



黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(黄河段)

# 环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：宁夏物流集团北部铁路有限公司

编制机构：华设设计集团环境科技有限公司

二〇二五年十一月



黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(黄河段)

# 环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：宁夏物流集团北部铁路有限公司

编制机构：华设设计集团环境科技有限公司

二〇二五年十一月



打印编号：1741246187000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	uxyb9r		
建设项目名称	黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（黄河段）		
建设项目类别	52—132新建、增建铁路		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	宁夏物流集团北部铁路有限公司		
统一社会信用代码	91640205MAD8M7A6X5		
法定代表人（签章）	陈小龙		
主要负责人（签字）	陈小龙		
直接负责的主管人员（签字）	祁峰		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	华设设计集团环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91321204MA1X080J6K		
<b>三、编制人员情况</b>			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张茂林	06353243505320653	BH019838	张茂林
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张茂林	概述、总则、工程概况与工程分析、环境影响预测与评价、评价结论	BH019838	张茂林
曾西	环境现状调查与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH058455	曾西

# 目 录

<b>第 1 章 概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目背景与特点 .....	1
1.2 环境影响评价的工作过程 .....	3
1.3 分析判定相关情况 .....	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 .....	4
1.5 环境影响评价主要结论 .....	5
<b>第 2 章 总则 .....</b>	<b>6</b>
2.1 编制依据 .....	6
2.2 评价因子与评价标准 .....	12
2.3 评价工作等级和评价范围 .....	16
2.4 相关规划及环境功能区划 .....	18
2.5 环境保护目标 .....	40
2.6 评价方法与工作程序 .....	45
2.7 建设方案的环境比选 .....	46
<b>第 3 章 工程概况与工程分析 .....</b>	<b>56</b>
3.1 工程概况 .....	56
3.2 施工组织 .....	72
3.3 环境影响识别与筛选 .....	89
3.4 污染源强分析 .....	90
<b>第 4 章 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>97</b>
4.1 自然环境现状调查 .....	97
4.2 环境质量现状调查与评价 .....	100
4.3 生态现状调查与评价 .....	108
<b>第 5 章 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>121</b>

5.1 声环境影响预测与评价 .....	121
5.2 振动环境影响预测与评价 .....	131
5.3 大气环境影响预测与评价 .....	134
5.4 地表水环境影响预测与评价 .....	135
5.5 生态影响预测与评价 .....	144
5.6 固体废物环境影响预测与评价 .....	260
5.7 环境风险评价 .....	260
<b>第 6 章 环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>263</b>
6.1 施工期环境保护措施 .....	263
6.2 运营期环境保护措施 .....	274
6.3 环保“三同时”监督检查一览表 .....	284
<b>第 7 章 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>286</b>
7.1 社会经济效益分析 .....	286
7.2 环境影响经济损益分析 .....	287
<b>第 8 章 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>290</b>
8.1 环境管理计划 .....	290
8.2 环境监测计划 .....	293
<b>第 9 章 评价结论 .....</b>	<b>295</b>
9.1 建设项目概况 .....	295
9.2 环境质量现状 .....	295
9.3 主要环境影响 .....	297
9.4 环境保护措施 .....	299
9.5 环境影响经济损益分析 .....	301
9.6 环境管理与监测计划 .....	302
9.7 总体评价结论 .....	302

## 附图

- 附图一 项目地理位置图
- 附图二 路线平面方案示意图
- 附图三 监测点示意图
- 附图四 项目区域水系图
- 附图五 项目与国家级生态保护红线位置关系图
- 附图六 项目区域土地利用现状图
- 附图七 项目区域植被类型图
- 附图八 本项目与宁夏回族自治区主体功能区规划位置关系图
- 附图九 本项目与内蒙古自治区主体功能区划位置关系图
- 附图十 本项目与石嘴山市水土保持治理分区位置关系图
- 附图十一 本项目与基本农田的位置关系图
- 附图十二 桥面径流收集排放图
- 附图十三 生态保护措施图
- 附图十四 本项目与黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区的位置关系图

## 附件

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 宁夏发展改革委 内蒙古发展改革委关于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目核准的批复
- 附件 3 变更项目核准建设单位的复函
- 附件 4 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》的批复
- 附件 5 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》的批复
- 附件 6 石嘴山市人民政府呈报关于提请认定黄公铁路至石嘴山市惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的请示及市政府认定意见
- 附件 7 宁夏回族自治区自然资源厅关于黄公铁路至石嘴山惠农区铁路专用线项目

## 涉及生态保护红线内有关意见的函

附件 8 内蒙古自治区人民政府关于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的批复

附件 9 乌海市自然资源局海南分局关于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（乌海境内）用地范围是否占压乌海市海南区“三区三线”的函

附件 10 弃土协议

附件 11 《黄公铁路至石嘴山市惠农区专用线项目临时用地符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》专家意见

附件 12 引用噪声、振动现状检测报告（宁夏段）

附件 13 引用噪声现状监测报告（乌海）

附件 14 引用振动现状监测报告（乌海）

附件 15 黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（乌海境内）不占用水源保护区及自然保护区的证明

附件 16 内蒙古自治区农牧厅关于报送《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》的函

附件 17 农业农村部渔政保障中心专家审查意见

## 附表

附表 1 地表水环境影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 声环境影响评价自查表

附表 4 生态影响评价自查表

附表 5 土壤环境影响评价自查表

附表 6 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

# 第1章 概述

## 1.1 项目背景与特点

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目主要承担蒙西地区经由东乌铁路的资源调入，以及经由东乌铁路、包神铁路、神朔铁路、朔黄铁路等与黄骅港、天津港之间大宗工业品的进出，是石嘴山市向东货物交流的货运铁路专用线。专用线的建设是构建新发展格局，落实黄河流域生态保护和高质量发展战略的需要；是内蒙古自治区落实国家深入推进西部大开发战略，贯彻落实《交通强国建设纲要》的需要；是调整宁夏回族自治区能源结构，保障能源供应，建设宁夏北部煤炭战略储备基地的需要；是落实内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划，推行绿色运输方式，实现“碳达峰、碳中和”目标的需要；是打造内蒙古自治区做为向北开放的重要桥头堡要求铁路继续发挥引领带动作用的需要；是完善石嘴山对外运输通道，整合物流基础设施，优化石嘴山市营商环境，带动区域经济发展的需要；是降低企业运输成本，实现物流降本增效，提高企业经济效益和市场竞争力的需要；是充分利用铁路资源优势，提升铁路市场竞争力，提高铁路企业效益的需要。

2023年12月4日，宁夏回族自治区发展改革委员会同内蒙古自治区发展改革委以宁发改交通审发〔2023〕178号文件核准了黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线申请报告，项目代码为2311-640000-18-01-657618，建设单位为宁夏石嘴山市矿业（集团）有限责任公司。为加快推动项目建设，拓宽投融资渠道，2024年5月28日宁夏回族自治区发展和改革委员会同内蒙古自治区发展和改革委员会出具了《宁夏发展改革委内蒙古发展改革委关于变更黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目核准建设单位的复函》，将项目建设单位变更为宁夏物流集团北部铁路有限公司（建设单位变更的文件见附件3）。

“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线”位于宁夏回族自治区石嘴山市和内蒙古自治区乌海市境内。线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站北咽喉接轨引出，并行于既有黄公铁路左侧走行约1.6km，后向西绕避海化氢能源基地，跨越荣乌高速公路、海惠公路和黄河后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路沿在建包银高

铁并行向南行进约 5km，于惠农区 103 地块东缘设曙光站，线路全长 13.12km。“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线”跨越宁夏回族自治区以及内蒙古自治区，核准文件由宁夏回族自治区发展改革委员会同内蒙古自治区发展改革委共同批复，目前宁夏回族自治区石嘴山市及内蒙古自治区乌海市境内境内除跨越黄河主桥外，均已分别开展了环境影响评价，并取得了相应的环评批复，为完善环保手续，开展本次环评。本次环评工程内容为跨越黄河主桥段，线路里程为 DK3+176~DK3+696，全长 520m，跨越宁夏回族自治区石嘴山市及内蒙古自治区乌海市，跨越两个自治区的两个城市。

《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》已于 2024 年 8 月 9 日取得石嘴山市审批服务管理局的批复，批复文号为石审管批字〔2024〕106 号，见附件 4；《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》也已于 2024 年 12 月 5 日取得了乌海市生态环境局的批复，见附件 5。

本项目在整个线路中的位置见图 1.1-1。

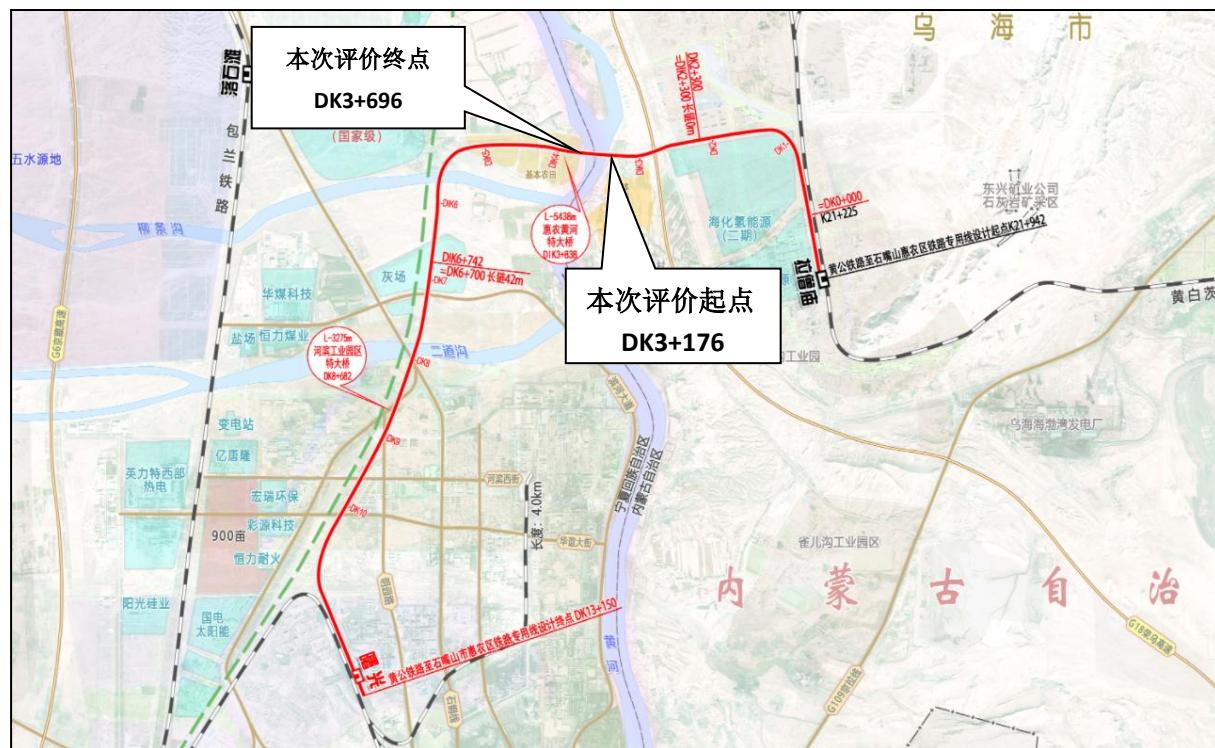


图 1.1-1 本项目在整个线路中的位置图

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》及国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设单位委托华设设计集团环境科技有限公司对“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（黄河段）”进行环境影

响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“132.新建、改建铁路”，新建、增建铁路（30公里及以下铁路联络线和30公里及以下铁路专用线除外）或涉及环境敏感区的，应编制环境影响报告书。本项目评价线路全长520m，属于铁路专用线，由于项目涉及北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线2处生态保护红线，涉及黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区大鼻吻鮈洄游通道，属于分类管理名录第三条（二）中规定环境敏感区域，应编制环境影响报告书。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

2024年11月，宁夏物流集团北部铁路有限公司与华设设计集团环境科技有限公司签订环评委托书，委托我单位承担黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（黄河段）环境影响评价工作。2024年11月22日，建设单位在第一环评网公示了该项目环境影响评价信息。2024年11月至2025年2月，华设设计集团环境科技有限公司环评项目组收集和研究了项目设计资料和相关基础资料，进行了现场踏勘和环境质量现状调查，依据国家有关环保法律法规和标准规范，采取了网络、报纸和现场公告等形式完成了征求意见稿公示，在此基础上编制完成了《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（黄河段）环境影响报告书》（送审稿）。

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 符合国家产业政策

本项目为铁路专用线建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类：二十三 铁路”“1、铁路建设和改造：铁路新线、既有铁路改扩建、铁路专用线、城际、市域（郊）铁路建设，线路全封闭和道口平改立，重点口岸扩能改造”中铁路专用线建设项目，因此，本项目符合国家产业政策要求。

### 1.3.2 符合交通专项规划

经分析，本项目的建设符合《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》、《宁夏回族自治区铁路专用线规划（2021-2035）》、《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》、《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021-2035年）》、《内蒙古自治

区“十四五”综合交通运输发展规划》及《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》等相关交通专项规划的要求，具体见“2.4.1”小节。

### 1.3.3 符合国土空间总体规划

项目已列入石嘴山市国土空间总体规划近期重点项目；经与惠农区“三区三线”划定成果套合，本项目不占用永久基本农田，跨越一处生态保护区红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”，项目已完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得宁夏回族自治区自然资源厅的回复及石嘴山市人民政府的认定，详见附件 6、附件 7。因此本项目的建设符合《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

项目用地规模及布局已纳入《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合内蒙古自然资源厅发布的《关于做好近期国土空间总体规划与土地利用总体规划、城乡规划衔接有关工作的通知》（自然资发〔2020〕572 号）文件要求；经乌海市自然资源局海南分局确认，项目不占用基本农田，跨越一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，详见附件 9；项目已完成《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见》，并已取得内蒙古自治区人民政府的论证意见，详见附件 8。因此，本项目建设符合乌海市海南区国土空间总体规划的相关要求。

### 1.3.4 符合“三线一单”生态环境分区管控要求

本项目的建设符合生态保护红线的管控要求，不会突破环境质量底线和资源利用上线的要求，不属于优先保护单元生态环境准入负面清单禁止建设内容，本项目实施符合石嘴山市和乌海市“三线一单”管控要求。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

(1) 受总体走向、技术标准以及沿线地方规划要求，工程路线不可避免跨越宁夏回族自治区的“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”及内蒙古自治区的“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”2 处生态保护红线；工程线路不可避免跨越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区实验区。

(2) 评价范围内不涉及声环境及振动环境保护目标。距铁路外轨中心线 30m 处铁

路边界噪声昼间、夜间均可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表2限值要求;线路两侧振动预测值满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“铁路干线两侧”标准。

(3) 本项目为新建铁路专用线项目。施工期关注的环境问题主要包括工程占地引起土地利用形式改变、植被破坏及景观影响,工程建设对生态保护红线主导生态功能的影响,工程施工对周边地表水环境、大气环境、声环境的影响。运营期无废水、废气及固体废物产生排放,主要关注噪声、振动的影响。

(4) 运输事故及初期雨水冲刷对黄河干流水质影响风险分析及措施。

## 1.5 环境影响评价主要结论

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(黄河段)建设将不可避免地对沿线两侧一定区域内的生态环境、声环境、环境振动、水环境、大气环境等产生影响。在采取评价提出的施工期、运营期各项生态环境保护措施后,工程建设产生的污染物可实现达标排放。

本项目符合国家产业政策和相关规划要求,项目选址、选线符合环境保护法律法规和相关规划的要求。在工程落实环评提出的各项措施情况下,从环保角度分析,项目建设可行。

## 第2章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023年5月1日；
- (9) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》（2013年修订），2013年12月28日；
- (11) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年修订），2013年12月4日；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年7月；
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第698号），2018年3月19日；
- (14) 《基本农田保护条例》（国务院令第588号），2011年1月8日修订；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），2021年1月；
- (16) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号），2003年5月；
- (17) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号），2010年1月；
- (18) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告2017年第43号），2017年10月；
- (19) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77

- 号），2012年7月；
- (20)《农业农村部办公厅关于进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知》（农办渔〔2018〕50号），2018年1月29日；
- (21)《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月；
- (22)国土资源部《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第56号）2019.7.16；
- (23)《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021年11月；
- (24)《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉的通知》（厅字〔2019〕48号），2019年11月；
- (25)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），2023年6月；
- (26)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），2022年8月；
- (27)《湿地保护管理规定》（国家林业局第48号令），2018年1月；
- (28)《国家重点保护野生动物名录》（国家林草局农业农村部公告2021年第3号），2021年2月；
- (29)《国家重点保护野生植物名录》（国家林草局农业农村部公告2021年第15号），2021年9月；
- (30)《中华人民共和国黄河保护法》，2022年10月；
- (31)《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第7号），2023年12月；
- (32)《铁路机车车辆鸣笛噪声污染防治监督管理办法》（国铁设备监规〔2023〕16号），2023年6月；
- (33)《农业部办公厅关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》（农办渔〔2024〕5号），2024年7月；
- (34)《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2016〕114号），2016年12月24日；
- (35)《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部〔2011〕1号），2010年12月30日。

## 2.1.2 地方性法规及规章

- (1) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区生态环境保护条例》(2024年11月28日);
- (2) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区大气污染防治条例(2019修订)》(2019年3月26日)
- (3) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区水污染防治条例(2020修订)》(2020年3月1日实施);
- (4) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区污染物排放管理条例(2019修订)》(2019年3月26日);
- (5) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》(2021年11月1日实施);
- (6) 宁夏回族自治区人民政府,《宁夏回族自治区建设项目环境保护管理办法》(2016年6月15日);
- (7) 宁夏回族自治区人民政府,宁政发〔2015〕106号《关于宁夏回族自治区水污染防治工作方案的通知》(2015年12月30日);
- (8) 宁夏回族自治区人民政府,宁政发〔2016〕108号《关于宁夏回族自治区土壤污染防治工作实施方案的通知》(2016年12月30日);
- (9) 宁夏回族自治区人民政府,《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》(2023年1月1日实施);
- (10) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》(2019年1月1日)及其修改单(2023年8月2日);
- (11) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区河湖管理保护条例》(2019年9月1日);
- (12) 宁夏回族自治区人大常委会,《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》(2022年3月1日);
- (13) 宁夏回族自治区人民政府,宁政办规发〔2020〕20号《关于宁夏回族自治区有关行业用水定额(修订)的通知》(2020年9月24日);
- (14) 宁夏回族自治区党委、人民政府,宁党发〔2006〕77号《宁夏回族自治区党委、人民政府关于落实科学发展观进一步加强环境保护的规定》(2006年12月8日);

(15) 宁夏回族自治区人民政府《关于进一步加强环境保护的决定》(宁政发〔2012〕58号)；

(16) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2019〕1号《关于进一步加强建设项目建设环境影响评价管理工作的通知》(2019年2月25日)；

(17) 宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2010〕169号《自治区人民政府办公厅转发环境保护厅等部门关于推进大气污染联防联控工作实施方案的通知》(2010年11月15日)；

(18) 宁夏回族自治区人民政府《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》宁政发〔2020〕37号(2020年12月30日)；

(19) 石嘴山市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》石政发〔2021〕32号(2021年8月31日)；

(20) 《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》，2023.1.23；

(21) 《内蒙古自治区环境保护条例》，2018.12.6;

(22) 《内蒙古自治区农业环境保护条例》，2010.9.27;

(23) 《内蒙古自治区基本草原保护条例》，2016.12.1;

(24) 《内蒙古自治区文物保护条例》，2006.1.1;

(25) 《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》，2018.12.6;

(26) 《内蒙古自治区水功能区划》，2010.12;

(27) 《内蒙古自治区水功能区管理办法》，2015.6.1;

(28) 《内蒙古自治区生态环境建设项目管理办法（试行）》，2001.7.13;

(29) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》，2019.3.1;

(30) 《内蒙古自治区主体功能区规划》，2012.7;

(31) 《内蒙古自治区建筑施工扬尘治理实施方案》(内建建〔2014〕114号)，2013.3.18；

(32) 《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》(内政办发〔2021〕78号，内蒙古自治区人民政府办公厅)，2021.11.17;

(33) 《乌海市“十四五”生态环境保护规划》(乌政办发〔2022〕6号)，2022.3.30;

(34) 《乌海市节约用水条例》(内蒙古自治区第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议〔3〕)，2023.5.1;

(35)《乌海市地下水保护条例》(内蒙古自治区第十三届人民代表大会厂区委员会第二十一次会议), 2021.1.1;

(36)《乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单(2023年版)》和《乌海市生态环境准入清单》的通知(乌海市生态环境保护委员会办公室,乌环委办发(2024)24号), 2024.6.24。

### 2.1.3 技术导则及规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018);
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (10)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (11)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (12)《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)及其修改方案;
- (13)《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88);
- (14)《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》(TB10502-93);
- (15)《铁路工程环境保护设计规范》(TB10501-2016);
- (16)《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》(2010年修订稿)(铁计〔2010〕44号)。

### 2.1.4 相关规划

- (1)《黄河流域生态环境保护规划》, 2022.6.28;
- (2)《全国生态功能区划》, 2008.7.18;
- (3)《宁夏回族自治区国土空间规划(2021-2035年)》;
- (4)《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标

纲要》；

- (5) 《石嘴山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》(石政发〔2021〕10 号)；
- (6) 《宁夏回族自治区主体功能区规划》(2014 年 6 月 18 日)；
- (7) 《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》；
- (8) 《宁夏回族自治区铁路专用线规划(2021-2035)》；
- (9) 《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》(2021-2025 年)；
- (10) 《宁夏回族自治区综合立体交通网规划(2021-2035 年)》；
- (11) 《石嘴山市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；
- (12) 《内蒙古自治区主体功能区规划》(内政发〔2012〕85 号), 2021.7.27;
- (13) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》, 2021.9.26;
- (14) 《内蒙古自治区“十四五”综合交通运输发展规划》, 2021.9;
- (15) 《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》(内发改铁航字〔2021〕1106 号), 2021.11.2;
- (16) 《内蒙古自治区“十四五”铁路专用线实施方案中期评估报告》(内发改铁航字〔2023〕1208 号)；
- (17) 《乌海市城市总体规划(2011~2030 年)》
- (18) 《乌海市海南区国土空间总体规划(2021-2035 年)》；
- (19) 《乌海市“十四五”生态环境保护规划》(乌海政办发〔2022〕6 号), 2022.3.30。

### 2.1.5 本项目有关资料

- (1) 宁夏发展改革委内蒙古发展改革委关于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目核准的批复》(宁发改交通审发〔2023〕178 号)；
- (2) 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线可行性研究》(2023.10)；
- (3) 《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目初步设计》(2024.2)；
- (4) 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线 第六篇 桥涵》(2024.8)；
- (5) 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(宁夏段)水土保持方案报告书》(2024.5)；
- (6) 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》(宁夏段, 2024.4)；
- (7) 《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(乌海境内)项目不可避让生态保护红线论证报告》(内蒙段, 2023.9)；

(8) 建设单位提供的其它相关资料。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子筛选

根据本项目特点，确定本次评价的评价因子见表 2.2-1 (a)、2.2-1 (b)。

表 2.2-1 (a) 污染影响评价因子表

环境要素	现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子
生态环境	陆生和水生物种分布范围、种群结构	水生生态：物种的组成、优势度、保护物种的习性、底栖生物 陆生生态：植被生产力与生物量	
声环境	等效连续 A 声级 $L_{Aeq}$	等效连续 A 声级 $L_{Aeq}$	等效连续 A 声级 $L_{Aeq}$
振动环境	铅垂向 Z 振级 $VL_{Z10}$	铅垂向 Z 振级 $VL_{Z10}$	铅垂向 Z 振级 $VL_{Zmax}$
地表水环境	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、 $BOD_5$ 、 $NH_3-N$ 、TP、铜、锌、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	pH、COD、SS、氨氮、石油类	/
	水位、水深、流速、冰情	水位、水深、流速、冰情	水位、水深、流速、冰清
大气环境	$SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 $O_3$	TSP	/

表 2.2-1 (b) 生态影响评价因子表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖、人为活动间接影响	短期/可逆	弱
		运营期：永久占地以及运营期噪声、振动直接影响。	长期/不可逆	中
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期：施工期工程占地导致动物生境面积减少，生境连通性降低，影响方式为直接影响。	短期/可逆	弱
		运营期：永久占地导致的栖息地面积减少，噪声和振动对生境适宜度也产生不良影响。	长期/不可逆	中
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期：临时占地直接影响陆生及水生动植物；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态	施工期：临时占地直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	系统功能等	运营期：永久占地逐步恢复。	短期/可逆	中
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期：临时占地以及施工噪声直接影响；施工开挖间接影响	短期/可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期桥梁施工对生态保护红线（黄河内蒙古段水土保持生态保护红线，北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线）、水产种质资源保护区的影响，影响方式是直接影响；运营期会逐渐恢复。	短期/可逆	弱

## 2.2.2 评价标准

### 2.2.2.1 地表水环境评价标准

#### 2.2.2.1.1 地表水环境质量标准

本项目路线涉及的地表水体主要为黄河，属于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准，标准限值详见表 2.2-2。

表2.2-2 地表水环境质量标准 (单位: mg/L)

序号	污染因子	标准限值	标准来源
1	pH 值	6-9	
2	溶解氧	$\geq 6$	
3	高锰酸盐指数	$\leq 4$	
4	BOD <sub>5</sub>	$\leq 3$	
5	NH <sub>3</sub> -N	$\leq 0.5$	
6	汞	$\leq 0.00005$	
7	铅	$\leq 0.01$	
8	挥发酚	$\leq 0.002$	
9	石油类	$\leq 0.05$	
10	COD	$\leq 15$	
11	总磷	$\leq 0.1$	
12	铜	$\leq 1.0$	
13	锌	$\leq 1.0$	
14	氟化物	$\leq 1.0$	
15	硒	$\leq 0.01$	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准

序号	污染因子	标准限值	标准来源
16	砷	≤0.05	
17	镉	≤0.005	
18	六价铬	≤0.05	
19	氰化物	≤0.05	
20	阴离子表面活性剂	≤0.2	
21	硫化物	≤0.1	

注：pH 单位为无量纲。

### 2.2.2.1.2 水污染物排放标准

施工期生产废水为泥浆水，经处理后循环使用，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）“建筑施工”标准。

表2.2-3 城市杂用水水质标准

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0
2	色/度	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	10
5	溶解性总固体/ (mg/L)	1000
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) / (mg/L)	10
7	氨氮/ (mg/L)	8
8	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	0.5
9	铁/(mg/L)	-
10	锰/ (mg/L)	-
11	溶解氧/ (mg/L)	2.0
12	总氯 (mg/L)	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/ (CFU/100mL)	

### 2.2.2.2 大气环境评价标准

#### 2.2.2.2.1 环境空气质量标准

本项目位于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，见表 2.2-4。运营期雨水采用集中排水引出黄河主桥范围，排入周边沟渠，不直接排入黄河。

表 2.2-4 环境空气质量标准

评价因子	浓度限值 (mg/m³)			标准依据
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
PM <sub>10</sub>	-	0.15	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓度标准限 值
NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	0.04	
SO <sub>2</sub>	0.5	0.15	0.06	
CO	10	4	-	
TSP	-	0.3	0.2	
PM <sub>2.5</sub>	-	0.075	0.035	
O <sub>3</sub>	0.2	0.16 (日最大 8 小时平均)	-	

### 2.2.2.2 大气污染物排放标准

施工产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准。

表 2.2-5 大气污染物排放限值 (摘录)

污染物	标准类型	浓度限制 (mg/m³)	标准依据
颗粒物	无组织排放监控浓度限制	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排 放标准

### 2.2.2.3 声环境评价标准

#### (1) 声环境质量标准

本项目为铁路专用线，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)3.7 交通干线的定义，本项目不属于交通干线。依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《市人民政府办公室关于印发石嘴山市（大武口区 惠农区）声环境功能区划分方案补充说明的通知》（石政办发〔2023〕84号）及《乌海市声环境功能区划分方案》的规定和项目周围的环境现状，本项目石嘴山境内线路（DK3+439~DK3+696）所在区域声功能区为2类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)；乌海市境内线路（DK3+176~DK3+439）所在区域为1类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值，即：昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。

#### (2) 污染物排放标准

①本项目铁路属于新开廊道线路，项目距外侧轨道中心线30m处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表2限值，即距离铁路外侧轨道中心线30m处铁路边界噪声执行昼间70dB(A)，夜间60dB(A)限值。

②施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)限值。

#### 2.2.2.4 振动环境评价标准

本项目现状无铁路振动影响的区域，对照所在区域的声环境功能区划确定环境振动评价标准。位于1类声环境功能区的，执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）的“居民、文教区”标准，即昼间70dB、夜间67dB；位于2类声环境功能区的，执行“混合区、商业中心区”标准，即昼间75dB、夜间72dB。

拟建铁路轨道中心线外30m及以外区域执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）的“铁路干线两侧”标准，即昼间80dB、夜间80dB；铁路轨道中心线外30m以内区域，参照昼间80dB、夜间80dB进行评价。

表 2.2-6 《城市区域环境振动标准》（GB10070-88） 单位：dB

适用地带范围	昼间	夜间
混合区、商业中心区	75	72
居民、文教区	70	67
铁路干线两侧	80	80

#### 2.2.2.5 固体废物评价标准

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

### 2.3 评价工作等级和评价范围

#### 2.3.1 评价工作等级

根据初步工程分析和环境影响评价技术导则要求，本项目各环境要素评价工作等级见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价工作等级表

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
生态环境	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园，根据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》本项目跨越大鼻吻鮈洄游通道，涉及重要物种的重要生境；项目以桥梁形式跨越2处生态保护红线（北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线，黄河内蒙古段水土保持生态保护红线）；征地红线永久用地面积7890.3m <sup>2</sup> ，临时工程位于永久占地范围内，总占地规模小于20km <sup>2</sup> 。	陆域：三级 水域：一级

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中6.1.2条，“涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级”。 本项目穿越生态保护红线部分为水域，陆生生态不涉及黄河滩涂湿地，穿越大鼻吻鮈重要生境，由于生态保护红线及重要生境位于水域，因此本项目陆域生态评价等级为三级，水生生态评价等级为一级。	
声环境	本项目所处声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，沿线无声环境敏感点，项目建设后受影响人口数量不显著，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定声环境评价等级为二级。	二级
地表水环境	本项目运营期无废水排放；施工期生产废水主要为泥浆水，处理后回用于施工作业，不排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表1，评价等级为三级B。 本项目不涉及“水温”和“径流”要素变化，工程投影面积及外扩范围为0.005km <sup>2</sup> ，工程扰动水底面积为0.002km <sup>2</sup> ，桥梁桥墩占用水域长度约14m，占用过水断面宽度比例5.6%，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表2，评价等级为水文要素影响型二级。	水污染型： 三级B  水文要素影响型：二级
地下水环境	依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于铁路项目中的无机务段项目，属于IV类项目，不开展地下水环境影响评价。	不开展评价
大气环境	本项目全线为电力牵引，机车无大气污染物排放，项目仅包含桥梁工程，无集中式排放源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站大气污染源)排放的污染物计算其评价等级。由于本项目运营期无大气污染物排放，因此判定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。	三级
环境风险	本项目为铁路专用线建设项目，采用电力牵引，运营期无环境风险源，施工期存在环境风险因素，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，Q<1，风险潜势为I，评价工作等级简单分析。	简单分析
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目工程内容不含油库，属IV类项目，不开展土壤评价。	不开展评价

### 2.3.2 评价范围

根据项目环境影响特点和评价等级要求，确定各要素环境影响评价范围见表2.3-2。

表2.3-2 评价范围

环境因素	评价范围
生态环境	生态红线(水域)范围线路两侧铁路外侧轨道中心线外以及线路中心线向两端外延1km区域范围；陆域评价范围为两侧铁路外侧轨道中心线外300m范围。
声环境	线路两侧：铁路外侧轨道中心线外各200m以内区域； 施工场地：场界外200m以内区域。
振动环境	线路两侧：铁路外轨中心线外各60m以内区域； 施工场地：场界外60m以内区域。

环境因素	评价范围
大气环境	三级评价不需要设置大气环境影响评价范围。
地表水环境	本项目运营期无废水排放，根据水文影响预测本项目设计流量下壅水高度为0.22m，相应壅水长度为587m，线路上跨的地表水体上游600m至下游1000m范围内（上游至106°47'31.51073",39°20'32.76932"、下游至106°47'40.47145",39°21'20.89459"）。

### 2.3.3 评价重点

根据初步工程分析和项目所在地环境特征，本次评价重点为生态影响评价、声环境影响评价、振动环境影响评价以及采取的环境保护措施及其可行性论证。

## 2.4 相关规划及环境功能区划

### 2.4.1 与铁路相关规划符合性分析

#### 2.4.1.1 《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》的符合性分析

根据《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》中三、重点任务：建设铁路专用线网络。推进铁路专用线进企进厂进园，解决铁路运输“最后一公里”难题，加密铁路专用线布局，促进“公转铁”提速。建设宁夏钢铁集团中卫热电、银川国际公铁物流港等铁路专用线，发挥铁路专用线集疏运功能，提高园区竞争力；推进石嘴山煤炭交易中心等铁路专用线建设，有效衔接铁路干线网络，提升铁路通道运输能力，解决外煤入宁问题。建设宁夏宝瑞隆石化有限公司等铁路专用线，保障我区能源供应、企业原材料及产品运输，解决煤炭、矿石、化工产品等大宗货物运输问题，有效降低物流成本。规划中专栏1见表2.4-1。

表2.4-1 专栏1：铁路建设重点项目

**高速铁路网络：**建设中卫至兰州高铁、包头至银川高铁。推动银川至太原高铁项目纳入国家“十四五”铁路网发展规划，争取“十四五”开工建设。

**普速铁路网络：**实施中卫经固原至平凉、银川至巴彦浩特铁路项目，推进包兰铁路银川至黄羊湾段、太中银铁路中卫至定边段建设。

**铁路专用线：**重点建设宁夏钢铁集团中卫热电铁路、宁东铁路宋新庄至汪水塘铁路、国际公铁物流港、石嘴山煤炭交易中心、宁夏宝瑞隆石化有限公司等专用线。实施宁东铁路电气化改造工程。

本项目为规划“专栏1”中铁路建设重点项目“石嘴山煤炭交易中心”铁路，建成后能有效衔接铁路干线网络，提升铁路通道运输能力，解决外煤入宁问题。因此，本项目符合《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》。

### 2.4.1.2 《宁夏回族自治区铁路专用线规划（2021-2035）》符合性分析

根据《宁夏回族自治区铁路专用线规划（2021-2035）》中五、重点任务：加快推进具有对外连通功能的铁路专用线，有效衔接铁路干线网络，完善对外通道布局，提升铁路通道运输能力，解决外煤入宁问题，为我区打造“保障宁夏、辐射西部、面向全国、流通常口岸”的能源交易中心奠定基础。加快推进石嘴山煤炭交易中心铁路专用线，建设蒙煤入宁新通道，保障我区能源供应，重点加强与呼包鄂榆地区、环渤海地区等发达经济区域的运输联系，更好融入中东部经济一体化发展。

本项目已列入宁夏回族自治区铁路专用线规划项目，为石嘴山煤炭交易中心铁路专用线中的接轨线，具体见图 2.4-1。本项目连接黄公铁路与石嘴山市惠农区，建成后将成为石嘴山市东出新通道，主要承担蒙西地区煤炭运至石嘴山，兼顾石嘴山与蒙西、华北南部地区间的货物交流，将增强石嘴山市与蒙西鄂尔多斯地区的经济联系。因此，本项目符合《宁夏回族自治区铁路专用线规划（2021-2035）》。

**宁夏回族自治区铁路专用线规划项目表**

规划年度	序号	名称	所属地市	接轨线	接轨站	长度(公里)	#宁夏境内(公里)	投资(亿元)	#宁夏境内(亿元)
2021 -2025 年	1	灵武临港产业园铁路专用线	银川	太中银铁路	灵武	45.3	37.0	10.8	9.0
	2	银川国际公铁物流港铁路专用线	银川	包兰铁路	银川南	3.1	3.1	1.5	1.5
	3	宁夏建龙龙祥钢铁有限公司铁路专用线	石嘴山	包兰铁路	惠农	14.5	14.5	6.7	6.7
	4	石嘴山煤炭交易中心铁路专用线	石嘴山	黄公铁路	拉僧庙	15.2	12.0	28.0	22.1
	5	宁夏宝瑞隆石化有限公司铁路专用线	吴忠	太中银铁路	太阳山	2.7	2.7	1.3	1.3
	6	宁夏华平科瑞能源化工有限公司铁路专用线	吴忠	太中银铁路	汪水塘	4.9	4.9	1.2	1.2
	7	宁夏德昌铁路物流有限公司铁路专用线(二期工程)	吴忠	太中银铁路	大水坑	10.6	10.6	4.1	4.1
	8	固原新材料工业园区铁路专用线	固原	宝中铁路	三营	14.6	14.6	8.3	8.3
	9	宁夏钢铁集团中卫热电铁路专用线	中卫	包兰铁路	柳家庄	32.1	32.1	15.3	15.3
	10	宁夏焜龙油品销售有限公司铁路专用线	宁东基地	宁东铁路	鸳鸯湖	2.7	2.7	1.7	1.7
	11	宋新庄至汪水塘铁路专用线	宁东基地	宁东铁路	宋新庄	4.4	4.4	1.2	1.2

**图 2.4-1 宁夏回族自治区铁路专用线规划项目表截图**

### 2.4.1.3 与《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》符合性分析

中共宁夏回族自治区委员会办公厅、宁夏回族自治区人民政府办公厅于 2022 年 6 月 6 日发布了《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》，根据《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》中二、重点任务：建成中卫至兰州高铁、包银高铁银川至惠农南段、包银高铁包头至惠农南（含银巴支线）。加快中卫至平凉铁路扩能改造建设，实现银川至固原开行动车。推进银川至太原高铁、定西经固原至庆阳铁路宁夏段，积极争取建设哈密至中卫重载铁路，全面融入国家高铁网，实现五个地级市全部通高铁。实施铁路专用线项目，提高服务保障能力。

本项目为其中“宁夏重大基础设施建设项目清单（第一批）”“4 铁路专用线”“52 黄公铁路至惠农铁路专用线”项目，因此本项目符合《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》。

#### 2.4.1.4 与《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021-2035 年）》符合性分析

《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021-2035 年）》中：三、优化综合立体交通布局（三）构建结构优化综合立体交通网：宁夏综合立体交通网是涵盖铁路、公路、民航和邮政快递的基础设施网络。以统筹融合发展为导向，着力补短板、强衔接、优网络、提效能，更加注重存量资源优化利用和增量供给质量提升，打造多层次、广覆盖、优结构、强衔接的综合立体交通网络。到 2035 年，宁夏综合立体交通网实体线网总规模合计近 5 万公里（不含空中航路和邮路里程），其中铁路约 3600 公里，公路约 46000 万公里，民用运输机场 4 个，通用航空机场约 11 个，邮政快递枢纽约 28 个。

.铁路网（2）普速铁路网：完善以货运功能为主的普速铁路网络布局，加快中南部地区区域干线铁路建设，加强国家干线铁路扩能改造，不断扩大铁路网覆盖，不断提升干线铁路运输能力。以资源富集区、货物主要集散地及物流园区等为重点，加快地区开发性铁路以及园区铁路专用线等支线铁路建设，畅通铁路运输的“最后一公里”。构建形成以“三纵三横三联”普速干线铁路为骨架、支线铁路为补充，干支衔接、覆盖广泛、内联外通的普速铁路网。规划“专栏 4”见表 2.4-2。

**表 2.4-2 专栏 4：宁夏铁路网骨架布局方案**

- |   |
|---|
| 1. “三横三纵”高速铁路网。“三横”包括银川至太原高铁，太中银铁路定边至中卫增建二线和中卫至武威高铁，定西经固原、平凉至庆阳高铁。“三纵”包括北京至兰州高铁（含银川至巴彦浩特支线），银川至西安高铁，银川经固原至重庆高铁。                     |
| 2. “三纵三横三联”普速干线铁路网。“三纵”是中卫至阿拉善左旗至乌力吉铁路，包兰铁路，宝中铁路；“三横”是太中银铁路定边至银川段，干武铁路和太中银铁路定边至中卫段，红会经海原至环县铁路；“三联”是东乌铁路惠农联络线，定边至新上海庙铁路，海原经同心至惠安堡铁路。 |

本项目为宁夏物流集团北部铁路有限公司拟在石嘴山市惠农区建设黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线，主要承担蒙西地区经由东乌铁路的资源调入，以及经由东乌铁路、包神铁路、神朔铁路、朔黄铁路等与黄骅港、天津港之间大宗工业品的进出，是石嘴山市向东货物交流的货运铁路专用线，对照表 1，属于“专栏 4”中“三联”东乌铁路惠农联络线中的一段，符合《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021-2035 年）》。



图 2.4-2 本项目在宁夏回族自治区综合立体交通网规划中的位置图

#### 2.4.1.5 与《内蒙古自治区“十四五”综合交通运输发展规划》相符性分析

《内蒙古自治区“十四五”综合交通运输发展规划》构建特色现代货运物流体系中明确指出：推进多式联运示范工程建设。完善多式联运物流园区集疏运系统，加强工业园区、物流园区铁路专用线建设。建设公铁、公铁水多式联运示范工程，西部盟市以甘其毛都口岸为依托打造煤炭公铁联运示范节点；中部盟市以乌兰察布为支点打造物流枢纽和口岸腹地，延伸丰富中欧班列运行路线，拓展双向货源组织形式，打造公铁联运示范节点；东部盟市以赤峰、通辽为核心节点，打造联系海港的铁水联运示范节点。

本项目铁路专用线的建设可以有效解决宁夏与内蒙之间的货物运输，拓展双向货源组织形式，提高大宗货物出和进入园区采用铁路方式装卸作业，优化进入园区机车调度和效率，符合《内蒙古自治区“十四五”综合交通运输发展规划》中对铁路专用线相关要求。

#### 2.4.1.6 与《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》相符性分析

《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》的第二节规划原则指出：“提质增效，人民满意。从满足自治区人民群众美好出行需求出发，按照适度超前的原则，重点加快高速路网布局，优化快速路网结构，完善专支线铁路和集疏运系统发展，构建层次清晰、功能完善的现代化高质量铁路网。以人民满意为宗旨，着力提升铁路运输服务水平。正

确处理发展速度、质量和效益的关系，优化生产力布局，提升铁路运输服务质量和效益，推动自治区铁路运输网络的转型升级；生态优先，绿色低碳。坚持人与自然和谐共生，树立绿色交通理念，铁路布局与资源集约利用、生态环境保护相结合，减少土地占用，避让环境敏感区和生态脆弱区，走资源节约型和环境友好型的绿色发展道路，推动黄河流域高质量发展，守护好祖国边疆亮丽的风景线；支持铁路内电转换和铁路专用线建设，把节能减排、环境保护和节约集约利用资源贯穿到铁路建设发展的各个环节，努力实现铁路的绿色低碳发展。”

第三节提质增效补强短板，完善集疏运输体系中指出：“加快完善煤运通道集疏运系统，加快完善煤炭集疏运网络，充分发挥煤运通道能力，蒙西地区重点完善鄂尔多斯地区集疏运系统，增强地区煤炭、工业产品运输灵活性。蒙东地区重点完善锡林郭勒地区集疏运系统；加快专用铁路建设，继续落实“蓝天保卫战”、“公转铁”货运增量要求，规划专用线重点布局大宗货物年货运量在 150 万吨以上的矿区、工业企业和物流园区。按照“服务大局、需求导向、突出重点、合理布局、有序推进”的原则，在充分调研的基础上，分期分批安排专用线建设，“十四五”拟推进建设铁路专用线项目共计 16 个，规划研究专用线项目 25 个，中期根据建设实施情况适时调整。为满足主要煤矿、大型厂矿、物流园区等大宗货物及其他货物运输需求，满足地方发展的同时，为铁路干线集疏运量，形成干支有效衔接，促进多式联运的现代铁路集疏运体系。”

本项目铁路专用线的建设可以有效解决宁夏与内蒙之间的货物运输，拓展双向货源组织形式，且本项目铁路专用线已列入《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》（内发改铁航字〔2021〕1106 号）。因此本项目的建设符合《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》。

## 2.4.2 国土空间规划相符性分析

### 2.4.2.1 与《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相符性分析

《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中提出：“加快推进京沪银兰交通大通道协同建设，落实包银高铁和乌玛高速公路建设，加快推进黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目，推动构建沿黄省区快速边界综合交通体系；新建黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线工程，将宁夏石嘴山经济技术开发区接入东乌铁路，畅通宁夏北部对外路通道”。同时将黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目纳入近期重点建

设项目安排表。详见图 2.4-3。

经与惠农区“三区三线”划定成果套合，本项目不占用永久基本农田，跨越一处生态保护区红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”，项目已完《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得宁夏回族自治区自然资源厅的回复及石嘴山市人民政府的认定，详见附件 6、附件 7。

综上所述，因此本项目的建设符合《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

项目类型	项目级别	项目名称
交通	国家级	包头至银川铁路银川至惠农段铁路（大武口区段）
		包头至银川铁路银川至惠农段铁路（惠农段）
		新建包头至银川高铁包头至惠农段（含银川至巴彦浩特支线）惠农区段）项目
		乌海至玛沁公路惠农（蒙宁界）至石嘴山段
		国道 110 线大武口北至石银高速路口段
		国道 110 线惠农区正谊关沟至大武口北段
		国道 109 线惠农至黄渠桥段改扩建工程
		国道 109 线姚伏至贺兰县金河大道段
		国道 244 线苦水沟至荣乌高速联络线
		国道 109 线黄渠桥至姚伏段
	自治区级及以上	其他国道改建项目
		国道服务区等附属设施
	自治区级	自治区级高速公路增设互通立交
		京藏高速至乌银高速联络线
		省道服务区等附属设施
		银昆高速北延月牙湖至荣乌高速联络线
		省道 303 线汝箕沟口至白芨沟段
		省道 302 线蒙宁省界至陶乐段
		省道 303 线平罗滨河大道至沙湖段
		省道 301 线惠农下营子村至惠农工业园
		省道 102 线银川至惠农公路
		省道 10 石嘴山至高仁高速平罗至高仁段
	市级	平罗高仁黄河公路大桥
		黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线
		其他省道及县乡道新改建项目普通省道服务区等附属服务设施
		国道 110 跨北武当河大桥
	县级及以上	石嘴山市盛道渡运有限公司黄河浮桥工程
		龙泉村综合运输服务停车场
		黄河宁夏段头道墩至都思免河右岸堤路结合工程
	交通枢纽场站设施	

图 2.4-3 石嘴山市国土空间总体规划近期重点项目安排表

#### 2.4.2.2 与《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符合性分析

《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035 年）》构建内连外通综合交通体系中明确：“建设与区域枢纽定位相符的综合交通体系，到规划期末，基础设施网络更趋完善，结构更合理，交通运输供给能力明显增强，运输装备进一步完善，运输组织不断优化，运输效率和服务水平明显提升，科技进步和信息化水平不断提高”；建设“内优外畅”的城市交通基础设施中明确：“首路系统跟城市的片区结构相适应，每两入片区之间最少保证有两条主要道路联系城市各规划片区间主要道路，形成环状+方格网的“网络状”城市骨架路网；构建绿色公共交通体系，提高公共交通竞争力”；构建面向湾区的综合交通体系中明确：“积极对接区域交通设施，构筑以物流信息平台为支撑，公路、高速路等多种运输方式有效衔接的现代物流网络体系”。

根据乌海市自然资源局海南分局出具的《乌海市海南区国土空间总体规划重点建设项目安排表（独立）选址项目》（见图 2.4-4），黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目用地规模及布局已纳入《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目安排表，符合内蒙古自然资源厅发布的《关于做好近期国土空间总体规划与土地利用总体规划、城乡规划衔接有关工作的通知》（自然资发〔2020〕572 号）文件要求。

经乌海市自然资源局海南分局确认，项目不占用基本农田，跨越一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，详见附件 9；项目已完成《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见》，并已取得内蒙古自治区人民政府的论证意见，详见附件 8。

因此，本项目建设符合乌海市海南区国土空间总体规划的相关要求。



乌海市海南区国土空间总体规划重点项目安排表（独立选址项目）

填报单位：乌海市自然资源局海南分局

单位：公顷

序号	项目类型	项目名称	建设性质	建设年限	用地规模	新增建设用地	项目建设依据	所属苏木（乡镇）	备注
103	其他	棋干线煤炭洗选综合物流园	新建	2023	80	80	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	拉僧仲办事处	
104	其他	公乌素二号井煤炭洗选综合物流园	新建	2023	90	90	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	公乌素镇	
105	其他	海南区G109国道棋盘井、渡口公安公路综合检查站（2座检查	新建	2023	1	1	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	巴音陶亥镇 公乌素镇	
106	交通	S37乌海至宁东（蒙宁界）高速公路项目	新建	2023	650	650	《十四五公路水路交通运输发展规划》	西卓子山办事处 拉僧庙镇 巴音陶亥镇 公乌素镇 拉僧仲办事处	
107	其他	乌海市海南区拉僧庙化工园区环境空气自动监测站项目	新建	2023	1	1	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	拉僧庙镇	
108	交通	黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线	新建	2023	7	7	自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》的通知	拉僧庙镇	
109	其他	乌海市正丰洗煤有限责任公司煤场全封闭项目	新建	2023	5	5	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	巴音陶亥镇 公乌素镇	
110	其他	乌海市阳光田宇农业科技发展有限责任公司阳光田宇生态旅游度假村建设项目	新建	2023	2	2	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	西卓子山办事处 巴音陶亥镇	
111	其他	海南区体育小型综合体项目	新建	2023	2	2	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	拉僧仲办事处	
112	能源	内蒙古能源集团有限公司供热机组项目	新建	2023	50	50	《海南区国民经济和社会发展“十四五”规划》	西卓子山办事处 巴音陶亥镇 公乌素镇	

图 2.4-4 乌海市海南区国土空间总体规划重点项目安排表截图

### 2.4.3 “三线一单”相符性分析

#### 2.4.3.1 生态保护红线

根据《石嘴山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（石政发〔2021〕32号），石嘴山市生态保护红线划定总面积1503.36平方公里，石嘴山市生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持5种生态功能类型，主要包括贺兰山国家级自然保护区、沙湖自治区级自然保护区、湿地公园以及水源地等。本项目位于石嘴山市惠农区，对照石嘴山市生态保护红线管控范围图可知，本项目占用一处生态保护区红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”。本项目与石嘴山市生态保护红线位置关系见附图五。

经乌海市自然资源局海南分局确认，项目不占用基本农田，跨越一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，详见附件9；本项目与乌海市生态保护红线位置关系见附图五。

经分析，项目不可避让跨越黄河，跨越以上两处生态保护红线。本项目属于县级以上国土空间总体规划的线性基础设施，符合《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉的通知》（厅字〔2019〕48

号)、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)规定的“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”的情形，属于生态保护红线内允许的有限人为活动。本项目已经列入《石嘴山市国土空间总体规划(2021-2035年)》、《乌海市海南区国土空间总体规划(2021年-2035)》中的重点项目，且均已完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得石嘴山市人民政府及内蒙古自治区人民政府的论证意见，详见附件6、附件7与附件8，施工过程中尽可能避免影响黄河，施工垃圾严禁倾倒至黄河，施工废水严禁排入黄河。

综上所述，本项目的建设符合生态保护红线的要求。

#### 2.4.3.2 环境质量底线

根据《2024年宁夏石嘴山市生态环境质量报告书》监测数据可知，2024年石嘴山市剔除沙尘天气影响后，环境空气为达标区。根据《2024年宁夏生态环境质量状况》可知，黄河干流麻黄沟国控断面水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

根据《2024年内蒙古自治区生态环境质量公报》，2024年乌海市超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为PM<sub>10</sub>，因此根据HJ663-2013判定，乌海市2023年为环境空气质量不达标区。根据《2024年内蒙古自治区生态环境质量公报》，项目所在区域地表水功能区水质目标为II类，各项污染因子均满足执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准要求。

本项目为铁路专用线项目，施工期对项目沿线设置围挡，临时堆土场采取压实、遮盖网布以及安排洒水车定期洒水降尘等治理措施，项目区扬尘对周围环境影响较小；运营期无废气污染物排放；施工期产生的无废水排放，施工期道路两侧设置围挡，严禁将建筑垃圾、弃方等倾倒至黄河，对水环境影响较小；运营期无废水排放。因此，本项目产生的环境影响经防治措施治理后，能保障基本环境质量要求的安全线。总体来看，项目符合环境质量底线要求。

#### 2.4.3.3 资源利用上限

##### (1) 能源(煤炭)资源利用上线及分区管控

本项目为铁路专用线项目，项目建设不涉及石嘴山市及乌海市能源(煤炭)资源利

用，不突破资源利用上线。

### (2) 水资源利用上线及分区管控

项目为铁路专用线项目，施工期不单独设置施工营地，依托宁夏段施工营地，用水量较小，运营期无用水需求，因此本项目符合水资源利用上线重点管控区管控要求。

### (3) 土地资源利用上线及分区管控

本项目征地红线永久用地面积7890.3m<sup>2</sup>，临时占地1248m<sup>2</sup>，位于工程用地用线范围内，不占用基本农田及天然林地。本项目施工结束后对临时用地进行生态修复，临时用地占用天然牧草地的采用播撒草籽的方式进行恢复。因此本项目符合土地资源利用上线要求。

综上分析，本项目符合资源利用上线要求。

#### 2.4.3.4 环境准入负面清单

##### 1、与石嘴山市“三线一单”生态环境分区管控环境准入清单的符合性分析

根据《石嘴山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（石政发〔2021〕32号）及市人民政府办公室关于印发《石嘴山市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（石政办发〔2024〕45号），项目位于惠农区惠农城区黄河岸线优先保护单元以及惠农区二矿北农村一般管控单元，具体“生态环境准入清单”符合性分析见表2.4-3。

表 2.4-3 本项目与石嘴山市环境准入清单的符合性分析表

类别	管控要求	项目情况	是否符合
<b>惠农区二矿北农场一般管控单元生态环境管控要求</b>			
空间布局约束	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-石嘴山市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）中鼓励类：二十三“铁路”“1、铁路建设和改造：铁路新线、既有铁路改扩建、铁路专用线、城际、市域（郊）铁路建设，线路全封闭和道口平改立，重点口岸扩能改造”中新建铁路专用线项目。本项目运营期无废气、废水排放；列车通过时产生的噪声、振动可满足边界达标。	符合
污染物排放管控	/	/	符合
环境风险防控	/	/	符合

类别	管控要求	项目情况	是否符合
资源利用效率要求	1.单元内加强节水力度，实行用水总量红线管理，满足自治区水资源三条红线要求。 2.严格新增地下水取水水源论证和取水许可审批，除应急供水外，严禁新增工业用深层地下水开采量。 3.加强农业灌排项目建设，合理利用黄河水资源，实行节水灌溉。	本项目为铁路专用线项目，运营期不涉及用水，符合资源利用要求。	符合
<b>惠农区惠农城区黄河岸线优先保护单元生态环境分区管控要求</b>			
空间布局约束	1、按照先行区建设要求，开展黄河河道“一带”及两岸治理工程； 2、黄河岸线纳入生态保护红线范围，按照《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，原则禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动。	本项目桥梁跨越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线，本项目属于县级以上国土空间总体规划的线性基础设施，符合《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉的通知》（厅字〔2019〕48号）、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定的“必须且无法避让，符合旗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”的情形，属于生态保护红线内允许的有限人为活动。现本项目已经列入《石嘴山市国土空间总体规划（2021-2035年）》中的重点项目，完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得宁夏回族自治区自然资源厅的回复意见及石嘴山市人民政府的认定意见，符合《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，符合主体功能定位。	符合

## 2、与乌海市环境准入清单的符合性分析

根据《乌海市生态环境保护委员会关于印发<乌海市“三线一单”生态环境分区管控的意见修改单(2023年版)>和<乌海市生态环境准入清单>的通知(乌环委办发〔2024〕24号)》，项目位于黄河内蒙古段水土保持生态红线优先保护单元内，具体“生态环境准入清单”符合性分析见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目与乌海市环境准入清单的符合性分析表

类别	管控要求	项目情况	是否符合
<b>黄河内蒙古段水土保持生态红线优先保护单元生态环境分区管控要求</b>			
空间布局	1.大力推行节水灌溉和雨水集蓄利用，发展旱作节水农业。限	本项目桥梁跨越黄河内蒙古段水土保持生态保护红线，为本项目属于县级以上国土空间总体规划	符合

类别	管控要求	项目情况	是否符合
约束	<p>制陡坡垦殖和超载过牧。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，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。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计，巩固水土流失治理、退耕还林、退牧还草成果。</p> <p>2.严格限制区内“两高一资”产业落地，限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。</p> <p>3.在生态保护红线内的有限人为活动管理要求按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）相关规定执行。</p>	<p>划的线性基础设施，符合《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉的通知》（厅字〔2019〕48号）、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定的“必须且无法避让，符合旗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”的情形，属于生态保护红线内允许的有限人为活动。现本项目已经列入《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035年）》中的重点项目，完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得内蒙古自治区人民政府的论证意见，符合《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，符合主体功能定位。</p>	

## 2.4.4 与其他相关规划及政策的相符性分析

### 2.4.4.1 与《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》的相符性分析

#### 1、条例相关要求

第十四条 县级以上人民政府应当将生态保护红线作为编制国土空间规划的核心内容，对不符合生态保护红线管控要求的规划及时进行调整。

第十五条 生态保护红线内，自然保护地核心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，在符合法律法规和国家规定的前提下，可以从事对生态功能不造成破坏的有限人为活动，具体按照国家有关规定和政策执行。

第十六条 县级以上人民政府及其有关部门对不符合国家有关规定和政策的有限人为活动，不得办理相关审批、核准或者备案手续。法律、法规另有规定的，从其规定。

#### 2、相符性分析

本项目不可避免跨越黄河，跨越宁夏回族自治区1处生态保护红线，为“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”。本项目属于县级以上国土空间总体规划的线性基础设施，符合《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈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〉的通知》（厅字〔2019〕48号）、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定的“必须且无法避让，符合旗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”的情形，属于生态保护红线内允许的有限人为活动。现本项目已经列入《乌海市海南区国土空间总体规划（2021-2035年）》中的重点项目，完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得内蒙古自治区人民政府的论证意见，符合《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，符合主体功能定位。

142 号）规定的“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”的情形，属于生态保护红线内允许的有限人为活动。现本项目已经列入《石嘴山市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中的重点项目，且已完成《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》，并已取得宁夏回族自治区自然资源厅的回复意见及石嘴山市人民政府的认定意见，因此项目的建设符合《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》的要求。

#### 2.4.4.2 与《石嘴山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2023 年远景目标纲要》 符合性分析

根据《石嘴山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2023 年远景目标纲要》中第四章第四节、建设现代基础设施：完善现代化综合交通运输网络。推动高速公路网络优化、国省干线改造提质、枢纽场站补短增效，实施乌玛高速公路石嘴山段、高仁黄河大桥、国道 109 线石嘴山段改扩建、省道 303 线汝箕沟口至白芨沟段公路等工程，谋划推进银昆高速北延伸段、京藏高速至乌银高速石嘴山段联络线等项目，建设包银高铁石嘴山南站客运枢纽、惠农南站客运枢纽，构建便捷、高效、绿色、经济的综合交通运输体系。规划中专栏 8 见表 2.4-5。

**表 2.4-5 专栏 8：综合交通重点工程项目**

<b>铁路建设：</b> 建设包银高铁、东乌铁路惠农联络线，积极推进平罗工业园区精细化工区块至三新铁路专用线、物流企业铁路专用线、石嘴山—临哈铁路—乌力吉口岸联络线的前期工作。
<b>公路建设：</b> 实施乌玛高速石嘴山段，建设 109 国道石嘴山段改扩建、高仁黄河大桥及省道 303 线改扩建、省道 101 线升级改造、省道 302 线改扩建、下庙至沙湖旅游公路、红崖子至月牙湖公路等项目。
<b>枢纽建设：</b> 石嘴山南综合客运枢纽、惠农南站综合客运枢纽。

本项目为其中“专栏 8”中铁路建设重点工程项目中“东乌铁路惠农联络线”，因此，本项目符合《石嘴山市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2023 年远景目标纲要》。

#### 2.4.4.3 与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》相符合性分析

《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》在第八节构建绿色交通运输体系中指出：优化交通运输结构。加大运输结构调整力度，继续落实“公转铁”货运增量要求，推进铁路进入大型工矿企业和物流园区，大宗货物年货运量在 150 万吨以上的矿区、工业企业和新建物流园区重点布局专用线，力争到 2025 年，接入及覆盖比例达到 85%，满足自治区煤炭及其他货物铁路运输需求。到 2025 年，全区铁路运输占全方式货运量的

份额达到50%以上。加强城市综合交通体系管理，特别是环境空气质量未达标且人口较为集聚的呼和浩特市、包头市，强化城市交通管理，协同推进节能减污降碳。

本项目铁路专用线地处黄河流域，服务于周边企业，以煤炭、矿石等大宗货物运输为主，其建设可主动承接公路转移量，提升铁路货运量，促进区域多式联运发展；可有效解决宁夏与内蒙之间的货物运输，拓展双向货源组织形式，符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》中构建绿色交通运输体系相关要求。

#### 2.4.4.4 项目与《石嘴山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据石嘴山市人民政府办公室关于印发《石嘴山市生态环境保护“十四五”规划》的通知中（四）构建绿色交通运输体系：推进以公路运输为主的货运交通结构调整，减少氮氧化物排放量，改善空气质量。推进公铁联运模式，依托路网资源，搭建路企合作平台，构建绿色物流体系，同时扩大公转铁增量，加快提高铁路运输比例。规划中专栏3见表2.4-6。

**表2.4-6 专栏3：绿色低碳发展工程**

**清洁能源：**推动清洁能源开发和产业综合配套一体化发展，壮大清洁能源装备制造配套能力，支持开展光伏、风力发电、新能源汽车、清洁能源制造业发展，加快推进氯碱、焦化等行业副产氢能综合利用。实施大武口区、惠农区、平罗县整县（区）推进屋顶分布式光伏发电试点项目，推进宁夏晶体新能源有限公司光伏新材料、宁夏义正诚材料科技有限公司光伏新材料产业链一体化、宁夏润阳硅材料科技有限公司光伏材料及电池产业科技园、宁夏金晶科技有限公司光伏轻质面板玻璃、巴斯夫杉杉能源年产2.7万吨锂电材料智能化工厂建设等项目。

**产业结构绿色改造工程。**加大淘汰落后产能退出力度；争取年培育市级绿色工厂3家；开展清洁能源替代改造，推动能量梯级利用、余热余压利用、企业间废弃物交换利用和水资源的循环利用。

**能源高效利用工程。**全面推进电力、多元合金、碳基材料及化工等行业绿色改造；实施居民和公共机构建筑节能改造工程。

**铁路运输专用线建设工程。**建设包银高铁、东乌铁路惠农联络线，积极推进平罗工业园区精细化工区块至三新铁路专用线、物流企业铁路专用线、石嘴山—临哈铁路—乌力吉口岸联络线的前期工作。

**促进绿色生活工程。**推进城镇绿色化改造，发展绿色建筑，加快充电桩等配套建设。倡导绿色生活方式，开展学校、机关、企业绿色低碳宣传教育，实施全民低碳行动。

铁路运输具有运能大，单位运量能耗小的特点。公路运输能耗主要为汽油和柴油，不仅单位产品能耗大，而且向环境大量排放HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>等有害气体，导致酸雨和空气质量恶化。建设铁路专用线可以减少公路运输，本项目的建设有利于减少能源消耗，减少环境污染。且本项目为“规划”“专栏3”中铁路运输专用线建设工程中“东乌铁路惠农联络线”，因此，本项目符合《石嘴山市生态环境保护“十四五”规划》。

#### 2.4.4.5 项目与主体功能区划相符性分析

##### 1、与《宁夏回族自治区主体功能区规划》的相符性分析

本项目位于石嘴山市惠农区，根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》，项目所在区域重点开发区域，主要发展方向：加快对外交通基础设施建设，大力发展以生产资料为重点的现代物流业，提升惠农陆港口岸综合服务功能，加快沙湖通勤机场建设步伐，建设西北地区大宗工业产品保税区，打造东进西出、通江达海、高效便捷的区域性交通枢纽。

本项目连接黄公铁路与石嘴山市惠农区，建成后将成为石嘴山市东出新通道，主要承担蒙西地区煤炭运至石嘴山，兼顾石嘴山与蒙西、华北南部地区间的货物交流，将增强石嘴山市与蒙西鄂尔多斯地区的经济联系。本项目的功能定位符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》要求。本项目与于宁夏回族自治区主体功能区规划位置关系见附图八。

##### 2、与《内蒙古自治区主体功能区规划》相符性分析

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》知，乌海市属于国家级重点开发区域，功能定位为：自治区经济发展的主要增长极，区域协调发展的重要支撑点，自主创新能力提升的核心区，人口和经济集聚的承载区。

按照主体功能区规划实施意见要求，建设以乌海市为中心“小三角”经济区。发挥乌海市对周边地区的辐射作用，引领蒙西、棋盘井、乌斯太地区一体化发展，率先实现经济、城市两个转型，建设区域中心城市。积极推进盐碱化工产业升级改造，重点发展煤焦化、建材、特色冶金产业，大力发展精细化工产业，建设国家级 PVC 生产、加工、交易中心和国家重要的焦炭生产、交易中心，积极承接产业转移和推进“两化”融合，构建自治区西部精细化工产业基地。强化资源节约和生态环境保护，推进企业集中布局、土地集约利用、资源综合开发、污染集中治理，建设循环经济示范区。加快发展以物流、金融为重点的生产服务业，建设园林型、滨水宜居城市。

随着煤炭资源枯竭和环保压力的加剧，石嘴山市深入推进煤炭资源整合和企业兼并重组，全市煤炭产量持续下降，石嘴山煤炭由资源输出变成调入为主，而乌海市境内资源富集，素以“乌金之海”著称。优质焦煤、煤系高岭土、石灰岩、铁矿石、石英砂、白云岩等矿产资源储量大、品位好、易开采、相对集中配套、工业利用价值高。

为方便乌海及石嘴山市煤炭等矿产资源的运输，宁夏物流集团北部铁路有限公司建设“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目”，本次评价内容为该铁路专用线乌海境

内路地段铁路，位于国家级重点开发区域，本项目的功能定位符合《内蒙古自治区主体功能区规划》要求。本项目与内蒙古自治区主体功能区划关系见附图九。

#### 2.4.4.6 与《乌海市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《乌海市“十四五”生态环境保护规划》中第三节 持续打好柴油货车污染治理攻坚战指出：优化调整运输结构。大力发展联程联运，打通快速公路瓶颈，连接断头路，实现乌海与周边地区基础设施互联互通、高效循环。加快实施“公转铁”计划，推动形成以铁路为主的运输结构，重点解决物流园区、铁路专用线、铁路干线之间短倒问题，推进铁路进入大型工矿企业和物流园区，大宗货物年货运量在 150 万吨以上的矿区、工业企业的新建物流园区重点布局专用线，到 2025 年底重点行业铁路外运比例达到 85% 以上。加大新能源汽车推广力度，率先在城市公交、城市物流以及矿区中短途运输等特定场景开展推广应用。城区公交新增及更新车辆中新能源车辆占比 2023 年底达到 50% 以上，2025 年底达到 60% 以上。强化新能源汽车基础设施建设，改造和新建停车及充换电、加气站和加氢站等设施。

本项目铁路专用线地处黄河流域，服务于周边企业，以煤炭、矿石等大宗货物运输为主，其建设可主动承接公路转移量，提升铁路货运量，促进区域多式联运发展；将进一步完善大宗货物进入园区后的装卸作业，优化进入园区机车调度和效率，对加快实施“公转铁”计划，推动形成以铁路为主的运输结构具有积极推动作用，符合《乌海市“十四五”生态环境保护规划》相关发展要求。

#### 2.4.5 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》符合性分析

本项目评价工程跨越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区实验区，根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部[2011]1号）中的第十七条、第二十条和第三十二条规定分析，见表 2.4-7。

**表 2.4-7 本项目与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的符合性分析表**

条款规定	本项目情形	分析结论
第十七条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报	本项目为铁路项目，以桥梁形式跨越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区实验区，涉及 6 组桥墩占用种质资源保护区实验区，建设单位已委托委托陕西格林维泽环保技术服务有限公司编制完成了《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源	符合

条款规定	本项目情形	分析结论
告书。	保护区影响专题论证报告》，2025年7月10日，通过由内蒙古自治区农牧厅组织的专家评审，目前已由内蒙古自治区农牧厅发函报送至农业农村部渔业渔政管理局，，相应报送函见附件16；2025年10月17日通过农业农村部渔政保障中心专家审查会，专家审查意见见附件17。本次环评已将专题论证报告纳入评价内容，详见报告书“5.5.9”及“6.2”小节。	
第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。	本项目为铁路项目。不涉及“第二十条”禁止建设的项目。	符合
第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。 在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	本项目为铁路项目，不在水产种质资源保护区内及附近设排污口。	符合

经上述分析，项目的建设对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区的影响较小，项目建设与《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部〔2011〕1号）要求是不冲突的。

#### 2.4.6 铁路建设项目环境影响评价文件审批原则

2016年12月，原环境保护部办公厅印发了《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2016〕114号），项目铁路专用线跨越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线，建设单位已委托编制《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（宁夏段）、《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(乌海境内)项目不可避让生态保护红线论证报告》，并已取得石嘴山市人民政府及内蒙古自治区人民政府的认定意见。本项目与审批原则相符性分析见下表。

表 2.4-8 本项目与《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

序号	审批原则要求	相符性分析	结论
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合国家和地方铁路发展规划、铁路网规划、相关规划环评及其审查意见要求。	经分析判定，本项目符合环境保护法律法规和国家产业政策，符合《宁夏回族自治区综合交通运输体系“十四五”规划》、《宁夏回族自治区铁路专用线规划（2021-2035）》、《宁夏重大基础设施项目建设行动方案》、《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021-2035年）》、《内蒙古自治区“十四五”综合交通运输发展规划》、《内蒙古自治区“十四五”铁路发展规划》等规划要求。	相符
2	坚持“保护优先”原则，选址选线符合国家和地方的环境保护规划、环境功能区划、生态保护红线、生物多样性保护优先区域规划等的相关要求，与沿线城镇总体规划等相协调。	本项目符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《石嘴山市生态环境保护“十四五”规划》、《乌海市“十四五”生态环境保护规划》；铁路专用线跨越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线，但建设单位已委托编制《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（宁夏段）及《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(乌海境内)项目不可避让生态保护红线论证报告》，并已取得宁夏回族自治区自然资源厅的回复意见和石嘴山市人民政府及内蒙古自治区人民政府的论证意见。	相符
3	项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等法律法规禁止开发建设的区域。项目经过环境敏感区路段应优化选线选址，采取有效措施，降低不利环境影响。	本项目选线不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田等法律法规禁止开发建设区域。不可避免跨越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线，但建设单位已委托编制《黄公铁路至惠农区专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（宁夏段）及《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线(乌海境内)项目不可避让生态保护红线论证报告》，并已取得石嘴山市人民政府及内蒙古自治区人民政府的论证意见；项目运营期全封闭运输不产生废气、废水及固体废物，雨水集中收集排放，不向生态保护红线范围内排放；施工过程采取施工方案优化等措施，尽可能避免影响黄河，施工垃圾严禁倾倒至黄	相符

序号	审批原则要求	相符合性分析	结论
		河，施工废水严禁排入黄河。	
4	<p>坚持预防为主原则，优先考虑对噪声源、振动源和传播途径采取工程技术措施，有效降低噪声和振动对环境的不利影响。</p> <p>应结合项目沿线受影响情况采取优化线位和工程形式、设置声屏障、搬迁或功能置换等措施，有效防治噪声污染。建筑隔声措施可作为辅助手段保障敏感目标满足室内声环境质量要求。</p> <p>运营期铁路边界噪声排放限值需满足标准要求。现状声环境质量达标的，项目实施后沿线声环境敏感目标仍满足声环境质量标准要求。现状声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，项目实施后敏感目标满足声环境质量标准要求或不恶化。运营期铁路沿线振动环境敏感目标满足相应环境振动标准要求。</p> <p>项目经过城乡规划的医院、学校、科研单位、住宅等噪声和振动敏感建筑物用地路段，应明确噪声和振动防护距离要求，对后续城市规划控制和建设布局提出调整优化建议，同时预留声屏障等隔声降噪措施和振动污染防治措施的实施条件。</p> <p>施工期应合理安排施工时段，优选低噪声施工机械和施工工艺，临近敏感目标施工时，采取合理的隔声降噪与减振措施，避免噪声和振动污染扰民。</p>	<p>本项目两侧无声环境及振动敏感目标，运营期铁路边界噪声排放限值满足标准要求。</p> <p>本项目施工期间施工场地周边设置施工围挡，优先使用低噪声施工机械和施工工艺。本项目评价范围内无噪声及振动敏感目标，施工期对周围居民影响较小。</p>	相符

序号	审批原则要求	相符合性分析	结论
5	<p>项目涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊和重要生态敏感区的，应专题论证对敏感区的环境影响。结合涉及保护目标的类型、保护对象及保护要求，从优化设计线位、工程形式和施工方案等方面采取有针对性地保护措施，减轻不利生态影响。</p> <p>重视对野生动植物的保护。对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成不利影响的，应优先采取避让措施，采取优化设计和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光和噪声控制以及栖息地恢复和补偿等保护措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，应采取避让、工程防护、异地移栽等保护措施。</p> <p>项目经过耕地、天然林地集中路段，结合工程技术条件采取增加桥隧比、降低路基高度、优化临时用地选址等措施，减少占地和植被破坏。对施工临时用地采取防止水土流失和生态恢复措施。</p> <p>对于实际环境影响程度和范围较大，且主要环境影响在项目建成运行一定时期后逐步显现的项目，以及穿越重要生态环境敏感区的项目，按照相关规定提出了开展后评价工作的要求。</p>	<p>本项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊和重要生态敏感区。</p> <p>本项目重视对野生动植物的保护，项目用地范围内不涉及古树名木。本项目以桥梁形式跨越黄河，采用围堰法施工，减少对黄河水体的扰动，项目对黄河浮游植物、浮游动物、底栖生物和鱼类等生态环境的负面影响较小。本项目涉及黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区，保护区河段调查到的珍稀保护鱼类共2种，分别为兰州鲇、黄河鮈，工程建设避让保护对象繁殖盛期，合理布置施工场地，并采取生态补偿的措施，对保护影响可接受。</p> <p>本项目全线为桥梁，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）设置的1处临时施工场地，不单独设置施工场地，减少临时占地面积。</p>	相符
6	<p>项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，在满足水污染防治相关法律法规要求前提下，应优化工程设计和施工方案，废水、污水尽量回收利用，废渣妥善处置，不得向上述敏感水体排污。落实《水污染防治行动计划》等国家和地方水环境管理及污染防治相关要求。</p> <p>隧道工程涉及生态敏感目标、居民饮用水取水井、泉和暗河的，采取优化设计和施工工艺、控制辅助坑道设置数量和位置、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减轻对地表植被、居民饮用水水质的不利影响。桥梁工程涉及水环境敏感目标的，应优化设计和施工工艺，合理设置桥面径流收集系统和事故应急池，统筹安排施工工期，控制桩基施工及桥面径流污染。</p>	<p>本项目以桥梁形式跨越Ⅱ类水体黄河；施工期桩基泥浆废水引入河流两侧永久用地范围内的泥浆池处理后回用，不排放；施工生活污水依托宁夏段的临时施工场地生活污水处理设施进行处理，不向黄河排放，不会影响地表植被和黄河水质。本项目已优化施工工艺，最大限度的减少了在黄河水域设置桥墩，根据河流冰封及洪水期，统筹按照桥梁施工工期，深水基础施工安排在枯水季节，项目设置桥面径流收集措施控制径流污染。</p>	相符

序号	审批原则要求	相符性分析	结论
7	<p>根据项目特点提出针对性的施工期大气污染防治措施。沿线供暖设备的建设应满足《大气污染防治行动计划》等国家和地方大气环境管理及污染防治相关要求，排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。</p> <p>运煤铁路沿线涉及有煤炭集运站或煤堆场的，应强化防风抑尘等大气污染防治措施，煤炭装卸及煤堆场应尽量封闭设置，并结合环境防护距离的要求提出场址周围规划控制建议。对装运煤炭的列车，转运、卸载、储存等易产尘环节应有抑尘等措施，减轻运营过程中的扬尘影响。隧道进出口临近居民区或其他环境空气敏感区，应优化布局或采取大气污染防治措施，减轻不利环境影响。</p>	<p>本次环评依据国家和地方关于施工期扬尘防治文件要求，提出扬尘治理措施。</p> <p>本次评价内容主要为桥梁工程，无锅炉等采暖设施，全部列车采用电力牵引，本项目路段范围内无煤炭装卸，因此无大气污染物排放，对环境空气影响较小。</p>	相符
8	牵引变电所、基站合理选址，确保周围环境敏感目标满足有关电磁环境标准要求。采取有效措施并加强监测，妥善解决列车运行电磁干扰影响沿线无线电视用户接收信号的问题。	本项目工程仅含有桥梁工程，无牵引变电所、基站工程，沿线两侧无居民区等敏感点，不会影响沿线无线电视用户接收信号。	相符
9	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集和处理处置。涉及危险废物的，按照相关规定提出了贮存、运输和处理处置要求。	本项目施工期固废均得到有效处置。	相符
10	对可能存在环境风险的项目，应强化风险污染路段和站场的环境风险防范措施，提出了突发环境事件应急预案编制要求，建立与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	本项目为铁路专用线，施工期施工机械、运输车辆燃油泄漏可能发生环境风险，运营期不会发生货物运输风险。本次环评提出建设单位应要求施工单位编制施工期风险防范预案，建立与石嘴山市和乌海市的应急联动机制。	相符
11	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案。	本项目为新建项目	/
12	按环境影响评价技术导则及相关规定制定了环境监测计划，明确监测的网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等有关要求。提出项目施工期和运营期的环境管理要求。	本项目按环评导则及相关规定制定了环境监测计划，明确监测点位、监测因子、监测频次等要求。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》《建设项目环境保护管理条例》《环境影响评价公众参与办法》有关要求，建设单位依法依规向社会公开相关环境信息。本项目提出了设计期、施工期和运营期的环境管理要求。	相符
13	对环境保护措施技术、经济、环境可行性等进行深入论证，合理估算环	本项目对拟采取的噪声、水环境、生态环境等环保措施可行性	相符

序号	审批原则要求	相符合性分析	结论
	保投资并纳入投资概算，明确措施实施的责任主体、实施时间、实施效果等，确保其科学有效、安全可行、绿色协调。	进行了论证，并列表给出了环保措施投资估算，明确措施实施责任主体，实施时间、实施效果。	
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》相关要求，开展了信息公开和公众参与工作。	相符

## 2.4.7 环境功能区划

### 2.4.7.1 地表水环境功能区划

本项目路线涉及的地表水体为黄河，为II类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准。

### 2.4.7.2 大气环境功能区划

本次评价范围内区域为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

### 2.4.7.3 声环境功能区划

根据《市人民政府办公室关于印发石嘴山市（大武口区 惠农区）声环境功能区划分方案补充说明的通知》（石政办发〔2023〕84号）、《乌海市声环境功能区划分方案》，本项目乌海市境内 DK3+169～DK3+439 段位于1类声环境功能区，石嘴山市境内 DK3+439～DK3+696 段位于2类声环境功能区。

## 2.5 环境保护目标

### 2.5.1 生态环境保护目标

本项目评价范围内的生态保护目标为生态保护红线、水产种质资源保护区、沿线植被、野生动物、土地资源、景观资源等，本次评价范围内不占用基本农田及重要湿地、不涉及古树名木及重点保护野生动植物，项目北侧300m为兔岛湿地小区，目前尚无规划。根据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》调查，本项目所在河段调查到的珍稀保护鱼类共2种，分别为兰州鮰、黄河鮰。

本项目与宁夏石嘴子滨河重要湿地直线距离6.89km，与黄河青石段大鼻吻鮰国家级水产种质资源保护区11km，本项目均位于以上两处敏感保护区的下游，不在本项目评价范围内。根据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，本项目评价范围涉及黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区大鼻吻鮰洄游通道，评价范围涉及重要物种生境。本项目与大鼻吻鮰洄游通道的位置关系见附图十五。

本项目生态保护目标见表2.5-1，本项目与生态红线的位置关系见附图五，与种质

资源保护区位置关系见附图十四。

表 2.5-1 生态环境保护目标表

序号	环境敏感目标	桩号范围	类型	保护对象	生态功能	位置关系
1	北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线	DK3+440~DK3+600	生态保护红线	植被、水体、水生动植物	水源涵养	线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越长度160m，面积 0.2114 公顷，涉及 1 组桥墩，涉及用地类型为水域
2	黄河内蒙古段水土保持生态保护红线	DK3+278~DK3+440	生态保护红线	水土保持、水生动植物	水土保持	线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越长度162m，面积 0.2221 公顷，涉及 1 组桥墩，涉及用地类型为水域
3	黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区	本项目全段	水产种质资源保护区	兰州鮈、黄河鮈及其生境	/	本次评价范围项目线路全段以桥梁形式穿越此种质资源保护区试验区，涉及保护区桥墩数 6 组，永久占用保护区面积为 379.2m <sup>2</sup> ，涉及重要物种大鼻吻鮈的洄游通道
4	兔岛	项目北侧	湿地小区 (尚无规划)	/	/	项目北侧 300m
5	水生生态			黄河水生生态及鱼类索饵场	/	项目桥位跨越黄河
6	地表植被			各种野生植物	/	工程占地、土石方工程、施工便道等，桥梁的修建破坏地表植被，本次评价范围内不涉及古树名木及重点保护野生植物。
7	野生动物			各种野生动物	/	施工期将野生动物从原有的庇护场所或栖息环境中驱离，本项目不涉及重点保护野生动物。
8	土地资源			土地资源、基本农田	/	项目最近的基本农田位于石嘴山市，位于DK3+616~DK3+696 区间两侧，项目不占用基本农田。临时占用的土地在施工完毕后，恢复原状。

## 2.5.2 地表水环境保护目标

根据乌海市和石嘴山市集中式饮用水水源保护区划分方案，距离本项目最近的饮用水水源保护区为石嘴山市第五水源地，最近距离约4.5km，不在本项目评价范围内，不在黄河范围内。本项目与水源保护区的位置关系见附图四。

本项目路线涉及的地表水体为黄河，水质评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

本项目地表水环境保护目标见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境保护目标表

序号	保护目标名称	中心桩号	河宽(m)	水质目标	水体功能	与本项目位置关系
1	黄河	DK3+836.797	380	II类	水质保护区	桥梁跨越，2组涉水桥墩

## 2.5.3 声环境保护目标

本项目施工场地评价范围内无声环境保护目标；运营期线路评价范围内无声环境保护目标。

## 2.5.4 振动环境保护目标

本项目施工期、运营期评价范围内均无振动环境保护目标。

## 2.5.5 大临工程环境保护目标

本项目不单独设置施工项目部、制存梁场、混凝土拌合站、存轨场、材料堆场等大临工程，以上大临工程依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）设置的1处临时施工场地，位于DK6+557东北侧650m处；本项目设置的临时工程仅包含施工栈桥、便道及泥水处理设施。经调查，临时工程200m范围内无居民区等敏感保护目标。

## 2.5.6 环境风险保护目标

本项目环境风险保护目标主要为项目穿越的生态保护红线，见表 2.5-3。

表 2.5-3 环境风险保护目标表

序号	保护目标名称	依据	项目与保护目标位置关系
1	黄河	《中华人民共和国黄河保护法》	项目以桥梁形式跨越黄河
2	北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线	《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果》（宁环规发〔2024〕3号）	线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越面积 0.2114 公顷，其中桥墩占用 0.0063 公顷
3	黄河内蒙古段水土保持生态保护红线	《内蒙古自治区“三区三线”数据库》	线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越面积 0.2221 公顷，桥墩占用面积 0.059 公顷
4	黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区	2007年12月12日中华人民共和国农业部公告第947号批准建立黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区	线路全线以桥梁形式跨越越种质资源保护区实验区

