 (*Compositae*)、禾本科 (*Gramineae*)、毛茛科 (*Ranunculaceae*)，这些科分布的物种数量均在 10 种以上且在评价区广泛分布；而其他科在评价区内的物种数均在 10 种以下。评价区常见的被子植物分布于区域落叶阔叶混交林中。乔木种类中常见的槐 (*Styphnolobium japonicum*)、栎类 (*Quercus spp.*)、山杨 (*Populus davidiana*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、胡桃楸 (*Juglans mandshurica*) 等；灌木种类有悬钩子 (*Rubus spp.*)、蔷薇 (*Rosa spp.*)、中华绣线菊 (*Spiraea chinensis*)、马桑 (*Coriaria sinica*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、水麻 (*Debregeasia orientalis*) 等；常见草本植物有蒿 (*Artemisia spp.*)、多种苔草 (*Carex spp.*)、白茅 (*Imperata cylindrical var. major*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、茅叶荩草 (*Arthraxon lanceolatas*)、毛茛 (*Ranunculus japonicus*)、早熟禾 (*Poa annua*) 等；藤本植物多见有葛 (*Pueraria lobata*)、云实 (*Caesalpinia decapetala*)、葎草 (*Humulus scandens*)、铁线莲 (*Clematis florida*)、葛 (*Pueraria lobata*) 等。

评价区属于低山、丘陵区，区域农业生产时间长，评价区植被除农田植被外，大多为飞播造林和次生林，受人为活动影响强烈，根据现场调查和访问，评价区尤其是工程区附近无国家和地方保护植物分布。

### (3) 植物区系地理成分分析

#### 1) 植物区系概况

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

#### 2) 植物区系地理成分

植物区系是某一地区或某一时期, 某一分类群、某类植被等所有植物种类的总称, 是研究世界或某一地区所有植物种类组成、现代和过去的分布以及它们的起源和演化历史的科学。通过植物科、属的区系成分、特征的研究分析, 有助于更进一步了解评价区内植物分布、起源或者演化, 对于后期植被恢复种植植物物种的选择极有参考价值。

按照世界种子植物科的分布区类型系统及秦仁昌对蕨类植物区系的分类系统，将评价区维管植物 107 科划分为 10 个分布区类型，其中：蕨类植物 10 科分为 6 个分布区类型；种子植物 97 科分为 10 个分布区类型。由表 4.4-9 可得，区系中世界分布的科共 34 科，占总科数的 31.78%；热带分布（分布类型 2~7）的科有 44 科，占总科数的 41.12%；温带分布的科（分布类型 8~11）有 21 科，占总科数的 20.56%。在科的分布区类型水平上显示了区域维管植物较高的热带性质。评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表。

表4.4-6 种子植物科的区系分布类型

分布区类型	科数		合计	比例%
	蕨类植物	种子植物		
(1) 世界分布	2	32	34	31.78%
(2) 泛热带分布	3	27	30	28.04%
(3) 热带亚洲和美洲间断分布	2	5	7	6.54%
(4) 旧大陆热带分布		1	1	0.93%
(5) 热带亚洲至热带大洋洲	1	5	6	5.61%
(6) 热带亚洲至热带非洲分布				
(7) 热带亚洲（印度—马来西亚）分布				
(8) 北温带分布	1	16	17	15.89%
(9) 东亚和北美洲间断分布		5	5	4.67%
(10) 旧大陆温带分布				
(11) 温带亚洲分布				
(12) 地中海分布、西亚至中亚分布				
(13) 中亚分布				
(14) 东亚（喜马拉雅—日本）分布	1	3	4	3.74%
(15) 中国特有		2	2	1.87%
(16) 南半球热带以外间断或星散分布		1	1	0.93%
合计	10	97	107	100.00%

### 3) 植物区系特征

评价区主要为巴山北坡腹地中低山区和丘陵区，为亚热带气候区，其中低山区植物种类主要为乔木林（主要为常绿落叶阔叶林）和林下、林缘藤本植物和草本植物，植物群落相对丰富。

种子植物区系分布上主要以热带分布类型和温带分布类型，分布性质从总体上表现为以热带分布类型略多余温带分布类型，这与评价区所处的常绿落叶阔叶混交林的植被大类型相符合，因此其植物区系为以热带类型为主要组成成分的亚热带区系性质。

#### (4) 植被现状

根据《陕西省植被区划初步研究》(刘静艳、马鹏, 1995), 评价区属于亚热带常绿阔叶林区域-北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带-大巴山地含常绿阔叶树的落叶阔叶林区。

根据《中国植被》《陕西植被》《陕西省植被区划初步研究》确定的植物群系学--生态学分类原则, 采用植被型组、植被型、群系等基本单位, 对现存植被调查基础上, 结合区域现有植被群系组成的建群种与优势种的外貌, 以及群系环境生态与地理分布特征等分析, 将评价区自然植被初步划分为3个植被型组、4个植被型、4个植被亚型、7个群系(表4.4-7)。

表4.4-7 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系名称
自然植被			
I 针叶林	一、暖性针叶林	(一)暖性常绿针叶林	1.油松林 <i>From.Pinus tabuliformis</i>
			2.柏木林 <i>From.Cupressus funebris</i>
II 阔叶林	二、常绿、落叶阔叶混交林	(二)落叶、常绿阔叶混交林	3.楠木、青冈栎混交林 <i>From.Quercus glauca-Phoebe zhennan</i>
III 灌丛和灌草丛	三、灌丛	(三)山地次生灌丛	4.马桑灌丛 <i>From.Coriaria nepalensis</i>
			5.水麻灌丛 <i>From.Debregeasia orientalis</i>
			6.醉鱼草灌丛 <i>From.Buddleja lindleyana</i>
	四、灌草丛	(四)温性灌草丛	7.狗尾草草从 <i>From.Setaria viridis</i>
栽培植被			
农作物	农作物	玉米、油菜、薯类、豆类、水稻	/

#### I 针叶林

##### 1.油松林 *From.Pinus tabuliformis*

乔木层郁闭度为0.7, 层均高约13m, 优势种为油松(*Pinus tabuliformis*)盖度约70%, 高约11~15m, 平均胸径为12cm, 平均冠幅2\*2, 伴生种为茅栗(*Castanea seguinii*)、华山松(*Pinus armandii*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)等。灌木层盖度约30%~65%, 层均高0.8~2.2m, 优势种为木姜子(*Litsea pungens*), 盖度约20%, 高约0.7~1.2m, 伴生种为糖茶藨子(*Ribes emodens*)、碎花溲疏(*Deutzia parviflora var. micrantha*)、灰栒子(*Cotoneaster acutifolius*)、球花石楠(*Photinia glomerata*)、锦鸡儿(*Caragana sinica*)、青榨槭(*Acer davidii*)、扁担杆(*Grewia biloba*)、金丝桃(*Hypericum chinense*)、芫花(*Daphne genkwa*)等。草本层盖度35%, 层均高约0.2m。优势种为苧

草(*Arthraxon hispidus*), 盖度12%, 高 0.1~0.2m, 伴生种主要有针叶藁草(*Carex onoei*)、费菜(*Sedum aizoon*)、野菊(*Chrysanthemum indicum*)、过路黄(*Lysimachia christinae*)、狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)、小蓬草(*Conyzacanadensis*)、羊茅(*Festuca ovina*)、马兰(*Kalimeris indica*)、牛膝(*Achyranthes bidentata*)、天名精(*Carpesium abrotanoides*)、竹叶子(*Streptolirion volubile*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)等, 层间植物有茜草(*Rubia cordifolia*)、白木通(*Akebia tiliifolia subsp.australis*)、野鸢尾(*Iris dichotoma*)、红荚蒾(*Viburnum erubescens*)等。

## 2. 柏木林 *From. Cupressus funebris*

评价区河道边小片分布或斑块分布, 阳坡、半阳坡的中上部, 坡度30-40°, 土层厚50-80cm, 坚硬, 含水量较少。乔木层仅侧柏, 偶有枫杨植株, 郁闭度40%-70%。灌木层主要为杭子梢, 盖度30%-50%, 其他成分甚少; 如陕西荚蒾、多花木蓝(*Indigofera amblyantha*)、迎春花(*Jasminum nudiflorum*)、卫矛、芫花(*Daphne genkva*)、株木(*Swida macrophylla*)、胡枝子、栓翅卫矛、白檀(*Symplocos paniculata*)、陕西绣线菊、黄栌、胡颓子等。草本层盖度40%以上, 虽种类可达30种, 但仍以大披针藁草(*Carex lanceolata*)居绝对优势, 其他有魁蒿(*Artemisia princeps*)、大油芒(*Spodiopogon sibiricus*)、黄背草(*Themeda japonica*)、草本樺(*Melilotus uaveolens*)等, 数量很少。层外本有三叶木通(*Akebia trifoliata*)、南蛇藤(*Celastrus orbiculatus*)、茜草(*Rubia argyi*)及绣球藤(*Clematis montana*)等。

## II 阔叶林

### 3. 楠木、青冈栎混交林 *From. Quercus glauca-Phoebe zhennan*

分布于大巴山北坡海拔600-1000米间, 是陕西省常绿阔叶林中适应性最强, 分布最广的一个类型。受人为影响, 大多为小片的残存林, 或分散在其他落叶阔叶林中构成常绿层片, 只有大巴山北坡的镇坪、岚皋和秦岭南坡的宁陕等县山区, 尚有比较典型的小面积块状林。

乔木层具两个亚层: 第一亚层高约13m, 最高可及16m, 胸径12-14cm, 大者可及30cm, 以青冈栎占优势, 亚优势种有曼青冈、匙叶栎、巴东栎、尖叶栎等壳斗科植物及北樟、猴樟(*Cinnamomum hupehanum*)、乌药、香叶子、香叶树、川桂、香樟、楠木等科植物; 第二亚层高5-6m, 优势种有柞木、麻栎、栓皮栎、枫香、化香树、青檀、黄檀等。灌木层植物较少, 常见马桑、美丽胡枝子、黄栌、火棘、盐肤

木等落叶灌木；常绿灌木有崖花子、海桐、阔叶十大功劳、栀子、南天竺等。草本层优势种是白茅、芒、白羊草等，层外藤本植物有葛、薯蓣、悬钩子等；常绿藤本有光叶高粱泡、宜昌悬钩子等。

### III灌丛和灌草丛

#### 4. 马桑灌丛 *From. Coriaria nepalensis*

灌木层盖度85%，层均高约2.8m，优势种为马桑，盖度约40%，高约1.8~3.5m。伴生种主要有金丝梅、火棘、忍冬、雀儿舌头(*Leptopus chinensis*)、中华绣线菊(*Spiraea chinensis*)、插田泡、卫矛等。草本层盖度约40%，层均高约0.4m。优势种为野艾蒿，盖度25%，高约0.3~0.5m，伴生种有毛轴蕨、地榆(*Sanguisorba officinalis*)、一年蓬(*Erigeron annuus*)、繁缕(*Stellaria media*)、过路黄、井栏边草(*Pteris multifida*)、狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)、车前(*Plantago asiatica*)、蛇莓、鸭跖草、小蓬草(*Erigeron canadensis*)等。

#### 5. 狗尾草草丛

草本层盖度约95%，层均高0.7m。优势种为狗尾草，盖度80%，高约0.6~1.0m，主要伴生种有苎草、一年蓬、青蒿、鬼针草、香青。

### (5) 植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为四级，即高覆盖度（覆盖度80%~100%）、中高覆盖度（覆盖度60%~80%）、中覆盖度（覆盖度40%~60%）、中低覆盖度（20%~40%）和低覆盖度（覆盖度<20%）。根据评价区遥感解译结果见表4.4-8，植被覆盖现状情况见图4.4-5。

表4.4-8 评价区植被覆盖及面积统计表

植被覆盖度	评价范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
高覆盖度 (80%~100%)	672.10	69.56%
中高覆盖度 (60%~80%)	134.71	13.94%
中覆盖度 (40%~60%)	95.81	9.92%
中低覆盖度 (20%~40%)	61.87	6.40%
低覆盖度 (0.00%<20%)	1.75	0.18%
合计	966.23	100.00%

由上表可知：评价区内中高覆盖面积最大，占评价区总面积的83.50%，解译结果基本体现了评价区植被覆盖情况。

### (6) 植被类型

根据现场踏勘结合遥感影像解译结果，评价区内以落叶阔叶林为主，在山麓形成小面积杂木灌丛，在道路两侧斑块状分布小面积草丛。

评价区植被类型图见图4.4-6，植被类型统计结果见表4.4-9。

**表4.4-9 评价区植被类型统计表**

序号	植被类型	面积hm <sup>2</sup>	所占比例(%)
1	常绿落叶阔叶混交林	676.49	70.01%
2	山地落叶阔叶灌木林	49.74	5.15%
3	农田植被	144.43	14.95%
3	园地植被	20.52	2.12%
4	草丛植被	2.58	0.27%
5	水域	45.29	4.69%
6	无植被区	27.18	2.81%
合计		966.23	100.00%

#### 4.4.1.7 动物资源现状

##### (1) 现场调查成果

根据现场样线调查和对当地农户的访问结果，区域陆生野生动物以鸟类最为常见，如麻雀、乌鸦、喜鹊、北红尾鸲、白鹡鸰、珠颈斑鸠、环颈雉、山斑鸠等，可闻鸟声的如灰胸竹鸡、杜鹃、四声杜鹃、噪鹛、画眉、啄木鸟类等，其次，春夏季常见中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等，夏秋季节蛇类亦较为常见，如翠青蛇、赤链蛇、乌梢蛇等，在田坎、农户附近、溪边灌丛等地出没。

样线调查结果见下表：

**表4.4-10 评价区陆生野生动物调查结果一览表**

纲	物种	调查(访问)生境或适生生境	调查来源
爬行纲	多疣壁虎	访问发现于农村房屋墙壁	访问
	蓝尾石龙子	灌丛、草丛	调查
	铜蜓蜥	灌丛、草丛	调查
	北草蜥	灌丛、草丛	调查
	黑眉锦蛇	调查发现于农村房屋附近，喜食鼠类	调查
	赤链蛇	访问发现于道路、农村房屋附近、田坎、水边	访问
两栖纲	中华蟾蜍	调查发现于水田、池塘、河流等	调查
	黑斑侧褶蛙	调查发现于水田、坑塘、溪流等	调查
	中国林蛙	调查发现于河流	调查
	隆肛蛙	调查发现于河流附近农田、水田	调查
	泽陆蛙	访问发现于水田、湿润的旱地	访问
	饰纹姬蛙	访问发现于水田、湿润的旱地、河流等	访问

哺乳纲	马铁菊头蝠	访问发现于农户屋檐下	访问
	中华山蝠	访问发现于山洞等	访问
	普通伏翼	访问发现于农户屋檐下	访问
	岩松鼠	访问发现于森林、林缘、住户附近	访问
	隐纹花松鼠	调查发现于道路附近、农户、农田附近	调查
	中华姬鼠	访问发现于农田房屋、农田内或附近	访问
	褐家鼠	访问发现于农户附近	访问
	北社鼠	访问发现于农户附近	访问
	野兔	访问发现于大豆地内、灌草丛	访问
	野猪	访问发现于林缘、玉米地等，夜间活动	访问
鸟纲	牛背鹭	访问发现于河流	访问
	小白鹭	调查发现于河流	调查
	灰胸竹鸡	调查发现于河谷河流附近灌草丛（闻声）	调查
	环颈雉	调查发现于大豆地、农田、灌草丛内	调查
	珠颈斑鸠	调查发现于灌草丛，农田内	调查
	灰斑鸠	访问发现于农村住户附近、农田附近	访问
	山斑鸠	调查发现于农户附近、农田附近	调查
	小杜鹃	调查发现于农户附近、农田附近、河谷等（闻声）	调查
	大杜鹃	调查发现于农户附近、农田附近、河谷等（闻声）	调查
	四声杜鹃	调查发现于农户附近、农田附近、河谷等（闻声）	调查
	噪鹃	调查发现于农户附近、农田附近、河谷等（闻声）	调查
	冠鱼狗	调查发现于溪流、河谷等	调查
	戴胜	调查发现于农田、灌草丛等	调查
	大斑啄木鸟	调查发现于农户附近疏林	调查
	灰头绿啄木鸟	访问发现于农村附近疏林、森林等	访问
	斑姬啄木鸟	访问发现于农村附近疏林、森林等	访问
	金腰燕	调查发现于农户、农田、河谷等	调查
	家燕	调查发现于农户、农田、河谷等	调查
	白鹡鸰	调查发现于溪流、河谷等	调查
	灰鹡鸰	调查发现于山涧、溪流、河谷等	调查
	小灰山椒鸟	分布于区域低山山脚林地等	资料
	长尾山椒鸟	分布于当地乔木林中	资料
	黄臀鹌	分布于灌草丛、林缘等	资料
	领雀嘴鹌	分布于树林、次生灌丛等	资料
	白头鹌	调查发现于灌木林、竹林或农田附近草丛	调查
	灰背伯劳	调查发现于疏林地、灌草丛等	调查
	棕背伯劳	访问发现于灌木林、农田、草丛等	访问
	黑枕黄鹀	访问发现于林地、果园、农田、灌草丛等	访问
	黑卷尾	分布于农田、林边、草丛、村庄和河谷等	调查
	八哥	调查发现于农村地区的农田、果园、林缘等	调查
	大嘴乌鸦	调查发现于农村附近疏林、农田等	调查
	松鸦	栖息于各类林地	资料
星鸦	栖息于针叶林或针阔叶混交林等	资料	

喜鹊	调查发现于村庄附近林木、农田附近疏林地等	调查
红嘴蓝鹊	调查发现于森林、竹林、农村、农田附近疏林	调查
褐河乌	溪流、河流附近	调查
鸬鹚	栖息于林地底层、农田、农户附近等	调查
北红尾鸲	调查发现于农户附近、农田、河谷等	调查
白顶溪鸲	调查发现于溪流、河道、农田等	调查
乌鸫	调查发现于灌丛、河谷、农田、村庄附近等	调查
鹊鸚	调查发现于河流和河谷	调查
红尾水鸲	调查发现于溪流、河谷、农田附近等	调查
灰林鴝	栖息于灌草丛、草丛、农田附近等	调查
画眉	调查发现于树林、灌丛等	调查
白颊噪鹛	栖息于低山丘陵和山脚的灌草丛和竹林等	调查
山噪鹛	调查发现于村庄附近树林、灌丛等	调查
棕头鸦雀	调查发现于村庄附近树林	调查
山鸫莺	栖息于山坡草丛、灌木丛等	资料
冠纹柳莺	栖息于森林、疏林地、林缘等	资料
强脚树莺	栖息于灌木林、竹林、茶园等	资料
暗绿绣眼鸟	活动于多种生境，树林、灌草丛、河谷等	访问
红头长尾山雀	栖息于阔叶林或针叶林	资料
大山雀	栖息于落叶林、经济林、果园、林缘等	资料
黄腹山雀	栖息于森林、农田和村庄附近疏林	资料
麻雀	调查发现于河谷、农田、灌草丛等	调查
山麻雀	调查发现于农田、灌草丛、树林等	调查
白腰文鸟	调查发现于灌草丛、农田等	调查
金翅雀	调查发现于农村住户、农田附近	调查
三道眉草鸫	调查发现于灌草丛	调查



隆肛蛙在农田中



隐纹花松鼠在道路边坡





### (2) 动物地理区划

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

评价区内有东洋种42种, 占总种数的49.41%; 古北种15种, 占总种数的17.65%; 广布种28种, 占总种数的32.94%。动物区系特征与评价区地处东洋界与古北界交界处的地理位置吻合。

表4.4-11 评价区野生动物地理区划统计表

类型	东洋界	占比	古北界	占比	广布种	占比	合计
兽类	3	30.00%	1	10.00%	6	60.00%	10
鸟类	30	50.85%	13	22.03%	16	27.12%	59
爬行类	6	60.00%	1	10.00%	3	30.00%	10
两栖类	3	50.00%	0	0.00%	3	50.00%	6
合计	<b>42</b>	<b>49.41%</b>	<b>15</b>	<b>17.65%</b>	<b>28</b>	<b>32.94%</b>	<b>85</b>

### (3) 物种组成

2024年3月和7月, 对评价区进行了实地调查。在野外调查基础上, 查阅并参考相关资料、调查访问, 综合得出评价区陆生脊椎动物资源现状。

根据实地考察及资料分析, 综合确定评价区有陆生脊椎动物4纲14目43科 85种, 未发现国家级重点保护动物, 陕西省重点保护动物5种, 列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》近危(NT)的有1种, 为玉斑蛇(*Euprepiophis mandarinus*); 易危(VU)等级的有2种, 为黑眉晨蛇(*Orthriophis taeniurus*)和乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*); 中国特有种有7种, 分别为鸟类的灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)、白眶鸦雀(*Paradoxornix conspicillatus*)、山噪鹛(*Garrulax*

*dauidi*)，哺乳类的中华山蝠 (*Nyctalus plancyi*)、岩松鼠 (*Sciurotamias davidianus*)，爬行类的北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)，两栖类的中国林蛙 (*Rana chensinensis*)。

评价区两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类各纲种类组成、区系、保护等级见表 4.4-12。评价区陆生野生动物名录见附表3。

表 4.4-12 评价区陆生脊椎动物种类组成情况

类型	目	科	种	比例	国家 I 级	国家 II 级	省级	特有种	近危	易危
兽类	3	6	10	11.76%				2		
鸟类	8	30	59	69.41%				3		
爬行类	2	4	10	7.06%			3	1	1	2
两栖类	1	3	6	11.76%			2	1		
合计	14	43	85	100%			5	7	1	2

#### ①兽类的组成

结合实地调查及资料查阅，得出如下结论：

##### 1)种类、数量及分布

评价区共有哺乳类3目6科10种(名录详见附录)。以齿目最多，共7种，占评价区哺乳类种类数的70%。未调查发现国家级和陕西省重点保护哺乳类动物；列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》中国特有种2种，为中华山蝠 (*Nyctalus plancyi*)、岩松鼠(*Sciurotamias davidianus*)。

##### 2)区系类型

按区系类型划分，评价区哺乳类分为以下3类；东洋种3种，占评价区所有哺乳类的30%；广布种6种，占评价区所有哺乳类的60%；古北种1种，占评价区所有哺乳类的10%。

##### 3)生态类型

根据评价区哺乳类生活习性的不同，分为以下4种生态类型：

岩洞栖息型(在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类)：包括中华山蝠(*Nyctalus plancyi*)、普通伏翼 (*Pipistrellus abramus*) 和 马铁菊头蝠 (*Rhinolophus ferrumequinum*)3种。在评价区内主要分布于山区岩洞洞穴中，常见于农村附近。

半地下生活型(穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物)：有褐家鼠、北社鼠、中华姬鼠、野兔4种。主要分布在树林和农田

中，其中褐家鼠、小家鼠等鼠类与人类关系密切。

地面生活型(主要在地面上活动、觅食)：主要为野猪。主要分布在中高山的密林，会下山偷食农田中的玉米等粮食。

树栖型(主要在树上栖息、觅食)：该类型有岩松鼠、隐纹花松鼠(*Tamiops swinhoei*)2种。分布在针叶林中。

表4.4-13 评价区哺乳类统计表

序号	目	科	种数	比例
1	翼手目	菊头蝠科	1	10.00%
2		蝙蝠科	2	20.00%
3	啮齿目	松鼠科	2	20.00%
4		鼠科	3	30.00%
5		兔科	1	10.00%
6	偶蹄目	猪科	1	10.00%
合计			10	100.00%

## ②鸟类的组成及分布

### 1)种类、数量及分布

评价区内共分布有鸟类59种，隶属于8目30科。其中，以雀形目鸟类最多，共43种，占72.88%。评价区未发现国家级和陕西省重点保护鸟类，有中国特有种3种，分别为灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)、黄腹山雀(*Parus venustulus*)、山噪鹛 (*Garrulax davidi*)。

### 2)区系类型

评价区鸟类中，有东洋种30种，占50.85%；广布种16种，占27.12%；古北种13种，占22.03%。评价区处于东洋界与古北界交界处，因此鸟类东洋种和广布种成分较多，且古北界成分也占一定比例。

### 3)生态类型

按生活习性的不同，评价区鸟类分为以下6种生态类型：

涉禽(嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食)：主要是鹤形目鹭科，有小白鹭、牛背鹭2种，主要分布在河流、水塘等附近。

陆禽(体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食)：包括鸡形目、鸽形目，主要有环颈雉、灰胸竹鸡、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈

斑鸠共4种，主要分布于评价区林地、林缘地带、农田区域或城镇村落。

攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：包括夜鹰目、鸱形目、佛法僧目、鸢型目，主要有四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、大杜鹃、小杜鹃、噪鹛、鹰鹛(*Cuculus varius*)、戴胜、冠鱼狗、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟(*Dendrocopos major*)、斑姬啄木鸟(*Picumnus innominatus*)等10种，在评价区主要分布于开阔地带或林地中，也有部分也在林缘或村庄周围活动。

猛禽(主要特征为具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物)：鹰形目、隼形目和鸮形目所有种类，评价区属于低山区，受人类活动影响较显著，根据调查和访问，评价区近年鹰型目和隼型目踪迹极少，鸮型目如灰林鸮等在当地俗称猫头鹰，根据现场调查，在农村附近树林偶有鸣叫，但近年猫头鹰鸣叫声极少，该调查结果不代表区域鸮型目鸟类减少，可能与近年来夜间车辆越来越多，交通噪声促使猫头鹰向森林深处迁移，同时，受多种原因影响，农村和农田鼠类数量减少，农村农户附近猫头鹰数量减少。

鸣禽(鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢)：包括雀形目的所有种类，共43种。其生活习性多种多样，广泛分布于评价区各类生境中，如树林、灌丛、农田及村庄附近等，其中分布于树林和灌丛生境的种类较多。

#### 4)居留型

根据鸟类迁徙的行为，评价区鸟类主要有留鸟和夏候鸟两种。

留鸟(长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类)：共42种，占评价区所有鸟类71.19%，主要包括鸡形目、鸽型目和雀形目中的大部分种类如雉科、鸠鸽科、鸦科、山雀科等的种类。

夏候鸟(夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟)：共17种，占评价区所有鸟类28.81%，主要包括杜鹃科、鹭科、卷尾科、伯劳、卷尾科、燕科、鹁鸽科的种类等。

综上所述，评价区鸟类中，有繁殖鸟(包括留鸟和夏候鸟)59种，占评价区所有鸟类的100%。迁徙鸟类(夏候鸟)17种，占评价区所有鸟类的28.81%。

表4.4-14 评价区鸟类统计表

序号	目	科	种数	占比	序号	目	科	种数	占比
1	鸛形目	鹭科	2	3.39%	16		鸦科	5	8.47%
2	鸡形目	雉科	2	3.39%	17		河乌科	1	1.69%
3	鸽型目	鸠鸽科	3	5.08%	18		鸬鹚科	1	1.69%
4	鹃型目	杜鹃科	4	6.78%	19		鸲科	6	10.17%
5	佛法僧目	翠鸟科	1	1.69%	20		噪鹛科	3	#REF!
6	戴胜目	戴胜科	1	1.69%	21		鸦雀科	1	5.08%
7	鸢型目	啄木鸟科	3	5.08%	22		扇尾莺科	1	1.69%
8	雀型目	燕科	2	3.39%	23		莺科	2	1.69%
9		鹁鸽科	2	3.39%	24		绣眼鸟科	1	3.39%
10		山椒鸟科	2	3.39%	25		长尾山雀科	1	1.69%
11		鹀科	3	5.08%	26		山雀科	2	1.69%
12		伯劳科	2	3.39%	27		雀科	2	3.39%
13		黄鹡科	1	1.69%	28		梅花雀科	1	3.39%
14		卷尾科	1	1.69%	29		燕雀科	1	1.69%
15		椋鸟科	1	1.69%	30		鹁科	1	1.69%
合计								59	100%

