

338 国道府谷磧塬黄河大桥及引线工程

环境影响报告书

建设单位：府谷县交通运输局

环评单位：西安中能环保科技有限公司

二〇二五年六月

目 录

0 概 述	1
1 总 则	54
1.1 评价依据	54
1.2 环境影响因素识别和评价因子	57
1.3 环评工作等级和评价范围	59
1.4 环境功能区划	62
1.5 环境影响评价标准	63
1.6 评价时段	66
1.7 评价方法	66
1.8 环境保护目标	67
2 建设项目概况	72
2.1 项目基本情况	72
2.2 起终点及主要控制点	72
2.3 工程交通量预测	73
2.4 项目组成	74
2.5 项目建设方案	77
2.6 工程用地及拆迁工程	114
2.7 土石方工程	115
2.8 主要技术指标和工程数量	115
2.9 施工组织及施工方案	116
2.10 投资估算及施工安排	118
3 工程分析	119
3.1 工程环境影响因素识别	119
3.2 污染源强分析	124
4 路线方案比选	135
4.1 方案比选	135
4.2 方案论证	138
4.3 案比选结论	139
5 区域自然环境概况与环境质量现状	140
5.1 自然环境概况	140
5.2 生态环境现状调查与评价	154
5.3 环境保护目标调查	205
5.4 环境质量现状监测与评价	208
6 环境影响预测与评价	213
6.1 生态环境影响分析	213
6.2 环境空气影响分析	225
6.3 水环境影响分析	228
6.4 声环境影响预测与评价	247
6.5 固体废物环境影响分析	263
7 环境风险分析	265

7.1 风险调查	265
7.2 环境敏感目标	265
7.3 风险识别	265
7.4 风险管理	270
7.5 事故应急救援预案	276
7.6 小结	283
8 环境保护措施	285
8.1 生态环境保护措施	285
8.2 大气环境保护措施	293
8.3 水环境保护措施	296
8.4 声环境保护措施	298
8.5 固体废物污染防治措施	304
8.6 环境风险防范措施	304
9 环境经济损益分析	307
9.1 损益分析	307
9.2 环保投资估算	310
9.3 环保投资的效益分析	310
10 环境管理与环境监测计划	313
10.1 环境管理要求	313
10.2 污染物排放管理要求	313
10.3 环境管理制度	314
10.4 环境监测计划	318
10.5 竣工环境保护验收调查	320
11 结论	322
11.1 工程概况	322
11.2 产业政策符合性分析	322
11.3 环境质量现状	322
11.4 环境影响评价结论	323
11.5 公众参与的采纳情况	325
11.6 总结论	325

附件：

- 1、委托书；
- 2、保德县人民政府《关于 338 国道府谷县城过境公路跨黄河特大桥及新建黄河三号桥进行全权审批和建设授权委托的函》（保政函[2021]68 号）；
- 3、陕西省发展和改革委员会、陕西省发展和改革委员会《关于 338 国道府谷磛塬黄河大桥及引线工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2025〕687 号）；
- 4、府谷县自然资源和规划局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规函[2024]113 号）；
- 5、山西省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 1409312025XS0001555 号）；
- 6、府谷县人民政府《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》；
- 7、陕西省林业局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号）；
- 8、G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告；
- 9、G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程山西省“三线一单”综合查询结果；
- 10、《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》；
- 11、监测报告；
- 12、G338 国道晋陕省际接线协议。

0 概述

1、项目由来

G338 是中国 60 多条东西横向国道线之一，起点在河北省沧州市海兴县（港口），终点在青海省海西州天峻县，这沿线串联河北、山西、陕西、内蒙古、宁夏、甘肃、青海 7 个省区。在山西省境内的主要控制点有：孟县、五台、原平、宁武、神池、保德，陕西省境内主要串联府谷县和神木市。

G338 府谷县城过境公路起点位于磧塄村，设隧道穿越山梁后沿沟道向北，经磧塄村、狮子城村、三和村、杨家沟村，终点为孤山镇徐家峁村顺接府店公路，路线全长 13.003km。G338 府谷县城过境公路旨在分离过境交通与城市交通，将过境交通尤其是大型煤炭运输车辆引导绕避府谷县城，提高 G338 府谷县城段通行能力，改善城市环境，缓解府谷县城道路交通压力，完善城市对外交通体系，保证国道主干线连续通畅，进而发挥煤炭产业主导地位及府谷连接过渡区位优势，建成国家煤炭外运重要枢纽。G338 磧塄隧道暨府谷县城过境公路于 2024 年 4 月开工建设，但其起点止于沿黄公路，若不设跨黄河大桥与保德县相连，G338 府谷过境段车辆又需经沧榆高速黄河大桥出陕入晋，无疑增加了通行费用，与分离过境交通，畅通西煤东运通道的初衷相违背。

G338 保德县城过境段正在同步推进，为充分发挥 G338 府谷过境段及保德过境段的功能，拟同步建设 G338 府谷磧塄黄河大桥及引线工程，增加陕晋跨黄河联系又一通道，加强陕晋两省交通经济往来。根据保德县人民政府 2021 年 9 月 7 日《关于 338 国道府谷县过境公路跨黄河特大桥及新建黄河三号桥进行全权审批和建设授权委托的函》（保政函[2021]68 号，见附件 2），确定本项目由府谷县投资建设。项目的建设将让府保人民早日共享协同发展红利，为两省两县经济社会发展创造更为便利的交通条件。

拟建项目与 G38 保德县城过境段相连，是 G338 府谷县城过境公路二期延伸段。保德县人民政府、府谷县人民政府已签订接线协议（见附件 12），项目已取得陕西省发展和改革委员会、山西省发展和改革委员会《关于 338 国道府谷磧塄黄河大桥及引线工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2025〕687 号，见附件 3）。本项目作为 G338 的重要组成路段，其实施可充分发挥 G338 陕晋段集散功能，促进沿线跨区合作，互动往来，开放融合。另外，修建黄河大桥有利于加强对黄河治理和管理，及时应对可能的灾害。因此，随着国家“一带一路”发展战略的持续推进以及黄河流域生态

保护和高质量发展，本项目的建设更具有时代意义。

2、项目概况及特点

(1) 工程特点

①根据保德县人民政府《关于 338 国道府谷县城过境公路跨黄河特大桥及新建黄河三号桥进行全权审批和建设授权委托的函》（保政函[2021.68]号，见附件 2），本项目环境影响评价、建设主体均由府谷县负责。

②根据项目可行性研究批复，路线起点位于山西省忻州市保德县故城村，接 338 国道保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入陕西省榆林市府谷县境内，终点止于府谷县磧塬村，接在建 338 国道磧塬隧道暨府谷县过境公路起点，路线全长 1.06 公里。新建黄河特大桥 1039.5 米/1 座（折合全幅）。项目全线采用双向四车道一级公路技术标准建设，设计速度 60 公里/小时。

(2) 环境特点

①项目位于府谷县与保德县交界处，桥址区地貌属于黄河河谷阶地地貌，桥址区沿拟建线路方向总体地形起伏较小，河道地势低，河堤处最高。桥址区植被稀疏。桥轴线地面标高介于 772.1m~826.1m 之间，相对高差 54.0m。

评价范围内的土地利用类型主要为草地、灌木林地。环境空气质量现状方面，保德县为环境空气达标区，府谷县为环境空气不达标区，综合判定项目所在区域为环境空气不达标区域。地表水环境质量现状方面，根据《榆林市 2025 年 5 月份地表水环境质量月报》及委托监测结果，监测断面符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准值。声环境质量现状方面，项目噪声环保目标故城村各监测点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，声环境质量良好。

②项目与环境敏感区的位置关系

项目跨越黄河湿地、水土流失生态保护红线。据设计资料，项目在陕西省黄河湿地范围内、水土流失生态保护红线范围内设置桥墩为 11#桥墩~13#桥墩，共 3 组桥墩。建设单位已按照《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》相关要求向林业主管部门征求意见，并取得了陕西省林业局《关于 G338 府谷磧塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号）。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》相关要求，项目属于“6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、

通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”，府谷县人民政府已出具了《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，意见认为本项目建设活动符合生态红线内允许有限认为活动要求。

（3）项目影响特点

本项目属于生态影响型项目，对环境的影响主要体现在施工期，重点关注项目施工对水体、生态环境造成的影响；运行期主要为永久占地产生的生态环境影响和交通噪声影响。

3、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起实施）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号），本项目属于五十二、交通运输业、管道运输业 130.等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）中“新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，应编制环境影响报告书。本项目全线按一级公路标准建设，项目桥梁建设涉及陕西黄河湿地（《陕西省重要湿地名录》（2008 年 8 月 6 日）在列）、生态保护红线（水土流失），属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条环境敏感区（二）中的重要湿地和水土流失重点预防区和重点治理区，应编制环境影响报告书。

府谷县交通运输局于 2025 年 5 月委托西安中能环保科技有限公司承担本项目的环评工作。根据工作计划和项目前期工作进展情况，环评组于 2025 年 5 月对项目沿线进行了实地踏勘、详细调研和样方调查，收集了相关的基础资料，委托陕西创优检测有限公司进行了环境现状监测，并在工程分析、环境现状和环境影响评价及污染防治措施分析的基础上，编制完成《338 国道府谷磛塬黄河大桥及引线工程环境影响报告书》。

4、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等文件，本项目不属于以上文件和目录中的限制类和淘汰类项目，即属于允许类项目；项目已取得陕西省发展和改革委员会、山西省发展和改革委员会《关于 338 国道府谷磛塬黄河大桥及引线

工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2025〕687号，见附件3）。

根据《市场准入负面清单（2025年版）》，二、许可准入类：（七）交通运输、仓储和邮政业：未获得许可，不得从事公路、水运及与航道有关工程的建设及相关业务。本项目建设单位将依法、依规获取各相关部门许可，严格按照法律、法规进行工程的建设，符合《市场准入负面清单（2025年版）》要求。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策的要求。

（2）用地符合性分析

本项目为公路、桥梁建设项目，对照《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》，本项目不属于限制用地和禁止用地范围。根据府谷县自然资源和规划局《关于G338府谷磛塬黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规函[2024]113号，见附件4），本项目府谷段用地位于神木至府谷高速公路项目已审批用地范围内，无需办理项目用地预审与选址意见；本项目保德段已通过用地预审，取得了项目选址意见书（山西省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第1409312025XS0001555号，见附件5）。项目不占用基本农田。项目选址最大限度的采用审批预留地，避免对农业设施、水利设施、生态环境等方面造成重大影响。

项目桥梁工程永久占地涉及陕西黄河湿地，2025年5月13日，陕西省林业局出具了《关于G338府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187号），原则同意项目选线跨越陕西黄河省级重要湿地。项目已取得用地预审与选址意见书，项目建设符合国家土地政策。

（3）“三线一单”符合性分析

1）府谷段与陕西省“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号），全省共划定1576个环境管控单元。其中，优先保护单元895个，重点管控单元406个，一般管控单元80个，实施生态环境分区管控。

① “一图”

根据本项目与陕西省“三线一单”生态环境分区管控单元的对比结果，本项目位于优先管控单元、重点管控单元，不涉及一般管控单元。项目与陕西省生态环境管控单元空间冲突见图0-1。

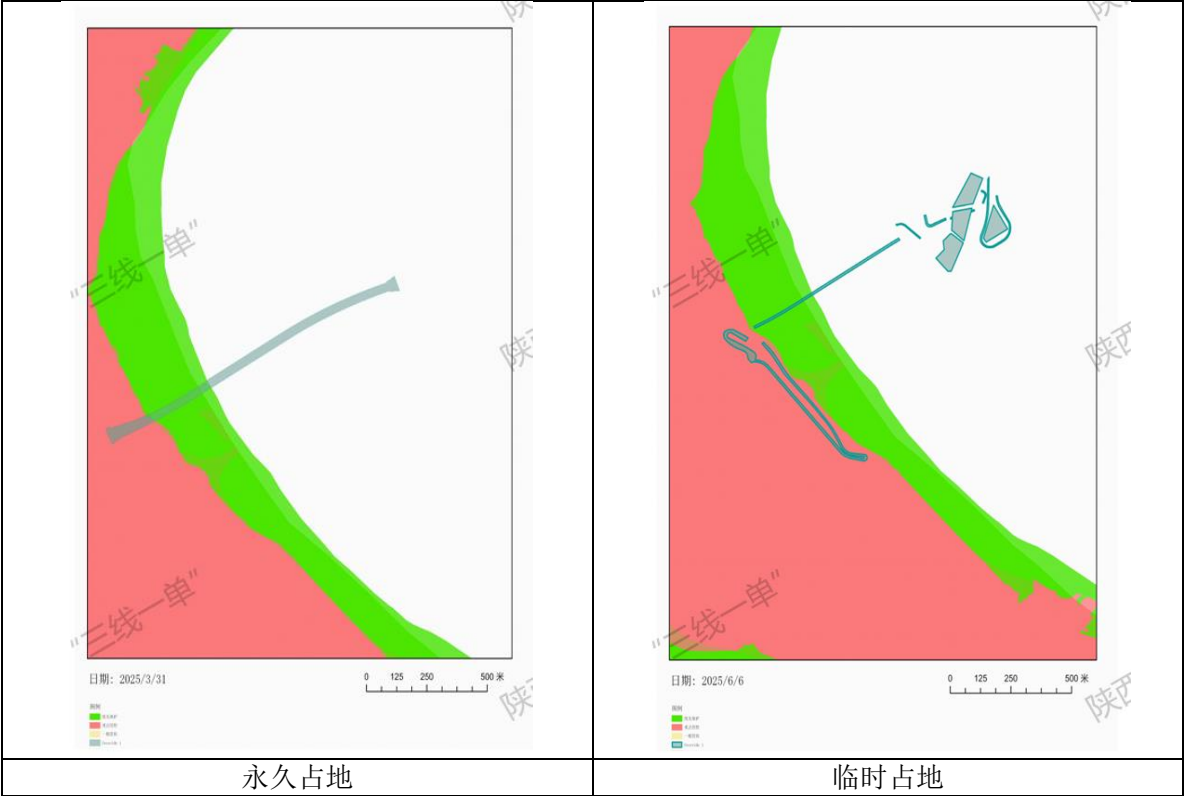


图 0-1 项目与陕西省“三线一单”空间冲突附图

② “一表”

项目与陕西省生态环境管控单元比对结果见表 0-1，本项目与环境管控单元管控要求分析见表 0-2。

表 0-1 项目与陕西省生态环境管控单元比对结果情况表

环境管控单元分类	是否涉及	要素细类	面积/长度（永久占地）	面积/长度（临时占地）
优先保护单元	是	重要湿地、生态保护红线	6489.89 平方米	1530.11 平方米
重点管控单元	是	水环境城镇生活污染重点管控区	5587.87 平方米	10424.52 平方米
一般管控单元	否	/	0平方米	0 平方米

表 0-2 项目与陕西省“三线一单”环境管控单元管控要求符合性分析

类型	序号	市（区）	区县	环境管 控单元 名称	单元要素 属性	管控要求分类	管控要求	面积/长度(平方米/米)	本项目情况	是否满足 管控要求
环境 管控 单元 管控 要求	1	榆林市	府谷县	陕西省 榆林市 府谷县 重点管 控单元 2	水环境城 镇生活污 染重点管 控区	空间布局约束	水环境城镇生活污染重点管控区：1.根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。2.因地制宜，加强城镇污水处理设施建设与提标改造，完善城镇污水处理厂运营管理机制，新建污水处理设施配套管网应同步设计、同步建设、同步投运，积极探索“厂—网—河”机制。	永久占地： 5587.87 临时占地： 10424.52	本项目为道路桥梁工程，项目施工期生活污水、施工废水处理回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	是
						污染物排放管 控	水环境城镇生活污染重点管控区：1.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用、建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。2.加强排污口长效监管。加强沿黄河城镇污水处理设施及配套管网建设，强化环境风险管控。因地制宜，采取严格管控、延伸管网、建污水处理厂站、拉运等措施治理入河排污口，2025年底前，完成辖区内所有入河排污口排查，基本完成黄河流域排污口整治。3.加快提升污水厂运营水平，使出水稳定达到标准要求。黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。		本项目为道路桥梁工程，项目施工期生活污水、施工废水处理回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	是
						环境风险防控	/		/	是
						资源开发效率 要求	/		/	是

	2	陕西省黄河湿地（榆林段）	榆林市	神木市	重要湿地、生态保护红线	空间布局约束	重要湿地：按照《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《陕西省湿地保护条例》相关规定进行管理。1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。2.禁止开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；禁止擅自填埋自然湿地；禁止擅自采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；禁止过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；禁止破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地，滥采滥捕野生动植物；禁止其他破坏湿地及其生态功能的行为。3.禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。4.禁止向湿地引进和放生外来物种。5.禁止违法占用耕地等建设人工湿地。6.任何单位和个人不得擅自移动或者破坏湿地保护标志。 生态保护红线：参照《中共中央办公厅、国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求管控。一、加强人为活动管控（一）规范有限人为活动准入生态保护红线内自	永久占地： 6489.89 临时占地： 1530.11	重要湿地：本项目涉及陕西黄河湿地，属于陕西省重要湿地，2025年5月13日，陕西省林业局出具了《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187号），原则同意项目选线跨越陕西黄河省级重要湿地。环评要求建设单位加强管理，禁止破坏湿地的行为。 生态保护红线：本项目涉及生态保护红线为陕西黄河湿地、水土流失。 本项目为道路桥梁工程，属于 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活	是
--	---	--------------	-----	-----	-------------	--------	---	--------------------------------------	---	---

							然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。2.原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。3.经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、	动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造，项目府谷段用地位于神木至府谷高速公路项目已审批用地范围内，无需办理项目用地预审与选址意见，符合府谷县国土空间规划。2025年5月6日，府谷县人民政府出具了《关于G338府谷碛塬黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，经县政府组织相关部门对本项目进行审查，认为本项目建设活动符合生态红线内允许有限认为活动要求。 项目根据相关要求在项目建设和运行过程中落实对湿地的保护措施和水土流失的防治措
--	--	--	--	--	--	--	--	--

							不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续，变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、钨、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 9.法律法规规定允许的其他人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见，涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。（二）加强有限人为活动管理 1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动		施，对湿地的影响在可接受范围内，可有效降低水土流失的影响。	
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--------------------------------------	--

							符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。（三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题 1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出实施方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。二、严格生态保护红线占用审批生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照以下要求办理用地审批。（一）国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						(指国务院及其有关部门正式颁布)明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。			
					污 染 物 排 放 管 控	/	/	/	/
					环境风险防控	/	/	/	/
					资源开发效率要求	/	/	/	/
类型	序号	区域名称	省份	管控类别	管控要求	本项目情况			是否满足管控要求
区域环境管控要求	1	省域	陕西省	空间布局约束	1 执行国家及地方法律法规、规章对国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园、沙漠公园等）、水产种质资源保护区、重要湿地、国家级公益林等保护区域的禁止性和限制性要求。 2 执行《市场准入负面清单（2022年版）》、《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》 …… 7 在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造	1.本项目涉及陕西黄河湿地，属于陕西省重要湿地，2025年5月13日，陕西省林业局出具了《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187号），原则同意项目选线跨越陕西黄河省级重要湿地。环评要求建设单位加强管理，禁止破坏湿地的行为。 2.项目符合《市场准入负面清单（2025年版）》和《产业结构调			是

					成土壤污染的建设项目。 8 执行《中华人民共和国黄河保护法》《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》。 9 执行《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省黄河流域生态环境保护规划》《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》。	整指导目录（2024 年本）》政策要求。 7.项目不占用永久基本农田。 8.项目符合《中华人民共和国黄河保护法》《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》相关要求。 9.《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省黄河流域生态环境保护规划》《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》相关要求。	
			污 染 物 排 放 管 控	 3 全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。汉江、丹江流域城镇污水处理设施执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》。	3.项目施工期生活污水、施工废水处理后回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	是	
			环境风险防控	1 加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案。 2 将环境风险纳入常态化管理，推进危险废物、重金属及尾矿环境、核与辐射等重点领域环境风险防控，加强新污染物治理，健全环境应急体系，推动环境风险防控由应急管理向全过程管理转变，提升生态环境安全保障水平。 7 落实工业企业环境风险防范主体责任。以石油加工、煤化工、化学原料和化学制品制造、涉重金属	项目运营期做好管理，降低环境风险事故发生的概率。项目做好风险防控措施，运营期加强交通运输的管理，工程有设置事故应急池，若发生事故，应立即启动应急预案，确保事故污染对周围环境的影响范围和程度得到有效控制，环境风险在可控范围内。	是	

					企业为重点，合理布设企业生产设施，强化工业企业应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防处置用事故水池和雨水监测池。 12 完善黄河干流以及重要支流上下游联防联控机制，加强省、市、县三级和重点企业应急物资库建设，加强以石化、化工等重点行业、油气管道环境风险防范，建立健全新污染物治理体系。		
				资源开发效率要求	1 2025 年，陕西省用水总量 107.0 亿立方米，万元国内生产总值用水量比 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10%。	本项目为道路桥梁工程，不涉及。	是

③一说明

根据上表可知，项目建设符合陕西省“三线一单”的生态环境分区管控单元管控要求。

2) 保德段与山西省“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26号），全省共划定1599个环境管控单元。其中，优先保护单元840个，重点管控单元646个，一般管控单元113个，实施生态环境分区管控。

①“一图”

根据本项目与忻州市生态环境管控单元分布示意图的对比结果，本项目位于忻州市保德县一般管控单元，不涉及一般管控单元、重点管控单元。项目与忻州市生态环境管控单元分布示意图比对结果见图0-2。

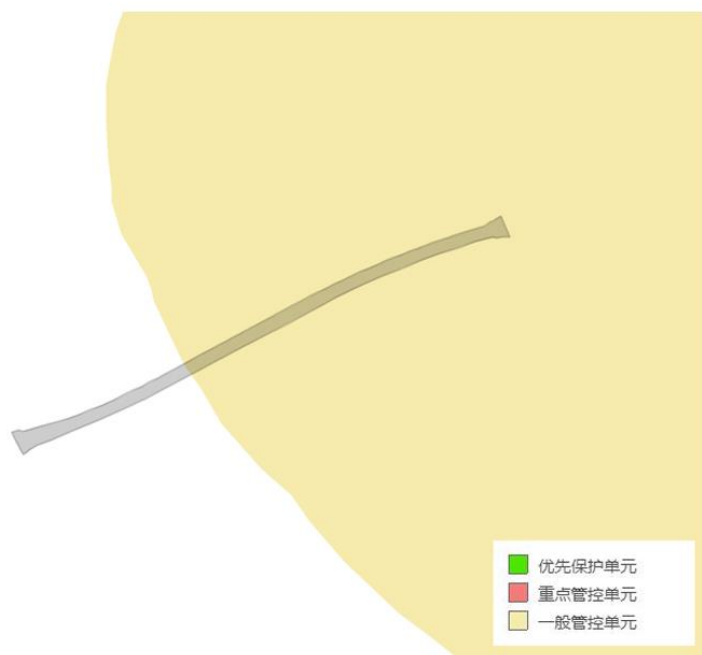


图0-2 项目与山西省“三线一单”生态环境管控单元分布示意图

②“一表”

项目与山西省生态环境管控单元比对结果见表0-3，本项目与山西省环境管控单元管控要求分析见表0-4。

表0-3 项目与山西省生态环境管控单元比对结果情况表

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类	重叠面积 (km ²)
1	保德县	ZH14093130001	忻州市保德县一般管控单元	一般管控单元	0.02

表 0-4 本项目与山西省环境管控单元管控要求符合性分析

项目	管控单元名称	管控要求分类	管控要求	本项目情况	是否满足管控要求
环境管控单元	忻州市保德一般管控单元	空间布局约束	1.执行山西省、忻州市空间布局准入的要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.项目符合山西省、忻州市空间布局准入的要求； 2.本项目为道路桥梁工程，不属于工业项目； 3.本项目为道路桥梁工程，主要污染物为扬尘及汽车尾气，不涉及排放重金属和有机污染物，项目附近无基本农田。	是
		污染物排放管控	1.执行山西省、忻州市的污染物排放控制要求。	项目符合山西省、忻州市的污染物排放控制要求	是
		环境风险防控	/	/	/
		资源利用效率	/	/	/
总体管控区域	山西省	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 1、本行政区域内涉及各类法定保护地，如自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域的准入要求依照国家相关法律法规执行。 2、生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内国家公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地、重要湿地、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及上述区域的，应当征求相关主管部门或具有审批权限的相关机构的意见。具体有限人为活动类型如下：（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法	本项目保德段不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、重要湿地、永久基本农田等法定保护区域，不涉及生态保护红线。 本项目为道路桥梁工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类项目，不涉及《市场准入负面清单（2025 年版）》中管控要求中的禁止类及限制类活动。项目不属于两高类建设项目。	是

		开展的竹林采伐经营。(5)不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。(6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。(7)地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、钨、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。(8)依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。(9)法律法规规定允许的其他人为活动。 3、禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019年本）》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入类事项。 4、列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业，制定调整计划。针对环保治理措施不符合现行环保要求、资源能源消耗高、涉及排放大量区域超标污染物或多次发生环保投诉的现有企业，制定整治计划。在调整过渡期内，应严格控制其生产规模，禁止新增产生环境污染的产能和产品。 5、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 6、禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 7、禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 8、禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。 9、禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。 10、未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用	本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得审批准予行政许可决定书。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	
--	--	---	--	--

			地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 11、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 12、在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。 13、禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 14、饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定： 一、一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 15、严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能；有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。到 2025 年，短流程炼钢产量占比达 15%。 16、逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。 17、原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。 18、新建及迁建大宗货物年运量 150 万吨以上的物流园区、工矿企业和储煤基地，原则上接入铁路专用线或管道。 19、新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。 20、石化化工、有色冶炼、纸浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量指标的前提下，必须在依法设立、环保设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。 21、在泉域重点保护区内，不得从事下列行为：（一）采煤、开矿、开山采石；（二）擅自打井、挖泉、截流、引水；（三）排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物；（四）排放、倾倒工业废水、生活污水；（五）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采；（六）新建、改		
--	--	--	--	--	--

		建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（七）法律、法规禁止从事的其他行为。前款第六项规定的建设项目，属于国家、省大型建设项目和重点工程因地形原因无法避让，或者重要民生工程确需经过或者进入泉域重点保护区，经专家充分论证采取严格保护措施后不会对泉域水资源造成污染和影响，由省人民政府水行政主管部门决定批准的除外。 22、在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建分散燃煤供热锅炉，集中供热管网覆盖前已建成使用的分散燃煤供热锅炉和已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。 23、在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。已建成的，应当限期搬迁。 24、禁止露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质；禁止露天焚烧秸秆、落叶等产生烟尘污染的物质。 25、禁止在城市建成区和其他居民集中居住区以及农产品生产保护区新建排放有毒有害大气污染物的建设项目。 26、依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，重点区域禁止新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、聚氯乙烯、烧碱产能，合理控制煤制油气产能规模，基本完成固定床间歇式煤气发生炉新型煤气化工艺改造，推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。建设国家绿色焦化产业基地，到 2023 年年底，退出炭化室高度 4.3 米焦炉以及达不到超低排放要求的其他焦炉。 27、在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，已建成的应当限期关闭拆除。 28、对 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉实施动态清零。 29、强化生态功能区生态保护和修复，把保护生态环境、提供生态产品作为重点，禁止或限制大规模高强度的工业化城市化开发，制定完善生态保护修复政策，推进一批生态保护修复项目。合理支持重点生态功能区县城建设，支持生态功能区人口逐步有序向城市化地区转移，提高生态服务功能。 30、化工项目应进入化工园区，化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。 31、禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。 32、禁止围湖造地。已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准有计划地退地还湖。 33、城镇建设和发展不得占用河道滩地，不得将河道滩地作为永久基本农田或者占补平衡用地。城镇规划的临河界限，由河道主管机关会同城镇规		
--	--	---	--	--

			划等有关部门确定。沿河城镇在编制和审查城镇规划时，应当事先征求河道主管机关的意见。 限制开发建设活动的要求： 1、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 2、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。 3、严格控制跨湖、穿湖、临湖建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对湖泊的不利影响。严格管控湖区围网养殖、采砂等活动。 4、严格控制新建、扩建钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目。城市建成区内的钢铁、焦化、建材、化工、有色金属等高排放、高污染项目，应当限期完成改造、转型、搬迁或者退出。 5、严格化工行业项目准入，合理安排建设时序，严控新增尿素、电石等传统煤化工生产能力。 6、严格控制钢铁、建材、化工、有色金属等高耗能、高污染行业产能，全部退出落后和低端产能、限制类装备。 7、限制新增煤电项目，严禁焦化、钢铁、水泥等新增产能项目，审慎发展大型石油化工等高耗能项目。 8、新建、改扩建社会独立洗选项目应有稳定煤源，并执行减量置换政策。减量置换关闭退出产能不得低于新增产能的 200%。 9、严禁在汾河源头宁武雷鸣寺至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各 3 公里范围、三给村以下干流河岸两侧各 2 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。在水资源超载或者临界超载的地区，调整种植结构，压减高耗水作物规模，限制新建各类开发区和发展高耗水服务行业。 10、国务院有关部门和黄河流域县级以上地方人民政府应当强化生态环境、水资源等约束和城镇开发边界管控，严格控制黄河流域上中游地区新建各类开发区，推进节水型城市、海绵城市建设，提升城市综合承载能力和公共服务能力。 不符合空间布局要求活动的退出要求： 1、对不符合当地产业规划、法定手续不齐全、违法违规生产经营的洗选煤企业（厂），要按照有关法律法规和政策规定坚决予以取缔。 2、淘汰污染治理设施不健全、严重污染环境且经改造达标无望的洗选煤		
--	--	--	--	--	--

			企业（厂）；淘汰城市规划区周边洗选煤企业（厂），减少城市周边污染源；优先使用铁路或封闭式皮带等运输方式，禁止非全封闭汽车运输原煤；有效控制外省原煤进入我省洗选，减少输入性污染；淘汰的洗选煤企业（厂）土地要加强集约利用和恢复。 3、核减长期不达产煤矿、关闭资源枯竭长期停缓建煤矿，退出产能约0.1亿吨/年左右，为先进产能建设腾出市场空间。开采范围与生态保护红线、国家公园、国家地质公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区域重叠且矿业权设置在前的煤矿，做到应退尽退。待《山西省自然保护区整合优化预案》批复后，按照批复执行。		
	污染物 排放管控	允许排放量： 1、到2025年，生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续下降，单位地区生产总值二氧化碳排放下降比例完成国家下达目标；设区市细颗粒物（PM2.5）浓度降至每立方米39微克以下，可吸入颗粒物（PM10）浓度降至每立方米70微克以下，空气质量优良天数比例达到74.5%以上，基本消除重污染天气，实现“蓝天常驻”。 2、地表水国考断面优良水体比例达到71.3%，全面消除劣Ⅴ类断面和城市黑臭水体，地下水环境国控考核区域点位Ⅴ类水体比例不高于6.67%，实现“绿水长清”。 3、土壤污染风险有效管控，固体废物治理和环境风险防控能力明显增强，实现“黄土复净”。 4、聚焦浍河、文峪河、磁窑河、杨兴河、太榆退水渠等污染较重的支流和汾河干流污染仍然较重的区域，优先开展生态环境综合整治，从根本上解决部分国考断面水质不达标优良的问题，到2025年，汾河流域21个国考断面全部达到或优于Ⅲ类水质。 5、2023年地表水国考断面达到或优于Ⅲ类比例达到76.6%，劣Ⅴ类水质断面全部消除。饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例达到国家年度目标。2022年底前，全面消除沿黄、沿汾8个县级城市（永济市、古交市、介休市、汾阳市、孝义市、霍州市、侯马市、河津市）和太谷区建成区黑臭水体。2023年底前，11个县级城市（即古交市、怀仁市、原平市、介休市、汾阳市、孝义市、高平市、霍州市、侯马市、永济市、河津市）和8个县改区（即太谷区、云冈区、云州区、平城区、潞州区、上党区、屯留区、潞城区）建成区黑臭水体全面消除。运城市、吕梁市、临汾市在全国地表水环境质量排名稳定退出后10名。 6、努力争取性指标。全省11个设区市PM2.5平均浓度力争降到35微克/立方米，二氧化硫平均浓度力争降到10微克/立方米以内，空气质量六项污染物平均浓度力争全部达到《环境空气质量标准》二级标准。11个设区市环境空气质量综合指数在全国168个重点城市中排名前移，其中太原市、临汾市要退出后10位，阳泉市、运城市要退出后20位，其他城市排名进一步前移；朔州市、吕梁市要力争空气质量六项污染物指标全部达到二级标准。	施工期施工单位制定有专门的扬尘治理管理制度，采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式，严格控制建设工地扬尘污染排放，严格落实“六个100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工，物料堆放采取防风遮盖措施，土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化，冲洗出入施工场区车辆，渣土车辆封闭运输。 项目施工期生活污水、施工废水处理后回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	是	

			污染物排放控制： 1、所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 2、存放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰等物料，应当采取防燃、防尘措施，防止大气污染。 3、燃煤电力企业、焦化企业、钢铁企业以及其他燃煤单位应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，减少大气污染物的产生和排放。 4、在用重型柴油车、非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，不能达到国家和本省规定的排放标准的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置。 5、矿山企业应当按照设计和开发利用方案作业，设置废石、废渣、泥土等专门存放地，并采取围挡、硬化施工道路、洒水降尘、设置防风抑尘网等防尘、降尘措施，并及时进行生态修复，防治扬尘污染。 6、运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，并按照规定的路线、时间行驶。运输车辆冲洗干净后，方可驶出作业场所。在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。 7、企业物料堆放场应当按照有关规定进行密闭；不能密闭的，应当安装防尘设施或者采取其他抑尘措施。装卸易产生扬尘的物料，应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施。生活垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场应当按照相关标准和要求采取抑尘、防臭措施。 8、位于城郊村、重点镇中心村、水源保护地周边村、沿河湖渠库村、主要景区村的生活污水应当经污水处理设施处理，不得直接排放。 9、采暖、洗浴、温室养殖等利用地热资源和开采煤层气等产生的废水，应当经处理达到水污染物综合排放地方标准后方可回灌地下或者排入地表水体。回灌地下水的，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区标准要求。 10、工业企业排放水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。工业集聚区应当同步规划、建设污水集中处理设施，实行工业废水集中处理，外排废水达到水污染物综合排放地方标准。向工业集聚区污水集中处理设施排放废水的，应当先进行预处理并达到行业水污染物排放标准。 11、地表水监测断面取水点上游一千米范围内禁止截流取水和设置排污口。 12、禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。 13、实施重点行业氮氧化物等污染物协同减排。全面完成钢铁、焦化、水泥行业超低排放改造，对有组织、无组织及清洁运输等环节开展全过程、		
--	--	--	---	--	--

		高标准、系统化整治，并建设完善无组织排放监控系统。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保稳定达到超低排放标准要求。加大工业炉窑深度治理力度，稳步推进铸造、铁合金、陶瓷、耐火材料、砖瓦、石灰等行业工业炉窑全面达标排放，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。加强煤炭等粉粒物料堆场扬尘控制，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。电解铝行业建设热残极冷却过程封闭高效烟气收集系统，实现残极冷却烟气有效处理。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。 14、保障饮用水水源安全。加快推进全省县级及以上城市水源地规范化建设，开展已划定饮用水水源保护区标志牌设置、水质监测监控、违法建设项目及排污口整治。加强农村水源地保护，基本完成乡镇饮用水水源地保护区划定、立标并开展环境问题排查整治。强化千吨万人、千人供水工程等农村水源地环境监管。到 2025 年，全省县级及以上集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类水体的比例达到 92%。 15、推进大气污染协同治理。推广先进适用治理技术，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度，到 2025 年，VOCs、氮氧化物重点工程减排量分别达到 3.40 万吨、8.01 万吨。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，加快推进钢铁水泥、焦化行业企业超低排放改造，城市建成区及周边 20 千米范围内的钢铁、焦化企业率先实施深度治理，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。强化石化、化工、涂装、医药、包装印刷和油品储运销等全流程 VOCs 控制。优先采用低（无）VOCs 含量原辅材料，实施废弃溶剂回收利用，推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和二氧化碳排放协同治理。 16、2023 年底前，全省焦化企业全面实现干法熄焦，全面完成超低排放改造，全面关停 4.3 米焦炉以及不达超低排放标准的其他焦炉。新建焦化升级改造项目和各设区市城市建成区及周边 20 公里范围内的现有焦化企业按规定时限实施环保深度治理。 17、加强焦化、化工类工业企业雨污分流管网建设，推动实现厂区初期雨水收集处理不外排、化工园区废水循环利用零排放、蒸发后杂盐合理处置，杜绝产生二次污染。 18、大力推进城镇生活污水处理厂尾水人工潜流湿地建设，人工潜流湿地应具有冬季保温措施，保障出水稳定达地表水Ⅲ类水质。 19、有组织排放控制指标（1）钢铁行业烧结机机头、球团竖炉焙烧烟气在基准含氧量为 16%的条件下，链篦机回转窑、带式球团焙烧机烟气在基准含氧量为 18%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、5、35mg/m³；炼铁工序热风炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、35mg/m³；轧钢工序加热炉烟气在基准含氧量为 8%的	
--	--	--	--

		条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、15、100mg/m³；氨逃逸浓度不高于 8mg/m³。（2）焦化行业焦炉烟囱烟气在基准含氧量为 8% 的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃排放浓度分别不高于 5、15、50、60mg/m³；装煤及炉头烟、推焦、干法熄焦烟气颗粒物、二氧化硫排放浓度分别不高于 10、20mg/m³；氨逃逸浓度不高于 8mg/m³。 20、无组织排放管控措施（1）钢铁行业采用烧结机烟气循环、料面喷蒸汽等技术，合理设置热风炉、加热炉空燃比，转炉煤气放散采用外部伴烧或安装自动点火装置等，从源头减少一氧化碳产生。建设高炉炉顶均压放散煤气回收、高炉休风过程放散煤气回收、蓄热式轧钢加热炉反吹煤气回收等设施，减少一氧化碳排放。（2）焦化行业熄焦方式全部采用干法熄焦（含备用熄焦装置）。在保证安全生产的前提下，鼓励焦炉炉体采取加罩措施。 21、清洁运输管控要求。钢铁、焦化企业原则上均应配套建设铁路专用线，最大限度提高大宗物料和产品铁路运输比例，其中，新建企业通过同步建设或规划建设入厂铁路专用线或“园区铁路集运站+封闭式皮带通廊入厂”，现有企业通过新建、共建、租用等多种形式配套铁路专用线，采用管道、管状带式输送机、封闭式皮带通廊等清洁运输方式或使用新能源车辆短驳。其他原辅材料公路运输全部使用达到国六及以上排放标准的大型载货车辆或新能源车辆。厂内运输全部使用新能源车辆，厂内非道路移动机械全部使用新能源机械。 22、钢铁企业钢渣综合利用率应达到 100%，鼓励钢铁企业配套建设钢渣深度处理设施。各类固废堆场应采取防扬散、防流失、防渗漏等措施。 23、禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；禁止将有毒有害废物用作肥料或者用于造田和土地复垦。		
	环境风险防控	1、可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2、从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，贮存危险废物不得超过一年；确需延长期限的，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外。 3、未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。完成重点地区危险化学品生产企业搬迁改造，推进腾退地块风险管控和修复。 4、合理设置与抗风险能力相匹配的事故调蓄设施和环境应急措施，发现	项目运营期做好管理，降低环境风险事故发生的概率。项目做好风险防控措施，运营期加强交通运输的管理，工程有设置事故应急池，若发生事故，应立即启动应急预案，确保事故污染对周围环境的影响范围和程度得到有效控制，环境风险	是

			进水异常，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，立即启动应急预案，开展污染物溯源，留存水样和泥样、保存监测记录和现场视频等证据，并第一时间向生态环境部门及相关主管部门报告。 5、加强汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。 6、合理确定土地开发和使用时序。涉及成片污染地块分期分批开发的，以及污染地块周边土地开发的，要优化开发时序，防止受污染土壤及其后续风险管控和修复影响周边拟入住敏感人群，并防止引发负面舆情。原则上，居住、学校、养老机构等用地应在毗邻地块土壤污染风险管控和修复完成后再投入使用。 7、推进地下水污染风险管控。根据地下水环境状况调查评估等结果，对环境风险不可接受的，实施地下水污染风险管控，阻止地下水污染扩散，加强风险管控后期地下水环境监管。对高风险的化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域开展防渗处理。到 2025 年，完成一批以化工产业为主导的工业集聚区地下水污染风险管控项目。	在可控范围内。	
		资源利用效率	水资源： 1、到 2025 年，全省用水总量不超过 85 亿立方米。 …… 矿产资源： 1、到 2025 年，煤矿瓦斯抽采利用率力争 50%，煤矸石综合利用率 85%，矿井水综合利用率 75%，历史遗留矿山生态修复治理面积（2025 年治理面积达到 10000 公顷），原煤入洗率达到 80%以上（根据煤炭产量调整），煤炭绿色开采利用水平大幅提升。 ……	本项目为道路桥梁工程，不涉及。	是
	山西黄河流域	空间布局约束	1、禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。对黄河干流及主要支流临岸 1 公里范围内已有的“两高一资”项目要分行业、分时段有序退出。 2、汾河源头宁武雷鸣寺至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各三公里范围、三给村以下干流河岸两侧各两公里范围内划定重点排污控制区；在重点排污控制区内应当规定限制和禁止建设的产业清单、禁止排放水污染物和执行更严格污染物排放要求的行业清单。 3、禁止在黄河流域禁采区和禁采期从事河道采砂活动。 4、在黄河干流河道管理范围以外 100 米内划定生态功能保障线，建立缓冲隔离防护林带和水源涵养林带。 5、对黄河干流沿岸新上项目，一般以布局文化旅游生态项目为主，对新	本项目为道路桥梁工程，项目不属于“两高一资”类建设项目。 本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得审批准予行政许可决定书。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，	是

		上的其他项目实施最严格的环保准入条件。严禁在黄河干流及主要支流沿岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区，对沿岸 1 公里范围内已有的“两高一资”项目要分行业、分时段有序退出。 6、严格执行生态空间管控，汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，保护河流生态空间。 7、禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。 8、不符合占用岸线、河段、土地和布局要求的产业，必须无条件退出。严禁在黄河干流及汾河、沁河、涑水河、三川河、昕水河等主要支流沿岸一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目，分行业、分时段有序退出沿岸 1 公里范围内已有“两高一资”项目。严格规划环评审查、节能审查、节水评价和项目环评准入，严控严管新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业，对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、环评、能耗、水耗等有关要求的项目坚决停产、停建、停批。严控钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业规模，依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。严格落实钢铁、电解铝、水泥、焦化、平板玻璃等行业新建、扩建项目产能等量或减量置换。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。 9、禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。 10、禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。 11、禁止围湖造地。已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准有计划地退地还湖。 12、城镇建设和发展不得占用河道滩地，不得将河道滩地作为永久基本农田或者占补平衡用地。	方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	
	污染物排放管控	1、黄河流域水环境质量不达标的水功能区，除城乡污水集中处理设施等重要民生工程的排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。 2、黄河流域煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色金属等行业应当开展清洁生产，依法实施强制性清洁生产审核。 3、地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。 4、强化工业集聚区水污染治理，推进清徐县、介休市等新增省级及以上工业集聚区污水集中治理，建设科学有效、布局合理的污水集中处理设施，实现达标排放。 5、加快城镇污水处理设施建设与改造，基本实现城镇生活污水全收集全处理。 6、加强沿黄城镇污水处理设施及配套管网建设，实施黄河流域“清废行动”，基本完成尾矿库污染治理，完成黄河流域历史遗留矿山生态破坏与污染	施工期施工单位制定有专门的扬尘治理管理制度，采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式，严格控制建设工地扬尘污染排放，严格落实“六个 100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工，物料堆放采取防风遮盖措施，土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化，冲洗	是

		状况调查评价。 7、推动工业园区污水治理回用及雨水资源化利用。对新建工业园区应配套建设污水集中处理设施和初期雨水收集处理回用设施，实现雨污分流、清污分流；推进工业废水循环利用、雨水资源化利用，鼓励园区建设雨水收集池、储蓄、处理、回用设施。 8、推动化工企业迁入合规园区，新建化工、有色金属、原料药制造等企业，应布局在符合产业定位和准入要求的合规园区，工业园区应按规定建成污水集中处理设施，依法安装自动在线监控装置并与生态环境主管部门联网。推进沿黄省区工业园区水污染整治。到 2025 年，沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。 9、到 2030 年，黄河流域设市城市建成区消除生活污水直排口和收集处理设施空白区，城市生活污水集中收集率提升到 75%以上。 10、到 2023 年底前，汾河流域所有县级及以上工业园区和工业企业全部完成雨污管网分流改造，实现厂区初期雨水全收集全处理。实施火电、钢铁、煤炭开采、焦化、化工、制药行业水污染防治设施提标改造，实现废水零排放或外排达到地表水环境质量 III 类标准后用于区域生态补水。到 2025 年，沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。加快推进工业污废水全收集、全处理，严格煤矿等行业高浓盐水管管理，推动实现工业废水稳定达标排放。 11、汾河流域新建工业企业生产废水不得排入城镇生活污水处理厂，已纳入城镇生活污水处理厂处理的工业废水应当逐步退出。	出入 施工场区车辆，渣土车辆封闭运输。 项目施工期生活污水、施工废水处理后回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	
	环境风险防控	1、在黄河流域开发煤层气、致密气等非常规天然气的，应当对其产生的压裂液、采出水进行处理处置，不得污染土壤和地下水。 2、加快黄河、汾河干流附近重污染企业搬迁改造，鼓励企业推行清洁生产。 3、优先治理黄河干流岸线 3 公里范围内和重要支流、湖泊岸线 1 公里范围内，以及水库、饮用水水源地、地质灾害易发多发等重点区域的尾矿库。 4、严格环境风险防控。以我省黄河干流和主要支流为重点，严控化工、焦化、有色金属、原料药制造等行业企业环境风险，加强油气管道环境风险防范，开展新污染物环境调查监测和环境风险评估，推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设。加强区域性、流域性环境应急物资储备库建设，强化实战演练。完善跨行政区域、跨流域上下游突发水污染事件联防联控机制。聚焦化工、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等行业，选取一批重点企业和工业园区开展新污染物治理试点工程，形成一批有毒有害化学物质绿色替代、新污染物减排治理示范技术，提升新污染物治理能力。在环境高风险领域逐步推进环境污染责任保险制度。到 2025 年，完成我省黄河主要支流环境风险调查。 5、建立重点流域上下游突发水污染环境事件联防联控机制，借鉴环境应急“南阳实践”经验，制定流域“一河一策一图”环境应急响应方案。	项目运营期做好管理，降低环境风险事故发生的概率。项目做好风险防控措施，运营期加强交通运输的管理，工程有设置事故应急池，若发生事故，应立即启动应急预案，确保事故污染对周围环境的影响范围和程度得到有效控制，环境风险在可控范围内。	是

		资源开发效率要求	1、黄河流域工业、农业、畜牧业、林草业、能源、交通运输、旅游、自然资源开发等专项规划和开发区、新区规划等，涉及水资源开发利用的，应当进行规划水资源论证。未经论证或者经论证不符合水资源强制性约束控制指标的，规划审批机关不得批准该规划。 2、合理配置生态用水，优化万家寨引黄工程、引沁入汾工程及汾河水库等的调度，保障河流生态需水。 3、到 2025 年，节水体制机制基本完善，水资源节约集约利用水平得到有效提升，全社会节水意识显著增强，节水型生产生活方式基本建立。用水总量控制在 62.6 亿立方米以内；万元地区生产总值用水量比 2020 年下降 12%，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 10%；农田灌溉水有效利用系数提高到 0.58；城市再生水利用率达到 25%以上，力争达到 30%；城市公共供水管网漏损率控制在 9%以内；90%以上的县（市、区）级行政区达到节水型社会标准。 4、做好地下水超采综合治理。对水利部确定的地下水超载地区和我省划定的地下水超采区，除合理的新增生活用水以及通过水权转让获得取水指标的项目外，一律暂停审批相应水源类型的新增取水许可。依托引黄水和本地地表水工程实施水源置换、关井压采、节约用水等综合措施，逐步压减地下水超采量。	本项目为道路桥梁工程，不涉及。	是
	忻州市	空间布局约束	1.省人民政府应当根据生态保护的要求，在汾河源头宁武雷鸣寺至太原市尖草坪区三给村干流河岸两侧各三公里范围、三给村以下干流河岸两侧各二公里范围内划定重点排污控制区；在重点排污控制区内应当规定限制和禁止建设的产业清单、禁止排放水污染物和执行更严格污染物排放要求的行业清单。 2.在汾河流域河（湖）管理范围内，单位和个人应当遵守下列规定：建设项目、农用地等占用河（湖）管理范围内的河道、滩涂的，应当限期退出。3.汾河流域严格限制地下水开采。 4.汾河流域县级以上人民政府应当在汾河干流河道管理范围以外不小于一百米，支流不小于五十米划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，提高汾河流域河流自净能力。 5.禁止在汾河流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。 6.市、县（市、区）人民政府应当按照主体功能区划和环境保护要求，制定规划，统筹安排，依法逐步对不符合产业政策和布局不合理的重污染企业实施关停搬迁。 7.在非禁煤区范围内应当加强民用散煤的管理，禁止销售和使用不符合民用散煤质量标准的煤炭。 8.县（市、区）人民政府划定禁止堆燃旺火和燃放烟花爆竹的范围。 9.禁止在人口集中地区和居民住宅区域内新建、改建和扩建产生恶臭气体的生产经营场所。	本项目保德段不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区、重要湿地、永久基本农田等法定保护区域，不涉及生态保护红线。 本项目为道路桥梁工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类项目，不涉及《市场准入负面清单（2025 年版）》中管控要求中的禁止类及限制类活动。项目不属于两高类建设项目。 本项目为道路桥梁建设	是

		10.禁止在滹沱河流域内建设妨碍生态修复与保护的建筑物、构筑物以及从事其他妨碍流域生态修复与保护的活动。 11.滹沱河流域内的建设项目选址应当避让生态保护区、河流源头和岩溶泉域重点保护区，无法避让的，应当采取保护措施，提高防治标准，防止造成生态破坏。 12.禁止在（滹沱河）河源、河道保护范围内堆放、倾倒砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等废弃物。 13.任何单位和个人不得在滹沱河流域饮用水水源保护区建设与水环境保护无关的项目，不得从事影响饮用水水源水质的活动。 14.在地下水资源保护范围内，禁止修建危害地下水资源的设施，禁止从事污染环境的生产经营活动。 15.在五台山风景名胜区内，禁止毁林毁草、开山取石、挖土采沙、开矿冶炼、建炉锻烧、改变水系等污染和破坏环境的活动。 16.在五台山风景名胜区内，不得进行对景点环境有损害的一切生产、开发、建设活动。 17.汾河及入黄主要支流沿岸堤外 50 米、其支流堤外 30 米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道。 18.对于布局较分散但已形成特色产业的企业，列入整合搬迁类，通过科学规划布局、建设特色园区，积极引导该类企业入园。对于不符合产业政策或规划布局要求，且环保设施不完善、不具备升级改造要求的企业，列入关停取缔类，做到“两断三清”。 19.对生态保护红线内的五台山草原自然保护地核心区以及其他生态敏感区、生态脆弱区、生态修复区的草原，划定为禁牧区。 20.支持项目在生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、泉域重点保护区、地下水禁采区和超采区、风景名胜区、世界文化遗产地等区域，以及居民集中区、医院、学校等环境敏感区之外布局。 21.鼓励经济区加强河流生态空间保护，落实《山西省汾河保护条例》《忻州市滹沱河流域生态修复与保护条例》等相关规定，项目在重要生态保护区、河流源头和岩溶泉域重点保护区之外布局。 22.支持新改扩建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施，落实《山西省水污染防治条例》等管理要求，在汾河、滹沱河、大清河等主要河流干流及主要支流沿岸一定距离范围之外布局建设。 23.支持经济区保障饮用水水源安全。支持项目在集中式饮用水水源地保护区，坪上、马圈等泉域重点保护区、岩溶泉域灰岩裸露区之外区域布局建设。 24.严禁在黄河、汾河、滹沱河等重点河流临岸布设高污染工业企业，分行业、分时段有序退出临岸一定范围内已有“两高”项目。 25.全面推进重污染企业退城入园，加快火工区等退城搬迁。	项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得审批准予行政许可决定书。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	
--	--	--	--	--

		1.支持经济区现有钢铁、水泥、焦化、火电等行业企业，按期完成超低排放改造，达到国家和我省有关行业污染物超低排放标准要求。 2.支持新材料、高端装备制造、集成电路和半导体，以及焦化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运等排放挥发性有机物的项目，采用高效挥发性有机物治理措施，达标排放。 3.支持钢铁、焦化、化工、有色等企业完善中水深度处理和回用设施，实现工业废水不外排。支持工业园区等各类工业集聚区建设污水集中处理设施，鼓励处理后中水循环利用。 4.汾河流域万人以上的行政村应当建设生活污水处理设施，实现达标排放或者回收利用；不足万人的行政村应当建立管网收集、定点储存设施，集中转运至污水处理设施处理。 5.任何单位和个人不得在非指定地点倾倒、焚烧垃圾，不得擅自拆除、停用农村生活垃圾收集、转运、处置设施、场所或者改变用途。 6.新建、改建、扩建的农村污水集中处理设施，应符合国家和省有关规定，保证排放的污水符合国家相关标准。 7.五台山风景名胜区内燃煤锅炉必须采取消烟、除尘措施，烟尘排放应符合国家环境空气质量一类区域锅炉大气污染物排放标准。新安装的锅炉在正式投入使用前，其烟尘排放设施必须按规定程序报环境保护行政主管部门验收，达不到国家规定排放标准的，不得投入使用。 8.五台山风景名胜区内营业炉灶必须采用型煤、液化气、电等清洁燃料。禁止直接燃用原煤。 9.禁止在五台山风景名胜区各景点规定的保护范围内燃放烟花爆竹、焚烧树叶及其他杂物。 10.企业事业单位和其他生产经营者向大气排放粉尘、有毒有害气体或者恶臭气体的，应当安装净化装置或者采取措施，防止污染周边环境。 11.排污单位排放污染物不得超过国家和省的污染物排放标准，不得超过排放总量控制指标。 12.静乐县人民政府及其有关部门应当加强湿地水、土壤污染防治。禁止向湿地公园排放不符合排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地公园的废水、污水。禁止向湿地公园倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 13.五台山风景名胜区内禁止下列行为：生产、经营、运输、携带、燃放烟花爆竹；露天焚烧垃圾、秸秆、落叶。 14.禁止利用渗井、渗坑或者无防渗漏措施的沟渠、坑塘等排放、输送和存贮地热污水。禁止私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放地热污水。 15.2025年，忻州市优良天数比例达到75%以上，细颗粒物浓度力争进入“3时代”（低于40微克/立方米）。 16.建设工业集聚区污水集中处理设施。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，加强园区企业排水监督，确保集中处理设	施工期施工单位制定有专门的扬尘治理管理制度，采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式，严格控制建设工地扬尘污染排放，严格落实“六个100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工，物料堆放采取防风遮盖措施，土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化，冲洗出入施工场区车辆，渣土车辆封闭运输。 项目施工期生活污水、施工废水处理后回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	是
--	--	--	--	---

		施稳定达标，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与环保部门联网。 17.限制新增煤炭煤电项目，严禁焦化、钢铁、水泥等新增产能项目。 18.深化煤炭清洁化利用，削减小型燃煤山西省三线一单数据管理及应用平台煤锅炉、民用散煤与农用煤炭消费，加快推进燃煤锅炉和工业炉窑清洁能源替代，淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，实现平原地区散煤清零。 19.开展燃煤锅炉排查并建成清单和管理台帐，基本淘汰每小时 35 蒸吨及以下燃煤锅炉，积极实施每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉节能和超低排放改造。 20.继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。 21.生活垃圾应当分类收集、运输，禁止将已经分类投放的生活垃圾混合收集、运输。列入国家危险废物名录的有害垃圾分类收集后，严格按照危险废物的相关规定进行运输。 22.严格执行《产业结构调整指导目录》，对纳入淘汰类的工业化学品、农药、兽药、药品、化妆品等，未按期淘汰的，依法停止其产品登记或生产许可证核发。按照重点管控新污染物清单要求，对重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口，采取禁止、限制等管控措施。加强环境影响评价管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。根据禁止进（出）口货物目录和《中国严格限制的有毒化学品名录》管理要求，加强禁止进（出）口管控和严格限制用途的化学品进（出）口环境管理。		
	环境风险防控	1.重点排污单位应当安装、使用大气污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，保证监测设备正常运行。禁止侵占、损毁或者擅自移动、改变大气环境质量监测设施和大气污染物自动监测设备。 2.汾河流域县级以上人民政府应当对本行政区域内化学品生产企业以及工业集聚区、垃圾填埋场、加油站、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场等地下水重点污染源以及周边地下水环境风险隐患开展调查评估，并采取风险防范和整治措施。 3.抓好水资源监控体系建设与维护，对重点岩溶大泉和重要饮用水水源地实施水位、水质自动监测，进一步提高水资源监控设施在线率，实现实时准确监测。 4.建立健全监测监控体系。加快工业炉窑大气污染物排放自动监控设施，通过分布式控制系统等，自动连续记录工业炉窑环保设施运行及生产过程的主要参数。 5.开展黄河、汾河、滹沱河等主要流域累积性环境风险评估，划定高风险区域，从严实施环境风险防控措施。 6.以黄河干流和汾河、滹沱等主要支流为重点，建设流域突发环境事件监控预警体系。 7.加强草原鼠害、病虫害、毒害草及外来入侵物种的监测预警、调查以	项目运营期做好管理，降低环境风险事故发生的概率。项目做好风险防控措施，环境风险在可控范围内。	是

			及防治工作，按照“预防为主、科学防治”的要求，建立健全防控领导机构，明确责任分工，深入实地做好普查、分析研判，完善应急处置预案，科学布设监测站点，利用现代化监测调查技术构建监测平台，提高草原有害生物及外来入侵物种防治水平，做到精准监测、有效预警、防控到位。 8.鼓励涉及水环境风险的建设项目，按照国家和我省关于水环境风险防控标准和规范要求，与区域内汾河、滹沱河、大清河等主要河流干流及其主要支流保持足够缓冲距离，配套足够容积的事故池，建设收集、导流、拦截、降污等防范设施，建立企业、园区和河流三级环境风险防范与应急管理体系，有效防止水环境污染。		
		资源开放效率要求	1.力争到 2025 年，忻州市煤炭产量控制在 9000 万吨左右。 2.力争到 2025 年，煤炭先进产能占比达到 87%以上，煤电机组平均供电煤耗水平控制在 300 克/千瓦时以内，60 万千瓦以上级机组在燃煤火电装机中占比超过 95%。 3.到 2025 年，全市用水总量控制在 7.9 亿立方米以内。 4.2025 年农田灌溉水有效利用系数 0.58。 5.支持经济区“以水定产、量水而行”，新改扩建低耗水项目，严格执行《山西省用水定额》标准。鼓励采用先进节水工艺和各项节水措施，通过复用、串用、套用等梯级利用方式，废水综合利用率优于行业平均水平。新建项目应尽量选用空冷、闭式循环等节水技术，具备条件的地区应优先采用再生水、矿井水作为生产用水。山西省三	本项目为道路桥梁工程，不涉及。	是

③一说明

根据上表可知，项目建设符合山西省“三线一单”生态环境分区管控单元管控要求。

综上，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

(4) 项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告是指以经济社会发展总体规划为龙头、国土空间规划为基础、专项规划和区域规划为支撑的规划体系，建立基于市域“一张图”的“多规合一”业务平台和规划全过程管理、规划衔接协同、投资项目并联审批等配套机制，实现政府治理体系和治理能力现代化的制度安排。根据分析结果，本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（2025（1641）号、2025（1642）号，见附件11）符合性分析见表0-5。

