

**榆林市佳芦河流域综合规划
环境影响报告书
(征求意见稿)**

**榆林市水利局
陕西水环境工程勘测设计研究院
二〇二五年五月**

前 言

佳芦河系黄河中游右岸的一条支流，发源于榆阳区麻黄梁镇断桥村南，自西北流向东南，流经榆林市榆阳区、佳县 2 个区县，于佳县县城附近注入黄河，全长 89.0km，流域面积 1134km²，河道比降 5.73%。

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），榆林市水利局组织开展榆林市佳芦河流域综合规划编制工作。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》等法律法规，流域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。因此榆林市水利局在流域综合规划编制过程中，同步组织开展环境影响评价工作。流域规划环评编制初期，规划编制单位会同环评编制单位与榆阳区、佳县水利局及榆林市相关部门开展座谈调研，征求各区县和榆林市相关单位意见，并于 2024 年 4 月 2 日在榆林市水利局官方网站进行了首次环境影响评价公示。同时，环评编制单位向榆林市生态环境局申请对佳芦河流域进行“‘三线一单’生态环境分区管控成果对照分析”，并向规划编制单位提交了佳芦河流域生态红线和生态敏感区分布成果、重要生态敏感区调查成果、以及流域“三线一单”分析成果等，提示规划编制人员在有关规划项目布局时注意避让生态环境敏感区域，并在规划编制过程中及时跟进和沟通，适时提出调整意见与建议。

为进一步掌握佳芦河流域生态与环境背景情况，环评编制单位开展了佳芦河流域水生生态和陆生生态专题调查，并编制完成了《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价 水生生态影响专题报告》和《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价 陆生生态影响专题报告》。在进行区域环境现状调查与评价的基础上，结合国家相关政策法规、区域环境状况及发展趋势、

主体功能区规划与生态环境保护要求等，项目组开展了规划协调性分析与规划环境影响作用因素分析，确定了相应环境目标、评价指标及规划实施的主要环境制约因素。结合佳芦河流域生态环境背景特征，深入分析评价规划方案的环境影响，并根据规划环境影响评价成果，从生态环境保护角度提出预防或减缓不良环境影响的对策措施及规划方案调整建议，制定环境监测与环境影响跟踪评价计划，综合评述规划实施对环境的总体影响，提出评价结论与建议。同时，通过网络信息公示、咨询会等多种形式，在规划涉及区域开展了环评公众参与工作。在此基础上，编制完成《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响报告书》（征求意见稿）。

在流域规划环境影响报告书编制过程中，得到了榆林市水利局、生态环境局、自然资源局，以及榆阳区、佳县水利局、生态环境局、自然资源局、农业农村局、林业局、住建局等单位和专家的支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢！

目 录

第一章 总则	- 1 -
1.1 评价任务由来	- 1 -
1.2 评价依据.....	- 2 -
1.3 评价目的和原则	- 5 -
1.4 评价范围及评价时段	- 7 -
1.5 环境保护目标及环境敏感区	- 7 -
1.6 评价内容与评价重点	- 9 -
1.7 评价流程.....	- 11 -
第二章 规划分析	- 14 -
2.1 规划概述.....	- 14 -
2.2 规划协调性分析	- 36 -
2.3 “三线一单”相关符合性分析.....	- 50 -
第三章 现状调查与评价.....	- 58 -
3.1 自然地理状况调查与评价	- 58 -
3.2 水文水资源现状调查与评价	- 61 -
3.3 水环境现状调查与评价	- 66 -
3.4 陆生生态现状调查与评价	- 75 -
3.5 水生生态现状调查与评价	- 111 -
3.6 重要环境敏感区调查与评价	- 147 -
3.7 环境影响回顾性分析	- 150 -
3.8 制约因素分析	- 167 -
第四章 环境影响识别与评价指标体系构建.....	- 170 -
4.1 环境影响识别	- 170 -
4.2 生态环境保护定位	- 173 -
4.3 环境目标与评价指标体系构建	- 175 -
第五章 环境影响预测与评价	- 178 -

5.1 水文水资源影响预测与评价	- 178 -
5.2 水环境影响预测与评价	- 187 -
5.3 陆生生态环境影响预测与评价	- 190 -
5.4 水生生态环境影响预测与评价	- 205 -
5.5 重要环境敏感区影响预测与评价	- 210 -
5.6 资源环境承载状况评估	- 212 -
第六章 规划方案环境合理性论证和优化调整建议	- 218 -
6.1 规划方案环境合理性分析	- 218 -
6.2 规划方案环境目标可达性分析	- 225 -
6.3 规划优化调整建议	- 228 -
第七章 环境影响减缓对策和措施	- 231 -
7.1 流域生态环境管控	- 231 -
7.2 水环境和水资源保护对策措施	- 248 -
7.3 陆生生态保护对策和措施	- 254 -
7.4 水生生态保护对策措施	- 259 -
7.5 重要环境敏感区保护措施	- 260 -
第八章 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求-	262 -
8.1 环境影响跟踪评价计划	- 262 -
8.2 规划所包含建设项目环评要求	- 268 -
第九章 公众参与和会商意见	- 271 -
9.1 公众参与的目的及意义	- 271 -
9.2 公众参与内容	- 271 -
9.3 信息公示及结果	- 273 -
第十章 评价结论	- 274 -
10.1 流域生态环境保护定位	- 274 -
10.2 环境保护目标	- 274 -
10.3 流域环境现状	- 275 -
10.4 环境影响预测	- 276 -

10.5 规划方案环境合理性和优化调整建议	- 277 -
10.6 环境影响减缓对策和措施	- 278 -
10.7 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求	- 279 -
10.8 公众参与和会商意见	- 280 -
10.9 综合评价结论	- 280 -

附件：

附件1 《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)。

附图：

附图1 佳芦河流域地理位置图

附图2 佳芦河流域水系及行政区划图

附图3 佳芦河流域规划工程布置图

附图4 佳芦河流域水功能区划及重要监测断面示意图

附图5 佳芦河流域重要生态敏感区及生态保护红线分布图

附图6 佳芦河流域规划工程与生态敏感区位置关系示意图

第一章 总则

1.1 评价任务由来

佳芦河系黄河中游右岸的一条支流，发源于榆阳区麻黄梁镇断桥村南，自西北流向东南，流经榆林市榆阳区、佳县 2 个区县，于佳县县城附近注入黄河，全长 89.0km，流域面积 1134km²，河道比降 5.73%。

佳芦河流域内水资源短缺，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，由此引起的水生态损害、水污染等问题日益突出。佳芦河流域防洪工程体系不完善，随着城镇的发展，佳芦河流域局部地区尚存在防洪安全隐患、排涝不畅等问题。此外，佳芦河现代化执法能力建设仍需加强，目前不具备信息综合汇聚、分析和展现的平台。为尽快解决这些突出问题，合理开发利用水资源，推进佳芦河流域生态保护和高质量发展，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，以指导佳芦河流域的治理开发和保护。

根据《水利部关于加强流域治理管理的指导意见》(水办〔2022〕1号)总体要求。陕西省为全面贯彻落实“四水四定”，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，进一步规范管理流域各项水事活动，统筹协调各方水事利益，确保河流生态健康，保障全省经济社会绿色可持续发展，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）。要求榆林市水利局会同相关部门组织开展榆林市佳芦河流域综合规划编制工作。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》等法律法规，以及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)等相关要求，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。按照上述相关规定，榆林市水利局在流域综合规划编制过程中，同步开展环境影响评价工作。具体编制工作由陕西水环境工程勘测设计研究院负责完成。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》2014年4月24日修订；
2. 《中华人民共和国水法》2016年7月2日修改；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》2017年6月27日修正；
4. 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修正；
5. 《中华人民共和国野生动物保护法》2022年12月30日修订；
6. 《中华人民共和国防洪法》2016年7月2日修正；
7. 《中华人民共和国黄河保护法》2023年4月1日施行；
8. 《中华人民共和国湿地保护法》2022年6月1日施行；
9. 《中华人民共和国水土保持法》2011年3月1日施行；
10. 《中华人民共和国森林法》2019年12月28日修订；
11. 其他法律文件。

1.2.2 行政法规

1. 《规划环境影响评价条例》2009年10月1日施行；
2. 《中华人民共和国河道管理条例》2018年3月19日修正；
3. 《中华人民共和国自然保护区条例》2017年10月7日修订；
4. 《基本农田保护条例》2011年1月8日修订；
5. 《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；
6. 《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；
7. 《中华人民共和国野生植物保护条例》2017年10月7日修正；
8. 《风景名胜区条例》2016年2月6日修订；

9. 《地下水管理条例》2021年12月1日施行；
10. 《中华人民共和国森林法实施条例》2018年3月19日修订；
11. 其他行政法规。

1.2.3 部门规章

1. 《水生动植物自然保护区管理办法》农业部令2014年第3号；
2. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》环境保护部令第16号；
3. 《国家湿地公园管理办法》林湿规〔2022〕3号；
4. 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部令第4号；
5. 《国家级公益林办法》林资发〔2013〕71号；
6. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》国家发改委令第7号；
7. 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》国环规生态〔2022〕2号；
8. 《国家级自然公园管理办法（试行）》林保规〔2023〕4号；
9. 其他部门规章。

1.2.4 地方法规和规章

1. 《陕西省湿地保护条例》2023年6月1日；
2. 《陕西省大气污染防治条例》2019年7月31日；
3. 《陕西省饮用水水源保护条例》2021年5月1日；
4. 《陕西省水污染防治工作方案》陕政发〔2015〕60号；
5. 《陕西省森林公园条例》2019年7月31日
6. 《陕西省人民政府关于加快实施三线一单生态环境分区管控的意见》陕政发〔2020〕11号；
7. 《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15日；
8. 《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法（2020年修正）》；
9. 《陕西省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》；

10. 《陕西省地下水条例》2016年4月1日；
11. 其他地方法规和规章。

1.2.5 技术规范

1. 《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》HJ 1218—2021；
2. 《规划环境影响评价技术导则 总纲》HJ 130-2019；
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》HJ610-2016；
5. 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ/19-2022；
6. 《生态环境状况评价技术规范》HJ/T192-2015；
7. 《水污染治理工程技术导则》HJ2015-2012；
8. 《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002；
9. 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；
10. 《地下水质量标准》GB/T14848-2017；
11. 《陕西省黄河流域污水综合排放标准》DB61/224-2018；
12. 《陕西省规划环境影响评价管理规程(试行)》陕环发〔2020〕23号；
13. 其他技术规范。

1.2.6 相关规划

1. 《黄河流域综合规划》(2012-2030年)；
2. 《全国主体功能区规划》国发〔2010〕46号；
3. 《全国生态功能区划》公告2015年第61号；
4. 《陕西省主体功能区规划》陕政发〔2013〕15号；
5. 《陕西省生态功能区划》陕政办发〔2004〕115号；
6. 《陕西省水功能区划》陕政办发〔2004〕100号；
7. 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》2021年2月10日；

8. 《陕西省国土空间规划》(2021-2035);
9. 《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》2021年12月;
10. 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》2021年9月18日;
11. 《陕西省“十四五”水利发展规划》2021年9月8日;
12. 《陕西省水生态环境保护规划》2023年8月15日;
13. 《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;
14. 《榆林市“十四五”生态环境保护规划》;
15. 《榆林市“十四五”水利发展规划》;
16. 《榆林市国土空间总体规划》;
17. 其他相关文件。

1.3 评价目的和原则

(1) 评价目的: 本次规划环评工作从识别流域生态保护红线和生态空间, 确定环境质量底线和资源利用上线出发, 结合现状调查、环境影响回顾性评价, 分析现状生态环境问题及原因, 识别规划实施的主要资源、生态、环境制约因素, 预测评价规划实施对流域生态系统和环境质量产生的影响, 分析规划实施后能否满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求, 以改善环境质量和保障生态安全为目标, 论证规划实施后环境目标和指标的可达性, 以及规划方案的环境合理性和社会环境效益, 拟定环境保护对策、措施和跟踪评价方案, 协调规划实施的经济效益、社会效益与环境效益, 提出规划优化调整建议, 明确不良环境影响的减缓措施, 提出环境管控要求和环境准入负面清单, 为规划综合决策和环境管理提供依据。

(2) 评价原则: 坚持黄河流域生态保护和高质量协调发展, 统筹发展和安全, 以落实碳达峰碳中和目标和加强生物多样性保护为导向, 推动流

域综合高质量发展，贯彻循环经济理念，坚持污染防治与生态保护并重、达标排放、污染物排放总量控制和节能减排的原则，结合国家、陕西省和榆林市发展规划、城市规划、土地利用规划、环境保护规划和有关要素的环境功能区划、相关产业的发展规划等开展环评工作。评价过程遵循以下基本原则。

1) 全程参与、充分互动

本次规划环评在《榆林市佳芦河流域综合规划》规划前期编制阶段介入，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动、征求意见，不断优化规划方案，提高规划方案环境合理性。

2) 严守红线、强化管控

本次规划环评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、支流下层位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

本次规划环评应科学统筹佳芦河流域上下游、左右岸、干支流生态环境保护 and 绿色发展，系统考虑流域开发、治理、利用、保护和管理任务与流域内各生态环境要素的关系，重点关注规划实施对佳芦河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。

1.4 评价范围及评价时段

1.4.1 评价范围

本次流域规划环境影响评价的评价范围为榆林市佳芦河流域，涉及流域范围内榆阳区、佳县的 8 个乡镇 1 个街道，流域面积 1134km²。

按照不同环境要素划分不同评价范围，主要包括水文水资源、水环境、生态环境、环境敏感区等。根据现场勘查结果和现状分析，明确各环境要素评价范围。

表 1.4.1-1 榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价主要环境要素评价范围表

环境要素	环境因子	评价范围
水文 水资源	水文情势	佳芦河干流和各支流
	水资源	佳芦河流域、外流域调水工程涉及的调水区和受水区
水环境	地表水水质	佳芦河流域地表水和主要地表水源地
	地下水水质	佳芦河流域主要地下水源地
生态环境	陆生生态	佳芦河流域的陆地范围
	水生生态	佳芦河干流和各支流水域范围
	水土流失	佳芦河流域
	环境敏感区	佳芦河流域生态红线及其他环境敏感区范围

1.4.2 评价时段

本次规划环评时段与规划时段一致。根据《榆林市佳芦河流域综合规划》，基准年为 2023 年，近期水平年为 2030 年，远期水平年为 2035 年。

1.5 环境保护目标及环境敏感区

1.5.1 环境保护目标

根据佳芦河流域的主体功能、生态功能、水功能、水土保持区划等功能区划定位，以及环境敏感区的分布和保护要求，流域“三线一单”管控要求等因素，依据国家和地方法律法规政策文件，针对流域自然环境特点和社会经济背景，确定环境保护目标。

表 1.5.1-1 佳芦河流域环境保护目标清单

环境保护目标	保护要求
水文水资源	1.维护流域内水源涵养功能区的功能定位; 2.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.保护流域生态系统功能,维护生态系统平衡和生物多样性; 2.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; 3.规划实施后确保对临近生态环境敏感区不产生明显不良影响。

1.5.2 环境敏感区和保护对象

(1) 森林公园

表 1.5.2-1 佳芦河流域森林公园清单

序号	名称	面积/hm ²	级别	与规划布局的位置关系
1	陕西省白云山森林公园	1033.33	省级	规划在范围内涉及防洪工程建设
2	陕西省金沙湾森林公园	1005.03	省级	区域内无规划工程

(2) 省级重要湿地

表 1.5.2-2 佳芦河流域省级重要湿地

序号	名称	面积/hm ²	级别	与规划布局的位置关系
1	佳县佳芦河湿地	范围从佳县方塌镇杨塌村到佳芦镇沿佳芦河至佳芦河与黄河交汇处,包括佳芦河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	省级	规划在佳芦河湿地范围内进行防洪工程建设

(3) 地质公园

表 1.5.2-3 佳芦河流域地质公园

序号	名称	面积/km ²	级别	与规划布局的位置关系
1	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	37	省级	规划在范围内涉及供水工程管线建设

(4) 重要饮用水水源保护区

佳县县城饮用水水源地是佳县县城主要供水水源,但位于佳芦河流域外,本次环评对其不做分析。

(5) 重点保护和珍稀濒危野生植物

根据陆生生态调查成果，评价区内有国家 II 级重点保护野生植物 2 种：野大豆、甘草。有陕西省级重点保护野生植物 5 种：叉子圆柏、杜松、木贼麻黄、草麻黄、长梗扁桃。有中国特有种 49 种：油松、云杉等。易危种 6 种：樟子松、华北落叶松、胡桃、黄花软紫草、龙舌草、知母。

(6) 重点保护和珍稀濒危野生动物

根据陆生生态调查成果，评价区内有国家 I 级重点保护野生动物 2 种，为黑鹳 (*Ciconia nigra*) 和荒漠猫 (*Prionailurus bengalensis*)；有国家 II 级重点保护野生动物 4 种，为鸿雁 (*Anser cygnoides*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*) 和白琵鹭 (*Platalea leucorodia*)、石貂 (*Martes foina*)。有陕西省级重点保护野生动物 8 种，为三宝鸟、斑嘴鸭、绿头鸭、赤嘴潜鸭、中华鳖、艾鼬、虎鼬、猪獾。

1.6 评价内容与评价重点

1.6.1 评价内容

基于榆林市佳芦河流域环境现状、区位特征及环境敏感区分布情况，确定本次规划环评内容如下：

(1) 规划方案分析：分析佳芦河流域综合规划的目标、指标，规划方案与相关发展规划、环境保护规划的协调性，分析可能受到规划方案影响的环境要素，分析规划方案对这些要素及其实现生态和环境保护目标的影响，分析规划方案与区域环境承载力、生态适宜度的相容性，从而分析规划方案的合理性及其可持续发展的可能性，提出完善佳芦河流域综合规划的建议。

(2) 环境现状分析：通过现状调查，对规划范围内的各环境要素质量现状进行分析评价，确定规划区内有利条件和不利因素。并梳理流域开发、利用和保护历程，分析流域生态环境演变趋势，总结流域存在的主要环境

问题和制约因素等。

(3) 环境影响预测：根据不同的情景设定分析规划建设可能带来的直接或间接影响，特别是规划的累积影响，提出规划调整完善的建议和减缓环境影响的措施。

(4) 生态环境影响评价：对规划区域生态现状进行调查和评价，分析规划实施可能造成的生态影响，对森林公园、重要湿地、地质公园、饮用水水源保护区等生态敏感区的影响应重点分析。

(5) 承载力分析：按照资源和环境两个方面分别评价规划实施对资源承载力和环境承载力的影响，分析规划区是否能够承载区域的发展规划，并提出意见和建议。

(6) 环境保护措施：针对规划可能会产生的影响，具体落实环境污染控制和生态调控策略等关键内容。

1.6.2 评价重点

(1) 规划分析：全面分析规划方案，熟悉规划编制的每个具体环节，理解流域存在的主要生态环境问题，掌握规划项目布局，明确各项工程和非工程措施。尤其是重大水利工程的选址选线、开发规模、建设时序等。

(2) 现状调查与评价：全面调研查勘流域内生态环境现状，包括水文水资源、水环境和生态。并结合流域生态环境回顾性分析，总结出流域生态环境的变化趋势和存在问题。结合规划方案，分析规划实施的制约因素。

水文水资源调查：重点调查申家湾水文站长序列监测数据，生态流量保障实施方案等，其他资料与规划保持一致。

水环境调查：重点调查流域入河排污口的位置坐标、管理单位、排污单位、设计排污量、执行排污标准、以及近几年排污年报等；沿岸的农业、畜禽养殖业和水产养殖业状况。

生态调查：重点是生态敏感区和珍稀濒危保护物种。生态敏感区主要

有：陕西省白云山森林公园、陕西省金沙湾森林公园、陕西省佳芦河湿地以及其他风景名胜区、文化遗址等。

(3) 构建环境评价指标体系：参照《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ 1218—2021)附录 A，确定规划的环境目标及环境评价指标体系。依据佳芦河流域生态环境特点，合理选取可选指标。

(4) 流域资源环境承载评估：在分析评价了佳芦河流域环境现状和对规划方案进行预测评价的基础上，开展流域资源环境承载评估。分析流域资源环境能否满足规划实施需求，对比分析规划供(需)水量和流域用水总量控制指标、控制断面水环境质量的变化和水环境质量底线、规划实施带来的生态系统影响和流域生态系统承载力。

(5) 环境合理性分析和优化调整建议：基于对佳芦河流域生态环境现状和预测结果，以及规划实施的制约因素和流域资源环境承载力，从规划定位和规划环境目标、规划任务布局和重大工程选址、规划开发利用规模和重大工程规模、规划时序安排和建设方式等四个方面综合分析规划方案的环境合理性。并从流域生态安全、生态环境质量、社会经济绿色低碳发展等三个方面，定性或定量论述规划环境目标的可达性和环境效益。根据分析结果，提出针对性的规划优化调整建议。

1.7 评价流程

1.7.1 工作流程

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，互动内容一般包括：

- 1、在规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上层位规划和规划所在区域战略环评及“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资源、生态、环境制约因素，反馈给规划编制组。

2、在规划方案编制阶段，完成现状调查与评价，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资源、生态、环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制组，作为方案比选和优化的参考和依据。

3、在规划的审定阶段：

a)进一步论证拟推荐的规划方案的环境合理性，形成必要的优化调整建议，反馈给规划编制组。针对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书。

b)如果拟选定的规划方案在资源、生态、环境方面难以承载，或者可能造成重大不良生态环境影响且无法提出切实可行的预防或减缓对策和措施，或者根据现有的数据资料和专家知识对可能产生的不良生态环境影响的程度、范围等无法做出科学判断，应向规划编制组提出对规划方案做出重大修改的建议并说明理由。

4、规划环境影响报告书审查会后，应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。

5、在规划报送审批前，应将环境影响评价文件及其审查意见正式提交给规划编制组。

1.7.2 技术路线

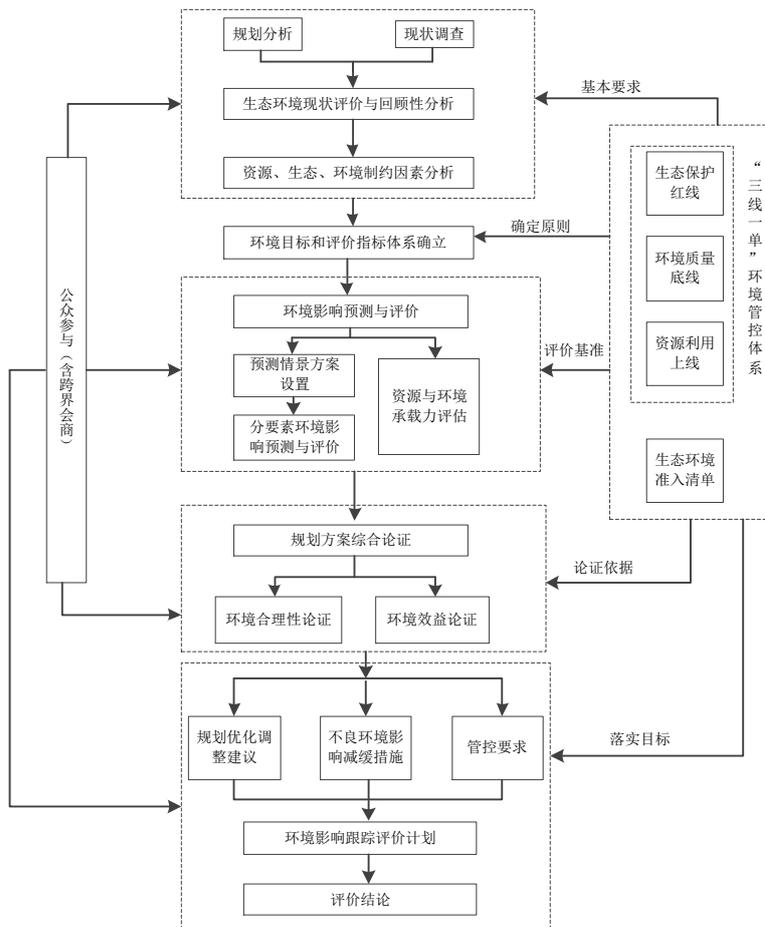


图 1.7.2-1 评价技术流程图

第二章 规划分析

2.1 规划概述

2.1.1 规划范围和水平年

规划范围为佳芦河流域，涉及榆林市榆阳区和佳县 2 个县区，共 8 个乡镇 1 个街道。本规划选择的基准年为 2023 年，近期水平年为 2030 年，远期水平年为 2035 年。

2.1.2 规划目标与主要控制指标

以“安全佳芦河、健康佳芦河、生态佳芦河、信息佳芦河”为主要目标。到 2035 年，佳芦河流域人水关系进一步改善，流域治理水平明显提高；现代化防洪减灾体系基本建成，洪水灾害防御水平明显提升；水资源节约集约水平进一步提高，县域经济供水安全保障能力全面提升，生态安全屏障更加牢固；“靠水吃水有了新吃法”、水资源价值转换取得新成效；水利基本公共服务水平明显提升，流域人民群众生活更为宽裕，获得感、幸福感、安全感显著增强。规划主要指标见表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 水资源开发利用控制指标指标表

序号	主要指标	2030年达到	2035年达到	备注
一	水资源开发利用与保护			
1	农业灌溉水利用系数	0.60	0.70	预期性
2	万元工业增加值用水量(m ³ /万元)	10.69	10.47	预期性
3	万元工业增加值用水量降幅(%)	2.8	4.8	预期性
4	非常规水水利用量(万m ³)	38.59	54.55	预期性
5	节水器具普及率(%)	95	100	预期性
6	城市公共管网漏损率(%)	9.2	9.0	预期性
7	供水保证率(%)	95	96	预期性
8	城市自来水普及率(%)	100	100	预期性
9	农村自来水普及率(%)	97.98	98.50	预期性
10	城市集中供水率(%)	100	100	预期性
11	农村集中供水率(%)	97.98	98.50	预期性
12	千人以上供水工程覆盖农村人口比例(%)	26.40	27.50	预期性

序号	主要指标	2030年达到	2035年达到	备注
13	规模化工程覆盖比例 (%)	24.89	25.50	预期性
二	防洪安全			
1	重要防护对象设防标准达标率 (%)	95	100	预期性
三	水土保持			
1	水土保持率 (%)	> 60	>64	预期性
2	新增水土流失治理面积 (km ²)	130.16	209.31	预期性
四	水生态保护与修复			
1	生态流量保证率	-	>90	预期性

2.1.3 规划总体布局

为实现佳芦河流域治理开发、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，按照分区治理布局，加快完善水利基础设施，形成区域协调的水利发展格局，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。

(1) 防洪减灾工程

本次规划的总体布局是佳芦河干流和中小河流防洪治理为重点，以山洪沟治理为辅，对河道进行治理，提高抗御洪水和排洪能力；以城区、乡镇防洪为重点，村落、大片农田等为辅进行防洪综合治理。

中小河流（佳芦河、无女河）治理以河流为单位，编制实施方案时按照整体河流为单元进行编制，整体规划，整体论证，整体推进，整体布局。按照总体布局，再按轻重缓急分时段、按危险程度分区段进行实施，确保实施后的整体效果良好。山洪灾害防治，坚持以防为主、防治结合，坚持以非工程措施为主，非工程措施与工程措施相结合的原则。建设以监测、通信、预报、预警等非工程措施为主并与加固或修建护岸、等工程措施，植树种草等生物措施相结合的防灾减灾体系，以确保人员安全为首要目标。

(2) 水资源开发利用

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，提高水资源的承载能力，缓解水资源供需矛盾，实现生态环境良性循环，支持经济社会的可持续发展。

实现佳芦河流域水生态环境持续向好。坚持生态优先，充分保障河道生态基流，充分利用非常规水，合理利用地表水，适量开发地下水，提高引黄水，提高佳芦河流域用水保障。

根据国家与黄河流域、陕西省实施国家节水行动方案，流域内水资源开发利用按照用水总量和用水强度双控指标，深度开展节水控水。到 2035 年，佳芦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，实现佳芦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。

(3) 城乡供水

结合城乡一体化和乡村振兴战略，根据流域内各镇办农村的实际，构建区域大管网联通和多水源共同供水的城乡一体化供水工程成为必然选择。本次规划农村饮水工程提升建设，坚持改扩新建并举、建管并重的农村饮水管理新理念，按照“规模工程优先部署、单村水厂因村布局、小型工程按需补充”的建设思路，坚持“集中为主、联户为辅、分散补充”、“能大不小、能联不单”的原则，布置大规模的城乡一体化的人饮供水网络，根据新的水源条件，优化新建扩建规模化净水厂、调蓄池等重点水源配套工程。

(4) 灌溉

基于佳芦河流域规划水资源配置目标，规划以本流域地表水为主要水源，王寨水库为调蓄节点，以毛国川中型灌区为骨架，形成“河库互补、蓄引兼施”的灌溉水网格局。以新建中型灌区及其配套、节水改造和高标准农田建设示范灌区为重点，实现现代化灌区建设目标。分区域规模化推进高效节水灌溉。大力推进节水灌溉，加大渠道衬砌防渗力度，提高渠系水利

用系数。在水源条件较好的水库灌区，优先发展管道输水、微灌、膜下滴灌等高效节水灌溉技术，提高田间水利用效率；加强农田土壤墒情监测，实现测墒灌溉。

(5) 水资源保护

佳芦河流域内各市县相关部门，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。

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。深层承压水，作为应急水源或战略储备水源，各县（区）严格保护，尽快寻找代替水源，逐步关停地下水取水工程，逐渐修复地下水环境。依据地下水保护分区，开发区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。保留区应急水源，非特殊情况严禁开采，同时做好日常保护工作；保留区内超载区按照各县（区）的治理修复方案，积极开展地下水超载区修复治理，涵养地下水资源。

在总体布局上，从流域实际出发，控制基本农田，初步形成以畜牧业为龙头、以基本农田地为保障、以特色经济为先导的新型生产发展模式，为增加农民收入创造良好的条件。

(6) 水生态保护

基于佳芦河流域形成“宏观-中观-微观”多尺度生态廊带网络体系，实现生态廊带在流域与区域之间的协调整合。景观斑块的空间串联，提升骨架、网络、廊带的生态连通性。

(7) 水土保持

以防治水土流失为主，加强治沟骨干坝建设，坚持坡沟兼治，工程、林草、耕作措施有机结合，以农业为主，农牧并举。

以小流域为单元，实行集中连片、规模治理，在保证基本农田的基础上，按照适地适树的原则配置林草措施，建立骨干坝、淤地坝、沟头防护为主体的沟道防护体系。

2.1.4 主要规划内容

2.1.4.1 防洪规划

根据《规划》，佳芦河干流防洪规划：规划治理河长共计 20.57km，布设防洪工程 24.41km，均为新建护岸、提防工程。

佳芦河支流五女河防洪规划：规划治理河长共计 15.73km，布设防洪工程共计 10.49km。治理河段主要采用新建提防、护岸工程提高河道防洪能力，总体布局为从朱官寨镇中砭村段，至通镇河川段结束。

佳芦河山洪沟治理工程：规划对金明寺沟、康家湾进行治理，治理河长共计 12.04km，新建工程共计 9.543km。

表 2.1.4-1 防洪减灾规划建设项目

类型	河段	治理河长	工程长度/km			工程型式	防护对象	防洪标准	实施计划
		km	左岸	右岸	小计				
佳芦河干流防洪工程	佳芦河王家砭镇王寨村段	3	1.21	2.75	3.96	新建护岸	人口、耕地	10	2030-2035
	佳芦河王家砭镇镇区段	2.81	1.15	2.6	3.75	新建护岸/提防	人口、耕地、城镇	20	2024-2030
	佳芦河王家砭镇打火店村段	3.2	2.83	1.43	4.26	新建护岸	人口、耕地	10	2030-2035
	佳芦河通镇白家沟段	3	2.03	2.11	4.14	新建护岸	人口、耕地	10	2030-2035
	佳芦河通镇收费站段	1.8	0.95	1.12	2.07	新建护岸	人口、耕地、企业	20	2024-2030
	佳芦河通镇中沟村段	2	1.95		1.95	新建护岸	人口、耕地	10	2024-2030
	佳芦河通镇万家寨段	1.8	0.83	0.72	1.55	新建护岸	人口、耕地	10	2024-2030

类型	河段	治理河长	工程长度/km			工程型式	防护对象	防洪标准	实施计划
		km	左岸	右岸	小计				
	佳芦河通镇镇区段	1.5	0.82	0.45	1.27	新建堤防/护岸	人口、耕地、城镇	20	2024-2030
	佳芦河佳县城区段	1.46	0.18	1.28	1.46	新建护岸	人口、革命旧址	20	2024-2030
	合计	20.57	11.95	12.46	24.41				
佳芦河支流五女河防洪工程	朱官寨镇中砭村段	1.6	0.83	0	0.83	新建护岸工程	人口、耕地、企业	10	2024-2030
	朱官寨镇磨家川村段	1.8	0.5	0.69	1.19	新建护岸工程	企业、人口、耕地	10	2024-2030
	朱官寨镇曹家大塌村	2.5	1.73	0	1.73	新建护岸工程	人口、耕地	10	2024-2030
	朱官寨镇秦家沟村段	1.7	0.5	0.53	1.03	新建护岸/堤防	人口、耕地	10	2030-2035
	朱官寨镇杨家园则村段	1.53	0.67	0.41	1.08	新建堤防工程	人口、耕地	10	2030-2035
	朱官寨镇石家坩村段	2	0.87	0.64	1.51	新建堤防工程	耕地	10	2030-2035
	朱官寨镇镇区段	1.9	0.55	0.68	1.23	新建护岸工程	人口、耕地	10	2030-2035
	通镇河川段	2.7	1.61	0.28	1.89	新建堤防工程	人口、耕地、革命旧址	10	2024-2030
	合计	15.73	7.26	3.23	10.49				
佳芦河山洪沟治理工程	佳县金明寺镇山洪沟治理工程	2.04	1.113	0	1.113	格宾笼石、浆砌石	金明寺镇、刘才沟村、官庄村、秦马砭、王石畔村四村一镇	20	2024-2030
	佳县康家湾方塌段山洪沟治理工程	10	5.99	2.44	8.43	浆砌石	涉及方塌镇、王家砭镇2镇，杨塌村、方塌村、苗圪台村、窑湾村4个行政村	10	2024-2035
	合计	12.04	7.103	2.44	9.543				

2.1.4.2 水资源规划

1、水资源配置方案

根据《规划》，在水资源配置时优质地表水源优先配置给城镇生活和农村生活、工业生产；在维护生态良好前提下，科学、合理、适度开采地下水，主要配置给工业及农业用水，预留部分量作为战略、应急储备；充分利用矿井疏干水、再生水主要配置给城镇生态环境用水及工业用水。

2030年配置成果,50%水文年,佳芦河流域总供水量为1123.01万m³,

其中佳县区域供水 1087.72 万 m^3 ，榆阳区域供水 35.29 万 m^3 。2030 年佳芦河流域水资源配置见表 2.1.4-2~表 2.1.4-3。

2035 年配置成果, 50%水文年, 佳芦河流域总供水量为 1297.19 万 m^3 ，其中佳县区域供水 1261.04 万 m^3 ，榆阳区域供水 36.15 万 m^3 。2035 年佳芦河流域水资源配置见表 2.1.4-4~表 2.1.4-5。

表 2.1.4-2 2030 年 50%典型年佳芦河流域佳县区域水资源配置成果表 (单位: 万 m³)

区县	区域用水分类		需水量	供水量									缺水 量	
				(引黄水)县城自来水厂扩建工程	(引黄水)榆佳工业园供水厂	(再生水)榆佳工业园业再生水处理厂	(引黄水)东线马镇黄河引水工程佳县支线及辐射工程	(地下水)村镇供水工程	(地下水)新建及改建村镇供水工程	(引黄水)榆佳工业园一体化工程	(地表水)塘坝工程	(地下水)灌溉机电井		王寨水库
佳县	佳县县城、工业园区	生活用水	76.87	36.26	40.60									0
		工业用水	373.41	33.20	223.27	16.94	100.00							0
		生态环境	26.96	5.31		21.65								0
	村、镇生活、养殖业	生活用水	91.92					49.27	27.97	14.69				0
		养殖用水	48.01					25.73	14.60	7.67				0
	林果	林果地	45.00								45.00			0
	农灌	设施农用地	57.38									57.38		0
		水浇地	368.18										368.18	0
	合计		1087.72	74.77	263.87	38.59	100.00	75.00	42.57	22.36	45.00	57.38	368.18	0

表 2.1.4-3 2030 年 50%典型年佳芦河流域榆阳区域水资源配置成果表 (单位: 万 m³)

区县	用水分类		需水量	供水量				缺水 量
				(地下水)村镇供水工程	(地下水)麻黄梁集镇供水工程	(地下水)新建及改建村镇供水工程	(地表水)塘坝工程	
榆阳	村镇生活及养殖业	生活用水	3.66	3.33	0.34			3.66
		养殖用水	7.22	6.56	0.66			7.22
	林果	林果地	7.00			7.00		7.00
	草场	牧草地	8.40			8.40		8.40
	渔业	鱼塘	9.00			9.00		9.00
	合计		35.29	9.89	1.00	24.40	0	35.29

表 2.1.4-4 2035 年 50%典型年佳芦河流域佳县区域水资源配置成果表 (单位: 万 m³)

区县	区域用水分类		需水量	供水量										缺水量	
				(引黄水) 县城自来水厂扩建工程	(引黄水) 榆佳工业园供水厂	(再生水) 榆佳工业园业再生水处理厂	(引黄水) 东线马镇黄河引水工程佳县支线及辐射工程	(地下水) 村镇供水工程	(地下水) 新建及改建村镇供水工程	榆佳工业园一体化工程	(引黄水) 佳县县城一体化工程续建工程	(地表水) 塘坝工程	(地下水) 灌溉机电井		王寨水库
佳县	佳县县城、工业园区	生活用水	85.85	29.99			55.86								0
		工业需水量	548.85	52.08	300.68	26.10	170.00								0
		生态环境	34.60	6.15		28.45									0
	村、镇生活、养殖业	生活用水	68.82					29.07	19.87	17.04	2.84				0
		养殖用水	52.37					22.12	15.13	12.96	2.16				0
	林果	林果地	45.00									45.00			0
	农灌	设施农用地	57.38										57.38		0
		水浇地	368.18											368.18	0
	合计		1261.04	88.22	300.68	54.55	225.86	51.19	35.00	30.00	5.00	45.00	57.38	368.18	0

表 2.1.4-5 2035 年 50%典型年佳芦河流域榆阳区水资源配置成果表 (单位: 万 m³)

区县	用水分类		需水量	供水量				缺水量
				(地下水) 村镇供水工程	(地下水) 麻黄梁集镇供水工程	(地下水) 新建及改建村镇供水工程	(地表水) 塘坝工程	
榆阳	村镇生活及养殖业	生活用水	3.87	3.44	0.33	0.10		0
		养殖用水	7.88	7.01	0.67	0.20		0
	林果	林果地	7.00				7.00	0
	草场	牧草地	8.40				8.40	0
	渔业	鱼塘	9.00				9.00	0
	合计		36.15	10.45	1.00	0.30	24.40	0

2、水资源规划工程

(1) 王寨水库（规划）

规划在佳县境内佳芦河上游王寨村附近新建王寨水库一座，坝址位于王寨上游约 2.8km 处，坝址以上流域面积 182.8km²，河道平均比降 6.28‰。水库为IV等小（1）型工程，总库容 153 万 m³，水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道组成。

(2) 黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程

依据《榆林市水网建设规划》，在 2026-2030 年实施建设黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程，依托黄河东线马镇引水工程和榆佳工业园区供水工程布局，建设佳县支线及辐射延伸工程，年可供水约 400 万 m³，在马镇黄河引水干线五级站出水池设佳县支线，引水至榆佳技术开发区水厂，实现马镇引黄与榆佳县工业园区供水工程连通，支线长度 25km，沿线向榆阳区的麻黄梁镇、大河塔镇和佳县的方塌镇等村镇生活辐射供水，榆佳工业园区供水工程向上高寨村镇生活辐射供水，线路长度 6.2km，该工程投资 4.0 亿元。该工程建设投产后，2030 年可向榆佳工业园区供水 100 万 m³，2035 年可向榆佳工业园区供水 240 万 m³。

(3) 城乡供水工程

① 在建工程

佳县县自来厂扩建工程（在建工程）佳县县自来厂扩建工程距离黄河水平距离 1.6km，预计 2025 年建成，设计供水能力为 4500m³/d，年可供水量 109.5 万 m³，配套 600m³清水池 2 座，新水厂建成后，老水厂作为备用水源使用。

通镇集镇供水工程（在建工程）通镇集镇供水工程供水水源位于通镇康家寨五女河漫滩水，供水对象为通镇后家湾村、间家注村、进柏沟村、马兴庄、白城、白家沟村、高家楞村、居委、通镇镇区等自然村约 2 万居

民。主要建设内容包括新建新建取水低坝、渗渠集水廊道和大口井、新建蓄水池、新建输水管网 3.5km、新建配水管网 11.5km、新建管理站、配套消毒净化设备输配水管网配套设施、自动化控制设备系统等。规划最高日供水规模 1669m³/d,在五女河修建低坝,从坝下大口井提水,年提水量 40.6 万 m³。

②规划工程

近期规划城乡供水工程包括：通镇集镇供水工程、榆佳工业园区城乡一体化供水工程续建工程、王家砭镇康崖窑村供水工程、佳县通镇王川村供水工程、佳县通镇村供水工程、麻黄梁集镇供水工程（改造），新增可供水量 6.97 万 m³。

远期规划年城乡供水工程包括：佳县县城城乡一体化工程续建工程、方塌镇苗家圪台村供水工程、乌镇棒棒山村供水工程、麻黄梁镇花龙镇村窑梁组、红家畔组供水工程，新增可供水量 1.31 万 m³。

对佳县佳芦河流域部分村镇实施千人以下供水工程 9 处，规划供水规模 519m³/d，新建工程从河道取水，年取水量 12.63 万 m³。

（4）再生水利用工程

规划在榆佳县工业园生活区建设中水回用厂一座，位于吉园路西侧，预计日提供中水 0.32 万 m³/d。中水漏损水量按总量的 10%计算，可提供中水 0.28 万 m³/d，规划年佳芦河流域再生水利用主要集中在榆佳工业园内，预测 2030 年规划利用再生水 38.59 万 m³、2035 年规划利用再生水 54.55 万 m³。

3、水资源规划工程实施安排

根据《规划》水资源规划工程实施安排如下。

表 2.1.4-6 水资源规划工程实施安排

规划工程	建设内容	实施年份
王寨水库	水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道组成	2024-2027
黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程	建设佳县支线及辐射延伸工程，实现马镇引黄与榆佳县工业园区供水工程连通，支线长度 25km。沿线向榆阳区的麻黄梁镇、大河塔镇和佳县的方塌镇等村镇生活辐射供水，榆佳工业园区供水工程向上高寨村镇生活辐射供水，线路长度 6.2km	2026-2030
再生水利用工程	在榆佳工业园区西侧扩建污水处理厂新增处理能力 5000m ³ /d，在生活区建设中水回用厂一座，位于吉园路西侧，提供中水 0.32 万 m ³ /d。	2025-2030
水源工程维护	流域内蓄引提调及地下水工程进行维护	2025-2030
		2031-2035

2.1.4.3 节约用水规划

根据《规划》，佳芦河流域属于资源性缺水地区，流域水资源开发潜力有限，高效节水解决流域缺水问题的首要途径之一。根据《规划》佳芦河流域节水规划。农业节水措施包括工程措施和非工程措施，工程措施主要包括渠系工程配套与渠系防渗、低压管道输水、喷灌、微灌节水和田间灌水技术改造等措施；工业节水措施包括强化水资源水环境承载力约束、推进工业节水减污、开展节水型工业园区建设等；城镇节水措施包括降低管网漏损、建设节水型城市等；非常规水资源利用包括再生水利用、雨水集蓄利用等。

《规划》提出工业节水方面投资主要由相应企业完成，农业节水工程投资均计入灌溉规划投资内，节水规划工程仅为管网及设备更新改造。实施计划安排如下。

表 2.1.4-7 规划工程

规划工程	建设内容	实施年份
管网改造工程	流域内老旧管网进行更新改造	2025-2030
		2031-2035

2.1.4.4 城乡供水规划

1、城市供水规划

根据《规划》，以 3#水源井及在建新水厂为常规水源，小会坪水源地

及榆佳工业园区供水工程作为应急备用水源；形成多水源供水格局。其次通过管网延伸将佳州街道办事处申家湾片区纳入县城总体规划，申家湾片区现状水源作为应急备用水源，形成多水源供水格局。

佳县县城应急备用供水工程：水源为黄河干流滩区地下水，从榆佳工业园区供水工程取水口引水至佳县县城 3#水源井，作为县城应急备用水源，线路基本平行于沿黄公路布设至桃湾水源地，线路长约 19km。

2、农村供水规划

根据《规划》，结合农村供水工程水源类型、原水水质条件、设计供水规模、工程类型、水处理工艺、各工程存在的问题等，因地制宜采取水源置换、水源保护、管网延伸覆盖等措施，规划各类型工程建设项目，明确优先实施城乡供水一体化、集中供水规模化，加强小型工程规范化，以及减少分散供水农村人口数量的具体工程项目、覆盖人口范围。确保三种模式覆盖全部农村供水人口，提升当地农村供水保障水平，推进农村供水高质量发展。农村供水规划工程如下：

表 2.1.4-8 佳芦河流域农村供水规划

行政区	工程规模	序号	工程名称	工程建设性质	供水范围	覆盖人口	供水规模 (m ³ /d)		水源工程	水源建设类型
							水平年设计供水规模	其中新增供水规模		
佳县	应急备用水源工程	1	佳县应急备用水源工程	新建					既有水源	黄河渗井
	城乡一体化工程	1	榆佳工业园区城乡一体化供水工程	续建	稍店则村等	29780	2100		既有水源	黄河渗井
		2	佳县县城城乡一体化工程	续建	黄家梁村等	16250	1140		既有水源	黄河渗井
		合计				46030	3240			
	千人以下小型供水工程	1	王家砭镇康崖窑村供水工程	新建	康崖窑村	436	26	26	新建	山泉/大口井/河道
		2	佳县通镇王川村供水工程	改造	王川村	482	29	29	新建	山泉/大口井/河道
		3	佳县通镇村供水工程	改造	通镇村、	435	26	26	新建	山泉/

行政区	工程规模	序号	工程名称	工程建设性质	供水范围	覆盖人口	供水规模 (m ³ /d)		水源工程	水源建设类型
							水平年设计供水规模	其中新增供水规模		
			水工程		河西村					大口井/河道
		4	方塌镇杨塌村供水工程	续建	杨塌村	726	44	0	既有	机井
		5	方塌镇苗家圪台村供水工程	新建	苗圪台村	303	18	18	新建	机井
		6	乌镇棒棒山村供水工程	改造	乌镇棒棒山村	341	20	8	改造	山泉/大口井/河道
		7	乌镇乌镇村供水工程	改造	乌镇村	998	60	0	改造	山泉/大口井/河道
		合计				3721	223	107		
榆阳区	万人工程	1	麻黄梁集镇供水工程	改造	集镇、麻黄梁镇	18000	2120	1540	新建	机井
	千人以下小型供水工程	2	麻黄梁镇花龙镇村密梁组、红家畔组供水工程	新建	花龙镇村密梁组、红家畔组"	349	35		新建	机井

3、实施计划安排

根据《规划》，截止 2030 年，共规划工程 7 处，2030~2035 年，共规划工程 4 处。具体实施计划安排如表所示。

表 2.1.4-9 规划工程时间表

分类	序号	项目名称	2023~2030 年	2031~2035 年
应急备用水源工程	1	佳县县城应急备用水源工程	√	
城乡一体化工程	2	榆佳工业园区城乡一体化供水工程	√	
	3	佳县县城城乡一体化工程		√
万人工程	4	麻黄梁集镇供水工程	√	
千人以下小型供水工程	5	王家砭镇康崖村供水工程	√	
	6	佳县通镇王川村供水工程	√	
	7	佳县通镇村供水工程	√	
	8	方塌镇杨塌村供水工程	√	
	9	方塌镇苗家圪台村供水工程		√
	10	乌镇棒棒山村供水工程		√
	11	麻黄梁镇花龙镇村密梁组、红家畔组供水工程		√

2.1.4.5 灌溉规划

1、灌溉面积规划

根据佳芦河流域水资源禀赋条件，结合流域水利工程潜在可控灌溉面积，灌溉发展原则上保持现有灌溉面积 17350 亩不减少，结合流域水资源配置新格局，适当发展灌溉面积。对于流域内城市发展占用现有灌溉面积或灌区实施高效节水，节约灌溉水量，可在流域内未配套灌溉设施的农田区域适当恢复灌溉面积。流域内新建王家寨水库后，可具备发展高效节水灌溉的水源条件，应优先将现有灌溉面积逐步改造提升为高效节水灌溉面积，改善或恢复灌溉面积应优先采用高效节水灌溉方式。

通过实施大中型灌区续建配套和现代化改造、小型灌区节水配套提升、灌区提质增效等项目，改善灌溉面积 5800 亩，恢复面积 4520 亩。有效灌溉面积达到 17350 亩。佳芦河流域灌溉面积发展情况如下。

表 2.1.4-10 佳芦河流域灌溉面积发展情况表 单位：亩

市	序号	区县	现状有效灌溉面积	恢复灌溉面积	规划有效灌溉面积
榆林市	1	榆阳区	0	0	0
	2	佳县	12830	4520	17350
合计			12830	4520	17350

2、灌溉水源规划

(1) 新建水库规划

规划 2024-2028 年佳县境内佳芦河上游王寨村附近新建王寨水库，建设任务以下游乡镇生活供水为主，兼顾灌溉、生态用水，主要供水对象为下游王家砭和通镇 2 镇 4.67 万人生活，其次是作为榆佳经济技术开发区的备用水源，最后为毛国川灌区 6900 亩耕地提供灌溉用水。水库枢纽工程距县城 53km，水库为 IV 等小 I 型工程，总库容 133.30 万 m³，供水量 430 万 m³/年。由挡水建筑物、取水引水建筑物以及反调节池组成；混凝土重力坝坝高 20m，坝长 235m；反调节池容量 6 万 m³。工程总投资 2.05 亿。

(2) 水源工程维修改造

规划 2023-2030 年进行佳县抗旱水源补灌工程，主要建设塘坝、闸坝、

引提水、集雨设施、小型水库等各类小型水源工程及小型蓄水工程改造、加固等。

3、灌区配套改造工程建设规划

(1) 中型灌区续建配套和现代化改造项目

规划 2025-2030 年佳县佳芦河流域新建毛国川中型灌区。将佳芦河毛一渠、毛二渠、毛三渠 3 个小型灌区整合为毛国川灌区，有效灌溉面积达到 1.5 万亩。主水源为王寨水库，辅助水源为毛一渠东渠。改造干渠 16.65km，支渠 0.45km，改造渠系建筑物 135 座，维修渠首工程 1 处；新建 2 处低压管道，新建高位水池 7 座，铺设压力管道 8.82km。改造后改善灌溉面积 0.58 万亩，恢复面积 0.34 万亩。

(2) 小型灌区节水配套提升改造项目

规划 2025-2030 进行佳县小型灌区节水改造示范项目，主要改造渠道、渠系建筑物、泵站等。小型灌区节水配套提升改造项目以发展规模化节水灌溉为主，充分考虑流域地形地势、水资源以及种植习惯的差异，分区分段设置发展重点。本次规划通过对佳芦河流域内小微型灌区实施节水配套提升改造项目，新建、改造，修建塘坝、水池、水窖等，恢复灌溉面积 0.12 万亩，因地制宜发展高效节水灌溉。

新建水源工程 4 座，高位软体集雨窖 4 座，灌溉首部 4 套，及配套上水管道，田间地埋管网、输配电设备、管理房、检查井等。

4、节水灌溉和抗旱措施

根据榆林市水网建设规划，到 2035 年，佳芦河流域榆阳区境内无抗旱补灌计划，佳县范围补灌面积 5.7 万亩，目前已经实施 1.9 万亩，剩余抗旱补灌面积为 3.8 万亩。本次因地制宜建设塘坝 2 座、引提水工程 18 处、集雨设施 10 处，配套铺设地埋灌溉管道 80 余万米，滴灌带 100 万余米。

2.1.4.6 地表水资源保护规划

根据《规划》地表水资源保护规划工程如下。

表 2.1.4-11 佳芦河流域地表水资源保护规划工程

序号	项目名称	所在河流	建设地点(区段或范围)	建设性质	建设内容	实施年限	前期工作进展情况
1	佳芦河河源区水源涵养	佳芦河	榆阳区、佳县	新建	河源区水源涵养: 对源头-王家砭镇以上河段实施水源涵养、封育保护等措施, 增强河源区水源涵养功能。包括实施河源区 3 条支沟水源涵养型生态清洁小流域治理 13km ² , 保护河段长度 36.9km; 保护范围包括 3 条河流, 实施封育封禁、生态林面积 3.67km ² 。	2023-2035	规划
2	县级以上集中式饮用水水源地保护	佳芦河	佳县	新建	推进佳县泥河沟常规饮用水水源地等应急备用集中式饮用水水源地“划、立、治”等保护任务, 全面完成重点饮用水水源地规范化保护和达标建设。	2023-2035	规划
3	水环境监测与评价、信息服务系统	佳芦河	佳县	新建	建设水环境监测与评价信息系统 1 套, 包括数据传输、分析、评价、查询、预警等功能		规划
4	入河排污口整治措施	佳芦河	佳县	新建	对排污口进行规范化建设。	2023-2030	规划
5	城镇污水处理改造提升项目工程	佳芦河	佳县	新建	对方塌镇、王家砭镇、通镇 3 个镇的污水管网进行改造提升, 新建污水收集处理站。	2023-2030	规划
6	畜禽粪尿的资源化利用	佳芦河				2023-2035	规划
7	开展生态清淤和底泥疏浚	佳芦河				2023-2035	规划

2.1.4.7 地下水保护规划

根据《规划》, 地下水保护规划方案包括地下水水质、水量、水位三方面保护措施, 具体规划及项目如下。

表 2.1.4-12 佳芦河流域地下水保护规划

规划水平年	水质保护规划				水量保护规划				水位保护规划		备注	
	条例要求开展工作	达标率核查	专项调查与评估	其他保护措施	条例要求开展工作	节水	水量监测工程	其他保护措施	条例要求开展工作	其他保护措施		
近期 (2030)	地下水饮用水水源地安全评估	每年开展1次		污水处理厂及管网的建设与监测; 固体废物填埋与处置; 农业污染源控制; 加强地下水污染详查与评价工作	制定各年度地下水年度取水计划	推广节水器具、节水工艺应用	安装监测设备363眼; 剩余统计计算地下水开釐量		加强地下水水量保护相关工作。	维持地下水水位; 开展动态监测	水源养蓄工程建设	桃湾等水源地执行重点保护区的保护目标及保护措施; 严格按照保护区要求予以保护
远期 (2035)	地下水污染状况调查; 地下水保护利用和污染防治规划; 地下水饮用水水源地安全评估	水质保护目标达标率核查工作	农业地下水水质专项调查和地下水环境现状调查评估		制定各年度地下水年度取水计划地下水综合科学考察和调查评价; 动用地下水储备预案和地下水保护与利用规划	区域节约用水规划; 全面实施节水器具、节水工艺应用	安装监测设备903眼; 剩余统计计算地下水开釐量					

表 2.1.4-13 佳芦河流域地下水保护规划项目

序号	工程类型	工程名称	备注
1	地下水监测工程前期及建设	《地下水水量监测网建设及技术方窠》	2023-2030
2	地下水水位监测工程	水量监测工程	2023-2035
		监测预警系统建设及其软件系统研发	2023-2030
		地下水监测与预警分析年度报告	2023-2035

2.1.4.8 水生态保护与修复规划

根据《规划》，基于佳芦河流域形成“宏观-中观-微观”多尺度生态廊带网络体系，实现生态廊带在流域与区域之间的协调整合。景观斑块的空间串联，提升骨架、网络、廊带的生态连通性。

表 2.1.4-14 佳芦河流域水生态保护与修复工程

序号	项目名称	建设性质	建设内容	工作进展情况	实施年限
1	《佳芦河退化湿地修复工程》	重要生境与湿地保护修复工程	在边子元村、闫家坪村、乌镇村、杨道渠村、崔家西山村等修复 23.63 公顷湿地。	准备实施	2022-2030
2	《佳芦河流域岸线生态修复项目（佳芦河入黄口白云山-吕家坪段生态保护修复工程）》	重要生态保护与修复工程	在佳州街道办城关村、大西沟村、高家畔村等修复生态 87.65 公顷。	准备实施	2022-2030
3	《佳芦河流域岸线生态修复项目（佳芦河谢家沟-潘疙瘩段生态保护修复工程）》	重要生态保护与修复工程	在方塌镇谢家沟村、王家砭镇潘圪塔村、王寨村修复生态 82.77 公顷。	准备实施	2022-2030
4	《佳芦河河湖健康评价》	重要生境与湿地保护修复工程	开展佳芦河健康评价工作，编制《佳芦河健康评价报告》，建立河湖健康档案，建立常态化评估机制，推动河湖系统治理。	规划项目	2022-2035
5	《佳县黄河流域（佳芦河入黄河口）水污染防治工程》	重要生境与湿地保护修复工程	对佳芦河入黄河口之前的河段新建 3 级跌水，1 米高浆砌石挡土墙 684 米，湿地 31000m ² ，恢复植被草皮约 28000m ² ；栽植乔木约 300 余棵；河道清除生活、建筑垃圾 800m；控源截污治理 1 项。	准备实施	2022-2030
6	《佳芦生态廊桥建设》	生态廊道建设工程	佳芦河生态廊道建设主要包括：（1）河源区水源涵养；（2）城镇河段生态修复；（3）下游入黄峡谷河段生态保护；（4）乡村河段生态保护与修复；（5）沿河重要生境保护与修复河段。	规划项目	2022-2035
7	《佳县佳芦河环境治理工程》	河道水环境综合整治工程	（1）新建护岸，布置总长度为 1857.1m。（2）沿河截污工程：在通镇段左岸拟建 2 条污水管线，1#管线为污水主干管，全长 786m；2#管线为横向分管，全长 757m。（3）河道清淤工程：对通镇段 1.98km 和县城段 0.96km 河道进行清淤疏浚，共计清淤量为 7.37 万 m ³ 。（4）水文化工程：水文化布局以河堤挡水墙和堤顶道路为重点区域，梳理佳县及佳芦河文化元素，以时间轴为主线。	初设已批复	2022-2030

2.1.4.9 水土保持规划

根据《规划》，佳芦河流域水土保持治理方向及治理措施配置，在总结过去治理经验的基础上拟定，治理方法及建设步伐要适应西部大发展的需要，治理措施配置要立足当前，着眼长远。立足当前就是要防治流域内的水土流失，减少入黄泥沙，同时要解决群众的吃饭问题，提高群众的生产、生活水平。着眼长远就是要调整流域产业结构，扭转农、林、牧比例失调，向以林牧为主的方向过渡，保护水土资源，改善生态环境。

表 2.1.4-15 水土保持规划建设项目

序号	项目名称	所在县市区	所在河流	建设地点	建设性质	建设起止年限	(km ²)	建设内容
1	源头水源涵养区预防保护	榆阳区	佳芦河	麻黄梁镇	新建	2023~2035	152.64	在河流源头实施封育保护、林草植被工程、自然修复措施，其中 2023~2030 年实施面积 91.58km ² ，2031~2035 年实施面积 61.06km ² 。
2	毛乌素沙地南缘预防保护	榆阳区	佳芦河	麻黄梁镇	新建	2023~2035	5.76	在水蚀风蚀交错区开展封育保护及林草植被生态建设，2023~2030 年建设面积 5.18km ² ，2031~2035 年建设面积 2.51km ² 。
3	新增小流域综合治理	佳县	金明寺河、园则河、朱家山沟、五女河	朱官寨镇、王家砭镇、金明寺镇、方塌镇、	新建	2023~2035	11	坡改梯、经济林、水土保持林草、封禁治理、谷坊、蓄水池等。其中 2023~2030 年治理 1 条，治理水土流失面积 3km ² ；2031~2035 年治理 3 条，治理水土流失面积 8km ² 。
4	小流域综合治理提质增效	佳县	佳芦河	刘国具镇	提升改造	2023~2030	7.33	封育保护、退耕还林还草，老旧梯田改造、水土保持林草补植、低效林改造，淤地坝、谷坊等。
5	生态清洁小流域建设	佳县	佳芦河	王家砭镇	新建	2023~2035	11.25	封育保护、坡改梯、生产道路、水保林、种草、经济林、沟头防护、淤地坝、谷坊、生态沟渠、生态护岸等。其中 2023~2030 年治理 1 条，治理水土流失面积 7km ² ；2031~2035 年治理 1 条，治理水土流失面积 4.25km ² 。
6	新建淤地坝	榆阳区、佳县	佳芦河	全流域	新建	2023~2035	76 座	新建 60 座（中型 10 座，小型 50 座），2031~2035 年新建 16 座（中型 3 座，小型 13 座）。
7	病险坝除险加固	榆阳区、佳县	佳芦河	全流域	改建	2023~2035	72 座	2023~2030 年除险加固 45 座（大型 20 座，中小型 25 座），2031~2035 年除险加固 27 座（大型 12 座，中小型 15 座）。
8	老旧坝提升改造	榆阳区、佳县	佳芦河	全流域	改建	2023~2035	106 座	2023~2030 年提质增效 70 座（大型 28 座，中小型 42 座），2031~2035 年提质增效 36 座（大型 12 座，中小型 24 座）。
9	坡耕地水土流失综合治理	榆阳区、佳县	佳芦河	全流域	新建	2023~2035	1.5 万亩	坡改梯、蓄水窖池、排灌沟渠、生产道路、植物护埂等。其中 2023~2030 年实施 1 万亩，2031~2035 年实施 0.5 万亩。
10	林草植被质量提升	榆阳区、佳县	佳芦河	全流域	新建	2023~2030	1.6 万亩	规划造林及种草 1 万亩，主要措施为平茬、抚育，补植。

2.1.4.10 其他规划

1、岸线利用管理规划

截止目前，规划范围内的佳芦河岸线总长 183.10km，岸线占用 52.38km，占用率 28.61%。其中水利设施占用岸线 4.60km，占用率 2.51%；跨（穿）河工程等基础设施占用岸线 44.62km，占用率 24.37%；取排水工程占用岸线 3.16km，占用率 1.73%。

根据规划佳芦河流域共划分功能区 27 个。其中岸线保护区 5 个，左岸 2 个，右岸 3 个；左岸岸线保留区 13 个，左岸 6 个，右岸 7 个；岸线控制利用区 3 个，左岸 2 个，右岸 1 个；岸线开发利用区 6 个，左岸 3 个，右岸 3 个。

