

# 汉中市南郑区兴隆河流域综合规划环境 影响报告书

规划单位：汉中市南郑区水利局

环评单位：汉中市建设项目环保工程有限公司

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 .....	8
1.6 环境保护目标 .....	10
1.7 评价方法与工作程序 .....	14
2 规划分析 .....	17
2.1 规划概述 .....	17
2.2 规划协调性分析 .....	51
3 现状调查与评价 .....	75
3.1 自然环境概况 .....	75
3.2 水文水资源现状调查与评价 .....	78
3.3 水环境现状调查与评价 .....	80
3.4 生态现状调查与评价 .....	88
3.5 环境质量现状调查 .....	122
3.6 环境影响回顾性评价 .....	125
3.7 规划实施环境制约因素分析 .....	132
4 环境影响识别与评价指标体系 .....	134
4.1 环境影响识别 .....	134
4.2 生态环境保护定位 .....	136
4.3 环境目标与评价指标体系构建 .....	137
5 环境影响预测与评价 .....	139
5.1 水文水资源影响预测与评价 .....	139

5.2 水环境影响预测与评价 .....	143
5.3 生态环境影响分析 .....	147
5.4 生态风险评价 .....	155
5.5 资源环境承载状况评估 .....	156
6 规划方案综合论证和优化调整建议 .....	159
6.1 规划方案环境合理性论证 .....	159
6.2 规划优化调整建议 .....	167
6.3 规划环评与规划编制互动情况说明 .....	168
7 环境影响减缓对策和措施 .....	170
7.1 流域生态环境管控 .....	170
7.2 水资源保护措施 .....	172
7.3 水环境影响减缓措施 .....	173
7.4 生态环境保护措施 .....	175
8 环境影响跟踪评价计划 .....	183
8.1 跟踪评价目的 .....	183
8.2 环境监测方案 .....	183
8.3 跟踪评价计划 .....	187
9 规划和建设项目环境影响评价要求 .....	189
9.1 规划环境影响评价要求 .....	189
9.2 建设项目环境影响评价要求 .....	189
10 公众参与和会商意见 .....	193
10.1 概述 .....	193
10.2 首次环境影响评价信息公开情况 .....	193
10.3 征求意见稿公示情况 .....	194
10.4 公示方式 .....	195
10.5 查阅情况 .....	198
10.6 调查结果分析 .....	199
10.7 小结 .....	204
11 评价结论 .....	205

11.1 生态环境保护定位和环境保护目标 .....	205
11.2 规划分析 .....	205
11.3 现状调查与评价 .....	206
11.4 环境影响预测与评价 .....	207
11.5 规划方案综合论证和优化调整建议 .....	209
11.6 环境影响减缓对策和措施 .....	210
11.7 环境影响跟踪评价 .....	212
11.8 规划和建设项目环境影响评价要求 .....	212
11.9 公众参与 .....	213
11.10 综合评价结论 .....	213
11.11 建议 .....	214

**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汉中市南郑区兴隆河流域综合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汉中市南郑区兴隆河流域综合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（团体）调查问卷6份。

# 1 总则

## 1.1 规划背景与任务由来

兴隆河是冷水河的一级支流，汉江二级支流，发源于汉中市南郑区法镇四季坪村米仓山北麓，河源高程2000m，由西南流向西北，贯穿整个法镇，于牟家坝镇两河口村汇入冷水河，流域面积179.9km<sup>2</sup>，河长31.6km，平均比降27.2‰。

为进一步强化流域综合管理，大力提升流域治理管理能力和水平，推动水利高质量发展，2022年1月水利部印发《关于加强流域综合管理的指导意见》(水办[2022]1号)，明确提出“要立足流域整体，科学把握流域自然特征、经济社会发展需要，生态环境保护要求，制定或修订流域综合规划，已有流域综合规划的，要根据流域内经济社会发展变化适时开展规划实施情况评估，并根据评估结果及时进行修订”。流域综合规划是流域保护的重要依据，具有战略性、宏观性、基础性。兴隆河流域没有进行系统性治理、开发，据此，南郑区水利局启动了兴隆河流域综合规划工作。《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》（以下简称《综合规划》）明确了流域2035年规划目标和主要任务，为今后一个时期流域保护治理提供重要依据。

南郑区狮子崖水库工程位于兴隆河上游，是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的IV等小（1）型水库，狮子崖水库做为冷水河上游的龙头水库，将为该区域城乡供水一体化的提供水源保证，且狮子崖水库已列入《全国抗旱规划“十三五”实施方案（2017-2020）》《陕西省“十四五”水利发展规划》《汉中市“十四五”水利发展规划》《汉中市水资源保护利用专项规划》，同时，为充分开发利用水力资源，拟建坝后电站一座，电站位于大坝下游河道右岸，为与上位规划同步衔接，本次《综合规划》将狮子崖水库及狮子崖坝后电站纳入相应的供水规划、灌溉规划、水利发电规划等专项规划中。

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，应当在综合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，汉中市建设项目环保工程有限公司受汉中市南郑区水利局委托，在汉中市南郑区兴隆河流域综合规划编制过程中，同步开展汉中市南郑区兴隆河流域综合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

以改善水生态环境质量、维护生态安全为目标，以落实碳达峰碳中和目标和加强生物多样性保护为导向，论证规划方案的环境合理性和社会环境效益，统筹流域治理、开发、利用和保护的关系，提出优化调整建议、不良生态环境影响的减缓措施及生态环境保护对策，推动流域绿色高质量发展，为规划综合决策和实施提供依据。

### 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，指导流域专业规划或专项规划或建设项目环境准入，实现流域规划、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、干支流生态环境保护和绿色发展，系统考虑流域开发、治理、利用、保护和管理任务与流域内各生态环境要素的关系，重点关注规划实施对流域生态系统整体性、累积性影响。

#### (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) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）；
- (7) 《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）
- (8) 《陕西省地下水管理条例》（2016年4月1日施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修订）；

- (10) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）；
- (11) 《水功能区监督管理办法》（2017年4月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2022年修正）；
- (13) 《国家级公益林管理办法》林资发〔2017〕34号；
- (14) 《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）；
- (17) 《陕西省饮用水水源保护条例》（2021年5月1日施行）；
- (18) 《陕西省规划环境影响评价管理规程（试行）》（陕环发〔2020〕23号）；
- (19) 《陕西省河道管理条例》（2000年12月2日施行）；
- (20) 《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日施行）；
- (21) 《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（2020年6月11日修订）；
- (22) 《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）；
- (23) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (24) 《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）》（2023年3月27发布）；
- (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) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015)；
- (12) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- (13) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。

### 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) 《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》；
- (3) 汉中市生态环境科学研究所《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》；
- (4) 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，即兴隆河整个流域与流域涉及的可能受到影响的范围，约179.9km<sup>2</sup>。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
水文水资源	水文情势	兴隆河流域（含干流及支流）
	水资源	兴隆河流域
水环境	水温	兴隆河流域，重点为兴隆河干流陈家河电站库区、打锣坪电站库区
	水质	兴隆河流域，重点为兴隆河干支流及流域内兴隆河拟建狮子崖水库受水区
生态环境	水生生态	兴隆河流域水域范围，重点为兴隆河干流水生生物生境、鱼类“三场”

陆生生态	兴隆河流域陆域范围，重点为兴隆河干、支流沿岸
法定生态保护区	兴隆河流域内已划定水土流失、水源涵养生态保护红线

## 1.4.2 评价时段

评价时段与流域综合规划时段保持一致，即：现状评价水平年为2023年，规划水平年为2035年。

## 1.4.3 区域环境功能区划及评价标准

### 1.4.3.1 质量标准

#### (1) 环境空气

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，规划区为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

#### (2) 地表水

规划范围内地表水体为兴隆河及其支流，兴隆河未列入确定的水功能区划河流中，兴隆河属汉江流域，为冷水河右岸一级支流，其下游冷水河水质目标为II类水体，本次环评确定兴隆河流域地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准。

#### (3) 地下水

规划区内地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

#### (4) 声环境

规划区不涉及生态敏感区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

#### (5) 土壤环境

规划区内土壤质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)相关标准要求。

#### (6) 生态环境

生态环境以不破坏区域内生态系统完整性为标准；水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。

### 1.4.3.1 排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

施工期大气污染物执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)；餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)；其他大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中规定。

#### (2) 废水排放标准

规划各工程施工期废水回用不外排，运营期污水排放执行II类水域禁止新建排污口规定，规划区生活污水经化粪池或依托村镇污水处理设施处理后，用于周边农田施肥，不外排。

#### (3) 噪声排放标准

规划各工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

#### (4) 固体废物

一般固废排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的有关规定；生活垃圾排放执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中的相关规定；危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定。

## 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》，本次兴隆河流域综合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，流域综合规划范围所在陕西省主体功能区规划位置图见图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，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
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。	<p>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：</p> <p>——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。</p> <p>——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。</p> <p>——加大城镇生活污水垃圾处理 and 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防体系，加强对灾害多发区的监测，提高防灾减灾能力。完善城镇体系，引导山区人口向县城、重点镇和条件较好的中心村转移。</p>

### 1.5.2 生态功能区规划

根据《陕西省生态功能区划》，兴隆河流域涉及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：流域综合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》，兴隆河未列入确定的水功能区划河流中，兴隆河属汉江流域，为冷水河右岸一级支流，其下游冷水河水质目标为 II 类水体，结合区域水环境功能区划，本次环评确定兴隆河水质保护目标为 II 类水域功能标准。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》，兴隆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。流域综合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 兴隆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	汉中市兴隆河流域

## 1.6 环境保护目标

### 1.6.1 环境保护目标

对流域水资源进行合理配置，既要保障和支撑流域经济社会发展，又要保护

流域生态环境，促进其生态功能和服务功能的可持续发挥。

确保流域生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线的基本要求，维护流域内生态环境的自然服务功能及环境质量安全等。

生态保护红线：根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（详见附件）可知：规划范围内不涉及生态环境敏感区。规划范围约75.12km<sup>2</sup>位于优先保护单元范围内，约104.81km<sup>2</sup>位于一般保护单元范围内。

《综合规划》中规划的各项工程均不涉及生态保护红线。

水环境质量：兴隆河流域水质现状良好，能满足相应水功能区水质目标要求。《综合规划》实施后，通过水源涵养、水资源保护等各项措施，规划水平年，流域水环境质量达标率达到100%。

水资源利用上限：根据《综合规划》，规划水平年兴隆河流域主要需水量共计2703万m<sup>3</sup>，而兴隆河流域地表水资源藏量约为23040万m<sup>3</sup>，远大于需水量，因此规划区域水资源利用满足资源利用上限要求。

维护河流水域功能，保障水质安全，使规划水域水质能满足水功能区水质目标要求，水环境得到改善。

维护流域生态完整性、生态系统结构和功能，维系优良生态。保护生物多样性，重点保护规划方案影响区域重点保护野生陆生动植物资源和水生生物资源，减少水土流失量。

## 1.6.2 环境敏感区及保护对象

### （1）优先保护单元

根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合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，规划兴隆河流域内不涉及生态环境敏感区，但规划范围涉及汉中市“三线一单”生态环境分区管控单元中优先保护单元3个，涉及总面积约74.96km<sup>2</sup>，涉及单元要素属性分别为生态保护红线（水土流失、水源涵养）、林草地和国家二级公益林，其中涉及水土流失、水源涵养生态保护红线面积约2.41km<sup>2</sup>，涉及林草地面积约32.21km<sup>2</sup>，涉及国家二级公益林面积约40.34km<sup>2</sup>。

## (2) 重要保护物种及生境

表 1.6-1 兴隆河流域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> )	在兴隆河中下游河道、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	黑熊 ( <i>Selenarctos thibetanus</i> )	分布在高山密林区域
2		狼 ( <i>Canis lupus</i> )	分布在中、高山密林区域
3		黑鸢 ( <i>Milvus migrans</i> )	主要分布在中、高山区林地，低山、丘陵区偶有盘旋
4		雀鹰 ( <i>Accipiter nisus</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
5		苍鹰 ( <i>Accipiter gentilis</i> )	主要分布在中、高山区林地，低山、丘陵区偶有盘旋
6		普通鵟 ( <i>Buteo buteo</i> )	主要分布在中、高山区林地，低山、丘陵区偶有盘旋
7		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
8		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。
9		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
10		红腹锦鸡 ( <i>Chrysolophus pictus</i> )	常见于中、高山区域针叶林林下或林缘，低山丘陵、农田等
11		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
12		领鸺鹠 ( <i>Glaucidium brodiei</i> )	活动于森林或林缘灌丛，昼间活动，夜间休憩常名叫
13		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落附近
14		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
15		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
16		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



17		松雀鹰 ( <i>Accipiter virgatus</i> )	活动于林缘、山地丛林等
18		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
19		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
20		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
21		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		灰头灰雀 ( <i>Pyrrhula erythaca</i> )	中、高山山地森林
3		酒红朱雀 ( <i>Carpodacus vinaceus</i> )	林下灌丛、竹丛、河谷和稀树草坡灌丛中活动和觅食
4		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
5		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
6		狍 ( <i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus)	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
7		小鹿 ( <i>Muntiacus reevesi</i> )	活动于中、高山区密林、林缘灌丛、农田附近等
8		乌梢蛇 ( <i>Zaocys dumnades</i> )	分布于中低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
9		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
10		黑眉锦蛇 ( <i>Orthriophis taeniurus</i> )	分布于中低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
11		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
12		乌梢蛇 ( <i>Zaocys dumnades</i> )	分布在溪流等天然湿地
13		隆肛蛙 ( <i>Nanorana quadranus</i> )	分布于中低山山地、丘陵、村庄、农田田埂、河谷等
1	国家重点保护野生植物	银杏 ( <i>Ginkgo biloba</i> )	区域为人工栽植, 作为经济林、行道树等
2		红豆杉 ( <i>Taxus wallichiana var. chinensis</i> )	生于高山溪谷阴凉生境
3		水青树 ( <i>Tetracentron sinense</i> )	生于中、高山区沟谷或山坡阔叶林中
4		油樟 ( <i>Cinnamomum longepaniculatum</i> )	区域中、高山区常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林中
5		水曲柳 ( <i>Fraxinus</i> )	生海拔 700-2100 米的山坡疏林

		mandschurica)	中或河谷平缓山地
6		细叶楠 (Phoebe hui)	中、高山区密林中
1	省级保护植物	小白及 (Bletilla formosana)	山地针叶林林下、林缘或农田附近
2		白辛树 (Pterostyrax psilophyllus)	生于常绿落叶阔叶混交林内, 河岸边或河谷两侧阴湿的林中
3		桤木 (Alnus cremastogyne)	丘陵及平原、山区, 河谷湿地等
1	鱼类“三场”	索饵场、产卵场、越冬场	兴隆河干流河口、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, 结合汉中市南郑区兴隆河流域综合规划, 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 兴隆河流域综合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。

兴隆河流域综合规划环境影响评价技术流程详见图1.7-1。

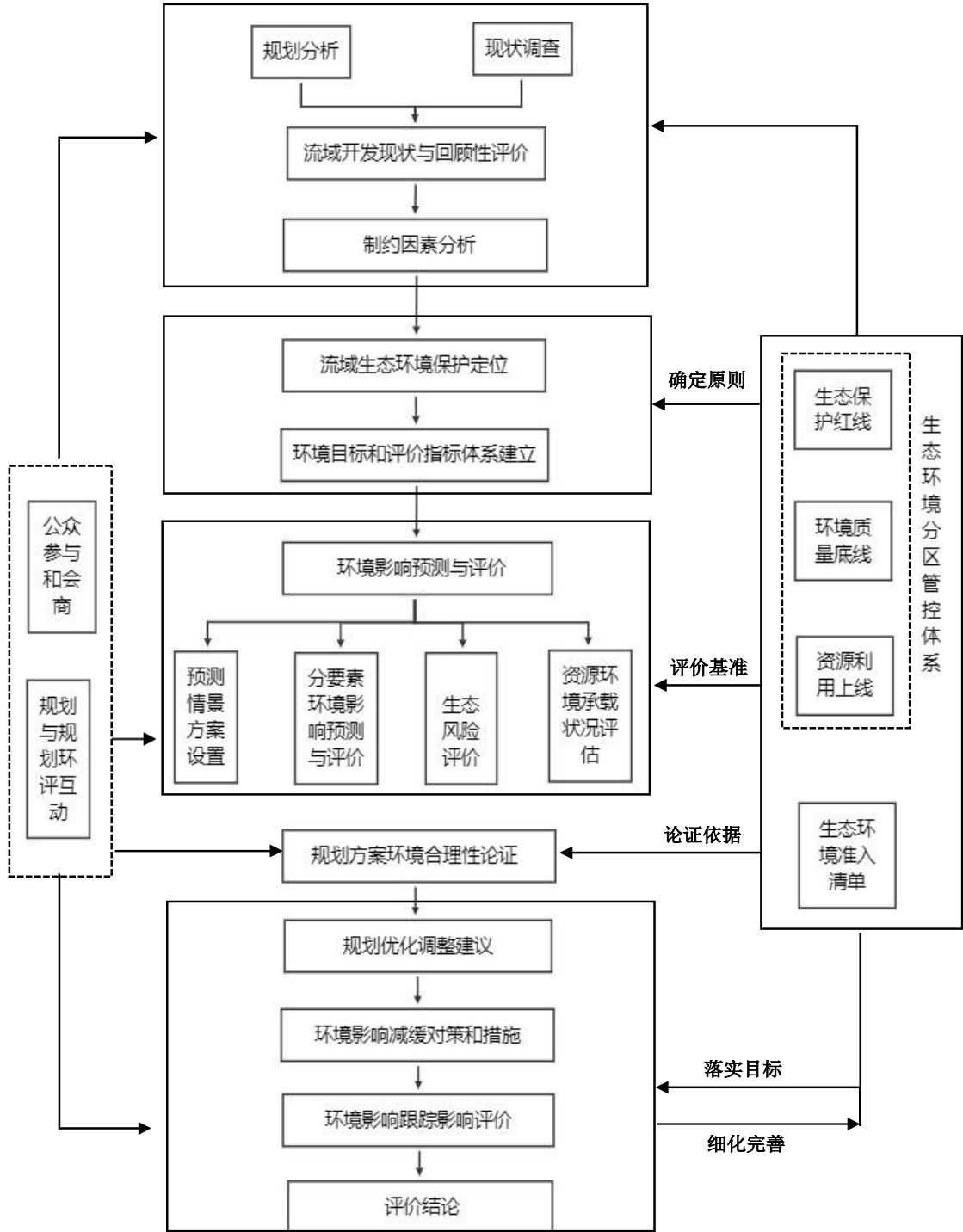


图1.7-1 兴隆河流域综合规划环境影响评价技术路线示意图

## 2 规划分析

### 2.1 规划概述

#### 2.1.1 规划背景

流域综合规划是流域保护治理的重要依据，具有战略性、宏观性、基础性。为进一步强化流域治理管理，大力提升流域治理管理能力和水平，推动新阶段水利高质量发展，2022年1月水利部印发《关于加强流域治理管理的指导意见》（水办〔2022〕1号），明确提出“要立足流域整体，科学把握流域自然本底特征、经济社会发展需要，生态环境保护要求，制定或修订流域综合规划，已有流域综合规划的，要根据流域内经济社会发展变化适时开展规划实施情况评估，并根据评估结果及时进行修订”。

为强化流域治理管理，全面提升流域水安全保障能力，合理开发利用兴隆河水资源，迫切需要编制满足经济社会发展需要、适应新时期治水思路的流域综合规划，以指导兴隆河流域的治理开发与保护工作。据此，汉中市南郑区水利局委托汉中水利水电建筑勘测设计院有限公司开展汉中市南郑区兴隆河流域综合规划编制工作。规划编制组相继完成现场调研与资料收集等工作，于2023年6月完成《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》初稿。

#### 2.1.2 总体规划

##### 2.1.2.1 规划范围

本次规划的范围为兴隆河全流域（南郑区内），干流总长 31.6km，总面积 179.9km<sup>2</sup>。

##### 2.1.2.2 规划水平年

规划现状水平年为 2023 年，规划水平年为 2035 年。

##### 2.1.2.3 规划目标

规划的总体目标是：通过《规划》实施，防洪安全保障能力全面提升，基本建成可靠的流域防洪减灾体系，重要防护对象设防标准达标率达到 100%，兴隆河段防洪标准达到 10 年一遇，节水型社会建设基本建成；城乡供水安全保障能力

显著提升，供水保证率达到 95%以上；基本完成流域内灌区续建配套、现代化改造与高标准农田建设，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上，水力资源开发程度大幅提高。

优良水生态得到全面维系。实现水资源有效保护，流域水功能区、水源地水质达标率维持 100%；实现全流域生态水量满足管理要求，生态流量保证率达到 90%以上；保证湿地面积不减少、生态功能不退化；水土流失得到全面治理，水土保持率达到 72%以上。

流域管理现代化基本实现。流域治理水平明显提高，协调联动的流域高效管理格局基本形成。

#### 2.1.2.4 规划总体布局

##### 1、水磨村以上河段

水磨村以上河道两岸山势陡峭，河谷狭窄，植被良好，水土流失小，河流水量充沛，含沙量小，大部分时间为清水河，水质目标Ⅱ类。上游河段居民、耕地较少，没有大的企业，库区淹没实物指标少，自然条件和地质条件均具备修建水库的条件，本次拟建狮子崖水库。

狮子崖水库将是一座以供水、灌溉为主，兼顾改善生态环境、防洪和发电等综合利用的Ⅳ等小（1）型水库，主要承担南郑区法镇、小南海镇（部分范围）、牟家坝、湘水、胡家营、圣水镇、大河坎等 19.4 万人的生活供水及下游河道堰灌区 0.81 万亩河道堰灌区的灌溉任务。同时，为了解决水库下泄时的消能问题，为了充分开发利用水力资源，拟建坝后电站一座，装机 2100kW，年发电量 547 万 kW·h。

可见，狮子崖水库开发后，上中游河段成为水源地保护区，其开发治理与保护的首要任务为：加强水资源保护、水生态保护和水源涵养，在较好生态环境的基础上加大保护力度，保障上中游地区生态安全；加强山洪灾害治理，提高供水安全保障水平。

##### 2、水磨村以下河段

兴隆河下游地区地处《陕西省主体功能区划》中确定的国家层面限制开发区域（重点生态功能区），重点发展绿色工业、特色农业、生态旅游等。

下游开发治理与保护的主要任务为：优化流域、区域水资源配置，开展节水

型社会建设，加固改造破损的河道堰，改善灌溉条件，推进城乡供水一体化；完善防洪工程建设，加强山洪灾害治理，提高下游洪水防御能力；加强水生态修复与保护，确保重要控制断面（水电站处等）生态流量、水质，维持河流健康；系统推进水土流失治理，提高水源涵养能力；强化流域水资源统一调度，加强流域综合管理，提升流域治理水平。

### 2.1.3 防洪规划

#### 2.1.3.1 防洪目标及布局

以全面提升流域洪水灾害防御能力为目标，中上游山区段，完善堤防护岸工程建设，确保重点村防洪安全，建设主要支流山洪监测预警系统等为主的山洪灾害治理措施；下游平川段是流域防洪重点，加快推进堤防护岸建设，补齐工程短板，全面提升防洪能力，确保法镇沿河居民、农田的防洪安全。

#### 2.1.3.2 防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201—2014），法镇属于一般城镇，且人口小于20万人，本次确定兴隆河段防洪标准为10年一遇洪水设计。

#### 2.1.3.3 防洪工程规模

经过现场踏勘，本次兴隆河法镇境内已建成堤防4段，总长5270m，本次综合规划治理的防洪工程有17段，均为有防洪任务但没有治理的段落，保护对象为耕地或人口，总长11170m。其中左岸12段，长8220m，右岸5段，长2950m。兴隆河沿河已建成防洪工程统计见表2.2-1，规划新建防洪工程统计见表2.2-2。

兴隆河沿河防洪工程现状统计见表2.1-1。

表2.1-1 兴隆河沿河已实施防洪工程统计表

序号	岸别	河段名称	长度（m）	保护对象
1	左岸	新店村对面	720	耕地
2		茨坝村—筒家湾	2100	耕地
3		后河村（龙洞河口）	1250	人口
4	右岸	下晏家村	1200	耕地
合计			5270	/

表2.1-2 兴隆河沿河规划新建防洪工程统计表

序号	岸别	河段名称	长度（m）	保护对象
----	----	------	-------	------

1	左岸	小河坎	500	耕地
2		新店村对面	300	耕地
3		赵家咀对面	250	耕地
4		曹家坝村委会	1000	耕地
5		茨坝村	970	耕地
6		李子埡对面	400	耕地
7		瓦子坪	800	耕地
8		龙洞河支流左岸	700	耕地
9		梓潼村委会	850	耕地
10		集镇对面	1500	耕地
11		鱼洞子	550	耕地
12		水磨村段	400	耕地，人
1	右岸	关爷庙	850	耕地
2		李子埡	600	耕地
3		李子埡2组	400	人口
4		樊家坝	600	耕地
5		岳家拐	500	耕地

#### 2.1.3.4 洪水设计

兴隆河河流全段位于南郑区法镇境内，河流全长31.6km，流域面积179.9km<sup>2</sup>，根据保护对象的位置，本次洪水计算分3段，分别为沙河汇入口，控制流域面积135km<sup>2</sup>；红岩河汇入口，控制流域面积167km<sup>2</sup>；冷水河河口段，控制流域面积179.9km<sup>2</sup>。本次采用水文比拟法，计算结果见表2.1-2。

表 2.1-3 工程段落不同频率洪峰流量计算成果表 单位：m<sup>3</sup>/s

位置名称及控制面积		频率 (%)		
		2	5	10
红岩河汇入口（法镇集镇）	135	683	560	465
沙河汇入口（茨坝村）	167	786	645	536
入冷水河口段	192	877	719	597



### 2.1.3.5 防洪工程措施

兴隆河现状堤距 38-50m，本次计算堤距为 40m，堤线布置时，考虑不缩窄原河道行洪断面前提下，沿现有岸坎进行布置，保证最小堤距为 40m。

经过本次堤顶超高计算，兴隆河堤顶高程为 10 年一遇设计洪水位加 1.2m 堤顶超高值。经过冲刷计算，兴隆河冲刷深度为 1.34m，综合确定挡墙基础埋置在深泓线以下 1.5m。

兴隆河治理堤防长度 11150m，本次堤防断面拟采用 C20 砼重力式挡墙，顶宽 0.5m、底宽 2.5m、高 4.0m，迎水坡坡比 1:0.5，背水侧垂直。

### 2.1.3.6 山洪沟治理

按照防治结合、以防为主的原则，加强山洪灾害防治，实施山洪灾害治理项目与预警设施建设，重点提高山洪灾害监测、预警水平，细化群测群防措施，完善防汛预警预报系统，巩固提升山洪灾害防御非工程措施，进一步开展山洪灾害风险管理，排查集镇、村庄、居民点等的风险隐患。根据南郑区“十四五”巩固拓展脱贫攻坚成果与乡村振兴有效衔接规划项目，具体规划情况见表 2.1-4~2.1-5。

表 2.1-4 法镇 2024 年拟实施的山洪沟治理项目情况

项目名称	实施内容	受益农户 (户)	投资万元
李子垭村一组排洪沟治理	改建三条排洪沟 2000 米	64	3
李子垭村三组柳家沟山洪沟治理	衬砌排洪沟 800 米	18	25
新店村四组胡志远门前至彭海林下面山洪沟治理	长 550 米，沟宽 40 厘米	86	5
新店村二组赵银兴门前到河边山洪沟治理	长 150 米，宽 50 厘米	44	2
新店村二组元坝子河边到胡友平柴坡边山洪沟治理	长 600 米，宽 50 厘米	44	6
新店村二组大湾陈明全树林边到小河边山洪沟治理	长 310 米，宽 50 厘米	44	3
新店村二组李兴明路口到彭家湾路口山洪沟治理	长 600 米，宽 50 厘米	44	6
四组冉家湾堰塘至陈良胜房前山洪沟治理	2 公里山洪沟治理	12	3
四组周家湾至周奇芬屋后山洪沟治理	1 公里山洪沟治理	23	1.5
合计	/	379	54.5

表 2.1-5 法镇 2025 年拟实施的山洪沟治理项目情况

项目名称	实施内容	受益农户 (户)	投资万元	项目实施单位
沙坝村三组山洪沟浆砌工程	沙坝村三组山洪沟浆砌工程, 长 100 米	37	10	

### 2.1.3.7 防洪非工程措施方案

#### (1) 提高暴雨洪水预报预警能力

完善流域内预警预报体系建设, 并纳入冷水河流域预警预报体系, 实现跨区域、跨行业水情信息共享, 提高兴隆河和冷水河流域暴雨洪水灾害监测、预警、预报能力。防汛指挥部和水文、气象、国土资源等部门要高度重视汛期气象预报和汛情监测预警工作, 着力加强局部性、突发性灾害天气的监测预报, 准确分析暴雨洪水影响时间、程度和范围, 提前发布预警信息, 落实各项防范措施, 提早做好应对工作。各级应急管理部门要会同气象、防汛、国土资源部门, 建立防御暴雨洪水地质灾害联动机制, 把预警信息特别是短时局地暴雨信息, 通过广播、电视、手机短信等多种途径, 在第一时间传递给基层干部和广大群众, 以便基层及时组织撤离避险。

#### (2) 完善流域防御洪水方案体系

针对洪水灾害特点, 编制防洪预案, 完善干、支流洪水调度方案, 形成流域洪水调度方案体系, 细化超标准洪水防御预案, 完善山洪灾害预防体系。

#### (3) 提升防洪调度的信息化服务能力

深入研究并逐步实现联合调度的智能化和信息化, 建设智慧化防洪调度系统, 提高流域洪水防御信息化服务能力, 为防洪调度提供有力支撑。主要加大资金投入; 加大防汛信息化建设的重视程度; 加强信息化技术培训, 提高专业人员综合素质; 制定统一规划, 强化领导重视度, 加强管理。

#### (4) 强化风险管理

加快推进洪水风险测算, 完善洪水灾害风险区划, 严格执行管控要求, 指导流域防汛工作安排。

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划防洪工程平面布置见附图 2.1-1。

## 2.1.4 水资源规划

### 2.1.4.1 水资源及其开发利用现状

#### 1、水资源总量

兴隆河流域可使用的水资源主要包括地表水和地下水，兴隆河地表水和地下水资源丰富，水力蕴藏量潜能较大。根据现场实际查勘，兴隆河流域目前取水均为取用地表水；本次规划的取用水项目均不涉及地下水的取用，因此本次规划不进行地下水的计算评估。兴隆河流域地表水资源量为 23040 万 m<sup>3</sup>。

## 2、取用水现状

截至当前，兴隆河流域已建成的各类取用水工程主要有农村人饮工程、已建成电站发电用水、灌区取水工程三大类，取用水均为地表水；规划狮子崖水库取水，取用水为地表水。其中现有的陈家河、打锣坪 2 座电站取用水后通过水轮机下泄至下游河道，对河道总水量没有大的影响。

供水工程，水源以兴隆河及其支沟地表水为主，取水方式主要为拦水低坝加渗井。由于上述两种方式都是从河沟道引水，受周围环境和季节影响较大，供水保证率不高，尤其是在汛期，受上游洪水影响，水质浑浊，饮水安全得不到有效保障。

兴隆河流域目前有灌区面积 0.81 万亩，通过沿兴隆河河道布置的 11 道堰坝蓄水，通过引水渠道进行灌溉。灌区作物主要以水稻、小麦、油菜、烟叶为主，一年两熟。兴隆河流域现状沿河 11 处小型拦河水坝或堰坝分别为桂花村水坝、法镇水堰、八宝村水坝、梓童村水坝、后河村水坝、李子垭水坝、黄家沟村水坝、茨坝村水坝 1、茨坝村水坝 2、曹家坝村水坝、新店子村水坝。其中最大坝高不超过 3.5m，工程规模小，引水流量小。

现状灌溉的河道堰均建设于上世纪七十、八十年代，为低坝引水，无调节能力，经多年运行，部分已被冲毁，有的也破损严重，原有控制灌溉面积已经大幅缩减。由于河流上游目前无控制性水源工程，主要受河道自然来水不均情况影响，灌溉高峰期缺水问题严重。

总体来说，兴隆河的水资源储量较丰富，现状开发利用程度较低。

### 2.1.4.2 水资源供需分析

#### 1、现状供需分析

目前，兴隆河流域的供水对象主要包括当地群众生产生活用水、企事业单位用水、工矿企业用水及社会公共事业用水。流域内总人口约 1.78 万人，常住人口 1.02 万人，按照农村人口最高日居民生活用水定额取 70 L/人·天，镇区人口最

高日居民生活用水定额取 100L/人·天考虑，兴隆河流域目前居民年用水量约为 646 万 m<sup>3</sup>。考虑公共建筑用水、养殖专业户用水及其他未预见用水等兴隆河流域用水约为 491 万 m<sup>3</sup>。

兴隆河流域目前灌区面积 0.81 万亩，灌区作物主要以水稻、小麦、油菜、烟叶为主，经核算年需水量 625 万 m<sup>3</sup>。

综上，兴隆河流域目前主要需水量共计 1762 万 m<sup>3</sup>。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万 m<sup>3</sup>，远远大于需水量，因此当前兴隆河流域供水能够满足需水要求。

## 2、规划水平年供需分析

根据《南郑区“十四五”规划》及《法镇“十四五”规划》，未来兴隆河流域的灌区面积将达 1.81 万亩，主要以茶叶、烤烟、水稻、油菜等为主要农作物。据预测，规划水平年灌区湿润年需水量将达 1099 万 m<sup>3</sup>，中等干旱年需水量将达 1297 万 m<sup>3</sup>，干旱年需水量将达 1396 万 m<sup>3</sup>。规划水平年，兴隆河流域居民用水量约为 729 万 m<sup>3</sup>/年。考虑公共建筑用水、养殖专业户用水及其他未预见用水等兴隆河流域用水约为 875 万 m<sup>3</sup>。

综上，规划水平年，兴隆河流域主要需水量共计 2703 万 m<sup>3</sup>。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万 m<sup>3</sup>，远远大于需水量，因此兴隆河流域供水能够满足规划水平年需水要求，且进一步开发利用的优势明显，具有可开发潜能。

### 2.1.4.3 水资源配置

规划区水资源利用规划平面布置图见图 2.1-2。

兴隆河目前以地表水开发利用为主，未进行地下水开采；规划水平年兴隆河流域将形成以“地表水为主、其他水源为补充”的水资源总体配置格局。优质地表水源优先配置给城镇生活和农村生活、生产；在满足居民生产生活的前提下，本着生态优先的原则，以总量为控制原则，允许部分地表水提供给非高耗能工矿企业；在维护生态良好前提下，科学、合理、适度的前提下，预留部分地下水作为战略、应急储备；再生水主要配置给城镇生态环境用水。到 2035 年，兴隆河流域内经济社会总配置水量 2703 万 m<sup>3</sup>。一产配置水量 1828 万 m<sup>3</sup>（包括其中居民生活配置水量 729 万 m<sup>3</sup>），二、三产配置水量 875 万 m<sup>3</sup>。

#### 1、配置原则

流域内水资源主要以地表水为主，优质地表水主要配置给城镇、农村居民生活用水；严禁流域内布置高耗能、高污染企业，满足居民生产生活的前提下，部分地表水配置给工矿企业；再生水配置给城镇生态环境用水，符合“优水优用高效配水、人水和谐、资源统筹、区域协调、城乡统配、开源节流、突出重点”的配置原则。

## 2、配置合理性分析

根据规划，规划水平年 2035 年流域总配置水量为 2703 万  $m^3$ ，满足相应用水总量控制指标，符合南郑区最严格水资源管理制度要求。

综上，水资源配置方案基本是合理的。

### 2.1.5 供水规划

#### 2.1.5.1 供水现状

法镇目前有 14 个行政村，现状总人口 17814 人（供水范围内常住人口 10231 人），现有供水工程 130 余处，其中 100 人以上供水工程 21 处，其余均为 100 人以下分散供水工程，目前兴隆河流域的居民饮用水主要通过修建蓄水池及山泉水取水，取水方式主要为拦水低坝加渗井，仅集镇建有净水厂 1 座，净水厂配备有一体化净水器及消毒设备，其余村庄均无净水厂，无净水厂工程净水工艺大部分通过简易的沉淀过滤池加消毒，消毒方式主要为漂白粉、次氯酸钠或消毒片。全镇供水建有蓄水池 130 余座，容积  $5m^3\sim 300m^3$ 。

#### 2.1.5.2 供水总体规划

根据南郑区政府总体规划，供水规划拟新建水库和新建供水工程，包括 2 座净水厂以及配套输配水管道工程。

##### 1、拟建水库供水范围

拟修建狮子崖水库供水工程，其供水范围近期将承担法镇、小南海镇（部分范围）、牟家坝、湘水、胡家营、圣水镇、大河坎等 6 镇 7.6 万人的生活用水，远期将增加向城固县二里、天明等镇的供水任务，供水人口达 18.8 万人。拟分两期建设，一期工程建设内容为狮子崖水库大坝枢纽及坝后电站，二期工程建设内容为输水管线及水厂。狮子崖水库的水经过电站消能后，进入二期输水管道，将原水引至下游各水厂，经过水厂处理后的水接入各镇区现有供水管网。

##### 2、工程选址

狮子崖水库坝址位于法镇水磨村，坝址距南郑城区约 50km，距离法镇约 7km。

新建高位一水厂初步选在坝址下游约 1.2km 河道左岸岸坡台阶地，高程 671~662m；低位二水厂初步选择在卢家沟村已建成蓄水池旁的一片平地上，高程 530.0m。

### 3、工程任务

狮子崖水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的IV等小（1）型水库，主要承担南郑区 19.4 万人的生活用水及下游 1.7 万亩农田的灌溉任务。

本次供水对象将以各镇为重点，辐射周边村庄，考虑以自流供水为主，对个别村镇用水比较困难但无法满足自流供水的采用加压方式，近期供水对象覆盖南郑区 7 个镇 9 个社区，53 个行政村，该供水工程实施后，现有供水设施仍然发挥作用，不存在替代关系。

### 4、设计标准

设计水平年：现状年为 2023 年，设计水平年为 2035 年。

①设计供水保证率：95%

②水质：符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749)以及有关评价标准的规定。

③水量：设计供水条件为全日供水，户内有洗涤设施、卫生设施较齐全考虑，居民每日综合用水量达到 211L·人/d。

④水压：90%用户实现全自流供水，个别用户采用加压供水，单层建筑可取 10m，二层建筑物可取 12m，二层以上每增高一层增加 4.0m。

### 5、工程规模

狮子崖水库初步拟定总库容 620 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 459 万 m<sup>3</sup>，水库枢纽工程由拦河坝、溢流坝、泄洪底孔、引水孔等组成。

通过初步计算，总设计供水人口 19.4 万人，总供水规模为 4.1 万 m<sup>3</sup>/d，建设两座净水厂，一水厂设计供水规模 1.0 万 m<sup>3</sup>/d，二水厂设计供水规模 1.6 万 m<sup>3</sup>/d，根据供水规模及日变化系数 K<sub>d</sub> 计算年平均供水量：

一水厂  $Q_{\text{平均}}=10000 \times 365 / 1.2 = 304$  万 m<sup>3</sup>/a；

二水厂  $Q_{\text{平均}}=16000 \times 365 / 1.2 = 487$  万 m<sup>3</sup>/a；

年平均总供水量为 791 万 m<sup>3</sup>/a。

## 6、工程主要建筑物

水库枢纽工程由拦河坝、溢流坝、泄洪底孔、引水孔等组成。拦河坝坝顶高程 738.00m，非溢流坝最大坝高 64m，最大底宽 48.57m，坝顶宽度 6.0m，坝顶长度 292.0m，其中溢流坝段长 22m，非溢流坝段 270m。

供水工程：主要建设内容：新建净水厂 2 座，其中新建 1.0 万 m<sup>3</sup> 净水厂 1 座，1.6 万 m<sup>3</sup> 净水厂 1 座，铺设输配水管道约 446.1km，其中 DN600 钢管 61.1km，DN500 钢管 12.0km，DN400 钢管 34.7km，DN350 钢管 18.0km，DN300 钢管 17.0km，DN250PE 钢丝复合管 14.2km，DN160 钢丝复合管 24.1km，DN110 钢丝复合管 30.0km，DN90 钢丝复合管 50.0km，DN50 钢丝复合管 130km，DN110PE 管 15km，DN90PE 管 10km，DN50PE 管 30km，管道阀门井 890 座，主管道防爆漏损检测设备 160 套，维修改造现有水源及蓄水池 100 处。

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划供水工程平面布置见附图 2.1-3。

### 2.1.6 灌溉规划

#### 2.1.6.1 总体思路

通过新增水源工程、新建灌区及灌区节水改造工程，提升灌溉供水保障能力。同时对现有灌溉工程进行充分配套、节水改造、现代化改造，大力提高灌溉水利用效率。上游段规划水平年保持现状灌溉面积不减少，新建水源工程及改善耕地条件保证中下游适当新增灌溉面积，将灌区耕地争取建成高标准农田。

#### 2.1.6.2 灌溉规划概况

##### 1、水源工程建设

规划建设狮子崖水库，是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的IV等小（1）型水库，主要承担南郑区 19.4 万人的生活供水及下游河道堰灌区 1.7 万亩（包括 0.81 万亩的河道堰灌区及 0.89 万亩的扩灌区）。建成后将为南郑区法镇、牟家坝镇和小南海镇片区 8000 亩水稻灌区、1.2 万亩茶园、1 万亩烟草种植区域提供灌溉水源。狮子崖灌区工程布局见图 2.1-4。

##### 2、新建灌区及灌区节水改造

兴隆河流域内法镇灌区有灌溉河道堰 11 道，灌溉干渠 20 条，总长 14190m，渠系建筑物 63 座。本次实施灌区续建配套高效节水改造，对渠首（河道堰）及干渠、斗门等进行衬砌改造。目前，需要加固的河道堰大多是没有消能和冲砂设

施，堰体基本完好；需要加固的干渠大多是衬砌年久失修，破损，漏水严重。到规划 2035 年，改造加固兴隆河上河道堰 11 座；改造龙洞河支流上两个低坝（灌溉面积 400 亩）；加固硫磺沟上 4 座小坝（灌溉面积 400 亩），新建改建灌溉干支渠 22 条，共计 50km，加固新建配套渠系建筑物 100 座，治理退排水沟渠 11 条 16 公里；发展喷、滴灌节约用水，推广农田节水技术减少亩均用水量，调整农业结构，发展效益农业。预计到规划 2035 年，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上，流域内中小型灌区农业高效节灌率达到 80%以上。