表0-5 与《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》符合性分析

序号	项目	检测结果（永久占地）	检测结果（临时占地）	符合性
1	【生态保护红线】分析	其中占用水土流失0.6490公顷	其中占用水土流失0.1530公顷	本项目为道路桥梁工程，属于服务于当地居民生产、生活以及当地旅游业的基础工程，根据府谷县自然资源和规划局《关于G338府谷磛塬黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规函[2024]113号，见附件4），项目府谷段用地位于神木至府谷高速公路项目已审批用地范围内，无需办理项目用地预审与选址意见，符合府谷县国土空间规划。2025年5月6日，府谷县人民政府出具了《关于G338府谷磛塬黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，经县政府组织相关部门对本项目进行审查，认为本项目建设活动符合生态红线内允许有限认为活动要求。项目在施工阶段做好水土流失防治措施，可最大限度降低项目建设引起的水土流失。
2	【林业规划】分析	其中占用林地0.3250公顷、占用非林地0.8828公顷	其中占用林地0.4830公顷、占用非林地0.7125公顷	项目桥梁部分跨越林地，临时用地部分占用林地。目前建设单位已经在办理林地用地手续。环评要求取得林业部门批准后，建设单位方可开工建设。符合相关规定。
3	【机场净空区域分析】分析	其中占用机场净空3.3377公顷，参考高度1095m	其中占用机场净空3.7694公顷	项目引线所在海拔高度为858m，桥梁所在海拔高度为800m，拟建桥梁及引线距地面高度不会超过

				237m（1095m-858m），无需进行净空审核。
4	【土地利用现状 2021(三调)】分析	其中占用草地0.0123公顷、占用交通运输用地0.2752公顷、占用公共管理与公共服务用地0.0169公顷、占用林地0.2544公顷、占用水域及水利设施用地0.6490公顷	其中占用草地0.4273公顷、占用林地0.1372公顷、占用交通运输用地0.4779公顷、占用水域及水利设施用地0.1530公顷	项目占用水域及水利设施用地主要为河道部分，主要为投影面积，除施工临时占地外，工程实际占地主要为桥墩占地； 根据府谷县自然资源和规划局《关于G338府谷磧塄黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规划[2024]113号，见附件4），项目用地位于神木至府谷高速公路项目已审批用地范围内，项目用地符合府谷县国土空间用途管制要求。

（5）与相关政策、规划符合性分析

①与《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）相符性分析

表0-6 与《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）相符性分析

序号	内容	本项目情况	符合性
1	地面交通设施的建设需要慎重考虑噪声现状的改变和噪声敏感建筑物的保护，从线路避让、建设形式等方面有效降低交通噪声对周围环境的影响。	本项目路线不经过村庄等居民聚集区，虽然靠近山西省保德县故城村，但仅起点处较近距离分布故城村的零散居民，其余部分路线距居民住宅较远，根据预测结果，运营期各特征年道路边界两侧红线 35m 以内故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，道路红线 35m 外范围故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值，噪声影响较小。	符合
2	新建二级及以上公路、铁路货运专线应避免穿越城市、村镇噪声敏感建筑物集中区域。	本项目起点位于保德县故城村，跨越黄河后终点止于府谷县磧塄村，起点处分布故城村零散居民，终点处距磧塄村较远，道路避免穿越敏感目标集中区。	符合
3	绿化带宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。	路侧、边坡绿化以草灌为主进行设计，适当选用乔木。	符合
4	地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。	根据运营期噪声预测结果，项目噪声对沿线敏感点预测值达标。	符合
5	交通管理部门宜利用交通管理手段，在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣（含禁鸣）、限行（含禁行）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声。	本项目沿线设置了限鸣、限行、限制速度、减速让行、限载等标志。	符合
6	路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面	本环评要求对道路进行经常性维护。	符合

平整度,降低道路交通噪声。

②与相关规划符合性分析

表0-7 与相关规划符合性分析

名称	规划内容	本项目情况	符合性
《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	第十一章 加强基础设施互联互通 第二节 构建便捷智能绿色安全综合交通网络 优化提升既有普速铁路、高速铁路、高速公路、干支线机场功能,谋划新建一批重大项目,加快形成以“一字型”、“几字型”和“十字型”为主骨架的黄河流域现代化交通网络,填补缺失线路、畅通瓶颈路段,实现城乡区域高效连通。 “一字型”为济南经郑州至西安、兰州、西宁的东西向大通道,加强毗邻省区铁路干线连接和支线、专用线建设,强化跨省高速公路建设,加密城市群城际交通网络,更加高效地连通沿黄主要经济区。“几字型”为兰州经银川、包头至呼和浩特、太原并通达郑州的综合运输走廊,通过加强高速铁路、沿黄通道、货运通道建设,提高黄河“能源流域”互联互通水平。“十字型”为包头经鄂尔多斯经榆林、延安至西安的纵向通道和银川经绥德至太原,兰州经平凉、庆阳至延安至北京的横向通道,建设高速铁路网络,提高普速铁路客货运水平,提升陕甘宁、吕梁山等革命老区基础设施现代化水平。优化完善黄河流域高速公路网,提升国省干线技术等级。加强跨黄河通道建设,积极推进黄河干流适宜河段旅游通航和分段通航。加快西安国际航空枢纽和郑州国际航空货运枢纽建设,提升济南、呼和浩特、太原、银川、兰州、西宁等区域枢纽机场功能,完善上游高海拔地区支线机场布局。	本项目的建设有利于优化完善黄河流域高速公路网,提升国省干线技术等级,加强跨黄河通道建设,为黄河流域高质量发展奠定了便利的交通运输保障体系。	符合
《陕西省黄河流域生态环境保护规划》	加强扬尘精细化管理。建立扬尘污染源清单,实现扬尘污染源动态管理,构建“过程全覆盖、管理全方位、责任全链条”扬尘防治体系。全面推行绿色施工,将绿色施工纳入企业资质、信用评价。重点区域道路、水务等线性工程进行分段施工。大力推进低尘机械化湿式清扫作业,加大重要路段冲洗保洁力度,渣土车实施硬覆盖与全密闭运输,强化道路绿化用地扬尘治理。大型煤炭、矿石、干散货堆场,全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。鼓励有条件的堆场实施全封闭改造。 完善绿色交通运输体系。全面实施国六排放标准,非道路移动柴油机械第四阶段排放标准,加快淘汰采用稀薄燃烧技术或“油改气”的老旧燃气车辆。鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。城市公交车、出租车、物流配送车辆电动化、新能源化和清洁化稳步推进,基本完成老旧柴油货车淘汰更新工作。	要求施工期施工单位制定专门的扬尘治理管理制度,采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式,严格控制建设工地扬尘污染排放,严格落实“六个100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工,物料堆放采取防风遮盖措施,土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化,冲洗出入施工场区车辆,渣土车辆封闭运输。大风期间停止土石方作业,加强施工设备管理,使用合格设备,减少为尾气排放。	符合

	强化湿地湖泊保护。逐步落实湿地分级管理体系,开展省级重要湿地调查,建立重要湿地数据库。不断完善湿地保护体系,构建重要湿地、湿地自然保护区、湿地公园等多种类型的湿地保护网络,到2030年湿地保护率达到50%以上。依托现有湿地自然保护区监测站(点),推进湿地生态监测体系建设,建立湿地监测平台。实施重点湖泊生态保护修复工程,加大红碱淖等重点湖泊保护力度。对受损及退化的湿地和湖泊,以自然恢复为主、人工修复为辅,通过生态驳岸建设、河岸植被修复、面源污染防控及河道疏浚等综合措施,逐步恢复生态功	评价要求本工程施工结束后,除桥墩不可避免永久占用湿地的,其余均可恢复原湿地面积及生态条件。对于永久占用不能恢复的,建设单位应按有关规定缴纳湿地恢复费。	符合
《陕西省黄河河流域生态保护和高质量发展规划》	第二节构建便捷智能绿色安全综合交通网络 以铁路、公路、航空等基础设施为重点,填补缺失线路,畅通瓶颈路段,加快西安国际性综合交通枢纽和宝鸡、榆林等全国性综合交通枢纽及渭南、咸阳、延安、铜川等区域性交通枢纽建设。推进“米”字型高铁网建设,加快西安-延安、西安-十堰、西安-安康-重庆高铁建设。推动绥德-太原等铁路前期工作,积极有序推进都市圈市域(郊)铁路前期建设。继续推动“绿巨人”动车组开行。加密高速公路网,对京昆、福银、连霍、包茂等高速公路扩能改造,提升国省干道等级。增强沿黄公路服务和防洪能力,打造成为旅游观光路。加快推进西安国际航空枢纽建设,新建宝鸡、府谷、定边等支线机场。加快西安城市轨道交通规划项目建设。加强冷链物流体系建设,提高鲜活农产品对外运输能力。在黄河干流、渭河等适宜河段探索旅游通航。增强公路、铁路防御自然灾害能力。	本项目的建设有利于实现城乡区域高效连通,有效提高沿黄一线对外交通基础设施供给,增强沿黄公路服务功能,为区域的旅游观光提供便利,为黄河流域高质量发展奠定了便利的交通运输保障体系。	符合
	第三节 提升水源涵养能力 科学完善水源保护区划,优化沿黄河取水口和排污口布局,构建城乡全覆盖的水源地修复治理体系。加强水资源保护区规范化建设,在地表水集中式水源地设立水资源保护带和生态隔离带。开展生态修复型人工影响天气技术应用,合理开发利用空中水资源。深入实施水源地专项整治,加强水源地监测预警应急系统建设,严厉打击威胁水质行为,切实保障饮用水安全。实施无定河、北洛河、伊洛河等重点支流河源区和红碱淖、卤阳湖等重点湖泊山水林草生态保护工程。加大湿地生态保护修复力度,构建湿地自然保护区、湿地公园、重要湿地等多类型的湿地保护网络,保持湿地的自然性、连续性和生态完整性。启动省级重要湿地评估,建立湿地生态监测系统,开展退化湿地生态修复示范,提高湿地管护水平。	评价要求本工程施工结束后,除桥墩不可避免永久占用湿地的,其余均可恢复原湿地面积及生态条件。对于永久占用不能恢复的,建设单位应按有关规定缴纳湿地恢复费。	符合
《陕西省黄河生态环境保护治理攻坚战实施方案》	强化生态环境分区管控。统筹划定“三区三线”,建立以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系,充分发挥“三线一单”数据应用管理平台数据支持服务功能。严格规划环评审查、节能审	本项目为道路桥梁工程,不属于禁止或严控新增项目。	符合

	查、节水评价和项目环评准入，严控新增高污染、高耗能、高排放、高耗水企业，严格执行钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换政策，严格磷铵、黄磷、电石等行业新增产能。严格涉重金属重点行业建设项目环境影响评价审批，禁止低端落后产能向黄河流域转移。严控钢铁、煤化工、石化、有色金属等行业规模，加快推进煤化工产业绿色转型和产业链延伸提升，依法依规推进落后产能退出，化解过剩产能。禁止在黄河干支流岸线限定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。		
	推进固体废物污染防治与协同控制。 加强“无废城市”建设，开展西安市、咸阳市、神木市“无废城市”试点建设，鼓励其他城市参照国家有关指标体系开展“无废城市”建设。深入推进榆林、渭南、汉中、韩城等国家大宗（工业）固废综合利用示范基地建设，推动尾矿（伴生矿）、粉煤灰、冶炼渣、电石渣、煤矸石等大宗工业固废资源化利用。开展黄河流域固体废物倾倒排查整治工作，按照“交办一批、排查一批、整改一批、挂牌一批、公开一批”方式，形成压茬式清废态势。有序推动区域性危险废物风险防控技术中心和特殊危险废物集中处置中心建设。	施工期产生的建筑垃圾可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，不可回收利用的，运至政府指定地点堆存；项目施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到城市生活垃圾处理场处理；桥梁工程基础钻渣收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化；环保泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存。严禁将固体废物倾倒至河道。	符合
《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	以普速铁路、普通国省干线公路、通用机场为主体加快建设能力充分、保障有力的干线交通网。建成和顺—邢台、静乐—静游铁路，加快全省铁路专用线建设，完善铁路集运系统。 改造提升国省道路，加快推进县县通高速、省际互联互通、区域路网加密和交通拥堵路段扩容改建等高速公路重点工程建设，在普通国省道建设中重点实施省级互联互通、重要节点连通、城市过境公路提质等重大工程，构建完善的干线网和旅游快进网。 推进芮城、阳高、灵丘、万荣等一批通用机场建设，在重点旅游景区布局一批直升机起降点，继续拓展现有通航短途运输航线。	本项目的建设有利于实现县县高效连通，实现省际互联互通，有利于构建完善的干线网和旅游快进网，为黄河流域高质量发展奠定了便利的交通运输保障体系。	符合
	推进工业污水“零排放”。对黄河干流沿岸新上项目，一般以布局文化旅游生态项目为主，对新上的其他项目实施最严格的环保准入条件。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区，对临岸1公里范围内已有的“两高一资”项目要分行业、分时段有序退出。强化工业集聚区水污染治理，推进清徐县、介休市等新增省级及以上工业集聚区污水集中治理，建设科学有效、布局合理的污水集中处理设施，实现达标排放。以体制机制创	项目施工期生活污水、施工废水处理回用；运营期无废水产生。项目设有事故水池，收集事故污水，防止事故污水对周边环境的污染。	符合

	新为切入点,实现废污水收集、处理、回用、排放各环节良性运行,实现污水资源化利用。		
	晋西北防风固沙生态修复区:以偏关、河曲、保德3个黄河干流县为核心,以防风固沙、水土保持为建设重点,加快推进黄河东岸乔灌木相结合的防护林体系建设,着力打造沿岸生态廊道和生物多样性保护网络。	本项目施工完成后将对临时占地区域进行生态恢复治理,注重了项目施工完成后的水土流失防治工作。评价包含防沙治沙内容,项目根据环评要求落实防风固沙措施,可以有效预防土地沙化。	符合
《榆林市“十四五”综合交通运输规划》	(1) 指导思想 按照“现代资源型领航城市”总体定位,以建设榆林为世界一流高端能源化工基地、黄土高原生态文明示范区和陕甘宁蒙晋交界最具影响力城市为目标,聚焦“交通强市”建设,着力打造综合交通先行区、人民满意交通样板区,基本建成“安全、便捷、高效、绿色、经济”的现代化综合交通运输体系,形成全国性综合交通枢纽城市发展新格局,实现“人便其行,货畅其流”,综合立体交通网络更趋完善,各类运输方式协同水平稳步提升,运输服务品质显著提升,交通内外双循环更趋完善,加快融入国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局,全面适应呼包鄂榆城市群发展,为实现榆林“三个目标”和发挥两个“更大”作用提供强有力的交通运输保障。	项目实施将完善府谷县和保德县交通路网体系,打通陕晋跨黄河联系又一通道,畅通西煤东运通道,带动府谷县和保德县经济高质量发展,有利于扩大内需,共同富裕,并推进乡村全面振兴。 有利于实现陕甘宁蒙晋交界最具影响力城市为目标和“交通强市”的建设,实现了当地“人便其行,货畅其流”的宗旨,使当地交通网络更趋完善,运输服务质量得到提升。	符合
	(2) 发展目标 “十四五”时期,全市交通运输将全面实施“3235工程”,以提质增效为重点,完善“三大网络”、“打造“两个枢纽”、强化“三大系统”,“实现“五大提升”。通过“243”快速网、“7912”干线网、“2”个基础网等“三大网络”,客运和货运“2”大枢纽及客运服务、货运服务、交通支持等“3”大运输支持系统的建设,实现全市交通基础设施水平、运输服务水平、绿色智慧发展水平、应急保障水平及基础管理水平等五方面显著提升。	本项目的建设有利于实现全市交通基础设施的完善、提升运输服务水平。	
《忻州市“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	(1) 优化综合运输通道布局 综合考虑国家“十纵十横”综合运输大通道和我省综合运输通道布局,结合忻州市铁路、公路网、民航布局和运输流向,以高速铁路、高速公路为骨干,普通铁路、普通国省干线公路为补充,形成“三纵两横”综合运输通道布局,省内有效串联主要城市、经济中心、产业园区和人口聚集地,省外通达京津冀、环渤海经济圈、蒙晋冀(乌大张)长城金三角、晋陕蒙金三角、中原城市群、呼包鄂榆城市群、关中平原城市群和黄河“几”字弯都市圈等区域,主动融入中蒙俄经济	项目连接 G338 府谷县城过境公路和 G338 保德县城过境公路,消除瓶颈、打通节点、综合提升国省干线路网体系,加快国省干线公路提质增效,推进榆林市、忻州市现代化综合交通运输体系建设,落实“十四五”综合交通运输发展规划,有利于完	符合

	走廊,积极对接国家“一带一路”建设,成为西气东输、西电东送、西煤东运的大通道。 “两横”综合运输通道第二横:河北(阜平)—长城岭—五台—定襄—忻府区—岢岚—保德—陕西(府谷)该通道东达保定、雄安,西至神木、榆林,由五台山机场、雄忻高铁、忻保客专、神朔线、忻河支线等铁路和 G1812 沧州至榆林国家高速、G337 黄骅至榆林、S110 阳曲至瓦塘镇、S505 岢岚至保德等公路组成。 (2) 推进建设衔接高效的干线网 以普通铁路、普通国省道为主体,建设满足大众运输服务需求、运行效率高、服务能力强的普通干线网。加快干线网通道升级改造。紧紧立足忻州发展实际,尽快补齐交通短板,积极推动普通铁路和普通国省道升级改造。完善以普通国道为轴线的快速网络,重点打通国道“瓶颈”路段,构建以普通国省道为主的干线网省际通道。	善“三纵两横”的综合运输通道布局。	
《府谷县“十四五”综合交通运输规划》	1.5.1 总体目标 结合国内外相关的规划建设经验及府谷县的实情,坚持以人为本的原则,综合考虑,加快高等级公路网主骨架建设,根据规划区交通需求特点和用地布局规划,合理设置综合交通网路布置、交通场、站设施,规划并预留城市的对外出入口用地。初步建成功能结构完善的交通设施体系和运营管理体系,适应府谷县日益增长的交通需求;形成区域、县域交通一体化新格局,基本形成等级结构合理的道路网络;优先发展公共交通系统,加快公交系统建设,确立公交主导地位。打造“承东启西”的交通枢纽,构建“布局合理、功能完善”的交通运输网络,做到布局合理、功能完善、使用便捷、舒适安全,最终实现综合交通运输的安全畅通,提高道路通行能力的目标。充分发挥交通对区域经济的引导和带动作用,为实现府谷县经济跨越式发展提供有力保障。到 2025 年,基本建成安全、便捷、高效、绿色的现代综合交通运输体系,更好发挥交通运输对府谷县经济社会发展的支撑引领作用。	项目实施将完善府谷县和保德县交通路网体系,打通陕晋跨黄河联系又一通道,畅通西煤东运通道,带动府谷县和保德县经济高质量发展,有利于扩大内需,共同富裕,并推进乡村全面振兴。项目链接府谷县和保德县有利于完善“承东启西”的交通枢纽,构建“布局合理、功能完善”的交通运输网络,提高道路通行能力,发挥交通对区域经济的引导和带动作用,为实现府谷县经济跨越式发展提供有力保障。	符合
《府谷县国土空间总体规划(2021-2035 年)》	推进区域协同高质量发展。推进府谷保德融合发展,推进生态环境协同治理,推动产业协调发展,加强基础设施衔接,加强住房保障与管控,共建府保旅游圈。 建设多层次现代化的区域交通体系。完善高速公路及国省干道路网布局,规划 8 条干线公路,提升建设标准,强化对外通达能力。	项目实施将完善府谷县和保德县交通路网体系,加强府保交通枢纽的联系,是打通陕晋跨黄河联系又一通道,畅通西煤东运通道,带动府谷县和保德县经济高质量发展,有利于扩大内需,共同富裕,并推进乡村全面振兴。	符合
《保德县国土空间总体规划(2021-2035 年)》	综合交通规划。对接国家交通大通道建设,加强与忻州、陕西等区域交通枢纽的联系,提升县域交通设施规模和水平,实现区域交通建设一体化,建立区域协调发展的客运集散中心,货物流		符合

	通中心，提升区域综合竞争能力。		
《榆林市扬尘污染防治条例》	第十三条 工程施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息，并采取下列防尘措施： （一）施工工地应当设置硬质密闭围挡； （二）施工工地内暂时不能开工的裸露地面应当进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖； （三）施工期间，应当在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布； （四）施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，并采取洒水、喷淋、冲洗地面等防尘措施； （五）施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料，应当遮盖或者在库房内存放； （六）土方、拆除、铣刨工程作业时应当分段作业，采取洒水压尘措施；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，城市市区应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工； （七）施工工地出入口应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出； （八）建筑土方、工程渣土及建筑垃圾应当及时清运；不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖； （九）城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆；其他区域的建设工程在现场搅拌砂浆机的，应当配备降尘防尘装置。	环评要求工程施工单位制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息。并在施工工地设置硬质密闭围挡；对施工工地内暂时不能开工的裸露地面进行覆盖；超过三个月的，进行绿化、铺装或者遮盖；施工期间，在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布；施工现场的主要道路及材料加工区地面进行硬化处理，并采取洒水、喷淋、冲洗地面等防尘措施；施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料，采用防尘网遮盖；土方、拆除、铣刨工程作业时分段作业，采取洒水压尘措施；施工工地出入口设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出；建筑土方、工程渣土及建筑垃圾及时清运；不能及时清运的，采用密闭式防尘网遮盖；在现场设置的搅拌砂浆机配备降尘防尘装置。	符合
《榆林市大气污染防治专项行动方案(2023—2027年)》	强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。拖工地严格执行“六个百分之百”，要求场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限制》(DB61 / 1078-2017)的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	施工期施工单位制定有专门的扬尘治理管理制度，采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式，严格控制建设工地扬尘污染排放，严格落实“六个 100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工，物料堆放采取防风遮盖措施，土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化，冲洗出入施工场区车辆，渣土车	符合

		辆封闭运输。	
	强化车辆、机械尾气排放管控。划定高排放机动车禁行区域,制定并实施相关配套整车措施。对环保检测、综合性能检测不合格车辆,公安机关交警部门不予办理登记,交通运输部门不予核发营运资质。划定高排放非道路移动机械禁止使用区域,制定并实施相关配套政策措施。全市行政区域内禁止未编码挂牌及检测不合格的非道路移动机械使用。	项目加强施工非道路移动机械设备管理,使用编码挂牌登记的合格设备,减少为尾气排放。	符合
《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》(榆办字[2025]4 号)	扬尘整治精细化管控行动。 严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施,将防治扬尘污染费用纳入工程造价;成立联合检查专班,按月开展联合执法,并建立问题台账,对产生扬尘污染的工地按职责权属依法查处,对拒不改正的工地责令停工整治。	要求施工期施工单位制定专门的扬尘治理管理制度,采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式,严格控制建筑工地扬尘污染排放,严格落实“六个 100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工,物料堆放采取防风遮盖措施,土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化,冲洗出入施工场区车辆,渣土车辆封闭运输。大风期间停止土石方作业,加强施工设备管理,使用合格设备,减少为尾气排放。	符合
《府谷县 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》(府办字[2025]5 号)	扬尘整治精细化管控行动。 严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施,将防治扬尘污染费用纳入工程造价;成立联合检查专班,按月开展联合执法,并建立问题台账,对产生扬尘污染的工地按职责权属依法查处,对拒不改正的工地责令停工整治。		符合
山西省人民政府关于印发山西省落实《空气质量持续改善行动计划》实施方案的通知(晋证发[2024]7 号)	深化扬尘污染综合治理。常态化开展扬尘专项整治,统筹推进施工、道路、裸地、堆场、工业企业无组织排放扬尘“五尘”同治。强化施工工地扬尘监管,鼓励有条件的地区推动 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台,重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。强化城乡主要道路、工业集聚区和重点工矿企业周边道路扬尘治理,定期开展机械化清扫。	施工期施工单位制定有专门的扬尘治理管理制度,采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式,严格控制建筑工地扬尘污染排放,严格落实“六个 100%”和“七个到位”管理要求。设置围挡施工,物料堆放采取防风遮盖措施,土方开挖时洒水抑尘。施工区路面硬化,冲洗出入施工场区车辆,渣土车辆封闭运输。	符合
	强化非道路移动源综合治理。加快推进铁路货场、物流园区、机场、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造。及时修订并公布非道路移动机械排放控制区,强化非道路移动机械排放控制区执法管控。	项目加强施工非道路移动机械设备管理,使用编码挂牌登记的合格设备,减少为尾气排放。	
《榆林市经济社会发展总体规划(2016 年~2030 年)》	加快打通“断头路”“瓶颈路”,完善“四纵四横一环”高速公路网;继续实施国省道升级改造,形成“十二纵十横五连”普通国省道网,实现县县通高速、村村通公路,乡道全部等级化,镇和行政村全部通沥青(水泥)路,65%的县道达到三	本项目与 G338 保德县城过境段、G338 府谷县城过境段相连,全线按一级公路建设,项目实施将完善府谷县和保德	符合

	级及以上标准，形成城乡一体化的均衡型农村公路通达网络。健全农村公路养管体系，公路技术等级和服务水平达到全省领先水平。到 2020 年，高速里程新增 141 公里，二级及以上干线公路通车里程新增 888 公里。	县交通路网体系，打通陕晋跨黄河联系又一通道，畅通西煤东运通道，带动府谷县和保德县经济高质量发展，有利于扩大内需，共同富裕，并推进乡村全面振兴。	
《全国防沙治沙规划（2021—2030 年）》林规发〔2022〕115 号	第三章总体布局和重点建设区域 一、总体布局 贯彻落实主体功能区战略，立足国家生态安全格局，与国土空间规划和《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》相衔接，统筹考虑沙化土地空间分布、治理方向的相似性及地域上相对集中连片等因素，将我国沙化土地划分为 5 大类型区、23 个防治区域。 二、半干旱沙化土地类型区—11.毛乌素沙地生态保护修复区—重点县（25）： …… 陕西省（7）：榆林市榆阳区、横山区、神木市、府谷县、靖边县、定边县、佳县 甘肃省（1）：环县 …… 区域概况及主要防治措施：位于鄂尔多斯高原西南部，包括内蒙古、陕西、甘肃、宁夏等省的 35 个县，沙化土地面积 590.39 万公顷（8856 万亩）多年平均降水量 250~450 毫米，林草植被盖度多为 40%~60%。落实草原禁牧休牧制度；全面保护沙生植被，实施严格管护；推进沙地北部及中部流动沙丘、半固定沙丘治理；在沙地南部风蚀水蚀交错区，开展水土流失治理；实施矿区生态修复，恢复林草植被。 二、半干旱沙化土地类型区—5.京津冀山地丘陵沙地综合治理区—重点县（28）： …… 山西省（19）：大同市云冈区、新荣区、平城区、云州区、阳高县、天镇县、浑源县、左云县、朔州市朔城区、平鲁区、山阴县、应县、右玉县、怀仁市、神池县、五寨县、河曲县、保德县、偏关县 区域概况及主要防治措施：包括北京、天津、河北、山西等省的 53 个县，沙化土地面积 181.52 万公顷（2723 万亩），多年平均降水量 300~500 毫米，林草植被盖度多为 40%~70%。巩固京津风沙源治理工程建设成果；采取工程、生物措施相结合、乔灌草相结合，推进沙化土地综合治理；实施坝上草原保护和沙化草原治理；实施人工乔木林更新改造、人工灌木林抚育平茬；加强察汗淖尔等流域生态保护和修复。	本项目属于 5 大类型区中的半干旱沙化土地类型区—11.毛乌素沙地生态保护修复区—25 个重点县中的府谷县、5.京津冀山地丘陵沙地综合治理区—28 个重点县中的保德县。本项目不属于封禁保护区。项目根据环评要求落实防风固沙措施，可以有效预防土地沙化。	符合
《中华人民共和国防沙治沙法》	在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	本项目属于 5 大类型区中的半干旱沙化土地类型区—11.毛乌素沙地生态保护修复区—25 个重点县中的府谷县、5.京津冀山地丘陵沙地综	符合

		合治理区—28个重点县中的保德县。 本环评包含防沙治沙内容，项目根据环评要求落实防风固沙措施，可以有效预防土地沙化。	
《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	生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	本项目为道路桥梁工程，属于服务于当地居民生产、生活以及当地旅游业的基础工程，根据府谷县自然资源和规划局《关于G338府谷磛壩黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规函[2024]113号，见附件4），项目府谷段用地位于神木至府谷高速公路项目已审批用地范围内，无需办理项目用地预审与选址意见，符合府谷县国土空间规划；项目保德段已通过用地预审，取得了项目选址意见书（山西省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第1409312025XS0001555号，见附件5）。2025年5月6日，府谷县人民政府出具了《关于G338府谷磛壩黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，经县政府组织相关部门对本项目进行审查，认为本项目建设活动符合生态红线内允许有限认为活动要求。	符合
榆林市自然资源和规划局 榆林市生态环境局 榆林市林业和草原局 转发陕西省自然资源厅陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试	一、明确生态保护红线占用情形。项目设计占用生态保护红线时，需明确生态保护红线内允许有限人为活动的国家重大项目占用生态保护红线两种情形，分类编制《XX项目符合生态保护红线内有限人为活动准入情况论证报告》和《重大建设项目不可避让生态保护红线论证报告》。	2025年5月6日，府谷县人民政府出具了《关于G338府谷磛壩黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，经县政府组织相关部门对本项目进行审查，认为本项目建设活动符合生态红线内允许	符合

行) (榆政资规发[2023]180号)	二、严格履行相关办理程序。按照《通知》要求, 加强有限人为活动管理, 严格国家重大项目占用审批。生态保护红线内允许的有限人为活动涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护地等区域的, 应当征求相关主管部门意见, 涉及自然保护地的, 应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。占用生态保护红线的国家重大项目, 应严格落实生态环境分区管控要求, 依法开展环境影响评价。	有限认为活动要求。 本项目涉及陕西黄河湿地, 属于陕西省重要湿地, 2025年5月13日, 陕西省林业局出具了《关于 G338 府谷磛壩黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》(陕林湿字[2025]187号), 原则同意项目选线跨越陕西黄河省级重要湿地。 项目水域施工临时占用湿地, 环评要求建设单位按照相关要求, 办理临时用地手续, 按照相关要求在限期内完成水域施工, 并采取恢复措施。	符合
《陕西省建设项目使用林地审核审批管理实施细则》	建设项目应当不占或者少占林地, 确需使用林地的, 应当符合林地保护利用规划, 合理和集约节约使用林地。	项目桥梁部分跨越林地, 临时用地部分占用林地。目前建设单位已经在办理林地用地手续。环评要求取得林业部门批准后, 建设单位方可开工建设。	符合
非道路移动机械污染防治技术政策	鼓励地方政府根据大气环境质量需求, 对非道路移动机械分时、分类划定禁止使用高排放非道路移动机械的区域。优先控制城市建成区内非道路移动机械的污染物排放, 逐步建立非道路移动机械使用的登记制度。鼓励淘汰高排放非道路移动机械。 加强在用非道路移动机械的排放检测和维修。加强非道路移动机械的维修、保养, 使其保持良好的技术状态。加强对非道路移动机械排放检测能力的建设; 经检测排放不达标的非道路移动机械, 应强制进行维修、保养, 保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。	项目加强施工非道路移动机械设备管理, 使用编码挂牌登记的合格设备, 减少为尾气排放。	符合

(6) 其他相关法律、法规及政策符合性分析

表 0-8 项目与其他相关法律法规及政策符合性分析

法律法规	法律要求	项目情况	符合性
《中华人民共和国土地管理法》	第四章 耕地保护 第三十条 国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。 国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。 省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。 第三十一条 县级以上地方人民政府可以要求占用耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。 第三十五条 永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，涉及农用地转用或者土地征收的，必须经国务院批准。 禁止通过擅自调整县级土地利用总体规划、乡（镇）土地利用总体规划等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。 第三十七条 非农业建设必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。 禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。 禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 第四十三条 因挖损、塌陷、压占等造成土地破坏，用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦；没有条件复垦或者复垦不符合要求的，应当缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦。复垦的土地应当优先用于	本项目为道路桥梁建设项目，建设单位为府谷县交通运输局。 本工程临时占地主要为施工便道、施工便桥、加工场、材料场等设施，项目对临时占地进行优化，不占用基本农田或耕地。环评要求建设期对表土剥离层进行集中堆存，施工结束后用于临时占地区域的复垦。	符合

	农业。		
	第五章 建设用地 第四十四条 建设占用土地，涉及农用地转为建设用地的，应当办理农用地转用审批手续。 第四十五条 为了公共利益的需要，有下列情形之一，确需征收农民集体所有的土地的，可以依法实施征收： （一）军事和外交需要用地的； （二）由政府组织实施的能源、交通、水利、通信、邮政等基础设施建设需要用地的； （三）由政府组织实施的科技、教育、文化、卫生、体育、生态环境和资源保护、防灾减灾、文物保护、社区综合服务、社会福利、市政公用、优抚安置、英烈保护等公共事业需要用地的； （四）由政府组织实施的扶贫搬迁、保障性安居工程建设需要用地的； （五）在土地利用总体规划确定的城镇建设用地范围内，经省级以上人民政府批准由县级以上地方人民政府组织实施的成片开发建设需要用地的； （六）法律规定为公共利益需要可以征收农民集体所有的土地的其他情形。 第五十七条 建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。 临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。 临时使用土地期限一般不超过二年。	本项目为道路桥梁建设项目，建设单位为府谷县交通运输局，项目不占用基本农田。 本工程临时占地主要为施工便道、施工便桥、加工场、材料场等设施，不修建永久性建筑物。	符合
《中华人民共和国水法》	第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。 在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行	本项目为道路桥梁建设项目，项目不涉及排污口的设置，落实环评提出的防治	符合

河道相关法律法规	《中华人民共和国黄河保护法》	政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批。	措施，无废水排放。	
		第三十八条 在河道管理范围内建设桥梁、码头和其他拦河、跨河、临河建筑物、构筑物，铺设跨河管道、电缆，应当符合国家规定的防洪标准和其他有关的技术要求，工程建设方案应当依照防洪法的有关规定报经有关水行政主管部门审查同意。 因建设前款工程设施，需要扩建、改建、拆除或者损坏原有水工程设施的，建设单位应当负担扩建、改建的费用和损失补偿。但是，原有工程设施属于违法工程的除外。	本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目洪评已取得《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2021]97 号）。	符合
		第二十七条 建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全，影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其可行性研究报告按照国家规定的基本建设程序报请批准前，其中的工程建设方案应当经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意。 前款工程设施需要占用河道、湖泊管理范围内土地，跨越河道、湖泊空间或者穿越河床的，建设单位应当经有关水行政主管部门对该工程设施建设的位置和界限审查批准后，方可依法办理开工手续；安排施工时，应当按照水行政主管部门审查批准的位置和界限进行。	本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2021]97 号）。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	符合
河道相关法律法规	《中华人民共和国黄河保护法》	第二十五条 国家对黄河流域国土空间严格实行用途管制。黄河流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依据国土空间规划，对本行政区域黄河流域国土空间实行分区、分类用途管制。 黄河流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求，并依法取得规划许可。 禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。 黄河流域县级以上地方人民政府应当严格控制黄河流域以人工湖、人工湿地等形式新建人造水景观，黄河流域统筹协调机制应当组织有关部门加强监督管理。	项目桥梁及施工临时占地均不占用基本农田或耕地。	符合

		第二十六条 黄河流域省级人民政府根据本行政区域的生态环境和资源利用状况，按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，制定生态环境分区管控方案和生态环境准入清单，报国务院生态环境主管部门备案后实施。生态环境分区管控方案和生态环境准入清单应当与国土空间规划相衔接。 禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。干支流目录、岸线管控范围由国务院水行政、自然资源、生态环境主管部门按照职责分工，会同黄河流域省级人民政府确定并公布。	本项目为公路项目，不属于禁止建设的项目。	符合
	《中华人民共和国河道管理条例》	第十一条 修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。 建设项目经批准后，建设单位应当将施工安排告知河道主管机关。 第十二条 修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。 桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位，并按照防洪和航运的要求，留有一定的超高。设计洪水位由河道主管机关根据防洪规划确定。跨越河道的管道、线路的净空高度必须符合防洪和航运的要求。	本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2021]97号）。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	符合
	《陕西省河道管理条例》	第十条 在河道管理范围内修建水工程和跨河、穿河、临河、穿堤的建设项目及设施，建设单位必须将工程建设方案报送有管理权的水行政主管部门审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续，并征求建设项目所在地的县（市、区）水行政主管部门的意见。 第二十二條 在河道管理范围内进行下列活动，必须按照河道管理权限报水行政主管部门审批： （一）临时占用河道、湖泊管理范围内滩地、水面的； （二）修建越堤路、过河便桥、码头的； （三）打井、钻探，穿堤埋设管线的；	本项目为道路桥梁建设项目，桥梁跨越河道，河道内设有桥墩。项目设计已考虑防洪要求，项目洪评已取得《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2021]97号）。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后，方可开工建设，并严格控制施工范围，不得越界施工。	符合

		(四) 在河道滩地开采矿产资源, 进行考古发掘, 开发旅游资源的; (五) 其他必须在河道管理范围内进行生产建设活动的。		
	《山西省河道管理条例》	第十五条 建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施, 应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求, 不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通; 其工程建设方案未经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意的, 建设单位不得开工建设。 前款工程设施需要占用河道管理范围内土地, 跨越河道空间或者穿越河床的, 建设单位应当经有关水行政主管部门对该工程设施建设和位置界限审查批准后, 方可依法办理开工手续; 安排施工时, 应当按照水行政主管部门审查批准的位置和界限进行。 建设项目竣工验收六十日前, 建设单位应当将有关文件资料报送有管辖权的水行政主管部门, 竣工验收应当有水行政主管部门参加。	本项目为道路桥梁建设项目, 桥梁跨越河道, 河道内设有桥墩。项目符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求, 项目洪评已取得《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》(黄许可决[2021]97 号)。环评要求建设单位取得水行政主管部门的批准后, 方可开工建设, 并严格控制施工范围, 不得越界施工。	符合
		第二十六条 修建桥梁、码头和其他设施, 应当按照河道管理范围划界确定的河宽进行设计和建设, 不得缩窄河道。 涉及河道的建设项目不得影响防汛道路的畅通和堤防检查、巡查以及工程维修养护工作的正常进行。	项目设计及建设按照河道管理范围划界确定的河宽设计, 项目建设不会影响防汛道路的畅通和堤防检查、巡查以及工程维修养护工作的正常进行。	符合
湿地相关法律法规	《中华人民共和国湿地保护法》	第二章 湿地资源管理 第十九条 国家严格控制占用湿地。 禁止占用国家重要湿地, 国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 建设项目选址、选线应当避让湿地, 无法避让的应当尽量减少占用, 并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时, 涉及国家重要湿地的, 应当征求国务院林业草原主管部门的意见; 涉及省级重要湿地或者一般湿地的, 应当按照管理权限, 征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。 第二十条 建设项目确需临时占用湿地的, 应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华	本项目涉及陕西黄河湿地, 属于陕西省重要湿地, 2025 年 5 月 13 日, 陕西省林业局出具了《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》(陕林湿字[2025]187 号), 原则同意项目选线跨越陕西黄河省级重要湿地。 项目水域施工临时占用湿地, 环评要求建设单位按照相关要求, 办理临时用地手续, 按照相关要求在限期内完成水域施工, 并采取恢复措施。	符合

		《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。 临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。		
		第三章 湿地保护与利用 第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	施工过程中，工程不开（围）垦、填埋或者排干湿地，不截断湿地水源，不挖沙、采矿，不倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾等，无第二十八条规定的禁止行为。	符合
	《陕西省湿地保护条例》	第二章 湿地资源管理 第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见；涉及一般湿地的，应当征求设区的市林业行政主管部门的意见；占用国家重要湿地的，按照国家有关规定执行。 第十九条 建设项目确需临时占用湿地的，用地单位或者个人应当依据土地管理法、水法、森林法、草原法等有关法律法规的规定办理，并向有关行政主管部门提交湿地临时占用方案，明确湿地占用范围、期限、用途、相应的修复措施等。 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。 临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。	本工程因为选线，无法避让以桥梁形式跨越陕西黄河湿地，部分桥墩需占用湿地。桥梁 0 号桥台采用柱式台，16 号桥台采用 U 台，主桥桥墩采用空心薄壁墩、双肢薄壁墩，群桩基础，引桥桥墩采用柱式墩、空心墩，墩台采用桩基础。施工过程合理安排施工期，避免丰水期及汛期施工。施工结束后对除桥墩永久占地外的其他占地及时进行恢复，因占地面积小，恢复后不会对湿地生态功能产生不利影响。本项目涉及陕西黄河湿地，属于陕西省重要湿地，2025 年 5 月 13 日，陕西省林业局出具了《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号），原则同意项目选线跨	符合

			越陕西黄河省级重要湿地。 项目涉及湿地范围内临时占地 1530m ² ， 评价按照条例要求提出临时占用湿地的 手续办理要求及恢复要求。	
		第三章 湿地保护与利用 第二十九条 禁止在湿地范围内从事下列活动： （一）开（围）垦、烧荒； （二）排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （三）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘； （四）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污 染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固 体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品； （五）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度 施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （六）放生外来物种； （七）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	施工过程中，工程不开（围）垦、填埋 或者排干湿地，不截断湿地水源，不挖 沙、采矿，不倾倒有毒有害物质、废弃 物、垃圾等，无第二十九条规定的禁止 行为。	符合
与基本农 田相关法 律法规符 合性分析	《中华人民共 和国基本农田 保护条例》	第三章第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得 改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选 址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转 用或者征用土地的，必须经国务院批准。	项目不占用基本农田。	符合
	《自然资源部 农业农村部关 于加强和改进 永久基本农田 保护工作的通 知》（自然资规 〔2019〕1号）	三、严控建设占用永久基本农田 临时用地一般不得占用永久基本农 田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久 基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条 件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方 案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主 管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利 用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使 用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农 村等相关主管部门开展土地复垦验收，验收合格的，继续按照永久基 本农田保护和管理；验收不合格的，责令土地使用者进行整改，经整改	本项目为道路桥梁建设项目，工程临时 占地主要为施工便道、预制场等设施， 项目临时占地不涉及基本农田。	符合

		仍不合格的，按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦，并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责，对在临时用地上修建永久性建（构）筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法进行处理；市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理，通过日常检查、年度卫片执法检查等，及时发现并纠正临时用地中存在的问题。		
中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》(2023年第2号)		二、全面加强水土流失预防保护 (四) 突出抓好水土流失源头防控。按照国土空间规划和用途管控要求，建立水土保持空间管控制度，落实差别化保护治理措施。将水土保持生态功能重要区域和水土流失敏感脆弱区域纳入生态保护红线，实行严格管控，减少人类活动对自然生态空间的占用。有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。	本项目府谷段位于“黄土高原农牧生态区—(四) 黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—6.榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区生态功能区”，保德段位于“晋西黄土丘陵生态区-晋西北黄土丘陵温带半干旱灌木草原生态亚区-河保偏黄土丘陵农牧业与煤炭开发及水土保持生态功能区”。主要生态环境问题为水蚀风蚀交错，流沙入侵。生态环境敏感性为土壤侵蚀敏感区。 根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，项目桥梁跨入河道部分划入【生态保护红线】土流失区。 本项目按照相关要求，落实生产建设项目水土保持方案制度，编制水土保持报告，落实水土流失预防和治理的对策和措施，并征求水行政主管部门意见。	符合
《中华人民共和国野生动物保护法》		禁止在自然保护地建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、航道、水利水电、风电、光伏发电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道；确实无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。	项目不涉及自然保护地。项目建设地点涉及鸟类迁徙通道，建设单位正在征求林业部门相关意见。	符合

(7) 防洪防凌标准、有关技术和管理要求符合性分析

根据《G338 府谷县城过境公路黄河大桥防洪评价报告》，G338 黄河大桥设计防洪标准为 300 年一遇洪水，高于项目区防洪标准。建设项目设计洪水标准符合所在河段防洪标准要求。

拟建大桥桥位上游 19km 处，建有天桥水电站。天桥水电站位于黄河大北干流，是黄河中游北干流上第一座低水头、大流量、河床式径流试验性水电站。电站以发电为主，兼有排凌、排沙、排污等综合效益，在山西电网中承担着重要的调峰、调频作用。天桥水库运行以来，府谷水文站河段冰期主要冰情为岸冰或少许流冰，区域河段水温发生显著变化。经实地调查，项目河段冰情特征与府谷水文站河段基本一致，上游万家寨、天桥水库建成运行后，冬季只有岸冰和流冰花现象，主流不封冻。

综上所述，建设项目符合所在河段防洪防凌标准要求。

5、评价关注的主要环境问题

(1) 本项目为公路项目，应关注施工期造成的生态破坏及恢复措施。

(2) 项目线路经过陕西黄河湿地及生态保护红线，应关注项目建设期和运营对湿地生态环境的影响和恢复措施。

(3) 项目应关注运营期道路噪声对周边敏感点的影响；

(4) 项目路线经过陕西黄河湿地，应关注可能发生的事故对黄河造成的环境风险及防范应急措施。

6、环境影响报告书的主要结论

本项目符合国家产业政策，项目的环境影响主要在施工期，随着施工期结束，这种暂时的影响就会消失。只要项目严格执行国家环境保护法规和标准，认真落实本报告书所提出的措施和建议，建设单位按照相关法律法规办理涉及的各部门审批手续，做好施工期和运营期的环境管理，环境风险处于可接受水平，则项目建设对周围环境影响不大，从满足环境质量目标要求的角度分析，项目的环境影响可以接受，本项目建设是可行的。

1 总 则

1.1 评价依据

1.1.1 国家相关法律、法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订后施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；
- (10) 《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 4 日施行；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年三次修正；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日施行；
- (13) 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 9 月 1 日施行；
- (14) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日施行；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日；
- (16) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日起施行；
- (17) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023 年 4 月 1 日起施行；
- (18) 《陕西省湿地保护条例》，2023 年 6 月 1 日修订后施行；
- (19) 《陕西省河道管理条例》，2010 年 3 月 23 日修订；
- (20) 《山西省河道管理条例》，2023 年 7 月 29 日修订；
- (21) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 11 月 14 日修订。

1.1.2 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号），2011 年 7 月 1 日；
- (2) 国务院《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号），2000 年 11 月 26 日；
- (3) 国务院《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号），2014 年 12

月 29 日；

(4) 《国务院关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》，国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日；

(5) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日；

(6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号；2016 年 5 月 28 日。

1.1.3 部门规章及规范性文件

(1) 国家环境保护总局《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 27 日；

(2) 国家环境保护总局《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号），2010 年 12 月 15 日；

(3) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价环境管理的通知》（环发〔2012〕98 号），2012 年 8 月 7 日；

(4) 《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 1 日；

(5) 交通运输部《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令〔2019〕第 42 号），2019 年 11 月 28 日；

(6) 《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 08 月 16 日；

(7) 生态环境部关于发布《非道路移动机械污染防治技术政策》的公告（公告 2018 年第 34 号），2018 年 8 月 19 日。

1.1.4 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件及相关规划

(1) 陕西省人大《陕西省道路运输管理条例》（2010 年修正），2010 年 3 月 26 日；

(2) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（2020 年修正），2020 年 9 月 23 日；

(3) 陕西省人大《陕西省大气污染防治条例》（2019 年修正），2019 年 7 月 31 日；

(4) 陕西省环境保护厅《关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》（陕环发〔2013〕12 号），2013 年 2 月 1 日；

(5) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，2021 年 10 月 8 日；

- (6) 《陕西省黄河河流域生态保护和高质量发展规划》，2021年12月2日；
- (7) 《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，2022年4月7日；
- (8) 关于印发《陕西省黄河生态保护治理攻坚战实施方案》的通知，2023年1月31日；
- (9) 《榆林市“十四五”综合交通运输规划》；
- (10) 《榆林市经济社会发展总体规划（2016年~2030年）》，2017年8月18日；
- (11) 《榆林市扬尘污染防治条例》，2021年12月1日；
- (12) 《榆林市大气污染治理专项行动方案(2023—2027年)》；
- (13) 《榆林市2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字[2025]4号）；
- (14) 《府谷县2025年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（府办字[2025]5号）；
- (15) 山西省人民政府关于印发山西省落实《空气质量持续改善行动计划》实施方案的通知(晋证发[2024]7号)，2024年3月8日；
- (16) 陕西林业局《陕西省建设项目使用林地审核审批管理实施细则》，（陕林资发〔2022〕83号），2022年5月16日；
- (17) 榆林市自然资源和规划局 榆林市生态环境局 榆林市林业和草原局转发陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（榆政资规发[2023]180号），2023年6月12日。

1.1.5 导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）；
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (11) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

(13) 《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB 20891-2014）及修改单；

1.1.6 工程资料及批复文件

(1) 《G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程可行性研究报告》恒万达设计咨询有限公司，2025 年 4 月；

(2) 陕西省发展和改革委员会、陕西省发展和改革委员会《关于 338 国道府谷磛塬黄河大桥及引线工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2025〕687 号，2025 年 5 月 16 日）；

(3) 府谷县人民政府《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程建设活动符合生态保护红线内允许有限认为要求的认定意见》，2025 年 5 月 6 日；

(4) 陕西省林业局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号，2025 年 5 月 13 日）；

(5) 府谷县自然资源和规划局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程项目用地的审查意见》（府政资规函[2024]113 号），2024 年 8 月 9 日；

(6) 《G338 府谷县过境公路黄河大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2021]97 号），2021 年 11 月 17 日；

(7) 保德县人民政府《关于 338 国道府谷县城过境公路跨黄河特大桥及新建黄河三号桥进行全权审批和建设授权委托的函》（保政函[2021]68 号），2021 年 9 月 7 日；

(8) 府谷县交通运输局关于本项目环境影响评价的委托函；

(9) 建设单位提供的其他有关技术材料。

1.2 环境影响因素识别和评价因子

1.2.1 环境影响因素识别

本项目主要环境影响因素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响要素识别矩阵

工程项目 环境要素		施工期						运营期			
		路基	路面	临时工程	材料运输	施工机械	桥梁工程	路基	路面	桥梁工程	汽车运输
生态环境	陆地植被	●	●	●	-	-	●	◆	◆	◆	-
	陆栖动物	●	●	●	-	-	-	◆	◆	-	-
	水生植物	-	-	●	-	-	●	-	-	◆	-
	水生生物	-	-	●	-	-	●	-	-	◆	-
	景观	●	●	●	-	-	●	◆	◆	◆	-
	水土流失	●	●	●	-	-	●	◆	◆	◆	-

环境质量	声环境	●	●	●	●	●	●	-	-	-	◆
	大气环境	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-
	水环境	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
	固体废物	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
自然环境	地形地貌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	气候气象	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	河流水系	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
	水文地质	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
	土壤类型	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
其它	生活环境	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	供水用水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	人车出行	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■
	文物保护	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：■/▲：长期/短期有利影响；◆/●：长期/短期不利影响；-：相互作用不明显。

1.2.2 评价因子

根据本项目特点及工程分析，确定本次评价的主要评价因子见下表。

表 1.2-2 环境影响评价因子筛选表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	施工期：TSP、粉尘、沥青烟等； 运营期：TSP
2	水环境	pH、氨氮、COD、挥发酚、总磷、SS、石油类	/
3	声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq} ；	等效连续 A 声级 L _{Aeq} ；
4	固体废物	/	/

表 1.2-3 项目生态影响评价因子筛选表

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	植物、动物	施工期：植被破坏后将不利于当地生态环境；永久和临时占地对土地、地表植被、农业生产等产生一定的影响；施工活动将对野生动物造成干扰。	短期，可逆	弱
		运营期：受公路活动干扰频繁，造成靠近公路两侧区域的野生动物迁移。直接生态影响	长期，不可逆	
生境	植物生境、动物生境	施工期：项目施工及临时占地对占地范围内的植被产生破坏，对陆生植物生境的影响。水域施工会造成水生植物的破坏，水生动物的干扰和对水生环境的破坏。项目施工及临时占地对野生动物生境的影响。直接生态影响	短期，可逆	弱
		运营期：汽车尾气及扬尘对绿化生产可能产生不利影响。项目永久占地对占地范围内的植被产生破坏，对陆生植物生境的影响。涉水桥墩对水生动物的干扰和对水生环境的破坏。项目永久占地对野生动物生境的影响。直接生态影响	长期、不可逆	强
生物群	植物物种组	施工期：项目对植被破坏对区域陆生植被群	短期，可逆	弱

落	成、主要群落、动物物种组成、群落结构	落、动物群落产生轻微影响。对水生植被及动物群落造成轻微影响。直接生态影响		
		运营期：公路导致原有土地利用方式的改变，降低了植被的正常演替速度，对区域植被的连续性产生一定的不利影响。项目永久占地对占地范围内的野生动物的迁徙，对群落结构的影响。直接生态影响	长期、不可逆	
生态系统	植被覆盖度、生物量等	施工期：项目建设会对陆生生态系统的植被覆盖度、生产力、生物量等造成轻微的下降。直接生态影响	短期，可逆	弱
		运营期：项目运营前期，由于地表扰动未恢复，边坡植被长势较弱，绿化植被覆盖度较低；外来物种对当地植物的影响。直接生态影响	短期，可逆	
生态保护红线	水土流失防控	项目施工期会造成占地范围的水土流失，直接生态影响	短期，可逆	强
生态敏感区	陕西黄河湿地	施工期：项目穿越陕西黄河湿地，施工期若管理不当，施工泥渣、废水等若未采取妥善处置措施，将对湿地产生不良影响。直接生态影响	短期突发事件，可逆	弱
		运营期：不产生废水，不对湿地产生影响。	/	/

1.3 环评工作等级和评价范围

1.3.1 环境空气

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境影响评价不进行评价等级判定，本次评价仅对大气环境影响进行简要影响分析。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），项目不设置大气环境影响评价范围。

1.3.2 地表水环境

1.评价工作等级

(1) 水污染影响型

本项目的污水来源主要有施工期施工废水和施工人员生活污水；施工废水经处理后回用于施工场地洒水防尘等，不外排；施工营地生活洗漱水洒水抑尘，其他进入旱厕，定期清掏用作农肥，不外排。

运营期不产生废水，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合项目特点，项目无废水产生，因此本项目地表水水污染影响型环境影响评价等级为三级B。

(2) 水文要素影响型

本项目桥梁涉水部分会对河流水文造成一定影响，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），其评价等级判定如下：

表 1.3-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或 不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季 调节与不完全年 调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合 型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。

注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5% 以上），评价等级应不低于二级。

注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。

注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目为公路桥梁建设工程，不涉及对河水水温、库容以及取水的影响、主要为工程建设占用河道。项目水域工程投影面积 $A1$ 约 $0.01056\text{km}^2 \leq 0.05\text{km}^2$ ，工程扰动水底面积（主要为 10#桥墩~13#桥墩，共 4 组 8 个桥墩，单桥墩为 $7.5\text{m} \times 8.3\text{m}$ ，面积约 62.32m^2 ） $A2$ 约为 $0.0005\text{km}^2 \leq 0.2\text{km}^2$ ，项目涉水宽主要为 10#桥墩~13#桥墩占用过水断面宽度（ $8.3\text{m} \times 4 = 33.2\text{m}$ ）比例 $R = 10\% > 0.075\% > 5\%$ 。因此，项目地表水水文要素影响型环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

项目跨越黄河断面上游 200m 至下游 1000m。

1.3.3 地下水环境

本项目为公路建设项目，项目不涉及加油站。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”的分类，本项目属于“P 公路”中“123-公路”报告书，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类项目，不需开展地下水环境影响评价工作。

1.3.4 声环境

(1) 评价工作等级

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 7.2 乡村声环境功能的确定 b) 村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求, 工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄 (指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区) 可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求, 本项目起点附近的故城村西侧有保德县快速路迎宾大道经过, 南侧有沧榆高速经过, 且北侧为山西保德华新热电有限公司, 属于工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄, 因此确定本项目沿线所在的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定的 2 类 (现状) 和 4a 类功能区 (运营期)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 等级划分原则, 根据噪声预测项目敏感目标噪声级增量为 7.8dB(A), 声环境影响评价确定评价等级为一级, 具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 声环境影响评价工作等级

判别依据	声环境功能区	敏感目标噪声级增量	受噪声影响范围内的人口数量	备注
一级评价标准判据	0 类	>5dB(A)	显著增多	1、判断项目建设后声级增高的具体地点为距该项目声源最近的敏感目标处。 2、符合两个等级的划分原则, 按较高等级评价。
二级评价标准判据	1 类、2 类	3~5dB(A)	增加较多	
三级评价标准判据	3 类、4 类	<3dB(A)	变化不大	
本项目	2 类、4a 类	7.8dB(A)	变化不大	/
评价等级	一级评价			

(2) 评价范围

施工期评价范围为施工场界外扩 200m。运营期声评价范围为公路中心线两侧 200m 内的范围。

1.3.5 生态环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022) 的相关要求, 本项目线路涉及生态保护红线, 因此项目等级判定为二级。生态影响评价工作等级判定依据见表 1.3-3。

表 1.3-3 生态环境影响评价等级判定表

序号	判定依据	本项目情况
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级;	不涉及
b	涉及自然公园时, 评价等级为二级;	不涉及
c	涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	涉及生态保护红线——重要湿

		地：陕西黄河湿地、水土流失
d	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目地表水水文要素影响型评价等级为二级。
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目对地下水水位和土壤环境基本没有影响
f	当工程占地规模大于 20 km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	项目永久占地 3.3377hm ² ，临时占地 3.7694hm ² ，总占地面积 0.071071km ² <20 km ² 。
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目评价等级为二级

（2）评价范围

本项目生态影响评价范围为：线路穿越湿地区域线路向两端各外延1km、中心线向两侧外延1km、其他区域线路中心线向两侧外延300m。

1.3.6 土壤环境

本项目评价类别属于公路建设项目，项目不涉及加油站。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ64-2018）附表A.1规定，本项目属于IV类建设项目。因此，不开展土壤环境影响评价。

1.3.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险评价不进行评价等级判定。根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB05-2006）的要求，对公路在运营过程中发生交通事故状态下发生泄漏时污染风险分析。

项目环境影响评价范围图见图 1.3-1。

1.4 环境功能区划

（1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目评价区域环境空气功能区为二类区。

（2）地表水环境功能区

项目评价范围内主要河流为黄河，根据《陕西省水功能区划》、《山西省地表水水环境功能区划》，均为III类水体。

（3）声环境功能区

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目起点附近的故城村西侧有保德县快速路迎宾大道经过，南侧有沧榆高速经过，且北侧为山西保德华新热电有限公司，

属于工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄，因此确定本项目沿线所在的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类（现状）和4a类功能区（运营期）。据此，本项目区域现状执行2类声环境功能区要求；运营期项目道路边界两侧35m以内区域执行4a类声环境功能区要求，边界35m以外执行2类声环境功能区要求。

（4）生态功能区

根据《陕西省生态功能区划》，本项目府谷段位于黄土高原农牧生态区-黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区中的榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区；根据《山西省生态功能区划》，本项目保德段位于晋西黄土丘陵生态区-晋西北黄土丘陵温带半干旱灌木草原生态亚区-河保偏黄土丘陵农牧业与煤炭开发及水土保持生态功能区。

1.5 环境影响评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

表 1.5-1 环境空气污染物浓度限值

污染物名称	执行标准		单位
	取值时间	二级标准	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
氮氧化物（NO _x ）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	4	
	24 小时平均	10	
颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	160	
	24 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	70	mg/m ³
	1 小时平均	150	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8h 平均	35	μg/m ³
	1 小时平均	75	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
	24 小时平均	300	

（2）声环境：

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目区域现状执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准；运营期项目道路边界两侧35m以内区域执行4a类标准，边界35m以外执行2类标准。

表 1.5-2 环境噪声评价标准 单位：dB(A)

环境类别	执行时期	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		
				单位	数值	
声环境	现状	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	等效声级	dB（A）	昼间	60
					夜间	50
	运营期	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准/道路边界两侧35m范围外	等效声级	dB（A）	昼间	60
					夜间	50
		《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准/道路边界两侧35m范围内	等效声级	dB（A）	昼间	70
					夜间	55

（3）地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 1.5-3 地表水环境质量标准限值 单位：除 pH 外，其余均为 mg/L