2、水利信息化规划

佳芦河流域水利信息化建设及水利管理应进行水利数据中心、防汛指挥系统、水资源管理决策支持系统、水土保持监测与管理信息系统、水质监测与评价信息系统、水利行政资源管理系统（含水利门户网站）等体系建设。按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力的总体要求，以水利现代化建设需求为引领，以数字化、网络化、智能化为主线，以数字化场景、智能化仿真、智慧化决策为路径，以网络安全为底线，深度融合物联网、大数据、云计算、人工智能、数字孪生等信息技术，畅通水利信息网，强化水利网络安全保障，推进水利工程智慧化改造，加快水利数字化转型，提升水利业务智慧化水平，构建智慧水利体系。

主要建设内容包括建设数字孪生流域、建设数字孪生工程、构建决策支持系统，具体方案包括信息采集与传输、信息分析处理、决策支持与管理信息系统、成果衔接与共享。

2.1.4.11 重大工程规划

1、王寨水库

规划建设王寨水库，为IV等小（1）型工程，总库容 153 万 m^3 ，水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道组成，水库的主要任务是为下游王家砭和通镇 2 镇 28 个行政村 4.67 万人供应生活用水，为毛国川灌区 4900 亩地提供灌溉用水，同时作为榆佳经济技术开发区的备用水源。水库多年平均生活供水量 292.09 万 m^3 、多年平均灌溉供水量 137.58 万 m^3 ，多年平均总供水量 429.67 万 m^3 。

2、榆林黄河东线马镇引黄佳县支线工程

该工程为向佳县榆佳经济技术开发区的供水工程，年供水约 400 万 m^3 。在马镇引水干线五级站出水池设佳县支线引水至榆佳经济技术开发区水厂，实现黄河东线马镇引水与榆佳工业园区供水工程连通，支线长约 25km，沿线可向榆阳区麻黄梁镇、大河塔镇和佳县方塌镇等村镇生活辐射供水。

2.2 规划协调性分析

2.2.1 与相关法律法规的符合性分析

表 2.2.1-1 与相关法律法规符合性分析清单

序号	法律法规名称	条款	规划相关内容	符合性
1	《中华人民共和国水法》	第二十一条：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。	规划在水资源配置时优质地表水源优先配置给城镇生活和农村生活、工业生产；在维护生态良好前提下，科学、合理、适度开采地下水，主要配置给工业及农业用水，预留部分量作为战略、应急储备；充分利用矿井疏干水、再生水主要配置给城镇生态环境用水及工业用水。	符合
2		第二十三条：地方各级人民政府应当结合本地区水资源的实际情况，按照地表水与地下水统一调度开发、开源与节流相结合、节流优先和污水处理再利用的原则，合理组织开发、综合利用水资源。	规划坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，围绕基本建成深度节水型社会，在农业节水提质增效、工业节水减排、城镇节水降耗、非常规水利用等方面取得重大突破。	符合
3	《中华人民共和国水污染防治法》	第三条：水污染防治坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防控制减少水环境污染和生态破坏。	规划提出了佳芦河河源区水源涵养、饮用水水源保护措施，推进生态环境治理工程。	符合
4		第二十七条：国务院有关部门和县级以上地方人民政府开发、利用和调节、调度水资源时，应当统筹兼顾，维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位，保障基本生态用水，维护水体的生态功能。	规划确定了主要生态流量控制断面的下泄水量要求。	符合
5	《中华人民共和国黄河保护法》	第八条：国家在黄河流域实行水资源刚性约束制度，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，优化国土空间开发保护格局，促进人口和城市科学合理布局，构建与水资源承载能力相适应的现代产业体系。	规划坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”，严守水资源水生态环境生态红线，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。	符合

序号	法律法规名称	条款	规划相关内容	符合性
6		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	规划在佳芦河流域实施深度节水措施，提出了农业节水、工业节水、城镇节水和非常规水资源利用的目标和措施。	符合
7		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。	规划以佳芦河干流和中小河流防洪治理为重点，以山洪沟治理为辅，对河道进行治理，提高抗御洪水和排洪能力；以城区、乡镇防洪为重点，村落、大片农田等为辅进行防洪综合治理。	符合
8		第二十九条：国家加强黄河流域生态保护与修复，坚持山水林田湖草沙一体化保护与修复，实行自然恢复为主、自然恢复与人工修复相结合的系统治理。	规划以问题和需求为导向，以目标为控制，以效果为检验，以解决“河流有水”为核心，按照“有河有水、有鱼有草、人水和谐”的原则，确定佳芦河干支流重要河段生态流量底线，进一步加强湿地、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，分区提出不同治理重点与措施，分类开展水生态修复，建立流域水生态保护与修复体系。	符合
9	《中华人民共和国防洪法》	第十八条：防治江河洪水，应当蓄泄兼施，充分发挥河道行洪能力和水库、洼淀、湖泊调蓄洪水的功能，加强河道防护，因地制宜地采取定期清淤疏浚等措施，保持行洪畅通。	规划的河道治理工程主要为防洪工程，其平面布置遵循就岸维护的原则，与洪水主流大致平行，不缩窄河道宽度；不对天然水流状态做较大的改变。	符合
10	《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条：国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。	佳芦河流域仅有一处湿地，为佳县佳芦河湿地，属于省级湿地。规划防洪工程涉及该湿地，属于防灾减灾项目。	符合
11		第二十八条：禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：	规划未在流域重要湿地范围开展禁止活	符合

序号	法律法规名称	条款	规划相关内容	符合性
		1.开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；2.擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；3.排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；4.过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；5.其他破坏湿地及其生态功能的行为。	动。	
12	《陕西省森林公园条例》	第二十一条：森林公园内的建设项目应当符合总体规划的要求并依法办理审批手续。建设项目选址、规模、建筑材料、风格和色彩等应当与周边景观环境相协调，配套建设的污水、废弃物处理设施和防火设施应当同时设计、同时施工、同时使用。	佳芦河流域内有森林公园两处，为陕西省白云山森林公园、陕西省榆林金沙湾森林公园，其中规划的建设项目未涉及该陕西省榆林金沙湾森林公园；规划建设防洪工程涉及陕西省白云山森林公园，但属于防灾减灾项目。	符合

2.2.2 与相关规划和功能区划的符合性分析

表 2.2.2-1 与相关规划和功能区划符合性分析清单

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
1	国家主体功能区划	<p>重点开发区域：呼包鄂榆地区。</p> <p>功能定位：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。</p> <p>——构建以榆林中心城区为核心，以长城沿线城镇和产业带为轴线的空间开发格局。</p> <p>——强化榆林中心城市功能，建成陕甘宁蒙晋接壤区域百万人口大城市、国家级历史文化名城和沙漠绿洲宜居城市。</p> <p>——以榆林高新技术开发区为核心，以榆横工业区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源深度转化。</p> <p>——建设马铃薯、大漠蔬菜、小杂粮、春玉米、绒山羊等特色农产品基地，不断提高特色作物机械化生产水平，加快农产品加工业发展，优化农业生产结构和区域布局。</p> <p>——加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市和工业节水。加大林草地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复</p>	<p>规划参与水资源配置的工业园区为榆佳工业园区。规划依托工业园区，大力推进流域社会和经济发</p> <p>展；对流域的小型灌区合并新建毛国川中型灌区，实施灌区续建配套和现代化改造，同时进行节水配套提升改造，大力提高灌溉水利用效率；规划实施深度节水措施，提出了农业节水、工业节水、城镇节水和非常规水资源利用的目标和措施</p>	符合
2		<p>限制开发区域：黄土高原丘陵沟壑水保生态功能区。</p> <p>保护和发展方向：</p> <p>——开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。</p> <p>——改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、</p>	<p>规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增 4 条小流域综合治理，1 条小流域综合治理提质增效，2 条生态清洁小流域，新建 76 座淤地坝，病险坝除险加固 72 座淤地坝，老旧</p>	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
		<p>保护性耕地和少免耕等技术，发展旱作节水农业。</p> <p>——鼓励发展红枣、马铃薯、小杂粮、山地苹果等特色林果业和种植业，建立优质杂粮、干果、薯类、牧草生产与加工基地。</p> <p>——发挥自然及人文资源优势，发展黄土风情和红色文化旅游。在不损害生态功能的前提下，适度开发煤炭、石油、天然气、岩盐等优势资源，发展能源化工、盐化工、装备制造等产业。</p> <p>——加强对能源和矿产资源开发及建设的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。</p> <p>——在现有城镇布局基础上，集约开发，集中建设，有序引导梁峁腹地偏远人口向资源环境承载能力较好的城镇和中心村转移。</p>	<p>坝提升改造 106 座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。</p>	
3	全国生态功能区划	<p>毛乌素沙地防风固沙功能区：</p> <p>主要生态问题：人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害。</p> <p>生态保护主要措施：建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度。</p>	<p>规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护。开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。实施深度节水措施，提出了农业节水、工业节水、城镇节水和非常规水资源利用的目标和措施</p>	符合
4	陕西省主体功能区规划	<p>国家层面重点开发区域：榆林北部地区。</p> <p>功能定位：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区。</p> <p>——构建以榆林中心城区为核心，以长城沿线城镇和产业带为轴线的空间开发格局。</p> <p>——强化榆林中心城市功能，建成陕甘宁蒙晋接壤区域百万人口大城市、国家级历史文化名城和沙漠绿洲宜居城市。</p> <p>——以榆林高新技术开发区和神府经济开发区为核心，以榆神和榆横煤化工、府谷煤电化载能工业园区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源</p>	<p>规划参与水资源配置的工业园区为榆佳工业园区。规划依托工业园区，大力推进流域社会和经济展；对流域的小型灌区合并新建毛国川中型灌区，实施灌区续建配套和现代化改造，同时进行节水配套提升改造，大力提高灌溉水利用效率；规划实施深度节水措施，提出了农业节水、工业节水、城镇节水</p>	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
		<p>深度转化。</p> <p>——建设马铃薯、大漠蔬菜、小杂粮、春玉米、绒山羊等特色农产品基地，不断提高特色作物机械化生产水平，发展红枣、长柄扁桃等特色经济林，加快农产品加工业发展，优化农业生产结构和区域布局。</p> <p>——加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市和工业节水。加大林草地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。</p>	和非常规水资源利用的目标和措施。	
5		<p>限制开发区域（重点生态功能区）：黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区</p> <p>该区域黄土堆积深厚，梁峁交错，沟壑纵横，坡面土壤和沟道侵蚀严重，水土流失敏感程度高，对黄河中下游生态安全具有重要作用。其主体功能是防治水土流失、维护生态安全。保护和发展方向是：</p> <p>——开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。</p> <p>——改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地和少免耕等技术，发展旱作节水农业。</p> <p>——鼓励发展红枣、马铃薯、小杂粮、山地苹果等特色林果业和种植业，建立优质杂粮、干果、薯类、牧草生产与加工基地。</p> <p>——发挥自然及人文资源优势，发展黄土风情和红色文化旅游。在不损害生态功能的前提下，适度开发煤炭、石油、天然气、岩盐等优势资源，发展能源化工、盐化工、装备制造等产业。</p> <p>——加强对能源和矿产资源开发及建设的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。</p> <p>——在现有城镇布局基础上，集约开发，集中建设，有序引导梁峁腹地偏远人口向资源环境承载能力较好的城镇和中心村转移。</p>	规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增4条小流域综合治理，1条小流域综合治理提质增效，2条生态清洁小流域，新建76座淤地坝，病险坝除险加固72座淤地坝，老旧坝提升改造106座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。	符合

序号	名称	相关要求				规划相关内容	符合性	
6	陕西生态功能区划	一级区		二级区	三级区	保护措施	根据佳芦河流域地形地貌、河流特点、生态定位等，以问题和需求为导向，以目标为控制，以效果为检验，以解决“河流有水”为核心，按照“有河有水、有鱼有草、人水和谐”的原则，确定佳芦河干支流重要河段生态流量底线，进一步加强湿地、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，分区提出不同治理重点与措施，分类开展水生态修复，建立流域水生态保护与修复体系。规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增4条小流域综合治理，1条小流域综合治理提质增效，2条生态清洁小流域，新建76座淤地坝，病险坝除险加固72座淤地坝，老旧坝提升改造106座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。	符合
		长城沿线风沙草原生态区	神榆横沙漠化控制生态功能区	榆神北部沙化控制区	土地沙漠化敏感，控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被			
		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	榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区	土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要。合理放牧，保护和恢复自然植被，搞好工矿区生态恢复于重建。			
				黄土崩状丘陵沟壑水土流失敏感区	沟壑纵横，土壤侵蚀极敏感-高度敏感，土壤保持功能极重要。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。			
				黄河沿岸土壤侵蚀敏感区	土壤侵蚀极敏感，保持功能极重要。封山封沟，恢复植被，营造护岸林带。			
7	《陕西省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，构建水供给保障、水灾害防御、水生态治理、水资源监管“四个体系”，支撑经济社会高质量发展。推进榆林黄河东线马镇引水等项目建设。				规划提出在2026-2030年实施建设黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程，依托黄河东线马镇引水工程和榆佳工业园区供水工程布局，建设佳县支线及辐射延伸工程。	符合	

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
8		规划实施黄土高原水土流失综合治理。推进水土保持和土地综合整治、小流域综合治理、塬面保护、淤地坝建设、坡耕地水土流失综合治理、综合防护体系、林草植被保护和修复、沙区生态防护体系等项目建设。	规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增4条小流域综合治理，1条小流域综合治理提质增效，2条生态清洁小流域，新建76座淤地坝，病险坝除险加固72座淤地坝，老旧坝提升改造106座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。	符合
9		加快引汉济渭工程、榆林黄河东线引水工程等水资源配置项目的建设步伐。	规划提出在2026-2030年实施建设黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程，依托黄河东线马镇引水工程和榆佳工业园区供水工程布局，建设县支线及辐射延伸工程。	符合
10	《陕西省十四五水利发展规划》	规划要求陕北地区以能源革命为引领，加速推动陕北转型升级发展。围绕高端能源化工基地、能化装备制造基地、黄土高原生态文明示范区建设，构建以水资源集约节约利用、黄河引水及跨流域调水、水资源优化配置、多沙粗沙区水土流失综合治理、无定河及沿黄水生态修复与保护、水旱灾害防御为主的水利发展格局。	规划到2035年，佳芦河流域人水关系进一步改善，流域治理水平明显提高；现代化防洪减灾体系基本建成，洪水灾害防御水平明显提升；水资源节约集约水平进一步提高，县域经济供水安全保障能力全面提升，生态安全屏障更加牢固；“靠水吃水有了新吃法”、水资源价值转换取得新成效；水利基本公共服务水平明显提升，流域人民群众生活更为宽裕，获得感、幸福感、安全感显著增强。	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
11		规划在全省范围建设集中与分散相结合的再生水利用设施，在榆林等市建设矿井水综合利用工程，加大非常规水利用力度。	规划实施再生水综合利用，用于流域生态和工业用水。	符合
12	《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》	推进试点流域截污控源。系统开展截污整治，严控城镇、工业、农业等废水直排。加快补齐城镇生活污水和垃圾处理设施短板弱项，在有条件的地方推进雨污分流。完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。加强农业面源污染治理，防治畜禽养殖污染。推进污染较重河流和城乡黑臭水体综合治理，加强入河排污口整治。	规划实施入河排污口整治措施，城镇污水处理改造提升项目工程、畜禽粪尿的资源化利用，开展生态清淤和底泥疏浚工程。	符合
13		推动高耗水产业结构转型，严格控制高耗水行业发展，推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建高耗水、高污染项目及相关产业园区。	规划未新建高耗水、高污染项目和产业园区。	符合
14	《陕西省十四五生态环境保护规划》	持续推进工业污水治理，引导工业企业污水近零排放，降低污染负荷。强化工业集聚区污染治理，推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造和污水管网排查整治，省级以上工业集聚区污水集中处理设施实现规范运行	规划开展企业污水处理配套设施建设及提标改造，持续推进工业园区污水零排放，建设中水回用厂，最大限度利用再生水。	符合
15		规划实施水污染防治工程，以佳芦河等入黄支流为重点，突出工业污染防治及排污口整治，巩固干流水质。		符合
16	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	以陕北丘陵沟壑区、陕北风沙区、渭北黄土塬区为重点，实施国家水土保持重点工程、京津风沙源治理、坡耕地水土流失综合整治、旱作梯田等项目，提高水土流失治理标准，推动水土保持区域综合治理由面到点的精细化建设，实现立体防护，提升水土保持率。	佳芦河流域位于陕北丘陵沟壑重点治理区，规划制定了水土流失治理标准和目标，提出了相应措施。	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
17		综合考虑跨流域调水及本流域科学配水，加快引汉济渭及输配水、榆林黄河东线马镇引水、白龙江引水延安延伸、陕甘宁革命老区供水等重大水资源配置工程建设。	规划提出在 2026-2030 年实施建设黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程，依托黄河东线马镇引水工程和榆佳工业园区供水工程布局，建设佳县支线及辐射延伸工程。	符合
18		加大农业节水力度。严格农业用水总量控制，推进大、中、小型灌区节水改造项目建设，加快高标准农田建设，稳步提升灌溉水利用效率，促进节水灌溉规模化、集约化、现代化发展。	对流域的小型灌区合并新建毛国川中型灌区，实施灌区续建配套和现代化改造，同时进行节水配套提升改造，大力提高灌溉水利用效率。	符合
19		深挖工业节水潜力。完善供用水计量体系和在线监测系统，强化生产用水管理，增强矿井水资源化综合利用。	规划调整流域内的工业结构、更新改造工业设备，提高工业水的重复利用率，降低工业用水定额。	符合
20	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	加强中游水土保持，突出抓好黄土高原水土保持，全面保护天然林，持续巩固退耕还林还草、退牧还草成果，加大水土流失综合治理力度，稳步提升城镇化水平，改善中游地区生态面貌。	规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增 4 条小流域综合治理，1 条小流域综合治理提质增效，2 条生态清洁小流域，新建 76 座淤地坝，病险坝除险加固 72 座淤地坝，老旧坝提升改造 106 座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
21	《陕西省水网建设规划》	<p>大力开展淤地坝建设与管理。以陕北黄土高原沟壑发育活跃、重力侵蚀严重、水土流失剧烈的黄土丘陵沟壑区，推广应用新标准、新技术、新工艺，建设一批高标准、高质量的淤地坝。在皇甫川、清水川、孤山川、窟野河、秃尾河、佳芦河、无定河、清涧河、延河等9条主要支流，优先安排建设黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程，抬高沟道侵蚀基准面，发挥固土拦沙作用。继续加大对现有淤地坝风险隐患排查力度，加强病险淤地坝除险加固，提升改造老旧淤地坝，提高管护能力，推动坝系农业的保障体系建设，充分发挥淤地坝拦沙减蚀作用。</p>	<p>规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增4条小流域综合治理，1条小流域综合治理提质增效，2条生态清洁小流域，新建76座淤地坝，病险坝除险加固72座淤地坝，老旧坝提升改造106座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。</p>	符合

2.2.3 与榆林市相关规划的符合性分析

表 2.2.3-1 与榆林市相关规划符合性分析清单

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
1	《榆林市水网建设规划》	<p>1、依托“人”字形骨干通道和区内重点水源，形成神木支线（黄河东线马镇引水神木支线及辐射延伸）、佳县支线（黄河东线马镇引水佳县支线、榆佳工业园区供水及辐射延伸）等水资源配置通道</p> <p>2、佳芦河等他 9 条中小河流为重点，开展堤防达标建设和河道整治，提高河道泄洪能力，保障重点防洪保护对象标准内洪水不受灾。</p> <p>3、因地制宜推进佳芦河等 9 大河流生态廊道建设</p> <p>4、统筹谋划王寨等 22 座中小型水库，做大盛水的“盆”，提高区域调蓄能力和洪水资源化利用水平，保障增强城乡供水保障能力。</p> <p>5、规划整合佳芦河毛一渠、毛二渠、毛三渠 3 个小型灌区为毛国川中型灌区。</p> <p>6、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，在佳芦河等主要支流实施拦沙工程，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，</p>	佳芦河流域为榆林现代水网骨架之一，规划充分衔接上位水网规划。规划实施黄河东线马镇引水佳县支线、榆佳工业园区供水及辐射延伸工程；实施佳芦河干支流及山洪沟防洪工程建设；实施流域的小型灌区合并新建毛国川中型灌区；实施水土保持建设。	符合
2	《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》	规划构筑黄河中游生态屏障，全面推进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。	规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增 4 条小流域综合治理，1 条小流域综合治理提质增效，2 条生态清洁小流域，新建 76 座淤地坝，病险坝除险加固 72 座淤地坝，老旧坝提升改造 106 座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。	符合
3		规划统筹全域治水，实施矿井水综合利用工程，调整优化榆林中心城区水源，启动地下水超采区综合治理，推进雨水和中水回用，构建“东线引黄 + 西线引黄 + 王圪堵水库 + 矿井疏干水”的骨干供水体系，形成市域一体治水新格局。	规划提出在 2026-2030 年实施建设黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程，依托黄河东线马镇引水工程和榆佳工业园区供水工程布	符合

序号	名称	相关要求	规划相关内容	符合性
			局，建设佳县支线及辐射延伸工程。	
	《榆林市“十四五”水利发展规划》	规划以黄河流域生态保护和高质量发展为主线，围绕打造黄土高原生态文明示范区、建设“迈向现代化资源型领航城市”，重点建设引调水工程，以黄河、窟野河、佳芦河、无定河等天然河流以及东线引黄、盐环定扬黄定边供水等重大引调水工程为纲，以绥米子三县供水、王圪堵水库至靖边引水等骨干输配水工程为目，以王圪堵、蒋家窑则、李家梁、采兔沟、瑶镇等控制性调蓄工程为结，构建东西连通、南北互济、统一调度、科学利用、安全高效的“榆林水网”，全面提升水资源集约节约利用能力、水资源优化配置能力、河湖生态保护能力、水旱灾害防御能力。	规划合理衔接市级水利发展规划，在深度节水措施的前提下，充分配置流域内外水资源，形成“榆林水网”的重要组成部分。	符合
		开展横山区武家高山、富民、邵家湾、白兴庄、泗水镇，定边县八里河、米脂县李兴庄、佳县王寨，神木市红柳沟、散岔，府谷县胡桥沟等 11 座小型水库前期工作	规划实施建设王寨水库	符合

2.3 “三线一单”相关符合性分析

2.3.1 生态保护红线

根据榆林市“三区三线”成果，佳芦河流域内涉及黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，流域内生态保护红线总面积 135.47km²，约占流域面积的 11.95%。

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

表 2.3.1-1 佳芦河流域生态保护红线统计表（单位：km²）

市	县（区）	生态保护红线类型	面积/km ²
榆林市	榆阳区	黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	44.67
	佳县	黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	90.80
合计			135.47

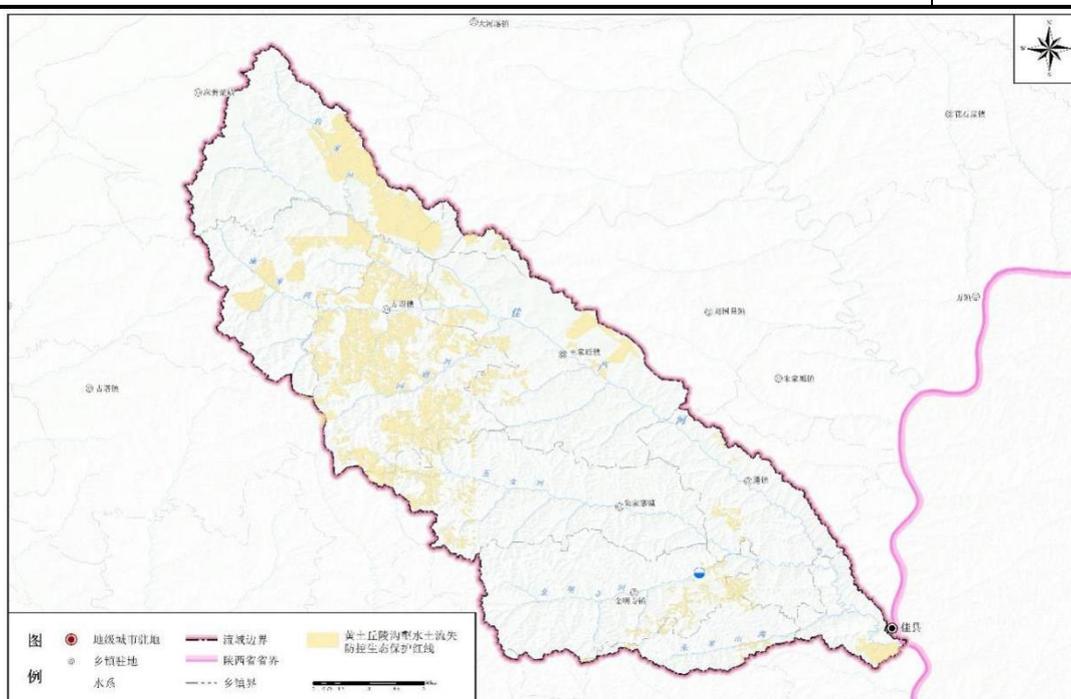


图 2.3.1-1 佳芦河流域“三区三线”分布图

根据规划工程布局与佳芦河流域生态保护红线叠图分析成果：①规划建设的榆林黄河东线马镇引黄佳县支线工程涉及黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线；②规划建设王寨水库不涉及流域生态保护红线。因规划阶段未明确工程具体占地范围，建议工程设计阶段以项目用地批复为准，优先避让生态保护红线范围，明确占用生态保护红线的，需经相关部门审批，并采取相应的生态环境保护措施。

本次佳芦河流域综合规划，以生态保护修复、流域防洪减灾、水资源合理开发利用为主，规划的供水工程均为民生基础工程，不属于开发性、生产性建设项目。

综上，规划工程布局均符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）等相关法律法规要求，满足生态保护红线准入要求。

2.3.2 环境质量底线

2.3.2.3 地表水环境质量底线

佳芦河流域现状年仅设有 1 处例行水质监测断面，为崔家河底省控断面，依据近年来水质监测断面考核目标，提出佳芦河流域水环境质量底线为：崔家河底省控断面水质达到《地表水环境质量标准》II 类水体，如下表 2.3.2-1 所示。

表 2.3.2-1 佳芦河流域水质监测断面环境质量底线

断面名称	坐标	所在河段	水质目标	断面类型
崔家河底断面	东经 110°24'35"，北纬 38°07'19"	佳芦河干流	II	省控

根据现状年逐月水质监测数据，佳芦河流域水质断面年均水质满足水环境质量底线要求，水质达标率 100%，II 类及以上优良率 100%。

2.3.2.3 水生态质量底线

佳芦河流域无生态流量考核断面，干流申家湾水文站为生态流量监测断面，重点监测水量、水质变化情况。本次规划环评，提出以各

控制性工程和水文站生态流量管控目标为水生态质量底线。如表 2.3.2-2 所示。

表 2.3.2-2 佳芦河流域主要控制断面生态流量管控目标 (单位: m^3/s)

序号	断面名称	河流	断面性质	生态基流 (m^3/s)	备注
1	申家湾水文站	佳芦河干流	水文站	0.05	《榆林市重点流域水生态环境保护规划要点》
2	高阳湾水库坝址	支流金明寺沟	控制性工程	0.024	《陕西省榆林市佳县高阳湾水库除险加固工程初步设计报告》
3	王寨水库坝址	佳芦河干流	控制性工程	0.025	

注: 高阳湾水库生态流量(水量)管控目标仅为建议流量, 后续以相关部门批复王寨水库生态流量(水量)管控目标仅为建议流量, 后续结合工程设计及建设项目环评批复为准。

2.3.3 资源利用上线

佳芦河流域综合规划统筹协调流域经济社会发展的需要, 统筹水资源配置、生态环境、城乡防洪、水土保持、流域综合管理之间的矛盾。规划应按照实行最严格水资源管理制度的要求, 基于陕西省人民政府办公厅《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)发布的各地市 2030 年用水总量控制指标。2030 年榆阳区用水总量控制指标为 40700 万 m^3 , 佳县为 3000 万 m^3 。根据《陕西省地下水管控指标确定报告》, 2030 年榆阳区、佳县地下水取用水量控制指标分别为 16206 万 m^3 、760 万 m^3 。

结合本次流域水资源配置结果, 规划提出佳芦河流域 2030 年 50% 典型年最大配置水量为 1123.01 万 m^3 , 佳县 1087.2 万 m^3 , 地下水配置水量为 174.95 万 m^3 , 榆阳区 35.29 万 m^3 , 地下水配置水量为 9.89 万 m^3 , 满足 2030 年用水总量上线建议指标。2035 年用水总量上线建议指标以后期中省下发指标为准。

表 2.3.3-1 佳芦河流域水资源利用上线分析表 (单位: 万 m³)

年份	地级市	县名	规划年总供水量	2030 年用水量控制指标	符合性	规划年地下水开采总量	2030 年地下水取用水量控制指标	符合性
2030	榆林市	佳县	1087.2	3000	符合	174.95	760	符合
		榆阳区	35.29	40700	符合	9.89	16206	符合

2.3.4 环境准入负面清单

依据榆林市《“三线一单”生态环境分区管控方案》和《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果》(榆林市生态环境局)针对流域综合规划中的新建水库、新建供水工程、防洪工程等项目,提出环境准入清单。受规划编制深度限制,本次生态环境管控单元叠图分析,无法给出规划项目涉及生态环境管控单元的具体面积或长度,建议项目环境影响评价阶段,应严格落实榆林市《“三线一单”生态环境分区管控方案》,明确生态环境管控要求和涉及的具体面积或长度,分析其环境合理性。

按照《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ1218—2021),流域综合规划环境影响评价仅针对“水文水资源”、“水环境”、“生态环境”进行评价,因此本次生态环境管控单元叠图分析,单元属性和管控要求仅针对“水文水资源”“水环境”“生态环境”,若建设项目环评有其他需求,可查看《榆林市生态环境准入清单》。

(1) 规划防洪工程

规划防洪工程主要为佳芦河干流防洪工程、佳芦河支流五女防洪工程、金明寺山洪沟治理工程、康家湾山洪沟治理工程,涉及 4 个一般管控单元、5 个优先保护单元、2 各重点管控单元。管控要求如表 2.3.4-1。分析结果表明,根据《榆林市生态环境准入清单》,规划防洪工程符合相关管控要求,因防洪工程选址涉及生态保护红线,应按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生

态保护红线管理的通知（试行）》要求办理用地审批。

（2）规划水资源配置工程

规划水资源配置工程主要为榆佳工业园区再生水工程、黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程、王寨水库，涉及3个一般管控单元、8个优先保护单元、5个重点管控单元。管控要求如表2.3.4-2。分析结果表明，根据《榆林市生态环境准入清单》，规划工程符合相关管控要求，规划环评建议工程建设阶段严格执行区域生态环境管控要求，落实生态保护措施。

表 2.3.4-1 防洪工程涉及的生态环境管控单元准入清单

序号	市	区县	项目名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	空间布局约束
1	榆林市	佳县	佳芦河干流防洪工程	白云山风景名胜区	白云山风景名胜区	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“3.6 风景名胜区”管控要求。
2				陕西省榆林市佳县二级国家级公益林	一般生态空间-二级国家级公益林	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.8 一般生态空间-二级国家级公益林”管控要求。
3				佳县佳芦河湿地	佳县佳芦河湿地	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“3.8 重要湿地”管控要求。
4				陕西省榆林市佳县重点管控单元 3	水环境工业污染重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。
5				陕西省榆林市佳县一般管控单元 1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。
6			佳芦河支流五女河防洪工程	陕西省榆林市佳县一般管控单元 1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。
7			金明寺山洪沟治理工程	陕西省榆林市佳县一般管控单元 1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。
8			康家湾山洪沟治理工程	佳县佳芦河湿地	佳县佳芦河湿地	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“3.8 重要湿地”管控要求。
9				陕西省榆林市佳县优先保护单元 1	生态保护红线	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”。
10				陕西省榆林市佳县重点管控单元 3	水环境工业污染重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。
11				陕西省榆林市佳县一般管控单元 1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。

表 2.3.4-2 水资源配置工程涉及的生态环境管控单元准入清单

序号	市	区县	项目名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	空间布局约束
1	榆林市	佳县	榆佳工业园区再生水工程	陕西省榆林市佳县优先保护单元 2	一般生态空间_水土流失极敏感区	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.2 一般生态空间-水土流失极敏感区”管控要求。
2		佳县		陕西省榆林市佳县优先保护单元 3	一般生态空间_黄河流域水土流失敏感区	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.7 一般生态空间-黄河流域水土流失敏感区”管控要求。
3		佳县		榆佳经济技术开发区	大气环境高排放重点管控区, 水环境工业污染重点管控区, 土地资源重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.2 大气高排放重点管控区”、“5.5 水环境工业污染重点管控区”、“5.12 土地资源重点管控区”管控要求。
4		榆阳区	黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“3.4 地质公园”管控要求。
5		榆阳区		陕西省榆林市榆阳区二级国家级公益林	一般生态空间_二级国家级公益林	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.8 一般生态空间-二级国家级公益林”。
6		榆阳区		陕西省榆林市榆阳区优先保护单元 1	生态保护红线	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”。
7		佳县		陕西省榆林市佳县二级国家级公益林	一般生态空间_二级国家级公益林	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.8 一般生态空间-二级国家级公益林”。
8		佳县		陕西省榆林市佳县优先保护单元 1	生态保护红线	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要

序号	市	区县	项目名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	空间布局约束
							求”。
9		榆阳区		陕西省榆林市榆阳区重点管控单元3	水环境工业污染重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。
10		佳县		榆佳经济技术开发区	大气环境高排放重点管控区，水环境工业污染重点管控区，土地资源重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.2 大气高排放重点管控区”、“5.5 水环境工业污染重点管控区”、“5.12 土地资源重点管控区”管控要求。
11		佳县		陕西省榆林市佳县重点管控单元3	水环境工业污染重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。
12		榆阳区		陕西省榆林市榆阳区一般管控单元1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。
13		佳县		陕西省榆林市佳县一般管控单元1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。
14		佳县	王寨水库	陕西省榆林市佳县重点管控单元3	水环境工业污染重点管控区	重点管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。
15		榆阳区		陕西省榆林市榆阳区一般管控单元1	/	一般管控单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。

第三章 现状调查与评价

3.1 自然地理状况调查与评价

3.1.1 地理位置

佳芦河系黄河中游右岸的一级支流，发源于榆阳区麻黄梁镇北大村，自西北流向东南，流经榆阳区、佳县。佳芦河在榆阳区境内称沙河川河，源于麻黄梁镇断桥村南，向东南流穿麻黄梁镇地，榆阳区境内流域面积为 240km²，在安崖乡暖水沟村南入佳县境称为佳芦河，佳芦河于佳县王家砭镇王寨村进入佳县，于佳县县城附近（峪口乡南河底村）注入黄河，佳县境内流域面积为 894km²。佳芦河全长 89.0km，总流域面积 1134km²，河道平均比降 5.73‰。

3.1.2 地形地貌

佳芦河上游榆阳区境内在大地构造单元上属鄂尔多斯台向斜陕北台凹东冀地区，地质活动相对稳定，地震较少。地势总体东北高，中南部低，大致以明长城为界，形成两大类型地貌布局：长城以北为风沙草滩区，明长城以南为丘陵沟壑区。区内梁峁起伏，沟壑纵横，为水土保持重点治理区。

佳芦河佳县地区地势西北高，东南低，可分为 3 个地貌差异明显的区域：县境东南沿黄河西岸为土石山区；西南为黄土丘陵沟壑区；北部系毛乌素沙漠南缘，属片沙区。海拔高度介于 675-1339.5m 之间。主体山脉有两条：一条由西北自榆阳区入境，沿佳芦河岸向东南延伸 120km 于县城落脉；另一条始于榆阳区、米脂县，分布于佳县西北、西南境内。两条山脉中，沟、涧、坡、梁、峁纵横交错，地形复杂。

3.1.3 水文气象

佳芦河流域地处内陆，属温带半干旱大陆性季风气候区，气候寒

冷，干燥少雨，多年平均降雨量 395mm，年最大降水量为 576.3mm，年最小降雨量 235.7mm。年平均气温 10℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-21.7℃，多年平均蒸发量 2363.3mm，平均风速 2.4m/s，最大风速 25m/s，多年平均最大风速 13.4m/s，风向西北，最大冻土深度 97cm，无霜期 199d。

流域多年平均流量 3.29m³/s，年平均输沙量 3.31 万 t，最大含泥沙量 1.480kg/m³，最大洪水总量 3800 万 m³。最大洪峰流量 5770m³/s，最大流速 11.4m/s，最大洪水历时 13h（1970 年 8 月 2 日），1983 年前年平均径流量为 1.037 亿 m³。1993 年以来，降雨量偏少，补给严重不足，1998 年径流量减为 3230 万 m³，加之上游毛谷川灌溉用水，致枯水期下游经常形成断流。

3.1.4 河流水系

佳芦河为黄河一级支流，支流众多，沿程流域面积流域较大的支流有：五女河、康家湾、金明寺沟、段家湾、园则沟和朱家山沟等，其中大于 100km² 的主要支流有五女河、康家湾和金明寺沟 3 条，佳芦河流域主要河流特征值见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 佳芦河干流及主要支流基本情况统计表

序号	河流名称	流域面积	河长	平均比降	多年平均径流量（万m ³ ）
		（km ² ）	（km）	（‰）	
1	佳芦河	1134	89.0	5.73	7600
2	五女河	374	47.0	7.3	575
3	金明寺沟	134.0	18.4	-	-
4	康家湾 （毛国川）	189.3	23.0	5.6	-
5	段家湾	91.1	14.7	-	-
6	园则沟	77.52	17.53	-	-
7	朱家山沟	55.49	17.96	-	-

3.1.5 土壤植被

佳芦河流域土壤主要是黄土母质的黄土性土，此外，还有风沙土、

红土、黑垆土、淤土、潮土 5 个土类，8 个亚类，14 个土属，34 个土种。流域内各类土壤的大致分布是：由北向南为绵沙土—风沙土—绵沙土—黄土；由西向东为绵沙土—黄绵土—硬黄土或硬红土。土壤的总特点是：贫瘠，含有机质低；结构疏松，保温、保水性能差；土地坡度大，易流失。

流域内植被分为 2 种地貌特征，分别为西南丘陵沟壑枣林、农作物间植区和东南黄河沿岸土石山区。流域西南丘陵沟壑枣林、农作物间植区，植被主要以枣树、农作物和苜蓿为主，荒草地极少。农作物以谷子、黑豆、洋芋为主。枣树与农作物间植。村前村后和沟渠植有柳树、水桐、臭椿、榆树、箭杆杨、杏树等。崖瓜种有少量柠条。东南黄河沿岸土石山区，植被主要是枣林和梁峁地上的农作物及土石崖上的天然草地，枣林面积占 80% 以上。农作物间种于枣林间。

3.1.6 经济社会概况

佳芦河流域包括榆林市榆阳区的麻黄梁镇、青云镇，佳县的方塌镇、王家砭镇、通镇、朱官寨镇、乌镇、金明寺镇和佳州街道，共 8 个乡镇 1 个街道，231 个行政村，流域总人口 5.48 万人，其中农村人口 2.82 万人，城镇人口 2.66 万人，城镇化率 48.48%。现状年流域国民生产总值 69.61 亿元，其中第一产业 9.73 亿元，第二产业 43.33 亿元，第三产业 16.55 亿元，产业结构占比 14: 62: 24。

表 3.1.1-2 佳芦河流域社会经济情况统计成果表

序号	市	区县	人口			(GDP) (亿元)				有效灌溉面积 (万亩)
			总人口 (人)	城镇人口 (人)	城镇化率 (%)	一产	二产	三产	小计	
1	榆林市	榆阳区	4050	2317	57.21%	0.05	23.00	0	23.05	0
2		佳县	50772	24260	47.78%	9.68	20.33	16.55	46.56	1.28
合计			54822	26577	48.48%	9.73	43.33	16.55	69.61	1.28

3.2 水文水资源现状调查与评价

3.2.1 径流特征与水资源状况分析

3.2.2.1 径流特征

佳芦河流域现有申家湾水文站。申家湾水文站位于佳芦河中游，根据申家湾水文站 1956~2020 年共 65 年实测资料统计，佳芦河申家湾水文站多年平均径流量为 5920 万 m³，多年平均流量为 1.88m³/s，最大年径流量为 17090 万 m³（1970 年），最小年径流量为 1563 万 m³（2010 年），最大值和最小值分别为平均值的 2.89 倍和 0.26 倍。

根据申家湾水文站，可计算得流域内干流及各支流的年径流量，见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 佳芦河流域内不同频率径流量计算表

河名	流域面积 (km ²)	多年平均径流量(万 m ³)	不同频率年径流量(万 m ³)				
			5%	25%	50%	75%	95%
康家湾河	172	908	1630	1159	908	714	520
五女河	378	1996	3582	2548	1996	1568	1143

3.2.2.2 水资源状况

根据《规划》，佳芦河流域水资源总量 9262.1 万 m³，其中地表水资源量 7636 万 m³，地下水资源量为 1535.8 万 m³，地表水与地下水重复量为 2150 万 m³。佳芦河流域 2025 年水资源可利用总量 3240 万 m³，其中地表水可利用总量 2138 万 m³，地下水可开采量为 775 万 m³。

表 3.2.1-2 佳芦河流域水资源总量及可利用量

项目	水资源量				水资源可利用量				
	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水重复量	水资源总量	地表水可利用量	地下水可开采量		水资源可利用总量	
						2025 年	2030 年	2025 年	2030 年
榆阳区	2227	1210.1	689	2748.1	734	126	126	860	860
佳县	5409	2566	1461	6514	1731	649	705	2380	2436
佳芦河流域	7636	3776.1	2150	9262.1	2465	775	831	3240	3296

3.2.2 水资源开发利用现状及评价

3.2.2.1 现状供水设施及能力

根据《规划》，流域内现有蓄水工程 53 座，其中水库 1 座，塘坝 52 座；引水工程 4 处，3 处为灌溉，1 处为榆佳工业园区应急工业供水；提水工程 1 处；机电井 292 眼。

流域内现状供水能力为 1025.39 万 m³/a。其中地表水 866.5 万 m³/a，地下水 158.89m³/a。

表 3.2.2-1 佳芦河现状地表水供水设施及能力统计表

工程类型		数量			现状供水能力(万 m ³)			设计供水能力(万 m ³)		
		小计	佳县	榆阳区	小计	佳县	榆阳区	小计	佳县	榆阳区
蓄水工程	水库(座)	1	1		75	75		75	75	
	塘坝(座)	52	49	3	85	57	28	488	408	80
引水工程(处)		4	4		236	236		160	160	
提水工程(处)		1	1		55	55		143.5	143.5	
合计		58	55	3	451	423	28	866.5	786.5	80

表 3.2.2-2 佳芦河现状地下水供水设施及能力统计表

区县	生产井			水厂机电井		合计 (万 m ³)
	数量(眼)		供水能力 (万 m ³)	数量 (眼)	供水能力 (万 m ³)	
	一般机井	配套机电井				
榆阳区				46	11.89	11.89
佳县	71	7	72	168	75	147
合计	71	7	72	214	86.89	158.89

通过对佳芦河流域现状供水能力和水资源可利用量对比分析，流域内现状供水能力低于水资源可利用量。

表 3.2.2-3 佳芦河流域现状供水能力和水资源可利用量分析表(单位: 万 m³)

地表水资源	地表水可利用量	地表水现状供水能力
	2465	866.5
地下水资源	地下水可开采量	地下水现状供水能力
	775	158.89

3.2.2.2 现状供水量、用水量分析

根据《规划》，现状年佳芦河流域各类水利工程供水量 786.0 万

m³，地表水供水 401.01 万 m³；地下水供水 153.11 万 m³，再生水供水 11.88 万 m³，引黄工程供水 220.0 万 m³，其中佳县自来水厂引黄工程引提水 45.0 万 m³，榆佳工业园供水工程引黄工程引提水 175.0 万 m³。

表 3.2.2-4 佳芦河流域现状年供水量（单位：万 m³）

工程类型	地表水				地下水	佳县引黄工程			其它	总供水量
	蓄水	引水	提水	小计		县城水厂引水	榆佳工业园引水	小计		
榆阳区	24.6			24.6	9.7					34.3
佳县	106.76	231.4	38.24	376.41	143.41	45	175	220	11.88	751.69
合计	131.36	231.4	38.24	401.01	153.11	45	175	220	11.88	786

现状年佳芦河流域总用水量 786.0 万 m³，其中：生活用水 110.21 万 m³；生态用水 11.88 万 m³；农业用水 423.42 万 m³（包括农田灌溉、林牧畜渔）；工业用水 223.63 万 m³，建筑业用水 6.93 万 m³，第三产业用水 9.93 万 m³。

表 3.2.2-5 佳芦河流域现状年用水量（单位：万 m³）

区域	一产				二产			三产	生活用水量	生态用水量	总计
	农田灌溉	林牧用水	牲畜用水	小计	一般工业	建筑业用水	小计				
榆阳区		24.6	6.79	31.39			0		2.91		34.3
佳县	324.05	41.4	26.57	392.02	223.63	6.93	230.56	9.93	107.3	11.88	751.69
合计	324.05	66	33.37	423.42	223.63	6.93	230.56	9.93	110.21	11.88	786

通过对佳芦河流域现状供水能力和供、用水量对比分析，现状年流域内地下水供水量已接近现状供水能力，地表水供水量占现状供水能力的 46.3%，未达到供水阈值，存在潜在供应余量。

表 3.2.2-6 佳芦河流域现状供水能力和供水量分析表（单位：万 m³）

地表水资源	地表水供水量	地表水现状供水能力
	401.01	866.5
地下水资源	地下水供水量	地下水现状供水能力
	153.11	158.89

3.2.2.3 耗水量分析

依据《陕西省水资源公报》、《榆林市水资源公报》计算现状年佳芦河流域总耗水量为 565.32 万 m³，其中佳县耗水量 541.56 万 m³，榆阳区耗水量 23.76 万 m³。

3.2.2.4 用水水平分析

现状年佳芦河流域总用水量 786 万 m³，其中生活用水量 110.21 万 m³，生产用水量 663.91m³，生态用水量 11.88 万 m³，生活、生产、生态用水分别占总用水量的 14.0%、84.5%和 1.5%。

(1) **综合用水指标。**现状年佳芦河流域人均用水量为 157.5m³，低于榆林市平均水平 338.6m³，低于陕西省平均水平 236.9m³。

(2) **农业用水指标。**现状年佳芦河流域水浇地实灌溉面积 0.835 万亩，灌溉水量 269.65 万 m³，亩均灌溉用水量为 277.13m³/亩。高于榆林市平均值 215.9m³/亩，高于陕西省平均水平 259.6m³/亩。

(3) **工业用水指标。**现状年佳芦河流域工业生产用水量 223.63 万 m³，工业增加值 20.33 亿元，由此计算佳芦河流域万元工业增加值用水量为 11.0m³/万元，高于榆林市平均值 7.25m³/万元，高于陕西省平均值 7.92m³/万元。

(4) **生活用水指标。**佳芦河流域现状城镇居民综合生活生活用水指标为 91L/人·d，低于全国平均水平 (177L/人·d) 和全省平均水平 (144L/人·d)。佳芦河流域用水水平分析见下表。

表 3.2.2-7 佳芦河流域用水水平分析

区域	人均综合用水量 (m ³ /人)	耕地实际灌溉亩均 用水量 (m ³ /亩)	城镇居民综合生活 生活用水指标 (L/人·d)	万元工业 增加值用水量 (m ³ /万元)
佳芦河	157.5	277.13	91.0	11.0
榆林市	338.6	215.9	74	7.25
陕西省	236.9	259.6	144	7.92

3.2.3 水资源开发利用程度分析

佳芦河流域地表水资源量 7636 万 m³，现状年本地地表水实际供水 401.01 万 m³，开发利用率为 5.3%，地下水可开采量 775 万 m³，现状地下水实际供水量 153.11 万 m³，地下水开采系数 0.20，流域地表水、地下水具有一定开发潜力。

表 3.2.3-1 佳芦河流域现状年水资源开发利用程度分析表

地表水资源	水平年	地表水资源量 (万 m ³)	地表水供水量 (万 m ³)	地表水开发利用率 (%)
	现状水平年	7636	401.01	5.3
地下水资源	水平年	地下水可开采量 (万 m ³)	地下水供水量 (万 m ³)	地下水开采系数
	现状水平年	775	153.11	0.20

3.2.4 生态基流保证程度分析

根据《榆林市重点流域水生态环境保护规划要点》，确定佳芦河干支流重要控制断面生态流量管控目标和主要水库工程生态流量下泄目标，申家湾水文站断面生态流量为 0.05m³/s。

根据中华人民共和国水文年鉴黄河流域水文资料第三册黄河中游区（河口镇至龙门）申家湾水文站 2020~2022 年驻日平均流量表，申家湾水文站近三年生态基流保证率计算结果如下表。

表 3.2.4-1 申家湾水文站断面近三年生态基流保证率统计表（单位：m³/s）

项目	2020 年			2021 年			2022 年		
	逐日最小平均流量	达标天数	保证率	逐日最小平均流量	达标天数	保证率	逐日最小平均流量	达标天数	保证率
1	2.04	31	100.0%	0.962	31	93.2%	0.558	31	99.7%
2	1.26	29		0.962	28		0.558	28	
3	1.26	31		1.39	31		0.68	31	
4	1.17	30		1.22	30		1.21	30	
5	0.801	31		0.8	31		1.12	31	
6	0.066	30		0.535	30		0.032	29	
7	0.112	31		0.031	23		0.917	31	
8	0.968	31		0.031	14		0.86	31	
9	0.801	30		0.8	30		1.71	30	

项目	2020年			2021年			2022年		
	逐日最小平均流量	达标天数	保证率	逐日最小平均流量	达标天数	保证率	逐日最小平均流量	达标天数	保证率
10	2	31		1.15	31		1.71	31	
11	2.31	30		0.716	30		1.23	30	
12	1.61	31		1.02	31		1.23	31	

结果表明申家湾水文站近三年年生态基流保证率均大于 90%，满足生态基流保证率要求。

3.3 水环境现状调查与评价

3.3.1 污染源现状

(1) 流域入河排污口设置情况

入河排污口是流域生态环境保护的重要节点，根据现场查勘以及各区县提供的入河排污口数据，现状年佳芦河流域污水排水口有 13 个，其中城镇污水处理厂入河排污口 4 个，城镇生活污水处理设施超越口 5 个，生活污水散排口 4 个。

表 3.3.1-1 佳芦河流域入河排污口统计表

序号	排污口名称	排放单位 (排放主体)	所在 乡镇	排污口类型		地理信息		备注
				一级分类	二级分类	东经(°)	北纬(°)	
1	王家砭北污水处理站排污口	王家砭北污水处理厂	王家砭镇	城镇污水处理厂排污口	城镇污水处理厂排污口	110.147	38.1437	
2	王家砭镇中心小学城镇生活污水散排口	王家砭镇中心小学	王家砭镇	其他排口	城镇生活污水散排口	110.1418	38.1428	生活污水
3	王家砭中学城镇生活污水散排口	榆林市佳县王家砭中学	王家砭镇	其他排口	城镇生活污水散排口	110.1434	38.1415	雨洪口疑似生活污水
4	王家砭南污水处理站排污口	王家砭南污水处理厂	王家砭镇	城镇污水处理厂排污口	城镇污水处理厂排污口	110.1419	38.1417	
5	通镇污水处理站排污口	榆林市佳县通镇污水处理站	通镇	城镇污水处理厂排污口	城镇污水处理厂排污口	110.3916	38.132	

序号	排污口名称	排放单位 (排放主体)	所在 乡镇	排污口类型		地理信息		备注
				一级分类	二级分类	东经(°)	北纬(°)	
6	通镇污水处理站 城镇生活污水处理设施超越口	榆林市佳县 通镇污水处理站	通镇	城镇污 水处理 厂排污 口	城镇生活 污水处理 设施超越 口	110.3916	38.132	
7	佳县城区黄维蓄 学校下侧城镇生 活污水散排口	榆林市佳县 黄维蓄学校	城区	其他排 口	城镇生活 污水散排 口	110.4837	38.0274	雨洪口 疑似生 活污水
8	佳县城区污水处 理厂一号泵站城 镇生活污水处理 设施超越口	榆林市佳县 泵站	城区	佳芦河	城镇污 水 处理厂排 污口	110.4828	38.0239	
9	佳县城区污水 处 理厂排污口	佳县污水处 理厂	城区	佳芦河	城镇污水 处理厂排 污口	110.4836	38.0123	
10	佳县城区污水 处 理厂城镇生活污 水处理设施超越 口	佳县污水处 理厂	城区	佳芦河	城镇污水 处理厂排 污口	110.4849	38.0126	
11	佳县城区污水处 理厂二号泵站城 镇生活污水处理 设施超越口	榆林市佳县 泵站	城区	佳芦河	城镇污水 处理厂排 污口	110.4891	38.0107	
12	佳县城区二号 泵 站闸阀城镇生活 污水处理设施超 越口	榆林市佳县 泵站	城区	佳芦河	城镇污水 处理厂排 污口	110.4833	38.0107	
13	佳县城区白云加 油站对面公路下 侧雨污混排口	白云加油 站、周边居 民	城区	佳芦河	其他排口	110.494	38.0121	雨洪口 疑似生 活污水

(2) 污水处理设施

佳芦河流域范围内设有污水处理厂 3 座，具体处理规模、处理工艺及排放标准详见下表。

表 3.3.1-2 佳芦河流域污水处理厂情况统计表

序号	污水处理厂名称	设计处理规模	处理工艺	执行标准
1	王家砭镇生活污水处理站	200t/d	A2/O	城镇一级 B
2	通镇污水处理站	200t/d	A/O	城镇一级 B
3	佳县污水处理厂	1500t/d	A2/O	黄河 A

(3) 农业污染源

佳芦河河流两岸零星分布有一些农田，主要以种植玉米和蔬菜为主，在夏季暴雨期，雨水会携带化肥和农药进入河流，会对水质产生一定污染。

3.3.2 污染物产排现状

本次佳芦河流域现状年污染物入河量，采用《榆林市佳芦河崔家河底断面“一断一策”达标方案》(2022年)(以下简称“《达标方案》”)已有成果基础上，复核计算现状年污染物产排量。

(1) 工业污染源

佳芦河流域内有榆阳产业园麻黄梁工业产业园和榆佳工业园区。

榆阳产业园麻黄梁工业产业园位于榆林中心城区东侧，规划面积15.79km²，人口5.4万，以新能源汽车、氢能产业、镁氢储能装备等新能源装备为引领建设。目前已建成1座污水处理厂，处理规模为1万m³/d，已建中水回用系统，回用率100%，因此无工业水污染排放量。

根据《榆佳工业园区规划环评》，榆佳工业园区位于佳县王家砭镇，目前已进驻企业29家，涉及工业用水，工业废水经处理后全部回用。因此，工业废水污染物只有产生量，计算工业源污染物产生量，化学需氧量1.035吨/年，氨氮0.052吨/年，总磷0.01吨/年，由于不涉及工业废水排放，因此无工业水污染排放量。

(2) 生活污染源

① 城镇生活污染源调查

《达标方案》依据《生活污染源产排污系数手册》进行核算，但未考虑城镇污水处理厂(站)，据现场查勘，佳芦河流域设有3座生

活污水处理厂（站）。本次城镇生活污染源排放量评价，基于《达标方案》成果，考虑生活污水处理厂（站）设计处理规模和排污浓度标准，重新核算现状年排污量。

a 城镇生活污水产生量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》，城镇生活污水产生量等于生活用水量和折污系数的乘积。依据《达标方案》折污系数取 0.85；现状年流域城镇总人口 2.66 万人，城镇生活用水定额 91L/(人·d)。计算得流域城镇生活污水产生量为 75.10 万 m³/a。

b 城镇生活污水排放量核算

因流域设有 3 座污水处理厂（站），流域城镇生活污水直排量需减去污水处理厂处理规模。3 座污水处理厂（站）设计处理总规模为 1900t/d。核算得流域城镇生活污水间排量为 69.35 万 m³/a，直排量为 5.75 万 m³/a。

c 城镇生活污染物间排量核算

采用污水处理厂设计处理规模乘以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准浓度或《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）一级 A 标准浓度，计算得设计污染物排放量。核算得流域城镇生活污染物间排量为：COD25.19t/a，氨氮 1.99t/a，总磷 0.31t/a。

表 3.3.2-2 城镇污水处理厂污染物核算表

序号	城镇污水处理厂	设计处理规模	污染物排放浓度标准		设计污染物排放量
1	王家砭镇生活污水处理站	200t/d	COD	60mg/L	4.38t/a
			氨氮	8mg/L	0.58t/a
			总磷	1mg/L	0.07t/a
2	通镇污水处理站	200t/d	COD	60mg/L	4.38t/a
			氨氮	8mg/L	0.58t/a
			总磷	1mg/L	0.07t/a
3		1500t/d	COD	30mg/L	16.43t/a

序号	城镇污水处理厂	设计处理规模	污染物排放浓度标准		设计污染物排放量
	佳县污水处理厂		氨氮	1.5mg/L	0.82t/a
			总磷	0.3mg/L	0.16t/a
执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准或、 《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018)一级A标准					

d 城镇生活污染物直排量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》可以查得，榆林市（位于三区）城镇生活污水 COD 的产污系数为 460mg/L，氨氮的产污系数为 52.2mg/L，总磷的产污系数为 5.12mg/L。核算得佳芦河流域城镇生活污染物直排量为：COD26.45t/a，氨氮 3t/a，总磷 0.29t/a。

e 城镇生活污染物总排放量核算

综上，流域城镇生活污染物总排放量为：COD51.63t/a，氨氮 4.99t/a，总磷 0.60t/a。

②农村生活污染源调查

《达标方案》依据《生活污染源产排污系数手册》进行核算，但未考虑农村污水处理设施，据现场查勘，流域村庄目前污水处理设施配置并不完善，大多无法正常运行，生活污水以散排直排为主。本次农村生活污染源排放量评价，基于《达标方案》成果，不考虑农村污水处理设施，重新核算现状年排污量。

a 农村生活污水排放量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》，农村生活污水产生量等于农村人口和污水排放系数的乘积。查手册得榆林市农村污水排放系数为 16.3L/(人·d)；现状年流域农村总人口 2.82 万人。计算得流域农村生活污水排放量为 16.78 万 m³/a。

b 农村生活污染物排放量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》，农村生活污染物排放量等

于农村人口和污染物产污系数的乘积。查手册得榆林市农村生活污水 COD 的产污强度为 18.72g/(人·d)，氨氮的产污强度为 0.22g/(人·d)，总磷的产污强度为 0.06g/(人·d)。核算得流域生活污染物排放量为：COD192.68t/a，氨氮 2.26t/a，总磷 0.62t/a。

③生活污染排放总量

综上，佳芦河流域生活污染物排放总量为：COD244.32t/a，氨氮 7.25t/a，总磷 1.22t/a。

表 3.3.2-3 生活污染物排放总量核算表

污染源类型	COD	氨氮	总磷
城镇生活污水	51.63	4.99	0.60
农村生活污水	192.68	2.26	0.62
合计	244.32	7.25	1.22

(3) 农业污染源调查

农业源核算范围包括种植业、畜禽养殖业和水产养殖业。因佳芦河流域畜禽养殖业和水产养殖业较少，因此只考虑种植业污染物的核算。依据生态环境部 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》对种植业污染物的核算要求，本次采用《达标方案》中种植业污染物氨氮、总磷计算结果，农业源污染物中氨氮排放总量为 198.19 t/a，总磷为 39.64t/a。

(4) 污染物入河总量

根据《达标方案》，入河系数点源取 0.8，面源取 0.1，计算现状年污染物入河量。综上核算结果，佳芦河流域年排放的污废水中 COD 的入河量为 72.99 t/a，氨氮的入河量为 22.44t/a，总磷的入河量为 4.43t/a。

表 3.3.2-4 佳芦河流域污染物入河量情况统计表 (单位: t/a)

污染源类型	COD	氨氮	总磷
工业	0	0	0
生活	60.57	4.22	0.55
农业	0	19.82	3.96
合计	60.57	24.04	4.51

(4) 流域现状年环境容量分析

根据《达标方案》，佳芦河流域水环境容量为 COD1131.0t/a，氨氮 31.1t/a，总磷 4.9t/a。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，受纳水体为Ⅲ类水域，应预留 10%的安全余量。对比分析现状年流域污染物排放量和考虑安全余量后的环境容量，结果表明：现状年流域污染物排放量未超过环境容量，其中 COD、氨氮均留有安全余量，满足水环境质量底线要求；但总磷在扣除 10%的安全余量后，略微超出水环境底线要求。

表 3.3.2-4 佳芦河流域污染物入河量情况统计表 (单位: t/a)

污染物类别	水环境容量	考虑安全余量后的环境容量	现状年污染物排放量	剩余环境容量
COD	1131.0	1017.9	60.6	957.3
氨氮	31.1	28.0	24.0	3.9
总磷	4.9	4.4	4.5	-0.1

3.3.3 地表水环境质量现状

佳芦河流域现状年仅设有 1 处例行水质监测断面，为崔家河底断面，水质目标为Ⅱ类，坐标东经 110°24'35"，北纬 38°07'19"。本次佳芦河流域地表水环境质量现状评价，采用崔家河底断面 2023 年逐月例行监测数据，监测项目共 21 项，包括 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、COD、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物。分析可得崔家河底断面 2023 年年均水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水质，满足省控断面水质目标。崔家河底断面

2023 年逐月水质数据见下表。

分析表明，佳芦河流域总体水质状况较好，现状年干流水质可达到Ⅱ类水质标准，2023 年逐月水质状况优良率为 100%。具体表现为：佳芦河流域内有榆阳产业园麻黄梁工业产业园和榆佳工业园区，均设集中污水处理设施，采用高效节水、中水回用技术，实现污水近“零”排放。中游平原区、下游山区居民人口集中，设有城镇污水处理厂，并达标排放。申家湾水文站生态流量满足管控要求，天然河道生态环境逐步改善，保障了污染物稀释和降解。

综上，佳芦河流域现状年地表水水质均满足水环境质量底线要求，全段水质条件较为优良。

表 3.3.3-1 崔家河底断面 2023 年逐月水质监测数据 (单位: mg/L)