### 3、抗旱应急备用和战略储备水源体系建设

规划期兴隆河流域地下水源采取关而不废的管理办法，减少地下水开采量，保证采补平衡，将地下水作为应急备用和战略储备水源。

#### (1) 建立完善供水应急机制

为积极应对兴隆河流域可能存在的干旱、水污染突发事件及缺水危机，流域各级政府应加强抗旱应急备用和战略储备水源体系建设，根据干旱、水源地污染、地震、工程事故、突发事件等自然因素和人为因素划分应急等级，分别制定应急对策。流域作为国家南水北调中线工程、陕西省引汉济渭工程及汉中盆地的水源区，应使灾害影响处于可控状态，保证流域内水量应急调度救灾工作高效有序进行，最大程度减少灾害对区域社会经济生活的不利影响，保障用水安全，实现水资源的可持续利用，促进经济社会发展和生态环境的改善。

#### (2) 完善监测与预警机制

对重要供水水源要完善监测与预警机制，实施水源地水质、水量同步实时监测。对流域内水生生态、农业环境等数据信息进行定期处理和分析，预测水质的变化趋势，提高预警能力，防患于未然。预测重大气象灾害发生的可能性和未来城镇水资源和用水的变化趋势，及时为采取水资源储备和应急措施提供预警，提高城市供水的可靠性。

#### (3) 建设应急供水储备

流域内要建立健全水资源战略储备体系，饮用水水源单一的城镇，应拟定应急和备用饮用水源方案，建立特枯年或连续干旱年及突发污染事故情况的供水安全储备，规划建设应急饮用水水源和备用水源，制订特殊情况下的区域水资源配置和供水联合调度方案。



## 2.1.7 水力发电规划

### 2.1.7.1 水力发电现状

兴隆河流域目前有已建电站 2 座，均位于兴隆河干流。已建成 2 座电站分别是陈家河电站和打锣坪电站。

陈家河水电站（原桂花电站）位于南郑区法镇以南，电站距县城 49km，距法镇 7km，是一座引水式电站。陈家河电站于 1985 年规划设计，1986 年开工建设，1987 年 12 月投入运行，设计初主要用于解决当地农村生产生活用电。陈家河电站原设计引水流量  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量  $1.86\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 40kw。2003 年由原南郑区水工队进行陈家河电站技改工程扩初设计，增加一台装机容量为 160kw 的机组，并对原 40kw 机组进行改造。技改后引水坝长 25m，高 3.1m，电站设计水头 25.5m，总装机容量 200kw，多年平均发电量 99.84 万 kW·h，年利用小时数为 6240h。2004 年 1 月陈家河电站技改竣工并入大电网发电，2008 年 8 月经汉中市南郑区水利局组织竣工验收，并获得水利局颁发的产权证。

打锣坪水电站，位于陈家河电站尾水以下 400m 处。电站设计引水流量  $17\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 25.6m，坝高 4.1m，坝长 25m，电站装机容量 285kw，年利用小时 6240h，年发电量 100 万千瓦·时。打锣坪电站于 2003 年南郑区发展计划局对项目建议书进行批复；2004 年南郑区水利局对可研和扩初设计进行批复，并于同年开工建设，2005 年 8 月竣工试运行，2008 年南郑区水利局进行竣工验收，并获得水利局颁发的产权证。

### 2.1.7.2 存在问题

兴隆河流域水力资源较为丰富，交通条件较好，具有梯级开发条件，但从流域水电开发的角度来看，开发程度尚不足 50%，已建成 2 座电站均属于低坝引水电站，电站装机容量小，利用小时数偏高，水量利用程度低，无调峰功能，枯期出力低。

兴隆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，兴隆河流域未开展水利规划；干流已建的 2 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

### 2.1.7.3 水力资源开发规划

本次随着狮子崖水库的规划建设，为了消除进入下游灌区及输水管道的水能，同时，为充分开发利用水力资源，拟建坝后电站一座。

兴隆河流域规划建设的狮子崖水库位于南郑区法镇水磨村，距南郑城区约50km，距法镇约7km。狮子崖水库枢纽工程主要由拦河坝、溢流坝、泄洪底孔、引水孔等组成。拦河坝坝顶高程738.0m，正常蓄水位730.0m，非溢流坝最大坝高64m，最大底宽48.57m，坝顶宽度6.0m，坝顶长度292.0m，其中溢流坝段长22m，非溢流坝段270m。

水库总库容620万m<sup>3</sup>，枢纽主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，大坝按30年一遇洪水设计，300年一遇洪水校核，电站厂房按30年一遇洪水设计，50年一遇洪水校核。坝型拟选用重力坝，筑坝材料采用自密实混凝土。电站设计水头38m，2×1500+500kw混流机组，设计发电流量10.84m<sup>3</sup>/s。

狮子崖水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾改善生态环境、防洪和发电等综合利用的IV等小（1）型水库，主要承担南郑区近期7.6万人，远期19.4万人的生活供水及下游河道堰灌区1.7万亩农田的灌溉任务。拟建坝后电站位于坝后左岸，开发方式为坝式开发，装机2500kW，年发电量588万kW·h，年利用小时数1726h。

本次规划了狮子崖水库坝后电站后，兴隆河流域将有三座电站，成为梯级开发的河流。其已建及规划建设的电站的主要指标见表2.1-6，各电站位置纵断面示意图见图2.1-5。

表 2.1-6 兴隆河流域已建及规划建设电站主要指标统计表

序号	电站名称	建设地点	开发方式	设计水头(m)	装机容量(kw)	年发电量万kW.h	备注
1	陈家河电站	桂花村	引水式	25.5	200	70	已建成
2	打锣坪电站	桂花村	引水式	25.6	285	100	已建成
3	狮子崖电站	水磨坪村	坝后式	38.0	2500	571	规划
合计					2985	741	/

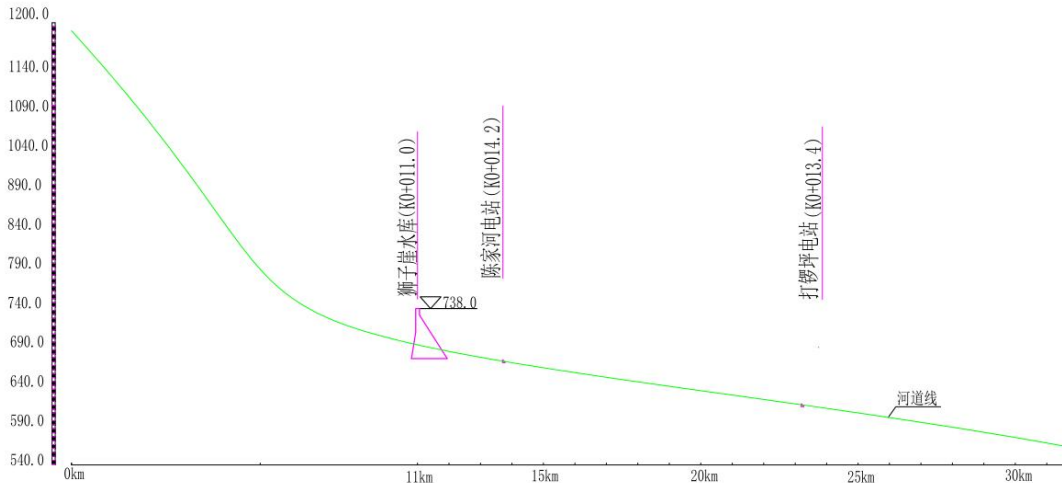


图 2.1-5 兴隆河流域已建及规划建设电站位置纵断面示意图

### 2.1.7.4 规划电站合理性

规划建设的狮子崖水库工程 2016 年由陕水规计函〔2016〕60 号文件列入《全国抗旱规划“十三五”实施方案（2017-2020）》。2021 年以来分别列入省水利厅、省发改委《陕西省“十四五”水利发展规划》（陕水发〔2021〕9 号）、《市水利局、市发改委汉中市“十四五”水利发展规划》（汉水发〔2021〕278 号）和《汉中市 2022 年重点项目计划》（汉政发〔2022〕7 号）及《汉中市水资源保护利用专项规划》；符合水利部、国家发改委《十四五水安全保障规划》。

狮子崖水库坝后电站的实施，将有效解决水库消能问题，保证水库安全稳定运行；同时电站的建设将给当地带来更多的经济效益和社会效益，极大地促进当地乡村振兴的发展。

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划水力发电工程平面布置见附图 2.1-6。

## 2.1.8 地表水资源保护规划

### 2.1.8.1 水域纳污能力与污染物入河量控制

#### 1、纳污能力分析

根据《陕西省水功能区划》，冷水河干流一级功能区划有 2 个。其中河源至胡家营镇段为水功能保留区，水质目标为 II 类。兴隆河是冷水河一级支流，位于该范围区。根据水功能区划，兴隆河全段目标水质均为 II 类。目前，兴隆河的水质监测结果为 II 类，且未来水质目标要求是维持现状 II 类水目标不降低。

兴隆河流域主要污染物为生活生产污水，集镇段、居住集中区、移民安置点的生产生活污水在污水处理站集中处理达标后排放至下游河道。目前兴隆河沿岸主要入河排污口为沿线分散居住的居民生活生产污水，属于重点污染，无较大污染源，未全部纳入监测平台。区域分布有 1 家肉牛养殖专业农场和 1 家山羊养殖专业农场，产生废水经处理后用于农田施肥综合利用；流域内主要是居民分散养殖家禽形成的废水污染。

根据《水资源保护规划编制规程》（SL613—2013），兴隆河流域属于水功能保留区，水质目标维持现状水质不变。上游来水量基本维持在固定水平，因此其纳污能力与现状污染负荷相同，现状入河污染量可代替其纳污能力。

长期以来，兴隆河流域污染总量基本维持同一水平不变，通过对兴隆河长期的水质监测可以看出，其水质长期维持在 II 类水质。近年来，随着环境治理力度的不断加大，影响兴隆河水环境的因素也正向积极方面发展，流域内水环境和水生态质量日趋提高。后期，随着制度的不断完善和环保投入的不断加大，兴隆河流域的污染影响值会得到更有效的控制。因此，兴隆河当前在满足生态环保要求下的开发利用建设，其纳污能力均能满足要求。

## 2、污染物入河量控制措施

（1）以污水处理为重点，削减化学需氧量排放总量。加快污水处理设施建设，进一步完善污水收集管网，实施雨污分流，尤其是加大对居民分散居住区域污水管网建设的投入力度；

（2）促进产业结构和布局调整与优化，严格水资源配置和管理，严禁实施高耗能、高污染项目；

（3）大力推进水保建设，实施清洁流域建设。积极推行清洁小流域建设，重点整治对生态功能有较大影响的排污口，打击乱倒垃圾等行为；

（4）强化天保工程、重点防护林、水源涵养林建设与保护，加大退耕还林力度；加快湿地建设、保护与修复，加快湿地建设，实施生态岸线；

（5）在沿河重点村落城镇增设垃圾处理设施，结合“美丽乡村”建设，全面清除河道岸线内垃圾，基本实现河面无漂浮物、河中无障碍物、河岸无垃圾；

（6）加强水污染防治。严格入河排污（水）口规范整治，统一标识，实行“身份证”管理。大力推广测土配方施肥技术，引导农民科学施肥；

(7) 加强水生态修复，保证河道生态用水要求；

(8) 加强水执法监管。以“河长制”为主体，建立健全部门联合执法体制。严厉打击涉河违法行为，坚决清理整治非法排污、设障、非法采砂、侵占水域岸线等活动。

#### 2.1.8.2 入河排污口调整与整治

##### 1、现状排污口情况

兴隆河是冷水河一级支流，属于水功能保留区。兴隆河流域饮用水水源地保护区无排污口，目前沿河两岸主要的排污口分为三类，一类是城镇及集中居住区生活污水经达标处理后集中排放至河道的排污口，该类排污口有定期人工监测；一类是分散居住的居民的未经过处理的散排的生活污水排污口，该类排污口无监测；三是工矿企业经达标处理后的生产污水排污口，该类排污口有定期人工监测。该地区无高污染、高耗能企业，该区域分布有1家肉牛养殖专业农场和1家山羊养殖专业农场，废水经达标处理后综合利用；其余多数企业均是茶叶加工生产企业，不存在排放污染的情况。

综上，兴隆河流域目前无高污染企业，主要污染物来自居民散排的生活污水，但该部分污水排放量很小，经过沉淀及河流的自净，基本不会对下游河道水质产生影响。根据年度监测结果显示，兴隆河水质长期保持在Ⅱ类水质，由此可以看出兴隆河的排污口设置基本合理，管理到位。

##### 2、后期排污口调整与整治措施

根据兴隆河现状排污口的设置情况来看，目前兴隆河流域集中排污口设置基本合理，管理到位，但需进一步采取措施，规范监测。一是进一步规范设置集中排污口，最大限度合并集中排污口，减少排污口数量，建立排污口警示标志牌；二是提升目前集中排污口的监测手段，安装电子监测仪器，实时监测；三是分区域合并散排排污口，建立区域小型集中排污口，并最终通过管网接入污水集中处理站，经处理后达标排放；四是加强兴隆河生态环境监测断面的建设，建立自动监测系统，提升监测质量；五是加快建设再生水利用系统，实现排污口排放的污水经污水处理站处理达标排放后直接进入再生水利用系统，使二者有效衔接，最大限度节约水资源；六是加快建设污水集中处理站，提高污水集中处理站的处理能力，实现达标排放。

### 2.1.8.3 水源地保护

目前兴隆河流域的居民饮用水主要通过修建蓄水池及山泉水取水，根据市区规划，后期兴隆河将作为南郑区下游 7 镇和城固县 2 个镇的水源地，因此应加强兴隆河水生态和水环境保护力度，提升水源地保护。

一是规范水源地建设，严格划定水源地保护范围，设置警示牌；

二是加强水源地监测。通过对水源地的水质和水量进行监测，及时发现水源地的污染和水量变化情况，采取相应的措施进行处理。同时，加强对水源地周边环境的监测，防止周边环境对水源地的污染。

三是加强水源地保护宣传。通过开展水源地保护宣传活动，让公众了解水源地的保护和保护水源地的措施，增强公众环保意识，提高公众对水源地保护的重视程度。四是加强水源地管理，建立健全水源地管理制度，加强对水源地的管理和监督，确保水源地的水质和水量符合国家标准。

规划中狮子崖水库建成后应进行水源保护区划并严格执行《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》，严格限制入库污染源。饮用水地表水水源保护区内禁止破坏水源涵养林、护岸林及与水源保护相关的植被，禁止向水体倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，禁止使用农药、禁止使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物。

在饮用水地表水水源一级保护区内，禁止向水体排放污染物、禁止从事养殖业、禁止堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便及其他有毒有害物品及其他污染水源的活动。对于已有的排污口进行关闭。

在饮用水地表水水源二级保护区内，所有单位排放的污水必须达到规定标准，控制养殖规模，不得新建、扩建向水域排放污染物的建设项目。

在水源地保护区内采取隔离防护、污染源综合整治和生态修复等三方面的工程措施：

①隔离防护工程措施：对库区实施物理隔离，类型以隔离网为主。

②污染源综合治理工程措施：主要包括点源和面源治理工程。其中点源治理根据有关水源地保护法规，禁止在饮用水水源地保护区内设置排污口，禁止危险废物、城镇垃圾和其他污染物向保护区内转移；面源治理主要对库区上游人口密

集的居民点修建污水处理厂，其他分散居民，以户为单位修建小型沼气池，所有生活污水、人畜粪便全部集中排入沼气池，不得直接排入河流。

③生态修复措施。通过对库区上游河道两岸种植适宜的植物，构成绿化隔离带，维护库区良性生态系统，同时兼顾景观的美化。

#### 2.1.8.4 面源控制和内源治理

##### 1、面源控制

兴隆河的面源污染主要是以降雨引起的雨水径流的形式产生，径流中的污染物主要来自于沿岸耕地农药化肥污染、雨水对周边道路表面的沉积物、无植被覆盖裸露的地面、分散居住的居民的生活垃圾、散养的禽畜养殖污染、水土流失等。上述面源污染物在兴隆河流域存在着分散性、不均匀性、随机性的特点。近年来随着环保意识的增强，尤其是党的十八大以来在习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的重要论断的指导下，流域内加强了环境整治工作，在乡村振兴和新农村建设的推动作用下，兴隆河流域的面污染总体呈现下降趋势，但依然在局部居民分散居住区存在生活垃圾污染和禽畜养殖污染，区域内道路沉积物污染，总体呈现出污染面小、总量低，且有进一步下降的趋势，后期仍需进一步采取合理有效措施加强对面源污染的控制。

对面源污染的控制以“一控两减三基本”为总体原则，即控制农业用水总量和农业水环境污染；减少化肥、农药使用量，化肥、农药用量实现零增长；基本实现畜禽养殖排泄物资源化利用，病死畜禽全部实现无害化处理；基本实现农作物秸秆资源化和无害化利用，秸秆露天焚烧现象得到有效控制；一是对污染源头进行分散控制，在居民分散居住区采取污染物截留措施，充分发挥网格员作用，实施分类分区封闭化管理，避免污染物在降雨径流的输送过程中进行溶解和扩散。二是提升流域内绿地、道路、岸坡的生态建设质量，通过下凹式绿地、透水铺装、缓冲带、生态护岸等技术措施拦阻消纳降雨径流，减少面源污染；三是在河流末端设置集中控制措施，在河道有较大面积滩地处、入冷水河河口处构建与周边的环境相协调的小型人工湿地，通过堆积碎石、播种植物的方式拦截入河雨水中的污染物，进一步降低面源污染物；四是大力推进生物农药和有机肥使用力度，实现化肥、农药使用零增长；五是加快禽畜资源养殖专业化、规范化建设，

推进禽畜排泄物回收利用和资源化建设；六是加大环保的宣传力度，提高环保法监督的法治建设，增强居民的环保意识。

## 2、内源治理

随着兴隆河流域的进一步开发利用，河道淤积现象有加大的趋势，因此采取有效措施加大内源治理是必需的。定期对河道进行清淤，尤其是汛期前对河道进行清淤，一方面有助于河道行洪安全，另一方面可以降低底泥污染风险。

### 2.1.8.5 水资源保护监测

#### 1、水资源保护

目前，兴隆河水资源开发利用程度不高，具有进一步开发利用的潜力，在以后的开发中要加强水资源管理和保护。

(1) 加强宣传，强化资源意识。进一步加大宣传力度，集中开展全方位多层次的水法规宣传活动，重点宣传《中华民族共和国水法》、《取水许可和水资源费征收管理条例》等法律法规，提高公众对取水许可和水资源有偿使用制度的认识，在全社会形成广泛共识，营造出节约用水、合理用水、保护水资源的良好氛围；

(2) 建立健全水资源管理保护的制度体系。根据兴隆河流域取水现状，严格划定取水范围和水源地保护区。实行水资源论证制度和环境评估制度，禁止高耗水、高污染的建设项目；严格控制地下水开采许可；

(3) 落实建设项目节水“三同时”制度。实施新建、扩建、改建项目配套建设节水设施；节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；

(4) 大力推广节水工艺，节水设备和节水器具。通过多种方式促进现有非节水型器具改造，逐步改造居民住宅供水计量设施，严格企事业单位水资源配额管理，大力开展节水型社区和节水型企业创建活动；

(5) 调整农业结构，建设节水型高效农业。推广抗旱，优质农作物品种，推广工程措施，管理措施，农艺措施和生物措施相结合的高效节水农业配套技术，农业用水逐步实行计量管理，总量控制，实行节奖超罚的制度；

(6) 鼓励使用再生水，汛期雨水等非传统水资源，完善再生水配套设施，综合采取行政和经济手段，实现水资源优化配置；



(7) 加快城市管网建设，实施“雨污分流”，加大污水处理厂（站）的建设，改善水环境；

(8) 深化水价改革，建立科学的水价体系。利用价格杠杆促进节约用水、保护水资源。通过非传统水源的价格补偿机制，促进用户建立节水意识；

(9) 试点开展水资源费的征收和管理工作，适时开展水资源费的征收。

## 2、水资源监测

### (1) 监测目标

按照最严格水资源管理制度三条“红线”，依据《陕西省水功能区划》，兴隆河流域重点监测断面的监测率达 100%；河道生态流量满足最小下泄生态流量标准；地表水水质目标为 II 类；满足地下水控采要求，严禁超采地下水；农灌水利用系数达到 0.55 以上。

### (2) 监测内容及方法

①地表水监测。建立监测断面，重点监测水量和水质。传统的监测方式为人工观测，但是由于河岸边坡坡度、河道中淤泥情况等影响,人工监测数据的准确性会受到很大的影响。因此，应逐步提升监测质量，采用自动监测系统，选用太阳能供电的监测设备，提高数据采集的精确性。

②地下水监测。兴隆河地下水仅作为应对突发情况时的备用水。后期根据实际需求，适时开展对地下水位的监测。通过建立观测井，利用先进的高防水设备对水压、水位、水质、温度进行实时监测。

③灌溉水位监测。采用压力式水位计监测灌溉水位，配备高精度的气压计于自动监测设备中，提高监测的精确度。

④雨量水位监测技术。在河道合适断面建立雨量水位自动采集设施，并与流域水文系统实现对接，逐步实现“社会水文”目标。

## 2.1.9 水污染防治

### 2.1.9.1 总体布局

兴隆河水污染防治以水功能区划为基础，落实最严格水资源管理制度，严格控制水功能区入河污染物排放标准及总量，在集镇、移民安置点、沿岸自然村全部建成污水处理厂（站）；加强生活污水、生活垃圾、农村畜禽养殖业和农村种植业等面源污染治理，进一步维持改善兴隆河水质，保证冷水河干流水质达标。

### 2.1.9.2 治理标准

根据《汉中市水功能区划》，冷水河一级功能区划有 2 个，河源至胡家营镇为水功能保留区，长度 45.5km，水质目标 II 类；胡家营镇至入汉江口为水功能开发利用区，长度 8km，水质目标 III 类。

兴隆河位于冷水河河源至胡家营镇为水功能保留区，水质目标 II 类；

### 2.1.9.3 治理措施

#### 1、优化产业结构和布局，淘汰落后产能，加强入河排污口监督管理

加大产业结构调整力度，遏制高耗能、高污染产业发展。禁止新建扩建不符合产业政策的高耗能、高污染企业。不断修订完善清洁生产标准，提升产业技术水平，淘汰生产技术落后，能耗物耗高的企业。

#### 2、加快法镇兴隆河沿途村庄生活污水收集治理设施建设，提升污水处理水质，确保污水处理效果，削减集镇生活污水污染物入河量

为减少兴隆河流域生活污水入河排放量，根据南郑区生态环境主管部门工作安排，本次规划拟在沙坝村、茨坝村、后河村、黄家沟村 4 个村新建 5 处集中式污水处理设施及配套收集管网；同时对法镇村已建的 1 座污水处理站及配套收集管网进行修缮重建，共新建集中式污水处理设施 5 处、总设计处理规模为 90m<sup>3</sup>/d，配套建设污水收集管网 1566m，修缮已建污水站 1 座、设计处理规模 100m<sup>3</sup>/d，配套重建管网 477m。

##### (1) 设计规模及污水进出水水质确定

根据南郑区农村实际情况，项目区人均用水量为 80L/人·d，污水收集率取 80%，综合排水系数取 0.8。据此计算确定各村庄生活污水排放量，考虑到人口增长，污水处理站设计规模预留一定余量，各污水处理站建设规模详见表 2.1-7。

表 2.1-7 污水处理设施建设规模核算

序号	名称	服务人口 (人)	污水处理 站(座)	设计处理 规模(m <sup>3</sup> )	配套污水管 网长度(m)
1	沙坝村污水处理工程	130	1	10	/
2	茨坝村污水处理工程	145	2	20	/
3	后河村污水处理工程	900	1	50	896
4	黄家沟村污水处理工程	140	1	10	670

5	法镇村污水站及管网修缮工程	/	1	100	477
合计		1415	6	190	2043
备注：沙坝村、茨坝村污水管网依托站址搬迁区现有污水收集管网					

## (2) 污水处理工艺选择

初步选择采用 A<sup>2</sup>/O 处理工艺，一体化设备，埋地安装。

A<sup>2</sup>/O 一体化污水处理设备集厌氧池、缺氧池、好氧池和沉淀池及清水池于一体，设备采用碳钢防腐结构，可埋设于地下，不占用地面面积。该工艺适用于水量较小、选址面积较小，出水要求较高的村镇，两种工艺组合，在少占地的情况下仍能保证良好的出水水质。

## (3) 生活污水管网系统设计

### 1) 设计参数

①根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排水管渠的流量，应按下列公式计算：

$$Q=Av$$

式中：Q—设计流量（m<sup>3</sup>/s）；

A—水流有效断面面积（m<sup>2</sup>）；

v—流速（m/s）。

②根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排水管渠的流速，应按下列公式计算：

式中：v—流速（m/s）；

R—水力半径（m）；

I—水力坡降；

n—粗糙系数。

③根据规划区实际情况，各污水处理工程区重力流主管道采用 HDPE 双壁波纹管，污水接入支管采用 DN100UPVC 排水管。

### 2) 管材确定

各污水处理工程全段为重力流管道管材选取 HDPE 双壁波纹管，重力流管道接口方式采用承插橡胶圈密封，管材应符合国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第一部分》聚乙烯双壁波纹管管材（GB/T19472.1-2019）的技术

要求；接入支管采用 DN100UPVC 排水管，管材应符合国家标准要求。HDPE 双壁波纹管环刚度不低于 SN8。

### 3) 管道规模

根据现场实际情况，需对后河村铺设污水管网 896m；黄家沟村移民安置点铺设污水管网 670m；法镇村配套重建管网 477m。

## 2.1.10 水生态防治

### 2.1.10.1 总体布局

兴隆河水生态治理以尊重自然、顺应自然、保护自然为基础，遵循“地域性原则、生态学原则、最小风险和最大效益原则”，兴隆河流域没有生态敏感区域，经过对水域的水生生物现状调查可知，流域内没有水生生物自然保护区。根据流域实际情况，上游应以保护水源涵养功能为重点，加强森林生态系统的保护；中下游严格控制污染物排放、规范小水电站建设和运行管理，保证河道生态流量及水流连续性、改善水环境质量。

根据兴隆河流域主要环境现状及问题，本次从三个方面包括河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复和河流生态需水保障进行生态综合治理。河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复项目选取兴隆河流域七段河道（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子垭坪村段、后河村段及法镇集镇段）开展水生态治理。

### 2.1.10.2 道岸坡生境修复工程

现场调查，兴隆河河道因垃圾堆积、捡种地开垦、便道建设等人为活动，导致岸坡破坏、稳定性降低，遇强降雨，极易发生崩塌、水土流失现象，开挖导致岸坡原有植被大面积死亡，生态环境遭到严重破坏。规划拟对兴隆河（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子垭坪村段、后河村段及法镇集镇段）共计 8.5km 河道（两岸）开展河道岸坡生境修复。

#### 1、技术方案

现场调查，兴隆河河道水流较急、河道较窄，根据河道实际情况，规划拟采用仿自然护坡的斜坡式护岸和净化功能较强的植物相结合的形式进行河道岸坡生境修复，护岸拟采用生态格宾挡墙、蜂巢挡墙等方式进行砌筑，湿地植物的配置拟选择爬山虎、花叶蔓长春等藤蔓植物搭配麦冬、黑麦草等植物的藤、草结合

方式，增加河道生态系统的稳定性。

## 2、工程内容

规划拟对兴隆河流域七段河道（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子埡坪村段、后河村段及法镇集镇段）共计 8.5km 河道采用仿自然护坡的斜坡式护岸和净化功能较强的植物相结合的形式进行河道岸坡生境修复，护岸采用生态格宾挡墙、蜂巢挡墙等方式进行砌筑，植物配置选择爬山虎、花叶蔓长春等藤蔓植物搭配麦冬、黑麦草等植物的灌、草结合方式，岸坡带植被修复面积为 31925m<sup>2</sup>。

### 2.1.10.3 河滨缓冲带生态修复工程

#### 1、处理目标

水生态修复是通过生态工程措施，促使河流生态系统恢复到较为自然的状态。在实际修复中，一般很难将其修复到原来没有受到人为干扰的状态，但必须尽可能地恢复到相应的生态功能和满足人类的需要。规划应该达到以下治理目标：

一是拦截污染、净化水体。河流下游水体主要受到 P、N，特别是 TN、NH<sub>3</sub>-N 的污染，通过拦截和净化面源污染的污水，达到清水入江的目的。

二是辅助水生生态系统构建。由于人类活动的负面影响大，从而导致河道部分区域生态系统十分脆弱。在下游建立起良性生态系统并非易事，应科学、谨慎地行事。生态滤带是构建水生生态系统最初的一步，也是最关键的一步。

该工程实施后，兴隆河水体中污染物含量将大大降低，兴隆河下游水质将进一步提高。

#### 2、构建原则

（1）分类治理的原则，河滨缓冲带的不同区段应根据地质、水文、土壤、植被及土地利用状况的差别，实行分类治理。

（2）“因地制宜、整体优化”的原则，河滨缓冲带生态环境功能应考虑土地利用、经济投入等因素，因地、因类优化组合，合理有效地确定其功能及其适用的恢复措施。

（3）“解决突出问题，重要功能优先”的原则，河滨缓冲带宜充分考虑河流的主要环境功能和使用功能，突出解决主要问题，如：平原河岸带，以工农业

用水、旅游、渔业为主的河流，应重点考虑生态功能的修复；山区河道则宜重点考虑水土保持的功能修复。

(4) “可操作性、实用性、可持续发展”的原则，河滨缓冲带的功能区确定宜充分考虑缓冲带修复工程的可实施性、实用性以及技术、经济的合理性，是否利于当地经济、环境的可持续发展。

(5) 便于管理的原则，河滨缓冲带各功能区边界分类和确定时，应综合考虑土地的行政隶属关系和流域界线，便于地方管理。

(6) 充分结合河道蓝线及相关用地规划的原则，河滨缓冲带布置应满足河道蓝线及陆域建筑物控制线规划的有关要求。当没有相关规划要求时，应充分结合地方有关用地规划，从土地综合利用、减少征地拆迁和耕地及农用地侵占、满足环境需求、经济可行和便于实施等方面综合考虑，进行缓冲带总体布置。

### 3、河道生态缓冲带范围确定

根据现场调查，项目区河道缓冲带类型主要为农田型和村落型，其中农田型指土地利用类型为耕地或园地的河湖岸带，村落型指土地利用类型为农村住宅用地的河湖岸带。

根据项目区地形地貌及周边土地利用类型等因素，确定该项目农田型缓冲带宽度为 30m，村落型缓冲带宽度为 25m，但不超过农田、道路、沟渠等边界范围。

### 4、技术方案

考虑到植物的生长特性和河流水情的影响，拟建的生物降解过滤工程主要集中于目标河道的滨水区和滩地区。

生物滤带的主体部分采取水体污染原位治理工程技术来达到水生态系统的修复与良性构建，主要包括耐污型水生植物种植与生态恢复、营养掠夺性水生植物种植与生态恢复，四季常绿型水生植物的种植与生态恢复，以及水下草皮种植与生态恢复，充分利用水生植被净化水质的能力，保证水质净化效果。

根据兴隆河河道实际情况，该项目采用功能配置模式，净化功能较强的湿生水生植被为主，主要用于水边的植物配置、驳岸的植物配置、水面的植物配置、漫滩的植物配置等。

### 5、工程内容

规划拟对兴隆河流域七段河道（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子垭坪村段、后河村段及法镇集镇段）共计 8.5km 河道内的裸露地区开展河滨缓冲带生态恢复，在河道滨水区、滩地区内种植再力花、石菖蒲等生态系统修复和水质净化能力强的植被，用于拦截水体污染物，净化水质，生态修复面积为 61680m<sup>2</sup>。

规划河滨缓冲带修复工程平面布置示意图见图 2.1-7。

#### 2.1.10.4 河道生态流量保障

兴隆河从上至下河道中，只有极少数人饮工程取水口在兴隆河道内，总体来看，兴隆河人饮工程从河道中取水量不足 1%，其对河道生态基流基本没有影响。目前河流上的水电站、堰坝主要为滚水坝，对下游段水生生物影响不大。

##### 1、重要断面生态流量确定

结合兴隆河流域水资源开发利用方案和管理要求，合理选定主要工程控制断面，目前兴隆河上已建工程涉及 11 座灌溉堰和已建成两座电站，陈家河（原桂花电站）电站和打锣坪电站。目前规划的涉河工程为狮子崖水库。

11 座灌溉堰为滚水坝，对河道生态流量基本没有影响。

已建成两座电站陈家河（原桂花电站）电站和打锣坪电站为汉中南郑湘润水电有限责任公司所有。陈家河坝址河道多年平均流量 1.2m<sup>3</sup>/s，下泄生态流量不小于 0.12m<sup>3</sup>/s，采用在该水电站冲砂闸底部两边焊装钢垫块，垫支高度为 2.6cm，闸门宽 1.2m、冲沙闸正常挡水位 2.2m。2019 年 5 月南郑区水利局批复验收关于建设完善农村小水电生态流量泄放设施的通知批文，陈家河电站生态流量下泄设施设备竣工通过水利局验收。

打锣坪电站坝址河道多年平均流量 1.45m<sup>3</sup>/s，下泄生态流量不小于 0.145m<sup>3</sup>/s，采用在该水电站冲砂闸底部两边焊装钢垫块，垫支高度为 2.5cm，闸门宽 1.5m、冲沙闸正常挡水位 2.26m，下泄生态流量 0.146m<sup>3</sup>/s。2008 年取得了取水许可证，同时通过了区水利局对电站生态流量下泄设施设备竣工验收，日常运行满足生态流量泄放要求。

规划的狮子崖水库在设计工程中按照规范和管理要求，要设置生态放水设施，在以后的实施过程中应加强监督和管理。

##### 2、生态需水保障措施

加强流域水资源统一管理，将河道生态流量纳入流域水量调度方案，严格水量调度和取用水计划管理，电站及引水工程运行管理单位依据调度方案和批准的水量调度计划，合理安排工程的调度运行。

加强生态流量保障。在灌区引水坝建设生态流量下泄设施，优先保障生态流量用水，狮子崖水库建成后，按照相关管理要求进行生态流量下泄。完善水电站生态流量管理制度，保证下泄生态流量满足下游河道生态需水。

加强断面生态流量监测。完善控制断面的生态流量监控站点，加强河流、断面水量监测，确保下泄流量(水量)符合规定的控制指标。

### **2.1.11 水源涵养与水土保持**

规划区地貌类型为巴山以北土石山区，气候属北亚热带湿润气候，降水量大，易形成连阴雨、暴雨等灾害气候，整个流域为山地，沟谷纵横，冲沟发育，且地层结构单一，抗侵蚀能力弱，区域水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，土壤背景侵蚀模数  $1680\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属轻度水土流失区。

流域境内耕地绝大多数均为坡地。长期以来，受地理环境限制，一方面，当地群众为增加收入，人为开山种地；另一方面，为解决当地人民群众出行问题，凿山开路。这些人为活动均缺乏系统治理，导致山坡水土流失，给当地人民群众安全及生态环境造成隐患。

#### **2.1.11.1 水源涵养**

兴隆河是冷水河一级支流，属于水功能保留区。兴隆河流域森林覆盖率达 67.5%，林地面积 17 万亩。根据《陕西省水功能区划》、《南郑区国土空间总体规划》、《南郑区“十四五”规划》，兴隆河流域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。

水源涵养保护以涵养水源、净化水质为主要任务。水源涵养保护措施以自然修复为主、人工修复为辅，主要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。要加强现有林地保护，实施退耕还林，逐渐扩大林区；推进“天保工程”和植树造林工程开展，通过乔木混交、乔灌草结合建立立体生态系统，保持生物多样性，进一步增强水源涵养功能。



### 2.1.11.2 水土保持

兴隆河是山区性河流，当地群众依河而居，傍河而生，长期以来兴隆河流域水土流失情况显著，自九十年代初，汉江流域被国家列入长江中上游水土保持重点防治区以来，已在冷水河流域先后实施了一系列水土流失治理工作，取得了积极效果，但治理率仍然偏低。而国家在兴隆河流域水土保持综合治理方面没有专项资金投入治理。

#### 1、预防保护

坚持“预防为主、保护优先”的方针，流域重点以加强封育保护和封禁管护为主，保护天然林草，完善巡查管护制度，适当设置界桩、围栏和标牌；封育区禁止开垦、采石、采砂、取土、砍伐及其他毁林行为；禁止 25°以上陡坡地开垦种植农作物，鼓励 25° 以下的坡耕地退耕还林还草，积极营造水源涵养林、水土保持林、护岸林。

#### 2、综合治理

综合治理主要针对流域内水土流失较为严重的区域，本次规划了两个项目：

1) 对南郑区后河小流域进行综合治理，建设地点涉及法镇后河村、梓潼村、法镇村 3 个行政村，项目区内农业总人口 11525 人，土地总面积 46.27km<sup>2</sup>，水土流失总面积 8.55km<sup>2</sup>，本次规划治理水土流失面积 8.2km<sup>2</sup>，其中综合治理面积 1.233km<sup>2</sup>，封禁治理面积 6.967km<sup>2</sup>。坡改梯工程 48hm<sup>2</sup>，生产道路 1km，蓄水池 1 座，排灌沟渠 3.4km，经济林 75hm<sup>2</sup>，行道树绿化 2km；封禁治理面积 696.7hm<sup>2</sup>，疏林补植 34835 株，设置封育标牌 3 块。工程总投资 430 万元。

2) 陕西省汉中市南郑区丹江口库区以及上游红花河小流域水土流失治理工程，项目区土地总面积 172km<sup>2</sup>，有水土流失总面积 43.3km<sup>2</sup>，主要建设措施为规划治理水土流失面积 42km<sup>2</sup>。其中实施坡改梯 79hm<sup>2</sup>，封禁治理 3570hm<sup>2</sup>，其他措施 551hm<sup>2</sup>，配套小型水利水保工程。工程总投资 1400 万元。

#### 3、监测监管

加强对兴隆河流域水土保持监督管理，完善流域管理与区域管理相结合的管理体制。深化支撑服务体系建设，定期开展兴隆河流域人为水土流失情况调查。开展生产建设项目水土保持监督检查，开展涉河生产建设项目汛前检查，对存在严重问题的生产建设项目进行跟踪督查；对已验收的生产建设项目水土保持设施

管护情况进行抽查；针对兴隆河流域贯彻实施《水土保持法》的情况，定期开展执法检查监督检查，对水土保持违法违规事件依法及时查处，最大程度遏制人为因素产生的水土流失。

#### 4、水保投资

本次针对流域内水土流失较为严重的区域，规划的两个项目总投资 1830 万元。

### 2.1.12 岸线利用管理规划

#### 2.1.12.1 岸线利用现状及存在问题

兴隆河岸线总长度约为 63km，其中：山区段长 25km，位于本次规划的狮子崖水库水磨村以上；平缓段岸线长度约 38km，为主要水磨村至河口段。河流沿线岸线利用状况与沿岸经济社会发展、土地资源及雨洪资源等密切相关。兴隆河岸线开发利用主要集中在兴隆河平缓段，岸线利用的方式有 5 类，分别为水利工程、基础设施、取排水工程、文化旅游以及其他占用岸线的方式。

随着兴隆河流域经济快速发展，涉河开发活动和涉水建筑物日益增多，下游平缓段人口稠密且土地资源紧缺，导致水域岸线出现开发利用、防洪等问题，主要包括：(1)岸线开发利用项目日益增加，部分河段岸线无序开发和过度开发问题，影响防洪、灌溉和生态环境安全；(2)岸线保护与利用缺乏统一规划，岸线利用及布局不尽合理，未能充分发挥岸线分类功能。

#### 2.1.12.2 岸线利用规划与保护

##### 1、岸线利用规划

根据兴隆河流域河道管理范围、岸线保护法定范围以及岸线资源不同区段自然基础、开发利用现状、环境生态问题、岸线保护需要等，统筹规划兴隆河岸线资源，合理划定岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区。

由于本次在水磨村规划了狮子崖水库，该水库以供水为主要任务，涉及供水安全，如果以后开发，将会产生明显的不利影响，所以本次把狮子崖水库以上河段划分为岸线保护区，岸线长度 25km。

狮子崖水库以下河段两岸沿河为基本农田和一个乡镇（法镇）、零星村庄，开发程度不高，规划期内暂时不宜开发利用，或者尚不具备开发利用条件，为生态保护预留的岸段，本次划分为岸线保留区，岸线长度 38km。

## 2、岸线利用保护措施

### (一) 落实监管责任，严格实行分区管理

#### (1) 岸线管理事权划分

开展河道岸线水生态空间确权登记工作，划分水域岸线开发利用事权。岸线涉及管理主体较多，包含水利、交通、国土、环保等多方部门，明晰各部门管理职责，落实责任主体。

#### (2) 严格水域岸线用途管制，落实监管责任

严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。加强岸线资源监测和监管，对涉河项目建设区域进行定期监测和预警。

### (二) 建立健全岸线管控制度

(1) 建立健全岸线利用和保护的法规制度体系。完善现有河道管理法规制度，健全涉河建设项目管理、水域和岸线保护等法规制度，制定和完善技术标准，研究建立河湖资源损害赔偿和责任追究制度，确保河湖管理工作有法可依、有章可循。

(2) 建立岸线规划约束机制。结合河道管理实际，科学编制岸线利用管理等相关规划，加强规划对河湖管理的指导和约束作用。落实水域岸线用途管制，落实规划实施评估和监督考核工作。

(3) 加强涉河建设项目管理。按权责严格履行涉水工程建设方案审查，加强事中事后监管，严禁以各种名义侵占河道，清理整治岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题，维护河道管理，保护良好秩序。

## 2.1.13 流域综合管理规划

### 2.1.13.1 建立健全流域多目标统筹协调体制机制

#### 1、坚持生态优先、绿色发展理念。

深入树立习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的理念，以兴隆河流域的持续绿色发展为总基调，尊重自然，尊重流域治理规律，注重保护与发展的协同性、联动性、整体性、科学性，倡导节约优先、生态修复、绿色持续，实现以水定地、以水定人、以水定产，发展绿色节能产业，促进经济社会高质量发展与水资源水环境承载能力相协调。

## 2、落实最严格水资源管理制度。

建立兴隆河流域水资源监测体系，实施控制断面下泄流量水量监测，尤其是针对重要涉水建筑物下游设置重点监测控制断面，完善监测计量体系。严格水资源的开发利用管理，实现水资源管理系统化，一体化，水资源开发利用必须以兴隆河流域总体水资源利用规划和调配规划为依据，首先应保证群众的生产生活用水，严禁实施高污染、高耗能项目，建立兴隆河流域水资源管理责任制与考核制度，严格执行水功能区限制纳污控制“三条红线”和最严格的水资源管理制度，研究制定生态补偿机制。在狮子崖水库建成前，优先保障坝址下游主要引水口及下游河道生态流量；水库建成后，在满足丰水期、枯水期生态流量基础上，进一步考虑下游河道生态敏感期保护对象用水量及过程要求。