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	浓度限值	
			单位	数值
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	pH	mg/L (pH 无量纲)	6~9
		氨氮		≤1.0
		COD		≤20
		BOD ₅		≤4
		总磷		≤0.2
		SS		/
		石油类		≤0.05

1.5.2 污染物排放标准

（1）废气：

①施工扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中施工场界扬尘排放浓度限值。具体见表1.5-4。

表 1.5-4 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值

污 染 物	监 控 点	施 工 阶 段	小 时 平 均 浓 度 限 值（mg/m ³ ）
施工扬尘（即总悬浮颗粒物 TSP）	周界外浓度 最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
		拆除、主体结构及装饰工程	≤0.7
*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近			

②施工期沥青烟气、运营期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准。运输车辆执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-

2018) 标准。

表 1.5-5 施工期沥青烟气、运营期废气浓度限值

污 染 物	无组织监控浓度		依据
	监控点	浓度（mg/m³）	
TSP	周界浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放浓度限值
沥青烟气	生产设备不得有明显的无组织排放存在		

表 1.5-6 轻型汽车污染物排放限值

阶段	类别	级别	基准质量 (kg)	限值 (g/km)			
				一氧化碳 (CO)		氮氧化物 (NO _x)	
				6a	6b	6a	6b
VI	第一类车	-	全部	0.7	0.5	0.06	0.035
	第二类车	I	RM≤1305	0.7	0.5	0.06	0.035
		II	1305<RM≤1760	0.88	0.63	0.075	0.045
		III	1760<RM	1.0	0.74	0.082	0.05

表 1.5-7 重型柴油车污染物排放限值

污染物	排放限值 (g/kWh)	依据
CO	6.0	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691—2018)
NO _x	0.69	

③施工拌合站颗粒物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)。

表1.5-8 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)

污染物	生产过程	排放限值		无组织排放限值	
		生产设备	浓度 (mg/m ³)	限值	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	3.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物 1 小时浓度值的差值	0.5

④施工机械等非道路移动机械废气排放应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891—2014)及其修改单(2020年)中相关要求。

表1.5-9 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放执行标准

阶段	额定净功 (P _{max}) (kW)	CO ₉ (g/kW·h)	HC (g/kW·h)	NO _x (g/kW·h)	HC+NO _x (g/kW·h)	PM (g/kW·h)	NH ₃ (ppm)	PN (#/kW·h)
第三阶段	P _{max} > 560	3.5	-	-	6.4	0.20	-	-
	130 ≤ P _{max} ≤ 560	3.5	-	-	4.0	0.20	-	-
	75 ≤ P _{max} < 130	5.0	-	-	4.0	0.30	-	-

	$37 \leq P_{\max} < 75$	5.0	-	-	4.7	0.40	-	-
	$P_{\max} < 37$	5.5	-	-	7.5	0.60	-	-
第四阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	0.40	3.5, 0.67 ^a	-	0.10	25 ^b	-
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	-	0.025		5×10^{12}
	$56 \leq P_{\max} < 130$	5.0	0.19	3.3	-	0.025		
	$37 \leq P_{\max} < 56$	5.0	-	-	4.7	0.025		
	$P_{\max} < 37$	5.5	-	-	7.5	0.60		

^a 适用于可移动式发电机组 $P_{\max} > 900\text{kW}$ 的柴油机。
^b 适用于使用反应剂的柴油机。

(3) 噪声:

①施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);

表 1.5-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间	夜间
70 dB (A)	55 dB (A)

(4) 固体废物: 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020), 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.6 评价时段

根据项目可行性研究报告, 本项目评价时段分为施工期和运营期两个时段:

(1) 施工期: 计划 2025 年 10 月初开工, 2028 年 9 月底竣工建成通车; 项目建设应在相关手续办理完成后方可动工。

(2) 运营期: 特征年 2028 年、2035 年、2047 年;

1.7 评价方法

公路建设为线性开发项目, 具有线路长和影响面广等特点。因此, 本评价各路段采用“点线结合、以点代段、全线反馈”的评价原则, 各专题的具体评价方法见表 1.7-1。

表 1.7-1 评价方法一览表

类别	现状评价	预测评价
生态环境影响评价	现场勘察、资料收集、遥感调查、专家和公众咨询	类比分析
声环境影响评价	现场实测	模式计算、类比分析
地表水环境影响评价	资料收集、现场实测	类比分析、预测计算

环境空气影响评价	资料收集、现场实测	类比分析
----------	-----------	------

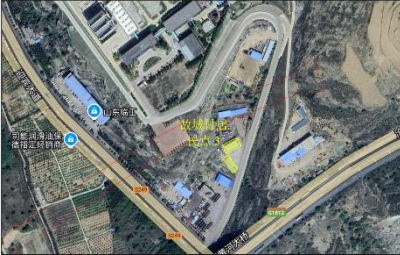
1.8 环境保护目标

1.8.1 环境空气、声环境保护目标

经现场勘查，本次项目涉及多个故城村居民散户声环境敏感点。评价范围内大气环境及声环境保护目标具体见下表。各环境保护目标分布图见图 1.8-2。

表 1.8-1 沿线声环境及大气环境保护目标一览表

序号	保护对象	所属行政区域	位置	功能区类别	高差(m)	与道路位置关系		评价范围内环境特征		线路位置图	实景照片
						相对方位	首排建筑与拟建道路中心线/红线距离(m)	首排敏感点/评价区内敏感点	建筑结构/方位		
1#	故城村居民点1	保德县	K0+300	2类	-36	左	74/59	首排5户	5F 砖混结构/5户侧向		
								评价区内240户/700人	多为5F 砖混结构		
2#	故城村居民点2	保德县	K0+120	4a类	-34	左	30/15	首排1户	1F 混砖结构/1户背向		
								评价区内15户/42人	1F/2F 砖混结构		
3#	故城村居民点3	保德县	K0+40	4a类	-17	右	35/20	首排3户	1F 混砖结构/3户侧向		
		保德县						评价区内4户/10人	1F/混砖结构		

4#	故城 村居民点 4	保德县	K0+40	2 类	-17	右	90/78	首排 42 户	3F/4F 混砖结 构/42 户 背向		
								评价区内 86 户/350 人	3F/4F 混砖结 构		
5#	故城 村居民点 5	保德县	K0+300	4a 类	-20	右	44/29	首排 2 户	2F 混砖 结构/2 户侧向		
								评价区内 53 户/160 人	多为 2F/3F 砖混结 构		
6#	故城 村居民点 6	保德县	K0+160	4a 类	-30	右	43/28	首排 4 户	3F 混砖 结构/4 户面向		
								评价区内 13 户/55 人	1F/3F 砖混结 构		

注：敏感点高于路高差为正，敏感点低于路高差为负。

1.8.2 地表水环境保护目标

本项目主桥部分跨越黄河，下游约 450m 为碛塬地表水国控监测断面。本项目沿线涉及河流位置关系见表 1.8-2。国控监测断面与项目相对位置图见图 1.8-1。

表 1.8- 2 地表水环境保护目标

序号	保护目标	位置	水体功能及类别	与路线关系
1	黄河	K0+472~K0+930	Ⅲ类	项目主桥部分跨越黄河



图 1.8- 1 碛塬监测断面与项目相对位置图

1.8.3 生态环境保护目标

项目主要生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。主要生态保护目标见下表。各环境保护目标分布图见图 1.8-2。

表 1.8- 3 生态环境保护目标表

序号	保护目标	主要保护对象	位置关系
1	动植物	项目周边的动植物	项目区永久或临时占地及评价区
2	生态系统	区域生态系统不发生明显改变	沿线区域
3	陕西黄河湿地	维护湿地生态功能及生物多样性，保障生	项目主桥跨越湿地

		态安全	
4	生态红线（水土流失）	水土保持功能	项目主桥跨越水土流失生态红线
5	重要物种	鲤	项目生态评价区

1.8.4 临时工程环境保护目标

项目临时工程包括加工区一处（拌合站和桥梁预制场合建）、材料区一处、项目部及施工人员宿舍，均租用项目起点处保德县故城村居民现有房屋。施工场地和施工便道周边环境保护目标分布情况见下表。大临工程各环境保护目标分布图见图 1.8-3。

表 1.8-4 大临工程环境保护目标表

环境要素	保护对象	坐标°	保护内容	相对位置	影响因素	保护要求
环境空气	故城村居民点 1	110.98522189,38.97199658	240 户/700 人	拌合站西侧 217m	颗粒物	环境空气二级标准
	故城村居民点 5	110.98662303,38.97081124	53 户/160 人	拌合站西南方向 215m		
	故城村	110.99038839,38.97646746	12 户/24 人	拌合站东北方向 490m		
声环境	故城村居民点 1	110.98522189,38.97199658	240 户/700 人	拌合站西侧 217m	声环境	声功能 2 类区
	故城村居民点 5	110.98662303,38.97081124	53 户/160 人	拌合站西南方向 215m		

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：338国道府谷磧塄黄河大桥及引线工程；

(2) 建设单位：府谷县交通运输局；

(3) 建设地点：项目位于府谷县与保德县交界处，起点位于山西省忻州市保德县杨家湾镇故城，接G338保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入府谷境内，终点止于陕西省榆林市府谷县府谷镇磧塄村，接建338国道磧塄隧道暨府谷县城过境公路起点，路线长1060m（贯通线），其中桥梁全长1039.5m（折合全幅），路基全长20m。具体见图2.1-1；

(4) 建设性质：新建；

(5) 行业类别：公路工程建筑（E4812）；

(6) 建设内容：黄河特大桥1039.5m/1座（折合全幅），路基工程长度20m。

(7) 建设规模：设计 G338 府谷磧塄黄河大桥及引线工程全长 1060m，按一级公路标准建设，设计速度为 60km/h。整体式桥梁宽度 24.5m=0.5m（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏）+0.5m（中央分隔带）0.5m（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏），分离式桥梁宽度 12.0m=0.5m（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏）；整体式路基宽度 24.5m=0.75m（土路肩）+3.0m（硬路肩）+2×3.5m（行车道）+0.5m（路缘带）+2.0m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+2×3.5m（行车道）+3.0m（硬路肩）+0.75m（土路肩）。

(8) 工程投资：总投资为 3.38 亿元。

2.2 起终点及主要控制点

2.2.1 起终点

路线起点位于山西省忻州市保德县杨家湾镇故城村，接 G338 保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入陕西省榆林市府谷县境内，终点为陕西省榆林市府谷县府谷镇磧塄村，接在建 338 国道磧塄隧道暨府谷县城过境公路起点，路线全长 1.06km。路线起终点见图 2.5-10。

2.2.2 主要控制点

设计控制点：

推荐方案主要控制点为：起点（山西省忻州市保德县杨家湾镇故城村，接 G338 保

德县城过境改线工程终点)、终点(陕西省榆林市府谷县府谷镇磛塬村,接在建338国道磛塬隧道暨府谷县城过境公路起点)。

项目路线方案见附图2.1-2,路线平面图见附图2.5-7~2.5-8。

2.3 工程交通量预测

2.3.1 交通量预测

根据项目可行性研究报告,预测年限为项目建成后20年,结合项目所在地区的路网变化、社会经济活动的变化规律及煤车载运指标和货车发展趋势,给出了各特征年的预测交通量。项目拟于2025年10月初开始开工建设,2028年9月底建成通车,预测特征年为2028年、2035年、2047年。综上分析,得到本项目的未来各特征年交通量预测结果如表2.3-1~2.3-2所示:

表 2.3-1 交通量预测结果(单位: pcu/d)

年份	2028	2030	2035	2042	2047
运煤车辆交通量	15672	15860	15045	13194	11926
一般社会车辆交通量	4526	4892	5751	6991	7756
合计	20198	20752	20797	20185	19683
增长率	-	1.36%	0.04%	-0.43%	-0.50%

表 2.3-2 机动车车型结构预测(绝对值)

项目	小货	中货	大货	小客	大客	汽列	合计
2028	0.40%	2.40%	6.80%	21.47%	0.60%	68.33%	100.00%
2035	0.90%	2.40%	5.50%	25.56%	0.52%	65.12%	100.00%
2047	1.50%	1.90%	4.20%	27.62%	0.41%	64.37%	100.00%

表 2.3-3 机动车车型结构预测(折算值)

项目	小货	中货	大货	小客	大客	汽列	合计
2028	0.13%	1.14%	5.37%	6.78%	0.28%	86.30%	100.00%
2035	0.30%	1.18%	4.51%	8.38%	0.26%	85.37%	100.00%
2047	0.50%	0.95%	3.49%	9.19%	0.20%	85.67%	100.00%

2.3.2 相关交通特征参数

根据《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)的车型分类标准,将汽车车型分为大、中、小三种,车型分类标准见表2.3-4。

表 2.3-4 车型分类标准一览表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t货车
	汽列车	4.0	载质量>20t的货车

表 2.3-5 预测年车型分类情况一览表

项目\车型比	小型车%	中型车%	大型车%	车辆昼夜比
2028	6.91%	1.42%	91.67%	66.7% : 33.3%
2035	8.68%	1.44%	89.88%	
2047	9.69%	1.15%	89.16%	

根据对项目所在区域社会经济和交通运输调查资料分析,项目所在区域属煤炭富集区,通过交通调查及分析可知,在现有道路中煤车交通占有相当大比重。项目可行性研究报告设计对各特征年交通量预测包括小客车、大客车、小货车、中货车、大货车、汽列等车型,主要通行车辆为大型货车,本工程预测年各车型小时车流量计算结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 预测年各车型小时车流量表 辆/h

特征年		小型车	中型车	大型车
2028	昼	58	12	771
	夜	58	12	771
2035	昼	75	12	779
	夜	75	12	779
2047	昼	79	9	731
	夜	79	9	731

2.4 项目组成

本项目为桥梁建设工程,项目设计路线起点位于山西省忻州市保德县杨家湾镇故城村,接 G338 保德县城过境改线工程终点,设桥跨越黄河后进入府谷境内,终点为府谷县磛塬村,接在建 338 国道磛塬隧道暨府谷县城过境公路起点。项目路线长 1060m(贯通线),其中桥梁全长 1039.5m(折合全幅),路基全长 20m。项目建设主要包括主体工程(路基路面工程、桥涵工程、交叉工程)、临时工程、环保工程等。项目组成表见 2.4-1。

表 2.4-1 工程组成一览表

组成		工程内容
主体工程	路基工程	项目路基工程为线路起点至 0#桥台,路基长度 26m。 路基标准横断面:整体式路基宽度 24.5m,横断面组成如下: 0.75m(土路肩)+3.0m(硬路肩)+2×3.5m(行车道)+0.5m(路缘带)+2.0m(中央分隔带)+0.5m(路缘带)+2×3.5m(行车道)+3.0m(硬路肩)+0.75m(土路肩)=24.5m。 分离式路基宽度 12.0m,横断面组成如下: 0.5m(土路肩)+0.75m(硬路肩)+2×3.5m(行车道)+3.0m(硬路肩)+0.75m(土路肩)=12.0m。 一般路基设计: (1) 行车道和路肩横坡均采用 2%。 (2) 填方边坡:高度 $H \leq 10\text{m}$ 时,采用直线型边坡,坡率采用 1:1.5;挖

		方边坡：土质边坡：土质挖方边坡高度 $H \leq 8\text{m}$，采用直线形边坡，一坡到顶，边坡坡率 1:0.75；石质边坡：本项目区域地质基本为砂岩及泥岩，每 8.0m 设置 2.0m 宽边坡平台，逐级放坡，考虑到砂岩开挖易造成边坡坑洞、不完整，边坡坡率均采用 1:0.75。 路床处理设计：项目对全线填方路段 80cm 路床采用开山石渣填筑。土质挖方路段超挖 80cm 后，填筑 80cm 开山石渣，石质挖方路段为微风化岩石时采用 20cm 开山石渣调平层处理，中~强风化岩石时采用 40cm 开山石渣换填处理。 台后路基处理：项目桥涵台背路基与锥坡均采用开山石渣填筑，台背路基与锥坡填土同时进行，从填方基底至路床顶面压实度达到 96%。 路肩墙：采用仰斜式路肩墙，采用 C25 片石混凝土浇筑。
	路面工程	上行线（往陕西方向）运煤车辆空载率高路面结构： 上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13) 乳化沥青粘层 下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土(ATB-25) 下封层：改性沥青同步碎石下封层 透层：乳化沥青透层 基层：36cm 水泥粉煤灰稳定碎石 底基层：18cm 水泥粉煤灰稳定碎石 路面总厚度 66cm 下行线（往山西方向）运煤车辆满载率高路面结构： 上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13) 乳化沥青粘层 中面层：6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20) 乳化沥青粘层 下面层：10cm 粗粒式沥青混凝土(ATB-30) 下封层：改性沥青同步碎石下封层 透层：乳化沥青透层 基层：36cm 水泥粉煤灰稳定碎石 底基层：18cm 水泥粉煤灰稳定碎石 路面总厚度 74cm
	桥涵工程	设计黄河特大桥 1039.5m/1 座（折合双幅，左幅长 1034m，右幅长 1045m）。 1.技术标准： （1）道路等级：一级； （2）设计速度：60km/h； （3）荷载标准：设计荷载公路—I 级； （4）桥梁护栏防护等级：中央分隔带采用混凝土防撞护栏进行分隔； （5）桥面横坡：行车道和路肩横坡均采用 2%； （6）设计洪水位：设计防洪标准为 300 年一遇； （7）大桥设计使用年限为 100 年； （8）整体式桥梁宽度 $24.5\text{m}=0.5\text{m}$（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏）+0.5m（中央分隔带）+0.5m（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏），分离式桥梁宽度 $12.0\text{m}=0.5\text{m}$（防撞护栏）+11.0m（行车道）+0.5m（防撞护栏），左幅分离式桥梁长 257.5m，右幅分离式桥梁长 267.5m； （9）通航标准：按照《内河通航标准》（GB50139-2014），IV 级航道设计最高通航水位一般采用十年一遇洪水位，通航净空高度值为 8.0m，通航单向净宽值要求为 60m。 2.桥孔设计及桥型方案的选择 （1）桥孔设计 左线采用 $(2 \times 40 + 35\text{m}) + 4 \times 40$ 装配式预应力混凝土连续箱梁+$(61\text{m} + 5 \times$

		110m+61m)变截面连续刚构+(32+45m)预应力混凝土现浇箱梁; 右线采用(2×40+35m)+4×40 装配式预应力混凝土连续箱梁+(61m+5×110m+61m)变截面连续刚构+(43+45m)预应力混凝土现浇箱梁; 其中,涉河段孔跨 7 个,由黄河左岸至右岸主桥跨径为(61m+5×110m+61m)变截面连续刚构。 (2)下部结构 0 号桥台采用柱式台,16 号桥台采用 U 台,主桥桥墩采用空心薄壁墩、双肢薄壁墩,群桩基础,引桥桥墩采用柱式墩、空心墩,墩台采用桩基础。本桥在 0、16 号桥台采用 D80 伸缩缝,3 号桥墩采用 D60 伸缩缝,3、14 号桥墩采用 D480 型伸缩缝。 3.桥面铺装 上面层: 4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13) 乳化沥青粘层 下面层: 6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20) 路面总厚度 10cm。
	交叉工程	全线共设交叉 2 处,均为立体交叉,分别为 K0+341 上跨保德县迎宾大道, K1+034 上跨府谷县沿黄公路。
	交通安全设施	交通标志: 设置警告标志及禁令标志; 道路标线: 主要包括车道分界线、车道边缘线及减速振荡标线等; 防撞护栏: 混凝土防撞护栏。
	拆迁工程	拆迁保德县故城村村民简易房 336m ² 和路灯 2 个。
公用工程	供电	当地供电网络提供电源。
	给水	利用保德县故城村自来水管网供水。
	排水	全桥采用径流收集,雨水或事故污水沿横坡向道路两侧径流,两端再沿纵坡向 3 号桥墩地势低处径流,在 3 号桥墩下设置事故应急池,收集初期雨水或事故污水,事故应急池容积为 1200m ³ (事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准)。初期雨水抽出用于沿线的绿化灌溉,危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置。
临时工程	施工营地	项目部设于 K0+250 左侧,租用故城村居民现有房屋,占地面积 5869m ² 。
		施工人员宿舍设于 K0+50 左侧,租用故城村居民现有房屋,占地面积 4486m ² 。
		材料区设于 K0+150 左侧,租用故城村居民住宅用地,占地面积 4525m ² 。
		加工区设于 K0+100 右侧,租用故城村居民住宅用地,占地面积为 5316m ² ,设有混凝土拌合站及预制场。
	施工便道/便桥	0#桥台位于起点处山体上,沿 0#桥台右侧现有村民道路至 0#桥台处设 470m 的施工便道,其中 0~350m 便道利用现有村民道路,350~470m 便道占地类型为草地,总占地 0.2078hm²。 1#桥墩临近现有公路,沿 1#桥墩右侧现有公路至 1#桥墩设 45m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0187hm²。 2#桥墩位于材料区东北侧,从材料区至 2#桥墩设 10m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0048hm²。 3#桥墩位于材料区内,无需单独设置施工便道。 4#桥墩位于材料区西侧,从材料区至 4#桥墩设 8m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0028hm²。 5#、6#桥墩位于山西保德华新热电有限公司大门东南侧停车场两端,设施工便道 96m,其中 0~75m 便道利用山西保德华新热电有限公司现有停车场道路,75~96m 便道占地类型为草地,总占地 0.0552hm²。 7#桥墩位于保德县迎宾大道东北侧,从迎宾大道至 7#桥墩设 85m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.031hm²。

		8#-13#桥墩施工采用施工便桥，施工便桥长 554m，宽度为 7.0m，沿桥梁北侧建设，总占地 0.387hm ² 。 14#-15#桥墩位于府谷县沿黄公路西侧，沿沿黄公路向北至 14#、15#桥墩设 211m 施工便道，占地类型为草地；沿沿黄公路向南至 14#设 1042m 施工便道，其中 0~520m 便道利用现有沿黄公路，520~1042m 便道占地类型为草地，总占地 1.0425hm ² 。 16#桥墩紧邻府谷县沿黄公路东侧，无需设置施工便道。	
环保工程	废气	施工期	①强化环境管理，严格落实“六个 100%”和“七个到位”及《施工工地场界扬尘排放限值管理办法》的相关要求，减少施工扬尘；②加强施工机械、车辆运行管理与维护保养；③拌合站采取降尘防尘措施，采取全封闭箱体结构，并设置除尘装置，限制车辆行驶速度，保持路面清洁。
		运营期	加强道路维护保养。
	废水	施工期	施工废水经收集沉淀处理后用于场地洒水降尘，全部回用；施工营地生活污水设旱厕处理，并由专人定期清掏用作农肥。
		运营期	全桥采用径流收集，雨水或事故污水沿横坡向道路两侧径流，两端再沿纵坡向 3 号桥墩地势低处径流，在 3 号桥墩下设置事故应急池，收集初期雨水或事故污水，事故应急池容积为 1200m ³ （事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准）。初期雨水抽出用于沿线的绿化灌溉，危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置。
	噪声	施工期	选用低噪声设备；合理安排施工时间，合理布置施工机械。
		运营期	设置限速、禁鸣标志，加强道路维修保养和管理。
	固体废物	施工期	①建筑垃圾可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，不可回收利用的，运至附近政府指定堆放地点。②施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到城市生活垃圾处理场处理。
		运营期	道路设生活垃圾收集设施。
	生态环境	施工期	①保护耕地、林地，尽量减少公路临时占地数量，临时占地尽量少占农田，做好临时用地的恢复工作；②保护植被，及时恢复被破坏的地表；③减少水域的临时占地，控制施工范围，减少对水生环境的破坏。
		运营期	加强绿化，加强管理，定期检查。
	环境风险	施工期	加强路段施工管理，并安装安全隔离网，树立警示标志。
		运营期	加强对运输危险品车辆的管理；在 3 号桥墩下设置事故应急池，收集初期雨水和事故状态下的污水。事故应急池容积为 1200m ³ （事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准）。

2.5 项目建设方案

2.5.1 路基工程

项目路基工程为线路起点至 0#桥台，长度 20m。

1. 路基横断面形式

整体式路基标准横断面：路基宽度 24.5m，横断面组成如下：0.75m（土路肩）+3.0m（硬路肩）+2×3.5m（行车道）+0.5m（路缘带）+2.0m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+2×3.5m（行车道）+3.0m（硬路肩）+0.75m（土路肩）=24.5m。

2.一般路基设计

(1) 行车道和路肩横坡均采用 2%。

(2) 填方边坡：高度 $H \leq 10\text{m}$ 时，采用直线型边坡，坡率采用 1:1.5；

挖方边坡：土质边坡：土质挖方边坡高度 $H \leq 8\text{m}$ ，采用直线形边坡，一坡到顶，边坡坡率 1:0.75；石质边坡：本项目区域地质基本为砂岩及泥岩，每 8.0m 设置 2.0m 宽边坡平台，逐级放坡，考虑到砂岩开挖易造成边坡坑洞、不完整，边坡坡率均采用 1:0.75。

3.路床处理设计

项目对全线填方路段 80cm 路床采用开山石渣填筑。土质挖方路段超挖 80cm 后，填筑 80cm 开山石渣，石质挖方路段为微风化岩石时采用 20cm 开山石渣调平层处理，中～强风化岩石时采用 40cm 开山石渣换填处理。

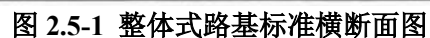
4.台后路基处理

项目桥涵台背路基与锥坡均采用开山石渣填筑，台背路基与锥坡填土同时进行，从填方基底至路床顶面压实度达到 96%。

5.路基防护设计

项目路基防护采用仰斜式路肩墙，采用 C25 片石混凝土浇筑。

路基标准横断面图见图 2.5-1、图 2.5-2，桥台路基设计图见图 2.5-3，路床处理设计图见图 2.5-4、图 2.5-5，路肩墙见图 2.5-6、图 2.5-7。



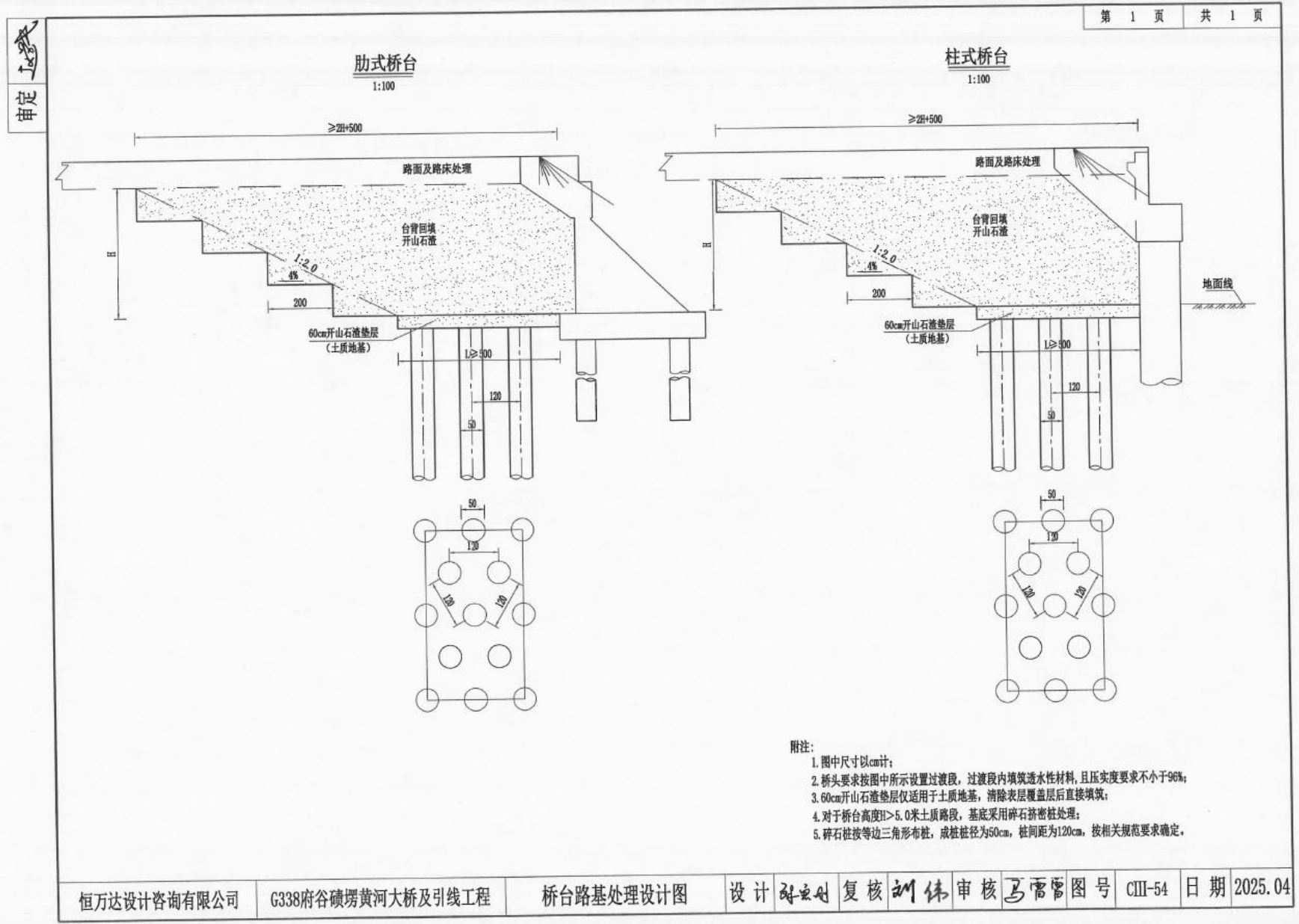


图 2.5-2 桥台路基处理设计图

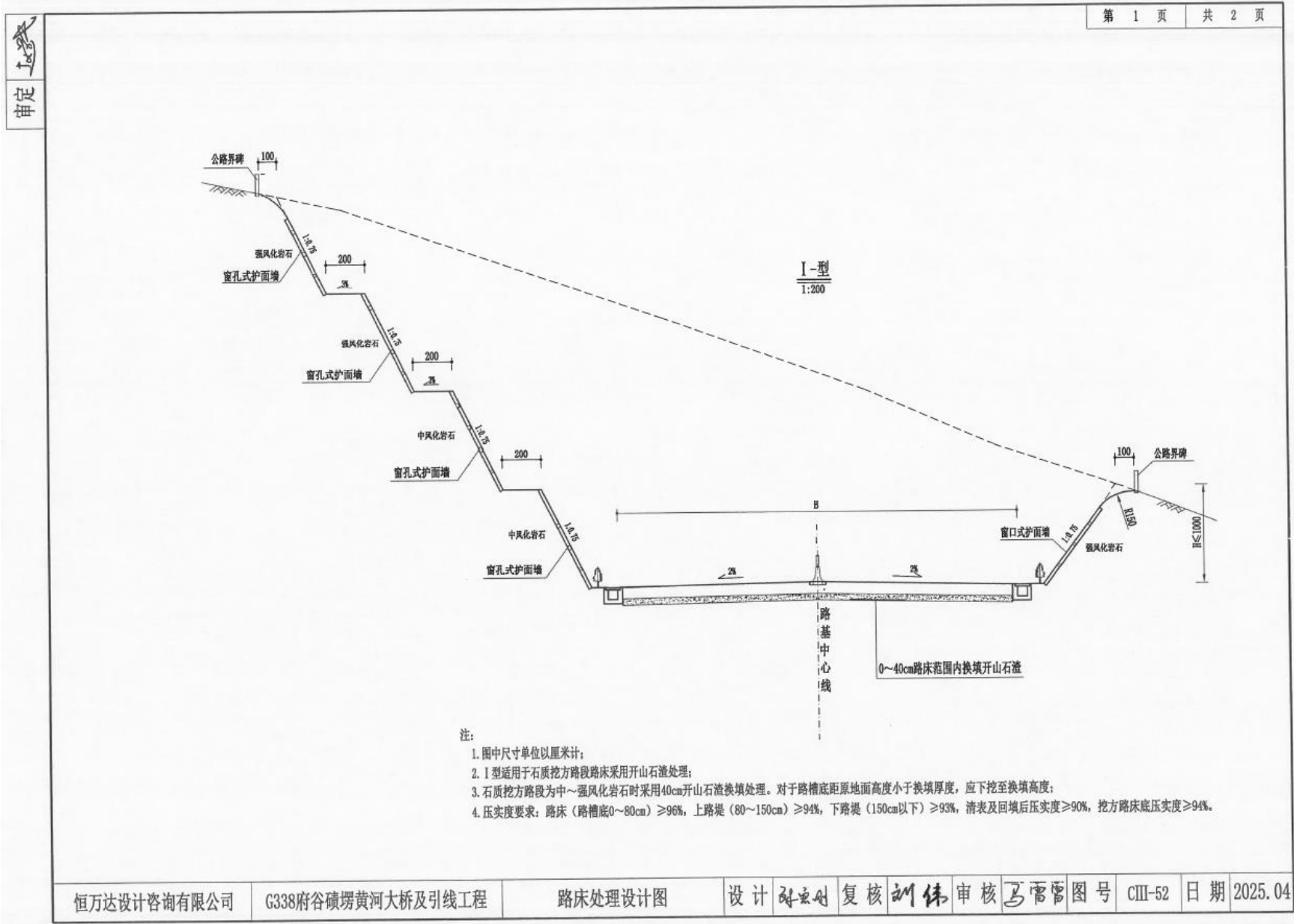


图 2.5-3 路床处理设计图 1

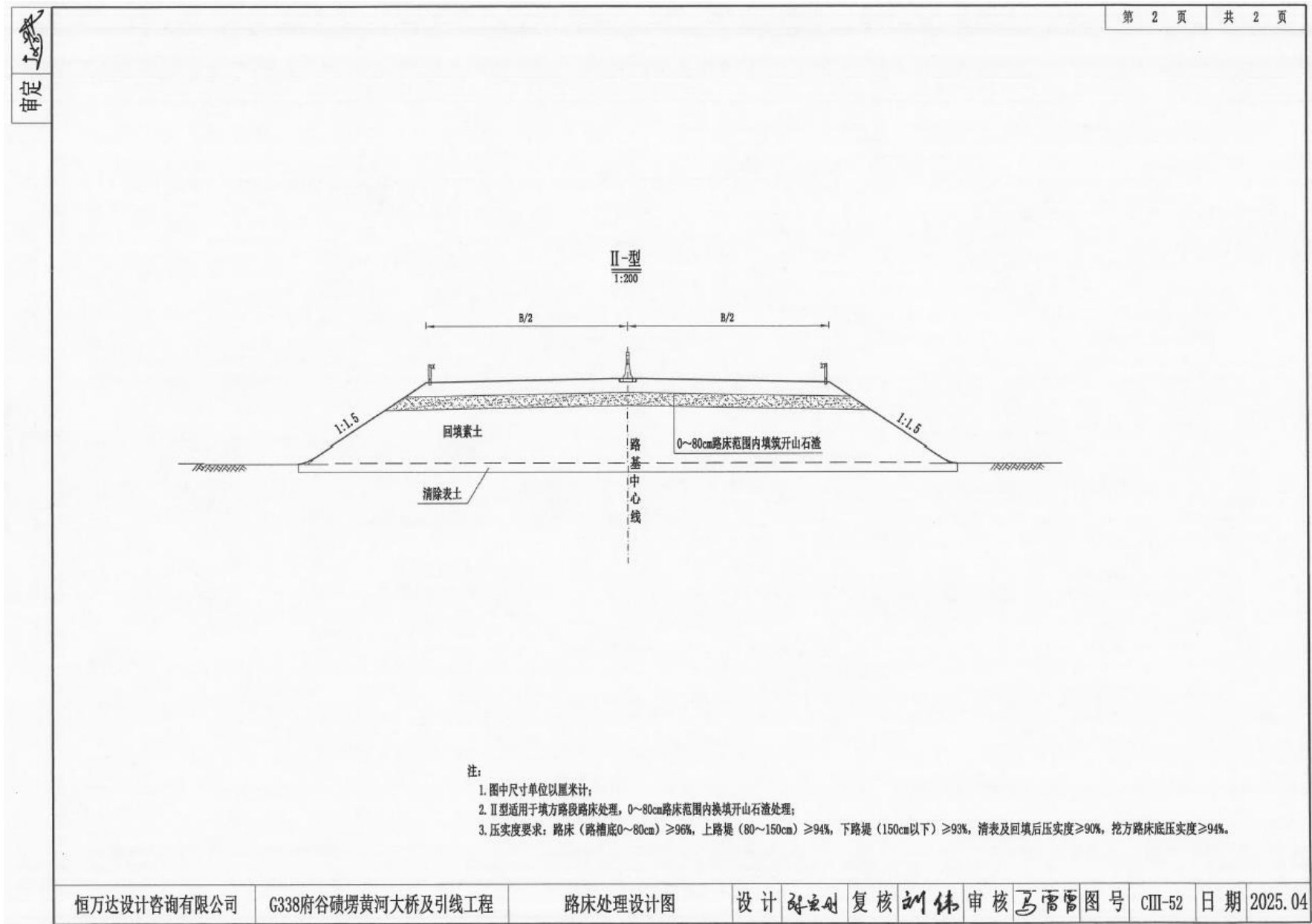
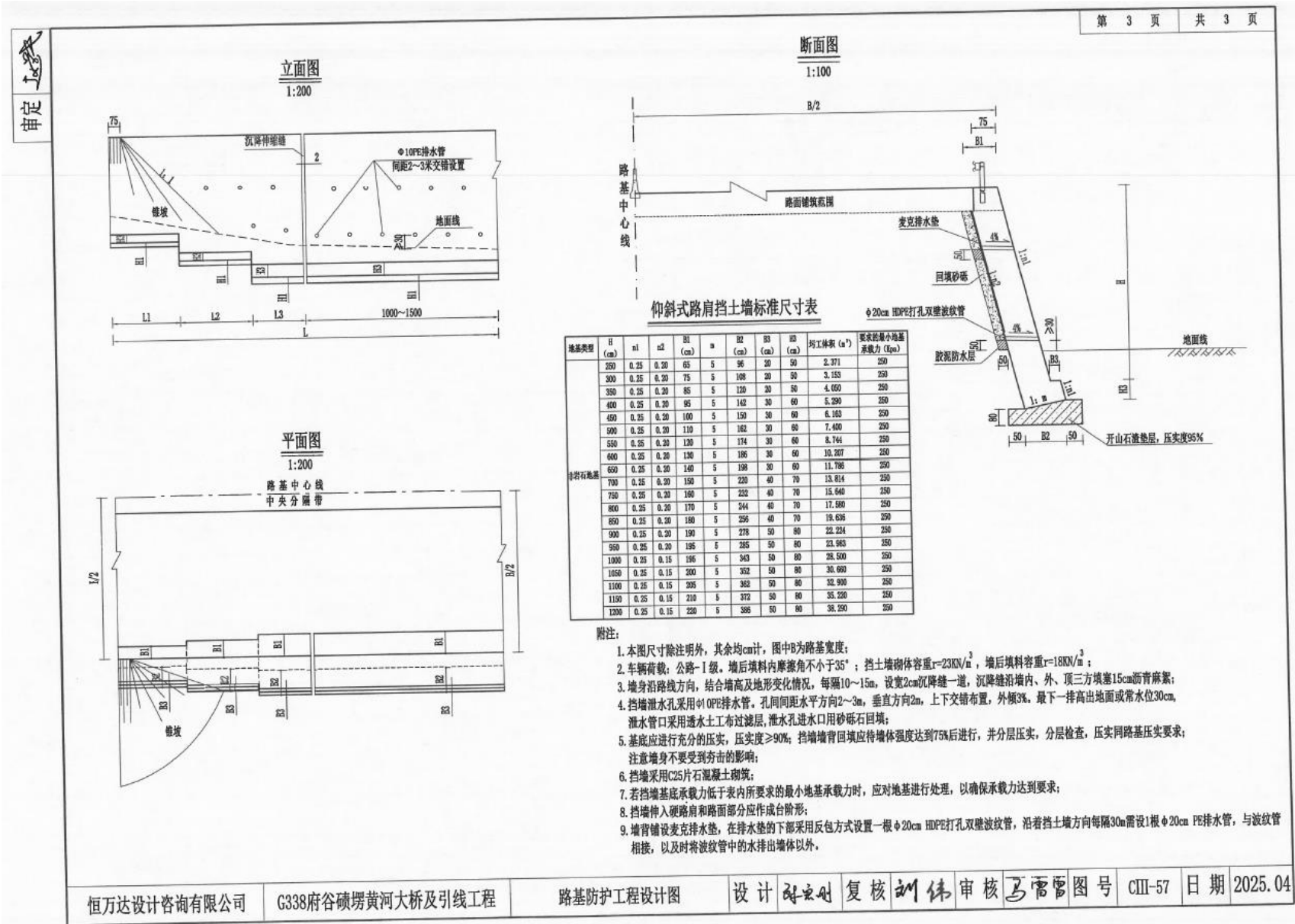


图 2.5-4 路床处理设计图 2



恒万达设计咨询有限公司

G338府谷碾坊黄河大桥及引线工程

路基防护工程设计图

设计 张宏刚 复核 刘伟 审核 马雷雷

图号 CIII-57

日期 2025.04

图 2.5-5 仰斜式路肩墙断面图 1

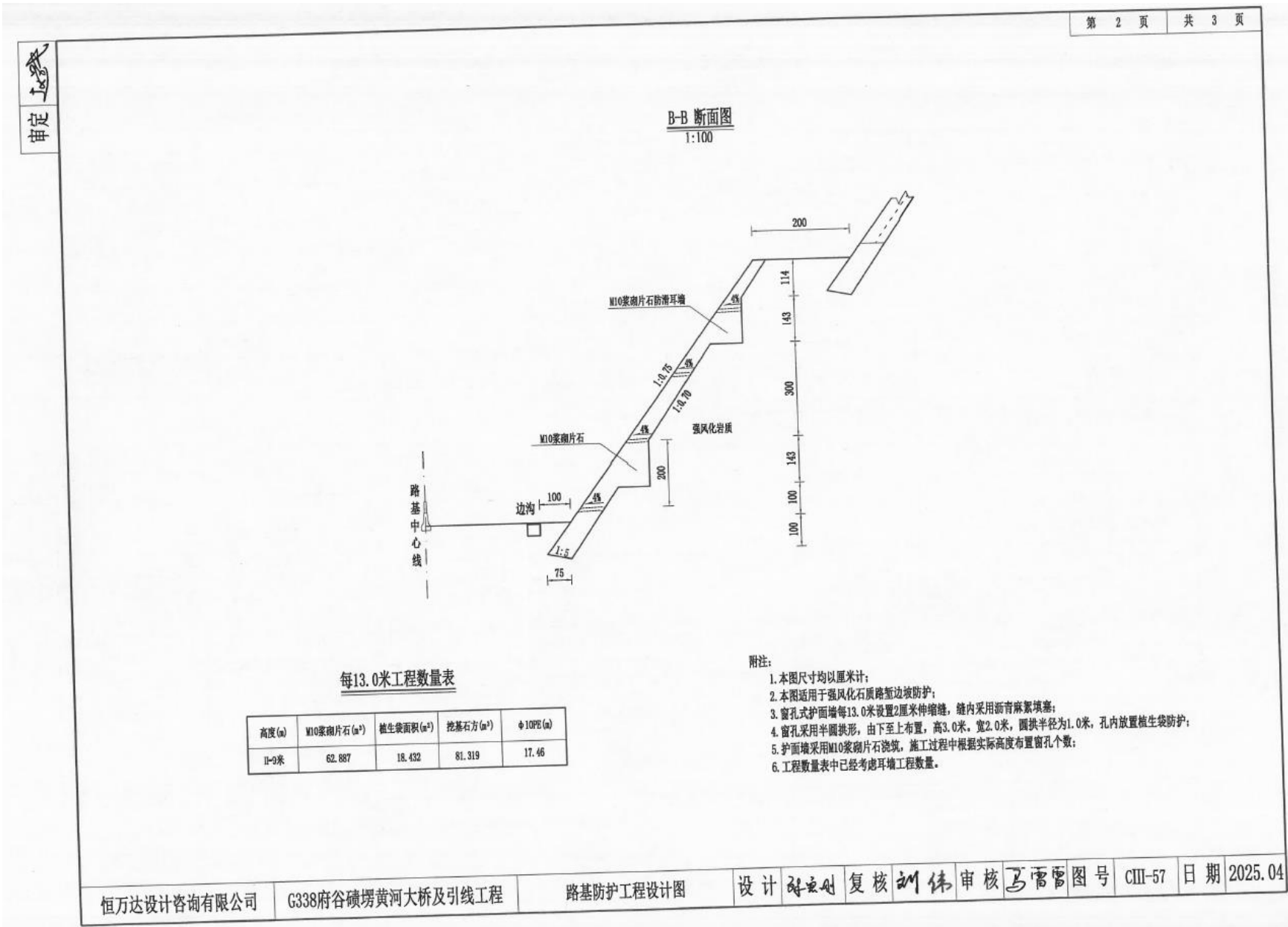


图 2.5-6 仰斜式路肩墙断面图 2

2.5.2 路面工程

1.上行线（往陕西方向）运煤车辆空载率高路面结构：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13)

乳化沥青粘层

下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土(ATB-25)

下封层：改性沥青同步碎石下封层

透层：乳化沥青透层

基层：36cm 水泥粉煤灰稳定碎石

底基层：18cm 水泥粉煤灰稳定碎石

路面总厚度 66cm

2.下行线（往山西方向）运煤车辆满载率高路面结构：

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13)

乳化沥青粘层

中面层：6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)

乳化沥青粘层

下面层：10cm 粗粒式沥青混凝土(ATB-30)

下封层：改性沥青同步碎石下封层

透层：乳化沥青透层

基层：36cm 水泥粉煤灰稳定碎石

底基层：18cm 水泥粉煤灰稳定碎石

路面总厚度 74cm

路面结构设计图见图 2.5-7、图 2.5-8、图 2.5-9。

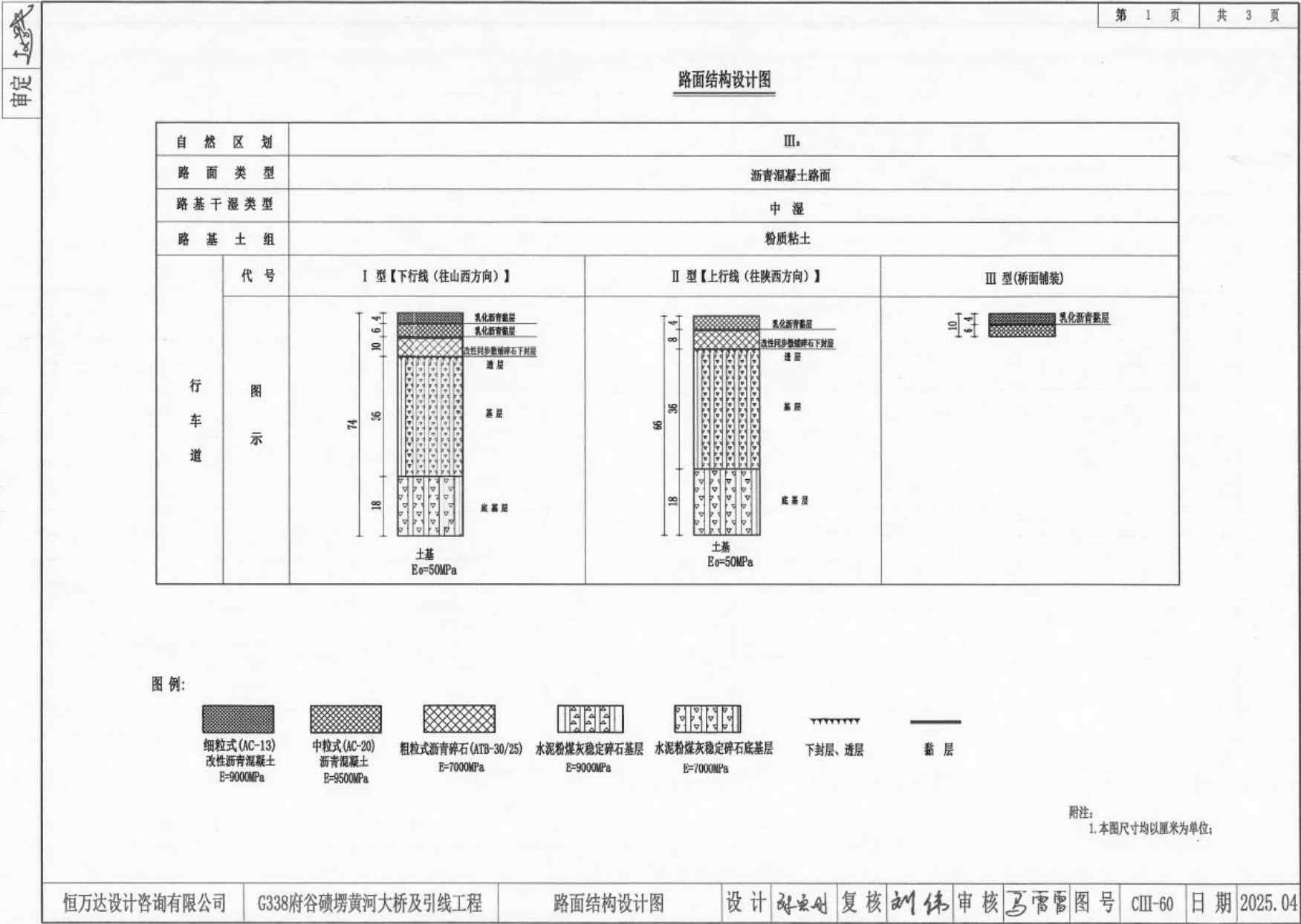


图 2.5-7 路面结构设计图 1

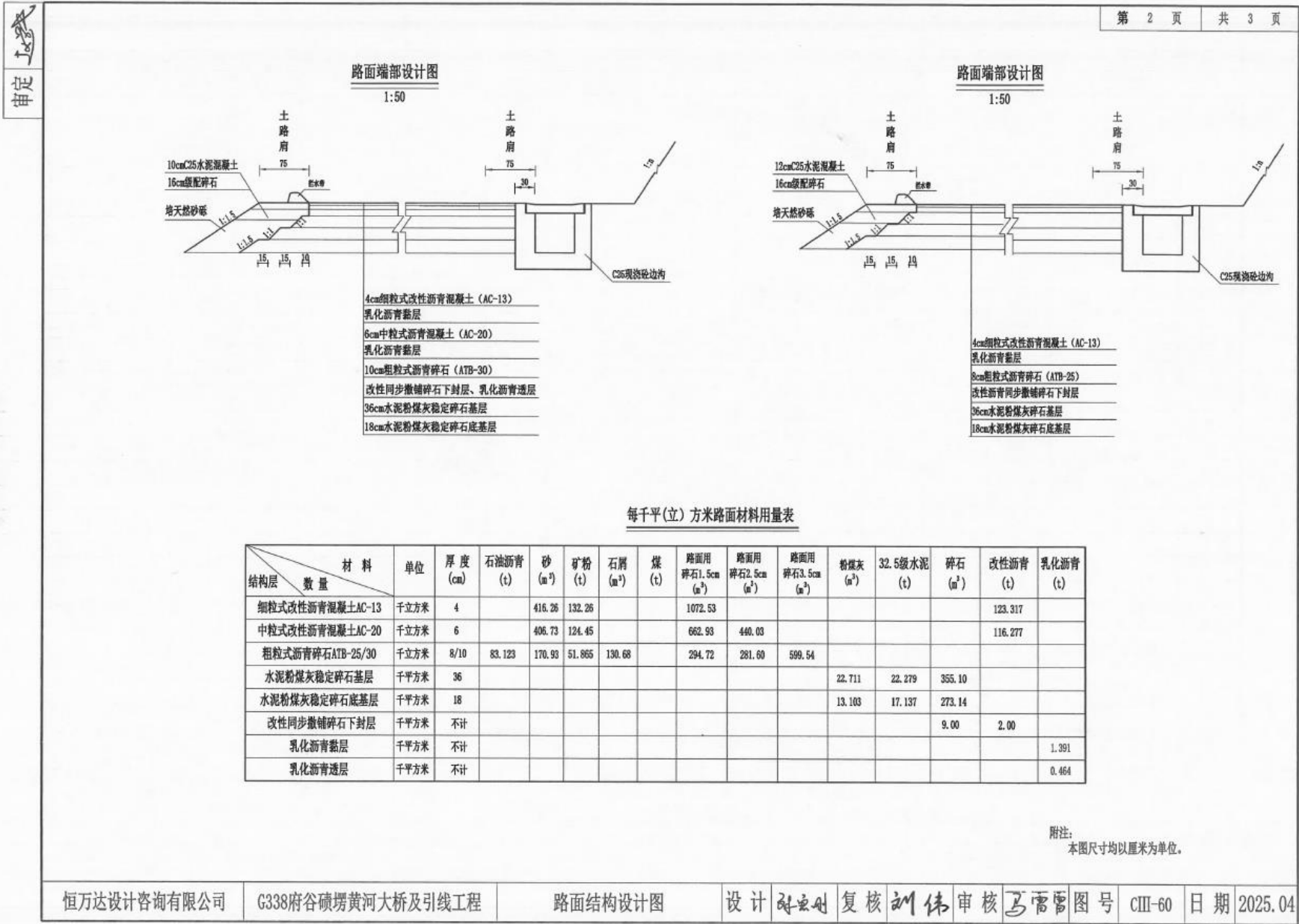


图 2.5-8 路面结构设计图 2

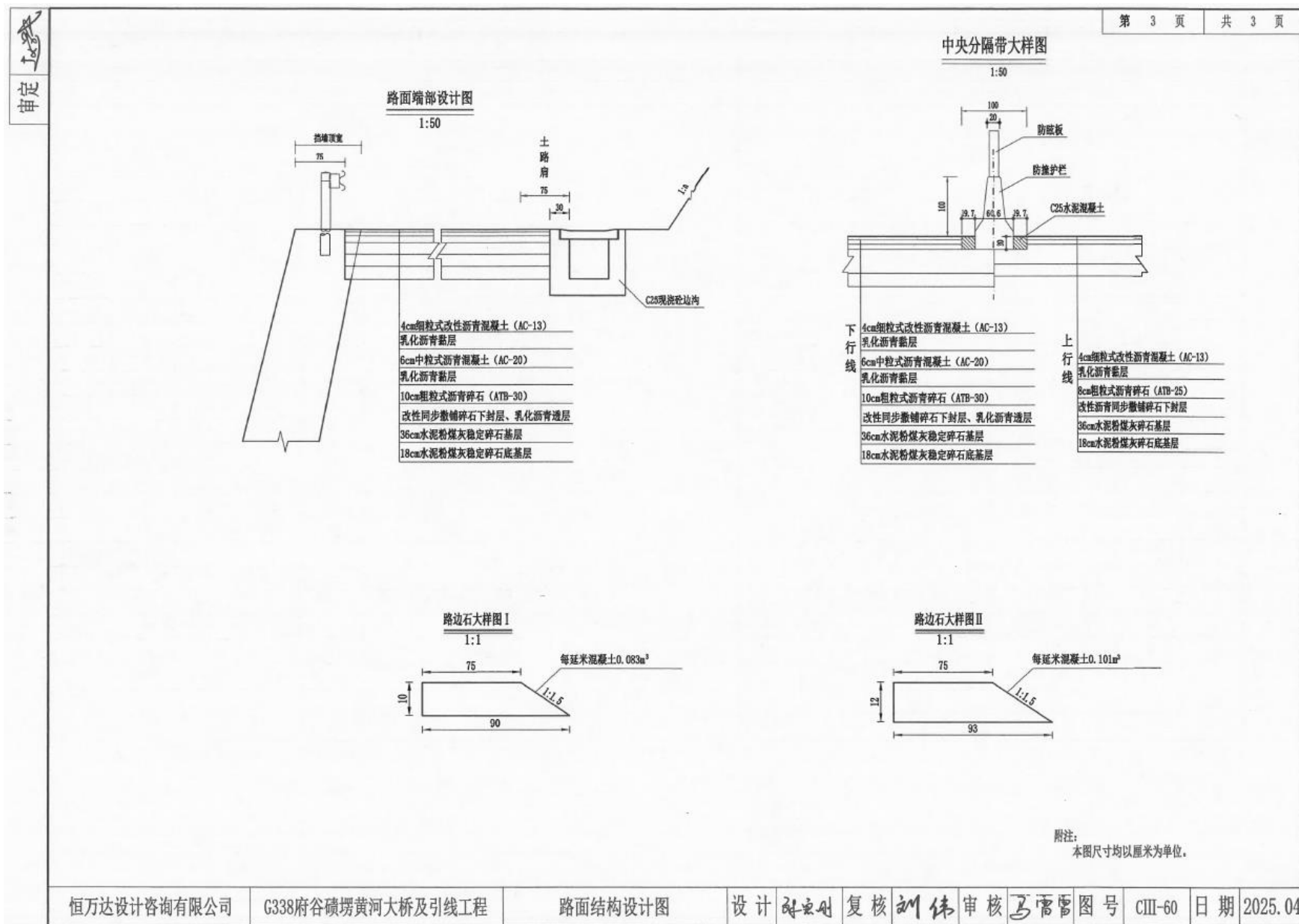


图 2.5-9 路面结构设计图 3

2.5.3 桥涵工程

设计黄河特大桥 1039.5m/1 座（折合双幅，左幅长 1034m，右幅长 1045m），采用全桥形式跨越黄河。

1.技术标准

- （1）道路等级：一级；
- （2）设计速度：60km/h；
- （3）荷载标准：设计荷载公路—Ⅰ级；
- （4）桥梁护栏防护等级：中央分隔带采用混凝土防撞护栏进行分隔；
- （5）桥面横坡：行车道和路肩横坡均采用 2%；
- （6）设计洪水位：设计防洪标准为 300 年一遇；
- （7）大桥设计使用年限为 100 年；

（8）整体式桥梁宽度 $24.5\text{m}=0.5\text{m}$ （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏）+ 0.5m （中央分隔带）+ 0.5m （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏），分离式桥梁宽度 $12.0\text{m}=0.5\text{m}$ （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏），左幅分离式桥梁长 257.5m，右幅分离式桥梁长 267.5m。

（9）通航标准：按照《内河通航标准》（GB50139-2014），Ⅳ级航道设计最高通航水位一般采用十年一遇洪水位，通航净空高度值为 8.0m，通航单向净宽值要求为 60m。

2.桥孔设计及桥型方案的选择

（1）桥孔设计

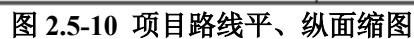
左线采用 $(2\times 40+35\text{m})+4\times 40$ 装配式预应力混凝土连续箱梁+ $(61\text{m}+5\times 110\text{m}+61\text{m})$ 变截面连续刚构+ $(32+45\text{m})$ 预应力混凝土现浇箱梁；

右线采用 $(2\times 40+35\text{m})+4\times 40$ 装配式预应力混凝土连续箱梁+ $(61\text{m}+5\times 110\text{m}+61\text{m})$ 变截面连续刚构+ $(43+45\text{m})$ 预应力混凝土现浇箱梁。

（2）下部结构

0 号桥台采用柱式台，16 号桥台采用 U 台，主桥桥墩采用空心薄壁墩、双肢薄壁墩，群桩基础，引桥桥墩采用柱式墩、空心墩，墩台采用桩基础。本桥在 0、16 号桥台采用 D80 伸缩缝，3 号桥墩采用 D60 伸缩缝，3、14 号桥墩采用 D480 型伸缩缝。

项目路线平、纵面缩图见图 2.5-10，项目路线平面图见图 2.5-11、图 2.5-12，项目路线纵断面图见图 2.5-13~图 2.5-16，项目桥型总体布置图见图 2.5-17~图 2.5-24，项目主桥箱梁典型横断面图见图 2.5-25，项目引桥上部结构典型横断面图见图 2.5-26、图 2.5-27。



