

陕西省清涧河流域综合规划
(2021—2035 年)

环境影响报告书

(征求意见稿)

实施单位：陕 西 省 水 利 厅

评价单位：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

二〇二五年三月

0 前言

清涧河系黄河右岸一级支流，干流全长 175km，流域面积 4078km²，发源于延安市安塞区坪桥镇青龙店村，流经延安市、榆林市 2 市 6 县（区），于延安市延川县延水关镇苏亚河村汇入黄河。

清涧河流域内水资源极度短缺，随着经济社会的发展，供水保障能力不足、供需矛盾日益凸显；流域局部地区尚存在防洪安全隐患、防洪安全保障能力不足；水生态环境风险较高、局部水土流失依然存在。为尽快解决这些突出问题，合理开发利用清涧河水资源，保障流域经济社会和生态环境的可持续协调发展，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，以指导清涧河流域的治理开发和保护。

依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国黄河保护法》，按照《水利部关于加强流域治理管理的指导意见》总体要求，切实做好《陕西省中央生态环境保护督察报告》关于流域综合规划问题整改工作。陕西省水利厅会同延安、榆林等市有关部门，在深入调研查勘、分析研究、征求意见的基础上，于 2024 年 8 月编制完成了《陕西省清涧河流域综合规划》并通过陕西省水利厅组织的技术审查。

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》等法律法规，规划编制机关应当在规划编制过程中进行规划环境影响评价。《水利部办公厅关于进一步加强水利规划管理工作的意见》（办规计〔2019〕97 号）和《水利规划管理办法（试行）》，均要求水利规划应该严格依法依规开展规划环境影响评价。根据原环保部和水利部联合发布的《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2014〕43 号），流域综合规划环境影响评价需编制环境影响报告书。

在报告书编制过程中，得到了陕西省水利厅、生态环境厅、自然资源厅、林业局等部门的指导，延安市、榆林市及清涧县、子长县、延川县、延长县等有关部门及单位的大力支持，专题单位陕西西林地景生态环境科技有限公司、陕西省动物研究所的全力配合与帮助，在此一并表示衷心的感谢！

目录

1 总则	1
1.1 任务由来	1
1.2 评价目的与原则	1
1.3 编制依据	2
1.4 评价范围与时段	6
1.5 环境管控要求	7
1.6 环境保护目标及保护对象	9
1.7 评价方法与工作程序	11
2 规划分析	15
2.1 规划概述	15
2.2 规划协调性分析	69
3 现状调查与评价	87
3.1 自然环境概况	87
3.2 社会经济概况	90
3.3 水文水资源现状调查与评价	91
3.4 水环境现状调查与评价	95
3.5 陆生生态现状调查与评价	102
3.6 水生生态现状调查与评价	130
3.7 环境敏感区	153
一级保护区划分	160
3.8 环境影响回顾性评价	161
3.9 规划实施环境制约因素分析	183
4 环境影响识别与评价指标体系构建	188
4.1 环境影响识别	188
4.2 生态环境保护定位	190
4.3 评价指标体系	192
4.3.1-1 陕西省清涧河流域综合规划环境影响评价指标	193
5 环境影响预测与评价	194

5.1 水文水资源影响预测与评价	194
5.2 地表水环境影响预测与评价	198
5.3 生态环境影响预测与评价	203
5.4 地下水环境影响预测与评价	225
5.5 生态风险评价	226
5.6 资源环境承载状况评估	227
6 规划方案综合论证和优化调整建议	229
6.1 规划方案环境合理性论证	229
6.2 优化调整建议	236
7 环境影响减缓对策和措施	239
7.1 流域生态环境管控	239
7.2 水资源保护措施	240
7.3 水环境保护措施	241
7.4 生态环境保护措施	243
8 环境影响跟踪评价计划	251
8.1 跟踪评价目的	251
8.2 环境监测方案	251
8.3 跟踪评价计划	255
9 规划和建设项目环境影响评价要求	257
9.1 规划环境影响评价要求	257
9.2 建设项目环境影响评价要求	257
9.3 建设项目环境影响评价简化意见	260
10 公众参与和会商意见	261
10.1 公众参与的目的	261
10.2 公众参与的原则	261
10.3 公众参与的程序	262
10.4 公众参与的对象	262
10.5 公众参与方式和内容	262
10.6 公众参与工作过程	263

10.7 公众参与结论	265
11 评价结论	266
11.1.1 综合评价结论	266
11.1.2 建议	266

1 总则

1.1 任务由来

2022 年 1 月 7 日水利部印发《水利部关于加强流域治理管理的指导意见》（水办[2022]1 号）明确提出，为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，要强化流域统一规划，制定或修订流域综合规划。2022 年 8 月陕西省水利厅办公室印发《关于做好全省流域综合规划编制工作的通知》（陕水规计发[2022]76 号），陕西省水利厅负责完成清涧河、褒河、瀟水河、任河等 14 条重要跨市河流的流域综合规划修编、规划环评审批及规划报批。

2023 年 12 月 5 日陕西省水利厅委托陕西省水利电力工程咨询有限公司就“陕西省清涧河、瀟水河、褒河、任河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价”进行公开招标，本次招标共分 4 个采购包，分别为：陕西省清涧河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价、陕西省瀟水河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价、陕西省褒河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价、陕西省任河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价。

2023 年 12 月 26 日我公司取得陕西省清涧河流域综合规划（2021—2035 年）环境影响评价（合同包 1）的中标通知书，并于 2023 年 12 月 27 日同陕西省水利厅签订合同。随后我公司启动《清涧河流域综合规划环境影响报告书》的编制工作。

1.2 评价目的与原则

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类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 编制依据

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) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4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) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日修订施行）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修正）；

- (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) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022年6月1日施行)；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日起施行)；
- (14) 《中华人民共和国黄河保护法》(2023年4月1日起施行)。

1.3.2 部门和地方规定

- (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) 《地下水管理条例》(2021年12月1日施行)；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月29日修订)；
- (8) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局农业农村部公告2021年第3号)；
- (9) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部公告2021年第15号)；
- (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) 《地质遗迹保护管理规定》(地质矿产部令第21号)；
- (12) 《水功能区监督管理办法》(2017年4月1日施行)；
- (13) 《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)；
- (14) 《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)；
- (15) 《陕西省饮用水水源保护条例》(2021年5月1日施行)；
- (16) 《陕西省河道管理条例》(2000年12月2日施行)；
- (17) 《陕西省湿地保护条例》(2023年6月1日施行)；

- (18) 《关于实行最严格水资源管理制度的意见》([2012]3号印发)；
- (19) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号)；
- (20) 《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(2023年5月17日)；
- (21) 《陕西省规划环境影响评价管理规程(试行)》(陕环发[2020]23号)；
- (22) 《关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》(陕政办发[2013]77号)；
- (23) 关于《2023年陕西省生态环境分区管控调整方案》的通知(陕区环办[2024]1号)等。

1.3.3 技术规范及标准

- (1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 130-2019)；
- (2) 《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ 1218-2021)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (6) 《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T 712-2021)；
- (7) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (8) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (9) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015)；
- (10) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- (11) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)等。

1.3.4 相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2021年3月)；
- (2) 《黄河流域综合规划(2012-2030年)》(国函[2013]34号)；
- (3) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021年10月)；
- (4) 《“十四五”水安全保障规划》(水利部于2022年1月11日印发实

施)；

(5) 《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(2022 年 4 月)；

(6) 《黄河流域生态环境保护规划》(生态环境部办公厅 2022 年 6 月 15 日印发)；

(7) 《重点流域水环境综合治理规划》(2023 年 4 月)；

(8) 《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》(环综合[2022]51 号)；

(9) 《重点流域水生态环境保护规划(2021-2025 年)》(2023 年 4 月, 中华人民共和国生态环境部联合中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国财政部、中华人民共和国水利部、国家林业和草原局等部门印发)；

(10) 《重点流域水生生物多样性保护方案》(环生态[2018]3 号)；

(11) 《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》(国家发展改革委发布, 2021 年 12 月)；

(12) 《陕西省主体功能区规划》(陕政发[2013]15 号)；

(13) 《陕西省水功能区划》(陕政办发[2004]100 号)；

(14) 《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115 号)；

(15) 《陕西省区域空间环境评价水资源利用上线研究专题报告》(2020 年)；

(16) 《陕西省国土空间规划(2021-2035 年)》(公示稿)；

(17) 《陕西省国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》(公示稿)；

(18) 《延安市国土空间总体规划(2021-2035 年)》(公示稿)；

(19) 《榆林市国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》；

(20) 《陕西省“十四五”水利发展规划》(陕水发[2021]9 号)；

(21) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》(2021 年)等。

1.3.5 技术资料

(1) 《延安市清涧河中山川水库断面达标方案》(延安市生态环境局, 2021 年 5 月)；

(2) 《延安市清涧河杨家畔断面达标方案》(延安市生态环境局, 2021 年 5 月)；

(3) 《延安黄河引水工程南河水库工程初步设计报告(审定稿)》(陕西省水利电力勘测设计研究院, 2013 年 12 月);

(4) 《清涧县清涧河、无定河流域污染源调查报告》(榆林中科环保科技有限公司, 2023 年 6 月);

(5) 《陕西省“三区三线”划定成果》(2022 年)。

1.4 评价范围与时段

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规划实施影响的区域, 即清涧河整个流域与流域可能受影响的环境敏感区外包范围, 共 4078km²。主要环境要素评价范围详见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 清涧河流域综合规划环境影响评价主要环境要素评价范围

主要环境要素		评价范围
水文 水资源	水文情势	清涧河干流
	水资源	流域范围, 延安市子长县、安塞区、延长县, 榆林市清涧县, 重点为延安市子长县、延川县和榆林市清涧县
水环境	水温	清涧河流域, 重点为大中型水库工程
	水质	清涧河流域, 重点为清涧河干流及涉及水源地的主要支流
生态环境	水生生态	清涧河流域, 重点为清涧河干流及可能受规划方案实施影响的区域
	陆生生态	清涧河流域, 重点为清涧河干、支流沿岸可能受规划方案实施影响的区域
	生态敏感区	清涧河流域内生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、重要湿地、重要生境等

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 2021 年, 影响预测水平年为 2035 年。

1.5 环境管控要求

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。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。

1.5.1 生态保护红线

根据《陕西省“三区三线”划定成果》（2022 年），清涧河流域内生态保护红线面积 333.11km²，占流域总面积的 8.17%，以黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线为主。

1.5.2 水环境质量底线

将国家和地方对清涧河流域设置的水环境质量目标作为流域开发利用和保护的水环境质量底线和基准线。根据《陕西省水功能区划》，清涧河源头至中山川口为子长源头水保护区，水质目标为Ⅱ类；中山川口至石畔村为清涧河延川县开发利用区，水质目标为Ⅲ类；石畔村至入黄口为清涧河延川缓冲区，水质目标为Ⅲ类。清涧河一级支流永坪川为开发利用区，水质目标为Ⅲ类。清涧河水功能区划详见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 清涧河流域水功能区划表

一级功能区名称	二级功能区名称	范围			水质目标
		起始断面	终止断面	长度 (km)	
子长源头水保护区		源头	中山川口	31.6	Ⅱ
延川开发利用区		中山川口	石畔村	126.2	Ⅲ
	子长工业、农业用水区	中山川口	马家砭	56.2	Ⅲ
	清涧农业用水区	马家砭	营田	35.0	Ⅲ

	延川缓冲区	营田	石畔村	45.0	III
延川缓冲区		石畔村	入黄口	10.0	III
永坪川延川开发利用区		源头	清涧河口	65.4	III
	延川工业用水区	源头	永坪	23.0	III
	延川排污控制区	永坪	冯家坪	9.0	IV
	延川过渡区	冯家坪	入清涧河入河口	33.4	III

通过对流域内水功能区的水质、污染源分布等情况调查，根据《实行最严格水资源管理制度考核办法》等相关要求，结合流域水功能区的水体功能属性、现状达标率、污染程度分析成果，2035 年流域内水功能区水质达标率达到 100%。

1.5.3 水资源利用上线

(1) 用水总量

清涧河流域开发利用和保护要坚持量水而行、节水优先的原则，把水资源作为最大的刚性约束，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。

结合清涧河流域经济社会发展趋势及要求，《关于印发**清涧河**、**淤河**、**漆水河**、**韦水河**、**石川河**、**清河**、**沔河**、**湑水河**、**子午河流域水量分配方案的函**》（陕水函[2022]48 号），2030 年，清涧河流域河道外地表水多年平均分配耗水量为 1918 万 m^3 ，分配结果为：延安市 1654 万 m^3 ，榆林市 264 万 m^3 。

(2) 主要控制断面生态流量控制指标

生态流量是维持河流等水生态系统功能不丧失，需要保留的底线流量，是基本生态流量过程中的最低值。根据《河湖生态环境需水计算规范》、《关于印发**清涧河**、**淤河**、**漆水河**、**韦水河**、**石川河**、**清河**、**沔河**、**湑水河**、**子午河流域水量分配方案的函**》（陕水函[2022]48 号），结合清涧河流域社会经济发展现状和已建工程布局情况，选取清涧河干流拦水工程、主要水文站点为主要控制节点，

提出控制断面生态流量的控制指标。

清涧河为黄河一级支流，干流仅上游段已建成中山川水库，由于建成较早，无生态流量泄放设施。中山川水库大坝断面及杨家畔村断面均为国控断面，延川（二）为清涧河流域控制性水文站点。

清涧河流域主要控制断面生态流量控制指标详见表 1.5.3-1。

表 1.5.3-1 清涧河流域主要控制断面生态流量控制指标表

河流	断面名称	断面性质	生态流量(m ³ /s)	备注
清涧河	中山川水库大坝	国控断面	0.02	《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》
	杨家畔村	国控断面	0.40	
	延川（二）	水文站	0.48	《陕西省清涧河流域水量分配方案》

1.5.4 生态环境分区管控要求

根据陕西省环境管控单元分布示意图（2023 年动态更新版），清涧河流域位于陕西省陕北地区，流域涉及一般管控单元、重点管控单元和优先保护单元。

1.6 环境保护目标及保护对象

1.6.1 环境保护目标

在保护流域现有自然公园、重要湿地、饮用水水源保护区等法定生态敏感区的基础上，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。

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。保护生物多样性和重点生态敏感区，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。

表 1.6.1-1 陕西省清涧河流域环境保护目标

环境保护目标	保护要求
水文水资源	1. 优化水资源配置，提高水资源利用效率，促进水资源可持续利用。
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。
生态环境	1. 维护流域黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区定位； 2. 保护流域生态系统功能，维护生态系统平衡和生物多样性； 3. 防止流域生态环境退化，保证其功能不因本规划实施而丧失； 4. 规划实施后确保规划施工区域对临近的生态环境敏感区不产生显著不良环境影响。

1.6.2 环境保护对象

(1) 环境敏感区

根据清涧河流域综合规划“三线一单”对照分析结果，结合陕西省林业局相关资料及现场调研踏勘收集资料，最终确定清涧河流域内分布的环境敏感区有延川黄河蛇曲国家地质公园，中山川水库水源地、红石峁沟饮用水水源地、魏家岔水库水源地、袁家沟水库水源地、南河水库饮用水源地、寒砂石水库 6 个湖库型水源地，文安驿川河水源地 1 个河流型水源地以及老柳卜、牛家湾、丁家沟 3 个地下水水源地，除寒砂石水库水源地为镇级水源地，其余均为县级水源地。详见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 清涧河流域涉及环境敏感区统计表

序号	保护区名称	类型	级 别	与流域位置关系	在流域内面积/总面积 (km ²)
1	延川黄河蛇曲国家地质公园	地质公园	国家级	部分位于清涧河流域内（延川县）	21.92/86.0
2	陕西清涧河湿地	重要湿地	省级	位于清涧河流域范围内	4.91/4.91
3	中山川水库水源地	饮用水水源保护区-湖库型	县级	位于清涧河流域内（子长市）	142.90/142.90
4	红石峁沟饮用水水源地	饮用水水源保护区-湖库型	县级		24.07/24.07

序号	保护区名称	类型	级 别	与流域位置关系	在流域内面积 /总面积 (km ²)
5	魏家岔水库水源地	饮用水水源保护区-湖库型	县级		9.78/9.78
6	南沟岔镇地下水水源地	饮用水源保护区-地下水型	县级		0.09/0.09
7	袁家沟饮用水源地	饮用水水源保护区-河流型	县级	位于清涧河流域内（延川县）	24.30/24.30
8	文安驿川河饮用水水源地	饮用水水源保护区-河流型	县级		5.43/5.43
9	南河水库饮用水水源地	饮用水水源保护区-湖库型	市级		10.29/10.29
10	寒砂石水库水源地	饮用水水源保护区-湖库型	万人千吨		2.35/2.35
11	老柳卜水源地	饮用水源保护区-地下水型	县级	位于清涧河流域内（清涧县）	1.13/1.13
12	牛家湾水源地				0.95/0.95
13	丁家沟水源地				0.93/0.93

(2) 重要保护物种

珍稀保护植物：评价区未调查到国家重点保护野生植物，有陕西省地方保护植物文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bge)和多枝怪柳(*Tamarix ramosissima* Ledeb)两种。

陆生珍稀保护动物：评价范围分布有国家一级重点保护野生动物 5 种，其中：鸟类 4 种、哺乳类动物 1 类；国家二级重点保护野生动物 33 种，其中：鸟类 28 种、哺乳类动物 5 种。陕西省重点保护动物 8 种，其中：哺乳类动物 2 种、鸟类 3 种、两栖类 1 种、爬行类 2 种。

水生重点保护动物：清涧河流域被列入《陕西省重点保护水生野生动物名录》(2022) 的鱼类有兰州鲇、乌鳢、鲤共 3 种。

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) 要求，结合清涧河流域综合规划，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 1.7.1-1。

表 1.7.1-1 清涧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、类比分析
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、模型计算法
	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、座谈会、咨询会、专家咨询法

1.7.2 工作程序及过程

1.7.2.1 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，收集上层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。

规划环境影响评价文件及其审查意见同规划一并提交规划审批机关。

清涧河流域综合规划环境影响评价技术流程详见图 1.7.2-1。

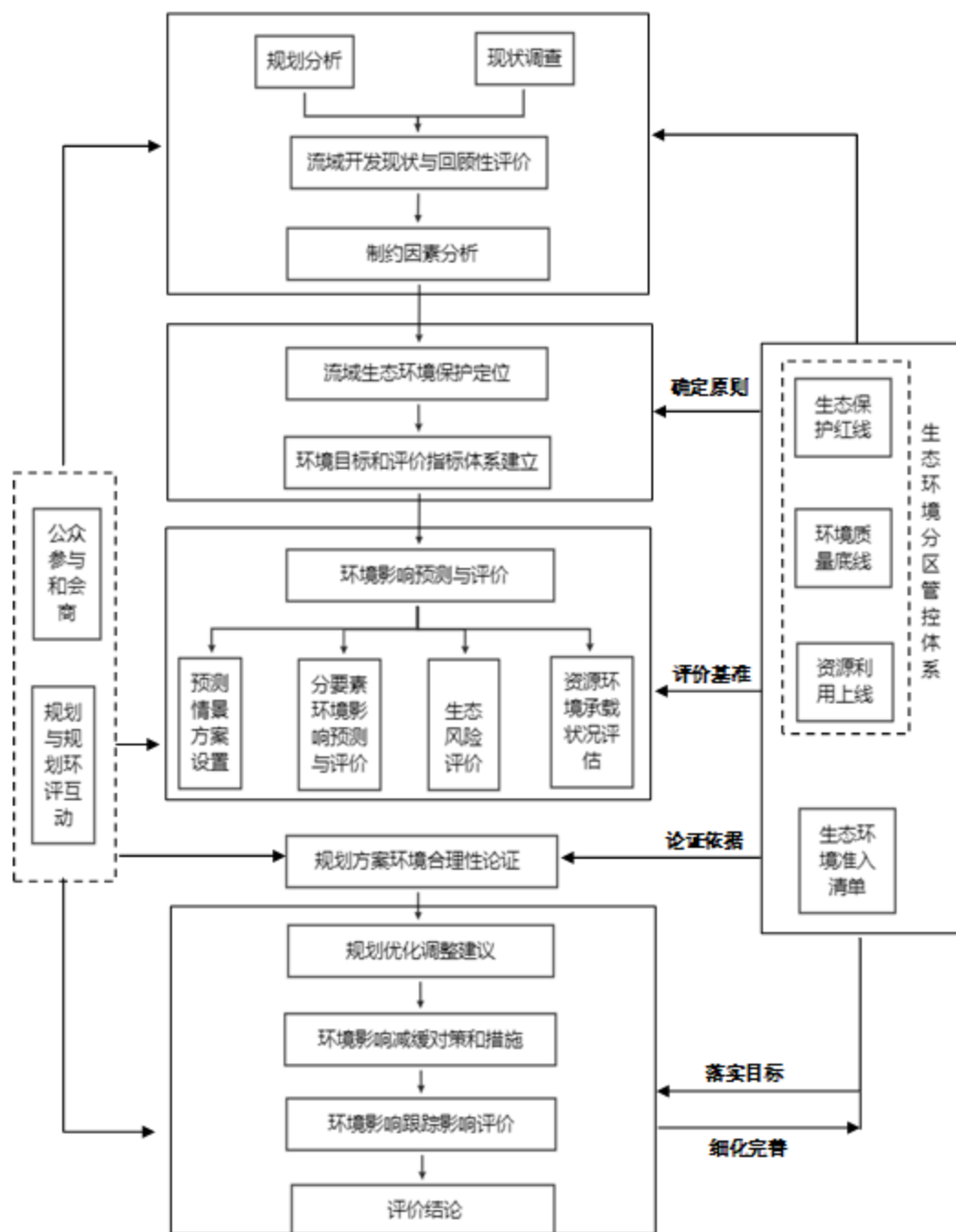


图 1.7.2-1 清涧河流域综合规划环境影响评价技术路线示意图

1.7.2.2 工作过程

2022 年 8 月，陕西省水利厅印发《关于做好全省流域综合规划修编工作的通知》（陕水规计发〔2022〕76 号），正式启动全省流域综合规划修编工作。

2024 年 8 月《清涧河流域综合规划》通过陕西省水利厅审查。

《清涧河流域综合规划》编制工作与规划环评工作同步开展，充分互动。同时，为保证环境影响评价工作的准确性、科学性，相关单位开展了清涧河流域水生生态和陆生生态调查与评价专题工作。陆生生态专题工作由陕西西林地景生态环境科技有限公司承担，专题负责单位于 2024 年 4 月对清涧河流域进行了现场调查；水生生态专题委托陕西省动物研究所承担，专题单位于 2024 年 4 月对清涧河流域开展了 1 期水生生态现场调查。

2024 年 11 月至今，规划及规划环评单位分别与陕西省自然资源厅、陕西省林业局、陕西省农业农村厅、陕西省环境调查评估中心等相关部门进行了对接。

在上述工作基础上，环评报告编制单位于 2025 年 2 月完成了《清涧河流域综合规划环境影响报告书》初稿。

2 规划分析

2.1 规划概述

2.1.1 规划背景

清涧河流域位于黄河中游，属陕北革命老区，地处西部大开发、黄河流域生态保护和高质量发展等国家重大战略交汇区。随着我国全面开展中国式现代化建设的进程，流域水利发展中新老水问题交织，水安全中的老问题仍有待解决，水资源短缺、水生态损害、水环境污染等新问题不断积累、矛盾日益突出。为尽快解决这些突出问题，合理开发利用清涧河水资源，保障流域经济社会和生态环境的可持续协调发展，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，以指导清涧河流域的治理开发和保护。

依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国黄河保护法》，按照《水利部关于加强流域治理管理的指导意见》总体要求，切实做好《陕西省中央生态环境保护督察报告》关于流域综合规划问题整改工作。陕西省水利厅会同延安和榆林市等有关部门，在调研查勘、分析研究、征求意见的基础上，编制完成《陕西省清涧河流域综合规划》。

2.1.2 总体规划

2.1.2.1 规划范围

规划范围为清涧河流域，包括延安市、榆林市 2 市的 6 个县（区），流域面积 4078km²。

2.1.2.2 规划水平年

规划基准年为 2021 年，规划水平年 2035 年。

2.1.2.3 规划目标

到 2035 年，清涧河流域水安全基本得到保障。防洪减灾体系基本完善，水资源节约集约利用达到国内先进水平，水生态系统质量和稳定性基本恢复，水域岸线空间实现科学管控，现代化管理能力明显提升，使清涧河成为造福人民的幸福河。流域开发利用控制性指标见表。

表 2.1.2-1 清涧河流域开发利用控制性指标

分项	序号	指标	单位	现状年	2035 年	指标属性
防洪减灾	1	防洪能力	子长市、延川县城段防洪标准 30 年一遇，清涧县城段防洪标准 20 年一遇，乡镇段 20 年一遇，农村段 10 年一遇			约束性
水资源开发利用	2	地表水资源开发利用率	%	14.23	< 40	预期性
	3	农田灌溉水利用系数	—	0.586	0.65	预期性
	4	万元 GDP 用水量下降	%	-	30	约束性
	5	城镇再生水利用率	%	<10	35	预期性
	6	城乡供水一体化人口覆盖率	%	-	≥70	预期性
水资源保护	7	饮用水水源地水质达标率	%	100	100	约束性
	8	水功能区水质达标率	%	-	100	约束性
水生态保护	9	重要断面生态流量保证率	%	-	≥90	约束性
水土保持	10	水土保持率	%	39.2	50	约束性

2.1.2.4 规划任务与总体布局

(1) 规划任务

大力提升洪涝灾害防御能力，切实保障人民生命财产安全；大力提升水资源节约集约利用能力，推动扩大发展空间和提高发展水平；大力提升水资源优化配置能力，有力支撑构建新发展格局；大力提升河湖生态保护治理能力，建设造福人民的幸福河；大力提升流域岸线管控能力，实现河湖功能永续利用；大力推进水利体制机制法制建设，提升水治理能力和水平。

(2) 总体布局

上游段（子长市安定镇以上河段），大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复。

中游段（子长市安定镇至延川县城河段），进一步加强洪涝灾害防御，优化水资源优化配置，加强城市节水和工农业供水保障，实施川道农业节水灌溉，优化调整种植结构，发展绿色农业，同时通过小流域综合治理等水土保持措施减少入河泥沙。

下游段（延川县城至入黄河口段），以水土保持治理、水污染防治为重点，在不改变峡谷段河道自然面貌的基础上，提升下游河段水土保持能力，沿河两岸发展

设施农业，同时通过生态湿地建设、河岸带生态修复等措施，全方位推进水污染防治，改善水生态环境状况，确保入黄水质持续稳定达标。

2.1.3 防洪规划

2.1.3.1 防洪目标和布局

以完善河流防洪保安能力为重点，加快补齐补强防洪短板，以提升河道行洪能力为目标，积极实施干支流重点段防洪工程建设。建设集防洪、交通功能为一体的植物和工程相结合的综合防护系统，形成完整的洪水防御工程体系，健全防洪非工程措施，现代化防洪减灾体系基本建成，让清涧河成为造福人民的幸福河。

清涧河流域防洪总体布局为“控险、增蓄、扩排”。干流以城镇及工业园区段防洪为重点，以防洪工程建设和提标改造为主，形成完善的防洪体系；支流以天然河道岸坡整治为主，对重点村镇段和部分农田段开展堤防（护岸）建设，对淤积严重河段定期清淤疏浚，恢复行洪空间。滚动开展水库安全鉴定工作，对流域内病险水库尽快开展除险加固；对现状淤积严重水库进行清淤，恢复调蓄能力。以小流域为单元加强山洪灾害防治，采取“以防为主，防治结合，非工程措施与工程措施相结合”的综合治理措施，有效减轻山洪灾害损失。

2.1.3.2 防洪标准

流域内防护对象主要为子长、清涧、延川县城、工业园区和沿河乡镇等，根据《防洪标准》（GB50201-2014），考虑各防护对象的规模和重要性，确定子长市、延川县城区段为 30 年一遇，清涧县为 20 年一遇，沿河乡镇、相对集中居民区段为 10 年~20 年一遇；农田滩岸防护河段防冲标准为 10 年一遇。

表 2.1.3-1 清涧河干支流防洪标准一览表

河流名称	规划防洪标准[重现期（年）]		
	重点河段	乡镇、相对集中居民区河段	农田防护河段
清涧河	30（子长市区段、延川县城段）	10~20	10
	20（清涧县城段）	10~20	10
永坪川	/	10~20	10
清坪川	/	10~20	10
文安驿川	/	10~20	10
拓家川	/	10~20	10

交口河	/	10~20	10
李家川	30（子长市区段）	10~20	10
东门湾	20（清涧县城段）	10~20	10
大佛寺河	20（清涧县城段）	10~20	10

2.1.3.3 防洪工程措施

（1）干流防洪规划

干流规划治理河长 17km，规划防洪工程长度 18.22km，其中新建堤防工程 3.5km，新建护岸工程 14.72km。详见表 2.1.3-2。

表 2.1.3-2 清涧河干流规划防洪工程统计表

县级行政区	河段名称	治理河长（km）	新建堤防（km）	新建护岸（km）
子长市	廖公桥段	2.1	/	2.1
	红彦中学段	0.2	0.2	/
	吴家坪段	3.3	3.3	/
	王家坪段	1.0	/	1.0
	李家沟段	1.1	/	1.1
	小计	7.7	3.5	4.2
清涧县	折家坪镇区段	3.2	/	4.50
	王家崖村段	0.9	/	0.86
	庵上村段	1.2	/	1.12
	滴水崖村段	0.7	/	0.67
	陈家坪段	1.8	/	1.84
	西贺家沟村段	0.8	/	0.80
	清涧县城区段	1.7	/	/
	交警大队段	0.7	/	0.73
	小计	9.3	/	10.52
合计		17	3.5	14.72

（2）支流防洪规划

规划支流治理总河长 87.62km，规划防洪工程长度 111.20km，其中新建堤防工程 5.19km，新建护岸工程 106.01km，详见表 2.1.3-3。

规划对清涧河、永坪川、清坪川和文安驿川部分河段进行河道清淤疏浚，清淤长度 25.9km，改善河床淤积、行洪不畅等问题，恢复和强化河道行洪功能。清淤规模详见表 2.1.3-3。规划对清涧河、永坪川、清坪川和文安驿川部分河段进行河道清淤疏浚，清淤长度 25.9km，改善河床淤积、行洪不畅等问题，恢复和强化河道行洪

功能。河道清淤规模详见表 2.1.3-4。

表 2.1.3-3 清涧河主要支流规划防洪工程统计表

河流名称	行政区	河段名称	规划治理河长 (km)	新建堤防长度 (km)	新建护岸长度 (km)
永坪川	子长市	余家坪镇段	8.81	/	10.13
	延川县	永坪镇段	17.31	/	2.11
		贾家坪镇段	7.01	/	8.43
小计			33.13	1.97	39.77
清坪川	延川县	关庄镇段	24.49	/	36.1
文安驿川	延川县	文安驿镇段	14.22	3.22	11.68
拓家川	延长县	交口镇段	5.74	/	7.11
	延川县	杨家圪台镇段	7.85	/	8.08
李家川	子长市	瓦窑堡街道	2.19	/	3.27
合计			87.62	5.19	106.01

表 2.1.3-4 河道清淤工程规模表

序号	河流	行政区	河段	清淤长度 (km)
1	永坪川	永坪镇	源流湾至冯家坪段	8.9
2	清坪川	关庄镇	关家庄至大张村段	5.7
3	文安驿川	文安驿镇	禹居村至薛家沟段	9.3
4	清涧河	清涧县	稍门坡至虎头峁文化广场	2
合计				25.9

(3) 水库除险加固

规划对中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库 3 座病险水库进行除险加固。同时按照《水库大坝安全鉴定办法》相关要求，后续各地滚动开展水库安全鉴定和除险加固工作。

(4) 水库清淤

为延长水库使用寿命，恢复调蓄能力，发挥兴利效益，规划对中山川水库、魏家岔水库和寒砂石水库实施清淤扩容，恢复水资源调蓄能力约 4772 万 m^3 。

(5) 山洪灾害防治

规划对子长市、清涧县、延川县 22 条有保护对象的山洪沟开展治理工程，新建护岸 60.13km，新建堤防 19.08km，清淤疏浚 18.16 万 m^3 ，新建截洪沟、排洪渠 10.62km，其他工程措施 93 处。

表 2.1.3-5 山洪沟治理工程统计表

序号	行政区	重点山洪沟	主要建设内容				
			护岸 (km)	堤防 (km)	清淤疏浚 (万 m³)	截洪沟、排洪渠 (km)	其他 (处)
1	子长市	石咀	0.72	0.12	3.2	0.72	10
2		张家	5.2	1.5	2.3	0.65	11
3		宁条		1.5	0.24		5
4		柳树	5.8	1.3		0.57	12
5		寨则	5.6	1.1		0.59	11
6		薛家	5.5	1.2	2.6	0.61	11
7		玉家	5.3	1.2		0.55	10
8		南沟岔	5.1	1.1		0.68	11
9	清涧县	大佛寺河	4.8	4	1.8		
10		东门湾	2.2	1.4	1.6		
11		焦家河	3.5		2.4		
12		任家河	1.4		1.9		
13		冯家沟	5.2		2.1		
14		东沟	1.57				
15		红旗沟	2.36				
16	延川县	贺家渠	1.8	1.9	0.005		2
17		南河	0.98	0.3		3.75	1
18		庞家河			0.004	1.2	4
19		老庄河	1.9	0.8	0.014		3
20		丰柏胜沟	1.2	1.66		1.3	2
合计			60.13	19.08	18.16	10.62	93

(6) 防洪非工程措施

1) **加快构建水雨情监测“三道防线”**。加快构建气象卫星和测雨雷达、雨量站、水文站组成的水雨情监测“三道防线”，互相补充、相互支持，实现延长预见期和提高预报精度的有效统一，达到最优预报效果。

2) **强化“预报、预警、预演、预案“四预”措施”**。一是提升预报精准度，结合水雨情“三道防线”建设，优化洪水预报模型，改进子长站、延川站等重要站点洪水预报方案，提高预报精准度、延长预见期；二是提升预警实效性，进一步完善水旱灾害预警发布机制，畅通预警发布渠道，精准预警发布对象，探索构建清涧河流域联合预警发布机制，着力打通预警发送“最后一米”，实现预警信息直达一线、直达责任人；三是提升预演真实性，结合洪水风险图模拟雨、洪、险等实际场景，

按照“总量—洪峰—过程—调度”链条进行推演，发现问题不断修订、完善，提升实战水平和应急处突能力；四是提升预案科学性，突出实用性、可操作性，细化监测预报、会商预警、响应启动、应急处置等关键流程，提前落实应对措施，确保预案实用管用。

3) 全力推进数字孪生流域建设。普及应用激光雷达、无人机倾斜摄影等，构建清涧河流域高精度数据底板，夯实算据基础。强化关键技术攻关，优化算法模型，研究建立符合清涧河流域洪水模型规律的产汇流模型、水动力模型。加强现代信息技术与防洪业务的深度融合，为防洪调度决策管理提供前瞻性、科学性、精准性、安全性支撑。

2.1.4 水资源规划

(1) 水资源现状

清涧河多年平均水资源总量 17883 万 m^3 ，其中地表水资源量 17883 万 m^3 ，地下水资源量 6592 万 m^3 ，地表水地下水不重复量 0 万 m^3 。

(2) 水资源可利用量

依据《陕西省第三次水资源调查评价》《延安市水资源综合规划》，流域地表水资源可利用总量为 6670 万 m^3 。依据《陕西省地下水管控指标方案》确定，地下水资源可利用总量为 2061 万 m^3 。流域地下水基本作为地表水的重复量，因此流域水资源可利用总量 6670 万 m^3 。

(3) 水资源开发利用现状

现状年清涧河流域各类水利工程供水量 4523 万 m^3 ，地表水供水 3223 万 m^3 （含外流域调水工程延安引黄工程外流域调水 679 万 m^3 ）；地下水供水 1281 万 m^3 ；其它水源供水量 19 万 m^3 。

现状年清涧河流域总用水量 4523 万 m^3 ，其中生活用水 1533 万 m^3 ；生产用水 2578 万 m^3 ；生态用水 412 万 m^3 。生产用水中，农业用水 1319 万 m^3 （包括农田灌溉、林牧渔、牲畜）为第一用水大户，工业用水 1259 万 m^3 。

(4) 水资源配置

优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，统筹安排农业、工业和服务业用水。优先将延安引黄的优质水源配置给城镇居民生活用水及工业用水；工业用水统筹考虑地表水供水和非常规水源，减少地下水开采；农业用水维持现有供水水

源，考虑使用集蓄雨水解决部分灌溉用水需求。

规划水平年，清涧河流域 50%典型年总供水量为 8746 万 m^3 ，地表水供水量 7332 万 m^3 ，其中外流域调水量 4345 万 m^3 ，地下水供水量 788 万 m^3 ，非常规水供水量 626 万 m^3 。工业用水为第一大户，用水量达到 3287 万 m^3 ，生活用水 2402 万 m^3 ，农业用水 2442 万 m^3 ，生态用水 614 万 m^3 。

规划水平年，清涧河流域 75%典型年总供水量为 9093 万 m^3 ，地表水供水量 7420 万 m^3 ，其中外流域调水量 4345 万 m^3 ，地下水供水量 1047 万 m^3 ，非常规水供水量 626 万 m^3 。工业用水依然为第一大户，用水量达到 3286 万 m^3 ，生活用水 2402 万 m^3 ，农业用水 2790 万 m^3 ，生态用水 614 万 m^3 。水资源配置成果见表 2.1.4-1。

(5) 水资源开发利用程度

清涧河流域多年平均水资源总量 17883 万 m^3 ，现状年地表水供水量为 2544 万 m^3 ，地表水资源开发利用率为 14.23%。规划水平年，清涧河流域地表水供水量为 17.27%。

表 2.1.4-1 清涧河流域 75%典型年水资源配置成果表

地级市	县区	项目	生活需水	工业需水	农业需水	生态需水	合计
延安市	安塞区	需水量	11	0	18	0	29
		供水量	地表水	0	0	0	0
			地下水	11	0	17	28
			非常规水	0	0	1	1
			合计	11	0	18	29
		缺水量	0	0	0	0	0
	子长市	需水量	1221	1527	1613	448	4809
		供水量	地表水	1076	1274	948	3678
			(1) 本地	380	272	872	1890
			(2) 引黄工程	1176	622	0	1798
			地下水	144	0	635	779
			非常规水	0	254	30	352
			其中：疏干水	0	208	0	208
			合计	1221	1527	1613	4809
		缺水量	0	0	0	0	0
	延川县	需水量	672	1520	824	158	3174
		供水量	地表水	652	1447	673	2822
			(1) 本地	51	0	673	774
			(2) 引黄工程	601	1447	0	2048

地级市	县区	项目		生活需水	工业需水	农业需水	生态需水	合计
			地下水	20	0	121	0	141
			非常规水	0	72	30	108	211
			合计	672	1519	824	158	3174
		缺水量		0	0	0	0	0
	延长县	需水量		20	0	42	0	61
		供水量	地表水	14	0	37	0	51
			地下水	6	0	5	0	11
			非常规水	0	0	0	0	0
			合计	20	0	42	0	62
		缺水量		0	0	0	0	0
	延安市小计	需水量		1923	3047	2497	606	8073
		供水量	地表水	1742	2721	1658	430	6551
			其中：本地	445	272	1582	416	2715
			其中：外流域调水	1777	2069	0	0	3846
			地下水	181	0	778	0	959
			非常规水	0	326	61	177	564
			合计	1923	3047	2497	606	8073
		缺水量		0	0	0	0	0
榆林市	清涧县	需水量		477	240	280	8	1005
		供水量	地表水	457	206	206	0	869
			其中：本地	0	206	167	0	373
			其中：引黄工程	128	42	0	0	170
			其中：青龙石岔	329	0	0	0	329
			地下水	20	0	54	0	74
			非常规水	0	34	20	8	62
			合计	477	240	280	8	1005
		缺水量		0	0	0	0	0
	子洲县	需水量		2	0	12	0	15
		供水量	本地地表水	0	0	0	0	0
			地下水	2	0	12	0	15
			非常规水	0	0	0	0	0
			合计	2	0	12	0	15
		缺水量		0	0	0	0	0
	榆林市小计	供水量	需水量	479	240	293	8	1020
			地表水	457	206	206	0	869
			(1) 本地	0	206	167	0	373
			(2) 外流域调水	457	42	0	0	499

地级市	县区	项目	生活需水	工业需水	农业需水	生态需水	合计
		地下水	22	0	66	0	88
		非常规水	0	34	20	8	62
		合计	479	240	240	8	967
		缺水量	0	0	0	0	0
清涧河流域	供水量	需水量	2403	3287	2789	614	9093
		地表水	2199	2927	1864	430	7420
		(1) 本地	445	478	1749	416	3088
		(2) 外流域调水	2234	2111	0	0	4345
		地下水	203	0	844	0	1047
		非常规水	0	360	81	185	626
		合计	2402	3287	2789	614	9092
		缺水量	0	0	0	0	0

2.1.5 节约用水规划

(1) 节水现状及节水潜力

节水现状：清涧河流域农业节水水平偏低，农业作物以玉米、红枣、苹果为主，秀延灌区设施老化、续建配套不完善，节水程度不高；流域内存在规模较大的永坪化工园、文安驿工业园及子长工业园等，主要为油气化工及装备制造工业。工业企业存在节水型技术工业发展缓慢、用水效率低下等问题，具有一定节水潜力。城镇生活供水存在管网漏损率偏高，农村生活节水器具普及率偏低，与节水型社会建设要求相差较大；流域内子长市、延川县分布煤矿，矿井疏干水多以直接排放为主，利用率偏低，再生水管网设施建设缓慢，再生水回用量仅 6 万 m^3 。

节水潜力：通过农业节水提质增效，提升农田水利现代化水平，农业生产节水量达 30 万 m^3 ；通过加强工业污水综合治理和循环利用，严格水资源论证和取水许可，推动高耗水产业节水技改，工业节水量达到 329 万 m^3 ；加大老旧管网改造力度，降低供水管网漏损，推广使用节水器具和技术，可使城镇生活节水量达到 69 万 m^3 ；强化非常规水资源利用统一配置管理，逐年扩大再生水和煤矿疏干水利用规模和比例，提高城乡雨洪资源利用率，流域非常规水利用量可提升至 783 万 m^3 。

(2) 节水指标

到 2035 年，清涧河流域节水型社会建设要取得显著进展，形成节水型生产生活方式，实现清涧河流域用水方式由粗犷低效向节约集约的根本转变，全面建成深度

节水型社会。流域节水规划指标表见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 清涧河流域节水规划指标表

节水措施	指标	规划指标	
		现状年	2035 年
工业节水	万元 GDP 用水量下降 (%)	/	30
	万元工业增加值用水量下降 (%)	/	20
农业节水	农田灌溉水有效利用系数	0.586	0.65
城镇节水	城市公共供水管网漏损率 (%)	/	8
	节水器具普及率 (%)	95	100
非常规水资源利用	城镇再生水利用率 (%)	<10	35

(3) 节水措施

1) 农业节水措施

①推进农业节水灌溉

实施秀延灌区续建配套和现代化改造，大力推广节水灌溉，推广喷灌、微灌、管道输水灌溉，提高工程输配水利用效率。同步实施高效节水灌溉与高标准农田建设，到 2035 年将秀延灌区创建为节水型灌区，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田，在设施农业实现管灌、滴灌等高效节水技术全覆盖。

②强化农业节水灌溉非工程措施

针对清涧河流域严重缺水情况，调整农业种植和农产品结构，推动农业绿色转型；严格控制高耗水农作物种植面积；大力发展旱作农业，创建一批旱作农业示范区；提升农业基础设施、推广蓄水保水、集雨补灌、测墒节灌等技术，应用农业节水技术模式，完善土壤墒情监测网络体系，指导科学种植和精准灌溉。

2) 工业节水措施

①强化水资源水环境承载力约束。在延川县调整优化工业发展布局和规模，严禁新建扩建高耗水项目，高耗水工业企业用水水平超过用水定额的，应限期进行节水改造，逐步推广废水深度处理回用技术措施。严格用水定额管理，倒逼企业提高节水技术水平，依法依规淘汰落后产能，列入淘汰类目录的建设项目，禁止新增取水许可。鼓励高产出低耗水新型产业发展，实现规模以上工业企业用水重复利用率进一步提高，培育壮大绿色发展产能。

②推进工业节水减污。重点抓好流域内煤油气化工等高耗水重点行业节水技术

改造，大力推广国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备，重点推广工业用水高效冷却、工业给水和废水处理、非常规水资源利用等通用节水技术，实现工业用水高效利用、节水减排。支持企业开展再生水回用改造，创建一批工业废水资源化利用示范企业。

③开展节水型工业园区建设。推进永坪镇工业园区、贾家坪工业园区、清涧县工业园区等开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级，加快水循环利用设施建设，实现企业间串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用模式。鼓励园区建设智慧水管理平台，优化供用水管理。创建永坪镇工业园区、贾家坪工业园区等工业废水近零排放示范园区。

3) 城镇节水措施

①降低管网漏损。推进子长市、清涧县、延川县等老旧城区供水管网改造，减少供水管网“跑冒滴漏”和“爆管”等情况的发生。完善供水管网检漏制度，推进城镇供水管网分区计量管理，逐步实现城镇供水网络化、精细化管理。

②建设节水型县城。以体制机制创新为抓手，强化全民节水意识，加强对城市建成区内生活、生产、生态用水的统筹，系统提升城市节水工作。借鉴延安市国家节水型城市建设经验，进一步推进流域内节水型县城建设。统筹推进供水安全保障、节水相关基础设施建设等工作，在富平县创建节水教育基地。推广使用生活节水器具，继续加大节水型公共机构、学校、居民小区等节水载体创建。

4) 非常规水资源利用

①再生水利用。将再生水、集蓄雨水和煤矿疏干水纳入水资源统一配置，列入水资源消耗总量和强度双控指标，强化年度考核；合理确定再生水价格，促进城镇污水处理设施建设与改造，不断扩大再生水供给能力；对再生水管网覆盖范围内、水量水质满足要求的工业和服务业项目，新建的要严格审批新增取水许可，对具有使用非常规水条件但未合理使用的建设项目，不得批准其新增取水许可。

②煤矿疏干水利用。在清涧河流域主要煤炭矿区，子长市应大力推进富余矿井水收集，加强规模化综合利用，实现分级分质利用，拓宽利用渠道，推进资源化利用。把矿井水应用于附近地区的生活、生产、生态用水。有矿井水利用条件的地区或企业，高耗水行业和采矿企业，在新建扩建项目生产用水首先考虑使用矿井疏干水。

③雨水集蓄利用。城市新区建设、旧城区改造和市政基础设施建设，应当按照

海绵城市建设要求，因地制宜规划、建设雨水滞渗、净化、利用和调蓄设施。在流域内山区推广软体集雨窖建设，实现水肥一体化建设，收集利用雨水资源，减少雨水地表径流外排，缓解农业用水压力。

2.1.6 城乡供水规划

(1) 规划目标

至 2035 年，清涧河流域基本建成现代化的城乡一体化供水体系，实现常规水源、应急备用水源与战略储备水源的统筹一体化，通过原水及互联互通配置工程建设综合提高区域供水保证能力。

①供水保证率不低于 95%，城市自来水供水普及率达到 100%；农村自来水供水普及率不低于 90%。

②基本建成现代化的城乡一体化供水体系，全流域城乡供水一体化人口覆盖率达 70%以上。

③城区管网漏损率不高于 8%，乡镇管网漏损率不高于 10%。

④农村供水工程收费率全覆盖，其中预付费智能水表普及率达 50%以上。

(2) 总体布局

按照“全域覆盖、融合发展、共建共享、服务均等”的城乡供水发展思路，通过延安黄河引水工程与流域内现有水库工程的原水互联互通，适量开发地下水源，加强水资源优化配置；以供水管网改造、管网延伸、联网并网等措施，促进城乡一体化发展；以维修养护、以大并小、小小联合、达标改造等措施，提升农村供水保障水平；构建“一主一脉、五库联通、分区集中”的城乡供水格局，提升流域水资源统筹调配能力、供水保障能力、战略储备能力，全面保障供水安全。

——一主一脉：以延安黄河引水工程为主干，充分发挥清涧河等主要河流的输水通道功能，全方位提高原水的互联互通水平。

——五库联通：充分发挥中山川、魏家岔、红石峁、寒砂石、南河等五座水库调蓄水资源能力，提高供水保证率。

——分区集中：利用以大并小、小小联合，优化合并农村供水工程，提高规模以上集中供水覆盖率，促进城乡供水一体化。

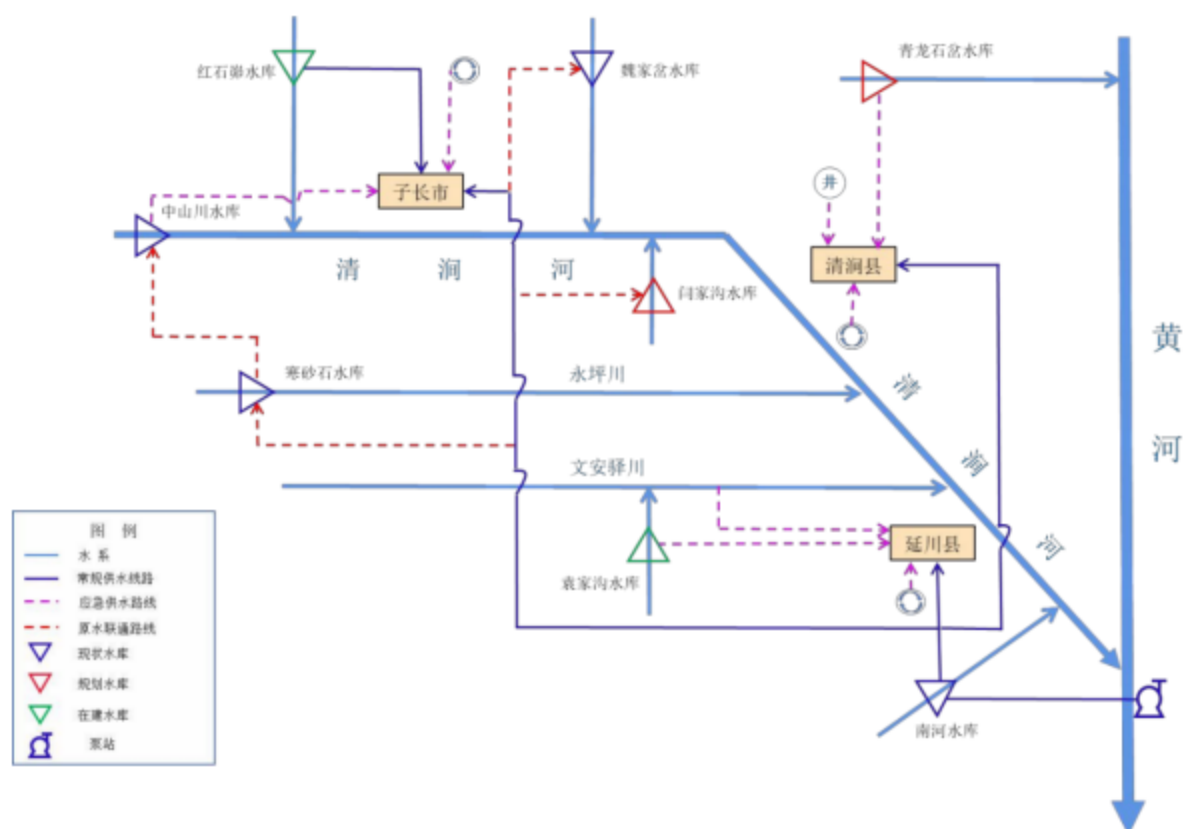


图 2.1.6-1 清涧河流域城乡供水一体化概化图

(3) 城乡供水规划

1) 城市供水规划

子长市：规划以红石砭水库和延安黄河引水工程为常规水源，以中山川水库作为应急备用水源，实施子长市县城管网延伸工程，形成内外统筹、多元保障的城市供水网络主骨架。利用红石砭水厂联合调度红石砭、中山川、清涧河“三水”向城区及周边居民供水。新建工业园区水厂（赵家沟煤炭资源综合利用产业园），供水规模 7.0 万 m^3/d ，水源为引黄工程，主要供应工业园区生产用水。现状市污水处理厂和市第二污水处理厂建设再生水回用系统，再生水供水规模约 5.0 万 m^3/d ，主要用于道路、场地及绿化用水和工业用水。

清涧县：规划依托延安黄河引水清涧支线工程，增加引黄水量，替换现状城市地下水为主的供水格局，同时联合规划青龙石岔水库向县城供水。维护提升现状县城供水厂，新建工业园区水厂；规划建设第三污水处理厂再生水回用系统及清涧县产业聚集区废水处理及中水回用工程，主要用于道路、场地及绿化用水和工业用水，提升中水回用率。

延川县：规划以延安黄河引水工程为常规供水水源，文安驿川水源地和袁家沟水库为应急备用水源，形成多水源供水格局。针对县城输配水管网老化漏损严重、供水能力不足的问题，实施延川县城供水管网改造工程，进一步提升城区供水保障能力，满足延川县城市建设和经济发展的用水需求。规划在延川县污水处理厂新建再生水利用工程，新建再生水管网 15.1km，规模 8000m³/d。

2) 农村供水规划

平原、川道和人口密集区域，依托现有规模较大集中供水工程管网延伸覆盖解决；县城周边区域通过延伸自来水管网实现城乡供水一体化；山丘地区和人口居住分散区域，根据当地水源条件，因地制宜把小村并成大村、小片并成大片集中供水；居住特别分散或水资源极度匮乏地区，可通过配套净化、消毒设备消除直饮水害水。通过建立水源可靠、水质优良、管理规范在农村供水保障体系，推动农村供水高质量发展，保障工程长久稳定运行，确保农村群众饮水安全，不断提升农村群众的获得感、幸福感、安全感。

①推进城乡供水一体化建设

依托大水源、建设大水厂、接入大管网，在延安黄河引水工程沿线优先推进城乡供水一体化，做到能联网尽联网、能扩网尽扩网、能并网尽并网。至 2035 年，流域城乡供水一体化人口覆盖率达 75%。子长市利用延安黄河引水工程，推进子长市区与余家坪镇联通工程，子长市区与余家湾镇联通工程，新建管网 29.7km，将引黄优质水源配送至余家坪镇、玉家湾镇，初步形成子长市城乡供水一体化骨干输水通道；清涧县利用延安黄河引水工程及外流域青龙石岔水库供水工程，开展清涧县城乡一体化供水工程建设，实施清涧县城周边管网联通工程，利用县城净水厂，延伸配水管网至宽州镇、折家坪镇、下甘里铺镇等 3 个乡镇，基本实现清涧河川道“一网式”供水全域覆盖；延川县利用延安黄河引水工程，实施县城供水管网向文安驿镇延伸工程，进一步拉大城镇管网供水骨架，实现主要川道城乡供水一体化。

②大力推动集中供水工程规模化发展

对城市供水管网短期无法延伸覆盖的地区，按照“建大、并中、减小”的原则，大力发展集中供水规模化工程，以千吨万人供水工程为中心，尽可能辐射分散用水户，压缩分散用水户规模，充分发挥集中供水的规模优势和管理优势，提高用水户供水保证率。鼓励集中供水工程联网并网、联调联供，不断提升供水保障水平。

子长市规划实施南沟岔镇郑家湾安全饮水工程、杨家园则杨二村供水工程、余

家坪镇寺湾村供水工程、安定镇安定新区供水工程、李家岔镇安全饮水工程，替换原有的小型供水工程。通过现状水源改造、供水管网延伸、配备净化消毒设施、新增计量设施等措施，推进集中供水工程联网并网。

延川县规划实施永坪镇集中供水工程、贾家坪镇集中供水工程、关庄镇集中供水工程、关庄镇杨家坪村集中供水工程、杨家圪台镇集中供水工程，替换原有的小型供水工程。通过寒砂石水库清淤扩容、新建调蓄水池，同时新建贾家坪镇水厂、关庄镇水厂、杨家坪水厂，改建永坪镇水厂，进一步拉大城镇管网供水骨架，实现主要川道供水工程联网并网、联调联供。

2035年后，实施子长市城区向李家岔镇、安定镇、马家砭镇、杨家园则镇的连通工程，实现子长市全域供水一体化；实施延川县城供水管网向关庄镇联通，通过延安引黄延川线，将贾家坪镇向永坪镇延伸，提升城乡一体化供水工程覆盖人口比例。

③实施小型供水工程规范化建设和改造

对于近期确实无法纳入规模化供水范围的山丘区、人口分散地区，因地制宜开展小型供水工程规范化建设和改造，通过新建工程、联网并网、配齐措施等举措解决小型工程标准偏低，水质水量不稳定、设施老化等短板弱项，消除或减少依靠水窖水、浅井水等分散供水人口，提升工程供水保障能力。远期规划逐步与城区供水管网联网互通，实现城乡水源互为备用、水量相互调剂的双赢目标，推进城乡供水一体化发展。

一是强化水源保护。配合有关部门，加强对水源地生态环境保护工作的监督和管理，指导督促乡镇级饮用水水源保护区划定、标识牌设立和环境问题排查整治，强化小型集中供水工程水源保护措施。

二是注重净化消毒。指导督促集中供水工程按要求配齐净化消毒设施设备和专业技术人员，做到“应配尽配”，规范净化消毒设施设备运行维护，强化安全生产，确保正常运行。对分散工程，要通过水源保护、采用常规处理设施、安装一体化净水设备等净化消毒处理措施，提升水质保障水平。

三是加强水质检测监测。城乡供水一体化、规模化工程要通过配套水质检测设备、建立水质化验室或购买社会服务等方式，全面开展水质自检。各级水行政主管部门要依托区域水质检测中心等机构，加强对小型集中和分散农村供水工程的水质巡检；会同有关部门开展水质抽检并加强监管。有条件的农村供水工程，鼓励开展

水质在线检测监测。至 2035 年，解决 70%乡镇管网漏损问题，使乡镇管网漏损率低于 10%。推行农村供水“一户一表”建设和改造，千人以上工程和联村供水工程全面配套计量设备；有条件的地区推进安装预付费智能水表，到 2035 年，农村供水工程收费率全覆盖，其中预付费智能水表普及率达 50%以上。

④创新实施工程运行管护体制机制

一是积极推进县域统管。依托水务供水或水投公司等，建立健全管理平台，推进农村供水县域或片区统一管理、统一运行、统一维护。规模化供水工程和有条件的千人供水工程，推行企业化经营，专业化管理。小型集中和分散供水工程，通过政府购买服务、政府与社会资本合作、专业化公司管理+村级管水员相结合等方式，整体提升运行管理和技术服务能力。

二是建立合理水价和水费收缴机制。因地制宜实行单一制水价、“基本水价+计量水价”的两部制水价、阶梯水价等制度，农村集中供水工程收费处数比例和水费收缴率均实现全覆盖。完善工程维修养护财政补助机制，促进工程长效运行。

三是强化数字赋能，推进标准化管理。以“设施良好、管理规范、供水达标、水价合理、运行可靠”为重点，推进农村集中供水工程标准化管理，提升管理效率和效益，保障工程安全、稳定、长效运行。以实现预报、预警、预演、预案“四预”功能为目的，推进数字孪生农村供水工程建设，提高数字化、网络化、智慧化水平。

四是建立健全平急两用的应急供水保障体系。要依托县、乡镇和规模化供水工程，制定完善农村供水应急预案，组建应急供水队伍，开展应急演练；将农村供水应急保障纳入地方水旱灾害防御和突发事件应急处置工作范围，依托地方水旱灾害防御等物资仓库，集中储备应急送水车、净水车、柴油发电机、水泵机组、便携式水质检测设备、管道管件等应急物资，提升应急供水保障能力。

（4）应急保障措施

综合考虑干旱等级和各类突发水事件的性质、造成的损失、危害程度、可控性、影响范围等因素，确定应急对策，制定应急供水预案，建立应急备用水源运行管理机制。

一是明确应急状态供水主次关系。在流域遭遇特殊干旱或突发水源事故情况下，按照确保居民生活基本用水，保证城市运行基本用水、与居民生活密切相关的发电、生活必需品的生产用水、其他的城市生产和生态环境用水、农业灌溉用水的顺序，合理确定供水次序。

二是建立完善监测与预警机制。完善流域旱情监测预警平台和抗旱物资管理信息系统，形成“旱情监测一张图”。修订完善抗旱预案，开展干旱风险图建设工作，内容涵盖旱灾风险分区、城镇抗旱供水能力、水利工程抗旱能力、联网调度等，指导流域内市县抗旱队伍建设、设备购置、科学研究、宣传培训等工作。

三是建设城乡应急供水储备。结合延安黄河引水工程，通过对区域水资源优化调整，原有的部分水源工程可置换为应急备用水源。通过挖潜、置换和新建应急备用水源工程，增加应急备用供水能力，流域内县城全部实现双水源或多水源供水；结合区域水资源条件和规划水源工程建设，考虑远期各种不利因素和极端情况，在常规供水体系的基础上，将流域置换出的地下水源作为流域战略储备水源。

(5) 城乡供水规划重点建设项目

1) 引调水工程

①延安黄河引水工程二期（子长线）。包括 3 条隧洞（双峁子隧洞、大树塬隧洞、十里山隧洞），2 座泵站（曲溪交设六级泵站、永坪七级泵站）和输水管线总长 52.5km。

②延安黄河引水工程清涧支线延伸工程。依托延安黄河引水清涧支线工程，增加引黄水量，向清涧县宽州镇、折家坪、下甘里铺等镇农村生活供水，供水线路 13km，年供水量 105 万 m^3 。

2) 水源工程

新建闫家沟水库。规划设计总库容 220 万 m^3 ，向湫沟工业园区供水，年供水量 104 万 m^3 。

3) 水源互联互通工程

①引黄—红石峁—中山川联通工程。规划修建连接延安黄河引水工程、红石峁水库及中山川水库的输水管道，管线长度 38.2km。

②引黄—魏家岔—闫家沟联通工程。规划修建连接延安黄河引水工程、魏家岔水库及闫家沟水库的输水管道，管线长度 18.0km。

4) 城乡供水网络体系建设

①子长市城市供水管网延伸工程。规划利用子长市城市供水管网向瓦窑堡街道清涧河主沟道以及南部支沟沿线村庄居民供水，新建及更新改造通村配水干管 25km；改造连村配水支管 14km，更换村内配水管道 5km，更换入户水表，设计供水覆盖人口 1.4 万人。

②清涧县城市供水管网延伸工程。实施清涧县城向宽州镇、折家坪、下甘里铺联通工程，通过延安黄河引水清涧线供水，供水线路 13km。

③延川县城市供水管网延伸工程。实施延川县城向文安驿镇联通工程，通过延安黄河引水延川线供水，建设管网 13.3km。

④延川县县城供水管网改造工程。改造及新建管线共 22 处，总长 13.30km，分别为：更换现状供水管道 20 段，管线总长 12.60km；新建供水管道 2 段，管线总长 696m；新建阀门井等附属设施。