月份	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	石油类	挥发酚	汞	铅	COD	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物
1月																					
2月	8.00	13.1	1.7	1	0.370	0.01	0.0002	0.00002	0.003	7	0.06	0.004	0.025	0.47	0.0002	0.0016	0.00005	0.002	0.0005	0.020	0.005
3月	8.00	13.1	1.7	1.0	0.370	0.01	0.0002	0.00002	0.00	7	0.06	0.00	0.025	0.47	0.0002	0.0016	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
4月	9	8.2	2.7	1.2	0.02	0.03	0.0002	0.00002	0.00	9	0.03	0.0005	0.025	0.66	0.0002	0.0019	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
5月	9	8.2	2.7	1.2	0.02	0.03	0.0002	0.00002	0.001	8.5	0.03	0.0005	0.025	0.66	0.0002	0.0019	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
6月	9	8.2	2.7	1.2	0.02	0.030	0.0002	0.00002	0.001	9	0.030	0.001	0.025	0.660	0.0002	0.0019	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
7月	9	6	2.6	0.8	0.12	0.02	0.0002	0.00002	0.001	5.5	0.02	0.001	0.025	0.65	0.0002	0.0021	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
8月	9	6	2.6	0.8	0.12	0.02	0.0002	0.00002	0.001	5.5	0.02	0.001	0.025	0.65	0.0002	0.0021	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
9月	9	6	2.6	0.8	0.12	0.02	0.0002	0.00002	0.001	5.5	0.02	0.001	0.025	0.650	0.0002	0.0021	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
10月	8	10.4	1.9	1.1	0.020	0.02	0.0002	0.00002	0.001	10	0.060	0.002	0.025	0.430	0.0002	0.0016	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
11月	8	10.4	1.9	1.1	0.020	0.020	0.0002	0.00002	0.001	10	0.060	0.002	0.025	0.430	0.0002	0.0016	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
12月	8	10.4	1.9	1.1	0.020	0.020	0.0002	0.00002	0.001	10	0.060	0.002	0.025	0.430	0.0002	0.0016	0.00005	0.002	0.0005	0.02	0.005
平均值	8.55	9.09	2.27	1.03	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	7.82	0.04	0.00	0.03	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01

3.4 陆生生态现状调查与评价

3.4.1 植被现状

3.4.1.1 植被区划

根据《中国植被区划》，评价区属于：VI 温带草原区域—VIA 东部草原亚区域—VIAi 温带北部草原地带—VIAia 温带南部森林(草甸)草原亚地带—VIAia5 陕北黄土丘陵灌木草原区。植物区系地理成分受发生历史和邻近地区环境的影响而比较复杂，以亚洲中部成分和蒙古草原成分为主，以长芒草等旱生禾草占优势，还有一些中生类群的旱化类型，如拧条锦鸡儿。此外还有一些华北成分，如油松。



图 3.4.1-1 项目与中国植被区划位置关系图

3.4.1.2 样方调查概况

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了样方调查、遥感解译、实地踏勘、查阅资料等多种方法，下面具体说明样方调查情况：

(1) 样方调查时间

评价单位于 2024 年 9 月 1-10 日对评价区内的典型植被进行了样方调查。

(2) 样方布设原则

样方布设的基本原则是代表性、典型性、经济性、可行性，具体如下：

- 1) 在主要项目占地区均要布设样方；
- 2) 每类典型植被均要布设样方，评价范围内每种群系设 3 个样方。

(3) 样方调查内容

依据《全国生态状况调查评估技术规范》的调查方法，包括乔木、灌丛和草地三类样方，具体为：

乔木样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 20m×20m 的样方，统计样方内的乔木种类、冠幅、株高、郁闭度，同时纪录 GPS 坐标。

灌木样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 10m×10m 的样方，统计样方内的灌木种类、株高、盖度，同时纪录 GPS 坐标。

草地样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、观测长势，覆盖度，实测典型样方的地上生物量，同时纪录 GPS 坐标。

(4) 样方基本信息

评价区主要植被类型共 12 个群系，每种群系设 3 个样方。共设置了 36 个样方，各样方简要信息见下表，陆生生态调查样方点位图见下图：

表 3.4.1-1 评价区植被样方信息汇总表

序号	群系	规格 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	位置及相关项目区
1	小叶杨	20×20	110.0667E	38.2692N	1131	方塌镇杨塌村供水工程东侧林地

序号	群系	规格 (m)	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	位置及相关项目区
2		20×20	110.2514E	38.2576N	1124	陕西省金沙湾森林公园内
3		20×20	110.1677E	38.2863N	1046	王家贬王寨村供水工程南侧林地
4	油松林	20×20	110.3121E	38.1911N	968	孙家峁到万家寨防洪工程附近
5		20×20	110.2395E	38.1244N	1035	朱官寨镇曹家大塌村防洪工程南侧林地
6		20×20	110.1689E	38.2724N	1108	密湾村新建护岸工程南侧林地
7	侧柏林	20×20	110.4949E	38.0080N	792	佳县城区段防洪工程南侧林地
8		20×20	110.4996E	38.0069N	825	陕西省白云山森林公园内
9		20×20	110.2828E	38.0557N	1023	金明寺镇孟山大田喷灌灌区西侧林地
10	黄花铁线莲 灌丛	10×10	110.1687E	38.2871N	1049	王家贬王寨村供水工程南侧灌木林地
11		10×10	109.9820E	38.4278N	1257	麻黄梁集镇供水工程南侧灌木林地
12		10×10	110.1587E	38.2954N	1051	规划王寨水库工程附近灌木林地
13	拧条锦鸡儿 灌丛	10×10	110.1606E	38.1417N	1119	朱官寨镇中砭村段规划防洪工程南侧林地
14		10×10	110.2076E	38.0489N	1095	官庄刘才沟村供水工程北侧林地
15		10×10	110.3382E	38.0388N	1046	今明寺申家沟村供水工程西侧林地
16	披碱草草丛	1×1	110.3749E	38.1184N	1005	通镇供水新建工程范围内草地
17		1×1	110.0785E	38.1874N	1214	方塌镇中咀峁村供水工程西侧草地
18		1×1	110.2157E	38.2356N	1071	王家贬村防洪工程西侧草地
19	白莲蒿草丛	1×1	110.0933E	38.2846N	1174	方塌滨水景观节点范围内草地
20		1×1	110.0646E	38.3266N	1159	青云镇聚福梁村刘家畔组供水工程北侧草地
21		1×1	110.1946E	38.1912N	1153	王家贬高武沟村供水工程西北侧草地
22	艾蒿草丛	1×1	110.4756E	38.0402N	899	佳县县城城乡一体化工程范围内草地
23		1×1	110.3871E	38.1471N	979	白家沟新建干流防洪工程东侧草地
24		1×1	110.3621E	38.1569N	1003	通镇滨水景观节点范围内草地
25	狗尾草草丛	1×1	110.2599E	38.2509N	1118	陕西省金沙湾森林公园附近草地
26		1×1	110.2625E	38.1232N	1051	朱官寨镇杨家园则村防洪工程北侧草地
27		1×1	110.2875E	38.1211N	1006	朱官寨镇段防洪工程北侧草地
28	黄花蒿草丛	1×1	110.1572E	38.2367N	1063	方塌镇马岔村供水工程南侧草地
29		1×1	110.1533E	38.1906N	1244	方塌镇圪崂湾村供水工程东侧草地
30		1×1	110.3590E	38.0664N	997	高阳湾水库东侧草地
31	稗草丛	1×1	110.2720E	38.1175N	1023	朱官寨镇石家瓜村防洪工程南侧草地
32		1×1	110.2478E	38.1960N	1036	豪泽沟村附近草地
33		1×1	110.4790E	38.0145N	847	佳县老污水处理厂段防洪工程东侧
34	芦苇草甸	1×1	110.2820E	38.2133N	982	打火店村干流防洪工程附近河道草甸
35		1×1	110.3731E	38.1429N	928	白家沟新建干流防洪工程附近河道草甸
36		1×1	110.1218E	38.2762N	1070	苗圪台村新建护岸工程附近河道草甸



植被样方调查



乔木林地调查



植被样方调查



草地调查



植被样方调查



灌木林地调查



草地调查



灌木林地、草地调查

图 3.4.1-2 植被现场调查照片

3.4.1.3 植被类型及特征分析

(1) 植被类型及分布

根据现场调查结果，参考《中国植被》，遵循植物群落学-生态学的分类原则，采用植被型组、植被型、植被亚型、群系等基本单位，将评价区主要的自然植被划分为5个植被型组、5个植被型、12个群系，各群系分布及面积如下表。

表 3.4.1-2 评价区主要植物群落调查结果统计表

类别	植被型组	植被型	群系	主要分布区域	面积 (km ²)	比例 (%)
自然植被	I. 阔叶林	(一) 落叶阔叶林	1 小叶杨林 (Form. <i>Populus simonii</i>)	河道、道路两侧	56.11	4.94
	II. 针叶林	(二) 温带针叶林	2 油松林 (Form. <i>Pinus tabuliformis</i>)	村庄、道路两侧	26.83	2.36
			3 侧柏林 (Form. <i>Platycladus orientalis</i>)	村庄、道路两侧	27.07	2.38
	III. 灌丛	(三) 落叶阔叶灌丛	4 黄花铁线莲灌丛 (Form. <i>Clematis intricata</i>)	河道、道路、村庄两侧	42.13	3.71
			5 拧条锦鸡儿灌丛 (Form. <i>Caragana korshinskii</i>)	河道、道路、村庄两侧	31.21	2.75
	IV. 草丛	(四) 温带草丛	6 披碱草草丛 (Form. <i>Elymus dahuricus</i>)	广泛分布	56.62	4.98
			7 白莲蒿草丛 (Form. <i>Artemisia gmelinii</i>)	广泛分布	87.91	7.73
			8 艾蒿草丛 (Form. <i>Artemisia argyi</i>)	广泛分布	76.31	6.71
			9 狗尾草草丛 (Form. <i>Setaria viridis</i>)	广泛分布	81.08	7.13
			10 黄花蒿草丛 (Form. <i>Artemisia annua</i>)	广泛分布	62.84	5.53
			11 稗草丛 (Form. <i>Echinochloa crus-galli</i>)	广泛分布	12.16	1.07
	V. 水生植被	(五) 挺水植物	12 芦苇草甸 (Form. <i>Phragmites australis</i>)	水域附近	8.24	0.72
人工植被	农业植被	粮食作物	玉米、花生、高粱、果园等	旱地、水田、水浇地	500.15	44.00
/			河流水库	/	10.30	0.91
无植被区			南服、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地		57.74	5.08

类别	植被型组	植被型	群系	主要分布区域	面积 (km ²)	比例 (%)
				地、部分水域及水利设施用地等		
			合计		1136.70	100

下面是部分植被现场照片：



小叶杨林



油松林



侧柏林



黄花铁线莲灌丛



拧条锦鸡儿灌丛



披碱草草丛



艾蒿草丛



白莲蒿草丛



黄花蒿草丛



狗尾草草丛



稗草丛



芦苇草甸

图 3.4.1-3 部分植被现场照片

(2) 主要群系特征

1) 小叶杨林 (Form. *Populus simonii*)

小叶杨群系是评价区分布最广、面积最大的乔木林地，主要分布于河流水面旁边、村旁、道路旁等地，高度 6-10m，胸径 15-25cm，郁闭度 0.4-0.7。常伴生有旱柳 (*Salix matsudana*)、垂柳 (*Salix babylonica*) 等树种，林下有飞廉 (*Carduus nutans*)、刺儿菜 (*Cirsium arvense*)、野豌豆 (*Vicia*)

sepium)、黄花蒿(*Artemisia annua*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)、针茅(*Stipa capillata*)等草本植物。

2) 油松林 (Form. *Pinus tabuliformis*)

油松群系主要分布在村旁、湖岸边、河边或路边，树高 4-6m，胸径 20-30cm，郁闭度 0.5-0.7。常伴生有侧柏(*Platycladus orientalis*)等树种，林下草本植物有马齿苋(*Portulaca oleracea*)、披碱草(*Elymus dahuricus*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、黄花蒿(*Artemisia annua*)、刺儿菜(*Cirsium arvense*)、车前(*Plantago asiatica*)等草本植物。

3) 侧柏林 (Form. *Platycladus orientalis*)

侧柏群系主要分布在路边、村旁，树高 4-6m，胸径 15-20cm，郁闭度 0.5-0.8。林下常伴生有蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)、马齿苋(*Portulaca oleracea*)、披碱草(*Elymus dahuricus*)、车前(*Plantago asiatica*)、狗尾草(*Setaria viridis*)、飞廉(*Carduus nutans*)等草本植物。

4) 黄花铁线莲灌丛 (Form. *Clematis intricata*)

黄花铁线莲群系主要分布于缓坡丘陵、村旁、道路旁等地。高 0.4-0.8m，层盖度 50-80%。伴生灌木主要为柠条锦鸡儿(*Caragana korshinskii*)，草本物种主要有雾冰藜(*Grubovia dasyphylla*)、刺沙蓬(*Salsola tragus*)、无翅猪毛菜(*Salsola komarovii*)、黄花蒿(*Artemisia annua*)、野苜蓿(*Medicago falcata*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、蒺藜(*Tribulus terrestris*)等。

5) 柠条锦鸡儿灌丛 (Form. *Caragana korshinskii*)

柠条锦鸡儿群系主要分布于缓坡丘陵、土石沙地等地。高 0.6-1.0m，盖度 40-50%。伴生灌木主要为黄花铁线莲(*Clematis intricata*)。草本物种主要有无翅猪毛菜(*Salsola komarovii*)、画眉草(*Eragrostis pilosa*)、

茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*)、朝天委陵菜 (*Potentilla supina*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、刺藜 (*Teloxys aristata*) 等。

6) 披碱草草丛 (Form. *Elymus dahuricus*)

披碱草群系广泛分布于整个评价区内，高 0.3-0.35m，盖度 50-60%。常伴生有朝天委陵菜 (*Potentilla supina*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等草本植物。

7) 白莲蒿草丛 (Form. *Artemisia gmelinii*)

白莲蒿群系主要分布在公路旁、水域以及村庄附近，多成片状分布，高 0.2-0.25m，盖度为 40-60%。常见的伴生草本植物有针茅 (*Stipa capillata*)、野苜蓿 (*Medicago falcata*)、野豌豆 (*Vicia sepium*)、狗娃花 (*Aster hispidus*) 等。

8) 艾蒿草丛 (Form. *Artemisia argyi*)

艾蒿群系广泛分布于整个评价区内，高 0.25-0.30m，盖度 50-70%。常伴生有苍耳 (*Xanthium sibiricum*)、灰绿藜 (*Oxybasis glauca*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等草本植物。

9) 狗尾草草丛 (Form. *Setaria viridis*)

狗尾草群系广泛分布于整个评价区内，高 0.15-0.3m，盖度 35-40%。常伴生有黄花蒿 (*Artemisia annua*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia*) 等草本植物。

10) 黄花蒿草丛 (Form. *Artemisia annua*)

黄花蒿群系广泛分布于整个评价区内，高 0.3-0.35m，盖度 60-70%。常伴生有刺儿菜 (*Cirsium arvense*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulifolia*) 等草本植物。

11) 稗草丛 (Form. *Echinochloa crus-galli*)

稗群系广泛分布于整个评价区内，高 0.2-0.35，盖度 40-70%。常伴生有车前（*Plantago asiatica*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）等草本植物。

12) 芦苇草甸 (Form. *Phragmites australis*)

芦苇 (Form. *Phragmites australis*) 群系广布于、河流、湿地等水生、湿生和中生生境，大部分生长河流滩地。高 0.6-1.0m，盖度 70%-80%。挺水植物以芦苇为优势种，常见伴生植物有香蒲（*Typha orientalis*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）等。

3.4.1.4 植被覆盖度

(1) 调查方法

遥感估算植被覆盖度一般采用基于植被指数的像元二分法，该方法主要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。其中，归一化植被指数 (NDVI) 常用于估算植被覆盖度。具体方法如下：

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

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。

(2) 调查结果

本次采用评价区 2023 年 8 月的 ETM 遥感数据 (分辨率 15m)，得到评价区的植被覆盖度情况，详见下表：

表 3.4.1-3 评价区植被覆盖度

覆盖度 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
0-10	10.42	0.92
10-20	88.40	7.78
20-40	431.96	38.00
40-60	488.55	42.98

覆盖度 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
≥60	117.37	10.33
合计	1136.70	100.00

上表可知，评价区植被覆盖度 40-60%的面积最大，占比 42.98%，大部分为草地；其次为 20-40%，占比 38.00%，多为耕地和园地；第三为 ≥60%，占比 10.33%，主要位于林地、草地区；第四为 10-20%，占比 7.78%，以居民区和稀疏草地为主；最小的为 0-10%，占比 0.92%，为工矿仓储用地、交通用地等区域。

3.4.1.5 植被分布规律

佳芦河流域降雨量偏少，水分的分布决定了该区域植被的分布规律。该区域最适合草地生长，在广阔的黄土丘陵及沙地上，均有草地分布，主要为各种蒿类及禾本科植物，例如白莲蒿、黄花蒿、狗尾草等温带草丛。这里的天然降水一般难以维持阔叶林的正常生长，但在水资源较丰富的局部区域，例如佳芦河河道两岸滩地、地下水埋深较浅的低洼地、耕地旁等，有较多杨树、柳树等乔木林分布。比较耐旱的油松、侧柏等针叶林除了上述区域外，在丘陵坡地上也有少量分布。黄花铁线莲、拧条锦鸡儿等灌丛在局部的丘陵缓坡或平地沙地上，有少量分布。在河流两旁的浅水区分布着芦苇、香蒲等挺水植物；在村庄附近分布有较多农业植被，主要种植高粱、花生、玉米等作物。

3.4.1.6 植被演替规律

植被群落演替是群落组合的一个重要动态特征，是指群落经过一定发展时期由一种类型转变为另一种类型的顺序过程。植被演替具有一定的方向性、规律性和有序性以顶级群落所形成的系统为其发展的终点并且在其发生时间上是一种不可逆变化。

通过对树种群落的大量林分调查和流域内植被片断恢复不同时期、地段的调查可以基本确定出植被的演替规律。该地区植物种的演替序列基本

为次生裸地—草地阶段—杂灌阶段—先锋乔木林阶段—针、阔混交林阶段。该流域植被主要以小叶杨、旱柳为建群种，油松为优势种并辅以黄花铁线莲、拧条锦鸡儿等灌木和蒿类、禾草等草本，其演替方向是在朝着小叶杨顶级群落、油松顶级群落、旱柳顶级群落、侧柏顶级群落等混交顶级群落演替。

3.4.1.7 生物量和生产现状

(1) 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》(方静云等, 1996年)、《中国主要灌丛植被碳储量》(胡会峰等, 2006)、《农田林网生物量与生产力的研究》(樊巍, 1989)等文献, 结合评价区植被生长状况、覆盖度和现场实测数据, 对文献中的数值进行适当调整, 可得到出评价区评价区总生物量为46307.31t, 平均生物量为40.74t/hm², 低于全球大陆生物量平均值123t/hm²(Smith, 1976)。详见下表。

表 3.4.1-4 评价区植被生物量表

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	对应生物量 (t)	平均生物量 (t/hm ²)
森林生态系统	110.01	300	33003.00	40.74
灌丛生态系统	73.34	18	1320.12	
草地生态系统	376.93	16	6030.88	
湿地生态系统	16.25	10	162.50	
农田生态系统	500.15	11	5501.65	
城镇生态系统	57.74	5	288.70	
其他	2.28	0.2	0.46	
合计	1136.70	/	46307.31	

(2) 生产力

净初级生产力(NPP)是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量, 直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力, 表征陆地生态系统的质量状况。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》

(方静云等, 1996年)、《基于 CASA 模型的草原净第一性生产力研究》(李素英等, 2017)、《农田林网生物量与生产力的研究》(樊巍, 1989)、《城市扩张驱动下植被净第一性生产力动态模拟研究》(裴凤松等, 2015)等文献, 结合评价区植被生长状况, 得出单位面积平均净第一性生产力为 $8.71 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$, 略高于全球大陆生产力平均值 $7.2 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$ (Smith, 1976) 详见下表。

表 3.4.1-5 评价区单位面积的平均净第一性生产力表

生态系统类型	面积 (hm^2)	平均净第一性 生产力 ($\text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$)	第一性生产力 (t/a)	评价区平均 第一性生产力 ($\text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$)
森林生态系统	110.01	34	3740.34	8.71
灌丛生态系统	73.34	7	513.38	
草地生态系统	376.93	6	2261.58	
湿地生态系统	16.25	5	81.25	
农田生态系统	500.15	6.44	3220.97	
城镇生态系统	57.74	1.5	86.61	
其他	2.28	0.033	0.08	
合计	1136.70	/	9904.20	

3.4.2 陆生植物现状

3.4.2.1 植物区系特征

现场调查可知, 评价区共有维管束植物 89 科 337 属 539 种植物。其中含 10 种和 10 种以上的有 13 科, 分别为杨柳科、蓼科、苋科、豆科、唇形科、伞形科、蔷薇科、十字花科、茄科、石竹科、菊科、禾本科和莎草科, 占评价区总科数的 14.61%; 5~9 种的有 13 科, 分别是柏科、毛茛科、大戟科、葡萄科、锦葵科、夹竹桃科、旋花科、紫草科、车前科、眼子菜科、水鳖科、忍冬科、鸢尾科, 占总科数目的 14.61%; 1~4 种的有 63 科, 占总科数目的 70.78%。评价区各类植物占全国的比例参见下表。

表 3.4.2-1 评价区维管束植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	2	2	3	3	6	12	84	329	524	89	337	539
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占全国 (%)	3.17	0.89	0.12	27.27	16.67	6.32	24.27	10.33	1.84	21.19	9.79	1.72

3.4.2.2 评价区重点保护和珍稀濒危野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》(2021)、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(2020年)和《陕西省重点保护野生植物名录》(2022年)得知,评价区内有国家Ⅱ级重点保护野生植物2种:野大豆、甘草。有陕西省级重点保护野生植物5种:叉子圆柏、杜松、木贼麻黄、草麻黄、长梗扁桃。有中国特有种49种:油松、云杉等。易危种6种:樟子松、华北落叶松、胡桃、黄花软紫草、龙舌草、知母。评价区重点保护野生植物调查详见下表。

表 3.4.2-2 评价区重点保护和珍稀濒危野生植物调查表

序号	中文名	拉丁名	保护级别		濒危等级	是否特有	是否占用
			国家级	陕西省级			
1.	野大豆	<i>Glycine soja</i>	国家Ⅱ级	/	/	/	部分占用
2.	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	国家Ⅱ级	/	/	/	
3.	叉子圆柏	<i>Juniperus sabina</i>		省级	/	/	
4.	杜松	<i>Juniperus rigida</i>		省级	/	/	
5.	木贼麻黄	<i>Ephedra equisetina</i>		省级	/	/	
6.	草麻黄	<i>Ephedra sinica</i>		省级	/	/	
7.	长梗扁桃	<i>Prunus pedunculata</i>		省级	/	/	
8.	油松	<i>Pinus tabuliformis</i>			/	特有	
9.	云杉	<i>Picea asperata</i>				特有	
10.	华北落叶松	<i>Larix gmelinii</i>			VU	特有	
11.	刺柏	<i>Juniperus formosana</i>				特有	
12.	大叶杨	<i>Populus lasiocarp</i>				特有	
13.	小青杨	<i>Populus pseudosimonii</i>				特有	
14.	旱柳	<i>Salix matsudana</i>				特有	
15.	乌柳	<i>Salix cheilophila</i>				特有	

序号	中文名	拉丁名	保护级别		濒危等级	是否特有	是否占用
			国家级	陕西省级			
16.	旱榆	<i>Ulmus glaucescens</i>				特有	
17.	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana</i>				特有	
18.	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>				特有	
19.	愉悦蓼	<i>Persicaria jucunda</i>				特有	
20.	华北驼绒藜	<i>Krascheninnikovia arborescens</i>				特有	
21.	叉歧繁缕	<i>Stellaria dichotoma</i>				特有	
22.	兴安繁缕	<i>Adenonema cherleriae</i>				特有	
23.	翠雀	<i>Delphinium grandiflorum</i>				特有	
24.	灰叶铁线莲	<i>Clematis tomentella</i>				特有	
25.	灰绿黄堇	<i>Corydalis adunca</i>				特有	
26.	沙芥	<i>Pugionium cornutum</i>				特有	
27.	紫花爪花芥	<i>Sterigmostemum matthiolooides</i>				特有	
28.	李	<i>Prunus salicina</i>				特有	
29.	山桃	<i>Prunus davidiana</i>				特有	
30.	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>				特有	
31.	花叶海棠	<i>Malus transitoria</i>				特有	
32.	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>				特有	
33.	蒙古羊柴	<i>Corethroedendron fruticosum</i>				特有	
34.	拧条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>				特有	
35.	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii</i>				特有	
36.	乌头叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>				特有	
37.	硬阿魏	<i>Ferula bungeana</i>				特有	
38.	北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>				特有	
39.	陕西点地梅	<i>Androsace engler</i>				特有	
40.	杠柳	<i>Periploca sepium</i>				特有	
41.	华北白前	<i>Vincetoxicum mongolicum</i>				特有	
42.	百里香	<i>Thymus mongolicus</i>				特有	
43.	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>				特有	
44.	薄皮木	<i>Leptodermis oblonga</i>				特有	
45.	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>				特有	
46.	野慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>				特有	
47.	金色狗尾草	<i>Setaria pumila</i>				特有	

序号	中文名	拉丁名	保护级别		濒危等级	是否特有	是否占用
			国家级	陕西省级			
48.	獐毛	<i>Aeluropus sinensis</i>				特有	
49.	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i>				特有	
50.	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i>				特有	
51.	梓	<i>Catalpa ovata</i>				特有	
52.	宁夏沙参	<i>Adenophora ningxianica</i>				特有	
53.	糙叶败酱	<i>Patrinia scabra</i>				特有	
54.	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>				特有	
55.	针枝芸香	<i>Haplophyllum tragacanthoides</i>				特有	
56.	樟子松	<i>Pinus sylvestris</i>			VU		
57.	胡桃	<i>Juglans regia</i>			VU		
58.	黄花软紫草	<i>Arnebia guttata</i>			VU		
59.	龙舌草	<i>Ottelia alismoides</i>			VU		
60.	知母	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>			VU		

3.4.3 陆生动物现状

3.4.3.1 动物地理区划

根据《中国动物地理区划》，本项目位于古北界-东北亚界-华北区-黄土高原亚区，本区位于陕西黄土高原北部，动物缺少良好的隐蔽条件和食物条件，野生动物以鸟类为主，没有大型兽类分布。



图 3.4.3-1 项目动物地理区划位置图

3.4.3.2 样线调查内容

本次野生动物调查除查阅资料、现场走访外，主要采用样线调查法。调查时间是 2024 年 9 月 1-10 日。共设置了 8 条样线，样线涵盖林地、农田、草地、居住点、河流水面等五种生境，且每种生境涵盖 3 条以上样线，详见下表。

表 3.4.3-1 陆生动物调查样线一览表

编号	位置	生境类型	起点坐标 (°)	终点坐标 (°)	海拔 (m)	长度 (m)	调查发现的野生动物
1	陕西白云山森林公园内	林地、草地	110.5007E , 38.0051N	110.4857E , 38.0094N	853	1944	灰喜鹊、麻雀、灰斑鸠、大杜鹃
2	朱官寨镇石家孤村防洪工程北侧	林地、草地、河流水面、居民点	110.2640E , 38.1210N	110.2808E , 38.1187N	1007	1679	黑水鸡、白骨顶、灰喜鹊、麻雀
3	通镇滨水景观节点范围内	河流水面、农田、林地、草地	110.3652E , 38.1672N	110.3648E , 38.1510N	1031	2308	环颈雉、珠颈斑鸠、家燕、灰椋鸟、黑翅长脚鹬
4	高阳湾水库北侧	林地、草	110.3355E	110.3156E	972	2172	戴胜、家燕、灰椋鸟、黑

编号	位置	生境类型	起点坐标 (°)	终点坐标 (°)	海拔 (m)	长度 (m)	调查发现的野生动物
		地、河流 水面	, 38.0652N	, 38.0593 N			翅长脚鹬、绿头鸭
5	金沙湾森林公园 附近	林地、草 地	110.2562E , 38.2551N	110.2682E , 38.2420N	1121	1883	小嘴乌鸦、麻雀、喜鹊、 灰斑鸠
6	王家疃高武沟村 供水工程附近	林地、草 地、农田	110.2282E , 38.1887N	110.2054E , 38.1852N	1074	2144	短趾百灵、戴胜、大杜 鹃、家燕、灰斑鸠
7	方塌滨水景观节 点南侧	林地、草 地、河流 水面、居 民点	110.0983E , 38.2735N	110.1072E , 38.2590N	1167	2769	凤头麦鸡、绿头鸭、黑 鹳、喜鹊、麻雀、珠颈斑 鸠
8	规划王寨水库工 程附近	农田、草 地、居民 点、河流 水面	110.1607E , 38.2988N	110.1709E , 38.2847N	1053	1875	麻雀、家燕、喜鹊、绿头 鸭、黑水鸡、大天鹅

下图为部分野生动物及现场样线调查照：



动物样线调查



动物样线调查



动物样线调查



动物样线调查



观测野生动物



观测野生动物



麻雀



黑鹤



灰斑鸠



斑嘴鸭



小家鼠



黑斑侧褶蛙



丽斑麻蜥



黄鼬

图 3.4.3-2 部分野生动物及现场样线调查照片

3.4.3.3 野生动物种类和区系特征分析

现场调查并走访周边群众可知，评价区共有陆生脊椎动物 22 目 56 科 138 种，其中鸟类 13 目 37 科 95 种，哺乳类 6 目 12 科 29 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，爬行类 2 目 5 科 10 种。详见下表。

表 3.4.3-2 评价区陆生脊椎动物种类组成

纲	目	科	种	
			数量	占比 (%)
哺乳类	6	12	29	21.01
两栖类	1	2	4	2.90
爬行类	2	5	10	7.25
鸟类	13	37	95	68.84
总计	22	56	138	100

(1) 哺乳类

1) 物种组成

根据实地调查和参考相关资料得知，评价区有哺乳动物 6 目 12 科 29 种，常见的哺乳动物主要有蒙古兔、东北刺猬、小家鼠等。其中，啮齿目的种类最多，共 16 种，占评价区兽类种数的 55.17%；食肉目有 6 种，占评价区兽类种数的 20.69%；翼手目有 2 种，占评价区兽类种数的 6.90%；劳亚食虫目有 3 种，占评价区兽类种数的 10.34%；兔形目有 1 种、鲸偶蹄目有 1 种，分别占评价区兽类种数的 3.45%。在 12 个科中，以跳鼠科种类为最多。

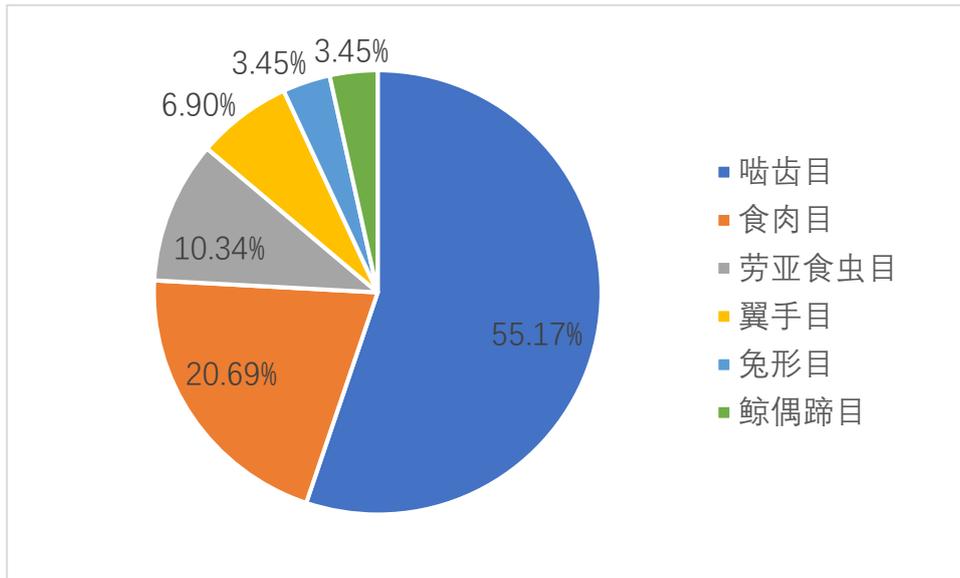


图 3.4.3-3 评价区哺乳类物种组成

2) 生态类型

据分布的生境和生态习性，评价区 29 种兽类大致可分为以下 3 种生态类型：

a) 半地下生活型：主要包括仓鼠科的大仓鼠 (*Tscherskia triton*)、黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*)；鼠科的小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)；鼬科的黄鼬 (*Mustela sibirica*)；兔科的蒙古兔 (*Lepus tolai*)；刺猬科的东北刺猬 (*Erinaceus amurensis*) 等。

b) 地面生活型：有荒漠猫 (*Prionailurus bengalensis*)、蒙古兔 (*Lepus tolai tolai*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)、艾鼬 (*Mustela eversmanii*) 等。

c) 洞穴栖息型：包括东方棕蝠 (*Eptesicus pachyomus*)、中华山蝠 (*Nyctalus plancyi*) 等。

3) 区系特征

根据陕西省自然地理区划，评价区内的兽类中啮齿目种类较多。其中仓鼠科的大仓鼠、棕色田鼠和黑线仓鼠以及鼠科的小家鼠和黑线姬鼠为古

北界物种；鼠科的褐家鼠、小家鼠为广布种，长爪沙鼠、子午沙鼠、中华鼯鼠等为古北种。鼬科的黄鼬为广布种。蝙蝠科的东方棕蝠为广布种。兔科的蒙古兔和猬科的东北刺猬、大刺猬为古北界物种，猪科的野猪为广布种。评价区内的兽类物种组成上以古北界物种占多数。

(2) 两栖类

1) 物种组成

评价区地处陕北黄土高原区，两栖动物种类相对有限，有两栖类 1 目 2 科 4 种，均为无尾目物种，分别为蛙科黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、黑龙江林蛙 (*Rana amurensis*)，蟾蜍科的花背蟾蜍 (*Strauchbufo raddei*) 和大蟾蜍 (*Bufo bufo*)。

2) 生态类型

根据两栖动物的不同生态习性，将 4 种两栖类分为以下 2 种生态类型：

a) 水栖型：指栖息在水体流动缓或静止水田(池塘或沟渠)的两栖类，该区域水生植被种类繁多，食物类型丰富，适宜多数两栖类生存。水栖型的两栖动物有黑斑侧褶蛙，占评价区两栖类物种总数的 25%。

b) 陆栖型：喜好在林下湿润土地，或积水洼地等离水源较近的陆地上活动。陆栖型的两栖动物有花背蟾蜍、大蟾蜍和黑龙江林蛙，占评价区两栖类物种总数的 75%。

3) 区系特征

从区系组成上看，中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙属广布种，占总物种数的 50.00%；花背蟾蜍和大蟾蜍为古北种，占比 50%。均为陕北黄土高原的常见种为主。

(3) 爬行类

1) 物种组成

根据实地调查和参考相关资料得知,评价区有爬行类 2 目 5 科 10 种,其中龟鳖目有 1 种:中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*),有鳞目 9 种:虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*)、白条锦蛇 (*Elaphe dione*)、丽斑麻蜥 (*Eremias argus*) 等。

2) 生态类型

评价区 13 种爬行动物,根据食性和习性来区分,可以分为以下 2 种生态类型:

a) 水栖型:指生活在水体流动缓或静止的池塘、稻田或沟渠的物种。评价区的水栖型爬行类有中华鳖。

b) 石隙灌丛型:它们在评价范围内分布较为广泛,多栖息在灌丛及岩缝中,有虎斑颈槽蛇、白条锦蛇、丽斑麻蜥、荒漠沙蜥等。

(4) 鸟类

鸟类是评价区陆生脊椎动物种类组成中占比最大的一类,占比 68.84%。以下对鸟类做重点分析:

1) 种类及区系组成

根据野外调查和文献资料得知,评价区共有鸟类 13 目 37 科 95 种。按照各目鸟类种数排序,雀形目种数最多,为 44 种;其次为鸽形目 20 种;其余较多的目还有:雁形目 8 种,鸡形目 8 种,鸱形目 5 种,鸽形目 4 种,啄木鸟目 3 种。

2) 区系分布

评价区鸟类地理区系组成兼具古北型与东洋型成分,其中古北型种类最多,有 58 种,占总种数的 61.05%;广布型次之,有 26 种,占 27.37%;东洋型最少,有 11 种,占 11.58%。此次调查结果符合该地区位于古北、

东洋界交界处的事实，两种类型的鸟相互渗透、交流以及过渡的状态。

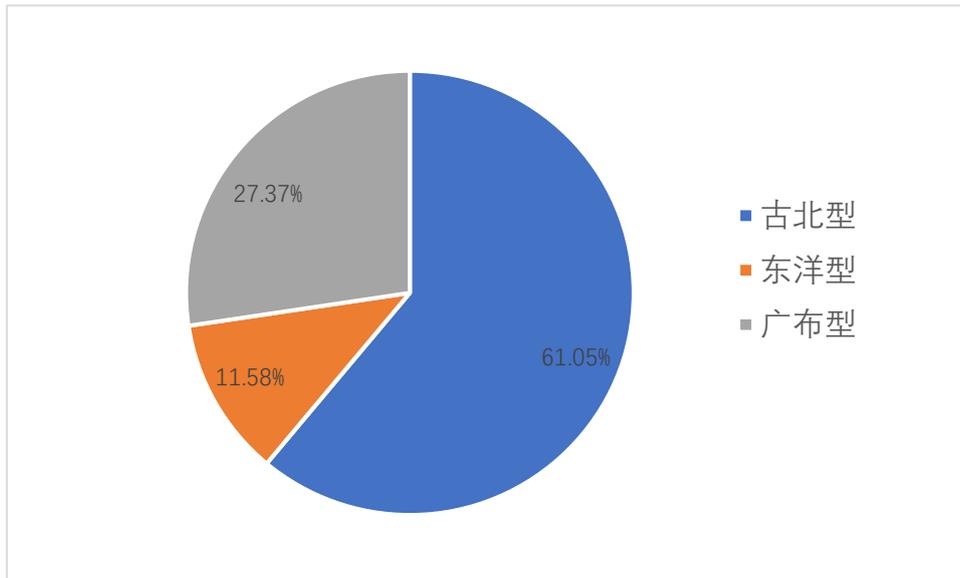


图 3.4.3-4 评价区鸟类区系分布占比

3) 居留型

在居留型方面，依据迁徙与否及迁徙季节将记录到的鸟类划分为留鸟、夏候鸟、冬候鸟与旅鸟。在评价区统计的 95 种鸟类中，留鸟种类最多，有 38 种，占总种数的 40%；冬候鸟次之，有 32 种，占 33.68%；夏候鸟再次，有 20 种，占 21.05%；旅鸟最少，仅 5 种，占 5.26%。由于鸟类迁徙习性的差异，不同时期鸟类居留型组成也会出现较大变化。

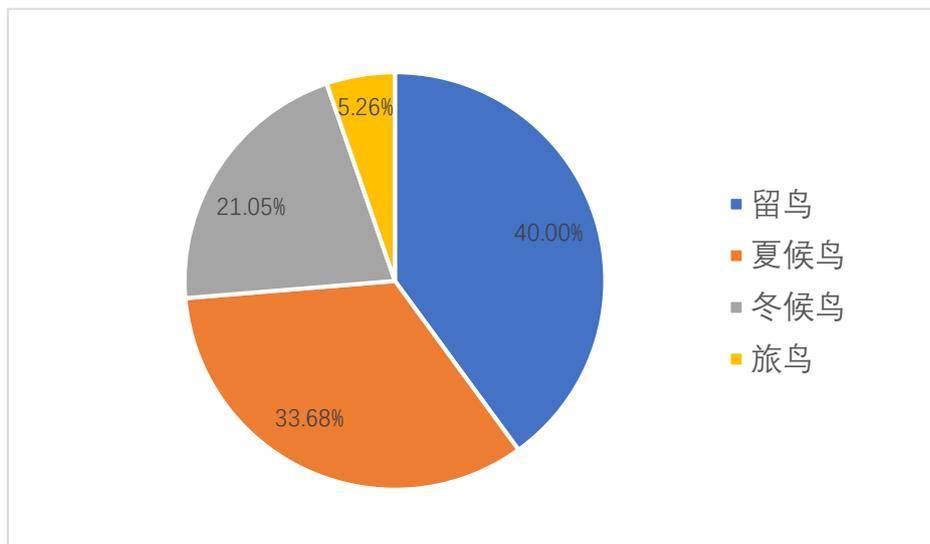


图 3.4.3-5 评价区鸟类居留型占比

4) 生态型

依据鸟类栖息地偏好、生活方式及结构特征差异，评价区的鸟类大致分为 5 个生态类群：攀禽、陆禽、鸣禽、游禽与涉禽。

评价区的鸟类中，鸣禽占主要地位，共记录到 44 种，占总种数的 46.32%，大部属于雀形目，主要有灰喜鹊、喜鹊、家燕及麻雀等，该类群善于鸣叫，体型普遍偏小或中等。

第二为陆禽，共记录到 17 种，占 17.89%，主要为珠颈斑鸠与山斑鸠等，该类群往往体格健壮，腿及爪粗壮有力，不擅长于远距离飞行，喙部较短且坚硬，适于在地面或低矮灌丛上寻找植物叶片、果实及种子等为食，通常在地面筑巢。

第三为攀禽，共记录到 14 种，占 14.74%，主要有四声杜鹃、大杜鹃等，这些鸟类脚部构造较为独特，有利于攀缘树木。

第四为游禽，共记录到 12 种，占 12.63%，主要为绿头鸭、斑嘴鸭及小鸕鶿等，它们往往生活在开阔水域中，善于游泳，以水生动、植物为食，评价区内水域面积较大，有利于该类群栖息。

第五为涉禽，共记录到 1 种，占 1.05%，主要有黑鹳，它们通常在浅水区或岸边栖息，评价区丰富的湿地资源为其提供了理想的活动场所。

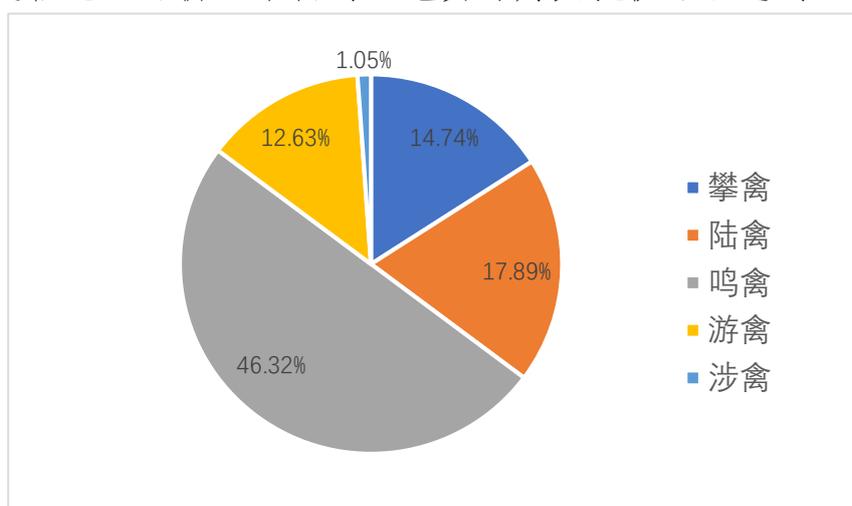


图 3.4.3-6 评价区鸟类生态型占比

5) 鸟类栖息地生境特征

根据植被状况及自然环境特征,评价区鸟类的栖息地可分为6种类型:

a) 水草类型: 主要栖息于芦苇、香蒲、马唐等湿生、湿中生植物为主的区域。鸟类以鸕科、鸭科、鸕鹚科、雉科为主, 主要包括黑鸕、绿头鸭、斑嘴鸭、小鸕鹚、白骨顶等, 也包括红尾伯劳、戴胜、赤颈鸕等。

b) 水域类型: 湿地开阔水域为游禽提供了理想的栖息地, 植被以芦苇、紫萍、狐尾藻等为主。在此区栖息停留的以游禽为主, 如豆雁、赤麻鸭、赤嘴潜鸭、斑嘴鸭、绿翅鸭、绿头鸭等在此栖息停留, 也可以见到一些小鸕鹚、白骨顶和部分鸥形目鸟类, 如红嘴鸥、普通燕鸥等。

c) 滩涂类型: 滩涂为湿地鸟类重要分布区域, 湿地水位低时露出的大量光滩, 可吸引很多的鸕形目鸟类, 如凤头麦鸡、环颈鸕、金眶鸕、红脚鸕、扇尾沙锥和黑翅长脚鸕等。

d) 林地类型: 主要分布于杨树、柳树林等林地内, 鸟类以雀形目为主, 主要包括麻雀、喜鹊、大山雀、红尾伯劳等, 也包括鸠鸽科、啄木鸟科、杜鹃科等鸟类, 如灰斑鸠、大斑啄木鸟、四声杜鹃等。常见种为麻雀、喜鹊。

e) 耕地类型: 主要为分布于水田、沟渠、坑塘周围的鸟类, 包括麻雀、喜鹊、凤头麦鸡、珠颈斑鸠和环颈雉等。常见种为喜鹊。

f) 居民区类型: 区域植被以杨树、柳树、榆树等疏林和杂草为主, 鸟类主要为小型雀形目鸟类, 如家燕、喜鹊、麻雀等。常见种为麻雀。

3.4.3.4 野生动物重要物种

依据《国家重点保护野生动物名录》(2021年)、《陕西省重点保护野生动物名录》(2022年)、《中国生物多样性红色名录-脊椎动物》(2020年), 评价区有国家I级重点保护野生动物2种, 为黑鸕和荒漠猫; 有国家II级

重点保护野生动物 4 种，为鸿雁、大天鹅、白琵鹭、石貂。有陕西省级重点保护野生动物 8 种。有易危种 5 种，濒危种 2 种，特有种 6 种。详见下表。

表 3.4.3-3 评价区野生动物重要物种调查表

序号	中文名	拉丁名	保护等级		濒危等级	是否特有	资料来源	是否占用	
			国家	陕西省					
鸟类									
1	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	I	/	VU	/	现场调查	可能会占用这些物种的栖息地，但是临时的，短期的。	
2	鸿雁	<i>Anser cygnoides</i>	II	/	VU	/	走访得知		
3	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	II	/	/	/	现场调查		
4	白琵鹭	<i>Platalea leucorodia</i>	II	/	/	/	现场调查		
5	三宝鸟	<i>Eurystomus orientalis</i>	/	省级	/	/	走访得知		
6	斑嘴鸭	<i>Anas zonorhyncha</i>	/	省级	/	/	规划报告		
7	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	/	省级	/	/	现场调查		
8	赤嘴潜鸭	<i>Netta rufina</i>	/	省级	/	/	规划报告		
爬行类									
9	中华鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>	/	省级	VU	/	走访得知		
10	山地麻蜥	<i>Eremias brenchleyi</i>	/	/	/	特有	现场调查		
11	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	/	/	/	特有	现场调查		
哺乳类									
12	荒漠猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	I	/	VU	特有	规划报告		
13	石貂	<i>Martes foina</i>	II	/	EN	/	走访得知		
14	艾鼬	<i>Mustela eversmanii</i>	/	省级	VU	/	走访得知		
15	虎鼬	<i>Vormela peregusna</i>	/	省级	EN	/	走访得知		
16	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	/	省级	/	/	规划报告		
17	麝	<i>Scaptochirus moschatus</i>	/	/	/	特有	走访得知		
18	中华山蝠	<i>Nyctalus plancyi</i>	/	/	/	特有	走访得知		
19	中华鼯鼠	<i>Eospalax fontanierii</i>	/	/	/	特有	走访得知		

注：I 为国家一级重点保护物种，II 为国家二级重点保护物种；濒危 (Endangered) 简写为 EN；易危 (Vulnerable) 简写为 VU；濒危等级中，“/” 表示不属于极危、濒危和易危物种。

3.4.4 土地利用现状

采用 2023 年 8 月的 ETM 遥感数据 (分辨率 15m)，用 ArcGIS10.8 软件对该数据进行遥感解译，可得到评价区的土地利用情况。其中土地类型依据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)，将评价区用地类型划分为 9 个一级分类和 17 个二级分类，分析结果见下表。

表 3.4.4-1 评价区土地利用类型现状（一级分类）

类型	面积 (km ²)	占比 (%)
草地	376.93	33.16
林地	183.35	16.13
园地	287.47	25.29
耕地	212.68	18.71
交通运输用地	17.73	1.56
水域及水利设施用地	18.53	1.63
工矿仓储用地	1.36	0.12
住宅用地	36.37	3.20
其他土地	2.28	0.20
总面积	1136.70	100.00

表 3.4.4-2 评价区土地利用类型现状（二级分类）

类型		面积 (km ²)	面积百分比 (%)
草地	天然牧草地	98.21	8.64
	其他草地	278.72	24.52
林地	乔木林地	33	2.90
	灌木林地	73.34	6.45
	其他林地	77.01	6.77
园地	果园	287.47	25.29
耕地	旱地	208.42	18.34
	水浇地	4.25	0.37
交通运输用地	城镇村道路用地	5.32	0.47
	农村道路	12.41	1.09
水域及水利设施用地	河流水面	15.75	1.39
	水库水面	0.56	0.05
	内陆滩涂	2.22	0.20
工矿仓储用地	工业用地	1.36	0.12
住宅用地	农村宅基地	32.74	2.88
	城镇住宅用地	3.64	0.32
其他土地	裸土地	2.28	0.20
总面积		1136.70	100

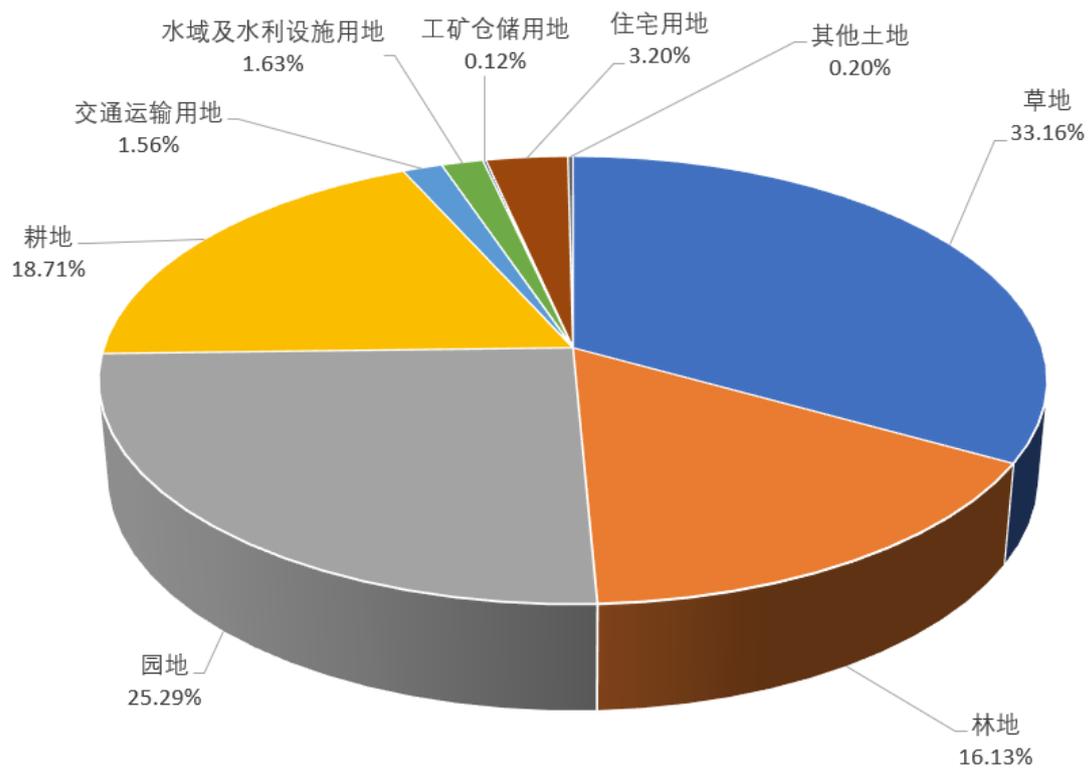


图 3.4.4-1 评价区各用地类型面积比例饼状图

以上分析可知，评价区总面积 1136.70km²，其中，草地面积最大，为 376.93 km²，占比 33.16%；其次是园地，为 287.47 km²，占比 25.29%；第三为耕地，为 212.68km²，占比 18.71%；第四为林地，为 183.35km²，占比 16.13%；第五为住宅用地，为 36.37km²，占比 3.20%；其余面积均很小，占比在 1%左右。



乔木林地



乔木林地



灌木林地



灌木林地



草地



草地



河流



河流



耕地



耕地

图 3.4.4-2 现场调查部分照片

3.4.5 生态系统现状

3.4.5.1 生态系统类型

依据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)中的生态系统II级分类体系,结合遥感解译和现场调查结果,得到评价区生态系统类型和面积,详见下表。

表 3.4.5-1 评价区生态系统类型及面积一览表

生态系统I级分类			生态系统II级分类		
I级分类	面积/km ²	占比/%	II级分类	面积/km ²	占比/%
草地生态系统	376.93	33.16	草原	278.72	24.52
			稀疏草地	98.21	8.64
森林生态系统	110.01	9.68	阔叶林	56.11	4.94
			针叶林	53.90	4.74
灌丛生态系统	73.34	6.45	阔叶灌丛	73.34	6.45
湿地生态系统	16.25	1.43	河流	10.30	0.91
			沼泽	5.95	0.52
城镇生态系统	57.74	5.08	工矿交通	21.37	1.88
			居住地	36.37	3.20
农田生态系统	500.15	44.00	耕地	212.68	18.71
			园地	287.47	25.29
其他	2.28	0.20	裸地	2.28	0.20
合计	1136.70	100.00	合计	1136.70	100.00

由上表可知,评价区农田生态系统面积最大,占评价区总面积的44.00%,广泛分布于佳芦河滩地及丘陵缓坡上;其次草地生态系统,占比33.16%,广泛分布于佳芦河丘陵坡地、沙地上;第三为森林生态系统,占比9.68%,多分布于河边、村边;第四为灌丛生态系统,占比6.45%,多分布于丘陵山地上;第五为城镇生态系统,占比5.08%;第六为湿地生态系统,占比1.43%;最后为其他,占比0.20%

3.4.5.2 生态系统特征

(1) 森林生态系统

评价区森林生态系统主要分布于沟谷内、河道边、农田旁,多为人工

林，主要有小叶杨 (*Populus simonii*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、侧柏 (*Platycladus orientalis*)、旱柳 (*Salix matsudana*)、榆树 (*Ulmus pumila*) 等。

森林生态系统内野生动物较丰富，以树栖鸟类居多，有麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、小嘴乌鸦 (*Corvus corone*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*) 等。

评价区林地多以防护林带及绿化林地形式存在，还为林鸟提供了栖息地、觅食地，此外，森林生态系统还作为野生动物的移动通道，保证该区域物种流的持久存在和畅通流动，对促进区域自然系统的稳定性起到非常重要的作用。



森林生态系统



森林生态系统

(2) 灌丛生态系统

评价区灌丛生态系统面积 73.34 km²，占评价区总面积的 6.45 %，主要有黄花铁线莲 (*Clematis intricata*)、拧条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii*) 等群系。其中野生动物以鸟类为主，主要有喜鹊 (*Pica serica*)、小嘴乌鸦 (*Corvus corone*)、灰斑鸠 (*Streptopelia decaocto*) 等。



灌丛生态系统



灌丛生态系统

(3) 草地生态系统

评价区草地生态系统分布广泛，面积较大，主要包括虎尾草 (*Chloris virgata*)、白莲蒿 (*Artemisia gmelinii*)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、披碱草 (*Elymus dahuricus*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等群系，覆盖度一般在 50~60% 之间。

由于草地生态系统面积很大，栖息的野生动物较多，主要有麻雀 (*Passer montanus*)、灰斑鸠 (*Sterptopelia decaocto*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、五趾跳鼠 (*Orientallactaga sibirica*)、黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、花背蟾蜍 (*Strauchbufo raddei*) 等。

草地生态系统主要功能是生态防护、水土保持以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。



草地生态系统



草地生态系统

(4) 湿地生态系统

湿地生态系统包括佳芦河干流及其多条支流，植被主要为水生植被，包括芦苇 (*Phragmites australis*)、香蒲 (*Typha orientalis*)、黑藻 (*Hydrilla verticillata*) 等。

湿地生态系统中的野生动物以水鸟为主，常见种类包括黑鹳 (*Ciconia nigra*)、白骨顶 (*Fulica atra*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、斑嘴鸭 (*Anas zonorhyncha*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*) 绿翅鸭 (*Anas crecca*) 等；其他常见动物有两栖动物黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、花背蟾蜍 (*Strauchbufo raddei*) 等。

湿地生态系统可以调节气候，净化水质，蓄洪防旱，改善人居环境，丰富自然景观，保护生物多样性，是鸟类理想的栖息地，也是大部分水禽的越冬地。



佳芦河湿地生态系统

(5) 农田生态系统

评价区农田生态系统主要分布于村庄周边及佳芦河两岸，占评价区总面积的 44.00%，为第一大的生态系统类型。植被均为人工栽培植被，农作物以高粱、花生、玉米为主，此外还有部分果园。

农田生态系统结构相对简单，距离居民区较近，易受人为干扰，因此其中动物种类不丰富，主要为一些小型啮齿类及常见鸟类。



佳芦河附近村庄农田

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统主要为居住地、工矿交通用地和城市绿地。城镇是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，植被均为人工绿化植被，主要位于路边、村庄、居民区周边，以小叶杨 (*Populus simonii*)、侧柏 (*Platycladus orientalis*)、旱柳 (*Salix matsudana*) 等乔木为主。

城镇和村落是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类干扰强烈，动物种类不丰富，主要为麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*) 等亲人型鸟类及一些小型啮齿兽类。

城镇生态系统的服务功能主要是为人类提供生活和生产物资功能，包括居住、文化娱乐、食物生产、原材料生产等。



城镇生态系统



城镇生态系统

(7) 其他生态系统

其他生态系统面积 2.28 km²，占评价区总面积的 0.2%，均为裸地，野

生动物稀少。



裸地



裸地

3.4.6 土壤侵蚀

3.4.6.1 侵蚀成因

佳芦河流域的土壤侵蚀成因是多方面的，既包括气候、降水、地质地貌和植被覆盖等的自然因素，也包括土地人为过度开发、不合理耕作等的人为因素。

流域位于陕西省北部、毛乌素沙漠南缘，地形地貌以黄土丘陵沟壑为主。气候属中温带季风性大陆性气候，四季分明，日照充足；降水季节分配不均，主要集中在夏季，且降雨历时短、强度大，冲刷力强，易对地表土壤造成严重侵蚀；佳芦河流域大多位于陕北黄土高原的黄土梁峁沟壑区与毛乌素沙漠南缘的交接地带，流域上游沿河谷两侧，为带状片沙间盖梁状丘陵（面积约 191km²），下游尾部为浅层土石丘陵（面积约 32km²），其余绝大部分（面积 911km²），为梁峁起伏、沟壑纵横、地面破碎的典型黄土丘陵沟壑。流域广泛出露三迭系、侏罗系沉积砂岩，易风化，陡坡、陡壁重力侵蚀严重，植被稀少。同时，流域内土地存在过度开垦现象，且缺乏有效的水土保持耕作措施，也会导致土壤侵蚀加剧。此外，道路建设、矿产资源开发等人类活动也会造成土壤侵蚀的加剧。

3.4.6.2 侵蚀强度

土壤侵蚀强度主要通过评价区的土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度等指标叠加分析得到的。参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中的分级指标及《全国土壤侵蚀遥感快速调查工作规程》中的计算机分析方法,将评价区坡度图、植被覆盖度图和土地利用图进行叠加分析,同时考虑该区域土壤类型和性质,可以得出评价区土壤侵蚀强度情况,详见表。

表 3.4.6-1 评价区 2023 年土壤侵蚀强度表

级别	侵蚀模数 (t/km ² a)	2023 年	
		面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	小于 1000	95.48	8.40
轻度侵蚀	1000-2500	310.09	27.28
中度侵蚀	2500-5000	520.38	45.78
强烈侵蚀	5000-8000	131.63	11.58
极强烈侵蚀	8000-15000	78.66	6.92
剧烈侵蚀	大于 15000	0.45	0.04
合计		1136.70	100

由表可知,评价区土壤侵蚀以中度侵蚀为主,占比为 51.78%,其余依次为轻度侵蚀、强烈侵蚀、微度侵蚀、极强烈侵蚀和剧烈侵蚀。资料表明,该区域平均土壤侵蚀模数在 2500-5000 t/km².a 之间。

3.5 水生生态现状调查与评价

3.5.1 现状调查概况

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,现状调查应充分收集和利用已有成果,并说明资料来源和有效性。结合实际情况,本专题以流域已有资料收集为主,现状补充调查为辅的方法进行。现状调查与评价基本要求、方法参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)执行,根据 HJ19 7.3 生态现状调查要求,引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内。

已有资料来源:2023 年度榆林市佳芦河河流健康评价的《佳芦河鱼类多样性调查报告》、《佳芦河水生植物群落调查报告》,调查时间为 2023 年 10 月 26-27 日,共设 3 个调查断面。

在现有调查成果的基础上，为更好的支撑流域规划环评，于 2024 年 8 月 15-17 日对佳芦河流域开展了 1 期水生生态补充调查，共布设采样断面 4 个，断面位置和数量包含 2023 年 10 月的调查断面。

表 3.5.1-1 佳芦河流域水生态调查断面信息一览表

断面名称	地理位置	位置	调查内容	调查时间
榆阳区出境	佳县王家贬镇王家贬村	东经 110.151289 北纬 38.318208	鱼类	2023 年 10 月
			水生植物	
			浮游植物	2024 年 8 月
			浮游动物	
			底栖动物	
拟建王寨水库坝址	佳县王家贬镇王寨村	东经 110.167753 北纬 38.304861	鱼类	2024 年 8 月
			浮游植物	
			浮游动物	
			底栖动物	
崔佳河底	佳县通镇王家川村	东经 110.404389 北纬 38.120348	鱼类	2023 年 10 月
			水生植物	
			浮游植物	2024 年 8 月
			浮游动物	
			底栖动物	
申家湾水文站	佳县县城	东经 110.479919 北纬 38.023847	鱼类	2023 年 10 月
			水生植物	
			浮游植物	2024 年 8 月
			浮游动物	
			底栖动物	