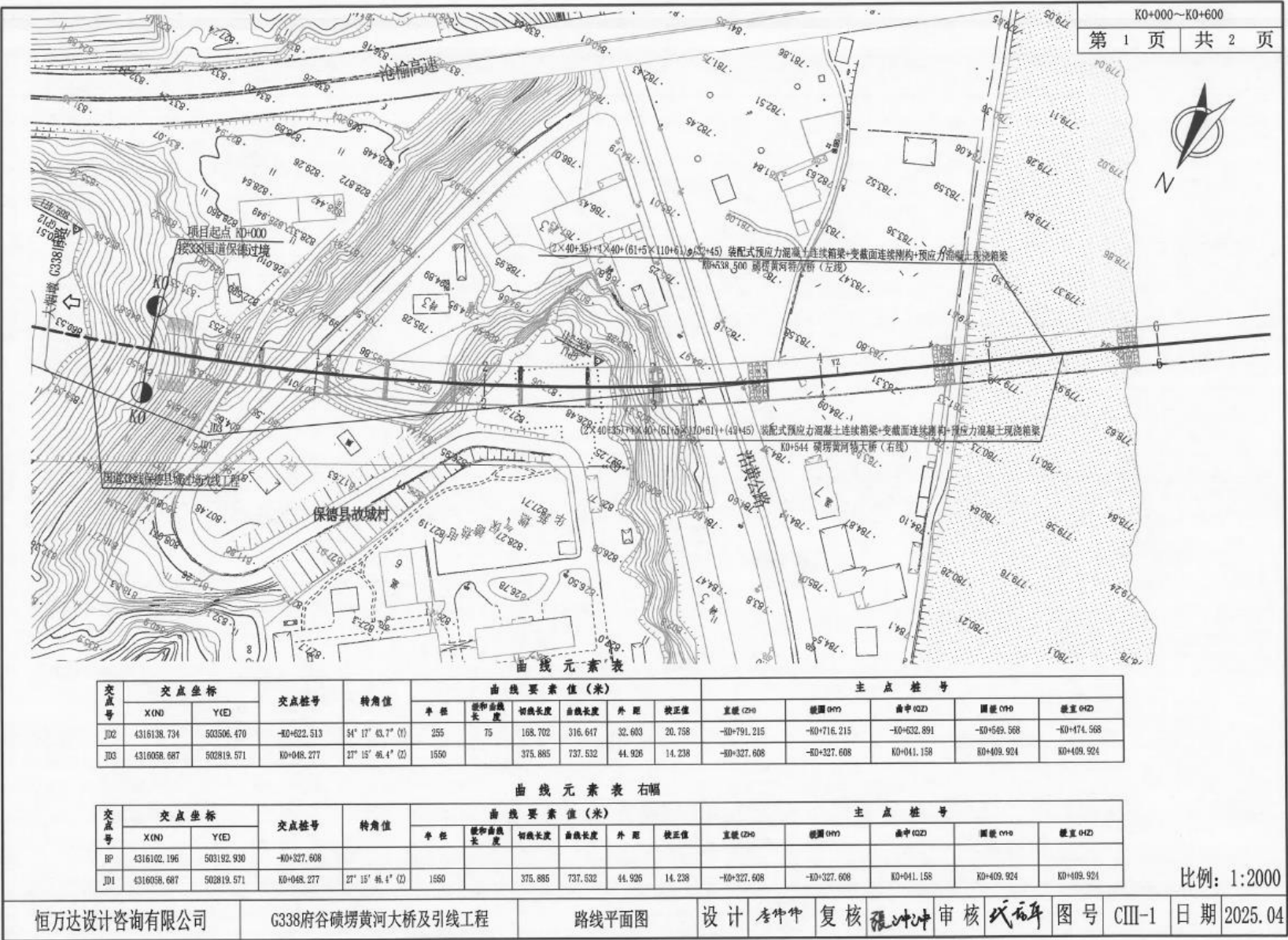


图 2.5-11 项目路线平面图 1

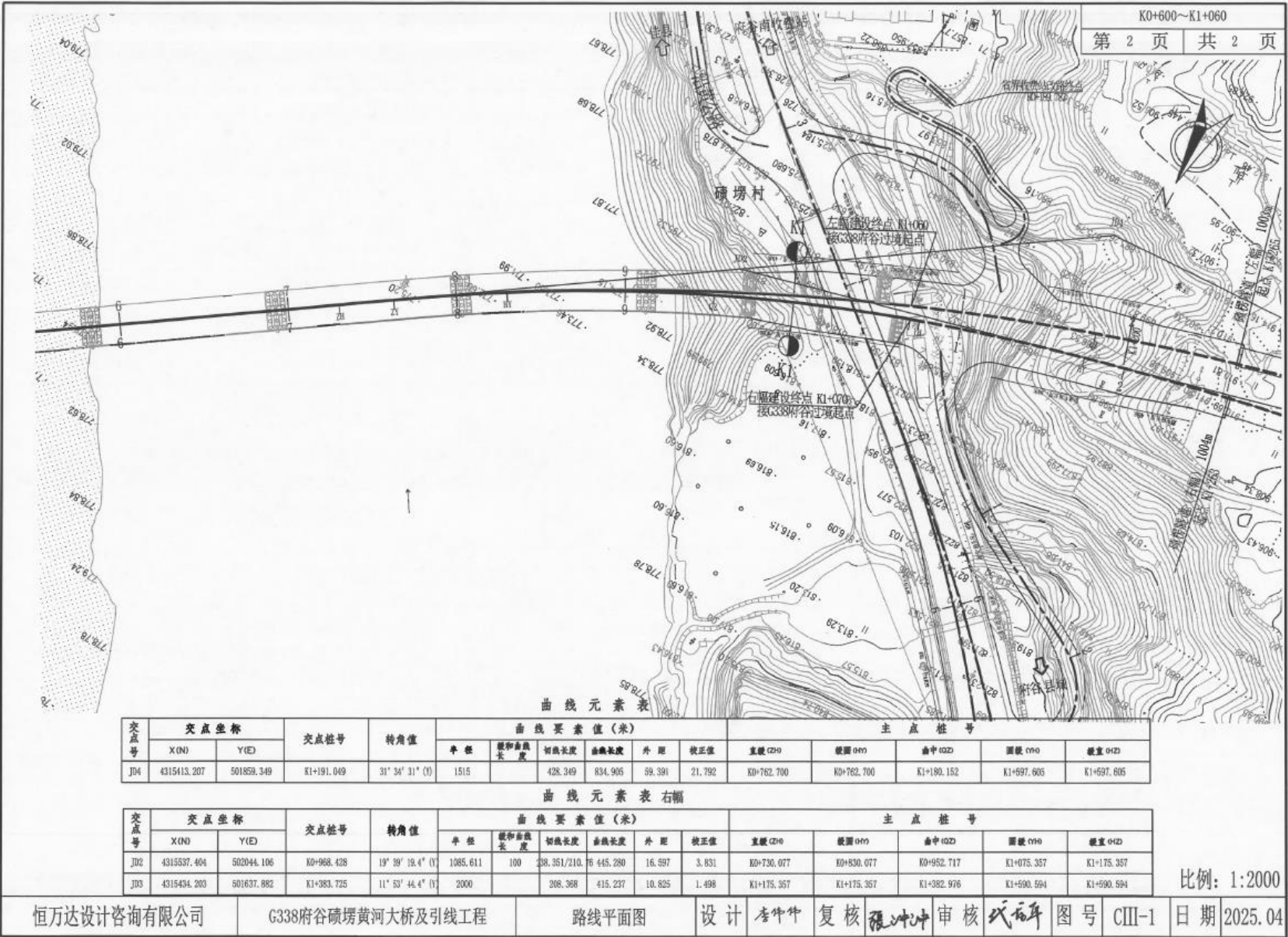


图 2.5-12 项目路线平面图 2

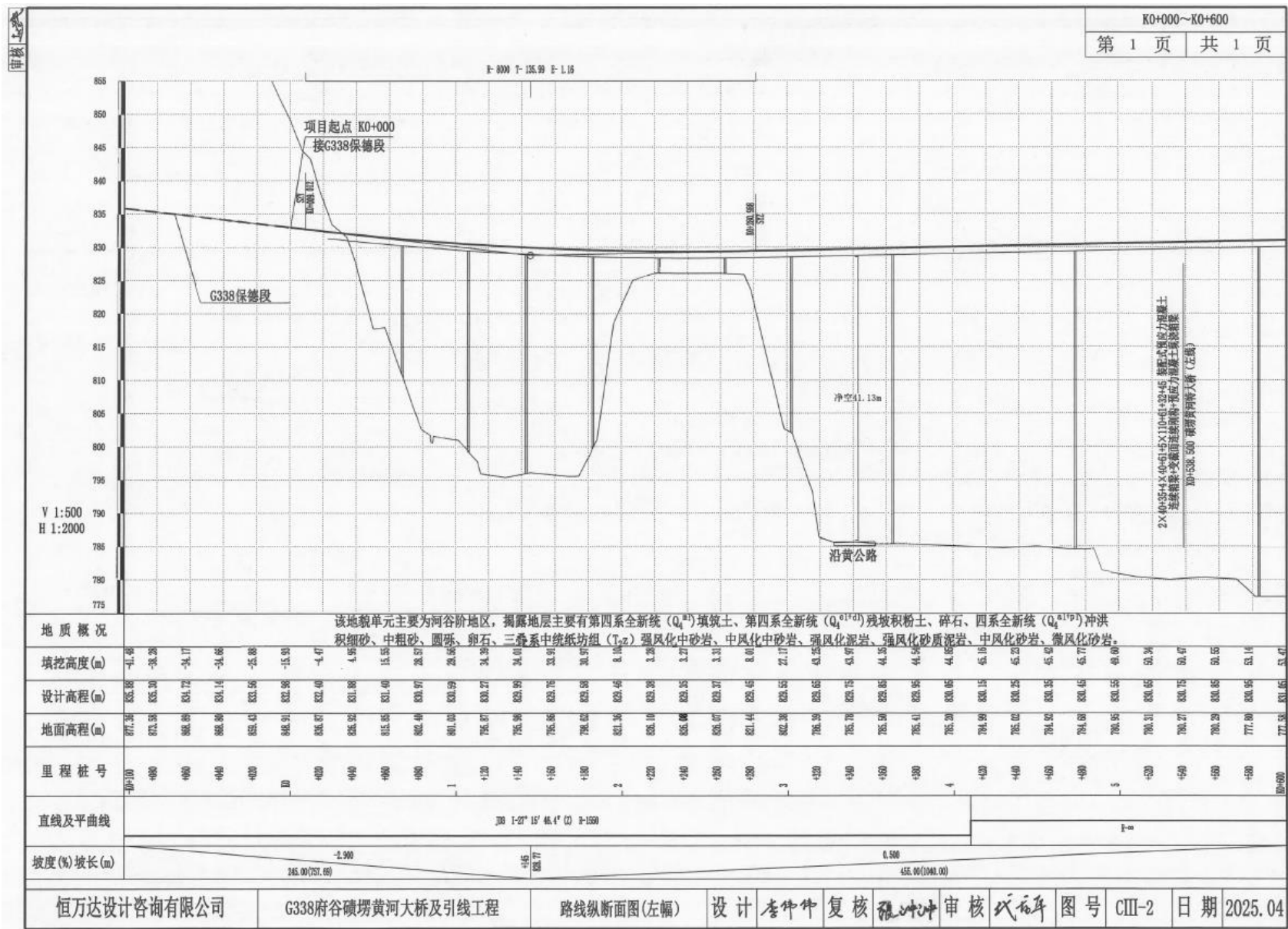


图 2.5-13 项目路线纵断面图（左幅）1

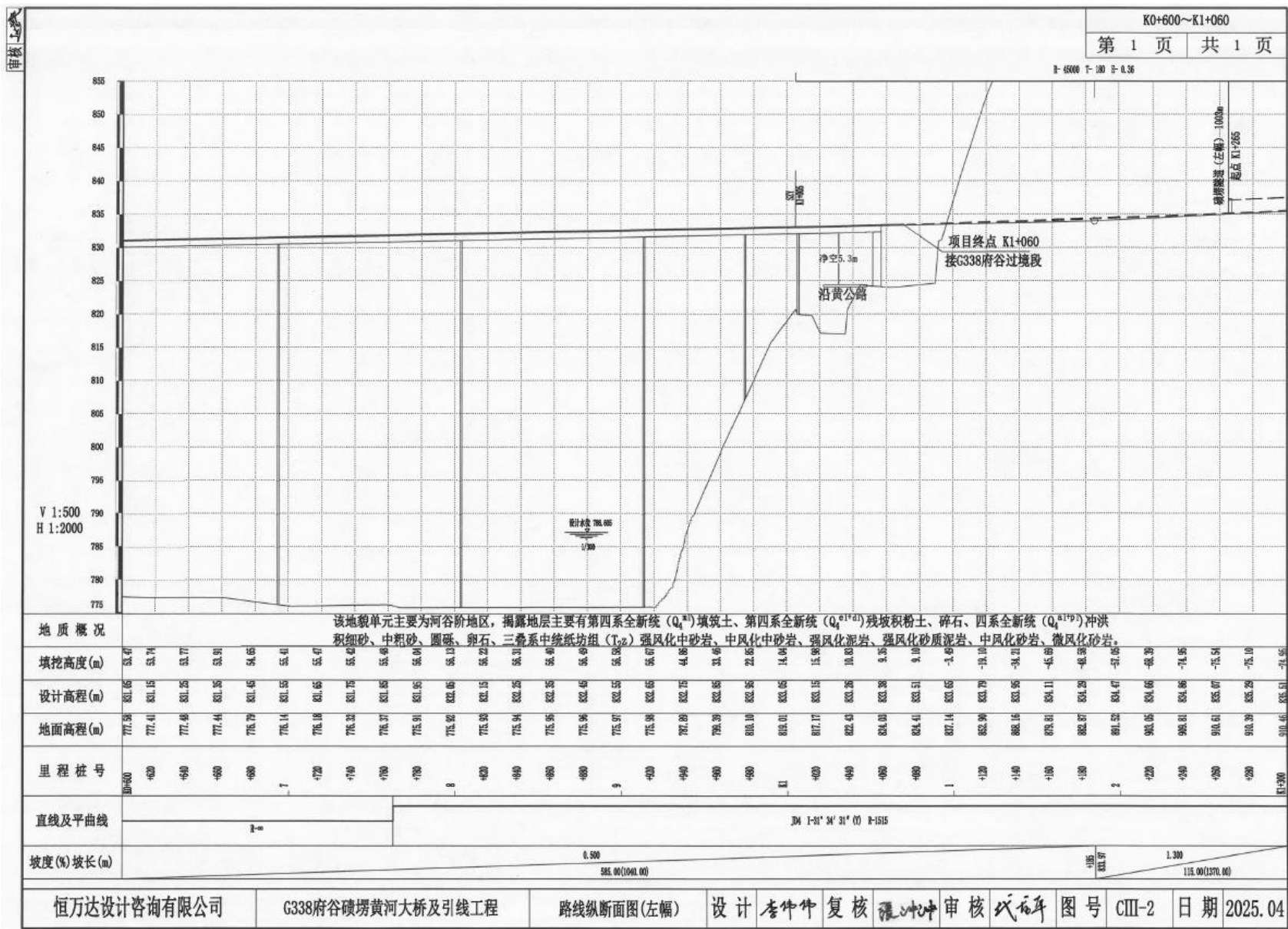
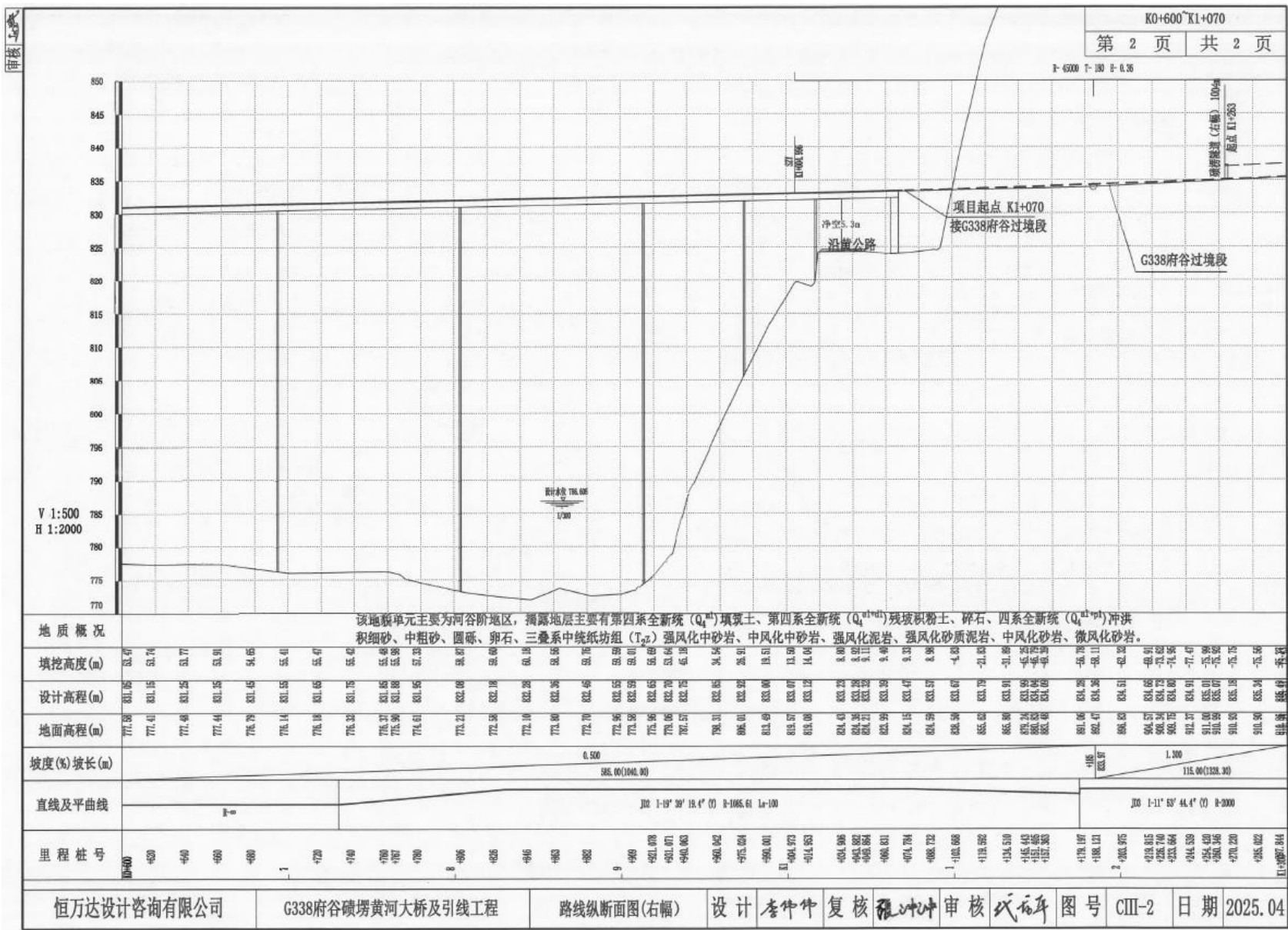


图 2.5-14 项目路线纵断面图 (左幅) 2





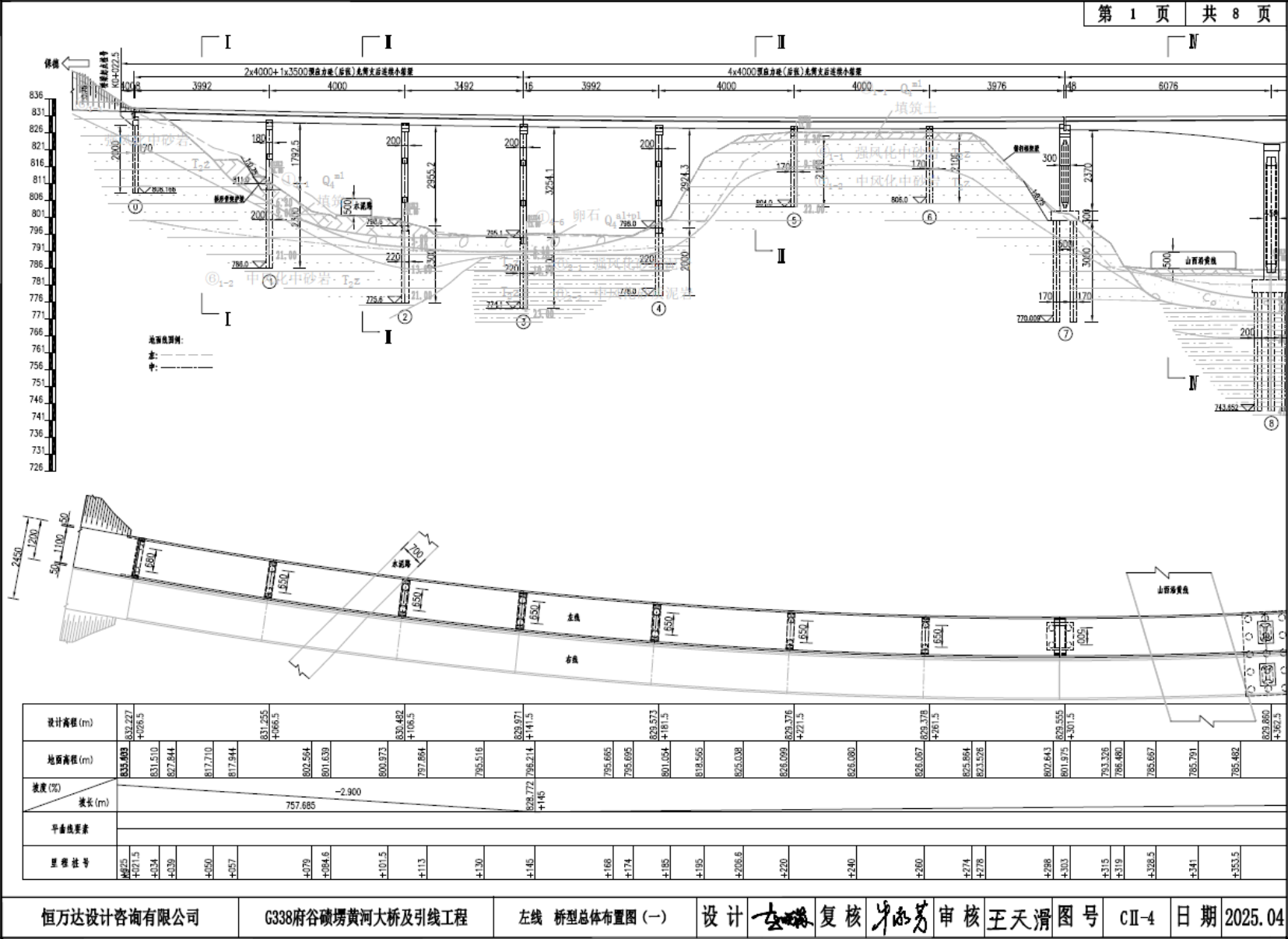
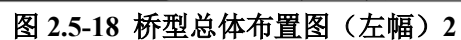


图 2.5-17 桥型总体布置图 (左幅) 1



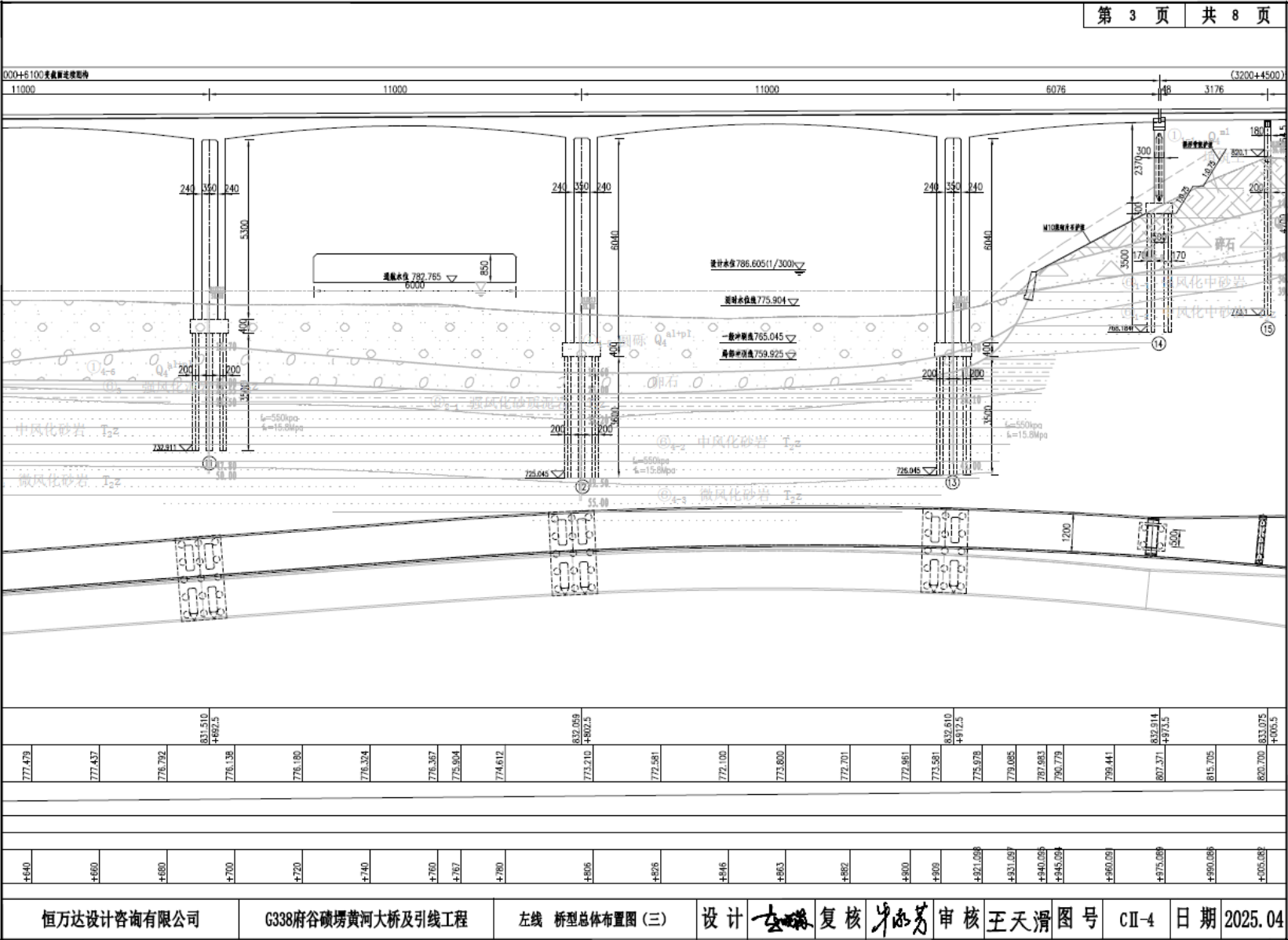
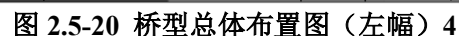


图 2.5-19 桥型总体布置图 (左幅) 3



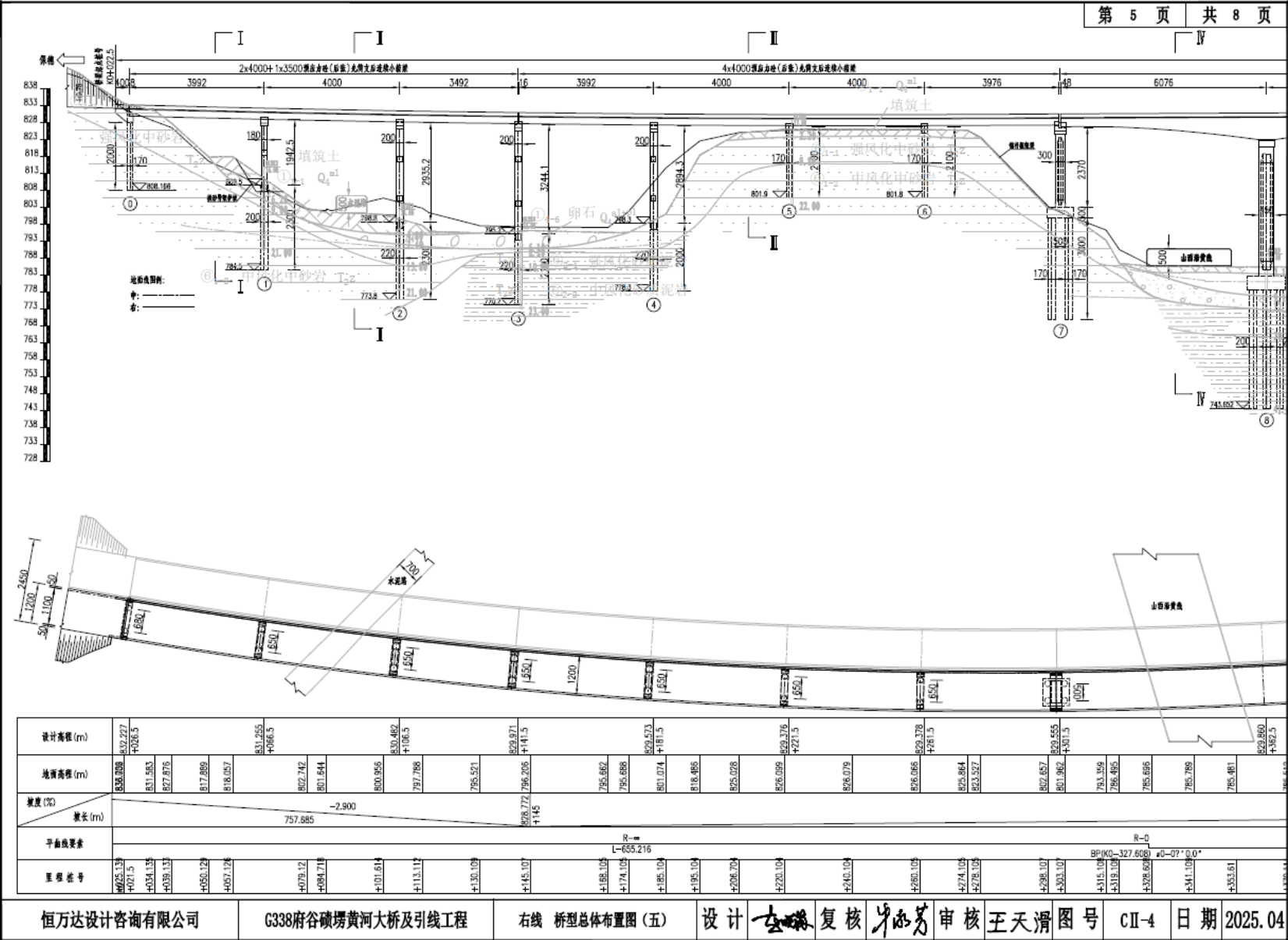
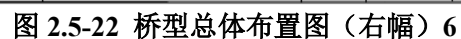


图 2.5-21 桥型总体布置图 (右幅) 5



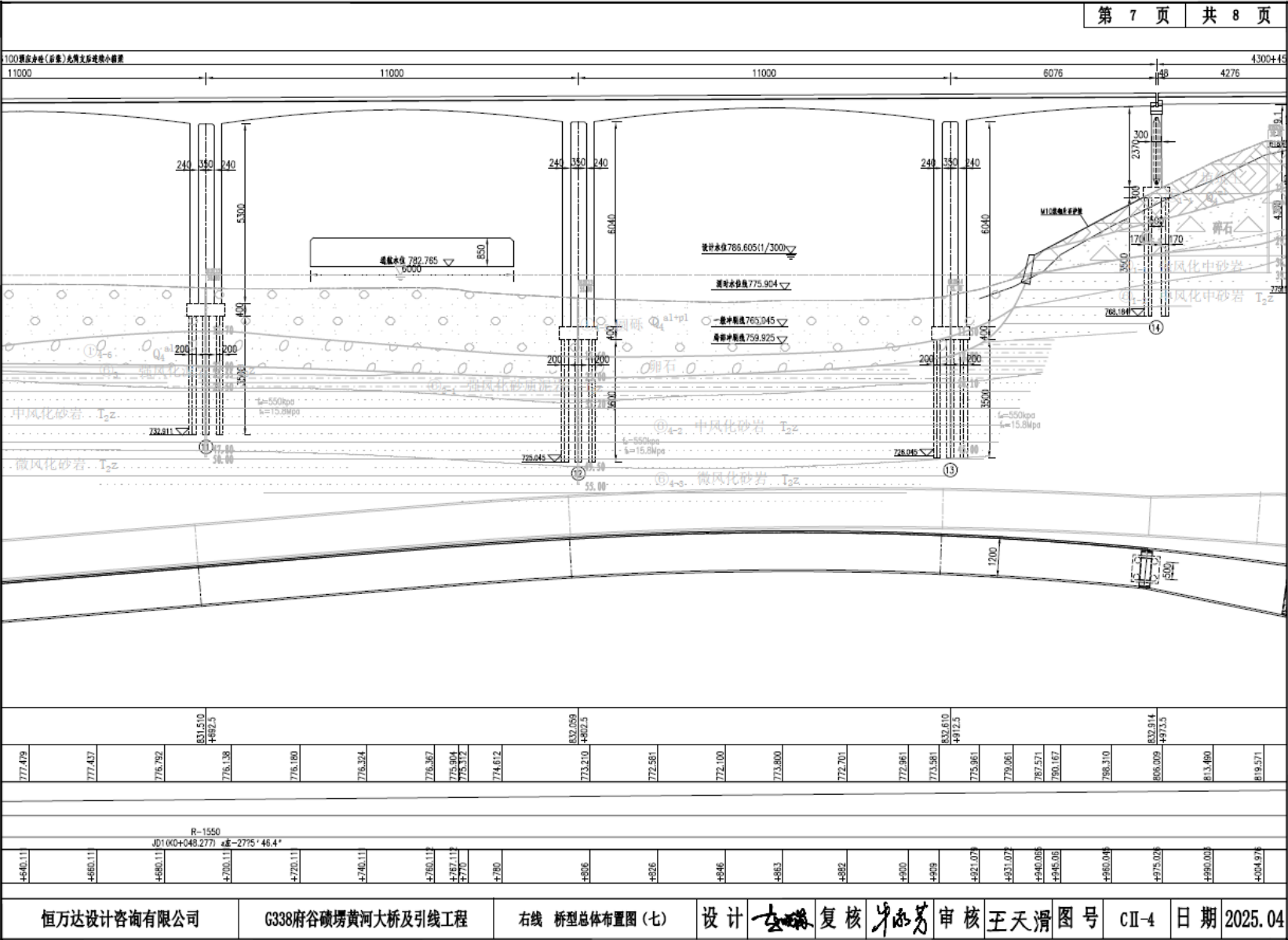


图 2.5-23 桥型总体布置图 (右幅) 7

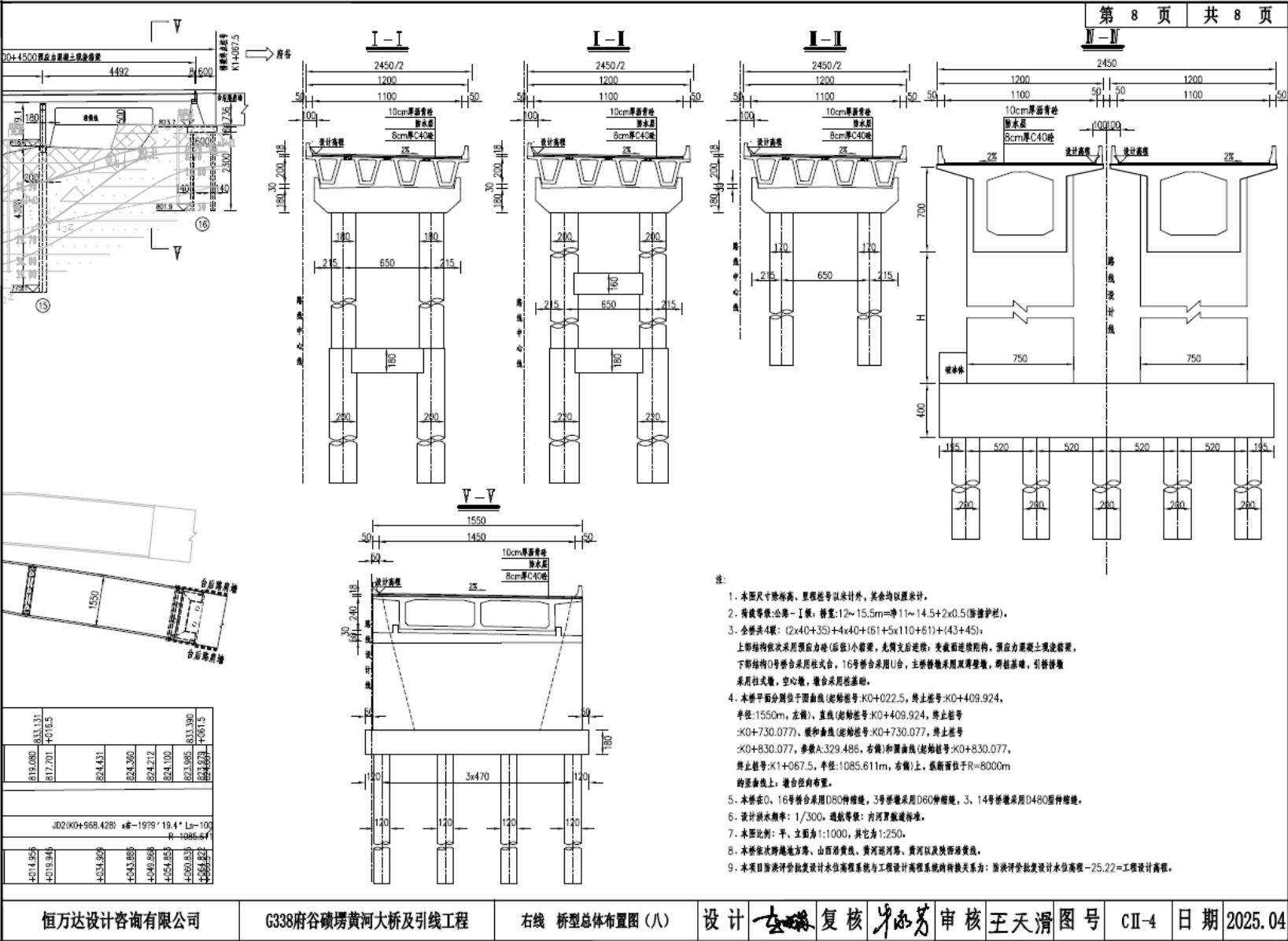
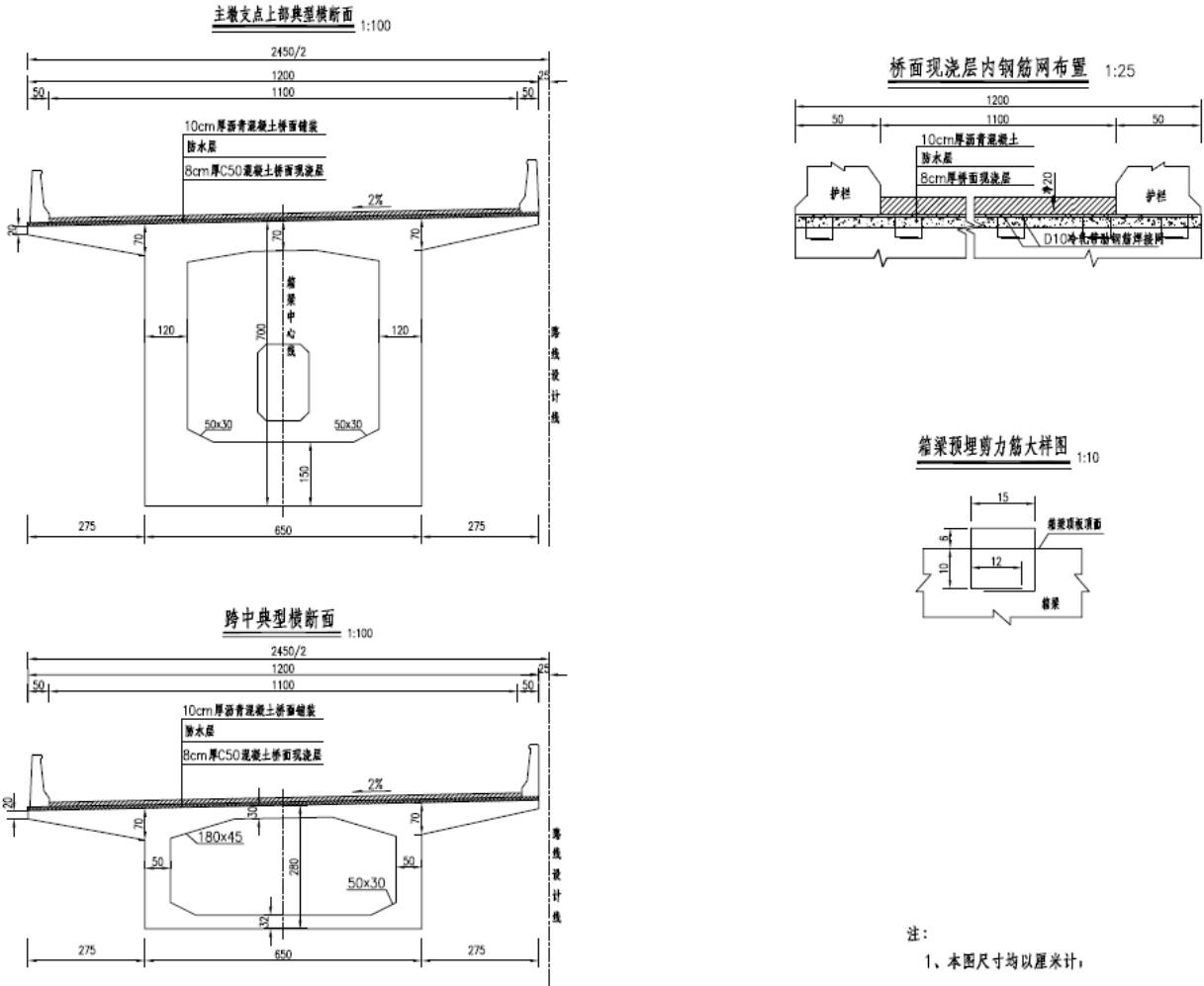


图 2.5-24 桥型总体布置图 (右幅) 8



恒万达设计咨询有限公司

G338府谷碛塬黄河大桥及引线工程

主桥箱梁典型横断面图

设计

王天滑

复核

王天滑

审核

王天滑

图号

CII-5

日期

2025.04

图 2.5-25 项目主桥箱梁典型横断面图

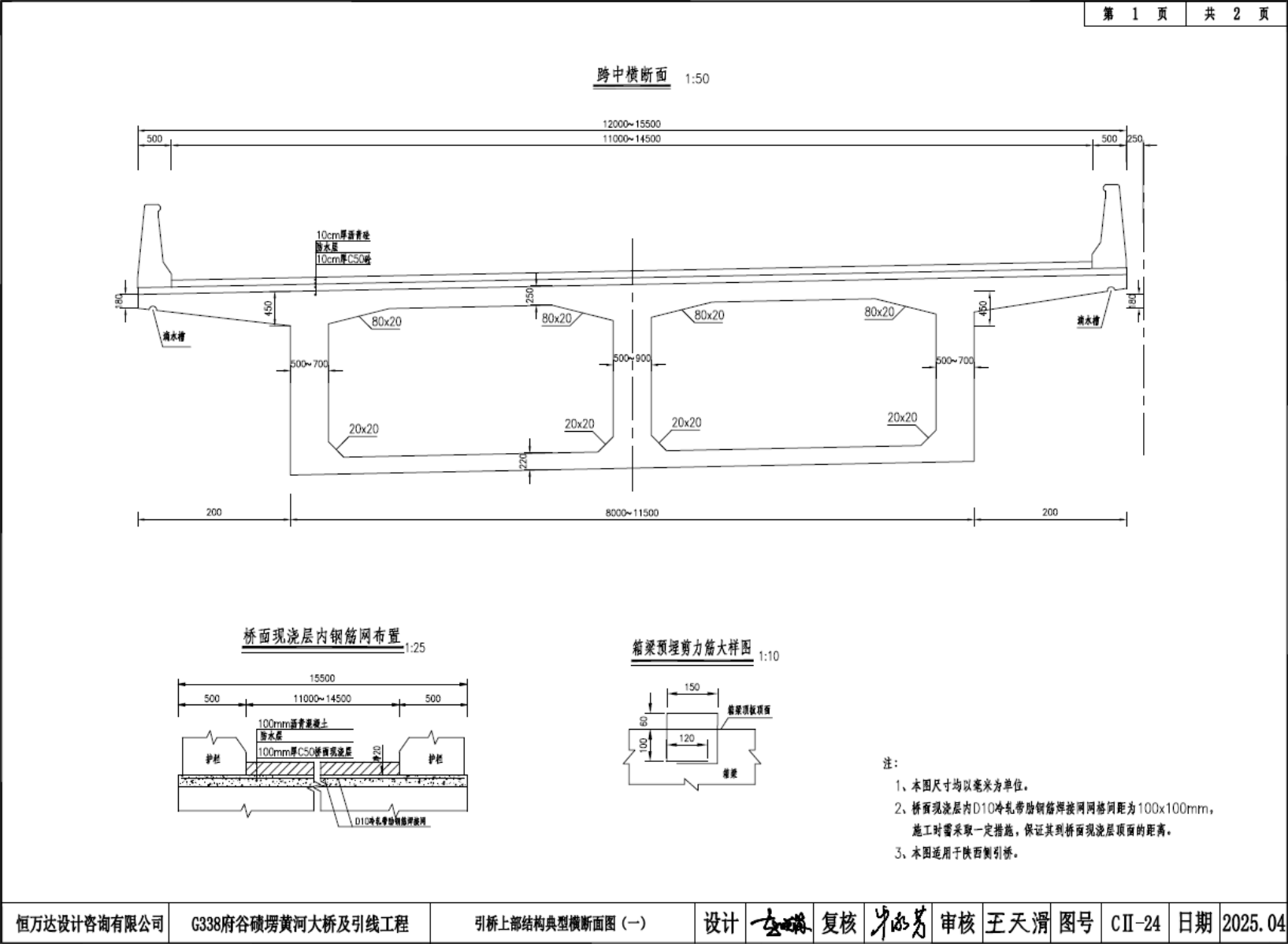


图 2.5-26 项目引桥上部结构典型横断面图 1

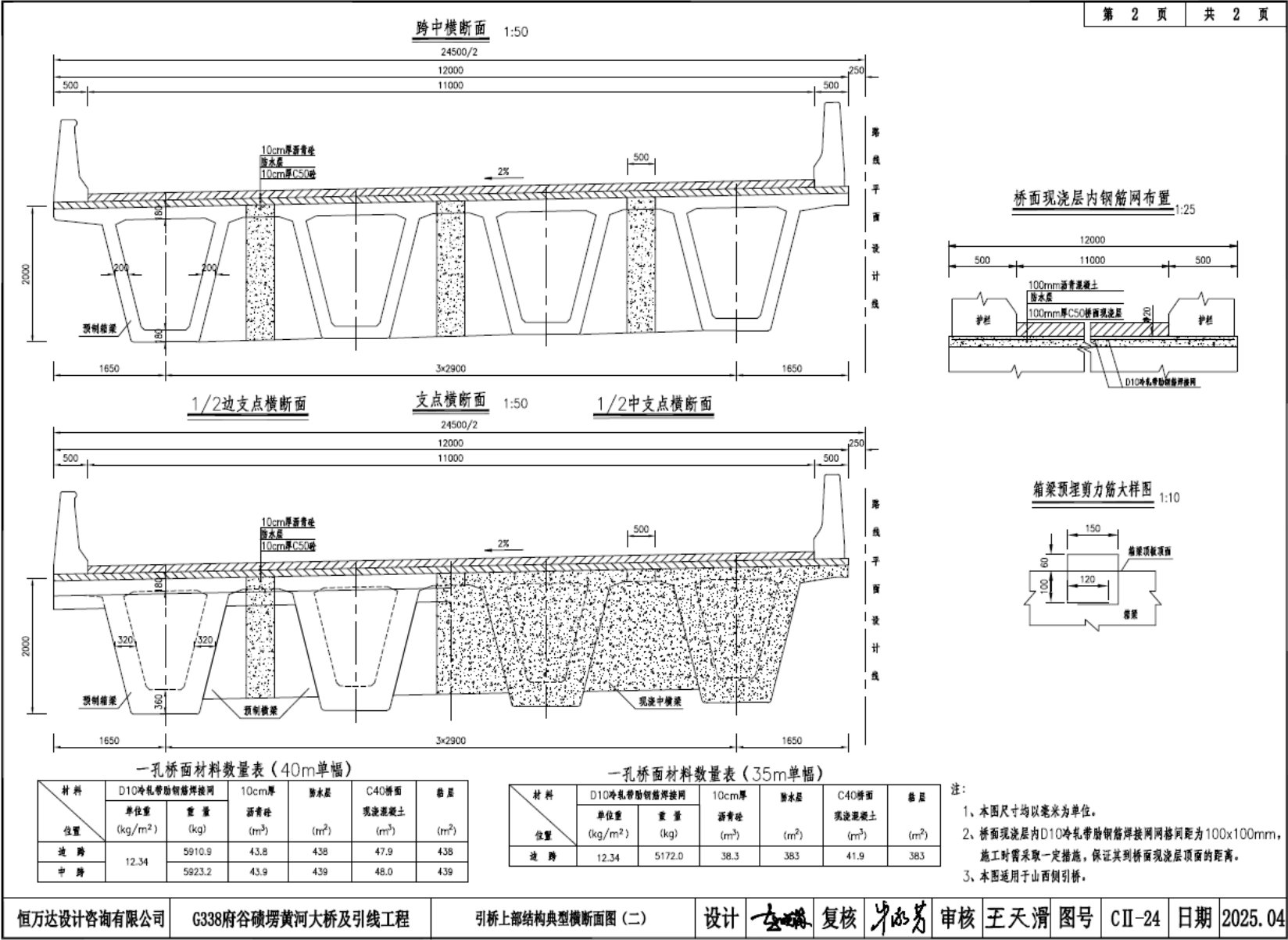


图 2.5-27 项目引桥上部结构典型横断面图 2

2.5.4 交叉工程

全线共设交叉 2 处，均为立体交叉，分别为 K0+341 上跨保德县迎宾大道，K1+034 上跨府谷县沿黄公路。

2.5.5 排水工程

项目尚处于可行性研究报告阶段，未进行具体的排水设计，仅提出后期设计排水系统时，使用 PVC 管等材料将水引离桥面后，若干桥面排水管通过连接管连通，引到地表后再引入合适的排水沟。

由于本项目跨越黄河湿地，如果初期雨水以及发生事故时的污水经桥面泄水孔排泄至黄河湿地，会对湿地生态系统造成污染。因此，环评要求全桥采用径流收集，项目道路行车道横坡坡度为 2%，设计桥梁整体西高东低，主桥纵坡为 0.5%，引桥纵坡为-2.9%，初期雨水或事故污水沿横坡向道路两侧径流，两端再沿纵坡向 3 号桥墩地势低处径流，在 3 号桥墩下设置事故应急池，收集初期雨水或事故污水。根据环境风险章节估算事故应急池容积为 1200m³（事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准）。初期雨水抽出用于沿线的绿化灌溉，危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置。

2.5.6 交通安全设施

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），本项目沿线交通工程设施主要为交通安全设施，包括交通标志、路面标线、护栏等。交通工程设施主要参照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）及《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）等现行规范设计。

1. 交通标志

根据道路的具体情况，分别设置警告标志及禁令标志。板面全部用反光材料制造，标志支撑方式根据地形、交通条件等需要选用悬臂式、单柱式等钢管支柱。各种方式的支柱均应立在水泥混凝土基础上。钢管立柱、横梁、法兰盘及各种连接件采用热浸镀锌防锈。

2. 道路标线

标线的作用是管制和引导交通，可与标志配合使用，也可单独使用。标线应能确保车流分道行驶，导流交通行驶方向，加强行驶纪律和秩序，减少事故。

标线应保证白天和晚上均具有视线诱导功能，并应做到车道分界清晰，线向清楚，轮廓分明。本次设计的标线内容有车行道分界线、车行道边缘线等，均采用热熔型标线。

3. 防撞护栏

护栏型式不同，其防护作用、特点、使用范围也不同，本项目采用混凝土防撞护栏。

2.5.7 临时工程

(1) 加工区

根据项目设计，施工期拟设 1 处加工区，拌合站和桥梁预制场合建，租用保德县故城村居民住宅用地，位于 K0+100 右侧，占地面积为 5316m²，占地类型为农村住宅用地，不涉及占用基本农田，且距离居民点较远（200m 范围内居民点均以租赁形式作为施工营地）。拌合站及预制场位置见图 2.5-29。

拌合站及预制场选址合理性分析：根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）：“制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田”，本项目拌合站及预制场土地利用现状为农村住宅用地，不涉及基本农田及耕地。

拌合站产生的废气、废水、噪声及固废采取有效的环保措施后，对周围环境影响较小。项目施工结束后，对拌合站及预制场进行地表清理，清除硬化混凝土，恢复原状，交还保德县故城村居民。

(2) 材料区

根据项目设计，施工期拟设 1 处材料区，租用保德县故城村居民住宅用地，位于 K0+150 左侧，占地面积为 4525m²，占地类型为农村住宅用地，不涉及占用基本农田。材料区位置见图 2.5-29。

材料区选址紧邻拟建线路左侧，不占用基本农田及耕地，材料区紧邻保德县迎宾大道，其交通运输条件便捷，有利于施工材料的运送，材料区产生的废气、噪声及固废采取有效的环保措施后，对周围环境影响较小。

(3) 项目部、宿舍

根据项目设计，施工期项目部和施工人员宿舍全部租用保德县故城村居民现有房屋，施工人员宿舍位于 K0+50 左侧，占地面积为 4486m²；项目部位于 K0+250 左侧，占地面积为 5869m²，不涉及占用基本农田。项目部和施工人员宿舍位置见图 2.5-29。

项目部、宿舍紧邻拟建线路左侧，不占用基本农田及耕地，项目部、宿舍紧邻保德县迎宾大道，其交通运输条件便捷，有利于生活物资的运送，项目部、宿舍产生的废气、废水、噪声及固废采取有效的环保措施后，对周围环境影响较小。

施工场地具体情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 施工场地分布一览表

序号	项目	数量	桩号	占地类型	备注
1	项目部	1 处	K0+250 左侧	农村住宅用地	用于施工人员办公
2	施工人员宿舍	1 处	K0+50 左侧	农村住宅用地	用于施工人员住宿
3	材料区	1 处	K0+150 左侧	农村住宅用地	用于施工材料存放
4	加工区	1 处	K0+100 右侧	农村住宅用地	用于混凝土拌合及桥梁预制

(4) 施工便道

0#桥台位于起点处山体上,沿 0#桥台右侧现有村民道路至 0#桥台处设 470m 的施工便道,其中 0~350m 便道利用现有村民道路,350~470m 便道占地类型为草地,总占地 0.2078hm²。

1#桥墩临近现有公路,沿 1#桥墩右侧现有公路至 1#桥墩设 45m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0187hm²。

2#桥墩位于材料区东北侧,从材料区至 2#桥墩设 10m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0048hm²。

3#桥墩位于材料区内,无需单独设置施工便道。

4#桥墩位于材料区西侧,从材料区至 4#桥墩设 8m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.0028hm²。

5#、6#桥墩位于山西保德华新热电有限公司大门东南侧停车场两端,设施工便道 96m,其中 0~75m 便道利用山西保德华新热电有限公司现有停车场道路,75~96m 便道占地类型为草地,总占地 0.0552hm²。

7#桥墩位于保德县迎宾大道东北侧,从迎宾大道至 7#桥墩设 85m 施工便道,占地类型为草地,总占地 0.031hm²。

14#-15#桥墩位于府谷县沿黄公路西侧,沿沿黄公路向北至 14#、15#桥墩设 211m 施工便道,占地类型为草地;沿沿黄公路向南至 14#设 1042m 施工便道,其中 0~520m 便道利用现有沿黄公路,520~1042m 便道占地类型为草地,总占地 1.0425hm²。

16#桥墩紧邻府谷县沿黄公路东侧,无需设置施工便道。

施工便道位置见图 2.5-29、图 2.5-30。

(5) 施工便桥

8#-13#桥墩施工采用施工便桥,使用贝雷梁桥作为施工便桥,设置施工便桥 554m,宽度为 7.0m,沿桥梁北侧建设;均为临时占地,占地类型主要为河流水面,总占地 0.387hm²。

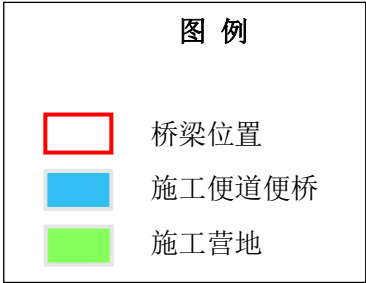
施工便道占用的水域为黄河湿地，属于陕西省重要湿地，建设单位已按照《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》相关要求向林业主管部门征求意见，并取得了陕西省林业局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号），按照相关要求在限期内完成水域施工，并采取恢复措施。项目开工前，建设单位应当将施工安排（占用河道管理范围内土地情况和施工期防汛措施）送陕西黄河河务局备案。

（6）其他

项目施工期需要对表土清理和地基修建挖掘的土方进行临时堆存。考虑到本项目工程量较小，挖方量很小，项目不设临时弃土场，仅在施工区域内进行临时堆放即可。



图 2.5-29 项目施工期临时工程布置图 1



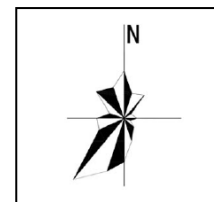


图 2.5-30 项目施工期临时工程布置图 2

图 例

- 桥梁位置
- 施工便道便桥
- 施工营地

2.6 工程用地及拆迁工程

2.6.1 工程占地情况

(1) 永久占地

项目设计总占地面积 3.3377hm²，工程建设永久占地数量和类型见表 2.6-1。

(2) 临时占地

项目临时占地 3.7694hm²，主要为项目部、施工人员宿舍、加工区、材料区、施工便道、便桥等占地。

根据本项目榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告及遥感解译，本项目永久占地及临时占地情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目占地情况一览表 hm²

占地性质	区域		工程类型	占地类型	占地面积	备注	合计
永久占地	陕西省	陆域工程	其他林地		0.2544	/	3.3377
			天然牧草地		0.0123	/	
			机关团体新闻出版用地		0.0169	/	
			公路用地		0.2635	/	
			农村道路		0.0117	/	
		水域工程	河流水面		0.649	黄河湿地	
	山西省	陆域工程	耕地		0.1420	/	
			其他林地		0.0696	/	
			天然牧草地		0.5695	/	
			其他草地		0.336	/	
			工业用地		0.137	/	
			公路用地		0.1015	/	
			农村道路		0.1333	/	
			住宅用地		0.229	/	
		水域工程	河流水面		0.048	/	
			内陆滩涂		0.364	/	
临时占地	陕西省	施工便道	陆域工程	其他林地	0.1372	/	3.7694
				天然牧草地	0.4273	/	
				公路用地	0.4779	/	
		施工便桥	水域工程	河流水面	0.1530	黄河湿地	
	山西省	加工区	陆域工程	住宅用地	0.5316	/	
				住宅用地	0.4525	/	
				住宅用地	0.5869	/	
				住宅用地	0.4486	/	

		施工便道		天然牧草地	0.1279	/	
				工业用地	0.0377	/	
				农村道路	0.1547	/	
		施工便桥		耕地	0.0539	/	
				其他草地	0.0599	/	
				水域工程	河流水面	0.0140	
	内陆滩涂	0.1063	/				

项目永久占地和临时占地中水域为黄河湿地，属于陕西省重要湿地，建设单位已按照《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》相关要求向林业主管部门征求意见，并取得了陕西省林业局《关于 G338 府谷碛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号），按照相关要求在限期内完成水域施工，并采取恢复措施。项目开工前，建设单位应当将施工安排（占用河道管理范围内土地情况和施工期防汛措施）送陕西黄河河务局备案。

2.6.2 拆迁工程

根据项目可行性研究报告，拆迁工程主要为拆迁保德县故城村村民简易房 336m² 和路灯 2 个。

征地拆迁将按有关文件规定进行补偿，对农民个人经济收入无太大影响，由建设单位根据当地拆迁等相关政策出资、当地政府主管部门负责具体拆迁赔偿及专项设施改建工作；制定规划和计划，对拆迁还建工作加强管理。