## 2.6 评价方法与工作程序

### 2.6.1 评价方法

本次评价采用的评价方法见表 2.6-2。

表 2.6-2 评价方法一览表

评价环节及环境要素		评价方法
工程分析		现场调查法、资料分析法、核查表法
环境影响识别		矩阵法
环境现状调查与评价	地表水、大气、声、振动	资料收集法、现状监测法
	生态环境	资料收集法、现场调查法
环境影响评价	大气、声、振动环境影响	类比分析法、模型分析法
	生态影响	资料收集法、现场调查法、类比分析法
	地表水、固废环境影响	类比分析法、资料分析法
	环境风险	类比分析法

### 2.6.2 环境影响评价工作程序

本次评价采用的工作程序见图 2.6-1。

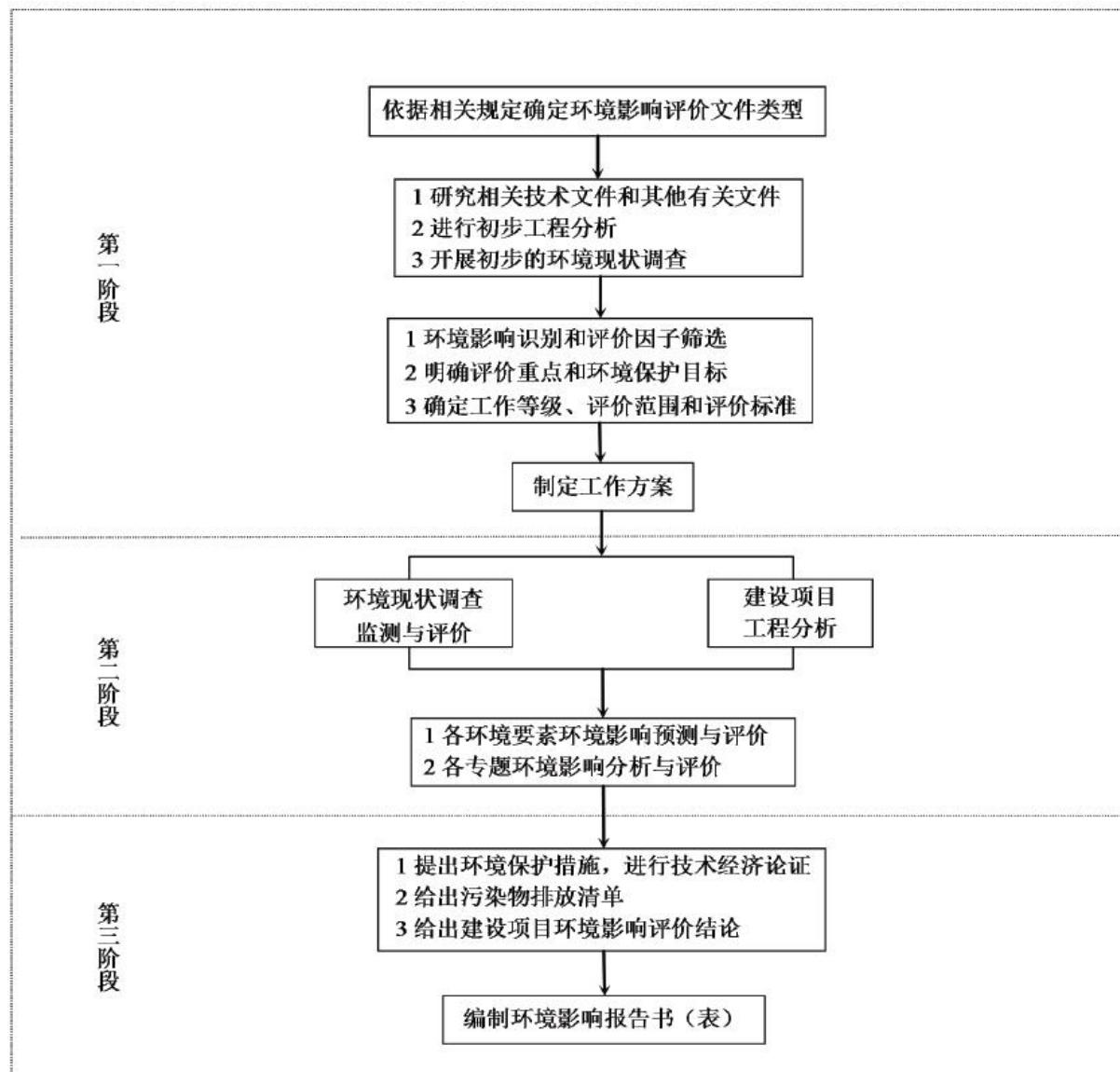


图 2.6-1 环境影响评价工作程序图

## 2.7 建设方案的环境比选

### 2.7.1 专用线全段线路方案比选

#### 2.7.1.1 项目沿线控制性因素

结合黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线运量、接轨条件研究成果、跨黄河位置选择、环境敏感点等控制因素及地形条件，线路走向以少征拆及节省投资为原则，重点研究了拉僧庙站北咽喉接轨方案、拉僧庙站南咽喉接轨方案及拉僧庙站南侧区间接轨方案三个走向方案（本次方案比选以内蒙段与石嘴山段全段进行比较）。详见黄公铁路拉僧庙站接轨方案示意图 2.7-1。

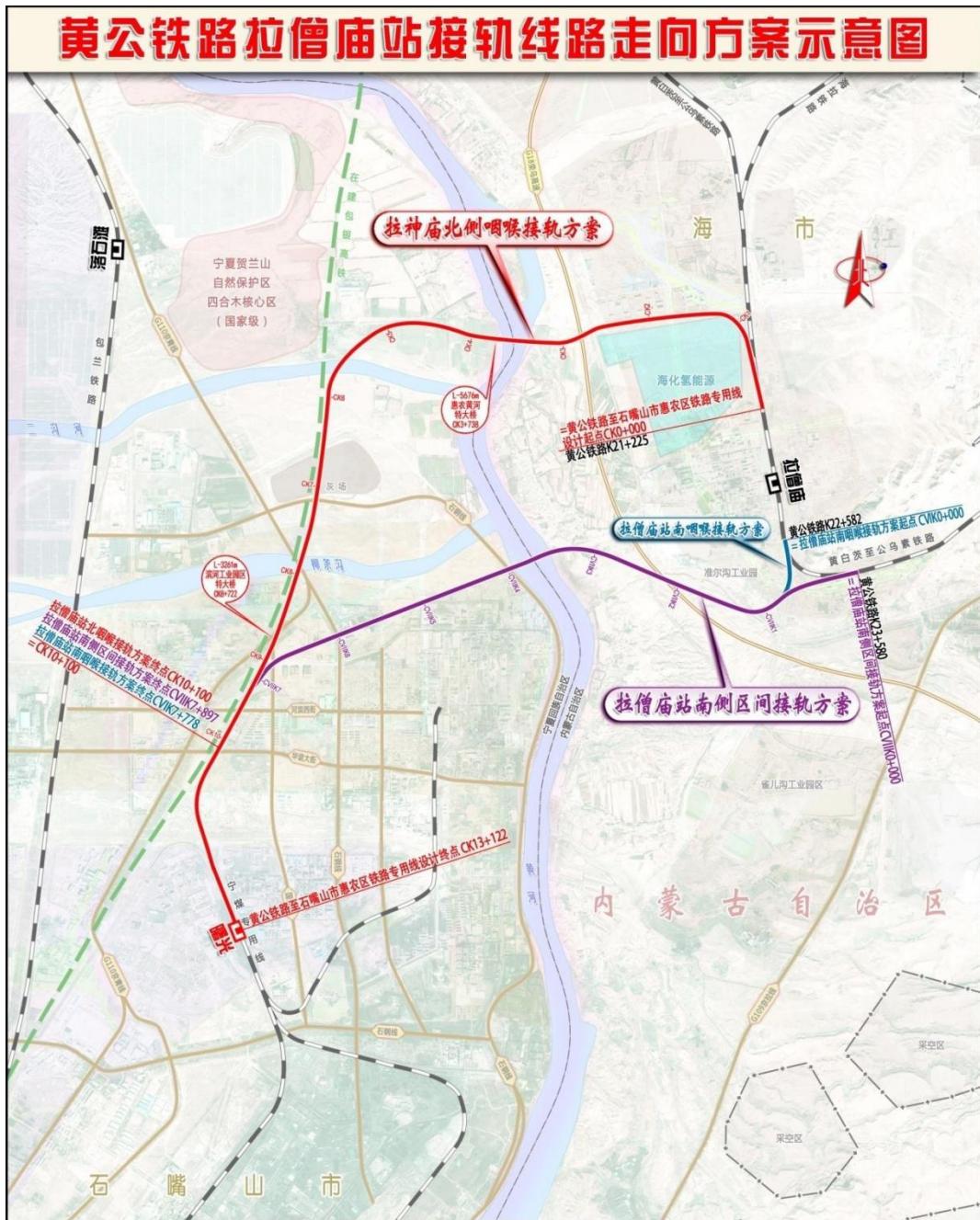


图 2.7-1 黄公铁路拉僧庙站接轨方案示意图

## 1、拉僧庙站北咽喉接轨方案

### (1) 线路方案

线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站北咽喉接轨引出，并行于既有黄公铁路左侧走行约 1.6km，后向西绕避海化氢能源基地，跨越荣乌高速公路、海惠公路和黄河后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路继续沿在建包银高铁并行向南到达本方案比较终点 CK10+100。线路全长 10.1km，改建车站 1 座（拉神庙站）。

### (2) 站场方案

本线自拉僧庙站站房对侧乌海端咽喉区接轨引入，与既有（4）道贯通，拆除既有（6）道货物线，于（5）道外侧增设到发线1条，有效长度1050m，外侧还建货物线1条，并相应改造既有装卸站台：站台长度维持既有不变，宽度因增设到发线，较既有站台宽度减少2.5m，改建后站台宽度为11.5m~17.5m。为减少本线引入后对既有车站货运作业的影响，本次研究考虑于站房同侧既有货场外，增设货物线1条，设置站台1座（180×25×1.1m）。另因咽喉区改建，占用牵出线有效长，为此，向南延长既有牵出线，保证300m有效长度。

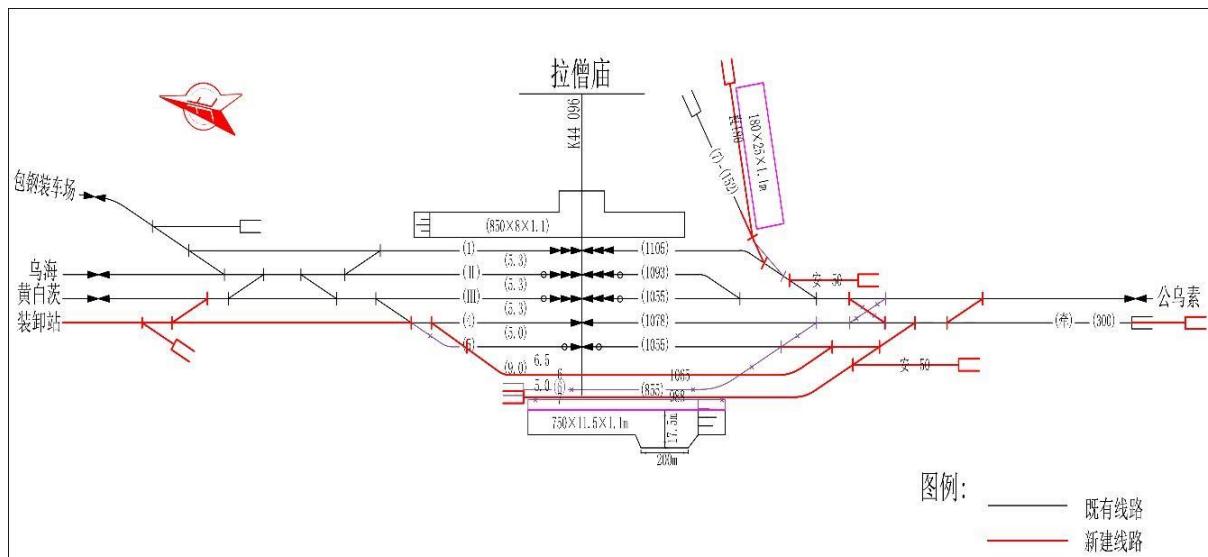


图 2.7-2 拉僧庙站北咽喉接轨方案示意图

## 2、拉僧庙站南咽喉接轨方案

### （1）线路方案

线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站与公乌素站区间K23+400处插入12号道岔后引出，以一对反向曲线折向准尔沟工业园南侧经过，跨越荣乌高速公路、黄河及黄河大道后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路介于柳条沟河及石嘴山一电企业之间向西南行进，于CVIIK7+778.42 (=CK10+100) 接入北侧咽喉接轨方案。到达本方案比较终点。线路全长7.778km，改建车站1座（拉僧庙站）。

### （2）站场方案

本线自拉僧庙站站房对侧公乌素端咽喉区接轨引入，利用既有牵出线与既有（4）道贯通，利用既有货物线线位增设到发线1条，有效长度1050m，外侧还建货物线1条，受地形条件限制，既有货物站台宽度由14~20m调整为11.5~17.5m，为满足既有货运需求，对站房同侧货场进行扩建，新建货物线1条，配置货物站台1座（180×25×1.1m）；

因咽喉区调整，占用牵出线有效长，为此，向南延长既有牵出线，保证300m有效长度。本线另与黄公铁路公乌素方向顺向连接，接轨点设置安全线1条。

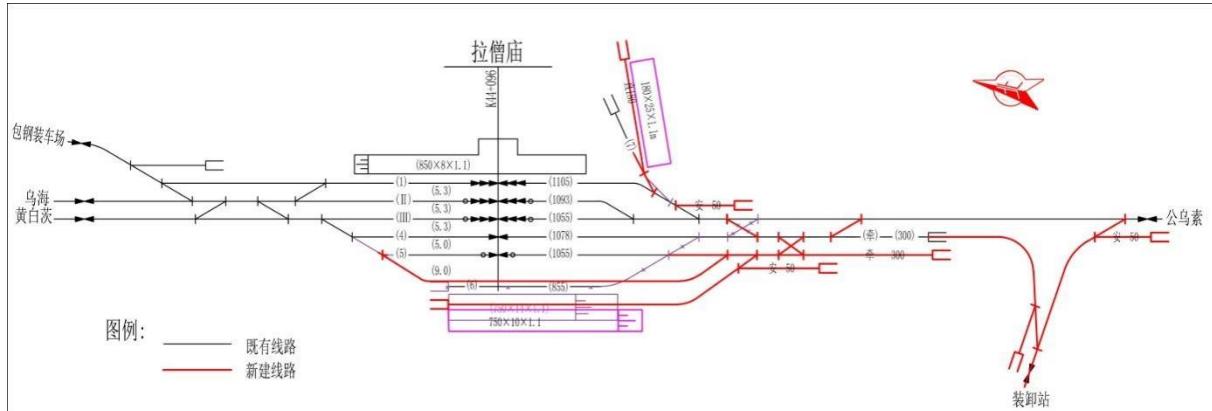


图 2.7-3 拉僧庙站南咽喉接轨方案示意图

### 3、拉僧庙站南侧区间接轨方案

线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站与公乌素站区间 K23+400 处插入 12 号道岔后引出，以一对反向曲线折向准尔沟工业园南侧经过，跨越荣乌高速公路、黄河及黄河大道后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路介于柳条沟河及石嘴山一电企业之间向西南行进，于 CVIIK7+896.81 (=CK10+100) 接入北侧咽喉接轨方案。线路全长 12.656km，全线设置线路所一处（黄公铁路 K23+400），改建车站 1 座（曙光站）。

方案比较终点 CVIIK9+612.77 (=CK10+100)。线路全长 9.613km，改建车站 1 座（拉僧庙站）。

#### 2.7.1.2 主要工程数量及投资比较

线路主要工程数量及投资比较见表 2.7-1。

表 2.7-1 线路主要工程数量及投资比较一览表

章号	项目名称	单位	工程数量			工程投资(万元)				
			拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案	拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案		
一	线路长度	正线公里	10.1	7.847	9.613					
	拆迁	m <sup>2</sup>	4971	8472	9883	745.65	1270.8	1482.45		
	征地(永久)	亩	620	974	666	2790	4383	2997		
	征地(临时)	亩	102	118	103	102	118	103		
	改移道路长度	m	1.7	2.8	3.2	391	644	736		
	小计	万元				<b>4028.65</b>	<b>6415.8</b>	<b>5318.45</b>		
二	区间	土方	万立方米	8.1	24.3	25.1	313.96	941.87	972.88	
		石方	万立方米	0	0	0	0	0	0	
	站场	土方	万立方米	37.17	37.19	34.44	1824.08	1824.67	1690.09	
		石方	万立方米				0	0	0	
	附属	附属土石方	万立方米	1.2	2.4	2.38	54	108	107.1	
		路基加固圬工	万立方米	0.78	2.35	2.4	429	1292.5	1320	
	小计	万元				<b>2621.04</b>	<b>4167.04</b>	<b>4090.07</b>		
三	桥涵	单线特大桥(简支)	延长米	7211.7	3369.5	3389.5	28846.8	13478	13558	
		单线特大桥(连续)	延长米	1451.7	1015.5	1015.5	6532.65	4569.75	4569.75	
		中小桥	延长米		155	155	0	775	775	
		框构桥	顶平米	160	160	160	160	160	160	
		涵洞	横延米	30	45	45	90	135	135	
		小计	万元				<b>35629.45</b>	<b>19117.75</b>	<b>19197.75</b>	
四	轨道	正线	新建线铺轨	铺轨公里	10.1	7.85	7.9	1010	784.7	789.7
			新建线铺砟	万立方米	1.79	1.57	1.58	715.92	626.84	631.12
		站场	站线铺轨	铺轨公里	14.47	14.53	11.66	1446.9	1452.5	1165.8

章号	项目名称	单位	工程数量			工程投资(万元)		
			拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案	拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案
	铺砟	万立方米	3.28	3.29	2.54	1312	1316	1016
		组	34	36	22	714	756	462
	线路有关工程	万元	10.1	7.85	7.9	151.5	117.71	118.46
	小计	万元				<b>5350.32</b>	<b>5053.75</b>	<b>4183.08</b>
五~八	运营建筑及设备	万元				<b>6750</b>	<b>6770</b>	<b>5530</b>
九	大型临时设施和过渡工程	万元				<b>2200</b>	<b>2150</b>	<b>1750</b>
十	其他费	万元				4526.36	3493.95	3205.55
以上各章合计		万元				61105.82	47168.28	43274.89
基本预备费		万元				6110.58	4716.83	4327.49
静态投资		万元				67216.4	51885.11	47602.38
差额		万元					-15331.29	-19614.02

### 3、优缺点分析及推荐意见

线路优缺点分析见表 2.7-2。

表 2.7-2 接轨方案比选分析一览表

序号	工程条件	拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案	比较情况
1	线路长度	总长 13.12km	总长 10.80km	总长 10.85km	南咽喉接轨方案略优
2	投资	67126.4 万元	51885.11 万元	47602.38 万元	南侧区间接轨方案略优

序号	工程条件	拉僧庙站北咽喉接轨方案	拉僧庙站南咽喉接轨方案	拉僧庙站南侧区间接轨方案	比较情况
3	跨黄河位置	跨黄河位置相对较好，运输组织顺畅。	跨黄河位置相对不好（黄河较宽），车流需要在拉庙站折角运输，运输组织不便。	跨黄河位置相对不好（黄河较宽），车流需要在拉庙站折角运输，运输组织不便。不利于车流组织调度指挥，影响运输组织安全。	北咽喉接轨方案较优
4	拆迁	沿线拆迁最少，更容易实施。	沿线拆迁较多。	沿线拆迁较多。	北咽喉接轨方案较优
5	环境影响	①除黄河外，沿线没有其他环境敏感目标，占地范围内不涉及基本草原、国家公益林等； ②沿线有已建道路和供电线路，需修建的临时道路较少，且迁建电力线路较少，施工占地面积较小； ③施工占地面积较小，对地表植被和土壤的破坏面积较小，生态环境和环境空气影响范围较小； ④施工区域有已建道路，区域野生动物已适应道路交通影响，施工对其影响相对较小。	①除黄河外，沿线没有其他环境敏感目标，占地范围内不涉及基本草原、国家公益林等； ②沿线无已建道路和供电线路，需要修建较多的临时道路，且需要新建电力线路，施工占地面积较大； ③施工占地面积较大，对地表植被和土壤的破坏面积较大，生态环境和环境空气影响范围较大； ④施工区域没有道路，原本无人为活动，施工对周围野生动物的影响较大。	北咽喉接轨方案较优	

综合以上分析，三个方案的总体地质条件相当，拉僧庙站北咽喉接轨方案运输组织顺畅、沿线拆迁最少，沿线有已建道路和供电线路，需修建的临时道路较少，且迁建电力线路较少，施工占地面积较小；对地表植被和土壤的破坏面积较小，生态环境和环境空气影响范围较小；同时，施工区域有已建道路，区域野生动物已适应道路交通影响，施工对其影响相对较小。故本次推荐拉僧庙站北侧咽喉接轨方案。

## 2.7.2 跨黄河桥位比选

根据项目的主要控制点分布，项目线路方案明确且唯一，即拉僧庙站北咽喉接轨方案。因从内蒙古乌海市进入石嘴山市惠农区，线路必须穿黄河架桥，故无法避让生态保护红线及水产种质资源保护区。

结合水利部黄河水利委员会关于黄河桥位选址意见，综合考虑黄河桥位水文地质情况及石嘴山市惠农区、乌海市海南区政府意见，本次研究了远离兔岛方案和取直方案2个方案。

### 1、远离兔岛方案

专用线由 CK2+400 引出后，折向西南上跨荣乌高速公路及黄河，横穿石嘴山市基本农田后折向西南走行至比较终点 CK6+200。线路长度 3.80km，全为桥梁。该方案桥位位于石嘴山水文站下游 10.16km，下距包银高铁黄河桥位 5.3km，桥梁轴线与现状主流槽基本垂直，距离下游兔岛 400m，桥位处平面上呈“凹”型。

### 2、取直方案

专用线由 CIK2+400 (=CK2+400) 引出后，向西上跨荣乌高速公路及黄河，折向西南走行至比较终点 CIK6+095 (=CK6+200)，线路长度 3.7km，全为桥梁。该方案桥位位于石嘴山水文站下游 10.31km，下距包银高铁黄河桥位 5.15km。桥位桥梁轴线与主流方向夹角约 70°，阻水效应明显，对河道行洪（行凌）影响较大，距离下游兔岛 250m，桥位线路顺直。



图 2.7-4 黄河桥位比选方案示意图

### 3、方案优缺点分析

表 2.7-3 方案优缺点分析表

项目	优缺点分析	综合评价	
		取直方案	远离兔岛方案
正线公里	取直方案：3.7km； 远离兔岛方案：3.80km。	优	良
对黄河影响	取直方案：桥位轴线与主流夹角约 70°，距离兔岛较近，对黄河影响更大； 远离兔岛方案：桥位轴线与主流正交，距离兔岛更远，对黄河影响更小。	劣	优
工程投资	取直方案：30160 万元； 远离兔岛方案：30400 万元。	优	良
基本农田	取直方案：占用基本农田 远离兔岛方案：不占基本农田。	良	优
生态保护红线	取直方案：穿越生态保护红线； 远离兔岛方案：穿越生态保护红线。	相当	相当

### 4、推荐意见

综合分析两方案长度相当，均跨越生态保护红线及水产种质资源保护区，远离兔岛方案水文地质条件相对较好，并且桥梁轴线与主水流方向基本正交，且不占用基本农田，因此本次研究推荐远离兔岛方案。

建设单位已完成桥位论证，并取得了专家意见，根据专家意见：同意大桥以全桥跨方式跨越黄河。

本项目跨越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区，已编制《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，目前已通过农业农村部专家审查会，审查意见见附件17。根据种质资源保护区影响专题论证报告：远离兔岛方案跨越黄河时基本与河道正交，距离下游兔岛更远，对黄河防洪防凌影响相对较小。取直方案桥梁轴线与主流方向夹角更大，桥梁阻水效应更明显，对河道行洪（行凌）影响更大，桥梁修建时拆迁量更大。综合考虑河道上下游现有桥梁间距、桥位与主流正交性、距离下游兔岛距离及线位周边控制因素，考虑经济据点运输模式、车站位置、地方政府的发展规划等，初步选取远离兔岛方案桥位作为推荐方案。

## 第3章 工程概况与工程分析

### 3.1 工程概况

#### 3.1.1 项目基本情况

##### 3.1.1.1 地理位置

本项目位于宁夏回族自治区石嘴山市、内蒙古自治区乌海市，为黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线的黄河大桥主跨段（80+3×120+80），里程DK3+176~DK3+696，起点位于乌海市境内与黄河陆上边界交叉处，终点位于惠农黄河铁路大桥主跨桥工程西侧第一个桥墩。

##### 3.1.1.2 主要技术标准

本项目主要技术标准见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目主要技术标准表

序号	桥梁指标	规模
1	铁路等级	铁路专用线
2	设计洪水频率	300年一遇
3	设计速度	80km/h
4	设计洪水频率	300年一遇
5	最小曲线半径	一般600m, 困难500m;
6	限制坡度	重车方向6‰、轻车方向13‰
7	到发线有效长度	1050m
8	牵引种类	电力
9	牵引质量	下行方向5000t、上行方向2500t
10	机车类型	SS系列, 逐步向HXD系列过渡
11	闭塞类型	半自动闭塞
12	设计轴重	25t
13	设计活载	ZKH活载

##### 3.1.1.3 列车对数及编组

根据本项目货物品类, 本线货物运输主要以通用敞车(敞顶集装箱, 顶部篷布封闭)、集装箱专用平车运输。本次计算敞车按 C70 型车辆、集装箱专用平车按 X6K 型车辆考虑。下行牵引质量 5000t, C70 车辆编组 54 辆, 上行牵引质量 2500, C70 车辆编组 27 辆。

根据货物列车编组方案、列车开行方案及区段货流密度, 设计年度区段货物列车对

数见表 3.1-2。

表 3.1-2 设计年度货物列车对数 单位：对/日

区间	初期	近期	远期
拉僧庙~曙光站	8	10	12

### 3.1.1.4 运量预测

根据径路比较和区域路网通道功能分工，黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线主要承担东乌沿线、东胜地区煤炭运至石嘴山，兼顾部分石嘴山与蒙西、华北地区、天津港间的货物交流。主要服务于石嘴山经济技术开发区及周边企业，同时兼顾石嘴山市其他园区及企业的运输需求。

根据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线初步设计》，预测黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线初、近、远期到达量分别为 685 万吨、750 万吨、1000 万吨，其中煤炭分别为 400 万吨、400 万吨、400 万吨，矿石 250 万吨、300 万吨、500 万吨，集装箱 25 万吨、30 万吨、50 万吨，其它货物 10 万吨、20 万吨、50 万吨。初、近、远期发送量分别为 165 万吨、250 万吨、300 万吨，其中钢材 50 万吨、80 万吨、100 万吨，铁合金 50 万吨、80 万吨、80 万吨，焦炭 30 万吨、40 万吨、50 万吨，集装箱 25 万吨、30 万吨、40 万吨，其它货物运量分别为 10 万吨、20 万吨、30 万吨，主要为新能源产业产品（光伏、风电设备，不涉及危险化学品）、粮食。本项目所有运输货物全部由集装箱封闭运输，在曙光站内装卸时集装箱全部封闭，不打开，其中敞车为敞顶集装箱，顶部加盖篷布。

本项目货运量详见表 3.1-3。

表 3.1-3 黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线货运量预测表 单位：万吨

品类	近期			远期		
	发送	到达	合计	发送	到达	合计
煤炭		400	400		400	400
矿石		300	300		500	500
钢材	80		80	100		100
钛合金	80		80	80		80
焦炭	40		40	50		50
其他	20	20	40	30	50	80
集装箱	30	30	60	40	50	90
合计	250	750	1000	300	1000	1300

大宗货物运量到见表 3.1-4。

表 3.1-4 黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线大宗运量表 单位：万吨

序号	品类	起点	终点	径路	近期	远期
1	煤炭	浩勒报吉以远	曙光站	东乌线、本线	400	400
2	矿石				300	500
3	集装箱				30	50
4	钢材	曙光站	浩勒报吉以远	本线、东乌线	80	100
5	钛合金				80	80
6	焦炭				40	50
7	集装箱				30	40

### 3.1.1.5 项目投资

本项目概算投资总额为 1.9 亿元。

### 3.1.1.6 工程组成

本项目工程组成见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程数量表

项目概况	项目名称	黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（黄河段）	
	建设单位	宁夏物流集团北部铁路有限公司	
	建设地点	宁夏回族自治区石嘴山市、内蒙古自治区乌海市	
	建设性质	新建	
	建设规模	正线 520m	
	建设期	30 个月	
	总投资	1.9 亿元	
建设内容	主体工程	线路	新建正线长度 520m，为惠农黄河铁路大桥的主桥部分
		轨道	本线采用专用线设计标准，按铺设 50kg/m 钢轨，有缝线路，有砟轨道标准设计。
		桥涵	正线新建特大桥共 1 座，总长度 520m，为惠农黄河铁路大桥的主桥部分
		电力牵引	利用黄公铁路西卓子山牵引所为本项目提供电力牵引，全线牵引电压为 10kV，属于环保豁免管理。
	辅助工程	车辆设备	敞车（敞顶集装箱，顶部篷布封闭）按 C70 型车辆、集装箱专用平车按 X6K 型车辆。
		通信	采用无线列调通信系统
	依托工程	施工营地	本项目线路位置临近拉僧庙站，且黄公铁路整体在宁夏境内设置一个施工营地，本项目不单独设置施工营地；施工机械设备依托社会车辆停放处，不单独设置。
		制存梁场及存轨	全线共设置 1 处制存梁场及存轨场，位于 AK6+200 处，位

		场	于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目石嘴山境内，主要供应全线范围内的桥梁建设，本项目依托此处的制存梁场，不单独设置制存梁场及存轨场。梁体由运输车辆经现有道路运输至本次施工范围内。
		混凝土集中拌合站、材料堆场	全线共设置 1 处混凝土拌合站和材料堆场，位于 AK6+200 处。 本项目依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目石嘴山境内建设的混凝土集中拌合站及材料堆场。混凝土通过专用混凝土运输车辆，经现有道路运输至本次施工范围内。
		变电所	本工程为单线铁路，近、远期发车对数较少，牵引网供电方式推荐采用带回流线的直接供电方式；利用黄公铁路西卓子山牵引所为本工程电；本工程由既有西卓子山牵引变电所新建一回供电线供电，故无需新建所亭（变电所）。
临时工程	施工栈桥、施工便道		平行于惠农黄河大桥桥轴线，栈桥长约 435m，栈桥起点在惠农侧桩号 DK3+221 处，终点至乌海侧桩号 DK3+656 处，两侧顺接施工便道 (DK3+176+DK3+221 、 DK3+656+DK3+696)，施工便道宽 8m，共 85m。
	泥水处理设施		在 59#~60#桥墩之间与 65#~66#桥墩之间的用地红线内分别设置一套，共设置两套。
环保工程	施工期	施工扬尘	设置专用洒水车，对施工区域定期洒水抑尘，施工全过程落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“个百分之百”。
		固体废物	本项目产生弃土全部运至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司用于厂区水土流失防治、土地复垦、生态修复等；弃渣运送至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置；施工人员生活垃圾依托宁夏施工营地，环卫清运。
		生态恢复措施	1、施工便道及泥水处理设施占地复耕及复绿。 2、水产种质资源保护区生态补偿。
		工程弃土、弃渣	本项目开挖土方均堆置在永久用地范围内，并采取防尘网遮盖措施，弃土及弃渣全部运至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置，运距约 13km，不另设弃土场，弃土协议见附件 10。
	运营期	噪声、振动	评价范围内无声及振动环境保护目标，且经预测铁路边界均可达标，故不采取相应措施。
		生态治理	定期对绿化工程进行养护。
占地	永久占地		征地红线永久用地面积 7890.3m <sup>2</sup> ，其中桥墩占用 1598.08m <sup>2</sup>
	临时占地		泥水处理设施在永久占地范围内，施工便道占地 680m <sup>2</sup>
土方	挖方		42550.48m <sup>3</sup>
	填方		10232.75m <sup>3</sup>
	弃方		32617.73m <sup>3</sup>
拆迁	建筑物		用地界内无拆迁

### 3.1.2 主要工程内容及规模

#### 3.1.2.1 线路

本项目位于宁夏回族自治区石嘴山市、内蒙古自治区乌海市，为黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线的黄河大桥主跨段（80+3×120+80），里程DK3+176~DK3+696，起点位于乌海市境内与黄河陆上边界交叉处，终点位于惠农黄河铁路大桥主跨桥工程西侧第一个桥墩，全长520m。本项目路线走向图见附图二。

#### 3.1.2.2 轨道

##### （1）钢轨及配件

###### ①钢轨

正线采用50kg/m、25m标准长、U71Mn带螺栓钢轨。钢轨规格、技术要求、检验规则、质量应符合国家铁路局《钢轨第1部分：43kg/m~75kg/m钢轨》（TB/T2344.1-2020）中速度小于200km/h的相关要求。

###### ②配件

正线配件采用50kg/m钢轨接头夹板，钢轨接头螺栓采用10.9级高强度接头螺栓，螺母采用10级高强度螺母，垫圈采用高强度平垫圈。钢轨用接头夹板的型式尺寸和技术标准按《43kg/m~75kg/m钢轨接头夹板订货技术条件》（TB/T2345-2008）执行。接头螺栓、螺母技术条件应符合《钢轨用高强度接头螺栓与螺母》（TB/T2347-1993）的规定，垫圈应符合《钢轨接头用弹性防松垫圈》（TB/T2348-1993）的规定。

##### （2）轨枕

一般地段采用新II型混凝土枕，铺设1600根/km。半径小于或等于600m的曲线地段（含两端缓和曲线）地段，每千米增加轨枕80根。采用护轮轨地段采用IIzq混凝土桥枕，护轨采用配套扣板式扣件。

##### （3）扣件

采用弹条I型扣件，橡胶垫板型号为50-10，静刚度为90-120kN/mm。

##### （4）道床

①正线采用一级碎石道砟。道砟材料应符合《铁路碎石道砟》（TB/T2140-2008）和《铁路碎石道床底砟》（TB/T2897-1998）的规定。

②铁路正线一般地段碎石道床顶面宽度为3m。半径小于等于400m的曲线地段道床外侧顶面宽度增加0.1m。

③桥梁上道砟槽内应采用单层道床，从轨枕底至防水层分水点道床厚度不宜小于25cm。桥梁两端各30m引线上的道床厚度应与邻接的轨道相同。

④碎石道床边坡坡度1:1.75，底层道砟边坡坡脚距道床边坡坡脚应为0.15m，底层道砟顶宽应为2.3m。

⑤道床顶面应与轨枕中部顶面平齐，桥枕地段的道床顶面应低于轨枕承轨面3cm。

⑥道床主要参数指标应符合表3.1-6的要求。

表3.1-6 道床主要参数表

速度		80km/h
轨道类型		II型
指标	道床横向阻力(kN/枕)	6.5
	道床纵向阻力(kN/枕)	9
	道床支承刚度(kN/mm) 60	60
	道床密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.7

(5) 轨道结构高度见表3.1-7。

表3.1-7 轨道结构高度表

项目	类型	单线轨道高度	
		土质路基	桥梁地段
钢轨	50kg/m	0.152	0.152
垫板	橡胶	0.01	0.01
轨枕	新II型	0.205	0.2
道床	碎石	0.40(双层)	0.25(单层)
轨道高度		0.767	0.612

注：1.曲线地段轨道结构高度为内轨处的轨道结构高度。  
2.桥梁轨道结构高度应根据桥梁梁型确定，但不得小于表中轨道结构高度。

(6) 超高设置原则

曲线最大超高125mm，曲线超高采取抬高外轨的办法设置。超高在缓和曲线内线性过渡，顺坡率不应大于2‰。实设超高取5mm的整倍数。现场施工时超高设置方案需报相关部门确认后方可施工。

### 3.1.2.3 桥涵工程

#### 1、主要工程内容

本项目属于黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线的一部分，工程包含黄河大桥主

跨段（80+3×120+80），里程DK3+176~DK3+696，共6组桥墩，全长520m，涉及2组跨河桥墩，桥梁工程内容见表3.1-8。

表 3.1-8 本项目工程量表

中心里程	桥名	河流名称	右交角	流量 (m <sup>3</sup> /s)	水位(m)	孔径式样			全长 (m)
				Q <sub>1/100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	H <sub>1/100</sub> (m)	孔数或联数	跨度或孔径 (m)	式样	
DK3+836.797	惠农黄河铁路大桥	黄河	90°	6520.0	1087.42	1	80+3×120+80	预应力混凝土刚构连续梁	520

## 2、设计方案

### (1) 桥型结构

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线工程黄河特大桥采用全桥跨越方式跨越黄河、立交方式跨越右岸台地。

桥梁具体孔跨布置（从左至右）为 7×50m（左岸）+80m+3×120m+80m，主桥采用 80m+3×120m+80m 连续梁，本项目工程范围即为主桥桥段，设计桥长 520m，跨越左岸滩地采用 50m 大跨度简支箱梁，跨越黄河右岸台地采用 80m 大跨度连续梁。桥梁轴线法线与主流线垂直。河道内滩地最低梁底高程为 1112.71m，主槽内最低梁底高程为 1108.29m。桥梁设计参数见表 3.1-8。

河道范围内桥墩承台的埋置深度为地面下以下 2m。拟建桥跨越黄河平面图见附图二，桥位断面孔跨套汇图见图 3.1-1。

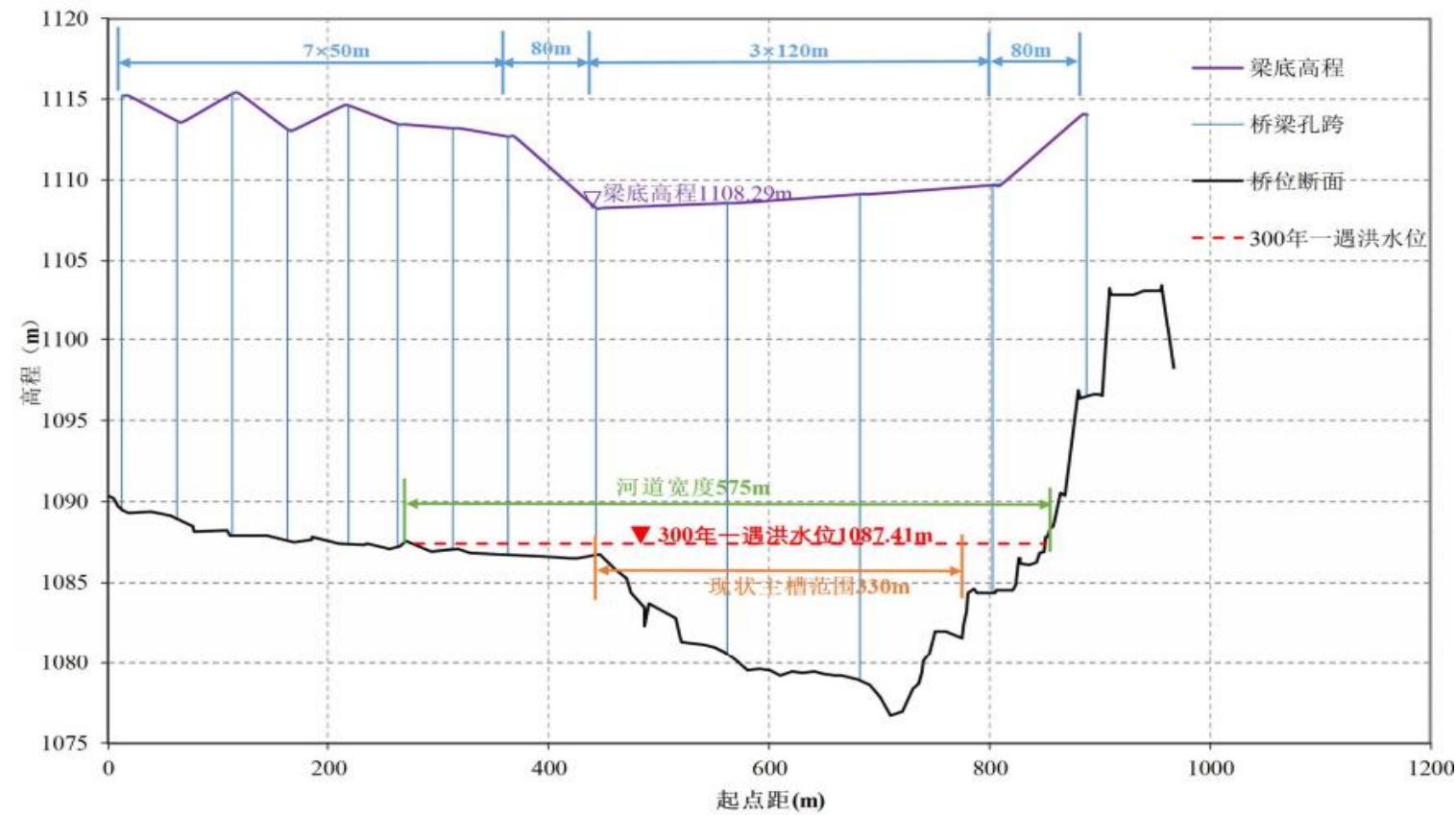


图 3.1-1 黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线工程黄河特大桥桥位断面孔跨套汇图

## (2) 桥墩及基础设计

主桥均采用圆端形截面，其中钢壁墩截面尺寸为(6.5~7.0)m(迎水面)×(11.2~12.8)m(顺水流)，墩高23m~34.5m，承台平面尺寸为17.2m(迎水面)×18.2m(顺水流)。主桥基础均为群桩基础。主桥桥墩截面图见图3.1-2。

为避免发生冰塞、冰坝和防止漂流物及冰块撞击桥墩，在主桥墩身迎水面设置破冰棱，根据规范要求，破冰棱的位置设置在最低流冰水位以下0.5m到最高流冰水位以上1.0m，考虑桥位河段冰凌较为严重，本次破冰棱的位置设置在承台底至最高流冰水位以上2m。

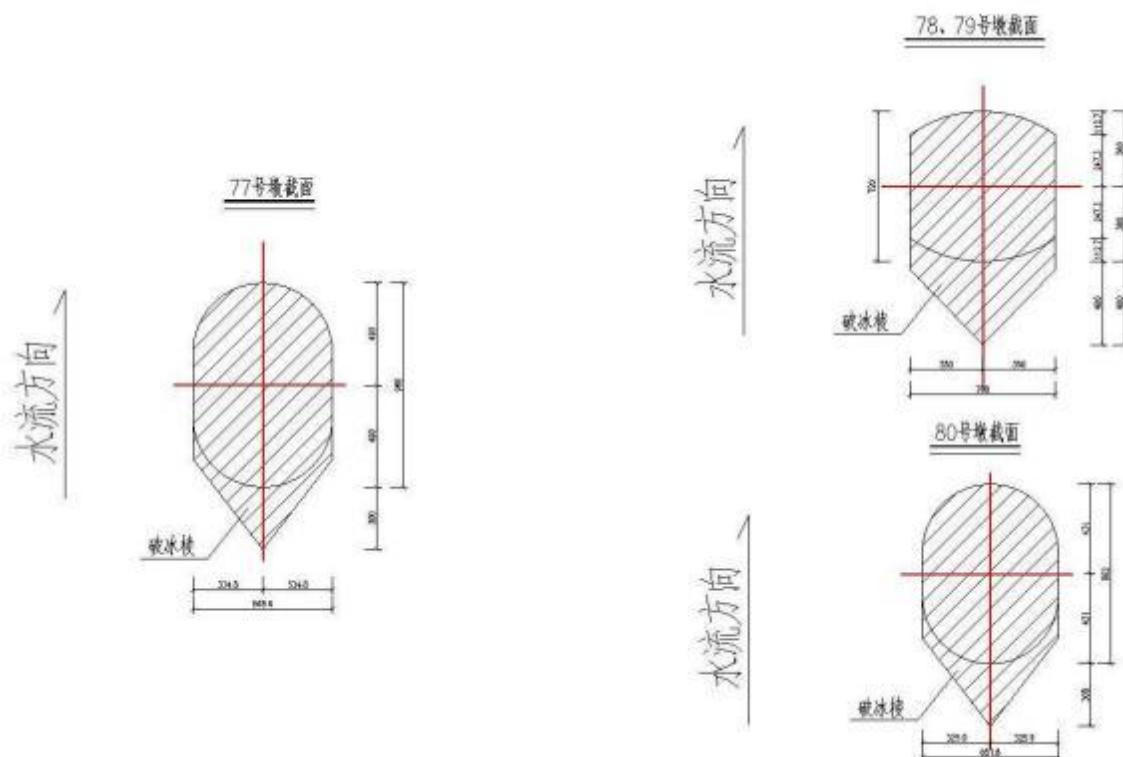


图3.1-2 主桥桥墩截面图

### 3.1.2.4 通信工程

本项目通信工程依托全线通信系统，工程方案如下：

#### (1) 传输系统

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线全线在曙光站通信机械室新设1套STM-16传输设备，利用新敷2条光缆中的各2芯与拉僧庙站的既有的STM-16传输设备组建1+1的二纤复用段保护环。本工程传输系统采用主、从同步方式，曙光站传输设备从拉僧庙

站 STM-16 传输设备提取主从时钟同步信号。

### （2）接入系统

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线全线在曙光站综合楼通信机械室新设 1 个分光器（1: 8）和 1 套 GPONONU 设备，分光器通过长途光缆中的 1 芯接入拉僧庙站 GPONOLT 设备。在住宿楼、装卸机械维修所、调机整备库分别新设 1 套 GPONONU 设备，通过站场光缆接入曙光站综合楼通信机械室的分光器设备。

### （3）配线设备

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线全线在曙光站通信机械室内新设 ODF 配线柜、综合配线柜，满足本工程新设设备和通信光缆的配线需求。

## 3.1.2.5 信号工程

本项目信号工程依托全线通信系统，工程方案如下：

采用列车运行监控装置（LKJ）+机车信号的控车模式。对交路内机车进行 LKJ 数据换装。

信号设备干线电缆及超过 400m 长分支电缆采用铝护套信号电缆，其余分支电缆采用综合护套信号电缆。

根据《关于规范铁路数字信号电缆运用的通知》（运电信号函〔2012〕10 号）的要求，车站及区间除 ZPW-2000 轨道电路及电码化室外电缆必须使用铁路数字信号电缆外，其余均不得采用铁路数字信号电缆。

## 3.1.2.6 牵引供电

### （1）牵引供电方式

黄公铁路采用带回流线的直接供电方式，考虑本工程为单线铁路，近、远期发车对数较少，牵引网供电方式推荐采用带回流线的直接供电方式。

### （2）牵引变电所

在本工程与黄公铁路接轨处设置电分段，本工程由既有西卓子山牵引变电所新建一回供电线供电，故无需新建所亭。

## 3.1.2.7 房屋建筑

本项目无新建站房。

## 3.1.2.8 给水排水

黄河河道范围内（59 号墩~68 号墩）采用集中排水引出黄河主桥范围，排入周边沟

渠，不直接排入黄河，桥面径流收集排放见附图十二。

### 3.1.2.9 工程用地

#### (一) 永久占地

本项目为桥梁项目，征地红线永久用地面积 $7890.3\text{m}^2$ ，按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)一级类划分，本项目占用土地类型见下表。项目占地范围原有用地性质包括耕地、园地、草地、水域及水利设施用地。项目占用耕地 $978.6\text{m}^2$ ，不占用永久基本农田。

用地范围占用情况详见图3.1-3，与基本农田位置关系见附图十一。

表 3.1-9 工程永久用地数量统计表 单位:  $\text{m}^2$

用地 类型	耕地	林地	水域及水利设施用地			草地	园地	总计
	水浇地	其他林地	河流水面	内陆 滩涂	沟渠	其他草地	果园	
面积	978.6	489.7	4266.7	1312.7	81.1	230.6	530.9	7890.3
比例	12.40%	6.21%	54.08%	16.64%	1.03%	2.92%	6.73%	100.00%



图 3.1-3 本项目用地范围内土地利用现状图

#### (二) 工程临时用地

##### (1) 临时施工场地

根据本项目施工特点和沿线环境特征，本项目不单独设置施工项目部、制存梁场、混凝土拌合站、存轨场、材料堆场等大临工程，以上大临工程依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）设置的1处临时施工场地，位于DK6+557东北侧650m处，占地131.5亩（约87666.67m<sup>2</sup>），距离黄河1km。具体位置及现场照片见图3.1-3。

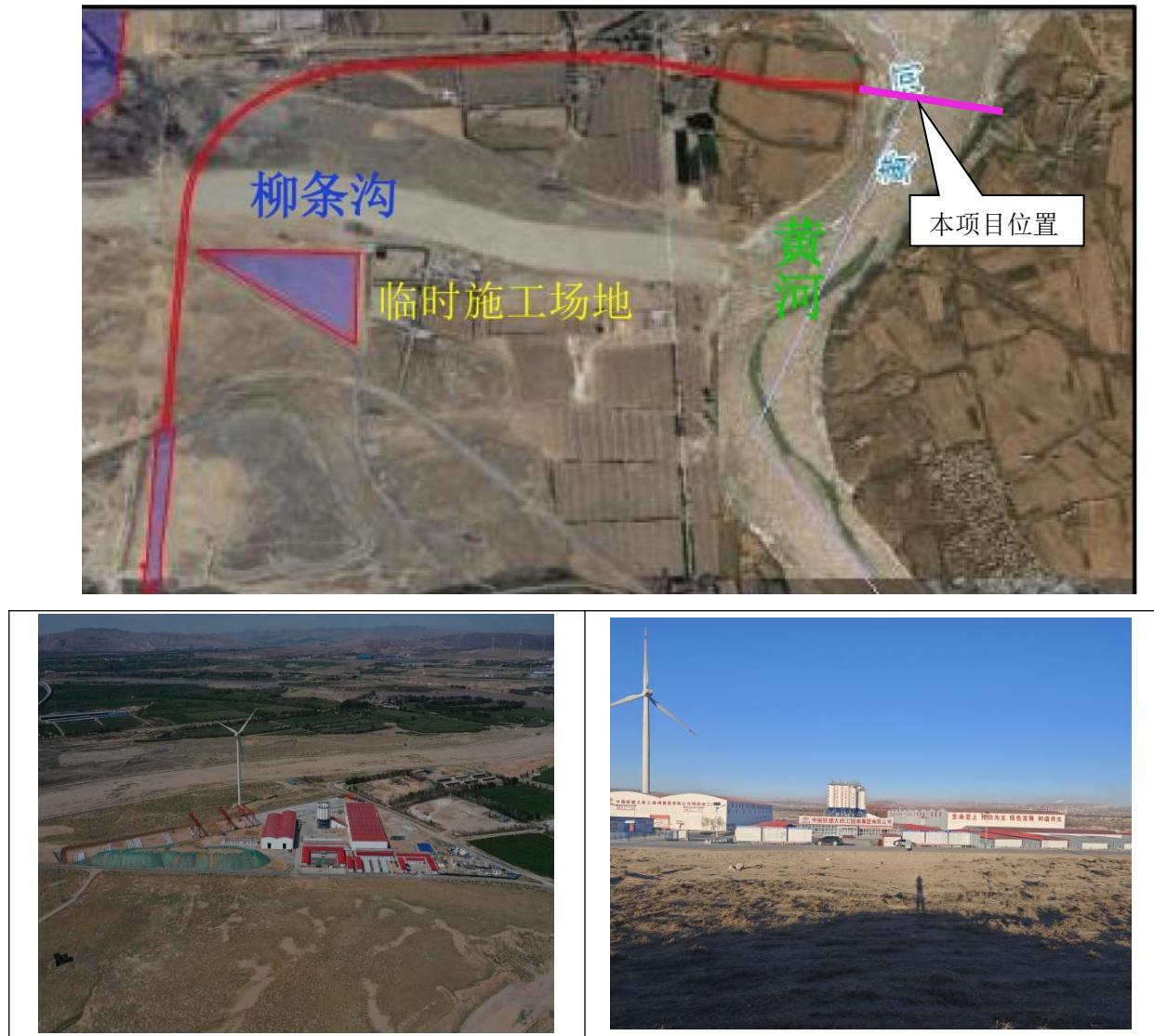


图3.1-4 临时施工场地位置及现场照片

## (2) 施工栈桥、便道

根据施工现场地形、地貌，水中墩的布置情况及施工运输需要，在河道上架设长435m栈桥一座，以满足设备材料运输、人员通行、电力供应、砼输送管道等需要。临时栈桥可通行50t以下的车辆通过，通行速度不超过10km/h。栈桥按8m宽行车道设计，考虑防洪度汛的需要，栈桥跨度设计成15m，减少主栈桥钢管桩的阻水面积，提高防洪度汛能力。

栈桥平行于惠农黄河大桥桥轴线，栈桥长约 435m，面积约  $3870.2\text{m}^2$ ，栈桥起点在惠农侧桩号 DK3+221 处，终点至乌海侧桩号 DK3+656 处，两侧顺接施工便道（DK3+176+DK3+221、DK3+656+DK3+696），施工便道宽 8m，共 85m，施工便道占地面积约  $680\text{m}^2$ 。

栈桥与主桥位置关系见图 3.1-5。

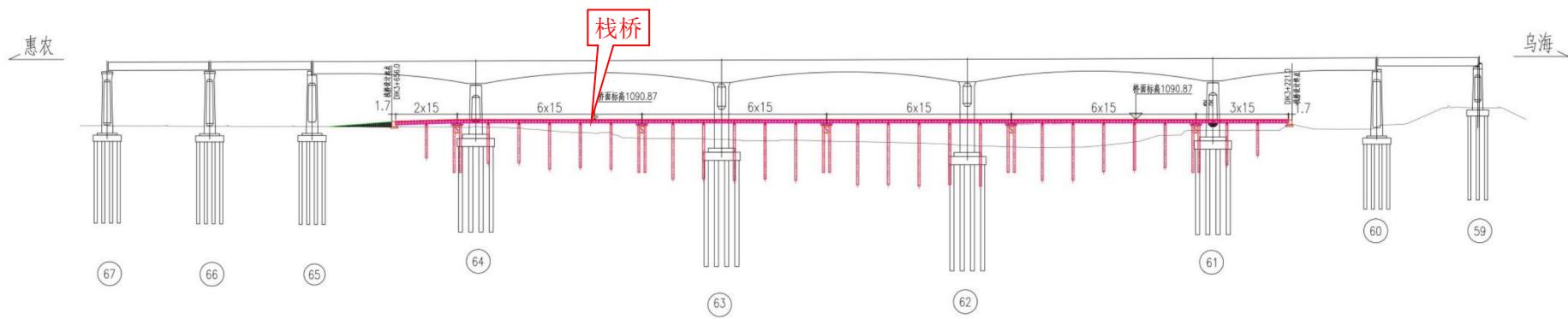


图 3.1-5 施工栈桥与主桥位置关系图

### (3) 泥水处理设施

本项目施工期桩基建设需要设置泥水处理设施，用于钻孔泥浆的存储及循环利用，在59#~60#桥墩之间与65#~66#桥墩之间的陆域用地红线内分别设置一套，共设置两套，分别包含储泥池、沉淀池、泥浆池及储渣池，不在本次项目用地范围内，不占用生态保护红线、基本农田及种质资源保护区。用地类型见表3.1-10。

表3.1-10 本项目临时用地一览表

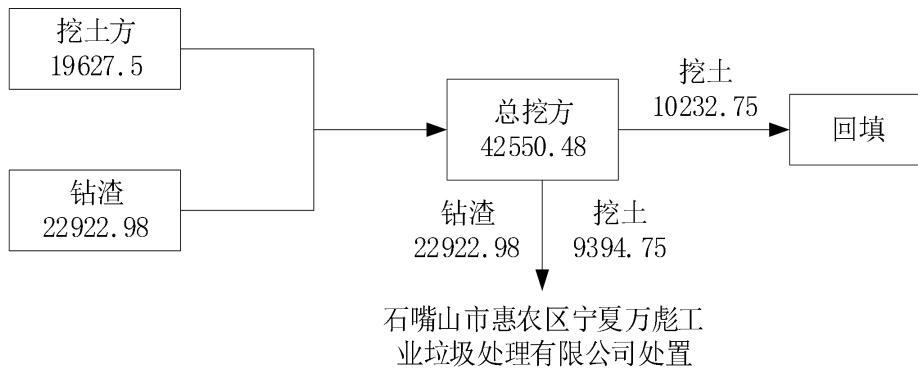
序号	名称	位置	类别	临时占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	恢复方向
1	1#泥水处理设施	59#~60#桥墩之间用地红线内	储泥池	156	果园、其他草地及滩涂	本项目绿化
			沉淀池	156		
			泥浆池	156		
			储渣池	156		
2	2#泥水处理设施	65#~66#桥墩之间用地红线内	储泥池	156	耕地	本项目绿化
			沉淀池	156		
			泥浆池	156		
			储渣池	156		

#### 3.1.2.10 工程拆迁与安置

本项目用地红线以内不涉及拆迁。

#### 3.1.3 工程土石方及取、弃土场情况

根据本项目初步设计方案，本项目总挖方42550.48m<sup>3</sup>，包含挖土方19627.5m<sup>3</sup>、桩基钻渣22922.98m<sup>3</sup>，总填方10232.75m<sup>3</sup>，总弃方32617.73m<sup>3</sup>：包含挖土方9394.75m<sup>3</sup>、桩基钻渣22922.98m<sup>3</sup>，全部运至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司，运距约13km，不另设弃土场，弃土协议见附件10。其中弃土用于宁夏万彪工业垃圾处理有限公司厂区水土流失防治、土地复垦、生态修复等，弃渣运送至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。工程土方平衡图见图3.1-6及表3.1-11。

图 3.1-6 工程土方平衡图（单位: m<sup>3</sup>）表 3.1-11 土石方平衡表（单位: m<sup>3</sup>）

工程项目	挖方		填方		弃方	
	土方	桩基钻渣	土方	土方	钻渣	
黄河特大桥 主桥	60#	1462.50	1589.63	591.36	871.14	1589.63
	61#	3802.50	4521.60	1832.52	1969.98	4521.60
	62#	3612.38	5275.20	1679.42	1932.96	5275.20
	63#	3992.63	5275.20	1782.47	2210.16	5275.20
	64#	5520.00	4804.20	3680.42	1839.58	4804.20
	65#	1237.50	1457.16	666.56	570.94	1457.16
	合计	19627.50	22922.98	10232.75	9394.75	22922.98

## 3.2 已批复铁路段情况

### 3.2.1 已批复段铁路建设内容

“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线”位于宁夏回族自治区石嘴山市和内蒙古自治区乌海市境内。线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站北咽喉接轨引出，并行于既有黄公铁路左侧走行约 1.6km，后向西绕避海化氢能源基地，跨越荣乌高速公路、海惠公路和黄河后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路沿在建包银高铁并行向南行进约 5km，于惠农区 103 地块东缘设曙光站，线路全长 13.12km。目前宁夏回族自治区石嘴山市及内蒙古自治区乌海市境内除跨越黄河主桥外，均已分别开展了环境影响评价，并取得了相应的环评批复。根据《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》与《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》已批复段落建设内容如下：

1、宁夏段建设内容：线路里程为 DK3+696~DK13+150，全长 9454m，新建惠农黄河铁路大桥（陆上工程），新建滨河工业园区特大桥，车站 1 座（曙光站）

2、乌海段建设内容：乌海境内铁路专用线起点为拉僧庙站，终点为线路与黄河陆上边界交叉处，陆上正线全长 3.176km，线路里程为 DK0+000~黄河 DK3+176；改建拉僧庙站。

目前石宁夏段与乌海段已开工建设，待本项目前期手续办理完成后进行本项目建设。

### 3.2.2 已批复段铁路拟采取的污染防治措施及生态恢复措施

根据《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》与《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》已批复段落拟采取的污染防治措施及生态恢复措施如下表所示。

表 3.2-1 已批复段落拟采取的污染防治措施及生态恢复措施表

项目		宁夏段	乌海段
施工期	废气	<p>设置专用洒水车，对施工区域定期洒水抑尘，施工全过程落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“个百分之百”。</p> <p>混凝土拌合站内料仓为全封闭，定期利用雾炮机喷洒降尘；水泥、粉煤灰筒仓自带振动滤芯式除尘器，筒仓产生废气经除尘器处理后由呼吸孔（23m）无组织排放。</p> <p>钢筋焊接过程在全封闭钢筋车间内进行，配备2台移动式焊接烟尘处理器，钢筋焊接废气经处理后无组织排放。</p>	施工设置隔尘围挡或者实体围墙，散装材料运输及土方临时堆放区加盖苫布，施工场地定期洒水降尘。
	废水	汽车、机械清洗废水、制梁场养护废水经临时施工营地内60m <sup>3</sup> 三级沉淀池沉淀后洒水抑尘，不外排；生活污水经过临时施工营地内化粪池处理后，定期由吸污车拉运至石嘴山市第二污水处理厂处理。	综合施工场地设置沉淀池，施工废水等经沉淀后洒水抑尘。
	噪声	施工机械选用低噪设备，靠近保护目标处设置围挡，合理安排施工时间，禁止夜间施工。	采用低噪声的机械和先进的施工技术，对施工机械采取加强保养、消声减振措施。
	振动	对强振动施工机械加强控制和管理，避免在敏感点附近进行打桩等强振动作业；时刻关注施工振动对建筑物及地表的影响，若出现异常情况应及时停工。	施工现场合理布局；合理安排施工作业时间，文明施工。
	固体废物	<p>施工期曙光站内装修时会产生废涂料桶、油漆桶，产生量约0.5t，曙光站内设置临时危险废物暂存点，废涂料桶、废油漆桶暂存于暂存点后交由有资质单位拉运处置。</p> <p>产生的弃土全部运至宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置，其余砖石、混凝土等可回收利用的综合利用，不可回收利用的运至宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。</p> <p>施工人员产生的生活垃圾设立垃圾收集箱分类收集，定期交由</p>	土石方综合利用；控制剩余土石和回填土临时堆放占地，不得超出用地红线范围，不能随意倾倒土方；建筑垃圾优先回收利用，不可回收的运往主管部门指定的地点堆放；施工人员的生活垃圾集中收集，由环卫部门统一收集处理，建筑垃圾运至政府指定位置；拆除现有(6)道货物线废料全部由铁路局集中回收（禁止私自外售）。

项目		宁夏段	乌海段
运营期		环卫部门处置。	
	生态补偿及恢复措施	对砍伐树木进行异地补偿; 对路基边坡进行绿化; 对站场设施绿化。	采用围栏、彩带围护等限定工程占地范围及扰动范围; 合理调配土石方, 多余土方运输至拉僧庙站南侧约 14.3km 处的乌海市海南区渡口奥星型砂厂; 临时堆土采用装土草袋挡护, 遮盖抑尘网裸露面采用篷布覆盖; 铁路线路边坡采取工程+植被治理; 对施工剥离的表土分层保存用于后期生态恢复; 临时占地生态恢复; 施工期表土剥离, 单独堆放, 并遮盖抑尘网; 施工时临时设施截排水沟和沉淀池。
	水土保持	边坡灌草、边坡拱形骨架内植灌草绿化。路基裸露区域满撒草籽; 施工结束后, 主体工程设计对桥下空地土地整治后种草; 对排水沟(天沟)外侧 4m 撒播种草, 无天沟外侧 6m 撒播种草; 施工结束后, 主体工程设计对站场边坡采用栽植灌木。	制订水土保持方案, 对项目沿线路基工程、土方临时堆放区、施工场地、临时道路等工程分区进行防治, 设置相应的截排水沟等措施。
	废水	曙光站内生活污水经化粪池处理后进入园区污水管网, 最终进入石嘴山市第二污水处理厂处理, 食堂餐厨废水经隔油池处理, 然后进入化粪池处理后进入园区污水管网, 最终进入石嘴山市第二污水处理厂处理。	/
	噪声	站场内选用低噪声设备, 并采取设备室内布置、厂房隔声等措施。 铁路运营单位对道路进行经常性维护, 对车辆、轨道进行定期检修、维护保养等, 降低列车运行噪声。 本项目在里程 DK9+900~DK10+150 左侧设置 250m 声屏障。	合理安排调度时间, 控制车速, 加强对运输车辆及轨道的保养和维护。DK0+200~DK0+400 东侧设置约 200m 声屏障。
	振动	在车辆构造设计上, 加强防振、吸声措施; 对轨道和桥梁加强减振措施。	做好轨面和轨道变形的维护, 保证钢轨表面的平整光滑, 以保证其良好的运行状态, 减少附加振动。
	固体废物	站场内设垃圾桶, 产生的生活垃圾经垃圾桶分类收集后, 定期交由环卫部门处置。	/
	生态	定期对绿化工程进行养护, 适当增加绿化设施。	定期对绿化工程进行养护, 适当增加绿化设施。

### 3.3 施工组织

#### 3.3.1 桥梁工程施工组织方案

##### 3.3.1.1 总体施工方案

###### 1、总体施工工艺流程

总体施工顺序为：对基础周边调查及设防→平整场地及施工放样→钢栈桥及钻孔平台施工→桩基础施工→钢围堰施工→承台施工→墩台身施工→刚构连续梁施工→桥面系及附属工程施工。

具体工艺流程及产污环节见图 3.3-1，其中施工过程的焊接采用激光焊接工艺，焊接过程中无焊接烟气产生。

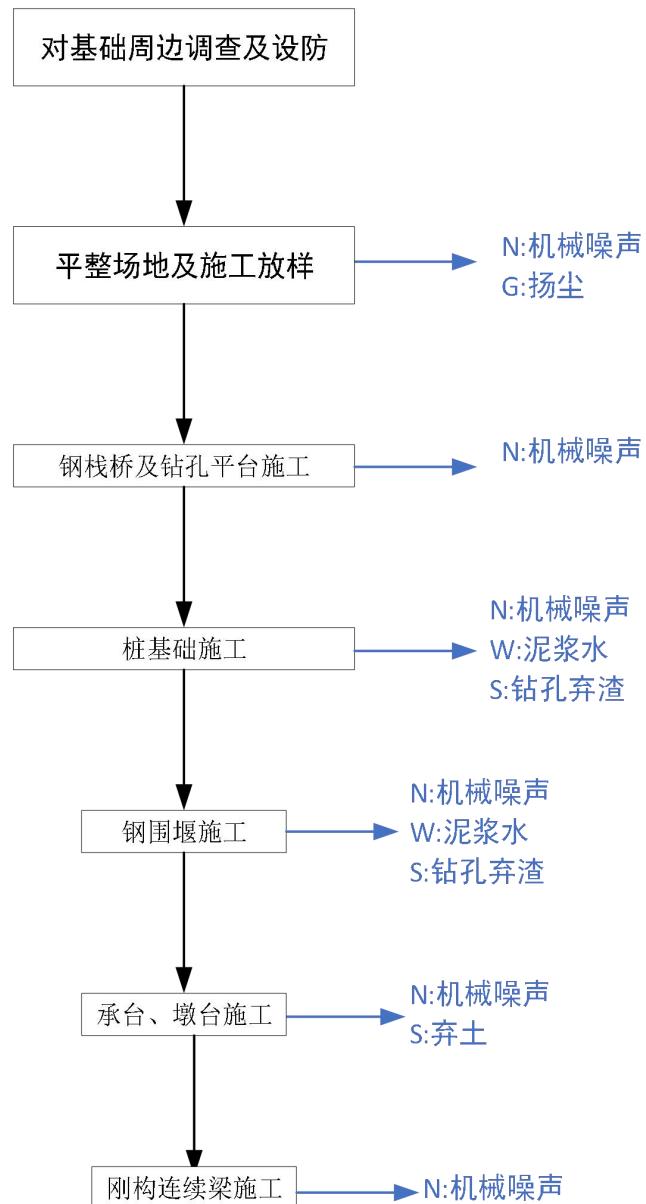


图 3.3-1 桥梁施工工艺流程及产污环节图

## 2、主要施工方法

本桥跨结构基础为钻孔灌注桩基础，钻孔桩成孔采用旋挖钻机或回旋钻机施工；承台采用钢板桩和Φ820 锁扣钢管桩围堰；墩身采用大型钢模翻模法施工；连续梁段采用悬臂浇筑施工，边跨现浇段采用支架现浇施工。

大桥建设汛期、凌汛期施工时，桥梁单位应加强与防汛部门联系，一旦发生超标准洪水和较大凌汛，施工栈桥可能阻碍泄凌，造成卡冰阻水。施工栈桥及钢板桩围堰在汛期、凌汛期应及时拆除。

### 3.3.1.2 钢栈桥施工

为满足工程施工需要，惠农黄河铁路大桥主桥处设置钢栈桥。栈桥跨越黄河主河槽，东西两岸设置混凝土桥台，行车道两侧设置栏杆，栏杆高度 1.2m。考虑到钢板桩、钢护筒需要引孔同时栈桥后期可作为材料临时堆放场地，栈桥采用“回”形设计方案，用于 62#、63#墩基础施工。栈桥与主桥的位置关系见附图二。

#### 1、工艺流程

##### 步骤一：

施工桥台，桥台位于岸滩中，采用重力式桥台，地基平整完成后绑扎钢筋安装模板浇筑桥台混凝土。

##### 步骤二：

- (1) 履带吊在桥台后方插打钢管桩；
- (2) 利用履带吊依次安装 20m 跨分配梁、新型组合式杆件、桥面板。

##### 步骤三：

履带吊前行 20m，依次循环步骤二。

##### 步骤四：

日常维护时，合理使用和必要的维护是维持栈桥使用寿命的有力保障。定期对钢栈桥进行全方位的检查和保养，以确保钢栈桥的使用安全。

#### 2、具体施工方法

##### 1) 材料运输

钢管桩及新型组合式杆件等相关材料在预制场完成会，调运至现场指定位置整齐堆码待用。

##### 2) 钢管桩沉设

平台施工采用 150t 履带吊机以“钓鱼法”由主钢栈桥开始向外施工。钢管桩坐标及垂直度控制用两台全站仪，采用前方交汇法进行控制。

**沉桩顺序：**每跨钢管桩施沉前首先确定好沉桩顺序。钢管桩施沉总体按照先上游（靠近栈桥侧）后下游的施工顺序进行。并且要防止先施打的桩妨碍后续的桩施工。

**沉桩方法：**钢管桩和振动锤在栈桥上套好由履带吊起吊竖直后，通过事先焊在栈桥上的钢管导向架与钢管桩三边相切作限位装置，并用两台全站仪，采用前方交汇法控制调整钢管桩的平面位置和倾斜度，定位后利用钢管桩和振动锤的自重慢慢下放至泥面，

再由测量复核调整钢管桩的平面位置及倾斜度，当平面位置偏差在 $\pm 30\text{cm}$ 以内、倾斜度1%以内，符合施工要求后，接通振动锤电源下沉钢管桩到位。



图3.3-2 钢管桩施工示意图

#### 4) 平联施工

栈桥采用H型HW200mm×200mm钢做平联。

钢管桩施沉完两根后就可以安装平联，安装时用卷尺拉量出钢管桩间实际间距。根据钢管桩间实际长度加工平联，平联型H型钢在后场下料加工制作，并将平联的一端按钢管桩的弧度要求下好料，同时按照钢管桩的弧度准备好接头，在前场施工中，首先将下好料的一端与钢管桩按设计位置对好位并调平平联焊接，然后用钢板将另一端与钢管桩焊接。

钢管桩沉放完成后，在枯水期进行钢管桩平联施工，钢管桩与平联之间的连接通过单端接头焊接连接，具体施工方法如下：由于钢管桩在沉放过程中与设计施工图存在偏差，平联与钢管桩之间的下料弧度不太容易控制，每根平联在其中一端设置一个接头。

#### 5) 分配梁施工

钢管桩施工完成后，检查桩的偏斜及入土深度与设计相符后，在钢管桩之间安设连接系使其成为整体，同时在桩顶按照设计尺寸焊接牛腿及构件，并保证底面平整；吊放

分配梁并与钢管桩焊接固定。

#### 6) 主梁施工

新型组合式杆件首先在加工平台或已搭设好的栈桥上按每组尺寸拼装好，然后运输到位，架设在双拼 40b 分配梁上方，并依次安装固定销子及花架。

#### 7) 桥面施工

安装完第 1 孔栈桥主梁后，进行第 1 孔桥面系的安装。桥面采用钢桥面板，制作完成后利用履带吊机逐片铺设施工，并与新型组合式杆件采用 U 型螺栓连接。安装桥面板时，先将 10mm 橡胶片采用铁丝绑扎至新型组合式杆件上弦上，再吊装桥面板，最后安装骑马螺栓。按照此方法逐孔完成全部栈桥的桥面系施工。

履带吊机在桥面上前行作业时，应在吊机走道范围加铺走道板，保护钢桥面不被破坏。

#### 8) 栏杆施工

待栈桥主体结构全部施工完成后，开始安装栈桥栏杆。栈桥栏杆在钢结构加工厂制作成片，现场整片安装。栈桥栏杆通过螺栓与桥面板大肋固定，相邻两片栏杆通过螺栓穿过栏杆立柱预留孔相连。安装时须确保栏杆在同一直线上。

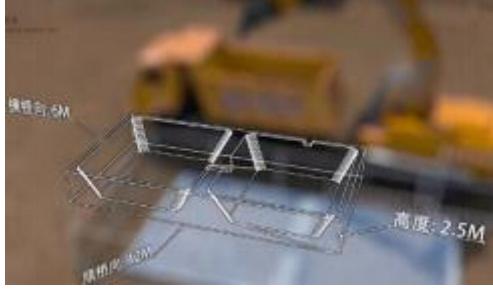
### 3.3.1.3 桩基础施工

基础均采用钻孔灌注桩基础，其中 62#、63#桥墩桩基为水中桩，60#、61#、64#、65#墩桩基础为陆地钻孔桩，均为摩擦桩。

#### 1、陆地钻孔桩

60#墩、64#墩、65#墩承台位于河岸边缘，61#墩位于内蒙侧滩涂，采用筑岛围堰施工工艺，根据现场工程地质及地形特点施工机械采用旋挖钻机成孔，利用钢护筒和泥浆护壁防止塌孔；钢筋笼采用集中（分节）加工，标准节长度 12m，平板车配备专用托架运输至施工现场，采用汽车吊进行吊装，利用导管法进行水下混凝土的灌筑。钻孔桩施工工序流程见表 3.3-1。

表 3.3-1 钻孔桩施工工序表

序号	作业内容	图示
1	以二级控制网及水准点进行引测，在轴线外的2m线上做点建立控制网，在桩基施工过程中，每天应对现场测量控制点进行校核，并作好有效保护。	
2	泥浆制备选用高塑性黏土或膨润土，一台钻机设置一套泥浆循环系统，包含储浆池、循环池、沉淀储渣池及相应的循环沟槽。 泥浆在存放过程中不断地用泵搅拌循环池泥浆，使之保持流动状态，由专职检查人员每天按规定时间对泥浆进行检查，每天检查不少于两次，泥浆的技术指标符合：比重：1.1~1.3、含砂率不大于4%、胶体率95%以上、粘度：18~22s、Ph值≥6.5。	
3	埋设护筒时，护筒中心轴线对正测定的桩位中心，严格保持护筒的垂直度。护筒固定在正确位置后，用粘土分层回填夯实，以保证其垂直度及防止泥浆流失及护筒位移。如果护筒底土层不是粘性土，应挖深或换土，在坑底回填夯实300~500mm厚度的粘土后，再安放护筒，以免护筒底口处渗漏塌方。护筒上口应绑扎木方或钢管对称吊紧，防止下窜。	
4	钻机就位，将钻头对准桩位，复核无误后调整钻机垂直度。开钻前，用水平仪测量孔口护筒顶标高，以便控制钻进深度。钻进开始时，注意钻进速度，调整不同地层的钻速。钻进过程中，采用工程检测尺随时观测检查，调整和控制钻杆垂直度；边钻进边补充泥浆护壁。在钻进过程中，一定要保持泥浆面，不得低于护筒顶40cm。 在提钻时，须及时向孔内补浆，以保证泥浆高度。施工过程中如发现地质情况与原钻探资料不符应立即通知设计单位及时处理。	

5	<p>钻进孔深达到图纸规定深度，成孔质量检查后进行清孔，清孔后沉渣厚度不得大于50mm，泥浆指标达到要求。清孔时，孔内水位应保持在护筒下0.5m左右，防止塌孔。</p> <p>根据现场实际情况，钢筋笼一次成型，根据规范要求进行自检、隐检和交接检，内容包括钢筋外观、品种、型号、规格，焊缝的长度、宽度、厚度、咬口、表面平整等，钢筋笼的主筋间距、加劲筋间距、钢筋笼直径和长度等，并作好记录。结合钢筋焊接取样试验和钢筋原材复试结果，有关内容报请监理工程师检验，合格后方可吊装。</p>	
6	<p>选择合适的导管，导管组装时接头必须密合不漏水（要求加密封圈，黄油封口）。在第一次使用前应进行闭水打压试验，试水压力0.6-1.0MPa，不漏水为合格。导管底端下至孔底标高上50cm左右。漏斗安装在导管顶端。</p> <p>混凝土浇注前必须检查混凝土塌落度、和易性并记录。混凝土运到灌注点不能产生离析现象。导管内使用的隔水塞球胆大小要合适，安装要正，一般位于水面以上。灌注混凝土前孔口要盖严，防止混凝土落入孔中污染泥浆。</p> <p>混凝土灌注完成后及时拔出护筒，灌注完桩顶混凝土面低于施工地面高度时，应立即回填土加以覆盖，防止塌孔及保护人员和设备的安全。</p>	

## 2、水上钻孔桩

62#、63#水中钻孔桩采用钢栈桥+钻孔平台方案组织施工。

### 1) 搭设钻孔平台

钻孔平台顶面高程为+1088m。钻孔平台由钢管桩（Φ630×12mm）+纵梁（双拼工56）+横梁（贝雷梁）/双拼工56+分配梁（工16b）+钢桥面板（δ=10mm）组成。钻孔平台所需材料通过栈桥运输，平台横梁所需材料根据周转材料中心所剩贝雷片及工字钢数量确定，同样利用履带吊机+DZJ240振动锤进行钢管立柱施工，采用钓鱼法搭设。钻孔平台搭设完成后进行钢护筒安装，护筒采用旋挖钻引孔方式，钻孔平台施工方案与在钢栈桥施工相同，此处不再赘述。钻孔平面布置图如下：

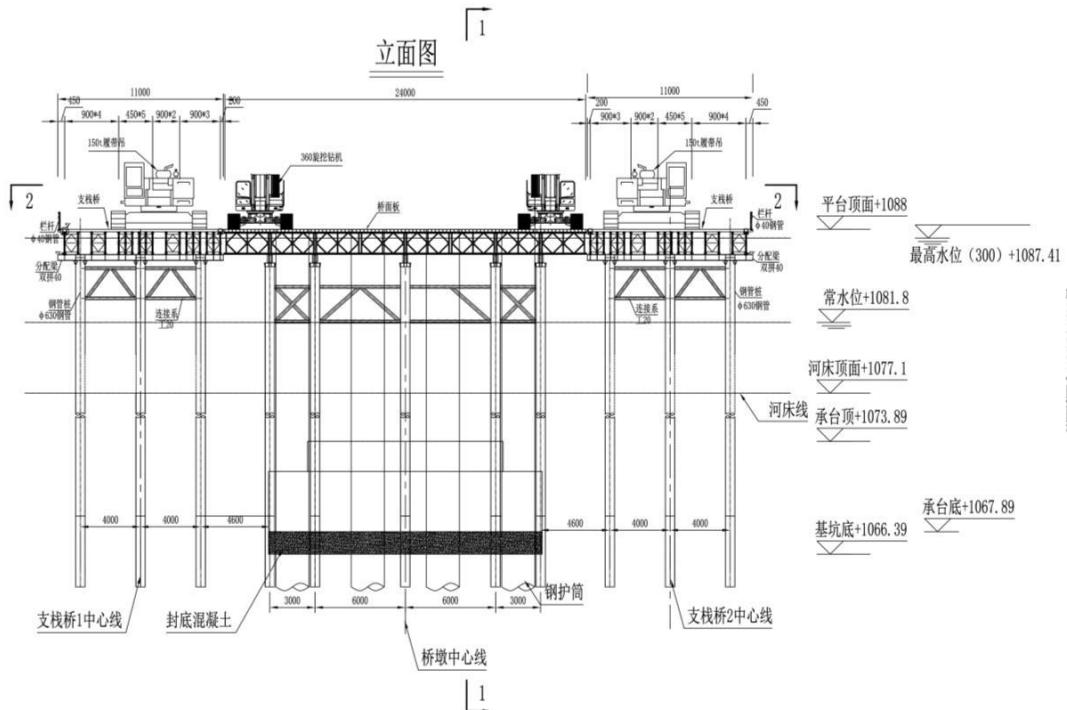


图 3.3-3 62#主墩钻孔平台立面图

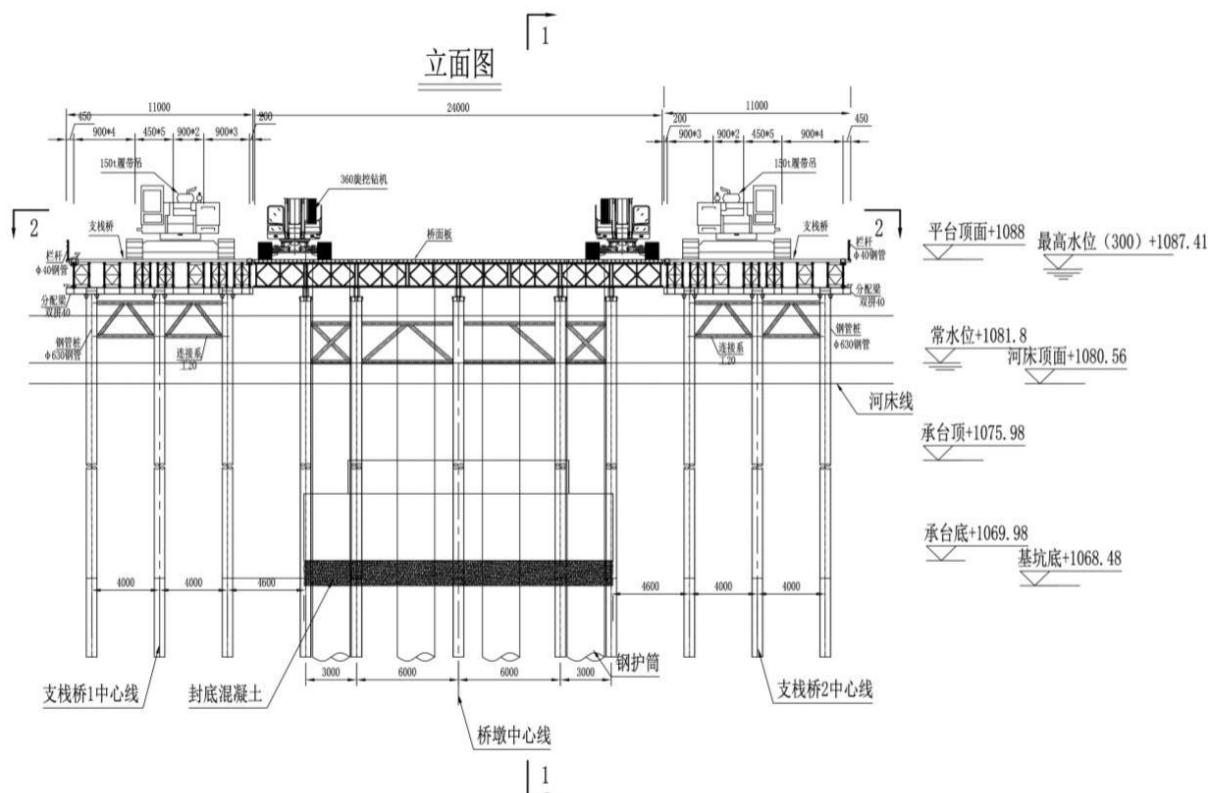


图 3.3-4 63#主墩钻孔平台立面图

## 2) 埋设钢护筒

护筒有固定桩位、引导钻头方向、保护孔口不坍塌的作用，并保证孔内泥浆位高出河床水位或施工水位一定高度，形成孔内浆柱压，以保护孔壁免于坍塌。根据施工区域地质条件，采用钢护筒保证孔口的安全。

采用桩机成孔时，护筒内水头（泥浆柱压）应高于稳定后的承台水位 1.0m 以上。护筒埋设应坚实、不漏水，采用旋挖钻机引孔，履带吊+DZJ240 型振动锤插打埋设。

#### 4) 泥浆制作与维护

泥浆池的设置：泥浆池设置于东西岸桥台附近，尺寸采用深 3m、长 14m、宽 7.85m（泥浆池尺寸为单桩方量的 1.5 倍考虑），泥浆从两侧采用泵送至钻孔桩中，冬季施工采用电热带及保温棉对泥浆输送管道进行保温。