## 3、实行流域系统治理，区域协同推进。

建立流域共同体理念，坚持山水林田湖草沙生命共同体理念，从流域生态系统整体性出发，以区域高质量发展为目的，以小流域综合治理为抓手，强化山水林田湖草沙等各种生态要素的系统治理、综合治理，以河流为统领，统筹水环境、水生态、水资源，推动流域上、中、下游地区协同治理，统筹推进流域生态环境保护和区域高质量发展。要坚持区域服从流域的基本原则，统筹协调上下游、左右岸、干支流关系，综合考虑工程功能定位、区域分布，科学确定工程布局、规模、标准，合理区分轻重缓急，统筹安排工程实施优先序，做到目标一致、布局一体、步调有序。

## 4、充分落实发挥河长制管理机制作用。

进一步完善各级河长制办公室协作机制，建立“河长+”机制，健全“河长+警长”“河长+检察长”。规范河长制的管理职责，加强河长制业务培训，进一步提高河长制制度化、标准化管理水平，保障兴隆河河长制高效运转，扎实推动河长制不断从“有名”、“有实”向“有能”、“有效”转变。

## 5、依法治水，广泛普法，加强流域水利法治建设。

大力宣传《中华人民共和国水法》《中华人民共和国河道管理条例》等法律法规，扩大舆论影响力，制定兴隆河流域管理办法，保证实行执法过程中有法可依、有法可循；水行政主管部门通过官方网站、微信公众号等平台扩大相关法律

法规知识的宣传，柔性执法，使得执法过程有力度更有温度，推进兴隆河流域生态保护和高质量发展。

#### 6、多方参与、统筹协调、齐抓共管。

实行政府主导，部门参与实施，以环保和水利、住建、林业部门为联合体，作为牵头单位负责本流域开发利用管理，实行环保优先，绿色可持续发展为核心的发展思路。各部门联合制定相关联合体工作制度，建立联合体首长制，签订工作责任书，实施联合办公，实行公众监督政策，促进兴隆河流域可持续发展，推动当地社会事业高质量发展。

#### 2.1.13.2 强化流域监督管理，提高治理水平

##### 1、建立有效的组织管理机构。

兴隆河流域成立以水行政主管部门牵头负责的监督管理综合领导小组，负责协调兴隆河流域水利监督工作，确保流域片区内水利监督工作按照上级部委统一部署有序开展。流域管理小组按照“1+N”模式建设监督管理组织机构，即1代表河长办，N个协助督查技术支撑单位，共同负责流域内的水利综合监督工作，组织开展流域各重点领域的督查。

##### 2、加强流域水利督查队伍建设。

水利部门主要依托河长办和河道管理站的专业技术人员组织专业技术人员建立专业督查队伍，严格按照《水利监督规定(试行)》与《水利督查队伍管理办法(试行)》的要求开展各项监督工作。同时对周边群众进行广泛宣传，充分发挥群众监督员的作用，对流域开展的各项工作进行义务监督。

##### 3、积极开展培训，提升监督管理人员专业技术水平。

充分利用管理培训机制，对流域管理专业技术人员进行培训，尤其是有针对性地进行管理能力提升方面进行系统培训。

#### 2.1.13.3 多方参与，积极协调，实现流域共管共治共享

1、建立健全公众参与机制，加强水利信息共享，依法公开政务，保障社会公众对水事事件的知情权、参与权和监督权，充分听取地方、部门及社会公众等各方面的意见和建议，发挥公众在宣传、管护、治理、决策等环节的作用，提高决策的科学化、民主化水平。

2、创新政府投资模式，激发市场活力，积极推广政府与社会资本合作模式，探索建立水污染防治和水资源保护等方面的生态补偿机制、风险补偿机制以及控制性水工程统一调度影响补偿机制，探索水权交易市场化途径，将各方面的人才、资金、技术运用于兴隆河流域治理和保护中。

3、“健全党委领导、政府主导、企业主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系的“一核三元”的流域治理结构。其中党的领导是不可动摇的核心，政府是负责推行各项流域治理举措的主导者，企业、社会组织和公众是流域治理中的协同主体和参与主体。有助于流域治理的有序运行和资源整合，并且为政府、企业、社会组织和公众等多方力量参与流域治理留下了制度性空间，可使各治理主体平等、公正地参与流域治理并发挥各自潜能。

4、引入协商民主理念，完善社会公众参与流域治理体系。以“河长制”为管理主体，充分发挥河长制的巨大优势。引入“民间河长”参与，实行大众化参与，实时管控，大力培育规范化非政府环保组织，畅通和规范企业、新社会阶层、社会工作者、志愿者等参与流域治理的途径，全面激发流域综合治理活力。。

#### **2.1.13.4 加大科技投入力度，强化科技保障**

充分利用当前科技发展前沿，依照“智慧水利”建设的相关标准和要求，以新时代高质量发展水利事业为目标，利用科技力量为支撑，充分运用云计算、大数据、人工智能、5G、物联网、移动互联等新一代信息技术，加大水利信息技术开发力度，建设覆盖兴隆河全流域的数字化、智慧化水利数据库。

1、建立流域生态环境信息资源共享数据库，将目前分散于水行政、生态环境、自然资源和规划、林业、农业农村等行政主管部门的流域生态环境信息接入统一数据库，打造流域治理综合数据库，建立水资源联合调度、洪水风险和水资源优化配置管理体系。建设水土保持和水生态修复管理系统，利用遥感技术建立综合立体感知体系站网建设，实现对水源地、水功能区等水质监测信息和水土保持、生物多样性等监测、监视，并对信息进行分析与预测，提升预测流域生态环境保护需求、预警流域生态风险的准确性、及时性，实现流域治理由“经验决策”向“大数据决策”转变。

2、优化河长制管理平台，利用水利划界确权成果，明确管控范围；结合中小河流治理规划和山洪沟治理任务，实现河流管理“一张图”，集水利工程自动

化、智能化、灌区自动测量、农村用水与基础设施管理、农村生活污水形成统一信息化管理，促进乡村振兴建设。

3、加大流域科技开发力度，利用南郑红色旅游大县的优势，充分挖掘水利红色资源，围绕狮子崖水库、法镇千年古镇、红军路等红色资源，结合法镇茶文化建设，利用科技智慧平台建设陈列馆、党史馆、红色文化馆等，盘活当地旅游资源，打造兴隆河流域创新新高地。

## 2.2 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。

### 2.2.1 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 2.2-1 所示：

表2.2-1 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	流域综合规划情况	符合性
1	《中华人民共和国水法》	<p>第八条规定：“国家厉行节约用水，大力推行节约用水措施，推广节约用水新技术、新工艺，发展节水型工业、农业和服务业，建立节水型社会”。</p> <p>第二十一条规定：“开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要”。</p>	《综合规划》提出坚持节水优先、量水而行的基本原则，要把水资源作为最大的刚性约束，坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”统筹优化生活、生产、生态用水结构，推动用水方式由粗放低效向节约集约转变，促进人口经济与水资源、水生态环境承载力相协调。	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。	《综合规划》规划原则：按照“多规合一”的要求，充分结合兴隆河治理相关规划，统筹资源环境承载能力和国土空间开发，结合兴隆河两岸现状及发展需要，探索治理开发和保护的新途径和管理的新模式。	符合
3	《中华人民共和国土壤污染防治法》	第十八条各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本次规划环评建议《综合规划》中规划的可能造成土壤污染的建设项目在后期实施过程中应按要求依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	符合
4	《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……”。	《综合规划》在兴隆河流域层面上，对防洪、水资源、灌溉、水力发电、水资源保护、水污染防治、水生态防治、水源涵养等方面开展了规划设计，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，组织实施取水总量控制和消耗强度控制管理制度”。	《综合规划》围绕水资源合理、高效开发利用，开展了流域水资源供需分析与配置，拟定了规划水平年流域用水总量控制指标。	符合
		第二十二条规定：“长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业”；根据本行政区域	根据汉中市生态环境科学研究所反馈的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划“三线一单”初步成果对照分析报告》可知：《综合规划》各工程均不涉及	符合



	<p>的生态环境和资源利用状况，制定生态环境分区管控方案和生态环境准入清单，报国务院生态环境主管部门备案后实施。</p>	<p>自然保护区。</p> <p>规划防洪治理工程主要建设河道堤防和护岸；规划建设的狮子崖水库工程2021年以来分别列入省水利厅、省发改委《陕西省“十四五”水利发展规划》(陕水发〔2021〕9号)、《市水利局、市发改委汉中市“十四五”水利发展规划》(汉水发〔2021〕278号)和《汉中市2022年重点项目计划》(汉政发〔2022〕7号)及《汉中市水资源保护利用专项规划》等专项规划建设工程；</p> <p>山洪沟灾害防治工程治理措施以堤防护岸、沟道疏浚工程为主。堤防工程为《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）》中允许的6类对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线的管控要求，堤防的建设还应履行相关行政手续，征求相关管理单位意见，并在施工和运行期严格实施各项环保措施，减缓和补偿对区域生态环境的影响。</p>	
	<p>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”。</p>	<p>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，兴隆河流域目前共有陈家河电站、打锣坪电站共2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，流域内陈家河电站拟退出，打锣坪电站进行整改。因此后期陈家河电站拟拆除。</p> <p>同时，本次规划拟新建狮子崖坝后电站，该电站的实施，将有效解决水库消能问题，保证水库安全稳定运行；同时电站的建设将给当地带来更多的经济效益和社会效益，极大地促进当地乡村振兴的发展</p>	<p>符合</p>
	<p>第二十六条规定：“国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部</p>	<p>《综合规划》提出统筹规划兴隆河岸线资源，严格岸线分区分类管控。按照保护优先的原则，合理划分岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区，</p>	<p>符合</p>

	<p>门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用”。</p> <p>第二十九条规定：“长江流域水资源保护与利用，应当根据流域综合规划，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>第三十六条规定：“丹江口库区及其上游所在地县级以上地方人民政府应当按照饮用水水源地安全保障区、水质影响控制区、水源涵养生态建设区管理要求，加强山水林田湖草整体保护，增强水源涵养能力，保障水质稳定达标”。</p> <p>第四十三条规定：“国务院生态环境主管部门和长江流域地方各级人民政府应当采取有效措施，加大对长江流域的水污染防治、监管力度，预防、控制和减少水环境污染”。</p> <p>第四十八条规定：“国家加强长江流域农业面源污染防治。长江流域农业生产应当科学使用农业投入品，减少化肥、农药施用，推广有机肥使用，科学处置农用薄膜、农作物秸秆等农业废弃物”。</p> <p>第五十二条规定：“国家对长江流域生态系统实行自然恢复为主、自然恢复与人工修复相结合的系统治理”。</p> <p>第六十一条规定：“长江流域水土流失重点预防区和重点治理区的县级以上地方人民政府应当采取措施，防治水土流失”。</p>	<p>严格管控开发利用强度和方式。要将岸线保护与利用规划融入“多规合一”国土空间规划体系。</p> <p>《综合规划》规划原则：坚持水资源综合利用、合理开发的原则。在服从防洪总体安排的前提下，优先安排城乡生活及必要的生态用水，统筹考虑供水、灌溉、发电的需要，努力满足人民群众对生活、生产、生态用水安全的需要；</p> <p>《综合规划》提出水资源保护的措施有：1、水域纳污能力与污染物入河量控制；2、入河排污口调整与整治；3、水源地保护；4、面源控制和内源治理；5、水资源保护监测。</p> <p>《综合规划》通过加强入河排污口监管、严格污染物入河总量控制、提高饮用水水源地污染防范等措施，减少对水环境的污染。</p> <p>《综合规划》坚持人与自然和谐，建立环境友好型社会的原则。在开发中落实保护、在保护中促进发展，处理好经济社会发展与水生态和环境保护、当前利益与长远利益之间的关系，维系河流健康，保障流域社会、经济、环境的可持续发展。</p> <p>根据《陕西省水土流失重点防治区划》，兴隆河流域涉及米仓山、巴山山地重点预防区，见图 2.2-1。</p>	<p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p>
--	--	---	-------------------------------

			《综合规划》明确坚持“预防为主、保护优先”的方针，针对流域内水土流失较为严重的区域，主要治理内容为坡耕地综合治理。加强对兴隆河流域水土保持监督管理，完善流域管理与区域管理相结合的管理体制。	
5	《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，由河道管理部门组织营造和管理，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>	《综合规划》中包含了岸线利用管理规划和水生态防治规划，提出了岸线利用保护措施及河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复和河流生态需水保障等河道治理措施，不涉及开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。	符合
6	《陕西省地下水条例》	<p>第三条地下水保护和利用遵循统筹规划、严格保护、节水优先、采补平衡、防止污染的原则。</p> <p>第四条地下水开发利用实行开采总量控制和水位控制制度，坚持水资源综合管理，地表水与地下水统一调度，优先使用地表水和其他替代水源。</p>	《综合规划》在保障河道内生态用水和强化节水的基础上，合理配置生产生活用水，优先保障生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业用水。《综合规划》中规划的水资源开发多为地表水，不涉及地下水开发。	符合
7	《国家级公益林管理办法》	<p>第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p> <p>第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p>	根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合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，本次规划范围涉及南郑区二级国家公益林，面积约40.34km <sup>2</sup> ，主要位于规划区上游，经比对《综合规划》中各项工程均不涉及“国家二级公益林”范围，因此各工程的实施不会对现有二级公益林产生影响。	符合

8	《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 2.2-2~图 2.2-4),兴隆河流域涉及永久基本农田;《综合规划》中规划的兴隆河狮子崖电站占地不涉及永久基本农田,但水库淹没区涉及基本农田,具体位置关系图见图 2.2-4,其他子工程均不涉及永久基本农田。因规划中狮子崖水库工程水库淹没区涉及基本农田,面积约 1.6814 公顷,规划单位已编制《基本农田补划方案》报省自然资源厅审查,本次环评要求《方案》通过审查后规划狮子崖水库工程方能实施</p>	符合
9	《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>	《综合规划》对流域干流和支流水质按照水功能区水质目标进行保护和管控。	符合
		<p>第十八条规定:“汉江、丹江流域饮用水水源保护区内禁止使用含磷洗涤剂、化肥、农药。县级以上人民政府根据水环境保护需要,可以采取禁止或者限制种植养殖措施,保证饮用水水质安全”。</p> <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>《综合规划》中水资源保护规划提出:以污水处理为重点,削减化学需氧量排放总量。加快污水处理设施建设,进一步完善污水收集管网,实施雨污分流,尤其是加大对居民分散居住区域污水管网建设的投入力度。促进产业结构和布局调整与优化,严格水资源配置和管理,严禁实施高耗能、高污染项目;大力推进水保障建设,实施清洁流域建设。积极推行清洁小流域建设,重点整治对生态功能有较大影响的排污口,打击乱倒垃圾等行为;</p> <p>进一步规范设置集中排污口,最大限度合并集中排污口,减少排污口数量;规范水源地建设,严格划定水源地保护范围,设置警示牌;加强水源地监测。通过对水源地的水质和水量进行监测,及时发现水源地的污染</p>	符合

			和水量变化情况，采取相应的措施进行处理。	
10	《汉中市汉江水质保护条例》	第四条规定：“汉江流域江河湖库水质应当符合水功能区划划定的水质标准；出境断面水质不低于国家地表水II类水质标准”。	《综合规划》中水资源保护以水功能区为控制单元，以水功能区纳污能力为约束条件，控制流域废污水和污染物入河量，遏制水污染。全流域水质确保达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），力争达到《生活饮用水水质标准》。	符合
		第十七条：市、县（区）人民政府应当坚持水质保护优先，依法规范渔业养殖、包装饮用水、亲水旅游、水电能源、航运等涉水产业发展，合理利用汉江流域水资源，促进绿色循环产业发展。	《综合规划》坚持水资源综合利用、合理开发的原则。在服从防洪总体安排的前提下，优先安排城乡生活及必要的生态用水，统筹考虑供水、灌溉、发电的需要，努力满足人民群众对生活、生产、生态用水安全的需要。	符合
		第二十二条规定：“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。汉江流域新建、扩建、改建水资源项目应当按照环境影响评价要求安装下泄流量设施，执行最小生态下泄流量和生态补水方案的规定，维持合理流量和合理水位，维护水体的自然净化能力”。	《综合规划》中狮子崖水库作为水资源项目，规划环评提出狮子崖水库需满足下游河道生态需求的下泄目标要求，根据《狮子崖水库工程初步设计报告》可知，狮子崖水库最小下泄生态流量为0.22m <sup>3</sup> /s，日均保证率均大于90%，同时符合电站生态流量管理制度等相关要求，运营期能保障下泄生态流量，维护生态平衡。	符合

## 2.2.2 相关规划、区划符合性分析

### 2.2.2.1 与上位规划的符合性分析

表2.2-2 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	流域综合规划情况	符合性
----	--------	------	----------	-----

1	<p>《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》</p>	<p>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。坚持节水优先，完善水资源配置体系，建设水资源配置骨干项目，加强重点水源和城市应急备用水源工程建设。实施防洪提升工程，解决防汛薄弱环节，加快防洪控制性枢纽工程建设。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”。</p>	<p>本规划的目标：防洪安全保障能力全面提升，基本建成可靠的流域防洪减灾体系，重要防护对象设防标准达标率达到100%，兴隆河段防洪标准达到10年一遇，节水型社会建设基本建成；城乡供水安全保障能力显著提升，供水保证率达到95%以上；基本完成流域内灌区续建配套、现代化改造与高标准农田建设，农田灌溉水有效利用系数提高到0.55以上。</p>	符合
2	<p>《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》</p>	<p>第二十章规定：坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，构建水供给保障、水灾害防御、水生态治理、水资源监管“四个体系”，支撑经济社会高质量发展。优化完善水资源配置骨干网络，推进重点水源、跨流域水资源调配等建设，构建互联互通、丰枯调剂、多水源联合调配的区域供水网络体系。完善黄河小北干流、渭河、汉江、无定河等重点河流防洪设施，补齐中小河流防洪、城乡排涝、病险水库加固等薄弱环节突出短板，强化江河湖泊和水工程防洪调度，提升水灾害防御能力。推进渭河流域、黄土高原泥沙集中来源区、南水北调中线水源涵养区等重点区域水生态治理。加强城市供水应急备用水源建设，积极实施城乡一体化和联村并网集中供水工程，抓好大中型灌区续建配套和现代化改造。提升水利基础设施网络化、信息化监管水平。</p>	<p>优良水生态得到全面维系。实现水资源有效保护，流域水功能区、水源地水质达标率维持100%；实现全流域生态水量满足管理要求，生态流量保证率达到90%以上；保证湿地面积不减少、生态功能不退化；水土流失得到全面治理，水土保持率达到72%以上。</p> <p>流域管理现代化基本实现。流域治理水平明显提高，协调联动的流域高效管理格局基本形成。</p>	
3	<p>《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》</p>	<p>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”。</p> <p>第十一章规定：“持续改善生态环境质量。科学组织实施生态保护和修复重大工程，着力打好污染防治攻坚战，推动生态环境质量持续好转。增强水土保持能力、加强流域污染治理”。</p> <p>第二十六章规定：“推进基础设施现代化建设。力争建成城固焦岩等大型水库、进一步完善汉江等主要支流防洪体系建设；实</p>	<p>兴隆河流域位于汉中市南郑区，属于陕南绿色循环发展地区。《综合规划》包括防洪、灌溉、供水、水生态、水资源保护等多方面，规划的实施将提升兴隆河流域水安全保障能力，提高流域生物多样性保护，保障粮食安全和重要农产品供给，推动新阶段水利高质量发展，为经济社会持续健康发展提供有力支撑。</p>	符合

		施城固等县城供水扩能改造，加强应急备用水源工程建设，推进老旧供水管网改造和水源地保护，提升城市供水安全保障水平”。		
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》	<p>第四章 重点任务</p> <p>第二节 坚持生态优先，守护绿水青山</p> <p>2.推进水生态修复和水环境整治。加强江汉及支流水生态保护与修复，推动水生态修复工程，强化湿地保护与利用。推动水环境治理与水质保护工程，强化污染减排及综合治理，推动污水资源化利用，推动重点河段防洪工程建设，推进城镇排水系统雨污分流建设，加快污水处理设施建设与改造，加快农村生活污水治理体系建设，推进污水资源化利用工作，加大汉江及支流沿线截污纳管，确保汉江及支流水质稳定达标。强化城镇集中式饮用水源保护区建设，加快云河水库城市供水及梁山镇梁西村汉江上游备用水源地建设与保护，筑牢用水安全保障。</p>	《综合规划》包括防洪、灌溉、供水、水生态防治、水资源保护等多方面，规划拟实施河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复和河流生态需水保障进行生态综合治理，规划的实施将防洪安全保障能力全面提升，城乡供水安全保障能力显著提升，实现水资源有效保护，流域水功能区、水源地水质达标率维持100%；实现全流域生态水量满足管理要求，生态流量保证率达到90%以上；可保证湿地面积不减少、生态功能不退化；水土流失得到全面治理。	符合
5	《汉中市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》	<p>第五章 国土空间生态格局</p> <p>第一节 总体格局</p> <p>(4)巴山水土流失重点防治区一加强流域防护林体系建设、退耕还林还草等工程的监测、监督与评估，合理规划，采取工程、生物等措施，提升生态服务功能；采取修建水平梯田、坡面水系整治、蓄水保土等保护性水土保持耕作措施，防治水土流失治理，提高水土保持功能。</p> <p>第二节 修复分区</p> <p>四、巴山水土流失重点防治区</p> <p>本区域范围包括：南郑区法镇、濂水镇、两河镇、牟家坝镇、青树镇、湘水镇；</p> <p>修复主导方向：以水土流失防治为主，加强流域防护建设，开展坡耕地综合治理，提高水土保持功能。</p> <p>修复策略为：在生态空间，加强长江流域防护林体系建设、退耕还林还草等工程的监测、监督与评估，合理规划，采取工程、生物等措施，提升生态服务功能；在农业空间，对坡耕地进行综合治理，实施坡改梯工程、坡面水系整治、蓄水保土等保护性水土</p>	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土流失重点防治区，本规划包括水源涵养与水土保持，水源涵养保护措施以自然修复为主、人工修复为辅，主要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；水土保持，坚持“预防为主、保护优先”的方针，流域重点以加强封育保护和封禁管护为主，保护天然林草，完善巡查管护制度，适当设置界桩、围栏和标牌；封育区禁止开垦、采石、采砂、取土、砍伐及其他毁林行为；禁止25°以上陡坡地开垦种植农作物，鼓励25°以下的坡耕地退耕还林还草，积极营造水源涵养林、水土保持林、护岸林。主要治理内容为坡耕地综合治理。	

	保持耕作措施，对溪沟实施疏溪固堤和水生态修复，防治水土流失治理，提高水土保持功能。	
--	---	--

### 2.2.2.2 与其他相关规划的符合性分析

表2.2-3 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	流域综合规划情况	符合性
1	《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》	第五章规定：“坚持山水林田湖草系统防治，以小流域为单元开展水土流失综合治理，重点对 17 个水土流失治理类优先控制单元实施高标准治理，推进林草植被建设、坡面及沟道防御设施建设，控制水土流失，减少面源污染，有效保护水土资源可持续利用”。	《综合规划》提出坚持“预防为主、保护优先”的方针，流域重点以加强封育保护和封禁管护为主，保护天然林草，完善巡查管护制度，适当设置界桩、围栏和标牌；封育区禁止开垦、采石、采砂、取土、砍伐及其他毁林行为；禁止 25°以上陡坡地开垦种植农作物，鼓励 25°以下的坡耕地退耕还林还草，积极营造水源涵养林、水土保持林、护岸林，同时针对流域内水土流失较为严重的区域，进行坡耕地综合治理	符合
2	《“十四五”水安全保障规划》	实施国家节水行动，强化水资源刚性约束。大力推进农业节水增效、深入推进工业节水减排、全面加强城镇节水降损、健全节水机制。	《综合规划》明确提出本规划坚持“先地表水、后地下水”、“开源和节流”并重，采取“节水优先、治污为本、多渠道开源”的水资源开发利用方式，在需水预测基础上，通过水源功能调整，合理确定建设规模，根据兴隆河流域实际情况开发地表水资源，解决城乡居民生活与灌溉供水安全问题。	符合
		加强水源工程建设。加快开展列入流域及区域规划，符合国家区域发展战略且不涉及生态保护红线等环境因素制约的重点水源工程前期工作，条件具备加快建设。	《综合规划》拟修建狮子崖水库供水工程，狮子崖水库坝后电站工程属于南郑区政府总体规划工程，正在加快筹备建设中	
		加强水土保持和河湖整治，提高水生态环境保护治理能力。	《综合规划》明确了兴隆河流域治理与保护任务，同时制定了水土保持、水资源保护等方面的专业规划，统筹解决水灾害、水资源、水生态、水环境的重要问题，支撑区域经济社会高质量发展。	



3	《陕西省“十四五”水利发展规划》	规划从全局和战略的高度，“立足省内、南调汉水、北引黄河、纵横成网”，系统提出了以加快重点引调水和调蓄工程建设，持续完善“五大工程体系”基础设施，优化提升“五大支撑体系”保障能力，构建陕西现代化综合水网为目标的水安全保障体系。	《综合规划》构建以水源涵养和水资源保护、防洪减灾、水生态修复与保护为主的水利发展格局	符合
4	《汉中市“十四五”水利发展规划》	严格落实《汉中市实施国家节水行动方案》，推进县域节水型社会和水利行业节水机关建设；按照“重保护、促修复”的思路，加强汉江流域水源涵养；构建汉中水利智慧网。	《综合规划》明确提出加强节水技术的研发，加快推广各种先进适用的农村节水灌溉技术、工业生产节水技术、废水资源化技术、中水回用技术等。大力培育和发展节水产业，推广应用各种适合的节水灌溉技术，在城镇普及节水型生活用水器具。	符合
5	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	坚定不移贯彻新发展理念，以生态优先、绿色发展为导向，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展为关键，以布局优化、结构调整和机制保障为手段，充分发挥生态保护的引导、优化和倒逼作用，统筹推进供给侧结构性改革，建立健全绿色低碳循环发展经济体系，积极培育绿色产业新动能，以生态环境高水平保护推进经济高质量发展。	《综合规划》包括防洪、灌溉、供水、水土保持、水资源保护等多方面，规划的实施将提升兴隆河流域水安全保障能力，提高流域生物多样性保护，保障粮食安全和重要农产品供给，推动新阶段水利高质量发展，为经济社会持续健康发展提供有力支撑。 《综合规划》明确了兴隆河流域治理与保护任务，同时制定了水土保持、水资源保护等方面的专业规划，统筹解决水灾害、水资源、水生态、水环境的重要问题，支撑区域经济社会高质量发展。	符合
6	《汉中市“十四五”生态环境保护规划》	《规划》从生态保护、环境治理、应对气候变化、环境风险防控 4 个方面设定了 23 项指标。以水生态环境质量改善为核心，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，坚持污染减排与生态扩容两手发力，协同推进沿岸和水体、陆域和水域保护与治理，力争“十四五”期间全市水环境质量优良，水生态系统功能持续恢复，水资源、水环境、水生态安全稳定格局基本形成，确保“一泓清水永续北上”。		
7	《南郑区“十四五”生态环境保护规划》	健全水环境目标管理制度。优化以控制断面和水功能区统筹兼顾的地表水环境质量目标管理，强化各级行政辖区责任，国、省和市控断面水质长期稳定达标。建立流域生态环境质量目标管理体系，加强顶层设计，严守生态保护红线、水环境质量底线和水资源利用上限，合理生态布局，分区施策，统筹推进水陆污染治理与生态保护修复。 (2) 水资源配置 新建狮子崖水库一座，总库容 620 万方，全力保障河道生态		

		<p>基流。</p> <p>(4) 水环境质量改善</p> <p>推进全区河、库及农村水系等综合整治，对农村小河道、山洪沟进行全面治理，加强水资源保护、水域岸线管控、水污染防治、水生态修复和水执法监管等工作。</p>		
8	《汉中市南郑区“十四五”水利发展规划》	<p>4 规划总体布局</p> <p>4.1 总体布局</p> <p>4.1.1 新建水库布局规划</p> <p>新建狮子崖水库一座，坝高 63.5m，总库容 620 万 m<sup>3</sup>，建成后将为南郑区法镇、牟家坝镇和小南海镇片区 8000 亩水稻灌区、1.2 万亩茶园、1 万亩烟草种植区域提供灌溉水源，同时能有效缓解下游冷惠渠灌区灌溉用水紧张局面。</p> <p>4.2 规划体系</p> <p>4.2.1 防洪抗旱减灾</p> <p>①江河治理：新修、加固濂水河、冷水河等干支流堤防 62.9 公里，规划投资 41444 万元。</p> <p>②病险水库治理：病险水库除险加固 19 座，规划投资 2603 万元。</p> <p>5 水利发展规划建设重点任务</p> <p>5.2.2 水源工程建设</p> <p>新建狮子崖水库一座，坝高 63.5m，总库容 620 万 m<sup>3</sup>。规划投资 31498 万元。</p> <p>5.2.3 城乡供水工程建设</p> <p>城区供水新建水厂一座，日供水能力 12 万 m<sup>3</sup>，铺设供水管网 36.5km，规划投资 51336 万元。</p>	<p>《综合规划》包括防洪、灌溉、供水、水土保持、水资源保护等多方面，其中防洪规划包括防洪工程、山洪沟治理；灌溉规划包括水源工程中的狮子崖水库建设、灌区节水改造等；供水规划包括拟修建狮子岩水库供水工程，拟分两期建设，一期工程建设内容为狮子崖水库大坝枢纽及坝后电站，二期工程建设内容为输水管线及水厂。狮子崖水库的水经过电站消能后，进入二期输水管道，将原水引至下游各水厂，经过水厂处理后的水接入各镇区现有供水管网。</p> <p>本次规划拟新建狮子崖坝后电站，该电站的实施，将有效解决水库消能问题，保证水库安全稳定运行；同时电站的建设将给当地带来更多的经济效益和社会效益，极大地促进当地乡村振兴的发展。</p>	符合

### 2.2.2.3 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 2.2-4 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。	<p>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。</p> <p>兴隆河流域综合规划包括防洪、灌溉、供水、水资源保护等多方面，规划的实施将提升兴隆河流域水安全保障能力，提高流域生物多样性保护，保障粮食安全和重要农产品供给，推动新阶段水利高质量发展，为经济社会持续健康发展提供有力支撑。</p>	符合

2、与《陕西省生态功能区划》协调性分析

表 2.2-5 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>《综合规划》的实施把水土流失治理与当地产业结构调整、农业面源污染防治、农村人居环境改善、农业生产能力提高、农民增产增收和生活质量提升结合起来，统筹水源涵养、封育保护、生态修复等措施，《综合规划》的实施使得流域水源涵养能力稳步提升，流域生态保护进一步巩固</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》，兴隆河未列入确定的水功能区划河流中，兴隆河属汉江流域，为冷水河右岸一级支流，其下游冷水河水质目标为 II 类水体，结合区域水环境功能区划，本次环评确定兴隆河水质保护目标为 II 类水域功能标准。

《综合规划》提出：加快集镇污水处理设施建设，进一步完善污水收集管网，实施雨污分流，削减集镇生活污水污染物入河量。进行排污口整治；加强兴隆河水生态和水环境保护力度，提升水源地保护。因此，《综合规划》与《陕西省水功能区划》的相关要求是相符的。

#### 2.2.2.4 与各专项规划之间的协调性分析

《综合规划》包括防洪规划、水资源规划、供水规划、灌溉规划、水利发电规划、地表水资源保护规划、水污染防治、水生态防治、水源涵养与水土保持规划、岸线利用管理规划、流域综合管理规划等，各专项规划之间既具有互补性、协调性，也存在叠加影响性。

水资源配置方案提出了 2035 年水平水资源配置方案，总配置水量 2703 万 m<sup>3</sup>。其中居民生活配置水量 729 万 m<sup>3</sup>，一产配置水量 1828 万 m<sup>3</sup>，二、三产配置水量 875 万 m<sup>3</sup>。为缓解本流域水资源短缺问题，规划采取了开发新的水源工程（狮子崖水库）补给下游城镇的供水和灌溉安全，灌区实施配套节水灌溉设施改造，提升雨水资源利用率和灌溉水利用率。规划提出了优化水资源配置、城乡供水、灌溉发展等一系列重点建设项目，建设项目施工期将会对区域生态环境造成短暂不利影响，破坏区域地表水、地下水及生态安全。而水资源保护规划中，更是提出一系列措施，保障地表水水质安全，因此水资源配置方案、供水规划、水生态防治规划、水资源保护规划相辅相成，具有较好的互补性。

水土保持规划和水资源保护规划对供水规划等具有较好的互补性。水土保持规划实施可防止水源工程建设产生水土流失、控制流域水土流失、保护区域生态环境。此类工程不仅可以减缓水土流失，保障基本农田，还可有效治理农业面源污染，减少泥沙入河量，为水生态环境保护起到一定作用。

水资源保护规划主要采取的是污染物入河量控制措施，实施对兴隆河内源治理（河道清淤）、面污染源的控制，有利于兴隆河水质的保护，保障人畜饮水安全，

促进流域水环境良性循环，有利于水资源永续利用和区域社会经济可持续发展。

防洪规划明确规划下游平川段是流域防洪重点，确定兴隆河段防洪标准为10年一遇洪水设计，规划治理的防洪工程有17段，均为有防洪任务但没有治理的段落，保护对象为耕地或人口，总长11150m；通过加快推进堤防护岸建设，补齐工程短板，全面提升防洪能力，确保法镇沿河居民、农田的防洪安全。

灌溉与供水规划、防洪规划对土地资源利用的影响，对水生生物影响存在叠加性。规划狮子崖水库工程运行将对重要生境、物种多样性等产生累积影响。水环境保护规划是对上述影响的互补，通过加强栖息地和重要生境保护等措施，有效减缓上述影响。

《综合规划》中水土保持规划、水资源保护规划、灌溉与供水规划、防洪规划等专项规划间的协调充分体现了“在保护中开发，在开发中保护”的可持续发展理念。

## 2.2.3 与“三线一单”管控要求协调性分析

### 2.2.3.1 三线一单符合性分析

“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 2.2-5。

**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 2.2-6。

表 2.2-6 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	根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（详见附件）可知：规划范围约涉及优先保护单元中生态保护红线的面积约 2.41km <sup>2</sup> ，单元要素属性为水土流失、水源涵养生态保护红线，约 104.97km <sup>2</sup> 位于一般保护单位范围内。 《综合规划》中规划的各项工程均不涉及生态保护红线。	符合
资源利用上线	兴隆河流域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。《综合规划》实施后，通过水源涵养、水资源保护等各项措施，规划水平年，兴隆河流域总体水环境质量将得到改善。	符合
环境质量底线	根据现状调查，兴隆河流域水质现状良好，能满足相应水功能区水质目标要求。《综合规划》实施后，通过水源涵养、水资源保护等各项措施，规划水平年，流域水环境质量达标率达到100%。	符合
环境准入清单	依据《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》《汉中市生态环境准入清单》，针对流域综合规划中的防洪减灾、灌溉、供水、水土保持、水力发电等工程项目，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。

### 2.2.3.2 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《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划与汉中市“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 2.2-5，复函给出本次流域规划环境准入负面清单，见下表 2.2-7。

表 2.2-7 南郑区兴隆河流域环境准入负面清单

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，构筑汉中盆地北部的生态屏障	<p>本规划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。要加强现有林地保护，实施退耕还林，逐渐扩大林区；推进“天保工程”和植树造林工程开展，通过乔木混交、乔灌木结合建立立体生态系统，保持生物多样性，进一步增强水源涵养功能。</p> <p>规划加强封育保护和封禁管护为主，保护天然林草，完善巡查管护制度，适当设置界桩、围栏和标牌；封育区禁止开垦、采石、采砂、取土、砍伐及其他毁林行为；禁止 25°以上陡坡地开垦种植农作物，鼓励 25°以下的坡耕地退耕还林还草，积极营造水源涵养林、水土保持林、护岸林。同时综合治理主要针对流域内水土流失较为严重的区域，主要治理内容为坡耕地综合治理。</p>	符合
	污染排放管控	<p>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。</p> <p>2.农村生活污水处理：因地制宜地建设农村污</p>	《综合规划》提出水污染防治以水功能区划为基础，落实最严格水资源管理制度，严格控制水功能区入河污染物排放标准及总量，在集镇、移民安置点、沿岸自然村全部建成污水处理厂（站）；加强生	符合



		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。	生活污水、生活垃圾、农村畜禽养殖业和农村种植业等面源污染治理，进一步维持改善兴隆河水质，保证冷水河干流水质达标。	
	环境 风险 防控	1.加强饮用水水源地环境风险管控。	《综合规划》提出加强兴隆河水生态和水环境保护力度，提升水源地保护。主要措施一是规范水源地建设，严格划定水源地保护范围，设置警示牌；二是加强水源地监测。通过对水源地的水质和水量进行监测，及时发现水源地的污染和水量变化情况，采取相应的措施进行处理。同时，加强对水源地周边环境的监测，防止周边环境对水源地的污染。三是加强水源地保护宣传。通过开展水源地保护宣传活动，让公众了解水源地的的重要性和保护水源地的措施，增强公众环保意识，提高公众对水源地保护的重视程度。四是加强水源地管理，建立健全水源地管理制度，加强对水源地的管理和监督，确保水源地的水质和水量符合国家标准。	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。	本次规划建设狮子崖水库将是一座以供水、灌溉为主，兼顾改善生态环境、防洪和发电等综合利用的IV等小（1）型水库。兴隆河流域目前主要需水量共计1762万m <sup>3</sup> ，规划水平年，兴隆河流域主要需水量共计2703万m <sup>3</sup> ，而兴隆河流域地表水资源藏量约为23040万m <sup>3</sup> ，远远大于需水量，因此兴隆河流域供水能够满足规划水平年需水要求，且进一步开发利用的优势明显，具有可开发潜能。 《规划》中提出灌溉规划思路：同时对现有灌溉工程进行充分配套、节水改造、现代化改造，大力提高灌溉水利用效率。	符合

规划涉及优先管控单元准入要求

管控 单元 类别	环境 管控 单元 名称	要素 属性	管控 维度	管控要求	本规划情况	符合性
优先 保护 单元	汉中 市南 郑区	水土 流 失、	空间 布局 约束	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	根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合规划与汉中市生态环境分区管控成果	符合

	<p>优先保护单元1</p>	<p>水源涵养生态保护红线</p>	<p>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）》等相关要求进行管控。</p> <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>生态保护红线内自然保护区核心保护区外，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。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。</li> <li>2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。</li> <li>3.经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。</li> <li>4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</li> <li>6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</li> <li>8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。</li> <li>9.法律法规规定允许的其他人为活动。</li> </ol> <p>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。生态保护红线内允许的有限人为活动及涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见，涉及自然保护区的，应征求林业主管部门或自然保护区管理机构意见。</p> <p>（二）加强有限人为活动管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度</li> </ol>	<p>对照分析的复函》（详见附件）可知：规划范围约 2.41km<sup>2</sup> 位于水土流失、水源涵养生态保护红线范围内。</p> <p>经比对，规划中各项工程均不在“水土流失、水源涵养生态保护红线”范围内。</p>	
--	----------------	-------------------	---	---	--

			<p>和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。</p> <p>2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。</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>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。</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> <p>二、严格生态保护红线占用审批</p> <p>生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西</p>		
--	--	--	---	--	--

				<p>省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求办理用地审批。</p> <p>1.国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目。国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。</p>		
优先保护单元	南郑区优先保护单元2	（一般生态空间）林草地	空间布局约束	<p>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>按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。</p>	<p>经比对，规划范围约32.21km<sup>2</sup>涉及林草地。《综合规划》中各项工程均不涉及规划范围内“林草地”优先保护单元范围，因此各工程的实施不会对现有规划区划定的林草地产生影响。</p>	
优先保护单元	南郑区二级国家公益林	（一般生态空间）二级国家公益林	空间布局约束	<p>1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进</p>	<p>经比对规划范围约 40.34km<sup>2</sup>涉及二级国家公益林。</p> <p>《综合规划》中各项工程均不涉及“国家二级公益林”范围，因此各工程的实施不会对现有二级公益林产生影响。</p>	符合
一般管控单元	南郑区一般管控单元	/	/	<p>1.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。</p>	<p>根据上文总体要求比对结果可知，本次《综合规划》符合汉中市生态环境总体准入清单中相关生态环境保护要求。</p>	符合

元1					
----	--	--	--	--	--

## 2.2.4 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）》中第九章第二节 推动重大水利工程建设中推进骨干水源工程建设相关内容可知：全面推进骨干水源工程建设，重点加快城固焦岩水库、勉县玉带河水库建设；积极推进南郑狮子崖、镇巴自强、留坝木桶沟等小型水库建设，不断优化水资源配置，提升城乡供水能力。规划建成石门供水、南郑云河水库供水工程，不断优化资源配置，提升城乡供水能力。

本次《综合规划》中规划拟修建狮子崖水库，狮子崖水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的IV等小型水库，该规划工程符合《汉中市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划的水源工程。

### 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）》中第六章打造集约高效的城镇空间中第二节可知：法镇的城镇等级规模为三级镇，即一般镇，其城镇智能结构为文化旅游型城镇；同时对照第十章第二节推动重大水利工程建设可知：狮子崖水库属于规划的骨干水源工程，同时狮子崖水库供水厂属于规划的重大水利工程。

本次《综合规划》中规划拟修建狮子崖水库及供水工程，规划的实施符合《南郑区国土空间总体规划（2021-2035年）》中相关工程规划。

### 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 2.2-2~图 2.2-4），兴隆河流域范围内涉及永久基本农田、城镇开发边界和生态保护红线，经比对《综合规划》中规划的各项工程均不涉及城镇开发边界及生态保护红线，规划的狮子崖水库坝后电站占地不涉及永久基本农田，但规划的狮子崖水库库区及淹没区涉及基本农田，规划实施单位已编制《基本农田补划方案》报省自然资源厅审查，要求《方案》审查通过后严格按照《方案》及资源厅意见实施。

综上，兴隆河流域综合规划符合“三区三线”相关要求。

## 3 现状调查与评价

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

兴隆河是冷水河的一级支流，发源于汉中市南郑区法镇四季坪村米仓山北麓的小西沟，河源高程 2000m，由东南流向西北，贯穿整个法镇，依次流经法镇的水磨村、新房村、打锣坪村、法镇村、梓潼村、李子垭村、茨坝村、曹家坝村、新店子村，于牟家坝镇两河口村汇入冷水河，流域面积 192km<sup>2</sup>，河长 31.6km，平均比降 27.2%。河道全流域均位于山区，区内植被茂密。