2.7 土石方工程

为了避免对公路沿线生态环境造成影响，项目路基土石方尽量采用纵向调配，集中设置取、弃土场的原则。本项目挖方 7638m³，其中挖土方 1033m³、挖石方 6605m³，桥梁终点填方已计入桥台处理，本次弃方为 7638m³，本项目弃方弃入在建 338 国道碛塬隧道暨府谷县城过境公路项目 K2+700 处弃土场，本项目不再单独设置弃土场。

项目土石方挖填情况见下表。

表 2.7-1 项目土石方数量 单位：m³

挖土方量 m³	挖石方量 m³	挖方总量 m³	弃方量 m³	弃土去向
1033	6605	7638	7638	在建 338 国道碛塬隧道暨府谷县城过境公路项目 K2+700 处弃土场，运距约 3.5km。

2.8 主要技术指标和工程数量

2.8.1 主要技术指标

项目主要技术指标见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目主要技术指标一览表

项目	单位	标准值	采用值
公路等级	级	一级	一级
设计速度	km/h	60	60
路基宽度	m	24.5m/12m	24.5m/12m
行车道宽度	m	3.5	3.5
圆曲线最小半径	m	135	1505
不设超高平曲线最小半径	m	1500	1505
最大纵坡	%	6	2.9
桥梁设计洪水频率	/	1/300	1/300
设计荷载等级	级	公路-I 级	公路-I 级

2.8.2 工程数量

项目主要工程数量见表 2.8-2。

表 2.8-2 项目主要工程数量一览表

项目	单位	工程数量	备注
路总长度	m	1060	/
拆迁建筑物	m ² /户	336/1	/
拆迁路灯	个	2	/
占地面积	hm ²	3.3377	/
沥青混凝土	主桥（左右幅合并）	m ³	1478.4
	引线（左线山西侧）	m ³	302.1
	引线（左线陕西侧）	m ³	112.9
	引线（右线山西侧）	m ³	302.1
	引线（右线陕西侧）	m ³	128.4
土方	挖方量	m ³	7638
	弃方量	m ³	7638
防护		m ³	9.8
桥梁		m/座	1039.5/1
交叉		处	2
施工便道		m	1967
施工便桥		m	554
估算金额		（亿元）	3.38
平均每公里造价		（万元）	31886.7925

2.9 施工组织及施工方案

（1）施工期原辅材料

表 2.9-1 项目施工期主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	用量	单位	来源
1	碎石	62538	m ³	保德县周边购买
2	粗砂	47328	m ³	保德县周边购买
3	水泥	39710	t	保德县周边购买
4	钢筋	22178	t	保德县周边购买
5	沥青混凝土	3656	m ³	府谷县周边购买
6	水	193166	m ³	故城村自来水管网
7	电	8218140	kWh	国家电网

(2) 施工组织的一般原则

本项目施工原则应尽可能保证施工连续、协调、均衡和经济，施工组织以流水作业和平行作业为主，同时进行桥涵、防护等项目的施工。

(3) 准备工作

准备工作包括恢复中线、四通、平整场地和临时工程等。建设单位应亲自或委托承包商实施四通工程，确保施工单位顺利进场。施工单位在进场后的主要工作包括恢复中线、平整场地、局部临时工程及材料运输。但对有些临时工程可视工程进展情况，按需要适当调整安排，总的原则是施工准备工作要抓早、抓紧、抓全面，业主和承包商各负其责，通力合作。

①路基工程（包括土石方、防护及排水）

路基土石方施工主要采用机械施工。弃土方堆存要在指定位置进行，做好水土保持工作。路基防护和排水工程应在路基基本成型后进行。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避免降水期或采取有效措施减少不良影响。

②路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。

③桥梁工程

上部主要施工方案：本项目主桥上部为连续刚构，主桥箱梁采用挂篮悬臂浇筑法施工；引桥分别采用装配式预应力混凝土箱梁和预应力混凝土现浇箱梁。

下部主要施工方案：主墩施工应采取一定措施，首先采用贝雷桥作为施工便桥，后于主墩位置搭设钢管桩钢平台作为施工平台，通过设置钢板桩围堰完成桥墩桩基和承台的施工。

④材料供应和运输

本项目主要材料外购和大宗地方材料建议在业主控制下或直接由业主负责采购供

应，以保证材料质量和工期。并根据设计要求和施工组织计划，准确及时的供应到位。

材料运输均采用汽车运输，施工单位对各种材料的规格用量、供货时间、临时堆放场地应做出周密的计划。

2.10 投资估算及施工安排

2.10.1 投资筹措

本项总投资 3.38 亿元，本项目资金全部来源于地方政府自筹。

2.10.2 施工安排

本项目施工期 36 个月，拟于 2025 年 10 月初开始动工建设，2028 年 9 月底建成通车。实际开工时间按相关规定，办理完相关手续后开工。

3 工程分析

3.1 工程环境影响因素识别

根据项目的进展程序,环境影响可分为施工期和运营期两个阶段。项目可能产生的主要环境影响行为及其污染排放情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 施工运营过程各类污染物产生一览表

时段	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	征地、路基及桥梁施工、临时施工场地	土石方、工程废物	全线	较严重	植被破坏、惊扰动物、水生环境破坏
	声环境	施工机械、运输车辆	噪声、振动	施工路段	较严重	与施工期同步
	大气环境	路基开挖、运输、原材料堆放、施工机械、沥青铺设、临时工程拆除	TSP、THC、PM ₁₀ 和苯并[a]芘	施工路段、施工场地	较严重	
	水环境	施工场地、桥梁施工	SS、COD、油类	施工场地	较明显	
	固废	拆迁、施工场地、施工营地	生活垃圾、建筑垃圾、钻孔废渣、泥浆	施工路段	较明显	
运营期	声环境	车辆行驶	交通噪声	沿线	较严重	长期影响
	大气环境	汽车尾气、路面扬尘	THC、CO、NO _x 、PM ₁₀	沿线	较严重	
	固废	运输散落	生活垃圾	沿线	较微	
	环境风险	交通事故	事故泄漏的油类	事故发生点	/	不确定

3.1.1 施工工艺及产污环节分析

施工过程中,主要对沿线生态环境、社会环境、环境空气、环境噪声和水环境等产生一定的影响。

1. 引线施工

(1) 路基工程

路基工程施工会不同程度的产生以下影响:

①施工准备:测量放线。

②清表:地表开挖,表土清理等,会造成扬尘、噪声以及植被破坏和对动物的惊

扰和驱离。

③路基施工：破坏植被，影响景观；施工过程如果没有很好的纵向调运，可能造成弃方量增加，引起水土流失；施工弃渣如不进入弃土（渣）场，不仅占用土地资源，同时可能引起水土流失；路基施工过程产生扬尘和噪声；物料运输过程产生扬尘和噪声，并损坏地方道路。

④边坡修坡：扬尘影响。

⑤公路施工期对两侧居民点产生噪声影响。

（2）路面工程

①施工场地机械噪声、物料运输车辆噪声。

②路面摊铺施工沥青烟和扬尘影响。

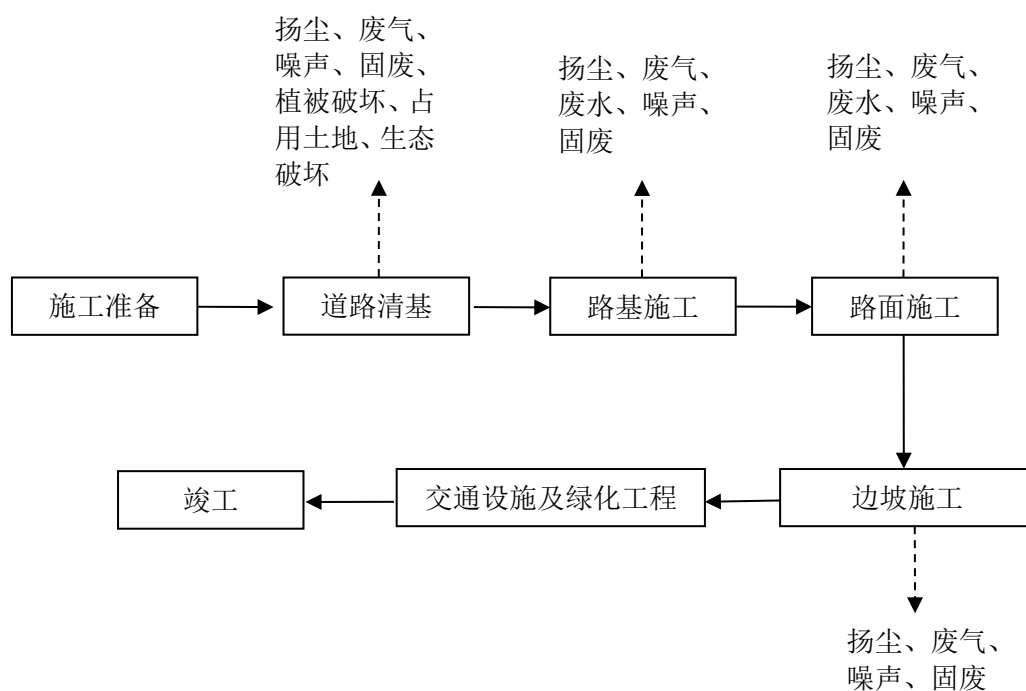


图 3.1-1 引线施工工艺流程及产污节点图

（3）桥梁工程

①钢板桩围堰施工

桥梁下部结构施工安排在枯水期进行，为减轻对地表水体的影响，涉水部位均采用钢板围堰法进行施工，桩基钻孔及承台施工均在围堰内进行，桩基、承台和桥墩等下部结构施工完毕后，将围堰拆除。

水域施工对河底及水流造成扰动，造成水域生态破坏，水质浑浊，运输车辆及设备

噪声，基坑排水、养护废水等。

②桩基础施工

陆域施工：表土清理，基坑开挖，钻井施工、灌注桩以及养护、回填等主要会造成扬尘、机械废气、基坑排水，养护废水、设备噪声、以及施工废料。

水域施工：桥梁基础形式为钻孔灌注桩，涉水桥墩基础周围设置钢板桩围堰后，将施工区域与周围水体隔离，再进行灌注。桥墩桩基础施工前需先在临近陆地上设置沉淀池，环保泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至在建 338 国道磧塄隧道暨府谷县城过境公路项目 K2+700 处弃土场。主要产生钻渣、废弃泥浆、机械噪声、机械废气等污染。

③桥墩施工

项目桥墩均采用翻板模板法分段施工，施工工序如下：

准备工作→测量放样→承台顶面凿毛→搭设脚手架→绑扎钢筋→安装第一节模板→砼浇筑→安装施工平台→绑扎钢筋→安装第二节模板→砼浇筑→施工平台提升→桥墩成型→砼养生→模板、脚手架拆除。

主要污染为机械设备噪声、机械废气、施工废料等。

④桥梁构件预制

桥梁混凝土构件在预制梁场制作，预制步骤如下：

平整场地→安装模板→绑扎钢筋架笼→预埋波纹管→砼浇筑→砼体养护。

主要污染为机械设备噪声、机械废气、施工废料等。

⑤桥梁构件安装、现浇梁施工

预制构件制作完成后，将预制梁吊装在自行式运梁平车上，运至跨墩架桥机机腹下，由运梁天车将梁提起，运到待架梁跨，通过横移，使梁达到预定位置，并下落就位。桥梁吊装基本工序如下：

施工准备→支座安装→架桥机拼装、调试、就位→预制梁移运至桥头→提梁→预制梁过孔→横向移梁→落梁就位→架桥机复位→梁板检查验收。

主要污染为机械设备噪声、机械废气、施工废料等。

⑥桥面施工：物料运输扬尘，桥面摊铺施工沥青烟和扬尘，施工设备噪声，施工废料固废等。

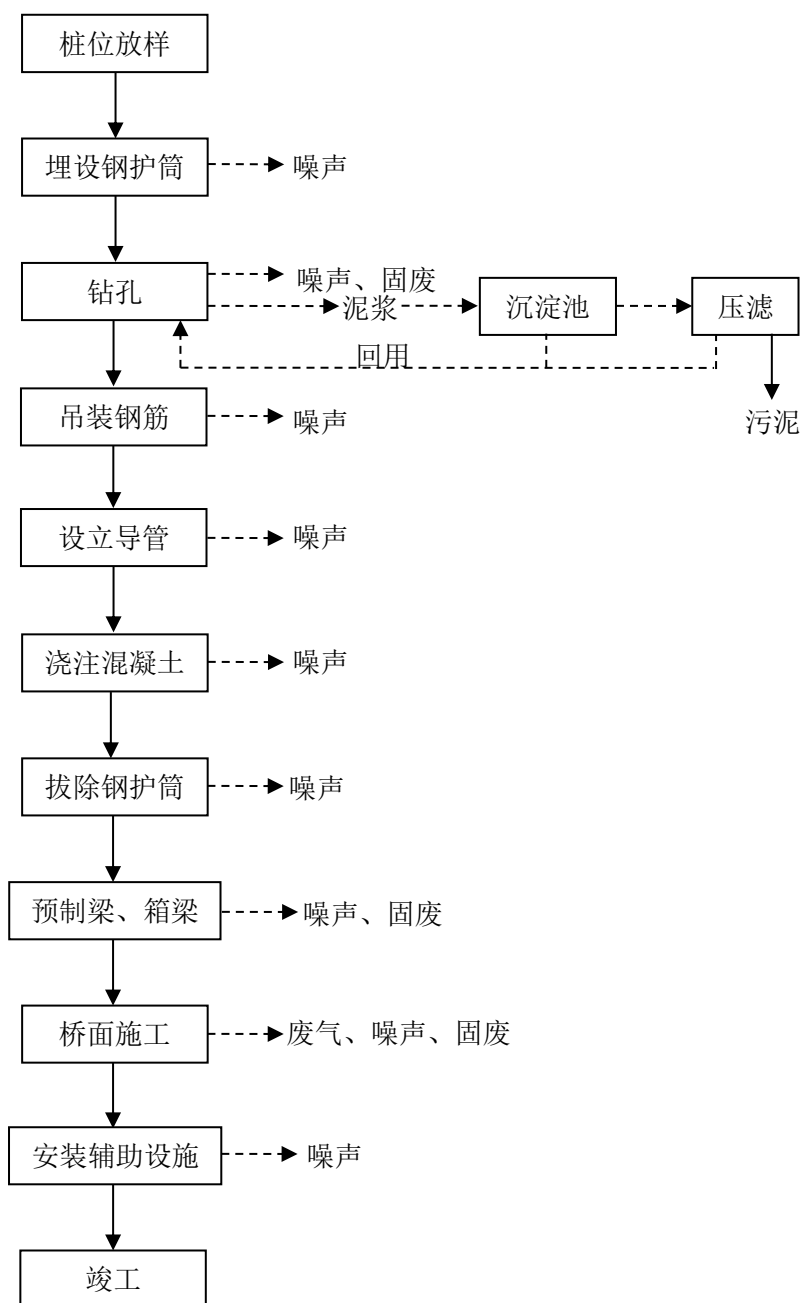


图 3.1-2 桥梁建设工艺流程及产污节点图

(4) 施工期临时工程设施

① 施工便道

项目施工便道地表开挖，夯实等作业，会产生施工扬尘、设备噪声以及植被破坏、动物惊扰。

② 施工便桥

项目施工便桥工艺流程：

钢管桩制作及吊装→插打钢管桩→桩顶处理→焊接平撑及斜撑→安装横梁→安装

纵梁→桥面钢板铺装→防护网安装→结束

涉水施工主要在钢管桩安装过程，安装时履带吊副钩将钢管先水平吊起，移动到适宜位置，调整钢管桩使其竖直，再利用履带吊主钩吊起的振动锤上的液压钳将钢管固定，并通过液压钳调整钢管桩的竖直度，钢管桩的平面位置通过全站仪放样确定，钢管桩入土深度通过钢管桩的桩顶标高和钢管桩的长度进行控制。钢管桩安装过程会对河底产生扰动，增加河底悬浮物以及对水生生态造成一定的破坏。

③拌合站及预制场

项目拌合站产生废气、噪声、废水，预制场机械噪声，养护废水等。

本项目施工工序及产污节点详见图 3.1-3。

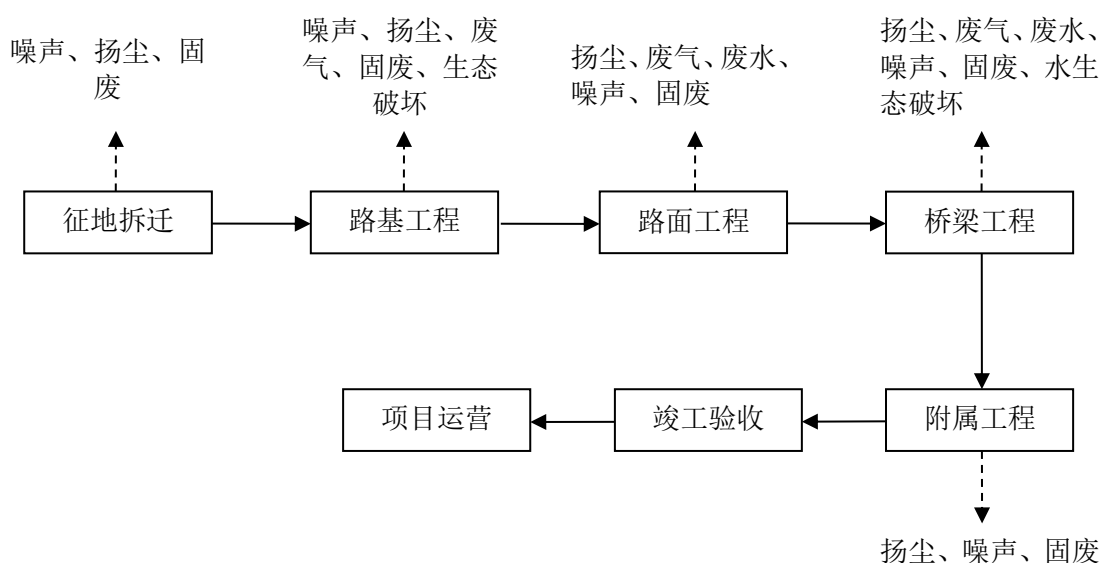


图 3.1-3 项目工艺及产污节点图

3.1.2 运营期产污环节分析

项目运营期对环境的影响有促进经济社会发展的正面影响，同时也存在交通运输造成的污染环境的负面影响。项目运营期对环境产生影响的主要是车辆行驶过程中产生的噪声、车辆排放的尾气、固体废弃物以及非正常情况下车辆运载的有毒有害物质泄漏、公路养护等。运营期的环境影响主要表现为污染影响，包括：

①随着交通量的增加，交通噪声将影响邻近公路的居民住户正常工作、学习和休息环境；汽车尾气中所含的多种污染物如 CO、NO_x、碳氢化合物等等会污染环境空气；

②沿线设施若管理不当，水、大气等污染物超标排入环境，会对周围环境质量产生影响；

③突发性交通事故会影响公路正常运营，对沿线生态环境造成一定的安全隐患；

④由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，在工程运营近期仍然可能存在一定程度的水土流失；

⑤各类环保工程的实施将恢复植被、改善生态，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、固体废物等对周围环境的污染以及对居民生活质量的负面影响；

⑥运营期非正常情况下车辆事故状态生泄漏、火灾以及爆炸等，将会对周围环境带来污染的风险，特别是跨河桥梁路段。

3.2 污染源强分析

3.2.1 施工期污染源分析

3.2.1.1 施工废气

项目施工过程中环境空气污染源主要为施工扬尘污染、拌合站粉尘、机械废气、沥青烟气等。

①扬尘

工程施工阶段，建筑物的拆迁、路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响；此外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

施工期扬尘污染源强主要类比《国家高速公路菏泽至宝鸡联络线（G3511）陕西境合阳至铜川公路项目》，运输车辆产生的扬尘（一般施工路面）下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ 。若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

②拌合站粉尘

项目施工临时场地内设混凝土拌合站，拌合站的设置按照规范的混凝土拌合站要求进行设计和安装，设置配套袋式除尘器的水泥筒仓，封闭式的物料皮带输送廊道，封闭式的储料棚，类比同类型公路项目拌合站影响分析，在拌合站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在拌合站 150m 范围外，粉尘浓度可以满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中无组织排放监控浓度限值。本项目拌合站在施工场地内，施工场地 200m 范围内无敏感点（200m 范围内居民点均以租赁形式作为施工营地），因此本工程拌合站设置满足该选址要求。本项目拌合站工艺流程及产污环节分析见下图：

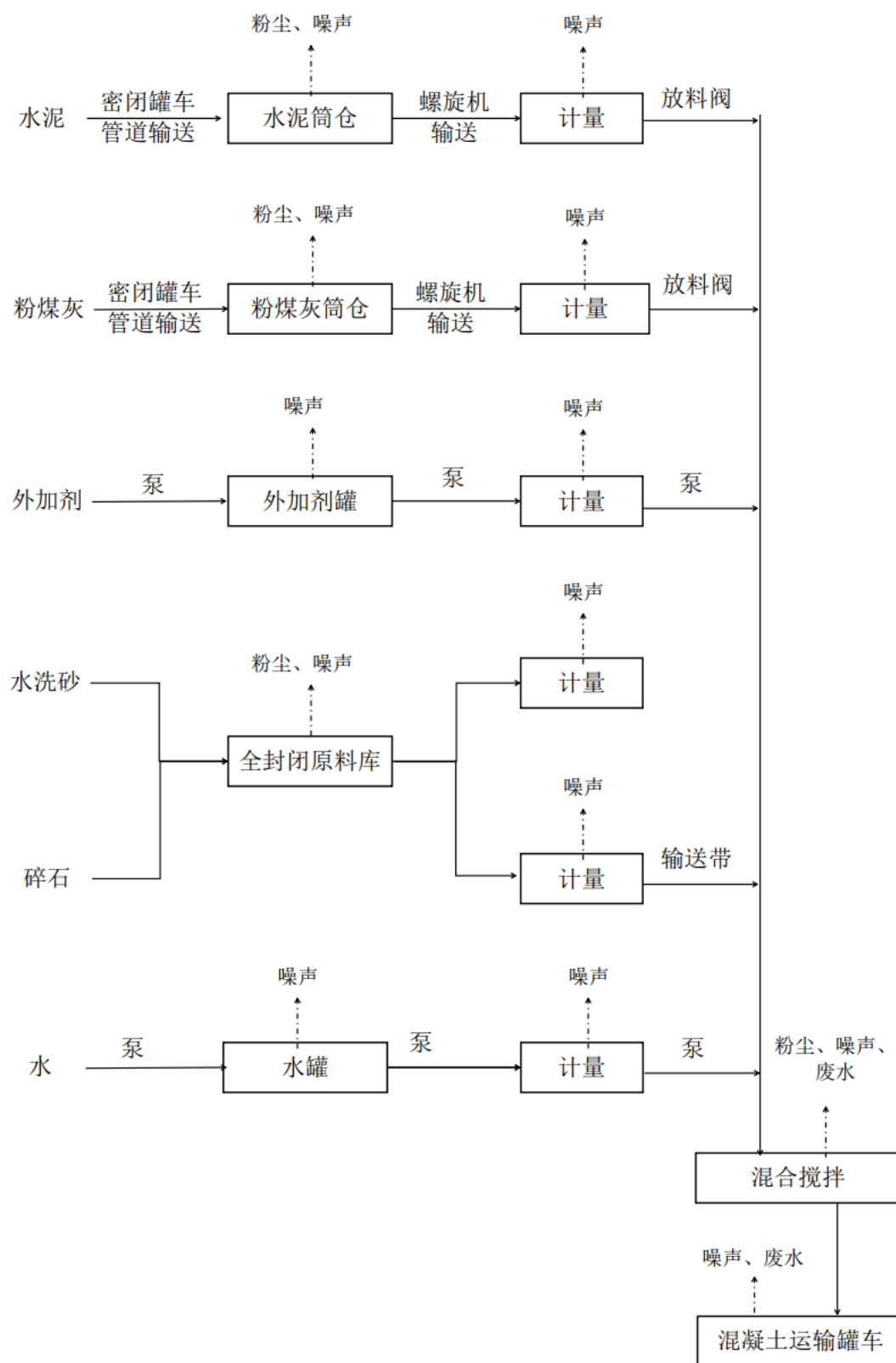


图 3.2-1 项目临时拌合站工艺流程及产污环节分析

③机械设备废气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_x、THC。施工机械多为

大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。可通过选择设备型号、定期进行设备维护等措施将影响降至最低。

④沥青铺设过程中的烟气

工程采用沥青混凝土路面，所使用的的沥青来源为当地购买，在摊铺沥青路面过程中将产生少量的沥青烟气。沥青烟中含有总烃、总悬浮颗粒物、苯并[a]芘等污染物，将对空气环境产生一定的影响。

3.2.1.2 施工废水

①施工人员生活污水

项目施工期间施工人员产生的生活污水依托旱厕，定期清掏外运。

施工人员就餐和洗涤产生的生活废水及粪便污水，主要含动植物油、洗涤剂等各种有机物，污水主要成分包括 SS、BOD₅、动植物油、总磷（TP）、COD_{Cr}、总氮等。本项目预计施工人员 50 人。项目施工人员平均每人每天用水量按 60L 计，污水排放系数取 0.8，按下式计算可得到施工人员每人每天产生的生活污水量约为 48L。

$$Q_s = \frac{k \cdot q \cdot N}{1000}$$

式中：Q_s—生活污水排放量（t/d）；

k—污水排放系数，一般为 0.6~0.9，本项目取 0.8；

q—每人每天生活污水量定额（L/人·d），取 q=60；

N—人数（人）。

因此，在建设期施工人员产生的生活污水量为 2.4m³/d。

②路基施工废水

主要为物料冲洗水及车辆机械冲洗水等。砂石料及机械车辆冲洗会产生一定的污水，主要污染物为 COD、SS、和石油类。施工废水经施工现场设置的隔油沉淀池处理后用于场地洒水抑尘。

③桥梁施工废水

施工作业引起的生产污水包括大桥建设过程中的钻孔废水和含油污水。钻孔废水主要来源于下部结构施工，在钻孔桩基础施工中，钻孔出渣含水率高，若直排水体，将使水体悬浮物增高，污染水体。另外，施工废油也可造成水体污染，在桥梁上部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。

④施工期拌合站及预制场生产废水

混凝土拌合站主要用于路面工程基层水泥稳定碎石的拌合，在搅拌混凝土的生产过程时会有废水产生，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据工程，混凝土转筒和料罐每天冲洗 1 次，每次冲洗生产的污水量约 0.5m³，SS 浓度约 5000mg/L，拌合废水约 0.5m³/d。这部分废水经沉淀后全部回用于拌合站生产，不外排。

预制构件场生产废水主要为养砧废水，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性产生等特点。主要污染物为 SS，浓度约 800mg/L，浓度较高。施工期施工废水禁止排放，此部分污水需要设沉淀池集中处理，循环利用或用于施工场地洒水抑尘，不得向周围水体排放。

3.2.1.3 施工噪声

①机械噪声源强

项目施工期间需要使用较多的施工机械和运输车辆，其中施工机械主要有挖掘机、推土机、装载机、压路机等；运输车辆包括各种卡车、自卸车等。这些机械设备运行时会产生较强的噪声，对沿线附近居民等声环境敏感点的正常生活产生不利影响。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），常用道路施工机械设备单机运行噪声见表 3.2-1。

表 3.2-1 施工工程机械噪声源强

序号	设备名称	测点距施工机械距离（m）	最大声压级（dB（A））	备注
1	挖掘机	5	90	路基工程
2	装载机	5	90	
3	推土机	5	86	
4	振动器	5	88	
5	压路机	5	90	路面工程
6	摊铺机	5	86	
7	混凝土输送泵	5	90	
8	钻孔机	5	85	桥梁工程
9	移动式吊车	5	86	
10	泥浆泵	5	85	
11	平板振动器	1	85	施工场地
12	钢筋切断机	1	80	
13	电焊机	5	70	
14	钢筋弯曲机	1	75	
15	挖掘机	5	90	工程前期拆迁

16	推土机	5	86	
17	风镐	5	90	
18	平地机	5	90	
19	运输车辆	5	85	
20	张拉机	1	85	临时工程
21	切割机	2	90	
23	运输车辆	5	85	

3.2.1.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要有：施工过程产生的建筑垃圾、土方；施工人员产生的生活垃圾。

①项目施工期建筑垃圾主要是废钢铁支架等固体废物，产生量约 5t，废弃建筑材料由施工点随时分类收集，回收其中可利用部分，其余送至附近政府指定堆放地点。

②桥梁工程基础钻渣产生量约 5860m³，收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化。

③桥梁工程基础钻孔时使用环保泥浆，在岸边设置沉淀池，环保泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存。

④项目挖方 7638m³，其中挖土方 1033m³、挖石方 6605m³，桥梁终点填方已计入桥台处理，本次弃方为 7638m³，本项目弃方弃入在建 338 国道磧壩隧道暨府谷县城过境公路项目 K2+700 处弃土场，本项目不再单独设置弃土场。

⑤施工人员生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，产生量为 0.05t/d，经集中收集后，送沿线指定的生活垃圾收运点处置。

表 3.2-2 项目临时拌合站产污节点及防治措施要求

污 染 类别	产污环节	污染物种类	污染防治措施
废气	水泥、粉煤灰筒仓	颗粒物	脉冲袋式除尘器+顶部排气筒排放。
	原料、砂石堆存	颗粒物	封闭原料库并设置喷淋装置，定期洒水降尘。
	搅拌粉尘	颗粒物	搅拌设备全封闭箱体结构+袋式除尘器+排气筒（不低于 15m）排放。
	进出站道路运输	颗粒物	加强车辆管理，限速行驶，车辆运输采用罐车，散装料采用篷布覆盖。
废水	搅拌机清洗废水	SS	设沉淀池进行沉淀后全部回用于临时拌合站生产，不外排。
	搅拌作业区冲洗废水		
	混凝土运输罐车清洗废水		
	车辆冲洗废水		
固废	袋式除尘设备收集的粉尘	收尘灰	收集后回用于生产。

	砂石分离设备分离的砂石	废砂石	
--	-------------	-----	--

3.2.1.5 生态环境

施工过程中对生态环境的影响见表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 拟建公路施工过程生态环境的影响分析

项目	影响特征	影响程度			影响分析
		大	中	小	
路基工程	线状切割	√			路基开挖，直接破坏地表植被，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降。本项目主要影响到各类林地及农田。
施工便道	线状切割	√			通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，可影响植物生长发育和生态系统结构和功能。
桥梁工程	斑块扩散		√		桥梁工程建设可改变地形地貌、水文过程和水生生物生存环境，影响生态系统结构和功能。本项目影响对象主要是水体水质、水生环境等。
施工场地	斑块扩散		√		场地占用、机械碾压及人员活动等可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。

3.2.2 运营期污染源分析

3.2.2.1 大气污染源分析

①汽车尾气

项目建成运营后，主要的大气污染源之一是汽车尾气污染物排放，其主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。

1) 污染源强估算

行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算，污染物排放量大小与交通量大小紧密相关，还取决于车辆类型和运行车况。参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）推荐计算公式。线源中心线即为路中心线。

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 A_i \cdot E_{ij} \cdot 3600^{-1}$$

式中：Q_j——j 类气态污染物排放强度，mg/(m·s)；

A_i——i 型车预测年的小时交通流量，辆/h；

E_{ij}——运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/（辆·m）。

2018 年 12 月 23 日，环境保护部批准了《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016），自 2020 年 7 月 1 日起~2022 年 12 月 31 日，所有销售和注册登记的轻型汽油车必须符合“国六 a”标准的要求，自 2023 年 1 月 1

日起,所有销售和注册登记的轻型汽油必须符合“国六 b”标准的要求。本项目运营期特征年 2028 年、2035 年、2047 年机动车尾气污染物排放系数 E_{ij} 均参考“国六 b”标准取值(备注:由于无法区分柴油、汽油车辆,以及点燃、非直喷、直喷等发电机车辆,均采用了相应标准限值的平均数据)。

第 VI 阶段单车汽车尾气排放因子参数详见下表。

表 3.2-3 标准排放限值(国 VI 标准)

阶段	类别	级别	基准质量 (kg)	限值 (g/km)			
				一氧化碳 (CO)		氮氧化物 (NO _x)	
				6a	6b	6a	6b
VI	第一类车	-	全部	0.7	0.5	0.06	0.035
	第二类车	I	RM≤1305	0.7	0.5	0.06	0.035
		II	1305<RM≤1760	0.88	0.63	0.075	0.045
		III	1760<RM	1.0	0.74	0.082	0.05

本项目小型车参考上表中第一类车排放限值,中型车参考第二类车 II 排放限值,大型车参考第二类车 III 排放限值;所用标准值见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目各车型单车尾气排放因子 单位: (g/km·辆)

车型	2028 年		2035 年		2047 年	
	平均		平均		平均	
	CO	NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	0.5	0.035	0.5	0.035	0.5	0.035
中型车	0.63	0.045	0.63	0.045	0.63	0.045
大型车	0.74	0.05	0.74	0.05	0.74	0.05

根据上述模式相关参数以及交通量预测结果,预测不同年份汽车尾气排放源强及排放量详见表 3.2-5。

表 3.2-5 各特征年尾气污染物排放源强及排放量

预测年各车型小时车流量表 辆/h				尾气排放源强 g/km.h		行驶距离 m	污染物排放量 t/a	
特征年	小型车	中型车	大型车	CO	NO _x		CO	NO _x
2028	昼	58	12	771	607.1	41.12	11.275	0.764
	夜	58	12	771	607.1	41.12		
2035	昼	75	12	779	621.52	42.115	11.542	0.782
	夜	75	12	779	621.52	42.115		
2047	昼	79	9	731	586.11	39.72	10.885	0.738
	夜	79	9	731	586.11	39.72		

②路面扬尘

道路上行驶汽车的轮胎接触路面会使路面积尘扬起,从而产生二次扬尘污染。在

运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，也使物料产生扬尘污染。道路扬尘对环境空气影响范围及程度与路面积尘量有关。路面积尘量 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时，道路扬尘影响范围约为 $20\sim 30\text{m}$ ，而道路积尘量为 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 时，汽车行驶时影响范围可达 $120\text{m}\sim 150\text{m}$ 。

3.2.2.2 水污染源分析

项目运营期废水主要为路面雨水。

本项目降雨冲刷路面将产生路面雨水径流，路面径流污染物主要为悬浮物、少量石油类和有机物。影响路面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度等。根据目前国内对路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 30min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

表 3.2-6 路面径流水质

污染物	pH	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)
5~20min	7.0~7.8	7.30~7.34	231.42~158.22	22.30~19.74
20~40min	7.0~7.8	7.30~4.15	158.22~90.36	19.74~3.12
40~60min	7.0~7.8	4.15~1.226	90.36~18.71	3.12~0.21
均值	7.4	5.08	100	11.25

因此，路面雨水径流中污染物浓度较低，对水环境的影响是极其微弱的。

项目全桥采用径流收集，雨水或事故污水沿横坡向道路两侧径流，两端再沿纵坡向 3 号桥墩地势低处径流，在 3 号桥墩下设置事故应急池，收集初期雨水或事故污水，事故应急池容积为 1200m^3 （事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准）。初期雨水抽出用于沿线的绿化灌溉，危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置。

3.2.2.3 噪声污染源分析

项目运营期噪声主要来自机动车行驶产生的交通噪声。公路投入运营后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

项目道路限速 $60\text{km}/\text{h}$ ，小型车比例小于 45% ，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），平均车速采用类比调查方式确定。

本项目参照项目周边既有国道确定本项目平均车速，具体见表 3.2.7。

表 3.2-7 项目各车型平均速度和噪声源强一览表

序号	项目名称	设计车速 (km/h)	平均车速 (km/h)		
			小型车	中型车	大型车
1	G338 府保黄河大桥	60	45~55	33~38	34~42
2	既有 G338 国道 (温李河至花石峁段)	60	47~56	32~36	33~40
本项目取值		60	51	35	37

各类型车距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 (dB) L_{0i} 按下式计算:

小型车 $L_{0S}=12.6+34.73\lg V_s$ (适用车速范围: 63km/h~140 km/h)

中型车 $L_{0M}=8.8+40.48\lg V_M$ (适用车速范围: 53km/h~100 km/h)

大型车 $L_{0L}=22.0+36.32\lg V_L$ (适用车速范围: 48km/h~90 km/h)

式中: 右下角注 S、M、L—分别表示小、中、大型车;

V_i —该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

当平均车速超出适用车速范围时, 平均辐射噪声级可采用类比调查或参考有关研究成果确定。

本项目平均车速超出上述公式的适用车速范围, 不适用上述公式计算。本项目道路各车型平均辐射噪声级根据《环境影响评价技术原则与方法》(国家环境保护局开发监督司编著, 北京大学出版社) 教材中的源强计算公式进行计算。具体计算公式如下:

小型车 $L_{0S}=25+27\lg V_s$

中型车 $L_{0M}=38+25\lg V_M$

大型车 $L_{0L}=45+24\lg V_L$

根据上面的公式, 计算得到本项目营运各期小、中、大型车单车平均辐射声级, 本项目噪声源强调查清单见表 3.2-7。

表 3.2-7 项目噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/(辆/h)								车速/(km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本项目	近期	58	58	12	12	771	771	841	841	51	51	35	35	37	37	71.10	71.10	76.60	76.60	82.64	82.64
	中期	75	75	12	12	779	779	866	866	51	51	35	35	37	37	71.10	71.10	76.60	76.60	82.64	82.64
	远期	79	79	9	9	731	731	819	819	51	51	35	35	37	37	71.10	71.10	76.60	76.60	82.64	82.64

3.2.2.4 固体废物影响分析

项目运营期固体废物主要为行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质。

3.2.2.5 生态环境

公路运营期对生态环境的影响主要表现：汽车尾气和扬尘对周围植被生长的影响；对公路两侧野生动物的阻隔或阻断影响。

3.2.2.6 事故风险因素分析

本项目建成后，运输车辆跨越黄河湿地。公路投入运营后，存在由于交通事故、储罐老化破裂、桥梁坍塌等导致车辆运输危险品泄漏、爆炸等隐患事故，将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

- （1）危化品运输车辆泄漏，危化品排入水体、土壤；
- （2）车辆本身携带的燃油泄漏，燃油排入附近水体、土壤；
- （3）车辆发生交通事故后发生爆炸，燃烧产生的有毒有害气体对周围空气的污染。

4 路线方案比选

4.1 方案比选

4.1.1 选址选线方案比选

1. 工程方案因素比选

根据项目可行性研究报告，项目桥位决定路线方案，本次项目桥位选择的筛选过程中考虑了以下四处桥位：

表 4.1-1 项目桥位选址工程因素对比分析表

方案项目	北线方案（华莲黄河桥方案）	中线-1 方案（铁匠铺黄河桥位方案）	中线-2 方案（刘家畔黄河桥位方案）	南线方案（磛壩黄河桥位方案）
路线规模	26.3km	21.9km	21.4km	14.2km
投资规模	27 亿	31.55 亿	25.79 亿	13.6 亿
桥梁规模	/	1298m	579m	1039.5m
方案特点	路线走廊与 G338 规划控制点走向不一致，且 1.6 公里压覆矿产，近 10 年来经多次磋商，华莲黄河大桥收费补偿方案未能达成一致，山西段接线公路近期无改建计划，服务水平过低，无法满足运煤车辆通行需求。	路线走廊与 G338 规划走廊不一致，需调整 G338 路网走向，协调难度大，6.5 公里压覆矿产及采空区，矿产资源费及采空区治理费用暂不确定，采空区治理工程技术难度较大，穿越府谷及保德水源保护地，大量运煤车辆通行，抛洒及扬尘污染对水源地及城市的污染无法解决，加之山西段接线为朱庙线，该路为地方收费道路，存在撤销收费等相关问题，协调难度大，且山西段山岭重丘区三级公路，技术指标低，通行能力差，势必造成拥堵，无法满足运煤车辆通行需求，该黄河桥位位于府谷县城及保德县城上风口，由于大量运煤车辆通行，城市扬尘污染问题无法解决。	路线走廊与 G338 规划走廊不一致，需调整 G338 路网走向，协调难度大，7.0 公里压覆矿产，矿产资源费暂不确定，山西段接线需同沿黄公路向南或向北绕行，府谷县、保德县交通运输局签署接线协议并明确项目工程界面，陕西省交通运输厅、山西省交通运输厅就 G338 陕晋接线方案达成一致（见附件 12）；水利部黄河委员给与行政许可批准本方案的桥位走向以及桥梁防洪评价结果。	桥位走廊内无压覆煤矿资源及采空区，路线里程短，后期运营费用较低，路线距沧榆高速府谷南出口及保德出口较近，便于交通转换，路线靠近府谷县及保德县规划南侧边缘，均可通过沿黄公路与两县城相接，利于带动府谷县城及保德县城经济发展，该方案得到保德县人民政府、府谷县人民政府认可并签订接线协议，府谷县、保德县交通运输局签署接线协议并明确项目工程界面，陕西省交通运输厅、山西省交通运输厅就 G338 陕晋接线方案达成一致（见附件 12）；水利部黄河委员给与行政许可批准本方案的桥位走向以及桥梁防洪评价结果。
结论	比较	比较	比较	推荐

本次项目桥位选址工程因素，首先项目建设是方便周边民众出行以及区域交通运输的便捷性；同时要考虑工程实施的便捷性及工程量。综合考虑各因素，本项目选址桥位

选址于碛埫黄河桥位方案，桥位位于神府高速碛埫黄河大桥上游 193~257m 处，桥梁起点起顺接 338 国道保德县城过境公路工程，终点顺接 338 国道碛埫 隧道暨府谷县城过境公路。

2.环保因素的比选

表 4.1-2 项目桥位选址环境因素对比分析表

桥位	选址	环境因素制约因素
桥位一	北线方案 (华莲黄河桥方案)	1.利用已有的黄河桥梁，增大交通量，对周围噪声敏感点影响增大。 2. 1.6 公里压覆煤矿，造成矿产资源费。
桥位二	中线-1 方案 (铁匠铺黄河桥位方案)	1.跨越黄河湿地，项目建设会对黄河湿地造成一定的影响。 2.6.5 公里压覆矿产及采空区，造成矿产资源费，采空区治理工程技术难度较大。 3.穿越府谷及保德水源保护地，大量运煤车辆通行，抛洒及扬尘污染对水源地影响较大。 4.桥位位于府谷县城及保德县城上风口，由于大量运煤车辆通行，扬尘污染对城市居民影响较大。
桥位三	中线-2 方案 (刘家畔黄河桥位方案)	1.跨越黄河湿地，项目建设会对黄河湿地造成一定的影响。 2.路线沿海则庙煤矿及冯家塔煤矿交织区通过，约 7.0 公里压覆煤矿，造成矿产资源浪费。 3.山西段接线需沿黄公路北至 S308 或者南至朱庙线继续向东通行，沿黄公路为旅游公路禁止煤车通行。
桥位四	南线方案 (碛埫黄河桥位方案)	1.跨越黄河湿地，项目建设会对黄河湿地造成一定的影响。 2.项目桥位位于神府高速碛埫黄河大桥上游 193~257m 处，桥梁起点处零散分布故城居民点，需要对桥梁经过的 336 m ² 简易房拆迁；项目建成后最近居民点位于桥梁北侧 10m 处；本项目建成后将成为区域的交通要道，车流量将显著增大，采取环评提出的措施后，根据预测结果，交通噪声对居民影响有限。 3.桥位位于沧榆高速碛埫黄河大桥上游，黄河岸线范围保德方向距沧榆高速黄河大桥 210m，府谷方向距沧榆高速碛埫黄河大桥 257m，两桥间距小于 2km，不符合相关规定。根据黄河水利委员会对于本项目的跨径要求，本次设计大桥跨径布置与下游高速桥梁在河道内对孔平行布置。采取黄河水利委员会要求后，桥位方案可行。

根据上表，桥位一利用现有桥梁，但路线走向与 G338 规划控制点走向不一致；桥位二、三、四处桥位进行项目建设都涉及黄河湿地，都会对黄河湿地造成一定的影响。但是本项目为道路桥梁项目，只要采取有效的防治措施，能够将影响降至可接受范围。在桥位二进行项目建设，需要穿越府谷及保德水源保护地，对水源地影响较大，桥位位于府谷县及保德县上风口，扬尘污染对居民影响较大；在桥位三进行项目建设，需压覆矿产，造成矿产资源浪费，山西段需要接沿黄旅游公路，禁止煤车通行。桥位四与上游神府高速碛埫黄河大桥间距小于 2km，不符合相关规定，通过新旧桥对应主跨桥墩均平行同位布置，可以降低对已建碛埫黄河大桥的影响。在桥位四进行项目建设，不涉及水

源保护地，不涉及压覆矿产资源，不经过沿黄旅游公路，采取环评提出的措施后，根据预测结果，交通噪声对居民影响有限。

综上，为使项目建设对区域生态环境影响在可接受程度范围内，并且保障区域居民受到的环境影响降至最小考虑，选择桥位四最为合理。

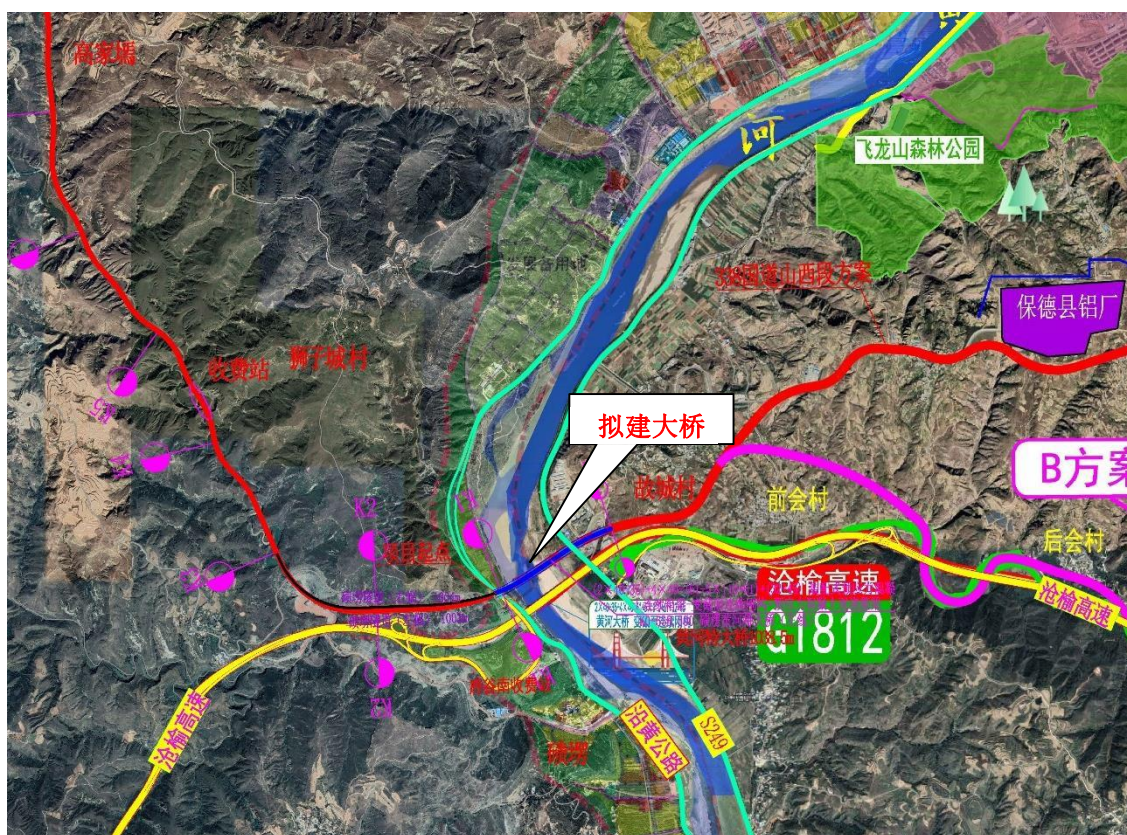


图 4.1-1 项目桥位选址示意图

4.1.2 主桥方案选择

1. 工程方案因素比选

根据黄河水利委员会对于本项目的跨径要求，本次设计大桥跨径布置与下游高速桥梁在河道内对孔平行布置，孔径布设及跨径已确定。本桥主桥方案设计的要点在于选择合适的施工工艺，缩短施工周期，满足结构安全的要求，同时尽量减少对环境的影响。针对桥位选取了以下两种桥型方案进行比选。

表 4.1-3 桥型方案对照表

方案项目	方案一	方案二
方案描述	变截面连续刚构	波形钢腹板连续刚构
跨径组合	61m+5×110m+61m	61m+5×110m+61m
上部结构形式	单箱单室变截面预应力混凝土连续刚构	单箱单室变截面波形钢腹板连续刚构
下部结构形式	空心墩+双肢薄壁墩、群桩基础	双肢薄壁墩、群桩基础

结构特点	结构刚度大、抗震性能好、材料利用率高、养护工艺最成熟、综合单价低。施工工艺成熟。	自重轻、抗震性能好、材料利用率高、养护工艺较成熟、综合单价高。施工工艺略复杂，连接部位需精细化设计、需解决防腐以及疲劳问题。
养护难易程度	养护技术成熟，后期养护工作量小，但需对腹板开裂以及跨中下挠问题重点监测养护。	养护技术略成熟，耐久性强，可解决大跨径连续刚构腹板开裂病害，后期养护工作量略小。
施工难度	上部变截面连续刚构需进行挂篮悬臂浇筑，施工工艺最成熟，但施工要求高，下部结构采用爬模施工，总体施工工艺成熟。	上部波形钢腹板需进行挂篮悬臂浇筑，施工工艺较成熟，但施工要求高，下部结构采用爬模施工，施工工艺略成熟。
施工工期	36 个月	36 个月
桥梁建安费	21066.2773 万元	23294.5833 万元
综合评价	造价最低、施工工艺最成熟、养护技术成熟，主桥跨径较小，后期主梁病害加强养护后基本可控。	造价较高、施工工艺较方案一复杂，后期养护量较大、抗震性能好，适用于较大跨径刚构。本桥为中小跨径连续刚构，可选。经济性较差。
结论	推荐	比较

从工程因素考虑方案一比方案二造价低，工程量较小，施工难度低，施工工艺成熟，推荐采用方案二。

2. 环保因素比选

从环保角度考虑，方案一、方案二跨径组合、涉水桥墩数量及占地面积均一致，主要差别在于涉水区域的桥梁设计。方案二较方案一结构复杂，施工风险较大；方案一施工工艺最成熟，从环保角度考虑，成熟的施工工艺可以减少项目建设过程中的意外情况，施工进度可以更有效的控制施工过程的环境影响。水中施工作业量小，可以减少对黄河湿地的影响。施工期短，可以减少施工项目建设对区域生态环境影响的持续时间，并且可尽快采取生态恢复措施，减少项目建设对区域生态影响。综上，从环境因素综合考虑，推荐选取方案一为建设方案。

4.2 方案论证

根据 4.1 方案比选，桥位一利用现有桥梁，但路线走向与 G338 规划控制点走向不一致；桥位二、三、四处桥位均无法避让黄河湿地，都会对黄河湿地造成一定的影响。根据黄河水利委员会对于本项目的跨径要求，本次设计大桥跨径布置与下游高速桥梁在河道内对孔平行布置，孔径布设及跨径已确定。根据设计资料，涉河桥墩主要为 10#桥墩~13#桥墩，共 4 组桥墩，在陕西省黄河湿地范围内桥墩为 11#桥墩~13#桥墩，共 3 组桥墩。

本项目桥梁桥墩选用空心墩+双肢薄壁墩+群桩基础。空心墩和双肢薄壁墩都是现代

桥梁工程中常用的轻型、高墩结构形式，具有节省材料、施工方便、自重较轻等优点，非常适合采用液压滑升模板或爬升模板进行高效、连续的施工，大大加快施工进度，缩短工期。施工工期尽量选在枯水期施工，同时跨河桥梁桩基础基础施工采取围堰法，尽量减少桥梁施工对陕西黄河湿地的影响。

项目主桥跨越陕西黄河湿地，水域施工需要设置施工便桥，无法避让湿地。使用贝雷梁桥作为施工便桥，设置施工便桥 554m，宽度为 7.0m，沿桥梁北侧建设；施工便桥为临时占地，建设单位已按照《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》相关要求向林业主管部门征求意见，并办理相关用地文件，按照相关要求在限期内完成水域施工，并采取恢复措施。

综上所述，从桥梁上下结构及形式设计、施工难易程度、施工工期、施工工艺等方面，均采用了对陕西黄河湿地影响较小的设计方案。

4.3 方案比选结论

经过工程、环境等方面因素的综合分析，桥位选择南线方案（磛壩黄河桥位方案），桥型选择主跨 61m+5×110m+61m 变截面 PC 连续刚构桥，从环境保护角度考虑，也具有较明显的优势。因此，推荐此方案。

为切实做好本项目的环境保护工作，建议设计单位在初步设计阶段对路线进一步优化，从工程、环境多方面做好路线的设计工作，通过必要的技术、经济可行性论证，选择最佳的方案，尽量做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

5 区域自然环境概况与环境质量现状

5.1 自然环境概况

5.1.1 项目地理位置

府谷县隶属于陕西省榆林市，位于陕西省最北端，东经 $110^{\circ}22' \sim 111^{\circ}14'$ ，北纬 $38^{\circ}42' \sim 39^{\circ}35'$ ，地处秦、晋、蒙接壤地带，与山西省河曲县、保德县隔河相望，北与内蒙古自治区准格尔旗、伊金霍洛旗接壤，西南与神木市毗邻，素有“鸡鸣闻三省”之称。

保德县位于山西省西北部，地处吕梁山脉北段西块，黄土高原东部边缘地带，地势东高西低，呈一面斜坡。东界大山与岢岚县为邻，西面与陕西府谷县隔黄河相望，北面与河曲县接壤，南面与兴县毗连。全县总面积 997.4km^2 ，南北长约 45km ，东西宽约 21.7km 。

项目位于府谷县与保德县交界处，起点位于保德县故城村，接 G338 保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入府谷境内，终点止于府谷县磛塬村，接在建 338 国道磛塬隧道暨府谷县城过境公路起点。地理位置见图 2.1-1。

5.1.2 地形地貌

5.1.2.1 府谷县

府谷县处于内蒙古高原与陕北黄土高原东北部的接壤地带。总的地势是西北高、东南低。主要由西北至东南流向的黄甫川、清水川、孤山川、石马川四条大川和相应的五道梁峁为骨架，海拔高度在 $780 \sim 1426.5\text{m}$ 间，相对高差为 646.5m 。

5.1.2.2 保德县

保德县位于吕梁山西侧晋陕黄土高原北部，地势东高西低，南北高，中间低，东部管涔山和芦芽山，海拔 $1500 \sim 2000\text{m}$ ，最高点荷叶坪 2783.8m ，中西部以中低山和丘陵为主，沟谷纵横，地形破碎，地势由东向西缓倾。黄河流经岩溶地层的河谷多为峡谷，两岸地表多被黄土覆盖，受侵蚀切割，形成北西或东西向沟壑，地表黄土为梁峁地形，西侧冲沟呈树枝状切入基岩，沟深、床窄、坡陡。洪水泄流湍急，植被稀少，水土流失严重。

5.1.2.3 项目区地形地貌：

桥址区地貌属于黄河河谷阶地地貌。拟建桥梁为跨越黄河桥，河谷两侧切至基岩 $40 \sim 60\text{m}$ ，断面呈“U”字形。桥址区沿拟建线路方向总体地形起伏较小，河道地势低，河堤处最高。桥址区植被稀疏。桥轴线地面标高介于 $772.1\text{m} \sim 826.1\text{m}$ 之间，相对高差 54.0m 。

5.1.3 地质

5.1.3.1 府谷县

一、构造

在大地构造位置上,府谷县处于祁(连)吕(梁)贺(兰)山字型构造马蹄型盾地的东翼与新华夏系第三沉降带的复合部位,在墙头、清水、高石崖乡一线以西属伊陕盾地之北东部,其东为晋西挠褶带北段。本区由于受多期次构造应力的作用,形成了不同序次、不同方向的褶皱和断裂等构造形迹。

府谷县境内以新华夏构造形迹最为明显,其次为纬向构造。二者均以褶皱构造为主体,断裂构造次之。

新华夏构造形迹主要表现为呈北北东方向延伸的褶皱和北——北西西方向的断裂。

褶皱主要见于晋西挠褶带发育地区,包括墙头——高石崖膝折带及其东翼上发育的宽缓薄型褶皱。

墙头——高石崖膝折带:沿墙头、清水、高石崖一线发育。倾向西——北西,倾角 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$,最大 43° ;地表展露宽度 1~2 公里;被卷入的地层有二叠系上石盒子组、石千峰组和三叠系。膝折带东翼出露地层较老(为上古生界),西翼出露地层较新(为新生界),两翼地层产出平缓,倾角一般 $3^{\circ} \sim 15^{\circ}$,南北均延伸出县外。

赵家山——暖泉寨背斜:位于膝折带东侧,为一宽缓型褶皱,核部出露地层为上石盒子组,西为石千峰组。东翼倾向 $115^{\circ} \sim 150^{\circ}$,倾角 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$;西翼倾向 $270^{\circ} \sim 290^{\circ}$,倾角 10° 左右,延伸长约 13 公里。

尧峁——藁家嘴向斜:位于前一背斜东侧,核部残留地层为刘家沟组,两翼为石千峰组及上石盒子组。东翼倾向 $285^{\circ} \sim 320^{\circ}$,倾角为 $6^{\circ} \sim 10^{\circ}$;西翼倾向 130° ,倾角 6° 。延伸长约 6~7 公里。

天桥电站复式背斜:核部出露地层为奥陶系上马家沟组,两翼为石炭系和二叠系,东翼倾向 $110^{\circ} \sim 130^{\circ}$,倾角 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$;西翼倾向 $270^{\circ} \sim 320^{\circ}$,倾角 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。延伸长约 9 公里。

断裂主要有两组:(一)清水川断裂组,包括沿石嘴梁——界碑——寨崖湾和阴尔崖——清水——沙尧则两条大致平行延伸的张扭性断裂,共同组成清水川地堑。北断裂倾向南西,倾角 $60^{\circ} \sim 85^{\circ}$;南断裂倾向北东,倾角 $62^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。地堑垂直落差约 140~300 米左右。这两条断裂向东过黄河伸入山西境内。在本县境内延伸长约 25 公里。(二)孙家沟(县水泥厂)断裂组,两条近乎平行的断裂沿孙家沟南北两侧呈北西西向延伸,东部过黄河入山西境内的铁匠铺一带,两条张扭性断裂倾向相反,倾角 50° 和 80° ,共同组成孙家沟地堑,地堑垂直落差约 60 米。两断裂在府谷县境内延伸长度约 1.5 公里。

纬向构造形迹主要有大岔——麻镇复式向斜,清水乡红塔——水地湾背斜和丈则梁——桑园梁复式向斜。复式向斜极为宽缓,两翼倾角一般小于 10° ,跨及宽度 20~30 公里。背斜规模较小,两翼倾角约 5° 左右,跨及宽度 1~2 公里。沿石庄沟——高石崖煤矿一带发育而呈近南北向延伸为张性断裂,即属此构造体系的次级构造成分。该断裂倾向西,倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,延伸约 3 公里。

不明体系的构造形迹,在县境内表现为呈北西——北北西方向延伸的褶皱,如野芦沟——新庙,哈镇及县北东角的单式宽缓背斜,其两翼倾角一般 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$,延伸长度一般 10~20 公里。

二、地层

府谷县境内出露地层自东往西,由老到新依次有古生界奥陶系上马家沟组;石炭系本溪组、太原组;二叠系山西组、下石盒子组、上石盒子组和石千峰组;中生界三叠系刘家沟组、和尚沟组、纸坊组、铜川组和胡家村组;侏罗系富县组、延安组;以及新生界地层。古生界及新生界地层呈北东向或近南北向带状展布,新生界地层不整合于前者之上。