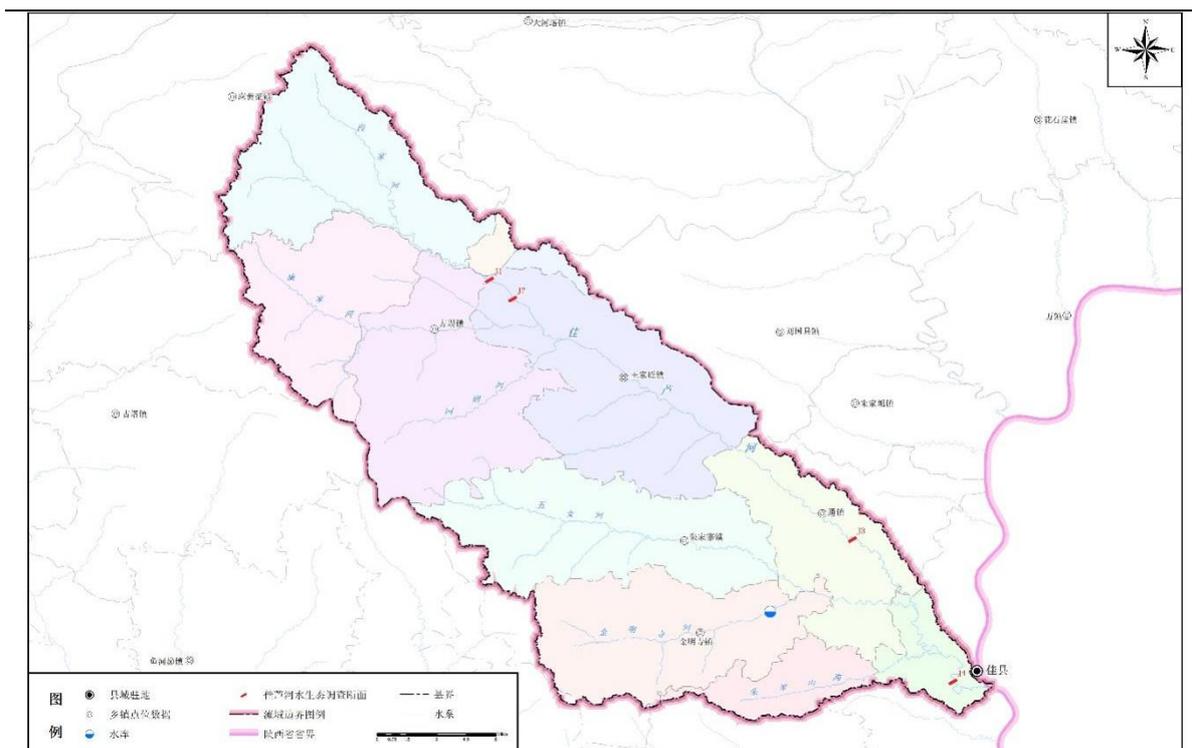


图 3.5.1-1 断面位置示意图

3.5.2 调查断面生态状况和纵向连通指数

(1) 调查断面生态状况

① 榆阳区出境断面

位于佳芦河上游，上游河道狭窄，上游河道较为狭窄，水量小，水流缓，但水质较为清澈，河床为泥沙底质，主流两侧及岸滩水生植物较为丰茂，属溪流型生境。生态环境好。



图 3.5.2-1 榆阳出境断面现状 (J1)

②拟建王寨水库坝址断面

拟建王寨水库位于佳芦河干流上游，水库为IV等小（1）型工程，总库容 153m³，水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道组成，是一座以下游乡镇生活供水为主，兼顾灌溉用水、生态用水等综合利用的水利工程，主要任务是向下游王家砭和通镇 2 个镇 4.67 万人生活、毛一渠灌区灌溉供水，多年平均可供水量 314 万 m³，其中农业灌溉 156 万 m³，生活 158 万 m³。

该断面河道狭窄，水量小，水流缓慢，水质稍浑浊，河床底质为泥沙，岸滩植被丰茂，属湿地型生境，生态环境好。



图 3.5.2-2 拟建王寨水库坝址断面现状（J2）

③崔佳河底断面

位于佳芦河中游，该段河流河道宽而平直，且水量较大，但水体较为浑浊，主流内水草较少，主流两侧岸滩干涸，植被较少为平原河流生境，生态环境较差。



图 3.5.2-3 崔佳河底断面现状（J3）

④申家湾水文站断面

位于佳芦河下游，河道较狭窄且蜿蜒曲折，水流量大，但水体较浑浊，河床为砂石质，在河道弯折处有较多水草丰茂的浅水区，属峡谷型河流生境，生态环境较好。



图 3.5.2-4 申家湾水文站断面现状 (J4)

(2) 佳芦河干流纵向连通指数

根据《榆林市佳芦河岸线保护与利用规划》结合现场查勘结果，佳芦河干流无水库工程，河流连通性较好。

根据《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》(HJ 1218—2021)附录 A，河流纵向连通指数指单位河长闸坝数量，具有生态用水保障及有效过鱼设施的闸坝可不计入。因此，佳芦河干流纵向连通指数为 0，表示河流连通性较好。

3.5.3 浮游植物调查与评价

(1) 浮游植物种类组成

通过对各采样断面的浮游植物定性分析，共在佳芦河检出浮游植物 5 门 13 种属，其中硅藻门有 8 种属，为主要优势门类，占总种类数量的 61.54%；蓝藻门 2 种属，占总种类数量的 15.38%；甲藻门、绿藻门、隐藻门各 1 种属，分别占总种类数量的 7.69%。各调查断面浮游植物种类组成如下表下图所示。

表 3.5.3-1 浮游植物种类组成及分布

门类	种名	拉丁名	采样点			
			J1	J2	J3	J4
硅藻门	直链藻属一种	<i>Melosira sp.</i>	+	+	+	+
	脆杆藻属一种	<i>Fragilaria sp.</i>	+	+		
	圆筛藻属一种	<i>Coscinodiscus sp.</i>	+			
	针杆藻属一种	<i>Synedra sp.</i>	+	+	+	+
	小环藻属一种	<i>Cyclotella sp.</i>		+	+	+
	舟形藻属一种	<i>Navicula sp.</i>		+	+	+
	羽纹藻属一种	<i>Pinnularia sp.</i>		+	+	
	骨条藻属一种	<i>Skeletonema sp.</i>			+	+
隐藻门	隐藻属一种	<i>Cryptomonas sp.</i>	+			
绿藻门	水绵属一种	<i>Fragilaria sp.</i>	+	+	+	+
蓝藻门	螺旋藻属一种	<i>Spirulina sp.</i>	+	+	+	
	颤藻属一种	<i>Oscillatoria sp.</i>	+	+	+	+
甲藻门	角藻属一种	<i>Ceratium sp.</i>	+			

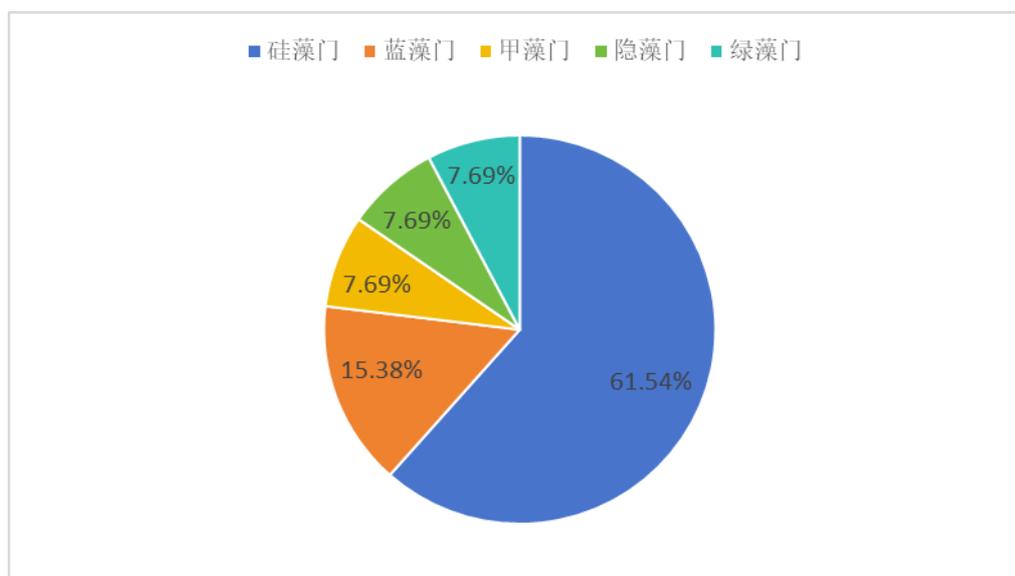


图 3.5.3-1 浮游植物种类组成图

(2) 浮游植物定量结果

浮游植物进行定量分析显示，佳芦河各断面浮游植物密度介于 $1.78-2.21 \times 10^4$ cells/L 之间，平均密度为 2.09×10^4 cells/L；各断面生物量介于 0.013-0.056mg/L 之间，平均生物量为 0.034mg/L。分析统计结果如下表所示。

表 3.5.1-2 浮游植物密度及生物量

采样断面	浮游植物总量		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	甲藻门	隐藻门
	密度×(10 ⁴ cells/L)						
榆阳区出境 (J1)	密度×(10 ⁴ cells/L)	2.21	1.65	0.21	0.22	0.08	0.05
	生物量 (mg/L)	0.056	0.0095	0.0042	0.0015	0.04	0.0005
拟建王寨水库坝址 (J2)	密度×(10 ⁴ cells/L)	2.48	1.83	0.12	0.53		
	生物量 (mg/L)	0.031	0.0262	0.0024	0.0028		
崔佳河底 (J3)	密度×(10 ⁴ cells/L)	1.89	1.46	0.19	0.24		
	生物量 (mg/L)	0.035	0.0293	0.0038	0.00138		
申家湾水文站 (J4)	密度×(10 ⁴ cells/L)	1.78	1.36	0.24	0.18		
	生物量 (mg/L)	0.013	0.0081	0.0048	0.00054		

(3) 佳芦河浮游植物现状分析与评价

分析结果显示，佳芦河藻类种类较少，群落结构较简单，且生物密度和生物量较低。从群落类型来看，浮游植物仅有硅藻门、隐藻门、绿藻门、蓝藻门、甲藻门等 5 个门，缺少黄藻门和裸藻门。甚至拟建王寨水库坝址 (J2)、崔佳河底 (J3)、申家湾水文站 (J4) 等 3 个断面有 3 个门类。根据各断面浮游植物种类和生物量计算的多样性指数、均匀度指数和物种丰富度指数（见下表）显示，佳芦河不同断面浮游植物物种多样性、物种丰富度和分布均匀度差异较大。其中：

①物种多样性

物种多样性指数分析结果显示，佳芦河各调查断面浮游植物物种多样性介于 1-2 之间，各断面差异不大，其由高到低分别是甚至崔佳河底 (J3)、拟建王寨水库坝址 (J2)、申家湾水文站 (J4)、榆阳区出境 (J1)。表明佳芦河浮游植物物种多样性相对较好。

②分布均匀度

均匀度指数显示，佳芦河各调查断面浮游植物均匀度指数介于 0.503-0.831 之间，均匀度指数由高到低分别为崔佳河底 (J3)、拟建王寨水库坝址 (J2)、榆阳区出境 (J1)、申家湾水文站 (J4)。其中上游 3 个断面均匀

度指数趋近于 1，表明藻类分布较均匀。但下游申家湾水文站（J4）均匀度仅 0.503，表明分布均匀度较差。

③物种丰富度

物种丰富度分析结果显示，佳芦河各调查断面浮游植物物种丰富度指数均小于 1，表明佳芦河浮游植物物种丰富度极差。

表 3.5.1-3 浮游植物多样性和均匀度指数表

调查断面	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)
榆阳区出境 (J1)	1.581	0.720	0.800
拟建王寨水库坝址 (J2)	1.803	0.821	0.791
崔佳河底 (J3)	1.826	0.831	0.812
申家湾水文站 (J4)	1.672	0.503	0.613

3.5.4 浮游动物调查与评价

(1) 浮游动物种类组成

通过对各采样断面的浮游动物进行定量分析，共检出浮游动物 3 大类 10 种属，其中桡足类为主要优势群体，共 5 种，占总种类数的 55.56%，枝角类 3 种，占总种类数的 33.33%。轮虫各 2 种，占总种类数的 22.22%。浮游动物检测结果及分布情况如下表下图所示。

表 3.5.4-1 浮游动物种类组成及分布

门类	种名	拉丁名	采样点			
			J1	J2	J3	J4
轮虫	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+		+	
	褶皱臂尾轮虫	<i>Brachionus plicajilis</i>		+		+
枝角类	蚤状溞	<i>Daphnia pulex</i>			+	
	蒙古裸腹溞	<i>Moina mongolica</i>				+
	长额象鼻蚤	<i>Bosmina longirostris</i>		+		
桡足类	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckardii</i>	+		+	
	英勇剑水蚤	<i>Cyclops strenuus</i>		+		+
	汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanus doerrii</i>	+		+	+
	北镖水蚤属一种	<i>ArcJodiapJomus sp.</i>		+		

	无节幼体	<i>nauplius</i>	+			
--	------	-----------------	---	--	--	--

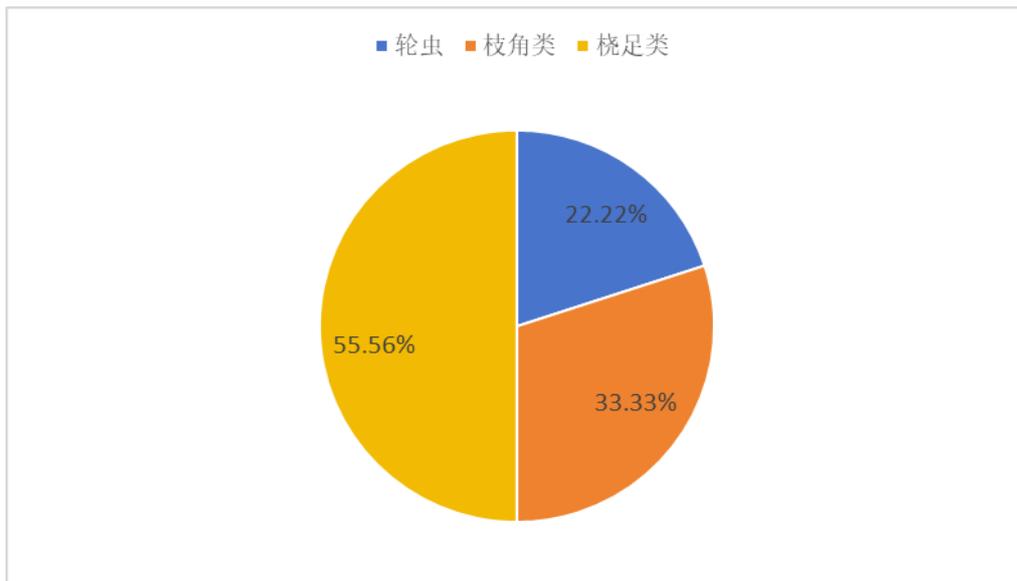


图 3.5.4-1 浮游动物种类组成图

(2) 浮游动物定量结果

浮游动物定量分析结果显示，佳芦河各调查断面游动物密度介于 1.0-1.4ind/L，平均密度为 1.2ind/L；生物量介于 0.065-0.129mg/L 之间，平均生物量为 0.0975mg/L。浮游动物定性检测结果如下表所示。

表 3.5.4-2 浮游动物定量分析表

采样断面	浮游动物总量		浮游动物		
			原生动物	枝角类	桡足类
榆阳区出境 (J1)	密度 ind/L	1.2	0.2		1.0
	生物量 mg/L	0.129	0.00050		0.1288
拟建王寨水库坝址 (J2)	密度 ind/L	1.2	0.4	0.2	0.6
	生物量 mg/L	0.126	0.0005	0.0002	0.1250
崔佳河底 (J3)	密度 ind/L	1.0	0.2	0.4	0.4
	生物量 mg/L	0.065	0.0005		0.0644
申家湾水文站 (J4)	密度 ind/L	1.4	0.2	0.6	0.6
	生物量 mg/L	0.070	0.005	0.0006	0.0644

(3) 佳芦河浮游动物资源现状分析与评价

分析结果显示，佳芦河浮游动物种类较少，群落结构较简单，且生物密度和生物量较低。从群落类型来看，虽然佳芦河仅发现轮虫、枝角类、

桡足类等三大类群，缺少原生动物，且每个断面检测出来的种类数极少，各断面均只有 4 种浮游动物。根据各断面浮游植物种类和生物量计算的多样性指数、均匀度指数和物种丰富度指数（见下表）显示，佳芦河不同断面浮游植物物种多样性、物种丰富度和分布均匀度差异较大。其中：

①物种多样性

物种多样性指数分析结果显示，佳芦河 4 个断面浮游动物物种多样性介于 1-2 之间，表明有一定的多样性，但多样性较差。

②分布均匀度

均匀度指数计算结果显示，佳芦河各调查断面浮游动物均匀度指数介于 0.921-0.961 之间。均匀度指数由高到低分别为崔佳河底（0.961）、榆阳区出境（0.959）、拟建王寨水库坝址（0.959）、申家湾水文站（0.921）。，各断面差异不大，均匀度指数趋近于 1，表明浮游动物分布均匀度较好。

③物种丰富度

物种丰富度指数分析结果显示，佳芦河各调查断面浮游动物物种丰富度指数均低于 1，表明浮游动物物种丰富度极差。

表 3.5.4-3 浮游动物多样性和均匀度指数表

调查断面	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)
榆阳区出境 (J1)	1.330	0.959	0.882
拟建王寨水库坝址 (J2)	1.330	0.959	0.882
崔佳河底 (J3)	1.332	0.961	0.932
申家湾水文站 (J4)	1.277	0.921	0.844

3.5.5 底栖动物调查与评价

(1) 底栖动物种类组成

本次调查在佳芦河流域共采集到底栖动物 10 种属，隶属于 3 大类，水生昆虫为优势类群，共 7 种属，占总种类数的 70.00%，甲壳动物 1 种属，占比 10.0%，软体动物 2 种属，占比 20.00%，环节动物 1 种属，占比 10.00%。底栖

动物种类及分布如下表下图所示。

表 3.5.5-1 底栖动物种类与分布

门类	种名	拉丁名	采样点			
			J1	J2	J3	J4
水生昆虫	石蛾一种	<i>Caddisfly sp.</i>	+	+	+	+
	石蝇一种	<i>Plecoptera sp.</i>			+	
	细蜉属一种	<i>Caenis sp.</i>	+	+	+	+
	黄河花蜉	<i>Potamanthus luteus</i>	+	+		
	小蜉属一种	<i>Ephemerella sp.</i>	+			
	扁四节蜉属一种	<i>Platybaetis sp.</i>	+		+	
	东方龙虱	<i>Cybister tripunctatus</i>	+	+	+	+
软体动物	毛石鳖	<i>Acanthochlamys jonesi</i>			+	
	耳萝卜螺	<i>Radix auricularia</i>	+	+	+	+
环节动物	水蛭	<i>Hirudinaria pigra</i>		+		

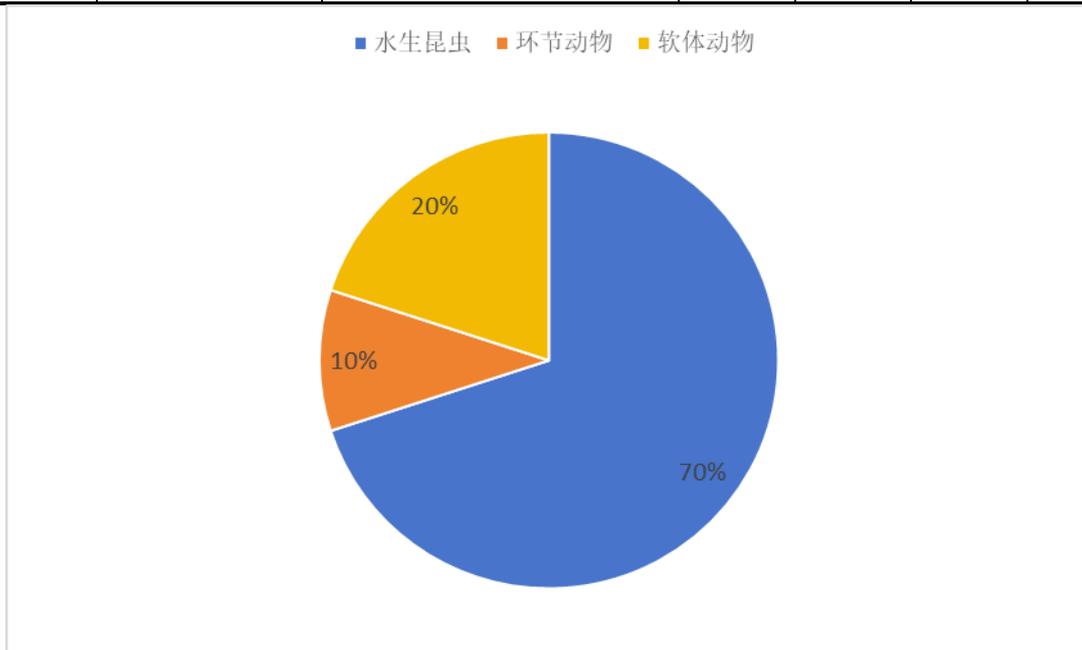


图 3.5.5-1 底栖动物组成图

(2) 底栖动物定量结果

底栖动物定量分析结果显示，佳芦河各调查断面底栖动物密度在 69-263ind./m² 之间，平均密度为 168.75ind./m²，生物量在 9.08~10.3g/m² 之间，平均生物量为 9.77g/m²。

表 3.5.5-2 底栖动物密度与生物量

采样断面	底栖动物总量		水生昆虫	软体动物	环节动物
榆阳区出境 (J1)	密度(ind./m ²)	263	171	92	
	生物量(g/m ²)	10.05	3.22	6.83	
拟建王寨水库坝址 (J2)	密度(ind./m ²)	174	119	52	3
	生物量(g/m ²)	9.64	2.81	3.92	2.91
崔佳河底 (J3)	密度(ind./m ²)	169	126	34	9
	生物量(g/m ²)	9.08	5.32	3.32	0.13
申家湾水文站 (J4)	密度(ind./m ²)	69	57	12	
	生物量(g/m ²)	10.3	6.61	3.69	

(3) 佳芦河底栖动物资源现状分析与评价

定性定量结果显示，佳芦河底栖动物种类较少，群落结构较简单，但生物密度和生物量较高。从群落类型来看，虽然水生昆虫、软体动物、环节动物等主要类群均有发现，但除水生昆虫外，软体动物和环节动物类群的种类数较少。如软体动物虽然有 2 种，但水蛭仅在佳芦河上游的王寨水库断面出现，而且数量较少。根据各断面底栖动物种类和生物量计算的多样性指数、均匀度指数和物种丰富度指数（见下表）显示，佳芦河不同断面底栖动物物种多样性、物种丰富度和均匀度指数差异较大。

①物种多样性

物种多样性指数分析结果显示，佳芦河各断面底栖动物多样性指数均较低，多样性指数介于 1-2 之间。其中榆阳区出境和崔佳河底断面相对较好，而王寨水库和申家湾水文站断面想多较差。表明佳芦河底栖动物物种多样性较差。

②分布均匀度

均匀度指数计算结果显示，佳芦河各调查断面底栖动物均匀度指数介于 0.891-0.960 之间，均匀度指数由高到低分别为榆阳区出境断面 0.960、王寨水库断面 0.943，申家湾水文站断面 0.897，崔佳河底断面 0.891。各

断面均匀度虽有差异，但均趋近于 1，表明底栖动物分布均匀度较好。

③物种丰富度

物种丰富度指数分析结果显示，佳芦河崔佳河底断面最高 1.696，其次是榆阳区出境断面 1.077，再次是王寨水库断面 0.775，最低是申家湾水文站 0.709。各断面物种丰富度指数虽然差异较大，但均低于 2，表明佳芦河底栖动物物种丰富度极差。

表 3.5.5-3 底栖动物多样性和均匀度指数表

调查断面	多样性指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)
榆阳区出境 (J1)	1.868	0.960	1.077
拟建王寨水库坝址 (J2)	1.517	0.943	0.775
崔佳河底 (J3)	1.734	0.891	1.696
申家湾水文站 (J4)	1.243	0.897	0.709

3.5.6 鱼类资源调查与评价

3.5.5.1 现状调查鱼类种类组成

2023 年 10 月 14 日-10 月 15 日和 2024 年 8 月 15-17 日，共在佳芦河设置 4 个调查断面，对佳芦河鱼类资源进行了调查。2023 年 10 月共采集到 198 尾约 1246.8g 鱼类样品；2024 年 8 月共采集到 114 尾约 498.7g 鱼类样品。所有样品共鉴定出 13 种鱼类。以上鱼类分属 2 目 3 科。其中鲤形目鲤科鱼类有 5 种，占种类数的 38.46%，鳅科有 7 种，占种类数的 53.85%；鲈形目塘鳢科 1 种，各占种类数的 7.69%。具体情况见下表下图所示。

表 3.5.6-1 佳芦河鱼类名录

序号	物种		断面			
	中文名	拉丁名	J1	J2	J3	J4
—	鲤形目	<i>Cypriniformes</i>				
(一)	鳅科	<i>CobiJidae</i>				
1	中华花鳅	<i>CobiJis sinensis</i>				+
2	北方花鳅	<i>CobiJis granoei</i>				+
3	贝氏高原鳅	<i>Jriplophysa bleekeri</i>	+		+	

序号	物种		断面			
	中文名	拉丁名	J1	J2	J3	J4
4	达里湖高原鳅	<i>Jriplophysa dalaica</i>	+	+	+	+
5	黄河高原鳅	<i>Jriplophysa huanghensis</i>				+
6	硬刺高原鳅	<i>Triplophysa scleryptera</i>	+			
7	红尾副鳅	<i>Homatula variegatus</i>				+
(二)	鲤科	<i>Cyprinidae</i>				
8	鲫	<i>Carassius curaJus</i>		+		+
9	棒花鮡	<i>Gobio rivuloides</i>		+	+	+
10	黄河鮡	<i>Gobio huanghensis</i>				+
11	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		+		
12	高体鲮鱼	<i>Rhodeus ocellatus</i>		+		
二	鲈形目	<i>Percoidei</i>				
(三)	塘鳢科	<i>EleoJridae</i>				
13	黄黝鱼	<i>HypseleoJris swinhonis</i>			+	

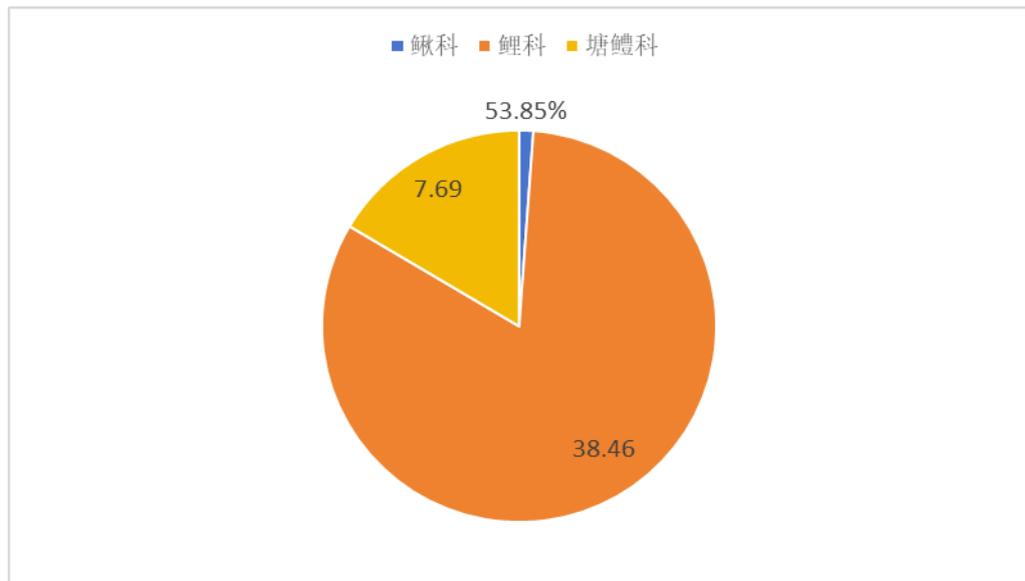


图 3.5.6-1 佳芦河鱼类种类组成和占比

3.5.5.2 佳芦河鱼类生物习性

(1) 中华花鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科花鳅属鱼类。原产于中国，主要分布于我国滦河、蓟运河、海河水系、黄河水系、长江水系、浙江省各水系、台湾珠水系江、西江水系、海南岛及云南省红河水系，在黄河流域分布于汾渭

盆地到河南、山东栖霞县。

②形态特征：中华花鳅体长，头侧扁；眼中等大，眼下刺分叉；口下位，颌叶发达，自下唇中间分为两片；须 3 对，尾鳍平截，侧线不完全，仅至胸鳍上方；体被细鳞，颊部无鳞；体棕黄色，沿体侧中线具 7 个左右棕黑色大斑，背中线具 12-19 个马鞍形棕黑色大斑；头背部及颊部具蠕虫形斑纹或不规则斑点；吻端至眼前缘具 1 条黑色条纹；尾鳍基上侧具 1 块明显黑斑；背鳍和尾鳍具 3-5 列由斑点组成的斜行条纹。

③栖息习性：为淡水底层小杂鱼。常见于低海拔，水质较清之河川、湖泊砂泥底之浅水域。喜栖息于溪流中水流较平缓的泥砂或沉质的底质水域。

④摄食习性：中华花鳅为底层杂食性鱼类，主要摄食轮虫、枝角类、烧足类、水生昆虫、水生昆虫幼虫，摇蚊幼虫，有机碎屑，丝藻、硅藻、蓝藻等。

⑤繁殖习性：中华花鳅 1 龄性成熟，怀卵量 1394-3724 粒。产卵期在河北省及天津、北京市等地为 5-8 月，在河南、山东等地为 4~5 月，在汾渭盆地为 5~6 月。

⑥渔业价值：为小型鱼类，但其肉有补中益气、止泄，祛湿、杀虫、止痒、利湿退黄、生津止渴、温中壮阳等药用功效。此外其体色花纹富变化，可作为观赏鱼饲养。

(2) 北方花鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科花鳅属鱼类。主要分布在我国内蒙古、黑龙江、滦河上游及黄河中、上游等地。

②形态特征：体细长，稍侧扁，头较小，相对较高而侧扁。口亚下位，口须 4 对，吻端 1 对，上颌 1 对，口角 1 对，下颌一对。口须相对较长，

后延达眼中央下方。眼小，眼前下方有眼下刺，眼间距短小。吻厚，眼前部狭窄而高。鳃孔小，开口于胸鳍基部。腹鳍起点与背鳍相对。尾鳍圆形，尾柄相对较长而低。鳞片细小，侧线鳞不完全。体棕灰色，腹部白色，背部具 13~18 个大斑，体侧及头部具蠕虫形花纹或不规则斑点。尾鳍上侧具有一明显黑斑，有的个体黑斑不明显。

③栖息习性：为淡水底层小杂鱼。常生活于砂砾底质的沟渠缓流或水质较肥多水草的静水环境中。

④摄食习性：北方花鳅为底层杂食性鱼类，以底栖动物、枝角类、藻类为食。

⑤繁殖习性：北方花鳅产黏性卵，卵附着于石块和水草上发育。产卵期在图门江 5 月至 6 月中旬，在承德地区为 6 月至 7 月

⑥渔业价值：同中华花鳅。

(3) 贝氏高原鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科高原鳅属。主要分布在金沙江、长江、黄河等流域，分布海拔范围大约在 200 到 3000 米之间。

②形态特征：体略呈圆筒形，后段侧扁，呈浅黄色，背部略暗，头部和体侧分布有较多褐色小斑点。头锥形，头宽稍大于头高。吻略钝，吻长与眼后头长约等。口下位，弧形，唇狭，光滑或有浅皱褶，下唇中部具缺刻。须 3 对。背鳍起点距吻端略大于至尾鳍基。体裸露，侧线完全、清晰。精巢分为左右两叶，卵巢为单一囊状。繁殖季节雄鱼出现明显的“珠星”等副性征。

③栖息习性：主要生活在急流的水体中，对低温环境具有较强的适应性，能够在较为寒冷的水域中生存。

④摄食习性：以水生无脊椎动物如寡毛类和摇蚊幼虫为食。

⑤繁殖习性：雄性贝氏高原鳅的第二性征较为明显，可以通过头部形状、吻部肉垫及胸鳍是否加厚来区分雌雄。生殖季节通常在6到8月之间。

(4) 达里湖高原鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科条鳅亚科高原鳅属鱼类，主要分布在黄河自兰州以下的干支流和内蒙古的黄旗海，岱海，达里湖以及达尔罕茂明安联合旗，克什克腾旗和西乌珠穆沁旗等地的自流水体，海河水系等

②形态特征：身体延长，粗壮，前躯呈圆筒形，后躯侧扁，尾柄较高，至尾鳍方向几乎高度不变。头部稍平扁，头宽大于头高。吻长等于或稍大于眼后头长。口下位，唇厚，上唇边缘有流苏状的短乳头状突起，下唇多短乳头状突起和深皱褶。下颌匙状，边缘露出或不露出。须中等长，外吻须伸达后鼻孔和眼前缘的下方，颌须后伸达眼后缘的下方，少数达眼中心或略过眼后缘。无鳞，皮肤光滑。侧线完全。下腹面浅黄，背、侧部浅褐。背部在背鳍前、后有深褐色块斑或横斑。背、尾鳍多褐色小斑点。

③栖息习性：主要生活在开阔河流和山溪的石滩浅水处，也栖息于河流的缓流河段和静水的湖泊中。

④摄食习性：主要以桡足类、硅藻类和植物碎屑等为食。

⑤繁殖习性：达里湖高原鳅的产卵行期在每年的3月，产卵量较大，雌鱼年产卵可达100万。

⑥渔业价值：肉质鲜美，有一点经济价值和生态价值，可作为盐碱水域的养殖鱼类品种。

(5) 黄河高原鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科条鳅亚科高原鳅属鱼类，分布于兰州以上黄河上游干支流及附属湖泊中。

②形态特征：体侧棕褐，背部具较宽的暗褐色横斑，腹部银白色。背、

尾鳍条具暗色条纹。头及体前躯较平扁，尾柄细圆，末端略扁。头大扁平。眼小侧上位。鼻孔稍近眼前。口大、下位、弧形。唇肉质，下唇具浅皱褶。须3对，吻须达眼前。体无鳞，侧线完全而直。背鳍末根不分支鳍条稍硬，上半部软。尾鳍凹陷。

③栖息习性：多栖息于激流河段干支流石砾缝隙中，或生活于河叉或湖泊入口缓流处，游泳迟缓，常潜伏于底层。

④摄食习性：黄河高原鳅主要以小鱼、水生昆虫、蠕虫等小型无脊椎动物或鱼类为食。

⑤繁殖习性：7、8月逆水上溯产卵繁殖，卵具有黏性

⑥渔业价值：黄河高原鳅是黄河上游的主要经济鱼类之一，其肉味鲜美，有一定的经济价值。

(6) 硬刺高原鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科条鳅亚科高原鳅属鱼类，主要分布在主要分布在青海湖和黄河上游。

②形态特征：体粗壮，尾柄较高。唇厚，上唇缘具较多乳突，下唇具皱褶及乳突，须较，背鳍最末根不分枝鳍条变硬，体无鳞，侧线完全，鳔后室发达，其前端通过一长细管与鳔前室相连。

③栖息习性：生活在湖泊的近岸区域，特别是那些水草丰富的地方，以及河流的缓流河段。

④摄食习性：主要摄食摇蚊幼虫，其次是浮游动物和藻类，以及维管植物。

⑤繁殖习性：一般在3龄~4龄，属于分批产卵类型，产卵期为5月底至10月初，产卵高峰为7月到8月。

⑥渔业价值：肉质鲜美，硬刺高原鳅具有一定的经济价值。

(7) 红尾副鳅

①分类分布：属鲤形目鳅科条鳅亚科副鳅属鱼类。分布于我国长江及黄河中、上游地区。

②形态特征：体细长，前部圆棒状，尾部侧扁；头小，平扁；头部两侧稍膨出；头宽约等于体宽；吻部呈三角形，吻长约等于或大于眼后头长；口亚下位，弧形；上下颌与上下唇分离，上颌有突起与下颌中央缺刻相吻合；眼小，侧上位，眼上缘几与头顶平齐；鼻孔距眼较距吻端为近；肛门接近臀鳍起点；尾柄长大于尾柄高；鳞细小，在尾部很明显；侧线完全，平直。背部灰褐色，腹部浅黄色，一般体侧有 14-17 条褐色横纹；背、胸鳍灰色并有黑色斑点，腹、臀鳍黄色，尾鳍红色。

③栖息习性：小型底栖性鱼类，喜集群，常生活在山区溪流，水质清澈、无污染、有砂或石砾的河流中。

④摄食习性：以下颌发达的角质边缘在岩石上刮取食物。主要摄食着生藻类和水生昆虫。

⑤繁殖习性：繁殖季节为 4 月，一次性产卵，产黏性卵。

⑥渔业价值：个体虽小但产区的天然种群数量多，且肉质细嫩，为当地常见的小型食用鱼。

(8) 鲫

①分类分布：鲤形目鲤科鲤亚科鲫属，广泛分布于中国除青海、西藏外的各大流域、湖泊中。

②形态特征：身体侧扁，体较厚，腹部圆，无腹棱；头较小，眼中等大；吻钝，口端位，呈弧形，下颌稍向上斜，唇较厚，无触须。尾柄高大于眼后头长；下咽骨长度为宽度的 3.8 倍左右。背鳍外缘科直或微凹，胸鳍末端可达腹鳍的起点，腹鳍末端不达肛门，尾鳍分叉浅，上下叶末端尖。

背部为青灰色，背鳍和尾鳍与背部同色，体侧银白色，胸、腹和臀鳍灰色，栖息于黄河水域的鲫体色呈银白色；圆鳞，鳞中等大，侧线完全且平直。鳃耙长，呈披针形，鳃丝细长，腹腔膜黑色。

③栖息习性：对环境适应能力极强。能适应各种生态环境，耐寒、耐低氧、耐盐碱，一般喜栖于具水草的浅水河道和湖泊中。

④摄食习性：杂食性鱼类，主要摄食有机碎屑、水草、植物种子，此外也摄食摇蚊幼虫、枝角类和桡足类浮游、底栖生物及水草等，可周年摄食。

⑤繁殖习性：1冬龄性成熟，通常4-5月繁殖，生长较慢。常见为250g左右，最大可达1.5kg以上。水温达18℃左右即开始产卵，一般产卵盛期的水温为20-26℃左右。产出的粘性卵为淡米黄色或淡青灰色，吸水后的受精卵直径约1.2-1.5毫米，粘附在各种水草及其他物体上孵化。当水温25℃时，受精卵约需50-60小时孵出仔鱼。

⑥渔业价值：

鲫是中国重要淡水经济养殖鱼类，其肉质细嫩，肉味甜美，营养价值很高，有很高的食用价值。同时鲫其性味甘、温，能利水消肿、益气健脾，解毒，下乳。具有和中补虚、除湿利水、温胃进食、补中生气之功效，具有很好的药用价值。

(9) 棒花鮡

①分类分布：属鲤形目鲤科鮡亚科鮡属，分布于中国山西省稷山、河津，内蒙古包头，宁夏银川、中卫，甘肃省靖远、兰州，青海省贵德等地

②形态特征：体长，略呈圆筒形，背部不甚隆起，腹部平坦，尾柄侧扁，较短且高。头近锥形。吻稍短，吻前部略平扁，其长稍小于眼后头长。口下位，弧形。唇稍薄，结构简单，无乳突，上下唇在口角处相连。唇后

沟中断。须 1 对，位口角，较长，末端达到或稍过眼后缘的下方。眼较小，侧上位。眼间宽，平坦或微外凸。体被圆鳞，中等大，胸部自胸鳍基部之前裸露无鳞，且裸露区可自腹中线向后延伸到胸、腹鳍间的中央或至后 1/3 处。侧线完全，几乎直。

背鳍较短，无硬刺，外缘微凹，其起点距吻端与自背鳍基部后端至尾鳍基部相等。胸鳍末端圆钝，其长超过胸、腹鳍间距离的 2/3。腹鳍较短，末端刚盖过肛门。肛门位置在腹鳍基部和臀鳍起点间的中点。臀鳍短小，其起点距腹鳍基部较至尾鳍基部为近。尾鳍分叉，上下叶末端尖，上叶较下叶略长。

③ 栖息习性：底层小型鱼类，栖息于泥沙底质的缓流浅水处。

④ 摄食习性：以摇蚊幼虫和藻类为食物。

⑤ 繁殖习性：1-2 龄性成熟，繁殖期在 5-6 月份。

⑥ 渔业价值：棒花鮰个体虽小，但营养价值高，有较好的食用价值，适用于烹炸后食用，为产地人民群众喜食鱼类。

(10) 黄河鮰

① 分类分布：属鲤形目鲤科鮰亚科鮰属。主要分布在分布于黄河水系，黄土高原和青藏高原交接地带黄河干支流中。

② 形态特征：体较高，背部稍隆起，尾柄稍侧扁，腹缘平直。头尖，略呈圆锥形，头长大于体高。吻突出，吻长大于眼后头长。口下位，略呈马蹄形。唇较发达，其上具许多细小乳突。口角须一对，粗长，其末端达到或超过鳃盖骨后缘。眼小，侧上位。眼间宽平，眼径小于眼间距的 1/2。鳞片较小，胸部裸露无鳞；侧线完全，平直，侧中位。背鳍无硬刺，其起点距吻端较具尾鳍基为近。胸鳍较长大，其末端不达腹鳍起点。腹鳍末端超过肛门。尾鳍深叉形。肛门约位于腹鳍基部与臀鳍起点之中点。体背灰

褐色，腹部灰白；体侧中轴有一条浅灰色纵纹，并具有 5~7 个大小不等的黑色斑点；由眼前缘至吻端有一明显黑色条纹。背鳍、腹鳍均具黑色条纹，其他各鳍灰白色。

③栖息习性：适应性强，主要生活在河湾浅水地带。

④摄食习性：以底栖动物、摇蚊幼虫等为主要食物，兼食钩虾及底栖藻类。

⑤繁殖习性：一般在每年的 5 月中旬产卵。繁殖期在 5 月中旬至 6 月上旬，选择水流缓慢的宽阔河段为产卵场。

⑥渔业价值：数量较多，有一定经济价值。

(11) 麦穗鱼

①分类分布：属鲤形目鲤科鮡亚科鮡属，分布于中国东部，南至广西、云南，北达黑龙江，西达兰州；俄罗斯海滨省、朝鲜（达洛东江）及日本南部等地区。

②形态特征：体长，稍侧扁，尾柄较宽。头小，吻尖，吻长小于眼后头长；眼较大，眼间隔平宽；口小，上位，下颌长于上颌；唇薄，简单；唇后沟中断；无须；下咽齿纤细，末端钩状；鳃耙近乎退化，排列稀疏；鳞片较大；侧线完全，平直；背鳍无硬刺，起点在吻端至尾鳍基部的中点；胸鳍不达腹鳍；腹鳍起点约与背鳍相对；尾鳍分叉较浅；肛门紧靠臀鳍起点；体背及体侧灰黑色，腹部银白色；体侧鳞片的后缘具新月形的黑斑，体侧具一纵行斑纹，幼鱼更为明显。

③栖息习性：麦穗鱼为小型淡水鱼类，耐寒力及对水的酸碱度适应力很强。常生活于缓静较浅水区。为平地河川、湖泊及沟渠中常见的小型鱼类。

④摄食习性：稚鱼以轮虫等为食，体长约 25 毫米时即改食枝角类摇

蚊幼虫及孑孓等。

⑤繁殖习性：1周龄即达性成熟期，产卵期为4-6月底，产黏性卵，雌鱼怀卵量为388~3060粒，卵浓黄色，卵径约1.3毫米，雄鱼有护卵的习性。

⑥渔业价值：麦穗鱼是河湖及沟渠生态系统的重要组成部分，可消耗水中的有机营养物，清除水中的碎屑和残渣，防止水体富营养化。同时它也是很多鱼类的食物，是食物链的重要一环。此外麦穗鱼也可食用，但价值不大。

(12) 高体鲮鱼

①分类分布：属鲤形目鲤科鲮鱼亚科大鲮鱼属，广泛分布于中国长江以南各水系，河北的白洋淀，在日本的本州、九州、朝鲜半岛也有分布。

②形态特征：体高，呈卵圆形，侧扁，头后背缘格外隆起，尾柄短而高，其高常超过其长的1/20，头小，头长约等于其高，不及体高的1/2。吻短而钝，其长短于眼径。口端位，口裂呈弧形，口顶端约在眼中点水平线上，口角位于眼下缘水平线之上，止于鼻孔前缘，两口角间距约等于口角间距中点至下颌顶端距离。口角无须。眼侧上位。鳃孔上角略低于眼上缘水平线。鳃盖膜联于峡部。

③栖息习性：缓流或静止的湖沼水域栖息的小型鱼类，较常出现于透明度低、优养化程度略高的静止水域，常成群活动。

④摄食习性：杂食性，主要以附着性藻类、浮游动物及水生昆虫等为食。

⑤繁殖习性：4~5月即性成熟，繁殖时期在每年3~10月，每年的4~7月份为产卵旺季，分批产卵，卵呈橘黄色。繁殖期雌、雄鱼均有第二性征。高体鲮鱼繁殖习性独特，繁殖时雌鱼将产卵管插入河蚌的出水孔中，

将卵产在河蚌的外套腔里，随后雄鱼在蚌的入水孔附近射精，精子随水流入外套腔使卵受精。受精卵附着在河蚌鳃瓣间进行发育。

⑥渔业价值：虽然没有食用价值，但具有较高的观赏价值，是我国原生观赏鱼类，体型优美、色彩艳丽。

(13) 黄黝鱼

①分类分布

属鲈形目鰕虎鱼亚目塘鳢科黄黝鱼属，在华中、华东、华北及东北等地区的水系中数量较多，陕西黄河水系亦有分布。

②形态特征：体长形，较侧扁，背部稍隆起。头较大，略侧扁。吻圆钝。口大，近端位。裂斜，口裂末端可达眼前缘下方。下颌略长于上颌，上下颌均具齿，犁骨无齿。眼大，侧上位，眼径大于眼间距。前、后鼻孔分离，前鼻孔呈管状，靠近吻端。背鳍 2 个，两者分离；第一背鳍短小，由鳍棘组成。胸鳍较大，其末端超过腹鳍后缘。腹鳍胸位，较尖，左右完全分离，不相愈合，末端不达肛门。尾鳍圆形。肛门紧靠近臀鳍起点。体大部被栉鳞，头及鳃盖被圆鳞。无侧线。体呈浅黄色，背部较暗，体侧有 10-12 条黑色条纹。背鳍、尾鳍具黑色小点，其他鳍灰白色。

③栖息习性：为底栖性小型鱼类，主要生活于江河、湖泊、塘以及库等多水草的静止水体的沿岸带和河川缓流区。

④摄食习性：主要以小鱼、小虾为食，以及水生昆虫，也吃枝节类，属于小型猛鱼。

⑤繁殖习性：黄黝鱼每年 4-7 月繁殖，卵粘附于水草上或石头上，雄鱼有护卵行为。受精卵一般在 6 天后孵化出鱼苗。

⑥渔业价值：黄黝鱼肉质细腻，含有丰富的蛋白质、维生素及钙、铁、锌等营养物质，但个体较小，经济价值不高。

3.5.5.3 渔获物结构分析

(1) 2023 年渔获物结构分析

① 鱼类种类组成

2023 年调查在佳芦河共采集到鱼类 2 目 3 科 11 种。其中鲤形目鲤科 3 种，占种类数的 27.27%，鳅科 7 种，占种类数的 63.64%；塘鳢科共 1 种，占鱼类总种类数的百分比为 9.09%。如下图所示。

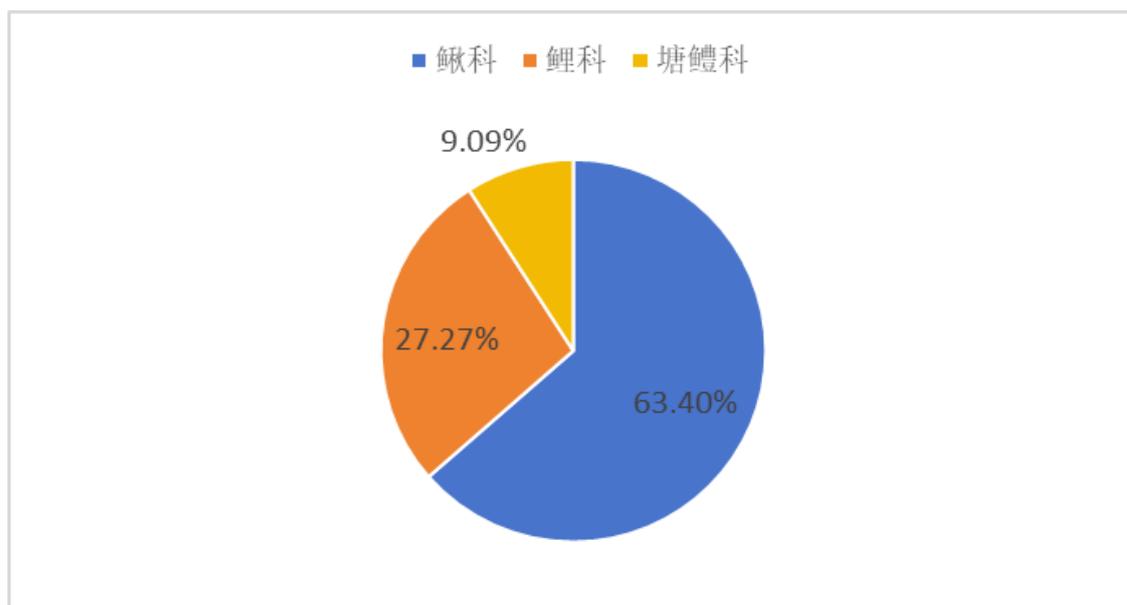


图 3.5.6-2 佳芦河 2023 年渔获物种类组成

② 佳芦河鱼类优势种分析

通过鱼类代表物种分析，佳芦河常见鱼类有黄河鮰、贝氏高原鳅、达里湖高原鳅出现频率均大于等于 2 次（66.7%）。根据鱼类相对重要性指数（IRI），佳芦河鱼类密度优势物种为鲫、达里湖高原鳅、黄河高原鳅。

(2) 2024 年渔获物结构分析

① 渔获物组成

2024 年调查共获得 114 尾约 498.7g 鱼类样品，经鉴定由 5 种鱼类组成。各种鱼类数量和重量如下表所示。

表 3.5.6-2 佳芦河 2024 年渔获物组成

物种名	尾数	重量/g	体长/cm		体重/g		IRI	群落类型
			范围	平均	范围	平均		
棒花鮡	41	94.4	2.9-8.3	4.2	0.8-5.9	2.3	1974.26	D
麦穗鱼	13	44.2	1.8-5.1	3.3	0.6-5.0	3.4	231.11	S
高体鳊鲂	3	6.0	2.1-4.2	2.9	1.5-2.7	2.0	10.09	C
鲫	7	36.8	3.5-8.6	5.2	2.3-7.3	5.3	83.01	C
达里湖高原鳅	50	317.3	4.7-13.4	7.8	2.1-16.4	6.4	4714.26	D

注：IRI 相对重要性指数；D - 优势种；S - 亚优势种；C - 伴生种；R - 偶见种

优势度分析显示，达里湖高原鳅、棒花鮡为 2024 年佳芦河鱼类优势种，麦穗鱼为亚优势种，鲫、高体鳊鲂为伴生种。

3.5.5.4 佳芦河鱼类分布分析

(1) 佳芦河各断面种类分布

从佳芦河各个断面鱼类物种分布状况来看，佳芦河各调查断面鱼类物种数在 3~8 种，平均物种数为 5 种。其中榆阳区出境 (J1) 断面有 3 种鱼类，拟建王寨水库坝址 (J2) 断面有 5 种鱼类，崔佳河底 (J3) 断面有 4 种鱼类，申家湾水文站 (J4) 有 8 种鱼类。各断面鱼类种类分布如下图所示。

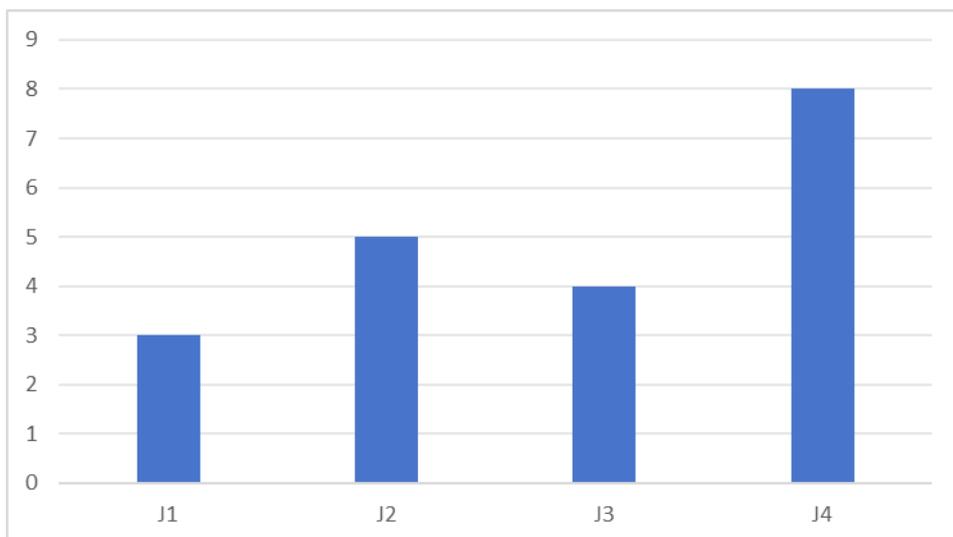


图 3.5.6-3 调查断面渔获物种类数量分布图

从生态环境来看，J1 断面虽然也在佳芦河上游，但为库区，水位深，水体富营养化程度较高，不适于鳅科鱼类生活，故种类较少。干流上游 J2 断面虽然河道较狭窄，水量较小，但生态环境较好，水质清澈，较为清澈，适宜于底栖的小型鱼类生活，故鱼类种类数较多。而中游 J3 断面虽然河道宽阔，水量较大，但水体泥沙含量较高，主流内水草较少，主流两侧岸滩干涸，植被较少为平原河流生境，因此，无论是水文条件还是水质条件，不是小型鱼类的适生区。下游 J4 断面河道较狭窄且蜿蜒曲折，水体较浑浊，河床为砂石质，但水流量大，且在河道弯折处有较多水草丰茂的浅水区，适宜鱼类生存。

(2) 佳芦河各断面鱼类密度分布

从佳芦河各调查断面鱼类数量分布状况来看，佳芦河各调查断面鱼类密度范围在 33-129 尾之间，平均密度为 78 尾。其中榆阳区出境 (J1) 断面鱼类密度为 33 尾，拟建王寨水库坝址 (J2) 鱼类密度为 114 尾，崔佳河底 (J3) 断面鱼类密度仅为 36 尾，申家湾水文站 (J4) 断面鱼类密度为 129 尾。

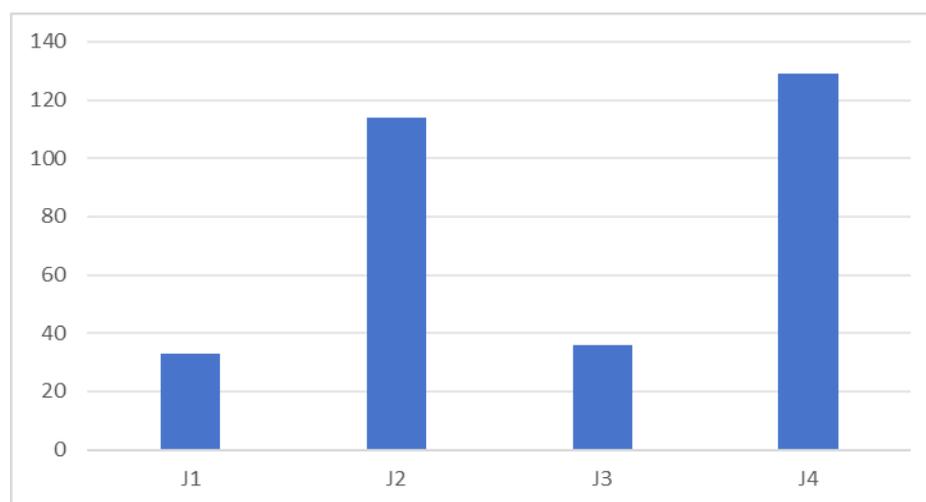


图 3.5.6-4 佳芦河渔获物密度

从佳芦河各调查断面鱼类现存量分布状况来看，佳芦河各调查断面鱼类现有生物量范围在 122.2~985.9g 之间，平均生物量为 436.38g。其中 J1

断面为 122.2g, J2 断面为 498.7g, J3 断面为 138.7g, J4 断面为 985.9g。

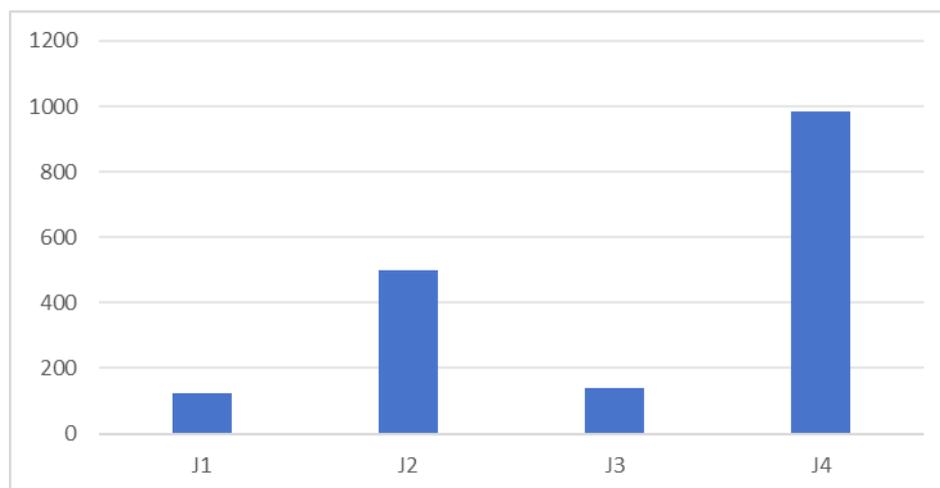


图 3.5.6-5 调查断面渔获物生物量分布图

3.5.5.5 佳芦河鱼类区系特征分析

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,佳芦河土著鱼类区系共 3 个区系,分别为中国江河平原区系复合体、上第三纪早期区系复合体、中亚高山区系复合体,区系组成较简单。

(1) 中国江河平原复合体:为起源于我国东部江河平原的鱼类,始于上新世或中新世的后期,鱼类喜栖息于水面宽阔且有一定流速的水域,其中部分鱼类产漂流性卵,受水体温度及流速刺激产卵繁殖,对水体温度及流速变化敏感,如黄黝鱼。

(2) 上第三纪早期复合体:分布较广,多为常见种类,对环境的适应能力强,该区系鱼类喜栖息于静水及缓流水体中,多为产粘性卵鱼类,如鲫、棒花鮰、麦穗鱼等;

(3) 中亚高山区系复合体:这是中新世(特别是上新世)喜马拉雅山升高,在北方海拔高、气候渐干旱条件下由鮠类演变成的,完成与更新世冰川期。如达里湖高原鳅、贝氏高原鳅、黄河高原鳅、赛丽高原鳅等。

3.5.5.6 佳芦河鱼类生态习性分析

(1) 栖息习性

佳芦河无洄游性鱼类，均为土著定居性鱼类。

(2) 繁殖习性

按产卵类型可分为：产黏性卵鱼类、共生产卵等 2 种。

① 产黏性卵鱼类：包括鲫、麦穗鱼、棒花鮡、黄河鮡、中华花鳅、北方花鳅、贝氏高原鳅、达里湖高原鳅、黄河高原鳅、硬刺高原鳅、红尾副鳅、黄黝鱼等

② 共生产卵鱼类：高体鲂

(3) 食性

按鱼类摄食方式和食物组成，佳芦河鱼类食性可分为杂食性、肉食性种类型：

① 杂食性鱼类

以摄食无脊椎动物、藻类、高等植物碎屑及种子等为食。主要有鲫、麦穗鱼、棒花鮡、黄河鮡、中华花鳅、北方花鳅、贝氏高原鳅、达里湖高原鳅、黄河高原鳅、硬刺高原鳅、红尾副鳅、黄黝鱼等鱼类。

② 肉食性鱼类：以捕食鱼类、软体动物、甲壳动物、水生昆虫类等为食。如黄黝鱼等。

3.5.5.7 佳芦河鱼类资源现状评价

(1) 鱼类群落组成简单，多样性差

佳芦河是黄河一级支流，流长近 89.0km，流域面积 1134km²，多年平均流量 3.29m³/s，且支流较多。但鱼类资源调查仅在佳芦河采集到 13 种鱼类，且主要为鲤形目鳅科（7 种）和鲤科（5 种）鱼类，其他鱼类种类极少。

鱼类群落多样性分析结果显示,佳芦河鱼类群落多样性指数介于 1.24-1.66 之间,平均仅为 1.37。其中,榆阳区出境(J1)断面为 1.27,拟建王寨水库坝址断面(J2)为 1.24,崔佳河底(J3)断面为 1.32,申家湾水文站(J4)断面为 1.66。表明佳芦河群落多样性整体较差,鱼类群落组成较为简单。

(2) 鱼类生物量少

佳芦河不但鱼类种类较少,密度和生物量也不高。统计结果显示,佳芦河各调查断面鱼类密度范围在 33-129 尾之间,平均密度为 78 尾。且均为小型鱼类,导致各调查断面鱼类生物量较小,平均仅 436.38g,渔获量最高的 J4 断面也仅 985.9g,最小 J1 断面仅 122.2g 甚。生物量显著少于相同规模的其他河流。

(3) 小型化明显

调查结果显示,佳芦河 17 种土著鱼类均为小型鱼类,个体最大的是鲫。从调查结果来看,渔获物中除鲫最大个体体重超过 100g(280.9g)外,其他鱼类最大个体几乎都在 10g 以下。

(4) 分布不均匀

渔获物统计结果显示,佳芦河不同断面鱼类种类和生物量差异很大。从鱼类种类数量来看,种类最多的 J4 断面鱼类种类数是最少的 J1 断面的 2.7 倍;从各断面鱼类数量来看,数量最多的 J4 断面(申家湾水文站)是数量最少的 J1 断面的 3.9 倍;从渔获物生物量来看,渔获量最大的 J4 断面高达 985.9g,而渔获量最小的 J1 断面仅为 122.2g,断面最大渔获量是断面平均渔获量的 2 倍以上,是最小断面的 8 倍。以上数据均显示,佳芦河鱼类资源分布较为不均匀。

3.5.7 水生植物调查与评价

通过对佳芦河监测断面水生植物的调查，共鉴定出水生植物 2 门 10 科 16 属 17 种(图 4), 菊科水生植物最多, 占水生植物总种类数的 23.53%, 其次是莎草科, 占水生植物总种类数的 17.65%, 禾本科和蓼科水生植物种类数均位居第三, 均占水生植物总种类数的 11.76%, 其余 6 科水生植物物种占比相同, 均占水生植物总种类数的 5.88%。