5) 非常规水利用工程

①子长市污水处理厂中水回用工程。规划为子长市城区的城市绿色、道路清扫、工业园区等铺设再生水利用管网 14.0km。

②清涧县污水处理厂中水回用工程。规划建设第三污水处理厂再生水回用系统及清涧县产业聚集区废水处理及中水回用工程，主要用于道路、场地及绿化用水和工业用水。

③延川县城区再生水利用工程。规划为延川县城区的城市绿化、道路清扫、工业园区等铺设再生水利用管网 15.1km。

④雨水集蓄利用工程。规划新建集雨窖 300 个，涝池 102 个。

2.1.7 灌溉规划

2.1.7.1 规划目标与布局

(1) 规划目标

以保障粮食安全为主要目标，以提升节水能力为根本出发点，围绕工程设施完善和管理科学两大目标开展灌区续建配套和现代化改造，逐步实现“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代化灌区，实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。具体指标如下：

1) 灌溉保证率达到 75%以上；

2) 改善恢复灌溉面积 2.99 万亩，新增灌溉面积 5.94 万亩；有效灌溉面积达 13.34 万亩，其中节水灌溉面积 13.34 万亩，节水灌溉率 100%；高效节水灌溉面积 10 万亩，高效节水灌溉率 75%；

3) 农田灌溉水有效利用系数提升至 0.65 以上；

4) 农业水价综合改革全面实施。

(2) 总体布局

基于流域水资源配置目标，坚持“以水定地”，以农业深度节水控水为重点，以水源工程、中型灌区续建配套和现代化改造、高标准农田建设和高效节水灌溉工程为核心任务，用足用好本流域地表水和雨水资源，积极探索适合当地的“四位一体”集雨补灌技术模式，实现经济效益、生态效益和社会效益的有效统一，夯实保障粮食安全水利基础。

2.1.7.2 灌溉规划

(1) 现状灌区现代化改造

优先将灌区现有灌溉面积逐步改造提升为高效节水灌溉面积，积极推进秀延河灌区现代化高效节水示范灌区建设，对秀延河灌区渠首工程进行维修养护和清淤疏浚，在渠首设置沉砂池；将灌区内渠道全部改为管道输水，田间灌溉方式采用以管灌、喷灌、微灌为主的高效节水灌溉，全面实现高效节水及自来水式灌溉，在提升灌溉水利用系数的同时，减少人为因素造成的渠系损毁，充分发挥工程效益。加强灌区用水计量设施建设，推进智能水表计量、预付卡式水费收缴的现代化灌区管理模式。到 2035 年，改善和恢复灌溉面积 2.99 万亩。

(2) 灌面规划

按照流域水资源承载力及水资源配置格局，统筹考虑川道、塬面等适宜农业发展区域，新增灌面优先发展节水灌溉、推广喷灌、微灌、管道输水灌溉、集雨补灌等节水灌溉技术，新建灌溉工程应符合节水灌溉工程技术标准。

对于流域内清涧河、永坪川、清坪川、文安驿川、拓家川等主要川道两岸连片耕地，结合国土空间规划，以农业特色产业链为抓手，持续推进现代设施农业高质量发展，因地制宜打造温室大棚、农业生态园、智能农田等，使农作物可以在不良条件下生长，提高作物生产效率，进一步实现农业可持续发展，构建布局科学、用地节约、智慧高效、绿色安全、保障有力的设施农业发展格局。到 2035 年，清涧河流域内主要川道新增灌溉面积 1.88 万亩。

对于完整塬面及台塬阶地区域，坚持以“高效利用降水、有效利用地表水、合理利用地下水”为核心，坚持灌溉节水和旱作节水并重，大力发展高效节水灌溉，建立农业高效用水与管理体系，在增加农民收入，提高农民从事农业生产的积极性的同时，解决土地撂荒问题，确保粮食安全。积极推广设施农业、果蔬滴灌水肥一体化

技术，适时、适量满足农作物对水分和养分的需求，实现水肥同步管理和高效利用，使高效节水旱作农业成为粮食增产新的增长点。规划至 2035 年，清涧河流域梁峁地区新增灌溉面积 4.06 万亩。

(3) 高标准农田建设规划

以牢牢守住耕地红线为目标，加强耕地质量保护和提升，把永久基本农田全部建成高标准农田，其重点是推动农业高效节水，提高农作物品质与产量，打造“集中连片、旱涝保收、节水高效、稳产高产、生态友好”的生态型高标准农田，提高粮食生产能力，实现全流域粮食规模化生产示范区和辐射带动区全覆盖。实施过程中，坚持优先将中型灌区建设成高标准农田，优先将灌区永久基本农田建成高标准农田的“双优先”原则，保障粮食安全。结合高标准农田建设，以秀延河灌区为引领，实施数字化管道输水工程改造，实现水供给精细化、水调控智能化、水决策科学化，全力推广管灌、喷灌、微灌技术。规划至 2035 年，发展高效节水灌溉面积 10 万亩，流域高效节水灌溉率达 75%。

2.1.7.3 特殊干旱年抗旱对策

(1) 采取切实可行的节水灌溉和抗旱措施

特枯年应改变灌溉方式，推行高效节水灌溉，在水源特别紧张的地方，首先要保证人畜生活用水，保证种子田和高效作物灌溉用水，大力推广节水保墒技术，增施优质有机肥料，增加土壤的蓄水保水能力。

(2) 加强水资源的调度和管理

完善防汛抗旱指挥系统，建立抗旱减灾应急管理制度和应急水量调度预案；加快防汛抗旱物资储备库建设，提高应急抢险能力；推进抗旱应急水源工程建设，旱情发生时优先保障人民群众最基本的生活生产用水。中山川、魏家岔和寒砂石等水库作为流域内重要蓄水工程，要发挥其公益性功能，更多地承担水资源紧急抗旱的调配作用。

(3) 加强应急抗旱队伍与临时水源建设

各级水利部门和水管单位要加强和完善抗旱服务体系建设，在抗旱紧急时，千方百计增加临时泵站，加大抗旱应急供水。在特枯年可开辟临时抗旱机井，适量抽取地下水，在确保用水的同时，尽可能保障河流生态用水。

2.1.8 地表水资源保护规划

2.1.8.1 水域纳污能力计算与污染物入河量控制方案

根据《水域纳污能力计算规程》，计算清涧河流域 COD、NH₃-N、TP 纳污能力分别为 396.93t/a、21.17t/a、2.65t/a。以现状污染物入河量作为污染物入河控制量，规划水平年清涧河流域 COD、NH₃-N、TP 入河控制量分别为 248.02 t/a、12.40 t/a、1.65 t/a。

2.1.8.2 入河排污口调整与整治

现状年清涧河流域农村、城镇生活污水排污口有 7 个，其中农村生活污水入河排污口 6 个，城镇生活污水入河排污口 1 个。

(1) 排污口排查

由生态环境部门牵头，住房和城乡建设、水利、农业农村等部门参与，按照《入河（海）排污口三级排查技术指南》相关规定，按照“有口皆查、应查尽查”要求，对清涧河流域排污口排查溯源，2025 年前基本完成排污口排查整治工作。

(2) 排污口治理

流域排污口治理的重点在水源地保护、工业集中地区排污口规范管理、城镇污水处理设施升级改造、市政雨污分流改造、农村排污口整治等工作，对流域内排污口进行分级管理、分类整治。依法关闭在水功能一级区划中的源头保护区及水源保护区内设置的排污口，准保护区内的污水应达标排放。对子长市、延川县、清涧县等工业集中地的排污口进行规范整治，工业园区、开发区内清理合并散排口，企业污水依法规范接入污水收集管网，集中统一处理排放。完善城镇污水收集配套管网，因地制宜开展城市污水处理设施建设，加大流域城镇污水处理厂中水回用设施建设，加强再生水利用，减少入河污水量，推进流域内市政雨污分流改造，对存在布局不合理、设施老化破损、排水不畅、检修维护难等问题的排污口和排污管线进行合并调整。完善流域内乡镇污水管网建设，集中修建污水收集处理设施，逐步规范整治农业农村入河排污口。

(3) 排污口设置

流域内新建、改建排污口，依法报经有管辖权的生态环境行政主管部门批准，方可进行建设。水源地一、二级保护区内禁止设置排污口，对排污量已超出水功能

区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。

(4) 排污口管理

流域内废污水应达标排放。排污口处应设置明显建筑物标识牌，实行排污口立标管理。推进排污口水质水量在线监测设施建设，重点监控存在重大污染风险地区的入河排污口，统一监管。

(5) 排污口生态治理

为加强清涧河流域水生态环境修复与保护，在清涧县城、延川县城及各个工业园区水质较差区域下游河段，因地制宜地修建生态净水湿地，提高河流自净能力。

2.1.8.3 水源涵养及水源地保护

(1) 水源涵养

开展水源涵养区生态修复工程。流域水源涵养区保护由自然资源与林草部门牵头，生态环境、水利、气象等部门参与，重点防治水土流失以及河流源头保护，加大水源涵养植被保护力度，杜绝源头水污染，维护水源涵养功能。

开展水源涵养区矿山修复治理。永坪川、清坪川、文安驿川水源涵养区内矿山开发致使水土流失，加强水土流失治理，保护和建设林草植被，保护耕地资源，改善农村生产生活条件，提高水源涵养能力，减轻面源污染，修复矿山改善生态环境。

(2) 水源地保护

流域水源地保护的重点在乡镇级和规划水源地保护区划分、已划分保护区水源地的规范化建设、水源地周边排污口整治、水源地管理监测等工作。

开展流域水源地保护区划分。流域内乡镇级饮用水水源地、在建及规划水源地（红石峁水库、闫家沟水库等），由生态环境部门牵头，水利部门参与，按照《饮用水水源保护区划分技术规范》制定饮用水水源保护区划分方案，明确保护区及准保护区范围，提出饮用水安全保障要求和相应管理措施。

开展水源地规范化建设。加强水源地规范化建设，在水源保护区范围内修建围栏，设立明显保护标志，依法管控有可能污染水源的活动。开展水源地周边排污口排查，重点整治延川县文安驿川水源地保护区内的排污口，关闭一、二级保护区排污口，准保护区排放要满足《陕西省黄河流域污水综合排放标准》规定的要求。

提升重点水源地水质。开展文安驿川水源地、袁家沟水库、中山川水库水源地等重点水源地水源涵养保护和库区生态清洁小流域建设。因地制宜对水源地区域进

行生态缓冲隔离带建设，拦截削减入库面源污染，控制总氮、总磷等入库污染负荷，构筑水源安全屏障，维护水质稳定。

完善水源地管理监测体系。在划定的保护区建立流域集中式饮用水水源地保护制度。水源地内严格实行持证取水管理制度，同时建设监控信息管理系统，监控水质、取水水量。加强水源地风险管控，制定水源地安全保障应急预案，形成有效的预警应急救援机制。

2.1.8.4 面源控制与内源治理

（1）农业农村治理措施方案

农业农村生态环境综合整治。完善流域内村镇污水处理管网建设，加强农村雨污分流改造，集中修建污水收集处理设施，污水不直排入河道，更不能造成地下水污染。到 2035 年，乡镇集中污水收集处理设施全部配套建设，农村生活污水处理率达到 50%。逐步推行农村生活垃圾分类减量与利用，加快健全农村生活垃圾收运处置体系。加强农村改厕与生活污水治理衔接，科学选择改厕技术模式，因地制宜推进厕所粪污分散处理、集中处理。

农业面源污染治理。农业污染治理由农业农村部门牵头，生态环境部门等按职责分工负责，持续推进测土配方、水肥一体化等措施，实现化肥减量增效、农药减量控害，到 2035 年，化肥农药利用率达到 45%以上。推进农业废弃物分类整治，尤其在流域内沿河地区，要加大实施力度，到 2035 年，农膜回收率达到 85%以上。

（2）养殖业污染防治

推行畜禽粪污资源化利用，建设粪肥还田利用示范基地，推进种养结合，畅通粪肥还田渠道。推动 畜禽规模养殖场粪污处理设施装备提档升级，规范畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，开展设施装备配套情况核查。到 2035 年，畜禽粪污综合利用率达 95%以上，规模养殖场粪污处理设施配套齐全。

2.1.8.5 水资源保护监测

流域内各市县相关部门，应充分利用已有的水利、环保、农业等监测站点，优化和补充完善以水功能区为核心的流域水质监测站网，进一步提高监测频次和精度。

对流域内缺乏监测站点和没有监测站点的河流，在生态流量保障恢复后，对其所包含的县（区）界、重要城市供水水源地、入河排污口、入河支流口和农灌退水

口，进行全方位的流域水质监测，监管流域内水功能区、入河排污口、水源地、农灌退水等水质信息。清涧河流域建议新增监测站点见表 2.1.6-1。

表 2.1.6-1 流域建议新增监测站点

序号	河流	需增设监测站点河段
1	袁家沟	袁家沟水库下游
2	闫家沟	闫家沟水库下游
3	红石峁沟	红石峁水库下游
4	文安驿川	冶峪河泾阳县至入清河段
5	永坪川	永坪川入清涧河段
6	清坪川	清坪川入清涧河段
7	拓家川	拓家川入清涧河段

2.1.9 地下水保护规划

2.1.9.1 地下水保护总体方案及布局

为保障流域内经济社会持续发展，贯彻最严格水资源管理制度，加强地下水的保护和管理，将清涧河流域地下水分为源头涵养区、川道区、山丘区三大分区，以各县（区）为执行单元，提出地下水保护总体方案。

源头涵养区地下水资源以保护涵养为主，最大限度的维护当地天然地下水环境，继续保持地下水位稳定。

川道区内有居民聚集区，随着城乡供水一体化建设，有条件的区域均有地表水源覆盖，地下水作为应急水源或战略储备水源，各县（区）应对地下水严格保护，逐步减少地下水使用。

山丘区受制于地形因素，城乡一体化供水覆盖难度较大，可将地下水源保留作为主要水源，区域内地下水按照开采总量控制指标及水质保护目标合理开发利用。

2.1.9.2 地下水开发方案

随着经济社会发展，清涧河现有供水措施已不能满足区域日益增长的用水需求，规划年通过新建地表水源工程、进一步实施延安黄河引水工程、大力推进非常规水利用工程，流域内基本呈现水资源供需平衡的情况。流域内子长市城区、清涧县城、延川县城及主要城镇主要水源均转变为以延安引黄和水库供水为主的地表水源，地下水源作为应急备用水源。流域内山丘区继续使用现状地下水源工程，合理开发利用。

用地下水。

根据《水利部关于印发落实国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见实施方案的通知》要求，逐步减少流域地下水开采量，将其作为应急和战略储备水源。规划水平年地下水开采量控制指标依据《陕西省地下水管控指标》要求制定，清涧河流域地下水开采总量控制指标见表 2.1.7-1。

表 2.1.7-1 流域地下水开采总量控制指标

地级市	县名	地下水取用指标 (万 m ³)
延安市	安塞区	16
	子长市	1560
	延川县	253
	延长县	12
小计		1841
榆林市	清涧县	200
	子洲县	20
合计		2061

2.1.9.3 地下水保护方案

(1) 地下水位控制

区域地下水水位控制要求为：浅层地下水开发区开采期间，不造成地下水水位持续下降，不引起地下水系统和地面生态系统退化，不诱发环境地质灾害；浅层地下水保留区要大幅消减地下水开采量，逐步关闭各类自备井，遏制水位下降趋势；深层承压水应禁止开采，最大限度保持当地天然地下水环境，继续保持地下水位稳定。

(2) 地下水水质保护

对实际状况好于或达到其功能要求的地下水，采取各种工程和非工程措施加以保持；对于水质处在临界边缘的地下水，要加大污水收集处理力度，严格执行达标排放，消除污染隐患；对于水质已经受到污染的地下水，需加大污水收集和处理力度，并考虑适当治理措施。提出的地下水水质保护方案如下：

由生态环境部门牵头，自然资源、水利等部门参与，开展地下水污染状况调查评估，推动地下水污染防治重点区划定，对流域内子长市工业园区、清涧县工业园区和永坪镇等工业园区，调查地下排污口，建立地下水污染防治重点排污单位名录，

落实地下水防渗和监测措施，并纳入“陕西省污染源环境监测信息发布平台”，统一进行监管。

对流域内现有集中式地下水水源地进行核定，水源地水质不达标区域进行关停，未划定保护区应尽快划定水源地保护区，已划分保护区的水源地，加强水源地规范化建设，在水源保护区范围内修建围栏，设立明显保护标志，依法管控有可能污染水源的生产经营等活动。

流域内矿产资源丰富，要开展矿井疏干水综合利用等重大水资源配置工程建设，将矿井疏干水纳入非常规水源进行水资源统一配置。此外要大力推进煤矿污水处理厂新建和提标改造，以及井下废水处理，杜绝煤炭资源开发期间的生产废水造成地下水污染。

(3) 地下水监测管理

加强流域地下水位、水质动态监测和地下水取水计量设施建设。在流域地下水水源地、取水井、地下排污口、地下水污染防治重点区域、矿井等建设完善监测管理信息系统，自然资源、环境、水利等部门设置的监测井应共享数据，提高监测信息的自动化管理能力，实现固定、自动、移动和遥感监测信息的远程传输和数据管理。加强监测队伍建设，提高流域监测业务素质与技能。

2.1.10 水生态保护与修复规划

2.1.10.1 总体布局

结合流域地形地貌、河流水系特点，统筹考虑上下游、干支流、河湖水域及水陆交错带的水流连续性和空间完整性，以入河排污口整治、河道环境综合提升、水源地保护等为主要抓手分区施策治理。

上游源头河段（子长市城区以上及主要支流等），重点通过水源涵养林建设、清洁小流域建设等，解决水源涵养不足、面源污染严重等问题，加强水源地保护，严格控制用水总量，科学下泄生态水量，深入开展“四位一体”节水农业建设，退还被挤占的河道生态用水。

中游（子长市至延川县城及永坪川、清坪川、文安驿川等主要支流）打造“一主多脉”的生态修复格局，发挥清涧河在区域协同发展中的生态功能支撑作用，通过入河排污口整治、污水处理厂扩容提标、河道水面恢复、河岸带生态修复等，构建绿色生态河流廊道。永坪川、清坪川、文安驿川等主要支流通过小流域综合治理、加

强农村生活、农业面源、河流内源污染防治等措施，提升河流生态环境和水体自净能力。

下游（延川县城以下及拓家川等支流）段在不改变峡谷段河道自然面貌的基础上，利用深坑、大穴、客土等技术实现石质山坡造林成活率，提升下游河段水土保持能力。同时通过生态湿地建设、河岸带生态修复等措施，确保入黄水质持续稳定达标。

2.1.10.2 强化水生态空间管控

以改善生态环境质量为核心，以保障和维护生态功能为主线，按照山水林田湖草沙系统治理要求，保护和修复水生态空间，使得水域岸线空间、水源涵养与保护空间、饮用水水源地保护空间、水土流失重点防治空间等重要水生态空间得到有效管控，水生态环境得到明显改善，生态功能得到进一步提升，区域生态空间格局更加优化，筑牢清涧河流域重要生态屏障。

（1）推进水生态空间分类管理

依据《陕西省河道管理条例》《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》等推进流域涉水空间分类管理。涉水生态保护红线区按照禁止开发区的要求进行管理，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”；加强限制开发区管控，对于生态保护红线外的其他涉水空间，原则上按限制开发区域的管控要求提出管控措施。根据空间规划严格确定开发强度，在保障生态功能不降低的前提下，允许开展水生态修复、适度的生态旅游以及国家确定的能源、交通、水利、国防等战略建设活动，明确涉水空间准入要求。无论是禁止开发区还是限制开发区，管控要求应从维护其功能的完整性、系统性方面提出，确保生态功能得以保护。水生态空间的主要功能包括防洪、供水、水生境保护、旅游、水源涵养保护与水土保持等多种生态服务与生态产品提供的功能。同一水系空间往往具有多种生态服务及生态产品提供等功能，当功能管控要求之间发生冲突时，应以维护其主体功能为主，其他功能应服从主体功能。

（2）落实水生态空间管控措施

保护优先。坚持以自然修复为主，人工措施和自然修复相结合，强化河流源头水源涵养功能维护、河流中游水生态改善提升、河流下游生态小流域构建，维护流

域自然生态系统的质量与稳定。

严格管控。以约束和调整人类行为为主线，进一步完善河流、水库等涉水空间划定，加强涉水空间用途管制，严格保护河湖生态空间；严控水资源无序、过度开发利用，保障河流生态流量，严格控制污染物入河量。

系统治理。针对河流源头水源涵养功能降低、干支流生态受损、水环境质量下降等问题，因地制宜，系统采取水源涵养、生态流量保障、水污染防治、河湖水生生态修复等综合措施，开展生态环境系统修复。

协同监管。针对流域生态保护九龙治水、分头管理问题，建立流域统筹、部门协调、区域配合的生态保护修复协同长效机制，推进清涧河智慧建设，构建水资源水生态监测、监控、评估、反馈体系，开展联合执法监管等。

2.1.10.3 生态需水保障

(1) 生态需水确定

根据流域实际情况，确定 3 个生态流量控制断面。到 2035 年，控制断面生态流量下泄保证率确定不低于 90%。

表 2.1.8-1 清涧河流域主要控制断面生态流量保障目标表

河流	断面名称	断面性质	生态流量 (m ³ /s)	备注
清涧河	中山川水库大坝	国控断面	0.02	《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》
	杨家畔村	国控断面	0.40	
	延川（二）	水文站	0.48	《陕西省清涧河流域水量分配方案》

(2) 生态需水保障

优化水资源配置。进一步优化流域水资源配置，把保障生态流量作为约束条件，通过全社会节水行动促进水资源节约集约高效利用，鼓励非常规水利用，多渠道增加水资源有效供给提高承载能力，合理配置生活、生产和生态用水，逐步退还被挤占的生态用水。

严格水资源管理。加强流域水资源综合管理，将生态用水纳入流域水资源配置统一调度管理。将流域水量分配方案的实施纳入地方经济社会发展规划和生态环境保护规划。各水库及取用水工程运行管理单位严格按照取水许可及年度取水计划，加强取用水管控，严禁超量取水、无序取水等不合理取用水行为，合理安排工程调

度运行，满足生态流量管控要求。

加强水工程管控。制定实施流域重点河流湖库生态流量保障方案，确保主要控制性水工程必须按规定下泄生态流量。开展清涧河流域干支流、上下游控制性水库联合调度，保障主要断面生态流量和入黄水量。对流域内中山川、魏家岔、寒砂石等水库实施生态流量泄放设施建设及改造，同步建立生态流量数据监控系统，实现对河道流量的在线实时监控，进一步保障河道生态流量，维护河道生态健康。新建水库按照规定同步配套生态流量下泄设施及监测系统接入，工程调度运行方式满足生态流量过程需求。结合延安黄河引水工程等重大引调水工程，实施必要的河湖生态补水工程，切实保障河湖生态安全。

建立生态流量预警和协商保障机制。以考核断面为重点，建立生态流量预警机制，针对不同预警等级制定预案，明确各级水行政主管部门和相关水工程管理部门职责，强化生态流量风险管控，确保控制断面生态流量达标。以河湖长制为抓手，完善跨境河流生态流量保障机制建设，统筹上下游用水需求，促进不同区域的沟通协商与水事矛盾解决，保障主要断面生态流量达到考核要求。

强化监管与考评。建立健全生态流量监管与考评机制，加强生态流量保障绩效考核，明确考核断面保障责任主体、监管责任主体及考核办法，纳入最严格水资源管理制度和河长制考核的重要内容。

2.1.10.4 重要生境保护与修复

(1) 自然栖息地维护

流域河源区植被覆盖相对较好，是重要的生态屏障和天然生物栖息地。规划在清涧河干流及永坪川、清坪川、文安驿川、拓家川等主要支流源头实施水源涵养林保护与建设，提高源头区水源涵养条件。规划在生态环境敏感脆弱的白于山区，开展水源涵养林草保护、封育保护、自然修复等生态保护和修复于一体的水源涵养保护模式，通过实施林草建设，提高森林生态系统服务功能，提升水源涵养能力，使源头区水源涵养条件和生态环境持续改善，进一步优化清涧河流域水源涵养空间格局。加强重大生态工程、国家储备林建设，严守现有水土保持成果，统筹做好管理、维护、提升。规划在水源涵养区实施封育保护、退耕还林还草、自然修复面积 83.6km²。

(2) 河湖连通性维护与恢复

1) “城区微水系”构建

在保证防洪安全前提下，充分利用雨洪水、再生水等非常规水源，因地制宜对城区水系进行综合治理，建成集防洪排涝、生态保护、文化弘扬等于一体的城市微水系格局，完善城市水系和城区水生态空间。构建清涧河子长城区段、清涧县城段、延川县城段“城区微水系”，沿河流城市主干道建设中水回用管道 40km，从城区上游向清涧河及主要支流生态补水，并在生态补水点合理设置净化湿地 590 亩，提升城区段河流“颜值品味”，满足人民群众亲水需求，提升河流生态价值和社会价值，打造惠民幸福河湖。

2) 农村水系连通和水美乡村建设

以水系为脉络、村庄为节点，集中连片、河道内外协同推进，分阶段实施农村水系连通和水美乡村建设。河道内以清淤疏浚、种植适宜水生植物、连通水系为依托；河道外以防污控污，提升农村人居环境卫生抓手，实施绿化提升和生态走廊建设。2035 年前相继实施子长市李家岔、安定镇、瓦窑堡、余家坪等 8 个水美乡村建设，清涧县红旗沟，延川县永坪、贾家坪、关庄、文安驿、马家河等 6 个水美乡村建设。

3) 实施水系连通生态补水工程

以自然水系、调蓄工程为依托，坚持恢复自然连通与人工连接相结合，开展以河流水生态环境改善、生态补水为主的水系连通建设。规划对永坪川、清坪川、文安驿川等支流河口全面清障、清淤、疏浚，恢复和提升干流水系连通性；实施子长市龙虎山生态工程和栾家坪生态廊道工程，通过泵站向河道生态补水，逐步改善或恢复河流水系间水力联系，保障水利流动性，生态补水量约 90 万 m^3 /年。

(3) 河湖生境形态维护和修复

1) 构建绿色河湖生态廊道

统筹山水林田湖草沙生态体系，维护和修复河湖生态形态，以天然河流为纽带，串联重要集镇、绿色乡村、原真乡野，构建山水林田湖草沙一体的绿色高质量发展生态廊道。天然河段以维护原生形态为主，实施河源区水源涵养和生态小流域治理，加强自然生态岸线保护，构建原真乡野廊道；乡村河段坚持保护与修复并重，修复滨岸生态缓冲带，提高自然岸线保有率，同步实施农田污染、生活污染和畜禽粪污治理工程，维护和修复河道自然生境；城镇河段以修复治理为主，实施道路沿线防护林带提升，生态退化区域林草植被补植，改造城区段入河排污口，合理布设净化湿地及主要支流汇入口生态湿地，实施河道硬质堤岸生态提升改造工程，进一步提

升城镇滨水生态空间。

2) 维护重点河湖水质稳定

以预防水源水体富营养化为重点，及时开展中山川、寒砂石、魏家岔等重点水源地上游水源补给区水源涵养和生态清洁小流域建设，对主要入库河流，水库库周因地制宜构建滨水植物缓冲带和生态湿地，拦截入库面源污染，削减入库污染负荷、进一步维护重点湖库水质稳定。

2.1.10.5 生态敏感区保护

流域生态敏感区涉及国家地质公园、饮用水水源地、河流源头区等，生态保护意义重大。国家地质公园位于清涧河干流入黄口附近，原则上以维护现有生态面貌为主。加强河流源头区水源涵养能力建设及重要生物栖息地和自然环境条件保护，严格按照相关法律法规，管控自然保护地范围内非生态活动，强化保护和用途管制，减少人类活动对自然空间的影响，确保重要自然生态系统、自然景观和生物多样性得到系统性保护。

进一步加强中山川水库水源地、文安驿川河水源地、寒砂石水库水源地和袁家沟水库水源地保护和监管，对重点水源地保护区内污染源进行全面排查，明确水源污染防治重点。制定或修编饮用水源污染事故处理应急预案，加强对威胁饮用水源安全的突发事件的及时应对处置。

2.1.10.6 水生态监测

按统筹规划、分级建设和管理原则，构建完善的流域水生态环境监控网络体系，加强流域水生态环境的监视性、监督性监测，构建服务于清涧河流域水生态环境保护与修复的水资源—环境—生态综合监测站网。对承担供水、灌溉任务的重点水库，河道水域岸线进行实时动态监控，及时发现围垦河道、侵占岸线、非法设障、违规采砂、水域变化等情况，提高清涧河流域生态环境状况的监测能力。

水生生物监测。在中山川水库、清涧河干流设置 4 处水生生物监测点，委托专门机构，每季度定期对监测点的水生生物种类和生物量进行取样调查。

生态流量监测。在设置有生态流量控制断面位置安装流量自动监测系统，实现对河道流量的在线实时监测，确保河流生态水量足额下泄，做好水工程精细化生态调度。

2.1.10.7 规划建设项目

(1) 生态流量保障

完善水库生态流量泄放和监控设施。完善清涧河流域水库工程生态流量泄放设施，规划新建水库应设置生态放水管等泄水装置，同步建立生态流量数据监控系统，实现生态流量在线实时监控。

(2) 河湖水系连通

1) 城区微水系构建。实施清涧河子长城区、清涧城区、延川城区微水系建设，沿河城市干道建设再生水回用管道 40km，对干流及主要支流生态补水，构建城区绿色生态廊道，在生态补水点合理布设净化湿地 590 亩。

2) 水系连通及水美乡村建设试点县项目。分批实施子长市李家岔、安定镇、瓦窑堡、余家坪等 8 个水美乡村，清涧县红旗沟，延川县永坪、贾家坪、关庄、文安驿、马家河等 6 个水美乡村建设。

(3) 河湖生态保护与修复

1) 中山川水库生态调查与修复。实施中山川水库主要水生态状况调查，丰富完善河湖生态环境状况基础数据库，支撑和服务水生态环境管理。

2) 河流健康评价。滚动开展清涧河、永坪川、清坪川、文安驿川、拓家川河流健康评价工作。

3) 重要水源地生态维护。开展中山川、寒砂石、魏家岔等重点水源地上游水源补给区水源涵养和生态清洁小流域建设，对主要入库河流，水库库周因地制宜构建滨水植物缓冲带和生态湿地。

4) 清涧河生态廊道建设工程。乡村河段生态保护与修复：实施王家坪段、李家沟段、庵上村段、西贺家沟村段滨河生态缓冲带建设，新建生态护岸 10.22km；城镇河段生态修复：实施城区段防护林带提升，水生态与水源涵养功能修复、山体裸露及生态退化区域生态林草植被补植修复，构建清涧河生态廊道并提升城区滨水生态空间。新建及加固生态护岸 1.7km、修复补植防护林 7km，因地制宜建设入河排污口尾水净化湿地；实施主要支流入河口湿地保护与修复。

5) 永坪川生态廊道建设工程。打造生态廊道 64km，打造原真型生态廊道 10km，乡村型生态廊道 46km，城镇型生态廊道 8km，主要分布在余家坪镇、永坪镇、冯家坪镇、贾家坪镇的农业生产集中区域、支流入河口等地区。在左右岸治理生态岸线

带面积 58km，治理岸边带面积 296 亩，打造河滩湿地面积 2097 亩，建设城镇污水入河排污口净化湿地 3 个，共 90 亩。

6) 清坪川生态廊道建设工程。打造生态廊道 43km，打造原真型生态廊道 22km，乡村型生态廊道 20km，城镇型生态廊道 1km，主要分布在关庄镇的农业生产集中区域、支流入河口等地区。在左右岸治理生态岸线带面积 25km，治理岸边带面积 92 亩，打造河滩湿地面积 341 亩，建设城镇污水入河排污口净化湿地 1 个，共 30 亩。

7) 文安驿川生态廊道建设工程。打造生态廊道 36km，打造原真型生态廊道 4km，乡村型生态廊道 23km，城镇型生态廊道 9km，主要分布在文安驿古镇的农业生产集中区域、支流入河口等地区。在左右岸治理生态岸线带面积 12km，治理岸边带面积 59 亩，打造河滩湿地面积 211 亩，建设城镇污水入河排污口净化湿地 1 个，共 30 亩。

8) 拓家川河生态廊道建设工程。打造生态廊道 32km，打造原真型生态廊道 16km，乡村型生态廊道 15km，城镇型生态绿道 1km，主要分布在交口镇的农业生产集中区域、支流入河口等地区。在左右岸治理生态岸线带面积 11km，治理岸边带面积 49 亩，打造河滩湿地面积 167 亩，建设城镇污水入河排污口净化湿地 1 个，共 30 亩。

2.1.11 水土保持规划

2.1.11.1 目标与总体布局

水土流失防治目标为：2035 年对存在水土流失潜在危险的区域全面实施预防保护，综合防治水土流失面积 5.64 万 hm^2 ，流域水土保持率达到 50%。

流域主要防治措施布局如下：

(1) 黄土梁峁丘陵拦沙保土区

梁峁顶部以种植灌草为主，在近村开阔的地方建设高标准基本农田；梁峁坡应修建高标准的水平梯田、实行草田轮作、等高垄作等耕作措施，增加稳产高产基本农田，在近村向阳部位整地后建果园，以窄条梯田、水平阶等整地方式大力营造水土保持林。

沟缘线附近以固沟保塬工程为主，营造防护林带，防止沟岸扩张和溯源侵蚀；沟坡部位以封禁为主，根据地形条件，采取水平沟、鱼鳞坑等形式进行整地造林；沟底主要修建淤地坝工程、营造沟底防冲林草和沟岸护岸林草，平整川台、沟台地，在有效拦泥的同时建设高产基本农田。

(2) 黄土丘陵蓄水保土区

以小流域为单元，统筹实施小流域综合治理、生态清洁小流域建设、黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程、淤地坝、病险淤地坝除险加固和老旧淤地坝提升改造、坡耕地水土流失综合治理等项目，推进整沟、整村、整乡、整县一体化治理。

科学合理开发利用雨洪资源，结合乡村振兴战略，提高农业综合生产能力、培养特色生态产业，改善农村人居环境。

(3) 黄河沿岸残垣综合治理区

发育侵蚀沟布设沟头防护工程，防止沟头扩进，保护破碎塬面；大力推行缓坡地建设水平梯田，沟坡栽植水土保持林，立地条件较好、离村庄近的地类发展经济林。实施以坡改梯、经果林、水土保持林和小型水利水保工程为主的综合防治体系，发展农业，保障粮食生产安全。

2.1.11.2 水土流失预防保护措施规划

(1) 预防保护方略

根据流域水土保持现状和本次规划水土保持分区，确定重点预防保护范围为：黄土峁梁丘陵拦沙保土区、黄土丘陵沟壑蓄水保土区和黄河沿岸残垣综合治理区的江河源头区、生态脆弱区、水源涵养区、基本农田保护区、饮水水源区、陡坡及荒坡垦殖需采取保护的植被、人工水土保持设施，以及受人为破坏后水土流失严重，难以恢复和治理的地带等，总面积 21250hm^2 ，其中黄土峁梁丘陵拦沙保土区 13608hm^2 ，黄土丘陵沟壑蓄水保土区 6198hm^2 ，黄河沿岸残垣综合治理区 1442hm^2 。

(2) 预防保护措施配置

措施布设以维护和增强水土保持功能为原则，采取主要措施是监管和封禁；其次是能源替代和防治面源污染措施；针对局部水土流失严重区域，采取水土保持综合治理措施。监管主要是针对崩塌、滑坡危险区，泥石流易发区，水土流失严重、生态脆弱的地区等采取的限制或禁止措施，对陡坡地开垦和种植、林木采伐及抚育更新、基础设施建设、矿产资源开发等采取预防监管措施；封禁措施主要是指对初步治理区、植被稀疏区采取的补植植被、生态功能自然恢复等措施；能源替代主要包括以电代柴、新能源代燃料等措施；综合治理措施主要是指局部水土流失综合治理所采取的林草植被建设、坡改梯、侵蚀沟治理、农村垃圾和污水处理设施建设、人工湿地及其他面源污染控制等措施。

(3) 重点预防项目

根据规划目标及总体布局，确定重点预防保护规模：到 2035 年，流域重点预防保护面积 21250hm²，其中封育措施 13500hm²，通过加大天然林封育保护和自然修复，增强水源涵养能力，提升区域生态环境；治理 7750hm²，治理措施主要包括实施退耕还林还草措施，加强水源涵养林建设，进一步加大生态清洁小流域建设力度，控制面源污染。

2.1.11.3 水土流失综合治理措施规划

(1) 综合治理方略

根据流域境内水土保持现状和本次规划水土保持分区，确定综合治理范围为：黄土崂梁丘陵拦沙保土区、黄土丘陵沟壑蓄水保土区和黄河沿岸残垣综合治理区内水土流失严重，林草覆盖率较低，人口密度较大，自然条件较差，生态环境脆弱，水旱风沙灾害严重区域；造成土地生产力下降，直接影响农业生产和农村生活，需要开展土地资源抢救性、保护性治理的区域；革命老区、贫困人口集中区域等特定区域；直接威胁生产生活的山洪滑坡泥石流潜在危害区域，涉及土地总面积 341.98km²。

(2) 综合治理措施配置

以治理水土流失为目的，以小流域为单元，采取工程措施、植物措施和农业措施，进行坡耕地和沟道水土流失综合治理，大力营造水土保持林和经果林，发展杂果林带建设和特色农业，调整产业结构，为乡村振兴奠定生态基础。

工程措施主要包括坡改梯、水蚀坡林（园）地整治、沟头防护、雨水集蓄利用、径流排导等坡面治理工程；谷坊、淤地坝、拦沙坝、塘坝等沟道治理工程；翻淤压沙、引水拉沙造地、引洪漫地等土地整治工程；削坡减载、支挡固坡、拦挡工程等崩塌和滑坡防治工程。林草措施主要包括营造水土保持林、经果林、等高植物篱（带）、格网林带，建设人工草地草场，发展复合农林业，开发与利用高效水土保持植物等。耕作措施主要包括垄向区田、等高耕作、网格垄作、免耕少耕、草田轮作、间作套种等。封禁措施主要是指对初步治理区、植被稀疏区采取的补植植被、生态功能自然恢复等措施。

(3) 重点治理项目

拟定固沟保塬综合治理、小流域综合治理、淤地坝建设和坡耕地水土流失综合治理 4 个重点项目，本着分区治理、因地制宜、突出重点的方针，流域上中游重点

实施固沟保塬综合治理和小流域综合治理，流域下游实施坡耕地水土流失综合治理，对重点项目涉及区域水土流失状况进行综合分析，充分考虑治理的必要性和针对性，并结合生态环境与人居环境提升，确定各项目的范围、任务和规模。

1) 固沟保塬综合治理

按照山、水、林、田、路、园、村综合治理的原则，围绕“控源、拦沙、固沟、护城、治河”总体思路，建立塬面、塬坡、沟坡、沟道四道相对独立又相互联系“自上而下、层层设防、节节拦蓄”的立体防治体系，实现“塬水不乱流、沟头不前进、沟岸不扩张、沟床不下切”的治理目标。治理措施主要为以下五方面：一是塬面治理，结合涝池、引排水工程、水窖等蓄排水工程，将塬面水就地拦蓄，做到水不下塬，或者有序下塬，结合防护林网营造，栽植红枣、花椒等经济林木，发展地方经济；二是塬坡防护，包括沟头沟边埂、沟头回填、塬边防护围埂、高边坡治理等，防止沟头前进和沟岸扩张；三是沟坡防护，包括坡改梯、发展经济林、水土保持林、造林种草等；四是沟道治理，在主沟道及支沟布设淤地坝工程，支毛沟自上而下布设谷坊，沟底建设防护林，起到拦蓄泥沙、固定河床、抬高侵蚀基准面、防止沟底下切的作用；五是其他配套工程，包括配套生产路、生态广场、道路硬化等。

规划到 2035 年，在全流域实施固沟保塬工程 4 处，综合治理水土流失面积 60km²。

2) 小流域综合治理

按照山水林田湖（坝）草沙系统治理理念，以小流域为单元，配置工程、植物和耕作措施，实施小流域综合治理。依托淤地坝、坡耕地治理和乡土文化等优势条件，在流域重点村庄和城镇周边，山水林田路统一规划，推进玉家湾、文安驿川等生态清洁小流域建设，实施“小流域+”，因地制宜打造水源保护型、生态旅游型、绿色产业型、和谐宜居型、休闲康养型等特色小流域产业综合体，统筹配置生物过滤带、水源涵养、封育保护、生态修复等措施，推动水土流失治理与水环境改善、水生态修复、乡村产业发展有机结合，提供更多更优蕴含水土保持功能的生态产品，拓宽乡村增收渠道。

规划到 2035 年，在全域实施 37 条小流域综合治理，其中规划建设生态清洁小流域 32 条，共治理水土流失面积 491km²。

3) 淤地坝建设

锚定持续减少入黄泥沙的目标，进一步调节流域水沙关系，以黄河粗泥沙集中来源区为重点，兼顾多沙粗沙区，在清涧河实施拦沙工程，构筑拦截入黄泥沙的第

一道防线，有效减少黄河下游粗泥沙淤积，确保下游库坝群安全。在沟道重力侵蚀严重的多沙区建设高标准淤地坝，充分发挥淤地坝拦沙减蚀作用。定期排查现有淤地坝风险隐患，实施大中型病险淤地坝除险加固，提升改造老旧淤地坝，提高坝地利用和土地生产力。加快淤地坝安全监测监控设施建设，统筹淤地坝安全运用监管。规划新建淤地坝 129 座，新建拦沙坝 29 座，老旧坝提质增效 73 座。

4) 坡耕地水土流失综合治理

规划流域内坡耕地面积较大，主要集中于子长市、延川县和清涧县。坡耕地是水土流失的主要策源地，本次结合流域实地情况及相关规划，以黄土峁梁丘陵拦沙保土区和黄土丘陵沟壑蓄水保土区为重点，按照近村、近水、近路原则，优先在坡度较缓（ $5\sim 15^\circ$ ）、土层较厚、坡耕地面积较大、人地矛盾突出、水土流失严重地区，实施坡耕地综合治理，大力建设旱作梯田，兼顾部分老旧梯田提升改造。同时结合乡村振兴建设，因地制宜建设续排引灌、田间生产道路、地埂利用等配套措施。

到 2035 年，流域新增综合治理坡耕地 1082hm^2 。建设内容主要包括：实施坡改梯面积 1082hm^2 ，修建截排水沟 12.5km ，配套建设生产道路 37.5km 。

2.1.11.4 水土流失监测

(1) 监测任务和内容

开展清涧河流域境内水土保持监测站网的建设，并纳入全国水土保持监测体系定期监测，保障流域水土保持监测工作可持续进行，同时对生产建设项目的特定区域实施水土保持动态监测，并对所取得的数据进行综合分析，以便及时掌握水土流失动态。监测内容如下：

1) 对流域水土流失状况进行动态监测，综合分析区域水土流失类型、分布、面积、强度等动态变化及原因。

2) 定期对黄土峁梁丘陵拦沙保土区、黄土丘陵沟壑蓄水保土区和黄河沿岸残垣综合治理区开展科学研究与生产实际需求结合的遥感监测，对已采取的水土保持措施进行效果监测，分析其防治效益。

3) 对流域内典型小流域进行监测，监测内容包括小流域土壤侵蚀，水土保持措施结构及其防治效果。

4) 对城镇生产建设项目进行动态监测，主要监测地表扰动情况、水土流失情况和防治措施实施情况。

(2) 监测站点布设

规划新建 2 处水蚀监测点（拟规划在清涧县、子长市），并在水蚀监测的基础上完善风蚀、重力侵蚀的监测能力，充分运用高新技术手段开展监测，加强水土流失卫星遥感常态化监管，不断完善和更新基础设施与监测数据管理系统，使其能长效发挥作用，提高水土保持信息系统的共享与公告能力。

2.1.11.5 水土保持监督管理

(1) 生产建设项目监督管理

加强对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，定期开展流域人为水土流失情况调查，建立流域人为水土流失及其防治效果的分析评价方法与标准。

生产建设项目水土保持监督检查包括水土保持方案实施情况跟踪检查和水土保持设施自主验收情况核查。流域管理机构 and 地方各级水行政主管部门开展跟踪检查，应当采取遥感监管、现场检查、书面检查、“互联网+监管”相结合的方式，实现在建项目全覆盖。现场检查随机确定检查对象，每年现场检查的比例不低于本级审批方案项目的 10%。

水行政主管部门应当从已报备的生产建设项目中选取水土保持监测评价结论为“红”色的，以及根据跟踪检查和验收报备材料核查的情况发现可能存在较严重水土保持问题的，开展水土保持设施验收情况核查。

定期开展《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172 号）宣传活动，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。

(2) 治理成果监督管理

落实水土保持生态补偿及返还治理政策和制度。按照生产建设项目总数的 10%~20%建设恢复治理示范工程。督促指导建设单位创建生产建设项目水土保持示范工程和生态文明工程。以延安市的延川县、延长县、子长市、安塞区，榆林市清涧县等辖区内的水土保持重点治理工程项目区为重点，加强对水土保持治理成果的管护，明晰治理成果的产权，探讨运维机制，设立管护标志。定期开展重点治理成果调查，对破坏治理成果案件依法查处，促进治理成果效益持续发挥。

(3) 监管制度及执法能力建设

开展流域各级水土保持监督与执法能力建设，建立稳定、高效的监督与执法队伍。开展清涧河流域水土保持预防保护机构能力建设，形成流域机构、省（区）、市、县（区）四级水土保持监督体系，全面实现水土保持监督管理部门的机构、人员、办公场所、工作经费、取证设备装备“五到位”。

开展水土保持监督和执法装备建设，为流域各级水土保持监督和执法队伍配备完善的办公设施、交通工具、调查取证设备等。开展经常性的监督和执法培训，每年组织不同层次的培训班，有计划地对各级水土保持监督和执法人员、县乡基层领导干部、生产建设单位的负责人和水土保持骨干进行水土保持法律法规、监督执法、防治技术等方面的培训。广泛、深入开展水土保持法专题宣传教育，每年举办《水土保持法》颁布实施专题宣传活动，开展水土保持监督宣传，提高全社会的水土保持意识。

2.1.12 其他规划

2.1.12.1 岸线利用管理规划

（1）岸线功能区管控要求

岸线保护区管控要求：①因生态保护红线划定为岸线保护区的，应严格按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中有关要求，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界；②因饮用水水源地保护区划定为岸线保护区的，应严格按照《陕西省饮用水水源保护条例》，禁止新建排污口等水体污染项目，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止一切破坏水生态环境平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动及其他违反相关法规的行为。在饮用水水源一级保护区内，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，依法责令拆除或者关闭。

岸线保留区管控要求：①因国家湿地公园划定为岸线保留区的，应严格遵守《国家湿地公园管理办法》，禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地，禁止截断湿地水源，禁止挖沙、采矿，禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、滥采滥捕野生动植物，禁止引入外来物种，禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，禁止其他破坏湿地及其

生态功能的活动；②因现状开发利用条件较差或规划期内暂无开发利用需求划定为岸线保留区的，规划期内原则上暂不开发，因经济社会发展确需开发利用的，允许开展防洪工程、生态工程、取排水工程及跨河桥梁等重要基础设施建设，但必须充分论证并按照相关法律法规要求履行审批程序。

岸线控制利用区管控要求：岸线控制利用区管控重点是严格限制建设项目类型和控制其开发利用强度。要严格执行有关涉水法律法规，同时遵循河道天然特性，厘清开发与保护的关系，因防洪安全、河势稳定、供水安全、生态安全及经济社会发展需要的岸线利用建设项目，必须充分论证并按照相关法律法规要求履行审批程序。

岸线开发利用区管控要求：要严格遵守《中华人民共和国河道管理条例》《陕西省河道管理条例》，须依据国土空间规划、流域综合规划，统筹协调与防洪规划，取水口、排污口及应急水源布局规划等相关规划的关系，一切开发活动都要科学、合理，尽量避免对现状河道产生不良影响。同时应控制开发利用密度，尽量减小累积叠加影响，其开发利用行为应协调处理好与已有项目的相互影响。

(2) 岸线边界线管控要求

1) 临水边界线管控要求

临水边界线是根据稳定河势、保障河道行洪安全和维护河流生态等基本要求，在河流沿岸临水一侧顺水流方向或水库沿岸周边临水一侧划定的岸线带区内边界线。已有明确治导线或整治方案线的河段，以治导线或整治方案线作为临水边界线。对平原河道以造床流量或平滩流量对应的水位与陆域的交线或滩槽分界线作为临水边界线。对山区性河道以防洪设计水位与陆域的交线作为临水边界线。

临水边界线是确保稳定河势、保障河道行洪安全和维护河流生态等基本要求的岸线带区内边界线，应加强河流水域空间管控。严禁在两岸临水边界线之间修建违章丁坝、顺坝、围堤、生产堤、高路、高渠、房屋，存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其他废弃物，围河造田、种植阻水林木和高秆作物。应加强岸线临水边界线一侧滩区或湿地保护，尽可能减少驳岸硬化固化，维持河道湿地自然结构与生态功能完整性。规划期内如因较大河势变动引起主河槽发生变迁，出现临水边界线与现状主槽偏离较大的情况，经过充分研究论证并通过水行政主管部门履行相关审批程序后，可对局部河段临水边界线进行修订调整。

2) 外缘边界线管控要求

外缘边界线是根据河流岸线管理保护、维护河流功能等管控要求，在河流沿岸陆域一侧或水库沿岸周边陆域一侧划定的岸线带区外边界线。对有堤防工程的河段，外缘边界线可采用已划定的堤防工程管理范围的外缘线。对无堤防的河流，根据已核定的历史最高洪水位或设计洪水位与岸边的交界线作为外缘边界线。

任何进入外缘控制边界线以内岸线区域的开发利用行为都必须符合岸线功能区划的规定及管理要求，且原则上不得逾越临水控制边界线。外缘边界线以内区域应按照《陕西省河道管理条例》中管理范围内的相关规定实行管控，在确定区域发展边界和红线、制定水域岸线等水生态空间管控相关规划时，应与批准的岸线保护与利用规划成果一致。规划期内新建防洪工程等出现外缘边界线发生变化的情况，经过充分研究论证并通过水行政主管部门履行相关审批程序后，可对局部河段外缘边界线进行修订调整。

(3) 岸线管控能力建设措施

1) 依法建立清涧河岸线正、负面清单管理制度，严格分区管理和用途管制，严守生态保护红线，严格项目准入制度，建设项目立项需符合规划要求，严禁建设与规划不符的项目。

2) 逐步采用遥感、遥测等技术手段加强岸线动态监控；推进跨行业、跨部门的岸线资源信息整合与共享，建立基于水利普查等空间数据的“一张图”岸线管理系统，提升岸线管理信息化水平。

3) 加强岸线管理执法能力建设，足额保障工作经费，增加必要的岸线管理执法队伍，加强执法人员培训，补充必要的执法装备，加强岸线管理保护和利用的日常巡查、检查。

4) 建立流域与区域岸线管理执法的日常联动机制，充分发挥河长制机构职能，组织水利、交通、住建、自然资源、生态环境与公安、法院等部门联合执法，提高执法效率，加大执法力度。

(4) 岸线保护利用调整要求

按照各岸线功能区功能属性要求，以岸线功能区为单元对已实施及规划的岸线开发利用进行复核，对不符合岸线功能区管理要求的岸线利用项目，提出调整或清退意见。

公路桥梁建设。清涧河流域公路、桥梁较多，对不满足防洪要求的尽快调整方案实施补救措施。

生态景观工程。清涧河流域城镇段岸线内建有多处生态景观工程，其中一些项目对河道行洪安全造成影响，应尽快采取措施进行整改，同时强化子长市、延川县等县（区）境内水面景观拦河坝运行管理，保障汛期行洪畅通。

农业种植。现状年清涧河流域内子长市、清涧县、延川县等县（区）农村河段河道内仍有大量耕地，按照相关法律法规要求，建议尽快退耕还河，维护流域防洪与生态安全。

2.1.12.2 水利风景区规划

（1）规划布局

以流域河流水系为轴线，水利工程为载体，统筹上下游、左右岸水利风景资源，串联河流水系沿线不同特色水利风景资源，结合未来水利旅游发展需要，规划形成以“红色革命文化”为核心，“三集群”为支撑，“四带”为骨架的“134”清涧河流域水利风景建设发展空间布局。

根据《陕西省水利风景区发展规划》和清涧河流域水利风景区总体布局，流域3县（市）立足自身资源基础、文化特色和社会经济发展需要，统筹安排与清涧河流域水利风景区建设项目，将流域的水文化融入景区建设，实现流域水文化保护传承弘扬的目标。

一核：红色革命文化核心，以遍布流域的子长革命烈士纪念馆、瓦窑堡会议旧址、彭德怀故居、毛泽东故居、永坪革命旧址、人民英雄纪念碑、梁家河村知青等红色革命文化资源为核心突出清涧河流域红色革命水文化。

三集群：子长市、清涧县、延川县三大水利风景集群。子长市市区水利风景集群突出综合服务文化，主要包括瓦窑堡红色文化、龙虎山自然景观、红石砭水利工程、廖公桥田园综合体等水利风景资源；建设以黄土文化生态景观、陕北高原民俗、红色革命文化等为主题的水利风景集群。

清涧县城区水利风景集群突出生态修复及古遗迹建筑等特色，主要包括清涧县城区段河道景观、笔架山水土保持示范园、清涧县废弃矿山修复等水利风景资源以及石台寺魁星楼、王家大院等水文化遗产；建设以水土保持、红色旅游与水生态结合等为主题的水利风景集群。

延川县城区水利风景集群突出清涧河河谷、知青文化、路遥文化等特色，主要包括延川县城区段河道景观、清涧河下游河谷段等水利风景资源以及梁家河村知青

水坝等水文化遗产；建设以知青文化、红色旅游、湿地休闲度假等为主题的水利风景集群。

四带：清涧河、永坪川、文安驿川、拓家川四大水利风景区风光带。

清涧河水利风景区风光带以清涧河水系和 G340 国道为依托，串联中山川水库，子长市、清涧县、延川县城河道景观以及秀延河灌区等水利风景资源，连接子长陕北黄土民俗风情、清涧遗址建筑文化、延川长征革命文化等各具特色的清涧河水利风景主题，加强子长市、清涧县、延川县三县（市）的连接，是清涧河流域水利风景区发展的主轴。

永坪川水利风景区风光带以永坪川和 S304 省道为依托，串联永坪镇八路军总医院旧址、陕北苏维埃政府旧址、中共陕北特委旧址等红色革命文化特色的旅游景区，加强与子长革命文化的链接，是清涧河流域水利风景区发展的辅轴。

文安驿川水利风景区风光带以文安驿川和 G210 国道为依托，串联仰韶文化遗址、梁家河知青文化、文安驿文化园、路遥故居等旅游景区，加强与革命圣地延安的链接，是清涧河流域水利风景区发展的辅轴。

拓家川水利风景区风光带以拓家川和 G242 国道为依托，串联毛泽东旧居、赫连勃勃墓、嘉平陵、伏羲文化博物馆等旅游景区，加强延长县的链接，是清涧河流域水利风景区发展的辅轴。

（2）规划实施建议

1) 实施建议

推动清涧河流域水利风景区的高质量发展，建议在调查梳理的基础上，依托水文化遗产，深挖水文化内涵，探索流域内水文化遗产保护展示新路径，因地制宜筹划一批彰显历史记忆、文化脉络和地域特征的水文化建设项目。

统筹流域水文化、旅游、生态、水景观等资源和生态治理、水利工程等项目，融合水生态文化元素，营造水文化与水工程相结合的水利景观；利用流域内自身资源优势，分市区、分类型、分主题确定能代表市区水文化特色的精品水利风景区；加强水利风景区的水文化标志性工程建设，形成以“标识展示点、核心展示园、集中展示带”为空间架构的水利风景区品牌体系；以红色文化、水工科技、滨水生态、名城古镇、文化寻根为主题，打造风景旅游带，培育水文化旅游精品线路，实现流域内水利风景区“串珠成线、以点带面”联动式发展，打造清涧河流域水文化建设品牌。同时提高流域内景区公共服务设施建设水平，提升景区景观质量档次，使景区服务

更加人性化和便捷化。

2) 监督管理

按照《陕西省水利风景区管理办法》要求，加强水利风景区建设运行与管理。一是创新景区建设管理机制。积极构建各县（区）合作联动机制，统筹水利发展与水文化建设，融合生态保护与文化旅游，共同推动清涧河流域水利风景区高质量发展。二是加强景区规范化管理。紧跟形势发展，不断完善景区建设、管理和保护规章制度，提升制度规范效力，使景区建设管理有章可循。三是强化景区运营监管工作。明确景区管理和运营主体责任，强化部门监督管理，完善应急预案，落实安全保障措施。对影响行洪安全、侵占水库库容及河流岸线、侵害河库健康的水利风景区，应依法依规予以整改。

2.1.12.3 水文监测规划

（1）水文站网规划总体布局和方案

建立流域资料完整、准确可靠、使用方便、信息共享的基本水文数据平台，满足水文公共服务的基本需求。

根据遥测站网的布设原则，规划在新建闫家沟水库增设水文监测站用以监测入库水量，坝址以上原设雨量站，改建为遥测雨量站，坝下设水位站，坝下游取水放水水管末端设流量监测站，预报方案以降雨径流关系进行预报。

对流域中山川水库断面、苗家沟断面、杨家畔断面等生态流量管理断面和控制断面增设水文监测站，以保证生态流量的监测和数据收集。

（2）水文情报预报系统及信息化平台建设

根据清涧河流域现状及规划的水利工程需求，水文监测内容主要为河流的水位、流量、泥沙含量、降水量和水质等。

水文自动测报系统由中心站、遥测站（包括监测站）和通信系统（包括中继站）组成。水文自动测报过程包括数据的采集—存储—传输—分析—应用。数据的采集通过水位计、流量计等设备监测河流的水位、流量等数据；通过简单的分类处理存储在遥测终端机上；同时通过卫星、移动网络等通信渠道传输到中心站；中心站通过相应的软件，接收并处理监测站收集到的水文要素信息，并根据需要向政府职能部门提供相应的数据支持。系统通过互联网等发布相关的实时信息，可通过手机、电脑等移动终端查看河流水情信息。

2.1.12.4 水利信息化规划

(1) 目标域总体框架

通过整合各级水利信息化建设资源，完善监测体系和网络，提升水利业务应用数字化水平。到 2035 年信息化系统全面建成运行，全面建成智慧水利体系 1.0 版。全面提升防汛抗旱决策、水资源优化配置与调度、城乡供水智慧化、水利工程建设管理等水利业务主业的效率和效能。

流域水利信息化由业务应用平台、数字孪生平台、基础设施平台、网络安全体系、综合保障体系五部分组成，形成“三平台两体系”的总体框架。数字孪生平台部分主要为上级流域机构或水利业务管理单位进行统一规划建设，将清涧河流域内业务应用平台中的数据 and 业务进行接入即可。

业务应用平台主要为“2+N”孪生业务应用，其中“2”为水旱灾害防御、水资源综合管理，“N”为农村供水、农业灌溉、水生态环境、水利工程管理等重点业务板块。通过集成、更新、替代等方式，逐步将现有业务系统整合到“2+N”板块中，形成支撑多部门、多层次协作配合的综合型业务应用体系。

(2) 重点工程

1) 水旱灾害防御能力提升

开展清涧河干流、李家川、永坪川等支流河道水情监测，按统一技术标准、统一规模等级，建设河道水情监测站点，每 1~5km 布设 1 处视频监控，同站点布设降雨量采集、水位监测，人口聚居村镇上游增设预警广播。以县为单位，将视频监控、预警广播、降雨量、水位等信息汇聚至县级水行政主管部门，并可将重要节点数据汇聚至上级水行政主管部门及流域机构。

加强灌区旱情监测体系建设，按每 1000 亩 1 个墒情监测站进行站网密度控制，完善监测站网。

建立洪水预报预警体系，对可能发生的洪水演进路线、到达时间、淹没水深、淹没范围及流速大小等进行预测分析，绘制预报洪水风险图和实时洪水风险图，汇总集成流域范围内洪水风险图成果。

基于干旱监测指标网格化、下垫面条件网格化、多指标综合分析等综合分析评价，为抗旱分析提供及时、准确的水文信息，开展旱情预测预警和应急调度，为旱灾防御和抗旱调度提供技术支撑。

2) 水资源综合管理能力提升

以县为单元，实现对千吨万人以上集中供水水源、规模以上灌区、地表水取水口全覆盖、地下取水年许可取水量在 50 万 m^3 以上取用水户的水量在线监测，强化取水和用水计划执行监管，规范用水单位的取用水行为，落实取水总量控制指标，促进最严格水资源管理制度的贯彻实施。水资源取用水量数据传输至相关水行政主管部门，以实现清涧河流域水量统一调度。

建立清涧河流域水资源综合管理系统，提供地表水、地下水、水功能区等水量、水质信息的实时数据查询、超限预警、报表输出等服务，实现水量水质精细监控，为水资源三条红线管理、水资源的调配决策提供基础数据支撑。增强水资源数据资源的调度能力、协同能力和使用效率。

结合用水标准定额，分析评价区域、行业、单位的节水水平，实现节水目标任务评估考核、监督管理、信息公开、统计查询等精细化管理功能；分解制定各部门各地区的节水总体及年度目标任务，各部门和各地区制定本级实施方案。

3) 农村供水标准化改造

以县域为单元，以农村集中供水工程为对象，健全完善农村供水管理信息系统，打造农村集中供水工程信息化管理一张图，提升管理决策支持水平，推进不同系统之间的信息互联互通和数据共享应用。千吨万人供水工程和有条件的千人工程，加强对水量、水位、关键水质指标等关键参数在线监测，实现 90% 以上用水户智能水表计量改造和主要供水设施设备运行状况的计算机在线监控和视频安防监视，提升供水安全保障能力，具备数据远传功能；推行“无人值守”，提升工作效率，降低供水成本，提高供水保障水平。

建立农村供水水质一体化消毒及在线监测系统，实现对千吨万人供水工程出厂水的主要水质指标的实时监测，并结合水厂日检水质指标数据和县级水质检测中心巡检数据等，建立和完善区域农村饮水安全水质数据库并对区域水质数据进行监测和分析，为省、市、县水利部门水质监管提供必要的技术手段。通过对农村供水工程水质在线监测以及水厂化验室和水质检测中心水质检测大数据分析，为区域农村供水水质管理和决策提供技术支撑。