流域面积在 10km<sup>2</sup> 以上支流 3 条，其分别是红岩河：河流长 6.4km，控制流域面积 16.3km<sup>2</sup>，河道平均比降 26.5%；马家河：河流长 9.6km，控制流域面积 36.0 km<sup>2</sup>，河道平均比降 24.0%；沙河：河流长 7.4km，控制流域面积 18.8km<sup>2</sup>，河道平均比降 23.2%。兴隆河流域地理位置图见图 3.1-1。

#### 3.1.2 地形地貌

兴隆河流域地处米仓山北坡，水磨河与西河口向斜之北翼边缘地带，区内大的水系总体上由南向北流，受水流长期在侧向侵蚀和下切作用下，河道两岸常形成陡峭岸坡或狭长单薄的山梁。法镇地处浅山丘陵地带，地势呈两边高、中间低的特点。境内最高点位于干旗山，海拔 1300 米；最低点位于茨坝村冤枉桥，海拔 750 米。

本区处于龙门~大巴台缘隆褶皱带北部，北与秦岭褶皱系毗邻，工程区北以古老的下元古界侵入岩为主；南面为地台型浅海相沉积盖层分布区，区域稳定性相对较好。

地形地貌主要受地层岩性、地质构造及水流冲蚀作用等共同影响，形成三种不同的地形地貌：花岗闪长岩基岩山区；杨河沟、付家沟及干流兴隆河（兴隆河）交汇处河口冲积堆积区；以及灰岩组成峡谷型库区，区内断层主要为 F1 断层，断层破碎带宽度最大约 1.5m，产状为：N75° E. NW∠84°

不良物理地质现象主要有滑坡和崩塌，主要分布于 F1 断层下游的三河交汇

处冲积堆积区；地下水主要为灰岩地区岩溶水，次要为花岗闪长岩、砂岩等地层风化破碎带中的裂隙性水，均向河床排泄，不存在渗漏问题。

### 3.1.3 气象水文

流域属北亚热带湿润季风气候区，其特点是：四季分明，夏无酷暑，冬无严寒。流域内有小坝、法慈院，三华石等雨量站，其多年平均降雨分别为 1701mm，1218.5mm 及 949.2mm，雨量由南向北递减，河流山区段位于降水高值区。流域内暴雨、连阴雨多集中在 7、8、9 月，占全年降雨的 56.9%，有时 6 月有暴雨发生。流域内洪水主要由降雨产生，多集中在 7~9 月，多呈峰高量小的单式洪峰，水位流量关系稳定。流域内多年平均气温 14.2℃，绝对最高气温 36.6℃，绝对最低气温 -8℃，多年平均湿度 80%，全年无霜期 254 天，年平均风速 1.3m/s，年平均最大风速 11.3m/s，风向以东南风为主。年日照时数为 1736h，最冷月 1 月平均气温 0~3℃，最大冻土层深度 0.8m。

### 3.1.4 水资源特征

南郑区多年平均水资源总量为 24.4 亿立方米。其中地表水资源量为 23.5 亿立方米，占水资源总量 96.5%；地下水资源量为 0.862 亿立方米，占水资源总量 3.5%；人均占有水资源量 4357 立方米。水资源丰富，但时空差异大，分布不均，季节降水量丰枯悬殊，正常年份降雨集中在夏秋季节，冬春季多旱；个别年份夏季或秋季干旱，降雨相对集中；洪涝与干旱交替出现。年径流深度的分布规律与降水的分布规律相一致。境内地下水来源于降水和地表水的渗入补给，因丘陵、山区地下水埋藏较深，开发利用较困难，平川类型区实际可开发总量 0.636 亿立方米，占全区地下水净资源总量的 73.7%。南郑区 2016 年平均降水量 672.1mm，汛期多地降雨量比多年同期值偏少，7-9 月唯有冷水河上游的小坝、法镇达到了多年平均值；区域降水 290mm，仅占多年平均值 560mm 的 51%。

兴隆河流域多年平均降雨量 1300mm 以上，降雨多集中在 5-9 月。占多年平均降水量的 73.6%；兴隆河流域可使用的资源主要包括地表水和地下水，兴隆河地表水和地下水资源丰富，水力蕴藏量潜能较大。根据现场实际查勘，兴隆河流域目前取水均为取用地表水，不存在使用地下水的情况；本次规划的取用水项目均不涉及地下水的取用，因此本次规划不进行地下水的计算评估。兴隆河流域地表水资源量为 23040 万 m<sup>3</sup>。



### 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 2823 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 水文水资源现状调查与评价

### 3.2.1 水资源总量

兴隆河流域多年平均降雨量 1300mm 以上，降雨多集中在 5-9 月。占多年平均降水量的 73.6%；流域地表径流主要由降水补给，年径流深高值区位于流域南部的米仓山区，径流深达 1000mm 以上，由南部山区向北部丘陵沟壑区逐步递减，年际变化大，年内分配不均。

兴隆河流域可使用的的水资源主要包括地表水和地下水，兴隆河地表水和地下水资源丰富，水力蕴藏量潜能较大。根据现场实际查勘，兴隆河流域目前取水均为取用地表水，不存在使用地下水的情况；本次规划的取用水项目均不涉及地下水的取用，因此本次规划不进行地下水的计算评估。兴隆河流域地表水资源量为 23040 万 m<sup>3</sup>。规划区水系图见图 3.2-1。

### 3.2.2 水资源开发利用现状及评价

#### (1) 现状用水概况

兴隆河流域已建成的各类取用水工程主要有农村人饮工程、已建成电站发电用水、灌区取水工程三大类，取用水均为地表水；规划狮子崖水库取水，取用水为地表水。其中已建成的陈家河、打锣坪 2 座电站取用水后通过水轮机下泄至下游河道，对河道水量没有影响。

兴隆河沿岸的村庄群众饮用水主要来源于两个途径，一是在兴隆河及其支流修建低坝拦蓄通过管道引入蓄水池进而供给各户；二是群众通过在房前屋后的沟

渠修建蓄水池，通过管道自接入户。全流域现有供水工程 130 余处，其中 100 人以上集中供水工程 21 处，其余均为 100 人以下分散供水工程，水源以兴隆河及其支沟地表水为主，取水方式主要为拦水低坝加渗井。由于上述两种方式都是直接从河沟道引水，受周围环境和季节影响较大，供水保证率不高，尤其是在汛期，受上游洪水影响，水质浑浊，饮水安全得不到有效保障。

兴隆河流域目前有灌区面积 0.81 万亩，通过沿兴隆河河道布置的 11 道堰坝蓄水，通过引水渠道进行灌溉。灌区作物主要以水稻、小麦、油菜、烟叶为主，一年两熟。兴隆河流域现状沿河 11 处小型拦河水坝或堰坝分别为桂花村水坝、法镇水堰、八宝村水坝、梓童村水坝、后河村水坝、李子埡水坝、黄家沟村水坝、茨坝村水坝 1、茨坝村水坝 2、曹家坝村水坝、新店子村水坝。其中最大坝高不超过 3.5m，工程规模小，引水流量小。

现状灌溉的河道堰均建设于上世纪七十、八十年代，为低坝引水，无调节能力，经多年运行，部分已被冲毁，有的也破损严重，原有控制灌溉面积已经大幅缩减。由于河流上游目前无控制性水源工程，主要受河道自然来水不均情况影响，灌溉高峰期缺水问题严重。

总体来说，兴隆河的水资源储量较丰富，现状开发利用程度较低。

### (2) 现状用水量及现状用水水平分析

目前，兴隆河流域的供水对象主要包括当地群众生产生活用水、企事业单位用水、工矿企业用水及社会公共事业用水。流域内总人口约 1.78 万人，常住人口 1.03 万人，按照农村人口最高日居民生活用水定额取 70 L/人·天，镇区人口最高日居民生活用水定额取 100L/人·天考虑，兴隆河流域目前居民年用水量约为 646 万 m<sup>3</sup>。考虑公共建筑用水、养殖专业户用水及其他未预见用水等兴隆河流域用水约为 491 万 m<sup>3</sup>。

兴隆河流域目前灌区面积 0.81 万亩，灌区作物主要以水稻、小麦、油菜、烟叶为主，经核算年需水量 625 万 m<sup>3</sup>。

综上，兴隆河流域目前主要需水量共计 1762 万 m<sup>3</sup>。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万 m<sup>3</sup>，远远大于需水量，因此当前兴隆河流域供水能够满足需水要求。

## 3.2.3 现状水资源开发利用程度评价

### 3.2.3.1 水资源开发利用程度

兴隆河流域多年平均水资源总量 23040 万  $m^3$ ，现状年供水量 1762 万  $m^3$ ，水资源开发利用率为 7.65%，流域水资源具有一定开发潜力。

### 3.2.3.2 水能资源开发利用程度

兴隆河流域目前有已建成电站 2 座，均位于兴隆河干流。已建成 2 座电站分别是陈家河电站和打锣坪电站。

陈家河水电站（原桂花电站）位于南郑区法镇以南，电站距县城 49km，距法镇 7km，是一座引水式电站。陈家河电站于 1985 年规划设计，1986 年开工建设，1987 年 12 月投入运行，设计初主要用于解决当地农村生产生活用电。陈家河电站原设计引水流量 0.2 $m^3/s$ ，多年平均流量 1.86 $m^3/s$ ，装机容量 40kw。2003 年由原南郑区水工队进行陈家河电站技改工程扩初设计，增加一台装机容量为 160kw 的机组，并对原 40kw 机组进行改造。技改后引水坝长 25m，高 3.1m，电站设计水头 25.5m，总装机容量 200Kw，多年平均发电量 99.84 万 kW.h，年利用小时数为 6240h。2004 年 1 月陈家河电站技改竣工并入大电网发电，2008 年 8 月经南郑区水利局组织竣工验收，并获得水利局颁发的产权证。

打锣坪水电站，位于陈家河电站尾水以下 400m 处。电站设计引水流量 1.36 $m^3/s$ ，设计水头 25m，坝高 3.1m，坝长 25m，电站装机容量 285 千瓦，年利用小时 5470h，年发电量 156 万千瓦时。打锣坪电站于 2003 年南郑区发展计划局对项目建议书进行批复；2004 年南郑区水利局对可研和扩初设计进行批复，并于同年开工建设，2005 年 8 月竣工试运行，2008 年南郑区水利局进行竣工验收，并获得水利局颁发的产权证。

兴隆河流域水力资源较为丰富，交通条件较好，具有梯级开发条件，但从流域水电开发的角度来看，开发程度尚不足 50%，已建成的开发较早的 2 座电站均属于低坝引水电站，电站装机容量很小，利用小时数偏高，水量利用程度低，无调峰功能，枯期出力低。

## 3.3 水环境现状调查与评价

### 3.3.1 污染源现状

#### (1) 兴隆河流域入河排污口设置情况

目前兴隆河沿河两岸主要的排污口分为三类，一类是城镇及集中居住区生活污水经达标处理后集中排放至河道的排污口；一类是分散居住的居民的未经过处理的散排的生活污水排污口；三是工矿企业经达标处理后的生产污水排污口，该类排污口有定期人工监测。该地区无高污染、高耗能企业，该区域分布有1家肉牛养殖专业农场和1家山羊养殖专业农场，动物排泄物经达标处理后综合利用，且有相关监测设施；其余多数企业均是茶叶加工生产企业，不存在排放污染的情况。

综上，兴隆河流域目前无高污染企业，主要污染物来自居民散排的生活污水，但该部分污水排放量很小，经过沉淀及河流的自净，基本不会对下游河道水质产生影响。根据年度监测结果显示，兴隆河水质长期保持在Ⅱ类水质，由此可以看出兴隆河的排污口设置基本合理，管理到位。

## （2）污染物入河现状

兴隆河流域无水环境污染型工业源，点源污染主要为城镇生活污染源；面源污染以农业灌溉和施肥为主。

### ①城镇生活污染源调查

兴隆河流域分布有法镇集镇移民点入河排污口、沙坝村入河排污口；其他沿河住户生活污水部分经化粪池处理后用于周边农田、林地等施肥，不外排，部分散排。

### ②面源污染源调查

兴隆河两岸分布有农田，化肥、农药的使用量大，未能有效利用的化肥、农药均会随农田退水进入河流，影响水质。兴隆河流域面源污染集中体现在农业农村生态环境差、农业污染以及养殖业污染等问题。

兴隆河流域内农村生态环境保护意识薄弱，设备欠缺，现有农村污水、垃圾处理等设施存在运行不正常现象，生活污水乱排，农村“脏、乱、差”的面貌还有待改善。

兴隆河流域内农业生产过程中，大量使用农药、化肥，农药残留和有机或一些无机物在雨水作用下，通过地表、农田渗漏等形式对水体造成污染，对流域水生态环境保护工作提出严峻挑战。此外由于部分耕地靠近河道，农膜滥用及回收不当、农作物秸秆等农业废弃物随意丢弃、烧毁等行为形成流域面源污染。

### 3.3.2 兴隆河流域地表水环境质量现状

#### 3.3.2.1 规划兴隆河流域水环境质量现状

为了解兴隆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#规划狮子崖电站坝址上游处；2#陈家河电站库区坝址上游处；3#陈家河电站站房处；4#打锣坪电站坝址上游处；5#打锣坪电站站房处。

(2) 监测内容：水温、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、叶绿素 a、透明度，同步监测流速、流量

(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	231207 B11-S S0101	231207 B11-S S0201	231207 B11-S S0301	231207 B11-S S0401	231207 B11-S S0501	评价 标准	单因子 指数最 大值	达标 情况
2023 年 12 月 07 日									
1	pH 值, 无量纲	8.6 (6.4 °C)	8.6 (8.8 °C)	8.4 (10.6 °C)	8.4 (12.2 °C)	8.7 (10.2 °C)	6~9	0.85	达标
2	溶解氧, mg/L	6.4	6.7	6.5	6.6	6.8	≥6	0.94	达标
3	化学需氧量, mg/L	8	12	10	9	13	≤15	0.87	达标
4	五日生化需氧量, mg/L	1.5	2.4	2.0	1.8	2.6	≤3	0.87	达标
5	氨氮(NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.218	0.198	0.209	0.229	0.242	≤0.5	0.484	达标
6	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	达标
7	悬浮物, mg/L	5.3	6.6	5.8	7.4	6.1	--	/	/

## 汉中市南郑区兴隆河流域综合规划环境影响报告书

8	总磷, mg/L	0.05	0.03	0.04	0.06	0.03	≤0.1	0.6	达标
9	高锰酸盐指数, mg/L	1.8	2.5	2.2	1.9	2.7	≤4	0.675	达标
10	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	9.4×10 <sub>2</sub>	1.1×10 <sub>3</sub>	6.2×10 <sub>2</sub>	7.9×10 <sub>2</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.55	达标
11	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
12	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
13	叶绿素 a, μg/L	5	4	3	5	7	/	/	/
14	总氮, mg/L	1.00	0.89	0.91	1.05	0.69	/	/	/
2023年12月08日									
1	pH 值, 无量纲	8.5 (5.2 °C)	8.3 (8.6 °C)	8.6 (10.6 °C)	8.3 (11.3 °C)	8.5 (9.4 °C)	6~9	0.8	达标
2	溶解氧, mg/L	6.5	6.6	6.5	6.4	6.6	≥6	0.94	达标
3	化学需氧量, mg/L	11	10	9	12	11	≤15	0.8	达标
4	五日生化需氧量, mg/L	2.2	2.1	1.8	2.4	2.2	≤3	0.73	达标
5	氨氮(NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.234	0.218	0.245	0.254	0.276	≤0.5	0.552	达标
6	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	
7	悬浮物, mg/L	5.6	7.0	6.1	7.8	6.6	--	/	/
8	总磷, mg/L	0.04	0.03	0.06	0.05	0.02	≤0.1	0.6	达标
9	高锰酸盐指数, mg/L	2.5	2.2	2.1	2.5	2.4	≤4	0.625	达标
10	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	1.3×10 <sub>3</sub>	1.4×10 <sub>3</sub>	4.5×10 <sub>2</sub>	5.4×10 <sub>2</sub>	9.4×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.7	达标
11	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
12	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
13	叶绿素 a, μg/L	6	7	5	4	8	/	/	/
14	总氮, mg/L	1.03	0.99	0.92	1.14	0.59	/	/	/



2023年12月09日									
1	pH值, 无量纲	8.7 (4.6 °C)	8.5 (6.2 °C)	8.2 (10.4 °C)	8.1 (13.2 °C)	8.2 (12.6 °C)	6~9	0.85	达标
2	溶解氧, mg/L	6.3	6.5	6.3	6.4	6.6	≥6	0.95	达标
3	化学需氧量, mg/L	9	11	8	11	10	≤15	0.73	达标
4	五日生化需氧量, mg/L	1.8	2.2	1.6	2.2	2.0	≤3	0.73	达标
5	氨氮(NH <sub>3</sub> -N), mg/L	0.220	0.223	0.243	0.251	0.282	≤0.5	0.564	达标
6	石油类, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	0.1	
7	悬浮物, mg/L	5.5	6.3	6.8	7.2	5.8	--	/	/
8	总磷, mg/L	0.06	0.04	0.03	0.07	0.05	≤0.1	0.7	达标
9	高锰酸盐指数, mg/L	1.9	2.5	1.9	2.4	2.2	≤4	0.625	达标
10	粪大肠菌群, MPN <sub>L</sub>	6.2×10 <sub>2</sub>	7.0×10 <sub>2</sub>	3.3×10 <sub>2</sub>	4.0×10 <sub>2</sub>	7.9×10 <sub>2</sub>	≤2000	0.395	达标
11	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
12	硫化物, mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0.05	达标
13	叶绿素 a, μg/L	7	4	5	6	9	/	/	/
14	总氮, mg/L	1.10	0.94	0.89	1.08	0.75	/	/	/
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, 地表水环境质量良好。

### 3.3.2.2 规划兴隆河流域近5年水环境常规监测

由于兴隆河干流未设置常规监测断面, 冷水河为兴隆河下游干流, 为了解汉中市兴隆河流域近5年地表水环境质量变化趋势, 评价收集2018年~2022年汉中市兴隆河下游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。

本次评价收集了兴隆河流域下游冷水桥监测断面2018年1月~2022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 2018 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 2018~2022 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 2018~2022 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				
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
生化需氧量 (mg/L)	1.375	1.1	1.3	1.2	1.125
化学需氧量 (mg/L)	7.33	7.58	8	6.63	7.8
氨氮 (mg/L)	0.239	0.256	0.3	0.19	0.24
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.74	1.6	1.8	2.0	2.28



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，2018~2022年兴隆河下游冷水河冷水桥断面的BOD<sub>5</sub>总体呈下降趋势；COD、氨氮呈现波动上升的趋势；高锰酸盐指数浓度总体呈现上升的趋势。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。

### 3.4 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

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划生态调查评价范围：兴隆河全流域，总面积179.9km<sup>2</sup>。

结合本次重点规划工程，本次调查中，重点调查重点规划工程占地区、施工区及周边区域植被、生物多样性情况，以及重点工程建设及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

《陕西米苍山国家级自然保护区种子植物资源研究》（刘欢，西北农林科技大学，2017年）、《陕西米苍山自然保护区种子植物区系分析》（贾良珍，李俊峰等，陕西林业科技2012，（2）：19~23）、《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。调查时间为2023年11月6日至11月7日。

样方设置情况见下表，样方记录见附表1，样方设置图见图3.4-2。

表 3.4-1 样方设置一览表

序号	样方编号	坐标		高程(m)	植被类型
		经度	纬度		
1	YF1	107°10'1.90451"	32°48'20.05791"	845.3	落叶阔叶林
2	YF2	107°9'29.10323"	32°48'20.00963"	762.1	落叶阔叶林
3	YF3	107°9'36.49969"	32°48'48.51401"	702.2	阔叶灌丛
4	YF4	107°9'24.64218"	32°49'8.94600"	680.1	针叶林(马尾松林)
5	YF5	107°9'16.37669"	32°49'41.46725"	707.4	针叶林(马尾松林)
6	YF6	107°8'9.24851"	32°50'12.94565"	669.2	针叶林(油松林)
7	YF7	107°7'43.89198"	32°50'58.67625"	618.5	落叶阔叶林
8	YF8	107°7'14.40270"	32°50'39.98232"	636.1	落叶阔叶林
9	YF9	107°6'16.77597"	32°51'35.36887"	597.6	阔叶灌丛
10	YF10	107°5'19.38099"	32°52'13.60644"	577.5	落叶阔叶林
11	YF11	107°4'32.49168"	32°53'20.54150"	584.9	阔叶灌丛
12	YF12	107°2'31.40604"	32°54'27.74693"	575.0	阔叶灌丛

### 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。

动物样线调查设置表见下表，野外调查样方样线图见图 3.4-2：

表 3.4-2 样线设置表

序号	样线编号	样线起点		样线终点		高程范围(m)	长度(m)
		经度	纬度	经度	纬度		
1	YX1	107°9'37.710"	32°48'42.097"	107°9'43.649"	32°48'30.124"	702~717	463
2	YX2	107°9'28.389"	32°48'55.306"	107°9'36.311"	32°48'29.235"	684~736	953
3	YX3	107°9'30.844"	32°49'22.343"	107°9'20.668"	32°49'8.477"	667~679	605
4	YX4	107°8'40.648"	32°49'47.410"	107°8'19.411"	32°49'49.539"	648~793	978
5	YX5	107°8'8.092"	32°50'27.695"	107°8'23.389"	32°50'24.953"	632~769	1009
6	YX6	107°7'1.422"	32°50'54.075"	107°7'19.196"	32°50'37.624"	598~601	915
7	YX7	107°5'23.282"	32°51'58.422"	107°6'1.678"	32°51'43.665"	581~594	1441
8	YX8	107°4'52.156"	32°52'46.006"	107°5'2.738"	32°52'51.805"	581~590	374
9	YX9	107°3'37.225"	32°53'45.796"	107°3'17.370"	32°54'12.671"	561~565	1191
10	YX10	107°3'2.155"	32°54'29.518"	107°2'22.294"	32°54'28.124"	562~568	590
11	YX11	107°1'59.816"	32°54'18.935"	107°2'19.513"	32°54'23.189"	558~561	1196

### (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 3.4-3 所示，土地利用现状分布见图 3.4-3 所示。

表 3.4-3 评价区土地利用类型面积统计单位：(km<sup>2</sup>、%)

土地利用类型	面积	比例
耕地	16.68	8.69%
乔木林地	125.45	70.55%
灌木林地	30.86	17.64%
住宅用地	5.68	2.49%
工业用地	0.04	0.02%
交通运输用地	0.40	0.21%
水域	0.79	0.41%
合计	179.9	100.00%

由上表与土地利用现状图可知，评价区内主要土地利用类型为乔木林地，占评价区的 70.55%；其次是灌木林地，占流域的 17.64%；耕地面积占流域面积 8.69%；城乡居民住宅用地，占评价区的 2.49%；水域占流域面积的 0.41%；交通运输用地占流域面积的 0.21%。兴隆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

兴隆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，兴隆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 3.4-4 汉中市兴隆河流域生态系统类型统计表

生态系统类型	面积 (km <sup>2</sup> )	占比
森林生态系统	126.92	70.55%
灌丛生态系统	31.73	17.64%
湿地生态系统	0.74	0.41%
农田生态系统	15.63	8.69%
城镇生态系统	4.89	2.72%
合计	179.9	100.00%

兴隆河流域面积较大，海拔跨度 550m~2100m，森林生态系统包括了针叶林、阔叶林及针阔叶混交林。

#### ①针叶林植被类型

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划段流域范围内针叶林主要在 1200m 分布有油松林、华山松林、柏木林、杉木林等，连通性不高，常呈斑块状分布。流域针叶树种多与其他针叶树种或红桦、榿栎、亮叶桦、刺叶栎、山杨等阔叶树种形成混交林。

由于其植物的多样性层次结构，为鸟类、兽类和其它动物多样性提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，主要分布的兽类有偶蹄目野猪 (*Sus scrofa*)、鼬科、鼯科、鼠科等和常见鸟类有松鸦 (*Garrulus glandarius*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、暗绿柳莺 (*Phylloscopus trochiloides*)、长尾山椒鸟 (*Pericrocotus ethologus*) 等。

#### ②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。

### ③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-藁草群落，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。

### (2) 灌草丛生态系统

汉中市南郑区兴隆河流域综合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，小果蔷薇、火棘灌丛，蔷薇、杂类草灌草丛，白茅灌草丛，蕨类草丛，野青茅草丛、狼尾草草丛等。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) 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。在汉中市南郑区兴隆河流域综合规划段流域调查区内分布面积较少，主要包括兴隆河干流及支流，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：白鹳、红尾水鹳、白顶溪鹳、褐河乌等鸟类及两栖类为主。在实地调查中，沿兴隆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（白鹳、红尾水鹳、白顶溪鹳等）及其他常见鸟类（如白颊噪鹛、珠颈斑鸠、麻雀、山麻雀等）。

### (4) 农田生态系统

农田生态系统主要分布于兴隆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。



兴隆河流域农田分布面积相对较大，主要分布在下游平坝区和丘陵区，中上游农田较少，主要为阶梯式坡耕地，区域水田一般实行油稻轮作一年两熟制，旱地主要作物种类为薯类、玉米、豆类等。

#### 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：汉中市兴隆河流域范围内植被覆盖度较高，高覆盖度（0.80-1.00）达到 77.07%。植被覆盖统计结果见表 3.4-5，植被覆盖现状情况见图 3.4-5。

表 3.4-5 评价区植被覆盖及面积统计表

植被覆盖度	流域范围	
	面积 (km <sup>2</sup> )	比例
高覆盖度 (0.80-1.00)	138.65	77.07%
中高覆盖度 (0.60-0.80)	28.12	15.63%
中覆盖度 (0.40-0.60)	10.36	5.76%
中低覆盖度 (0.20-0.40)	2.72	1.51%
低覆盖度 (0.00-0.20)	0.04	0.02%
合计	179.9	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，兴隆河流域综合规划段调查区内不完全统计有维管植物 153 科 560 属 1238 种，其中：蕨类植物 18 科 30 属 59 种；裸子植物 5 科 14 属 23 种；被子植物 130 科 516 属 1156

种（双子叶植物 11 科 416 属 930 种、单子叶植物 20 科 100 属 226 种）。

调查区内植物以禾本科(*Gramineae*/44 属/99 种)、菊科(*Compositae*/37 属/97 种)、蔷薇科(*Rosaceae*/26 属/77 种)、豆科(*Fabaceae*/9 属/21 种)、唇形科(*Labiatae*/17 属/32 种)、毛茛科(*Ranunculaceae*/10 属/26 种)、百合科(*Liliaceae*/13 属/32 种)及伞形科(*Umbelliferae*/15 属/30 种)、莎草科 (*Cyperaceae*/7 属/23 种)、樟科 (*Lauraceae*/7 属/24 种)、蓼科 (*Polygonaceae*/9 属/21 种) 等的种类较多, 均在 20 种以上, 共计 194 属 482 种, 约占调查区内统计总种数的 38.93%。植物名录见附表 2。

表3.4-6 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	18	11.76%	30	5.36%	59	4.77%			
裸子植物	5	3.27%	14	2.50%	23	1.86%	3		
双子叶植物	110	71.90%	416	74.29%	930	75.12%		8	11
单子叶植物	20	13.07%	100	17.86%	226	18.26%		9	11
合计	153	100.00%	560	100.00%	1238	100.00%	3	17	22

南郑区兴隆河流域综合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, 兴隆河流域综合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 8 种，其中 I 级保护植物 3 种、II 级保护植物 4 种；有省级保护植物 3 种。

表3.4-7 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	Ginkgoaceae	银杏属	<i>Ginkgo</i>	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	一级	调查(栽培种)
2	红豆杉科	Taxaceae	红豆杉属	<i>Taxus</i>	红豆杉	<i>Taxus wallichiana var. chinensis</i>	一级	资料
3	柏科	Cupressaceae	水杉属	<i>Metasequoia</i>	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	一级	调查(栽培种)
4	昆栏树科	Trochodendraceae	水青树属	<i>Tetracentron</i>	水青树	<i>Tetracentron sinense</i>	二级	调查
5	桦木科	Betulaceae	桤木属	<i>Alnus</i>	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	省级	调查
6	马兜铃科	Aristolochiaceae	马蹄香属	<i>Saruma</i>	马蹄香	<i>Saruma henryi</i>	二级	资料
7	星叶草科	Circaeasteraceae	星叶草属	<i>Circaeaster</i>	星叶草	<i>Circaeaster agrestis</i>	省级	资料
8	木兰科	Magnoliaceae	厚朴属	<i>Houpoea</i>	厚朴	<i>Houpoea officinalis</i>	二级	调查(栽培种)
9	樟科	Lauraceae	樟属	<i>Cinnamomum</i>	油樟	<i>Cinnamomum longepaniculatum</i>	二级	调查
10			楠属	<i>Phoebe</i>	细叶楠	<i>Phoebe hui</i>	二级	资料
11	景天科	Crassulaceae	红景天属	<i>Rhodiola</i>	小丛红景天	<i>Rhodiola dumulosa</i>	省级	资料
12	绣球花科	Hydrangeaceae	赤壁木属	<i>Decumaria</i>	赤壁木	<i>Decumaria sinensis</i>	省级	资料
13	金缕梅科	Hamamelidaceae	牛鼻栓属	<i>Fortunearia</i>	牛鼻栓	<i>Fortunearia sinensis</i>	省级	资料
14			山白树属	<i>Sinowilsonia</i>	山白树	<i>Sinowilsonia henryi</i>	省级	资料
15			水丝梨属	<i>Sycopsis</i>	水丝梨	<i>Sycopsis sinensis</i>	省级	资料
16	猕猴桃科	Actinidiaceae	猕猴桃属	<i>Actinidia</i>	软枣猕猴桃	<i>Actinidia arguta</i>	二级	资料
17			猕猴桃属	<i>Actinidia</i>	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	二级	调查
18	杜鹃花科	Eriaceae	吊钟花属	<i>Enkianthus</i>	灯笼树	<i>Enkianthus chinensis</i>	省级	资料
19	安息香科	Styracaceae	白辛树属	<i>Pterostyrax</i>	白辛树	<i>Pterostyrax psilophyllus</i>	省级	调查
20	木犀科	Oleaceae	桤木属	<i>Fraxinus</i>	水曲柳	<i>Fraxinus mandschurica</i>	二级	调查
21	夹竹桃科	Apocynaceae	秦岭藤属	<i>Biondia</i>	秦岭藤	<i>Biondia chinensis</i>	省级	资料
22	桔梗科	Campanulaceae	党参属	<i>Codonopsis</i>	秦岭党参	<i>Codonopsis tsinglingensis</i>	省级	资料
23	百合科	Liliaceae	贝母属	<i>Fritillaria</i>	太白贝母	<i>Fritillaria taipaiensis</i>	二级	资料
24	藜芦科	Melanthiaceae	重楼属	<i>Paris</i>	七叶一枝花	<i>Paris polyphylla</i>	二级	资料
25			延龄草属	<i>Trillium</i>	延龄草	<i>Trillium tschonoskii</i>	省级	资料
26	兰科	Orchidaceae	白及属	<i>Bletilla</i>	小白及	<i>Bletilla formosana</i>	省级	调查
27			石斛属	<i>Dendrobium</i>	细叶石斛	<i>Dendrobium hancockii</i>	二级	资料
28			天麻属	<i>Gastrodia</i>	天麻	<i>Gastrodia elata</i>	二级	资料
29			无柱兰属	<i>Amitostigma</i>	无柱兰	<i>Amitostigma gracile</i>	省级	资料
30			虾脊兰属	<i>Calanthe</i>	流苏虾脊兰	<i>Calanthe alpina</i>	省级	资料
31					弧距虾脊兰	<i>Calanthe arcuata var. arcuata</i>	省级	资料
32					剑叶虾脊兰	<i>Calanthe davidii</i>	省级	资料
33	三棱虾脊兰	<i>Calanthe tricarinata</i>			省级	资料		

34		头蕊兰属	<i>Cephalanthera</i>	银兰	<i>Cephalanthera erecta</i>	省级	资料
35		兰属	<i>Cymbidium</i>	春兰	<i>Cymbidium goeringii</i> <i>var. goeringii</i>	二级	资料
36	蕙兰			<i>Cymbidium faberi</i> <i>var. faberi</i>	二级	资料	
37		杓兰属	<i>Cypripedium</i>	毛杓兰	<i>Cypripedium franchetii</i>	二级	资料
38				紫点杓兰	<i>Cypripedium guttatum</i>	二级	资料
39				扇脉杓兰	<i>Cypripedium japonicum</i>	二级	资料
40		火烧兰属	<i>Epipactis</i>	火烧兰	<i>Epipactis helleborine</i>	省级	资料
41				大叶火烧兰	<i>Epipactis mairei</i> <i>var. mairei</i>	省级	资料
42		羊耳蒜属	<i>Liparis</i>	小羊耳蒜	<i>Liparis fargesii</i>	省级	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，汉中市南郑区兴隆河流域综合规划段流域调查区植被属于：IIID—北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，IIID7—汉江谷地松栎林及多种经营植被区，IIID7(27)—汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区，IIID8—大巴山山地落叶、常绿阔叶混交林区，IIID8(28)—镇巴、镇坪大巴山山地落叶、常绿阔叶混交林小区。

#### IIID7(27)·汉中盆地常绿果树、稻麦栽培植被小区

汉中盆地及其临近的平原地区，以汉江南岸为主，汉江自西向东贯穿本小区，两岸支流较多，是主要的农耕区和社会经济发达的地区，天然植被的落叶—常绿阔叶混交林已荡然无存，只在盆地边缘及峡谷丘陵、低山上尚残存少数马尾松、杉木、柏木、麻栎、栓皮栎、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。

#### IIID8·大巴山山地落叶、常绿阔叶混交林区

本区是陕西省最南的植被区，海拔 1000—2900 米。巴山以汉江支流伍河为

界，西称米仓，东称大巴。气候上冬季稍寒冷，夏季不甚炎热，最热月均温 24℃ 左右，年均温 12—15℃， $\geq 10^\circ\text{C}$  积温 3600—4400℃，最低温 -10.9℃，无霜期 250 天左右，巴山顶也在 200 天以上。空气湿润，终年阴雨天多，日照年仅 1400—1600 小时，雨量十分丰沛，夏多暴雨，年降水量可达 1000—250 毫米，为省内雨量最多，日照最少的地区。

本小区土壤除部分低凹河谷地带有绝少黄褐土、水稻土外，几乎全为黄棕壤。山峰顶部有灰化棕壤分布。

本区的植被多为含有常绿阔叶树的松、杉、栎、桦林，以南郑的黎坪和紫阳至镇坪一带的中山地区森林林相比较好，垂直带谱明显。自下而上可划分为三个带：

混交林带：位于海拔 1000 米以下(部分处于前一植被区内)，主要为马尾松林、杉木林、麻栎林、栓皮栎林，以及栓皮栎、岩栎、尖叶栎混交林，此外有小面积的青冈栎林、槲子栎林。麻栎林不及栓皮栎林分布普遍，而麻栎有时又与马尾松混交组成“松栎林”。本带内慈竹林、毛竹林分布普遍。栽培植物以水稻、小麦一年二熟为主，水稻、玉米一年二熟在山区也较普遍。

落叶阔叶林带：海拔 1000—1900 米间，主要为栓皮栎、尖齿栎林，华山松林，油松林，此外有小片枫香林、巴山松林。其他树种有白桦、榆、山杨、槭、四照花、漆树等，本带下部还可一年二熟，上部一年一熟，作物以玉米、马铃薯为主。

针叶林带：海拔 1900—2917 米间，本带 2300 米以下的下段有华山松林及以红桦为优势的混交林；其上主要为冷杉林，建群种是巴山冷杉，多呈条带状沿山脊分布。林相整齐，可形成纯林，其他优势种有青杆、铁杉、麦吊杉、秦岭冷杉等，落叶阔叶乔木树种有桦、山杨、扇叶槭、五尖槭。灌木为箭竹、黄杨木、粉红杜鹃、峨眉蔷薇、川鄂小檗、湖北花楸等。本带除下部有少量马铃薯、玉米、蔬菜种植外，基本已无农业植被。

本区局部可见的乔木树种还有樟科的黑壳楠、猴樟、川桂、香樟，桢楠及棕榈、枹栎、白皮松、川桦等，并有少量银杏、刺楸、其中白皮松、川桦偶可成林。

西部多为变质岩、灰岩山间盆地，其上生长的喜钙树种（如柏）占有一定比例。嘉陵江河谷有侧柏林分布。灌木草本有狼牙刺和白羊草等。

镇巴、南郑、西乡等县的南部已是巴山南坡，全年气温较高，极少受寒潮影

响，冬温夏热，冬干夏湿，近似四川北部。植被多樟、桢楠、大叶楠、湖南楠等树种，有映山红、乌饭树灌丛及竹林等。

#### III D8 (28) · 镇巴、镇坪北巴山山地落叶、常绿阔叶混交林小区

本小区位于巴山北坡，但由于年平均温度较高，一般达 9—14℃，年日照时数稍少，约为 1400—1700 小时，年降水 1000—1240 毫米，云雾多，无霜期较长，可达 200—260 天。因此与秦岭南坡相比，在发育的森林植被中常绿成分显著增多及落叶阔叶植物多为喜温成分，并且生长迅速等的特点。例如桢楠、樟树、楠木、青岗栎、苦槠等都是本小区常见的常绿乔木，而这些在秦岭南坡却不多见。落叶阔叶成分中多有枫杨、化香、枫香、桤木等。枫香还可成为建群种，组成成片的枫香林。就是针叶树，也明显较秦岭南坡增加了某些种类，如铁坚杉，在大巴山北坡显著比秦岭南坡要多，并有古老大树残存；巴山松就目前所知，仅分布在大巴山、巫山、神农架这一东西向的狭长地带的山地里，是大巴山(含鄂西)的特有种，此外还有木兰科的水青树、珙桐科的珙桐、连香树科的连香树、领春木科的领春木等落叶阔叶乔木也偶尔可见。这几种都是第三纪古热带植物区系的孑遗植物，是我国古老的特有种，具有极重要的科学研究意义。

此外，还有亚热带暖性竹林、毛竹林在本小区也有较大面积的分布。其他竹类如松花竹、蓼竹、法氏若竹、刚竹等除作森林下灌木外，常常也形成纯林。

本小区内植被类型主要为栓皮栎林、麻栎林、尖齿栎林，槲栎林也有，油松、华山松纯林则相当普遍。也有栎类与华山松、油松组成的混交林。前已述及其垂直带甚明显。回军坝南土门山的杂木林，优势种是尖齿栎、山毛榉、长梗山毛榉、五角枫、掌叶槭、长叶槭等。常绿阔叶树数量甚多，其中以青冈栎数量为最，另有樟、苦槠、刺栎尖叶栎、青冈、女贞等。灌木除杭子梢、多花胡枝子、马桑、鼠李、胡颓子、黄栌、盐肤木外，增加了许多南方种类，如青荚叶、乌饭树、紫金牛、铁仔、木兰、忍冬等。

沟谷地带的杂木林，以山毛榉科和樟科的南方型常绿种类为主，有樟、土肉桂、桢楠、乌冈栎、尖叶栎、岩栎、苦槠，其他有柞木、女贞、檫树等。

巴山松林分布在紫阳、岚皋、镇坪及镇巴等县南部海拔 1800 米上下的山坡上，下接落叶常绿阔叶混交林，上接华山松林。

大巴山较高处分布有成片桦木林，其中以红桦为主，川桦、牛皮桦、光皮桦

等次之。镇巴县以北低山除栎类及山杨外，主要是片状柏木林。

巴山主脊一带，沿山梁分布有冷杉林。建群种为巴山冷杉，其中混生有一定数量的云杉(*Picea asperata*)。

从植物生态学角度来认识，本小区林业发展方向应以水源涵养林和经济林木为主，并积极发展速生用材树种。造林树种在海拔 1200 米以上应以油松、华山松、巴山松、漆、太白杨、桦木、冷杉、云杉、麻栎，栓皮栎等为主；1200 米以下应以马尾松、铁坚杉、麻栎、栓皮栎、油松为主；河谷低地及一些阴弯、沟岔土层深厚处，可发展杉木林。

## 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，兴隆河流域植被类型为针叶林、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 3.4-8 兴隆河流域天然林类型

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、榧子栎等。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率、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  $31^{\circ} 17'$ — $33^{\circ} 56'$ ，东经  $105^{\circ} 30'$ — $110^{\circ} 02'$  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  $72037.8\text{hm}^2$ ，蓄积量  $3070918\text{m}^3$ 。

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  $13$ — $22^{\circ}\text{C}$ ，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。

### (5) 侧柏林

侧柏林广泛分布于华北的低山、丘陵和平原上，形成了华北地区特有景观。陕西省侧柏林大约 33000 多  $\text{hm}^2$ ，绝大部分为天然次生林，分布非常普遍，由南至北均可见到，主要是在秦岭北坡的低山和山麓地带以及延安以南的黄土高原地区，巴山很少。

侧柏的垂直分布随各地自然条件而不同，一般在海拔 600—1300m 之间，侧柏林所在地的土壤，大多系石灰岩或黄土母质上发育的褐色土，偏碱性，有碳酸钙反应。侧柏林分布的立地条件差，最突出的特点是多生长于阳坡陡壁，在黄土区多生长于侵蚀沟的沟头和沟壁以及梁峁下部基岩出露的地方。这些地方土层瘠薄干燥，含有机质不多，含水量少。所以，凡侧柏林分布的地方，大多是其他林木难以定居之地。

侧柏属温带树种，从陕西省分布的状况看，既能适应暖温带半干旱气候条件，也能适应北亚热带较湿润气候条件。

侧柏系阳性树种，幼苗期虽能耐一定庇荫，但在全光照下幼苗生长更好。

侧柏对土壤适应范围较大，无论在岩石裸露的贫瘠山地或土层深厚的平原地带均能生长。尤其在石灰岩山地和黄土母质发育的微碱性土上，生长表现较好。侧柏有一定程度的抗盐能力，可在含 0.2% 盐分的土壤上正常生长。

侧柏抗旱性强。据试验，在阳坡 1m 深的土层内，当土壤湿度降低到 3.9% 时，侧柏仍能正常生长。侧柏怕涝，在地下水位过高或排水不良的洼地上，常发生烂根死亡现象。

侧柏根系发达，穿凿力强，在一些陡壁、悬崖上都可生长，是一个水土保持的良好树种。

据初步统计，构成侧柏林的植物在 200 种以上，大多属于中生和早中生种类，

分布于陕西省不同地带的侧柏林，自北而南，由于气候的分异，其种类组成也渐趋复杂。侧柏林一般都是三层，即乔木层、灌木层和草本层，但在立地条件特别差的陡峭崖壁上，有时无明显的灌木层或草本层。

