

# 汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划 环境影响报告书

规划单位：汉中市南郑区水利局

环评单位：汉中市环境工程规划设计集团有限公司

二〇二四年七月



# 目 录

1 总则 .....	1
1.1 规划背景与任务由来 .....	1
1.2 评价目的与评价原则 .....	2
1.3 评价依据 .....	3
1.4 评价范围与评价时段 .....	6
1.5 相关功能区划 .....	7
1.6 环境保护目标 .....	9
1.7 评价方法与工作程序 .....	13
2 水电开发概述 .....	16
2.1 规划概述 .....	16
2.2 水电开发情况 .....	17
2.3 规划协调性分析 .....	21
3 现状调查与评价 .....	43
3.1 自然环境概况 .....	43
3.2 流域地质 .....	46
3.3 规划区环境现状调查与评价 .....	54
3.4 生态现状调查与评价 .....	66
3.5 陕西汉中天坑群地质公园 .....	97
4 环境影响识别与回顾评价指标体系 .....	100
4.1 环境影响识别 .....	100
4.2 生态环境保护定位 .....	102
4.3 环境目标与评价指标体系构建 .....	103
5 环境影响回顾性评价 .....	105
5.1 已建水电站工程回顾 .....	105
5.2 已建水电站下泄生态流量概况 .....	109

5.3 流域减脱水情况现状调查 .....	110
5.4 已建电站存在的主要问题及整改措施 .....	111
5.5 地表水环境影响回顾性分析 .....	112
5.6 大气环境影响分析 .....	120
5.7 声环境影响分析 .....	121
5.8 固体废物环境影响分析 .....	121
5.9 土壤环境影响分析 .....	122
5.10 生态影响回顾性分析 .....	122
5.11 环境风险分析 .....	132
5.12 资源环境承载状况评估 .....	133
5.13 社会环境的影响回顾性评价 .....	136
5.14 回顾性评价结论 .....	137
6 规划方案综合论证和优化调整建议 .....	138
6.1 规划方案环境合理性论证 .....	138
6.2 规划优化调整建议 .....	141
6.3 规划环评与规划编制互动情况说明 .....	143
7 环境影响减缓对策和措施 .....	145
7.1 流域生态环境管控 .....	145
7.2 水资源保护措施 .....	147
7.3 水环境影响减缓措施 .....	148
7.4 生态环境保护措施 .....	148
8 环境影响跟踪评价计划 .....	150
8.1 跟踪评价目的 .....	150
8.2 跟踪评价计划 .....	150
8.3 跟踪评价内容 .....	151
8.4 环境监测 .....	152
9 规划和建设项目环境影响评价要求 .....	155
9.1 规划环境影响评价要求 .....	155
9.2 建设项目环境影响评价要求 .....	155

10 公众参与和会商意见 .....	156
10.1 概述 .....	156
10.2 首次环境影响评价信息公开情况 .....	156
10.3 征求意见稿公示情况 .....	158
10.4 公示方式 .....	158
10.5 查阅情况 .....	162
10.6 调查结果分析 .....	162
10.7 小结 .....	169
11 评价结论 .....	170
11.1 生态环境保护定位和环境保护目标 .....	170
11.2 规划分析 .....	170
11.3 现状调查与评价 .....	171
11.4 环境影响回顾性评价 .....	173
11.5 规划方案综合论证和优化调整建议 .....	176
11.6 环境影响减缓对策和措施 .....	176
11.7 环境影响跟踪评价 .....	178
11.8 规划和建设项目环境影响评价要求 .....	178
11.9 公众参与 .....	179
11.10 综合评价结论 .....	179
11.11 建议 .....	180

**附件：**

- 1、南郑区水利局提供的关于本规划的环境影响评价工作的委托书；
- 2、汉中市生态环境科学研究所关于南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函；
- 3、汉环集团陕西名鸿检测有限公司关于南郑区冷水河干流水电开发规划环境质量现状监测报告；
- 4、公众参与调查意见采纳承诺函；
- 5、公众参与（专家）调查问卷3份；
- 6、公众参与（部门）调查问卷5份。



# 1 总则

## 1.1 规划背景与任务由来

冷水河为汉江上游右岸的一级支流，发源于汉中市南郑区小南海镇西沟村米仓山，南郑区南接近四川边界的头道河，由东向西至双龙，右转由西南向东北方向流经小南海镇、牟家坝镇、再转向北、经高家岭村、三花石村、胡家营镇等镇、村，于胡家营右转向东，至新岳坝入汉江，河道全长53.5km，流域面积660.0km<sup>2</sup>。河道比降19.6‰。

冷水河干流随着1961年赖家山水电站建成，给大河坎及汉中供电后，南郑区水电站建设开始起步。随着社会的发展和人们生活用电需求不断增加和大电网逐步发展，先后建成了茶房寺、小南海、牟家坝、建丰水电站。分别建成于1961年、1979年、1983年、1996年、2008年，冷水河干流5座电站除建丰电站外，其余4座电站均先后进行了扩容改造，扩容后5座电站总装机6320kw。

冷水河流域以往未进行过专门的、单独的水电开发规划。为使冷水河干流水电资源合理开发、科学利用避免水能资源的浪费和不合理的开发利用，维护河流健康、保护生态环境，同时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办法的通知》（陕小水电整改办〔2023〕16号）精神，按照汉中市巴山区域小水电清理整改工作专班（汉市巴水电专班发〔2023〕1号）《关于印发汉中市巴山区域小水电清理整改工作实施方案的通知》和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”方案的相关要求和国家提出的水电站标准化建设及创建绿色水电站号召，南郑区水利局拟开展冷水河干流水电开发规划工作，由于冷水河支流小坝河及兴隆河已有对应水电开发规划或流域综合规划，本次仅开展冷水河干流水电开发规划工作。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》、（环发〔2014〕43号）《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》等相关要求，应当在水电开发规划编制过程中进行规划环

境影响评价。按照上述相关规定，汉中市环境工程规划设计集团有限公司受汉中市南郑区水利局委托，在冷水河干流流域水电开发规划编制过程中，同步开展冷水河干流流域水电开发规划环境影响评价工作。

## 1.2 评价目的与评价原则

### 1.2.1 评价目的

通过开展冷水河干流水电规划及环境保护工作的全面调查，分析已建工程建设及其运行对生态环境影响的范围和程度，总结工程建设中已采取的环境保护措施的有效性，系统认识流域开发建设对水环境、生态环境、社会经济等多方面的影响，识别已实施规划方案存在的和规划全面实施后可能产生的生态环境问题，评估流域已经建设与规划全部实施后对环境实际产生的影响，并提出针对性的环境保护措施总体规划，探索流域环境管理模式，协调流域开发与环境保护的关系。

### 1.2.2 评价原则

#### (1) 全程参与、充分互动

评价应及早介入规划编制工作，并与规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程充分互动，吸纳各方意见，优化规划方案。

#### (2) 严守红线、强化管控

评价应充分衔接已发布实施的“三线一单”成果，严守生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线要求，结合评价结果进一步提出流域环境保护要求及细化重点区域生态环境管控要求的建议，指导流域水电开发建设项目环境准入符合性，实现水电开发规划、建设项目环境影响评价的系统衔接和协同管理。

#### (3) 统筹衔接、突出重点

评价应科学统筹流域上下游、左右岸生态环境保护和绿色发展，综合考虑地质、地形、淹没、水头、库容条件等因素，重点分析规划实施过程中对生态系统产生的整体影响和综合效应。

#### (4) 协调一致、科学系统

评价内容和深度应与规划的层级、详尽程度协调一致，与规划涉及流域和区域的环境管理要求相适应，并依据不同层级规划的决策需求，提出相应的宏观决策建议以及具体的生态环境管理要求，加强流域整体性保护。

## 1.3 评价依据

### 1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (4) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日施行）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日实施）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日实施）。

### 1.3.2 行政法规

- (1) 《规划环境影响评价条例》（国务院令第559号，2009年10月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修订）；
- (6) 《南水北调工程供用水管理条例》（国务院令第647号，2014年2月28日）
- (7) 《陕西省地下水管理条例》（2016年4月1日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日修订）；
- (9) 《水功能区监督管理办法》（2017年4月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2022年修正）；

- (11) 《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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11日修订）；
- (14) 《陕西省规划环境影响评价管理规程（试行）》（陕环发〔2020〕23号）；
- (15) 《陕西省河道管理条例》（2000年12月2日施行）；
- (16) 《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日施行）；
- (17) 《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（2020年6月11日修订）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (20) 《汉中市汉江水质保护条例》（2023年3月1日）。

### 1.3.3 相关规划

- (1) 《长江流域综合规划（2012—2030年）》（国函〔2012〕220号）；
- (2) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
- (3) 《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；
- (4) 《长江重点生态区生态保护和修复规划》；
- (5) 《汉江生态经济带发展规划》（发改地区〔2018〕1605号）；
- (6) 《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》（发改地区〔2021〕1745号）；
- (7) 《“十四五”水安全保障规划》；
- (8) 《重点流域水生生物多样性保护方案》（环生态〔2018〕3号）；
- (9) 《“十四五”陕南绿色循环发展规划》（陕发改区域〔2021〕1633号）；
- (10) 《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号）；
- (11) 《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100号）；
- (12) 《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号）；

- (13) 《陕西省“十四五”水利发展规划》（陕水发〔2021〕9号）；
- (14) 《陕西省水网建设规划》（2022年）；
- (15) 《陕西省国土空间规划（2021—2035年）》；
- (16) 《陕西省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》（2021年）；
- (17) 陕西省人民政府办公厅关于印发《“十四五”生态环境保护规划》的通知（陕政办发〔2021〕25号）；
- (18) 《汉中市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》；
- (19) 汉中市人民政府办公室关于印发《汉中市“十四五”生态环境保护规划》的通知（汉政办发〔2021〕54号）；
- (20) 《汉中市国土空间生态修复规划（2021—2035年）》（2023年3月27日发布）；
- (21) 《汉中市国土空间总体规划（2021—2035年）》（公示稿）；
- (22) 《汉中市“十四五”水利发展规划》（2021年12月2日）；
- (23) 《汉中市水资源保护利用专项规划》（2021年）。
- (24) 《汉中市水资源保护利用专项规划环境影响报告书》（2022年）；
- (25) 《南郑区“十四五”生态环境保护规划》；
- (26) 《南郑区国土空间生态修复规划（2021-2035年）》；
- (27) 《南郑区国土空间总体规划（2021-2035）》（送审稿）。

#### 1.3.4 技术规范及标准

- (1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）；
- (2) 《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ1218-2021）；
- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (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) 《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）；
- (8) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

- (11) 《水利水电工程环境影响评价规范（试行）》（SDJ302-88）；
- (12) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》（HJ464-2009）；
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- (14) 《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）；
- (15) 《水电站基本建设工程验收规程》（DL/T5123-2000）；
- (16) 《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）。

### 1.3.5 相关技术文件及成果

- (1) 《汉中市水资源保护利用专项规划》；
- (2) 《南郑区冷水河干流水电开发规划》；
- (3) 汉中市生态环境科学研究所《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》；
- (4) 陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改南郑区小水电站“一站一策”方案；
- (5) 规划单位提供的其他相关资料。

## 1.4 评价范围与评价时段

### 1.4.1 评价范围

根据《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ1218-2021），本次评价范围应覆盖规划空间范围及可能受到规划实施影响的区域，即冷水河干流与流域涉及的可能受到影响的范围，全长33.5km，起点为小南海镇小南海景区龙洞，止于冷水河与汉江汇入口处。本规划环境影响评价各环境要素评价范围见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价范围一览表

环境要素		评价范围
地表水		冷水河干流，全长33.5km，重点关注现有5座整改类水电站涉及水域，包含各电站周边灌区范围。评价规划范围内水文情势、水质、水温等的变化趋势及累计影响
声环境		评价水电站建设运行后对周边200m范围内声环境质量的影响，以及是否满足当地声环境功能区划及环境管理要求
生态环境	水生生态	冷水河干流，全长 33.5km
	陆生生态	冷水河干流，全长 33.5km，向两岸各延伸 1km，总面积 6454.39hm <sup>2</sup>
	优先保护	冷水河干流已建小南海电站坝址及部分引水渠涉及陕西汉中天坑

单元	群地质公园生态保护红线
社会环境	主要包括南郑区冷水河干流流域涉及的小南海镇、牟家坝镇、胡家营镇

### 1.4.2 评价时段

本次规划涉及的5座电站均已建成，本次规划主要进行回顾性分析，评价时段与水电开发规划时段保持一致，即：现状评价水平年为2023年，影响预测水平年为2035年。

## 1.5 相关功能区划

### 1.5.1 主体功能区规划

根据《陕西省主体功能区规划》，本次冷水河干流水电开发规划范围属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区）中秦巴生物多样性生态功能区，冷水河水电开发规划范围所在陕西省主体功能区划中位置图见图1.5-1。该区地处亚热带与暖温带的过渡区，是我国生物多样性最为丰富的地区之一，现存种子植物2900多种、中药材资源3000余种；同时也是汉江、丹江、嘉陵江和黑河、石头河等重要河流的发源地，是国家南水北调中线调水工程重要水源涵养区。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。

表 1.5-1 规划范围的主体功能区规划

开发方式	层级	类型	范围	功能定位和发展方向	规划情况
限制开发区域	国家级	秦巴生物多样性生态功能区	包括西安市周至县，宝鸡市凤县、太白县，汉中市南郑县、洋县、西乡县、勉县、佛坪县、宁强县、略阳县、留坝县、镇巴县，安康市汉阴县、石泉县、宁陕县、紫阳县、岚皋县、平利县、旬阳县、镇坪县、白河县，商洛市镇安县、柞水县等23个县，总面积58917平方公里。	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。保护和发展方向： ——加强退耕还林、封山育林、天然林保护、湿地保护、长防林建设，开展小流域治理，防止水土流失，促进植被恢复，维护生态系统。 ——严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，保护生态系统与重要物种栖息地，防止外来有害物种侵害，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡。	本规划为水电开发规划，规划的实施，可科学开发冷水河流域水能资源，加强水源涵养，符合区域功能定位要求

				<p>——加大城镇生活污水垃圾处理和工业点源污染治理力度，减少农村面源污染，确保主要河流水质保持在Ⅱ类以上。</p> <p>——围绕特色农产品基地建设，加强茶叶、食用菌、林果、蚕桑、中药材、蔬菜、生猪等规模化种植养殖，推进标准化生产和精深加工。积极发展生态旅游、文化旅游和休闲观光游。</p> <p>——发展太阳能、生物质能等新能源，推广沼气、地热等清洁能源，在保护生态和群众利益前提下，科学开发汉丹江、嘉陵江流域水能资源。按照“点上开发、面上保护”的要求，适度开发优质矿产资源。</p> <p>——建立自然灾害应急预案体系，加强对灾害多发区的监测，提高防灾减灾能力。完善城镇体系，引导山区人口向县城、重点镇和条件较好的中心村转移。</p>
--	--	--	--	--

### 1.5.2 生态功能区规划

根据《陕西省生态功能区划》，冷水河流域涉及1个一级区，1个二级区和2个三级区，具体分区方案见下表：水电开发规划范围所在陕西省生态功能区划位置图见图1.5-2。

表 1.5-2 陕西省生态功能区划分区方案

一级区	二级区	三级区	范围	功能定位和发展方向
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区；米仓山、大巴山水源涵养生态亚区	汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区、米仓山水源涵养区	整个规划范围	农业区土壤侵蚀敏感：合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率，控制水土流失；水源涵养功能重要：保护天然次生林和竹林，营造茶、桑、

漆等经济林

### 1.5.3 水功能区规划

根据陕西省政府 2004 年 9 月 22 日批准的《陕西省水功能区划报告》，冷水河属一级水功能区，目标水质为Ⅱ类，水功能区划图见图 1.5-3。

### 1.5.4 水土保持区规划

根据《全国水土保持区划》，冷水河流域全域属于一级区西南紫色土区，二级区秦巴山山地区，三级区大巴山山地保土生态维护区。在国家划定的三级区的基础上，依据《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，并结合流域实际情况和当地经济发展水平，考虑同一类型区自然条件和水土流失特点具有相似性，生产发展方向和防治措施基本一致等要求，将三级区大巴山山地保土生态维护区进一步划分为巴山山地中度水蚀保土生态维护区1个四级区。流域水电开发规划范围所在陕西省水土保持区划位置图见图1.5-4。

表 1.5-3 冷水河流域水土保持区划结果表

全国水土保持区划				涉及区域
一级区	二级区	三级区	四级区	
VI西南紫色土区	VI-1 秦巴山山地区	VI-1-4tw 大巴山山地保土生态维护区	VIII 巴山山地中度水蚀保土生态维护区	汉中市冷水河流域

## 1.6 环境保护目标

### 1.6.1 规划区电站周边保护对象

本规划涉及的 5 座水电站均已建成，主要分析电站在运行时产生设备噪声及废气对周边敏感目标产生影响，主要敏感目标见下表。

表 1.6-1 环境保护目标表-环境空气、声环境

序号	名称	坐标 (°)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对电站方位、距离/m	
		东经	北纬					
1	郑家坝村居民	107.010178	32.511801	30 户 100 人	大气环境	二类	小南海电站 N	30~460
2	郑家坝村居民	107.004719	32.511330	50 户 150 人			小南海电站 E	280~500
3	秧田坝村居民	107.015865	32.540298	50 户 150 人			牟家坝电站 S	45~500

序号	名称	坐标 (°)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对电站方位、距离/m	
4	徐家庵村居民	107.015661	32.540802	52户160人	保护内容	环境功能区	牟家坝电站 W	95~500
5	盘龙庵村居民	107.021614	32.562011	30户100人			茶房寺电站 S	20~210
6	高家岭村居民	107.023295	32.571044	25户80人			建丰电站厂房 NW	170~500
7	赖家山村居民	107.030130	33.013969	90户270人			赖家山电站厂房 S/SW/SE	20~470
8	胡家营镇居民	107.025869	33.014026	120户约370人			赖家山电站厂房 W/NW/N	52~500
1	郑家坝村居民	107.010178	32.511801	10户25人			声环境	二类
2	秧田坝村居民	107.015865	32.540298	5户18人	牟家坝电站 S	45~200		
3	徐家庵村居民	107.015661	32.540802	13户40人	牟家坝电站 W	95~200		
4	盘龙庵村居民	107.021614	32.562011	30户100人	茶房寺电站 S	20~200		
5	高家岭村居民	107.023295	32.571044	6户10人	建丰电站厂房 NW	170~200		
6	赖家山村居民	107.030130	33.013969	40户120人	赖家山电站厂房 S/SW/SE	20~200		
7	胡家营镇居民	107.025869	33.014026	50户约150人	二类	赖家山电站厂房 W/NW		

表 1.6-2 环境保护目标一览表-其他要素

环境影响要素	保护目标	环境功能区	保护要求
地表水环境	冷水河	II类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
地下水环境	电站厂房所在水文地质单元潜水含水层		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
生态环境	土地利用格局、动植物、土壤		维持生态系统服务功能不受影响

环境影响要素	保护目标	环境功能区	保护要求
	陕西汉中天坑群地质公园		避免对地质遗迹造成污染或破坏
	陕西汉江湿地省级自然保护区		维持湿地面积，保证湿地功能不降低
	小南海景区		维持景区功能定位

### 1.6.2 环境敏感区及保护对象

#### (1) 生态红线

根据冷水河干流水电开发规划“三线一单”对照分析结果可知，规划区域涉及汉中市“三线一单”生态环境分区管控单元中优先保护单元，小南海电站水坝及约 1525m 引水渠道位于优先保护单元范围内，其中约 1397m 涉及要素属性为生态保护红线-汉中天坑群地质公园，约 128m 涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。

#### (2) 重要保护物种及生境

表 1.6-3 冷水河干流重要保护物种及生境

序号	类型	名称	分布
1	国家 I 级重点保护动物	朱鹮 ( <i>Nipponianippon</i> )	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
1	国家 II 级重点保护动物	黑鸢 ( <i>Milvus migrans</i> )	主要栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边，以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地活动
2		雀鹰 ( <i>Accipiter nisus</i> )	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
3		苍鹰 ( <i>Accipiter gentilis</i> )	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
4		普通鵟 ( <i>Buteo buteo</i> )	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
5		燕隼 ( <i>Falco subbuteo</i> )	主要分布在中、高山区林地、疏林、林缘、低山丘陵等
6		红隼 ( <i>Falco tinnunculus</i> )	栖息于山地森林、低山丘陵、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和河谷和农田地区。
7		红脚隼 ( <i>Falco amurensis</i> )	主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田等开阔地区
8		红腹锦鸡 ( <i>Chrysolophus</i> )	常见于中、高山区域针叶林林下

		<i>pictus</i> )	或林缘, 低山丘陵、农田等
9		领角鸮( <i>Otus lettia</i> )	主要分布于森林、灌丛、次生林、竹林、村庄附近, 夜间活动, 昼间休憩
10		领鸺鹠( <i>Glaucidium brodiei</i> )	活动于森林或林缘灌丛, 昼间活动, 夜间休憩常鸣叫
11		斑头鸺鹠( <i>Glaucidium cuculoides</i> )	常活动于中山地带阔叶林、林缘灌丛或农田和村庄附近
12		灰林鸮( <i>Strix aluco</i> )	主要分布于河谷森林、林缘灌丛及村庄附近密林, 夜间活动, 昼间休憩
13		凤头鹰 ( <i>Accipiter trivirgatus</i> )	活动于山地森林和山脚林缘地带, 低山、丘陵区偶有盘旋
14		赤腹鹰 ( <i>Accipiter soloensis</i> )	活动于山地森林, 亦见于低山丘陵和山麓丛林、农田和村庄附近
15		松雀鹰 ( <i>Accipiter virgatus</i> )	活动于林缘、山地丛林等
16		大鵟 ( <i>Upland Buzzard</i> )	主要分布在中、高山区林地、林缘, 低山、丘陵区、农田、村庄附近偶有盘旋
17		褐耳鹰 ( <i>Accipiter badius</i> )	主要分布在中、高山区林地、林缘、疏林、河谷, 低山、丘陵区、农田、村庄附近偶有盘旋
18		灰背隼 ( <i>Falco columbarius</i> )	主要分布在山地森林, 低山、丘陵区偶有盘旋
19		红翅绿鸠 ( <i>Treron sieboldii</i> )	山地针叶林和针阔叶混交林中, 有时也见于林缘耕地
1	省级重点保护动物	三宝鸟 ( <i>Eurystomus orientali</i> )	活动于山地森林、林缘、河谷、农田等地
2		黄喉鹀 ( <i>Emberiza elegans</i> )	低山丘陵地带的次生林、阔叶林、针阔叶混交林的林缘灌丛、河谷与疏林灌丛、农田等
3		猪獾 ( <i>Arctonyx collaris</i> )	栖息于高、中、低山区阔叶林、针阔混交林、灌草丛、丘陵等环境中, 10月至次年3月冬眠
4		狍 ( <i>Capreolus capreolusLinnaeus</i> )	活动于中、高山区落叶林和混交林、林缘灌丛、农田附近、河谷及缓坡上活动
5		小鹿 ( <i>Muntiacus reevesi</i> )	活动于中、高山区密林、林缘灌丛、农田附近等
6		乌梢蛇 ( <i>Zaocys dhumnades</i> )	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
7		王锦蛇 ( <i>Elaphe carinata</i> )	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
8		黑眉晨蛇 ( <i>Orthriophis taeniurus</i> )	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
9		玉斑锦蛇 ( <i>Elaphe mandarinus</i> )	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
10		隆肛蛙 ( <i>Nanorana quadranus</i> )	分布在溪流等天然湿地

11		中华鳖 ( <i>Pelodiscus sinensis</i> )	分布在下游平坝区底泥较厚的河段
12		斑嘴鸭 ( <i>Anas zonorhyncha</i> )	分布在下游开阔水面及河口灌草茂盛的滩地及河心洲灌丛
13		绿头鸭 ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	分布在下游开阔水面及河口灌草茂盛的滩地及河心洲灌丛
1	国家重点保护野生植物	银杏 ( <i>Ginkgo biloba</i> )	在评价区为人工栽植, 作为经济林、行道树等
2		水杉 ( <i>Metasequoia glyptostroboides</i> )	在评价区为人工栽植, 作为行道树、经济林等
3		春兰 ( <i>Cymbidium goeringii var</i> )	生于中、高山区沟谷或山坡阔叶林中
1	省级保护植物	小白及 ( <i>Bletilla formosana</i> )	山地针叶林林下、林缘或山脊等
1	鱼类“三场”	索饵场、产卵场、越冬场	冷水河干流河口、湾沱、浅滩、深潭等生境

## 1.7 评价方法与工作程序

### 1.7.1 评价方法

按照《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ1218-2021)、《规划环境影响评价技术导则 总纲》(HJ130-2019)的要求, 结合汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划, 综合分析确定各环境因子及各章节的预测和评价方法, 详见表1.7-1。

表 1.7-1 冷水河流域水电开发规划环境影响评价各章节采用的评价方法

评价内容		评价方法
规划分析		矩阵分析、叠图分析、类比分析、系统分析、专家咨询
环境现状调查与评价		资料收集、现场调查、环境监测、遥感解译分析
环境影响识别与评价指标确定		矩阵分析、叠图分析、专家咨询
环境影响预测与评价	水文水资源	统计分析法、情景分析法、专家咨询法、叠图法、机理分析法、遥感解译法
	水环境	
	生态环境	
规划环境合理性分析		叠图法、专家判断法
公众参与		网络公示、专家咨询法

### 1.7.2 工作程序

规划环境影响评价应在规划编制的早期阶段介入, 并与规划编制、论证及审定等关键环节和过程充分互动, 其工作程序如下:

(1) 在规划前期阶段, 同步开展规划环评工作, 反馈环境制约因素。通过

对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上位规划和规划所在区域“三线一单”成果，对规划区域及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查规划区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的环境制约因素，反馈给规划编制机关。

（2）在规划方案编制阶段，提出环境影响预测评价结果，作为规划方案比选依据。在规划分析和环境现状调查与评价的基础上，提出环境影响评价指标体系，分析、预测和评价拟定规划方案实施的环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制机关，作为方案比选和优化的参考和依据。

（3）在规划的审定阶段，提出环境影响减缓对策和跟踪监测计划。通过进一步论证拟推荐规划方案的环境合理性，结合公众参与意见，形成必要的优化调整建议，反馈给规划编制机关。

（4）环境影响报告书审查阶段，将编制完成的环境影响报告书上报生态环境行政主管部门审查，根据审查小组提出的修改意见和审查意见对报告书进行修改完善。

冷水河干流水电开发规划环境影响评价技术流程详见图1.7-1。

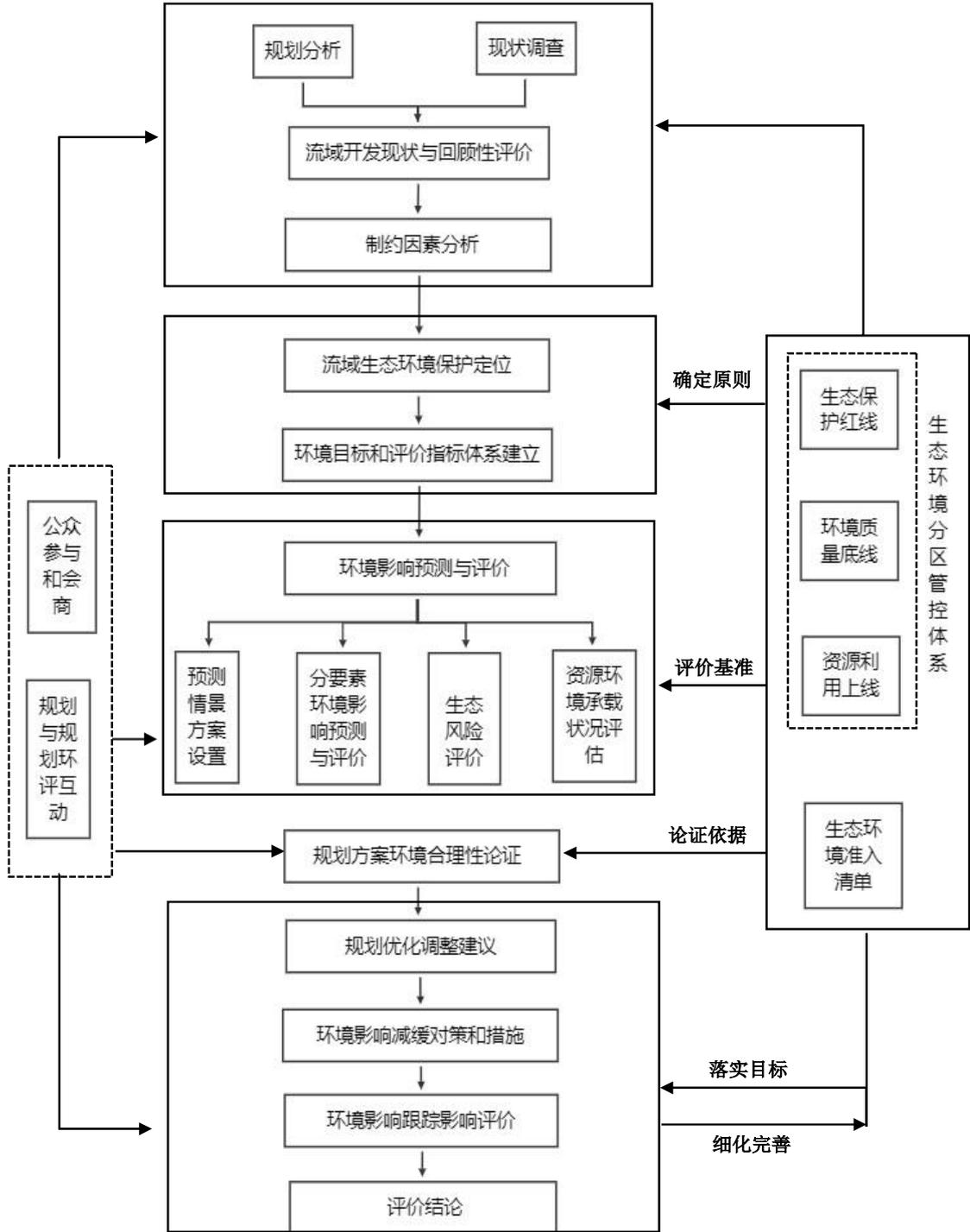


图1.7-1 冷水河干流水电开发规划环境影响评价技术路线示意图

## 2 水电开发概述

### 2.1 规划概述

#### 2.1.1 流域概述

冷水河古称池水，名出《汉书·地理志》：“南郑区，旱山，池水所出，东北入汉。”《环宇记》：“南郑区，旱山下有石池，水多薄菜”。源头有二：一出小坝乡的头道河；一出回军坝乡北的小南海龙洞。二源水北流至郑家坝汇为一，经牟家坝、高家岭、湘水、界牌、歇马、胡家营、大河坎等乡(镇)，至新岳坝入汉江。冷水河流域呈狭长形，地势南高北低，形成南侧岭脊，地貌可分为山地、丘陵和河谷平坝三大类型。南部地区多为中低山地形，海拔一般 550~2100m，最高峰红山海拔 2367m，河谷狭窄成“V”型，北源于小南海镇、法镇镇以南，西源西坪、双龙以东，东源四季坪、城固县界以西，南源于分水岭、米仓山北坡，四川界以北，多为成片林木，植被较好；以下则植被良好，受人类活动的影响，水土流失稍有影响。北部地区多为低山、丘陵地区，海拔 500~1000m，相对高差 100~500m，多呈树状地形，为主要的农耕区；平坝仅分布在河流北部末端，河流谷阶地上。

冷水河为汉江上游右岸一级支流，10 平方公里以上流域面积的支流有 9 条，其中最大支流有兴隆河、其次是青石关河。冷水河发源于汉中市南郑区小南海镇西沟村米仓山，南郑区南接近四川边界的头道河，由东向西至双龙，右转由西南向东北方向流经小南海、牟家坝镇、再转向北、经高家岭村、三花石村、胡家营镇等镇、村，于胡家营右转向东，至新岳坝入汉江，河道全长 53.5km，流域面积 660.0km<sup>2</sup>，河道比降 29.9‰，多年平均流量 19.3m<sup>3</sup>/s，最大流量 1440m<sup>3</sup>/s（三花石水文站 1957 年 7 月记录），河身曲折，弯曲系数达 1.490；水能蕴藏量丰富，理论蕴藏量平均 50435 千瓦。

#### 2.1.2 规划概况回顾

冷水河流域水系不对称发育，以右岸水系发育强于左岸，流域形状呈长条树状形。冷水河干流水利水电开发较早，未开展相关规划环境影响评价工作。干流

及各支流水能均已开发利用，基本没有新开发的位置。根据《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）：“对水电开发历史较早，未开展水电开发规划环境影响评价的流域，应及时组织开展流域水电开发的环境影响回顾性评价研究”。

根据调查冷水河干流包含需补办环评手续的小水电项目4座（小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、赖家山电站），之外的建丰电站已取得环评手续。按照环评手续办理相关规定，在补办电站环评手续前需完成《冷水河干流水电开发规划环境影响报告书》的编制审批工作。本次开展冷水河干流水电开发规划环境影响回顾性评价。

## 2.2 水电开发情况

### 2.2.1 规划范围

本次规划河段的范围为南郑区冷水河干流小南海镇小南海景区龙洞至入汉江口，全长33.5km。规划各水电站地理位置图见图2.2-1。

### 2.2.2 规划目标和任务

#### 1、规划目标

本次规划的主要目标是全面摸清南郑区冷水河干流水能资源赋存条件，梳理各级电站目前开发利用情况及整改要求，统筹兼顾发电、灌溉等综合效益，为整改类电站开展环境影响分析和完善相应审批手续提供规划支撑，并研究完善监管制度和监管体系，促进小水电科学可持续发展。

#### 2、规划任务

结合规划河段自然条件和建设条件，从可持续开发利用角度出发，梳理出冷水河干流水电开发现状中存在的生态环境问题，协调好资源利用与环境保护的关系，严格执行生态环境保护方面的相关规定，控制河流开发对河道生态的影响；合理利用水电资源管理，兼顾灌溉需求，促进地区国民经济持续稳定的发展。

### 2.2.3 规划水平年

现状基准年 2023 年；

规划水平年 2035 年。

### 2.2.4 规划定位

以习近平生态文明思想为指导，坚持人与自然和谐共生，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，在保护生态的基础上合理开发利用水能水资源。

## 2.2.5 规划布局

规划中在冷水河干流共建设梯级电站五级，自上而下分别为一级小南海电站（已建成，装机 1890kw）、二级牟家坝电站（已建成，装机 1500kw）、三级茶房寺电站（已建成，装机 1580kw）、四级建丰电站（已建成，装机 1030kw）、五级赖家山电站（已建成，装机 320kw），规划的五级电站中除建丰电站为坝后式电站外，其余 4 座均为径流引水式电站，冷水河干流合计装机 6320kW，年平均发电量 2377.25 万 kW·h。

规划电站总体布置图见图 2.2-2。

## 2.2.6 梯级电站建设情况

冷水河干流由五个梯级电站开发，自上而下依次为：小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、建丰电站和赖家山电站，总装机 6320kw。流域水电站已建水电站基本情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 冷水河干流已建水电站概况一览表

序号	电站名称	投产时间	地理位置	装机容量	开发方式	综合评估结论	调节性
1	小南海电站	1983 年 10 月	小南海镇郑家坝村	1890kw	引水式	整改	无
2	牟家坝电站	1996 年 12 月	牟家坝镇秧田坝村	1500kw	引水式	整改	无
3	茶房寺电站	1979 年 6 月	湘水镇盘龙庵村	1580kw	引水式	整改	无
4	建丰电站	2008 年 5 月	牟家坝镇高家岭村	1030kW	坝后式	整改	无
5	赖家山电站	1961 年	胡家营镇赖家山村	320kW	引水式	整改	无

各梯级电站基本情况如下：

### 2.2.6.1 小南海电站

小南海电站位于南郑区小南海镇郑家坝村，地处冷水河上游源头，工程引用小南海龙洞水发电。坝址以上流域面积 112.3km<sup>2</sup>，多年平均流量 4.53m<sup>3</sup>/s。工程任务是水力发电。电站由拦河坝为浆砌石重力拱坝，坝高 8m，坝长 20m，引水

渠道 3750m，压力管道为钢管。电站设计水头 38.66m，设计引水流量 6.6m<sup>3</sup>/s，装机容量 1890kW，年设计发电量 742.3 万 kW·h，年利用小时 3928h。

历史变化沿革：电站 1979 年开始建设，1983 年 10 月竣工投入使用，装机容量 1250kW(2×500kW+1×250kW)，为军工厂自备电源，1996 年移交给地方管理。2012 年 4 月实施增效扩容改造，2012 年 12 月改造工程全面完工，扩容至 1890kW(3×630kW)，2014 年 8 月通过了竣工验收。电站现隶属于南郑区水力发电厂，为南郑区水利局的国有小型发电企业。电站目前正常运行。

#### 2.2.6.2 牟家坝电站

牟家坝电站位于南郑县牟家坝镇秧田坝村，坝址位于冷水河上游，坝址处多年平均流量 9.88m<sup>3</sup>/s。电站属低坝径流引水式电站，工程任务是水力发电为主，兼顾农田灌溉（1000 亩）。电站由拦河坝、引水渠、压力前池、厂房等组成。拦河坝为浆砌石拱形重力坝，坝高 9m，坝长 47.8m，引水渠道 4630m；压力管道为钢筋混凝土管，管长 106m，直径 1.20m。电站设计水头 19.37m，设计流量 10.5m<sup>3</sup>/s，装机容量为 1500kW，年设计发电量 645.2 万 kW·h。

历史变化沿革：电站于 1991 年 6 月开工建设，1996 年 12 月建成，原装机容量 1200kW(3×400kW)。2011 年 12 月 9 日，陕西省水利厅以陕水规计发〔2016〕496 号文件对工程初步设计进行了批复，2012 年 4 月对电站实施增效扩容改造，2012 年 11 月完成，扩容至 1500kW(3×500kW)。2014 年 11 月竣工验收。电站隶属于南郑区水力发电厂经营管理，为南郑区水利局的国有小型发电企业。目前电站运行正常。

#### 2.2.6.3 茶房寺电站

茶房寺电站位于汉中市南郑县湘水镇盘龙庵村，为冷水河水力资源梯级开发的三级电站。电站位于牟家坝水电站下游，属低坝径流引水式电站，工程任务以水力发电为主，兼顾农田灌溉（860 亩）。坝址处多年平均流量 13.8m<sup>3</sup>/s。电站由大坝、引水明渠、压力前池，压力管道、厂房等组成。拦河坝为浆砌石拱形重力坝，坝高 6.7m，坝长 75m，引水渠道 3496m，压力管道为钢筋混凝土管道。电站设计流量 11.85m<sup>3</sup>/s，设计水头 16.81m，现装机容量为 1580kW。

历史变化沿革：电站于 1976 年 1 月开工建设，1979 年 6 月建成，采用 2 台混流式水轮发电机组，装机容量 1000kW(2×500kW)。2011 年县水利局、发改局

以南水发〔2011〕02号文件进行了批复，扩建320kW（1×320kW）水轮发电机组一台，2011年3月开工建设，2012年5月11日由县水利局组织对工程进行竣工验收；2018年2月开始增效扩容改造机组，2019年4月改造完工，扩容至1580kW（2×630kW+320kW），2019年11月竣工验收。现隶属于南郑区水力发电厂，为区水利局的国有小型发电企业，目前电站运行正常。

#### 2.2.6.4 建丰电站

建丰电站位于南郑县牟家坝镇高家岭村，电站位于茶房寺水电站下游，坝址处多年平均流量22.62m<sup>3</sup>/s。电站属低坝径流坝后式电站，工程任务是发电。电站由拦河坝、厂房等组成。拦河坝为浆砌石重力坝，坝高8.0m。电站设计水头5.4m，引水流量14m<sup>3</sup>/s，装机容量1030kW（630kW+400kW），设计年发电量280万kW·h。

历史变化沿革：电站于2006年1月开工建设，2008年5月建成并投产。现隶属于汉中市龙华水电开发有限公司，为民营企业，目前电站运行正常。

#### 2.2.6.5 赖家山电站

赖家山电站位于南郑区胡家营镇赖家山村，利用冷惠渠东干渠跌水发电，属冷水河流域梯级开发的第五级电站，电站是以灌溉为主兼顾发电的综合利用水利工程。赖家山电站由压力前池、压力管道、厂房等组成。电站由首部引水枢纽、引水系统和厂区三大部分组成。电站设计水头6.9m，设计引水流量6.0m<sup>3</sup>/s，装机容量为（1×320kW），多年平均发电量为109.75万kW·h。水流通过渠道通过拦污栅拦截浮渣流入前池，拦污栅后布置工作闸门，通过前池压力管道后进入发电机房，通过水轮发电机发电，水流通过水轮发电机后又全部回归冷惠渠东干渠。

历史变化沿革：电站于1960年开工建设，1961年建成投运，装机容量为150kW（2×75kW）。1962年9月安装半贯流式水轮发电机组一台，容量160kW，年发电量50万kW·h，1964年2月完成。后因电站机电设备严重老化，效率低下，故障频繁，2013年12月进行增效扩容改造开工建设，2014年11月并网运行，增效扩容后的机组容量为320kW多年平均发电量189.2万kW·h，年利用小时数5913h。2014年12月15日，县水利局组织召开了机组启动验收会议，电站通过了机组启动验收。2015年2月，由市水利局组织，通过了机组完工验收，

2015年12月，汉中市水利局、市财政局组织通过了竣工验收。电站隶属于南郑区水力发电厂管理，属于国有企业，目前正常运行。

### 2.2.7 流域水电开发存在的问题

冷水河干流已建成的水电站建设完成至今运行多年，虽然未对流域生态、环境产生太大的影响，但目前存在以下问题：

①水能资源无序开发。经现场调查，当地对水能资源优化配置重视不够，缺乏流域总体规划指导，流域水能资源开发无规可依、无序开发的现象依然存在。由于缺乏流域水能资源开发规划，主要是私人或集体投资开发，存在无序开发的问题。

②水能开发环境保护工作较滞后。冷水河流域水能开发较早，在水电开发的环境保护工作方面的资料较少，且由于历史时期对环境保护工作的重视度不够，冷水河流域未开展水利规划；干流已建的4个水电站扩容后均未开展环境影响评价工作，也未开展环保竣工验收等工作。

③流域两岸村镇生活污染源及流域集雨范围内农作区的农业面源成为冷水河流域的主要水污染源；农业灌溉回归水最终进入冷水河，对冷水河的水质造成一定的影响。

## 2.3 规划协调性分析

规划方案协调性分析主要分三个层次，首先是分析规划方案与国家相关法律法规、政策以及上位规划的相符性，其次是与同位规划的协调性，最后应提出对下层次规划以及后续规划的指导性要求。在分析本规划规模、布局、结构等规划内容与上位规划、区域“三线一单”管控要求、战略或规划环评成果的符合性时，识别并明确其在空间布局以及资源保护与利用、生态环境保护等方面的冲突和矛盾。