(一) 古生界

1. 奥陶系中统上马家沟组(O_2m)

分布于浪湾——林英会沿黄河西岸一线。为一套浅海——滨海相碳酸盐沉积。岩性以灰色灰岩、白云质灰岩为主,间夹泥质灰岩及钙质泥页岩夹层,上部具有多层角砾状灰岩。厚度大于 100 米。县内的石灰岩矿即赋存其中。

2. 石炭系(C)

石炭系中统本溪组(C_2b) 平行不整合于上马家沟组上。分布在浪湾——林英会一线。底部为猪肝色铁质泥页岩或山西式铁矿层,上部为页岩夹石英砂岩及煤线,林英会及以北地区上部夹一层灰岩(1~2 米),厚度 0~40 米。

石炭系中统太原组(C_3t) 为本县境内的重要含煤地层。分布在常王寨沟——小窑井一线。为一套灰白——灰黑色海陆交互相含煤沉积,岩性岩相变化较大。按岩性含煤性自下而上分为三部分。下部一般为粗粒砂岩、含砾砂岩等粗碎屑岩,中上部为钙砂岩泥岩等细碎屑岩夹煤层,局部夹泥灰岩或海相页岩,厚度约 100 米。

3. 二叠系(P)

二叠系下统山西组(P_1S) 主要见于府谷及以北的柳林磛、海子湾至黄甫川口。为灰黑色、灰色泥岩、页岩、沙质页岩,夹有煤线,可采煤层及白色砂岩,普遍含菱铁矿扁豆体。为

湖泊沼泽相沉积。在柳林磛厚 81 米。

二叠系下统下石盒子组(P_1sh) 分布在黄甫川口南——东门沟一线,主要为一套河流相碎屑岩沉积,由两个沉积旋回组成。每个旋回下部为黄绿色中粗粒长石石英砂,夹细砾岩透镜体,向上为细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、页岩互层。第二旋回泥岩页岩具紫杂色。厚度 37~70 米。

二叠系上统上石盒子组(P_2sh) 主要分布在尧峁——发电厂一线,另外还出露在本县的北东角,为一套河湖相为主的杂色碎屑沉积。下部为黄绿色粗粒——含砾砂岩夹紫杂色泥岩;中部为暗紫色、紫杂色泥岩、粉砂质泥岩夹灰白色、灰绿色砂岩,靠上部夹有粉红色、灰色粘土矿层;上部灰绿色、黄绿色含砾砂岩,及暗紫色泥岩夹硅质岩透镜体,厚度 300~352.48 米。

二叠系上统石千峰组(P_2S) 主要分布在前园则——花石峁一线,另在北东部的荒地梁——皮沙石壩南侧示有出露。为一套湖相为主的碎屑沉积。本组底部为灰黄色砂砾岩、砂岩,中上部为红色、紫红色泥岩与砂岩不等厚互层,富含钙质结核及砂质灰岩和藻迹灰岩薄层或透镜体,厚度 114.25~180 米。

(二) 中生界

1. 三叠系(T)

三叠系下统刘家沟组(T_1l) 主要分布在古城——黄甫——杨家庄一线,刘家沟组及和尚沟组组成一个完整旋回,属河流湖泊相沉积。下部为灰白、紫红色砂岩,上部为灰白色、砖红色砂岩与紫红色泥岩互层。厚度 367.2~451.7 米。

三叠系下

统和尚沟组(T_1h) 主要分布在麻镇——牛家沟——磛壩一线。鲜红色、砖红色泥岩夹灰白色细粒砂岩,粉砂质及含砾砂岩,泥岩中含钙质结核,层位稳定,岩性岩相变化不大,厚度 124~140 米。

三叠系中统纸坊组(T_2Z) 主要分布在大岔——木瓜——武家畔一线。岩性为以灰绿色为主的砂岩、泥岩互层。上部细,下部粗。按岩性可分为上中下三段:上段为灰白色、灰绿色中粗粒砂岩、灰绿色泥岩互层;中部为灰白色细粒——粗粒砂岩、灰绿色粉砂岩、泥岩及鲜红色泥岩;下部为灰绿色中粗粒砂岩夹紫红色泥岩。厚度 432.5~444.4 米。

三叠系上统铜川组(T_3t) 分布在南部武家庄——王家墩一线,岩性为下部灰绿色、浅红色、肉红色中粗粒砂岩及矿质泥岩、粉砂岩、泥岩及少量钙质页岩;上部为灰绿色、紫红色细砂岩、砂质泥岩、泥页岩夹砂质页岩,灰质砂岩结核,及油页岩,顶部黑色油页岩、页岩、

粉砂岩互层,厚度 400 米。

三叠系上统胡家村组(T_3h) 主要分布在南部的石马川——刘家畔一线。岩性为灰绿色、灰色、深灰色泥岩互层,夹黑色页岩及煤线,厚度 210 米。

2. 侏罗系(J)

侏罗系下统富县组(J_1f) 分布在哈镇——赵五家湾——木瓜——傅家塬——贾家湾一线,岩性为下部灰白色中细粒——中粗粒砂岩,中上部灰绿色紫红色泥岩夹中粗粒砂岩,厚度 0~200 米。

侏罗系中下统延安组(J_2-3) 分布在赵五家湾——三道沟——田家寨一线。下部灰白色含砾砂岩,砂岩及砾岩,局部缺失,中上部是砂岩、粉砂岩,深灰色灰黑色泥岩、页岩、碳质页岩互层,夹煤层或煤线多层。亦是本县最重要的含煤地层之一。厚度 350 米。

(三) 新生界

大面积角度不整合于前新生界地层之上,局部缺失。

1. 新第三系上新统(N_2)

下部(保德组)砂砾石层,砂层,桔黄色、浅棕色粘土,粉砂土,夹砂板,局部夹淡水灰岩,或泥灰岩薄层,厚度 0~80 米。

上部(静乐组)深红色、粉砂质粘土,粘土夹数层钙质结核层,厚度 0~30 米。

2. 第四系(Q)

中下更新统(Q_{1+2}) 下部浅桔红色粉砂质粘土,含大团块钙质结核,夹数层古土壤;上部砂砾石层桔黄色粉砂质粘土夹数层古土壤层,厚度 0~50 米。

丁村组分布在黄河西岸尧峁、冯家会、段寨一带,属黄河 II 级阶地,马兰组广布本区梁、塬、峁、塬处。

全新统(Q_4) 分布在黄河及皇甫川、清水川、孤山川的河道两侧 I 级阶地及河漫滩。为现代河床冲积层。岩性为砂、砾、粘土质粉砂。结构疏松,具有粗层理。厚度 0~25 米。

三、地层岩性

区内地表大部分被第四系覆盖,在西部土石丘陵中有基岩出露,地层由老至新依次为二叠系、三叠系以及第四系。现按其顺序分述如下:

1. 二叠系(P):

(1) 上石盒子组(P_2s)

地表出露于前园则以南土石丘陵区。为一套紫杂色陆源碎屑岩夹少量火山碎屑岩组合,含束羊齿、羽羊齿类等植物化石,厚度约 318~350m,与下伏地层整合接触。第一段

岩性为黄绿色厚层含砾砂岩。第二段岩性上部为灰白色、紫红色砂岩及紫红色粉质泥岩，中下部以紫、暗紫、紫红色泥岩为主，夹灰黄色、灰白色泥岩及灰黄色砂岩。第三段岩性上部为紫红色泥岩与灰白色厚层砂岩互层，底部为黄灰色厚层含砾砂岩。

区内上石河子组岩层大多呈凌空状出露于谷坡中部，表面风化严重，呈泥沙质，坡面流失冲蚀后，形成鸡爪状细小沟槽，为此组岩层典型特征，节理裂隙不发育，赋水条件差，仅在局部风化壳较厚或深部裂隙发育地段赋存一定的地下水。

(2) 石千峰组 (P2sh)

地表出露于郭家庄—尧沟以东土石丘陵区。为一套砖红色、紫红色为特征的陆源碎屑岩夹少量碳酸岩及硅质岩组合，厚度约 120~180m，与下伏地层整合接触。岩性上部为泥岩及薄层砂质灰岩，泥岩呈板状层理、水平层理，砂岩呈板状交错层理。中下部为灰白色中粗粒砂岩与紫红色泥岩呈不等厚互层。底部为黄绿色厚层状含砾粗粒砂岩，为本组标志性层。

石千峰组出露于地表的多为黄绿色厚层状砂岩，多形成基岩陡崖，其节理裂隙发育，易形成崩塌等地貌现象。岩层整体赋水条件差。

2. 三叠系刘家沟组 (T11)

地表出露于土石丘陵区西部。为一套红色碎屑岩，厚度约 426~470m，与下伏地层整合接触。第一段岩性中上部为灰白色、浅肉红色砂岩夹紫红色薄层泥岩，或为砂岩与泥岩不等厚互层，下部为紫红色厚层砂岩夹同色粉砂质泥岩；第二段岩性中上部为砖红色泥岩与砂岩互层，下部为灰白色钙质粗粒砂岩。岩层节理裂隙不发育，赋水条件较差。

3. 第四系 (Q)

① 上更新统 (Q₃)

(1) 上更新统风积层 (Q₃^{2eol})

主要披覆在土石丘陵的顶部和二级阶地上部，岩性为灰黄色黄土和黄土状土，厚度 8~20m，发育垂直节理及大孔隙，透水不含水，呈疏干状。

(2) 上更新统冲积层 (Q₃^{1al})

主要分布在二级阶地下部，岩性为粉土、砂砾石，局部陡坎砂砾石出露，整层厚约为 8~10m。

(3) 上更新统冲积层 (Q₃^{al+pl})

主要分布在土石丘陵前缘老洪积扇相接处，岩性为粉土、粉质粘土夹砂卵石，层厚约 4~12m。

②全新统 (Q_4^{al})

(1)全新统下部冲积层 (Q_4^{1al})

主要分布于一阶地地区,具二元结构,岩性上部为灰黄色粉土、粉质粘土,厚 3~8m,下部为砂砾卵石,厚度 4~7m,砾径一般 3~10cm,呈次圆状—圆状,成为以灰岩为主,是区内主要含水地层。

(2)全新统上部冲积层 (Q_4^{2al})

全新统上部冲积层组成了黄河的河床和漫滩,岩性为一套砂砾卵石层。上部砂层厚 1~2m,沙粒粒度较细,并具有从上游往下游泥沙含量相对增大的特点。卵石层磨圆度比下部冲积层砂砾卵石差,呈扁平状、部分具有次棱角状,砾径大小不一,一般砾径 4~12cm,成分以灰岩为主,同为区内主要含水层。

(3)全新统上部冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

主要分布在新洪积扇及黄河支流沟口地段,构成岩性为粉质粘土、砂卵石及粉土混杂,砂卵石磨圆度较差,且大小不一,整层厚约 1~4m。

四、地质构造

地质构造总体为向西倾斜的大的单斜构造,断裂构造不发育,褶皱主要是从研究区西侧通过的墙头—高石崖挠曲,挠褶带宽约 1.5~2.0km,近南北向展布,为区域性大褶皱,府谷县境内延伸长 25km,挠褶带地层产状东缓西陡。

5.1.3.2 保德县

一、地层

保德县处于吕梁山余脉西背斜,构造线呈西北—东南方向。岩层倾斜平缓(6° — 30°),地质构造简单,无火成岩活动,仅局部地区有小褶曲和断层。出露地层有:古生代的奥陶系、石炭系、二迭系、中生代的三迭系和新生代的第三系和第四系。现分析如下:

(1)奥陶系:奥陶系中统是保德县最古老的地层,距今约四亿三千万年。具体又为三个组:下马家沟组(O_2X)、上马家沟组(O_2S)和峰峰组(O_2f)。

(2)石炭系:距今约两亿八千万年。本系地层在保德分为两组:本溪组(C_2b)和太原组(C_3t)。本溪组和太原组总厚度为 51.3—107.9 米,是本县主要含煤地层之一。出现在暖泉、铁匠铺、郭家滩、桥头、孙家沟、土门、扒楼沟等地。

(3)二迭系:距今二亿二千五百万年,是古生代最末一纪的地层。它又分为下统山西组(P_1S)、下石盒子组(P_1X)和上统上石盒子组(P_2S)、石千峰组(P_2Sh),总厚度为 512—7.2 米。保德县俗称的“羊肝石”,就是石盒子组和石千峰组的总称。

(4) 三迭系：主要出露于黄河沿岸。这个地层又分为下统刘家沟组 (T_{1L})、和尚沟组 (T_{1h})和中统二马营组 (T_{2er})。

(5) 第三系：上新统保德组（即保德红土距今三千至两千万年。总厚度约 30—100 米。保德红土分布于保德全境，富含三趾马动物群化石，其中的化石种类繁多，数量巨大。

(6) 第四系：距今二百五十万年，在全县有最大面积分布地层成因：

丘陵山区以风积物为主；山间盆地及河谷中以冲积物为主，局部并有湖相堆积。

二、构造

对保德县影响较大的构造体系有：新华夏系构造、祁吕贺兰山字型构造东翼、近东西向的构造及体系不明的北西向构造。

(一) 新华夏系构造

在该构造体系内发生的断裂和褶皱主要有：

1、断裂：

铁匠铺地堑：由两条平行的张扭性断裂组成，走向 295°—300°，横切黄河，延伸 12 公里。南西边一条走向 300°，倾角 64°—85°，倾向 30°；北边一条走向 295°，倾向 200°，倾角 54°。两断裂相距 300—400 米，中间地块下降，形成地堑。在铁匠铺村下降盘为上石盒子组地层，地堑两侧为太原组地层，据推测最大断距大于 200 米。

2、主要褶皱：

①天桥背斜：核向 25°，核部为奥陶系地层，两翼为石炭系地层，背斜长 9 公里，宽 3 公里，为平缓开阔的正常背斜，黄河从背斜轴部通过。

②贾家峁—沙坪向斜：

轴向 25°—30°，核部为石炭系地层，两翼为奥陶系地层。向斜长约 18 公里，影响地层宽约 4 公里，向斜平缓开阔，与天桥背斜相毗连。

(二) 黄河东岸忻州山西坡南北向构造

主要分布于东庄—李家塬一线以西，东关—腰庄一线以南。断裂褶皱形迹微弱，分布零散，其主要有：

1、桥头张性断裂：

走向南北，断裂面倾向西，倾角 82°，断裂带上宽下窄，可见长约 500 米，断距 3 米，切割奥陶系峰峰组地层。从形态和所处部位看，为纵张断裂。

2、孙家沟张性断裂：

与前一断裂产生在同一经度，产状、性质相似，发生在奥陶系地层中，断面倾向西，倾角 85°，断裂可见长约 400 米。与桥头断裂似为同一断裂。

5.1.3.3 项目区地质情况

在大地构造位置上，府谷县处于祁（连）吕（梁）贺（兰）山字型构造马蹄型盾地的东翼与新华夏系第三沉降带的复合部位，在墙头、清水、高石崖乡一线以西属伊陕盾地之北东部，其东为晋西挠褶带北段。本区由于受多期次构造应力的作用，形成了不同序次、不同方向的褶皱和断裂等构造形迹。府谷县境内以新华夏构造形迹最为明显，其次为纬向构造。二者均以褶皱构造为主体，断裂构造次之。新华夏构造形迹主要表现为呈北北东方向延伸的褶皱和北—北西西方向的断裂。褶皱主要见于晋西挠褶带发育地区，包括墙头—高石崖膝折带及其东翼上发育的宽缓薄型褶皱。褶皱主要见于晋西挠褶带发育地区，包括墙头—高石崖膝折带及其东翼上发育的宽缓薄型褶皱。

根据区域地质资料，吴起-碛塬断裂与拟建桥梁相交于 K0+510 附近，该断裂为隐伏非全新世活动断裂，对拟建桥梁影响一般。未见其他褶皱构造，也无新近活动迹象，地质构造相对复杂，区域稳定性一般。

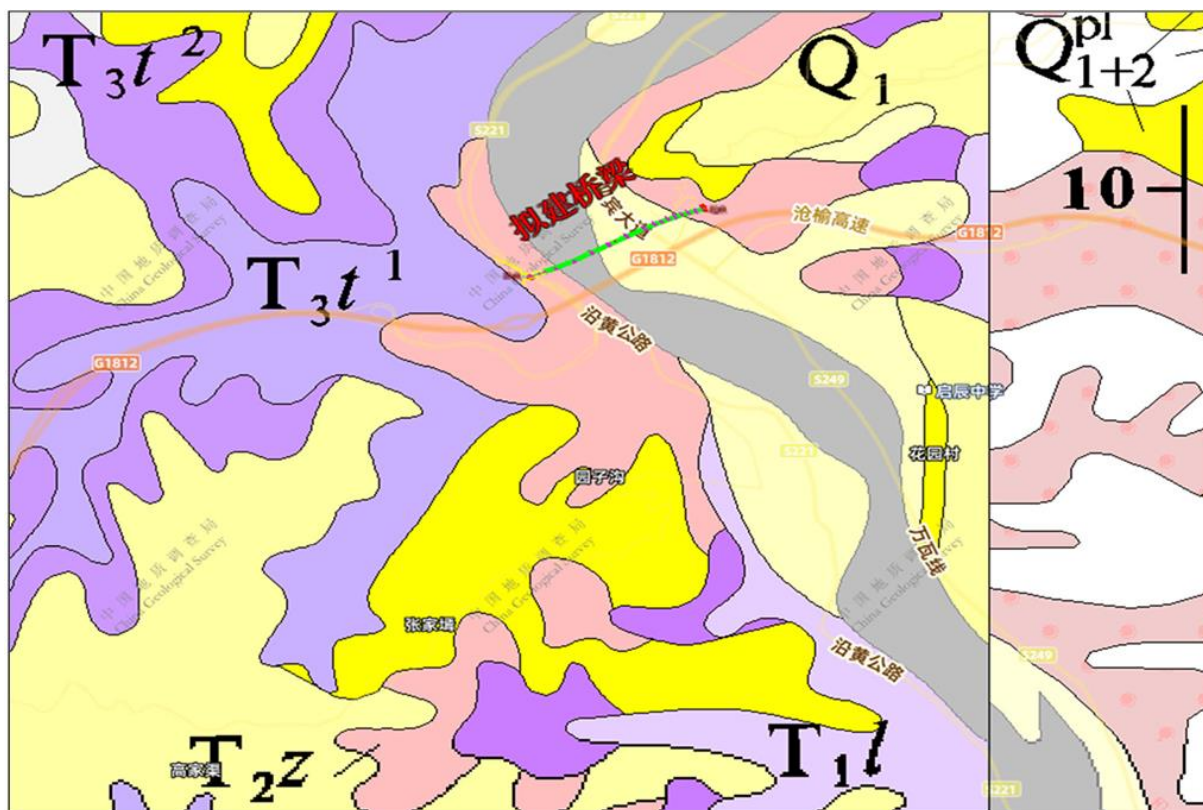


图 5.1-1 项目区区域地质图(1:20 万)



图 5.1-2 项目与吴起-磛堡断裂位置图(1:50 万)

5.1.4 地表水

5.1.4.1 河道概况

黄河中游北干流的府谷、保德河段（简称府保河段，下同），穿行于晋陕大峡谷之中。黄河流经陕西府谷县境长 103km，流经山西河曲县、保德县境长分别为 76km 和 56km。这段河道自天桥水电站以下是上宽下窄，河谷最宽处 1600m，最窄处 540m，阴塔一坝以上的河谷宽约 800m，以下河谷宽一般约 600m，孤山川口上下的河谷宽约 1200m。天桥水电站～阴塔一坝河段为冲积性河段，长约 10km，左侧为山西保德县，右侧为陕西府谷县，两县隔河相望。保德县城一侧有较宽的滩地，滩宽约 300m。河道比降约为 5‰，河床为粗沙，局部夹有少量细砾石，深层为砂卵石。

据义门水文站 1919～1972 年、府谷水文站 1973～2011 年资料统计，多年平均实测年径量为 237.2 亿 m^3 ，最大年径流量（1967 年）为 460.8 亿 m^3 ，最小年径流量（1995 年）为 95.05 亿 m^3 ，两者倍比为 4.8。义门站 1922～1933 年连续 11 个枯水年平均实测径流量为 206 亿 m^3 。1986 年 10 月黄河上游龙羊峡水库投入运用以来，黄河干流又进入连续枯水系列，府谷水文站 1987～2011 年多年平均径流量仅为 158.9 亿 m^3 ，其中汛期径流量 60.9 亿 m^3 ，仅占年径流量的 38.3%，非汛期径流量 98.0 亿 m^3 ，占 61.7%。河曲水文站 1987～2011 年多年平均径流量仅为 152.5 亿 m^3 。其中汛期径流量 58.7 亿 m^3 ，仅占年径

流量的 38.5%，非汛期径流量 93.8 亿 m^3 ，占年径流量的 61.5%。1986 年以后，不仅年均径流量减少很多，而且之前年内分配由汛期径流量占较大比例，调整为非汛期径流量占较大比例。

根据义门水文站 1954 年~1972 年、府谷水文站 1973 年~2011 年资料统计，最大年输沙量 8.67 亿 t（1967 年），最小年输沙量 0.038 亿 t（2005 年），两者倍比高达 228.2。

义门站 1954 年~1972 年平均输沙量为 3.51 亿 t，其中河口镇为 1.59 亿 t，占义门站的 45.3%，皇甫川为 0.617 亿 t，占义门站 17.6%，其余区间来沙占 37.1%。汛期来沙量，义门站为 3.01 亿 t，占全年来沙量的 85.75%；皇甫川为 0.563 亿 t，占义门全年来沙量的 16.03%；皇甫川汛期来沙量，占同期义门站沙量的 18.7%。

1986 年以后，进入天桥库区的沙量明显减少，特别是 1998 年万家寨水库运用之后，进入天桥库区的沙量减少更多。据河曲水文站 1987~2011 年统计，多年平均年输沙量为 0.37 亿 t，其中汛期 0.25 亿 t，占年输沙量的 67.5%，非汛期输沙量 0.12 亿 t，仅占年输沙量的 32.4%。府谷水文站 1987~2011 年统计，多年平均年输沙量为 0.63 亿 t，其中汛期 0.45 亿 t，占年输沙量的 71.4%，非汛期输沙量 0.18 亿 t，仅占年输沙量的 28.6%。

1986 年之后虽然进入天桥库区的沙量减少较多，但是年内分配比例并没有发生大的变化，与 1986 年之前相比，仍然以汛期来沙为主。

5.1.4.2 水文调查

1、水文特征

府谷站多年平均径流量为 188.2 亿 m^3 （1972~2020 年），最大径流量 354.1 亿 m^3 （1976 年），最小径流量 95.05 亿 m^3 （1997 年）。最大年径流量是最小年径流量的 3.7 倍，年径流量变差系数 0.31。河口镇以上来水量占 96.6%，府谷站年径流量主要由河口镇以上来水组成。

府谷站来水占黄河保德县段的 99.6%，孤山川河、石马川、朱家川等支流占 0.4%，朱家川桥头站多年平均径流量 0.1044 亿 m^3 。黄河保德县段径流主要来源于府谷站以上，径流特性与府谷站相近，具有年际变化较大特点。

（2）泥沙

黄河保德河段地处黄土高原沟壑区，是黄河泥沙的主要来源区之一，府谷站多年平均年输沙量 1.08 亿 t，最大年输沙量 3.83 亿 t，发生于 1979 年，最小年输沙量 0.039 亿 t，发生于 2005 年。最大年输沙量是多年平均输沙量的 3.54 倍，最小年输沙量仅是多年输沙量的 3.61%，实测最大含沙量为 $1110\text{kg}/\text{m}^3$ （1973 年 08 月 24 日）。府谷站来沙主要来源

于黄河干流和皇甫川、清水川，皇甫川流域是黄河中游主要粗沙来源地之一，因洪水含沙量高、泥沙粒径粗闻名。皇甫川流域水土流失严重，1983 年皇甫川被国家列为重点治理小流域，经过近 30 多年的综合治理，取得一定成效，但流域生态环境仍不容乐观，综合治理还需加强。

府谷站来沙占黄河保德县段的 88.1%，孤山川河来沙占 11.7%，本河段泥沙主要来源于府谷站以上，输沙特性与府谷站相近，具有输沙量年际变化大，年内分配极不均匀等特点。

(3) 洪水

黄河保德河段洪水分桃汛洪水和暴雨洪水两种。桃汛洪水发生在每年的 3~4 月间，主要由宁蒙河段的开河洪水到达本区域形成，桃汛洪水由融冰开河形成，一般峰小量大、涨落缓慢、历时长、含沙量小、峰形重叠复杂，洪峰流量一般在 $2000\sim 5000\text{m}^3/\text{s}$ ，历时 10d 左右。府谷站历年最大桃汛洪水洪峰流量为 $7800\text{m}^3/\text{s}$ ，发生于 1981 年 03 月 22 日，受天桥电站影响，该次洪水过程十分复杂，出现了 12 个较大的重叠峰。

暴雨洪水则主要发生在区间支流，发生时间一般多集中在 7~8 月。黄河保德县段暴雨洪水由府谷站洪水加孤山川河、石马川、朱家川暴雨洪水组成。皇甫川、清水川、县川河为天桥库区支流，河曲站来水加皇甫川、清水川、县川河 3 条支流来水形成府谷站洪水。府谷站位于天桥电站下游 6km 处，是天桥电站出库站，受电站运行影响，府谷站洪水特性与天然河道不同，具有明显的特殊性，再加下游孤山川河洪水顶托影响，其特性更加复杂。受暴雨和下垫面特性的影响，支流洪水的大小和时空分布相差很大，支流洪水一般都具有暴涨暴落、峰形尖瘦、历时短、含沙量大的特点。

1977 年 08 月 01 日晚至 02 日晨，由内蒙古自治区什拉淖的暴雨向东北延伸至孤山川河流域，在该流域内形成两个暴雨中心，阳湾川和木瓜川分别降雨 210 及 205mm，孤山川河全流域平均降雨 144mm，这次暴雨中心在孤山川河的中上游，暴雨走向是从上游到下游，有利于暴洪汇流集中，致使孤山川河产生洪峰流量为 $10300\text{m}^3/\text{s}$ 的大洪水，支流皇甫川、清水川、县川河降水也超过 100mm，相继产生大洪水，皇甫川、清水川入黄口距离下游府谷站很近，大洪水传播时间很短，洪峰衰减慢，几条河流的洪水有效叠加，共同造就府谷站洪峰流量达 $11100\text{m}^3/\text{s}$ 的大洪水。府谷站洪水在下游约 3km 处与孤山川河洪水 90° 遭遇，两条河流洪水在孤山川河口处相互顶托，两站水位都有升降，水位较开始总体都抬高 2.0 至 3.0m，流量忽大忽小，形成相持态势，交恶 2h 多，两河行洪不畅。黄河流量一度降至 $220\text{m}^3/\text{s}$ ，几乎停滞，府谷站基本水尺断面左岸附近有回水现象，停泊在断

面附近 20m 长的铁船，拽断直径 1cm 多的拉链逆流而上，府谷站测验河段如充满洪水的大水库。孤山川河洪水对黄河的阻滞，河口以上两条河流形成很高的壅水，洪水侵入府谷县主城区，县城一片汪洋，损失惨重。而在孤山川河口以下，形成垮坝式洪水，洪水峰高量大，危害性很大。

桥头站设站以来最大流量 $1350\text{m}^3/\text{s}$ ，发生于 2003 年 07 月。石马川流域集水面积较小，河道短，洪水较小，两站洪水对干流影响很小。

黄石崖沟、腰庄沟位于天桥电站～保德区段，属保德县境内较大支沟，集水面积分别为 47.5km^2 ， 74.5km^2 。2003 年 07 月 30 日，两条支沟曾发生较大洪水，洪峰流量曾达 $710\text{m}^3/\text{s}$ 和 $482\text{m}^3/\text{s}$ 。

（4）冰情

大北干流河曲河段凌情较为严重，1982 年还形成了较大凌汛灾害。1981～1982 年冬春，河曲河段发生了严重的冰塞。1982 年 01 月 03 日日均流量达到 $550\text{m}^3/\text{s}$ ，冰塞开始生成，娘娘滩至梁家碛河段水位超过了历史最高记录。01 月 06 日至 12 日冰塞继续发展，部分河段开始受灾。01 月下旬，气温回升，流量再度增大，直至 01 月 25 日的 $823\text{m}^3/\text{s}$ （瞬时 $850\text{m}^3/\text{s}$ ），冰塞进一步发展，水位骤升，凌晨 3 时娘娘滩附近水位达到 868.6m。整个冰塞期间，娘娘滩以上冰花厚度在 7m 以上，河曲水文站附近的冰花厚度达到 6.7m，并维持 3～10 日才结束。此次冰塞使河曲河段的河道水位骤升，冰水淹没沿岸村镇、土地、厂矿、冲毁工程建筑物，灾害波及内蒙古、陕西、山西三省，造成很大损失。

该河段上游万家寨水库于 1998 年 10 月 01 日下闸蓄水，水库运用后，下游凌情发生较大变化。封河时间与封河长度均有所减少，防凌形势有所好转。

天桥电站库区每年 12 月下旬封冻，下一年 3 月中旬解冻，电站下游不封冻。自 2003 年以来，天桥电站不再排冰。

保德府谷区域冬春气候严寒，日均气温零度以下天气持续时间长达 3 个月，冻土深度一般为 1m 左右，中小河流一般在 11 月初开始封冻，次年 3 月初开始解冻。

天桥库区内每年 12 月下旬封冻，下一年 3 月中旬解冻，自 2003 年以来，天桥电站不再排冰。黄河保德县段冬季不封冻，气温较低时早晨出现岸冰，中午融化。

2、现场水文调查情况

拟建大桥影响河段水生环境水文情势、水体特征基本情况见下表 5.1-3。河床底质均以细泥沙为主，水体中泥沙等悬浮物含量较少，透明度 32～41cm，能见度较高。由于调查季节的原因，初冬季节河道内水流量减少，水位下降，水面变窄，河流两岸多浅滩，水

深 0.3~5m 范围内, 水体流速较低, 在 1.2m/s 左右, 水温较低, pH 指数值 7.9 左右, 电导率值在 0.835~0.856 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 之间, 水中溶解氧含量较高。

表 5.1-3 水文情势、水体特征表

断面名称	坐标		海拔 m	水文情势、水体特征								
	北纬	东经		流速 m/s	溶解氧 mg/L	水温 ℃	pH	电导率 $\mu\text{s}/\text{cm}$	河宽 m	水深 m	透明度 cm	底质
G338 府谷磛壩黄河大桥上游 300 米处	110.979 34842	38.971 02081	802	1.2	8.33	12.3	7.9 0	0.83 5	458	0.3~ 5 (左岸)	32	泥沙、细沙
G338 府谷磛壩黄河大桥下游 300 米处	110.982 91039	38.966 29115	802	1.2	8.65	12.5	7.9 0	0.85 6	427	0.3~ 5 (左岸)	41	泥沙、细沙

5.1.5 地下水

区内的地下水根据其赋存条件、水力特征和含水介质可分为松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类裂隙水两类。黄河河谷区地势相对平坦, 第四系冲洪积含水层厚度较大, 透水性较强, 补给源稳定, 地下水赋存条件较好; 碎屑岩类由于其岩性、风化裂隙发育程度和所处地貌单元的不同, 地下水的赋存具有较大的差异。

1. 松散岩类孔隙水

根据含水层性质不同, 又可以分为风积黄土层孔隙裂隙潜水和冲积层孔隙潜水。

(1) 风积黄土层孔隙裂隙潜水

主要分布在土石丘陵区上更新统风积黄土中, 含水层岩性为黄土和黄土状土, 主要接受降水入渗补给, 由于分布面积较小加之冲沟切割, 一般难以形成稳定的储水空间, 基本处于透水不含水状态, 无供水意义。

(2) 冲积层孔隙潜水

为区内主要含水层, 分布在黄河漫滩和一级阶地区, 含水层为 Q_3^{1al} 、 Q_4^{al} 冲积砂卵石, 含泥质, 厚 5—10m, 与下伏碎屑岩风化壳裂隙带共同构成浅部含水层。水位埋深 5—20m, 地下水主要接受降雨和灌溉入渗补给, 富水性较好, 是当地群众主要生活和农业灌溉水源。

2. 碎屑岩类裂隙水

主要分布在西部土石丘陵地区, 储水空间以风化裂隙和构造节理裂隙为主, 主要的

含水层段为 20—40m，中深部裂隙不发育，地下水赋存条件差，且补给不足，同时受地形切割影响，含水层多就近向沟谷排泄，富水性普遍差，由于径流循环条件较好，在局部地段可能赋存水质较好的地下淡水水源，但对集中供水意义不大。

地下水的补给源主要为大气降水入渗，其次为田间灌溉入渗。河谷区地面平坦，岩性主要为冲积粉土、中细砂、砂砾卵石，结构松散，透水性强，上部粉土覆盖层厚度 5—7m，极有利于大气降水的垂向入渗补给。补给期多集中在降水量大的 6—7 月份。区域是府谷主要蔬果产区，采用大水漫灌方式灌溉，每年 4—9 月份农灌季节是田间灌溉入渗补给期。此外，黄河高水位和开采条件下通过冲积层的强透水性还可得到河水侧向入渗补给。

地下水径流主要受含水层控制，含水层底板向西倾伏，北部含水层受黄河切割外露，在尧渠和墙头村之间形成一近东西向地下分水岭，其北侧地下水向黄河河谷方向径流，在河谷以泉的形式排泄，另有少量人饮开采，水位在 847—852m 之间。分水岭以南大部分地区地下水由西北往东南径流，受黄河河水阻雍，在黄河沿岸一带径流滞缓，形成庸水区，大部水位在 845—848m 之间，除农业用水及生活用水开采外，主要以蒸发形式排泄。

5.1.6 气候

本区属中温带半干旱大陆性季风气候，具有冬季寒冷少雪，春季多风，间有沙暴，夏季多伏旱，秋季多雨，霜冻早的特点。一年四季多风，秋末、冬春盛行西北风，夏季多为东南风。多年平均气温 9.1℃，东部高于西部，并随地势的降低而增高，一月气温最低，七月最高，极端最高气温达 38.9℃，极端最低气温-27.9℃，春秋季气温变化剧烈，春季 3~4 月份增温迅速，月增温 7.3~8.2℃，秋季 10~11 月份降温最快，月降温 6.3~8.7℃。年平均风速为 1.9~3.5m/s，最大风速可达 18m/s，主导风向为西或西北风向。区内霜冻期长，早霜始于 9 月下旬，晚霜终于翌年 4 月下旬，冬季积雪深度为 2~14 毫米，最大积雪深度 11cm，最大冻土深度 147cm，冻结期长达 100-130 天。

根据府谷县气象局提供的多年资料，本区年平均降水量 453.4mm，年最大降水量 849.6mm（1967 年），年最小降水量 227.7mm（1972 年），年蒸发量 1092.2mm，相当降水量的 2.5 倍。降水量在地域分布上由西北向东南逐渐增大趋势，西北部年平均降水量 380~400mm，且暴雨少，冰雹多，风沙大。东南部降水稍多，年平均降水量为 400~440mm，暴雨少，冰雹大，风多。

5.2 生态环境现状调查与评价

根据《陕西省生态功能区划》，本府谷段项目位于“黄土高原农牧生态区—（四）黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—6.榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区生态功能区”；根据《山西省生态功能区划》，本项目保德段位于晋西黄土丘陵生态区-晋西北黄土丘陵温带半干旱灌木草原生态亚区-河保偏黄土丘陵农牧业与煤炭开发及水土保持生态功能区。本项目与陕西省、山西省生态功能区划关系见表 5.2-1。本项目在陕西省生态功能区划中位置见图 5.2-1，在山西省生态功能区划中位置见图 5.2-2。

表 5.2-1 本项目与两省生态功能区划关系

地区	生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要功能	保护措施与发展方向
陕西省	黄土高原农牧生态区	（四）黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区	6.榆神府黄土梁水蚀风蚀控制生态亚区	水蚀风蚀交错，流沙入侵	土壤侵蚀敏感区	土壤保持功能极重要	保护和发展川地基本农田，合理放牧，保护和恢复自然植被
山西省	晋西黄土丘陵生态区	晋西北黄土丘陵温带半干旱灌木草原生态亚区	河保偏黄土丘陵农牧业与煤炭开发及水土保持生态功能区	水土流失、过度放牧	土壤侵蚀敏感区	水土保持和风沙控制	水土流失综合防治，建设基本农田，严格资源开发，发展农村可再生能源，严禁豆粕垦殖和过度放牧、乱砍滥伐树木



图 5.2-1 本项目府谷段与陕西省生态功能区划位置关系图

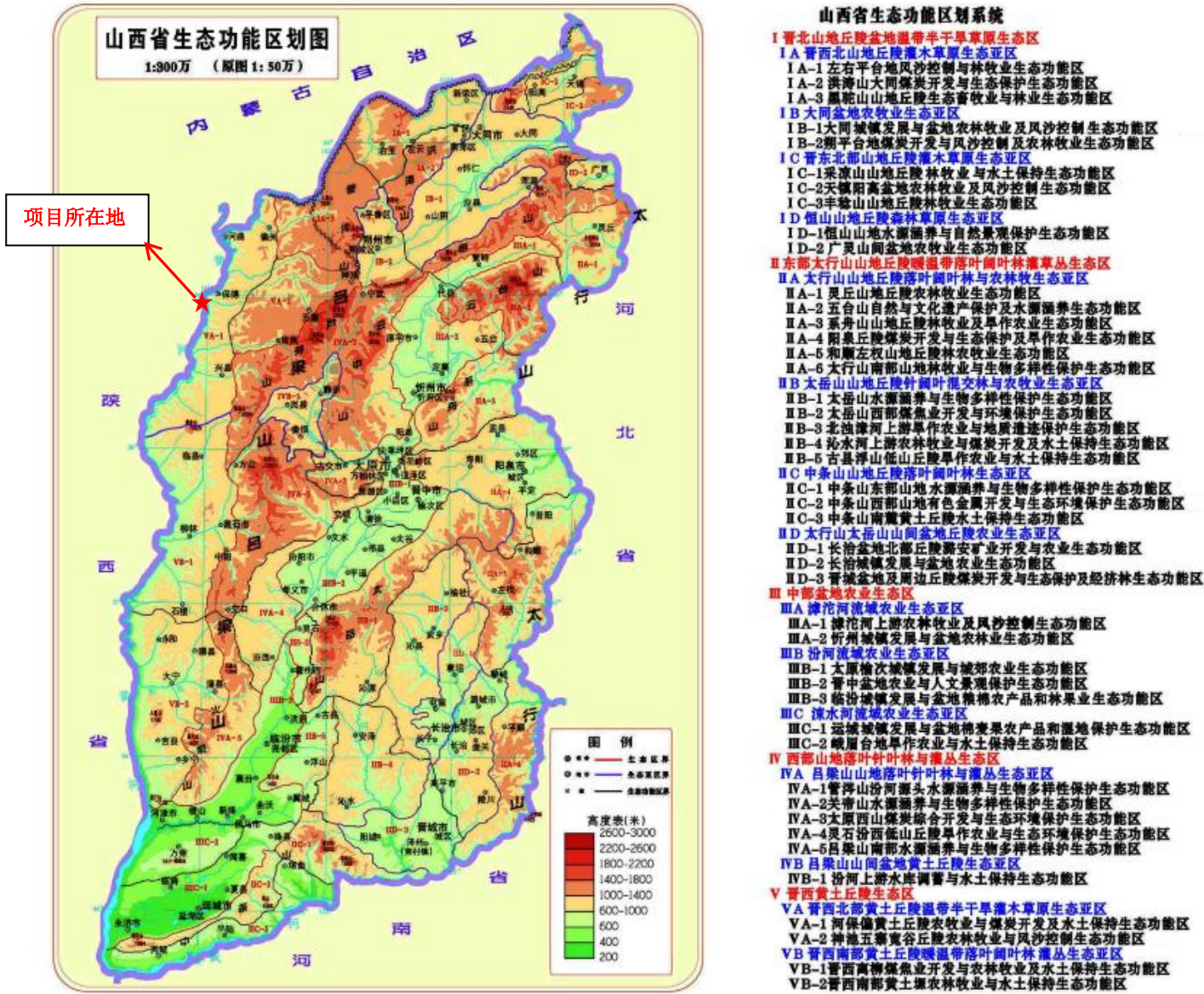


图 5.2-2 本项目保德段与山西省生态功能区划位置关系图

5.2.1 调查内容及范围

1. 调查内容

本次项目主要影响范围包括陆生区域与水生区域。陆生区域调查以项目起点至河岸、河岸至项目终点，水生区域调查包括黄河河道水域范围以及河岸附近的湿地区域。根据现场调查及历史资料，评价区发现分布陕西省重点保护野生动物鲤，但不涉及重要生境。

本次陆生区域主要调查内容包括：植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布。

水生生态现状调查内容主要包括：评价范围内的水生生物、水生生境和渔业现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等行为习性等。

2. 调查范围

本次调查范围与评价范围一致。

5.2.2 陆生生态调查

本次项目 K0+00m~K0+355m 为草丛，K0+355m~K0+480m 为园地，K0+480m~K0+575m 为稀疏草地，K0+921m~K1+60m 为稀疏灌丛、稀疏林。本次沿线路对区域生态调查情况如下：

5.2.2.1 植被和植物群落现状调查

1. 植物区系

榆林地区在植物地理上属泛北极植物区，中国—日本森林植物亚区，华北地区黄土高原亚区，陕北黄土高原植物省，陕北北部植物亚省区。府谷县属陕北黄土丘陵沟壑区。

黄土丘陵沟壑区是森林草原分布区，由于自然环境条件的恶化，使地带性森林草原植被向典型草原方向演变。本区具有明显的草原化特征。代表类型有以白沙蒿、黄蒿、中间锦鸡儿为主的植物群落区及以地椒、野枸杞、文冠果、酸枣等为主的植物群落区和以铁杆蒿、黄蒿、羊柴为主的植物群落区等。

2. 植被类型及群落结构

府谷县属于温带草原地带，是从森林草原类型向典型草原地带性质过渡的地带性植被。

①干草原植被

干草原植被广泛分布在黄土丘陵沟壑地区的梁峁顶、沟坡及少量覆沙的沙区黄土梁上。建群植物主要为针茅属的长芒草 (*Stipa bungeana* Trin.)、百里香属的百里香 (*Thymus mongolicus* Ronn)、甘草属的甘草 (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) 等。有以下三个群系:

长芒草原: 是府谷县代表性的干草原群系。由于广泛开垦, 仅小面积分布在黄土梁顶部、沟坡边缘等高亢向阳的环境上, 以及沙区未覆沙的黄土梁上。约有种子植物数十种, 其中旱生植物居多。长芒草 (*Stipa bungeana* Trin.) 为稳定建群成分, 并常以兴安胡枝子 (*Lespedeza davurica*)、茵陈蒿 (*Artemisia capillaris* Thunb.) 和百里草等分别构成共建种。总盖度 30% 左右。

百里香草原: 主要分布在梁峁顶部, 气候较凉, 表土风蚀较强。以百里草 (*Thymus mongolicus* Ronn)、冷蒿 (*Artemisia frigida* Willd.) 群落为主要类型, 另有长芒草 (*Stipa bungeana* Trin.)、胡枝子 (*Lespedeza davurica*) 等。群落总盖度在 30% 左右。

甘草草原: 大多分布在低缓的黄土梁底上。常见植物有数十种, 以多年生杂类草为主。草群总盖度 40%-60%。伴生植物有长芒草 (*Stipa bungeana* Trin.)、胡枝子 (*Lespedeza davurica*)、白草 (*Pennisetum flaccidum* Grisebach)、柠条 (*Caragana korshinskii* Kom.) 等。

②落叶阔叶灌丛

主要分布在黄土丘陵沟壑区和沙区的黄土梁地。灌丛主要由柠条 (*Caragana korshinskii* Kom.)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides* Linn.)、马茹茹、黑格兰、酸枣 (*Ziziphus jujuba* Mill. var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow) 等群系。主要灌丛有 2 个:

柠条灌丛: 分布在森林草原地区较陡的阳坡、半阳坡, 也见于典型草原薄层覆沙的黄土梁地、少数风蚀强烈的基岩出露梁坡、部分起伏平缓的固定半固定沙丘。大多为人工栽植, 群落总盖度为 40% 左右, 灌木层高 0.50-2m。

沙棘灌丛: 多分布在梁脊、山坡、道路两侧。总盖度 40% 左右, 灌木层高 1~2.50 米。

③沙生植被

主要分布在风沙区的流动、半固定和固定沙丘上。主要植物有籽蒿 (*Artemisia sieversiana* Ehrhart ex Willd.)、沙蒿 (*Artemisia desertorum* Spreng. Syst. Veg.)、沙竹 (*Psammochloa villosa* (Trin.) Bor)、沙蓬 (*Agriophyllum squarrosum* (L.) Moq.)、沙柳 (*Salix cheilophila*) 等。主要灌丛有三个:

沙竹群系: 多分布在流动沙区上, 种类简单, 常形成纯灌丛, 伴生植物有籽蒿等。总盖度 5% 左右。

籽蒿半灌丛：主要分布在半固定沙区的迎风坡、落沙坡和丘间凹地。伴生植物有柠条（*Caragana korshinskii* Kom.）、沙米（*Agriophyllum squarrosum* (Linn.) Moq.）、沙竹（*Psammochloa villosa* (Trin.) Bor）等。总盖度 20%左右。

油蒿半灌丛：一般分布在固定沙地、覆沙较厚的半固定沙地。总盖度 30% 左右。伴生植物有沙竹（*Psammochloa villosa* (Trin.) Bor）、沙米（*Agriophyllum squarrosum* (Linn.) Moq.）、胡枝子（*Lespedeza davurica*）、踏郎、泡泡草（*Oxytropis oxyphylla* DC.）、长芒草（*Stipa bungeana* Trin.）等。

④温性针叶林植被

主要有侧柏林、杜松林、油松林等群系。系天然次生林。

⑤栽培植被

分布在各地的荒坡、荒滩、坡耕地等地，主要植物有枣树（*Ziziphus jujuba* Mill.）、刺槐（*Robinia pseudoacacia* L.）、青杨（*Populus cathayana* Rehd.）、旱柳（*Salix matsudana* Koidz.）、红柳（*Tamarix ramosissima* Ledeb.）等，以及杏、桃、红枣、海棠、苹果等。

⑥种植植被

主要种植植物有糜子、谷子、玉米、高粱、马铃薯、荞麦、黑豆等，以及白菜、甜菜、豆角等蔬菜作物。

3. 样植物群落方调查

为客观了解、全面反映评价区内现有植被情况，本次生态评价于 2025 年 5 月 15 日对评价区进行了植物样方实地调查。

（1）样方调查点位

根据项目沿线的植被特征及周边地形地貌，采用整体普查和样方调查相结合的方案，以“典型性”和“整体性”为原则，按照生态导则要求，每种群落类型布置 3 个样方，在调查范围内共设置 15 个样方点位进行实地取样调查，重点调查本项目占地范围内植被种类、分布及长势，样方点尽量布设在工程占地附近，所进行的样方调查尽量涵盖了评价范围内所有地貌类型及植被类型。项目调查样方布设见图 5.2-3。

（2）样方调查内容及结果

本次调查，乔木样方大小为 20m×20m，灌丛样方为 10m×10m，草地样方为 1m×1m，现场调查中记录数据主要有：样方的 GPS 坐标、海拔高度、土壤类型、样方内植物种名称、优势植物、平均高度、群落盖度等信息。样方调查结果见下表：

表 5.2-2 草本群落 (1) 植物样方调查表

样方编号	Y1	群落类型	黑麦草群落		样方大小	1×1m
调查地点	府谷县府谷镇磧塬村					
具体位置描述：拟建项目终点北侧草地						
N	38.96820452	地貌	（）山地 （）低洼地（◆）平原 （）丘陵 （）高原			
E	110.97840112	坡位	（）谷地 （）下部 （）中部 （）上部 （）梁顶			
海拔(m)	844	植被起源	（）原生（◆）次生 （）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰 （）轻微 （）中度（◆）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	黑麦草、稗草	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.3	15	黑麦草			
	0.2	10	毛连菜			
	0.2	10	稗草			
	0.3	10	针茅			
饱和度（种）	5	生物量（g.m ⁻² ）	230			
群落总盖度（%）	45					
调查日期	2025.5.16					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	黑麦草（ <i>Lolium perenne</i> L）		COP1	0.3	15	花果期5-8月
2	毛连菜(<i>Picris</i> L)		SP	0.2	10	花果期6-9月
3	稗草（ <i>Echinochloa crus-galli</i> ）		SP	0.2	10	花果期7-10月
4	针茅（ <i>Stipa capillata</i> ）		SP	0.3	10	花、果期6-8月

表 5.2-3 草本群落 (2) 植物样方调查表

样方编号	Y2	群落类型	麦蒿群落	样方大小	1×1m	
调查地点	府谷县府谷镇磧塬村					
具体位置描述：拟建项目终点北侧草地						
N	38.96843015	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.97822460	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	845	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（）轻微（）中度（◆）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	麦蒿	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.4	25	麦蒿			
	0.35	20	萎蒿			
	0.3	10	黄花蒿			
饱和度 (种)	3	生物量 (g.m ⁻²)	320			
群落总盖度（%）	55					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	麦蒿 (Descuminia sophia)		COP1	0.4	25	花期4-6月，果期5-8月
2	萎蒿(Artemisia selengensis)		SP	0.35	20	花果期7-10月
3	黄花蒿 (Artemisia annua L.)		SP	0.3	10	花果期8-11月

表 5.2-4 草本群落 (3) 植物样方调查表

样方编号	Y3	群落类型	白莲蒿群落	样方大小	1×1m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目起点东北侧						
N	38.97335198	地貌	（）山地 （）低洼地（◆）平原 （）丘陵 （）高原			
E	110.99049443	坡位	（）谷地 （）下部 （）中部 （）上部 （）梁顶			
海拔(m)	902	植被起源	（）原生（◆）次生 （）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰 （）轻微 （）中度（◆）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	白莲蒿	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.3	40	白莲蒿			
	0.2	10	草沙蚕			
	0.2	10	稗草			
饱和度（种）	3	生物量（g.m ⁻² ）	420			
群落总盖度（%）	60					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	白莲蒿（ <i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb.）		COP1	0.3	40	花果期8-10月
2	草沙蚕（ <i>Tripogon bromoides</i> Roem.）		SP	0.2	10	花果期7-9月
3	稗草（ <i>Echinochloa crus-galli</i> ）		SP	0.2	10	花果期7-10月

表 5.2-5 草本群落 (4) 植物样方调查表

样方编号	Y4	群落类型	草沙蚕群落	样方大小	1×1m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目起点东北侧						
N	38.97347843	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.99033202	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	899	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（）轻微（）中度（◆）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	草沙蚕	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.25	50	草沙蚕			
	0.2	10	狗尾草			
	0.1	5	胡枝子			
饱和度 (种)	3	生物量 (g.m ⁻²)	220			
群落总盖度 (%)	65					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	草沙蚕 (Tripogon bromoides Roem.)		COP1	0.25	50	花果期7-9月
2	狗尾草 (Setaria viridis)		SP	0.2	10	花果期5-10月
3	胡枝子 (Lespedeza davurica)		SP	0.1	5	花期6-9月，果期9-10月

表 5.2-6 草本群落 (5) 植物样方调查表

样方编号	Y5	群落类型	决明群落	样方大小	1×1m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目中点北侧						
N	38.97083418	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.98369785	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	805	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	披针叶野决明	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.2	65	披针叶野决明			
	0.2	10	黄花蒿			
饱和度（种）	3	生物量（g.m ⁻² ）	400			
群落总盖度（%）	75					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	披针叶野决明（ <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br.）		COP2	0.25	50	花期5-7月，果期6-10月
2	黄花蒿（ <i>Artemisia annua</i> L.）		SP	0.2	10	花果期8-11月

表 5.2-7 草本群落 (6) 植物样方调查表

样方编号	Y6	群落类型	独行菜群落	样方大小	1×1m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目中点北侧						
N	38.97083105	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.98377943	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	805	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	披针叶野决明	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.4	60	独行菜			
	0.3	15	白莲蒿			
饱和度 (种)	2	生物量 (g.m ⁻²)	400			
群落总盖度（%）	75					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	独行菜（ <i>Lepidium apetalum</i> Willd.）		COP2	0.4	60	花果期5~7月
2	白莲蒿（ <i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb.）		COP1	0.3	15	花果期8-10月

表 5.2-8 灌木群落（1）植物样方调查表

样方编号	Y7	群落类型	酸枣群落1	样方大小	10×10m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目起点东北侧						
N	38.97299006	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.99024082	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	895	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	酸枣	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	0.5	35	酸枣			
草本层	0.2	5	白莲蒿			
	0.2	5	草沙蚕			
饱和度（种）	3	生物量（g.m ⁻² ）	1000			
群落总盖度（%）	45					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	酸枣（ <i>Ziziphus jujuba</i> ）		COP2	0.5	35	花期6—7月，果期8—9月
2	白莲蒿（ <i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb）		SP	0.2	5	花果期8-10月
3	草沙蚕（ <i>Tripogon bromoides</i> Roem.）		SP	0.2	5	花果期7-9月

表 5.2-9 灌木群落（2）植物样方调查表

样方编号	Y8	群落类型	酸枣群落2	样方大小	10×10m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目起点东北侧						
N	38.97409459	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.99092915	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	910	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	西	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	2	土壤类型	黄绵土	周围植被	酸枣	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	0.5	35	酸枣			
草本层	0.2	10	白莲蒿			
	0.2	5	狗牙根			
饱和度（种）	3	生物量（g.m ⁻² ）	1500			
群落总盖度（%）	50					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	酸枣（ <i>Ziziphus jujuba</i> ）		COP2	0.5	35	花期6—7月，果期8—9月
2	白莲蒿（ <i>Artemisia sacrorum Ledeb</i> ）		SP	0.2	10	花果期8-10月
3	狗牙根（ <i>Cynodon dactylon</i> ）		SP	0.2	5	花果期5-10月

表 5.2-10 灌木群落 (3) 植物样方调查表

样方编号	Y9	群落类型	酸枣群落3	样方大小	10×10m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目起点东北侧						
N	38.97497859	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.99009378	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	900	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	南	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	5	土壤类型	黄绵土	周围植被	沙柳	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	/	/	/			
灌木层	0.5	55	酸枣			
草本层	0.2	10	草沙蚕			
	0.2	5	稗草			
饱和度（种）	3	生物量（g.m ⁻² ）	2000			
群落总盖度（%）	70					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	酸枣（ <i>Ziziphus jujuba</i> ）		COP2	0.5	35	花期6—7月，果期8—9月
2	草沙蚕（ <i>Tripogon bromoides</i> Roem.）		COP1	0.2	10	花果期7-9月
3	稗草（ <i>Echinochloa crus-galli</i> ）		SP	0.2	10	花果期7-10月

表 5.2-11 乔木群落 (1) 植物样方调查表

样方编号	Y10	群落类型	马尾松群落1	样方大小	20×20m	
调查地点	府谷县府谷镇磧塬村					
具体位置描述：拟建项目终点南侧						
N	38.96633103	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.97880340	坡位	（）谷地（）下部（◆）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	894	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	东	干扰程度	（）无干扰（）轻微（◆）中度（）强烈			
坡度(°)	60	土壤类型	黄绵土	周围植被	马尾松	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	3.5	60	马尾松			
	1.5	10	绣钱菊			
灌木层	1.2	10	荆条			
草本层	0.3	5	胡枝子			
饱和度（种）	4	生物量（g.m ⁻² ）	80000			
群落总盖度（%）	80					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	马尾松（ <i>Pinus massoniana</i> Lamb.）		COP3	3.5	60	花期4-5月，球果第二年10到12月成熟
2	绣钱菊(<i>Spiraea salicifolia</i> L.)		COP2	1.5	10	花期3-6月，果期6-10月
3	荆条（ <i>Verbenaceae</i> ）		SP	1.2	10	花期6-8月，果期9-10月
4	胡枝子（ <i>Lespedeza davurica</i> ）		SP	0.3	5	花期6-9月，果期9-10月

表 5.2-12 乔木群落 (2) 植物样方调查表

样方编号	Y11	群落类型	马尾松群落 2	样方大小	20×20m	
调查地点	府谷县府谷镇磧塬村					
具体位置描述：拟建项目终点南侧						
N	38.96596261	地貌	（ ）山地 （ ）低洼地（◆）平原 （ ）丘陵 （ ）高原			
E	110.97902910	坡位	（ ）谷地 （ ）下部 （ ）中部 （ ）上部 （ ）梁顶			
海拔(m)	901	植被起源	（ ）原生（◆）次生 （ ）人工			
坡向	/	干扰程度	（ ）无干扰（◆）轻微 （ ）中度 （ ）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	旱柳、黄花蒿	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	4	60	马尾松			
	4	15	榆树			
灌木层	1.2	10	荆条			
草本层	0.3	5	胡枝子			
饱和度 (种)	4	生物量 (g.m ⁻²)	85000			
群落总盖度 (%)	90					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	马尾松（ <i>Pinus massoniana</i> Lamb.）		COP3	4	60	花期4-5月，球果第二年10到12月成熟
2	榆树（ <i>Ulmus pumila</i> L.）		COP1	4	15	花果期3-6月
3	荆条（ <i>Verbenaceae</i> ）		SP	1.2	10	花期6-8月，果期9-10月
4	胡枝子（ <i>Lespedeza davurica</i> ）		SP	0.3	5	花期6-9月，果期9-10月

表 5.2-13 乔木群落 (3) 植物样方调查表

样方编号	Y12	群落类型	马尾松群落3	样方大小	20×20m	
调查地点	府谷县府谷镇磧塬村					
具体位置描述：拟建项目终点北侧						
N	38.96851057	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.97846298	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	838	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	马尾松	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	4.5	60	马尾松			
	4	10	榆树			
灌木层	1.2	10	杠柳			
草本层	0.2	5	芦苇			
饱和度 (种)	4	生物量 (g.m ⁻²)	82000			
群落总盖度 (%)	85					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	马尾松（ <i>Pinus massoniana</i> Lamb.）		COP3	4.5	60	花期4-5月，球果第二年10到12月成熟
2	榆树（ <i>Ulmus pumila</i> L.）		SP	4	10	花果期3-6月
3	杠柳（ <i>Periploca sepium</i> Bunge）		SP	1.2	10	花期5-6月，果期7-9月
4	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud）		SP	0.2	5	花、果期7-10月

表 5.2-14 乔木群落（4）植物样方调查表

样方编号	Y13	群落类型	柳树群落1	样方大小	20×20m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目中点北侧						
N	38.97141046	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.98313361	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	804	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	柳树、芦苇	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	6	30	柳树			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.2	20	车前草			
	0.5	20	芦苇			
	0.1	5	苜蓿草			
饱和度（种）	4	生物量（g.m ⁻² ）	80000			
群落总盖度（%）	75					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	柳树（ <i>Salix babylonica</i> L.）		COP2	6	30	花果期4-5月
2	车前草（ <i>Plantago asiatica</i> L.）		COP2	0.2	20	花果期4-10月
3	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud）		COP2	0.5	20	花、果期7-10月
4	苜蓿草（ <i>Medicago sativa</i> L.）		SP	0.1	5	花果期8-11月

表 5.2-15 乔木群落（5）植物样方调查表

样方编号	Y14	群落类型	柳树群落2	样方大小	20×20m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目中点北侧						
N	38.97119206	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.98343419	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	805	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	柳树、芦苇	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	6	25	柳树			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.5	15	芦苇			
	0.2	20	车前草			
	0.3	10	苦苣菜			
饱和度（种）	4	生物量（g.m ⁻² ）	75000			
群落总盖度（%）	70					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	柳树（ <i>Salix babylonica</i> L.）		COP2	6	25	花果期4-5月
2	车前草（ <i>Plantago asiatica</i> L.）		COP2	0.2	20	花果期4-10月
3	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud）		COP2	0.5	15	花、果期7-10月
4	苦苣菜（ <i>Sonchus oleraceus</i> L.）		SP	0.3	10	花果期为5-12月