### ③爬行动物的组成及分布

#### 1)种类、数量及分布

评价区内爬行类共有2目4科10种(名录详见附录)，其中游蛇科种类最多，共有6种，占爬行类种数60%。评价区内未发现国家重点保护爬行类，有陕西省省级重点保护爬行类3种，分别为黑眉晨蛇(*Orthriophis taeniurus*)、玉斑蛇(*Euprepiophis mandarinus*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)；列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》易危(VU)等级的有2种，为黑眉晨蛇和王锦蛇，近危(NT)等级的1种，为玉斑蛇，中国特有种1种，分别为北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)。评价区爬行类优势种为北草蜥、铜蜓蜥等。

#### 2)区系类型

评价区爬行类分为3种区系类型：东洋种6种，占评价区爬行类总数的60%；古北种1种，占评价区爬行类总数的10%；广布种3种，占评价区爬行类总数的30%。与两栖类类似，评价区爬行类以东洋种和广布种为主，与评价区地处东洋界与古北界交界的地理位置一致。

#### 3)生态类型

根据爬行类生活习性，分为以下3种生态类型：

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

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

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动): 包括赤链蛇、黑眉晨蛇、玉斑蛇、翠青蛇、虎斑颈槽蛇、乌梢蛇共6种。主要在评价区内潮湿林地内活动。

表4.4-15 评价区爬行动物统计表

目	科	种	占总种数的比例
蜥蜴目	壁虎科	1	10.00%
	石龙子科	2	20.00%
	蜥蜴科	1	10.00%
蛇目	游蛇科	6	60.00%
合计		10	100.00%

#### ④两栖动物的组成及分布

##### 1)种类、数量及分布

评价区有两栖动物1目3科6种(名录详见附录), 内未发现国家重点保护两栖类, 陕西省省级重点保护两栖类2种, 为中国林蛙 (*Rana chensinensis*)、隆肛蛙 (*Nanorana quadranus*); 中国特有种有1种, 为隆肛蛙。评价区优势种为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙等, 优势种适应能力强, 分布广。

##### 2)区系类型

按区系类型, 可分为东洋种和广布种, 其中: 东洋种3种, 广布种3种, 分布占评价区两栖类总数50%。评价区两栖类以东洋种和广布种为主, 与评价区地处东洋界与古北界交界处的地理位置一致。

##### 3)生态类型

根据生活习性, 评价区两栖类分为以下4种生态类型:

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

陆栖型(在陆地上活动觅食): 包括中华蟾蜍、中国林蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙4种, 主要在评价区离水源不远的陆地上如草地, 石下, 田埂间等生境内活动, 与人类活动关系较密切。

流溪型(在流动的水体中活动觅食): 有隆肛蛙1种, 主要在评价区溪流等水域中生活。

表4.4-16 评价区两栖动物统计表

目	科	种	占总种数的比例
无尾目	蟾蜍科	2	28.57%
	蛙科	4	57.14%
	姬蛙科	1	14.29%
合计		7	100.00%

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

### (3) 保护物种和特有种现状

根据现场调查, 区域陆生野生动物分布有陕西省重点保护动物5种, 分别为黑眉晨蛇(*Orthriophis taeniurus*)、玉斑蛇(*Euprepiophis mandarinus*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、中国林蛙(*Rana chensinensis*)、隆肛蛙(*Nanorana quadranus*)。

列入《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》近危(NT)的有1种, 为玉斑蛇(*Euprepiophis mandarinus*); 易危(VU)等级的有2种, 为黑眉晨蛇(*Orthriophis taeniurus*)和乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)。

表4.4-17 评价区保护物种特性和分布情况表

序号	名称	保护级别	IUCN	习性	分布
1	乌梢蛇 ( <i>Ptyas dhumnades</i> )	省级	VU	行动迅速, 反应敏捷, 善于逃跑。性温顺, 喜食蛙类鼠类, 也兼食鱼类及昆虫等活体动物。	分布于中低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
2	玉斑丽蛇 ( <i>Euprepiophis mandarinus</i> )	省级	NT	栖玉斑锦蛇息于海拔300~1500米的平原山区林中、溪边、草丛, 也常出没于居民区及其附近。以小型哺乳动物为食, 也有吃蜥蜴的报道。6~7月份产卵5~16枚。	分布于多见于山区森林以及常栖息于山区居民点附近的水沟边或山上草丛中
3	黑眉锦蛇 ( <i>Elaphe taeniura</i> )	省级	VU	日行性蛇类, 但在夜晚也会出来活动。无毒, 性情温和, 以老鼠、小型鸟类、蛋为主食。黑眉锦蛇善攀爬, 生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近, 也常在稻田、河边及草丛中, 有时活动于农舍附近。6~7月产卵, 每次产卵6~12枚。	分布于中低山山地、丘陵、村庄、农户周边、农田田埂、河谷等
4	中国林蛙 ( <i>Rana chensinensis</i> )	省级	LC	栖息在阴湿的山坡树丛中离水体较远, 9月底至次年3月营水栖生活。在严寒的冬季它们都成群的聚集在河水深处的大石块下进行冬眠。	分布于中低山林地、溪流、坑塘、河流附近

5	隆肛蛙 ( <i>Nanorana quadranus</i> )	省级	NT	白昼隆肛蛙伏在草丛中或溪边石穴间，捕食多种昆虫及其他小动物。	分布在溪流、坑塘、水田等湿地环境
---	--------------------------------------	----	----	--------------------------------	------------------

#### 4.4.2 水生生态现状

本次委托扬州大学动物科学与技术学院对项目区水生生态进行实地调查，根据调查结果进行水生生态现状评价。评价方法参照《水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ 1295-2023）和《水生态健康评价技术指南》（GB/T43476-2023）。

相关调查资料主要参考了《碑坝河鱼类资源的调查及建设电站的影响》（张建禄，边坤，苟妮娜等，水产学杂志 第3卷第1期 2018年2月），《陕西省渠江流域综合规划环境影响报告书》（公示稿 2023年12月），另外，汉中市南郑区巴山区域小水电清理整改工作专班办公室咨询了南郑区水产发展中心关于中南水电站建设期水生生物调查情况（详见附件）。

##### 4.4.2.1 调查范围和时段

###### (1) 调查时段

根据导则要求，一级评价需掌握至少获得两期(季)调查资料，本次枯水期调查时间为2024年3月26日至27日，丰水期调查时间为2024年6月24日至26日，包括鱼类主要繁殖期，调查时段符合导则要求。

###### (2) 调查点位

结合中南电站工程位置及影响范围，确定本项目调查范围为碑坝河中南电站上下游约10km河段，共布设调查断面4处。各断面具体位置信息如下表。水生生态调查断面布置图见图4.4-8。

表4.4-18 水生生态现状调查断面布设位置一览表

序号	断面名称	经度	纬度	海拔/m
1	站房下	107.15274811°	32.51005126°	675
2	坝下减水河段	107.14399338°	32.51222266°	705
3	坝下	107.15261936°	32.56623736°	765
4	坝上	107.15385318°	32.56756651°	769

###### (3) 布点合理性分析

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

4 个监测点位，符合点位设置要求。

#### 4.4.2.2 调查方法

##### (1) 资料收集法

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

##### (2) 现场调查法

现场主要按照《水库渔业资源调查规范》(SL167-96)、《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《淡水浮游生物调查研究方法》，采集水生生物及鱼类样本，对工程河段水生生物及鱼类区系组成、优势种类、分布、生活习性、生态条件等进行调查，同时结合走访水产部门、渔民和当地水产市场等。各水生生物资源具体调查方法分数如下：

##### 1) 浮游植物调查方法

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

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

##### 2) 浮游动物调查方法

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

##### 3) 底栖动物调查方法

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，

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

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

#### 4) 鱼类资源调查

##### A 鱼类资源组成

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

##### B 鱼类资源现状

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

##### C 鱼类“三场”分布情况调查

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

###### ① 环境条件

鱼类产卵场调查，应根据鱼类产卵习性要求，寻找适宜水面。

###### ② 亲鱼捕捞、性腺观察。

###### ③ 幼鱼资源调查：环境条件，根据繁殖后的幼鱼体长、推算大致产卵时间。

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

部分现场调查照片如下图：



枯水期现场调查工作照片





丰水期现场调查工作照片



宽鳍鳅



宽口光唇鱼、棒花鮡



短体副鳅



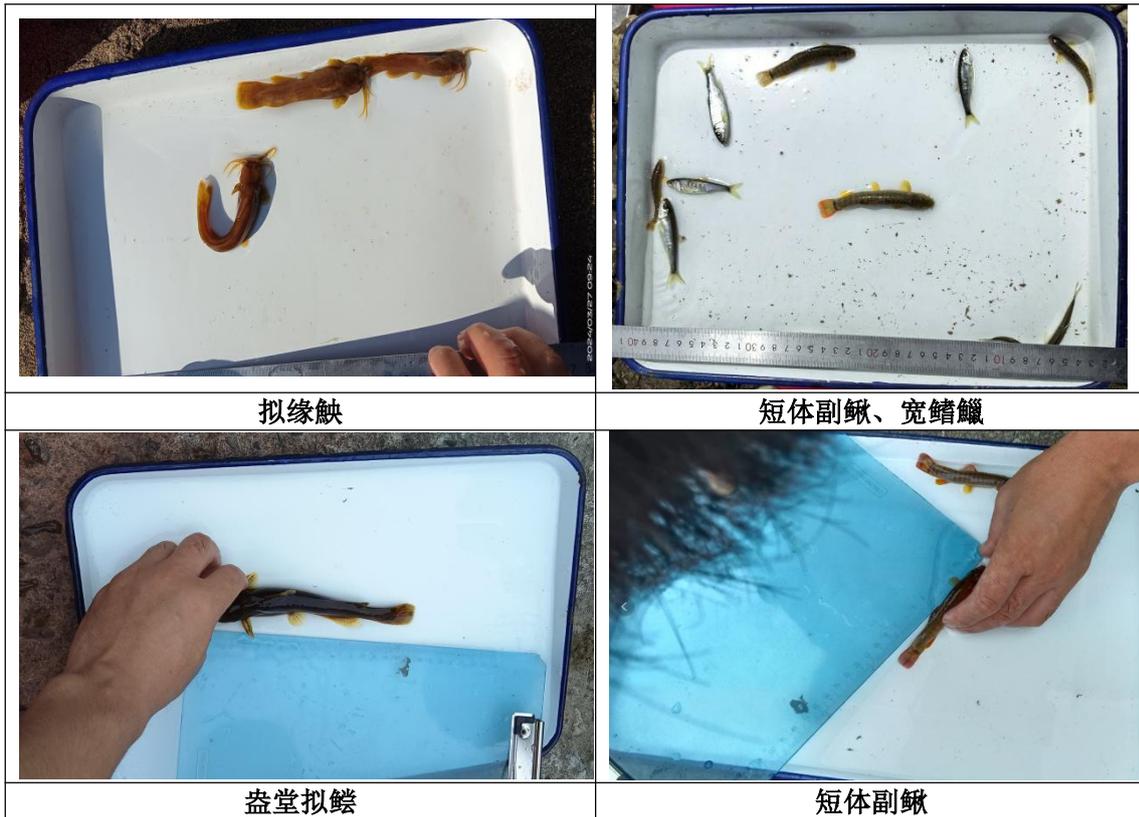
盎堂拟鲮



宽口光唇鱼（幼鱼）



宽口光唇鱼（成鱼）



#### 4.4.2.3 评价方法

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

表4.4-19 常用水生生物评价方法适用性

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

本次未采集着生藻类，分析浮游植物定量样品分析。

水生生物评价分级参照值见下表：

表4.4-20 水生生物评价分级参照值

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

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

生物监测工作组记分 (BMWP) 按照下列公式计算:

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

式中: BMWP——生物监测工作组记分;

$M_z$ ——科级分类单元数;  $i$ ——第  $i$  个科;

$F_i$ ——科  $i$  的记分, 参见《水生态监测技术指南 河流水生生物 监测与评价 (试行)》(HJ1295-2023) 附录 E。

### (2) 生物指数 (biotic index, BI)

生物指数 (BI) 按照下列公式计算:

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

式中: BI——生物指数;  $N_s$ ——物种数;  $i$ ——第  $i$  个物种;

$n_i$ ——物种  $i$  的个体数;  $N$ ——生物个体总数;

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

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

生物学污染指数 (BPI) 按照公式 (3) 计算:

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

式中: BPI——生物学污染指数;

$n_1$ ——寡毛类、蛭类和摇蚊幼虫个体数;

2——为避免分子或分母出现 0 值而设置的常数;

$n_2$ ——多毛类、甲壳类、除摇蚊幼虫以外的其他水生昆虫个体数;

$n_3$ ——软体动物个体数。

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

香农-维纳多样性指数 (H) 按照下列公式计算:

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

式中： $H$ ——香农-维纳多样性指数；

$N_s$ ——物种数；  $i$ ——第  $i$  个物种；

$n_i$ ——物种  $i$  的个体数；  $N$ ——生物个体总数。

#### 4.4.2.3 评价河段鱼类物种组成和评价

##### (1) 鱼类资源量

2024年9月，汉中市南郑区巴山区域小水电清理整改工作专班办公室咨询了南郑区水产发展中心关于中南水电站建设期水生生物调查情况（详见附件），南郑区水产发展中心回复无该水电站建设期水生生物基础资料。根据查询，未发现建设期相关文献、著作等历史资料。

根据《碑坝河鱼类资源的调查及建设电站的影响》（张建禄，边坤，苟妮娜等，水产学杂志 第3卷第1期 2018年2月），张建禄等于2016年-2017年对碑坝河流域调查结果显示，本流域共有鱼类12种，隶属 2目4科12属，其中鲤形目2科10属10种。《陕西省渠江流域综合规划环境影响报告书》（公示稿 2023年12月）编制期间，2023年11月对碑坝河（下游称为小通江）设置了3个调查点位，分别为杨家关（32°42'42.69"， 32°36'10.96"）、碑坝镇（32°29'11.09"， 107°8'51.01"）和横坡村（107°8'43.29"， 107°10'3 1.35"），共调查鱼类11种，属2目4科，其中鲤形目鲤科6种，鳅科2种；鲇形目2科3种。2024年3月和6月对碑坝河中南水电站所在河段进行了两次调查，共调查到10种，其中3月份调查到2目4科9属9种，6月份调查到2目3科8属8种。

综合历史资料和近年来相关流域调查结果记载，碑坝河流域有鱼类20种，其中鲤科鱼类较多，具体见表4.4-21。

根据历次调查结果显示，碑坝河捕获过20种鱼类，隶属于2目5科16属。其中分布有陕西省保护鱼类3种，分别为唇鲮（*Hemibarbus labeo*）、齐口裂腹鱼（*Schizothorax prenanti*）和细体拟鲮（*Tachysurus pratti*），其中唇鲮在2016年~2017年和2023年均调查发现，齐口裂腹鱼是2016年~2017年调查发现，细体拟鲮在2023年调查发现。极危物种1种，为司氏鲃（*Liobagrus styani*）；易危物种2种，为齐口裂腹鱼（*Schizothorax prenanti*）和细体拟鲮（*Tachysurus pratti*）；近危物种1种，为白甲鱼（*Onychostoma simum*）。2024年未调查到保护鱼类和极危、易危和近危物种。

表4.4-21 碑坝河流域鱼类组成名录

目	科	属	种名	拉丁学名		特有种	保护级别	2016-2017年	2023年	枯水期调查	丰水期调查	
鲤型目 Cypriniformes	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	鲮属	唇鲮	<i>Hemibarbus labeo</i>	LC		省级	√	√			
			花鲮	<i>Hemibarbus maculatus</i>	LC						√	
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	LC					√	√	
		鲢属	拉氏鲢	<i>Rhynchocypris lagowskii</i>	LC			√	√	√		
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	LC			√				
		鱮属	宽鳍鱮	<i>Zacco platypus</i>	LC			√	√	√	√	
		白甲鱼属	白甲鱼	<i>Onychostoma simum</i>	NT			√				
		颌须鲃属	短须颌须鲃	<i>Gnathopogon imberbis</i>	DD	√		√	√	√	√	
		鲃属	棒花鲃	<i>Gobio rivuloides</i>	LC	√		√	√	√	√	
		裂腹鱼属	齐口裂腹鱼	<i>Schizothorax prenanti</i>	VU	√	省级	√				
	光唇鱼属	宽口光唇鱼	<i>Acrossocheilus monticola</i>	LC	√				√	√	√	
		鳅科 <i>Cobitidae</i>	副鳅属	短体副鳅	<i>Paracobitis potanini</i>	LC				√	√	√
	红尾副鳅			<i>Paracobitis variegatus</i>	LC			√	√			
	副沙鳅属		花斑副沙鳅	<i>Parabotia fasciata</i>	LC	√		√				
鲃形目 Siluriformes	钝头鮠科 <i>Amblycipitidae</i>	鲃属	司氏鲃	<i>Liobagrus styani</i>	CR	√		√				
			拟缘鲃	<i>Liobagrus marginatoides</i>	DD	√				√		
	鮠科 <i>Bagridae</i>	拟鮠属	盎堂拟鮠	<i>Tachysurus ondon</i>	LC	√				√	√	
			细体拟鮠	<i>Tachysurus pratti</i>	VU	√	省级		√			
			鲃属	大鳍鲃	<i>Hemibagrus macropterus</i>	LC				√		
	鮡科 <i>Sisoridae</i>	纹胸鮡属	中华纹胸鮡	<i>Glyptothorax sinensis</i>	LC	√		√	√			

注：CR：极危；VU：易危；NT：近危；LC：无危；DD：数据缺乏。

## (2) 碑坝河各断面渔获物组成情况

2024年3月枯水期调查在4个调查断面共调查鱼类2目4科9属9种，占流域鱼类资源（20种）的45.00%。其中：鲤形目2科7属7种，鲇形目2科2属2种。2024年6月丰水期调查结果显示，4个调查断面共调查鱼类2目3科8属8种，占流域鱼类资源（20种）的40.00%。其中：鲤形目2科7属7种，鲇形目1科1属1种。

本项目枯水期四个断面共采集鱼类330尾，总重1788.1g，隶属2目4科9属。从各断面渔获记录看，中南电站坝址上调查断面渔获物尾数和重量最大，下游电站站房下调查断面渔获物尾数和重量最低。丰水期四个断面共采集鱼类148尾，总重1280.7g，隶属2目3科8属。从各断面渔获记录看，中南电站坝址上调查断面渔获物尾数最多，坝址下调查断面渔获物重量最大，减水河段调查断面渔获物尾数和重量最低。

### a、坝上调查断面渔获物组成

本调查断面枯水期共调查鱼类9种，分别为：短须颌须鮠、麦穗鱼、棒花鮠、拉氏鲢、宽鳍鱮、短体副鳅、宽口光唇鱼、盎堂拟鲮、拟缘鲶；丰水期共调查鱼类6种，分别为：短须颌须鮠、麦穗鱼、棒花鮠、宽鳍鱮、短体副鳅、宽口光唇鱼。各渔获物可量性状记录详见表4.4-22。

表4.4-22 坝上渔获物组成

编号	鱼种	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm	体长范围/cm
枯水期渔获物组成						
1.	短须颌须鮠	64	250.0	2.3-5.3	5.7-9.8	4.8-7.7
2.	麦穗鱼	36	350.0	3.6-8.5	7.6-10.0	6.5-8.5
3.	棒花鮠	135	405.0	0.5-3.8	4.1-7.4	3.6-6.3
4.	拉氏鲢	1	3.5	1.5	5.1	3.9
5.	宽鳍鱮	8	21.6	1.6-5.0	5.3-8.5	4.2-7.0
6.	短体副鳅	4	23.8	3.0-9.8	6.8-10.3	5.7-9.0
7.	宽口光唇鱼	12	81.8	1.6-58.0	5.3-15.8	5.8-13.1
8.	盎堂拟鲮	3	96.0	2.2-88.0	5.5-24.2	4.6-21.5
9.	拟缘鲶	1	6.2	6.2	12.1	9.8
合计		264	1237.9			
丰水期渔获物组成						
10.	短须颌须鮠	4	14.7	3.0-5.2	6.8-7.8	5.4-6.2
11.	麦穗鱼	14	86.8	3.3-9.9	6.8-10.1	5.6-8.4
12.	棒花鮠	45	132	1.3-5.0	5.8-8.7	4.7-7.3
13.	宽鳍鱮	9	58.9	2.1-26.9	5.8-14.6	4.7-12.1

14.	短体副鳅	2	19.7	9.7-10.0	10.1-10.2	8.5-8.6
15.	宽口光唇鱼	2	1.9	0.7-1.2	4.0-4.5	3.3-3.4
合计		76	314			

#### b、坝下调查断面渔获物组成

本调查断面枯水期共调查鱼类6种，共24尾，总重149g，分别为短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍鱮、短体副鳅、宽口光唇鱼、盎堂拟鲮、拟缘鲶；丰水期共调查鱼类8种，共49尾，总重684.8g，分别为短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍鱮、短体副鳅、宽口光唇鱼、盎堂拟鲮、麦穗鱼和花鲢。各渔获物可量性状记录见表4.4-23。

表4.4-23 坝下调查断面渔获物组成

编号	鱼种	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm	体长范围/cm
枯水期渔获物组成						
1.	短须颌须鮠	2	15.6	7.6-8.0	8.6-10.0	7.4-8.6
2.	棒花鮠	5	35	4.0-9.0	8.6-7.1	6.1-7.2
3.	宽鳍鱮	1	2.0	2.0	5.5	4.5
4.	短体副鳅	2	18.8	8.8-10.0	9.7-10.0	8.1-8.7
5.	宽口光唇鱼	6	12.6	1.9-2.4	5.2-5.8	4.0-4.7
6.	盎堂拟鲮	8	65	2.0-15.0	5.4-13.3	4.7-11.7
合计		24	149.0			
丰水期渔获物组成						
7.	宽口光唇鱼	7	244.5	16.2-58.5	11-16.2	9.8-14.5
8.	棒花鮠	6	20.4	1.3-5.5	5.4-8.4	4.5-7.1
9.	宽鳍鱮	19	223.9	2.2-45.0	5.9-15.8	4.7-13.8
10.	短体副鳅	6	40.4	5.0-8.8	7.5-10.3	7.0-8.9
11.	短须颌须鮠	4	24.4	2.8-8.4	6.0-9.0	5.0-7.9
12.	盎堂拟鲮	5	95	4.3-40.0	7.7-17.8	6.8-16.0
13.	麦穗鱼	1	11.6	11.6	9.8	8.0
14.	花鲢	1	24.6	24.6	14.3	12.0
合计		49	684.8			

#### c、减水河段调查断面渔获物组成

本调查断面枯水期共调查鱼类6种，共28尾，总重246.7g，分别为：棒花鮠、短须颌须鮠、短体副鳅、宽口光唇鱼、盎堂拟鲮、拟缘鲶；丰水期共调查鱼类4种，共7尾，总重134.7g，分别为：棒花鮠、短须颌须鮠、短体副鳅、宽口光唇鱼。各渔获物可量性状记录详见表4.4-24。

表4.4-24 减水河段调查断面渔获物组成

编号	鱼种	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm	体长范围/cm
枯水期渔获物组成						
1.	棒花鮰	2	15	7.0-8.0	8.9-9.0	7.7-7.8
2.	短须颌须鮰	2	14.2	7.0-7.2	8.1-8.3	7.0-7.2
3.	短体副鳅	1	10.0	10.0	10.0	8.8
4.	宽口光唇鱼	5	10.5	1.9-2.2	5.3-5.7	4.1-4.6
5.	盎堂拟鲮	12	137	5.5-25	5.7-14.5	4.8-12.7
6.	拟缘鲂	6	60	4.5-12.8	8.3-10.7	7.0-9.5
合计		28	246.7			
丰水期渔获物组成						
	宽口光唇鱼	2	103.9	42.2-61.7	15.6-16.6	12.7-13.5
	棒花鮰	2	14.6	6.6-8.0	8.7-9.4	7.4-8.1
	短须颌须鮰	2	12.5	6.1-6.4	8.3-8.4	7.1-7.2
	短体副鳅	1	3.7	3.7	7.8	6.6
合计		7	134.7			

d、站房下调查断面渔获物组成

本调查断面枯水期共调查4种鱼类，渔获量14尾，总重154.5g。分别为短须颌须鮰、拟缘鲂、短体副鳅、盎堂拟鲮；丰水期共调查5种鱼类，渔获量16尾，总重147.2g。分别为短须颌须鮰、短体副鳅、盎堂拟鲮、棒花鮰和宽鳍鱲。各渔获物可量性状记录详见表4.4-25。

表4.4-25 站房下调查断面渔获物组成

编号	鱼种	尾数	总重量/g	体重范围/g	全长范围/cm	体长范围/cm
枯水期渔获物组成						
1	短须颌须鮰	8	60	6.0-9.0	9.7-8.1	8.5-6.8
2	短体副鳅	1	4.5	4.5	8.4	7.3
3	拟缘鲂	3	28	6.1-10.0	11.1-8.9	9.6-7.8
4	盎堂拟鲮	2	62	55-70	18.8-10.8	16.7-19.2
合计		14	154.5			
丰水期渔获物组成						
1	短须颌须鮰	3	28.0	9.0-9.5	9.0-9.3	7.3-7.7
2	短体副鳅	1	6.2	6.2	9.1	7.8
3	宽鳍鱲	1	31.9	31.9	15	12.6
4	盎堂拟鲮	4	45.7	6.9-14.4	8.9-11.7	7.9-10.6
5	棒花鮰	7	35.4	5.0-6.7	8.1-8.6	6.7-7.8
合计		16	147.2			

(3) 鱼类区系组成情况

鱼类区系是鱼类同环境（包括鱼类本身护卫环境条件的因素）之间相互综合的

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

枯水期调查中，在碑坝河共发现9种鱼类，隶属于4个鱼类区系复合体，分别为：①中国江河平原区系复合体5种（短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍鱲、麦穗鱼、宽口光唇鱼），占总数的55.56%；②中亚高山区系复合体2种（红尾副鳅、短体副鳅），占总数的22.22%；③南方山麓区系复合体1种（拟缘鳅），占总数的11.11%；④北方山麓区系复合体1种（拉氏鲢），占总数的11.11%。碑坝河鱼类区系复合体占我国的50.0%，占陕西省的57.14%，以中国江河平原区系复合体为主。

丰水期调查中共发现8种鱼类，隶属于4个鱼类区系复合体，分别为：①中国江河平原区系复合体5种（短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍鱲、麦穗鱼、宽口光唇鱼），占总数的55.56%；②中亚高山区系复合体1种（短体副鳅），占总数的22.22%；③南方山麓区系复合体1种（拟缘鳅），占总数的11.11%；④北方山麓区系复合体1种（拉氏鲢），占总数的11.11%。碑坝河鱼类区系复合体占我国的50.0%，占陕西省的57.14%，以中国江河平原区系复合体为主。

#### (4) 鱼类评价

根据各断面鱼类调查对鱼类生物多样性进行分析，坝下和减水河段的生物多样性较高，分级为“良好”，坝上和站房下游分级为“中等”，各断面多样性指数差别不大，结果见表4.4-26。

表4.4-26 各调查断面鱼类多样性分析结果

断面名称	采样时期	香农威纳指数 (H)	分级
坝上	枯水期	1.96	中等
	丰水期	1.76	中等
坝下	枯水期	2.29	良好
	丰水期	2.53	良好
减水河段	枯水期	2.16	良好
	丰水期	1.95	中等
站电房下	枯水期	1.61	中等
	丰水期	1.97	中等