### 2.3.1 相关政策法规符合性分析

本次规划与国家、行业等相关政策、法规符合性分析见表 2.3-1 所示：

表2.3-1 与相关法律法规、政策的符合性分析汇总表

序号	国家、行业相关政策、法规名称	相关要求	水电开发规划情况	符合性
1	《中华人民共和国水法》	第二十六条 国家鼓励开发、利用水能资源。在水能丰富的河流，应当有计划地进行多目标梯级开发。建设水力发电站，应当保护生态环境，兼顾防洪、供水、灌溉、航运、竹木流放和渔业等方面的需要。	冷水河干流水电开发规划主要包括5级水电开发，本次规划有效地利用了冷水河的水力资源，发展了南郑区地方经济，缓解了当时缺电矛盾。因此冷水河水电开发规划符合《中华人民共和国水法》。	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	第二十七条 国务院有关部门和县级以上地方人民政府开发、利用和调节、调度水资源时，应当统筹兼顾，维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位，保障基本生态用水，维护水体的生态功能。	冷水河干流段的5座电站已按照《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）等相关要求设置生态下泄措施，本次根据现场调查情况，对各电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施。	符合
3	《中华人民共和国长江保护法》	第十七条规定：“国家建立以国家发展规划为统领，以空间规划为基础，以专项规划、区域规划为支撑的长江流域规划体系……”。	本次规划主要对冷水河干流开展水电开发回顾性评价，是长江流域规划体系的组成部分。	符合
		第二十一条规定：“国务院水行政主管部门统筹长江流域水资源合理配置、统一调度和高效利用，组织实施取用水总量控制和消耗强度控制管理制度”。	本次规划对南郑区冷水河干流水电资源开发进行回顾分析，并根据现状进行规范规划。	符合
		第二十三条规定：“因国家发展战略和国计民生需要，在长江流域新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。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”。	2023年，陕西省进行黄河流域和巴山区域小水电清理整改分类处置，冷水河干流目前共有5座电站，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，5座电站均要求进行整改。	符合
		第二十八条规定：“国务院水行政主管部门有关流域管理机构和长江流域县级以上地方人民政府依法划定禁止采砂区和禁止采砂期，严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动”。	本次规划对南郑区冷水河干流水电资源开发进行回顾分析，不涉及采砂活动。	符合
		第二十九条规定：“长江流域水资源保护与利用，应当根据	冷水河干流段的5座电站中，牟家坝电站及茶房	符合

		<p>流域综合规划, 优先满足城乡居民生活用水, 保障基本生态用水, 并统筹农业、工业用水以及航运等需要”。</p> <p>第三十一条规定: “国家加强长江流域生态用水保障。国务院水行政主管部门会同国务院有关部门提出长江干流、重要支流和重要湖泊控制断面的生态流量管控指标。长江干流、重要支流和重要湖泊上游的水利水电、航运枢纽等工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程, 建立常规生态调度机制, 保证河湖生态流量; 其下泄流量不符合生态流量泄放要求的, 由县级以上人民政府水行政主管部门提出整改措施并监督实施”。</p>	<p>寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌; 小南海电站通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量, 建丰电站属于坝后径流式电站, 无需设置生态流量泄放设施, 赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站, 已设置生态泄流设施及监控设施, 要求后期小南海电站按要求设置流量泄放实施及监控、监测设施等整改措施。</p>	
4	《中华人民共和国河道管理条例》	<p>禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施。在河道管理范围内, 禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路; 种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木(堤防防护林除外); 设置拦河渔具; 弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。护堤护岸林木, 由河道管理单位组织营造和管理, 其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>山区河道有山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害的河段, 河道主管机关应当会同地质、交通等部门加强监测。在上述河段, 禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。</p> <p>在河道管理范围内采砂、取土、淘金, 必须按照经批准的范围和作业方式进行。</p>	<p>本次规划主要对冷水河干流开展水电开发回顾性评价, 不涉及上述禁止行为及采砂活动。</p>	符合
5	《中华人民共和国水土保持法》	<p>第二十五条: 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目, 生产建设单位应当编制水土保持方案, 采取水土流失预防和治理措施.....。</p>	<p>南郑区冷水河干流水电开发规划中的 5 级电站均已编制了水土保持方案并通过水保验收专家评审。</p>	符合
6	《中华人民共和国防洪法》	<p>第三条: 防洪工程设施建设, 应该纳入国民经济和社会发展规划。第四条: 开发利用和保护水资源, 应当服从防洪总体安排, 实行兴利与除害相结合的原则。江河、湖泊治理以及防洪工程设施建设, 应当符合流域规划与流域水资源的综合开发相结合。第七条: 各级人民政府应当加强对防洪工作的统筹领导, 组织有关</p>	<p>本次规划建设内容为梯级电站开发, 规划提出各级电站应设计包括防洪评价内容, 各已建成电站建设期均按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)的相关规定确定电站主要建筑物级别</p>	符合

		部门、单位、动员社会力量，依靠科技进步，有计划地进行江河、湖泊治理，采取措施加强防洪工程建设，巩固、提高防洪能力。		
7	《中华人民共和国基本农田保护条例》 (2022年修正)	<p>第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。</p> <p>第十六条 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。</p> <p>第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。</p> <p>禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。</p>	<p>根据汉中市自然资源局南郑分局提供的“三区三线”矢量数据比对分析可知（详见位置关系图见图2.3-1），冷水河干流已建成的各电站厂房、引水渠道及拦水坝均不涉及永久基本农田。</p>	符合
8	《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》 (2019.11)	<p>生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修</p>	<p>根据《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划范围内小南海电站拦水坝及引水渠涉及陕西汉中天坑群地质公园，因此涉及生态保护红线。</p> <p>该电站拦水坝及引水渠1983年建成，并已运行多年，属于红线内已有的水电工程，该电站为南郑区水利局的国有小型发电企业，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，小南海电站为整改类，该电站为南郑区水利局的国有小型发电企业，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，小南海电站为整改类，要求规划区小南海电站后期不再扩大现有规模与范围，运行过程中做好生态保护措施，若后期不再运</p>	符合

		复工程。		
9	自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>（三）有序处理历史遗留问题。生态保护红线经国务院批准后，对需逐步有序退出的矿业权等，由省级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出计划，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定。鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，对人工商品林实行统一管护，并将重要生态区位的人工商品林按规定逐步转为公益林。零星分布的已有水电、风电、光伏、海洋能设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。</p>	行，应做好各项生态恢复措施，在落实相关整改要求及本次提出的生态保护措施后，该电站符合相关管理要求。	符合
10	《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》（2023.5.15）	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>（一）规范有限人为活动准入</p> <p>（三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题</p> <p>3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。</p>		
11	《地质遗迹保护管理规定》	任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石。	根据《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划范围内小南海电站拦水坝及引水渠涉及陕西汉中天坑群地质公园，该电站拦水坝及引水渠 1983 年	符合

		<p>不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。</p> <p>管理机构可根据地质遗迹的保护程度，批准单位或个人在保护区范围内从事科研、教学及旅游活动。所取得的科研成果应向地质遗迹保护管理机构提交副本存档。</p>	<p>建成，并运行多年，在运行过程中不涉及左述的相关管控活动及禁止行为。</p>	
12	《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》	<p>第十七条规定：“汉江、丹江流域设区的市、县（区）人民政府应当加强生态环境综合治理，实施退耕还林（草），保护天然林和湿地，禁止毁林开荒、围湖造田，防治水土流失，保持生态平衡”。</p>	<p>《水电开发规划》要求对冷水河水质按照水功能区Ⅱ类水质目标进行保护和管控。</p>	符合
		<p>第十九条规定：“汉江、丹江流域县级以上人民政府应当按照汉江、丹江水污染防治规划要求，建立污水集中处理和垃圾集中处理设施，确保污水排放和污染物处理达到国家和地方规定的标准”。</p>	<p>环评要求已建电站在运行过程中，在保障下游生态流量的基础上加强污废水的收集和处理，严禁污废水直接排入河道中，各电站生活污水采取农田、林地施肥措施后，可保证流域水环境质量。</p>	符合
13	《汉中市汉江水质保护条例》	<p>第二十条 市、县（区）人民政府应当加强对涉水工程建设及运行的管理。涉水工程在建设运行期间应当采取措施，防止造成汉江流域水质污染、水域生态破坏。</p> <p>汉江流域新建、扩建、改建水利水电等水资源项目应当按照要求安装下泄流量监测监控设施，保证生态下泄流量，维持合理流量和合理水位，维护水体的自然净化能力。对生物资源或者水域生态造成影响的，应当修建过鱼设施或者采取增殖放流等补救措施。</p>	<p>冷水河干流段的 5 座电站已按照《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）等相关要求设置了生态下泄措施，本次根据现场调查情况，对各电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施，维护生态平衡。</p>	符合
14	《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93号）	<p>小水电项目建设要与当地水资源条件相适应，根据当地生产、生活、生态及景观需水要求，统筹确定合理的生态流量，落实相关工程和管理措施，优化水电站的运行管理，实行有利于生态保护的调度和运行模式，避免电站运行造成下游河段脱水，最大限度地减轻对水环境和水生生态的不利影响。</p>	<p>本次规划建设的水电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，本次环评对后续水电站的运行提出了相应的管理措施，可最大限度地减轻对水环境和水生生态的不利影响。</p>	符合
15	《关于进一步加强水电建设	<p>流域水电开发规划必须依法开展规划的环境影响评价，并作为流域水电开发规划决策的依据；已经批准的水电开发规划在修</p>	<p>本次规划的 5 座水电站均已建成投运，本次规划主要对冷水河干流已有电站进行水电开发的环境影</p>	符合

	环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）	订或开发规模、布局、方式、时序等方面进行重大调整的，应当重新进行环境影响评价。对已实施的有重大环境影响的水电规划，应组织开展环境影响跟踪评价；对水电开发历史较早，未开展水电开发规划环境影响评价的流域，应及时组织开展流域水电开发的环境影响回顾性评价研究。	响回顾性评价。	
16	《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）	优化水电开发和生态保护空间格局，在做好生态保护和移民安置的前提下积极发展水电，水电规划环境影响评价应设立物种栖息地保护专章，统筹干支流、上下游水电开发与重要物种栖息地保护，合理拟定栖息地保护范围。	本次规划的5座水电站均已建成投运，不涉及移民安置，规划区域内无重要物种栖息地，本次环评提出了相应的生态保护措施，可减轻对规划区域水环境和水生生态的不利影响。	符合
17	《陕西省人民政府关于进一步加快新能源发展的若干意见》（陕政发〔2009〕65号）	按照大中小并举的原则，以汉江、嘉陵江流域和黄河北干流为重点，在解决好移民安置和生态保护的基础上有序开发水电，同时加快推进老电站的增容改造。		符合
18	《汉中市巴山区域小水电清理整改工作专班关于印发汉中市巴山区域小水电清理整改工作方案的通知》（汉中市巴水电专班发〔2023〕1号）	<p>四、清理整改任务</p> <p>我市巴山区域小水电站共有147座，其中退出类44座、整改类96座、保留类7座。整改任务如下：</p> <p>1、按要求完成各项整改任务，达到水利部办公厅《关于加强黄河流域小水电清理整改验收销号工作的通知》（办水电〔2023〕118号）、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办法的通知》（陕小水电整改办〔2023〕16号）的验收标准。</p> <p>2、完善缺项审批手续。</p> <p>3、完成需验收事项验收工作。机组台数增加或单机容量增加超过20%，未进行重大设计变更审批或核准变更的，不再补办</p>	本规划是为现有5座水电站完善缺项手续，5座电站均为该方案中的整改类电站，其中小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、赖家山4座电站需完善环评手续	符合

	重大设计变更及核准变更手续，在履行了环保相关手续后，按现状进行验收。其余重大设计变更手续不全的（不涉及环保手续变更），可通过鉴定、检测、专家论证等方式，在确保工程安全的前提下，按现状进行验收。	
--	--	--

## 2.3.2 相关规划、区划符合性分析

### 2.3.2.1 与上位规划的符合性分析

表2.3-2 与相关上位规划符合性分析汇总表

序号	上位规划名称	相关要求	水电开发规划情况	符合性
1	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	第十一章规定：“建设现代化基础设施体系。加强水利基础设施建设。立足流域整体和水资源空间均衡配置，加强跨行政区河流水系治理保护和骨干工程建设，强化大中小微水利设施协调配套，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力。加强水源涵养区保护修复，加大重点河湖保护和综合治理力度，恢复水清岸绿的水生态体系”。	本次规划的5座水电站均已建成投运，本次规划有效地利用了冷水河的水力资源，5座水电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，本次环评对后续水电站的运行提出了相应的管理措施，可最大限度地减轻对水环境和水生生态的不利影响	符合
2	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	强化电力能源保障。加强城乡电网、变电站等电力设施的建设改造，提高城镇配电网的智能化水平，提升配电网互供能力，增强区域供电安全保障能力。逐步提高农村电网信息化、自动化、智能化水平，解决部分偏远农村电网供电质量差问题，提升农村生产生活用电质量。	本规划为水电开发规划，规划的实施可提高清洁能源占比，可完善规划区内电路基础设施建设，可解决规划区内电网供电质量差的问题，提升农村生产生活用电质量	符合
3	《汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划2035年远景目标纲要》	第十章规定：“筑牢生态安全屏障。严格落实重点生态功能区、生态保护红线等制度，构建生态保护格局，整合优化自然保护地，守好山清水秀自然生态”。 第二十六章规定：“推进基础设施现代化建设。强化电力能源保障。实施骨干电源、坚强电网工程，加快配电网智能化升级改造，建设灵活可靠的智能电网。加快推进汉中750千伏输变电工程、330千伏输变电工程和配套送出工程建设；超前启动宁强、汉中东330	本规划为水电开发规划，规划的实施，可科学开发冷水河流域水能资源，加强水源涵养，符合区域相关功能定位要求，符合相关红线管控要求。 规划的实施可提高清洁能源占比，可完善南郑区内电力基础设施建设，可提升配电网互供能力，增强区域供电安全保障能力，提升农村生产	符合

		千伏输变电工程前期工作。加强城乡电网、变电站等电力设施的建设改造，提高城镇配电网的智能化水平，提升配电网互供能力，增强区域供电安全保障能力。逐步提高农村电网信息化、自动化、智能化水平，解决部分偏远农村电网供电质量差问题，提升农村生产生活用电质量。	生活用电质量。	
4	《汉中市南郑区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	第四章 重点任务 第五节 巩固脱贫成果，推进乡村振兴 三、推进美丽乡村建设 1.完善基础设施，优化公共服务 以高标准农田、水利设施、智慧农业装备等建设为重点，着力推进农业基础设施现代化，夯实南郑粮食安全基础。以交通、电力、给排水、通信和农产品冷链物流建设等为重点，着力推进农村基础设施网络化，逐渐形成布局合理、城乡互通的基础设施体系	本规划为水电开发规划，规划实施后可解决规划区内电网供电质量差的问题，提升农村生产生活用电质量。	符合
5	《汉中市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》	第四章 国土空间生态格局 第一节 总体格局 三、推进美丽乡村建设 规划构建“两屏、两江、多廊、多节点、六区”的生态保护格局，筑牢全市生态安全屏障。 “六区”--“六大修复分区”： (3)巴山水源涵养和生物多样性保护区一以南郑、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，建设生态廊道，保护和修复栖息地，构筑汉中盆地南部的生态屏障。	经对照《修复规划》中汉中市生态网络布局图，本次规划范围主要位于巴山水源涵养和生物多样性保护区，规划补充了流域涉水生态空间管控要求，建立准入正面清单，依法严格保护，严禁不符合主体功能的各类活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。确保冷水河干流自然生态系统、自然景观和生物多样性得到系统性保护。保障了流域作为生物多样性生态功能区的生态环境保护功能定位。	符合

2.3.2.2 与其他相关规划的符合性分析

表2.3-3 与其他相关规划符合性分析汇总表

序号	规划名称	相关要求	水电开发规划情况	符合性
1	《丹江口库区	第六章、强化水资源保护	冷水河干流段的5座电站已按照《水利水电	符合

	及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》	<p>第二节 有效保障生态用水</p> <p>组织实施汉江流域水量调度方案，督促干支流上的水电站、航电枢纽、水利枢纽加装生态流量实时在线监测预警设备，确保信息报送畅通和下泄流量充足。</p>	<p>建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）等相关要求设置了生态下泄措施，本次根据现场调查情况，对未设置在线监测设备的电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施</p>	
2	《“十四五”水安全保障规划》	<p>健全水资源刚性约束指标体系。以维系河流湖泊等水生态系统的结构和功能所需基本生态用水为前提，明确重要河流主要控制断面的基本生态流量（水量）。加快推进江河流域水量分配、地下水管控指标确定等工作，确定区域地表水分水指标、地下水可开采量和水位控制指标、非常规水源利用最小控制量，严控水资源开发利用规模，明晰区域用水权益，保护水生态环境。</p> <p>（四）推进绿色小水电改造</p> <p>以河流或区域为单元，推进小水电绿色改造和现代化提升。优化区域内农村水能资源开发布局，全面落实生态流量，新示范创建200座以上绿色小水电示范电站，新增3000个以上生态泄流设施，改善河流生态，提升集约化、标准化、智慧化水平，推动实现小水电绿色可持续发展。</p>	<p>冷水河干流段的5座电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，已按照相关要求设置了生态下泄措施，本次根据现场调查情况，对各电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施，维护生态平衡。本次环评对后续水电站的运行提出了相应的管理整改措施，可实现小水电绿色可持续发展</p>	符合
3	《陕西省“十四五”水利发展规划》	<p>四、加快完善五大支撑体系</p> <p>（三）水利工程管控支撑体系</p> <p>水利工程运行管理。积极推进水库大坝、水闸、堤防安全鉴定，全力做好病害治理与除险加固，确保各类防汛设施安全运行。建立农村小水电生态监控监管平台。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。</p>	<p>本次规划的5座水电站已建立农村小水电生态监控监管平台，落实规划提出的相应的管理整改措施后，可做到对冷水河干流水电资源科学有序开发利用</p>	符合
4	《汉中市“十四五”水利发展规划》	<p>第二章 总体要求</p> <p>第二节 水利发展“十四五”目标</p> <p>5.推进农村水电绿色改造。通过修复消减脱水河段、增设生态放水孔、修建生态堰坝、建立生态流量监管平台等手段，强化小水电监督管理，推动小水电绿色、生态、可持续发展。</p>	<p>目前冷水河干流已有5座水电站牟家坝电站及茶房寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌；小南海电站通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量，建丰电站属于坝后径流式电站，无需设置生态流量泄放设施，赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站，已设置生态泄流</p>	符合

			设施及监控设施，要求小南海电站后期按要求设置生态流量泄放设施，并保证生态基流下泄量满足冷水河最小生态基流；现有 5 座水电站尾水均汇入冷水河，不会造成水资源浪费，根据调查流域内 5 座电站坝区下游形成的减水段能满足对下游居民的生活、生产基本用水要求。	
5	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	第六章 坚持三水统筹，稳步提升黄河流域水生态环境 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。	本次规划建设 5 座水电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，本次环评对后续水电站的运行提出了相应的管理措施。	符合
6	《陕西省小水电开发利用规划》（修编）	加强水电站厂内及梯级水电站优化调度，强化上下游在发电、生态、灌溉、供水等方面的协作，加强流域水能资源统一管理，提高资源利用率。梯级电站统筹考虑下泄生态流量，发挥调蓄能力，各水库可分别承担调节、反调节功能，确保下游任何时段不断流。 6.11 现有水电站整改措施 1、严重影响下游减脱水段居民生活、生产用水的水电站应重新调整其调蓄功能，保证下游减水段居民的生活、生产基本用水。 2、未设置下泄生态基流设施或者生态基流设施不能满足要求的水电站，需加设生态基流下泄设施或调整生态基流下泄量以满足河道最小生态基流，保证河道生态不遭到破坏。 3、对严重影响下游居民生活、生产用水，矛盾突出的水电站，与生态功能区、自然保护区、风景名胜区等要求相矛盾，严重影响生态环境的水电站，严重影响国家重大建设项目的水电站，提出限制运行或拆除建议。	本规划为水电开发规划，目前冷水河干流已有 5 座水电站牟家坝电站及茶房寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌；小南海电站通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量，建丰电站属于坝后径流式电站，无需设置生态流量泄放设施，赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站，已设置生态泄流设施及监控设施，要求小南海电站后期按要求设置生态流量泄放设施，并保证生态基流下泄量满足冷水河最小生态基流；现有 5 座水电站尾水均汇入冷水河，不会造成水资源浪费，根据调查流域内 5 座电站坝区下游形成的减水段能满足对下游居民的生活、生产基本用水要求。	符合
7	《汉中市“十四五”生态环境保护规划》	第二节 调整结构，推进产业领域绿色低碳发展 提升能源清洁低碳水平。加快电源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电力保障，减少煤电占比。加快替代热源建设，研究推动将具备条件的燃煤火电转为应急备用机组。到 2025 年，非化石能源消费比例提升到 12%。按照煤炭集中使用，清洁利	本规划为水电开发利用规划，水电站运行后加快了南郑区乡镇电源结构调整和布局优化。	符合

		用原则，重点削减小型燃煤锅炉、农业用煤消费量。对以煤、石焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等进行替代。		
8	《汉中市水资源保护利用专项规划》	<p>小水电是清洁可再生能源，秦岭、巴山地区水能资源丰富，按照生态优先、保护优先、科学有序的指导方针，通过规范化建设管理、优化调度运行、治理修复生态、创新体制机制、强化政府监管等措施，科学调度、改造和维护绿色小水电，对促进节能减排、改善民生福祉、巩固山区扶贫攻坚成果等具有积极作用。</p> <p>以河流为单元，切实保障小水电厂坝间河道生态需水量，小水电取水枢纽应改造或增设无节制的泄流设施、生态机组等，改善引水河段厂坝间河道内水资源条件，保障河道内水生态健康。各县（区）要加强对小水电生态用水泄放情况监管，统一监测信息传递规约，逐步建立小水电生态用水监测网络。</p> <p>小水电应按照兴利服从防洪、区域服从流域、电调服从水调的原则，科学制定和实施水电站调度运行方案。对枯水期河流水文情势影响大的水电站，应改变发电调度方式，推行季节性限制运行。小水电项目的水土保持及环境保护措施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>	冷水河干流段的5座电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，已按照相关要求设置了生态下泄措施，本次根据现场调查情况，对各电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施，维护生态平衡。本次环评对后续水电站的运行提出了相应的管理整改措施，可实现小水电绿色可持续发展	符合
9	《南郑区“十四五”生态环境保护规划》	<p>第六章 坚持三水统筹，稳步提升水生态环境</p> <p>第二节 积极推动水生态修复</p> <p>积极推动生态扩容。按照“有河有水、有鱼有草”的原则，分区分类开展水生态恢复。对遭到破坏的水源涵养区、生态缓冲带，加强生态恢复与生态建设。对水生态环境受损严重、水质状况较差的重点水体，因地制宜设计人工湿地净化、生态修复工程。</p> <p>以解决断流河流“有水”为重点，明确河（湖）生态流量要求，推动湿地建设与修复，创建生物良好栖息环境，保护生物多样性，维护河流湖库生物完整性。加强滨河带生态建设，增强水源涵养和土壤保持能力，重点针对汉江流域湿地、水源涵养区、水域及其自然岸线等重要生态空间，实施水生态保护修复。</p>	本次规划建设5座水电站设计时充分考虑冷水河干流的水资源条件，根据当地生产、生活、生态及景观蓄水要求，确定了合理的生态流量，本次根据现场调查情况，对各电站提出设置生态流量监控、监测设施等整改措施，维护生态平衡。	符合
10	《汉中市南郑	第一章 区域概况	《水电开发规划》主要包含冷水河干流已建	符合

<p>区“十四五”水利发展规划》</p>	<p>2.1 南郑区水利发展现状 6、农村水电：建成投产的农村小水电站 39 座，总装机 4.19 万 kW，年发电量 11200 万 kW.h。 2.3 现阶段水利发展存在的问题 6、水能资源开发程度低。我区水能资源丰富，但开发程度较低，截止 2019 年底，我区水电装机容量 4.19 万千瓦，仅占水能资源可开发量的 46.2%。 3.4 发展目标 3.4.2 具体目标 近期（2021—2025 年）：加快重点水源和防洪抗旱工程建设，实施水资源优化配置，缓解供需矛盾，提高城乡供水保障程度。加大节水力度，推进节水型社会建设。搞好水土保持、水源保护，进一步改善生态环境。加快水电资源开发，河湖治理力度。</p>	<p>的5座水电站，该5座水电站已建成运行多年，属于南郑区已建成投产的农村小水电站，各电站的运行促进了区域水电资源开发，电站运行过程落实了水土保持及生态保护相关要求。</p>	
----------------------	---	---	--

### 2.3.2.3 与相关区划协调性分析

#### 1、与《陕西省主体功能区规划》协调性分析

表 2.3-4 与《陕西省主体功能区规划》协调性分析

相关规划	区域	类型	范围	功能定位和发展方向	本规划情况	符合性
《陕西省主体功能区规划》	国家层面限制开发区域（重点生态功能区）	秦巴生物多样性生态功能区	汉中市南郑区	维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。	经分析，本次规划区域位于《陕西省主体功能区规划》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。 本项目为水电开发规划，科学开发冷水河流域水能资源。	符合

#### 2、与《陕西省生态功能区划》协调性分析

表 2.3-5 与《陕西省生态功能区划》协调性分析

区划名称	一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	本规划情况	符合性判定

<p>《陕西省生态功能区规划》</p>	<p>秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区</p>	<p>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</p>	<p>汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区、米仓山水源涵养区</p>	<p>整个规划范围</p>	<p>农业区土壤侵蚀敏感：合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率，控制水土流失；水源涵养功能重要：保护天然次生林和竹林，营造茶、桑、漆等经济林</p>	<p>本规划为冷水河水电开发规划，冷水河干流沿线两岸植被条件较好，土壤结构密实，流域两岸未发现明显的水土流失现象，流域现有电站运行多年未有大量泥沙淤积，运行中严格按照水土保持方案落实水土保持措施后，可控制区域水土流失</p>	<p>符合</p>
---------------------	----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	---------------	---	--	-----------

### 3、与《陕西省水功能区规划》协调性分析

根据陕西省政府 2004 年 9 月 22 日批准的《陕西省水功能区划报告》，冷水河属一级水功能区，目标水质为Ⅱ类。

根据现状监测，冷水河干流水体各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。

#### 2.3.3 与“三线一单”管控要求协调性分析

“三线一单”即：生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，生态环境准入清单。

其中**生态保护红线**：指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

规划区范围与生态管控单元位置关系见图 2.3-4~图 2.3-5。

**环境质量底线**：指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求。

**资源利用上线**：指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

**生态环境准入清单**：指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的分区管控要求，明确空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面准入、限制和禁止的环境要求。

规划与“三线一单”的符合性分析详见表 2.3-6。

表 2.3-6 与“三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析	结论
生态保护红线	<p>根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划“三线一单”初步成果对照分析的复函》（详见附件）可知：小南海电站约 1525m 引水渠道位于优先保护单元范围内，其中约 1397m 位于陕西汉中天坑群地质公园涉及要素属性为生态保护红线-汉中天坑群地质公园，约 128m 位于南郑区优先保护单元 2 范围内，涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。赖家山电站建设内容全部位于重点管控单元范围内。</p> <p>规划范围内小南海电站拦水坝及引水渠涉及陕西汉中天坑群地质公园，因此涉及生态保护红线，该电站拦水坝及引水渠 1983 年建成，并运行多年，属于红线内已有的水电工程，该电站为南郑区水利局的国有小型发电企业，</p>	符合

	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，小南海电站为整改类，在落实相关整改要求后，该电站符合红线相关管控要求。	
资源利用上线	冷水河干流常规监测断面水质现状良好，能满足相应水功能区水质目标要求。《水电开发规划》各已建成电站引水发电后，尾水排至冷水河河道或渠道，对冷水河水总量影响较小，不会突破资源利用上线要求。	符合
环境质量底线	根据现状调查，冷水河干流水质现状良好，能满足相应水功能区水质目标要求。《水电开发规划》实施后，在保障下游生态流量的基础上加强污废水的收集和处理，严禁污废水直接排入河道中，生活污水通过作为农田、林地施肥措施后，流域水环境质量可达标。	符合
环境准入清单	依据《汉中市生态环境准入清单》，针对流域涉水区域项目，提出环境准入负面清单。负面清单分为禁止类和限制类，其中，禁止类是指禁止新建、改建、扩建该类项目；限制类是指在满足相应环保要求，并按规定进行了专题论证、办理相应手续后允许进入。	符合

汉中市范围内各类自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等的禁止开发区域分布较多，本次规划编制过程中，**通过与规划环评的全程互动，将“三线一单”管控要求充分融入规划编制全过程**，显著提高了规划目标、布局、规模的环境合理性。

### 2.3.4 与国土空间规划符合性分析

#### 1、与《汉中市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

经对照《汉中市国土空间总体规划（2021-2035年）》中第二章第二节 战略定位相关内容可知：秦巴山地生物多样性保护和重要水源涵养区。加强秦巴山地区生态环境保护，维护生物多样性，保护中央水塔，增强水源涵养功能，加强洪水、滑坡、泥石流等自然灾害防治和宁勉略矿山生态修复治理，保护好汉江上游水源地，从源头确保南水北调的水质安全，确保优越的秦巴生态得到永续保护。根据第三节规划目标相关内容：生态保护红线管控全面落实，自然保护地体系建立完善，秦巴山地生物多样性保护和南水北调水源涵养区生态服务功能显著提升，优越的秦巴生态得到永续保护，“两山”转化成效显著。基础设施。以铁路、公路、航空为主体，内外畅通、智慧高效、安全可靠的综合交通网络基本形成。新型基础设施与传统基础设施深度融合，现代水利体系、能源体系、数字信息网络体系进一步完善，综合防灾减灾能力显著提升。

本次《水电开发规划》范围位于巴山区域，其生态环境保护定位主要为生物多样性保护和重要水源涵养区，本次《水电开发规划》中5座电站均已建成并运行多年，属于南郑区基础设施，各电站根据《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改南郑区小水电站“一站一策”方案》落实其相关整改要求后，满足相关管理要求，符合《汉中市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

#### 2、与《南郑区国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

经对照《南郑区国土空间总体规划（2021-2035年）》中第五章生态空间中第四节 保护修复重要生态系统功能可知：强化汉江两岸丘陵盆地水土保持与水土流失治理。加强漾家河源头区（两河镇）的水土流失预防，配套实施南部山洪沟小流域治理，增强山体坡面沟渠蓄水固土能力。于濂水河、冷水河沿岸大力营造水土保持林，增加林草植被盖度，防治水土流失加大退化防护林修复，保护水保工程措施，保护恢复汉江湿地。

同时根据《规划》中第十章 国土综合整治与生态修复第三节内容：东部冷水河流域整治修复区，该区域涉及南郑区的湘水镇、小南海镇、法镇、牟家坝镇等 7 个乡镇（街道），整体位于南郑区的北部，面积 62221.09 公顷，占区总面积的 22.15%。区域内汉江重要支流冷水河流经，水资源丰富。本区域整治修复以加强冷水河生态廊道建设和防治地质灾害为主。打造冷水河生态绿廊，强化其支流生态环境管护，严格控制支流污水排放，农业面源污染等问题，大汉山周边地质环境的改善提升，减少地质灾害影响。

第十二章 中心城区空间规划 第七节根据南郑中心城区城市空间结构、特色风貌等因素，划定城市设计的重点控制区。重点管控汉江南岸、冷水河一河两岸、濂水河一河两岸、龙岗新区、中央文体区五个精品核心区域。冷水河一河两岸、濂水河一河两岸区域。依托濂水河、冷水河两河的优越自然生态风貌，打造滨水景观带，主要布局休闲游憩、滨水活力住区、现代宜居功能，重点控制区域开发强度、建筑风貌、城市天际线。

本次《水电开发规划》中5座电站均已建成并运行多年，流域内已建电站均按照批复的水土保持方案报告实施了水土流失防治措施。各已建电站周边植被环境已经基本得到恢复，目前河流沿线两岸植被条件较好，各电站落实《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改南郑区小水电站“一站一策”方案》中相关整改要求，确保下泄生态流量后，对冷水河干流水质影响较小，并改善区域景观，因此规划的实施符合《南郑区国土空间总体规划（2021-2035年）》中相关要求。

### 3、与“三区三线”符合性分析

三区三线：“三区”指生态、农业、城镇三类空间；“三线”指的是根据生态空间、农业空间、城镇空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

根据汉中市自然资源局南郑分局提供的规划区域“三区三线”矢量文件比对分析（详见图 2.3-1~图 2.3-3），经比对《水电开发规划》中规划的各项工程均不涉及城镇开发边界及基本农田，规划中的小南海电站拦水坝及引水渠道涉及生态红线，具体要素名称为米仓山-大巴山水源涵养生态保护红线及陕西汉中天坑群省级地质自然公园，流域内已建电站均按照批复的水土保持方案报告实施

了水土流失防治措施，。各已建电站周边植被环境已经基本得到恢复，目前河流沿线两岸植被条件较好，各电站落实《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改南郑区小水电站“一站一策”方案》中相关整改要求后，确保下泄生态流量，满足水源涵养相关要求。

根据《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划范围内小南海电站拦水坝及引水渠涉及陕西汉中天坑群地质公园，小南海电站已运行多年，在运行过程中不涉及《地质遗迹保护管理规定》相关管控活动及禁止行为，规划小南海电站的运行，对陕西汉中天坑群地质公园的影响较小。

综上，冷水河干流水电开发规划符合“三区三线”相关要求。

### 2.3.5 与《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

2021年11月7日，汉中市人民政府发布了《汉中市人民政府关于印发汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汉政发[2021]11号），提出了汉中市生态环境准入清单。

本次环评根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》以及汉中市生态环境准入清单，本次规划范围与汉中市生态环境管控单元位置关系示意图见图 2.3-4~图 2.3-5，根据复函给出本次流域规划环境准入负面清单，见下表 2.3-7。

表 2.3-7 南郑区冷水河干流环境准入负面清单

适用范围	管控维度	管控要求	本规划情况	符合性
1. 总体要求	空间布局约束	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	本规划提出各已建电站在今后的运营过程中保证水文情势、河流水质不发生重大变化，确保有足够河流生态用水量，可满足水土保持、水源涵养、生物多样性保护要求	符合

		汉中盆地北部的生态屏障					
	污染排放管控	1.城镇生活污水治理：全面加强城镇生活污水处理设施建设和运行管理。 2.农村生活污水处理：因地制宜地建设农村污水处理设施，有效减少农村污水直排现象。 3.农业源污染管控：新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。			《水电开发规划》中5座已建电站运行期正常情况下本身不排放水污染物，仅电站职工产生的生活污水，根据本次调查，流域内5座电站职工生活污水经化粪池处理后用于农作物施肥利用，电站运行对地表水环境影响较小。		符合
	环境风险防控	1.加强饮用水水源地环境风险管控。			《水电开发规划》范围内不涉及饮用水水源地。		符合
	资源利用效率要求	1.严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化钢铁、化工等高效率耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用。实施雨水和中水回用工程。			本次规划中小南海电站工程任务是水力发电；牟家坝电站、茶房寺电站、建丰电站主要以发电为主，兼顾农田灌溉，赖家山电站是以灌溉为主兼顾发电的综合利用水利工程，要求各电站水电开发的过程中确保灌溉用水需求		符合
<b>规划涉及优先管控单元准入要求</b>							
管控单元类别	环境管控单元名称	要素属性	长度/m	管控维度	管控要求	本规划情况	符合性
优先保护单元	陕西中天坑群地质公园	生态保护红线-各类重要保护地	1397	空间布局约束	1.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单中“1.1 生态保护红线总体要求”准入要求。 2.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“3.7 地质公园”准入要求。 <b>1.1.生态保护红线总体要求：</b> 按照《中共中央办公厅、国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省	根据《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划范围内小南海电站拦水坝及引水渠涉及陕西中天坑群地质公园，因此涉及生态保护红线。 该电站拦水坝及引水渠1983年建成，并已运行多年，属于红线内已有的水电工程，该电站为南郑区水利局的国	符合

			<p>林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等相关要求进行管控。</p> <p>（三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。</li> <li>2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。</li> <li>3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。</li> </ol> <p><b>3.7.地质公园准入要求：</b></p> <p>按照《国家级自然公园管理办法（试行）》《地质遗迹保护管理规定》等相关规定进行管控。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石。</li> <li>2.不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。</li> <li>3.管理机构可根据地质遗迹的保护程度，批准单位或个人在保护区范围内从事科研、教学及旅游活动。</li> <li>4.不得擅自移动、变更碑石、界标。</li> <li>5.在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，</li> </ol>	<p>有小型发电企业，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，小南海电站为整改类，要求规划区小南海电站后期不再扩大现有规模与范围，运行过程中做好生态保护措施，若后期不再运行，应做好各项生态恢复措施，在落实相关整改要求及本次提出的生态保护措施后，该电站符合相关管理要求。</p> <p>小南海电站已运行多年，在运行过程中不涉及左述的相关管控活动及禁止行为。</p>	
--	--	--	---	--	--

					排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。		
优先保护单元	南郑区优先保护单元2	生态保护红线调出区域内林草地	128	空间布局约束	<p>1.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“2.1一般生态空间总体要求”准入要求。</p> <p><b>2.1 一般生态空间总体要求：</b> 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p>	<p>根据《复函》可知，本次规划中仅小南海电站的引水渠道中128m段涉及生态保护红线调出区域内林草地，电站引水渠已运行多年，电站运行过程中对引水渠周边的林地不涉及有损林地生态功能的开发建设活动</p>	符合
重点管控单元	南郑区重点管控单元1	/	6245	空间布局约束	<p>1. 执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求、中“5.3 大气环境布局敏感区重点管控区”准入要求。</p> <p><b>5.3大气环境布局敏感区重点管控区</b> 1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。</p> <p>2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。</p>	<p>对照《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）》（陕发改环资〔2022〕110号），规划中的水电站不属于“两高”行业，同时各水电站不属于重污染企业</p>	符合
				污染物排放管控	<p>1. 执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求、中“5.3 大气环境布局敏感区重点管控区”准入要求</p> <p><b>5.3大气环境布局敏感区重点管控区</b> 1.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。</p>	<p>《水电开发规划》中主要涉及冷水河干流中的已建成的5座水电站，各电站运行过程中依托水力发电，属于清洁能源</p>	符合

## 3 现状调查与评价

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

南郑区冷水河为汉江上游右岸一级支流，10平方公里以上流域面积的支流有9条，其中最大支流有兴隆河、其次是青石关河。冷水河发源于汉中市南郑区小南海镇西沟村米仓山，南郑区南接近四川边界的头道河，由东向西至双龙，右转由西南向东北方向流经小南海、牟家坝镇、再转向北、经高家岭村、三花石村、胡家营镇等镇、村，于胡家营右转向东，至新岳坝入汉江，河道全长53.5km，流域面积660.0km<sup>2</sup>，河道比降29.9%，多年平均流量19.3m<sup>3</sup>/s，最大流量1440m<sup>3</sup>/s（三花石水文站1957年7月记录），河身曲折，弯曲系数达1.490；水能蕴藏量丰富，理论蕴藏量平均50435kw。冷水河位于南郑区南部偏东，米仓山以北，水系分界以米仓山为最高，南高北低。

#### 3.1.2 地形地貌

冷水河地处陕南巴山地山地。流域在米仓山北坡。因受构造、气候、水文条件等内外营力的制约和影响，境内地貌轮廓多种多样。从总体看，由北向南可依次划分为河谷阶地平原区、米仓山北麓丘陵低山区、米仓山中山区三种地貌区。冷水河流域呈狭长形，地势南高北低，形成南侧岭脊，地貌可分为山地、丘陵和河谷平坝三大类型。南部地区多为中低山地形，海拔一般550~2100m，最高峰红山海拔2367m，河谷狭窄成“V”型，北源于小南海镇、法镇镇以南，西源西坪、双龙以东，东源四季坪、城固县界以西，南源于分水岭、米仓山北坡，四川界以北，多为成片林木，植被较好；以下则植被良好，受人类活动的影响，水土流失稍有影响。北部地区多为低山、丘陵地区，海拔500~1000m，相对高差100~500m，多呈树状地形，为主要的农耕区；平坝仅分布在河流北部末端，河流谷阶地上。

#### 3.1.3 气象水文

冷水河流域属北亚热带湿润气候区。由于地理因素、季风环流等影响，气候

具有以下特征：

1、地处海陆气候分界处，包括两个气候带：北亚热带和暖温带，尤以北亚热带气候特征最为明显。

2、具有显著的季风气候特征。冬季受蒙古高压控制，经常有干冷气流进入，天气多阴沉，干旱少雨，东北风较多，但风力较弱；时有寒潮侵袭，但气温又不致过低。春季是北方干冷气流与南方湿热气流交替的时令，乍寒乍暖，天气多变，有时“清明时节雨纷纷”，有时则吹黄沙风。夏季东南季风活动频繁，湿热气流进入，雨热同季，多雷雨，伴有狂风；时有干旱发生。秋季北方冷气团与南方暖气团相遇，境内往往阴雨连绵，有时整月地皮不干；但有时也出现干旱（俗称“秋老虎”）天气。这一特征，是导致秋季日照时数偏少的因素之一。

3、受地形影响，气温、降水垂直差异显著：米仓山北坡气温由北向南递减；降水则由北向南递增。地处北部平坝的周家坪海拔 536 米，年均气温 14.2℃，年平均降水量 970.4 毫米。南部中山地区的小坝乡陈家坪海拔 1210 米，年平均气温 10.7℃，年平均降水高达 1649.8 毫米。两地海拔相差 673.5 米，气温、降水则分别相差 3.5℃和 679.4 毫米（在米仓山南坡的碑坝地区与北坡不同：随高度降低，气温由北向南递增，降水由北向南递减）。另外，区境内因地貌多样，小气候特征也较明显。

4、灾害性天气如暴雨、低温、连阴雨、干旱等频繁。

### 3.1.4 水资源特征

南郑区境内河流密布，水量丰盈。水资源总量 38 亿  $m^3$ ，人均占有量 4402 $m^3$ ，高于全省和全国平均水平。其中，地表水资源量 23.52 亿  $m^3$ ，时空分布变化大，丰枯悬殊。地下水年资源补给总量 7.96 亿  $m^3$ ，其中地下水资源净量 0.86 亿  $m^3$ ，实际可开发利用 0.64 亿  $m^3$ ，水质良好，氟化物偏低，宜工农业生产和人畜饮用。全区水能资源潜力大，多年平均理论蕴藏量 24.2 万 kW，其中可开发利用 9.07 万 kW，已开发利用 3.98 万 kW，占可开发量 43.8%。全区水电站 39 处，总装机 3.98 万 kW，年发电量 1.1 亿度。现有水库 58 座（含莲花石水库），总库容 8114.71 万  $m^3$ ，灌溉、发电、旅游、养殖于一体，收到良好的效益。水能资源开发利用是南郑区的重点。

冷水河多年平均流量 19.3 $m^3/s$ ，最大流量 1440 $m^3/s$ （三花石站 1957 年 7 月记录），

河道比降为 19.62%。河身曲折，弯曲系数达 1.490，水能蕴藏量丰富，理论蕴藏量平均 50435 千瓦，可开发量达 11454 千瓦。目前已建成水电站 16 处，装机容量 2966 千瓦。

### 3.1.5 自然资源

#### (1) 生态资源

南郑地处南北过渡地段，适宜多种动植物生长繁衍。人工栽培植物主要有水稻、小麦、玉米、洋芋、红薯、油菜、烟叶、花生等。蔬菜主要有萝卜、白菜、番茄、黄瓜、苦瓜、茄子、山药、瓜类等 34 种。此外，水生经济作物如莲藕、遍布河塘。野生植物以乔灌木、中药材、花、草为主。已知乔灌木 57 科、164 种，主要有油松、巴山松、马尾松、漆类，杉、柏、椿、竹等；还有油桐、油茶、茶叶、柑、桔、棕榈、南竹等亚热带树种；药用树种主要有杜仲、厚朴、樟类；珍稀树种主要有冷杉、银杏、粗榧、鹅掌楸等约 14 科、18 种。中草药用植物品种多、品质好、数量多，计有 661 种，已开发 169 种。大宗药材主要有杜仲、天麻、黄姜、乌药、党参、元胡、栀子、细辛、金银花等，贵重药材有麝香、熊胆、牛黄、黄连等。其中党参、天麻、何首乌、绞股蓝等分布广、出产多，为传统出口药材。全区林业用地 18 万余公顷，森林覆盖率达 61.18%，活立木总储量 1188 万立方米。全区草地近 3.26 万公顷，可利用面积 3.06 万公顷，已利用 2.3 万公顷，占可利用面积的 75%，其中 300 亩以上的大块草场 33 块。草地植物多达 56 科、600 多种，可用作饲草者 500 多种。