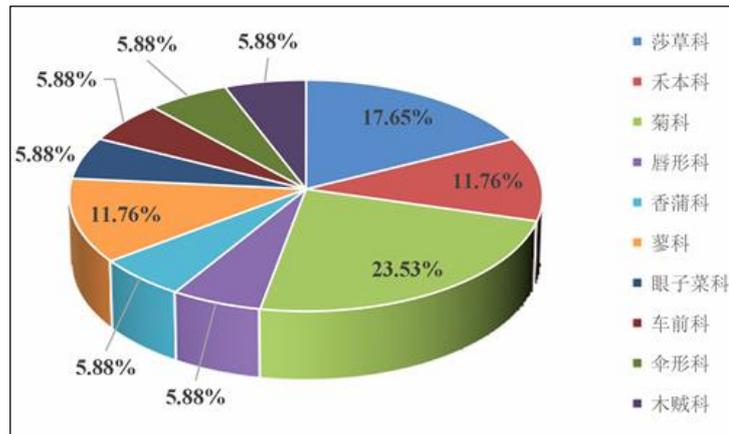


图 3.5.7-1 佳芦河水生植物物种组成

从佳芦河水生植物的盖度结果来看, 车前科植物的盖度最大, 占调查水生植物总盖度的 36.38%; 禾本科的盖度位于第二位, 占调查水生植物总盖度的 14.67%; 莎草科的盖度位于第三位, 占调查水生植物总盖度的 13.59%。

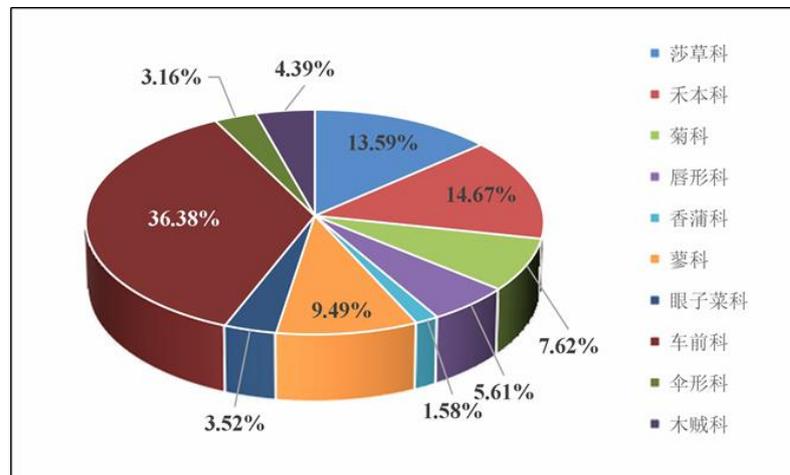


图 3.5.7-2 佳芦河水生植物盖度组成

从佳芦河水生植物的生物量结果来看，莎草科植物的生物量最大，占调查水生植物总生物量的 32.86%；蓼科的生物量位于第二位，占调查水生植物总生物量的 26.00%；禾本科的生物量位于第三位，占调查水生植物总生物量的 11.73%。

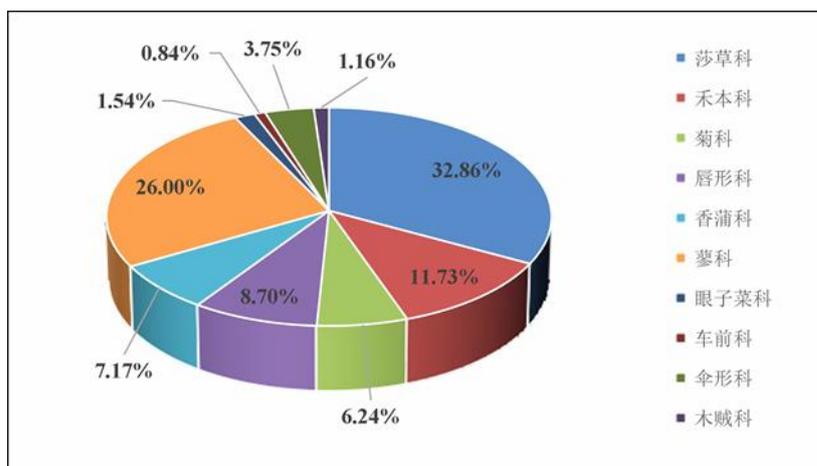


图 3.5.7-3 佳芦河水生植物生物量组成

通过对佳芦河水生植物的物种出现频率、相对生物量占比的调查，佳芦河水生植物中碎米莎草的优势度最高，优势度值为 60.67%，占水生植物总优势度值 14.00%；芦苇的优势度次之，优势度值为 55.54%，占比 12.82%；大叶蒿的优势度相对较低，优势度值为 16.90%，占比 3.90%

表 3.5.7-1 佳芦河水生植物优势种

序号	物种	优势度	优势种
S1	鹿草	17.60	
S2	头状穗莎草	21.50	√
S3	碎米莎草	60.67	√
S4	芦苇	55.54	√
S5	画眉草	16.99	
S6	大狼把草	17.26	
S7	小苦荬	17.45	
S8	大叶蒿	16.90	
S9	蒲公英	18.17	
S10	薄荷	37.68	√
S11	水烛	20.25	√
S12	酸模叶蓼	45.62	√
S13	酸模	17.38	

序号	物种	优势度	优势种
S14	篦齿眼子菜	17.44	
S15	车前	17.09	
S16	水芹	18.54	
S17	问荆	17.25	



碎米莎草



芦苇



酸模叶蓼



头状穗莎草

图 3.5.7-4 佳芦河水生植物优势种

3.5.8 重要水生生物调查及评价

经查对《国家重点保护水生野生动物名录》和《陕西省重点保护野生动物名录》，2023 年度和 2024 年度鱼类资源调查渔获物中无“国家重点保护水生野生动物”，无陕西省重点保护水生野生动物。

3.5.9 佳芦河鱼类三场分布

(1) 产卵场

鱼类繁殖习性分析结果显示，佳芦河土著鱼类主要为产黏性卵鱼类，包括鲫、麦穗鱼、棒花鱼、黄河鱼、中华花鳅、北方花鳅、贝氏高原鳅、

达里湖高原鳅、黄河高原鳅、硬刺高原鳅、红尾副鳅、黄黝鱼等。其中产黏性卵的鲫是佳芦河土著鱼类中的少有的经济鱼类。这些鱼类的产卵场多位于河流或湖泊岸边多水草的洄水湾，或缓流浅水区。

现场实地勘察发现，佳芦河产黏性卵鱼类产卵场主要分布在佳芦河上游，以及各主要支流汇入口，尤其是王寨村以上河段，水量小，流速缓慢，很多河段主河道两侧，水草丰茂，呈湿地状态。其中面积较大的有沙河川入口段、王寨村上游段、王寨村下游段、打火店村段、王家川段、五女川汇入处的崔家河底村段、申家湾水文站段、入黄河口的张西畔村段等7处。

(2) 索饵场

调查鱼类食性分析结果表明，佳芦河土著鱼类，除黄黝鱼外，其余种类均为小型杂食性鱼类，主要以水生植物和底栖动物为食。而水生植物主要分布在河流湖泊的沿岸的浅滩或洄水区，底栖动物主要分布在水质较为清澈的水草区和砾石浅滩区。故水草区既是这些鱼类的产卵场，也是其索饵场。

佳芦河现场生态勘察显示，王家砭镇以上河段水质较清澈，河床底质主要为块石或砾石，河道中水草较多。王家砭镇以下至通镇虽然河道宽阔且较平直，但底质为细沙和黄土，水体较为浑浊，仅在部分河段岸边有较多水草和砾石浅滩，仅在各细小支流汇入口处有小面积索饵场，无主要索饵场；通镇以下河道再次变窄，且蜿蜒曲折，但水量较大，常在转弯处形成水草较丰茂的浅滩区，如王家川段、崔家河底村段、申家湾水文站段等均为佳芦河产黏性卵鱼类的产卵场和索饵场。



图 3.5.9-1 佳芦河产卵场和索饵场生境现状

(3) 越冬场

越冬场是鱼类冬季栖息的场所，榆林地区冬季异常寒冷，大部分河流冰冻，只有水库和局部深水区能为鱼类提供越冬的水体空间。经现场勘察，佳芦河支流段家河的寺沟水库（榆阳区境内）、店坊水库（榆阳区境内），下游五女川支流的高阳湾水库，以及放帛村段的深水区是佳芦河鱼类的主要越冬场。从佳芦河土著鱼类三场数量和分布情况来看，佳芦河鱼类三场分布较不均匀。

表 3.5.9-1 佳芦河流域鱼类主要“三场”统计表

序号	功能区类型	地理位置	地理坐标	
			经度	纬度
1	产卵场、索饵场 1	沙河川入口段	110.1159300°- 110.1239968°	38.3342126°- 38.3311841°
2	产卵场、索饵场 2	王寨村上游段	110.1636659°- 110.1678161°	38.3115095°- 38.3050540°

序号	功能区类型	地理位置	地理坐标	
			经度	纬度
3	产卵场、索饵场 3	王寨村下游段	110.1843809°- 110.1892677°	38.2883744°- 38.2794809°
4	产卵场、索饵场 4	打火店村段	110.2907402°- 110.2996155°	38.2208806°- 38.2174220°
5	产卵场、索饵场 5	崔家河底村段	110.4645765°- 110.4623847°	38.0700513°- 38.0667560°
6	产卵场、索饵场 6	申家湾水文站段	110.4966821°- 110.4956041°	38.0343160°- 38.0320139°
7	产卵场、索饵场 7	张西畔村段	110.5040841°- 110.5100309°	38.0171617°- 38.0182988°
8	越冬场 1 寺沟水库	寺沟村（榆阳区）	110.0362825°- 110.0466310°	38.4376815° 38.4317461°
9	越冬场 2 店坊水库	店坊村（榆阳区）	110.0682622°- 110.0763829°	38.3964059°- 38.3853762°
10	越冬场 3 高阳湾水库	张崖窑村（佳县）	110.3121390°- 110.3514407°	38.0555563°- 38.0670448°
11	越冬场 4	放帛村（佳县）	110.4970339°- 110.4949678°	38.0285732°- 38.0262282°

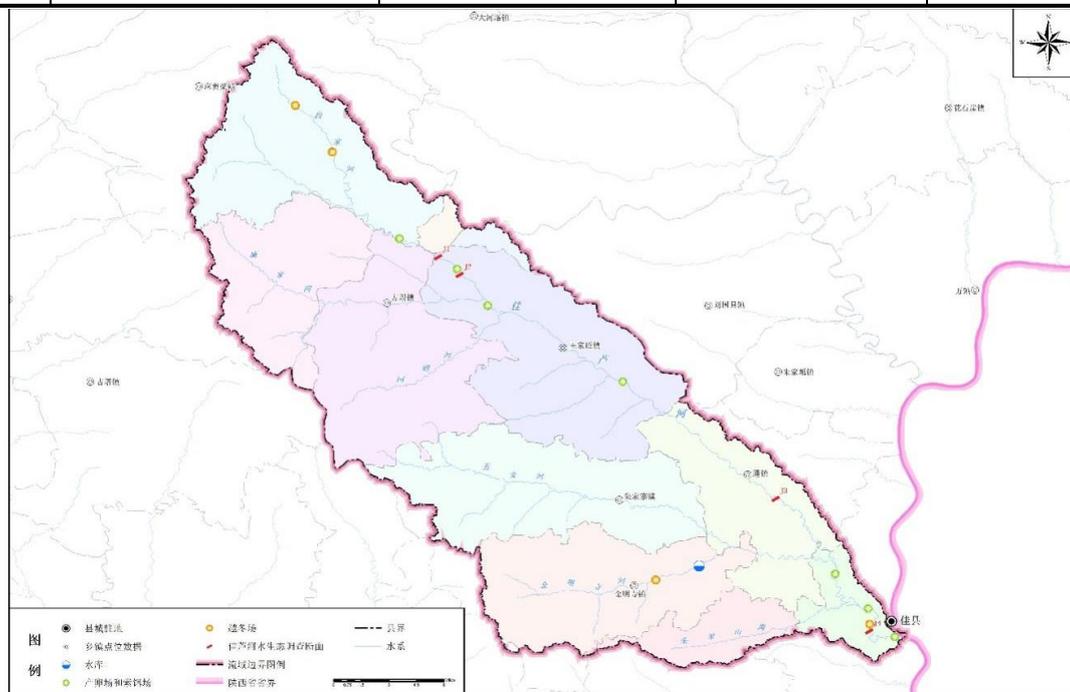


图 3.5.9-2 佳芦河流域鱼类主要“三场”分布图

受自然生态环境影响，佳芦河王家砭镇以上河段虽然河道狭窄，水量较小，但水质较为清澈，河道内水生合适生植物较多，生态环境相对较好，比较适合鲤形目鲤科和鳅科鱼类的繁殖和仔稚鱼、成鱼生活，且上游榆阳区境内有寺沟水库、店坊水库等，是佳芦河三场分布比较密集的河段。通镇以下的下游河段，尽管水量较大，但河道曲折，易在转弯河段形成洄水区和水草丰茂的浅滩区，形成产卵场，故下游河段有 4 个主要产卵场。而王寨村-通镇的中游，虽然河道宽阔，水量较大，但河道较平直，主河道水流较急，水草少，两边多为干涸岸滩，分布的产卵场和索饵场较少，主要产卵场仅打火店村 1 处。

因此，佳芦河鱼类三场主要分布极不均匀，总体呈现为上游面积大，下游数量多，中游数量少且面积小。

3.6 重要环境敏感区调查与评价

3.6.1 陕西省白云山森林公园

陕西省白云山森林公园总面积 4662hm²，其中林地面积 782.642hm²，其它用地 220.252hm²，用地 30.122hm²。佳县白云山位于陕西省榆林市佳县城南 5 公里处的黄河之滨，白云山景区总面积 4.65 平方公里，有古迹白云观，始建于宋代，主建于明清，后经历代续建补葺，现存各类建筑 99 处，占地面积 200 余亩。白云山国家森林公园是一个集观光旅游、度假避暑、科研实习、寻古探幽为一体的复合型旅游区。此处拥有广袤的森林，森林覆盖率高达 98.5%以上，有 204 种动物和 1991 种植物。这里有海拔 1500 米以上的山峰 37 座，其中玉皇顶海拔 2216 米，为白云山第一峰。站在山顶，可以俯瞰整个森林公园，感受到大自然的壮阔和美丽。2001 年，国务院公布白云山庙为全国重点文物保护单位。2011 年 10 月 10 日，国家旅游景区质量等级评定委员会正式批准白云山为国家 AAAA 级旅游景区。

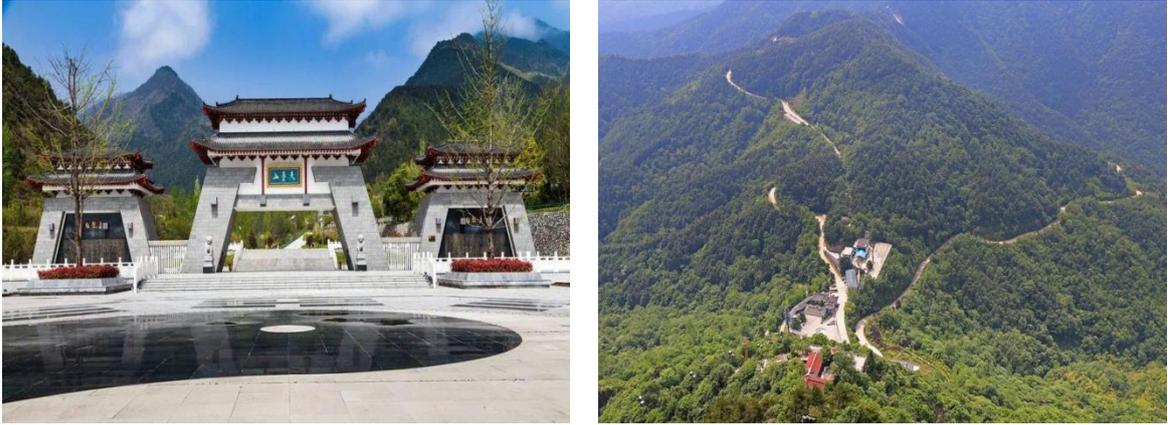


图 3.6.1-1 陕西省白云山森林公园

3.6.2 陕西省金沙湾森林公园

陕西省金沙湾森林公园在陕西省榆林市佳县，位于东经 $107^{\circ}03'19''$ — $107^{\circ}10'45''$ ，北纬 $38^{\circ}13'41''$ — $38^{\circ}17'57''$ 。经营面积为 1005.03 公顷。其中
国有林林地面积 999.80 公顷，建设用地 4.5 公顷，其他用地 0.73 公顷。



图 3.6.2-1 陕西省金沙湾森林公园

3.6.3 佳县佳芦河湿地

陕西省人民政府陕政发〔2008〕34号《关于公布陕西省重要湿地名录的通告》，佳芦河湿地列为陕西省重要湿地，范围从佳县方塌镇杨塌村到佳芦镇沿佳芦河至佳芦河与黄河交汇处，包括佳芦河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。行政区划上包括佳县。



图 3.6.3-1 陕西省重要湿地佳芦河湿地

3.6.4 榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园

麻黄梁黄土省级地质公园位于榆林市城东约 35km，位于东经 $110^{\circ}02'07.95''$ — $110^{\circ}04'40.82''$ ，北纬 $38^{\circ}22'35.48''$ — $38^{\circ}25'18.27''$ 以佳芦河为中心，北到大沟村，南以店坊水库为界，西至胡麻梁，东达木瓜湾，规划总面积 37km^2 ，其中核心区规划面积 6.35km^2 ，地质遗迹涉及 5 大类、50 余处，主要包括黄土峰林地貌景观、第四纪地层剖面、沙漠地貌景观和古生物化石四大地质遗迹，对研究我国大陆乃至欧亚大陆第四纪地层剖面地质层具有重要意义，也是目前全国唯一一个可以同时欣赏黄土与沙漠地貌景观地质遗迹的地质公园。



图 3.6.4-1 榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园

3.7 环境影响回顾性分析

3.7.1 上一轮规划实施回顾性分析

佳芦河流域上一轮流域综合规划于 2011 年编写，但并未批复实施，规划基准年为 2010 年，近期水平年为 2020 年，远期水平年为 2030 年。本轮流域规划基准年为 2023 年，近期水平年为 2030 年，远期水平年为 2035 年。根据两轮流域规划基准年情况，对比分析 2010 年与 2023 年佳芦河流域防洪减灾、水资源量及开发利用程度、城乡供水、农业灌溉、水资源保护、水土保持方面变化情况。

3.7.1.1 防洪减灾

2010 年佳芦河流域的防洪工程设施不健全，防洪标准较低。流域堤防工程多数为土堤，且缺乏护坡，年久失修，大多已丧失防洪能力。

2023 年佳芦河干流全长 89.0km，其中榆阳区段主要为山区段，防洪任务小，尚未修建防洪工程；佳县段干流共修建 4 段防洪工程，主要分布在旧寨村、王家砭镇、通镇村，共计长度 10.38km。

支流段家湾、五女河、金明寺河目前尚未修建防洪工程。康家湾修建有 0.43km 防洪工程，园则沟段修建有 2.0km 防洪工程。支流金明寺沟上建有高阳湾水库 1 座，是一座以拦沙、防洪为主，兼顾灌溉、养殖等综合利用的 V 等小（1）型水库。

表 3.7.1-1 防洪工程回顾性分析表

年份	工程位置	河流	设计洪水标准	工程类型	治理河长 (km)	建设年限
2010	佳县	黄河	20 年一遇	堤防	0.5	
	佳芦河口左岸	佳芦河	50 年一遇	堤防	0.3	
2023	柳树会村段左岸堤防	佳芦河	10 年防洪	堤防	2.21	2023
	柳树会村段右岸堤防	佳芦河	10 年防洪	堤防	2.42	2023
	旧寨段左岸 1 号堤防	佳芦河	10 年一遇	堤防	0.37	2014
	旧寨段左岸 2 号堤防	佳芦河	10 年一遇	堤防	0.66	2014
	旧寨段左岸 3 号堤防	佳芦河	10 年一遇	堤防	0.78	2014
	王家砭段左岸 1 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.35	2014

年份	工程位置	河流	设计洪水标准	工程类型	治理河长 (km)	建设年限
	王家砭段左岸 2 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.7	2014
	王家砭段左岸 3 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.41	2014
	王家砭段右岸 1 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.36	2014
	王家砭段右岸 2 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.22	2014
	王家砭段右岸 3 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.21	2014
	王家砭段右岸 4 号堤防	佳芦河	20 年一遇	堤防	0.82	2014
	通镇段左岸 1 号堤防	佳芦河	10 年一遇	堤防	0.36	/
	通镇段左岸 2 号堤防	佳芦河	10 年一遇	堤防	0.51	/
	康家湾入佳芦河口段右岸	康家湾	10 年一遇	堤防	0.43	2023
	园则沟崖窑村段左岸	园则沟	10 年一遇	堤防	2	2018
	高阳湾水库	金明寺沟	50 年一遇洪水设计, 500 年一遇洪水校核	V 等小 (1) 型水库		

3.7.1.2 水资源量及开发利用程度

相比 2010 年, 2023 年流域水资源总量增加了 190 万 m³, 地表水开发利用程度由 11.43% 变为 5.25%, 地下水开采系数由 0.50 变为 0.20。

表 3.7.1-2 水资源量及开发利用程度回顾性分析表 单位: 万 m³

水资源量	地表水	地下水	重复量	水资源总量
2010 年	7446	2400	2400	7446
2023 年	7636	3776	2150	9262
水资源可利用量	地表水		地下水	
2010 年	2533		893	
2023 年	2465		775	
开发利用程度	总供水量	总用水量	地表水开发利用程度	地下水开采系数
2010 年	1300	1300	11.43%	0.50
2023 年	786	786	5.25%	0.20

3.7.1.3 城乡供水

2010 年通过实施“甘露工程”、防氟改水、人饮解困等农村供水工程, 全流域建成人畜饮水工程设施 382 处, 累计解决了 263 个自然村, 8.5 万

人的饮水安全问题，占农村总人口的 63.8%，其中饮用自来水的人数为 3.1 万人，自来水普及率 23.3%。从调查结果看，流域农村现在尚有 4.8 万人仍处于饮水不安全状态，成为建设和谐、稳定、繁荣、小康新农村的主要障碍。

2023 年佳芦河流域城市生活、工业及农村饮水已形成“分区集中供水、地下水为主、地表水为辅”的城乡供水格局。由于流域水资源贫乏、季节缺水明显、工程管理落实不到位等原因，导致供水矛盾较突出。

城市供用水现状：佳县县城生活饮用水源为主要为黄河岸边地下水，现状已建成 3 座水源井，其中 1#水源井位于县城东侧的黄河岸边，取水方式采用大口井和渗渠结合的复合井取水，出水量约为 130m³/h，日供水量为 2500m³/d，因浊度高，作为备用水源使用；2#水源井位于 1#水源井南侧约 40m 处，因出水量小，目前处于废弃状态；3#水源井位于 1#水源井南侧约 150m 处，出水量可达 8000m³/d。有水厂 2 座，其中 1 座位于县城古城街上，供水能力为 2000m³/d，调蓄池为 800m³/d；另 1 座水厂位于位于县城西北侧，预计 2025 年建成距离黄河水平距离 1.6km，供水能力为 4500m³/d，配套 600m³清水池 2 座，新水厂建成后，老水厂作为为备用水源使用。

农村供用水现状：佳芦河流域已形成了以“集中供水为主、分散供水为补充”的较为完整的农村供水工程体系，现状年佳芦河流域共涉及佳县乡镇水源 6 处，水源类型为地下水。累计建成城市管网延伸工程 3 处，千人以下集中供水工程共计 214 处。农村集中供水率为 85%，农村自来水普及率为 90%，规模化工程供水人口覆盖比例为 10.4%，万人工程水源保护区划定率为 100%。

分析可得现状城镇供水不能满足县城的发展要求，农村供水得到了大

幅度改善，但存在城乡一体化发展滞后、工程运行维护薄弱，供水不稳定情况时有发生等问题。

3.7.1.4 农业灌溉

2010年流域内现有耕地面积29.1万亩，农田有效灌溉面积1.85万亩，农田灌溉面积仅占耕地面积的6.4%。

2023年佳芦河流域农业灌溉，目前流域内小灌区基本已形成以自流引水为主，蓄、引、提相结合的水利灌溉网。现状年流域内灌溉主要位于佳县，有效灌溉面积12830亩，现有耕地约33.65万亩，耕地灌溉率仅为3.8%，流域内农田灌溉水有效利用系数为0.541。节水灌溉面积1380亩，节水灌溉率13.3%，低于全省平均水平64.7%，节水灌溉面积较小。流域内0.2万亩以上灌区输配水渠道总长45km，其中防渗渠道长34km，衬砌率为75.5%；田间农渠以土渠为主。

分析可得灌溉发展，耕地面积由29.1万亩增长为33.65万亩，但耕地灌溉率由6.4%降低为3.8%，有效灌溉面积减少，节水灌溉发展显著，节水灌溉率13.3%。

3.7.1.5 水资源保护

2010年规划现状调查显示，佳芦河流域地处沙漠与黄土高原过渡带，为典型的半干旱内陆气候区，降水稀少，水资源缺乏，植被和生态发育不良，水资源涵养和蓄存能力很差，属典型的资源型缺水地区；同时，干旱多风的气候和松散细碎的地表物质组成，使风沙地质作用严重影响生态系统的发育，生态环境相对脆弱。由于工业经济的发展、人口的增加、需水量的快速增长、“三废”的排放、水土流失和植被的破坏，使水环境污染和生态环境恶化，威胁当地的饮水安全、环境品质和经济发展的成效，水环境和水资源保护已经成为社会经济可持续发展的重要前提。

2023 现状调查显示，佳芦河流域县（区）、乡（镇、街道）、村（社区）三级河长制组织体系健全完备，各级河长履职尽责。通过河长督查检查、主管部门明察暗访、多部门联合执法、群众监督举报等方式，各级相继开展了排污整治、河道采砂、清四乱等专项或综合整治行动，河道内生态环境得到恢复，生态面貌得到一定改观。近年来先后实施了山水林田湖草沙一体化保护和系统治理、生态修复、水环境综合治理等工程，治理成效显著，水生态环境得到一定改善。

但佳芦河流经的黄土高原沟壑区，生态环境脆弱，受天然径流来水减少、经济社会发展用水增加、人为活动影响，佳芦河流域水生态遭到极大破坏。近年来，降雨量偏少，流域处于风沙区降雨下渗较快，补给严重不足，致枯水期下游形成断流；佳芦河流经的黄土高原沟壑区，生态环境脆弱，水土流失导致泥沙淤积严重；国控段面崔家河底近年水质较好，达到Ⅱ类标准，但崔家河底断面位于榆佳工业新区、佳县污水处理厂下游，存在污染隐患。

3.7.1.6 水土保持

2010 年规划现状调查显示，佳芦流域水土流失面积为 1125km²，占全流域面积的 99.2%。截至 2010 年水土流失初步治理 739km²，治理度为 65.7%，人均基本农田为 1.9 亩，植被覆盖率为 48.1%。由于长期的水土流失，流域的沟壑密度达 3~5km/km²，侵蚀模数达 8000~15000t/km²a。据黄土丘陵区高武沟典型流域近十多年动态变化调查分析，沟头每年延伸 39.5m/km²，沟间地每年减少 0.09hm/km²。据片沙丘陵区柳沟村近十年土壤动态研究表明，流沙每年扩展 0.034hm/km²。目前还有 386km²的水土流失面积有待治理，生态环境恶化的总体局面还没有得到有效控制，边治理边破坏的现象时有发生。

2023 年规划现状调查显示，流域水土流失面积 557.96km²，土壤侵蚀按地形分为三个小区，水土流失的格局亦不同。西北部的片沙丘陵区，水蚀和风蚀同时存在，以风蚀为主；中部的黄土丘陵区，水蚀、风蚀、重力侵蚀同时存在，以水蚀为主；东南部的土石丘陵区三种侵蚀同时存在，基本到了无土可流的地步。由于长期的水土流失，流域的沟壑密度达 3~5km/km²，平均侵蚀模数达 6163t/km²·a 以上。流域现有各类小型水保工程 5600 处。大小型淤地坝 569 座，总库容 16704 万 m³，目前已淤积 13635 万 m³，剩余库容 3069 万 m³，可淤地 1907hm²，已淤地 1567hm²，占可淤地面积的 82%，其中，骨干坝 42 座，占现有总坝数的 7%。流域现有水保林 31445hm²，经果林 4710hm²，人工种草 2455hm²，水土流失治理面积 576.04km²，占流域总面积的 50.8%。

分析可得流域内水土流失有所改善，水土流失面积由 1125km² 减少到 576.04km²，侵蚀模数由 8000~15000t/km²a 降到 6163t/km²·a，但流域内仍然有 576.04km² 水土流失治理面积需要治理。

3.7.1.7 蓄水工程

高阳湾水库位于榆林市佳县西北黄河一级支流佳芦河下游五女川支流金明寺沟出口附近，大坝位于金明寺镇高阳湾村，坝址距佳县城约 40km。坝址以上控制流域面积 135km²，水库原总库容 1680 万 m³，死库容 100 万 m³，是一座以拦沙、防洪为主，兼顾灌溉、养殖等综合利用的中型水库。

工程于 1974 年 10 月动工兴建，1976 年 7 月建成。原设计时防洪标准按 20 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核。1982 年“三查三定”时核定该水库为中型水库，防洪标准为 50 年一遇洪水设计，500 年一遇洪水校核。2005 年 9 月，陕西省水利厅下发《关于高阳湾水库降等运行的批复》（水河库发[2005]24 号文），将高阳湾水库降为小（1）型水库运行。2020

年 12 月陕西省水利电力勘测设计研究院对水库进行了大坝安全评价，大坝安全综合评价为“三类坝”。

根据《陕西省榆林市佳县高阳湾水库除险加固工程初步设计报告》（2022.05，陕西水工程勘察规划研究院），以下简称《除险加固报告》，高阳湾水库应向下游泄放生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。该水库新建生态放水设施难度较大，《除险加固报告》中设计生态流量泄放与现有放水设施结合，对应放水塔闸门开度为 0.01m 时，满足下泄生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。故水库管理运行时，放水塔闸门最小开度不应小于 1cm ，以满足生态流量泄放要求。

3.7.2 水文情势影响回顾性评价

采用佳芦河流域申家湾水文站进行分析评价。目前已收集到申家湾水文站 1956~2020 年数据，水文资料进行过系统整编和正式刊布，满足水文计算规范要求。

3.7.2.1 对径流年内分配的影响

佳芦河径流主要是降水形成，其次地下水补给也占一定比例，降水的特性决定着河流的径流特性。

(1) 申家湾水文站

申家湾水文站多年平均径流量情况如表 3.7.2-1 所示，由表可得，站多年平均径流量为 5920万 m^3 ，汛期径流量 2950万 m^3 ，占全年的 49.8%，非汛期径流量 2970万 m^3 ，占全年的 50.2%。

表 3.7.2-1 申家湾水文站不同时期径流量情况单位：万 m^3

时期	多年平均径流量	汛期径流量	非汛期径流量
1956~2020	5920	2950	2970
占比	100%	49.8%	50.2%

佳芦河干流申家湾水文站各月经流量占年径流总量的比例如下。

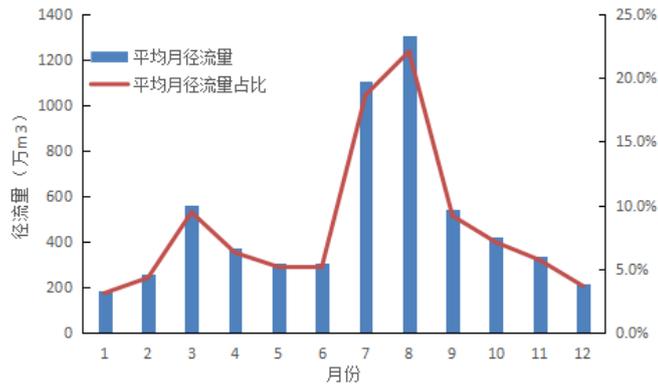


图 3.7.2-1 申家湾水文站各月径流量及占年径流量比例

从图 3.7.2-1 可以看出，站径流量年内分配不均，7~9 月份径流量较大，枯水季节 10~6 月份径流小，年径流的最大值与最小值相差 7 倍。

3.7.2.2 径流量年际间变化趋势分析

水文序列的随机波动性使得难以从序列本身判断出其变化趋势。故可通过滑动平均法和 Mann-Kendall 突变检验来判断分析。

(1) 申家湾水文站

申家湾水文站 1956~2020 年径流量及滑动平均法变化情况如下。

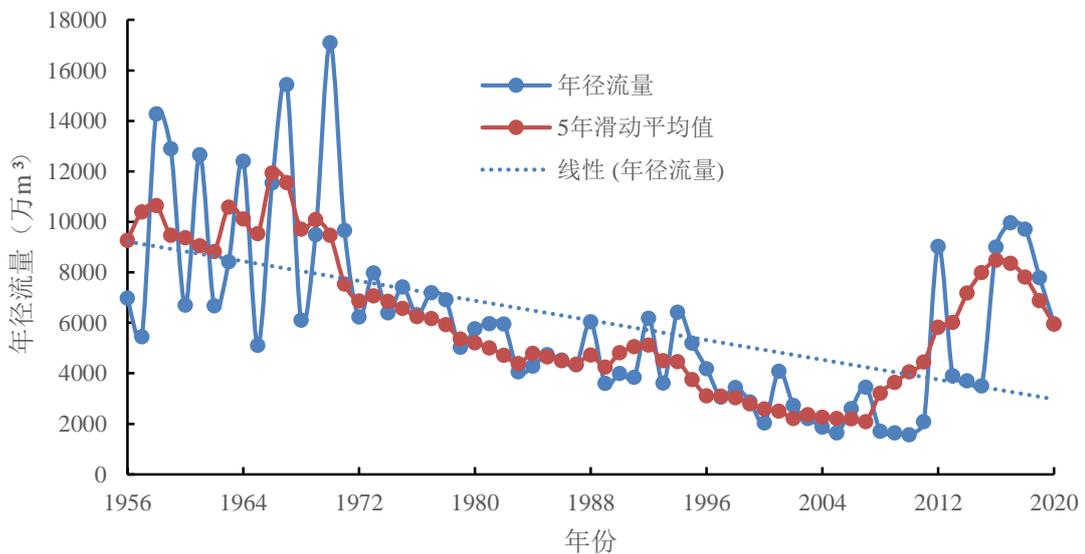


图 3.7.2-2 申家湾水文站 1956~2020 年径流量变化趋势图

如图可得申家湾水文站径流量年际间均呈现出较大幅度的波动，总体程度上仍为下降趋势。

为进一步定量评估申家湾水文站年径流趋势性变化水平，对其1956~2020年的实测年径流系列进行 Mann-Kendall 趋势检验，结果如下。

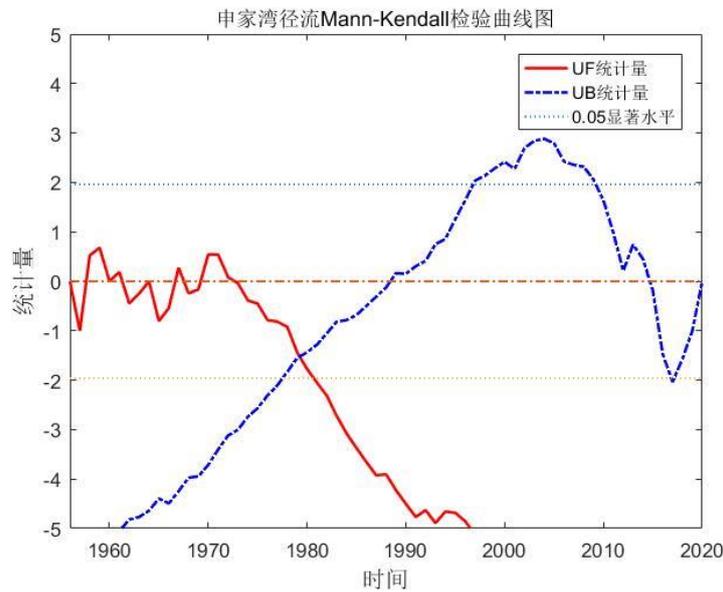


图 3.7.2-3 申家湾水文站 1956~2020 年径流量 M-K 检验曲线

表 3.7.2-2 申家湾水文站 1956~2020 年径流量 M-K 检验成果

站名	M-K 统计值	变化趋势
申家湾水文站	-5.4293	下降

从上表可以看出，申家湾水文站年平均径流检验值为负，并在个别年突破了 $\alpha=0.05$ 的临界值(± 1.96)，表明实测年径流表现为下降趋势。

依据 Mann-Kendall 突变检验结果，1980 年为申家湾水文站径流量突变点，1980 年前径流量呈现波动变化，1992 年至 2011 年，径流量显著下降，2011 年后径流量又呈增加趋势。

表 3.7.2-3 申家湾水文站各波段年径流量变化统计成果 (单位: 万 m^3)

第一波段	1980 年前均值	1980-2011 年均值	差值	变化率
	8805	3675	5130	-58%
第二波段	1980-2011 年均值	2011 年后均值	差值	变化率
	3675	6950	-3275	89%

3.7.2.3 典型年生态基流保证率

根据《榆林市重点流域水生态环境保护规划要点》，确定佳芦河干支流重要控制断面生态流量管控目标和主要水库工程生态流量下泄目标，申

家湾水文站断面生态流量为 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，采用丰平枯典型年的日均径流量考核方法，生态基流保证率是表示日均流量大于等于生态基流的天数占当月天数的比值。

根据申家湾水文站径流计算成果，丰水年年均流量为 $1.23\text{m}^3/\text{s}$ ，典型年为 1996 年，平水年年径流量为 $0.90\text{m}^3/\text{s}$ ，典型年为 1998 年，枯水年年径流量为 $0.65\text{m}^3/\text{s}$ ，典型年为 2003 年。申家湾水文站典型年生态基流保证率计算结果如下表。

表 3.7.2-4 申家湾水文站断面典型年选取一览表 (单位: m^3/s)

水文站	频率	年份	月均流量												年均流量	选取年份
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
申家湾	25%	1996	0.58	0.44	1.11	0.96	0.67	0.81	1.04	5.36	1.57	0.93	0.89	0.42	1.23	1996
		2001	0.57	0.54	0.80	0.62	0.21	0.00	0.99	5.50	1.93	1.60	0.79	0.54	1.20	
	50%	1997	0.43	0.58	1.11	0.69	0.91	0.05	2.95	1.88	0.44	0.66	0.67	0.47	0.90	1998
		1998	0.48	0.85	1.07	1.19	1.12	0.47	3.68	0.79	0.83	0.96	0.55	0.25	1.02	
	75%	2003	0.51	0.27	1.37	0.79	0.35	0.45	0.26	0.57	1.02	1.03	0.87	0.30	0.65	2003
		2004	0.57	0.53	0.68	0.41	0.39	0.47	0.30	1.17	0.70	0.75	0.77	0.65	0.62	

表 3.7.2-5 生态基流保证率统计表 (单位: %)

典型年	保证率													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	均值	
丰水年 (1996)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
平水年 (1997)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
枯水年 (2003)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

计算数据显示，申家湾水文站不同典型年生态基流保证率均为 100%，可以看出佳芦河流域能够满足生态基流保证率要求。

3.7.3 水环境影响回顾性分析

3.7.3.1 崔家河底断面水质变化分析

佳芦河流域近年来设有 1 处省控水质监测断面，为崔家河底断面。本次收集崔家河底断面 2018~2023 年逐月水质数据，采用 COD、氨氮、总磷 3 个指标进行水质回顾性分析。

年均值数据表明，崔家河底断面近年来水质稳定达标，COD、氨氮和

总磷年均浓度均未超标。其中 COD、总磷近年来年均浓度均为I类；氨氮在 2013 年为I类，其余年份均为II类。表明崔家河底断面水质持续向好。

逐月数据表明，崔家河底断面近年来水质稳定达标，可达II及以上水质。但存在个别月份超标现象：2018 年 COD、总磷各有 1 个月超标，氨氮有 4 个月超标；2019 年 COD 有 1 个月超标，总磷有 2 个月超标，氨氮未超标；2020 年总磷有 2 个月超标，COD 和氨氮未超标；2021 年氨氮有 3 个月超标，总磷有 2 个月超标，COD 未超标；2022 年 COD、氨氮均有 3 个月超标，总磷有 2 个月超标。

标准差分析表明，崔家河底断面 COD、氨氮和总磷的标准差变化上下幅度均处于不稳定状态，数值下降后易反弹。

表 3.7.3-1 崔家河底断面 2018~2023 年水质统计表（单位：mg/L）

评价指标	2018 年			2019 年		
	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
年平均值	12.67	0.41	0.06	9.75	0.21	0.08
水质类别	I	II	II	I	II	II
超标率/%	8.33	33.33	8.33	8.33	0	16.67
标准差	1.93	0.23	0.03	2.28	0.11	0.05
评价指标	2020 年			2021 年		
	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
年平均值	10.50	0.28	0.06	9.63	0.41	0.07
水质类别	I	II	II	I	II	II
超标率/%	0	0	16.67	0	30	20
标准差	1.94	0.12	0.04	3.42	0.33	0.05
评价指标	2022 年			2023 年		
	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
年平均值	11.54	0.4	0.07	7.82	0.11	0.04
水质类别	I	II	II	I	I	II
超标率/%	25	25	26.67	0	0	0
标准差	4.94	0.23	0.05	1.74	0.13	0.02
评价指标	2018~2023 年					
	COD		氨氮		总磷	
平均值	10.32		0.30		0.06	
水质类别	I		II		II	
超标率/%	0		0		0	
标准差	1.53		0.11		0.01	
注：①超标率=超标月数/当年统计月数；②标准差反映数据集的离散程度，该值越大说明该指标在年内的分布越分散，该值越小说明该指标在年内的分布越集中。						

3.7.3.2 崔家河底断面 COD、氨氮、总磷指标回顾性分析

(1) COD 指标 2018~2023 年变化分析

COD是以化学方法测量水样中需要被氧化的还原性物质的量。废水、废水处理厂出水和受污染的水中，能被强氧化剂氧化的物质（一般为有机物）的氧当量。在河流污染和工业废水性质的研究以及废水处理厂的运行管理中，是一个重要的而且能较快测定的有机物污染参数，也作为有机物相对含量的综合指标之一。根据崔家河底面 2018~2023 年逐月监测数据，COD 有 5 个月超标，分别为 2018 年 7 月、2019 年 8 月、2022 年 1、3 和 12 月，超标倍数分别为 0.07、0.07、0.27、0.33、0.2。由趋势图分析可知，崔家河底断面 COD 浓度整体为上下波动趋势，或与近年来流域工业园区发展有密切关系。2023 年崔家河底断面 COD 全年无超标现象，表明水环境治理效果显著。

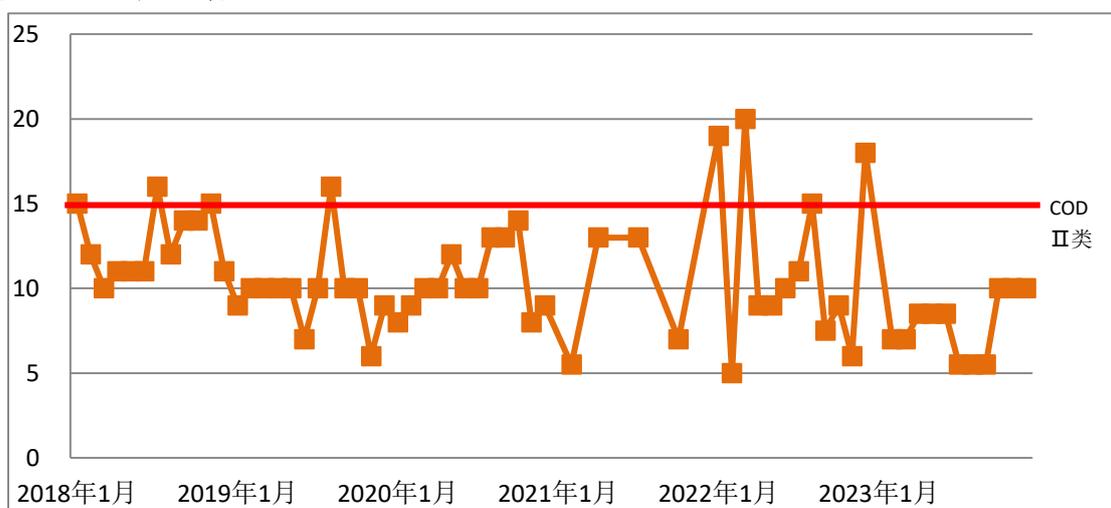


图 3.7.3-1 崔家河底断面 2018~2023 年 COD 逐月水质趋势图（单位：mg/L）

(2) 氨氮指标 2018~2023 年变化分析

氨氮是指以氨或铵离子形式存在的化合氮，即水中以游离氨（ NH_3 ）和铵离子（ NH_4^+ ）形式存在的氮。氨氮是水中的营养素，可导致水体富营养化现象产生，是水体中的主要耗氧污染物，对鱼类及某些水生生物有毒害。根据崔家河底断面 2018~2023 年逐月监测数据，氨氮有 10 个月超标，

分别为 2018 年 1、2、9 和 10 月、2021 年 2、6 和 12 月、2022 年 1、4 和 5 月，超标倍数分别为 0.03、0.23、0.96、0.22、1.30、0.80、0.08、0.92、0.12、0.22。由趋势图分析可知，崔家河底断面氨氮浓度总体浓度整体为上下波动趋势，2021~2022 年氨氮逐月浓度上升明显，到 2023 年氨氮浓度下降明显。或与佳芦河中游段临河城镇居民较多，生活污水直排、随意堆放倾倒垃圾有关。到 2023 年，随着通镇污水处理厂修建完成，生活用水得到集中处理，氨氮浓度值有明显的下降。

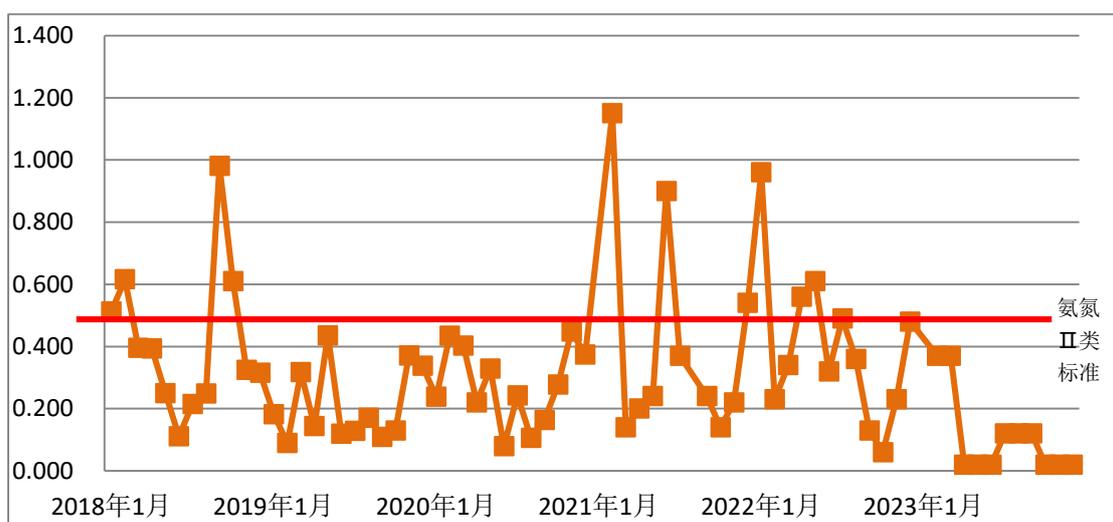


图 3.7.3-2 崔家河底断面 2018~2023 年氨氮逐月水质分析图 (单位: mg/L)

(3) 总磷指标 2018~2023 年变化分析

总磷是水样经消解后将各种形态的磷转变成正磷酸盐后测定的结果。水中磷一般以元素磷、正磷酸盐、缩合磷酸盐、焦磷酸盐、偏磷酸盐和有机团结合的磷酸盐等形式存在。其主要来源为生活污水、化肥、有机磷农药及近代洗涤剂所用的磷酸盐增洁剂等。水体中的磷是藻类生长需要的一种关键元素，过量磷是造成水体污秽异臭，使湖泊发生富营养化和海湾出现赤潮的主要原因。根据崔家河底断面 2018~2023 年逐月监测数据，总磷有 9 个月超标，分别为 2018 年 12 月、2019 年 1 和 2 月、2020 年 4 和 5 月、2021 年 2 和 4 月、2022 年 3 和 4 月，超标倍数分别为 0.20、0.90、

0.90、0.30、0.30、0.50、0.90、1.00、0.10。由趋势图分析可知，崔家河底断面总磷浓度整体为上下波动趋势，冬、春季浓度更易超标，或与佳芦河中游段临河侧耕地成片，化肥农药未被利用的成分通过径流、雨水顺坡而流，对河流水质产生一定影响有关。到 2023 年，由于农业面源污染治理效果较好，未出现总磷超标月份。

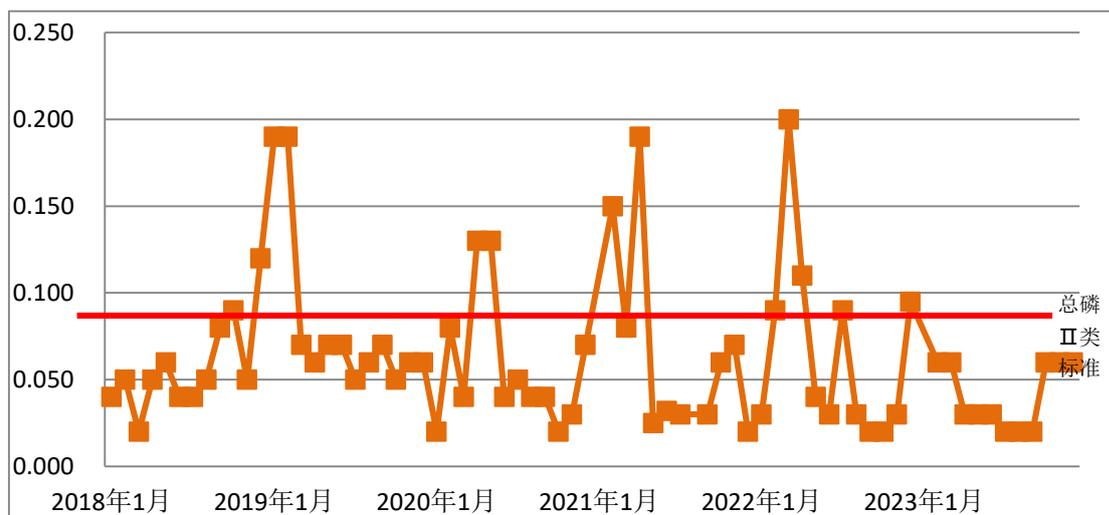


图 3.7.3-3 崔家河底断面 2018~2023 年总磷逐月水质分析图（单位：mg/L）

3.7.3.3 崔家河底断面水质变化趋势分析

衡量污染物变化趋势在统计上是否有显著变化，最常用的是 Daniel 的趋势检验，使用了 Spearman 的秩相关系数，检验相关系数和斜率的显著性意义，确定其是否有变化和变化程度。本次选取崔家河底断面 2018~2023 年监测数据，共 6 个区间时间-年浓度数据来分析崔家河底断面水质变化趋势，给出时间序列 Y_1, Y_2, \dots, Y_N ，和它们的相应值 X （即年均值 C_1, C_2, \dots, C_N ），统计检验用的秩相关系数按下式计算：

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{N^3 - N}$$

$$d_i = X_i - Y_i$$

式中： d_i 为变量 X_i 与 Y_i 的差值； X_i 为周期 1 到周期 N 按浓度值从小到大排列的序号； Y_i 为按时间排列的序号。将秩相关系数 r_s 的绝对值同

Spearman 秩相关系数统计表中的临界值 W_p 进行比较。

当 $r_s > W_p$ 则表明变化趋势有显著意义：如果 r_s 是负值，则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈下降趋势或好转趋势；如果 r_s 是正值，则表明在评价时段内有关统计量指标变化呈上升趋势或加重趋势。

当 $r_s \leq W_p$ 则表明变化趋势没有显著意义：说明在评价时段内水质变化稳定或平稳。

查阅秩相关系数检验的临界值表，当 $N=6$ 时，显著水平 r_s 的临界值 $W_p=0.829$ 。崔家河底断面 COD、氨氮、总磷变化趋势分析结果如下表所示：

表 3.7.3-2 崔家河底断面 COD 变化趋势分析计算表

时间秩次	时间	COD 浓度 (mg/L)	COD 调整后秩次	秩次差 d_i	秩的相关系数 r_s
6	2023 年	7.82	1	-5	-0.600
5	2022 年	11.54	5	0	
4	2021 年	9.63	2	-2	
3	2020 年	10.5	4	1	
2	2019 年	9.75	3	1	
1	2018 年	12.67	6	5	

表 3.7.3-3 崔家河底断面氨氮变化趋势分析计算表

时间秩次	时间	氨氮浓度 (mg/L)	氨氮调整后秩次	秩次差 d_i	秩的相关系数 r_s
6	2023 年	0.41	5	-1	0.457
5	2022 年	0.21	2	-3	
4	2021 年	0.28	3	-1	
3	2020 年	0.41	5	2	
2	2019 年	0.4	4	2	
1	2018 年	0.11	1	0	

表 3.7.3-4 崔家河底断面总磷变化趋势分析计算表

时间秩次	时间	总磷浓度 (mg/L)	总磷调整后秩次	秩次差 d_i	秩的相关系数 r_s
6	2023 年	0.06	2	-4	0.371
5	2022 年	0.08	4	-1	
4	2021 年	0.06	2	-2	
3	2020 年	0.07	3	0	
2	2019 年	0.07	3	1	
1	2018 年	0.04	1	0	

分析表明，崔家河底断面 COD、氨氮和总磷的 r_s 绝对值均小于 0.829，表明 COD、氨氮和总磷在近 6 年内保持稳定。总体分析表明崔家河底断

面水质状况稳中向好，COD、氨氮、总磷均能达到水质目标。

3.7.4 流域存在的问题及解决方案

通过对佳芦河流域开发现状回顾性分析，佳芦河流域存在的主要环境问题如下：

（1）水资源天然禀赋较差，无法满足社会发展需求。

佳芦河流域地表水资源量 9262.1 万 m³，现现状可利用量仅为 3240 万 m³，流域内现有供水工程供水能力为 1025.39 万 m³，根据《规划》水资源供需平衡分析，现状供水条件下现状年佳芦河流域内农村生活及农业用水方面缺水，现状供水条件下规划年佳芦河流域各行业用水均出现缺水，流域内现状供水能力无法支撑社会发展需求。

解决方案：建议推进流域内王寨水库、黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程等水资源工程建设，提高佳芦河流域供水保障，解决佳芦河流域内水资源利用的主要问题。同时在充分保障河道生态基流前提下，充分利用非常规水，提高引黄水利用量，合理利用地表水，适量开发地下水，优化水资源配置，有效缓解流域用水压力。

（2）流域生态环境脆弱，水土保持仍需加强。

佳芦河流域生态保护红线仅占流域总面积的 11.95%，为黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，面积为 135.471km²。流域中下游沿河城镇较多，导致沿岸带植被覆盖率相对偏低，流域植物多为旱生、沙生品种，佳芦河处于陕北地区，动物多为农田常见动物系，河道水生生物较少，水鸟量处于较低水平，由于天然径流少，同时受经济社会发展用水增加、人为活动影响，流域水生态环境脆弱。

近年来流域水土流失治理成效显著，但依然存在较大范围的水土流失问题，2023 年规划现状调查显示，佳芦河流域水土流失面积 557.96km²，

占流域总面积的 49.20%，由于长期的水土流失，流域的沟壑密度达 3~5km/km²，平均侵蚀模数达 6163t t/km²·a 以上。

解决方案：确定佳芦河干支流重要河段生态流量底线，进一步加强湿地、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，分区提出不同治理重点与措施，分类开展水生态修复，重点建设和修复流域河流水生态绿带，将现有绿地资源、林地资源、水体资源有机联结，预留生态缓冲带，沿河道、水体周边建设具有净化和雨洪排涝等多种功能的缓冲区，系统布局沿佳芦河生态网络廊带。按照“沟头加固防护、坡面植被恢复、沟道水沙集蓄”的三道防线治理保护模式，实施坡、沟共治，林、草、田水综配，制定科学的水土流失综合治理规划。

（3）水环境污染风险较大

国控段面崔家河底近年水质较好，达到Ⅱ类标准，但崔家河底断面位于佳县污水处理厂及榆佳工业园下游，导致佳芦河流域较大的水环境污染风险。存在污染隐患。根据对佳芦河流域水环境容量和入河排污量计算，在预留 10%的安全余量下，现状年流域污染物排放量未超过环境容量，其中 COD、氨氮均留有安全余量，满足水环境质量底线要求；但总磷在扣除 10%的安全余量后，略微超出水环境底线要求。

解决方案：对已建中水回用系统，要求污水零排放工业园区，应严格执行相关要求，生活、工业再生水全部回用，不允外排。同时完善流域内污水管网建设，加强水源涵养区及水源地保护，加强农业农村生态环境综合整治，尤其在流域内沿河地区，要加大实施力度，全面推进面源、内源污染治理。

3.8 制约因素分析

3.8.1 生态保护红线

根据《榆林市生态环境准入清单》中“生态保护红线总体要求”佳芦河流域生态保护红线按照《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等相关要求进行管控。

生态保护红线内自然保护区核心区外，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。其中涉及本次规划的相关条款包括：

（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。

（2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。

（3）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。

（4）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。

根据佳芦河流域“三线一单”分区管控对照分析成果，结合规划项目布局叠图分析，规划工程以防洪减灾、民生供水工程和水源工程为主，符合生态保护红线允许的有限人为活动，应严格执行区域管控要求，履行自然

资源部门和林业部门等相关部门审批手续，符合相关部门管理要求。

经叠图分析规划黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程、康家湾山洪沟治理工程初步选址涉及生态保护红线范围。属于民生线性基础设施和防洪减灾工程，符合生态保护红线管控要求。

本次规划主要包括防灾减灾的防洪工程和山洪沟治理工程、民生供水的水源工程和供水管网工程、以及生态保护与修复的河道整治和水土保持等工程，满足生态保护红线管控要求。规划环评认为，流域生态保护红线对规划实施产生制约影响较小，主要为工程占用生态保护红线的用地审批，以及带来的局部生态环境影响。

3.8.2 环境质量底线

本次流域规划环评将国家和地方对佳芦河流域设置的地表水、地下水和生态流量管控目标作为流域水环境质量底线。①地表水环境质量底线：1个水质监测断面，为Ⅱ类水质目标；②生态基流管控目标：3个管控断面的下泄生态流量要求，详见第2.3.2章节。

根据佳芦河流域水环境现状调查与评价，现状各水质监测断面达标率为100%，水质优良率为100%。地下水水质满足目标要求。国控段面崔家河底近年水质较好，达到Ⅱ类标准，但崔家河底断面位于佳县污水处理厂及榆佳工业园下游，导致佳芦河流域较大的水环境污染风险。存在污染隐患。根据对佳芦河流域水环境容量和入河排污量计算，在预留10%的安全余量下，现状年流域污染物排放量未超过环境容量，其中COD、氨氮均留有安全余量，满足水环境质量底线要求；但总磷在扣除10%的安全余量后，略微超出水环境底线要求。

生态流量管控断面中，申家湾水文站满足要求。根据《陕西省榆林市佳县高阳湾水库除险加固工程初步设计报告》（2022.05，陕西水工程勘察

规划研究院), 以下简称《除险加固报告》, 高阳湾水库应向下游泄放生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。该水库新建生态放水设施难度较大, 《除险加固报告》中设计生态流量泄放与现有放水设施结合, 对应放水塔闸门开度为 0.01m 时, 满足下泄生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。故水库管理运行时, 放水塔闸门最小开度不应小于 1cm , 以满足生态流量泄放要求。

综上, 环评认为佳芦河流域环境质量底线中地表水环境质量底线将对流域综合规划的实施有较大制约影响, 规划应制定合理的实施方案。

3.8.3 资源利用上线

佳芦河流域地表水资源量 9262.1 万 m^3 , 现现状可利用量仅为 3240 万 m^3 , 流域内现有供水工程供水能力为 1025.39 万 m^3 , 根据《规划》水资源供需平衡分析, 现状供水条件下现状年佳芦河流域内农村生活及农业用水方面缺水, 现状供水条件下规划年佳芦河流域各行业用水均出现缺水, 流域内现状供水能力无法支撑社会发展需求。

环评认为, 佳芦河流域水资源将严重制约本流域社会经济高质量发展和生态环境协调发展的需求。规划应优先实施高效节水措施和非常规水综合利用, 提高本流域水资源利用水平, 在此基础上大力发展外流域调水, 弥补资源型缺水的缺口。

第四章 环境影响识别与评价指标体系构建

4.1 环境影响识别

佳芦河流域综合规划坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，把黄河流域生态保护作为陕西高质量发展的基准线，统筹发展和安全，根据佳芦河流域自然条件和资源环境承载能力，通过完善水资源配置和供水保障、流域防洪减灾、河湖生态系统保护治理体系，运行机制和法治保障，保障佳芦河长治久安，提高水域岸线管控能力，构建现代化综合管理体系，全面提升水安全保障能力，促进流域经济社会高质量发展，让佳芦河成为造福人民的幸福河。

根据规划目标、总体布局及各专项规划内容，在现状调查和规划分析基础上，从维持佳芦河流域水资源、水环境和生态安全角度，充分考虑流域内水资源禀赋、水环境现状、生态环境特点、社会经济背景等，进行环境影响识别，重点关注流域性、累积性和长期性环境影响，识别规划方案可能对资源环境系统和社会经济系统可能造成的影响。

4.1.1 规划方案环境影响因素分析

佳芦河流域综合规划在规划原则、目标、总体布局、工程方案中贯彻了生态环境保护的理念，总体上符合国家和地方相关法律法规、政策规划等要求，规划的总体影响以有利影响为主，有利于保障流域防洪安全、供水安全，促进流域生态环境良性发展；不利影响主要为暂时的、局部的，由规划工程内容产生，需严格选址，规划好工程和环境敏感区的位置关系，并采用工程或非工程措施避免、减缓或补偿环境影响。

根据佳芦河流域综合规划的总体目标、布局等，分析规划实施将对流域、区域和河流资源环境系统造成的影响，对可能引起的有利、不利环境影响进行识别。

表 4.1.1-1 榆林市佳芦河流域综合规划环境影响主要作用因素分析表

专业规划	环境影响主要作用因素
防洪规划	干支流防洪工程建设（包括新建堤防护岸）、山洪灾害防治（包括工程措施和非工程措施）
水资源规划	王寨水库、黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程、再生水利用工程、水源工程维护
节约用水规划	农业、工业、城镇节水、非常规水利用工程措施及非工程措施
城乡供水规划	城乡一体化工程、万人工程、千人工程、小型供水工程、老旧管网更新改造工程
灌溉规划	恢复灌溉面积、灌溉水源规划（新建王寨水库、水源工程维修改造）、灌区配套改造工程建设规划（中型灌区续建配套和现代化改造、小型灌区节水配套提升改造项目）
地表水资源保护规划	河源区水源涵养、县级以上集中式饮用水水源地保护、水环境监测与评价、信息服务系统、入河排污口整治措施、城镇污水处理改造提升项目工程、畜禽粪尿的资源化利用、开展生态清淤和底泥疏浚
地下水保护规划	地下水监测体系建设
水生态保护修复规划	重要河湖生态保护与修复工程、生态廊道建设工程、河道水环境综合整治工程
水土保持规划	水源涵养区、新建淤地坝、病险坝除险加固、老旧坝提升改造坡耕地水土流失综合治理、小流域治理及小流域综合治理提质增效。
其他规划	岸线管控、水利信息化建设