泥浆池含回浆用沉淀池及泥浆储备池，泥浆池的底部和四周要铺设塑料布或采取其它封闭措施防止泥浆外流并在泥浆池外部设置防护网。新制泥浆采用泥浆泵泵送的方式运送到孔内，使用膨润土、烧碱、纤维素通过你讲搅拌机造浆。

造浆后对泥浆所有指标进行检测，钻孔过程中应随时检验泥浆比重和含砂率，并填写泥浆试验记录表，并随时注意地质变化，根据地质情况的变化随时调整泥浆的性能指标，保证泥浆的各项指标符合规范要求。

钻孔施工现场设置回收泥浆池用作回收护壁泥浆使用，泥浆经沉淀净化后，输送到储浆池中，在储浆池中进一步处理，经测试合格后重复使用。

#### 5) 钻孔施工

钻机开至施工现场，动力头施工方向应和履带板方向平行，连接护桩、拉十字线调整钻机，使钻头中心对准桩位中心后钻机不再挪动，通过钻机自身的仪器设备调整好钻杆、桅杆的竖直度并锁定。

开始钻进时，采用低速低挡钻进。若护筒漏浆时，向孔中倒入粘土，使胶泥挤入孔壁，稳住泥浆，继续钻进。

为防止坍孔、缩孔，施工中应采用加大泥浆比重，同时提高水头，保持护筒内水头高出地下水位，钻进的过程中随时检查泥浆指标，根据土层变化，调整泥浆指标。钻孔产生的弃渣由装载机、渣土车转运至河岸临时存放点，待干燥后，运至指定弃土场。

#### 6) 钢筋笼安装

钢筋笼采用集中（分节）加工，平板车配备专用托架运输至施工现场，钢筋笼利用汽车吊进行下放安装，需使用限位器对钢筋笼进行定位。钢筋笼对准孔位扶稳轻放、慢

放，避免碰撞孔壁，下放过程中，注意观察孔内水位情况，如有异常，立即停止，检查是否坍孔。

#### 7) 导管安装及混凝土灌注

导管在孔口安装，安装时应扣牢，对接前必须仔细检查管壁及接头丝扣、密封圈的完好情况。

水下混凝土应连续浇筑，中途不得停顿，拆除导管的间断时间应尽量缩短，每根桩的浇筑时间宜安排在首批混凝土初凝前完成，导管清洗时应注意将导管水回流到泥浆池中。

#### 3.3.1.4 承台施工

60#、61#、64#、65#承台采用拉森钢板桩防护施工；62#、63#墩位于黄河中，采用Φ820锁扣钢管桩围堰。

##### 1、60#、61#、64#、65#承台拉森钢板桩施工

基坑开挖采用钢板桩防护。钢板桩打拔利用机械手进行，25T汽车吊配合作业。插打钢板桩前需复核钢板桩边线位置，在保证钢板桩位置准确前提下逐根打入钢板桩。施工过程中采用全站仪或经纬仪控制钢板桩垂直度，垂直度出现偏差时需将桩向上拔出一段距离后重新插入。拉森桩钢板桩施工结束后，土方开挖至钢板桩顶部以下1.5m处时，在钢板桩顶以下1m处对称设置第1道圈梁及平行角撑，继续开挖至下承台顶面1米时，对称设置第2道圈梁及平行角撑，圈梁采用双拼70工字钢，内支撑采用630×10mm钢管。

承台基坑采用挖掘机开挖，人工配合清土，土方由自卸汽车外运，有水基坑四周挖排水沟，并留集水坑，用抽水机集中排水；集水坑排水困难时，采取井点降水法辅助施工。开挖完成后，进行承台钢筋、模板及混凝土施工。承台采用组合钢模板，混凝土在拌合站集中拌制，罐车运输，泵送+自卸方式浇筑入模，分层浇筑成型。大体积承台混凝土施工时可内部预埋冷却管，外部包裹保温层保温，以减小混凝土内外温差，避免温度裂缝产生。

##### 2、62#、63#承台Φ820锁扣钢管桩围堰施工

###### 1) 技术参数

62#承台顶标高1073.89m，承台底标高1067.89m，设计常水位1081.8m，设计最高水位（300年）1087.41m，承台位置河床顶标高1077.1m；封底混凝土厚度按照1.3m考

虑，封底顶面找平垫层按照 0.2m 考虑，计算可知基坑开挖底标高为 1066.39m，按照常水位进行设置，围堰顶标高为 1083.8m，钢管桩长度为 24m，嵌入河床深度按照 8.59m 考虑，水面以下悬臂端长度为 15.41m（封底前）。

63#承台顶标高 1075.98m，承台底标高 1069.98m，设计常水位 1081.8m，设计最高水位（300 年）1087.41m，承台位置河床顶标高 1080.56m；封底混凝土厚度按照 1.3m 考虑，封底顶面找平垫层按照 0.2m 考虑，计算可知基坑开挖底标高为 1068.48m，按照常水位进行设置，围堰顶标高为 1083.8m，钢管桩长度为 24m，嵌入河床深度按照 8.68m 考虑，水面以下悬臂端长度为 13.32m（封底前）。

62#、63#墩围堰均采用Φ820 锁扣钢管桩，自下而上共设置 3 道工字钢圈梁，3 道Φ820 钢管平行双角撑。第 1~2 道圈梁采用双拼 56C 工字钢，第 3 道圈梁采用双拼 45C 工字钢。

## 2) 导向架安装、围堰施工、基坑开挖

锁扣钢管桩插打前首先进行导向架安装，地平整完成后，对已加工完成的定型导向架进行吊装、定位，经测量放样后进行精确定位，并于现场钢护筒(或其他固定结构物)进行临时连接，保证导向架稳定。

现场导向架由立杆(I20b 工字钢)、水平杆(HW300 型钢)、斜杆(I16 工字钢)焊接而成，长度可根据现场实际情况进行确定。

钻孔桩施工完成之后，拆除主栈桥侧钻孔平台悬臂部分贝雷片，首先利用钻孔平台作为施工平台通过旋挖钻引孔，150t 履带吊+DZJ240 振动锤插打主栈桥及横桥向侧三边钢管桩，拆除钻孔平台将顶面贝雷片倒运至顺桥向支栈桥上搭设，机械退至顺桥向支栈桥施工剩余边钢管桩，围堰施工严格按照自上游至下游顺序进行，待所有钢管桩施工完成后撤出机械。围堰内抽水至围堰顶以下 2m，施做第一道圈梁及内支撑，利用吸泥机进行水下基坑开挖，开挖过程中及时对开挖深度及标高进行复测，开挖完成后进行封底混凝土浇筑。

根据锁扣钢管桩设计图及导向架结构图，均计算出各位中心及角点坐标，统一放样并进行现场标记，尤其是首桩放样，必须与导向架井字中心对齐，保证定位准确。导向架定位、加固完成后，起吊首根钢管桩，插入导向架后启动振动锤震动下沉至设计位置，调整导向架准备第二根插打。为使锁扣钢管桩的插打顺直、顺利合拢，导向架应随时纠正偏斜，当偏斜过大不能用拉挤方法调整时，应拔起重插，如重插无效时，可用特制的钢管桩

进行合拢。

### 3) 封底混凝土浇筑

封底前首先进行封底浇筑平台搭设，基底整平，并用高压水枪对基底、钢管桩围堰壁、钢护筒壁进行清理，以保证封底混凝土的握裹力，同时避免抽水后，封底混凝土与桩基钢护筒之间形成孔洞漏水。由于钢护筒顶标高高于围堰顶标高，平台搭设前首先在护筒上焊接临时牛腿，利用牛腿搭设临时作业平台进行导管等浇筑器具的布设，导管顶部设置电动葫芦升降支架用于导管拆卸。

### 4) 抽水、施做圈梁及内撑

封底混凝土完成七天之后开始抽水施工，抽水时检查各点是否顶紧、板桩与第1道内支撑圈梁间是否顶紧，抽水速度不宜过快，要随时观察围堰的变化情况并做出相应处理。

当发生锁口渗漏时，用棉絮在内侧嵌塞，同时在漏缝外侧撒大量木屑及细沙，使其由水流夹带至漏水处自行堵塞。桩脚渗漏时采用在桩脚处填筑土袋的止水方法，若桩脚渗漏是因河床透水引起的，则采用向透水层压注水泥砂浆或采用水下混凝土封底的方法止水。

从上至下边抽水边进行第2道圈梁、内撑，第3道圈梁、内撑施工，施工过程中可在钢护筒外侧焊接临时牛腿进行操作平台搭设，施工至封底混凝土顶面后进行顶面清理并施工20cm混凝土找平层，同时对垫层以上钢护筒进行割除。为承台施工做好准备。

### 5) 承台及水中部分墩身混凝土浇筑

承台共分两次进行浇筑，首先绑扎下承台钢筋，支模板浇筑下承台混凝土，浇筑完成后在下承台与围堰之间回填砂3.5m，顶面浇筑50cm混凝土换撑，拆除下承台顶面内支撑（即第3道），帮扎上承台钢筋支模板浇筑上承台混凝土，上承台混凝土浇筑完成后在上承台与围堰之间回填砂1.5m，顶面浇筑50cm混凝土换撑。

62#墩水中墩身高度7.91m，63#墩水中墩身高度5.89m，水下墩身实体段采用刚模一次浇筑成型，上承台施工并完成换撑后，首先拆除第2道支撑的横撑，角撑不动，第1道支撑不动，待水下墩身实体段浇筑完成后接长墩身钢筋；围堰内注水至第2道支撑下底面，拆除剩余角撑，继续注水至第一道支撑下底面，拆除第1道所有内支撑，同时按照自下游至上游的顺序拔出钢管桩。

承台施工过程中在上承台顶面下游侧预埋塔吊安装法兰盘。

## 6) 围堰监测

随时监测黄河水位，水位超过警戒线需立即停工，并对围堰内注水减少水头差对钢管桩的影响。

### 3.3.1.5 墩身施工

60 号、65 号为圆端型空心墩，60 墩顶尺寸为 5.69m（纵）×6.69m（横）向，65 号墩顶尺寸为 5.56m（纵）×6.56m（横）向；61~64 号桥墩采用异型圆端空心墩。其中 62、63 号墩为直臂墩，60 号、61 号、63 号、64 号墩外坡 45：1，内坡 75：1。

空心墩墩身采用翻模法施工方法，内、外模均采用整体钢模板。墩底实心段及倒角部分一次性浇筑成型，空心墩身部分按 4m 为一个循环，墩顶实心段一次性浇筑。

### 3.3.1.6 刚构连续梁施工

惠农黄河铁路大桥于 DK3+346 处采用 (80+3×120+80) m 刚构连续梁跨越黄河主河滩，62 号、63 号墩为刚臂墩，60 号、61 号、64 号、65 号墩为活动墩，连续梁采用悬臂浇筑施工。

墩顶现浇 0#段，采用墩旁托架施工，混凝土一次浇筑成型。箱内顶板采用脚手架支撑，61 号、64 号墩 0#段临时固结通过临时支座来实现。混凝土浇筑完成后，即转向挂篮的安装施工。挂篮使用前进行挂篮预压，检验挂篮的受力状态，测定挂篮的弹性变形，消除非弹性变形。

悬灌梁段采用挂篮悬臂施工，中跨及边跨合龙段采用合龙吊架施工，吊架底模及模板采用挂篮的相应部件。悬臂浇筑时，两端对称进行，最大不平衡重不超过设计规定。通过施工预拱度计算、施工角度控制、高程监测、中线控制、应力监测来控制线形。边跨现浇段采用钢管支架法施工。

合龙段采用吊架法，直接应用挂篮上的模板系统进行施工。混凝土浇筑前进行预张拉并焊接劲性骨架，合龙时间选在较适宜的温度进行。合龙段张拉完毕后解除临时支座，实现体系转换。

钢筋由集中加工场集中加工制作，运至现场绑扎成型。混凝土由搅拌站集中供应，搅拌输送车运输，混凝土输送泵泵送入模，插入式振捣器捣固。混凝土采用覆盖塑料薄膜养护。

各 T 构基本同步施工，适时施工直线段，先边跨后次边跨合龙，最后中跨合龙。主梁混凝土由集中拌合站拌和，混凝土罐车运输，混凝土输送泵垂直运输。

### 3.3.2 轨道工程施工方案

预铺道砟采用人工配合机械摊铺，机械碾压的方法进行。

有砟道床施工按照道床设计标准进行摊铺，在双层道床地段先按设计断面摊铺20cm厚的底砟，然后在其上面再摊铺一层20cm厚的面砟；单层道床地段直接在桥上摊铺25cm厚的面砟，并用压路机进行碾压。

底砟铺设完成后，进行铺轨施工。铺轨采用人工铺轨方式。

### 3.3.3 工期安排

2026年2月开工至2028年10月竣工，工期30个月。其中深水基础施工时，采用水上栈桥、施工平台，基础开挖视水深情况，采用Φ820锁扣钢管桩围堰等施工辅助措施，集中在枯水季节施工，避免对当地灌溉、排洪等造成不利影响，同时依据大桥施工组织设计安排冬季冰凌期不施工。

上游来水超出5920m<sup>3</sup>/s，水位超过1086.81m时，且洪水呈上涨趋势，滩地上的施工人员及机械设备要及时撤离施工现场，栈桥停建，密切监视水情，并做好应急准备工作。

当预报上游洪峰流量达到时，应立即停止施工，紧急启动度汛预案，拆除已建部分栈桥，拆除的承压舟用吊车、平板车拖运到堤防以外，放置在承压舟专用停放点。

桥梁下部结构建设从9月开始，工程使用围堰施工法，围堰后桥梁下部结构的施工不在水域范围内，围堰及栈桥的建设及拆除时间均在鱼类繁殖盛期之外。

## 3.4 环境影响识别与筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、沿线环境特征，将工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“+环境影响识别与筛选矩阵表”进行分析，见表3.4-1。

表3.4-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	自然生态环境					物理—化学环境					社会经济环境						
			地形地貌	植被	水土保持	农灌	排洪	水环境	声环境	振动	环境空气	土壤	居民生活	工业	农业	地方经济	陆路交通	水路交通	旅游
	影响程度识别		II	I	I	II	II	II	I	I	III		I	I	I	I	III	I	
施工	修建临时工程	II	-L	-L	-L	-M	-M	-M	-M	-S	-M	-M	-M			-M	-S		

工程阶段	工程活动	影响程度识别	自然生态环境					物理—化学环境					社会经济环境						
			地形地貌	植被	水土保持	农灌	排洪	水环境	声环境	振动	环境空气	土壤	居民生活	工业	农业	地方经济	陆路交通	水路交通	旅游
期	施工材料贮存及运输	II							-M	-S	-M		+M	-M	+M	-S	-S		
	土石方工程	I	-L	-L	-L	-M	-M	-M	-M	-S	-M	-M				-S	-S		
	桥涵工程	I	-L	-L	-L	-M	-M	-M											
	绿化及恢复工程	I	+M	+L	+L	+S	+S		+S		+M			+M					
	工程取、弃土	II	- M	- M	- M	-S	-S	-S			-S			-S					
	施工人员生活	III						-S			-S			-S	+S				
运营期	列车运行	I							-L	-L								+M	

注：表中环境影响识别判据分两类：

(1) 单一影响程度识别：反映某一类工程项目对某一环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；L：显著影响；M：一般影响；S：较小影响；空格：无影响或基本无影响。

(2) 综合（或累积）影响程度识别：反映某一类工程项目对各个环境要素的综合影响，或某一环境要素受所有工程行为综合影响的程度，并作为评价因子筛选的判据。其影响程度按下列符号识别：I：影响突出；II：影响一般；III：影响较小。

### 环境影响识别与筛选结果为：

施工期仅征地等工程活动对环境的影响属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复和降低，受施工活动影响的环境因子主要是生态环境、环境空气、声环境、振动环境、水环境。

本项目运营期的主要环境影响是生态环境与水环境两个方面，对噪声、振动环境和环境空气的影响相对较小。

通过对工程与环境敏感性以及它们之间相互影响关系的分析、判别和筛选，确定本项目环境影响评价的要素为：生态环境、声环境、振动环境、水环境、环境空气、固体废物。

## 3.5 污染源强分析

### 3.5.1 噪声污染源分析

#### (1) 施工期

本线主要工程内容为桥涵工程，施工期噪声主要来自施工场地、线路施工区域。施工期阶段包括土方阶段、基础阶段和结构阶段。根据相关技术规范和类似工程经验，施工期主要噪声源源强见表 3.5-1。

表 3.5-1 施工期主要噪声源源强表 单位：dB (A)

施工阶段	施工期主要噪声源名称	距声源 10m 处噪声值
------	------------	--------------

施工阶段	施工期主要噪声源名称	距声源10m处噪声值
土方阶段	挖掘机	86
	推土机	85
	轮式装载机	91
	重型运输车	86
基础阶段	静力压桩机	73
	空压机	88
	风镐	87
结构阶段	混凝土输送泵	90
	混凝土振捣器	84
	砼搅拌车	84
	压路机	86

注：施工期间噪声源以现场实际施工设备为准。

## (2) 运营期

列车运行噪声主要是列车运行过程中机车牵引噪声，机车、车辆与轨道相互作用产生的轮轨噪声，机车鸣笛噪声，机车、车辆制动噪声等。铁路噪声源强根据原铁道部《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》取值，普通货物列车噪声源强值见表3.5-2。

表3.5-2 “铁计〔2010〕44号文”中的噪声源强表 单位：dB（A）

列车类型	速度，km/h	“铁计〔2010〕44号”文中噪声源强	备注
普通货物列车	30	75.0	线路条件：I级铁路，无缝、60kg/m钢轨，轨面状况良好，混土轨枕，有砟道床，平直、4m高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在路堤线路的基础上增加3dB（A）。
	40	76.7	
	50	78.2	
	60	79.5	车辆条件：构造速度小于100km/h，转8A型转向架。 参考点位置：距列车运行线路中心25m，轨面上以上3.5m处。
	70	80.8	
	80	81.9	

本项目为普通货物列车专用线，设计时速为80km/h，评价路段为桥梁，噪声源强为84.9dB(A)。

表3.5-3 本项目铁路噪声源强表 单位：dB（A）

列车类型	车速/km/h	线路形式	无砟/有砟轨道	有缝/无缝	噪声源强值/dB（A）
普通货物列车	80	桥梁	有砟轨道	有缝	84.9

### 3.5.2 振动污染源分析

#### (1) 施工期

本项目施工期振动主要来自施工场地、线路施工区域。施工期阶段包括土方阶段、基础阶段和结构阶段。施工期主要施工机械设备的振动源强见表 3.5-4。

表 3.5-4 施工期主要施工机械设备的振动源强 单位: dB

施工阶段	施工期主要振动源名称	距振源 10m 处振动值
土方阶段	挖掘机	80
	推土机	79
	重型运输车	76
基础阶段	静力压桩机	88
	空压机	81
	风镐	85
结构阶段	混凝土振捣器	76
	压路机	82

#### (2) 运营期

铁路振动来源于列车运行中轮轨之间的碰撞和摩擦，振动通过轨枕、道床、桥梁传播到大地。本次评价线路振动源强值按铁计〔2010〕44 号取值，见表 3.5-5。

表 3.5-5 普通货物列车振动源强表 单位: dB

速度, km/h	50	60	70	80
源强, dB	78.5	79.0	79.5	80.0

注：参考点位置-距列车运行线路中心 30m 的地面处；对于桥墩线路的源强值，减少 3dB

本项目为普通货物列车专用线，设计时速为 80km/h，评价路段为桥梁，振动源强为 77.0dB。

### 3.5.3 水污染源分析

#### (1) 施工生产废水

本项目桥梁桩基的水域施工会对河流底泥进行扰动，造成施工区域附近水中 SS 浓度增高，影响水体水质。本项目桥梁桩基的水域施工采取围堰法，在施工前期及后期，进行围堰和拆堰时，河水瞬时 SS 含量将有所增加，短时间内对河水有一定影响。桩基施工过程在围堰内完成，对围堰外水域的影响较小，对水体的扰动仅发生在安装和拆除围堰的过程。随着河水的流动、泥沙沉降，不会对河水水质产生大的影响。

钻孔桩在施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体SS和混浊度的大幅增加。本项目钻孔施工现场设置回收泥浆池用作回收护壁泥浆使用，泥浆经沉淀净化后，输送到储浆池中，在储浆池中进一步处理，经测试合格后重复使用，泥浆从两侧采用泵送至钻孔桩中。本项目泥浆池在60#~61#桥墩之间与64#~64#桥墩之间的用地红线内分别设置一套，尺寸采用深3m、长14m、宽7.85m（泥浆池尺寸为单桩方量的1.5倍考虑）。

陆域桥梁基础施工对水环境的影响主要表现在桩基泥浆水的泄漏。根据相关研究以及本项目施工方案，泥浆水比重为1.1-1.3，含泥量约为20-40%，pH值：6~7。

## （2）生活废水

本项目不单独设置施工营地，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程的施工营地，本次核算本项目路段新增生活污水量。本项目施工人员生活用水量按50L/d·人计算。根据本项目施工计划，工程共施工30个月，施工人数50人，则生活用水量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期共用水 $2250\text{m}^3$ 。生活污水排放量按用水量的80%计算，则生活污水量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期共产生生活污水 $1800\text{m}^3$ 。生活污水经管道排入40m<sup>3</sup>封闭式污水处理池，定期由吸污车拉运至石嘴山市第二污水处理厂处理。

### 3.5.4 大气污染源分析

#### （1）施工期

本项目施工期大气污染源主要是平整场地和道路运输产生的扬尘。

##### 1) 场地扬尘

工程施工期挖、填土，必然要在地面上堆积大量的回填土和部分弃土，当土风干时，在遇风情况下会形成扬尘。根据国内外有关研究资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤颗粒度、土壤含水量有关。类比调查结果表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘量约为装卸量的1%；在采取较好的防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为0.1%。如果不采取防尘措施，距施工现场300m范围内将会受到施工扬尘的严重影响，施工现场周围道路的TSP浓度将大幅度超标。因此，本项目的施工必须采取严

格的防尘措施，将施工扬尘的污染程度降到最低。

在采取严格的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在 50m 以内，TSP 浓度贡献不超过  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，200m 左右 TSP 浓度贡献已降至  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工期场地扬尘对环境的影响是短时的，随着施工期的结束，该环境影响也会随之消失。

施工期场地扬尘对环境的影响是短时的，随着施工期的结束，该环境影响也会随之消失。

## 2) 道路运输扬尘

在建筑垃圾及建筑材料的运输过程中，若车辆为敞篷运输，由于风力作用及运输车辆的行驶，会产生较大的扬尘，污染运输路线两侧区域；由于进出项目施工场地车辆的车轮、车帮带泥，在不对车轮、车帮进行冲洗及对项目近周边车辆进出施工场地的必经路段的路面进行保洁的情况下，进出项目施工场地的车辆行驶时会产生较大量的扬尘，污染运输路线及两侧区域，特别对施工场地近周边车辆所经道路所在区域的环境空气质量影响最为明显。

根据相关类比调查，如运输车辆及施工场地近周边的道路保洁情况较差时，在风力较大、干燥气候条件、连续运输的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别约为： $0.45\text{-}0.50\text{mg}/\text{m}$ ， $0.35\text{-}0.38\text{mg}/\text{m}$ ， $0.31\text{-}0.34\text{mg}/\text{m}$ ，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）日平均二级标准值  $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

因此，本项目运输车辆必须有较好的密封性，同时防止运输过程中会有泥土散落，影响沿途的环境空气质量。

## (2) 运营期

本工程为电力牵引，无牵引机车排放的大气流动污染源，本工程不新增生产、生活锅炉，无锅炉废气排放。本项目通用敞车顶部用篷布封闭，运营期无废气产生。

### 3.5.5 固体废物污染源分析

本项目运营期无固体废物产生，施工期固体废物主要有工程弃土、桥梁桩基钻渣及生活垃圾。

#### (1) 工程弃土

工程产生弃土方约  $9394.75\text{m}^3$ ，主要为土石方挖方，运送至石嘴山市惠农区宁夏万

彪工业垃圾处理有限公司，用于厂区水土流失防治、土地复垦、生态修复等。

### (2) 桥梁桩基钻渣

根据本项目施工图设计以及实施性施工组织设计，钻渣的产生量大致与桩基础地下部分的体积相当，通过对沿线桥梁的桩基出渣量进行计算，本项目的桥梁桩基出渣量约 $22922.98m^3$ ，运送至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。

### (3) 生活垃圾

本项目不单独设置施工营地，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程的施工营地。本项目施工人员人均生活垃圾排放量 $1.0kg/d$ ，根据本项目施工计划，工程共施工30个月，施工人数50人，则生活垃圾产生量为45t，在施工营地内设置垃圾收集箱，收集后定期交由环卫部门处置。

## 3.5.6 水文影响因素分析

### 1、施工期

本项目拟建桥梁跨越黄河施工期间，其钢栈桥、钢板桩围堰及钻孔平台位于河道主河槽内，同主桥墩一样，其下部结构同样会对水流产生梳理分散作用，造成一定程度的壅水，进而对附近河势及工程产生不利影响。

由于本河段地理位置特殊，流凌、封河自下游向上游发展开河则自上游向下游发展，这种时序相反的封开河形势极易形成冰塞、冰坝，造成凌汛影响。桥墩基础为水下工程，依据大桥施工组织设计安排冬季不施工，同时拆除部分栈桥上部结构，流凌、封河期上游大量凌块向下游输送，如遇特殊冷冬年份，上游流凌冰块体积过大，加上特殊的水流条件，封河期水位上升较多，严重时甚至可能引起冰塞冰坝，威胁涉水建筑物及施工期钢板桩围堰、栈桥钢管桩基础的安全。

### 3、运营期

工程建设后，位于河道内的桥墩侵占了部分河流断面，使过水面积减小，同时增大了水流阻力，造成工程上游一定范围内水位壅高。

## 3.5.7 生态影响因素分析

### (1) 对土地资源、农业生态的影响

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域耕地减少，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。

工程永久占地将使评价区内耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地等的面积减少，交通用地面积增加，但评价范围内的耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地减少比例均较小，对区域土地利用格局的影响较小。

工程建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律，落实耕地补划方案，不会对当地耕地资源总体数量、质量和农业生产造成显著影响。

### （3）对动植物资源的影响

本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生较大变化，本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。

施工期用地会占用沿线区域部分耕地、林地、园地，破坏土地附生植被、硬化土壤；施工场地产生的噪声、水污染和粉尘污染也会对周边动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分动物的生存产生一定的不利影响。

本项目对沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔作用。

### （4）施工临时工程的影响

沿线国家级生态保护红线及水产种质资源保护区均不设置临时工程；施工结束后对施工场地及其临时建筑物进行拆除，平整地面，回覆耕植土复垦。严格施工便道占地；施工便道采取硬化处理，及时洒水抑尘；便道边坡采用植草防护，施工结束后及时恢复原有植被，对生态环境的影响较小。

## 第4章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于宁夏回族自治区石嘴山市惠农区及内蒙古自治区乌海市境内海南区。

宁夏回族自治区石嘴山市惠农区地处宁夏最北端，东临黄河，西依贺兰山，北与内蒙古乌海市接壤，是宁夏的北大门，距首府银川市 80km。介于东经 106.70°—106.80°，北纬 39.20°—39.30°之间，区域面积 1254 平方千米。

内蒙古自治区乌海市是内蒙古自治区直辖市，是一座新兴的资源性工业城市，位于内蒙古自治区西部，地理位置为东经 106° 36' ~107° 05'，北纬 39° 15' ~39° 52'，总面积 1754km<sup>2</sup>，辖海勃湾、乌达、海南三个区。1961 年 10 月 1 日，海勃湾区和乌达市正式成立，分别隶属于伊克昭盟和巴彦淖尔盟。1976 年 1 月 10 日，乌达市和海勃湾区合并，成立乌海市。海南区位于乌海市区南部。东、南两边与内蒙古自治区鄂尔多斯市的鄂托克旗毗邻；西南与宁夏回族自治区陶乐县接壤；西依黄河与宁夏回族自治区石嘴山市、内蒙古自治区乌海市乌达区、阿拉善盟阿拉善左旗隔河相望；北与乌海市海勃湾区相连。南北长约 50km，东西宽约 20km，总面积约 1005km<sup>2</sup>，占乌海市总面积的 57.29%。平均海拔高度 1200m。海南区人民政府所在地拉僧仲，与乌海市人民政府所在地海勃湾区相距 28km。距内蒙古自治区首府呼和浩特市 550km，距鄂尔多斯市人民政府驻地东胜区 330km。与宁夏回族自治区首府银川市相距 128km。

本项目起点坐标：106° 47' 48.01225"，,39° 20' 47.77649"，终点坐标：106° 47' 26.32500"，39° 20' 48.68415"，地理位置图见附图一。

#### 4.1.2 地形地貌

石嘴山市境内由贺兰山地、洪积倾斜平原、黄河冲积平原、鄂尔多斯台地四个单元组成，海拔高度最低为 1090m，最高为 3475.9m，最大相对高差达 2389.5m。山地位于石嘴山市西北部，属贺兰山北段，是贺兰山煤田所在地，平原由洪积和冲积平原组成，洪积平原位于贺兰山东麓山前，冲积平原位于石嘴山中部，由黄河冲积而成，是石嘴山市农业发展基地。台地位于市辖平罗境内，属鄂尔多斯台地边缘。贺兰山地大部分为风

化剥蚀中低山地，局部为侵蚀中高山地，石炭井矿区、汝箕沟矿区等主要煤田分布于贺兰山深处。洪积倾斜平原由贺兰山沟谷洪积扇组成，是境内主要工业地带，黄河冲积平原为银川平原黄河段最下游，地势低平，湖沼密布，为市境主要农业区。鄂尔多斯台地台坎部分，大部为沙伏梁状丘陵。贺兰山以东、京藏高速公路以西属于贺兰山东麓洪积冲积倾斜平原，地形略有起伏，西南高，东北低。绝对标高大约在1195m-1223m之间，落差约18m。

乌海位于中纬度大陆深处，属荒漠化草原、草原化荒漠过渡带，有着较为复杂的地质背景和多荒漠的地貌格局。总体地形是东西高、中间低，南高北低，黄河由南向北穿市而过。河东有桌子山、岗德格尔山、千里山，河西为贺兰山余脉。山势起伏，沟谷发育。山前倾斜平原呈南北带状分布，黄河东西两岸分布有海勃湾、乌达山前冲积、洪积扇，构成山前倾斜平原，宽约4~8km，整个山前平原高出黄河水面20~90m，海拔1080~1170m之间，自山麓向黄河倾斜。黄河区域属黄河冲积滩地，土壤肥沃、地形平坦、微向黄河倾斜，是当地主要的农牧林生产区。

本项目区地貌类型主要为贺兰山东麓山前洪积倾斜平原，地形略有起伏，地面高程一般为1080~1140m。地表以河流为主。

#### 4.1.3 气候气象

拟建工程跨越乌海市和石嘴山市，该区域为典型的温带大陆性气候，全年日照充足，降水量集中，蒸发强烈，空气干燥，昼夜温差较大，无霜期较短。1991年至2020年石嘴山市年平均气温8.7℃，年平均降水量172~187mm，大风日数8.3至36.8天，沙尘日数7.6~25.1天，大雾日数1.9~5.2天，日照时数2812~3049小时。根据乌海市历史气象资料，乌海市多年平均降水量156.8mm，降水量65%集中在每年7~9月，冬季降水量较少。平均水面蒸发量达1609mm（E601蒸发皿观测值），其中5~8月的蒸发量占全年的61%，最大蒸发量多出现在6月份。多年平均气温9.7℃，气温年际变化不大，年内变化很大，极端最高气温40.2℃（1999年7月28日），极端最低气温-32.6℃（1971年1月22日）。历年最大风速24m/s，历年最大冻土深度178cm。

#### 4.1.4 水文地质与特征

##### （1）地表水分布与特征

黄河是流经本地区唯一的长年地表水流，由南往北流过，黄河流经乌海段全长

105km；河面宽度约为250~500m；平均水深4m左右；平均流量 $1018\text{m}^3/\text{s}$ ；最大流量 $5820\text{m}^3/\text{s}$ ；最小流量 $60.8\text{m}^3/\text{s}$ ；流速 $0.88\sim1.97\text{m/s}$ ；流向自南向北，冬季河封冻期间及春季解冻期间，冰凌流动撞击严重。

本桥桥址跨越黄河，勘察期间为黄河枯水期，桥位处河段顺直，主河槽宽200~300m。该河段为砂土质河床，水流平缓，河床较为稳定，枯水期时水深 $1.5\text{m}\sim5.8\text{m}$ ，水面标高约1801.9m，最大水深约5.8m，桥址水位、水深除受流域区降雨影响外，上游水利枢纽水量调节影响也较大。现状河岸两侧均没有堤防。

## （2）地下水分布及特征

沿线根据地下水埋藏和循环条件以及所处地貌单元，该储水类型为山前冲洪积倾斜平原孔隙潜水，含水层主要为全新统～上更新统冲洪积砂砾石层，上更新统冲洪积砂砾石层，中更新统冲洪积砂卵石层。含水层颗粒由山前向黄河逐渐变细，厚度增大，但泥质含量减少，地下水位埋藏逐渐变浅。在冲洪积扇顶部及中部，地下水埋藏较深，一般大于30m。

本区地下水补给来源主要由地表水的垂直下渗及地下径流，运动方式以水平径流为主，排泄方式主要为侧向径流。

### 4.1.5 工程地质特征

桥址区勘探深度范围内地层为第四系全新统人工堆积层(Qm)杂填土、素填土及填筑土；第四系全新统风积层(Q4l)粉土、粉砂；第四系全新统冲洪积层(Q+p)粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、中砂、砾砂、细圆砾土、粗圆砾土和卵石土；第四系上更新统冲洪积层(Q+pl)粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、中砂、砾砂、细圆砾土、粗圆砾土和卵石土；下伏第三系上统(N2)砂质泥岩及泥质砂岩。

### 4.1.6 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，沿线II类场地基本地震动峰值加速度值为0.20g，基本地震动反应谱特征周期0.40s。沿线地震烈度为VIII度，设计地震分组为第二组。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 声环境现状调查与评价

本项目评价范围内无声环境保护目标。本次评价线路两侧声环境现状值引用《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》（报批稿）、《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》（报批稿）。监测方案见表 4.2-1。

表 4.2-1 声环境质量现状监测方案表

编号	监测点位	桩号	坐标	评价标准	监测频次	监测因子	监测时间
1	线路与黄河连接处（石嘴山市境内）	DK3+636	E106° 47' 28.81" , N39° 20' 40.48"	2类	监测1天，昼、夜各1次，每次20min	昼间、夜间等效连续A声级	2024年1月17日-1月18日
2	线路与黄河连接处（乌海市境内）	DK3+256	E106° 47' 45.33" , N39° 20' 48.03"	1类			2024年5月31日-6月1日

噪声监测结果见表 4.2-2，监测期间，各点位监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

表 4.2-2 声环境质量现状监测结果统计表 单位：dB(A)

点位编号	监测点位	监测结果 dB (A)				标准值	
		第1天		第2天			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	线路与黄河连接处（石嘴山市境内）	56	43	55	43	60	50
2	线路与黄河连接处（乌海市境内）	46.8	40.1	50.2	40.3	55	45

### 4.2.2 振动环境现状调查与评价

本项目评价范围内无振动保护目标。本次评价线路振动现状值引用《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）环境影响报告书》（报批稿），选取的监测点位与评价路段周围环境类似，不受现状振动源影响。监测方案见表 4.2-3。

表 4.2-3 振动环境质量现状监测方案

编号	监测点位	桩号	坐标	执行标准(dB(A))	监测频次	监测因子	监测时间
1	距评价路段终点890m处	DK4+500	E106° 46' 54.13" , N39° 20' 53.87"	昼间75、夜间72	监测1天，昼、夜各1次	VLz,10	2024年1月17日-1月18日

振动监测结果见表 4.2-4，监测期间，现状振级 VL<sub>z10</sub> 值满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准限值。

表 4.2-4 振动环境质量现状监测结果统计表 单位：dB

点位编号	监测点位	监测结果 dB (A)				标准值	
		第 1 天		第 2 天			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	距评价路段终点 890m 处	46	44	44	43	75	72

### 4.2.3 大气环境现状调查与评价

#### (1) 区域环境空气质量达标情况

根据《2024 年内蒙古自治区生态环境质量公报》，2024 年，乌海及周边地区环境空气质量平均优良天数比例为 79.5%，同比上升 2.1 个百分点。扣除异常沙尘天气影响后乌海及周边地区优良天数比例为 83.4%，同比上升 0.4 个百分点。重污染天数比例为 0.0%，同比持平。细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)平均浓度 27 微克/立方米，同比上升 3.8%；可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)平均浓度 77 微克/立方米，同比下降 4.9%；二氧化硫(SO<sub>2</sub>)平均浓度 26 微克/立方米，同比下降 16.1%；二氧化氮(NO<sub>2</sub>)平均浓度 33 微克/立方米，同比持平；氧化碳(CO)全年日均值第 95 百分位浓度 1.9 毫克/立方米，同比上升 5.6%；臭氧(O<sub>3</sub>)全年日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度 149 微克/立方米，同比上升 4.2%。超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值的污染物为 PM<sub>10</sub>，乌海为环境空气质量不达标区。

根据《2024 年宁夏石嘴山市生态环境质量报告书》中石嘴山市的环境空气质量监测数据，石嘴山市 2024 年剔除沙尘天气影响后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 19 微克/立方米、27 微克/立方米、66 微克/立方米、34 微克/立方米；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.6 毫克/立方米，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 160 微克/立方米满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级标准限值，石嘴山市环境空气质量为达标区。

#### (2) 区域大气污染整治措施

为了进一步改善环境质量，内蒙古乌海市人民政府印发《乌海市空气质量持续改善行动实施方案》（乌海政发〔2024〕16 号），重点工作主要为：（1）加快调整产业结构，严格产业准入标准；（2）开展传统产业集群升级改造，积极推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代；（3）加快调整能源结构，大力发展新能源和清洁能源；（4）加大

燃煤锅炉淘汰整治力度，实施工业炉窑清洁能源替代，持续推进清洁取暖改造；（5）持续优化调整货物运输结构，加快提升机动车绿色低碳水平；（6）强化非道路移动源综合治理，加强成品油质量全过程管控；（7）深化扬尘污染综合治理，推进矿山生态环境综合整治，做好秸秆综合利用和禁烧；（8）强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。采取以上减排措施后，力争到 2025 年，乌海市环境空气达到国家二级标准要求。

#### 4.2.4 地表水环境现状调查与评价

##### 4.2.4.1 区域地表水环境质量概况

根据《2024 年宁夏生态环境质量状况》，黄河干流麻黄沟国控断面水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准。

根据《2024 年内蒙古自治区生态环境质量公报》，项目所在区域地表水功能区水质目标为 II 类，各项污染因子均满足执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准要求。

##### 4.2.4.2 地表水环境补充监测方案

根据项目所在区域的水文特征，本项目地表水监测数据引用《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目水生态环境现状调查报告》中地表水监测数据，地表水监测单位为宁夏环境科学研究院检测中心，监测时间为 2024 年 9 月，共设置 2 个监测断面进行地表水环境补充监测，分别位于大桥上游及下游处，具体见表 4.2-5。

表 4.2-5 地表水环境补充监测方案表

编号	水体名称	监测断面位置	取样垂线	取样深度	监测因子	监测频次
WJ1	黄河	瓦窑村（跨河大桥上游 3km）	河流中心线设 1 条取样垂线	水面以下 0.5m	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP、铜、锌、镉、氟化物、汞、砷、硒、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	监测 3 天，每天监测 1 次
WJ2		兔岛（跨河大桥下游 1km）	河流中心线设 1 条取样垂线	水面以下 0.5m		

##### 4.2.4.3 地表水环境补充监测结果与评价

监测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 地表水环境补充监测结果表 (单位: mg/L)

序号	监测因子	WJ1 监测值	WJ2 监测值	标准值
1	水温 (℃)	16.2	16.7	/
2	pH (无量纲)	8.5	8.3	6~9
3	溶解氧	6.6	6.1	≥6
4	高锰酸盐指数	1.9	1.6	≤4
5	化学需氧量	14	12	≤15
6	五日生化需氧量	2.7	2.2	≤3
7	氨氮	0.144	0.150	≤0.5
8	总磷	0.04	0.04	≤0.1
9	总氮	2.36	2.29	≤0.5
10	铜	0.05L	0.05L	≤1.0
11	锌	0.05L	0.05L	≤1.0
12	镉	0.0001L	0.0001L	≤0.005
13	氟化物	0.13	0.12	≤1.0
14	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.0005
15	砷	0.0017	0.0015	≤0.05
16	硒	0.0016	0.0015	≤0.01
17	铬 (六价)	0.004L	0.004L	≤0.05
18	铅	0.001L	0.001L	≤0.01
19	氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05
20	挥发酚	0.002L	0.002L	≤0.002
21	石油类	0.01L	0.01L	≤0.05
22	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.2
23	硫化物	0.01L	0.01L	≤0.1
24	粪大肠菌群 (MPN/L)	1700	1000	2000

监测结果按水质指数法进行单项水质参数评价, 计算公式如下:

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中:  $S_{i,j}$ ——评价因子  $i$  的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  点的实测统计代表值, mg/L;

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值, mg/L。

其中, pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

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

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：  $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 值的上限值；

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

T——水温，℃。

评价结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 地表水环境补充监测结果表（单位：mg/L）

序号	监测因子	WJ1 监测值	WJ2 监测值	II 类标准值	是否达标
1	水温 (℃)	16.2	16.7	/	/
2	pH (无量纲)	8.5	8.3	6~9	达标
3	溶解氧	6.6	6.1	≥6	达标
4	高锰酸盐指数	1.9	1.6	≤4	达标
5	化学需氧量	14	12	≤15	达标
6	五日生化需氧量	2.7	2.2	≤3	达标
7	氨氮	0.144	0.150	≤0.5	达标
8	总磷	0.04	0.04	≤0.1	达标
9	铜	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
10	锌	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
11	镉	0.0001L	0.0001L	≤0.005	达标
12	氟化物	0.13	0.12	≤1.0	达标
13	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.0005	达标

序号	监测因子	WJ1 监测值	WJ2 监测值	II 类标准值	是否达标
14	砷	0.0017	0.0015	$\leq 0.05$	达标
15	硒	0.0016	0.0015	$\leq 0.01$	达标
16	铬(六价)	0.004L	0.004L	$\leq 0.05$	达标
17	铅	0.001L	0.001L	$\leq 0.01$	达标
18	氰化物	0.004L	0.004L	$\leq 0.05$	达标
19	挥发酚	0.002L	0.002L	$\leq 0.002$	达标
20	石油类	0.01L	0.01L	$\leq 0.05$	达标
21	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	$\leq 0.2$	达标
22	硫化物	0.01L	0.01L	$\leq 0.1$	达标
23	粪大肠菌群(MPN/L)	1700	1000	2000	达标

根据监测结果，瓦窑村（跨河大桥上游3km）及兔岛（跨河大桥下游1km）的各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。本次监测断面处水质均满足水环境功能区标准，项目区地表水环境质量现状良好。

#### 4.2.4.4 地表水环境水文情势现状

本项目位于石嘴山至国道110黄河大桥的峡谷型河段，海勃湾水利枢纽库尾段的上游。桥位处右岸为天然陡坎，高差达8m，左岸较为平坦，有河漫滩。桥位河段顺直，河道宽约600m，主河槽宽200m~300m，河道平均比降约为0.56‰。该河段为砂土质河床，水流平缓，河床较为稳定，枯水位时水深1.5m~3.0m。

##### 1、水流沙特性

黄河流域的径流主要来源于大气降水。桥位所在河段径流主要来源于安宁渡以上地区，石嘴山站1950年至2020年多年平均径流量为273.71亿m<sup>3</sup>，汛期径流量146.07亿m<sup>3</sup>，占年径流量的53.4%。石嘴山站2018年、2019年、2020年来水量偏多，年度总水量分别为401.6亿m<sup>3</sup>、426.5亿m<sup>3</sup>、445.4亿m<sup>3</sup>。桥位河段径流泥沙有以下特征。

(1) 水沙量集中在每年7至9月。1950年7月至2020年6月石嘴山水文站多年平均水、沙量分别为273.71亿m<sup>3</sup>和1.11亿t，其中汛期的水沙量分别为146.07亿m<sup>3</sup>和0.83亿t，分别占全年水沙量的53.4%、74.8%。多年平均含沙量为4.11kg/m<sup>3</sup>，其中汛期含沙量为5.74kg/m<sup>3</sup>。

(2) 水沙量年际变化大。石嘴山水文站最大年水量为499.75亿m<sup>3</sup>(1967年)，最小年水量为148.17亿m<sup>3</sup>(1997年)。最大年输沙量为3.17亿t(1964年)，最小年输沙为0.245亿t(2015年)。

历年水位、流量、含沙量特征值见表4.2-8。

表 4.2-8 石嘴山站历年水流沙特征值统计

特征值 年份	降水	(多) 年平均 水位	年最高 水位	发生日期	年最低 水位	发生日期	(多) 年平均 流量	年最 大流 量	发生日期	年 最 小 流 量	发生日期	年 平 均 含 沙 量	年 最 大 含 沙 量	年径流量 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	年输沙 量(10 <sup>8</sup> t)
1942-2018	173.0	1085.96	1090.89	1946.9.18	1084.23	1987.5.5	885	5820	1946.9.18	55	1965.12.18	3.7	94.1	279.4	1.058
1968 以前	180.6	1086.34	1090.89	1946.9.18	1084.32	1966.5.12	1030	5820	1946.9.18	55	1965.12.18	5.7	89.7	325	1.851
1986 以前	169.3	1086.19	1090.89	1946.9.18	1084.23	1987.5.5	990	5820	1946.9.18	55	1965.12.18	4.4	94.1	312.9	1.385
1987-2021	178.1	1085.72	1089.29	2018.10.7	1084.23	1987.5.5	776	3500	2018.10.7	110	2003.4.20	3.03	74.6	233.2	0.83
2010-2021	180.3	1086.04	1089.29	2018.10.7	1084.23	1987.5.5	941	3500	2018.10.7	183	2016.6.11	1.83	63.2	266.2	0.92
1981 年	60.2	1086.36	1090.43	1981.9.21	1084.66	1981.5.8	1280	5660	1981.9.20	278	1981.5.8	3.79	24.6	388	1.47
2012 年	186.4	1086.3	1088.6	2012.8.31	1084.89	2012.4.19	1130	3390	2012.8.31	325	2012.4.19	2.0	17.7	356.8	0.714
2018 年	304.3	1086.34	1089.29	2018.10.7	1085.05	2018.3.9	1270	3490	2018.10.7	350	2018.1.14	1.46	10.8	401.8	1.38
2020 年	222.2	1086.49	1088.97	2020.9.1	1085.10	2020.3.10	1420	3330	2020.8.25	483	2020.3.13	1.79	8.96	450.1	2.54

## 2、洪水特性

石嘴山河段洪水来源主要有上游干流来水、区间支流暴雨洪水等。伏汛洪水主要来自兰州以上，因受降水影响洪水多发生在7~9月，尤以9月份居多。7、8月份发生的洪水多为暴雨形成，涨落较快，峰型较为尖瘦，持续历时较短；9月份的洪水多为大面积、强度相对较小的降水形成，涨落平缓，峰型较肥胖，洪量大，持续时间较长，以单峰为主，峰量关系较好。由于河段比降较小，大洪水持续历时一般在45天左右。1987年（龙羊峡水库运行）前，流量在 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 以上的洪水过程平均五年出现三次；1987年至今，因上游已建龙羊峡、刘家峡等众多大中型水库，受水库调节作用，仅在1989年、2012年、2018、2019、2020年发生过五次，有资料以来最高水位1090.89m，相应最大流量 $5820\text{m}^3/\text{s}$ （1946年9月18日），1981年最高水位1090.42m，相应最大流量 $5660\text{m}^3/\text{s}$ （9月20日）。

表 4.2-9 黄河宁夏河段较大洪水洪峰流量沿程变化表

水文站 年份	沿程水文站洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )				石嘴山水文站 洪水发生时间
	安宁渡	下河沿	青铜峡	石嘴山	
1946	-	-	6230	5820	9月18日
1964	6100	-	5850	5440	7月30日
1967	5470	5240	5140	5240	9月15日
1978	4100	4140	4060	4220	9月18日
1981	5630	5880	5870	5660	9月20日
1983	4080	4110	3920	3770	7月29日
1984	3990	4240	4630	4120	8月2日
2012	3670	3480	3260	3390	8月31日
2018	3610	3520	3460	3500	10月7日
2019	3830	3510	3320	3130	7月20日
2020	3670	3540	3540	3330	8月25日

备注：表中流量均为各站黄河断面与渠道断面合成值

根据石嘴山水文站历史洪水调查及1942~2021年较大洪水实测资料统计分析，洪水多以7~9月份最大，尤其以9月份居多，7月份洪水特点为峰型较尖瘦，9月份的洪水特点为峰型较肥胖，洪水过程特点表现为涨落平缓、历时长。河段干支流洪水遭遇几率较小。

## 3、冰情特性

石嘴山河段因河道宽、水流缓、气温低，为常年封冻河段，是宁夏地区重要的凌汛河段。据石嘴山水文站1950年~2021年观测资料统计，石嘴山断面多年平均首凌日期为

12月2日，封河日期为次年1月4日，开河日期为3月1日；龙刘水库联合运用（1987年以后），断面多年平均首凌日期为12月8日，封河日期为次年1月13日，开河日期为2月22日，流凌、封河日期较水库运行前分别推后6天、9天，开河日期提前8天左右，封冻天数减少15天左右，稳定封冻期断面冰厚0.5m左右，最早流凌时间11月8日，最早封河时间12月7日，最晚开河时间3月18日，封冻期最高水位1088.53m（2009年1月10日）。

## 4.3 生态现状调查与评价

### 4.3.1 土地利用现状

依据三调地类，将评价范围土地用地类型划分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地等，详见下表。可以看出，评价范围内土地利用类型中面积最大的是耕地，其面积为208.57hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的39.52%；其次是水域及水利设施用及草地，面积分别为121.99hm<sup>2</sup>、99.01hm<sup>2</sup>，占评价区总面积23.19%、18.8%，评价范围土地利用现状见附图六。

表 4.3-1 评价范围内土地利用现状 单位：hm<sup>2</sup>

项目		面积	面积比例
耕地	水浇地	208.57	39.52%
园地	果园	8.05	1.53%
林地	乔木林地	13.85	2.62%
	灌木林地	3.86	0.73%
	其他林地	19.25	3.65%
草地	天然牧草地	2.72	0.52%
	人工牧草地	9.99	1.89%
	其他草地	86.3	16.35%
商服用地	商服用地	0.16	0.03%
工矿仓储用地	工业用地	15.46	2.93%
	采矿用地	5.13	0.97%
	仓储用地	0.04	0.01%
住宅用地	城镇住宅	0.49	0.09%
	农村宅基地	3.64	0.69%
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	1.12	0.21%
	科教文卫	0.85	0.16%
特殊用地	特殊用地	0.19	0.04%

项目		面积	面积比例
交通运输用地	公路用地	15.51	2.94%
	农村道路	11.06	2.10%
水域及水利设施用地	河流水面	67.53	12.80%
	坑塘水面	3.31	0.63%
	内陆滩涂	32.74	6.20%
	沟渠	7.99	1.51%
	水工建筑用地	10.42	1.97%
	设施农用地	4.11	0.78%
其他土地	裸土地	2.67	0.51%
	总计	527.73	100.00%



图 4.3-1 评价范围内土地利用现状照片

### 4.3.2 植被资源现状

本项目植被现状调查以查阅资料与实际调查相结合的方式，采用了遥感调查与现场校核相结合的方法，其中查阅资料主要来自《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项

目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》。

根据沿线的生物多样性本底调查结果和现场踏勘情况，沿线植被以栽培植物为主，乔木主要包括柳树（*S.babylonica*）为主；草本以狗牙根（*Cynodondactylon(L.)Persoon*）、骆驼蓬（*Peganumharmala L*）为主；农作物主要为冬小麦（*Triticum aestivum*）、玉米（*Zea mays*）等为主。

经现场踏勘、调查走访，根据《宁夏重点保护植物名录（第一批）》（2024年发布），本工程评价范围内不涉及宁夏自治区的古树名木及重点保护野生植物；草麻黄属于内蒙古重点保护草原野生植物，草麻黄生长区域主要位于拟建的内蒙古乌海化工股份有限公司二期占地范围内，位于本项目东侧，距离本项目630m。

表4.3-2 评价范围内常见植物名录

序号	植被型	名称	科名	属名	拉丁文名
1	乔木	柳树	杨柳科	柳属	<i>S.babylonica</i>
2		榆树	榆科	榆属	<i>Ulmuspumila L.</i>
3		枣树	鼠李科	枣属	<i>Ziziphus jujuba Mill.</i>
4		杏树	蔷薇科	李属	<i>Prunus armeniaca L</i>
5		梨树	蔷薇科	梨属	<i>Pyrusspp</i>
6		白杨树	杨柳科	杨属	<i>Populus</i>
7		苹果树	蔷薇科	苹果属	<i>Malus pumila Mill.</i>
8		桃树	蔷薇科	李属	<i>Prunus persica (L.) Batsch</i>
9		黄杨	黄杨科	黄杨属	<i>Buxussinica (Rehder &amp; E.H. Wilson) M.Cheng</i>
10		沙枣树	胡颓子科	胡颓子属	<i>Elaeagnusangustifolia L.</i>
11	灌木	野生枸杞	茄科	枸杞属	<i>Lycium chinense Miller</i>
12		葡萄树	葡萄科	葡萄属	<i>Vitis vinifera L.</i>
13		枸杞树	茄科	枸杞属	<i>Lycium chinense Miller</i>
14	草本	狗牙根	禾本科	狗牙根属	<i>Cynodondactylon (L.) Persoon</i>
15		苍耳	菊科	苍耳属	<i>Xanthiumstrumarium L.</i>
16		节节草	木贼科	木贼属	<i>EquisetumramosissimumDesf</i>
17		鹅绒藤	夹竹桃科	鹅绒藤属	<i>Cynanchum chinense R. Br.</i>
18		小蓬草	菊科	飞蓬属	<i>Erigeron canadensis L.</i>
19		白蒿	菊科	火绒草属	<i>Leontopodium dedekensis (Bureau &amp; Franch.) Beauverd</i>
20		蓼子朴	菊科	旋覆花属	<i>Inula salsoloides (Turcz.) Ostenf.</i>
21		草麻黄	麻黄科	麻黄属	<i>Ephedra sinica Stapf</i>
22		骆驼蓬	蒺藜科	骆驼蓬属	<i>Peganumharmala L.</i>
23		马唐	禾本科	禾本属	<i>Digitariasanguinalis (L.) Scop.</i>
24		打碗花	旋花科	打碗花属	<i>Calystegiahederacea Wall.in Roxb.</i>

序号	植被型	名称	科名	属名	拉丁文名
25		胭脂菜	落葵科	落葵属	<i>Basella alba L.</i>
26	农作物	小麦	禾本科	小麦	<i>Triticum aestivum L.</i>
27		玉米	禾本科	玉蜀黍属	<i>Zea mays L.</i>

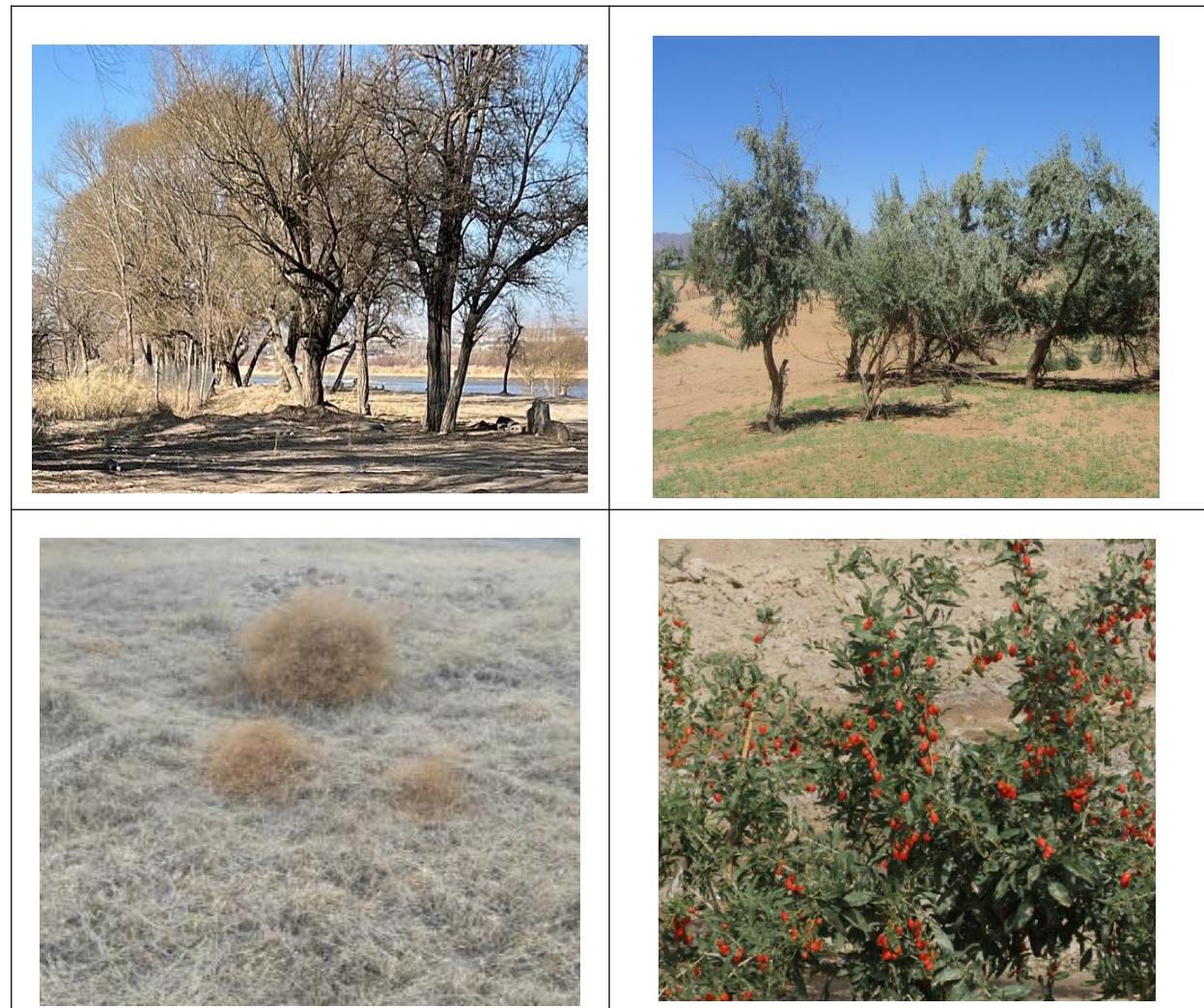




图4.3-2 评价区域植被照片

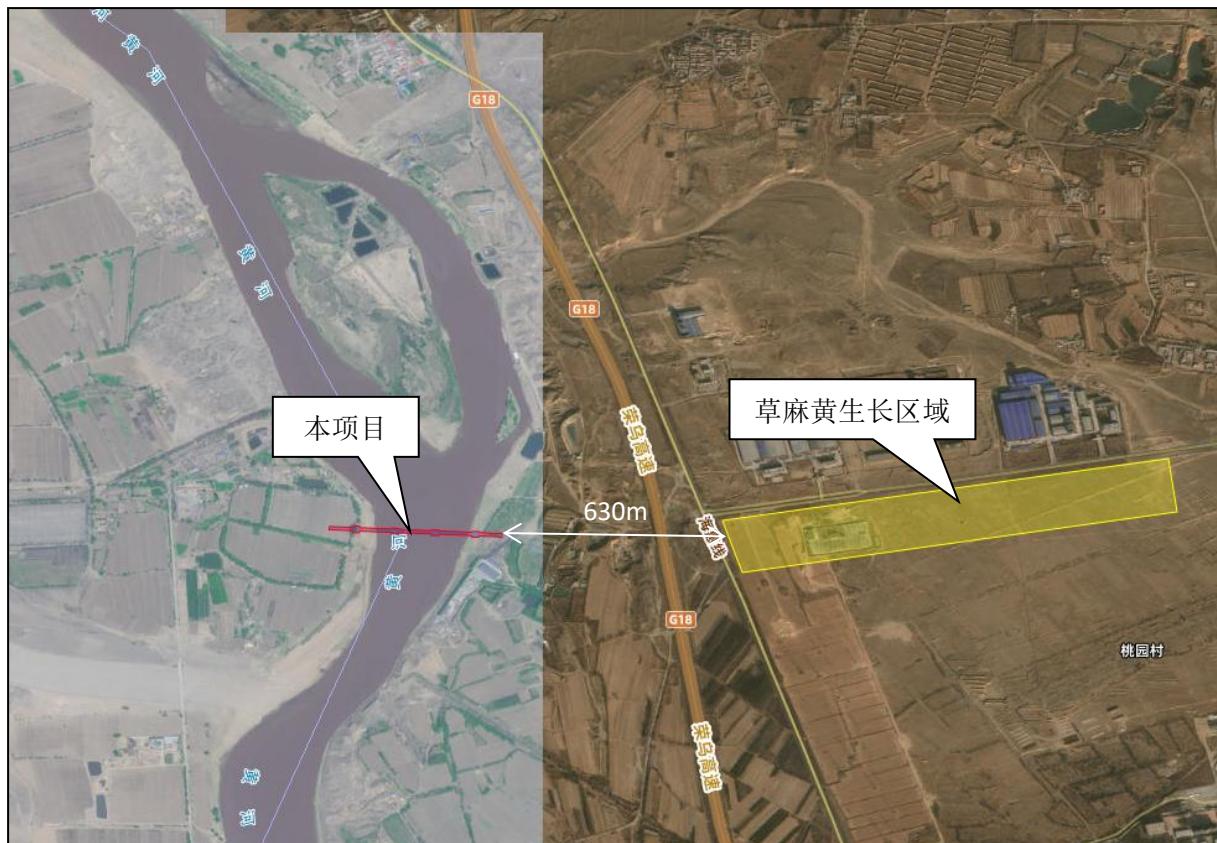


图 4.3-3 草麻黄生长区域与本项目的位置关系图

### 4.3.3 陆生野生动物资源现状

本次动物现状主要采取查阅文献资料法。

项目评价区域受人为及工业活动影响显著，根据现场调查及走访，踏勘调查期间野生动物活动不频繁，多为当地常见种，主要动物包括小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类，鸟类较少，现场调查鸟类主要为斑鸠、白鹭、赤麻鸭、环颈雉，无大型野生动物，其中白鹭、赤麻鸭、环颈雉为宁夏重点保护野生动物，未发现国家级和地方野生保护动物栖息地和繁殖地，未发现国家级或省级野生濒危、珍稀保护动物，未发现重要物种生境。。

本次结合评价区生境类型和实际情况，引用《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目（内蒙古自治区乌海市境内）环境影响报告书》野生动物样线调查结果，其中该报告中 1#、2#样线在本项目评价范围内。

样线调查记录详见表 4.3-3 至表 4.3-4。样线布置图见图 4.3-6。



图4.3-4 动物调查样线布置图

表 4.3-3 动物样线调查表（样线 1#）

调查日期	2024.05.30	调查地点	乌海市	
样线编号	1#	样线长度	1000m	
起点坐标	E : 106.797411° N : 39.343762°	终点坐标	E : 106.799219° N : 39.352632°	
人为干扰类型	放牧	人为干扰强度	轻微	
生境类型	荒漠	海拔区间	1050.5m-1080.7m	
天气	晴	行进速度	2km/h	
样线记录				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
壁虎	<i>Gekko gecko</i>	1	无	/
其他描述	区域植被以柳树群落、狗牙根群落为主，粪便主要牛粪、羊粪，样线调查未发现两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			



表 4.3-4 动物样线调查表（样线 2#）

调查日期	2024.05.30	调查地点	乌海市	
样线编号	2#	样线长度	<b>1003m</b>	
起点坐标	E : 106.803974° N : 39.34355°	终点坐标	E : 106.801206° N : 39.352377°	
人为干扰类型	放牧	人为干扰强度	轻微	
生境类型	荒漠	海拔区间	1056.9m-1080m	
天气	晴	行进速度	2km/h	
<b>样线记录</b>				
物种名称	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
斑鸠	<i>Streptopelia</i>	3	无	/
其他描述	区域植被以沙枣群落、骆驼蓬群落为主，粪便主要牛粪、羊粪，样线调查未发现爬行类、两栖类及兽类毛发、粪便、踪迹等活动痕迹。			



## (2)重要野生动物调查结果

经过现场踏勘及资料收集，现状调查的重要野生动物为壁虎，壁虎被列为“三有”保护动物，即具有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物，根据《中华人民共和国野生动物保护法》，壁虎被列为“国家保护的有益的或者有重要经济、科学价值的陆生野生动物”，也被成为“三有保护动物”。白鹭、赤麻鸭、环颈雉为宁夏重点保护野生动物。

壁虎在生态系统中扮演着重要的角色，它们是害虫的天敌，有助于控制害虫数量；此外，壁虎在中医药中也有一定的药用价值，其药用价值仅限于通过人工繁育等合法手段获取的壁虎。

表 4.3-5 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有物种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	大壁虎 ( <i>Gekko gecko</i> )	二级	CR	否	零星分布	环评现场调查	否
注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。							
注 2：濒危等级、特有物种根据《中国生物多样性红色名录》确定。							
注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。							
注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。							
注 5：说明工程占用生境情况，涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布于工程的位置关系。							
注：大壁虎为体长达 30 厘米以上，头长大于尾长的壁虎，现场调查的壁虎非大壁虎。							

根据国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号《国家重点保护野生动物名录》、2021 年 11 月调整后的《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》知，项目评价范围内，属于国家重点保护野生动物的为壁虎，但无内蒙古自治区重点保护陆生野生动物，壁虎为零星分布（调查范围内发现 3 条），国家保护级别为二级。暂未发现其他国家及内蒙古自治区重点保护野生动物。

#### 4.3.4 水土流失现状

根据“水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”（办水保〔2013〕188号）及《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》，项目所在地属省级水土流失重点治理区，土壤侵蚀以风力侵蚀为主，间有季节性水力侵蚀。本项目与石嘴山市水土保持治理分区位置关系见附图十。

根据《宁夏回族自治区2022年水土保持公报》，惠农区国土面积1361km<sup>2</sup>，水土流失面积519.03km<sup>2</sup>，水土流失面积占国土面积的38.14%。土壤侵蚀强度中：轻度侵蚀面积517.90km<sup>2</sup>，占比99.78%；中度侵蚀面积1.00km<sup>2</sup>，占比0.19%；强烈侵蚀面积0.13km<sup>2</sup>，占比0.03%。项目所在行政区水土流失现状见表4.3-6。

表4.3-6 惠农区水土流失现状一览表

强度分类	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
土壤侵蚀面积(km <sup>2</sup> )	517.90	1.00	0.13	0	0	519.03
占比(%)	99.78	0.19	0.03	-	-	100.00

由于《宁夏回族自治区2022年水土保持公报》仅对大范围土壤侵蚀情况进行述，因此，项目区现状水土流失情况需经过现场调查及类比工程调查获得。项目所在区域属风力侵蚀为主的西北黄土高原区，容许土壤流失量为1000t/km<sup>2</sup>·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及表4.3-3的统计数据，结合现场查，项目区原地貌侵蚀模数为2600t/km<sup>2</sup>·a，土壤侵蚀强度为中度。

根据《内蒙古自治区水土保持规划（2016~2030年）》，乌海市拉僧庙项目属于自治区水土流失重点治理区。项目所在区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区的风力为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目建设过程对表土层的破坏、地表原有植被的占压等导致了地表抗侵蚀能力的下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

#### 4.3.5 水生生态调查与评价

具体见“5.5.9.4”小节。

根据水生生态调查数据，工程不涉及保护鱼类三场，涉及大鼻吻鮈洄游通道，保护区主要保护对象为鲤（黄河）及兰州鮈，本次在保护区河段调查到的珍稀保护鱼类共2种，分别为兰州鮈、黄河鮈；浮游植物以硅藻门最多，浮游动物轮虫与原生动物为主要优势

群体，底栖动物昆虫纲为绝对优势种。

#### 4.3.6 生态敏感区调查

本项目涉及的生态保护红线均为黄河水域，水生生态调查见“5.5.9.4”小节。

##### 1、北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线

###### (1) 与本项目位置关系

根据《石嘴山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（石政发〔2021〕32号），本项目位于石嘴山市惠农区，对照石嘴山市生态保护红线管控范围图可知，本项目占用一处生态保护区红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”，穿越桩号DK3+440~DK3+600，线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越长度160m，面积0.2114公顷，涉及1组桥墩，涉及用地类型为水域。本项目与生态保护红线位置关系见附图五。

###### (2) 生态保护红线位置、范围及生态功能

北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线位于宁夏回族自治区北部、中部及西南部，属于湿地保护、生物多样性维护重要区，主要分布在大武口区、惠农区、平罗县、兴庆区、金凤区、西夏区、贺兰县、永宁县、灵武市、利通区、青铜峡市、沙坡头区、中宁县，生态系统类型为湿地生态系统。

##### 2、黄河内蒙古段水土保持生态保护红线

###### (1) 与本项目位置关系

经乌海市自然资源局海南分局确认，跨越一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，穿越桩号DK3+278~DK3+440，线路以桥梁形式穿越生态保护红线。桥梁穿越长度162m，面积0.2221公顷，涉及1组桥墩，涉及用地类型为水域。本项目与生态保护红线位置关系见附图五。

###### (2) 生态保护红线位置、范围及生态功能

黄河内蒙古段水土保持生态保护红线主要覆盖黄河内蒙古段干流及重要支流（如大黑河、浑河等）的沿岸区域，生态功能为水土保持。

##### 3、黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区

惠农黄河铁路大桥以桥梁形式穿越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区的实验区，穿越长度为870m，本项目为惠农黄河铁路大桥主桥，本项目评价工程

全段位于实验区，穿越长度 520m。黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区生态现状调查见章节“5.5.9.4”。本项目与黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区的位置关系见附图十四。

#### 4.3.7 生态现状评价结论

(1) 评价范围内土地利用类型中面积最大的是耕地，其面积为 218.12hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 41.33%；其次是水域及水利设施用及草地，面积分别为 111.85hm<sup>2</sup>、81.43hm<sup>2</sup>，占评价区总面积 21.19%、15.43%。

(2) 工程区已开辟为农田和人类居住区，无原始森林，线路沿线林带均为人工栽培。由于城市建设的发展，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失。

(3) 根据水生生态调查数据，工程不涉及保护鱼类三场，涉及大鼻吻鮈洄游通道，保护区主要保护对象为鲤（黄河）及兰州鲇，本次在保护区河段调查到的珍稀保护鱼类共 2 种，分别为兰州鲇、黄河鮈；浮游植物以硅藻门最多，浮游动物轮虫与原生动物为主要优势群体，底栖动物昆虫纲为绝对优势种。

(4) 经调查，本项目跨越乌海市一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，穿越桩号 DK3+278~DK3+440；跨越石嘴山市一处生态保护红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”，跨越桩号 DK3+440~DK3+600；跨越黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区实验区，本次评价路段全线跨越。线路均以桥梁形式穿越生态保护红线及种质资源保护区，其中生态保护红线分别涉及 1 组桥墩，涉及用地类型为水域；种质资源保护区涉及 6 组桥墩，其中 2 组为涉水桥墩。

## 第5章 环境影响预测与评价

### 5.1 声环境影响预测与评价

#### 5.1.1 施工期声环境影响预测与评价

##### 5.1.1.1 施工作业噪声源分析

本项目施工期噪声主要来自施工场地、线路段施工区域。根据本项目建设内容和施工方案，施工过程主要分为土方阶段、基础阶段和结构阶段。根据相关技术规范和类似工程经验，施工期主要噪声源源强见表 3.5-1。

##### 5.1.1.2 施工期噪声影响预测分析

各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源为点声源。

预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right]$$

施工噪声的影响采用距离衰减法进行预测，计算公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L<sub>p</sub>——距离为 r 处的声级，dB(A)；

L<sub>p0</sub>——参考距离为 r<sub>0</sub> 处的声级，dB(A)。

在不考虑遮挡的情况下，根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 未采取措施情况下施工设备噪声随距离衰减预测结果 单位：dB(A)

施工期阶段	施工期主要噪声源名称	与施工机械的距离 (m)								
		20	30	40	60	80	100	140	160	200
土方阶段	挖掘机	80.0	76.5	74.0	70.4	67.9	66.0	63.1	61.9	60.0
	推土机	79.0	75.5	73.0	69.4	66.9	65.0	62.1	60.9	59.0
	轮式装载机	85.0	81.5	79.0	75.4	72.9	71.0	68.1	66.9	65.0
	重型运输车	80.0	76.5	74.0	70.4	67.9	66.0	63.1	61.9	60.0
基础阶段	静力压桩机	67.0	63.5	61.0	57.4	54.9	53.0	50.1	48.9	47.0

施工期阶段	施工期主要噪声源名称	与施工机械的距离 (m)								
		20	30	40	60	80	100	140	160	200
	空压机	82.0	78.5	76.0	72.4	69.9	68.0	65.1	63.9	62.0
	风镐	82.0	78.5	76.0	72.4	69.9	68.0	65.1	63.9	62.0
结构阶段	混凝土输送泵	84.0	80.5	78.0	74.4	71.9	70.0	67.1	65.9	64.0
	混凝土振捣器	80.0	75.5	79.0	70.4	54.9	68.0	64.1	65.9	58.0
	砼搅拌车	78.0	74.5	72.0	68.4	65.9	64.0	61.1	59.9	58.0
	压路机	80.0	76.5	74.0	70.4	67.9	66.0	63.1	61.9	60.0

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响见表 5.1-2。

表 5.1-2 多台机械设备同时施工的噪声影响 单位：dB(A)

序号	施工阶段	20m	30m	40m	60m	80m	100m	140m	160m	200m
1	土石阶段	87.7	84.2	81.7	78.2	75.7	73.7	70.8	69.7	67.7
2	基础阶段	85.1	81.5	79.0	75.5	73.0	71.1	68.2	67.0	65.1
3	结构阶段	87.1	83.4	82.6	77.5	74.2	73.6	70.4	70.1	66.8

由表可知，在施工各阶段，距施工机械 160m 处可满足施工场界昼间 70dB(A)标准要求，但对于夜间来说，距离施工机械 200m 处，仍很难满足施工场界夜间 55dB(A)的标准要求。施工期对设备进行合理布局，并合理规划作业时间。噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，噪声随施工结束而消失，且项目 200m 范围内无居民点，在采取施工围挡措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

## 5.1.2 运营期声环境影响预测与评价

### 5.1.2.1 预测方法

本工程为新建铁路，声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中时速低于 200km/h 的铁路噪声模型预测。

(1) 预测点列车算式

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T} \left[ \sum_i n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{P0,t,i} + C_{t,i})} + \sum_i t_{f,i} 10^{0.1(L_{P0,f,i} + C_{f,i})} \right] \right\}$$

式中：

$L_{Aeq,p}$  —— 预测点列车运行噪声等效 A 声级，dB (A)；

T——规定的评价时间，s；

$n_i$ —— T 时间内通过的第 i 类列车列数，列；

$t_{eq, i}$ —— 第 i 类列车通过的等效时间，s；

$L_{p0,t,i}$ ——规定的第*i*类列车参考点位置噪声辐射源强, dB;  
 $C_{t,i}$ ——第*i*类列车的噪声修正项, 为A计权声压级或频带声压级修正项, dB;  
 $T_{f,ii}$ ——固定声源的作用时间, s;  
 $L_{p0,f,i}$ ——固定声源的噪声辐射源强, 可为A计权声压级或频带声压级, dB;  
 $C_{f,i}$ ——固定声源的噪声修正项, 可为A计权声压级或频带声压级修正项, dB。

### (2) 等效时间

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left( 1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中:

$l_i$ ——第*i*类列车的列车长度, m;  
 $v_i$ ——第*i*类列车的列车运行速度, m/s;  
 $d$ ——预测点到线路的距离, m。

### (3) 列车噪声修正值计算

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} - A_{t,div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hous} + C_{hous} + C_w$$

式中:

$C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正, dB;  
 $C_{t,\theta}$ ——列车运行噪声垂向指向性修正, dB;  
 $C_{t,t}$ ——线路和轨道结构对噪声影响的修正, dB;  
 $A_{t,div}$ ——列车运行噪声几何发散损失, dB;  
 $A_{atm}$ ——列车运行噪声的大气吸收, dB;  
 $A_{gr}$ ——地面效应引起的列车运行噪声衰减, dB;  
 $A_{bar}$ ——声屏障对列车运行噪声的插入损失, dB, 本项目两侧无敏感目标, 无声屏障;  
 $A_{hous}$ ——建筑群引起的列车运行噪声衰减, dB, 本项目线路两侧无建筑物;  
 $C_{hous}$ ——两侧建筑物引起的反射修正, 单位为dB。  
 $C_w$ ——频率计权修正, 单位为dB。

#### ①速度修正 ( $C_{t,v,i}$ )

本项目为普通铁路, 设计时速80km/h, 评价路段为高架线, 速度修正按下表。

表 5.1-3 速度修正表

分类	列车速度	线路类型	修正公式
地铁、轻轨、跨座式单轨、有轨电车、普通铁路	35km/h≤v≤160km/h	高架线	$C_{t,v} = 20 \lg \frac{v}{v_0}$

式中： $v_0$ —噪声源强的参考速度，km/h，该速度应在预测点设计速度的75%~125%范围内；  
 $v$ —列车通过预测点的运行速度，km/h

式中：

$C_{t,v}$ —速度修正，dB；

$V_0$ —噪声源强的参考速度，km/h；

$V$ —列车通过预测点的运行速度，km/h。

②列车运行噪声垂向指向性修正  $C_{t,\theta}$

a. 地面线或高架线无挡板结构时（ $\theta$ 是以高于轨面以上0.5m，即声源位置，为水平基准）：

$$C_{t,\theta} = \begin{cases} -2.5 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165 (\theta - 21.5)^{1.5} & 50^\circ \geq \theta \geq 21.5^\circ \\ -0.02 (21.5^\circ - \theta)^{1.5} & 21.5^\circ \geq \theta \geq -10^\circ \\ -3.5 & \theta < -10^\circ \end{cases}$$

b. 高架线两侧轨面以上有挡板结构或U型梁腹板等遮挡时：

$$C_{t,\theta} = \begin{cases} -2.5 & \theta > 50^\circ \\ -0.0165 (\theta - 31)^{1.5} & 50^\circ \geq \theta \geq 31^\circ \\ -0.035 (31^\circ - \theta)^{1.5} & 31^\circ \geq \theta \geq -10^\circ \\ -6.2 & \theta < -10^\circ \end{cases}$$

式中：

$C_{t,\theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

$\theta$ —声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

跨座式单轨辐射噪声垂向分布以轨面为界分为上下两层，预测时轨面以上和轨面以下区域分别采用不同的噪声源强值，可不再进行垂向指向性修正。中低速磁浮交通不考虑垂向指向性修正。

③线路和轨道结构对噪声影响的修正  $C_{t,t}$

线路和轨道结构对噪声影响的修正可参照表 5.1-4。

表 5.1-4 不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB (A)
线路平面 圆曲线半径 (R)	R<300m	+8
	300m≤R≤500m	+3
	R>500m	0
有缝线路		+3
道岔和交叉线路		+4
坡道 (上坡, 坡度>6‰)		+2
有砟轨道		-3

④列车运行噪声几何发散损失  $A_{t, \text{div}}$

铁路 (速度<200km/h) 几何发散衰减按照导则中表 B.5 分别计算。

$$A_{t,\text{div}} = 10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)}$$

式中：

$A_{t, \text{div}}$ ——列车运行噪声几何发散衰减, dB;

$d_0$ ——源强点至声源的直线距离, m;

$d$ ——预测点至声源的直线距离, m。

$l$ ——列车长度, m。

### 5.1.2.2 预测技术条件

- (1) 轨道、道床：全线采用有缝、有砟轨道结构。
- (2) 预测年度：初期：2030 年、近期：2035 年、远期：2045 年。
- (3) 机车类型：货运列车。
- (4) 列车长度：按照设计货车长度 784m 计。
- (5) 列车对数、昼夜比

根据本项目设计文件，列车对数初期为 8 对/日、近期为 10 对/日、远期为 12 对/日；

本次预测取本线昼间列车流量占全天列车流量的 80%，即昼夜车流比为 8:2。

- (6) 列车运行速度：80km/h。

### 5.1.2.3 预测内容

本项目评价范围内无声环境保护目标，声环境预测内容详见表 5.1-5。

表 5.1-5 声环境预测内容汇总一览表

序号	预测项目	具体内容	依据
1	衰减断面预测	针对本线实际情况，预测出两侧无遮挡情况下，不同距离条件下，本项目铁路噪声贡献值的等效声级预测结果及对应达标距离。	《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）、《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）（铁计〔2010〕44 号）
2	铁路边界噪声预测	预测与分析距铁路外轨中心线 30m 处的昼夜噪声等效声级。	

#### 5.1.2.4 预测结果及分析

##### 1、衰减断面预测

###### (1) 预测结果

本次评价线路全线为高架线，针对本线实际情况，预测给出两侧无遮挡情况下，不同距离条件下本项目铁路噪声贡献值的等效声级预测结果，见表 5.1-4。

需要说明的是：①表 5.1-4 中的预测环境条件设置为空旷农田、无建筑物遮挡；②表 5.1-4 预测结果仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；③表 5.1-4 中 30m、60m、120m、200m 是与外轨中心线的水平距离；④考虑最不利情况，列车运行速度选取 80km/h（根据行车专业提供的速度曲线图，本项目营运期全线实际车速均不超过 80km/h）。

表 5.1-6 沿线运营期无遮挡噪声等效声级（单位：Leq dB(A)）

预测年度	路基形式	速度(km/h)	高差(m)	噪声等效声级 dB(A)							
				30m		60m		120m		200m	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
初期	桥梁	80	33	57.3	54.3	54.6	51.6	52.0	48.9	45.7	42.6
近期	桥梁	80	33	58.3	55.3	55.5	52.5	52.9	49.9	46.6	43.6
远期	桥梁	80	33	59.1	56.1	56.3	53.3	53.7	50.7	47.4	44.4

###### (2) 功能区达标距离分析

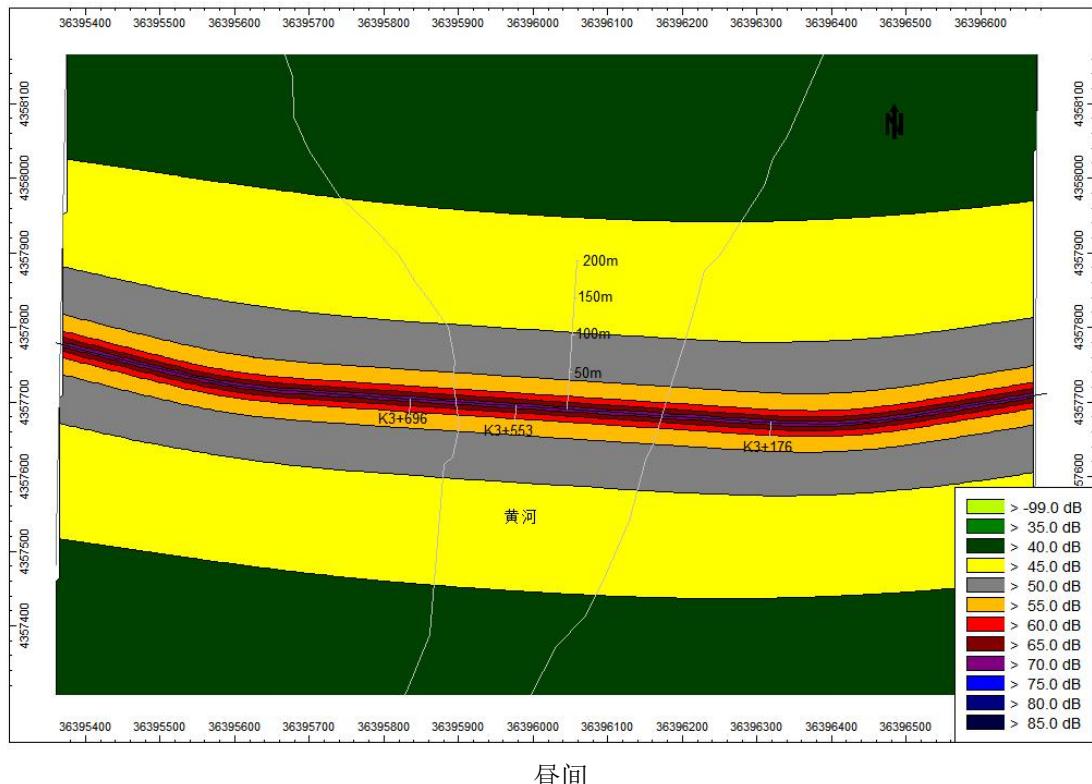
预测工程实施后区间列车运行时、两侧无遮挡时，本项目运营期铁路噪声的达标距离见表 5.1-7。