(5) 主要鱼类生物学特性及分布特点

A 按洄游习性分：无洄游性鱼类。主要经济鱼类以定居性的、穗鱼、棒花鲈、唇鲮等为主。

B 按食性可分为2种类型：

a.肉食性鱼类，捕食小型鱼类和一些水生昆虫类、甲壳类等，如宽鳍鱮、盎堂拟鲮、细体拟鲮、中华纹胸鲃、拟缘鲃等。

b.杂食性鱼类，摄食无脊椎动物、丝状藻类、高等植物碎屑及种子等，如麦穗鱼、棒花鲈、唇鲮、拉氏鲃、短体副鲃、红尾副鲃、齐口裂腹鱼、短须颌须鲃、宽口光唇鱼、大鳍鱮。

C.按产卵方式可分为2种类型：

a.产粘性卵鱼类：拉氏大吻鲃、红尾副鲃、中华纹胸鲃等；

b.产沉性卵，或具微粘性的鱼类：宽鳍鱮、短须颌须鲃、棒花鲈、唇鲮、齐口裂腹鱼、大鳍鱮等。

表4.4-27 流域重要鱼类繁殖特征表

种类	产卵类型	繁殖期	繁殖习性	生活习性
齐口裂腹鱼	微粘性卵	3~4月	齐口裂腹鱼雌性需4龄达性成熟，雄性一般在3龄达性成熟，产卵季节在3-4月	为底层鱼类，喜欢溶氧丰富的山涧河流，有短距离的生殖洄游现象。通常在急缓流交界处活动，主食着生藻类，偶尔也食一些水生昆虫、螺蛳和植物的种子。
拉氏大吻鲃	粘性卵	4~6月	2龄性成熟，产卵期为4~6月，分批产卵，天然产卵场在距河岸30-50cm水深砾石底质处，产卵最低水温12.5℃。	喜栖息于流速缓慢的山溪清冷水域的小型鱼类，杂食性，主要以水生昆虫、浮游动物、虾等为食。秦岭山区溪流中的优势种。
宽口光唇鱼	沉粘性卵	6-8月	喜栖息于石砾底质、水清流急之河溪中，每年6-8月在浅水急流中产卵。	喜栖息于石砾底质、水清流急之河溪中，常以下颌发达之角质层铲食石块上的苔藓及藻类。
宽鳍鱮	沉性卵	4~6月	1冬龄即可性成熟，成熟雄鱼体色鲜艳，臀鳍鳍条延长，在河溪的流水滩产卵。	生活于水流较急，底质为砂石或泥沙的浅水中，深水区较少见杂食性，主要吃水生昆虫及幼虫，亦食藻类，小鱼和水底的碎屑。
短须颌须鲃	沉性卵	4-6月	性成熟年龄1冬龄，成熟卵呈淡黄色。	山区小型土著鱼类，栖息于水体中下层水流较急的河段。主要食物为水生昆虫、藻类和水生植物。
唇鲮	沉性卵，具强粘性	3~5月	水温在12~24℃时均可产卵，最低水温12℃，生殖行为多在夜间进行，分批产卵，产卵底质为卵石或砾石。	底栖鱼类，常生活于江河的中下层。喜水流急的低温水域，多分布在江河及大型湖泊中，但幼鱼则喜水流平稳区域。杂食性。
大鳍鱮	沉粘性卵	5-6月	5-6月为产卵期，产卵于流水的	为中型底栖鱼类，常栖息于江河

			浅滩上。	急流、多石砾的水体中
棒花鮡	沉性卵，微粘性	6月	底层小型鱼类，栖息于泥沙底质的缓流浅水处，以摇蚊幼虫和藻类为食，6月繁殖。	底层小型鱼类，栖息于泥沙底质的缓流浅水处，以摇蚊幼虫和藻类为食。
短体副鳅	粘性卵	6~8月	第二年性成熟，第一次性成熟的体长随栖息环境不同而异，一般体长50mm，体重3.5g。成熟卵为橙黄色，卵大，呈圆形，卵径2.0-2.5mm。怀卵量与个体大小有关，常见个体怀卵量为150-400粒。	属底栖性鱼类，喜生活在江河或溪流的底层。食料主要是底栖无脊椎动物或昆虫幼虫等。
红尾副鳅	粘性卵	6~8月	性成熟年龄雌性鱼类为2龄，雄性为1龄。	生活于山区溪流中，以肉食为主的杂食性鱼类。
中华纹胸鮡	粘性卵	5~6月	小型鱼类，常在急流中活动，在急流石滩上产卵，卵粘附于石块上。	小型鱼类，常在急流中活动。
麦穗鱼	粘性卵	4-6月	产卵期在4~6月，卵呈椭圆形并具黏液，会成串地粘附于石片、蚌壳等物体上。孵化期雄鱼有守护的习性。	通常生活在静水和缓流水体。一般活跃在水体中上层。分布广泛，常栖息于水草丛中，杂食性，以浮游动物、水生昆虫以及水生植物为食。

#### (6) 鱼类“三场”分布

通过对项目调查区现场渔获物调查结果，结合河流水文情势分析，本评价区范围内有鱼类产卵场1处，越冬场4处，索饵场5处。鱼类“三场”具体分布见表4.4-28~表4.4-29和图4.4-9。

表4.4-28 碑坝河调查河段鱼类产卵场分布及生境特征一览表

产卵场名称	位置	生境情况	主要产卵鱼类	生境现场照片
坝址库区产卵场	本产卵场位于电站水库库区，地理坐标为：东经107°8'55.18466"，北纬32°34'7.19143"，海拔770m左右，长度约200m。	水流平缓，水质清澈，河床底质主要为砂砾，河岸植被主要为灌草丛。水深1.5-3m左右	棒花鮰 麦穗鱼 宽鳍鱲 短须颌须鮰 短体副鳅 宽口光唇鱼	

表4.4-29 碑坝河调查河段鱼类索饵越冬场分布及生境特征一览表

索饵越冬场名称	位置	生境情况	主要索饵越冬鱼类	生境现场照片
库区索饵越冬场	本产索饵越冬场位于电站水库库区，地理坐标为：东经107°8'55.18466"，北纬32°34'7.19143"，海拔770m左右，长度约200m。	水流平缓，水质清澈，河床底质主要为砂砾，河岸植被主要为灌草丛。水深1.5-3m左右	棒花鮰 短须颌须鮰 麦穗鱼 宽口光唇鱼 宽鳍鱲	
李家河附近索饵越冬场	本索饵越冬场位于李家河村附近，地理坐标为东经107°8'26.13956"，北纬32°33'25.63221"海拔751m左右，长度约220m。	水深1.5m左右，水流较缓，河岸底质主要为砾石。河岸植被为低矮灌丛为主。	短须颌须鮰 棒花鮰 宽口光唇鱼 盍堂拟鲮	

<p>大西坝上游索饵越冬场</p>	<p>本索饵越冬场位于大西坝村上游1km附近，地理坐标东经107°7'59.08358"，北纬32°32'15.14376"，海拔710m左右。长度约170m。</p>	<p>本越冬索饵场水深1.0-2.0m，河床为砂砾底质，植被为灌丛。</p>	<p>宽口光唇鱼、短须颌须鮡、盩堂拟鲮、拟缘鲂等</p>	
<p>大西坝附近索饵越冬场</p>	<p>本索饵越冬场位于大西坝村跨河附近，地理坐标东经107°7'53.83074"，北纬32°32'0.93020"，海拔690m左右。长度约200m。</p>	<p>本越冬索饵场水深1.5-2.0m，河床多砾石，植被为灌草丛。</p>	<p>短须颌须鮡、盩堂拟鲮等</p>	
<p>大西坝索饵场</p>	<p>本索饵场位于大西坝附近越冬索饵场上游约800m处，地理坐标为东经107°8'5.41788"，北纬32°31'31.11261"，海拔700m，索饵场长度约250m。</p>	<p>本索饵场水深1.0-1.5m，河床以砂砾为主，河岸植被主要以一年生草本植物为主。</p>	<p>宽口光唇鱼 棒花鮡 短须颌须鮡 短体副鳅</p>	

#### 4.4.2.4 浮游植物调查结果和评价

##### (1) 浮游植物种类组成

经调查**枯水期**共有 3 门 32 种（属），其中硅藻门（Bacillariophyta）最多，为 25 种，其次是绿藻门（Chlorophyta）6 种，分别占总种类数 78.13%和 18.75%。裸藻门 Euglenophyceae，占总种类数的 3.12%，具体见表 4.4-30。

经调查**丰水期**共有 3 门 26 种（属），其中硅藻门（Bacillariophyta）最多，为 21 种，其次是绿藻门（Chlorophyta）类 4 种，分别占总种类数的 80.77%和 15.38%。裸藻门（Euglenophyceae）1 种，占总种类数的 3.85%。具体见表 4.4-31。

##### (2) 浮游植物密度、生物量

枯水期浮游植物密度变幅在  $5.125 \times 10^4 \sim 9.5 \times 10^4$  cell/L 之间，平均数量  $6.725 \times 10^4$  cell/L。其中，硅藻门平均数量为  $5.225 \times 10^4$  cell/L，占总平均密度的 77.74%；绿藻门平均数量为  $1.268 \times 10^4$  cell/L，占总平均密度的 18.86%；裸藻门平均数量为  $0.3083 \times 10^4$  个/升，占总平均密度的 4.58%。枯水期浮游植物生物量变幅在 0.1798~0.391mg/L 之间，平均生物量为 0.25895 mg/L。其中，硅藻门平均生物量为 0.14175 mg/L，占总平均生物量的 54.74%；绿藻门平均生物量为 0.09445 mg/L，占总平均生物量的 36.47%；裸藻门平均生物量为 0.02275mg/L，占总平均生物量的 8.79%。

丰水期浮游植物密度变幅  $4.1 \times 10^4 \sim 6.55 \times 10^4$  cell/L 之间，平均数量  $5.2625 \times 10^4$  cell/L。其中，硅藻门平均数量  $4.35 \times 10^4$  cell/L，占总平均密度的 82.66%；绿藻门平均数量为  $0.85 \times 10^4$  cell/L，占总平均密度的 16.15%；裸藻门平均数量为  $0.25 \times 10^4$  个/升，占总平均密度的 4.58%。丰水期浮游植物生物量变幅 0.0485~0.07825mg/L 之间，平均生物量为 0.064375mg/L。其中，硅藻门平均生物量为 0.058875 mg/L，占总平均生物量的 91.46%；绿藻门平均生物量为 0.00425 mg/L，占总平均生物量的 6.60%；裸藻门平均生物量为 0.00125 mg/L，占总平均生物量的 1.94%。

项目评价区枯、丰水期浮游植物密度及生物量统计见表4.4-32。浮游植物占比情况统计见图4.4-10。

表4.4-30 枯水期浮游植物名录及分布一览表

门	种名	拉丁文	坝上调查断面	坝下调查断面	减水河段调查断面	电站电房下断面
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>	+	+	+	+
	透明双肋藻	<i>Amphipleura pellucida</i>		+		
	矮小辐节藻	<i>Stauroneis pygmaea</i>	+	+	+	
	窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestrata</i>	+	+	+	+
	极小桥弯藻	<i>Cymbella perpusilla</i>	+	+	+	+
	菱形肋缝藻	<i>Frustulia rhomboifis</i>	+			+
	短线脆杆藻	<i>Fragilaria brevistriata</i>	+	+	+	
	胡斯特桥弯藻	<i>Cymbella hustedtii</i>			+	
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+	+		
	新月形桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>				+
	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>	+	+		
	普通肋缝藻	<i>Frustulia vulgaris</i>	+			
	缢缩异极藻头状变种	<i>Gomphonema constrictum</i> <i>var. capitata</i>		+		
	偏肿桥弯藻	<i>Cymbella naviculiformis</i>			+	
	埃伦桥弯藻	<i>Cymbella lanceolata</i>	+	+		
	普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>	+			
	扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i> <i>var. euglypta</i>	+	+	+	+
	微细桥弯藻	<i>Cymbella parva</i>	+			
	近线形菱形藻	<i>Nitzschia sublinearis</i>	+			
颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>	+		+	+	
冬季等片藻	<i>Diatom hema</i>	+				

	双头菱形藻	<i>Nitzschia amphibia</i>	+			
	北方羽纹藻	<i>Pinnularia borealis</i>	+			
	瞳孔舟形藻	<i>Navicula pupula</i>		+		
	绒毛平板藻	<i>Tabellaria flocculosa</i>				+
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>				
	集球藻	<i>Palmellococcus miniatus</i>	+		+	
	中型新月藻	<i>Closterium intermedium</i>	+	+		
	四角盘星藻	<i>Pediastrum tetras</i>	+		+	+
	锐新月藻	<i>Closterium acerosum</i>	+			
	硬弓形藻	<i>Schroederia robusta</i>	+			
裸藻门 <i>Euglenophyceae</i>	奇形扁裸藻	<i>Phacus anomalus</i>	+	+		+

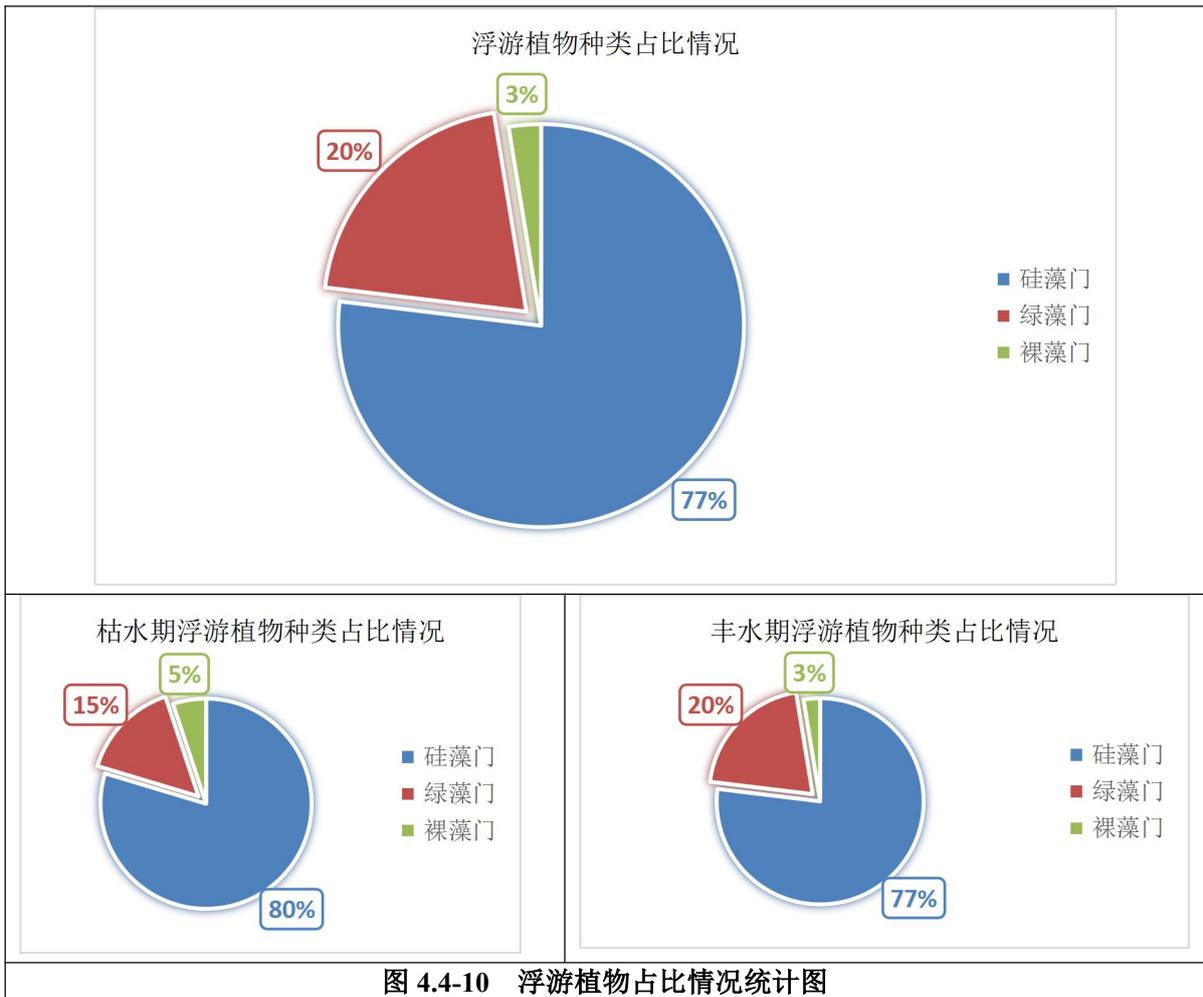
表4.4-31 丰水期浮游植物名录及分布一览表

门	种名	拉丁文	坝上调查断面	坝下调查断面	减水河段调查断面	电站电房下断面
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>		+		+
	短角美壁藻	<i>Caloneis sillicula</i>		+		
	透明双肋藻	<i>Amphipleura pellucida</i>		+	+	+
	普通肋缝藻	<i>Frustulia vulgaris</i>		+		
	极小桥弯藻	<i>Cymbella perpusilla</i>	+	+	+	+
	胡斯特桥弯藻	<i>Cymbella husteddtii</i>	+	+	+	+
	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>		+		
	尖头舟形藻	<i>Navicula cuspidata</i>		+		
	颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>	+		+	
	短线脆杆藻	<i>Fragilaria brevistriata</i>	+			
	窗格平板藻	<i>Tabellaria fenestrata</i>	+			+
	绒毛平板藻	<i>Tabellaria flocculosa</i>	+			
	小头舟形藻	<i>Navicula capitata</i>	+			

	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>	+			
	菱形肋缝藻	<i>Frustulia rhomboids</i>	+		+	
	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>				+
	膨胀桥弯藻	<i>Cymbella tumida</i>			+	
	瞳孔舟形藻	<i>Navicula pupula</i>			+	
	美丽星杆藻	<i>Asterionella glacialis</i>			+	
	系带舟形藻	<i>Navicula cincta</i>			+	
	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>			+	
绿藻门 <i>Chlorophyta</i>	二形栅藻	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	+	+		
	斜生栅藻	<i>Scenedesmus obliquus</i>	+		+	
	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>		+		+
	实球藻	<i>Pandorina morum</i>			+	+
裸藻门 <i>Euglenophyceae</i>	尖尾裸藻	<i>Euglena oxyuris</i>	+			

表4.4-32 项目评价区浮游植物密度及生物量

采样断面	单位	枯水期各门浮游植物总量				丰水期各门浮游植物总量			
		总量	硅藻门	绿藻门	黄藻门	总量	硅藻门	绿藻门	黄藻门
坝上	密度 (10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	9.5	7.1	1.95	0.45	6.55	5.15	1.15	0.25
	生物量 (mg·L <sup>-1</sup> )	0.391	0.202	0.145	0.044	0.07825	0.0675	0.00575	0.005
坝下	密度 (10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	7.075	5.5	1.25	0.325	4.1	3.7	0.4	0
	生物量 (mg·L <sup>-1</sup> )	0.282	0.145	0.105	0.032	0.0485	0.0465	0.002	0
减水河段	密度 (10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	5.2	4.25	0.95	0	6.1	5.3	0.8	0
	生物量 (mg·L <sup>-1</sup> )	0.183	0.115	0.068	0	0.078	0.074	0.004	0
电站电房下	密度 (10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	5.125	4.05	0.925	0.15	4.3	3.25	1.05	0
	生物量 (mg·L <sup>-1</sup> )	0.1798	0.105	0.0598	0.015	0.05275	0.0475	0.00525	0



### (3) 多样性分析

根据各断面浮游植物调查结果，从门类单元对各调查断面内浮游植物多样性进行分析，坝下断面枯水期和丰水期评价结果为良好，减水河段枯水期评价结果为良好，其他断面各时期评价结果为中等，结果见表4.4-33。

表4.4-33 各调查断面浮游植物多样性分析结果

断面名称	采样时期	香农威纳指数 (H)	分级
坝上	枯水期	1.96	中等
	丰水期	1.76	中等
坝下	枯水期	2.29	良好
	丰水期	2.53	良好
减水河段	枯水期	2.16	良好
	丰水期	1.95	中等
站电房下	枯水期	1.61	中等
	丰水期	1.97	中等

#### 4.4.2.5 浮游动物

(1) 枯水期种类组成

调查区枯水期共检出浮游动物3类12种属，其中原生动物门最多，为9种，占浮游动物总种数的75%，轮虫类次之，2种，占浮游动物总种数的16.67%，桡足类1种，占浮游动物总种数的8.33%，具体见表4.4-34。

表4.4-34 项目评价区浮游动物名录及分布一览表

门	种(属)	拉丁名	断面位置			
			坝上	坝下	减水河段	站房
原生动物 <i>Protozoa</i>	钟虫	<i>Vorticella</i> sp.	+		+	+
	湖沼砂壳虫	<i>Diffugia limnetica</i>	+	+	+	
	长圆砂壳虫	<i>Diffugia oblonga</i>	+	+		
	军梨壳虫	<i>Nebela militaris</i>			+	
	王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>		+		+
	中华似铃壳虫	<i>Tintinnopsis sinensis</i>	+			
	球形砂壳虫	<i>Diffugia globulosa</i>	+	+	+	
	长圆砂壳虫	<i>Diffugia oblonga</i>			+	
	透明坛状曲颈虫	<i>Cyphoderia ampulla vltraea</i>		+		+
轮虫类 <i>Rotifera</i>	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+		
	轮虫幼虫	<i>Rotifera</i> spp.			+	+
桡足类 <i>Copepoda</i>	桡足类无节幼体	<i>Copepoda</i> spp.	+	+		

浮游动物数量变幅在20~35 ind.L<sup>-1</sup>之间，平均数量27.5 ind.L<sup>-1</sup>。浮游动物生物量变幅在0.0033~0.025685 mg/L之间，平均值为0.012434mg/L。各调查断面浮游动物密度及生物量具体见表4.4-35。

表4.4-35 项目评价区浮游动物密度与生物量

采样断面	浮游动物	
坝上	密度ind..L <sup>-1</sup>	35
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.01545
坝下	密度ind..L <sup>-1</sup>	30
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.025685
减水河段	密度ind..L <sup>-1</sup>	20
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.0053
电站电房下	密度ind..L <sup>-1</sup>	25
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.0033

(2) 丰水期种类组成

调查区丰水期检出浮游动物2类11种属，其中原生动物门9种，占浮游动物总种数的81.82%，轮虫类2种，占浮游动物总种数的18.18%，见表4.4-36。

表4.4-36 项目评价区丰水期浮游动物名录及分布一览表

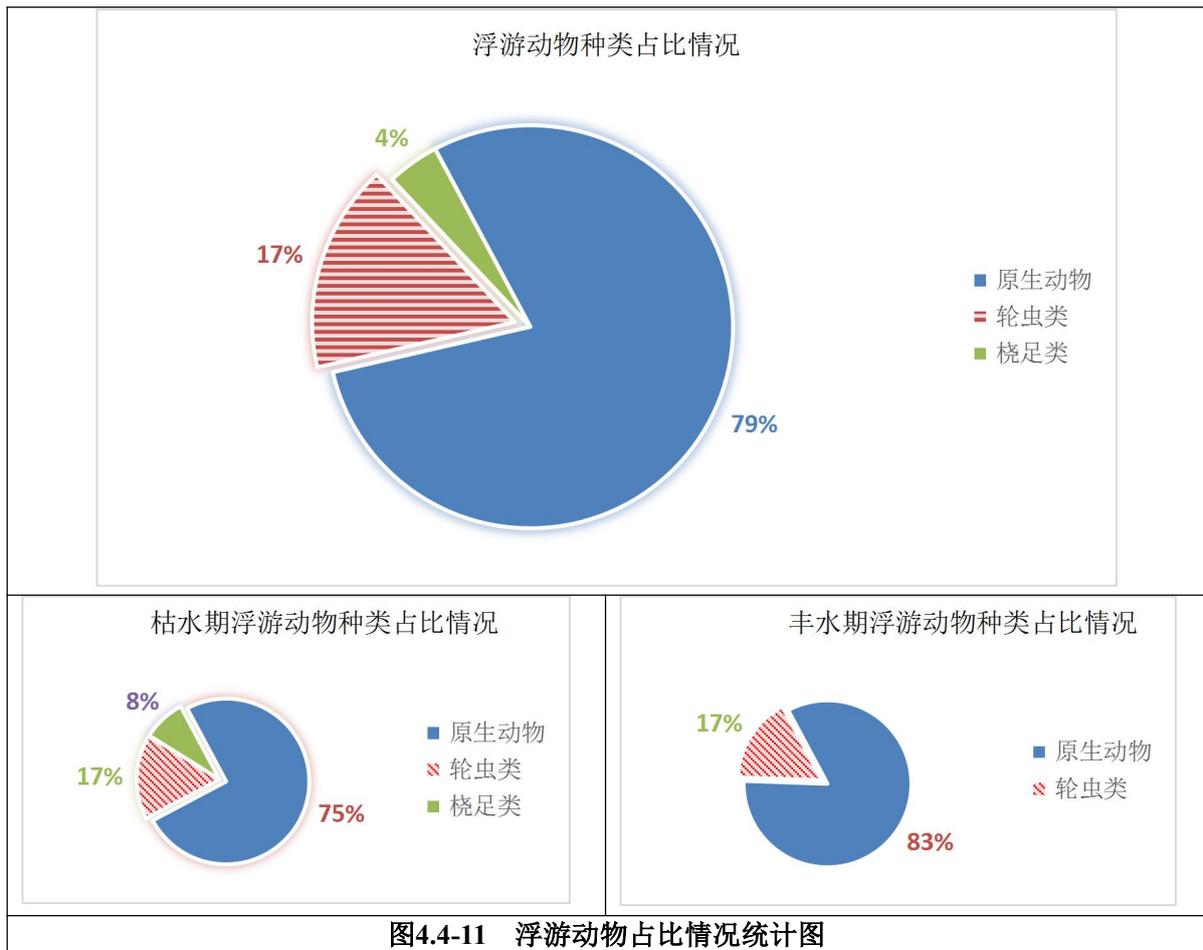
门	种(属)	拉丁名	断面位置			
			坝上	坝下	减水河段	站房下
原生动物 <i>Protozoa</i>	钟虫	<i>Vorticella sp.</i>		+	+	+
	湖沼砂壳虫	<i>Diffugia limnetica</i>	+	+		+
	长圆砂壳虫	<i>Diffugia oblonga</i>	+	+	+	
	军梨壳虫	<i>Nebela militaris</i>				+
	王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>	+		+	
	中华似铃壳虫	<i>Tintinnopsis sinensis</i>		+	+	
	球形砂壳虫	<i>Diffugia globulosa</i>	+	+		+
	长圆砂壳虫	<i>Diffugia oblonga</i>				+
	透明坛状曲颈虫	<i>Cyphoderia ampulla vltraea</i>	+		+	
轮虫类 <i>Rotifera</i>	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+		
	轮虫幼虫	<i>Rotifera spp.</i>			+	+

浮游动物密度变幅在15~25 ind.L<sup>-1</sup>之间，平均密度22.5 ind.L<sup>-1</sup>。浮游动物生物量变幅在0.0051~0.03583 mg/L之间，平均值为0.0185mg/L。各调查断面浮游动物密度及生物量具体见表4.4-37。

表4.4-37 评价区丰水期浮游动物密度与生物量

采样断面	浮游动物总量		浮游动物	
			原生动物	轮虫类
坝上	密度ind..L <sup>-1</sup>	20	10	10
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.02759	0.00059	0.027
坝下	密度ind..L <sup>-1</sup>	30	15	15
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.03583	0.00033	0.0355
减水河段	密度ind..L <sup>-1</sup>	15	10	5
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.0051	0.0026	0.0025
站电房下	密度ind..L <sup>-1</sup>	25	15	10
	生物量mg.L <sup>-1</sup>	0.00548	0.00038	0.0051