#### (2) 矿产资源

全区矿产资源比较丰富，储量较大，品位较高。现已发现的矿产资源 24 种，矿产地 139 处。已经过不同程度的勘查，有探明基础储量及资源量的矿产 10 种，矿产地 24 处，矿产资源中，金属类 8 种：铁、钛、钒、铜、铅、锌、镍、钴；非金属类 16 种：白云岩、石英岩、石英砂岩、玄武岩、长石、黄铁矿、磷、石灰石、高岭土、砖瓦粘土、大理石、花岗岩、水晶、重晶石、煤、矿泉水等。金属矿产主要分布在碑坝地区，非金属矿分布在浅山丘陵地区。矿藏中，石灰石、花岗岩、石英砂石、白云岩、高岭土等，在汉中占有重要位置，尤以分布在上、下梁山的石灰石储量大，达 12613 万吨，且品位高，易开采。硅矿储量约 1000 万吨。铁矿 882 万吨，已探明储量的矿产资源潜在经济价值（按 1990 年不变价）

概算约 754 亿元。目前除已经或初步开采的 14 种矿产外，其余尚待开发利用。

### 3.1.6 社会经济概况

南郑区位于陕西省西南边陲、汉中盆地西南部。地处东经 106°30′~107°22′，北纬 32°24′~33°07′之间。北临汉江，南依巴山。县域南部与四川省通江县、南江县、旺苍县接壤；西与陕西省宁强县、勉县为邻；东与城固县、西乡县毗连；北与汉中市汉台区隔江相望。县境东西最长直线距离 83 公里，南北 79 公里，全县总面积 2809 平方公里。全区城镇建成区总面积 27 平方千米，城市人口 28 万人，城镇化率 46.5%。

2022 年，南郑区实现生产总值（简称 GDP）247.57 亿元，其中：第一产业增加值 42.85 亿元，第二产业增加值 114.65 亿元，第三产业增加值 90.07 亿元。第一、第二和第三产业增加值分别占生产总值的比重为 17.3：46.3：36.4。人均生产总值 53467 元。

## 3.2 流域地质

### 3.2.1 水文地质概况

冷水河流域区内出露岩层比较复杂。震旦系结晶灰岩、砂岩，寒武系砂页岩、灰岩，奥陶系砾岩、灰岩，志留系页岩，二迭系灰岩均有。但以结晶灰岩、灰岩为主。其地貌总特点是山势峥嵘、险峻，锯齿状山峰、不对称 V 形谷及岩溶（喀斯特）地貌发育。

冷水河地处山地北坡，向北注入汉江。源头地区峰林突兀，峡谷深切；土层薄、植物少；地下水量丰富，地表河流贫乏，稍有天旱，人畜饮水就很困难。中山区是冷水河流诸多支流的发源地。属米仓一大巴构造剥蚀中山区的一部分，多为灰岩山地，岩溶地貌比较发育。位于冷水河源地区的小南海、青石关、回军坝、天池子等为其典型代表。

中下游是侵蚀剥蚀花岗片麻岩丘陵区。岩石形成已有 10 亿多年。历经地壳变动，节理裂缝很多，小断层也很发育。受长期风化剥蚀，丘陵多浑圆状，海拔 800 米左右，相对高度 300 米左右。也有众多的梁、坝、坪、沟等地貌类型。河谷开阔，阶地发育。每当雨季，冲积盛行，故小盆地（坝子）较多。

规划区水系图见图 3.2-1。

### 3.2.2 规划梯级工程地质条件

#### 1、小南海电站

##### (1) 地层岩性

坝址区内出露第四系堆积物为河流冲积之砂砾石、漂石、中砂、粉土等。基岩出露地层为石灰岩。河底宽 15 米，坝两岸陡峭呈 V 字型，两岸岩石裸露稳定。

##### (2) 地质构造及地震

该坝址区地质构造简单，未见断裂通过。查 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》，规划区地震动峰值加速度为 0.05g（抗震设防为 6 度），地震反应谱特征周期为 0.4s。区域构造稳定性良好。

##### (3) 地貌及物理地质作用

坝址区河段比较顺直，河床高程为 588.8m 左右。两岸基本对称，呈“V”字型，山顶海拔高程约 1000m 左右，与坝址区相对高差约 400 多 m。坝址范围的物理地质作用主要表现为崩塌、座落及风化剥蚀，河谷边坡陡峻，再加之构造裂隙的切割，由于河道窄狭，岸边发生崩塌、座落，堆积于坡脚，但厚度不大，一般在 1~3m 左右；沿坝址两岸风化厚度为，强风化带深度约 2m，弱风化带深度约 3m，河谷由于河水的冲刷，强风化带深度约 2m，弱风化带深度约 3m。坝址区内无滑坡和泥石流作用存在。

##### (4) 水文地质

坝址区内地下水按含水层性质，分为两类：

A. 第四系松散堆积层孔隙水：一般以上层滞水或潜水形式赋存于覆盖层中，一般覆盖层较薄，结构松散，透水性很好，受大气降水影响很大，因此这类地下水不发育。

B. 基岩裂隙水：基岩为石灰岩、裂隙不发育，坝基、坝肩的渗透极小。

##### (5) 地质条件分析

坝址区地质构造简单，未见断裂通过。两岸基本对称，两岸边坡整体稳定性较好。河床基岩裸露。坝基、坝肩持力层岩石石灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，岩体完整性好，承载力高。具备建坝条件。两岸肩基岩裸露，初步判定不存在绕坝渗漏问题。

厂房位于拦水坝下游河道左岸二阶地上，厂址工程地质为坡积层砂砾，右岸为河道冲击演变堆积的砂砾，较宽平坦、厂房后山地质同坝址。

## 2、牟家坝电站

### (1) 地层岩性

坝址区内出露第四系堆积物为河流冲积之砂砾石、漂石、中砂、粉土等。基岩出露地层为石灰岩。河底宽 20 米，坝两岸陡峭呈 V 字型，两岸岩石裸露稳定。

### (2) 地质构造及地震

该坝址区地质构造简单，未见断裂通过。查 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》，规划区地震动峰值加速度为 0.05g（抗震设防为 6 度），地震反应谱特征周期为 0.4s。区域构造稳定性良好。

### (3) 地貌及物理地质作用

坝址区河段比较顺直，河床高程为 539.08m 左右。两岸基本对称，呈“V”字型，属中山区与低山丘陵分界，与山脊相差约 400 米。坝址范围的物理地质作用主要表现为崩塌、座落及风化剥蚀，河谷边坡陡峻，再加之构造裂隙的切割，河道岸边发生崩塌、座落，堆积于坡脚，但厚度不大，一般在 2~3m 左右；沿坝址两岸风化厚度为，强风化带深度约 2m，弱风化带深度约 3m，河谷两岸由于河水的冲刷，强风化带深度约 1m，弱风化带深度约 2m。坝址区内无滑坡和泥石流作用存在

### (4) 水文地质

坝址区内地下水按含水层性质，分为两类：

A.第四系松散堆积层孔隙水：一般以上层滞水或潜水形式赋存于覆盖层中，一般覆盖层较薄，结构松散，透水性很好，受大气降水影响很大，因此这类地下水不发育。

B.基岩裂隙水：基岩为石灰岩、裂隙不发育，坝基、坝肩的渗透极小。

### (5) 地质条件分析

坝址区地质构造简单，未见断裂通过。两岸基本对称，两岸边坡整体稳定性较好。河床基岩裸露。坝基、坝肩持力层岩石石灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，岩体完整性好，承载力高。具备建坝条件。两岸肩基岩裸露，初步判定不存在绕坝渗漏问题。

厂房位于拦水坝下游河道右岸较宽平坦的二阶地上，地质为坡积层砂砾，厂房处后山地质同坝址。

### 3、茶房寺电站

#### (1) 地层岩性

坝址区内出露第四系堆积物为河流冲积之砂砾石、漂石、中砂、粉土等。基岩出露地层为石灰岩。河底宽 70 米，坝两岸稍陡峭，两岸岩石裸露稳定。

#### (2) 地质构造及地震

该坝址区地质构造简单，未见断裂通过。查 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》，规划区地震动峰值加速度为 0.05g（抗震设防为 6 度），地震反应谱特征周期为 0.4s。区域构造稳定性良好。

#### (3) 地貌及物理地质作用

坝址区河段处于河道弯道上，河床高程为 513.8m 左右。两岸基本对称，河道底宽 70 米，两岸二阶地，属低山丘陵区，与山脊相差约 300 米左右。坝址范围的物理地质作用主要表现为崩塌、座落及风化剥蚀，河谷边坡稍陡峭，河道岸边发生崩塌、座落，堆积于坡脚，但厚度不大，一般在 3~4m 左右；沿坝址两岸风化厚度为，强风化带深度约 2m，弱风化带深度约 3m，河谷两岸由于河水的冲刷，强风化带深度约 1m，弱风化带深度约 2m。坝址区内无滑坡和泥石流作用存在。

#### (4) 水文地质

坝址区内地下水按含水层性质，分为两类：

A.第四系松散堆积层孔隙水：一般以上层滞水或潜水形式赋存于覆盖层中，一般覆盖层较薄，结构松散，透水性很好，受大气降水影响很大，因此这类地下水不发育。

B.基岩裂隙水：基岩为石灰岩、裂隙不发育，坝基、坝肩的渗透极小。

#### (5) 地质条件分析

坝址区地质构造简单，未见断裂通过。两岸基本对称，两岸边坡整体稳定性较好。河床基岩裸露。坝基、坝肩持力层岩石石灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，岩体完整性好，承载力高。具备建坝条件。两岸肩基岩裸露，初步判定不存在绕坝渗漏问题。

厂房位于拦水坝下游河道右岸二阶地上，地质为坡积层砂砾，厂房处后山地质同坝址。

#### 4、建丰电站

##### (1) 地层岩性

坝址区内出露第四系堆积物为河流冲积之砂砾石、漂石、中砂、粉土等。基岩出露地层为石灰岩。河底宽 70 米，坝两岸陡峭呈 V 字型，两岸岩石裸露稳定。

##### (2) 地质构造及地震

该坝址区地质构造简单，未见断裂通过。查 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》，规划区地震动峰值加速度为 0.05g（抗震设防为 6 度），地震反应谱特征周期为 0.4s。区域构造稳定性良好。

##### (3) 地貌及物理地质作用

坝址区河段处于河道弯道上，河床高程为 513.8m 左右。两岸基本对称，河道底宽 70 米，两岸二阶地，属低山丘陵区，与山脊相差约 300 米左右。坝址范围的物理地质作用主要表现为崩塌、座落及风化剥蚀，河谷边坡稍陡峭，河道岸边发生崩塌、座落，堆积于坡脚，但厚度不大，一般在 3~4m 左右；沿坝址两岸风化厚度为，强风化带深度约 2m，弱风化带深度约 3m，河谷两岸由于河水的冲刷，强风化带深度约 1m，弱风化带深度约 2m。坝址区内无滑坡和泥石流作用存在。

##### (4) 水文地质

坝址区内地下水按含水层性质，分为两类：

A.第四系松散堆积层孔隙水：一般以上层滞水或潜水形式赋存于覆盖层中，一般覆盖层较薄，结构松散，透水性很好，受大气降水影响很大，因此这类地下水不发育。

B.基岩裂隙水：基岩为石灰岩、裂隙不发育，坝基、坝肩的渗透极小。

##### (5) 地质条件分析

坝址区地质构造简单，未见断裂通过。两岸基本对称，两岸边坡整体稳定性较好。河床基岩裸露。坝基、坝肩持力层岩石石灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，岩体完整性好，承载力高。具备建坝条件。两岸肩基岩裸露，初步判定不存在绕坝渗漏问题。

厂房与拦水坝为一体，厂房处地质同坝址。

## 5、赖家山电站

### (1) 地层岩性

坝址区内出露第四系堆积物为河流冲积之砂砾石、漂石、中砂、粉土等。基岩出露地层为砂砾石。河底宽 60 米，坝两岸地势平坦，两岸有河道护岸工程。

### (2) 地质构造及地震

该坝址区地质构造简单，未见断裂通过。查 GB18306—2001《中国地震动参数区划图》，规划区地震动峰值加速度为 0.1g（抗震设防为 7 度），地震反应谱特征周期为 0.4s。区域构造稳定性良好。

### (3) 地貌及物理地质作用

坝址区河段处于河道比较顺直，河床高程为 476m 左右。两岸基本对称，河道底宽 60 米，两岸平坦，属平原区；坝址处上下游护岸工程。

坝址区内无滑坡和泥石流作用存在。

### (4) 水文地质

坝址区内地下水按含水层性质，分为两类：

A.第四系松散堆积层孔隙水：一般以上层滞水或潜水形式赋存于覆盖层中，一般覆盖层较薄，结构松散，透水性很好，受大气降水影响很大，因此这类地下水不发育。

B.基岩裂隙水：基岩为石灰岩、裂隙不发育，坝基、坝肩的渗透极小。

### (5) 地质条件分析

坝址区地质构造简单，未见断裂通过。两岸基本对称，两岸防护工程完好。河床砂砾厚度 3~4 米。坝基、坝肩持力层岩石石灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，岩体完整性好，承载力高。具备建坝条件。两岸肩基为砂砾层，初步判定存在绕坝渗漏问题。

厂房位于灌溉渠中段渠道旁，厂房地基处地表黏土层厚度 1 米左右，地下为砂砾石层。处于坡脚，地势较平坦，稳定。

## 3.2.3 水文

### 3.2.3.1 径流

冷水河流域各处水电站均没有实测水文资料。为使本流域内各电站设计年径

流成果更具有代表性，根据规划文本，本次采用《汉中地区实用水文手册》以下简称《手册》中提供的有关水文资料及计算方法，径流深等值线法、经验公式法和水文比拟法三种方法计算，对其成果进行分析选用。流域内各级水电站径流计算成果及采用方法详见表 3.2-1。

表 3.2-1 流域内各电站径流计算成果表

电站名称	采用的计算方法	年平均		不同频率 P(%)		径流量 (亿 m <sup>3</sup> )		年均流量 (m <sup>3</sup> /s)	
		径流量 (亿 m <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /s)	P=20%		P=50%		P=80%	
				径流量	流量	径流量	流量	径流量	流量
小南海水电站	比拟法 (三花石站)	1.181	3.74	1.523	4.83	1.086	3.44	0.878	2.78
牟家坝水电站	比拟法 (三花石站)	2.466	7.81	3.181	10.08	2.269	7.19	1.833	5.81
茶房寺水电站	比拟法 (三花石站)	3.725	11.81	4.880	15.47	3.390	10.74	2.744	8.70
建丰水电站	比拟法 (三花石站)	3.928	12.45	5.184	16.43	3.535	11.20	2.448	7.76
赖家山水电站	比拟法 (三花石站)	3.799	12.04	5.128	16.25	3.343	10.59	2.241	8.95

### 3.2.3.2 洪水

依据《防洪标准》GB 50201-2014、《水利水电工程等级划分和洪水标准》SL252-2017、《小型水力发电站设计规范》GB50071—2014 规定，流域内各级水电站均为小（2）型水力发电工程，工程等级V等 5 级，除云河水库坝（63m）超过 30m，属中高坝外，各级水坝设计坝总高均<15m，上、下游最大水位差均<10m。因此设计洪水标准按平原、滨海区标准确定。故设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 20 年；水电站厂房设计洪水重现期采用 30 年，校核洪水重现期为 50 年。

本次规划的冷水河流域整改类各级水电站为径流式或坝后式水电站，无调节能力，故本次洪水计算只计算设计洪峰流量，不推算洪量及洪水过程。冷水河流域属无实测水文资料河流，本次规划设计洪水位采用经验公式法进行复核计算。

根据《汉中地区实用水文手册》，设计洪峰流量经验公式为：

$$Q_P = C_P F^n$$

式中： $Q_P$ ——频率为  $P$  的设计洪峰流量；

$C_P$ ——频率为  $P$  的经验参、指数；

$F$ ——流域面积

冷水河流域内除建丰、赖家山水电站均属江南I区（ $n=0.7212$ ）外，其余均属江南II区（ $n=0.731$ ）。根据《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》，各电站坝址以上流域面积，计算出不同频率洪峰流量成果见表 3.2-2。

表 3.2-2 坝址设计洪峰计算成果表

电站名称	流域面积 (km <sup>2</sup> )	洪水频率		100 年一遇洪水 (P=1%) 洪峰流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)	50 年一遇洪水 (P=2%) 洪峰流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)	30 年一遇洪水 (P=3.33%) 洪峰流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)	20 年一遇洪水 (P=5%) 洪峰流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)	10 年一遇洪水 (P=10%) 洪峰流量 $Q_p$ (m <sup>3</sup> /s)
		指数	参数	江南 I 区	江南 II 区	江南 I 区	江南 II 区	江南 I 区
小南海水电站	112.3	0.731	江南 II 区	1014	602	539	488	404
牟家坝水电站	268.0		江南 II 区	1915	1138	1019	922	764
茶房寺水电站	436.0		江南 II 区	2733	1624	1454	1316	1090
建丰水电站	498.0	0.7212	江南 I 区	1881	2415	1983	1745	1331
赖家山水电站	578.0			2095	2689	2208	1943	1482

### 3.2.3.3 洪水

冷水河流域地处南郑区南部，天然植被覆盖良好，居住人口稀少，水土流失较轻。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。根据《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》，流域内各电站多年平均悬移质侵蚀模数为 700t/km<sup>2</sup>·a，求得多年平均悬移质输沙量；推移质多年平均

输沙量,按悬移质输沙量的 20%计算。则流域内各水电站推移质多年平均输沙量、电站多年平均泥沙输沙总量及多年平均含沙量见表 3.2-3。

表 3.2-3 水电站多年平均输沙量成果表

电站名称	流域面积	年平均流量	年平均径流量	年平均悬移质侵蚀模数	年平均悬移质输沙量	年平均推移质输沙量	年输沙量合计	含砂率
	km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s	亿 m <sup>3</sup>	T/ km <sup>2</sup> ·a	T	T	T	g/m <sup>3</sup>
小南海水电站	112.3	3.74	1.181	700	78610	15722	94332	799
牟家坝水电站	268.0	7.81	2.466	700	187600	37520	225120	913
茶房寺水电站	436.0	11.81	3.725	700	305200	61040	366240	983
建丰水电站	498.0	12.45	3.928	700	348600	69720	418320	1065
赖家山水电站	578.0	12.04	3.799	700	404600	80920	485520	1278

### 3.3 规划区环境现状调查与评价

#### 3.3.1 地表水环境质量现状

##### 3.3.1.1 规划冷水河水环境质量现状

为了解冷水河干流地表水环境质量,本次评价委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对规划流域水质进行了监测,监测点位图见图 3.3-1,具体监测情况如下:

(1) 监测点位:

- 1#小南海电站坝址上游处; 2#小南海电站厂房下游 100m 处;  
 3#牟家坝电站库区坝址上游处; 4#牟家坝电站厂房下游 100m 处;  
 5#茶房寺电站坝址上游处; 6#茶房寺电站厂房下游 100m 处  
 7#建丰电站坝址上游处; 8#建丰电站厂房 100mn 处;  
 9#赖家山大坝上游处; 10#赖家山电站厂房下游 100m 处。

(2) 监测内容: pH、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物,同步监测水温、流速、流量;其中 1#、3#、5#、7#、9#断面需另测叶绿素 a、透明度。

(3) 监测时间及要求: 连续采样 3 天,每天取样 1 次。分析方法及检出限见表 3.3-1。

表 3.3-1 水质分析方法及检出限

序号	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
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	AZ-86031 水质检测仪 /MHCY068 (2023.10.20)
2	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)
3	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)
4	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光 光度法 HJ 1226-2021	0.01mg/L	TU-1810 紫外可见分光光 度计/MHFX020 (2023.12.10)
5	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)
6	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
7	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)
8	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
9	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)
10	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)
11	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	
12	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
13	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 (2024.03.08)
14	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)
15	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)
16	叶绿素 a	水质 叶绿素 a 的测定 分光光度法 HJ 897-2017	2 $\mu$ g/L	TU-1810 紫外可见分光光 度计/MHFX108 (2024.03.08)

17	透明度	塞氏盘法 《水和废水监测分析方法》 (第四版) 国家环境保护总局(2002年)	/	塞氏盘 A/MHCYB01
----	-----	--	---	---------------

(4) 监测结果及评价

监测数据及统计结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水监测结果 单位: mg/L (pH 值、粪大肠菌群除外)

序号	项目 样品编号	240426 E03-S S0101	240426 E03-S S0201	240426 E03-S S0301	240426 E03-S S0401	240426 E03-S S0501	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
2024 年 04 月 26 日									
1	pH, 无量纲	8.1 (10.2 °C)	7.8 (11.4 °C)	8.0 (9.8 °C)	7.7 (12.6 °C)	8.3 (15.4 °C)	6~9	0.65	达标
2	水温, °C	10.2	11.4	9.8	12.6	15.4	/	/	/
3	溶解氧, mg/L	7.1	7.5	7.1	6.8	6.7	≥6	0.90	达标
4	高锰酸盐指数, mg/L	1.7	2.4	2.6	2.5	2.3	≤4	0.65	达标
5	化学需氧量, mg/L	9	12	14	13	12	≤15	0.93	达标
6	五日生化需氧 量, mg/L	1.6	2.2	2.5	2.3	2.2	≤3	0.83	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.101	0.077	0.112	0.107	0.128	≤0.5	0.256	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.03	0.02	0.03	0.05	0.06	≤0.1	0.6	达标
9	悬浮物, mg/L	9.3	8.1	7.8	8.6	13.0	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	4.5×10 <sub>2</sub>	7.9×10 <sub>2</sub>	9.4×10 <sub>2</sub>	1.1×10 <sub>3</sub>	6.2×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.55	达标
12	阴离子表面活 性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	1.41×10 <sup>4</sup>	1.22×10 <sup>4</sup>	1.34×10 <sup>5</sup>	1.05×10 <sup>5</sup>	1.29×10 <sup>5</sup>	/	/	/
15	叶绿素 a, µg/L	11	/	7	/	5	/	/	/
16	透明度, cm	150	/	250	/	200	/	/	/

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书

2024年04月26日									
	项目 样品编号	240426 E03-S S0601	240426 E03-S S0701	240426 E03-S S0801	240426 E03-S S0901	240426 E03-S S1001	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
	pH, 无量纲	8.2 (13.6 °C)	7.9 (16.2 °C)	7.5 (14.4 °C)	8.4 (18.2 °C)	7.3 (17.6 °C)	6~9	0.70	达标
	水温, °C	13.6	16.2	14.4	18.2	17.6	/	/	/
	溶解氧, mg/L	6.8	6.9	7.6	8.1	7.4	≥6	0.88	达标
	高锰酸盐指数, mg/L	2.4	1.9	2.7	2.1	2.5	≤4	0.675	达标
5	化学需氧量, mg/L	11	9	14	8	12	≤15	0.93	达标
6	五日生化需氧 量, mg/L	2.0	1.6	2.5	1.4	2.2	≤3	0.83	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.120	0.134	0.109	0.245	0.160	≤0.5	0.49	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.04	0.08	0.07	0.03	0.02	≤0.1	0.8	达标
9	悬浮物, mg/L	9.7	11.8	12.1	12.6	10.8	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	1.1×10 <sub>3</sub>	9.4×10 <sub>2</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	1.8×10 <sub>3</sub>	1.4×10 <sub>3</sub>	≤2000	0.9	达标
12	阴离子表面活 性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	6.28×10 <sup>4</sup>	5.53×10 <sup>4</sup>	3.87×10 <sup>4</sup>	2.25×10 <sup>5</sup>	6.89×10 <sup>3</sup>	/	/	/
15	叶绿素 a, µg/L	/	8	/	9	/	/	/	/
16	透明度, cm	/	150	/	250	/	/	/	/
2024年04月27日									
序号	项目 样品编号	240427 E03-S S0101	240427 E03-S S0201	240427 E03-S S0301	240427 E03-S S0401	240427 E03-S S0501	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
1	pH, 无量纲	7.9 (8.4 °C)	8.2 (13.2 °C)	8.1 (11.6 °C)	7.8 (15.4 °C)	8.4 (16.2 °C)	6~9	0.70	达标

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书

2	水温, °C	8.4	13.2	11.6	15.4	16.2	/	/	/
3	溶解氧, mg/L	6.9	6.8	7.2	6.6	7.4	≥6	0.91	达标
4	高锰酸盐指数, mg/L	2.2	1.9	2.3	2.0	2.4	≤4	0.6	达标
5	化学需氧量, mg/L	11	10	12	10	13	≤15	0.87	达标
6	五日生化需氧量, mg/L	2.0	1.8	2.2	1.8	2.3	≤3	0.77	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.096	0.082	0.118	0.112	0.134	≤0.5	0.268	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	≤0.1	0.5	达标
9	悬浮物, mg/L	9.8	8.6	8.2	9.5	14.6	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	4.7×10 <sub>2</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	1.4×10 <sub>3</sub>	7.9×10 <sub>2</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.7	达标
12	阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	1.32×10 <sup>4</sup>	1.24×10 <sup>4</sup>	1.39×10 <sup>5</sup>	1.06×10 <sup>5</sup>	1.30×10 <sup>5</sup>	/	/	达标
15	叶绿素 a, µg/L	8	/	6	/	4	/	/	/
16	透明度, cm	150	/	250	/	200	/	/	/

2024年04月27日

序号	项目 样品编号	240427 E03-S S0601	240427 E03-S S0701	240427 E03-S S0801	240427 E03-S S0901	240427 E03-S S1001	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
1	pH, 无量纲	7.7 (15.2 °C)	8.0 (17.4 °C)	7.3 (18.6 °C)	8.3 (19.4 °C)	7.5 (20.2 °C)	6~9	0.65	达标
2	水温, °C	15.2	17.4	18.6	19.4	20.2	/	/	/
3	溶解氧, mg/L	6.5	6.7	8.2	7.8	6.8	≥6	0.92	达标
4	高锰酸盐指数, mg/L	1.7	1.8	2.2	1.8	2.6	≤4		达标
5	化学需氧量, mg/L	9	8	11	9	14	≤15		达标

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书

6	五日生化需氧量, mg/L	1.6	1.4	2.0	1.6	2.4	≤3	0.8	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.126	0.139	0.115	0.242	0.165	≤0.5	0.484	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.05	0.06	0.05	0.02	0.03	≤0.1	0.6	达标
9	悬浮物, mg/L	10.4	13.4	12.9	13.8	11.6	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	1.3×10 <sub>3</sub>	1.7×10 <sub>3</sub>	5.4×10 <sub>2</sub>	1.7×10 <sub>3</sub>	1.8×10 <sub>3</sub>	≤2000	0.85	达标
12	阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	6.39×10 <sup>4</sup>	5.68×10 <sup>4</sup>	3.90×10 <sup>4</sup>	2.27×10 <sup>5</sup>	6.61×10 <sup>3</sup>	/	/	/
15	叶绿素 a, μg/L	/	7	/	8	/	/	/	/
16	透明度, cm	/	150	/	250	/	/	/	/
2024 年 04 月 28 日									
序号	项目 样品编号	240428 E03-S S0101	240428 E03-S S0201	240428 E03-S S0301	240428 E03-S S0401	240428 E03-S S0501	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
1	pH, 无量纲	8.0 (11.2 °C)	8.1 (10.4 °C)	7.9 (12.6 °C)	7.6 (11.8 °C)	8.2 (14.6 °C)	6~9	0.60	达标
2	水温, °C	11.2	10.4	12.6	11.8	14.6	/	/	/
3	溶解氧, mg/L	7.6	7.9	7.6	7.3	7.1	≥6	0.85	达标
4	高锰酸盐指数, mg/L	1.9	1.7	2.0	2.2	2.1	≤4	0.55	达标
5	化学需氧量, mg/L	10	9	11	11	10	≤15	0.73	达标
6	五日生化需氧量, mg/L	1.7	1.5	1.9	1.9	1.7	≤3	0.63	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.107	0.088	0.120	0.115	0.136	≤0.5	0.272	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.04	0.05	0.02	0.04	0.03	≤0.1	0.5	达标

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书

9	悬浮物, mg/L	8.9	7.7	7.4	8.2	12.2	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	4.6×10 <sub>2</sub>	6.2×10 <sub>2</sub>	1.7×10 <sub>3</sub>	9.4×10 <sub>2</sub>	5.4×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.85	达标
12	阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	1.44×10 <sup>4</sup>	1.20×10 <sup>4</sup>	1.51×10 <sup>5</sup>	1.05×10 <sup>5</sup>	1.36×10 <sup>5</sup>	/	/	/
15	叶绿素 a, μg/L	13	/	8	/	6	/	/	/
16	透明度, cm	150	/	250	/	200	/	/	/
2024年04月28日									
序号	项目 样品编号	240428 E03-S S0601	240428 E03-S S0701	240428 E03-S S0801	240428 E03-S S0901	240428 E03-S S1001	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
1	pH, 无量纲	8.3 (16.2 ℃)	7.8 (15.4 ℃)	7.7 (17.2 ℃)	8.5 (18.8 ℃)	7.4 (19.4 ℃)	6~9	0.75	达标
2	水温, °C	16.2	15.4	17.2	18.8	19.4	/	/	/
3	溶解氧, mg/L	7.3	7.4	7.7	8.3	7.6	≥6	0.82	达标
4	高锰酸盐指数, mg/L	1.8	2.1	2.3	1.9	2.4	≤4	0.6	达标
5	化学需氧量, mg/L	8	11	13	9	13	≤15	0.87	达标
6	五日生化需氧量, mg/L	1.4	1.9	2.2	1.5	2.2	≤3	0.73	达标
7	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.128	0.142	0.118	0.236	0.170	≤0.5	0.472	达标
8	总磷 (以 P 计), mg/L	0.06	0.07	0.06	0.04	0.05	≤0.1	0.7	达标
9	悬浮物, mg/L	9.3	10.4	11.7	11.2	9.6	/	/	/
10	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
11	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	1.8×10 <sub>3</sub>	1.4×10 <sub>3</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	1.3×10 <sub>3</sub>	1.7×10 <sub>3</sub>	≤2000	0.9	达标

12	阴离子表面活性剂, mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0.125	达标
13	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
14	流量, m <sup>3</sup> /h	6.28×10 <sup>4</sup>	5.89×10 <sup>4</sup>	3.65×10 <sup>4</sup>	2.35×10 <sup>5</sup>	7.27×10 <sup>3</sup>	/	/	/
15	叶绿素 a, μg/L	/	9	/	10	/	/	/	/
16	透明度, cm	/	150	/	250	/	/	/	/
备注	“L”表示未检出, 监测结果仅对本次监测有效。								

由上表统计结果可知, 各监测断面的各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准要求, 规划区地表水环境质量良好。

### 3.3.2.2 规划冷水河近5年水环境常规监测

为了解汉中市冷水河近5年地表水环境质量变化趋势, 评价收集2019年~2023年汉中市冷水河常规监测数据进行回顾分析, 评价水环境质量变化状况。

本次评价收集了冷水河下游冷水桥监测断面2019年1月~2023年12月水质监测资料, 监测项目包括《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中的24项基本项目。监测频次为每月监测一次。

#### (1) 监测断面水质类别变化分析

根据统计资料, 冷水河冷水桥水质监测断面2019年以来水质稳定在II类, 没有出现超标情况。

#### (2) 主要水质指标变化趋势分析

本次评价收集了冷水桥监测断面2019~2023年的例行监测数据, 监测因子包括水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷等。本次评价选取化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、高锰酸盐指数2019~2023年的年平均质量浓度进行趋势分析。监测结果见表3.3-3, 趋势图见图3.3-2~图3.3-5。

表3.3-3 监测断面常规监测结果(年均值)

监测项目	冷水河冷水桥断面				
	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
生化需氧量(mg/L)	1.1	1.3	1.2	1.125	1.01
化学需氧量(mg/L)	7.58	8	6.63	7.8	5.22
氨氮(mg/L)	0.256	0.3	0.19	0.24	0.25
高锰酸盐指数(mg/L)	1.6	1.8	2.0	2.28	1.68



图 3.3-2 冷水桥监测断面 BOD<sub>5</sub>水环境质量变化趋势



图 3.3-3 冷水桥监测断面 COD 水环境质量变化趋势



图 3.3-4 冷水桥监测断面氨氮水环境质量变化趋势



图 3.3-5 冷水桥监测断面高锰酸盐指数水环境质量变化趋势

分析可知，2019~2023 年冷水河冷水桥断面的 BOD<sub>5</sub>、COD、高锰酸盐指数总体呈下降趋势；氨氮总体相对平稳；总体来讲，COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、高锰酸盐指数的年均浓度值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值要求。

### 3.3.2 环境空气质量现状与评价

规划区域大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，规划区域达标区判定优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据《环保快报（2024-3）2023 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》，南郑区 2023 年空气优良天数 313 天，数据统计结果见表 3.3-4。

表 3.3-4 规划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	81.43%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	36	35	102.86%	不达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10.0%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.50%	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	79.37%	达标

从 2023 年环境空气质量监测数据来看，2023 年 1~12 月南郑区 PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的年均值、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数的浓度、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均

值的第 90 百分位数的浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM<sub>2.5</sub>24h 年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，因此南郑区为不达标区。

### 3.3.3 声环境质量现状

为了解规划区域声环境质量现状，规划单位委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对规划区域电站周边声环境进行了监测，监测点位参见图 3.3-1。

（1）监测点位：本次评价选取评价范围内的典型敏感点进行环境质量背景点，共设 5 个噪声监测点位，具体监测点位布设见表 3.3-5。

表 3.3-5 声环境质量监测布点

规划河段	监测点名称	监测因子
冷水河干流	1#小南海电站厂房最近住户	等效连续 A声级LAeq
	2#牟家坝电站厂房最近住户处	
	3#茶房寺电站厂房最近住户处	
	4#建丰电站厂房最近住户处	
	5#赖家山电站厂房最近住户处	

#### （2）监测方法

采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的方法进行监测，使用仪器为多功能声级计。

#### （3）监测时间及频率

本次监测时间2024年4月26日~2024年4月28日，昼间、夜间各监测一次。

#### （4）监测结果

本规划区声环境质量现状监测结果见表3.3-6。

表 3.3-6 声环境质量现状监测结果表 单位：dB（A）

监测点位	2024年04月26日-27日		2024年04月27日-28日	
	昼间等效声级	夜间等效声级	昼间等效声级	夜间等效声级
1#小南海电站厂房最近住户	55	46	55	45
2#牟家坝电站厂房最近住户处	56	47	57	44
3#茶房寺电站厂房最近住户处	54	44	56	46
4#建丰电站厂房最近住户处	55	46	55	46
5#赖家山电站厂房最近住户处	56	49	54	48

根据上表统计结果可知，各个监测点位昼、夜监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准要求，评价区声环境质量较好。

### 3.3.4 土壤环境质量现状

规划单位本次委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对规划区冷水河干流上中下游河道周边土壤进行现状监测，具体情况如下：

#### （1）监测布点

本规划共设置2个土壤监测点位，规划冷水河干流上中下游各设置1个监测点位。

#### （2）监测项目

监测土壤环境中pH、砷、汞、铬、铅、镉、铜、锌、镍、石油烃，共10项。

土壤理化特性：pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率（cm/s）、土壤容重（kg/m<sup>3</sup>）、孔隙度、含盐量。

#### （3）监测时间

本次监测时间为2024年4月26日，连续监测1天，每天1次。

#### （4）分析方法

按照《环境监测技术规范》有关要求执行。

#### （5）评价标准

规划河道土壤环境质量现状评价参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准进行判定，主要用于后期综合利用的指导。

#### （6）评价模式

采用标准指数法，当 $P_i > 1$ 时，表明土壤因子已超过规定的标准。其数学计算模式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： $P_i$ ——第*i*个因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第*i*个因子的监测浓度值，mg/kg；

$C_{si}$ ——第*i*个因子的标准浓度值，mg/kg。

#### （7）监测及评价结果

根据规划区土壤监测结果，结合泥质拟利用途径，本次采用农用地土壤污染

风险控制标准进行评价，统计见表3.3-7。

表 3.3-7 土壤监测结果一览表 单位：mg/kg

监测项目	1#冷水河上游	2#冷水河中游	3#冷水河下游	GB15618-2018 筛选值	最大标准指数	达标情况
pH	7.55	8.24	8.00	pH>7.5	--	/
砷	8.50	4.88	7.94	25	0.34	达标
镉	0.51	0.32	0.48	0.6	0.85	达标
铬	44	63	58	250	0.252	达标
铜	18	23	21	100	0.23	达标
铅	23.1	26.4	32.0	170	0.188	达标
汞	0.079	0.212	0.122	3.4	0.06	达标
镍	24	30	29	190	0.16	达标
锌	42	75	76	300	0.25	达标
石油烃	10	10	11	/	/	/
阳离子交换量	15.5	17.3	15.2	/	/	/
氧化还原电位	552	541	508	/	/	/
饱和导水率	$4.98 \times 10^{-4}$	$4.33 \times 10^{-4}$	$5.63 \times 10^{-4}$	/	/	/
容重	1.29	1.26	1.28	/	/	/
孔隙度	50.5	53.1	51.2	/	/	/
水溶性盐总量	2.41	3.09	2.76	/	/	/

由以上评价结果可知，土壤监测点位各监测项目的标准指数均小于1，满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值。

### 3.4 生态现状调查与评价

#### 3.4.1 陆生生态现状调查

##### 3.4.1.1 调查范围

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划生态调查评价范围：冷水河干流，全长 33.5km，向两岸各延伸 1km，总面积 6454.39hm<sup>2</sup>。

结合本次重点规划工程，本次调查中，重点调查流域 5 座已有水电站周边区域植被、生物多样性情况，以及水电站运营对区域陆生生态环境的影响。具体调查范围见图 3.4-1。

##### 3.4.1.2 调查方法

###### (1) 资料收集和调查访问

###### ①资料收集

本次主要收集了《陕西森林》（陕西科学技术出版社 中国林业出版社 1986年）、《陕西植被》（雷明德等科学出版社 1999年）等。濒危等级、特有种依据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》和《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》；国家重点保护野生动植物依据《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》和《国家重点保护野生植物名录（2021版）》，陕西省重点保护野生动植物依据《陕西省重点保护野生动物名录（2022）》和《陕西省重点保护野生植物名录（2022）》。

同时，参考了等评价区相关资料调查结果。

## ②调查及访问

在充分研究区域历史生态状况调查资料的基础上，本次咨询了当地林业、农业农村、水利等相关主管部门近年的生物多样性调查资料；并在现场踏勘过程中向当地村民咨询了流域常见的野生动物、珍稀野生动植物、农业生产中遭遇的野生动物破坏事件等。

## （2）现场调查

### ①流域沿岸水平方向和垂直方向植物调查

根据流域调查范围，采取自河道下游向上游，自河道向山脊线延伸的方式进行植被调查，对行进路线上的乔木层、灌木层、草本层进行记录。

在做到全面、均匀调查的基础上，重点调查流域规划重点建设项目工程占地区、临时施工区等占地区和周边区域的植物类型、主要物种及其出现频率、分布等情况，确定典型植被环境，寻找可能的保护植物、特有植物。

样方设置情况见下表，样方记录见附表 1，样方样线设置图见图 3.4-2。

表 3.4-1 样方样线设置一览表

样方设置					
序号	样方编号	坐标		高程 (m)	植被类型
		经度	纬度		
1	YF1	107°1'12.64544"	32°50'53.01069"	668.2	落叶阔叶混交林
2	YF2	107°1'45.91020"	32°52'6.15453"	603.6	落叶阔叶混交林
3	YF3	107°2'2.20944"	32°53'58.24083"	591.6	落叶阔叶混交林
4	YF4	107°2'17.40791"	32°54'44.98529"	578.1	针阔混交林
5	YF5	107°2'4.46411"	32°56'17.73554"	559.8	落叶阔叶混交林
6	YF6	107°2'8.39408"	32°56'34.34378"	559.6	针阔混交林
7	YF7	107°2'41.82299"	32°57'12.56204"	560.0	灌丛
8	YF8	107°2'2.94813"	32°57'31.25597"	528.1	针阔混交林

9	YF9	107°1'36.00802"	32°59'29.05858"	534.0	灌丛
10	YF10	107°1'23.20423"	33°0'57.12087"	504.3	草丛
样线设置					
序号	样线编号	坐标		高程范围	生境类型
		起点	终点		
1	YX1	107°1'41.217", 32°50'18.229"	107°1'38.697", 32°50'24.187"	662.8~724.9	森林
2	YX2	107°1'2.002", 32°51'29.949"	107°1'53.526", 32°52'13.053"	588.1~611.7	森林、灌丛
3	YX3	107°2'16.961", 32°54'49.581"	107°2'18.660", 32°54'43.652"	560.4~565.4	森林、灌丛
4	YX4	107°2'5.171", 32°56'16.151"	107°2'19.616", 32°56'27.970"	545.0~556.3	森林、灌丛、草地、 湿地
5	YX5	107°2'38.156", 32°57'9.288"	107°2'32.072", 32°56'56.291"	534.4~553.0	草地、农田
6	YX6	107°1'33.171", 32°59'27.808"	107°1'24.674", 32°59'6.565"	520.1~523.0	草地、湿地
7	YX7	107°2'3.723", 33°1'38.897"	107°1'25.408", 33°0'3.728"	503.6~512.9	草地、湿地
8	YX8	107°2'46.363", 33°1'48.167"	107°4'22.305", 33°1'34.880"	496.4~500.1	灌丛、草地、湿地

## ②动物调查方法

动物野外调查主要采用现场踏勘法。大型兽类、鸟类、爬行类和两栖类采用踏勘过程中直接观察、记录，根据不同类群栖息地生境的差别，现场踏勘尽量涵盖所有生境，如森林、灌丛、河流湿地、农田等生境。在调查中发现有珍稀兽类痕迹的地方，都要用 GPS 定位。

兽类：大型兽类主要观察地上的遗迹，如：食迹、足迹、粪便、毛，有时也可能在山上、树上、地面见到兽类实体。同时通过走访当地居民尤其有深山经验的农民。小型兽类（包括鼠兔类、食虫类、啮齿类、翼手类）由于常常活动于人居环境如农田和农村住宅附近，本次主要通过现场踏勘调查、访问以及资料查询的方式进行调查。

鸟类：主要通过踏勘现场在野外对实体进行观察记录，并查阅相关历史资料核实。

两栖类：因与水体有很大关系，沿河道、溪沟、坑塘、水田踏勘，直接观察实体并进行记录。通过野外记录，对区域居民进行访问和查阅有关文献资料进行确定。

爬行类：调查重点考虑河谷地带、居民区、农田等生境。蛇类、壁虎类主要通过访问当地农民在日常生活农业生产中见到的物种及数量，蜥蜴类主要通过现

场调查记录的方式进行确定，并结合查阅资料进行确定。

### (3) 卫星遥感影像解译

#### ① 遥感信息源的选取

以 Sentinel-2A 卫星 2023 年 5~6 月的遥感图像数据为信息源。该数据源为规划范围所在区域最新的遥感影像，评价所选用遥感影像的时间、分辨率和光谱数据生态环境信息丰富，保证了遥感解译结果的科学性和准确性，满足生态评价工作等级要求。

#### ② 卫星影像图的制作

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.3 图像处理软件对数字图像进行大气校正、几何精校正、波段合成等图像预处理后，通过人工交互的方式进行遥感解译。