表 5.1-7 运营期沿线无遮挡时铁路噪声功能区达标距离预测表

预测年度	路基形式	高差(m)	速度(km/h)	距外轨中心线距离 (m)			
				2类		1类	
				昼间	夜间	昼间	夜间
初期	桥梁	33	80	16	90	54	130

预测年度	路基形 式	高差 (m)	速度 (km/h)	距外轨中心线距离 (m)			
				2类		1类	
				昼间	夜间	昼间	夜间
近期	桥梁	33	80	20	120	70	145
远期	桥梁	33	80	24	140	85	175

注：1、上表达标距离预测结果仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及背景噪声；2、考虑最不利情况，表中列车运行速度选取 80km/h。



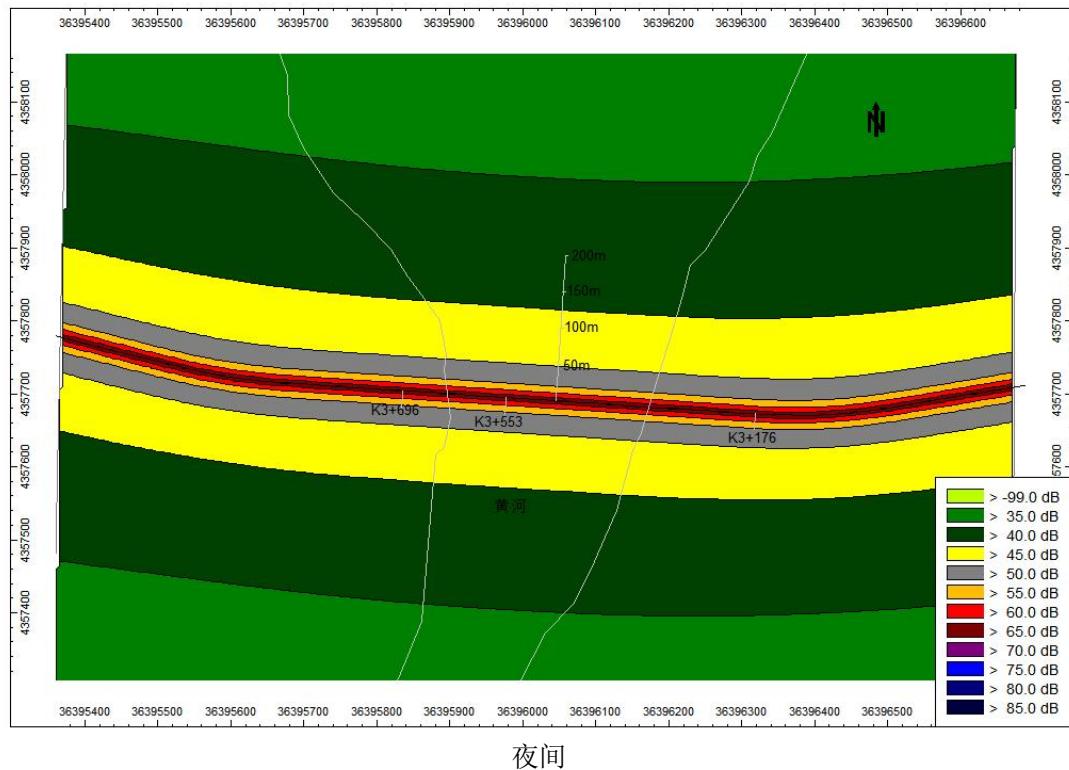
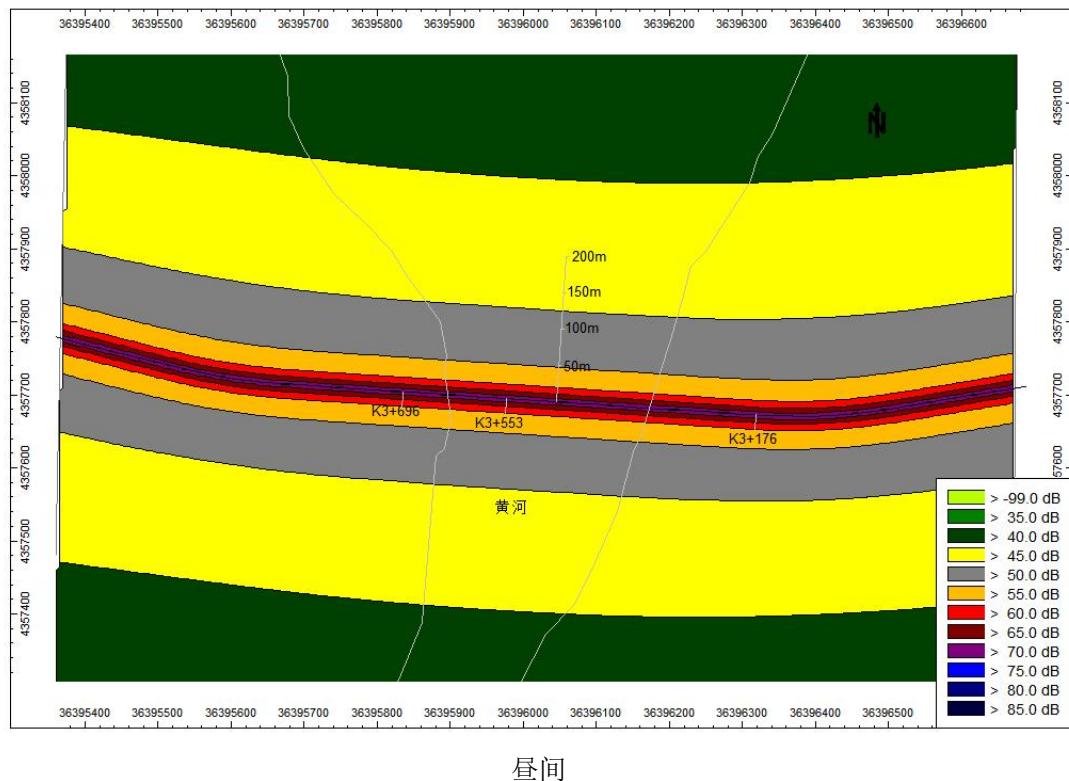


图 5.1-1 评价路段运营初期水平向等声级线示意图



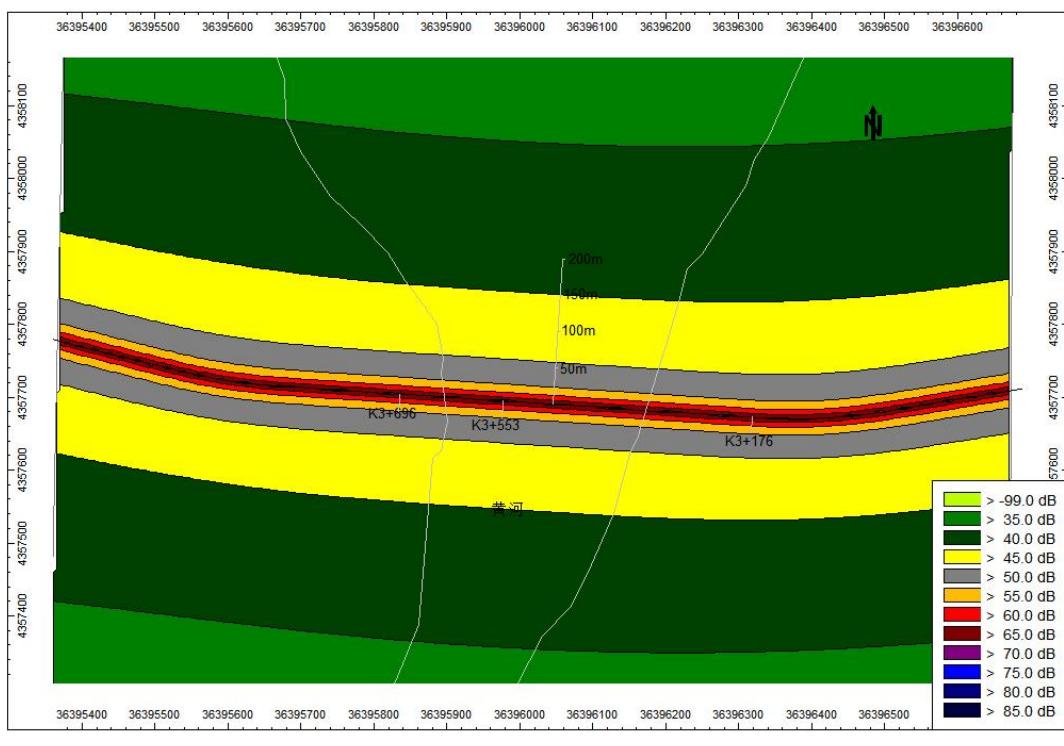
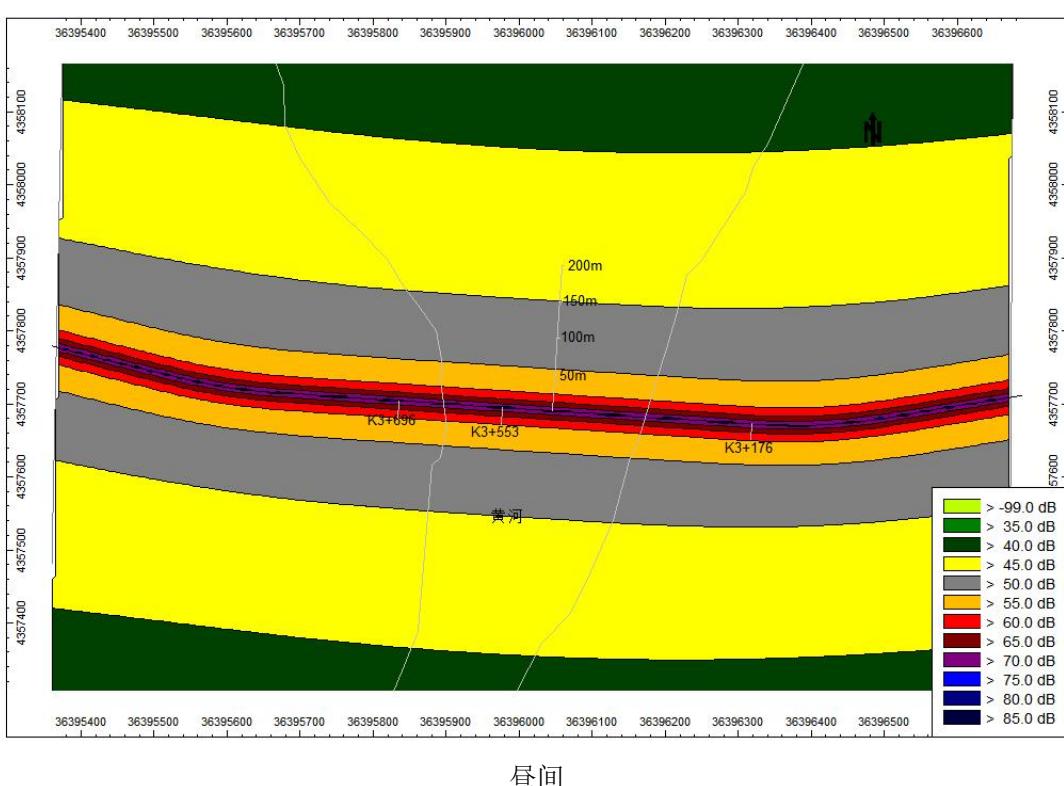


图 5.1-2 评价路段运营近期水平向等声级线示意图



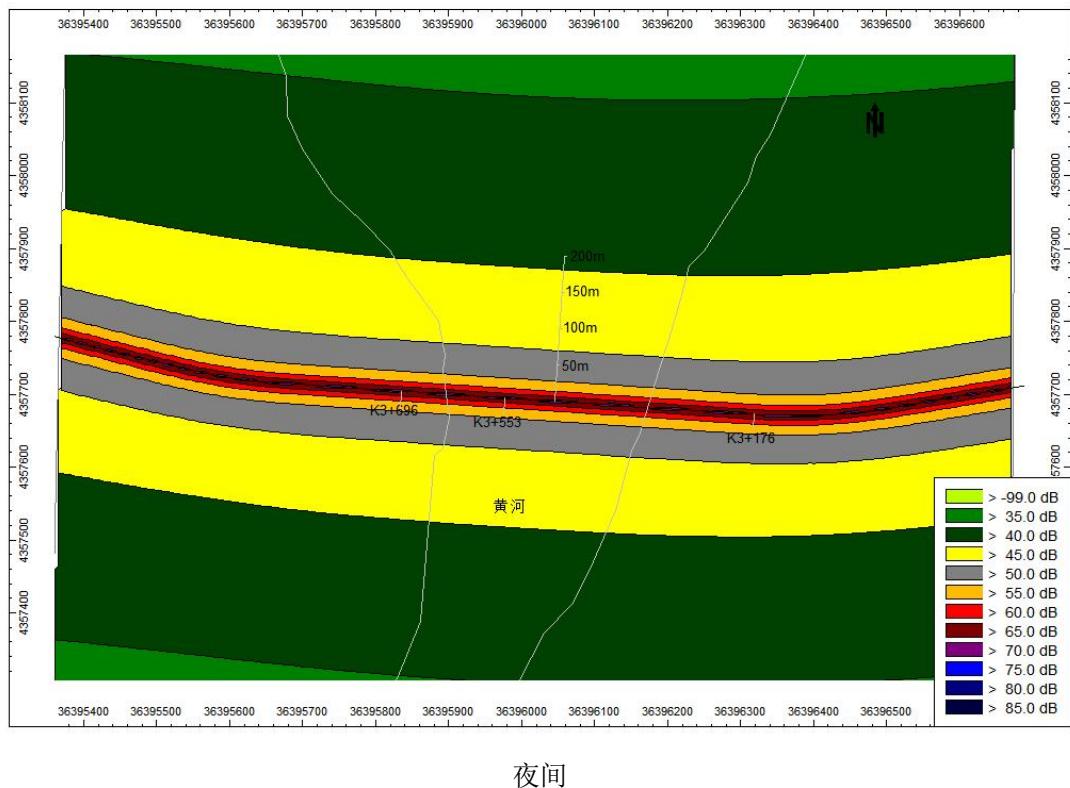


图 5.1-3 评价路段运营远期水平向等声级线示意图

## 2、铁路边界噪声预测结果

本项目距铁路外轨中心线 30m 处初期昼间、夜间预测等效声级分别为 57.3dB(A)、54.3dB(A)，初期昼间、夜间均可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表 2 限值要求。近期昼间、夜间预测等效声级分别为 58.3dB(A)、55.3dB(A)，近期昼间、夜间均可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表 2 限值要求。远期昼间、夜间预测等效声级分别为 59.1dB(A)、56.1dB(A)，远期昼间、夜间均可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表 2 限值要求。

表 5.1-8 线路运营期预测统计结果表 单位：dB(A)

预测位置	初期预测值		近期预测值		远期预测值		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
铁路边界噪声	57.3	54.3	58.3	55.3	59.1	56.1	70	60

### 5.1.3 声环境影响评价结论

#### (1) 施工期

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，噪声随施工结束而消失，且项目200m范围内无居民点，在采取施工围挡措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

## (2) 运营期

本项目评价范围内无声环境保护目标，距铁路外轨中心线30m处铁路边界噪声昼间、夜间均可满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案表2限值要求。

## 5.2 振动环境影响预测与评价

### 5.2.1 施工期振动环境影响预测与评价

本项目施工期振动主要来自施工场地、线路段施工区域。施工期阶段包括土方阶段、基础阶段和结构阶段。施工期主要施工机械设备的振动源强见表3.5-1。

根据现场调查，本项目施工期评价范围内无声环境敏感点，同时根据以往相关工程施工经验，严格控制、规范施工，施工期振动对外环境的影响是可控。施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响减小。因施工时间长度有限，随着施工的结束，施工机械的振动影响也随之消除。

### 5.2.2 运营期振动环境影响预测与评价

#### 5.2.2.1 振动预测方法

##### 1、预测模式

采用铁计〔2010〕44号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010年修订稿)》中的模式法预测。本次评价对本项目列车通时的 $VL_{zmax}$ 进行预测评价。

铁路环境振动 $VL_z$ 预测计算式如下：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + C_i)$$

式中：

$VL_{z0,i}$ ——振动源强，列车通过时段的最大Z计权振动级，单位为dB；

$C_i$ ——第*i*列列车的振动修正项，单位为dB；

$n$ ——列车通过的列数。

振动修正项  $C_i$  按下式计算：

$$C_i = C_v + C_w + C_L + C_R + C_G + C_D + C_B$$

式中：

$C_v$ ——速度修正，单位为 dB；

$C_w$ ——轴重修正，单位为 dB；

$C_L$ ——线路类型修正，单位为 dB；

$C_R$ ——轨道类型修正，单位为 dB；

$C_G$ ——地质修正，单位为 dB；

$C_D$ ——距离修正，单位为 dB；

$C_B$ ——建筑物类型修正，单位为 dB。

在上述公式基础上，考虑行车密度修正，参考地下段取值方法。

## 2、预测参数确定

### (1) 列车振动源强确定

列车运行振动源强详见 3.5.2 节。

### (2) 速度修正 $C_v$

根据国内外铁路振动实际测量结果，速度修正  $C_v$  关系式见下式。

$$C_v = 10n \lg \frac{V}{V_o}$$

其中：

$C_v$ ——速度引起的振动修正量，dB；

$n$ ——速度修正参数， $n=2$ ；

$V$ ——列车运行速度，km/h；

$V_o$ ——参考速度，km/h。

### (3) 轴重修正 $C_w$

当列车轴重与源强表中给定的轴重不同时，其修正  $C_w$  可按下式计算。

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_o}$$

式中，

$W_0$ ——参考轴重；

$W$ ——预测车辆的轴重。

本工程列车轴重  $W=25t$ 。

#### (4) 地质修正 $C_G$

地质条件可分为3类，即软土地质、冲积层、洪积层等，相对与冲积层地质，洪积层地质修正  $C_G=-4dB$ ，软土地质修正  $C_G=+4dB$ ，特殊地质条件下的修正，一般通过类比测量获取修正数据。根据设计资料，本工程沿线主要为冲积层地质，取地质修正  $C_G=0dB$ 。

#### (5) 线路类型修正 $C_L$

距线路中心线  $30\sim60m$  范围内，对于冲积层地质，普速铁路路堑振动相对路堤线路修正  $CL=+2.5dB$ ，高速铁路路堑振动相对路堤线路修正  $CL=0$ 。

本项目无路堑段，不考虑该项修正。

#### (6) 轨道类型修正 $C_R$

本项目均采用有砟轨道，不作轨道类型修正， $CR=0$ 。

#### (7) 距离衰减修正 $C_D$

桥梁、路基地段距离衰减修正  $C_D$  可按下式计算。

$$C_D = -10k_R \lg \frac{d}{d_o}$$

式中：

$k_R$ ——距离修正系数，与线路结构有关。对于路基线路，当  $d \leq 30m$  时， $k_R=1$ ；当  $30m < d \leq 60m$  时  $k_R=2$ ；对于桥梁线路，当  $d \leq 60m$  时， $k_R=1$ 。

$d_o$ ——参考距离；

$d$ ——预测点到线路中心线的距离。

### 5.2.2.2 预测技术条件

#### (1) 轨道

线钢轨采用  $50kg/m$ ，采用重型轨道结构，有缝线路，桥梁铺设有砟轨道，

#### (2) 预测年度

初期：2030年；近期：2035年、远期：2045年。

#### (3) 列车长度

按照设计货车长度  $784m$  计。

#### (4) 列车运行速度

本项目设计速度为  $80km/h$ 。

### 5.2.2.3 环境振动断面预测

评价路段运营期振动断面预测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 运营期铁路振动断面预测一览表

区段	轨道 类型	线路 形式	列车 速度 km/ h	振动级 dB								标准值 dB	
				15m		30m		45m		60m			
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K3+176~K3+696	有砟	桥梁	80	79.6	79.6	76.6	76.6	74.8	74.8	73.6	73.6	80	80

由表 5.2-1 可知，本项目线路两侧运营期振动预测值均可达标。

### 5.2.3 振动环境影响评价结论

施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响减小。因施工时间长度有限，随着施工的结束，施工机械的振动影响也随之消除。运营期，本项目线路两侧振动预测值满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准。

## 5.3 大气环境影响预测与评价

### 5.3.1 施工期大气环境影响评价

#### (1) 道路运输扬尘

根据相关类比调查，如运输车辆及施工场地近周边的道路保洁情况较差时，在风力较大、干燥气候条件、连续运输的情况下，周边 TSP 浓度会超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)日平均二级标准值  $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，对周围环境造成一定的影响。根据施工道路洒水降尘试验结果，通过对路面定时洒水，通过对路面洒水，可有效抑制扬尘产生量，可有效降低施工场地外颗粒物浓度，洒水降尘效果见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工路段洒水降尘效果统计表

距路边距离/m		0	20	50	100	200
TSP, $\text{mg}/\text{m}^3$	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

为控制本项目扬尘污染，施工车辆出入施工现场必须采取措施防止泥土带出现场，对运输道路及时洒水降尘，对运输易产尘的车辆采取遮盖措施，通过以上措施，道路运输扬尘对周围环境的影响较小。

#### (2) 场地扬尘

工程施工期挖、填土，必然要在地面上堆积大量的回填土和部分弃土，当土风干时，在遇风情况下会形成扬尘。类比同类项目，在采取严格的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上控制在 50m 以内，TSP 浓度贡献不超过  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，200m 左右 TSP 浓度贡献已降至  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工期场地扬尘对环境的影响是短时的，随着施工期的结束，该环境影响也会随之消失。

### 5.3.2 运营期大气环境影响预测与评价

本项目采用电力动车组牵引，铁路站场不设置锅炉采暖设施。因此本项目运营期无大气污染物排放，对环境空气无影响。

### 5.3.3 大气环境影响评价结论

本项目施工期的大气污染主要来自车辆运输扬尘、场地扬尘。采取设置围挡、施工现场洒水等措施，可以有效降低施工期施工扬尘对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线环境空气质量的影响较小。

## 5.4 地表水环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期地表水环境影响预测与评价

#### 5.4.1.1 施工期水环境影响评价与预测

本项目施工期对地表水的影响主要为桥梁施工水环境影响及生活污水对水环境的影响。

##### (1) 桥梁施工水环境影响分析

桥梁施工具有施工周期长、施工机械多且要直接与水体接触、物料堆场靠近水体等特点，因此桥梁施工将会不可避免地对跨越水体产生污染影响。

施工期桥梁水下基础施工对河流水环境影响的主要环节有：

①围堰：本项目涉水桥墩采用围堰施工，施工时首先在拟施工的桥墩外围采用薄壁钢围堰将桥墩钻孔桩施工范围与区域外河床水域隔开，对围堰内积水抽干后进行桥墩钻孔桩及承台等施工，钻孔过程产生的废弃物直接输送到岸边沉淀处理，施工废水经沉淀后循环利用，对过滤和沉淀的较大颗粒物及开挖土石进行晾晒后清运至场平工程区域进

行回填。因工程需要，桥梁工程需设置临时栈桥，临时栈桥的桩基为中空的钢护筒结构，施工结束后均可拆除，对水体的扰动仅发生在安装和拆除桩基的过程。钢板桩围堰和钢护筒工艺均会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。

②钻孔和清孔：钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量0.1~0.4%；羧基纤维素，掺入量<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生，目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染；一般情况下，钻孔漏浆的发生概率<1.0%，因钻孔漏浆造成水污染的可能很小，即时在钻进过程中产生钻孔漏浆，也会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。钻孔达到深度和质量要求后会进行清孔作业，所清出的钻渣由循环的护壁泥浆将钻渣带到设在工作平台上的倒流槽，经沉淀池沉淀和固化后由管道输送至储渣池进行进一步处理，一般不会造成水污染；即使清孔的钻渣有泄漏产生，也会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。处理后的泥浆水经沉淀池沉淀后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）“建筑施工”标准循环使用。

### ③混凝土灌注

桥梁桥墩施工一般采用刚性导管进行混凝土灌注，在灌注过程中可能产生溢浆和漏浆，但混凝土灌注也是在围堰内进行，因此不会对水体造成污染。

### ④围堰拆除

待项目桥梁基础工程施工完成后，对桥墩周边设置的临时围堰和钢护筒进行拆除。围堰和钢护筒拆除对水环境造成的影响同围堰和钢护筒施工相似，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，短时间内对河水有一定影响，影响范围一般为施工点50~100m内，但随着河水的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰对河水水质产生的影响较小。因此，桥梁基础施工过程中对地表水体水质影响较小。随着围堰和拆堰的结束，施工引起的悬浮物增加对河流水质的影响也将结束。

## （2）施工期生活污水影响分析

本项目不单独设置施工营地，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程施工营地，产生的生活污水依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程进行处理后，由吸污车拉运至石嘴山市第二污水处理厂处理，不直接外排，对地表水环境影响较小。

### 5.4.1.2 施工期水文情势影响分析

#### 1、壅水的影响

本项目拟建桥梁跨越黄河施工期间，其钢栈桥、钢板桩围堰及钻孔平台位于河道主河槽内，同主桥墩一样，其下部结构同样会对水流产生梳理分散作用，造成一定程度的壅水，进而对附近河势及工程产生不利影响。因此，需采取一定措施消除或降低因施工造成的不利影响。

因工程需要跨汛期施工，根据项目实际位置，考虑在桥位处布设钢栈桥，栈桥布置方案与原批复方案相同。栈桥平行于惠农黄河铁路大桥轴线，起点位于黄河左岸 60#桥墩处，终点位于 64#桥墩处，落地后与主线两侧施工便道相接。

施工栈桥跨径为 20m，主栈桥共布设钢管桩 26 孔，钢管桩采用φ630×10，支栈桥布设钢管桩 6 孔，单个水中围堰迎水面宽度 18.2m，滩地围堰迎水面宽度 6.2-8.6m，施工时栈桥、支栈桥、围堰占据了部分行洪断面，使过水面积减小，同时增大了水流阻力，造成桥位上游一定范围内水位壅高。河道内栈桥与支栈桥 DN630 钢管桩 32 个，围堰宽度 66.06m，减小断面宽度 98.22m，过水断面面积减小 171m<sup>2</sup>。

表 5.4-1 10 年一遇条件下施工期断面过水面积和水面宽度变化

洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	天然		阻水宽度 (m)	阻水面积 (m <sup>2</sup> )	工程修建后	
	断面宽度 (m)	断面面积 (m <sup>2</sup> )			断面宽度 (m)	断面面积 (m <sup>2</sup> )
5920	553	2454	98.22	171	440.78	2283

施工栈桥按 10 年一遇洪水设计，洪峰流量为 5920m<sup>3</sup>/s，水位为 1086.81m，分别计算栈桥钢管桩与围堰的阻水宽度和阻水面积，分析发生 10 年一遇洪水时施工前后桥位断面过水面积和水面宽变化见表 5.4-1。可以看出，施工期过水断面减小 171m<sup>2</sup>。

#### (1) 桥前最大壅水高度

根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2002) 采用如下公式进行计算：

$$\Delta Z_m = k \frac{\bar{V}_M^2 - \bar{V}_{oM}^2}{2g}$$

式中：K——总的壅水系数，根据模型试验和野外调查资料分析得：

$$K = \frac{1}{\left[ \frac{\bar{V}_M}{\sqrt{gH_1}} - 0.1 \right] \sqrt{\frac{\bar{V}_M}{\bar{V}_{oM}} - 1}}$$

其中：  $H_l=1m$ ；

$\bar{V}_{0M}$  ——建桥前天然情况下桥位断面平均流速，可表示为：

$$\bar{V}_{0M} = \frac{Q_{0M}}{\omega_{0M}}$$

式中  $Q_{0M}$  为天然状态下桥下通过的设计流量 ( $m^3/s$ )，

$\omega_{0M}$  为桥下过水面积 ( $m^2$ )；

$\bar{V}_M$  ——建桥后桥下断面实际流速，可用下式计算：

$$\bar{V}_M = K_p \frac{Q_p}{\omega_j}$$

式中  $\omega_j$  为设计水位下桥孔净过水面积 ( $m^2$ )；

$Q_p$  为设计流量 ( $m^3/s$ )；

$K_p$  为考虑河床冲刷而引入的桥下流速折减系数，可表达为  $K_p = \frac{1}{1 + 0.5 \bar{d}^{0.25} (P - 1)}$ ；

$\bar{d}$  为河床泥沙平均粒径 (mm)，桥位河段取为 0.25mm；

$p$  为冲刷系数， $P = \frac{\omega}{\omega_j}$ ；

$\omega$  为桥下需要的过水断面面积 ( $m^2$ )， $\omega = \frac{Q_p}{V_p \cos \alpha}$ ；

$V_p$  为设计流速 ( $m/s$ )，可用河槽平均流速代替， $\alpha$  为水流方向与桥轴法线间的夹角，桥梁轴线与水流方向正交， $\alpha=90^\circ$ 。

根据计算，最大壅水高度发生在栈桥前，10 年一遇洪水位时最大壅水高度为 0.24m。

## (2) 墉水范围

壅水曲线的长度可按下列近似公式估算：

$$L_y = \frac{2\Delta Zm}{J}$$

式中： $L_y$  ——壅水曲线全长 (m)；

$\Delta Zm$  ——最大壅水高度 (m)；

$J$  ——桥位河段天然水流比降，1/2000。

10 年一遇洪水条件下，施工栈桥会对河道行洪产生不利影响。施工期减少的行洪面积为 171m<sup>2</sup>，造成的桥前最大水面壅高为 0.24m，壅水长度为 880m。

## 2、施工临时设施对河势的影响

本工程施工期较长，施工期将在河道内设置施工便道、栈桥、钢板桩围堰等临时建筑，栈桥位于主河槽内，同主桥桥墩一样，其下部结构同样会对水流产生梳理分散作用，钢管桩的走向、栈桥跨径等都将使得桥墩附近流态将发生一定变化，局部水流流速增大，造成一定程度的壅水、冲刷，进而对下游河势产生一定影响。但是栈桥轴线的法线方向与现状流路夹角较小，且钢管桩直径不大，钢管桩的阻水对主流的改变有限，因此栈桥的建设对局部河段会有一定影响，对河段整体河势稳定不会有大的影响。与栈桥建设前相比，受栈桥下部钢管桩疏散作用影响，上游水流过桩时会分散，钢管桩处水流形态复杂，通过栈桥后，水流又会很快向主流区集中，上述影响的区域不大。

### 3、施工临时设施对河道排洪、排凌的影响

(1) 工程施工期内，栈桥的修建缩窄了行洪断面，主槽流速加大，桥前出现壅水。对河道行洪的影响考虑大桥施工期二者的叠加，根据分析对比，施工期 10 年一遇流量(5920m<sup>3</sup>/s)条件下桥前最大水高度为 0.22m；由于水作用，将会对桥位处附近河道泄洪、行洪能力、主槽流速等造成一定影响，对河道排洪有一定影响。

(2) 工程施工期间，临建场站工区集中布置在主线黄河河道外，对河道排洪无影响。

(3) 工程施工期间，主桥跨越黄河，其下部结构主墩承台涉水时拟采用钢板桩围堰创造干场作业条件。由于施工围堰占用河道行洪面积较大，一定程度上阻碍行洪，且桥位处河势游荡多变，有可能造成桥位上下游局部河段河势变化与河岸坍塌，影响堤防安全。

(4) 由于本河段地理位置特殊，流凌、封河自下游向上游发展开河则自上游向下游发展，这种时序相反的封开河形势极易形成冰塞、冰坝，造成凌汛灾害。桥墩基础为水下工程，依据大桥施工组织设计安排冬季冰凌期不施工，同时拆除部分栈桥上部结构，流凌、封河期上游大量凌块向下游输送，如遇特殊冷冬年份，上游流凌冰块体积过大，加上特殊的水流条件，封河期水位上升较多，严重时甚至可能引起冰塞冰坝，威胁涉水建筑物及施工期钢板桩围堰、栈桥钢管桩基础的安全。

## 5.4.2 运营期地表水环境影响预测与评价

### 5.4.2.1 运营期水环境影响评价与预测

运营期本线作业列车主要以通用敞车（敞顶集装箱，顶部篷布封闭）、集装箱专用平车运输，主要运输货种为煤炭、钢材、集装箱等，沿途不排放污染物。因此主要影响

为桥面径流对地表水质的影响，桥面径流的主要污染物为 SS。影响桥面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、桥面宽度等，由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以典型的桥面雨水污染物浓度较难确定。类比其他项目，路面径流在降雨开始到形成径流的 30 分钟内雨水中的污染物浓度较大，30 分钟后随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快。桥面径流携带污染物对水体水质的影响甚微，一般水体中污染物的增幅小于 2%。一般来说，在降雨初期，桥面径流从桥梁或桥梁两端进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但在向下游流动的过程中随着水体的搅浑将很快在整个断面上混合均匀，其对这些河流污染物浓度升高的贡献微乎其微，不会改变水体的水质类别。

本项目为避免桥面径流对黄河水质的影响，在黄河河道范围内（59 号墩~68 号墩）采用集中排水引出黄河主桥范围，排入周边沟渠，不直接排入黄河，对黄河水质影响较小。

#### 5.4.2.2 运营期水文情势影响分析

拟建工程上距石嘴山水文站 11.7km，区间无较大支流汇入，桥位处设计流量 5460m<sup>3</sup>/s。

根据 2021 年 10 月 12 日实测桥位断面，采用曼宁公式计算桥位处水位流量关系。水面比降采用桥位断面处洪水水面比降 0.75‰，河道糙率参数取值为 0.028~0.036，推算桥位断面水位流量关系曲线（图 5.4-1）。桥位断面测量时水位为 1082.32m，测时流量为 924m<sup>3</sup>/s，该实测点与水位流量关系曲线吻合较好。

根据计算水位流量关系曲线，拟建桥位断面枯水期设计水位为 1086.82m。

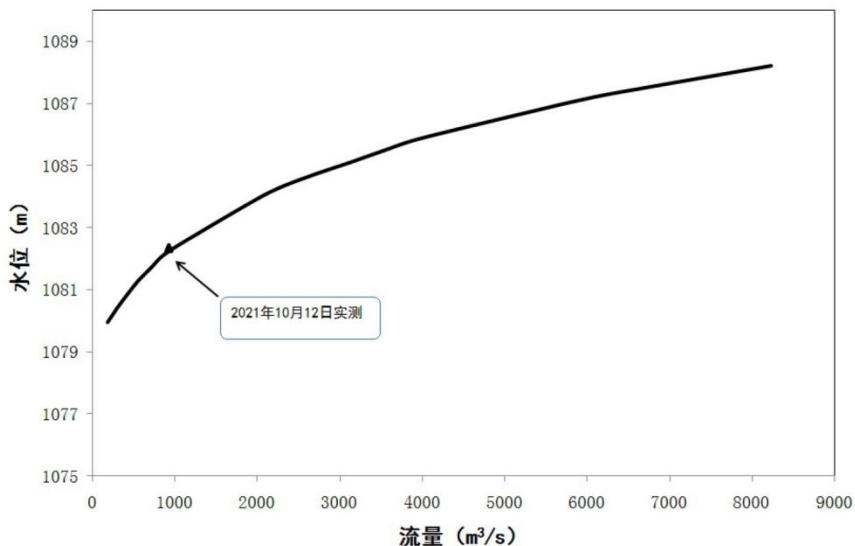


图 5.4-1 桥位断面水位流量关系曲线图

工程建设后，位于河道内的桥墩侵占了部分河流断面，使过水面积减小，同时增大了水流阻力，造成工程上游一定范围内水位壅高，因此需要计算桥前最大壅水高度和壅水长度。本次评价按照桥梁的壅水计算方法，参照中华人民共和国相关行业标准及文献，采用规范公式和经验公式对桥位断面的最大壅水高度及壅水范围开展分析计算。

参考《铁路工程水文勘测设计规范》（TB 10017-99）和《桥位勘测设计》中的公式，经计算设计流量下壅水高度为 0.22m，相应壅水长度为 587m。大桥修建后由于桥前壅水作用将引起上游局部河段的水位、流速场等发生改变，对河道泄洪有一定影响，壅水范围内降低了河道行洪能力。拟建大桥河道范围内桥墩承台顶面均位于现状河道地面线 2m 以下，设计桥梁轴线与洪水主流基本垂直，满足相关要求。

### 5.4.3 对植物资源的影响分析

#### (1) 植被生物量影响分析

本工程对区域自然体系生产力及植被生物量的影响主要是由工程占地、特别是永久性占地引起的。工程建成后造成各种斑块类型面积发生一定变化，从而导致区域植被生物量发生相应改变，对生态系统完整性产生轻微影响。

根据现场调查结果，工程永久占地植被主要为农业植被和林地，其覆盖的植被将遭到破坏。工程占用面积在整个评价范围内占比较小，因此项目建设对区域植物多样性的影响甚微。而且，施工结束后，通过沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。拟建铁路对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是反映评

价区植被变化的重要依据。工程建设完成后，评价范围内植被类型面积和生物量变化情况见表5.4-2。

表5.4-2 评价范围植被生物量变化统计表

用地 类型	单位面积 生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	施工期生物量损失				运营期植被恢复			
		永久占地		临时占地		临时用 地植被 恢复面 积 (hm <sup>2</sup> )	临时用 地植被 恢复量 (t/a)	绿化补 偿面积 (hm <sup>2</sup> )	绿化补 偿量 (t/a)
		占地面 积 (hm <sup>2</sup> )	年生物量 损失量 (t/a)	占地 面积 (hm <sup>2</sup> )	年生物 损失量 (t/a)				
耕地	27	0.0978	2.6406	0.125	3.37	0.125	3.37	/	/
园地	27	0.053	1.431	/	/	/	/	/	/
林地	38	0.04897	1.86086	/	/	/	/	/	/
草地	10.5	0.02306	0.24213	/	/	/	/	/	/
水域	7.5	0.5579	4.18425	0.348	2.61	0.348	2.61	/	/
绿化 补偿	22	/	/	/	/	/	0.2	0.2	4.4
总计	/	0.78073	10.35884	0.473	5.98	0.473	6.18	0.2	4.4

由上表可知，工程建设永久占地会造成评价区域生态系统生物量每年减少20.82t，但采取植物恢复措施后，能够减缓植被生物量损失和自然体系生产力下降。工程临时工程占地会造成评价区域生态系统生物量每年减少5.98t，待临时工程及施工便道等进行生态恢复后，可以弥补损失的生物量，同时桥梁下方及路基段绿化可弥补生物量4.4t/a。因此，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内。

由于植被损失面积与路线所经地区植被总面积相比是极少量的。总体看来，损失的生物量较小，影响相对较小，对整个评价区域自然生态系统而言属于可承受范围内。

### （2）对沿线陆生植物多样性的影响

由于地表工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以人工生态系统为主，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的物种，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成影响。对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种的损失。

### （3）对生态系统完整性和运行连续性的影响

由于主跨桥梁占用区域内草本、灌木和农田植被为主要植被类型。对于人工林生态系统来说，由于植被主要分布在主跨大桥两端，且与大桥呈垂直分布，桥梁占用植被总体面积相比较少，不会引起其品种和面积的巨大改变，因此人工草本生态系统的结构不会被破坏。同时，由于人工林具有生长快、生长量高、开发方便等特点，项目占用的林地可通过补植等手段予以补偿，降低工程对人工林生态系统的影响。对于农田生态系统来说，评价区域内粮食产量每年将减少0.7t。工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由国土部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物产量不减少，农田生态系统的结构不会被破坏。

综上所述，本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生较大变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，在充分做好生态保护，采取必要的生态补偿措施后，对生态功能的整体影响可以接受。

#### 5.4.2.2 冰凌期影响分析

根据《黄河特大桥防洪评价报告》计算结果，本项目冰塞壅水位1086.70m，壅冰厚度4.22m，冰坝壅水位为1088.72m。

河道内的桥墩对河道排凌可能有一定影响，降低了河道排凌的能力。大桥运行期间，流冰及洪水漂浮物是影响桥梁桥墩安全的重要因素，凌汛期流冰和洪水期漂浮物将会直接撞击桥墩，影响桥梁安全，桥梁设计最低梁底高程为1108.29m，满足防洪防凌要求。

#### 5.4.4 地表水环境影响评价结论

本项目施工期做好施工场地排水体系设计，施工污废水经处理后回用，禁止直接排入敏感水体范围内，不会对黄河水质产生不良影响。

运营期本线货物运输主要以通用敞车（敞顶集装箱，顶部篷布封闭）、集装箱专用平车运输，主要货种为煤炭、矿石、钢材等，无危险化学品，沿途不排放污染物，主要影响为桥面径流对地表水质的影响，通过设置桥面径流收集系统，桥面径流经收集管道收集后尾水排入无饮用、渔业养殖功能的水体，桥面径流及风险事故对以上水体影响较小。

根据分析大桥修建后由于桥前壅水作用将引起上游局部河段的水位、流速场等发生改变，对河道泄洪有一定影响，壅水范围内降低了河道行洪能力。拟建大桥河道范围内桥墩承台顶面均位于现状河道地面线2m以下，设计桥梁轴线与洪水主流基本垂直，满

足相关要求。河道内的桥墩对河道排凌可能有一定影响，降低了河道排凌的能力。大桥运行期间，流冰及洪水漂浮物是影响桥梁桥墩安全的重要因素，凌汛期流冰和洪水期漂浮物将会直接撞击桥墩，影响桥梁安全，桥梁设计最低梁底高程为 1108.29m，满足防洪防凌要求。

## 5.5 生态影响预测与评价

### 5.5.1 对土地资源的影响分析

#### （1）工程永久用地影响

工程全线永久占地共计 $7890.3\text{m}^2$ 。水域及水利设施用地最多为 $5660.5\text{m}^2$ ，占71.7%，其次为耕地 $978.6\text{m}^2$ ，占12.4%，园地 $530.9\text{m}^2$ ，占6.73%，林地 $530.9\text{m}^2$ 、占6.21%；草地占比较小，为2.92%。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域耕地减少，特别是对征地涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。

#### （2）工程临时用地

临时占地主要是泥水处理设施、施工便道及施工栈桥。本项目泥水处理设施设置在用地范围内，面积 $1248\text{m}^2$ 不另外征地；本项目设置施工便道 $680\text{m}^2$ ，施工便桥 $3480\text{m}^2$ ，工程沿线交通便利，现有多条道路与外界相通，路况较好。尽量利用铁路永久占地铺设临时便道，国家级生态保护红线内不设置临时工程，施工结束后立即恢复绿化，对区域生态环境影响较小。

#### （3）时效性分析

工程永久用地为项目主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能将会发生永久改变；临时用地则在主体工程施工完毕后恢复原有地貌，其功能的改变主要集中于施工期，大部分临时用地通过采取适当措施可逐步恢复至原有使用功能。

#### （4）土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非建设用地转变为交通运输用地。工程前后评价范围内各种土地类型改变情况见表5.5-1。

表5.5-1 评价范围内土地利用格局变化统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目	项目建设前	项目建设后	变化量	变化率(%)
耕地	208.57	208.47	-0.098	-0.05%
园地	8.05	8.00	-0.053	-0.66%
林地	36.96	36.91	-0.049	-0.13%
草地	99.01	98.99	-0.023	-0.02%
商服用地	0.16	0.16	0	0.00%
工矿仓储用地	20.63	20.63	0	0.00%
住宅用地	4.13	4.13	0	0.00%
公共管理与公共服务用地	1.97	1.97	0	0.00%
特殊用地	0.19	0.19	0	0.00%
交通运输用地	26.57	27.36	0.79	2.97%
水域及水利设施用地	121.99	121.92	-0.065	-0.05%
其他土地	6.78	6.78	0	0.00%

从上表可知，工程永久占地将使评价区内耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地面积减少，交通运输用地面积增加。评价范围内减少量最大，为0.098hm<sup>2</sup>，减少量占评价范围耕地面积的0.05%；其次为园地和林地，减少量分别占评价范围其类型面积的0.66%及0.13%，其他用地类型变化量较小；交通运输用地的增加主要表现为本项目铁路用地增加，工程完工后增加0.79m<sup>2</sup>，为评价范围内变化最显著的地类。

本工程虽占用耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地等用地类型，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄（线路两侧1km），因此对整个评价范围而言，项目建设不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。工程建设将使交通运输用地面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦，预计施工结束后3~5年左右，可基本恢复土地的原有使用功能。综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

## 5.5.2 对农业生产的影响分析

工程主体设计虽然采用以桥代路、永临结合、土石方合理调配等一系列措施，从源头上减少了对耕地资源的占用，但是仍将占用耕地978.6m<sup>2</sup>，使这部分耕地转变为建设用地，失去生产能力。

### （1）对耕地的影响

本项目不占用基本农田，工程建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律，在采取相应措施的前提下不会对当地耕地资源总体数量造成影响。通过当地政府进行土地调整和规划，不会对当地土地利用总体格局产生大的影响。

### （2）对沿线粮食产量的影响

根据《石嘴山市2023年国民经济和社会发展统计公报》及《乌海市2023年国民经济和社会发展统计公报》，沿线区域粮食年产量平均0.48t/亩。本工程永久性占用耕地978.6m<sup>2</sup>，则评价区域内粮食产量每年将减少0.7t。此外，施工期车辆产生的施工扬尘污染将影响农作物的光合作用，也会导致附近农作物的减产。考虑到施工期较短，随着施工期的结束，这种影响也随之结束。

## 5.5.3 对野生动物的影响分析

### 5.5.3.1 施工期对野生动物的影响分析

施工期用地破坏土地附生植被、硬化土壤，将野生动物从原有的庇护场所或栖息环境中驱离；施工期新建的桥梁等工程场地呈线性分布，开辟了有异于周围环境的景观廊道，在一定程度上可能会对两侧动物的活动产生阻隔；此外，施工场地产生的噪声、水污染、粉尘污染和光污染也会对周边野生动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分野生动物的生存产生一定的不利影响。

#### （1）对两栖类和爬行类动物的影响

两栖类和爬行类动物一般生活在滨水性的杂灌树丛或沟渠旁潮湿林带，沿线河流、水塘及农灌沟渠是其适宜的栖息环境。施工期对两栖类和爬行类动物的影响主要集中在跨河桥梁施工地段。岸边桥梁基础和墩台施工会占用一定数量的土地，破坏动物的栖息环境，此外施工噪声也会对栖息的两栖类和爬行类动物产生驱赶，但由于桥梁施工用地横向拓宽范围有限，除施工区域外沿河道区域还有大量的相似生境可以为野生动物生存提供替，因此桥梁施工对两栖类和爬行类动物的影响较为有限。

#### （2）对鸟类的影响

随着施工人员的进入，鸟类赖以生存的栖息场所受到一定程度的破坏，施工噪声、夜间施工照明对鸟类栖息、繁殖的干扰也会迫使鸟类远离原有栖息场所。鉴于本项目沿线区域鸟类主要以水鸟为主，适宜生境主要为河流、湖泊、坑塘、水库及滩地等，区域

附近水域及滩地较多，有可供鸟类选择的替代环境，因此施工扰动虽对施工场地周边鸟类活动产生一定的不利影响，但不会对其栖息环境造成毁灭性的破坏，对鸟类的影响是可以接受的。

### (3) 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要是会切断其活动通道或分割栖息环境。本工程所在区域受人为活动影响程度较大，施工对兽类栖息环境的破坏或分割，会迫使其向类似生境条件下转移，由于周边可替代的环境较多，在一定程度上可以减缓施工对其的不利影响。

总体分析，施工期活动会对所在区域动物栖息环境产生扰动，迫使动物离开原有栖息环境迁移，但上述动物均属于区域内常见的动物种类，可以在工程所在区域的其他范围内寻找到相同和替代的生境，不会面临因栖息环境扰动带来的种群灭绝。铁路属于线性工程，施工影响的范围局限在离中心线位一定范围内，桥梁下部施工期时间较短，故工程建设对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

## 5.5.3.2 运营期对野生动物的影响

### (1) 阻隔影响分析

本项目为铁路桥梁工程，实际占用形式主要为桥墩，桥下空间广阔，不会对野生动物的活动形成屏障作用，不会切割其生境，对野生动物的觅食、交配产生的影响甚微。

### (2) 环境污染对动物的影响

运营中产生的噪声、振动、桥面径流等将对桥侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避桥侧区域，从影响范围上看，人类活动不会超出桥梁隔离栅，噪声和灯光干扰只是在有限范围内，同时也不排除这些动物在一定程度上适应车行噪声和灯光影响的可能。因此运营期对沿线陆生生物的影响较小。

## 5.5.4 对黄河滩地的影响

### 1、对植被及植物多样性影响分析

施工期临时施工便道会破坏陆域植被，以及运营期桥梁将永久占用滩地陆域，直接导致植被生物量减少。根据调查情况，因工程建设损失的植被主要为河道岸边的水生、湿生植物，泽水而生，繁殖力强，在湿地沿岸随处可见。总体而言，因工程损失的植被群落结构单一，损失的植被在评价范围内常见且易于恢复。

项目以桥梁形式穿越滩地，虽然造成水生、湿生植物群落的损失，但由于该群落在湿地范围内分布广泛，不会导致群落灭绝：因工程损失的植被生物量，通过桥下空间撒播草籽进行绿化补偿，并栽植园林绿化树种，可以提高区域环境绿化质量，不会对植物多样性造成影响。

## 2、对哺乳、两栖、爬行动物的影响分析

工程施工过程中，桥梁桥墩、施工便道及施工泥浆处理设施等会占用土地，这些土地占用会直接破坏原有植被，使在此区域内活动的野生动物觅食地、栖息地减少，导致动物食物减少。此外，在铁路的建设期，由于人为活动干扰、施工噪声的影响，从而导致野生动物回避铁路使沿线野生动物出现的频率降低。施工机械的汽油异味对野生动物的影响比较有限，施工过程中对施工泥浆水的处理一般有严格的管理制度，不会对野生动物的水源构成影响。

根据调查，评价范围内均为小型哺乳动物以跳鼠科鼠类为主，长期在人类活动区域附近生存，不会因工程建设受到影响，不会切割野生动物生存空间，阻碍种间交流。因此，工程建设对哺乳、两栖、爬行动物的影响较小。

### 5.5.5 对生态保护红线的影响分析

#### 5.5.5.1 本项目与生态保护红线的位置关系

根据“2.5.1”小节，线路无法避让穿越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线两处生态保护红线，两处生态保护红线相连，均位于黄河水域，穿越桩号 DK3+278~DK3+600，以桥梁形式穿越，分别设置 1 组涉水桥墩，本项目与生态保护红线的位置关系见附图五。在保护区范围内不设站场、不排污，无拌合站、取土场、弃土（渣）场等大临工程。

#### 5.5.5.2 不可避让性分析

##### 1、主体工程的不可避让分析

根据“2.5.1”小节，线路无法避让穿越北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线及黄河内蒙古段水土保持生态保护红线两处生态保护红线。

根据《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》（石嘴山境内）：本项目属自治区级规划的重大基础设施项目，项目线路经过多方论证，从技术、经济、城市规划、效益及对生态保护红线的影响等各方面

综合考虑，是最科学的路线方案，不可避免的局部穿越惠农区生态保护红线。

根据《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（乌海境内）项目符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》：黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线全线起点为黄河东岸乌海市海南区拉僧庙站，项目终点为黄河西岸石嘴山市惠农区曙光站，从海南区到达石嘴山市惠农区必需跨越黄河，经查询乌海市境内黄河皆划入生态保护红线，因此，项目不可避免地要涉及生态保护红线。

综上所示，本项目主体工程穿越两处生态保护红线具有不可避让性。

## 2、临时工程的不可避让分析

本项目跨越的生态保护红线沿现状黄河呈南北向分布。本项目桥梁跨黄河为东西走向，不可避免涉及穿越该处生态保护红线。

由于本项目为桥梁工程，跨河作业需布设必要的施工便道、便桥，以减少施工中的安全隐患，保障施工人员的生命安全。同时满足黄河两岸施工人员和物资运输要求。

本项目施工便道、便桥沿黄河大桥主桥布设，总体为东西走向，跨越南北走向的两处生态保护红线，本项目临时工程无法避让。在上述生态敏感内除必要的施工便道、便桥外，不设置其他临时工程。便道、便桥自施工至拆除时间约为30个月。本项目便桥便道与主桥的位置关系见附图二。

### 5.5.5.3 对水生生物的影响

#### （1）水域施工对水生生境的影响

本项目施工期对水生生物生境的影响主要为施工现场生产废水以及桥梁涉水施工水体扰动。

本项目施工期生产废水主要为施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏的污油和露天施工机械被雨水冲刷后产生的少量含油污水，施工机械或运输车辆的冲洗废水，基础施工过程中产生的泥浆废水，主要污染物为化学需氧量（COD）、悬浮物（SS）和石油类等。此外，桥墩的填筑以及各种建筑材料的运输等产生的尘埃会随风飘落到水体中，将会对水生生物生境产生一定的影响；一些施工材料如油料等物质在其堆放处若保管不善，会被雨水冲刷而进入水体将产生水生生态环境污染。本项目不在水域范围内设置材料堆场，施工现场地表径流对水生水环境影响较小。

涉水桥墩施工可能造成桥墩处局部水域悬浮物浓度增加。河床底质是河流水体中的悬浮物物质长期沉积的产物，其组成与该地区的气候、地质地理、水文、土壤及水体污

染历史密切相关。桥墩施工时，由于人为活动加强，作用频繁，对部分底泥起了搅动作用，使水量底泥发生再悬浮。施工运输过程也会使少量泥砂落入水中，造成泥砂悬浮。上述两个作用加之水流扩散等因素，在一定范围内使水体浑浊度增加，泥沙含量相应增加。

施工泥浆扩散增加局部水体的浑浊度，降低透光率，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体内浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降；同时可能打破靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。由于某些滤食浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入人体内，如果摄入的是泥沙，动物有可能饥饿而死亡；悬浮物还会刺激动物，使之难以在附近水域栖身而逃离现场；悬浮物会粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能，甚至可以引起动物表皮组织的溃烂，还可能会阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，使之难以在附近水域栖身而逃离现场。

尽管施工所在区域水体中悬浮物的增加会对水生生态尤其是浮游生物产生一定的影响，但由于桥墩施工作业均在围堰内进行，因此这种影响是暂时的、局部的。施工造成的悬浮物浓度增加的影响范围仅限于围堰内，不会影响到河流的水质。当施工结束后，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随着围堰的拆除，随之而来的便是生物的重新植入。根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间。施工作业属于短期行为，施工结束后，水生生物将在一定时间内得以恢复。

## （2）对浮游藻类、浮游动物和底栖动物的影响

工程对浮游植物、浮游动物和底栖动物影响主要来自桥墩的水下基础施工。桩基作业产生的扰动会造成底质的再悬浮，在短期内造成局部水环境变化，从而影响浮游植物、浮游动物的分布。桥墩永久占据部分河床，将造成底栖生物赖以生存的底质的丧失，引起一定的生物量损失。桥梁建设会占用一定的水体面积，引起水生植物覆盖面积减少，但施工主要为桥墩占用水体，实际占用面积较小。施工过程还会引起水体悬浮物浓度升高，同时还会产生大量的扬尘降落至水体中，导致水体透明度下降，抑制了植物的光合作用和呼吸作用。本工程水中墩采取钢围堰施工，对水体扰动较小，不会对浮游藻类、浮游和底栖动物产生太大影响。桥位所在河道段物种存在较大相似性，工程建设不会造成物种消失或种群灭绝。

工程建设对评价区水域范围内底栖动物、鱼类资源、水生植物等造成了一定影响，从而间接性的对生态系统的其他组分产生影响。主要表现为底栖动物的密度下降，鱼类

种群迁移，水生植物面积减少。但工程实施后可通过增殖放流措施补偿损失的生物量，将工程的影响降到最低，生态环境将逐渐得到恢复。

#### 5.5.5.4 对水生生物多样性影响

##### (1) 施工期

围堰拆建及临时栈桥等工程施工过程中会导致施工区局部水域水体悬浮物浓度增加，主要影响水体的饵料资源，同时对鱼类等水生生物的栖息产生扰动，对鱼类而言，施工产生的扰动会使其表现出趋避行为，即远离施工影响区。施工过程中产生的噪音、悬浮物等影响因子会对施工水域的渔业资源、饵料生物等产生一定影响，工程的实施会破坏该区域的水域生态环境，尤其对底栖动物和水生维管植物影响较大，并对以此为食物的鱼类产生影响，因此，工程施工会对工程水域局部区域生物多样性产生一定的负面影响，施工水域较整个保护区而言面积比例极小，工程施工不会对整个保护区水域水生生物多样性产生显著影响。

##### (2) 运营期

工程运营后，施工期产生的悬浮物扩散、扬尘沉降、噪声污染等不利因素将逐渐消失，辅以各种修复措施后，影响鱼类等水生生物的因素将消失，桥墩占用水域空间，一定程度上减少水生植物、底栖、浮游生物等资源量，导致以此为食的鱼类等水生生物的量减少，进而影响该区域水生生物多样性。工程运营不会显著改变该江段原有的生境特征。运行产生的噪声、振动影响的最大范围约为桥梁上下游 300m 内，运行期加强轨道维护，采取相关减噪减振措施后，将减缓工程运行对鱼类等水生生物的影响，列车通行带来的噪声、振动污染的水下影响有限；项目占用保护区水域，但不会对保护区水体连续性产生影响。在没有外界因素干扰的情况下，保护区的水生生物多样性会逐步恢复到原有水平。因此，在运行期对水生生物多样性影响较小。

### 5.5.6 对生态系统的影响分析

#### 1、对生态系统结构、功能的影响分析

评价区内生态系统以黄河为界，黄河两侧大堤及边坡范围为湿周植被、灌草丛为主，黄河两侧及边坡为农田生态系统，黄河河道范围内主要为河流生态系统，其中河流生态系统为评价区内最主要的生态系统。

本项目的建设新增占地首先导致人工林生态系统和农田生态系统内部植被遭到破

坏，其中桥梁建设主要占用林地与旱地，会直接导致生态系统丧失部分生产力；桥墩建设主要占用农田及水域，实际占用面积较小，不会对其生境造成实质性切割，不会对这两个生态系统结构造成毁灭性破坏，其生态系统功能仍能得以发挥。

对河流生态系统的影响主要为施工破坏土壤、河流底质，还会产生悬浮物影响河流的水质，导致河流生态系统内部动植物栖息、繁殖地遭到破坏。但工程主要以桥墩形式实际占用河流生态系统，实质上不会阻碍两侧生态斑块的信息沟通，不会对河流动物的交流产生影响。且桥墩实际占用河流生态系统面积较小，评价区域内河流生态系统面积较广，该生态系统内的动植物可以迅速找到替代生境生存，项目施工结束后及时对施工影响区域进行植被补植、植草护岸、水生生态修复等生态保护措施，可确保建设前的生态区连续性得到维持。

## 2、生态系统稳定状况影响分析

本项目实施后，用地红线附近的陆生、水生植被会遭到破坏，导致生态系统净初级生产力水平下降，降低区域恢复稳定性，异质化程度也随之降低，造成区域各生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性有所下降。因此，除落实各项生态环境保护措施外，还应做好项目施工期的环境管理，最大限度地降低人为活动的干扰强度，严格执行相关的生态恢复措施，使生态系统能在最短时间内进入自我调节恢复的状态中，防止因项目实施造成生态系统的退化。

## 3、生态系统变化趋势分析

由上述生态影响分析可以看出，项目的建设导致生物量的损失，生态系统的恢复稳定性与阻抗稳定性均有轻微降低，但由于评价区域以河流生态系统为主，调查结果表明，该系统水生植被覆盖度较高，植被种类数多，水生生物多样性较高，自身恢复稳定性强，因此项目建设只要严格落实生态保护恢复措施，不会严重破坏区域生态系统结构，能维持现有服务功能，不会朝更不稳定的方向演进。

### 5.5.7 大临工程环境影响分析

#### （1）泥水处理设施影响分析

根据本项目施工特点和沿线环境特征，本项目不单独设置施工项目部、制存梁场、混凝土拌合站、存轨场、材料堆场等大临工程。本项目施工期桩基建设需要设置泥水处理设施，用于钻孔泥浆的存储及循环利用，在 59#~60#桥墩之间与 65#~66#桥墩之间的

用地红线内分别设置一套，共设置两套，分别包含储泥池、沉淀池、泥浆池及储渣池。临时施工场地不占用永久基本农田，不占用国家级生态保护红线及种质资源保护区。施工期间做好噪声、扬尘污染的防治工程，使用完成后进行生态恢复，对生态环境影响较小。本项目临时施工场地地理位置详见下表。

表 5.5-2 泥水处理设施设置一览表

行政区划	序号	名称	位置	临时占地面积(m <sup>2</sup> )	占地类型	功能	选址合理性评述	恢复方向
乌海	1	泥水处理设施	DIK3+176~DIK3+256	624	果园、其他草地及滩涂地	泥水处理	设置在永久占地范围内，占地现状主要为耕地，不占用永久基本农田，不占用国家级生态保护红线及种质资源保护区，200m范围无居民等敏感点。	施工前取表层耕土，施工结束后及时恢复为绿化
石嘴山	2	泥水处理设施	DIK3+616~DIK3+696	624	耕地	泥水处理	设置在永久占地范围内，占地现状主要为耕地，不占用永久基本农田，不占用国家级生态保护红线及种质资源保护区，200m范围无居民等敏感点。	施工前取表层耕土，施工结束后及时恢复为绿化
合计				1248				

## (2) 施工便道、栈桥

本项目所在区域公路交通较为发达，形成了以国省道为框架、农村公路为补充的便捷的公路交通网络。施工材料均可利用现有道路及较短的施工便道到达工程场区，运输以汽车为主。由于本段为跨黄河段，为保证机械进场施工，需设置施工便桥长 435m、面积约 3480m<sup>2</sup>，施工便桥长 85m、面积约 680m<sup>2</sup>。

施工便道、栈桥临时性工程，对生态环境的主要影响包括两个方面，一是施工临时占地对于地表植被和表层土壤的破坏，进而造成水土流失加剧；二是便道、栈桥使用过程中，工程材料及渣料的运输形成的粉尘、噪声对施工便道、栈桥两侧区域造成的声环境和空气环境的污染。因此，应严格施工便道、栈桥占地；施工便道采取硬化处理，及

时洒水抑尘；便道边坡采用植草防护，施工结束后及时恢复原有植被。

综上，施工临时工程对生态环境的影响较小。

### 5.5.8 水土流失影响分析

#### （1）工程建设对水土流失的影响分析

本工程建设引起的水土流失量的增加主要表现在扰动地表，破坏植被，使地表土壤裸露，加大表层土土壤松散性，抗蚀能力降低。施工建设活动主要从以下几个方面促使形成新增水土流失。

##### ①造成局部地形的变化

在本工程建设过程中，由于原地表遭到人为扰动和破坏，形成场地边坡等再塑地貌。

再塑地貌的岩土物质与原地面物质相比，结构松散，边坡大多不稳定，施工期又没有植被防护，抗侵蚀能力明显降低，易发生水土流失。

##### ②土壤结构发生变化

土壤是被侵蚀的对象，本工程的建设对土体的扰动作用，使扰动区土体结构松散，抗侵蚀能力明显减弱，加剧了土壤侵蚀程度和强度。

##### ③植被受到扰动和破坏

建设区原地表植被为耕地、林地、草地及园地等，具有阻缓风蚀和水蚀的作用。在抗水蚀方面，能够截留降水，消减降雨能量，分散和滞缓地表径流，改善土体结构，固持和网络土体；在抗风蚀方面，削弱地表风力，防止风力直接侵蚀地表。工程建设彻底破坏扰动了原地表植被，从而加速土壤侵蚀。

##### ④河岸线的水土流失

本工程全线为桥梁，工程仅桥墩占用土地，占用面积较小，但工程占地仍减少了植被覆盖面积和渗水面积。此外铁路修筑时可能会破坏河岸带沿线植被及土壤，如弃渣，使施工地段的地表植被和水生植被遭到破坏，从而影响建设区域的水土保持功能。项目建设期严格控制施工占地范围，严禁破坏征地范围以外的植被，减少水土流失。

#### （2）运行期对水土流失的影响分析

项目建成后建设区仅有桥墩占用面积被占压使用，占用面积较小，占用部分在工程建设中采取了相应的工程措施和植物措施，在运行期将继续发挥其水土保持功能、因此，在运行期水土流失量很小。

## 5.5.9 工程建设对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区的影响分析

建设单位于2025年6月委托陕西格林维泽环保技术服务有限公司编制完成了《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，2025年7月10日，通过由内蒙古自治区农牧厅组织的专家评审，相应报送函见附件15，2025年10月17日通过农业农村部渔政保障中心审查，专家审查意见具体详见附件17。

### 5.5.9.1 保护区概况

2007年12月12日中华人民共和国农业部公告第947号批准建立黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区。

黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区总面积31466公顷，其中核心区面积6070公顷，实验区面积25396公顷。核心区特别保护期为5月1日-7月31日。保护区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内，该段黄河流经鄂托克旗、杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗4个旗的18个乡镇、苏木，全长786km。范围在东经 $106^{\circ} 31' - 110^{\circ} 45'$ ，北纬 $37^{\circ} 38' - 40^{\circ} 40'$ 之间。保护区共设核心区4处，分别是：鄂托克旗碱柜乡河段，长度25km，范围在东经 $106^{\circ} 45' - 106^{\circ} 50'$ ，北纬 $39^{\circ} 52' - 40^{\circ} 07'$ 之间；杭锦旗吉日嘎朗图镇境内河段，长度75km，范围在东经 $107^{\circ} 72' - 108^{\circ} 26'$ ，北纬 $40^{\circ} 46' - 40^{\circ} 47'$ 之间；达拉特旗中和西镇境内乌兰河段，长度24.4km，范围在东经 $109^{\circ} 12' - 109^{\circ} 27'$ ，北纬 $40^{\circ} 29'$ 之间；准格尔旗十二连城乡、大路乡河段，长度49km，范围在东经 $110^{\circ} 56' - 111^{\circ} 22'$ ，北纬 $40^{\circ} 04' - 40^{\circ} 15'$ 之间；其他区域为实验区。主要保护对象为鲤（黄河）、兰州鮰，栖息的其他物种包括瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、青鱼、草鱼、鲫、鲢、鳙、长春鳊、鱲、北方铜鱼、团头鲂、黄颡鱼、青鳉、黄黝鱼、克氏虾虎鱼、乌鳢、蒙古鮀、麦穗鱼、高体鳑鲏、棒花鱼、犬首鮈、似鮈、北方花鳅、泥鳅、后鳍巴鳅、董氏须鳅、秀丽白虾、中华鳖等。保护区功能规划如图5.5-1所示，保护区坐标示意图见图5.5-2。

## 黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区功能规划图(1501)

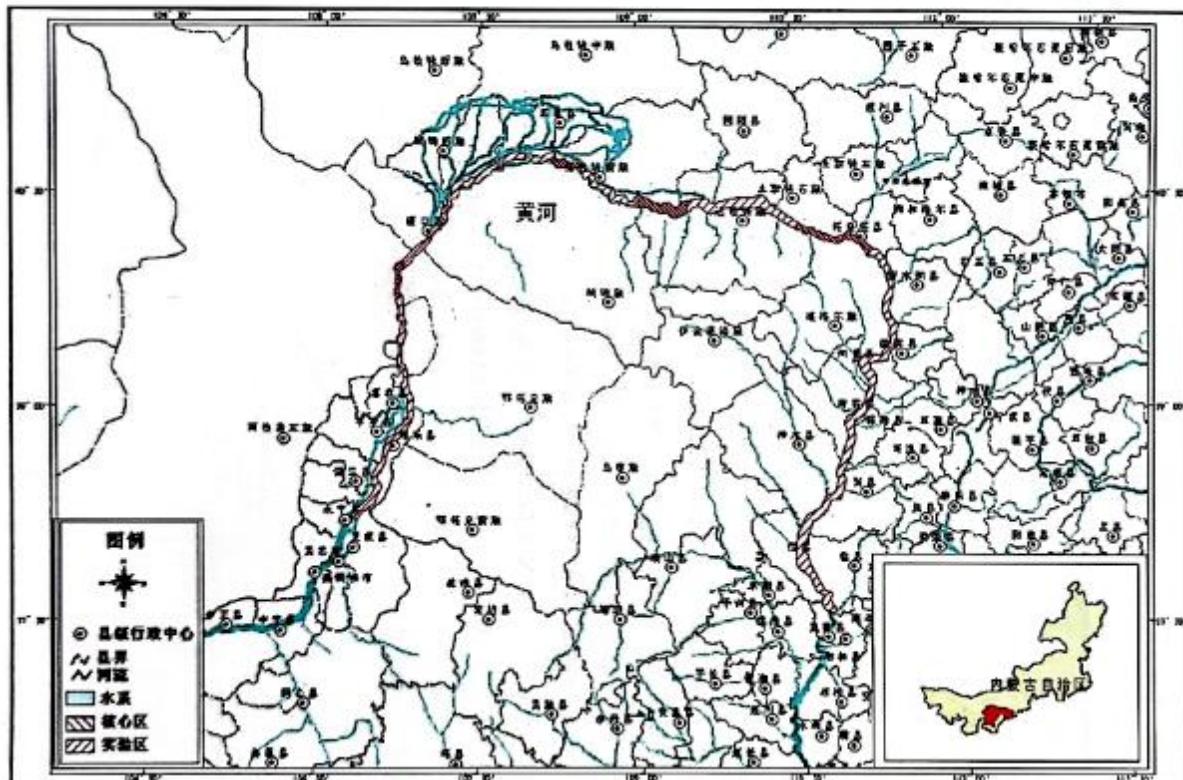


图 5.5-1 黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区功能规划图

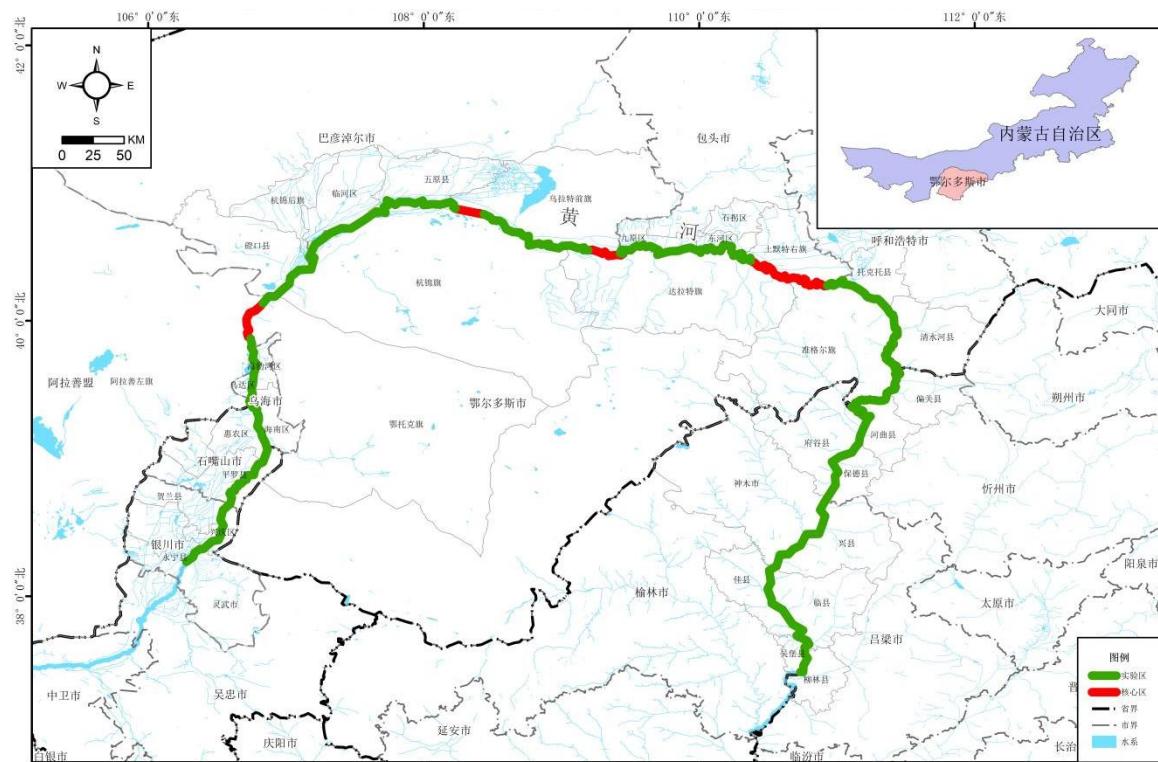


图 5.5-2 黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区坐标示意图

### 5.5.9.2 保护对象生物学

黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区主要保护对象为鲤（黄河）、兰州鲇，栖息的其他物种包括瓦氏雅罗鱼、赤眼鳟、青鱼、草鱼、鲫、鲢、鳙、长春鳊、鱊、北方铜鱼、团头鲂、黄颡鱼、青鳉、黄黝鱼、克氏虾虎鱼、乌鳢、蒙古鲌、麦穗鱼、高体鳑鲏、棒花鱼、犬首鮈、似鮈、北方花鳅、泥鳅、后鳍巴鳅、董氏须鳅、秀丽白虾、中华鳖等。

#### 1. 黄河鲤 *Cyprinus carpio*



**形态特征：**体延长呈纺锤形，侧扁，头宽吻圆钝，背部隆起，口位于尖端，成鱼须2对，后须较长，下咽齿3行，体被圆鳞，鳞片较大具金属光泽，侧线完全垂直，贯穿尾部中央。背鳍、臀鳍各有一硬刺，硬刺后缘呈锯齿状，胸鳍圆，雄性胸鳍硬刺前缘有锯齿。背部为黄褐色，腹部为淡黄色，尾鳍显红色。

**栖息习性：**属底层鱼，栖息于水域的松软底层和水草丛生处，喜欢在有腐殖质的泥层中寻找食物。

**摄食习性：**食性杂，荤素皆吃，以荤为主。

**繁殖习性：**一般雌鱼3年、雄鱼2年可达到性成熟，繁殖产卵期一般在每年的4月下旬至5月上旬，水温达到18℃以上时，即进入繁殖期，卵带黏性。

**地理分布：**主要分布于黄河中下游干流河道。

#### 2. 兰州鲇 *Silurus lanzhouensis*



**形态特征：**鱼体无鳞，皮肤光滑，侧线平直。体暗灰色或灰黄色，腹部灰白色。背鳍短小，无鳍棘。体细长，前部近圆筒形，后部侧扁。头中大，吻宽短，眼小，眼间隔宽而平坦。口大，上位，唇薄。下颌较长，突出于上颌。上下颌和犁骨均具绒毛状细牙；上颌与下颌的细牙排列成半月形；犁骨的细牙排列成“八”形。头部具须2对：上颌须一对，颏须一对。

**栖息习性：**底栖鱼类，多生活于较大的江河、溪流和水库中，喜在水生植物较多的水域内。

**摄食习性：**肉食性，食小型鱼类、软体动物、甲壳类和各种水生昆虫等。

**繁殖习性：**成熟早，一龄鱼达性成熟。繁殖季节为5~6月。生殖时期，常成群游入水生植物多的浅水或湖泊区产卵。怀卵量约2~3万粒。卵粘性较大，粘附在水生植物或石头上发育。

**地理分布：**分布于黄河水系的兰州及内蒙古托克托县和巴彦淖尔盟四分滩等。

### 3. 瓦氏雅罗鱼 *Leuciscus waleckii*



**形态特征：**俗称滑子鱼、滑鱼、白鱼。唇薄，无角质边缘，无须。眼较大，鳞中等大，侧线完全，微向腹面弯下，向后延至尾柄正中轴。背鳍无硬刺。体长，侧扁，腹圆，无腹棱，吻端钝，稍隆起。口端位，上颌略长于下颌，上颌骨后延至眼前缘下方。体背部灰褐色，腹部银白色；鳞片基部有明显的放射线纹，后缘灰色；各鳍灰白色，胸鳍、腹鳍和臀鳍有时呈浅黄色。

**栖息习性：**喜栖息于水流较缓、底质多砂砾、水质澄清的江河口或山涧支流的中上

层，性成熟的雄鱼在吻部、上下颌、眼的周围、胸鳍内侧有显著的白色珠星。

**摄食习性：**杂食性鱼类，以高等植物的茎叶和碎屑为主，以底栖动物、水生昆虫为食，亦吃维管束植物、藻类、鱼类。其次是昆虫，偶尔也食小型鱼类。

**繁殖习性：**有着明显的洄游规律，江河刚开始解冻即成群地向上游上溯进行产卵洄游。生殖季节较早，水温达4-8℃就开始产卵，产卵在砂砾或其它附着物上。瓦氏雅罗鱼3冬龄达性成熟，卵粒直径2.2毫米，经7~11天的孵化即可出苗。产卵后亲鱼进入湖岸河边肥育，冬季进入深水处越冬。

**地理分布：**分布于黄河流域及以北各水系，直至黑龙江。

#### 4. 北方铜鱼 *Coreius septentrionalis*



**形态特征：**体长，粗壮，前端圆筒形，尾柄部高，稍侧扁。头小，稍平扁，头后背部稍隆起。吻尖而突出。口下位，马蹄形，略宽。唇较发达，口角处稍游离。须1对，粗长，末端超过前鳃盖骨的后缘。鼻孔大于眼径。眼小。侧线鳞55-56个。胸、腹、尾鳍基部具有不规则排列的小鳞片，背、臀鳍基部具鳞鞘。背鳍位于体中央的前部；胸鳍宽长，但不达腹鳍基；尾鳍上叶略长。体轻灰略带黄色，体侧具青紫色斑，腹部银白色略带黄，背鳍灰黑色，其他鳍灰黄色。

**栖息习性：**喜欢栖息于河湾及底质多砾石、水流较缓慢的水体中，属中下层鱼类。

**摄食习性：**幼鱼食其他鱼类的卵和苗，成鱼主食底栖动物，亦食水生昆虫、小鱼虾、植物碎屑、谷物、小螺蚌等，多在混浊的深水区觅食。繁殖期间仍保持一定的摄食强度。

**繁殖习性：**开春溯游产卵，生殖期5-7月，成小群或不分群产卵，产漂流性卵。

**经济价值：**北方铜鱼原来在黄河上游数量较大，且个体大，富含脂肪，味特肥美，是宁夏、甘肃等地的珍贵经济鱼类，称“黄河鸽子鱼”。

**地理分布：**分布于黄河水系，以兰州、宁夏的青铜峡一带的中上游河段为多。

#### 5. 中华鳖 *Trionyx Sinensis*



鳖，隶属爬行纲龟鳖目鳖科鳖属动物，又名中华鳖，甲鱼、王八、水鱼、团鱼。中华鳖属中小型淡水鳖类。外形呈椭圆形，比龟更扁平，它的背腹甲上着生柔软的外膜，周围是细腻的裙边，头颈和四肢可以伸缩，肢各生五爪，爬行敏捷，从外形颜色观察，鳖通常背际和四肢呈暗绿色，有的背面浅褐色，腹面白里透红。鳖是变温动物，为水陆两栖，用肺呼吸，对周围环境的声响反应灵敏。中华鳖栖息于海 400-900m 的淡水水域中，杂食性，每年 4-8 月为繁殖期，盛期为 6-7 月，10 月下旬水温 6-8℃ 时潜入水底钻入泥沙或淤泥中。中华鳖虽分布较广，但生长缓慢，是古老的、次生性水生脊椎动物，在动物界占有独特位置，至今已有 3 亿多年，因此中华鳖对于研究地球历史及动物的系统演化等具有重要科学价值，但是，目前野生种群数量已经极为稀少，已列入《中国濒危动物红皮书》中，《中国物种红色名录》(易危(VU) 等级)。

### 5.5.9.3 保护对象的生态习性分析

根据相关资料记载和实地调查结果，对保护对象生态习性分析显示，保护区所在河段鱼类繁殖时间为 4 月~8 月，不同鱼类的洄游习性各异，可将其分为两大类，第一类为洄游产卵鱼类，鱼类产卵繁殖盛期集中 4 月~7 月，产卵季节一般逆河而上，沿河寻找缓静水区以及洄水湾等适宜产卵生境，其中瓦氏雅罗鱼 4~5 月、赤眼鳟 6~8 月开始繁殖洄游。第二类为定居型产卵鱼类，一般在河流靠近岸边的浅水区产卵，或于长满水草的河汊、洄水湾等静缓水生境，其中黄河鲤在 4 月~7 月，产粘性卵，兰州鲇则产卵期长一点，在 3 月~7 月，喜栖息于长满水草的河汊、洄水湾等静缓水生境。产卵较早的鱼类，水温达到 12℃ 以上即开始产卵，有的鱼类产卵则相对较晚，要求产卵水温达到 24℃，多数鱼类产卵繁殖水温在 18℃ 以上。鱼类产卵类型包括浮性卵、沉性卵、粘性卵以及漂流性卵等。保护区主要保护对象以产沉粘性卵鱼类为主，主要栖息在静水或者静缓水河湾、河滩湿地区域，其产卵场多靠近岸边的河湾浅水区域和有水生维管束植物

分布的河滩湿地。总体来说，保护区保护对象的产卵繁殖习性与其栖息生境等具有高度的一致性。主要鱼类及水生动物繁殖特点及所需生态水文条件见下表。

表 5.5-3 保护对象基本生态习性一览表

保护类别	种类	洄游习性	产卵类型	繁殖盛期	生态水文需求
主要保护对象	黄河鲤	定居性	粘性卵	4-7月	4~7月在近岸浅水区产卵，卵粒附着在水生植物或漂浮的树枝上，产卵温度18℃
	兰州鲇	定居性	沉性卵，强粘性	3-7月	常栖息于河流缓流处或静水中，多在黄昏和夜间活动；5~6月份繁殖
其他保护对象	瓦氏雅罗鱼	生殖洄游	粘性卵	4-5月	喜生活在水流较缓的水体内，产卵期为4月中旬到5月中旬
	赤眼鳟	生殖洄游	漂流性卵	6-8月	繁殖季节6~8月，7月为产卵盛期，在支流沿岸有水草的区域及较浅的沙滩上产卵的
	鲫	定居性	粘性卵	4-5月	一般产卵在靠近主河道流水生境的岸边缓静水区域，水草较为丰茂，底质泥沙以及泥土均可产卵
	北方铜鱼	繁殖洄游	漂流性卵	4-7月	产卵洄游时，一般是雄鱼率先而上，喜上溯并有一定流速的滩头、底质为砂砾处，作为产卵场
	黄颡鱼	定居性	沉性卵	4-7月	多在静水或江河缓流中活动，营底栖生活
	乌鳢	定居性	浮性卵	5-9月	喜栖息于水草丰茂的大型回水湾
	麦穗鱼	定居性	沉粘性卵	3-6月	繁殖水温在12.5-27℃，分批产卵
	棒花鱼	定居性	沉粘性卵	4-5月	多位于缓流有挺水植物水深10-15cm的泥底
	北方花鳅	定居性	粘性卵	4-6月	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
	泥鳅	定居性	沉粘性卵	4-6月	喜生活在水流缓慢的河湾或其他静水中。沼泽、渠道甚至于稻田中都能生活

#### 5.5.9.4 工程与保护区的关系

根据《农业农村部办公厅关于印发国家级水产种质资源保护区边界确定技术审查要点的通知》（农办渔〔2024〕18号）文件，确定该保护区边界。根据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线可研报告》与黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区概况，惠农黄河铁路大桥以桥梁形式穿越黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区的实验区，穿越长度为870m。涉保护区河段桥梁主桥采用(80+120+120+120+80)m混凝土连续梁，本项目桥位全部位于保护区范围内。

10年一遇洪水位线下，桥梁共有6个涉水桥墩，分别为60、61、62、63、64和65号桥墩。种质资源保护区专题报告按照10年一遇洪水位线计算，根据设计文件，每个桥墩的墩面积为63.2m<sup>2</sup>，6个涉水桥墩永久占用保护区生境面积为379.2 m<sup>2</sup>。