4) 农业灌溉工程自动化改造

以灌区为单元，对秀延河灌区进行自动化改造，建立灌区设施分级远程控制。完善灌区取水自动计量监控站点，实现灌区取水量的自动监测、预警及信息发布、

规模以上取水用户的实时监控和取证，整合水资源监控系统，实行最严格水资源管理。加强各种智能传感设备、控制执行设备和精准计量设备的升级与应用，在灌区骨干工程取水口、分水口供用水分界断面设置供水计量设施信息化改造，实行农业灌溉用水精准自动化计量。实现农业节水减排，推动水价测量（成本）、分级分类确定水价、计量设施建设、农业用水总量及分配、农民用水协会组建、小型水利工程设施的管护、农业用水补贴（节水补贴和奖励）等内容与信息化技术相融合的精细化管理。推动水量调度、监控、运维、巡查等数字化、协同化管理，实现渠道供水生产、安全监测、维修改造、管理运行等由传统的人工管理向自动化、智能化、精准化管理转变。

5) 水生态环境管控一体化

针对清涧河流域各市县河湖管理的重点工作和要求，推动水域确权划界信息化成果转化和已有的河长制平台对接，不断建立健全河湖管理保护长效机制，促进多部门共享联动和五级互联互通应用，优化部门协同工作流程，构建科学的量化考核模型，提升河湖库的全流程高效管理与决策服务能力。

以水域视频监控为基础，开展无人机自动巡河试点，利用智能视频分析技术，实时掌握试点河道水域侵占、河道“四乱”、水域整治等情况，实现“自动发现、自动感知、自动报警”的智能巡查监管。同时，继续深化河长制平台建设，实现河湖管理保护突出问题的发现上报、复核抽查、跟踪问责、问题销号等全过程闭环管理。

推进水土保持监测站点建设，实现布局科学化、建设标准化、采集自动化、处理智能化，提升水土流失监测点数据采集能力，加快开展水土保持监测网络优化布局与升级改造，推动监测中心、监测分站和监测点的升级改造，进行信息系统平台开发。实现遥感监测与地面监测协同及空地数据同化，通过监测点数据、遥感影像、降雨、植被、土壤等多元数据的有效融合，大幅度提高水土保持预测预报精度，实现水土保持生态安全预警。

6) 水利工程管理规范

推动省级中小水库管理平台规范化应用，实现工程日常管理信息化，有效组织和协调工程日常管理活动，试点重点工程运维标准化、规范化、科学化管理，促进水利工程运行和管理的安全、高效、持续发展，树立水利工程标准化管理信息化建设标杆。包括基础信息管理及展示、安全运行监控、调度运行、应急管理、日常巡查、维修养护等功能。

(3) 成果共享共建

根据黄河流域数字孪生流域的要求，完善本流域信息化建设内容。构建清涧河流域数据汇集、共享、服务阵地，推动清涧河流域内水利部门与公众、与各单位部门间信息交互共享，协同带动水利行业整体发展。

内部资源整合连接。以物联网、互联网为基础，按业务特点与设计要求，连接水利信息化体系中内部各项资源。连接水利行业内各单位、人员，形成互联互通最基础的条件；连接已建、拟建的各智能终端，汇集各项水利基础信息，包括各水利业务监测、维护巡检、运行维护等；连接数据中心，提供统一数据库及海量数据资源；连接水利公共应用平台以及已整合、待整合的各项应用，搭建整合应用、提供服务、扩展接口、交换数据等的开放平台；连接内外部门户，整合内部管理、对外服务统一入口。

共享使用外部资源。在智慧水利框架下，根据中省智慧水利相关要求，建立不同区域、不同行业、不同程度的互联互通规划与推进机制，实现水利与公众与社会广泛联通共享。共享使用省、市统一建设的基础资源，包括电子政务外网、政务云平台、基础数据资源库。共享使用其他部门的涉水信息，包括气象部门的降雨等预测预报信息，环保部门的水环境信息等，国土部门的土地利用、地理空间数据等，市政排水管网、城市洪涝信息等，交通部门的路网、航道信息等。

建立对外互联互通机制。以合作互利为基础，形成以政府为主导，辐射社会的互联互通设计，形成水利信息对外互联互通。

2.1.13 流域综合管理规划

2.1.13.1 流域管理体制

实行流域管理和行政区域管理相结合、统一管理与分级负责相结合的管理体制。省水行政主管部门，延安市、榆林市水行政主管部门，依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》等法律法规和相关授权，各司其职，各负其责。

(1) 省水行政主管部门职责

1) 流域规划的编制和实施

流域综合规划由省水行政主管部门会同同级有关部门和有关地方人民政府编制，报陕西省人民政府批准，并报水利部备案。省水行政主管部门负责组织、指导、协调和监督规划的实施，并对规划实施的效果进行评估。

2) 水资源管理

重要水源工程水资源论证和取水许可的审批和签发。跨设区的市级行政区域取水和省属大型灌区农业灌溉取水由省人民政府水行政主管部门审批，省水行政主管部门决定批准的，应当同时签发取水申请批准文件。

水资源节约集约利用。流域取水由县级以上地方人民政府水行政主管部门负责审批取水申请。省级人民政府水行政主管部门应当会同本级人民政府有关部门，根据本行政区域地下水取水总量控制指标，制定设区的市、县级行政区域地下水取水总量控制指标和地下水水位控制指标，经省级人民政府批准后，报国务院水行政主管部门或者黄河流域管理机构备案。县级以上地方人民政府应当根据本行政区域取水总量控制指标，统筹考虑经济社会发展用水需求、节水标准和产业政策，制定本行政区域农业、工业、生活及河道外生态等用水量控制指标。

水资源调度。流域水量服从黄河流域水资源统一调度，清涧河水量分配方案由省水行政主管部门根据黄河水量分配方案制定，经省人民政府批准后，报黄河流域管理机构备案。流域水量由省水行政主管部门负责调度。市、县级水行政主管部门负责所管辖范围内分配水量的调度。

3) 水土保持

省水行政主管部门负责全省水土流失综合防治、监督管理和监测评价；组织编制全省水土保持规划并监督实施，组织开展水土保持规划实施考核评估工作；负责全省水土保持监测网络建设管理和信息化工作，组织全省水土流失调查、动态监测、预报并公告；指导水土保持重点工程实施；承担全省能源资源开采水保补偿费征稽管理及恢复治理项目的审批和监管。

4) 防汛抗旱

黄河流域管理机构应当会同黄河流域省级人民政府根据批准的黄河防御洪水方案，编制黄河干流和重要支流、重要水工程的洪水调度方案，报国务院水行政主管部门批准并抄送国家防汛抗旱指挥机构和国务院应急管理部门，按照职责组织实施。清涧河流域县级以上地方人民政府组织编制和实施清涧河、水工程的洪水调度方案，并报上一级人民政府防汛抗旱指挥机构和有关主管部门备案。

5) 重要水工程规划同意书的审查与签署

在清涧河干流上建设水工程，报省水行政主管部门审查。

6) 河道内建设项目的审查与备案

在清涧河河道管理范围内修建的大型水利工程项目，由省水行政主管部门审查；修建其他各类大中型建设项目和中型水工程，应报省水行政主管部门备案。

7) 地方管理事宜的指导监督检查及市际水事纠纷协调处理

省水行政主管部门负责对清涧河流域涉及延安市、榆林市水行政主管部门开展的水资源开发利用、防汛抗旱、水资源保护、水土保持等工作进行监督检查，必要时予以指导。同时负责协调市际水事纠纷。

(2) 地方水行政主管部门主要职责

1) 流域规划编制和实施

负责配合流域综合规划及流域性专业规划的编制，并依据流域综合规划负责辖区内有关专业规划的编制。对本辖区内规划的实施情况，负责监督检查。

2) 水资源利用

地方水行政主管部门负责水资源论证工作的组织实施和监督管理，负责权限管理范围内的建设项目水资源论证报告及取水许可的审查（审批）。同时应当执行水量分配方案和水资源调度指令，合理安排用水计划。按照经审批的水量调度实施方案，依据重要控制断面水文站点及主要取水口监测数据，对各河段取用水量进行监督管理，对违规用水及超指标用水的行为进行处罚，并督促其改正。同时与地方生态环境部门及时沟通，确保生态环境部门合理安排流域断面监测时间和方式，客观、准确分析清涧河流域水环境质量状况。

县级以上人民政府应当采取措施，加强再生水、雨水、矿井疏干水等非常规水管网建设，推行非常规水利用。

3) 水土保持

流域涉及各市、县（区）水行政主管部门负责在不同水土保持规划措施的实施效果进行监测，定期对管辖范围内不同水土保持措施的规模进行普查和统计，并对规划实施效果进行分析评价。

4) 防汛抗旱

对行政管理范围内水库、重要水工程实施防汛抗旱调度和应急水量调度，指导水利突发公共事件的应急管理工作。

5) 河道管理

流域内修建各类大中型建设项目和中型水工程，由设区的市水行政主管部门审

查，报省水行政主管部门备案；修建的各类小型建设项目，由所在县（区）水行政主管部门审查。

6) 水工程规划同意书的审查

在清涧河其他支流上建设水工程的，按照管理权限报设区的市、县（区）水行政主管部门审查。

2.1.13.2 运行机制

(1) 流域管理议事协商机制

流域接受黄河流域统筹协调机制领导，按照黄河流域统筹协调机制，由省水行政主管部门负责统筹协调清涧河流域延安市、榆林市 2 市之间水资源调配、河道治理、防洪抗旱、城乡供水、水土保持等涉水事项，并加强监督和管理。由延安市、榆林市 2 市水行政主管部门组建协商议事平台，省政府有关部门、流域内市县人民政府和重大利益相关方共同协商流域治理开发与保护的重大事项，通过建立议事规则、信息共享等制度，统筹协调各方利益关系。流域重大决策在民主协商的基础上，上报省水行政主管部门及相关部门备案。

(2) 建立控制断面水量责任监督机制

流域水量调度实施最严格水资源管理，施行用水总量控制。流域涉及市、县水行政主管部门以及流域内主要蓄水、引水、提水、调水工程管理机构，应当执行清涧河水量分配方案和水资源调度指令，合理安排用水计划，确保相应控制断面流量符合规定的控制性指标。各级水行政主管部门，要强化主要控制断面水量监测、监控力度。将清涧河中山川水库控制断面基本生态流量（ $0.02\text{m}^3/\text{s}$ ）纳入责任考核体系，将中山川水库坝址断面、杨家畔断面和苗家沟断面，作为延安市的行政责任断面纳入考核；折家坪断面、下十里铺断面作为榆林市的行政责任断面纳入考核；红石峁水库、魏家岔水库、寒砂石水库、袁家沟水库、闫家沟水库的坝址断面作为生态流量管理断面。省水行政主管部门负责对上述断面水量的监督责任，对于下泄流量不符合规定指标的追究相关者责任。

(3) 完善河道管理范围内建设项目管理机制

为维护正常的河道管理秩序和良好的水事秩序，应进一步加强河道管理范围内建设项目管理。严格执行建设项目洪水影响评价和审查许可制度，落实行政审批责任。加强对行政审批工作的监督。加强建设项目的动态监管，做好建设项目施工监

督、竣工验收和运行监督管理，落实建设项目防汛及管理维护责任。加强日常巡查监督，依法及时查处未经许可擅自在河道管理范围内修建工程的违法违规行为。

(4) 突发水事事件应急处理机制

参与流域管理的各级水行政主管部门按突发事件级别和类型，针对旱灾害、次生灾害、水污染事件、水工程建设重大质量和安全事故、水利突发公共事件等建立应急管理体系。应急处理机制包括组织机构、预警和预防、应急响应、应急处置、协调联动、应急保障、责任追究制度等内容。

(5) 全面推行河长制

按照《关于全面推行河长制的意见》《陕西省关于全面推行河长制实施方案》的要求，完成清涧河“一河一策”方案编制工作，全面建立以党委、政府主要领导负责制为核心的市（区）、县（区）、乡（镇）、村四级河长，有效遏制乱占乱建、乱围乱堵、乱采乱挖、乱倒乱排等现象，基本建成河湖健康保障体系和管理机制，实现河湖经济社会功能与自然生态系统协调、人水和谐共处。

结合清涧河流域环境特点和社会经济发展特点，“一河一策”方案应落实最严格水资源管理制度，加强水体污染综合防治、强化跨市界断面和重点水域监测、推动生态环境保护和修复，加强水域岸线、严格行政监管与执法、完善河湖保护管理制度及法规等任务。

2.1.13.3 监管能力建设

(1) 监测能力建设

水文水质监测。规划对现有水文站测验设施设备进行升级改造，为满足各断面水量监测要求。提高水文监测和信息采集的现代化程度，为流域水资源管理及防洪减灾提供有力的技术支持。加强地下水取水水源地、子长市境内煤矿疏干水水质监测。

取用水监测计量。针对清涧河流域水资源短缺，生态流量不足的突出问题，加强地表水取水口、地下水取水口及主要退水口的取用水监测计量，尤其是加强重要水工程（中山川水库、寒砂石水库、在建红石砬水库等）取水口取水监测；加强河道外生活、工业、农业等行业取用水监测与统计。对重要水工程取水口建设专门的监测设施，配合重要控制断面水文站，对流域用水进行监测，加强对地表取水口、地下取水口及主要退水口的监测；必要时配备专职监测工作人员。

水土保持监测。对流域内重点淤地坝泥沙淤积进行监测、结合清涧河子长水文站、延川水文站泥沙资料，对流域输沙量及水土流失情况进行系统分析。

(2) 洪水预警预报系统建设

结合清涧河流域防洪对水情预报的需求，考虑流域水文特征，改进洪水预报手段，完善水情信息接收处理系统，提高报讯站网结构与布局的系统性、实用性，建设完善水情自动测报系统。建设完善防汛通信系统，完善水情报讯通信网络，加强应急报讯能力建设，重点地区实现移动报讯。建设完善预警系统，配置防汛预警设施，使预警信息能够及时、准确地传送到可能受灾地区，使接收预警区域人员及时采取防范措施，最大限度减少灾害损失。

(3) 信息化建设

充分利用现有公网，以及无线网络，补充建设光纤或者微波等通信线路，建成服务于流域的数据监测、系统运行、流域管理的通信网络。

在现有管理信息化基础上，进一步完善流域防汛减灾、水资源管理、水土保持监测、水资源保护、水利工程建设与管理、电子政务等管理信息化应用系统。

完善信息沟通和发布平台，制定流域信息沟通和发布管理制度，增强政务、水文、汛旱情、水质、水土保持等方面的信息沟通和发布能力，根据法律法规和有关规定，向社会和有关机构进行发布，以反映流域治理情况，同时接受群众对违法水事行为的举报，保障社会公众知情权和监督权。

(4) 执法能力建设

一是加强流域各级水行政管理机构执法能力建设。以加强市、县（区）水政监察队伍建设为重点，积极推进基层专职执法队伍建设，落实执法责任、规范执法行为，提高执法效能；二是加强水利综合执法和各部门联合执法。县级以上水行政主管部门应当会同公安、自然资源、住房城乡建设、交通运输、林业等行政主管部门建立定期会商、信息共享、联合执法等制度和问题台账，依法履行行政执法职责。三是强化检察公益诉讼协作。深入落实最高人民检察院、水利部《关于建立健全水行政执法与检察公益诉讼协作机制的意见》，推动构建上下协同、横向协作、完整配套的工作体系，提升河湖保护治理水平。四是加强普法力度，提高全社会法治意识。坚持全民普法，加强法治宣传和教育，进一步提升全社会知法、懂法、守法、用法的法治意识。五是健全重大水事矛盾纠纷排查化解机制，完善水事矛盾纠纷应急预案，维护社会水事秩序的和谐稳定。持续开展水利行业扫黑除恶专项斗争和平安建

设，确保水利行业稳定健康发展。

(5) 重点领域管理能力提升

水工程管理能力提升。按照《关于推进水利工程标准化管理的指导意见》，明确水利工程标准化管理制度标准体系，全面启动标准化管理工作。到 2022 年底，除尚未实施除险加固的病险工程外，大中型水库全面实现标准化管理，大中型灌区基本实现标准化管理。2035 年秀延河灌区进行渠道管道化改造，实现现代化高效节水灌区，灌区水费收取实现智能计量网上缴费。

水资源精细化管理提升。流域属于资源型缺水地区，随着延安黄河引水工程、红石砭水库等一批大型水利工程的建成运行，从严从细管好清涧河水资源显得十分必要。健全初始水权分配制度，推进区域水权、取水权、灌溉用水户水权等用水权交易。

水土保持监督管理能力提升。针对流域内子长市黄土峁梁丘陵拦沙保土区，清涧县、延川县黄土丘陵沟壑蓄水保土区和黄河沿岸残垣综合治理区等水土保持重点区域提出水土保持管理制度和水土流失影响综合评估制度要求，完善开发建设项目水土保持方案申报和许可制度。

(6) 科学研究

积极开展清涧河流域生态系统保护与修复技术、清涧河流域水利工程拦沙减沙对入黄泥沙影响研究、流域多水源多用户精细化水资源配置调度研究等重大科技问题研究，推广应用先进技术。

2.2 规划协调性分析

2.2.1 与政策法规符合性分析

2.2.1.1 与《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

表 2.2.1-1 与中华人民共和国水法、水污染防治法的符合性分析表

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《中华人民共和国水法》	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”。	《综合规划》中的节约用水规划提出了通过农业、工业、城镇 3 个方面提质增效、减排降耗，同时加大非常规水资源利用进行节水。规划到 2035 年，灌溉水利用系数提高到 0.65，万元 GDP 用水量下降 30%，万元工业增加值用水量下降 20%，城市公共供水管网漏损率控制在 10%以内，推广普及节水器具全覆盖，城镇再生水利用率提高到 35%以上。	符合
	第十四条规定：“开发、利用、节约、保护水资源和防治水害，应当按照流域、区域统一制定规划”。	《综合规划》以清涧河流域为规划范围，水资源与配置规划按照清涧河流域社会经济发展布局，结合现状各行业用水水平实际，进行了生活、农业、工业、第三产业、生态环境等方面水资源统一配置。	符合
	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”。	《综合规划》水资源与配置方案采用优先满足居民生活用水，保障基本生态用水，统筹安排农业、工业和服务业用水的配置关系，进行了水资源合理配置。	符合
	第三十三条规定：“应当划定饮用水水源保护区，并采取措施，防止水源枯竭和水体污染，保证城乡居民饮用水安全”。	《综合规划》提出开展流域水源地保护区划分、开展水源地规范化建设、提升重点水源地水质、完善水源地管理监测体系等措施，保障饮水安全。	符合
《中华人民共和国水污染防治法》	第三十七条规定：“禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其它废弃物”。	《综合规划》在水资源保护规划中提出：严格控制入河污染物排放总量，通过入河排污口调整与整治、水源涵养及水源地保护、面源控制与内源治理、加强水质监测等措施保护地表水资源。	符合

2.2.1.2 与《中华人民共和国防洪法》的符合性分析

表 2.2.1-2 与《中华人民共和国防洪法》的符合性分析表

法规名称	《中华人民共和国防洪法》	本规划情况	符合性判定
总则	第四条规定：“开发利用和保护水资源，应当服从防洪总体安排，实行兴利与除害相结合原则。江河、湖泊治理以及防洪工程设施建设，应当符合流域综合规划，与流域水资源的综合开发相结合”。	《综合规划》在开发利用和保护水资源的同时，兼顾了流域内不同地区的防洪要求，规划干流以城镇及工业园区段防洪为重点，以防洪工程建设和提标改造为主，形成完善的防洪体系；支流以天然河道岸坡整治为主，对重点村镇段和部分农田段开展堤防（护岸）建设，对淤积严重河段定期淤疏浚，恢复行洪空间。规划清涧河干流规划治理河长 19.9km，规划防洪工程长度 21.12km，其中新建堤防工程 4.7km，新建护岸工程 14.72km，堤防提标 1.7km。规划支流治理总河长 68.87km，规划防洪工程长度 92.74km，其中新建堤防工程 5.19km，新建护岸工程 87.55km。	符合
防洪规划	第十七条规定：在江河、湖泊上建设防洪工程和其它水工程、水电站等，应当符合防洪规划的要求；水库应当按照防洪规划的要求留足防洪库容。	《综合规划》对清涧河左岸支流闫家沟规划建设闫家沟水库，建议增加防洪任务，并优先满足和保障水源区生态用水需求。	符合

2.2.1.3 与《中华人民共和国黄河保护法》的符合性分析

表 2.2.1-3 与《中华人民共和国黄河保护法》的符合性分析表

法规名称	《中华人民共和国黄河保护法》相关要求	本规划情况	符合性判定
总则	第九条：“国家在黄河流域强化农业节水增效、工业节水减排和城镇节水降损措施，鼓励、推广使用先进节水技术，加快形成节水型生产、生活方式，有效实现水资源节约集约利用，推进节水型社会建设”。	《综合规划》中的节约用水规划提出了通过农业节水提质增效、工业节水减排减污、城镇节水降耗降损，同时加大非常规水资源利用进行节水。规划到 2035 年，实现清涧河流域用水方式由粗犷低效向节约集约的根本转变，全面建成深度节水型社会。	符合
	第十条：“国家统筹黄河干支流防洪体系建设，加强流域及流域间防洪体系协同，推进黄河上中下游防汛抗旱、防凌联动，构建科学高效的综合性防洪减灾体系，并适时组织评估，有效提升黄河流域防治洪涝等灾害的能力。”	《综合规划》的防洪规划提出按照新时期防洪体系建设要求，根据近年来清涧河流域汛情暴露的防洪薄弱环节，分析区域经济社会发展对防洪的新要求，按照“上拦下排、水沙兼治”的防洪策略，提出清涧河流域防洪总体布局为“控险、增蓄、扩排”。干流以城镇及工业园区段以防洪工程建设和提标改造为主，形成完善防洪体	符合

法规名称	《中华人民共和国黄河保护法》相关要求	本规划情况	符合性判定
		系；支流以天然河道岸坡整治为主。滚动开展水库安全鉴定工作，对流域内病险水库尽快开展除险加固；对现状淤积严重的水库进行清淤，恢复调蓄能力。以小流域为单元加强山洪灾害防治，采取“以防为主，防治结合，非工程措施与工程措施相结合”的综合治理措施，有效减轻山洪灾害损失。	
规划与管控	第二十六条：“禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外”。	《综合规划》以防洪、节水、水资源保护、供水、灌溉、水生态保护与修复、水土保持等工程组成，不涉及化工园区、尾矿库等规划内容。	符合
生态保护与修复	第三十三条：“黄河流域县级以上地方人民政府应当组织推进小流域综合治理、坡耕地综合整治、黄土高原塬面治理保护、适地植被建设等水土保持重点工程，采取塬面、沟头、沟坡、沟道防护等措施，加强多沙粗沙区治理，开展生态清洁流域建设”。	《综合规划》提出了保护治理塬面、小流域综合治理等规划建设项目。	符合
	第三十四条：“黄河流域县级以上地方人民政府应当因地制宜组织开展淤地坝建设，加快病险淤地坝除险加固和老旧淤地坝提升改造，建设安全监测和预警设施，将淤地坝工程防汛纳入地方防汛责任体系，落实管护责任，提高养护水平，减少下游河道淤积。禁止损坏、擅自占用淤地坝”。	《综合规划》提出了淤地坝建设项目，包括新建、提质增效淤地坝。	
	第三十七条：“黄河干流、重要支流水利工程应当将生态用水调度纳入日常运行调度规程”。 第四十五条：“黄河流域水资源利用，应当坚持节水优先、统筹兼顾、集约使用、精打细算，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，统筹生产用水”。	《综合规划》将重要断面生态流量保证率纳入控制性指标，水资源配置中要求优先满足城乡居民生活用水和河流生态流量保障，并提出新增水量水质监测站点，确保河道足额生态流量。	
水资源节约集约利用	第五十四条：“国家在黄河流域实行高耗水产业准入负面清单和淘汰类高耗水产业目录制度。列入高耗水产业准入负面清单和淘汰类高耗水产业目录的建设项目，取水申请不予批准。高耗水产业准入负面清单和淘汰类高耗水产业目录由国务院发展改革部门会同国务院水行政主管部门制定并发布”。	《综合规划》工业节水措施要求严禁新建扩建高耗水项目，高耗水工业企业用水水平超过用水定额的，应限期进行节水改造。	符合

法规名称	《中华人民共和国黄河保护法》相关要求	本规划情况	符合性判定
水沙调控与防洪安全	第六十条：“国家依据黄河流域综合规划、防洪规划，在黄河流域组织建设水沙调控和防洪减灾工程体系，完善水沙调控和防洪防凌调度机制，加强水文和气象监测预报预警、水沙观测和河势调查，实施重点水库和河段清淤疏浚、滩区放淤，提高河道行洪输沙能力，塑造河道主槽，维持河势稳定，保障防洪安全”。 第六十一条：“国务院有关部门和黄河流域省级人民政府应当加强黄河干支流控制性水工程、标准化堤防、控制引导河水流向工程等防洪工程体系建设和管理，实施病险水库除险加固和山洪、泥石流灾害防治。”	《综合规划》防洪减灾措施中提出进行病险水库除险加固、水库清淤、河道清淤等，保障防洪安全。	符合
污染防治	第七十六条：“黄河流域水环境质量不达标的水功能区，除城乡污水集中处理设施等重要民生工程的排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。 黄河流域县级以上地方人民政府应当对本行政区域河道、湖泊的排污口组织开展排查整治，明确责任主体，实施分类管理。”	《综合规划》地表水资源保护规划，提出进行入河排污口调整与整治，要求进行排污口排查。 流域内新建、改建排污口，依法报经有管辖权的生态环境行政主管部门批准，方可进行建设。水源地一、二级保护区内禁止设置排污口，对排污量已超出水功能区限制排污总量的地区，限制审批新增取水和入河排污口。	符合

2.2.1.4 与《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》的符合性分析

表 2.2.1-4 与《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》符合性分析表

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《中华人民共和国湿地保护法》	第二十五条规定：“建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响”。	《综合规划》总体布局部分规划防洪工程涉及陕西清涧河湿地，但仅在人口密集处和有防洪需求的河段布设堤防工程，且规划实施清涧河生态廊道建设工程，乡村段进行滨河生态缓冲带建设，城区段进行防护林带提升，实施主要支流入河口湿地保护与修复。以上措施均有利于恢复湿地生态功能。	符合
	第二十八条规定：“禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：……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……”。	《综合规划》明确了水资源保护、水生态保护与修复、岸线管控与保护等规划方案和措施，可保障湿地水环境质量。	符合

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
	第三十八条规定：“开展湿地保护与修复，应当充分考虑水资源禀赋条件和承载能力，合理配置水资源，保障湿地基本生态用水需求，维护湿地生态功能。”	《综合规划》明确了主要断面的生态流量要求，并设置水量水质在线监测设施确保生态流量。	符合
《陕西省湿地保护条例》	第十八条规定：严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态系统的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见……。 第二十一条规定：在河道管理范围内新建、改建、扩建水库、水电站、防洪工程、抽水站、岸线管控工程、河道整治和河湖生态修复等水利工程的，按照水法、防洪法、河道管理条例等有关法律法规的规定执行，并兼顾湿地保护需要，降低对湿地生态功能的影响。 第二十九条规定：禁止在湿地范围内从事下列活动：（一）开（围）垦、烧荒；（二）排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（三）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘……。 第三十五条规定：省人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导。省级重要湿地范围内开展利用活动应当符合生态保护红线管控要求和有关法律法规的规定。	《综合规划》部分河道堤防工程及城乡供水工程涉及陕西清涧河重要湿地范围，工程对湿地影响主要集中在施工期，随着施工结束该影响逐渐消失，且规划明确了部分滨河缓冲带建设、河口湿地保护与修复等工程，实施后将有利于恢复并改善湿地生态功能。 《综合规划》中无开垦、烧荒、河道采砂等活动。 规划的建设项目符合陕西省相关管控要求和有关法律法规规定。	符合

2.2.1.5 与《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》符合性分析

2012年国务院以（2012）3号印发《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（以下简称《意见》），《意见》指出：到2030年全国用水总量控制在7000亿 m^3 以内，万元工业增加值用水量降低到40 m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上，主要污染物入河总量控制在水功能区纳污能力范围之内，水功能区水质达标率提高到95%以上。

《综合规划》到2035年，改善节水灌溉面积2.99万亩，新增灌溉面积5.9万亩，灌溉水利用系数提高到0.65以上；工业节水主要通过强化水资源水环境承载力度、工业节水减污、开展节水型工业园区建设，提高用水效率，万元GDP用水量下降30%，万元工业增加值用水量下降20%（现状年为7万 m^3 /万元）；城镇公共供水管网漏损率控制在10%以内；水功能区、水源地水质达标率维持100%。符合《国务院

关于实行最严格水资源管理制度的意见》的要求。

2.2.1.6 与《陕西省河道管理条例》的符合性分析

表 2.2.1-5 与《陕西省河道管理条例》的符合性分析

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《陕西省河道管理条例》	第八条规定：“河道整治与建设应当服从江河流域综合规划和防洪规划，符合国家规定的防洪标准，通航标准和其它技术要求，维护河道工程安全，保持河势稳定和行洪，航运畅通。”	《综合规划》中河道整治内容与防洪规划等内容进行充分衔接，构成完整的防洪工程体系，保护两岸群众生命财产安全，符合规定的防洪标准。本流域无航运要求。	符合
	第二十一条规定：“禁止河道内进行修建违章丁坝、顺坝……；围河造田……；存放物料、倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其它废弃物。”	《综合规划》未规划任何丁坝、顺坝等；未围河造田。规划岸线管控要求提出：严禁在两岸临水边界线之间存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其他废弃物。	

2.2.2 与相关规划符合性分析

2.2.2.1 与上位规划符合性分析

(1) 与国民经济和社会发展的第十四个五年规划的一致性

表 2.2.2-1 与国民经济和社会发展的第十四个五年规划一致性

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	第十一章规定：“建设现代化基础设施体系。加强水利基础设施建设。立足流域整体和水资源空间均衡配置，加强跨行政区河流水系治理保护和骨干工程建设，强化大中小微水利设施协调配套，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力。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生态系统”。	《综合规划》在开发利用和保护水资源的同时，兼顾了流域内不同地区的防洪要求，规划干流以城镇及工业园区段防洪为重点，以防洪工程建设和提标改造为主，形成完善的防洪体系；支流以天然河道岸坡整治为主，对重点村镇段和部分农田段开展堤防（护岸）建设，对淤积严重河段定期淤疏浚，恢复行洪空间。规划清涧河干流规划治理河长 19.9km，规划防洪工程长度 21.12km，其中新建堤防工程 4.7km，新建护岸工程 14.72km，堤防提标 1.7km。规划支流治理总河长 68.87km，规划防洪工程长度 92.74km，其中新建堤防工程 5.19km，新建护岸工程 87.55km。	符合

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
	第三十七章规定：“提升生态系统质量和稳定性。坚持山水林田湖草系统治理，着力提高生态系统自我修复能力和稳定性，守住自然生态安全边界，促进自然生态系统质量整体改善”。	《综合规划》明确清涧河上游段，要大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复。中游段要进一步加强洪涝灾害防御，优化水资源优化配置，加强城市节水和工农业供水保障，实施川道农业节水灌溉，优化调整种植结构，发展绿色农业，同时通过小流域综合治理等水土保持措施减少入河泥沙。下游段应以水土保持治理、水污染防治为重点，在不改变峡谷段河道自然面貌的基础上，提升下游河段水土保持能力，沿河两岸发展设施农业，同时通过生态湿地建设、河岸带生态修复等措施，全方位推进水污染防治，改善水生态环境状况，确保入黄水质持续稳定达标。	符合
	第三十八章规定：“持续改善环境质量。深入打好污染防治攻坚战，建立健全环境治理体系，推进精准、科学、依法、系统治污，协同推进减污降碳，不断改善空气、水环境质量，有效管控土壤污染风险”。		符合
《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》	第三十五章规定：“保障粮食安全和重要农产品供给，到2025年，农田有效灌溉农田面积达到2000万亩。新增高标准农田773万亩，提升改造高标准农田179万亩；保障重要农产品供给市场稳定”。	《综合规划》明确到2035年要改善节水灌溉面积2.99万亩，新增灌溉面积5.9万亩，将秀延区创建为节水型灌区，逐步把永久基本农田全部建成高标准农田，在设施农业实现管灌、滴灌等高效节水技术全覆盖。	符合
《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	第六章 奋斗目标规定：“生态环境治理取得更大成效。黄河流域生态保护和高质量发展取得显著成效，生态系统稳定性不断增强，污染物排放总量持续减少，水生态环境全面提升，资源能源利用效率大幅提升，生产生活方式绿色转型成效显著，人与自然和谐共生”。	《综合规划》包括防洪、灌溉、水生态、水资源保护与配置等多方面，规划的实施将使清涧河水安全基本的得到保障，防洪减灾体系基本完善，水资源节约集约利用达到国内先进水平，水生态系统质量和稳定性基本恢复，水域岸线空间实现科学管控，现代化管理能力明显提升，使清涧河成为造福人民的幸福河。为经济社会高质量发展提供高效率、高质量、高水平的水安全保障。”	符合
《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	第三节：构筑黄河中游生态屏障。全面落实习近平生态文明思想和国家黄河战略，以建设黄土高原生态文明示范区为抓手，把握好资源开发与生态保护平衡点，建立统筹发展保护、地上地下系统治理和立体治理的大生态格局。坚持以生态定格局，突出适水发展、量水生产的底线思维，以水定城、以水定地、	《综合规划》明确规划原则为坚持节水优先，量水而行。把水资源作为最大刚性约束，把节水作为解决流域水资源短缺的首要举措，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”要求，统筹干流与支流、地表水与地下水、当地水与外调水、常规水与非常规水的优	符合

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
	以水定人、以水定产，将生产、生活统筹纳入生态可承载范围内，以水资源承载力确定转型升级高质量发展模式和路径。全面推进无定河、窟野河、秃尾河等黄河支流河道综合治理，保障黄河长久安澜。突出抓好水土保持，统筹实施黄河粗泥沙集中来源区拦沙、淤地坝建设、小流域综合治理等，大幅减少入黄泥沙。	化配置。通过水资源优化配置和工程布局，形成“常规供水水源、应急备用水源和战略储备水源”的水资源保障格局，全面提升全社会节约集约用水水平，以水资源可持续利用支撑产业发展布局，促进流域经济社会高质量发展。 同时提出水土保持规划，以淤地坝建设工程和旱作梯田为核心，以控制水土流失、改善生态环境、保障生态安全、建设生态文明为根本出发点，加强水土保持监督管理，有效控制生产建设项目及城镇开发造成新的人为水土流失，合理利用和保护水土资源，减少入黄泥沙量，提高生态环境承载力。	

(2) 与《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》的符合性分析

表 2.2.2-2 与《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》的一致性

项目	《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》相关规定	本规划相关内容	符合性分析
总体规划	远期（2030 年）：黄河陕西段万元工业增加值用水量平均不得超过 49m ³ /万元，大中型灌区灌溉水利用系数平均不低于 0.64。	《综合规划》明确到 2035 年，灌溉水利用系数提高到 0.65 以上；万元工业增加值用水量下降 20%（现状年为 7 万 m ³ /万元）。	符合
水沙调控体系规划	主要任务为：一是科学控制、利用和塑造洪水，协调水沙关系，为防洪、防凌安全提供重要保障。即有效控制大洪水，削减洪峰流量，减轻黄河洪水威胁；合理利用中常洪水，联合调水调沙，减轻河道淤积，塑造和维持中水河槽；联合调控塑造人工洪水过程，防止河道主槽萎缩，维持水库长期有效库容和中水河槽；有效调节凌汛期流量，减少河道槽蓄水增量，减轻防凌压力。二是充分利用骨干水库的拦沙库容拦蓄泥沙，特别是拦蓄对下游	《综合规划》中防洪规划中按照“上拦下排、水沙兼治”的防洪策略，提出清涧河流域防洪总体布局为“控险、增蓄、扩排”。干流以城镇及工业园区段防洪为重点，以防洪工程建设和提标改造为主，形成完善的防洪体系；支流以天然河道岸坡整治为主，对重点村镇段和部分农田段开展堤防（护岸）建设，对淤积严重河段定期清淤疏浚，恢复行洪空间。滚动开展水库安全鉴定工作，对流域内病险水库尽快开展除险加固；对现状淤积严重的水库进行清淤，恢复调蓄能力。以小流域为单元加强山洪灾害防治，采取“以防为主，防治结合，非工程措施与工程措施相结合”的综合治理措施，有效减轻山洪灾害损失。	符合

	河道淤积危害最大的粗泥沙。三是合理配置和优化调度水资源，确保河道不断流，保障输沙用水和生态用水，保障生活、生产供水安全。	水资源规划中明确在优先满足城乡居民生活用水同时，保障河流生态流量，持续改善流域水生态环境。	
防洪规划	提出中小河流治理规划，中小河流治理以防洪保安为主要目标，突出重点地区、重点河流（河段）和重点措施。……重点措施是以护岸、河道整治、清淤疏浚、排涝设施等工程措施为主。以修建护岸、清淤疏浚为主，合理安排治理措施。……对于平原型河道，按照留足洪水通道的原则，适当布置堤防、护岸工程。对淤积严重的河段和卡口段进行清淤。结合水土保持，以淤地坝体系建设为主，进行山洪地质灾害治理。山洪沟治理以护岸建设为主，辅以沟道、排洪渠疏浚。其中对泥石流沟采取排导、拦挡等治理措施；对滑坡有针对性地采取阻排地表水、削坡减载、抗滑挡墙等措施进行治疗。	《综合规划》防洪规划中清涧河干流规划治理河长 19.9km，规划防洪工程长度 21.12km，其中新建堤防工程 4.7km，新建护岸工程 14.72km，堤防提标 1.7km。规划支流治理总河长 68.87km，规划防洪工程长度 92.74km，其中新建堤防工程 5.19km，新建护岸工程 87.55km。实施河道清淤疏浚 25.9km。提出山洪灾害防治，新建护岸 39.1km，新建堤防 19.48km，清淤疏浚 11.56 万 m ³ ，新建截洪沟、排洪渠 11.42km，其他工程措施 93 处。《综合规划》水土保持规划提出进行淤地坝建设，规划新建淤地坝 129 座，新建拦沙坝 29 座，老旧坝提质增效 73 座。	符合
泥沙处理与利用规划	多沙粗沙区拦沙工程以支流为骨架，以小流域为单元，以中型拦沙坝为主，干、支、毛沟合理布局。在每条小流域，……，合理布设中型拦沙坝；在中型拦沙坝无法控制的干支沟，合理布设大型拦沙坝。	《综合规划》水土保持规划中规划新建淤地坝 129 座，新建拦沙坝 29 座，老旧坝提质增效 73 座。	符合
水土保持规划	水土流失综合治理措施主要包括工程、植物、耕作等三大措施。此外进行预防监督和水土保持监测。	《综合规划》水土保持规划中工程措施包括封育和治理工程、固沟保塬工程、梯田改造建设、淤地坝建设、小流域综合治理、防护林体系建设等工程、植物、耕作措施结合。同时规划了水土保持监测站点的建设。	符合
水资源开发利用规划	为缓解黄河水资源供需矛盾的严峻形势，实现黄河水资源可持续利用，支撑经济社会可持续发展和维持黄河健康生命，近期必须采取强化节水、加强调度管理、兴建干流调蓄工程，远期实现跨流域调水等一系列对策和措施。	《综合规划》中的节约用水规划提出了通过农业节水提质增效、工业节水减排减污、城镇节水降耗降损，同时加大非常规水资源利用进行节水。规划到 2035 年，实现清涧河流域用水方式由粗放低效向节约集约的根本转变，全面建成深度节水型社会。	符合

灌溉规划	为缓解黄河水资源供需矛盾，需进一步提高灌区水资源利用效率和效益。……到 2030 年，农田灌溉水利用系数提高到 0.61，节灌率达到 89.7%。	《综合规划》中灌溉规划明确到 2030 年农田灌溉水有效利用系数提升至 0.65 以上，改善恢复灌溉面积 2.99 万亩，节水灌溉率 100%。	符合
水资源和水生态保护规划	加强集中式饮用水源地保护，保障供水安全；全面提高污染治理水平；以水功能区为核心，完善水资源保护监督管理体系；完善与监督管理相适应的流域水质监测体系；加强流域水资源保护工程建设；保障黄河干支流生态环境用水量，维持和提高河流自净能力。	《综合规划》对水源地保护、污染治理、加强监督管理、完善监测、保障生态流量等均有明确规划。	符合
地下水资源保护	充分考虑地下水的开发利用现状和工程实施的可能性，通过优化流域水资源配置，实施节水、跨流域调水及其他替代水源措施等，控制地下水的开采。	《综合规划》提出，为保障流域内经济社会持续发展，贯彻最严格水资源管理制度，加强地下水的保护和管理，源头涵养区地下水资源以保护涵养为主，最大限度的维护当地天然地下水环境，继续保持地下水位稳定。川道区内有居民聚集区，随着城乡供水一体化建设，有条件的区域均有地表水源覆盖，地下水作为应急水源或战略储备水源，各县（区）应对地下水严格保护，逐步减少地下水使用。山丘区受制于地形因素，城乡一体化供水覆盖难度较大，可将地下水源保留作为主要水源，区域内地下水按照开采总量控制指标及水质保护目标合理开发利用。	符合
水生态保护与修复	在确保防洪安全下，协调水生态保护与经济社会发展之间的关系，基本保证流域湿地面积不萎缩、水源涵养等生态功能不退化，保持重要河段连通性。根据水资源条件，将重要生态保护目标的用水纳入水资源配置，通过基本保障断面流量及过程和河道外生态用水，使因水资源短缺受损的重要湿地、重要栖息地得到保护与修复。根据国家生态保护要求和《全国主体功能区规划》，加强重要生态保护区、水源涵养区、干支流源头区、湿地的保护，将敏感水生态保护目标划为限制或禁止开发区域，给予严格保护，建立黄河流域生态保护协同机制和水生态补偿机制。	《综合规划》明确依据《陕西省河道管理条例》《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》等推进流域涉水空间分类管理。涉水生态保护红线区按照禁止开发区的要求进行管理，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”；加强限制开发区管控，对于生态保护红线外的其他涉水空间，原则上按限制开发区域的管控要求提出管控措施。根据空间规划严格确定开发强度，在保障生态功能不降低的前提下，允许开展水生态修复、适度的生态旅游以及国家确定的能源、交通、水利、国防等战略建设活动，明确涉水空间准入要求。	符合
流域综合管理规划	黄河治理开发与管理要建立完善流域管理与区域管理相结合的管理体制及运行机制，	《综合规划》坚持统筹谋划，协同推进。立足全流域和生态系统整体性，共同抓好大保护，协同推进大治理，兼顾上下游、干支流、左右	符合

	健全黄河水利政策法规,增强流域执法能力、监督能力、信息发布能力,积极推进流域统一规划、统一管理和统一调度。	岸、地表水与地下水,协同推进山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理,并做好与国土空间规划、黄河流域生态保护与高质量发展规划、水网规划等相关规划的衔接,协同推进区域生态保护和高质量发展。	
--	---	--	--

(3) 与国土空间规划的符合性分析

表 2.2.2-3 与国土空间规划的一致性分析

规划名称	相关要求	本规划相关内容	符合性分析
《陕西省国土空间规划》	保护秦巴山地、黄土高原、长城沿线生态环境。	《综合规划》坚持绿水青山就是金山银山的理念,深入推进流域水生态保护治理,持续加大水污染综合治理力度,加强饮用水水源地保护、地下水保护管理、保障河湖生态流量、河湖水生态保护修复、防护林带建设、水土流失治理,复苏河湖生态环境,建成河湖生态补水网络和水质水量监测体系,进一步加强河湖生态保护,使清涧河基本生态流量达标率大幅提升,河库水源涵养与保护能力明显提升,人为水土流失得到全面控制,让清涧河成为造福人民的幸福河。	符合
	严格控制用水总量,提高供水保障能力,合理配置水资源,提高水资源利用效率。	《综合规划》在水资源规划章节明确流域水资源配置的总体目标是:实现水资源可持续利用和区域经济与生态环境保护的协调发展,促进水资源的高效利用,实现生态环境良性循环,支持经济社会的可持续发展。	
	推进饮用水水源地生态保护与修复,综合整治饮用水水源地污染。	《综合规划》提出水源地保护规划,开展流域水源地保护区划分、开展水源地规范化建设、提升重点水源地水质、完善水源地管理监测体系。	
《延安市国土空间规划》	黄河流域水生态系统治理修复:加强延河、清涧河等主干河道生态环境治理,开展河道整治、清淤等项目,维护河网水系生态绿廊畅通与安全。	《综合规划》防洪规划任务为:开展干支流河道综合治理、病险水库除险加固、山洪沟治理等为重点,进一步完善流域防洪减灾体系,实现防洪薄弱环节全面解决,山洪灾害防御能力大幅增强,重点防洪城市防洪能力显著提升,……。并规划了堤防工程、河道清淤工程、中小河流治理工程、山洪灾害防治工程等。	符合
《榆林市国土空间规划》	至 2035 年,……县城及工业园区河道按 50 年~100 年一遇设防;镇区河道按 20 年一遇设防;村庄河道按 10 年一遇设防。		符合

2.2.2.2 与其他相关规划的符合性分析

(1) 与水利发展“十四五”规划的符合性分析

表 2.2.2-4 与水利发展“十四五”规划的一致性

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《“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》节约用水规划提出，推进农业节水灌溉、推进工业节水减排、开展节水型工业园区建设、降低城镇管网损漏、提高非常规水资源利用等措施。	符合
	以维系河流湖泊等水生态系统的结构和功能所需基本生态用水为前提，明确重要河流主要控制断面的基本生态流量（水量）。	《综合规划》水生态保护与修复规划中，结合河流实际，明确了重要控制断面的生态流量保障目标。	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》，在保障河道内生态环境用水的基础上，优化本流域水资源，提出了规划实施闫家沟水库水源工程，使水资源要素与经济社会要素适配性明显提升，为经济社会协调发展提供坚实的供水保障。	符合
	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》将流域水土保持率作为控制性指标，且对上游河段的规划总体布局为：要大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复。	符合
《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》将保障水安全的防洪规划作为首要任务，明确到 2035 年，实现城镇段防洪标准达标，农村段防洪标准达 10 年一遇，建设集防洪、交通功能为一体的植物和工程相结合的综合防护系统，形成完整的洪水防御工程体系，健全防洪非工程措施，现代化防洪减灾体系基本建成，让清涧河成为造福人民的幸福河。	符合

(2) 与生态环境保护“十四五”规划的符合性分析

表 2.2.2-5 与生态环境保护“十四五”规划的一致性

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《重点流域水生态环境保护规划（2021-2025 年）》	第六章 深入推进黄河流域生态环境保护与治理：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，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，因地制宜、分类施策，以黄河流域水生态环境全面整体性保护为目标，按照“一千两区三湖十廊”空间布局，共同抓好大保护，协同推进大治理。“一干”：巩固干流水环境质量，保障生态流量，维护水生态安全健康。“两区”：提升黄河源区水源涵养功能，推进黄河三角洲区域生物多样性保护。	《综合规划》进行水资源配置的原则为：“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，严守水资源水环境水生态红线，统筹推进水资源全面节约、合理开发、高效利用、综合治理、优化配置、有效保护和科学管理。 《综合规划》提出水源涵养区生态修复工程，重点防治水土流失以及河流源头保护，加大水源涵养植被保护力度，杜绝源头水污染，维护水源涵养功能。	

《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	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,实施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”期间陕北、关中水环境质量持续改善,全省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,助推流域高质量发展。	《综合规划》明确规划的总体布局为:为实现清涧河流域治理开发、保护与管理的总体目标,统筹流域发展与安全,在保护水生态环境的前提下,紧扣流域资源禀赋条件、区域自然环境特点、产业发展优势,坚持水资源刚性约束,推进“外引内连、纵横成网”流域水网建设,按照分区治理布局,加快完善水利基础设施建设,维护河湖健康生命,谋求长治久安,为经济社会高质量发展提供有力的支撑。	符合
--------------------	--	---	----

(3) 与《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》的符合性分析

表 2.2.2-6 与《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》的一致性

法规名称	相关要求	本规划情况	符合性判定
《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》	深入实施国家节水行动,提高工业、农业、城镇水资源利用效率,推动重要湖泊所在流域加快形成节水型生产生活方式,推动经济社会高质量发展。	《综合规划》明确从农业节水提质增效、工业节水减排、城镇节水降耗、非常规水利用等方面提高水资源利用率。	符合
	提升主要河流治理水平。主要包含:推动城镇污水垃圾收集处理设施建设;加大农业农村污染防治力度;强化地表水与地下水协同防治。	《综合规划》在地表水资源保护规划中明确要进行面源控制和内源治理,规划内容包括农业农村生活污水处理、垃圾收运处置、改厕、农业面源污染、养殖业污染防治等内容。	符合
	在黄河、海河等水资源短缺流域,加强再生水利用、污水资源化等工程建设,提高水资源利用水平和效率。	《综合规划》的节约用水规划中明确了规划水平年的城市再生水利用率不低于 35%,到 2035 年,清涧河流域非常规水利用量 783 万 m ³ 。	符合
	从流域生态系统整体性出发,围绕流域水污染防治、水环境保护、水生态修复目标,统筹推进山水林田湖草沙综合治理、系统治理、源头治理,全面提升流域水环境质量状况。	《综合规划》水生态保护与修复规划以问题为导向,以目标为控制,按照“生态安全、生境优美”的原则,明确流域重要断面、控制性水利工程的生态流量底线要求,进一步加强重要生境、水源涵养区、水域及其缓冲带等重要水生态空间的保护管理,分区提出不同的治理思路、治理重点及主要措施,构建山水林田湖草沙一体的生态安全格局。	符合

2.2.3 与相关区划协调性分析

2.2.3.1 与《陕西省主体功能区划》的协调性分析

表 2.2.3-1 与《陕西省主体功能区划》的一致性

区划名称	区域	类型	范围	功能定位和发展方向	本规划情况	符合性判定
《陕西省主体功能区划》	国家层面限制开发区域	黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区	延安市：子长市、安塞县；榆林市：清涧县、子洲县。	防治水土流失、维护生态安全。	《综合规划》明确：清涧河子长市安定镇以上河段，属于清涧河上游段，要大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复。延川县城至入黄河口段，该段属于清涧河下游段，应以水土保持治理、水污染防治为重点，在不改变峡谷段河道自然面貌的基础上，提升下游河段水土保持能力，沿河两岸发展设施农业，同时通过生态湿地建设、河岸带生态修复等措施，全方位推进水污染防治，改善水生态环境状况，确保入黄水质持续稳定达标。	符合
	省级层面限制开发区域	沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区	延安市：延长县、延川县	在塬面和梁面地区建设稳定的基本农田，沟坡退耕还林还草，河滩及河岸营造防护林。严禁在水源地保护区进行石油和煤炭开采，适度发展新型清洁能源。实施引黄工程，解决生活、生产用水困难。积极发展以红枣、苹果为主的特色产业和沿黄生态旅游。	《综合规划》在灌溉规划中，规划了高标准农田建设。水生态修复规划中规划了修复补植防护林。	符合
	禁止开发区域	重要湿地	陕西清涧河湿地	禁止开发区域是具有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等，需要在国土空间开发中禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。	《综合规划》在重要湿地及自然保护区内主要以保护和修复措施为主。在清涧河湿地内规划了少量供水工程，在落实好工程施工及运行期各项环保措施，确保足额生态流量的前提下，辅以一定的生态恢复措施，符合湿地的相关管理要求。	符合
		地质公园	陕西延川黄河蛇曲国家地质公园			
		重要水源地	延川县文安驿川河饮用水源地、子长县红石砭沟水源地、子长县中山川水库水源地、清涧老柳卜水源地、清涧丁家沟水库水源地、清涧牛家湾水源地			

2.2.3.2 与《陕西省生态功能区划》的协调性分析

表 2.2.3-2 与《陕西省生态功能区划》的一致性

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
《陕西省生态功能区划》	黄土高原农牧生态区	黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区	黄土茆状丘陵沟壑水土流失敏感生态功能区	子洲县、清涧县、子长县东部、延川县西部	大力发展生态农业，建立基本农田，坡地退耕还林还草，以淤地坝建设为中心，开展流域综合治理，控制水土流失。	《综合规划》水土流失规划了淤地坝建设、小流域综合治理、防护林体系建设等工程，以控制水土流失。	符合
			黄土梁茆沟壑水土流失控制生态功能区	子长县中西部	实施不同尺度流域综合治理，控制水土流失，发展以旱作农业和林果为主的特色经济。		符合
			宜延黄土梁土壤侵蚀敏感生态功能区	延川县中部	梁顶建设基本农田，梁坡退耕还林还草，沟坡种草种树恢复植被，控制土壤侵蚀。		符合

2.2.3.3 与《陕西省水功能区划》的协调性分析

《陕西省水功能区划》将清涧河划分为 4 个一级水功能区，其中源头水保护区 1 个，为子长源头水保护区，水质目标为Ⅱ类；开发利用区 2 个，分别为延川开发利用区、永坪川延川开发利用区，水质目标为Ⅲ类（延川排污控制区为Ⅳ类）；缓冲区 1 个，属于延川缓冲区，水质目标为Ⅲ类。详见表 1.5.2-1。

《综合规划》提出：加强入河排污口监管，明确规划水平年污染物入河控制量，规划 2035 年水功能区、水源地水质达标率 100%，通过加快推进农村生活污水治理和种植业污染整治等措施，保护水资源、改善水环境。因此，《综合规划》与《陕西省水功能区划》的相关要求是相符的。

2.2.4 与“三线一单”管控要求协调性分析

表 2.2.4-1 “三线一单”符合性判定分析结果

内容	符合性分析	结论
生态保护红线	生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，实施正面清单管控。遵循生态优先、严格管控、奖惩并重的原则，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动。根据主导生态功能定位，实施差别化管理，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。对生态保护红线内的自然保护区、国家公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然遗产、湿地公园、饮用水水源保护区等各类保护地的管理，法律法规和规章另有规定的，从其规定。生态保护红线内，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 《综合规划》在注重维护河流生态功能、改善河道水生态环境的基础上，充分发挥清涧河的服务功能，使其成为一条生态环境优良、造福人类的健康河流，以水资源的可持续利用支撑和保障区域经济社会可持续发展。根据当前流域治理开发与保护现状、存在问题和未来经济社会发展需求，确定清涧河治理与保护的主要任务是防洪、供水、灌溉、水资源保护、水生态环境保护与修复、水土保持等。初步判定，《综合规划》防洪规划中的中山川水库、魏家岔水库和寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程涉及生态保护红线；城乡供水规划中水源互联互通工程输水管线、引调水工程输水线路共涉及生态保护红线约 17km，灌溉工程中新增及改善灌面面积涉及生态保护红线 9.3km²，水生态保护与修复中的清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工程涉及生态保护红线。 防洪规划完善了流域防洪体系，对保护沿岸居民生命财产安全有重要作用，水库除险加固、清淤扩容属于已有合法水利设施的运行维护改造；城乡供水规划旨在提高区域供水保证能力，供水管线建设属于供水设施建设的必要部分；灌溉规划以保障粮食安全为主要目标，以提升节水能力为根本出发点，对流域保障粮食安全水利基础建设意义重大，灌溉工程建设属于合法权益主体在不扩大现有耕地前提下修筑生产设施；水生态保护与修复工程属于依据县级以上国土空间规划和生态保护修复规划开展的生态修复。 以上涉及红线情况均属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）和《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（2023.5.17）中允许的有限人为活动。	符合
资源利用上线	清涧河流域现状地表水资源开发利用率为 14.23%，规划方案实施后，地表水资源利用率目标值为小于 40%，且用水总量符合《关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》的要求。	符合
环境质量底线	清涧河流域现状水源地水质良好，但干流杨家畔断面水质不稳定达标。《综合规划》实施后，通过污染物入河量控制、排污口整治、水源涵养、水源地保护、面源控制和内源治理等各项措施，规划水平年，流域水功能区、水源地水质达标率达到 100%。	符合
环境准入清单	根据“三线一单”对照分析结果，清涧河流域涉及环境管控单元包括一般管控单元、重点管控单元和优先保护单元。各项规划工程均符合各管控单元要求。	符合

2.2.5 《综合规划》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、节约用水规划、城乡供水规划、灌溉规划、水资源保护规划、地下水保护规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划等，各专项规划之间既具有互补性、协调性，也存在叠加影响性。

水土保持规划和水资源保护规划对城乡供水规划等具有较好的互补性。水土保持规划实施可提高水源涵养能力、改善生态环境。地表水资源保护规划主要采取的是水功能区水质目标管理等措施，实施对流域污染源的控制，有利于流域水质的保护，可防止水源工程建设造成的水文情势改变引起的局部水质恶化，缓解富营养化程度，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。

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。水生态保护与修复规划是对上述影响的互补，通过生态需水保障、重要生境保护与修复、水生态监测等措施，有效减缓规划建设项目及已建工程的影响。

《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生态优先、绿色发展的高质量发展理念。

3 现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

清涧河系黄河右岸一级支流,发源于陕西省延安市安塞区坪桥镇青龙店村,流域地跨延安市、榆林市 2 市 6 县(区),于延安市延川县延水关镇苏亚河村汇入黄河,干流全长 175km,总流域面积 4078km²。

清涧河流域位于东经 109° 18′ ~110° 26′ ,北纬 36° 38′ ~37° 19′ 之间,呈条带状。西以白于山与大理河流域为界,南与安河流域为邻,北、东与大理河、淮宁河、惠家河流域接壤。地势西北高东南低,西部的白于山海拔高程多在 1500m 以上,河口处海拔高程 520m。涉及延安市安塞区、子长市、延川县、延长县,榆林市清涧县、子洲县共计 6 个县(区)清涧河在子长县以上为上游段,清涧县(榆林市)为中游段,延川县以下为下游段。

3.1.2 地形地貌

清涧河流域位于黄河中游,属黄土高原地区,其地貌类型主要为黄土高原丘陵沟壑区和河谷阶地区。丘陵沟壑区沟壑纵横、河谷深切、地面破碎,沟谷切割深度达 200m,沟底基岩裸露,境内植被稀少,是黄河中游水土流失较为严重区域之一。河谷阶地区冲积阶地发育,一级阶地高出河床 3m~10m,面积较大且连片,阶地堆积物下多石砾层。二级阶地一般高出河床 15m~25m,由于深切侵蚀,二级阶地分割成块状。

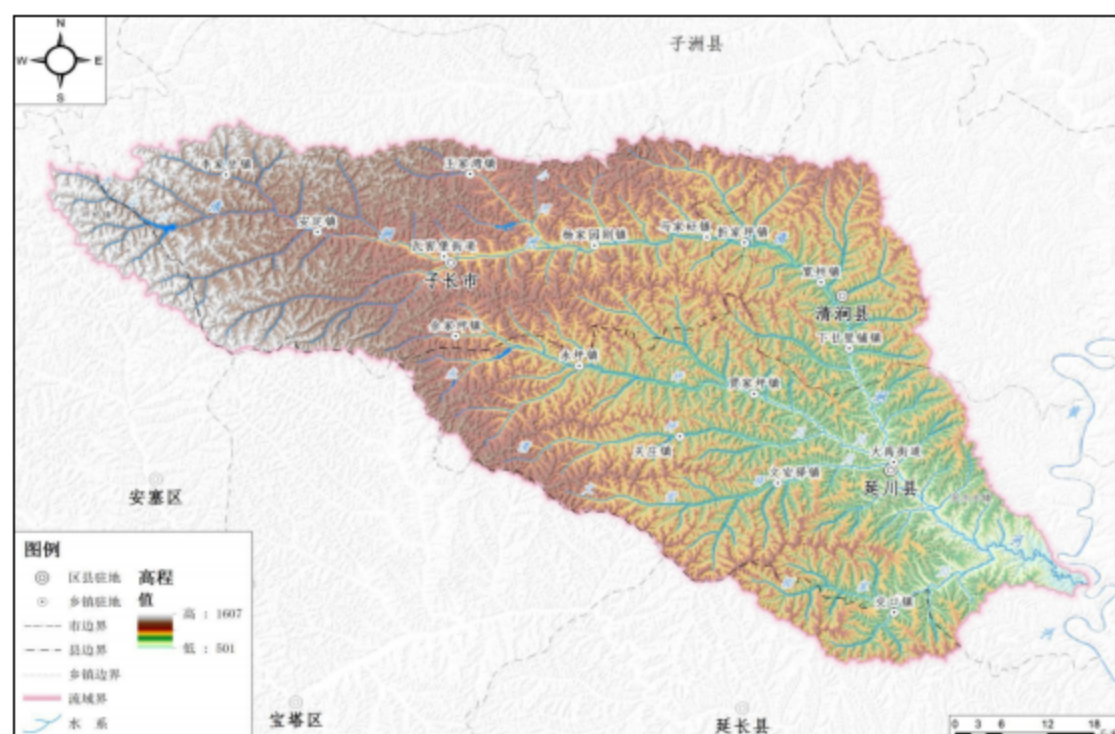


图 3.1.2-1 流域地形图

3.1.3 气象特征

清涧河流域属大陆温带干旱、半干旱大陆性季风气候区。在大气环流的影响下，四季分明，冬季寒冷雨雪少，夏季高温暴雨多，春季多风升温慢，秋季早晚温差大降温快。根据延川县气象站实测资料统计，多年平均气温 10.6°C ，一月份平均气温 -5.9°C ，极端最低气温 -22.5°C （1998 年 1 月 19 日），七月份平均气温 24.7°C ，极端最高气温 41.5°C （2005 年 6 月 22 日）；多年平均降水量 422.8mm ；多年平均风速 1.2m/s ，最大风速 20.0m/s （1975 年 2 月 19 日），风向 NNW；多年平均日照时数 2439.9h ，多年平均相对湿度 59% ，历年最大冻土深度 98cm （2000 年 2 月 17 日），最大积雪深度 12cm 。采用延川水文站实测冰情资料，清涧河在 11 月下旬开始结冰，11 月底至 12 月中旬封冻，次年 2 月下旬解冻，平均封冻天数为 63 天。

3.1.4 河流水系

清涧河为黄河一级支流，属黄河水系，干流全长 175km ，流域面积 4078km^2 。干流自西向东南横贯其中，流域水系呈羽状分布，支流众多且两岸分布不对称，

流域面积在 10km^2 以上的支流共 34 条, 流域面积 100km^2 以上的支流 8 条, 分别为唐家川、马河川、李家川、吴家寨子、关庄川、永坪川、文安驿川、拓家川等。流域内主要河流水系特征值见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 清涧河流域主要支流概况表

序号	河流名称	河长 (km)	流域面积 (km^2)	河流平均比降(‰)
1	清涧河干流	175	4078	4.8
3	支流	唐家川	20.9	120.3
4		马河川	23.0	120.0
6		李家川	33.5	220.6
7		吴家寨子沟	28.4	192.7
8		关庄川	42.7	234.7
10		永坪川	65.4	968.0
11		文安驿川	43.1	302.1
13		拓家川	35.8	325.0