经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证等步骤，最终获得质量合格的生态系统类型解译结果数据，对解译结果进行处理并加注坐标系、图例、比例尺等重要制图要素后得到最终的遥感解译成果图。

### 3.4.1.3 调查内容

(1) 流域范围内的重要生境的分布、范围、保护要求及其与治理开发利用河段、主要控制断面的位置关系；

(2) 调查流域内水生、陆生生物的种类、组成和分布，重点调查珍稀、濒危、特有野生动植物、水生生物和保护鱼类的资源分布、生态习性、重要生境及其保护现状等。

(3) 调查流域主要生态环境问题。

### 3.4.1.4 土地利用现状

采用卫星遥感影像解译调查方法可知，本规划范围内的土地利用现状分布情况见表 3.4-2 所示，土地利用现状分布见图 3.4-3 所示。

表 3.4-2 评价区土地利用类型面积统计单位：(hm<sup>2</sup>、%)

土地利用类型	面积	比例
耕地	725.47	11.24%
乔木林地	3888.77	60.25%
灌木林地	1493.55	23.14%
住宅用地	207.19	3.21%
工业用地	34.85	0.54%
交通运输用地	78.10	1.21%
水域	26.46	0.41%

合计	6454.39	100.00%
----	---------	---------

由表与图可知，评价区内主要土地利用类型为乔木林地，占评价区的60.25%；其次是灌木林地，占流域的23.14%；耕地面积占流域面积11.24%；城乡居民住宅用地，占评价区的3.21%；水域占流域面积的0.41%；交通运输用地占流域面积的1.21%。冷水河流域内森林覆盖率较高，生态环境现状良好。

#### 3.4.1.5 生态系统类型

冷水河流域整体位于巴山北坡中低山区及汉中盆地南缘丘陵区，根据遥感解译结合现场核查结果，流域生态系统以森林生态系统为主，流域内除河谷小平坝区以外，以林地为基底，灌丛仅分布于林缘、河谷和弃耕地等区域。根据解译结果，冷水河流域内生态系统类型见下表，生态系统类型图见图3.4-4。

表 3.4-3 汉中市冷水河流域生态系统类型统计表

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比
森林生态系统	3888.77	60.25%
灌丛生态系统	1493.55	23.14%
湿地生态系统	26.46	0.41%
农田生态系统	725.47	11.24%
城镇生态系统	320.14	4.96%
合计	6454.39	100.00%

##### (1) 森林生态系统

本次调查范围主要为河道1km范围，海拔跨度492m~1200m，森林生态系统主要包括阔叶林及针阔叶混交林。

##### ①阔叶林植被类型

阔叶林包括落叶阔叶林、常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林，树种主要包括壳斗科、杨柳科、樟科、桦科、胡桃科等常绿或落叶树种。麻栎、栓皮栎等群落是亚热带山地常绿阔叶林生态系统的代表群落，在调查区分布海拔在1200m以下的阳坡适宜生境。群落外貌黄绿色，呈波浪状起伏，群落结构层次不明显，乔木层不整齐，灌木层树种复杂，草本层盖度高，林间常混生藤本植物，总体看来，流域阔叶林植物种类丰富，覆盖度较高，尤其河谷中低山地带形成密林。

流域阔叶林面积最大，生物多样性丰富，亦是野生动物的良好庇护和觅食场所。

##### ②针阔混交林植被类型

流域针阔叶混交林分布面积较多，主要是松、栎、桦等形成的混交林，林下

灌木成分较丰富，形成有松、栎-箭竹-蕨草群落，松、桦-箭竹-草本群落，栎、桦-蕨草群落等多种群落类型。系统中物种多样性较高，物种数量、种类均较丰富，分布有野猪、松鸦、雀鹰、暗绿柳莺、长尾山椒鸟等。



流域针阔叶混交林分布面积较大，主要分布于中上游，树种主要有栎类、桦木类、马尾松、油松、柏木、杉木，以及竹林、藤本植物等，群落生物多样性丰富，基本是针叶树种在阔叶林类自然传播生长形成。

### (2) 灌草丛生态系统

汉中市南郑区冷水河水电开发规划段流域灌草丛生态系统主要分布于林地边缘、耕地边缘、道路两侧和河谷地区，面积较小，多是区域乔木林破坏后或退耕还林形成的次生灌丛。主要群落类型有：美丽胡枝子灌丛，黄荆灌丛，马桑灌丛，蓬蘽灌丛、小果蔷薇、火棘灌丛，蔷薇、杂类草灌草丛，蕨类草丛等。灌草丛生态系统是多数小型兽类及爬行动物的栖息地，生活在灌丛生态系统中的野生动物有野兔（*Lepus sinensis*）、鼠类等哺乳类，蜥蜴科、壁虎科、石龙子科、游蛇科等爬行类以及噪鹛、小鹀（*Emberiza pusilla*）、暗绿柳莺、乌鸫、大山雀和山斑鸠等。

### (3) 草丛生态系统

汉中市南郑区冷水河水电开发规划段流域草丛生态系统主要分布于林下、河滩地、田埂等。森林下层草丛主要为鸢尾草丛、虎耳草草丛等，河滩地主要植被类型为草丛，尤其是中下游平坝区河段的河堤和滩地，草丛类型主要有白花车轴草、紫菀草丛、禾草草丛、水芹草丛、婆婆纳草丛、大羽鳞毛蕨草丛等。草丛生态系统是两栖动物的栖息地，其次草丛也是爬行动物、鼠类等重要活动生境。

### (4) 河流湿地生态系统

根据国际湿地公约，湿地是水深浅于 6m 的湖泊、深水湖泊或河流的岸边带、泥炭沼泽等地。在汉中市南郑区冷水河水电开发规划段流域调查区内分布面积较少，主要包括冷水河干流及支流，以及季节性的河漫滩、涨水淹没区，主要以河

谷及河岸的挺水植物、沉水植物、浮游植物，以及水域栖息环境为主的动物等组成，如白茅、菖蒲等，在河流湿地中生长繁茂，动物主要有：白鹡鸰、红尾水鸲、白顶溪鸲、褐河乌等鸟类及两栖类为主。在实地调查中，沿冷水河主河流分布有菖蒲群系、野菊花群系、千里光群系等典型湿地植被类型，分布的动物主要是常见水鸟（白鹡鸰、红尾水鸲、白顶溪鸲等）及其他常见鸟类（如白颊噪鹛、珠颈斑鸠、麻雀、山麻雀等）。

#### （5）农田生态系统

农田生态系统主要分布于冷水河及其支流河岸和沟谷两侧人类聚居地周围，多位于沟谷两侧平地、缓坡地带和支流河谷之中，是生产力相对较高的地方。农作物以水稻、玉米、薯类、麦类和蔬菜为主。

### 3.4.1.6 植被覆盖度

#### （1）植被覆盖度分类

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5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（覆盖度20%~40%）低覆盖度（覆盖度<20%）。

#### （2）植被覆盖度特征

根据本次遥感解译结果：汉中市冷水河流域范围内植被覆盖度较高，高覆盖度（0.80-1.00）达到69.38%。植被覆盖统计结果见表3.4-4，植被覆盖现状情况见图3.4-5。

表 3.4-4 评价区植被覆盖及面积统计表

植被覆盖度	流域范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例
高覆盖度 (0.80-1.00)	4478.06	69.38%
中高覆盖度 (0.60-0.80)	1202.45	18.63%
中覆盖度 (0.40-0.60)	565.40	8.76%
中低覆盖度 (0.20-0.40)	162.01	2.51%
低覆盖度 (0.00-0.20)	46.47	0.72%
合计	6454.39	100.00%

### 3.4.1.7 陆生植物调查及多样性分析

#### 1、陆生植物多样性概况

#### （1）植物物种组成

经过实地样线、样方调查记录并查阅大量有关资料进行补充，冷水河流域

水电开发规划段调查区内不完全统计有维管植物 126 科 436 属 875 种，其中：蕨类植物 15 科 23 属 44 种；裸子植物 4 科 6 属 8 种；被子植物 107 科 407 属 823 种（双子叶植物 89 科 326 属 650 种、单子叶植物 18 科 81 属 173 种）。

调查区内植物以禾本科(*Gramineae*/42 属/87 种)、菊科(*Compositae*/35 属/88 种)、蔷薇科(*Rosaceae*/21 属/45 种)、豆科(*Fabaceae*/8 属/16 种)、唇形科(*Labiatae*/15 属/28 种)、玄参科(*Scrophulariaceae*/9 属/18 种)、百合科(*Liliaceae*/8 属/18 种)及伞形科(*Umbelliferae*/11 属/20 种)、莎草科(*Cyperaceae*/7 属/20 种)、樟科(*Lauraceae*/7 属/20 种)、蓼科(*Polygonaceae*/8 属/17 种)等的种类较多，均在 15 种以上，共计 171 属 377 种，约占调查区内统计总种数的 43.09%。植物名录见附表 2。

表3.4-5 流域调查区植物物种组成

门类	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	15	11.90%	23	5.28%	44	5.03%			
裸子植物	4	3.17%	6	1.38%	8	0.91%	2		
双子叶植物	89	70.63%	326	74.77%	650	74.29%		2	
单子叶植物	18	14.29%	81	18.58%	173	19.77%			1
合计	126	100.00%	436	100.00%	875	100.00%	2	2	1

南郑区冷水河干流水电开发规划调查区地处巴山北坡西段中高山区和低山丘陵区，雨热条件较好，植物组成以阔叶林和针阔叶林为主，针叶林主要为马尾松林、侧柏林、油松林、杉木林等主要为人工次生林，阔叶树种主要以壳斗科、桦木科、胡桃科、樟科、楝科、苦木科等为主；灌木树种主要有十大功劳、猫儿刺、马桑、黄荆、铁仔、卫矛、胡枝子等为主；草本植物种类较为丰富，多为中生及湿生类型，建群种主要有藁草、短柄草及蕨、白茅草、野青茅等。

根据野外样地调查情况，冷水河干流水电开发规划段流域调查区内水分充足，群落多样性均相对较高，但近河坡地因人类干扰的存在，阔叶林乔木层群落多样性较高，而禾草、蕨类植物种类丰富，草本层物种多样性较高，且这一点在低海拔地区较为突出。同时，对于杉木林、马尾松林等群落，因乔木的冠幅较大，物种组成较单一，多样性则较低；对于部分栎林等因生长在河谷阳坡位置，阳光充足，往往长势较好，多形成单一优势群落，林下灌丛组成也相对单一。整体上，调查区内随着海拔升高，栎林、松林等群落其生物多样性随郁闭度的增加而减少。

据国家林业和草原局颁布的《国家重点保护野生植物名录（2021）》和陕西

省人民政府发布的《陕西省重点保护植物名录（2022）》进行核实，调查区内共发现国家重点保护野生植物种类 3 种，其中 I 级保护植物 2 种、II 级保护植物 1 种；有省级保护植物 1 种。

表3.4-6 流域调查区保护植物一览表

序号	科	拉丁学名	属	拉丁学名	种名	拉丁学名	保护级别	来源
1	银杏科	<i>Ginkgoaceae</i>	银杏属	<i>Ginkgo</i>	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	一级	调查（栽培种）
2	柏科	<i>Cupressaceae</i>	水杉属	<i>Metasequoia</i>	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	一级	调查（栽培种）
3	兰科	<i>Orchidaceae</i>	白及属	<i>Bletilla</i>	小白及	<i>Bletilla formosana</i>	省级	调查
4			兰属	<i>Cymbidium</i>	春兰	<i>Cymbidium goeringii</i> var. <i>goeringii</i>	二级	资料

(2) 陆生植物多样性概况

① 植被所属区划及特征

按照《陕西植被》的区划，汉中市南郑区冷水河水电开发规划段流域调查区植被属于：IID—北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，IID7—汉江谷地松栎林及多种经营植被区，IID7（27）—汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区。

IID7（27）·汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区

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

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

本小区应尽力发展亚热带水果的种植及水稻、小麦等农作物的高产稳产。

② 自然植被类型及群落特征

根据区域相关调查报告、卫星影像遥感解译和现场核查结果，冷水河干流植被类型为针叶林、阔叶林、灌丛和草甸，以及农田植被，流域主要植被类型见下表，植被

类型图见图 3.4-6。

表 3.4-7 冷水河干流天然林类型

林纲组	林纲	林系组	林系
针叶林	常绿针叶林	松林	华山松林
			油松林
			巴山松林
			马尾松林
		侧柏林	侧柏林
阔叶林	落叶阔叶林	杨林	山杨林
		栎林	栎林
		落叶阔叶混交林	落叶阔叶混交林
	常绿、落叶阔叶混交林	常绿、落叶阔叶混交林	常绿、落叶阔叶混交林
竹林	温性竹林	小茎竹林	巴山木竹林
			箭竹林
	暖性竹林	大茎竹林	毛竹林
			刚竹林
			慈竹林
人工林	人工林	人工林	用材林

#### 一、针叶林

##### (1) 华山松林

华山松(*Pinus armandi*)是我国森林的主要组成树种之一,也是我国特有树种。在陕西省集中分布于秦岭巴山地区海拔 1400-2300m 的山地,而以秦岭中山地带较多。华山松多与红桦、光皮桦、牛皮桦混生,或与铁杉混生,分布于谷底溪旁,纯林较少。1971 年以来,在巴山北坡和秦岭南坡西部沿嘉陵江流域和中部一些地区,进行过华山松飞机播种造林,效果尚好。据陕西省林业勘察设计院统计,到 1974 年已在这些地方飞播华山松 7860hm<sup>2</sup>。

华山松是喜光性中等的树种,其光饱和点较低,具有一定的耐荫能力,林冠下更新良好。其根系发达,对土壤水分要求较严格,不耐干旱瘠薄。平均蒸腾强度也较低,仅仅高于较耐旱的油松。

华山松林多为团块状混交林,纯林极少。其上限,多与青杆、秦岭冷杉、红桦混交,其下限常与山杨、光皮桦、油松等混交。

华山松林多为单层林。在山坡下部和谷底溪旁,常与铁杉、漆树等构成复层混交林。在沟谷底部,华山松与光皮桦组成第 I 林层,耐荫力强、生长慢的铁杉构成第 II 林层,两林层皆属同一世代。在山坡下部,特别是皆伐迹土恢复起来的华山松林内,萌生力强、生长速度快的漆树组成第 I 林层,华山松居第 II 林层,

林龄多在 30 年以下属同龄复层混交林。伴生的树种有湖北花楸、千金榆等，在组成中占 5% 以下。

下木主要有：密毛尖叶栒子、四川栒子、疏毛忍冬、光叶珍珠梅、陕西绣线菊、桦叶荚蒾、峨眉蔷薇、甘肃山楂、木姜子等。

地被层种类繁多，在高海拔的林下多以毛状苔草、华北苔草为优势；缓坡地带以紫苑、鹿蹄草、落新妇、败酱、鬼灯檠为优势；谷底溪旁以喜潮湿的糙苏、百合、黄精等为多，在活地被层之下，通常有一层苔藓层，常见种类有土马猓、万年藓、地钱等。

在中山地带以下的华山松林中，有多种藤本攀缘植物，常见的有五味子、多种猕猴桃、盘叶忍冬、常春藤、南蛇藤、葛藤、山葡萄等。

## (2) 油松林

油松为我国特有树种，在我国北方，构成了温性针叶林中分布最广的群落。

陕西油松天然林，主要分布在巴山、秦岭、黄龙山和桥山等林区，秦岭巴山林区分布较为集中的地区有：旬阳、洋县、宁陕、太白、留坝、柞水、镇安、商县、洛南、佛坪、勉县、略阳、南郑等地。东部较西部分布为多，这和华山松由西向东逐渐减少的趋势正相反。

油松的垂直分布，巴山林区分布在海拔 1300—2200m。

油松林的组成十分复杂，结构多种多样。据不完全统计，组成油松林的各种高等植物共有 130 多种，其中乔木成分 10 种以上，灌木成分 50 种以上，草本成分 60 种以上，木质或草质藤本植物 10 种以上。渗入油松林的乔木树种有锐齿栎、栓皮栎、辽东栎、槲栎、槲树、华山松、铁杉、山杨、茅栗、刺楸、白蜡、千金榆、青皮槭、白桦、网脉槲、麻栎等。组成油松林的灌木成分，秦岭巴山常见的有粉背黄栌、美丽胡枝子、花木蓝、芫子梢、短梗胡枝子、榲子栎等。黄龙、桥山常见的有胡颓子、狼牙刺、黄蔷薇、丁香等。构成油松林的草本成分，常见的有大披针苔、野青茅、泥胡菜、铁秆蒿等。以大披针苔最为普遍，在各种不同类型和不同地方的油松林下均有出现。出现在油松群系下的藤本植物有鞘叶菝葜、南蛇藤、三叶木通、盘叶忍冬等。

## (3) 巴山松林

巴山松，为我国特有，分布于湖北西部、四川东北部以及大巴山区。在陕西

省主要分布于米仓山区的南郑、镇巴、西乡、宁强县以及安康地区的岚皋、镇坪县一带，多分布在海拔 1000—1900m，土壤比较瘠薄的中山低丘和山梁。在陡坡、山脊、峭壁多形成纯林。目前陕西省低海拔集体所有的巴山松林，因滥伐、过伐，大多为 10—40 年生的幼、中龄林。

巴山松林生长的地方，大多地势较陡，土壤酸性，海拔 1500m 以下，主要基岩为页岩、硅质灰岩，土壤为山地黄棕壤，海拔 1600m 以上，基岩多为石灰岩、古老花岗岩，土类为山地棕壤。

巴山松对气候条件要求比油松、华山松严格，喜温暖湿润，冬无严寒夏无酷热的气候。在海拔 1000m 以下，气温高，湿度小，在 1900m 以上气温过低，都不宜巴山松生长。其主根深，侧根发达，耐瘠薄，在其他树种难以忍耐的条件下，能旺盛生长，岩石裸露的山脊峭壁，根系能钻入基岩裂隙，盘石而生。要求酸性土壤，pH 值在 5.0—6.6 之间。

巴山松林一般树种组成比较单一，巴山松占 6—9 成，仅在土壤深厚的地方才混生较多的其他树种。如在低海拔(1000—1400m)混生有杉木、枫香、响叶杨、栓皮栎、白桦、茅栗等，海拔 1500m 以上，混有锐齿栎、华山松、漆树、桦类、山杨、刺柏、鹅耳枥等。这些混生树种除栓皮栎、枫香、华山松与巴山松同层外，其余则处于第 II 层或呈灌木状态。林下灌木覆盖度 30%—60%，平均高 1m。主要有老鼠刺、宜昌荚蒾、美丽胡枝子、青荚叶、胡颓子、榛子、油茶、映山红、巴山木竹、松花竹、龙头竹、小果南烛、长蕊杜鹃、匍匐栒子、黄蔷薇、长柄冬青。

林下草本植物主要有密毛蕨、冷蕨、油芒、马先蒿、麦冬、羊胡子草、夏枯草等。层外植物有三叶木通、粉菝葜、葛藤、猕猴桃等。

#### (4) 马尾松林

马尾松广泛分布于我国东南部湿润亚热带地区，是一种主要用材树种。陕西省马尾松林分布在秦岭南坡和巴山北坡的低山丘陵地带，大致在北纬 31° 17'—33° 56'，东经 105° 30'—110° 02' 范围内，主要分布在汉中和安康地区。据陕西省林业勘察设计院调查，全省有马尾松天然林 72037.8hm<sup>2</sup>，蓄积量 3070918m<sup>3</sup>。

马尾松林在汉中地区主要分布于汉江两岸海拔 500—1000m 的浅山丘陵，以

城固、南郑、西乡、洋县等地较为集中。

马尾松林一般分布在海拔 1000m 以下，局部地区可上升到 1200m 左右。

马尾松要求温暖、湿润气候，在年平均气温 13—22℃，年降水量 800mm 以上的地区，生长良好。马尾松喜光性强，喜在开阔沟底和低山丘陵上生长，陕南在海拔 700—900m 左右，生长良好，900—1200m 山地，土壤适宜时，生长也较好；在海拔 1300m 处，虽能生长，但因低温，生长不良。马尾松耐干旱瘠薄，在粘土、沙土、石砾土或山脊阳坡、岩石裸露地区，都能生长，在 pH 值 4.5—6.5 的酸性和微酸性土壤上生长良好，钙质土和石灰岩风化的土壤上生长不良。

天然马尾松林常以针阔混交林或纯林出现。混交树种以栎类为主，有些呈灌木状分布于马尾松林下。此外还有枫香、化香、山合欢、漆树、黄连木等。伴生的常绿阔叶乔木主要有女贞、冬青、中国冬青、苦槠、青冈栎、香樟、桢楠、香叶树、柞木等。

马尾松林下落叶灌木主要有马桑、荆条、盐肤木、黄檀、白檀、胡枝子、粉背黄栌等；次要的有悬钩子、蔷薇、乌泡、显脉薄皮木、野山楂，少见的有卫矛、宜昌茱萸、算盘子等。

常绿灌木，主要有冬青、猫儿刺、小果卫矛、少齿小檗、假豪猪刺、菱叶海桐、火棘、铁仔、乌饭树、小叶女贞等。常绿阔叶灌木，多分布在温暖阴湿的马尾松林下，呈现出亚热带特色。

草本植物以禾草，苔草为主，主要有白茅、白羊草、芒、蔗茅、黄背草、湖北野青茅、大披针苔、龙须草、异穗苔草等，其他常见的有委陵菜、铁秆蒿、香青、长喙唐松草和伏地卷柏等。

蕨类以蕨菜为优势，其次为野雉尾金粉蕨和渐尖毛蕨。层外植物以猕猴桃、葛藤最常见。另外还有木通属、铁线莲属、忍冬属、悬钩子属、菝葜属和七里香等。

## 二、阔叶林

### (5) 山杨林

山杨在陕西省主要分布在海拔 1100—2600m 的山地。山杨林在褐土、淋溶褐土、棕色森林土、黄褐土上都能生长。在山地草甸土和轻度盐碱土及河谷沙地上也有分布，但粗骨性土和沼泽土上很少生。

山杨喜光，耐侧方庇荫，不能忍受上方遮阴。当郁闭度在 0.6 以上，林冠下的幼树 2 年生即枯死。山杨对土壤水分要求不严格，较耐干旱瘠薄。将生长期平均蒸腾强度作为需水性的指标，与其他阔叶树种比较，山杨具有较低的需水性。

山杨林通常是单层结构，只有在秦岭、巴山的中山地区(海拔 1400—1800m)，由于水热条件优越，植物种类成分复杂，山杨林往往具有复层结构，由于演替阶段的原因，喜光的山杨居于第 I 林层。耐荫的铁杉和华山松形成第 II 林层。

#### (6) 栎林

陕西栎林主要是由槲树、槲栎、锐齿栎、辽东栎、栓皮栎、麻栎等落叶栎类林以及半常绿阔叶林组成。在秦岭南坡和巴山北坡的低山丘陵也有不少常绿的栎类，如铁橡树、巴东栎、青檀、尖叶栎、乌冈栎、岩栎等，它们常以少数个体混生于落叶栎类林中，或和其他常绿树一起与落叶栎类组成混交林。陕西省的地带性森林主要由栎类组成，现在巴山北坡、秦岭以及陕北黄土高原地区均有不少的天然栎林。

#### (7) 落叶阔叶混交林

落叶阔叶混交林，是一种多树种而优势树种不甚明显的落叶阔叶林。这种森林的形成主要取决于良好的生态环境，其繁荣程度既受地带性和立地条件的支配，也受人为干预程度的影响。落叶阔叶混交林是极其纷沓的森林植物群落，树种丰富，类型多样。

树种组成复杂，垂直结构明显，一般乔木层可分为 2—3 层，小叶杨和核桃楸高 18—20m，居第一层；漆树、五角枫、辽东栎、椴、白桦等高 14—16m，常居第二层；茶条槭、山荆子、苦木、丁香等高 7—12m，居第三层。在一些地方杜梨、棕子木、拐枣等常长得很高，可伸入第二层。

林下灌木及草本层的种类及繁茂程度随立地条件的差异亦有明显变化，在受光多的干沟内，林下灌木种类较少，以卫矛、柔毛绣线菊、胡枝子、秋胡颓子等为主，草本层植物种亦较简单，有披针苔、三脉紫菀、款冬、紫斑风铃草、犁头草、老虎草等；在有流水，受光少的平谷内，生境潮湿，灌木种类繁多，常见的灌木为筐柳、东陵八仙花、太平花、接骨木、卫矛、胡枝子、糙叶五加、首阳小檗、水栒子、毛樱桃、湖北吴茱萸等。草本植物种类也比较丰富，如披针苔、落新妇、凤毛菊、糙苏、兔儿伞、败酱草、野棉花、烟管头、淫羊藿、歪头菜、毛

茛、水金凤等。

### 三、竹林

竹林主要分布在热带和亚热带，有的竹种则延伸到温带。

陕西省竹类约 9 属 30 种(包括变种)。其中以刚竹属种类最多，多为人工栽培，约占陕西省竹种的 60%，青篱竹属、箭竹属和拐棍竹属面积最大，约占陕西省竹林面积的 90%，是构成陕西省天然竹林的主要成分。据初步统计，陕西省竹林面积约为 20 多万  $\text{hm}^2$ ，大多为天然竹林，栽培竹林约  $500\text{hm}^2$ 。

由于竹类植物的生态习性不同，其分布表现明显的地带性和区域性。箭竹林，拐棍竹林，巴山木竹林，多分布在秦岭、巴山，海拔自 1000—3000 米不等，均系山地天然竹林。土壤主要为棕色森林土或山地黄棕壤。刚竹、淡竹、水竹、毛竹、慈竹林多分布在秦岭以南的盆地或浅山，海拔在 500m 以下。分布地区属北亚热带湿润气候。土壤为耕作土、黄褐土和黄棕壤。

综上所述，陕西省竹林分布特点是：水平分布范围内，由南向北，亚热带竹林数量逐渐减少，温暖带竹林逐渐增多；海拔 1000m 以下多为人工栽培的大、中径竹林，海拔 1000m 以上多为野生的耐寒性小径竹林；竹林的分布状况是依山连水，山地成片，沿河成线，平原成块，在地理景观上呈现不连续的块状分布。

#### 3.4.1.8 陆生脊椎动物现状调查

##### 1、野外调查成果

冷水河为汉江南郑区段右岸一级支流，冷水河发源于巴山北坡中山山脉，自南向北进入汉中盆地，最终汇入汉江，本次评价区涉及汉中盆地南部中低山区、丘陵区和平川区，评价区生境多样；同时冷水河干流水电开发规划评价区也是当地重要的农业生产区，沿途分布多个村落和三个集镇区，整个评价区受人为活动影响强烈。根据现场踏勘和访问调查，评价区野生动物以鸟类居多，爬行类、两栖类和哺乳类以常见物种为主，具体调查结果如下：

表 3.4-8 冷水河干流野外调查结果

序号	动物名称	拉丁名	生境	数据来源
鸟类				
1	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	河谷、农田、灌丛	调查
2	小鸊鷉	<i>Podiceps ruficollis</i>	冷水河河口	调查
3	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	农田、河谷、山地灌丛、草丛	调查

序号	动物名称	拉丁名	生境	数据来源
4	白顶溪鸲	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	山溪及河流沿岸、灌丛和农田	调查
5	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	农田、草坡和灌丛	调查
6	朱鹮	<i>Nipponia nippon</i>	冷水河河口、中下游河谷、水田游荡	调查
7	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	冷水河河口	调查
8	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	河谷、农田	调查
9	大山雀	<i>Parus cinereus</i>	山地针叶阔叶林林缘耕地	调查
10	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	林地、农田、房屋附近	调查
11	红尾水鸲	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	溪流边岩石上	调查
12	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	冷水河河口、下游河谷	调查
13	乌鸫	<i>Turdus mandarinus</i>	山顶、林地、河谷	调查
14	麻雀	<i>Passer montanus</i>	农田、灌丛和竹丛	调查
15	鹊鸚	<i>Copsychus saularis</i>	农舍附近、河谷	调查
16	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	灌丛、草坡	调查
17	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	农田、灌丛	调查
18	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	农田、河谷、灌丛	调查
19	喜鹊	<i>Pica pica</i>	农户附近、林地、农田	调查
20	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	林地、灌丛、农田	调查
21	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	农舍、农田	调查
22	戴胜	<i>Upupa epops</i>	灌丛、农田	调查
23	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	农田、灌丛、矮林、河谷	调查
24	小白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	河流及河流附近	调查
25	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	冷水河河口	调查
26	领鸛鹑	Collared Owlet	农田、灌丛、森林	访问
27	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	村庄、森林	访问
28	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	村庄附近、森林	调查
爬行类				
29	蓝尾石龙子	<i>Plestiodon elegans</i>	沙地、灌丛	调查
30	蝮蜓	<i>Lygosoma indicum</i>	灌丛、草丛	调查
31	虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	田坎、水边、农户附近	访问
32	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>	山区、田坎、村舍附近	访问
33	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	灌丛、农田、农舍	调查
34	翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>	水边、路旁、灌丛	访问
35	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	田坎、河谷、农舍附近	访问
36	黑眉晨蛇	<i>Elaphe taeniura</i>	河边、田坎、路旁、村舍附近	访问
37	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	山地灌丛、林缘等	访问
两栖类				

序号	动物名称	拉丁名	生境	数据来源
38	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	水田、鱼塘、河流、溪沟等各种水域及附近区域	调查
39	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	水田、鱼塘、河流、溪沟等各种水域及附近区域	调查
40	隆肛蛙	<i>Feirana quadranus</i>	山区溪流及其附近	访问
41	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	水田、溪沟等	访问
42	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i>	山溪河流及附近林地	访问
哺乳类				
43	马铁菊头蝠	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	洞穴、农舍	访问
44	中华山蝠	<i>Nyctalus plancyi</i>	洞穴、农舍	访问
45	刺猬	<i>Erinaceus amurensis</i>	林地、灌丛	访问
46	隐纹花松鼠	<i>Tamias swinhoi</i>	针叶林、路旁、村庄附近	调查
47	中华竹鼠	<i>Rhizomys sinensis</i>	竹林	访问
48	大仓鼠	<i>Tscherskia triton</i>	林地	访问
49	中国豪猪	<i>Hystrix hodgsoni</i>	林地、灌丛、农田	访问
50	草兔	<i>Lepus capensis</i>	灌丛、森林、农田附近	调查
51	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	森林、灌草丛、村舍附近	访问
52	狗獾	<i>Meles meles</i>	河谷、森林及灌草丛、农田	访问
53	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	河谷、森林及灌草丛、农田	访问
54	野猪	<i>Sus scrofa</i>	林地、农田附近	访问
55	狍	<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus	林地、灌丛、路旁、农田附近	访问
56	小鹿	<i>Muntiacus reevesi</i>	林地、灌丛、路旁、农田附近	访问

## 2、陆生脊椎动物的组成

### (1) 陆生脊椎动物的组成

根据实地调查记录及资料查阅，汉中市冷水河干流水电开发规划段流域调查区内陆生脊椎动物不完全统计有：26目70科231种，其中，兽类5目13科25种，鸟类17目48科183种，两栖类1目3科8种，爬行类3目5科15种（详见表3.4-9）。

表3.4-9 流域调查区陆生动物组成表

类型	目	科	种	比例	国家 I 级	国家 II 级	省级
兽类	5	13	25	10.82%			3
鸟类	17	48	183	79.22%	1	18	4
爬行类	3	5	15	3.46%			5
两栖类	1	4	8	6.49%			1
<b>合计</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	<b>231</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>13</b>

汉中市冷水河干流水电开发规划评价区陆生脊椎动物名录详见附表 3。

### (2) 物种组成

对查阅资料、访问调查和实地调查综合汇总，通过分析归纳和总结，从而得出冷水河干流水电开发规划的影响评价区域及其周边地区陆生野生动物物种、活动情况和分布情况。

### 1) 兽类的组成

据不完全统计，评价区及周边共有兽类 5 目 13 科 25 种；由于人类活动影响，评价区的兽类主要以常见的小型兽类为主，基本难以寻觅大、中型兽类的痕迹，本次调查未发现保护兽类动物的踪迹。根据文件查阅，现场调查和访问，区域野生兽类 25 种。评价区未发现国家级重点保护哺乳动物，分布有省级保护哺乳动物 3 种，分别为猪獾(*Arctonyx collaris*)、狍(*Capreolus capreolus*)、小鹿(*Muntiacus reevesi*)。

表3.4-10 评价区兽类物种组成表

序号	目	科	种数	比例
1	食虫目	猬科	1	4.00%
3		鼯鼯科	2	8.00%
4	翼手目	菊头蝠科	1	4.00%
5		蝙蝠科	2	8.00%
6	啮齿目	松鼠科	2	8.00%
7		鼯型鼠科	1	4.00%
8		仓鼠科	2	8.00%
9		鼠科	6	24.00%
10		豪猪科	1	4.00%
11		兔科	1	4.00%
12	食肉目	鼬科	3	12.00%
17	偶蹄目	猪科	1	4.00%
18		鹿科	2	8.00%
合计			25	100.00%

### 2) 鸟类的组成及分布

通过查阅相关科考报告等专著及文献，结合野外调查，评价区受人为活动影响剧烈，冷水河干流两岸分布有大量农田、沿岸分布村镇和道路联通；评价区鸟类生境主要有农田、河谷、山林等，评价区内灌丛和森林常见鸟类如戴胜、金腰燕、喜鹊、麻雀、大嘴乌鸦、乌鸫、珠颈斑鸠、山斑鸠、灰斑鸠、大杜鹃、四声杜鹃、噪鹃、小杜鹃、中杜鹃、大斑啄木鸟、绿背山雀、棕背伯劳、大山雀、绿背山雀、山麻雀等，河谷鸟类如白鹡鸰、红尾水鸲、鹡鸰等，涉禽如小白鹭、苍鹭、夜鹭、朱鹮等，水禽如小鸊鷉、绿头鸭等。据不完全统计，评价区及周边共

有兽类 15 目 44 科 178 种。

评价区分布有国家一级保护鸟类 1 种即朱鹮，在冷水河下游河谷和河口偶有出现；二级保护鸟类 17 种，主要为鹰型目、隼型目和鸮型目猛禽，其中鹰型目和隼型目主要分布于森林，也在河谷区和农田区上空盘旋，鸮型目分布于林中，常于夜间觅食；省级保护鸟类 4 种，分别为绿头鸭、斑嘴鸭、三宝鸟和黄喉鹀。

表3.4-11 评价区鸟类组成

序号	目	科	种数	占比	序号	目	科	种数	占比
1	鸮形目	鸮形科	1	0.55%	24		山椒鸟科	3	1.64%
2	鸮形目	鸮科	1	0.55%	25		鹎科	5	2.73%
3		鸮科	4	2.19%	26		伯劳科	5	2.73%
4	雁型目	鸭科	6	3.28%	27		黄鹌科	1	0.55%
5	鸡形目	雉科	3	1.64%	28		卷尾科	3	1.64%
6	鹤形目	鹤科	6	3.28%	29		椋鸟科	4	2.19%
7		鸮嘴鹛科	1	0.55%	30		鸦科	10	5.46%
8		反嘴鹛科	1	0.55%	31		河乌科	1	0.55%
9		鹛科	4	2.19%	32		鹌鹑科	1	0.55%
10	鹤形目	秧鸡科	2	1.09%	33		鹌科	15	8.20%
11	鸮形目	鸮形科	4	2.19%	34		鹌科	5	2.73%
12	鹰型目	鹰科	9	4.92%	35		噪鹛科	10	5.46%
13	隼型目	隼科	4	2.19%	36		鸦雀科	4	2.19%
14	鸽型目	鸠鸽科	5	2.73%	37		扇尾莺科	2	1.09%
15	鸮型目	杜鹃科	7	3.83%	38		莺科	8	4.37%
16	雨燕目	雨燕科	3	1.64%	39		绣眼鸟科	2	1.09%
17	夜鹰目	夜鹰科	1	0.55%	40		长尾山雀科	2	1.09%
18	佛法僧目	翠鸟科	1	0.55%	41		山雀科	4	2.19%
19		佛法僧科	1	0.55%	42		旋木雀科	2	1.09%
20	戴胜目	戴胜科	1	0.55%	43		雀科	2	1.09%
21	鸮型目	啄木鸟科	5	2.73%	44		梅花雀科	1	0.55%
22	雀型目	燕科	2	1.09%	45		燕雀科	7	3.83%
23		鹌鹑科	8	4.37%	46		鹌科	6	3.28%
合计								183	100.00%

### 3) 爬行动物的组成及分布

据不完全统计，项目区记录有爬行动物 3 目 5 科 15 种。常见的蜥蜴目为蓝尾石龙子、蝮蜓、北草蜥、多疣壁虎等，蛇类常见的为翠青蛇、黑眉晨蛇、赤链蛇等，根据实地调查及相关资料。评价区为未发现国家级重点保护爬行动物，分布有省级保护爬行动物 5 种，分别为中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）、黑眉晨蛇（*Orthriophis taeniurus*）、玉斑蛇（*Euprepiophis mandarinus*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*），其中中华鳖主要分布在冷水河下游河口段，4 种蛇类在田坎、农田附近偶有出没。

表3.4-12 评价区爬行动物组成

目	科	种	占总种数的比例
龟鳖目	鳖科	1	6.67%
蜥蜴目	壁虎科	1	6.67%
	石龙子科	3	20.00%
	蜥蜴科	1	6.67%
蛇目	游蛇科	9	60.00%
合计		15	100.00%

## 4) 两栖动物的组成及分布

据不完全统计，评价区记录有两栖动物 1 目 4 科 8 种，常见的为中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等。

表3.4-13 评价区两栖动物组成

目	科	种	占总种数的比例
无尾目	蟾蜍科	2	25.00%
	蛙科	4	25.00%
	叉舌蛙科	2	25.00%
	姬蛙科	2	25.00%
合计		8	100.00%

## (3) 保护物种

## 1) 国家重点保护动物

根据实地调查和资料查阅，南郑区冷水河水电开发规划段流域调查区内分布有国家 I 级重点保护动物 1 种，分布有国家 II 级重点保护动物 17 种、陕西省重点保护动物 13 种。调查区域野生保护动物主要通过资料及当地居民访问可得。

## ①国家 I 级重点保护动物

南郑区冷水河水电开发规划范围内国家 I 级重点保护动物 1 种，为鸟纲鹤型目的朱鹮 (*Nipponia nippon*)。流域内发现主要在冷水河河道周边进行觅食或游荡。

## ②国家 II 级重点保护动物

南郑区冷水河水电开发规划范围内国家 II 级重点保护动物有 17 种，主要是：鸟类中有黑鸢 (*Milvus migrans*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、燕隼 (*Falco subbuteo*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、红脚隼 (*Falco amurensis*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、领角鸮 (*Otus lettia*)、领鸺鹠 (*Glaucidium brodiei*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、灰林鸮 (*Strix aluco*) 等。

③陕西省重点保护动物

南郑区冷水河水电开发规划范围内有陕西省重点保护动物 12 种，分别是鸟类中的三宝鸟 (*Eurystomus orientali*)、黄喉鹀 (*Emberiza elegans*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*) 等；兽类中的猪獾 (*Arctonyx collaris*)、狍 (*Capreolus capreolusLinnaeus*)、小鹿 (*Muntiacus reevesi*)；爬行类的乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、黑眉晨蛇 (*Orthriophis taeniurus*)、玉斑锦蛇 (*Elaphe mandarinus*)；两栖类的隆肛蛙 (*Nanorana quadranus*)。

表3.4-14 流域调查区陆生野生保护动物

纲	目	科	种名	拉丁学名	保护级别
爬行纲	龟鳖目	鳖科	鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>	省级
	蛇目	游蛇科	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	省级
			黑眉晨蛇	<i>Orthriophis taeniurus</i>	省级
			玉斑锦蛇	<i>Elaphe mandarinus</i>	省级
			乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades</i>	省级
两栖纲	有尾目	蛙科	隆肛蛙	<i>Nanorana quadranus</i>	省级
哺乳纲	食肉目	鼬科	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	省级
	偶蹄目	鹿科	狍	<i>Capreolus capreolusLinnaeus</i>	省级
			小鹿	<i>Muntiacus reevesi</i>	省级
鸟纲	鸛型目	鸛科	朱鸛	<i>Nipponia nippon</i>	一级
	雁型目	鸭科	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	省级
			斑嘴鸭	<i>Anas zonorhyncha</i>	省级
	鸱型目	鸱鸢科	灰林鸱	<i>Strix aluco</i>	二级
			领角鸱	<i>Otus lettia</i>	二级
			领鸺鹠	<i>Collared Owlet</i>	二级
			斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>	二级
	鹰型目	鹰科	凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	二级
			赤腹鹰	<i>Accipiter soloensis</i>	二级
			黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	二级
			松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	二级
			雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	二级
			苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	二级
			大鵟	<i>Upland Buzzard</i>	二级
			普通鵟	<i>Buteojaponicus</i>	二级
			褐耳鹰	<i>Accipiter badius</i>	二级
	隼型目	隼科	灰背隼	<i>Falco columbarius</i>	二级
			燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	二级
			红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	二级
			红脚隼	<i>Falco vespertinus</i>	二级
雀型目	佛法僧科	三宝鸟	<i>Eurystomus orientalis</i>	省级	
	鹀科	黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>	省级	

部分保护物种习性分布：

表3.4-15 流域调查区陆生野生保护动物习性和分布情况一览表

序号	类型	名称	习性	分布
1	国家 I 级重点保护动物	朱鹮 ( <i>Nipponianippon</i> )	使用长喙探入水滨泥潭中探寻食物，主要以小鱼、泥鳅、蛙、蟹、虾、蜗牛、蟋蟀、蚯蚓、甲虫、半翅目昆虫、甲壳类以及其他昆虫和昆虫幼虫等无脊椎动物和小型脊椎动物为食。白天活动觅食，晚上栖于高大树上	在冷水河中下游河道、河口及河道附近水田中觅食、游荡
1	国家 II 级重点保护动物	黑鸢 ( <i>Milvus migrans</i> )	白天活动，常单独在高空飞翔，主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸。	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
2		雀鹰 ( <i>Accipiter nisus</i> )	日行性，常单独活动。捕食雀形目小鸟、昆虫及鼠类为食，也捕鸠鸽类和鹌鹑类等体形稍大的鸟类和野兔、蛇等。	主要栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边，以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地带活动
3		苍鹰 ( <i>Accipiter gentilis</i> )	森林鸟类、肉食性猛禽。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动。性甚机警，亦善隐藏。捕食鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他中小形鸟类。	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
4		普通鵟 ( <i>Buteo buteo</i> )	活动主要在白天。性机警，视觉敏锐。善飞翔，每天大部分时间都在空中盘旋滑翔。食物以森林鼠类为主，其次也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋
5		燕隼 ( <i>Falco subbuteo</i> )	白天活动，主要在空中捕食，主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠，更大量地捕食蜻蜓、蟋蟀、蝗虫，天牛、金龟子等昆虫。	主要分布在中、高山区林地、疏林、林缘、低山丘陵等
6		红隼 ( <i>Falco tinnunculus</i> )	红隼猎食在白天。红隼经常在空中盘旋，搜寻地面上的老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫。	栖息于山地森林、低山丘陵、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和河谷和农田地区。