侧柏林多系纯林，很少与其他林木混交，郁闭度一般 0.4—0.5，也有 0.3 以下或 0.7 以上者。林中出现的乔木和小乔木约 20 余种。

灌木层盖度常在 10%—20% 之间，也有达 40% 左右者，多由一些阳性中生或旱中生种类组成。出现在该林的灌木种类约在 50 种以上，其中优势度较大的有狼牙刺、芫子梢、孩儿拳头、多花胡枝子、多花栒子、圆叶鼠李、虎榛子、马棘、小叶女贞、黄蔷薇、荆条、柔毛绣线菊。次要成分中较常见者是黄素馨、葱皮忍冬、甘肃小檗、鼠李、小叶鼠李、西北栒子等。

草本层盖度多在 30%—50%，有时也可达 60%—70%。构成林下草本层的成分在 120 种以上，其中较常见的有大披针苔、北柴胡、牡蒿、铁杆蒿、白草、大油芒、短柄草、野青茅、黄背草、朝阳青茅、西伯利亚远志、白羊草、野菊等。其中大披针苔分布广泛，优势度大，在各类侧柏林的草本层中占有优势。铁杆蒿、朝阳青茅、野菊、白羊草等也常占优势，秦岭和黄土高原侧柏林下许多草本植物属于共有的种类，但也有少数成分，如菱蒿、大针茅等仅见于黄土高原的侧柏林中。

## 二、阔叶林

### (6) 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。

### (7) 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天然栎林。

### 1) 栓皮栎林

栓皮栎林是暖温带落叶阔叶林区的主要森林类型之一，陕西省巴山北坡和秦岭南、北坡的低山地带有广泛分布。栓皮栎林分布的海拔高度，巴山北坡上限约1800m；秦岭南坡约1700m。

栓皮栎喜光性较强不耐上方遮阴，但幼苗幼树能耐一定程度庇荫。随年龄增长对光的需要也增大，对温度的适应性较广，能耐-20℃低温。深根性，较耐干旱，故能生长于较干燥的阳坡。对土壤条件要求不严，沙壤土、壤质土、粘性土壤上皆可生长，黄土地区也能生长。能抗风、耐火，因有栓皮保护，火灾后仍能生存。

林分结构通常为三层，乔木层以栓皮栎为优势，其内也常混生有少量异种乔木，林内的乔木和小乔木约20种以上，其中针叶树有侧柏、油松、圆柏；阔叶树有山杏、楷木、黑弹树、槲树、槲栎、锐齿栎、板栗、山杨等，在海拔1200m以下常有马尾松、杉木、化香树、枫香、鹅耳枥以及常绿阔叶树女贞、柞木、岩栎、小青冈、檀子栎、稠、小叶稠等。在大巴山区的栓皮栎林中，常绿阔叶树的数量比秦岭南坡增多。

灌木层盖度一般20%—30%，有些则在10%以下，种类组成比较繁杂。出现于栓皮栎林下的灌木为黄栌、绣球绣线菊、绿叶胡枝子、花子梢、马棘、细梗胡枝子、美丽胡枝子、黄檀、榛子、扁担木、秋胡颓子、陕西荚蒾、黄素馨、葱皮忍冬等。还常见有山胡椒、马桑和一些常绿阔叶灌木如紫金牛、火棘、菱叶海桐、竹叶花椒、假豪猪刺、少齿小檗、石楠，草本层盖度一般20%—40%，优势种有大披针苔、湖北野青茅、牛尾蒿、野菊、大油芒、黄背草、细柄草、芒等。

林下木质和草质藤本植物达30种以上，常见者钝萼铁线莲、薯蓣、南蛇藤、穿龙薯蓣、大砧草、光叶蛇葡萄、三叶木通、青藤、葛藤、猕猴桃、牛皮消以及

常绿藤本植物粉菝葜、牛姆瓜、常春藤等。

分布于巴山北坡海拔 1000m 以下的坡地上，土壤为黄褐土，其上的栓皮栎林周围多是马尾松林，荒草坡、农地、近沟谷处多与杂木林相接。多系小片萌生丛林，其中常出现少量马尾松。平均年龄 12 年，平均高 7.7m，平均直径 4.0cm，地位级 I—II，疏密度是马尾松林，荒草坡、农地、近沟谷处多与杂木林相接。

## 2) 麻栎林

麻栎林是暖温带落叶阔叶林区低山和丘陵地带的重要落叶阔叶林之一。麻栎林在陕西主要分布于秦岭以南的亚热带地区。

麻栎和栓皮栎生态特性近似，但由于麻栎对水、热条件要求比栓皮栎严格一些，因而麻栎林在秦岭和大巴山地区多分布在海拔 1000m 以下，位于栓皮栎林的分布范围内。

秦岭南坡、大巴山低山丘陵麻栎林，上限均不超出海拔 1000m，所在地土层厚 40—100cm，个别也有超过 100cm 者，土壤黏重，核块状结构，极紧实。由于人为破坏，立木往往是多代萌生的矮生幼林，高约 4—5m，林相很不整齐。在海拔较高地带，也常出现较整齐高大的林分，乔木层郁闭度 0.7—0.8，树高 12—15m，胸径 15—20cm；也有高达 16m 以上，胸径 35 厘米以上者，但为数不多。混入林中的异种乔木常是少量的栓皮栎、化香树、板栗、漆树等落叶阔叶树种以及小青冈、尖叶栎、乌冈栎、棕榈、乌药等常绿阔叶树种。

灌木层较稀疏，盖度 10%—20%，主要种类为马桑、火棘、荆条、胡枝子、美丽胡枝子、荻子梢等。林内也出现有柄果海桐、小叶女贞、少齿小檗、单壁木、柃木、阔叶十大功劳、红茴香等常绿灌木。草本层优势种有芒、类白穗苔草，湖北野青茅、野菊、龙须草、牡蒿、黄背草等。藤本植物中有葛藤、薯蓣、南蛇藤、铁线莲、猕猴桃等属的一些落叶种类，常绿藤本中有土茯苓、崖爬藤等。

## 3) 锐齿栎林

锐齿栎林分布于华北暖温带以及北亚热带的河南、陕西、湖北、安徽一带的山地和太行山区。陕西主要出现在秦岭和大巴山、渭北黄土高原上，除关山有个体分布外，其他地区未见该种出现。由于各地环境条件的差异，垂直分布上下限很不一致，大体上大巴山区海拔 1400—2000m。该林主要出现在土层较厚，结构良好，湿度较大，酸碱度中性到偏酸性，坡度比较平缓的山坡和梁顶。

锐齿栎是一种喜温暖、湿润环境的树种，喜中性和偏酸性土壤，土壤多为山地褐土和山地棕色森林土，高大而郁闭良好的锐齿栎林，常形成荫郁湿润的环境。

大巴山树高有 20m 左右，胸径 40 厘米以上，郁闭度 0.8—0.9 的中、成龄林。乔木层分为两层：第一层除优势种锐齿栎外，常伴生有槲栎、栓皮栎、漆树、太白杨、山杨、板栗、华山松、油松等，另外，在大巴山有光皮桦等；第二层是一些小乔木，如千金榆、鹅耳枥、显脉稠李、细齿稠李、水榆、青皮槭、刺楸等。

#### 4) 槲栎林

槲栎林为暖温带落叶阔叶林的组成部分，分布于河南、山东、河北、陕西等省的山地，在辽东半岛，内蒙东部山地以及北亚热带山区也有出现。

槲栎和它的变种锐齿栎对温度要求基本一致，所以它们在秦岭巴山地区分布的海拔范围也大体相同。槲栎比较耐旱，往往生长在向阳和土壤较干燥瘠薄，坡度较陡的地方。

在秦岭巴山地区它往往和栓皮栎、锐齿栎、辽东栎、油松等构成小面积的混交林。槲栎是一种喜温暖湿润环境的树种，常出现在秦岭巴山山地低、中山的半阳坡和受光较多的阳坡。

槲栎在秦岭乔木层混生有栓皮栎、槲树、锐齿栎、油松、华山松、山杨、辽东栎等，以锐齿栎和栓皮栎最常见。

林内灌木层盖度常依乔木层郁闭度大小而差别很大，一般为 30%—40%，其它尚有葱皮忍冬、南蛇藤、秋胡颓子、榛子、柔毛绣线菊、暴马丁香、毛灰栒子等，草本层盖度 30%—60%，常以莎草科和禾本科植物占优势，其它杂类草有黄精、华北楼斗菜、重楼、宽裂乌头、唐松草、异叶败酱、歪头菜、野菊、牛尾蒿、铁秆蒿、大油芒、黄背草、山萝花、野古草等。

#### (8) 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、水金风等。

### 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 陆生脊椎动物调查及多样性分析

##### (1) 陆生脊椎动物的组成

根据实地调查记录及资料查阅，汉中市兴隆河流域综合规划段流域调查区内陆生脊椎动物不完全统计有：24目71科224种，其中，兽类5目18科22种，鸟类15

目44科178种，两栖类1目3科8种，爬行类3目6科16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
兽类	5	18	22	9.82%
鸟类	15	44	178	79.46%
爬行类	3	6	16	7.14%
两栖类	1	3	8	3.57%
合计	24	71	224	100%

汉中市兴隆河流域调查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，从而得出建设项目的影晌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18科32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32种。

**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	3.13%
2		鼯科	2	6.25%
3		鼯鼯科	2	6.25%
4	翼手目	菊头蝠科	1	3.13%
5		蝙蝠科	2	6.25%
6	啮齿目	松鼠科	2	6.25%
7		鼯型鼠科	1	3.13%
8		仓鼠科	3	9.38%
9		鼠科	6	18.75%
10		豪猪科	1	3.13%
11		兔科	1	3.13%
12	食肉目	犬科	1	3.13%
13		熊科	1	3.13%

16		鼬科	5	15.63%
17	偶蹄目	猪科	1	3.13%
18		鹿科	2	6.25%
合计			32	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，项目区受人为活动影响剧烈，沿河道分布道路和房屋附近和山坡林地；灌丛和森林鸟类如戴胜、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、噪鹛、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。据不完全统计，评价区及周边共有兽类 15 目 44 科 178 种；

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	鸛形目	鸛科	1	0.56%	23	雀型目	鸛科	5	2.81%
2		鹭科	4	2.25%	24		伯劳科	5	2.81%
3	鸡形目	雉科	4	2.25%	25		黄鹌科	1	0.56%
4	鸽形目	鸽科	6	3.37%	26		卷尾科	3	1.69%
5		鸚嘴鹑科	1	0.56%	27		椋鸟科	4	2.25%
6		反嘴鹑科	1	0.56%	28		鸦科	10	5.62%
7		鹑科	4	2.25%	29		河乌科	1	0.56%
8	鹤形目	秧鸡科	2	1.12%	30		鹧鸪科	1	0.56%
9	鸮形目	鸱鸃科	4	2.25%	31		鸫科	16	8.99%
10	鹰型目	鹰科	9	5.06%	32		鹎科	5	2.81%
11	隼型目	隼科	4	2.25%	33		噪鹛科	4	2.25%
12	鸽型目	鸠鸽科	6	3.37%	34		鸦雀科	4	2.25%
13	鹑型目	杜鹃科	7	3.93%	35		扇尾莺科	2	1.12%
14	雨燕目	雨燕科	3	1.69%	36		莺科	8	4.49%
15	夜鹰目	夜鹰科	1	0.56%	37		绣眼鸟科	2	1.12%
16	佛法僧目	翠鸟科	1	0.56%	38		长尾山雀科	2	1.12%
17		佛法僧科	1	0.56%	39		山雀科	4	2.25%
18	戴胜目	戴胜科	1	0.56%	40		旋木雀科	2	1.12%
19	鸢型目	啄木鸟科	7	3.93%	41		雀科	2	1.12%
20	雀型目	燕科	2	1.12%	42		梅花雀科	1	0.56%
21		鹑科	8	4.49%	43		燕雀科	10	5.62%
22		山椒鸟科	3	1.69%	44		鹟科	6	3.37%
合计								178	100%

## 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 6 科 16 种。常见的为赤链蛇、蓝尾石龙子等，赤链蛇常在傍晚的水泥路上出现，蓝尾石龙子出现在景区附近的

灌草丛中。

根据实地调查及相关资料，评价区无野生保护爬行动物。

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	6.25%
蜥蜴目	壁虎科	1	6.25%
	石龙子科	3	18.75%
	蜥蜴科	1	6.25%
蛇目	游蛇科	9	56.25%
	蝮科	1	6.25%
合计		16	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 3 科 8 种。

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	50.00%
	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，南郑区兴隆河流域综合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 21 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

南郑区兴隆河流域综合规划范围内国家 I 级重点保护动物 1 种，为鸟纲鸛型目的朱鹮 (*Nipponia nippon*)。流域内发现主要在兴隆河河道周边进行觅食或游荡。

##### ②国家 II 级重点保护动物

南郑区兴隆河流域综合规划范围内国家 II 级重点保护动物有 21 种，主要是：  
1) 兽类中的黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、狼 (*Canis lupus*)；2) 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

南郑区兴隆河流域综合规划范围内有陕西省重点保护动物 13 种，分别是鸟类中的三宝鸟 (*Eurystomus orientali*)、灰头灰雀 (*Pyrrhula erythaca*)、酒红朱雀 (*Carpodacus vinaceus*)、黄喉鹀 (*Emberiza elegans*)；兽类中的猪獾 (*Arctonyx collaris*)、狍 (*Capreolus capreolus* Linnaeus)、小鹿 (*Muntiacus reevesi*)；爬行类的乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇 (*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	中华鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>	省级
	蛇目	游蛇科	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	省级
			黑眉锦蛇	<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	犬科	狼	<i>Canis lupus</i>	二级
		熊科	黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	二级
		鼬科	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	省级
	偶蹄目	鹿科	狍	<i>Capreolus capreolus</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
	鸡型目	雉科	红腹锦鸡	<i>Chrysolophus pictus</i>	二级
	鸮型目	鸮鸮科	灰林鸮	<i>Strix aluco</i>	二级
			领角鸮	<i>Otus lettia</i>	二级
			领鸺鹠	<i>Glaucidium brodiei</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>Buteo hemilasius</i>	二级
			普通鵟	<i>Buteo japonicus</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
	鸽型目	鸠鸽科	红翅绿鸠	<i>Treron sieboldii</i>	二级
	佛法僧目	佛法僧科	三宝鸟	<i>Eurystomus orientalis</i>	省级
	雀型目	燕雀科	灰头灰雀	<i>Pyrrhula erythaca</i>	省级
			酒红朱雀	<i>Carpodacus vinaceus</i>	省级
	鹎科	黄喉鹎	<i>Emberiza elegans</i>	省级	

部分保护物种习性及其分布：

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	在兴隆河中下游河道、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	黑熊 ( <i>Selenarctos thibetanus</i> )	典型的林栖动物，杂食性动物，以植物性食物为主，有冬眠习性，并在大树的树洞、岩洞和地洞、圆木或石下、河堤边、暗沟和浅洼地建立巢穴。初冬至翌年三、四月份出洞。一般在夜晚活动，白天在树洞或岩洞中睡觉。善攀爬，善游泳。	分布在高山密林区域
2		狼 ( <i>Canis lupus</i> )	夜行性的动物，白天常独自或成对在洞穴中蜷卧，善于游泳，肉食性动物，食物包括有蹄类、啮齿类、牲畜、腐肉、鱼蟹等。	分布在中、高山密林区域
3		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
4		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活动
5		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	主要分布在中、高山区林地区域，低山、丘陵区偶有盘旋

		他中小形鸟类。	
6	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
7	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
8	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。
9	红脚隼( <i>Falco amurensis</i> )	白天活动，主要以蝗虫、蚱蜢、螻蛄、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
10	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
11	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
12	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，夜间休憩常名叫
13	斑头鸺鹠( <i>Glaucidium</i> )	大多在白天活动和觅食，主要以蝗虫、甲虫、螻蛄、蝉、蟋蟀、	常活动于中山地带阔叶林、林缘灌丛或农

		<i>cuculoides</i> )	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。	田和村落附近
14		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
15		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
16		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
17		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、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类	活动于林缘、山地丛林等
18		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
19		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、鼠类和大型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
20		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。	主要分布在山地森林，低山、丘陵区偶有盘旋
21		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		灰头灰雀( <i>Pyrrhula erythaca</i> )	栖于亚高山针叶林及混交林。冬季结小群生活。不惧人。	中、高山山地森林
3		酒红朱雀 ( <i>Carpodacus vinaceus</i> )	性胆怯而机警，以草籽、果实和种子等植物性食物为食，也吃少量昆虫。	林下灌丛、竹丛、河谷和稀树草坡灌丛中活动和觅食
4		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



5	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
6	狍 ( <i>Capreolus capreolusLinnaeus</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
7	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
8	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
9	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
10	黑眉锦蛇 ( <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
11	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
13	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

### 3.4.2 水生生态环境现状调查及评价

#### 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，详见图 3.4-7；采样时间为 2023 年 12 月 9 日。

表 3.4-16 水生生态现状调查断面布设位置一览表

序	断面名称	经度	纬度	海拔/m
---	------	----	----	------

号				
1	兴隆河下游河口段新店村	107°3'3.27793"	32°54'26.18025"	561.8
2	兴隆河中游法镇段	107°6'4.84845"	32°51'40.15580"	588.0
3	兴隆河上游山区段水磨村	107°9'28.76286"	32°48'55.73425"	678.5

### 3.4.2.2 兴隆河流域水生生物多样性

#### (1) 藻类

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

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藻类据不完全统计有 5 门 17 种，其中：硅藻门和绿藻门最多，分别有 5 种和 4 种，分别占总物种数的 29.41%和 23.53%；裸藻门和蓝藻门各有 3 种，各占总物种数的 17.65%。

表 3.4-17 兴隆河流域浮游藻类组成

序号	中文名	学名
一 硅藻门 <i>Bacillarophyta</i>		
1	卵形藻	<i>Cocconeis</i>
2	小环藻	<i>Cyclotella</i>
3	舟形藻	<i>Navicula</i>
4	菱形藻	<i>Nitzschia</i>
5	桥弯藻	<i>Cymbella</i>
二 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>		
6	蓝纤维藻	<i>Dactylococcopsis</i>
7	席藻	<i>Phormidium</i>
8	平行藻	<i>Merismopodia</i>
三 绿藻门 <i>Chlopyta</i>		
9	集球藻	<i>Palmellococcus</i>
10	小球藻	<i>Chlorella</i>
11	衣藻	<i>Chlamydomonas</i>
12	丝藻	<i>Ulothrix</i>
四 甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>		
13	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i>
14	隐藻	<i>Cryptomonas</i>
五 裸藻门 <i>Englenophyta</i>		
15	拟裸藻	<i>Euglenopsis</i>
16	裸藻	<i>Euglene</i>
17	异丝藻	<i>Heteronema</i>

表 3.4-18 兴隆河流域浮游藻类统计表

门类	种数	占比
----	----	----

一 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	3	17.65%
二 绿藻门 <i>Chlopyta</i>	4	23.53%
三 硅藻门 <i>Bacillarlophyta</i>	5	29.41%
四 甲藻门 <i>Pyrrophyta</i>	2	11.76%
五 裸藻门 <i>Englenophyta</i>	3	17.65%
合计	17	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 12 种,其中:原生动物最多,有 6 种,占总物种数的 50.00%;轮虫类次之,有 3 种,占总物种数的 25.00%;桡足动物类 1 种,枝角类 2 种。

表 3.4-19 兴隆河流域浮游动物组成表

序号	中文名	学名
一 原生动物		
1	砂壳虫	<i>Diffugia</i>
2	筒壳虫	<i>Tintinnidium</i>
3	平变虫	<i>Platyamoeba</i>
4	法帽虫	<i>Phryganella</i>
5	变形虫	<i>Amorba</i>
6	圆壳虫	<i>Cyclopyxis</i>
二 轮虫		
7	臂尾轮虫	<i>Brachionus</i>
8	单趾轮虫	<i>Monostyla</i>
9	须足轮虫	<i>Euchlanis triaetretroa</i>
三 桡足类		
10	剑水蚤目	<i>Cyclopoida</i>
四 枝角类		
11	象鼻蚤属	<i>Bosmina</i>
12	秀体蚤	<i>Diaphausomq</i>

表 3.4-20 兴隆河流域浮游动物统计表

门类	种数	占比
一 原生动物	6	50.00%
二 轮虫	3	25.00%
三 桡足类	1	8.33%
四 枝角类	2	16.67%
合计	12	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两大类 9 种,绝大多数为水生昆虫,占到种类数的 66.67%,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 3.4-21 兴隆河流域底栖动物组成表

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>Ecdyrus sp</i>
5	小蜉	<i>Ephemerella</i>
6	石蚕	<i>Phyganea sp</i>
环节动物门 <i>Annelida</i>		
7	石蛭	<i>Herpobodella</i>
8	金线蛭	<i>Whitmania</i>
9	管螺	<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,兴隆河流域分布有鱼类 3 目 4 科 8 种。

表 3.4-22 兴隆河流域鱼类目录

目	科	种名	保护级别
鲤形目	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	短须颌须鮠 <i>Gnathopogon imberbis</i>	
		马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	
		宽鳍鱲 <i>Zacco platypus</i>	
		鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	
	鳅科 <i>Cobitidae</i>	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	
		中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	
鲢形目	鲮科 <i>Bagridae</i>	黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>	
合鳃鱼目	合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i>	黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	

#### (2) 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汉、倒浩、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。

兴隆河属于汉江二级支流，为汉江以南，发源于巴山北坡山区，蜿蜒向南进入汉中盆地南缘汇入冷水河，是一条典型的山区性河流，根据现场踏勘，结合卫星影像遥感解译分析，兴隆河上游水流小、河面窄、河道落差较大，除雨季洪水外，兴隆河上游河道基本形成高落差跌水、小型石滩、乱石错落的河床；中游流经低山丘陵区，河道沿岸分布有村庄，河床落差减小，河面变宽，水流变缓，又因小型拦河坝形成浅滩、缓流区；下游段河道较宽，河床较平缓，水流缓慢，且在河道内形成众多小斑块状的草滩，水流从草滩中穿流。整体而言，兴隆河上游发源于高山、落差大、河道窄，水流较湍急，向下游河道落差减小，河道逐渐变宽、河床平缓、水流缓慢。

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，汉中市南郑区兴隆河流域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，兴隆河干流分布有较典型索饵场、越冬场4处，产卵场2处。

表 3.4-23 重要水生态区分布情况

序号	生态区	位置	生境情况	主要鱼类
1	产卵场	107°2'5.69948", 32°54'22.57858"	兴隆河河口，砂砾石底质	黄颡鱼、短须颌须鮠、 宽鳍鱮、泥鳅等
2	越冬场、索 饵场	107°3'7.42033", 32°54'17.38851"	坝前深水区，库尾浅滩区	中华花鳅、马口鱼等
3	越冬场、索 饵场	107°4'29.35109", 32°53'2.76730"	坝前深水区，库尾浅滩区	中华花鳅、马口鱼、 鲮等
4	越冬场、索 饵场	107°7'59.41392", 32°50'38.27805"	坝前深水区，库尾浅滩区	马口鱼、鲮、 宽鳍鱮等
5	越冬场、索 饵场	107°8'5.45372", 32°50'27.70478"	坝前深水、石潭	马口鱼、鲮、 宽鳍鱮等
6	产卵场	107°7'16.43769", 32°50'52.30090"	坝前深水、石潭	马口鱼、宽鳍鱮、 鲮等

兴隆河流域典型鱼类“三场”分布详见图3.4-8。

### 3.5 环境质量现状调查

#### 3.5.1 环境空气质量现状与评价

##### (1) 达标区判定分析

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3.5-1。

表 3.5-1 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。

##### (2) 其他污染物

为了解规划区其他污染物TSP的环境质量现状,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大气环境质量进行了监测,设2个监测点位,1#拟建狮子崖水库库区下游;2#兴隆河下游新店村住户处;监测点位见图3.3-1,监测结果如下:

表 3.5-2 规划区域总悬浮颗粒物现状监测结果一览表

监测时间	监测点位	监测结果 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大占 标率/%	达标 情况
2023年12月7	01 拟建狮子崖水库库区	121	300	47	达标

日	下游				
	02 兴隆河下游新店村住户处	133	300	57	达标
2023年12月8日	01 拟建狮子崖水库库区下游	105	300	32	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	147	300	27	达标
2023年12月9日	01 拟建狮子崖水库库区下游	102	300	28	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	117	300	28	达标
2023年12月10日	01 拟建狮子崖水库库区下游	106	300	59	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	104	300	72	达标
2023年12月11日	01 拟建狮子崖水库库区下游	111	300	63	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	119	300	65	达标
2023年12月12日	01 拟建狮子崖水库库区下游	123	300	28	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	128	300	32	达标
2023年12月13日	01 拟建狮子崖水库库区下游	103	300	44	达标
	02 兴隆河下游新店村住户处	141	300	48	达标

由上表引用监测结果可知，规划区域 TSP 现状监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

### 3.5.2 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 6 个噪声监测点位，具体监测点位布设见表 3.5-3。

表 3.5-3 声环境质量监测布点

规划河段	监测点名称	监测因子
兴隆河	1#规划拟建狮子崖水库最近住户	等效连续 A声级LAeq
	2#兴隆河桂花村右岸敏感点处	
	3#兴隆河法镇右岸敏感点处	
	4#兴隆河黄家沟村右岸敏感点处	
	5#兴隆河茨坝村右岸敏感点处	
	6#兴隆河下游右岸新店村住户处	

### (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2023年12月07日~2023年12月09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3.5-4。

**表 3.5-4 声环境质量现状监测结果表 单位：dB (A)**

监测点位	2023年12月07日- 12月08日		2023年12月08日- 12月09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#规划拟建狮子崖水库最近住户	57	45	55	45
2#兴隆河桂花村右岸敏感点处	56	48	54	41
3#兴隆河法镇右岸敏感点处	53	45	53	42
4#兴隆河黄家沟村右岸敏感点处	55	46	50	42
5#兴隆河茨坝村右岸敏感点处	54	43	50	42
6#隆河下游右岸新店村住户处	52	44	54	46

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。

### 3.5.3 底泥环境质量现状

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兴隆河上下游河道底泥进行现状监测，具体情况如下：

#### (1) 监测布点

本规划共设置2个底泥监测点位，规划兴隆河上下游各设置1个监测点位。

#### (2) 监测项目

监测底泥环境中pH、砷、汞、铬、铅、镉、铜、锌、镍，共9项。

#### (3) 监测时间

本次监测时间为2023年12月07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

规划河道底泥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，表明底泥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

根据河道底泥泥质监测结果，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3.5-5。

表 3.5-5 淤泥监测结果一览表 单位：mg/kg

点位	1#兴隆河上游	2#兴隆河下游	GB15618-2018 筛选值	最大标准指数	达标情况
pH	7.66	7.85	pH>7.5	--	/
镉	0.45	0.14	0.6	0.75	达标
汞	0.861	0.356	3.4	0.25	达标
砷	7.15	7.10	25	0.286	达标
铅	23.0	17.4	170	0.135	达标
铬	37	37	250	0.148	达标
铜	30	30	100	0.3	达标
锌	72	83	300	0.28	达标
镍	36	28	190	0.19	达标

由以上评价结果可知，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。

## 3.6 环境影响回顾性评价

### 3.6.1 流域开发利用现状

兴隆河经过几十年治理，在水利基础设施、水生态环境治理、水污染治理等

方面建设已取得一定发展，已建成为区域经济社会可持续发展的支撑和保障。但由于受地理位置及投资限制，兴隆河防洪形势依然严峻，水环境治理工作依然艰巨，水生态修复任务依然繁重，基础设施仍存短板，空间协同管控体系仍需完善。加快开展兴隆河综合治理，对保障南郑区社会经济安全，保护好兴隆河、冷水河以及汉江现状良好的水生态环境和自然资源，发挥好兴隆河上游段水源涵养及生态屏障功能，实现区域水生态整体良性循环具有重要意义。

兴隆河流域灌溉历史悠久，目前已有法镇灌区，灌区沿兴隆河两岸分布，总灌溉面积 0.81 万亩。灌区由 11 条河道堰组成，均建设于上世纪七、八十年代，为低坝引水，无调节能力，法镇境内有石峡子水库、高家河水库、凉水井水库，均位于兴隆河右岸。流域水能资源较丰富、理论蕴藏量较大、开发条件较好，目前已经建有陈家河和打锣坪电站。

#### 3.6.1.1 防洪体系现状

近年来，集中开展了以中小河流治理、山洪沟治理为主的防洪工程建设，其干流冷水河已建防洪治理工程包括：已建标准堤防 19km（小南海-祖师殿）。特别是 2011 年国家中小河流建设项目“冷水河重点段防洪工程”的实施（治理卢家沟大桥——王河坎大桥河段长度 3.75km），卢家沟大桥以下除“汉中市中科建材”段 310m 未治理外，其余河段均达到了抗御 20 年一遇的洪水标准，基本形成了冷水河平川段防洪工程体系。

兴隆河流域没有进行系统的治理，左岸大多数为耕地或现状岸坎，修建了少量的防洪工程，据不完全统计，左岸已建成堤防 2820m；右岸公路沿河布设，保护了大量的耕地和人口，居民沿河居住。

兴隆河还没有建立以堤防护岸工程为主、预警预报系统等非工程措施为辅的流域防洪减灾体系。

#### 3.6.1.2 灌溉现状

兴隆河上有法镇灌区，沿兴隆河两岸分布，总灌溉面积 0.81 万亩。灌区由 11 条河道堰组成，灌区农作物以水稻、小麦、油菜为主，一年两熟，复种指数 190%。灌区内土壤比例为：重壤 43%，轻壤 30%，沙壤 27%。各堰均建设于上世纪七、八十年代，为低坝引水，无调节能力，河道各堰位置以及控制灌溉面积见表 3.6-1。

表 3.6-1 兴隆河 11 条河道堰及控制灌溉面积

序号	水坝位置	灌溉面积 (亩)
1	新店子村河道堰	300
2	茨坝村 2#河道堰	2000
3	茨坝村 1#河道堰	800
4	兴隆村河道堰	600
5	李子坝村河道堰	500
6	梓潼村河道堰	600
7	法镇村河道堰	600
8	桂花村高堰	700
9	桂花村大毛坡堰	500
10	桂花村堰 (打锣坪电站)	800
11	水磨村堰 (陈家河电站)	700
	合计	8100

### 3.6.1.3 供水工程现状

法镇目前有 14 个行政村,现状总人口 17909 人(供水范围内常住人口 10231),现有供水工程 130 余处,其中 100 人以上供水工程 21 处,其余均为 100 人以下分散供水工程,水源以冷水河支流地表水为主,取水方式主要为拦水低坝加渗井,仅集镇建有净水厂 1 座,净水厂配备有一体化净水器及消毒设备,其余村庄均无净水厂,无净水厂工程净水工艺大部分通过简易的沉淀过滤池加消毒,消毒方式主要为漂白粉、次氯酸钠或消毒片。全镇供水建有蓄水池 130 余座,容积  $5\text{m}^3\sim 300\text{m}^3$ 。

### 3.6.1.4 水力发电现状

法镇兴隆河流域目前已建成两座水电站,为陈家河和打锣坪水电站。

陈家河水电站(原桂花电站)位于南郑区法镇以南,1987 年 12 月投入运行,设计初主要用于解决当地农村生产生活用电。2003 年由原南郑区水工队进行陈家河电站技改工程扩初设计,增加一台装机容量为 160kw 的机组,并对原 40kw 机组进行改造。技改后引水坝长 25m,高 3.1m,电站设计水头 25.5 米,总装机容量 200kw,多年平均发电量 99.84 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ,年利用小时数为 6240h。

打锣坪水电站,位于陈家河电站尾水以下 400m 处。电站设计引水流量  $1.36\text{m}^3/\text{s}$ ,设计水头 25m,坝高 3.1 米,坝长 25m,电站装机容量 285 千瓦,年

利用小时 5470 小时，年发电量 156 万千瓦·时。

根据 2023 年《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，流域内陈家河电站拟退出，打锣坪电站进行整改。

### 3.6.4 水文水资源生态环境影响回顾性评价

#### 3.6.6.1 防洪措施不够完善

流域未进行过系统的防洪规划，多以抢险为主，进行分散治理，使防洪工程难以上下呼应，且已建堤防标准参差不齐；防洪非工程措施不够完善，盲目侵占河滩等行洪通道的现象较为突出。河道存在淤塞现象，排洪能力不足，防洪基础设施薄弱，重点河段、山洪沟仍是防汛工作的心腹大患。

#### 3.6.4.1 流域径流量总体变化趋势

兴隆河流域地表水资源量为 23040 万  $m^3$ ，现状年供水量 1762 万  $m^3$ ，水资源开发利用率为 7.65%，水资源总量变化不大。

#### 3.6.4.2 生态流量满足程度

根据现场调查，兴隆河流域有 11 条河道堰及 2 座电站拦水坝，控制灌溉面积 0.81 万亩，均建设于上世纪 7、8 十年代，均为低坝引水，无调节能力，部分已被冲毁无法使用，破损严重，河水基本均能没过灌溉堰，因此河道堰对河道生态基流无影响。

陈家河和打锣坪电站 2 座电站坝址和厂址之间形成一定长度的减水河段，其中陈家河电站拦河坝至电站厂房间减水河段长度约 2.4km，打锣坪电站坝址与电站厂房间减水段长度约 2.3km，根据调查，2 处减水断面间无灌溉功能及居民用水需求，且两处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，陈家河、打锣坪 2 座电站坝址处均设置了生态流量下泄口，同时根据《汉中市南郑区水利局关于打锣坪水电站生态流量流放设施设计方案的批复》（南水发〔2019〕132号）、《汉中市南郑区水利局关于陈家河水电站生态流量流放设施设计方案的批复》（南水发〔2019〕121号）可知，打锣坪电站采用在电站冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，垫支高度为 2.5cm，闸门宽 1.5m、冲砂闸正常挡水位 2.26m，下泄生态流量为 0.146  $m^3/s$ ，满足生态流量流放要求；陈家河电站采用在该水电站冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，垫支高度为 2.6cm 闸门宽 1.2m、冲砂闸正常挡水位 2.2m，下泄生态流量为 0.12  $m^3/s$ ，满足生态流量流放

要求，并在电站生态流量流放设施处设置了公示标志牌。打锣坪电站及陈家河电站生态流量下泄设施设备竣工通过水利局验收，日常运行满足要求生态流量泄放要求。考虑后期陈家河电站拟拆除，要求电站拆除后坝址处应保留生态流量泄放设施。

### 3.6.2 流域治理保护

流域水生态环境修复工作成效显著，生物环境多样性有所恢复，陈家河和打锣坪电站均按照生态保护要求下泄生态流量，日均满足程度均为 100%，有效改善了水生态、湿地生态功能。

兴隆河为县内河流，流域管理以市县属地管理为主，基本形成流域区域协同管理模式。已建立“防汛信息管理系统”“工程建设管理系统”、“河长制管理平台及智能巡河 APP”等数个不同种类信息管理平台，流域监测能力及管理信息化水平逐渐提高。河长制工作深入推进，全面建立了以党委、政府主要领导负责制为核心的县、镇(办)两级河长、村(社区)管护员为主体的“两级河长、三级管理”体系，防洪、抗旱管理等制度日趋完善，最严格水资源管理制度落实良好，并依法划定干、支流河道管理范围，逐步建立水域岸线长效管护机制，水生态与环境保护管理工作稳步推进。

### 3.6.3 流域规划实施情况

根据调查，兴隆河及干流冷水河流域，暂未实施过相关流域规划。

### 3.6.5 流域生态环境影响回顾性评价

兴隆河流域生态影响较大的为陈家河和打锣坪水电站及 11 座灌溉堰，电站坝区及灌溉堰坝会在坝前坝下形成一定面积的静水区，改变了原有河段的水生生境，水生生物群落结构也将发生相应的改变。其中小型灌溉工程（河道堰）为低坝引水，无调节能力，对水生态影响较小。

#### (1) 对河道水温及水生生物的影响

兴隆河流域目前无大型水库，陈家河、打锣坪 2 座电站取用水后通过水轮机下泄至下游河道，对河道水量没有影响，陈家河电站引水坝长 25m，高 3.1m；打锣坪电站坝高 4.1m，坝长 25m，根据现场调查，两座电站坝体高程较低，坝上静水区面积小，水深不足 0.5m，坝下水深不足 1m，水体表面与引水口水温基本相当，水温变化较小，不会对下游保护性鱼类生存和产卵造成影响。流

域现有 11 座灌溉堰无调节能力，对上下游水温无影响。

### (2) 对水生生境的影响

兴隆河流域无大型静水区和深水区，流域沿线因 2 座电站大坝、河道堰坝及河道地形高差，形成多个小范围的静水区或深潭区，深度约 0.5~1.0m。在静水区或潭区流速减缓，河床底质等均有不同程度的变化，水域生态环境适宜缓流水类群的饵料生物生长，相应的饵料生物的区系和生物量均会增加，但适宜急流生活的种群将减少。水体环境由河流生态型向水库生态型转化，库区河段水面增大，流速减缓，泥沙沉降，透明度增大，水体营养物质滞留时间延长，水中有机物质及营养盐累积，这些条件的变化，对库区水生生物的生长繁殖将产生一定的有利影响。

同时由于兴隆河 11 条堰均匀分布于拟建狮子崖水库下游至兴隆河河口处，造成兴隆河流域形成片段化水面、河道内鱼类等种质资源相互交流受阻，但河道堰并未对河道纵向连通性产生实质性阻隔，水位上涨即可越过拦水坝溢流，不会形成河道断流，但破坏了水系的连通性，使污染物聚集，降低河道纳污能力。

### (3) 对鱼类的影响

兴隆河流域目前无大型水库工程，流域沿线水温变化不大，水温对鱼类的影响较小，但在静水区或潭区成为保护区良好的索饵场和越冬场，对现存鱼类资源有利。

现有 2 座水库坝体及灌溉河道堰等其他小型拦河工程，对河道造成阻断，同时阻断了鱼类洄游通道，使洄游性鱼类的繁殖过程难以完成，部分鱼类等水生生物通过引水口游到各级渠道或田间造成鱼类等水生生物死亡。最终改变鱼类种类。根据相关资料，兴隆河目前已无大型洄游性鱼类，对短距离洄游鱼类影响不大。

## 3.6.6 流域开发利用现状存在的环境问题

近年来，随着生态环境保护力度加大，兴隆河流域生态环境质量不断改善，但流域尚存在以下问题：

### 3.6.6.1 现有河道堰灌区灌溉水源得不到保障

根据《汉中市南郑区狮子崖水库工程可行性研究报告》可知，规划区灌区引

水设施为兴隆河上11条河道堰，该11条堰均匀分布于狮子崖水库至兴隆河河口处，河道堰均为低坝引水，无调节能力，经多年运行，部分已被冲毁，无法使用，原有控制灌溉面积已经大幅缩减。该河流上游无控制性水源工程，受河道来水不均影响，灌溉高峰期缺水问题严重。

#### 3.6.6.2 水资源开发利用还存在短板

下游法镇等集镇供水水源主要从沿途沟道和兴隆河中提取，近年来多次因洪水中断，引水安全得不到充分保障。现状村镇供水系统较为分散、点多面广规模小、标准低、抗水旱灾害能力差，管理不规范，运行成本高，长期有效运行隐患大。

#### 3.6.6.3 沿岸村镇污水处理厂及相关配套设施建设不完善

兴隆河流域的法镇经济规模小，污水处理设施不健全。规划区域生活污水、农田产生的面源污染存在直排、散排现象，居民生活污水处理设施简单，生活以旱厕为主，水冲式厕所拥有率较低，生活污水直接经沟渠自流、下渗等方式排入流域水环境，雨污未进行分流。目前普遍存在管网不完善，雨污分流不彻底的问题，造成污染物入河率较高。随着小城镇人口密度进一步提升、排污量增大，生活污水直排将影响兴隆河甚至冷水河和汉江水质。

#### 3.6.6.4 流域范围内水电工程缺乏环保手续

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》，兴隆河流域已建2座电站均未办理增效扩容环评手续；根据方案，陈家河电站应拆除后退出，应按要求拆除前应制定工程拆除方案；后期打罗坪电站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。

### 3.6.7 本次规划环评应重点关注的问题及解决对策

本次规划环评应重点关注以下问题：

- (1) 摸清流域生态环境现状，尤其是各优先管控单元保护现状和要求；
- (2) 调查评价流域开发利用现状对生态环境产生的不利影响；
- (3) 分析规划方案与“三线一单”、国土空间规划等相关管控要求和上位规划的符合性；
- (4) 分析预测规划方案实施后可能产生的不良环境影响，尤其是不可逆、

累积性、长期的影响。

针对以上重点关注的问题，本次规划环评为摸清流域生态环境现状、科学评估流域开发利用现状对环境产生的不利影响，开展了陆生生态和水生生态现状调查与评价专题研究。同时，规划方案确定后，将完成“三线一单”对照分析，根据对照分析结果优化规划方案。最后，科学全面分析规划方案实施可能产生的不良环境影响，制定相应的减缓措施和对策，确定跟踪评价计划，明确建设项目环境影响评价要求等。

### 3.7 规划实施环境制约因素分析

#### (1) 基本农田制约

根据南郑区自然资源局提供的“三区三线”矢量文件对比可知，规划的狮子崖水库库区及淹没区涉及基本农田，水库建设单位已编制《基本农田补划方案》报省自然资源厅审查，要求《方案》审查通过后严格按照《方案》及资源厅审查意见实施，不得未批先建。

淹没区范围是根据《防洪标准》（GB50201-2014）中设计洪水标准及正常蓄水位而确定，若降低坝高可减少回水淹没基本农田，但降低坝高不能满足水资源开发目标及正常蓄水位；坝轴线下移也可使淹没区避开基本农田，但坝址下移后坝轴线的工程地质条件和库容不能满足建坝条件。故狮子崖水库工程淹没区无法避让基本农田。

《综合规划》中其他工程仅为初步选点，规划环评建议后期项目具体选址时，应避让基本农田，无法避让的，应办理相关审批手续，不得未批先建。

#### (2) 公益林的制约

根据汉中市生态环境科学研究所出具的《中市南郑区兴隆河流域综合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，本次流域规划范围内涉及国家二级公益林，涉及区域面积约 40.34km<sup>2</sup>，经对照本次规划各项工程均不涉及国家二级公益林区域，要求规划在实施过程严格按照《国家级公益林管理办法》中相关规定及南郑区林业局相关要求进行管控。

#### (3) 重要保护物种和重要鱼类生境

根据《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，第七条“禁止任何单



位和个人破坏国家重点保护的和地方重点保护的水生野生动物生息繁衍的水域、场所和生存条件”。根据《中华人民共和国野生植物保护条例》，第十三条“建设项目对国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的生长环境产生不利影响的，建设单位提交的环境影响报告书中必须对此作出评价；环境保护部门在审批环境影响报告书时，应当征求野生植物行政主管部门的意见”。