项目区浮游动物占比统计见图4.4-11。



#### 4.4.2.6 底栖动物

##### (1) 枯水期种类组成

调查结果显示，在4个采样点共发现底栖动物8种，隶2门6目，其中节肢动物门最多，为5目7种，占87.5%；软体动物门1目1种，占12.5%。减水河段调查断面出现种类最多，为7种；其次是电站下断面5种；坝址上、下断面均为4种。

表4.4-38 项目评价区底栖动物名录及分布一览表

门	目	种名	拉丁名	坝上	坝下	减水段	站房下
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>	毛翅目	条纹角石蚕	<i>Stenopsyche sp.</i>	+	+	+	+
		突异原石蚕	<i>Stenopsyche sp.</i>		+	+	+
	蜉蝣目	小蜉	<i>Ephemerellidae sp.</i>	+	+	+	+
		扁蜉	<i>Ephemera sp.</i>		+	+	
	襁翅目	网石蝇	<i>Oyamia seminigra</i>	+		+	+
	蜻蜓目	网基色螳属	<i>Archineura sp.</i>			+	
鞘翅目	牙虫科	<i>Hydrophmdae sp.</i>			+	+	
软体动物门 <i>Mollusca</i>	基眼目	半球多脉扁螺	<i>Polypylis hemisphaerula</i>	+			

评价区涉及的底栖动物平均密度为42.5 ind/m<sup>2</sup>，各调查点平均密度数量变化范

围在20.0~62.0 ind/m<sup>2</sup>；密度最高点为减水河段断面，为62.0 ind/m<sup>2</sup>，密度最低点为坝上断面，为20.0 ind/m<sup>2</sup>；所有底栖动物中出现频率最高的是条纹角石蚕和小蜉。

调查区底栖动物生物量范围在0.12g/m<sup>2</sup>~0.36g/m<sup>2</sup>之间，平均生物量为0.28 g/m<sup>2</sup>；生物量最高点为电站站房下调查断面，为0.36 g/m<sup>2</sup>，最低点为坝上调查断面，为0.12g/m<sup>2</sup>。

表4.4-39 评价区底栖动物密度及生物量

采样断面	底栖动物总量		
		密度(ind./m <sup>2</sup> )	20.00
坝上		生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.12
		密度(ind./m <sup>2</sup> )	34.00
坝下		生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.22
		密度(ind./m <sup>2</sup> )	62.00
减水河段		生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.42
		密度(ind./m <sup>2</sup> )	54.00
电站电房下		生物量(g/m <sup>2</sup> )	0.36

#### (2) 丰水期种类组成

由丰水期调查结果可知，在4个采样点共发现底栖动物7种，隶1纲1门4目，均为节肢动物门，其中毛翅目3种，其次是蜉蝣目2种，分别占总种数的42.86%和28.57%；襁翅目和蜻蜓目各1种，均占总种数的14.29%。电站电房下调查断面出现种类最多，为5种；其次是坝下断面和减水河段均为4种；坝址上断面为3种。

表4.4-40 项目评价区丰水期底栖动物名录及分布一览表

门	目	种名	拉丁名	坝上	坝下	减水段	站房下
节肢动物 门 <i>Arthropoda</i>	毛翅目	条纹角石蚕	<i>Stenopsyche sp.</i>	+		+	
		突异原石蚕	<i>Stenopsyche sp.</i>		+		+
		纹石蛾	<i>Hydropsychidae</i>	+	+	+	+
	蜉蝣目	小蜉	<i>Ephemerellidae sp.</i>		+		+
		扁蜉	<i>Ephemera sp.</i>		+	+	+
	襁翅目	网石蝇	<i>Oyamia seminigra</i>			+	+
	蜻蜓目	网基色螳属	<i>Archineura sp.</i>	+			

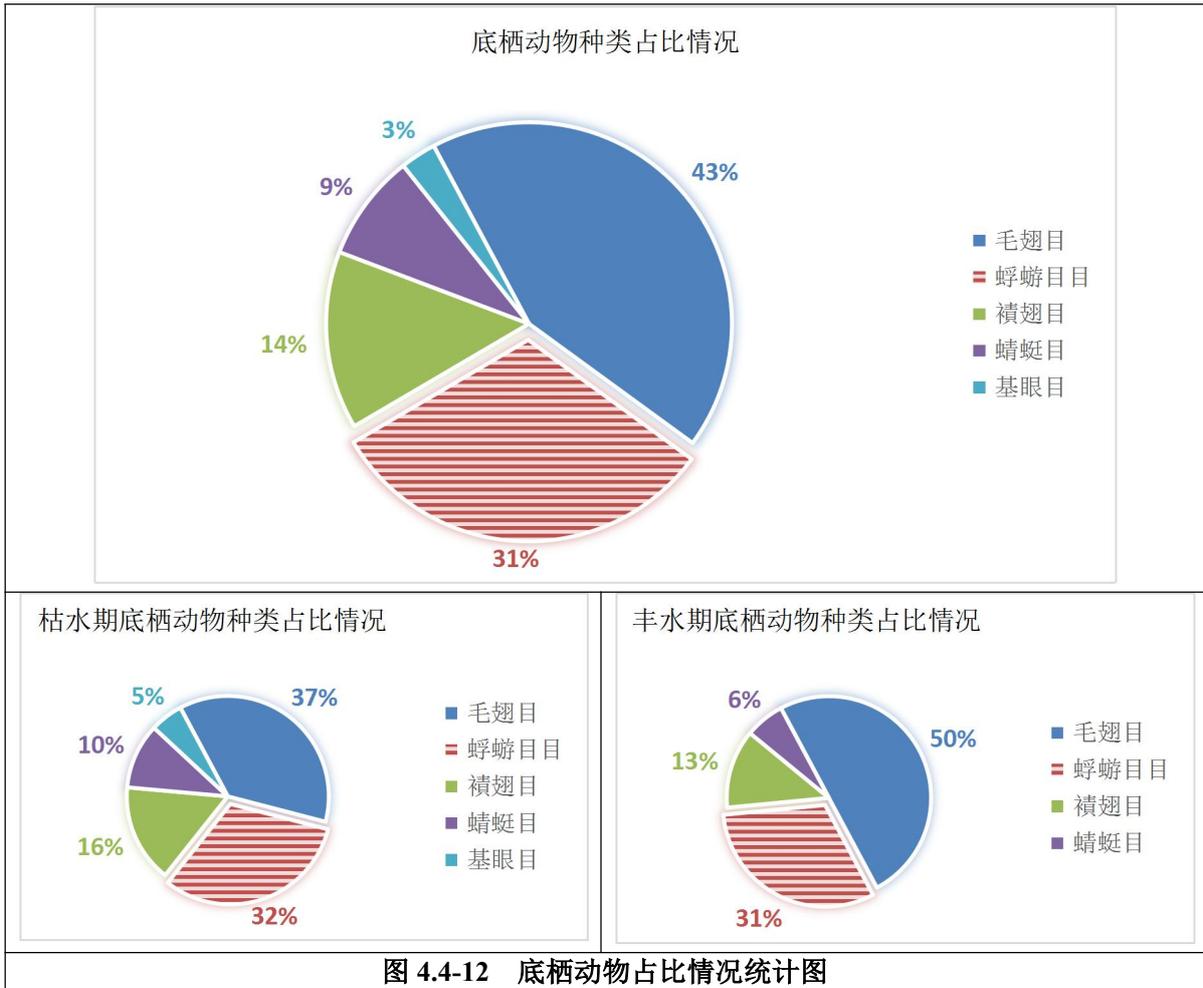


图 4.4-12 底栖动物占比情况统计图

调查发现，评价区域涉及的底栖动物平均密度为24.5 ind/m<sup>2</sup>，各调查点平均密度数量变化范围10.0~35.0 ind/m<sup>2</sup>；密度最高点为坝下河段调查断面，为35.0 ind/m<sup>2</sup>，密度最低点为减水断面，为10.0 ind/m<sup>2</sup>；所有底栖动物中出现频率最高的是纹石蛾。调查区底栖动物生物量范围在0.24 g/m<sup>2</sup>~0.64g/m<sup>2</sup>之间，平均生物量为0.3975 g/m<sup>2</sup>；生物量最高点为电站站房下调查断面，为0.64g/m<sup>2</sup>，最低点为减水河段调查断面，为0.24g/m<sup>2</sup>。

表4.4 -41 项目评价区底栖动物密度及生物量

采样断面	底栖动物总量	
	密度(ind./m <sup>2</sup> )	生物量(g/m <sup>2</sup> )
坝上	22.00	0.27
坝下	35.00	0.44
减水河段	10.00	0.24
电站电房下	31.00	0.64

(3)多样性分析

根据各断面底栖动物调查结果，从门类单元对各调查断面内底栖动物多样性进行分析，各断面生物指数（BI）枯水期和丰水期评价结果均为优秀，生物学污染指数（BPI）各断面枯水期和丰水期评价结果为良好，各断面底栖动物香农-维纳多样性指数（H）枯水期均为良好，丰水期除站房下断面为良好以外，其他断面均为中等。评价结果见表4.4-42。

表 4.4-42 各调查断面底栖多样性分析结果

采样断面	时期	BI	水生生物评价	BPI	水生生物评价	H	水生生物评价
坝上	枯水期	2.02	优秀	0.15	良好	2.27	良好
	丰水期	1.63	优秀	0.18	良好	1.50	中等
坝下	枯水期	0.96	优秀	0.16	良好	2.34	良好
	丰水期	0.87	优秀	0.16	良好	1.96	中等
减水段	枯水期	1.59	优秀	0.14	良好	3.18	优秀
	丰水期	1.06	优秀	0.22	良好	1.97	中等
站房下	枯水期	1.42	优秀	0.15	良好	2.82	良好
	丰水期	1.01	优秀	0.17	良好	2.30	良好

#### 4.4.2.7 小结

根据对本次调查的四个断面进行分析评价，鱼类坝下和减水河段的生物多样性较高，分级为“良好”，坝上和站房下游分级为“中等”，各断面多样性指数差别不大；浮游植物坝下断面枯水期和丰水期评价结果为良好，减水河段断面枯水期评价结果为良好，其他断面各时期评价结果为中等；底栖动物各断面生物指数（BI）枯水期和丰水期评价结果均为优秀，生物学污染指数（BPI）各断面枯水期和丰水期评价结果为良好，各断面底栖动物香农-维纳多样性指数（H）枯水期均为良好，丰水期除站房下断面为良好以外，其他断面均为中等。评价结果与调查时期的降雨情况、调查点位选择情况、当天气象条件均有一定相关性，总体而言，碑坝河项目区段水生生物各评价指标大多数表现为优秀或良好，少数指标为中等，各断面指标无统一性，且指标数值差异较小。

根据现场调查及相关资料分析，碑坝河流域历史已建成13座水电站，2024年规划退出3座，后期将保留10座水电站运行，碑坝河受历次开发多级水电站拦河坝影响，已经形成破损化、片段化河流生境，其中生活的鱼类受到生境变化压力，鱼类种群数量逐渐发生变化，根据现场调查，目前项目区河段主要生活小型鱼类，坝上回水河段适宜缓流和静水的如棒花鮰种群数量最大，坝下、减水河段和站房下断面缓流型鱼类和急流型鱼类差别不明显。但是本次四个调查断面均未捕获历史调查中大型鱼类，一方面由于大个体鱼类历史上易被偷捕，另一方面，河道受拦河坝截断

后，河道水量减小，水面面积减小，水深下降，中大型鱼类生存空间减少，使中大型鱼类种群数量下降。由于无建坝前的水生物调查资料，无法对比建坝前后鱼类种群变化情况，但是考虑到拦河坝对鱼类生境的影响，本次环评提出加大生态流量下泄要求，同时通过增殖放流齐口裂腹鱼和白甲鱼鱼苗增加历史物种，并且在齐口裂腹鱼产卵期增加生态流量下泄，保证产卵期30%生态流量下泄要求。

## 5环境影响预测与评价

### 5.1施工期环境影响分析

中南水电站已于2013年7月建成投入运行，并稳定运行至今。中南水电站是在建设过程中完成了扩容变更（由4800kw变更为8900kw），项目施工期已结束，施工期环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，无明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。因此本次环评仅对项目施工期进行回顾性影响分析。

#### 5.1.1施工废水环境影响回顾分析

项目施工期废水包括生产废水和生活污水两部分。生产废水主要产生于砂石料和混凝土拌和系统，根据水利工程施工经验，一般生产废水偏碱性，废水中的SS浓度较高，如果施工废水进入河流中，会增加局部水体的浊度和碱度。砂石料系统、混凝土拌合过程废水主要污染物为SS，废水呈偏碱性，由于项目工程量小，拌合采用人工拌合，设备选型为可移动型搅拌机，建设方施工期间在施工场建设简易沉淀池，废水经收集后回用于生产和料场洒水。施工期生活污水分区处理，坝址施工区附近村民旱厕收集后综合利用，站址施工区建设临时旱厕收集处理后作为肥料利用，实现污水不外排。

通过走访项目周边居民，其反映本电站建设期间采用废水治理措施得当，没有发生因本项目建设而造成的水污染事故和环保投诉事件。

#### 5.1.2施工期废气环境影响回顾分析

项目施工期废气主要来自开挖、爆破和交通运输产生的扬尘，以及施工机械、车辆产生的尾气。根据建设单位回顾介绍，工程施工期采取的防尘措施如下：

##### （1）施工工艺降尘措施

- ①工程爆破方式优先选用凿裂爆破、光面爆破等新技术，以减少粉尘产生量；
- ②基岩开挖工程中的凿裂、钻孔、爆破要求采用湿法作业，降低工作面粉尘；
- ③砂石骨料加工工艺采用湿法工艺，减噪降尘；
- ④混凝土拌和过程采用小型拌合机，人工喂料过程加强操作管理，喂料深度最大限度地深入拌合机，减少落料扬尘。

##### （2）交通扬尘降尘措施

- ①进出施工区的运输车辆必须用篷布覆盖车斗，进出施工区时限制车速；

②成立道路清扫、维护专业小组，负责保持施工道路清洁；

③采用洒水车在无雨日对施工道路沿线洒水降尘。

### (3) 燃油废气防治措施

工程施工期采取了禁止使用废气排放超标的车辆、要求施工机械及运输车辆进行定期保养，使其保持运转良好、运输车辆匀速行驶，避免急加速和紧急制动情况发生，减少燃油消耗量等措施。

根据现场调查走访，施工期间采取以上措施后对周边环境影响可以接受，施工期间未出现环保投诉事件。

### 5.1.3 施工期噪声环境影响回顾分析

工程施工噪声源主要来自土石方开挖、拌合站、隧道爆破和施工机械噪声，主要分布在坝址、厂房施工区、混凝土拌合站、交通运输干线等。根据建设单位回顾介绍，工程施工期对施工噪声主要采取以下措施：

(1) 施工单位选用了符合国家有关标准的施工机械和运输工具，采用了先进爆破技术，从强声源控制噪声。

(2) 合理安排施工、运输时间，避免夜间施工；在碑坝镇附近居民区路段设立限速标志和禁鸣标牌，引导运输车辆控制噪声。

(3) 施工单位加强施工人员噪声防护，对高噪声环境下作业的人员均佩发防噪耳塞、耳罩等劳保措施。

根据走访工程周边居民，其反映中南水电站建设期间，采用措施得当，施工噪声虽对周边居民产生了一定的影响，但可以被周边居民所接受，施工期间未出现周边居民投诉现象。

### 5.1.4 施工期固废影响回顾分析

#### (1) 施工弃渣

中南电站原批复水土保持方案中规划弃渣场4个，在工程实际施工过程中，施工期间产生的弃渣部分回用于工程，剩余弃渣全部用于当地村村通公路建设，未设置弃渣场，无遗留环境问题。

#### (2) 生活垃圾

根据调查，本工程施工人员产生的生活垃圾由垃圾桶收集后定期清运，现场

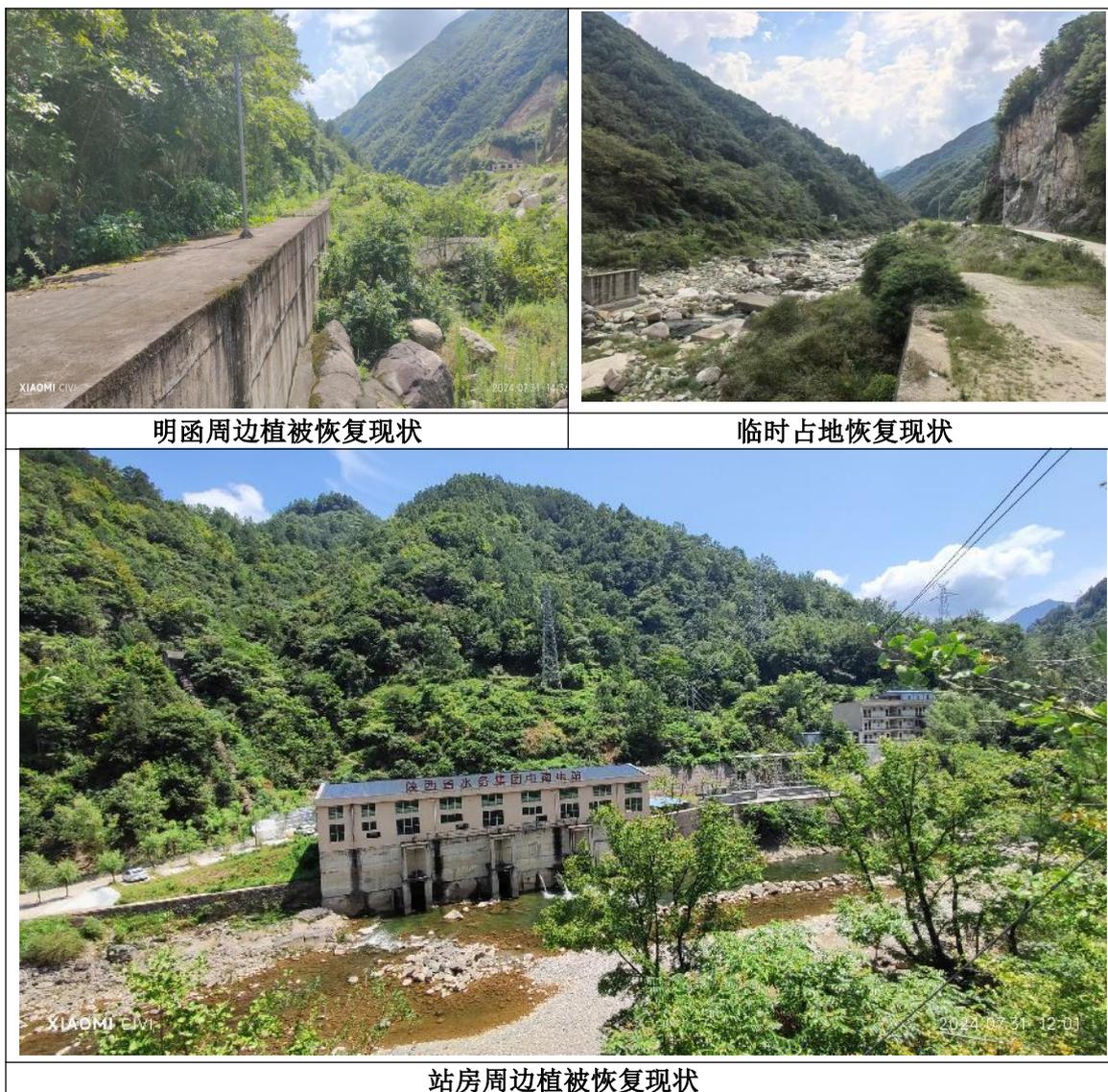
未发现垃圾随意倾倒情况。

综上所述，项目施工期固废可以得到100%妥善处理或处置，未对外环境造成不良影响，施工期间未出现居民投诉事件。

### 5.1.5 施工期生态环境回顾分析

#### (1) 对陆生植物的影响

电站施工过程中破坏植物主要集中在明渠、沉砂池、前池、压力管道区及站房等永久占地及施工区临时占地环节，植被种类为该地区的常见种，以杂灌木为主，在项目周边仍有大量分布，项目建设过程不会改变评价区域主要物种组成，对陆生植物影响相对较小。本工程已投入运营多年，施工期早已结束，施工过程临时占地已全部恢复，施工期占地恢复情况如下图所示：



#### (2) 对陆生动物的影响

由于项目区人类活动相对频繁，且靠近公路，因此野生动物出没数量相对较少。电站施工期间施工噪声会扰动现有野生动物的生存环境，对该区域的野生动物将产生一定影响。

项目施工期间对陆生动物的影响主要是噪声惊扰，由于山林中飞禽的活动范围大，飞翔能力强，具有较强的适应性，所以施工对它们的不利影响甚微。坝址及站址附近的小型动物，由于受到施工噪声的惊吓，将远离原来的栖息地，当工程完工后，它们又回到原来的栖息地。施工影响只是暂时的，目前已经随着施工结束影响一起消失。

施工期间，施工人员进入工地，建设方进行了环保宣传教育，严禁其捕杀蛙类、蛇类，未对评价区内的两栖动物和爬行动物资源造成破坏。

### (3) 对水生生物的影响

#### a、对浮游生物的影响

施工期间，围堰施工会改变施工区域河段水体的浑浊度及其他理化性质，将会使某些河段的浮游藻类和动物的种类组成和优势种的数量在一段时间内受到影响，但由于浮游藻类的普生性及种类的相似性，影响不是很大。

项目坝址处涉水施工工期安排在枯水期，采取围堰导流施工工期较短，施工结束后，坝前回水区有利于浮游植物多样性的增加。因此，施工期对浮游生物的不利影响是暂时的，目前坝前汇水区浮游生物多样性已经得到恢复。

#### b、对鱼类的影响

在工程建设过程中，拦水坝需要修建围堰，改变了坝下游河道的水文情势，也改变了该河段水生生物的原有栖息环境，对其生存和繁殖产生一定影响。

根据水生生物调查，碑坝河未发现保护鱼类和典型长距离洄游性鱼类，鱼类均为常见鱼类，因此围堰施工对其影响有限。

综上所述，项目建设规模较小，影响范围有限，扩容变更后坝前回水区域形成小型淡水生态系统较原设计基本维持不变，对碑坝河流域及评价区域的生物多样性不会造成影响，造成的生物资源量损失很小，区域生态系统组成未发生明显变化。

## 5.2 营运期环境影响分析

### 5.2.1地表水环境影响分析与评价

鉴于中南水电站已稳定运行发电多年，在此期间未发生生产事故、环境污染事故等，电站建设运行对评价河段的碑坝河水体的影响已趋于稳定，因此本报告对电站周边环境开展现状调查与评价，对电站造成的水文要素型环境影响和水污染影响型环境影响采用实测法以及现场调查进行分析评价，不再对电站对地表水的影响进行预测。

#### 5.2.1.1水文要素影响分析

##### (1) 对水文情势影响的分析

##### ①对坝址上游水文情势的影响分析

中南水电站为低坝无调节引水电站，电站拦河筑坝后拦河坝前水位被抬升形成蓄水区，但未形成明显水库，水深变深，水体体积和水面面积均增加，坝前河流流速减缓，河道转变为缓流河道，从上游至坝前流速逐渐减小，蓄水区淤泥量增多。

电站拦河坝设溢流堰、冲沙闸，引水隧洞前端设沉砂池，沉砂池末端设有冲沙闸，抬升的水位较小；且电站采用筑坝引水发电，电站按照河道多年平均流量及所可能获得的水头进行装机容量的选择，正常蓄水位下蓄水区容量较小。

本次扩容变更前后拦河坝位置、坝型均未发生变化，变更前后堰顶高程均为765m，故变更前后坝前蓄水位不变，本次变更后不会导致拦河坝坝前水位增加。

**综上所述，项目变更前后拦河坝对坝上游水文情势影响基本一致。**

##### ②对坝址下游水文情势的影响（减水河段）

引水式水电站的运行方式为上游来水通过引水渠引到下游较远处进行发电，导致取水坝至发电厂房之间河段出现减水现象，对这一区间内的水文情势影响较大。与水能开发前的天然状况相比，引水式水电站的开发会使坝址下游河道内水量会减少，水深变浅，水面变窄，累积形成减水河段。根据现场调查，中南水电站在电站坝址至厂房9km的减水河段内，详见表5.2-1。

表5.2-1 水文情势变化情况表

名称	变更前	变更后现状
项目坝址处多年平均流量	9.07m <sup>3</sup> /s	9.07m <sup>3</sup> /s
项目设计引水量	8m <sup>3</sup> /s	12.6m <sup>3</sup> /s
下泄流量	0.907m <sup>3</sup> /s	0.907m <sup>3</sup> /s
变化长度	9.4km	9.0km

表5.2-2 中南水电站坝址设计代表年逐月平均流量表

代表年	项目	逐月平均流量 (m <sup>3</sup> /s)												年平均
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
P=20% 丰水年	坝址流量	6.48	23.59	14.29	19.76	3.03	8.27	10	11.96	2.44	0.88	2.67	13.35	9.73
	坝下断面-变更前	0.907	15.59	6.29	11.76	0.907	0.907	2	3.96	0.907	0.88	0.907	5.35	4.20
	坝下断面-变更后 (实际建设)	0.907	10.99	1.69	7.16	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.88	0.907	0.907	2.33
	坝下断面-变更后 减少量较变更前	0	4.6	4.6	4.6	0	0	1.098	3.053	0	0	0	4.443	/
P=50% 平水年	坝址流量	6.42	4.6	0.99	15.89	14.22	20.79	4.01	6.29	1.75	1.38	1.97	4.27	6.88
	坝下断面-变更前	0.907	0.907	0.907	7.89	6.22	12.79	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	2.92
	坝下断面-变更后 (实际建设)	0.907	0.907	0.907	3.29	1.62	8.19	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	1.77
	坝下断面-变更后 减少量较变更前	0	0	0	4.6	4.6	4.6	0	0	0	0	0	0	/
P=80% 枯水年	坝址流量	5.5	7.64	13.62	10.44	5.18	2.54	2.83	1.75	1.3	1.35	1.71	4.33	4.85
	坝下断面-变更前	0.907	0.907	5.62	2.44	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	1.43
	坝下断面-变更后 (实际建设)	0.907	0.907	1.02	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.92
	坝下断面-变更后 减少量较变更前	0	0	4.6	1.533	0	0	0	0	0	0	0	0	/