7	红脚隼( <i>Falco amurensis</i> )	白天活动，主要以蝗虫、蚱蜢、蝼蛄、螽斯、金龟子、蟋蟀、叩头虫等昆虫为食，有时也捕食小型鸟类、蜥蜴、石龙子、蛙、鼠类等小型脊椎动物	主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田等开阔地区
8	红腹锦鸡( <i>Chrysolophus pictus</i> )	性机警，白天大都在地上活动，尤以早晨和下午活动较多，中午多在隐蔽处休息，晚上多栖于靠沟谷和悬岩的松、栎等乔木树上。主要以野豌豆、野樱桃、青蒿、蕨叶、野蒜、悬钩子、酢浆草、蔷薇、胡颓子、羊奶子、箭竹、橡子、华山松种子、稠李、漆树、杜鹃、雀麦、栎树、茅栗和青冈子等植物的叶、芽、花、果实和种子为食，也吃小麦、大豆、玉米、四季豆等农作物。此外也吃甲虫、蠕虫、双翅目和鳞翅目昆虫等动物性食物。常常在林中边走边觅食，早晚亦到林缘和耕地中觅食。	常见于中、高山区域针叶林林下或林缘，低山丘陵、农田等
9	领角鸮( <i>Otus lettia</i> )	夜行动物，主要以甲虫、蚱蜢和其他昆虫为食，但也会吃蜥蜴、老鼠和小鸟。	主要分布于森林、灌丛、次生林、竹林、村庄附近，夜间活动，昼间休憩
10	领鸺鹠( <i>Glaucidium brodiei</i> )	白天活动，主要以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟和其他小型动物。	活动于森林或林缘灌丛，昼间活动，夜间休憩常鸣叫
11	斑头鸺鹠( <i>Glaucidium cuculoides</i> )	大多在白天活动和觅食，主要以蝗虫、甲虫、螳螂、蝉、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、毛虫等各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。	常活动于中山地带阔叶林、林缘灌丛或农田和村庄附近
12	灰林鸮( <i>Strix aluco</i> )	夜行性，白天多躲藏在茂密的森林中，主要以啮齿类为食，也吃小鸟、蛙、小型兽类和昆虫，偶尔在水中捕食鱼类。在城市中，灰林鸮主要猎食其他鸟类。	主要分布于河谷森林、林缘灌丛及村庄附近密林，夜间活动，昼间休憩
13	凤头鹰 ( <i>Accipiter trivirgatus</i> )	性善隐藏而机警，日出性。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。	活动于山地森林和山脚林缘地带，低山、丘陵区偶有盘旋
14	赤腹鹰 ( <i>Accipiter soloensis</i> )	性善隐藏而机警，日出性。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。	活动于山地森林，亦见于低山丘陵和山麓丛林、农田和村庄附近
15	松雀鹰 ( <i>Accipiter virgatus</i> )	性机警。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴、蝗虫、蚱蜢、甲虫以	活动于林缘、山地丛林等

			及其他昆虫和小型鼠类	
16		大鵟 ( <i>Upland Buzzard</i> )	白天活动, 性凶猛, 也十分机警, 主要以啮齿动物, 蛙、蜥蜴、野兔、蛇、黄鼠、鼠兔、旱獭、雉鸡、石鸡、昆虫等动物性食物为食。	主要分布在中、高山区林地、林缘, 低山、丘陵区、农田、村庄附近偶有盘旋
17		褐耳鹰 ( <i>Accipiter badius</i> )	白天活动, 常单独在天空中翱翔, 在林区外围及平原的空旷地带盘旋, 主要以小鸟、蛙、蜥蜴、鼠类和大的昆虫等动物性食物为食。	主要分布在中、高山区林地、林缘、疏林、河谷, 低山、丘陵区、农田、村庄附近偶有盘旋
18		灰背隼 ( <i>Falco columbarius</i> )	常单独活动, 以体重不足 50 克的小型雀形目为食。	主要分布在山地区森林, 低山、丘陵区偶有盘旋
19		红翅绿鸠 ( <i>Treron sieboldii</i> )	主要以山樱桃、草莓等浆果为食, 也吃其他植物的果实与种子, 觅食多在乔、灌木树上, 也在地上觅食。	山地针叶林和针阔叶混交林中, 有时也见于林缘耕地
1	省级重点保护动物	三宝鸟 ( <i>Eurystomus orientali</i> )	觅食甲虫, 也吃蝗虫、天牛、金花虫、梨虎、举尾虫、石蚕、叩头虫等	活动于山地森林、林缘、河谷、农田等地
2		黄喉鹀 ( <i>Emberiza elegans</i> )	性活泼而胆小, 以昆虫和昆虫幼虫为食, 繁殖期间几全吃昆虫。	低山丘陵地带的次生林、阔叶林、针阔叶混交林的林缘灌丛、河谷与疏林灌丛、农田等
3		猪獾 ( <i>Arctonyx collaris</i> )	穴居, 在荒丘、路旁、田埂等处挖掘洞穴, 也侵占其他兽类的洞穴。夜行性。性情凶猛。有冬眠习性。通常在 10 月下旬开始冬眠, 次年 3 月开始出洞活动。杂食性。主要以蚯蚓、青蛙、蜥蜴、泥鳅、黄鳝、甲壳动物、昆虫、蜈蚣、小鸟和鼠类等动物为食, 也吃玉米、小麦、土豆、花生等农作物。	栖息于高、中、低山区阔叶林、针阔混交林、灌草丛、丘陵等环境中, 10 月至次年 3 月冬眠
4		狍 ( <i>Capreolus capreolus Linnaeus</i> )	性情胆小, 日间多栖于密林中, 早晚时分才会在空旷的草场或灌木丛活动。食草动物, 喜食灌木的嫩枝、芽、树叶和各种青草, 小浆果、蘑菇等, 以草、蕈、浆果为食, 经常舔盐。	活动于中、高山区落叶林和混交林、林缘灌丛、农田附近、河谷及缓坡上活动
5		小鹿 ( <i>Muntiacus reevesi</i> )	昼间活动, 晨曦和傍晚的活动最为频繁, 非常谨慎, 取食多种灌木、树木和草本植物的枝叶、嫩叶、幼芽, 也吃花和果实。	活动于中、高山区密林、林缘灌丛、农田附近等
6		乌梢蛇 ( <i>Zaocys dhumnades</i> )	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

7	王锦蛇 ( <i>Elaphe carinata</i> )	耐寒、适应性强，性情凶猛，动作敏捷，爬行速度快且会攀爬上树。昼夜均活动，但以夜间最活跃，行动迅速，虽然无毒，但性凶猛。广食性蛇类，主要以蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠等动物。	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
8	黑眉晨蛇 ( <i>Orthriophis taeniurus</i> )	无毒蛇，性情较为粗暴，吃鼠类、麻雀及蛙类。	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
9	玉斑锦蛇 ( <i>Elaphe mandarinus</i> )	以小型哺乳动物为食，也吃蜥蜴。	分布于中、低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
10	隆肛蛙 ( <i>Nanorana quadranus</i> )	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。	分布在溪流等天然湿地
11	中华鳖 ( <i>Pelodiscus sinensis</i> )	喜食鱼虾、昆虫等，也食水草、谷类等植物性饵料。4~5龄成熟，4~5月水中交配，待20天产卵，多次性产卵，至8月结束；通常首次产卵仅4~6枚。体重在500克左右的雌性可产卵24~30枚。	分布在下游平坝区底泥较厚的河段
12	斑嘴鸭 ( <i>Anas zonorhyncha</i> )	在汉中是冬候鸟，斑嘴鸭分布于中国各省区，栖息于河流、湖泊、水塘及沼泽等湿地中。主食植物的种子、嫩芽和幼苗等植物性食物，也食昆虫、软体动物等动物性食物。	分布在下游开阔水面及河口灌草茂盛的滩地及河心洲灌丛
13	绿头鸭 ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	在汉中是冬候鸟，主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中；冬季和迁徙期间也出现于开阔的湖泊、水库、江河、沙洲和海岸附近沼泽和草地。绿头鸭系杂食性。主要以野生植物的叶、芽、茎、水藻和种子等植物性食物为食，也吃软体动物、甲壳类、水生昆虫等动物性食物，秋季迁徙和越冬期间也常到收割后的农田觅食散落在地上的谷物。觅食多在清晨和黄昏，白天常在河湖岸边沙滩或湖心沙洲和小岛上休息或在开阔的水面上游泳。	分布在下游开阔水面及河口灌草茂盛的滩地及河心洲丛

### 3.4.2 水生生态环境现状调查及评价

本次水生生态现状评价在收集相关调查报告的基础上,开展了实地调查。本次参考资料包括《汉江汉中平川段河流健康评价及水生态修复研究》(张伟超 西安理工大学 2018年)、《汉中市南郑区 2022 年省级农业专项水生生物监测报告》(2023 年)等,在分析相关资料的基础上,开展了现场湿地调查。

#### 3.4.2.1 调查范围、时间和采样断面设置

野外调查工作采取了重点调查和面上调查相结合的原则,结合流域规划重点工程、不同河床底质情况以及上下游生境共设置 3 个水生生态采样断面,分别为牟家坝水电站大坝及下游断面、建丰水电站大坝及下游断面、下游冷水桥断面,详见图 3.4-7; 采样时间为 2024 年 4 月 7 日和 8 日、2024 年 5 月 28 日和 29 日。

#### 3.4.2.2 冷水河干流水生生物多样性

##### (1) 浮游植物

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

根据现场调查及相关文献资料记载以及咨询相关领域专家,评价区域河段分布的浮游植物据不完全统计有 5 门 16 种,其中:硅藻门和绿藻门最多,分别有 7 种和 4 种,分别占总物种数的 43.75%和 25%;甲藻门和蓝藻门各有 2 种,各占总物种数的 12.50%。

表 3.4-16 冷水河干流浮植物组成

序号	中文名	学名
一 硅藻门 <i>Bacillarophyta</i>		
1	舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
2	卵形藻	<i>Cocconeis sp.</i>
3	小型舟形藻	<i>Navicula minuscula</i>
4	隐头舟形藻	<i>Navicula capitata</i>
5	小环藻	<i>Cyclotella</i>
6	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>
7	菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
二 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>		
8	颤藻	<i>Oscillatoria sp.</i>
9	席藻	<i>Phormidium sp.</i>
三 绿藻门 <i>Chlopyta</i>		

10	四角藻	<i>Tetraedron sp.</i>
11	鞘藻	<i>Oedogonium sp.</i>
12	衣藻	<i>Chlamydomonas sp.</i>
13	丝藻	<i>Ulothrix sp.</i>
四 甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>		
14	裸甲藻	<i>Gymnodinium sp.</i>
15	隐藻	<i>Cryptomonas sp.</i>
五 裸藻门 <i>Englenophyta</i>		
16	裸藻	<i>Euglene sp.</i>

表 3.4-17 冷水河干流浮游植物统计表

门类	种数	占比
一 硅藻门 <i>Bacillarophyta</i>	7	43.75%
二 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	2	12.50%
三 绿藻门 <i>Chlopyta</i>	4	25.00%
四 甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	2	12.50%
五 裸藻门 <i>Englenophyta</i>	1	6.25%
合计	16	100.00%

(2) 浮游动物

根据相关文献资料以及咨询相关领域专家,评价区域河段分布的浮游动物据不完全统计有 4 门 13 种,其中:原生动物最多,有 7 种,占总物种数的 53.85%;轮虫类次之,有 3 种,占总物种数的 3.08%;桡足动物类 1 种,枝角类 2 种。

表 3.4-18 冷水河干流浮游动物组成表

序号	中文名	学名
一 原生动物		
1	砂壳虫	<i>Diffugia sp.</i>
2	表壳虫	<i>Arcella sp.</i>
3	草履虫	<i>Paramecium sp.</i>
4	前口虫	<i>Frontonia sp.</i>
5	法帽虫	<i>Phryganella sp.</i>
6	变形虫	<i>Amorba sp.</i>
7	圆壳虫	<i>Cyclopyxis sp.</i>
二 轮虫		
8	臂尾轮虫	<i>Brachionus sp.</i>
9	晶囊轮虫	<i>Asplanchna sp.</i>
10	大肚须足轮虫	<i>Euchlanis dilatata</i>
三 桡足类		
11	剑水蚤目	<i>Cyclopoida</i>
四 枝角类		
12	象鼻蚤属	<i>Bosmina sp.</i>
13	溞属	<i>Daphnia sp.</i>

表 3.4-19 冷水河干流浮游动物统计表

门类	种数	占比
一 原生动物	7	53.85%

二 轮虫	3	23.08%
三 桡足类	1	7.69%
四 枝角类	2	15.38%
合计	13	100.00%

轮虫类数量最多的，原生动物门的种类也比较丰富。总之，评价区河段浮游动物组成简单，数量较少。

### (3) 底栖动物

根据相关文献资料记载以及咨询相关领域专家，评价区域河段分布的底栖无脊椎动物的区系有 3 大类 13 种，绝大多数为水生昆虫，占到种类数的 61.54%，其余为环节动物。底栖动物中，常见种为钩虾、四节蜉、扁蜉和石蚕等。

表 3.4-20 冷水河干流底栖动物组成表

序号	中文名	学名
节肢动物门 <i>Arthropoda</i>		
1	钩虾	<i>Gammarus</i>
2	蜉蝣	<i>Ephemera sp</i>
3	四节蜉	<i>Cloeon sp</i>
4	扁蜉	<i>Ecdyru sp</i>
5	小蜉	<i>Ephemerella</i>
6	克原氏螯虾	<i>Procambarus clarkii</i>
7	石蚕	<i>Phyganea sp</i>
8	巨齿蛉	<i>Acanthacorydalis orientalis</i>
环节动物门 <i>Annelida</i>		
9	石蛭	<i>Herpobodella</i>
10	金线蛭	<i>Whitmania</i>
11	水丝蚓	<i>Limnodrilus</i>
软体动物门 <i>Mollusca</i>		
12	河蚬	<i>Corbicula</i>
13	萝卜螺	<i>Semisulcospira</i>

### 3.4.2.3 鱼类资源现状

#### (1) 鱼类物种组成

根据现场调查结合现场问询，冷水河干流分布有鱼类 3 目 5 科 17 种。

表 3.4-21 冷水河干流鱼类目录

目	科	种名	历史调查	本次调查	保护级别
鲤形目	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	
		餐条 <i>Hemiculter leucisculus</i>		○	
		中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	+	+	
		宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	+		
		拉氏鲮 <i>Rhynchocypris lagowskii</i>	+		
		乐山棒花鱼 <i>Abbottina kiatingensis</i>	+	+	

		短须颌须鮠 <i>Gnathopogon imberbis</i>	+	+	
		黑鳍鳈 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>		+	
		黄尾鲴 <i>Xenocypris davidi</i>		+	
		鲤 <i>Cyprinus carpio</i>		○	
		鲫 <i>Carassius auratus</i>		○	
	鳅科 <i>Cobitidae</i>	中华花鳅 <i>Cobitis sinensis sauvage</i>		+	
		红尾副鳅 <i>Paracobitis variegatus</i>	+	+	
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			○		
鲇形目	鲿科 <i>Bagridae</i>	黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>		+	
	鱧科 <i>Channidae</i>	乌鱧 <i>Channa argus</i>		○	省级
合鳃鱼目	合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i>	黄鳝 <i>Monopterus albus</i>		○	

(2) 鱼类分布情况

本次现场调查，共捕获鱼类 9 种，其中上游调查断面渔获物最多，为 7 种，中游调查断面捕获 3 种，下游调查断面 4 种。其中以鲤科鱼类为主，占比 66.66%，鳅科 2 种，鱧科 1 种，可能由于本次网捕选择点位差异，由因现场调查当天有一次小型洪水过程，和历史调查结果相比，本次调查各断面渔获物种类较少，部分历史调查种类本次未发现。另外，根据现场向当地村民和垂钓者访问调查，冷水河还有鲤、鲫、泥鳅、乌鱧和黄鳝，本次将访问调查结果纳入调查成果。

表 3.4-22 冷水河干流主要断面鱼类分布情况

种类	上游断面		中游断面		下游断面	
	体重范围 /cm	体长范围 /cm	体重范围 /cm	体长范围 /cm	体重范围 /cm	体长范围 /cm
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	/	/	/	/	/	/
餐条 <i>Hemiculter leucisculus</i>	/	/	12~15	9.5~11.5	14~21	11~13.5
中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	1~6	4.0~6.6	/	/	3~20	5.0~11.5
宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	/	/	/	/	/	/
拉氏鱮 <i>Rhynchocypris lagowskii</i>	/	/	/	/	/	/
乐山棒花鱼 <i>Abbottina kiatingensis</i>	1~6	4.5~9.5	/	/	/	/
短须颌须鮠 <i>Gnathopogon imberbis</i>	4~12	3.0~10.5	/	/	/	/
黑鳍鳈 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	8~11	9.5~13.5	/	/	9~13	10.5~15.5
黄尾鲴 <i>Xenocypris davidi</i>	/	/	/	/	/	/
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	/	/	/	/	/	/
鲫 <i>Carassius auratus</i>	/	/	/	/	/	/
中华花鳅 <i>Cobitis sinensis sauvage</i>	4~13	7.5~13.2	4~13	7.5~13.2	/	/
红尾副鳅 <i>Paracobitis</i>	4~8	8.6~9.8	7~9	9.5~13.8	/	/

<i>variegatus</i>						
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	/	/	/	/	/	/
黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>	/	/	/	/	18~32	11.5~18.5
乌鳢 <i>Channa argus</i>	/	/	/	/	/	/
黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	/	/	/	/	/	/

### (3) 保护鱼类

根据现场调查，结合相关资料整理，冷水河干流保护鱼类有乌鳢（*Channa argus*）1种，当地称“黑鱼”“乌鱼”。

乌鳢属于鲈形目鳢科鳢属鱼类，成年乌鳢体长大约为40~60厘米，最大长度可达1米；一般体重约为0.5~1千克，最大8~9千克。乌鳢体肥而延长，前部圆筒状，后部侧扁。头大而尖长，前部略扁平，后部稍隆起，颅顶覆盖有不规则鳞片。吻短而圆钝，口大，口裂稍斜，下颌稍突出。口内牙齿丛生，上颌有细齿带，下颌两侧牙尖锐。[14]体色呈灰黑色，头背和体背较暗较黑，腹部淡白，体侧各有不规则大黑斑约11个，沿背中线有1行小黑斑。

乌鳢是典型的底栖性淡水鱼类，可以适应各种类型的淡水栖息地，喜欢栖息在水浑浊、水草茂盛、底质为淤泥的静水或水流较缓的水域，如河流、湖泊、水库、河沟及池塘等水体，但在水流湍急的河段很少栖息。乌鳢是鳢科中最为耐寒的物种，对高温也有较强的耐受性，在0~41℃水温范围内都能生存，适宜的水温范围是16~30℃，20~25℃时生长最快。此外，乌鳢在适应水体方面表现出很强的适应性。它可以在pH值范围为3.1~9.6的水体中存活，无论是在淡水还是咸水环境中都具备生存能力。乌鳢主要选择生活在小于2.5米深的浅水区，但同时也能穿越深水区域，以达到产卵的场所。

乌鳢原产于东亚太平洋水系的河流流域，中国广泛分布于长江流域。

乌鳢的捕食对象随其体长而变化。在体长3厘米以下的幼鱼阶段，主要以挠足类、枝角类和摇蚊幼虫为食；当体长达到3~8厘米时，其食性转变为主要捕食水生昆虫幼虫、蝌蚪、小虾和小鱼；而当体长达到20厘米以上的成鱼阶段，则以各种小型杂鱼为主要捕食对象，例如泥鳅、白鱼、赤眼鳟、餐条鱼以及刺鳅。此外，成鱼还捕捉青蛙和虾类等猎物。这种食性的逐渐变化使得乌鳢能够在不同生长阶段充分利用周围环境中的多样化食物资源。

乌鳢通常表现出昼伏夜出的生活习性，更喜欢在黄昏和夜晚活跃，特别是在

靠近岸边的水生植被中觅食。它们在不同季节选择不同的活动水层，春末时在水体的上层活动，夏季则更多地在下层活动。到了深秋，它们常常潜伏于水体深处，而在严寒的冬季，乌鳢会蛰居在水底，有时甚至将身体埋在泥土中越冬。

乌鳢在不同地区的产卵季节略有不同。在中国华南地区，它们主要在4月中旬到9月中旬进行产卵，其中5月和6月是最盛产的时期。而在华中地区，产卵期集中在5月到7月，尤以6月为主。乌鳢选择湖泊、池塘、河沟等近岸水域，特别是水草繁茂、避风的浅水地带作为产卵场。这些地方通常底质为淤泥。产卵的方式是雌鱼和雄鱼配对后，雌鱼用口采集产卵场周围的水草，然后将水草揽成一个浮在水面上呈圆圈形的巢，直径约1米。产卵通常发生在宁静的早晨日出之前。

#### (4) 鱼类“三场”

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍的基础和前提。生活在其中的鱼类长期适应了河流中水文情势和微生境，它们的产卵繁殖场、索饵场和冬季越冬场所（以下简称“三场”）环境都较为相似，只要河道没有较大的改变，其位置都相对较为固定。鱼类三场的分布常与河道流向、河床结构、水位变化等有密切关系，如越冬场多位于河道曲流的凹岸深沱、石质河床一侧，而产卵场和幼鱼索饵场多位于河道分叉形成的河汊、倒流、弯沱以及水工建筑形成之上述环境。除部分种类在卵石急流险滩产卵外，其余为砂泥底质，水流缓慢的环境中，“三场”与水位关系密切，其分布划分都以枯水期为依据，而7~10月洪水期，三场范围全被洪水淹没，失去三场的界限，此期为经济鱼类索饵肥育期，具有广阔的索饵场所。

冷水河为汉江南郑区段右岸一级支流，发源于巴山北坡中山山脉，自南向北进入汉中盆地，最终汇入汉江，冷水河干流发源于小南海龙洞，上游峡谷深切，河床落差较大，水流湍急，为典型的山区河流，源头段水量较少，鱼类种类较少，中上游、中游段为汉中盆地南缘丘陵区，河道变宽，河床逐渐平缓，下游进入汉中盆地平川区，河道宽浅。冷水河目前已经形成5级拦河坝，河道已经被拦河坝阻断，形成坝前洄水区、坝后减水河段河和正常河段，河道经过多年运行，已经形成趋于稳定的水生态系统，坝前深水区水温在冬季较为稳定，形成鱼类重要越冬场；弯沱在枯水期趋于水流缓慢，砂泥沉积，分布有轮藻、黑藻、玻璃藻等水

生植物，春季各种丝藻、水网藻着石而生，这些都为鲫、白条鱼等提供了产卵条件，中下游平缓沙滩底质河床是产沉性附着型卵鱼类的优良产卵场所。

结合现场调查、踏勘、访问结果、鱼类的生物学特性以及它们对产卵繁殖、索饵和越冬环境条件的要求，汉中市南郑区冷水河干流鱼类重要生境主要体现在冬季石滩、小型库区深水区形成的小型越冬场所，河口、库尾浅滩在繁殖季常常成为良好的产卵场和索饵场生境，而在丰水期，水流变宽，水体营养丰富，而形成广泛的索饵场。总体而言，冷水河干流分布有较典型索饵场5处、产卵场3处、越冬场4处。冷水河干流典型鱼类“三场”分布详见图3.4-8。

### 3.5 敏感区调查

#### 3.5.1 陕西汉中天坑群地质公园

2016年10月，汉中市人民政府编制了《陕西汉中天坑群省级地质公园申报书》，申报面积600平方公里；2016年10月18日，陕西省国土资源厅以《陕国土资环函〔2016〕40号》批复授予陕西汉中天坑群省级地质公园建设资格，批复中未明确公园边界与面积。2019年，汉中市人民政府委托陕西省地质调查院矿产地质调查中心编制了《陕西汉中天坑群省级地质公园规划》，规划面积为9224.39公顷，但该规划未发布规划具体范围，本次根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划区内小南海电站水坝及约1525m位于优先保护单元范围内，其中约1397m引水渠道汉中天坑群地质公园，详见图2.3-5。

#### 3.5.2 小南海景区

根据《汉中市南郑区小南海景区总体规划》汉中市南郑区小南海景区总体规划范围为：东至柳沟村山脊，西至恒安养殖场，南至小南海寺庙现状水杉林汉通公路，北至牟家坝镇马仙坝村，规划总面积290.43hm<sup>2</sup>，同时对照小南海景区规划范围图（详见图3.5-1）可知，本次规划范围中小南海电站拦水坝、厂房及引水渠道及牟家坝拦水坝均位于小南海景区范围内。

#### 3.5.3 陕西汉江湿地省级自然保护区

陕西汉江湿地省级自然保护区由陕西省人民政府于2009年12月设立（陕政函〔2009〕206号）。该保护区是以保护湿地生态系统为主要对象的自然保护区，其

设立时的范围西起勉县武侯镇，东至西乡县茶镇，南、北以汉江河堤外侧500至1000m处为界。地理坐标为东经106°36'13"~108°07'09"、北纬33°02'05"~33°11'10"，总面积33605hm<sup>2</sup>。

2020年12月，应汉中市人民政府请示，陕西省人民政府以“陕政函[2020]168号”文件下达了“关于陕西汉江湿地省级自然保护区范围及功能区划调整的批复”，将自然保护区内汉江两岸的部分建制镇、居民集躁地等区域5790.04公顷调出，将汉江洋县段部分干流，漾家河、黄沙河、收马河等支流区域2035.41公顷调入自然保护区。调整后的陕西汉江湿地省级自然保护区西起勉县武侯镇，东到西乡县茶镇，地理坐标介于东经106°36'21.92"至108°07'15.25"、北纬33°0'30.27"~33°17'18.92"之间，总面积14351.37公顷，其中：核心区4826.91公顷，占34%；缓冲区2726.47公顷，占19%；实验区6797.99公顷，占47%。

陕西汉江湿地省级自然保护区是以保护与恢复湿地生态系统为主，集湿地资源保护与恢复、湿地科学研究与监测、国内外交流与宣传教育、生态休闲旅游和湿地生态示范等多功能于一体的河流型湿地类型自然保护区。主要保护对象是保护区范围内的湿地生态系统及生物多样性。具体而言，即保护区范围的河漫滩涂、河流水体、河心沙洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境。

根据陕西省人民政府《关于陕西汉江湿地省级自然保护区范围及功能区调整的批复》（陕政函〔2020〕168号）和汉中市政府办公室《关于印发陕西汉江湿地省级自然保护区保护管理工作实施方案的通知》（汉政办函〔2021〕3号），保护区范围介于东经106°36'21.92"至108°07'15.25"、北纬33°0'30.27"至33°17'18.92"之间，总面积14351.37公顷，同时经比对陕西汉江湿地省级自然保护区功能区划图（详见图3.5-2），规划区距东侧陕西汉江湿地省级自然保护区边界约3km，故规划区不涉及陕西汉江湿地省级自然保护区。

### 3.5.4 陕西汉江湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发[2008]34号），陕西汉江湿地范围从勉县土关铺乡田坝到白河县城关镇，包括汉江河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。含陕西汉中朱鹮国家级自然保护区、陕西汉江湿地自然保护区。本次规划范围仅涉及冷水河干流，

不涉及陕西汉江湿地。

### 3.6 规划实施制约因素分析

结合对规划方案的分析、规划区敏感点分布的情况，总结规划实施的制约因素如下：

#### （1）陕西汉中天坑群地质公园制约

根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》可知，规划区内小南海电站水坝及约 1397m 引水渠道位于陕西汉中天坑群地质公园，属于生态保护红线范围。环评要求规划实施单位后期实施时，规划区小南海电站后期不再扩大现有规模与范围，在运行过程中做好生态保护措施，若后期不再运行，应做好各项生态恢复措施，不得在天坑群地质公园内进行开发建设，保持其原有风貌，涉及区域划为禁建区。

#### （2）小南海景区制约

同时对照小南海景区规划范围图（详见图3.5-1）可知，本次规划范围中小南海电站拦水坝、厂房、引水渠道及牟家坝拦水坝均位于小南海景区范围内。经对照《汉中市南郑区小南海景区总体规划》及规划环评中环境准入负面清单，由于小南海电站1983年建成，牟家坝电站1996年12月建成，两座电站已运行多年，属于景区内已有的水电工程，要求规划中涉及小南海景区的区域开发需符合《汉中市南郑区小南海景区总体规划》的规划目标及总体定位，后期规划的实施过程中禁止新建水电开发项目。

## 4 环境影响识别与回顾评价指标体系

### 4.1 环境影响识别

#### 4.1.1 规划环境识别

南郑区冷水河干流水电开发规划的环境影响主要作用因素为梯级水电站开发，根据规划方案实施过程中及规划水电站运行后的环境影响特点，结合规划河段及所在区域环境质量现状，分建设期和运行期进行规划方案的环境影响识别，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 环境影响识别表

影响源	主要影响因子	可能产生的环境影响		
		有利影响	不利影响	
规划实施期间	工程占地	陆生植物、水土保持	/	改变土地利用结构，新增水土流失
	施工活动	水质、大气环境、声环境、陆生植物、水土保持、景观	/	对局部地区的水、气、声环境造成短时间的污染，破坏局部植被，扰动地表，增加水土流失
	施工队伍进驻	水质、固废、社会经济、人群健康	增加就业机会，促进经济发展	短时间内污染局部环境，影响人群健康
规划实施后	拦水坝形成	水生生物	/	阻隔鱼类通道，造成水生生物分隔
	回水淹没区	水文情势、水质、水生生物、陆生动物	扩大回水区水域面积，吸引水禽	影响局地气候、水质、河流生境及水生生物用水
	发电	社会经济	增加财政收入，促进经济发展	/

#### 4.1.2 评价因子筛选

根据南郑区冷水河流域水电开发规划报告，结合规划河段所在区域环境现状和各类环境因子的重要性和可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，进行环境影响因子的识别和筛选，见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价因子筛选结果表

环境要素	环境因子	建设期	运行期
地形地貌	地貌	☆	
地质环境	边坡稳定	☆	
	诱发地震		
	浸没		
地表水环境	水文	水位	☆

环境要素		环境因子	建设期	运行期
	泥沙	流量		★
		淤积		☆
		冲刷		☆
	水温	水温结构		☆
		季节变化		☆
	水质	pH	☆	
		COD	★	★
		BOD5	★	★
		DO	☆	
	大气环境		TSP	★
SO <sub>2</sub>			★	
声环境		LAeq	★	
生态环境	局地气候	气温		☆
		蒸发		☆
		湿度		☆
	水土流失	侵蚀量		
	陆生植物	多样性	☆	
		覆盖度	☆	
	野生动物	栖息地	☆	
		分布密度	☆	
	水生生物	水生植物		☆
		浮游、底栖动物		☆
		鱼类		★
景观	景观生态体系	★	★	
社会环境	社会经济	人口密度	☆	
		就业机会	★	
		农业生产	☆	
		经济收入	★	
		经济结构	☆	☆
		生活质量		☆
	资源利用	综合用水		☆
		旅游资源	☆	
		水资源		★
	人群健康	地方病		
		传染病	☆	
	基础设施	交通	☆	
	备注：★重要评价因子      ☆一般评价因子			

由表 4.1-2 可看出，本次规划环境影响评价以水环境、生态环境和社会环境为主，着重评价具有综合性、深远性的指标，评价指标主要有水文情势、生态敏感区、社会经济、水资源利用等。具体评价因子主要如下：

1、环境空气

现状评价因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>；

2、地表水环境

现状评价因子：pH、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、锰酸盐指数、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫化物等；

预测因子：水文情势；

3、声环境

评价因子：等效连续 A 声级；

预测因子：等效连续 A 声级；

4、生态环境

现状评价因子：陆生动植物分布现状、种类和数量，水生生物（重点是鱼类）的种类、数量及分布，水土流失现状；

预测因子：区域生物多样性、区域水土流失；

5、社会经济

现状评价因子：能源结构及水资源利用，土地资源现状，林业现状；

预测因子：能源结构变化及水资源开发利用，地方社会经济变化，规划占地及土地资源利用、交通及人群健康。

通过对环境影响因素进行总体识别后，分析认为，冷水河干流水电开发对水资源和环境产生直接影响，因此本报告的评价重点为水电开发对水资源和环境造成直接影响进行分析和评价，着重分析水资源、水环境、生态和社会环境的现状和变化趋势的影响。

## 4.2 生态环境保护定位

根据《陕西省主体功能区划》，流域范围涉及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。主要的功能定位为维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品；秦巴山区需要减少林木采伐，恢复山地植被，减少水土

流失和地质灾害，保护生物多样性。

根据《陕西省生态功能区划》，流域范围涉及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。主要的功能定位为：土壤侵蚀敏感，合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率，控制水土流失；水源涵养功能重要：保护天然次生林和竹林，营造茶、桑、漆等经济林。

根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，《全国主体功能区划》《全国主体功能区划》等其他上层规（区）划，考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及环境准入负面清单等管控要求，以维护冷水河干流生态安全、改善生态环境为目标，结合流域可持续发展战略，确定冷水河干流生态环境保护定位为：秦巴山地生物多样性保护和重要水源涵养区。冷水河干流属于巴山北麓生态屏障，主要以涵养水源，提升生态环境保护，建设优质水源地为主要目标。采取天然林封育保护措施，加强原生林草植被和生物多样性保护，在封育区周界设置标志牌、界桩，在不干扰自然生态的条件下，适当设置围栏等，加强森林管护等，加强河流两岸绿化，打造绿色廊道，加大退耕还林还草力度，增强流域水源涵养功能。冷水河干流需从自身流域特点出发，分阶段落实环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求；严格实行最严格水资源管理制度的要求，将国家和地方确定的冷水河干流水资源开发利用红线和用水总量控制指标作为冷水河干流的水资源利用上线，进而保障汉江流域水资源的可持续发展。

### 4.3 环境目标与评价指标体系构建

《水电开发规划》实施主要涉及水文水资源、水环境、生态环境等环境要素，根据冷水河干流生态环境保护定位，针对规划的主要生态环境影响特征，从资源高效利用、环境质量改善、生态安全维护等方面，筛选出适宜的指标并形成冷水河干流评价指标体系，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 规划评价指标体系

环境要素	环境保护目标	评价指标		规划控制指标
水文水资源	1.合理开发利用水资源，促进水资源可持续利用。	流域内地表水资源开发利用率		不超过水资源总量的40%
	1.通过工程调度，提供生态需水量； 2.维护生态必需的最小流量和敏感期（区）生态需水量。	考核控制断面生态流量保障目标达标情况		100%
水环境	1.维护河流（湖、库）水域功能； 2.维持及实现流域相关水域水功能区水质目标； 3.防止湖库富营养化； 4.满足国家水污染防治考核要求。	市控水质断面水质达标率	冷水桥	100%
		集中式饮用水水源地水质达标率		不涉及
生态环境	1.维护生物栖息地的地貌特征，河流连通性； 2.保护生态系统多样性； 3.保护珍稀、濒危、特有生物以及具有重要经济价值的动植物及栖息地； 4.符合流域生态红线的保护要求。	自然岸线率	冷水干流	维持现有岸线率
		河流纵向连通指数	冷水河	维持现有河流纵向连通指数
		水生生物栖息地		不涉及
		生物多样性		生物多样性基本稳定
		重点保护水生生物数量		/
		鱼类物种数		根据现场调查结合现场问询，冷水河干流分布有鱼类3目5科17种，现有鱼类物种数不减少
		规划方案占用生态保护红线的情况		后期不新增生态红线占用

## 5 环境影响回顾性评价

本规划为冷水河干流第一次水电开发规划，无上一轮规划，目前冷水河干流5级电站均已建成，对已建成电站进行环境影响回顾性分析。

### 5.1 已建水电站工程回顾

#### 5.1.1 小南海电站

电站1979年开始建设，1983年10月竣工投入使用，装机容量1250kW(2×500kW+1×250kW)，为军工厂自备电源，1996年移交给地方管理。2012年4月实施增效扩容改造，2012年12月改造工程全面完工，扩容至1890kW(3×630kW)，2014年8月通过了竣工验收。

#### 1.建设内容

表 5.1-1 小南海电站建设内容组成一览表

类别	工程组成	建设内容及规模	备注
主体工程	拦水坝	浆砌石重力拱坝，坝高7.5m，坝长20m，无调节能力	已建
	引水工程	明渠：断面为梯形，引水渠道3750m，压力管道为钢管	
		进水闸：采用平板钢闸门，尺寸6.5m×3.5m	
		冲砂闸：紧靠溢流坝导流墙，位于溢流坝右侧，闸体采用钢筋混凝土结构，闸门采用平板钢闸门，尺寸6.5m×4m	
发电厂房	占地面积418m <sup>2</sup> ，位于冷水河左岸，内置3组水轮发电机组，装机容量1890kW；压力前池前设置进水口，进水口孔口尺寸7.0m×3.5m		
	变压器	占地面积为12m <sup>2</sup> ，位于发电厂房南侧，有护栏；接发电机输出0.4kV电压，电压升至10kV后接小南海南峰电站	
辅助工程	控制室	占地面积60m <sup>2</sup> ，位于发电厂房东侧，内置发电机组控制柜及监控设施	已建
	生活辅助用房	占地面积300m <sup>2</sup> ，位于发电厂房西北侧，用于电站管理人员日常生活	
公用工程	供水	生活用水来源于周边村镇自来水	已建
		发电用水来源于冷水河小南海龙洞	
	供电	电站自给	已建
环保工程	生态保护	通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量，未安装在线监控	要求新增
	废水	生活污水经化粪池处理后委托周边居民清掏用于农田施肥，不外排	已建
		发电尾水经发电厂房退水潜孔沿河道入冷水河	已建
	固体	生活垃圾及渠道捞渣用垃圾桶收集后送至集镇生活垃圾收集点集中	已建

废物	处置	
噪声	设备减振、厂房隔声	已建

## 2、运行期油污泄漏对河道鱼类的影响分析

电站运行期间，机油和废机油最大储存量为 0.05t。电站设置有单独的储存桶，放置在厂房内，厂房地面硬化，定期检查有无跑冒滴漏。运行期间未发生机油和废机油泄漏事件。根据现场调查，小南海电站正在整改并设置危废暂存间。

### 5.1.2 牟家坝电站

牟家坝电站于 1991 年 6 月开工建设，1996 年 12 月建成，原装机容量 1200kW(3×400kW)，2012 年 4 月扩容改造开工，2012 年 11 月完成，扩容至 1500kW (3×500kW)，2014 年 11 月竣工验收。

#### 1.建设内容

表 5.1-2 牟家坝电站建设内容组成一览表

类别	工程组成	建设内容及规模	备注
主体工程	拦水坝	浆砌石拱型重力坝，坝高 9m，坝长 47.8m，无调节能力	已建
	引水工程	总长 4632m，其中隧洞 3 座，长 757m，引水明渠 3875m，为 M5.0 浆砌石梯形断面砌护，M10 水泥砂浆抹面，上口宽 4.40m，底宽 2.40m，深 3.20m，比降 1/2000；隧洞为浆砌石城门洞形式，宽 2.7m，侧墙 2.60m，拱高 1.35m，比降 1/1200	
		压力前池长 30.0m，宽 9.0m，深 4.85m，有进水室 1 孔，拦污栅 2 道。溢流堰为混凝土实用堰型，堰顶宽 12m，堰顶至压力墙顶 0.8m	
		压力管道 1#、2#、3#排列布置，管长均为 86.06m。压力管道采用钢筋混凝土管，内径 140cm，壁厚 20cm	
	发电厂房	占地面积 400m <sup>2</sup> ，位于冷水河右岸，内置 3 组水轮发电机组，装机容量 1500kW (3×500kW)	
变压器	占地面积为 12m <sup>2</sup> ，位于发电厂房东侧；1#主变压器，型号 S11-1600/38.5/0.4，额定容量 1600KVA；2#主变压器型号 S11-400/11/0.4KV，额定容量 400KVA；厂用变压器，型号 S11-30/35/0.4KV		
辅助工程	办公楼及员工宿舍	设有一栋 4 层砖混结构用房，占地面积 100m <sup>2</sup> ，1F-2F 用于办公，3F-4F 用于员工休息	已建
公用工程	供水	生活用水来源于自打井水	已建
		发电用水来源于冷水河	
	供电	电站自给	已建
环保工程	生态保护	生态流量放水孔下泄生态流量为 0.998m <sup>3</sup> /s，（最小下泄生态流量 0.998m <sup>3</sup> /s），并安装在线监控	已建
	废水	生活污水经化粪池处理后委托周边居民清掏肥田，不外排	已建
		发电尾水经发电厂房退水潜孔沿河道入冷水河	已建
	固体	生活垃圾及渠道捞渣用垃圾桶收集后送至集镇生活垃圾收集点集中	已建

	废物	处置	
	噪声	设备减振、厂房隔声	已建

## 2、运行期油污泄漏对河道鱼类的影响分析

电站运行期间，机油和废机油最大储存量为 0.05t。电站设置有单独的储存桶，放置在厂房内，厂房地面硬化，定期检查有无跑冒滴漏。运行期间未发生机油和废机油泄漏事件。根据现场调查，牟家坝电站正在整改并设置危废暂存间。

### 5.1.3 茶房寺电站

茶房寺电站于 1976 年 1 月开工建设，1979 年 6 月建成，装机容量 1000kW(2×500kW)。2018 年 2 月开始增效扩容改造机组，2019 年 4 月改造完工，扩容至 1580kW (2×630kW+320kW)，2019 年 11 月竣工验收。

#### 1.建设内容

表 5.1-3 茶房寺电站建设内容组成一览表

类别	工程组成	建设内容及规模	备注
主体工程	拦水坝	浆砌石拱型重力坝，坝高 6.7m，坝长 75m，无调节能力	已建
	引水工程	引水渠道由明渠、4 座涵洞和 1 座隧洞组成，全长 3496m。其中明渠长 3169.5m，涵洞长 237.5m，隧洞长 89m。引水渠道首端底高程 550.69m，末端底高程 549.20m，明渠段比降有 1/850~1/3000。明渠断面为梯形，浆砌石衬砌，渠高 3.0m。洞和隧洞断面均为城门洞型，浆砌石衬砌，砂浆抹面。引水流量 8.38m/s	
		压力前池由扩散段、池身、溢流侧堰和进水室组成。扩散段底坡约 1:10，长 15m。侧堰长约 15.2m，堰顶高程 551.65m，前池正常水位 551.60m。进水室共两孔，单孔宽度 2.4m，高度 1.8m，孔中心间距 8.5m	
		前池进水室后接压力管道，埋地式，单机单管供水。压力管道为钢筋混凝土管内径 1.40m，壁厚 10cm，单根引水流量 3.98m/s，长度 32.7m	
	发电厂房	占地面积 320m <sup>2</sup> ，位于冷水河左岸，内置 3 组水轮发电机组，装机容量 1580kW (2×630kW+320kW)	
变压器	占地面积为 50m <sup>2</sup> ，位于发电厂房南侧，有护栏		
辅助工程	控制室	占地面积 50m <sup>2</sup> ，位于发电厂房西侧，内置发电机组控制柜及监控设施	已建
	值班室	占地面积 30m <sup>2</sup> ，位于发电厂房西北侧，用于电站管理人员休息	
公用工程	供水	生活用水来源于村镇自来水	已建
		发电用水来源于冷水河	
	供电	电站自给	已建
环保工程	生态保护	生态流量放水孔采用在该水电站冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，垫块高度为 2.0cm，闸门宽 1.0m、冲沙闸正常挡水位 1.4m，下泄生态流量为 1.259m <sup>3</sup> /s，（最小下泄生态流量 1.259m <sup>3</sup> /s），并安装在线监控	已建
	废水	生活污水经化粪池处理后委托周边居民清掏肥田，不外排	已建

		发电尾水经发电厂房退水潜孔沿河道入冷水河。	已建
	固体废物	生活垃圾及渠道捞渣用垃圾桶收集后送至集镇生活垃圾收集点集中处置	已建
	噪声	设备减振、厂房隔声	已建

2、运行期油污泄漏对河道鱼类的影响分析

电站运行期间，机油和废机油最大储存量为 0.05t。电站设置有单独的储存桶，放置在厂房内，厂房地面硬化，定期检查有无跑冒滴漏。运行期间未发生机油和废机油泄漏事件。根据现场调查，茶房寺电站正在整改并设置危废暂存间。