表 5.2-16 乔木群落（6）植物样方调查表

样方编号	Y15	群落类型	柳树群落3	样方大小	20×20m	
调查地点	保德县故城村					
具体位置描述：拟建项目中点北侧						
N	38.97011665	地貌	（）山地（）低洼地（◆）平原（）丘陵（）高原			
E	110.98382580	坡位	（）谷地（）下部（）中部（）上部（）梁顶			
海拔(m)	804	植被起源	（）原生（◆）次生（）人工			
坡向	/	干扰程度	（）无干扰（◆）轻微（）中度（）强烈			
坡度(°)	0	土壤类型	黄绵土	周围植被	柳树、芦苇	
垂直结构	层高（m）	盖度（%）	优势种			
乔木层	6	20	柳树			
灌木层	/	/	/			
草本层	0.5	20	芦苇			
	0.2	20	稗草			
	0.3	10	苦苣菜			
饱和度（种）	4	生物量（g.m ⁻² ）	76000			
群落总盖度（%）	70					
调查日期	2025.5.15					
序号	植物名称		多度	平均高度(m)	盖度(%)	物候
1	柳树（ <i>Salix babylonica</i> L.）		COP2	6	20	花果期4-5月
2	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.）		COP2	0.5	20	花、果期7-10月
3	稗草（ <i>Echinochloa crus-galli</i> ）		COP2	0.2	20	花果期7-10月
4	苦苣菜（ <i>Sonchus oleraceus</i> L.）		SP	0.3	10	花果期为5-12月

1. 植被覆盖度

本次环评为了对评价区的植被覆盖度进行估算，采用遥感方法估算植被覆盖度。本次植被覆盖度计算 2024 年遥感影像以中巴资源系列卫星图像数据源为信息源，结合云量信息，选取相同月份的遥感影像，拍摄时间分别为 2024 年 9 月，空间分辨率为 2.10m，采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度：

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

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

植被覆盖度见图 5.2-4，计算结果如下表所示：

表 5.2-17 项目评价区植被覆盖度统计表 单位：m²

序号	植被覆盖度	评价区范围	
		面积(hm ²)	比例
1	低覆盖度 (<10%)	114.726	21.14%
2	中低覆盖度 (10%~30%)	101.447	18.70%
3	中覆盖度 (30%~50%)	145.792	26.87%
4	中高覆盖度 (50%~70%)	51.833	9.55%
5	高覆盖度 (>70%)	20.972	3.86%
6	农业植被覆盖区	46.727	8.61%
	水体	61.13	11.27%
合计		542.627	100.00%

2. 植被类型

本次调查范围内植被类型见图 5.2-5，分布面积如下表。

表 5.2-18 评价区植被类型统计表 单位：hm²

序号	植被类型				评价区范围	
	植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积 (hm ²)	比例
1	I草本植被 （草地）	一、杂类 草草地	（一）温带其他 丛生禾草草地	针茅草丛	15.164	2.79%
2				芦苇草丛	19.717	3.63%
3				长芒草草丛	56.117	10.34%
4				蒿草、其他杂类草草原	79.072	14.57%
5	II灌丛	二、落叶 阔叶灌丛	（二）温带落叶 阔叶灌丛	锦鸡儿灌丛	79.145	14.59%
6	III森林	三、落叶 阔叶林	（三）温带落叶 阔叶林	杨树林、榆树林、旱柳林	73.256	13.50%
7		四、常绿 针叶林	（四）温带常绿 针叶林	油松林、侧柏林	8.122	1.50%
8	IV栽培植 被	五、粮食作物或经济作物田			46.727	8.61%
9		六、落叶果树园			0.119	0.02%
10	V生产生活服务区				104.056	19.18%
11	VI水体				61.130	11.27%
合计					542.627	100.00%

本次调查范围内乔木植被主要以田边的榆树、杨树和路边、河岸的旱柳等植被群落为主。灌木则以锦鸡儿等灌丛植被为主。草本植被以针茅、长茅草、芦苇等草本植被为主。

5.2.2.2 野生动物调查

1. 资料调查

根据收集资料，区域野生动物主要有兽、鸟类、虫类等。

兽类:

草兔(野兔、蒙古兔) 广布全县, 适应性强,繁殖力高, 食广, 近年来数量剧增, 对农作物危害严重。其粪有解毒、杀虫、明目的功能, 肉细嫩, 毛皮可制裘革, 人们极爱狩猎。

狼 性凶暴, 主食野生动物, 民国以前, 三五成群, 常伤人畜, 近年偶尔出现。

狐 骚气味极浓, 分布广, 夜行性, 嗅觉、听觉发达, 行动敏捷, 狡猾多疑。食性杂, 以小兽、鸟、蛙、昆虫及果实等为食, 有时亦盗食家禽。肉和内脏可入药, 毛皮可制裘, 为本县优势常见种。

狗 獾穴居地下, 昼宿夜出, 蚕食玉米、果类, 对农业有危害。油脂有清热解毒、消肿、止痛之功能, 肉可食, 毛皮可制裘, 近年大量减少。

黄鼬(黄鼠狼) 分布于全县, 视觉敏锐、性残忍, 一般以齿类小动物和鸟类为食, 有时也潜入宅内食鸡。毛皮可制裘。

黄羊 原多, 现已绝迹。

野猪 食草类, 胆、油脂入药, 皮张制革, 肉可食, 近年极少见。

田鼠、家鼠 近年大增, 危害极大。

格里 居于崖洞之中, 对谷物和豆科危害甚大。

石貂(扫雪) 栖息于黄土高原的无林岩坡, 多为夜行性, 动作敏捷, 可爬约90°的陡坡。奔跑时常跳跃。以鼠类、鸟类、鸟卵为食, 每年繁殖一次。早有, 现数量稀少, 为本县珍贵特有肉食目动物。石貂皮质优良, 仅次于紫貂皮, 属国家三类保护动物。

禽类:

调查区域有禽类30多种, 绝大多数就地繁殖, 有个别鸟类为春夏居住, 或迁徙经过。

鸡传统家禽, 近年来有很大发展。主要品种有来航鸡、星杂288、土种鸡、罗丝鸡等。

鸭早有, 现饲养不多, 有土种鸭、北京鸭等。

鹅建国以来饲养, 不多, 有土种鹅等。

鸽民国始养, 仍有, 有灰鸽、白鸽等。

百舌(百灵)、鹦鹉近年来少数人笼养观赏。

鸳鸯栖息于溪流、近山河川等, 雌雄喜偶居, 食性较杂, 属国家珍贵观赏鸟类, 过去有, 现少见。

石鸡分布于全县, 比家鸽大, 羽毛艳丽, 常结群觅食, 喜吃苔藓、地衣、植物嫩芽。奔走迅速, 边走边发出呱拉呱拉叫声, 在草灌丛或乱石堆中营巢。危害麦苗和山地造林播下的种子。肉质细嫩鲜美, 为野味上品, 人们极爱狩猎。

喜鹊分布于全县，近年渐少。

啄木鸟农林益鸟，食树杆害虫。

家燕仍多。夏时在农田上空翩翩起舞、飞捉昆虫,巢居房前屋内,农林益鸟。

麻雀广布全县，房前屋后，各种建筑物上营巢。

布谷鸟尚存，夏季来，秋季走。

乌鸦分布于全县，色黑，食肉。

岩鸽(野鸽)广布，对农业有一定危害，肉味鲜美，可列为狩猎鸟类。

大雁过境鸟，春季向北方草地飞，秋季向南方飞，很少落境。

鹞似鹰，但个小，性猛,食麻雀等。

鹰大型猛禽，嘴似钩，善飞翔高空，捕小鸟及兔类，也盗食家禽，全县各地可见。它的羽毛可作饰用。

天鹅(大鹅)全身洁白，身长可达1.5米左右，为大型水禽。食性较杂，成鸟吃水中小动物或水生植物。属国家二类保护鸟类。肉鲜味美，羽毛很有经济价值，飞羽可作鹅毛扇、羽毛球及装饰用，皮可出口。

山鸟广布，喜欢群居，身黑嘴红色，食虫。

猫头鹰昼伏夜出，栖于大树或岩畔，是鼠类的天敌，一只猫头鹰每年能吃500多只鼠。

其它还有秃鹫、水鸭、黄灵灵、斑鸠、鸱鸺(恨呼)、黑鹳、白头翁、沙鸡、鸽虎、红雀、水雀、黄雀、鹌鹑、普通鳾等。

虫、鱼

作为家庭饲养的有蜂(中国蜂、意大利蜂)、蚕等。野生昆虫甚多，根据县植保站提供的材料，本县已收集、并初步整理的昆虫有435种。现已鉴定出来的昆虫有171种，主要有谷蛾、苜蓿螟、岩尺蛾、黄凤蝶、蚂蚁、蝼蛄、蚱蜢、蜘蛛、蚜虫、粘虫、蚂蚱、粪爬牛、蚊、蝇、蝉、马蟥、蟋蟀、蜻蜓、蝎、蝗虫、菜根蛆等。对农林作物危害甚大。

蛇类渐少。尚有草蛇、红花蛇、黑眉锦蛇、菜花烙铁头、虎斑游蛇等。这些蛇去内脏晒成蛇干，均可入药，治疗风湿、半身不遂、麻风病等。各种蛇胆均可入药，能行气去痰、去风湿、明目益肝,蛇毒有镇痛止血等多种作用，蛇壳可治小儿惊风、喉痹、腮腺炎等。

蟾蜍仍有。耳后腺分泌的液浆，有解毒、消肿、麻醉、强心作用。

蚯蚓可以疏松土壤、喂鸡、作鱼饵。多产于水渠畔。

蛙类有减。有黑斑蛙、泽蛙、青蛙等。

鱼类民国时有鲤鱼、鲫鱼、蛇鱼等，近年水库人工养的有鲤鱼、草鱼、鲢鱼等。家庭

室内养的有各种金鱼，大小河流生长的有鲫鱼、鲤鱼、鲢子鱼、草鱼等。

2.现场调查

为客观了解、全面反映评价区内现有动物情况，本次生态评价采用了访问调查、实地调查两种方式对评价区动物进行了调查。

(1) 访问调查

本项目位于村庄附近，本次访问调查以当地村民为主。由于周边人群活动频繁，区域很少见到大型野生动物活动，主要以村民在田间和河岸区域常见动物为主。常见兽类有草兔(野兔、蒙古兔)、黄鼬(黄鼠狼)、田鼠等；常见鸟类有石鸡、喜鹊、家燕、布谷鸟、乌鸦、大雁、水鸭等；爬行类有草蛇、红花蛇、黑眉锦蛇、菜花烙铁头、虎斑游蛇等。常见昆虫有蛾、黄凤蝶、蚂蚁、蜘蛛、蚂蚱、蚊、蝇、蝉、蟋蟀、蜻蜓、蝎、蝗虫等。

(2) 实地调查

为了客观全面地反映本项目评价区域现有动物资源情况，于 2025 年 5 月 15 日基于《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)-陆生生态二级评价生态现状调查的要求，结合评价区生境类型，共设置 3 条野生动物调查样线实地调查了该区域的动物资源情况。本次设置每条样线长度在 200-500m，调查时沿样线两侧行走，行走速度以保持在 2km/h 以下，并统计沿样线动物情况。动物样线调查情况见表 5.2-19，项目样线布设位置见图 5.2-3。

表 5.2-19 区域动物样线调查表

类群	物种数			个体数			出现频次			种群结构
	样线一	样线二	样线三	样线一	样线二	样线三	样线一	样线二	样线三	
哺乳类	0	1	0	0	2	0	0	1	0	水平结构
鸟类	2	1	1	2	2	1	1	1	1	水平结构
爬行	0	0	0	0	0	0	0	0	0	水平结构

调查样线主要观察到的哺乳动物为草兔以及人类养殖的羊群，鸟类为喜鹊，调查期间未见爬行类。区域由于人类活动频繁，调查期间野生动物出现频次较低。

根据现场调查和查阅历史资料，评价区域内无国家及陕西省重点保护野生动物名录所列的物种、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、和易危物种以及国家和陕西省列入拯救保护的极小种群物种、特有种，也未发现野生动物迁徙通道等。项目不涉及自然保护地。项目建设地点涉及鸟类迁徙通道，建设单位正在征求林业部门相关意见。

5.2.3 水生生态现状调查

5.2.3.1 水生生物调查方法

1、调查内容

(1) 水体理化性质

A.物理特性：河宽、水深、流速、流量等。

B.化学性质：pH、COD、BOD₅、石油类、氨氮、SS 等等。

(2) 其它水生生物

浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）、底栖动物、水生高等植物、着生藻类的种类、数量和时空变化分析等。

(3) 鱼类资源

A.鱼类（包括珍稀、特有和主要经济鱼类）的种属名称、分类地位、种类组成、地理分布、区系结构及其演变、保护级别与状况；

B.鱼类的摄食、洄游、栖息特征；

C.鱼类“三场”的分布区域、范围、繁殖规模及环境状况。

调查珍稀、特有鱼类及主要经济鱼类的产卵场、越冬场、索饵场（重点是幼鱼集中的索饵场）的特点，水域分布位置，面积范围大小及其环境状况，鱼类在其中的活动及洄游规律；调查水域中上述场所的历年变迁情况；记录上述场所的水位、深度、水温、透明度、含氧量、流速及底质等情况；对产漂流性卵鱼类的产卵场，调查水位、流速、涡流及气象变化情况，对产粘着性卵的鱼类产卵场，调查产卵附着物（水草等），对产沉性卵的鱼类产卵场，注意底质等的调查。调查鱼类早期资源种类、规模、成色及其卵苗汛的情况等。

D.珍稀保护、主要经济鱼类介绍。

E.河段天然捕捞渔获量、渔获物的种类组成、相对数量比例、相对重量比例。

F.珍稀、特有和主要经济鱼类的主要渔获对象的种群结构。

G.渔业生产状况，包括专（副）业渔民人数、渔船数、作业方式（渔具、渔法）、渔业经济产值等。

H.调查收集流域内当地水产等部门增殖鱼类技术开展情况；调查附近可选的增殖站场址、水源条件等。

2、调查方法

(1) 资料收集法

从榆林市相关专业主管部门收集调查流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料,调研集成该评价区相关研究成果,具体包括《黄河水系渔业资源》(何志辉,1986)、《陕西脊椎动物志》(许涛清,1996)、《中国鲤科鱼类志(下卷)》(伍献文,1964)、《黄河流域鱼类》(蔡文仙,2012)、《陕西脊椎动物志》、《中国动物志鲤形目(下卷)》、《中国动物志鲇形目》、《中国淡水鱼类检索》、《中国条鳅志》等文献资料。此外,项目组采取实地踏勘、走访等方式,获取了第一手资料,并搜集了其他部门(单位)关于黄河流域相关的水生生物研究成果,包括渔业部门的《陕西省黄河水生生态评估报告》(2021年8月)、中科院水生生物研究所在该流域开展的现场调查工作(内部成果,2022年3月)。

(2) 浮游植物

A. 采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 2500ml 采水器取上、中、下层水样,经充分混合后,取 2000ml 水样(根据泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量,并采用泥沙分离的方法),加入鲁哥氏液固定,经过 48h 静置沉淀,浓缩至约 30ml,保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍:

B. 采样层次

视水体深浅而定,如水深在 3m 以内、水团混和良好的水体,可只采表层(0.5m)水样;水深 3-10m 的水体,应至少分别取表层(0.5m)和底层(离底 0.5m)两个水样;水深大于 10m,更应增加层次,可隔 2-5m 或更大距离采样 1 个。为了减少工作量,也可采取分层采样,各层等量混合成 1 个水样的方法。

C. 水样固定

计数用水样应立即用 10ml 鲁哥氏液加以固定(固定剂量为水样的 1%)。需长期保存样品,再在水样中加入 5ml 左右福尔马林液。在定量采集后,同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集,专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间,例如在上午的 8-10 时。

D. 沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行,但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 $0.3\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$,故如分液漏斗中水柱高度为

20cm，则需沉淀 60h。但一般浮游藻类小于 50 μ m，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为 48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5-2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖）、再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200-300ml 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

E. 样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \cdot \frac{V}{v} \cdot P_n$$

式中：N——一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

Cs——计数框的面积（mm²）；

Fs——视野面积（mm²）；

Fn——每片计数过的视野数；

V——一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v——计数框的容积(ml)；

Pn——计数所得个数(ind.)。

F. 着生藻采样、处理及观察

在样点断面内随机选取 3~5 块该区域主要类型的石块，现场用尼龙刷将着生藻刷下，并用无藻水冲洗石块多次，以保证藻类尽量被刷洗下来，记录刷液总体积，将其中一部分转入 100ml 塑料瓶中，立即加福尔马林固定，带回实验室鉴定。取样石块在现场擦干后用锡箔包裹测定其表面积，用于最后计算着生藻的生物量。

（3）浮游动物

A. 采集、固定及沉淀

——原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的

浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 2000ml 的水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍：

采样层次：根据水体深度设置采样点，水深在 5m 以内、水团混和良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样；水深 5-10m 的水体，采 2 点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m，采 3 点，表层（水面下 0.5m 处）中层（1/2 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

水样固定：水样应立即用 20ml 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 10ml 左右福尔马林液。

沉淀和浓缩：沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

——枝角类和桡足类

定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。以下为定量采集的详细介绍：

——断面垂线及采样点的布设

根据水面宽度设置断面垂线，水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，设 1 条中泓垂线；50~100m 时，设 2 条垂线（中泓线左右流速较快处）； $>100\text{m}$ 时，设 3 条垂线（左、中、右）。采样点视水深而定，如水深在 5m 以内、水团混和良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样；水深 5-10m 的水体，采 2 点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m，采 3 点，表层（水面下 0.5m 处）中层（1/2 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

采样方法：枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样 10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如 20、40、50L。但必须在记录中注明），将所采水样倾到入漂净的 25 号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用 4-5%福尔马林固定保存。对标本

编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用 4-5% 福尔马林固定保存。

水样固定：水样应立即用福尔马林液加以固定（固定剂量为水样的 5%）。需长期保存样品，再在水样中加入 2ml 左右福尔马林液，并用石蜡封口。

B. 鉴定

——原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 0.1ml 置于以 0.1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

——轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

——枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

——桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

C. 浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V1——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

（4）底栖动物

A.样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

B.样品处理和保存

洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

保存：软体动物用 5% 甲醛或 75% 乙醇溶液；水生昆虫用 5% 固定数小时后再用 75% 乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75% 乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5% 甲固定，75% 乙醇保存。

C.计量和鉴定

计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 mg/m²。

鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

（5）鱼类调查方法

A.鱼类种类组成

根据鱼类种类组成研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行

全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，编制出鱼类种类组成名录。

B. 鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取社会捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向榆林市渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

C. 鱼类“三场”

走访沿河居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况。

5.2.3.2 调查时间、调查范围及采样点

本项目水生生态评价范围为工程涉及河段上游 1000m 至下游 1000m 处，调查长度约 2km。本项目在整理分析现有资料的基础上，为更全面了解评价区范围内的水生生物现状情况。于 2025 年 6 月对评价区范围内的黄河河段进行了实地现场调查，同步开展了鱼类资源和水生生物调查。

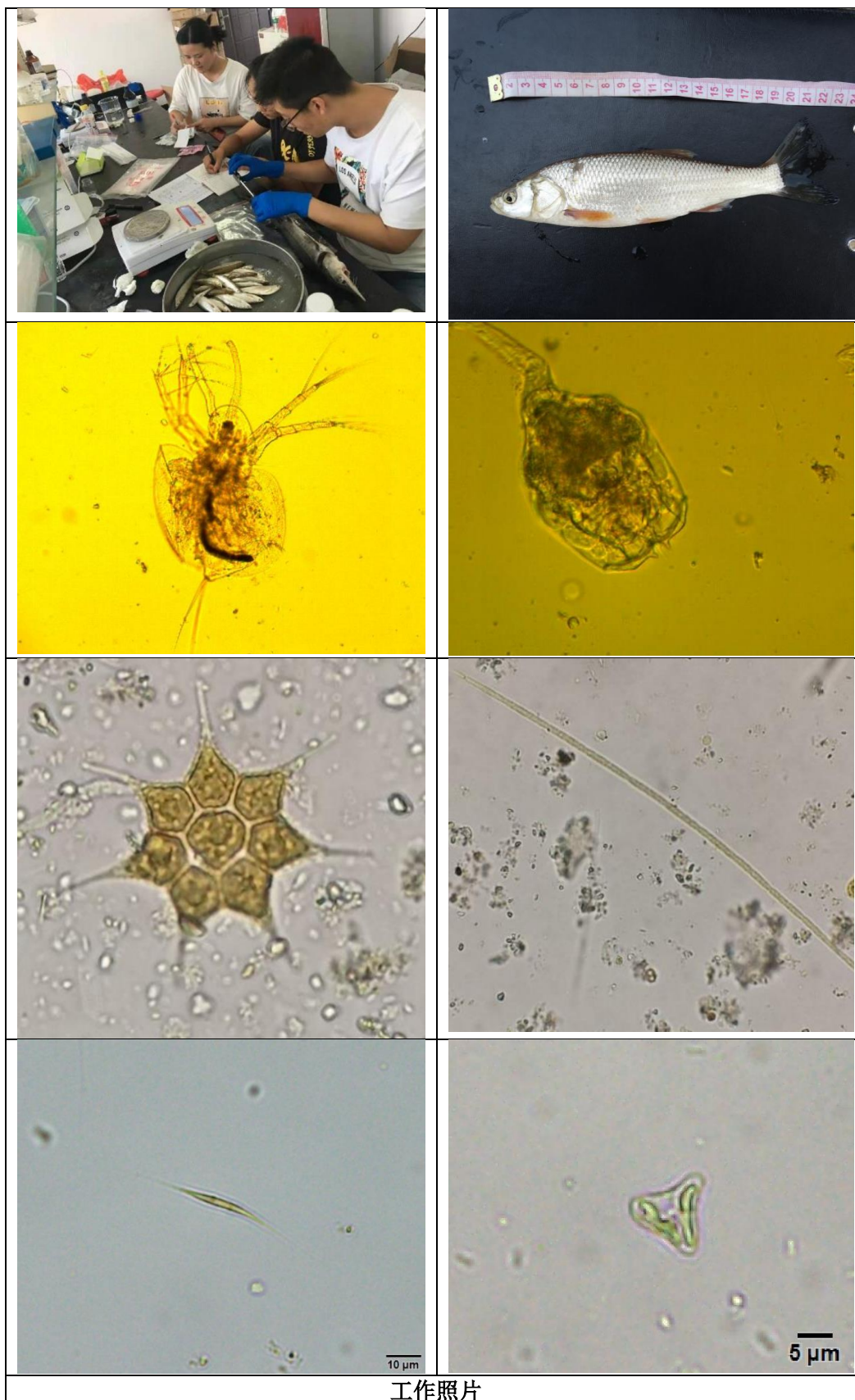
按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》等相关要求，本次水生生态现状调查断面共设置 3 处，包括监测断面一、监测断面二和监测断面三，分别位于工程跨越段、黄河干流与朱家川支流汇流处以及工程跨越段上游约 1km 处。断面设置涵盖了干流、支流，调查时间为夏季，处于枯水期。具体水生生物调查及断面布设见图 5.2-6。具体信息见表 5.2-20。

表 5.2-20 水生监测断面布设信息表

断面编号	检测断面	河流名称	断面位置	经度	纬度
1#	监测断面一	黄河干流	工程跨越段	110°58'37.333" E	38°58'6.133" N
2#	监测断面二	黄河干流	黄河干流与朱家川支流汇流处	110°58'58.852" E	38°57'45.637" N
3#	监测断面三	黄河干流	工程跨越段上游约 1km 处	110°58'33.953" E	38°58'26.656" N

具体见下图。





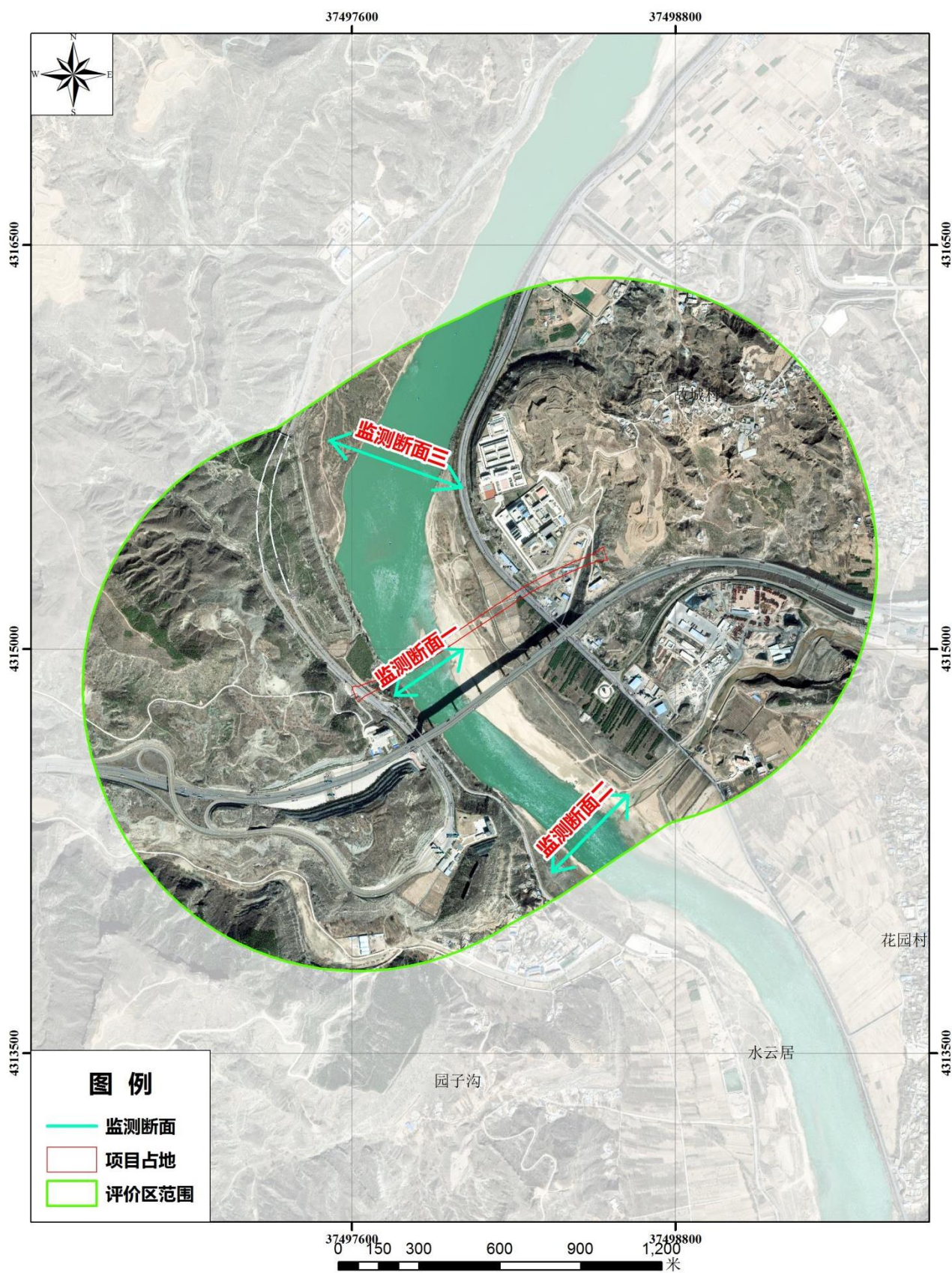


图 5.2-6 水生生物监测断面布设图

5.2.3.3 调查结果

1、生境调查结果

对项目区水环境因子的监测显示,3个监测断面平均河宽180m,平均水温18.9℃,平均水深超10m,平均透明度27cm。

2、鱼类调查结果

(1) 种类组成

项目组选择文献资料法和现场调查法对评价区范围内的鱼类现状进行了调查。依据《陕西脊椎动物志》、《中国动物志鲤形目(下卷)》、《中国动物志鲇形目》、《中国鲤科鱼类志(下卷)》、《中国淡水鱼类检索》、《中国条鳅志》、《黄河流域鱼类》、《黄河水系渔业资源》等文献资料记载,调查区所在黄河水域府谷段共有鱼类15种,分别为鲤鱼、鲫鱼、草鱼、青鱼、拉氏鲃、鲮、棒花鱼、鲢、麦穗鱼、马口鱼、团头鲂、泥鳅、斯氏高原鳅、罗氏高原鳅、达里湖高原鳅。15种鱼类分属鲤形目2科8亚科13属。其中鲤科6亚科11属11种,占种数的73.33%;鳅科2亚科2属4种,占总种数的26.7%。

根据中科院水生生物研究所于2022年3月在该流域开展的现场调查工作。榆林地区黄河干流及其无定河等主要支流采集到鱼类100余尾,根据采集到种类及走访当地群众调查的结果,记载中的拉氏鲃、鲮没有采集到。

项目组在评价区范围内开展了现场调查工作,利用抄网、地笼等工具,并询问了当地具有经验的钓鱼爱好者,记载中的15种鱼类,本次共调查到鱼类3种,分别为鲫鱼、斯氏高原鳅、泥鳅。

综合以上结果,得出项目区鱼类种类组成,具体见表5.2-21。

表 5.2-21 黄河流域府谷段鱼类名录

种类	文献资料记载	引用的现场调查情况	项目组实地调查情况
鲤形目 Cypriniformes			
一. 鲤科 Cyprinidae			
1. 亚科 Danioninae			
(1)马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> Günther	+	★	
2. 雅罗鱼亚科 Leuciscinae			
(2)拉氏鲃 <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski	+		

(3)*青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i> Richardson	+		
(4)*草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> Cuvier et Valenciennes	+	☆	
3.鲃亚科 Culterinae			
(5)*团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih	+		
(6)鲮 <i>Hemiculter laucisculus</i> Basilewsky	+		
4.鮡亚科 Gobioninae			
(7)麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck et Schlegel	+	★	
(8)棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> Basilewsky	+	★	
5.鲤亚科 Cyprininae			
(9)*鲤 <i>Cyprinus Carpio</i> Linnaeus	+	☆	
(10)*鲫 <i>Carassius auratus</i> Linnaeus	+	★	★
6.鲢亚科 Hypophthalmichthyinae			
(11)*鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Cuvier et Valenciennes	+		
二. 鳅科 Cobitidae			
7.花鳅亚科 Cobitinae			
(12)泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> Cantor	+	★	☆
8.条鳅亚科 Nemachilinae			
(13)达里湖高原鳅 <i>Triplophysa dalaica</i> Kessler	+	★	
(14)罗氏高原鳅 <i>Triplophysa schouensis</i> Rendahl		★	
(15)斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i> Steindachner	+	★	★
合计	14	10	3

注：“*”表示附近百姓养殖的种类，“+”表示相关文献资料有记载的种类，“★”表示采集到的种类，“☆”表示调查访问存在种类。

(2) 区系特点

15种淡水鱼类根据鱼类起源、生态类型，以上鱼类分别属于四大鱼类区系复合体：

①中国平原区系复合体：系第三纪早期形成于江河平原，适于季风气候。这个区系以青鱼、草鱼、鲢、团头鲂、马口鱼、鲮等6种，占鱼类总数的40%。这些鱼的特点是：很大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着于物体上不久即脱离，并顺水漂流发育。

②第三纪早期复合体：为第三纪早期，在旧大陆北半球北温带地区形成，经第四纪冰川期后残留下种类，有麦穗鱼、棒花鱼、鲤、鲫、泥鳅5种，占鱼类总数的33.3%。

③中亚高山复合体：主要有斯氏高原鳅、达里湖高原鳅、罗氏高原鳅 3 种，占鱼类总数 20%。

④北方山麓复合体：拉氏鲢 1 种，占鱼类总数 6.7%。

（3）生态特性

黄河府谷段评价区有鱼类 15 种。根据这些鱼类的生态特点，按摄食习性可以分为 6 类，

①食鱼性鱼类：主要以小型鱼类为食，如马口鱼等。

②杂食性鱼类：主要以甲壳动物、昆虫、有机碎屑、藻类等为食，如鲤、鲫等。

③滤食性鱼类：主要以浮游生物为食，如鲢等。

④草食性鱼类：主要以水生维管束植物为食，如草鱼、团头鲂等。

⑤底栖无脊椎动物食性鱼类：以软体动物、底栖昆虫、寡毛类等底栖动物为食，如：拉氏鲢、青鱼等。

⑥主食着生藻类的有斯氏高原鳅，它们的食物主要为硅藻、蓝藻，其次为绿藻等着生藻，这类鱼不同程度地摄食底栖无脊椎动物和水生植物腐烂碎屑。

按繁殖习性则可以分 3 类。

①产漂流性卵鱼类，漂流性卵属沉性卵，卵膜无粘性或微粘性，在缓流或静水中会沉入水底，但吸水后卵膜膨大，比重接近于水，可在流水中漂流孵化，如草鱼、鲢、青鱼、棒花鲃等，产漂流性卵鱼类的繁殖，需要有明显的洪水过程，在江河中上游产卵，受精卵顺水漂流孵化，到江河下游及其湖泊中育肥。草鱼、鲢、青鱼均为当地养殖鱼类，主要是由于洪水养殖鱼类逃入，在黄河水系偶有捕获，棒花鲃主要在河流汇口处捕获，而且数量占比较多。棒花鲃是评价区调查到的鱼类中唯一产漂流性卵的鱼。

②草上产卵鱼类，产黏性卵，如鲤亚科、鲃亚科、鲇形目鱼类，卵一经产出即分散在水草茎、叶上发育。包括鲤、鲫、团头鲂等鱼类。

③沙砾或石砾产粘存性卵鱼类，如马口鱼、棒花鲃、麦穗鱼及高原鳅等种类，它们将卵产在水底的岩石、石砾或沙砾上发育。

（4）特有及保护鱼类

①国家、省级重点保护鱼类

现场调查，结合历史资料，评价区内黄河流域府谷段及其主要支流现有的 15 种鱼类，除了鲤鱼为陕西省重点保护鱼类以外，其他土著鱼类中都没有国家、省政府公布的重点保护鱼类。

②被列入《中国生物多样性红色名录》的鱼类

评价区黄河流域有鱼类共 15 种，没有列入《中国生物多样性红色名录》的鱼类。

③被列入《国家重点保护野生动物名录》的鱼类

评价区水域内均未发现被列入《国家重点保护野生动物名录》的鱼类。

(5) 黄河流域评价区段鱼类资源调查结果

据调查，鱼类主要以高原鳅、鲫鱼为主，分布广数量较多。几乎每个采集点都可以用手抄网捕到。高原鳅主要有达里湖高原鳅、斯氏高原鳅和罗氏高原鳅，三种高原鳅中罗氏高原鳅相对较少。这些高原鳅食用价值不大，也没有百姓捕捞。但为河里的水鸟、野鸭等水禽提供了很好的天然饵料。

除了高原鳅，评价区河段还分布一些鲫鱼、马口鱼、麦穗鱼、棒花鱼等鱼类，它们数量没有高原鳅多，同样是水禽的天然饵料，也是生态系统中的主要组成部分。由于黄河河流湍急、水文条件复杂，所以黄河沿河几乎没有百姓下河捕鱼。

项目组现场调查过程中，渔获物调查共获斯氏高原鳅、鲫鱼 2 种，马口鱼、罗氏高原鳅、泥鳅、棒花鱼、麦穗鱼、鲤鱼均未捕获到。

表 5.2-21 评价区范围内各鱼类采集点种类

采集地点		捕捞网具	渔获物种类
黄河干流	监测断面一	抄网、地笼	斯氏高原鳅
	监测断面二	抄网、地笼	鲫鱼
	监测断面三	抄网、地笼	未捕获

表 5.2-22 渔获物统计

种类	平均体重 (g)	体重范围 (g)	全长范围 (cm)
高原鳅*	16.5	0.9-30.2	3.1-11.4
鲫鱼	18.65	10.4-25.3	2.0-9.5

(6) 评价区主要鱼类生物学特征

1) 达里湖高原鳅 *Triplophysadalaica* Kessler

形态特征：背鳍 iii，7~8；臀鳍 iii，5；胸鳍条 i，10~12；腹鳍条 i，7。身体延长，粗壮，前驱呈圆筒形，后驱侧扁，尾柄较高，至尾鳍方向几乎高度不变。头部稍平扁，头宽大于头高。吻长等于或稍大于眼后头长。口下位，唇厚，上唇边缘有流苏状的短乳头状突起，下唇多短乳头状突起和深皱褶。下颌匙状，边缘露出或不露出。须中等长，外吻须伸达后鼻孔和眼前缘的下方，颌须后伸达眼后缘的下方，少数达眼中心或略过眼后缘。无鳞，皮肤光滑。侧线完全。下腹面浅黄，背、侧部浅褐。背部在背鳍前、后有深褐色块斑或横斑。背、尾鳍多褐色小斑点。

分布较广，黄河自甘肃以下的干支流和内蒙古的黄旗海、岱海、达里湖等地。本种

适应性强，栖息在河流的缓流河段和静水的湖泊中，主要以桡足类，其次是碎藻类和植物碎片等为食。

2) 斯氏高原鳅 *Triplophysastoliczkae* Steindachner

形态特征：背鳍 iii，7~9；臀鳍 iv，6~7；胸鳍条 i，10~11；腹鳍条 i，7~8。鳃耙 14~14。体长形，前部略扁，后部侧扁。头稍平扁，吻钝。口下位，呈弧形；下唇较厚，厚唇沟种断。须 3 对：吻须 2 对，外侧 1 对较长；颌须 1 对。眼适中，居头之侧上方。眼间距较宽。前后鼻孔相邻，前后鼻孔为一皮膜瓣分隔。体无鳞，侧线平直。背鳍起点约位于吻端至尾鳍基部至中点或稍近尾鳍基。胸鳍不达腹鳍。腹鳍始于背鳍起点后下方，其末端达到肛门，但不达到臀鳍起点。尾鳍截形，其中央为凹。体浅黄色，体侧及背中有黑褐色杂斑，腹部黄色。背鳍前后各有 3-5 个鞍状黑斑。背鳍、尾鳍黑色斑纹，其余各鳍条浅黄色。

斯氏高原鳅为小型鱼类，经济意义不大，青藏高原、黄土高原及其毗邻地区均有分布。

3) 罗氏高原鳅 *Triplophysahsutschouensis* Rendahl

形态特征：背鳍 iii，8；臀鳍 iii，5；胸鳍条 i，11；腹鳍条 i，7。尾鳍分枝鳍条 16。第一鳃弓内侧鳃耙 7~11。体延长，粗壮，前躯近圆筒形，后躯侧扁。头部稍平扁，头宽大于或等于头高。吻长等于或稍短于眼后长。眼小，侧上。口下位。须较短，外吻须伸达鼻孔之下，颌须伸达眼中心和眼后缘之间的下方，少数可超过眼后缘。无鳞，侧线完全。腹鳍基部起点相对于背鳍基部或稍前，末端不伸达肛门，尾鳍分叉。ii

4) 马口鱼 *Opsariichthys bidens* Günther

形态特征：背鳍条 iii，7~10；胸鳍条 i，13~15；腹鳍条 i，7~9。鳃耙 38~58。体长，侧扁，腹部圆形。眼侧上位。口前上位，口裂大且斜，达眼前缘下方。下颌突出，前端凸起与上颌凹陷相嵌合；无须。圆鳞，鳞片中等大小。侧线完全，在胸鳍上方显著下弯，沿体侧下部向后延伸，入尾柄后体侧中部。体侧具有 10~14 条浅蓝色竖直斑条。马口鱼为小型凶猛鱼类。喜栖于湖泊、水库中上层，也栖息于有流的河溪里。在我国分布很广，长江、黄河、珠江、闽江水系均有分布。

5) 拉氏鲢 *Phoxinus lagowskii* Dybowski

形态特征：背鳍 iii-7；臀鳍 iii-7；胸鳍条 i-14~16；腹鳍 ii-7；侧线鳞 74~76；鳃耙 9。体长形，略侧扁，腹部浑圆，无皮棱，尾柄侧扁。头长，吻略长，其长短于眼间距。口弧形，亚下位，口裂较深，稍斜，其末端达眼前缘。无须。眼大，眼间距宽而平

坦。吻端眼后缘稍大于眼后头长。背鳍短，后缘为圆形，其起点位于腹鳍之后，居眼前缘与尾基距之中央处。臀鳍后缘略平。尾鳍叉状，上下叶等长，末端近圆形。胸鳍较长，向后可超胸腹鳍间距的一半，约为其 $2/3$ 处。侧线完全，前部略呈弧形，后延至体中轴下方，至尾柄处位中央直达尾鳍基部。鳔两室，后室较长，约为前室 2 倍。体背部中央有一狭的黑纹，体侧间有许多不规则的黑色小班，体侧中轴处有一条较宽而显著的黑色纵带。由前向后渐狭，由背侧向腹部，体色渐淡，至腹部则为乳白色。

拉氏鲃为小型杂鱼，以小型水生底栖动物和硅藻为食。栖息于积水较深处，常群集。生殖季节在 5~7 月，常在急流滩上产卵，卵粘性。

黄河水系、渭河流域、汉水、嘉陵江均已分布。

6) 鲤 *Cyprinus Carpio* Linnaeus

形态特征：背鳍 iv-16~22；臀鳍 iii-5；胸鳍条 i-14~16；腹鳍 ii-8；外侧第一鳃弓鳃耙数为 17~29。黄河鲤鱼，其体梭形、侧扁而腹部圆；头背间呈缓缓上升的弧形，背部稍隆起；头较小，口端位，呈马蹄形；背鳍起点位于腹鳍起点之前，背鳍、臀鳍各有一硬刺，硬刺后缘呈锯齿状；一般体长与体高之比为 3.34 ± 0.48 ，体长与头长之比为 4.03 ± 0.47 ，尾柄长与尾柄高之比为 1.09 ± 0.27 ；体侧鳞片金黄色，背部稍暗，腹部色淡而较白；臀鳍、尾柄、尾鳍下叶呈橙红色，胸鳍、腹鳍桔黄色；除位于体下部和腹部的鳞片外，其它鳞片的后部有由许多小黑点组成的新月形斑。

黄河鲤鱼可生活在湖泊、河流或静水池塘中，对水体环境适应力强，是一种底层经济鱼类，也是黄河流域养殖的重要优良品种之一。它以底栖动物为食，也食水草、有机物碎屑等，幼鱼时期也摄食浮游动、植物；一般雄鱼 2 年、雌鱼 3 年可达到性成熟，繁殖产卵期一般在 4~5 月，水温达到 18°C 以上时，即进入繁殖期，卵粘性。

7) 棒花鲃 *Gobio huanghensis* Lo, Yao et Chen

形态特征：背鳍 iii-7；臀鳍 iii-6；胸鳍条 i-13~14；腹鳍 ii-7；侧线鳞 40~43；体长，稍侧扁，背部在背鳍前方稍隆起，腹部圆，尾柄短而较高。头较短，其长度约等于体高。吻较短，末端圆钝，吻长等于或稍小于眼后头长。眼较小，侧上位。口下位，弧形。口须 1 对，较长，末端向后延伸稍过眼后缘。鳞圆形，胸部裸露无鳞。头顶部稍黑，体背灰黑色，腹部白色，体侧有一条纵纹，上有 9-11 个黑色斑点。背鳍和尾鳍带有黑色小斑点组成的条纹，其他各鳍灰白。肛门约位于腹鳍基部和臀鳍起点间的中点。

棒花鲃多栖息于近岸浅中下层水中，以水生昆虫和底栖动物为食。雄鱼一般在 1 龄左右性成熟，雌鱼一般 2 龄性成熟。一般 4 月开始产卵繁殖，5-6 月较为集中，产漂流

性卵。主要分布于黑龙江、绥芬河、鸭绿江、大凌河、海河、黄河等。黄河自包头至银川一带的河湖沟汊均可以见到。

8) 青鱼、草鱼等其他鱼类

青鱼、草鱼等其他鱼类属于广布物种，在全国各地较为常见；形态特征因生境不同而有所差异。

(7) 鱼类重要生境

1) 产卵场

鱼类产卵场采用鱼类繁殖习性和河道水文学特征及河流生境特点进行初步判断，通过繁殖季节现场捕捞和鱼类解剖观察鱼类性腺发育情况进一步确认。以河流鱼类连续性分布而言，在某一段生境相似河段鱼类种类组成大致相同，活动区域连贯，鱼类多集中于河段中面积较大及水文特征较典型的适宜水域产卵。不同的鱼类对产卵环境条件各不相同，一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，达到繁殖水温后即上溯至就近符合条件的水域繁殖，繁殖时虽有集群的习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大的产卵场。而且，产卵场的位置也不是固定不变的，往往洪水季节过后，河道就会发生改变，来年鱼类繁殖季节时，原有产卵场由于环境条件改变，鱼类不再来此繁殖，也会形成新的产卵场。

工程影响水域以产粘性卵和沉性卵的鱼类居多。达里湖高原鳅常栖息于河流的缓流河段和静水的湖泊中，斯氏高原鳅栖息于河流的岩石缝隙中，罗氏高原鳅栖息于河流缓流河段。高原鳅类没有溯河繁殖的习性，在繁殖期它们仅在栖息地周围寻找合适的产卵区进行繁殖。底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区，可以说这些区域分布广且分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点。

马口鱼多生活于山涧溪流中，尤其是在水流较急的浅滩，底质为砂石的小溪或江河支流中，对产卵环境要求不是很严格，因此产卵场分布较为分散，规模也较小。

2) 越冬场、索饵和育幼场

鱼类的越冬场主要在急流险滩下水流冲刷形成的深潭、江河的沱、槽、坑凼、回水或微流水或流水、水下岩洞、泉眼、地下河道及巨砾石、砾石间的洞缝隙，并常随当年汛期的砾石堆积、河道改变、泥沙的淤积不同而有所改变。鱼类越冬场着生藻类、水生昆虫较为丰富，水体宽大而深，水流较为平缓，深潭河床多为岩基、礁石和砾石，或为石缝、石洞、石槽，凹凸不平，为越冬鱼类提供了极为良好的栖息隐蔽条件。

丰水期来临后，随着水量增大，水温升高，评价区部分鱼类会沿河索饵肥育和繁殖。

高原鳅类的食性没有根本性的变化，其食物组成均由着生藻类和底栖无脊椎动物构成，所不同的是食物组成的比例可能由于栖息地的环境不同，而有一定的比例差异。总体上讲它们对索饵场的要求不高，因此鱼类索饵场分布较为分散，鱼类在适宜水域都进行摄食。水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均是它们的索饵场。

本次调查通过访谈、实地调查等对流域内鱼类资源及“三场”分布进行了调查，鱼类调查时间包括了主要繁殖期，通过对评价区范围内的实地调查，经过对比分析本项目调查区与访谈对象口述中的鱼类三场分布区位置关系发现，本项目调查区无鱼类产卵场等集中三场分布，仅见有零星分布的鱼类索饵场，但索饵鱼类均为常见土著鱼类。

2、浮游植物调查结果

(1) 浮游植物种类

经调查评价区范围内浮游植物共有 4 大门类 23 种(属),其中硅藻门(Bacillariophyta)种类最多,为 16 种,占总种类数的 69.6%;其次是绿藻门(Chlorophyta),为 5 种,占总种类数的 21.7%。蓝藻门和裸藻门各 1 种,均占调查总种数的 4.4%。检测结果见下表。

表 5.2-23 采样河段浮游植物定量分析表

种类	监测断面一	监测断面二	监测断面三
硅藻门 Bacillariophyta			
简单舟形藻 <i>Navicula simplex</i>	++		+++
卡里舟形藻 <i>Navicula cari</i>	+	+	++
放射舟形藻 <i>Navicula radiosa</i>	+		
线形舟形藻 <i>Navicula graciloides</i>	+++	+	++
近缘桥弯藻 <i>Cymbella affinis</i>	+		+
膨胀桥弯藻 <i>Cymbella tumida</i>	+		+
肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	+++	++	+++
尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	++	++	+++
近缘针杆藻 <i>Synedra affinis</i>	+		+
篦形短缝藻 <i>Eunotia pectinalis</i>		+	
弧形短缝藻 <i>Eunotia arcus</i>		+	
中型脆杆藻 <i>Fragilaria intermedia</i>	++		++
大羽纹藻 <i>Pinnularia maior</i>	+		+
尖布纹藻 <i>Gyrosigma acuminatum</i>	+	+	+
细布纹藻 <i>Gyrosigma kutzingii</i>	+		++
优美曲壳藻 <i>Achnanthes delicatula</i>	+		
绿藻门 Chlorophyta			
小球藻 <i>Chlorella vulgaris</i>	+		+
库津新月藻 <i>Closterium kutzingii</i>	+		+
埃伦新月藻 <i>Closterium ehrenbergii</i>	+		+
简单衣藻 <i>Chlamydomonas simplex</i>		+	
浮球藻 <i>Planktosphaeriagelatinosa</i>		+	
蓝藻门 Cyanophyta			
小席藻 <i>Phormidium tenue</i>	+		+
裸藻门 Euglenophyta			
绿色裸藻 <i>Euglena viridis</i> Ehr	+		+

(2) 浮游植物定量结果

通过对浮游植物进行定量分析显示,调查评价区各采样断面浮游植物生物量在 0.34~1.24 mg/L 之间,平均生物量为 0.75 mg/L,密度在 14.38~40.30104 个/L 之间,平均密

度为 23.32104 个/L。干沟河各采样断面浮游植物生物量在 0~0.58 mg/L 之间, 平均生物量为 0.31mg/L, 密度在 16.43~38.96104 个/L 之间, 平均密度为 18.46104 个/L。

(3) 浮游植物现状评价

浮游植物群落结构组成与水温、水流、水体营养化程度、捕食竞争等均具有明显的相关关系, 总体看来调查河段范围内浮游植物密度和生物量相对较低, 主要优势类群为硅藻门的羽纹藻、桥弯藻及舟形藻, 呈现出寡营养型水体。浮游植物群落结构组成与生境具有一致性, 其中监测断面一和监测断面二浮游植物密度较高, 可能与该部分水体面积较大, 地形开阔, 有型回水湾结构, 水流变缓, 日照时间较长有关, 浮游植物密度和生物量均呈现一定程度的上升趋势。详见下表。

表 5.2-24 采样河段浮游植物定量分析表

采样断面	浮游植物密度 (10^4 个/L) 和生物量 (mg/L)	各门浮游植物密度(10^4 个/L) 和总量(mg/L)			
		硅藻门	绿藻门	蓝藻门	裸藻门
监测断面一	14.38	12.29	1.67	0.42	0.00
	0.3685	0.3202	0.0458	0.0025	0.0000
监测断面二	15.29	9.56	5.26	0.24	0.00
	0.6369	0.5160	0.1204	0.0005	0.0000
监测断面三	40.30	23.49	13.10	3.71	0.00
	1.2351	1.0680	0.1597	0.0074	0.0000

5、浮游动物调查结果

(1) 浮游动物种类组成

通过对项目涉及的各断面的浮游动物进行定性分析显示, 共检出浮游动物 4 门类 13 种属; 其中原生动物门最多, 有 6 种属, 占 46.15%; 轮虫次之, 有 3 种属, 占 27.27%; 桡足类和枝角类各分别占比为 7.6%和 15.38%。详见下表。

表 5.2-25 采样河段浮游动物种类组成名录

门类	种属	监测断面一	监测断面二	监测断面三
原生动物门 Protozoa	砂壳虫 <i>Diffugia</i>	++	+	+
	筒壳虫 <i>intinnidium</i>			
	似铃壳虫 <i>Tintinnidium</i>	+		+
	三足虫 <i>Trinema</i>	+		
	变形虫 <i>Amoeba</i>	+		+
	旋扁壳虫 <i>Lesquereusia</i>			
轮虫 Rotifera	长刺异尾轮虫 <i>Trichocerca longiseta</i>	++		+
	萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+		

	角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>	+	+	+
桡足类 Copepoda	无节幼虫 Naupiar		+	
	短尾温剑水蚤 <i>Thermocyclops brevifurcatus</i>	+		+
枝角类 Cladocera	晶莹仙达溞 <i>Sidea crystallina</i>	+		
	长肢秀体溞 <i>Diaphanosoma leuchten bergianum</i> Fischer.		+	

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，“+++”表示很多

(2) 浮游动物定量结果

通过对浮游动物进行定量分析显示，各采样断面浮游动物生物量在 0.01-0.20 mg/L 间变化，平均生物量为 0.06 mg/L；密度在 155~250 /L 之间变化，平均密度为 195 /L。详见下表。

(3) 浮游动物现状评价

浮游动植物群落结构组成与浮游植物类似，同样受到周围环境各种因素的影响和制约，与水温、水流、水体营养化程度、捕食竞争等均具有一定的相关关系，总体看来调查河段范围内浮游动物密度和生物量相对较低，主要优势类群为原生动物门的砂壳虫和轮虫中的长刺异尾轮虫等为主，总体呈现出寡营养型水体；其中监测断面三浮游动物密度和生物量较高，可能受到水温以及浮游植物等因素的影响。

表 5.2 -26 浮游动物定量分析表采样

采样断面	浮游动物总量		各门浮游动物生物量				
			原生动物	轮虫	桡足类	枝角类	无节幼虫
监测断面一	密度 (ind/L)	195	190	5	0	4	3
	生物量 (mg/L)	0.12	0.01	0.03	0.00	0.06	0.02
监测断面二	密度 (ind/L)	155	145	5	5	3	0
	生物量 (mg/L)	0.10	0.01	0.01	0.05	0.03	0
监测断面三	密度 (ind/L)	250	215	30	0	5	0
	生物量 (mg/L)	0.20	0.01	0.13	0.00	0.06	0.00

6、底栖动物

根据对项目评价区范围内各采样断面调查结果显示，在该调查河段共采集底栖动物 9 科，隶属于 4 门 5 纲，其中节肢动物门 6 科，为主要优势类；软体动物门、扁形动物门和线性动物门各 1 种属。评价区河段以昆虫纲的扁蜉属为主要优势种类。

通过对底栖动物定量分析，对各个采样样方的底栖动物总量取平均值计算得出，在

整个调查河段底栖动物的密度范围为 79.80~145.71 ind./m²，平均密度为 118.80 ind./m²，平均生物量约为 0.439 g/m²。

总体上来说，由于评价区河段与其他区域的生境存在一定程度的差异，底栖生物的群落结构组成均存在一定程度的差异，底质以泥沙为主，底栖动物主要栖息在泥沙间的少量砾石之下。底栖动物受到周围生境条件的影响，底栖动物多以昆虫纲为主，而这些底栖动物是野生鱼类主要的饵料，决定了鱼群的自然分布和种类组成的不同。

表 5.2-27 调查所获底栖动物名录

门	纲	科	黄河干流		
			监测断面一	监测断面二	监测断面三
节肢动物门	甲壳纲	长臂虾科 Potamonidae		+	+
	昆虫纲	四节蜉科 Baetidae	+	+	++
		划蝽科 Corixidae			
		扁蜉科 Heptageniidae	+	+	++
		小蜉科 Ephemerellidae	++		
		石蛾科 Phryganeidae			
扁形动物门	涡虫纲	真涡虫科 Planariidae	+		+
软体动物门	腹足纲	椎实螺科 Lymnaeidae	+	+	++
线形动物门	铁线虫纲	铁线虫科 Gordiidae		+	

注：用符号表示分布状况：“+”表示一般，“++”表示较多，用于定性比较

表 5.2-28 底栖动物密度及生物量组成表

采样断面	浮游动物总量		各门浮游动物生物量			
			昆虫纲	寡毛纲	腹足纲	蛭纲
监测断面一	密度(ind/m ²)	13	11	2	0	0
	生物量(g/m ²)	0.0829	0.0777	0.0052	0	0
监测断面二	密度(ind/m ²)	1	0	0	0	1
	生物量(g/m ²)	0.0084	0	0	0	0.0084
监测断面三	密度(ind/m ²)	/	120	0.50	5.21	0.00
	生物量(g/m ²)	/	7.89	1.65	0.37	0.00

7、水生高等植物调查结果

根据实地调查显示，黄河干流因水力冲刷强烈，无水生高等植物。而在支流河段分布一定规模的水生高等植物，植被较为茂盛，主要包括青蒿、喜旱莲子草、透茎冷水花、菹草、水芹菜、芦苇等。

5.2.3.4 鱼类等水生生物食性及食物网链关系

通过对保护区河段渔获物食性分析显示，此次调查渔获物摄食类型主要为杂食性鱼

类。杂食性鱼类的食性根据其生活水层不同摄食浮游动植物或底栖动物。杂食性鱼类主要为棒花鱼、马口鱼等，总体来看，该河段鱼类食性以杂食性鱼类为主，其资源量相对丰富。

5.2.3.5 评价区结构和功能完整性评价

综合分析保护区结构和功能的完整性现状，开展保护区整体保护效果的评价。

(1) 评价区的生态结构

综合近年调查结果显示，在该水域内有鱼类 15 种，分属鲤形目 2 科 8 亚科 13 属。其中鲤科 6 亚科 11 属 11 种，占种数的 73.3%；鳅科 2 亚科 2 属 4 种，占总种数的 26.7%。

浮游动物有 4 大门类 38 种(属)，其中原生动物最多，为 14 种，占总种类数的 36.84%；轮虫类 13 种，占总调查浮游动物种的 34.21%。

底栖动物有 3 门 24 种属，其中节肢动物最多，共 1 种属，占总种类数的 70.83%；软体动物 4 种属，占总调查浮游动物种的 16.67%。

(2) 保护水生动植物

通过对项目涉及河段的调查显示，评价区范围内除黄河鲤鱼外未发现其他保护生物。但评价区鲤鱼资源量十分有限，不涉及鱼类三场，此次调查期间也未捕获。总体来看，保护区生境状况可以满足主要保护对象生活史的要求，在不受项目建设阻隔生境的情况下，保护区结构及功能性完整以及保护鱼类的生境受到干扰的概率很小。

5.2.3.6 外源物种入侵调查

本报告实地调查结果显示，调查范围内未发现外来物种。本项目项目建设和运行不会显著改变黄河局部或整条河流的水文条件和生态环境，不存在为外来物种创造适宜生存条件的可能性。

5.2.4 土地利用现状调查

本次评价通过结合现场调查和遥感解相结合的方式，对评价区域的土地利用现状进行调查了解。以 2024 年遥感影像以中巴资源系列卫星图像数据源为信息源，结合云量信息，选取相同月份的遥感影像，拍摄时间分别为 2024 年 9 月，空间分辨率为 2.10m。评价采用 ENVI 3.0 图像处理软件对数字图像进行镶嵌、几何精校正和波段合成等图像处理，利用彩色合成得出 img 格式的基础影像。然后利用 ArcGIS 10.8 软件平台对处理后的基础影像进行目视解译，而后结合土地利用变更调查数据和野外调查采集的样点数

据对解译成果进行校核、优化地块边界，最后利用空间分析模块进行统计分析。

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）进行地类划分，将评价区土地利用类型划分为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地等 23 个地类。评价区土地利用现状图见图 5.2-7，土地利用类型统计结果见下表。

表 5.2-29 评价区土地利用现状统计表 单位：m²

序号	地类名称		评价区范围		占地范围	
	一级类	二级类	面积 (hm ²)	比例	面积(hm ²)	比例
1	01 耕地	0103 旱地	46.727	8.61%	0.142	4.26%
2	02 园地	0201 果园	0.119	0.02%	0.000	0.00%
3	03 林地	0301 乔木林地	25.103	4.63%	0.000	0.00%
4		0305 灌木林地	79.145	14.59%	0.288	8.63%
5		0307 其他林地	56.276	10.37%	0.036	1.07%
6	04 草地	0401 天然牧草地	90.288	16.64%	0.582	17.43%
7		0404 其他草地	60.065	11.07%	0.336	10.07%
8	06 工矿仓储用地	0601 工业用地	38.659	7.12%	0.137	4.10%
9	08 公共管理与公共服务用地	0801 机关团体用地	0.167	0.03%	0.017	0.51%
10	10 交通运输用地	1003 公路用地	45.845	8.45%	0.365	10.94%
11		1005 交通服务场站用地	1.029	0.19%	0.000	0.00%
12		1006 农村道路	8.313	1.53%	0.145	4.34%
13	11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	61.130	11.27%	0.697	20.89%
14		1106 内陆滩涂	19.717	3.63%	0.364	10.90%
15	12 其他土地	1202 设施农用地	0.030	0.01%	0.000	0.00%
16	20 城镇村	203 村庄	10.014	1.85%	0.229	6.86%
合计			542.627	100.00%	3.338	100.00%