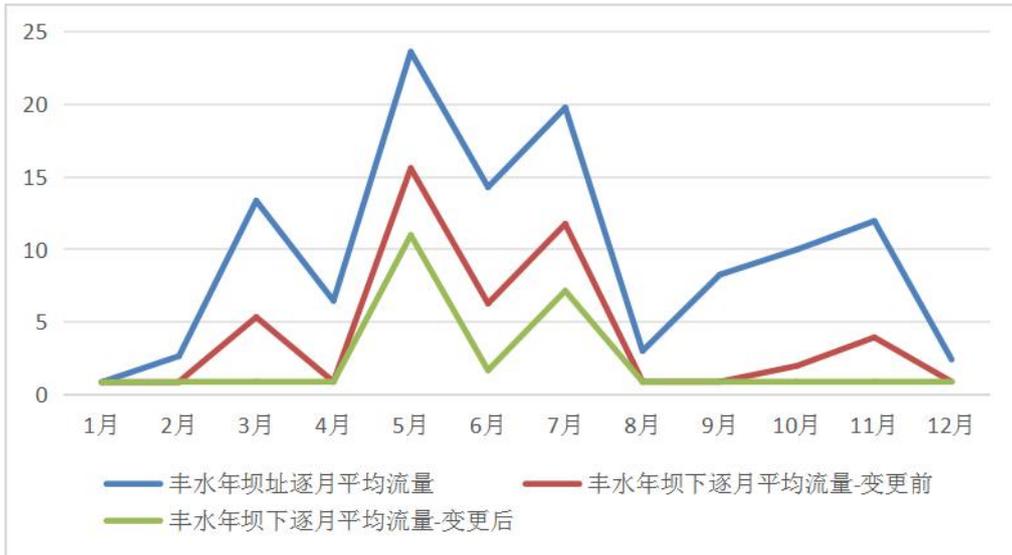


图5.2-1 丰水年中南水电站坝址下游流量变化情况

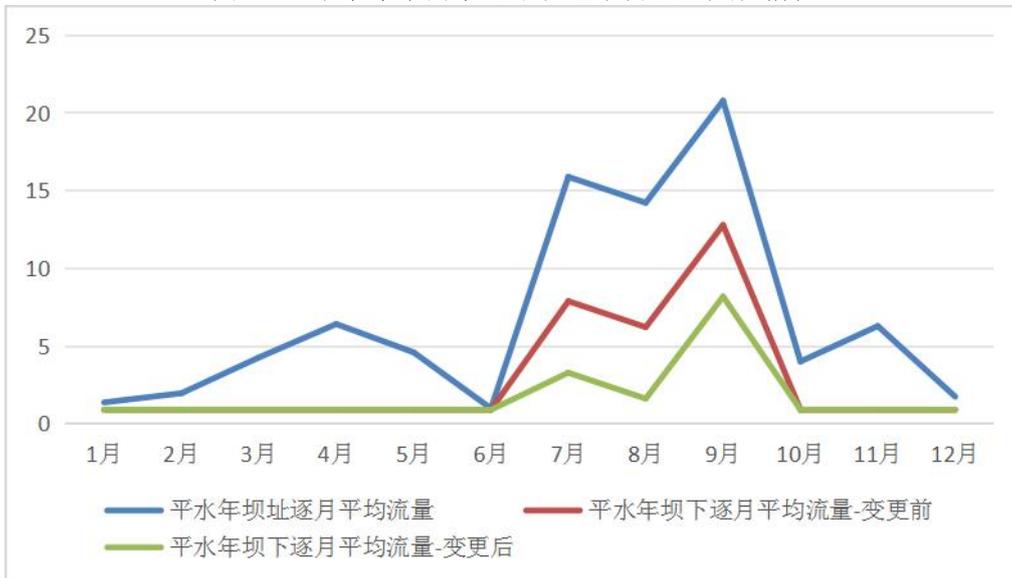


图5.2-2 平水年中南水电站坝址下游流量变化情况

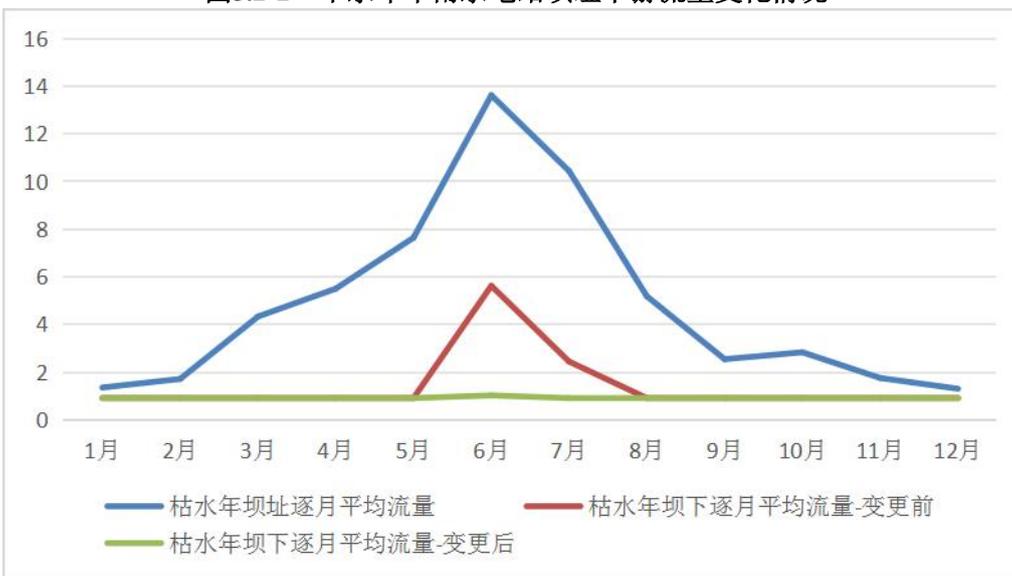


图5.2-3 枯水年中南水电站坝址下游流量变化情况

由表5.2-2和图5.2-1~5.2-3可知，受本电站建设影响，在不同的代表年坝下断面流量均有一定减少，其中当P=20%时，电站建设前后坝下河道年均流量由9.73m<sup>3</sup>/s降至2.33m<sup>3</sup>/s；当P=50%时，电站建设前后坝下河道年均流量由6.88m<sup>3</sup>/s降至1.77m<sup>3</sup>/s；当P=80%时，电站建设前后坝下河道年平均流量由4.85m<sup>3</sup>/s降至0.92m<sup>3</sup>/s。同时当P=20%时，电站变更前后坝下河道年平均流量由4.2m<sup>3</sup>/s降至2.33m<sup>3</sup>/s；当P=50%时，电站变更前后坝下河道年平均流量由2.92m<sup>3</sup>/s降至1.77m<sup>3</sup>/s；当P=80%时，电站变更前后坝下河道年平均流量由1.42m<sup>3</sup>/s降至0.92m<sup>3</sup>/s，表明变更后，由于电站引水流量增加，导致不同代表年拦河坝下减水河段河道流量进一步减少，水位更低、水深更浅、水面面积进一步缩小。表明变更后引水流量由变更前的8m<sup>3</sup>/s增加至12.6m<sup>3</sup>/s后，对减水河段水文情势影响较大。

在中南电站坝址与站址之间的减水段沿岸分布较大的支流有4条（其水文情况见表5.2-3），其中距中南电站坝址最近的为柏树湾沟，其入河口位于坝址右岸下游仅280m处。

表5.2-3 电站减水河段主要支流水文情况一览表

支流名称	岸别	汇口至坝址距离	沟长	集雨面积
柏树湾沟(大沟)	右	0.28km	2.6km	2.2km <sup>2</sup>
黑塘沟	右	2.73km	5.0km	6.6km <sup>2</sup>
岳家坡沟	左	3.65km	2.7km	2.5km <sup>2</sup>
四沟(姚坪梁沟)	右	7.51km	4.6km	5.4km <sup>2</sup>

根据南郑县水利工作队提供的数据，中南电站减水段区间内支流入河(入碑坝河)流量在丰水年(P=20%)平均为2.88m<sup>3</sup>/s，在平水年(P=50%)平均为1.15m<sup>3</sup>/s，在枯水年(P=75%)平均为0.79m<sup>3</sup>/s。但考虑到支流汇入流量远小于本次变更新增引水流量4.6m<sup>3</sup>/s，为降低和减缓变更后工程运行期对减水河段水文情势及保护鱼类的影响，建议建设方加大坝址处生态流量下泄量。

## (2) 水温影响分析

中南水电站为低坝引水式水电站，雍水区无调节能力，基本按上游来水进行发电，电站不会形成库区，不出河槽，水温基本保持来水温度，雍水区不会出现水温分层和下泄低温水现象，该河段范围不会导致低温水对下游河段水生生物产生影响。

本次扩容变更前后坝顶高程均为765m，扩容变更前后蓄水位未发生变化，蓄水深度未发生变化，故扩容变更后不存在低温水对下游河段水生生物产生影响，流

域水温与电站扩容变更前环评结论基本一致。

### (3) 泥沙淤积影响分析

中南水电站所在流域植被条件较好，固体径流相对少，渠道淤积问题不大。经调查无大型泥石流形成条件，因此淤积物主要为汛期洪水挟带的泥、砂及岩体风化崩塌的碎块石，无大规模固体径流物质源。

中南水电站为低坝引水式电站，无调节功能，汛期泥沙在洪水的夹带下，随水流泄向下游，仅极少量泥沙进入引水渠内，溢流坝左侧设置冲沙闸，用于冲刷泥沙，此外汛期洪水时利用多余水量冲沙，以防止泥沙淤积和泥沙对水轮机的磨损。

#### 5.2.1.2对水质的影响

##### (1) 蓄水区水质及富营养化

###### ①水质

根据现场调查，坝址上游除茶园电站办公区（其生活污水经化粪池处理后用于周边林地和农田施肥）外，无工矿企业污染源分布，附近仅有农村人口零星分散居住及少量农田分布，不增加污染物排放量。同时，根据汉环集团名鸿监测公司于2024年3月份和7月份对工程坝址上游200m处断面水质现状监测结果可知，除总氮不参与评价外，其他所测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准。

###### ②雍水区水体富营养化评价

本项目已建成投产多年，源强参数根据河流现状水质监测数据确定。建设项目可能导致水体富营养化的，评价因子包括与富营养化有关的因子总磷、总氮、chl<sub>a</sub>（叶绿素a）、COD<sub>Mn</sub>有关，因此本次评价中南水电站项目蓄水区富营养化评价方法采用综合营养状态指数法。

综合营养状态指数计算公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \times TLI(j)$$

式中：Σ表示综合营养状态指数；

TLI(j)代表第j种参数的营养状态指数；

W<sub>j</sub>为第j种参数的营养状态指数的相关权重。

以chl<sub>a</sub>作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

$r_{ij}$ 为第j种参数与基准参数chla的相关系数；

$m$ 为评价参数的个数。

$r_{ij}$ 参照金相灿等编著的《中国湖泊环境》中国26个调查数据的调查结果，见表5.2-4；经计算， $W_j$ 值见表5.2-5。

表5.2-4 中国湖泊部分参数与chla的相关关系

参数	TP(mg/L)	TN(mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	叶绿素a(mg/L)
$r_{ij}$	0.84	0.82	0.83	1
$r_{ij}^2$	0.7056	0.6724	0.6889	1

表5.2-5 部分参数的综合营养状态指数的相关权重

参数	TP	TN	COD <sub>Mn</sub>	叶绿素a
$W_j$	0.18786	0.17902	0.18342	0.26625

$$TLI(TP) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$$

$$TLI(TN) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$$

$$TLI(COD_{Mn}) = 10(0.109 + 2.66 \ln COD_{Mn})$$

$$TLI(chla) = 10(2.5 + 1.086 \ln chla)$$

在用综合营养状态指数法评价水体的营养状态时，其分级标准为：

$TLI(\Sigma) < 30$ ，贫营养；

$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$ ，中营养；

$TLI(\Sigma) > 50$ ，富营养；

$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$ ，轻度富营养；

$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$ ，中度富营养；

$TLI(\Sigma) > 70$ ，重度富营养；

本次分别选取枯水期和丰水期的水质监测数据进行了富营养化计算，经核算，中南水电站蓄水区富营养化状态统计结果见表5.2-6和表5.2-7。

表 5.2-6 中南水电站蓄水区枯水期富营养化状态统计结果表

指标	TP(mg/L)	TN(mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	叶绿素 a(mg/L)
浓度	0.04	0.94	1.8	20
TLI(j)	42.06	53.48	16.73	57.53
$W_j \times TLI(j)$	7.91	9.57	3.07	15.32
TLI( $\Sigma$ )	35.87			

表 5.2-7 中南水电站蓄水区丰水期富营养化状态统计结果表

指标	TP(mg/L)	TN(mg/L)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	叶绿素 a(mg/L)
浓度	0.03	1.2	2.126	13
TLI(j)	37.41	57.62	26.51	52.86
W <sub>j</sub> ×TLI(j)	7.03	10.32	4.86	14.07
TLI(Σ)	36.28			

由上表，通过采用综合营养状态指数法评价中南水电站蓄水区营养程度表明：水电站蓄水区枯水期和丰水期均属于中营养化状态( $30 \leq \text{TLI}(\Sigma) \leq 50$ )，未出现富营养化现象。

### (2) 减水河段水质变化影响

中南水电站实施后在拦河坝至电站厂房之间将形成9km减水河段，减水河段水质主要因河流流量的变化而略受影响，主要表现在流量变小时，河水稀释自净能力将有一定的减弱，沿河进入水体的污染物总量不变时，水体中污染物浓度增加，这种情况在枯水期表现得比较明显，而在汛期则因为河流流量大，引水渠系所分流的流量所占河流总流量的比重较小而使得水中污染物浓度变化不明显。电站运行期间下泄生态流量不小于 $0.907\text{m}^3/\text{s}$ ，保证下游河道生态环境用水。

根据现场勘查，电站坝址至厂房尾水河段内无工矿企业污染源分布，有农村人口居住及农田分布，不增加污染物排放量。根据汉环集团名鸿监测公司于2024年3月份和7月份对工程减水河段上设置的监测断面各监测因子监测结果可知，其监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求，表明减水河段水质较好，电站运行对碑坝河水质的影响甚微。

### (3) 发电机尾水对下游河段水质的影响

中南水电站主要是利用碑坝河来水推动水力发电机组机械转动，通过发电设备将水能转变为电能，运行过程中不消耗天然来水量，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水不含污染物，发电后的尾水直接下泄入河道，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。根据汉环集团名鸿监测公司于2024年3月份和7月份对中南电站尾水排放口下游水质监测断面的监测结果可知，所测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求，表明电站运行对碑坝河水质的影响甚微。

### (4) 电站生活污水对水环境的影响分析

电站日常运营中无生产废水产生，仅产生少量员工生活污水，经化粪池处理后

用于周边林地施肥，不外排，不会对碑坝河水质产生影响。同时根据对碑坝河站房下游河段水质监测数据显示，其所测各项因子水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准。

#### 5.2.1.3 下泄流量的分析

##### ① 原批环评确定的生态流量

原批复环评生态流量计算采用《河湖生态需水评估导则（试行）》（SL/Z 479-2010）中计算河流生态流量的Tennant方法，按坝址断面多年平均流量（ $9.07\text{m}^3/\text{s}$ ）的10%计算，最小生态流量为 $0.907\text{m}^3/\text{s}$ 。2016-2017年间，陕西省动物研究所在碑坝河流域调查发现了白甲鱼和陕西省省级重点保护鱼类齐口裂腹鱼，原环评计算的生态流量较小，不能满足工程河段维持水生生态系统稳定所需水量。

##### ② 现有生态流量保证措施

本工程采用浆砌石溢流重力坝，坝顶全长约61.3m，其中溢流坝长度约50m，溢流坝坝顶高程为765m，溢流坝左侧为非溢流段，设冲砂闸长度5.7m，孔口尺寸 $3.5\text{m}\times 10.1\text{m}$ ，底板高程759.3m，闸顶高程769.4m。冲砂闸底部设加装了2道 $D=300\text{mm}$ 和1道 $D=200\text{mm}$ 的钢管，作为拦河坝生态泄流设施，可确保不小于 $0.907\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量下泄，并设立了生态流量公示牌。拦水坝下游设有生态流量监控设施，安装了实时流量监测、动态视频及上传设施，信号接入中控室和站长办公室，有流量泄放记录，实时生态流量数据连接陕西省、汉中市省级及市级监管平台，能够按照核定标准进行排放，并记录、拍照、留档。

##### ③ 生态流量确定的环境合理性分析

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号），河道生态用水需要考虑的因素具体如下：工农业生产及生活需水量；维持水生生态系统稳定所需水量；维持河道水质的最小稀释净化水量；维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量；水面蒸散量；维持地下水位动态平衡所需要的补给水量；航运、景观和水上娱乐环境需水量；河道外生态需水量，包括河岸植被需水量、相连湿地补给水量等。

下放生态流量的原则是兼顾河段的生态效益及工程的供水效益，在尽量减缓减水河段的生态损失条件下，下放较小的生态流量而获得较大的生态效益。中南水

电站取水水源为碑坝河地表水，设置溢流坝和渠首闸，经引水设施进入电站厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游碑坝河河道。因此生态流量只需考虑中南水电站坝下游~尾水汇入口之间长约9km 的河道生态用水需求。具体如下：

a、工农业生产及生活需水量

根据调查，水电站坝址至电站厂房尾水排放口之间两岸居民区饮水取自山泉水，无乡镇与工矿企业等取水；项目拦河坝下游减水河段无提灌站、取水口等设施，减水河段沿线两岸耕地现状以旱地为主，主要种植玉米，灌溉全靠天然降雨解决；因此坝址下游减水河段无工业农业生产及生活用水需求。



b、维持水生生态系统稳定所需水量

根据鱼类调查结果可知，工程所在碑坝河流域曾在2016年和2017年调查发现白甲鱼和陕西省省级重点保护鱼类——齐口裂腹鱼，白甲鱼和齐口裂腹鱼均为长江上游特有种，故工程减水河段生态用水需要考虑维持水生生态系统稳定所需水量，尤其是保障工程河段白甲鱼及保护鱼类齐口裂腹鱼、唇鲮和细体拟鲮的水域生存环境用水的需求。为保证这些水生生物在水电站坝址下游减水河段内正常的生存，须提供一定的生态流量。

c、维持河道水质的最小稀释净化水量

根据调查，坝址至尾水排放口之间减水河段内无排污口汇入，结合地表水环境现状监测表明，坝址下游断面水质能满足水功能区划要求，因此，无需单独考虑污水稀释用水

d、维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量

中南水电站已建成运行11年，坝前冲淤早已平衡，因此无需考虑维持河口泥沙冲淤平衡和防止咸潮上溯所需水量。

e、水面蒸散量

中南水电站所在区域降水量丰富，河道水面蒸散量由天然降水进行自然调节，因此无需考虑水面蒸散量。

f、维持地下水位动态平衡所需要的补给水量

根据流域水文地质条件，流域地下水接受大气降水的补给，电站所在河段坡降大、河谷深切，地下水由两侧单向补给河床，不需河道向两侧补水。

g、航运、景观和水上娱乐环境需水量

工程河段不具备通航条件，因此不考虑航运用水需求。工程河段无水上娱乐环境需水，且目前无旅游资源开发，因此，工程河段对视觉景观要求不高。

h、河道外生态需水量

根据流域水文地质条件，流域地下水接受大气降水的补给，以季节性基岩裂隙水为主，潜水面基本随地形起伏而变化；在较高位置的残坡积层孔隙水多为上层滞水，基岩裂隙水通过接受降雨补给，地下水呈分散状向沟谷、河床排泄，规划流域为排泄基准面，不存在河谷补给山体坡面的情况，因此，河谷两岸的植被需水主要由大气降水补给和岸坡地下水补给，河道减水不会危及对两岸植被的生存，故不需考虑河道外植被用水需求。

综上所述，坝址至尾水排放口之间减水河段的用水需求主要为维持水生生态系统稳定所需要的水量。

④生态流量计算方法

据国家环境保护总局《关于印发<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)，维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有Tennant法、最小月平均径流法、湿周法、R2-Cross法和组合法（水文-生物分析法），详见表5.2-8。

表5.2-8 生态基流计算方法

方法	指标表述	适用条件及特点	工程是否适用
Tennant法	将多年平均流量的10~30%作为生态基流	适用于估算河流不同流量对生态环境的影响，通常在优先度不高的河段研究下游生态水量(河道内流	适用

		量)使用	
最小月平均径流法	计算已有水文资料中各年的最小月平均流量的均值	适合于干旱、半干旱区域,生态环境目标复杂河流。对生态环境目标相对单一地区,计算结果偏大	工程区不属于干旱、半干旱地区,不适用该方法。
湿周法	通过湿周流量关系图中的拐点确定生态流量。当拐点不明显时,以某个湿周率相应的流量作为生态流量。湿周率为50%时对应的流量可作为生态基流	适用于宽浅 <b>矩形渠道</b> 和抛物线型断面,且河床形状稳定的河道,直接体现河流湿地及河谷林草需水	碑坝河不属于宽浅河流,不适用该方法
R2-Cross法	采用河流宽度、平均水深、平均流速及湿周率(湿周率指某一过水断面在某一流量时的湿周占多年平均流量满湿周的百分比)指标来评估河流栖息地的保护水平,从而确定河流目标流量	该法标准设定范围较小,标准设定范围在河宽为18m~30m,适用非季节性小型河流	工程坝址处河宽约58m,不适用该方法
组合法(水文-生物分析法)	采用多变量回归统计方法,建立初始生物数据(物种生物量或多样性)与环境条件(流量、流速、水深、化学、温度)关系,来判断生物对河流流量的需求及流量变化对生物种群的影响。	适用于受人类影响较小的河流	工程上下游已建成多处梯级电站,受人类影响大,不适用该方法

通过上述方法的介绍和对比,本项目河道内生态需水适合采用Tennant法进行计算。Tennant法认为:河道内径流为多年平均河道流量的60%(即40%为河道外耗水),大多数水生生物在主要生长期具有优良至极好的栖息条件;河道内径流为多年平均河道流量的30%(即70%为河道外耗水),这是保持大多数水生动物有良好的栖息条件所需要的水量;河道内径流为多年平均河道流量的10%(即90%为河道外耗水),是大多水生生物生存所需的最小水量。

#### ⑤关于水电站下泄生态流量的相关文件

2018年12月31日,生态环境部联合国家发改委印发《关于印发<长江保护修复攻坚战行动计划>的通知》,文件提出“切实保障生态流量。加强流域水量统一调度,切实保障长江干流、主要支流……,增加枯水期下泄流量,确保生态用水比例只增不减。2020年底前,长江干流及主要支流主要控制节点生态基流占多年平均流量比例在**15%**左右。”

2019年8月21日,水利部生态环境部印发《关于加强长江经济带小水电站生态流量监管的通知》(水电[2019]241号),文件提出“科学确定小水电生态流量在满足生活用水的前提下,统筹考虑生产、生态用水需求...确定生态流量”、“县级水行政主管部门应当会同生态环境部门,以河流或县级区域为单元,……结合鱼类、

湿地等敏感保护对象的不同时段用水需求，在维护河流生态系统健康的基础上，……重点保障枯水期及鱼类繁殖期等特殊时期下游基本生态用水需要”。

2019年12月9日，陕西省水利厅、陕西省生态环境厅关于印发《陕西省小水电站生态流量监控管理指导意见》的通知(陕水发[2019]20号)，文件提出“对枯水期河流水文情势影响大的小水电站，应当改变发电运行方式，推动季节性限制运行。当小水电站取水处的天然来水小于或等于生态流量时，天然来水流量应当全部下泄不发电；当来水小于生态流量与最小引水发电流量之和时，优先保障生态流量，必要时还应当停止发电”。

2020年12月6日，《中华人民共和国长江保护法》审议通过，要求“对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出”。

#### ⑥最小下泄流量确定

近几年，从国家到陕西省对小水电的政策不断变严，对小水电生态流量的下泄要求也逐渐提高，考虑到中南水电站影响范围内可能存在保护鱼类齐口裂腹鱼、唇鲮和细体拟鲮等。

综上所述，本次环评建议中南水电站最小生态下泄流量按照坝址处多年平均流量的15%，即 $1.36\text{m}^3/\text{s}$ ；在齐口裂腹鱼和唇鲮等保护鱼类产卵期（3月-5月）按照坝址处多年平均流量的30%，即 $2.72\text{m}^3/\text{s}$ 。

由于中南水电站现有生态放水管最大可下泄流量 $1.04\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足加大下泄流量管径要求，需通过调节进水闸开度减少引水量的方式从坝顶溢流来满足临时加大下泄流量的要求。

项目地表水环境影响评价自查表见表5.2-9。

表5.2-9 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ; 天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		( pH、DO、COD、BOD <sub>5</sub> 、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群、挥发酚、阴离子表面活性剂、石油类、悬浮物、铜、锌、砷、铅、叶绿素 a、透明度 )	监测断面或点位个数(6)个
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( COD、NH <sub>3</sub> -N、SS )		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
影响预测	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（ ）	（ ）	（ ）		

工作内容		自查项目					
	替代源排放情况	污染源名称 ( )	排污许可证编号 ( )	污染物名称 ( )	排放量/(t/a) ( )	排放浓度/(mg/L) ( )	
	生态流量确定	生态流量：一般水期 ( 1.36 ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( 2.72 ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
		监测点位	( )		( )		
	监测因子	( )		( )			
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可打√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

### 5.2.2对地下水环境的影响

由于原环评报告于2008年批复，2008年时尚未出台地下水导则，故原环评报告中无地下水影响分析内容，本次变更新增地下水影响分析内容。

#### (1) 评价区水文地质条件

项目水电站所在位置山体层状地貌明显，河流、沟谷深切，植被条件相对较好，地下水类型有岩溶水和基岩裂隙水。岩溶水主要分布于第四系冲积层(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)(漂卵石中，其透水性和含水性好，主要由地表径流补给，从砂卵石河床的孔隙和节理裂隙中排泄。基岩裂隙水主要分布于强风化、弱风化、微风化基岩的节理裂隙中，主要由大气降水和松散岩类孔隙水补给，以渗流形式排泄，该层含水性较差，透水性主要受节理的张开程度及连通程度的影响。

#### (2) 工程对地下水水质的影响分析

##### ①对地下水水质的影响分析

项目运营期产生的废水主要是员工生活污水，污水经化粪池收集后，用于周边林地施肥，不外排。因此项目运营期废水对区域地下水水质不产生影响。同时电站厂区设置有危废贮存库，危废贮存库已采取了防渗漏措施，因此，本工程运营期对地下水水质影响很小。

##### ②对地下水水位的影响分析

电站两岸地下水位高于河床水位，地下水受大气降水补给，然后向河谷排泄。水电站建成运行期，地下水分水岭均高于回水区蓄水位，且回水区地质构造条件简单，无大的断层通过回水区，不能形成渗漏通道，仅有节理裂隙是坝前水域渗漏的主要通道，但其延伸的长度和深度有限，坝前水域的渗漏量也有限，坝址工程地质条件较好，无较大影响建坝的不良地质现象，具有较好的建坝地质条件。根据项目设计资料，水电站工程在建设运行前将对主体工程所在位置存在的节理裂隙采取风化岩体清理、防渗漏帷幕灌浆等一系列处理措施，因此，水电站坝前水域地表水体与地下水体间的水力联系不大。

电站采用了闸坝拦河隧洞引水式开发，水电站坝前雍水区有限，无调节能力，大于额定发电流量的来水将被下泄至坝下游河道，且电站运行期将下泄生态水量保护坝下游河道的生态环境和水环境，不会改变坝下河道地下水的补给、径流、排泄

方式和强度。坝下河道及其两岸地下水位变幅不会发生大的变化。

### 5.2.3环境空气影响调查与评价

本工程为水力发电项目，属于生态影响型项目，工程运营期除厨房产生少量油烟外无其他大气污染物产生。

根据工程分析，厨房油烟产生量约为1.8g/d，0.657kg/a，油烟排放的平均浓度为0.6mg/m<sup>3</sup>，能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），通过抽油烟机处理后通过屋顶烟囱排放，对周边环境影响较小。

### 5.2.4声环境影响

工程变更后，由于设备数量的增加，噪声源强叠加后变大。

#### （1）电站厂界达标分析

项目运营期噪声主要为水轮机、发电机等设备运行噪声，类比同类设备，噪声值约为75~90dB(A)，扩容变更主要对机型有所调整，设备数量增加。

根据原环评分析，由于发电设备位于封闭的厂房内，且厂区附近人口稀少，无重大噪声敏感点，所以噪声对周围环境的影响不大。

中南水电站已运营多年，对电站正常运行期间四侧厂界和西侧住户处声环境进行了监测，具体监测数据见表 5.2-10 和表 5.2-11。

表5.2-10 厂界噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

监测点位	2024.3.12		2024.3.13	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界北	54	44	52	44
厂界东	55	41	55	49
厂界南	56	43	52	44
厂界西	50	43	55	43
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类标准	60	50	60	50

表 5.2-11 电站西北侧住户处监测结果一览表

监测点位	2024.3.12		2024.3.13		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
电站西北侧住户	52	41	55	43	达标
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类标准	60	50	60	50	/