汉中市兴隆河流域范围内有国家 I 级重点保护动物 1 种，分布有国家 II 级重点保护动物 21 种、陕西省重点保护动物 13 种、索饵场、越冬场 4 处，产卵场 2 处。规划实施应避免对重要保护物种和重要鱼类生境产生累积不利影响，应对短期不利影响采取减缓和补偿措施。

## 4 环境影响识别与评价指标体系

### 4.1 环境影响识别

#### 4.1.1 规划环境影响作用因素分析

根据规划目标、布局及各专业规划主要内容，在现状调查、环境影响回顾性分析和规划分析基础上，从维护国家生态安全和兴隆河流域水资源和生态环境保护战略角度，充分考虑兴隆河流域生态环境特点、开发利用现状等，识别兴隆河流域综合规划实施对各环境要素的影响，重点关注流域性、累积性和整体性等重大不良生态环境影响和生态风险。兴隆河流域各专业规划环境影响主要作用因素分析详见表 4.1-1。

表 4.1-1 环境影响识别矩阵

专业规划	环境影响主要作用因素
防洪规划	防洪规划的实施完善了流域防洪体系，将产生较大的防洪效益，以有利影响为主，对环境的不利影响主要表现在工程建设对河段水文情势、水生生物均产生一定影响，工程占地对土地资源、陆生生态产生影响等；
水资源规划	对规划区水资源进行合理配置，结合流域内社会经济产业布局和水源工程布置，大力实施水资源消耗总量和强度双控行动，在加强工程管理和水量调度的前提下，可提升境内水资源开发利用效率，提高灌溉效率，增加灌溉面积，改善城乡人居饮水质量，促进流域社会经济发展，其影响以正面效益为主。对环境的负面影响主要表现为灌溉与供水使河流径流量有所减少，导致受水区污水产生量增加，灌溉回归水增加导致河段水环境质量下降；施工活动将干扰陆生动植物，并产生一定水土流失；
供水与灌溉规划	城乡供水与灌溉规划的实施能够优化流域水资源配置，提高灌溉效率，增加灌溉面积，改善城乡人居饮水质量，促进流域社会经济发展，其影响以正面效益为主。对环境的负面影响主要表现为灌溉与供水使河流径流量有所减少，导致受水区污水产生量增加，灌溉回归水增加导致河段水环境质量下降；施工淹没与永久占地损失一定土地资源；施工活动将干扰陆生动植物，并产生一定水土流失；
水力发电规划	拟建狮子崖坝后电站实施后将有效解决水库消能问题，保证水库安全稳定运行；同时电站的建设将给当地带来更多的经济效益和社会效益，极大地促进当地乡村振兴的发展；对环境的负面影响主要表现在水库蓄水后淹没区生物量减少，周边动物迁移；水库建成后，使原有连续的河流生态系统被分隔成上下游两段，造成河流生态系统的片段化，对鱼类造成的最直接的影响是阻隔了坝址上下游种群间的基因交流，可能导致种群遗传多样性的下降，但由于兴隆河水量不大，河段内主要由当地常见鱼类为主，这些鱼类在水库坝址上、下游的均有分布，适生环境还有很多，大坝阻隔和静水区域的形成

专业规划	环境影响主要作用因素
	对鱼类的影响是有限的；
地表水资源保护规划	通过加快污水处理设施的建设，实施雨污分流，重点整治对生态功能有较大影响的排污口，有利于区域水污染物的削减；在沿河重点村落城镇增设垃圾处理设施，能加强水污染防治；对区域面源和河道内源治理，使流域的面源污染总体呈现下降趋势，同时可降低底泥污染风险；
水污染防治	水资源保护规划以有利影响为主。水资源保护规划实施的有利影响主要体现在促进流域水环境良性循环，实现水资源可持续利用，促进社会经济的可持续发展等方面；维持和改善流域生物多样性，保护流域重要物种栖息地，提升流域生态系统质量和稳定性。水生态保护与修复规划实施的有利影响主要是保护和修复流域生态系统和功能，维持和改善流域生物多样性，保护流域重要物种栖息地，提升流域生态系统质量和稳定性。
水生态环境修复	通过河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复和河流生态需水保障进行生态综合治理，可有效降低水体中污染物含量，可增加河道生态系统的稳定性，提升流域水质。
水源涵养与水土保持规划	规划实施对环境主要以有利影响为主，控制流域水土流失，提升流域水源涵养能力。

#### 4.1.2 环境影响识别

兴隆河流域综合规划各专项规划内容及作用因素不同，但其主要影响的环境要素类似，将各专业规划作用因素及其影响的环境要素列表，识别主要环境影响性质与程度，识别结果见表 4.1-2。

《综合规划》实施对环境的影响涉及水资源、水文情势、水温、水质、水生生态、陆生生物、水土流失等环境要素。按照各专业规划环境影响识别结果，《综合规划》实施将对流域自然环境、生态环境、社会环境产生影响。其中，防洪减灾、城乡供水与灌溉和水力发电工程规划在发挥其经济社会效益的同时，对流域生态环境产生不同程度不利影响，而水资源保护、水土保持规划对流域生态环境产生有利影响，保护和改善了流域生态环境。

表 4.1-2 环境影响识别矩阵

环境要素 专业规划		防洪 减灾	城乡供水 与灌溉	水力 工程	水资源 与水生态 保护	水土保持	水利旅游
水文 水资源	水资源		▼		▽		
	水文情势	▽	▼	▼			
水环 境	水质		▼	▽	▽	▽	
	水温		▽	▼			
生态 环境	水生生态	▽	▼	▼	▽		▽
	陆生生态		▽	▼	▽	▽	▽

环境要素 专业规划	防洪 减灾	城乡供水 与灌溉	水力 工程	水资源 与水生态 保护	水土保持	水利旅游
优先保护单 元	▽	▼	▼	▽		
水土流失		▼	▽	▽	▽	▽

注：▲表示正面影响显著 △表示正面影响不显著 ▼表示负面影响显著 ▽表示负面影响不显著。

## 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》《全国生态功能区划》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，以维护兴隆河流域生态安全、改善生态环境为目标，结合流域可持续发展战略，确定兴隆河流域生态环境保护定位：

水源涵养保护区域。兴隆河流域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。兴隆河流域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兴隆河流域水资源开发利用红线和用水总量控制指标作为兴隆河流域的水资源利用上线，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

《综合规划》实施主要涉及水文水资源、水环境、生态环境等环境要素，根据兴隆河流域生态环境保护定位，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兴隆河流域评价指标体系，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		现状年	规划年	
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		7.65%	11.7%	
		灌溉水利用系数		0.36	0.55	
	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%	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%	100%	
		集中式饮用水水源地水质达标率		不涉及	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	兴隆河干流	91.6%	73.9%	
		河流纵向连通指数	兴隆河	6.3	9.5	
		水生生物栖息地		不涉及		
		生物多样性		/		
		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，兴隆河流域分布有鱼类3目4科8种		
		规划方案占用生态保护红线的情况		不占用		
				基本稳定，现有鱼类物种数不减少		

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 水文水资源影响预测与评价

#### 5.1.1 水资源影响分析

根据环境影响识别结果,《综合规划》可能对流域水资源产生影响的主要是水资源配置、灌溉与供水规划。规划实施后引起水资源在时间和空间上的改变,对流域水资源开发利用、水资源承载力造成一定的影响。

##### 5.1.1.1 水资源开发利用程度变化

2020年兴隆河流域内各行业总用水量1762万 $m^3$ ,规划水平年2035年流域内各行业总用水量2703万 $m^3$ 。兴隆河流域现状水平年及规划水平年需水量见表5.1-1。

表5.1-1 兴隆河流域需水量表 单位:万 $m^3$

水平年	居民生活	二产	灌溉需水 75%	合计
	流域内居民	公共建筑用水、养殖专业户用水及其他未预见用水		
2020	646	491	625	1762
2035	729	875	1099	2703

根据《综合规划》水资源配置成果,兴隆河流域目前主要需水量共计1762万 $m^3$ 。而兴隆河流域地表水资源藏量约为23040万 $m^3$ ,远远大于需水量,因此当前兴隆河流域供水能够满足需水要求。

通过合理配置水资源,适时建设必要的水资源配置工程,规划水平年2035年兴隆河流域总配置水量2703万 $m^3$ ,水资源开发利用率为11.7%。

总体配置方案实施后,流域水资源开发利用程度发生变化,但变化量不大。

##### 5.1.1.2 供水与灌溉规划实施对水资源配置的影响

灌溉与供水规划实施后,水源工程的建设运行改变了流域内水资源的时空分配格局。水源工程运行后将流域水资源配置产生一定影响。

从空间角度分析,规划的实施改变了部分地区水资源短缺现状,将会给区域的工程性缺水问题的解决带来机遇。规划水平年通过新建供水工程,增加有效供水,在很大程度上解决了流域水资源供需矛盾,使得流域水资源量在空间上得到合理分配。

从时间角度分析，供水与灌溉规划实施后，丰水期河流水资源量较规划实施前有所减少；枯水期，河流径流量较规划实施前可能有所增加，这在一定程度上均化了流域水资源量在时间上的分配。

### 5.1.2 水文情势影响分析

根据环境影响识别结果，对兴隆河流域水文情势影响较大的主要有水力发电规划、供水规划以及灌溉规划等。综合规划的实施，特别是狮子崖水库将对河谷水域形态、径流、水位、流速、泥沙、洪水特征产生不同程度的影响。根据综合规划总体布局，位于兴隆河流域上的陈家河、打锣坪电站和规划拟建狮子崖水库将对流域水文情势产生较大影响。本次评价考虑现状年水文情势已经发生改变的基础上，评价不同规划年流域灌溉等规划实施对干支流水文情势的影响。

若陈家河电站后期退出拆除后，陈家河电站至打锣坪电站局部河段流速增加，水位上升，后经打锣坪电站调节后对流域整体水文情势影响不大，因此本次主要以狮子崖水库运行过程的影响进行预测。

#### 5.1.2.1 对河谷水域形态的影响

综合规划中规划的防洪减灾、水土保持、水资源保护规划，在较好生态环境的基础上加大保护力度，保障流域生态安全；完善堤防护岸工程建设，加强山洪灾害治理，提高供水安全保障水平。规划实施后本河段水文情势河谷水域形态较现状基本没有变化；规划的供水、灌溉和水力发电规划的实施会影响河谷水域形态，尤其是兴隆河流域规划的狮子崖水库，将改变坝址上下游河段的水域形态。由于大坝阻隔，天然河道将变成水库、减水河段和未开发河段组成的水体。水库蓄水后，坝址上游河段水面宽度、水深以及水域面积明显增加，对河谷水域形态影响相对较大。

#### 5.1.2.2 对径流的影响分析

##### (1) 基础条件

兴隆河流域已建工程主要包括水电站工程以及灌溉工程，已运行多年。其中，已建的2座水电站均按照相关要求明确了下泄生态流量、完善了生态流量下泄设施和监控设施，并按照相关要求完成了验收。根据环境影响识别结果，《综合规划》中对河道径流有影响的主要是规划拟建的狮子崖水库，本次考虑在现状年已发生改变的基础上，分析规划实施后对流域径流的影响。



## (2) 径流叠加影响分析

狮子崖水库位于兴隆河上游，坝址以上流域面积 62km<sup>2</sup>，根据《狮子崖水库工程初步设计报告》可知，多年平均流量 2.20m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量 6927 万 m<sup>3</sup>。

水库工程坝址控制流域面积 62km<sup>2</sup>，狮子崖水库建成后对天然径流量进行重新分配，在丰水期利用水库调节库容拦蓄洪水，在枯水期加大下泄流量，保证生态基流的要求，保障灌溉高峰期的灌溉和生活用水。

狮子崖水库工程推荐坝址多年平均流量 2.2m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量 6927 万 m<sup>3</sup>。冷水河河口以上流域面积 660km<sup>2</sup>，河长 53.5km，平均比降 29.9‰，冷水河多年平均流量 18.6m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量 5.87 亿 m<sup>3</sup>。狮子崖坝址多年平均径流量占冷水河多年平均径流量的 11.8%。

狮子崖水库初期蓄水需水量约 459 万 m<sup>3</sup>，仅占冷水河多年平均径流量的 0.78%，占冷水河 75%来水年份径流量的 1.06%，占冷水河 75%来水年份 11 月～6 月经流量的 3.5%，对冷水河流域的影响较小。

因此狮子崖水库初期蓄水期间，按满足下游兴隆河综合利用要求放水，因此对兴隆河流域用水的影响很小。

### 5.1.2.3 对泥沙的影响

#### 1、水库泥沙淤积分析

狮子崖水库坝址以上河流域植被良好，土壤侵蚀程度较轻，河流只在洪水期有一定含沙量，平时小流量河水清澈，含沙量极小。河流输沙量主要集中在汛期，7~9 月输沙量约占全年 70%左右。以本流域下游三华石站观测泥沙资料分析，相同年份系列的多年平均输沙模数分别为 702t/km<sup>2</sup>，计算得到狮子崖水库坝址多年平均悬移质输沙量为 4.35 万 t。推移质输沙量按悬移质的 20%计算，得到狮子崖水库坝址处多年平均推移质输沙量为 5.22 万 t。

#### 2、淤积总量

对于淤积库容，中小型水库的淤积年限一般按 15-30 年进行考虑，本阶段分别计算 30、50 年泥沙淤积总量，淤积总量采用《中小型水库设计》推荐公式计算：

$$\begin{aligned} V_{\text{淤}} &= (1+E) GT/r \\ &= (1+0.20) \times 4.35 \times 30 / 1.3 \end{aligned}$$

=120 (万  $m^3$ )

式中： $V_{淤}$ ——淤积库容， $m^3$ ；

G——多年平均悬移质输沙量（吨/年），4.35 万 t。

T——淤积年限，取 30（50）年；

r——泥沙的容重，一般用 1.3 吨/立方米；

E——为推移质和岸崩二者占悬移质泥沙的百分数，根据坝址粒径大小分析后，确定本次取 20%。

计算 30 年泥沙淤积量为 120 万  $m^3$ ，计算 50 年泥沙淤积量为 201 万  $m^3$ 。

参照《水电工程水利计算规范》(NBT 10083-2018)的规定：防洪、兴利库容计算时，泥沙淤积年限为 30-50 年，以及水利部水利水电规划设计总院编制的《泥沙设计手册》等资料，并考虑狮子崖水库属于IV等小(1)型工程，确定狮子崖水库泥沙淤积年限为 30 年，坝前淤积高程按 697m。

### 5.1.3 对流域水资源开发利用上线的影响

#### 5.1.3.1 用水总量

兴隆河水资源丰富，水资源总量达到 23040 万  $m^3$ 。经分析，流域内供水设施基本满足要求，现状年总供水能力达到 1762 万  $m^3$ ，大于近期 2025 年需求总量 875 万  $m^3$ ，至 2035 年，修建狮子崖水库后，流域需水总量 2703 万  $m^3$ 。到 2035 年，兴隆河流域供水范围内经济社会总配置水量 2703 万  $m^3$ ，等于需求总量，小于可利用水资源总量 23040 万  $m^3$ ，满足规划期需水总量要求。流域内现状水平年及规划水平年可利用量及水利工程可供水量均能满足各部门需水量。

#### 5.1.3.2 生态流量

根据现场调查，陈家河、打锣坪2座电站坝址处均设置了生态流量下泄口，同时根据《汉中市南郑区水利局关于打锣坪水电站生态流量流放设施设计方案的批复》（南水发〔2019〕132号）、《汉中市南郑区水利局关于陈家河水电站生态流量流放设施设计方案的批复》（南水发〔2019〕121号）可知，打锣坪电站采用在电站冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，垫支高度为2.5cm，闸门宽1.5m、冲砂闸正常挡水位2.26m，下泄生态流量为0.146 $m^3/s$ ，满足生态流量流放要求；陈家河电站采用在该水电站冲砂闸底部两边焊装高钢垫块，垫支高度为2.6cm闸门宽1.2m、冲砂闸正常挡水位2.2m，下泄生态流量为0.12 $m^3/s$ ，满足生态流量流放

要求，并在电站生态流量流放设施处设置了公示标志牌。打锣坪电站及陈家河电站生态流量下泄设施设备竣工通过水利局验收，日常运行满足要求生态流量泄放要求。考虑后期陈家河电站拟拆除，要求电站拆除后坝址处应保留生态流量泄放设施。

兴隆河流域水质现状良好。规划拟建的狮子崖水库主要承担南郑区、城乡居民生活供水和区域工业企业用水及下游农田的灌溉任务。同时，为充分开发利用水力资源，有效解决水库消能问题，保证水库安全稳定运行，拟建坝后电站，电站厂房距大坝坝址的距离约 560m，距离较近，因此电站造成的减水断面影响很小。

根据《南郑区狮子崖水库工程初步设计报告》可知：狮子崖水库最小下泄生态流量为  $0.22\text{m}^3/\text{s}$ ，日均保证率均大于 90%。

根据水利部 2021 年 7 月发布的中华人民共和国水利行业标准《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T712-2021)、《水资源保护规划编制规程》(SL613-2013)以及《建设项目水资源论证导则》(SL/Z322-2013)等中关于生态环境需水量计算相关规定分别进行计算。

生态流量宜选用不同方法计算出来的较大值，即狮子崖水库坝址处的生态流量为  $0.22\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均生态水量为 693 万  $\text{m}^3$ ，确定狮子崖水库生态流量按多年平均流量的 10%下泄，当下泄生态流量要求超过天然径流时考虑按天然径流下泄。

总体而言，综合规划实施后，流域水资源开发利用程度较低，水库工程的建设也考虑了生态基流的保障，规划实施可满足各控制断面生态流量控制指标。

## 5.2 水环境影响预测与评价

### 5.2.1 水温影响分析

根据《南郑县狮子崖水库工程建设项目环境影响报告表》中水库水温的影响分析：水库水温的分布受水库所在地特性（气温、天然水温、流量和泥沙量）以及水库特性（调节性能、泄水方式和泥沙淤积）等因素有关，其分布形式按垂向温度结构形式，大致分成：混合型、分层型、过渡型等三种类型。

本次采用《南郑区狮子崖水库工程初步设计报告》中水温计算过程，根据朱伯芳院士编写的《大体积混凝土温度应力与温度控制》进行水库水温分布类型判

别，以及各特征水温确定。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 年—多年平均入库年净流量， $\text{m}^3$ ；

V 总—水库总库容， $\text{m}^3$ ；

W 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

①水库水温分布类型

水库为年调节水库，水库正常蓄水位 730m，死水位 701.5m，正常蓄水位以下库容为 459 万  $\text{m}^3$ ，死库容 39 万  $\text{m}^3$ 。电站取水口底板高程最低为 698m，坝前最大水深 56.38m，考虑上游引调水后多年平均年径流总量为 6729 $\text{m}^3$ 。由此计算水库水温分布系数 $\alpha = 10.45 > 10$ ，判定水库水温分布为稳定过渡型。

②库表水温

坝址处多年平均气温为 14.2 $^{\circ}\text{C}$ ，逐月平均气温均高于 0 $^{\circ}\text{C}$ ，冬季水库表面不结冰。水库表面水温应按一般地区库表水温计算公式确定：

$$TS = T_{\text{am}} + \Delta b$$

式中：T<sub>am</sub> 为全年各月平均气温的平均值， $\Delta b$  为太阳辐射热影响的温度增量，一般地区一般为 2 $^{\circ}\text{C}$ ~4 $^{\circ}\text{C}$ ， $\Delta b$  按 3 $^{\circ}\text{C}$  考虑，则水库运行期多年平均库表水温为：TS=14.2+3=17.2 $^{\circ}\text{C}$ 。

③库底水温

一般地区库底水温为 7 $^{\circ}\text{C}$ ~10 $^{\circ}\text{C}$ ，由于坝址上游岩溶水较多，初步确定水库库底水温按 9 $^{\circ}\text{C}$  考虑。

#### ④库表水温年变幅

一般地区库表水温计算公式为： $A_0 = (T_7 - T_1) / 2$

式中： $T_7$ 、 $T_1$  分别为 7 月份和 1 月份平均气温，因此水库库表水温年变幅  $A_0 = (25.0 - 2.1) / 2 = 11.5^\circ\text{C}$ 。

#### ⑤变温水层深度及任意深度水温变化规律

根据上述分析，变温层的底部高程为电站底孔底板高程 698m，即 698m 以上受电站取水及外界气温的影响，其水库水温呈周期性变化，698m 以下水库水温受外界气温影响较小，为稳定的低温水层。

经计算，水库水温属于过渡型，会出现分层现象，根据校核的洪水量计算， $\beta > 1$ ，故在雨季洪水较大时，会出现临时混合现象。根据对狮子崖水库垂向水温的计算公式进行计算，水库下泄水温库表面水温低，其余季节一般接近库表面水温，反映在河道上则表现为冬暖夏凉的特点。

根据运行期库水温度研究计算，库表水温  $17.2^\circ\text{C}$ ，库底水温  $9^\circ\text{C}$ ，水库水温结构为稳定过渡型，取水口水温为  $13^\circ\text{C}$ ，河道自然水温为  $17^\circ\text{C}$ ，下泄水流通过自然河道输送每公里水温升温  $1^\circ\text{C}$ ，4km 后可恢复为河道自然水温。

由于兴隆河水量不大，鱼类少，未发现国家级和省级保护鱼类，河段内主要以当地常见鱼为主，这些鱼在水库坝址上、下游均有分布，适生环境还有很多，大坝阻隔和静水区域的形成对鱼类的影响是有限的，根据现场实地调查，大坝下游约 1.5km 距离内减水段无鱼类产卵场、索饵场及越冬场。另外大坝下游护坦末端设置 0.3m 高尾坎，作为生态水晒水池，从生态放水管泄放的生态水落入晒水池，经阳光照射水温升高后流入下游河道，生态水温基本恢复至河道自然水温。因此对下游水生生物的影响基本无影响。

### 5.2.2 对水质的影响分析

《综合规划》提出的供水、灌溉等规划的实施，使得取排水过程较规划实施前发生变化，从而导致污染负荷时空分布改变，河道水质状况也必然受到影响。

#### 5.2.2.1 规划实施对干流水质的影响

综合规划实施后，在狮子崖水库及电站运行调度以及水资源供用耗排的叠加影响下，水文水资源时空过程的变化对兴隆河干流水质的影响程度有限，尤其是随着水污染防治措施的不断落实，至规划水平年 2035 年各控制断面水质均不超

过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类限值，满足该河段水环境功能区的水质目标要求。因此，规划实施对兴隆河干流水质的影响较小。

#### 5.2.2.2 灌溉退水对河流水质的影响

根据灌溉规划，规划建设狮子崖水库，是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的Ⅳ等小（1）型水库，主要承担南郑区 19.4 万人的生活供水及下游河道堰灌区 1.7 万亩（包括 0.81 万亩的河道堰灌区及 0.89 万亩的扩灌区）。建成后将为南郑区法镇、牟家坝镇和小南海镇片区 8000 亩水稻灌区、1.2 万亩茶园、1 万亩烟草种植区域提供灌溉水源。

本次实施灌区续建配套高效节水改造，对渠首（河道堰）及干渠、斗门等进行衬砌改造。目前，需要加固的河道堰大多是没有消能和冲砂设施，堰体基本完好；需要加固的干渠大多是衬砌年久失修，破损，漏水严重。到规划 2035 年，改造加固兴隆河上河道堰 6 座；改造龙洞河支流上两个低坝（灌溉面积 400 亩）；加固硫磺沟上 4 座小坝（灌溉面积 400 亩），改造各河道堰灌溉干渠 7.07km，配套渠系建筑物 36 座；发展喷、滴灌节约用水量，推广农田节水技术减少亩均用水量，调整农业结构，发展效益农业。预计到规划 2035 年，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上，流域内中小型灌区农业高效节灌率达到 80%以上。

水稻生长期由于施用化肥、农药，将使稻田中有机质，营养物增多，但仍远低于城镇生产生活污染水平；在水稻成熟期排干田间水，这部分水量进入水流较缓的支流水域，将对当地水环境造成一定的影响，但因干流具有较强的水质净化能力，规划实施后灌溉退水对于支流的环境影响有限。

#### 5.2.2.3 对流域环境质量底线的影响

##### （1）水功能区水质达标率

《综合规划》实施后，流域水功能区水质达标率为 100%。

##### （2）主要控制断面水环境控制目标

《综合规划》实施后，区域水污染防治措施不断得到落实，在狮子崖水库运行下，水资源供用的叠加影响下，水文水资源时空过程的变化对干流水质起到一定作用。根据 5.2.2.1 小节分析可知，规划水平年 2035 年各控制断面水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准，满足水环境功能区的水质目标要求。

综上，流域综合规划实施后，水功能区水质达标率、主要控制断面水环境控制目标均可满足要求，符合流域水环境质量底线要求。

### 5.2.3 库区富营养化影响分析

水库富营养化是由于水体中氮、磷等植物营养物质的富集而使水质恶化的现象，表现出水体的水生生物生长繁殖能力提高、藻类异常增殖等现象。一方面，水库形成后，水库水量增大，水体稀释能力增加，有利于溶解矿物质，减少浊度和生化需氧量；另一方面，库区流速减缓，水中氮、磷等污染物扩散能力较天然河道状态降低，稀释自净能力降低，可造成库区营养物质浓度增加。

水库蓄水初期，淹没一定面积的林地、园地、耕地等，其所含的大量的有机物、营养物进入水库，使库中营养物质浓度逐渐增大。蓄水数年后，原来淹没进入水库的大量有机物逐渐消耗，营养物质含量有回落的趋势、水库富营养化程度有所降低。此时，影响水库富营养化的污染源主要为库周及河上游地区的面源污染物。本项目评价区内无大型农业面源，无工业企业排污，库区及水库上游地区的水污染源主要是水土流失携带进入水库的少量悬浮物、氮、磷等营养元素。目前，兴隆河上游地区森林植被覆盖良好，土壤抗侵蚀能力较强，水土流失程度较轻，根据类似工程观测，由水土流失携带进入水库的氮、磷等营养元素的量较少，不会造成水库中氮、磷等营养元素的量明显增加而使水库发生富营养化。同时，水库水体交换较频繁，对其发生富营养化有限制作用；富营养化形成与水温关系密切，兴隆河段平均水温为 13.3℃，平均气温为 14.2℃，不具备发生富营养化的气象条件，结合现状调查综合分析，水库发生富营养化的可能性很小。

同时根据《狮子崖水库工程初步设计报告》可知，引起库区水体富营养化的可能性不大。从国内已建成运行的坝后电站实际运行情况来看，至今也尚未出现坝后电站水库发生富营养化的现象。且规划所在地区为中山地带，温度较低，因此运行期基本不会发生水库富营养化。

## 5.3 生态环境影响分析

汉中市兴隆河流域规划内容包括防洪规划、水资源规划、供水规划、灌溉规划、水利发电规划、地表水水资源保护规划、水污染防治、水生态防治、水源涵养与水土保持、岸线利用管理规划、流域综合管理规划等，规划期内以上规划内

容的逐步实施，将对流域内生态环境造成一定程度影响，其中本次综合规划治理的防洪工程有 17 段，均为有防洪任务但没有治理的段落，保护对象为耕地或人口，总长 11170m。其中左岸 12 段，长 8220m，右岸 5 段，长 2950m。主要任务为提高规划段河道防洪能力，改善河道生态环境，工程措施主要为新建堤防。城镇供水规划主要包括现有新建狮子崖水厂、延伸供水管道等。灌溉规划工程内容包括新建水源工程、新建灌区及现有灌渠改造工程等。水利发电工程规划除保留的打锣坪水电站外，规划拟新建狮子崖水库坝后电站。水土保持规划主要为农田整治、植树造林、封育管护措施。水资源保护规划主要为生态需水保障措施，提高水源涵养能力，加强岸线保护与利用等。

综合分析，规划在实施过程中不可避免对水生生态和陆生生态造成一定影响，其中防洪规划、灌溉供水规划、水利发电规划在施工期对水生生态和陆生生态造成一定不利影响，防洪规划实施结束后，对生态环境影响逐步消失，水利发电规划在运行期主要影响为电站用水将会在下游形成减水河段从而改变了减水段的水生态环境。供水规划、灌溉规划对生态环境影响较小。水土保持规划和水资源保护规划对流域生态环境为正向影响。

### 5.3.1 陆生生态影响预测

本次规划实施的陆生影响主要为规划工程实施对陆生植被的直接占压和破坏，如防洪规划实施过程中不可避免需要临时占压和破坏一定面积的陆生植被，侵占和干扰陆生野生动物的栖息地。考虑到防洪规划占用陆生植被主要为原有堤防和河道两岸的灌丛、杂草等，施工过程中严格控制施工红线，尽量减少植被破坏面积，结束后通过对占地范围的生态恢复，防洪规划的实施对陆生生态影响较小。

水电开发规划中新建的狮子崖水库及配套坝后电站工程，建设过程中施工场地、渣场等直接破坏陆生植被，侵占野生动物生境，造成小区域陆生植被生物量下降、生产力损失及陆生生态系统功能的下降。同时，库区形成的淹没区面积较大，库区形成后对库区周边亦会造成一定影响。

#### 5.3.1.1 生态因子影响评价

本次规划对区域生态因子的影响主要为规划新建的狮子崖水库建成后形成的库区环境对库区周边的气候、地形、土壤、地下水等环境因子有一定的影响。



### (1) 对气候因子的影响

工程建设运行后,对局地气温、降水、湿度、风会产生一定的影响。水库建成蓄水后,库岸周边地区冬季平均气温将比建坝前略有增加,夏季平均气温略有下降,气温年内变化量将减少。经过分析,水库蓄水后,由于下垫面由陆地变为水面,水体总蒸发量增加,导致年平均水气压有所增加,进而改变湿度状况。由于下垫面阻力减小,库岸的风力和风的频率将有所增大。气温和湿度增加有利于库区周围植物的生长。

由于兴隆河流域属于山地地貌,规划新建狮子崖水库的库区周围山体阻挡,因此仅对库区及库岸附近局部范围的小气候有一定影响,对区域总体气候基本无影响。

### (2) 对土壤和地下水因子的影响

本次规划新建狮子崖水库库区蓄水后,使库区及周边地下水水位抬升,进而存在表层土壤盐碱化的风险。考虑到兴隆河流域属于巴山低山丘陵区,植被覆盖度高,水源涵养能力较好,且区域工业污染源较少,本次规划狮子崖水库周边无地下水污染源存在,根据区域地下水历史调查资料,区域地下水水质较好,狮子崖水库及坝后电站运行后,地下水水位抬升,不会造成库区周边土壤的盐碱化和其他土壤污染。

库区蓄水后,地下水位抬升,可能导致库区周边增加地下水出露点,原有泉水出露水量增加等情况,对区域地下水和地表水影响较小。

### (3) 对地形因子的影响

本次规划狮子崖水库蓄水后,使库区地表地形发生改变。原有的山地地形变为蓄水区,以前出露的岸坡岩土体淹没于水中,引起水动力条件明显改变,导致地下水和库水共同作用于岸坡表面和岩土介质,对岩土体产生物理、化学和力学作用,对松散堆积物岸坡和基岩岸坡产生不同的影响。岩石和土体经水的浸泡后,其强度普遍降低,且吸水性越强,强度降低越大。一些软硬夹层的岩体在库水的浸泡作用下发生物理、化学、力学性质变化,会软化、泥化。当岩体的软弱层、结构面、松散堆积层与基岩接触带土体受水浸泡时,其抗剪强度普遍下降,当斜坡体下滑力超过支撑力时,斜坡体失去平衡,产生变形位移现象,将会发生崩塌和滑坡等。

#### 5.3.1.2 对陆生动植物的影响

规划建设内容如狮子崖水库、防洪工程等建设内容,将临时或永久占用植被,

土地占用使占地区域植被被损毁，造成生物量和生产力的损失；另外，施工活动中产生的废气、废水、固废等会间接对周边植被产生不利影响；水库建设过程中，库区淹没、大坝枢纽开挖、管理用地等的修建都会造成植被被损坏，使之失去原有的生物生产力，改变景观格局。工程永久占用自然植被主要为人工种植的耕地、园地、林地，主要分布于淹没区。项目建成后土地利用类型发生变化，植被量减少。工程临时占地影响的植被可以在施工结束后，依靠人工及自然恢复植被、复垦等方式，使得临时占地造成的生态损失得到补偿，对植被及景观的影响有限，不会使区域内的物种在空间分布格局和遗传结构发生明显的改变，不会造成物种的大量减少及消失。

施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，造成大面积的土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响，同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。

库区蓄水后，库区水域面积将有所增加，对局部小气候会造成一定影响，由于水的热容性较大，升温降温缓慢，水库水面水分蒸发，可增加水库周围的空气湿度，对生物的分布、生境改良等影响趋于有利。

总体来说，规划实施在施工期对占地区植被造成破坏，施工期应加强水土保持工作，控制施工红线，并及时进行生态恢复，运行期规划对评价区植被的影响较小。

### 5.3.1.3 对陆生动物的影响

防洪工程、山洪灾害监测、水土保持等规划实施后，野生动物活动范围变大，食物来源更加丰富有利于种群繁衍，并且提高了野生动物生活地区自然灾害防范能力，动物迁移廊道受人类干扰的可能性也会降低。规划的狮子崖水库实施后会对周边陆生野生动物造成不利影响，原来生活在规划工程所在地的动物可能会迁往其他生境，对分布在水库区域的动物而言，动物的活动范围将受到限制，动物生境局部破碎化，对其觅食、交偶有潜在的影响，造成生态群落的改变。

规划狮子崖水库蓄水后受水库回水淹没影响，库区的生境也会完全由陆生生态系统变为水生生态系统，陆生动物生境缩小，生态结构发生改变，白头鹮、灰背伯劳、岩松鼠等生境海拔较低的动物会被迫迁移，主要受影响为常见种，由于库周森林植被情况基本相似，而且水库只是淹没了其中的一小部分，动物迁移后生活环境

变化不大，因此水库蓄水期间对陆生生物的影响不大。

同时，水库的形成也为周边野生动物提供了饮水水源，另外，哺乳类、爬行类一般均具有较强的游泳能力，水库对其阻隔效应不大，同时水域面积增大，给两栖动物和水禽提供了适宜生境。

总体来说，规划实施对评价区陆生动物的影响较小。

#### 5.3.1.4 对生态系统的影响

##### (1) 对区域自然生态系统中生物结构的影响

《综合规划》实施后对生态系统影响最大的主要是规划的狮子崖水库回水区的淹没占压相关影响。水库淹没区内主要涉及湿地生态系统、森林生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统。

库区蓄水后，淹没区原有生态系统被水域（湿地生态系统）所代替，上库淹没区由陆生生态系统变为水生生态系统，下库区湿地生态系统面积增加。同时施工和蓄水过程中，将对库区原有植被进行清除，使原有陆生植被全部损失，原有陆生动物的栖息地被破坏，向周边陆生环境迁移，同时不可避免地会造成部分野生动物资源的损失。

##### (2) 对区域自然生态系统生产力水平的影响

规划工程实施期间会造成植被生产力的损失，但与流域内整体的生产力相比占比较小。当工程建成后可采取植被恢复的方式加以补偿，使生产力损失进一步减小。

#### 5.3.1.5 对景观格局的影响

由于规划工程的实施，评价范围的土地利用格局将发生变化，从而影响景观格局。规划实施后，水库淹没和工程占地等局部区域的景观生态结构将发生改变。永久占地区将形成以人工建筑为主的异质化景观并嵌入到现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。

规划的实施将改变景观的空间分布格局，水域面积和建设用地不同程度地增加，而其他景观类型面积呈不同程度的减小，但随着植被恢复等措施，可以减小景观破碎度，景观的空间分布格局和质量不会受到明显影响。

### 5.3.2 水生生态影响预测

《综合规划》中水生态保护与修复、水土保持、岸线利用管理等规划的实施将对流域水生生态环境产生有利影响。同时，规划中对水生态不利影响的规划内容主

要为防洪工程和规划新建的狮子崖水库。其中对水生生物影响相对较大的是规划方案中的重大水利工程，即狮子崖水库工程。因此，施工期间对水生生态的影响较小，主要影响在初期蓄水和运行期补水对水资源的消耗，使下游形成减水河段，从而影响下游水生生态。

### 5.3.2.1 对水生生境的影响

规划新建狮子崖水库施工期用水、水库初期蓄水的水源全部来自兴隆河地表径流，工程施工期及初期蓄水期均考虑了兴隆河的生态流量泄放，可以保证枯水期不断流。

蓄水期总取水量为 1459 万  $m^3$ ，水库所在兴隆河河坝址以下河段流量将减少，形成明显的减水河段，但总的来说，初期蓄水时间较短，且在考虑足额生态流量下泄的基础上进行取水，根据（NB/T35091-2016）《水电工程生态流量计算规范》《河湖生态环境需水计算规范》（SLT712-2021），全年生态流量不低于多年平均量的 10%，来水不足按来水下泄，能够维持坝址以下兴隆河生态环境用水需求。

《综合规划》中狮子崖水库工程实施后，流速变缓，水位抬升，水面变宽，库水滞留时间较长，沉降作用加强，悬浮物和泥沙在库内沉积，减少了水库的含沙量和输沙量，使下游河段来水的泥沙含量较天然状况要低，水体透明度增大，溶解氧、阳光能量透入、水温等几种水质要素得到不同程度的提高，对饵料生物的生长、繁殖有利。水库蓄水初期，由于库底残留的有机物分解，土壤中氮、磷等有机物进入水体中，加之流速降低，水体交换次数少，使营养物质积存于水库中，生物过程加强，在调节性能较强水库的库湾、库汊等水流较缓的局部水域，可能有轻度富营养化发展的趋势。规划水库建成后，坝下河段径流与天然径流相比减少明显，但与现状条件相比，因下泄生态流量得到保证，枯水期河道不会出现断流情况，水生生境较现状情况有所改善，水生生物的适宜栖息生境有所增加。

### 5.3.2.2 对水生生物的影响

#### （1）对浮游植物的影响

狮子崖水库所在的兴隆河，在建库前河水流速相对较快、营养物质少，不利于浮游植物的生长，浮游植物的种类和数量都相对较少。建库后，水库上游河水入库后变成缓流状态，库区内内源性和外源性营养物质增多，库水营养物质不断积累，上下库水体交换掺氧作用的增强，有利于浮游植物的生长繁殖。其中绿藻、蓝藻种

类和数量有所增加，喜流水的硅藻的种类和数量将有所减少，但评价区内浮游植物生物量变化不大，群落结构逐渐趋于复杂稳定。

#### (2) 对浮游动物的影响

水库建成运行后，库区水体理化性质的变化同样也有利于浮游动物的生长繁殖。水库建库前的河流型水体中原生动物的种类和数量均占优势。建库库区内的枝角类和桡足类的种类和数量将增加，轮虫类的种类和数量将增加得更为显著。与浮游植物的演替趋势相同，浮游动物群落物种多样性也将增高，群落结构趋于复杂稳定。

#### (3) 对底栖动物的影响

电站建成运行后，水库水流变缓，有机质和泥沙在水库底层沉积，河床底质逐步向泥沙型、淤泥型发展，同时部分林地和灌草地淹没，营养盐类增加，静水区域、浅水面积相对增大，为底栖动物提供了较好的生存条件。水生底栖动物种类将由以流水型为主转为以静水型为主，适应于静缓流生境的软体动物将增多，密度和生物量将增加。

坝下河段因流量部分减少，流速也相对降低，坝下河段原有的底栖动物除节肢动物和部分软体动物会随水位变化迁移外，大部分环节动物会因水位下降、生物量出现下降。

#### (4) 对水生维管植物的影响

本工程建成运行后，水库周边水位变化相对频繁，库区河道两岸消落带明显，对水生维管植物有一定的负面影响，根据现场调查，库区河道两岸主要为林地和灌草地，两岸水生维管植物较少，主要为香蒲、芦苇等湿生植物，因此电站的运行对水生维管植物影响较小。

#### (5) 对鱼类的影响

水库建成后，库区内水位上升，库内水流流速减缓，流态趋于稳定，库内淤积的泥沙比建库前多，库内营养物质和鱼类的饵料生物增多，为鱼类创造了有利的索饵场所。水库的建成使得原本区域静水面积增大，这种条件适合喜缓流或静水生活的鱼类，分布于该河段内的鲤科种类能很好地生存和繁衍，将使这些鱼类在库区中逐渐居于优势地位。适应在急流中生活的种类，将向上游迁移。

根据前文分析，判定水库水温分布为稳定过渡型。由于兴隆河水量不大，鱼类少，未发现国家级和省级保护鱼类，河段内主要以当地常见鱼为主，这些鱼在水库坝址上、下游均有分布，适生环境还有很多，大坝阻隔和静水区域的形成对鱼类的影响是有限的，根据现场实地调查，大坝下游减水段无鱼类产卵场、索饵场及越冬场。另外大坝下游护坦末端设置尾坎，作为生态水晒水池，从生态放水管泄放的生态水落入晒水池，经阳光照射水温升高后流入下游河道，生态水温基本恢复至河道自然水温。因此对下游水生生物的影响基本无影响。

同时，水库大坝建成后会造成长下游的阻隔，但是考虑到兴隆河流域已无长距离洄游性鱼类，因此，大坝阻隔不会导致鱼类物种的消失和生物多样性的下降，但是，大坝阻隔依然会减少上下游鱼类的基因交流。因此，项目实施过程中应根据鱼类资源调查结果，制定增殖放流和捕捞过坝计划。可以一定程度补偿大坝建设对鱼类的影响。

#### (6) 对鱼类“三场”的影响

根据前文分析，兴隆河干流分布典型的索饵场、越冬场4处，产卵场2处，其余为分散型小生境。结合叠图分析，本次规划对鱼类“三场”的影响主要为新建狮子崖水库工程，其余工程不涉及典型鱼类“三场”。

##### ①规划狮子崖水库对鱼类“三场”的影响

本次规划对鱼类重要生境的影响主要为狮子崖水库蓄水期和运行期补水使坝下游形成减水河段，对下游原有重要生境造成一定的不利影响。

狮子崖水库对下游鱼类重要生境的影响主要在施工期和蓄水期，施工期不可避免地造成下游一定范围内水体悬浮物浓度增加，蓄水期取水会使下游形成减水段。都会对下游鱼类三场造成不利影响，主要表现在施工期下游水质下降，蓄水期下泄水量减少，下游鱼类活动空间减小。施工期通过围堰导流和泄洪洞排水，不会造成下游水量减少；蓄水期和运行期保证生态流量下泄，且运行期夏秋季补水量占上游来水量占比较小，兴隆河流域支流众多，能够降低对下游产卵场和索饵场的影响。冬季鱼类活动能力下降，主要集中在深水区越冬，下游深水区主要受拦河闸坝和河床地形的影响，电站补水造成的水量减少对下游越冬场的影响较小。狮子崖水库工程的实施，使得库区水位抬升，水域面积增大，原有分散的小生境被淹没，同时将会在库区形成较大规模的越冬场生境。