施工过程中，施工钢栈桥占用保护区生境面积为3507.2m<sup>2</sup>；施工围堰临时占用保护

区生境面积为  $1188.0\text{m}^2$ ；施工期临时占用保护区生境面积为  $4695.2\text{m}^2$ 。工程与保护区位置关系见表 5.5-3。

表 5.5-4 工程与水产种质资源保护区关系

工程内容	中心桩号	桥长 (m)	孔径(m)	涉及保护区 桥墩个数	墩基础 m <sup>2</sup>	永久占用面 积 m <sup>2</sup>	临时占用面 积 m <sup>2</sup>	结构形式	保护区
桥梁	CK3+738.43	870	80+3×120 +80	6	63.2	379.2	/	混凝土连续梁	实验区
围堰			围堰平面尺寸 16.44×12.04m	6	198.0	/	1188.0		实验区
钢栈桥			主栈桥宽 8m, 长 381.4m; 支栈桥宽 8m, 支栈桥 1 及支栈桥 2 总长度为 33.0m, 支栈桥 3 总长度为 24.0m			3507.2			
合计						379.2	4695.2		



图 5.5-3 拟建工程与保护区位置关系叠加图

### 5.5.9.5 保护区管理要求和保护现状

为保护水生生物资源，保护生物多样性，促进渔业绿色高质量发展，根据《中华人民共和国渔业法》《中华人民共和国野生动物保护法》《农业农村部关于调整黄河禁渔期制度的通告》（农业农村部通告〔2022〕1号）、《内蒙古自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》等法律、法规、规范性文件的规定，黄河鄂尔多斯段禁渔期为4月1日至7月31日；黄河干流鄂尔多斯段、黄河干流鄂尔多斯段一级支流，及所属湖泊、大中型水库划定为禁渔区。禁渔管理规定如下：

（一）禁渔期间，在禁渔区内禁止除休闲垂钓外的所有捕捞作业类型，禁止收购、运输、储藏、销售非法捕捞的渔获物。

（二）禁渔区和禁渔期内，因教学科研、驯养繁殖等特殊需要，进行捕捞作业，必须经市级渔业行政主管部门审核，报自治区农牧厅审批。

（三）市、旗区渔业行政主管部门加强与公安、自然资源、市场监管等有关部门密切配合，按照《中华人民共和国渔业法》和《内蒙古自治区实施<中华人民共和国渔业法>办法》的规定，严厉打击电鱼、毒鱼、炸鱼以及私捕滥捞等破坏渔业资源和渔业水域环境的违法行为。对于违反相应法律法规的，按照有关规定进行处理；构成犯罪的，依法移送公安部门追究刑事责任。

内蒙古自治区农牧厅作为渔业主管部门，承担全县水资源监测、水资源保护的业务指导和技术服务工作。渔业主管部门全面在保护区河段进行监督执法，严禁非法炸鱼、毒鱼以及电鱼等行为，广泛开展宣传教育，并通过多种方式大力宣传《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国野生动物保护法》等法律知识，提高周边群众环境保护意识。在保护区开展禁渔期执法行动，禁止一切垂钓活动，针对违法捕捞及垂钓人员，渔业执法人员现场进行了批评教育，并依法进行查处，加大保护区保护力度。

### 5.5.9.6 水生生态调查与评价

#### 5.5.9.6.1 调查内容

##### 1、重点调查内容

- (1) 鱼类资源区系组成：种属名称、组成、分布等；
- (2) 鱼类种群结构与资源量：鱼类群体结构，渔获物统计分析及渔业现状调查；
- (3) 珍稀、特有和濒危水生生物；
- (4) 鱼类等水生生物生态功能区；

- (5) 底栖生物种类和密度；
- (6) 河流水体生态结构与功能。

## 2、一般调查内容

- (1) 水文情势：包括各实地监测断面的经纬度、海拔、水温、透明度、流速、底质等基本情况；
- (2) 水生、湿生植物：水生植物种类及其分布特征；
- (3) 浮游生物：浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）的种类、数量和时空变化分析等。

### 5.5.9.6.2 调查时间与范围

根据建设项目对保护区水生生态的影响范围，确定评价范围为工程影响河段上下游。专题评价单位陕西格林维泽环保技术服务有限公司于 2025 年 6 月 6 日-6 月 13 日，对工程涉及范围内浮游生物、底栖生物、保护区鱼类资源、鱼类重要生境以及基本环境因素进行调查，同时结合 2023 年黄河黑山峡共 2 期（5-6 月、9-10 月）的水生生态调查数据，说明了 2023 年全保护区的鱼类资源状况，并重点说明了工程影响河段的水生生物，主要包括浮游生物、底栖生物、渔获物群落结构组成、保护对象重要生境等。重点调查范围为工程跨越保护区的干流实验区河段，采样断面基本水文情况详见下表，受太阳照射交替变化及内蒙古高纬度地区昼夜温差较大的影响，黄河宁蒙河段水温日均变化规律性明显，白天太阳辐射强，水温升高，夜间气温降低，水温也随之下降，昼夜温差较大，水温日均变化幅度也相对较大。

表 5.5-5 2023 年采样断面分布表

河流	断面名称	采样点	
		东经	北纬
黄河干流	陶乐镇	106°38'52.9977"	38°47'57.8834"
	G109 桥下	106°47'24.2997"	39°14'27.7939"
	王元地村	106°45'25.1452"	39°42'42.9543"
	依肯村	106°45'20.7421"	39°49'20.5478"

表 5.5-6 2025 年采样断面分布表

河流	断面名称	采样点	
		东经	北纬
黄河干流	跨越点上游 1 号	106°47'44.8076"	39°19'47.9580"
	铁路桥跨越点	106°47'48.7303"	39°20'54.6589"
	跨越点下游 2 号	106°47'25.3878"	39°21'37.7159"

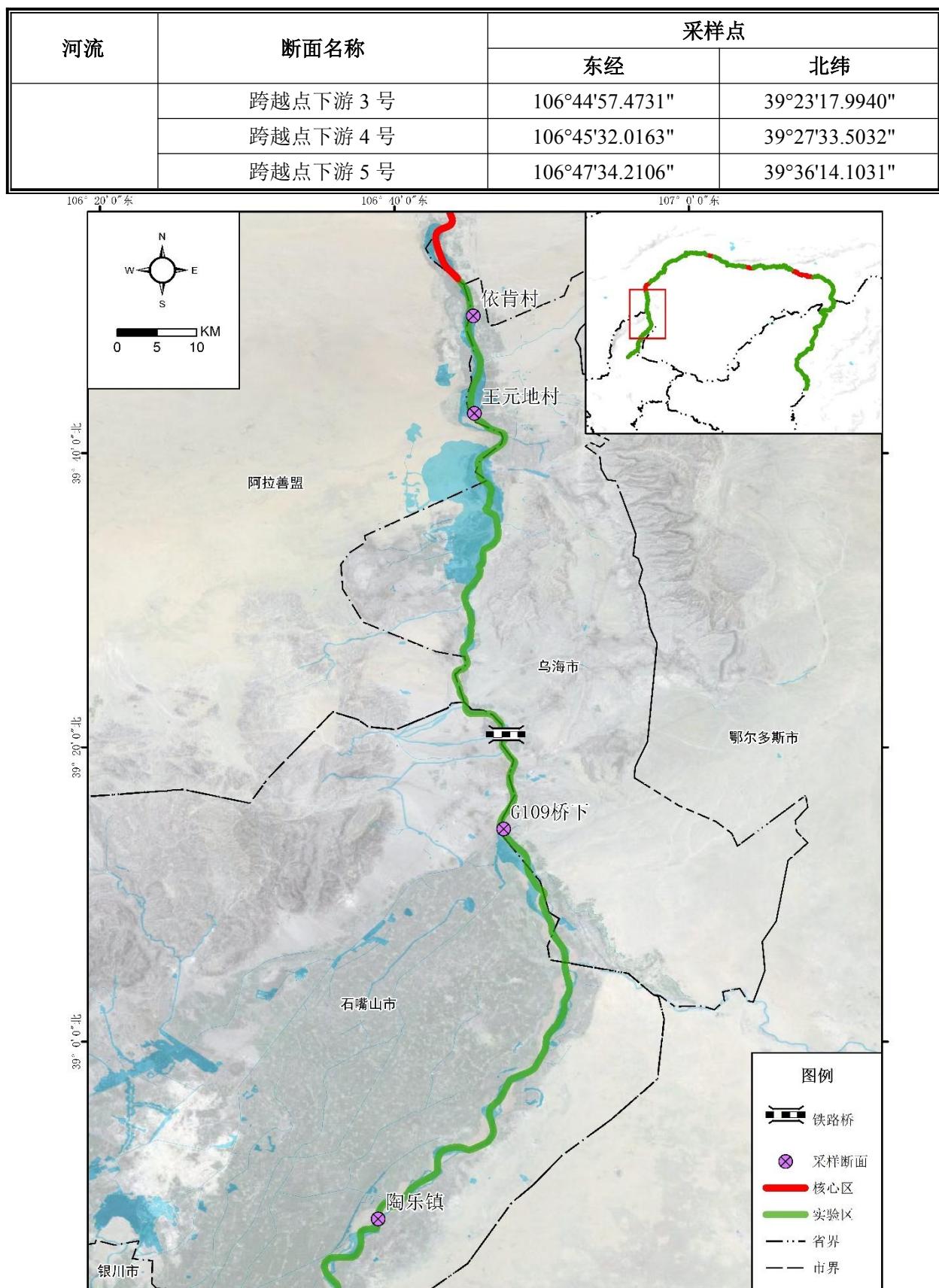


图 5.5-4 2023 年工程影响河段采样断面示意图

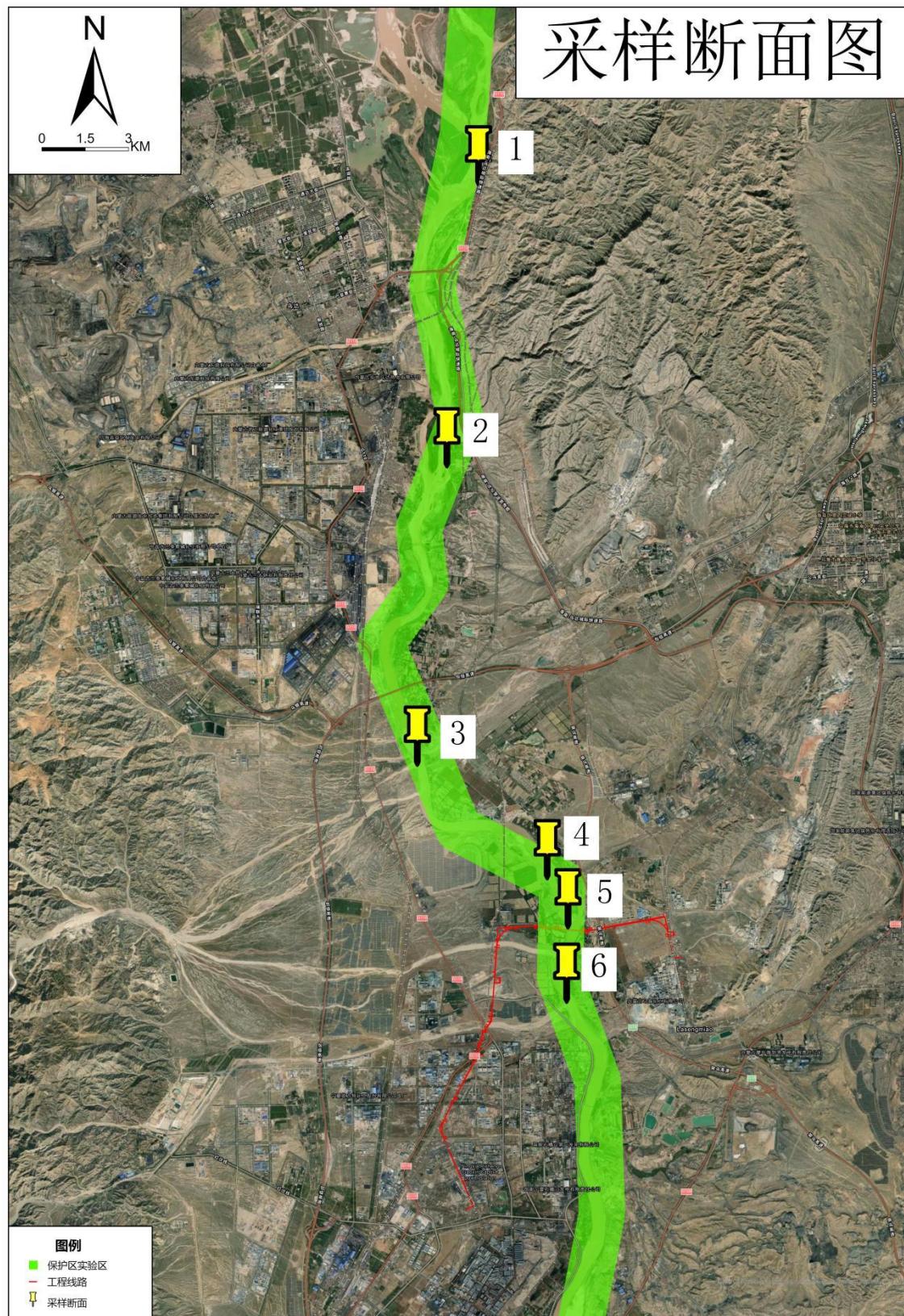


图 5.5-5 2025 年工程影响河段采样断面图

表 5.5-7 2023 年枯水期采样断面基本水文情势

采样断面	流速 m/s	溶氧 mg/L	水温℃	pH	电导率 ms/cm	底质
依肯村	0.468	8.76	14.8	8.32	0.726	漂石、卵石、砾石、泥沙、浮泥
王元地村	0.360	8.57	15.8	8.22	0.476	卵石、砾石、泥沙、细沙
G109 桥下	0.376	8.81	16.0	8.30	0.655	漂石、卵石、砾石、细沙
陶乐村	0.246	8.71	15.4	8.28	0.571	漂石、卵石、砾石、细沙、浮泥

表 5.5-8 2023 年丰水期采样断面基本水文情势

采样断面	流速 m/s	溶氧 mg/L	水温℃	pH	电导率 ms/cm	底质
依肯村	0.118	9.86	19.0	8.72	0.556	卵石、砾石、泥沙、细沙
王元地村	0.411	9.59	21.0	8.59	0.786	砾石、泥沙、粗砂、细沙、浮泥
G109 桥下	0.106	8.26	19.8	8.70	0.521	卵石、砾石、泥沙、细沙
陶乐村	0.193	9.18	21.4	8.71	0.581	卵石、砾石、泥沙、细沙

表 5.5-9 2025 年 6 月采样断面基本水文情势

采样断面	流速 m/s	溶氧 mg/L	水温℃	pH	电导率 ms/cm	底质
跨越点上游 1 号	0.059~0.1	9.8	24.2	8.62	0.66	漂石、卵石、砾石、细沙、浮泥
铁路桥跨越点	0.117~0.367	8.0	21.0	8.52	0.76	卵石、砾石、粗砂、细沙、浮泥
跨越点下游 2 号	0.122~0.168	8.3	22.4	8.67	0.75	漂石、卵石、砾石、细沙、浮泥
跨越点下游 3 号	0.027~0.047	7.9	23.8	8.58	0.722	砾石、细沙、浮泥
跨越点下游 4 号	0.013~0.025	7.7	23.6	8.58	0.77	卵石、砾石、细沙、浮泥
跨越点下游 5 号	极小	8.3	24.1	8.6	0.677	细沙、浮泥

### 5.5.9.6.3 调查区域生境现状

调查河段位于黄河流域干流石嘴山市惠农区至乌海段，海拔在 1030~1115m 之间，底质以卵砾石、粗砂和浮泥为主，河段以流水生境为主，属于黄河中上游河流生境，河槽主体顺直，分布少量的河湾、浅滩、河汊。实地现场调查表明，该河段鱼类重要生境包括产卵场、索饵场以及越冬场等均呈现点状零星分布，规模均较小，产卵场一般在缓流水的浅滩生境，越冬场一般分布在较深水体，索饵场较为分散，底质一般以小型砾石

和细沙为主。

（1）穿越点上游一号

河道宽约 260m，河道呈现平原河槽，河道顺直，河床底质为漂石、卵砾石、细沙和浮泥，采样断面水体流速为 0.059~0.1m/s，水流浑浊，透明度相对较差，水温 11.3~24.2℃，溶解氧为 9.8mg/L，河道中心最大水深大于 2m，有河滩地，岸边分布少量低矮草本植物和灌木，两岸植被稀疏，河道左岸为居民区，右岸为滩地及农田，有小型马场。



（2）铁路桥跨越点

河道宽 350m，河道呈平原河槽，有河汊，河床底质以细沙为主，少量卵石、砾石、粗砂和浮泥，采样断面水体流速为 0.117~0.367m/s，水流浑浊，透明度相对较差，水温 11.9~21℃，溶解氧为 8.0mg/L，河道中心最大水深大于 2m，两岸植被稀疏，有低矮草本植物，河心洲面积较大，其上草本树木茂盛，难以观测到水生植物。左岸为滩地农田，右岸为硬化河堤，有水车，河道受人类活动干扰大。



（3）跨越点下游 2 号

河道宽约 430m，河道呈现平原河槽，有河汊，河床底质以细沙和卵石为主，少量砾石漂石浮泥。采样断面流速为 0.122~0.168m/s，水流浑浊，透明度相对较差，水温 12.2~22.4℃，溶解氧为 8.3mg/L，中心最大水深大于 2m，植被较少，附近有土石路，远离村庄，此处为码头，因航运整治，河床底质受到较大程度破坏。



(4) 跨越点下游 3 号

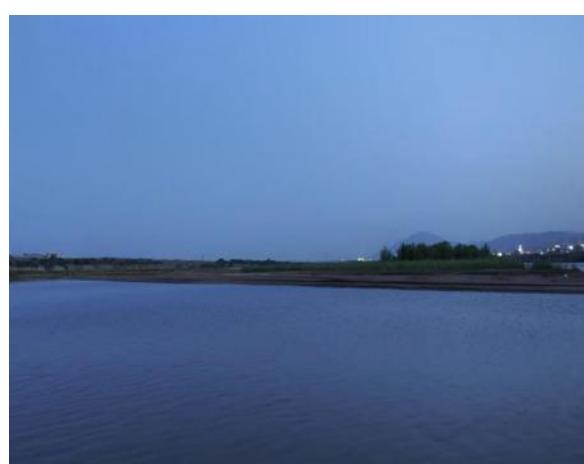
河道宽约 260m，河道呈现平原河槽，河流蜿蜒，河床底质以细沙为主，少量砾石浮泥。采样断面流速为 0.027~0.047m/s，水流浑浊，透明度相对较差，水温 12.5~23.8℃，溶解氧为 7.9mg/L，采样断面最大水深大于 2m，有河滩地，无水生植物，远离村庄，河道受人类活动干扰小。



(5) 跨越点下游 4 号

河道宽约 630m，河道呈现平原河槽，有河汊，河床底质以细沙为主，少量卵石、砾石、粗砂和浮泥。采样断面流速为 0.013~0.025m/s，水流浑浊，透明度相对较差，水温 12.2~23.6℃，溶解氧为 7.7mg/L，采样断面最大水深大于 2m，有河滩地，草本植物较多，有人垂钓，河道左岸为工业区，沿河公路靠近河道，河道右岸为村庄，河道受人

类活动干扰较大。



#### （6）跨越点下游 5 号

为海勃湾库区，库区底质以细沙为主，少量砾石浮泥。流速极缓，水流浑浊，水温 12.5~24.1℃，溶解氧为 8.3mg/L，采样断面最大水深大于 20m，植被茂盛，远离村庄，河道受人类活动干扰小。



#### 5.5.9.6.4 水生生态环境现状与评价

##### 一、鱼类等水生生物区系、种群结构与资源量现状与评价

###### 1、保护区渔业资源分析与评价

根据陈功 1983 年《宁夏鱼类新纪录》共记录鱼类 19 种，任青峰等 1993 年的《宁夏水环境及其资源动物现状研究》，调查到宁夏段鱼类 30 种，2019 年胡朋成等《黄河干流（宁夏段）大型底栖动物和鱼类群落结构特征》，共调查到鱼类 25 种。

结合历史资料与现状分析，黄河内蒙河段鱼类资源较丰富，鱼类种群年龄结构低龄化、鱼类以小型鱼类为主，冯慧娟（2009 年）调查发现宁蒙河段优势种主要有鲤、鮈、瓦氏雅罗鱼、鲫、棒花鱼，本次调查发现麦穗鱼、兴凯鱥、鰶、鲫、棒花鱼为优势种，

相较之下本次调查鱼类种群多样性较高，鲤科鱼类均为优势种。具体详见下表。

表 5.5-10 鱼类群落结构组成名录

目	科	属	种	拉丁名	2009年	2023年	2025年
鲤形目	鲤科	鲫属	鲫	<i>Carassius auratus</i>	√	√	√
		鲤属	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	√	√	√
		棒花鱼属	棒花鱼	<i>Abbotina rivularis</i>	√	√	√
		麦穗鱼属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	√	√	
		赤眼鳟属	赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	√	√	
		草鱼属	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	√		
		鱊属	鱊	<i>Hemiculter leucisculus</i>	√	√	√
		鳊属	鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>	√	√	
		似鳊属	似鳊	<i>Pseudobrama simoni</i>		√	
		鲢属	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		√	
		鳙属	鳙	<i>Aristichthys nobilis</i>		√	
		雅罗鱼属	瓦氏雅罗鱼	<i>Leuciscus waleckii</i>	√	√	
			黄河雅罗鱼	<i>Leuciscus chuanchicus</i>			√
		鮈属	似铜鮈	<i>Gobio coriparoides</i>		√	√
			黄河鮈	<i>Gobio huangensis</i>			√
		银鮈属	银鮈	<i>Squalidus argentatus</i>		√	√
		鮰属	花鮰	<i>Hemibarbus maculatus</i>		√	
		马口鱼属	马口鱼	<i>Opsariichthys bidens</i>	√	√	
		鳑鲏属	高体鳑鲏	<i>Rhodeus ocellatus</i>	√	√	√
		鱊属	兴凯鱊	<i>Acheilognathus chankaensis</i>		√	√
		吻鮈属	大鼻吻鮈	<i>Rhinogobio nasutus</i>	√	√	
	鳅科	泥鳅属	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	√	√	
			北方泥鳅	<i>Misgurnus bipartitus</i>	√		
		副泥鳅属	大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	√	√	
		花鳅属	北方花鳅	<i>Cobitis granoei</i>	√		
鮀形目	鮀科	鮀属	鮀	<i>Parasilurus asotus</i>	√	√	
			兰州鮀	<i>Silurus langhouensis</i>	√	√	√
	鲿科	黄颡鱼属	黄颡鱼	<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>			
鲈形目	沙塘鳢科	黄黝鱼属	小黄黝鱼	<i>Micropercops swinhonis</i>	√	√	
	鳢科	乌鳢属	乌鳢	<i>Ophiocephalus argus</i>	√	√	
	虾虎鱼科	虾虎鱼属	波氏吻虾虎鱼	<i>Ctenogobius Cliffordopeei</i>	√	√	
			子陵吻虾虎鱼	<i>Rhinobius giurinus</i>		√	

目	科	属	种	拉丁名	2009年	2023年	2025年
	斗鱼科	斗鱼属	圆尾斗鱼	<i>Macropodus chinensis</i>	√		
鲑形目	胡瓜鱼科	公鱼属	池沼公鱼	<i>Hypomesus Pallas</i>	√	√	
			西太公鱼	<i>Hypomesus nipponensis</i>	√	√	

## 2、全保护区段调查渔获物种类组成

### (1) 丰水期 (2023)

2023 年丰水期调查共捕捞鱼类 1495 尾，总重 45403.89g，平均体重 30.37g，鱉的资源量最大，共 396 尾，兴凯鱈次之，有 230 尾。

表 5.5-11 2023 年全保护区丰水期渔获物结构组成表

种名	总重 g	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	尾数%	重量%
棒花鱼	318.5	121	4.3-7.9	0.3-8.7	2.97	8.09%	0.70%
薄鳅	28	2	11.1-11.8	13-15	14	0.13%	0.06%
鳊	2200.96	32	11.5-19.5	21-118.5	68.78	2.14%	4.85%
鱉	8651.22	396	3.8-17.2	0.2-61	21.85	26.49%	19.05%
高体鳑鲏	141.6	66	2.5-9.4	0.1-14.8	2.15	4.41%	0.31%
赤眼鳟	1275.8	36	11.5-17.8	9.7-72	35.44	2.41%	2.81%
大鼻吻鮈	2982.9	75	13.3-20	21.5-80	39.77	5.02%	6.57%
大鳞副泥鳅	204.17	6	12.06-17	17.5-43.77	34.03	0.40%	0.45%
花鮰	632.59	26	6.9-17.4	5.5-77.9	24.33	1.74%	1.39%
黄河鮈	447.4	55	5.12-12.6	2.1-25	8.13	3.68%	0.99%
鲫	4825.21	107	4-23.6	1.5-320.78	45.1	7.16%	10.63%
兰州鮰	1173	1	47	1173	1173	0.07%	2.58%
鲤	11579	13	10.9-43	36-3321	890.69	0.87%	25.50%
鲢	2462.8	11	11.31-41.5	33-936	223.89	0.74%	5.42%
马口鱼	697.62	23	8.7-15.6	8-55	30.33	1.54%	1.54%
麦穗鱼	323.76	222	3.6-5.8	0.5-3.7	1.46	14.85%	0.71%
鮰	2185.7	6	16-47.3	26.9-900	364.28	0.40%	4.81%
似鳊	59.1	5	5.2-11.2	2.5-23	11.82	0.33%	0.13%
似铜鮈	6	2	5.9-6.4	3	3	0.13%	0.01%
瓦氏雅罗鱼	2750.7	46	12.2-19.9	23-114.7	59.8	3.08%	6.06%
西太公鱼	50.4	8	5.6-11.1	2.5-9	6.3	0.54%	0.11%
兴凯鱈	2108.66	230	2.41-9.5	0.15-17.7	9.17	15.38%	4.64%
鳙	297.5	1	29.5	297.5	297.5	0.07%	0.66%
子陵吻虾虎鱼	1.3	5	3-3.8	0.1-0.6	0.26	0.33%	0.00%
合计	45403.89	1495			30.37	100%	100%

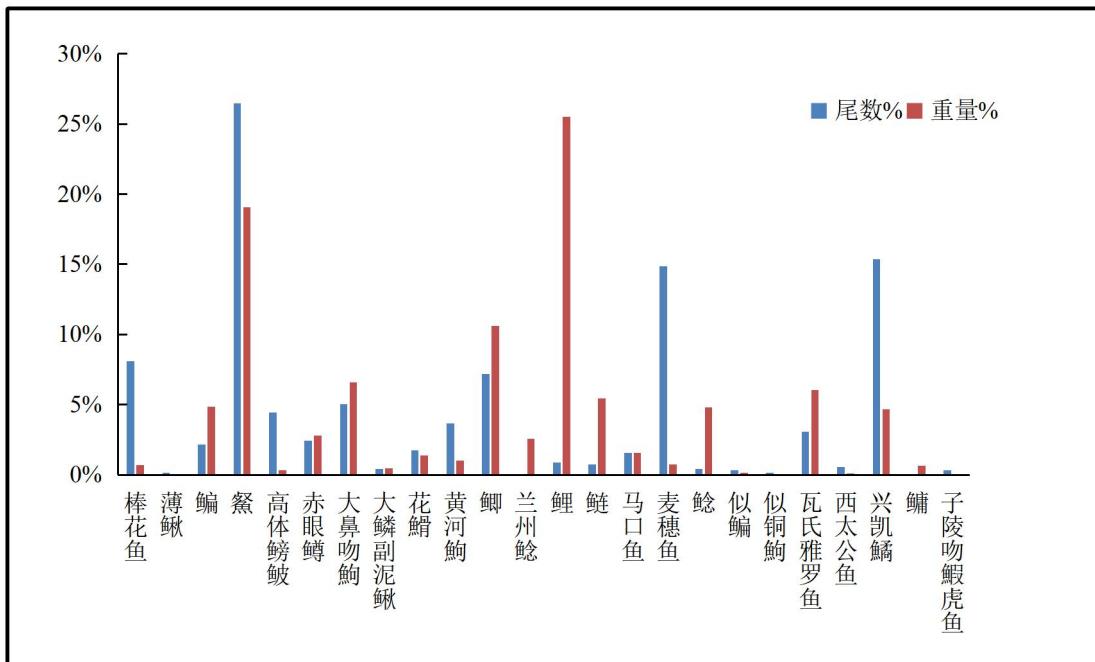


图 5.5-6 渔获物结构组成柱状图

表 5.5-12 2023 年全保护区丰水期鱼类组成名录

目	科	属	种
鲤形目	鲤科 Cyprinidae	鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鱲属 <i>Hypophthalmichthys</i>	鱲 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		鳙属 <i>Aristichthys</i>	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>
		鳊属 <i>Parabramis</i>	鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>
		似鳊属 <i>Pseudobrama</i>	似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i>
		鯉属 <i>Hemiculter</i>	鯉 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		吻鮈属 <i>Rhinogobio</i>	大鼻吻鮈 <i>Rhinogobio nasutus</i>
		鮈属 <i>Hemibarbus</i>	花鮈 <i>Hemibarbus maculaus</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		棒花鱼属 <i>Abbottina</i>	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		鮈属 <i>Gobio</i>	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
			似铜鮈 <i>Gobio coriparoides</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
		鱊属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱊 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
		马口鱼属 <i>Opsriichthys</i>	马口鱼 <i>Opsriichthys bidens</i>
		赤眼鳟属 <i>Squaliobarbus</i>	赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
		雅罗鱼属 <i>Leuciscus</i>	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
	鳅科 Cobitidae	副泥鳅属 <i>Paramisgurnus</i>	大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus mizolepis</i>
		薄鳅属 <i>Leptobotia</i>	薄鳅 <i>Leptobotia pellegrini</i>
鲇形目	鲇科 Siluridae	鲇属 <i>Silurus</i>	鲇 <i>Silurus asotus</i>
			兰州鲇 <i>Silurus langhounensis</i>
鲈形目	虾虎鱼科 Gobiidae	吻虾虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>
鲑形目	胡瓜鱼科 Osmeridae	公鱼属 <i>Hypomesus</i>	西太公鱼 <i>Hypomesus nipponensis</i>

## (2) 枯水期 (2023)

2023 年调查共捕捞鱼类 7457 尾，总重 64009.12g，平均体重 8.58g，麦穗鱼资源量最大，共 2072 尾，兴凯鱥、鲫、黄河鮈、花鮰、鯉、小黄鮈鱼、棒花鱼、高体鳑鲏、马口鱼资源量次之，兴凯鱥 1880 尾，鲫 1519 尾，黄河鮈 433 尾、花鮰 317 尾，鯉 311 尾，小黄鮈鱼 151 尾，棒花鱼 149 尾，高体鳑鲏 128 尾，马口鱼 122 尾，瓦氏雅罗鱼 71 尾，鲢 53 尾，赤眼鳟 34 尾，池沼公鱼 30 尾，鲤 28 尾，子陵吻虾虎鱼 20 尾，银鮈 17 尾，似铜鮈 16 尾，中华鳑鲏 16 尾，鳊 14 尾，青鱂 10 尾，大鳞副泥鳅 9 尾，兰州鲇 9 尾，红鳍原鮈 8 尾，棒花鮈 7 尾，草鱼 6 尾，波氏吻虾虎鱼 6 尾，鳙 5 尾，泥鳅 5 尾，乌鳢 4 尾，贝氏鯉 3 尾，黄河雅罗鱼和鲇各 2 尾，数量极少。其中麦穗鱼为优势种，占总尾数的 27.786%，占总重量的 5.81%；兴凯鱥占总尾数的 25.211%，占总重量的 28.732%；鲫占总尾数的 20.37%，占总重量的 23.08%；黄河鮈占总尾数的 5.807%，占总重量的 3.92%；花鮰占总尾数的 4.251%，占总重量的 5.96%。重量占比最大的是兴凯鱥，占总重量的 28.732%，占比最小的是青鱂，占总重量的 0.001%。

表 5.5-13 2023 年全保护区枯水期渔获物结构组成表

种名	总重	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	尾数%	重量%
黄河雅罗鱼	9.40	2	6.5~8.1	3.5~5.7	4.70	0.027%	0.015%
瓦氏雅罗鱼	5794.39	71	3.5~27	0.489~334.3	81.61	0.952%	9.052%
草鱼	175.90	6	9.3~12.8	9.16~12.5	29.32	0.080%	0.275%
赤眼鳟	1556.10	34	6.2~19	3.3~100	45.77	0.456%	2.431%
鳊	1242.90	14	3.4~27.1	0.2~319.5	88.78	0.188%	1.942%
红鳍原鮈	201.00	8	12.5~13.5	20.7~28.3	25.13	0.107%	0.314%
花鮰	3816.38	317	6.2~20.5	3.3~125.4	12.04	4.251%	5.962%
棒花鮈	49.80	7	4.2~7.5	0.6~6.4	7.11	0.094%	0.078%
黄河鮈	2506.29	433	3.1~11.7	0.1~23.8	5.79	5.807%	3.916%
似铜鮈	38.90	16	3.1~15.8	0.1~42.7	2.43	0.215%	0.061%
银鮈	80.80	17	5.9~11	2.6~17.7	4.75	0.228%	0.126%
马口鱼	2332.60	122	4.1~17.3	0.6~73.9	19.12	1.636%	3.644%
麦穗鱼	3721.80	2072	2.5~15.8	0.1~42.7	1.80	27.786%	5.814%
鲤	1544.90	28	3.5~22	1.1~289.9	55.18	0.375%	2.414%
鲫	14771.51	1519	2.9~21.8	0.3~296.7	9.72	20.370%	23.077%
鲢	1463.40	53	5~29.5	2~459.6	27.61	0.711%	2.286%
鳙	715.00	5	10~30	19~581.4	143.00	0.067%	1.117%
贝氏鯉	15.30	3	8~8.5	4.8~5.4	5.10	0.040%	0.024%
鯉	2713.16	311	3.8~17.5	0.2~44.7	8.72	4.171%	4.239%
高体鳑鲏	89.28	128	1.6~5.4	0.07~3.3	0.70	1.717%	0.139%
中华鳑鲏	34.10	16	2.4~5.6	0.1~3.7	2.13	0.215%	0.053%
兴凯鱥	18391.24	1880	3~11.7	0.1~26.3	9.78	25.211%	28.732%

种名	总重	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	尾数%	重量%
泥鳅	26.20	5	8.5~10.3	4.5~6.3	5.24	0.067%	0.041%
大鳞副泥鳅	165.50	9	7.3~14.4	3.5~25.1	18.39	0.121%	0.259%
兰州鲇	621.00	9	12.3~31.5	15.3~290.9	69.00	0.121%	0.970%
青鱂	0.72	10	1.1~2.4	0.01~0.13	0.07	0.134%	0.001%
池沼公鱼	124.30	30	2.9~10.8	0.2~23.4	4.14	0.402%	0.194%
乌鳢	1066.51	4	5.7~28.7	2.3~400.35	266.63	0.054%	1.666%
波氏吻虾虎鱼	2.34	6	1.9~4.3	0.1~1.2	0.39	0.080%	0.004%
子陵吻虾虎鱼	12.80	20	3.8~5.6	0.7~8	0.64	0.268%	0.020%
棒花鱼	405.60	149	3.5~7.3	0.3~5.9	2.72	1.998%	0.634%
鮰	162.80	2	13~29	12~150.8	81.40	0.027%	0.254%
小黄鮰鱼	157.20	151	2.9~4.6	0.2~4	1.04	2.025%	0.246%
合计	64009.12	7457			8.58	100.00%	100.00%

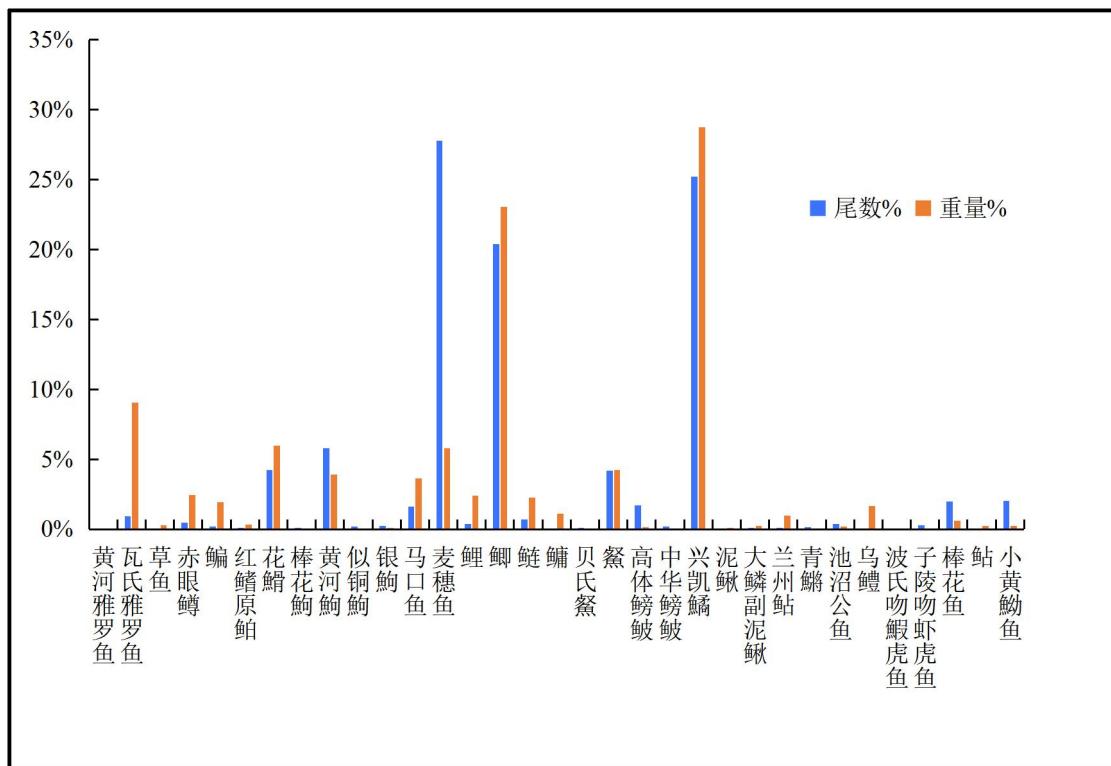


图 5.5-7 渔获物结构组成柱状图  
表 5.5-14 2023 年全保护区枯水期鱼类组成名录

目	科	属	种
鲤形目	鲤科 Cyprinidae	雅罗鱼属 <i>Leuciscus</i>	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
			黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>
		草鱼属 <i>Ctenopharyngodon</i>	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>
			赤眼鳟属 <i>Squaliobarbus</i>
		鳊属 <i>Parabramis</i>	赤眼鳟 <i>Squaliobarbus curriculus</i>
			鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>
		原鲌属 <i>Cultrichthys</i>	红鳍原鲌 <i>Cultrichthys erythropterus</i>
			花鮰属 <i>Hemibarbus maculatus</i>
		鮈属 <i>Gobio</i>	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
			似铜鮈 <i>Gobio coriparoides</i>

			棒花鮈 <i>Gobio rivuloides</i>
		银鮈属 <i>Squalidus</i>	银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>
		棒花鱼属 <i>Abbottina</i>	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		马口鱼属 <i>Opsariichthys</i>	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		鳙属 <i>Aristichthys</i>	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>
		鱊属 <i>Hemiculter</i>	贝氏鱊 <i>Hemiculter bleekeri</i>
			鱊 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
			中华鳑鲏 <i>Rhodeus sinensis</i>
		鱲属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱲 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
	鮈科 Cobitidae	泥鳅属 <i>Misgurnus</i>	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
		副泥鳅属 <i>Paramisgurnus</i>	大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus mizolepis</i>
鮎形目	鮎科 Siluridae	鮎属 <i>Silurus</i>	兰州鮎 <i>Silurus langhounensis</i>
			鮎 <i>Silurus asotus</i>
鲈形目	塘鳢科 Eleotridae	小黄黝鱼属 <i>Hypseleotris</i>	小黄黝鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>
	鳢科 Channidae	鳢属 <i>Channa</i>	乌鳢 <i>Channa argus</i>
	虾虎鱼科 Gobiidae	吻虾虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>	波氏吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopei</i>
			子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>
鱊形目	青鱊科 Adrianichthyidae	青鱊属 <i>Oryzias</i>	青鱊 <i>Oryzias latipes</i>
鲑形目	胡瓜鱼科 Osmeridae	公鱼属 <i>Hypomesus</i>	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>

### 3、工程影响河段调查鱼获组成

#### (1) 2023 年丰水期调查

调查共捕捞鱼类 118 尾，总重 1432.2g，平均体重 12.14g，兴凯鱲资源量最大，共 43 尾，高体鳑鲏、黄河鮈、鱊、鲫、麦穗鱼和西太公鱼资源量次之，高体鳑鲏 39 尾，黄河鮈 9 尾，鱊 5 尾，鲫 5 尾，麦穗鱼 5 尾，西太公鱼 5 尾，子陵吻鰕虎鱼 1 尾，数量极少。其中兴凯鱲为优势种，占总种类数的 36.44%，占总重量的 22.36%，高体鳑鲏占总种类数的 33.05%，占总重量的 5.81%，黄河鮈占总种类数的 7.63%，占总重量的 5.98%，鱊占总种类数的 4.24%，占总重量的 6.26%，鲫占总种类数的 4.24%，占总重量的 22.22%，麦穗鱼占总种类数的 4.24%，占总重量的 0.64%，西太公鱼占总种类数的 4.24%，占总重量的 2.09%。重量占比最大的是兴凯鱲，占总重量的 22.36%，占比最小的是子陵吻鰕虎鱼，占总重量的 0.04%。

表 5.5-15 2023 年丰水期渔获物结构组成表

种名	总重 g	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	尾数%	重量%
鱊	89.7	5	9.2-13.4	9-25.1	17.94	4.24%	6.26%

种名	总重g	尾数	体长cm	体重g	均重g	尾数%	重量%
大鼻吻鮈	122.3	2	17.9-18.1	56.4-65.9	61.15	1.69%	8.54%
高体鳑鲏	83.2	39	2.5-9.4	0.3-14.8	2.13	33.05%	5.81%
黄河鮈	85.6	9	5.4-10.9	2.1-21	9.51	7.63%	5.98%
鲫	318.3	5	8-18.1	12-151.6	63.66	4.24%	22.22%
马口鱼	60.8	2	12.3-14.2	12.3-14.2	30.4	1.69%	4.25%
麦穗鱼	9.1	5	3.7-5.4	0.8-2.7	1.82	4.24%	0.64%
鲶	312.5	2	23-27	100-212.5	156.25	1.69%	21.82%
西太公鱼	29.9	5	5.6-11.1	2.5-9	5.98	4.24%	2.09%
兴凯鱥	320.2	43	2.9-9.5	0.9-15.2	7.45	36.44%	22.36%
子陵吻虾虎鱼	0.6	1	3	0.6	0.6	0.85%	0.04%
合计	1432.2	118			12.14	100%	100%

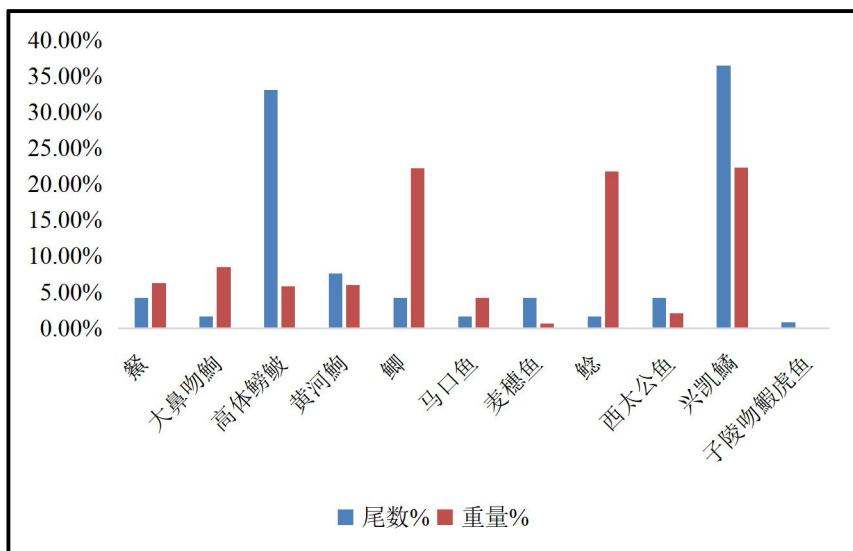


图 5.5-8 渔获物结构组成柱状图  
表 5.5-16 2023 年丰水期鱼类组成名录

目	科	属	种
鲤形目	鲤科 Cyprinidae	鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鯉属 <i>Hemiculter</i>	鯉 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		吻鮈属 <i>Rhinogobio</i>	大鼻吻鮈 <i>Rhinogobio nasutus</i>
		鱥属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱥 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		鮈属 <i>Gobio</i>	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
		马口鱼属 <i>Opsriichthys</i>	马口鱼 <i>Opsriichthys bidens</i>
鲇形目	鲇科 Siluridae	鲇属 <i>Silurus</i>	鲇 <i>Silurus asotus</i>
鲈形目	虾虎鱼科 Gobiidae	吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>
鲱形目	胡瓜鱼科 Osmeridae	公鱼属 <i>Hypomesus</i>	西太公鱼 <i>Hypomesus nipponensis</i>

## (2) 2023 年枯水期调查

2023年枯水期调查共捕捞鱼类2580尾，总重20016.61g，平均体重7.76g，鲫资源量最大，共2072尾，兴凯鱥、麦穗鱼、花鯢、黄河鮈、鯉、高体鳑鲏资源量次之，兴凯鱥594尾，麦穗鱼232尾，花鯢210尾，黄河鮈93尾，鯉89尾，高体鳑鲏76尾，瓦氏雅罗鱼37尾，小黄鮈鱼15尾，银鮈14尾，鲤11尾，大鳞副泥鳅10尾，红鳍原鲌和马口鱼各9尾，池沼公鱼8尾，乌鳢4尾，泥鳅3尾，黄河雅罗鱼和子陵吻虾虎鱼各2尾，鲢、棒花鱼和青鱥各1尾，数量极少。其中鲫为优势种，占总尾数的44.92%，占总重量的51.99%；兴凯鱥占总尾数的23.02%，占总重量的17.67%；麦穗鱼占总尾数的8.99%，占总重量的1.61%；花鯢占总尾数的8.14%，占总重量的8.61%；黄河鮈占总尾数的3.61%，占总重量的1.37%。重量占比最大的是鲫，占总重量的51.99%，占比最小的是青鱥，占总重量的0.001%。

表 5.5-17 2023 年渔获物结构组成表

种名	总重	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	尾数%	重量%
鲤	515.20	11	7.3~21.7	9.8~249.9	46.84	0.43%	2.57%
鲫	10405.54	1159	3.8~14.2	1.5~74.5	8.98	44.92%	51.99%
鲢	16.00	1	10	16	16.00	0.04%	0.08%
鯉	1045.50	89	5.7~17.5	2.2~61.6	11.75	3.45%	5.22%
黄河雅罗鱼	9.40	2	6.5~8.1	3.5~5.7	4.70	0.08%	0.05%
瓦氏雅罗鱼	1375.00	37	11.2~17	18~72	37.16	1.43%	6.87%
红鳍原鲌	223.00	9	12.5~13.5	20.7~28.3	24.78	0.35%	1.11%
花鯢	1723.83	210	6.5~20.5	3.3~117.9	8.21	8.14%	8.61%
黄河鮈	273.50	93	3.1~8.7	0.1~11.1	2.94	3.61%	1.37%
银鮈	41.30	14	5.9~6.2	2.6~3.3	2.95	0.54%	0.21%
棒花鱼	3.00	1	6.5	3	3.00	0.04%	0.02%
马口鱼	90.40	9	5.9~15	2.2~45.7	10.04	0.35%	0.45%
麦穗鱼	322.40	232	2.9~6.5	0.38~45.7	1.39	8.99%	1.61%
高体鳑鲏	46.60	76	3~4.2	0.3~2.3	0.61	2.95%	0.23%
兴凯鱥	3536.40	594	3~10.3	0.1~23.3	5.95	23.02%	17.67%
泥鳅	16.50	3	8.8~10.3	4.5~6.3	5.50	0.12%	0.08%
大鳞副泥鳅	199.50	10	7.3~15	3.5~35	19.95	0.39%	1.00%
乌鳢	152.30	4	5.7~16	2.3~56	38.08	0.16%	0.76%
小黄鮈鱼	12.20	15	3.4~4.5	0.5~1.5	0.81	0.58%	0.06%
子陵吻虾虎鱼	4.80	2	5.2~5.6	2~2.8	2.40	0.08%	0.02%
池沼公鱼	4.10	8	4.5~5.2	0.3~0.7	0.51	0.31%	0.02%
青鱥	0.13	1	2.4	0.13	0.13	0.04%	0.001%
合计	20016.6	2580			7.76	100%	100%

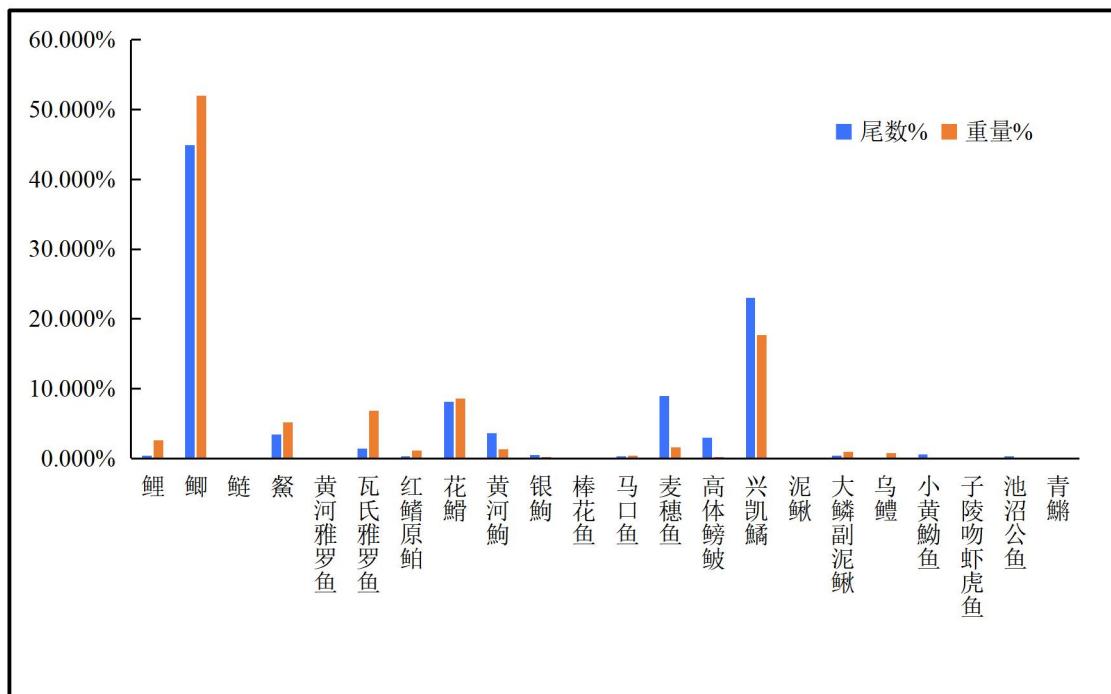


图 5.5-9 渔获物结构组成柱状图  
表 5.5-18 2023 年枯水期鱼类组成名录

目	科	属	种
鲤形目	鲤科 Cyprinidae	鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		鳙属 <i>Aristichthys</i>	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>
		鱥属 <i>Hemiculter</i>	贝氏鱥 <i>Hemiculter bleekeri</i>
			鱥 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		原鮈属 <i>Cultrichthys</i>	红鳍原鮈 <i>Cultrichthys erythropterus</i>
		雅罗鱼属 <i>Leuciscus</i>	黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>
			瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
		鮈属 <i>Hemibarbus</i>	花鮈 <i>Hemibarbus maculatus</i>
		鮈属 <i>Gobio</i>	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
		银鮈属 <i>Squalidus</i>	银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>
		棒花鱼属 <i>Abbottina</i>	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		马口鱼属 <i>Opsariichthys</i>	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
		鱲属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱲 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
	鳅科 Cobitidae	泥鳅属 <i>Misgurnus</i>	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
		副泥鳅属 <i>Paramisgurnus</i>	大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus mizolepis</i>
鲈形目	鳢科 Channidae	鳢属 <i>Channa</i>	乌鳢 <i>Channa argus</i>
	塘鳢科 Eleotridae	小黄鮈属 <i>Hypseleotris</i>	小黄鮈 <i>Hypseleotris swinhonis</i>
	虾虎鱼科 Gobiidae	吻虾虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>

目	科	属	种
鲑形目	胡瓜鱼科 Osmeridae	公鱼属 <i>Hypomesus</i>	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>
颌针鱼目	异鱈科 Adrianichthyidae	青鱈属 <i>Oryzias</i>	青鱈 <i>Oryzias latipes</i>

## (3) 2025 年丰水期调查

本次调查共捕获鱼类 3 目 4 科 15 种，其中鲤科鱼类种类最多，共有 10 种，占总种类数的 80.00%，鮈科、鳢科、沙塘鳢科各 1 种，各占总种类数的 6.67%。

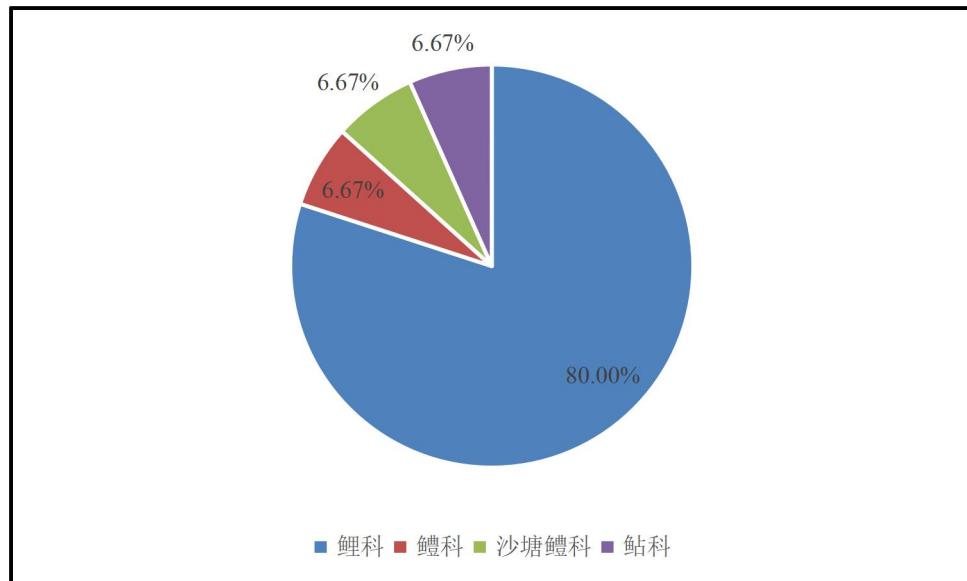


图 5.5-10 6 月渔获物结构组成

表 5.5-19 6 月渔获物结构组成名录

目	科	属	种
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		雅罗鱼属 <i>Leuciscus</i>	黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>
			瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鱊属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱊 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
		鮈属 <i>Gobio</i>	似铜鮈 <i>Gobio coriparoides Nichols</i>
			黄河鮈 <i>Gobio huanghensis</i>
		原鮈属 <i>Cultrichthys</i>	红鳍原鮈 <i>Cultrichthys erythropterus</i>
		银鮈属 <i>Squalidus</i>	银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rosy bitterling</i>
鮈形目 Perciformes	鳢科 Channidae	鱲属 <i>Hemiculter</i>	鱲 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		棒花鱼属 <i>Abbottina</i>	棒花鱼 <i>Amur False Gudgeon</i>
		鳢属 <i>Channa</i>	乌鳢 <i>Channa argus</i>

目	科	属	种
	沙塘鳢科 Odontobutidae	黃黝鱼属 <i>Micropercops</i> <i>swinhonis</i>	小黃黝鱼 <i>Micropercops swinhonis</i>
鮀形目 Siluriformes	鮀科 Siluridea	鮀属 <i>Silurus</i>	兰州鮀 <i>Silurus lanzhouensis</i>

调查共设置 6 个断面，共捕获渔获物 273 尾，总重 4854.5g，其中鲫的资源量最大，黄河鮀、兴凯鱈次之，其余各种鱼类较少。捕捞到的渔获物中鲫 188 尾，占鱼类总数量的 68.86%，占总重量的 4.61%；黄河鮀 16 尾，占鱼类总数量的 5.86%，占总重量的 6.80%。调查到的鱼类资源中，数量和重量占比最大的是鲫，数量和重量占比最小的是小黃黝鱼。

表 5.5-20 6 月渔获物结构组成表

种名	总重/G	尾数	体长范围/CM	体重范围/G	均重 G	重量%	尾数%
鲫	2500.0	188	5.1~12.3	4.4~70.7	13.3	51.50%	68.86%
鱈	223.8	9	11.2~12.6	19.6~25.6	24.9	4.61%	3.30%
鲤	120.8	2	8.6~15.4	30.24~90.56	60.4	2.49%	0.73%
银鮈	11.8	2	6.4~7.4	4.6~7.2	5.9	0.24%	0.73%
棒花鱼	10.2	2	5.8~6.4	4.4~5.8	5.1	0.21%	0.73%
兴凯鱈	138.1	13	7.5~9.5	10~12.7	10.6	2.84%	4.76%
似铜鮈	12.6	4	5.4~5.9	2~4.3	3.2	0.26%	1.47%
黄河鮀	330.0	16	7.9~13	8.2~32.9	20.6	6.80%	5.86%
高体鳑鲏	8.4	8	3.4~3.8	0.6~1.3	1.1	0.17%	2.93%
红鳍原鲌	175.7	7	12.5~13.5	20.7~28.7	25.1	3.62%	2.56%
黄河雅罗鱼	530.8	4	17.1~21.1	80.6~184.8	132.7	10.93%	1.47%
瓦氏雅罗鱼	566	14	12~16.6	27.7~69.9	40.4	11.66%	5.13%
乌鳢	2.3	1	5.7	2.3	2.3	0.05%	0.37%
小黃黝鱼	0.8	1	3.7	0.8	0.8	0.02%	0.37%
兰州鮀	223.2	2	15.8~34	55.8~167.4	111.6	4.60%	0.73%
合计	4854.5	273			17.78	100.00%	100.00%

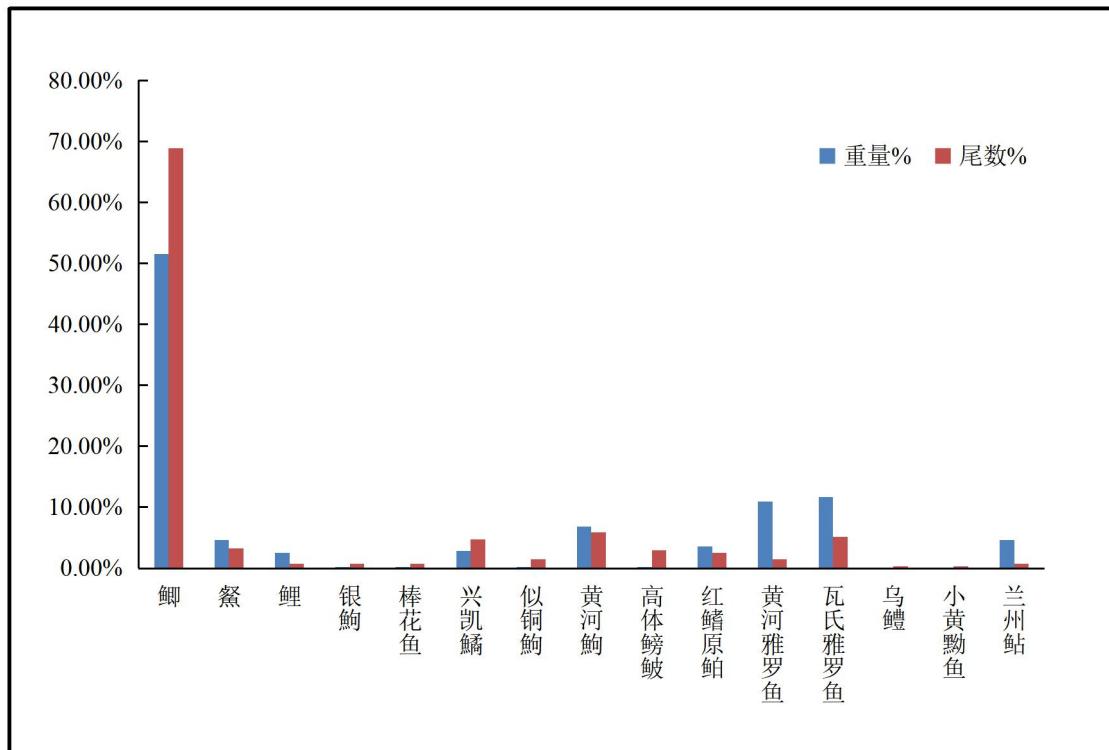


图 5.5-11 渔获物结构组成柱状图

#### (4) 总渔获物

2023 年至 2025 年在工程影响上下游河段调查，共调查到 5 目 8 科 24 属，其中以鲤科鱼类为优势种，共调查到鱼类 2971 尾。

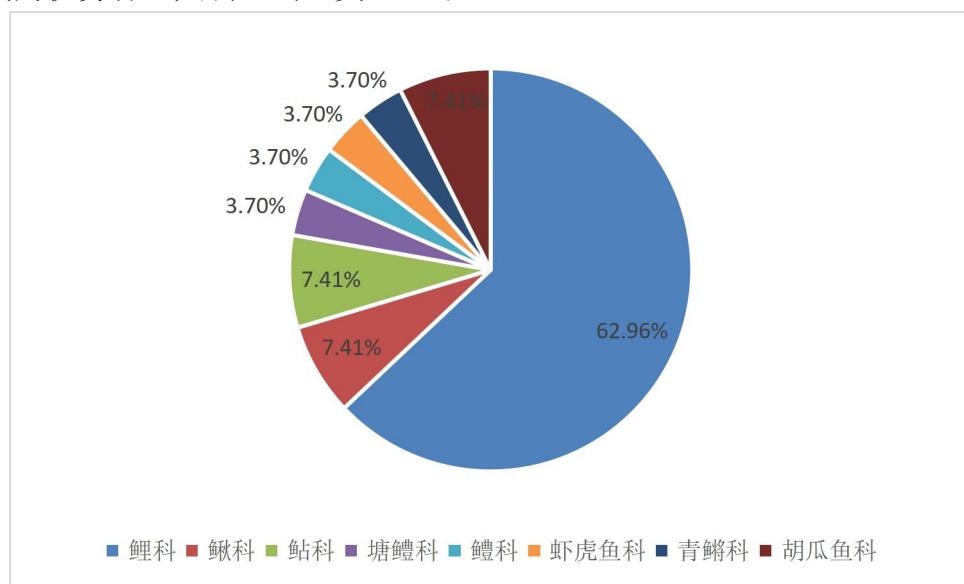


图 5.5-12 工程影响河段渔获物结构组成  
表 5.5-21 工程影响河段渔获物结构组成总表

种名	总重 g	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	重量%	尾数%
鲢	16	1	10	16	16.00	0.06%	0.03%

种名	总重 g	尾数	体长 cm	体重 g	均重 g	重量%	尾数%
青鱂	0.13	1	2.4	0.13	0.13	0.0005%	0.03%
大鼻吻鮈	122.3	2	17.9-18.1	56.4-65.9	61.15	0.46%	0.07%
鮈	312.5	2	23-27	100-212.5	156.25	1.19%	0.07%
兰州鮈	223.2	2	15.8~34	55.8~167.4	111.60	0.85%	0.07%
棒花鱼	13.2	3	5.8~6.5	3~5.8	4.40	0.05%	0.10%
泥鳅	16.5	3	8.8~10.3	4.5~6.3	5.50	0.06%	0.10%
子陵吻虾虎鱼	5.4	3	3~5.6	0.6~2.8	1.80	0.02%	0.10%
似铜鮈	12.6	4	5.4~5.9	2~4.3	3.15	0.05%	0.13%
乌鳢	154.6	5	5.7~16	2.3~56	30.92	0.59%	0.17%
西太公鱼	29.9	5	5.6~11.1	2.5~9	5.98	0.11%	0.17%
黄河雅罗鱼	540.2	6	6.5~21.1	3.5~184.8	90.03	2.05%	0.20%
池沼公鱼	4.1	8	4.5~5.2	0.3~0.7	0.51	0.02%	0.27%
大鳞副泥鳅	199.5	10	7.5~15	3.5~35	19.95	0.76%	0.34%
马口鱼	151.2	11	5.9~15	2.2~45.7	13.75	0.57%	0.37%
鲤	636	13	7.3~21.7	9.8~249.9	48.92	2.42%	0.44%
小黄黝鱼	13	16	3.4~4.5	0.5~1.5	0.81	0.05%	0.54%
红鳍原鲌	398.7	16	12.5~13.5	20.7~28.3	24.92	1.52%	0.54%
银鮈	53.1	16	5.9~7.4	2.6~7.2	3.32	0.20%	0.54%
瓦氏雅罗鱼	1941	51	11.2~17	18~72	38.06	7.38%	1.72%
鰋	1359	103	5.7~17.5	2.2~61.6	13.19	5.17%	3.47%
黄河鮈	689.1	118	3.1~13	0.1~32.9	5.84	2.62%	3.97%
高体鳑鲏	138.2	123	2.5~9.4	0.3~14.8	1.12	0.53%	4.14%
花鮈	1723.83	210	6.5~20.5	3.3~117.9	8.21	6.55%	7.07%
麦穗鱼	331.5	237	2.9~6.5	0.38~45.7	1.40	1.26%	7.98%
兴凯鱥	3994.7	650	2.9~10.3	0.1~23.3	6.15	15.19%	21.88%
鲫	13223.84	1352	3.8~18.1	1.5~151.6	9.78	50.27%	45.51%
合计	26303.3	2971			8.85	100.00%	100.00%

表 5.5-22 工程影响河段鱼类名录总表

目	科	属	种
鲤形目	鲤科 Cyprinidae	雅罗鱼属 <i>Leuciscus</i>	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
		原鲌属 <i>Cultrichthys</i>	黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>
		鮈属 <i>Hemibarbus</i>	红鳍原鲌 <i>Cultrichthys erythropterus</i>
		鰋属 <i>Gobio</i>	花鮈 <i>Hemibarbus maculatus</i>
		银鮈属 <i>Squalidus</i>	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
		棒花鱼属 <i>Abbottina</i>	似铜鮈 <i>Gobio coriparoides</i>
		马口鱼属 <i>Opsariichthys</i>	银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>
		麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
		吻鮈属 <i>Rhinogobio</i>	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>
			麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
			大鼻吻鮈 <i>Rhinogobio nasutus</i>

		鲤属 <i>Cyprinus</i>	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		鲫属 <i>Carassius</i>	鲫 <i>Carassius auratus</i>
		鲢属 <i>Hypophthalmichthys</i>	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		鱲属 <i>Hemiculter</i>	鱲 <i>Hemiculter leucisculus</i>
		鳑鲏属 <i>Rhodeus</i>	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
		鱊属 <i>Acheilognathus</i>	兴凯鱊 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
	鳅科 Cobitidae	泥鳅属 <i>Misgurnus</i>	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
		副泥鳅属 <i>Paramisgurnus</i>	大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus mizolepis</i>
鲇形目	鲇科 Siluridae	鲇属 <i>Silurus</i>	兰州鲇 <i>Silurus langhounsis</i> 鮀 <i>Silurus asotus</i>
鲈形目	塘鳢科 Eleotridae	小黄黝鱼属 <i>Hypseleotris</i>	小黄黝鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>
	鳢科 Channidae	鳢属 <i>Channa</i>	乌鳢 <i>Channa argus</i>
	虾虎鱼科 Gobiidae	吻虾虎鱼属 <i>Rhinogobius</i>	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>
鲱形目	青鳞科 Adrianichthyidae	青鳞属 <i>Oryzias</i>	青鳞 <i>Oryzias latipes</i>
鲑形目	胡瓜鱼科 Osmeridae	公鱼属 <i>Hypomesus</i>	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>
			西太公鱼 <i>Hypomesus nipponensis</i>

### 3、基于 eDNA 鱼类组成与物种多样性研究结果分析

#### (1) 鱼类物种组成及区系分析

基于专题单位陕西格林维泽环保技术服务有限公司 2023 年在黄河甘肃至内蒙河段的调查, eDNA 共检测到鱼类 44 种, 隶属于 4 目 8 科 35 属。从区系组成上看, 在目级水平以鲤形目为主, 共 32 种, 约占检测到物种总数的 75%; 鲱形目 6 种, 约占 14%; 鲇形目 4 种, 约占 9%。科级水平上, 以鲤科为主, 包括 31 个种, 约占检测到物种总数的 70%; 虾虎鱼科 3 个种, 约占 7%; 沙塘鳢科、鲇科和鰕科均有 2 个种, 分别占 5%。属级水平上, 以虾虎鱼属物种数最多, 共 3 种, 占物种总数的 6.82%; 其次是鳑鲏属、鮀属、小鳔鮈属、鱲属、高原鳅属和鲇属, 各 2 种, 分别占物种总数的 4.55%; 多数属均只有 1 个种。

表 5.5-23 基于 eDNA 的鱼类物种组成

目	科	属	物种
鲤形目	鲤科	鱊属	兴凯鱊 <i>Acheilognathus chankaensis</i>
鲤形目	鲤科	鳑鲏属	高体鳑鲏 <i>Rhodeus ocellatus</i>
鲤形目	鲤科	鳑鲏属	中华鳑鲏 <i>Rhodeus sinensis</i>
鲤形目	鲤科	泥鳅属	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
鲤形目	鲤科	鲫属	鲫 <i>Carassius auratus</i>
鲤形目	鲤科	鲤属	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>
鲤形目	鲤科	裸裂尻鱼属	黄河裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis pylzovi</i>
鲤形目	鲤科	马口鱼属	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>
鲤形目	鲤科	裂腹鱼属	齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i>

目	科	属	物种
鲤形目	鲤科	棒花鱼属	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>
鲤形目	鲤科	吻鮈属	吻鮈 <i>Rhinogobio typus</i>
鲤形目	鲤科	鮈属	黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>
鲤形目	鲤科	鮈属	似铜鮈 <i>Gobio coriparoides</i>
鲤形目	鲤科	鮈属	棒花鮈 <i>Gobio rivuloides</i>
鲤形目	鲤科	鮈属	唇鮈 <i>Hemibarbus labeo</i>
鲤形目	鲤科	似鮈属	似鮈 <i>Pseudogobio vaillanti</i>
鲤形目	鲤科	麦穗鱼属	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
鲤形目	鲤科	蛇鮈属	蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>
鲤形目	鲤科	银鮈属	银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>
鲤形目	鲤科	雅罗鱼属	瓦氏雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>
鲤形目	鲤科	小鳔鮈属	清徐小鳔鮈 <i>Microphysogobio chinssuensis</i>
鲤形目	鲤科	小鳔鮈属	长体小鳔鮈 <i>Microphysogobio elongata</i>
鲤形目	鲤科	细鲫属	中华细鲫 <i>Aphyocyparis chinensis</i>
鲤形目	鲤科	草鱼属	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>
鲤形目	鲤科	鰋属	鰋 <i>Hemiculter leusculus</i>
鲤形目	鲤科	鰋属	贝氏鰋 <i>Hemiculter bleekeri</i>
鲤形目	鲤科	鲢属	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
鲤形目	鲤科	鳙属	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>
鲤形目	鲤科	鲂属	团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>
鲤形目	鲤科	青鱼属	青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>
鲤形目	鲤科	宽鳍鱲属	宽鳍鱲 <i>Zacco platypus</i>
鲤形目	鳅科	高原鳅属	硬刺高原鳅 <i>Triplophysa scleroptera</i>
鲤形目	鳅科	高原鳅属	似鮀高原鳅 <i>Triplophysa siluroides</i>
鲈形目	虾虎鱼科	虾虎鱼属	波氏吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopei</i>
鲈形目	虾虎鱼科	虾虎鱼属	褐吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius Brunneus</i>
鲈形目	虾虎鱼科	虾虎鱼属	子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>
鲈形目	沙塘鳢科	小黄黝鱼属	小黄黝鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>
鲈形目	沙塘鳢科	沙塘鳢属	河川沙塘鳢 <i>Odontobutis potamophila</i>
鲈形目	鳢科	鳢属	乌鳢 <i>Channa argus</i>
鲇形目	鮀科	鮀属	鮀 <i>Silurus asotus</i>
鲇形目	鮀科	鮀属	兰州鮀 <i>Silurus lanzhouensis</i>
鲇形目	鲿科	鮓属	长吻鮓 <i>Leiocassis longirostris</i>
鲇形目	鲿科	拟鲿属	乌苏拟鲿 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i>
鲑形目	胡瓜鱼科	公鱼属	池沼公鱼 <i>Hypomesus olidus</i>

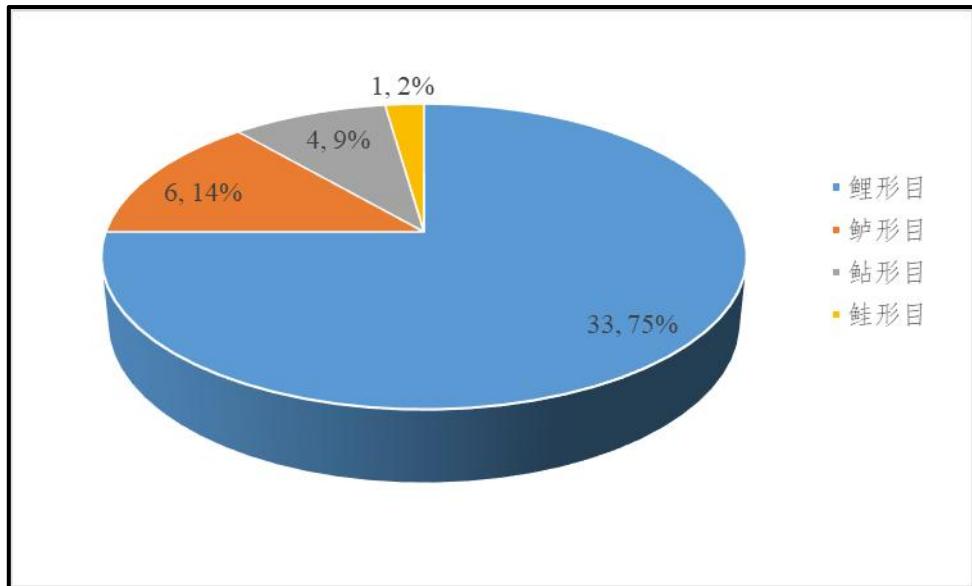


图 5.5-13 基于 eDNA 的目级水平区系组成

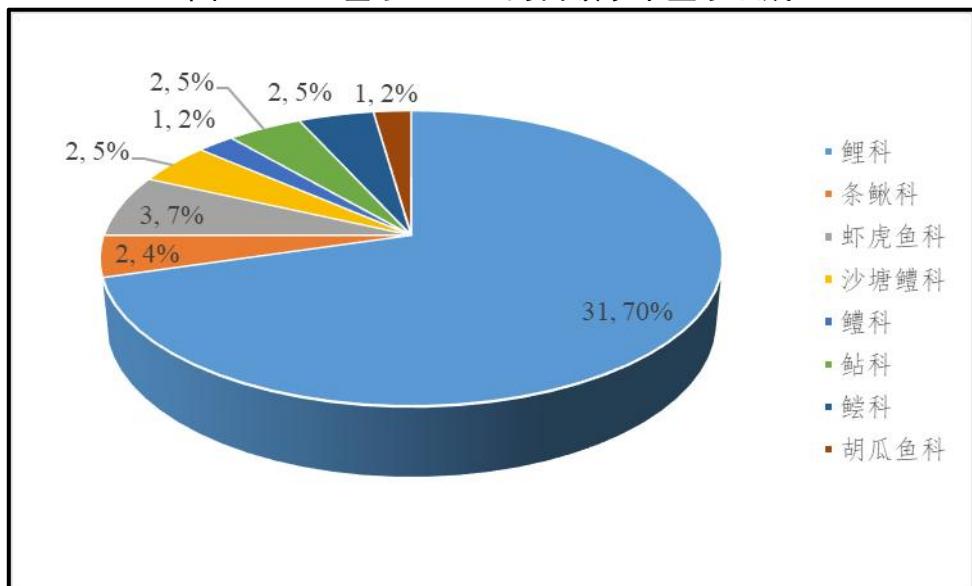


图 5.5-14 基于 eDNA 的科级水平区系组成

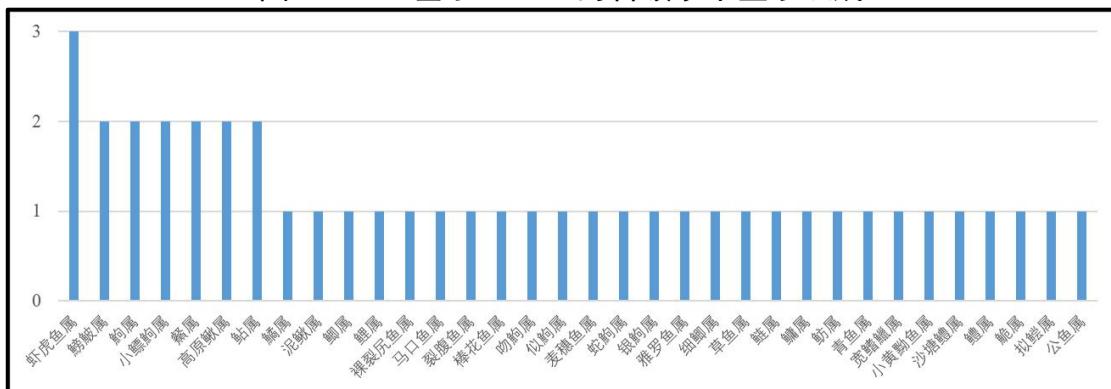


图 5.5-15 基于 eDNA 的属级水平区系组成

## (2) 物种多样性分析

计算了各采样点的 Shannon-Wiener 指数、Pielou-evenness 指数、Margalef 指数和 Simpson 指数，用以反映  $\alpha$  水平的物种多样性水平。甘肃的 10 个采样点中，G-1 号采样点的 Shannon-Wiener 指数、Pielou-evenness 指数和 Margalef 指数均最高，物种多样性在该河段所有采样点中表现出最高水平；G-14 号采样点的 Simpson 指数最低，表明其物种多样性水平也较高。G-16 号采样点的 Pielou-evenness 指数和 Margalef 指数均最低，G-18 号采样点的 Shannon-Wiener 指数最低，G-2 号采样点的 Simpson 指数最高，表明这几个采样点的物种多样性水平在该河段相对较低。N-7 采样点的 Pielou-evenness 指数和 Margalef 指数均最高、Simpson 指数最低，N-5 采样点的 Shannon-Wiener 指数最高，表明这两个采样点的物种多样性水平相对该河段其它采样点更高。N-9 采样点的 Shannon-Wiener 指数和 Pielou-evenness 指数均最低，N-13 采样点的 Margalef 指数最低，N-3 采样点的 Simpson 指数最高，表明这三个采样点的物种多样性水平相对较低。

表 5.5-24 各采样点物种多样性指数值

采样点	Shannon_Wiener 指数	Pielou_evenness 指数	Margalef 指数	Simpson 指数
G_1	2.0663	0.6075	0.1873	3.46
G_2	1.9413	0.5765	0.1701	3.663
G_4	1.4316	0.4566	0.1262	2.216
G_6	1.8618	0.5422	0.1814	2.854
G_8	1.8947	0.5686	0.1501	2.524
G_10	1.7718	0.5159	0.1326	2.852
G_12	1.2333	0.3785	0.0970	2.239
G_14	1.2054	0.3700	0.0967	2.212
G_16	0.5046	0.1499	0.0440	2.495
G_18	0.5034	0.1511	0.0478	2.671
N_1	0.9589	0.2767	0.0714	2.726
N_2	1.8147	0.5190	0.1290	2.805
N_3	1.2059	0.3581	0.0830	3.755
N_5	1.8154	0.5508	0.1495	3.632
N_7	1.7364	0.6263	0.2639	1.665
N_9	0.2536	0.0788	0.0434	2.079
N_12	1.2267	0.3572	0.0616	2.820
N_13	0.7977	0.2262	0.0455	3.265
N_Q1	1.3465	0.4086	0.1142	2.442

#### 4、渔获物分布特征

结合生境条件分析，调查区域位于宁蒙交界河道较为宽阔，水流逐渐变缓，散流生境逐渐增多。两岸植被较好，湿周草本植被、树木较多。

根据调查结果显示，河段共调查统计到渔获物种类 27 种，分别为鲫、兴凯鱥、似铜鮈、高体鳑鲏、鯉、棒花鱼、黄河雅罗鱼、银鮈、黄河鮈、兰州鲇等，以鲫和黄河鮈

为主要优势种群，整体表现为以适应流水以及缓流水生境鱼类为主，大型鱼类较少，小型鱼类较多。该河段渔获物群落结构主要表现为以适应流水生境以及缓流水生境鱼类为主，适应流水生境的黄河雅罗鱼一般分布在靠近流水生境的大型回水湾；其次是鲫、鮈等适应缓静水鱼类主要分布在宽阔水域的河湾。

### 5、渔获物区系组成及特点

依据《中国淡水鱼类的分布区划》（李思忠 1981）、《黄河鱼类志》等对调查鱼类组成分析，表明评价区鱼类区系组成包括中国江河平原复合体、上第三纪早期复合体、北方平原复合体等鱼类。

**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，在调查河段捕获的鱼类主要有棒花鱼等；

**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，在调查河段捕获的鱼类主要有高体鳑鲏、鲤、鲫、鮈、兰州鮈等；

北方平原复合体，包括黄河鮈、似铜鮈、黄河雅罗鱼等。

### 6、渔获物生态类型

(1) 按洄游习性，可分为生殖洄游和定居型鱼类两种。黄河鮈、似铜鮈、雅罗鱼等均为短距离洄游产卵鱼类，在产卵季节一般溯河而上，沿河寻找缓静水区或洄水湾砂砾石地底质适宜水域产卵；高体鳑鲏和高原鳅属鱼类为定居型鱼类，喜流水，也常栖息于河汊或湖泊入口缓流处。

(2) 按栖息习性分为2个类群。

1) 流水类群：如黄河鮈等。此类群鱼类体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于在急流环境中生活，或以小型鱼类为食，或以水生昆虫为食。

2) 静水和缓流类群：主要或完全生活在静水或缓流水中，渔获物中大多数鱼类属此类群。其中，有生活河流底层，以小型鱼类或底栖动物为主要食物，如鲫、高体鳑鲏、兰州鮈等。

(3) 按食性可分为3个类型：

1) 主要摄食底栖无脊动物的鱼类：如大部分鮈亚科等，此类群鱼类口部常具有发

达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物，所摄取的食物，除少部分生长在深潭和缓流河段泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外，多数是急流的砾石河滩石缝间生长的毛翅目、稚翅目和蜉蝣目昆虫的幼虫或稚虫。

2) 凶猛肉食性鱼类：主要有兰州鲇等。此类群游泳能力强，口裂大，牙齿发达，以其它鱼类为食。

3) 杂食性鱼类：该类群鱼类种类较多，包括黄河雅罗鱼、鲫、高体鳑鲏等。此类群既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的残渣、种子等，有时也捕食小型鱼类。其食性随环境和季节变化而有所差异，在春夏、季节常吞食其它鱼的鱼卵。

(4) 按产卵方式，评价河段鱼类以产沉粘性卵鱼类和产漂流性卵鱼类为主。

1) 产沉粘性鱼类：卵一般具微粘性或强粘性主要包括鲫、兰州鲇等。此类群鱼类产出的卵具有粘性，卵产出后附着在水草、砾石上进行孵化。

2) 产漂流性卵：大鼻吻鮈、黄河鮈、黄河雅罗鱼等。此类群鱼类的卵比重稍大于水，卵产出后即吸水膨胀，有较大的卵间隙，在水流作用下可漂浮于水面，需在流水中完成孵化过程。