3.1.5 径流特征

清涧河径流主要由降水补给。流域内设有子长和延川 2 个水文站, 均于 20 世纪 50 年代建站, 控制面积分别为 913km^2 和 3468km^2 , 约占全流域面积的 22.4% 和 85.1%。水文站概况详见表 3.1.5-1。

子长站建站后多年平均径流量 3553万 m^3 , 延川站多年平均径流量为 12912万 m^3 。清涧河径流年内分配不均, 延川(二)站, 汛期 7~10 月经流占全年径流的 65%, 最大的 8 月经流量占全年径流总量的 22%。

表 3.1.5-1 陕西省清涧河流域主要水文站基本情况

站 名	测站地点	坐标	至河口距离 (km)	集水面积 (km^2)	观测年限
子长	陕西省子长县冯家屯公社湫沟台村	E109° 42' N37° 09'	110	913	1958.7 至今
延川(二)	陕西省延川县城关	E110° 11' N36° 53'	38	3468	1953.7 至今

3.1.6 土壤

清涧河流域土壤种属复杂多样，主要有马兰黄土、离石黄土、午城黄土、三趾马红土、冲积母质土、坡积母质土。流域属典型的干旱草原型植被，现有植被多以乔木林、灌木林和草本植物为主。其中乔木林树种主要有杨树、柳树、国槐、刺槐和榆树等，主要分布在乡林场和村庄附近；灌木林树种主要有柠条、柴槐等，主要分布在陡崖荒坡上；草本植物有大针长芝草、冰草、白草、紫花苜蓿、牛枝子、柴蒿、猪毛蒿等，主要分布在荒山荒坡。

3.1.7 自然资源

清涧河流域整体水资源匮乏、天然物种贫瘠，但旅游、矿产资源丰富。

流域内红色革命旅游基地集中，有子长革命烈士纪念馆、瓦窑堡会议旧址、彭德怀故居、毛泽东故居、永坪革命旧址、人民英雄纪念碑、梁家河村知青等红色革命文化资源。

清涧河流域矿产资源丰富且藏量大，主要有煤炭、石油、铁矿石和高岭土、水沙等 10 余种。煤炭主要分布在子长市，瓦窑堡享有“煤都”之称，古有“清涧的石板，瓦窑堡的碳”之说，已探明储量为 28.94 亿吨。石油主要分布在子长和延川的部分地区，储量较大，丰富的矿产资源，为开展多种经营提供了物质基础。

3.2 社会经济概况

清涧河流域涉及延安市、榆林市 2 市 6 县（市、区），延安市涉及安塞区、子长市、延川县、延长县 4 个县（市、区），榆林市涉及清涧县、子洲县。现状年流域国民生产总值 309.88 亿元，其中第一产业 31.38 亿元，第二产业 179.37 亿元，第三产业 99.13 亿元，产业结构占比 10:58:32。总人口 36.87 万人，其中农业人口 14.93 万人，城镇人口 21.93 万人，城镇化率 59.50%，总耕地 113.08 万亩。

清涧河流域是联动陕甘宁革命老区协同发展的重要区域，是陕西省加强南北对接、促进陕北能源化工基地和西安国际化大都市联动发展的重要区域。子长市

为重要的革命纪念地，爱国主义教育基地和本省重要的旅游区，是全国重点产煤县之一，也是陕西省煤化工基地县。清涧县是有名的“红色革命之乡”、“红枣产业之乡”、“石板之乡”，是陕甘宁红色旅游区腹地，文化旅游产业优势明显。延川县是石化工业强县，以红枣、苹果为主导产业的农业经济优势明显。清涧河流域 2020 年主要社会经济指标，见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 清涧河流域现状年主要社会经济情况统计成果表

行政区		人口（万人）			GDP（亿元）				耕地面积（万亩）
		合计	城镇	城镇化率	合计	一产	二产	三产	
延安市	安塞县	0.33	0.18	54.94%	0.10	0.10	0.00	0.00	0.86
	子长市	19.38	12.29	63.40%	134.65	8.44	85.78	40.43	42.37
	延川县	10.94	6.77	61.84%	116.43	10.16	79.89	26.38	36.96
	延长县	0.59	0.28	47.88%	0.86	0.00	0.00	0.00	0.95
	小计	31.24	19.52	11.73	252.05	19.57	165.67	66.81	81.14
榆林市	清涧县	5.63	2.42	42.98%	57.84	11.82	13.70	32.32	31.25
	子洲县	0.07	0.03	42.90%	0.10	0.10	0.00	0.00	0.69
	小计	5.70	2.45	42.98%	57.94	11.92	13.70	32.32	31.94
合计		36.94	21.96	59.47%	309.98	31.48	179.37	99.13	113.08

3.3 水文水资源现状调查与评价

3.3.1 水资源概况

3.3.1.1 水资源总量

清涧河流域多年平均水资源总量 17883 万 m^3 ，其中地表水资源量 17883 万 m^3 ，地下水资源量 6592 万 m^3 ，地表水地下水不重复量 0 万 m^3 。清涧河流域水资源量详见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 清涧河流域水资源量表

水资源四级区	地级市	县区	评价面积(km ²)	多年平均地表水资源量		地下水资源量(万 m ³)	不重复量(万 m ³)	水资源总量(万 m ³)
				径流深(mm)	径流量(万 m ³)			
陕北支流	延安市	安塞区	129	50	649	136	0	649
		子长市	1635	46	7590	2655	0	7590
		延川县	1635	43	6961	2735	0	6961
		延长县	156	34	533	172	0	533
	小计		3555	44	15733	5697	0	15733
	榆林市	清涧县	514	41	2102	855	0	2102
		子洲县	9	53	48	40	0	48
		小计	523	41	2150	895	0	2150
	流域合计		4078	44	17883	6592	0	17883

(1) 现状供水量

现状年清涧河流域各类水利工程供水量 4523 万 m³，地表水供水 3223 万 m³；地下水供水 1281 万 m³；其它水源供水量 19 万 m³。其中外流域调水工程延安引黄工程，现状年供水量 679 万 m³。现状年清涧河流域供水量详见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 清涧河流域现状年供水量表（单位：万 m³）

地级市	县名	地表水				地下水	其他		合计
		蓄水	引水	提水	合计		雨水	再生水利用	
延安市	安塞区	0	0	0	0	23	1	0	24
	子长市	977	382	487	1846	924	0	0	2770
	延川县	686	56	169	911	199	9	6	1125
	延长县	0	0	52	52	11	0	0	63
小计		1663	438	708	2809	1157	10	6	3982
榆林市	清涧县	0	181	233	414	111	3	0	528
	子洲县	0	0	0	0	13	0	0	13
小计		0	181	233	414	124	2	0	541
合计		1663	619	941	3223	1281	13	6	4523

(2) 现状用水量

现状年清涧河流域总用水量 4523 万 m^3 ，其中生活用水 1533 万 m^3 ，生产用水 2578 万 m^3 ，生态用水 412 万 m^3 。生产用水中，农业用水 1319 万 m^3 （包括农田灌溉、林牧渔、牲畜）为第一用水大户；工业用水 1259 万 m^3 。现状年清涧河流域各行业用水量详见表 3.3.1-3。

表 3.3.1-3 清涧河流域现状年各行业用水量统计表（单位：万 m^3 ）

地级市	县名	农业灌溉	工业生产	居民生活	生态环境	合计
延安市	安塞区	12	0	12	0	24
	子长市	821	791	856	302	2770
	延川县	322	351	347	105	1125
	延长县	43	0	20	0	63
小计		1198	1142	1235	407	3982
榆林市	清涧县	110	117	296	5	528
	子洲县	11	0	2	0	13
小计		121	117	298	5	541
合计		1319	1259	1533	412	4523

（4）耗水量

依据《陕西省水资源公报》，分析确定清涧河流域现状耗水系数中城镇生活耗水系数为 0.2，农村生活耗水系数为 1.00，牲畜耗水系数为 1.00，工业耗水系数为 0.5，农业耗水系数为 0.69。

清涧河流域总耗水量为 2582 万 m^3 ，综合耗水系数为 0.57，其中农村生活耗水量 920 万 m^3 ，耗水量最大；其次是农业耗水量为 910 万 m^3 ；工业耗水量 630 万 m^3 ；生态环境耗水量 412 万 m^3 ；城镇生活耗水量 122 万 m^3 。

（4）用水水平分析

综合用水水平：现状年清涧河流域内人均用水量为 122 m^3 ，远低于全国平均水平(419 m^3)，接近陕西省平均水平的 1/2(232 m^3)；万元 GDP 用水量 14.6 m^3 ，低于全国（51.8 m^3 ）、黄河流域（44.6 m^3 ）和陕西省平均水平（31 m^3 ）。

农业用水指标。现状年清涧河流域农田设施灌溉面积 7.35 万亩，农田实际灌溉用水量为 109 m^3 /亩。由于受水资源极度短缺限制和灌溉习惯影响，清涧河流域农田实际灌溉用水量远低于黄河流域（282 m^3 /亩）及全国平均水平（355 m^3 /亩）。

工业用水指标。现状年清涧河流域万元工业增加值用水量 $7\text{m}^3/\text{万元}$ ，低于黄河流域（ $13.9\text{m}^3/\text{万元}$ ）和全国（ $28.2\text{m}^3/\text{万元}$ ）平均水平。

生活用水指标。清涧河流域现状城镇居民用水指标为 $105\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，低于全国平均水平（ $176\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ）和全省平均水平（ $141\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ）。农村居民生活用水指标为 $68\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，低于全国（ $124\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ）平均水平。清涧河流域用水水平分析见表 3.3.1-4。

表 3.3.1-4 清涧河流域现状用水水平分析表

地区	人均用水量 ($\text{m}^3/\text{人}$)	万元 GDP 用水量 ($\text{m}^3/\text{万元}$)	农田灌溉 亩均水量 ($\text{m}^3/\text{亩}$)	人均生活用水指标 (L/d)		万元工业增加值 ($\text{m}^3/\text{万元}$)
				城镇居民	农村居民	
清涧河	122	14.6	109	105	68	7
陕西省	232	31	256	141	100	9.7
黄河	318	44.6	282	124	89	13.9
全国	419	51.8	355	176	124	28.2

3.3.1.2 现状水资源开发利用程度评价

清涧河流域地表水资源量 17883万 m^3 ，地表水供水量 3223万 m^3 ，扣除外流域调水 679万 m^3 ，流域内地表水供水量 2544万 m^3 ，流域地表水开发率 14.23% ，开发利用程度较低。清涧河流域地下水资源量 6592万 m^3 ，地下水供水量 1268万 m^3 ，清涧河流域本地水资源供水量未超过可供水量上限，流域水资源开发利用潜力巨大。

3.3.2 主要控制断面生态流量保障程度

清涧河流域控制性工程较少，干流仅上游已建中山川水库一座控制工程，此外杨家畔为流域国控断面，延川（二）站断面为流域控制断面，各控制断面基本情况及生态流量相关要求详见表 3.3.2-1。

中山川水库大坝处于除险加固状态，水库不发挥调蓄功能，不对其生态流量进行分析，根据延川（二）水文站近 10 年月均径流量均大于该值，因此从月

均尺度分析，该断面生态流量保证率为 100%。

表 3.3.2-1 清涧河流域主要控制断面生态流量保障目标表

河流	断面名称	断面性质	生态流量 (m ³ /s)	备注
清涧河	中山川水库大坝	国控断面	0.02	《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》
	杨家畔村	国控断面	0.40	
	延川（二）	水文站	0.48	《陕西省清涧河流域水量分配方案》

3.4 水环境现状调查与评价

3.4.1 水功能区划

根据《陕西省水功能区划》，清涧河源头至中山川口为子长源头水保护区，水质目标为Ⅱ类；中山川口至石畔村为清涧河延川县开发利用区，水质目标为Ⅲ类；石畔村至入黄口为清涧河延川缓冲区，水质目标为Ⅲ类。清涧河一级支流永坪川为开发利用区，水质目标为Ⅲ类。

3.4.2 清涧河流域地表水环境质量现状

清涧河干流设置两个国控断面，分别为中山川水库大坝断面和杨家畔村断面(入黄口)，设置三个省控断面，分别为苗家沟、白家硷和白家园子断面。规划基准年 2021 年除中山川水库断面达标，其余控制断面水质均不达标，现状年 2023 年各断面年均水质均能达标，但个别月份存在不达标情况，主要超标指标为 COD 和氨氮。

根据《2021 年陕西省生态环境状况公报》及《2023 年陕西省生态环境状况公报》，清涧河 2021 年河道水质总体呈轻度污染状态，2023 年河道水质总体为优。



图 3.4.2-1 控制断面位置图

根据《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》，国控断面中山川水库大坝断面 2021 年水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，水质良好。《2023 年度陕西省“十四五”国家考核集中式饮用水水源地水质状况报告》，中山川水库水源地水质达标。

国控断面杨家畔村 2021 年水质类别为Ⅳ类标准，2023 年 1 月、2 月水质类别为Ⅴ类标准，4 月为Ⅳ类标准，其余月份均满足地表水Ⅲ类标准。

《陕西省重点流域水生态环境保护“十四五”补偿实施方案》清涧河设置的补偿断面苗家沟 2023 年除 4 月（Ⅳ类）、12 月（劣Ⅴ类），其余月份均满足地表水Ⅲ类标准；白家硷断面 2023 年除 1 月、2 月（劣Ⅴ类），7 月、8 月（Ⅳ类），其余月份均满足地表水Ⅲ类标准。

白家园子 2021 年水质类别为Ⅳ类标准，均不能满足功能区水质标准（Ⅲ类），主要超标指标为 COD 和氨氮。根据延安市生态环境局公布的 2024 年水环境质量分析报告，2024 年 1~8 月，白家园子水质类别为Ⅲ类，水质达标。

清涧河水质现状情况详见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 清涧河水质现状评价表

断面名称	控制级别	所在市 县区	规划基准年 水质类别	现状水质 类别	功能区 划类别	达标状况
中山川水库大坝	国控	延安市 子长县	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	现状年及基准 年水质均达标
杨家畔村（入 黄口）	国控	延安市 延川县	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	基准年不达标， 现状年不稳定 达标
苗家沟（折家 坪，子长出境）	省控	延安市 子长市	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	
白家硷（延川 入境）	省控	榆林市 清涧县	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	基准年不达标， 现状年不稳定 达标
白家园子	省控	延安市 子长市	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	基准年不达标， 现状年达标

3.4.3 集中式饮用水源地水质现状

清涧河流域不涉及县级以上饮用水水源地，中山川水库为县级饮用水源地，但被列入陕西省“十四五”国家考核集中式饮用水水源地。根据《2022 年度陕西省“十四五”国家考核集中式饮用水水源地水质状况报告》，延安市（子长市）中山川水库水源地水质达标，水质状况良好。

3.4.4 污染源现状

3.4.4.1 入河排污口现状

清涧河流域涉及延安市的安塞区、子长市、延川县、延长县 4 个县（市、区），榆林市的清涧县、子洲县 2 个县。根据《陕西省生态环境厅办公室关于印发陕西省 2021 年重点排污单位名录的通知》（陕环办函[2021]56 号）及“陕西省污染源环境监测信息发布平台”数据、结合现场踏勘调研分析，清涧河流域分布有 9 家排污单位，其中，生活排污口 5 个，工业企业排污口 4 个。详见表 3.4.4-1、表 3.4.4-2。

表 3.4.4-1 清涧河流域生活排污口基本情况表

排污口名称	详细地址	受纳水体功能目标
延川县污水处理厂	延川县马家河社区郭家河村	Ⅲ类
清涧县第二污水处理厂	清涧县折家坪镇滴水崖村	Ⅲ类
清涧县污水垃圾处理服务中心	陕西省榆林市清涧县下廿里铺乡十里铺村	Ⅲ类
延川县文安驿镇污水处理厂	延川县文安驿镇下驿村	Ⅲ类
延川县永坪镇污水处理厂	延川县永坪镇石油沟行政村阳川	Ⅲ类

表 3.4.1-2 清涧河流域工业污染源数量

企业名称	排污口名称	受纳水体功能目标
陕西延长石油（集团）有限责任公司永坪炼油厂	陕西延长石油（集团）有限责任公司永坪炼油厂入河排口	Ⅲ类
陕西环境工程建设（子长）水处理有限公司	陕西环境工程建设（子长）水处理有限公司入河排口	Ⅲ类
延川壬庚新材料有限公司	延川壬庚新材料有限公司入河排口	Ⅲ类
子洲县水务有限公司	子洲县水务有限公司排口	Ⅲ类

3.4.4.2 污染物入河现状

流域内点源污染源包括城镇生活污染源及工业污染源。计算方法参考生态环境部 2021 年第 24 号文《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，具体计算公式如下：

$$m = Q_p \times \gamma \times C_i \times 0.01 \quad (\text{公式 3.4-1})$$

式中， m ——污染物入河量，t/a；
 Q_p ——污水排放流量，万 m^3/a 。
 C_i ——污染物排放浓度，mg/L；
 γ ——污水入河系数。

其中，污水排放量=用水量×折污系数×污水处理率×（1-再生水回用率），折污系数为 1-耗水系数。根据《陕西省清涧河流域水量分配方案及技术说明》，清涧河流域现状城镇生活耗水系数取 0.20，农村生活耗水系数取 1.0，农业耗水系数取 0.68，工业耗水系数取 0.60。城镇污水处理率取 90%，流域现状年再生水利用量忽略不计，污染物排放浓度执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18920）、《污水综合排放标准》（DB61/224-2018）一级 A 标准、《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）。

（1）城镇生活污染源

清涧河流域现状年城镇生活污水排放量 590.85 万 m³，COD、氨氮排放总量分别为 358.75t、33.01t；COD、氨氮入河量分别为 186.96t、14.28t。

表 3.4.1-3 清涧河流域城镇生活污染物排放现状统计表

污水排放量 (万 m ³)	污染物排放量 (t/a)		污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮	COD	氨氮
590.85	358.75	33.01	186.96	14.28

（2）工业污染源

清涧流域现状年城镇工业污水排放量 1259 万 m³，COD、氨氮排放总量分别为 151.08t、10.07t；COD、氨氮入河量分别为 135.97t、9.06t。

表 3.4.1-4 清涧河流域工业污染物排放现状统计表

污水排放量 (万 m ³)	污染物排放量 (t/a)		污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮	COD	氨氮
1259	151.08	10.07	135.97	9.06

（3）农业农村污染

清涧河农业面源污染主要包括种植业污染、农村畜禽养殖业污染、农村生活污水污染等。

1) 种植业面源污染

利用耕地面积对流域内种植业污染进行估算，COD、氨氮排放总量分别为 2033.64t、406.73t；COD、氨氮入河量分别为 40.67t、8.13t。

表 3.4.4-5 清涧河流域种植业面源污染入河量

耕地面积(万亩)	污染物排放量 (t/a)		污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮	COD	氨氮
56.49	2033.64	406.73	40.67	8.13

2) 畜禽养殖污染源

将畜禽养殖折算为猪当量，根据生态环境部 2021 年第 24 号文《农业污染源产排污系数手册》中陕西地区畜禽养殖排污系数核算，COD、氨氮排放总量分别为 300.02t、3.39t；COD、氨氮入河量分别为 6.00t、0.07t。

表 3.4.4-6 清涧河流域畜禽养殖污染入河量

猪当量 (头)	污染物排放量 (t/a)		污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮	COD	氨氮
114486	300.02	3.39	6.00	0.07

3) 农村生活污染源

根据生态环境部 2021 年第 24 号文《生活污染源产排污系数手册》中陕西延安地区排放系数和产物强度以及污染物综合去除效率，COD、氨氮排放总量分别为 1047.61t、15.31t；COD、氨氮入河量分别为 104.67t、1.53t。

表 3.4.4-7 清涧河流域农村生活污染源

人口数 (万人)	污染物排放量 (t/a)		污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮	COD	氨氮
14.98	1047.61	15.31	104.76	1.53

4) 农业农村污染源合计

综合种植业、畜禽养殖以及农村生活污染源，流域农业农村污染源重 COD、氨氮合计入河量为 112.24t/a、0.96t/a。

表 3.4.4-8 清涧河流域农业农村污染源汇总表

污染物	COD	氨氮
农业种植污染物入河量 (t/a)	40.67	8.13
畜禽养殖污染物入河量 (t/a)	6.00	0.07
农村生活污染物入河量 (t/a)	104.76	1.53
合计 (t/a)	151.43	9.73

(4) 流域污染源总量

2021 年清涧河流域 COD、氨氮污染物入河量分别为 474.37t、33.08t。

表 3.4.4-9 清涧河流域污染物入河总量汇总表

污染物来源	污染物入河量 (t/a)	
	COD	氨氮
城镇生活污染物	186.96	14.28
工业污染物	135.97	9.06
农业农村污染源	151.43	9.73
合计	474.37	33.08

3.4.5 地下水环境现状

清涧河流域水文区划位于黄土高原水文区，为碎屑岩类含水岩组，富水程度弱。地下水类型主要有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水两类。松散岩类孔隙水的主要含水岩性为第四系全新碎石土类，储水条件相对较好，富水性中等。基岩裂隙水主要赋存于风化岩裂隙中，一般富水量不大，地下水主要接受大气降水和河水补给，排泄于清涧河下游。地下水无色、无味、透明，水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，为微咸水。

3.5 陆生生态现状调查与评价

3.5.1 调查范围、内容及方法

3.5.1.1 调查范围

根据《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ 1218-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)的有关规定,确定陆生生态评价范围为清涧河全流域,重点为清涧河干支流沿岸及规划实施影响区域。评价范围面积为 4078km²。

3.5.1.2 调查内容

(1) 自然环境基本特征调查

收集评价区内地形地貌、水文、气象、土壤、水土流失等资料,分析评价区自然环境的基本特征。

(2) 土地利用现状调查

调查评价区内土地利用的结构、利用方式、类型、面积及其变化趋势。

(3) 生态系统调查

对规划区域生态环境状况调查,明确其生态系统结构和功能定位,及近年来区域生态系统演变趋势及存在问题,为从陆生生态环境角度进行规划方案的环境合理性分析提供依据。

(4) 陆生植物现状调查

调查评价区内植物区系、植被类型(具体到群系,含主要植被类型的生物量和生产力以及景观生态结构特点)及其分布、植被分布规律(包括水平和垂直分布规律),植物群落结构(覆盖率、面积、结构与功能)及演替规律,群落中的关键种、建群种、优势种;重点调查区域内关键种、土著种、建群种和特有种,天然的重要经济物种等,明确其分布、生长环境,标明种群数量、坐标和高程。详细调查区域内的珍稀濒危物种及古树名木种类、数量、分布、长势等,进行每木测量,并标注坐标和高程。每种群系设置的样方数量不少于 3

个，调查时间选择植物生长旺盛季。

(5) 陆生动物调查

调查评价区内陆生动物区系、种类及分布。每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条。重点调查国家和地方重点保护种类、珍稀濒危物种、地方特有种、狭域物种的种类、数量、生态习性、分布状况及其栖息环境、繁殖和迁徙规律等，明确物种及栖息地分布高程范围。

(6) 生态敏感目标调查

调查评价区涉及生态保护红线、陕西省重要湿地以及延川黄河蛇曲国家地质公园，本次就敏感区进行详细调查。

(7) 景观环境调查

根据《旅游资源分类、调查与评价》(GB/18972-2003)，采用遥感技术(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)相结合的空间信息技术，参考地形图等资料，并通过野外更新调查和实地验证，以土地空间形态相似性和相异性的识别进行土地分类。强调同一类型内部特征的均质性和不同类型之间的异质性，即景色的一致性和差异性。然后在地理信息系统支持下，根据标准划分和统计各种景观类型、土地利用类型及其面积，进行景观各要素和土地利用格局分析。调查评价内容包括：景观类型及特征、景观的成因类型、特征、美学质量，景观的独特性、多样性、协调性、生动性，规划建设工程可能对自然景观造成的干扰和破坏等。

3.5.1.3 调查方法

(1) 基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林业和草原、水利、农业及农村、文化和旅游等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》(1959~2004 年)、《中国植被》(1980 年)、《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011 年)、《中国植被》(中国植被编辑委员会, 1980)、《中国鸟类分类与分布名录》(第三版-郑光美, 2017 年)、《中国动物地理》(张荣祖主编, 科学出版社, 2011)、

《陕西省重点保护野生动物名录》（2022年6月15日最新版）、《中国观鸟年报-中国鸟类名录9.0》（2021版）、《兽类学报-中国兽类名录》（2021版）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000年）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥 著，2003年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000年）等。

(2) 实地调查

1) GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

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

2) 陆生植物调查

在对评价范围陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价范围的植物种类、植被类型等。

①调查时间

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）结合本项目的评价等级，2024年5月在植物的花期和生长旺盛季节按照相关技术规范及导则要求对评价范围的植被及植物进行了一次现场调查。

②调查路线选取

清涧河干流：以清涧河干流为中心线，向两岸辐射调查。

清涧河支流：以清涧河支流唐家川、马河川、李家川、吴家寨子、关庄川、永坪川、文安驿川、拓家川等为中心线，向两岸辐射调查（重点为支流中的大型水利设施）。

规划项目布设区域：调查规划项目占地的施工布设区域植物及植被状况。

针对以上区域采取线路调查与样方调查的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿山路、平地、河流等区域选择几条具有代表性的线路进行调查，调查时沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等；对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。

③样方布点原则

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

尽量在规划工程区域（如输水管线、防洪工程、灌溉工程等）以及植被良好的区域设置样方点，并考虑评价范围样方布点的均匀性。

所选取的样方植被为评价范围分布比较普遍的类型。

样方的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样方的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价范围分布最普遍、最主要的植被类型。

④样方调查内容

样方调查采用典型样方记录法，乔木群落样方面积为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌木及草本样方为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，记录样方的调查时间、调查及记录人、位置（GPS 坐标）、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、群落高度、结构、层次及各自的总盖度等信息，再详细调查群落的各层次。实地调查在评价范围内共设 38 个样方。

⑤样方调查合理性分析

为了准确全面的反映评价范围内的植被现状，样方调查的点位设置应具有一定典型性、代表性的原则。

此次设置的样方涵盖了规划工程重点施工区域（如输水管线、防洪工程、灌溉工程等）、评价范围内不同海拔、坡度、坡向区域具有一定的典型性；同时设置的样方涵盖了评价范围内森林植被、草原植被和湿地植被具有一定的代

表性；设置的样方均可到达便于现场实地调查具有一定的可操作性。综上本次样方的设置具有一定的合理性。

3) 陆生动物调查

调查评价区内陆生动物区系、种类及分布。重点调查国家和地方重点保护种类、珍稀濒危物种、地方特有种、狭域物种的种类、数量、生态习性、分布状况及其栖息环境、繁殖和迁徙规律等，明确物种及栖息地分布高程范围。陆生动物调查开展 1 期，获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。调查方法主要有实地调查、访问调查和资料查询。

2024 年 5 月我公司委托陕西西林地景生态环境科技有限公司到清涧河的现场进行一次实地调查，调查评价区的各种主要生境，主要以样线法和样方法对各种生境中的动物进行统计调查。根据动物物种资源调查的科学性、可操作性、保护性以及安全性原则，针对不同的陆生脊椎动物采用不同的调查方法：

①两栖类和爬行类调查

两栖类、爬行类的调查主要以样线法为主，辅以样方法。根据两栖动物和爬行动物分布与生境因素的关系，如海拔梯度、植被类型、水域状态等设置样线，使样线尽可能地涵盖不同的生态系统类型。在湿地生态系统中，采用长样线，长度设置为 500~1000m 为佳，在森林生态系统中，则采用多条短样线，长度在 200~1000m 之间，短样线可以适当增加。样方法是在样地内随机或均匀的设置一定数量的样方，一个样地内至少设置 7 个样方。样方尽量涵盖样地内的不同类型的生境，样方面积一般在 5m×5m、10m×10m 或 20m×20m。记录样方内见到的所有两栖、爬行动物种类和个体数量。

根据现场生境情况，在区域内设置 15 条样线进行两栖类和爬行类调查，其中 7 条长样线，样线长度在 2000-4000m，8 条短样线，样线长度在 500-2000m。

②鸟类调查

鸟类主要采用样线法，根据生境类型及其面积的大小设计样线，抽样强度高于 2%。沿着预先设计的一定路线，观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类。根据现场情况，在评价区内共设置 15 条鸟类调查样线，样线长度在 1~3km 之间，总长度 29.40km，包含区域内草地、农田、水域、林

地等生境。

③兽类的调查方法主要为总体计数法，在调查区域内通过肉眼观测兽类。

4) 专家和公众咨询法

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

5) 查阅相关资料

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

综合实地调查、访问调查和文献资料，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场和实施地及其周边地区的动植物物种组成、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动植物提供科学依据。

(3) 生态制图

以遥感影像数据作为数据源，采用 GIS 和 RS 相结合的空间信息技术，结合历史资料及野外调查数据等进行地面类型的数字化判读，完成数字化的土地利用图、植被类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。本次调查选用 2022 年 8 月的 WorldView-3 影像。影像地面精度为 0.31m，借助 ERDAS9.1 和 ARCGIS10.5 等遥感和地理信息系统软件，采用人机交互解译评价区土地利用、植被类型情况。通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，分析工程建设区的景观变化。

3.5.2 陆生生态环境现状评价

3.5.2.1 生态系统现状

参考《全国生态状况评估技术规范--生态系统遥感解译与野外核查》

(HJ1166-2021)中有关分类标准,根据评价区土地利用现状,结合遥感解译数据以及野外核查情况,将评价区内生态系统划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统。

根据数据统计结果,评价区森林生态系统面积最大,面积为 156813.02hm^2 ,占评价区总面积的 38.45%;草地生态系统面积 143197.47hm^2 ,占评价区总面积的 35.11%;农田生态系统面积 78335.25hm^2 ,占评价区总面积的 19.21%;城镇生态系统面积 14183.58hm^2 ,占评价区总面积的 3.48%;灌丛生态系统面积 10277.71hm^2 ,占评价区总面积的 2.52%;湿地生态系统面积 4455.99hm^2 ,占评价区总面积的 1.09%。可见评价区域内森林、草地、灌丛占据绝对优势。

(1) 森林生态系统

评价区内森林生态系统为区域内主要生态系统类型,城片状分布,评价区域均有分布,其面积为 156813.02hm^2 ,占评价区总面积的 38.45%。



图 3.5.2-1 清涧河流域森林生态系统现状

1) 生态系统结构

①植被现状

评价范围内森林生态系统主要常绿落叶阔叶林和常绿针叶林主要树种为天然生长的油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr)、杜松 (*Juniperus rigida* Sieb. et Zucc)、圆柏 (*Sabina. chinensis* (Linn) Ant.)、小叶杨 (*Populus simonii* Carr)、旱柳 (*Salix matsudana* Koidz)、沙生柳 (*Salix psammophila* Wang et Ch.Y.Yang)、小红柳 (*Salix microstachya* Turcz)、白桦 (*Betula platyphylla* Suk)、春榆 (*Ulmus davidiana* Planch. var. *japonica* Nakai)、大果榆 (*Ulmus macrocarpa* Hance)、桑树 (*Morus alba* Linn)、杜梨 (*Pyrus betulaefolia* Bge) 等, 其次还有人工栽植的垂柳 (*Salix babylonica* Linn)、银白杨 (*Populus alba* Linn)、侧柏 (*Platycladus orientalis* (Linn) Endl.)、新疆杨 (*Populus alba* Linn. cv. *pyramidalis* Bge) 等, 评价区域均有分布。

②动物现状

森林生态系统中分布的动物主要以鸟类和小型哺乳类动物为主, 常见的鸟类有针尾沙锥 (*Gallinago stenura*)、石鸡 (*Alectoris chukar*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*)、小鸊鷉 (*Tachybaptus ruficollis*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、大山雀 (*Parus major*)、绿背山雀 (*Parus monticolus*)、大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、松鸦 (*Garrulus glandarius*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhyncha*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、小型哺乳动物如子午沙鼠 (*Meriones meridianus*)、蒙古兔 (*Lepus tolai*)、东北刺猬 (*Erinaceus amurensis*)、野猪 (*Sus scrofa*) 等。此外, 在潮湿的林下有两栖动物如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*) 等分布。

2) 生态系统功能

评价区域内分布的森林生态系统主要为天然生长的落叶乔木林和人工栽植的常绿针叶林。面积较大, 分布很广, 生物多样性丰富, 具有涵养水源、水土保持等生态功能。

(2) 灌丛生态系统

评价区内灌丛生态系统呈片状分布, 主要分布于清涧河流域的山体, 面积为 10277.71hm², 占评价区总面积的 2.52%。是区域内主要的生态系统类型之一。



图 3.5.2-2 清涧河流域灌丛生态系统现状图

1) 生态系统结构

①植被现状

评价范围内灌丛生态系统主要为落叶阔叶灌丛和常绿阔叶灌丛，主要灌木树种为天然生长的山杏(*Armeniaca sibirica* (Linn.) Lam.)、绣球绣线菊(*Spiraea blumei* G. Don)、酸枣(*Zizyphus jujuba* var. *spinosa* (Bge.) Hu ex H. F. Chow)、中国沙棘(*Hippophae rhamnoides* Linn. subsp. *sinensis* Rousi)、杠柳(*Periploca sepium* Bge)、黄刺玫(*Rosa xanthina* Lindl)、荆条(*Vitex negundo* Linn. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd)、柠条锦鸡儿(*Caragana korshinskii* Kom)、茅莓(*Rubus parvifolius* Linn)、多枝怪柳(*Tamarix ramosissima* Ledeb)等，评价区域均广泛分布。

②动物现状

灌丛生态系统中分布的动物主要以鸟类和小型哺乳类动物为主，常见的鸟类有雉鸡(*Phasianus colchicus*)、石鸡(*Alectoris chukar*)、红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)、苇鹀(*Emberiza pallasi*)、山鹧鸪(*Dendronanthus indicus*)、大山雀(*Parus major*)、绿背山雀(*Parus monticolus*)、大斑啄木鸟(*Dendrocopos*

major)、贺兰山红尾鸲(*Phoenicurus alaschanicus*)、大山雀(*Parus cinereus*)、麻雀(*Passer montanus*)、红嘴蓝鹊(*Urocissa erythroryncha*)、凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)、山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)等,小型哺乳动物如野猪(*Sus scrofa*)黄鼬(*Mustela sibirica*)、蒙古兔(*Lepus tolai*)等。此外,在潮湿的林下有两栖爬行动物如花背蟾蜍(*Bufo raddei*)、无蹼壁虎(*Gekko swinhonis*)、丽斑麻蜥(*Eremias argus*)等分布。

2) 生态系统功能

灌丛生态系统是地球上分布广泛的植被类型,其独特的植物结构和组成使其具有重要的生态功能,包括促进水循环调节气候、维护土壤肥力、保护生物多样性、提供食物和药品等。灌丛生态系统对维持区域水循环有至关重要的作用。灌丛植物发达的根系能够有效地吸收和储存水分,并通过蒸腾作用释放到大气中,从而影响区域气候和降水模式。灌丛生态系统具有较高的生物多样性,生长着多种植物和动物,为人类和当地野生动物提供了多种资源栖息地。

(3) 草地生态系统

评价区内草地生态系统呈块状分布,零星分布于流域山体,面积为143197.47hm²,占评价区总面积35.11%,是流域主要生态系统类型之一。



图 3.5.2-3 清涧河流域草地生态系统现状图

1) 生态系统结构

①植被现状

评价区内草地生态系统分布面积相对较小，在评价范围内呈块状分布，主要草地生态系统为禾草类和杂草类，常见的植被有芦苇 (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steu)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum* (Linn) Keng)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers)、水烛 (*Typha angustifolia*)、香蒲 (*Typha orientalis* Presl)、空心莲子草 (*Alternanthera philoxeroides* (Mart) Griseb.)、莎草 (*Cyperus rotundus* L)、荻 (*Miscanthus sacchariflorus*)、苔草 (*Carex japonica*)、山麦冬 (*Liriope spicata*) 等。

②动物现状

评价区分布在草地生态系统中的动物主要有爬行、两栖类中的灌丛石隙间种类如无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*)、中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*) 等；鸟类主要有白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、灰鹡鸰 (*Motacilla cinerea*)、红脚隼 (*Falco amurensis*)、石鸡 (*Alectoris chukar*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*) 等；哺乳动物主要有蒙古兔 (*Lepus tolai*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

2) 生态系统功能

草地生态系统在植被组成上来看，以草丛为主，主要为天然草本类型，属隐域植被，可出现在不同生物气候地带。草地生态系统相比森林生态系统的空间结构和营养链式结构简单，其生态服务功能主要有生产经营、涵养水域、保育土壤、固氮释氧、控制污染、净化空气、更新能源、减缓洪灾危险等几个方面。

(4) 湿地生态系统

评价区湿地生态系统主要为河流和水库池塘，分布于清涧河流域干流及其支流，面积为 2556.49hm²，占评价区总面积的 1.26%。



图 3.5.2-4 清涧河流域湿地生态系统现状

1) 生态系统结构

①植被现状

评价范围内湿地生态系统面积较小，主要为河流水面及水库池塘组成的湿地生态系统，在河流水面的浅水区域及水陆交替内陆滩涂有乔木树种小叶杨（*Populus simonii* Carr.）、新疆杨（*Populus alba* Linn. cv. *pyramidalis* Bge.）、旱柳（*Salix matsudana* Koidz）、垂柳（*Salix babylonica* Linn）、红皮柳（*Salix sinopurpurea* C. Wang et C. Y. Yu）等；灌丛树种多枝怪柳（*Tamarix ramosissima* Ledeb）、水麻（*Debregeasia orientalis* C. J. Chen）、紫荆（*Cercis chinensis* Bge.）、小花香槐（*Cladrastis sinensis* Hemsl.）、楝（*Melia azedarach* Linn.）等，草本植物香蒲（*Typha orientalis* Presl）、芦苇（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steu）、绶草（*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames）、狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）、水烛（*Typha angustifolia*）、空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.）等。

②动物现状

湿地生态系统中，可见鸳鸯（*Aix galericulata*）、斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、红隼（*Falco tinnunculus*）

等湿地鸟类，在湿地生态系统边缘，部分近水域分布的动物如两栖爬行类中的黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、赤链蛇（*Lycodon rufozonatus*）、虎斑颈槽蛇（*Rhobdophis Tigrinus*）等。

2) 生态系统功能

湿地生态系统属于水域生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。由于湿地是陆地与水体的过渡地带，因此它同时兼具丰富的陆生和水生动植物资源，形成了其他任何单一生态系统都无法比拟的天然基因库和独特的生物环境，特殊的土壤和气候提供了复杂且完备的动植物群落，它对于保护物种、维持生物多样性具有难以替代的生态价值。湿地具有综合效益，它既具有调蓄水源、调节气候、净化水质、保存物种、提供野生动物栖息地等基本生态效益，也具有为工业、农业、能源、医疗业等提供大量生产原料的经济效益，同时还有作为物种研究和教育基地、提供旅游等社会效益。

(5) 农田生态系统

评价区内农田生态系统主要类型为耕地和园地，面积为 78335.25hm²，占评价区总面积的 19.21%，是清涧河流域主要的生态系统类型之一。



图 3.5.2-5 清涧河流域农田生态系统现状

1) 生态系统结构

①植被现状

评价区农田生态系统内植被以果木、农作物为主，常见的果木有杏 (*Armeniaca vulgaris* Lam)、苹果 (*Malus pumila* Mill)、白梨 (*Pyrus bretschneideri* Rehd)、葡萄 (*Vitis vinifera* Linn)、桃 (*Amygdalus persica* (Linn) Batsch)、枣 (*Zizyphus jujube* Mill) 等，常见的农作物有玉蜀黍 (*Zea mays* Linn)、谷子 (*Setaria italica* (Linn) Beauv.)、荞麦 (*Fagopyrum esculentum* Moench)、马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 等，此外，该区域分布一些弃耕地，将其纳入农田生态系统。

②动物现状

评价区农田生态系统中分布的陆生动物以麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica serica*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、星头啄木鸟 (*Yungipicus canicapillus*) 等为主，在农田边缘，分布褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、甘肃鼯鼠 (*Eospalax cansus*)、蒙古兔 (*Lepus tolai*) 等啮齿目鼠类。

2) 生态系统功能

农田生态系统由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，人类生产活动干预下形成的人工生态系统。农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物资源等。同时，农田生态系统也具有大气调节、土壤保持、养分循环、水分调节、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

(6) 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统主要类型为居住地、城市绿地和工矿交通用地，面积为 14183.58hm²，占评价区总面积的 3.48%。



图 3.5.2-6 清涧河流域城镇生态系统现状

1) 生态系统结构

①植被现状

评价范围城镇生态系统内植物多集中分布在房前屋后、道路两侧，植物种类多为栽培的行道树种和家庭种植的观赏花卉、果树等。常见的树种有垂柳 (*Salix babylonica* Linn)、银白杨 (*Populus cathayana*)、槐 (*Sophora japonica* Linn)、毛泡桐 (*Paulownia tomentosa* (Thunb) Steud.)、月季花 (*Rosa chinensis* Jacq)、油松 (*Pinus tabuliformis*) 等。

②动物现状

评价区城镇生态系统中分布的两栖类主要为陆栖型如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculata*) 等；爬行类主要有无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*) 等；鸟类主要有山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、灰斑鸠 (*Streptopelia decaocto*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、大斑啄木鸟 (*Dendrocopos major*)、麻雀 (*Passer montanus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、金腰燕 (*Cecropis daurica*)、喜鹊 (*Pica serica*)、灰椋鸟 (*Spodiopsar cineraceus*)、画眉 (*Garrulax canorus*) 等；此外，还分布有小型哺乳动物如蒙古兔 (*Lepus tolai*)、

褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、小家鼠 (*Mus musculus*) 等。

2) 生态系统功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

3.5.2.2 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在现场调查的基础上，参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中有关分类标准，结合国土三调数据、现有资料，运用景观生态法(即以植被作为主导因素)，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，得出评价区内土地利用类型有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输地、湿地、其他土地、特殊用地等 12 类。

评价区土地利用类型以林地和草地为主，林地所占面积最大，为 167096.73hm²，占评价区总面积的 40.97%；其次为草地，为 143197.47hm²，占评价区总面积的 35.11%。其他类型用地面积较小。

3.5.2.3 陆生植物现状

(1) 植物区系及植物种类

1) 区系地理

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等，2010 年)，评价范围属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华北区的黄土高原与秦岭山地区。主要植物以温带和亚热带分布的植物为主，本地区植物起源古老，区系成分较为丰富、复杂。

2) 植物种类组成

通过对评价区实地调查和采集的植物标本鉴定，结合查阅涧河流域有维管植物 89 科 337 属 686 种；其中蕨类植物 8 科 12 属 16 种；种子植物 81 科 325 属 670 种；种子植物中，裸子植物 3 科 5 属 6 种，被子植物 78 科 310 属 661 种。

表 3.5.2-3 评价区维管束植物种类数量统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管束植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价范围	8	12	16	3	5	6	78	310	661	89	337	686
陕西省	26	64	273	7	26	68	176	1226	4820	209	1316	5161
全国	63	221	2452	11	34	193	291	2946	24357	365	3201	27002
占陕西省比例	30.8%	18.8%	5.9%	42.9%	19.2%	8.8%	44.3%	25.3%	13.7%	42.6%	25.6%	13.3%
占全国比例	12.7%	5.4%	0.7%	27.3%	14.7%	3.1%	26.8%	10.5%	2.7%	24.4%	10.5%	2.5%

(2) 植被现状

根据《中国植被区划》评价区属暖温带落叶阔叶林区域，气候温暖湿润，垂直落差较大，自然植被以落叶阔叶林为主，植被也存在一定的垂直分异。

经过实地调查与参考《中国植被》（1980）及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学原则，采用植被型组、植被型、植被亚型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价范围自然植被初步划分为 4 个植被型组、4 个植被型、17 个群系。

(3) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；NDVI——所计算像元的 NDVI 值；NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

评价区植被生长状况良好，植被覆盖度很高，59.36%的区域植被覆盖度大于 0.75，植被覆盖度在 0.5~0.75 的区域占评价区总面积的 16.72 %；植被覆盖度在 0.25~0.5 的区域占评价区总面积的 7.37%；植被覆盖度在 0.10~0.25 的区域占评价区总面积的 11.93%；植被覆盖度在 0~0.10 的区域占评价区总面积的 4.62 %，分布较少。由此可见，评价区植被覆盖度很高。

(4) 重要野生植物

1) 重点保护野生植物

根据相关资料与现场调查，评价区没有国家重点保护野生植物，有陕西省地方保护植物文冠果（*Xanthoceras sorbifolia* Bge）和多枝柽柳（*Tamarix ramosissima* Ledeb）两种。

2) 特有野生植物

根据区域内林业主管部门收集的资料结合现场实地调查,清涧河流域范围内未发现特有野生植物。

3) 古树名木

根据区域内林业主管部门收集的资料结合现场实地调查,清涧河流域范围内未发现古树名木。

4) 外来入侵种

依据《中国外来入侵物种名单》(第一批,2003年)、《中国外来入侵物种名单》(第二批,2010年)、《中国外来入侵物种名单》(第三批,2014年)、《中国外来入侵物种名单》(第四批,2016年)、《中国入侵植物名录》等资料,通过现场调查。清涧河流域范围内发现外来入侵植物 17 种。

表 3.5.2-5 评价区外来入侵植物统计表

序号	中名	拉丁学名
1	长芒苋	<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson
2	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
3	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.
4	草木樨	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.
5	白香草木樨	<i>Melilotus albus</i> Medic. ex Desr
6	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.
7	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i> L.
8	火炬树	<i>Rhus Typhina</i> Nutt.
9	婆婆针	<i>Bidens bipinnata</i> L.
10	金盏银盘	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. et Sherff
11	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.
12	苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.
13	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.
14	菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i> L.
15	钻叶紫菀	<i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) G. L.Nesom
16	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
17	刺苍耳	<i>Xanthium spinosum</i> Linn.

5) 生态公益林

根据收集的生态公益林矢量数据与清涧河流域范围图进行叠加分析,清涧河

流域范围内有生态公益林 140109.50hm²，其中国家二级公益林 83240.31hm²，地方公益林 56869.19hm²。

3.5.2.4 陆生动物现状

(1) 动物地理区划

根据《中国动物地理》(张荣祖主编,科学出版社,2011)中的中国动物地理区划,清涧河流域主要涉及陕西省榆林市清涧县和延安市子长市、延川县,动物区划属于古北界—东北亚界—华北区—黄土高原亚区。

(2) 陆生动物现状

2024年5月初,对评价区进行了一次实地调查。根据规划工程特点,选择典型生境,采用样线法对评价区内陆生脊椎动物进行了外业调查,并对规划工程所在区域的林业部门及沿线村庄进行了座谈访问。在野外调查的基础上,通过查阅《中国鸟类分类与分布名录》第三版-郑光美和《中国动物地理》-张祖荣,并参考清涧县志、延川县志、子长县志和2022年6月15日最新版《陕西省重点保护野生动物名录》,2023年6月30日发布的最新版《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》,中国观鸟年报-中国鸟类名录9.0(2021),兽类学报-中国兽类名录(2021版)。通过分析、归纳和总结所收集的资料、访问调查结果和实地调查结果,综合得出评价区的陆生脊椎动物资源现状。

通过现地调查并检索相关文献资料的基础上,经过分析和整理,综合判断清涧河流域内共涉及野生动物4纲27目74科210种。其中两栖纲1目3科3种,爬行纲1目6科11种,哺乳纲6目16科29种,鸟纲19目49科167种。实地调查发现43种,以鸟类为主。其中,国家一级重点保护野生动物有4种,为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀;国家二级重点保护野生动物有33种,为豹猫、狼、赤狐、貉、黄喉貂、鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、苍鹰、白腹鸮、白尾鸮、鹊鸲、黑鸢、大鸮、普通鸮、红角鸮、雕鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲;陕西省重点保护野生动物有8种,为翘鼻麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、狗、亚洲狗獾、中国林蛙、黑眉锦蛇和乌梢蛇。评价区内陆生动物组成情况见表。

表 3.5.2-6 评价区陆生脊椎动物种类组成情况

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	陕西省级
两栖纲	1	3	3			3			1
爬行纲	1	6	11	3	5	3			2
鸟纲	19	49	167	19	50	39	4	28	3
哺乳纲	6	16	29	1	13	15		5	2
合计	27	74	210	23	68	60	4	33	8

1) 两栖、爬行动物

①物种组成

清涧河流域范围内共有两栖动物 1 目 3 科 3 种，占陕西省两栖动物 28 种（全国陆生野生动物资源调查，1995-2000）的 10.71%；爬行动物 1 目 6 科 11 种，占陕西省爬行动物 49 种（全国陆生野生动物资源调查，1995-2000）的 22.45%。无国家一、二级重点保护物种，有陕西省重点保护野生动物 3 种，其中两栖类 1 种，为中国林蛙，爬行类 2 种，为乌梢蛇和黑眉锦蛇。

②区系组成

从区系组成看，清涧河流域分布的 3 种两栖动物中，均为广布种。流域内无东洋界和古北界两栖动物分布。分布的 11 种爬行动物中，古北界有 5 种，占流域内爬行动物总种数的 45.45%；东洋种有 3 种，占流域内爬行动物总种数的 27.27%；东洋种有 3 种，占流域内爬行动物总种数的 27.27%，清涧河流域爬行动物区系组成以古北界为主。

③分布区域

流域两栖动物由无尾目组成，包括中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙及中国林蛙，其中中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙为优势种，在流域山区及湿地生境中均有分布，**中国林蛙则主要分布于山区。**

流域爬行动物由有鳞目的蜥蜴亚目和蛇亚目组成。蜥蜴亚目包括无蹼壁虎、中国石龙子和丽斑麻蜥，无蹼壁虎在山区灌丛栖息活动，有时也在居民区的房屋等区域活动，中国石龙子主要活动于沙地等区域，丽斑麻蜥主要分布在山区灌丛地带。蛇亚目主要为各种蛇类，中介蝮主要分布于荒漠沙地，华北蝮主要分布于

沙地灌丛地带；赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和虎斑颈槽蛇，为半水栖型蛇类，主要栖息于湿地近水区域，典型分布区域如玉米地、道路两侧、菜园地、水沟边、河流潮湿多草处，林内草丛以及山坡草地坟堆中。

2) 鸟类

①物种组成

流域内共有鸟类 167 种，隶属于 19 目 49 科，占陕西省鸟类 465 种（全国陆生野生动物资源调查，1995-2000；陕西省鸟类资源调查，2002）的 35.91%。从鸟类居留型来看，留鸟有 49 种，占调查区总种数的 29.34%，夏候鸟 59 种，占 35.33%，冬候鸟 13 种，占 7.78%，旅鸟 46 种，占 27.54%。流域分布有繁殖鸟 108 种。有国家一级重点保护野生动物 4 种，为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀；国家二级重点保护野生动物 28 种，为鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、苍鹰、白腹鹳、白尾鹳、鹊鹳、黑鸢、大鸮、普通鸮、红角鸮、雕鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲；陕西省重点保护野生动物 3 种，为翘鼻麻鸭、绿头鸭和斑嘴鸭。

②区系组成

从区系组成来看，古北种有 50 种，占调查区总种数的 29.94%；东洋种有 19 种，占 11.38%，广布种 39 种，占 23.35%。表明流域内古北种鸟类占一定优势，与流域所处的地理位置是相符合的。

③分布区域

流域生境类型主要为黄土台塬、灌丛、湿地、农田和村镇，因此，鸟类分布的总体格局是兼顾关中和陕北地区种类，既有石鸡、斑翅山鹑和岩鸽等荒漠地区鸟类，也有白头鹎、灰喜鹊和红嘴蓝鹊等关中地区常见鸟类分布，其次，由于流域有大量湿地的存在，各种湿地鸟类和水鸟的种类也较多，如鸳鸯、绿头鸭、大白鹭、白鹳和红尾水鸲等，这在迁徙和冬季可能表现更为明显，最后，由于流域有大量村镇和农田，一些伴人活动的鸟类也分布较多，如麻雀、家燕和金腰燕等。

3) 哺乳动物

①物种组成

流域内共有哺乳动物 29 种,隶属于 6 目 16 科,占陕西省哺乳动物 147 种(全国陆生野生动物资源调查, 1995-2000) 的 19.73%。国家二级重点保护野生动物 5 种,为豹猫、狼、赤狐、貉和黄喉貂。陕西省重点保护野生动物 2 种,为狍和亚洲狗獾。

②区系组成

从区系组成来看,古北种有 13 种,占调查区总种数的 44.83%;东洋种有 1 种,占 3.45%,广布种 15 种,占 51.72%。符合所属区域地理特征。

③分布特征

哺乳动物分布在流域内随生境、土壤、植被和人类干扰等要素而发生地带性变化。根据哺乳动物的生态习性,一般将其分为穴居型、洞栖型、地栖型和树栖型等 4 种。在流域内,劳亚食虫目、翼手目、食肉目鼬科的部分种,啮齿目的鼠科和兔形目的兔科等主要分布于林缘和农耕区。在林地中常见的有啮齿目的松鼠科,靠近河流潮湿地区主要为劳亚食虫目鼯鼠科等动物。

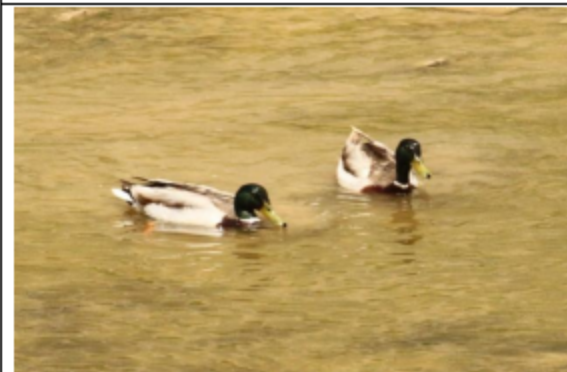
总体而言,流域哺乳类以危害林业、农田作物的啮齿类等为主,种类相对单调,重点保护哺乳类种类和数量均较少。

(4) 重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),重要野生动物主要包括国家及省级重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录》等记录的受威胁物种。《中国生物多样性红色名录》被核定物种保护级别分为 9 类,由高到低分别是灭绝(Extinction, EX)、野外灭绝(Extinct in the Wild, EW)、极危(Critically Endangered, CR)、濒危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)、近危(Near Threatened, NT)、无危(Least Concerned, LC)、数据缺乏(Data Deficient, DD)和未评估(Not Evaluated, NE),其中极危、濒危和易危 3 个等级统称“受威胁”。

根据现场调查、访问调查及相关文献资料查阅情况,区域内陆生脊椎动物中,有重要野生动物 75 种,其中两栖类中国林蛙 1 种,为陕西省重点保护野生动物;爬行类 2 种,是乌梢蛇和黑眉锦蛇,均为陕西省重点保护野生动物;鸟类 35 种,其中国家一级重点保护野生动物 4 种,为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀;国家二级重点保护野生动物 28 种,为鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、

苍鹰、白腹鸨、白尾鸨、鹊鸂、黑鸛、大鸛、普通鸛、红角鸮、雕鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲；陕西省重点保护野生动物 3 种，为翘鼻麻鸭、绿头鸭和斑嘴鸭；哺乳类 17 种，其中国家一级保护野生动物 1 种，国家二级重点保护野生动物 5 种，为豹猫、狼、赤狐、貉和黄喉貂；陕西省重点保护野生动物 2 种，为狍和亚洲狗獾。

	
白鹊鸲 罗磊 2024 年 4 月 25 日拍于清涧河干流边	北红尾鸲 罗磊 2022 年 4 月 25 日拍于清涧河干流边
	
黑鸛 罗磊 2024 年 4 月 25 日拍于清涧河干流边	红隼 罗磊 2024 年 4 月 25 日拍于李家川支流边
	
绿头鸭 罗磊 2024 年 4 月 25 日拍于永坪川支流边	石鸡 罗磊 2024 年 4 月 25 日拍于永坪川支流边

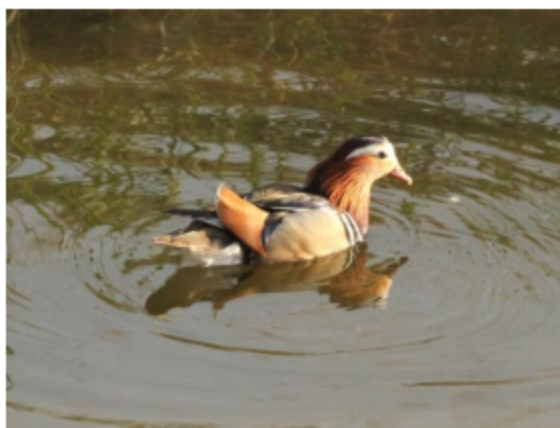
	
鸳鸯 罗磊 2024 年 4 月 26 日拍于文安驿川支流边	黄头鹡鸰 罗磊 2024 年 4 月 26 日拍于文安驿川支流边
	
银喉长尾山雀 罗磊 2024 年 4 月 26 日拍于吴家寨子支流边	小鹁 罗磊 2024 年 4 月 26 日拍于吴家寨子支流边

图 3.5.2-7 现场拍摄部分重要物种照片

3.5.2.5 景观生态质量现状

运用景观生态学的原理和方法评价区域生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

(1) 生态体系组成

景观生态体系组成即生态系统或土地利用类型结构,用评价区主要土地利用类型及相应生态系统作为景观体系基本单元拼块来进行景观特征分析。

评价区景观生态体系组成成分包括以油松、杜松、小叶杨、旱柳等为主的林地,面积为 156813.02hm²,占评价区总面积的 38.45%;以酸枣、山杏、中国沙

棘、杠柳等为主的灌丛，面积为 10277.71hm²，占评价区总面积的 2.52%；以清涧河干流及其支流为主的湿地，面积为 4455.99hm²，占评价区总面积的 1.09%；以小麦、玉米、荞麦、苹果、枣等为主的农耕地，面积为 78335.25hm²，占评价区总面积的 19.21%；以居住区、道路等为主的城镇建设用地，面积为 14183.58hm²，占评价区总面积的 3.48%；以裸土地、裸岩石等为主的其他地貌，面积为 609.33hm²，占评价区总面积的 0.15%。说明该区域生态体系以森林景观、草地景观、农田景观为主。

(2) 自然体系生物量现状

评价区以阔叶林、针叶林、灌丛、草丛等的生物量及耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生物量。

评价区植被总生物量为 15682214.62t，以阔叶林生物量最多，为 10496122.68t，占评价区植被总生物量的 66.93 %；其次为针叶林和草丛，生物量分别为 3180638.48t、1227202.32t，分别占评价区植被总生物量的 20.28%、7.83 %；农作物和灌丛生物量相对较少，生物量分别为 380709.32 t、397541.82t，分别占评价区植被总生物量的 2.53 %、2.43 %。

(3) 景观生态体系质量现状

1) 景观优势度及破碎度

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。

优势度值（Do）= $\{(Rd+Rf)/2 + Lp\}/2 \times 100$

密度（Rd）=嵌块 i 的数目/嵌块总数 $\times 100$

频度（Rf）=嵌块 i 出现的样方数/总样方数 $\times 100$

景观比例（Lp）=嵌块 i 的面积/样地总面积 $\times 100$

破碎度（Ci）=嵌块 i 的数目/样地总面积 $\times 100$

运用上述参数计算本项目生态评价范围各类拼块优势度值。

评价区各斑块类型中，林地的优势度值（ D_o ）最高，其次为草地和农耕地，说明林地、农耕地和草地是评价区内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的景观生态体系部分。

（2）景观多样性指数

景观多样性指数 H 是指景观要素或生态系统结构的多样性，反映不同景观类型分布的均匀性和复杂性的程度，它的大小反映景观要素的多少和各景观要素所占比例的变化。景观多样性指数大，景观要素多。

$$H = -\sum_{i=1}^n (P_i * \ln P_i)$$

n 为景观类型总数， P_i 为第 i 个景观类型所占的比例。

评价区景观多样性指数为 1.3107。

3.5.2.6 现状评价总体结论

本次陆生生态调查评价范围为清涧河全流域，评价区域总面积 407872.35hm^2 ，该区域生态系统划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统，其中森林生态系统面积最大，面积为 156813.02hm^2 ，占评价区总面积的 38.45%，其次是草地生态系统，面积为 143197.47hm^2 ，占评价区总面积的 35.11%。

评价范围内土地利用类型有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、特殊用地等 12 类，其中林地所占面积最大，为 167090.73hm^2 ，占评价区总面积的 33.09%；其次为草地，所占面积为 143197.47hm^2 ，占评价区总面积的 24.73%。其他类型用地面积较小。

经过实地调查与参考《中国植被》（1980）及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学原则，采用植被型组、植被型、植被亚型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价范围自然植被初 4 个植被型组、4 个植被型、17 个群系。评价区有种子植物 89 科 337 属 686 种；其中蕨类植物 8 科 12 属 16 种；种子植物 81 科 325 属 670 种；种子植物中，裸子植

物 3 科 5 属 6 种，被子植物 78 科 310 属 661 种。根据相关资料与现场调查，评价区无特有野生植物；有陕西省地方保护植物文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bge)和多枝柽柳(*Tamarix ramosissima* Ledeb)两种。

通过现地调查并检索相关文献资料的基础上，综合确定流域内共涉及野生动物 4 纲 27 目 74 科 210 种。其中两栖纲 1 目 3 科 3 种，爬行纲 1 目 6 科 11 种，哺乳纲 6 目 16 科 29 种，鸟纲 19 目 49 科 167 种。现地调查发现 43 种，以鸟类为主。其中，国家一级重点保护野生动物有 4 种，为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀；国家二级重点保护野生动物有 33 种，为豹猫、狼、赤狐、貉、黄喉貂、鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、苍鹰、白腹鸨、白尾鸨、鹌鹑、黑鹇、大鸨、普通鸨、红角鸮、雕鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲；陕西省重点保护野生动物有 8 种，为翘鼻麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、狍、亚洲狗獾、中国林蛙、黑眉锦蛇和乌梢蛇。

3.6 水生生态现状调查与评价

本次规划环评委托陕西省动物研究所承担《清涧河流域综合规划环境影响评价水生生态调查与评价专题报告》（以下简称“水生专题”）工作。

根据《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ1218-2021)中现状调查与评价的基本要求，经查阅历史资料，清涧河流域仅在《延安黄河引水工程环境影响报告书》(2013.10)，记载清涧河鱼类相关历史记载种，规划环评阶段水生单位对流域开展了现状调查。

3.6.1 调查时间

考虑项目进度要求，考虑枯水期并兼顾鱼类主要繁殖期，水生专题单位于 2024 年 4 月 26 日-29 日，开展为期 4 天的水生生态现状调查，包括水生生境、水生生物、鱼类资源。