5.1.4 建丰电站

建丰电站于 2006 年 1 月开工建设，2008 年 5 月建成并投产，装机容量 1030kW（630kW+400kW），设计年发电量 280 万 kW·h。

1.建设内容

表 5.1-4 建丰电站建设内容组成一览表

类别	工程组成	建设内容及规模	备注
主体工程	拦水坝	浆砌石重力坝，坝高 8.0m，无调节能力	已建
	引水工程	该电站为低坝径流坝后式电站，不涉及引水工程	/
	发电厂房	占地面积 200m <sup>2</sup> ，位于冷水河左岸，2F，1F 设置为发电厂房，内置 2 组水轮发电机组，装机容量 1030kW；厂房下部设压力墙式进水口，进水口采用潜孔平板闸门，孔口尺寸 2.5m×2.0m；退水口采用平板钢闸门，孔口尺寸 2.5m×2.0m	
辅助工程	控制室	占地面积 16.8m <sup>2</sup> ，位于发电厂房 1F，内置发电机组控制柜及监控设施	已建
	值班室	占地面积 30m <sup>2</sup> ，位于发电厂房内 2F，用于电站管理人员休息	
公用工程	供水	生活用水来源于自打井水	已建
		发电用水来源于冷水河	
	供电	电站自给	已建
环保工程	生态保护	建丰电站为低坝坝后径流式电站外，受河道天然流量的制约基本不调节径流，站内不需设置生态流量泄放设施及监控设施	/
	废水	生活污水经化粪池处理后委托周边居民清掏肥田，不外排	已建
		发电尾水经发电厂房退水潜孔沿河道入冷水河	已建
	固体废物	生活垃圾及渠道捞渣用垃圾桶收集后送至集镇生活垃圾收集点集中处置	已建
	噪声	设备减振、厂房隔声	已建

2、运行期油污泄漏对河道鱼类的影响分析

电站运行期间，机油和废机油最大储存量为 0.05t。电站设置有单独的储存桶，放置在厂房内，厂房地面硬化，定期检查有无跑冒滴漏。运行期间未发生机

油和废机油泄漏事件。根据现场调查，建丰电站已设置了危废暂存间。

### 5.1.5 赖家山电站

电站于 1960 年开工建设，1961 年建成投运，装机容量为 150kW (2×75kW)。2013 年 12 月增效扩容改造开工建设，2014 年 11 月并网运行，增效扩容后的机组容量为 320kW。

#### 1.建设内容

表 5.1-5 赖家山电站建设内容组成一览表

类别	工程组成	建设内容及规模	备注
主体工程	拦水坝	该电站依托冷惠渠灌区工程大坝，浆砌石溢流式重力坝，顶长 75m，顶宽 1m，最大坝高 2.0m，无调节能力	已建
	引水工程	直接利用冷惠渠东干渠跌水发电，坝址至电站之间渠道长约 6.2km，设计引水流量 8.0m <sup>3</sup> /s	
	压力前池及压力管	压力前池容积为 1500m <sup>3</sup> ；压力管管径为 1.2m，壁厚 1.0cm，计算管长 12.24，局部水头损失系数 1.383，设计流量 3m <sup>3</sup> /s，压力管道局部水头损失 0.5m，沿程水头损失 0.06m，管道总水头损失 0.56m	
	发电厂房	占地面积约 98m <sup>2</sup> ，位于冷水河冷惠渠东干渠，内置 2 组水轮发电机组，装机容量 320kW	
辅助工程	办公生活区	设有一栋一层员工宿舍楼，占地面积 290m <sup>2</sup> ，用于员工休息办公	已建
公用工程	供水	生活用水来集镇自来水	已建
		发电用水来源于冷水河冷惠渠东干渠跌水	
	供电	电站自给	已建
环保工程	生态保护	电站属渠道水电站，主要是利用冷惠渠东干渠跌水发电，尾水利用后排至冷惠渠东干渠，已在坝址处设置生态流量监控设施	已建
	废水	生活污水经化粪池处理后委托周边居民清掏肥田，不外排	已建
		利用冷惠渠渠道跌水发电，发电尾水经发电厂房退水潜孔回归冷惠渠	已建
	固体废物	生活垃圾及渠道捞渣用垃圾桶收集后送至集镇生活垃圾收集点集中处置	已建
	噪声	设备减振、厂房隔声	已建

#### 2、运行期油污泄漏对河道鱼类的影响分析

电站运行期间，机油和废机油最大储存量为 0.05t。电站设置有单独的储存桶，放置在厂房内，厂房地面硬化，定期检查有无跑冒滴漏。运行期间未发生机油和废机油泄漏事件。根据现场调查，赖家山电站正在整改并设置危废暂存间。

## 5.2 已建水电站下泄生态流量概况

根据《汉中市南郑区水利局关于牟家坝水电站生态流量流放设施设计方案的

批复》（南水发〔2019〕161号）、《汉中市南郑区水利局关于茶房寺电站生态流量流放设施设计方案的批复》（南水发〔2019〕162号），牟家坝电站及茶房寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌；小南海电站通过开启冲砂闸来泄放生态流量，但暂未设置生态流量监控设施；建丰电站属于坝后径流式电站，无需设置生态流量泄放设施，赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站，赖家山电站在渠道坝址处（渠首）已设置生态泄流设施及监控设施，现有已建5座水电站的下泄生态流量见下表。

表 5.2-1 下泄生态流量统计表

水电站名称	河道多年下泄生态流量	水电站生态泄流情况	泄放方式	是否有在线监控设施	是否满足泄放要求
小南海水电站	$\geq 0.374\text{m}^3/\text{s}$	$0.45\text{m}^3/\text{s}$	通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量	否	满足
牟家坝水电站	$\geq 0.988\text{m}^3/\text{s}$	$1.006\text{m}^3/\text{s}$	通过在坝址右侧设置的冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，控制冲砂闸垫支高度为 5.0cm，	是	满足
茶房寺水电站	$\geq 1.25\text{m}^3/\text{s}$	$1.259\text{m}^3/\text{s}$	通过在坝址右侧设置的冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，控制冲砂闸垫支高度为 9.5cm	是	满足
建丰水电站	/	/	/	否	无要求
赖家山水电站	/	$1.204\text{m}^3/\text{s}$	/(依托冷惠渠坝址处泄放设施)	否	满足

### 5.3 流域减脱水情况现状调查

根据现场调查，规划流域的水电站未出现明显的脱水段。具体情况见下表。

表 5.3-1 规划流域河道减脱水情况统计表

水电站名称	厂坝间河道长度 (km)	减水段长度 (km)	厂坝间脱水段长度 (km)
小南海水电站	2.7	2.7	0
牟家坝水电站	4.8	4.8	0
茶房寺水电站	4.98	4.98	0
建丰水电站	/	/	0
赖家山水电站	/	/	0

## 5.4 已建电站环评手续情况

本次规划冷水河干流已建 5 座梯级电站，其中仅建丰电站于 2008 年取得了汉中市环境保护局（现为汉中市生态环境局）出具的《汉中市龙华水电开发有限公司新建南郑县建丰一二级水电站项目环境影响报告书的批复》（汉环批字[2008]31 号），于 2016 年办理了验收手续，其余 4 座电站（小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、赖家山电站）均进行了扩容改造，运行至今未办理相关环评及环保验收手续。

## 5.5 已建电站存在的主要问题及整改措施

本次规划中已建电站有 5 座，根据现场调查，已建电站存在的主要环保问题及整改措施见表 5.5-1。

表 5.5-1 已建电站存在的主要环保问题及整改措施

序号	电站名称	存在的主要环保问题	整改措施
1	小南海水电站	(1) 无扩容环评手续；(2) 无生态流量核定文件，无泄放设施，无生态流量监控、监测设施；(3) 对超过合理使用年限的建筑物及设备进行安全检测与评价；(4) 未按规范要求进行压力钢管检测；(5) 未按规范要求进行金属结构安全评价；(6) 未开展安全生产标准化建设；(7) 危险废物管理不规范。未建立完善的环境监督管理体系	完善扩容环评手续；完善生态流量泄放设施，监控监测设施；补充生态流量核定文件；相关设备设施进行安全评价与检测；建设危废暂存间；建立完善的环境监督管理体系
2	牟家坝水电站	(1) 无扩容环评手续；(2) 无林地征占用手续；(3) 未按规范要求进行金属结构安全评价；(4) 特种设备未注册及年检；(5) 未开展安全生产标准化建设；(6) 危险废物管理不规范	完善扩容环评手续；相关设备设施进行安全评价与检测；建设危废暂存间；建立完善的环境监督管理体系
3	茶房寺水电站	(1) 无增效扩容环评手续；(2) 未按规范要求进行特种设备注册及年检；(3) 未开展安全生产标准化建设；(4) 危险废物管理不规范	完善扩容环评手续；相关设备设施进行安全评价与检测；建设危废暂存间；建立完善的环境监督管理体系
4	建丰水电站	(1) 无土地使用手续；(2) 未开展安全生产标准化建设；(3) 危险废物管理不规范	完善扩容环评手续；相关设备设施进行安全评价与检测；建设危废暂存间；建立完善的环境监督管理体系
5	赖家山水电站	(1) 无扩容环评手续；(2) 未竣工验收；(3) 未按规范要求进行压力钢管检测；(4) 未开展安全生产标准化建设；(5) 危险废物管理不规范	完善扩容环评手续；相关设备设施进行安全评价与检测；建设危废暂存间；建立完善的环境监督管理体系

## 5.6 地表水环境影响回顾性分析

### 5.6.1 水质影响分析

#### 1、施工期地表水环境影响回顾分析

由于规划区各电站开发时间较早，各电站工程建设行为已结束，短期影响已消除，本次主要针对规划区内 4 座扩容改造电站进行施工期回顾性分析。

根据规划实施单位介绍及现场调查，各电站扩容改造期间主要施工内容为动力渠道维护加固和基础改造、更换机电设备、变压器及配电柜、改造自供区高低压线路、厂房修缮和厂区整治等，施工期主要涉及小范围土建工程，施工期废水主要是施工废水和施工人员生活污水，施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，废水经沉淀处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入周边水体中；施工人员生活污水依托电站现有化粪池处理。施工期间未发生水污染事件，并未对当地的水环境造成明显的影响。

#### 2、已建梯级电站废水处理及排放情况

正常情况下小水电本身不排放污染物，仅电站管理人员产生的生活污水，根据本次调查，流域内 5 座电站职工生活污水主要来自职工值班时卫生用水和少量厨房生活污水，生活污水经化粪池处理后用于农作物施肥利用。

已建电站 4 座电站为引水式电站，水电站的拦河坝的建设一定程度上改变了坝上游和下游的水文情势和水动力条件，水体流速有所减缓。在坝址至厂房处会形成一定的减水河段，由于减水河段流量减少，水体自身自净能力下降，从而对减水河段水质有一定影响。

环评要求已建电站在后续运行过程中，在保障下游生态流量的基础上加强污水废物的收集和处理，严禁污水废物直接排入河道中，通过采取以上措施后，已建电站后续运行对地表水环境影响较小。

#### 3、梯级开发前冷水河干流水质情况

冷水河干流目前梯级电站共有 5 座，分别为小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、建丰电站和赖家山电站，小南海电站建成于 1983 年 10 月，牟家坝电站建成于 1996 年 12 月，茶房寺电站建成于 1979 年 6 月，建丰电站建成于 2008 年 5 月，赖家山电站建成于 1961 年。经咨询当地生态环境局，由于电站开发时间

较早，没有梯级开发前冷水河干流的水质监测数据。本评价未能收集到梯级开发前冷平河水质情况的相关监测资料。根据调查，冷水河干流在未开发建设前，人口较少，流域沿线两岸无工矿企业分布，污染物以农业面源污染物及村镇生活污染物为主，河流水质较好，水环境较好。

#### 4、已建梯级开发以来冷水河干流水质演变情况

冷水河干流各梯级电站建成后，各河段的水流速度将比梯级建设前明显变缓，使河水对排入该河段的污染物的降解能力下降，进而造成河段水质变差，同样数量的污染物排入水电站建设前及建设后的河中，后者的水质将不如前者，且5个梯级建成后，上一梯级的来水水质已变差，经各梯级累积之后，下游梯级的水质将会有比上一级更明显的下降，梯级的建设会出现明显的累积影响，使下游水质明显下降，尤其是在河段较短的情况下，这种影响将会更加明显。

根据冷水河干流周边污染源调查资料，排入冷水河干流的废水污染源主要为沿线村镇生活污水和两岸分布的农业污染源。根据现场走访调查，冷水河干流沿岸各村镇生活污水均采用化粪池处理后，主要用于农业施肥，对冷水河干流水质影响不大；沿线两岸农业主要集中在沿岸村镇附近，沿线两岸农业较为薄弱，农业污染源强不大，对冷水河干流水质影响不大。

本次地表水水质监测结果表明，冷水河干流水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

综上，已建梯级电站运行多年，现状流域水质一直较好，各已建梯级建设运行对冷水河干流水质影响不大。

### 5.6.2 水文情势影响分析

#### 5.6.2.1 水文情势的回顾性影响评价

本次规划的冷水河流域整改类各级水电站为径流式水电站，在增加生产和生活用水的同时，改变了坝址上下游的水资源时空分布状态，水资源量和水文情势也都随之发生改变。

##### 1、电站拦水坝上游的水文情势变化

规划范围内的已建5座水电站除建丰电站为低坝坝后径流式电站外，受河道天然流量的制约基本不调节径流；其余4座均为引水式电站，拦水坝没有调节功能，对水温无影响，对上游河段的影响为水位上升，水面变宽，水流有所减缓。

河水到达拦河坝后遇到阻挡流速变慢、回流，拦河坝对水位抬升高度有限，对流速的影响不大。

小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、建丰电站最大坝高分别为 8.0m、9.0m、6.7m、8.0m、赖家山电站为冷惠灌溉渠引水式水电站，经现场调查及相关资料表明，这 5 座水电站的库容均较小，均为河槽蓄水，基本没有调节性能。从多年运行情况来看，以上 5 座电站的拦水坝上游水文情势和水环境基本不受电站建设影响，该河段水文情势与工程建设前基本一致。

## 2、电站减水段的水文情势变化

规划范围内赖家山电站从冷惠渠东干渠引水尾水排回冷惠渠，建丰电站为坝后式电站均不影响冷水河干流水文，该两座电站不存在减水河段，其余已建 3 座电站（小南海、牟家坝、茶房寺）拦河坝无蓄水调节能力，基本不改变河道水流形势，引水发电后尾水直接回排入冷水河。3 座电站坝址和厂址之间形成一定长度的减水河段，其中小南海电站拦河坝至电站厂房间减水河段长度约 2.7km，牟家坝电站坝址与电站厂房间减水段长度约 4.8km，产房寺电站坝址与厂房间减水段长度约 4.98km，根据调查，各减水断面间，除小南海电站及建丰电站无灌溉功能外，其余 3 座电站附近的灌溉区主要依托其引水渠供水，除灌溉功能外各电站减水段区间无其它取水需求，各电站坝址与厂房间未形成脱水段。

根据现场调查，牟家坝、茶房寺 2 座电站坝址处均设置了生态流量下泄口，可以保障河道的生态流量，满足要求。要求小南海电站按要求确定生态流量，增设生态流量泄放设施、增设监测设施，纳入上级监管平台。

## 3、厂房下游段

电站发电后，引水经过电站尾水渠回归河道或渠道，少部分多余水量通过压力前池前的泄水陡槽直接回归河道，电站厂房下游段水文情势与天然状况基本保持一致，水文情势和水环境基本不受电站运行影响，该河段水文情势与工程建设前基本一致。总体来说，已建梯级引水式水电站的建成运行，对坝址上游以及厂房下游的水文情势和水环境基本不产生影响，但坝址~电站厂房段水文情势和水环境影响较大。

### 5.6.2.2 泥沙情势的回顾性影响评价

电站建成后，由于拦坝蓄水发电，致使水位抬升，流速变慢，将导致拦水坝至发电厂尾水口之间河段的水文情势有所变化。水文情势的改变将引起河流输沙条件的变化，拦水坝前河段泥沙沉积增加，下游泥沙量减少。泥沙来源主要是洪水对流域内表土的冲刷及侵蚀造成的。

规划电站因拦水坝蓄水作用，将产生泥沙淤积影响。根据本次规划流域的地形地貌及土地开发利用情况，本次规划流域海拔较低，区域农业开发度较低，森林覆盖率相对较高，流域内的森林覆盖率在 70%以上，流域内靠近河岸的区域人为活动较多，整体上水土流失为中度，本流域泥沙主要来源于雨水侵蚀和人类活动造成的水土流失。

流域已建的 5 座电站拦水坝属低坝，坝址上游回水距离较短，由于拦水坝的兴建，主流水位抬高，水面顺直，河床更趋于稳定，泥沙淤积在一定时期内达到平衡，基本不对水流泥沙分布产生大的影响。

这 5 座水电站拦坝发电对河流水文、输沙影响不大，根据现场调查，5 个库区运行以来并未有大量泥沙淤积。经现场调查，冷水河干流沿线两岸植被条件较好，土壤结构密实，流域两岸未发现明显的水土流失现象，流域现有电站运行多年未有大量泥沙淤积，可见已建梯级电站对流域泥沙的影响较小。

### 5.6.2.3 对径流的影响分析

本次规划的各梯级电站 4 座为引水式电站，1 座为坝后式电站，均为低坝，可尽量避免修建高坝大库、减水低温水和气体过饱和的问题，但电站坝址下游可能造成较长的减水河段。因此，各已建成电站应根据坝址生态基流计算成果及生态流量泄放设施设计方案的批复可知，电站运行期间，要求冷水河干流梯级电站实施最小生态下泄流量，分别是：小南海电站减水段最小生态需水量为  $0.374\text{m}^3/\text{s}$ ；牟家坝电站减水段最小生态需水量为  $0.988\text{m}^3/\text{s}$ ；茶房寺电站减水段最小生态需水量为  $1.25\text{m}^3/\text{s}$ ；建丰电站属坝式电站依靠天然径流发电，来水全部泄放，不需单独设置泄放设施；赖家山电站利用冷惠渠跌水发电，尾水全部回归河道，无需设置生态流量泄放设施。因此各电站在落实下泄生态流量保证措施下游生态环境维持基本生态功能所需水量，避免产生减（脱）水段。在生态流量得到保证的情况下，电站运行对河流径流过程影响较小。

### 5.6.2.4 河流连通性

连通性是评判河道或相邻区域空间连续性的测定依据，高度连通性的河流对物质和能量的循环流动以及动物、植物的运动等非常重要。河流的连通性既有横向上的，也有纵向上的，水电站大坝建设对河流横向连通性的影响主要是增强了水面的连续性，对河流纵向连通性的影响主要是减水段河长和隔断河道，并且以影响纵向连通性为主。

本次参考《全国水资源保护规划技术大纲》对冷水河干流纵向连通性进行分析，河流纵向连通性采用下式计算：

$$W=N/L$$

式中：W 表示河流纵向连通性指数；

N 表示河流上的闸、坝数量，不含建设有鱼道的闸坝；

L 表示河流的长度（现状）。

河流纵向连通性评价标准见下表：

表 5.6-1 河流纵向连通性指标评价标准

评价指标	评价标准（单位：个/100km）				
	优	良	中	差	劣
纵向连通性	<0.3	0.3~0.5	0.5~0.8	0.8~1.2	>1.2

冷水河干流总长度为 53.5km，目前 5 个电站设置有混凝土闸坝 5 个。通过

计算可知，冷水河干流纵向连通性指数为 5 个/53.5km，大于河流纵向连通性评价标准中的 1.2 个/100km，纵向连通性评价为劣，说明冷水河干流流域电站建设密度较高，对河流纵向连通性破坏严重。

### 5.6.3 水温影响分析

水库水温结构采用《水电水利工程水文计算规范》(DL/T5431-2009)中推荐的判别公式对水库水体水温分布类型进行初步判别，对于水库水温结构的判别通常采用径流—库容比法，预测公式如下：

$$\alpha = \frac{W_{\text{年}}}{V_{\text{总}}}$$

$$\beta = \frac{W_{\text{洪}}}{V_{\text{总}}}$$

式中： $W_{\text{年}}$ —多年平均入库年净流量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{总}}$ —水库总库容， $\text{m}^3$ ；

$W_{\text{洪}}$ —一次洪水量， $\text{m}^3$ ；

$\alpha$ 、 $\beta$ —判断参数

判别标准：

① $\alpha \leq 10$  时，水库水温为稳定分层型；

② $10 < \alpha < 20$  时，水库水温为稳定过渡型；

③ $\alpha \geq 20$  时，水库水温为混合型

流域已建的 5 座电站坝高分别为：小南海 8.0m、牟家坝 9.0m、茶房寺 6.7m、建丰 8.0m、赖家山 2.4m。其中建丰电站为坝后式电站，电站与坝址相邻，水库容量和调节能力均较小，主要依靠河流的天然流量发电，其余 4 座拦水坝属低坝引水式水电站，5 座电站库区小。

根据现场调查及《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》等相关资料，规划各电站水温判别过程如下：

表 5.6-2 冷水河干流各电站库区水温变化统计表

序号	河流	电站名称	年平均流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	库区回水面积 ( $\text{m}^2$ )	回水长度 ( $\text{m}$ )	总库容 ( $\text{m}^3$ )	$\alpha$ 值
1	冷水河	小南海电站	3.74	580	50	2900	40671
2		牟家坝电站	7.81	14920	470	89520	2751

3	茶房寺电站	11.81	20600	340	92700	4018
4	建丰电站	12.45	42030	660	222759	1763
5	赖家山电站	12.04	13625	205	21800	17417

根据上表结果可知，5座电站 $\alpha$ 值均远大于20，可以判定各电站坝址以上形成的库区水温为混合型，流域已建的5座电站，基本按上游来水进行发电，水温基本保持来水温度，库区不会出现水温分层和下泄低温时现象。

### 5.6.4 各梯级电站开发后冷水河富营养化分析

#### 1、本规划各电站导致冷水河干流富营养化可能性

根据分析，冷水河干流流域的污染源主要为农田灌溉及生活污水，这类污染源对水体的主要影响反映为各电站库区的富营养结构。

冷水河干流流域现有的5座水电站水库库容很小，均无调节性能，水库中的水体与坝址上下游水体交换剧烈，导致水体富营养化现象可能性较小。

根据冷水河干流流域周边污染源调查资料，排入冷水河干流的废水污染源主要为沿线两岸村镇生活污水和两岸分布的农业污染源，沿线分布村镇较少、沿线农业较薄弱，基本上不会对库区河段水体产生污染。且本次水环境质量现状监测（2024年4月）表明，冷水河干流下游监测断面各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准，水质较好。

可见，冷水河干流流域现有5级电站水库引起水体富营养化的概率较低。

#### 2、流域营养状态指数评价

水体富营养化是梯级开发对水质最重要的影响。采用综合营养状态指数法综合各项参数评价水体营养状态，该方法强化了各相关因子的相关关系，将单变量与多变量有机结合，是一种广泛采用的富营养化评价方法。

综合营养状态指数公式为：

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

式中：TLI（ $\Sigma$ ）：综合营养状态指数；

TLI（j）：第j种参数的营养状态指数；

W<sub>j</sub>：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：

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

$r_{ij}$ : 第  $j$  种参数与基准参数  $chl_a$  的相关系数;

$m$ : 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 5.6-3; 经计算,  $W_j$  值见表 5.6-4。

表 5.6-3 中国湖泊部分参数与  $chl_a$  的相关关系

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

表 5.6-4 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	SD
$W_j$	0.19	0.18	0.18	0.27	0.18

营养状态指数计算式:

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

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

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

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

$$TLI(SD) = 10(5.118 - 1.941 \ln SD)$$

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。

2024 年 4 月冷水河干流流域富营养化现状监测结果见表 5.6-5。

表 5.6-5 冷水河干流富营养化现状监测结果统计表 单位: mg/L

序号	河流	监测位置	高锰酸盐指数	总氮	总磷	叶绿素 a	透明度
----	----	------	--------	----	----	-------	-----

1	冷水河	1#小南海电站坝址上游处	1.7~2.2	1.09~1.23	0.03~0.05	8~13	150
2		3#牟家坝电站坝址上游处	2.6~2.0	1.14~1.31	0.02~0.04	6~8	250
3		5#茶房寺电站坝址上游处	2.12~.4	1.22~1.38	0.03~0.06	4~6	200
4		7#建丰电站坝址上游处	1.8~2.1	0.94~1.13	0.06~0.08	7~9	150
5		9#赖家山大坝上游处	1.8~2.1	1.74~2.00	0.02~0.04	8~10	250

注：取最大现状监测值作为预测本底值

冷水河干流各电站库区水质营养状态指标及营养状态评价结果见表 5.6-6。

表 5.6-6 冷水河干流各断面水质营养状态指数及营养状态

河流	断面名称	TLI (COD Mn)0.18	TLI (TN) 0.18	TLI (TP) 0.19	TLI (chla) 0.27	TLI (SD) 0.18	TLI(Σ)	营养状态
冷水河干流	1#小南海电站坝址上游处	15.2~22.06	55.99~58.04	37.41~45.71	47.58~52.86	-46.0	24.4833~29.0897	贫营养
	3#牟家坝电站坝址上游处	19.53~26.51	56.75~59.1	30.83~42.09	44.46~47.58	-55.94	21.5231~26.1843	贫营养
	5#茶房寺电站坝址上游处	20.83~24.38	57.9~59.99	37.41~48.67	40.06~53.78	-51.61	22.8057~29.6647	贫营养
	7#建丰电站坝址上游处	16.73~20.83	53.48~56.6	48.67~53.34	46.13~48.86	-46.03	26.0548~28.9788	贫营养
	9#赖家山大坝上游处	16.73~20.83	51.16~66.27	30.83~42.09	47.58~50	-55.94	20.8553~27.1059	贫营养

通过用综合营养状态指数法来评价冷水河干流营养程度表明：各监测断面均属于贫营养，已建梯级电站的建设运营未导致冷水河干流出现富营养化现象。

## 5.7 大气环境影响分析

规划内的 5 座水电站均已建成，施工期已结束，故仅对施工期进行回顾性分析，主要针对规划区内 4 座扩容改造电站进行施工期回顾性分析。

### 1、施工期大气环境影响分析

经调查，在施工过程中，针对运输车辆、土方开挖、砂石料堆存粉尘以及道

路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水等大气污染防治措施。

总体而言，施工期大气环境保护措施基本合理，施工期间未发生大气污染事件，并未对当地的大气环境造成明显的影响。

## 2、运营期废气影响分析

水电站运行期基本无废气产生，主要为电站工作人员食堂餐饮油烟，通过油烟处理器接入屋顶排放，对周围环境空气质量影响较小。

## 5.8 声环境影响分析

### 1、施工期声环境影响分析

规划内的5座水电站均已建成，施工期已结束，故仅对施工期进行回顾性分析。

施工期噪声主要是施工机械噪声会对周围环境产生影响。经调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

总体而言，施工期声环境保护措施基本合理，并未对当地的声环境造成明显的影响。

### 2、运营期声环境影响分析

本次评价对部分已建电站厂界和居民点噪声进行了监测，监测结果表明，评价区声环境现状可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

由于大部分电站厂房位置较偏僻，与周边居民点距离较远，因此，已建电站后续运行噪声对周围声环境质量影响不大。

## 5.9 固体废物环境影响分析

### 1、施工期固体废弃物影响分析

规划范围内的5座水电站均已建成，施工期已结束，故仅对施工期进行回顾性分析。

经调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，避免了对区域生态造成不利影响；在工地设有旱厕，最终用于绿化堆肥。建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。

总体而言，施工期固体废物处置措施基本合理，并未对当地的环境造成明显的影响。

## 2、运营期固体废弃物影响分析

### (1) 生活垃圾

电站运行期固体废物主要为生活垃圾，规划区域内的电站应加强生活垃圾的收集和处置，将垃圾收集后，交由村或乡镇环卫部门集中处置，严禁将生活垃圾弃置于河道内，防止对周围环境的污染。

### (2) 危险废物

电站工程运行过程中的机械维修将产生一定量的废机油、变压器油等危险废物，根据现状调查，规划流域内的电站均正在建或设整改危废暂存间，其中建丰电站已于 2023 年 11 月整改完成，各电站未将废油交予有资质的单位清运处置，因此，环评要求各电站应加强危险废物管理、收集和处置，需在厂区内设置危废暂存间，并按照危险废物的管理要求进行收集和暂存，委托有处理危险废物资质的单位定期清运处理。采取以上措施后，危险废物对环境的污染很小。

## 5.10 土壤环境影响分析

由于各电站均已运行多年，通过土壤环境现状监测可知，各监测点位现状监测值均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相应的标准限值，规划区域土壤环境质量状况良好。

## 5.11 生态影响回顾性分析

### 5.11.1 陆生生态环境影响回顾分析

由于规划区各电站开发时间较早，各电站工程建设行为已结束，短期影响已消除，本次主要针对规划区内 4 座扩容改造电站进行施工期回顾性分析。

根据规划实施单位介绍及现场调查，各电站扩容改造期间主要施工内容为动力渠道维护加固和基础改造、更换机电设备、变压器及配电柜、改造自供区高低压线路、厂房修缮和厂区整治等，施工期主要涉及小范围土建工程，根据现场勘查情况及电站建设单位回顾，项目在施工过程中未设置弃渣场，在施工过程中未接到有关部门投诉，生态环境未遭到严重破坏，在施工完成后及时进行了生态恢复，施工期临时占地即引水渠道及压力管道周边区域植被恢复效果良好。总之，

随着工程的竣工，已然不见施工痕迹，施工迹地均得到生态恢复，不存在遗留的生态环境问题。

#### 1、植被及植物资源影响回顾性评价

根据现场调查，本次规划中 5 座水电站建设前，流域无其他水电站存在，水电站建设过程中对陆生生态的影响主要为工程对陆生植被的占用，以及施工期临时占地破坏植被。

根据现场调查，流域 5 座水电站施工期在 1960 至 2006 年之间，施工期临时占地均已恢复，永久占地主要为引水枢纽、引水渠道和发电厂房占地，根据相关资料，5 座水电站永久占地约 9950m<sup>2</sup>，大坝占地在河道内，引水渠道占地主要为陆生植被，发电厂房占地区为原有建设用地或植被区。

从目前调查结果来看，除永久占地范围以外，各电站周边区域植被生长较好，区域生态系统结构稳定，主要是松、栎类等常见的乡土树种，而且工程完工后，其周边还栽植美化环境的绿化树种，使在工程中被破坏的植被得以恢复，对陆生植物的多样性造成影响较小。

各已建梯级电站周边植被环境已经基本得到恢复，施工期间对生物量的影响已经基本得到恢复，各梯级电站建设及运行没有对周边物种及生物多样性产生不良影响；现有水电站库区及库区周围地区生态环境渐趋稳定，生态环境较为简单。

引水式水电站对植被和植物资源的影响可分为坝址上游淹没河段影响和坝址下游减水河段影响。

##### （1）坝址上游河段

已建的 5 座电站的拦河坝均属低坝，淹没区较小，且淹没区基本为河道内的河滩地，库区水位不出河槽，对库周植被资源及库周野生动物的生存环境影响不大。

##### （2）坝址下游减水河段

拦水坝至发电厂房河段，由于电站截流引水，造成坝址至厂房之间的河段流量减小，形成减水河段，减水河段河滩地、河心洲面积增大，菖蒲、萱草等湿生植物种类增加，两岸植被主要为水麻、枫杨等，受河道水量影响较小。根据现场调查，已建引水式电站造成的减水河段两岸植被主要为常见的灌草植被，人为活动频繁，无国家珍稀濒危物种分布，两岸自然植被多为山体植被，植被生长主要

依靠自然降水，减水河段水量减少对两岸近岸植被影响较小。

## 2、动物资源影响回顾性评价

规划中包含的5座水电站的建设时间较早，建设期对野生动物的影响主要为施工占地对野生动物生境的侵占，施工活动对野生动物的干扰，施工结束后，随着施工迹地植被恢复，野生动物生境也得到一定的恢复。

水电站建成后对陆生野生动物的影响主要表现在以下方面：

(1) 引水枢纽拦截河道，在大坝上游形成库区，库区水面会吸引雁型目、鸕鷀目、鸕鷀目等水禽，开阔水面及其周边湿地也为两栖动物和部分爬行动物创造良好的繁殖条件。但同时库区水面亦会迫使在滩地、沙洲、浅水区活动的涉禽被他迁。

(2) 大坝下游减水河段对陆生野生动物的影响较小，主要影响为减水段水面变窄，鸭科、鸕鷀科水禽减少，而白鹳、观鱼狗、小白鹭等河谷鸟类和涉禽种类的数量有所增加。

(3) 引水渠道尤其是明渠对陆生野生动物会形成一定的阻隔效应，使渠道两岸的野生动物得不到基因交流，同时并对部分陆生动物会造成一定的溺水风险，部分小型兽类如野兔等不善游泳，若掉入渠道，则难以逃生。根据对水电站管护人员的调查，渠道内历年发生野生动物溺水的情况极少，主要由于渠道一般沿道路设置，河道车辆和人类活动频繁，野生动物一般会远离道路，一定程度避免了溺水的风险。

(4) 发电厂房水轮机组噪声较大，对周边野生动物有一定的干扰作用，根据现场调查，水电站发电厂房均位于农村或集镇附近，野生动物种类较少，主要为鸟类、两爬类和鼠类等，受噪声影响较小。

综上所述，本流域内水电站建设在改变了河道及周边的生态环境，淹没野生动物生境，但随着工程的运行，相关保护措施以及当地相关保护政策的实施和落实，区域内森林资源增加，野生动物的生活环境得到了改善与恢复，以及动物对变化后的环境的适应，野生动物资源可以逐渐得到恢复和提高。

流域水电开发库区蓄水淹没的河床生境，对区域野生动物的生境改变不大，陆生野生动物大多在生态环境突变时具有逃逸迁徙的本能，迁移到库区外适宜的环境中。流域现有水电站库区周边的生态环境与评价区（现状）具有很高的致

性，具备适宜的生存环境，周边野生动物迁移后，仍有广阔的生存空间，不会对其生存造成威胁。各已建梯级电站库区及库区周围地区生态环境渐趋稳定，冷水河干流流域现有梯级电站开发运行对野生保护动物影响不大。总体而言，冷水河干流流域各已建梯级电站库区及库区周围地区生态环境渐趋稳定，冷水河干流流域现有梯级电站开发运行对周边野生动物影响不显著。

### 3、陆生生态系统影响回顾性评价

冷水河干流流域各梯级电站均已建成多年，各已建梯级电站库区及库区周围地区生态系统逐渐恢复并稳定，各电站持续运营不会改变现有已成型陆生生态系统，对陆生生态系统影响不大。

### 4、水土流失影响回顾性评价

本次评价流域已建电站均开展水保审批及验收工作。根据现场调查及收集相关资料表明，各水电站建设过程中，建设单位基本落实了排水、表土剥离、覆土及绿化等水土保持措施，水土流失总治理度达 95%以上。各已建电站周边植被环境已经基本得到恢复，目前河流沿线两岸植被条件较好，土壤结构密实，各评价河流域两岸未发现明显的水土流失现象。

## 5.11.2 水生生态环境影响回顾性评价

### 1、水生生物生境的改变及对水生生物影响回顾性评价

梯级电站开发使得原有的天然河道阻断，水文情势改变，部分河段形成了河道型水库生境和减水河段，对鱼类等水生生物有明显的影响，主要表现在以下方面：

(1) 对减水段而言，水流由急变缓，水面面积和水量减小，鱼类生境缩减，大型鱼类由于没有足够的饵料和空间，一般向下游深水区迁移，减水段多小型鱼类，这也与现场调查结果一致。

(2) 对库区而言，原自然河道变成静水区，库区内鱼类生活空间增加，饵料丰富，库区由小型鱼类向大型鱼类演变，流水型鱼类向静水型鱼类演变，一些适应缓流、深水的生物开始繁衍、成为水生生态系统的优势种群。根据现场调查，结合向垂钓者和水电站管护人员咨询，库区内鲤、乌鳢、鲇等均有大于 1kg 的个体。

(3) 梯级电站开发使得原有的天然河道阻断，洄游性鱼类难以完成生活

史，大坝上下游鱼类难以完成基因交流。根据现场调查结合相关资料分析，冷水河干流位于汉中盆地南缘，流域中下游分布有大面积农田，由于农田灌溉筑坝引水已造成河道阻隔，加之水电站建坝阻隔，河道内现有鱼类已无长距离洄游鱼类，现有鱼类已适应现有生境，大坝上下游已形成较为稳定的水生态系统，另外，由于冷水河上游及其支流属山区性河流，每年雨季都有数次洪峰过程，梯级大坝对洪水有一定的调蓄功能，也能够减轻洪水对河道和水生生境的强烈冲击，但是春夏之交是大多数鱼类的繁殖期，洪水过程的减弱，对鱼类繁殖活动缺少刺激，总体而言，自然河流筑坝引水后对鱼类等水生生物的影响是多方面的、系统性的，现已经过多年演变，河道鱼类已经得到适应并稳定繁殖。

(4) 根据现场调查，各电站引水枢纽仅设有粗格栅，引水过程对鱼类资源尤其鱼卵、稚鱼会随引水和发电而部分流失，从鱼类保护角度考虑，建议增加细格栅、密目网或者拦鱼电栅防止鱼群进入引水渠道，避免鱼类因灌溉和发电机组造成的鱼类资源损失。

综上所述，水电站工程对鱼类等水生生物影响是多方面的，本次规划所包含的5座水电站已建成多年，库区和减水河段目前已形成稳定的生态系统，后期运行过程中应加强渔业资源的保护，如在繁殖期对减水河段制造人工洪水过程，以促进鱼类正常繁殖，在引水渠首设置拦鱼设施，并根据论证成果实施增殖放流措施，保护流域渔业资源。

## 2、对水生动物影响回顾性评价

### (1) 对浮游动物、底栖动物的影响

流域已建5座电站，其中4座均为引水式电站，引水式电站改变了库区河段和坝下减水河段的流速流态，从而影响水生浮游生物和底栖动物的群落结构；坝上、坝下河段的浮游生物和底栖动物的物种组成和优势类群差别不大，但坝下减水河段浮游生物和底栖动物的密度、生物量、物种多样性和均匀度均明显低于库区河段和自然河流段；水电站对河流生境的破坏程度与流速的变化趋势相关，从坝上游未受影响的河段到坝前库区河段再到坝下减水段逐渐增加（流速逐渐降低），而随着沿途支流的汇入，减水河段后段流量和流速逐渐增加，河流生境也随着得到恢复，水生动物的种类、密度、生物量也都有所恢复，到电站出水口下游河段河水回归到河道内，河流生境恢复天然状态。闸坝式电站对河流浮游动物

和底栖动物群落的物种组成成分和优势类群的影响不明显，但是对群落的物种丰富度、密度、生物量等有一定的影响，这种影响既存在于坝上库区河段又存在于坝下河段，但这种影响具有一定的不确定性；无论坝上还是坝下河段，浮游动物和底栖动物群落内部都能够稳定发展，达到平衡状态；而对于全河段梯级开发的河流来说，河道渠化使得浮游生物和底栖动物在整个河流生态系统中发生改变，各河段的水生动物各自演替并达到新的生态平衡。

经现场调查，各电站形成的库区均较小，库区内浮游动物以静水敞水性物种为主，密度较小。减水河段水量较少，浮游动物种类、密度较小。而在电站的下泄水处，水流速度快，浮游动物相对较少。

## (2) 对鱼类的影响

### ① 鱼类生活环境现状变化

现场调查结果表明，目前在冷水河干流已建设 5 座梯级水电站，破坏了原冷水河流域天然河道的连续性，水域生态环境片段化和脆弱化严重。河段水生生境受到明显的分割，各电站库区及减水段的形成，改变了冷水河的水文情势，库区水量激增，水位上涨淹没了原有的河道边滩，使河段内鱼类资源向静水型鱼类转变，库区水域面积大，受水文变化影响较小，静水型鱼类种群数量增加。

### ② 鱼类种类组成与分布变化

整体来看，由于冷水河干流已进行水电梯级开发，仅建丰电站坝下河段与冷水河干流相连通。下游河段分布的鱼类种类较多，冷水河干流中的鱼类可以上溯到冷水河河口段进行索饵、产卵等活动。小南海电站以上的河段分布的鱼类种类较少，主要为红尾副鳅、中华花鳅和棒花鱼等。

### ③ 渔业资源变化

据调查、访问和有关文献得知，由于冷水河干流流域梯级电站的修建，导致了河流水文情势、河道底质和水质等发生了变化，近年来在冷水河干流中禁止渔民捕鱼，仅有部分垂钓爱好者喜欢在河口进行垂钓。据走访调查及现场调查，渔获物主要是中华花鳅、棒花鱼、红尾副鳅、中华鲢等。近年来的渔获物也表明，渔获物中高龄鱼的比重逐年减小，低龄鱼和幼鱼比重增大，说明工程影响河段渔业资源有小型化趋势。

### ④ 鱼类“三场”变化/对鱼类重要生境的影响

河流梯级开发改变原有的水文情势和河道环境，水量减少后水文条件不能满足鱼类产卵需求，水电站对产卵场的影响主要有几种途径：坝址占用产卵场，使得产卵场消失；库区淹没产卵场，使得原来产粘沉性卵的鱼类产卵场的水文、底质等条件不再满足产卵及孵化的需要，导致产卵场消失；大坝阻断产漂流性卵鱼类的洄游通道，使得受精卵漂流流程不够而大大降低孵化率。

库区水流变缓，透明度升高，营养物质滞留，浮游生物会有较大幅度升高。由于绝大多数鱼类仔幼鱼食物为浮游动物，且需要缓流条件，水库的形成，无疑为仔幼鱼的索饵、肥育创造了良好条件，库区将成为鱼类的良好育幼场所。同时，也为缓流或静水性鱼类索饵肥育提供了宽阔的场所。但库区的饵料资源种类组成由河流相向湖泊相演变，流水性鱼类索饵场相应萎缩。各个大坝建成后，坝上库区水位升高，水温稳定，为某些截流在坝上的鱼类提供了良好的越冬场所。

### 5.11.3 下泄生态流量合理性分析

#### 1、下泄生态流量

根据调查，牟家坝电站及茶房寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌；小南海电站通过控制冲砂闸门常年开启三分之一高度进行泄流，但未设置监控设施；建丰电站属坝后式径流电站，赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站，该 2 座电站不需设置生态泄流设施，流域内现有已建 5 座水电站的下泄生态流量见表 5.11-1。

表 5.11-1 下泄生态流量统计表

水电站名称	河道多年下泄生态流量	水电站生态泄流情况
小南海水电站	$\geq 0.374\text{m}^3/\text{s}$	$0.45\text{m}^3/\text{s}$
牟家坝水电站	$\geq 0.988\text{m}^3/\text{s}$	$1.006\text{m}^3/\text{s}$
茶房寺水电站	$\geq 1.25\text{m}^3/\text{s}$	$1.259\text{m}^3/\text{s}$
建丰水电站	/	/
赖家山水电站	/	$1.204\text{m}^3/\text{s}$ （冷惠渠东干渠坝址处）

根据《河湖生态环境需水计算规范》（NB/T35091-2016）、《河湖生态环境需水计算规范》（SLT712-2021），规划各电站其坝址下泄生态流量分别为日均保证率应大于 90%，各电站最小生态需水量本次按其坝址多年平均流量的 10% 计算，则各电站应下泄生态流量情况如下表：