## 二、珍稀、特有和濒危水生生物现状与评价

相关历史和现状调查资料显示，在调查河段分布有多种保护性鱼类，其中被列入《国家重点保护野生动物名录》（2021年）中的鱼类有北方铜鱼（一级）、大鼻吻鮈（二级），被列入《中国生物多样性红色名录 脊椎动物》（2021年）的鱼类有兰州鲇（濒危）、黄河鮈（濒危）、黄河雅罗鱼（极危）和大鼻吻鮈（近危）4种。保护区主要保护对象为鲤（黄河）及兰州鲇。本次在保护区河段调查到的珍稀保护鱼类共2种，分别为兰州鲇、黄河鮈。详见下表。

表 5.5-25 重要保护鱼类一览表

种名	国家重点保护野生动物	中国生物多样性红色名录
北方铜鱼 <i>Coreius septentrionalis</i>	一级	濒危
大鼻吻鮈 <i>Rhinogobio nasutus</i>	二级	近危
黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus chuanchicus</i>	/	极危
黄河鮈 <i>Gobio huangensis</i>	/	濒危
兰州鲇 <i>Silurus lanzhouensis</i>	/	濒危
鲤（黄河） <i>Cyprinus carpio</i>	/	/

(1) 保护区保护对象

北方铜鱼为国家一级保护物种，根据《黄河流域鱼类图志》，北方铜鱼喜欢栖息与河湾及底质多砾石、水流较缓慢的水体中，属于中下层鱼类。主要分布于黄河水系，以兰州、宁夏的青铜峡一带的中上游河段为较多。2011年，黄河流域渔业资源管理委员会组织青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东等沿黄九省（区）渔业行政主管部门及其所属的水产科研机构，开展了编撰工作，并通过野外调查、采样等工作，在该调查中，未采集到北方铜鱼。2023年，报告编制单位从甘肃-内蒙沿黄河开展eDNA采集工作，经分析，未见北方铜鱼。同时，根据查询相关报道，北方铜鱼在青海贵德到山东都曾有分布（李思忠，2015），过去一直是黄河重要的渔业对象。在黄河上游，青铜峡大坝建成（1960年截流）后，宁夏河段的北方铜鱼年产量即从约15t降至几千斤，大坝以下河段则几乎绝迹（何志辉，1987）。黄河中游小浪底水库建库前，在孟津至郑州河段北方铜鱼繁殖期捕捞量都在150kg以上，且多为成熟个体；然而随着大坝截流（1997年），产卵场破坏，水环境发生改变，没有足够流水空间满足北方铜鱼的繁殖需求，导致北方铜鱼种群数量迅速下降（郭严军，2008）。目前该种濒危等级已从1998年的濒危（EN）提升到极危（CR）（乐佩琦和陈宜瑜，1998；蒋志刚等，2016）。整体来看，近30年已未见北方铜鱼的出现。

兰州鲇：为保护区主要保护物种，在23年到25年的调查中均有记录，25年调查中在工程影响河段有记录到，25年记录到的尾数仅占影响河段调查结果的0.73%；23年丰水期及枯水期调查均在保护区其他河段有记录到，数量分别占全保护区调查结果的0.07%和0.12%，整体数量占比较小。

鲤（黄河）：为保护区主要保护物种，在23年到25年的调查中均有记录到，23年枯水期记录到的尾数仅占影响河段调查结果的0.43%，丰水期数量占全保护区调查结果的0.87%，25年调查占影响河段调查结果的0.73%；23年丰水期调查在保护区其他河段有记录到，整体数量占比较小。

## （2）其他保护物种

大鼻吻鮈：为国家二级保护动物，23年丰水期在保护区河段以及工程影响河段有记录到该种，调查数量占工程影响河段的4.24%，占全保护区的5.02%，在保护区河段分布较均匀，且工程河段为大鼻吻鮈的洄游通道，但由于工程建设期避让鱼类主要繁殖期，整体工程建设对大鼻吻鮈影响较小。

## 三、鱼类水生生态功能区调查与评价

## 1、鄂尔多斯保护区重要生境示意图

结合调查单位历史及近年调查资料，在鄂尔多斯保护区全段共分布有5处大型鱼类重要生境，其中，工程下游河段分布有多个产沉粘性卵鱼类产卵场，距工程最近的产卵场约12km，产漂流性卵鱼类产卵场有2处，分别位于工程位置上游约180km处以及工程所在位置下游约40km处，工程所在位置与鱼类产卵场相距均较远，工程施工基本不对该处产卵场产生影响。保护区河段分布有繁殖洄游鱼类，而工程建设对鱼类重要生境的影响主要集中在施工期，其所在位置涉及鱼类洄游通道，在河道内立有2个桥墩，未对鱼类造成阻隔影响，此外，施工期避让鱼类繁殖盛期（5-6月），因此，工程建设对鱼类重要生境几乎不产生影响。

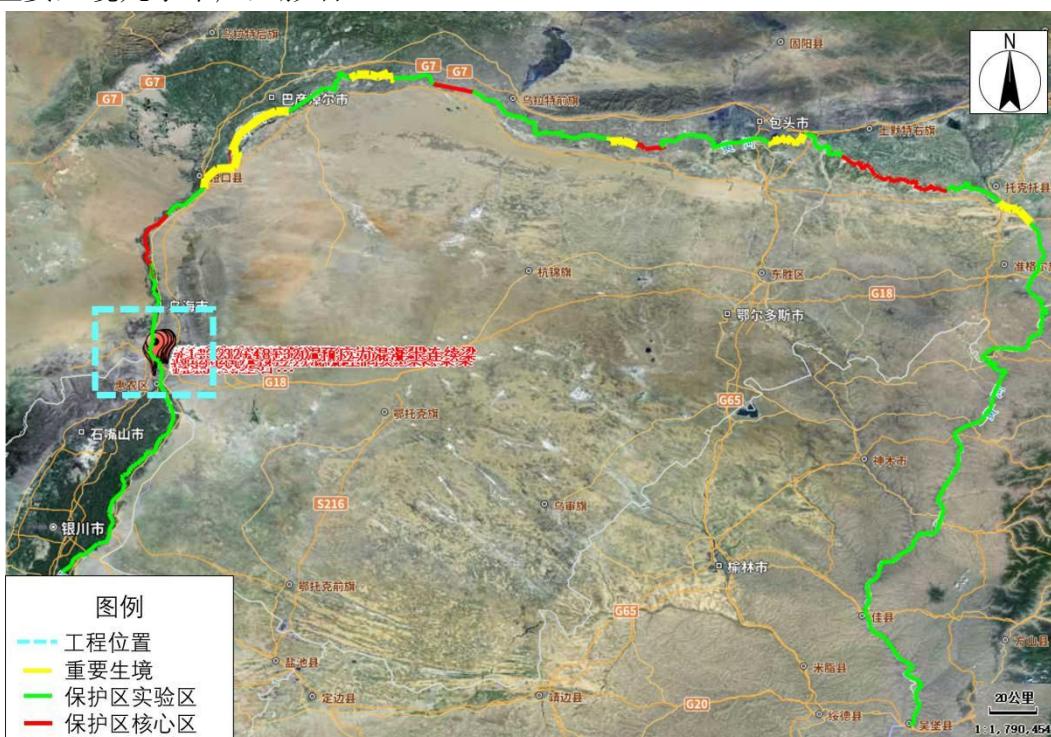


图 5.5-16 全保护区重要生境

## 2. 工程影响河段上下游三场分布

对桥位上下游20km全河段进行了查勘，查勘发现，部分河段存在条件较好的微生境单元，主要为浅滩、河汊和有水草分布的区域，多呈点状分布，面积均不大，这些微生境单元具有很好的生态功能，在鱼类繁殖期可满足部分鱼类的繁殖需求。相对较集中的微生境单元共3处，均位于工程影响河段上下游15km之外。

### 1) 跨越点上游1号

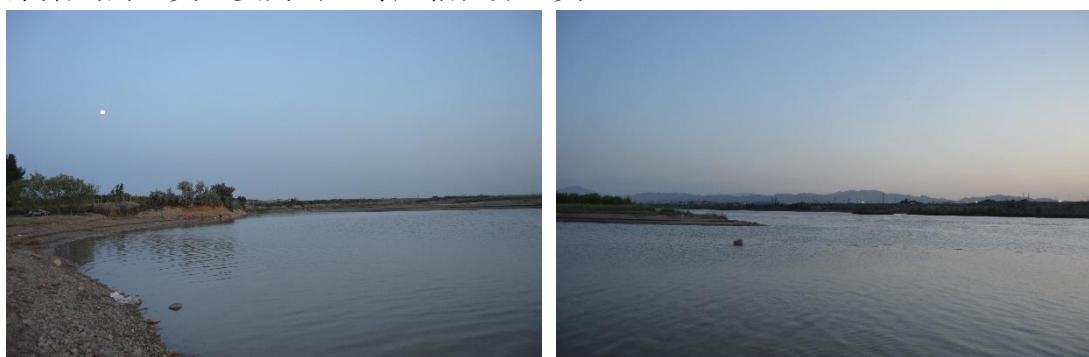
水面宽阔，河道属平原河槽，河道蜿蜒，河床底质为漂石、卵砾石、细沙和浮泥，

岸边流速较低，水体透明度相对较差，水温 24.2℃。岸边河滩地，散乱分布各种小型河滩、河叉，岸边分布少量低矮草本植物和灌木，水体温度相对较高，水流较缓，适宜幼鱼躲避，分布有点状产卵场、索饵场及越冬场。该处产卵场面积较小。该处采集到的鱼类主要为鲫鱼等产粘性卵鱼类。



### 2) 海勃湾库尾

河面宽阔，河道呈现平原河槽，有河汊，河心洲面积较大，上面植被较多，覆盖面积较大。河床底质以细沙为主，少量卵石、砾石、粗砂和浮泥。岸边流速极缓，水体浑浊，透明度相对较差，水温 23.6℃。岸边有河滩地，草本植物较多，适合仔幼鱼的躲避。该处采集到的鱼类主要为鲫鱼等产粘性卵鱼类。



### 3) 海勃湾库区

库区底质以细沙为主，少量砾石浮泥。流速为 0m/s，水体颜色偏黄，透明度较低，水温 12.5~24.1℃，溶解氧为 8.3mg/L，采岸边水草植被茂盛，适宜幼鱼躲藏，岸边偶有垂钓者。岸边存在多处产卵场、索饵场及越冬场。该处采集到的鱼类主要为鲫鱼和鳑鲏等产粘性卵鱼类。



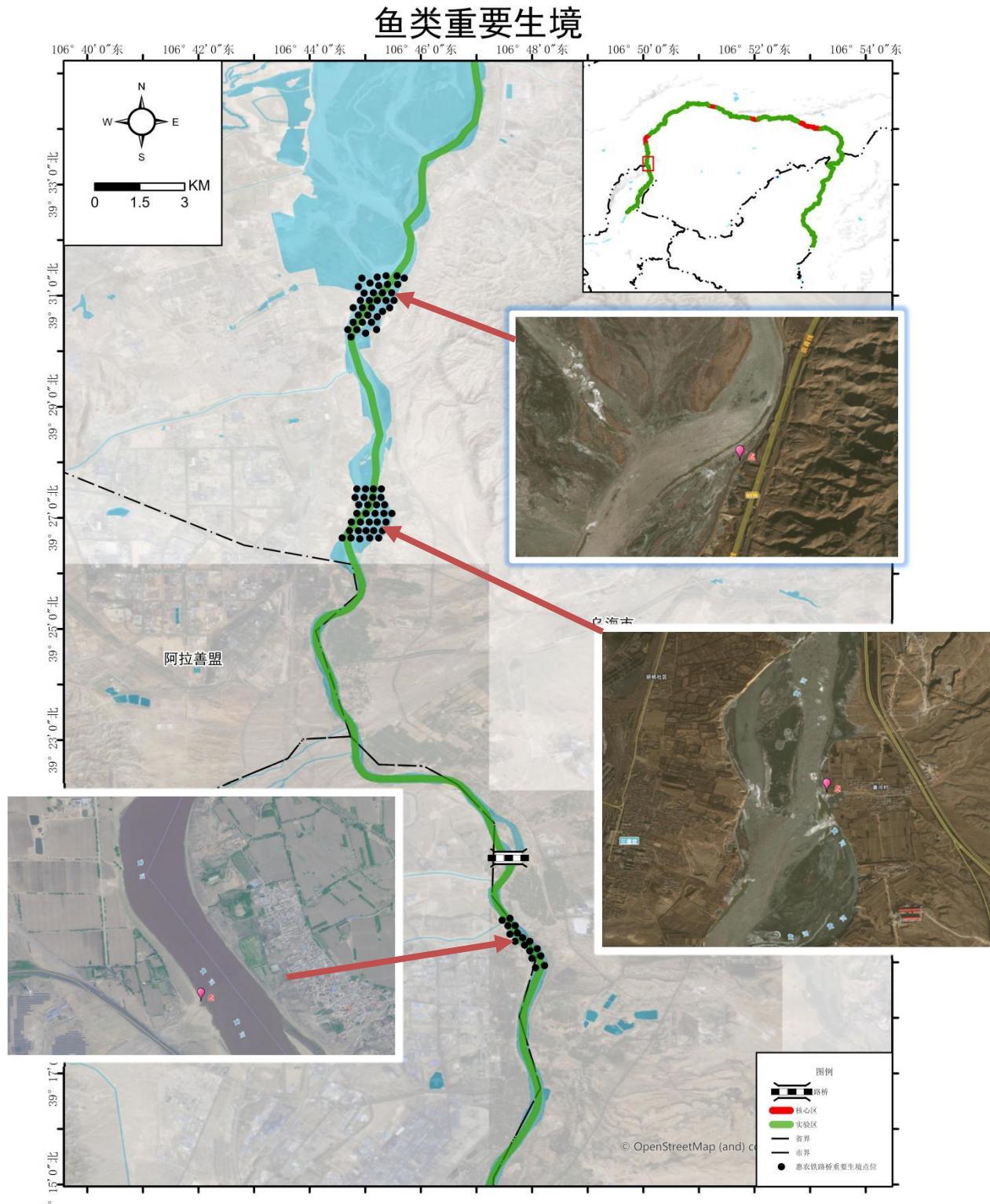


图 5.5-17 重要生境分布示意图

### 3. 漂流性卵鱼类重要生境分布

工程影响河段至全保护区河段长距离洄游鱼类主要为大鼻吻鮈，保护区分布有两处漂流性卵鱼类产卵场及两处洄游通道。

漂流性卵鱼类产卵场有两处，分别在青铜峡坝下河段及海勃湾坝下河段，青铜峡坝下河段产卵场为从青铜峡坝下开始至下游约20km处，该产卵场位于工程位置上游约180km处，工程施工基本不对该处产卵场产生影响；海勃湾坝下河段产卵场为从海勃湾坝下开始至下游约15km处，该产卵场位于工程位置下游约40km处，工程施工基本不对该处产卵场产生影响。

在保护区河段共有两段洄游通道。第一段起自海勃湾水利枢纽库区，上行洄游至青铜峡水利枢纽坝下；第二段起自万家寨水利枢纽库区，上行洄游至海勃湾水利枢纽坝下。大鼻吻鮈每年从4月开始上溯洄游，5月1日至6月1日为上行高峰期，洄游完成繁殖后每年的10月开始下行，下行大约至12月结束。工程位置在第一段洄游通道中间，但工程施工避让洄游繁殖期，整体工程对洄游通道的影响较轻微。

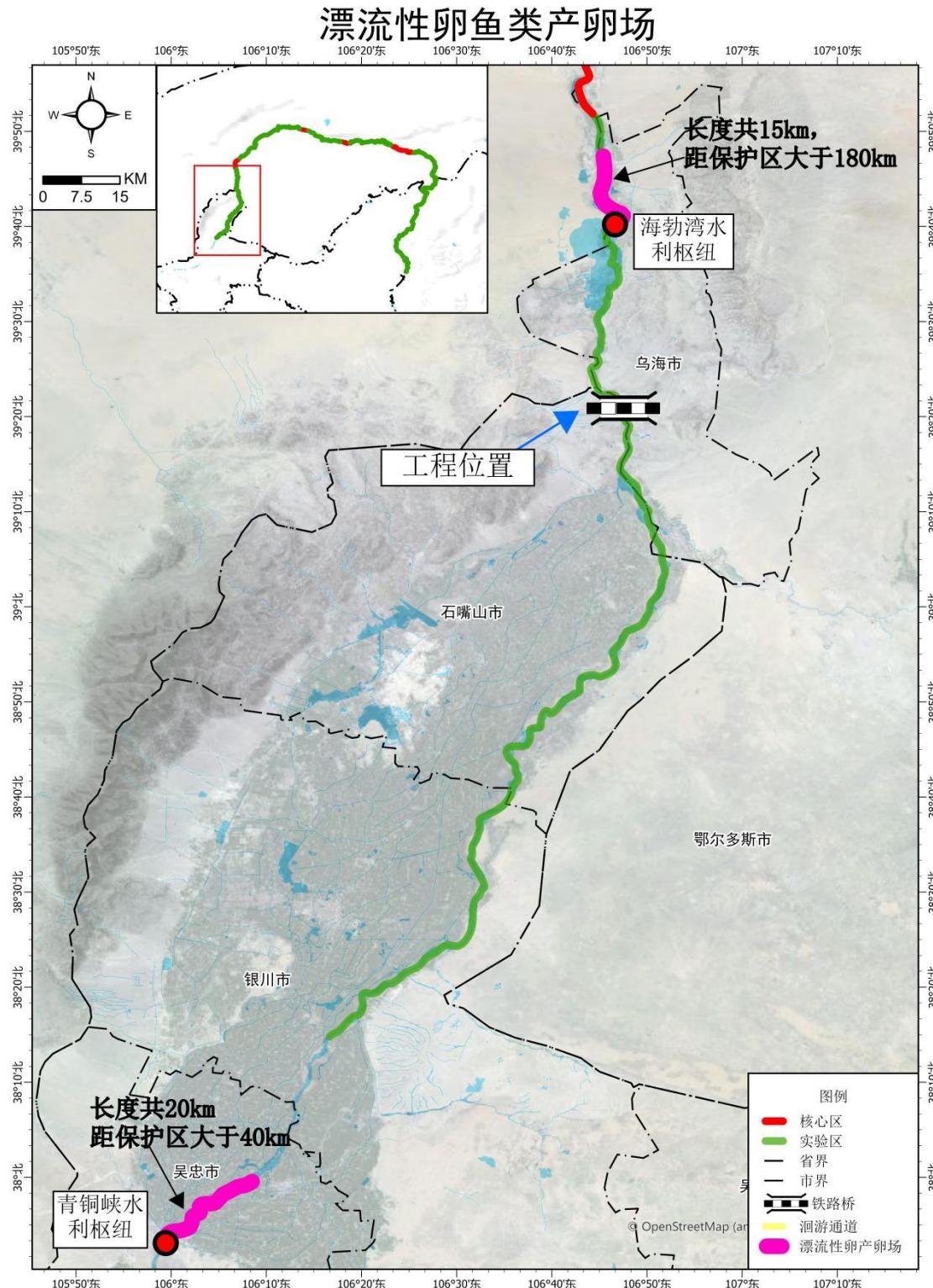


图 5.5-18 漂流性卵鱼类产卵场

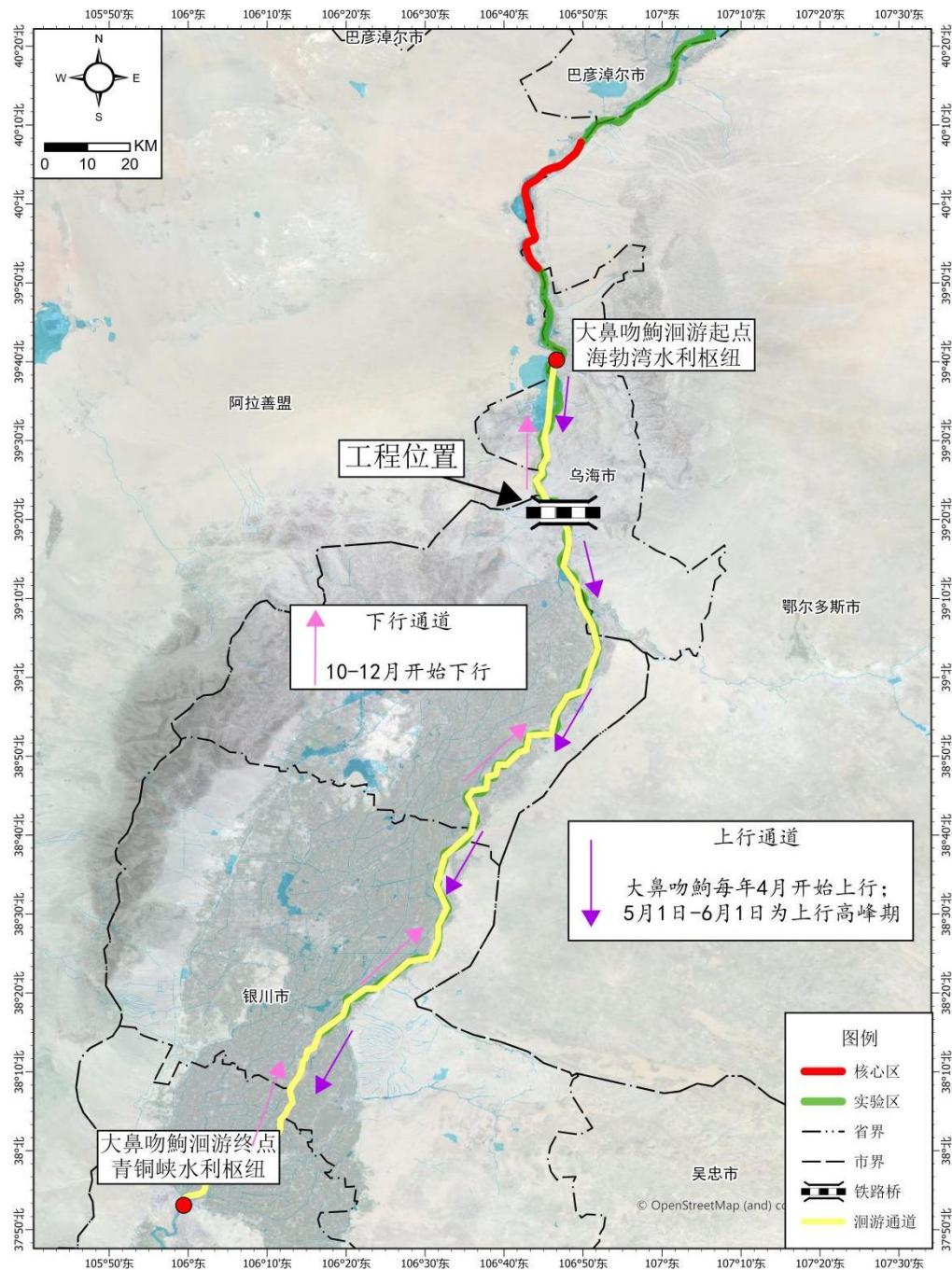


图 5.5-19 大鼻吻𬶋洄游通道示意图 (一)

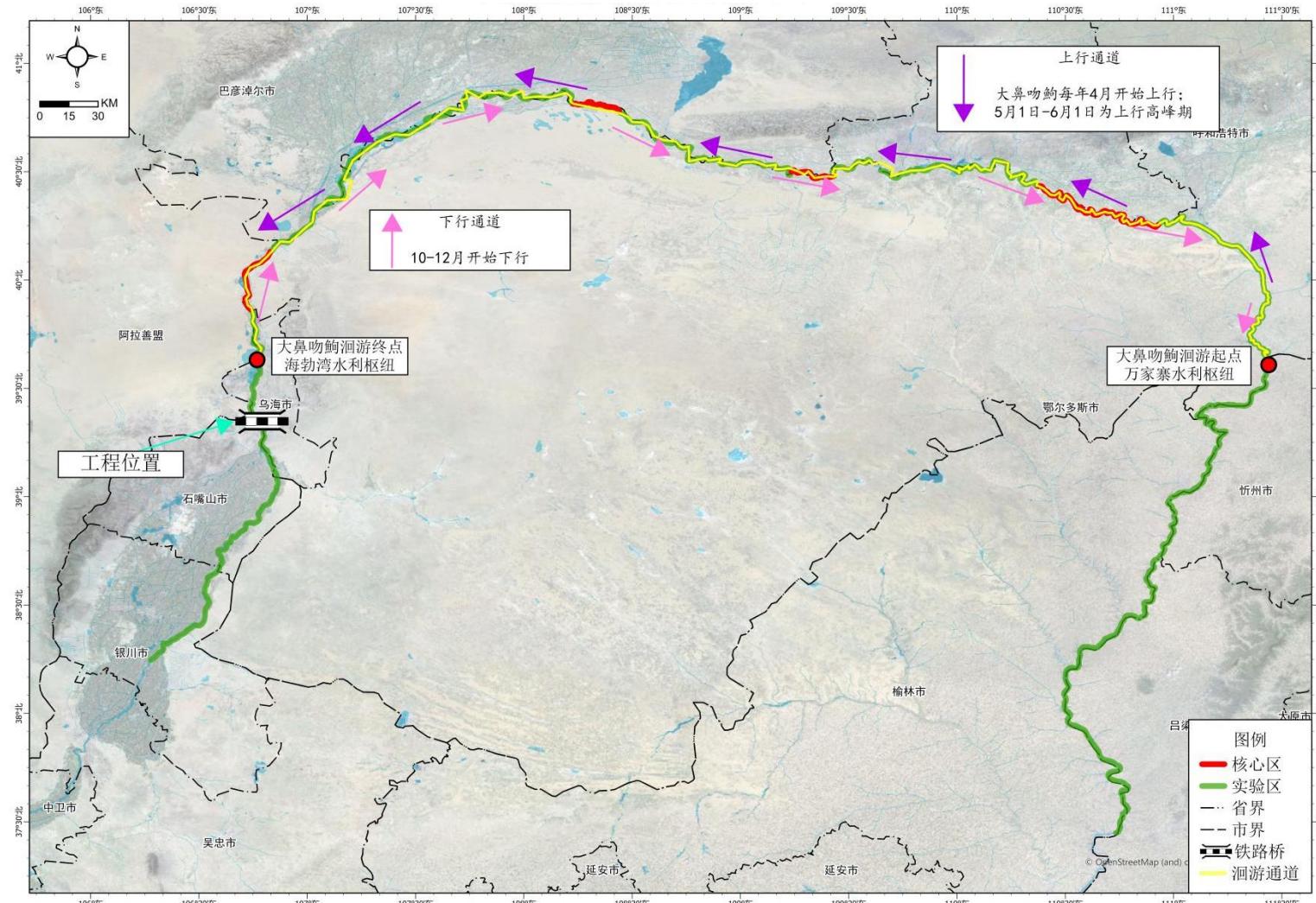


图 5.5-20 大鼻吻鮈洄游通道示意图 (二)

## 四、水生生物繁殖现状与评价

### 1、主要渔获物繁殖特性分析

根据相关资料以及调查显示，调查范围内无大型洄游性鱼类，鱼类产卵繁殖盛期集中在4月~6月，在产卵季节一般逆河而上，沿河寻找缓静水区以及洄水湾等适宜产卵生境，黄河雅罗鱼一般洄游至支流底质为砂砾石的缓流水河段产卵繁殖；黄河鮈产漂流性卵，产卵场大多在水流缓慢的宽阔河段。捕获鱼类以产沉性卵和粘性卵鱼类为主，总体上要求产卵区域位于靠近岸边的缓静水区域，多数要求河床地质为砂石，水体水温相对较高，接受日照时间相对较长，各鱼类种类繁殖及所需水文条件详见主要渔获物繁殖特征表。

**表 5.5-26 主要渔获物繁殖特征表**

种类	洄游习性	产卵类型	产卵期	生态水文需求
兰州鲇	定居性	沉性卵 强粘性	5-6月	常栖息于河流缓流处或静水中，多在黄昏和夜间活动；5~6月份繁殖。
黄河雅罗鱼	生殖洄游	漂流性卵	4-5月	缓流和砾石滩产卵。
黄河鮈	生殖洄游	漂流性卵	5-6月	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。
鲫	定居性	沉粘性卵	4-6月	当水温达16℃左右时开始产卵，在河流中靠近岸边有水草的浅水区产卵，卵粒附着在淹没的水生维管束植物或漂浮的树枝上。
棒花鱼	定居性	粘性卵	5-6月	多位于缓流有挺水植物生长，水深10-50cm的泥底
鲤	定居性	粘性卵	4-5月	一般雌鱼3年、雄鱼2年可达到性成熟，水温达到18℃以上时，即进入繁殖期，卵带黏性

### 2、主要渔获物繁殖现状与评价

通过对调查区域主要渔获物繁殖情况调查显示，黄河上游开展早期资源调查难度大，原因有以下几点：①该区域土著种类多为产沉粘性卵，受到黄河泥沙底质特殊生境的影响，受精卵的采集难度极大；②黄河上游干支流仍为多泥沙水体，鱼类排卵后，观测难度较大，因为是沉性卵，下游张网采集成功率较低，采集方法与技术仍不成熟；③土著鱼类产卵场点状分布，规模均较小，较难寻觅，为采集工作增添很大难度。鉴于以上几点困难和实际情况，在黄河上游流域开展早期资源调查，一般通过亲鱼采捕结合跟踪监测游泳能力较弱的仔稚鱼来完成，本期调查发现繁殖期内保护干支流存在鱼类产卵场和部分索饵场，部分河段相对集中，

但规模均不大，可以采集到当年繁殖的仔稚鱼。

### 3、早期资源分析

根据本期早期资源调查结果，在跨越点上游、跨越点下游4号、海勃湾库区河段以及水域点状产卵场集中分布河段，在繁殖期均可采集到仔稚鱼。并根据《江河鱼类产卵场功能研究》（李新辉 赖子尼等，2021），P176~P177表4-26基于鱼类种类、水量、鱼产量综合系数校正的河流产卵场功能评价体系，鱼类早期资源密度按评价水域产卵场卵苗平均密度1尾（颗）/m<sup>3</sup>计算。

### 4、保护区保护对象繁殖策略

保护区保护对象的繁殖策略主要分为产沉粘性卵、产漂流性卵两种形式，产漂流性卵鱼类每年开春3-4月份开始溯河洄游至河床底质为砾石河段产卵繁殖，部分鱼类要求激流生境，受精卵随水流漂流孵化，在该河段产漂流性卵鱼类种类分布较多，但受到环境因素制约，其资源量已经大幅下降。产沉粘性卵鱼类一般在静水河汊以及与主河道相连的河湾及湖泊等水草丰茂区域产卵繁殖，产卵水流流速较小，河道蜿蜒，河网-河汊较多，水草丰盛。河床底质为多种混合类型，以泥沙、砾石、细沙、浮泥混合，两岸分布有大量柽柳及其他禾本科植物，河流有河心洲，植被茂盛，生境较适宜易形成索饵场。

### 五、保护区制约因素

在该河段鱼类繁殖制约因素存在多种，一、拦河水坝建设。由于该河段分布有多种溯河洄游产漂流性卵鱼类，青铜峡建坝后，有溯河产卵繁殖习性的鱼类无溯游之道，也使上游一些幼龄鱼无法到下游开阔水面处索饵育肥。20世纪80年代调查显示该河段圆筒吻鮈、大鼻吻鮈、金黄薄鳅等，已成为稀有，北方铜鱼、铜鱼已多年未有调查记录，黄河雅罗鱼及赤眼鳟在黄河干流及渠道中尚能偶遇。本世纪以来，宁夏再也没有捕获到过北方铜鱼和铜鱼。二、过度捕捞。相关资料及2018年以前调查显示，东北、湖南、四川等地的专业渔民陆续来宁夏黄河捕鱼，这些专业渔民主要集中在银川至石嘴山段黄河，宁夏黄河野生鱼类资源年捕获总量应在100吨左右。

### 六、鱼类等水生生物食性及食物网链关系

鱼类的生长是不断摄取它们周围环境中的各种食物，并消化吸收的结果。这些食物就是水体中的各种动植物，包括浮游动物、植物、底栖动物、底栖藻类和

维管束植物等。按食物组成，调查到的鱼类可分为三类：

A. 凶猛肉食性鱼类

兰州鲇：主要以无脊椎动物、水生昆虫的幼体，以及蜉蝣和蜻蜓稚虫、摇蚊幼虫等为食，也捕食一些小型鱼类，如虾虎鱼、鲫、麦穗鱼、泥鳅等，食虾类及水生昆虫；

B. 摄食底栖无脊椎动物的鱼类：如大部分鮈亚科等，此类群鱼类口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物，所摄取的食物，除少部分生长在深潭和缓流河段泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外，多数是急流的砾石河滩石缝间生长的毛翅目、稚翅目和蜉蝣目昆虫的幼虫或稚虫等。

C. 杂食性鱼类

黄河雅罗鱼：高等植物的茎叶和碎屑为主，以底栖动物、水生昆虫为食，亦吃维管束植物、藻类、鱼类；

黄河鮈：底栖动物、摇蚊幼虫等为主要食物，兼食钩虾及底栖藻类；

鲫：一般以浮游动物、浮游植物、底栖动植物及有机碎屑等为食物，也吃摇蚊幼虫、小虾、小型软体动物、藻类、植物碎屑、水生高等植物的幼芽或嫩叶和淤泥中的腐殖质等；

鳑鲏属：一般摄食硅藻及其它藻类、碎屑，少量的枝角类和桡足类。也可摄食水草、高等植物的叶片、藻类、沉淀的有机物、浮游动物、水生昆虫以及小型甲壳类等。

## 七、其他水生生物及湿生植被调查与评价

### （一）浮游植物

#### 1、2023年丰水期

##### （1）浮游植物种类组成

通过对各采样断面的浮游植物进行定性分析，共检出浮游植物 6 门 60 种属，其中硅藻门最多，有 38 种属，为主要优势门类，占总种类数量的 63.33%；绿藻门次之，有 12 种属，占总种类数量的 20%；蓝藻门 4 种属，占总种类数量的 6.67%；裸藻门 3 种属，占总种类数量的 5%；甲藻门 2 种属，占总种类数量的 3.33%；金藻门 1 种属，占总种类数量的 1.67%。

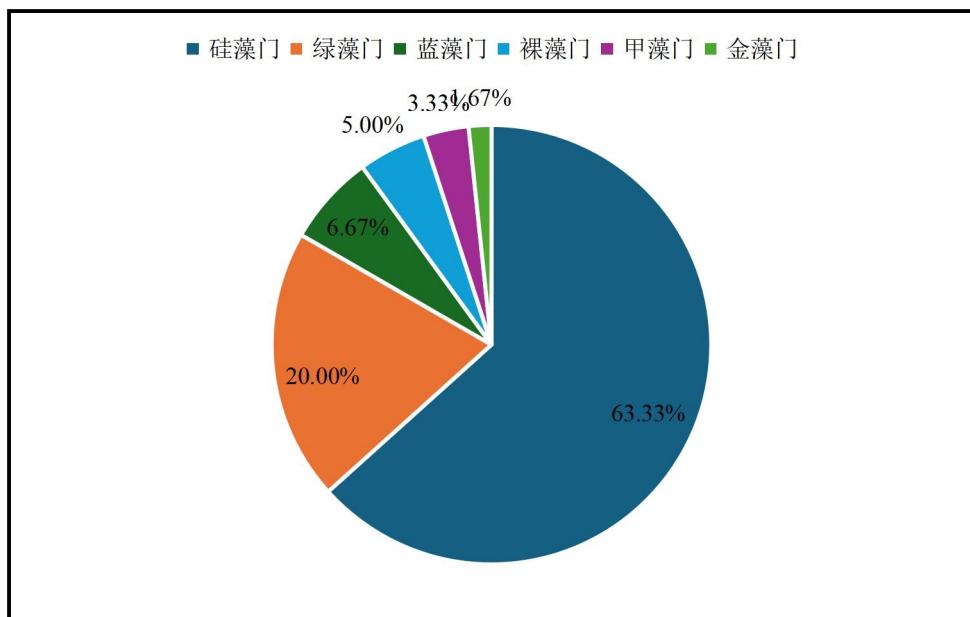


图 5.5-21 浮游植物门类组成  
表 5.5-27 浮游植物种类组成员名录

门	种属	拉丁文	陶乐镇	G109桥下	王元地村	伊肯村
硅藻门 Bacillariophyta	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	++	++	+++	++
	偏突针杆藻	<i>Synedra vaucheriae</i>	++			
	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>	+		+++	
	系带舟形藻	<i>Navicula cincta</i>				++
	微绿舟形藻	<i>Navicula viridula</i>	++	++		
	细长舟形藻	<i>Navicula gracilis</i>	+			
	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>	++	++	++	
	椭圆舟形藻	<i>Navicula schonfeldii</i>			++	
	短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>			++	
	双头舟形藻	<i>Navicula dicephala</i>		++		
	线形舟形藻	<i>Navicula graciloides</i>				++
	瞳孔舟形藻	<i>Navicula pupula</i>		++	+++	
	放射舟形藻	<i>Navicula radiosha</i>	++	+++		++
	长圆舟形藻	<i>Navicula oblonga</i>		++		
	窄异极藻	<i>Gomphonema angustatum</i>				++
	中间异极藻	<i>Gomphonema intricatum</i>		+		
	微细异极藻	<i>Gomphonema parvulum</i>	++		++	
	新月桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>	+	+		
	偏肿桥弯藻	<i>Cymbella ventricosa</i>	+		++	+
	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	++	++	+++	+++
	卵形双菱藻	<i>Surirella ovata</i>	+		++	
	端毛双菱藻	<i>Surirella capronii</i>	+	++	+++	
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	++	++	+++	++
	细端菱形藻	<i>Nitzschia dissipata</i>	+			
	线形菱形藻	<i>Nitzschia linearis</i>	+	+		
	类 S 型菱形藻	<i>Nitzschia sigmoidea</i>			+++	

门	种属	拉丁文	陶乐镇	G109桥下	王元地村	伊肯村
绿藻门 Chlorophyta	大羽纹藻	<i>Pinnularia maior</i>	+			
	细条羽纹藻	<i>Pinnularia microstauron</i>	++		++	
	双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>		++	++	++
	紫心辐节藻	<i>Stauroneis Phoenicenteron</i>			+++	
	尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>				+
	美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>				++
	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>				+
	普通等片藻	<i>Diatoma vulagare</i>	++	++	++	+
	卵圆双壁藻	<i>Diploneis ovalis</i>		+	++	
	扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>	+	++		
	弯形弯楔藻	<i>Rhoicosphenia curvata</i>				+
	草鞋形波缘藻	<i>Cymatopleura solea</i>			+++	+
	蹄形藻	<i>Kirchneriella lunaris</i>		++	++	++
	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>		++		++
蓝藻门 Cyanophyta	并联藻	<i>Quadrigula chodatii</i>	+		++	++
	弓形藻	<i>Schroederia setigera</i>	+			
	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+		+++	++
	二形栅藻	<i>Scenedesmus dimorphus</i>				++
	斜生栅藻	<i>Scenedesmus obliquus</i>		++	+++	++
	弯曲栅藻	<i>Scenedesmus arcuatus</i>				++
	单生卵囊藻	<i>Oocystis solitaria</i>				+
	狭形纤维藻	<i>Ankistrodesmus angustus</i>				++
	针形纤维藻	<i>Ankistrodesmus acicularis</i>		++		
	镰形纤维藻	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		+		+
裸藻门 Euglenophyta	小颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>		++	+++	++
	伪鱼腥藻	<i>Pseudanabaena mucicola</i>				++
	卷曲鱼腥藻	<i>Anabaena circinalis</i>		++		
	类颤藻鱼腥藻	<i>Anabaena osicellariordes</i>				++
甲藻门 Pyrrophyta	尖尾裸藻	<i>Euglena oxyuris</i>		++	+++	++
	细粒囊裸藻	<i>Trachelomonas granulosa</i>		+		
	棱形陀螺藻	<i>Strombomonas fusiformis</i>			++	
金藻门 Chrysophyta	加顿多甲藻	<i>Peridinium gatunense</i>				+
	埃尔多甲藻	<i>Peridinium elpatiewskyi</i>			+++	
金藻门 Chrysophyta	分歧锥囊藻	<i>Dinobryon divergens</i>				+

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，“+++”表示很多，用于定性比较。

## (2) 浮游植物定量结果

通过对浮游植物进行定量分析，各采样断面浮游植物生物量在 $1.0349\text{-}26.6855\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均生物量为 $7.5976\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ；密度为 $20.50\text{-}253.50\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均密度为 $92.50\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

表 5.5-28 浮游植物定量分析表

采样断面	浮游植物总量	各门浮游植物总量					
		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门	甲藻门	金藻门
陶乐镇	密度 $\times(10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1})$	20.50	19.50	1.00	0.00	0.00	0.00
	生物量 $(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	1.0349	1.0329	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000
G109桥下	密度 $\times(10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1})$	47.85	32.10	5.25	9.30	1.20	0.00
	生物量 $(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	1.5051	0.9311	0.0083	0.0078	0.5580	0.0000
王元地村	密度 $\times(10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1})$	253.50	154.00	20.00	40.00	32.50	7.00
	生物量 $(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	26.6855	6.8485	0.0370	0.0100	19.2300	0.5600
伊肯村	密度 $\times(10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1})$	48.15	19.50	15.90	11.10	1.35	0.15
	生物量 $(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	1.1649	0.3026	0.0280	0.0108	0.8100	0.0120
平均	密度 $\times(10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1})$	92.50	56.28	10.54	15.10	8.76	1.79
	生物量 $(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	7.5976	2.2788	0.0188	0.0072	5.1495	0.1430

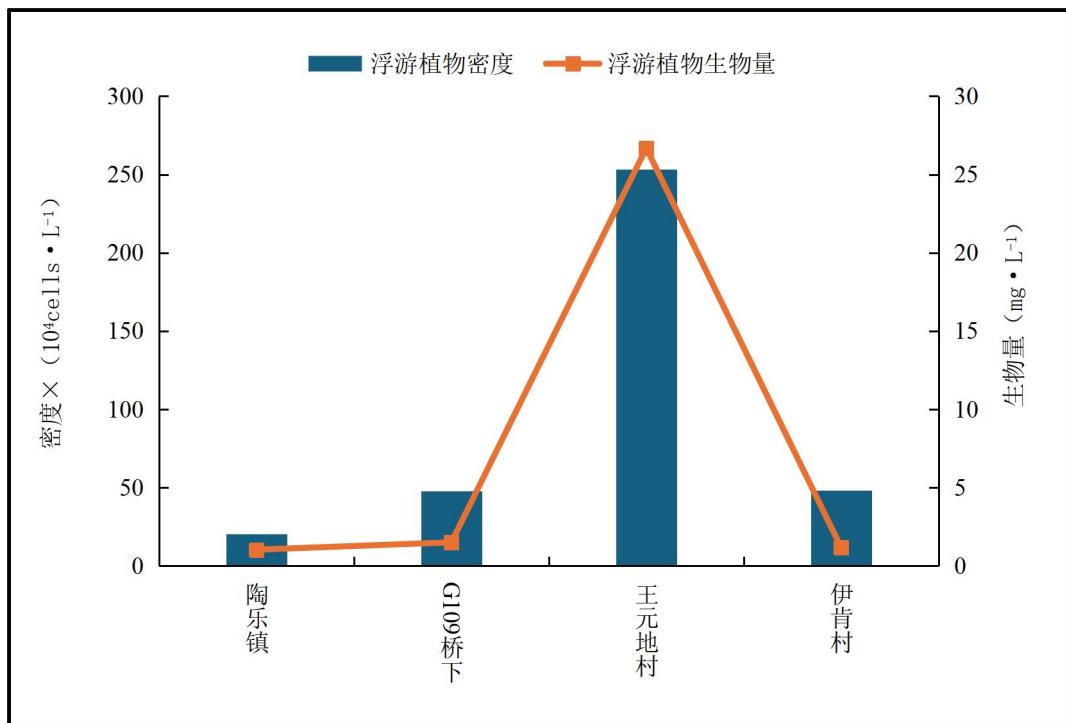


图 5.5-22 浮游植物密度及生物量

### (3) 多样性指数

多样性指数一般采用香农—威纳 (Shannon—Wiener index 1949) 物种多样性指数进行评价，反映种类的多寡和各个种类数量分配的函数关系。多样性指数可以表明群落中水生生物与食物链结构、水质自动调节能力和群落稳定性之间的关系。多样性指数也可以作为水质监测的参数，一般多样性指数 ( $H'$ ) 值为 0~1 时，

水体重污染；1~3时，水体中污染；>3时，水体为轻度污染或无污染。在这里生物多样性指数不能完全来反映水的污染情况，更多的是反映出该河段生物种群组成的丰度和种群结构的稳定性。

多样性指数（ $H'$ ）应用下列公式计算

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

均匀度指数（J）采用 Pielou 均匀度指数：

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

式中，n 为种类数， $p_i$  为第 i 种个体数与总个体数的比值。

各断面浮游植物多样性指数均大于 3，表明调查断面水体浮游植物多样性指数偏高，种群结构稳定性好，抵抗干扰能力较强。浮游植物均匀度指数均大于 0.7，表明浮游植物各种属分布较为均匀，群落结构较为稳定。

此次调查生物多样性指数可以作为评定水质的参考，但多样性指数更多的是反应该评价河段浮游植物群落结构组成的丰富度和群落的稳定性。

表 5.5-29 浮游植物多样性指数组成表

采样点	浮游植物	
	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度指数 (J)
陶乐镇	3.6372	0.7933
G109 桥下	4.1013	0.8725
王元地村	4.1008	0.8624
伊肯村	4.2576	0.8594

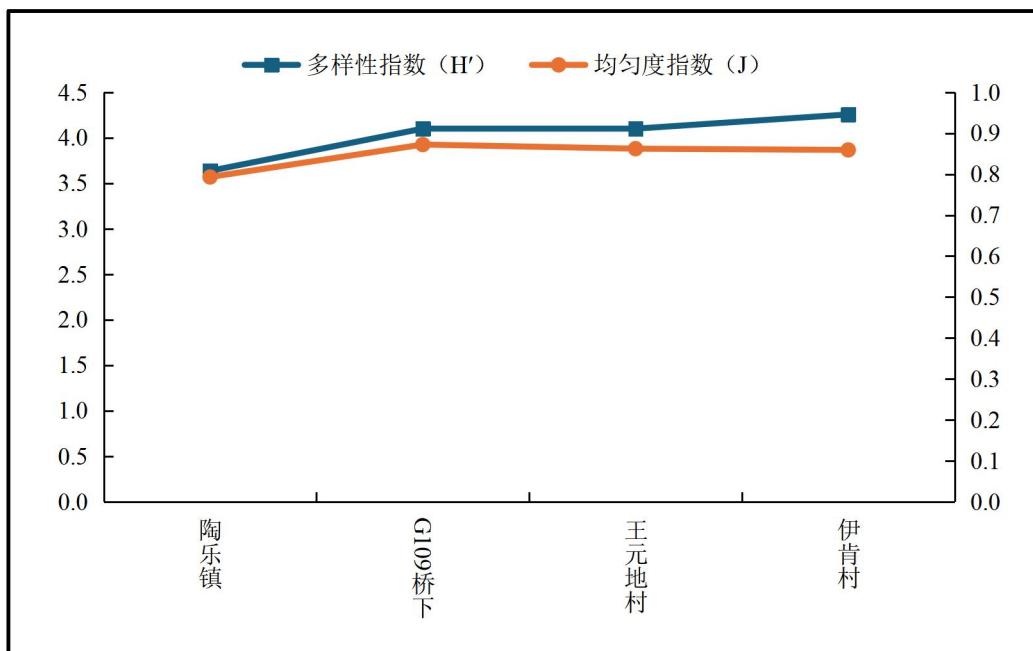


图 5.5-23 浮游植物多样性及均匀度变化趋势图

#### (4) 浮游植物现状评价

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量、流速等水文情势以及面源污染等影响。

从数据分析可以看出浮游植物群落结构组成以硅藻门为主要优势门类(占总种类数的 63.33%)，其他藻类占比较小。优势种为硅藻门的舟形藻属 (*Navicula*) 和等片藻属 (*Diatoma*)。浮游植物密度和生物量均以王元地村断面最高，分别为  $253.50 \times 10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1}$  和  $26.6855 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，占总密度的 72.53%，占总生物量的 90.89%。浮游植物空间分布较为均匀，群落结构较为稳定。此次调查未检测到污染种，初步判断调查无污染断面。

#### 2.2023 年枯水期

##### (1) 浮游植物种类组成

通过对各采样断面的浮游植物进行定性分析，共检出浮游植物 4 门 49 种属，其中硅藻门最多，有 42 种属，为主要优势门类，占总种类数量的 85.72%；绿藻门、裸藻门均有 3 种属，均占总种类数量的 6.12%；蓝藻门有 1 种属，占总种类数量的 2.04%。

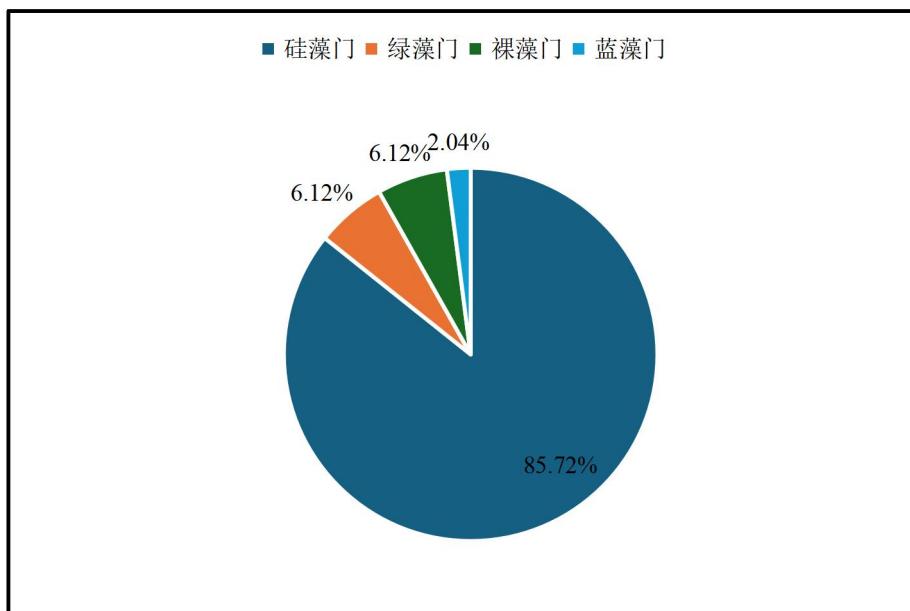


图 5.5-24 浮游植物门类组成  
表 5.5-30 浮游植物种类组成员录

门	种属	拉丁文	陶乐镇	G109桥下	王元地村	伊肯村
硅藻门 Bacillariophyta	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	+	+++	+++	++
	偏突针杆藻	<i>Synedra vaucheriae</i>		+		
	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>	+	++	++	
	系带舟形藻	<i>Navicula cincta</i>			++	+
	微绿舟形藻	<i>Navicula viridula</i>				+
	卡里舟形藻	<i>Navicula cari</i>		++		
	最小舟形藻	<i>Navicula minima</i>	+	+		
	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>	+	+		
	喙头舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>				+
	小头舟形藻	<i>Navicula capitata</i>				+
	短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>			++	
	双头舟形藻	<i>Navicula dicephala</i>	+			
	线形舟形藻	<i>Navicula graciloides</i>	+			++
	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>	+	++	++	
	箱形桥弯藻	<i>Cymbella cistula</i>	+			
	舟形桥弯藻	<i>Cymbella naviculiformis</i>			+	
	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>	+	++	+	
	纤细桥弯藻	<i>Cymbella gracilis</i>	+		+	
	微细桥弯藻	<i>Cymbella parva</i>	+			
	偏肿桥弯藻	<i>Cymbella ventricosa</i>	++	++	++	
	科曼小环藻	<i>Cyclotella comensis</i>	++			
	广缘小环藻	<i>Cyclotella bodanica</i>		+		
	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	++	++	++
	卵形双菱藻	<i>Surirella ovata</i>		+	++	++
	普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>	++		+	

门	种属	拉丁文	陶乐镇	G109桥下	王元地村	伊肯村
绿藻门 Chlorophyta	窄异极藻	<i>Gomphonema angustatum</i>	+	++		++
	中间异极藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	+	+		
	细端菱形藻	<i>Nitzschia dissipata</i>			++	
	细齿菱形藻	<i>Nitzschia denticula</i>				+
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+++	++
	类S型菱形藻	<i>Nitzschia sigmoides</i>			++	+
	大羽纹藻	<i>Pinnularia maior</i>				+
	弯羽纹藻	<i>Pinnularia gibba</i>	+			
	细条羽纹藻	<i>Pinnularia microstauron</i>		+		
	双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>		++	+	+
	尖布纹藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>			+	+
	锉刀状布纹藻	<i>Gyrosigma scalpoides</i>			++	++
	短小曲壳藻	<i>Achnanthes exigua</i>	+	+		
	美壁藻	<i>Caloneis sp.</i>			+	+
	扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	+	+
	椭圆波缘藻	<i>Cymatopleura elliptica</i>			+	
	草鞋形波缘藻	<i>Cymatopleura solea</i>			+	
裸藻门 Euglenophyta	小球藻	<i>Chlorella vulgaris</i>	+			
	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				+
	狭形纤维藻	<i>Ankistrodesmus angustus</i>	++	+		
蓝藻门 Cyanophyta	尾裸藻	<i>Euglena caudata</i>				+
	具瘤陀螺藻	<i>Strombomonas verrucosa</i>				+
	尖尾裸藻	<i>Euglena oxyuris</i>				++

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，“+++”表示很多，用于定性比较。

## (2) 浮游植物定量结果

通过对浮游植物进行定量分析，各采样断面浮游植物生物量在 $0.1382\text{-}1.8417\text{mg L}^{-1}$ ，平均生物量为 $0.8668\text{mg L}^{-1}$ ；密度为 $6.7\text{-}35.70 \times 10^4\text{cells L}^{-1}$ ，平均密度为 $20.90 \times 10^4\text{cells L}^{-1}$ 。

表 5.5-31 浮游植物定量分析表

采样断面	浮游植物总量	各门浮游植物总量			
		硅藻门	绿藻门	裸藻门	蓝藻门
陶乐镇	密度 $\times (10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1})$	6.70	6.00	0.70	0.00
	生物量 $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	0.1382	0.1369	0.0013	0.0000
G109 桥下	密度 $\times (10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1})$	18.30	18.00	0.30	0.00
	生物量 $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	0.3362	0.3356	0.0006	0.0000
王元地村	密度 $\times (10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1})$	35.70	35.70	0.00	0.00
	生物量 $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	1.1511	1.1511	0.0000	0.0000
伊肯村	密度 $\times (10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1})$	22.90	15.80	0.40	4.40
	生物量 $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	1.8417	0.7553	0.0008	1.0810
平均	密度 $\times (10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1})$	20.90	18.88	0.35	1.10
	生物量 $(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	0.8668	0.5947	0.0007	0.2703
					0.0012

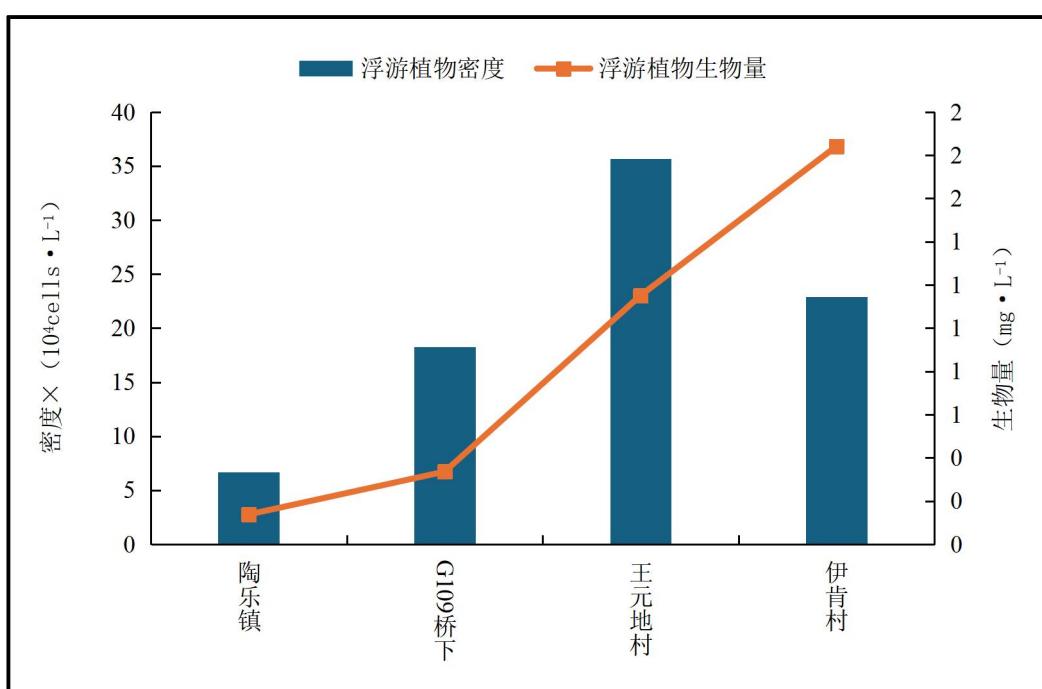


图 5.5-25 浮游植物密度及生物量

### (3) 多样性指数

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

多样性指数 ( $H'$ ) 应用下列公式计算

$n$

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

均匀度指数 (J) 采用 Pielou 均匀度指数:

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

式中,  $n$  为种类数,  $p_i$  为第  $i$  种个体数与总个体数的比值。

各断面浮游植物多样性指数均大于 3, 表明调查断面水体浮游植物多样性指数偏高, 种群结构稳定性好, 抵抗干扰能力较强。浮游植物均匀度指数均大于 0.7, 表明浮游植物各种属分布较为均匀, 群落结构较为稳定。

此次调查生物多样性指数可以作为评定水质的参考, 但多样性指数更多的是反应该评价河段浮游植物群落结构组成的丰富度和群落的稳定性。

表 5.5-32 浮游生物多样性指数组成表

采样点	浮游植物	
	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度指数 (J)
陶乐镇	4.26902	0.94373
G109 桥下	3.5522	0.7966
王元地村	3.7905	0.8379
伊肯村	3.7792	0.8744

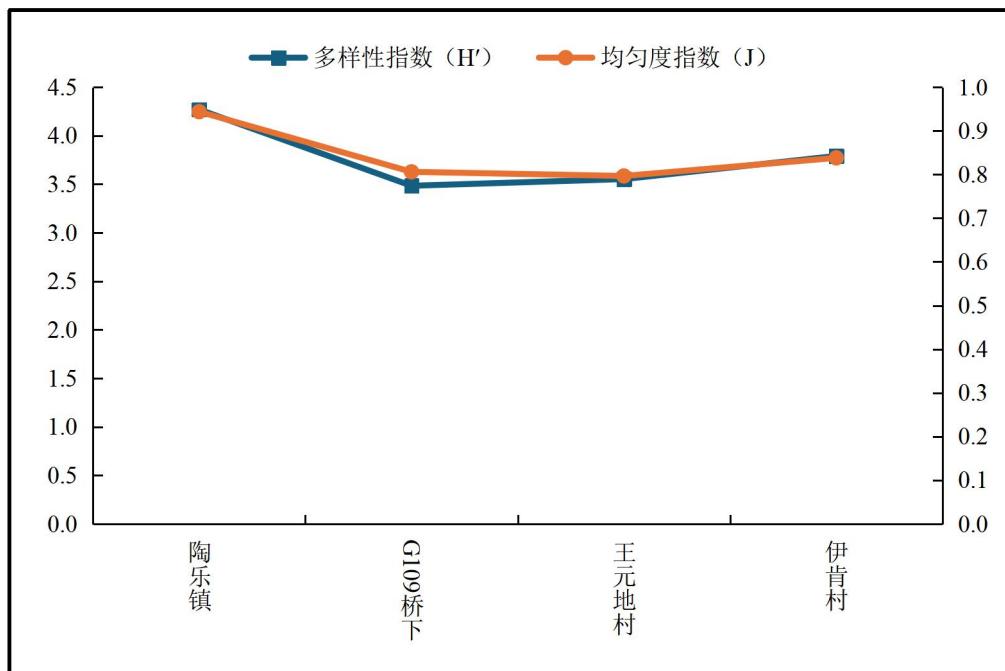


图 5.5-26 浮游植物多样性及均匀度变化趋势图

#### (4) 浮游植物现状评价

浮游植物的群落结构除受水温、光照等气候因子的影响外还受水量、流速等水文情势以及面源污染等影响。

从数据分析可以看出浮游植物群落结构组成以硅藻门为主要优势门类(占总种类数的 85.72%)，其他藻类占比较小。优势种为硅藻门的针杆藻属 (*Synedra*) 菱形藻属 (*Nitzschia*) 和小环藻属 (*Cyclotella*)。浮游植物密度最高为王元地村断面，为  $35.70 \times 10^4 \text{ cells} \cdot \text{L}^{-1}$ ，占总密度的 42.70%；生物量以伊肯村断面最高，为  $1.8417 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，占总生物量的 53.07%。浮游植物空间分布较为均匀，群落结构较为稳定。此次调查未检测到污染种，初步判断调查无污染断面。

### 3.2025 年丰水期

#### (1) 浮游植物种类组成

通过对各采样断面的浮游植物进行定性分析，共检出浮游植物 5 门 56 种属，其中硅藻门最多，有 36 种属，为主要优势门类，占总种类数量的 64.28%；绿藻门有 14 种属，占总种类数量的 25.00%；蓝藻门 4 种属，占总种类数量的 7.14%；隐藻门 1 种属，占总种类数量的 1.79%；甲藻门 1 种属，占总种类数量的 1.79%。

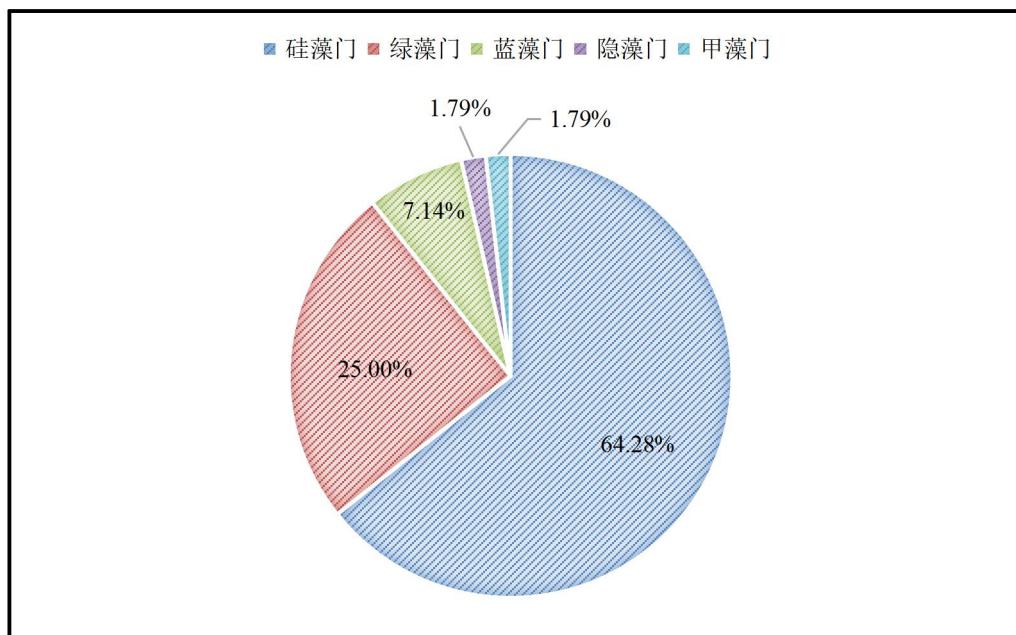


图 5.5-27 浮游植物门类组成  
表 5.5-33 浮游植物种类组成名录

门	种属	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	++	+	++	++	++	++ +
	偏突针杆藻	<i>Synedra vaucheriae</i>		+		+	++	++
	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>	++	++	++	+	++	++

门	种属	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
	短小舟形藻	<i>Navicula exigua</i>	++	++	++			+
	双头舟形藻	<i>Navicula dicephala</i>	+	+	+		++	++ +
	系带舟形藻	<i>Navicula cincta</i>					+	+
	简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>	+			+	+	
	放射舟形藻	<i>Navicula radiosha</i>	++	++				++ +
	椭圆舟形藻	<i>Navicula schonfeldii</i>	+					+
	卡里舟形藻	<i>Navicula cari</i>			+	+	++	
	线形舟形藻	<i>Navicula graciloides</i>		++				++
	小桥弯藻	<i>Cymbella lalaevia</i>		++		++	+++	++
	近缘桥弯藻	<i>Cymbella affinis</i>		+				++
	新月桥弯藻	<i>Cymbella cymbiformis</i>		++	+	++	++	++
	箱形桥弯藻	<i>Cymbella cistula</i>	+	+	++	+	++	++
	粗糙桥弯藻	<i>Cymbella aspera</i>		++		+	+++	+
	埃伦桥弯藻	<i>Cymbella ehrenbergii</i>	+	++	+	++	+++	++ +
	极小桥弯藻	<i>Cymbella perpusilla</i>	+			++	++	
	膨胀桥弯藻	<i>Cymbella tumida</i>	+	++	+		+	++
	弯曲桥弯藻	<i>Cymbella sinuata</i>			+	++	++	++
	偏肿桥弯藻	<i>Cymbella ventricosa</i>	++	++	++		++	++
	窄异极藻	<i>Gomphonema angustatum</i>				++		+
	中间异极藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	++	++	++	++	++	
	细布纹藻	<i>Gyrosigma kützingü</i>	++	++	++	+	++	+
	弯羽纹藻	<i>Pinnularia gibba</i>		++	++		+	
	大羽纹藻	<i>Pinnularia maior</i>	++		+			++
	细条羽纹藻	<i>Pinnularia microstauron</i>		+		+		+
	细纹长蓖藻	<i>Neidium affine</i>			++			++
	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		+++	++	+	++	
	普通等片藻	<i>Diatoma vulagare</i>			++	++		++ +
	椭圆双壁藻	<i>Diploneis elliptica</i>	++	++	++		++	++
	中型脆杆藻	<i>Fragilaria intermedia</i>	++			+		
	变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	++		++		++	
	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>			++		++	++
	线形曲壳藻	<i>Achnanthes linearis</i>	++			++	++	
	短角美壁藻	<i>Caloneis silicula</i>		+	+	+		++
绿藻门	尾丝藻	<i>Uronema confervicolum</i>					++	

门	种属	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
Chlorophyta	空星藻	<i>Coelastrum sphaericum</i>	++		+			++
	普通水绵	<i>Spirogyra communis</i>					++	
	光滑鼓藻	<i>Cosmarium laeve</i>			+			++
	美丽鼓藻	<i>Cosmarium formosulum</i>	+				+	
	短刺四星藻	<i>Tetrastrum staurogeniae forme</i>		+				++
	四角十字藻	<i>Crucigenia quadrata</i>				+		
	整齐盘星藻	<i>Pediastrum integrum</i>					++	++
	并联藻	<i>Quadrigula chodatii</i>				+	+	
	浮球藻	<i>Planktosphaeria gelotinosa</i>					+	++
	小球衣藻	<i>Chlamydomonas microsphaera</i>		++			++	++
	弯曲栅藻	<i>Scenedesmus arcuatus</i>	++		++			
	斜生栅藻	<i>Scenedesmus obliquus</i>			++		++	++
	锐新月藻	<i>Closterium acerosum</i>		+		+		++
蓝藻门 Cyanophyta	大螺旋藻	<i>Spirulina major</i>		++		+		++
	蜂巢席藻	<i>Phormidium favosum</i>	++			+	++	
	两栖颤藻	<i>Oscillatoria amphibia</i>	++	++	++			++
	微小平裂藻	<i>Merismopedia tenuissima</i>	++			++	++	++
隐藻门 Cryptophyta	卵形隐藻	<i>Cryptomonas ovata</i>	+				++	++
甲藻门 Pyrrophyta	微小多甲藻	<i>Peridinium pusillum</i>		+	+			++

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，用于定性比较。（1#跨越点上游1号；2#铁路桥跨越点；3#跨越点下游2号；4#跨越点下游3号；5#跨越点下游4号；6#跨越点下游5号）

## （2）浮游植物定量结果

通过对浮游植物进行定量分析，各采样断面浮游植物生物量在0.3844~1.7168mg·L<sup>-1</sup>，平均生物量为0.8433mg·L<sup>-1</sup>；密度为21.65~126.20×10<sup>4</sup>cells·L<sup>-1</sup>，平均密度为48.78×10<sup>4</sup>cells·L<sup>-1</sup>。

表 5.5-34 浮游植物定量分析表

采样断面	浮游植物总量	各门浮游植物总量				
		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	隐藻门	甲藻门
跨越点上游1号	密度×(10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	27.10	19.50	4.00	3.50	0.10
	生物量(mg·L <sup>-1</sup> )	0.5734	0.5635	0.0088	0.0010	0.0001
铁路桥跨	密度×(10 <sup>4</sup> cells·L <sup>-1</sup> )	31.30	28.70	0.85	1.35	0.00

采样断面	浮游植物总量		各门浮游植物总量				
			硅藻门	绿藻门	蓝藻门	隐藻门	甲藻门
越点	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.7390	0.7370	0.0015	0.0004	0.0000	0.0002
跨越点下 游 2 号	密度 $\times (10^4 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1})$	25.50	18.50	5.40	1.35	0.00	0.25
	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.5538	0.5421	0.0112	0.0003	0.0000	0.0001
跨越点下 游 3 号	密度 $\times (10^4 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1})$	21.65	19.00	0.65	2.00	0.00	0.00
	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.3844	0.3789	0.0046	0.0009	0.0000	0.0000
跨越点下 游 4 号	密度 $\times (10^4 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1})$	60.90	48.30	7.05	4.95	0.60	0.00
	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1.0928	1.0550	0.0352	0.0023	0.0003	0.0000
跨越点下 游 5 号	密度 $\times (10^4 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1})$	126.20	74.80	24.85	22.65	2.85	1.05
	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1.7168	1.6335	0.0741	0.0072	0.0014	0.0005
平均	密度 $\times (10^4 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1})$	48.78	34.80	7.13	5.97	0.59	0.28
	生物量( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.8433	0.8183	0.0226	0.0020	0.0003	0.0001

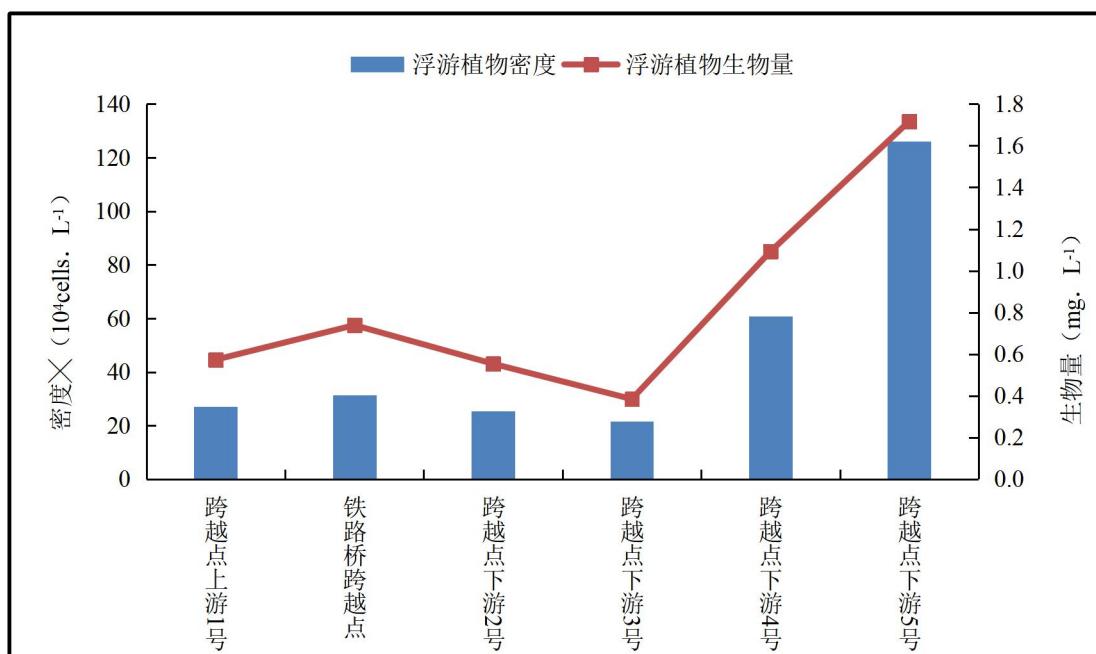


图 5.5-28 浮游植物密度及生物量图

### (3) 浮游植物现状评价

浮游植物的群落受所在生境影响，生境多样性造就了浮游植物群落多样性。覆水流速、基质类型、光照、温度、养分有效性等因素都会影响浮游植物群落结构。较低的流速、表面粗糙度较大的基质、光照充足的沿岸带等环境条件都适合浮游植物附着和生长。

通过浮游植物定量分析显示，浮游植物密度变化与生物量变化趋势一致。其中跨越点下游 5 号点浮游植物密度和生物量最大，分别为  $126.20 \text{cells} \cdot \text{L}^{-1}$  和

1.7168mg/L-1。监测未出现污染种，初步判断该水体未出现污染状况。

#### （4）多样性指数

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

多样性指数（H'）应用下列公式计算

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

均匀度指数（J）采用 Pielou 均匀度指数：

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

式中，n 为种类数，Pi 为第 i 种个体数与总个体数的比值。

各断面浮游植物多样性指数在 3.8878~4.5395，浮游植物均匀度指数在 0.8176~0.8850 之间。各断面均以硅藻门类为主要优势种。浮游植物多样性指数与均匀度指数变化趋势一致，浮游植物多样性指数和均匀度指数最大的采样点均为跨越点下游 4 号点位。

从数据分析可以看出浮游植物群落结构组成以硅藻门类为主要优势门类（占总种类数的 64.28%），其他藻类占比较小。优势种为硅藻门的针杆藻属（Synedra）和桥弯藻属（Cymbella）。跨越点下游 5 号点位浮游植物种类和数量较多，以硅藻门的尖针杆藻为主要优势种，该点位的多样性指数较大。检测未发现污染种类，初步判断调查断面不存在点源或面源的污染情况。

此次调查生物多样性指数可以作为评定水质的参考，但多样性指数更多的是反应该评价河段浮游植物群落结构组成的丰富度和群落的稳定性。

表 5.5-35 浮游植物多样性指数组成表

采样断面	浮游植物多样性指数( $H'$ )	浮游植物均匀度指数( $J$ )
跨越点上游 1 号	4.1080	0.8740
铁路桥跨越点	4.1693	0.8673
跨越点下游 2 号	4.2349	0.8809
跨越点下游 3 号	3.8878	0.8176
跨越点下游 4 号	4.5395	0.8850
跨越点下游 5 号	4.5339	0.8519

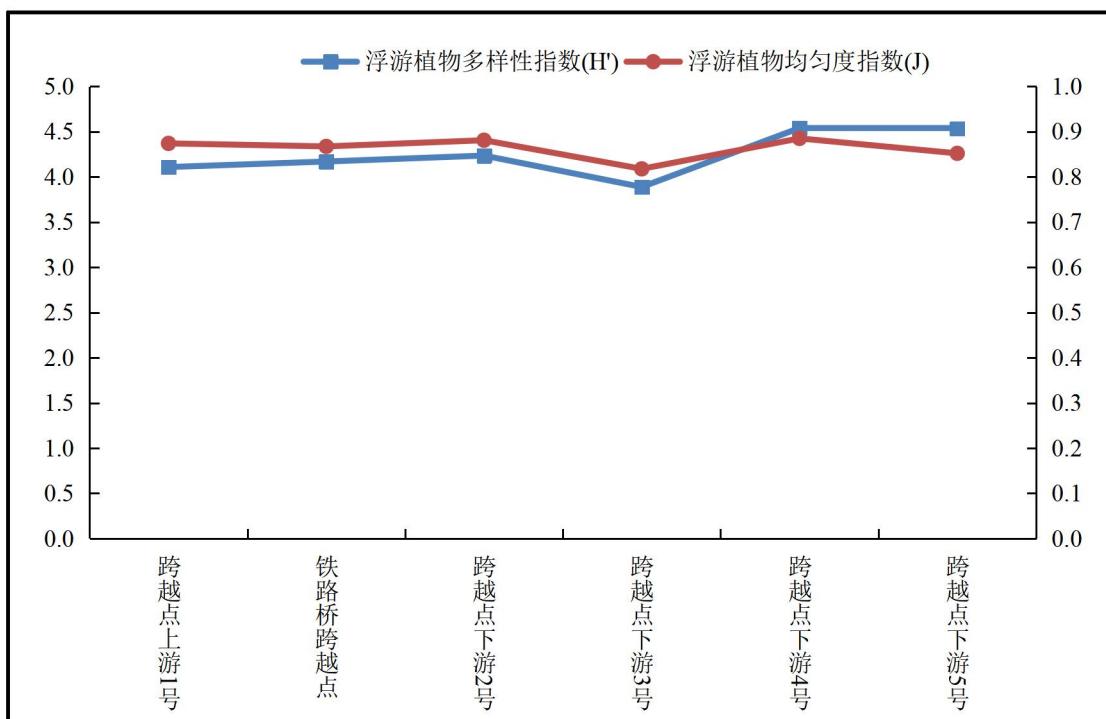


图 5.5-29 浮游植物多样性及均匀度变化趋势图

## (二) 浮游动物

1.2023 年丰水期

### (1) 浮游动物种类组成

此次调查共检出浮游动物 4 大类 14 种属，其中轮虫为主要优势群体，共 9 种，占总种类数的 64.28%；原生动物、桡足类均有 2 种，均占种类数的 14.29%；枝角类共 1 种，占种类数的 7.14%。

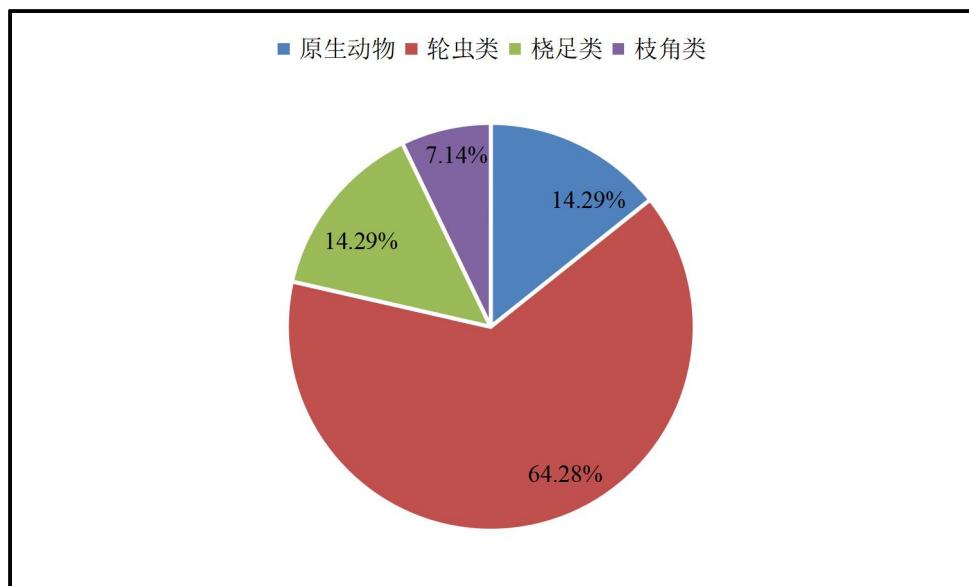


图 5.5-30 浮游动物种类组成

## (2) 浮游动物定量结果

通过对浮游动物进行定量分析，此次调查到的浮游动物的密度区间为 75~165ind.L<sup>-1</sup>，生物量区间为 0.1478~0.7978mg.L<sup>-1</sup>，平均密度为 114ind..L<sup>-1</sup>，平均生物量为 0.3279mg.L<sup>-1</sup>。调查结果显示，调查区域王元地村断面的浮游动物密度和生物量均为最大。

表 5.5-36 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	轮虫	桡足类	枝角类
陶乐镇	密度 ind..L <sup>-1</sup>	110.00	5.00	100.00	5.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.1648	0.0003	0.1145	0.0500	0.0000
G109 桥下	密度 ind..L <sup>-1</sup>	75.00	15.00	60.00	0.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.2013	0.0008	0.2005	0.0000	0.0000
王元地村	密度 ind..L <sup>-1</sup>	165.00	5.00	140.00	15.00	5.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.7978	0.0003	0.2475	0.2500	0.3000
伊肯村	密度 ind..L <sup>-1</sup>	105.00	5.00	100.00	0.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.1478	0.0003	0.1475	0.0000	0.0000
平均	密度 ind..L <sup>-1</sup>	114.00	8.00	100.00	5.00	1.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.3279	0.0004	0.1775	0.0750	0.0750

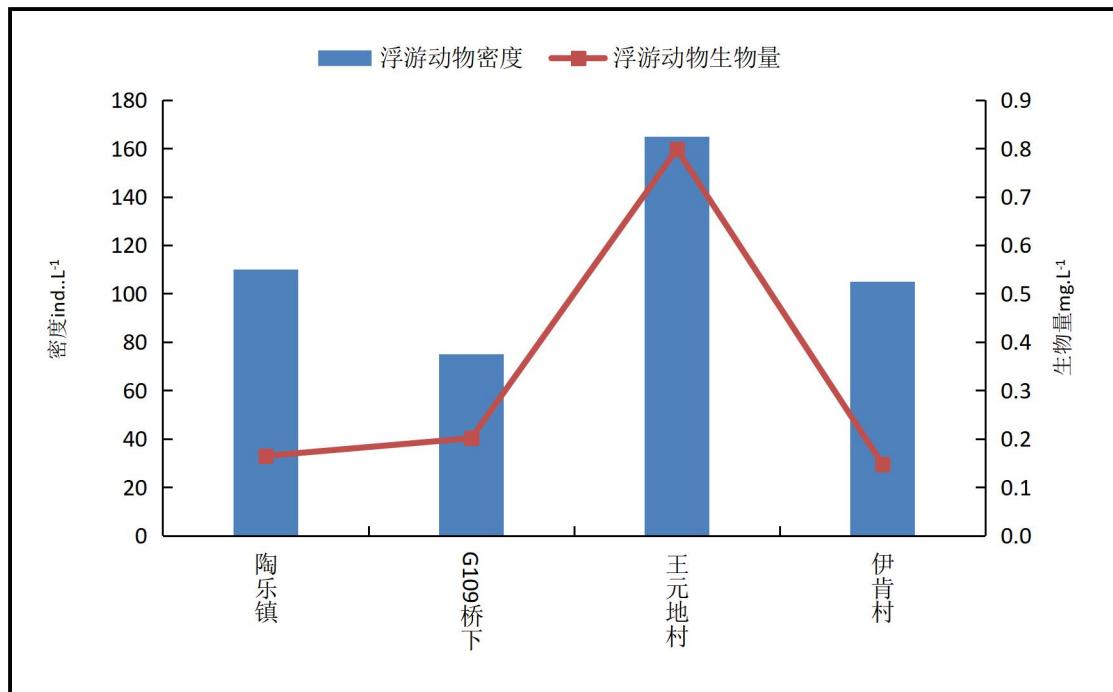


图 5.5-31 浮游动物密度和生物量  
表 5.5-37 浮游动物名录

门	种属	陶乐镇	G109 桥下	王元地村	伊肯村
原生动物 Protozoa	球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>	+	+	+	+
	无棘匣壳虫 <i>Centropyxis ecornis</i>		+		
轮虫 Rotaria	蹄形腔轮虫 <i>Lecane ungulata</i>	+	+		
	月形腔轮虫 <i>Lecane luna</i>	+			
	长肢多肢轮虫 <i>Polyarthra dolichoptera</i>	+			
	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>			+	
	前翼轮虫 <i>Proales</i> sp.	+			
	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	+	+	++	++
	萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>				+
	梳状疣毛轮虫 <i>Synchaeta pectinata</i>		+	+	+
桡足类 Copepoda	晶囊轮虫 <i>Asplanchna</i> sp.		+		
	桡足类无节幼体 <i>Copepoda</i> spp.	+		+	
枝角类 Cladocera	锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>			+	
	长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>			+	

注：用符号表示分布状况：“+”表示存在。

### (3) 多样性指数

多样性指数一般采用香农—威纳 (Shannon—Wienerindex1949) 物种多样性指数进行评价，反映种类的多寡和各个种类数量分配的函数关系。多样性指数可

以表明群落中水生生物与食物链结构、水质自动调节能力和群落稳定性之间的关系。多样性指数也可以作为水质监测的参数，一般多样性指数（H'）值为0~1时，水体重污染；1~3时，水体中污染；>3时，水体为轻度污染或无污染。在这里生物多样性指数不能完全来反映水的污染情况，更多的是反映出该河段生物种群组成的丰度和种群结构的稳定性。