4.1.2 环境影响因子识别

根据佳芦河流域综合规划的主要规划内容，结合规划影响区域的环境背景情况，采用专家咨询法和矩阵分析法对佳芦河流域综合规划环境影响因子进行识别。

表 4.1.1-2 佳芦河流域综合规划环境影响因子识别表

影响要素		防洪规划	水资源规	节约用水	城乡供水	灌溉规划	地表水资	地下水保	水生生态	水土保持	其他规划
水文水 资源	水文情势	◀◎▲			◀○▲	◀○▲		◆○▲	◇◎▲		
	泥沙								◇◎▲	◇●▲	◇○▲
	水资源		◇●▲	◇●▲	◇○▲	◇◎▲	◇◎▲	◆○▲			◇○▲
	生态基流		◇●▲					◆○▲	◇●▲		◇○▲
水环境	水质					◇◎▲			◇◎▲		
	水温										
生态环 境	生态完整性	◀○△						◆○▲	◇◎▲		◇○▲
	陆生生态	◀○△				◇◎▲		◆○▲	◇◎▲		
	水生生态	◆○△						◆○▲	◇◎▲		
	生态敏感区	◆○△			◆○△		◇○▲		◇◎▲		◇○▲
	水土流失									◇●▲	◇○▲
注：“◇、◆”分别表示影响性质主要为“有利、不利”，“◀”表示“既有有利影响，又有不利影响”；“○”表示影响限于佳芦河流域内局部区域；“◎”表示影响范围涉及佳芦河流域内的较大范围；“●”表示影响范围为整个流域，甚至涉及流域以外区域。“△”表示短期影响，“▲”表示长期影响。											

识别结果表明，规划的实施对水文水资源、水环境和社会环境的环境因子以有利影响为主；对生态环境的环境因子既有有利影响又有不利影响。其中新建水库工程供水管线对生态环境主要为不利影响。

此外，规划实施对环境的影响主要为长期影响，城乡供水和防洪规划等专项规划对生态环境的短期影响，以施工期最为显著。

综合分析表明，规划实施后对水文情势、水资源、水质、水生生态等环境因子的影响显著性高，对其他环境因子影响的显著性较低。

4.2 生态环境保护定位

根据佳芦河流域的生态环境特征，结合流域在《全国主体功能区规划》等相关功能区划，《中华人民共和国黄河保护法》等相关法律法规，以及《黄河流域综合规划》、《陕西省国土空间规划（2021-2035年）》等相关上位规划中的功能定位，将佳芦河流域的生态环境保护定位确定为：**陕北丘陵沟壑重点治理区、榆林市水资源集约优化配置示范区。**

（1）陕北丘陵沟壑重点治理区

依照《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》水土流失重点防治区划分成果，佳芦河流域为陕北丘陵沟壑重点治理区。流域水土流失面积 557.96km^2 ，土壤侵蚀按地形分为三个小区，水土流失的格局亦不同。西北部的片沙丘陵区，水蚀和风蚀同时存在，以风蚀为主；中部的黄土丘陵区，水蚀、风蚀、重力侵蚀同时存在，以水蚀为主；东南部的土石丘陵区三种侵蚀同时存在，基本到了无土可流的地步。由于长期的水土流失，流域的沟壑密度达 $3\sim 5\text{km}/\text{km}^2$ ，平均侵蚀模数达 $6163\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以上。流域现有各类小型水保工程 5600 处。大小型淤地坝 569 座，总库容 16704 万 m^3 ，目前已淤积 13635 万 m^3 ，剩余库容 3069 万 m^3 ，可淤地 1907hm^2 ，已淤地 1567hm^2 ，占可淤地面积的 82%，其中，骨干坝 42 座，占现有总坝数的 7%。流域现有水保林 31445hm^2 ，经果林 4710hm^2 ，人工种草 2455hm^2 ，水

土流失治理面积 576.04km²，占流域总面积的 50.8%。

本次佳芦河流域综合规划，规划实施源头水源涵养区预防保护、毛乌素沙地南缘预防保护，新增 4 条小流域综合治理，1 条小流域综合治理提质增效，2 条生态清洁小流域，新建 76 座淤地坝，病险坝除险加固 72 座淤地坝，老旧坝提升改造 106 座，开展坡耕地水土流失综合治理及林草植被质量提升。规划目标到 2030 年水土保持率达到 60%以上，新增治理水土流失面积 130.16km²，年均治理面积 18.59km²。规划目标到 2035 年水土保持率达到 64%以上，新增治理水土流失面积 79.15km²，年均治理面积 15.83km²。

（2）榆林市水资源集约优化配置示范区

佳芦河流域自身水资源禀赋不足，目前流域流域水资源总量 6641 万 m³，流域内地表水资源可利用总量仅为 2138 万 m³。流域内现有供水工程设施老化，实际供水能力严重偏低。迫切加快流域内外水网建设，超前安排，超前实施，以解决生活、生产、生态需水，增强对重大战略和经济社会高质量发展的供水支撑保障。

规划新建水源工程及供水工程，对老旧供水设施进行改进，同时加强流域节水，实施灌区现代化节水改造和配套设施建设，降低灌溉用水定额，2030 年农业节节约 35.09 万 m³；规划建议调整工业结构，提升产业技术水平，降低工业用水定额，2030 年、2035 年内工业节水分别为 10.83 万 m³、27.78 万 m³；规划通过节水器具的普及和管网输水漏失率的逐步降低城镇用水，2030 年、2035 年城镇生活节水约 0.48 万 m³、0.36 万 m³；规划实施非常规水综合利用，统一配置管理，2030 年、2035 年非常规水利用量约 38.59 万 m³、54.55 万 m³。

综上，规划环评将佳芦河流域定位为**陕北丘陵沟壑重点治理区、榆林市水资源集约优化配置示范区**。保护和发展方向主要为：

①开展小流域综合治理和淤地坝体系建设，实施封山育林育草，加强水源涵养保护，逐步减少流域地表水和地下水开采力度，提升林草植被质量；

②加强公益林抚育管护，重点保护修复、佳芦河湿地的生态环境，促进流域生态系统稳步向好；

③筑牢生态安全屏障，构建生态廊道，贯彻落实区域生态安全格局，重点协同建设黄河沿岸拦沙保水生态带和黄土高原水土保持生态带。

④依托国家重点开发区域——呼包鄂榆地区，构建以榆佳工业园为核心的产业集群，推进资源深度转化；

⑤发展流域水活经济，开发流域水文化资源，发挥自然及人文资源优势，发展黄土风情和特色文化旅游，因地制宜地发展流域旅游资源；

⑥改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地和少免耕等技术，发展旱作节水农业。

4.3 环境目标与评价指标体系构建

根据国家和区域可持续发展战略、生态环境保护法规与政策、资源利用法规与政策，重点依据评价范围内涉及的生态环境保护规划、生态建设规划以及生态环境保护管理规定，衔接“三线一单”成果的相关要求，设定本规划各评价时段有关生态功能保护、环境质量改善、污染防治、资源利用开发的环境目标及要求。根据对规划实施后可能造成的环境影响识别结果，本次规划参照《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 130-2019）和《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ 1218-2021）等确定本规划的环境目标及环境评价指标体系。

通过上述章节的规划分析、流域环境质量现状和存在的问题、环境影响识别和主要资源环境制约因素的调查和分析结果，本次流域规划环境影响评价针对水文水资源、水环境、生态环境三方面构建规划环评指标体系。

以环境影响识别为基础，根据对规划实施后可能的环境影响识别结果

结合理论分析、专家咨询、公众参与等方法确立评价指标。评价指标体系见下表。

表 4.3.1-1 规划评价指标体系表

环境要素	环境保护目标	评价指标		现状年	2030年	2035年	指标属性
水文水资源	1.合理开发利用水资源，促进水资源可持续利用。	水资源开发利用率		5.3%	≤32.28%	≤32.28%	必选
		地下水开采系数		0.20	≤0.25	≤0.19	可选
	1.通过工程调度，提供生态需水量； 2.维护生态必需的最小流量和敏感期（区）生态需水量。	管控断面生态流量保障目标达标情况	申家湾水文站	100%	≥90%	≥90%	必选
			高阳湾水库坝址	/	≥90%	≥90%	
王寨水库坝址	/		≥90%	≥90%			
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。	控制断面水质达标率	崔家河底断面	100%	100%	100%	必选
生态环境	1.维护生物栖息地的地貌特征，河流连通性； 2.保护生态系统多样性； 3.保护珍稀、濒危、特有生物以及具有重要经济价值的动植物及栖息地； 4.符合流域生态红线的保护要求。	自然岸线率	佳芦河流域	71.39%	≥50%	≥50%	必选
		河流纵向连通指数	佳芦河干流	0	≤0.011	≤0.011	必选
		水生生物栖息地		不涉及			必选
		生物多样性	浮游植物	1.721	基本稳定	基本稳定	必选
			浮游动物	1.317			
			底栖动物	1.591			
		鱼类	1.37				
鱼类物种数	13	基本稳定	基本稳定	必选			
规划方案占用生态保护红线情况	/	占用，但应符合生态保护红线管控要求	占用，但应符合生态保护红线管控要求	必选			

第五章 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,《规划》实施后,可能对流域水资源产生影响的主要是水资源配置、灌溉和供水规划。规划实施后会引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、水资源承载能力造成一定的影响。

5.1.1.1 供水、用水总量、用水效率和水资源开发利用分析

佳芦河干流涉及榆阳区、佳县两区(县)。采用陕西省人民政府办公厅《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)对供水、用水总量、用水效率和水资源开发利用率进行评价。

(1) 供水量、用水量变化

本次规划根据《陕西省“十四五”水利发展规划》和各市(区)、县(市、区)水资源开发利用规划等有关资料,对佳芦河流域规划年供水情况进行预测,结果如表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 佳芦河流域供水情况分析表(单位:万 m³)

水平年	供水总量	本流域水源			外流域向佳芦河流域调水
		地表水	地下水	非常规	
现状水平年	786.00	401.01	153.11	11.88	220.00
规划水平年(2030年)	1123.01	435.54	210.24	38.59	438.64
规划与现状变化量	337.01	34.53	57.13	26.71	218.64
规划水平年(2035年)	1297.19	467.58	155.32	54.55	619.76
规划与现状变化量	511.19	66.57	2.21	42.67	399.76

由表可知,规划年 2030 年佳芦河流域供水总量增加 337.01 万 m³,其中流域外调水增加 218.64 万 m³;规划年 2035 年佳芦河流域供水总量增加 511.19 万 m³,其中流域外调水增加 399.76 万 m³。从供水结构

来看，流域内地表水供水量增加，这是由于规划年王寨水库等其它地表水供水实施建设，以及加强非常规水利用，解决规划年流域用水需求。

基于陕西省人民政府办公厅《关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（陕政办法〔2013〕77号）发布的各地市2030年用水总量控制指标，规划年2030年榆阳区、佳县配置水量分别为35.29万m³、1087.72万m³，均在相应用水总量控制指标范围内，与各行政区用水总量指标相协调，符合我省最严格水资源管理制度要求。2035年用水总量控制指标尚未发布，后续以陕西省下达的控制指标为准。

根据《陕西省地下水管控指标方案》，榆阳区、佳县地下水取用水量控制指标分别为16206万m³、760万m³，规划年地下水用水未超过地下水取水总量控制指。各区县水资源利用分析详见下表。

表 5.1.1-2 规划年 2030 年佳芦河流域用水总量符合性表（单位：万 m³）

行政区	全区用水总量	流域配置水量	地下水管控指标	地下水配置水量
榆阳区	40700	35.29	16206	11.75
佳县	3000	1087.72	760	174.95
合计	129224	1123.01	22675	186

（2）用水效率变化

根据各县区十四五发展规划，到2035年，佳芦河流域节水型社会建设取得显著进展，水资源利用效率和效益不断提高。农田水利现代化水平持续提高，农田灌溉水利用系数提高到0.60以上，2035年估算灌溉节水量为35.09万m³。通过大力加强工业污水综合治理和循环利用，发展低耗水产业，2035年应较2023年下降4.8%，2035年万元工业增加值用水量到10.47m³/万元，估算工业节水量约27.78万m³。通过推进城镇节水降损工程建设，实施老旧管网改造，淘汰不符合节水标准的生活用水器具，深入开展公共领域节水等措施，城市公

共供水管网漏损率降至 9% 以下，至 2035 年，年节约用水量约 0.36 万 m³。强化非常规水资源利用统一配置管理，逐年扩大再生水利用规模和比例，到 2035 年，佳芦河流域非常规水利用量达到 54.55 万 m³。规划目标指标满足《陕西省实施国家节水行动方案》（陕发改环资〔2019〕1248 号）和《关于印发陕西省实施国家节水行动 2021 年工作任务的的通知》（陕节水函〔2021〕15 号）的要求，符合国家最严格水资源管理制度要求。

表 5.1.1-3 佳芦河流域节水规划指标表

指标	现状年	2030 年	2035 年
万元工业增加值用水量(m ³ /万元)	11.0	10.69	10.47
灌溉水有效利用系数	0.541	0.60	0.60
城市公共供水管网漏损率(%)	9.5	9.0	9.0
节水器具普及率(%)	90	95	100
非常水水利用量(万 m ³)	11.88	38.59	54.55

注：现状年佳县县城自来水管网漏损率已降低到 6.5%，表中城市公共供水管网漏损率只针对佳芦河流域村镇供水工程。

(3) 水资源开发利用程度变化

根据规划报告，现状年佳芦河流域地表水资源开发率 5.3%，流域地表水仍有一定开发能力。地下水可开采量 775 万 m³，现状地下水实际供水量 153 万 m³，开发利用程度相对较低。

规划年 2030 年佳芦河流域地表水开发利用率 5.7%，比现状年升高了 0.5%；2035 地表水开发利用率 6.1%，比现状年升高了 0.9%。主要原因是王寨水库及城乡供水供水工程实施建设提高地表水水资源利用率。佳芦河流域水资源开发利用率分析见表 5.1.1-4。

表 5.1.1-4 水资源开发利用率分析表 (单位: 万 m³)

地表水资源	水平年	地表水资源总量	地表水供水量	地表水开发利用率
	现状水平年	7636	401.0	5.3%
	规划水平年 (2030 年)	7636	435.5	5.7%
	变化	0	34.5	0.5%
	规划水平年 (2035 年)	7636	467.6	6.1%
	变化	0	66.6	0.9%
地下水资源	水平年	地下水可开采量	地下水供水量	地下水开采系数
	现状水平年	775	153	0.20
	规划水平年 (2030 年)	831	210	0.25
	变化	56	57	0.06
	规划水平年 (2035 年)	831	155	0.19
	变化	56.00	2	-0.01

5.1.1.2 流域水资源量变化情况分析

(1) 水资源配置分析

佳芦河流域在水资源配置时优质地表水源优先配置给城镇生活和农村生活、工业生产；在维护生态良好前提下，科学、合理、适度开采地下水，主要配置给工业及农业用水，预留部分量作为战略、应急储备；充分利用矿井疏干水、再生水主要配置给城镇生态环境用水及工业用水。根据规划水资源配置成果，佳芦河流域水资源配置见下表。

表 5.1.1-5 佳芦河流域供用水配置成果表 (单位: 万 m³)

水平年	生活用水	工业用水	农业用水	生态用水	合计
现状水平年	110.21	240.49	423.42	11.88	786.00
规划水平年 (2030 年)	172.45	373.41	550.19	26.96	1123.01
规划与现状变化量	62.24	132.92	126.77	15.08	337.01
规划水平年 (2035 年)	158.53	548.85	555.21	34.60	1297.19
规划与现状变化量	48.32	308.36	131.79	22.72	511.19

从表 5.1.1-9 中可以看出，佳芦河流域用水变化总体特征为用水量增加。规划年 2030 年用水总量较现状年增加 337.01 万 m³，其中生活用水增加 62.24 万 m³，工业用水增加 132.92 万 m³，农业用水量增加 126.77 万 m³，生态用水增加 15.08 万 m³。

规划年 2035 年用水总量较现状年增加 511.22 万 m³，其中生活用水增加 48.33 万 m³，工业用水增加 308.36 万 m³，农业用水量增加 131.79 万 m³，生态用水增加 22.72 万 m³。

(2) 现状年和规划年供水工程变化分析

《规划》提出，为满足规划年用水需求，在现有水源工程基础上，佳芦河流域 2030 年新增外调水水源工程（黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程、榆佳工业园一体化工程），地表水水源工程（王寨水库）及地下水水源工程（麻黄梁集镇供水工程、配套新建及改建村镇供水工程）；2035 年新增外调水水源工程（佳县县城一体化工程续建工程）。规划水平年榆佳工业园区应急引水工程、高阳湾水库、毛国渠引水工程、王家砭吊桥提水站工程不参与水资源配置。

表 5.1.1-6 佳芦河流域现状年和规划年供水工程及可供水量 (单位: 万 m³)

区县	水源	现状年		2030 年		2035 年	
		供水工程	可供水量	供水工程	可供水量	供水工程	可供水量
佳县	引黄水	县城自来水厂引黄工程	77.96	县城自来水厂扩建工程	108.17	县城自来水厂扩建工程	80.43
		榆佳工业园引黄工程	393.5	榆佳工业园供水厂	342.4	榆佳工业园供水厂	342.4
				黄河东线马镇引水工程佳县支 线及辐射工程	100	黄河东线马镇引水工程佳县支 线及辐射工程	240
				榆佳工业园一体化工程	51.1	榆佳工业园一体化工程	51.1
						佳县县城一体化工程续建工程	27.74
	再生水	榆佳工业园业再生水处理厂	11.88	榆佳工业园业再生水处理厂	38.59	榆佳工业园业再生水处理厂	54.55
	地表水	榆佳工业园区应急引水工程	86				
		塘坝工程	57	塘坝工程	57	塘坝工程	57
		高阳湾水库	75				
				王寨水库	414.05	王寨水库	414.05
	地下水	毛国渠引水工程	150				
		王家砭吊桥提水站	55				
		村镇供水工程	75	村镇供水工程	75	村镇供水工程	75
榆阳区	地下水	新建及改建村镇供水工	42.57	新建及改建村镇供水工	43.17	新建及改建村镇供水工	43.17
		灌溉机电井	72	灌溉机电井	72	灌溉机电井	72
	地表水	村镇供水工程	11.89	村镇供水工程	11.89	村镇供水工程	11.89
地下水 (外流 域)	新建及改建村镇供水工程				0.7	新建及改建村镇供水工程	0.7
	塘坝工程	28	塘坝工程	28	塘坝工程	28	
				麻黄梁集镇供水工程	5	麻黄梁集镇供水工程	5
合计			1093.23		1345.77		1503.03

(3) 规划实施对水资源量的总体影响

综合各专项规划对佳芦河流域水资源量的影响，城乡供水规划实施后规划年 2030 年供用水量增加 62.24 万 m³，规划年 2035 年供用水量增加 48.33 万 m³；灌溉规划实施后规划年 2030 年供用水量增加 160.14 万 m³，灌溉规划实施后规划年 2035 年供用水量增加 165.16 万 m³；再生水利用规划实施后规划年 2030 年供用水量增加 26.71 万 m³，灌溉规划实施后规划年 2035 年供用水量增加 42.67 万 m³。详见下表。

表 5.1.1-7 综合规划实施后佳芦河流域用水量变化表（单位：万 m³）

典型年	城乡供水规划	灌溉规划	再生水利用规划
现状水平年	110.21	390.05	11.88
规划水平年（2030 年）	172.45	550.19	38.59
规划与现状变化量	62.24	160.14	26.71
规划水平年（2035 年）	158.53	555.21	54.55
规划与现状变化量	48.32	165.16	42.67

综上所述，综合规划实施后，通过增加有效供水、强化节水，保证了流域生态环境和经济建设的合理用水需求。至规划水平年 2035 年流域总用水量为 1297.19 万 m³，较现状年较现状年增加 511.19 万 m³，年内供用水平衡。

5.1.2 水文情势影响

根据环境影响识别结果，《规划》报告中对河道水文情势产生影响的主要为供水和灌溉规划。佳芦河流域规划的调水工程（佳县引黄工程）取自流域外的黄河引水；规划新建王寨水库位于佳芦河干流，水库具体信息如表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 佳芦河流域规划水库

县级行政区	水库名称	所在河流	水库类型	总库容 万 m ³	兴利库容 万 m ³	备注
佳县	王寨水库	佳芦河	小（1）型	153	121	规划

5.1.2.1 蓄水工程

(1) 王寨水库

根据《规划》，王寨水库枢纽工程的主要任务是为下游王家砭和通镇 2 镇 28 个行政村 4.67 万人供应生活用水，其次是作为榆佳经济技术开发区的备用水源，最后为毛国川灌区 6900 亩耕地提供灌溉用水。经计算，水库引水枢纽坝址处（上坝址）多年平均径流量为 811 万 m^3 ，水库多年平均生活供水量 292.09 万 m^3 、多年平均灌溉供水量 137.58 万 m^3 。多年平均总供水量 429.67 万 m^3 ，占佳芦河河道多年平均径流量 7600 万 m^3 的 5.7%，因此工程取水对佳芦河流域水资源整体影响不大。水库建成后会向佳县境内提供生产及生活用水，此时库区下游河段仅能维持生态基流的下泄流量，河段水位及流速会有所下降和放缓。

运行期工程对下游河段水文情势影响有限。加之运行期在考虑足额生态流量下泄基础上进行取水，确保下游能够维持坝址以下生态环境用水需求，不会对下游主要用水对象产生重大不利影响。

5.1.2.1 调水工程

佳芦河流域现状已成引调水工程为 2 处引黄工程，分别为佳县自来水厂引黄工程和榆佳工业园供水工程引黄工程。

榆佳工业园区供水工程取水水源位于朱家坬镇泥河沟黄河漫滩的 5 口渗流井，经四级泵站加压后，通过两根 DN600 输水管道至榆佳工业园区净水厂，水泵总扬程 626m，输水距离 34.84km。该供水工程向榆佳工业园供水，满足园区设计水平年生产、生活用水需要，兼顾供水沿线各村庄居民生活用水需要。园区生产、生活以及供水沿线 15 个村庄居民生活用水量总计 8.05 万 m^3/d ，该工程设计年取水规模

为 3212 万 m^3 。目前榆佳工业园区供水工程一期已于 2018 年验收运行，年设计最大取水量 1606 万 m^3 ，2021 年经黄委会批准年取水量为 393.5 万 m^3 。

佳县县城自来水厂水源为黄河河谷段的地下水，现状已在黄河岸边建成 3 座水源井。现状日供水量约为 3000 m^3/d 。2021 年经黄委会批准年取水量为 77.96 万 m^3 。

5.1.2.2 水文情势分析

本次规划调水工程水源均取自流域外，主要是通过泵站、供水管网输送至流域内工业园区和自来水厂，满足流域内生活生产用水，规划年流域内工业园区执行零排放，仅城乡生活用水会对河道水量有一定影响。而生活用水经处理达标后排放进入河道，使得河道水量增加，因此规划的实施不会对流域内河道水文情势产生不利影响。相反会对河道生态环境起到改善作用。

5.1.3 生态流量影响分析

《规划》实施后，通过水生态保护与修复的相关措施，确保佳芦河基本生态流量考核断面稳定达标。根据《榆林市水网建设规划》提出的榆林水网主要规划指标，到 2035 年，佳芦河河湖生态流量保障程度进一步提高，生态流量达标率达 90%以上，基本建成佳芦河生态廊道，全流域生态流量能得到有效保障。

王寨水库生态流量取多年平均年径流量的 10%为 0.025 m^3/s ，王寨水库设有生态基流管，在冲沙闸工作闸门后出，布设一道 $\Phi 100$ 旁通管作为生态基流管，管中心高程 1058.10m，可满足生态流量下泄要求。

根据《陕西省榆林市佳县高阳湾水库除险加固工程初步设计报告》

(2022.05, 陕西水工程勘察规划研究院), 以下简称《除险加固报告》, 高阳湾水库应向下游泄放生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。该水库新建生态放水设施难度较大, 《除险加固报告》中设计生态流量泄放与现有放水设施结合, 对应放水塔闸门开度为 0.01m 时, 满足下泄生态流量 $0.024\text{m}^3/\text{s}$ 。故水库管理运行时, 放水塔闸门最小开度不应小于 1cm , 以满足生态流量泄放要求。

5.2 水环境影响预测与评价

5.2.1 污染源预测

本次以现状污染物排放量计算成果为预测基础, 结合《榆林市佳芦河流域综合规划》和《达标方案》, 预测规划年污染物排放量, 分为工业源污染、生活源污染和农业污染。

(1) 工业污染源

根据相关规划, 要求榆阳产业园麻黄梁工业产业园和榆佳工业园区工业废水经处理后全部回用, 不得排入佳芦河, 因此规划年 2030 年、2035 年均无工业水污染排放量。

(2) 生活污染源

① 城镇生活污染源预测

a 城镇生活污水产生量核算

2030 年流域城镇总人口 2.51 万人, 城镇生活用水定额 $135\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。计算得流域城镇生活污水产生量为 105.13 万 m^3/a 。

2035 年流域城镇总人口 2.42 万人, 城镇生活用水定额 $145\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。计算得流域城镇生活污水产生量为 108.87 万 m^3/a 。

b 城镇生活污水排放量核算

佳芦河流域城镇生活污水间排量为 69.35 万 m^3/a , 2030 年直排量

为 35.78 万 m^3/a ; 2035 年直排量为 39.52 万 m^3/a 。

c 城镇生活污染物间排量核算

因规划年期间无新增污水处理厂(站),因此流域城镇生活污染物间排量与现状年保持一致:COD25.19t/a,氨氮 1.99t/a,总磷 0.31t/a。

d 城镇生活污染物直排量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》可以查得,榆林市(位于三区)城镇生活污水 COD 的产污系数为 460mg/L,氨氮的产污系数为 52.2mg/L,总磷的产污系数为 5.12mg/L。核算得 2030 年、2035 年佳芦河流域城镇生活污染物直排量分别为:COD137.61t/a,氨氮 15.62t/a,总磷 1.53t/a; COD279.04t/a,氨氮 31.66t/a,总磷 3.11t/a。

e 城镇生活污染物总排放量核算

综上,2030 年、2035 年流域城镇生活污染物总排放量分别为:COD195.24t/a,氨氮 20.94t/a,总磷 2.20t/a; COD212.44t/a,氨氮 22.89t/a,总磷 2.39t/a。

②农村生活污染源预测

a 农村生活污水排放量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》,农村生活污水产生量等于农村人口和污水排放系数的乘积。查手册得榆林市农村污水排放系数为 16.3L/(人·d),2030 年流域农村总人口 2.22 万人,2035 年流域农村总人口 1.47 万人。计算得 2030 年、2035 年流域农村生活污水排放量分别为 13.21 万 m^3/a 、8.75 万 m^3/a 。

b 农村生活污染物排放量核算

根据《生活污染源产排污系数手册》,农村生活污染物排放量等于农村人口和污染物产污系数的乘积。查手册得榆林市农村生活污水

COD 的产污强度为 18.72g/(人·d)，氨氮的产污强度为 0.22g/(人·d)，总磷的产污强度为 0.06g/(人·d)。核算得 2030 年、2035 年流域生活污染物排放量分别为：COD140.76t/a，氨氮 1.65t/a，总磷 0.45t/a；COD88.83t/a，氨氮 1.04t/a，总磷 0.28t/a。

③生活污染排放总量

综上，2030 年、2035 年佳芦河流域生活污染物排放总量分别为：COD346.93t/a，氨氮 22.72t/a，总磷 2.68t/a；COD312.88t/a，氨氮 24.07t/a，总磷 2.71t/a。生活污染物排放总量核算详见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 生活污染物排放总量核算表

污染源类型	2030 年			2035 年		
	COD	氨氮	总磷	COD	氨氮	总磷
城镇生活污水	195.24	20.94	2.20	212.44	22.89	2.39
农村生活污水	151.69	1.78	0.49	100.44	1.18	0.32
合计	346.93	22.72	2.68	312.88	24.07	2.71

(3) 面源污染源

由于规划年化肥使用量和畜禽养殖存栏量无法预测确定，故本次面源污染仅做定性分析。根据《陕西省十四五生态环境保护规划》和《佳芦河流域综合规划》，规划将持续推进测土配方施肥、水肥一体化等措施，集成推广农药化肥减量增效新技术新产品新机具。到 2035 年，严格控制农业面源污染，减少污水灌溉量，特别是有害物质超标的污水应禁止灌溉农田，从而防止地下水污染。农业污染物排量按现状年排放量计算，由此可预测规划年面源污染将得到有效治理，面源污染物排放量将小于现状年。

(4) 污染物入河量

规划实施前后佳芦河流域污染物入河量预测结果详见表 5.2.1-2、3。

表 5.2.1-2 规划实施前后佳芦河流域污染物入河量预测结果（规划年 2030 年）

河流	类别	污染物入河量 (t/a)								
		COD			氨氮			TP		
水平年		现状年	2030年	变化率	现状年	2030年	变化率	现状年	2030年	变化率
佳芦河	工业	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
	生活	60.57	171.36	183%	4.22	16.93	301%	0.55	1.81	231%
	农业	0	0	0%	19.82	19.82	0%	3.96	3.96	0%
合计		60.57	171.36	183%	24.04	36.75	53%	4.51	5.77	28%

表 5.2.1-3 规划实施前后佳芦河流域污染物入河量预测结果（规划年 2035 年）

河流	类别	污染物入河量 (t/a)								
		COD			氨氮			TP		
水平年		现状年	2035年	变化率	现状年	2035年	变化率	现状年	2035年	变化率
佳芦河	工业	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
	生活	60.57	179.99	197%	4.22	18.43	337%	0.55	1.94	256%
	农业	0	0	0%	19.82	19.82	0%	3.96	3.96	0%
合计		60.57	179.99	197%	24.04	38.25	59%	4.51	5.90	31%

5.2.2 对水域纳污能力的影响

确定 COD、氨氮和 TP 作为本次佳芦河流域纳污能力计算和污染总量控制的首选因子。根据计算结果，规划年佳芦河流域水环境容量为 COD1131.0t/a，氨氮 31.1t/a，总磷 4.9t/a，与现状保持不变。

规划年各水功能区水质目标维持不变，水质稳定不存在较大波动，同时佳芦河流域内未规划外流域的生态基流补水工程，所以，规划年佳芦河干流纳污能力基本维持不变。

5.3 陆生生态环境影响预测与评价

5.3.1 陆生植物、植被的影响

规划实施对陆生植物的影响主要来自工程永久占地及渣场、料场等临时占地，影响来源于枢纽施工及相应的施工道路的新修和扩建、施工场地平整、配套设施建设以及开挖和弃渣等。其中工程永久占地

内的植物将被破坏，临时占地的植物在施工期间也会受影响。施工期人员出入及材料的运输等传播途径可能带来其它外来物种，对土著物种、植被类型产生不利影响。

5.3.1.1 水库淹没的影响

规划的王寨水库蓄水后将淹没库区土地，造成植被损失，同时库区周边道路等工程的修建将对沿线植被也产生一定的影响。现场调查可知，水库淹没区自然植被主要是油松林、侧柏林、小叶杨林等，其林下植物主要是荆条、酸枣等，均为附近普遍存在的植被，工程不会导致种群消失和灭绝。

水库蓄水后，将在一定程度上改善局部区域内的土壤和空气湿度，有利于喜湿植物发育，从而加速群落正向演替，届时水生、湿生植物种类将会显著增加，植物种类和群落结构将趋于丰富和复杂化，这有利于维系生态系统的稳定。

5.3.1.2 防洪工程的影响

规划的防洪工程主要为修建堤防和护岸、护坡工程、高阳湾水库清淤、河流疏浚、加固改造或新建排洪渠等。这些工程的实施会对工程区的滩地植被造成一定破坏，植被面积减少，受影响的植被以水生和湿生植被为主，如芦苇、香蒲、菹草、穿叶眼子菜、黑藻等群系。

规划实施后利于稳定岸坡和滩地，维护现有河势，提高河段的行洪、抗洪能力，对减少崩岸、淹没导致的生物量损失，对改善河段生态环境、维护区域生态多样性具有积极意义。

5.3.1.3 水资源综合利用规划的影响

水资源规划包括通镇集镇供水工程、麻黄梁集镇供水工程、榆佳工业园区再生水工程、榆神矿区疏干水工程、百人供水新建及改造工

程、毛国川中型灌区续建及小型灌区配套与节水改造、水源补灌等工程。

工程对植被的不利影响主要表现为：工程占地会破坏植被，水资源规划工程对下游湿地植被会产生不利影响，进而导致工程区植被面积减少，植被生物量和生产力的降低。这些影响一般影响面积有限，均是可以接受的。

有利影响主要表现为：供水、灌溉工程实施之后，受水区植被将会发生正向演替，对于受水区内生态系统的稳定起到积极作用。

5.3.1.4 水生态保护与修复工程的影响

水生态保护与修复规划主要工程有大面积修复生态、建立佳芦河生态廊道、修建拦砂坝、建立景观节点等，工程所涉及区域均在河道附近，占地区域主要为灌草地及水域，占用的植被及植物种类均为区域常见种，且分布范围较为广泛。规划工程有利于河道附近湿地植被的恢复，对于规划范围内湿地植被的稳定起到积极作用。

5.3.1.5 水土保持规划的影响

(1) 工程措施的影响

工程措施包括小流域综合治理、坡耕地综合整治措施、淤地坝的新建以及除险加固和提升改造等。这些工程对生态的影响主要是正面的，例如，坡耕地综合整治可以拦蓄较多的地表径流，增加土壤入渗，为植物种子和营养繁殖体的迁徙、入侵、定居、生长和繁殖等，提供适宜的生境，从而促进植被演替发展。淤地坝的新建以及除险加固和提升改造等工程有利于有机质的堆积，可增加耕地，有利于附近农田的生长及周边灌草地植被的恢复。

不利影响主要表现在工程施工会临时破坏植被，但这个影响是暂

时的，影响不大。

(2) 植物措施的影响

植物措施包括实施林草植被工程、自然修复措施和退耕还林还草等。这些措施可增加流域内林地覆盖率，但容易导致群落结构的单一化现象，因此需适地适树营造，选择适宜物种且以合理的方式营造防风固沙林、水土保持林，以促进植物群落物种的多样化和结构的合理化，加速生态恢复进程。

5.3.1.6 对重要野生植物的影响

现状调查可知，评价区内有国家 II 级重点保护野生植物 2 种：野大豆、甘草。有陕西省级重点保护野生植物 5 种：叉子圆柏、杜松、木贼麻黄、草麻黄、长梗扁桃。其中野大豆主要分布于佳芦河两岸湿地内，甘草、叉子圆柏、杜松、木贼麻黄、草麻黄、长梗扁桃等多分布于陕西省白云山森林公园和陕西省金沙湾森林公园内。

本次规划的护岸工程、供水工程及新建灌区等工程，均占用佳芦河湿地，这些工程占地区内可能有野大豆分布。规划的淤地坝、拦砂坝、水库等工程占地区，可能有叉子圆柏、杜松、木贼麻黄、草麻黄、长梗扁桃等植物分布。上述工程施工时，如发现现场有这几种植物分布，要采取移栽措施加以保护。

5.3.2 陆生动物的影响

5.3.2.1 对两栖爬行动物的影响

(1) 规划实施期间

评价区内共有两栖类 1 目 2 科 4 种，为花背蟾蜍 (*Strauchbufo raddei*)、大蟾蜍 (*Bufo bufo*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 和黑龙江林蛙 (*Rana amurensis*)。有爬行类 2 目 5 科 10 种。规划实

施期间，对两栖、爬行动物的影响主要表现在工程占地占用其生境，施工生产生活产生的污染物及废水污染水体，施工活动、人为干扰对其造成驱赶及个体的伤亡等方面。

首先是规划工程占地（包括临时性占地和永久占地）对两栖爬行动物的影响。规划工程占地将直接占用和破坏两栖、爬行动物的部分栖息地，使其生境片段化，缩小其生存空间，迫使其迁往其他区域，短时间内其周边密度会显著提升，从而增加其种类种间竞争，造成该区域两栖、爬行动物种群数量的降低。

在规划实施过程中，生产废水和施工人员生活污水等若不经处理直接排放到河流中，可能导致佳芦河及其支流水质变差，导致该区域两栖、爬行动物种群数量减少。

规划实施期间，施工机械噪声及施工人员活动会驱使两栖、爬行动物离开原有生境，使其个体数量减少。此外，工程在两栖、爬行动物冬眠期及繁殖期施工也会造成其个体伤亡。

综上，规划项目施工期间，会导致两栖、爬行动物向周边相似生境转移，造成项目区的种群数量发生改变，但这种影响是暂时的，不会造成物种消失，施工结束后，一般会恢复到原来状态。

（2）规划实施后

规划项目实施后，对两栖、爬行动物产生影响的主要为水库工程和供水工程造成的水域面积扩大，可为黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）等提供了适宜的生活环境，这些动物的种类和数量将有增加趋势。

5.3.2.2 对鸟类的影响

（1）规划实施期间

评价区内鸟类有 13 目 37 科 95 种，以林鸟为主，包括鸡形目、鸽形目、鹁形目、雀形目等鸟类，其主要在森林中活动，在规划范围内广泛分布。规划实施期间施工占地可能占用其生境，对其有一定的影响，但由于施工占用森林面积相对较小，且周围相似生境较多，因此对其影响不大。但施工噪声及人为干扰将对其造成一定影响。鸟类对噪声及人类的活动较为敏感，受施工噪声及人为干扰影响，部分机警胆怯的林鸟会远离施工区，向施工区外迁徙。

除林鸟外，评价区还有一些涉禽、游禽，包括雁形目、鸕形目、鹤形目的鸟类，主要分布在佳芦河湿地内。规划的水库、堤防工程等施工占地会占用部分水域及滩涂湿地，缩减了这些群鸟类的栖息地，使其破碎化程度加剧，另外，项目施工噪声将及人为活动将驱离这些鸟类迁移至其它河段活动。

综上，规划项目实施期间对鸟类的影响主要表现为工程占用其生境，施工噪声及施工活动对其产生干扰，但由于鸟类的迁移能力较强，加之规划实施的场地较分散且周围相似生境较多，因此本规划对鸟类的栖息、觅食和繁殖影响有限。

（2）规划实施后

规划项目建设完成后对鸟类的影响主要来自于水库蓄水淹没的影响。大坝建成后，水库蓄水会淹没一些陆禽、鸣禽、攀禽等林鸟的栖息地，迫使其迁往别处，影响是暂时的。库区水面和库周滩涂可为游禽和涉禽提供更广阔的栖息地，对其生存是有利的。此外，各类水生态保护与修复工程、水土保持工程会改善区域内的生态环境，为该区域鸟类提供更好的栖息生境。

总体来说，规划实施后对于不同习性的鸟类的影响程度不同，主

要影响是使规划范围内的鸟类分布格局发生改变，但基本不会影响区域内鸟类的种类和数量。

5.3.2.3 对哺乳类的影响

(1) 规划实施期间

评价区内哺乳类共有 6 目 12 科 29 种，主要为半地下生活型、岩洞栖息型和地面生活型。规划实施影响较大的为半地下生活型及地面生活型种类，主要为啮齿目、兔形目及食肉目的一些物种。它们一般体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。规划实施过程中，可能对其巢穴造成直接破坏，占用其栖息地，使其栖息地缩小，它们会迅速迁移到附近相似的生境中；此外，人为活动增多导致的噪声、废水污染也会迫使其远离栖息地，但这些影响程度均较为有限，而且规划实施后干扰随即消失，其种群会很快恢复，基本不会影响其物种多样性。部分啮齿目如小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等与人类关系密切，喜欢在人类活动频繁的区域活动觅食。规划实施期间，施工人员的聚集，同时也会吸引这些鼠类在此聚集，使得区域内鼠类的种群密度增加，这可能增加自然疫源性疾病的传播的风险。

规划范围内其他小型哺乳类主要分布于海拔相对较高的山地林区，在规划项目建设区域分布较少，因此项目实施期间对其影响较小。

总体来说，工程实施时，对兽类的主要影响体现为驱使其避开工程影响较为严重的区域，造成局部区域种内、种间竞争加剧；若工程实施期为该区域半地下生活型种类的主要繁殖季节，对其造成的影响相对较为严重，若避开此时期施工，可在很大程度上降低对其造成的不利影响。

(2) 规划实施后

规划实施后，水库和供水等水资源工程蓄水，会淹没部分哺乳类的栖息地，迫使其离开原有的栖息地。蓄水后主要淹没区域为河流两岸，根据现场调查，河流两岸多为村庄、耕地、次生林地和草地，淹没的面积较小，且规划范围内林地和草地较多，分布连续，相似生境众多，因此不会对其迁移产生障碍，但是新的迁移将会改变其他区域的食物链关系，短期内物种密度的显著增加会加大该区域的生态压力，引起种群之间的竞争，因此动物适应新的环境需要一定的时间。总体来说规划实施后，会使规划范围内的哺乳类种群数量有一定程度的下降，但不会对整个种群数量产生大的影响。

5.3.2.4 对重要野生动物的影响

评价区有国家 I 级重点保护野生动物 2 种，为黑鹳(*Ciconia nigra*) 和荒漠猫 (*Prionailurus bengalensis*)；有国家 II 级重点保护野生动物 4 种，为鸿雁 (*Anser cygnoides*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*) 和白琵鹭 (*Platalea leucorodia*)、石貂 (*Martes foina*)。有陕西省级重点保护野生动物 8 种，为三宝鸟、斑嘴鸭、绿头鸭、赤嘴潜鸭、中华鳖、艾鼬、虎鼬、猪獾。

(1) 对重点保护鸟类的影响

评价区重点保护鸟类有 7 种，除三宝鸟外，均为水鸟，它们主要栖息于陕西省佳芦河湿地内，新建护岸工程及通镇供水工程、白云山供水工程等施工可能对其产生一定影响，但这些影响均是暂时的，影响不大。

(2) 对重点保护哺乳类的影响

评价区重点保护哺乳动物有 5 种，分别为荒漠猫 (*Prionailurus*

bengalensis)、石貂 (*Martes foina*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、艾鼬 (*Mustela eversmanii*)、虎鼬 (*Vormela peregusna*)，它们多分布于人类干扰较少的荒漠、林地及灌丛内，体型不大，栖息地面积较小，活动能力较强，工程建设即使对其产生一定影响，它们会迅速逃离危险区域，因此对其影响不大。

(3) 对重点保护爬行类的影响

评价区重点保护爬行类包括中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*)、山地麻蜥 (*Eremias brenchleyi*)、荒漠沙蜥 (*Phrynocephalus przewalskii*) 3 种，主要分布于佳芦河湿地及沙地内。规划工程占用水体面积很小，且基本都是临时占地，因此对中华鳖影响的可能性较小。规划的供水工程、水库工程、水保工程可能占用山地麻蜥、荒漠沙蜥的栖息地，但它们会迅速远离工程区，在附近很容易找到类似生境，因此对其影响也很小。

5.3.3 对土地利用的影响

施工期，护岸防洪、规划水库、新建供水、灌溉规划等会改变原有的林地、草地、农田等用地类型，转变为水域及水利设施用地。但由于规划工程占地面积较小，对于佳芦河流域整体上的各用地类型面积变化不大，对土地利用类型的影响较小。

运行期，临时占地将全部进行生态修复，永久占地转变为水域及水利设施用地，各用地类型面积变化不大，对土地利用类型的影响较小。

5.3.4 对生态系统的影响

5.3.4.1 对森林生态系统的影响

规划方案的实施会对森林生态系统产生一定的影响，可分为不利

影响和有利影响。

(1) 不利影响：规划实施对森林生态系统的不良影响主要体现在规划工程占地和规划水库淹没引起森林植被面积减少，植被生物量和生产力的下降，栖息于森林中的野生动物受到惊扰。工程影响的森林生态系统主要由小叶杨林、油松林、侧柏林、拧条锦鸡儿灌丛等人工林或天然次生林组成，工程施工会导致这些林地面积减少。且项目运行后，大部分森林生态系统可以得到恢复，因此规划实施对于森林生态系统的结构和功能的影响不大。

(2) 有利影响：有利影响主要表现为：营造的水土保持林、经果林带可增加林地面积 1.78 万亩，有效提高森林覆盖率。水资源规划、水生态保护与修复规划、水土保持规划、流域综合管理规划等，实现了对水资源的合理调配，区域水资源得到更有效的利用，减少了洪水和干旱发生的几率，有利于森林生态系统的正向演替。

5.3.4.2 对灌丛生态系统的影响

规划范围内灌丛生态系统主要包括拧条锦鸡儿灌丛、黄花铁线莲灌丛、荆条灌丛等。对灌丛生态系统以有利影响为主，水土保持林、经果林带可增加林地面积 1.78 万亩，可进一步提高森林覆盖率。

不利影响主要体现在规划占地和水库淹没引起灌丛面积的减少，从而对生活于其中的野生动物产生不利影响。但受影响的灌丛生态系统占灌丛生态系统的总面积比例很小，因此规划对灌丛生态系统的结构和功能影响不大。

5.3.4.3 对草地生态系统的影响

评价区草地生态系统的面积较大，为第二大生态系统，在评价区内广泛分布，主要植被类型有披碱草草丛、狗尾草草丛、白莲蒿草丛

等。主要影响如下:

(1) 不利影响: 规划工程占地及规划水库蓄水引起的草地面积减少, 植被生物量减少。现场调查可知, 规划影响区草地生态系统内植被均为该区域常见的群系, 如白莲蒿、狗尾草等群系, 这些草本植物均生命力较强, 生长速度快, 适应性范围广, 种子产量多, 因此工程占地不会引起草地生态系统的物种丰富度降低。此外, 规划工程占地和施工干扰会驱使草丛中的野生动物向远处迁移, 这会使其中野生动物的分布发生改变, 但由于野生动物不多, 且多为小型啮齿类动物, 因此不会对动物种类产生较大影响。总之规划实施对草地生态系统结构和功能的影响较小。

(2) 有利影响: 规划实施后, 特别是水库工程和供水工程等水资源规划工程的实施, 有利于工程区附近草地生态系统内植被的发育及更新。同时水土保持规划的实施, 将增加人工种草面积 0.03 万亩, 占流域总面积的 0.018%, 可提升评价区植被覆盖度, 降低土壤侵蚀强度, 为野生动物提供更好的栖息生境。

5.3.4.4 对湿地生态系统的影响

评价区湿地生态系统主要包括河流水面、坑塘水面、滩涂湿地等, 湿地植物主要有芦苇、香蒲、白茅、荻、水莎草、菹草等。本规划对湿地生态系统影响如下:

(1) 不利影响: 在规划工程实施过程中产生的废水、废渣等可能会影响水环境; 水坝拦截导致库区下游湿地因水量减少而缩减面积, 不利于湿地植被生长及野生动物栖息。上述不利影响只是局部的, 暂时的, 影响不大。

(2) 有利影响: 主要表现为水库和供水工程蓄水后使评价区水

域面积增加，为游禽提供更广阔的栖息空间；借助于水库的拦截以及供水工程对水资源的合理调配，湿地生态系统的蓄水补水、调蓄洪水的功能得到加强。水资源利用、水资源保护与水生态保护与修复规划等实施，加强了规划范围湿地保护建设，有利于恢复湿地生态环境和生物多样性，对湿地生态系统产生正向效应。规划的供水等水资源工程建成后使规划范围内水资源得到合理配置，减少了部分地区季节性缺水状况，保障湿地生态系统可持续发展。

5.3.4.5 对农田生态系统的影响

评价区农田生态系统在流域广泛分布，是评价区最大的生态系统类型。农田生态系统主要有玉米、高粱、花生等栽培植被构成的田地和山杏、苹果等经济作物构成的果园。本规划对湿地生态系统影响如下：

(1) 不利影响：不利影响主要体现在如下两个方面：第一，工程建设占用部分农田，使农田面积减少；第二，施工活动会临时破坏土壤结构，改变土壤理化性质，进而会对农作物产量产生影响。在施工布置时，要尽量不占用基本农田，同时对临时占用的农田要及时复垦，如此则对农田生态系统的不利影响是可以接受的。

(2) 有利影响：防洪规划可增强河道抗洪能力，有效保护堤外农业安全；水土保持规划减少了水资源和土壤资源的浪费，新建拦砂坝工程、淤地坝提升改造工程可有效增加高标准农田面积。根据规划，通过坡改梯、节水灌溉、田间道路、农田防护等方法，可新增高标准农田面积 0.1 万亩，新修水平梯田 1.5 万亩。这些工程措施的实施，将增加农作物产量，对农田生态系统是极为有利的。

5.3.4.6 对城镇生态系统的影响

(1) 不利影响：规划实施将导致评价区内城镇化速度加快，城市的发展、各种基础设施的建设将占用土地，破坏了区域内部分原有的植被和动物的栖息地。

(2) 有利影响：防洪减灾规划可降低城镇和村落受洪水和干旱威胁的风险；水资源规划的实施，可解决城镇居民用水和经济社会发展用水问题。

综上所述，规划的实施对城镇生态系统以有利影响为主，不利影响轻微。

5.3.5 对生态系统完整性的影响

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低；而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

5.3.5.1 恢复稳定性分析

(1) 评价区生物生物量变化

规划的实施将造成评价范围内的各斑块类型发生变化。以规划中占地较大的王寨水库工程为例。水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道等组成，工程建设后，水库枢纽区及永久道路等永久占地压占和损坏植被，但由于库区占压的植物种类均为小叶杨、油松、

拧条锦鸡儿、披碱草等区域常见种，且工程设计对两侧边坡、永久道路边坡等开挖区域以及管理站空地实施灌草绿化措施，采用当地适生树种和草种进行绿化，可一定程度恢复补偿工程永久占压和破坏的植被，减缓工程永久占地造成的植被损失。另外水库建成后蓄水淹没植物在库区河段分布广泛，加之淹没面积相对较小，淹没区植被损失的生物量占评价区总生物量的比例较小，因此损失的生物量占评价区总生物量的比例较小。以此作为基准，估计本规划施行后损失的生物量占评价区总生物量的比例更小，可见，本规划的实施对评价区植被生物量的影响很小。

（2）恢复稳定性分析

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。规划实施后，水域面积增加，其它土地类型减少，主要是林地（灌木林地）、草地和耕地面积减少，规划实施后近期内恢复力稳定性降低，但施工结束后，临时占地区将进行植被恢复，不利影响会得到相应改善，灌区、拦砂坝蓄水区等地域内生态系统的生物量将会增加，恢复稳定性会逐步增强。

5.3.5.2 阻抗稳定性分析

（1）景观异质性变化分析

本规划实施后，评价范围内土地利用格局发生变化，林地、草地、耕地都会有不同程度的减少，水域和水利设施用地面积增加。这种变化主要由规划水库、供水工程、灌溉工程的建设 and 防洪工程永久占地引起。由于规划占用的面积较小，且相对集中在规划河流两岸，因此不会对景观系统的不均匀性和复杂程度产生较大影响。因此，规划施

行对流域范围内的景观异质性影响较小。

(2) 阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。并且，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于提高体系生态稳定性。本规划实施后，受规划影响的区域主要位于佳芦河及其支流两岸，其他区域受影响很小，因此，规划的实施对区域阻抗力稳定性影响较小

5.3.6 对土壤侵蚀的影响

5.3.6.1 风力侵蚀影响分析

在佳芦河整个流域，均存在风力侵蚀，尤其西北部的片沙丘陵区，以风蚀为主，风蚀荒漠化特征明显。该区域规划的主要工程包括供水工程、疏干水工程及各类水保工程，水保工程包括封育保护、林草植被生态建设，建设淤地坝，营造水土保持林带、经济林带等。施工初期，极易加重该区域的风蚀荒漠化强度，因此要注意减少对地表植被的破坏，并及时恢复受损植被，避免由于施工形成新的沙源。工程结束后，随着林草植被生态建设，林地覆盖度增加，该区域的风蚀化程度会大幅降低。

5.3.6.2 水力和重力侵蚀影响分析

佳芦河流域中部为黄土丘陵区，东南部为土石丘陵区，水蚀、风蚀、重力侵蚀同时存在，以水蚀和重力侵蚀为主；由于这里地形破碎，黄土疏松，多孔隙，垂直节理发育，极易渗水，且有许多可溶性物质，很容易被流水侵蚀形成沟谷，也易造成沉陷和崩塌，因此这里土壤侵蚀以水力和重力侵蚀为主。这里规划工程众多，包括水保工程、防洪

工程、水库工程等。施工过程中必须采取水土保持措施，减少土壤侵蚀强度。运行期，各种水保工程将逐渐发挥其生态效益，此时水力和重力侵蚀强度将大幅降低。

5.4 水生生态环境影响预测与评价

5.4.1 对水生生境的影响

(1) 规划防洪工程对水生生境的影响

规划防洪工程主要为干支流新建护岸的实施将改变蜿蜒多变、流动缓慢的天然河流改造成外形归顺、水流顺畅的人工河流或人工河网，已达到稳定河势、加大过流能力，尽快宣泄洪水的目的，但护岸工程将使得河流形态直线化，横断面几何规则化，降低了河流形态的多样性。

护岸也极大地改变了流域内不同区域原有的自然水文特性，水流不能自由漫岸上滩，以致引起河边湿地和滨河植被面积减小，干扰了河流滩地和附近沼泽之间的物化、生物作用，原来在水位回退期间会发生的有机质更替、无脊椎动物和草食性鱼类迁移均由于受到干扰而消失。

水库和河道工程将在短期内造成部分河段水体悬浮物浓度升高，水体透明度降低，水生生境适宜度降低。

(2) 新建王寨水库对水生生境的影响

王寨水库建成后，对河流纵向连通性造成一定影响，库区以上部分天然河道将变成库区生境。同河流环境相比，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，水体透明度增大，溶解氧、阳光能量透入、水温等几种水质要素得到

不同程度的提高，对饵料生物的生长、繁殖有利。

水库蓄水初期，由于库底残留的有机物分解，土壤中氮、磷等有机物进入水体中，加之流速降低，水体交换次数少，使营养物质积存于水库中，生物过程加强，在调节性能较强的水库库湾、库汉等水流较缓的局部水域，可能有轻度富营养化发展的趋势。

陕西省佳芦河湿地位于佳芦河干流，包括了天然永久性河流湿地、泛洪平原湿地和人工库塘湿地及水库周边山林。王寨水库建成后，坝下水文情势、水温发生改变，水文过程较现状条件改变明显，坝下河段径流与天然径流相比减少明显，对佳芦河湿地来水量产生一定影响，水生生物多样性下降，水生生物生产力下降。

(3) 水土保持、水生态保护与修复、地表水和地下水保护规划对水生生态的影响

佳芦河流域规划的各项水土保持、水生态保护与修复、地表水和地下水保护措施实施后，流域下垫面条件变好，产汇流条件的改变，将有效减少入河泥沙量，河道基流更加稳定，水质得到改善；其次规划的污水处理工程建成后，将有助于改善佳芦河流域现有水环境质量，对水生生态产生有利影响。

5.4.2 对浮游植物的影响

对浮游植物的影响主要来自王寨水库产生的影响。王寨水库建成后，工程影响区域水文情势、水体理化特性、水生生态等将发生变化，浮游植物的群落结构也将相应改变。

(1) 库区

王寨水库建成后，工程规划河段原有的流水河道将转变为微流水库生境，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，水中有机物质及矿物质增加，这些条件的变化均有利于浮游植物的生长繁殖。参照流域已建水库浮游植物现状，预计王寨水库形成后，浮游植物种类分布种类较成库前会有所增加，密度、生物量较建库前有所增加。

（2）坝下河段

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，但坝下河段水资源量减少明显，水生生物的适宜栖息生境有所减少，不利于浮游植物的繁殖；此外，受到下泄低温水的影响，浮游植物生长繁殖也受到不利影响，其密度和生物量将有所降低，随着坝址下游各支流的汇入，浮游植物的资源量会逐渐升高。

此外，受河道、水库等工程影响，短期内将造成部分河段水生生境适宜度下降，对区域内浮游植物产生不利影响，造成水体浮游植物资源量下降。

5.4.3 对浮游动物的影响

浮游动物以浮游植物和碎屑为食，变化趋势与浮游植物相似。

（1）库区

随着浮游植物的增加，以浮游植物为食的浮游动物将相应增加，其变化趋势与浮游植物相似。参照佳芦河流域已建水库库区浮游动物现状，王寨水库工程建成后浮游动物种类组成将与自然河段有所不同，轮虫类、枝角类和桡足类的种类和数量将增大；浮游动物密度和生物量将会增加。

（2）坝下河段

随着水资源量、水生生境、水温的变化，水库坝下至入河口减水河段的浮游动物资源量也会有所下降，影响方式与影响程度与浮游植

物类似。

此外，受河道工程影响，短期内将造成部分河段浮游动物资源量下降。而水土保持及污水处理规划实施后，泥沙入河量有效减少，河道基流更加稳定，佳芦河水质得到改善，对浮游动物的生长有利。

5.4.4 对底栖动物的影响

王寨水库的建成及水库运行，坝前河段由原来的河道型生境变成缓流的水库生境，原有土地被淹没，水量增加，流速降低，水中营养物质在库中滞流时间延长，水体初级生产力增加，加上库底底质泥沙化，由砾石、沙卵石为主逐步向泥沙型、淤泥型发展，底栖动物的种类组成、数量以及分布等都将随其生活环境的变化而变化，适于静水和一些广生性的摇蚊类、寡毛类、螺类、虾类等物种将占据主导，底栖动物物种多样性减少，而适应流水、高溶氧的水生昆虫如蜉蝣类、石蝇类、石蛾等将迁移至库尾未受影响的河段。

水库建成后，坝下出现减水河段，底栖生物有效栖息生境面积减少，且坝下水温偏低，水质的变化和营养物质的减少使敏感物种减少，耐污种如摇蚊的种类和数量增加，底栖生物的总体丰度和多样性下降。

此外，受河道工程影响，部分河段底质生境将遭到破坏，水体悬浮物升高，造成底栖动物死亡，降低其资源量。

5.4.5 对鱼类资源的影响

对鱼类资源的影响主要来自于规划的王寨水库的实施以及引调水可能对鱼类产生的影响。

5.4.5.1 生境变化对鱼类的影响

王寨水库建成后，库区河段由流水型的河流环境变成微流水和静水环境，使适应畅水区生存的鱼类向库区迁移，适应流水环境的鱼类

的生存空间被压缩，向库尾和坝下河段移动。若引入的外来鱼类在该河段的适宜生境增加，使该河段鱼类种群结构发生变化，大量繁殖的外来种群会和土著鱼类形成生存竞争，若引入鱼类为肉食性鱼类，则会以土著鱼类的鱼卵和鱼苗为食，使土著鱼类种群迅速衰退。这可能导致该河段鱼类资源在种类组成和种群结构等发生变化，对土著鱼类产生不利影响。

大多数淡水鱼类繁殖季节对河流水量和流速都有一定的要求，水量和流速低于一定的程度会导致鱼类无法排卵受精或者受精卵的死亡，繁殖活动终止。中大型的鱼类产卵场水深要求达到大于 30 cm。小型定居型鱼类产卵场水深最低要求为大于鱼类的体长。王寨水库建成后，坝下水文情势发生改变，水文过程较现状条件改变明显，坝下河段径流与天然径流相比减少明显，这将影响鱼类的正常繁殖。。

5.4.5.2 大坝阻隔对鱼类的影响

佳芦河流域无大型洄游性鱼类分布。产漂流性卵的鱼类，一定要洄游到保证受精卵正常孵化的距离后所产卵孵出的鱼苗才能存活，如果距离不够，受精卵就会沉入水底，窒息死亡。根据实地调查，王寨水库断面处无产漂流性卵的鱼类，因此王寨水库的修建不会对鱼类产卵产生影响。

大坝阻隔对佳芦河鱼类的影响主要是影响坝址上下游鱼类的基因交流。研究表明，由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，生境的片段化和破碎化导致鱼类形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，各个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。

其次，河流片段化对于库区内幼鱼期的成活率具有潜在威胁。每年的夏秋季是暴雨的多发季节，一旦暴雨引发山洪，大量含泥沙的洪水进入库区，对于小型水库，由于库容小，对大量富含泥沙水的洪水的调节缓冲能力有限，因此会发生整个库区全为泥沙水覆盖的现象发生，泥沙会吸附水体中的溶解气体，发生水体溶氧量急剧下降的现象发生。对于刚孵化出的鱼苗，由于游泳能力有限，克服激流的能力不强，难以游到库尾的主河道区躲避，可能有缺氧窒息死亡现象发生。

5.4.5.3 对鱼类三场的影响

根据规划工程布局，王寨水库对鱼类三场影响最大，其他规划工程主要是防洪减灾、水生态保护、河道治理等生态保护工程，对鱼类三场为正面影响。

本次水生态现状调查，在拟建王寨水库坝址断面发现 1 处鱼类产卵场和索饵场，王寨水库建成后水库下游变为减水河段，河口产卵场和索饵场面积将有所缩减，但水库库区及库尾将形成新的三场。

5.5 重要环境敏感区影响预测与评价

5.5.1 森林公园影响预测与评价

根据佳芦河流域环境影响现状调查与评价结果，规划涉及 1 处重要森林公园，为陕西榆林金沙湾森林公园，基于规划项目总体局部，预测规划实施后对省级森林公园的环境影响。

表 5.5.1-1 佳芦河流域森林公园环境管控单元清单

序号	名称	单元属性	分类	县级环境管控要求
1	陕西省白云山森林公园	陕西省白云山森林公园	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”、“3.3 森林公园”准入要求。
2	陕西榆林金沙湾森林公园	陕西榆林金沙湾森林公园	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”、“3.3 森林公园”准入要求。

(1) 陕西省白云山森林公园

根据规划项目总体布局，规划建设项目中的防洪工程涉及森林公园，工程治理措施有新建浆砌石挡墙、锁链式生态护坡及仰斜式挡墙，修建泥结石堤顶道路，设置排涝涵管及下河踏步等。工程仅在施工期对生态环境有局部的短期不利影响，工程建设对生态环境起到水土保持、水源涵养和生态系统完整性保护的长期有利影响。

因此，规划实施总体对陕西省白云山森林公园的不利影响较小，但因规划阶段对工程项目的设计深度影响，流域规划环评建议在建设项目环境影响评价阶段，应进行详细分析。

(2) 陕西榆林金沙湾森林公园

本次规划的建设项目未涉及该森林公园，因此规划实施对陕西榆林金沙湾森林公园造成的环境影响较小。

5.5.2 陕西省重要湿地影响预测与评价

根据佳芦河流域环境影响现状调查与评价结果，规划涉及 1 处重要湿地公园，为佳县佳芦河湿地，基于规划项目局部，预测规划实施后对湿地公园的环境影响。

表 5.5.2-1 佳芦河陕西省重要湿地环境管控单元清单

序号	名称	单元属性	分类	县级环境管控要求
1	佳县佳芦河湿地	佳县佳芦河湿地	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”、“3.8 重要湿地”准入要求。