## ②规划其他工程对鱼类“三场”的影响

水生态保护与修复、水土保持、岸线利用管理等规划的实施可提高流域植被覆盖度，提高区域水源涵养能力，对水生态恢复有正向促进作用。根据前文所述，规划防洪工程河段不涉及典型鱼类“三场”，但是河道上还分布有小型重要生境，如小型深潭、浅滩环境亦是流域中重要的越冬环境和索饵、产卵场所。规划防洪工程一般在枯水期实施，且一般根据地形设置围堰进行施工，涉水工程较少。综合分析，认为防洪工程对鱼类重要生境的影响主要为施工期涉水施工使河道水质悬浮物增加，水质下降。另一方面，防洪工程的实施，能够提高防洪能力，降低水土流失，可一定程度改善水生生态环境，对鱼类生境有一定正向影响。

综上所述，本次规划内容对兴隆河流域鱼类重要生境的影响包括正向影响和不利影响，其中不利影响主要为各项工程施工期涉水施工致使水体悬浮物增加，鱼类生境质量在一段时间内会下降，同时，狮子崖水库的建设会改变涉及河道原有形态，使原有小生境被淹没，而形成大型水库环境，成为良好的鱼类越冬场所，同时水库的建成会使静水型鱼类向库区转移，而喜流水型鱼类向库区上游移动。另外各项规划工程实施后，能够提高流域水源涵养能力和水土保持能力，对水生态环境的恢复有正向效应。

### 5.3.3 对生态保护红线的影响

根据三线一单比对结果，《综合规划》总体布局中，各专项规划子工程/项目，尤其是重点工程狮子崖水库、供水工程及电站厂房均不涉及生态保护红线。

## 5.4 生态风险评价

《综合规划》主要内容包括防洪规划、水资源规划、供水规划、灌溉规划、水利发电规划、地表水水资源保护规划、水污染防治、水生态防治、水源涵养与水土保持、岸线利用管理规划、流域综合管理规划。其中，水力发电规划、供水、灌溉规划在发挥其经济社会效益的同时，对流域生态环境产生不同程度的不利影响、可能会带来生态风险；而水资源保护规划对流域生态环境将产生有利影响，保护和改善了流域生态环境。

### 5.4.1 水生生态风险

兴隆河流域多年水电开发已改变了河段水文情势和水生生境，河流连通性受

阻，已造成水生生物生境破碎。流域水资源的进一步开发，将加剧鱼类资源和生物多样性下降的风险。

#### 5.4.2 水环境污染风险

兴隆河流域现状水质良好，《综合规划》实施后，流域水资源开发利用率提高，规划的重大水工程狮子崖水库库区蓄水后及供水工程供水后，受水区水环境污染风险增加。

#### 5.4.3 物种入侵风险

《综合规划》各单项工程建设后，植被恢复、绿化等工程存在外来物种入侵的风险。由于外来物种通过竞争、捕食、改变生境和传播疾病等方式对本地生物产生威胁、影响原植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性。

### 5.5 资源环境承载状况评估

#### 5.5.1 水资源

兴隆河水资源丰富，水资源总量达到 23040 万  $m^3$ 。经分析，兴隆河流域目前主要需水量共计 1762 万  $m^3$ 。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万  $m^3$ ，远远大于需水量，因此当前兴隆河流域供水能够满足需水要求。兴隆河流域主要需水量共计 2703 万  $m^3$ 。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万  $m^3$ ，远远大于需水量，因此兴隆河流域供水能够满足规划水平年需水要求，且进一步开发利用的优势明显，具有可开发潜能。

#### 5.5.2 水环境

《综合规划》水资源保护规划布局了入河排污口整治、提高工业及城镇生活污水处理率、加强农业面源污染防治，以及生态流量保障等一系列水资源保护措施。《综合规划》在各单项工程实施建设期产生的施工生产废（污）水，按照环境保护要求采取相应的处理措施后，排放量很少。水资源开发利用工程在运行期自身不产生污染物，对水环境的影响主要是受水区退水对区域水质产生的不利影响，上述影响在严格落实工程各项保护措施和受水区水污染防治措施后，可以保证受水区水环境质量不下降。

综上所述，兴隆河流域水环境容量能够支撑《综合规划》水资源开发利用建设。



### 5.5.3 生态系统承载力评价

本次规划兴隆河流域的内容包括防洪、供水、灌溉、发电、水土保持、水资源保护等。规划对整个流域生态承载力的影响是多方面的，包括正向效应和负面效应。其中，防洪规划、节水灌溉规划、水土保持规划和水资源保护规划能够提高水资源保护、水生态修复和水土保持能力，恢复生态系统水源涵养和生物多样性保护等生态功能。同时，规划中狮子崖水库、防洪工程实施过程中对陆生生态和水生生态会造成一定的影响。

#### (1) 陆生生态

汉中市兴隆河流域整体位于巴山区域低山丘陵区，区域条件良好，植被覆盖度高，具有良好的水源涵养和水土保持生态功能，陆生生物资源丰富，植被类型属北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带。生态系统以森林生态系统为主，生态系统结构复杂，稳定性较高。兴隆河流域上游段开发程度极低，受人为活动影响较小，生态环境现状良好。

本次规划对陆生生态影响较大的工程为狮子崖水库，狮子崖水库形成的永久淹没区，使原有林地、河道、水塘和道路等生态系统转变为湖库生态系统，使陆生生态系统面积减少，陆生生物的栖息地减少。同时间接改变库区库周生态环境，在一定程度上影响了野生动植物的生存环境。当水位抬升、水面扩大后，原来生活于库区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。水库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水库淹没线以上的库周地带仍有广泛分布，水库淹没不会改变库区库周陆生动植物区系特征及类型结构。

#### (2) 水生生态

本次规划对水生生态的影响包括正向影响和负面影响，其中节水灌溉规划和水资源保护规划能够提高水资源利用效率，改善水环境质量，提高水生态功能。对水生生态为正向影响。同时，规划中狮子崖水库建设过程中涉水施工会影响水质，建成后初期蓄水和运行期补水，会使电站下游河道水量减少。另外，狮子崖水库大坝建成后，对河道形成上下游的阻隔，对上下游鱼类基因交流造成障碍。

本次规划的狮子崖水库运行期补水量占天然径流量的比例较小，对水生生态

的影响较小，同时水库蓄水形成的静水、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。随着水土保持、水资源保护和水生态保护规划的实施，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，外源性营养物质的输入得到控制，对于水体水生态健康的维持具有一定作用。

## 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

本次规划兴隆河流域地处米仓山北坡，根据《陕西省主体功能区规划》，本次兴隆河流域综合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，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；根据《陕西省生态功能区划》，兴隆河流域位于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态一级区、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，因此兴隆河流域生态环境保护功能定位为：“水源涵养、水土保持区、生物多样性保护区域”。

（1）与“水源涵养、水土保持区”生态环境保护定位的符合性。

规划中提出水源涵养与水土保持专项规划，水源涵养保护措施以自然修复为主、人工修复为辅，主要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。要加强现有林地保护，实施退耕还林，逐渐扩大林区；推进“天保工程”和植树造林工程开展，通过乔木混交、乔灌草结合建立立体生态系统，保持生物多样性，进一步增强水源涵养功能。水土保持以加强封育保护和封禁管护为主，保护天然林草，完善巡查管护制度，适当设置界桩、围栏和标牌；封育区禁止开垦、采石、采砂、取土、砍伐及其它毁林行为；禁止25°以上陡坡地开垦种植农作物，鼓励25°以下的坡耕地退耕还林还草，积极营造水源涵养林、水土保持林、护岸林。因此，规划方案保障了规划区“水源涵养、水土保持区”的生态环境保护功能定位。

（2）与“生物多样性保护区域”生态环境保护定位的符合性。

规划方案中包含了水生态防治专项规划，规划从河道河岸生境修复、河滨缓冲带生态修复和河流生态需水保障三个方面进行生态综合治理，严格控制污染物

排放、规范小水电站建设和运行管理，保证河道生态流量及水流连续性、改善水环境质量，保障了该河段作为生物多样性保护重点区域的生态环境保护功能定位。

### 6.1.2 规划布局环境合理性分析

《综合规划》坚持“开发与保护相协调”“水资源综合利用及合理开发”的基本原则，在水资源开发利用中，加强对水环境和河流生态的保护，协调生态与发展的关系，优先满足流域内民众对饮水安全、水资源供给安全、粮食安全、生态环境安全等方面的需求，在满足环境承载力条件下的有序开发，并在开发中保护水资源，实现水资源的可持续利用。规划总体目标充分吸收了资源与环境可持续发展的理念，拟定水资源开发利用需在保护当地生态与环境，不损害河流自然功能的前提下进行有序的开发利用。

结合《综合规划》内容，兴隆河流域治理的主要任务是防洪、灌溉、水土保持及水源保护。开发的主要任务是加快建设狮子崖水库，优化流域、区域水资源配置，开展节水型社会建设，改善灌溉条件，推进城乡供水一体化；完善堤防工程建设，提高下游洪水防御能力；加强水生态修复与保护，确保重要控制断面生态流量、水质，维持河流健康；系统推进水土流失治理，提高水源涵养能力；强化流域水资源统一调度，统筹协调流域内外用水，加强流域综合管理，提升流域治理水平。

《综合规划》中各项工程均不涉及自然保护区等敏感区，也不涉及生态保护红线。

规划防洪治理工程主要建设河道堤防和护岸，无水库建设；山洪沟灾害防治工程治理措施以堤防护岸、沟道疏浚工程为主。堤防工程为《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）》中允许的6类对生态功能不造成破坏的有限人为活动，基本符合生态保护红线的管控要求，堤防的建设还应满足保护区相关管控要求，履行相关行政手续，征求相关管理单位意见，并在施工和运行期严格实施各项环保措施，减缓和补偿对区域生态环境的影响。

总体来看，《综合规划》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，项目初步选

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。汉中市南郑区兴隆河流域综合规划在编制过程中，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。

### 6.1.3 规划开发利用规模环境合理性分析

#### 1、水资源配置规模合理性分析

本规划水资源配置原则如下：以“人水和谐、资源统筹、区域协调、城乡统配、开源节流、突出重点”为原则，以“优先生活、协调生产、保护生态”的配置关系，结合流域内社会经济产业布局和水源工程布置，大力实施水资源消耗总量和强度双控行动，加强工程管理和水量调度的前提下，提升境内水资源开发利用效率，对规划区水资源进行合理配置，努力实现“人与自然协同、多种水源协同、区域内外协同”的三个协同思想原则。

流域内水资源主要以地表水为主，优质地表水主要配置给城镇、农村居民生活用水；严禁流域内布置高耗能、高污染企业，在满足居民生产生活的情况下，部分地表水配置给工矿企业；再再生水配置给城镇生态环境用水，符合“优水优用高效配水、人水和谐、资源统筹、区域协调、城乡统配、开源节流、突出重点”的配置原则。

规划水平年 2035 年流域总配置水量为 2703 万  $m^3$ ，兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万  $m^3$ ，远远大于需水量，满足相应用水总量控制指标，符合南郑区最严格水资源管理制度要求。

#### 2、狮子崖水库建设规模合理性分析

狮子崖水库是一座以供水、灌溉为主，兼顾发电等综合利用的IV等小（1）型水库，主要承担南郑区 19.4 万人的生活用水及下游 1.7 万亩农田的灌溉任务。狮子崖水库初步拟定总库容 620 万  $m^3$ ，兴利库容 459 万  $m^3$ ，新建净水厂 2 座，其中新建 1.0 万  $m^3$  净水厂 1 座，1.6 万  $m^3$  净水厂 1 座，年平均总供水量为 791 万  $m^3/a$ 。

狮子崖水库建成，将有效改善下游 13 万人的供水条件，同时，提高下游 1.7 万亩农田的灌溉保证率。设计水平年狮子崖水库多年平均供水量为 560 万  $m^3$ （其

中城乡居民生活供水量为 255 万 m<sup>3</sup>，区域工业供水量为 305 万 m<sup>3</sup>），多年平均灌溉用水量为 865 万立方米。通过新增水源工程、新建灌区及灌区节水改造，提升灌溉供水保障能力。同时对现有灌溉工程进行充分配套、节水改造、现代化改造，大力提高灌溉水利用效率。

根《汉中市南郑区狮子崖水库工程初步设计报告》，为充分开发利用水力资源，拟建坝后电站一座，电站位于大坝下游560m的河道右岸，开发方式为坝式开发，装机2500kw，在选定装机为2500kW的情况下，用长列表法进行坝后电站的多年平均发电量，计算得多年平均发电量为571万kW·h，年利用小时数2282h，狮子崖水库以供水调度方式运行，遵循发电调度服从供水调度的原则。

综上，规划开发利用规模从环境保护角度分析合理。

### 6.1.4 规划时序安排和建设方式的环境合理性分析

本次规划将有关工程的建设时序分为近、中期。规划工程的实施安排按以下原则确定：①优先安排保障流域水生态修复保护、地表水保护及防洪减灾工程项目；②优先安排前期工作基础好、效益大、见效快、环境制约因素小的工程项目。

本次规划从工程的环境影响程度、必要性和紧迫性、实施基础、社会效益等多方面进行了综合比较，对规划工程做出了实施时序上的安排。规划生态效益、经济效益、社会效益、工作基础较好，无明显环境限制性因素和环境不利影响的规划内容安排在近期实施。规划及时解决现状存在的水资源及其开发利用中的问题，尤其是兴隆河流域水生态修复、地表水保护、水资源配置、城乡供水、灌溉、防洪等主要矛盾，进而完善全流域水资源保护、生态修复、供水及防洪治涝体系，进一步提高流域水资源利用效率，提高水资源对社会、环境可持续发展的保障。

综上，本次规划的实施时序对工程的环境可行性和社会经济可行性进行了较好的协调，具有环境合理性。

### 6.1.5 规划目标可达性分析

#### 6.1.5.1 水文资源指标可达性

##### 1、水资源开发利用率

兴隆河流域现状年水资源开发利用率为 7.65%，规划拟修建狮子岩水库供水工程，按照规划年水资源配置方案，流域内水资源主要以地表水为主，优质地表水主要配置给城镇、农村居民生活用水；严禁流域内布置高耗能、高污染企业，

在满足居民生产生活的前提下，部分地表水配置给工矿企业；再生水配置给城镇生态环境用水，预测 2035 年流域总配置水量为 2703 万  $m^3$ 。

根据规划水资源配置成果，2035年兴隆河流域水资源开发利用率11.7%，低于水资源利用上线。因此，水资源配置规模从环境保护角度是合理的。

## 2、灌溉水利用系数

兴隆河流域内法镇灌区有灌溉河道堰 11 道，灌溉干渠 20 条，总长 14190m，渠系建筑物 63 座。改造加固兴隆河上河道堰 6 座；改造龙洞河支流上两个低坝（灌溉面积 400 亩）；加固硫磺沟上 4 座小坝（灌溉面积 400 亩），改造各河道堰灌溉干渠 7.07km，配套渠系建筑物 36 座；发展喷、滴灌节约用水量，推广农田节水技术减少亩均用水量，调整农业结构，发展效益农业。

根据灌溉规划布局，预测兴隆河流域规划年灌溉水利用系数可达到 0.55，流域内中小型灌区农业高效节灌率达到 80%以上。

## 3、控制断面生态流量保障目标达标情况

根据规划文本及调查可知：11 座灌溉堰为滚水坝，对河道生态流量基本没有影响。陈家河坝址河道多年平均流量  $1.2m^3/s$ ，坝址下泄生态流量不小于  $0.12m^3/s$ ；打锣坪电站坝址河道多年平均流量  $1.45m^3/s$ ，陈家河和打锣坪电站均按照生态保护要求下泄生态流量，河道生态流量满足最小下泄生态流量标准；

目前规划的涉河工程为狮子崖水库，根据《狮子崖水库初步设计报告》狮子崖水库建成后，下游河道枯水期流量过程，下泄 10%多年平均径流量，则狮子崖水库坝址处的生态流量为  $0.22m^3/s$ ，年平均生态水量为 693 万  $m^3$ 。使河道生态流量保证率提高，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。因此，控制断面生态流量保障目标达标率环境可达。

综上所述，兴隆河流域规划采用年平均流量的 10%作为生态流量，符合《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T 712-2021）中关于生态环境需水量计算相关规定，满足 90%设计保证率年最枯月流量（ $0.20m^3/s$ ）要求。

### 6.1.5.2 水环境指标可达性

#### 1、控制断面水质达标率

根据《陕西省水功能区划》，冷水河干流一级功能区划有 2 个。其中河源至

胡家营镇段为水功能保留区，水质目标为Ⅱ类。兴隆河是冷水河一级支流，位于该范围区。根据水功能区划，兴隆河全段目标水质均为Ⅱ类。目前，兴隆河的水质监测结果为Ⅱ类，且未来水质目标要求是维持现状Ⅱ类水目标不降低。

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。规划通过加强入河排污口监管、污染源治理、饮用水水源地污染防治以及水资源保护监测等措施，保障了规划水平年2035年水环境目标的可达性。

## 2、水源地水质达标率

根据《综合规划》拟修建狮子崖水库供水工程，拟分两期建设，一期工程内容为狮子崖水库大坝枢纽及坝后电站，二期工程建设内容为输水管线及水厂。

根据兴隆河流域水资源保护规划，规划拟规范水源地建设，严格划定水源地保护范围，设置警示牌；加强水源地监测。通过对水源地的水质和水量进行监测，及时发现水源地的污染和水量变化情况，采取相应的措施进行处理。同时，加强对水源地周边环境的监测，防止周边环境对水源地的污染；加强水源地保护宣传。通过开展水源地保护宣传活动，让公众了解水源地的重要性和保护水源地的措施，增强公众环保意识，提高公众对水源地保护的重视程度；加强水源地管理，建立健全水源地管理制度，加强对水源地的管理和监督，确保水源地的水质和水量符合国家标准。

综上分析，兴隆河流域规划年集中式饮用水水源地水质达标率可达到100%。

### 6.1.5.3 生态环境指标可达性

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、自然岸线率以及河流纵向连通指数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

初步判定分析，《综合规划》总体布局中各规划工程均不涉及生态保护红线。

#### 2、自然岸线率

自然岸线率指的是天然未开发岸线、经生态修复恢复至自然生态功能的自然岸线长度之和占流域内岸线总长度的比例。现状年兴隆河岸线总长度约为63km，



其中：山区段长 25km，位于本次规划的狮子崖水库水磨村以上；平缓段岸线长度约 38km，为主要水磨村至河口段。现状占用岸线较少，自然岸线率达 80%以上；《综合规划》实施后干流新增开发利用河段 11.15km，自然岸线率降至 62.3%。

### 3、河流纵向连通性指数

按照《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ1218-2021），河流纵向连通性指数是单位河长闸坝数量（具有生态用水保障及有效过鱼设施的闸坝可不计入）。经分析，兴隆河干流分布有灌溉的河道堰现状 11 道，为低坝引水，无调节能力；陈家河电站及打锣坪电站均为低坝径流坝式水电站。

目前流域内分布有 2 座闸坝，分别为陈家河水电站、打罗坪水电站拦水坝，兴隆河干流总长度为 31.6km，计算可得，兴隆河干流现状河流纵向连通性指数为 6.3。

《综合规划》实施后，水资源开发利用规划中新增 1 座拦河工程（狮子崖水库），本次规划环评提出生态流量下泄、绿色小水电建设等措施后，可减缓工程建设对河段的阻隔影响。预计规划实施后，兴隆河干流河流纵向连通性指数可以达到目标要求。

### 4、生物多样性

根据兴隆河流域陆生生态现状调查结果，流域生态系统以森林生态系统为主，兴隆河流域综合规划段调查区内不完全统计有维管植物 153 科 560 属 1238 种，流域调查区内陆生脊椎动物不完全统计有：24 目 71 科 224 种，其中，兽类 5 目 18 科 22 种，鸟类 15 目 44 科 178 种，两栖类 1 目 3 科 8 种，爬行类 3 目 6 科 16 种；评价区域河段分布的藻类据不完全统计有 5 门 17 种，浮游动物据不完全统计有 4 门 12 种；评价区域河段分布的底栖无脊椎动物的区系有两大类 9 种，绝大多数为水生昆虫，占到种类数的 66.67%，其余为环节动物；兴隆河流域分布有鱼类 3 目 4 科 8 种。

现状年浮游植物和浮游动物生物多样性指数良好；底栖动物生物量良好；水生、湿生植物丰茂。综合分析兴隆河流域现状年生物多样性状况良好。

本次兴隆河流域综合规划，拟对兴隆河（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子垭坪村段、后河村段及法镇集镇段）共计 8.5km 河道（两岸）开展河道岸坡生境修复。

另外，随着汉中市“三线一单”分区管控实施方案的实施，对于生态红线和生态敏感区的监管越来越科学和严格，有效地保护了区域生物繁衍生息。

综上分析，兴隆河流域规划年生物多样性将趋于更好，可达到生物多样性不降低的规划目标。

#### 5、水生生物栖息地、鱼类物种数以及重点保护水生生物数量

根据兴隆河流域水生生态现状调查结果，《综合规划》实施不会对兴隆河流域水生生态结构、功能和完整性产生重大影响，对鱼类物种数以及重点保护水生生物数量影响不显著；同时，《综合规划》拟对兴隆河流域七段河道（新店村段、茨坝村段、曹家坝村段、黄家沟村段、李子埡坪村段、后河村段及法镇集镇段）共计 8.5km 河道采用仿自然护坡的斜坡式护岸和净化功能较强的植物相结合的形式进行河道岸坡生境修复，有利于水生生态功能的修复，在采取有效、可行的水生生态保护措施后，水生生物栖息地、鱼类物种数以及重点保护水生生物数量较现状不减少。

综上分析，兴隆河流域规划年重点保护生物数量将趋于更好，可达到生物数量基本稳定的规划目标。

### 6.1.6 规划方案环境效益论证

《综合规划》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。

《综合规划》布局中，结合流域生态环境保护功能定位等因素，兴隆河流域以水资源、水生态保护和水源涵养为主，保障了流域生态安全，针对现状存在的客观问题，提出了防洪、供水、灌溉、水土保持规划方案，在提升流域节水水平的前提下，进一步优化水资源配置，推进灌区现代化改造，狮子崖水库开发后，上中游河段成为水源地保护区，加强水资源保护和水污染治理，提高生态流量保障程度，保障了流域供水安全。

## 6.2 规划优化调整建议

汉中市南郑区兴隆河流域综合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、规划各项子工程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，重点对供水工程及水利发电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：

表 6.2-1 汉中市南郑区兴隆河流域综合规划优化调整建议

序号	分类	规划内容	优化调整建议
1	规划矢量范围	《综合规划》未给出规划范围矢量文件	《综合规划》补充兴隆河流域规划矢量范围
2	各项专项规划工程平面图	《综合规划》中规划提出：防洪规划、水资源规划、供水规划、灌溉规划、水利发电规划等专项规划均提出对应工程内容，未给出各项规划工程平面图	《综合规划》补充了防洪规划、水资源规划、供水规划等专项规划对应工程平面布置图
3	流域内水库概况	《综合规划》中规划提出：法镇境内有石峡子水库、高家河水库、凉水井水库，水库下泄洪水的排洪沟需要治理；规划内容中未明确各水库功能，是否属于水资源规划的内容，且未给出各水库具体位置示意图；	建议补充石峡子水库、高家河水库、凉水井水库功能，明确与水资源规划关系及对应位置图
4	自然岸线率及河流纵向连通指数	规划中未明确现状年及规划水平年自然岸线率及河流纵向连通指数	规划中相关章节应明确现状年及规划水平年自然岸线率及河流纵向连通指数
5	现状水电站去向	规划中明确兴隆河流域目前有已建成电 2 座，分别为陈家河电站和打锣坪电站，但未明确远期两座电站是否保留	①根据现场调查陈家河电站无改扩建立项、环评、林地手续；电站位于河流源头，河道流域面积、流量较小，取水对生态影响大，安全运行管理及危废物管理不规范，大坝、引水渠等设施维护不足，老化破损、锈蚀严重；装机容量小，整改不经济，同时根据《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》，建议明确后期拆除； ②根据现场调查打锣坪电站无林地征占用手续；未按规范要求进行压力钢管检测；未按规范要求进行金属结构安全评价；未开展安全生产标准化建设；危废物管理不规范。同时根据《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》，建议明确提出整改要求，予以保留。

6	涉水空间准入正面及负面清单	规划中未明确规划范围涉水空间项目准入正面清单及准入负面清单	规划中应补充涉水空间项目准入正面清单及准入负面清单
7	规划水源工程水源区划	规划提出拟新建水库和新建供水工程，包括2座净水厂以及配套输配水管道工程	建议补充规划供水工程实施后应对水源地进行饮用水水源保护区的划分

### 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《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》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《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》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，《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》方案初期进行的调整和完善情况如下：

表 6.3-1 汉中市南郑区兴隆河流域综合规划规划环评与规划互动成果

序号	分类	时间	规划内容		规划内容主要调整变化
			环评互动前	环评互动后	
1	规划范围矢量文件	2023年10月	无规划范围图件	补充了规划范围图件	明确了规划范围图件
2	规划图件	2023年10月	规划未给出各项规划工程平面布置图	规划单位给出防洪规划、水资源规划、灌溉规划、水利发电规划对应工程平面图	给出部分专项工程规划平面图
3	狮子崖水库、水厂及电站矢量	2023年12月	规划中提出拟建狮子崖水库、供水工程及狮子崖坝后电站，未给出对应工程的位置与范围	规划范围给出狮子崖水库及坝后电站工程的位置与范围	给出狮子崖水库及坝后电站工程的图件
4	涉水空间准入正面及	2024年2月	规划中未提出涉水空间准入正面及负面清	在相关章节补充了涉水空间准入正面及负面清单	补充了涉水空间准入正面及负面清单

汉中市南郑区兴隆河流域综合规划环境影响报告书

	负面清单		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《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合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：规划范围内涉及优先保护单元 3 个（南郑区优先保护单元 1、南郑区优先保护单元 2、南郑区二级国家公益林），涉及面积约 74.96km<sup>2</sup>；其余 104.97km<sup>2</sup> 位于南郑区一般管控单元 1 范围内。环境管控单元管控要求详见下表。

表7.1-1 兴隆河流域环境管控单元统计表

流域名称	环境管控单元名称	省	市	县区	管控单元分类	规划面积 km <sup>2</sup>
南郑区兴隆河流域	南郑区优先保护单元 1	陕西省	汉中市	南郑区	优先保护单元	2.41
	南郑区优先保护单元 2	陕西省	汉中市	南郑区	优先保护单元	32.21
	南郑区二级国家公益林	陕西省	汉中市	南郑区	优先保护单元	40.34
	南郑区一般管控单元 1	陕西省	汉中市	南郑区	一般管控单元	104.97

#### 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。根据兴隆河流域“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 兴隆河流域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	南郑区兴	南郑区优先保护单元 1	生态保护红线（水土流失、水源涵养）	1.参照行本清单汉中市总体准入要求中“2.1生态保护红线总体要求”准入要求。 2.同时参照执行本清单汉中市总体准入要求中“2.2水源涵养生态保护红线区”准入要求。

2	隆河流域	南郑区优先保护单元 2	(一般生态空间) 林草地	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		南郑区二级国家公益林	一般生态空间) 二级国家公益林	1.执行本清单汉中市总体准入要求中“4.10国家公益林”准入要求。
4		南郑区一般管控单元 1	/	1.执行本清单汉中市总体准入要求中“6.1一般管控单元总体要求”准入要求。

### 7.1.3 生态环境保护和修复要求

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。各类建设项目的实施,对流域生态环境均会产生不同程度的影响,需严格落实各项保护措施和要求,及时恢复生态环境。规划重大水工程狮子崖水库的实施,将改变坝址下游水文情势,形成一定长度的减水河段,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、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、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

## 7.2 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，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。

## 7.3 水环境影响减缓措施

结合新建供水工程和水库工程,同步完成饮用水水源保护区划分和水源地保护,积极预防治理水源保护区及上游周边点源、面源污染,制定污染控制标准,加强污染源管理,做好水质监测工作。对规划实施的工程施工期废(污)水应经处理后综合利用或达标排放。针对受水区新增废(污)水制定污染治理对策和具体方案,加快受水区污水及再生水处理设施配套建设,提高工业废水重复利用率,控制污染物入河量。加强灌区节水灌溉设施建设,减少农药化肥流失与污染。采取截污纳管等措施削减污染物入河量,降低水源工程下游水量变化对水质的影响。

### 7.3.1 水污染防治措施

《综合规划》实施过程中要采取有效的水污染防治措施,对施工生产废水和生活污水进行收集处置,并满足所在河段水功能区水质目标要求。《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水域的禁止外排,生产废水和生活污水收集处理后综合利用。

《综合规划》中水资源开发利用工程运行期基本不产生污染物,主要是水源工程受水区退水对区域水环境产生不利影响,水源工程在实施过程中应加强受水区水污染防治工作,做到“先治污后通水、先环保后用水”,保障受水区水环境质量不降低。

### 7.3.2 水环境保护措施

#### (1) 加强饮用水源地水质保护

①建立水源地水质保护机构,建立水源地水质保护目标责任制和考核办法,明确管理机构与职责,水资源实现统一管理,有效利用。

②制定水源地水质保护管理办法,对划定的饮用水源保护区,要严格执行《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015)和《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号)等要求进行分级防护,防止水质污染,确保供水安全。

(2) 合理确定灌区规模，尽可能减少灌溉回归水的产生。

灌溉工程在后续设计时，合理确定灌区规模，尽可能减少灌溉回归水的产生，控制灌区农药、化肥施用量，增施有机肥，加强生态农业的推广，减小农药化肥使用对地表水和地下水质的污染风险。引水灌溉时应采取科学合理的方法，采用比较成熟又简单易行的节水灌溉技术，防止大水漫灌。

(3) 水库水质保护措施

狮子崖水库在蓄水前须严格按有关规范要求开展库底清理，防止库区水体污染。建立水库环境管理机构，对水库水质及库周污染源发展和污水排放等进行监控，组织安排库区水质定期监测工作，掌握水库水环境时空变化情况。

(4) 水环境监控能力建设

完善流域地表水水质监测网络，强化集中供水水源地和重要水域自动监测和远程监控，加强应对突发性水污染事故和应急监测的能力建设，加强水资源保护管理决策支持系统建设。

### 7.3.3 低温水下泄减缓措施

根据《狮子崖水库工程初步设计报告》，水库水温属于过渡型，库表水温 17.2℃，库底水温 9℃，水库水温结构为稳定过渡型，取水口水温为 13℃，河道自然水温为 17℃，下泄水流通过自然河道输送每公里水温升温 1℃，4km 后可恢复为河道自然水温。

由于兴隆河水量不大，鱼类少，未发现国家级和省级保护鱼类，河段内主要以当地常见的鱼类为主，这些鱼在水库坝址上、下游均有分布，适生环境还有很多，大坝阻隔和静水区域的形成对鱼类的影响是有限的。同时，水库建设形成的较大水域对喜缓流或静水生境鱼类的繁殖和生长有利。水库建成后使得河水流速变缓，河流将变成静水型的小型湖泊，可滞留营养物质，特别是有机碎屑有明显增加，使得饵料生物增多，有利于草食性鱼类的摄食生长。

另外大坝下游护坦末端设置 0.3m 高尾坎，作为生态水晒水池，从生态放水管泄放的生态水落入晒水池，经阳光照射水温升高后流入下游河道，生态水温基本恢复至河道自然水温。因此对下游水生生物的影响基本无影响。

由于下游第一道河道堰与电站位置相距 6.5km，电站尾水通过长距离河道输送，进入河道的水温度可恢复到正常温度，符合农业用水及水生生物用水的温度

要求，对下游大部分灌区及河道水生生态无影响。下泄水温影响的距离约为2km~3km，狮子崖水库以下2km~3km范围内农田沿河道零星分布，故低温水的灌溉对下游农田影响不大。水库下游零星分布的少量农田受低温水灌溉将使早稻略有减产，可通过农业综合技术措施，如引水灌溉、增插基本苗等来改善，对晚稻则利大于弊，有利增产。

故水库无分层取水需要，故不设分层取水设施。

## 7.4 生态环境保护措施

### 7.4.1 陆生生态

#### 7.4.1.1 管理措施

##### (1) 预防和保护措施

①加强宣传教育。认真贯彻《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，流域内野生动植物保护部门和自然保护区主管部门可通过开展科普知识讲座、法律法规宣传、影视资料展播等途径，提高人们对野生动物特别是重点保护野生动植物的保护意识。

②加强监督管理制度体系建设。监督管理是规划方案和政策法规得以落实的保障，针对《综合规划》各单项工程的特点，制定切实可行的监督方案，保证《综合规划》的顺利实施。

③论证工程建设的可行性，合理确定建设规模，采用环境友好施工方法，注重野生动物生境保护，天然林保护，提高植被覆盖率，严控项目生态破坏强度，污染物排放强度，防止新增水土流失，严格落实环境保护“三同时”制度，进一步减轻工程建设对重要物种的不利影响。

④结合灌区农业生态环境建设，控制灌区农药、化肥的施用量，提倡科学用药、适时用药，减少农药使用量，防止灌区退水对河流水体水质的不利影响，使灌区生态环境将得到保护和改善。

##### (2) 减缓措施

《综合规划》实施期间，区域生态环境会由于规划实施而发生变化，应加强环境监测，针对区域生态环境的变化，及时调整规划项目进度安排并制定合理的选址，避免对林地和耕地的占用。加强陆生生态环境管理与监测，合理制定保护措施先进的设计方案能减少工程占地和废弃物的产生，减小规划实施对区域生态

环境的干扰。

### (3) 修复补救措施

①自然恢复为主、自然恢复与人工修复相结合。《综合规划》实施会临时占用或破坏部分原有陆生植被，施工结束后，对临时占用地区需恢复原生植被，重建生态系统。规划的狮子崖水库及电站建设库岸生态防护林带，减少水土流失，降低污染物对消落带以及库区水环境的影响，同时美化库周环境。规划项目实施将占用或破坏部分原有陆生植被，需恢复原生植被，重建生态系统，可结合《长江经济带发展规划纲要》中长江防护林体系建设，以及国家和地方层面的林业工程等，以人工方式恢复植被。

②种群大小恢复。规划实施过程中，对重点保护野生植物应加强保护和监管，必要时需迁入保护区或收集种子择地扩种；加强对珍稀野生动物主动保护，必要时人工营造适宜栖息地保证其种群规模。

#### 7.4.1.2 陆生植物保护措施

汉中市兴隆河流域规划内容包括防洪规划、供水规划、灌溉规划、水力发电规划、水土保持规划、水资源保护规划等。其中规划防洪工程、供水规划、灌溉规划和发电规划等内容在实施过程中会永久或临时占压、破坏陆生植被。规划水资源保护规划和水土保持规划则主要以植树造林、水资源保护等措施提高植被覆盖率和水源涵养能力，对陆生植被无不利影响。

规划实施过程中，应加强陆生植被的保护措施，本次环评提出避让、减缓、恢复等措施。

#### (1) 生态影响避让措施

防洪规划实施过程中，永久占地基本为原有河堤范围，应控制施工红线，减少对河堤外植被的占用，临时占地尽量选择荒草地等植被稀疏的地块，尽量减少对乔木和茂密植被的占用。

灌溉规划工程措施主要对现有灌溉工程加固、防渗处理等改造和整修，新增占地较少，主要为临时占压，临时占地应选择荒草地，尽量避开乔木林地、农田等。

新建的狮子崖水库及坝后电站施工总布置时生活营地和施工营地等临时用地应避开占用生产力较高的天然林地区域，施工便道尽量不要从成片的林地、农

田中穿过，应尽量选择荒地、滩地和水库淹没土地，减少对沿线自然生态和植被的破坏。在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和农田的占用。工程占地应尽量利用既有场地，施工便道利用现状已有的及周边施工布置区的道路，临时施工场地尽量选择荒地或植被发育较差的地带；减少对林地及植被较好的区域占用，减少临时占地对植被的破坏。堆料场优先布设在永久用地范围内，以减少植被破坏，生物量损失；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

## (2) 生态影响减缓和恢复措施

各项规划实施过程中，应加强管理，采取表土剥离单独堆放，后期用于生态恢复，表土临时堆放不得占用基本农田，堆放过程中采取截排水措施，避免水土流失，临时堆放期间应采取播撒草籽等方式进行绿化，工程结束后，及时进行生态恢复。

防洪规划工程实施应选择枯水期进行，施工中应加强水土保持措施，堤防建设过程受到雨水冲刷会加剧水土流失，因此，在防洪工程实施中，应合理制定施工计划，对裸露堆场采取截排水沟、拦砂池、苫盖等措施控制水土流失。施工结束后应及时进行生态恢复，对防洪工程临时占地按照当地植被类型选择恢复植被物种。并采取人工抚育等措施，缩短恢复时间，提高恢复效果。

灌溉规划和供水规划临时占地应进行陆生植被保护和植被生态恢复。

发电规划中新建狮子崖水库在实施过程中为防止施工占地区表层土的损耗，应对占地区耕地、林地等地的表层土予以收集保存，施工前应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，集中堆存保护，施工场地应设置表土堆存场，开挖管线沿线表土应与生土分开堆放，表土不得作为弃渣弃入渣场，留存表土用于后期回填和绿化，以恢复土壤理化性质。表土堆存场应采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。施工结束后，应及时进行植被恢复。植被恢复应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量选用当地优良的本土植物，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复率。根据当地气候特点，选择适宜的恢复物种，根据立地条件进行植被恢复。根据工程施工进度，施工期和施工结束后，计划对

部分永久占地和全部临时占地及时进行植被恢复、绿化美化或复耕。

### (3) 生态影响管理措施

各项规划工程内容在实施过程中应加强管理措施：

①组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，加强对施工人员及施工活动的管理。禁止施工人员对植被滥砍滥伐，破坏沿线生态环境；施工便道及大型机械应尽量避免开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌和林地。

②施工期和运行期都应进行生态影响监测或调查。施工期主要对永久占地、临时占地区进行监测；运行期主要监测生境变化，植被变化，野生动物种群、数量变化及生态系统整体性变化。加强生态管理，设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。通过动态监测和完善管理，使生态向良性方向发展。

#### 7.4.1.3 陆生动物保护措施

##### (1) 生态影响的避免和消减措施

①增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，建设单位应对施工人员进行宣传教育，严禁捕杀野生动物。如在进场道路和施工道路周边设立常见动物以及常见重点保护野生动物展板等。施工过程中如误伤或遇到需要救助的野生动物，要尽快联系当地野生动物救助中心。

②规划工程大型作业及爆破活动等要避开其活动的高峰期，如晨昏等。两栖动物中的蛙类、鸟类和哺乳类中的夜行型物种对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，避免夜间施工对野生动物正常栖息生活造成影响。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物的干扰。

③加强施工管理，严格控制在征地范围内施工，避免对征地范围外的林地、耕地等的占用，减少对野生动物生境的占用。

④临近水域及涉水施工时，采用围堰导流，减少对兴隆河及下游水源地保护区水质的污染，保护好在水域及其附近栖息活动的动物生境。应避免设备渗油、漏油到地面进而扩散到周边环境。

⑤规划狮子崖水库石料中转场、挖料堆存场、弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏。

⑥施工期间加强施工场地、业主营地等处的各类卫生管理（如个人卫生、粪

便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；生活垃圾集中收集并及时清运，避免蚊蝇滋生、鼠类聚集。在施工道路、上下库连接通道以及对外道路上，应合理放置垃圾桶，避免工人在施工、休息时、就餐时随意丢弃垃圾。并定期清理垃圾桶。

⑦施工场地平整及水库库底清理前采取鸣笛、敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。

⑧水库蓄水尽量避开两栖爬行及哺乳类的冬眠期，避免对冬眠期间的动物个体造成直接伤亡。

⑨在进场道路、施工道路等地，设置车速限速警示牌，避免对两栖爬行类及小型哺乳类造成碾压，在道路遇到野生动物，应予以避让或引导其远离施工区。

⑩施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生火灾。

## (2) 生态影响的恢复和补偿措施

①生物群落的完整性是维持生态系统和食物网稳定性的重要因素，要切实加强对保护动物赖以生存的植物群落。除了必要的施工占地以外尽量减少对植被的破坏，对在工程建设区域内的生物群落予以保护。

②工程施工完成后，应尽快恢复施工区植被，采取一些人工辅助的生态恢复措施，使临时占地尽快恢复植被，以有利于野生动物栖息繁殖。

③各项规划工程实施过程中，注意陆生动物的通道连通性建设，如防洪工程和狮子崖水库后期道路恢复中，建设沟渠时，可在沟渠适当设置缓坡连接沟道和地面，以利于小型陆生动物如爬行类、两栖类、鼠类等小型兽类在陆地环境中的迁徙，避免小型陆生动物掉落沟渠后，无法逃生。防洪工程一般采用浆砌石河堤，河堤上应适当设置缓坡或踏步连接河道和陆地，使野生陆生动物可以通过河道，减缓河道堤防对野生陆生动物的阻隔作用。

## (3) 生态影响的管理措施

①加强施工监控和管理。业主单位必须配备包括保护野生动物和生态环境在内的专职或兼职巡护人员，加强生态环境的监控和管理，防止人类开发活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏行为。

②施工期间和运行期需要在一定时间内对评价区内的生态环境进行监测，以

及时评估工程对生态环境的影响。

## 7.4.2 水生生态保护措施

根据水生生态环境影响分析可知,《综合规划》中水资源保护、水源涵养与水土保持等规划对流域水生生态产生正面影响。防洪规划在工程施工期不可避免对水生态环境造成一定的不利影响,同时规划新建的狮子崖水库在实施过程涉及河道内施工,故本次针对《综合规划》中水资源开发利用对水生生态环境产生的不利影响,提出生态流量保障措施、鱼类资源保护措施和增殖放流等补偿措施,分述如下。

### 7.4.2.1 施工期生态影响的避免措施

本次规划各项工程在施工期,应加强管理,减缓对水生态环境的影响。

规划防洪工程施工期选择枯水期进行,加强管理,禁止人为捕捞鱼类和其他水生生物,禁止向河道排放废污水、生活垃圾、固体废物。堤防建设过程中若无法避免涉水施工,则应设置围堰,基坑水经沉淀后尽量用于施工。

规划新建的兴隆河狮子崖水库,施工期采取拦水坝、拦砂坝和泄洪排沙洞进行导流,对河道水质影响较小,但是考虑到狮子崖水库工程量较大,施工期达到数年,因此,施工期若避不开雨季,河道导流段会在雨季形成河道水质浑浊,因此施工期依然需要注重水环境保护。主要为加强管理,禁止施工废水、固体废物排入河道。

综上所述,本次规划实施应加强水生态保护,主要措施为:

(1) 规划涉水工程合理安排施工建设计划,分段分区域开展施工,避免各河段、各施工作业区域施工时间过于集中导致悬浮物等产生过多累积影响更大。为尽量减少对河段生境的影响,施工活动应避开频繁降雨量高导致河段水流量高的时段,选择在雨季结束期间开展工程。