表 5.11-2 下泄生态流量统计表

水电站名称	坝址处	水电站应下	泄放方式	是否监	各水电站	是否

	多年平均流量	泄生态流量		控设施	实际下泄生态流量	满足要求
小南海水电站	3.74m <sup>3</sup> /s	0.374m <sup>3</sup> /s	通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量	否	0.45m <sup>3</sup> /s	满足
牟家坝水电站	7.81m <sup>3</sup> /s	0.781m <sup>3</sup> /s	通过在坝址右侧设置的冲砂闸底部两边焊装高钢垫块,控制垫支高度为 5.0cm	是	1.006m <sup>3</sup> /s	满足
茶房寺水电站	11.81m <sup>3</sup> /s	1.181m <sup>3</sup> /s	通过在坝址右侧设置的冲砂闸底部两边焊装高钢垫块,控制垫支高度为 9.5cm	是	1.259m <sup>3</sup> /s	满足
建丰水电站	12.45m <sup>3</sup> /s	1.245m <sup>3</sup> /s	/	否	/	满足
赖家山水电站	12.04m <sup>3</sup> /s	1.204m <sup>3</sup> /s	/(依托冷惠渠坝址处泄放设施)	冷惠渠坝址设有监控设施	1.204m <sup>3</sup> /s	满足
备注:坝址处多年平均流量数据来自《南郑区冷水河干流水电开发规划报告》						

根据上述计算结果可知,规划各电站运行过程中,除建丰电站无需设置生态流量泄放设施外,其余各电站下泄生态流量能满足《河湖生态环境需水计算规范》(NB/T35091-2016)、《河湖生态环境需水计算规范》(SLT712-2021)中相关要求。

## 2、整改措施

### (1) 完善小南海电站生态流量泄放设施

根据现场调查,小南海电站通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量,但未设置生态流量监控设施,评价要求小南电站应按要求确定生态流量,增设生态流量泄放设施、增设监测设施,纳入上级监管平台。

### (2) 加强监督管理

加强监督管理是保护鱼类资源的有效手段之一。评价要求各电站应加强运营期对影响区域的管理,在工程影响区域加大宣传力度,设立宣传和警示牌,专门设立监督支出项目;加强鱼类资源保护宣传,严格执法,禁止禁渔区内任何渔业生产活动,特别是要禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为;严禁限制涉水工程建设,采取全年禁捕措施,禁止一切渔业捕捞生产行为,实施严格的保护措施,

同时建议严禁采砂等破坏河流生境的行为；依法开展巡查工作，调查处理影响水生生态环境的事件，及时向环境保护部门和渔业行政主管部门报告重大事项；在鱼类繁殖期加强巡护，禁止一切影响、干扰鱼类繁殖活动的行为，为保护鱼类创造良好的自然生态环境，使其能在较好的生存条件下繁衍生息；宣传有关保护珍稀特有鱼类的法律知识、扩大影响面，提高广大群众对珍稀特有鱼类保护意识和自觉性，增强全社会的法律意识。

### 3、生态运行管理制度

梯级电站须高度重视生态流量管理工作，最大程度减小水电站对生态环境的不利影响，维持河流生态系统健康有效运行。对此，本报告采用中国环保网关于《生态流量如何保障》中几点关于生态流量保障措施对各电站提出以下要求：

#### （1）规范水电站的泄放工作：

①具备条件的3座电站（小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站）生态流量泄放指定专人负责管理；

②管理人员对泄放流量情况进行观察记录，严格按照标准确保生态流量下泄合规，保障河流生态环境良好发展，发现泄放流量低于最小泄放流量时，及时分析原因，采取补救措施处理，处理后仍无法达到最小生态流量要求，及时向主管部门报告；

③天然来水流量小于规定下泄生态流量时，按实际来水流量泄放；

④电站生态流量泄放服从河流流域调度，死水位情况下，泄放水量不小于最小生态流量；

⑤随时掌握视频监控、流量监测设备运行情况，确定监控设备运行正常；

⑥严格执行取水许可水量管理工作，并结合水资源论证情况，保障河流最小生态流量。

#### （2）推动流域层面生态流量调度

在具体调度过程中，采取闸坝联合调度、生态补水等措施，合理安排闸坝下泄水量和泄流时段，维持河流基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流。

#### （3）强化生态流量调度监督

①严格落实各项环境保护措施，视频监控设备和流量监测系统直接接入主管部门的管理系统当中；

②严格遵守管理部门的实时监督，增大对各水电站的监管力度，同时也提高水电站的执行能力。

## 5.12 灌溉影响分析

根据《南郑区冷水河干流水电开发规划》，本次规划的5座电站中除小南海电站及建丰电站外，其余3座电站均具有灌溉功能，尤其是赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电，以灌溉功能为主。

表 5.12-1 规划区各电站服务功能及灌溉概况统计表

水电站名称	服务功能	灌溉与引水渠关系	周边灌区面积	灌溉期水量分配情况
小南海水电站	发电	引水渠仅用于发电	/	电站引水流量为 6.6m <sup>3</sup> /s, 0.8 亿 m <sup>3</sup> /a, 引水全部用于发电
牟家坝水电站	发电为主, 兼顾农田灌溉	发电、灌溉共用引水渠	冷水河右岸农田约 1000 亩	引水流量 9m <sup>3</sup> /s, 1.26 亿 m <sup>3</sup> /a, 灌溉需水量 78.15 万 m <sup>3</sup> , 灌溉期居民可自行打开取水口进行灌溉
茶房寺水电站	发电为主, 兼顾农田灌溉	发电、灌溉共用引水渠	冷水河右岸农田约 500 亩	设计引水流量 11m <sup>3</sup> /s, 1.8 亿 m <sup>3</sup> /a; 其中发电引水量 1.2 亿 m <sup>3</sup> /a, 灌溉需水量约 39.075 万 m <sup>3</sup> , 灌溉期居民可自行打开取水口进行灌溉
建丰水电站	发电	无引水渠道	/	/
赖家山水电站	利用灌区渠道跌水发电	发电、灌溉共用引水渠	冷水河东干渠灌区	利用灌溉渠跌水发电, 发电尾水全部回归灌溉渠, 灌渠引水量为, 发电多年取水量为 0.3 亿 m <sup>3</sup>

在农作物生长过程中，灌溉是非常重要的环节，及时充分的灌溉能够满足农作物的生长需求，同时也能够有效提升农作物的生长效率。根据调查，规划区周边农作物种植结构主要以水稻、小麦、油菜为主，一年两熟，稻麦（油菜）轮作，辅助种植玉米蔬菜等，灌溉季节主要集中于春夏初水稻种植期（每年4-6月）。

根据规划实施单位介绍，本次规划的茶房寺电站与牟家坝电站以发电为主兼顾电站附近居民农田灌溉，该两座电站服务的灌区主要为冷水河右岸农田，该两座电站灌溉期通过引水渠沿线的水闸由周边居民自行开闸取水进行灌溉，确保灌

区能有效灌溉，保证灌溉效率，在确保灌溉引水量减少会引起电站发电量减少，但总体影响不大；赖家山电站是引用冷惠渠东干渠来水的跌水发电，灌溉期若因灌溉来水减少，可减少发电水量，发电尾水又流入冷惠渠东干渠，因此该电站对冷惠渠东干渠灌区灌溉用水无影响。

综上，灌溉期规划区各级电站均可通过确保灌区来水，减少发电量方式确保下游灌区用水需求，各电站的运行对周边农田灌区的影响较小。

### 5.13 环境风险分析

水电站建设可能带来的环境风险主要包括：规划电站建设过程中的环境风险、溢油风险、溃坝风险、水生生态环境风险等。

#### 5.13.1 规划实施过程中的环境风险

在建水电站在施工期的环境风险主要是工程建设活动带来的人为风险，主要为油料的运输和储存风险。由于油料易燃性，运输及储存过程中存在一定的泄漏及火灾燃烧引起的环境风险。运输过程中须严格遵守油料运输的有关规定。

根据各电站负责人介绍，规划各电站在施工期未发生油料泄漏事故及火灾爆炸事故。

#### 5.13.2 溢油风险

水电站工程建成后，电站涉及的主要风险物质为机械生产设备进行检修、维修所需的机油、变压器油及产生的少量废机油和废变压器油。

水电站厂房内安装的水轮发电机组需要润滑用油，变压器和高压开关使用绝缘冷却油。两类油料储量不大，需要定期更换，因此储油设施和废油处置存在环境风险。

根据现状调查，规划各电站水轮机、发电机均位于发电厂房内。为避免水轮发电机漏油对河流水体水质的污染，发电机设备自带小型集油装置，漏油在集油箱中到一定容积由油泵自动抽回回用，同时各电站变压器下方设置有集油池，因此现有措施可确保各电站厂区油类物质不会泄漏到环境中。同时，各电站正在设置危废暂存间，落实废油类等危废暂存整改措施。

环评要求规划中应规范水电站厂房用油的消防设计，设置消防用具，严格管理杜绝油库火灾事故。检修后的废油禁止排放，应严格按相关规定处置。

### 5.13.3 溃坝风险

根据现场调查，规划内 5 座电站运行至今，未发生溃坝现象。

本次规划的 5 级水电站均为径流式电站，河道多为峡谷段，建坝只是为了抬高水位便于引水。即使出现漫坝或溃坝现象，对下游河道的影响也不会大于最大泄洪危害，不会对沿岸公路和村镇造成威胁。只是发生溃坝时，建坝的填筑物会形成推移质随河水冲至下游河道，一是造成水土流失，二是淤积下游河道。因此，规划后续实施过程中应做好溃坝风险预案，防止溃坝事故发生。一旦发生溃坝也能将其影响减至最小。

### 5.13.4 水生生态环境风险

规划实施后，引水式水电站坝址和水电站厂房之间会形成减水河段，由于水量减少直接影响该河段的水体的自净能力和河流正常生态功能的丧失。为了保护减水河段的生态功能，应保证减水河段生态流量持续下泄。如生态流量不能按要求下泄，减水河段入河污染物浓度将增加，导致减水河段水生生态恶化和水环境质量下降，影响水生生物种群的生存和繁衍，甚至灭绝。环评要求保障生态流量足量持续下泄，避免减水河段产生水生态环境恶化的风险。

## 5.14 资源环境承载状况评估

### 5.14.1 水资源

冷水河干流已开发水电工程为小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站、建丰电站、赖家山电站 5 个电站。其中建丰电站属低坝坝后径流式水电站，即受河道天然流量的制约，基本不调节径流，对冷水河水量无明显影响；赖家山电站是以灌溉为主兼顾发电的综合利用水利工程，尾水发电完后回到冷惠渠东干渠，其余 3 座电站均为引水式电站，各水库均无调节能力，由于电站调节库容较小，不改变来水的年、月分配，不会造成冷水河年径流总量的减少，对冷水河总流量基本没有影响，电站用水过程不消耗水，也无新增废水，用水过程属“借水还水”，对区域的水资源总量不会产生影响。

### 5.14.2 水环境容量

水电站的拦河坝的建设一定程度上改变了坝上游和下游的水文情势和水动力条件，坝上游形成库区、水体流速有所减缓，下游流态则取决于大坝的泄流方

式。坝式电站对下游水文情势影响较小，引水式电站则造成一定长度的减脱水段。

库区水流变缓、坝下流量减小等水文水动力条件的改变对水体的环境容量产生一定的影响，当外部有污染源的时候，影响便会凸显出来

根据本次监测结果，冷水河下游断面各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，说明冷水河水质较好。由此类比可知已建的5座电站所在河段水质较好，冷水河下游段尚有环境容量。因此，从冷水河水环境承载力分析，冷水河流域水环境容量能够支撑《水电开发规划》水资源开发利用建设。

### 5.14.3 生态系统承载力评价

#### （1）陆生生态

冷水河流域陆生生物资源较丰富，植被类型属常绿阔叶林带和北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带。林草植被覆盖率高，物种多样性较为丰富，生态系统以森林和灌丛生态系统为主体，稳定性较高。冷水河流域无生态敏感区，生态环境现状良好。

由于水电站的建成，间接导致水电站拦水坝及水电站厂区生态环境的改变，在一定程度上影响了野生动植物的生存环境。当水位降低、水面减小后，原来生活于周围陆生环境中的脊椎动物失去赖以生存的环境被迫向高处转移，使其生境受到压缩，这种影响对兽类、爬行类和两栖类动物较为明显，对鸟类的影响不明显。拦水坝蓄水淹没对动植物造成的不利影响具有明显的局限性，这主要是由于生活在淹没区的野生动植物在拦水坝淹没线以上的地带仍有广泛分布，不会改变拦水坝周围陆生动植物区系特征及类型结构。

#### （2）水生生态

随着冷水河干流水电站的建设，将对水生生物产生阻隔影响，拦水坝蓄水形成的静水、缓流区域对喜静水性鱼类的种群增长有利，但缩小了上游适应急流环境的特有鱼类的生长及繁殖的适宜生境，对产漂流性卵的鱼类亦造成不利影响。随着水土保持、水资源保护和水生态保护的实施，避免了对水体资源的过度开发利用，有利于减少人类活动对流域水生生境的破坏，对于水体水生态健康的维持具有一定作用。

## 5.15 规划实施对汉中天坑群地质公园的影响

2016年10月，汉中市人民政府编制了《陕西汉中天坑群省级地质公园申报书》，申报面积600平方公里；2016年10月18日，陕西省国土资源厅以《陕国土资环函〔2016〕40号》批复授予陕西汉中天坑群省级地质公园建设资格，批复中未明确公园边界与面积。2019年，汉中市人民政府委托陕西省地质调查院矿产地质调查中心编制了《陕西汉中天坑群省级地质公园规划》，规划面积为9224.39公顷。

本次规划中仅小南海电站拦河坝及部分引水渠（约1397m）位于陕西汉中天坑群地质公园占地范围内，小南海水电站运营期对陕西汉中天坑群地质公园的影响为土地压占，小南海水电站始建于1979年，小南海水电站远早于地质公园完工，已形成相对稳定的自然生态环境，为地质公园自然状态和历史风貌的一部分。

本次规划中的小南海电站水力发电项目，电站的运行过程未造成地质遗迹污染和破坏。要求规划区小南海电站后期不再扩大现有规模与范围，维持拦河坝位置和高程不变，运行过程中做好生态保护措施，若后期不再运行，应做好各项生态恢复措施。

## 5.16 规划实施对小南海景区的影响

经对照《汉中市南郑区小南海景区总体规划》中南郑区小南海景区总体规划范围及小南海景区规划范围图可知，本次规划范围中小南海电站拦水坝、厂房、引水渠道及牟家坝拦水坝均位于小南海景区范围内。

《汉中市南郑区小南海景区总体规划》由中国旅游研究院北京中瑞泛美投资咨询有限公司于2012年编制，根据《汉中市南郑区小南海景区总体规划》中功能分区可知，小南海电站位于其峡谷修行区，该功能区位置范围为自花果山以南进入峡谷，至规划建坝蓄水位置，根据该范围可知小南海电站拦水坝位于该功能区内，且小南海水电站始建于1979年，牟家坝电站1996年12月建成，两座电站相关构筑物已形成小南海景区的一部分，且电站泄水瀑布景区很好的配套景观，电站运行过程中无废气废水产生，产生的各类固废均能按相关要求合理处置，运行噪声满足相应的声功能区要求，因此电站运行过程中对小南海景区的影响较小，为进一步减小电站对景区的影响，要求规划区小南海电站及牟家坝电站后期

不再扩大现有规模与范围,运行过程中做好生态保护措施,若电站后期不再运行,应做好各项生态恢复措施。

## 5.17 社会环境的影响回顾性评价

### 1、对区域经济的影响回顾性评价

(1) 各梯级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) 梯级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。

### 2、对土地资源的影响回顾性评价

根据调查,现有的5座电站形成的库区较小,永久用地以河流水面和旱地,没有占用农田,不涉及房屋拆迁和移民搬迁,施工临时占地已进行土地整治,恢复原有的土地利用类型,工程用地对当地土地资源影响较小。

已建的水电站对土地资源的影响主要体现在淹没线下的土地将丧失其原有的利用价值,生存在淹没线下土地的动植物、农作物等将会受到一定程度的影响。被淹没的土地类型涉及农业耕地以及林地等,5个梯级电站建成后当地的人均耕地、林地面积有所减少,并给当地的土地资源及农业、林业带来一定的损失。

### 3、移民安置影响回顾性评价

根据调查,现有的5座电站形成的库区较小,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,5座水电站建设及运行无移民、生产安置。流域开发评价区不涉及移民安置。

### 4、环境效益回顾性评价

水电是一种清洁可再生能源,流域梯级电站年发电量与同等规模燃煤火电站

相比，每年节省燃煤，并且可避免燃煤产生的温室气体和污染物。因此，水电开发在一定程度上可防止非再生能源的消耗和燃煤带来的环境污染，具有一定的环境效益。

### 5.18 回顾性评价结论

通过对冷水河干流已建梯级的环境回顾发现，已建的 5 个梯级电站在发挥社会效益的同时，对区域环境也产生了一定的影响。环境影响主要体现在拦河坝改变了河流连通性和上下游水文情势，同时也改变了生活在其中的鱼类等水生生物的生境，在一定程度上阻断了上下游鱼类的种群交流，使鱼类种类发生了趋势性演变。总体而言，产生的不利影响在采取相应的措施后降至了较低的水平。在规划实施后为了能够持续维持健康良好的生态环境，建议主管部门针对流域鱼类及生境保护出台更加有效的保护措施，确保足够的生态流量，推进后续工程的实施，尽快达成规划目标。

## 6 规划方案综合论证和优化调整建议

### 6.1 规划方案环境合理性论证

#### 6.1.1 与生态环境保护定位符合性

##### 1、与“生物多样性生态功能区”生态环境保护定位的符合性

本次环评要求规划补充流域涉水生态空间管控要求，建立准入正面清单，依法严格保护，严禁不符合主体功能的各类活动，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。确保冷水河干流自然生态系统、自然景观和生物多样性得到系统性保护。保障了流域作为生物多样性生态功能区的生态环境保护功能定位。

##### 2、与“水源涵养区”生态环境保护定位的符合性

本次环评要求规划需明确加强水资源、水生态保护和水源涵养，确保流域生态安全。水源涵养保护以涵养水源、净化水质为主要任务，保护措施以自然修复为主、人工修复为辅，加强原生林草植被和生物多样性保护，增强流域水源涵养功能。因此，规划方案保障了冷水河干流“水源涵养区”的生态环境保护功能定位。

#### 6.1.2 规划环境目标的环境合理性分析

根据 4.3 章节评价指标体系识别结果，规划实施后环境目标主要以保障资源高效利用、持续改善水环境质量、维护流域生态安全为前提，对水文水资源、水环境、生态环境等环境要素进行环境目标合理性分析。具体分析如下：

##### 1、水文水资源目标合理性分析

###### (1) 控制断面生态流量保障目标达标率

根据现状调查，已建5座水电站中3座电站（小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站）需设置生态流量泄放设施，目前牟家坝电站及茶房寺电站已设置生态流量泄放设施，并按要求进行生态流量泄放，主要控制断面生态流量日均保证率均大于90%，符合《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）中“生态基流设计保证率应不小于90%”的要求，小南海电站落实生态流量泄放整改措施后，控制断面生态流量保障目标达标率可行。

## 2、水环境目标可达性分析

冷水河干流选取了控制断面水质达标率、水功能区水质达标率2个指标作为水环境控制性指标。现有5座水电站已建成运行多年，水环境已稳定多年，现状年水功能区水质、控制断面水质达标率均为100%，现状水质良好。

## 3、生态环境目标可达分析

生态目标目的是为保护规划区域生态系统的结构和功能，维护生态系统的稳定性和完整性；加强水资源保护、水生态保护和水源涵养、发展绿色环保经济为原则，在生态环境满足环境承载力的基础上适当开发，发展绿色可持续发展。根据《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ1218-2021），本次选取了规划方案占用生态保护红线情况、水生生物栖息地、生物多样性、鱼类物种数、重点保护水生生物数量为生态环境评价指标。

### （1）规划方案占用生态保护红线的情况

根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》可知：小南海电站水坝及约1525m引水渠位于优先保护单元范围内，其中约1397m涉及要素属性为生态保护红线—汉中天坑群地质公园，约128m涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。赖家山电站建设内容全部位于重点管控单元范围内，涉及要素属性为大气环境布局敏感重点管控区。其余电站建设内容全部位于一般管控保护单元范围内。

小南海电站拦水坝及引水渠1983年建成，并运行多年，属于红线内已有的水电工程，该电站是南郑区水利局的国有小型发电企业，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，小南海电站为整改类，在落实相关整改要求后，该电站符合相关管理要求，同时电站运行的过程中不涉及《地质遗迹保护管理规定》的相关管控活动及禁止行为。因此规划中的各电站的运行符合相关生态红线管控要求。

### （2）生物多样性

根据汉中市冷水河干流陆生生态现状调查结果，现状流域生态系统以森林生态系统为主，调查区内陆生脊椎动物不完全统计有：26目70科231种，其中，兽类5目13科25种，鸟类17目48科183种，两栖类1目4科8种，爬行类3目5科15种。生物

多样性较高。根据汉中市冷水河干流水生生态现状调查结果，浮游动物组成简单，数量较少；评价区域河段分布的底栖无脊椎动物的区系有3大类13种，绝大多数为水生昆虫，其余为环节动物；水生、湿生植物较少。

综合分析汉中市冷水河干流现状年生物多样性状况良好。

(3) 水生生物栖息地、鱼类物种数以及重点保护水生生物数量。

落实规划环评提出的保护措施后，流域生态系统的结构和功能可得到维持。各电站拦水坝的建成，改变了河段水文情势，阻断河流连通性等，对水生生态带来不利影响，尤其是产漂流性卵鱼类生境受到较大扰动，在流域层面通过保障生态流量、鱼类增殖放流等措施，可在一定程度上缓解对水生生态的不利影响；

本次规划无新增电站，已建电站施工期暂时性影响已消失，通过逐年的自然生态恢复对陆生动植物多样性及其生境影响进一步减缓。通过对已建电站中生态泄流设施不满足要求的进行整改，保障下泄水量，维持河流基本生态用水需求，重点保障枯水期生态基流，对规划流域内的水生生物栖息地、生物多样性、鱼类物种影响可进一步减缓，本规划的生态保护目标是可达的。

### 6.1.3 规划布局环境合理性分析

根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》可知：小南海电站水坝及约 1525m 引水渠位于优先保护单元范围内，其中约 1397m 涉及要素属性为生态保护红线-汉中天坑群地质公园，约 128m 涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。赖家山电站建设内容全部位于重点管控单元范围内，涉及要素属性为大气环境布局敏感重点管控区。其余电站建设内容全部位于一般管控保护单元范围内。

小南海电站拦水坝及引水渠 1983 年建成，并运行多年，属于红线内已有的水电工程，该电站是南郑区水利局的国有小型发电企业，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，小南海电站为整改类，在落实相关整改要求后，该电站符合相关管理要求，同时电站运行的过程中不涉及《地质遗迹保护管理规定》的相关管控活动及禁止行为。因此规划中的各电站的运行符合相关生态红线管控要求。其他电站的运行符合相应生态环境单元的管控要求。

总体来看,《水电开发规划》坚持生态优先、保护优先原则,尽量减少对保护地的影响,在此前提下,合理利用,以支撑全省经济社会可持续发展,项目选址选线均考虑了生态环境保护因素,对重要物种多样性和资源量的影响是较小的。汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划在编制过程中,与环评进行了全程互动,与汉中市“三线一单”成果、自然保护地整合优化方案进行了全面对接,不断优化规划方案,提高了规划空间布局环境合理性。

综上所述,从环境保护角度看,规划布局合理。

#### 6.1.4 规划方案环境效益论证

《水电开发规划》在统一规划的前提下,统筹兼顾流域上下游、左右岸及有关地区之间的利益,保障生态安全、防洪安全和供水安全。并实施水资源统一管理,坚持规范有序开发,促进人与自然和谐相处,维护河流健康生命。避免各自无序开发建设带来的混乱,有利于流域环境的统一管理、治理和监督。

此外,水电是一种清洁可再生能源,水能资源的开发,为工业和生活提供清洁能源。因此,水电开发是实现经济可持续发展的有利途径,在一定程度上防止非再生能源的消耗带来的环境污染,具有明显的环境效益。同时,由于当地能源以电能为主,规划方案的实施,可以增加当地电能储备量,促进当地能源结构改善。

《水电开发规划》遵循“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路,严格遵守《长江保护法》等相关规定,坚持生态优先、绿色发展理念,以改善民生为核心,以保护生态为前提,强化水资源刚性约束,统筹解决好水灾害、水资源、水环境、水生态面临的突出问题,全面提升流域水安全保障能力,实现高效能治理,助力流域经济社会高质量发展。

### 6.2 规划优化调整建议

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划在编制完善过程中,与环评进行了全程互动,将规划范围、规划各电站和环境准入约束要求充分融入了规划编制全过程,对规划背景、规划原则、规划任务及规划周期与规划内容进行了全面分析评价,重点对已建成电站工程进行了全面优化,显著提高了规划目标、布局、规模的环境合理性。规划方案优化调整建议如下:

## 1、后续水电开发相关环保限制条件

冷水河干流后续水电项目管控应严格按照现行水电环保政策《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93号）、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电〔2018〕312号）等相关规定执行。

## 2、生态流量下泄

流域已建成的牟家坝电站及茶房寺电站基本按照“一站一策”等相关要求设置了生态流量泄放设施，建丰电站属于坝后径流式电站，无需设置生态流量泄放设施，赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站，该灌区渠首坝址处已设置生态泄流设施及监控设施，但小南海电站未设置生态流量泄放及在线监控设施，要求该通过控制坝址右侧冲砂闸门常年开启三分之一高度来下泄流量及监控设施；目前，各电站均是采用抬升冲砂闸高度形成泄流孔的方式补齐下泄生态流量，随着环境保护要求、技术水平和人类认识的不断提高，水电开发对生态环境的保护措施力度也不断加大。建议建设单位要进一步完善生态流量泄放设施，确保泄放设施不受人为控制顺利下泄生态环境用水；进一步完善生态流量监控系统 and 数据上传网络，并对流量数据进行实时记录，做好档案管理。

另外，当下游生态环境和其他用水有更高要求时，应适时增加生态流量的下泄量，特别是在鱼类的繁殖季节应加大生态调度，以保证鱼类能正常进行繁殖。

## 3、完善环保措施

### （1）库区漂浮物收集及处理

河流中漂浮物对电站发电及安全运行会有一定影响，而且，漂浮物长期浸泡在水中会慢慢腐烂变质，并产生各类污染物影响水质，也对水库景观产生不利影响。结合实际情况，漂浮物以朽木为主，也有上游排放的较轻的垃圾，偶尔还有因库区局部坍塌携带的树体、岩土，溺水而亡的动物尸体等。建议利用打捞船对坝前或库区漂浮物进行打捞并运至岸边集中堆放，并利用垃圾车转运至垃圾发电厂。对于打捞的木材等可以转交给附近居民利用。

### （2）危废间建设

电站工程运行过程中的机械维修将产生一定量的废机油、变压器油等危险废物，根据现状调查，规划流域内的电站均正在建或设整改危废暂存间，其中建丰电站已于2023年11月整改完成，未将废油交予有资质的单位清运处置，因此，

环评要求各电站应加强危险废物管理、收集和处置，需在厂区内设置危废暂存间，并按照危险废物的管理要求进行收集和暂存，委托有处理危险废物资质的单位定期清运处理。

#### 4、电站环保手续及措施完善情况补充

根据调查并结合《陕西省黄河流域和巴山区域小水电清理整改南郑区小水电站“一站一策”方案》，冷水河干流已建5座电站中，除了建丰电站外其余4座电站均进行了增效扩容改造，但4座电站均未办理增效扩容环评手续，后期应按相关要求完善环评手续，并开展安全生产标准化建设，对电站设备及时开展安全检测及评价。

#### 5、完善各电站运行对冷水河区域水资源的分析

规划应明确规划范围内（冷水河干流）水资源总量，已建电站运行需水量，进一步分析各电站下泄生态流量的合理性分析及各电站的实施对区域水资源的影响分析。

### 6.3 规划环评与规划编制互动情况说明

按照全程互动原则，评价在《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》启动阶段介入，与规划实施单位和规划编制单位全过程互动。在规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上位规划和规划所在区域战略环评，对规划区域及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查环境敏感区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的资源、生态、环境制约因素，反馈给规划编制机关。

在《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》环评编制过程中，环评单位与规划编制单位持续保持沟通，并及时将评价成果反馈给规划编制单位。在规划环评指导下，《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》方案初期进行的调整和完善情况如下：

表 6.3-1 汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划规划环评与规划互动成果

序号	分类	时间	规划内容	
			环评互动前	环评互动后

1	完善规划范围	2024年5月	应明确规划范围涉及冷水河长度，并完善规划范围相关表述	完善规划范围
2	完善规划区域水资源分析	2024年5月	规划应补充冷水河干流水资源概况各电站的运行对区域水资源的影响	补充冷水河干流水资源概况各电站的运行对区域水资源的影响
3	规划区域生态环境保护定位	2024年5月	规划未明确区域内生态环境定位相关内容	补充规划区域生态环境定位相关内容
4	涉水空间准入正面及负面清单	2024年5月	规划中未提出涉水空间准入正面及负面清单	在相关章节补充涉水空间准入正面及负面清单

## 7 环境影响减缓对策和措施

### 7.1 流域生态环境管控

#### 7.1.1 流域生态环境管控分区

根据汉中市生态环境科学研究所反馈了《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市“三线一单”成果对照分析的复函》，冷水河干流生态环境管控分区详见图 2.2-5。冷水河干流涉及 2 个优先保护单元。环境管控单元管控要求详见下表。

表7.1-1 冷水河干流环境管控单元统计表

流域名称	环境管控单元名称	单元要素属性	市	县区	管控单元分类	规划长度 m
南郑区冷水河干流	陕西汉中天坑群地质公园	生态保护红线—各类重要保护地	汉中市	南郑区	优先保护单元	1397
	南郑区优先保护单元 2	生态保护红线调出区域内林草地	汉中市	南郑区	优先保护单元	128
	南郑区重点管控单元 1	大气环境布局敏感重点管控区	汉中市	南郑区	重点管控单元	6245
	南郑区一般管控单元	/	汉中市	南郑区	一般管控单元	8989

#### 7.1.2 流域生态环境管控要求

2021 年 11 月 7 日，汉中市人民政府发布了《汉中市人民政府关于印发汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汉政发〔2021〕11 号），提出了汉中市生态环境准入清单。根据冷水河干流“三线一单”对照分析结果，环境管控单元的不同属性对应不同管控要求。

表7.1-2 冷水河干流环境管控单元管控要求

序号	流域名称	管控单元名称	要素属性	本规划符合管控要求的分析

1	南郑区冷水河干流	陕西汉中天坑群地质公园	生态保护红线—各类重要保护地	1.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单中“1.1 生态保护红线总体要求”准入要求。 2.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“3.7 地质公园”准入要求。
2		南郑区优先保护单元 2	生态保护红线调出区域内林地草地	1.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“2.1 一般生态空间总体要求”准入要求。
3		南郑区重点管控单元 1	大气环境布局敏感重点管控区	1. 执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“5.3 大气环境布局敏感区重点管控区”准入要求。 2.执行汉中市生态环境要素分区总体准入清单要求中“5.3 大气环境布局敏感区重点管控区”准入要求。
4		南郑区一般管控单元	/	执行汉中市生态环境总体准入清单,并落实相关生态环境保护要求。

### 7.1.3 生态环境保护 and 修复要求

规划方案实施后,应重点关注受水区污染防治工作,确保水功能区水质满足要求。需采取必要措施保障坝址下游水生态环境需水量,确保流域生态环境功能不降低。

### 7.1.4 涉水生态空间管控要求

#### 7.1.4.1 准入正面清单

结合规划保护要求,将涉水空间建立准入正面清单,依法严格保护,严禁不符合主体功能的各类活动,严禁任意改变用途,确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。涉水区域项目准入正面清单见表 7.1-3。

表7.1-3 涉水区域项目准入正面清单

生态功能类型	准入正面清单
水源涵养	国家公益林植树造林、封育保护、水土保持、生态移民等
饮用水源保护	入河排污口清退、隔离防护工程、水质净化工程、取水口保护工程、水土保持、宣传警示标识牌及监测设施建设、其他与供水设施相关的工程等饮用水源地安全达标建设工程
水域及岸线保护	河滨缓冲带生态护坡及修复工程,退养还滩、退渔还湿,清淤疏浚、采砂区整治、防洪堤防建设与运行维护,小水电生态改造及清退后生态修复规划措施、重大防洪、供水等水安全保障工程建设及运行维护
水土保持	水土保持规划封育措施,林草种植、退田还林、生态移民,滑坡泥石流治理及运行维护等
防洪	防洪治涝工程建设及运行维护、清淤疏浚、采砂区整治、防洪堤防建设与运行维护等重大防洪、供水等水安全保障工程建设及运行维护

### 7.1.4.2 准入负面清单

涉水生态空间项目准入负面清单见表 7.1-4。

**表7.1-4 涉水区域项目准入负面清单**

生态功能类型	准入正面清单
水源涵养	破坏水源林、护岸林和与水源保护相关植被等损害水源涵养能力的活动；城市开发建设；新建有毒有害物质排放的工业企业；新设排污口；养殖活动；新建污染水源的工程。
饮用水源保护	新（改、扩）建与供水设施和保护水源无关的建设项目；向水域排放污水；堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物，设置油库；从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动，非生态化水域养殖；从事旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；运输有毒有害物质、油类、粪便的车辆进入保护区，确需进入的，应当事先申请，经有关部门批准、登记，并设置防渗、防溢、防漏设施；采矿、采砂、毁林开荒。
水域及岸线保护	排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；影响水利工程安全与正常运行的建筑物和其他设施。
水土保持	在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；禁止在崩塌、滑坡危险区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物等。开垦、开发植物保护带；在 25 度以上陡坡地开垦种植农作物；在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树等。
防洪	未经批准的采砂、基本农田开垦、高秆作物种植、大规模城镇开发建设等。
水力发电	规划范围内禁止新建水电开发工程。

## 7.2 水资源保护措施

落实最严格水资源管理制度，实施规划区重要水功能区水质达标率和限制纳污等管控，强化水资源刚性约束，统筹考虑生活、生产、生态用水，统筹考虑调出区和调入区，按照确有需要、生态安全、可以持续的原则，在充分节水的前提下，谋划优化水资源配置的战略格局，加强对取用水行为的监管，坚决抑制不合理用水需求，推进水资源节约集约利用，做到以水定需、空间均衡，确保人口规模、经济结构、产业布局与水资源水生态水环境承载能力相适应、相协调。

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

加强流域生态补偿机制建设。生态补偿是保护和改善生态环境的重要环节，

在改善物质能量流向，理顺生态系统内各要素关系，维护生态系统的稳定性等方面具有重要作用。对水源地生态保护者（包括保护区内涵水林的种植及管理者、水源地建设及管理者以及其他生态建设及管理者等）、保护区内的为维持良好的水资源生态而丧失发展权的主体，采取适宜的补偿方式，促进水资源保护的有序发展。

小南海电站、牟家坝电站、茶房寺电站应保障生态流量，其中牟家坝电站及茶房寺电站应按照生态流量泄放设施设计批复要求进行泄放，小南海电站应冲砂闸门常年开启三分之一高度，并设置流量监控设施，确保满足下游河段生态需水。

### 7.3 水环境影响减缓措施

本规划涉及的 5 座水电站已建成运行多年，施工期影响已结束。各电站运行期的生活污水经化粪池处理后，清掏还田综合利用，无废水外排。

水电站工程在发电运行过程中一般不产生新的污染物，属清洁生产过程。根据环境现状监测评价结论，规划电站所在的冷水河干流现状水质良好，按水体功能区划要求，冷水河干流水体质量应保持在地表水 II 类标准。因此，对水体水质保护的措施主要为：

（1）以水资源保护规划目标为环境约束条件，切实加强流域水污染防治工作；

（2）为保证坝前水域不被污染，地方发展规划中应对回水区周围与上游应提出较严格的水源保护与污染治理目标要求，加强对坝址上游的环境管理防止新污染，共同做好流域水质保护；

（3）结合地方水土保持规划，做好回水区及上游水土保持工作；

（4）在运行初期对水面漂浮物、杂草等做进一步的清除，防止岸边浅水区、河湾静水区局部水域发生有机污染；

（5）为保证岸坡稳定，减少泥沙量，促进规划河段生态环境恢复，还应在正常蓄水位以上，营建岸坡水土保持林地。

### 7.4 生态环境保护措施

#### 7.4.1 陆生生态

本次规划包含的 5 座水电站均已建成运行多年，水电站工程运行期对陆生生

态的影响主要为拦河闸坝对河流水文情势的改变，通过影响小区域水热交换过程从而改变局地温度、湿度、降雨量等气候条件，最终作用于小区域的植被群落。根据相关文献查阅，小型库区对周边植被的影响主要为促进影响区植物生长，群落的多样性增加。但本次规划冷水河干流上形成的库区面积较小，对气候条件的影响有限。

水电站运行期间应做好宣传工作，严格遵守野生动植物保护相关法律法规。严禁电站管理人员和其他人员捕食鱼类、蛙类、蛇类、鸟类和兽类。针对《森林法》《野生动物保护法》等法律法规、政策，定期向电站管理人员进行宣传教育，增强生态环境保护意识。

加强明渠的防护和巡护，适当增加跨越明渠的联通桥梁。运行期尽量不要干扰野生动物活动，发电厂房四周做好降噪措施，加强绿化，降低噪声对周边野生动物的干扰。

#### **7.4.2 水生生态保护措施**

(1) 严格落实汉中市长江流域禁捕工作领导小组办公室《关于做好长江流域十年禁渔宣传工作的通知》(2020)1号文件要求，禁止使用相关禁用渔具捕捞天然水域渔获物，禁止从事电、毒、炸鱼等违法渔事作业行为。禁止一人多杆一竿多钩非娱乐性垂钓。

(2) 实施河道生态修复工程，包括在硬化河床处引入适当的底质，模拟自然的河床形态，创造更多的浅滩和石缝等鱼类常用的索饵场。

(3) 建议增加细格栅、密目网或者拦鱼电栅防止鱼群进入引水渠道，避免鱼类因发电造成的鱼类资源损失。

(4) 根据渔业部门相关要求，规划单位应配合渔业、水产部门做好增殖放流工作。

## 8 环境影响跟踪评价计划

### 8.1 跟踪评价目的

冷水河干流水电开发规划的实施对流域自然环境、生态环境和社会经济产生一定影响，对流域水资源、水文情势、水环境、水生态等环境因子的影响具有长期性、累积性和不可逆性。为此，有必要对规划实施后的环境状况进行监测、对规划实施后的实际环境影响、环境保护措施落实情况和效果、规划环评所需的改进措施等进行跟踪评价，为冷水河干流开发利用过程中环境污染控制和环境管理以及环境保护提供科学依据。

### 8.2 跟踪评价计划

冷水河干流地处巴山区域，为避免规划对流域环境造成重大不利影响，应开展跟踪评价。规划实施后，应根据统一的生态与环境监测体系，对各规划中水电工程项目的实施进行系统的环境监测与跟踪评价。针对水环境、生态环境质量变化情况及跟踪评价结果，适时提出对规划方案进行优化调整的建议，改进相应的对策措施。

#### 8.2.1 生态环境监测

(1) 评价冷水河干流水电开发规划实施后对环境产生的实际影响与环境影响评价报告预测可能产生的环境影响之间的比较分析和评估；

(2) 规划环境影响评价及其建议的减缓措施是否得到贯彻实施，是否有效；

(3) 跟踪过程收集到的公众对冷水河干流水电开发规划实施所持有的环境保护方面的意见和建议，重点是收集流域内居民、政府部门、行业代表及专家等人群的意见；

(4) 总结冷水河干流水电开发规划环境影响评价的经验和教训，形成结论。

#### 8.2.2 跟踪评价因子及方法

跟踪评价因子主要考虑影响面广、影响时间长的环境因子，如水文情势、水资源、陆生生态、水生生态、水环境承载力、生态承载力及可持续性发展等。跟踪评价方法包括比较法、问卷调查法、经济损益法、生态环境承载力法等。规划

环评跟踪评价具体内容及评价方法如下：

(1) 对本规划所含分项规划的环评工作情况以及后续工作，跟踪评价其与国家、地方相关法规规划的符合性、协调性。采用比较法评价。

(2) 结合规划各单项工程的竣工环保验收调查，深入全面调查分析规划实施采取的环保措施及效果，已显现及潜在的环境影响对象、范围及程度，存在问题等。采用实际调查法评价。

(3) 对本规划中各水电站环境影响评价开展情况，项目环评与规划环评的衔接情况，单项工程建设造成的环境影响等进行跟踪评价。采用实际调查法评价。

(4) 建立珍稀保护鱼类和鱼类重要生境等长效观测机制，根据观测结果制定相应的生态保护和恢复措施。采用实际调查法评价。

(5) 对本规划中的主要环境保护措施的实施及其效果进行跟踪评价。如果评价结论显示某些环境保护措施没有达到预期效果，或者遗漏了某些环境保护措施，应提出相应的环境保护补偿对策措施，将环境损失降至最低。采用实际调查法评价。

(6) 采取调查问卷、现场走访、座谈会等形式征求有关单位、专家和公众的意见，针对社会各界对本规划实施所产生的环境影响方面的意见进行跟踪评价，并且及时反馈给规划编制单位和相关行政主管部门。

(7) 适时开展本规划和各重要单项工程的环境影响后评价工作，系统调查评价本规划实施和运行期的环境影响，总结本规划的环境评价和环保工程实施的经验和不足，切实指导和完善后续环境保护工作。

### 8.3 跟踪评价内容

根据规划跟踪评价的对象和《规划环境影响评价条例》，跟踪评价内容相应规定，确定本规划的环境跟踪评价内容见表 8.2-1。

表8.2-1 规划跟踪评价内容

序号	评价对象	评价内容	跟踪评价结论
1	生态环境影响跟踪评价	规划实施以来实际产生的环境影响，重点为陆生生态环境、水生生态环境的演化，其内容应包括规划实施过程中下泄生态流量措施执行效果及流量、施工迹地恢复等	得出生态环境演化的明确结论
2	水环境影响跟踪评价	比较分析和评估规划实施过程实际产生的水环境影响，重点为潜水水环	得出水环境变化的明确

		境容量及水质达标情况	结论
3	预防或者减轻不良环境影响的对策和措施	根据规划实施后实际产生的环境影响与环境影响评价文件预测可能产生的环境影响之间的比较分析和评价,验证不良环境影响对策和措施的有效性,便于采取进一步的不良环境影响减缓措施	得出对策和措施的有效性明确结论
4	公众	调查分析公众对规划实施后所产生的环境影响的程度和意见	明确公众对规划实施的态度

生态环境及水环境是冷水河目前及实施过程中的重要制约因素,跟踪评价应重点关注这两部分内容;进而验证预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性,避免发生流域环境纠纷。后一次的评价应为以前的评价进行全面回顾,对规划河段存在的环境问题进行全面系统地分析,并提出相应的环境保护措施。

## 8.4 环境监测

为更好地保护冷水河干流生态环境,使其健康、可持续地发展,根据本次规划环境影响评价结论,拟对规划实施可能产生长期性、累积性和不可逆性影响相关的环境因子制定监测方案。

### 8.4.1 水文情势监测

为了解规划实施对冷水河干流水文情势的影响,分别在该河段各梯级电站的库区和下游设置监测点。

监测参数为:流量和流速,监测频率为每年枯水期、平水期、丰水期各监测1次,每次监测1天。

监测断面、监测项目、监测频率等详见表 8.2-1。

### 8.4.2 生态流量监测

为了确保坝下生态流量,应在各拦水坝下游设置生态下泄流量监测系统、视频监控及测流装置。

### 8.4.3 地表水环境监测

掌握各电站地表水入库、库区、出库水质变化情况。监测结果如发现污染加重,有超标现象时及时向环保部门反映,以便采取相应措施控制污染源排放,保证水库水质达到规定的水质功能标准。