根据上表监测结果可知，电站运行期间四侧厂界噪声监测值均满足《工业企业

厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准;电站西北侧住户处噪声监测结果符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求,项目运营期对环境影响较小。

环境管理要求:加强发电设备维护管理,定期对设备进行检修,确保设备正常运转。

声环境影响评价自查表见表5.2-12。

表5.2-12 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input checked="" type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(等效连续A声级)		监测点位数:( 5 )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

注:“”为勾选项,可√;“( )”为内容填写项。

### 5.2.5 固废环境影响分析

#### (1) 生活垃圾

工程扩容变更后,生活垃圾产生量为2.36t/a。生活垃圾为废弃生活用品、果皮及白色垃圾等,如不妥善处理,将会污染环境。

根据原环评,建设方拟在电站办公生活区设置垃圾桶收集生活垃圾,定期外运至碑坝镇垃圾转运点,由乡镇相关部门负责统一处置,最终可实现100%无害化处置,对评价区域环境影响较小。

据实际调查，项目变更后按照原环评中的污染防治措施，在生活区设置了垃圾收集桶，实现了生活垃圾的100%收集和妥善处置，未对评价区造成不良影响。

## (2) 危险废物

原环评未提及该部分固废的影响，本次扩容变更新增危险废物影响分析内容：

本项目水电站在运行过程中会对变压器进行维护，平常维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次变压器机油。本项目营运期间电站设备运行、维修及维护过程中会产生少量的废机油、废变压油及废含油抹布等危险废物。根据业主提供资料，根据多年运行统计，废机油产生量约0.03t/a，废变压油产生量为0.04t/5a，含油手套及棉纱0.002t/a；对照《国家危险废物名录》（2021年版），废机油和废变压油均属HW08废矿物油，废机油桶、含油手套及棉纱代码为900-249-08；危险废物分类HW49，代码 900-041-49。废机油、废变压油、含油手套及棉纱妥善收集后，分区暂存于危险废物贮存库内。

根据现场调查，中南水电站已与安康市兴源再生资源综合利用有限公司签订了危险废物处置协议（详见附件），中南水电站在宿办楼东侧设置了危险废物贮存库，面积约9m<sup>2</sup>，危废贮存库现场照片如下：



存在问题：电站危废贮存库地面防渗层厚度达不到要求，且墙面裙脚高度及防渗层厚度不满足相关要求，标识牌不规范，无双锁、分区不规范，危废贮存库建设不符合相应规范要求，未采取台账、转运联单等制度。

本评价要求建设方进一步完善危废贮存库的地面防渗层、墙面裙脚高度及防渗

层厚度，危险废物贮存库不同种类危险废物应有明显的过道划分，建立台账并悬挂于危废贮存库内，转入及转出（处置、利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名；危险废物贮存库内禁止存放除危废以外其他物品。

综上所述，建设单位在进一步落实危废整改措施后，对周边环境影响较小。

### 5.2.6 土壤环境影响分析

由于原环评报告于2008年批复，2008年时尚未出台土壤导则，故原环评报告中无土壤环境影响分析内容，本次扩容变更新增土壤环境影响分析内容。本项目为水力发电项目，属于生态影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），属于附录A的II类项目。根据土壤环境影响评价等级判定，项目土壤环境影响评价等级为三级。

#### （1）土壤环境影响识别

根据现状监测报告，项目区域土壤为轻壤土，黄棕色，少量根系。土壤环境影响类型与影响途径见表5.2-13。土壤环境影响源及影响因子识别见表5.2-14。

表5.2-13 壤环境影响类型与影响途径

不同时段	生态影响型			
	盐化	碱化	酸化	其他
建设期				
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表

表5.2-14 生态影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化/碱化/酸化/其他	物质输入/运移	不涉及物质转移	项目评价范围内土壤
	水位变化	很小	不敏感

#### （2）土壤环境影响分析

三级评价可采用定性描述或类比分析法进行预测。本项目为生态影响型项目，无特征因子，本次评价采用定性描述进行分析。项目建成后对土壤的影响主要为造成土壤盐化、酸碱化。本项目已运行多年，根据现状监测结果，土壤含盐量为1.48~1.66g/kg，土壤盐化结果为轻度盐化。中南水电站所在区域不属于灌溉区，土壤轻度盐化是由当地气候、水文、地质等自然因素所致；项目评价范围内的土壤pH值为6.3~7.8，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D.2，其值大于等于5、小于等于8.5，土壤现状无酸化或碱化，项目建设对土壤

环境影响较小。

土壤环境影响评价自查表见表5.2-15。

表5.2-15 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(1.95) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 ( )、方位 ( )、距离 ( )				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	全部污染物	建设用地45项+石油类+pH, 农用地8项+石油类				
	特征因子	石油类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	见土壤现状调查章节			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置见图4.3-4和4.3-5
		表层样点数	1	2	20cm	
	柱状样点数	/	/	/		
现状监测因子	GB36600-2018中基本项目45项、石油类、含盐量、pH、农用地8项					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	各监测指标均满足标准要求, 土壤环境质量较好				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	预测分析内容	影响范围 ( ) 影响程度 ( )				
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 ( ) <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		信息公开指标				
评价结论	本项目对土壤环境影响可以接受					

注 1: “”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

## 5.2.7生态环境影响分析

### 5.2.7.1对陆生生态影响分析

#### (1) 对植被及植物资源影响分析

中南水电站运行期对陆生植物和植被的影响主要是拦河坝蓄水淹没区带来的植被损失，属不可逆影响。本次扩容变更前后拦河坝、堰顶高程，蓄水位等均未发生变化，淹没范围亦未发生变化，不新增淹没占地。根据调查，评价范围内无珍稀濒危植物、国家级保护植物和省级重点保护植物，淹没区植被为杂灌草丛植被，分布广且不是局部性特有植被，有较强的恢复能力。

本次扩容变更后工程永久占地 $0.92\text{hm}^2$ ，较扩容变更前永久占地面积减少了 $3.06\text{hm}^2$ ，对应的植被破坏面积及生物损失量较变更前均有所降低。同时，本次扩容变更过程中站房位置发生了调整，导致变更后中南水电站拦河坝下游至厂房尾水河段形成了约 $9\text{km}$ 的减水河段，较变更前环评报告减少了 $400\text{m}$ ，相对应的减水河段两岸陆生生态影响范围长度较原环评有所缩减。

#### (2) 对陆生动物的影响

中南水电站已于2013年完成并投入运行，施工期影响已结束，施工期破坏的植被已逐渐恢复，施工期受影响的动物也将逐渐回归，开始新的生活。

本次扩容变更前后拦河坝、堰顶高程，蓄水位等均未发生变化，淹没范围亦未发生变化，不新增淹没占地，不影响周边陆生动物的现有栖息地。同时电站运行期间，通过加强对员工的教育，禁止捕猎野生动物，运行期对周边陆生动物资源影响较小。

### 5.2.7.2对水生生态的影响分析

由于电站扩容变更前后拦河坝的堰顶高程均为 $765\text{m}$ ，正常蓄水位也没有发生变化，因而工程扩容变更前后对水生生态的影响也无明显变化。

#### (1) 对浮游植物的影响

电站拦河筑坝后，改变了干流河道水域生境，使连续河道变成了分段型河道，造成了生境破碎化。由于水域生态环境的改变，将使坝上及其下游河段的水生浮游植物种类和数量会发生变化。

由于坝址上游河段水面面积增大，水流变缓，河床地质等均有不同程度的变

化。回水区泥沙沉降，水体透明度增大，营养物质滞留累积，被淹没区域营养物质释放，水中有机物质及矿物质增加，有利于浮游植物的繁衍，适宜缓流水类群的浮游植物的种类和数量会有所上升，将有较为丰富的硅藻门、绿藻门的种类分布，但适宜急流生活的浮游植物的种类和数量将减少。

电站拦河筑坝引水后，在枯水季节减水段主要河道变成多滩的小溪，由于水流速度减缓，河边的砾石和石块、崖壁上水生固着生长的丝状体和枝体藻类会增多，但由于河水大部分被引水隧洞引走，与原始河道相比，坝下减水河段水量大大减少，流速降低，将导致浮游藻类种类和数量的大大减少，尤其是一些喜洁净、流水的硅藻的密度和生物量将下降。

### （2）对浮游动物的影响

项目实施后，中南水电站坝址上游浮游动物的区系组成和种群数量会发生一定的变化，浮游类的原生动物和轮虫种类可能有较小幅度的增加；浅水近岸带出现一些喜欢有机质的纤毛虫。拦河坝下游至电站站房之间形成了减水河段，电站已设置了生态基流下泄管确保下泄生态流量，同时减水河段左右岸均有支流汇入，故减水河段的水质在运行期间不会有太大变化，浮游动物的种类和坝上回水区的变化趋势一致，但浮游动物的生物量会有所下降。

### （3）对鱼类的影响

大坝改变自然水流的水、泥沙和营养物质的流动，破坏了河流的连通性，使河流生境破碎化，水文环境变化。河流生境变成静水生境后，原先喜欢在激流或溪流环境中生活的鱼类被迫迁移，而适宜静水环境的鱼类取而代之，也可能造成该河流鱼类资源发生变化。水电站建设造成鱼类资源下降主要是长距离洄游习性和急流型鱼类。根据历史资料分析表明，碑坝河流域内未发现长距离洄游鱼类分布，分布有白甲鱼和陕西省重点保护鱼类齐口裂腹鱼。

项目电站筑坝后坝前水位升高，形成宽阔水面，淹没原有产卵场。但坝前回水区面积增加后将使沿岸水流缓慢，水草丰盛的区域形成大量新的产卵场，适宜在浅水区生活且产粘性卵鱼类的繁殖，如棒花鱼、短须颌须鱼、宽鳍鱲等，电站筑坝对河流中这类鱼类资源的影响较小。电站筑坝后，急流型鱼类和以底栖无脊椎动物为食或刮食性鱼类会退缩至坝上游浅水河段；大坝建成后会缩小底栖型鱼类的生存空

间，齐口裂腹鱼和白甲鱼均属于底栖型鱼类，喜欢在急流卵石、砾石底质型水体中生活，而且齐口裂腹鱼在繁殖和越冬期间有短距离洄游的习性，繁殖季节上溯到栖息地以上江段，将卵产于急流、浅滩的砂、砾石上，冬季会向下游深水区聚集越冬，而电站大坝阻隔了其洄游路线，故中南水电站拦河坝的建设会对齐口裂腹鱼的产卵和繁殖产生一定影响。

#### (4) 对鱼类“三场”的影响

电站坝址~厂址间将形成减水河段，与建设前的天然状况相比，河段流量有所减少，水位将会显著降低。尽管考虑了下泄的最低生态流量和左右岸的支流水量，坝址下游河道内水流量锐减、水位大幅度降低对鱼类生存会产生不利影响，主要表现在空间分布和鱼类“三场”变化等方面。

##### a 对鱼类分布的影响

鱼类的分布格局受到多方面因素的制约和影响，一般来讲，它们是长期适应自然环境综合因素的结果。在减水河道内水量的减少，特别是在枯水季节的锐减将导致水域水深变浅，水面变窄，水流速度明显比建坝以前变慢，水文情势的这种巨大的变化改变河流原来鱼类长期适应的急流环境。因此，分布于该河段的喜急流环境的鱼类大部分个体由于缺乏最适宜生存空间和环境被迫逃逸该河段，向水流量丰富的河段内迁移。

整体而言，减水河段的形成迫使河道内的鱼类（尤其是个体稍大的鱼类）向邻近的河湾深滩、滩沱等深水环境迁移，而减水河段内主要分布个体小的鱼类或鱼苗、鱼仔等。

##### b 对鱼类“三场”的影响

鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是鱼类完成整个生活史必不可少的重要的场所，在减水河段内水文情势的巨大变化将使适应在江河环境中生活繁衍的鱼类失去或减少摄食、生长和繁殖的场所。

水量锐减引起水生藻类植物、浮游动物和底栖生物饵料生物生存空间大量减少，水生生物的量也会减少。在减水河段中以水生藻类和底栖生物、昆虫幼虫等为主要食物的鱼类，其饵料生物量的减少将直接引起这些鱼类饵料生物的不足，进而影响其生长速度以及生存。饵料生物基础生态位降低较多，原来河道可以承载的鱼

类环境容纳量大量减少，较大型的鱼类种类将难以在该河段维持其原有的种群资源量。总体趋势是鱼类的资源量将明显减少，资源类型向小型化方向演替。

根据中南水电站水生生态调查报告，本评价区范围内鱼类产卵场1处，越冬场4处和索饵场5处，中南水电站已运行多年，鱼类资源已趋于稳定。

#### (5) 对底栖动物的影响

底栖动物是在水底生活的，电站坝前雍水区域原有的地形地貌将发生改变，该区域的底栖动物的生存和繁衍将受到一定的影响，种类有较大的改变。原有适应于激流浅滩生活的蜉蝣类将有所减少。减水河段则可能由于水量的减小而导致的流速变缓、水面缩窄等水文情势的系列变化造成区间底栖动物生物量的减少。

项目生态影响评价自查表见表5.2-16。

表5.2-16 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区： <input type="checkbox"/> 自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域； <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （种群组成、物种结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生产量） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （Simpson 优势度指数） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		水生生态一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 陆生生态三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(950.94) km <sup>2</sup> ；水域面积：( 45.29 ) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

对策措施	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

### 5.3社会环境影响调查与评价

#### (1) 社会影响

中南水电站自 2012 年开始建设以来，对当地经济的发展有拉动和促进作用，同时具有重要的社会意义。

中南水电站建在不发达的农村地区，对农村的城镇化建设、农村的脱贫致富、人口素质的提高、生活质量的改善等产生了深刻影响。随着中南水电站建设，城乡人民物质文化需求将发生变化，对社会主义物质文明和精神文明将起到积极的推动作用。

中南水电站的开发建设，一方面可解决无电人口的生活、生产用电，促进农村建设和社会公益事业的发展，对社会稳定、民族大团结将起到积极的推动作用。另一方面，电站建设需要大批的直接施工人员，同时也需要相应的服务保障，伴随交通、通讯等基础设施条件的不断改善，这些从业人员、促进了城镇之间的文化、商贸经济等方面的交流，在客观上刺激了碑坝镇城镇化的发展步伐。

#### (2) 经济影响

①电站施工期间需要一定的劳动力，基本上都充分利用了当地的多余劳动力，当地劳动力在工作中得到培训，有助于提高当地劳动力的素质水平，从而促进当地经济的发展。施工期间大量施工人员入场，各种生活需求增加，在一定程度上刺激了当地经济的发展。工程施工采用的建筑材料，基本就近从当地市场购买，促进了当地建材业的发展。另外工程施工也改善了当地交通、通讯、供电等条件，改善了当地居民的生活条件。

②中南水电站扩容变更后，总装机容量由 4800kW（2×2400kW）扩容变更为 8900kW（2×3200kW+2500kW），年平均发电量由 2947 万 kW.h 扩大为 3075 万 kW.h，发电量增加了 128 万 kW.h，上网电价以 0.35 元/kW.h 计，则年发电收入增加了 44.8 万元，具有一定的经济效益。

③中南水电站运行改善了当地用电条件，由于电能的使用范围和比例不断扩大，对居民生活水平起到了较大作用，对区域陆生生态环境的保护也起到了一定的促进作用。另外，用电条件直接带动了地方的工业、农业及第三产业的发展，优化

了地方的产业结构，加速了当地的城镇化进程。

### **(3) 环境效益**

本工程的实施将进一步减少电网煤炭消耗量。中南水电站扩容变更后，总装机容量由 4800kW（2×2400kW）增加至 8900kW（2×3200kW+2500kW），年平均发电量由 2947 万 kW.h 扩大为 3075 万 kW.h，发电量增加了 128 万 kW.h，每年可多节约标准耗煤量约 164.1t，相应减少二氧化碳排放量约 411.53t/a，减少二氧化硫排放量 1.32t/a，减少氮氧化物排放量 1.21t/a。按照 87 元/t 碳排放配额计算，则本项目运营期平均每年可产生的减碳效益约为 3.58 万元。可避免燃煤发电所产生的环境污染，因而具有较好的环境效益。

中南水电站地处山区，生活用燃料主要依靠林木和农作物秸秆。在居民聚居地区，林木砍伐十分严重。为了解决人民生活能源，保护林木资源，随着“退耕还林”、“天然林保护”工程的实施，利用丰富的水力资源发展水电产业，“以电代柴”和“以电代燃”，对改善生态环境具有重要的意义。

### **(4) 移民安置**

中南水电站属于引水式电站，不形成库区，未发现有接近于正常蓄水位高程线的房屋建筑物被淹没情况，无文物古迹遗址存在，水电站建设及运行过程中均无移民、生产安置。

## **5.4 工程扩容变更前后环境影响比对分析**

中南水电站装机容量、引水流量等发生了变更，项目施工期和运营期两部分工程活动对环境的影响发生了变更，有的环境影响减弱，有的环境影响增加，具体比对情况见表 5.4-1。

表5.4-1 中南水电站项目变更前后环境影响比对分析一览表

时期	影响因素	变更前	变更后			
		影响	增加影响	影响减弱	不变	
施工期	大气	施工扬尘、机械尾气、汽车尾气对局部环境空气产生一定影响，通过洒水降尘，影响降低			基本无变化	
	噪声	施工期挖掘机、推土机、运输车辆、搅拌机、振动棒等施工机械对周边声环境产生影响			基本无变化	
	地表水	生产废水沉淀处理后回用，生活污水旱厕处理后，用于林地施肥		施工人数减少，生活污水产生量减少		
	固体废物	拟设4处弃渣场，用于存放施工期产生的弃渣；生活垃圾集中收集，统一处理，施工期对环境的影响较小		施工期弃渣全部用于当地村村通道建设，不设弃渣场		
	生态环境		设4处弃渣场，工程占地对生态植被产生了一定的影响，施工结束后，场地恢复，生态影响较小		施工弃渣全部用于村村通道建设，不设弃渣场，占地面积减少，植被破坏面积及生物损失量减少	
			河道施工对水生生物产生了一定影响，在采取措施后，影响减小			采取相同的工艺，因此对水生生物影响和变更前基本一致
	坝上水文	坝上雍水区水流流速会减缓，对水文会产生一定的影响			坝顶高程不变，蓄水位不变，变更前后影响基本一致	
	减水河段	形成9.4km减水河段，当P=20%时，坝下河道年均流量由4.2m <sup>3</sup> /s；当P=50%时，坝下河道年均流量由2.92m <sup>3</sup> /s；当P=80%时，坝下河道年均流量由1.42m <sup>3</sup> /s	形成9km减水河段，当P=20%时，坝下河道年均流量2.33m <sup>3</sup> /s；当P=50%时，坝下河道年均流量1.77m <sup>3</sup> /s；当P=80%时，坝下河道年均流量0.92m <sup>3</sup> /s			

运营期	生态影响	工程永久占地3.98hm <sup>2</sup>		工程永久占地0.92hm <sup>2</sup> ，较变更前占地面积缩小，对应植被破坏面积和生物量较变更前明显减少	
		对水生生物产生了一定影响	减水河段流量减少，使得减水河段内水生生物生存空间变小		
		拦河坝蓄水会淹没河滩地			拦河坝坝顶高程不变，蓄水位不变，淹没面积变更前一致
	环境空气	没有污染源，对环境空气无影响	增设食堂，食堂油烟已采取抽油烟设施		
	噪声	设备会声环境产生了一定影响	设备数量增加，源强一定程度增大		
	废水	生活污水采用处理设施处理后，全部用于农田和林地施肥，不外排			员工生活污水采用化粪池收集处理后，用于周边林地和农田施肥，不排入碑坝河
	固废	生活垃圾采取合理措施处置，对环境影响较小			生活垃圾设垃圾箱收集后，送碑坝镇垃圾转运系统处置，对环境影响较小，厂址内设置危废贮存库用于暂存电站运行过程产生的废机油、废变压器油及含油抹布手套，已与有资质单位签订处置协议

## 6环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存(包括使用管线运输)的建设项目可能发生的突发性事故(不包括人为破坏及自然灾害引发的事故)应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 6.1评价依据

#### 6.1.1风险调查

本项目低坝引水式水电站,因中南水电站变压器油为五年更换一次,故站内日常不贮存变压器油,仅在需要更换时外购使用。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,本项目涉及风险物质主要为机组使用的汽轮机油、检修及更换产生的废机油,均属油类物质(矿物油类)。

#### 6.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值(Q)。

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中:  $q_1, q_2, \dots, q_n$ ---每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ---每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时,将Q值划分为:(1)  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ; (3)  $Q \geq 100$ 。

危险物质临界量参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B确定。本项目Q值确定见表6.1-1。

表6.1-1 项目Q值确定一览表

序号	危险物质	属性	最大存储量	临界值/t	危险物质Q值	备注
1	汽轮机油	油类物质	0.144	2500	0.00006	
2	废机油	油类物质	0.03	50	0.0006	
3	废变压器机油	油类物质	0.04	50	0.0008	
合计					0.00146	属于 $Q < 1$

综上所述，本项目 $Q=0.00066 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

### 6.1.3 风险评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势确定评价工作等级。本项目环境风险潜势为 I，则评价等级为简单分析。评价工作等级划分详见表6.1-2。

表6.1-2 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。

### 6.2 环境风险识别

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B和《化学品分类和标签规范第18部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）可知，本项目运营期所涉及的主要环境风险物质为机油。机油理化性质及危险特性见表6.2-1。

表6.2-1 机油理化性质及危险特性表

标识	中文名称	机油	英文名称	Lubricatingoil; Lubeoil		
理化性质	外观与性状	油状液体，浅黄色至褐色，无气味或略带异味。				
	主要用途	用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用。				
	溶解性	不溶于水；溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂。				
	自燃点℃	300-350	引燃温度℃	248	CASNO	8002-05-9
	相对密度（空气=1）	0.91	饱和蒸汽压 kPa	0.13/145.8		
毒性与危害	急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料。				
	侵入途径	吸入、食入。				
	健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。				
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸；食入：饮足量温水，催吐，就医。				
燃烧爆炸危险性	禁忌物	硝酸等强氧化剂	稳定性	稳定	一氧化碳、二氧化碳	燃烧分解产物
	燃烧性	可燃	闪点℃	76	爆炸极限	无资料
	危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类；遇明火，高热可燃。				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切				

		断火源。建议应急处理人员戴呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。
--	--	---

环境风险主要包括：有毒有害物质储放过程中保管不严密，发生泄漏，从而导致环境污染事故；泄漏引起的火灾事故。本项目风险识别结果见表6.2-2。

表6.2-2 项目环境风险识别一览表

危险单位	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
机油堆放区 危废贮存库	机油	泄漏导致火灾引发 次生环境污染事件	泄漏可能会污染土壤和水环境， 泄漏导致火灾造成废气排放	厂区内和周边 居民

### 6.3环境风险分析

#### 6.3.1油类物质泄漏风险

本项目在机油发生泄漏的情况下，机油沿地坪流入水轮发电机组下部的进水室，必然造成尾水石油类超标，从而对碑坝河水质造成影响。根据现场调查，项目机油存放点均安置在距离水轮发电机组较远的位置，且进水室上方设置围堰，围堰高出发电车间地坪，水轮机和发电机的主要润滑位置均在围堰外，可有效避免泄漏机油进入进水室，从而有效避免了机油泄漏可能造成的地表水污染问题。

#### 6.3.2废机油泄漏风险分析

本项目废机油储存于危废贮存库，危废贮存库地面及裙角落实本次提出的整改防渗措施后，废机油存放于密封油桶，油桶底部设有托盘，一旦发生机油泄漏，可进行有效收集，不会进入外环境。同时，企业在日常生产过程中，应加强设备管理及废机油收集，减少机油的“跑、冒、滴、漏”，一旦发生滴漏现象，应立即采取措施，进行有效收集，防止油类物质下渗污染环境。

#### 6.3.3火灾风险

机油属于易燃物质，一旦发生火灾爆炸事故，油类物质燃烧产生的次生 CO、SO<sub>2</sub>将对周围环境空气造成不利影响。消防废水一旦未采取有效的收集方式，极有可能漫流进入河道，对地表水体造成污染。因此，企业应当严格按照安全防火相关规范要求，做好相应预防措施，避免火灾爆炸事故的发生。

### 6.4环境风险防范措施及应急要求

#### 6.4.1环境风险防范措施

(1) 设有机油独立堆放区，且堆放区远离发电机组和进水室。电站厂房地

面进行了硬化处理，本次环评建议对电站厂房地面铺设环氧树脂防渗漆，确保防渗层渗透系数满足 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 的标准要求。

(2) 设有设备维护检修操作规程，严格按照规程操作，避免人为因素造成机油污染电站尾水。

(3) 发电机组检修维护过程中，在进水室上方和维护、拆卸区铺设防油毡，少量滴漏的机油直接滴落在毡布上，有效避免了滴漏机油进入进水室。

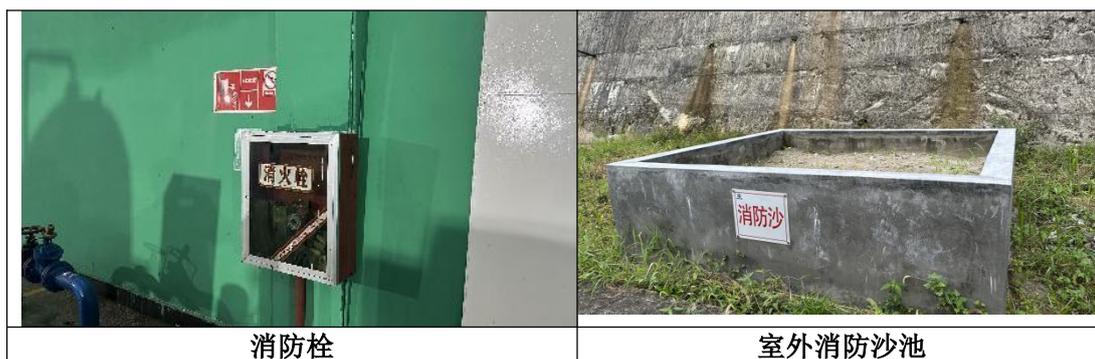
(4) 废机油入站区危废贮存库暂存，废机油存放于废机油桶内，底部设置可收集漏油的板车上，板车置于危废贮存库内的围堰内。即使发生废机油泄漏控制在围堰内，不会外泄。本次环评要求进一步加强危废贮存库地面及墙裙的防渗层厚度及高度，其防渗系数满足 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 的标准要求。

(5) 升压站变压器底部经管道连接事故油池，可防止油类物质泄漏。

(6) 电站在各区均配备了应急物资，包括灭火器、消火栓、消防沙等物资。

(7) 建设方已制定了公共事件综合应急预案、水电站消防应急预案及危险废物事故防范措施及应急预案，提高防范生产安全事故和应对风险的能力。





#### 6.4.2 环境风险应急预案

**存在问题：**根据调查，中南水电站未编制突发环境事件风险事故应急预案。

**整改措施：**本次评价建议按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发)(2015)4号)和《典型行业企业突发环境事件应急预案编制指南》(环办应急函(2017)1271号)的相关要求编制应急预案（应急预案内容见表6.4-1），并经过专家评审，审查合格后在汉中市生态环境局南郑分局备案后实施，提高企业环境风险防控能力，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

**表6.4-1 应急预案内容表**

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：电站厂房
2	应急组织机构、人员	电站、场区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式，通知方式和交通保障、管制
6	应急检测、防护措施、清除措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
7	人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
8	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
10	公众教育和信息	对工厂邻近区域开展公众教育、培训和发布有关信息