多样性指数（H'）应用下列公式计算

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

均匀度指数（J）采用 Pielou 均匀度指数：

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

式中，n 为种类数，Pi 为第 i 种个体数与总个体数的比值。

根据调查结果，各断面的多样性指数在 1.6482~2.2062 之间，均匀度指数值均大于 0.65，结果显示水体的种群结构稳定性一般，物种分布较均匀，抗外界干扰能力一般。

表 5.5-38 浮游动物多样性指数

采样断面	浮游动物	
	多样性指数（H'）	均匀度指数（J）
陶乐镇	2.0717	0.738
G109 桥下	2.2062	0.8535
王元地村	1.8913	0.6737
伊肯村	1.6482	0.8241

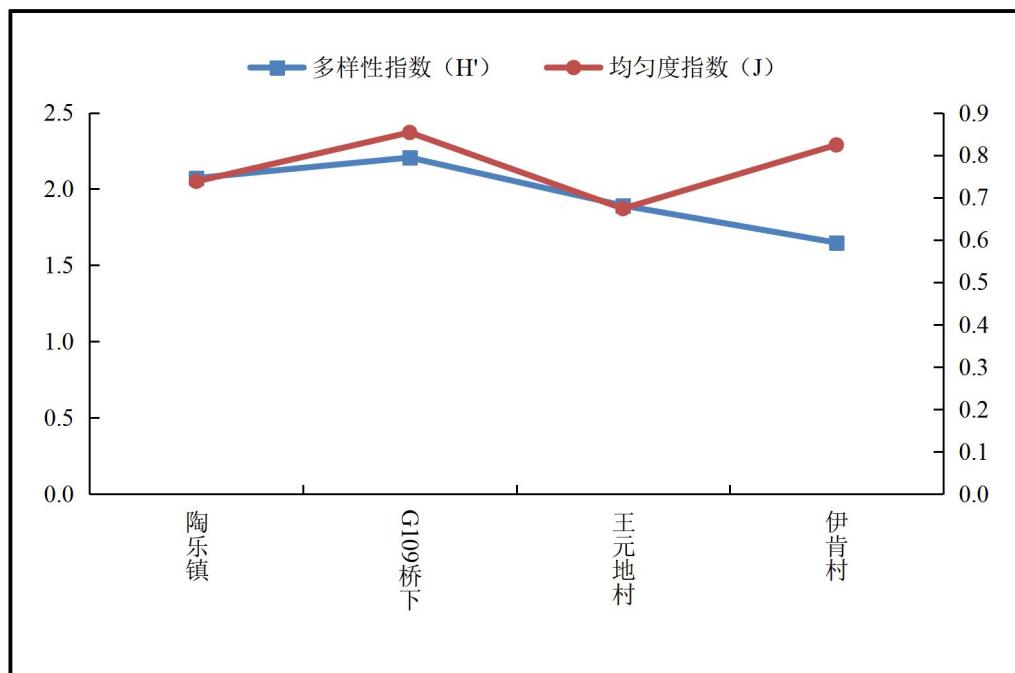


图 5.5-32 浮游动物多样性指数趋势图

#### (4) 浮游动物现状评价

调查断面浮游动物检出原生动物、轮虫、桡足类和枝角类，其中轮虫为主要优势群体。调查结果显示，各采样断面中线条三足虫为主要优势种。

通过浮游动物定量分析显示，浮游动物密度变化与生物量变化趋势基本一致。调查流域中，各断面之间密度与生物量差距不大。

一般来讲，多样性指数越高，群落结构越稳定，水质状况也越好。多样性指数可以表示群落结构的复杂程度，群落中生物种类越多，说明群落复杂程度越高，对环境的反馈功能越强，从而使群落结构得到越大的缓冲（王建国等 2011）。此次调查的多样性及均匀度显示，水体的种群结构稳定性一般，物种分布较均匀，抗外界干扰能力一般。

#### 2.2023 年枯水期

##### (1) 浮游动物种类组成

此次调查共检出浮游动物 3 大类 16 种属，其中轮虫为主要优势群体，共 11 种，占总种类数的 68.75%；原生动物次之，共 4 种，占种类数的 25%；桡足类共 1 种，占种类数的 6.25%。

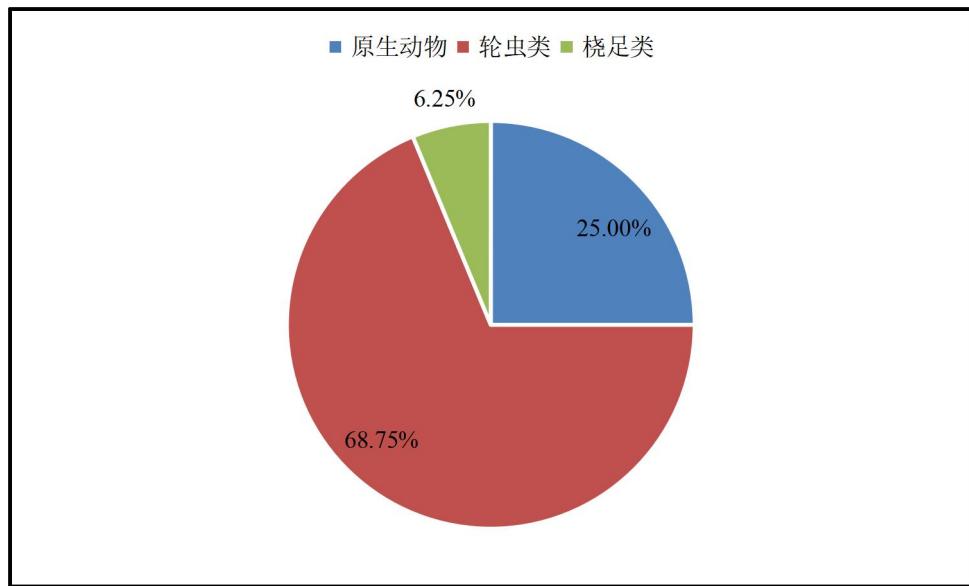


图 5.5-33 浮游动物种类组成

## (2) 浮游动物定量结果

通过对浮游动物进行定量分析，此次调查到的浮游动物的密度区间为 50~110ind.L<sup>-1</sup>，生物量区间为 0.0190~0.3050mg.L<sup>-1</sup>，平均密度为 71.25ind..L<sup>-1</sup>，平均生物量为 0.1444mg.L<sup>-1</sup>。调查结果显示，调查区域伊肯村断面的浮游动物密度最大，而 G109 桥下断面生物量最大；陶乐镇断面浮游动物密度和生物量均最小。

表 5.5-39 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	轮虫类	桡足类
陶乐镇	密度 ind..L <sup>-1</sup>	50.00	10.00	40.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0190	0.0005	0.0185	0.0000
G109 桥下	密度 ind..L <sup>-1</sup>	65.00	30.00	25.00	10.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.3050	0.0015	0.0035	0.3000
王元地村	密度 ind..L <sup>-1</sup>	60.00	0.00	60.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0210	0.0000	0.0210	0.0000
伊肯村	密度 ind..L <sup>-1</sup>	110.00	5.00	105.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.2328	0.0003	0.2325	0.0000
平均	密度 ind..L <sup>-1</sup>	71.25	11.25	57.50	2.50
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.1444	0.0006	0.0689	0.0750

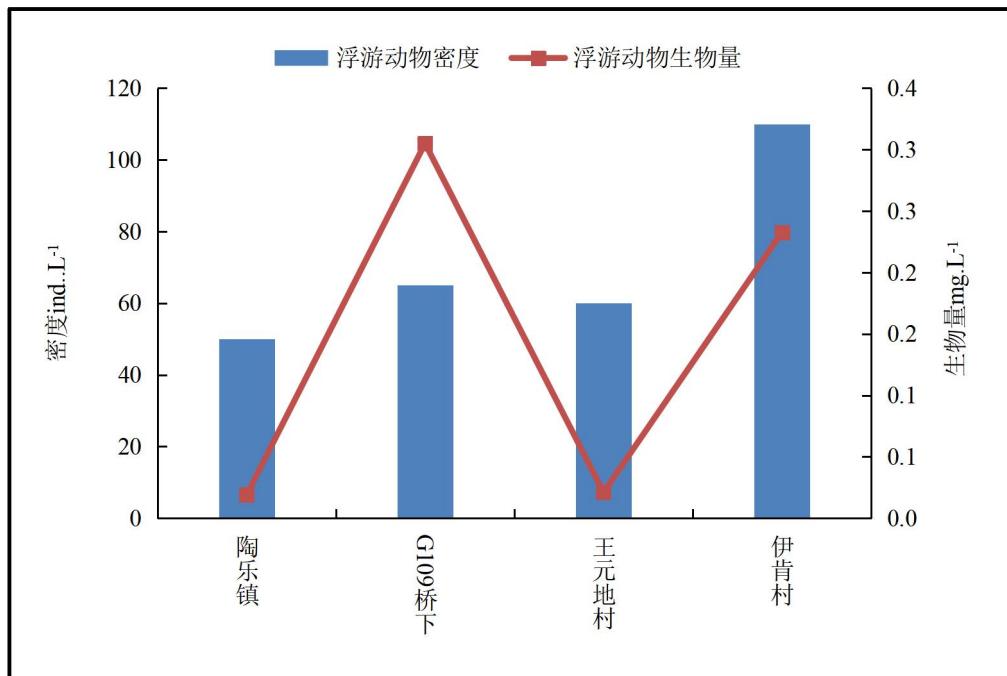


图 5.5-34 浮游动物密度和生物量

表 5.5-40 浮游动物名录

门	种属	拉丁文	陶乐镇	G109 桥下	王元地村	伊肯村
原生动物 Protozoa	褐砂壳虫	<i>Diffugia avellana</i>				+
	球形砂壳虫	<i>Diffugia globulosa</i>	+	+		
	盘状匣壳虫	<i>Centropyxis discoides</i>		+		
	弯凸表壳虫	<i>Arcella gibbosa</i>		+		
轮虫 Rotaria	方块鬼轮虫	<i>Trichotria tetractis</i>				+
	泡轮虫	<i>Pompholyx sp.</i>				+
	多肢轮虫	<i>Polyarthra sp.</i>	+		+	+
	异尾轮虫	<i>Trichocerca sp.</i>				+
	蹄形腔轮虫	<i>Lecane ungulata</i>			+	
	月形腔轮虫	<i>Lecane luna</i>				+
	小巨头轮虫	<i>Cephalodella exigua</i>				+
	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	+
	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>			+	
	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>	+	+		
桡足类 Copepoda	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+			+
	桡足类无节幼体	<i>Copepoda spp.</i>		+		

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多。

### (3) 多样性指数

多样性指数一般采用香农—威纳 (Shannon—Wienerindex1949) 物种多样性

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

多样性指数（H'）应用下列公式计算

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

均匀度指数（J）采用 Pielou 均匀度指数：

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

式中，n 为种类数，Pi 为第 i 种个体数与总个体数的比值。

根据调查结果，各断面的多样性指数在 1.6258~2.8974 之间，均匀度指数值均大于 0.8，结果显示水体的种群结构稳定性一般，物种分布较均匀，抗外界干扰能力一般。

表 5.5-41 浮游动物多样性指数

采样断面	浮游动物	
	多样性指数（H'）	均匀度指数（J）
陶乐镇	1.9610	0.8445
G109 桥下	2.3158	0.8959
王元地村	1.6258	0.8129
伊肯村	2.8974	0.9140

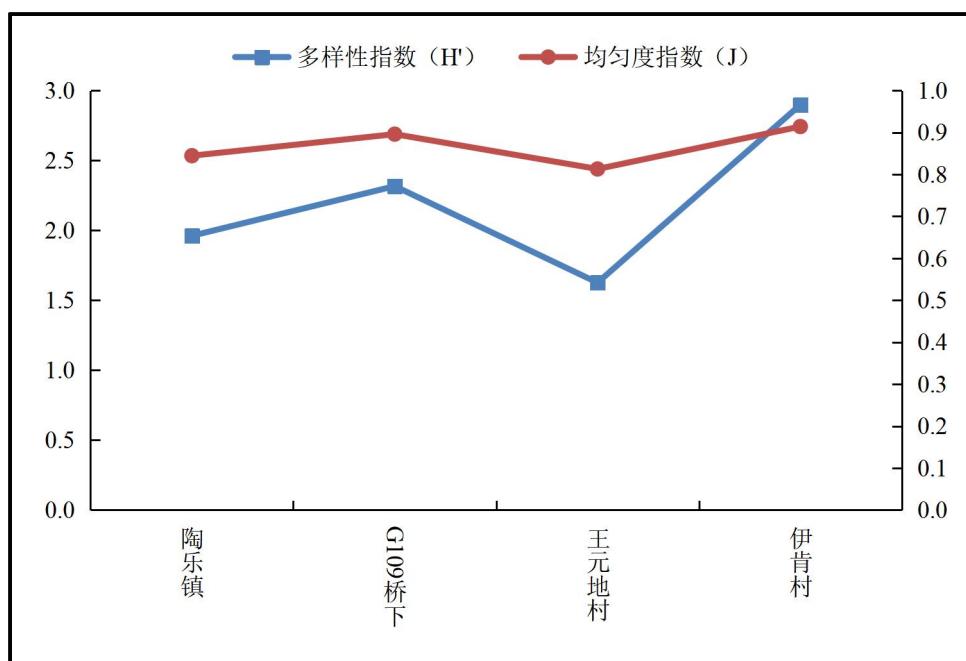


图 5.5-35 浮游动物多样性指数趋势图

#### (4) 浮游动物现状评价

调查断面浮游动物检出原生动物、轮虫和桡足类，其中轮虫为主要优势群体。

调查结果显示，各采样断面中螺形龟甲轮虫为主要优势种。

通过浮游动物定量分析显示，浮游动物密度变化与生物量变化趋势基本一致。

调查流域中，各断面之间密度与生物量差距不大。

一般来讲，多样性指数越高，群落结构越稳定，水质状况也越好。多样性指数可以表示群落结构的复杂程度，群落中生物种类越多，说明群落复杂程度越高，对环境的反馈功能越强，从而使群落结构得到越大的缓冲（王建国等 2011）。

此次调查的多样性及均匀度显示，水体的种群结构稳定性一般，物种分布较均匀，抗外界干扰能力一般。

#### 3.2025年丰水期

##### (1) 浮游动物种类组成

此次调查共设置 23 个调查断面检出浮游动物 3 大类 31 种属，其中原生动物为主要优势群体，共 20 种，占总种类数的 64.52%，桡足类最少，仅 2 种，占 6.45%。

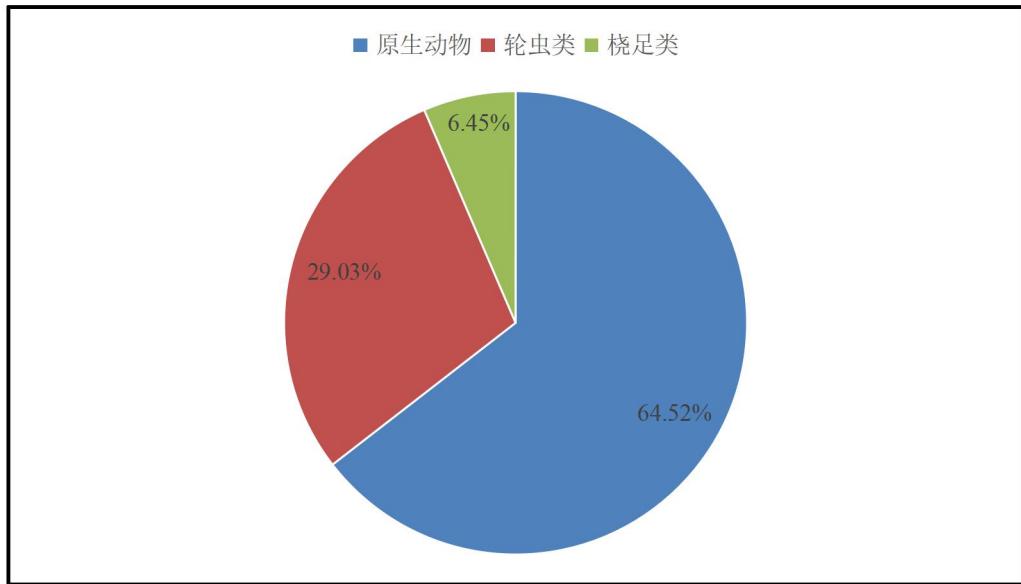


图 5.5-36 浮游动物种类组成  
表 5.5-42 浮游动物种类组成名录

门	种属	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
原生动物 Protozoa	冠砂壳虫	<i>Diffugia corona</i>	+	+		+		+
	简裸口虫	<i>Holophrya simples</i>	+	+	+		+	
	旋匣壳虫	<i>Centropyxis aerophila</i>	+			+		+
	砂表壳虫	<i>Arcella arenaria</i>		+		+	+	+
	收音截口虫	<i>Heleopera sylvatica</i>	+		+	+		
	片口砂壳虫	<i>Diffugia lobostoma</i>		+	+			+
	坛状曲颈虫	<i>Cyphoderia ampulla</i>	+	+		+	+	
	无棘匣壳虫	<i>Centropyxis ecornis</i>	+		+			
	旋回侠盗虫	<i>Stribilidium gyrans</i>					+	+
	盘状表壳虫	<i>Arcella discooides</i>		+	+	+		+
	普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>	+					+
	结节鳞壳虫	<i>Euglypha tuberculata</i>		+			+	+
	半球法帽虫	<i>Phryganella hemisphaerica</i>	+		+			
	巢居法帽虫	<i>Phryganella nidulus</i>	+	+				
	线形三足虫	<i>Trinema lineare</i>		+		+	+	+
	球形砂壳虫	<i>Diffugia globulosa</i>	+		+			
	盘状匣壳虫	<i>Centropyxis discooides</i>		+	+	+		+
	长圆砂壳虫	<i>Diffugia oblonga</i>		+		+	+	
	圆钵砂壳虫	<i>Diffugia urceolata</i>						+

门	种属	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
								+
	中华似铃壳虫	<i>Tintinnopsis sinensis</i>				+	+	
轮虫类 Rotifera	长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>	+	+				+
	小多肢轮虫	<i>Lecane inermis</i>					+	+
	多突囊足轮虫	<i>Asplanchnopus multiceps</i>	+	+	+	+		
	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>			+	+		+
	前节晶囊轮虫	<i>Asplachna priodonta</i>		+			+	+
	舞跃无柄轮虫	<i>Ascomorpha saltans</i>			+			+
	精致单趾轮虫	<i>Monostyla elachis</i>		+			+	+
	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>						
	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>					+	+
桡足类 Copepods	中华哲水蚤	<i>Sinocalanus sinensis</i>					+	+
	无节幼体	<i>Nauplius</i> sp.						+

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，用于定性比较。（1#跨越点上游 1 号；2#铁路桥跨越点；3#跨越点下游 2 号；4#跨越点下游 3 号；5#跨越点下游 4 号；6#跨越点下游 5 号）

## (2) 浮游动物定量结果

通过对浮游动物进行定量分析，此次调查到的浮游动物的密度区间为 94~555ind..L-1，生物量区间为 0.008~0.3356mg.L-1，平均密度为 237ind.L-1，平均生物量为 0.1194mg.L-1。调查结果显示，调查区域中跨越点下游 5 号的浮游动物密度最大，跨越点下游 4 号生物量最高，铁路桥跨越点浮游动物密度和生物量最低。

表 5.5-43 浮游动物定量分析表

采样断面	浮游动物总量		浮游动物分量		
			原生动物	轮虫	桡足类
跨越点上游 1 号	密度 ind..L <sup>-1</sup>	130.00	120.00	10.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0140	0.01	0.004	0.0000
铁路桥跨越点	密度 ind..L <sup>-1</sup>	94.00	90.00	4.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0080	0.005	0.003	0.0000
跨越点下游 2 号	密度 ind..L <sup>-1</sup>	180.00	170.00	10.00	0.00

采样断面	浮游动物总量		浮游动物分量		
	原生动物	轮虫	桡足类		
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0285	0.0195	0.0090	0.0000
跨越点下游 3 号	密度 ind..L <sup>-1</sup>	215.00	210.00	5.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.0519	0.0269	0.025	0.0000
跨越点下游 4 号	密度 ind..L <sup>-1</sup>	250.00	245.00	5.00	0.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.3356	0.0406	0.0250	0.2700
跨越点下游 5 号	密度 ind..L <sup>-1</sup>	555.00	520.00	20.00	15.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.2786	0.0586	0.175	0.0450
平均	密度 ind..L <sup>-1</sup>	237.00	226.00	9.00	3.00
	生物量 mg.L <sup>-1</sup>	0.1194	0.0268	0.0402	0.0525

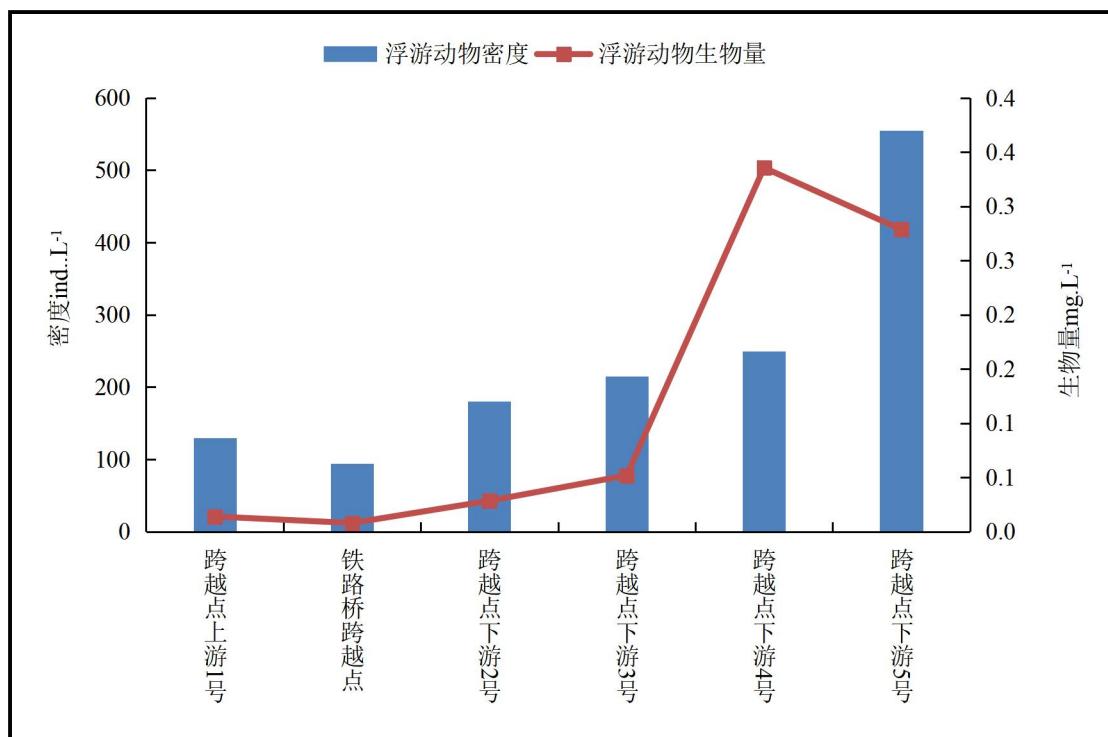


图 5.5-37 浮游动物密度和生物量

### (3) 多样性指数

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

组成的丰度和种群结构的稳定性。

多样性指数 ( $H'$ ) 应用下列公式计算

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

均匀度指数 (J) 采用 Pielou 均匀度指数:

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

式中,  $n$  为种类数,  $p_i$  为第  $i$  种个体数与总个体数的比值。

根据调查结果, 各断面的多样性指数在 0.868~1.946 之间, 均匀度指数值在 0.790~1.000 之间。表明水体的种群结构稳定性强, 物种分布较为均匀, 抗外界干扰能力强。

表 5.5-44 浮游动物多样性指数

采样断面	SHANNON-WIENER 指数	PIELOU 指数
跨越点上游 1 号	0.868	0.790
铁路桥跨越点	1.946	1.000
跨越点下游 2 号	1.667	0.931
跨越点下游 3 号	1.778	0.914
跨越点下游 4 号	1.889	0.971
跨越点下游 5 号	1.523	0.850

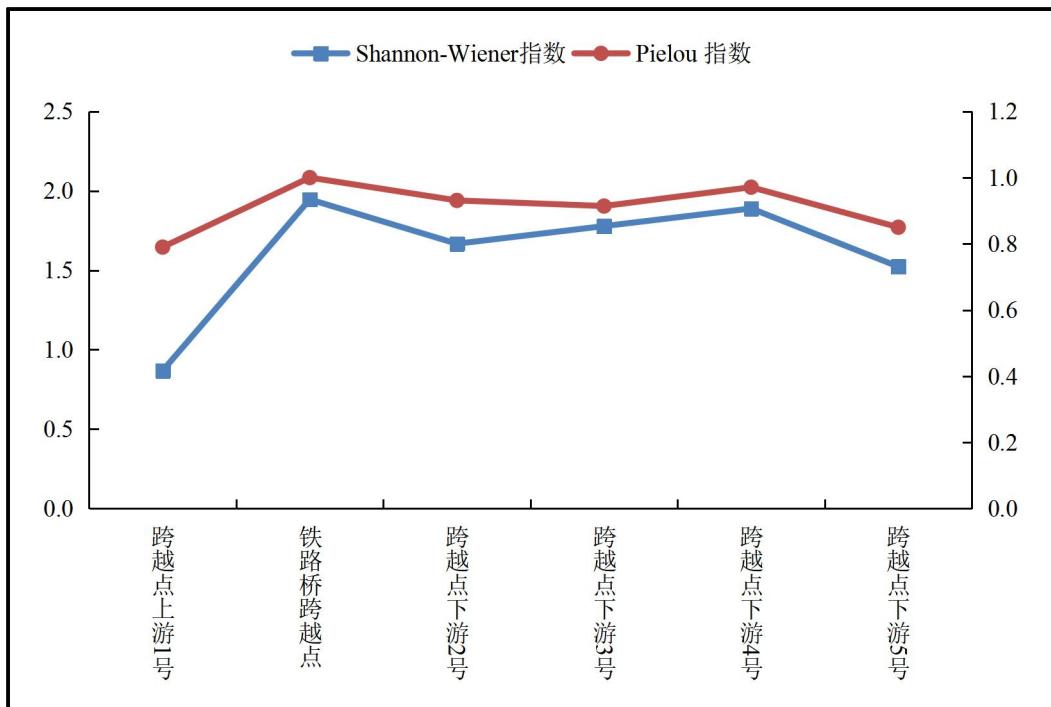


图 5.5-38 浮游动物多样性指数趋势图

#### (4) 浮游动物现状评价

调查断面浮游动物有三大类，原生动物为主要优势群体，其次为轮虫类。调查结果显示，各采样断面中砂壳虫和旋匣壳虫为主要优势种类。

通过浮游动物定量分析显示，浮游动物密度变化与生物量变化趋势基本一致。调查流域中，跨越点下游 5 号点位的浮游动物密度最大，跨越点下游 4 号点位的生物量最高，铁路桥跨越点处的浮游动物密度和生物量最低。

对工程河段浮游动物生物多样性指数进行评价。一般来讲，多样性指数越高，群落结构越稳定，水质状况也越好。多样性指数可以表示群落结构的复杂程度，群落中生物种类越多，说明群落复杂程度越高，对环境的反馈功能越强，从而使群落结构得到越大的缓冲（王建国等 2011）。此次调查显示，各断面多样性指数值均在 0.8~2 之间；均匀度指数值均在 0.7 以上，表明水体的种群结构稳定性强，物种分布较为均匀，抗外界干扰能力强。

### (三) 底栖动物

#### 1.2023 年枯水期

##### (1) 底栖动物种类组成

根据本次底栖动物调查结果，在调查河段共记录到底栖动物 14 种属，隶属于 2 门 3 纲 7 目 11 科，其中昆虫纲 9 种属，占比 64.28%，为绝对优势类群；软

甲纲3种属，占比21.43%；腹足纲2种属，占比14.29%。

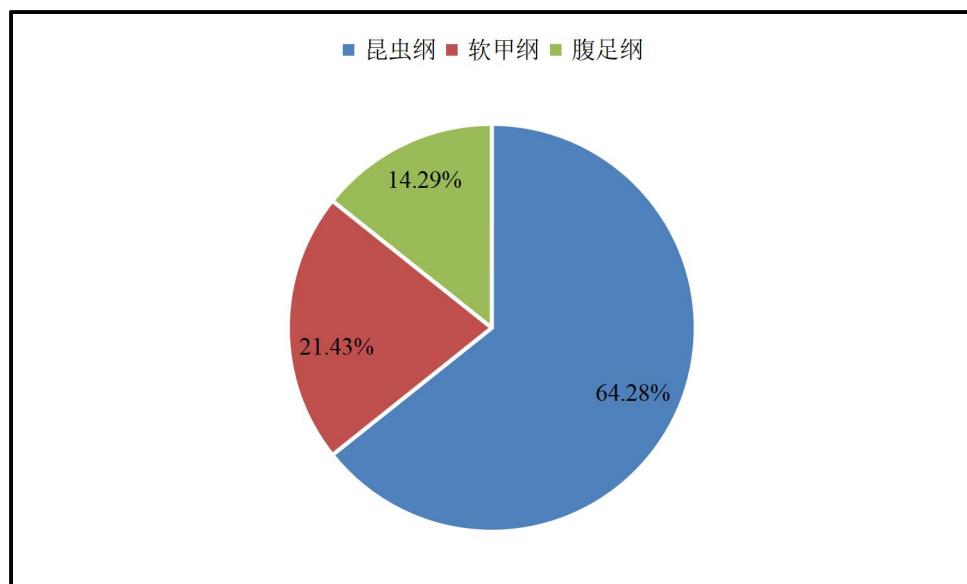


图 5.5-39 底栖动物种类组成

表 5.5-45 底栖动物名录表

门	纲	目	科	种属	陶乐镇	G109 桥下	王元地村	伊肯村
节肢动物门 ARTHROPODA	昆虫纲 INSECTA	蜉蝣目 Ephemeroptera	扁蜉科 Heptageniidae	扁蜉属 <i>Heptagenia</i> sp.	+			
			四节蜉科 Baetidae	四节蜉属 <i>Baetis</i> sp.				
		毛翅目 Trichoptera	纹石蛾科 Hydropsychidae		+			
			鞘翅目 Coleoptera	划蝽科 Corixidae	小划蝽亚科 <i>Micronectinae</i> sp.			+
					划蝽亚科 <i>Corixinae</i> sp.		+	
		蜻蜓目 Odonata	潜蝽科 Naucoridae		+	+		
			龙虱科 Dytiscidae	龙虱亚科 <i>Dytiscinae</i> sp.		+		
			端足目 Amphipoda	瘦蠋亚科 <i>Ischnurinae</i> sp.		+		
				蠋亚科 <i>Coenagrinae</i> sp.	+			
			软甲纲 MALACOSTRACA	钩虾科 Gammaridae	钩虾 <i>Gammarus</i>	+		
			十足目 Decapoda	长臂虾科 Palaemonidae Rafinesque	长臂虾属 <i>Palaemon</i> sp.		+	+
					白虾属 <i>Exopalaemon</i> sp.	+	++	+++
软体动物门 MOLLUSCA	腹足纲 GASTROPODA	基眼目 Basommatophora	扁卷螺科 Planorbidae		++		+	
			椎实螺科 Lymnaeidae	萝卜螺属 <i>Radix</i> sp.	+	+		

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，“+++”表示很多，用于定性比较。

## (2) 底栖动物定量结果

各调查断面底栖动物密度在 127~440ind./m<sup>2</sup> 之间，平均密度为 214ind./m<sup>2</sup>；底栖动物生物量在 8.8685~13.6623g/m<sup>2</sup> 之间，平均生物量为 9.5771g/m<sup>2</sup>，其中 G109 桥下底栖动物密度最低，陶乐镇底栖动物密度最大。

总体来看，调查河段底栖动物种类丰富，多样性较高，种类组成十足目长臂虾科丰富度较高，表明调查河段生境状况较好。

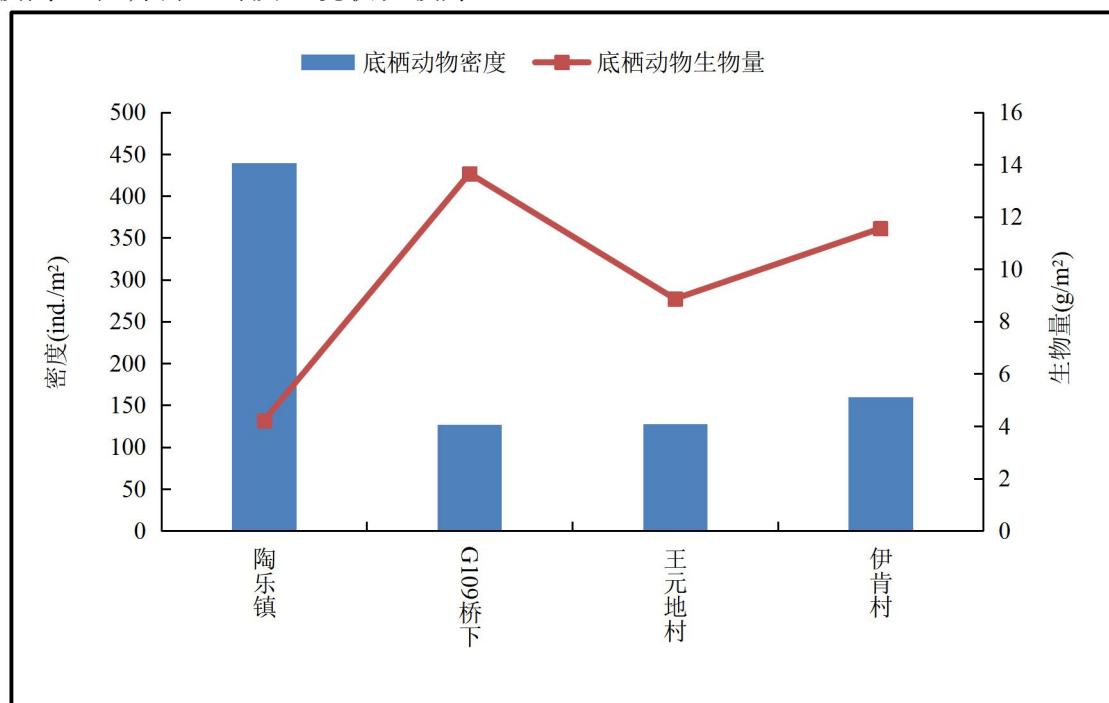


图 5.5-40 底栖动物密度与生物量  
表 5.5-46 底栖动物密度与生物量表

采样断面	底栖动物总量		各纲底栖动物总量		
	密度(ind./m <sup>2</sup> )	生物量(g/m <sup>2</sup> )	昆虫纲	软甲纲	腹足纲
陶乐镇	440	4.2195	120	45	275
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	4.2195	0.6215	1.7195	1.8785
G109 桥下	127	13.6623	30	90	7
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	13.6623	1.1817	11.2650	1.2157
王元地村	128	8.8685	5	113	10
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	8.8685	0.0085	8.8280	0.0320
伊肯村	160	11.5580	0	160	0
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	11.5580	0.0000	11.5580	0.0000
均值	214	9.5771	39	102	73
	生物量(g/m <sup>2</sup> )	9.5771	0.4529	8.3426	0.7815

## 2.2025 年丰水期

### (1) 底栖动物种类组成

根据本次底栖动物调查结果，在调查河段共记录到底栖动物 22 种属，隶属于 2 门 2 纲 5 目 16 科，其中昆虫纲 2 种属，占比 95.45%，为绝对优势类群；腹足纲 1 种属，分别占比 4.55%。

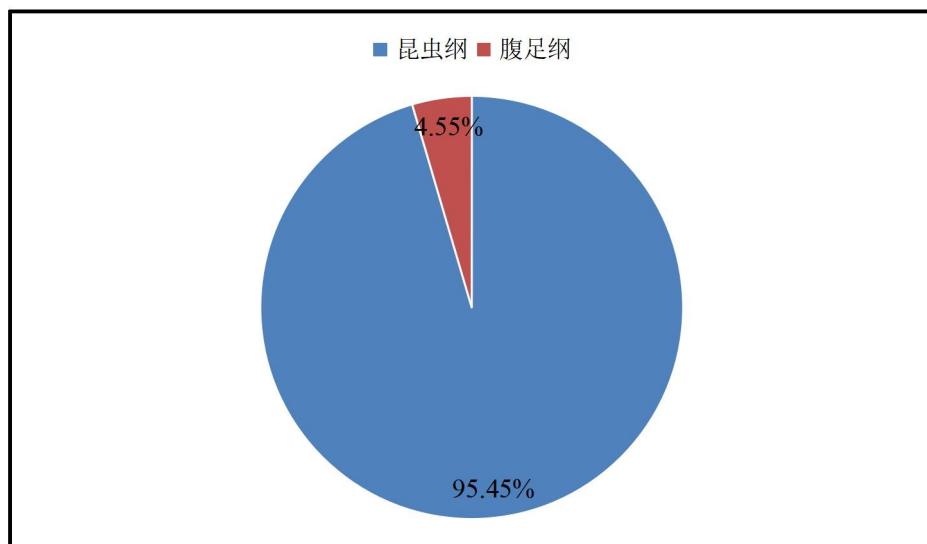


图 5.5-41 底栖动物种类组成

表 5.5-47 底栖动物种类组成名录

门	纲	目	科	种属	1 #	2 #	3 #	4 #	5 #	6 #
节肢动物门 Arthropoda	昆虫纲 Insecta	毛翅目 Trichoptera	等翅石蛾科 Philopotamidae	<i>Dolophilodes</i> sp.		+				+
			纹石蛾科 Hydropsychidae	纹石蛾属 <i>Ceratopsyche</i> sp.	+				+	
			石蛾科 Phryganeidae	<i>Sembis</i> sp.			+			+
			纹石蚕科 Hydropsychidae	纹石蚕 <i>Hydropsyche</i> sp.	+			+		
			原石蚕科 Rhyacophilidae				+		+	
		双翅目 Diptera	大蚊科 Tipulidae			+				+
						+				
			长足摇蚊 <i>Tanypus</i>	+				+	+	
			多足摇蚊 <i>Polypedilum</i>					+		
			拟隐摇蚊 <i>Demicyptochironomus</i>					+		+
			长跗摇蚊 <i>Cladotanytarsus</i>		+					
			蝇科 Muscidae						+	+

门	纲	目	科	种属	1 #	2 #	3 #	4 #	5 #	6 #
		蜉蝣目 Ephemeroptera	四节蜉科 Baetidae	花翅蜉属 <i>Baetiella</i> sp.			+			
				四节蜉属 <i>Baetis</i> sp.	+				+	
			蜉蝣科 Ephemeridae	东方蜉 <i>Ephemera orientalis</i>				+	+	
			扁蜉科 Heptageniidae	扁蜉 <i>Heptagenia</i> spp.		+		+		+
				扁蜉 <i>Heptagenia</i> sp.			+			+
			小蜉科 Ephemerellidae	小蜉属 <i>Ephemerella</i> sp.	+	+			+	+
			细裳蜉科 Leptophlebiidae	拟细裳蜉 <i>Paraleptotophlebia</i>			+		+	
			𫌀翅目 Plecoptera	石蝇科 Perlidae				+		+
				网石蝇科 Perlodidae						
软体动物门 Mollusca	腹足纲 Gastropoda	基眼目 Basommatophora	椎实螺科 Lymnaeidae	卵萝卜螺 <i>Radix ovata</i>				+		+
2	2	5	16	22	5	6	5	7	8	1 1

注：“+”表示出现。（1#跨越点上游1号；2#铁路桥跨越点；3#跨越点下游2号；4#跨越点下游3号；5#跨越点下游4号；6#跨越点下游5号）

## (2) 底栖动物定量结果

各调查断面底栖动物密度在24~94.33ind./m<sup>2</sup>之间，平均密度为46ind./m<sup>2</sup>；其中跨越点上游1号密度最小，跨越点下游5号密度最大。底栖动物生物量在0.0224~0.7911g/m<sup>2</sup>之间，平均生物量为0.2626g/m<sup>2</sup>，跨越点下游5号的生物量最大。

总体来看，调查河段底栖动物种类组成及资源量较少，种类组成中双翅目昆虫占比较高，产生该结果与各断面的底质和流速等生态因子息息相关。

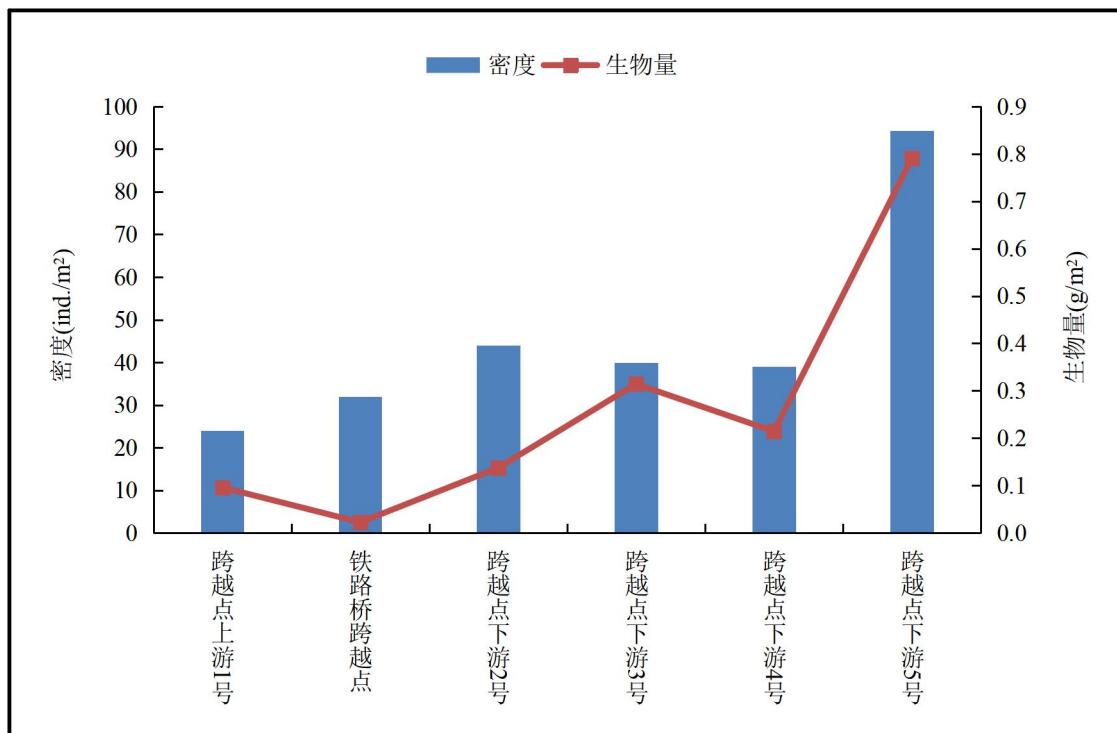


图 5.5-42 底栖动物密度与生物量  
表 5.5-48 底栖动物密度与生物量表

采样断面	底栖动物总量		各纲底栖动物总量	
			昆虫纲	腹足纲
跨越点上游 1 号	密度(ind./m²)	24	24	0
	生物量(g/m²)	0.0960	0.0960	0.0000
铁路桥跨越点	密度(ind./m²)	32	32	0
	生物量(g/m²)	0.0224	0.0224	0.0000
跨越点下游 2 号	密度(ind./m²)	44	44	0
	生物量(g/m²)	0.1374	0.1374	0.0000
跨越点下游 3 号	密度(ind./m²)	40	34	6
	生物量(g/m²)	0.3144	0.2310	0.0834
跨越点下游 4 号	密度(ind./m²)	39	39	0
	生物量(g/m²)	0.2143	0.2143	0.0000
跨越点下游 5 号	密度(ind./m²)	94.33	81	13.33
	生物量(g/m²)	0.7911	0.5804	0.2107
平均	密度(ind./m²)	46	42	3
	生物量(g/m²)	0.2626	0.2136	0.0490

### 5.5.9.7 工程不可避让性分析

#### 1、主体工程的不可避让性分析

本工程是解决内蒙古自治区和宁夏自治区黄河两岸煤炭能源的运输问题的项目，从

立项源头看，工程跨越黄河是不可避免的。从区位上看，黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线全线起点为黄河东岸乌海市海南区拉僧庙站，项目终点为黄河西岸石嘴山市惠农区曙光站，从海南区到达石嘴山市惠农区必需跨越黄河，因此，项目不可避免地要跨越黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区，桥址位于保护区实验区内。如果线路要避让保护区，需要向上游绕行约150km，不具有可行性。

根据项目的主要控制点分布，项目线路方案明确且唯一，即拉僧庙站北咽喉接轨方案。因从内蒙古乌海市进入石嘴山市惠农区，线路必须穿黄河架桥。水产种质资源保护区分布广阔，同时作为宁夏石嘴山市和内蒙古乌海市的分界，本次新建铁路的建设不具备绕避该水产种质资源保护区条件，线路具有不可避让性。

## 2.临时工程不可避让性分析

在保护区范围内的临时工程包括施工栈桥和施工围堰，栈桥长381.4m，占地面积3870.2m<sup>2</sup>，围堰面积1188m<sup>2</sup>。栈桥的功能主要是为保障桥梁建设，施工期若无栈桥，工程将无法开展建设。围堰是墩基础施工的必要条件，也是减少污染物扩散的主要防护措施。

本项目跨越的种质资源保护区沿现状黄河呈南北向分布，跨越宁夏与内蒙古大部分黄河段，种质资源保护区绵延里程很长。本项目桥梁跨黄河为东西走向，不可避免跨越黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区。

本项目栈桥、围堰沿黄河大桥主桥布设，总体为东西走向，跨越黄河鄂尔多斯段黄河鮀国家级水产种质资源保护区，临时工程无法避让。在上述保护区内除必要的栈桥、围堰外，不再设置其他临时工程。

### 5.5.9.8 种质资源保护环境影响分析与评价

#### 5.5.9.8.1 对保护区生境的影响

生境指生物的个体、种群或群落生活地域的环境，包括必需的生存条件和其他对生物起作用的生态因素。生物与生境的关系是长期进化的结果，生境是提供最直接的生活条件的场所。

通过工程及其与保护区位置关系分析，工程以桥梁形式跨越国家级水产种质资源保护区的实验区，有6个桥墩位于保护区实验区，其中有2组为涉水桥墩，另外4个桥墩位于河滩地。

工程对保护区的生境影响主要包括几个部分，一是工程位于保护区实验区，桥梁横跨黄河，共有 6 个桥墩位于保护区。永久占用保护区生境面积约为 379.2m<sup>2</sup>；二是工程施工期的围堰施工、施工便桥等直接占用和影响保护区生境，导致区域内水生生态环境质量下降，本工程临时占地主要为施工围堰和施工便道的临时占地，施工过程中的施工便桥占地约 3870.2m<sup>2</sup>，围堰 1188.0m<sup>2</sup> 等临时占用，这种影响仅存在于工程施工期；三是工程施工期各类影响因子会对保护区水域生境产生短期的影响，导致区域内保护区功能下降，按照河宽约 300m 计算，影响距离 1500m 计算，影响保护区生境面积约 4500000m<sup>2</sup>，但是这种影响随着施工结束将会消失；第四是人为因素以及风险事故可能对保护区生境的潜在影响，通过对施工人员的生态保护宣传教育，对保护区的影响会降低。五是施工过程中桥墩会增加河道的阻水面积，使水流扰动显著，可能放大局部冲刷或淤积，施工围堰会扰动河床，增加泥沙淤积风险。工程建设期会破坏部分河段底质生境，造成鱼类资源及部分重要生境功能性下降，且水体悬浮物增加，随着施工期结束，这类影响也会随之消失；而工程桥墩对保护区的占用，使得部分保护区生境永久损失，但是总体而言对水域生态功能性影响较小。

#### 5.5.9.8.2 对保护区水文情势的影响

工程建设涉及汛期（5 月底-9 月底）不涉及凌期，对流冰现象基本不产生影响，汛期对壅水会产生轻微影响。建成后对流冰、流凌的影响，是否会出现卡冰、拥堵。结论：栈桥在流凌之前完全拆除，对流凌影响不存在。

根据《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目黄河特大桥工程（方案调整）影响石嘴山水文站水文监测分析评价报告》和《黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线项目黄河特大桥（方案调整）防洪评价报告》，工程建设不对上下游河段河势产生影响，其引起的河床冲刷、流速分布改变和泥沙横向分布及粒径大小的改变等影响的范围仅到桥址上游 3.58km 处，影响范围整体较小；根据历史凌灾情况，龙刘水库联合运行前的 1974 年、1975 年、1977 年、1979 年该河段均发生过冰坝等凌汛灾害，龙刘水库联合运行后，乌海河段有 8 个年度发生凌灾，工程河段为凌灾严重河段。根据对项目河段历史凌灾的统计，部分年份的凌灾即因桥梁束冰，在其上游形成冰坝壅水而发生，且项目河段冰情较重，其流冰尺寸较大，流冰质地较硬。拟建黄河大桥建成后，增大了卡冰结坝发生几率。桥梁处如发生卡冰结坝后，则桥梁上游产生壅水，桥梁断面冰下过流能力降低，石嘴山断面下游的槽蓄水增量增大，从而可能使石嘴山断面的水位壅高、凌汛洪水

过程延长、封开河日期提前或者推后、冰期水位~流量关系发生改变。综上，工程建设期间会对河道大洪水行洪、行凌带来一定影响。但是通过采取加强冰情巡测、水文监测等非工程措施对拟建黄河大桥工程建设产生的影响做出相应的补救措施。

黄河流域的径流主要来源于大气降水。桥位所在河段径流主要来源于安宁渡以上地区，石嘴山站 1950 年至 2020 年多年平均径流量为 273.71 亿 m<sup>3</sup>，汛期径流量 146.07 亿 m<sup>3</sup>，占年径流量的 53.4%。石嘴山站 2018 年、2019 年、2020 年来水量偏多，年度总水量分别为 401.6 亿 m<sup>3</sup>、426.5 亿 m<sup>3</sup>、445.4 亿 m<sup>3</sup>。桥位河段径流泥沙有以下特征。

(1) 水沙量集中在每年 7 至 9 月。1950 年 7 月至 2020 年 6 月石嘴山水文站多年平均水、沙量分别为 273.71 亿 m<sup>3</sup> 和 1.11 亿 t，其中汛期的水沙量分别为 146.07 亿 m<sup>3</sup> 和 0.83 亿 t，分别占全年水沙量的 53.4%、74.8%。多年平均含沙量为 4.11kg/m<sup>3</sup>，其中汛期含沙量为 5.74kg/m<sup>3</sup>。

(2) 水沙量年际变化大。石嘴山水文站最大年水量为 499.75 亿 m<sup>3</sup> (1967 年)，最小年水量为 148.17 亿 m<sup>3</sup> (1997 年)。最大年输沙量为 3.17 亿 t (1964 年)，最小年输沙为 0.245 亿 t (2015 年)。

(3) 龙刘水库建成后水沙变化。刘家峡、龙羊峡水库建成蓄水后，改变了河道天然来水过程，消减了汛期来水量，增加了非汛期水量，使黄河径流的年内月分配趋于均匀。

总体来说，工程影响河段上下游年径流量变化较均匀，水位基本不会出现巨大变化，减少了工程建设导致的泥沙淤积、水流速度改变及对鱼类洄游通道的影响，整体工程对保护区的影响也相对水位变动幅度更大的河段更小。

施工期间栈桥设置在现状主河槽处，栈桥下部结构会对水流产生扰动，梳理分散主流，钢管桩的走向、栈桥跨径等都将改变桥墩附近水流流态，压缩河道泄洪断面，桥下局部水流流速增大，对河道行洪、防凌带来一定影响。施工栈桥 10 年一遇洪水条件下桥前最大壅水 0.25m，壅水长度 893m，建设单位应充分考虑施工期临时设施对河道行洪的影响。桥梁施工一般要跨越凌汛期。凌汛期，流凌、封河期上游大量凌块向下游输送，如遇特殊冷冬年份，上游流凌冰块体积过大，加上特殊的水流条件，封河期水位上升较多，严重时甚至可能引起冰塞冰坝，造成凌汛灾害。大桥建设凌汛期施工时，桥梁单位应加强与防汛部门联系，及时拆除施工栈桥。水中桩基施工采用钢围堰施工，修筑的围堰需占用过流断面，将对河道行洪产生不利影响，桥墩尽量避免主汛期施工。桥梁

施工时，施工单位应时刻关注水流对河道岸坡的冲刷情况，并根据现场情况采取必要的防护措施，将施工期对岸坡稳定的影响降至最低。桥梁工程建设期间应加强管理和环境保护，施工过程中由于施工道路、料物存放、工程弃渣、排污、弃浆及生活废水，会对河道水环境及周围环境带来不利影响，需采取相应施工防护措施。

桥梁修建后，因水流受桥墩的挤压壅堵作用，河槽单宽流量增加，局部水面比降和流速加大，导致桥位下游河床产生一般冲刷。由于桥墩附近加大了的水面比降和流速要经过一段距离的重新调整才能逐步恢复过渡到下游河流的自然形态，因此，桥位下游一定范围内的河床仍会有不同程度的冲刷，同时会增加桥位下游两岸防洪堤的冲刷，大桥建设桥墩占用一定行洪断面面积，增加近岸流速，20年一遇洪水位下，近岸平均流速由 $2.71\text{m/s}$ ，增大到 $2.95\text{m/s}$ ，增幅 $8.86\%$ 。

综上所述，工程施工期和运行期整体对保护区的影响较轻微。

#### 5.5.9.8.3 废水对保护区的影响

根据相关废水预测成果，施工期可能对保护区水域水环境产生影响的废水主要来自几个方面：1、施工人员所产生的生活污水进入保护区水体；2、施工期建筑物料暴露，降雨冲刷所带入的污染物使水中悬浮物增加；3、桥墩围堰等施工增加保护区水体泥沙含量。尤其是施工便桥的修建以及桥梁桩基础施工过程中产生的泥沙水将不可避免的对保护区水域产生影响。影响范围按照上下游 $1500\text{m}$ 范围计算，影响保护区生境面积约 $450000\text{m}^2$ ；保护区水体悬浮物的增加将降低区域内水生生物生产力，甚至导致保护区区域内鱼类的死亡。施工期间，需严格按规范施工，采取严格的防范措施防止施工期间废水进入保护区河道，同时，这种影响将会随着施工期的结束也会消失。

运行期污水主要为雨水，收集后通过桥面集中式排水口排出，出水口设置在保护区范围外，不进入河道，不对保护区生境造成影响。

#### 5.5.9.8.4 噪声对保护对象的影响

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，主要是施工过程中由于挖掘机、推土机、平地机、拌和机以及各种运输车辆的使用而产生的噪声污染。声频范围会对鱼类摄食、繁殖等会产生一定影响，但是随着施工期的结束，噪声污染源也随之消失。

噪声对保护对象的影响形式一般表现为：一、对区域内鱼类的驱赶作用，二、干扰部分短距离洄游性鱼类产卵洄游，三、使区域内产卵场功能下降，降低区域内鱼类及保护对象的繁殖率。结合实地调查结果以及鱼类繁殖习性，保护对象黄河鮒、兰州鮈等在

工程河段均有分布；黄河鮒具有短距离洄游习性，其产卵繁殖生境主要分布在黄河干流河段，在工程施工有效避让繁殖期的前提下，可以明显降低工程施工噪声对保护区保护对象的影响。

运行期内，根据工程设计预测，昼、夜间铁路噪声均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求。同时，铁路桥30m内无大型重要生境，加之鱼类对连续性低强度噪声具有天然趋避性，因此列车运行噪声对保护物种影响较小。

#### 5.5.9.8.5 振动源对保护对象的影响

施工期产生振动的污染源，主要是机械设备产生的振动，产生的振动一般在25~30m范围内，随着距离的增大，振动影响渐小，施工期施工振动对保护区保护对象影响不大。根据预测结果，运行期内，振动对保护区内保护物种的影响不大，可保证鱼类正常捕食行为、集群行为等。

振动对保护对象的影响主要集中在施工期，运行期影响较小，主要表现为干扰短距离洄游性鱼类繁殖洄游，但总体影响程度不高，影响范围不大。

#### 5.5.9.8.6 对鱼类区系组成的影响

鱼类区系是指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体，是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。在调查河段范围内土著鱼类主要为鲤科、鳅科等，区系组成包括第三纪早期复合体、中国江河平原复合体、北方平原复合体及南方平原复合体鱼类。

工程施工期的影响方式主要为施工过程中的桩基础施工，并由此产生的一系列噪声源、振动以及泥浆水对水环境的影响，施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响渐小。除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在25~30m范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准；在采取相关保护措施的情况下，不会对鱼类产生较大影响，且随着施工期的结束，其影响因素也随之消失，基本不会改变鱼类区系组成。针对施工产生的废水，泥浆经沉淀净化后，输送到储浆池中，在储浆池中进一步处理，经测试合格后重复使用，泥浆从两侧采用泵送至钻孔桩中，施工期废水对保护区鱼类影响较轻微。

运行期的影响主要为车辆运行产生的噪声、振动影响。昼、夜间铁路噪声均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求。同时，铁路桥30m内无大型重要生境，加之鱼类对连续性低强度噪声具有天然趋避性，因此列

车运行噪声对保护物种伤害性不大。运行期噪声基本在鱼类噪声适应范围内，因此对保护物种伤害性不大；同时，振动源均在标准范围内，对鱼类组成影响不大，可保证鱼类正常捕食行为、集群行为等。且随着时间的推移，鱼类对噪声及振动等逐步适应，工程运行期不会对鱼类区系造成改变。

#### 5.5.9.8.7 对鱼类种群结构的影响

鱼类种群（population）指同一时间生活在一定自然区域内，同种鱼类的所有个体；每一个种群都有其种群密度，年龄组成，性别比例，出生率和死亡率等特征。种群的结构是指群落中各个生物去分别占据不同的空间。

该保护区主要保护对象为兰州鲇，栖息的其他物种包括黄河鲤、雅罗鱼、黄河鮈、赤眼鳟等，实地调查显示雅罗鱼、黄河鮈和兰州鲇在保护区河段均有分布。其中黄河鮈资源量相对较好。

施工期产生的噪声、振动、泥浆水及雨水冲刷造成的水土流失等不可避免的对水生生态及保护区保护对象产生影响，对保护对象的影响以噪声、泥浆水等为主，工程直接影响区域无较大规模产卵场分布，工程施工产生的噪声对鱼类种群结构的影响以驱赶为主；泥浆水排入水体可能导致部分仔幼鱼死亡，影响主要集中在施工区域上下游河段，施工产生的泥浆水由岸边泥浆循环系统部分泥浆进行回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，沉渣干化后运至弃渣场，因此，泥浆水对鱼类种群结构影响较小。施工期产生的噪声对施工区域上下游河段鱼类不可避免的产生驱赶作用，在采取必要的消声减振措施进行防护以及对繁殖期进行避让后，对鱼类种群结构影响较小。

工程运行期，主要影响因素主要为间断运行的列车运行产生的噪声和振动等对保护区鱼类产生影响。工程运行后，昼、夜间铁路噪声均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求；影响范围集中在桥梁上下游范围内，在列车运行初期鱼类的洄游等会受到影响，影响集中在列车运行正通过时，当列车通过后，鱼类即可继续上溯洄游，并且鱼类在一定时间范围内会产生适应性。总体来看，列车运行期对鱼类种群结构的影响较小。

#### 5.5.9.8.8 对鱼类资源的影响

根据工程建设情况，施工期对鱼类资源量的影响主要来自于两个方面，首先是工程施工期产生的噪声、振动及少量泥浆水等对区域内鱼类产生了一定程度的干扰，使鱼类的产卵受到一定程度的影响，降低区域内鱼类的繁殖率；其次是施工期产生的各种噪声、

振动、泥浆水等造成区域内点状繁殖生境功能下降，造成工程涉及范围内鱼类资源量的下降。相关研究表明，由于河床长期沉积的部分有机物质或有毒物质等随泥沙重新启动和悬浮，在流动过程中发生水化反应，消耗水体中的部分溶解氧，同时含沙量增加导致水体溶解氧浓度下降，当水体溶解氧下降至鱼类生存所需下限  $2\text{mg/L}$  以下，或水体含沙量超过  $30\text{kg/m}^3$  时，鱼类在短时间内缺氧而死亡，且高含沙水流会引起鱼类避难运动量的增加，从而增加呼吸频率和需氧量，同时  $0.15\text{mm}$  以下的细颗粒泥沙容易堵塞鱼鳃，影响摄入氧气功能，造成鱼类死亡。

结合工程拟建桥梁河段鱼类群落结构组成，该区域内属于流水生境，流速较大，鱼类资源量相对较少，且无较大集中分布的产卵场生境，影响主要集中在跨越桥位上下游  $1500\text{m}$  范围河段，工程涉及桥墩的施工期选择在枯水期进行，在减少涉水工程的前提下可以相对降低对鱼类资源量的影响。

工程运行后，列车间断运行所带来的噪声和振动会对保护区鱼类产生影响，使得受影响区域内鱼类的产卵繁殖在一定程度上受到干扰，流域内资源小幅下降，但这种影响在短时间内即会减弱，基本不会对鱼类资源造成影响。

#### 5.5.9.8.9 对鱼类繁殖的影响

通过对调查河段鱼类资源生态习性分析显示，捕获渔获物以产沉粘性卵和漂流性卵鱼类为主，总体上要求产卵区域位于靠近岸边的缓静水区域，多数要求河床底质为砂石，水体水温相对较高，接受日照时间相对较长。

施工期对保护区鱼类繁殖的影响主要包括施工过程中产生的泥浆水以及各类噪声、振动、人为因素、风险事故等。施工期各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声，距离源强  $10\text{m}$  处噪声值在  $73\sim91\text{dB(A)}$  之间。除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在  $25\sim30\text{m}$  范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准。施工机械产生的振动和噪声，随着距离的增大，影响渐小。施工产生的污水经阻隔、回用、收集等措施后，排入保护区水体的可能性不大。结合预测数据分析认为，施工可能会对  $25\sim30\text{m}$  范围内鱼类将产生一定驱赶作用，影响鱼类洄游产卵繁殖，但施工期避让鱼类繁殖期，所以对洄游性鱼类的产卵繁殖影响较小。此外，在工程影响范围内无大型重要生境分布，因此，施工对鱼类繁殖影响不大。同时，在施工期进行繁殖期避让以及对施工人员进行保护鱼类的宣贯措施，可以有效降低施工期人为因素对鱼类繁殖的影响。

工程运行后，铁路外轨中心线  $30\text{m}$  处工程噪声均满足《铁路边界噪声限值及其测

量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求，噪声值基本在鱼类噪声适应范围内。同时，铁路桥 30m 内无大型重要生境，加之鱼类对连续性低强度噪声具有天然趋避性，随着鱼类不断适应，影响逐渐降低。

#### 5.5.9.8.10 对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

施工期对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响可能主要来自于施工便道搭建产生的泥浆水以及墩基础施工受到雨水冲刷，相应的增加了水土流失，产生的泥浆水进入河道，导致水体透明度降低、溶解氧下降，且仔幼鱼游泳能力很差，对环境变化敏感，造成区域内仔幼鱼死亡。施工区域存在育幼场生境，施工期将不可避免对仔幼鱼造成损失。通过有效控制施工工期，避让仔幼鱼生长期，并通过增殖放流等方式，可以有效缓解工程施工对仔幼鱼生长的影响。

运行期对仔幼鱼的庇护及生长的影响主要来自列车运行产生的噪声、振动等对仔幼鱼的驱赶，不会直接造成仔幼鱼的损失，因此运行期对仔幼鱼的庇护和生长的影响较小。

#### 5.5.9.8.11 对保护物种的影响

根据相关资料显示，在保护区河段分布有《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录》（2021 年）保护物种。兰州鲇在保护区河段范围内少有捕获，资源量相对较小；黄河鮈在保护区河段资源量相对丰富。此次调查中洄游性鱼类黄河鮈在工程附近有分布，但适宜黄河鮈距离最近的产卵场生境约 40km，相对较远，且工程施工期避让鱼类繁殖期，因此工程施工期将对黄河鮈产生微弱干扰。影响较小，且随着施工期的结束，这种影响也会随之消失；运行期噪声与振动预测值均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求，对黄河鮈产生的干扰较小。

大鼻吻鮈 (*Rhinogobio nasutus*) 在流水中活动，肉食性鱼类，分布于济南、包头、中卫、靖远及兰州等处（中国科学院动物研究所鱼类组与脊椎动物组，1959）。每年开春 4 月上旬开始溯河洄游至砾石河段产卵，要求产卵场流速 0.7-1.5m/s，受精卵随水流漂流发育。根据历史资料，历史上黄河宁夏段的大鼻吻鮈等鱼类上溯至南长滩入黑山峡，遇急流刺激且满足生殖条件时会于砾石上进行产卵。50 年代青铜峡大坝修改后，阻断了鱼类洄游通道，大鼻吻鮈等鱼类上溯至青铜峡，主要在青铜峡镇至陈袁滩乡段产卵，卵孵化后鱼苗顺水流游到永宁至平罗段宽阔水面中生长。因此，青铜峡大坝修改前后，大鼻吻鮈栖息生境发生改变，桑红辉（2015 年）于 2013 年对黄河青石段大鼻吻鮈国家

级水产种质资源保护区进行实地采样发现，仅在民乐电排断面（38.7592N, 106.5928E）调查到1尾大鼻吻鮈。本期调查在工程影响的范围内未调查到大鼻吻鮈。近年来该物种主要记录于黄河干流青铜峡至山东河段，因此工程施工期和运行期对大鼻吻鮈影响较轻微。

#### 5.5.9.8.12 人为因素对保护区的影响

人为因素对保护区的影响主要集中在施工期，工程施工期内大量施工人员进入保护区范围内，潜在增加了非法捕鱼的风险，增加了一定程度的钓鱼、电鱼等非法捕鱼的可能性，对保护区保护对象产生一定的影响，在一定程度上可能造成保护区主要保护对象的损失。在施工期对施工人员进行生态保护的宣传教育和控制，可以有效降低非法捕鱼的可能性。

总体来说，人为因素对保护区保护对象及功能的影响是可控的，通过有效的防范措施以及宣传教育、普及知识等手段可以进一步提高人们的环保意识，加大对保护区生态环境的保护。

#### 5.5.9.8.13 对鱼类洄游的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活史中各重要生命活动。根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。

根据调查显示，保护区内的大鼻吻鮈等鱼类具有繁殖洄游习性，其产卵繁殖生境主要分布在黄河干流河段，距离工程最近距离约40km。保护区大部分河段从下游万家寨水库至保护区上游青铜峡坝下均为其洄游通道，工程对鱼类洄游的影响主要来自于施工期产生的噪声、振动等对鱼类洄游产生的干扰，施工期噪声振动的来源主要为施工栈桥、围堰的建设及拆除，但根据鱼类繁殖期和拆除建设期的时段分析，建设期已避让鱼类主要洄游时段，对鱼类洄游影响很轻微。施工期噪声和振动预测值均在25~30m内均满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中限值标准要求在30m外，工程对鱼类洄游影响较小；在30m内，工程施工可能会对黄河鮈和大鼻吻鮈产生驱赶。桥梁下部施工不影响鱼类上行产卵洄游工程采取繁殖期避让措施，避开鱼类的洄游期，可有效避免对鱼类洄游的干扰。在运行期，工程有6个桥墩直接占用保护区生境，并有2个桥墩直接涉水，但工程建设不造成阻隔影响，对鱼类洄游影响较小，且目前列

车均为电力运行，产生的噪声较传统列车更小，列车整体运行速度较慢，对鱼类繁殖洄游会产生轻微影响，总体来看，工程在施工期和运行期对鱼类繁殖洄游存在轻微影响。

#### 5.5.9.8.14 对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

##### 1. 对浮游生物的影响分析

浮游生物其自身完全没有移动能力，或者有也非常弱，因而不能逆水流而动，而是浮在水面生活。浮游生物是水域生产力的基础，决定着小型鱼类和大型鱼类的产量，形成了一套完整的生物链。

###### （1）对浮游植物的影响分析

浮游植物作为水域生态系统中最重要的初级生产者，是水体中溶解氧的主要供应者，同时也是植食性和杂食性鱼类的重要饵料，其种类和数量与水温、流速、溶解氧、水质、透明度等都存在关系，能较好的反应水体的生态条件及营养状况。

工程共有 6 个桥墩位于保护区实验区。工程永久占用保护区生境面积约为 379.2m<sup>2</sup>，施工期临时占地面积合计为 5058.2m<sup>2</sup>，施工期对浮游植物的影响主要来自于施工过程中可能产生的泥浆水、冲洗水等造成水质污染，降低水体透明度以及溶解氧，进一步造成区域内浮游植物的密度和生物量的下降。运行期对浮游植物的影响主要来自于车辆列车运行产生的生活污水泄露进入河道，导致水体水质污染、透明度下降，不利于浮游植物生长。同时，大桥建成会导致河道遮光，通过降低水体的光照时长和强度，削弱光合作用效率，当光照强度低于浮游植物光合作用的补偿点时，其呼吸消耗将大于光合产出，导致生物量减少，造成浮游植物损失。

###### （2）对浮游动物影响分析

浮游动物是中上层水域中鱼类和其他经济动物的重要饵料，在水体生态系统的结构、功能和生产力研究中占有极其重要的地位。浮游动物的种类组成及数量与所在水体的水质、流速、透明度、水温等都有关系，这些因素的改变会导致浮游动物的种类组成及数量发生变化。工程施工期和运行期会改变保护区生境，而浮游动物在生存环境发生改变后，繁殖、游泳、摄食行为都会受到影响，甚至会导致浮游动物资源量暂时性消失。

##### 2. 对底栖生物影响分析

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。其作为鱼类等水生生物的重要天然饵料，在水生生态、功能等研究中占有重要地位。

工程共有6个桥墩位于保护区实验区。工程永久占用保护区生境面积约为379.2m<sup>2</sup>,施工期临时占地面积合计为5058.2m<sup>2</sup>,对底栖动物的影响主要为基础施工产生的泥浆水能造成局部区域内底栖动物的死亡和资源量的损失,主要集中在桥梁上下游河段区域。列车运行期所产生的污水集中处理,不会直接造成底栖动物的损失。

#### 5.5.9.8.15 对保护区结构和功能的影响

水产种质资源保护区,是指为保护水产种质资源及其生存环境,在具有较高经济价值和遗传育种价值的水产种质资源的主要生长繁育区域,依法划定并予以特殊保护和管理的水域、滩涂及其毗邻的岛礁、陆域。保护区主要保护对象为兰州鲇,栖息的其他物种包括黄河鲤、雅罗鱼、黄河鮈。

从影响范围及程度来看,项目共有6个桥墩位于保护区实验区。工程施工期间产生的泥浆水、水土流失、噪声、振动等会对保护区生境产生影响,永久占用保护区生境面积约为379.2m<sup>2</sup>,施工期临时占地面积合计为5058.2m<sup>2</sup>,悬浮物影响保护区生境面积约450000m<sup>2</sup>,相对于保护区总面积而言所占比例很小,基本不会破坏保护区完整性。运行期整个保护区影响因子主要为噪声、振动、灯光以及潜在的事故风险,但是预测值均在鱼类适应范围内,因此对保护区影响程度较小。

从保护区功能来看,保护区重要生境主要分布在干流浅水、多水草河段,索饵场、育幼场生境分布较广,但区域内产卵场最近距离大于12km。工程建设期会破坏部分河段底质生境,使得水体悬浮物增加,造成鱼类资源及分布的时空变化;索饵场、育幼场生境功能性下降,可能对仔幼鱼生长繁殖造成影响,局部河段水域生态工程性下降。对工程引起鱼类造成的损失进行估算,并根据损失量采取增殖放流措施,可有效缓解工程对保护区河段水域生态工程性下降影响。工程运行期主要为列车运行产生的噪声、振动、灯光以及潜在的事故风险等,在制定科学的应急方案尽可能降低风险事故的前提下,对保护区功能的影响程度较小。

#### 5.5.9.8.16 对保护区重要生境的影响

##### 1.对保护对象洄游通道的影响分析

结合调查单位历史及近年调查资料,在鄂尔多斯保护区全段共分布有5处大型鱼类重要生境,主要为产沉粘性卵鱼类产卵场,距工程最近的产卵场约112km,对桥位上下游20km河段相对集中的微生境单元共3处,均位于工程影响河段上下游15km之外。工程所在位置与鱼类产卵场相距均较远,工程施工基本不对该处产卵场产生影响。保护

区河段分布有繁殖洄游鱼类，而工程建设对鱼类重要生境的影响主要集中在施工期，其所在位置涉及鱼类洄游通道，在河道内立有2个桥墩，未对鱼类造成阻隔影响，此外，施工期避让鱼类繁殖盛期（5-6月），因此，工程建设对鱼类重要生境几乎不产生影响。漂流性卵鱼类产卵场有两处，分别在青铜峡坝下河段及海勃湾坝下河段，青铜峡坝下河段产卵场为从青铜峡坝下开始至下游约20km处，该产卵场位于工程位置上游约180km处，工程施工基本不对该处产卵场产生影响；海勃湾坝下河段产卵场为从海勃湾坝下开始至下游约15km处，该产卵场位于工程位置下游约40km处，工程施工基本不对该处产卵场产生影响。在保护区河段共有两段洄游通道。第一段起自海勃湾水利枢纽库区，上行洄游至青铜峡水利枢纽坝下；第二段起自万家寨水利枢纽库区，上行洄游至海勃湾水利枢纽坝下。大鼻吻鮈每年从4月开始上溯洄游，5月1日至6月1日为上行高峰期，洄游完成繁殖后每年的10月开始下行，下行大约至12月结束。工程位置在第一段洄游通道中间，但工程施工避让洄游繁殖期，整体工程对洄游通道的影响较轻微。

## 2. 对保护对象产卵场的影响分析

根据调查分析显示，评价河段鱼类产卵场主要位于水流散乱处，河心洲较多，多河汊处，形成较多静水洄水湾，水体透明度高，河心洲密布，洲上植被以芦苇为主。主河道河床底质为卵砾石混合泥沙，水体温度适宜，水草丰茂，生态环境整体较好，有利于索饵，能为鱼类提供良好的产卵繁殖场所。

工程建设对产卵场的影响主要集中在施工期，施工期挡水围堰、桥梁墩基础施工产生的悬浮物、生产废水等会不可避免的进入河道。施工期各施工阶段常用施工机械及运输机械车辆噪声，距离源强10m处噪声值在73~91dB(A)之间。除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在25~30m范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准。施工机械产生的振动和噪声，随着距离的增大，影响渐小。施工产生的污水经阻隔、回用、收集等措施后，排入保护区水体的可能性不大。结合预测数据分析认为，施工可能对25~30m范围内鱼类将产生一定驱赶作用，产卵场距离工程均较远，鱼类产卵受到的影响较小。

工程运行期对产卵场的主要影响集中在列车运行时产生的噪声、振动等，保护区内分布的产卵场及洄游通道距离工程最近距离大于15km，且工程建设避让鱼类繁殖盛期，综上，工程建设和运行对鱼类繁殖影响较轻微。

## 3. 对保护对象索饵场的影响分析

鱼类索饵场指的是鱼类聚集摄食的水域，索饵场一般在河口湾、寒暖流交汇处等有机质、营养盐类丰富、水草茂盛和底栖动物、浮游生物多的水域。根据现场调查显示，保护区河段鱼类索饵场分布较广，一般产卵场周边伴随索饵场，核心区索饵功能性相对较好。工程施工会对桥梁附近索饵场产生一定影响。工程施工期产生的悬浮物、生产废水、石油类等会造成区域内索饵场功能下降甚至消失，这种影响在施工结束后逐渐消失。工程运行期对鱼类索饵的影响主要表现为噪声、振动、灯光以及交通事故风险等，对索饵场影响较小。

#### 4. 对保护对象越冬场的影响分析

鱼类越冬场指的是鱼类群聚过冬的水域，越冬场处于水体较深水域或向阳，日间水温稍高处。根据调查显示，施工区附近无越冬场，工程施工和运行对其无直接影响。

#### 5.5.9.9 对渔业资源生态损害评估和补偿测算

根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》的相关规定及要求进行渔业生态损害评估。通过与保护区位置关系分析，工程共有6个桥墩位于保护区实验区，其中陆域桥墩4个，常水位条件下涉水桥墩2个。工程永久占用保护区生境面积约379.2m<sup>2</sup>，施工期临时占地面积合计为4695.2m<sup>2</sup>，悬浮物的最大影响范围按照河流上游500m，下游1000m计算，该工程悬浮物的最大影响范围总计为450000m<sup>2</sup>，大桥建成会导致河道遮光，造成浮游植物损失，遮光造成的水面平均投影面积为6264m<sup>2</sup>（涉水桥长870m，桥宽7.2m），钢栈桥会导致河道遮光，造成浮游植物损失，遮光造成的水面平均投影面积为3507.2m<sup>2</sup>（主栈桥长度384.1m，宽度8m；支栈桥1及支栈桥2总长度33m，宽度8m；支栈桥3长度24m，宽度8m）。

水生生物生物量损失计算中，浮游植物平均生物量为0.8433mg·L<sup>-1</sup>，浮游动物平均生物量为0.1194mg·L<sup>-1</sup>，底栖动物平均生物量为0.2626g/m<sup>2</sup>。

##### 5.5.9.9.1 占用保护区水域的水生生物资源量补偿评估

###### 1. 占用保护区水域的水生生物资源量补偿评估

根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》的相关规定及要求，结合《水库鱼产力评价标准》选取各项参数取值，浮游植物P/B系数取值为50，浮游动物P/B系数取值为20，底栖动物P/B系数取值为3；浮游植物饵料最大利用率为0.3，浮游动物饵料最大利用率为0.4，底栖动物饵料最大利用率为0.25；浮游植物饵料系数为30，浮游动物饵料系数为10，底栖动物饵料系数以

5 计。平均水深按照 3.0m 计算。。

$$F_{\text{总}} = F_{\text{浮游植物}} + F_{\text{浮游动物}} + F_{\text{底栖动物}}$$

式中： $F_{\text{浮游植物}}$ ——浮游植物提供的鱼产力，t；

$F_{\text{浮游动物}}$ ——浮游动物提供的鱼产力，t；

$F_{\text{底栖动物}}$ ——底栖动物提供的鱼产力，t。

$$\begin{aligned} F_{\text{浮游植物}/\text{浮游动物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \times H \\ F_{\text{底栖动物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \end{aligned}$$

式中：F——水体中某类饵料生物提供的渔产潜力，g；

W——饵料生物量，g/m<sup>3</sup>；

M——饵料利用率；

P/B——P/B 系数；

K——饵料系数；

S——有效水域面积，m<sup>2</sup>；

H——有效水深，m。

## 2. 永久占用保护区生境水生生物损失量评估

桥面投影导致浮游植物损失，涉河桥长 870m，桥面宽为 7.2m，桥面投影面积为 6264m<sup>2</sup>，工程永久占用保护区生境面积约 379.2m<sup>2</sup>。

### （1）浮游植物提供鱼产力损失量评估

根据调查河段浮游植物平均生物量为 3.1026mg/L。

$$\begin{aligned} F_{\text{浮游植物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \times H \\ &= 3.1026 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.3 \times 50 \div 30 \times (379.2 + 6264) \text{ m}^2 \times 3.0 \text{m} \\ &= 30.92 \text{kg} \end{aligned}$$

计算结果显示，永久占用保护区生境浮游植物提供的鱼产力损失量为 2.80kg。

### （2）浮游动物提供鱼产力损失量评估

根据调查河段浮游动物平均生物量为 0.1972mg/L。

$$\begin{aligned} F_{\text{浮游动物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \times H \\ &= 0.1972 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.4 \times 20 \div 10 \times 379.2 \text{m}^2 \times 3.0 \text{m} \\ &= 0.1795 \text{kg} \end{aligned}$$

### （3）底栖动物提供鱼产力损失量评估

根据调查受水区底栖动物平均生物量为 4.9199g/m<sup>2</sup>。

$$F_{\text{底栖动物}} = W \times M \times P/B \div K \times S$$

$$\begin{aligned}
 &= 4.9199 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.25 \times 3 \div 5 \times 379.2 \text{m}^2 \\
 &= 0.2798 \text{kg}
 \end{aligned}$$

#### (4) 总鱼产力损失量及经济价值估算

根据永久占用保护区生境损失的浮游动植物以及底栖动物提供的鱼产力,计算受影响区域损失的总鱼产力损失为 31.3761kg。

$$\begin{aligned}
 F_{\text{总}} &= F_{\text{浮游植物}} + F_{\text{浮游动物}} + F_{\text{底栖动物}} \\
 &= 30.9168 \text{kg} + 0.1795 \text{kg} + 0.2798 \text{kg} \\
 &= 31.3761 \text{kg}
 \end{aligned}$$

### 3. 临时占用保护区生境水生生物损失量评估

根据工程分析,钢栈桥投影导致浮游植物损失,桥面投影面积为 3870.2m<sup>2</sup>。临时占用总面积为 5058.2m<sup>2</sup>。栈桥施工时长 85 天,损失倍数估算为 6。

#### (1) 浮游植物提供鱼产力损失量评估

根据调查河段浮游植物平均生物量为 3.1026mg/L。

$$\begin{aligned}
 F_{\text{浮游植物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \times H \\
 &= 3.1026 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.3 \times 50 \div 30 \times (5058.2 + 3870.2) \text{ m}^2 \times 3.0 \text{m} \times 6 \\
 &= 249.3113 \text{kg}
 \end{aligned}$$

计算结果显示,临时占用保护区生境浮游植物提供的鱼产力损失量为 249.3113kg。

#### (2) 浮游动物提供鱼产力损失量评估

根据调查河段浮游动物平均生物量为 0.1972mg/L。根据工程分析,工程临时占用保护区生境面积 5058.2m<sup>2</sup>。

$$\begin{aligned}
 F_{\text{浮游动物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \times H \\
 &= 0.1972 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.4 \times 20 \div 10 \times 5058.2 \text{m}^2 \times 3.0 \text{m} \times 6 \\
 &= 14.3637 \text{kg}
 \end{aligned}$$

计算结果显示,临时占用保护区生境浮游动物提供的鱼产力损失量为 14.3637kg。

#### (3) 底栖动物提供鱼产力损失量评估

根据调查受水区底栖动物平均生物量为 4.9199g/m<sup>2</sup>。

$$\begin{aligned}
 F_{\text{底栖动物}} &= W \times M \times P/B \div K \times S \\
 &= 4.9199 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 0.25 \times 3 \div 5 \times 5058.2 \text{m}^2 \times 6 \\
 &= 22.3973 \text{kg}
 \end{aligned}$$

计算结果显示，临时占用保护区生境底栖动物提供的鱼产力损失量合计为 22.3973kg。

#### （4）总鱼产力损失量及经济价值估算

根据临时占用保护区生境损失的浮游动植物以及底栖动物提供的鱼产力，计算受影响区域损失的总鱼产力损失为 286.0723kg。

$$\begin{aligned} F_{\text{总}} &= F_{\text{浮游植物}} + F_{\text{浮游动物}} + F_{\text{底栖动物}} \\ &= 249.3113\text{kg} + 14.3637\text{kg} + 22.3973\text{kg} \\ &= 286.0723\text{kg} \end{aligned}$$

### 5.5.9.9.2 污染物扩散范围内的保护区水生生物资源损害评估

#### 1. 评估方法

本方法适用于水污染物（包括温排水和冷排水）扩散范围内对保护区水生生物资源的损害评估，分一次性损害和持续性损害。污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）按照一次性损害评估。

##### a. 一次性平均受损量评估

某种污染物浓度增量超过保护区水质功能区划标准值（GB3838 中 2 类标准值针对水产种质资源保护区，GB3838 中 1 类标准值针对水生生物自然保护区，以上标准未列入的污染物按照毒性试验结果类推），对水生生物资源损害，按公式（1）计算：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \quad (1)$$

式中： $W_{ij}$ ——第  $i$  种类生物资源一次性平均损失量，单位为（尾）、个（个）、千克（kg）；

$D_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源密度，单位为尾每平方千米（尾/km<sup>2</sup>）、个每平方千米（个/km<sup>2</sup>）、千克每平方千米（kg/km<sup>2</sup>）；

$S_j$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区面积，单位为平方千米（km<sup>2</sup>）；