根据规划项目总体布局，规划建设项目中的防洪工程、山洪沟工程涉及重要湿地，防洪建设内容为生态修复、新建堤防、水源保护、美化提升改造为主。山洪沟工程建设以监测、通信、预报、预警等非工程措施为主并与加固或修建护岸、排洪渠、清淤疏浚等工程措施。工程仅在施工期对生态环境有局部的短期不利影响，施工结束后会逐

渐恢复原有生境。工程建设对生态环境起到水土保持、水源涵养和生态系统完整性保护的长期有利影响。

因此，规划实施总体对佳县佳芦河湿地的不利影响较小，但因规划阶段对工程项目的设计深度影响，流域规划环评建议在建设项目环境影响评价阶段，应进行详细分析。

5.5.3 地质公园影响预测与评价

根据佳芦河流域环境影响现状调查与评价结果，规划涉及 1 处地质公园。为榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园，基于规划项目局部，预测规划实施后对地质公园的环境影响。

表 5.5.3-1 佳芦河地质公园环境管控单元清单

序号	名称	单元属性	分类	县级环境管控要求
1	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	优先保护单元	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1 生态保护红线总体要求”、“3.4 地质公园”准入要求。

根据规划项目总体布局，规划建设项目中的引水工程涉及地质公园，引水工程建设内容为水源工程、取水构筑物、输水工程、配套设施为主。工程仅在施工期对生态环境有局部的短期不利影响，施工结束后会逐渐恢复原有生境。该工程建设将提高佳芦河流域供水保障，基本可以解决佳芦河流域内各区县水资源利用的主要问题，同时提高了非常规水利用率，优化了水资源配置。

因此，规划实施总体对榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园的不利影响较小，但因规划阶段对工程项目的设计深度影响，流域规划环评建议在建设项目环境影响评价阶段，应进行详细分析。

5.6 资源环境承载状况评估

5.6.1 水资源承载力分析

5.6.1.1 流域现状、规划需水量

根据规划报告，佳芦河流域现状年需水总量为 786.0 万 m³。其中居民生活需水总量 110.31 万 m³；农业需水量为 423.42 万 m³；工业需水为 230.56 万 m³；第三产业需水量为 9.93 万 m³；河道外生态环境需水量为 11.88 万 m³。

佳芦河流域规划年 2030 年需水总量为 1123.01 万 m³。其中居民生活需水总量 172.46 万 m³（城镇生活需水为 123.78 万 m³；农村生活需水为 45.01 万 m³）；农业需水量为 550.18 万 m³；工业需水为 373.41 万 m³；河道外生态环境需水量为 26.96 万 m³。

佳芦河流域规划年 2035 年需水总量为 1297.19 万 m³。其中居民生活需水总量 158.53 万 m³（城镇生活需水为 123.73 万 m³；农村生活需水为 30.94 万 m³）；农业需水量为 555.2 万 m³；工业需水为 548.85 万 m³；河道外生态环境需水量为 34.6 万 m³。佳芦河流域需水量情况如下表所示：

表 5.6.1-1 佳芦河流域不同典型年总需水量（单位：万 m³）

水平年	居民生活需水	生产需水			生态环境需水	合计
		农业	工业	第三产业		
现状年	151.13	423.42	230.56	9.93	11.88	786
规划年 2030 年	172.46	550.18	373.41		26.96	1123.01
规划年 2035 年	158.53	555.2	548.85		34.6	1297.19

5.6.1.2 流域现状、规划供水量

现状年佳芦河流域各类水利工程供水量 1093.23 万 m³，其中流域地表水供水 401.01 万 m³，地下水供水 153.11 万 m³，引黄水供水 220 万 m³，再生水供水量 11.88 万 m³。

预测规划水平年 2030 年佳芦河流域可供水量为 1345.77 万 m³，其中地表水供水 499.05 万 m³；2035 年佳芦河流域可供水量为 1503.03

万 m³，其中地表水供水 499.05 万 m³。佳芦河流域可供水量预测成果见下表。

表 5.6.1-2 佳芦河流域可供水量预测成果表（单位：万 m³）

水平年	引黄水	再生水	地表水	地下水	合计
现状水平年	471.46	11.88	451	175	1109.34
规划水平年（2030 年）	601.67	38.59	499.05	206.46	1345.77
规划水平年（2035 年）	741.67	54.55	499.05	207.76	1503.03

5.6.1.3 水资源承载能力分析

根据规划报告对现状年和规划年佳芦河水资源承载能力进行分析。分析表明，流域现状年需水量 786.0 万 m³，可供水量 1093.23 万 m³（考虑流域外引调水），达到流域现状年水资源供需平衡。

根据《规划》，规划年工业、农业及人饮用水需求均有所增长，流域内现状水源无法满足规划年用水需求，因此需考虑采用其它水源进行补充。通过实施榆佳工业园再生水工程建设、王寨水库、黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程、麻黄梁集镇供水工程和通镇供水工程等人饮工程建设，规划年流域内水资源满足规划年用水需求，并且在 2030 年、2035 年都存在富余水量。规划年 2030 年佳芦河流域供余水量为 222.76 万 m³，余水率为 16.6%；规划年 2035 年佳芦河流域供余水量为 205.84 万 m³，余水率为 13.7%；流域总体上水资源呈现供需平衡的情况。

表 5.6.1-3 佳芦河流域水资源供需平衡分析表（单位：万 m³）

水平年	可供水量	需水量	余缺水量	余缺水率（%）
现状年	1093.23	786.00	307.23	28.1
规划水平年（2030 年）	1345.77	1123.01	222.76	16.6
规划水平年（2035 年）	1503.03	1297.19	205.84	13.7

综上所述，佳芦河流域水资源无法承载本流域社会经济发展和规

划实施，在开发本流域地表水、强化外流域调水工程和非常规水综合利用后，可满足规划年需水量，达到规划年水资源供需平衡。

5.6.2 水环境承载力分析

根据上文流域水环境计算预测结果，对比流域污染物入河总量与纳污能力的相对大小关系，以此来分析流域地表水环境承载力是否可支持本规划实施。其中，规划年污染物入河总量采用规划年工业、生活污染物入河量加上现状年农业污染物入河量来估算。计算结果见表 5.6.2-1。

表 5.6.2-1 佳芦河流域入河排污及纳污能力统计表（单位：t/a）

名称	现状年		规划年			
			2030 年		2035 年	
	纳污能力	污染物入河总量	纳污能力	污染物入河总量	纳污能力	污染物入河总量
COD	1131.0	60.6	1131.0	171.4	1131.0	180.0
氨氮	31.1	24.0	31.1	36.7	31.1	38.3
TP	4.9	4.5	4.9	5.8	4.9	5.9

根据计算预测结果，佳芦河流域规划年地表水环境 COD 有环境容量支持本规划的实施，但氨氮、总磷指标超出纳污能力。

根据 5.2.1 章节污染源预测，规划年入河污染物氨氮、总磷指标超出纳污能力的主要原因是生活污染源的增加。随着居民生活用水水平提高，规划年生活污水量增大，但现有污水处理设施无法满足流域内污水处理需求，为保证规划实施后流域内重要河段控制断面水环境质量指标达到相关目标要求，需制定入河排污总量控制方案。当入河污染物量大于纳污能力时，以纳污能力限制主要污染物的入河排放总量；当入河污染物量小于纳污能力时，以污染物入河量限制主要污染物的入河排放总量。佳芦河流域入河排污总量控制方案如下。

表 5.6.2-2 佳芦河流域入河排污总量控制方案 (单位: t/a)

名称	规划年							
	2030 年				2035 年			
	纳污能力	污染物入河总量	限制排污总量	削减量	纳污能力	污染物入河总量	限制排污总量	削减量
COD	1131	171.4	171.4		0	1131	180	
氨氮	31.1	36.7	31.1	5.6	31.1	38.3	31.1	7.2
总磷	4.9	5.8	4.9	0.9	4.9	5.9	4.9	1.0

此外,规划应加大再生水利用工程,加快建设农村生活污水治理项目建设、城镇污水处理厂提标改造、市政雨污分流改造项目,对城市现有取、排水口进行优化调整并实施整治,加强涉水空间管控,加强重要生境保护与修复、重要湿地和生态敏感区保护。

5.6.3 生态系统承载力评价

规划对整个流域生态承载力的影响是复杂的,包括正效应和负效应。其中,正效应主要为水生态保护与修复规划、节约用水规划、灌溉规划、水土保持规划等规划的实施会节约能源、恢复受损河流自然形态及生态功能等,从而改善和增加区域生态系统承载力,负效应主要为一些规划工程,例如供水、防洪工程的占地等会使生态系统承载力降低。

(1) 陆生生态环境承载力

本次规划对陆生生态环境的影响主要在于占地的影响。临时占地的陆生生态影响可以通过施工结束后恢复植被等措施减缓,而工程永久占地将会造成陆生生态环境的长久影响。本次规划工程永久占地不存在较大破坏,不存在因占地导致种群消失或灭绝,规划工程的建设对区域陆生生态累积影响不大。

本次水土保持规划通过预防、治理、监测防治水土流失,对全流域水土流失及其防治效益的实施动态监测,保护建设林草植被,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，修复改善流域生态环境。在一定程度上提升了流域的水土保持能力，加强了流域植被覆盖度，对陆生生态环境有改善作用。

(2) 水生生态环境承载力

本次规划对水生生态环境的影响主要在于规划工程对河道水文情势及水质情况有不同程度的影响，对水生生态环境和水生生物的繁殖生活有一定影响，但不会造成环境及物种发生重大改变。规划的堤防、灌溉等工程涉水施工时产生的施工生产废水和施工生活污水对工程所在水域水生生态环境有短暂的扰动，但施工结束影响消失。整体来说，规划对水生生态环境承载力不会造成明显的冲击负荷。

本次规划环评提出通过优化调度运行各控制断面，保障河道的生态流量。此外，通过实施水源涵养、河岸带生态保护与修复、人工增殖放流、河湖生态廊道保护与修复等措施，将规划实施造成的水生生态环境不利影响降到最低，并对已受损的水生生境进行修复。本次规划实施后，在落实有关环保措施的前提下，规划带来的水生态环境影响在可接受范围内，本规划的规模与流域水生生态环境承载力相适应。

总体而言，规划实施后，在严格落实各项生态环境保护措施的前提下，对流域生态系统承载力有积极影响。

第六章 规划方案环境合理性论证和优化调整建议

6.1 规划方案环境合理性分析

6.1.1 规划环境目标的合理性分析

(1) 水资源开发利用率

根据《黄河流域综合规划》，黄河流域遵循量水而行、空间均衡原则，以水资源水环境承载能力为刚性约束，严格用水总量控制，调整供水用水结构，强化需求管理，统筹水源区与受水区的资源与需求，合理调配水资源，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，全面落实最严格水资源管理制度，促进人口经济与水资源水环境承载能力相均衡。佳芦河流域地表水资源总量为 7636 万 m^3 ，地表水可利用量为 2465 万 m^3 ，计算可得规划年地表水资源开发利用率上限为 32.28%，故佳芦河流域规划年确定地表水资源开发利用率小于等于 32.28% 的约束性目标。

(2) 地下水开采系数

现状调查显示，佳芦河流域无地下水超采区，流域多年来已形成以蓄水工程为主、引提水工程为辅，利用地表水为主、地下水为补充的水资源配置格局。规划年流域地下水可开采量为 831 万 m^3 ，未超过《陕西省地下水管控指标方案》中 2030 年佳县及榆阳区地下水控制指标。根据规划确定 2030 年、2035 年流域地下水地下水开采系数分别为 0.25、0.19。

(3) 控制断面生态流量保障目标达标情况

根据《榆林市水网建设规划》，规划到 2035 年将构建佳芦河等 9 条主要河流的生态廊道，进一步提高河湖生态流量保障程度，规划到 2035 年生态水量得到有效保障，重点河流基本生态流量达标率达到

90%。本次规划环评在佳芦河干流设 3 处生态流量管控断面，确定规划年生态流量保障率达到 90%及以上，满足相关上位规划要求。

(4) 控制断面水质达标率

佳芦河流域目前设置 1 个国控例行水质监测断面，为崔家河底断面，近年来年均水质达到 II 类及以上，满足水质目标要求。本次规划环评确定规划年控制断面水质达标率为 100%的约束性目标，满足流域各县生态环境保护要求。

(5) 自然岸线率

《黄河流域综合规划》要求统筹规划黄河岸线资源，确定最低自然岸线保有率，明确自然岸线区域，实施最严格的管控措施，严格分区管理和用途管制，合理划定保护区、保留区、控制利用区和开发利用区边界。根据《榆林市佳芦河岸线保护与利用规划》成果，佳芦河干流现状年岸线占用率为 28.61%。环评提出流域内规划年自然岸线率大于等于 50%的预期性目标，满足《黄河流域综合规划》要求。

(6) 河流纵向连通指数

本次流域规划环评，以现状年河流纵向连通指数为基础，结合流域已建和规划建设的拦蓄工程特点，分析生态用水保障和有效过鱼设施的可行性，提出规划年流域河流纵向连通指数基本稳定的预期目标，满足流域生态环境保护要求。规划年新建王寨水库一座，故确定河流纵向连通指数小于等于 0.011。

(7) 水生生物栖息地

根据水生生态调查结果，对照流域“三线一单”分区管控成果，佳芦河流域涉水生态敏感区主要为佳芦河湿地，不涉及水生生物栖息地。

(8) 生物多样性

采用香农-威纳指数 (Shannon-Wiener Index) 表征, 依据本次流域规划环评水生生态调查结果, 分浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类四种。根据《黄河流域综合规划》等相关规划和《陕西省湿地保护条例》等相关法规要求, 应加强流域生物多样性保护力度, 通过恢复河流连通性、水生生境修复、水生生物增殖放流等措施, 恢复流域水生生物多样性。故本次流域规划环评提出规划年佳芦河流域生物多样性基本稳定的预期目标。

(9) 鱼类物种数

根据《黄河流域综合规划》等相关规划和《陕西省湿地保护条例》等相关法规要求, 应加强流域生物多样性保护力度, 通过恢复河流连通性、水生生境修复等措施, 恢复流域水生生物多样性。故本次流域规划环评提出规划年佳芦河流域鱼类物种数和重点保护水生生物数量基本稳定的预期目标。

(10) 规划方案占用生态保护红线的情况

根据佳芦河流域综合规划工程布局, 结合榆林市佳芦河流域综合规划“三线一单”生态环境分区管控对照分析成果, 规划项目选址布局将占用生态红线, 但基本符合分区管控要求。根据《关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》(自然资函[2020]71号)对核心保护区和一般控制区的准入要求, 本次规划环评提出规划年佳芦河流域规划方案占用生态保护红线的情况为“占用, 但满足生态红线管控要求”的限制指标。

6.1.2 规划布局与管控分区的环境合理性分析

根据《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价项目与榆林“三

线一单”管控单元比对成果》(榆林市生态环境局),佳芦河流域项目布局涉及各类保护地情况如下:

佳芦河干流防洪工程涉及白云山风景名胜区、二级国家级公益林、佳县佳芦河湿地、水环境工业污染重点管控区;支流防洪工程不涉及保护地;山洪沟治理工程涉及佳县佳芦河湿地、生态保护红线、水环境工业污染重点管控区。

水资源配置工程中榆佳工业园区再生水工程涉及水土流失极敏感区、黄河流域水土流失敏感区、大气环境高排放重点管控区,水环境工业污染重点管控区,土地资源重点管控区;黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程涉及榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园、二级国家级公益林、生态保护红线、大气环境高排放重点管控区,水环境工业污染重点管控区,土地资源重点管控区;王寨水库涉及水环境工业污染重点管控区。

本次佳芦河流域综合规划环境影响评价仅针对规划工程布局进行初步“三线一单”生态环境分区管控成果对照分析,仅作为工程设计阶段选址选线参考。具体工程设计阶段,应按照《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定,进行环境影响评价手续,并核实区域“三线一单”生态环境分区管控要求。规划工程布局涉及的环境管控单元和管控要求详见本报告第 2.3.4 章节。

6.1.2.1 规划王寨水库

王寨水库位于陕西省佳县境内佳芦河上游王寨村附近,为IV等小(1)型工程,总库容 153 万 m^3 ,水库由挡水建筑物、反调节池以及中间的引水管道组成,水库的主要任务是为下游王家砭和通镇 2 镇 28

个行政村 4.67 万人供应生活用水，为毛国川灌区 4900 亩地提供灌溉用水，同时作为榆佳经济技术开发区的备用水源。水库多年平均生活供水量 292.09 万 m³、多年平均灌溉供水量 137.58 万 m³，多年平均总供水量 429.67 万 m³。根据《榆林市生态环境准入清单》，初步分析其工程布局符合区域生态环境管控要求，如下表所示。

表 6.1.2-1 规划王寨水库与管控单元合理性分析表

序号	涉及的环境管控单元名称	空间布局约束	分析	合理性
1	陕西省榆林市佳县重点管控单元 3	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5 水环境工业污染重点管控区”管控要求。	本工程为蓄水、供水工程，不涉及污染物排放。	符合
2	陕西省榆林市榆阳区一般管控单元 1	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6 一般管控单元”管控要求。	执行全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。	符合

6.1.2.2 黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程

该工程为向佳县榆佳经济技术开发区的供水工程，年供水约 400 万 m³。在马镇引水干线五级站出水池设佳县支线引水至榆佳经济技术开发区水厂，实现黄河东线马镇引水与榆佳工业园区供水工程连通，支线长约 25km，沿线可向榆阳区麻黄梁镇、大河塔镇和佳县方塌镇等村镇生活辐射供水。根据《榆林市生态环境准入清单》，初步分析其工程布局符合区域生态环境管控要求，如下表所示。

表 6.1.2-2 黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程与管控单元合理性分析表

序号	涉及的环境管控单元名称	空间布局约束	分析	合理性
1	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	执行《榆林市生态环境准入清单》中“3.4 地质公园”管控要求。	规划工程选址应优先避开地质公园，确需占用，应履行相关部门审批手续。	履行相应手续和保护措施后符合管控要求
2	陕西省榆林市榆阳区二级国家级公益林	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.8 一般生态空间-二级国家级公益林”。	规划工程选址应优先避开国家二级公益林，确需占用，应履行林业部门审批手续，遵循“总量控制、区域稳定、动态管	履行相应手续和保护措施后符合管控要求

序号	涉及的环境管控单元名称	空间布局约束	分析	合理性
			理、增减平衡”的管理原则。	
3	陕西省榆林市榆阳区优先保护单元1	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1生态保护红线总体要求”。	规划工程选址应优先避开国家生态保护红线内自然保护地核心保护区，确需占用，应履行相关部门审批手续。	履行相应手续和保护措施后符合管控要求
4	陕西省榆林市佳县二级国家级公益林	执行《榆林市生态环境准入清单》中“2.8一般生态空间-二级国家级公益林”。	规划工程选址应优先避开国家二级公益林，确需占用，应履行林业部门审批手续，遵循“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理原则。	履行相应手续和保护措施后符合管控要求
5	陕西省榆林市佳县优先保护单元1	执行《榆林市生态环境准入清单》中“1.1生态保护红线总体要求”。	规划工程选址应优先避开国家生态保护红线内自然保护地核心保护区，确需占用，应履行相关部门审批手续。	履行相应手续和保护措施后符合管控要求
6	陕西省榆林市榆阳区重点管控单元3	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5水环境工业污染重点管控区”管控要求。	本工程为供水工程，不涉及污染物排放。	符合
7	榆佳经济技术开发区	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.2大气高排放重点管控区”、“5.5水环境工业污染重点管控区”、“5.12土地资源重点管控区”管控要求。	本工程为供水工程，不涉及污染物排放。	符合
8	陕西省榆林市佳县重点管控单元3	执行《榆林市生态环境准入清单》中“5.5水环境工业污染重点管控区”管控要求。	本工程为供水工程，不涉及污染物排放。	符合
9	陕西省榆林市榆阳区一般管控单元1	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6一般管控单元”管控要求。	执行全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。	符合
10	陕西省榆林市佳县一般管控单元1	执行《榆林市生态环境准入清单》中“6一般管控单元”管控要求。	执行全省、陕北地区、榆林市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。	符合

6.1.3 规划开发利用规模和重大工程规模的环境合理性分析

本次佳芦河流域综合规划开发利用以水资源为主，包括外流域调水和新建水库等，其他工程均为河道治理、防洪减灾、山洪沟治理、水生态修复等民生保障、防灾减灾、生态保护类，不涉及流域资源开

发利用。规划的重大工程有王寨水库、黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程。

(1) 王寨水库

根据《规划》，王寨水库枢纽工程的主要任务是为生活及灌溉供水。经计算，水库引水枢纽坝址处（上坝址）多年平均径流量为 811 万 m^3 ，多年平均供水量为 495.24 万 m^3 ，占佳芦河河道多年平均径流量 7600 万 m^3 的 6.5%，因此工程取水对佳芦河流域水资源整体影响不大。水库建成后会向佳县境内提供生产及生活用水，此时库区下游河段仅能维持生态基流的下泄流量，河段水位及流速会有所下降和放缓。

计算根据多年平均河流最小生态需水量王寨水库生态流量目标，王寨水库生态流量取多年平均年径流量的 10% 为 $0.025m^3/s$ ，王寨水库设有生态基流管，在冲沙闸工作闸门后出，布设一道 $\Phi 100$ 旁通管作为生态基流管，管中心高程 1058.10m。

运行期工程对下游河段水文情势影响有限。加之运行期在考虑足额生态流量下泄基础上进行取水，确保下游能够维持坝址以下生态环境用水需求，不会对下游主要用水对象产生重大不利影响。

(2) 黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程。

该工程为向佳县榆佳经济技术开发区的供水工程，年供水约 400 万 m^3 。该工程实施后可弥补佳县县城及榆佳工业园区供水不足，满足生产生活用水需求。该工程为外流域调水工程，不会对本流域水资源开发利用情况造成影响，且工程为管线引水，不会对河道径流造成影响。

综上所述，黄河东线马镇引水工程佳县支线及辐射工程调水规模，

满足当地需求配水方案，工程不会对河道径流造成影响，开发规模合理。

6.2 规划方案环境目标可达性分析

6.2.1 水文水资源指标可达性

(1) 水资源开发利用率

佳芦河流域现状年水资源开发利用率为 5.3%，规划年坚持生态优先，充分保障河道生态基流，充分利用非常规水，提高引黄水利用量，合理利用地表水，适量开发地下水，提高佳芦河流域用水保障。规划到 2030 年水资源开发利用率为 5.7%，到 2035 年水资源开发利用率为 6.1%。满足规划环评提出的规划年水资源开发利用率小于等于 32.28%的目标要求。

(2) 地下水开采系数

规划到 2030 年流域地下水供水量为 187 万 m^3 ，到 2035 年地下水供水量为 155 万 m^3 。2030 年、2035 年地下水开采系数分别为 0.25、0.19，满足规划环评提出的规划年地下水开采系数的目标要求。

(3) 控制断面生态流量保障目标达标情况

本次规划环评选取申家湾水文站、高阳湾水库坝址、王寨水库坝址为生态流量管控断面，保障佳芦河流域干支流生态流量和生态需水量。申家湾水文站断面设有实时监测系统；高阳湾水库坝址断面按照其除险加固报告中生态流量泄放要求进行管理；王寨水库坝址断面按照其后续批复生态流量泄放要求进行管理。规划年生态水量均可得到有效保障，主要河流断面生态流量达标率达到 90%。

综上所述，佳芦河流域规划年控制断面生态流量保障目标达标情况可达到 90%保证率目标。

6.2.2 水环境指标可达性

(1) 控制断面水质达标率

佳芦河流域现状年共设置 1 个水质控制断面，为崔家河底断面，根据本报告第 3.3 水环境现状调查与评价成果，现状年崔家河底断面水质达到 II 类及以上水质要求，达标率 100%。具体数据可参见本报告 3.3 章节。

本次规划实施水环境保护，根据本报告 5.2 章节对流域污染物入河量和 5.7 章节水环境承载力分析，佳芦河流域规划年地表水环境 COD 有环境容量支持本规划的实施，但氨氮、总磷指标超出纳污能力。

为保证规划实施后流域内重要河段控制断面水环境质量指标达到相关目标要求，已制定入河排污总量控制方案。此外，规划应加大再生水利用工程，加快建设农村生活污水治理项目建设、城镇污水处理厂提标改造、市政雨污分流改造项目。

综上分析，在严格执行入河排污总量控制方案的前提下，佳芦河流域国控断面水质达标率在规划年可达到 100%达标率目标。

6.2.3 生态环境指标可达性

(1) 自然岸线率

根据佳芦河流域水域岸线空间管控规划，对佳芦河干流及部分支流划分了岸线功能区，其中岸线保护区原则上禁止开发，岸线保留区暂时无开发需求，如下表所示：

表 6.2-1 佳芦河流域岸线功能区划分表

项目类型	岸线保护区	岸线保留区	岸线控制利用区	岸线开发利用区	合计
个数	5	13	3	6	27
岸线长度 (km)	10.93	139.95	11.71	20.51	183.10
所占比例 (%)	5.97%	76.43%	6.40%	11.20%	100.0%

根据上表分析，佳芦河干流岸线保护区和保留区占功能区总长的82.4%。综上分析，佳芦河流域规划年自然岸线率可达到预期目标。

(2) 河流纵向连通指数

本次佳芦河流域综合规划在佳芦河干流规划建设拦蓄工程1座，为王寨水库断面，根据该水库可研报告，该水库规划建有生态用水保障设施，建议同时增设有效过鱼设施，基本可使规划年佳芦河干流河流纵向连通指数可保持稳定。经过计算河流纵向连通指数为0.011，满足规划环评目标要求。

(3) 生物多样性

根据佳芦河流域陆生生态现状调查结果，现状年生物多样性状况良好。根据佳芦河流域水生生态现状调查结果，现状年浮游植物和浮游动物生物多样性指数良好；底栖动物生物量良好；水生、湿生植物丰茂。综合分析佳芦河流域现状年生物多样性状况良好。

本次佳芦河流域综合规划，实施支流生态修复工程和生物多样性保护措施，构建佳芦河生态廊道，包括生态护坡工程、人工湿地工程等。另外随着陕西省及各地市“三线一单”分区管控实施方案的出台和实施，对于生态红线和生态敏感区的监管越来越科学和严格，有效地保护了区域生物繁衍生息。

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

(4) 鱼类物种数

根据佳芦河流域水生态保护与修复规划，规划要求开展佳芦河湿地保护与修复工程，建设佳芦河生态廊道；保障佳芦河湿地水质稳定达标，有计划地开展放流活动，促进水生生物资源修复；采取有效措

施保障生态流量泄放，加强生态水量调度，满足鱼类繁衍生息、完成关键时期所需生态环境用水需求。

综上所述，佳芦河流域规划年鱼类物种数将趋于更好，可达到鱼类物种数基本稳定的规划目标。

(5) 规划方案占用生态保护红线的情况

根据佳芦河流域综合规划工程布局，结合《关于榆林市佳芦河流域综合规划“三线一单”生态环境分区管控成果对照分析报告的函》，规划工程布局或将占用流域内生态红线区域，占用情况详见本报告6.1.2章节。根据叠图分析，对照区域管控要求，规划工程布局符合流域生态保护红线管控要求，无禁止行为。

6.3 规划优化调整建议

6.3.1 规划环评与规划编制互动情况

(1) 互动过程

本次规划环评工作遵从早期介入的原则，与规划工作几乎同步开展，规划初步方案完成后，环评随即介入。为了减缓规划实施对生态环境的影响，减小因环境影响而导致规划调整所带来的额外工作量，在环评过程中，及时、持续的与规划编制组和相关单位进行互动。

(2) 互动内容

在规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上层位规划和规划所在区域战略环评及“三线一单”、“三区三线”成果，与规划编制组一同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水资源、水环境、生态环境制约因素，反馈给规

划编制组。

在规划方案编制阶段，完成现状调查与评价，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水资源、水环境、生态环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制组，作为方案比选和优化的参考和依据。

在规划审定阶段，进一步论证拟推荐规划方案的环境合理性，形成优化调整建议，反馈给规划编制组。针对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书。

规划环境影响报告书审查会后，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。在规划报送审批前，将环境影响评价文件及其审查意见正式提交给规划编制组。

6.3.2 规划进一步优化调整建议

建议一：为严格执行《关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（陕政办法〔2013〕77号）要求，环评建议本次佳芦河流域综合规划结合外流域调水工程和非常规水资源综合利用工程，根据各县区经济发展规划及生态环境保护需求，进一步优化提出 2030 年、2035 年佳芦河流域用水总量控制建议指标。并严格落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”要求，强化农业、工业和城镇节水措施，持续推广非常规水资源利用，确保流域内水资源利用总量不突破规划年用水总量控制指标。

建议二：根据《规划》提出的水资源配置及现状与规划年供水工程变化分析（表 5.1.1-10），规划年榆佳工业园区应急引水工程、高阳湾水库、毛国渠引水工程、王家砭吊桥提水站工程不参与水资源配置，不符合《规划》提出的“在坚持高效用水、优质优用、区域统筹、合理

配置的原则下，充分挖掘区域水资源开发利用潜力，提高重点区域水资源配置能力”的水资源配置原则。建议规划在充分调查已建供水工程的现状供水情况后，充分论证其不参与水资源配置的合理性，尤其是高阳湾水库，完善水资源配置。

建议三：《规划》提出佳芦河生态流量管控断面为申家湾水文站，根据佳芦河现状年生态流量保障程度分析成果，现状年申家湾水文站监测生态流量，其保障程度可满足 90%要求。《规划》未对已建高阳湾水库、规划王寨水库及佳芦河支流提出生态流量目标。

规划环评建议，对已建高阳湾水库、规划王寨水库及佳芦河支流提出生态流量目标，同时提出生态流量保障实施方案。

建议四：根据污染物排放量预测成果，佳芦河流域规划年地表水环境 COD 有环境容量支持本规划的实施，但氨氮、总磷指标超出纳污能力。为保证规划实施后流域内重要河段控制断面水环境质量指标达到相关目标要求，《规划》需进一步明确污水管网改造提升规模，明确新增污水处理实施规模，提出城镇中水回用工程。

建议五：规划建设王寨水库位于陕西省佳县境内佳芦河上游王寨村附近，水库的主要任务是为下游王家砭和通镇 2 镇 28 个行政村 4.67 万人供应生活用水，为毛国川灌区 4900 亩地提供灌溉用水，同时作为榆佳经济技术开发区的备用水源。《规划》提出的水资源配置方案中，王寨水库仅参与农业灌溉供水，与其工程任务不符。

规划环评建议，进一步复核王寨水库工程任务及水资源配置方案，同时王寨水库将作为饮用水水源地，规划应将王寨水库饮用水水源地建设纳入优先实施项目，做好水库及周边生态环境保护措施，保障饮用水水源地水质安全。

第七章 环境影响减缓对策和措施

7.1 流域生态环境管控

7.1.1 流域生态环境管控总体要求

(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，充分与陕西省、榆林市“三线一单”成果相衔接，作为流域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，加强流域生态治理和修复，保护生态空间。

规划实施的新建项目环评，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，根据各生态分区管控单元的要求，进行深入论证，必要时编制论证专题。

(2) 明确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主要生态环境保护措施，各项生态环境保护措施应纳入施工、工程监理等招标文件及合同，并明确责任。根据原环保部 37 号令《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，对环境影响较大且主要环境影响在项目建成运行一定时期后逐步显现的，或穿越或涉及重要生态环境敏感区的，环评批复中明确要求开展后评价的已建工程，建议在工程运行 3~5 年后，适时开展环境影响后评价工作。

考虑佳芦河流域地处陕北水土流失和水资源短缺区域。流域开发建设应以水资源节约集约利用和水土保持为主，加强区域“三线一单”管控和项目准入管理。

流域内已建、在建或规划拟建的拦蓄工程，应按照本次规划确定的生态流量保障实施方案，逐一核实生态流量下泄管控指标，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，

表 7.1.2-2 佳芦河流域环境管控单元详表

序号	环境管控单元名称	区县	类别	单元要素属性
1	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园	榆阳	优先保护单元	榆林榆阳麻黄梁黄土地质公园
2	陕西省榆林市榆阳区二级国家级公益林	榆阳	优先保护单元	一般生态空间_二级国家级公益林
3	陕西省榆林市榆阳区优先保护单元 1	榆阳	优先保护单元	生态保护红线
4	陕西省榆林市榆阳区优先保护单元 2	榆阳	优先保护单元	一般生态空间_防风固沙极重要区、水土流失极敏感区
5	陕西省榆林市榆阳区优先保护单元 3	榆阳	优先保护单元	一般生态空间_防护林
6	白云山风景名胜區	佳县	优先保护单元	白云山风景名胜區
7	陕西榆林金沙湾森林公园	佳县	优先保护单元	陕西榆林金沙湾森林公园
8	陕西省榆林市佳县二级国家级公益林	佳县	优先保护单元	一般生态空间_二级国家级公益林
9	佳县佳芦河湿地	佳县	优先保护单元	佳县佳芦河湿地
10	陕西省榆林市佳县优先保护单元 1	佳县	优先保护单元	生态保护红线
11	陕西省榆林市佳县优先保护单元 2	佳县	优先保护单元	一般生态空间_水土流失极敏感区
12	陕西省榆林市佳县优先保护单元 3	佳县	优先保护单元	一般生态空间_黄河流域水土流失敏感区
13	陕西省榆林市佳县优先保护单元 4	佳县	优先保护单元	一般生态空间_防护林
14	陕西黄河湿地（榆林段）	佳县	优先保护单元	陕西黄河湿地（榆林段）
15	榆林市榆阳产业园区(麻黄梁工业区)	榆阳	重点管控单元	大气环境高排放重点管控区，水环境工业污染重点管控区，土地资源重点管控区
16	陕西省榆林市榆阳区重点管控单元 3	榆阳	重点管控单元	水环境工业污染重点管控区
17	榆佳经济技术开发区	佳县	重点管控单元	大气环境高排放重点管控区，水环境工业污染重点管控区，土地资源重点管控区
18	陕西省榆林市佳县重点管控单元 1	佳县	重点管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区，大气环境受体敏感重点管控区
19	陕西省榆林市佳县重点管控单元 2	佳县	重点管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区
20	陕西省榆林市佳县重点管控单元 3	佳县	重点管控单元	水环境工业污染重点管控区
21	陕西省榆林市榆阳区一般管控单元 1	佳县	一般管控单元	/
22	陕西省榆林市佳县一般管控单元 1	佳县	一般管控单元	/

7.1.3 佳芦河干流管控要求

佳芦河发源于陕西省榆林市榆阳区麻黄梁镇断桥村南，流经陕西省榆林市榆阳区、佳县，在佳州街道附近注入黄河。

佳芦河主要由榆林市管辖。榆阳区、佳县水利局依据法规对河道管理范围内建设项目进行管理。根据《榆林市佳芦河岸线保护与利用规划》，佳芦河干流已划分岸线功能区划，包含佳芦河源头至入黄口。

本次规划环评佳芦河干流管控要求，引用《榆林市佳芦河岸线保护与利用规划》成果。功能区管控要求主要依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国黄河保护法》《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》等相关法规，结合佳芦河流域具体河段功能区成果提出具体的管控要求。

表 7.1.3-1 佳芦河干流岸线功能区划清单

序号	省	市级行政区	县级行政区	岸别	起止位置	功能区类型	长度(km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
1	陕西省	榆林市	榆阳区	左岸	佳芦河源头-榆阳区与佳县交界 JL0+000-JL31+600	岸线保留区	31.60	4256721.70	410578.95	4242064.84	425522.66	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4256723.58	410603.61	4242036.97	425508.71	
2			佳县	左岸	榆阳区与佳县交界-瓜地崮桥 JL31+600-JL33+660	岸线保留区	2.06	4242064.84	425522.66	4240470.79	426772.58	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4242036.97	425508.71	4240482.38	426784.26	
3			佳县	左岸	瓜地崮桥-王家砭大桥 JL33+660-JL41+922	岸线保留区	8.26	4240470.79	426772.58	4235695.25	432284.78	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
	4240482.38	426784.26						4235724.83	432311.24			
4	佳县	左岸	王家砭大桥-马军王村桥 JL41+922-JL47+040	岸线控制利用区	5.12	4235695.25	432284.78	4232533.43	435376.49	根据《指南》，该河段位于王家砭镇镇区，河道两岸人口较多，社会经济发展较快，岸线开发利用较多，且正在规划建设相关河流治理、生态护坡及人工湿地等工程，需控制本段河道利用方式。		
						4235724.83	432311.24	4232568.82	435399.15			
5						4.75	4232533.43	435376.49	4229857.74	438850.54		

序号	省	市 级 行 政 区	县 级 行 政 区	岸 别	起止位置	功能区类 型	长度 (km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
			佳县	左岸	马军王村桥-康家瓜 取水口 JL47+040- JL51+790	岸线开发利 用区		4232568.82	435399.15	4229863.29	438854.25	根据《指南》，该河段临近王家砭镇区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合镇区相关规划
6			佳县	左岸	康家瓜取水口-龙岩 寺佳芦河大桥 JL51+790-JL57+427	岸线保留区	5.64	4229857.74	438850.54	4226602.09	442513.46	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4229863.29	438854.25	4226621.31	442527.24	
7			佳县	左岸	龙岩寺佳芦河大桥- 万家寨桥 JL57+427- JL60+504	岸线开发利 用区	3.08	4226602.09	442513.46	4224457.76	444338.47	根据《指南》，该河段位于通镇主镇区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合县城及镇区相关规划
								4226621.31	442527.24	4224474.02	444341.26	
8			佳县	左岸	万家寨桥-程家瓜桥 JL60+504-JL64+984	岸线开发利 用区	4.48	4224457.76	444338.47	4222046.94	446923.15	根据《指南》，该河段位于通镇主镇区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合县城及镇区相关规划
								4224474.02	444341.26	4222067.26	446949.99	
9			佳县	左岸	程家瓜桥-佳榆跨河 大桥 JL64+984- JL84+440	岸线保留区	19.46	4222046.94	446923.15	4211461.17	453893.49	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4222067.26	446949.99	4211473.41	453883.15	

序号	省	市 级 行 政 区	县 级 行 政 区	岸 别	起止位置	功能区类 型	长度 (km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
10			佳县	左岸	佳榆跨河大桥-山成南路桥 JL84+440-JL88+823	岸线保留区	4.38	4211461.17	453893.49	4209027.97	454427.58	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4211473.41	453883.15	4209020.70	454443.39	
11			佳县	左岸	山成南路桥-龙虎湾桥下游 200m JL88+823-JL90+389	岸线保护区	1.57	4209027.97	454427.58	4208956.86	454626.70	根据《指南》，该河段位于黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，经济社会发展水平相对较低，规划期内暂无开发利用需求。
								4209020.70	454443.39	4208966.55	454619.23	
12			佳县	左岸	龙虎湾桥下游 200m-木场湾大桥 JL90+389-JL91+645	岸线控制利用区	1.26	4208956.86	454626.70	4208943.77	455736.95	根据《指南》，该段位于佳县县城，河道两岸人口较多，社会经济发展较快，岸线开发利用较多，且正在规划建设相关河流治理、生态保护坡及人工湿地等工程，需控制本段河道利用方式。
								4208966.55	454619.23	4208947.85	455736.66	
13			佳县	左岸	木场湾大桥-入黄口 JL91+645-JL92+030	岸线保护区	0.39	4208943.77	455736.95	4208918.87	456085.06	根据《指南》，该河段位于黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，在该段黄河干流划定为保留区，本着保护为主的原则。
								4208947.85	455736.66	4208930.29	456084.10	
14						岸线保留区	17.30	4256683.14	410526.55	4246813.47	418452.53	

序号	省	市级行政区	县级行政区	岸别	起止位置	功能区类型	长度(km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
15			榆阳区	右岸	佳芦河源头~段家湾入佳芦河河口 JR0+000-JR17+296		3.25	4256673.50	410511.46	4246788.62	418450.04	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4246813.47	418452.53	4244975.32	420229.98	
16			榆阳区	右岸	段家湾入佳芦河河口-榆阳区与佳县交界 JR17+296-JR20+550	岸线保护区	2.44	4246788.62	418450.04	4244958.57	420216.37	根据《指南》，该河段位于黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，经济社会发展水平相对较低，规划期内暂无开发利用需求。
								4244975.32	420229.98	4244185.55	421860.12	
17			佳县	右岸	榆阳区与佳县交界-沙河畔桥 JR20+550-JR22+986	岸线保护区	7.68	4244958.57	420216.37	4244160.45	421851.26	根据《指南》，该河段位于黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，经济社会发展水平相对较低，规划期内暂无开发利用需求。
								4244185.55	421860.12	4240438.71	426742.65	
18			佳县	右岸	沙河畔桥-瓜地崮桥 JR22+986-JR30+670	岸线保留区	8.45	4244160.45	421851.26	4240339.70	426647.97	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4240438.71	426742.65	4235669.82	432265.36	
18			佳县	右岸	瓜地崮桥-王家砭大桥 JR30+670-JR39+120	岸线保留区	8.45	4240339.70	426647.97	4235640.10	432239.65	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。

序号	省	市 级 行 政 区	县 级 行 政 区	岸 别	起止位置	功能区类 型	长度 (km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
19			佳 县	右 岸	王家砭大桥-马军王 村桥 JR39+120- JR44+450	岸线控制利 用区	5.33	4235669.82	432265.36	4232507.20	435359.52	根据《指南》，该河段位于王家砭镇镇区，河道两岸人口较多，社会经济发展较快，岸线开发利用较多，且正在规划建设相关河流治理、生态护坡及人工湿地等工程，需控制本段河道利用方式。
								4235640.10	432239.65	4232493.03	435349.57	
20			佳 县	右 岸	马军王村桥-康家 取水口 JR44+450- JR47+900	岸线开发利 用区	3.45	4232507.20	435359.52	4229795.26	438807.32	根据《指南》，该河段临近王家砭镇区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合镇区相关规划
								4232493.03	435349.57	4229746.83	438776.10	
21			佳 县	右 岸	康家瓜取水口-产 业园沟口桥 JR47+900- JR53+305	岸线保留区	5.41	4229795.26	438807.32	4226741.07	442236.28	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
								4229746.83	438776.10	4226683.59	442197.26	
22			佳 县	右 岸	产业园沟口桥-龙 岩寺佳芦河大桥 JR53+305-JR53+687	岸线开发利 用区	0.38	4226741.07	442236.28	4226523.02	442456.45	河根据《指南》，该河段位于佳县重点产业园区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合县城及镇区相关规划
								4226683.59	442197.26	4226501.37	442440.48	
23						岸线保留区	3.35	4226523.02	442456.45	4224403.11	444327.51	

序号	省	市 级 行 政 区	县 级 行 政 区	岸 别	起止位置	功能区类 型	长度 (km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
24			佳县	右岸	龙岩寺佳芦河大桥- 万家寨桥 JR53+687- JR57+040	岸线开发利 用区	4.37	4226501.37	442440.48	4224383.08	444323.70	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件。
					4224403.11			444327.51	4222018.48	446883.27		
25			佳县	右岸	万家寨桥-程家瓜桥 JR57+040-JR61+408	岸线保留区	21.93	4224383.08	444323.70	4222004.24	446863.85	根据《指南》，该河段位于通镇主镇区，河势基本稳定，岸线利用条件较好，且结合县城及镇区相关规划
					4222018.48			446883.27	4211420.32	453927.80		
26			佳县	右岸	程家瓜桥-佳榆跨河 大桥 JR61+408- JR83+340	岸线保留区	4.43	4222004.24	446863.85	4211407.95	453938.74	根据《指南》，该河段经济社会发展水平较低、规划期内岸线开发利用需求较低，暂无开发条件，同时根据《黄河流域重要河道岸线保护与利用规划(复审稿)》(2021.2)黄河干流佳县右岸划定为岸线保留区，考虑同黄河干流岸线功能区结合
					4211420.32			453927.80	4209049.24	454382.25		
27						岸线保护区	3.28	4211407.95	453938.74	4209045.43	454356.13	
								4209049.24	454382.25	4208834.44	456090.35	

序号	省	市级行政区	县级行政区	岸别	起止位置	功能区类型	长度(km)	起点坐标		终点坐标		主要划分依据
								X	Y	X	Y	
											佳县	

(1) 岸线保护区管控要求

本次榆林市佳芦河干流河段共划分保护区 5 个，划分依据主要为该河段位于黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，岸线管控主要根据区段内保护目标、对象、主体功能定位等因素制定。

根据国务院办公厅印发《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》，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。

其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

(2) 岸线保留区管控要求

本次佳芦河干支流河段共划分保留区 13 个，划分依据主要为岸线开发利用条件较差、规划期内暂无开发利用需求，为生态建设、水库建设预留岸线，水功能区水质保护，湿地自然保护区实验区等因素，岸线管控要求应根据区段内保护目标、对象、主体功能定位等因素制定。

岸线保留区规划期内原则上暂不开发，因防洪安全、河势稳定、供水安全、生态环境安全及经济社会发展需要必须建设的防洪工程、河道治理、取水、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经科学论证，并严格按照法律法规要求履行相关审批程序。

(1) 为生态环境保护划定的保留区

根据《国家湿地公园管理办法》(林湿发〔2017〕150号)，国家湿地公园内禁止开(围)垦、填埋或者排干湿地行为、挖沙及采矿行为、从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，以及其他破坏湿地及其生态功能的活动；**保育区**除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。

(2) 因现状岸线开发利用条件较差或规划期暂无开发利用需求而划定的保留区

允许开展防洪保安工程建设、生态建设、取排水工程建设及跨河桥梁设施的建设，其他岸线开发活动原则上不允许建设。

(3) 对于因城市景观、休闲广场、生态公园、城镇风光带等特定目标而划定的保留区，只允许建设符合相应目标的工程项目，不得用作其它用途。

(3) 岸线控制利用区管控要求

本次佳芦河干支流河段共划分岸线控制利用区 3 个，划分依据主要为

现状岸线开发利用程度较高，需控制其开发利用强度或方式，以期避免或减少岸线开发对防洪、河势、供水、水质、生态、重要涉水工程等带来不利影响。

岸线控制利用区管理重点是严格限制建设项目类型和控制其开发利用强度。在岸线区进行岸线利用的活动中，除了要遵照《中华人民共和国河道管理条例》、《水法》等国家和地方的法律、法规，还要按照该河段的自然特点和河道特性，理清开发与保护的关系。在岸线区内，除了进行必要的河道整治、堤防等防洪保安工程建设，河道生态综合治理、生态农业开发，以及引排水口和跨河建筑物的建设以外，一般禁止其他岸线开发活动。

（1）控制开发利用强度

对于目前开发利用程度较高，继续开发利用可能影响防洪安全、岸坡稳定、水资源保护等而划定的岸线控制利用区，在区内应严格控制新增项目，控制合适的开发利用密度，减小累积叠加影响。严禁违反相关法律法规的岸线利用行为，对于布局不合理的开发利用项目进行必要的调整，如优化整合、外移搬迁或升级改造等。在开发利用时，有关部门要加强岸线控制利用区开发利用活动的指导和管理，有控制、有条件地进行开发，禁止建设可能对生态敏感区以及水源地有明显不利影响的排污口、煤炭化工企业排水口等项目。

县城及镇区段应严格控制生活、生产排污口建设。跨河桥梁的跨度、桥墩规模等不应对该区段的河势有较大影响。河道生态整治开发应较少硬质工程建设，避免建设高耸建筑、种植阻水林木和高秆作物，影响河道行洪。

（2）控制开发利用方式

在岸线功能区内，除了进行必要的河道整治、堤防等防洪保安工程建

设，河道生态综合治理、生态农业开发，以及引排水口和跨河建筑物的建设以外，应严格控制其他开发利用方式。跨河桥梁应做出洪水影响评价，其跨度、桥墩规模等不应对该区段的河势有较大的影响；在支流入河口要保持排水顺畅，为支流洪水顺利入河保留空间，由河道主管部门批复后予以实施。对于沿线水源地保护区二级保护区和准保护区、金鸡沙湿地控制利用区，按照《陕西省湿地保护条例》相关规定进行管控。

镇区段开发利用应与城市总体规划、沿河产业布局规划相适应，并注重岸线的节约化、集约化利用，支撑经济社会的可持续发展。但应加强岸线控制利用区开发利用活动的指导和管理。

(4) 开发利用区管控要求

本次佳芦河共划分岸线开发利用区 6 个。岸线开发利用区内的岸线利用，须在不影响防洪、航运安全、河势稳定、水生态环境等的情况下，考虑经济社会发展需要，经科学论证，并按照法律法规要求履行相关审批程序。

岸线开发利用区内的岸线利用，仍然要遵照《中华人民共和国河道管理条例》、《水法》等国家和地方政府有关河道的法律、法规，须统筹协调与流域综合规划，防洪规划，区域规划，取水口、排污口及应急水源地布局规划，城市总体规划等相关规划的关系，充分考虑与已建和规划涉水工程间的相互影响，合理布局，节约、集约利用，提高岸线资源利用效率，充分发挥岸线资源的综合效益。

开发利用区内的开发建设项目要做出洪水影响评价，由河道主管部门批准，对河道影响较大的项目，应提出相应的防治与补救措施。河道滩面景观生态开发应注意尽量较少硬质工程建设，避免建设高耸建筑、种植阻水林木和高秆作物，影响河道行洪；防洪工程建设在保障行洪安全、结构安全的前提下尽量采用生态护坡；河道采砂应科学编制采砂规划，深入分

析采砂对河势、堤防、跨河建筑物等影响划定可采区，并做好砂堆、弃渣清除整理及相关恢复。

岸线功能区管控要求详见下表。

表 7.1.3-2 岸线功能区管控要求表

岸线功能区	划分主要依据	管控要求	
		禁止或限制清单	允许清单
保护区	生态保护红线	严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。	1、建设防洪工程、河道生态综合治理工程；
保留区	生态建设预留岸段	不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	1、建设防洪工程、河道生态综合治理工程； 2、跨河桥梁、电力、电信、水利和能源等基础设施项目。 3、经水行政主管部门审批通过的引水、排水等设施。
	预留规划供水工程	规划期内暂不开发，不得建设与水源保护、供水水源地保护规定不符的项目。	
	预留规划防洪工程	禁止建设影响河势稳定的工程。	
	暂无开发利用需求岸线	加强岸线利用论证，履行审批程序。	
控制利用区	需控制开发利用强度的岸线	合理控制整体开发规模和强度，新建和改扩建项目须严格论证，不得影响防洪安全、河势稳定、供水安全。	1、建设防洪工程、河道生态综合治理工程； 2、跨河桥梁、电力、电信、水利和能源等基础设施。 3、经水行政主管部门审批通过的引水、排水等设施。 4、依据国土空间规划，按照水利、交通等相关规划，合理控制整体开发规模和强度。
	需控制开发利用方式的岸线	禁止建设可能影响河势稳定、险段治理的项目；饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭。	
开发利用区	开发利用岸线	禁止建设影响水利工程安全与正常运行的建筑物和其它设施。在不影响防洪、河势稳定、水生态环境等的情况下，考虑沿河地区经济社会发展需要，经科学论证，并按照法律法规规定履行相关审批程序。	1、建设防洪工程、河道生态综合治理工程； 2、跨河桥梁、电力、电信、水利和能源等基础设施。 3、经水行政主管部门审批通过的引水、排水等设施。 4、依据国土空间规划，按照水利、交通等相关规划，合理控制整体开发规模和强度。 5、按照相关规划，科学有序合理开发利用岸线资源。

7.2 水环境和水资源保护对策措施

7.2.1 流域水污染监测与管理措施

(1) 统筹协调佳芦河流域水资源保护管理，严格入河排污管理，加强入河排污口的登记和审查制度监督管理；

(2) 逐步落实纳污红线和入河排污量削减管理制度，建立健全水功能区划监测、评估管理体系，水功能区限制排污总量控制监督管理；

(3) 根据水资源保护规划确定的水功能区限制纳污红线总量控制方案，实施严格的水污染排放总量控制制度，满足水资源保护的要求；

(4) 全面强化流域水质监测体系，有效监控水功能区水质、饮用水水源地水质、污染物总入河量，基本实现规划功能区水质及纳污总量常规监测工作，全面掌握干流及重要支流、地下水以及重要水源地水质、污染物入河量等状况；

(5) 加强规划方案实施过程中具体工程建设、施工，运行中生产、生活废水排放管理；

(6) 加强宣传工作，提高流域居民水资源和水环境保护意识。

7.2.2 流域水污染防治措施

(1) 入河排污口整治措施

开展排污口规范化建设工程，针对排污口隐蔽、未规范化设置、排水方式不当等基础建设问题进行整治。同时开展排污口改造工程，结合流域内污水管网改造项目及现有排污口现状情况及位置，分别采取排污口关闭或合并改造措施。

加强对《入河排污口监督管理办法》和“关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知”的贯彻和落实，加强入河排污口监督管理力度，加强入河排污口监督性监测，纳入“陕西省污染源环境监测信息发布平台”定期向各级人民政府和环境保护部门通报入河排污总量。

结合《陕西省水污染防治工作方案》，按照社会经济的高质量发展和资源环境协调发展的原则，制定水污染防治规划，系统优化入河排污口，有计划地削减各个污染源的污染物排放量。

(2) 建设城镇污水处理设施措施

根据污染物排放量预测成果，佳芦河流域规划年地表水环境 COD 有环境容量支持本规划的实施，但氨氮、总磷指标超出纳污能力。为保证规划实施后流域内重要河段控制断面水环境质量指标达到相关目标要求，需强化城镇生活污染治理，新建污水处理厂，对现有城镇污水处理设施进行因地制宜地改造。加强城区废污水收集和处理，逐步建立重要乡镇污水处理厂，到 2035 年流域内所有县（市、区）和重点城镇具备污水收集处理能力。新建城镇污水处理设施达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》DB61/224-2018 要求，并且需满足排放水域的水环境要求，加大城镇生活污水再生利用。

全面加强配套管网建设，城镇新区建设应实行雨污分流，有条件的地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。强化老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。

(3) 工业污水治理措施

对于工业污染源，在规范入河排污口的基础上，对违规排放企业严格处理，促使高污染、高能耗企业进行技术改造，实施清洁生产，遏制企业将治污成本转嫁给社会。同时要建立健全水环境保护法规，严格执法，做到以防为主，以治为辅。落实企业自行或委托第三方监测和信息公开制度。工业企业要履行自行监测、自证守法的基本责任，要建立环境管理台账，开展自行监测或委托第三方检测。各级政府要完善重点排污单位污染排放

自动监测与异常报警机制，逐步实现工业污染源排放监测数据统一采集、公开发布，不断加强社会监督。

严格环境准入。要严格落实生态红线管控制度，禁止不符合管理要求的开发建设活动，严禁损害主导生态功能和不符合生态保护方向的建设活动，实行开发建设项目环境准入管理制度。全面落实主体功能区的规划，依据区域环境承载力合理布局产业。

此外，工业企业应尽量采用清洁生产技术及先进的技术装备，鼓励工业生产循环用水、中水回用及污水再利用，对特征化学污染物采取有效的治理措施，确保稳定达标排放。

(4) 农村生活污水整治措施

积极推进农村环境连片整治计划的全面实施，以创建生态乡镇、生态村为契机，积极开展农村污水治理。实施以奖促治、以奖代补政策，突出重点落实农村环境连片整治。

加强农村生活污水治理，实施农村生活污水净化池覆盖工程。以县级行政区域为单元，实现农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理，有条件的地区积极推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸。科学制定农村生活污水治理规划，采取分片集中建设微动力农村生活污水治理设施的方式，如采用化粪池、生物接触氧化池、厌氧生物膜滤池、人工湿地、稳定塘等组合处理技术，生态处理农村污水。

严格控制农村地区工业污染。加强对农村工业企业的监督管理，严格执行企业污染物达标排放和污染物排放总量控制制度，防治农村地区小型矿企业向河流水体排污。严格执行国家产业政策和环保标准，淘汰污染严重和工艺落后的生产项目、设备、防治“十五小”和“新五小”等污染严重企业向农村地区转移，污染农村河渠、坑塘水体。

(5) 畜禽养殖及面源污染治理措施

划定畜禽养殖场禁建区，加强集中式畜禽养殖场的管理，推广畜禽养殖业粪便综合利用和处理技术，发展优质、高效、生态、安全的特色农牧业，大力推动绿色食品和有机食品基地建设，调整畜禽养殖布局，鼓励并建立养殖业和种植业紧密结合的生态工程，降低养殖业面源污染；树立绿色、低碳、循环的现代生态农业发展理念，把转变农业发展方式作为防治农业面源污染的根本出路，促进农业发展由主要依靠资源消耗向资源节约型、环境友好型转变，实施生态循环农业创建行动，积极探索生态循环农业发展模式，构建现代生态循环农业技术体系、标准化生产体系和社会化服务体系，有效控制农药、化肥和农用薄膜使用管理。

全面做好农业面源污染防治工作，重点做好流域内灌区的面源治理。主要采取推广测土配方，科学施肥用药，推广使用低毒、低残留农药和可降解的农用薄膜，推广生物防治措施，防止对土壤的破坏和农作物、农畜产品的污染，加强对农产品基地的环境监督管理。

7.2.3 饮用水源地保护措施

在规划期内为保证佳芦河流域内水源水质要求，应做好下列措施：

(1) 强化水源保护区划分及保护措施

佳芦河流域内乡镇级饮用水水源地、规划的新水源地（王寨水库），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。

对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。全面排查影响农村饮用水水源地安全的工业企业、畜禽养殖、水产养殖、垃圾堆放等环境风险源。

(2) 加强饮用水水源地保护区管控

禁止在饮用水水源一级管控区内新建（改建、扩建）与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止从事种植、放养畜禽、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管控区内开发房地产、建设宾馆、餐饮以及新建（改建、扩建）排放污染物的建设项目，禁止设置排污口、城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，禁止利用未经净化的污水灌溉农田。禁止在饮用水水源保护区内新建（扩建）化工、造纸、电镀、印染、酿造、PH值低于3以下的煤炭采选以及其它对水体污染严重的建设项目，其它改建、扩建建设项目不得增加排污量。禁止装载危险化学品、有毒有害物质、油类的车辆驶入一、二级管控区。

本次佳芦河流域综合规划实施后，应及时按照相关规定划定水源地保护区，并严格按照相关要求管控。

(3) 强化后期宣传及监管措施

加大水源地环保宣传工作。加大水源地保护相关法律、法规的宣传力度，认真做好警示牌和宣传牌，让更多人了解水源地保护区范围、水源供水能力、水源地水质等情况。建立社区参与水源地保护机制，发动群众做好水源地环境保护。

建立水源巡查与应急管理机制。建立饮用水水源地定期巡查制度，发现问题及时上报、及时处理；建立饮用水水源地应急管理制度，完善饮用水水源污染预警、水质安全应急的饮用水水源应急保障体系，发生饮用水水源污染事故等紧急状况时采取强制性应急措施，并上报上级相关部门。

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。此外应制定水源地安全保障应急预案，

形成有效的预警和应急救援机制。

7.2.4 加强监测建设

(1) 加强监测能力建设

流域内规划工程实施后加强对灌区地下水水位、水质、生态、土壤的监测，为掌握水质状况及制订环保政策提供依据，及时采取针对性措施保证灌区人民安居乐业和环境改善。针对保护区的灌区，限制作物种类和农药使用。

加强流域综合管理，全面推进河（湖）长制，健全长效机制。落实佳芦河干流及支流生境保护与修复任务，建立健全水文、水环境、生态流量、生态系统等监测体系。

按期做好地表水及地下水水质监测，加强水利和环保系统监测机构在水质监测方面的交流与合作，定期或不定期对佳芦河流域重要断面开展联合监测，如发现监测结果异常，应联合第三方采样监测，及时排查原因、解决问题。

(2) 加强监测设施建设

佳芦河流域内入河排污口处监测设备不完善，各水源地安全监测未全覆盖，面源、内源污染监管仍需加强。

加强佳芦河流域内地下水位、水质动态监测和地下水取水计量设施建设。在流域内地下水水源地、取水井、地下排污口、地下水污染防治重点区域、尾矿库等建设完善监测管理信息系统，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。

(3) 加强监测站网建设

流域内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。对缺乏监测站点和没有监测站点的河流，建设其流域内所包含的县（区）

界、重要城市供水水源地、国控省控市控断面等在内的全方位流域水质监测站点，监管流域内水功能区、水源地、重要断面等水质信息。

7.3 陆生生态保护对策和措施

7.3.1 陆生植物保护措施

7.3.1.1 避让措施

(1) 减少对地表植被的扰动和破坏。规划的工程设计、施工组织设计中，应本着合理使用土地资源的原则，进行工程布局 and 施工布置，节约用地，减少破坏。

(2) 工程土石方开挖、排放及调运，要严格按施工时序安排进行作业，土石方要按指定位置堆放。

(3) 综合规划实施将产生移民，应合理选择移民安置方式，避让自然保护区等环境敏感区，并尽量避免破坏自然植被。

7.3.1.2 减缓措施

(1) 临时防护及地面径流排导措施。从施工准备期开始，到土建工程结束，在主体工程设计的基础上，对临时堆土场、取料场、临时施工区和施工道路区的裸露面进行总体措施部署，控制水土流失。

(2) 进行水土流失工程整治。对枢纽区、取土场、弃渣场采取边界整理、稳定放坡等工程措施和植物措施。

(3) 工程路基填挖方边坡、以及库区两岸边坡设计应加强生态防护和美化设计的配合协调，规划实施期间应做好绿化恢复工作。

(4) 防止外来物种入侵。通过加大宣传和管理，以防外来物种带入和扩散。

7.3.1.3 恢复与重建措施

(1) 水库蓄水前进行腐殖土剥离，并进行妥善保护和利用。

(2) 对取料场、临时施工场地、临时堆渣场、管理用地区等，要求其

植被恢复达到或超过原有的标准，生态环境好于现状水平；树种、林型与原生态系统协调一致为最优。

(3) 建设消落带湿地生态系统。科学选择适宜湿地生长并具有经济价值的生物品种，建设消落带湿地生态系统。

(4) 建设河、库岸生态防护林带。在正常蓄水位以上的库岸区域，种植耐水渍、耐水淹的乔木、灌木、草本，建设结构紧密的防护林带，固结库岸，预防崩塌、滑坡、水土流失等灾害。油松、刺槐、山杨、柳树等植物为调查区域内河岸带上最常见的植物，可以作为建设河、库岸生态防护林的主要植物种类。

(5) 施工结束后，对取料场、临时施工场地、临时堆渣场、管理用地等临时占地区及时进行植被恢复，要求植被覆盖度达到或超过原有覆盖度，生态环境好于现状水平，植被类型尽量与原生态系统一致。