#### 6.5 分析结论

中南水电站已建成运行多年，施工期和运行初期未发生环境风险事故。

本项目风险物资存储量均未超过临界量。在运营过程，建设单位应严格执行国家及地方有关技术规范要求，严格执行落实环评提出的各项环境风险防范措施并加强企业生产环境风险管理，同时建立健全应急预案体系，认真组织应急预案演练，力争在风险发生的最初时间就确保风险源能够得到及时有效的控制，同时加强对职

工的安全意识培训，则项目环境风险可防控。

本项目环境风险简单分析内容见下表。

**表6.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	中南水电站			
建设地点	(陕西)省	(汉中)市	(南郑)区	碑坝镇大西坝村
地理坐标	经度	107.084142	纬度	32.305658
主要危险物质及分布	汽轮机油桶装，存放于原料库内 废机油暂存于危废贮存库内			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	油类物质垂直入渗，污染土壤和地下水；火灾；生态环境风险；			
风险防范措施	<p>①泄漏风险防范措施</p> <p>电站厂房内地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆；发电机组设置在厂房的负一层，发电机组设置有截油设施，可防止油类物质泄漏。升压站变压器底部经管道连接事故油池，可防止油类物质泄漏。</p> <p>②火灾风险防范措施</p> <p>配备火灾消防设施，如灭火器、消防栓等；定期检修电线线路和电器设备的维护；加强职工环境风险教育，增强风险防范意识，使其能够在日常工作中做到安全、规范操作，力求把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度。</p>			
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明)</p> <p>本项目涉及风险物质为油类物质的最大存储量未超过临界量。本项目<math>Q=0.00146 &lt; 1</math>，环境风险潜势为I。环境风险评价等级为简单分析。</p> <p>在运营过程，建设单位通过加强企业生产环境风险管理，增强环境风险防范意识，制定相应环境风险应急预案，按照上述环境风险防范措施及应急要求减免环境风险的发生，同时加强对职工的安全意识培训，则环境风险可防控。</p>				

## 7环境保护措施及可行性论证

### 7.1已采取的污染防治措施

中南水电站已于2013年7月投入运行，故本次评价提出环境保护措施主要针对运营期，同时对运营期已采取措施进行分析，完善变更后现有治理措施。

#### 7.1.1大气污染防治措施

电站运营期厂房办公生活均采用电取暖，电站厨房油烟通过抽油烟机收集后通过屋顶烟囱排放，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

#### 7.1.2地表水污染防治措施

##### （1）水质保护措施

本项目运行期废水为电站站房员工生活污水，目前站区已建有12m<sup>3</sup>的化粪池处理站区生活污水后，定期清掏用于周边农田或林地施肥，不外排。



##### （2）水文情势减缓措施

建设单位已经在拦河坝冲沙闸底部安装了2道D=300mm和1道D=200mm的钢管用于下泄生态流量不小于0.907m<sup>3</sup>/s的生态流量。根据前文“5.2.1.1水文要素影响分析 中（2）下泄流量的分析”可知：近几年，从国家到陕西省对小水电的政策不断变严，对小水电生态流量的下泄要求也逐渐提高，且中南水电站影响范围内可能存在齐口裂腹鱼和白甲鱼，本次环评建议加大坝址处生态流量下泄量。

#### 7.1.3声环境保护措施

项目运营期噪声为水轮机和发电机等设备运行产生的机械噪声，目前建设单位已采取了以下防治措施：

##### （1）对水轮发电机组采取减振降噪处理，可有效减少设备的运行噪声。

(2) 设置有单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，可有效隔声。

(3) 加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行产生的高噪声。

(4) 同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当，或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

为核实项目降噪措施的有效性，本次环评期间委托监测公司对项目正常运行时噪声进行了现状监测，监测结果表明项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，最近环境敏感点处监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，表明电站现有隔声减震降噪措施有效可行。

#### 7.1.4 固废处置措施

本项目产生的固废包括生活垃圾、危险废物为废机油、含油手套和棉纱，主要治理措施包括：

##### ① 生活垃圾处置情况

本项目生活垃圾已采取垃圾桶收集后，送站内垃圾转运箱集中收集，定期外运处置，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

##### ② 危险废物

本项目水电站在运行过程中会对变压器进行维护，平常维护不需要更换机油，但每5年会全部更换一次变压器油，定期更换下来的废变压器机油入站内危废贮存库暂存；另外电站发电机机组维修及更换过程中会产生少量废机油、含油手套及棉纱，废机油存放于废机油桶内，底部设置可收集漏油的板车上，板车置于危废贮存库内的围堰内；含油手套和棉纱采用袋盖塑料桶收集后，分区暂存于厂区危废贮存库内，定期交由安康市兴源再生资源综合利用有限公司运输和处置，危废处置协议见附件。



垃圾转运箱

危险废物贮存库

### 7.1.5生态环境保护措施

#### ①植物保护

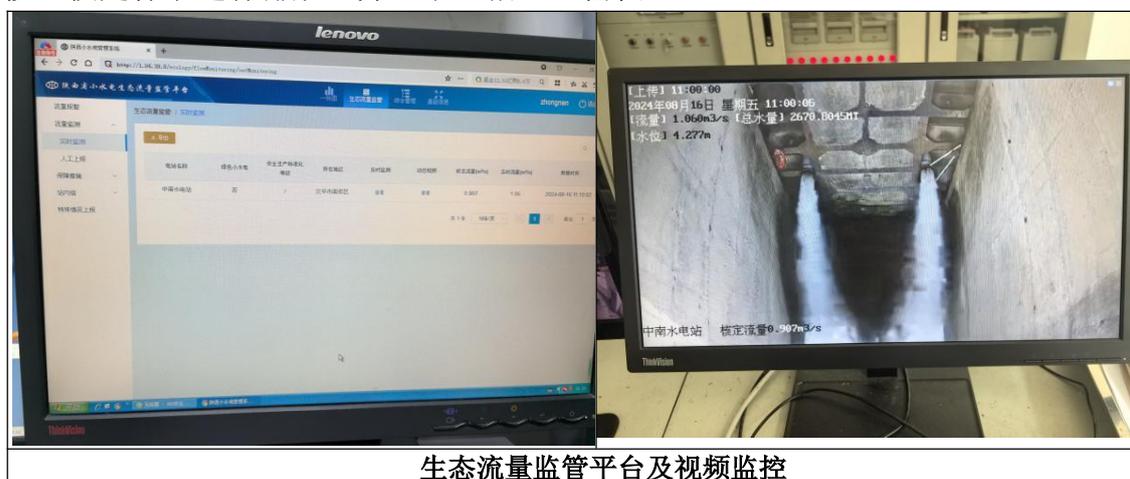
- a、加强电站厂房及周边范围内绿化工作。
- b、加强管理，严禁使用烟火，防止发生火灾。

#### ②陆生动物保护

- a、日常巡检严格按照厂区内巡查道路进行，避免进入和占用周边灌木林地和草地等，破坏野生动物生境。
- b、加强管理，禁止电站工作人员捕猎野生动物和鱼类。

#### ③水生生物保护措施

当前中南水电站的生态基流沿用汉中市环境保护局已经批复的原环评的计算成果，水电站生态流量不小于 $0.907\text{m}^3/\text{s}$ 。中南水电站在冲沙闸底部加装2道 $D=300\text{mm}$ 和1道 $D=200\text{mm}$ 的钢管用于泄放生态流量，电站坝址设置了生态流量公示牌，安装了视频监控设备，安装了实时流量监测及上传设施，信号进入中控室和站长办公室，有流量泄放记录，实时生态流量数据连接陕西省水利厅生态流量监管平台，能够按照核定标准进行排放，并记录、拍照、留档。



生态流量监管平台及视频监控

### 7.1.6 土壤及地下水污染防治措施

项目土壤及地下水污染防治措施按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”原则进行设计。

#### (1) 源头控制

按照清洁生产审核原则，积极开展废水或槽液等在线循环利用，减少其排放频次。各类废水及废液槽、管道设备等必须进行防腐防渗处置，按照专人负责定期检

查，防止污染物的跑、冒、滴、漏。

### (2) 分区防渗

根据项目车间及公用设施产污及危废的存储等情况，厂区防渗分为重点污染防渗区和一般污染防渗区两类。

重点污染防渗区域为：发电机组厂房地面及危废贮存库。

工程建设发电机组厂房地面采取水泥+地板砖，**未铺设环氧树脂防渗漆，防渗层渗透系数不能满足 $\leq 10^{-10}$ cm/s的标准要求**。危废贮存库虽然采取了地面防渗漏措施，但地面防渗层厚度达不到要求，且墙面裙脚高度及防渗层厚度不满足相关要求，张贴的标识牌不规范，危废贮存库内部分区不规范，危废贮存库建设不符合相应规范要求。



一般防渗区为重点防渗区外其他可能的产生污染物的车间或污染物存放区域，根据项目特点项目一般防渗区为车间重点防渗区外的区域，如办公区路面、垃圾集中箱放置地等。办公区路面、垃圾集中箱放置地面已采取水泥硬化。通过上述措施可使防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

### (3) 应急响应

加强生产和设备运行管理，从原料（主要为矿物油类）储存、生产、运输、污染处理设施等全过程控制各种有害材料、产品泄漏，定期检查污染源，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补漏洞（缝）等补救措施。

## 7.2需完善和加强管理的措施

### 7.2.1生态环境保护措施

为减少水生生态及鱼类的影响，建设方需补充以下措施：

(1) 加大坝址处生态流量下泄量，本次环评建议中南水电站最小生态下泄流量按照坝址处多年平均流量的15%，即 $1.36\text{m}^3/\text{s}$ ；在齐口裂腹鱼和唇鲮等保护鱼类产卵期（3月-5月）按照坝址处多年平均流量的30%，即 $2.72\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 不同状态和时段的下泄方案

①当坝址处来水流量大于多年平均流量的15%时，按不低于多年平均流量的15%下泄生态流量。

②当坝址处来水流量小于或等于多年平均流量的15%时，电站停机，来水全部下泄。

③在保护鱼类产卵期（3月-5月），加大下泄流量为坝址处多年平均流量的30%，即 $2.72\text{m}^3/\text{s}$ 。由于碑坝河干流生态放水管最大可下泄流量 $1.04\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足加大下泄流量管径要求，需通过调节进水闸开度减少引水量的方式从坝顶溢流来满足临时加大下泄流量的要求。

(3) 开展增殖放流

由于碑坝河干流上已建成多级电站，流域属于滚动开发，受已建碑坝电站、茶园电站、老龙嘴电站、朱家坝电站和正在建设拦马山电站的影响，河流的片断化、破碎化已既成事实。考虑到本电站评价范围内无长距离洄游性鱼类，且由于历史原因当前碑坝河已建成的多级电站均未设置过鱼设施，故单纯在中南水电站设置过鱼设施，对碑坝河鱼类资源保护意义不大。

为有效减缓和补偿中南水电站运行对碑坝河鱼类产生的影响，建议建设方对**重点保护鱼类和重要经济种类**开展人工增殖放流，以补充其种群数量和野生资源。

①增殖放流对象

根据有关法律要求，在放流对象的选择上是**重点增殖放流地方保护及珍稀特有鱼类和重要经济鱼类**。从技术层面上看，苗种繁育技术较为成熟，已经形成一定生产规模的种类优先考虑。

根据本次环评阶段鱼类调查情况，评价河段鱼类以短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍

鱮、短体副鳅、宽口光唇鱼、盎堂拟鲮、麦穗鱼和花鲮等小型土著鱼类为主，其大多喜静水生境，且繁殖能力较强，虽然不同程度的受到影响，但均无法开展增殖放流，且无人工繁育技术，结合陕西省动物研究所2016-2017年在碑坝河流域鱼类调查曾捕获白甲鱼和陕西省重点保护鱼类齐口裂腹鱼，且白甲鱼和齐口裂腹鱼的人工繁殖技术已获成功，苗种培育、成鱼养殖技术较为成熟。因此，选择**齐口裂腹鱼和白甲鱼**作为增殖放流的主要对象，其他鱼类（如细体拟鲮和唇鲮等）待技术条件成熟后也要对其进行增殖放流。

#### ②放流标准

放流苗种必须是由野生亲本人工繁殖的子一代，放流的苗种必须是无伤残、无病害、体格健壮。苗种生产和管理符合《水产苗种管理办法》(2005年4月1日)、《水生生物增殖放流管理规定》(2009年5月1日)，并有渔业主管部门核发的《水产苗种生产许可证》，严格执行《农业部办公厅关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》(农办渔(2017)49号)等相关政策法规。

#### ③放流规模

放流鱼种规格越大，适应环境的能力和躲避敌害生物的能力越强，成活率就越高。目前，国家尚未提出各种鱼类放流规格与标准，故考虑把人工养殖成活率较高的规格作为放流标准。一般6-8cm规格的鱼种适应环境的能力较强，在自然河流中存活率也较高，故选择6-8cm规格的鱼种作为鱼类增殖放流的鱼种规格。放流须由县级以上渔业行政主管部门批准实施并按相关规范执行，选择合适的河段进行增殖放流。放流苗种的规格和数量见表7.2-1。

**表7.2-1 鱼类增殖放流统计表（5年）**

放流种类	规格（cm）	数量（尾）
齐口裂腹鱼	6~8	3000
白甲鱼	6~8	3000
合计		6000

#### ④放流地点

本项目鱼类放流区域分溢流坝上游和下游两个河段，暂按溢流坝上游放流鱼类总量的50%；坝下游放流鱼类总量的50%。

由于项目上下游存在多级水电站，且上下游水电站距离较近，为更有效地达到增殖放流效果，建议流域水电站的增殖放流统一委托当地渔业管理部门统筹进行，

综合整个流域，完善放流方案，优化放流规模、放流地点，放流及委托总费用可根据碑坝河上的各级电站装机容量占比进行分摊，可达到更经济化、更环保合理化。

#### ⑤放流周期与季节

鱼苗采取外购方式获得，鱼类增殖放流周期暂定为5年，每年1次，5年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流；增殖放流活动开展前需向当地渔业行政主管部门报备放流物种、鱼苗来源、数量、放流时间等，经同意后方可实施，增殖放流活动自觉接受当地渔业行政主管部门监督。

每年3-5月份进行增殖放流，放流活动建议于2025年开始实施。

#### ⑥苗种来源

经调查了解，目前碑坝河流域及附近无从事齐口裂腹鱼和多磷白甲鱼繁殖的鱼类增殖站。但南郑区红庙镇群福村的南郑县群福齐口裂腹鱼养殖专业合作社是专门从事齐口裂腹鱼和白甲鱼的人工繁殖、苗种培育以及商品鱼饲养，现拥有大量的苗种售卖且价格比较便宜，该合作社生产的齐口裂腹鱼和白甲鱼的数量供应完全可以满足本流域的放流需要。该合作社到中南水电站放流点距离不超过100km，采用充氧装袋运输即可实施。因此，建议苗种来源采取就近购买的方式。

(3) 在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢，为鱼类提供产卵场所解决被破坏的栖息地，形成相对完善的生态系统，起到增殖和改善鱼类种群结构以及数量。

(4) 考虑到齐口裂腹鱼有短距离的生殖洄游现象，建议在齐口裂腹鱼产卵期间采取捕捞过坝措施，增强坝址上下游齐口裂腹鱼的资源交流。

(5) 建议建设单位与本地农业渔业主管部门协商，预留部分经费用于对渔业资源进行监测和保护。

#### (6) 管理措施

①加大渔业法律法规的宣传力度，提供电站职工保护水生生物（尤其是鱼类）的意识。

②电站认真贯彻落实陕西省禁渔期、禁渔区制度，在水电站运营期间，加大管理力度，做到严禁电站工作人员下河捕鱼。

③电站积极配合环保、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助环保、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保无非法捕捞作业行为。

④在拦河坝、减水河段、尾水下游河段设置生态监测点位，监测鱼类种类组成、资源量、鱼类“三场”分布等。

(7) 开展全流域梯级电站联合生态调度

①中南水电站配合开展全流域梯级电站联合生态调度；

②当下游生态环境用水、供水需求增加，或发生水质恶化，需要增加河道水量时，要适时增加下泄流量。

③中南水电站配合编制碑坝河流域梯级电站生态联合调度方案，明确流域生态调度总负责单位、中南水电站生态调度责任人、调度运行方式，并报生态环境部门和水利部门。

### **7.2.2 水污染防治措施**

继续落实现有的水污染防治措施，在今后运营过程还需加强以下管理措施。

(1) 回水区水质污染防治措施

为保证坝前回水区水质及景观，应加强回水区水面漂浮物的清理工作。在运营过程中定期由专人清除漂浮物。搜集的漂浮物运至坝址附近的垃圾池集中收集，定期运至垃圾中转站进行集中处理。

2) 水文情势影响减缓措施

加强泥石流灾害的风险防范及人员培训，做好应急预案，及时探明厂区上游泥石流风险，采取有效措施消除安全隐患。

### **7.2.3 固体废物环境影响防治措施**

继续落实现有固体废物防治措施，严格按照整改要求对现有危废贮存库进行整改，整改满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中如下：

1) 贮存设施污染控制要求

(1) 一般规定

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

## （2）贮存库

①贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

②在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

## 2) 贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危废管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，含设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

### 3) 贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3吨。

此外，危险废物贮存间的标识应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中的相关规定进行设置。具体如下：

①在危险废物容器或包装物上，设置危险废物标签，标签应包含废物名称、废物类别、废物代码、废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、注意事项、产生/收集单位名称、联系人、联系方式、产生日期、废物重量和备注。标签背景色应采用醒目的橘黄色，标签边框和字体颜色为黑色。危险废物标签字体宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大。

②危险废物贮存分区应设置分区标志；危险废物分区标志背景色应采用黄色，废物种类信息应采用醒目的橘黄色，字体颜色为黑色。危险废物分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。

③在危险废物贮存设施附近或场所的入口处设置相应的贮存设施标志、标志应包含三角形警告性图形标志和文字性辅助标志；还应以醒目的文字标识危废设施的类型，所属的单位名称、设施编码、负责人及联系方式。



图 7.1-3 危险废物处置样式示意图

采取上述措施后，项目产生的固废处置可以做到无害化。

#### 7.2.4 土壤及地下水污染防治措施

继续落实现有的措施，同时对工程发电机组厂房地面铺设环氧树脂防渗漆，确保防渗层渗透系数满足 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 的标准要求。

#### 7.3 环保措施汇总

本项目目前采取的措施及需整改完善的措施情况详见下表7.3-1所示。

表7.3-1 项目环保措施一览表

项目	目前采取的环保措施	须完善整改措施	
废气	家用抽油烟机+排烟管道		
废水	设防渗化粪池处理后用作农肥		
噪声	发电机置于封闭厂房内，且对机组采取了基础减振措施，对操作室进行了隔声防护		
固废	生活垃圾收集箱		
	设置了9m <sup>3</sup> 的危废贮存库，已采取了防渗措施，签订了危废处置协议	进一步规范危废贮存库建设及管理	
土壤地下水	场地硬化、事故池和化粪池防渗措施、危废贮存库重点防渗	发电机组厂房地面铺设环氧树脂防渗漆，确保防渗层渗透系数满足 $\leq 10^{-10}$ cm/s的标准要求	
风险防范	消防器材：消火栓、灭火器、消防沙等	编制环境风险应急预案	
生态环境	生态流量	拦河坝冲砂闸底部安装了2道D=300mm和1道D=200mm钢管下泄生态流量不小于0.907m <sup>3</sup> /s。设生态流量在线监测设施，生态流量监测数据接入省、市、县级小水电信息管理平台	
	鱼类	/	增殖放流对象：齐口裂腹鱼和白甲鱼；增殖放流地点：坝址上游和坝址下游，各占50%；增殖放流规模：齐口裂腹鱼和白甲鱼各3000尾/年；放流周期：5年，每年1次，每年3-5月，5年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流
		/	在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢，为鱼类提供产卵场所解决被破坏的栖息地，起到增殖和改善鱼类种群结构以及数量。

## 8环境保护投资与经济效益分析

### 8.1环保投资估算

本项目已建成投运多年，根据建设单位提供的资料，结合变更前环评报告，本次环评主要环保措施中新增电站厨房抽油烟机+油烟管道、危废贮存库、生态流量在线监测设施等，较原环评环保投资有所追加，详见表8.1-1。

表 8.1-1 环境保护投资一览表 单位：万元

环保措施		环保投资 (万元)	备注
废水	化粪池，容积 12m <sup>3</sup>	5	
废气	电站厨房抽油烟机+排烟管道	0.3	追加投资
噪声	厂房隔声、基座固定和橡胶减振等、定期维护设备	25	
固废	危险废物贮存库（9m <sup>2</sup> ）及标识牌等	2	追加投资
生态环境	生态流量下泄口、生态流量公示牌、图像监控设施、实时流量监测及上传设施、增殖放流	6	追加投资
风险防范	消防器材、事故池（40.5m <sup>3</sup> ）、围堰等	15	
	发电机组厂房地面铺设环氧树脂防渗漆，确保防渗层渗透系数满足 $\leq 10^{-10}$ cm/s 标准要求	3	追加投资
环境监测	地表水、噪声、生态等	5	追加投资
合计		61.3	

由上表可知，本次扩容变更工程总投资 9930 万元，运营期环保投资 61.3 万元，占总投资的 0.62%。较变更前环评报告中的环保投资，本次扩容变更工程环保投资追加额为 16.3 万元。

### 8.2环境影响经济效益分析

#### 8.2.1主要环境损失

环境影响经济损失包括减免不利环境影响的环境保护投资，工程造成的资源、环境损失等。本项目已建成投运多年，根据建设单位提供的资料，结合变更前环评报告，本次环评主要环保措施中新增的危废贮存库、生态流量在线监测设施等，较原环评环保投资有所追加，本次扩容变更工程环保投资追加额为 16.3 万元。

#### 8.2.2工程经济效益分析

##### (1) 经济效益

中南水电站扩容变更后，总装机容量由 4800kW（2×2400kW）扩容变更为 8900kW（2×3200kW+2500kW），年平均发电量由 2947 万 kW.h 扩大为 3075 万 kW.h，发电量增加了 128 万 kW.h，上网电价以 0.35 元/kW.h 计，则年发电收入增加

了 44.8 万元，具有一定的经济效益。

### (2) 社会效益

项目扩容变更后，合理有效地利用水能资源，可以改善当地用电现状，缓解用电紧张，解决电网电力供需矛盾，满足当地工农业发展和人民日常生活用电的需求。而且对促进当地经济发展、增加国民生产总值、增加税收和扩大就业机会起到重要作用，具有一定的社会效益。

### (3) 环境效益

本工程的实施将进一步减少电网煤炭消耗量。中南水电站扩容变更后，总装机容量由 4800kW（2×2400kW）增加至 8900kW（2×3200kW+2500kW），年平均发电量由 2947 万 kW.h 扩大为 3075 万 kW.h，发电量增加了 128 万 kW.h，每年可多节约标准耗煤量约 164.1t，相应减少二氧化碳排放量约 411.53t/a，减少二氧化硫排放量 1.32t/a，减少氮氧化物排放量 1.21t/a。按照 87 元/t 碳排放配额计算，则本项目运营期平均每年可产生的减碳效益约为 3.58 万元。可避免燃煤发电所产生的环境污染，因而具有较好的环境效益。同时可改善农村能源结构，推进“以电代柴”，保护森林植被，净化空气，改善气候，促进生态良性循环。

### 8.2.3 小结

本报告采用经济分析方法，对环境经济损益做简要定量分析，见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境影响经济损益分析

项目	环境效益	万元
正效益	发电	44.8
	其它效益	3.58
	合计	48.38
负效益	追加环保投资	-16.3
	合计	-16.3
	综合效益	32.08
备注	按工程正常运行发电计算	

由上表可知，本次扩容变更工程的实施，能合理有效地开发水能资源，项目具有较好的经济效益，并可产生较好的环境效益。也进一步解决了碑坝镇及周边区域电网电力供需矛盾，满足当地工业、农业发展和人民日常生活用电的需求，推动和加快了当地经济发展，增加国民生产总值、增加税收和扩大就业机会，其经济效益和社会效益比较显著。

## 9环境管理与监测计划

为加强项目的环境管理，加大企业环境监测的力度，必须严格控制污染物的排放总量，有效地保护生态环境，执行建设项目“三同时”制度。为了既发展生产，又保护环境，实现建设项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，更好地监控工程环保设施的运行，及时掌握和了解污染治理措施的效果，必须设置相应的环保机构，制定项目环境管理和环境监测计划。

### 9.1环境管理

环境管理的目的是保证本工程各项环保措施的顺利落实，使工程建设对环境的不利影响得以减免和控制，保护好评价区生态环境，以保持评价区生态系统的良性发展。

#### 9.1.1环境管理机构设置

建设单位应设立环保科室，具体明确管理人员，根据本工程实际情况，配备1~2名专职或兼职人员，负责工程管理区的日常环保工作。

#### 9.1.2管理机构职责

目前本工程施工期已基本结束，因此本次评价主要列出运营期环境管理的主要职责，为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻项目外排污染物对环境的影响，建设单位应高度重视环境保护工作，设置环保管理部门，配备专职工作人员负责环境管理。环境管理机构贯彻上级环保部门的具体要求和指示精神，并负责制定企业环保管理规定、条例和制度、环境监测及环保制度的贯彻落实。

具体职责如下：

(1) 贯彻执行环境保护政策、法规及环境保护标准，制定本项目的环境管理办法；

(2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

(3) 编制并组织实施环境保护规划和计划，完成环境保护责任目标；

(4) 领导并组织企业环境监测工作；

(5) 监督检查本项目各个环保设施的运行和环境管理措施的实施，并提出改善环境的建议和对策；

(6) 负责本项目职工的环保教育工作，以增强职工的环保意识；

(7) 接受省、市各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并

定期向上级主管部门汇报本项目的环保工作情况；

(8) 组织调查污染事故及污染纠纷案件，并提出具体处理意见；

(9) 负责企业环保设施的运行情况进行监督、检查与考核；

(10) 负责所有污染源的日常管理，掌握污染源排放情况，有效控制“三废”排放量；

(11) 负责企业环境统计工作，并根据统计数据对环境质量进行分析；

(12) 负责企业的“三废”治理及日常管理与环保技术开发利用。

### 9.1.3 环境监督

由工程所在地的各级环境保护局负责对项目环境保护工作实施监督管理，其监督管理工作的主要内容为：

(1)组织和协调有关机构为项目环境保护工作服务；

(2)审查环境影响报告；

(3)监督项目环境管理计划的实施；

(4)负责项目环境保护设施的竣工验收；

(5)确定项目应执行的环境管理法规和标准；

(6)指导项目运营期的环境监督管理。

### 9.1.4 环境管理与监督计划

项目施工期已经结束，本次环境管理与监督计划仅针对运营期，详见表9.1-1。

表 9.1-1 项目运营期环境管理计划

环境问题		减缓措施	实施机构
1	生态保护	设置永久性生态放流孔，保障生态基流下泄。	业主
2	水质保护	设置旱厕所，实现项目站房区内污水综合利用不外排；雨季过后组织打捞坝前漂浮物。	业主
3	噪声防治	加强机组设备维护，厂房隔声，设备减振	业主
4	固废污染防治	设置垃圾桶、垃圾箱收集生活垃圾，交环卫部门处置；设置废矿物油收集容器，入站内危废贮存库暂存，定期交有资质单位处置，保留转移联单。	业主
5	环境监测	委托专业机构，按照环境监测技术规范及国家环保部颁布的有关监测标准、方法执行。	监测机构