3.6.2 调查范围及内容

调查范围为清涧河干流及主要支流唐家川、李家川、吴家寨子沟、永坪川、

文安驿川河、拓家川河。

调查内容包括以下几个方面：

(1) 水环境基本情况

包括各实地调查断面的经纬度、海拔、水温、流速、底质等基本情况；

(2) 饵料生物

浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）、底栖动物等的种类、数量等；

(3) 水生、湿生植被

水生维管束植物和湿生植被种类及其分布特征，分析水生植被现状；

(4) 鱼类资源调查

①鱼类区系：种属名称、组成及分布等。

②鱼类资源现状：鱼类群体结构（体长、体重、种类组成），渔获物统计分析、渔业现状调查。

③主要鱼类的基本繁殖特性：繁殖季节、产卵类型、产卵时间以及繁殖所需的环境条件。

④鱼类重要生境：重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场现状调查及走访。

3.6.3 调查断面

根据控制性、代表性和整体性的原则，同时受流域交通状况等多方面因素影响，在流域内共设调查断面 11 个，在清涧河干流设 5 个调查断面，支流设 6 个调查断面。采样点布置情况见表 3.6.3-1。

表 3.6.3-1 调查断面分布表

序号	断面名称	经度	纬度	海拔/m
1	干流上游段 1(中山川水库上游)	109.29168607°	37.20963770°	1260
2	干流上游段 2(中山川水库下游)	109.40048218°	37.19806537°	1196
3	清涧河干流中游段 1	109.93869424°	37.17087547°	952
4	清涧河干流中游段 2	110.14761686°	36.99612629°	827
5	入黄口	110.41717350°	36.73825219°	550
6	唐家川	109.38512385°	37.25142944°	1237
7	李家川	109.72612381°	37.14475335°	1029

8	吴家寨子沟	109.76855897°	37.18274912°	1021
9	永坪川	110.14948368°	36.90557667°	789
10	文安驿川	110.16434312°	36.88403161°	804
11	拓家川	110.30600667°	36.77072794°	710

3.6.4 调查方法

3.6.4.1 资料收集

查阅调查区域内的历史文献资料，以科考、调查报告、鱼类志、已发表的文章等为主；走访地方相关行政主管部门，收集水生态环境以及渔业发展现状资料。

3.6.4.2 水生生境

自然环境以现场描述法为主，每个采样点拍摄照片，记录河滩、河床植被、河岸植物结构以及其他特殊生境等情况。

3.6.4.3 水生生物

水生生物样本的采集、定性、定量分析等，依据《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》、《河流水生生物调查指南》和中国科学院水生生物研究所制定的《淡水生物资源调查方法》进行。

3.6.4.4 鱼类调查

(1) 鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行了调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

(2) 鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取社会捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向沿河各地方政府、渔业主管部门、渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在

的问题。对资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

(3) 鱼类重要生境

主要采用现场调查法和访问法。现场调查主要包括鱼类产卵场、越冬场、索饵场等的位置、基本生境特点。鱼类三场调查具体要求如下：

①主要物种产卵场、越冬场、肥育场分布及水域特点，主要功能性及服务时段。

②记述上述场所的基本环境因子，如水深、底质等基本情况。

③调查上述场所的鱼类饵料生物组成状况。

3.6.5 河段水生生境概况

本次调查断面涵盖了清涧河干流不同河段、主要支流的水生生境概况，各调查断面生境情况见表 3.6.5-1。

表 3.6.5-1 流域典型断面水生生境特征一览表

序号	断面名称	环境特征	生境照片
1	干流上游段 1(中山川水库上游)	断面为库区上游，河床较平坦，底质主要为砂土质，两侧为农田，植被较差，水量小，水流较缓，河岸植被主要为一年生湿生植物，河床散布有少量柳树。	
2	干流上游段 2(中山川水库下游)	断面水面狭窄，河床底质主要为砂质为主，河床比降较小，水流平缓，河岸植被覆盖度低，主要植被为一年生草本植物，偶见伴有柳树。	
3	清涧河干流中游段 1	断面位于界石堡村附近铁路桥下，水深较上游河段深，约 0.8m~1.2m 左右，河床底质为砂砾底，有少量卵石分布。河岸一侧临石崖，植被一般，偶见灌丛分布。	

4	清涧河干流 中游段 2	断面位于张家坪村附近高速公路桥下，河面相对宽阔，河道相对平坦，水流较缓，水深 1.5m~3.0m 之间，河床底质为砂砾底，河岸植被较差，主要为茅草等一年生草本植物。	
5	入黄口	断面位于清涧河下游入黄河河口附近，河面较宽，河床砂质，U 型河道，两岸有砾石；水量明显大于上游，水质清澈，水流缓慢，水深较深，约 1.5-3.0m 不等。	
6	唐家川	断面位于徐家砭村附近，河流较小，水量小，水深较浅，两岸分布有农田，植被盖度小，岸边有一年生草本植物，沿河散布有少量柳树。	
7	李家川	断面河床较宽，水量稍比库区上游大，但由于河床较宽，水流速较缓。河床底质主要是砂砾，河岸植被盖度较小，仅为一年生草本植物在河道两岸有稀疏分布；	
8	吴家寨子沟	断面位于魏家寨子村附近，河床底质主要为砂土底质，散布小卵石，水面宽较小，近水河岸植被主要为一年生草本植物为主，散布有少量杨树、柳树，植被较差。	
9	永坪川	断面位于永坪川村附近，河面宽约 8-10m 河床为砂砾底质，两岸植被盖度较差。	

10	文安驿川	断面位于文安驿村附近，河面较窄，沟深，两岸为石质山体，河道内遍布芦苇等、间杂有柳树等，水质一般，水面较窄，约 1.5m 至 3.0m 不等。	
11	拓家川	断面位于拓家川河段下游入清涧河河口附近，河道较窄，水量较小，河床宽约 8m~10m 不等，水面 1m~3m 不等，水位较浅，砂砾底质。两岸临山，植被盖度差，岸坡有疏忽灌丛分布。	

3.6.6 水生生态历史调查结果

清涧河流域仅在《延安黄河引水工程环境影响报告书》（2013.10），记载清涧河鱼类相关历史记载种，报告书记载“由于河道丰枯流量变化大，流量近年来偏枯，水质污染较重，河段现状水生生物及鱼类种群数量极少，据有关资料记载，河道曾经有的鱼类主要包括鲫鱼、鲢鱼、黄颡鱼、泥鳅等，水体藻类和浮游生物主要有蓝藻等 10 余种，经调查，该河道中没有珍稀保护水生植物和鱼类分布”。

3.6.7 水生生物现状调查结果

3.6.7.1 浮游植物

（1）种类组成

通过对清涧河干支流 11 个断面水样分析结果整理分析，共调查浮游植物 5 门 61 种（属），其中硅藻门（Bacillariophyta）最多，为 36 种，占浮游植物调查总种数的 59.02%；其次是绿藻门（Chlorophyta）14 种和裸藻门 7 种，分别占总种类数的 22.95%和 11.48%。蓝藻门、隐藻门最少，均为 2 种，均占总种类数的 3.28%。种类组成见图 3.6.7-1。

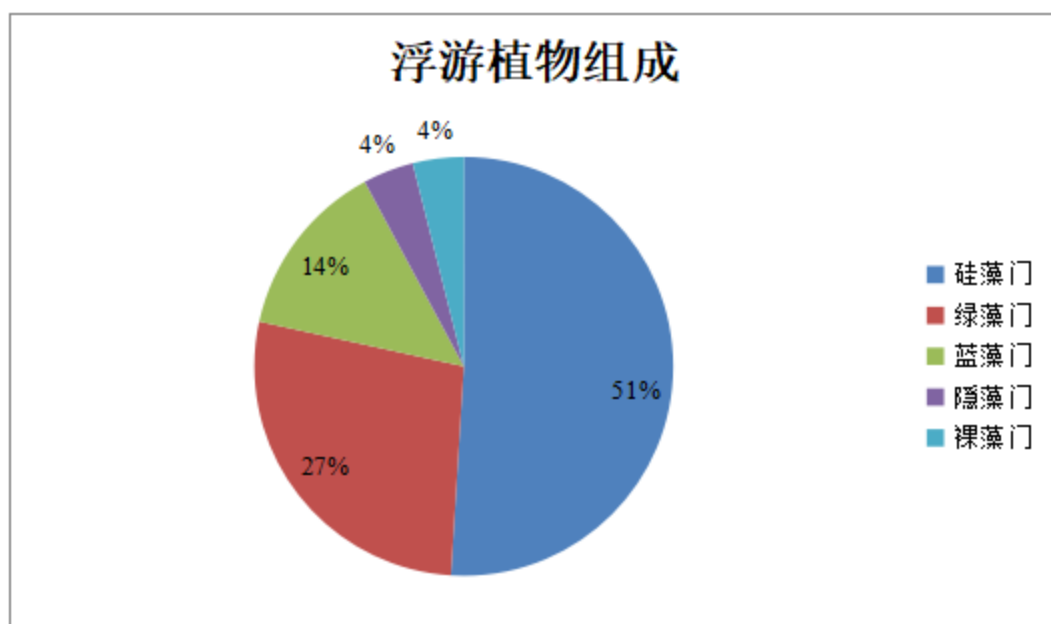


图 3.6.7-1 清涧河流域浮游植物组成

(2) 定量分析

浮游植物密度变幅在 $51.63 \times 10^4 \sim 240.00 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 之间, 平均密度 $95.08 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 。其中, 硅藻门平均密度为 $65.89 \times 10^4 \text{ cell/L}$, 占总平均密度的 69.30%; 绿藻门平均密度为 $25.62 \times 10^4 \text{ cell/L}$, 占总平均密度的 26.95%; 裸藻门平均密度为 $0.95 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 、隐藻门平均密度为 $1.82 \times 10^4 \text{ cell/L}$ 和蓝藻门平均密度为 0.80×10^4 个/升, 分别占总平均密度的 1.00%、1.92%和 0.85%。

浮游植物生物量变幅在 $0.845 \sim 4.081 \text{ mg/L}$ 之间, 平均生物量为 1.9817 mg/L 。其中, 硅藻门平均生物量为 1.2936 mg/L , 占总平均生物量的 65.27%; 绿藻门平均生物量为 0.3470 mg/L , 占总平均生物量的 17.51%; 裸藻门平均生物量为 0.0997 mg/L , 占总平均生物量的 5.03%; 隐藻门平均生物量为 0.2402 mg/L , 占总平均生物量的 12.12%; 蓝藻门平均生物量为 0.0012 mg/L , 占总平均生物量的 0.06%。

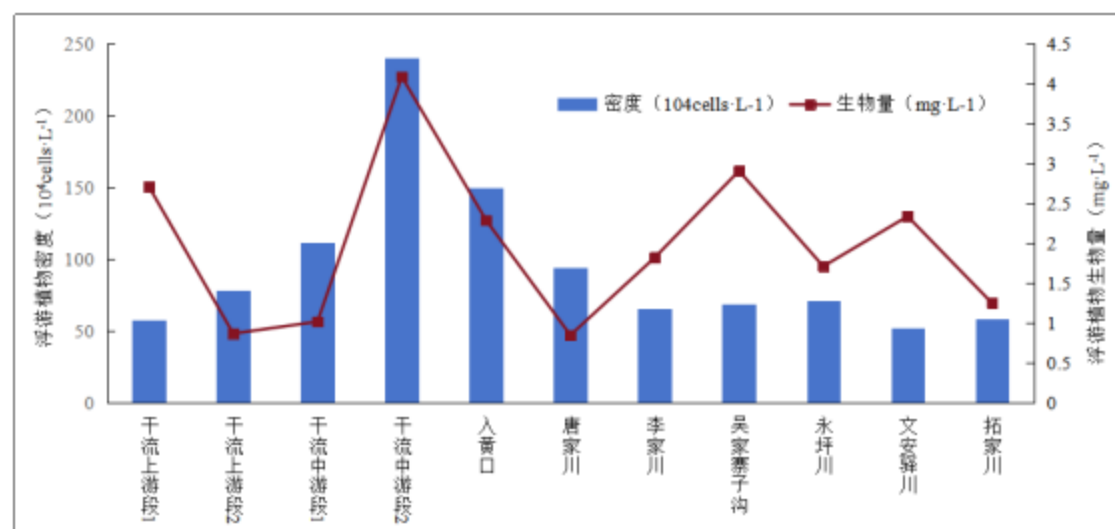


图 3.6.7-2 浮游植物生物量及密度

(3) 浮游植物现状评价

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量、流速等水文情势以及面源污染等影响。从数据分析可以看出浮游植物群落结构组成以硅藻门、绿藻门为优势门类，其他藻类占比较小。

(4) 多样性指数

多样性指数一般采用香农—威纳 (Shannon—Wiener index 1949) 物种多样性指数进行评价，反映种类的多寡和各个种类数量分配的函数关系。多样性指数可以表明群落中水生生物与食物链结构、水质自动调节能力和群落稳定性的关系。多样性指数也可以作为水质监测的参数，一般多样性指数 (H') 值为 0~1 时，水体重污染；1~3 时，水体中污染；>3 时，水体为轻度污染或无污染。Pielou 均匀度指数 (J) 值为 0.5~0.8 时，为轻污染或无污染，0.3~0.5 时为中污染，0~0.3 时为重污染。在这里生物多样性指数和均匀度指数不能完全来反映水的污染情况，更多的是反映出该河段生物种群组成的丰度和种群结构的稳定性。

多样性指数 (H') 应用下列公式计算

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

均匀度指数 (J) 采用 Pielou 均匀度指数：

$$J = H' / \log_2 n$$

式中，n 为种类数， P_i 为第 i 种个体数与总个体数的比值。

各断面浮游植物多样性指数在 0.61~1.40 之间，群落丰富度一般，干支流差异不大，浮游植物均匀度指数 0.39~0.68 之间，表明浮游植物各种属分布均匀度较高，群落结构稳定性较好。此次调查生物多样性指数可以作为评定水质的参考，但多样性指数更多的是反映该评价河段浮游植物群落结构组成的丰富度和群落的稳定性。

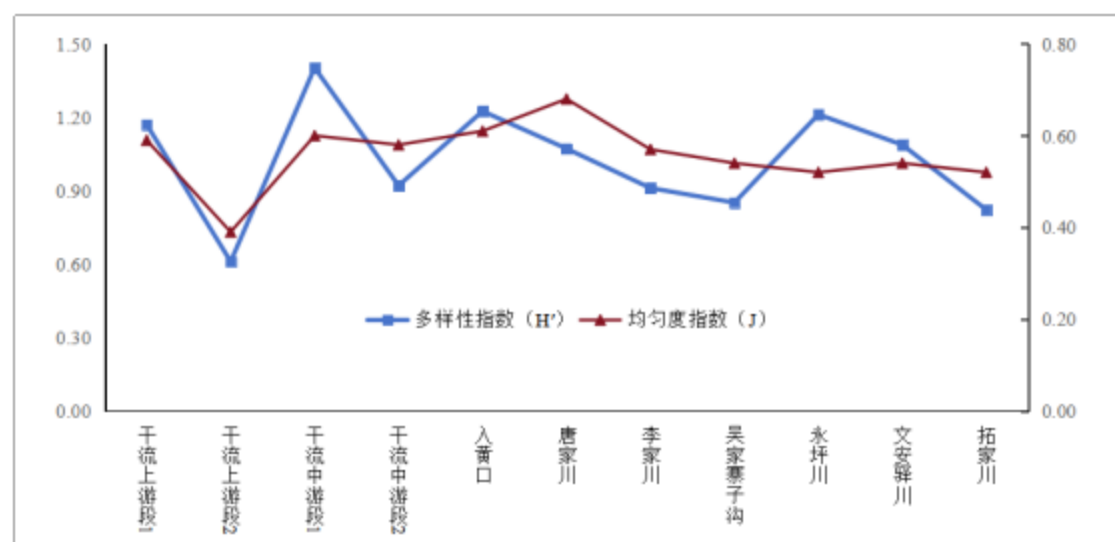


图 3.6.7-3 浮游植物多样性及均匀度指数

3.6.7.2 浮游动物

(1) 种类组成

清涧河流域 11 个调查断面共检出浮游动物 3 门 28 种，分别为原生动物门 16 种、轮虫 11 种和枝角类 1 种，分别占调查总种数的 57.14%、39.29%和 3.57%。具体见图 3.6.7.4。

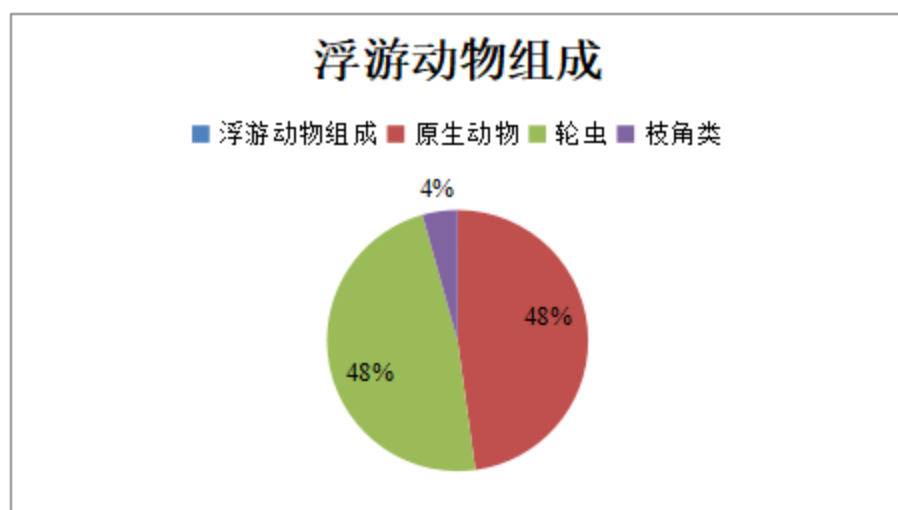


图 3.6.7-4 清涧河浮游动物组成

(2) 定量分析

浮游动物密度变幅在 $45\sim 105\text{ ind.L}^{-1}$ 之间, 平均密度 63.636 ind.L^{-1} 。其中原生动物平均密度为 25.909 ind.L^{-1} , 占总平均密度的 40.71% ; 轮虫类平均密度为 36.364 ind.L^{-1} , 占总平均密度的 57.14% ; 枝角类平均密度为 1.364 ind.L^{-1} , 占总平均密度的 2.14% 。

浮游动物生物量变幅在 $0.029\sim 0.272\text{ mg/L}$ 之间, 平均值为 0.101 mg/L 。其中原生动物平均生物量为 0.001 mg/L , 占总平均密度的 1.30% ; 轮虫类平均生物量为 0.031 mg/L , 占总平均生物量的 30.60% ; 枝角类平均生物量为 0.069 mg/L , 占总平均生物量的 68.41% 。

调查结果显示, 拓家川的浮游动物密度最小, 入黄口断面的浮游动物密度最大; 拓家川的生物量最低, 入黄口的生物量最高。其中原生动物门为本次调查的优势门类。

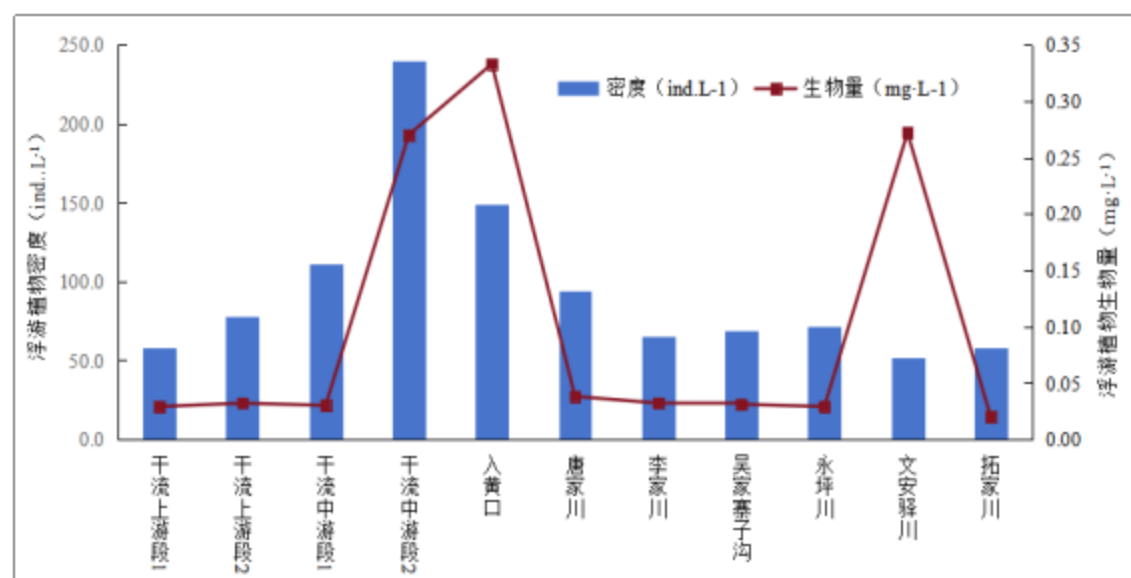


图 3.6.7-5 浮游动物密度和生物量图

(3) 多样性指数

浮游动物多样性指数评价与浮游植物采用相同方法, 计算其多样性指数 (H') 和均匀度指数 (J)。

根据调查结果, 各断面的多样性指数在 $0.86\sim 1.33$ 之间, 均匀度指数值在 $0.60\sim 1.00$ 之间, 各断面的生物多样性指数均在 1 左右, 差异不大, 其中文安驿川河生物多样性指数相对较大, 唐家川生物多样性指数相对较小; 各断面均匀度

指数均大于 0.5，其中干流上中游段均匀度指数相对较高，干流中下游段均匀度指数相对较低。表明水体的种群结构稳定性较好，物种分布均匀性较高，抗外界干扰能力较强。

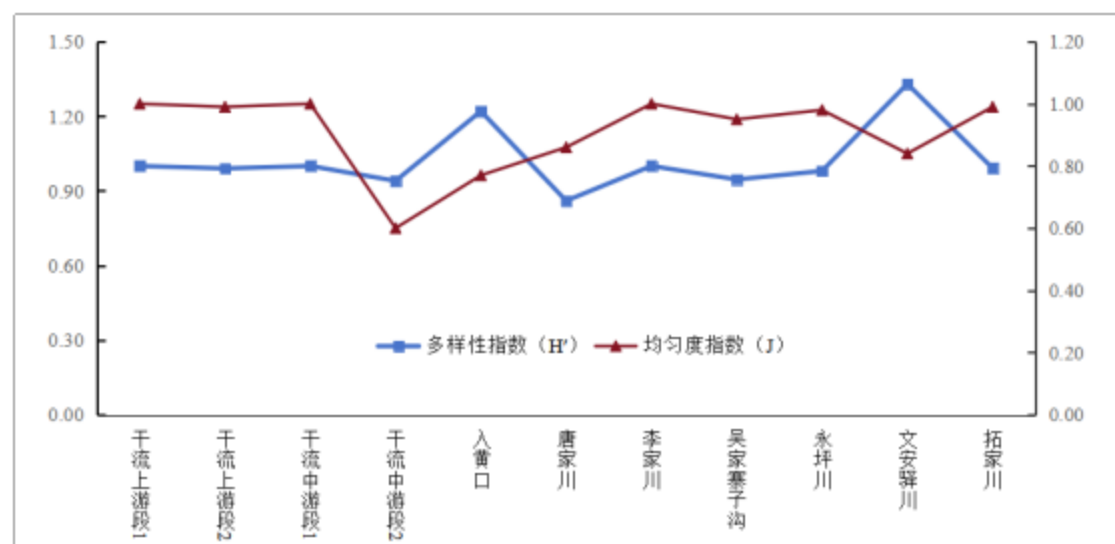
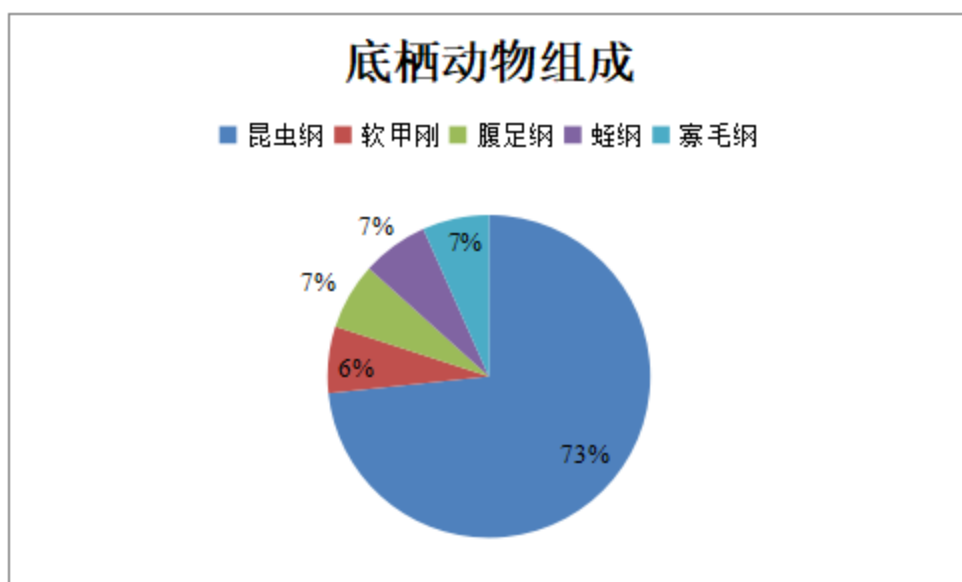


图 3.6.7-6 浮游动物生物多样性趋势图

3.6.7.3 底栖生物

(1) 种类组成

本次调查的 11 个断面除唐家川断面未采集到底栖动物样本，其余 10 个断面共调查底栖动物 15 种，隶 3 门 5 纲，其中节肢动物门最多，为 2 目 12 种，占底栖动物的 80%；环节动物 2 纲 2 种，占底栖动物 13.33%；软体动物门 1 纲 1 种，占底栖动物的 6.67%。永坪川调查断面出现种类最多，为 7 种，占底栖动物总种数的 46.67%；其次是永安驿川调查断面为 6 种，占底栖动物总种数的 40.0%；干流上游段 1、干流中游段 1、干流中游段 1 和入黄口断面种类也较多，均调查到 5 种，均占底栖动物总种数的 40.0%。详见表 3.6.7-7 和图 3.6.7-7。



(2) 定量分析

评价区域所涉及的底栖动物平均密度为 17.20 ind/m^2 ，各调查点平均密度数量变化范围在 $10.0 \sim 28.0 \text{ ind/m}^2$ ；密度最高点为永坪川断面，为 28.0 ind/m^2 ，密度最低点为魏家寨子断面，为 10.0 ind/m^2 ；所有底栖动物中出现频率最高的是扁蜉，出现频率最低的是象甲科、大蚊科、钩虾属和尾鳃蚓属。

底栖动物生物量范围在 $2.054 \text{ g/m}^2 \sim 10.907 \text{ g/m}^2$ 之间，平均生物量为 4.417 g/m^2 ；生物量最高点为魏家寨子调查断面，为 10.907 g/m^2 ，最低点为中山川水库上游调查断面，为 0.0504 g/m^2 。

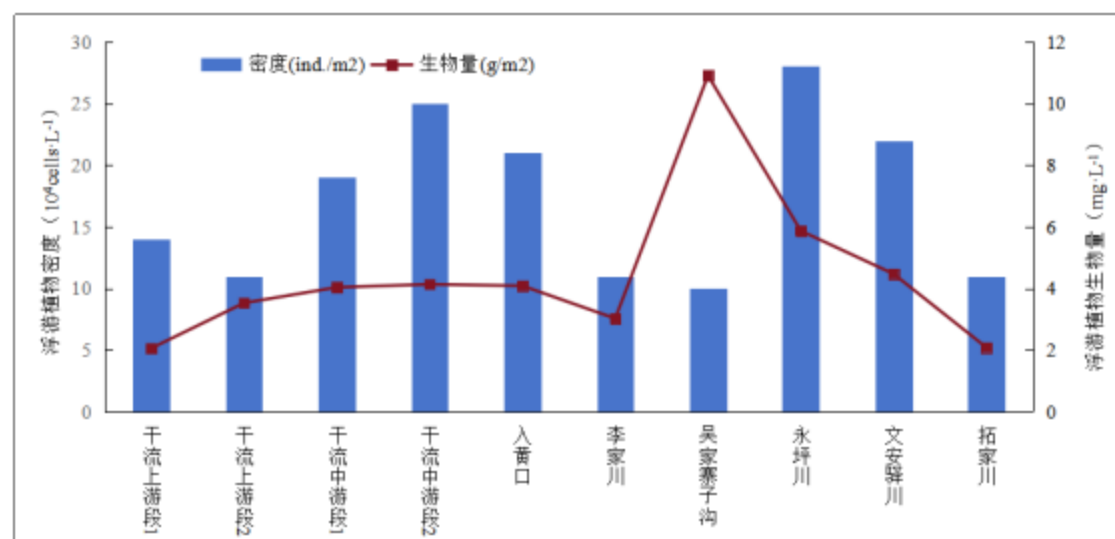


图 3.6.7-8 清涧河流域底栖动物密度及生物量趋势图

(3) 多样性指数

各断面的多样性指数在 0.37~1.44 之间, 均匀度指数值在 0.37~0.91 之间, 大部分采样断面多样性指数在 1~3 之间, 均匀度指数在 0.5 以上, 表明调查河段底栖动物多样性较高, 物种分布较均匀。

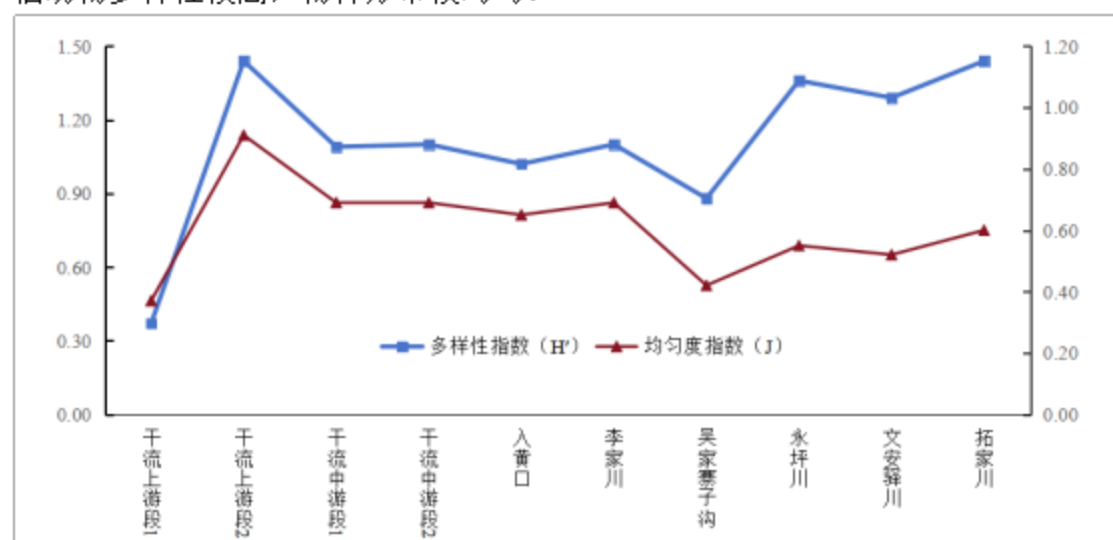


图 3.6.7-9 底栖生物多样性指数趋势图

(4) 现状评价

调查流域底栖动物密度和生物量组成以昆虫纲占优势。

3.6.7.4 水生植物

结合现场调查及历史资料分析, 初步确定项目调查区水生植物种类包括以下四种类型:

- (1) 挺水植物: 菖蒲、水葱、花叶芦竹等。
- (2) 浮叶植物: 竹叶眼子菜等。
- (3) 沉水植物: 常见的有轮叶黑藻、苦草等。
- (4) 湿生植物: 睡莲、千屈菜、红蓼、狼尾草等适于水边生长的植物。

3.6.8 鱼类资源调查与评价

3.6.8.1 渔业资源现状

清涧河流域地处陕北黄土沟壑区, 沿河流域因水源不足, 小规模水产养殖企业很少, 目前仅在中山川、红石砭等库区调查到放养鲢鳙鱼类的情况, 主要为人

放天养模式，非商业化养殖，因陕北地区水源属冷水性水源，鱼类生长速度较慢，养殖量一般。

3.6.8.2 鱼类组成

清涧河流域鲜有鱼类记载历史，仅从有限的历史资料获得，河道曾经有的鱼类主要包括鲫鱼、鲃鱼、黄颡鱼、泥鳅等，未见珍稀保护水生植物和鱼类历史分布。

本次对清涧河流域各断面共调查到鱼类 3 目 5 科 13 种（含访问调查，现场实际调查 7 种），鲤形目鱼类最多，有 10 种，其中鲤科为 8 种、鳅科 2 种，分别占调查区鱼类总种数的 61.54%和 15.38%；此外，鲃形目鳢科、鰕虎鱼科和鲇形目鲇科各 1 种，均占调查种数的 7.69%。鱼类主要组成与历史记载基本一致。鱼类组成名录具体见表 3.6.8-1 和图 3.6.8-1。

表 3.6.8-1 清涧河调查区鱼类组成名录

目	科	种名	拉丁名	保护等级	资料来源
鲤形目	鳅科 <i>Cobitidae</i>	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		调查
		粗壮高原鳅	<i>Triplophysa robusta</i>		调查
	鲤科 <i>Cyprinidae</i>	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		调查
		短须颌须鲃	<i>Gnathopogon imberbis</i>		调查
		鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	省级	访问
		草鱼	<i>Ctenopharyngodon idella</i>		访问
		鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>		访问
		马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>		访问
		鲫	<i>Carassius auratus</i>		访问
		棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>		调查
鲃形目	鲃科 <i>Siluridae</i>	兰州鲃	<i>Silurus lanzhouensis</i>	省级	调查
鲇形目	鳢科 <i>Channidae</i>	乌鳢	<i>Channa argus</i>	省级	访问
	鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>	子陵吻虾虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>		调查

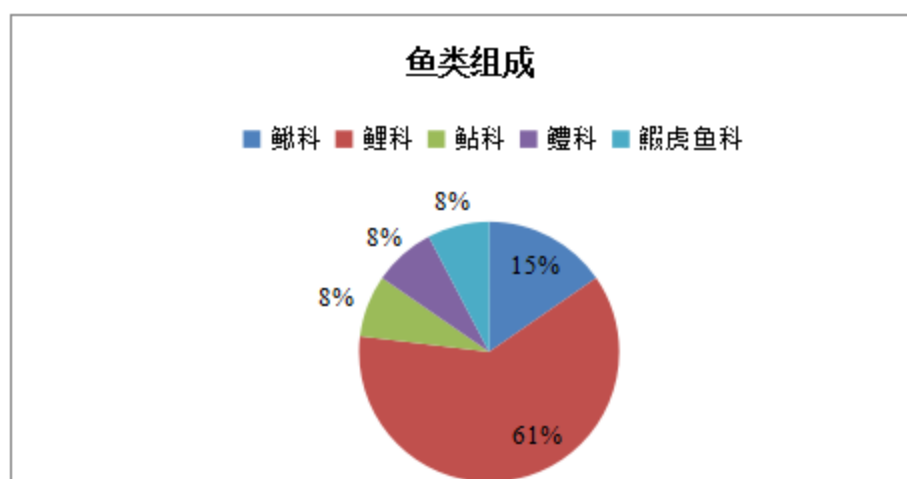


图 3.6.8-1 清涧河流域鱼类组成

3.6.8.3 渔获物组成

布设的 11 处水生生物调查断面中李家川断面因水面较宽，水深不够，无法下网捕鱼；唐家川断面、干流中游段 1 两个断面，未捕获到渔获物，故渔获物统计仅对调查到的 8 处调查断面进行统计。

本次调查共采集渔获物 149 尾，渔获物总重量 1047.9g，渔获物数量、重量均较低；其中麦穗鱼在其中 6 个调查断面内均有分布，且数量较多，为 83 尾，占调查鱼类总尾数的 55.70%；其次是泥鳅，为 24 尾，占调查鱼类总尾数的 16.11%；而子陵吻虾虎尾数最少，仅为 1 尾，占调查鱼类总尾数的 0.67%。

从渔获物重量组成看，兰州鲃重量最大，为 450.0g，占渔获物总重量的 42.94%，其次是麦穗鱼和泥鳅，渔获物重量分别为 266.9g 和 205.7g，分别占渔获物总重量的 25.47%和 19.63%。

本次调查的 11 个断面总渔获量为 1047.9g，每个采样断面网具 2 个，采样时间为 24h，平均河宽取 15m，调查河段总面积约为 255 万 m^2 ，单次捕捞作业面积约为 1500 m^2 ；计算得出调查河段单位捕捞努力量渔获量 CPUE 为 0.021831 kg/net·h，调查河段渔业资源量 F 约为 57306kg。流域资源量总体偏少，主要与流域干燥、少雨、蒸发量大的特性有关，导致河道水量较少，部分河段区间仅有 2m 左右流水生境，不利于鱼类资源正常的繁衍生息。从渔获物组成分析，流域鱼类资源相对较少，以土著鱼类为主，优势种为麦穗鱼，不仅分布范围广，资源量也远高于同域分布的其他鱼类。从渔获物体型分析，以小型土著鱼类为主，尤

其是流域中上游地区个体整体偏小，下游入黄河口附近捕获到 2 尾平均 225g 左右的兰州鲇，为本次渔获物种的最大鱼类。

3.6.8.4 鱼类区系组成

依据《中国淡水鱼类的分布区划》（李思忠 1981）和《陕西鱼类志》（陕西省水产研究所等 1982）对鱼类起源进行划分，在调查河段范围内分布的鱼类区系组成包括中国江河平原区系复合体、上第三纪早期区系复合体、北方山麓区系复合体、北方平原区系复合体共五个区系。其中以中国江汉平原区系复合体和上第三纪早期复合体种类及数量较多。详见表 3.6.8-2。

表 3.6.8-2 调查区鱼类区系组成

目	科	种	拉丁名	区系	来源
鲤形目	鲤科	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	上第三纪早期复合体	调查
		麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		调查
		草鱼	<i>Ctenopharyngodon idella</i>		访问
		鲤	<i>Cyprinus carpio</i>		访问
		鲫	<i>Carassius auratus</i>		访问
		马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	中国江河平原区系	访问
		鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>		访问
		短须颌须鲃	<i>Gnathopogon imberbis</i>		调查
	鲃科	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	上第三纪早期复合体	调查
		粗壮高原鳅	<i>Triplophysa robusta</i>		调查
鲇形目	鲇科	兰州鲇	<i>Silurus lanzhouensis</i>	北方平原复合体	调查
鲈形目	鳢科	乌鳢	<i>Channa argus</i>	南方平原区系复合体	访问
	虾虎鱼科	子陵吻虾虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>	中国江河平原区系	调查

3.6.8.5 鱼类分布特点

从渔获物调查结果分析，各调查断面渔获种类均为本地土著鱼类，分布差异

不大，无论是海拔高度大于 1000m 的上游河段还是海拔 800m~1000m 中游及下游（海拔 500m~800m）河段，均有麦穗鱼、泥鳅分布，属于本流域广布种鱼类资源；尤其是上、中游河段干支流鱼类资源组成种类差异不大，主要以泥鳅、麦穗鱼和棒花鱼为主；而中下游河段干支流渔获物种类组成少有差异，例如短须颌须鲌、兰州鲇均有一定量的渔获物，此外在干流清涧河入黄河口调查时，访问当地渔民证实本河段有乌鳢、鲫、鲤等重要经济性鱼类分布，这与该段河道水量增加、水面开阔，且位于黄河干流汇口，与黄河干流存在一定水力联系有关。

从干支流角度看，调查区干流鱼类资源种类相对丰富，共有 9 种（含访问 4 种），支流鱼类资源相对较少，仅渔获到 5 种土著鱼类，且均属于小型鱼类。

3.6.8.6 主要鱼类生态习性

根据食性、洄游习性和产卵习性等特点，结合调查区干支流等具体位置，对调查河段分布的 13 种鱼类（含访问）生物学特征总结如下。

（1）食性组成

按照食性，调查区域鱼类主要由 3 种类型组成。

A. 植食性鱼类：以高等维管植物和周丛藻类为食的鱼类，调查河段主要有草鱼。

B. 肉食性鱼类：以底栖软体动物及水生昆虫幼虫为食的中小型鱼类，调查河段主要有马口鱼、棒花鱼、兰州鲇、乌鳢等。

C. 杂食性鱼类：指既摄食无脊椎动物、丝状藻类、高等植物碎屑及种子等，又摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料的鱼类。调查河段主要有泥鳅、粗壮高原鳅、鲮、鲤、麦穗鱼、短须颌须鲌、鲫、子陵吻虾虎鱼。

（2）洄游习性

根据现场实际调查结果，综合分析本调查区域分布鱼类均为土著鱼类，无生殖洄游性鱼类分布。

（3）产卵习性

按照鱼类产卵习性，可将调查区河段鱼类分为 3 个类群，即产粘性卵类群、产沉性卵类群、产漂浮性卵类群。

A. 产粘性卵类群：此类鱼通常将卵产于近岸的水草浅滩处，亲鱼可在静水

或缓水条件时产卵，产此类卵的鱼类有鲤、马口鱼、棒花鱼等。

B. 产沉性卵类群：卵一般具微粘性或强粘性，调查区产此类卵的鱼类有麦穗鱼、鲫、兰州鲇、鲮、泥鳅、粗壮高原鳅等。

C. 产漂浮性卵类群：此类型鱼类卵比重较轻，小于水，且受精卵发育需要在流水环境中发育。本调查区域属于本类型鱼类有乌鳢、短须颌须鲶等。

3.6.8.7 重点保护鱼类

结合历史及本次现场调查，流域内未见国家级重点保护鱼类分布，在清涧河入黄口处分布有兰州鲇、乌鳢和鲤 3 种省级重点保护鱼类，其中兰州鲇为渔获获得，其他 2 种为访问获得。

结合调查区周围水生生境分析研判，由于下游河口处水面宽阔，水深相对上游较深，且水流平缓，加之汇河口附近有历年来洪水冲积形成的沙洲等生境，这可为在此分布的重点保护鱼类提供适宜的繁衍生息生境。本调查区域分布的三种重点保护物种生活习性详述如下。

(1) 兰州鲇 *Silurus lanzhouensis*

兰州鲇体表裸露，侧线完全，直线形。背鳍小，位于胸鳍后段上方，第二鳍条最长。臀鳍很长，连尾鳍下缘前半部，胸鳍位于体侧中线下方，硬刺前缘锯齿状突起很微弱，鳍形为圆刀状。背鳍后缘稍圆，达臀鳍基前端。尾鳍近圆截形或后端稍凹，上、下叉约等长。体色不统一。

兰州鲇为黄河中上游特有的淡水底层大型凶猛性鱼类，主要以瓦氏雅罗鱼、鲤、鲫等为食。喜在浅滩多草处产卵，卵粘性。

(2) 鲤 *Cyprinus carpio*

体高而侧扁，腹部圆，头中等大。吻圆钝。口端位，呈马蹄形。须 2 对，口角须长约为上颌须的 2 倍。眼中等大，侧上位。眼后头长大于吻长。背鳍较长，起点位于腹鳍起点之前。臀鳍短，起点与背鳍倒数第 4 至第 5 根分枝鳍条相对。背鳍、臀鳍均有硬刺，后缘具锯齿。腹鳍末端不达肛门。胸鳍末端不达腹鳍。尾鳍叉状，上下叶等长。体背灰黑色。腹部银白色或浅灰色。体侧略呈橘黄色。偶鳍淡红色。尾鳍橙红色。每年 4-6 月繁殖，产粘性卵。杂食性鱼类，适应性强，能耐寒、耐碱、耐缺氧。可在各种水域中生活。为广布性鱼类，生长较快。

(3) 乌鳢 *Channa argus*

身体、头、背部暗灰色，腹部灰白色。体侧具有许多不规则的黑色斑条。头侧有 2 条纵行的黑色条纹，上面的一条自吻经眼至鳃盖后上角；另一条自眼后下方经鳃盖至胸鳍基底。尾鳍有黑白相间的横条纹。背鳍和臀鳍上有黑白相间的斑点。偶鳍淡黄色；胸鳍基部有一黑斑。

乌鳢常栖息于静水或缓流水体中，常隐蔽于水草丛中伺机猎取食物。适应力强，能借助辅助呼吸器官吸取空气中氧气。冬季潜伏于水草或淤泥内越冬。为凶猛肉食性鱼类。繁殖期在 5-7 月，卵浮性，黄色，产卵后雌雄亲鱼潜伏巢底或近旁护卵。

3.6.8.8 鱼类重要生境

结合现场调查走访、生境判断、鱼类生态学习性等综合条件，对鱼类重要生境进行综合判定。除清涧河入黄口产卵场，其余“三场”均以零星点状分布为主，其中产卵场 2 处、索饵及越冬场 8 处。

产卵场主要提供 3 种类型鱼类产卵场所，分别为：产沉性卵的麦穗鱼、餐条、泥鳅，产粘性卵的马口鱼等，产漂流性卵的乌鳢、短须颌须鲈等。产卵时间主要集中在每年 4 月~7 月。具体三场分布情况及生境特征见图 2-7 和表 2.7-1~表 2.7-2。

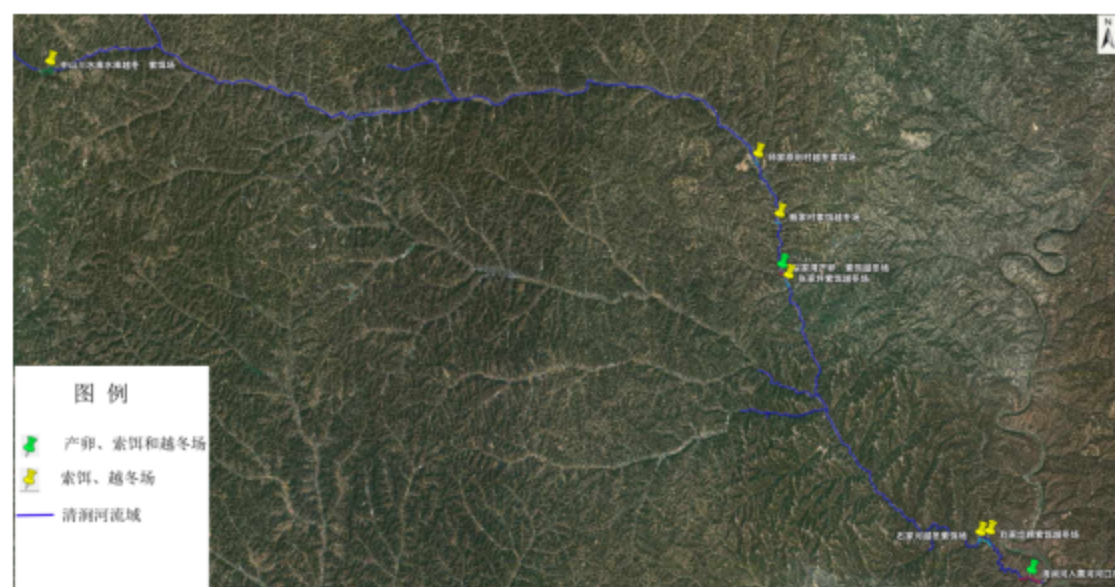


图 3.6.8-2 清涧河流域鱼类“三场”分布示意图

表 3.6.8-3 鱼类产卵场分布及生境特征一览表

产卵场名称	位置	生境情况	主要产卵鱼类	生境照片
清涧河入黄口产卵场	位于清涧河入黄口附近,长约3km, 起点: E110.40021658° N36.73982987° 终点: E110.42212486° N36.73740529° 海拔 530 m。	水深 1m~3m, 水流较缓,底质以泥沙、小卵石为主。河岸植被以一年生草本植物为主,两岸有裸岩分布。	兰州鲇、麦穗鱼、粗壮高原鳅等	
梨家湾村附近产卵场	位于梨家湾村附近,长度约800m, 起止: E110.13990283° N37.00846446° 终点: E110.14510632° N37.00846446° 海拔 835m。	水深 0.8~1.5m, 河道散布沙洲, 植被以灌丛为主。	短须颌须鲈、泥鳅、粗壮高原鳅、麦穗鱼等。	

表 3.6.8-4 清涧河鱼类“三场”特征一览表

索饵、越冬场名称	位置	生境情况	主要索饵越冬鱼类	生境照片
中山川水库越冬索饵场	位于中山川水库库区， E109.34645176° N37.18121066°， 海拔 1240m。	属库区型生境，河岸植被以针阔混交林为主，库尾以灌丛为主，水面宽阔。	鲢、鳙（人工养殖）、 短须颌须鲈、子陵吻 虾虎鱼	
师家园则村索饵越冬场	位于师家园则村附近， E110.11377811° N37.10239154°， 海拔 880m。	水深 1.0~2.0m，河底以细砂和少许砾石为主，长度约 450m，植被以灌丛和草本科植物为主	短须颌须鲈、泥鳅、 麦穗鱼等。	
鲍家沟村索饵越冬场	位于鲍家沟村附近， E110.13715088° N37.04953868°， 海拔高度 850m。	水深 1.0m~2.0m 左右，长度约 300m，河床以砂砾为主，河岸植被以一年生草本科水生植物为主，兼有小叶杨等阔叶树。	粗壮高原鳅、棒花鱼 等	

张家坪索饵越冬场	位于张家坪村附近高速桥下， E110.14691949° N36.99652475°， 海拔 820m。	水深 1.5m~3.0m，长度约 400m，河岸为土质，河床遍布砾石，植被以一年生草本植物为主，兼有阔叶林，水流平缓。	麦穗鱼、短须颌须鮠、泥鳅等	
石家河索饵越冬场	位于石家河附近，E110.35734951° N36.77357257°，海拔 630m。	水深 1.0~2.0m，河床以青石为主，底质为砂砾，长度约 600m。河岸植被以一年生草本植物为主，水流缓慢。	粗壮高原鳅、泥鳅。	
刘家圪崂附近索饵越冬场	位于刘家圪崂附近， E110.36714494° N36.77138110°， 海拔 620m。	水流平缓，水质清澈，河岸植被以灌丛为主，水深 1.5~2.0m，岸边有裸露青石，植被以一年生草本植物为主，长度约 1000m。	短须颌须鮠、麦穗鱼、棒花鱼等。	

3.6.9 综合评价

综合水生生态调查结果，对清涧河生态环境现状进行评价，清涧河流域生态环境现状一般。

从生境现状来看，流域丰枯显著，加之干旱少雨的气候特性导致清涧河水量较少，鱼类适宜生境较少。清涧河除中山川水库上游河段人烟稀少，其余河段人类生产、生活活动均较高，人为干扰较大。

从鱼类资源分析结果来看，清涧河整体水量较少，除下游入黄口段，其余河段鱼类种群结构组成均较简单，以麦穗鱼为主。下游尤其是到入黄口河段随着区间汇流的进入，水量相对充沛水面宽阔，水深相对较深，且水流平缓，加之汇河口附近有历年来洪水冲积形成的沙洲等生境，为鱼类提供了较好的生存环境，鱼类组成相对较多。

从水生生物分析结果来看，流域浮游植物、浮游动物多样性较低，物种组成较少，分布均匀性相对较差；流域底栖动物物种多样性较高，物种分布较均匀，自然河段底质生境状况较好。

3.7 环境敏感区

3.7.1 环境敏感区

根据陕西省环境调查评估中心《关于清涧河流域综合规划“三线一单”初步成果对照分析报告的函》，结合陕西省林业局相关资料，最终确定清涧河流域涉及的环境敏感区共 13 处，具体详见表 3.7.2-1。

表 3.7.2-1 清涧河流域涉及环境敏感区统计表

序号	保护区名称	面积 (km ²)	级 别	位置	主要保护对象
1	陕西延川黄河蛇曲国家地质公园	地质公园	国家级	延川县	黄河干流曲流地貌（蛇曲）
2	陕西清涧河湿地	重要湿地	省级	清涧县、延川县	湿地生态系统及生物多样性
3	中山川水库水源地	饮用水水源保护区-湖库型	县级	位于清涧河流域内（子长市）	水源地水质、水量
4	红石砭沟饮用	24.07	县级		

序号	保护区名称	面积 (km ²)	级 别	位置	主要保护对象
	水水源地				
5	魏家岔水库水源地	9.78	县级		
6	南沟岔镇地下水水源地	0.09	县级		
7	袁家沟水库水源地	24.30	县级	位于清涧河流域内(延川县)	
8	文安驿川河水源地	5.43	县级		
9	南河水库饮用水水源地	10.29	县级		
10	寒砂石水库	2.35	镇级		
11	老柳卜水源地	1.13	县级	位于清涧河流域内(清涧县)	
12	牛家湾水源地	0.95			
13	丁家沟水源地	0.93			

3.7.1.1 陕西延川黄河蛇曲国家地质公园

(1) 范围及历史沿革

陕西延川黄河蛇曲国家地质公园（以下简称公园）位于陕西省延安市延川县城东部，属于黄土残塬梁峁丘陵沟壑区和黄河沿岸蚀余黄土丘陵沟壑区，地处华北地台的鄂尔多斯台向斜之陕北台凹东部。位于延川县土岗乡和延水镇地界，地理坐标为北纬 36°40'27"~36°46'28"，东经 110°19'46"~110°24'30"。公园北起伏寺湾，南至会峰寨，西从武家山村，东达黄河主流线，南北长约 12.5km，东西宽 4.5~10.2km，总面积 86.0km²。

公园为原国土资源部于 2005 年 9 月 19 日批准设立的，是第四批国家地质公园之一，是我国干流河道上蛇曲发育规模最大、最密集、保存最完好的嵌入式蛇曲群，与黄河壶口瀑布国家地质公园、洛川黄土国家地质公园并称陕西三大地质奇观。2008 年 7 月 10 日，正式开园揭牌。2013 年创建为国家 3A 级旅游景区，2015 年创建为国家 4A 级旅游景区。

公园是以黄河秦晋大峡谷壮丽的自然景观为依托，以黄河蛇曲（曲流）地质遗迹景观和黄土地貌景观为主体，融入特色人文景观，集科考研究、科普教育、游览观光、休闲度假为一体的综合性地质公园。公园地质遗迹特色是集科学性、典型性、稀有性、自然性和观赏性为一体的具有全球意义的黄河干流曲流地貌（蛇曲）、黄土残塬梁峁丘陵沟壑和蚀余黄土丘陵地貌，黄土微地貌。

(2) 保护区划分

公园地质遗迹有三大组合特征，一是分布于黄河秦晋峡谷沿岸的蛇曲地质遗迹代表的河流地貌，这类地质遗迹主要划分在一级保护区。二是三叠系地质遗迹，是黄土下伏基岩，主要划在二级保护区。三是宏观黄土地貌地质遗迹，是构成公园的母体，成为公园的视域环境，主要在二级和三级保护区。总面积为 57.46km²。

一级保护区：分别是伏寺湾、乾坤湾、清水湾三大蛇曲核心区域，东起黄河水域主流中线，西至秦晋峡谷西岸顶部基岩出露线，面积 3.67km²，其中：伏寺湾 0.9km²，乾坤湾 1.57km²，清水湾 1.2km²。

二级保护区：分别在三大蛇曲一级保护区外围，东起秦晋峡谷两岸顶部基岩出露线，西至黄土崂梁第一道分水线，面积 17.52km²。

三级保护区：东起二级保护区外围线和未划入一、二级保护区的黄河水域主流中线，西至地质公园西部生态保育区边线，面积 34.17km²。

自然生态保育区：保护区以外的区域作为自然生态保育区，面积为 30.54km²。

地质遗迹保护段（点）：重要地质遗迹呈点状分布在不同级别的保护区，为此设立地质遗迹保护点予以保护。

(3) 保护区控制要求

一级保护区控制要求：保护重点是伏寺湾蛇曲、乾坤湾蛇曲、清水湾蛇曲及沿黄峡谷的阶地、心滩的自然性、完整性和景观性。根据地质公园的保护实际，可适当建科考道路，设置相关保护设施；应划界立桩，严禁采砂、采石、放牧、狩猎；不得建设住宿设施、机动车道路以及与景观无关的设施，严格控制游客容量及建设项目；由公园管理处指派专职人员赋予权限进行监管。

二级保护区控制要求：主要保护河流阶地、黄土微地貌、谷中谷地貌、方山地貌、地层剖面、基岩沉积构造、断裂构造等地质遗迹。可安排少量住宿设施、限制与观赏和游览无关的建设，限制机动车辆的进入，并控制游人容量；禁止开荒、采石、采沙、放牧、滥伐、狩猎；控制村落规模，注意今后民居的建筑风格和体量与环境的协调。

三级保护区控制要求：保护黄土高原地貌宏观特征。搞好退耕和植树种草，发展以枣树为主的经济林木；注重保育，严禁乱砍滥伐、放牧、狩猎。以保持公园有好的生态环境背景；三级保护区内可布设适度规模的建筑设施及旅游服务设

施，建筑必须与地质遗迹、景观和黄土高原自然文化景物相协调。

(4) 与流域位置关系

公园位于流域入黄口段，公园在清涧河内清涧河流域占地 21.92km^2 ，占公园总面积的 25.5%。

3.7.1.2 陕西清涧河湿地

陕西清涧河湿地是《陕西省重要湿地名录》(2008) 公布的陕西省级重要湿地之一，湿地范围从清涧县折家坪镇王家崖村到延川县土岗乡苏亚河村沿清涧河至清涧河与黄河交汇处，包括清涧河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地，范围涵盖榆林、延安两市。

陕西清涧河湿地位于清涧河流域范围内，面积 4.91km^2 ，占清涧河流域总面积的 0.12%。

3.7.1.3 饮用水水源保护区

(1) 子长县中山川水库水源地

中山川水库位于子长县秀延河支流白庙岔河石畔村，距子长县城 35km。

一级保护区范围为：取水口上游 8500m（乔家岔）处水域以及右岸一级支流 2200 米（驮巷至李家砭）和右岸二级支流 2100m（碑儿坪至庙咀）段水域。沿岸长度上游与一级保护区水域相同，下游至坝顶防浪墙墙角范围内的陆域，延河纵深与河岸水平距离各 200m 的陆域。一级保护区总面积 7.4km^2 。

二级保护区水域范围为：从乔家岔左上至上游 5100m 处的水域，左至上游 3500m 处的水域；右岸一级支流李家砭左至上游 5500m，右至上游 3200m 处（戴家沟）的水域；右岸二级支流左至上游 5300m 处，左至上游 4800m 处。一级保护区陆域和二级区水域边界分别向外延伸至流域分水岭内的所有陆域。二级保护区总面积 135.5km^2 。

中山川水库水源地位于清涧河流域源头区，总面积 142.9km^2 ，占清涧河流域总面积的 3.5%。

(2) 红石砭沟饮用水水源区

红石砭沟饮用水水源地位于子长市西北约 7.5km 处的红石砭沟口以上。1991

年子长县人民代表大会常委会将红石砬沟确定为县城饮用水水源保护区，并于 2007 年 10 月获得了陕西省人民政府的批复——《陕西省人民政府关于我省地表饮用水水源保护区划定和调整方案的批复》（陕政函[2007]125 号）。目前红石砬水库主体已建成，水库蓄水后该水源将由河流形态转变为湖库形态，2022 年 2 月子长市人民政府对红石砬沟饮用水水源保护区进行了调整，调整后范围如下：

一级保护区范围：水库正常蓄水位高程线下的库区水域范围为一级保护区水域范围，水域面积 0.84km^2 ；一级保护区水域边界分别向外延伸至两岸分水岭内的所有陆域，陆域面积 7.32km^2 。

二级保护区范围：一级保护区边界外，沿河上溯 3.6km 的河道水域面积，及右一支流沿河上溯 2.5km 的河道水域面积，设定为二级保护区水域范围，水域面积 0.17km^2 ；二级保护区水域河段沿两岸至分水岭的陆域（一级保护区陆域除外）二级保护区陆域面积为 15.74km^2 。

准保护区范围：二级保护区边界外，沿河上溯 2.0km 的河道水域面积设定为准保护区水域范围，水域面积 0.08km^2 ；准保护区水域河段沿两岸至分水岭的陆域（一、二级保护区陆域除外）准保护区陆域面积为 11.31km^2 。

红石砬沟饮用水水源区保护区总面积 24.07km^2 ，占清涧河流域总面积的 0.59% 。

（3）子长市杨家园则镇魏家岔水库水源地

杨家园则镇魏家岔水库水源地位于杨家园则镇魏家岔村魏家岔水库，水库坝位于清涧河一级支流吴家寨子河。

一级保护区范围：水库正常蓄水位高程线下的库区水域范围，水域面积 0.4066km^2 ；左岸为水域边界线向外延伸至伴河路临水侧，右岸为水域边界线向外延伸 20m ，陆域面积 0.1731km^2 。

二级保护区范围：一级保护区上边界沿河上溯 2000m 水域范围，水域面积 0.2078km^2 ；一级保护区边界及二级保护区水域边界向两岸纵深外延至山脊线，陆域面积 8.9889km^2 。

子长市杨家园则镇魏家岔水库水源地保护区总面积 9.78km^2 ，占清涧河流域总面积的 0.24% 。

（4）袁家沟饮用水源地

袁家沟饮用水源地位于延川县城西南约 15km 处的袁家沟沟口，距文安驿镇 1.0km，袁家沟属清涧河二级支流，文安驿川右岸一级支流。

一级保护区范围：水域为自水库坝体正常水位线上溯至前袁家沟村淹没区上游 200m 的全体水面。陆域为东侧以通村道路外缘为界，西侧到正常水位线以上 200m（分水岭以内）的陆域，南起前袁家沟村水面上游陆地 200m，北至坝顶道路防浪墙以内的所有陆域。

二级保护区范围：水域为一级保护区边界上溯至王家河的河道全体水域面积。陆域为口水库大坝下游 100m 处，至王家河的（级保护区以外）河道的点及两岸山脊分水岭以内的范围。

袁家沟饮用水源地位于清涧河流域下游段，总面积 17.24km²，占清涧河流域总面积的 0.42%。

（5）文安驿川河饮用水源地

文安驿川河为清涧河右岸一级支流，是文安驿镇境内最大河流，河道长 43.1km，流域面积 302.1km²，多年平均流量 0.31m³/s。

一级保护区范围：水域为取水口上游 1000m 至下游 100m 范围内的河道水域，水域宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的河道宽的区域。陆域为陆域长度等于水域长度，即取水口上游 1000m 至下游 100m 范围；陆域宽度沿河道两边，北边到 210 国道护栏（有河堤部分以河堤为界），南岸纵深与河岸的水平距离 50m 的陆域范围。

二级保护区范围：水域为一级保护区上游边界向上游延伸约 2000m，至高家圪图村东（纬度 36°50'20.32" 经度 109°58'5.60"），一级保护区下游边界向下游延伸 200m 的水域范围。水域宽度为 10 年一遇洪水所淹没的区域。陆域为文安驿川河二级保护区陆域范围调整为二级保护区水域沿两侧河岸外延于山脊分水岭范围的陆域面积（一级保护区以外）。