(6) 运行期，建设河、库岸生态防护林带。在正常蓄水位以上的库岸区域，种植耐水渍、耐水淹的乔木、灌木、草本，建设结构紧密的防护林带，预防崩塌、滑坡、水土流失等灾害，可选择油松、小叶杨、垂柳等作为建设河、库岸生态防护林的主要植物种类。

7.3.1.4 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范围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法》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。

7.3.2 陆生动物保护措施

7.3.2.1 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) 施工区施工前采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其快速顺利迁移至施工区外。

(3) 涉水工程施工期尽量避开两栖爬行类及部分哺乳类的冬眠期及

繁殖期，避免对冬眠期和繁殖期间的动物个体造成直接或间接伤亡。

(4) 设置警示牌，严格控制车速，避免对两栖爬行类及小型兽类造成碾压。

(5) 施工材料运输时，对该区域进行洒水抑尘，减少扬尘、粉尘等对动物活动的影响。

(6) 大型施工作业要避开其活动的高峰期，如晨昏和夜间。两栖爬行类、鸟类及部分夜行性哺乳类对灯光较为敏感，所以施工尽量安排在白天进行，尽量减小对野生动物正常生活的影响。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对野生动物的干扰。

(7) 严格控制在征地区域范围内施工，避免占用对征地范围外的区域，减少对野生动物生境的占用。

7.3.2.2 减缓措施

(1) 临近水域及涉水施工时，要严格控制废水的排放，减少对佳芦河流域及其支流的污染，保护好在水域及其附近栖息活动的动物生境。应避免施工设备渗油、漏油到地面进而扩散到周边环境。

(2) 施工时避开敏感时间

涉水工程施工期尽量避开两栖爬行类及部分哺乳类的冬眠期及繁殖期，避免对冬眠期和繁殖期间的动物个体造成直接或间接伤亡。大型施工作业要避开动物活动的高峰期，如晨昏和夜间。两栖爬行类、鸟类及部分夜行性哺乳类对灯光较为敏感，所以施工尽量安排在白天进行，尽量减小对野生动物正常生活的影响。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对野生动物的干扰。

(3) 保护野生动物栖息地

在建设线性水资源规划工程时，加强工程区两侧野生动物调查，如果发现对野生动物产生阻隔影响，则可通过暗渠引水，或建设生物通道，保

证野生动物栖息地的畅通。

在营造水保林过程中，可有意识地建设一些生物通道，将个别孤立的林地斑块连接起来，加强动物活动区域间的连通，用高的连通性弥补面积上的损失，从而保证动物群的最小栖息面积

7.3.2.3 恢复和补偿措施

(1) 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。

(2) 设立动物救护站，在施工期和运营期对于工程区域受伤的动物进行救治。

7.3.2.4 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，特别是重点保护野生动物。

(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) 加强佳芦河流域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) 评价区有国家 I 级重点保护野生动物 2 种；国家 II 级重点保护野生动物 4 种，有陕西省级重点保护野生动物 8 种。要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区、施工人员的生活区及周边村庄设立野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明。针对重点保护动物分布区要严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，选用

低噪音设备。禁止晨昏进行高噪声活动。

7.4 水生生态保护对策措施

7.4.1 鱼类保护措施

水利工程对鱼类的最大影响是阻隔效应。大坝拦截不但阻断了鱼类溯河产卵的通道，同时也阻隔了大坝上下两个种群间的交流，使各个种群的遗传多样性降低，影响鱼类的繁殖过程，降低被隔离物种的生存活力。

根据水生生态调查结果，佳芦河流域内无长距离洄游性鱼类，土著鱼类产卵类型以沉粘性卵为主，没有产漂流性卵的鱼类，流域内鱼类仍然可以完成正常的栖息、繁殖，但各水库及拦蓄工程的修建导致的河流纵向连通性受阻，仍然会阻碍河流上下游鱼类基因交流。

目前，大坝过鱼措施主要包括修建过鱼设施和人工捕捞过坝。过鱼设施的种类包括仿自然通道、鱼道、鱼闸、升鱼机、集运鱼系统等。不同的过鱼方式对不同类型的阻隔影响和不同生态习性的鱼类的过鱼效果差异较大，需要根据工程实际情况进行综合比选修建过鱼设施或人工捕捞过坝。

考虑到流域内无珍稀濒危等保护鱼类，土著鱼类无产漂流性卵，无洄游性鱼类。因此，专题建议主要采取下泄生态流量和适当生态保护的方式进行鱼类资源的保护。

7.4.2 外来物种控制措施

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，建议从以下几个方面控制外来物种。

(1) 禁止在新建的水库库区进行人工养殖。

(2) 对于栖息地保护范围以外的养殖，调整养殖结构，可以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。

7.4.3 下泄生态流量

在重要控制性取水工程应安装生态流量在线监控和远程传输装置等措施，确保河道生态流量；在重要水系节点应安装下泄生态流量在线监控和远程传输装置，保障河道水流自然连续性，维持河流生态系统的稳定。

建议优化高阳湾水库运行方式，考虑到该水库新建生态放水设施难度较大，根据《除险加固报告》中设计生态流量泄放与现有放水设施结合，对应放水塔闸门开度为 0.01m 时，可满足下泄生态流量 0.024m³/s。需严格执行生态流量泄放要求，同时建议工程管理部门按照相关要求修建生态流量在线监控和远程传输装置等措施等，及时增设保证稳定的下泄生态流量，严禁出现脱水河段。

流域规划建设的拦蓄工程，应严格按照建设项目初步设计和环评批复下泄生态流量，并建设生态流量泄放设施和在线监测系统。流域各拦蓄工程生态流量在线监测应并入统一管理平台，受监管部门监督管理，具体生态流量管控目标详见第 2.3.2 章节表 2.3.2-2。

7.5 重要环境敏感区保护措施

7.5.1 森林公园保护措施

根据佳芦河环境影响预测与评价结果，本次规划建设项目涉及流域内森林公园，从长远角度来看，工程建设对生态环境起到水土保持、水源涵养和生态系统完整性保护的长期有利影响。

森林公园应按照《国家级森林公园管理办法》、《陕西省森林公园条例》等相关规定进行管理。

7.5.2 陕西省重要湿地保护措施

根据佳芦河环境影响预测与评价结果，佳芦河流域规划的实施，对佳县佳芦河湿地长期有利影响，促进湿地生态系统良性发展，保障湿地水系连通、水量充足、水质达标。其短期不利影响主要体现在规划建设项目施

工期对生态系统的扰动和污染物的排放。

陕西省重要湿地严格执行《中华人民共和国湿地保护法》和《陕西省湿地保护条例》要求等相关规定进行管理。

7.5.3 地质公园保护措施

根据佳芦河环境影响预测与评价结果，规划防治的工程措施对森林生态系统的影响很小，仅在施工期会有局部区域的植被破坏等生态扰动现象，施工结束后会逐渐恢复原有生境，非工程措施不会对生态系统造成影响。因此规划实施对地质公园造成的环境影响很小，可以忽略。

地质公园暂未颁布相关管理办法，故参考《榆林市生态环境准入清单》3.4 地质公园和“三线一单”分区管控要求等相关规定进行保护管理。

第八章 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求

8.1 环境影响跟踪评价计划

8.1.1 监测与跟踪评价因子和时段

根据本次评价结论及对限制性影响因素分析，主要对环境影晌性质具有长期性、累积性和不可逆性的环境因子制订监测方案，主要包括水温观测、水文情势观测、地表水环境监测、陆生生态调查、水生生态调查与监测，以及社会环境跟踪调查与回访等，在监测时段上应有跨度地进行，以动态了解流域总体规划对环境的影响，主要包括环境本底监测、近期工程施工期和运行期环境监测、规划项目全部建成后的环境监测以及回顾评价监测。

8.1.1.1 水温的观测

本次流域规划实施后，建议对王寨水库下泄水温进行跟踪观测。

8.1.1.2 水文情势的观测

以流域水文情报资料为基础，针对规划建设王寨水库，重点监测流域水文情势，主要为流量、泥沙等，原则每年进行一次观测。

8.1.1.3 下泄生态流量监测

规划实施后，对佳芦河干流规划建设王寨水库进行下泄生态流量监测，定期进行下泄生态流量检查监督。对申家湾水文站断面实际流量进行持续监测。

8.1.1.4 水环境监测

(1) 水环境本底监测，以流域已有的地表水环境监测资料为基础，结合流域污染源情况，在规划各项目建设前，根据需要在库区、闸(坝)址及其汇口等代表断面补充开展地表水环境本底监测。监测

项目选取(地表水环境质量标准)(GB3838-2002)中规定的水温、pH、溶解氧、COD、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类等水质参数。

(2) 流域综合规划实施后的水环境监测在国控、省控、市控等水质断面、水库库区及流域内县级及以上饮用水水源地进行水质监测,按月例行监测相关数据。

(3) 跟踪性水质监测结合规划开发时序,分阶段开展。分别在国控、省控、市控等水质断面及流域内县级及以上饮用水水源地进行水质监测,监测因子的选择与本底监测相同,并同步调查减水段水量、水深和水面宽等因子。

8.1.1.5 陆生生物监测

调查范围:规划工程建设范围内。调查内容:陆生植物区系组成、分布及其特点、种类数量、生物多样性的变化、植被破坏及植被恢复措施执行情况。监测频次:以5年为一个监测周期。

调查方法:实地调查和访问当地居民,满足《环境影响评价技术导则》(HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ19、HJ610等)以及有关动植物野外调查规程、规范等要求。

8.1.1.6 水生生物监测

本次规划环评已开展了佳芦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和规划实施后,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佳芦河流域水生生物变化,为佳芦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。

调查范围:以佳芦河干流为主,并兼顾较大支流,规划工程建设范围、佳芦河湿地、王寨水库。监测内容:非生物环境要素监测(水

质、底质、水生生物体残留)；生物要素监测(浮游动植物、底栖动物、鱼类种类、鱼类种群结构、鱼类资源量及其重要生境等)；重点监测(鱼类种类、种群结构、鱼类繁殖及其资源量变化)。

监测时间和频次：规划实施阶段，每3年监测1期；规划实施后，每2个水文年监测1次。重点监测每年4~9月鱼类繁殖期及仔幼鱼庇护生长期。同时应根据鱼类资源变化情况调整监测计划，建议每5年进行系统调整。

调查方法：根据《水库渔业资源调查规范》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《内陆水域渔业自然资源调查实行规范》等现行的专业技术规程规范的方法进行采样及鉴定，并对鱼类采取现场上网捕捞、对附近居民及渔业市场进行访问调查。

8.1.1.7 社会环境调查和回访

在流域规划实施后分别对榆阳区、佳县的社会经济情况进行调查和回访，调查内容主要包括：能源结构及供求情况，国民经济发展状况、产业结构特征、财政收入状况、基础设施水平；流域涉及区居民、移民及移民安置区居民的生产生活状况、人均纯收入、单位土地粮食产量等。

8.1.2 调查方法

水温、水文情势和水质监测应委托具有相应资质的单位完成；水生和陆生生态调查应委托具有相应技术实力的科研院所完成；社会环境调查与回访以收集当地国民经济和社会发展的统计资料为主。

8.1.3 评价重点

规划环境影响跟踪评价是在规划实施后的一个阶段介入，其主要任务是对规划实施的环境影响进行评价，并对原环评报告中减缓措

施的有效性进行检验，同时，对后续发展规划的环境影响重新预测，并调整原减缓措施或提出新的减缓措施。

佳芦河流域综合规划的跟踪评价，应重点关注近期开始实施的规划项目，佳芦河干流水环境、水生态环境的影响变化，主要支流陆生生态、水生态环境的变化趋势，采取的环境保护对策和措施是否有效，后续规划进一步实施可能带来的主要环境影响；并提出规划调整意见和减轻不利环境影响的对策和措施。

8.1.4 执行单位

规划环境影响跟踪评价的监督单位为地方生态环境主管部门，实施单位为规划编制机关。具体组织形式为：规划编制机关根据跟踪评价实施方案，组织跟踪评价报告的编制，跟踪评价报告编制完成后上报至组织审查规划环境影响评价文件的生态环境主管部门；生态环境主管部门接到报告后，应当及时进行审核；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

8.1.5 实施安排

(1) 评价时段

佳芦河流域综合规划环境影响跟踪评价时段为 2025 年至 2035 年。若规划发生重大调整，需重新进行评价。

(2) 跟踪评价方法

根据确定的跟踪环境影响评价对象，并兼顾跟踪验证性评价要求，拟采用的跟踪评价方法为：从社会经济与环境保护协调发展的角度进行系统评价。将规划区对环境所造成的实际影响与预测的影响进行比较，对结果进行分析、评价，找出其变化的原因。在此基础上，对规划环境影响评价效果进行跟踪评价，以确保规划环境目标的实现。

针对确定的主要跟踪对象，将生态环境状况及水环境质量作为区域环境主要考核指标，并将这些指标体现在各具体项目的环境影响评价过程中。

（3）跟踪评价内容

规划环境影响跟踪评价是在规划实施后的一个阶段介入，其主要任务是对规划实施的环境影响进行评价，并对原环评报告中减缓措施的有效性进行检验，同时，对后续发展规划的环境影响重新预测，并调整原减缓措施或提出新的减缓措施。规划环境影响的跟踪评价主要包括以下 5 个方面的内容：

①规划实施回顾评价：在资料收集和分析的基础上，通过对规划方案中设置的项目和规模，以及流域建设中已完成的项目和规模的对比，分析两者之间的差异，作出项目和规模是否符合原规划方案的判断，如存在不一致情况，则要对这种变化情况进行分析，并说明这种变化对环境的影响。

②判定规划环境影响预测的准确性：在流域自然环境现状调查和环境质量评价的基础上，对流域进行环境影响回顾性分析、评价，分别从水环境、生态环境、社会环境等角度对流域综合规划实施前后的环境现状进行对比分析，对环境影响预测结论进行验证。通过对环境要素监测数据的对比、验证，判断规划环评报告书环境影响预测的准确性，对验证结果及误差原因分析和讨论，依据验证结果找出与原预测不同之处，分析原因，并提出相应的补救措施或改进意见。

③环保对策和措施的有效性分析、评估：规划环境影响报告书提出的环境保护对策和措施是否行之有效，水资源保护、生态保护措施能否达到控制污染源、保护生态的目的，主要从两个方面进行评估。

第一，原规划环评报告书中提出的减缓措施是否如期执行；第二，这些减缓措施是否起到了预期的作用。

④后续发展目标及方案的环境合理性分析：在流域环境现状影响回顾性分析、评价的基础上，根据对规划后续目标和方案的分析，确定后期规划方案进一步实施可能带来的主要环境影响，以及存在的环境制约因素；从环境角度论证后期规划的规模、布局、时序的合理性，以及规划实施环境保护目标的可达性。

⑤公众参与：可选择采用问卷调查、座谈会等方法了解公众对规划实施后的看法及意见。公众参与的调查结果既可为跟踪评价补充验证依据，同时也是一种很好的环保宣传和教育。

具体评价内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 规划实施的跟踪评价计划

序号	评价项目	评价内容	评价指标	时段	执行方式
一	水文水资源跟踪监测	规划实施是否缓解流域水资源矛盾；水资源开发利用变化情况；各控制断面生态流量是否得到保障	水资源开发利用率；控制断面生态流量保障目标达标情况；流域用水总量	每年	技术人员监测数据
二	水环境跟踪监测	河流水质是否满足水功能区要求；	水功能区水质达标率；控制断面水质达标率；饮用水水质合格率	每月	技术人员监测数据
三	陆生生态环境跟踪监测	流域生态系统多样性是否得到保持；生物栖息地是否遭到破坏	植被覆盖率、物种多样性指数、珍稀物种存活状况	每 5 年一次	编制专题报告
四	水生生态环境跟踪监测	佳芦河湿地及鱼类“三场”是否遭到破坏	河流连通性；鱼类“三场”；鱼类资源量、渔获量	每 5 年一次	编制专题报告
五	环境敏感区跟踪监测	自然保护区、重要湿地、饮用水源保护区	环境敏感区的保护状况	每 5 年一次	编制专题报告
六	社会经济跟踪监测	规划实施对流域社会经济的促进作用	主要城市生产总值；防洪标准；	每 5 年一次	统计年鉴
七	重点项目跟踪监测	王寨水库	环保措施执行情况；	重点项目实施阶段	项目竣工验收报告

序号	评价项目	评价内容	评价指标	时段	执行方式
八	环境保护对策措施实施效果评价	环保对策和措施执行情况、实施效果	环境质量管理体系建立和运行，环保信息社会公布和监督机制，污染控制措施及效果。环境保护目标达标率	规划实施10年后	专业人员专题报告
九	公众意见调查	调查公众对规划实施后的看法和意见	公众满意度、支持率	每5年一次	专业人员专题报告

8.2 规划所包含建设项目环评要求

(1) 按照《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发〔2015〕178号)评价提出本规划环评与规划所包含建设项目环评联动工作建议，见表8.2-1。

(2) 规划王寨水库等工程设计阶段应复核大坝选址和工程规模的环境合理性，进一步核实工程枢纽区和淹没区占地范围与区域生态环境敏感区和保护对象的位置关系，尤其是国家二级公益林和珍稀濒危保护物种，严格落实《环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关要求。重点提出切实可行的生态保护与修复措施，保障河流连通性和最小下泄生态流量。

(3) 规划供水工程属于线性工程，设计阶段应复核管线、泵站、水厂等工程设施的占地范围，进一步核实工程占地与区域生态环境敏感区和保护对象的位置关系，尤其是国家二级公益林、陕西神木臭柏自然保护区和珍稀濒危保护物种，严格落实《环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关要求。提出切实可行的施工期生态环境保护措施和施工结束后的生境恢复措施。

表 8.2-1 规划环评与建设项目环评建议一览表

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

序号	项目环评内容	可简化的内容	建设项目环评评价的重点内容和基本要求	合理性分析
		效监测数据。		
4	环境影响预测与评价	与规划环评中情景相同的项目环评，可简化项目环境影响预测与评价，直接引用规划环评环境影响预测与评价的结论。	项目的工程特性等实际，重点预测评价对环境敏感区、环境保护目标及生态、地下水和土壤等环境要素的影响。	规划环评针对的是规划实施的环境影响预测评价，单个项目实际实施时可能发生变化，其所处区域环境特征、污染特征应重点关注。
5	环境保护措施及其可行性论证	项目环评可结合具体项目建设实际，依托与规划环评相同情景下的环境影响减缓对策和措施的主要内容和结论进行简化分析论证。	<p>(1) 以本规划环评提出的资源承载力、环境目标影响减缓与污染防治对策措施等内容为基础，细化污染防治和生态环境保护的各项措施等。</p> <p>(2) 强化对工程设计、建设、管理的全过程监督，强化水土保持措施和生态环境保护措施，最大程度地减免规划实施的不利环境影响。</p> <p>(3) 提出细化的避让环境敏感区（点或目标）和环保措施，并进行经济技术评价和环境效应分析。</p>	规划环评提出的环境保护措施原则性较强，项目环评应结合项目建设实际及产排污情况，提出操作性较强的措施。
6	环境管理与监测计划	/	<p>(1) 强化项目环境管理，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，提出具体环境管理要求，给出污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。</p> <p>(2) 强化环境监测，根据项目的性质、选址、总平面布置、开采工艺及周边环境敏感特征等实际情况，提出监测计划，内容包括监测因子、监测点布设、监测频次等，明确自行监测计划内容。</p>	规划环评未明确具体项目环境管理要求和监测计划，需要项目环评结合实际明确相应内容和要求。

第九章 公众参与和会商意见

9.1 公众参与的目的及意义

规划的实施将会对周围的自然环境和社会环境产生一定的影响，直接或间接影响区域公众的利益。公众出于对各自的利益，会对规划区规划持不同的态度和观点。规划环境影响评价的公众参与就是在环境影响评价过程中进行公众意见的调查和专家咨询活动，其目的是为了了解佳芦河流域内公众、相关团体对本次佳芦河流域规划的认识及对规划所持的态度和观点。

公众参与能有效地让公众了解佳芦河流域综合规划的内容，使该规划可能引起的重大环境问题在环境影响评价中得到辨析，有利于环境影响评价工作的顺利进行，充分考虑公众的看法和建议，起到公众监督的作用。因此，实施公众参与，可提高评价的有效性，并在公众参与的活动中提高本地居民的环保意识，共同维护当地的环境状况，提高环境质量，同时也进一步使环境评价接近实际。

9.2 公众参与内容

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)、《规划环境影响评价条例》等要求，结合规划区的特点，本次评价公众参与的调查方式采用网上公示及咨询专家相结合的方式展开。

9.2.1 公众参与对象

榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价的公众参与对象主要为相关政府单位和个人。相关政府单位主要为榆林市及榆阳区、佳县、神木市的生态环境局、水利局、林业局、农业农村局、自然资源局等相关部门。个人主要为当地居民和专家学者。

9.2.2 公众参与方式

本次公众参与，分别通过网上公示和专家咨询等形式收集单位和个人意见。目前仅开展了网上公示，如下所示：

为最大范围地向公众介绍榆林市佳芦河流域综合规划实施对区域生态环境产生的影响，获取公众对流域综合规划和环境影响评价的意见和建议，评价单位于2024年4月2日将规划环评公告、公众参与调查表通过榆林市水利局网站进行第一次公示。公示期间，公众可通过电子邮件、调查表信件邮寄、电话沟通联系等方式向评价单位反馈意见。

2024/11/1 11:30 公示公告_榆林市水利局

中央人民政府 (<http://www.gov.cn/>) 陕西省人民政府 (<http://www.shaanxi.gov.cn/>) 榆林市人民政府 (<http://www.yl.gov.cn/>)

无标题浏览

 **榆林市水利局** (<http://slj.yl.gov.cn/>)

请登录 (<http://slj.yl.gov.cn/>) 请输入关键字

client_id=X05AX0TH7WUWCN&response_type=code&redirect_uri=https://slj.yl.gov.cn/sldt/gsgg/202404/t20240402_1689320.html

注册 (<http://slj.yl.gov.cn/>) 水利动态 (<http://slj.yl.gov.cn/sldt/>)

client_id=X05AX0TH7WUWCN&response_type=code&redirect_uri=https://slj.yl.gov.cn/sldt/gsgg/202404/t20240402_1689320.html 首页 (./././) > 水利动态 (././)

简 / 繁 本站支持IPv6访问

榆林市佳芦河流域综合规划（2021-2035年）环境影响评价公众参与信息第一次公示

🕒 时间: 2024-04-02 15:56:14 📄 来源: 榆林市水利局 📝 作者: 榆林市水利局 📧 责任编辑:

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》、《环境影响评价公众参与办法》中的相关规定，现将有关内容公告如下

一、规划概要

- 1、规划名称：榆林市佳芦河流域综合规划（2021-2035年）。
- 2、规划范围：规划总范围为佳芦河流域，干流全长93km，流域面积1134km²。包括榆林市榆阳区的2个乡镇和佳县的9个乡镇。
- 3、规划时期：规划基准年为2021年，规划水平年2035年。
- 4、规划任务：对流域的治理、开发和保护进行战略性、全局性、前瞻性的规划和部署，完善流域防洪减灾体系、防止水土流失、落实水资源配置、加强保护、强化水资源综合利用和综合管理能力，实现水资源的优化配置、全面节约、有效保护和综合利用。

二、规划组织编制单位的名称及联系方式

单位名称：榆林市水利局
 单位地址：榆林市开发区圣景路水利大厦
 联系人：张尧
 电话：0912-8192929

三、环评单位及联系方式

评价机构：陕西水环境工程勘测设计研究院
 单位地址：西安市经开区文景路中段202号
 联系人：强子英
 联系电话：18706713912
 邮箱：642023002@qq.com

四、公众意见表（附件）

五、提交公众意见表的方式和途径

本次公众参与本着知情、真实、平等、广泛、主动的原则，采用公开发布规划信息收集公众意见及建议，公众可点击本文中链接获取流域综合规划环评意见表，填写后可通过书信、电子邮件、电话等方式向规划组织编制单位和环评单位提出您对本规划实施过程中和实施后有关的环境意见和建议。您在提交时请注明提交日期、真实姓名和有效的联系方式，以便根据需要反馈，并且您的个人信息未经允许不会对外公开（法律法规另有规定的除外）。

附件: [意见表.docx \(/P020240614445223496274.docx\)](#)

图 9.2-1 一次公示截图

9.3 信息公示及结果

9.3.1 首次环境影响评价公示情况

(1) 公示内容及日期

榆林市水利局于 2023 年 4 月 2 日在榆林市水利局官方网站进行了首次环境影响评价公示，公示的主要信息有：

- 1)规划概要；
- 2)规划组织编制单位的名称及联系方式；
- 3)环评单位及联系方式；
- 4)公众意见表的网络链接；
- 5)提交公众意见表的方式和途径。

根据《环境影响评价公众参与方法》（部令第 4 号）要求，项目公开日期为确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日，公开时间及内容符合《环境影响评价公众参与办法》第九条要求。

(2) 公开方式

规划环评公开方式选取榆林市水利局官方网站进行网络公开，载体选取符合《环境影响评价公众参与办法》第九条要求。

公开网址为：

ht 总磷：[//slj.yl.gov.cn/n-show-6660.html](http://slj.yl.gov.cn/n-show-6660.html)

(3) 公众意见情况

榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价第一次公示期间，未收到公众意见。

第十章 评价结论

10.1 流域生态环境保护定位

根据佳芦河流域的生态环境特征,结合流域在《全国主体功能区规划》等相关功能区划,《中华人民共和国黄河保护法》等相关法律法规,以及《黄河流域综合规划》、《陕西省国土空间规划(2021-2035年)》等相关上位规划中的功能定位,将佳芦河流域的生态环境保护定位确定为:陕北丘陵沟壑重点治理区、榆林市水资源集约优化配置示范区。

10.2 环境保护目标

10.2.1 功能目标

(1) 水资源

全面落实最严格水资源管理制度,通过增加有效供水、控制需求、强化节水、合理调配,形成现代城乡水资源配置格局,合理开发利用水资源。规划年,流域内水资源开发利用率不大于32.28%,地下水开采指数不大于0.22、0.19,主要控制断面生态流量保障目标达标率不小于90%。

(2) 水环境

维护佳芦河流域水功能,保障流域水质安全。规划年,水环境质量持续向好,控制断面水质达标率保持100%。

(3) 生态环境

保护规划区域生态系统结构和功能完整性,维系优良生态及自然景观;保护生物多样性,重点保护生态敏感区和珍稀濒危陆生野生动植物种群及其栖息地;保障河流生态需水,保护湿地生态系统健康和可持续;保护重要水生生物及其生境,重点保护流域内珍稀濒危保护物种;维护干支流河流连通性,促进物种资源交流。至规划年,佳芦河干流和主要支流自然岸线率不小于50%;流域内河流纵向连通性保持稳定;流域内水生生物栖息地、生物多样性、鱼类物种数、重点保护水生生物数量均保持稳定。

10.2.2 生态敏感目标

(1) 重要生态敏感区

佳芦河流域内分布有生态敏感区 4 处，其中森林公园 2 处，重要湿地 1 处，地质公园 1 处。

(2) 重要保护物种

流域分布有国家 II 级重点保护野生植物 2 种，有陕西省级重点保护野生植物 5 种，中国特有种 49 种。国家 I 级重点保护野生动物 2 种，国家 II 级重点保护野生动物 4 种，陕西省级重点保护野生动物 8 种。无重点保护水生野生动物。

10.3 流域环境现状

10.3.1 水文水资源现状

佳芦河流域水资源总量 9262.1 万 m^3 ，其中地表水资源量 7636 万 m^3 ，地下水资源量为 1535.8 万 m^3 ，地表水与地下水重复量为 2150 万 m^3 。流域现状年水资源开发利用率 5.3%。

10.3.2 水环境现状

(1) 污染源现状

根据现场查勘以及各地市提供的入河排污口数据，现状年佳芦河流域污水排水口有 13 个，其中城镇污水处理厂入河排污口 4 个，城镇生活污水处理设施超越口 5 个，生活污水散排口 4 个。根据计算结果，流域现状年 COD 入河量 60.6t/a，氨氮入河量 24.0t/a，总磷入河量 4.5t/a。

(2) 地表水环境质量现状

根据流域内崔家河底国控水质监测断面数据分析表明：佳芦河流域总体水质状况较好，现状年干流和支流均能达到 II 类水质标准，水质状况优良率为 100%。根据历年数据对比，流域水环境总体保持优良稳定。

(3) 饮用水水源地水环境质量现状

佳县县城饮用水水源地是佳县县城主要供水水源，但位于佳芦河流域外，根据流域饮用水水源地例行监测数据，现状年水质均达到或优于Ⅲ类水体标准。

10.3.3 环境影响回顾性分析

(1) 上一轮规划实施回顾性分析

现状年流域内已建成干流防洪工程 10.38km、支流防洪工程 2.43km；与 2010 年对比地表水开发利用程度由 11.43%变为 5.3%，地下水开采系数由 0.50 变为 0.20；现有 4 处城市集中供水水源、6 处乡镇水源；现有耕地约 33.65 万亩，设计灌溉面积 17350 亩，有效灌溉面积 12830 亩；与 2010 年对比，水土流失面积由 1125km²减少到 576.04km²，侵蚀模数由 8000~15000t/km²a 降到 6163t/km²·a；流域内现有一座水库为高阳湾水库。

(2) 水文情势及河道输沙量影响回顾性评价

采用申家湾水文站长序列实测资料，分析流域的径流特征及变化趋势。分析表明佳芦河径流的年内分配不均匀，年际间均呈现出较大幅度的波动，总体程度上仍为下降趋势；申家湾水文站不同典型年生态基流保证率均为 100%。

(3) 水环境影响回顾性分析

根据 2018~2023 年陕西省及各地市环境质量公报，佳芦河流域水质保持优良稳定。

综上流域存在以下生态环境问题：水资源天然禀赋较差，流域用水需求大；流域生态环境脆弱，水土保持仍需加强；水环境污染风险较大。

10.4 环境影响预测

10.4.1 水文水资源影响预测

根据规划水资源配置结果，流域现状年水资源开发利用率 5.3%，规划年 2030 年佳芦河流域地表水开发利用率 5.7%，2035 地表水开发利用率

6.1%，均小于 32.2%约束性目标。流域现状年地下水开采系数为 0.20%，规划年 2030 年佳芦河流域地下水开采系数为 0.25%，2035 地下水开采系数为 0.19%，均满足约束目标。

10.4.2 水环境影响预测

(1) 按照水环境影响预测计算结果显示，2030 年 COD、氨氮和总磷的入河量分别增加 183%、53%、28%。2035 年 COD、氨氮和总磷的入河量分别增加 197%、59%、31%。

(2) 预测结果表明，规划年佳芦河流域 COD、氨氮、总磷纳污能力保持稳定，与现状年一致。

10.4.3 生态环境影响预测

(1) 规划实施对生态环境不利影响主要体现在规划工程占地和规划水库淹没引起植被面积的减少以及植被生物量和生产力的下降、施工过程中产生的废水废渣造成水环境污染，施工过程只要做好环保措施和生态修复工作，可有效降低负面影响，并在施工结束后恢复原有生境。

(2) 规划实施对生态环境有利影响较多，主要体现在水资源优化配置、下泄生态流量增加、生态基流保障程度提高、水系连通性得到改善等。

(3) 规划对生态环境影响最大的水利工程是规划水库工程。水库的建设，改变区域土地格局，淹没周边植被，破坏水生生境。水库建成后，坝下水文情势、水温发生改变，水文过程较现状条件改变明显。坝下河段径流与天然径流相比减少明显，并且大坝阻隔鱼类种质交流。

10.5 规划方案环境合理性和优化调整建议

10.5.1 规划方案环境合理性

从规划布局与管控分区分析。规划确定的项目布局布局符合管控要求。

10.5.2 规划方案环境目标可达性

本报告建立了水文水资源、水环境和生态环境三方面指标体系，根据

本报告现状调查和预测结果，结合规划方案和项目布局，论证表明佳芦河流域综合规划环境影响评价各项指标规划年目标全部可达。

10.5.3 规划优化调整建议

规划环评针对规划草案提出 5 项优化调整建议。

10.6 环境影响减缓对策和措施

10.6.1 流域生态环境管控

依据《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响评价项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果》（榆林市生态环境局），佳芦河流域涉及有 14 个优先保护单元，6 个重点管控单元，2 个一般管控单元，共计 22 个管控单元。环境管控单元的不同属性对应不同管控要求，执行榆林市“三线一单”分区管控要求。

根据佳芦河流域已成岸线保护与利用规划划定成果，明确佳芦河干流管控要求，根据不同的划分依据提出岸线分区管控及管理要求。

10.6.2 水环境保护对策措施

统筹协调佳芦河流域水资源保护管理，严格入河排污管理，加强入河排污口的登记和审查制度监督管理。全面强化流域水质监测体系，有效监控水功能区水质、饮用水水源地水质、污染物总入河量，基本实现规划功能区水质及纳污总量常规监测工作，全面掌握干流及重要支流、地下水、水源地水质、污染物入河量等状况。强化城镇生活污染治理，对现有城镇污水处理设施进行因地制宜地改造。新建城镇污水处理设施达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》DB61/224-2018 要求，并且需满足排放水域的水环境要求，加大城镇生活污水再生利用。积极推进农村环境连片整治计划的全面实施，以创建生态乡镇、生态村为契机，积极开展农村污水治理，全面做好农业面源污染防治工作，重点做好流域内灌区的面源治理。加强尾矿库污染治理，收集处理尾矿库渗滤液，降低尾矿库事故污染风险。

10.6.3 陆生生态保护对策措施

应先采取避让措施，在工程设计阶段合理布局和施工，节约用地，减少对地表植被和陆生动物的扰动和破坏；在工程施工阶段应采取合理的减缓措施，采取水土流失整治、施工期间对噪声废水废气的治理、避开动物繁殖和迁徙期等措施；工程结束后，应立即开展生态恢复重建工作，对工程占地进行植被恢复或补偿，尽快恢复陆生动物的原有生境。

10.6.4 水生生态保护对策措施

采取修建过鱼措施、下泄生态流量和适当生态保护的方式进行鱼类资源的保护；禁止在新建的水库库区进行人工养殖，调整养殖结构，降低养殖逃逸外来物种对水生生态系统的影响；重要控制性取水工程、已建和规划拦蓄工程应设置泄水装置、安装下泄生态流量在线监控和远程传输装置等措施，按照管控要求下泄，确保水库下泄生态流量。

10.6.5 重要环境敏感区保护对策措施

森林公园、重要湿地、地质公园应按照国家、陕西省以及地方相关规定进行管理。

10.7 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求

10.7.1 环境影响跟踪评价计划

佳芦河流域环境影响跟踪评价计划主要对环境影响性质具有长期性、累积性和不可逆性的环境因子，主要包括水温观测、水文情势观测、地表水环境监测、陆生生态调查、水生生态调查与监测，以及社会环境跟踪调查与回访等，在监测时段上应有跨度地进行，以动态了解流域综合规划对环境的影响，主要包括环境本底监测、近期工程施工期和运行期环境监测、规划项目全部建成后的环境监测以及回顾评价监测。

10.7.2 规划和建设项目环境影响评价要求

按照《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作

的意见》(环发〔2015〕178号),从总则、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等方面提出建设项目环评联动工作建议。

10.8 公众参与和会商意见

本次《榆林市佳芦河流域综合规划环境影响报告书》编制过程中,我院通过网络信息公告和专家咨询等方式调查了公众的意见与建议。目前暂未收到反馈意见。

10.9 综合评价结论

佳芦河流域内水资源禀赋条件差,水资源紧缺,节水程度较低,用水效率偏低,防洪减灾体系建设不足,水生态存在污染隐患,水土保持治理水平有待提高。为尽快解决这些突出问题,合理开发利用佳芦河水资源,保障流域经济社会和生态环境的可持续协调发展。亟需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,以指导佳芦河流域的治理开发和保护。

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),榆林市水利局组织开展榆林市佳芦河流域综合规划编制工作,同步开展环境影响评价工作。规划环评组严格遵守“全程参与、充分互动”原则,明确流域生态红线和生态敏感区、重要保护目标和“三线一单”分区管控要求,从生态环境保护角度为流域综合规划的编制提供了有力支持。

佳芦河流域综合规划中统筹考虑了整个流域经济社会发展和生态环境保护对水资源开发的要求,满足流域生产生活用水、水生生态、珍稀物种等保护对象的需水要求,在综合规划体系中提出了由防洪规划、水资源规划、节约用水规划、城乡供水规划、灌溉规划、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、其他规划、重

大水工程规划、综合管理规划等专项规划组成的综合性规划，兼顾了开发与保护的需求，体现了“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路。

在规划编制阶段，环评组依据佳芦河流域“三线一单”分区管控要求，对规划项目布局进行合理性分析，提出了针对水资源开发利用程度、生态基流控制断面设置、工程选址调整的进一步优化建议，为流域综合规划项目布局提供了合理可行的建议，并核实了“三线一单”符合性。

佳芦河流域综合规划的实施，有利于流域生态环境良性发展，并满足流域社会经济的高质量发展要求，但同时也有一定的不利影响，主要体现在建设项目施工期对生态环境的不利影响。环评报告基于对规划方案的深入分析，结合流域生态环境状况，提出了针对性合理的对策措施，遵循区域“三线一单”分区管控要求。

综上所述，在全面落实佳芦河流域综合规划环境影响评价提出的生态环境保护要求和对策后，从环境角度评价，榆林市佳芦河流域综合规划是合理可行的。

陕西省水利厅办公室文件

陕水规计发〔2022〕76号

关于做好全省流域综合规划 修编工作的通知

各设区市水利（水务）局、杨凌示范区水务局、韩城市水务局、厅设各有关处室，厅属各有关单位：

为全面贯彻落实“四水四定”要求，切实做好《陕西省中央生态环境保护督查报告》关于流域综合规划问题整改工作，进一步规范管理流域各项水事活动，统筹协调各方水事利益，确保河流生态健康，保障我省经济社会绿色可持续发展。经研究，决定全面启动我省重要河流流域综合规划修编工作，拟用两年左右时间，全面完成我省主要河流流域综合规划修编工作。现就具体安

排通知如下：

一、规划修编范围

结合我省经济社会整体发展格局及陕西水网规划建设总体布局，确定全省重要河流流域综合规划修编工作范围为：省境内皇甫川、孤山川、秃尾河、佳芦河、榆溪河、清涧河、延河、云岩河、仕望河、泾水河、渭河、千河、漆水河、黑河、涝峪河、沔河、灞河（含浐河）、马栏河（三水河）、石川河、西汉水、渠江、褒河、湑水河、牧马河、任河、堵河、岚河、月河、坝河、旬河、金钱河、丹江、银花河等 33 条重要河流。

二、规划修编重点内容

根据《江河流域规划编制规程》（SL201-2015）要求，流域综合规划一般规划水平年为 10~30 年，我省上一轮开展的流域综合规划水平年为 2010 年~2030 年，为 20 年周期，距规划结束期不足 10 年，规划修编是必要的。本次修编规划的主要任务如下：

（1）更新现状水平年，即现状年为 2021 年，以现状年为基础，研究分析新条件下流域水资源情况（可采用第三次水资源调查评价成果），调查研究流域水资源开发利用和生态环境现状，分析流域目前存在的问题，科学分析流域水资源和水环境对经济社会发展的承载能力，努力实现健康河流要求的上限。

（2）按照流域生态保护优先，促进经济社会高质量发展的

要求，复核制定流域防灾减灾、水资源利用、水资源保护等规划目标和控制指标；严格按照水资源总量控制原则，确定水资源开发利用上限，确保河道内水生态流量；坚持流域防洪安全第一，合理规划河流岸线利用；完善流域各类河流河段的功能区划，明确不同河流河段保护、治理和开发的功能定位及其目标和任务。

（3）根据流域生态保护、开发利用和治理的目标，研究协调提出流域综合规划方案和各专业规划方案，完善流域防洪减灾体系，强化节水优先，优化水资源配置，确保河道内外水资源配置合理，提出流域重大工程布局；科学评价规划实施对环境的影响。同步开展环境影响评价工作，对规划布局进行优化调整，提高规划环境合理性。

（4）充分发挥现代科技水平，研究提出流域智能化管理措施，确保规划方案顺利实施，维护河流健康、人水和谐相处，保障水资源持续利用。

三、主要任务及分工

依据《中华人民共和国水法》规定的流域综合规划编制主体及分级负责原则，省水利厅负责完成全省社会经济及涉水活动的现状情况调查及相关规划成果收集；负责完成皇甫川、清涧河、泾水河、渭河、漆水河、石川河、西汉水、渠江、褒河、湑水河、任河、堵河、旬河、丹江等 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。

各有关设区市水行政主管部门负责完成辖区内社会经济及涉水活动的现状情况调查及相关规划成果收集，对辖区所涉河流提出规划意见，配合完成辖区所涉其他河流流域综合规划修编，负责完成市辖河流的流域综合规划修编、规划环评审批及规划报批。西安市负责黑河、涝峪河、沔河、灞河（含浐河）等流域综合规划修编；宝鸡市负责千河流域综合规划修编；咸阳市负责马栏河（三水河）流域综合规划修编；延安市负责延河、云岩河、仕望河等流域综合规划修编；榆林市负责孤山川、秃尾河、佳芦河、榆溪河等流域综合规划修编；汉中市负责牧马河流域综合规划修编；安康市负责岚河、月河、坝河等流域综合规划修编；商洛市负责金钱河、银花河等流域综合规划修编。

四、进度安排

规划编制主要分为以下6个阶段开展工作，规划环评报告编制工作同步启动。

第一阶段（2022年4月-7月），对全省流域综合规划编制情况进行摸底梳理，明确规划层级和工作任务，编制审查项目任务书，征求相关专家及单位的意见和建议，收集整理并系统分析有关基础资料。

第二阶段（2022年8月-11月），完成规划工作大纲编制，开展综合调研，完成上阶段规划成果的全面评估等。

第三阶段（2022年12月-2023年3月），提出规划范围内

工程建设目标、任务和总体布局，初步提出工程措施布局方案。

第四阶段（2023年4月-9月），完成流域各专业工程规划、提出工程规模、建筑物布置、投资估算等，形成规划报告初稿，同步完成流域综合规划环评报告编制工作。

第五阶段（2023年10月-12月），组织召开规划成果咨询会，征求相关部门、专家意见，根据咨询意见，修改完成规划报告及环评报告。

第六阶段（2024年1月-3月），组织召开规划成果审查会，报送生态环境部门审查规划环评报告，规划及环评报告通过审查后，报请省政府审定。

五、保障措施

一是加强组织领导。流域综合规划编制工作是一项综合性、系统性很强的工程，技术难度大，涉及范围广、协调任务重，时间要求紧。各级应成立流域综合规划修编工作专班，落实专人和技术支撑单位。实行主要领导负责制，明确职责分工，夯实工作职责，加大工作力度，保质保量推进流域综合规划修编工作。

二是做好配合协作。流域综合规划是各种水事活动的总体部署，涉及多个行业和部门。在规划修编工作中，各级水行政主管部门要加强其他相关部门的沟通协调，广泛征求社会各方面意见建议，充分与上级规划、各专业规划、各行业规划有效衔接，统筹全面推进规划修编。

三是强化编制质量。要健全规划修编工作体系，完善专家论证和咨询审查机制，邀请各类专家对规划修编中的重大问题提供技术指导，要充分吸纳各级水行政主管部门意见，充分利用已有规划和研究成果，努力提高规划修编质量和水平。

四是落实工作经费。按照分级负责的原则，各级应将流域综合规划修编工作经费纳入各级财政解决。各设区市水行政主管部门要积极争取发改、财政部门的支持，积极协调落实规划修编工作经费，确保修编工作正常开展。

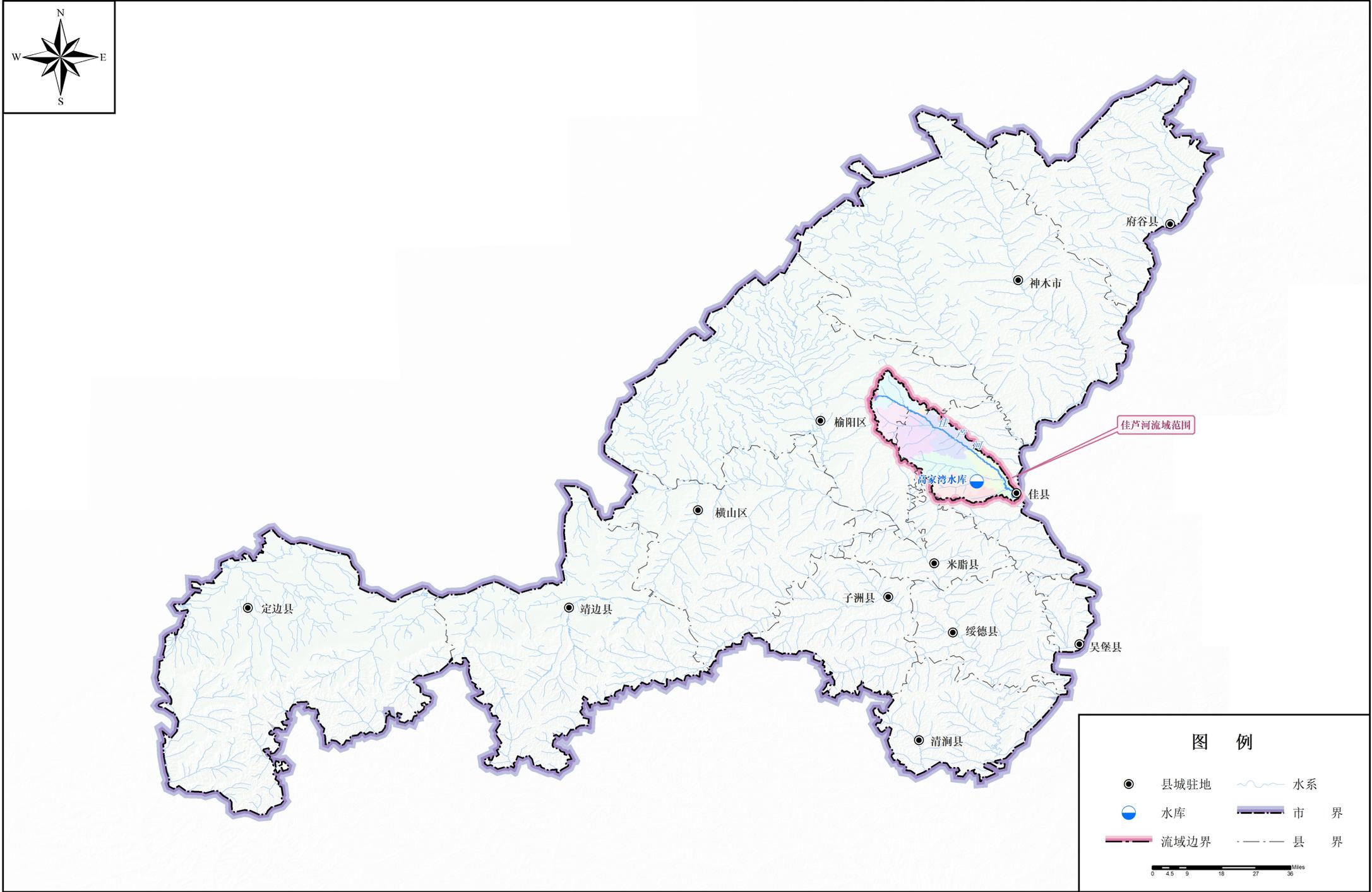


陕西省水利厅办公室

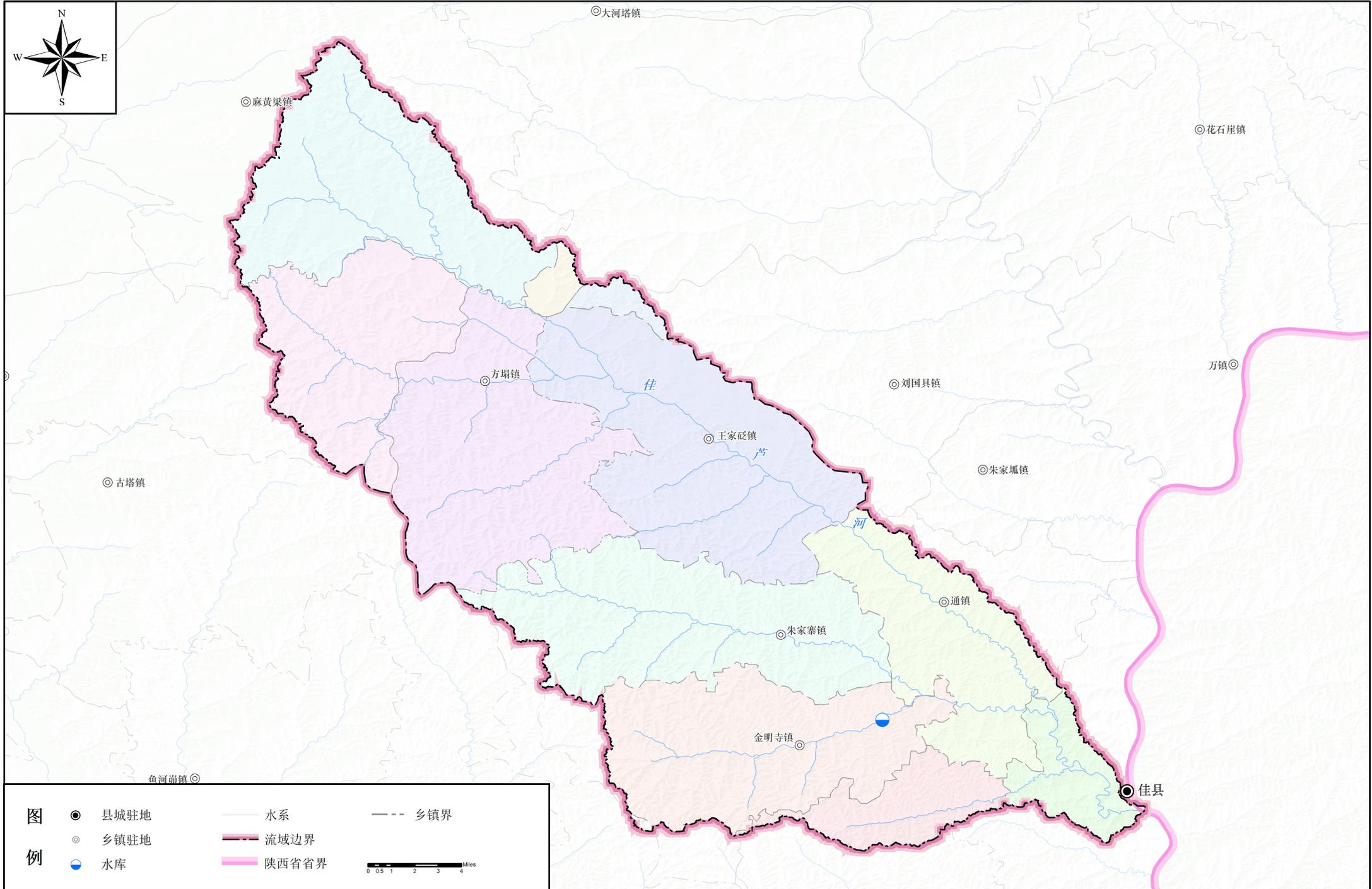
2022年8月8日印发

共印 20 份

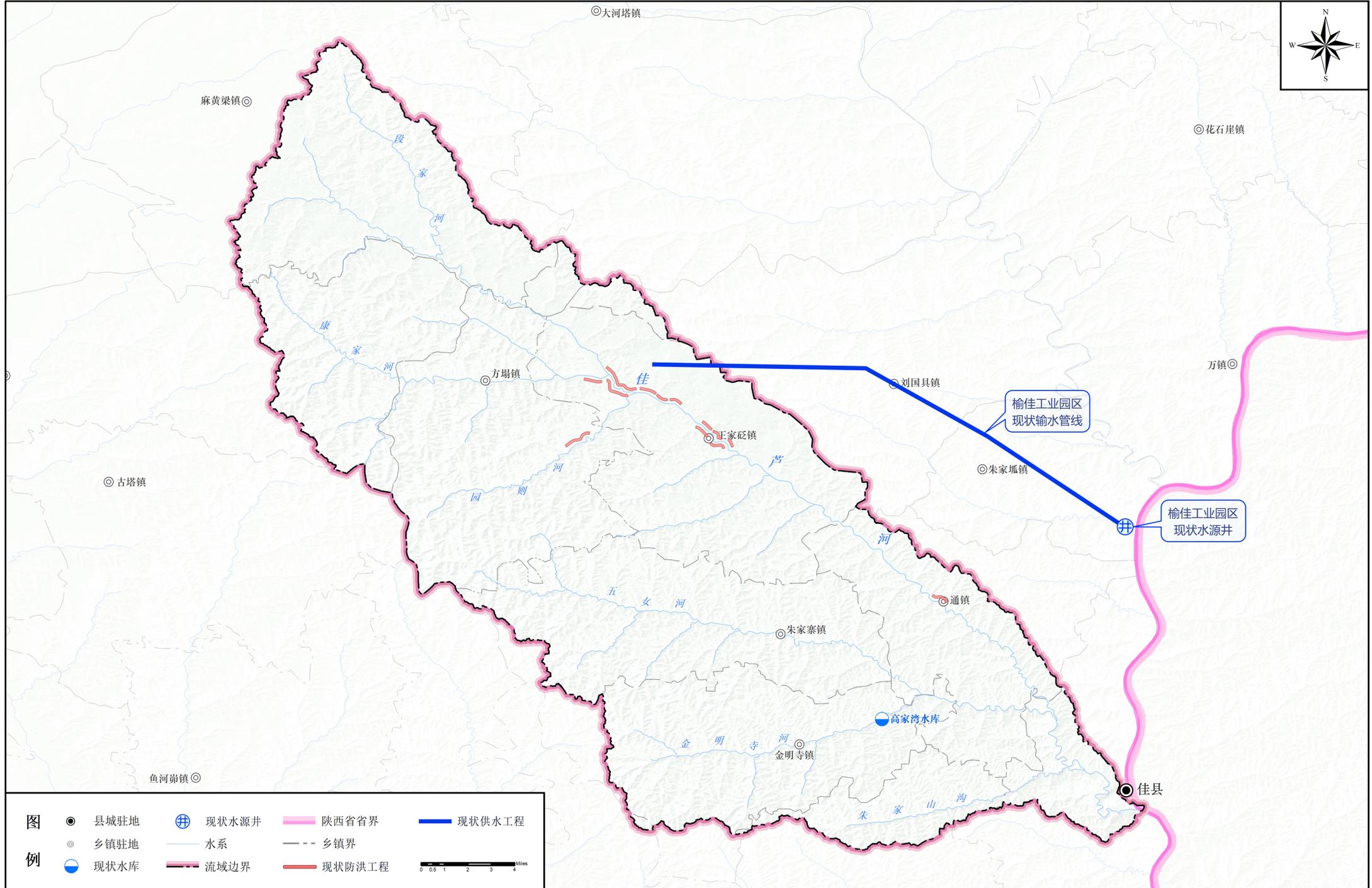
附图1. 榆林市佳芦河流域范围地理位置图



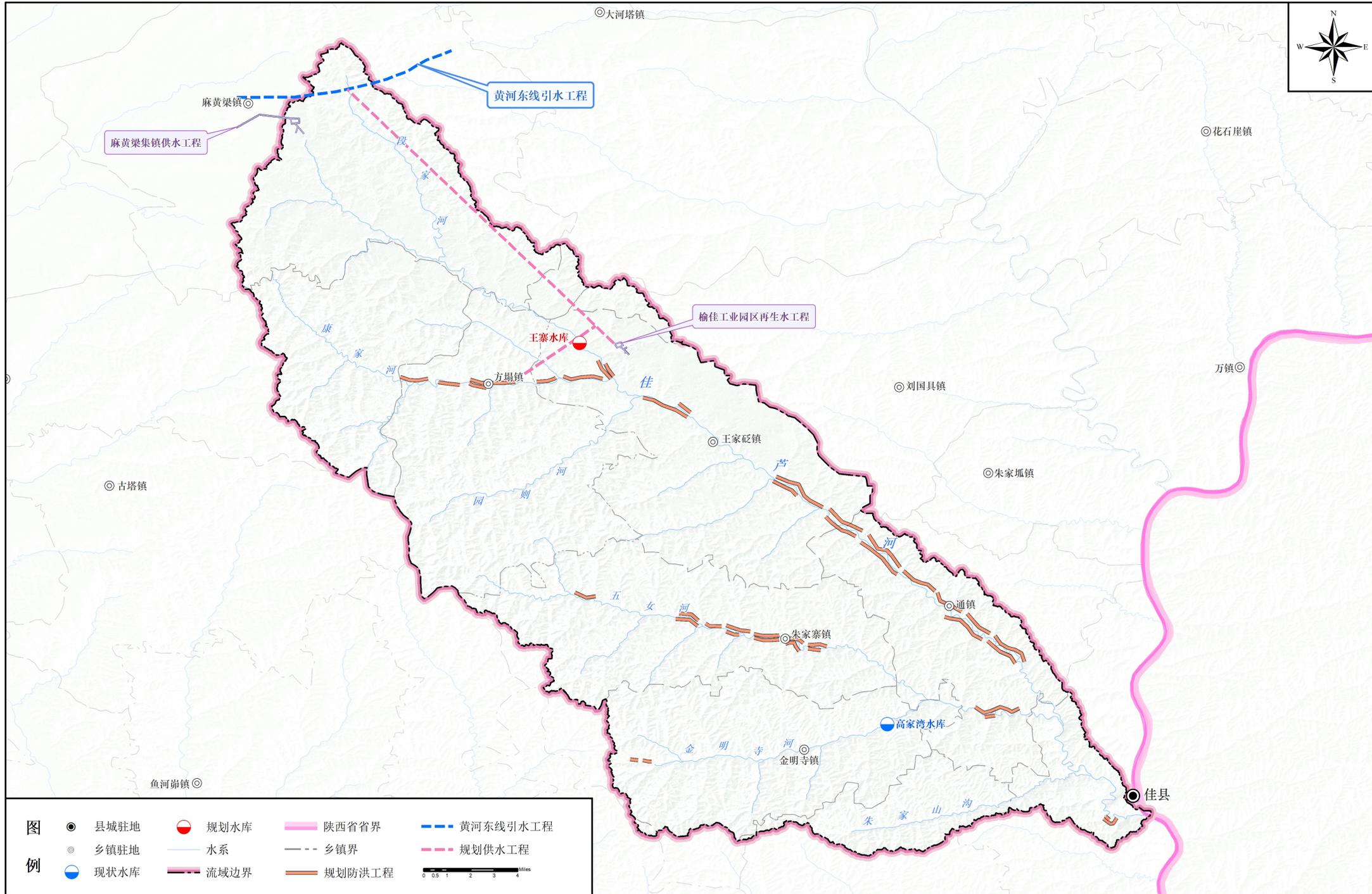
附图2. 榆林市佳芦河流域水系及行政区划图



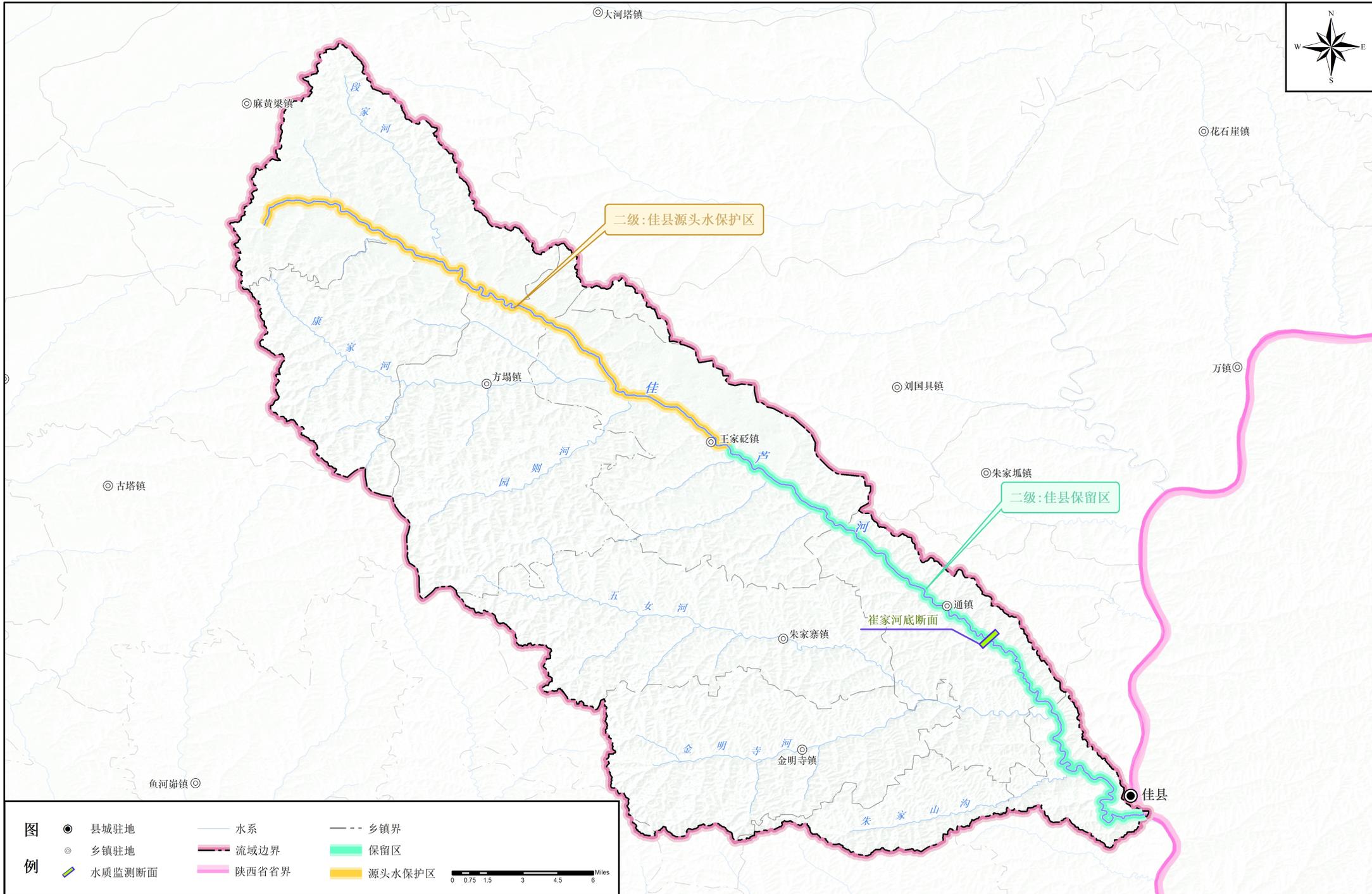
附图3. 榆林市佳芦河流域现状水利工程布局图



附图4. 榆林市佳芦河流域规划重要工程布置图



附图5. 榆林市佳芦河流域水功能区划及重要检测断面示意图



附图6. 榆林市佳芦河流域规划重要工程布局与环境敏感区位置关系示意图