## 9.2 污染物排放管理要求

### 9.2.1 污染物排放清单

本项目已建成运营多年，项目运营期主要产污为电站设备运行噪声和管理人员生活污染产污，主要污染物排放清单及管理要求见下表：

表9.2-1 项目污染物排放及管理清单

一、工程组成		
主体工程	主要包括拦河坝、引水渠、前池、管理用房、升压站、尾水渠	
辅助工程	主要包括厂区（宿办楼、危废贮存库等）	
公用工程	供水、供电、供暖等	
二、环境保护措施及运行参数		
污染物种类	处理措施及效率	运行参数
废气	食堂油烟	经厨房用抽油烟机收集后由烟道通至所在建筑物楼顶排放
废水	生活污水	生活污水经过厂区化粪池（12m <sup>3</sup> ）处理后定期清掏用于周边农田或林地施肥
设备噪声		发电机组均位于厂房内能起到隔声效果，对设备底座采取减振措施，加强发电机组等设备的维修管理，避免其带病运行导致的高噪声
固废	生活垃圾	厂区分类收集，定期交由环卫部门处置。
	浮渣	厂区集中收集，定期交由环卫部门处置。
	危险废物	专用贮存容器收集暂存于厂区危废贮存库，定期交由资质单位处置。
生态	设置生态流量下泄措施，并安装在线监测设施及和监管部门联网	
三、污染物排放种类		
废水污染物	产生量（t/a）	排放量（t/a）
生活污水	265.72	0
噪声	数量	源强（dB（A））
设备噪声	/	75~85
固废	产生量（t/a）	排放量（t/a）
生活垃圾	2.36	0
浮渣	2	0
危险废物	0.2	0
五、总量指标		
污染物名称	总量指标	总量来源
项目不涉及总量控制指标	/	/
六、污染物排放分时段要求		
无分时段要求		
七、排污口信息、执行的环境标准		
名称	排污口信息	执行标准
生活污水	化粪池	综合利用，不外排
厂界噪声	计权等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
八、环境监测		
见监测计划表		
九、向社会公开信息内容		
名称	公开信息	
基础信息	建设项目基本情况、环境质量状况	
排污信息	项目主要污染排放源的数量、种类和位置，项目主要污染物产生及预计排放情况，建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果，项目拟采取的环境风险防范措施。	

根据排污情况分析，水电站产生污染物均可达标排放，但应加强对环保设施的维护及管理，保证污染治理设施的运行效率。

## 9.2.2 排污口管理

### 9.2.2.1 排污口规范化管理要求

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，因此强化排污口管理即实施污染物总量控制基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化重要手段。排放一般污染物排污源，设置提示式标志牌，危险废物贮存设施等设置警告式标志牌。规范化排污源的有关设置（图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。按照原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》，本工程排污口规范化管理要求见表9.2-2。

表9.2-2 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等
技术要求	1、排污口位置必须按照环监（1996）470号文要求合理确定，实行规范化管理； 2、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照GB18597附录A设置标志； 3、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

表9.2-3 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1		/	噪声排放口	表示噪声向环境排放

2			一般固体废物	表示固体废物贮存、处置场
3			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

#### 9.2.2.2 排污口环保设施管理要求

(1) 加强厂区日常环境监督和管理，将环保设施纳入设备管理，制定管理办法和规章制度；

(2) 选派责任心强，有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行规范化目标管理，做到责任明确、奖罚分明。

### 9.3 环境监测

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定和要求，须对建设项目施工期、营运期的环境状况进行监控，建立严格的环境监控制度。环境要素的变化，存在着各种不确定性因素，只有通过定点、定期监测才能掌握其对环境的影响程度，才能够客观准确地评估环境影响的危害，为建设单位和监管部门提供宏观管理和决策的依据。有针对性地预防项目施工、营运中的不利因素，有利于项目的开发进度和正常生产，尽量避免带来新的环境问题，将项目开发建设所造成的环境影响降至最低程度。

由于中南水电站已建成运行多年，无遗留环境问题，且施工迹地已恢复，本次监测主要针对运行期开展，运营期监测内容包括：水环境监测、生态流量监测、声环境监测、水生生态环境监测等。

#### 9.3.1 地表水监测

##### (1) 监测断面

坝址上游200m处和电站尾水下游500m处各设置一个断面。

##### (2) 监测技术要求

水样采集和分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行监测。

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表9.3-1所示。

**表9.3-1 电站地表水环境质量监测计划表**

监测点位	监测项目	监测频率及时间
拦河坝上游 200m 处	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 1 和表 2 中监测项目, 同时记录水温、水深、流量、流速等水文参数	1 次/年, 连续 3 天
电站尾水排口下游 500m 处		

### 9.3.2生态流量监测

建设方已于2019年在拦河坝冲沙闸底部加装了2道D=300mm和1道D=200mm的钢管来下泄生态流量, 并在下泄生态流量口安装流量在线监测仪、监控设备保证生态流量的下泄。项目生态流量监测控制系统已通过当地水利局验收。

### 9.3.3声环境监测

项目运营期噪声监测详见表9.3-2所示。

**表9.3-2 运营期声环境监测一览表**

类别	监测点位	监测项目	监测频次	控制指标
噪声	厂界四周	LeqdB(A)	1次/季度, 连续测2天, 每天昼、夜各1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类标准
	站房西侧大西坝村住户处	LeqdB(A)	1次/季度, 连续测2天, 每天昼、夜各1次	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准

### 9.3.4生态环境监测

为了解评价范围内鱼类种群资源及水生生物丰度的变化情况, 掌握水生生态保护对策的实施效果, 需要对鱼类资源进行监测。

#### ①监测内容

水生生物及水文、水质: 水文、水动力学特征, 水体理化性质(主要为 N、P 各种形式组分动态及浓度场分布); 浮游植物、浮游动物、水生高等植物、着生藻类、底栖动物的种类组成、现存量(密度和生物量)、优势种等。

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应, 重点监测珍稀特有鱼类、经济鱼类的种群资源动态(年龄、生长、食性、繁殖习性、“三场”分布)。

#### ②监测断面

共布设3个断面, 分别位于电站取水枢纽上游200m处、减水河段、尾水汇入碑坝河下游500m处。

水生生态监测断面可以根据实际情况做适当调整，但是调查结果必须能够反映工程影响区内的鱼类资源现状及其变化趋势，并能够根据监测结果提出水生生物保护措施的改进意见和建议。

### ③监测频率

工程已建成运行多年，每5年监测1次（丰水期1次），为鱼类繁殖较为集中月份。

## 9.4竣工环保验收

本项目已建成运行多年，本次完善环评手续后，建设单位按照环评要求完成整改后，建设单位需进行自主验收。自主环保竣工验收参照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国环规环评[2017]4号）进行。

本项目环保设施竣工验收内容及要求见表9.4-1所示。

表 9.4-1 项目竣工环保验收内容及要求一览表

环境要素	治理项目	防治措施	验收要求
废水	电站厂区	化粪池 1 座，容积 12m <sup>3</sup>	经化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，不外排
噪声	设备噪声	发电机组进行减振、厂房隔声处理，加强设备维修和保养	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准
固废	生活垃圾	配备垃圾桶收集员工生活垃圾	垃圾桶（若干）
	危险废物	设置危废贮存库 1 处，地面进行重点防渗、废机油储存区底部设置托盘，张贴分区标识，按照危废贮存、登记及管理，交由有资质单位清运处置	危废处置协议，危险废物贮存库 1 间，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《危险废物转移管理办法》
生态环境	生态流量	中南水电站最小生态下泄流量按照坝址处多年平均流量的15%，即1.36m <sup>3</sup> /s；在齐口裂腹鱼和唇鲮等保护鱼类产卵期（3月-5月）按照坝址处多年平均流量的30%，即2.72m <sup>3</sup> /s。	满足坝址生态基流的要求，生态流量监测数据接入省、市、县级小水电信息管理平台
		设在线监测设施和监控联网设施	
生态环境	鱼类	增殖放流对象：齐口裂腹鱼和白甲鱼；增殖放流地点：坝址上游和坝址下游，各占 50%	增殖放流规模：齐口裂腹鱼和白甲鱼各 3000 尾/年；放流周期：5 年，每年 1 次，每年 3-5 月，5 年以后，根据物种资源恢复情况决定是否继续放流
		在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢，为鱼类提供产卵场所解决被破坏的栖息地，起到增殖和改善鱼类种群结构以及数量。	

# 10环境影响评价结论

## 10.1环评结论

### 10.1.1工程概况

中南水电站位于嘉陵江二级支流碑坝河（又称西河）上，建设方于2007年12月委托陕西省南郑县水利工作队编制完成了《汉中市南郑县碑坝河中南水电站可行性研究报告》（以下简称可研报告）——中南水电站设计装机容量4800kW（2台2400kW），引水渠道（含隧洞）总长6060m，多年平均发电量2947万kW·h，年利用小时6140h，工程等别为V等，工程规模为小（2）型工程，为引水径流式电站。2008年2月取得了南郑县发展计划局关于汉中鑫鹏投资有限公司建设中南水电站的核准批复文件（南计投资[2008]22号）。同年5月取得了南郑县水利局关于汉中鑫鹏投资有限公司碑坝镇中南水电站初步设计的批复（南水发[2008]76号），11月汉中市环境保护局以“汉中市环境保护局关于汉中鑫鹏投资有限公司中南水电站工程环境影响报告书的批复”（汉环批复[2008]118号）。

为充分利用水资源，在中南水电站实际建设过程中电站总装机容量发生变化，根据2015年8月《南郑县中南水电站工程竣工验收鉴定书》（南水发[2015]112号）可知，中南水电站于2012年2月开工，2013年7月完工，工程实施作业中业主自行扩大装机，实际装机8900kW（2台3200kW+1台2500kW），建设方一直未完善中南水电站对应变更（装机容量由4800kW调整为8900kW）的环保手续。

根据水利部、国家发改委等七部委《关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电〔2021〕397号）、汉中市水利局等6部门关于转发《陕西省水利厅等6部门关于印发〈陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见〉的通知》的通知，该水电站为“整改类”的水电站，应限期补办环保手续。

根据环办[2015]52号文中附件《水电建设项目重大变动清单（试行）》，单台机组装机容量不变，增加机组数量，或单台机组装机容量加大20%及以上（单独立项扩机项目除外）属于水电建设项目重大变动。中南水电站工程2008年环评阶段电站总装机容量4800kW，建设过程中总装机容量按照8900kW建设，总装机容量增大超20%，对照上述水电建设项目重大变动清单，中南水电站的装机容量变化属于

重大变动，应当重新报批环境影响评价文件。

根据现场踏勘，中南水电站目前处于正常运行。

### 10.1.2政策与规划符合性结论

#### (1) 产业政策符合性结论

本项目为V等小(2)型低坝引水式电站，有下泄生态流量，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类，符合国家现行产业政策。根据陕西省、汉中市水利局对汉中市巴山区域小水电清理整改分类处置意见，中南水电站属于整改类。项目的建设亦符合地方产业政策。

经比对，本项目与《中华人民共和国河道管理条例》、《中华人民共和国湿地保护法》、《水利部 发展改革委 自然资源部 生态环境部 农业农村部 能源局 林草局关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电[2021]397号）、《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4号）、《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发 [2014]65号）、陕西省水利厅等6部门关于印发《陕西省黄河流域和巴山区域整改类水电站审批手续整改完善工作意见》的通知（陕水发[2023]14号）中相关规定符合。

#### (2) 规划符合性结论

本项目属于水电开发项目，符合《“十四五”现代能源体系规划》、《陕西省“十四五”水利发展规划》、《汉中市“十四五”水利发展规划》、《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《汉中市“十四五”生态环境保护规划》、《南郑区“十四五”生态环境保护规划》等规划要求。

根据《陕西省水利厅关于黄河流域与巴山区域整改类电站完善规划环评手续的承诺函》（陕水农函[2024]136号，见附件）：中南水电站已纳入《陕西省渠江流域综合规划》，目前《陕西省渠江流域综合规划》已编制完成，相应的流域规划环评正在加紧编制中，2025年底前完成规划及规划环评审批。后期，待《陕西省渠江流域综合规划》、规划环评批复后严格落实其中关于中南水电站的相关环保要求。

#### (2) 与“三线一单”符合性结论

中南水电站不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等国家和地方发布的环境敏感区名录，不涉及陕西省生态保护红线范围。在实施陆生生态、水

生生态、生态调度和生态流量等生态保障措施后，工程建设满足“三线一单”的管控要求。

### 10.1.3环境影响现状评价结论

#### (1) 地表水环境质量现状

监测结果表明，项目所在地碑坝河监测断面中，总氮不参与评价外，其余所测因子水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

#### (2) 大气环境质量现状

根据《环保快报（2024-3）2023年1~12月全省环境空气质量状况》，项目所在的南郑区PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>的年平均质量浓度以及CO的24小时第95百分位、O<sub>3</sub>的8小时第90百分位浓度值均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求，PM<sub>2.5</sub>的年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值，故本项目所在区域属于不达标区域。

#### (3) 声环境质量现状

根据监测结果来看，项目噪声监测点处监测结果均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，表明区域声环境现状较好。

#### (4) 地下水环境现状

监测结果表明，本次监测的各项地下水水质因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，项目所在区域地下水水质较好。

#### (5) 土壤环境现状

监测结果表明，电站厂内监测点位所测因子除pH值无标准值外，其余监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中筛选值要求。

#### (6) 生态环境现状

根据《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15号），该项目评价区属于限制开发区域中的秦巴生物多样性生态功能区。根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），项目所在属于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区——米仓山、大巴山水源涵养生态功能区——米仓山水源涵养区。

#### ①陆生生态

评价范围内生态环境现状调查结果表明：经遥感解译分析及面积统计，评价区域各类土地总面积为966.23hm<sup>2</sup>，其中占地面积最大的为乔木林地676.49hm<sup>2</sup>，其次为旱地141.48hm<sup>2</sup>、灌木林地49.74hm<sup>2</sup>、河流水面45.29hm<sup>2</sup>、茶园20.52 hm<sup>2</sup>等，水工建筑用地面积最小。

根据现场植被和历史调查，评价区内以落叶阔叶林为主，在山麓形成小面积杂木灌丛，在道路两侧斑块状分布小面积草丛。工程直接影响区土地类型为河滩地、荒坡地及灌木林地，植被覆盖度高，项目直接影响区无珍稀保护野生植物、濒危植物和古树名木；项目调查范围内未在调查范围内发现国家、省级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地。

## ②水生生态

根据流域历史资料及水生生态调查结果，项目评价河段无国家级和省级保护鱼类及特有种分布。

本次调查共检出浮游植物种3门32种（属），以硅藻最为丰富，检出25种(属)，其次为绿藻门6种(属)，裸藻门1种(属)；检出浮游动物3类12种，以原生动物门最多，检出9种，其次为轮虫类2种，桡足类1种；在4个采样点共发现底栖动物8种，隶2门6目，其中节肢动物门最多，为5目7种，软体动物门1目1种；共捕获鱼类2目4科9属9种（其中鲤形目2科7属7种，鲇形目2科2属2种），隶属于4个鱼类区系复合体，其中国江河平原区系复合体5种（短须颌须鮠、棒花鮠、宽鳍鱮、麦穗鱼、宽口光唇鱼），占总数的55.56%；中亚高山区系复合体2种（红尾副鳅、短体副鳅），占总数22.22%；南方山麓区系复合体1种（拟缘鳅），占总数的11.11%；北方山麓区系复合体1种（拉氏鳅），占总数的11.11%。对鱼类生物多样性进行分析，坝下和减水河段的生物多样性较高，分级为“良好”，坝上和站房下游分级为“中等”，各断面多样性指数差别不大。

### 10.1.4环境影响评价结论

中南水电站已于2013年投产运行，电站建设造成的植被破坏已经自然恢复，无裸露空地、边坡存在，项目区无遗留的施工环境问题，在此重点给出了运营期环境影响评价结论：

#### （1）水环境

### ①水文情势影响分析

本次变更前后，拦河坝位置和坝型均未发生变化，变更前后坝顶高程均为765m，变更前后蓄水位未发生变化，不会改变上游来水时空分布情况，坝前水流流速相比变更前无明显变化，仍然保持自然条件下水流流速，对坝上游水文情势影响较小。

受本电站建设影响，在不同的代表年坝下断面流量均有一定减少，其中当P=20%时，电站**变更前**后坝下河道年平均流量由4.2m<sup>3</sup>/s降至2.33m<sup>3</sup>/s；当P=50%时，电站变更前后坝下河道年平均流量由2.92m<sup>3</sup>/s降至1.77m<sup>3</sup>/s；当P=80%时，电站变更前后坝下河道年平均流量由1.42m<sup>3</sup>/s降至0.92m<sup>3</sup>/s，表明变更后，由于电站引水流量增加，导致不同代表年拦河坝下减水河段河道流量进一步减少，水位更低、水深更浅、水面面积进一步缩小。表明变更后引水流量由变更前的8m<sup>3</sup>/s增加至12.6m<sup>3</sup>/s后，对减水河段水文情势影响较大。

### ②水温影响分析

中南水电站以发电为主，为低坝引水式电站，无调节性能。本次扩容变更前后，拦河坝位置和坝型均未发生变化，扩容变更前后坝顶高程均为765m，蓄水位未发生变化，不存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游水生生态影响较小。

### ③水位

本次变更前后，拦河坝位置及坝型均未发生变化，变更前后堰顶高程均为765m，表明工程变更前后蓄水位未发生变化，故本次变更后不会导致拦河坝坝前水位增加。

### ④水质

中南水电站主要是利用碑坝河来水推动水力发电机组机械转动，通过发电设备将水能转变为电能，运行过程中不消耗天然来水量，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水不含污染物，发电后的尾水直接下泄入河道，河道水质基本保持原有状态，对地表水水质基本无影响。

电站运营期员工生活污水经化粪池处理后用作周边农田和林地施肥，不外排，不会对地表水环境产生影响。

## (2) 大气环境

电站运营期间，厂房区、生活区及各值班室均采用电采暖，电站厨房油烟通过家用抽油烟机收集后通过屋顶烟囱排放，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

## (3) 声环境

水电站在运行过程中的噪声来源主要是发电机、水轮机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，采取建筑物厂房隔声、对发电机设备底座采取基础减振等措施后，经实测，电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准排放限值。

## (4) 固废

机修废机油、含油手套及抹布收集后暂存于站内危废贮存库，委托有资质的单位处理；职工生活垃圾运至村垃圾收集点处置。电站营运期固体废物分类处置后，对环境影响较小。

## (5) 生态环境

### ①陆生生态

本次变更前后拦河坝位置和坝顶高程均未发生变化，坝前蓄水位未发生变化，故本次扩容变更后淹没区范围与原环评基本一致，对生态完整性的影响与原批复环评一致。

#### a、对陆生植物的影响

本次扩容变更后淹没区与原环评基本一致，变更后工程永久占地面积较变更前减少，相应对陆生植被的破坏面积和生物量损失较变更前明显减少。且项目淹没和占用的植物均为常见和广泛分布的种类，无国家保护种和地方特有种，经济价值和科学价值不大。

由于本次扩容变更过程中站房位置发生了调整，导致变更后电站拦河坝下游至厂房尾水河段形成了9km减水河段，较变更前环评报告减水河段缩短了400m，对应减水河段两岸陆生植物影响范围在长度上较原环评有所缩减。

#### b、对陆生动物的影响

本次变更后淹没区与原环评基本一致，变更后坝前回水区与原环评无明显变

化，故扩容变更后坝前雍水区对鸟兽类动物的繁衍和生息的影响与原批复环评相同。

由于本次变更过程中站房位置发生了调整，导致变更后电站拦河坝下游至厂房尾水河段形成了9km减水河段，较原环评报告减水河段缩短了400m，对应减水河段两岸陆生动物影响范围在长度上较原环评有所缩减。

项目西侧为汉通公路，汉通公路为碑坝镇对外的主要交通干道，受交通和人类活动影响，未发现大型野生动物，项目区多为当地常见的野生动物。项目运营期电站工作人员主要在办公室内活动，室外活动较少。因此，厂区职工活动对野生动物的影响较小。

#### ②对水生生态的影响

本次变更工程不改变坝址位置，不改变堰顶高程，变更前后蓄水位未发生变化，不会造成新的阻隔，故本次变更后对坝上水文及水生生物的影响与原批复环评相同；本次电站变更后引水流量变更前的 $8\text{m}^3/\text{s}$ 增至 $12.6\text{m}^3/\text{s}$ ，由于电站引水流量增加，导致不同代表年拦河坝下减水河段河道流量进一步减少，水位更低、水深更浅、水面面积进一步缩小，使得减水河段内水生生物生存空间变小，会对鱼类等水生生物的生存环境和生物量产生影响，本次环评提出了加大生态流量下泄量以降低对减水河段水生生物的影响。

#### 10.1.5环境风险评价结论

本项目为水电站建设项目，原辅材料中涉及环境风险的危险物质主要为汽轮机油和废机油，经计算，项目 $Q$ 小于1，判定项目环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。汽轮机油存放在维修车间内，地面进行防渗处理，机油存放区底部设置铁质托盘，不会泄漏出维修车间；危险废物贮存库采取有效的“四防”措施，防治污染地表水及土壤。同时要求建设方制定环境风险应急预案。

#### 10.1.6环境保护对策措施

##### (1) 水环境保护措施

工程运营期废水为水电站人员生活污水经化粪池处理后，定期清掏农田或林地施肥，不外排。

##### (2) 大气环境保护措施

水电站在运营期无生产性废气产生，电站厨房油烟通过家用抽油烟机收集后通过屋顶烟囱排放。

### (3) 声环境保护措施

水电站在运行过程中的噪声来源主要是发电机、水轮机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，采取“建筑物厂房隔声、基础减震”等降噪措施，同时加强水轮机及发电机的维修和保养，避免其带病运行产生高噪声。

### (4) 固体废物治理措施

#### ①生活垃圾处置

本项目生活垃圾采取垃圾桶集中收集后，委托专人定期清运，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

#### ②危险废物处置

设置危险废物收集桶以及危险废物贮存库，建立危险废物处置台账，将危险废物废机油委托有资质单位安全处置。

### (5) 生态环境

#### ①植物保护

- a、加强电站厂房及周边范围内绿化工作。
- b、加强管理，严禁使用烟火，防止发生火灾。

#### ②陆生动物保护

- a、日常巡检严格按照厂区内巡查道路进行，避免进入和占用周边灌木林地和草地等，破坏野生动物生境。
- b、加强管理，禁止电站工作人员捕猎野生动物。

#### ③水生生物保护措施

- a、加大坝址处生态流量下泄量，本次环评建议中南水电站最小生态下泄流量按照坝址处多年平均流量的15%，即 $1.36\text{m}^3/\text{s}$ ；在齐口裂腹鱼和唇鲮等保护鱼类产卵期（3月-5月）按照坝址处多年平均流量的30%，即 $2.72\text{m}^3/\text{s}$ 。
- b、不同状态和时段的下泄方案

①当坝址处来水流量大于多年平均流量的15%时，按不低于多年平均流量的15%下泄生态流量。

②当坝址处来水流量小于或等于多年平均流量的15%时，电站停机，来水全部下泄。

③在保护鱼类产卵期（3月-5月），加大下泄流量为坝址处多年平均流量的30%，即 $2.72\text{m}^3/\text{s}$ 。由于碑坝河干流生态放水管最大可下泄流量 $1.04\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足加大下泄流量管径要求，需通过调节进水闸开度减少引水量的方式从坝顶溢流来满足临时加大下泄流量的要求。

#### c、落实增殖放流措施

电站与当地渔业部门合作定期进行鱼类增殖活动，选择齐口裂腹鱼和白甲鱼作为增殖放流的主要对象，其他鱼类（如细体拟鲮和唇鲮等）待技术等条件成熟后也要对其进行增殖放流。放流的苗种必须是野生亲本人工繁殖的子一代，放流苗种的亲鱼应是从上游收集经人工驯养的野生亲本。放流苗种必须无伤残疾病、体格健壮。每一年放流一次，连续放流5个周期，齐口裂腹鱼和白甲鱼每年各放流3000尾，放流个体全长以6~8cm的幼鱼为宜。在水电站拦河坝上下游进行放流并按照要求落实水生生态监测计划，以便掌握水生生物种群变化情况，发现问题及时采取补救措施。

d、在鱼类繁殖季节，在中南水电站坝上及坝下鱼类繁殖场设置人工鱼巢，为鱼类提供产卵场所解决被破坏的栖息地，形成相对完善的生态系统，起到增殖和改善鱼类种群结构以及数量。

e、考虑到齐口裂腹鱼有短距离的生殖洄游现象，建议在齐口裂腹鱼产卵期间采取捕捞过坝措施，增强坝址上下游齐口裂腹鱼的资源交流。

f、建议建设单位与本地农业渔业主管部门协商，预留部分经费用于对渔业资源进行监测和保护。

### 10.1.7环境影响经济损益分析结论

中南水电站本次变更工程能合理有效地开发水能资源，解决了原有工程存在问题，提升了水电站运行安全，提高了水电站自动化管理水平。也进一步解决了南郊区电网电力供需矛盾，满足当地工业、农业发展和人民日常生活用电的需求，推动和加快了当地的经济发展，增加国民生产总值、增加税收。其经济效益和社会效益比较显著。

### **10.1.8环境管理与监测**

建设单位应加强该项目环境保护管理工作，设置专门的环保机构，配备专业的环保管理人员，负责工程建设和运行过程中的环境管理工作及监测计划。另外，中南水电站应制定电站安全管理制度，从管理制度、岗位职责、操作规程等方面严格要求，加强职工的环境风险教育，增强风险防范意识，使其能够在日常工作中做到安全、规范操作。

本次评价要求运营期对水环境、噪声及生态环境等进行环境监测。

### **10.1.9公众参与**

建设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)等法律法规及有关规定，在环境影响评价工作合同签订后，于2024年2月5日在公共媒体网站“汉中在线”网站上进行了本项目环境影响评价第一次信息公示；于2024年7月26日，2024年7月29日在汉中日报上进行了2次本项目环境影响评价第二次信息公示，同时在7月26日在中南水电站所在的大西坝村村民委员会进行了现场张贴公示；公示期间均未收到公众对项目建设的有关意见。2024年9月23日在公共媒体网站“汉中在线”网站上进行了《中南水电站（重大变动）项目环境影响报告书》全文公示和《中南水电站（重大变动）项目环境影响评价公众参与说明》全文公示。公示期间均未收到公众对建设项目的有关意见。

### **10.1.10评价总结论**

中南水电站建设工程符合国家产业政策，符合相关规划，项目于2013年7月投产，施工期环境影响已消除，项目区内无遗留的施工环境问题；运营期通过已有生态泄流设施，可满足下游生态用水需求，通过增殖放流，可有效减缓和降低对评价河段鱼类的影响，运营期废水、废气、噪声和固废通过采取合理有效的治理措施后，对周围环境的影响处于可接受的程度和范围内，不会改变区域大气、水、声环境质量功能现状，满足功能区划要求。

本工程建设能充分利用碑坝河的水能资源发电，缓解南郑区用电紧张的局面，促进社会经济发展，增加财税收入。

综合工程建设对环境的有利与不利影响及影响程度、选址合理性、环境风险等方面分析，在落实本次环评报告提出的各项环保措施的前提下，从环境保护的角

度分析，中南水电站变更后继续运行可行。

## **10.2要求与建议**

(1) 碑坝河流域陆续实施了各级梯级开发，建议当地政府建立碑坝河流域统一管理机构，协调各级水电站生态调度运行、水环境和生态环境保护等工作，确保河流资源开发与生态环境协调发展。

(2) 建设单位应对现存问题积极进行整改，加强环境管理，把项目实施对环境影响降到最低限度。

(3) 编制突发环境事件应急预案，加强对员工环保教育和应急事故演练，将突发环境事件风险降至最低。

(4) 本次环评审批后，尽快开展本项目竣工环境保护验收的相关工作。

(5) 建设方落实项目评价河段的鱼类的增殖放流措施，切实保护鱼类资源。

(6) 工程运行期需高度重视环境保护工作，加强环境管理，落实环境监测。