监测频率:每年枯水期、平水期、丰水期各监测1期,每次连续监测3天。

监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、砷、汞、六价铬、石油类等指标。

#### 8.4.4 噪声监测

监测点设在各电站管理及生活区及主要敏感点，点位根据各电站具体情况而定。监测频率为每年 4 次，监测时间及方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关要求进行。

#### 8.4.5 生态环境监测

生态环境监测包括两个方面，即水生生态监测及陆生生态监测。

##### （1）陆生生态系统及土地资源监测

为了解各流域各电站建设运行后，因水库淹没、水电开发对区域陆生生态系统及土地资源利用情况的影响，开展本项监测工作。

对植被覆盖率、陆生动植物种群变化、多样性变化进行不定期调查，并重点对减水河段进行观测；对库区土地利用方式及利用效益的变化、水土流失、土壤肥力情况进行不定期的观测和调查；对库区及下游附近土壤潜育化、次生盐渍化情况进行不定期观测。

##### （2）水生生态系统的监测

对各流域已形成库区及下游河段的水域进行野生鱼类资源、底栖动物资源以及浮游植物、浮游动物及水生维管束植物及其生活的水域生态环境、种群分布、致危因素、濒危状况、变化趋势进行年度丰、枯水期监测，收集长序列的有关信息，分析评价，为水域的生态保护提供科学依据。

有关监测的重点内容与要求见表 8.4-1

表 8.4-1 规划实施后环境监测计划

监测要素	监测断面	监测内容与项目	监测频次	实施主体
水文情势	各级电站库区及减水河段	流量、流速	每年枯水期、平水期、丰水期各监测一次，每次采样1天	运行单位
陆生生态系统	各级电站库区及减水河段	植被覆盖率、陆生动物种群变化、多样性变化，重点对水库回水区段进行观测，土地利用方式及利用效益的变化情况进行不定期的调查	1—3年不定期调查	运行单位

汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书

水生生态系统	各级电站库区及减水河段	野生鱼类资源、底栖动物资源以及浮游植物、浮游动物等	每年1次	专业生态监测机构
水质	各级电站库区及减水河段	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、砷、汞、六价铬、石油类、铅、锌、镉、铜、挥发酚	每年枯水期、平水期、丰水期各监测1次，每次连续采样3天	运行单位
生态流量	各级电站库区及减水河段	水位、流量、流速、视频、监控	设生态流量在线监测设施，实时在线，与省水利厅联网	运行单位
噪声	各级电站站房	等效连续A声级	一次/季度	运行单位

## 9 规划和建设项目环境影响评价要求

### 9.1 规划环境影响评价要求

本规划环境影响评价是对冷水河干流水电开发规划的环境影响评价，其相关要求对涉及冷水河干流后续开展水电开发专项规划，以及支流的下层位相关规划或规划所包含的重大工程具有约束和指导性。因此，专业规划或专项规划及下层位规划必须执行本规划环境影响评价的相关要求。

(1) 水电专项规划以及支流的下层位相关规划或规划所包含的重大水电工程必须满足本流域水电开发规划环评确定的冷水河干流生态环境保护定位要求，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线管控目标。

(2) 各规划从生态安全维护、环境质量改善、资源高效利用等方面满足基于流域生态环境保护定位下的不同时段环境目标和评价指标体系目标值（流域水文水资源、水环境、生态环境等方面）。

### 9.2 建设项目环境影响评价要求

为了充分了解规划实施后的实际环境影响，采取切实可行的环境保护措施，建设项目环境影响评价工作应以规划环境影响评价为指导，以项目环境影响评价为基准，分析和掌握工程实际造成的环境影响，建设项目环评基本要求如下：

1、根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）等标准要求规范编制建设项目环境影响报告表；

2、编制建设项目环境影响报告表之前，应现场踏勘项目地的周围情况，确定环境敏感点以及是否有珍稀动植物活动、分布；

3、重点对水文、泥沙、局地气候、水环境、环境地质、土壤环境、陆生生物、水生生物、生态完整性与敏感生态环境问题、大气环境、声环境、固体废物、人群健康、景观和文物、移民、社会经济等环境要素及因子的评价。

4、应提出有效的、可操作的环境保护措施和减缓措施，减小电站建设对周围环境的影响。

## 10 公众参与和会商意见

### 10.1 概述

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》(2020年修正)以及当地水利及生态环境主管部门的要求,本规划属于应当编制环境影响报告书的专项规划,需要开展公众参与活动。根据《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见(试行)》(环发〔2015〕179号),本规划环评无需进行会商。

为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权。南郑区水利局在确定环境影响报告书编制单位后的7个工作日内,通过汉中城市在线网站进行网络公示。

### 10.2 首次环境影响评价信息公开情况

#### 10.2.1 公开内容及日期

2024年3月18日在汉中在线网站上进行了第一次公示,公示内容包括:

- (一) 规划的名称及概要,包括规划名称、规划编制单位、规划范围、规划期限、规划任务等情况;
- (二) 规划编制单位名称和联系方式;
- (三) 环境影响报告书编制单位的名称;
- (四) 公众意见表的网络链接;
- (五) 提交公众意见表的方式和途径;
- (六) 公众意见提出时限。

#### 10.2.2 公开方式

本规划所在地为汉中市南郑区小南海镇、牟家坝镇、胡家营镇,南郑区水利局在汉中在线网站上对本规划情况进行了第一次网络公示,该网站为易于公众触及阅读的当地门户网站。公示网址为:<http://www.hanzhong123.com/35026.html>。

以下为公示截图:



图 10.2-1 冷水河干流水电开发规划第一次网络公示截图

### 10.2.3 公众意见情况

公示期间，公众可通过邮箱和联系电话，直接拨打电话方式，以及写信的方式反馈对本规划的意见和建议。公示期间未收到公众反馈意见。

## 10.3 征求意见稿公示情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（部令第4号）第十条规定，通过汉中新闻网、汉中日报、项目所在地易于知悉的场所张贴公告的三种方式同步公开。

公示的内容包括：

（一）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；

（二）征求意见的公众范围；

（三）公众意见表的网络链接；

（四）公众提出意见的方式和途径；

（五）公众提出意见的起止时间。

本次规划公示的内容和时限符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（部令第4号）要求。

## 10.4 公示方式

### 10.4.1 网络平台

按照现行的《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日）的要求，征求意见稿出来后的信息公示网络平台为建设单位网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站，鉴于规划实施单位目前暂无企业网站，2024年5月23日规划实施单位委托汉中新闻网进行网络公示，公示网址为：

<http://hzappnews.hanzhongnews.cn/share/ArticleShare?ArticleId=709708>，网站公示满足上述要求，公示有效。

以下为网络公示截图：

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日实施）的要求，汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书环境信息公示如下：

**一、环境影响报告书征求意见稿（简本）的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径：**

公众可通过<http://hjgcsj.cn/gongshi/329.html>查阅项目环境影响报告书（简本）征求意见稿电子版；同时，也可通过电话联系汉中市南郑区水利局索取纸质报告书征求意见稿，电话为15877590403。

**二、征求意见的公众范围**

本项目征求公众意见的范围为本项目周边居民、企事业单位以及对本项目关心的公众。

**三、公众意见表的网络链接**

公众意见表的网络链接为[http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/201810/t20181024\\_665329.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/201810/t20181024_665329.html)。

**四、公众提出意见的方式和途径**

在本次信息公示后，公众可通过向指定地址发送电子邮件、电话或者信函等方式发表关于该项目建设及环评工作的意见与看法。

邮箱：643518199@qq.com；电话：15877590403；信函邮寄地址：陕西省汉中市南郑区汉山街道办西大街69号。

**五、公众提出意见的起止时间**

本次公示期限为10个工作日。

特此公告

汉中市南郑区水利局

2024年5月23日



图 10.4-1 水电开发规划第二次网络公示截图

## 10.4.2 报纸公开

在征求意见稿完成后，规划实施单位在汉中日报分别于2024年5月23日、2024年5月24日公开刊登了规划项目环境影响信息公告，两次报纸公示时间满足《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）“通过规划项目所在地公众易于接触的报纸公开，且在征求意见的10个工作日内公开信息不得少于2次”的要求，两次报纸公示有效。

公示登报情况如下图所示：



汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书



图 10.4-2 两次报纸公示截图

### 10.4.3 张贴公告

征求意见稿完成后，规划实施单位于2024年5月23日在汉中市南郑区水利局门口及各电站所在集镇（小南海镇、牟家坝镇、胡家营镇）进行了张贴公示，公示期限为10个工作日，满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日）的相关要求，公示有效。

张贴公示现场照片如下：





图 10.4-3 现场粘贴公示

### 10.4.4 其他

本次规划还采用了发放调查表征询专家和规划涉及相关单位的意见的公告方式。

本次规划向陕西理工大学宋凤敏教授、汉中市环境监测中心站彭诗军高工、汉中市生态环境科学研究所高强高工发放了专家意见咨询表，共收回意见咨询表 3 份；本次规划环评政府部门调查对象包括汉中市自然资源局南郑分局、汉中市南郑区发展和改革局、汉中市生态环境局南郑分局、汉中市南郑区林业局、汉中市南郑区农业农村局共 5 个相关政府部门，收回调查表 5 份。

问卷调查主要针对专家、相关政府管理部门及规划范围内的普通公众，被调查对象按设定的表格采取填写问题答案的方式，征询专家、政府部门及普通公众对本规划的意见和建议，了解区域已存在的环境问题和环境敏感目标情况，听取专家、普通公众、相关部门对本规划实施的意见及建议。

## 10.5 查阅情况

在征求意见稿公示期间，为便于广大公众查阅征求意见稿纸质资料，规划实施单位将征求意见稿纸质报告存放于该单位办公室，并临时安排职员专人负责环评征求意见稿的纸质报告保管工作，电话 24 小时保持畅通，公示期间无任何单位与个人与规划实施单位联系查阅项目征求意见稿。

## 10.6 调查结果分析

### 10.6.2 政府部门调查结果分析

通过对汉中市自然资源局南郑分局、汉中市南郑区发展和改革局、汉中市生态环境局南郑分局、汉中市南郑区林业局、汉中市南郑区农业农村局共 5 个相关政府部门调查了解，各政府部门均认为《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划》

符合国家及地方相关政策、法规和规划，对于繁荣地区经济，加强当地基础设施的建设，促进当地资源转化为经济动力发挥了巨大的作用，其经济和社会效益非常显著。政府部门反馈意见见表 10.6-1。

表 10.6-1 部门参与反馈意见统计表

序号	调查对象	意见内容	采纳情况
1	汉中市自然资源局南郑分局	小南海电站拦水坝及引水渠道位于生态保护红线，必须按照陕西省自然资源厅、陕西省生态环境厅、陕西省林业局《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(陕自然资规[2023]2号文件要求执行。	已采纳
2	汉中市南郑区发展和改革委员会	无意见	/
3	汉中市生态环境局南郑分局	其他意见及建议:报告中第“2.5 综合利用与开发任务”中“相关部门未提出综合利用要求”表述不符合当地实际，冷水河河堤范围内存在耕地(甚至有基本农田)，“十里桃花”等旅游开发项目也涉及河道，规划范围也涉及生态保护红线范围，该《规划》应加强上述及其他实际状况调查，并结合实际状况进一步完善规划目标和生态环境保护措施。	已采纳，并将意见反馈至规划编制单位，要求其要求完善
4	汉中市南郑区农业农村局	建议对《南郑区冷水河流域水电开发规划报告》中第“8.3.2.2 对生物环境的影响”中第“(3)对鱼类的影响”中“但受影响的种类在整个冷水河流域分布广泛，不会导致种群的灭绝”内容进行核实。 根据近年来对野生鱼类种群保护监测结果分析，水电站建设直接影响洄游性鱼类的通行，影响产卵繁殖，建议对此情况开展环境评估，如造成损失，则根据相关要求对环境补偿(需开展人工增殖放流活动等措施)。同时野生大鲵属二级保护动物，环评时如有影响，按照长江流域十年禁渔相关规定将不允许建设水电站。	已采纳，根据《汉中市南郑区 2022 年省级农业专项水生生物监测报告》以及现场调查，专家咨询，流域村民、垂钓者咨询，冷水河干流近年未发现野生大鲵种群，并且，规划环评已要求规划实施单位对规划河段进行鱼类资源调查，若发现野生大鲵及其他重点保护水生动物，则应进行论证分析规划对其影响，根据论证分析结果采取相应保护措施。并将意见反馈至规划编制单位，要求其要求核实后完善相关表述
5	汉中市南郑区林业局	一、根据《中华人民共和国野生动物保护法》《陕西省野生植物保护条例》《陕西省古树名木保护条例》有关规定，请项目建设单位科学合理规划，避免对野生动物的栖息	已采纳，根据现场调查，已在报告中分析规划中分析各电站运行对区域野生动植物的影响分析及保护措施内容，要求各电站建设单位落实相应湿地手续。

	<p>地、迁徙洄游通道等生存环境以及国家重点保护野生植物和古树名木的生长环境造成不利影响。</p> <p>二、该项目建设涉及一般湿地，需按照以下程序征求市林业行政主管部门的意见；请项目建设单位参照《建设项目涉省级重要湿地选址选线征求意见稿编制大纲》准备相关资料，经区林业局初审之后报汉中市林业局审批。</p>	
--	--	--

### 10.6.1 两次公示公众意见反馈情况

征求意见稿完成后，规划实施单位通过采取 2024 年 5 月 23 日和 2024 年 5 月 24 日的两次汉中日报公示，以及 2024 年 5 月 23 日的汉中新闻网网络公示与 2024 年 5 月 23 日的现场粘贴公示等多种方式广泛征求社会公众对本次规划及规划环评的意见。

汇总结果可知，公示期间规划实施单位未收到公众对本规划的反馈意见和建设的电话、邮件、传真或信函等。

### 10.6.3 专家调查结果分析

#### (1) 您认为本规划是否存在缺陷，具体哪些方面？

①规划中未明确冷水河干流水资源概况及各电站运行后对流域水资源的影响，现存水环境和生态问题说明不够。

②规划内容较宏观，仅简单定性地分析了规划河段两岸对供水、灌溉、防洪水资源需求较小，应明确规划实施后对各电站的运行能否满足流域内生态环境各项需水要求。

③在规划实施中经济和生态环境共赢没有体现。

④规划中应着力调查各电站运行过程中存在的问题，并有的放矢地提出整改要求。

⑤《规划》未对照《汉中市国土空间总体规划》（2021—2035）、《汉中市南郑区国土空间总体规划》（2021—2035）等上位规划。

⑥规划目标、开发利用控制指标不够准确及完善。

⑦流域环境现状调查特别是水生态环境不够细致。

#### (2) 您认为本规划还需做哪些调整？

①结合规划的各项工程内容与基本农田等环境敏感区域的位置关系，并按

照《关于印发汉中市巴山区域小水电清理整改工作方案的通知》等政策要求，以及上下游已建工程相互影响，进一步强化规划工程内容和布局与巴山区域生态环境保护和水土保持、防洪、灌溉、水资源保护等相关政策相符性分析，完善项目效益分析。

②建议进一步完善防洪、灌溉等规划内容，完善水土保持目标及措施等。

③建议衔接《汉中市国土空间总体规划》（2021—2035）、《汉中市南郑区国土空间总体规划》（2021—2035），补充本规划的符合性分析，提出优化调整具体项目或设施布局的建议。同时建议进一步调查各电站运行过程中存在的问题，提出整改要求，补充相关内容。

**（3）根据您对本规划区域的分析，您认为规划区目前存在的主要环境问题有哪些？**

地表水污染、生态破坏。

**（4）您认为制约本规划实施的关键性资源环境因素是什么？**

水资源、环境容量、土地资源。

**（5）您认为本规划实施过程中可能带来的环境问题有哪些？应采取哪些相应的减缓措施？**

①尽量减少和控制电站、拦水坝等施工环节对水生态和陆地生态环境的影响范围、程度，提出有效的生态环境保护和恢复措施。

②充分调查冷水河水电开发河段内鱼类的保护级别及规划对其栖息地的影响，根据河段实际情况，提出保证规划河段景观、生态及居民生活、生产用水要求的保障措施。

③在水电站项目运营过程中必须维持生态流，以减少对减水段水生态及生态环境的影响。

④本规划中的5座电站均已建成并运行多年，梯级电站会改变流域内自然水流状态，导致水位、流速等发生变化从而影响水生生态系统，由于泥沙淤积也会改变流域内沉积物的分布。应加强电站运维管理，并确保生态流量下泄。

**（6）您认为本规划在环评编制过程中应注重哪些方面？**

①进一步细化冷水河干流水电开发项目建设情况和环境现状调查；完善冷水河干流发电站规模、布局等规划内容。加强规划实施对冷水河干流生态环境影响

分析，并提出明确的环保措施；加强对项目的环境可行性论证和效益分析。

②规划环境影响评价指标体系中的相关指标值设定及评价指标的可达性。

③进一步完善冷水河流域水生态环境现状调查。

④从水资源、环境现状等进一步论证冷水河流域梯级开发的水电站对区域水生态环境的影响，并分析开发强度的合理性。

⑤加强对规划项目的生态及环境保护措施、环境可行性论证。

⑥规划环评应结合汉中市国土空间规划及生态环境分区管控要求，合理提出优化调整具体项目或设施布局的建议。

⑦编制过程中可参照《规划环境影响跟踪评价技术指南》对相关章节内容进行调整，重点关注各电站影响区域内生态环境现状调查及造成的生态环境问题，现有生态环境保护措施有效性及整改措施。

#### **(7) 您对本次规划环评的编制有哪些建设性的意见和建议？**

①开展规划环评时应突出规划环评的全局性、科学性，强化规划环评的指导性。

### **10.6.4 公众意见及建议合理性分析与采纳情况**

相关专家、普通公众、各政府部门意见征询结果显示，各界公众对规划本身和规划潜在环境问题及拟采取的环保措施十分关注，提出的意见、要求与建议具有较强的针对性。以上意见及建议规划评价单位均予以采纳，具体如下：

#### **“（1）您认为本规划是否存在缺陷，具体哪些方面？”**

**答复：**①已按照上述意见完善了冷水河干流水资源和水生态环境现状调查相关内容。

②已按照上述意见完善了实施后对各电站的运行能否满足流域内生态环境各项需水要求相关内容。

③已将以上意见反馈至规划实施单位，在规划实施编制过程中有针对性地补充完善规划实施的经济效益和环境效益。

④已将以上意见反馈至规划实施单位，在规划实施编制过程中补充完善各电站运行过程中存在的问题并提出整改要求。

⑤已按照上述意见补充了与《南郑区国土空间总体规划》《汉中市南郑区“十四五”生态环境保护规划》《南郑区 2020-2025 年采砂规划》等上位规划的协调性分析。

⑥已将以上意见反馈至规划实施单位，要求完善规划目标、开发利用控制指标。

**“（2）您认为本规划还需做哪些调整？”**

**答复：**①已按照专家意见在规划环评相关内容中完善规划范围内各电站与基本农田等环境敏感区域的位置关系，进一步分析了规划工程和水土保持、防洪、灌溉、水资源保护等相关政策相符性分析，完善项目效益分析。

②已按照专家意见，完善流域内防洪、灌溉等相关概况，完善水土保持目标及措施等内容。

③已按照专家意见，完善规划与《汉中市国土空间总体规划》（2021—2035）、《汉中市南郑区国土空间总体规划》（2021—2035）符合性分析内容，提出规划优化调整建议及各电站的整改要求。

**“（3）根据您对本规划区域的分析，您认为规划区目前存在的主要环境问题有哪些？”**

**答复：**规划实施后可能产生地表水污染、生态破坏，在采取本次环评提出的相关环保措施后，对以上环境影响较小。

**“（4）您认为制约本规划实施的关键性资源环境因素是什么？”**

**答复：**关于水资源：建丰电站属低坝坝后径流式水电站，即受河道天然流量的制约，基本不调节径流，对冷水河水量无明显影响；赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电，以灌溉为主兼顾发电的综合利用水利工程，尾水发电完后回到冷惠渠东干渠，其余 3 座电站均为引水式电站，各水库均无调节能力，由于电站调节库容较小，不改变来水的年、月分配，不会造成冷水河年径流总量的减少，对冷水河总流量基本没有影响，电站用水过程不消耗水，也无新增废水，用水过程属“借水还水”，对区域的水资源总量不会产生影响。关于土地资源：本次规划的 5 座电站均已建成，并运行多年，各电站均不占用基本农田；关于环境容量：根据本次监测结果，冷水河下游断面各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，说明冷水河水质较好。由此类比可知已建的 5 座电

站所在河段水质较好，冷水河下游段尚有环境容量。因此，从冷水河水环境承载力分析，冷水河流域水环境容量能够支撑《水电开发规划》水资源开发利用建设。

**“（5）您认为本规划实施过程中可能带来的环境问题有哪些？应采取哪些相应的减缓措施？”**

**答复：**①已根据规划范围内已建电站运行过程产生的生态环境影响，提出相应的生态环境保护和恢复措施；

②已在规划环评生态环境现状调查内容中完善鱼类资源现状调查相关内容，分析规划的实施对鱼类生境的影响分析；明确规划的实施对区域水资源、水环境容量的相关内容。

③已在相关内容中明确各电站的运行需满足区域生态流量泄放要求，应加强电站运维管理，并确保生态流量下泄。

**“（6）您认为本规划在环评编制过程中应注重哪些方面？”**

**答复：**①已进一步完善规划各电站建设情况和环境现状调查；完善冷水河干流发电站规模、布局等规划内容；完善规划实施对冷水河干流生态环境影响分析，并提出对应的生态保护措施；完善规划实施的可行性分析。

②完善规划相关评价指标及可达性分析。

③已完善冷水河流域水生态环境现状调查相关内容。

④已从水资源、环境现状等进一步论证冷水河流域梯级开发的水电站对区域水生态环境的影响，并分析开发强度的合理性。

⑤已完善规划范围内涉及水电站项目的生态及环境保护措施、环境可行性论证相关内容。

⑥已根据汉中市国土空间规划及生态环境分区管控要求，提出相应的优化调整建议。

⑦本次已参照《规划环境影响跟踪评价技术指南》对相关章节内容进行调整，并重点关注各电站影响区域内生态环境现状调查及造成的生态环境问题，现有生态环境保护措施有效性及整改措施。

**“（7）您对本次规划环评的编制有哪些建设性的意见和建议？”**

**答复：**本规划编制根据《规划环境影响评价条例》《规划环境影响评价技术导则-流域综合规划》等相关规范、标准开展环评编制工作，强化规划环评的指导性和可行性。

## 10.7 小结

通过这次的公众参与调查，一方面让各界公众了解本规划，同时也让我单位与管理部门了解到了公众所关心的问题，从而为今后的建设及管理提供了参考；另一方面，本次公众参与调查进一步增强了当地居民的环保意识，增强了他们的环保责任感和参与精神。本规划受到当地公众的支持，同时也担心规划实施过程会对环境产生影响，希望在经济发展同时兼顾生态文明建设，尽可能的减少对环境的污染和破坏，实现经济与环境发展的协调性。本着对环境负责和对当地群众负责的态度，本次评价充分采纳了专家及相关政府部门对规划的合理意见及建议，对规划实施单位提出以下要求：

(1) 评价认为各界公众所提出的意见是合理的，规划实施应采取防护措施、合理布局预防、减缓规划实施过程所带来的环境问题；

(2) 规划实施单位应严格遵守国家有关法律法规，认真监督规划实施过程中相关制度的实施情况；

(3) 要求规划实施过程对周围公众公开、公正，设意见箱，及时征求公众意见，积极和规划区内及周边公众沟通，采纳民众诉求意见，完善规划。

## 11 评价结论

### 11.1 生态环境保护定位和环境保护目标

#### 11.1.1 生态环境保护定位

冷水河干流上游生态环境保护定位为水源涵养区、生物多样性保护重点区。

#### 11.1.2 环境保护目标

##### 1、近期环境目标

(1) 促进流域全面开发治理，按“流域、梯级、滚动开发”的模式，确保减水河段居民生活、生产用水和必要的生态环境用水。

(2) 规划梯级电站工程施工和运行要以“保持本流域Ⅱ类水域”为目标。

(3) 规划方案应尽量减少对耕地和自然植被的破坏，做好复耕和绿化措施，使人均耕地面积不低于原有水平，并防止水土流失的加剧。

##### 2、远期目标

(1) 落实各电站生态流量泄放设施，确保规划河段枯水期流量满足下游用水要求。

(2) 防止当地森林资源的破坏，促进当地森林资源的恢复，结合植树造林，防止水土流失，增强土壤对水源的涵养能力。

(3) 改善当地交通条件，促进当地社会经济和旅游业发展。

### 11.2 规划分析

#### 11.2.1 规划符合性、协调性分析

《水电开发规划》与《中华人民共和国水法》《中华人民共和国长江保护法》《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》等相关法律法规相符合；与省市区《国民经济和社会发展第十四个五年规划》《长江流域综合规划（2021—2030年）》《汉中市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》等上位规划相符合；与《陕西省主体功能区规划》《陕西省生态功能区划》《陕西省水功能区划》相关区划相协调。

## 11.3 现状调查与评价

### 11.3.1 规划已建电站概况

《水电开发规划》中的5座梯级水电站(已建成发电),总装机容量为6320kw,年发电量为2395万kW·h,其中牟家坝电站及茶房寺电站两座电站已设置生态流量下泄设施并设置了生态流量公示牌;小南海电站目前通过冲砂闸门常年开启三分之一高度进行生态流量下泄,暂未设置生态流量监控设施;建丰电站属于坝后径流式电站,无需设置生态流量泄放设施,赖家山电站利用冷惠渠东干渠跌水发电的渠道水电站,已在坝址处设置生态泄流设施及监控设施。

### 11.3.2 水环境

本次评价委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司对规划流域水质进行了监测;各监测断面的各项监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准要求,地表水环境质量良好。

本次评价收集了冷水桥监测断面2019~2023年的例行监测数据,2019~2023年冷水河冷水桥断面的BOD<sub>5</sub>、COD、高锰酸盐指数总体呈下降趋势;氨氮总体相对平稳。总体来讲,COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、高锰酸盐指数的年均浓度值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准限值要求。

### 11.3.3 生态环境

冷水河干流整体位于巴山北坡中低山区及汉中盆地南缘丘陵区,根据遥感解译结合现场核查结果,流域生态系统以森林生态系统为主,流域内除河谷小平坝区以外,以林地为基底,灌丛仅分布于林缘、河谷和弃耕地等区域。冷水河流域范围内植被覆盖度较高,高覆盖度(0.80-1.00)达到69.38%。据不完全统计,流域调查区内有维管植物126科436属875种,调查区内共发现国家重点保护野生植物种类3种,其中I级保护植物2种、II级保护植物1种;有省级保护植物1种。根据实地调查记录及资料查阅,汉中市冷水河流域水电开发规划段流域调查区内陆生脊椎动物不完全统计有:26目70科231种,其中,兽类5目13科25种,鸟类17目48科183种,两栖类1目3科8种,爬行类3目5科15种,调查区内分布有国家I级重点保护动物1种,分布有国家II级重点保护动物17种、陕西省重点保护动物13种。

根据现场调查及相关文献资料记载以及咨询相关领域专家,评价区域河段分布的藻类据不完全统计有5门16种,分布的浮游动物据不完全统计有4门13种,评价区域河段分布的底栖无脊椎动物的区系有3大类13种,冷水河干流分布有鱼类3目5科17种,冷水河干流分布有较典型索饵场4处、产卵场2处、越冬场4处。

综上,河流域内森林覆盖率较高,生态环境现状良好。

#### 11.3.4 流域水电开发利用现状存在的问题

冷水河干流已建成的水电站建设完成至今运行多年,除建丰电站外其余4座电站均进行了增效扩容改造,但均未办理环评手续,各电站的运行虽然未对流域生态、环境产生太大的影响,但目前存在以下问题:

1、水能资源无序开发。经现场调查,当地对水能资源优化配置重视不够,缺乏流域总体规划指导,流域水能资源开发无规可依、无序开发的现象依然存在。由于缺乏流域水能资源开发规划,主要是私人或集体投资开发,存在无序开发的问题。

2、水能开发环境保护工作较滞后。冷水河流域水能开发较早,在水电开发的环境保护工作方面的资料较少,且由于历史时期对环境保护工作的重视度不够,冷水河流域未开展水利规划;干流已建的4个水电站扩容均未开展环境影响评价工作,也未开展环保竣工验收等工作。

3、流域两岸村镇生活污染源及流域集雨范围内农作区的农业面源成为冷水河流域的主要水污染源;村镇生活污水和农业灌溉回归水最终进入冷水河,对冷水河的水质造成一定的影响。

#### 11.3.5 流域开发利用现状存在的主要制约因素

根据汉中市生态环境科学研究所反馈的《关于汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》可知:小南海电站水坝及约1525m输水管线位于优先保护单元范围内,其中约1397m涉及要素属性为生态保护红线-汉中天坑群地质公园,约128m涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。

因此小南海电站涉及生态保护红线,该电站拦水坝及引水渠1983年建成,并运行多年,属于红线内已有的水电工程,该电站是南郑区水利局的国有小型发电企业,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,

小南海电站为整改类，在落实相关整改要求后，该电站符合相关管理要求。

小南海电站已运行多年，在运行过程中不涉及《地质遗迹保护管理规定》的相关管控活动及禁止行为，电站运行过程中对引水渠周边的林地不涉及有损林地生态功能的开发建设活动，符合相关管控要求。

## 11.4 环境影响回顾性评价

### 11.4.1 水环境

#### (1) 水质

环评要求已建电站在后续运行过程中，在保障下游生态流量的基础上加强生活污水的收集和处理，严禁生活污水直接排入河道中，通过采取为农田、林地施肥措施后，已建电站后续运行对地表水环境影响较小。本次地表水水质监测结果表明，冷水河干流水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

综上，已建梯级电站运行多年，现状流域水质一直较好，各已建梯级建设运行对冷水河干流水质影响不大。

#### (2) 水文情势

规划已建 5 座电站的拦水坝上游水文情势和水环境基本不受电站建设影响，该河段水文情势与工程建设前基本一致。

根据现场调查，牟家坝、茶房寺 2 座电站坝址处均设置了生态流量下泄口，可以保障河道的生态流量，满足要求。要求小南海电站按要求确定生态流量，增设生态流量泄放设施、增设监测设施，纳入上级监管平台。

电站发电后，引水经过电站尾水渠回归河道或渠道，少部分多余水量通过压力前池的泄水陡槽直接回归河道，电站厂房下游段水文情势与天然状况基本保持一致，水文情势和水环境基本不受电站运行影响，该河段水文情势与工程建设前基本一致。总体来说，已建梯级引水式水电站的建成运行，对坝址上游以及厂房下游的水文情势和水环境基本不产生影响，但坝址~电站厂房段水文情势和水环境影响较大。

规划已建 5 座水电站拦坝发电对河流水文、输沙影响不大，根据现场调查，5 个库区运行以来并未有大量泥沙淤积。经现场调查，冷水河干流沿线两岸植被条件较好，土壤结构密实，流域两岸未发现明显的水土流失现象，流域现有电站

运行多年未有大量泥沙淤积，可见已建梯级电站对流域泥沙的影响较小。

本次规划的各梯级电站均为引水式电站，可尽量避免修建高坝大库、减水低温水和气体过饱和的问题，但电站坝址下游可能造成较长的减水河段。电站运行期间，要求冷水河干流梯级电站实施最小生态下泄流量，下泄生态流量保证下游生态环境维持基本生态功能所需水量，避免产生减（脱）水段。在生态流量得到保证的情况下，电站运行对河流径流过程影响较小。

### （3）水温

流域已建的 5 座电站拦水坝属低坝引水式水电站，电站库区小，不出河槽，水库无调节能力，基本按上游来水进行发电，水温基本保持来水温度，库区不会出现水温分层和下泄低温现象。

### （4）富营养化

通过用综合营养状态指数法来评价冷水河干流营养程度表明：各监测断面均属于贫营养，已建梯级电站的建设运营未导致冷水河干流出现富营养化现象。

## 11.4.2 大气环境

各电站施工期大气环境保护措施基本合理，施工期间未发生大气污染事件，并未对当地的大气环境造成明显的影响。

水电站运行期间基本无废气产生，主要为电站工作人员食堂餐饮油烟，通过油烟处理器接入屋顶排放，对周围环境空气质量影响较小。

## 11.4.3 声环境

规划内的 5 座水电站均已建成，施工期已结束，施工期声环境保护措施基本合理，并未对当地的声环境造成明显的影响。

本次评价对部分已建电站厂界和居民点噪声进行了监测，监测结果表明，评价区声环境现状可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求因此，已建电站后续运行噪声对周围声环境质量影响不大。

## 11.4.4 固体废物

经调查，规划内的 5 座水电站施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，避免了对区域生态造成不利影响；在工地设有旱厕，最终做绿化堆肥。建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。施工期固体废物处置措施基本合理，并未对当地的环境造成明显的影响。

电站运行期固体废物主要为生活垃圾，规划区域内的电站应加强生活垃圾的收集和处置，应将垃圾收集后，交由村或乡镇环卫部门集中处置，严禁将生活垃圾弃置于河道内，防止对周围环境的污染。

电站工程运行过程中的机械维修将产生一定量的废机油、变压器油等危险废物，根据现状调查，规划流域内的电站正在建或设整改危废暂存间，其中建丰电站已于2023年11月整改完成，各电站之前未将废油交予有资质的单位清运处置，因此，环评要求各电站应加强危险废物管理、收集和处置，需在厂区内设置危废暂存间，并按照危险废物的管理要求进行收集和暂存，委托有处理危险废物资质的单位定期清运处理。采取以上措施后，危险废物对环境的污染很小。

#### 11.4.5 土壤环境

由于各电站均已运行多年，通过土壤环境现状监测可知，各监测点位现状监测值均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相应的标准限值，规划区域土壤环境质量状况良好。

#### 11.4.6 生态环境

##### （1）陆生生态

各已建梯级电站周边植被环境已经基本得到恢复，施工期间对生物量的影响已经基本得到恢复，各梯级电站建设及运行没有对周边物种及生物多样性产生不良影响；现有水电站库区及库区周围地区生态环境渐趋稳定，生态环境较为简单。

已建引水式电站造成的减水河段两岸植被主要为常见的灌草植被，无水源涵养林、国家珍稀物种分布，两岸自然植被多为山体植被，各已建梯级电站库区及库区周围地区生态环境渐趋稳定，冷水河干流流域现有梯级电站开发运行对周边野生保护动物影响不大。

##### （2）水生生态

各电站开发造成局部水域某些水生植物种群的更替或消失，但物种资源不会遭到严重破坏，也不会影响到物种的保存。从现场勘查看，各电站的建设对区域水生植物的物种数量影响不大。从现场勘查看，各电站的建设对区域水生植物的物种数量影响不大。

经现场调查，各电站形成的库区均较小，库区内浮游动物以静水敞水性物种为主，密度较小。减水河段水量较少，浮游动物种类、密度较小。而在电站的下

泄水处，水流速度快，浮游动物相对较少

通过调查，流域已建的电站所在的上游河段鱼类资源不丰富，下游河段鱼类资源较多。各电站减水段的形成，改变了冷水河的水文情势，水量激增，水位上涨淹没了原有的河道边滩，使河段内鱼类资源量进一步减少。流域内电站对鱼类洄游通道的阻隔具有季节性，其产生的影响较高坝电站而言相对较小。

## 11.5 规划方案综合论证和优化调整建议

### 11.5.1 规划方案环境合理性论证

规划环评结合冷水河干流开发利用现状，提出了流域生态环境保护功能定位。《水电开发规划》充分考虑了冷水河干流资源、生态和环境制约性因素，要求《规划》补充流域涉水生态空间管控要求，建立准入正面清单，依法严格保护，严禁不符合主体功能的各类活动，确保冷水河干流自然生态系统、自然景观和生物多样性得到系统性保护。保障了流域作为生物多样性生态功能区及冷水河干流“水源涵养区”的生态环境保护功能定位目标。

《水电开发规划》现状总体布局应结合流域内的环境敏感目标及保护对象，与“三线一单”管控要求协调。规划项目采取优化调整 and 环境保护措施后，结合主要环境影响结论，规划实施能够满足生态保护红线、水环境质量底线控制要求、资源利用上线主要控制断面生态流量要求，能够满足水文水资源、水环境和生态环境等环境保护目标要求。

### 11.5.2 规划采纳的建议

《水电开发规划》编制工作和《水电开发规划》环评工作同步开展，就流域现状、规划思路确定、流域生态环境功能定位、规划环境制约因素等内容进行了多次讨论。《水电开发规划》环评项目组全程参与规划目标、规划任务、规划布局、开发规模、开发方式等规划编制工作，从环境保护角度提出优化调整建议，《水电开发规划》部分采纳，部分未采纳。

## 11.6 环境影响减缓对策和措施

### 11.6.1 流域生态环境管控

根据汉中市生态环境科学研究所反馈的《关于冷水河干流水电开发规划“三线一单”初步成果对照分析报告》，小南海电站水坝及约 1525m 引水渠道位于优

先保护单元范围内，其中约 1397m 涉及要素属性为生态保护红线—汉中天坑群地质公园，约 128m 涉及要素属性为生态保护红线调出区域内林草地。

优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。

## 11.6.2 生态环境保护与污染防治对策和措施

### 1、水资源保护措施

落实最严格水资源管理制度，实施用水总量、用水效率、重要水功能区水质达标率和限制纳污等管控，强化水资源刚性约束，统筹考虑生活、生产、生态用水，按照确有需要、生态安全、可以持续的原则，在充分节水的前提下，谋划优化水资源配置的战略格局。全面推行河长制，加强流域综合管理，健全长效机制，落实和完善环境保护对策措施。加强流域生态补偿机制建设，采取适宜的补偿方式，促进水资源保护的有序发展。

### 2、水环境保护措施

本规划涉及的 5 座水电站已建成运行多年，施工期影响已结束。各电站运行期的生活污水经化粪池处理后，清掏还田综合利用，无废水外排。

以水资源保护规划目标为环境约束条件，切实加强流域水污染防治工作；为保证坝前水域不被污染，地方发展规划中应对汇水区周围与上游应提出较严格的水源保护与污染治理目标要求，加强对坝址上游的环境管理，落实环境措施的“三同时”工作，防止新污染，共同做好流域水质保护；结合地方水土保持规划，做好回水区及上游水土保持工作；为保证岸坡稳定，减少泥沙量，促进规划河段生态环境恢复，还应在正常蓄水位以上，营建岸坡水土保持林地。

### 3、生态环境保护措施

#### (1) 陆生生态

电站运营期间管理人员在进行维护工作时，尽量不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条或破坏地表植被，以免影响动植物正常的生长和活动。严禁电站管理人员和其他人员捕食鱼类、蛙类、蛇类、鸟类和兽类。

电站运营期间，管理部门应依据相关的《森林法》《野生动物保护法》《中华人民共和国自然保护区管理条例》等法律法规、政策，定期向电站管理人员进

行宣传教育，对电站区域内的重点保护植物进行挂牌保护，培养保护意识，增强保护的自觉性。

## (2) 水生生态

①在流域内开展水生生物资源监测，及时发现水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，为冷水河干流水生生物多样性保护、水资源与生物资源协调发展提供科学依据。

②实施河道生态修复工程，包括在硬化河床处引入适当的底质，模拟自然的河床形态，创造更多的浅滩和石缝等鱼类常用的索饵场。

## 11.7 环境影响跟踪评价

根据规划内容、布局和特点，规划环评提出了环境监测和跟踪评价计划，其中环境监测重点关注是生态流量、水温、水质、陆生生态环境、水生生态环境等。监测内容包括规划电站工程区域环境质量要素和规划实施污染与生态影响源要素，监测时段主要为运行期。

生态环境及水环境是冷水河目前及实施过程中的重要制约因素，跟踪评价应重点关注这两部分内容；进而验证预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性，避免发生流域环境纠纷。后一次的评价应为以前的评价进行全面回顾，对规划河段存在的环境问题进行全面系统地分析，并提出相应的环境保护措施。

## 11.8 规划和建设项目环境影响评价要求

流域开展水电专项规划时，须执行本规划环境影响评价的相关要求。须满足本流域水电规划环评确定的冷水河干流生态环境保护定位要求，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线管控目标。

建设项目环评需做进一步的补充和完善：

(1) 工程选址及建设充分考虑生态空间和“三线一单”相关要求，电站开发严格按照“以改善环境质量为核心”的环境管理要求，强化规划环评（跟踪评价）与项目环评联动机制。

(2) 在对评价区域环境功能区划和土地利用情况等进行深入调查的基础上，对电站的选址、设计建设方案、工程布置和施工组织、渣料场布置，以及电站运行调度方案等，从环境保护角度，进一步论证其合理性、可行性，优化设计建设方案。

(3) 结合工程施工组织设计，详细分析工程各类施工活动所产生的生产废水和生活污水、废气、固体废物以及噪声，预测对周围环境的影响。

(4) 结合工程场内及场外交通规划，分析施工公路建设和车辆运行对公路沿线环境敏感点的影响。

(5) 项目环评应充分论证下泄的生态流量是否能满足维持减水河段生态环境质量的要求，进一步确定水电站生态下泄流量。

(6) 项目环评中进一步细化和深入进行水生生物的调查工作，研究制定鱼类增殖放流方案。

(7) 项目环评阶段对工程区的水、气、声环境现状进行系统监测，以了解工程区域环境本底情况，并为环保措施的拟订提供依据。

## 11.9 公众参与

通过本次规划环评公众参与工作，使得规划涉及地区的相关单位部门与群众对冷水河干流水电开发规划有了比较全面的认识，也使规划、环评工作充分了解了公众的意愿。2024年3月18日，南郑区水利局对汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响评价工作进行了第一次公示。2024年5月23日、2024年5月24日南郑区水利局对《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书（征求意见稿）》进行了公示，进一步征求公众对该流域水电开发规划方案实施环境影响有关意见，公示期为10个工作日。

《汉中市南郑区冷水河干流水电开发规划环境影响报告书》编制过程中，先后在汉中日报进行了两次信息公示，两次公示期间，南郑区水利局等相关单位均未收到任何部门和群众的反馈意见。

## 11.10 综合评价结论

本轮规划的主要目标是全面摸清南郑区冷水河干流水能资源赋存条件，全面梳理各级电站开发利用情况，为电站整改补充审批手续和开展环境影响分析提供支撑，并研究完善监管制度和监管体系，促进小水电科学有续可持续发展。流域水电开发对环境的影响主要表现在对生态环境的影响，电站在进一步按规划环评落实生态保护和补偿措施，对生态环境的影响能为环境所承受，不会造成区域生物多样性明显减少，不会破坏生态系统的完整性。规划各流域地表水、声环境、大气等环境质量现状较好，具有一定的环境容量，已实施水电站在进一步落实污

染防治措施后，不会改变其功能。冷水河干流水电开发规划符合国家产业政策和相关规划要求，本次流域开发实施对环境的影响能为环境所接受，不会造成区域环境质量发生重大变化。因此，从环境影响的角度分析，冷水河干流水电开发规划是可行的。

### 11.11 建议

(1) 冷水河干流内已建成的 5 座梯级水电站，应按照《汉中市巴山区域小水电清理整改工作实施方案》要求对其整改、同时申报标准化电站建设和绿色水电站。

(2) 规划各电站运行应在后续实行水电开发规划环境影响跟踪评价制度，使规划环境影响评价与项目环境影响评价相结合，对不断发现的新的环境问题，及时采取相应的保护措施，调整或改变规划和项目环境影响评价所制定的保护措施，使保护措施更加科学化、实用化，提高措施的有效性。

(3) 加强流域综合管理，建立生态可持续的水库调度方式，协调上、下游，河流等生态环境需水关系，在不同时间、空间尺度上满足河道基本生态流量，维护河流生态健康。

(4) 建立流域生态补偿机制，完善水资源保护、水环境保护、水生态保护投入的长效机制。

(5) 注重环境影响后评价，进一步落实完善环境保护措施。