文安驿川河饮用水源地位于清涧河流域下游段，总面积 5.429km²，占清涧河流域总面积的 0.13%。

（6）寒砂石水库水源地

寒砂石水库位于延川县清涧河二级支流丰柏胜沟，坝址位于延川县永坪镇寒砂石村，距永坪镇 7.5km。

一级保护区水域：水库正常水位线 1031.00m 下的全部水域，由坝址中轴线沿河上溯 1500m 至回水湾外 200m 处，水域面积 0.4219km²；陆域：由水域边界向两岸纵深外延，右岸至通村道路邻水侧，左岸外延 20m 至第一道台塬外缘，陆域面积 0.2705km²。一级保护区面积 0.6924km²。

二级保护区水域：一级保护区边界上溯 1000m 至冯家庄河道处，宽度为多年平均水位线对应的高程线下的全部水域，水域面积 0.0442km²；陆域：大坝坡脚线至冯家庄河道处；左右两岸均至库区周边第一道分水岭的陆域范围，陆域面积 1.617km²。二级保护区面积 1.6612km²。

寒砂石水库水源地位于清涧河流域下游段右岸，总面积 2.3536km²，占清涧河流域总面积的 0.06%。

(7) 南河水库饮用水水源地

南河水库饮用水水源地位于延川县曹家园则村上游约 200m 的南河上，距延川县县城约 3km，南河水库为延安引黄工程调蓄水库。

一级保护区：水库正常蓄水位 847.60m 的全部水域面积，水域面积 1.34km²；一级保护区水域外延 200m 范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围，陆域面积 4.09km²。

二级保护区：从流入水库的河流的入口上溯 2000m 的水域面积，水域面积 0.38km²；二级保护区陆域外延 200m 的陆域以及从一级保护区上界起上溯 2000m 的两侧河岸外延 200m 的陆域，但不超过流域分水岭范围，陆域面积 4.48km²。

准保护区：二级保护区水域上界起上溯至河流源头的水域面积，水域面积 0.26km²；二级保护区以外整个流域陆域范围为准保护区陆域，陆域面积为 42.6km²。

南河水库饮用水水源地总面积 10.29km²，占清涧河流域总面积的 0.25%。

(8) 南沟岔镇地下水水源地

南沟岔镇地下水水源地位于南沟岔镇冯家渠村，距离子长市北 34km，为地下水水源，为冯家渠村、郑家湾村 1700 人提供生活用水。取水口位于东经 109° 43′ 37.22″，北纬 37° 21′ 41.95″。南沟岔镇地下水水源地取水方式为在冯家渠村修建大口井，深 20m，井径 2m，提水至 200m³ 高位蓄水池，未经处理直接供给集镇饮用。

一级保护区：以现有井房划定为一级保护区范围。保护区面积：6.25m²。

二级保护区：二级保护区北侧边界距离水源井中心 300m，东以山脊线为界，西、南侧以乡镇公路为界。保护区面积：89579.25m²。

南沟岔镇地下水水源地总面积 0.0896km²，占清涧河流域总面积的 0.002%。

(9) 老柳卜水源地

老柳卜饮用水源地位于清涧河中下游左岸下甘里铺镇张家硷村流域内。老柳卜饮用水源地共有 4 口井，为非线性分布方式。

一级保护区：

1#、2#井一级保护区：以 1#井取水点为圆点，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

3#井一级保护区：以 3#井取水点为圆心，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

4#井一级保护区：以 4#井取水点为圆心，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

二级保护区：分别以 1#、3#和 4#井取水点向外延 500m，保护区域 1.10685km²。

老柳卜饮用水源地为地下水型水源地，总面积 1.1304km²，占清涧河流域总面积的 0.03%。

(10) 牛家湾水源地

牛家湾泉水自流引水，饮用水源地位于清涧河中游左岸一条小支沟内，设有两口水井，其中 1#井因无水，现已不再使用，目前只用 2#井。

水源地保护范围：

一级保护区：以 2#井取水点为圆心，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

二级保护区：以 2#井一级保护区向外延伸 500m，保护区域面积 0.942km²。

牛家湾饮用水源地为地下水型水源地，总面积 0.94985km²，占清涧河流域总面积的 0.02%。

(11) 丁家沟水源地

丁家沟泉水自流引水饮用水源地位于县城北 8km 处，清涧河中游右岸折家坪镇丁家沟流域内，水源地共有 3 口井。

一级保护区划分

1#井一级保护区：以 1#井取水点为圆点，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

2#井一级保护区：以 2#井取水点为圆心，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

3#井一级保护区：以 3#井取水点为圆心，半径 50m，保护区域 0.00785km²。

二级保护区划分：3口井一级保护区向外延伸 500m 形成二级保护区，保护区域 0.90575km²。

丁家沟饮用水源地为地下水型水源地，总面积 0.9293km²，占清涧河流域总面积的 0.02%。

3.8 环境影响回顾性评价

3.8.1 流域开发利用现状

清涧河流域开发治理集中在上世纪六七十年代，党的十八大以来，随着国家生态文明战略的实施，清涧河流域集中开展了一批中小河流治理、水环境治理、水土保持综合治理、水生态修复等开发与保护项目，建设了各类供水工程，城乡供水保障水平得到大幅提升，水土流失得到有效遏制，水生态环境有所改善，水生态文明建设取得显著成效，促进了流域经济发展和社会进步。

3.8.1.1 防洪减灾现状

清涧河流域基本形成以堤防（护岸）为骨干，以水土保持和水源涵养设施为补充的防洪工程及水沙调控体系。干流现状已达标治理河长 45.75km，现状防洪工程 63.03km，主要分布在子长市城区、安定镇、杨家园则镇，清涧县城、折家坪镇，延川县城等城镇及人口密集的村庄和大片农田段落。李家川、永坪川、文安驿川、拓家川等主要支流共修建各类防洪工程 38.12km。子长市廖公桥段、吴家坪段，清涧县折家坪镇区段等河段尚未治理，支流永坪川子长市余家坪镇、延川县永坪镇和贾家坪镇段、清坪川延川县关庄镇段、文安驿川延川县文安驿镇段等重点河段仍然存在防洪薄弱环节。

3.8.1.2 水资源开发利用与保护现状

清涧河流域水资源自然禀赋不足，流域水资源总量 17883 万 m³，人均水资源占有量为 485m³，是陕西省极度缺水地区之一。骨干水源工程建设取得重大进展，建成延安引黄工程、中山川水库、魏家岔水库，寒砂石水库、红石砬水库等重点骨干水源工程建设稳步推进。现状年各类水利工程现状供水能力 7022 万 m³，其中地表水源工程供水能力 3973 万 m³，地下水源工程供水能力 3025 万 m³，非常规水利用能力 24 万 m³。水资源集约节约利用水平显著提升，节水管理制度逐步完善，万元 GDP 用水量 14.6m³/万元，用水水平高于全省平均水平 31m³/万元。

城乡供水保障能力不断提升，城镇自来水普及率 100%，农村集中供水率达到 90%。围绕优势山地苹果、陕北杂粮、红枣产业和设施农业，流域发展有效灌溉面积 10.11 万亩，建成秀延河中型灌区 1 处，农田灌溉水有效利用系数达 0.586，高于全省平均水平 0.579，高效节水灌溉面积 1.27 万亩，高效节灌率 17%。

3.8.1.3 水生态环境保护现状

清涧河流域共设置常规水质监测断面 5 个，其中国控断面 2 个，分别为中山川水库大坝和杨家畔村断面，省控断面 3 个，分别为苗家沟、白家硷和白家园子断面，均位于清涧河干流。近年来开展了延安市清涧河流域深入打好碧水保卫战行动，围绕水源地保护、环境监管能力提升、入河排污口整治、污染源治理等方面取得积极成效，连续两年清涧河干流 5 个断面水质为 III 类，达到考核目标，生态环境改善明显。流域内地表水水源地水质良好，4 处城镇集中式饮用水水源地水质达到 III 类，地下水水源地满足饮用水源要求，部分农村饮用水水源地保护力度不够，农业面源与畜禽养殖污染等问题依然存在。由于煤炭、石油、天然气等矿产资源开采及产业布局的调整，水源地环境污染问题未得到有效遏制，还存在着水质不稳定的隐患。

3.8.1.4 水土保持现状

清涧河流域地处黄河流域中部，区域地貌以黄土高原丘陵沟壑区为主，土壤侵蚀强度强烈，水土流失严重。现状年清涧河流域水土流失累计治理面积达到 1569km²，水土保持率为 39.2%，通过实施病险淤地坝除险加固和老旧淤地坝提升改造、坡耕地水土流失综合治理、黄河沿岸水土保持生态长廊等项目，土壤侵蚀量减少，水土保持治理成效显著。流域内淤地坝、拦沙坝工程众多，流域拦沙保土能力不断提高，基本控制了河道泥沙的下泄，河流输沙量呈明显下降趋势，入黄泥沙显著下降，植被覆盖率提高到 82.47%。由于清涧河流域脆弱的生态本底，水土流失面积仍占国土面积的 60.8%，水土流失问题依然严峻。水土流失重点区如延川县西北部、子长市中部、清涧县西南部仍存在较为严重的水力及人为活动造成的土壤侵蚀，破坏区域生态环境，制约经济社会可持续发展。

3.8.1.5 流域综合管理现状

清涧河流域水利综合管理能力不断加强。流域实行的是流域管理和行政区域

管理相结合、统一管理与分级负责相结合的管理方式。流域已建立市、县（区）、乡（镇）、村四级河长制组织体系，负责清涧河干流及其支流的水资源保护、水域岸线管理、水污染防治、水环境治理、水生态修复等工作；各地建立了由水利部门牵头的多部门联合执法机构，常态化、规范化开展河道“清四乱”等专项活动。印发了《陕西省清涧河流域水量分配方案》，完成 200km² 以上河道及水利工程管理范围划定和岸线保护与利用规划，对岸线开发利用提出分区分类管控意见，河湖管理信息化不断完善，有效提升了流域综合管理能力。但流域水资源、水生态、岸线管控等方面综合管理能力和手段依然落后，亟待加强。

3.8.2 主要已建工程概况

3.8.2.1 主要已建工程基本情况

清涧河流域以中小型水库工程为主，已建在建工程主要为引调水工程和以供水、灌溉、防洪为主的水库工程。

（1）引调水工程

延安黄河引水工程是省、市确定的陕北地区战略性水资源配置工程，可解决延安城区、延川、子长、延长和榆林清涧县居民的生活用水，并为延安北部能源化工集群提供可靠的生产用水。黄河引水工程总计由黄河取水量为 8977 万 m³，其中黄河干流 8415 万 m³，支流清涧河 562 万 m³。

延安黄河引水工程为线式工程，工程起点为延川县延水关镇的王家渠东南约 150m 处的黄河中游右岸和延川县城北上湾大桥下游约 50m 处的清涧河左岸，由这两个取水水源点引水向西至拟建的延川县高家湾净水厂，再由高家湾净水厂分三条线路引水分别至：1) 高家湾净水厂——甘谷驿——延安市区拟建东川水厂；2) 高家湾净水厂——贾家坪——永坪镇——子长县城；3) 甘谷驿——延长县城，引水线路全长 173km。

引黄工程在清涧河流域涉及一处低坝引水枢纽和南河水库调节水库。

延安引黄工程堤坝引水枢纽位于延川县延水关镇王家渠村东南 150m 处的黄河右岸，取水形式为岸边固定式泵站，黄河水经沉沙处理后提水至高家湾净水厂，经净化处理后向各供水点配送，沿线设 1 座辐流式预沉池、10 座扬水站、3 座调蓄水库和 2 座净水厂，输水管线总长约 178.56km，由一条主管线（延川县延水

关镇王家渠村黄河右岸至延安东川水厂 90.7km，途径延川县延水关镇、大禹街道办、文安驿镇和宝塔区甘谷驿镇、窑店镇、李渠镇）、三条支管线（宝塔区甘谷驿采油厂至延长县杨家湾工业园区 2.59km，延川县新舍古五级站至子长工业园区 52.49km，途径延川县贾家坪镇、永坪镇，暂未通水；延川县高家湾水厂至榆林市清涧县 32.78km）组成。主要为城镇生活和工业供水，受水对象为“一区四县一镇六工业园”（延安新老城区，延川、子长、延长和榆林市清涧县，永坪镇以及延安经济技术开发区、延长县杨家湾煤盐气化工工业园、延川县贾家坪工业园、子长煤化工工业园、永坪炼油厂和清涧县红枣产业创业园），设计年取水量 8977 万 m^3 ，处理后年供水量为 7312 万 m^3 。引黄工程清涧河流域内现状年仅延川县城、清涧县城供水，年供水量 211 万 m^3 。

南河水库的任务是延安黄河引水工程在黄河泥沙超限、生态流量受限和引水工程前段检修情况下起反调节作用，另外还具有防洪、拦沙及延川县城事故应急供水功能。坝址位于延川县曹家园则村上游约 200m 的南河上，距县城约 3km。南河调蓄水库坝址以上流域面积 53.4 km^2 （占全流域的 88.3%），河道长 13.5km，河道平均比降 18.6%。沟道基本无常流水，坝址处多年平均径流量 232 万 m^3 。水库总库容 2930 万 m^3 ，死库容 12 万 m^3 ，兴利库容 1225 万 m^3 ，滞洪库容 318 万 m^3 。该水库属于 III 等中型工程，水库死水位为 815.00m；正常蓄水位为 847.60m。枢纽由大坝、导流泄洪洞、输水洞等三部分组成，大坝为均质土坝，最大坝高 74m，坝顶长 370m，宽 10m。

（2）水库工程

清涧河流域已建成中型水库 3 座，分别为中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库。在建小（1）型水库 1 座，为袁家沟水库，中型水库 1 座，为红石砭水库。

1) 中山川水库

中山川水库位于子长县秀延河白庙岔河石畔村，距子长县城 35km，水库于 1972 年动工兴建，1976 年底竣工，1977 年运行，是一座以城镇供水为主兼有防洪等综合效益的中型水库。坝址以上控制流域面积 143 km^2 ，多年平均径流量 570 万 m^3 ，年输沙量 176 万 t。水库设计总库容 4430 万 m^3 ，有效库容 3123 万 m^3 ，滞洪库容 1224 万 m^3 ，死库容 83 万 m^3 。正常高水位 1250.41m，设计洪水位 1252.84m，校核洪水位 1255.14m，坝高 58.43 m。

2) 魏家岔水库

魏家岔水库位于子长市城区东北 15km 处的杨家壩子镇魏家岔村,是清涧河三级支流上游的一座以灌溉为主,兼有供水等效益的中型水库。坝址以上控制流域面积 25km²,多年平均径流量 111 万 m³,年输沙量 29.7 万 m³。该工程于 1978 年兴建,1981 年投入运行。水库设计总库容 1340 万 m³,有效库容 960 万 m³,滞洪库容 360m³,死库容 20 万 m³。大坝为水坠式均质土坝,坝高 50 m,坝顶长 230m。水库正常蓄水位 1089.80m、设计洪水位 1091.79m、校核洪水位 1093.21m。

3) 寒砂石水库

寒砂石水库位于延川县清涧河二级支流丰柏胜沟,坝址位于延川县永坪镇寒砂石村,距永坪镇 7.5km,水库控制流域面积 70km²。水库于 1976 年 10 月建成运用,2005 年进行除险加固,2014 年进行坝体防渗处理。2022 年经鉴定为二类坝。大坝总库容 1538 万 m³,调洪库容 572 万 m³,兴利库容 29.0 万 m³,死库容 938 万 m³,是一座以灌溉、供水为主,兼顾防洪的Ⅲ等中型水利枢纽工程。大坝为碾压式均质土坝,设计最大坝高 45.44m。现状供水能力 35 万 m³。

4) 南河水库

南河水库是黄河引水工程的重要组成部分,水库坝址位于延川县大禹街道曹家园则村西南方向约 0.2km 处的南河干流上,控制流域面积 53.4km²。水库于 2014 年 8 月开工建设,2020 年 10 月大坝主体完工。南河水库的任务是在黄河泥沙超限、生态流量受限和引水工程前段检修的情况下起反调节作用。南河水库主要由大坝、导流泄洪洞、输水建筑物组成。大坝为均质土坝,坝顶总长度 370m,坝顶宽 10m,坝顶高程 852.0m,最大坝高 74m。水库为Ⅲ等中型工程,水库死水位为 815.0m,正常蓄水位为 847.60m,水库总库容 2930 万 m³,调节库容 1225 万 m,死库容 281 万 m,淤积库容 1375 万 m³。

5) 袁家沟水库

袁家沟水库位于延川县城西南约 15km 处的袁家沟沟口,距文安驿镇 1.0km。工程于 2016 年 11 月开工建设,目前尚未蓄水。袁家沟属清涧河二级支流,文安驿川右岸一级支流,流域面积 24.5km²,河道长 12.3km,坝址处多年平均径流量 82.4 万 m³,河道平均比降 13.6%,袁家沟水库坝址位于袁家沟河入文安驿川河口以上约 0.3km 处,坝址以上控制流域面积 24.3km²。该工程任务以城镇供水为

主。工程建成后，水库年供水量为 56 万 m^3 。总库容 482 万 m^3 ，死库容 220 万 m^3 ，兴利库容 125 万 m^3 ，属Ⅳ等小（1）型工程。

6) 红石砬水库

红石砬水库位于子长县城西北约 7.5km 处的红石砬沟口，坝址位于红石砬沟口以上 0.8km，一座以供水为主，兼顾拦沙、防洪等综合利用的Ⅲ等中型水利工程。水库建成后，每年平均可向子长县城供水约 378.90 万 m^3 ，和秀延二干渠、中山川水库三水源联合运用，可解决现状供水工程供水保证率低下及设计水平年供水量不足等问题，并可减轻下游县城的防洪压力，减轻下游河道淤积约 210 万 m^3 。充库枢纽处坝址处多年平均径流量 1974 万 m^3 ，坝址处多年平均径流量 337.6 万 m^3 。水库于 2024 年 7 月下闸蓄水。工程由大坝、泄洪洞、输水建筑物、充库建筑物等四部分组成。大坝坝顶总长度 386.0m，最大坝高 46m。充库建筑物位于红石砬沟口的秀延河干流上，由溢流坝、冲沙闸、引水渠、泵站等部分组成，溢流坝为浆砌石重力坝，型式为 WES 实用堰，坝轴线与河道垂直；坝顶高程 1073.05m，坝长 60.0m，最大坝高 8.81m（河床面以上 3.0m）。

表 3.8.2-1 清涧河流域水库工程

序号	水库名称	所在河流	坝址所在地	水库类型	水库功能	总库容 (万 m ³)	坝高 (m)	现状供水能力 (万 m ³)	供水对象	坝址多年平均流量 (m ³ /s)	备注
1	中山川水库	清涧河	子长市安定镇	中型	供水、灌溉兼 顾防洪	4430	58	400	子长城区	0.21	
2	魏家岔水库	吴家寨子沟	子长市杨家园则镇	中型		1340	50	40	移民社区	0.04	
3	寒砂石水库	丰柏胜河	延川县永坪镇	中型		1538	43	35	永坪镇	0.10	
4	袁家沟水库	袁家沟河	延川县文安驿镇	小(1)型	城镇供水为主	490	35.5	56	文安驿镇区和工业	0.03	未蓄水
5	红石峁水库	红石峁沟	子长市栾家坪镇	中型		1847	46	/		0.11	在建

(3) 引提水工程

引提水工程主要是从河道或泉水大口井引提取水,用于解决城镇和农村生活用水、沿河川地农业用水及部分工业用水。流域内引提水工程主要有延安市秀延渠,子长市李家岔渠、三十里铺渠、丹头渠、马家砭渠、桑树坪渠、石家川渠、芽坪渠、黄家川渠、贺家湾渠、魏家岔渠、张家坪渠、薛家沟渠、任家园子渠、大王庙渠、桃树圪渠、水沟坪渠、护林沟渠、水晶沟渠等大小渠道,清涧县较大的自流引水渠道有清涧渠、清秀渠、党家川渠、白家川渠、石台寺渠、王家崖渠等。流域现状年城镇及农村集中供水工程 943 处,农村分散式供水工程 562 处 2854 眼,设计供水规模 20347m³/d。详见表 2.2-3。

表 3.8.2-2 清涧河流域 2020 年农村饮水安全工程情况表

市级行政区	县(区、市)	集中式供水工程处数(处)			分散式供水工程处数及设施数量(处、眼)			设计供水规模(m ³ /d)		
		小计	自流引水	泵站提水	小计	分户管井、土井	引泉	小计	集中式	分散式
延安市	安塞区	20	0	20	15	15	0	200	144	56
	子长市	463	0	463	5	55	0	9831	9655	176
	延川县	333	22	311	73	2333	2	7865	6961	904
	延长县	15	0	15	18	0	0	330	186	144
	小计	831	22	809	111	2403	2	18226	16946	1280
榆林市	子洲县	21	0	21	0	0	0	58	58	0
	清涧县	91	91	0	451	451	0	2063	1857	206
	小计	112	91	21	451	451	0	2121	1915	206
合计		943	113	830	562	2854	2	20347	18861	1486

3.8.2.2 主要已建工程环保措施落实情况

(1) 引调水工程

延安黄河引水工程利用清涧河水源和黄河水源联合供水，优先引用清涧河水源，清涧河取水口多年平均引水量为 562 万 m^3 。清涧河取水枢纽位于延川县延水关镇王家渠村，取水枢纽采用低坝引水枢纽，固定式泵站提水方式取水，设计取水流量 $0.45\text{m}^3/\text{s}$ ，设计扬程 14.5m。清涧河取水断面预留下游河道生态流量 $0.62\text{m}^3/\text{s}$ ，清涧河取水断面在来水含沙量大于 $5\text{kg}/\text{m}^3$ 的天数、枯水期水量小于生态流量及封冻期不取水。主要通过坝内埋设无控制生态流量放水管来保障生态流量。

南河水库为调节库，不占用原河道流量，且该河道为季节性沟道，因此不存在生态流量下泄问题。水库无灌溉供水功能，因此也不存在低温水影响问题。

(2) 已建水库工程

流域已建成中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库。

1) 中山川水库

中山川水库于 1977 年建成运行，由于建成年份较早，无环境影响评价相关手续，在后续运行过程中，为保证水库安全运行，由子长市水务局牵头开展除险加固工作，2024 年 10 月该水库除险加固工程环境影响报告书取得延安市生态环境局的批复，目前水库除险加固尚未完成。

早期水库建设运行期未考虑生态流量，在 2005 年水库除险加固过程中补充了生态流量下泄设施，下游生态用水通过泄洪洞南侧的放水涵管下泄，进水口底板高程 1234.50m，进口段为压力洞，总长度 40m，放水涵管直径 0.5m，生态泄水由压力进口段引出进入闸门竖井段，经过闸门后与现有泄水洞共用无压隧洞段、泄槽段后进入下游河道。生态流量按照多年平均流量 10%即 $0.018\text{m}^3/\text{s}$ 进行下泄执行，但尚未有生态流量在线监控设施。

陕西省人民政府以《陕西省人民政府关于我省地表饮用水水源保护划分和调整方案的批复》（陕政函[2007]125 号）同意中山川水库水源地划定方案。



图 3.8.2-1 中山川水库大坝现状及生态流量泄放渠

2) 魏家岔水库

魏家岔水库程于 1978 年兴建，1981 年投入运行，由于建成较早，无环境影响评价相关手续，在后续运行过程中，为保证水库安全运行，由陕西省水务集团子长市供水有限公司实施除险加固工作，2023 年 5 月该水库除险加固工程环境影响报告表取得子长市行政审批服务局的批复，目前水库除险加固尚未完成。

目前该水库尚未考虑生态流量下泄。



3.8.2-2 魏家岔水库现状

3) 寒砂石水库

寒砂石水库于 1973 年开始建设，由于建成较早，且坝址处年径流较小，未考虑生态流量。陕西省生态环境厅以《陕西省生态环境厅关于同意延安市乡镇(农村)集中式饮用水源保护区有关意见的函》(陕环函[2020]47 号)，同意了延川县永坪镇寒砂石水库水源地的划定方案。

4) 南河水库

南河水库于 2020 年建成，作为引黄工程的调节库，目前已发挥供水任务。

全年通过导流洞闸门局开泄放生态流量，南河水库已于 2024 年划定为饮用水水源保护区。



图 3.8.2-3 南河水库现状

(3) 在建水库工程

流域在建袁家沟水库和红石砭水库。

袁家沟水库于 2016 年开工建设，目前尚未蓄水。陕西省生态环境厅以《陕西省生态环境厅关于延安市延川县袁家沟水库饮用水水源保护区划分方案及文安驿川河水源保护区调整方案有关意见的批复》（陕环批复[2018]97 号）同意了袁家沟水库饮用水水源保护区划分方案。

红石砭水库于 2024 年 7 月蓄水。根据工程可研审查结论，秀延二干渠渠首和红石砭水库最小下泄河道生态流量分别为 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.011\text{m}^3/\text{s}$ ，目前均按照要求的生态流量下泄要求进行下泄。陕西省人民政府以《陕西省人民政府关于我省地表饮用水水源保护划分和调整方案的批复》（陕政函[2007]125 号）同意红石砭沟水源地划定方案。

3.8.3 水文水资源影响回顾性评价

3.8.3.1 流域径流量的总体变化趋势

(1) 径流年际变化趋势分析

清涧河径流主要由降水形成，多年平均径流深从流域上游至下游呈现递减趋势。点绘子长、延川两站 1957 年~2019 年共 63 年径流时序值，见图 3.8.3-1。根据子长站 1959 年~2023 年天然径流系列统计，年径流量最大值为 13345 万

m^3 （2002 年），最小值为 1081 万 m^3 （2015 年），两者比值达 12.3 倍；根据延川站 1959 年~2023 年天然径流系列统计，年径流量最大值为 31146 万 m^3 （1964 年）最小值为 6022 万 m^3 （2015 年），两者比值达 5.2 倍。清涧河年际径流变差较大。从年径流变化趋势来看，2000 年以后子长及延川两站实测径流整体有变小趋势，这与马荣在《延安市 45 年降水变化趋势及突变分析》中得出的延安市在 20 世纪 90 年代后期降雨呈显著下降趋势的结论一致。

从上下游径流年值变化角度分析，上游的子长站和下游的延川站径流年值变化趋势基本一致，这与流域在子长、延川区间无重大调蓄工程不显著改变区间径流的特点一致。

从子长站径流年际变化分析，在中山川水库运行的 1977 年前后，年径流值趋势发生了较大变化，1977 年以前，径流年值变化较大，1977 年以后径流年值变化变小，这与中山川水库发挥了多年调节作用直接相关。1977 年以后以 2000 年为界，2000 年以后径流年值变化较 2000 年以前大，这与中山川水库淤积，水库调节能力大幅降低有关。

从延川站径流年际变化分析，在中山川水库运行的 1977 年前后，年径流变化不显著，这是因为随着区间汇流的加入，中山川水库对延川站的年径流调节能力较弱，因此延川站也未在 2000 年前后出现大的径流变化。

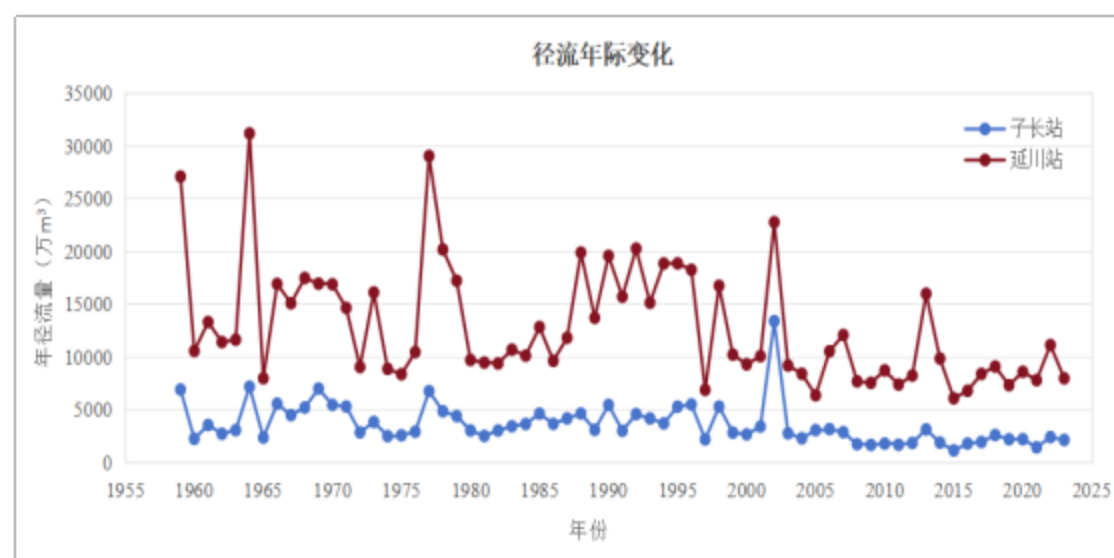


图 3.8.3-1 清涧河流域沿程水文站年径流过程

表 3.8.3-1 清涧河流域沿程水文站年径流变差情况

年份	子长	延川	年份	子长	延川
1960	-68.2%	-61.2%	1992	53.5%	29.1%
1961	60.1%	26.1%	1993	-9.1%	-25.4%
1962	-23.7%	-14.3%	1994	-11.3%	24.6%
1963	12.8%	2.0%	1995	43.6%	0.1%
1964	137.1%	168.9%	1996	4.0%	-3.2%
1965	-67.7%	-74.6%	1997	-60.9%	-62.5%
1966	139.5%	112.9%	1998	146.7%	144.6%
1967	-19.5%	-10.9%	1999	-47.1%	-39.1%
1968	16.2%	16.0%	2000	-6.1%	-9.0%
1969	34.9%	-3.1%	2001	28.7%	8.4%
1970	-22.2%	-0.4%	2002	298.5%	126.8%
1971	-2.9%	-13.3%	2003	-79.7%	-59.8%
1972	-46.7%	-38.4%	2004	-17.4%	-8.6%
1973	35.2%	78.7%	2005	34.6%	-24.4%
1974	-35.5%	-45.1%	2006	3.1%	66.1%
1975	3.2%	-5.8%	2007	-9.3%	14.8%
1976	13.4%	25.2%	2008	-40.6%	-36.6%
1977	134.7%	178.7%	2009	-4.1%	-1.9%
1978	-28.4%	-30.6%	2010	7.7%	15.8%
1979	-9.7%	-14.7%	2011	-6.3%	-15.4%
1980	-31.4%	-43.8%	2012	10.8%	11.6%
1981	-17.4%	-2.5%	2013	71.5%	94.8%
1982	21.1%	-0.9%	2014	-40.6%	-38.6%
1983	13.5%	14.0%	2015	-40.8%	-38.5%
1984	6.4%	-5.4%	2016	60.4%	11.9%
1985	27.3%	27.0%	2017	8.6%	23.7%
1986	-21.2%	-25.1%	2018	34.9%	8.3%
1987	14.3%	22.9%	2019	-15.7%	-19.5%
1988	11.2%	68.6%	2020	0.3%	17.4%
1989	-33.7%	-31.2%	2021	-36.0%	-9.2%
1990	77.9%	43.0%	2022	70.7%	42.9%
1991	-45.4%	-19.8%	2023	-11.6%	-28.5%
1960-1976 平均变化率				48.5%	19.0%
1977 至今平均变化率				36.4%	7.6%
1978-2000 平均变化率				32.2%	8.5%
2000 年至今平均变化率				40.5%	6.6%

(2) 径流年内分配

对径流年内分配进行分析，子长及延川站年内径流分配特征基本一致，这与流域在子长、延川区间无重大调蓄工程不显著改变区间径流的特点一致。

1977 年以前流域基本为天然未开发状态，月均径流变化较大，子长站月均径流变化率为 44%，延川站月均径流变化率为 48%；1977 年~2000 年随着以中山川水库为主的调蓄工程运行后，流域调蓄能力增加，年内径流分配更均匀，主要表现为汛期削峰，子长站月平均水量变化率为 22%，延川站年内逐月平均水量变化率为 19%；2000 年以后两站各月平均径流均发生较为明显的降低，汛期由 7 月、8 月双峰径流特点变为 7 月单峰径流特点，子长站月平均水量变化率为 23%，延川站年内逐月平均水量变化率为 18%。1977 年以后径流变化月均值较天然情况相比变小，与两站之间的调蓄能力增加相关，流域蓄丰补枯作用增加；2000 年以后流域主要调蓄工程由于淤积，调蓄能力大幅降低，径流年内变化与降雨相关性较大。

1977 年以前、1977 年~2000 年、2001 年至今，汛期及非汛期水量占比差异不大，汛期子长站及延川站平均径流量均占全年径流量的 60%~70%，非汛期两站平均径流量均占全年径流量的 30%~40%。与清涧河年内水量分配不均，区间调蓄工程发挥的调蓄作用有限有关。

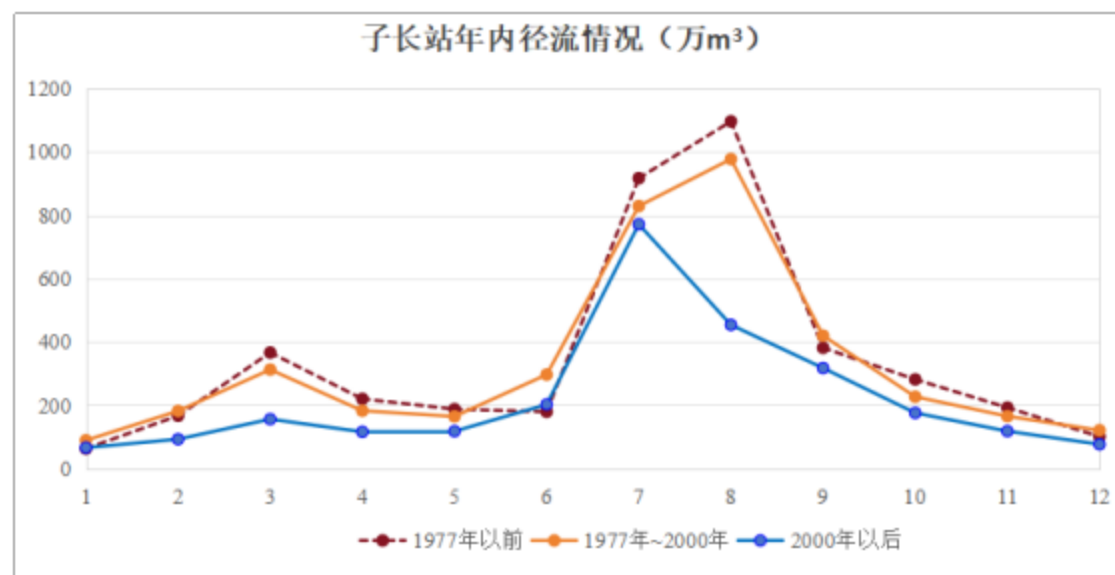


图 3.8.3-2 子长站不同时段年内径流情况

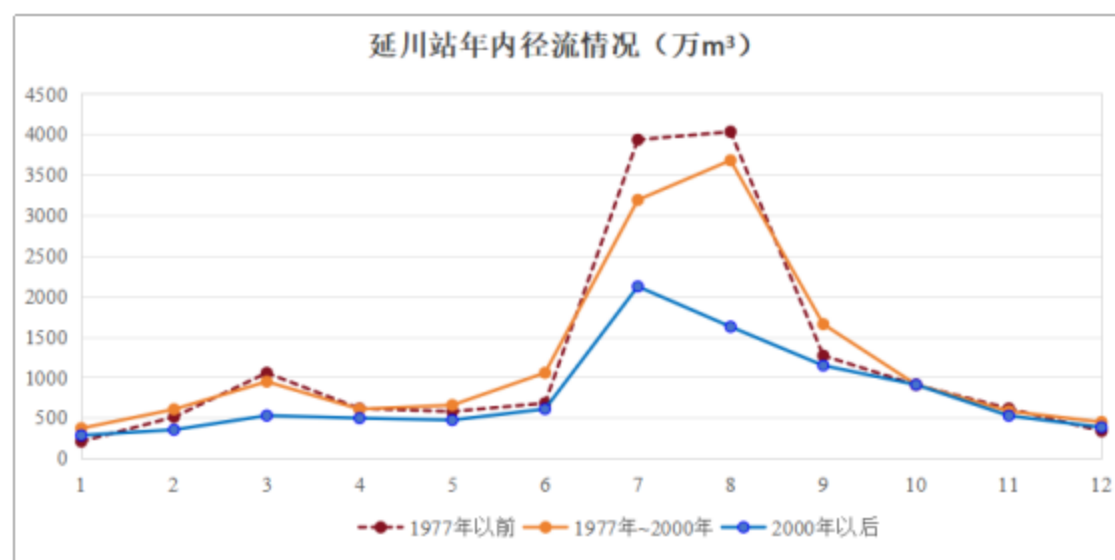


图 3.8.3-3 延川站不同时段年内径流情况

(3) 泥沙变化趋势分析

1) 泥沙年值特性变化

清涧河流域子长及延川水文站均有泥沙观测资料。采用子长及延川站 1958 年~2023 年共计 66 年实测泥沙资料统计分析，见图 3.8.3-4~图 3.8.3-6。

从上下游输沙量年值变化角度分析，上游的子长站和下游的延川站输沙量年值、年均含沙量变化趋势基本一致，这与流域在子长、延川区间无显著改变输沙情况的水利工程特点一致。两站均表现出 2000 年以后输沙量显著降低，这与流域水土保持治理成效直接相关，2000 年以后随着流域水土保持的重视与治理，各类淤地坝的建设、清洁小流域治理等措施的施行，使得流域水土流失得到控制，河道泥沙含量显著降低，年输沙量显著降低。2000 年以前在中山川水库运行的 1977 年先后子长和延川站年泥沙特性表现出相似趋势，即：中山川水库运行后年输沙量及年均含沙量呈现出显著降低趋势，随着中山川水库淤积，两站的泥沙特征值出现增大趋势，且随径流呈波动现象。

子长站及延川站自建站至 2023 年，多年平均输沙量分别为：821 万吨/年、2721 万吨/年，多年平均含沙量分别为 173kg/m^3 、 173kg/m^3 ，近 10 年多年平均输沙量分别为：41 万吨/年、139 万吨/年，多年平均含沙量分别为 20kg/m^3 、 16kg/m^3 ，近年来流域泥沙含量显著降低。

2) 泥沙年内变化特性

分析近 10 年子长和延川月输沙量，两个站点年内月输沙量特性一致，主要集中于汛期（7 月~10 月），平均占年输沙量的 99.1%、94.8%，7 月、8 月来沙量较大，子长站分别占年输沙量的 25.9%、48.3%，延川站分别占输沙量的 24.8%、50.8%。

3.8.3.2 生态流量满足程度

2022 年 6 月，延安市人民政府办公室关于印发《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》的通知，将清涧河 2 个国控断面作为生态流量考核目标，分别为中山川水库大坝和杨家畔村两个断面，中山川水库大坝尚无生态流量泄放设施，杨家畔村暂无流量监测设施。杨家畔村断面位于延川（二）水文站下游断面，两个断面区间无重要用水对象，因此杨家畔村生态流量满足程度高于延川（二）断面，因此主要对延川（二）断面生态流量满足程度进行分析。

根据延川（二）断面 2013 年~2022 年近 10 年逐日流量资料，2013 年~2022 年断面日均生态流量满足程度介于 86.02%~100%，多年平均值为 97.93%。断面生态流量满足程度较高。

表 3.8.3-2 延川断面生态流量保证率统计表

生态流量目标 (m ³ /s)	日均生态流量保证率(%)									
	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
0.48	100	100	100	97.26	86.02	98.80	97.26	100	100	100

3.8.4 水环境影响回顾性评价

3.8.4.1 水质

本次评价收集了清涧河干流中山川水库大坝和杨家畔村 2 个国控断面近年逐月水质监测。见表 3.8.4-1 和 3.8.4-2。

中山川水库大坝断面 2020 年纳入“十四五”考核断面以来，年均水质稳定在Ⅲ类，仅 2021 年个别月份出现化学需氧量超标情况，水质呈现Ⅳ标准，此后的 2022 年和 2023 年未出现水质超标现象。

杨家畔断面近年来水质向好，2018 年为劣Ⅴ类水体，2022 年以来除枯水期

的二月，其余月份水质稳定在Ⅱ~Ⅲ类水体，表明近年来流域采取的污染治理措施取得了较好成效。断面超标指标以化学需氧量为主，主要来源于生活污水，一方面农村生活污水未得到有效收集处理，另一方面清涧河来水丰枯变化显著，枯水期来水较少，少量的污染物入河很容易导致河道水体超标。

表 3.8.4-1 中山川水库大坝断面历年水质状况

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
2023	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
2022	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
2021	/	/	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ
2020	/	/	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ

3.8.4-2 杨家畔断面历年水质状况

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
2023	Ⅱ	V	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ
2022	Ⅲ	V	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ
2021	劣V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	V	Ⅳ	V	Ⅲ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ
2020	劣V	劣V	劣V	Ⅳ	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ
2019	劣V	劣V	劣V	劣V	V	V	Ⅲ	Ⅲ	劣V	V	Ⅲ	Ⅱ	V
2018	劣V	劣V	劣V	V	Ⅳ	V	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	劣V

3.8.4.2 水温

清涧河已建工程中，清涧河低坝引水由于设有溢流堰，南河水库为调蓄水库，不存在低温水下泄情况。

清涧河干支流目前有 3 座已建水库，分别为干流的中山川水库、一级支流吴家寨子沟已建的魏家岔水库、二级支流丰柏胜沟已建的寒砂石水库。3 座已建水库均建成于上世纪七八十年代，无相关环评手续，除中山川水库在《延安市深入打好碧水保卫战三年行动方案》中明确了生态流量要求，其余 2 座水库尚无生态流量泄放要求，中山川水库处于除险加固状态，生态流量下泄要求尚未按照要求执行。

采用 α - β 判别法初步分析已建库区水温：

$$\alpha = (\text{多年平均年入库径流量}) / (\text{总库容})$$

当 $\alpha < 10$ 水库为分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型；当 $\alpha > 20$ 时水库为混合型。

经初步计算，3座已建水库 α 值均小于10，水库水温属分层型，水库水温呈明显分层现象，但由于3座水库均淤积严重且处于除险加固状态，加之未执行生态流量泄放，因此现状基本无低温水影响问题。

表 3.8.4-3 已建水库库区水温判定结果

电站名称	坝址处多年平均径流量（万 m ³ ）	总库容（万 m ³ ）	α
中山川水库	655	4430	0.15
魏家岔水库	112	1340	0.05
寒砂石水库	310	1538	0.20

3.8.5 流域生态环境影响回顾性评价

3.8.5.1 生态环境演变分析

清涧河流域水利工程等建设和城镇化发展等活动导致流域内耕地和未利用土地减少，且随着城镇化的发展流域内城乡、工矿、居民用地面积增加。由于近年来流域内水土保持治理工作的落实，流域内草地及林地面积呈增加趋势。流域水资源开发程度不高，水域面积增加面积不大。总体而言，清涧河流域生态系统质量优质区域面积在不断增加，同时生态系统质量较低区域面积在不断减少，生态系统质量整体上得到很大程度的改善。

3.8.5.2 陆生生态

已建工程对流域陆生生态的影响主要体现在工程占地、库区淹没等对地表植被和野生动物生境的破坏与扰动，以及各级取水工程下游减脱水河段水文情势变化对生态环境的影响。

水库工程的建设导致水域面积增大，使流域内植被面积有所减少。水位的变化将导致坝下河流两岸湿地面积相应减小，随时间延长，现有的一些湿地植物的种类和数量将进一步减少。流域上游由于天然来水较小，本底湿地生态系统稳定性较差，加之水利工程的开发以及早期水库工程未落实生态流量下泄设施，导致中上游河段湿地生态系统进一步萎缩，生物多样性降低。中下游河段由于引黄工程的进入以及区间支流的汇入，水量逐渐充沛，湿地生态系统受水利工程开发影响较小，由于外来退水的汇入，下游河段湿地生态系统较早期有所提升。

3.8.5.3 水生生态

(1) 水生生境

清涧河流域开发利用现状对流域水生生境的影响主要是水利工程库区河段水文情势的改变、坝下减水河段生境质量的下降和阻隔影响造成的生境片段化。库区形成后,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,对库区水生生物生长繁殖将产生一定的有利影响。而坝下河段受水利工程运行方式的影响,水量、水位、流速变幅增大,水文情势及水体理化性质的变化,造成了局部河段生境适宜性下降,对坝下河段水生生物生长繁殖产生影响。

清涧河干流仅 1 座水库工程,按照《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ1218-2021),清涧河干流现状纵向连通性指数为 0.56,干流连通性较好。

(2) 饵料生物

由于历史缺少清涧河流域的水生生态调查成果,关于饵料生物的回顾性评价主要从清涧河流域开发导致的水文情势、生境变化以及水质状况研判饵料生物的变化趋势。

清涧河由于历史水质存在较为严重的污染,近年来随着生态环境的治理,水环境趋于良好,水质超标现象显著改善,因此饵料生物的组成发生较大变化,有历史记载,清涧河历史浮游植物以蓝藻门为主,现状调查以硅藻门、绿藻门为优势种,与清涧河水质向好的变化趋势呈现一致规律。现状浮游动物、底栖生物的物种组成也表明现状清涧河水体水质良好。

清涧河流域水资源开发程度较低,干流仅建成中山川水库,且位于源头区,其对河段水文情势的影响仅限于库区及坝下局部范围,因此主要造成中山川水库库区及坝下河段水生生境的改变,进而导致局部河段水生生物的组成发生一定变化,对整个流域而言影响较小。

此外,受黄土高原丘陵沟壑地貌以及降雨气候等因素影响,清涧河流域属于土壤侵蚀强烈,但近年来随着流域山水林田湖草综合治理、坡耕地水土流失综合治理等工程的实施,流域水土保持治理取得显著效果,流域植被覆盖率显著提高,

河流输沙量显著下降，水体含沙量显著降低，进而导致水体透明度增加，将使得浮游植物的资源量增加，进而使得整个饵料生物的资源量增加。

总体来看，受流域开发影响，对流域饵料生物的影响仅限于局部范围，对全流域影响不大；流域水土保持防治、水污染治理等措施的落实，使得流域水体含沙量降低、水质提升，对饵料生物的组成及生物量影响较大。

（3）鱼类

清涧河流域已建工程以水库工程为主，对鱼类的影响主要包括阻隔影响和栖息地影响。根据现状调查结果，清涧河流域鱼类组成以土著鱼类为主，均无生殖洄游习性，流域已建闸坝工程建设及运行主要阻碍鱼类基因交流、导致河流生境破碎化、下游河道水量减少，改变和压缩了鱼类适宜生境，对鱼类种群及资源产生不利影响。

干流已建的中山川水库对鱼类形成阻隔，水库取水使得下游河道水量减少，采取了生态流量泄放措施予以减缓，但未采取过鱼措施。中山川水库位于流域上游河段，河道天然流量较小、鱼类本底资源量较少、无珍稀濒危受保护鱼类分布，且在中山川水库的上下游干支流河段均有较多的天然河段，鱼类可在天然河段完成各自生活史，加之水库采取生态流量泄放措施可保证鱼类基本生存条件，因此干流水库工程建设对鱼类影响有限。

支流已建的魏家岔水库、寒砂石水库、南河水库，魏家岔及寒砂石水库由于建成较早，未考虑生态流量泄放设施，南河水库作为延安引黄工程的调蓄库。两座水库的建设导致所在的吴家寨子沟、丰柏胜河完整的河流生态系统分割成坝上、坝下两部分，导致生境的片段化，库区河段生境由河流形态转变为湖泊形态，库区河段水体流速变缓，水位抬升，水深增加，水面变宽。受水库运行影响，坝址下游河段流量过程改变，使自然河道的洪、枯过程减弱，河段洪峰过程平坦化，由于未考虑生态流量泄放设施，下游河段河道水量减少局部河段甚至出现脱水情况，水生生境受到较大影响。

支流已建南河水库作为调蓄库，不占用原有南河水库水资源，对南河的影响主要为坝体建设导致鱼类生境片段化，对鱼类生境造成阻隔，库区段河流生境转变为库区生境，库区水位显著增加、流速变缓，导致库区河段原有流水生境鱼类变为库区缓流生境鱼类。

在建的红石砬水库和袁家沟水库分别位于清涧河一级支流红石砬沟和

二级支沟袁家沟，水库主体已建成，尚未蓄水，水库建设对所在支流的影响主要表现为对支流生境的阻隔，且主要表现为对鱼类上行的影响。

综合以上分析，干流已建中山川水库位于清涧河上游段，河道水量较小，本底生境条件一般，且无珍稀濒危保护物种分布，水库建设虽阻隔了河段鱼类生境，但在水库上下游河段均有天然河段分布，可供鱼类在上下游河段分别完成生活史，水库取水造成下游河段水量减少，导致鱼类适宜生境面积减少，进而导致资源量降低，但由于采取的生态流量泄放措施，可确保鱼类基本生存条件，加之库区形成后在库区形成了鱼类新的繁殖场所，库区段鱼类资源量呈现显著增加，因此干流中山川水库建设对鱼类资源量虽产生了一定不利影响，但影响总体有限。支流已建水库建设导致支流生境发生了较大变化，造成鱼类生境阻隔，河流生境像湖库生境转变，导致鱼类种群在局部段发生一定变化，但由于支流水量较少，且丰枯水量差异显著，加之较长的冰封期，支流整体生境条件较差，渔业资源量很有限，且随着水库的兴建，库区成为支流鱼类的主要繁殖场所，因此水库建设虽对支流鱼类资源量及物种影响有限，就全流域而言，影响甚微。支流在建水库主要表现为对鱼类上行的阻隔影响，对支流影响有限。

3.8.6 流域开发利用现状存在的环境问题及解决方案

3.8.6.1 流域主要环境问题

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

（1）下游河段生态流量保障程度不高

已建的中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库均建成于上世纪七十年代，在建设时均未考虑生态流量泄放，中山川水库在近年虽明确了生态流量泄放要求，但由于水库处于除险加固状态，生态流量泄放要求尚无实施，在已建水库工程坝下河段均呈现不同程度的减脱水河段，导致下游河段生态流量保障程度不高。

（2）已建工程未充分考虑低温水影响

已建的中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库建设较早，未考虑低温水影响，根据分析判断，3座水库均存在不同程度水温分层现象，但由于近年来未实施生

态流量泄放，且水库处于严重淤积状态，低温水影响问题不突出，但随着水库除险加固及清淤扩容实施后，水库发挥正常功能，水温分层现象将逐步显现，且随着生态流量泄放措施的实施，下泄低温水影响也将显现，因此后续工作中需充分考虑低温水的影响。

（3）水生生态环境缺乏系统保护

流域各类开发利用活动中，对河流纵向连通性、水文情势、水生生境等产生了一定程度的不利影响，从整个流域层面看，目前缺乏系统的保护措施保障河流健康状况和流域高质量发展。

（4）水环境保护仍需加强

清涧河流域虽已开展了多项流域生态环境整治，流域水质整体向好，但两岸乡镇居民生活污水集中处理率较低，农业面源点多面广，受降雨径流年内分配不均影响，在枯水期仍存在水质不达标情况，流域水环境保护压力依然存在。

3.8.6.2 环境问题解决建议

针对以上流域开发利用主要环境问题，本次环评建议：

（1）结合已建水库除险加固工程，实施生态流量泄放保障。结合流域已建的中山川、魏家岔、寒砂石 3 座水库的除险加固，实施生态流量泄放专用设施的改造，确保足额生态流量泄放。此外，加强生态流量监测体系建设。在已建的中山川、魏家岔、寒砂石 3 座已建水库配备生态流量在线实时监控系统，建立生态流量监测数据记录、传输、储存和公开信息化系统，并与河长制管理信息化平台或水行政主管部门水资源管理信息平台联网。

（2）推进已建水库低温水影响减缓措施研究。结合已建水库的功能，对已建水库除险加固后的低温水影响进行减缓措施研究并实施，减缓已建水库工程低温水对农业灌溉及下泄低温水对水生生态的影响。

（3）加强重要水生生境及湿地保护与修复。改造引黄工程清涧河渠首工程段的河道连通性，恢复鱼类上行通道。推进流域涉水空间分类管理。加强水域岸线保护，恢复河湖水域岸线生态功能。加强河道清障、清淤、疏浚，恢复河道连通性。

（4）加强水资源保护，开展流域入河排污口整治、水源地保护，全面推进

农业农村污染治理，加强水资源保护监测等工作。到 2035 年，乡镇集中污水收集处理设施全部配套建设，农村生活污水处理率达到 50%，农膜回收率达到 85% 以上，畜禽粪污综合利用率达 90% 以上，规模养殖场粪污处理设施配套齐全等。

3.8.7 本次规划环评应重点关注的问题

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，尤其是各类环境敏感区保护现状和要求；
- (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) 分析规划方案与生态环境分区管控、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、累计性、长期的影响；
- (5) 规划方案实施对流域内敏感保护目标的不利影响，如对珍稀濒危物种的不利影响及相关保护措施制定。

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。

3.9 规划实施环境制约因素分析

清涧河为黄河一级支流，属黄土高原地区，区内水土流失严重、水资源短缺，流域生态保护红线以黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线为主，主要环境敏感区以水源保护区为主。为合理开发利用清涧河流域的自然资源，有效保护生态环境，开发利用活动应遵循“生态优先，统筹考虑，适度开发，确保底线”的原则，随着各项工程工作的深入，不断优化方案，尽量避让生态保护红线和环境敏感区，并严格落实相关法规要求和生态环境分区管控等要求。

3.9.1 生态保护红线

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），“一、加强人为活动管控（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。……2.原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。……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。”

根据《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》“一、加强人为活动管控（一）规范有限人为活动准入。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。……2.原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。……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。……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。……”

经分析，《综合规划》防洪规划中中山川水库、魏家岔水库和寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程，城乡供水规划中水源互联互通工程输水管线、引调水工程输水线路，灌溉工程中新增及改善灌面面积，水生态保护与修复中的清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工

程涉及生态保护红线。水库除险加固及清淤扩容工程、城乡供水水源互联互通及引调水输水管线工程、灌面改善工程、水美乡村建设试点以及水源涵养林保护与建设工程均为《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）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许的有限人为活动。上述规划工程实施过程中，应按照相关法规履行管控要求，严格落实环境影响评价制度，采取合理的环境保护措施。

3.9.2 环境质量底线

清涧河流域现状水源地水质良好，但干流杨家畔水质不稳定达标。《综合规划》实施后，灌溉面积和供水量有所增加，受水区水环境保护压力增大，但规划提出的污染物入河量控制、排污口整治、水源涵养、水源地保护、面源控制和内源治理等各项措施实施后，可确保流域水功能区水质达标。

3.9.3 资源利用上线

清涧河流域现状地表水资源开发利用率为 14.23%，规划方案实施后，规划方案实施后，地表水资源利用率目标值为小于 40%。同时，规划 2035 年清涧河流域可供水量 9152 万 m^3 ，满足《关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（陕政办发[2013]77 号）要求。综上，《综合规划》实施后，流域地表水资源开发利用有所增大，但满足流域水资源利用上线的要求。

3.9.4 其他制约因素

（1）地质公园

根据《地质遗迹管理规定》（地质矿产部第二十一号令），“任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在保护区范围内采集标本和化石。不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。管理机构可根据地质遗迹的保护程度，批准单位或个人在保护区范围内从事科研、教学及旅游活动。所取得的科研成果应向地质遗迹保护管理机

构提交副本存档。”

经分析，《综合规划》各工程均不涉及陕西延川黄河蛇曲国家地质公园，但水土保持规划中的黄河沿岸残垣综合治理区距离地质公园较近，在规划实施过程中应避让地质公园范围，加强施工管理，避免施工活动对地质公园产生影响。

(2) 饮用水水源地

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 施行），“在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

经分析，规划的中山川水库除险加固及清淤涉及子长县中山川水库水源地，寒砂石水库除险加固及清淤、永坪川生态廊道建设工程涉及寒砂石水库水源地，文安驿川河清淤疏浚、文安驿川生态廊道建设工程涉及文安驿川河饮用水源地。水库除险加固及河道清淤疏浚工程的实施，均有利于涵养水源，恢复水库供水及防洪能力，对保护沿岸居民生命财产安全有着极为重要的作用。生态廊道建设有利于岸线保护、提升河湖生态系统稳定性、提高水体水质保障能力。规划工程实施前，应取得饮用水水源保护区相关主管部门的同意，并严格落实保护措施以保障供水安全。

(3) 重要湿地

根据《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6.1 施行），“建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响”“除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地”。

另根据《陕西省湿地保护条例》（2023.6.1 施行），“严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态系统的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见……。”

经分析，规划的干流防洪工程中的清涧县的 7 个山洪沟治理，城乡供水规划中的延安黄河引水工程清涧支线延伸工程、清涧县城市供水管网延伸工程中的新建改建管线涉及陕西清涧河湿地，规划实施前，应征求省林业行政主管部门意见，并进一步优化选址选线，落实相关保护措施，减轻对湿地生态系统的影响。

4 环境影响识别与评价指标体系构建

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、环境影响回顾性评价和规划分析基础上,从维护国家生态安全及流域水资源和生态环境保护战略角度,充分考虑流域生态环境特点、开发利用现状等,识别流域综合规划实施对各环境要素的影响,重点关注流域性、累积性和整体性等生态环境影响和生态风险。

(1) 防洪规划

《综合规划》干流新建堤防工程 3.5km,新建护岸工程 14.72km;支流新建堤防工程 5.19km,新建护岸工程 106.01km,同时对清涧河、永坪川、文安驿川 25.9km 河道实施清淤;规划对中山川、魏家岔和寒砂石 3 座水库进行除险加固和水库清淤;对子长市、清涧县、延川县 22 条支沟进行山洪沟治理,包括新建堤防、护岸、截洪沟、排洪渠等;加快构建雨情监测、推进数字孪生流域建设。

防洪规划方案的实施将产生较大的防洪效益,保护了沿河人民生命财产安全,保障区域社会稳定,社会经济可持续发展,同时对环境也将产生一定的影响,主要影响表现在规划工程建设对河段水文情势、水生生态环境产生的影响,工程占地、弃土弃渣对土地资源、陆生生态产生的影响等。

(2) 水资源综合利用规划

《综合规划》水资源综合利用规划主要包括水资源规划、节约用水规划、城乡供水规划、灌溉规划。

灌溉、供水工程为非污染项目,水资源配置、水资源节约集约利用、城乡供水和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。对环境的不利影响主要体现在水库建成运行、除险加固对河段水文情势及水生生态环境的影响,灌溉与供水使河流径流量有所减少,导致受水区污水排放量增加,灌溉回归水增加导致河段水环境质量下降,水库淹没与永久占地损失一定土地资源,

各项施工活动将干扰陆生动植物，并产生一定水土流失。

(3) 水生态保护与修复规划

《综合规划》的水生态保护修复主要包括地表水资源保护规划、地下水保护规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划。规划方案的实施对流域生态环境主要产生有利影响。地表水与地下水资源保护规划实施的有利影响主要体现在保障流域水功能区水质达标、促进流域水环境良性循环、实现水资源可持续利用的综合效益，促进社会经济的可持续发展等方面。水生态保护与修复规划实施的有利影响主要体现在河段生态需水保障、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等方面。水土保持规划实施的有利影响主要体现在改善流域生态环境、提升水源涵养能力、控制水土流失等生态环境综合效益。

(4) 其他规划

《综合规划》的其他规划包括岸线保护利用规划和水利风景区规划。岸线保护利用规划对清涧河干流及主要支流岸线进行了功能区划定，并按照各岸线功能区属性要求，严格分区管理和用途管制。岸线保护利用规划方案通过对清涧干流及主要支流河岸线资源的优化配置和合理布局，在保障防洪安全、河势稳定、供水安全和满足水生态环境保护要求的前提下，充分发挥岸线资源的多种功能，正确处理岸线资源开发利用与治理保护的关系，实现岸线资源的有效保护、合理利用、科学管理，实现岸线资源的可持续利用，促进经济社会的可持续发展。整体来看，岸线保护利用规划方案的实施对流域生态环境产生有利影响。规划以流域内河流水系为轴线，水利工程为载体，统筹上下游、左右岸水利风景资源，串联河流水系沿线不同特色水利风景资源，结合未来水利旅游发展需要，形成“134”清涧河流域水利风景建设发展空间布局，即以“红色革命文化”为核心，以子长市、清涧县、延川县三大水利风景集群为支撑，以清涧河、永坪川、文安驿川、拓家川四大水利风景区风光带为骨架的空间布局。规划方案实施对流域生态环境的影响主要集中在施工期，包括各项施工活动对施工区域环境的扰动和影响、施工废（污）水排放和弃土弃渣对周边环境的影响、工程占地对土地资源和陆生生态的影响等；运行期对流域生态环境的影响主要是水利风景区内各项经营活动可能产生的环境风险。

4.1.2 环境影响识别

根据 4.1.1 节环境影响分析可知,《综合规划》中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 4.1.2-1。

《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、环境敏感区、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、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不利影响,而水资源、节水、地表水资源保护、地下水保护、水生态保护与修复、水土保持以及岸线利用管理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 4.1.2-1 陕西省清涧河流域综合规划环境影响识别表

环境要素 专业规划		防洪规划	水资源综合利用规划	水生态保护修复规划	岸线保护利用、水利风景区景观规划
水文水资源	水资源		▼	▲	▲
	水文情势	▽	▼	▲	▲
水环境	水质		▽	▲	▲
	水温		▽		
	地下水环境		▲	▲	
生态环境	水生生态	▽	▼	▲	▲
	陆生生态	▽	▽	▲	▲
	环境敏感区	▽	▽	▲	▲
	水土流失		▽	▲	△
	土壤环境		△		
环境风险			▽		▽

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、省级层面重点生态功能区、禁止开发区。清涧县和子长县属于国家层面重点生态功能区的黄土高原丘陵沟壑水土流失防治区,主体功能为防治水土流失、维护生态安全。延长县和延川县属于省级层面重点生态功能区的沿黄黄土长梁沟壑水土保持片区,保护和发展方向:在塬面和梁面地区建设稳定的基本农田,沟坡退耕还

林还草，河滩及河岸营造防护林；严禁在水源地保护区进行石油和煤炭开采，适度发展新型清洁能源；实施引黄工程，解决生活、生产用水困难；积极发展以红枣、苹果为主的特色产业和沿黄生态旅游。流域内涉及的陕西延川黄河蛇曲国家地质公园等环境敏感区属于禁止开发区域，主要的功能定位为禁止开发区域是具有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等，需要在国土空间开发中禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。