(2) 加强对施工工艺的优化,在施工周围设置较为完善的挡渣墙、截水沟和排水沟等保障措施,避免弃渣流失造成水库河段的水质污染。

(3) 加强对施工产生废水的处理,对施工区生产的废水进行污水收集和净化,各种废水经过处理后作为循环用水或绿化灌溉用水,不外排,确保河道水体达到水环境功能所要求的水质标准,避免施工废水的随意排放对水生生物和生境产生影响。



(4) 为避免人为活动干扰生态环境，应加强施工人员各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），生活污水经污水处理设施处理后达标回用；生活垃圾进行收集，定期集中处理。避免生活污水的直接排放，尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

(5) 为避免施工活动和其他人为因素对影响区包括鱼类在内的水生生物资源及生境的影响破坏，应制定相应管理规定，严禁擅自采用违规违法手段进行捕鱼、破坏水生植被，尤其应注意施工人员利用职务之便非法捕捞野生鱼类，造成对鱼类资源的破坏。同时加强对施工人员和周边居民的宣传教育工作，增强施工人员和居民的环境保护意识。

(6) 施工中应加强对鱼类及鱼类重要生态功能区的保护，根据前文分析，本次规划对鱼类及“三场”的影响主要为狮子崖水库工程。狮子崖水库的建设期间将不可避免对下游一定距离的河道水质造成影响，水库蓄水期间将在下游形成减水河段，且水库下游一定距离内分布有鱼类越冬场和索饵场，因此，狮子崖水库施工过程中应加强对下游水质的保护，具体应做好施工导流措施，确保水流不受施工区的影响；水库蓄水期应尽量避免枯水期，保证下游生态流量，禁止因水库蓄水导致下游断流。水生态保护与修复、水土保持、岸线利用管理等规划的实施可提高流域植被覆盖度，提高区域水源涵养能力，对水生态恢复有正向促进作用。规划防洪工程河段河道上还分布有小型重要生境，如小型深潭、石缝、浅滩环境亦是流域中重要的越冬环境和索饵、产卵场所。对鱼类及其生态功能区的保护主要为保护河道水质不受影响，即加强施工活动的管理，禁止施工废水进入河道，做好导流措施，尽量将施工区与水流分离。

#### 7.4.2.2 运行期生态影响的恢复措施

本次规划内容中防洪规划，有利于全面提升流域洪水灾害防御能力，保护堤防减少水土流失，施工结束工程对水生态环境为正向影响，运行期对河道水生态环境影响主要为新建狮子崖水库。规划的狮子崖水库及坝后电站位于兴隆河流域中上游河段，水生生态保护主要考虑对坝下游河段水生生境的维护。本次提出以下生态恢复措施：

1、在狮子崖水库工程应设置生态放水管等泄水装置、安装下泄生态流量在线监控和远程传输装置等措施，确保水库下泄生态流量，严禁出现脱水河段。在

重要水系节点应安装下泄生态流量在线监控和远程传输装置，保障河道水流自然连续性，维持河流生态系统的稳定性。

蓄水期可通过延长蓄水时间，减少蓄水期取水量；运行期应加强管理，减少水库渗漏损失，尽量减少补水取水流量。

2、取水口设置拦鱼栅和密目网，减少渔业资源在取水系统中的损失。

3、增殖放流，蓄水期和运行期根据水生态调查结果，按照相关规范进行鱼类增殖放流。放流种类为流域优势种、保护物种和受大坝阻隔影响的物种。

4、水库初期蓄水期间，下游用水对象主要为法镇灌区灌溉用水、河道生态基流。为保证蓄水初期生态基流，应设置生态流量下泄措施，保证初期蓄水期间河道下游的生态环境，水库需要泄放一定的生态基流，采用多年平均天然径流量的10%考虑，需下泄生态流量 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### 7.4.2.3 管理措施

工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期主要是对与施工有关的区域进行监测；运行期主要是监测生境的变化，种类和数量变化以及生态系统整体性变化。通过监测加强对生态的管理，在生态的管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

## 8 环境影响跟踪评价计划

### 8.1 跟踪评价目的

兴隆河流域综合规划的实施将对流域自然环境、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，为兴隆河流域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 环境监测方案

为更好地保护兴隆河流域生态环境，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。

#### 8.2.1 水文水资源监测

以流域内规划狮子崖水库所在河段水文资料为基础，重点监测狮子崖水库河段以及取水枢纽下游各减水河段水文情势等。监测频次为丰、平、枯水期逐期监测，监测项目包括水位、雨量、流量、流速、水温和泥沙等。

#### 8.2.2 地表水环境监测

##### (1) 水温

根据兴隆河流域综合规划实施后水温时空变化及累计影响分析、预测结果，拟对水温存在影响的为狮子崖水库大坝处及坝下分别设置水温观测断面，以掌握水温沿程变化情况，据此分析分层取水等水温恢复措施的运行效果，为优化工程运行方式提供依据。

断面布设：在狮子崖水库大坝及坝下分别布设 1 个监测断面。

观测时段：根据《环境监测技术规范》等有关水库水文观测规范规定要求，尽量与项目环评环境监测方案相协调，监测时段为环境本底和运行期观测 3 年。

## (2) 水质

为充分了解兴隆河流域水质现状,以及规划方案实施可能对水环境产生的影响,根据规划方案及实施计划安排等,确定水质监测方案。

断面布设:在现状市控例行监测断面基础上,狮子崖水库实施后增加狮子崖水库拦水坝上、坝下(减水段下游)设2处监测断面,了解规划实施后兴隆河水水质变化及水功能区达标情况。

监测时段及频率:每年丰、平、枯水期各监测一期。

监测项目:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中24项常规指标。

## 8.2.3 生态环境监测

### 8.2.3.1 陆生生态监测

#### (1) 宏观监测

对兴隆河流域进行整体和宏观监测,从整体上对兴隆河流域的生态环境状况进行宏观把控。主要依赖卫星遥感和地理信息系统,通过对卫星影像的解译分析判断兴隆河流域的植被覆盖、生产力与生物量等生态环境变化,明确各类工程建设导致周围植被与景观生态格局的宏观变化。在规划实施期间,面积和植被类型等每年至少在夏季和冬季各监测1次。

#### (2) 定点监测

在兴隆河流域规划实施期间,定期对流域内的生态环境进行实地定点监测。实地重点监测施工场地、弃渣场及周边植被及动物生态信息。

#### (3) 监测方法

##### ①植物植被监测方法

植被植物监测采用样带调查法,在每个监测点分别布设水平样带、垂直样带各1条。针对狮子崖水库及坝后电站建设项目,水平样带布设于水库淹没线以上范围内,宽30m,长1000m。(根据监测点的具体地形,可分左右岸各设置500m样带1条),垂直样带布设于水库淹没线至第一个分水岭范围内。每个样带用GPS记录地理坐标,并作永久标志,供运行期监测使用。

将样带按50m长划分为20个样方,依次记录样方内的植物种类、大小和数量。乔木植物:逐株测量树高、胸径和冠幅;

灌木植物：在每个样方内布设 4 个 5m×5m 的小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径、株数；

草本植物：在每个灌木样方内布设 1 个 2m×2m 的小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径。

在样带内调查记录所有植物物种，记录每种乔木植物的株数、灌木和草本植物按 5 级记录其相对数量。

#### ②动物监测方法

统计在植被植物样带设置区域内能见到的所有哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类的物种及其数量。

#### （4）监测内容

生态监测重点集中在规划的各单项工程施工期与运行期，施工期重点监测永久占地及临时占地的植物与动物分布，运行期初期重点监测生态恢复措施的落实情况、有关动物活动情况。有关生态监测的重点内容与要求见表 8.2-1

表 8.2-1 规划建设项目后续生态监测计划

方式	监测时间	监测内容与项目	监测频次	监测机构
卫星遥感监测	运行初期	监测项目周围植被覆盖变化情况，可用NDVI、植被盖度等指标来衡量，并监测整体水土侵蚀等大尺度信息变化，明确沿线区域问题，查明跟规划中项目建设有关的生态问题	每2年一次，监测2次即可	有关遥感影像解译与处理专业机构
实地调查监测	施工期	弃渣场、拌和站、预制场等临时占地；野生植物跟踪监测；地表水、地下水以及大气、噪声及人群健康的监测	每年2次	专业环境监测机构

	运行初期	<p>主要监测弃渣场、施工场地、工程建设周围植被恢复情况，并跟建设前的监测结果进行比较，分析恢复效果。植被植物监测采用样带调查法，在每个监测点分别布设水平样带、垂直样带各1条。每个样带用GPS记录地理坐标，并作永久标志，供运行期监测使用。将样带按100m长划分为20个样方，依次记录样方内的植物种类、大小和数量。</p> <p>乔木植物：逐株测量树高、胸径和冠幅； 灌木植物：在每个样方内布设5m×5m的小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径、株数；草本植物：在每个灌木样方内布设1个1m×1m的小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径。</p> <p>在样带内调查记录所有植物物种，记录每种乔木植物的株数、灌木和草本植物按5级记录其相对数量。</p>	每年1次，完成5次即可	专业生态监测机构
	动物生态监测	<p>监测项目稳定运行后野生动物活动情况状况，并跟建设前情况进行比较，分析前后变化。采用实地调查与公众调查相结合的方式，集中于野生动物分布较多的区域。</p> <p>重点调查流域内沿线动物（以鸟类与兽类为主）的种类，出现频率，并分析其栖息地环境变化与恢复状况，同时调查是否出现野生动物进入公路发生交通事故。</p>		

### 8.2.3.2 水生生态监测

本次规划环评已开展了兴隆河流域水生生态环境现状调查，初步了解了规划河段水生生态现状，在规划方案实施期间，应结合具体项目实施内容，及时了解工程建设及运行引起的兴隆河流域水生生物变化，为兴隆河流域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。

**监测范围：**新规划的狮子崖水库工程上下游河段布设调查断面，监测范围以兴隆河干流为主，并兼顾较大支流。

**监测时间及频次：**规划实施阶段，每3年监测1期；规划实施后，每2个水文年监测1次。

**调查时间：**每年4~9月，主要为鱼类繁殖期及仔幼鱼庇护生长期。同时应根据鱼类资源变化情况调整监测计划，建议每5年进行一次系统调整。

**监测内容：**包括水质、底质、水生生境、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类种类、鱼类种群结构、鱼类资源量、珍稀濒危野生动物及其重要生境等。重点监测各保护区主要保护对象、保护鱼类繁殖状况及其资源量变化。

## 8.3 跟踪评价计划

兴隆河流域地处巴山区域，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。规划实施过程中及实施后，应根据统一的生态与环境监测体系，对各专业规划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。

### 8.3.1 生态环境监测

(1) 评价兴隆河流域综合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兴隆河流域综合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) 总结兴隆河流域综合规划环境影响评价的经验和教训，形成结论。

### 8.3.2 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) 对本规划中的狮子崖水库等单项工程建设项目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) 对本规划中的水资源保护措施与各项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。



## 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兴隆河流域综合规划的环境影响评价，其相关要求对涉及兴隆河流域后续开展专业规划或专项规划，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) 专业规划或专项规划，以及支流的下层位相关规划或规划所包含的重大工程必须满足本流域综合规划环评确定的兴隆河流域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

按照《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）评价提出本规划环评与规划所包含建设项目环评联动工作建议，见表 9.2-1。

表 9.2-1 规划环评与建设项目环评建议一览表

序号	项目环评内容	可简化的内容	建设项目环评评价的重点内容和基本要求	合理性分析

1	总则	若相关政策法规或有关规划未发生变化,产业政策和相关规划符合性可直接引用规划环评中关于规划协调性分析的结论。	<p>(1)加强规划范围内饮用水水源保护地等依法设立的各级各类保护区和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域及保护目标(如居民点等)的调查。</p> <p>(2)项目选址应结合发布实施后的生态保护红线进行综合论证,明确是否符合规划环评及有关空间管控的要求。</p> <p>(3)明确项目环评与规划及规划环评的符合性分析。规划实施过程中,若相关政策法规或有关规划发生变化,则项目环评需进一步分析与新政策法规或新规划的符合性及协调性。</p>	规划环评收集的环境敏感区等资料可能会修改或更新;相关政策文件可能修订或新制定,都需要项目环评进一步论证分析相关内容。
2	工程分析	/	<p>(1)强化项目工程分析,包括生产工艺流程和产排污环节、影响因素等。</p> <p>(2)改扩建项目应加强环保手续落实、采取环保措施及取得成效、存在环境问题等方面的概述,并提出针对性的解决措施和对策。</p>	具体项目可能存在一定差异,因此需要项目环评对具体项目进行深入的工程分析。
3	环境现状调查与评价	可简化自然环境现状、社会环境现状、环境质量现状调查与评价区域生态环境现状的部分内容。地表水和水生陆生生态环境现状质量数据可引用规划环评或项目所在区域的其他项目环评、规划环评和例行监测的有效监测数据。	<p>(1)项目环评应分析引用监测数据的有效性。</p> <p>(2)项目环评应加强项目所在区域土地利用现状和水土流失现状的调查与评价。</p> <p>(3)项目环评应加强项目所在地珍稀保护动植物的调查与评价。</p>	规划环评重点关注的区域环境现状,监测数据有效性及代表性等可能无法满足每个具体项目。同时,项目所处区域环境特征可能发生变化。因此需要针对性地开展相应项目环境现状调查和评价。
4	环境影响预测与评价	与规划环评中情景相同的项目环评,可简化项目环境影响预测与评价,直接引用规划环评环境影响预测与评价的结论。	项目的工程特性等实际,重点预测评价对优先管控单元、环境保护目标及生态、地下水和土壤等环境要素的影响。	规划环评针对的是规划实施的环境影响预测评价,单个项目实际实施时可能发生变化,其所处区域环境特征、污染特征应重点关注。

5	环境保护措施及其可行性论证	项目环评可结合具体项目建设实际,依托与规划环评相同情景下的环境影响减缓对策和措施的主要内容和结论进行简化分析论证。	(1)以本规划环评提出的资源承载力、环境目标影响减缓与污染防治对策措施等内容为基础,细化污染防治和生态环境保护的各项措施等。 (2)强化对工程设计、建设、管理的全过程监督,强化水土保持措施和生态环境保护措施,最大程度地减免规划实施的不利环境影响。 (3)提出细化的避让优先保护单元(点或目标)和环保措施,并进行经济技术评价和环境效应分析。	规划环评提出的环境保护措施原则性较强,项目环评应结合项目建设实际及产排污情况,提出操作性较强的措施。
6	环境管理与监测计划	/	(1)强化项目环境管理,针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征,提出具体环境管理要求,给出污染物排放清单,明确污染物排放的管理要求。 (2)强化环境监测,根据项目的性质、选址、总平面布置、开采工艺及周边环境敏感特征等实际情况,提出监测计划,内容包括监测因子、监测点布设、监测频次等,明确自行监测计划内容。	规划环评未明确具体项目环境管理要求和监测计划,需要项目环评结合实际明确相应内容和要求。

### 9.2.1 重大工程环境影响评价重点

规划方案中包含 1 项重大工程,即狮子崖水库工程,规划重大水电工程在实施过程中应加强环境影响评价工作。规划重大水工程环境影响评价重点为:工程与相关法规规划、“三线一单”的符合性分析,工程选址方案比选优化,工程对水文情势影响预测评价、水环境影响预测评价、生态环境影响预测评价。

(1) 水文情势影响预测评价重点关注重大水工程坝址建设前后,坝址上下游河段流量、流速、水面面积等环境要素的变化;本阶段因工作深度有限,狮子崖水库工程水库下泄生态流量按照《河湖生态环境需水计算规范》(SLT712-2021)确定狮子崖水库生态流量按多年平均流量的 10%下泄,当下泄生态流量要求超过天然径流时考虑按天然径流下泄。水环境影响预测评价重点关注水资源、河道生态流量、水温、库区及坝址下游水质等环境要素。

(2) 规划中狮子崖水库工程建设扰动了地表土壤和植被,加剧区域水土流失,工程建设及施工占地对陆生生态产生较大影响。水库蓄水造成淹没占地,引起土壤植被、动物栖息、土地利用、生态景观等方面的变化。环评阶段应重点分析施工期淹没占地和工程占地对陆生生态的影响,尤其是珍稀濒危动植物。水库运行引起上、下游河段生态环境的变化。环评阶段,应重点分析工程建设的运行期对上下游河段水生生态的影响,尤其是鱼类及其“三场”和珍稀濒危动植物的

影响，提出保护和恢复的对策措施。

(3) 对狮子崖水库建设下泄生态流量给予论证明确，并在后期明确放水设施布置及在线监控措施等配置；对水库按照开发功能要求后续进行饮用水水源保护区的划分，并重视施工过程中的污染控制、生态环境影响。

(4) 陆生生态环境影响预测评价重点分析工程施工运行对区域生态环境保护范围的影响，对区域野生动植物生物多样性的影响、库区淹没影响等。

(5) 水生生态环境影响预测评价重点分析工程对河段重要保护水生生物及生境的影响等。

### 9.2.2 建设项目环境影响评价简化意见

《综合规划》共包含三大类项目：一是水资源保护，主要包括水源涵养及水源地保护、水资源保护监测等；二是流域防洪治理工程，主要是山洪沟预警监测、堤防工程等；三是水资源开发利用，主要是狮子崖水库工程。依据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 130-2019）、《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ 1218-2021）、《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，结合本规划方案特性，提出项目环评中可以简化的内容如下。

(1) 对于符合规划环评管控要求和生态环境准入要求且不涉及重大环境制约因素的具体建设项目，其选址选线和规模的环境合理性论证可适当简化。对于具有环境制约因素的具体建设项目，其选址选线和规模的环境合理性论证等不得简化；

(2) 纳入流域综合规划且符合规划环评要求的具体建设项目，其规划符合性与协调性分析可适当简化。

(3) 对于规划环评环境现状调查与评价结果仍具有效性时，规划所包含的建设项目环评文件中现状调查与评价内容可适当简化；涉及的流域开发环境影响回顾性评价内容可适当简化。

## 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。

本规划环境影响报告书征求意见稿形成后,拟通过《汉中日报》、汉中日报网站进行网络公示,并在项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告公示的方式进行公开。

### 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

2023年10月25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法镇,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,该网站为易于公众接触及阅读的当地门户网站。

公示网址为：<http://www.hanzhong123.com/31426.html>。

以下为公示截图：



图 10.2-1 兴隆河流域综合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1月2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=684345>，网站公示满足上述要求，公示有效。

以下为网络公示截图：



图 10.4-1 综合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1月3日、2024年1月4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》（生态环境部令第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：





### 10.4.3 张贴公告

征求意见稿完成后,规划实施单位于2024年1月4日在汉中市南郑区水利局门口及拟建水库所在地水磨村进行了张贴公示,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:



### 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葛红光教授、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南郑区自然资源局、汉中市南郑区发展和改革委员会、汉中市生态环境局南郑分局、南郑区林业局、南郑区农业农村局、南郑区法镇镇政府共6个相关政府部门,收回调查表6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

施工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

### 10.6.1 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 1 月 3 日和 2024 年 1 月 4 日的两次汉中日报公示，以及 2024 年 1 月 2 日的汉中新闻网网络公示与 2024 年 1 月 4 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议的电话、邮件、传真或信函等。

### 10.6.2 政府部门调查结果分析

通过对南郑区自然资源局、汉中市南郑区发展和改革委员会、汉中市生态环境局南郑分局、南郑区林业局、南郑区农业农村局、南郑区法镇镇政府共 6 个相关政府部门调查了解，各政府部门均认为《汉中市南郑区兴隆河流域综合规划》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	南郑区自然资源局	该规划要严格落实自然生态保护管理要求，严守生态保护红线，不得将项目建在生态保护区，应符合国家产业政策和其他政策	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	(1) 规划 13 页 (三) (1) 中的 COD 年产生量、NH <sub>3</sub> -N 年产生量不合理，应当重新核算； (2) 规划 57 页 (二) 中的 (1) 设计规模应当征求城管部门意见，并将拟建的集镇污水处理站纳入	已采纳，并将意见反馈至规划编制单位，要求其重新计算修改；

		规划	
4	南郑区林业局	建议在项目实施前要进行充分论证,科学规划,不得破坏湿地资源、古树名木资源以及重点保护野生植物资源,不得破坏野生动物资源及其栖息地,不得非法破坏林地和非法占用林地等,要以生态环境保护为前提合理实施。	《综合规划》中规划的各子项工程中涉水工程包括水生态修复工程、水利发电工程等,规划环评建议后期具体项目实施时各工程实施过程中不得破坏湿地资源、古树名木资源以及重点保护野生植物资源,不得破坏野生动物资源及其栖息地,不得非法破坏林地和非法占用林地等,应避让林地,确需占用林地应及时办理相关林地占用手续
5	南郑区农业农村局	无意见	/
6	南郑区法镇镇政府	无意见	/

### 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规划定位、目标不够清晰,开发利用控制指标不够清晰。
- ②兴隆河流域水资源和环境现状调查不够细致。
- ③规划项目不具体,内容太宏观,相关项目建设时序、位置、规模等不够具体。
- ④规划应密切衔接《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,合理确定流域开发强度,保障流域生态用水。
- ⑤加强流域水环境综合整治,确保供水水质安全,结合国土空间规划和生态环境分区管控方案进一步优化空间布局。

#### (2) 您认为本规划还需做哪些调整?

- ①建议进一步细化防洪、灌溉、供水、水资源保护、水能开发和水利旅游等规划内容,明确具体位置,优化调整具体项目布局规模等内容。
- ②建议根据《南郑区2020-2025年采砂规划》完善本规划中可采区,并结合汉中市国土空间规划和生态环境分区管控方案进一步优化可采区空间布局和开采规模。
- ③以维护流域生态功能为主要环境目标,完善狮子崖水库电站蓄水期的生态流量下泄要求,同时关注水库淹没区。

#### (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、固体废物污染、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？**

土地资源、水资源、交通设施。

**(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本规划实施过程中可能带来的环境问题：地表水污染、固体废物污染、生态破坏等方面的影响。应采取以下减缓措施：A.对水库和道路的选址应认真调研筛选，工程设计时要提高土地资源利用率、尽量减少对农田、林地的占用和破坏；B.在水库、水电站、堤防、河道疏浚等项目施工过程中应尽量减少对水生态和陆地生态环境的影响范围和程度，及时做好生态恢复；C.加强规划项目建设和运营期间各类废水的收集和处理措施，防止对兴隆河水质产生较大影响。细化施工方案，规范收集、处置工程弃土弃渣等各类固体废物；D.细化施工方案，规范收集、处置工程弃土弃渣等各类固体废物。

②施工期可能会破坏植被，加剧施工区域水土流失，降低兴隆河水环境质量，产生景观破坏；水库蓄水初期可能由于河道水量减少，会对河道内水生态系统产生不利影响。应合理控制用地规模，尽量降低电站、采砂等环节对生态环境的不利影响，及时做好生态恢复。

**(6) 您认为本规划在环评编制过程中应注重哪些方面？**

①进一步细化兴隆河流域防洪、灌溉、供水、水资源保护、水力发电和水土保持等项目建设情况和环境现状调查。

②完善兴隆河流域电站规模、布局等规划内容。

③对兴隆河流域生态环境敏感区应重点进行环境影响分析；加强对规划项目的环境可行性论证、效益分析及保护措施。

④从水资源、环境现状、防洪等进一步完善兴隆河流域拟建水库、供水规模、布局等规划内容，并分析项目水库选址可行性。

⑤应重点关注兴隆河流域水生态现状调查，规划实施过程中可能产生的水生态、水环境影响分析，制定切实可行的水污染防治措施和生态保护、补偿方案，预防或者减轻规划实施可能产生的不良环境影响。

### **(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应依据“规划环评条例”“规划环评导则”等相关新规范、新标准开展环评工作，突出规划环评的科学性、前瞻性、全局性，强化规划环评的指导性和可行性。

#### **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已将以上意见反馈至规划实施单位，在规划编制中已补充完善体相关内容。

②已按照上述意见完善了兴隆河流域水资源和环境现状调查。

③已将以上意见反馈至规划实施单位，在规划实施修编过程中有针对性地补充完善相关规划工程。

④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》等上位规划的协调性分析。

⑤已根据生态环境分区管控方案进一步提出规划工程实施要求。

##### **“（2）您认为本规划还需做哪些调整？”**

**答复：**①已按照专家意见进一步细化了防洪、灌溉、供水、水资源保护、水能开发等规划内容，与规划单位互动，明确各工程平面布局图，明确了具体位置，优化调整具体项目布局规模等内容。

②本次规划方案中最终不设置采砂专项规划。

③已完善狮子崖水库电站蓄水期的生态流量下泄要求，同时明确水库淹没区涉及基本农田，规划实施单位已编制《基本农田补划方案》，要求获批后严格按照方案实施。

##### **“（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、固体废物污染、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：兴隆河流域目前主要需水量共计 1762 万 m<sup>3</sup>。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万 m<sup>3</sup>，远远大于需水量，因此当前兴隆河流域供水能够满足需水要求。到 2035 年，兴隆河流域主要需水量共计 2703 万 m<sup>3</sup>。而兴隆河流域地表水资源藏量约为 23040 万 m<sup>3</sup>，远远大于需水量，因此兴隆河流域供水能够满足规划水平年需水要求，且进一步开发利用的优势明显，具有可开发潜能。关于土地资源：本次规划的狮子崖水库淹没区涉及占用基本农田，规划环评要求《基本农田补划方案》获批后，严格按照方案及批复要求实施，在设计时要提高土地资源利用率、尽量减少对农田、林地的占用和破坏。关于交通设施：规划兴隆河流域秦岭南麓的浅山丘陵区，红城公路贯穿全镇，本次规划拟实施的狮子崖水库及坝后电站拟修建上坝道路与规划区内红城公路相连，其他子项工程均可与境内公路相通。

**“（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.对水库和道路的选址应认真调研筛选，工程设计时要提高土地资源利用率、尽量减少对农田、林地的占用和破坏；B.在水库、水电站、堤防、河道疏浚等项目施工过程中应尽量减少对水生态和陆地生态环境的影响范围和程度，及时做好生态恢复；C.加强规划项目建设和运营期间各类废水的收集和处理措施，防止对兴隆河水质产生较大影响。细化施工方案，规范收集、处置工程弃土弃渣等各类固体废物；D.细化施工方案，规范收集、处置工程弃土弃渣等各类固体废物。

②施工期可能会破坏植被，加剧施工区域水土流失，降低兴隆河水环境质量，产生景观破坏；水库蓄水初期可能由于河道水量减少，会对河道内水生态系统产生不利影响。应合理控制用地规模，尽量降低电站建设等环节对生态环境的不利影响，及时做好生态恢复。

**“（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已进一步细化兴隆河流域防洪、灌溉、供水、水资源保护、水力发电和水土保持等项目建设情况和环境现状调查。

②已完善兴隆河流域打罗坪电站、陈家河单站、狮子崖坝后电站规模、布局

等规划内容。

③已明确兴隆河流域不涉及生态环境敏感区，完善对新建项目的环境可行性论证和效益分析。

④已进一步完善兴隆河流域拟建水库、供水规模、布局等规划内容，并分析项目水库选址可行性。

⑤已完善兴隆河流域水生态现状调查，明确规划实施过程中可能产生的水生态、水环境影响分析，提出可行的水污染防治措施和生态保护措施，减轻规划实施可能产生的不良环境影响。

**“（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，尽可能地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

兴隆河流域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

兴隆河流域选取了水功能区水质达标率、控制断面水质达标率等 2 个指标作为水环境控制性指标。现状年水功能区水质、控制断面水质以及集中式饮用水源地水质达标率均为 100%，现状水质良好。规划通过加强入河排污口监管、污染源治理、饮用水水源地污染防范以及水资源保护监测等措施，保障了规划水平年 2035 年水环境目标的可达性。

### 11.2 规划分析

《综合规划》坚持生态优先的原则，保障流域经济社会绿色发展，对兴隆河流域生态环境保护、水资源保护等方面起到积极作用。

#### 11.2.1 规划符合性、协调性分析

《综合规划》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《国民经济和社会发展第十四个五年规划》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。

《综合规划》包括防洪规划、水资源规划、供水规划、灌溉规划、水利发电规划、地表水水资源保护规划、水污染防治、水生态防治、水源涵养与水土保持、岸线利用管理规划、流域综合管理规划等，各专项规划之间既具有互补性、协调性，也存在叠加影响性，总体上是协调的。专项规划间的协调充分体现了“在保护中开发，在开发中保护”的可持续发展理念。

#### 11.2.2 规划开发强度分析

流域现状地表水资源开发利用率为 7.5%，按照规划年水资源配置方案，规

划到 2035 年,兴隆河流域供水范围内经济社会总配置水量 2703 万 m<sup>3</sup>,规划 2035 年水资源开发利用率为 11.7%, 相比现状年增加 4.2%

规划到 2035 年,兴隆河流域供水范围内经济社会总配置水量 2703 万 m<sup>3</sup>, 等于需求总量,满足规划期需水总量要求。流域内现状水平年及规划水平年可利用量及水利工程可供水量均能满足各部门需水量。

## 11.3 现状调查与评价

### 11.3.1 水文水资源

兴隆河流域多年平均水资源总量 23040 万 m<sup>3</sup>, 现状年供水量 1762 万 m<sup>3</sup>, 水资源开发利用率为 7.5%, 流域水资源具有一定开发潜力。

兴隆河流域水力资源较为丰富,交通条件较好,具有梯级开发条件,但从流域水电开发的角度来看,开发程度尚不足 50%,已建成的开发较早的 2 座电站均属于低坝引水电站,电站装机容量很小,利用小时数偏高,水量利用程度低,无调峰功能,枯期出力低。

### 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 2018~2022 年的例行监测数据,2018~2022 年兴隆河流域冷水桥口断面的 BOD<sub>5</sub> 总体呈下降趋势;COD、氨氮呈现波动上升的趋势;高锰酸盐指数浓度总体呈现上升的趋势。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

兴隆河流域整体位于巴山区域,根据现场调查结合相关资料收集的调查访问,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。评价区内主要土地利用类型为乔木林地,占评价区的 70.55%;评价区植被覆盖度较高,中高覆盖度(0.60-1.00)达到 77.07%。据不完全统计,流域有维管植物 153 科 560 属 1238 种,调查区

内共发现国家重点保护野生植物种类 8 种，其中 I 级保护植物 3 种、II 级保护植物 4 种；有省级保护植物 3 种；根据实地调查记录及资料查阅，汉中市兴隆河流域综合规划段流域调查区内陆生脊椎动物不完全统计有：24 目 71 科 224 种，其中，兽类 5 目 18 科 22 种，鸟类 15 目 44 科 178 种，两栖类 1 目 3 科 8 种，爬行类 3 目 6 科 16 种；流域内分布有国家 I 级重点保护动物 1 种，分布有国家 II 级重点保护动物 21 种、陕西省重点保护动物 13 种。结合现场调查、踏勘、访问结果，兴隆河干流分布有较典型索饵场、越冬场 4 处，产卵场 2 处。

兴隆河流域内流域物种丰富，生物多样性较高，生态环境现状良好。

### 11.3.4 流域开发利用现状存在的主要问题

兴隆河流域防洪减灾体系尚不完善，兴隆河几乎每年都会发生大小不等的洪涝灾害，沿岸居民深受洪水困扰；水资源开发利用还存在短板，饮水安全得不到充分保障。现状村镇供水系统较为分散、点多面广规模小、标准低、抗水旱灾害能力差，管理不规范；沿岸村镇污水处理厂及相关配套设施建设不完善，目前尚无建成正常运行的集中乡镇污水处理厂，并且普遍存在管网不完善，雨污分流不彻底的问题，造成污染物质入河率较高。

### 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《关于汉中市南郑区兴隆河流域综合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：规划范围内不涉及生态环境敏感区，规划范围中约 75.12km<sup>2</sup> 位于优先保护单元范围内，优先保护单元名称为米仓山一大巴山水源涵养生态保护红线和国家二级公益林，采用叠图法分析可得，规划区域各子工程不涉及生态保护红线或二级公益林。

规划建设项目应严格执行相关法规和区域管控要求，履行相关行政手续，征求林业管理部门意见，并在施工和运行期严格实施各项环保措施，提高流域水源涵养能力，减缓和补偿对水源地水质和环境的影响。

## 11.4 环境影响预测与评价

### 11.4.1 水文水资源

#### (1) 水资源

《综合规划》影响水资源的主要是流域水资源配置、灌溉规划、供水规划及

水利发电规划。规划实施后引起水资源在时间和空间上的改变，对流域水资源开发利用、水资源承载力造成一定的影响。

兴隆河流域综合规划环境制约因素主要包括水资源、水环境等方面。规划的狮子崖水库工程应落实并采取相应的保护措施和要求。规划方案实施后，流域灌溉面积和供水量均有所增加，受水区水环境保护压力增大，须采取相应的防治措施确保受水区水质达标。规划到 2035 年，兴隆河流域供水范围内经济社会总配置水量 2703 万  $m^3$ ，等于需求总量，满足规划期需水总量要求。流域内现状水平年及规划水平年可利用量及水利工程可供水量均能满足各部门需水量。

### (2) 水文情势

《综合规划》中对河道水文情势产生影响的主要有防洪规划、供水灌溉和水利发电规划。《综合规划》的实施，将对河谷水域形态、径流、水位、流速、泥沙、洪水特性产生不同程度的影响。根据规划总体布局，位于干流中上游的狮子崖水库是流域控制性工程，将对流域水文情势产生较大影响。

### (3) 对流域水资源开发利用上线的影响

规划到 2035 年，兴隆河流域供水范围内经济社会总配置水量 2703 万  $m^3$ ，等于需求总量，满足规划期需水总量要求。流域内现状水平年及规划水平年可利用量及水利工程可供水量均能满足各部门需水量。

## 11.4.2 水环境

规划的狮子崖水库水温结构为稳定过渡型，取水口水温为  $13^{\circ}C$ ，河道自然水温为  $17^{\circ}C$ ，下泄水流通过自然河道输送每公里水温升温  $1^{\circ}C$ ，4km 后可恢复为河道自然水温，反映在河道上则表现为冬暖夏凉的特点。

《综合规划》实施后，供水工程的建设将增大受水区污染排放量，同时新增灌区工程也可能新增农业面源污染物排放量。预测《综合规划》实施后，在狮子崖水库工程运行调度以及水资源供用耗排的叠加影响下，水文水资源时空过程的变化对干流狮子崖水库下游河段水质的影响程度有限，尤其是随着水污染防治措施的不断落实，至 2035 年各控制断面水质均不超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 II 类限值，满足该河段水环境功能区的水质目标要求。因此，规划实施对兴隆河干流水质的影响较小。

## 11.4.3 生态环境

### (1) 陆生生态

《综合规划》实施对陆生生态环境的影响主要是占用土地对植被、生态系统、动植物的影响。《综合规划》总体布局中各单项工程建设区主要位于流域内低山丘陵区，影响的植物多为广泛分布的常见种类，总体上对植物资源影响轻微。兴隆河流域主要是林地、灌丛和耕地，规划实施后虽会造成局部植被生物量的损失和生产力的减少，但通过对工程区占压和破坏的植被采取恢复和补偿措施后，可补充植物量的损失，在一定程度上减缓由于工程建设永久占地对区域植被的影响。规划实施后会导致流域内的植被景观和群落结构发生改变，工程建设区附近主要以农田动物群落为主，其中鸟类为优势种，比较少有大型野生动物活动，很大程度上减小了对野生动物的影响。

### (2) 水生生态

《综合规划》中水土保持规划、水环境保护规划的实施将对流域水生生态环境产生有利影响，对水生生物影响相对较大的是规划的重大水利工程狮子崖水库工程。

规划的水资源开发利用工程实施后，工程所在河段水文情势和水生生境发生变化，水域面积增大，对水生生物会产生一定的影响。初步分析预测，规划方案实施后，在狮子崖水库库区可能形成新的水生生境，鱼类三场生境将受到库区水位变幅的影响；兴隆河干流阻隔影响将进一步加剧，河段内主要以当地常见鱼为主，这些鱼在水库坝址上、下游均有分布，适生环境还有很多，大坝阻隔和静水区域的形成对鱼类的影响是有限的；库区水温分层的变化，外大坝下游护坦末端设置 0.3m 高尾坎，作为生态水晒水池，从生态放水管泄放的生态水落入晒水池，经阳光照射水温升高后流入下游河道，生态水温基本恢复至河道自然水温。因此对下游水生生物的影响基本无影响。

## 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

《综合规划》充分考虑了兴隆河流域资源、生态和环境制约性因素，以改善民生为核心，坚持“生态优先、绿色发展”，规划目标、布局、内容以灌溉、供水、水利发电为主，提高城市防洪为重点，加强对水生态与环境、水资源的保护和修复，满足地区经济发展和生态环境保护的要求。规划中水资源与水生态环境保护

规划和规划环评结合兴隆河开发利用现状，提出了流域生态环境保护与修复方案，符合流域生态环境保护功能定位目标。

《综合规划》总体布局充分考虑了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

《综合规划》编制工作和《综合规划》环评工作同步开展，一起踏勘调研。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。《综合规划》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，《综合规划》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了《关于兴隆河流域综合规划“三线一单”初步成果对照分析报告》，兴隆河流域大部分位于生态环境管控单元中的优先管控单元内。

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

结合新建供水工程和水源工程，同步完成饮用水水源保护区划分和水源地保护，积极预防治理水源保护区及上游周边点源、面源污染，制定污染控制标准，加强污染源管理，做好水质监测工作。对规划实施的工程施工期废（污）水应经处理后综合利用或达标排放。针对受水区新增废（污）水制定污染治理对策和具体方案，加快受水区污水及再生水处理设施配套建设，提高工业废水重复利用率，控制污染物入河量。加强灌区节水灌溉设施建设，减少农药化肥流失与污染。采取截污纳管等措施削减污染物入河量，降低水源工程下游水量变化对水质的影响。

## （3）生态环境保护措施

### ①陆生生态

预防和保护措施主要是加强宣传教育，提高人们对野生动物特别是重点保护野生动植物的保护意识；加强监督管理制度体系建设；加强工程方案比选，优化工程设计；积极开展植物保护等相关知识普及，使灌区农业生态环境得到保护和改善等。

减缓措施主要包括加强环境监测，针对区域生态环境的变化，及时调整规划项目进度安排并制定合理的保护措施；合理规划施工布置，优化料场、渣场等选址，避免对林地和耕地的占用；工程施工期严格界定施工活动范围，并加强施工期管理，减少施工活动对植被破坏和陆生动物惊扰，严禁捕猎野生动物，保护野生动物及生境；施工区若发现重点保护野生植物和古树，及时上报主管部门，采取保护措施等。

### ②水生生态

针对《综合规划》中水资源开发利用对水生生态环境产生的不利影响，提出水生生态保护措施主要有生态流量保障措施、鱼类资源保护措施和增殖放流等补偿措施。

### ③生态需水保障

《综合规划》实施后，提出生态流量管控、生态流量监测预警、生态流量考核等措施。

#### ④优先保护单元

兴隆河流域涉及南郑区优先保护单元 1（米仓山一大巴山水源涵养生态保护红线）、勉县优先保护单元 4（国家二级公益林）2 个优先保护单元。《综合规划》各项工程均不涉及优先保护单元。防洪规划治理工程、供水工程的影响主要为施工期，施工期应加强管理，避免水质污染和水生态破坏，运行期为正向效应。

### 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，监测时段涵盖工程开工前、施工期及运行期。

跟踪评价主要分析评价规划实施后的实际环境影响，分析评估规划实施所采取的预防和减轻不良环境影响对策措施的有效性，以及环境保护对策措施是否得到有效地贯彻实施，提出规划方案调整、修改的建议和改进措施。重点对规划所包含的建设项目环境影响进行跟踪评价。规划实施过程中及实施后适时开展环境影响跟踪评价，主要内容包括《综合规划》实施后对环境产生的实际影响和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估；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；跟踪过程收集到的公众对《综合规划》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、行业代表及专家等的意见；总结《综合规划》环境影响评价的经验和教训，形成结论。

### 11.8 规划和建设项目环境影响评价要求

流域开展各专业规划及下层位规划时，须执行本规划环境影响评价的相关要求。须满足本流域综合规划环评确定的兴隆河流域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。

规划方案中包含狮子崖水库工程，狮子崖水库工程环境影响评价重点为：工程与相关法规规划、“三线一单”的符合性分析，工程选址方案比选优化，工程对水文情势影响预测评价、水环境影响预测评价、生态环境影响预测评价，尤其是工程区无法避让优先保护单元的论证和影响预测等。

规划工程受本阶段工作深度的制约，具体设计参数尚未最终确定，因此，项



目实施阶段环境影响评价工作应及早介入，在结合工程总布置方案和现场调查的基础上，进一步核实工程建设范围与优先保护单元位置关系，工程建设与生态保护红线的关系由自然资源部门予以确认，根据核实或确认结果对规划项目的总布置方案进行优化调整。

## 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兴隆河流域综合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。2023年5月26日，南郑区水利局对汉中市南郑区兴隆河流域综合规划环境影响评价工作进行了第一次公示。2023年7月4日、2023年7月5日南郑区水利局对《汉中市南郑区兴隆河流域综合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综合规划方案实施环境影响有关意见，公示期为10个工作日。

《汉中市南郑区兴隆河流域综合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

《综合规划》全面贯彻落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，以防灾减灾、城乡供水、农业灌溉、水资源和水生态保护、水源涵养、水土保持为主要任务，通过制定和落实最严格水资源保护利用制度体系，强化水资源刚性约束，严格涉水空间管控，加强污染源治理和饮用水水源地保护，保障河流生态需水，保护和修复重要水生生态生境等措施，可显著改善流域水环境质量和水生态环境，提高流域水源涵养能力，保障流域供水安全，为流域经济社会发展提供有力支撑。

规划环评通过与规划互动，优化规划布局、调整规划规模、严守生态保护红线、环境质量底线与资源利用上线，重点通过实施生态需水保障措施、水资源保护措施、水生生态生境保护、加强环境监测与管理等对策措施可有效减免规划实施产生的不利环境影响。

《综合规划》符合流域生态环境保护定位及“三线一单”要求。在全面落实规划环评提出的优化调整建议及环境保护对策措施的前提下，从环境角度评价，规

划方案合理可行。

### 11.11 建议

(1) 加强管理，严守生态保护红线。规划各单项工程实施前，应按国家有关规定开展建设项目环境影响评价，提出相应的环境保护措施。应重点分析与优先管控单元的区位关系和对其产生的环境影响，充分论证其选址和建设方案的环境合理性和可行性，并制定切实可行的污染防治措施和环境保护措施。

(2) 规划重大水工程实施后，应加强库区水质保护和管理。及时划定水源地保护范围，开展库区面源污染治理，并积极落实各项环境保护措施。

(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。