$K_{ij}$ ——某一污染物第  $j$  类浓度增量区第  $i$  种类生物资源损失率，单位为百分之（%）；生物资源损失率取值参见下表；

$n$ ——某一污染物浓度增量分区总数。

b. 持续性损害受损量评估：当污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的生物资源的累计损害量按公式（2）计算：

$$M_i = W_i \times T \quad (2)$$

式中： $M_i$ ——第  $i$  种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；  
 $W_i$ ——第  $i$  种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；  
 $T$ ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

表 5.5-49 污染物对各类生物损失率

污染物 $i$ 的超标倍数 ( $B_i$ )	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：有关说明参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 SC/T9110-2007》附录 B

## 2. 损失估算

根据工程分析，工程建设对河道水环境的影响主要集中在栈桥和围堰施工过程中，水土流失可能相应的增加水体悬浮物，造成溶解氧下降，水生生物死亡等，由于栈桥和围堰施工周期约为 215 天，采用持续性损害受损量进行估算， $T$  值为 14。综合考虑，按照桥位上游 500m，下游 1000m 范围计算悬浮物污染影响范围。 $B_i$  取值按照  $1 < B_i \leq 4$  倍计算。

该工程噪声和悬浮物（SS）的最大影响范围总计为  $450000\text{m}^2$ ，平均水深按照 3m 计算。

### （1）浮游植物损失量评估

调查河段浮游植物平均生物量为  $3.1026\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

$$\begin{aligned} W_i &= \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \\ &= 3.1026 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{m}^3 \times 450000\text{m}^2 \times 3\text{m} \times 30\% \\ &= 1256.553\text{kg} \end{aligned}$$

计算结果显示，临时性污染物造成浮游植物损害量为  $1256.553\text{kg}$ 。

### （2）浮游动物损失量评估

根据调查河段浮游动物平均生物量为  $0.1972\text{ mg/L}$ 。

$$\begin{aligned}
 W_i &= \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \\
 &= 0.1972 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 450000 \text{m}^2 \times 3 \text{m} \times 30\% \\
 &= 79.866 \text{kg}
 \end{aligned}$$

计算结果显示，临时性污染物造成浮游动物损害量为 79.866kg。

### （3）底栖动物一次性损失量评估

根据底栖生物平均生物量为 4.9199g/m<sup>2</sup>，底栖生物损失率按照 30% 计算。。

$$\begin{aligned}
 W_i &= \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \\
 &= 4.9199 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3 \times 450000 \text{m}^2 \times 3 \text{m} \times 30\% \\
 &= 1992.5595 \text{kg}
 \end{aligned}$$

计算结果显示，临时性污染物造成底栖动物损害量为 1992.5595kg。

### （4）污染物扩散引起的鱼产力损失量

根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》的相关规定及要求，浮游植物损失换算成鱼产力（30kg 浮游植物生产 1kg 鱼），浮游动物损失换算成鱼产力（10kg 浮游动物生产 1kg 鱼），底栖生物损失换算成鱼产力（15kg 底栖生物生产 1kg 鱼），计算施工期污染物扩散造成的鱼产力损失量为 42557.926kg。

$$\begin{aligned}
 W_{\text{总}} &= (W_{\text{浮游植物}}/30 + W_{\text{浮游动物}}/10 + W_{\text{底栖动物}}/15) \times 14 \\
 &= (1256.553/30 + 79.866/10 + 1992.5595/15) \times 14 \\
 &= 2557.926 \text{kg}
 \end{aligned}$$

### 3. 早期资源损失估算

根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》，本方法适用于鱼卵、子稚鱼等鱼类早期资源经济价值估算。

$$M = W \times E \times P$$

式中：M——鱼卵、子稚鱼等鱼类早期资源经济损失额；

W——鱼卵、子稚鱼等鱼类早期资源损失量，单位为个（尾）；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 10% 成活率计算，单位为百分比（%）；

$E$ ——一般鱼类鱼苗的商品价格，按国家原种价格计算，单位为元每尾（元/尾）。

建设项目噪声和悬浮物（SS）的最大影响范围总计为 450000m<sup>2</sup>，水深按项目区距离保护区最近河道平均水深 2.0m 计；保护区河段为黄河上游，鱼类早期资源处于较优水平。0.53 尾（颗）/m<sup>3</sup> 综合分析偏低，根据《江河鱼类产卵场功能研究》（李新辉 赖子尼等，2021），P176~P177 表 4 基于鱼类种类、水量、鱼产量综合系数校正的河流产卵场功能评价体系，鱼类早期资源密度按评价水域产卵场卵苗平均密度 1 尾（颗）/m<sup>3</sup> 计算。工程施工期和运营期的噪声以及人为风险会对保护区产卵场存在一定程度的干扰，早期资源损失率按 5% 计算，早期资源损失量按照一次性损害补偿计算。。

$$\begin{aligned} W_i &= \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij} \\ &= 1 \text{ 尾}/\text{m}^3 \times 450000 \text{ m}^2 \times 2.0\text{m} \times 5\% \\ &= 45000 \text{ 尾} \end{aligned}$$

#### 5.5.9.9.3 损害补偿年限（倍数）的确定

建设项目工程施工对保护区水域生态系统造成不可逆影响的，其损失补偿年限均按不低于 20 年计算。

占用保护区水域的损害补偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3~20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿。

对一般性水生生物资源，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍；对珍稀、濒危和保护物种的补偿采样专家评估法确定。

根据工程情况，该工程对保护区的永久占用，其占用年限超过 20 年，故补偿年限按照 20 年计算。

#### 5.5.9.9.4 损害补偿总量的计算

##### 1. 永久占用保护区生境补偿总量

根据工程情况，该工程对保护区的永久占用，其占用年限超过 20 年，故补偿年限按照 20 年计算。造成的鱼产力损失估算为：

$$F_{\text{永久占用}} = 31.3761 \text{kg} \times 20 = 627.522 \text{kg}$$

##### 2. 施工期临时占用保护区生境补偿总量

根据工程情况，该工程对保护区的临时占用，其占用年限低于 3 年，故补偿年限按

照 3 年计算。造成的鱼产力损失估算为：

$$F_{\text{临时占用}} = 286.0723g \times 3 = 858.2169kg$$

### 3. 施工期临时性水生生物资源损失补偿总量

根据工程情况，本工程对于水生生物的临时性影响主要为工程施工期噪声、振动等对鱼类的驱赶效应造成水生生物的持续性损害。补偿年限按照 3 倍补偿计算。

$$F_{\text{施工期}} = 2557.926kg \times 3 = 7673.778kg$$

### 4. 早期资源损失补偿总量

早期资源损失量按照一次性损害补偿计算，损失为 45000 尾。

## 5.5.9.9.5 渔业资源直接损害经济价值估算

### 1、评估方法

(1) 成体生物资源经济价值按以下公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中： $M_i$ ——第 i 种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元；

$W_i$ ——第 i 种类生物成体生物资源损失的资源量，单位为 kg；

$E_i$ ——第 i 种类生物的商品价格，一般鱼类成体的商品价格，按国家原种价格计算；涉及珍稀、濒危、特有鱼类，采用专家评估法确定价格，单位为元/kg；

$P$ ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 5% 成活率计算，单位为百分比（%）。

(2) 鱼卵、仔稚鱼经济价值的计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按以下公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中： $M$ ——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额，单位为元（元）；

$W$ ——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）；

$P$ ——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按 1% 成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按 10% 成活率计算，单位为百分比（%）；

$E$ ——一般鱼类鱼苗的商品价格，按国家原种价格计算，单位为元每尾（元/尾）；涉及珍稀、濒危、特有鱼类，采用专家评估法确定价格。

## 5.5.9.9.6 直接经济价值估算

野生鱼类价格按照 400 元/kg 计算，早期资源价格按照 5.0 元/尾计算：

### 1. 永久占用与临时占用保护区生境经济损失估算

$$\begin{aligned}
 M_i &= W_i \times E_i \\
 &= (627.522+858.2169) \text{ kg} \times 400 \text{ 元/kg} \\
 &= 59.43 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

### 2. 临时影响保护区生境经济损失估算

$$\begin{aligned}
 M_i &= W_i \times E_i \\
 &= 7673.778 \text{ kg} \times 400 \text{ 元/kg} \\
 &= 306.95 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

### 3. 早期资源经济损失估算

本项目早期资源经济损失估算中，一般鱼类鱼苗的价格以 5.0 元/尾（颗）计算。

$$M = 45000 \times 10\% \times 5 \text{ 元/尾} = 2.25 \text{ 万元}$$

### 4. 损害经济总量估算

$$\begin{aligned}
 M_{\text{总}} &= 59.43 \text{ 万元} + 306.95 \text{ 万元} + 2.25 \text{ 万元} \\
 &= 368.63 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

损害经济总量约为 368.63 万元。

## 5.5.10 生态影响评价结论

### (1) 对土地资源、农业生态的影响

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域耕地减少，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。

工程永久占地将使评价区内耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地等的面积减少，交通用地面积增加，但评价范围内的耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地减少比例均较小，对区域土地利用格局的影响较小。

工程建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律，落实耕地补划方案，不会对当地耕地资源总体数量、质量和农业生产造成显著影响。

### (3) 对动植物资源的影响分析

本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生较大变化，本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，在充分做好生态环境保

护，采取必要的生态补偿措施后，对生态功能的整体影响可以接受。

施工期用地会占用沿线区域部分耕地、林地、园地，破坏土地附生植被、硬化土壤；施工场地产生的噪声、水污染和粉尘污染也会对周边动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分动物的生存产生一定的不利影响。但考虑沿线区域可供动物栖息的生境众多，工程建设对动物生存的影响相对有限。

本项目对沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔作用。由于评价区人为活动频繁，未发现大中型兽类活动，中小型动物完全可以利用桥梁作为通道，因而拟建铁路产生的动物阻隔效应较小。

#### （4）施工临时工程的影响

沿线国家级生态保护红均不设置临时工程；施工结束后对施工场地及其临时建筑物进行拆除，平整地面，回覆耕植土复垦。严格施工便道占地；施工便道采取硬化处理，及时洒水抑尘；便道边坡采用植草防护，施工结束后及时恢复原有植被，对生态环境的影响较小。

#### （5）对生态保护红线的影响

受路线走向和生态红线分布特点制约，本项目无法避免跨越石嘴山市“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”及乌海市“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”两处生态保护红线。本项目的实施不会对生态红线产生实质性的切割，不会改变生态系统结构，对其主要的生态系统功能影响较小。

#### （6）对种质资源保护区的影响

根据工程建设情况，工程建设对保护区的影响主要来自于两个方面，一方面是惠农黄河特大桥涉保护区段桥梁直接占用保护区生境，桥梁工程共有6个桥墩位于保护区实验区，常水位条件下2个桥墩直接涉水，直接占用保护区水域生境，通过优化施工时序并采取繁殖期避让措施可减少对保护区鱼类资源的损害。另一方面，参考其他同类项目相关监测结果，工程施工期和运行期产生的泥浆水最大影响距离不超过河段上游1500m、噪声以及振动等环境影响因子最大影响距离不超过河段上下游1000m，会造成区域内水生生态环境质量下降，可能对该河段的鱼类及其他水生生物资源造成损害。根据调查结果，受影响河段主要分布有黄河鲤、兰州鲇等土著鱼类，为工程施工期主要影响对象，但在采取繁殖期避让措施后，整体工程建设对保护区内鱼类资源影响较小。

工程运行后，列车间断运行所带来的噪声、振动会对保护区产生影响，根据噪声、

振动等影响的范围，列车运行初期会对洄游性鱼类产生一定的干扰，影响集中在列车运行正通过时，当列车通过后，鱼类即可继续上溯洄游，并且随着时间的推移，这种影响会随之降低，但总体来说运行期对保护区鱼类资源量影响较小。综合分析认为工程建设和运行总体上对鱼类资源的影响较小；调查结果显示，影响区域内无大型产卵场、越冬场以及索饵场分布，对保护区重要生境的影响较小，亦不会因保护区重要生境功能性下降而导致鱼类资源损害。综合以上分析，工程影响主要集中在施工期，运行期的影响相对较小，工程对保护区主要功能区不直接产生影响，对鱼类资源影响较小。

## 5.6 固体废物环境影响预测与评价

### 5.6.1 施工期固体废物环境影响分析

本项目工程弃土方约 0.94 万 m<sup>3</sup>，桥梁桩基出渣量约为 2.29 万 m<sup>3</sup>，生活垃圾产生量 45t。工程弃方及经泥水分离干化后的泥渣统一运送至指定的弃土区，对环境影响较小。生活垃圾依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程的施工营地，在施工营地内设置垃圾收集箱，收集后定期交由环卫部门处置。

### 5.6.2 运营期固体废物环境影响分析

本工程无房建设施，运营期无固体废物产生，不会对环境造成不利影响。

### 5.6.3 固体废物环境影响评价结论

工程弃方及经泥水分离干化后的泥渣统一运送至宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置，生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置；运营期项目无固体废物产生，对环境影响较小。

## 5.7 环境风险评价

### 5.7.1 风险调查

本线运营后为货运专线，主要运输货物为煤炭、钢材和集装箱等，无危险品，因此工程运营期不存在发生运输危险品事故的可能性。本工程涉水桥墩桩基施工采用钢板桩围堰法，不需要施工船舶进行施工作业，通过搭建施工平台再完成桩基施工后，再进行桥梁上部结构的施工，利用履带吊依次安装跨分配梁、新型组合式杆件、桥面板等，避

免施工船舶溢油风险。

因此本项目环境风险主要来自施工期建设过程施工机械燃油等危险品可能发生泄漏的危险。

## 5.7.2 环境风险影响分析

### 5.7.2.1 施工期环境风险分析

(1) 本项目有涉水桥墩，故施工过程对地表水体有一定的潜在影响。桩基施工中，采用钻孔灌注桩将产生大量的泥浆，泥浆的使用对工程是必要的，但大量的泥浆会对环境造成一定的污染，若围堰破裂造成泥浆及钻渣等物质外泄，将会形成面源污染，泥浆中还添加有纤维素、碳酸钠（俗称纯碱）等辅助造浆添加剂。施工期在非正常工况，桥墩基础、身及临时支撑等水下构筑物施工过程使河流底泥沉积物搅起、钻渣大量漏失及施工机械漏油，使水中悬浮物、石油类增加，影响水质。

(2) 若工程施工时，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表引起水土流失，通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(3) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流水体环境产生影响。

### 5.7.2.2 运营期环境风险分析

由于本线为货运专线，货物运输主要以通用敞车（敞顶集装箱，顶部篷布封闭）、集装箱专用平车运输，主要运输货种为煤炭、矿石等，货种不涉及危险化学品，正常运行时不会有污水排放。当列车发生颠覆此类极端事件时，运输货种中动车组也无风险物质，对线路经过的水体不会产生较大影响。目前桥梁设计均有挡墙，可有效防止列车发生颠覆此类极端事故。

## 5.7.3 环境风险防范措施

### 5.7.3.1 施工期环境风险分析

(1) 施工时，要求修筑围堰等设施，防止桥墩施工引起水质扰动，影响水体水质；根据施工计划，本项目围堰施工持续三个月，施工时间较短；施工结束后，及时清理河道，彻底拆除在水体中临时修筑的围堰等设施。桩基开挖产生的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道内。为保护水体水质，要求施工单位设置沉淀池，泥浆水经沉淀池分离后上清液可回用，严禁排入水体。

(2) 施工期内加强施工机械维护保养，避免发生燃油跑、冒、滴、漏等现象，对

地表水环境产生不利影响。

(3) 增加专职或兼职施工环保管理人员及兼职环保监理工程师以加强具体的环保措施的制定和执行，做到预防为主，防止对水体造成污染。

(4) 施工前制定应急预警机制，在施工期和运行期防止事故发生。施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报上级部门，采用应急措施控制水体污染。并与当地消防、公安和生态环境部门一起，及时妥善处理好事故工作。对在河道内的穿越施工，必须征得当地水行政主管部门的同意，遵守相关法律法规，严格控制施工范围和作业面，尽量避免危及水利设施。

#### 5.7.3.2 运营期环境风险分析

(1) 运营期要求应严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。

(2) 运营期可能会发生颠覆此类极端事件的环境风险，应当制定跨河铁路运输水质污染防治应急预案，减少此类风险发生时对黄河水质的影响。

(3) 对跨越水体的大桥定期检测和维修，防止桥梁带病运营。

(4) 本项目设置桥面径流收集系统，将桥面径流收集到两岸，不直接排放河流，减少雨水对黄河水质的影响。

#### 5.7.4 环境风险分析结论

运营期运输货种为煤炭、矿石等，且均采用集装箱及加盖篷布的敞顶集装箱封闭运输，桥梁设计均有挡墙，发生环境风险事故的概率较小。本工程施工期不采用施工船舶作业，环境风险主要来自施工期建设过程中施工机械使用的燃油等危险品可能发生泄漏的危险。在加强施工管理，采取相应的环境风险防范措施和制订环境风险应急预案后，本项目的环境风险水平是可以接受的。

# 第6章 环境保护措施及其可行性论证

## 6.1 施工期环境保护措施

### 6.1.1 施工期声环境保护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界标准；在开工之五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况。

结合本工程实际情况，对施工期声环境影响提出以下对策措施和建议：

- (1) 加强机械设备保养，有效降低施工噪声源强。
- (2) 施工场地场界设置施工围挡。
- (3) 加强运输车辆通过附近居民小区时的管理，禁止超速、超载和鸣笛。
- (4) 优化施工方案，合理安排工期，将施工环境噪声危害降到最低程度，在施工招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

### 6.1.2 施工期振动环境保护措施

- (1) 施工现场合理布局

施工期间对打桩类的强振动施工机械要加强控制和管理，同时做好施工期的振动和地面沉降监控，尽量减少施工对建筑物的影响。在建筑结构较差的房屋附近施工时，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少项目施工对地表构筑物的影响。施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开振动敏感区域。

- (2) 科学管理、文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；强振动施工机械尽量避免夜间作业，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。

- (3) 加强环境管理

为了有效地控制施工振动对环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家和各地市的有关法律、法令、规定，施工单位应主动接受环保等部门

的监督和管理。

### 6.1.3 施工期大气环境保护措施

本项目施工期废气主要为施工场地扬尘和道路运输扬尘，根据《内蒙古自治区建筑施工扬尘治理实施方案》、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》等文件要求，本项目施工期应落实如下施工扬尘污染防治措施：

本项目应当将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价；建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网；严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭；建立施工场地扬尘治理管理体系和考核机制，通过考核提高施工场地扬尘治理监管水平。

#### （1）施工场地管理

施工场地应设置围挡，围挡墙内外应保持整洁，围挡应安装喷雾（淋）装置。施工场地配备能够满足工地及作业要求的雾炮机，对施工过程中产生的扬尘进行喷雾抑尘。

#### （2）道路运输防尘

施工场地内道路应配备洒水车定期清扫洒水，保证道路表面密实、湿润，同时设置限速标志牌，控制场内车辆行驶速度。在施工场地出入口处对进出车辆的轮胎进行冲洗。土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，运输路线尽量避开村庄集中居住区。清运渣土时，施工企业选用具有渣土运输专业资格的建筑渣土运输企业，进出工地的渣土、垃圾、材料等运输车辆进行密闭，防止物料抛撒滴漏。

### 6.1.4 施工期水环境保护措施

#### 6.1.4.1 管理措施

##### （1）合理安排水域施工的作业时间和施工方式

桥梁施工应安排在枯水季节进行，水域施工采取围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。

### (2) 制定严格的施工管理制度

严禁向周边的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水、生活污水和施工固体废物；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

### (3) 施工废水处理措施

施工场地内设置遮雨和截留设施，如截水沟、沉淀池、清水池和泥浆沉淀池等，防止雨水冲刷物料进入地表水体。

### (4) 配备必要的防护物资

施工材料堆场应配备有防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷。

## 6.1.4.2 工程措施

### (1) 施工废水处理措施

本项目施工废水为泥浆水，施工期桩基建设设置泥水处理设施，用于钻孔泥浆的存储及循环利用，在60#~61#桥墩之间与64#~65#桥墩之间的用地红线内分别设置一套，共设置两套，分别包含储泥池、沉淀池、泥浆池及储渣池。

泥水处理设施用于桥梁桩基施工产生的泥浆循环处理，泥浆水回送于泥浆池进行调浆，干化后的钻渣依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段），运送至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。

### (2) 泥浆水回用可行性分析

钻孔泥浆循环利用工艺流程如下：泥浆由出浆口自流入沉淀池，进行沉淀处理。沉淀池上层液态泥浆通过管道输送至泥浆池，与泥浆池中预制备好的泥浆按比例混合，达到一定性能指标后输送至储泥池，再通过泵送送回桩基钻孔使用。沉淀池下层流动性较差的钻渣，由管道送至储渣池进行干化处理后，运至石嘴山市惠农区宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。储泥池上清液回送至泥浆池，用于泥浆池调浆，不外排。

泥浆池的底部和四周要铺设塑料布或采取其它封闭措施防止泥浆外流并在泥浆池外部设置防护网。新制泥浆采用泥浆泵泵送的方式运送到孔内，使用膨润土、烧碱、纤维素通过泥浆搅拌机造浆。造浆后对泥浆所有指标进行检测，钻孔过程中应随时检验泥浆比重和含砂率，并填写泥浆试验记录表，并随时注意地质变化，根据地质情况的变化随时调整泥浆的性能指标，保证泥浆的各项指标符合规范要求。借鉴国内其他桥梁桩施

工可知，桥梁桩基钻孔产生的泥浆水经泥水处理设施处理后至储泥池待回用，是成熟可行的。

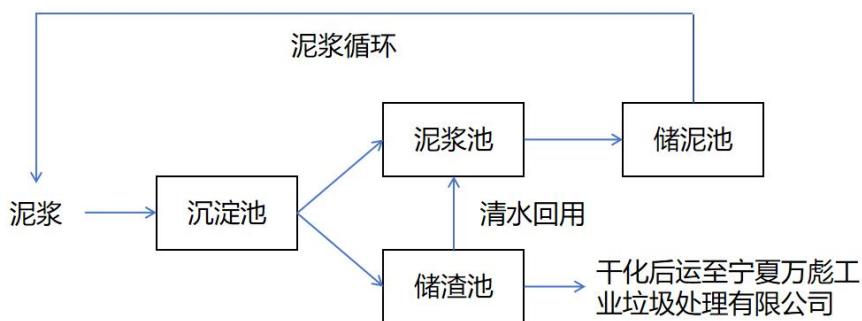


图 6.1-1 泥浆循环工艺流程图

### (3) 生活污水处理措施

本项目不单独设置施工营地，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程施工营地，产生的生活污水依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程进行处理后，由吸污车拉运至石嘴山市第二污水处理厂处理，不直接外排。

#### 6.1.4.3 施工期对水文情势影响保护措施

为确保黄河大桥工程施工期安全度汛，需采取以下措施来减少施工期影响：

(1) 施工期栈桥平台钢管桩易挂上河流中的漂浮物，对河道行洪会产生一定影响。在施工中定期派专人清理，以减小对河道行洪的影响及河水对栈桥桥墩的冲击力，保证河道的正常行洪及栈桥的安全。

(2) 安排专业技术人员做好施工对壅水及河势的影响观测。

(3) 根据栈桥的布置情况，于栈桥钢管柱处布设水位观测尺，同时于河流两侧设水面宽度观测标，如实填写水位及水面宽度观测记录表。观测数据发生异常时报请水行政主管部门进行数据分析，结合分析结果及时采取措施。

(4) 应合理安排各分部工程施工顺序，避免汛期在主河施工。在设置围堰基础施工期，要避免围堰工程规模过大而影响行洪，围堰布置必须留够施工期行洪断面，把施工对行洪造成的不利影响降至最低点。围堰清障须在水行政主管部门监督下进行，避免因后期拆除不彻底而给河道行洪留下隐患。依据大桥施工组织设计安排冬季冰凌期不施工。

(5) 当预报石嘴山站发生超  $2500\text{m}^3/\text{s}$  洪水时，按照水行政主管部门要求暂停施工、撤离滩地临时设施，组织力量进行人员、机械、资料的快速撤离，以减小对河道行洪的影响，保证黄河的正常行洪。

(6) 为保证黄河抢险、水文测验船只通过，在主桥 62#~63#墩之间设置临时通航拆卸孔，当接到防洪指挥部的拆除指令后，将其拆除，确保船只通行条件必要时可再向两侧拆除钢管桩以满足通航需要。

(7) 桥梁施工期各项临建工程应尽量减小对河道阻水、壅水、挑流影响。施工期临时栈桥桥孔高度及跨度应满足防洪防凌要求。建设单位及施工单位应制定临建设施清除方案。严格执行经黄河主管部门审批的度汛方案。

(8) 工程管理部门应加强施工期桥位河段凌情观测和分析，及时发现卡冰阻水现象并采取措施以确保大桥运行安全。

## 6.1.5 施工期生态影响减缓措施

### 6.1.5.1 土地资源保护措施

工程建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律法规，相关手续办理完成前不得占用耕地。同时应对施工占地范围内的表土剥离保存，待施工结束后可用于生态恢复。

建设单位应要求各施工单位在各自标段内工程达到环保“三同时”要求后，方可撤离现场；施工单位应加强施工队伍的环保意识，做到文明施工；严格控制施工临时用地，做到永临结合；工程材料、机械等应定置堆放，运输车辆应按指定路线行驶；在农田周边施工时，尽量减少施工及机械碾压等对农作物及农田土质的影响；雨季施工要对物料场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮盖措施。

### 6.1.5.2 植物资源保护措施

(1) 施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时工程应进行整体部署，不得随意布设，施工结束后应及时拆除临时工程建筑，清理平整场地，复垦还耕或绿化。

#### (2) 临时工程绿化

施工便道和泥浆处理设施等临时工程分区的植被恢复在弥补生物量和生产力损失

的同时，对沿线植被影响较小。

### （3）农业植被恢复措施

工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由属地政府部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。

（4）施工前对拟施工区域开展保护植物调查，如发现国家重点保护植物，能够移栽的应在施工前进行迁地保护，一般可就近选择生境相似的宜林地或林间空地进行移栽。

## 6.1.5.3 野生动物保护措施

（1）设计阶段应重点做好桥梁区域的植被恢复措施，充分发挥桥梁工程的动物通道作用。

（2）做好施工前期规划工作，防止动物生境污染。施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；工程完工后做好生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及水土流失。

（3）合理安排施工时段和方式，减少对野生动物的影响。鸟类和兽类大多是晨、昏及夜间外出觅食，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，尽量避免在晨昏及夜间施工等。

（4）对于两栖爬行类动物，施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割，并严格控制施工界限，减少对水田、池塘、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

（5）施工前由施工单位划定施工范围，施工活动必须限制在划定范围内，避免施工人员的非施工活动惊扰到鸟类及其他野生动物；

（6）根据鸟类的生活习性，施工作业时间夏季应在 6: 30 至 18: 00，冬季作业时间应在 7: 00 至 16: 00。运输车辆和高噪声设备夜间应停止工作，以减少灯光和噪声对野生动物的影响。

## 6.1.5.4 大临工程防护措施

### （1）泥浆处理设施防护措施

优化场地选址，不在生态保护红线范围内布置泥浆处理设施。

施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施。施工场地外围设置临时排水系统。工程结束前，对临时占地中占用耕地的范围，采取复绿措施，恢复其原有生产力。复耕施工内容包括清表、表土回覆等。对于其他时占地范围开展土地整治，并种植灌草进行绿化恢复。土地整治主要包括扰动占压土地的平整及翻松等工作，整治后的

场地与周边地形坡度均匀一致。灌草绿化灌木选取枸杞、柳树等，草籽选取狗牙根、骆驼蓬等。灌木株行距为 $1.0\times1.0\text{m}$ ，灌木种植密度 $10000\text{ 株}/\text{hm}^2$ ；采用穴植法栽植；草籽撒播密度 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

## （2）施工便道防护措施

严格控制施工便道宽度与占地面积。修建施工便道，尽量与现有乡村道路、田间道路平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工便道路面应做硬化处理。

施工结束后施工便道应清理路面杂物，平整场地并翻垦，回覆表土恢复植被或复耕。

### 6.1.5.5 生态敏感区保护措施

#### 1、施工管理措施

施工期应接受当地保护管理部门的监督、检查。开展占用生态保护红线桥段施工期的环境监理工作，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械进行环境监控，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。本项目施工营地依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程，不单独设置密切关注施工营造区设置位置，不在生态保护红线内取土和设置施工营造区；监督大临工程的生态恢复。

施工期间严格执行施工纪律和规章制度，规范施工行为，坚决禁止施工人员进入生态敏感区域偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和破坏植被。加强施工人员生态环境保护知识教育工作，使其了解该区域保护动物知识，并掌握如何救助受伤动物的一般方法。

对施工场地设置封闭围挡措施，在拆迁和开挖土面及施工场地内，加强洒水抑尘措施；场地内禁止焚烧建筑材料。

施工配置专用泥浆污水处理设备，将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池处理后回用。

沿生态保护红线边界设置警示标志，明确告知施工人员生态保护红线边界。警示标志间距 $200\text{m}$ 。对施工人员进行爱护鸟类和自然植被方面的生态保护教育，使他们成为生态保护的卫士，变生态环境的破坏力为保护力；采取适当的奖惩措施，奖励保护生态环境的积极分子，处罚破坏生态环境的人员。

涉水桥墩桩基施工采用钢板桩围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体，泥浆上岸处理；钢板桩围堰与陆域之间，采用便桥连接，减少对河流护岸现有生态环境的影响；施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。设置泥浆沉淀池对施工泥浆进行处理，处理后的上清液用于洒水降尘，严禁排入敏感水体和生态敏感区内。

## 2、水生生态补偿措施

本项目桥墩及临时便桥，占用一定面积的水域，施工过程应采取有效生态补偿措施，具体如下。

### （1）施工管理措施

#### ①避让措施

本工程施工营地、弃土场等大型临时工程依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程，不单独设置，避让了生态红线范围，同时施工废水、废渣一律禁止排入黄河。生态红线范围内禁止夜间施工，施工时间应尽量避开冬季12月~1月份鸟类食物短缺时期。相邻施工段实行分段施工，同一施工段实行同向逐步推进施工。同时，在施工结束后，结合水土保持措施及时进行植被恢复。

#### ②设置警示牌

在生态保护红线工程区等施工人员活动较集中的区域设置2个生态警示牌和禁捕标志。

生态警示牌应以“示意图+文字”的形式标明本工程的施工征地范围，明确施工人员活动范围，禁止施工人员越界施工占地、破坏生境和捕杀野生动物。

#### ③宣传教育

施工期间以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对生态红线范围内施工人员环境保护宣传教育，宣传保护野生动植物保护常识，提高其环境保护意识，明确禁止对野生动物的捕杀行为。

### （2）生态补偿措施

#### ①水下清障

清理本次施工过程掉落在河中的建筑材料，根据河底设计标高，对水域地形进行整理，清障面积约 $5681.3\text{m}^2$ ，投资估算11.83万元。

#### ②底栖生境恢复

在桥梁工程围堰构筑前，将表土层和水生植物、底栖动物分层剥离，集中堆填。水下地形整理过程中，如需回填土，应尽量利用桥梁围堰构筑过程开挖土方。并结合本项目底栖生物现状调查结果，根据表5.5-4的计算结果，投放一定数量( $\geq7.127\text{kg}$ )既有类型的底栖生物，如扁蚜蜉、纹石蚕、戴春蜓一种、马奇异春蜓、正颤蚓、耳萝卜螺、秀丽白虾等，加速工程开挖和影响区域的底栖生境自我修复。

### ③水生植物恢复

水生植物恢复整体配置格局遵循陆生-湿生-沼生植物-挺水植物-浮水植物-沉水植物（由河岸带至水域）的规律，在尽量保留既有水生物种的基础上，通过补充种植挺水、沉水、浮水植物，构建水下生态系统，实现水生植物修复，进一步降解、净化污染物，保障水质和系统的稳定性，同时建立多样性的生境系统，逐步建立起动物种群，尤其是小型鱼类和底栖生物，从而实现有机质、营养盐迁移、转化和输出，达到生态恢复的目的。在恢复物种选择上，可参考生态现状调查结果，主要种植种类为当地物种，以施工前占地范围内水生生态调查结果中的优势种和伴生种为主，如香蒲、芦苇、水葱、水莎草等，不得引入外来入侵物种。

水生植物恢复考虑桥梁范围内实施，按照恢复面积 2000m<sup>2</sup> 计，投资估算 15 万元。

### ④加强施工期鸟类保护专业人员巡视

聘请专业人员巡视监督，避免误伤鸟类等现象发生。在施工区域发现珍稀濒危鸟类活动时，应采取无伤驱离；若出现鸟类数量较多，应暂停施工活动。禁止夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

#### 6.1.5.6 生态恢复措施实施计划

本项目生态恢复措施实施计划见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目生态恢复措施实施计划表

序号	生态恢复措施	实施进度	目标
1	施工便道复绿复垦	施工结束后	植被得到恢复，复绿复垦满足要求
2	泥水处理设施		施工前取表层耕土，施工结束后及时恢复为绿化
3	水生生物补偿		补偿水域施工造成的水生生物损失量，具体见“6.2.7”小节

#### 6.1.6 施工期固体废物污染防治措施

(1) 桥梁桩基钻渣运送至的工程渣土弃置场统一处“”理；工程弃方及经泥水分离干化后的钻渣统一运送至宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第六十三条规定，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。新增的工程项目在取得施工许可证 15 天内应完成建筑垃圾处理方案编制备案，要做到“一个不漏”。施工单位应当在施工现场公示经备案的建筑垃圾处理方案主要内容。备案内容包括不同

类别建筑产生量、清运工期、主要去向等内容。工程施工单位可结合所承揽项目实际，在建筑垃圾处理方案备案时，在不同类别的建筑垃圾栏有针对性填写相关信息。

(2) 固体废物的运输车应配置顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开集中居住区。

### 6.1.7 施工期风险防范措施

(1) 从施工期主要事故隐患可以看出，人为因素占有较大比例，防止发生火灾、爆炸的首要措施是加强管理。

(2) 桩基开挖产生的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道内。为保护水体水质，要求施工单位设置沉淀池，泥浆水经沉淀池分离后上清液循环使用，严禁排入水体；沉淀的固体颗粒物定期清理，分别处置。同时，要求施工时必须配备足够的油污染净化、清理器材和防护设备，如围油栏等。

(3) 施工过程中应加强对石灰、沙土等可能危及水体或大气环境的物品的管理和施工流程培训，减少因施工操作不当而使此类物质流向环境而带来污染事故。

(4) 增加专职或兼职施工环保管理人员及兼职环保监理工程师以加强具体的环保措施的制定和执行，做到预防为主，防止对水体造成污染。

(5) 施工前制定施工期环境风险防范预案。施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报市生态环境局、水务局、沿线区人民政府，采用应急措施控制水体污染。并与当地消防、公安和生态环境部门一起，及时妥善处理好事故工作。

(6) 施工单位需在施工期间配备相应的应急物资，如吸油毡、吸油棉等污染物收集物资，定期开展环境应急培训和演练，排查隐患。

### 6.1.8 施工期水土保持措施

#### 6.1.8.1 桥涵主体工程水土保持措施

##### 1、工程措施

###### (1) 土地整治

施工结束后，主体工程设计对桥下空地进行土地整治，以便于恢复植被，采用机械粗整，人工细整。整地深度 20cm，整治后土地平整度 $\leqslant 3^\circ$ 。

###### (2) 表土剥离

桥涵工程占用的水浇地、其他草地、其他林地、乔木林地的表土具有一定肥力，施工前需要进行清表，剥离表土堆置在站场工程范围内，以用作后期路基边坡绿化覆土。

### (3) 表土回覆

施工结束后，对桥下空地进行覆土绿化，水浇地覆土厚度0.5m，其他绿化区域覆土厚0.30m。

### (4) 复耕

施工完毕后，对临时占用的耕地进行复耕。通过以下方式进行复耕：

①机耕深翻：通过对占用耕地土地进行深翻，深度30cm，破除土壤犁底层，改善土壤结构，增强土壤通透性，提高土壤蓄水保墒能力，促进土壤盐分的淋洗，防治土壤盐化。

②增施有机肥：通过增施有机肥，提高土壤肥力，使土壤有机质含量达到12g/kg以上，改善土壤性状，达到培肥改良盐碱地的目的。

## 2、植物措施

施工结束后，主体工程设计对桥下空地土地整治后种草，草籽选用苔草、小叶樟、芍药混播，每平米不少于50g。

## 3、临时措施

### (1) 泥浆池

主体工程设计在桥墩之间设泥浆池2套。

### (2) 彩钢板

主体工程设计在桥墩施工区采用彩钢板拦挡，彩钢板规格为长×宽：2200mm×3000mm。

### (3) 撒播种草

对集中堆放的表土坡面撒播草籽，草籽选用扁穗冰草与沙蒿，1:1比例混播，撒播量为扁穗冰草22kg/hm<sup>2</sup>，沙蒿30kg/hm<sup>2</sup>。

## 6.1.8.2 施工便道水土保持措施

## 1、工程措施

### (1) 表土剥离

施工便道占用的水浇地、其他草地、乔木林地的表土具有一定肥力，施工前需要进行清表剥离，剥离表土堆置在施工便道一侧，以用作后期施工便道绿化覆土。水浇地剥

离表土厚度 0.50m；其他草地剥离表厚度 0.20m。

#### （2）表土回覆

施工结束后，对施工便道剥离表土区域进行表土回覆，水浇地覆土厚度 0.5m，其他绿化区域覆土厚 0.12m。

#### （3）土地整治

施工结束后，对施工便道可绿化区域进行土地整治，以便于恢复植被，采用机械粗整，人工细整。整地深度 20cm，整治后土地平整度 $\leq 3^\circ$ 。

#### （4）复耕

施工完毕后，对临时占用的耕地进行复耕。通过以下方式进行复耕：

①机耕深翻：通过对占用耕地土地进行深翻，深度 30cm，破除土壤犁底层，改善土壤结构，增强土壤通透性，提高土壤蓄水保墒能力，促进土壤盐分的淋洗，防治土壤盐化②增施有机肥：通过增施有机肥，提高土壤肥力，使土壤有机质含量达到 12g/kg 以上，改善土壤性状，达到培肥改良盐碱地的目的。

#### 5) 迹地清理

方案补充对施工便道占地区域内临时覆盖的砾石及地表残渣进行清理，迹地清理厚度为 0.20m。

## 2、植物措施

施工结束后，方案补充对施工便道绿化区域撒播草籽，草籽选用扁穗冰草与沙蒿，1:1 比例混播，撒播量为扁穗冰草 22kg/hm<sup>2</sup>，沙蒿 30kg/hm<sup>2</sup>。

## 6.2 水产种质资源保护区保护与补偿措施

### 6.2.1 施工期避让措施

#### 6.2.1.1 施工进度优化及繁殖期避让

本工程建设涉及保护区河段的特别保护期以及保护区主要保护对象繁殖盛期为 5~6 月。涉水工程主要有桥梁下部结构及施工围堰及栈桥的建设和拆除，桥梁下部结构建设从 9 月开始，工程使用围堰施工法，围堰后桥梁下部结构的施工不在水域范围内，围堰及栈桥的建设及拆除时间均在鱼类繁殖盛期之外。根据工程对保护区的影响分析，目前涉水施工的时段已避开鱼类产卵时段，能够有效减少工程对鱼类繁殖的影响。建议不得

变更涉水施工的时期，严格做到洄游通道上行周期及繁殖期避让。

### 6.2.1.2 施工场地布置

禁止在保护区范围内设置任何施工场地。施工场地布设需结合桥梁主体结构形式和施工方案进行。充分考虑桥梁平面布置、桥位处的地形、地貌、水文、道路交通等自然条件。本着就近布置，保护原生态和周围环境的原则，合理布设施工场地。根据现场调查情况及结合本项目的施工方案，施工生产生活区，不占用保护区河滩地，且不涉水。

### 6.2.2 生态资源补偿

根据农办渔(2018)50号文农业农村部办公厅进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知：“一、建设单位是涉渔工程水生生物资源保护和补偿的主体，应根据环境影响评价报告(涉及水生生物保护区的还包括工程建设对保护区影响专题报告)中所列的水生生物资源保护和补偿内容，制定具体的实施方案。渔业部门要对实施方案编制进行组织协调和指导把关，确保方案合理可行。二、建设单位应根据实施方案，组织落实水生生物资源保护和补偿措施。无能力落实保护和补偿措施的可以委托具备相应能力的社会第三方机构实施。补偿资金由建设单位支付给受委托的社会第三方机构。渔业部门要对保护和补偿措施落实情况进行监督管理，组织开展技术审查和调查评估，所需相关费用应纳入补偿资金。”保护区管理机构在渔业生态补偿措施的落实过程中要进行监督管理，确保相关措施落实到位。

#### 1、补偿放流对象

一般情况下，补偿放流的对象主要通过以下几个方面进行选择：①受工程建设影响较大的保护对象；②列入濒危动物红皮书等保护性鱼类；③地域性特有鱼类；④种群数量少、繁殖力低、抗逆能力差的鱼类；⑤与产区生境高度适应的鱼类；⑥生活史复杂，具有长距离洄游习性的鱼类；⑦重要经济鱼类。

《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》根据工程对保护对象的影响分析，并考虑保护区鱼类资源分布状况以及目前鱼类人工繁育技术情况，建议增殖放流对象确定为兰州鮈、赤眼鳟、黄河鲤。黄河鲤及兰州鮈为保护区主要保护物种，调查中在工程影响上下游河段共捕获到13尾和2尾，说明在该河段有分布，且资源量较少；赤眼鳟为保护区主要栖息物种，在整个保护区内数量较少。工程影响河段非鱼类资源量较大河段，在整个保护区内海勃湾及巴彦淖尔段资源量较大，托克托段资

源量较小，工程建设在河道内设置桥墩，对保护区内水生生物产生影响，综合考虑放流以上物种。

## 2、补偿放流规模

通过工程建设对渔业资源损害补偿估算，惠农黄河特大桥工程建设造成保护区鱼产力损失估算为 2476.9115kg。按照渔获物平均重量 8.85g 计算，共造成鱼类损失约为 27.99 万尾。工程建设造成保护区鱼类早期资源损失约为 4.5 万尾，根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》仔稚鱼生长到鱼苗按 5%成活率计算，早期资源的损害补偿量为 2250 尾。增殖放流鱼苗按照成活率 60%计算，共需增殖放流的鱼苗总量约为 46 万尾。

放流年限暂定为 2 年，则每年需放流苗种 23 万尾。

放流苗种的大小直接影响放流效果。放流苗种太小，抵抗自然环境影响的能力差，活动力弱，存活率低。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。因此，放流规格不宜过大也不宜过小。项目工程补偿放流规格如下表。表。

表 6.2-1 鱼类资源补偿放流规模

种名	保护类别	规格(cm)	总增殖数量（万尾）	备注
兰州鲇	保护对象、红色名录（濒危）	>5	10.0	
黄河鲤	保护对象	>5	10.0	
赤眼鳟	保护对象	>5	26.0	
合计			46.0	

## 3、放流标准

放流苗种必须是由黄河野生亲本人工繁殖的子一代，放流的苗种必须是无伤残、无病害、体格健壮。鱼类苗种生产和管理符合农业部颁发的《水产苗种管理办法》（2005 年 4 月 1 日），《水生生物增殖放流管理规定》（2009 年 5 月 1 日），并有省级水产管理部门核发的《水产苗种生产许可证》，严格执行《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》（农渔发〔2022〕1 号）等相关政策法规。

## 4、放流地点

放流地点的选择遵循以下原则：交通方便；水流平缓，水域较开阔的河道中回水湾；饵料生物相对丰富的水域。放流地点可以初步选址在乌海河段。

## 5、放流季节与放流周期

放流季节为春季或秋季集中放流，以补充其种群数量。考虑施工结束后运营期第一年和第二年各集中放流1次。

## 6、增殖放流标记与效果评估

为了检验增殖放流的效果，需对放流鱼类进行标记，利用标记-重捕法为增殖放流效果以及渔业决策提供支撑。放流标志法的通常程序是给暂养后体格健康的鱼（记录相关数据，如体长、体重等生物学数据）做上标记后进行放流，经过一段指定时间再在不同的水域对标志鱼进行回捕，根据标志鱼的回捕记录（如回捕地点、回捕率、回捕鱼体长、体重等生物学数据）来进行增殖放流效果评估以及相关渔业研究。增殖放流标记采用T型标记法，T标按大小分为TBF和TBA两种。对TBF和TBA两种标记，分别有两种注射枪，用于将T型标记植入动物体内。根据增殖放流鱼类规格大小，目前优先选用TBF标记。标记数量按照总增殖放流数量的10%进行标记。增殖放流标记由增殖放流实施单位负责开展，同时开展增殖放流效果评估，增殖放流全部完成后2年内开展增殖放流效果评估1次。

## 7、补偿放流费用估算

为了进一步节约资源，合理有效利用现有资源，避免浪费，所需增殖放流苗种采取临近原则委托现有增殖放流站开展繁殖购买，建议来源于黄河上游区段的苗种供应单位，预计增殖放流费用约135.8万元。

表 6.2-2 增殖放流费用估算表

放流类别	放流数量 (万尾)	费用	频次/数量	年费用 (万元)	周期	合计(万元)	备注
兰州鲇	10	6.0元/尾	2.5万尾/年	15.0	2年	40.0	单价包含检验检疫费、运输费、增殖放流费
赤眼鳟	10	2.0元/尾	10万尾/年	20.0		30.0	
瓦氏雅罗鱼	26	2.0元/尾	10万尾/年	20.0		52.0	
标记放流费	4.6	3.0元/尾	2.2万尾/年	6.6		13.8	
合计						135.8	

### 6.2.3 保护区生态监测

该资源环境监测包含项目施工期、运行期的资源环境监测。主要目的和任务是及时发现因工程兴建而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，为水生生物多样

性保护，水资源与生物资源协调发展，提供科学依据。

### 6.2.3.1 监测内容

- (1) 重点监测：保护区鱼类资源情况，特别是主要保护对象的时空分布情况。
- (2) 生物要素监测：浮游动植物、底栖生物、鱼类种类、鱼类种群结构、鱼类资源量、珍稀濒危野生动物及其重要生境等。

### 6.2.3.2 监测断面、时段和周期

水生生物监测断面设置主要根据保护区的功能完整性，水生生物重要栖息生境以及工程影响程度等来确定。断面的数量以能达到反应工程影响范围水生生物现状的目的以及受影响保护对象的情况来确定。各监测点必须既要有共同的监测指标，又要有所侧重，以便为本河段的特殊监测项目服务。

为此，拟选取工程影响的河段开展水生生态环境监测，鱼类繁殖期设定3个监测断面，其他时段设定2个监测断面；监测年限暂定4年。

根据工程影响情况，建议在鱼类繁殖期、涉水施工期及临时工程（栈桥、围堰）施工及拆除时期进行监测，每年进行1次。监测断面垂线的设置见表6.2-3。

表 6.2-3 监测断面垂线设置

水面宽(m)	采样断面
≤50	一点（中泓线）
50~100	两点（左、右近岸有明显水流出）
>100	三点（左、中、右）

### 6.2.3.3 费用概算

主要监测及修复效果监测时段为鱼类繁殖期，监测4年，每年1次，其他在施工期和运营期常规监测每年各1次，共4年，临时设施建设期和拆除期各一次。监测方法：根据《河流水生生物调查指南》推荐的方法进行采样和鉴定。4年环境监测费用估算为104.0万元。环境资源监测费用见下表。

表 6.2-4 保护区生态监测费用一览表

河流	监测时段	频次	断面数量	单价	年限	合计(万元)
黄河干流	施工期	1次/年	4个	2万元/断面/次	2	32.0
	运行期				2	
	三场一通道	1次/2年	10个	2万元/断面/次	4	40.0
	鱼类繁殖期	1次/年	3个	2万元/断面/次	4	24.0
	临时设施建设	1次	2个	2万元/断面/次	/	4.0
	临时设施拆除	1次	2个	2万元/断面/次	/	4.0

河流	监测时段	频次	断面数量	单价	年限	合计 (万元)
合计						104.0

#### 6.2.4 保护区能力建设

工程施工期，进入河道范围的人员增加，潜在的人为因素带来非法捕鱼风险。因此，建议业主单位加强宣传教育，向施工人员和周围群众宣传水生生态环境保护及法律法规相关知识，提高相关人员的环保意识，严禁非法捕鱼行为，最终切实减少因相关人员主管认识不到位和不了解相关法律导致的生态损失。

加强专题报告相关环保措施、施工要求、法律法规、保护区管理制度的宣贯，能力建设内容具体有：制作保护区界碑、界桩、宣传牌制作、宣传册制作散发、施工期宣传教育等。为更好的向施工人员和当地民众开展普法宣传，保证科学性和规范性，该项工作应与保护区管理机构紧密衔接，接受技术指导和监督。可结合五一、十一等重大节假日、水生野生动物保护科普宣传月等重要节点，联合保护区管理结构，在保护区开展形式多样的宣贯活动。通过多样的宣贯手段，不断推广，使宣贯内容成为指导施工的准则，形成行为的习惯，实现建设方和人员的文化的自觉。同时将重点保护物种科普活动推入校园，倡导青少年珍爱生命，敬畏自然，关注生态保护。

其中共需要设立 8 个永久性宣传牌，同时印制宣传册并针对性分发，印制 A4 铜版纸宣传册 20000 册。每年开展资源保护相关政策法律法规宣讲 1 次，开展 2 年；校园宣传教育每年进行 1 次，活动期限 2 年。同时为更好的加强保护区监管能力，建议根据工程涉保护情况，在工程位点河道两岸及保护实验区和核心区规划情况（边界河道两岸各设置界碑 1 块），设置界碑 10 块，界桩 100 个，为永久界碑和界桩。合计费用共需要 50.6 万元。

表 6.2-5 保护区能力建设费用估算表

内容	数量/频次	时长	费用(万元)		
			项目	单价	小计
宣传牌设立	8 个	永久	制作费	10000 元/个	8.0
			安装运输费	2000 元/个	1.6
宣传册宣传	20000 册	1 年	制作与分发费	5 元/本	10.0
		20 个	制作与安装费	1000 元/个	2.0
施工期宣传教育	2 次	2 年	资源保护相关政策法律 法规宣讲	30000 元/年	6.0
校园宣传教育	2 次	2 年	资源保护宣传	50000 元/年	10.0

内容	数量/频次	时长	费用（万元）		
			项目	单价	小计
保护区界碑	10 个	永久	大理石材质	3000 元/个	3.0
界桩	100 个	永久	水泥材质	1000 元/个	10.0
合计					50.6

### 6.2.5 大鼻吻鮈繁育行为专项研究

根据农办渔〔2018〕50号文建议委托相关科研单位在大鼻吻鮈等保护区关键物种开展繁育行为的专项研究，针对大鼻吻鮈珍稀鱼类资源的胚胎发育特征及仔幼鱼孵化的形态等，开展大鼻吻鮈繁育行为、胚胎及仔鱼发育观察等工作。对大鼻吻鮈珍稀物种繁育行为研究等工作列入黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区科学的研究计划，计划经费100.0万元。

表 6.2-6 大鼻吻鮈繁育技术专项经费估算表

序号	项目	金额（万元）	备注
1	大鼻吻鮈繁育行为研究	50.0	
2	材料费	25.0	实验器材、仪器等
3	实验室经费	25.0	繁育技术优化
4	合计	100.0	

### 6.2.6 保护区矢量化建设

保护区矢量化建设旨在通过系统收集保护区基础地理、功能区划、土地权属等多源数据，经影像处理、拓扑检查等数据处理，制作勘界工作底图并结合实地勘界标绘边界线，运用GIS软件绘制矢量数据、录入属性并整合周边地理信息。保护区矢量化建设在一定程度上精确界定保护区范围，直观呈现保护区及周边地理环境信息，为保护区科学规划、有效管理、生态保护决策提供准确且高效的数据支持，助力实现保护区的可持续发展与生态资源的合理利用。

对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区规划图进行矢量化是一项系统工程，首先对保护区基础地理、功能区划、土地权属等多源数据进行收集；经影像处理、拓扑检查等数据处理，制作勘界工作底图；结合实地勘界更新地形要素、标绘边界线，利用GIS软件绘制量数据并录入属性，整合周边地理信息，最后通过内部审核与专家论证确保成果准确合规。

本工程仅涉及黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区乌海段，建议对工程影响乌海境内河段进行矢量化工作，费用预估为30.0万元。

### 6.2.7 渔业生态补偿措施效果评估及技术监管

为保证渔业生态补偿措施的顺利落实和科学评价保护区渔业生态补偿措施实施后的效果，需要开展渔业生态补偿相关措施实施效果的评估工作，主要包括：增殖放流效果评估、生境修复效果评估、资源与生态环境监测成果、保护区能力建设、大鼻吻鮈繁育技术专项研究等，其中要加强增殖放流效果的评估工作，主要开展标记重捕和资源变化评估等，暂列经费 36.0 万元。该费用包括验收会议费等。

### 6.2.8 种质资源保护区水生生态保护费用

本专题评价主要内容与结果，应纳入环境影响评价报告书中，相关保护补偿费用及恢复减缓措施费用列入环保投资。根据专题评价结果，该工程对黄河鄂尔多斯段黄河鮈国家级水产种质资源保护区渔业生态补偿恢复费用额估算为 456.4 万元。

根据农办渔〔2018〕50 号文农业农村部办公厅进一步明确涉渔工程水生生物资源保护和补偿有关事项的通知：“一、建设单位是涉渔工程水生生物资源保护和补偿的主体，应根据环境影响评价报告（涉及水生生物保护区的还包括工程建设对保护区影响专题报告）中所列的水生生物资源保护和补偿内容，制定具体的实施方案。渔业部门要对实施方案编制进行组织协调和指导把关，确保方案合理可行。二、建设单位应根据实施方案，组织落实水生生物资源保护和补偿措施。无能力落实保护和补偿措施的可以委托具备相应能力的社会第三方机构实施。补偿资金由建设单位支付给受委托的社会第三方机构。渔业部门要对保护和补偿措施落实情况进行监督管理，组织开展技术审查和调查评估，所需相关费用应纳入补偿资金。”保护区管理机构在渔业生态补偿措施的落实过程中要进行监督管理，确保相关措施落实到位。

表 6.2-7 水生生态保护费用估算表

序号	减缓恢复措施	费用估算（万元）
1	增殖放流	135.8
2	保护区生态监测	104.0
3	保护区能力建设	50.6
5	大鼻吻鮈繁育技术专项研究	100.0
6	保护区矢量化建设	30.0
总计		456.4

## 6.3 运营期环境保护措施

### 6.3.1 运营期声环境保护措施

本项目评价范围内无声环境保护目标，根据噪声预测结果，项目运营期距铁路外轨中心线30m处铁路边界噪声达标。为进一步降低本项目运营噪声对周边环境的影响，本项目应采取以下噪声污染防治措施：

#### (1) 合理规划布局

建议线路两侧地块后期开发建设过程中，要充分考虑项目列车行驶噪声的影响，做好地块开发的建筑布局合理性分析，并制定必要的建筑隔声措施。

#### (2) 噪声源控制措施

铁路运营单位对铁路进行经常性维护，对车辆、轨道进行定期检修、维护保养等，降低列车运行噪声。

### 6.3.2 运营期振动环境保护措施

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度就能有效减弱轮轨相互作用，使得轮轨系统的振动水平下降。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动5~10dB。因此线路运营后应及时修磨轨面，加强轨道不平顺管理，执行严格的养护维修作业计划，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

### 6.3.3 运营期水环境保护措施

#### 6.3.3.1 管理措施

铁路运营后，为防止发生事故污染黄河水体，评价建议采取如下措施：

(1) 铁路运营期间，应加强保护区内的巡线检修工作的环境管理，制定专门的穿越黄河的铁路设施、设备及各类构建筑物的检修、维护、保养办法。

(2) 铁路运营期间，应采取措施避免在黄河范围内临时停车，以降低可能对黄河造成的环境及安全隐患。

#### 6.3.3.2 工程措施

根据影响评价分析，本项目运营期主要影响为桥面径流对地表水质的影响。对于桥

面径流来说，主要考虑雨水对水环境的影响问题，需要对桥面雨水进行收集并两端排放。根据本项目铁路桥梁设计（附图十二），本项目主要通过桥下布设雨水管进行收集和输送桥面径流，在黄河河道范围内（59号墩~68号墩）采用集中排水引出黄河主桥范围，排入周边沟渠，不直接排入黄河，避免桥面径流对黄河水质产生影响。

### 6.3.3.3 水文情势影响措施

(1) 建设单位应编制监测方案，对桥位上、下游5km范围内河势变化、水流流态、冲淤、凌情等情况进行监测，监测项目主要包括河势、凌情、滩岸坍塌等。编制的监测方案应经河道管理部门审定，监测期限为施工期及运行后5年，监测成果报河道主管部门备案。

(2) 建设单位应在桥位上下游河段布设监控视频以及增加遥测水位计的建设，监控视频和遥测水位计均应接入河务部门监控系统，以便及时掌握河势、凌情和水位变化，发现问题及时处理。

(3) 为减轻流冰及洪水期漂浮物对桥墩的撞击，在主墩墩身迎水面设置破冰棱并及时采取其他破冰措施以确保大桥运行安全。凌汛期桥梁管理单位应加强跟踪观测，避免流冰对桥墩的撞击。

### 6.3.4 运营期生态影响保护措施

#### (1) 水生生态保护措施

运营期主要采取桥面径流收集系统，减缓雨水对黄河水生生态的影响。

#### (2) 陆生生态保护措施

在贯彻因地制宜、环保美观、与周围景观相协调的设计原则基础上，施工完成后，桥梁桥体及桥下等建构物周边进行景观绿化，在确保工程安全的前提下优先采用植物防护措施。

### 6.3.5 运营期环境风险防范措施

(1) 应严格执行各种运营管理规章制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。

(2) 对跨越水体的桥梁定期检测和维修。

(3) 加强对检查危险品工作重要性和必要性的认识，在平时工作中熟练运用检查、处理危险品的方法和要求；加强司乘人员的业务水平和安全意识，尽可能减少各类事故

的发生率。

(4) 考虑运输事故风险，运营单位应制定跨河铁路运输水质污染防治应急预案。

## 6.4 环保“三同时”监督检查一览表

本项目环保“三同时”环保措施见表6.4-1。

表6.4-1 环保“三同时”监督检查一览表

污染源	阶段	环保设施名称	单位	数量	投资(万元)	作用与效果
废水	施工期	施工废水截水沟、沉淀池、清水池、泥浆沉淀池	套	2	30	施工废水处理后回用
	运营期	桥面径流	套	1	48	径流水不排入黄河
废气	施工期	施工围挡、租用洒水车、道路硬化、定期清扫、裸露地面覆盖等	套	1	20	施工污染物排放满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)
固废	施工期	弃土、汽车运输费	/	/	5	固体废物不外排
生态	施工期	泥浆处理设施、施工便道、便桥生态恢复	/	/	15	生态恢复
		陆生生态补偿	/	/	40	植被恢复、绿化、水土保持等措施
	运营期	桥面径流			列入废水措施	经理收集
		种质资源保护区生态保护措施，包含增殖放流、保护区生态监测、保护区能力建设、大鼻吻鮈繁育技术专项研究、保护区矢量化建设及渔业生态补偿措施效果评估及技术监管	/	/	456.4	对黄河鄂尔多斯段黄河鮈国家级水产种质资源保护区的影响进行补偿恢复
环境管理	施工期	施工期环境监测	/	/	50	监控施工期环境污染
		环境监理	/	/	150	强化施工期环境管理
		环境风险应急预案、应急物资	/	/	20	强化施工期环境风险管理
		环保竣工验收调查	/	/	50	开展竣工环保验收
	运营期	运营期环境监测	/	/	20	监控运营期环境污染
		合计			904.4	



## 第7章 环境影响经济损益分析

### 7.1 社会经济效益分析

#### 7.1.1 正面效益

##### (1) 直接效益

本项目周边辐射石嘴山经济技术开发区、石嘴山高新技术产业开发区、石嘴山生态经济区和宁夏精细化工基地等工业园区，拥有多家大型电厂、钢铁企业、化工企业，原材料及产品运量大，货源集中，运输品类单一，适合大宗运输，主要来自于蒙西及以远地区，铁路运输优势明显，通过本项目可以有效缩短运输距离，充分发挥铁路运输方便快捷的优势，减少不必要的中间环节和煤炭运输中的损耗，实现门到门运输。其次，铁路运输基本不受气候影响，可以保证货物按时送达，运输方便快捷，为企业正常运转提供可靠的保证。本项目建成后，企业货物的运输在时间和距离上均有明显缩短，提高运输效率，降低物流成本，满足企业的运输需求，保障企业的生产需要，从而提升企业的经济效益。

##### (2) 间接效益

本项目的间接社会经济效益主要表现在以下方面：

###### 1) 促进国民经济增长的效益

石嘴山市随着煤炭资源逐步枯竭，目前正走上转型发展之路。本项目承担煤炭、矿石等大宗货物运输，符合宁夏及石嘴山市能源安全的布局规划。建设大型、高效的资源储备基地，为积极保障资源安全提供了有利条件。铁路在大宗、低附加值的散堆货物运输中，具有明显竞争优势。本项目建设为当地提供了便捷的资源运输方式，加强区域间经济联系，促进所在地区经济进一步发展，会对专用线周边土地、房屋价值有正面的影响。

###### 2) 改善环境空气质量和减少交通事故的效益

本项目完成后，改善了本地区的运输条件，可以更多地分担吸引范围之内的汽车交通运输量，大大减少汽车尾气排放量从而改善环境空气质量，减少了因交通事故而引起的经济损失。

### 3) 增加就业机会的效益

本项目带来最直接的经济效益就是铁路施工或运营阶段带来的就业机会。该项目创造的就业机会主要分为直接就业机会和间接就业机会。直接就业机会是指铁路施工和运营直接雇佣工人，非直接就业机会包括向新建铁路提供货物或服务的工作以及地区发展吸引招商引资后带来的工作机会。直接工作机会由承包商提供，可以雇佣当地农户补充施工队伍人数，农户们可以从工程建设中获得工作经验和技能，使其拥有除务农以外的谋生手段。间接工作机会一部分是源于工程施工期间给沿线的建筑业、建材工业、商业带来发展的机遇，给铁路周边居民提供大量的就业机会。另一部分是项目运营后改善了运输条件，提高了地区的通达性，从而改善了投资环境，能够更多地吸引外资，给当地居民创造更多的就业机会。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会经济效益。

## 7.1.2 负面效益

### (1) 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，铁路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

### (2) 土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目运营期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

## 7.2 环境影响经济损益分析

### 7.2.1 环保工程投资估算

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的环保投资为904.4万元，约占项目总投资的4.76%。

### 7.2.2 环境影响经济损益分析

#### (1) 直接效益

采取切实可行的环保措施后，环保投资的直接效益是显而易见的，本文对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价，同时对工程建设的环境影响经济损益进行量化分析。

## （2）间接效益

实施有效的环保措施后，可保证沿线居民的生活质量。间接效益目前很难用数值来度量，但它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

综上所述，本项目建设所产生的环境经济正效益占主导地位，从环境经济角度分析，本项目的建设是可行的。

表 7.2-1 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	1、施工时间的安排 2、合理布置大临工程及防尘 3、施工废水，生活污水 处理	1、防治噪声污染 2、减少工程占地 3、防治空气污染 4、防治水环境污染	1、保护人们的生活生产环境和身体健康 2、保护土地、农业、植被资源	使施工期的不利影响降低到最低程度，铁路建设得到社会公众的支持
绿化	1、永久占地绿化 2、临时用地恢复	1、沿路景观 2、水土保持 3、补偿植被 4、水生生态补偿	1、防止土壤侵蚀进一步扩大 2、保护土地资源 3、增加土地使用价值 4、改善铁路整体环境	改善地区的生态环境
环境监测 环境管理	1、施工期监测 2、运营期监测	1、监测沿线地区的环境质量 2、保护沿线地区的 生活环境	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

表 7.2-2 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响程度描述	效益	备注
大气环境	无大气污染物排放，间接减少其他交通方式的排放量	+1	
声环境	铁路两侧噪声影响增加	-3	
环境振动	铁路两侧振动影响增加	-1	
水环境	环境风险水平较低，运营期无环境风险因素	-1	
生态环境	以桥梁形式穿越生态敏感区，占用土地资源，造成部分植被损失	-1	
物产资源	未占用矿产资源，有利于资源开发	+2	
旅游资源	未占用旅游资源，有利于沿线旅游资源开发	+3	
农业生产	占地不影响农业生产	0	
城镇规划	符合城镇规划，无显著的不利影响，有利于城镇社会发展	+3	

环境要素	影响程度描述	效益	备注
水土保持	造成局部水土流失增加；增加防护、排水工程及环保措施	-2	
铁路直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性	+3	
铁路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
环保措施	增加工程投资	-1	
合计	正效益：(+15)；负效益：(-9)；正效益/负效益=1.7	+6	

## 第8章 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理计划

#### 8.1.1 环境管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书中提出的环境负面影响减缓措施在项目的设计、施工和运营过程中得到落实，从而实现环境保护和工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求，使环境保护措施得以落实，为环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将制订的本工程施工和营运阶段的环境负面影响减缓措施得以落实，使该项目的经济效益和环境效益得以协调和持续发展。

#### 8.1.2 环境管理体系

本项目竣工前的环境保护管理工作由建设单位负责，竣工后的环境保护管理工作由运营管理单位负责，具体负责贯彻执行国家、生态环境部、交通运输部和宁夏回族自治区及内蒙古自治区的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。鉴于工程沿途环境敏感点较多，环境保护措施较为复杂，建议设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和营运期的环境保护管理工作。本工程的环境管理机构体系见表8.1-1。

**表 8.1-1 环境管理体系及程序示意表**

项目阶段	环境保护内容	责任单位	具体执行单位
工程可行性研究阶段	环境影响评价	建设单位	环评单位
设计期	环境保护工程设计	建设单位	环保设计单位
施工期	实施环保措施：环境监测，处理突发性环境问题，合理设置施工场地	建设单位	承包商
竣工验收期	竣工验收调查、制订营运期环境保护制度	建设单位	验收调查单位
营运期	环境监测及管理	运营管理单位	监测单位

#### 8.1.3 环境管理职责

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促设计单位依据报

告书及其批复要求，在编制工程设计文件的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。

(3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。

(4) 组织环境监测计划的实施。

(5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，增强工作人员的环保意识和素质。

(6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

#### 8.1.4 环境管理计划

本项目设计期、施工期及营运期的环境管理计划见表8.1-2至表8.1-4。

表 8.1-2 设计期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施单位	负责单位
影响城镇规划	科学设计，使铁路建设与城镇规划相协调	设计单位	建设单位
占用土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	重视优化路线纵断面设计、绿化设计		
铁路对居民的阻隔	布置位置和数量恰当的通道		
铁路噪声影响	科学设计，保护声环境，对车辆、轨道进行定期检修、维护保养等措施		

表 8.1-3 施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施单位	负责单位
施工现场的扬尘污染	施工现场设置硬化、围挡、覆盖、洒水、喷淋等防尘措施。	承包商	建设单位
施工场地的废水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督，固体废物选择合理的堆放地点，并设置相应的措施防止雨水冲刷。		
影响生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督，尽量少占临时用地；严禁施工和生活污水直接排入水体；固体废物不得随意抛弃，应集中统一处理；严格制定科学的施工方案，以减少对水体的影响，及时进行绿化工作；设立专门的监督机构，派专人不定期巡查，专门处理各种破坏环境的事件。及时进行水生生态及陆生生态补偿，恢复生态环境。		
干扰沿线基础设施	对沿线基础设施进行迁改和防护，避免破坏		
水土流失	按照水土保持报告的方案防治水土流失		
环境监测	按施工期环境监测计划进行		

表 8.1-4 运营期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构
生态环境影响	铁路绿化及植被恢复	承包商	建设单位

### 8.1.5 应向社会公开的信息内容

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），建设项目建设前应向社会公开相关信息：开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

### 8.1.6 环境保护计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，对项目的设计、施工和营运期的环境监测和监督等工作提出要求。

#### （1）设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到工程设计中；设计文件审查时应包括对环保工作和方案设计的审查。

#### （2）招标阶段

承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

#### （3）施工期

设立环境管理机构，向建设单位负责，对环境保护工作的实施情况进行监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况。

各承包单位应配备环保员，负责监督和管理环保措施的实施。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的植被。

施工单位应制定施工期环境保护手册。

#### (4) 营运期

营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

## 8.2 环境监测计划

### 8.2.1 监测目的

制订环境监测计划的目的是通过监测结果适时调整环境保护行动计划，为制定环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。

### 8.2.2 监测机构

为了统一管理，建议委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划。

### 8.2.3 监测方案

环境监测的重点是声环境、振动环境、环境空气和水环境。声环境、振动环境、环境空气、地表水环境及生态环境监测计划见表8.2-1至表8.2-4。

其中，水生生态监测主要监测及修复效果监测时段为鱼类繁殖期，监测4年，每年1次，其他在施工期和运营期常规监测每年各1次，共4年，临时设施建设期和拆除期各一次。监测方法：根据《河流水生生物调查指南》推荐的方法进行采样和鉴定

表 8.2-1 声环境监测计划

阶段	监测点	监测位置	监测项目	监测频次	负责机构
施工期	施工场地厂界	施工围挡外 1m 处	20 分钟 L <sub>Aeq</sub>	施工期每季度监测 1 次，每次监测 1 天，每天昼夜各监测 1 次	建设单位
营运期	铁路外轨中心线 30m 处	距外轨中心线 30m 处	1 小时 L <sub>Aeq</sub>	运营期第 1 年~3 年每年监测 1 次，每次监测 1 天，每天昼夜各监测 1 次	运营单位

表 8.2-2 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测方法	负责机构
施工期	施工现场场界处（上风向同时设对照点）	TSP	2 次/年，每次监测 1 天，每天监测 4 次，每次 1 小时	按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准规定的监测方法执行	建设单位

表 8.2-3 地表水环境监测计划

阶段	监测水体名称	监测断面位置	监测项目	监测频次	监测方法	负责机构
施工期	黄河	拟建桥梁下游 1km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 24 项常规因子	2 次/年，每次监测 3 天，每天 1 次	按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的监测方法执行	建设单位
		拟建桥梁上游 500m				

表 8.2-4 水生生态监测计划

类别	监测内容	监测时段	监测频次	断面数	负责机构
水生生态	(1) 重点监测：保护区鱼类资源情况，特别是主要保护对象的时空分布情况。	施工期	1 次/年	4 个	建设单位
		施工期	1 次/年	4 个	
	(2) 生物要素监测：浮游动植物、底栖生物、鱼类种类、鱼类种群结构、鱼类资源量、珍稀濒危野生动物及其重要生境等	三场一通道	1 次/2 年	10 个	
		鱼类繁殖期	1 次/年	3 个	
		临时设施建设	1 次	2 个	
		临时设施拆除	1 次	2 个	

## 第9章 评价结论

### 9.1 建设项目概况

2023年12月4日，宁夏回族自治区发展改革委员会同内蒙古自治区发展改革委以宁发改交通审发〔2023〕178号文件核准了黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线申请报告，项目代码为2311-640000-18-01-657618，建设单位为宁夏石嘴山市矿业（集团）有限责任公司。为加快推动项目建设，拓宽投融资渠道，2024年5月28日将项目建设单位变更为宁夏物流集团北部铁路有限公司。

“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线”位于宁夏回族自治区石嘴山市和内蒙古自治区乌海市境内。线路自内蒙古自治区乌海市境内黄公铁路拉僧庙站北咽喉接轨引出，并行于既有黄公铁路左侧走行约1.6km，后向西绕避海化氢能源基地，跨越荣乌高速公路、海惠公路和黄河后，进入宁夏回族自治区石嘴山市惠农区境内，线路沿在建包银高铁并行向南行进约5km，于惠农区103地块东缘设曙光站，线路全长13.12km。“黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线”跨越宁夏回族自治区石嘴山市以及内蒙古自治区乌海市，核准文件由宁夏回族自治区发展改革委员会同内蒙古自治区发展改革委共同批复，目前宁夏回族自治区石嘴山市及内蒙古自治区乌海市境内境内除跨越黄河主桥外，均已分别开展了环境影响评价，为完善环保手续，本次环评对象为跨越黄河主桥段，线路里程为DK3+176~DK3+696，全长520m。项目采用铁路专用线标准建设，设计速度为80km/h。工程估算投资总额为1.9亿元。预计2026年2月开工建设，工期30个月。

### 9.2 环境质量现状

#### 9.2.1 声环境质量现状

本项目评价范围内无声环境保护目标，评价路段声环境现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

#### 9.2.2 振动环境质量现状

本项目评价范围内无振动环境保护目标，评价路段现状振级VLz10值均能满足《城

市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。

### 9.2.3 大气环境质量现状

根据《2024年内蒙古自治区生态环境质量公报》，项目所在区域为环境空气未达标区，未达标因子为PM<sub>10</sub>；根据《2024年宁夏石嘴山市生态环境质量报告书》，石嘴山市环境空气质量为达标区。

### 9.2.4 地表水环境质量现状

根据监测结果，瓦窑村（跨河大桥上游3km）及兔岛（跨河大桥下游1km）的各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。本次监测断面处水质均满足水环境功能区标准，项目区地表水环境质量现状良好。

### 9.2.5 生态现状

(1) 评价范围内土地利用类型中面积最大的是耕地，其面积为218.12hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的41.33%；其次是水域及水利设施用及草地，面积分别为111.85hm<sup>2</sup>、81.43hm<sup>2</sup>，占评价区总面积21.19%、15.43%。

(2) 工程区已开辟为农田和人类居住区，无原始森林，线路沿线林带均为人工栽培。由于城市建设的发展，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失。

(3) 根据水生生态调查数据，工程不涉及保护鱼类三场，涉及大鼻吻鮈洄游通道，保护区主要保护对象为鲤（黄河）及兰州鲇，本次在保护区河段调查到的珍稀保护鱼类共2种，分别为兰州鲇、黄河鮈；浮游植物以硅藻门最多，浮游动物轮虫与原生动物为主要优势群体，底栖动物昆虫纲为绝对优势种。

(4) 经调查，本项目跨越乌海市一处生态保护区红线“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”，穿越桩号DK3+278~DK3+440；跨越石嘴山市一处生态保护红线“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”，跨越桩号DK3+440~DK3+600；跨越黄河鄂尔多斯段黄河鮈国家级水产种质资源保护区实验区，本次评价路段全线跨越。线路均以桥梁形式穿越生态保护红线及种质资源保护区，其中生态保护红线分别涉及1组桥墩，涉及用地类型为水域；种质资源保护区涉及6组桥墩，其中2组为涉水桥墩。

## 9.3 主要环境影响

### 9.3.1 声环境影响

本项目施工场地评价范围内无声环境保护目标，施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，噪声随施工结束而消失在采取施工围挡措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。本项目运营期评价范围内无声环境保护目标，运营期距铁路外轨中心线30m处铁路边界噪声达标。

### 9.3.2 振动环境影响

施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响减小。因施工时间长度有限，随着施工的结束，施工机械的振动影响也随之消除。运营期，本项目线路两侧振动预测值满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准。

### 9.3.3 大气环境影响

本项目施工期的大气污染主要来自车辆运输扬尘、场地扬尘。采取设置围挡、施工现场洒水等措施，可以有效降低施工期施工扬尘对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线环境空气质量的影响较小。

本项目运营期无大气污染物排放，对沿线环境空气质量的影响较小。

### 9.3.4 地表水环境影响

施工期水污染源主要来自桥梁施工水环境影响及生活污水对水环境的影响。桥梁施工影响主要发生在围堰施工和拆除围堰期间，影响范围约为50~100m，影响时间和范围较小，不会对施工水域水质产生显著不利影响；桥梁钻孔施工泥浆水通过经过循环沉淀措施处理后回用于钻孔施工，不外排；本项目不单独设置施工营地，依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程施工营地，产生的生活污水依托黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（宁夏段）工程进行处理后，由吸污车拉运至石嘴山市第二污水处理厂处理，不直接外排，对地表水环境影响较小。

运营期本线作业列车为封闭式货运列车，沿途不排放污染物，主要影响为桥面径流对地表水质的影响，通过设置桥面径流收集系统，雨水经收集管道两端排入周边沟渠，

对黄河水体影响较小。

### 9.3.5 生态影响

#### （1）对土地资源、农业生态的影响

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域耕地减少，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。

工程永久占地将使评价区内耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地等的面积减少，交通用地面积增加，但评价范围内的耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地减少比例均较小，对区域土地利用格局的影响较小。

工程建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律，落实耕地补划方案，不会对当地耕地资源总体数量、质量和农业生产造成显著影响。

#### （3）对动植物资源的影响分析

本区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生较大变化，本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，在充分做好生态环境保护，采取必要的生态补偿措施后，对生态功能的整体影响可以接受。

施工期用地会占用沿线区域部分耕地、林地、园地，破坏土地附生植被、硬化土壤；施工场地产生的噪声、水污染和粉尘污染也会对周边动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分动物的生存产生一定的不利影响。但考虑沿线区域可供动物栖息的生境众多，工程建设对动物生存的影响相对有限。

本项目对沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔作用。由于评价区人为活动频繁，未发现大中型兽类活动，中小型动物完全可以利用桥梁作为通道，因而拟建铁路产生的动物阻隔效应较小。

#### （4）施工临时工程的影响

沿线国家级生态保护红线均不设置临时工程；施工结束后对施工场地及其临时建筑物进行拆除，平整地面，回覆耕植土复垦。严格施工便道占地；施工便道采取硬化处理，及时洒水抑尘；便道边坡采用植草防护，施工结束后及时恢复原有植被，对生态环境的影响较小。

#### （5）对生态保护红线的影响

受路线走向和生态红线分布特点制约，本项目无法避免跨越石嘴山市“北部引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线”及乌海市“黄河内蒙古段水土保持生态保护红线”两处生态保护红线。本项目的实施不会对生态保护红线产生实质性的切割，不会改变生态系统结构，对其主要的生态系统功能影响较小。

#### （6）对种质资源保护区的影响

工程建设对保护区主要保护对象的影响集中在工程施工期，施工期主要影响因素为噪声、振动以及泥沙水等，影响方式为惊扰和轻微的水环境质量下降，区域内生境适宜度下降，惠农黄河铁路大桥共有6个桥墩位于保护区实验区，在采取繁殖期避让措施后可以减小工程对保护对象的影响。运行期影响因素主要为永久占地、噪声和振动。其中噪声和振动源强较小，具有间歇性，影响方式主要为惊扰，不直接造成资源损害，影响较小。永久占用保护区生境会导致区域生产力下降，但占用面积较小，对保护区早期资源影响较小。且该河段主要分布的物种兰州鲇、黄河鮒等，总体来看，运行期对鱼类资源影响较小。

### 9.3.6 固体废物环境影响

工程弃方及经泥水分离干化后的泥渣统一运送至宁夏万彪工业垃圾处理有限公司处置，生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置；运营期项目无固体废物产生，对环境影响较小。

### 9.3.7 环境风险

本线运营后为货运专线，主要运输货种为煤炭，因此工程运营期不存在发生运输危险品事故的可能性。本工程施工期不采用施工船舶作业，环境风险主要来自施工期建设过程中施工机械使用的燃油等危险品可能发生泄漏的危险。在加强施工管理，采取相应的环境风险防范措施和制订环境风险应急预案后，本项目的环境风险水平是可以接受的。

## 9.4 环境保护措施

### 9.4.1 声环境保护措施

#### （1）施工期

加强机械设备保养，有效降低施工噪声源强。加强运输车辆通过附近居民小区时的

管理，禁止超速、超载和鸣笛。优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

#### （2）运营期

**合理规划布局：**建议线路两侧地块后期开发建设过程中，要充分考虑项目列车行驶噪声的影响，做好地块开发的建筑布局合理性分析，并制定必要的建筑隔声措施。

**噪声源控制措施：**铁路运营单位对道路进行经常性维护，对车辆、轨道进行定期检修、维护保养等，降低列车运行噪声。

### 9.4.2 振动环境保护措施

运营单位进行定期巡查、轨道病害检测、钢轨打磨和预防性养护等轨道维护保养工作，改善轨道的平顺性、稳定性等指标。

### 9.4.3 地表水环境保护措施

#### （1）施工期水环境保护措施

##### ①合理安排水域施工的作业时间和施工方式

桥梁施工应安排在枯水季节进行，水域施工采取围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。

##### ②制定严格的施工管理制度

严禁向周边的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水、生活污水和施工固体废物；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

##### ③施工废水处理措施

施工场地内设置遮雨和截留设施，如截水沟、沉淀池、清水池和泥浆沉淀池等，防止雨水冲刷物料进入地表水体。

#### （2）运营期水环境保护措施

铁路运营后，为防止发生事故污染水源，评价建议采取如下措施：

①铁路运营期间，应加强保护区内巡线检修工作的环境管理，制定专门的穿越黄河的铁路设施、设备及各类构筑建筑物的检修、维护、保养办法。

②铁路运营期间，应采取措施避免在黄河流域范围内临时停车，以降低可能对黄河

造成的环境及安全隐患。

③桥梁采用了桥面径流收集系统，雨水排至无饮用养殖功能的水体，减少桥面径流对黄河水质的影响。

#### 9.4.4 生态影响减缓及补偿措施

1、对施工占地范围内的表土剥离保存，待施工结束后可用于生态恢复。工程建设导致的农业植被损失，将由建设单位缴纳耕地开垦费用后，由属地政府部门进行异地开垦或其他处理，可保证工程实施后评价区域内农作物生物量不减少。

2、增强施工人员的环保意识，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，施工时应避免对沿线水系河道以及沟渠水力联系的切割，并严格控制施工界限，减少对水田、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

4、通过优化施工工艺、补充种植水生植被、人工投放底栖动物等手段保护和恢复保护区水环境、水生物状况，加快生态保护红线的生态系统功能的完善。

5、沿生态保护红线及种质资源保护边界设置警示标志，明确告知施工人员生态敏感区边界，并开展施工期环境监理工作，核实生态保护措施落实情况，禁止在生态敏感区内取土和设置施工营造区。

6、施工期对主体工程及临时占地表土进行剥离，桥墩施工区采用彩钢板拦挡，集中堆放区撒播草籽减少施工期的水土流失；施工结束后，施工单位对桥下空间、临时占地等及时进行植被恢复，采取复耕、撒播草籽等措施恢复水土保持功能。

7、对施工期项目建设对生态保护红线及种质资源保护噪声的生物量损失，依据《新建铁路黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》进行增殖放流；运营期开展水生生态监测，在桥面安装监控设备，最大限度减少桥面活动对水生生态系统的破坏，保障保护区内水生生物的生存环境与生物多样性。

### 9.5 环境影响经济损益分析

本项目的建设虽要占用一定数量的土地，提高沿线噪声排放和振动水平，对环境造成不利的影响及损失，同时环境保护也需要一定的投入。但本项目将改善沿线地区对外交通运输，促进沿线资源的开发利用，进一步拉动沿线地区的经济发展，社会效益显著。

在对不利的环境影响进行必要的综合治理后，将大大缓解铁路工程对沿线地区环境的不利影响。总体而言，本项目建设具有较好的环境经济效益。

## 9.6 环境管理与监测计划

本项目环境保护管理工作施工期由建设单位负责、运营期由运营单位负责，具体负责贯彻执行国家、铁路总公司和宁夏回族自治区、内蒙古自治区以及石嘴山市、乌海市各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和运营期的环境保护管理工作。

为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施，设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；承包商在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施的相应条文；施工期间设立独立的环境管理机构，对环境工程的实施情况进行监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和大气污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况；在施工结束后，应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑；运营期的环保管理、监测由运营单位负责管理实施。

环境监测的重点是施工期的声环境、大气环境、水环境监测和运营期的声环境、振动环境及水生生态监测。监测方法按照相关标准规范进行。

## 9.7 公众参与

建设单位于 2024 年 11 月 22 日在第一环评网进行了环评一次公示，于 2025 年 2 月 10 日-2 月 24 日在第一环评网和《华兴时报》进行了征求意见稿公示，并在沿线进行张贴告示，两次公示期间均未收到群众反馈意见。

## 9.8 总体评价结论

黄公铁路至石嘴山市惠农区铁路专用线（黄河段）建设将不可避免地对沿线两侧一定区域内的生态环境、声环境、环境振动、水环境、大气环境等产生影响。在采取评价提出的施工期、运营期各项生态环境保护措施后，工程建设产生的污染物可实现达标排放。

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，项目选址、选线符合环境保护法律法规

和相关规划的要求。在工程落实环评提出的各项措施情况下，从环保角度分析，项目建设可行。