根据《陕西省生态功能区划》，流域范围涉及黄土高原农牧生态区——黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区。其中清涧县中西部、子长县东部、延川县西部属于黄土崩状丘陵沟壑水土流失敏感区，区域沟壑综合、土壤侵蚀极敏感，土壤保持功能极重要，应建立基本农田，坡地退耕还林还草，开展流域综合治理，控制水土流失。子长县中西部和延长县西部属于黄土梁峁沟壑水土流失控制区，该区土壤侵蚀高度敏感，土壤保持功能及重要，应实施不同尺度流域综合治理，控制水土流失，发展以旱作农业和林果业为主的特色经济。延川县中部属于宜延黄土梁土壤侵蚀敏感区，该区河流切割汇入黄河，土壤侵蚀高度敏感，保持功能极重要，应在梁顶建设基本农田，梁坡退耕还林还草，沟坡种草种树恢复植被，控制土壤侵蚀。

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、资源利用上线以及生态环境管控要求，以维护清涧河流域生态安全、改善生态环境为目标，结合流域可持续发展战略，确定清涧河流域生态环境保护定位：

（1）区域重要水源涵养区。清涧河流域地处黄土高原地区，区域水资源自然禀赋不足，是陕西省极度缺水地区之一区域水资源匮乏，水资源严重制约着经济社会发展，清涧河流域作为区域重要地表水系，承担着重要地表水源功能，因此，加强流域水源涵养与水资源保护，是决定区域高质量发展的重中之重。清涧河直接汇入黄河，其水质和水量的保护管理是黄河流域生态环境与高质量发展的重要组成部分和支撑。清涧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清涧河流域水资源开发利用红线和用水总量控制指标作为清涧河流域的水资源利用上线,进而保障清涧河流域水资源的可持续发展。加强清涧河流域水生态保护、水污染治理、面源污染的减排,确保清涧河流域水源地水质达标,保障区域用水安全。

(2) 水土流失重要控制区。清涧河流域地处黄土高原丘陵沟壑区和河谷阶地区,区域沟壑综合、土壤侵蚀较敏感,是国家及省级层面重要的水土流失控制区,区域生态保护红线也以黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线为主,该类型红线面积占流域总面积 8%以上。因此流域应高度重视水土流失治理,根据流域水土保持区划结果,实施分区防治战略,坚持预防为主、保护优先,因地制宜,突出重点,以控制水土流失、改善生态环境、保障生态安全、建设生态文明为根本出发点,加强水土保持监督管理,有效控制生产建设项目及城镇开发造成新的人为水土流失,合理利用和保护水土资源,减少入黄泥沙量,提高生态环境承载力。

4.3 评价指标体系

《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,根据清涧河流域生态环境保护定位,结合流域环境保护目标,针对规划方案实施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清涧河流域评价指标体系,详见表 4.3.1-1。

4.3.1-1 陕西省清涧河流域综合规划环境影响评价指标

环境目标	环境要素	评价指标	规划年	备注
保障资源 高效利用	水文 水资源	水资源开发利用率*	≤40%	
		控制断面生态流量保障目标达标情况*	≥90%	
		减脱水河段长度变化情况	增加	
		单位 GDP 用水量 (m ³ /万元)	逐步下降	
持续改善 水环境质 量	水环境	控制断面水质达标率*	100%	
		集中式饮用水源地水质达标率*	100%	
		水功能区达标率*	100%	
维护流域 生态安全	生态环境	规划方案占用生态保护红线情况*	占用	中山川、魏家岔、寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程，水源互联互通工程输水、引调水线路，新增及改善灌面工程，清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工程涉及生态保护红线。
		水生生物栖息地*		
		生物多样性*	基本稳定	
		鱼类物种数*	基本稳定	
		重点保护水生生物数量*	基本稳定	
		自然岸线率*		
		河流纵向连通指数*	0.57	

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、城乡供水及灌溉规划。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。

(1) 水资源开发利用程度变化

根据《综合规划》水资源配置成果,现状清涧河流域内水资源配置供水量为 4523 万 m^3 。通过合理配置水资源,建设必要的水资源配置工程,结合引调水工程,规划水平年 2035 年清涧河流域总配置水量 9093 万 m^3 ,其中流域内配置水量 4748 万 m^3 ,流域外配置水量 4345 万 m^3 ,流域内地表水供水量为 3075 万 m^3 。

总体配置方案实施后,流域水资源开发利用程度发生变化。现状水平年清涧河流域地表水水资源开发利用率 14.23%。综合规划实施后,地表水水资源开发利用率升至 17.20%,地表水水资源开发利用率低于 40%,同时符合《陕西省清涧河流域水量分配方案》中提出的清涧河流域用水总量指标。

(2) 供用水量变化

1) 供水结构变化

在供水结构上,现状水平年 2020 年清涧河流域总供水量 4523 万 m^3 。其中,流域外供水 679 万 m^3 (延安黄河引水工程),地表水供水量 3223 万 m^3 ,地下水供水 1281 万 m^3 ,其他水源供水量 19 万 m^3 。《综合规划》实施后,至规划水平年 2035 年,清涧河流域可供水量 9152 万 m^3 ,其中地表水源供水量 7422 万 m^3 ,占总供水量的 81.1%,外流域调水量 4541 万 m^3 ,占总供水量的 49.6%;地下水源供水量 1104 万 m^3 ,占总供水量的 12.1%;非常规水供水量 626 万 m^3 ,占总供水量的 6.8%。详见表 5.1.1-1 及图 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 规划年可供水量表

地级市	县名	地表水	外流域调水	地下水	非常规水			合计
					雨水集蓄	再生水利用	煤矿疏干水	
延安市	安塞区	0	0	28	1	0	0	29
	子长市	3679	1798	800	30	114	208	4830
	延川县	2822	2223	150	30	181	0	3183
	延长县	52	0	16	0	0	0	68
小计		6553	4021	994	61	295	208	8111
榆林市	清涧县	869	520	110	20	42	0	1041
	子洲县	0	0	15	0	0	0	15
小计		869	520	125	20	42	0	1056
合计		7422	4541	1104	81	337	208	9152

根据图 5.1.1-1, 和现状水平年相比, 规划水平年以增加地表水源供水量为主, 2035 年地表水供水量增加了 4199 万 m^3 , 其中外流域调水量增加 3862 万 m^3 , 地下水供水量减少了 177 万 m^3 , 非常规水源供水量增加了 607 万 m^3 。总体来说, 通过合理配置流域内的供水水源, 地表水资源开发利用程度以及中水回用量不断提升, 地下水的开采量减少。因此, 《综合规划》实施后, 供水结构得到优化。

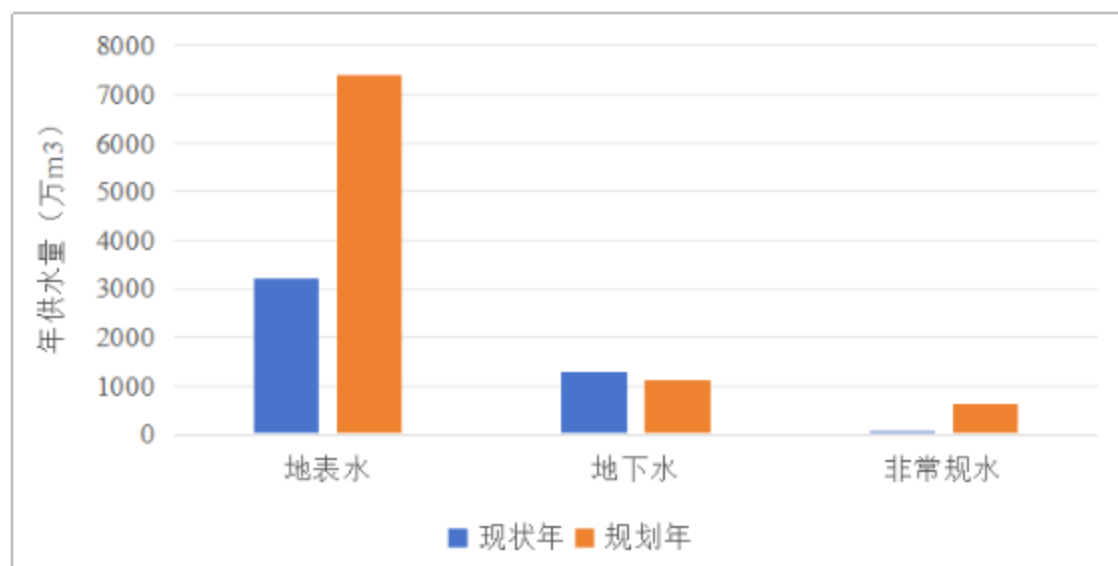


图 5.1.1-1 供水结构变化情况

2) 行业用水量变化

在用水结构上, 现状 2021 年陕西省清涧河流域内各行业总用水量 4523 万

m³，其中：生活、生产、生态用水量分别为 1533 万 m³、2578 万 m³、412 万 m³，分别占总用水量的 34%、57%、9%。规划 2035 年，流域内生活、生产和生态用水量分别为 2402 万 m³、6076 万 m³和 614 万 m³，分别占总用水量的 26%、57%、7%。具体参数详见表 5.1-2、图 5.1-2。

表 5.1.1-2 综合规划实施前后行业用水结构对标表（单位：万 m³）

水平年	用水指标	用水结构			
		生活	生产	生态	合计
现状年	用水量	1533	2578	412	4523
	用水比例	34%	57%	9%	100%
规划年	用水量	2403	6076	614	9093
	用水比例	26%	67%	7%	100%

从现状年到规划水平年，生产用水配置水量由 2578 万 m³增加到 6076 万 m³，生活用水配置水量由 1533 万 m³增加到 2403 万 m³，河道外生态环境配置水量由 412 万 m³增加到 614 万 m³，但用水比例变化总体不大。《综合规划》实施后，通过合理开发利用水资源，流域各行业用水量均有不同程度的增加，随着规划水平年产业结构的调整和节水机制的形成，水资源在各行业得到优化配置，流域内“三生”用水结构更趋于合理。

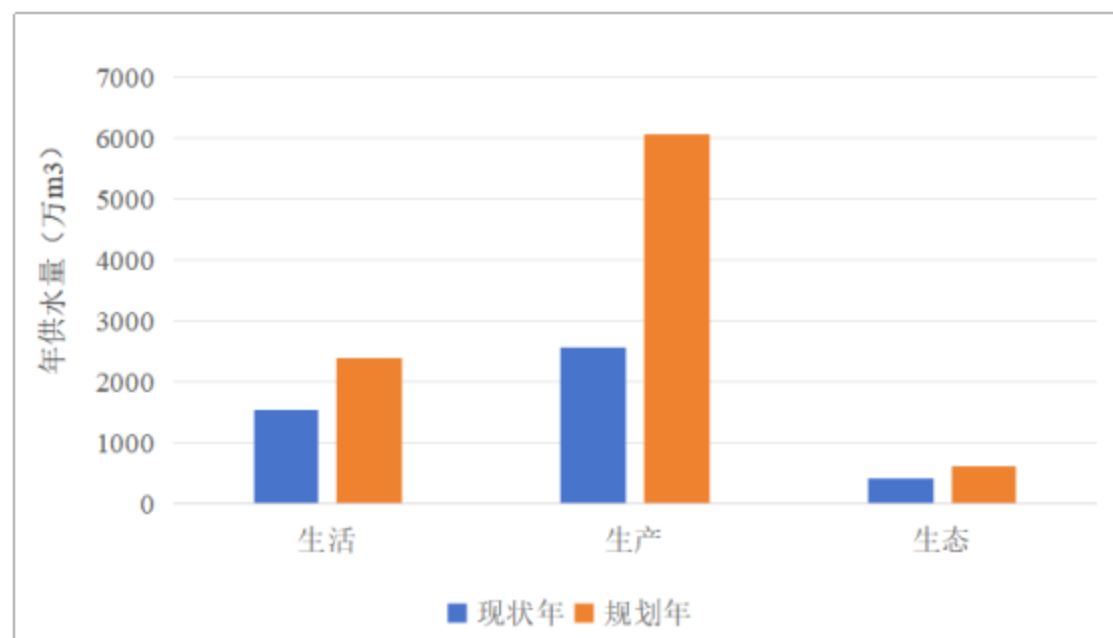


图 5.1.1-2 现状年与规划年用水结构变化图

(3) 节约用水规划及城乡供水规划实施对水资源配置的影响

清涧河流域供用水矛盾突出，水资源紧缺，节约用水规划及城乡供水规划的实施改变了工程型缺水地区的水资源短缺现状，缓解了区域用水矛盾。节约用水规划通过农业节水措施、工业节水措施、城镇节水措施以及非常规水资源提高用水工业、农业及城镇的用水效率，通过非常规水资源利用提高水资源利用水平；城乡供水规划通过供水设施完善包括管网建设、改造，保障供水保证率；通过水库连通联调、新建闫家沟水库提高水资源配置能力；通过优化合并农村供水工程，促进城乡供水一体化。最终实现区域水资源保障能力的提升。节约用水及城乡供水规划保障了当地用水安全水平。

5.1.2 水文情势影响分析

根据环境影响识别结果，《综合规划》中对河道水文情势产生影响的主要为防洪规划和城乡供水规划。城乡供水规划中新建闫家沟水库、外流域调水的实施，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，到 2035 年新建供水工程闫家沟，在建红石峁、袁家沟水库将建成并发挥供水功能。防洪规划和城乡供水规划均对现存的中山川、魏家岔、寒砂石 3 座水库进行清淤扩容，预计恢复水资源调蓄能力 4772 万 m^3 ，新增供水量 159 万 m^3 ，除中山川水库其余几座水库均在清涧河支流，对清涧河干流水文情势不产生直接影响。

在建水库红石峁、袁家沟水库以及规划闫家沟水库建成后，由于大坝阻隔，将导致红石峁沟、袁家沟、闫家沟等天然河道变成水库、减水河段和未开发河段组成的水体。水库蓄水后，坝前水位抬升、水面变宽、水深增加、流速减缓，对河段水位、流速等水文情势产生一定影响；水库取水将在一定程度上改变河段天然状态下流量的年内分配规律，坝址下游将形成一定长度的减水河段，但由于水库调节作用，运行方式要求优先保证河道生态流量，有效减缓了规划工程建设对坝址下游河段水文情势的不利影响。

清淤扩容工程均在现状已有工程基础上实施，规划实施后流域水资源调蓄能力增加，水库发挥一定削峰补枯作用，下游河段在汛期由于水库调节，水量减少，相应流量、水深等相应减小；在枯水时段，水库承担补枯作用，河道水量增加，相应流量、水深等相应增加。此外，本次流域综合规划将对水库建设运行提出“以

新带老”的要求，实施除险加固的 3 座水库要求按照要求下泄生态流量，生态流量足额下泄后，3 座水库下游河段的脱水问题将得到改善，有利于流域维护流域生态环境。此外清淤扩容还将新增一定的供水量，但由于新增供水量有限，对下游水文情势的改变不大。

5.1.3 对流域水资源开发利用上线的影响

（1）用水总量

规划到 2035 年，清涧河流域总配置水量 9093 万 m^3 ，未超过《陕西省清涧河流域水量分配方案》中分配的水量。同时，流域水资源开发利用率小于保护生态的合理水资源利用率 40%。综上，《综合规划》满足水资源利用上线相关要求，规划方案实施对流域水资源利用上线影响较小。

（2）生态流量

《综合规划》实施后，清涧河干流中山川水库、延川（二）、杨家畔村生态流量分别为 $0.02m^3/s$ （10%）、 $0.48m^3/s$ （10%）、 $0.40m^3/s$ （ $<10\%$ ）。

《综合规划》实施后，将按照相关要求下泄生态流量，保障坝址下游河段和敏感保护目标生态需水。本阶段结合工作深度，初步确定支流已建的魏家岔水库、寒砂石水库，在建的红石峁水库和袁家沟水库，规划的闫家沟水库均参照干流坝址处多年平均流量 10%的要求确保生态流量。此外，由于延川（二）及杨家畔断面生态流量要求尺度不一，本次规划环评要求统一按照控制断面多年平均流量 10%确保生态流量，即增加杨家畔断面生态流量为 $0.52m^3/s$ 。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 防洪规划实施对地表水环境影响预测

根据环境影响识别结果，规划防洪工程对地表水环境的影响主要表现在施工期，工程在运行期对外不排污、无新建管理站，施工临时设施在运行期将拆除、恢复，故运行期不存在对水环境污染问题。防洪工程在实施过程中会产生施工废污水及固废，主要包括施工冲洗废水、拌和废水、施工人员生活污水和生活垃圾、弃渣等，施工期产生的污染物质总体较小，施工废污水排放以及固废的不当处置等可能会对周围河流水环境产生短期不利影响，但通过实施环境保护措施后，上

述影响范围较小，且是短期的、可恢复的。

5.2.2 水生态保护与修复规划实施对地表水环境影响预测

《综合规划》中水生态保护与修复规划包括地表水资源保护规划、地下水资源保护规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划。规划方案的实施对流域生态环境以有利影响为主，仅部分工程在施工阶段涉水工程施工或少量的污水将对周边地表水环境产生一定的不利影响，但采取一定的减缓措施不利影响可得到控制。

水生态保护与修复规划中的水源涵养及水源地保护、面源控制与内源治理、重要水源地生态维护、流域生态廊道建设、水土流失治理等工程均有利减少入河污染物总量，有利于地表水质的提升。

此外，其他规划中的岸线保护利用专项规划通过严格分区管理和用途管制等措施，水文监测及水利信息化规划通过信息化手段提升流域监测及管理水平，对水环境质量的改善将起到积极作用。水利风景区规划以现有特色景观串联为主，提升区域景观格局，对水环境的影响以局部景观节点施工期少量的涉水工程及污水为主，通过相应措施可得以减缓，对水环境的影响是短暂可控的。

5.2.3 水资源节利用规划实施对地表水环境影响预测

水资源综合利用规划主要包括水资源规划、节约用水规划、城乡供水规划、灌溉规划。

节约用水规划主要包括农业、工业、城镇节水以及非常规水资源利用，有利于提高用水效率，减少排污量。城乡供水规划主要包括水库水源工程，由于库区水文情势的改变，可能会产生低温水；同时，库区水位抬升、流速减缓，导致营养物质累积，易发生水体富营养化等水质变差现象。此外，城乡供水规划和灌溉规划的实施，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，河道水质状况受到影响。

5.2.4 规划实施对水温的影响分析

根据 3.8.4.2 章节分析，流域现状已建的 3 座水库均属于水温分层型水库，

但由于建设年代久远，且均淤积严重，加之未采取生态流量下泄设施，因此现状无低温水影响。《综合规划》提出要对 3 座水库实施清淤库容，严格生态流量泄放设施，因此规划实施后 3 座水库将产生低温水影响。此外在建的红石砬、袁家沟，规划的闫家沟均可能存在低温水影响，本次规划环评建议已建 3 座水库清淤扩容工程、在建红石砬和袁家沟水库在环保竣工验收阶段、规划建设的闫家沟水库在环评阶段应加强水库下泄水温影响预测分析，以减轻对下游水生生物的不利影响，使得环境影响可接受。

5.2.5 规划实施对水质的影响分析

5.2.5.1 对流域水环境质的影响

(1) 城镇生活及工业污染源变化分析

《综合规划》通过再生水管网建设，加大流域再生水利用量以减少排污量，完善管网建设以减少污水收集效率，至规划水平年流域再生水回用率为 35%，管网收集处理率按照 100%考虑，规划实施将使得城镇生活污染源中的 COD 和氨氮入河量减少 106.88t/a、8.03t/a，使得工业污染源中的 COD 和氨氮入河量减少 85.95t/a、5.80t/a。

按照《综合规划》中水资源配置及供需平衡分析，规划年新增城镇生活用水 383 万 m^3 、工业用水 2027 万 m^3 ，城镇及工业用水的增加将导致相应退水的增加，使得河道污染物入河量增加。规划实施将使得城镇生活污染源中的 COD 和氨氮入河量增加 82.73t/a、5.65t/a，使得工业污染源中的 COD 和氨氮入河量增加 153.24t/a、10.22t/a。

综上，规划水平年城镇生活污染源中的 COD 和氨氮入河量将降低 24.15t/a、2.38t/a，工业污染源中的 COD 和氨氮入河量将增加 66.29t/a、4.42t/a。

(2) 农业农村污染源变化分析

《综合规划》的实施将提高畜禽养殖粪污综合利用率达到 90%以上，农膜回收率达到 85%以上，农村生活污水处理率达到 50%，使得农田灌溉有效利用系数提升至 0.65 以上，节水灌溉面积 13.34 万亩，此外农村生活垃圾、改厕等措施，均有利于降低流域农村生活污染源。经核算，规划实施将使得农业农村生活污染源降低 73.05t/a、6.35t/a。

规划水平年新增农村生活用水 486 万 m^3 ，将使得相应农村生活污水入河量增加 52.94t/a、0.77t/a。

综上，规划水平年农业农村生活污染源中的 COD、氨氮入河量将分别降低 15.83t/a、4.72t/a。

(3) 末端治理削减污染源情况

《综合规划》中的水源地规范化建设、重点水源地水质提升、生态廊道建设、水土流失治理等工程均有利于从末端进一步削减入河污染量，经核算，以上规划实施将从末端削减 COD 和氨氮入河量 77.87t/a、5.43t/a。

(4) 流域污染源变化分析

综合以上分析，规划实施后流域 COD、氨氮污染物入河量将分别减少 51.55t/a、8.12t/a。规划实施后流域污染源变化情况见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1 规划实施后流域污染源变化情况

规划实施后污染源入河负荷降低情况（t/a）				
措施分类	污染源分类	变化途径	COD	氨氮
源头减排	工业污染源	再生水利用	86.95	5.80
	城镇生活污染物	再生水利用、管网完善	106.88	8.03
	农村生活污水	收集处理一半	47.31	0.60
	农业灌溉	效率提高	4.07	0.81
	农业种植	农业面源污染治理、农膜回收	16.27	4.88
	畜禽养殖	养殖业污染防治	5.40	0.06
	合计		266.87	20.18
末端治理	地表水资源保护规划	水源地规范化建设	8.84	0.62
		重点水源地水质提升		
	水生态保护与修复规划	生态廊道建设（降低 40%）	63.09	4.40
	水土流失治理		5.93	0.41
	合计		77.87	5.43
合计			344.74	25.61
规划实施后污染源入河负荷增加项				
污染源分类	变化途径		COD	氨氮
工业污染源	新增用水 2027 万 m³		153.24	10.22
农业灌溉	增加灌溉面积		4.28	0.86
城镇生活污染物	用水增加 383 万 m³		82.73	5.65
农村生活污水	增加用水 486 万 m³		52.94	0.77
合计			293.19	17.50
规划实施污染源入河量变化情况			-51.55	-8.12

(5) 流域水环境容量分析

以 90%保证率最枯月平均流量作为水环境容量计算的设计水文条件,采用河流一维水质模型计算,计算流域水环境容量。综合衰减系数参考《全国水环境容量计算指南》, COD 综合衰减系数取 $0.2d^{-1}$, 氨氮综合系数取 $0.1d^{-1}$ 。

$$C_x = C_0 \exp \left(-K \frac{x}{u} \right)$$

式中:

C_x ——流经 x 距离后的污染物浓度,单位为毫克每升 (mg/L);

x ——沿河段的纵向距离,单位为米 (m);

u ——设计流量下河道断面的平均流速,单位为米每秒 (m/s);

K ——污染物综合衰减系数,单位为负一次方秒 ($1/s$)。

$$M = (C_s - C_x) (Q + Q_p)$$

式中:

M ——水域纳污能力,单位为克每秒 (g/s);

C_s ——水质目标浓度值,单位为毫克每升 (mg/L)。

计算得规划水平年清涧河流域 COD 的水环境容量为 543.11t/a, 氨氮的水环境容量为 28.03t/a。

(6) 流域水质变化分析

现状年流域 COD、氨氮入河污染负荷分别为 474.37t/a、33.08 t/a, 规划年流域 COD、氨氮入河污染负荷分别为 422.82t/a、24.96 t/a。现状年氨氮污染负荷超过流域水环境容量,与现状水质超标结论一致,规划年污染负荷小于流域水环境容量,且满足Ⅲ类水体水环境容量 10%的安全余量,因此规划实施后,总体入河污染负荷降低,且满足水环境容量要求,流域水质总体改善。

5.2.5.2 库区富营养化影响分析

根据水文情势预测结果,规划的闫家沟水库蓄水后水域面积将增大、水位抬升、库区流速减缓至坝前最小,改变了大坝上游水库库区水文情势,加之汇水面积增大,有利于浮游藻类的生长繁殖,随着水流流态结构的变化、被淹没的植被和土壤逐渐释放出有机物和氮、磷营养盐以及部分氮、磷污染物的流入,库区可能会发生水体富营养化。在工程环评阶段应进一步预测库区富营养化情况,针对

预测结果提出科学可行的减缓措施。

已建中山川水库、魏家岔水库、寒砂石水库，清淤扩容后水库调节能力增强，水库水体交换能力较现状弱，库区流速将进一步减缓，因此仍存在富营养化的风险，因此应加强运行期水库富营养化相关指标监测。

在建红石峁、袁家沟水库以及尚未蓄水的南河水库，在蓄水后形成库区，库区流速减缓，也存在富营养化的风险，因此应加强运行期水库富营养化相关指标监测。

5.2.6 规划实施对环境质量底线的影响分析

(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%，满足 2035 年流域内水功能区水质达标率达到 100%的控制要求。

(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，规划水平年流域外调水量大幅增加，在水资源供用耗的叠加影响下，清涧河流域水环境质量也将随着水文水资源时空过程的变化发生变化。根据 5.2.5 章节分析可知，规划水平年 2035 年流域污染负荷可满足水环境总量要求，水质可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。

5.3 生态环境影响预测与评价

5.3.1 陆生生态环境影响预测与评价

5.3.1.1 对生态系统的影响

(1) 对生态系统组成的影响

区域内生态系统有森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。根据规划项目布局，本规划工程占地包括永久占地和临时占地。永久占地改变了土地利用结构，临时占地在工程结束后通过工程措施可恢

复土地利用结构。参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017), 临时占地区域会进行植被恢复, 参考《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19—2022) “采取自然的恢复措施或绿色修复工艺, 避免生态保护措施自身的不利影响”的生态保护措施总体要求以及本项目水土保持内容, 临时占地区域中植被恢复原有森林植被, 因此工程建设后临时占地区域生态系统未发生明显变化。

规划项目占地涉及生态系统所在区域分布的植被主要为松、杜松、小叶杨、旱柳、酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳等; 动物多为岩松鼠、红嘴蓝鹊、红腹锦鸡、四声杜鹃、珠颈斑鸠、山斑鸠、橙翅噪鹛、绿背山雀等, 均为当地常见种, 工程建设后, 区域森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统面积减少, 减少比例较小, 湿地和城镇生态系统面积增加, 变化幅度相对较小。

(2) 对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

1) 组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各个组分之间的量比关系。通过对比施工前后土地利用类型和生态系统类型变化可知, 评价区内森林和草地生态系统在工程建设前后均占优势, 森林、草地等均有所减少, 但减少的面积较小, 变化幅度较小。而由于规划水利设施建设, 区域湿地和建设面积有一定程度的增加, 因此, 评价区内的生态系统组分结构发生了幅度较小的变化, 表现为森林、草地、耕地等转变为建设用地和湿地。

2) 时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征, 即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

①水平结构: 生态系统的水平结构是指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布, 主要受地形、水文、土壤、气候等环境因子的影响。评价区内植被的水平分布来源于人为干扰强度不同及清涧河流域上下游地形地貌差异。规划工程区域分布森林、农田和湿地, 存在一定的人为干扰, 农田主要种植玉米和果树等经济作物。自然植被分布较为连续, 但群落结构组成相对简单, 以栎松、杜松、小叶杨、旱柳等为主的森林生态系统和以酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳等为主的灌丛生态系统。

②垂直结构：生态系统的垂直结构是指不同类型生态系统在海拔高度不同的生境上的垂直分布和生态系统内部不同类型物种及不同个体的垂直分层两个方面。规划项目区海拔高度 550m~860m，落差 0m~310m，人为活动较多，主要为森林生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统。工程建设对生态系统垂直结构的影响主要表现为工程占地的影响，工程布置会占用森林生态系统、草地生态系统等会造成区域植被群落面积减少。

③时空分布格局：生态系统的时空分布格局表现为生态系统的演替。工程建设影响的范围较小，影响到的植被类型在评价区内较为常见，对生态系统在水平结构和垂直结构上的影响均较小。

3) 营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础，也是本工程建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括森林、灌丛、草本、农作物等能进行光合作用的生物类群，消费者为栖息于植物群落中的人类和动物等，规划工程建设占用了部分陆生植物和动物的生境，但建设完成后的植被恢复，以及水库淹没使得水域面积增加，但由于淹没区影响面积占评价区总面积较小，总体来说，对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

(3) 对景观生态质量的影响

规划工程对评价区景观生态体系完整性的影响是由规划工程占地引起的，本规划工程的建设占用土地，改变区域土地类型，切割原有完整的生态空间，对区域生态完整性有一定不利影响。规划工程占地区域，主要包括防洪治理工程、中小河流治理、山洪沟治理工程、病险水库除险加固、引调水工程、水源工程、水源互联互通、灌溉水源工程等。占用地类以林地和草地为主，工程建成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

1) 工程影响区生物量的变化

规划工程区施工占地破坏原有地貌结构，扰动地表，改变土地利用类型，破坏占地区植物及植被，使评价区内植被面积减少，植被覆盖率降低，评价区植被生物量减少，植被生产能力减弱。

根据规划项目布局地点，项目占地主要涉及森林植被和草地植被。工程占地使得区域内草地和森林生物量有一定减少，由于占地面积相对整个流域面积占比很小，根据占地区域草地和森林分布情况来看，工程建设导致的生物量损失在评价区生态系统可承受范围内。此外，工程施工结束后，采取植被恢复措施，只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，减少生物量损失，同时还可有效改善规划工程对生态环境的影响，绿化美化环境。因此，本工程对生物量的影响是可接受的。

2) 景观生态体系质量综合评价

生态体系的稳定状况包括两个特征，即恢复和阻抗。恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切，植被生产力越高，其恢复稳定性越强，反之则弱。阻抗稳定性与景观异质性关系紧密。

规划工程建成后，评价区土地利用类型发生了变化，森林、草地、农田面积减少，水域及水利设施用地和交通运输地增加，评价区其他各种土地利用类型的面积和比例与现状基本相同，模地依然是草地和森林。评价区内重要生态系统保持不变，主要以草地和森林生态系统为主。工程施工过程中虽然占用了草地和森林，破坏了部分植被，但由于工程为点和线状分布，避免了工程对自然植被的大面积破坏。故本工程对生态系统内的生物组分破坏较小，系统内的阻抗稳定性变化较小。

工程建设造成评价范围生态系统生物量减少，工程建成后草地和森林面积减少将使评价范围的生物量减少，生产力与工程建设前基本相当，生态系统的恢复能力受影响较小，恢复稳定性受影响轻微。

通过以上分析，工程建设不可避免的占用沿线部分土地，但对土地利用格局的影响不大，对土地生产力及生物量的影响较小，生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生明显改变，不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，绿化复垦等植被恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将逐步得到恢复，工程对系统内阻抗稳定性和恢复稳定性影响较小。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区域自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将

得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

(4) 对生态系统服务功能的影响

根据《全国生态功能区划》（环境保护部，2015），评价区主要的生态系统服务功能为水土保持。本区域典型生态系统为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统，根据《陕西省生态功能区划》，评价区主要生态系统服务功能为水土保持。

工程施工占地、施工活动破坏区域内森林生态系统、草地生态系统，破坏草地和森林，使得区域内生态系统破碎化，不利于保持水土。由于规划项目规划了水土保持工程，通过严格执行植被恢复、生物多样性保护和水土保持措施可有效控制该区域的水土流失。

5.3.1.2 对陆生植物的影响

本规划工程主要包括防洪治理工程、中小河流治理、山洪沟治理工程、病险水库除险加固、引调水工程、水源工程、水源互联互通、灌溉水源工程等。根据工程特点，工程建设不可避免会对评价范围植物及植被产生不利影响。

(1) 施工期影响

1) 施工占地对陆生植物的影响

①永久占地影响

永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。结合规划工程布置，根据现场调查，永久占地区植被以草原和森林植被为主，常见的植被群系有旱柳群系、榆树群系、小叶杨群系、酸枣群系、沙棘群系、柠条群系、芦苇群系等，常见的植物有油松、杜松、小叶杨、旱柳、酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳、芦苇、狗牙根等；植物均为常见种，植被均为常见类型，永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

②临时占地影响

工程建设区临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。结合

具体工程布置,根据现场调查,根据现场调查,临时占地区植被以森林植被为主,旱柳群系、榆树群系、小叶杨群系、酸枣群系、沙棘群系、柠条群系、芦苇群系等,常见的植物有油松、杜松、小叶杨、旱柳、酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳、芦苇、狗牙根等。受工程区临时占地影响的植物均为常见种,植被均为常见类型,临时占地对植物影响较小,仅为个体损失、植被生物量减少,随着施工结束,临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复,因此,工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外,工程施工结束后,对临时占地区土地平整、植被恢复,可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。

2) 施工活动对陆生植物的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的弃渣、废水、废气、固废及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式,可分为直接影响及间接影响,直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失,植被生物量减少;间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

①施工期废气主要来源于燃油机械的尾气,其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状,导致叶片逐渐坏死,植物光合生产受阻,生长发育变缓。由于施工生产生活区距离较近,燃油机械的废气排放量相对较低,再加上施工期机械尾气属移动线源排放,因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

②施工期废水分为生产废水和生活污水,生产废水主要来源于基坑废水、砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等,生活污水主要是工程施工时施工人员的生活污水等。废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质,改变植物生长发育环境,进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在施工区及生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

③弃渣主要来源于基础开挖、施工场地以及施工道路建设等,弃渣的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被,改变区域生境条件,还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

④扬尘主要来源于开辟施工便道,土石方调配,建筑物施工,直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程,其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长,

对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价范围处温带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，土壤湿润，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

3) 人为干扰对陆生植物影响

本工程人为干扰对陆生植物的影响因素主要有人为砍伐、践踏、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：

①施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成。

②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育。

③施工车辆的剐蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育。

④施工期运输作业方便种子的传播可能导致评价范围外来物种入侵，破坏原区域内植物及其生境。

由于本工程占地面积不大，占地区相对集中，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对陆生植物的影响较小。

4) 土壤扰动对陆生植物的影响

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，土壤松动，在春季易加重区域沙尘天气，对评价范围内的植被生长造成不利影响。只要切实落实水土保持方案，评价范围因土壤扰动发生沙尘天气的几率较小，本工程施工期土壤扰动区域植物及植被的影响较小。

(2) 运行期影响

本规划工程运营期主要有库区蓄水、引水系统运行等工程活动，运营期工程对植物及植被的影响因子主要有库区蓄水、水文情势变化、库区水分条件改变、业主营地区生产生活等。

1) 库区蓄水对陆生植物的影响

水库蓄水前，将对水库淹没区内植物及植被进行清理，处于库区正常蓄水位以下的植物将直接受到破坏。结合工程布置，水库淹没区植被以草原和森林植被为主，常见的植被群系有旱柳群系、榆树群系、小叶杨群系、酸枣群系、沙棘群系、柠条群系、芦苇群系等，常见的植物有油松、杜松、小叶杨、旱柳、酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳、芦苇、狗牙根等。

受工程淹没影响的植物均为常见种，植被均为常见类型且在水库库区淹没线以上均有分布，工程蓄水对淹没区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。因此，淹没区占地对区域植物及植被的影响较小，不会影响植物区系的组成。

2) 水文情势变化对陆生植物的影响

根据现场调查评价范围内自然植被多为森林、湿地植被，主要植被群系有芦苇、杂灌丛、栎类等，常见的植物有芦苇、山荆子、柳、檉子栎、莎草、苔草等。在河道两岸的阶地较为平缓多为人工种植的防护林（油松、旱柳）及农作物（玉米、果树）等。河道两旁植被及植物多为旱生及半旱生植物需水量较小，在评价范围内具有广泛分布，多为抗逆性较强的种类，同时本规划工程对评价范围内清涧河的水文情势影响相对较小。

因此，本规划工程运营期的水文情势变化对河流两岸的植被及植物的影响相对较小。

3) 水分条件改变对陆生植物的影响

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，对植物的分布、生境改良等影响趋于有利。

4) 废水、固废对陆生植物的影响

运营期由于输水作业、业主营地、管理营地运营等，会对评价范围植物及植被产生一定影响。主要影响因子为业主营地、管理营地运营产生的生活污水、生活垃圾、人为干扰等。由于运营期业主营地、管理营地生产的废水、固废等可通过集中处理，业主营地、管理营地区植物以栽培种为主，因此，本工程运营期对植物及植被的影响较小。

(3) 对重要物种的影响

根据相关资料与现场调查,评价区没有国家重点保护野生植物,有陕西省地方保护植物文冠果和多枝桤柳两种。

1) 对重点保护植物的影响

评价区中的陕西省地方保护植物文冠果和多枝桤柳,均不在规划工程的施工区域,因此规划工程对文冠果和多枝桤柳影响甚微。

2) 对珍稀濒危物种、特有种的影响

根据现场调查结合文献资料,评价区未发现珍稀濒危植物。评价范围内的特有植物大部分为全国特有种,在国内其他省份类似生境中也有分布,并不是分布区极小的狭域分布物种,因此本规划项目建设占地仅对水库及施工占地区等局部区域内零星分布的特有植物带来直接侵占影响,导致个体数量的减少,不会导致特有植物物种在评价范围内消失,不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。

5.3.1.3 对陆生动物的影响

(1) 施工期对陆生动物的影响

施工期对陆生动物的影响主要有以下几个方面:工程占地、施工干扰(包括噪声、废水、灯光、人为捕捉等)、交通影响。对各类动物的影响方式和程度具体如下:

1) 对两栖类的影响

清涧河流域两栖动物由无尾目组成。主要为中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙。黑斑侧褶蛙、中华蟾蜍在清涧河流域的山区及湿地生境中均有分布,在调查区属优势种。中国林蛙则主要分布于山区。工程施工对其影响不明显。

2) 对爬行类的影响

清涧河流域爬行动物由有鳞目组成,共 6 科 11 种,分为蜥蜴亚目和蛇亚目。蜥蜴亚目由无蹼壁虎、中国石龙子和丽斑麻蜥组成,无蹼壁虎在山区灌丛栖息活动,有时也在居民区的房屋等区域活动。中国石龙子主要活动于沙地等区域、丽斑麻蜥主要分布在山区灌丛地带。蛇亚目主要为各种蛇类,中介蝮主要分布于荒漠沙地,华北蝮主要分布于沙地灌丛地带;赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和虎斑颈槽蛇,为半水栖型蛇类,本类型爬行动物主要栖息于湿地近水区域,典型的分布区域如玉米地、道路两侧、菜园地、水沟边、河流潮湿多草处,林内草丛中以及

山坡草地坟堆中。工程施工区破坏部分爬行动物生境，生境为杂灌丛、莎草、苔草、芦苇等。工程永久占地破坏了其栖息地，造成栖息地损失，生境范围缩小，加剧了种内种间竞争，会造成工程影响区内个体及种群数量的下降。根据现场调查情况，占地区外相似的适宜生境丰富，区域内爬行动物有一定的趋避能力，因此，工程永久占地的影响较为有限。临时占地在施工期占用破坏其生境，但由于临时占地区分布较零散，且工程施工时间较长，在施工期间存在一定的干扰，但随着施工结束后的植被恢复和水土保持措施的实施，临时占地区的影响会逐渐减小。另外，工程施工过程中地表开挖、渣料及建筑材料的堆放也可能直接造成爬行类动物个体伤亡，在现场施工过程中如遇爬行动物的巢穴，应尽量驱赶巢穴内爬行动物或就地保护。

施工期间产生的噪声、废水、灯光等也会对两栖爬行类动物产生一定的影响。爆破、施工机械及车辆噪声会对爬行类动物的产生惊扰，迫使其远离工程影响区域；施工过程中机械滴漏的含油废水、施工人员生活污水等未经处理或者处理不达标排放会对爬行类生境造成污染，从而劣化其生境；夜间施工灯光会对爬行类正常的栖息觅食甚至繁殖活动产生干扰。以上施工干扰都会使得工程影响区域内的爬行类动物向工程干扰较小或未受影响的周边区域扩散，造成分布格局的改变，但由于评价区适宜生境丰富，这种影响不会造成整个评价区爬行类种类的锐减。

此外，本规划工程建成后的道路阻隔以及施工期车辆通行直接碾压对爬行类有一定影响。但由于现场新建的交通道路分布较为零散，路面较窄，且建成后除本项目交通运输车辆外，上下库连接路上一般无其他车辆通行，造成车辆通行碾压的概率较小，且通过道路限速等措施可进一步减缓该影响，因此新建道路阻隔及车辆通行碾压造成爬行个体伤亡影响较小。

总体而言，本规划工程占地、施工干扰及交通影响对区域内的爬行动物存在一定的不利影响。但爬行动物具有一定的迁移能力，而且工程区外围地带分布有充足的适宜生境，为避开不利影响，它们一般会向附近适宜生境中迁移。随着工程直接影响区的植草绿化、水土保持生物措施等工程的实施，将成为其新的栖息地。此外，本工程进场的施工人员都是经过了严格的生态环境保护培训，施工时间严格按照环境要求划定，施工机械也都保持最优运转状态，而且工程也会配备专业的施工监理单位，施工干扰影响是可以控制在最低程度的。因此，工程建设

对爬行动物的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布及种群数量的变化，不改变其区系组成，更不会造成物种消失。

3) 对鸟类的影响

清涧河流域生境类型主要为黄土台塬、灌丛、湿地、农田和村镇，因此，鸟类分布的总体格局是兼顾关中和陕北地区种类，既有石鸡、斑翅山鹑和岩鸽等荒漠地区鸟类，也有白头鹎、灰喜鹊和红嘴蓝鹊等关中地区常见鸟类分布，其次，由于流域有大量湿地的存在，各种湿地鸟类和水鸟的种类也较多，如鸳鸯、绿头鸭、大白鹭、白鹳和紅尾水鸕等，这在迁徙和冬季可能表现更为明显，最后，由于流域内有大量村镇和农田，一些伴人活动的鸟类也分布较多，如麻雀、家燕和金腰燕等。

与爬行动物类似，工程占地同样会占用鸟类部分草地和森林生境，该区域分布的鸟类多为戴胜、领雀嘴鹎、大山雀、绿背山雀、大斑啄木鸟、松鸦、喜鹊、麻雀、红嘴蓝鹊、四声杜鹃、大杜鹃、山斑鸠等草地、森林地带常见鸟类，迁移能力强、活动范围广及食物来源多样化，工程占地区周围分布有较多的替代生境，且工程完工后永久占地及临时占地区会及时进行绿化或植被恢复，受影响迁移的鸟类可重新回到原生境活动，因此施工占地对鸟类的影响相对较小。

大部分鸟类对噪音较为敏感，施工过程中的机械及车辆运行噪音尤其是施工过程中的爆破噪音等会对施工区周边的鸟类造成一定的惊扰，迫使其迁往噪音影响相对较小的区域生存，同时突发的高噪音活动容易影响繁殖期鸟类的繁殖习性，如弃巢等。本项目施工区域分布的鸟类多为鸡形目以及雀形目鸟类，对噪音耐受性相对较强，且大部分种类栖息、筑巢于山地、悬崖、林地、草地等，在本工程占地区未发现其巢迹，对其影响相对较小。

工程区建筑物、场内道路等施工产生的扬尘、粉尘等对也会劣化鸟类生境，对工程影响区内的鸟类造成影响；另外夜间灯光也会对鸟类的繁殖造成一定影响。因此施工期间应合理安排施工时间，避免晨昏进行高噪音的爆破作业，减少夜间施工，严格管理废水污水的处理，定期洒水抑尘，以减小施工活动对鸟类产生的不利影响。此外，区域内分布的石鸡、环颈雉等鸟类具有一定观赏价值、经济价值、研究价值等，容易遭受施工人员的捕捉、捕杀等，从而造成个体数量的降低、有可能间接地影响该种鸟类的种群繁殖。施工期间应加强宣传和管理，以避免人

为活动对鸟类造成影响。

4) 对哺乳动物的影响

哺乳动物分布在流域内随生境、土壤、植被和人类干扰等要素而发生地带性变化。根据哺乳动物的生态习性，一般将其分为穴居型、洞栖型、地栖型和树栖型等 4 种。在流域内，劳亚食虫目、翼手目、食肉目鼬科的部分种，啮齿目的鼠科和兔形目的兔科等主要分布于林缘和农耕区。在林地中常见的有啮齿目的松鼠科，靠近河流潮湿地主要为劳亚食虫目鼬科等动物。总体上看，流域内的哺乳类以危害林业、农田作物的啮齿类等为主，种类相对单调，重点保护哺乳类种类和数量均较少。

与爬行类、鸟类相似，施工期对哺乳动物的影响体现为占地、施工干扰影响等。评价区内哺乳类以啮齿目最多，共有 6 种，具体物种有蒙古兔、野猪、黄鼬、黑线仓鼠、褐家鼠、岩松鼠等，分布于农田、草地、森林等生境，活动范围相对较广，周边相同生境面积较大，且哺乳类迁移能力相对较强，施工期可向周边地区逃逸，施工占地及施工干扰对其影响相对较小，路上行驶车辆较少，仅施工高峰期较多，但由于道路多是材料运输车辆通行，行车速度较慢，兽类也有较强的活动能力，因此直接碾压的概率较小，行驶车辆造成兽类个体伤亡的影响有限。因此，工程占地、施工干扰及交通影响等对其影响相对较小。

(2) 规划实施对陆生动物的影响

1) 对两栖类的影响

评价区两栖类有中华蟾蜍和黑斑侧褶蛙。黑斑侧褶蛙、中华蟾蜍在清涧河流域的山区及湿地生境中均有分布，在调查区属优势种。中国林蛙则主要分布于山区，运营期自然迁入的两栖类将极少或无，对两栖类无明显影响。

2) 对爬行类的影响

工程运营后，临时占地区域植被恢复及业主营地绿化，将为占地区附近爬行动物如无蹼壁虎等提供新的生存环境，运营期将回到绿化及植被恢复区活动，减缓种内种间竞争，可增加其种群数量。但部分爬行类如无蹼壁虎有横穿马路情况，若道路车辆通行速度过快或车辆通过频繁将造成碾压致死情况发生。运行期的车流量较小，而且爬行类对环境的适应能力较强，具有规避危险的本能，它们会主动向周边适宜生境如路边杂草丛中迁移。因此认为道路阻隔以及车辆运行的碾压

影响有限。

3) 对鸟类的影响

本工程运营期，将形成新的库塘型湿地，因此会吸引区域内常见鸭类、鸥类如红嘴鸥、普通燕鸥等临时停歇，但不会形成其觅食地、栖息地等。

4) 对哺乳动物的影响

运营期占用其生境，将在短时间内小型啮齿动物向周边生境迁移，造成周边区域小型兽类种类和数量在短期内增加，如褐家鼠等，后种群数量的内源性调节可发挥一定作用。根据工可提供的数据以及现场环境，本项目水库淹没的面积相对较小，且水库生境及周边生境相似，部分物种在原有的生境内即可正常交流。因此本报告认为运营期对哺乳动物的影响相对有限。

综上所述，工程实施后野生动物的分布及种类数量将发生一定变化，但对野生动物影响可以接受。

(3) 对重要野生动物的影响

根据现场调查、访问调查及相关文献资料查阅情况，区域内陆生脊椎动物中，有重要野生动物 75 种，其中两栖类中国林蛙 1 种，为陕西省重点保护野生动物；爬行类 2 种，是乌梢蛇和黑眉锦蛇，均为陕西省重点保护野生动物；鸟类 35 种，其中国家一级重点保护野生动物 4 种，为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀；国家二级重点保护野生动物 28 种，为鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、苍鹰、白腹鹁、白尾鹁、鹊鹁、黑鹁、大鹳、普通鹳、红角鹁、雕鹁、灰林鹁、纵纹腹小鹁、长耳鹁、短耳鹁、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鹁、蓝喉歌鹁和贺兰山红尾鹁；陕西省重点保护野生动物 3 种，为翘鼻麻鸭、绿头鸭和斑嘴鸭；哺乳类 17 种，其中国家一级保护野生动物 1 种，国家二级重点保护野生动物 5 种，为豹猫、狼、赤狐、貉和黄喉貂；陕西省重点保护野生动物 2 种，为狍和亚洲狗獾。

1) 对鸳鸯、绿头鸭、翘鼻麻鸭、斑嘴鸭的影响

鸳鸯、绿头鸭、翘鼻麻鸭、斑嘴鸭在评价区分布于清涧河干流及支流的水域。工程施工及运营对其影响主要表现为运营期车辆通行产生的灯光、噪声等，但影响有限。

2) 对秃鹫、金雕、靴隼雕、普通鹳、雀鹰、苍鹰、红隼、红脚隼、短耳鹁、

纵纹腹小鸢的影响

以上鸟类均为鸟类中猛禽，活动范围大，飞行能力强，数量较少，出现频次低，工程实施对其的影响主要是噪声的驱赶，以及工程实施造成的两栖、爬行以及部分小型哺乳类的迁出而引起的食物减少对其觅食产生的不利影响。

3) 对红腹锦鸡、勺鸡的影响

红腹锦鸡、勺鸡为当地鸡形目陆禽。栖息于海拔 500m~2500m 的阔叶林、针阔叶混交林和林缘疏林灌丛地带，也出现于岩石陡坡的矮树丛和竹丛地带，冬季也常到林缘草坡、耕地活动和觅食，国内分布于中国特产种，分布于中国青海东南部，甘肃文县、天水、武山，陕西秦岭山脉，四川青川、广元、北川、平武、南江、苍溪、万县、城口、巫山、秀山、南川、宝兴、灌县、南坪、汶川，湖北西部郧县、襄阳、神农架、宜昌，云南东北部昭通、威信，贵州赤水、遵义、绥阳、江口、贵阳，湖南西部及广西东部贺县、恭城、三江、天峨。在评价区主要活动于清涧河流域的灌丛、林地生境，在施工区域分布的可能性较低，因此对其影响主要为车辆通行产生的灯光、噪声等，由于本工程与红腹锦鸡、勺鸡主要活动生境有一定距离，灯光、噪声等施工活动对其影响有限。

(4) 对白腰杓鹬、白腹鹬、白尾鹬、鹧鸪、红角鸮、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲的影响

以上鸟类为当地留鸟，在评价区主要分布于河道沿岸森林、灌丛及居民点附近，以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物果实和种子。主要栖息于山地和灌丛间，也栖息于林缘疏林灌丛、竹灌丛、农田和溪边等开阔地区的柳灌丛、杜鹃灌丛和方枝柏灌丛中。工程施工对其影响主要是施工产生的噪声对其驱赶影响，由于施工区以上鸟类的主要生境，分布概率较小，且施工期较短，工程施工噪声对其影响有限；在运营期，由于项目规划了水土保持林及其他植被恢复项目，产生更多鸟类栖息、觅食的适宜生境，吸引更多鸟类在占地区林地、灌丛分布。

4) 对豹猫、狼、赤狐、貉、黄喉貂、亚洲狗獾的影响

以上物种是典型的林栖兽类，栖息生境多样，从亚热带至北温带地区均有分布，可见于山地针叶林、山地针阔叶混交林和山地常绿阔叶林；主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000m 高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多，浓密的原始森林、

垦殖的人工林和空旷的平原农耕地数量较少，干旱荒漠、沙丘几无分布。工程施工对其影响主要表现为施工活动的生境占用、人为干扰等影响，以上物种可能遭到施工人员捕捉。以上物种在区域内迁移能力强、活动范围广及食物来源多样化，工程占地区周围分布有较多的替代生境，且工程完工后永久占地及临时占地区会及时进行绿化或植被恢复，受影响迁移的物种可重新回到原生境活动，在工程施工期及运营期，严禁施工人员及工作人员捕捉野生动物可有效杜绝物种被捕捉影响，因此本项目在采取相应措施后，对以上物种的影响可接受。

5.3.1.4 结论

通过对《综合规划》项目建设在清涧河流域的占地位置、工程影响方式、影响范围、影响程度及该区域的自然资源、生态状况、保护管理等方面考察与分析，结合相关科学研究成果和清涧河流域调查分析结果，综合评价《综合规划》实施对清涧河流域陆生生态的预测评价，结论如下：

(1) 对生态系统的影响甚微

区域内生态系统有森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。根据规划项目布局，本规划工程占地包括永久占地和临时占地。永久占地改变了土地利用结构，临时占地在工程结束后通过工程措施可恢复土地利用结构。工程建设后临时占地区域生态系统未发生明显变化，永久占地造成区域森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统面积减少，减少比例较小，湿地和城镇生态系统面积增加，变化幅度相对较小。

规划工程对评价区景观生态体系完整性的影响是由规划工程占地引起的，本规划工程的建设占用土地，改变区域土地类型，切割原有完整的生态空间，对区域生态完整性有一定不利影响。规划工程占地区域，主要包括防洪治理工程、中小河流治理、山洪沟治理工程、病险水库除险加固、引调水工程、水源工程、水源互联互通、灌溉水源工程等。占用地类以林地和草地为主，工程建成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，由于占地面积相对整个流域面积占比很小，规划建设工程对该区域景观生态质量的影响较小。

(2) 对陆生植物的影响较小

根据现场调查,规划工程施工占地区植被以森林和草地植被为主,常见的植物有油松、杜松、小叶杨、旱柳、酸枣、山杏、中国沙棘、杠柳、芦苇、狗牙根等。受工程区占地影响的植物均为常见种,植被均为常见类型,占地对植物影响较小,仅为个体损失、植被生物量减少,随着施工结束,临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复,因此,工程占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外,工程施工结束后,对临时占地区土地平整、植被恢复,可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。由于本工程占地面积不大,占地区相对集中,规划工程人为干扰等可通过加强宣传教育活动,加强施工监理,在施工前划定施工范围,规范施工人员活动等进行缓解,在相对措施得到落实后,人为干扰对植物及植被的影响较小。

运营期由于输水作业、业主营地、管理营地运营等,会对评价范围植物及植被产生一定影响。主要影响因子为业主营地、管理营地运营产生的生活污水、生活垃圾、人为干扰等。由于运营期业主营地、管理营地生产的废水、固废等可通过集中处理,业主营地、管理营地区植物以栽培种为主,因此,本工程运营期对植物及植被的影响较小。

(3) 对陆生动物的影响较小

本工程占地、施工干扰及交通影响对区域内的陆生动物存在一定的不利影响。但陆生动物具有一定的迁移能力,而且工程区外围地带分布有充足的适宜生境,为避开不利影响,它们一般会向附近适宜生境中迁移。随着工程直接影响区的植草绿化、水土保持生物措施等工程的实施,将成为其新的栖息地。此外,本工程进场的施工人员都是经过了严格的生态环境保护培训,施工时间严格按照环境要求划定,施工机械也都保持最优运转状态,而且工程也会配备专业的施工监理单位,施工干扰影响是可以控制在最低程度的。因此,工程建设对陆生动物的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布及种群数量的变化,不改变其区系组成,更不会造成物种消失。

(4) 对重要物种的影响较小

评价区中的陕西省地方保护植物文冠果和多枝怪柳,均不在规划工程的施工区域,因此规划工程对文冠果和多枝怪柳影响甚微,评价区未发现珍稀濒危植物。评价范围内的特有植物大部分为全国特有种,在国内其他省份类似生境中也有分

布，并不是分布区极小的狭域分布物种，因此本规划项目建设占地仅对施工占地区等局部区域内零星分布的特有植物带来直接侵占影响，导致个体数量的减少，不会导致特有植物物种在评价范围内消失，不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。

根据现场调查、访问调查及相关文献资料查阅情况，区域内陆生脊椎动物中，有重要野生动物 75 种，其中两栖类中国林蛙 1 种，为陕西省重点保护野生动物；爬行类 2 种，是乌梢蛇和黑眉锦蛇，均为陕西省重点保护野生动物；鸟类 35 种，其中国家一级重点保护野生动物 4 种，为黑鹳、秃鹫、金雕和黄胸鹀；国家二级重点保护野生动物 28 种，为鸳鸯、白腰杓鹬、鸮、凤头蜂鹰、靴隼雕、雀鹰、苍鹰、白腹鹳、白尾鹳、鹊鹳、黑鸢、大鸢、普通鸢、红角鸮、雕鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮、短耳鸮、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、游隼、云雀、红喉歌鸲、蓝喉歌鸲和贺兰山红尾鸲；陕西省重点保护野生动物 3 种，为翘鼻麻鸭、绿头鸭和斑嘴鸭；哺乳类 17 种，其中国家一级保护野生动物 1 种，国家二级重点保护野生动物 5 种，为豹猫、狼、赤狐、貉和黄喉貂；陕西省重点保护野生动物 2 种，为狍和亚洲狗獾。以上物种在区域内迁移能力强、活动范围广及食物来源多样化，工程占地区周围分布有较多的替代生境，且工程完工后永久占地及临时占地区会及时进行绿化或植被恢复，受影响迁移的物种可重新回到原生境活动，在工程施工期及运营期，严禁施工人员及工作人员捕捉野生动物可有效杜绝物种被捕捉影响，因此本项目在采取相应措施后，对以上物种的影响可接受。

总之，《综合规划》项目在清涧河流域内占地面积小，对清涧河流域影响较小。规划工程建设的人为活动、施工干扰对该区域的景观生态质量、生态系统、陆生动植物及栖息地产生轻微的干扰和影响，但此影响和干扰是暂时的可控的，通过建设单位对可能出现的问题制定一系列管理和保护措施降低或减弱影响。运营期，人为干扰影响基本消除，但是还应加强评价区的生态监测，为清涧河流域保护管理提供科学依据。

5.3.2 水生生态环境影响预测与评价

《综合规划》中节约用水、地表水资源保护、地下水保护、水生态保护与修复、水土保持、岸线利用管理等专项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防洪规划、城乡供水，分述如下。

5.3.2.1 对水生生境的影响

（1）规划水库对水生生境的影响

支流规划在清涧河一级支沟闫家沟新建闫家沟水库，水库建设对水生生境的直接影响主要表现在支流，对干流水生生境不产生阻隔等直接影响。水库工程实施后，工程所在支流河段完整的河流生态系统分割成坝上、坝下两部分，导致生境的片段化，同河流环境相比，工程建成后淹没区河流相生境将转变为湖泊相。水库库区河段水体流速变缓，水位抬升，水深增加，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，减少了库水的含沙量和输沙量，水体透明度进一步增大，溶解氧、阳光能量透入等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。受水库建设及供水影响，坝址下游河段流量过程改变，使自然河道的洪、枯过程减弱，河段洪峰过程平坦化，河段水生生境将受到一定程度的影响。

本次规划水库所在的闫家沟支流，河道丰枯显著，水量较少，且在冬季经历较长冰封，不是鱼类的主要产卵生境，工程的实施不会对鱼类重要生境产生影响，且在水库建成后，新建水库库区将形成鱼类新的繁殖场所，尤其在冬季为鱼类提供了越冬主要场所，因此规划建设对闫家沟支流整体上影响较小，对全流域而言，影响甚微。

（2）防洪工程规划实施对水生生境的影响

《综合规划》堤防及护岸工程的实施可能会降低河流形态的多样性和河道横向连通性，通过采取生态堤防（护岸）等设计方案，可减缓上述不利影响，同时，结合生态堤防（护岸）的建设，可减少河段“四乱”的情况发生。总体来看，防洪工程规划实施对水生生境的影响整体上利大于弊。

（3）水源互联互通工程、灌区规划、河道疏浚等实施对水生生境的影响

水源互联互通工程的实施将引黄——红石峁——中山川、引黄——魏家岔——闫家沟进行连通，将提高流域骨干水源联通互补能力，改善子长市、清涧县、延川县等城乡生活、灌溉供水安全保障水平。水系连通有助于水体中营养物质和有机物质的循环，水流携带着营养物质和有机物质在水系之间进行交换和平衡，

对水生生境产生有利影响。

灌区规划施工期对水生生境的影响不大；运行期的影响主要是灌溉面积增加导致灌溉取水增加，灌溉取水会导致区域水生生境萎缩，因灌溉导致的水资源量的减少，使下游河段水生生境的萎缩，鱼类栖息地造成一定量的减少，总体影响不大。

清淤疏浚工程可有效清除河道沉积物，保证水体的通畅性，改善鱼类栖息地环境，增加浮游生物种类和数量，对水生生境产生有利影响。

（4）岸线保护利用规划等实施对水生生境的正面影响

根据岸线保护与利用规划布局，岸线控制利用区占比较小，且主要集中在人类活动频繁的重点县镇段，对河岸带水生生境的影响不显著；另外，涉及生态保护红线和敏感区的岸线划分为岸线保护区或保留区，有利于河岸带水生生境的保护。

水资源节约集约利用规划将进一步提高水资源利用效率，减少水资源损失率，从源头控制水资源开采量，促进流域水资源可持续利用，保障流域生态平衡；水资源保护规划的实施，有效改善流域水环境，确保流域水质满足水功能区保护要求。综上所述，水资源保护和节约集约利用规划的实施将有效改善流域水生生态环境，有利于保护和修复流域水生生境。

水生态保护与修复规划包括生态流量保障、河湖水系连通、重要水源地生态维护、生态廊道建设等，上述规划方案的实施将有效改善流域水生态环境，保护河岸带、湿地和重要水生生境，减少水污染。

水土保持规划的实施，将有效提升流域水源涵养能力，各项水土保持措施实施后，流域水土流失得到控制，流域下垫面条件变好，产汇流条件的改变，将有效减少泥沙入河量。综上所述，水生态保护与修复规划、水源涵养和水土保持规划的实施，对流域水生生境的保护与修复起到积极的作用。

5.3.2.2 对浮游植物的影响

《综合规划》中对浮游植物产生不利影响的主要是防洪规划和水资源综合利用规划，水生态保护与修复规划、水源涵养和水土保持规划等对浮游植物产生有利影响。

《综合规划》中的防洪工程规模较小、施工期短、影响范围小，各单项工程建设前后河段水生植物种类结构不会发生明显改变，浮游植物密度、生物量等丰水期在工程“束流”作用下同比有可能下降，其他时段基本保持不变。

《综合规划》的水库工程建成后，工程规划河段原有的流水生境将转变为微流水水库生境，库区水流速度减缓，泥沙沉降，水体透明度增大，被淹没区域土壤内营养物质渗出等条件的变化均有利于浮游植物的生长繁殖。参照流域已建水库库区浮游植物现状，预测规划水库工程实施后，坝前、库中水域浮游植物将以硅藻门物种为主，浮游植物种类、密度、生物量较成库前均会有所增加。坝下河段受下泄水体泥沙含量、透明度等影响，浮游植物种类组成与坝前相似，生态流量得到保证的前提下，对坝下河段浮游植物影响不大。

5.3.2.3 对浮游动物的影响

《综合规划》中对浮游动物产生不利影响的主要是防洪规划和水资源综合利用规划。浮游动物的变化趋势与浮游植物相似。水资源保护和节约集约利用规划、水生态保护与修复规划、水源涵养和水土保持规划等对浮游动物产生有利影响。

规划水库工程实施后，工程影响区域水文情势和水体理化特性等将发生变化，浮游动物的群落结构也将相应改变。随着浮游植物的增加，以浮游植物为食的浮游动物也相应增加，其变化趋势与浮游植物基本相似。参照流域已建水库库区浮游动物现状，规划水库工程建成后库区河段浮游动物种类、密度和生物量将会增加，原生动物门将依然是优势种。水库坝下河段浮游动物种类组成与坝前相似，在生态流量得到保证的前提下，坝下河段浮游动物影响不大。

5.3.2.4 对底栖动物的影响

《综合规划》中对底栖动物产生不利影响的主要是规划水库工程。规划水库工程建成后，库区河段水位抬升，水体流速下降，泥沙沉积加剧，坝前、库中区域表现为湖泊特征，库尾水域接近自然河流状态。参照流域已建库区底栖动物现状分析预测，规划水库形成后，底栖生物增加量不会太多，适应河流的底栖动物（如蜉蝣类、石蝇类、石蛾等）将会因丧失原有的栖息环境，迁移至库尾、减水河段或未受影响的支流河段继续生存和繁衍，坝前、库中水域底栖动物将以摇蚊

类、寡毛类等物种为主。该影响仅限于规划水库所在支流河段，影响范围较小。

规划水库工程坝下减水河段，由于底栖动物有效栖息空间萎缩，物种数量 and 资源量将有所下降，但仅限于近坝流水河段，影响的程度和范围小。

5.3.2.5 对鱼类资源的影响

《综合规划》中对鱼类产生不利影响的主要是规划水库工程。

(1) 生境变化对鱼类的影响

《综合规划》规划的新建水库实施后，将导致鱼类生境发生变化，库区流水生境萎缩，适应流水型鱼类将逐渐退出库区河段生境，往上游继续寻找流水生境进行栖息繁殖，而适应缓流或静缓水生境的鱼类将成为库区河段主要优势类群。坝下河段因下泄生态流量得到保证，影响的程度和范围较小。本次规划建设的水库位于清涧河支流，本底生境条件较差，鱼类资源量很小，规划实施对支流鱼类资源会产生一定影响，对干流鱼类影响较小。

规划水库运行后，会使得完整的河流生态系统分割成坝上、坝下两部分，导致生境的片段化，水库运行后，回水区水域流速变缓，库区水深增加，河床底部冲刷减少，引起淤泥沉积，减弱河道输沙能力。水库下游总体水量减少，使得坝下减水河段生境质量的下降，减水河段流量减少使得所在支流河道水量进一步减少，生境进一步压缩，使得鱼类向水量更为丰沛的下游迁徙。规划水库位于清涧河支流，对清涧河干流水生生境和鱼类群落产生的影响很小。

(2) 大坝阻隔对鱼类的影响

现状年清涧河干流已建成并投入运营中山川水库，支流已建成并投入运营魏家岔等 3 座，在建袁家沟、红石峁 2 座水库。《综合规划》实施后，流域整体阻隔影响有所加剧，尤其是规划水库所在支流河段鱼类种群基因交流受阻，不利于其种群健康。但由于本次规划水库位于清涧河支流，且河段本底生境条件较差，资源量很有限，因此，影响范围较小且不会对干流产生直接影响。

由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，各种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，危及物种长期生存。

(3) 水温变化及电站调度运行对鱼类的影响

《综合规划》实施后，干流已建中山川水库经清淤扩容后发挥原本调节性能后，水库水温分层及下泄低温水影响将显现；支流已建魏家岔、寒砂石、南河 3 座水库，南河水库为延安引黄工程调蓄库，已建魏家岔、寒砂石水库存在水温分层，随着水库清淤规划的实施，两座水库水温分层加剧；支流在建袁家沟和红石砬水库，规划闫家沟水库在水库建成蓄水后将产生水库水温分层。

清涧河已建及在建水库均以城镇供水为主，水温影响对象以鱼类为主。水库水温分层主要表现为下泄低温水导致坝址下游河段水温变化，不利于鱼类种群的稳定，可能导致部分物种种群下降。

干流已建中山川水库所在的上游河段水量较小，加之经历较长冰封期，结合现场生态调查，上游河段鱼类资源量较小且无珍稀濒危受保护鱼类分布，除中山川水库库区作为较大鱼类越冬，其余河段生境条件较差，因此中山川水库水温分层及下泄低温水对鱼类影响有限，且随着下游河段水量的汇入，下泄低温水影响将得到减缓。

已建、在建及规划水库所在支流河段河道水量均较小，冬季冰封期除库区段适于鱼类越冬，其余河段几乎无适宜越冬的场所，本底鱼类资源量很小，无珍稀濒危受保护鱼类分布，坝下也无鱼类栖息繁殖的规模化适宜生境，因此水库下泄低温水对鱼类影响有限。

(4) 对珍稀特有鱼类的影响

根据现状调查，清涧河流域分布有陕西省重点保护鱼类兰州鲇、乌鳢、鲤共 3 种，主要分布于清涧河干流下游段，兰州鲇及乌鳢均喜欢在河面宽阔、具有一定水深条件的水域活动，鲤对于生境要求不高。《综合规划》在清涧河下游段无重大水工程规划，因此，《综合规划》实施基本不会对其栖息生境产生直接影响。

(5) 对鱼类“三场”的影响

1) 产卵场

通过现场实地调查、并结合历史资料和鱼类生态习性分析：清涧河干流共调查到 2 处规模相对较大产卵场，分别为中游段的梨家湾产卵场和下游段的入黄口产卵场，河段点状、零星分布的小型产卵生境较多。

支流规划闫家沟水库，在建红石砬及袁家沟水库运行后，清涧河支流水域面

积扩大，河心、浅滩面积萎缩，点状、零星分布的较小的产卵生境产卵场功能将受到一定程度的影响，但由于上述规划工程均位于清涧河支流，支流水量较小，不会对干流产卵生境产生直接影响。

2) 索饵场

根据现状调查成果，清涧河流域鱼类索饵场主要分布在水库库区及干支流汇水湾等。《综合规划》水库工程主要位于各支流，从整个流域来看，规划方案的实施对流域索饵场的影响较小。

3) 越冬场

根据现状调查成果，清涧河流域鱼类越冬场主要分布在各水库库区、滚水坝坝前以及干支流的回水湾、深水潭等，《综合规划》水库工程主要位于各支流，故对干流越冬场不会产生直接影响。规划实施后，在各支流新建的水库库区会成为鱼类新的越冬场。

5.4 地下水环境影响预测与评价

根据环境影响识别结果，《综合规划》中对地下水环境有影响的主要为水资源综合利用规划和水生态保护修复类规划中的地下水保护规划。《综合规划》水资源配置目标提出“逐步减少使用流域地下水开采量，将部分地下水作为应急备用和战略储备水源”。地下水保护规划提出地下水位控制、地下水水质保护和地下水监测管理等措施，对流域地下水环境的保护产生积极影响。

地下水资源量方面，到 2035 年，清涧河流域将形成以“以地表水为主，地下水为应急备用的供水格局”。根据《综合规划》，规划水平年以增加地表水源供水为主，增长率为 127%（含外调水），地下水供水相应减少了 38.5%。《综合规划》通过合理配置流域内的供水水源，加大了地表水资源的开发，尤其是外调水源的增加，保护了流域地下水资源量。

地下水水质方面，《综合规划》中的灌溉规划实施后，将新增灌溉面积 5.94 万亩，改善恢复灌溉面积 2.99 万亩，推进秀延河灌区现代化高效节水示范灌区建设，打造高标准农田、高效节水示范工程，上述规划方案的实施，使得灌区灌排体系得到完善、农药化肥施用量趋于合理，但从污染源的角度，对区域地下水水质仍是一个潜在的影响源。后续应加大农业面源污染治理相关措施，积极推进

测土施肥、科学种植等措施，从源头降低农业面源污染，降低农业种植对地下水可能存在的污染风险。

5.5 生态风险评价

《综合规划》主要包括防洪规划、水资源综合利用规划、水生态保护及修复规划。其中，防洪规划、水资源综合利用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；而水生态保护与修复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。

5.5.1 水生生态风险

清涧河流域已建水利工程较少，水资源开发程度较低，流域连通性尚可，干流已建中山川水库及支流部分水库建设已执行生态流量泄放要求，减缓了工程建设对流域水生生态的影响。

但该流域丰枯显著、河道水量较少，加之较长冰封期，流域水生生态本底较为脆弱，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。生态保护与修复还需加强。

5.5.2 水环境污染风险

清涧河流域现状水质仍存在部分月份超标情况。《综合规划》实施后，流域水资源开发利用率提高，尤其是大量外调水源的进入，受水区水环境污染风险增加。

5.5.3 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。

5.6 资源环境承载状况评估

5.6.1 水资源

根据《综合规划》水资源配置成果，清涧河流域水资源开发利用率将由现状的 14.23% 提高到规划 2035 年的 17.20%，水资源开发利用率提高，但流域水资源开发利用率仍控制在 40% 以内。随着供水与灌溉规划的实施，清涧河流域支流部分河段（水库库区）水位雍高明显，水面变宽，水域面积增大，河段年内径流量时空分布发生变化。

5.6.2 水环境

《综合规划》地表水环境保护规划提出入河排污口整治、水源涵养区生态修复、水源地保护、加强农业农村面源污染防治，以及生态流量保障、重要生境修复等措施。根据报告 5.2 章节，《综合规划》实施对清涧河流域水质产生的不利影响较小，杨家畔出境断面水质可满足相应的水质目标。

《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，综合利用不外排，不会对流域水环境产生不利影响。

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受纳水体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，可保障受纳水体水环境质量不下降。

综上所述，清涧河流域水环境容量能够支撑《综合规划》实施。

5.6.3 陆生生态

随着清涧河流域经济社会的发展，流域面临的主要生态问题有：①流域内社会、经济发展导致资源需求进一步扩大；②城市建设等各类开发建设项目建设带来人为水土流失问题日益增多；③随着清涧河流域社会经济发展，流域内自然资源的消耗量增加，对评价区生态系统影响增大，但由于在发展经济的同时，政府及相关部门积极响应生态文明建设等政策措施的落实，减轻了社会经济快速发展给生态环境带来的负面影响，这对生态承载力产生有利影响。综合考虑，在零方

案条件下，评价区内的生态承载力水平将会有一定程度的增加，但不显著。

5.6.4 水生生态

《综合规划》布局总体上避开了水生生物环境敏感程度高的区域。至规划水平年，随着规划水库的实施，将对水生生物产生阻隔影响，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，对产漂流性卵的鱼类亦造成不利影响。随着水土保持、水资源保护和水生态保护规划的实施，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

清涧河流域位于陕西省北部，是黄河的一级支流，《综合规划》对流域生态环境保护定位为：区域重要水源涵养区、水土流失重要控制区。

（1）“区域重要水源涵养区”生态环境保护定位环境合理性

清涧河流域地处黄土高原地区，区域水资源自然禀赋不足，属于陕西省严重缺水地区，流域人均用水量仅 122m^3 ，远低于陕西省 232m^3 、黄河流域 318m^3 、全国 419m^3 的水平，水资源严重制约着经济社会发展。近年来随着黄河引水工程外调水的引入，区域水资源供需矛盾得到极大缓解，但黄河流域丰枯显著的特性，导致部分月份仍存在水量缺口。为此，更应加大大地水资源的保护与高效利用，清涧河流域作为区域重要地表水系，仍承担着周边城市的主要用水功能，清涧河流域已划定饮用水源保护区 9 个，其中地表水源地 6 个，约占流域总面积 6%。因此，做好流域水源涵养与水资源保护工作对流域至关重要。

因此，《综合规划》对流域“区域重要水源涵养区”生态环境保护定位是合理的，符合相关区划、规划的环境保护要求。

（2）“水土流失重要控制区”生态环境保护定位环境合理性

清涧河流域地处黄土高原丘陵沟壑区和河谷阶地区，区域沟壑综合、土壤侵蚀较敏感，是国家及省级层面重要的水土流失控制区，区域生态保护红线也以黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线为主，该类型红线面积占流域总面积 8% 以上。

根据《陕西省主体功能区划》，流域内的子长市、安塞县、清涧县属于国家层面限制开发区域——黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区，区域功能定位以防治水土流失、维护生态安全为主。流域延川县为省级层面限制开发区域——沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区，区域功能定位和发展方向以在塬面和梁面地区建设稳定的基本农田，沟坡退耕还林还草，河滩及河岸营造防护林为主。根据《陕西省生态功能区划》，流域属于黄土高原农牧生态区——黄土丘陵沟壑水土

流失控制生态功能区，流域发展方向以开展流域综合治理、控制水土流失、控制土壤侵蚀为主。因此，流域在相关区划中，都是水源涵养和水源区保护的重要区域。

综上，《综合规划》对流域“水土流失重要控制区”生态环境保护定位是合理的，符合相关区划、规划的环境保护要求。

6.1.2 规划环境目标的合理性分析

《综合规划》规划目标包括防洪减灾、水资源开发利用、水资源保护、水生态、水土保持（详见报告 2.1.2.3 小节），规划环境目标合理性分析分述如下：

（1）水功能区水质达标率达到 100%

《中华人民共和国黄河保护法》第七十五条提出：黄河流域水环境质量不达标的水功能区，省级人民政府生态环境主管部门应当实施更加严格的水污染物排放总量削减措施，限期实现水环境质量达标。排放水污染物的企业事业单位应当按照要求，采取水污染物排放总量控制措施。清涧河流域现状水环境不稳定达标，综合规划提出各类污染防治措施，确保水功能区在规划水平年稳定达标，规划目标符合《中华人民共和国黄河保护法》相关要求。

此项规划目标满足《黄河流域综合规划（2011~2030 年）》提出的“至远期 2030 年，流域水功能区全部达到水质目标要求”、满足《关于实行最严格水资源管理制度的意见》提出的“水功能区水质达标率提高到 95%以上”等相关要求，故此项规划目标合理。

（2）集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%

此项规划目标满足《黄河流域综合规划（2011~2030 年）》提出的“至近期 2020 年，饮用水水源地水质全面达标；至远期 2030 年，流域水功能区全部达到水质目标要求”等相关要求，故此项规划目标合理。

（3）断面生态流量达标率达到 90%以上

《中华人民共和国黄河保护法》第四十九条提出：黄河流域县级以上行政区域的地表水取用水量不得超过水量分配方案确定的控制指标，并符合生态流量和生态水位的管控指标要求。另根据陕西省水利厅印发的《关于印发清涧河、泾河、漆水河、韦水河、石川河、清河、沔河、渭水河、子午河流域水量分配方

案的函》（陕水函[2022]48号）中关于《陕西省清涧河流域水量分配方案》，明确了清涧河延川（二）水文站 90%保证率月均最小生态流量作为生态流量。因此，清涧河流域规划水平年生态流量保证率目标满足《中华人民共和国黄河保护法》《陕西省清涧河流域水量分配方案》相关要求，并符合《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T712-2021）中“生态流量设计保证率应不小于 90%”的要求。因此，生态流量保证率规划目标合理。

另外，《综合规划》还明确了流域用水总量控制、监测和监管体系进一步完善、主要控制断面水质管理目标和主要控制断面生态流量目标要求等规划目标，对保护和改善流域生态环境起到积极作用。

6.1.3 规划布局环境合理性分析

（1）规划总体布局环境合理性分析

《综合规划》坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，以推动高质量发展为主题，统筹发展和安全。坚持把黄河流域生态保护作为陕西高质量发展的基准线，支持革命老区巩固拓展脱贫攻坚成果，根据清涧河流域自然条件和资源环境承载能力，按照共同抓好大保护、协同推进大治理的要求，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，锚定全面提升流域水安全保障能力总体目标，对流域的治理、开发、保护与管理进行前瞻性思考、全局性谋划、战略性布局、整体性推进，着力保障清涧河长治久安，着力推进水资源集约节约利用，着力加强水生态环境保护修复，着力提高水域岸线管控能力，着力构建现代化综合管理体系，促进流域经济社会高质量发展，让清涧河成为造福人民的幸福河。

《综合规划》总体布局：子长市安定镇以上河段，属于清涧河上游段，要大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复。子长市安定镇至延川县城河段，属于清涧河中游段，要进一步加强洪涝灾害防御，优化水资源优化配置，加强城市节水和工农业供水保障，实施川道农业节水灌溉，优化调整种植结构，发展绿色农业，同时通过小流域综合治理等水土保持措施减少入河泥沙。延川县城至入黄河口段，属于清涧河下游段，应以水土保持治理、水污染防治为重点，在不改变峡谷段河道自然面貌的基础上，提升下游河段水土保持能力，沿河两岸

发展设施农业，同时通过生态湿地建设、河岸带生态修复等措施，全方位推进水污染防治，改善水生态环境状况，确保入黄水质持续稳定达标。

子长市安定镇以上河段，为《陕西省水功能区划》的“子长源头水保护区”和“清涧河延川县开发利用区”，水功能区水质目标为Ⅱ类和Ⅲ类；同时，还是水土流失区划中的西北黄土高原区（Ⅰ）、陕北黄土丘陵沟壑拦沙防沙区（Ⅱ），也是《陕西省主体功能区划》中的黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区，是《陕西省生态功能区划》中的黄土梁峁沟壑水土流失控制生态功能区；且分布有中山川水库饮用水水源地，因此，《综合规划》在清涧河上游段“大力加强水土保持和水源涵养建设，加强水生态保护修复”从环境角度分析是合理的。

子长市安定镇至延川县城河段，沿河分布有子长市、清涧县、延川县，是延安市人口聚集地、供水水源承载区，是所在区县的经济发展中心区域，也是《陕西省主体功能区划》中的沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区，是《陕西省生态功能区划》中的宜延黄土梁土壤侵蚀敏感生态功能区。因此，清涧河中游河段的保护与开发应坚持“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。《综合规划》在中游河段优先保障区域防洪安全，加强放洪涝灾害防御能力；清涧河流域为极度缺水地区，中游段人口集聚，水资源供需矛盾更为突出，因此在优化水资源配置的同时加大节水力度；此外，中游段依然是水土保持重要生态功能区，通过小流域综合治理等水土保持措施加大流域水土保持治理。因此规划布局从环境角度分析是合理的。

延川县城至入黄河口段，是清涧河的出境河段，也是清涧河入黄河段，其水质现状可能直接影响黄河干流水质，因此该河段的水质达标尤为重要。因此，《综合规划》在清涧河下游布局“以水土保持治理、水污染防治为重点”，全方位推进水污染防治，改善水生态环境状况，确保入黄水质持续稳定达标。从环境角度分析是合理的。

（2）规划主要工程环境合理性分析

根据规划主要工程与陕西省生态保护红线和流域涉及各环境敏感区叠图分析结果（详见本报告 2.2.4.2 小节），规划主要工程基本符合相关生态环境管控要求，分述如下。

①生态保护红线

涉及陕西省生态环境保护红线的主要是防洪规划中的中山川、魏家岔、寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程，城乡供水规划中水源互联互通工程输水管线、引调水工程输水线路，灌溉规划中的新增及改善灌面面积涉及的相关灌溉配套工程，水生态保护与修复中的清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工程。

以上项目均为《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）》（自然资发[2022]142号）和《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许的有限人为活动，符合生态保护红线管控要求。

②环境敏感区

《综合规划》主要工程涉及陕西清涧河湿地（重要湿地）、中山川水库水源地、红石砭沟饮用水水源地、袁家沟饮用水源地、文安驿川河饮用水源地、寒砂石水库水源地、魏家岔水源地、老柳卜水源地、牛家湾水源地、丁家沟水源地，涉及生态敏感区的主要是防洪工程和已建水库除险加固、清淤扩容工程，符合相应环境敏感区管理要求。

综上，《综合规划》总体布局从环境角度分析是合理的。

6.1.4 规划开发利用规模环境合理性分析

（1）水资源规划

清涧河流域现状水资源开发利用率为 14.23%，2035 年清涧河流域内经济社会总配置水量 9093 万 m^3 ，水资源开发利用率为 17.20%，水资源开发利用率控制在 40%以内，同时符合《陕西省清涧河流域水量分配方案》中提出的清涧河流域用水总量指标。规划水平年清涧河流域“优先将延安黄河引水的优质水源配置给城镇居民生活用水及工业用水；工业用水统筹考虑地表水供水和非常规水源，减少地下水开采；农业用水维持现有供水水源，考虑使用集蓄雨水解决部分灌溉用水需求”。因此，水资源配置规模从环境保护角度是合理的。

（2）防洪规划

规划防洪工程完善了流域防洪减灾体系，可显著提高流域防洪安全保障水平。其中子长市、延川县城区段为 30 年一遇，清涧县为 20 年一遇，沿河乡镇、相对

集中居民区段为 10 年~20 年一遇；农田滩岸防护河段防冲标准为 10 年一遇。规划防洪工程针对清涧河流域现状防洪存在的短板弱项，从提升河道泄洪能力、增强洪水调蓄能力、加强山洪沟治理等方面，提出新建堤防、护岸工程，河道清淤疏浚、山洪沟治理、病险水库除险加固和清淤工程。防洪规模总体上是合理的。

6.1.5 规划实施环境目标可达性分析

6.1.5.1 生态环境底线可达性分析

根据《综合规划》与“三线一单”分析结果（详见本报告 2.2.4.2 小节），规划实施生态环境底线可达性分析如下。

（1）生态保护红线

《综合规划》中涉及陕西省生态环境保护红线的主要是防洪规划中的中山川、魏家岔、寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程，城乡供水规划中水源互联互通工程输水管线、引调水工程输水线路，灌溉规划中的新增及改善灌面面积涉及的相关灌溉配套工程，水生态保护与修复中的清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工程。

除险加固和清淤扩容工程是在已建工程基础上，为更好的发挥水库功能实施的相关工程，属于已有合法水利运行维护改造；城乡供水输水管线工程为供水设施建设；灌溉规划中新建及改善灌溉面积属于不扩大现有耕地前提下修筑生产生活设施。上述工程均为《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）》（自然资发[2022]142 号）和《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中允许的有限人为活动。下阶段应进一步优化工程设计，开展环境影响评价工作，严格落实各项环境保护措施，并满足生态保护红线的管理要求，在征得相关主管部门同意后方可实施。

（2）环境质量底线

清涧河流域控制断面水质现状不满足水功能区水质目标要求。根据《综合规划》实施后环境影响预测结果：《综合规划》的实施，总体上有利于污染物的削减，规划水平年考核断面污染负荷低于水环境容量，认为规划水平年各考核断面水质有一定程度的提升，均能达到相应的水质要求。《综合规划》目标为流域水

功能区水质达标率 100%，为实现规划目标，《综合规划》在地表水资源保护、水生态保护与修复、水土保持等专项规划中，提出入河排污口整治、农业农村面源污染控制、生态修复与治理等措施，控制入河污染总量，确保规划目标的实现。因此，在严格落实相关措施，有效控制入河污染物总量的前提下，《综合规划》流域水功能区水质达标率 100%的目标可达。

（3）水资源利用上线

以流域用水总量控制指标作为水资源利用上线。到 2035 年，清涧河流域内经济社会总配置水量 9093 万 m^3 ，同时符合《陕西省清涧河流域水量分配方案》中提出的清涧河流域用水总量指标。

综上，《综合规划》采取环境保护措施后，可维护流域内生态保护红线的主导服务功能、环境质量底线要求和水资源利用上线要求，《综合规划》实施后，可满足流域生态环境底线要求。

6.1.5.2 生态环境底线可达性分析

规划环评生态环境保护的主要目标为：保护规划区域生态系统的结构和功能，维护生态系统的稳定性和完整性；维持规划实施区域的珍稀、濒危动植物，以及珍稀保护和特有水生生物栖息生境；保护规划实施区域现存的珍稀、濒危和特有动植物的物种多样性。

根据《陕西省清涧河流域综合规划陆生生态调查与评价》，规划方案实施后，水库、堤防等工程建设将对现有流域内的林草植被造成一定的损坏，影响的面积较小，占地和淹没的植物均为评价区内的常见种，不会导致区域生物物种减少；工程占地区较小，规划实施引起的生态系统退化面积较小，引起的水土流失面积较小。且随着施工结束，评价区植被恢复等水土保持和水土流失防治措施的实施会将本工程建设对区域生态功能的影响减小到最低。此外，规划实施期间的水土保持、水生态修复、水资源保护等实施，将有利于该区域水土流失的综合治理，使流域生态环境得到改善。陆生生态环境保护目标基本可达。

根据《陕西省清涧河流域综合规划水生生态调查与评价》，《综合规划》实施不会对清涧河流域水生生态结构、功能和完整性产生重大影响，对物种多样性影响不显著，《综合规划》水生态保护与修复专项规划中的生态廊道建设、重要

水源地生态维护等方案，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，水生生态环境保护目标基本可达。

6.1.6 规划方案环境效益论证

《综合规划》坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，深入落实习总书记关于黄河流域生态环境保护的重要指示和历次来陕考察重要讲话精神，认真贯彻《黄河保护法》相关规定，坚持把黄河流域生态保护作为陕西高质量发展的基准线，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，统筹推进水资源、水生态、水环境、水灾害治理，全面提升流域水安全保障能力，推进水源涵养能力不断增强、生态环境持续改善，促进流域经济社会高质量发展，让清涧河成为造福人民的幸福河。

《综合规划》实施后，将进一步促进流域经济社会与生态环境协调发展。流域防洪减灾体系基本完善，水资源节约集约利用达到国内先进水平，水生态系统质量和稳定性基本恢复，水域岸线空间实现科学管控，现代化管理能力明显提升。主要控制断面生态需水量得到保障，流域水功能区水质达标率 100%，集中式饮用水水源地水质达标率 100%，水环境质量得到进一步改善，切实为黄河干流水质安全提供保障，助力黄河流域高质量发展。

《综合规划》的实施，将进一步改善流域环境质量、维持流域生态功能、提升流域水资源节约集约利用水平、保障流域人居环境、推动地方经济可持续发展。

6.2 优化调整建议

6.2.1 规划与环评的互动过程

《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，均被《综合规划》充分采纳。

6.2.2 互动优化调整建议

规划环评与《综合规划》互动过程中，主要优化调整建议如下：

（1）流域现状方面

①规划环评建议：根据陕西省林业局、陕西省环境调查评估中心“三线一单”等反馈数据，规划环评建议《综合规划》按照上述反馈数据完善流域涉及生态敏感区的相关内容。

规划采纳情况：按照规划环评建议，规划编制组修改完善了流域涉及生态敏感区的相关内容，补充了陕西清涧河湿地、南河水库水源地、寒砂石水库水源地。

②规划环评建议：水域纳污能力及污染源计算成果、污染物入河量控制方案与规划环评一致。

（2）规划方案方面

①规划环评建议：《综合规划》部分防洪工程涉及水源保护区，为保障水源保护区水质，建议防洪工程避让水源保护区。

②规划环评建议：区域干旱缺少，地下水埋深较深，规划新增灌面面积可能存在地下水污染风险，建议增加灌溉产生的面源污染对地下水水质的污染风险相关规划。

③规划环评建议：经规划环评阶段调查，城镇面源污染为流域主要污染源之一，为切实提升流域整体水质，保障水功能区水质达标，规划在水资源保护相关规划中建议增加城镇面源污染防治相关工程措施，包括完善污水收集管网等建设内容。

6.2.3 规划调整建议

结合现阶段工作深度和相关环境保护要求，对《综合规划》进一步提出优化调整建议，具体如下：

1、目前流域生态流量控制断面有 3 个，由于生态流量划定的主管部门不同，导致干流 3 个生态流量设定标准不一，其中杨家畔位于延川（二）水文站下游，生态流量却小于延川（二）水文站要求的生态流量，建议《综合规划》在综合分析后，合理确定流域主要控制断面生态流量目标，统一流域生态流量的设定尺度。

2、《综合规划》中闫家沟水库位于清涧河支流，根据现状调查，流域在建

红石砬水库和袁家沟水库主体已建成，近年来由于降水量变小导致所在支流河道水量减少，水库满蓄较困难，且随着延安引黄工程水量的进入，流域缺水问题得到一定缓解，本次规划环评建议充分论证闫家沟水库建设的必要性，结合近年来水分析闫家沟水库水量的可靠性，同时建议水库增加一定的调洪库容。

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 流域生态环境分区管控

清涧河流域生态环境管控按照“生态优先、分区管控、动态更新”的原则，划分优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。

优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域，主要包括各类自然保护地、饮用水水源保护区等。

重点管控单元，指涉及水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、产业园区和开发强度大、污染物排放强度高的区域等。

一般管控单元，指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

7.1.2 流域生态环境管控要求

优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防范，提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，各类建设活动严格按照环境影响评价法规要求，开展项目环境影响评价，落实各类保护措施。

7.1.3 生态环境保护和修复要求

根据流域及河段保护定位，结合规划环境影响分析，从流域层面提出生态环境保护要求具体如下：

（1）坚持生态优先、绿色发展，统筹流域开发与生态空间保护

加强流域整体性保护，充分与市（县）“三线一单”成果衔接，作为《综合规划》实施的硬约束纳入相关河长履职情况考核、督察重要内容。从维护流域自然生态系统完整性和生态功能、格局稳定的角度，加强生态空间保护。

严格执行生态保护红线相关要求，进一步优化《综合规划》空间布局。加强

《综合规划》与延安市、榆林市国土空间规划的衔接，以严守生态保护红线、改善环境质量为核心，统筹保护好流域各类生态空间。

下阶段新建项目环评应严格落实本次规划环评的要求，建立有效的环境监控机制；根据各建设项目征地红线坐标，进一步复核并明确与生态保护红线、环境敏感区的关系，根据各管控分区管控单元的要求，进行深入论证，必要时编制论证专题，按规定征求相关主管部门的意见。

(2) 明确已建工程生态环境保护要求，提出整改和补救措施

严格落实已建或在建项目环评批复生态环境保护措施。

流域内已建拦河枢纽工程，应逐一核实生态流量下泄标准，严格执行。对原有不具备生态流量下泄措施的，采用闸门限位桩、建设泄水底管等方式，补充生态流量下泄保障措施；同时安装下泄生态流量观测设施，加强监控系统建设，实现在线监控，提高水电管理信息化水平。

7.2 水资源保护措施

7.2.1 预防措施

(1) 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，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。

(2) 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。

7.2.2 减缓措施

(1) 全面推进节水型社会建设，积极推广节水措施。统筹推进农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，进一步加大非常规水源利用，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。

(2) 加强水功能区限制纳污红线管理, 从严核定纳污能力, 提出限制排污总量控制方案, 落实水功能区水质达标考核制度, 严格控制入河湖排污总量, 指导陆域污染物科学减排。

7.2.3 修复和补偿措施

(1) 保障河流生态需水。研究制定流域生态流量保障实施方案, 将流域生态流量保障纳入生态保护补偿机制。合理配置水资源, 将生态用水纳入流域水资源配置和管理, 开展已建水利工程生态流量核定, 实施水资源统一管理, 优先保障河流生态需水。落实流域已建水库、闸坝等水工程生态流量下泄措施及要求, 建设完善生态流量监测设施。构建完善的流域生态流量及过程监管机制, 结合流域生态流量常态化监测和管控, 强化监管与预警机制。

(2) 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 水环境保护措施

7.3.1 水污染防治措施

(1) 《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。处于《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。处于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类以下水域的, 生产废水和生活污水处理达标后首先进行综合利用, 剩余部分满足地方标准规定和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)等相关规定。

(2) 《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, 主要是水源供水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

应衔接受水区新增用水后退（排）水污染防治工作，做到“先治污后通水、先环保后用水”，保障受水区和流域水环境质量不降低。

（3）持续推进流域氮磷营养盐减排，做好点源污染防治。加强农业和农村面源综合治埋工作，加快完成流域各区县畜禽养殖禁养区、限养区、养殖区划定工作。推进城镇污染处理设施建设及管网改造，提升沿河市县及乡镇生活污水收集率与处理达标率，杜绝污水直排。合理规划入河排污口的空间布局，全面整治已有入河排污口，逐步形成与水功能区纳污能力相适应的污染物排放格局。

（4）流域内禁止设置排污水域如下：水功能区划水质保护目标为Ⅱ类的源头水保护区、保留区河段，陕西清涧河湿地河段，水源保护区所在河段，陕西延川黄河蛇曲国家地质公园河段，清涧河主要干支流的保留区、开发利用区和省界缓冲区为严格限制排污水域。

（5）做好流域内煤矿开发专项整治工作，将排放有毒有害水污染物的企业纳入重点排污单位名单。

7.3.2 饮用水水源地保护措施

（1）推进水源保护区划定。对规划新建的水源工程按照《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）的要求，根据实际情况划定相应的水源保护区；并积极推进流域农村集中式饮用水水源地保护区划定，依法保护水源地，落实划定、立标和环境问题排查整治等相关工作。

（2）提升饮用水水源安全保障水平。定期开展水源地环境状况评估，加强水源地规范化建设，积极建设应急备用水源工程。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，掌握水库水环境时空变化情况，开展水源地污染综合治理、生态保护与修复等保护工作。

（3）加强饮用水水源地环境监管。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 水环境监测预警措施

完善流域水环境监测体系，提升监测能力。对流域内各水功能区、水源地、入河排污口等设置监测断面，同时开展流域水生态监测、下泄生态流量监测等工作。全面提高水质监测预警能力、信息化和现代化水平。

7.4 生态环境保护措施

7.4.1 生态系统保护措施

（1）森林生态系统的保护措施

①减少用地量，特别是对天然林地尽量减少征用。在施工道路的选择方面尽量选择已有的道路或在原有的道路上进行改造。

②加强临时占用林地的天然植被的自然景观恢复。

③加强入侵植物的防范意识，重点关注生态系统较为脆弱地带及时发现及时清理。

④规划实施期、规划实施后都应进行生态影响的监测或调查。在规划实施期，主要对永久占地、临时占地、施工区等与施工有关的区域进行监测。

（2）灌丛生态系统的保护措施

严格划定施工范围，避免破坏占地区外灌丛生态系统。适时开展生态恢复及水土保持工作，施工结束后应及时对占地区进行植被恢复，避免水土流失等对其影响。

（3）草地生态系统的保护措施

施工时应严格划定施工范围，加强施工的生态监理和监测。在施工结束后应及时对占地区进行植被恢复。

（4）湿地生态系统的保护措施

在新增裸露河滩地上广泛种植当地常见湿地植被，搭配喜湿植物对裸露河滩地进行植被修护。

（5）农田生态系统的保护措施

①尽量避免占用基本农田。对占用的农田严格遵守“占一补一”的方针进行补偿。

②对于占用了的农业用地，应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，规划实施后，要采取土壤恢复措施。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

（6）城镇生态系统的保护措施

①加强施工管理，严禁施工中的建筑垃圾乱堆、生活垃圾乱扔的行为，从而避免对植被的生长产生不利影响。

②加强对施工人员的环境保护宣传教育，注意对城市生态系统进行保护和管理。

7.4.2 陆生生态系统保护措施

7.4.2.1 陆生植物保护措施

（1）避免和减缓措施

根据本规划特点，建议采用以下生态措施进行避免和减缓。

①在规划阶段，合理规划施工布置，尽量减少对植物种和植被的占用和破坏。

②控制工程施工占地规模。规划水库等建设项目应结合地形地势控制库区面积，避免大面积的淹没对周围村庄带来不利影响。防洪等工程建设应尽量利用已有道路或对已有道路进行改造，避免再次开挖造成二次影响，影响线路周围的植物。

③严格控制施工活动，要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。

④在规划实施中选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖面积，减少建筑垃圾量的产生，工程弃渣按水保方案要求合理堆放，并及时清除，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，以减少对植被的破坏。

⑤工程建设周期较长，应做到边施工、边防治、边绿化，在施工期间做好绿化恢复工作。

⑥规划实施后蓄水，尽量在农作物收割之后开始，减少损失的农作物，减少对农民当季收入的影响。

（2）恢复和补偿措施

①工程施工过程中注意保存永久占地和临时占地的表土，为植被恢复提供良

好的土壤。首先对于建设中永久占地、临时占地、占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

②进行植被恢复时，要注意选择适应该区域环境条件的植物种类，与此同时，还应兼顾区域的生物多样性，选择乔灌木不同生活型的植物进行合理配置，建立起植被与生境水分条件的群落生态关系。

③根据工程造成的林地损失量，在异地栽培不少于原面积的林地进行补偿。工程结束后，要对所有裸露面进行整平、覆土绿化，恢复土地原有功能。

(3) 生态管理措施

①强化水土流失的综合治理。结合工程及当地环境合理的水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植被恢复相结合，减少水土流失损失。

②挂牌标记，明确告示。在人员活动较多和较集中的施工营地，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒人们依法保护自然环境和生物多样性。

③采取有效措施预防森林火灾。在规划实施时，在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，预防和杜绝森林火灾发生。规划实施阶段严格管理，避免可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，严禁一切野外用火。

④防止外来物种入侵、扩散。防止外来物种入侵评价区的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合本规划工程特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

⑤宣传教育，遵纪守法。认真贯彻《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，对项目建设施工及相关人员通过开展科普知识讲座、法律法规宣传、大量图片和影视资料展播，使他们深入了解保护植物在维护生态平衡以及保护当地环境中的重要作用。在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，迁地保护。

⑥开展生态监测和管理工程，在工程施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对涉及敏感点的施工区域进行监测；运行期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化，重点监测规划水库库区消落

带以及坝址下游河滩地，监测植物种类。通过监测，加强对生态的管理。在工程管理机构，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。

（4）重点保护植物的保护措施

①在施工过程中，对可能占用的保护植物应优先选择避让，无法避让则进行移栽，移栽应选择适宜的生境，确保其成活率。此外如发现有其他国家重点保护野生植物，要立即报告当地林业或环保部门组织挽救。

②在人员活动较多和较集中的施工营地，发放保护植物图册进行宣传教育，设置自然保护警示牌，提醒施工人员依法保护自然环境和生物多样性。

③针对评价区内分布较为广泛的重点保护野生植物，建议开设普及课堂，提高施工人员及施工区周边居民对保护植物的认知能力，增强保护意识。

7.4.2.2 陆生动物保护措施

（1）避让和消减措施

①规划项目实施过程中合理布置生产及生活设施、施工场地等临时施工占地，避开占用生产力较高的林地，减少对动物生境的破坏。

②规划实施期间，严格在规划用地内施工，不干扰周围动植物及其生境，注意减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，做好爆破方式、数量、时间的计划，尽量避免爆破施工作业对野生动物的惊扰。

③施工车辆进入施工区域要减速慢行，防止施工车辆对两栖动物和爬行动物造成碾压等伤害。

④规划实施期间施工活动尽量避开鸟类的繁殖期。

⑤鸟类中的涉禽、爬行类中的林栖傍水型种类和两栖类对水的依赖程度大，在规划实施时，要充分考虑下游河流水量和流速能否满足这些动物的生态需求。同时，在规划实施过程中，生产废水和生活污水需经处理排放或回用，禁止直接排入河流内，避免对水体造成污染。

（2）恢复和补偿措施

动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束

后,应尽快恢复区域内植被,以乔、灌、草结合的方式对施工区域进行绿化,以尽快恢复陆生动物的原有生境。

(3) 管理措施

①在规划实施的过程中,对施工人员及当地居民应加强《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传,严禁在规划实施范围及其周围捕猎野生动物,特别是重要野生动物。

②部分啮齿类是一些自然疫源性疾病的传染媒介,规划项目实施将侵占它们的部分栖息地,它们在转移过程中会造成某些局部范围的密度增高,在这种情况下,既要维护自然生态系统的食物链关系,又要重视对非淹没区的人、畜和工程施工人员的防疫工作。

③加强规划范围内动物物种种群的分布及数量监测,加强对野生动物的保护力度。

(4) 重要物种的保护措施

通过实地调查、访问以及查阅资料,评价区陆生动植物种类较少,

评价区内动物资料较为丰富,初步统计评价区分布有国家一级重点保护野生动物有 4 种,国家二级重点保护野生动物有 33 种,陕西省重点保护野生动物有 8 种。针对其生境的选择和受影响方式,在规划实施阶段及规划实施后,应采取相应的保护措施。

7.4.3 水生生态系统保护措施

根据水生生态环境影响预测可知,《综合规划》中地表水资源保护、地下水资源保护、水生态保护与修复、水土保持等规划对流域水生生态产生正面影响,

(1) 栖息地保护

故本次针对《综合规划》中水资源综合利用对水生生态环境产生的不利影响,提出减缓措施。结合现状调查清涧河流域水量丰枯变化剧烈,且伴随较长冰封期,因此上中游河段由于水量较小,水生生态环境本底较差,下游河段由于区间汇流的增加,水量较大,河面宽阔,水深能保持一定的深度,且在冬季能保留一定的流水河段,下游河口段汇入黄河,与黄河干流连通,因此下游段整体生境条件较好,应作为本次综合规划重要保护河段。基于下游段本底条件及水资源综合利用

对清涧河的影响，本次提出的保护措施主要为栖息地保护措施。

将清涧河下游陕西延川黄河蛇曲国家地质公园为禁止开发河段。拓家川以下的干流河段，河道水面宽阔，河道蜿蜒，水域形态相对较为丰富，水量较大，生境多样性较高，为了保护清涧河干流生境完整性及生物多样性，禁止建设新的拦河工程。

（2）其他保护措施

①《综合规划》各单项工程实施过程中，应合理安排施工时序，优化施工方案及施工方式，尽量避免重要水生生物栖息地。加强对施工人员的宣传教育，完善珍稀鱼类的救护机制。

②加强渔政管理。严格执行国家黄河流域禁渔相关要求，维护栖息地保护河段周边的自然环境，避免人为干扰对栖息地保护河段水生生境的破坏，栖息地保护河段禁止采砂、人工捕捞等破坏水生生境的工程建设活动。

7.4.4 河道生态需水保障措施

（1）生态流量保障措施

为减小《综合规划》实施后对生态环境及生物多样性的影响，应采取相应的工程和监管措施来保证水库工程生态流量的下泄，以维持河道生态系统基本功能。本次规划新建水库工程实施过程中必须布设生态放水设施及在线监控系统，生态流量泄放设施严格按环境保护“三同时”制度要求落实。同时，根据《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》以及《河湖生态环境需水计算规范》等相关文件，结合工程所在河段水生生态环境及主要保护对象生态需水要求，合理确定下泄生态流量和控制过程，以保证河道生态功能不降低。

（2）生态流量监测预警

开展主要控制断面水位、流量长期监测和报送工作。按照水资源特点、工程调控以及监测能力、预警处置能力等，设置流域生态流量预警等级，制定不同预警等级情况下的预警响应措施，确保控制断面生态流量达标。

（3）生态流量考核要求

确定控制断面的保障责任主体、监管责任主体，制定生态流量考核办法；进行生态流量保障目标落实情况的年度考核和日常监督检查；将考核和监督检查结

果报送相关主管部门。

7.4.5 生态敏感区保护对策和措施

根据规划工程涉及生态敏感区情况，提出以下保护措施：

严格依照《中华人民共和国湿地保护法》、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等相关法律法规、规章制度的相关规定，提前做好湿地占用报备及相关审批流程，红线占用相关手续；控制陕西清涧河湿地内、生态保护红线内、水源保护区内施工活动范围，减少对河流湿地、生态保护红线的占用、污染等不利行为，水源保护区内建设工程应高度重视工程建设对水源保护区水质等的影响，生态保护红线内建设工程应高度关注加剧水土流失的行为，施工结束后及时迹地恢复以减少工程建设对水土保持类生态保护红线范围内的影响；配合湿地管理部门、水源保护区管理部门以及陕西延川黄河蛇曲国家地质公园管理部门做好施工和运行期生态监测工作。

7.4.6 生态风险防范措施

（1）水生生态风险防范对策

针对清涧河流域进一步水资源开发可能带来的水生生态风险，应加强外来物种控制措施，禁止在新建水库库区进行人工养殖。开展栖息地保护，建立水生生物资源监测体系，加强生态流量泄放监管等方面，减轻已建工程对鱼类资源和生物多样性的影响。

（2）水环境污染风险防范对策

强化交通运输移动源水环境风险防控，以饮用水水源地等敏感受体和交通事故频发路段为重点，加强流域主要运输道路危险化学品运输管控，完善危化品运输应急能力建设，提高应急防护能力。

（3）物种入侵风险防范对策

加强外来物种控制措施，可以有效降低外来物种对土著种产生的生存压力，结合外来物种的来源，建议从以下 3 个方面控制外来物种。

①禁止规划水源工程进行人工养殖，逐步清退流域内不合规的人工养殖活动。

②调整区域养殖结构，建议养殖本地土著种或养殖无法自然建群的三倍体，降低养殖逃逸外来物种对水生生态系统的影响。

③《综合规划》中各单项工程实施后，对临时占地植被恢复时，应合理选择树种、草种等，避免引入外来物种。

8 环境影响跟踪评价计划

8.1 跟踪评价目的

清涧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，为清涧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

为更好地保护清涧河流域生态环境，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

以流域内水利工程所在河段水文资料为基础，结合清涧河流域现有的水文站网、生态流量下泄及监控设施，进行重点监测各主要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

根据清涧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，拟对水温影响较大的中山川水库及坝下分别设置水温观测断面，以掌握水温沿程变化情况，据此分析工程采取的水温减缓措施效果及影响，为优化工程运行方式提供依据。

断面布设：在中山川库尾、库中、坝前、坝下分别布设 1 个观测断面。

观测时段：根据《环境监测技术规范》等有关水库水温观测规范规定要求，

监测时段为环境本底和清淤扩容后观测 3 年。

(2) 水质

为充分了解清涧河流域水质现状,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:在现状国控、省控、市控例行监测断面基础上,在规划水库以及清淤扩容水库所在的红石峁沟、袁家沟、闫家沟、吴家寨子河、永坪川 5 条河的河口以及文安驿川水源地所在的文安驿川河口位置增加了解规划实施后清涧河水质变化情况。

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

对清涧河流域进行整体和宏观监测,从整体上对清涧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清涧河流域的植被覆盖、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

在清涧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。针对水库建设项目,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 5 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 8.2.3-1。

表 8.2.3-1 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； 环境敏感区野生植物跟踪监测； 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	植被生态监测	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。 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。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。	每年 1 次，完成 5 次即可	专业生态监测机构
		动物生态监测	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。 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。		

8.2.3.2 水生生态监测

本次规划环评已开展了清涧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清涧河流域水生生物变化，为清涧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：已建中山川水库、延安引黄工程取水口上下游河段布设调查断面，监测范围以清涧河干流为主，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 次；规划实施后，每 2 个水文年监测 1 次。

调查时间：每次丰水期、枯水期开展两期调查。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

清涧河流域地处黄土高原丘陵沟壑水土流失防治区，生态环境敏感脆弱，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 跟踪评价内容

(1) 评价清涧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清涧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) 总结清涧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、环境敏感区、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) 重点对涉及环境敏感区的单项工程进行环境影响跟踪调查，如对环境敏感区造成较大影响应立即采取相应的环境保护补救对策措施，将环境损失降至最低。采用实际调查法评价。

(7) 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。

(8) 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清涧河流域综合规划的环境影响评价，其相关要求对涉及清涧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) 本流域属于区域重要水源涵养区以及水土保持重要控制区，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清涧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）。

(3) 环境影响评价需重点分析内容

水资源开发利用规划必须分析是否满足水资源利用上线管控目标，资源环境承载力状况，并分析取水后相应的生态流量过程需求是否满足，以及取水设施水文情势变化情况及其下泄水温、水功能区水质目标等相关要求是否得到满足，并制定相关保护对策。

防洪规划重点分析与湿地保护法规的符合性，对重要湿地及沿河鱼类“三场”的影响，并提出保护和避让等优化措施。

岸线利用规划等其他规划，需要结合沿河环境敏感区功能区划、水功能区划等要求分析规划布局的合理性。

专业规划及其他支流规划涉及占压重要湿地以及水生生物重要生境及栖息地的，要进行环境影响分析专题论证和规划方案优化调整，并通过替代生境等方式予以补偿。

9.2 建设项目环境影响评价要求

陕西省清涧河流域生态环境敏感脆弱，涉及多个环境敏感区，规划工程的具

体设计参数在规划阶段并未明确，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生态敏感区区位关系，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。

《综合规划》共包含四大类项目：一是防洪工程，主要包括堤防、护岸工程和山洪沟治理工程等；二是水资源综合利用项目，主要包括水库工程和城乡供水工程等；三是水资源、水生态环境保护项目，主要包括污染源治理、饮用水水源地保护、水生态保护与修复、水源涵养与水土保持等；四是岸线保护利用、水利风景区规划等项目。水资源、水生态环境保护项目和岸线保护利用规划主要为改善区域水环境、水生态质量，保障水源安全等目标提出，项目实施对环境的有利影响是显著的，本次不再专门提出环境影响评价的重点内容要求。防洪工程和水资源综合利用项目实施会对区域水环境、生态环境等产生一定不利影响，需要结合本次规划环评相关结论对此类项目提出环境影响评价的重点内容和要求。

9.2.1 防洪工程环境影响评价重点

《综合规划》防洪工程措施主要包括堤防、护岸工程，病险水库除险加固工程和山洪沟治理工程等。

初步识别，《综合规划》防洪规划中的中山川水库、魏家岔水库和寒砂石水库除险加固及清淤扩容工程涉及生态保护红线；城乡供水规划中水源互联互通工程输水管线、引调水工程输水线路共涉及生态保护红线约 17km，灌溉工程中新增及改善灌面面积涉及生态保护红线 9.3km²，水生态保护与修复中的清涧县红旗沟水美乡村建设试点工程、中山川上游水源补给区水源涵养林保护与建设工程涉及生态保护红线。

初步识别结果详见本报告 2.2.4.2 小节。

涉及生态保护红线的防洪工程实施时，应开展红线不可避让论证等工作，说明占用生态保护红线的必要性和减缓生态环境影响措施，满足生态保护红线管控要求。严格执行《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《自然资源部 生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省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，加强有限人为活动管理，按规定办理用地审批手续，加强临时用地管理，严格执法监督。

涉及各生态敏感区的防洪工程实施时，应加强工程布局不可避免让分析，进一步优化工程建设方案，开展相关专题论证，征求相关主管部门意见，履行行政审批手续，并落实减缓、修复、补偿等各项环境保护措施，满足各环境敏感区管控要求。

涉及陕西省重要湿地的防洪工程实施时，应进一步优化设计方案，尽量避免或减少对湿地的占用，并采取必要措施减轻对湿地生态系统的不利影响。同时，在建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见。

9.2.2 城乡供水工程环境影响评价重点

《综合规划》城乡供水专项规划包括新建水库工程、已建水库清淤扩容工程和水源连通工程三类。规划水源水库工程 1 座，袁家沟、红石砬 2 座水库在建，水网连通工程由于本阶段未细化管线等布设，在实施阶段应尽量避让周边生态保护红线，此外水源连通工程涉及中山川水库等饮用水水源保护区，工程建设实施须征求相关主管部门的意见。

上述新建水库工程项目环评阶段建议加强工程供水规模与最严格水资源管理制度的环境合理性分析，进一步识别工程布局与生态保护红线等生态敏感区的位置关系，原则上不得占用法律法规禁止占用的区域和已明确作为栖息地保护区域。重点关注工程建设对水文情势、水环境、生态环境的影响，尤其是工程区涉及和可能产生影响的生态保护红线等生态敏感区影响预测，以及水库水质的达标性、新增退水水环境影响，并制定具有针对性的保护措施，保障河流生态需水、减缓河段阻隔影响，保证区域生态功能不降低。

已建水库清淤扩容工程项目环评阶段建议重点关注环境现状调查和环境影响回顾性评价，加强工程区涉及和可能产生影响的饮用水水源保护区等敏感区影响预测，从环境保护角度论证水库淤泥处置等方案的环境合理性。同时，结合工程建设运行已产生的生态环境影响，针对性的提出“以新代老”环境保护措施。

9.3 建设项目环境影响评价简化意见

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《综合规划》且符合规划环评要求的具体建设项目，其规划符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

根据国家现行的环境保护法规，公众参与是环境影响评价的重要工作内容之一，开展规划区域的群众性参与活动，有助于规划所在地群众了解清涧河流域综合规划情况，尤其是与他们生产生活密切相关的问题，并获得他们的支持和帮助，最大限度发挥规划项目的综合和长远效益。

10.1 公众参与的目的

公众参与旨在增强公众环境保护的参与意识，听取公众对规划的意见，客观地向规划组织编制单位反映公众普遍关心的问题，以便在规划实施过程中采取有效的环境保护措施，降低规划实施对环境影响的程度，使可能受影响公众的利益得到考虑和一定程度的补偿。

(1) 维护公众合法的环境权益，体现以人为本的原则。

(2) 更全面的了解环境背景信息，发现潜在环境问题，提高规划环境影响评价的科学性和针对性。

(3) 通过公众参与，提出切实可行的减缓不利社会环境影响的措施。

(4) 平衡各方面利益，化解不良影响可能带来的社会矛盾。推动政府决策的民主化和科学化。

10.2 公众参与的原则

(1) 知情原则。公众参与工作中进行信息公开，保证在公众知情的基础上开展公众意见调查。

(2) 公开原则。公开并真实的向公众披露规划的相关情况。

(3) 平等原则。努力建立利害相关方之间的相互信任，不回避矛盾和冲突，平等交流观点，充分理解各种不同观点看法，尤其不能忽视弱势群体的意见和反对意见，避免主观和片面。

(4) 广泛原则。使不同社会、文化背景的公众参与进来，保证各方公众有发表意见的机会。

(5) 便利原则。选择公众易于获取的信息公开方式和便于公众参与的调查方式。

10.3 公众参与的程序

本次规划环境影响评价的公众参与分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，收集规划的信息，相关法律法规和政策、清涧河流域的自然环境和社会经济方面的资料，在综合分析上述信息的基础上，确定本规划公众参与的主要形式、对象等。

第二阶段为实施阶段，即公开有关信息，开展公众参与调查，并对公众意见进行调查分析，编写环境影响报告书公众参与章节。

第三阶段是反馈阶段，主要是将公众意见采纳与否的信息反馈给公众和相关部门。

10.4 公众参与的对象

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关规定，在编制环境影响报告书的过程中，应当征求有关单位、专家和公众对环境影响报告书的意见。清涧河流域综合规划环评公众参与调查工作涉及的调查对象主要为：关注本规划的实施或因清涧河流域规划实施而直接或间接影响的有关个人及有关单位。

10.5 公众参与方式和内容

根据清涧河流域规划特点，在环境影响评价过程中采用的公众参与方式主要有信息公开、现场调研座谈、专家咨询、征求主管部门意见等。

（1）信息公开

为最大范围地向公众介绍《综合规划》实施对区域环境产生的影响，获取公众的意见和建议，陕西省水利厅将规划环评公告、公众参与调查表通过陕西水利厅网站对公众进行公示，公众通过电子邮件、网上留言、信件等方式与建设单位或环境影响评价机构联系，发回公众参与调查表、回函或提交书面意见等。

（2）专家咨询

根据清涧河流域综合规划环境影响评价工作的需要，环境影响评价单位与陕西省动物研究所、陕西西林地景生态环境科技有限公司合作，分别开展清涧河流域水生生态、陆生生态的研究工作。在清涧河流域综合规划环境影响评价过程中，

评价单位工作人员多次与上述两家单位的专家进行咨询,分析规划实施对生态方面的影响以及相应的环保措施。

在流域综合规划报告送审时,评价单位邀请流域委及陕西省相关专家召开了《清涧河流域综合规划环境影响评价报告书》技术讨论会。

(3) 征求主管部门意见

为使本次规划环评工作顺利有效开展,规划实施单位和评价单位在报告编制过程中积极就清涧河流域综合规划及环评工作相关事项向有关主管部门多次汇报请示。

10.6 公众参与工作过程

10.6.1 第一次信息公开

陕西省水利厅于2022年8月8日发布《关于做好全省流域综合规划修编工作的通知》(陕水规计发[2022]76号),我省重要河流流域综合规划修编工作全面启动。2024年3月12日,陕西省水利厅对陕西省清涧河流域综合规划环境影响评价工作进行了第一次公示,公示期为报告书编制全阶段。公示期间,未收到任何单位和群众反馈的意见。



规划任务：健全防洪排涝减灾体系，强化防洪非工程措施建设，提高流域防洪能力，保障防洪安全；提升水资源开发利用水平，优化水资源配置，推进城乡供水融合发展，缓解水资源供需矛盾，保障供水安全；复苏河湖生态环境，保障河湖生态基流，开展河湖生态保护修复，持续推进水土流失治理，保障生态安全；强化岸线分区分类管控，健全流域涉水管理监测体系，保障岸线合理开发与科学管控；健全流域水管理体制机制，提升流域协同管理能力，形成现代化流域综合管理体系，保障河湖健康生命与永续利用。

二、规划组织编制单位的名称及联系方式

单位名称：陕西省水利厅

单位地址：西安市尚德路150号

联系人：王皓

电话：029-61835279

三、环评单位及联系方式

评价机构：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

单位地址：西安市丈八东路18号

联系人：邵甜

联系电话：18192005797

邮箱：124121210@qq.com

四、公众意见表的网络链接

公众可填写环境影响评价公众参与意见表。请填写与本规划环境影响评价相关的意见（注：根据《环境影响评价公众参与办法》规定，涉及征地拆迁、财产、就业等与环境影响评价无关的意见或者诉求不属于规划环评公参内容）。

五、提交公众意见表的方式和途径

公众可以通过书信、电话、传真或电子邮件等形式向规划编制单位或环境影响评价单位提交书面意见。

在环境影响报告书编制过程中，公众均可向报告编制单位提出与环境影响评价相关的意见。

[陕西省渭河河流域综合规划环境影响评价公众意见表.docx](#)

陕西省水利厅

2024年3月8日

扫一扫在手机打开当前页



10.6.2 专家咨询及相关部门意见

规划编制机关和环评单位高度重视公众参与。2024年~2025年，评价单位征求了各相关部门的意见，并将各部门意见得以落实。

10.7 公众参与结论

《清涧河流域综合规划环境影响报告书》编制过程中，先后在陕西省水利厅官网上进行了两次信息公示，两次公示期间，陕西省水利厅等相关单位均未收到任何部门和群众的反馈意见。技术讨论会和相关单位的意见，《综合规划》及环评均已采纳。

11 评价结论

11.1.1 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，提出清涧河流域应做好水源涵养与水土保持，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。

11.1.2 建议

(1) 加强管理，严守生态保护红线。清涧河流域生态环境敏感脆弱，水土流失防治是流域重点生态保护方向，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。应重点分析与重要环境敏感目标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。

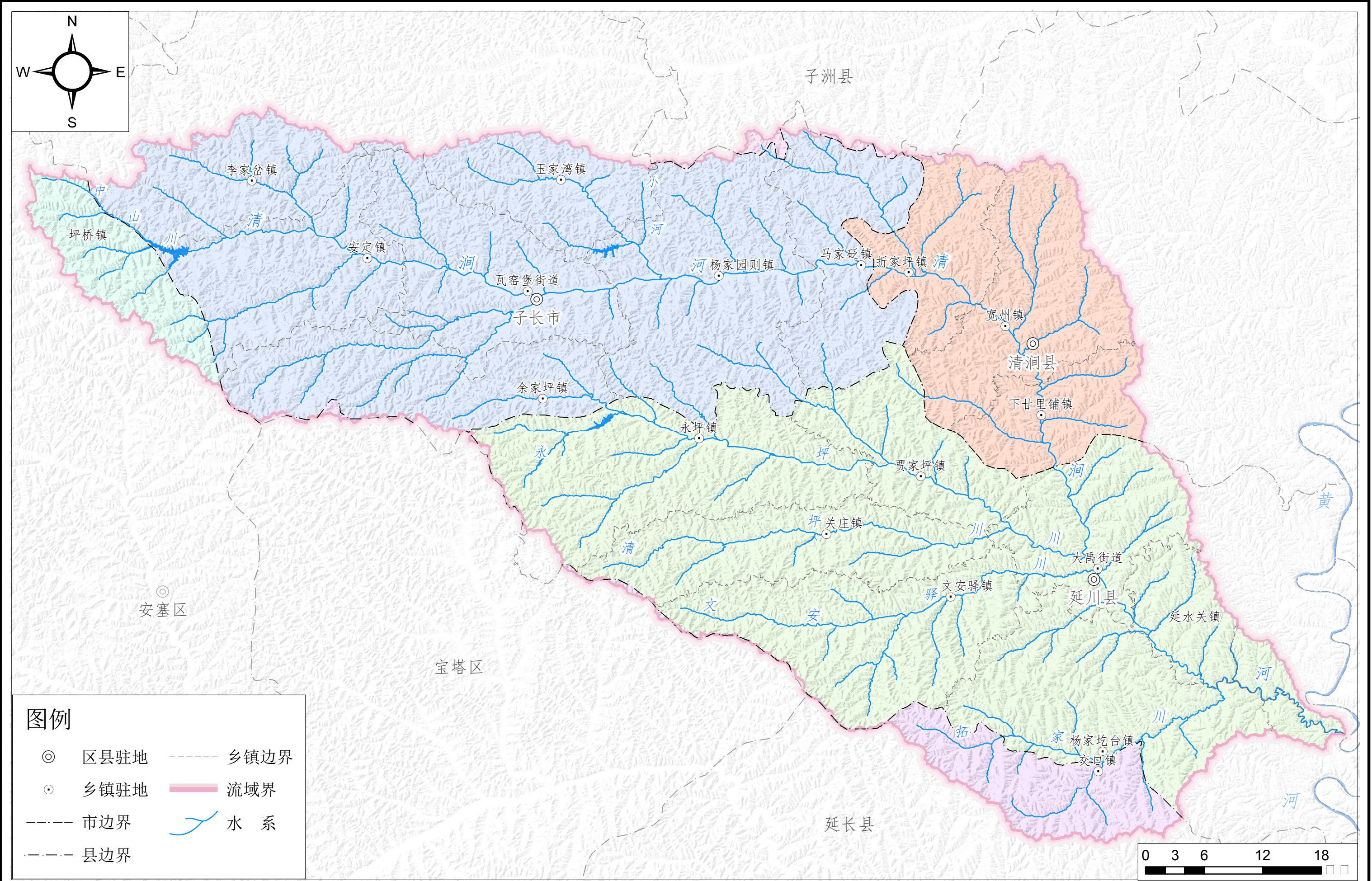
(2) 清涧河流域早期建设水库工程生态环境保护措施不足，应加强生态流量与水温影响论证，补齐生态环境保护措施体系。

(3) 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。

(4) 注重建设项目环境影响后评价，进一步落实完善环境保护措施。

附图 1

清涧河流域行政区划及水系图



附图 2

清涧河流域水利工程现状分布图