生态评价范围土地利用类型以天然牧草地为主，面积 90.288 hm²，占评价范围总面积的 16.64%；其次为灌木林地，面积为 79.145 hm²，占评价范围总面积的 14.59%；其他草地面积为 60.065 hm²，占评价范围总面积的 11.07%，河流水面面积 61.130hm²，占调查区总面积的 11.27%。

5.2.5 生态系统类型调查

5.2.5.1 生态系统类型

按照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）技术规范，对调查区范围内的生态系统进行了分类。调查及评价范围内主要包括森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 个类型。具体见表 5.2-30。评价区

生态系统类型图见图 5.2-8，生态系统类型面积统计如下表所示。

表 5.2-30 评价区生态系统类型统计表 单位： m^2

序号	生态系统类型		评价区范围	
			面积(hm ²)	比例
1	1 森林生态系统	13 稀疏林	81.378	15.00%
2	2 灌丛生态系统	23 稀疏灌丛	79.145	14.59%
3	3 草地生态系统	32 草丛	90.288	16.64%
4		34 稀疏草地	60.065	11.07%
5	4 湿地生态系统	43 河流	80.848	14.90%
6	5 农田生态系统	51 耕地	46.727	8.61%
7		52 园地	0.119	0.02%
8	6 城镇生态系统	61 居住地	10.014	1.85%
9		63 工矿交通	94.043	17.33%
合计			542.627	100.00%

由上表可知，评价区草地生态系统面积最大，面积 150.353hm^2 ，占总面积的 27.71%；城镇生态系统面积次之，面积 104.057hm^2 ，占总面积的 19.18%；森林生态系统面积位列第三，面积 81.378hm^2 ，占总面积的 15.00%；灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统面积分别为 79.145hm^2 、 80.848hm^2 、 46.727hm^2 ，占总面积的 14.59%、14.90%、8.61%。

5.2.5.2 生物量、生产力核算与分析

1、估算方法及参数

(1) 生产力估算方法及参数

植物总生产力是绿色植物在单位面积和时间内所累积的所有有机物的数量，其单位为 $\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，它代表从空气中进入植被的纯碳量，反应了植被生产能力。总生产力转换的有机物部分积累在植物体内，另一部分通过呼吸作用分解，为植物生长提供能量。用于物质积累的这部分生产力成为净生产力（NPP），本项目计算植物的生产力采用植物净生产力。

参考宋富强等相关文献陕北黄土高原植被净初级生产力的估算，采用 CASA 模型计算的区域生产力，取草地的平均生产力为 $2.73\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，灌木植被的平均生产力为 $4.94\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，乔木植被的平均生产力为 $8.48\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，农作物植被的平均生产力为 $5.63\text{t}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ 。

(2) 生物量估算方法及参数

参考相关文献及同地区项目资料，项目区草丛平均生物量为 $1.25\text{t}/\text{hm}^2$ ，柠条灌丛平均生物量为 $12.9\text{t}/\text{hm}^2$ ，乔木平均生物量 $18.25\text{t}/\text{hm}^2$ ，农业植被平均生产量为 $5.63\text{t}/\text{hm}^2$ 。

说明：乔木和灌丛的生物量来源方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》；草丛生物量来源于方精云等《中国草地植被生物量及其空间分布格局》；农作物生物量为作物产量，来源于府谷县统计年鉴。

2、核算结果

生产力、生物量计算结果见表 5.2-31。

表 5.2-31 评价区生产力、生产量计算结果

植被类型	调查区面积 hm ²	平均生产力 t/(hm ² ·a)	总净生产 力 t/a	占比%	平均生物量 t/hm	总净生物量 t/a	占 比%
草地	170.07	2.73	464.29	25.67	1.25	212.59	7.13
灌木	79.145	4.94	390.98	21.62	12.9	1020.97	34.24
乔木	81.378	8.48	690.09	38.16	18.25	1485.15	49.81
农作物	46.727	5.63	263.07	14.55	5.63	263.07	8.82
总计	377.32	/	1808.43	100	/	2981.78	100

评价区总净生产力为 1808.43t/a，其中主要为灌木，占生产力总量的 38.16%；评价区总生物量为 2981.78t，其中主要为灌木，占总生物量的 49.81%。

5.3 环境保护目标调查

项目区域主要保护目标

5.3.1 陕西黄河湿地

一、概况

基本情况：陕西黄河湿地属黄河单独湿地区(编码为 6120003)，省重要湿地，湿地范围总面积 8.52 万公顷，湿地面积 6.22 万公顷，湿地斑块数 233 块(包括陕西黄河湿地省级自然保护区)。湿地类有河流湿地面积 5.52 万公顷，沼泽湿地面积 0.31 万公顷，人工湿地 0.39 万公顷。主要湿地型有永久性河流湿地 2.29 万公顷，洪泛平原湿地 3.23 万公顷，草本沼泽 0.31 万公顷，水产养殖场 0.38 万公顷，另外还有少量库塘湿地(61.57 公顷)。

地理位置：陕西黄河湿地位于陕西省东部，与山西省以黄河主河道中线划分。陕西省范围从府谷县墙头乡墙头村到渭南市潼关县秦东镇十里铺村，沿途经过府谷、神木、佳县、吴堡、延川、宜川、韩城、合阳、大荔、华阴、潼关 11 个县(市)，包括黄河中间线以西主河道、河滩、洪泛区及河道两岸的人工湿地。地理坐标介于东经 110°22'~111°08'、北纬 34°35'~39°22'之间。

自然环境概况：陕西黄河湿地在韩城市龙门镇以上为黄土高原地貌，河道狭窄，河床比降大；龙门镇一下进入关中平原，地形平缓，河流水面宽阔。黄河湿地气候属暖温

带大陆性半干旱半湿润季风气候。主要地域性土壤为风沙土、蝼土、潮土、新积土、沼泽土、盐碱土等。区域海拔 330.0~887.0 米,年平均气温 13.5℃左右,极端最高气温 42.8℃,极端最低气温-16.2℃。年平均降水量 538.0 毫米,年平均蒸发量 663.0~3106.0 毫米,无霜期 218 天。

水环境状况:水源补给状况主要是地表径流、大气降水和地下水,流出状况有永久性、季节性、间歇性三种方式,积水状况在不同的地域有不同的积水形式,主要是永久性积水和季节性积水,丰水位 344.0 米左右,平水位 338.5 米,最大水深 3.0 米,平均水深 1.5 米。地表水 pH 值在 7~7.14,中性,矿化度 0.15~0.95 克/升,矿化度分级属微中,透明度(米)0.5~5 不等,透明度等级良以下,总氮 0.04~60 毫克/升,营养状况属贫营养—中营养,化学需氧量 0.038 毫克/升,主要污染因子是工矿企业污染,水质级别Ⅲ、Ⅳ级。地下水 pH 值 7.0~7.14,中性,矿化度 0.29~0.95 克/升,矿化度属重碳酸钙型,水质级别Ⅲ类。

二、生物多样性

主要动物种群:湿地鸟类共有 9 目 15 科 65 种,主要有黑鹳、灰鹤、东方白鹳、丹顶鹤、白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、蓑羽鹤、小鸊鷉、普通鸊鷉、苍鹭、白鹭、池鹭、夜鹭、牛背鹭、赤麻鸭、绿头鸭、斑头秋沙鸭、蓑羽鹤、骨顶鸡、凤头麦鸡、红嘴鸥等,其中国家Ⅰ级保护动物有黑鹳、东方白鹳、丹顶鹤 3 种,国家Ⅱ级保护动物有白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、蓑羽鹤、灰鹤 5 种。两栖爬行类有 3 目 8 科 17 种,兽类有 2 目 2 科 3 种,鱼类有 3 目 8 科 56 种。

主要植物种群:主要湿地植物种类 26 科 43 属 57 种,有小灯心草、草木犀、黄花菜、浮萍、紫萍、芦苇、獐毛、稗、小獐毛、香蒲、怪柳、莲、华夏慈姑、牛筋草、蒲公英等。主要植物群系有:牛筋草群系、芦苇群系、香蒲群系、稗子群系、牛鞭草群系、蒲公英群系、苦英菜群系、华夏慈姑群系、白茅群系、莲群系等。植被面积 1.19 万公顷。

三、保护状况

保护管理状况:陕西黄河湿地是陕西省重要湿地,它是黄河中游生态圈的重要组成部分,更是黑鹳、灰鹤、东方白鹳、白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、蓑羽鹤、小鸊鷉、普通鸊鷉、苍鹭等珍稀鸟类的重要栖息地。区内已建立陕西黄河湿地省级自然保护区,保护区基础设施完善,管理机构健全,科研监测、栖息地保护与湿地恢复重建等项目建设顺利开展。

湿地功能与利用方式:湿地生态系统服务功能包括供给服务、调节服务、文化服务

和支持服务。其中供给服务主要为供给食物，主要有鲢鱼、草鱼、鲫鱼等水产养殖和莲藕种植；调节服务：调节气候、减轻侵蚀；文化服务：休闲和生态旅游、审美价值；支持服务：主要为提供栖息地、生产生物量、水循环；湿地主要利用方式为：旅游和休闲。

受威胁状况：陕西黄河湿地所受威胁因子主要为泥沙淤积和水污染。综合受威胁状况等级：轻度。

本项目为桥梁项目，项目建设就是为了本地区黄河两岸的民众出行和物流交通提供方便，项目正好跨越了黄河湿地。项目的建设及运营期会对占用少量的黄河湿地，主要为施工临时占用的便桥、围堰及运营期桥墩占地。项目永久占用黄河湿地面积为 0.649 hm²，临时占用黄河湿地面积为施工便桥 0.153hm²。

5.3.2 黄土丘陵沟壑水土流失生态保护红线

黄土丘陵沟壑水土流失生态保护红线主要分布于神木市、吴起县、府谷县、靖边县等县区，以温性草原、草丛生态系统类型为主，红线区面积为 8717.27 平方公里，占全省红线区面积的 15.71%。其中府谷县 577.13 平方公里。

生态系统特征：以温性草原、旱地、草丛为主，面积分别为 4489.44 平方公里、1405.68 平方公里、1249.93 平方公里，占区内红线面积的比例分别为 51.54%、16.14%、14.35%。

主要保护对象（代表性物种）：角盘兰、小羊耳蒜、裂瓣角盘兰、金钱豹、丹顶鹤。

保护地情况：区内含黄河壶口瀑布国家级风景名胜区，南泥湾国家湿地公园和国家一级公益林。

保护措施：重点实施退耕还林还草，保护水保工程设施，控制人类活动强度，有效开展中尺度流域综合治理，防治水土流失，逐步修复退化的生态环境。

本项目与陕西黄河湿地、水土流失生态保护红线的位置关系见图 5.3-1。



图 5.3-1 本项目与陕西黄河湿地、水土流失生态保护红线的位置关系示意图

5.4 环境质量现状监测与评价

为了解评价区环境质量现状，本次评价委托陕西创优检测有限公司于 2023 年 10 月 10 日~17 日对评价区的环境空气、地表水、声环境质量进行了监测，监测点位详见图 5.4-1~图 5.4-3，监测报告见附件。

5.4.1 环境空气质量现状

5.4.1.1 项目所在区域环境质量达标情况

项目位于府谷县与保德县交界处，起点位于保德县故城村，接 G338 保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入府谷境内，终点止于府谷县磧塬村，项目占地位置涉及行政区保德县、府谷县，因此以 2024 年保德县、府谷县环境空气质量情况进行达标情况判定。

根据陕西省生态环境厅办公室于 2025 年 1 月 21 日发布的《2024 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》的统计数据，及收集的 2024 年忻州市保德县的环境空气质量数据，保德县、府谷县环境空气质量状况见下表：

表 5.4-1 2024 年保德县环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	60	70	85.71	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	35	94.28	达标
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	25	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	72	达标
CO (mg/m^3)	95 百分位浓度	1	4	25	达标
O ₃	90 百分位浓度	148	160	92.5	达标

表 5.4-2 2024 年府谷县环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	64	70	91.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.50	达标
CO (mg/m^3)	95 百分位浓度	1.1	4	27.50	达标
O ₃	90 百分位浓度	166	160	103.75	不达标

由上表可知，2024 年度保德县主要大气污染物中各监测因子数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求，保德县属环境空气达标区。府谷县 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂、年平均质量浓度和 CO 第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，O₃ 第 90 百分位浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。府谷县为环境空气不达标区域。综合判定项目所在区域为环境空气不达标区域。

5.4.1.2 项目所在地环境空气现状监测与评价

(1) 监测点位布设

本项目共布设环境空气现状监测点位 1 个：桥位东北方向 2.8kmA1 府谷县崇塔村。

(2) 监测项目

TSP24 小时平均。

(3) 监测时间及频次

监测时间：2025 年 4 月 16 日~23 日；

监测频次：监测 7 天，TSP 连续监测 24 小时。

(4) 采样及分析方法

本次环境空气采样及分析方法按《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017 进行，见表 5.4-3：

表 5.4-3 采样及分析方法及

监测项目	监测分析方法	方法来源	检出限
TSP	环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ 1263-2022	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(5) 监测结果与评价

空气环境质量现状监测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 环境空气质量监测结果及评价结果 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
A1 崇塔村	TSP	24h	300	91~117	39	0	达标

根据上表监测结果分析可知：评价区 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，环境质量较好。

5.4.2 声环境质量现状

(1) 监测点位：故城居民点 1~5

(2) 监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测频次：监测 2 天，昼间和夜间各 1 次，每次监测不少于 10 分钟。

(4) 监测结果与评价

表 5.4-5 环境噪声监测结果

监测点位	相对项目位置	4 月 17 日 (dB(A))		4 月 18 日 (dB(A))		评价标准	评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间		
故城村居民点 1 (一层)	K0+300 左侧	46	46	49	42	《声环境质量 标准》 (GB3096- 2008) 中 2 类 标准：昼间 60，夜间 50	达标
故城村居民点 1 (三层)		45	45	43	42		达标
故城村居民点 1 (五层)		40	40	39	40		达标
故城村居民点 2	K0+120 左侧	47	44	49	44		达标
故城村居民点 3	K0+40 右侧	43	44	57	41		达标
故城村居民点 4 (一层)	K0+40 右侧	48	44	55	49		达标
故城村居民点 4 (三层)		46	40	52	38		达标
故城村居民点 5	K0+300 右侧	54	44	56	45		达标

由监测结果知，故城居民点各点位昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。4 月 17 日故城村居民点 3 监测结果昼间噪声小于夜间噪声，是由于该点位位于沧榆高速北侧 88m，夜间受到沧榆高速交通噪声影响，噪声值较

高；4月18日故城村居民点1（五层）监测结果昼间噪声小于夜间噪声，是由于该点位于保德县迎宾大道东侧25m处，夜间受到迎宾大道交通噪声影响，噪声值较高。

5.4.3 地表水环境质量现状

1. 磛壩监测断面水质现状

根据榆林市生态环境局2025年6月10日发布的《榆林市2025年5月份地表水环境质量月报》，磛壩监测断面水质现状见表5.4-6。

表 5.4-6 地表水监测点位布设

断面名称（2025 年考核目标）	水质现状	超标类别、倍数
磛壩（II）	III	化学需氧量超标 0.087 倍

2.地表水环境质量

（1）监测点位及监测项目：地表水环境监测共布设2个监测断面；

表 5.4-7 地表水监测点位布设

监测断面编号	监测位置	监测河流
W1	项目拟建桥梁上游 500m	黄河
W2	项目拟建桥梁下游 1000m	

（2）监测频次：2025年4月18日~20日连续调查取样3天，每个水质取样点每天至少取一组水样，水质变化较大时，每间隔一定时间取样一次。

（3）监测结果

地表水监测结果见表5.4-8。

表 5.4-8 地表水环境质量现状监测结果

断面	项目	监测浓度范围	标准	最大标准指数	超标率	最大超标倍数
W1 项目拟建桥梁上游 500m	pH 值（无量纲）	7.7~7.9	6~9	0.88	0	/
	悬浮物（mg/L）	4ND~5	/	/	/	/
	化学需氧量（mg/L）	6~9	20	0.45	0	/
	五日生化需氧量（mg/L）	0.6~1.0	4	0.25	0	/
	氨氮（mg/L）	0.121~0.336	1	0.34	0	/
	总磷（mg/L）	0.01ND~0.02	0.2	0.10	0	/
	总氮（mg/L）	3.01~3.36	/	/	/	/
	石油类（mg/L）	0.01~0.02	0.05	0.40	0	/
W2 项目拟建桥梁下游 1000m	pH 值（无量纲）	7.5~7.9	6~9	0.88	0	/
	悬浮物（mg/L）	4~5	/	/	/	/
	化学需氧量（mg/L）	13~15	20	0.75	0	/
	五日生化需氧量（mg/L）	1.4~1.6	4	0.40	0	/
	氨氮（mg/L）	0.132~0.162	1	0.16	0	/
	总磷（mg/L）	0.01ND~0.03	0.2	0.15	0	/
	总氮（mg/L）	2.69~3.07	/	/	/	/

	石油类 (mg/L)	0.02	0.05	0.40	0	/
--	------------	------	------	------	---	---

由监测结果可知,本项目各监测断面的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准值。

3.水文情势调查

2025 年 4 月 18 日,项目对黄河的水文情势进行了调查。同时测量监测断面的河宽、流速、流量、水深等水文参数,具体参数情况如下表:

表 5.4-9 水文情势调查表

断面名称	水文情势					
	河宽 m	流速 m/s	流量 m ³ /s	水深 m		水温℃
				右岸	左岸	
G338 府谷磽硁黄河大桥	440	1.1	550	0.3m	2.2m	12.0

6 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响分析

6.1.1 工程建设对土地利用的影响分析

根据遥感解译结果，工程永久占地与区域土地利用类型现状关系见表 5.2-29。

本次项目工程永久占地 3.3377hm^2 ，临时占地 3.7694hm^2 。其中永久占地包括其他林地 (7755m^2)、天然牧草地 (7725m^2)、公路用地 (3691m^2)、农村道路等 (562m^2)、河流水面 (13475m^2)、机关团体新闻出版用地 (169m^2)。项目建设后这些用地都将转变为公路用地。工程永久占地将使项目所在区域其他林地、天然牧草地等面积减少，建设用地面积增加，工程永久占地将改变原有土地使用功能。本工程虽占用部分土地资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围很小，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微。

临时占地主要为其他林地 (1784m^2)、天然牧草地 (6491m^2)、公路用地 (5352m^2)、农村住宅用地 (20196m^2) 以及河流水面 (3878m^2)。施工结束后临时用地要求恢复原有使用功能。工程临时占地主要为预制场、临时便道/便桥占地。临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

6.1.2 对植被的影响分析

6.1.2.1 占用植被类型、面积及比例统计

项目设计总占地面积 3.3377hm^2 ，项目临时占地 3.7694hm^2 ，采用图形叠置法分析工程占用的植被类型及面积，详见表 6.1-1。

表 6.1-1 工程占用植被类型统计表 单位: hm^2

植被类型	评价区范围面积 (hm^2)	永久工程占用面积 (hm^2)	占比%	占评价区比例%	临时工程占用面积 (hm^2)	占比%	占评价区比例%
草地	170.07	0.773	23.16	0.45	0.649	17.22	0.38
灌丛	79.145	0.298	8.93	0.38	0.165	4.38	0.21
森林	81.378	0.776	23.25	0.95	0.178	4.72	0.22
农作物	46.727	0.142	4.25	0.30	0.077	2.04	0.16
合计	377.32	1.989	/	/	1.069	/	/

永久工程占用草本植被、森林植被面积最大，分别为 0.773hm^2 、 0.776hm^2 ，分别占比 23.16%、23.25%；其次为灌木林，为 0.298hm^2 ，占比为 8.93%。

6.1.2.2 施工期对植物资源的影响

(1) 植被损失量及绿化恢复量估算

工程占地引起的植被损失：

工程建设永久占地会使沿线的植被受到破坏，根据区域生态调查的各种植被的生物量分析，项目永久工程占地引起的生物量损失详见表 6.1-2。

表 6.1-2 工程永久占地引起的生物量损失

植被类型	评价区范围 面积 (hm ²)	永久工程占用 面积 (hm ²)	平均生 物量 t/hm	评价区总净 生物量 t	损失生物量 t	占总净生 物量比例%
草地	170.07	0.773	1.25	212.59	0.97	0.45
灌丛	79.145	0.298	12.9	1020.97	3.84	0.38
森林	81.378	0.776	18.25	1485.15	14.16	0.95
农作物	46.727	0.142	5.63	263.07	0.80	0.30
合计	377.32	1.989	/	2981.78	19.77	0.66

根据上表，项目建设永久占地引起的总生物量损失为 19.77t，占评价区总净生物量比例 0.66%，占比很小。

根据自然资源部门要求，项目大临工程占用的耕地、林地，后期均回填渣土，上覆清表土恢复为原有用地类型。

(2) 公路绿化补偿的植被数量

根据“适地适树”的原则，工程设计在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复。本项目可在护坡内栽种绿化植被，乔木和灌木结合，沿线绿化一定程度上可弥补公路永久占地损失的生物量。

本项目占用的林木面积较小，采取绿化措施后，项目建设破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

(3) 施工期人为活动对项目周围地区植被的影响

施工过程中，特别是桥梁施工会有大量的人流和车流进入，如果施工管理不善，对施工区的灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变。乔木层也会由于缺乏下木及灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个林地生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性下降。另外，由于对乔木层、下木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替。

项目占地周围以草地为主，项目施工造成的影响是对草地、林地的占用，导致植被面积减小和生物量的损失，但由于本项目占用林地、草地面积相对较小，局部损失的生物量相对整个区域是很小的。

(4) 施工占地对植物群落及植被覆盖度变化的影响

施工占地会扰动原地表，会改变占地区域内的土地利用现状，植物个体损失，植被生物量减少，覆盖度降低；对动植物生境的产生切割、破碎和阻隔影响。随着项目完工后对区域植被进行人工恢复，重建野生动物的适宜栖息地等生态保护措施，区域内植物群落和植被覆盖度将逐步得到恢复。

在陆地区域施工过程中，开挖与车辆碾压等人为干扰活动，将会直接改变植被的原始自然面貌，生境发生变化，使得长期碾压区域植被消失，沿线植被面积减小，生物量及生态价值下降。因此要严格划定施工范围和施工人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏，尽可能减少工程建设对生态系统植物多样性和生态功能的影响。

（5）施工期其它因素对植被的影响

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放或车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。

6.1.2.3 运营期对植物资源的影响

项目运营期基本不会再造成植被的破坏，运营期对植被的影响主要为车辆行驶过程排放的尾气以及造成的扬尘，对植被生长造成的负面影响。如果植物叶面上都布满了灰尘，叶子会因为光合作用受阻，营养不良而发黄、凋落，时间久了，有些树木甚至枯死，大部分原因就是由于汽车尾气所致。但只要做好交通管理，尾气达标排放，做好道路清洁，减少道路扬尘，一般情况下车辆尾气对植被的影响有限。

6.1.3 对野生动物的影响分析

6.1.3.1 工程对陆生动物资源影响分析

本项目对野生动物的影响主要是植被破坏、通行阻隔、施工噪声和运营期灯光等，为便于采取保护措施，对动物的影响评价按施工期和运营期两个阶段分析。

评价方法主要采用生态机理法，根据工程影响因子和动物种群分布现状，结合主要物种的生态习性，应用生态学的原理和方法进行分析。

6.1.3.2 施工期对野生动物的影响分析

本项目评价范围内野生动物稀少，仅有鸟类、鼠类、兔类等，多为高度适应人工生境、人为扰动或与人类伴生的物种。

（1）两栖类动物

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。它们在评价范围内分布于黄河沿线的湿地及水域附近。工程施工期对其影响主要有：施工废水、施工机械工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、废渣排放带来的局部生境污染、施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水、占地及人类活动的影响。

施工期基础设施及大桥的建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，施工机械工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、施工废水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。但这种影响可以通过适当的保护措施加以避免和消减，首先做好设备的维护，防止设备事故发生，施工废水全部收集回用，禁止外排，且这种影响是暂时的，施工结束后将消失。此外，若施工人员对其进行捕杀将会造成部分个体死亡，但这种影响可通过宣传教育等措施加以避免。临时及永久占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降，区域的陆栖型两栖动物主要为蛙类、蟾蜍，它们主要是在评价范围内离水源不远的农田、河流及附近的草丛、树林中活动，工程施工期临时及永久占地将占用其部分生境，迫使其寻找替代生境生活，评价区内及其附近还有存在大面积的相似生境，可以供这些动物转移。

施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，植被的恢复，临时占地处的两栖类生存环境将会逐步得到恢复。除此之外施工噪声、震动、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度不大。蛙类及其他两栖类主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食。在工程施工期间，它们会迁往远离拟建线路的生境，不会由此对其生存造成威胁，其种群数量的下降也只是暂时的、是可恢复的。

总体上来说，项目建设对两栖类动物的影响是短期的，其生境的恢复也是可逆的。

（2）对爬行类动物的影响

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝中。评价区中爬行类主要分布在线路附近的灌丛中。工程对

它们的影响主要是占用部分生境，施工期间，施工的材料、桥梁施工等会改变河段水的浑浊度及其它理化性质，使得爬行类动物的生活环境遭到破坏，甚至消失。但施工仅占有部分生境，它们可以迁移到非施工区或非淹没区，其种群生存不会遭受严重威胁。

总体而言，拟建公路在施工期对爬行动物的影响是暂时的，随着项目结束和生境恢复工程的实施，区域内的爬行类会逐步恢复到正常状态。

（3）鸟类

项目区域的鸟类较多，其主要分布在项目沿线林地、草丛和农田、水域生境交界处。由于鸟类多善于飞翔，在施工期较易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的活动范围与生境，施工噪声与废气对生境的污染。工程施工将占用带状林地，且工程施工时影响了两栖爬行类也会间接影响这些鸟类的食物来源，这些影响都较小。但是在鸟类繁殖期时施工噪声可能对其有较大影响。

还有一些在水体及其附近活动的水禽，如鸭子、鹅等，它们在工程沿线水域周边活动，桥梁施工时由于施工噪声、水体污染等可能会对水禽的觅食活动造成一定程度的直接扰动，但由于本项目评价区域水禽均为常见种，食性较广，施工期会迁至其他类似水域、河段活动。

项目评价区中的鸟类分布较广，工程沿线农村林网、居民地边缘、农田具有分布，工程施工对其影响主要体现在人为猎捕、噪声及占用生境等。但项目区域内的陆禽大多为高度适应人类干扰的，较常见于各类人工生境中的物种，同时，项目评价区内可找到相同或类似生境较多，项目施工期对区域陆禽的影响是微弱的和暂时的。

春季是鸟类的繁殖季节，公路施工期占地以及材料堆放等活动若占用其生境，将对其产卵和做巢有一定的影响，考虑到拟建项目沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，项目对鸟类的繁殖影响是短期的。

总体来说，公路施工过程中，对鸟类的繁殖觅食活动有一定的直接影响，但考虑到拟建项目沿线附近有许多相似生境可供鸟类栖息和觅食，因此，项目建设对鸟类的繁殖和觅食等生存活动的影响较小且多是暂时的短期影响。

（4）兽类

本项目评价范围内分布的兽类主要为鼠类、兔类等与人类关系密切的物种，主要集中在居民点、农田附近活动。项目施工中会占用一定数量的田地，这将对一些农田活动的啮齿类影响较大，它们会迁移到附近的其它地方，使那里的种群密度增大。此外，项目施工人员的到来和活动也会吸引此类动物类活动，特别是那些作为自然疫源

性疾病传播源的鼠类，有可能对当地居民和施工人员的健康构成威胁，增加自然疫源病的传播。

项目施工还会占用一定的林地，造成林地兽类觅食活动生境的缩减，但根据调查和研究，项目评价区域的兽类均为活动能力较强、食性较广的物种，加之在拟建项目的线路上有许多相同或相似的替代生境，动物很容易找到新的栖息场所。

由于公路施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此项目建设对兽类不会造成大的影响，而且随植被的恢复影响还会有所缓解。当区域植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

此外，项目施工活动带来的人为活动增多、施工噪声、废水、废气等也将对项目评价区内的兽类带来间接的影响，但这些影响基本都是短期的和可消除的，适当的保护措施会使项目建设对野生动物的影响降到最低。

6.1.3.3 运营期对野生动物的影响分析

(1) 动物生境丧失及生境片段化对动物的影响

公路的占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。如鼠类等因出现了新的边界，当进入开阔地时，守候在林外的动物就会以它为食。

一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物来源，使动物缺乏食物。

对于爬行动物和小型兽类而言，区域分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分的破坏，以及项目的运营均会导致这些动物的生活区或活动区迁移。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类和各种鼠类、食肉目的兽类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，为此，工程运营后不会对它们的栖息造成明显的威胁影响。

(2) 阻隔影响

本项目工程包括引线、引桥和主桥部分，其中引线会对区域生境形成阻隔作用，导致生境破碎化，不利于野生动物的觅食和交流。但项目区本就属于人类活动频繁区域，本身道路交错，当地野生动物已熟悉适应人类工程的存在，且在引桥下部可形成生物通道，不会造成区域严重的阻隔效应。因此，项目建成通车后，对野生动物的阻隔影响较小。

拟建项目接线工程位于农业生态环境集中的地段，主要对两栖和爬行动物中与人

类关系较密切的种类有所影响；本工程对鸟类阻隔的影响较小。

(3) 环境污染对动物的影响

随着拟建项目完成和车流量的增加，车辆行驶时排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生境质量，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。陆生动物一般对人类活动比较敏感，噪声和灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰它们的正常活动，将迫使它们避开道路两侧的噪声和灯光影响带。公路上行驶的车辆交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对公路附近水体中的两栖类、爬行类、鸟类等动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，主要表现在影响动物的交配和产卵。如果公路的绿化等措施做得较好，将减少这种影响。

总之，公路建设将产生较多的干扰因子，如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

6.1.4 工程占地对沿线农业的影响

项目施工及运营期产生扬尘会对附近农作物的生长产生一定的影响，施工含尘废气和运营期车辆行驶过程产生的扬尘，这些悬浮颗粒物随风飘到附近的农田，在农作物叶子上凝聚，达到一定厚度时将影响农作物的光合作用，特别是在扬花期，将影响农作物的品质和产量。

为此在公路施工中必须采取抑尘措施，减轻对沿线农作物的影响。施工期扬尘污染主要产生于土石方工程、路基施工、材料运输等阶段，本工程施工期应配置洒水车 1~2 辆，根据天气状况定期洒水，在风力超过 4 级时，停止土方工程施工，不会造成公路两侧的农作物产生明显影响。

项目路基工程、防护排水设施的建设会对原有地形、地貌及地表径流产生一定影响，改变了原有地表径流水文流向，通过排水工程、涵洞工程的建设，对雨季地表径流进行有力引导，不会造成农田明显的水土流失。

运营期路面定期清扫，可以有效减少路面扬尘，不会对区域农作物产生明显影响。

6.1.5 对水生生态的影响

相关研究表明，桥梁工程水中墩建设会引起局部流场的调整，但工程前后河道主流稳定，流速变化不大，河道流速分布形态仅在工程局部附近有所改变但距工程一定距离外恢复至与工程前一致。在工程局部河段，拟建桥位处河段变化较小，主流基本稳定，一段时间内河势不会有太大的变化。

施工期的影响主要体现在桥梁水域桩基施工会引起局部水域水体浑浊，同时也破坏并占用原有的水生生物部分栖息生境，使生活在施工水域附近的水生生物发生迁移或死

亡。

本项目采取围堰法进行水域施工，施工区域范围较小且与外界隔离，影响的水域范围较小；随着施工的结束，施工对水域水质的影响逐渐减小，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统也会得以迅速恢复。

本环评要求施工期经加强管理，增强施工人员环保意识，约束施工行为。在落实本项目环评要求的前提下，项目施工对水生生物的影响可接受，不会改变水域的主导生态功能。运营期在跨河桥梁上采取应急措施，保证大桥上发生运输危险品车辆事故时，能及时采取环境应急措施，对黄河的水生生态环境影响较小。

1.对浮游生物的影响分析

工程施工期间，桥墩施工会产生一定量的悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化扩散，会形成一定范围的悬浮物高浓度分布区，导致局部水体透明度下降，浮游植物光合作用暂时降低，进而影响浮游植物的生长。水中墩施工过程中容易扰动底泥的施工过程是基础施工过程，另外围堰沉底和抽水过程也容易扰动局部底泥，产生底泥悬浮。

但是，围堰施工作业的影响范围相对于评价水域面积是比较小的，同时施工的节点不多，施工导致的悬浮泥沙增量并不明显，施工结束后，扰动的底泥由于自身的重力以及河水的流动不断沉降、稀释。因此，拟建项目对评价区的浮游生物影响有限。

2.对底栖生物的影响分析

桩基施工等将彻底破坏施工区内底栖生物的栖息环境，对占用水域内的底栖生物造成不可逆的毁灭性损害，施工结束后，除构筑物永久占用区域外，受影响的底栖生物群落会逐渐恢复或被新的群落所替代。另外，施工作业产生的悬浮泥沙最终将沉降至水底，覆盖原有底质，会对生存于底质表层且游泳能力差的生物有一定的机械压迫和窒息危害，对于生存于底质表层且活动能力较强的底栖动物和生存与底质内部的底栖生物影响较小。

但施工作业带的范围比较窄，工程施工期对底栖生物的影响比较轻微。且桥墩基础占用部分河底的影响是永久性的，局部冲刷而产生的影响在施工结束后，随着河底底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

3.对水生植物的影响

根据调查，区内水生维管束植物均为湿生植物和挺水植物，在沿岸带和亚沿岸带浅水区域常呈长带状分布，无沉水植物，现存量一般。种类也均为常见种类，如芦苇、荻、莎草、斑茅等。工程的建设不会占用水生植物较多的生长区域，在施工工程中，仅有搅

动地质造成水域水质变差，透明度下降，会对水生植物具有破坏作用。工程建设中不免占用河堤或者河漫滩空闲地域，使得水生植被密集生长地域受到破坏。施工区域对河段的河漫滩破坏较小且水生植物类群数量也不多，因此工程建设对水生植物影响有限。而且工程建设区面积有限，施工区以外的其它区域并不受工程建设的任何影响，故而工程建设对影响区内水生植物的影响不大。且这些水生植物种类为黄河广泛分布种类，工程施工不会导致这些物质的消亡。施工结束后，将无后续影响。

3.对鱼类和其它水生物种的影响

施工产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。相关研究表明：大多数鱼种对浊度耐受能力很强，能在混浊度极大水体中生活。黄河鲤鱼在含沙量 3700mg/L 黄河水中能生长繁殖，含沙量达到 200000mg/L，泥沙堵塞鱼鳃造成鲤鱼昏迷，漂浮水面顺流而下，出现“流鱼现象”。草鱼能忍受较高浑浊度，鱼苗在高达 215000mg/L 水中尚能存活，而天然水域浑浊度很少超过 20000mg/L。同时，鱼皮肤分泌粘液具有凝结功能，能很快缠绕悬浮颗粒物，以防鱼鳃堵塞。成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10 mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

由于施工区水域面积大，自身净化能力较强，不会形成污染带，鱼类也会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对作业河段的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，悬浮物浓度得到有效稀释，水体透明度和含氧量也会明显提高，悬浮物对鱼类的影响会逐渐降低。为进一步减少对鱼类繁殖期的影响，可在 4 月-6 月份减少涉水作业，并可延长 4-6 月份施工间隙，适当采取停工或停工，以减少因悬浮物对鱼类产卵的影响。

桥梁工程的施工会导致施工区域内鱼类饵料生物损失，底栖生物和水生植物的损失。但桥墩占地面积较小，影响有限。

6.1.6 对生态系统完整性影响分析

项目建成后，通过路基防护、植被恢复和复垦，不会影响区域生态系统原有的结构和功能，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，不会对本区域生物连续性和多样性产生明显不利影响。

项目永久占地造成生物量减少，会导致自然系统恢复稳定性降低，但由于减少的生物量对整个区域的影响较小，项目的实施对生态系统恢复稳定性不会产生明显影响。通过调查现有公路工程的建设，施工期被破坏的植被基本能够得到恢复，并未影响到建设

区域生态系统的连续性，不会对生态系统的完整性产生影响。

6.1.7 对土地荒漠化的影响

土地荒漠化是受自然因素和人为活动综合作用的结果。其中，自然因素主要是指异常的气候条件，特别是严重的干旱条件，由此造成植被退化，风蚀加快，引起荒漠化。人为因素主要指过度放牧、乱砍滥伐、开垦草地并进行连续耕作等，由此造成植被破坏，地表裸露，加快风蚀或雨蚀。

本项目对土地荒漠化的影响主要为工程施工开挖，造成植被破坏、表土裸露。在雨水与风力侵蚀的情况下，细小的粘性颗粒流失，土壤中沙粒占比增大，进而造成土地荒漠化。施工期控制施工范围，尽量减少表土的破坏，施工阶段对临时便道、预制场等场地进行硬化处理，减少土壤侵蚀。对材料堆放地，进行遮盖，避免大风和降雨天气的风蚀和冲刷。施工结束后及时对临时占地进行清理和植被恢复，减少表土裸露时间。项目施工期间做好土壤侵蚀的防治工作，可有效避免土地的荒漠化。

项目运营期土地荒漠化主要为边坡植被遭到破坏后，可能引发的土壤荒漠化。运营期需做好绿化植被的维护，定期对植被生长状况进行巡视检查，发现病害或死亡的植被，及时进行更替，并做好施肥、浇水等维护工作。尽量避免表土裸露造成荒漠化影响。一般情况下，选择当地适宜的植被对边坡进行绿化，植被都能够生长良好，土地荒漠化可能性较小。

6.1.8 对黄河湿地的影响分析

（1）湿地概况

根据《陕西省重要湿地名录》，陕西黄河湿地范围为：从府谷县墙头乡墙头村到渭南市潼关县秦东镇十里铺村，包括我省域内的黄河河道、河滩、泛洪区及河道陕西一侧 1km 范围内的人工湿地。含陕西黄河湿地自然保护区。湿地涉及榆林、延安和渭南市。

（2）本项目与湿地关系

本项目桥梁跨越正是黄河河道，属于黄河湿地范围。项目永久占用黄河湿地面积为 6490 m²，临时占用黄河湿地面积为施工便桥 1530 m²。

（3）对湿地的影响

根据《陕西省湿地保护条例》，本项目对重要湿地保护内容为湿地水资源、生态系统的基本功能、野生动植物栖息和生长环境。

项目对湿地影响主要为施工期占地对水域的扰动，进而破坏水生生物的栖息环境，施工设施和桥墩占地，减少水生生物活动范围。施工材料如油品、沥青等可能造成的水

体污染，进而对湿地植被、浮游生物以及底栖生物等生存环境造成破坏，导致病害或死亡。

本次项目在黄河河道中设有 10#桥墩~13#桥墩。在施工初期，由于便桥搭建、修筑围堰，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加，影响黄河水质。便桥采用钢栈桥、围堰采用钢板围堰，其施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大，通过采用围堰施工工艺，可以有效地防止施工引起的水质污染。根据类比资料分析，采用围堰法施工，施工处下游 100 m 范围内 SS 增量超过 50 mg/L，对 100 m 以外的水质基本不产生污染影响，并且随着施工期的结束，该类污染将不复存在。

施工期对植被的影响主要表现为：桥墩基础开挖、浇筑，临时施工作业区及施工机械的布置，对原有湿地植被产生短期影响，造成植被损坏或碾压。工程施工过程中的机械碾压会使施工区域土壤紧实度，含水量发生改变，从而影响植物的生长。

施工期对水生植物的影响主要体现在便桥搭建、桥梁基础施工中对占区域内硅藻、绿藻等水生植物的扰动和破坏，同时下游局部区域悬浮物的增大，影响部分植物的光合作用，进而影响其正常生长。工程施工对水生植物的影响范围有限，并随着施工结束有所缓解。

大桥施工期施工过程中会产生振动、噪声和扰动河水等，施工时墩桩基开挖、围堰、打桩、灌浆、浇筑等作业会对水体产生扰动，导致受纳水体浊度的波动变化，会导致鱼类逃避。施工区域相对于湿地范围较小，鱼类逃避后可以找到适宜生存区域，且扰动是短暂的，随着施工结束，扰动结束，对鱼类的影响不大。

施工期尽量选择在枯水期，施工过程应严格按照规划界限施工建设。施工期加强管理，对机械设备的油污、废沥青进行回收，禁止丢弃或排入水体。桥墩施工采取围堰施工，施工时桥墩钻孔仅限于在孔口护筒内进行，不会影响到围堰外的河水，对河流影响不大。

建设单位已按照《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》相关要求向林业主管部门征求意见，并取得了陕西省林业局《关于 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程跨越陕西黄河省级重要湿地的意见》（陕林湿字[2025]187 号）。环评要求项目施工严格按照《陕西省湿地保护条例》相关要求进行。同时，湿地范围内禁止设置弃渣场、料场、施工营地等临时工程，施工单位应当提出可行的湿地恢复方案，采取生态恢复措施及时恢复湿地原貌，做好湿地保护管理工作，维护湿地生态功能，将对湿地的影响降低到最低程度。

6.1.9 对生态保护红线影响分析

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告，本项目占用水土流失 0.6490 公顷，主要为黄河河道区域。

根据中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023 年第 2 号）：二、全面加强水土流失预防保护（四）突出抓好水土流失源头防控。按照国土空间规划和用途管控要求，建立水土保持空间管控制度，落实差别化保护治理措施。将水土保持生态功能重要区域和水土流失敏感脆弱区域纳入生态保护红线，实行严格管控，减少人类活动对自然生态空间的占用。有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。环评要求建设单位按照相关要求，落实生产建设项目水土保持方案制度，编制水土保持报告，落实水土流失预防和治理的对策和措施，并征求水行政主管部门意见。

工程建设过程中，表土剥离，路基的开挖，填方作业等会造成一定的水土流失，尤其是黄河河道是本次生态红线区域，应采取有效的水土流失防治措施降低水土流失程度。

在路基施工过程中地表开挖，施工土石方运输和填筑等活动均对原地貌、植被与地表组成物造成损坏；边坡修筑若不加以防护、容易产生滑坡等现象；填方因堆积相对松散，可能发生局部沉陷、泻溜或小规模滑坡；容易导致对农田和山体侵蚀。对于前期路基施工中清表、开挖产生的表层种植土要在桥墩之间进行集中堆放，并对表层土堆采取防护措施，防治水土流失及养分丢失，为后期施工绿化项目所需种植土复垦做好准备。在路基开挖前、后搞好排水系统，防止雨水对开挖的表土和填筑的路堤边坡侵蚀后的水土流失，确保路基边坡的相对稳定。排水系统由边沟、排水沟、截水沟、急流槽等构成，可采用浆砌片石的梯形或矩形边沟、排水沟、截水沟、急流槽等排水系统，保证排水畅通，防止路面水对较松散边坡的冲积和破坏。

在施工中桥梁的修建虽然可以大大减少对原地貌的扰动，但是桥墩桩基的修建仍会扰动原地貌、破坏原有植被，因此，也容易造成水土流失。陆域桥梁基础施工前在桥墩附近人工开挖泥浆池，施工期桥梁基础钻渣收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化；钻孔泥浆循环使用，废弃泥浆沉淀后经压滤机压滤，运至政府指定地点堆存。水域桥墩施工期扰动泥浆全部在钢围堰范围内，采用清水钻进，利用钻机的反循环泥浆泵抽出含渣量较大的泥浆到泥浆沉淀池中，经沉淀后，比重较轻的泥浆由孔口自流入孔内，沉淀下来的钻渣暂存于陆地桥墩之间，并采取一定的防护措施，防止泥浆进入周围水体，其施工工艺对周边水体不会造成太大的影响，符合水

土保持要求。对桥梁施工中挖出的污泥、渣土不得乱丢乱堆，采取用编织袋围拦挡护，完工后及时清理现场，挖孔桩施工的堆弃的碴土逐段平整，并相应选用不同品种植播草籽绿化处理。

雨季施工应做好防、排水工作。雨季来临前尽早疏通工地附近沟渠，以方便暴雨来临时及时排洪、排涝。

工程实施很容易形成地而径流，造成水土流失。应优化施工工艺，合理安排施工工期，缩短施工时间，尽可能减小水土流失量。同时，把水土保持工程措施与水土保持生物措施结合起来，有效减少施工区域的水土流失。工程在路基开挖过程中，尽量减少破坏原地表植被以及对土壤的扰动，并设置水土保持设施，减少施工损坏其土壤保持的主导功能。河道施工，控制施工范围，加强管理，缩短施工期，尽量减少对河床的扰动，减少水土流失。严格控制施工范围，确保施工人员不越界施工，尽量减少破坏原有土体结构，降低水土流失程度。因此，项目对生态保护红线区的影响整体在可接受范围内。

6.2 环境空气影响分析

6.2.1 施工期环境空气影响分析

项目施工期路基和施工场地平整、铺浇路面、材料运输、装卸等环节都有扬尘发生，其中最主要的是房屋拆迁扬尘、施工及运输扬尘、拌合站粉尘、施工机械废气、沥青烟气等。

（1）房屋拆迁扬尘

拆迁扬尘包括建筑钻孔、敲打产生的扬尘，房屋外墙倒塌过程产生的扬尘和建筑垃圾运输过程中车辆带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气。这些拆迁扬尘将对周围的环境空气产生一定的污染，对操作人员和周围近距离居民的身体健 康有一定的影响。建设单位应制定有效的拆迁方案，拆除房屋或者其他建（构）筑物时应当设置围挡，采取洒水降尘、湿法作业等扬尘污染防治措施，对拆迁操作人员采取劳保防护，以减少拆迁扬尘对操作人员及周围环境保护目标的影响。房屋拆迁后产生的建筑垃圾，应交由具有相应资质的承运单位，及时清运处置；建筑垃圾堆放期间，需采取防尘网（布）覆盖。

（1）施工及运输扬尘

本项目施工期扬尘主要来源于场地清理、地面开挖、填埋以及建材装卸运输等过程中产生的扬尘，属无组织排放。主要污染物为 TSP 和 PM₁₀。扬尘的排放与施工场地面积和施工活动频率成比例，此外也与风速、湿度、日照等当地气象条件有关。在晴朗、

干燥、有风的天气下将会对周围环境空气产生较大影响。

无施工围挡时扬尘影响距离约为下风向 250m，施工现场有施工围挡时，其扬尘影响范围可缩短至下风向 150m 左右。由于本工程部分路段距离沿线住户较近，施工扬尘对居民点影响较大，因此本环评要求在靠近村庄路段设置清洁有效的施工围挡，同时对施工现场定时洒水抑尘。施工段洒水降尘试验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，试验结果见表 6.2-1。从表中数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 6.2-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP (mg/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
降尘率 (%)		81	52	41	31	48

综上，在采取施工防治措施后扬尘对环境空气影响不大。

(2) 拌合站及预制场粉尘

本项目拌合站和桥梁预制场合建，不设沥青拌合设施。本项目拌合站仅服务于项目施工，待本项目施工期结束后，将予以全部拆除。

混凝土拌合污染物主要是混凝土搅拌缸产生的粉尘，以及原料运输、装卸、进料过程中的无组织粉尘。

本项目拌合站采用全封闭原料库，并且库内设置喷淋洒水设备，定时对堆存原料表面进行洒水抑尘。

水泥、粉煤灰筒仓粉尘：本项目水泥、粉煤灰由罐车运至拌合站内，采用罐车自带的负压卸料机卸入罐中，由于气动作用会在仓顶产生粉尘。这部分粉尘由各自仓顶脉冲袋式除尘器处理后经专用排气筒排放，颗粒物粉尘排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中颗粒物排放限值要求。

拌合设备为全封闭箱体结构，搅拌过程是间断性运转，搅拌过程中会有粉尘产生，采用布袋除尘器处理，颗粒物排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中颗粒物排放限值要求。

根据已建类似工程实际调查资料，水泥、混凝土搅拌站、预制场等场地下风向 50m 处 TSP 浓度为 8.90mg/m³；下风向 100m 处 TSP 浓度为 1.65mg/m³；下风向 150m 处符合环境空气质量二类标准日均值 0.3mg/m³。其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50~200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。拌合站四周设置围挡防风阻尘，拌合设备采取全封闭作业并配备除尘设施，粉尘产生量减低 90%。本项目混凝土拌合站均设在村庄下风向 200m 以外，拌合站对大气环境保护目标影响较小。

为降低厂内运输道路扬尘，本项目拌合站设置车辆冲洗设备，对进出车辆车轮及车身进行冲洗，防止车辆带泥行驶产生扬尘污染。通过加强车辆管理（防止车辆出现洒落物料情况）运输扬尘对周边环境的影响。

（3）施工机械废气

施工过程中产生的机械废气主要是各种施工机械、运输车辆排放的废气，主要污染物为 CO、NO_x、碳氢化合物等。属于无组织、间断性排放，其排放量小，通过加强施工机械、车辆运行管理与维护保养，项目产生的废气可实现达标排放，对周边环境影响不大。

（4）沥青烟气

拟建工程路面为沥青混凝土路面，道路建设在路面间歇性出料及摊铺过程中挥发少量的沥青烟。在风速介于 2~3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。项目在铺设过程中应采取及时摊铺作业并压实，用冷水喷洒路面等措施，减少沥青烟气散发。

（5）堆场扬尘

本次项目工程量较小，不设专门堆场，物料及表土等，在施工区域内临时堆存即可。临时堆放的物料种类、性质及风速对起尘量有很大影响，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起的路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少 70%。

此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μ m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可认为当尘粒大于 250 μ m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。为减小堆场扬尘对居民区敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，应尽量远离周围环境敏感点，并采取围挡作业、洒水抑尘、物料遮蔽等措施，可有效减轻扬尘污染。

6.2.2 运营期环境空气影响分析

工程运营后，大气污染主要来自各种车辆排放的尾气、道路扬尘。

（1）汽车尾气

汽车尾气污染物包括 CO、NO_x 等。汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处，各项目污染物浓度较低。

根据全国已建一级公路环保竣工验收结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度较小，

同时,随着我国执行单车排放标准的不断提高,单车尾气的排放量将会不断降低,公路对沿线空气质量带来的影响较小。本项目沿线较为空旷,扩散条件较好,环境空气现状良好,环境容量较大,所以项目建设不会对环境空气产生很大影响。另外随着我国执行单车排放标准的不断提高,单车尾气的排放量将会不断降低,项目通车运营后不会对沿线环境空气产生较明显的影响。

(2) 道路扬尘

道路上行驶汽车的轮胎接触路面会使路面积尘扬起,从而产生二次扬尘污染。在运送散装含尘物料时,由于洒落、风吹等原因,也使物料产生扬尘污染。道路扬尘对环境空气影响范围及程度与路面积尘量有关。路面积尘量 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 时,道路扬尘影响范围约为 $20\sim 30\text{m}$,而道路积尘量为 $0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 时,汽车行驶时影响范围可达 $120\text{m}\sim 150\text{m}$ 。本工程全线采用沥青混凝土路面,起尘量较少,道路扬尘对周围大气环境影响较小。

6.3 水环境影响分析

6.3.1 施工期水环境影响分析

本项目对水环境影响主要分为陆域施工的废水和水域施工扰动对水环境的污染。陆域施工污染源主要有建筑材料的运输和堆放、弃渣堆放、施工养护、涵洞建设时废水和径流等对水环境的影响。水域施工污染源主要为施工扰动河床引起的悬浮物增加,以及施工废水的违规排放等。

6.3.1.1 材料运输与堆放对水环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等均会引起扬尘,这些颗粒物会随风飘落到路侧地表,雨季形成地表径流,将会对水体产生一定的影响。此外,砂石料、沥青、油料等施工材料如保管不善,被雨水冲刷而进入沿线水体将会对地表水环境产生影响。

要求粗骨料、细料全部入棚储存,避免雨水淋溶,拌合场地全部硬化。另外,本环评要求建设单位在施工期应注意对路基及时压实,避免冲蚀,形成水土流失;物料、油料等堆放应妥善管理,禁止在河道内堆放此类污染性较强的物料,物料堆放场界设置围挡,并通过隔砂沉淀后再排出雨水,保证物料堆放径流不会对周边水环境产生明显影响。

6.3.1.2 工程弃渣对水环境的影响

项目施工弃渣主要包括路基工程、桥梁工程废混凝土渣以及路面工程产生的废弃沥青渣。如果不及及时挡护处理,经雨水冲刷、淋溶、浸泡进入水体,使地表水中悬浮物(SS)、石油类等污染物浓度明显增加,造成对水环境的影响。

因此,按照行业规范,路基弃渣及路面废沥青废渣临时堆放均高于水位线以上、严

禁长时间浸泡在水中，禁止在河道内堆放此类污染性较强的物料，混凝土弃渣可作为路基填料使用，废沥青由施工单位回收，不得随意外排，并在施工过程中严格监督执行。

6.3.1.3 桥梁施工对水环境的影响

(1) 跨水体桥梁

拟建项目桥梁在跨越沿线的河流时需在河中设墩。桥梁基础施工流程如下：A 围堰→B 搭设施工平台→C 钻孔桩基础施工→D 安装钢套箱→E 浇筑封底混凝土→F 承台施工→G 墩柱施工→H 拆除围堰。

①围堰：本项目桥梁桥墩采用围堰施工，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，部分桥梁工程需设置临时栈桥，临时栈桥的桩基为中空钢护筒结构，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 0.1~0.4%；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；类比泰州南官河大桥施工的监测结果，采用泥浆分离机回收泥浆，含泥浆污水的 SS 浓度由处理前的 1690mg/L 降低到处理后的 66mg/L，达到 GB8978-1996 中的一级标准；在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染；据有关桥梁工程的专家介绍，钻孔漏浆的发生概率<1.0%，可见因钻孔漏浆造成水污染的可能很小。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船只运至岸上进行进一步处理，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。处理后的泥浆水以及砂石料冲洗水经沉淀池沉淀固化后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）相应标准，可以回用于洒水和绿化。

③混凝土灌注：目前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。

从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

（2）非跨水体桥梁

项目引桥为装配式预应力混凝土箱梁，引桥箱梁为预制场地预制，由拖车运至施工现场进行组装，主要采用架桥机架设。对于非跨水桥梁施工对地表水环境影响主要为桥梁下部桩基础施工采用的钻孔灌注桩将产生大量的泥浆和废水，为保证雨季泥浆和废水不随雨水流入河流，下部结构施工须采用围堰法，钻孔产生的泥浆、废水集中收集，钻渣、泥浆通过管道排入沉沙池沉淀，分离出来的泥浆导入泥浆沉淀池加以循环利用。废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存。桥梁上部结构基本采用预应力梁，采用预制场集中预制，运至施工现场进行组装，现场施工简单，在严格的施工管理下，不会对地表水环境造成明显影响。

6.3.1.4 拌合站废水对水体环境的影响

本项目拌合站生产废水包括搅拌机清洗废水、混凝土搅拌罐车清洗废水和进出车辆冲洗废水，主要污染物均为 SS。采用沉淀池沉淀处理后全部回用于拌合站生产，不外排。

预制构件场生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。SS 浓度约 5000mg/L，废水污染物浓度超过了《污水综合排放标准》一级标准限值的要求，因此，此部分污水需要设沉淀池收集后，经沉淀，循环利用或用于施工场地洒水抑尘，不外排。

6.3.1.5 施工废水对水体环境的影响

施工期生产废水主要包括含悬浮物较高的泥浆废水和设备清洗废水，以及桥梁预制场桥梁预制和实心板浇筑过程中产生废水，其主要污染物为悬浮物。

本工程通过在施工区设置防渗沉淀池，废水经沉淀后循环使用及施工场地洒水抑尘，不外排。另外，应妥善管理桥梁施工区堆存的浇筑弃渣，必要时加设遮盖物，避免被雨水冲刷进入水体，造成水环境污染。保证在河道区域范围内不得堆放含油物料及沥青等污染性较强的材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。在严格落实各种管理及防护措施后，施工废水不会对地表水环境产生明显影响。

6.3.1.6 施工生活污水对水环境的影响

项目施工期间施工人员产生的生活污水依托旱厕处理，定期清掏，不会对周边水环

境产生影响。

6.3.1.7 对磛塬国控监测断面水质影响

本工程下游约 450m 为磛塬地表水国控监测断面。经上文分析，施工期，加强施工期环境管理，安排枯水期施工；加强施工场地各种物料的管理，砂石料、沥青、油料等避免放置于黄河河道内；加强施工机械、车辆的管理，避免漏油；规范施工操作，避免灌注、浇筑混凝土外溢、遗洒；禁止在河道及滩地施工场地弃置施工固废。正常情况下，采取以上措施后，工程桥梁施工期对地表水体及下游磛塬国控监测断面水质产生的影响较小。

6.3.2 运营期水环境影响分析

6.3.2.1 路面、桥面雨水径流

在公路建成投入运营后，废水主要为雨季路面产生的地表径流，路面径流的主要污染物为 COD、石油类、SS 等。影响路面径流污染物浓度的因素很多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、长度等。由于各种因素随机性强，偶然性大，所以典型的路面径流雨水污染物浓度较难确定。降雨初期 30min 内，路面径流污染物平均浓度为 pH 值 6.4、SS100mg/L、BOD₅5.08mg/L、石油类 11.25mg/L，降雨历时 30min 后，路面基本被冲洗干净，污染物含量较低，再经边坡对污染物的吸附等作用后，使污染物浓度变得更低，对水环境的影响是极其微弱的。

由于项目跨越黄河湿地，初期雨水含有的污染物浓度较高，任由其经泄水孔排入黄河，会对黄河水质造成污染。项目建成后，将作为区域跨越黄河连接保德和府谷的主要通道，将来不仅车流量大，同时会有油品、危险品运输，当发生事故时，运输物料的泄漏会对水体造成污染。为了收集初期雨水以及兼顾事故状态下的污水，环评建议全桥采用径流收集，雨水或事故污水沿横坡向道路两侧径流，两端再沿纵坡向 3 号桥墩地势低处径流，在东侧 3 号~4 号桥墩下设一事故应急池，收集初期雨水或事故污水。根据环境风险章节估算事故应急池容积为 1200m³（事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准）。设专门工作人员定期将初期雨水抽出用于沿线的绿化灌溉，危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置，不得排入河道。采取上述措施，运营期路面、桥面雨水径流对地表水环境影响较小。

6.3.2.4 对水文情势的影响

1. 壅水分析计算

建桥后桥位河段的水流和泥沙运动十分复杂。当桥位河段水流为缓流（弗汝德数

1<Fr) 状态时, 由于桥孔对水流的压缩, 从桥位上游某断面起, 水面就开始壅高, 在距桥位一定距离处, 壅水达到最高值。水流接近桥孔时, 呈“漏斗”状急剧收缩, 然后随着水流逐渐扩散, 恢复到天然状态。当桥位河段水流为急流 (弗汝德数 1>Fr) 状态时, 桥下水深和桥前水深均为正常水深, 只会在桥墩迎水面出现一定高度的冲击波。

弗汝德数计算公式: $Fr=v^2/gh$

式中: v —断面平均流速 (m/s);

h —断面平均水深 (m)

经计算, 桥位 300 年一遇设计洪水所对应的弗汝德数小于 1, 可以确定, 在 300 年一遇设计洪水时, 桥位河段水流为缓流状态。在缓流状态下, 大桥修建后, 受桥墩阻水影响, 不仅会使桥位断面同水位下过水断面面积减小, 天然水流的流态受到挤压破坏, 还会在桥位断面上游形成壅水区。其壅水高度不仅决定桥梁的高度, 也涉及到两岸工程的高度及安全。因此, 必须进行建桥后壅水高度的分析计算。建桥前后断面变化见下表。

表 6.3-1 建桥前后桥位断面过水面积和水面宽变化表

洪水		建桥前		大桥阻水情况		建桥后	
频率 (%)	流量 (m ³ /s)	水面宽 (m)	断面面积 (m ²)	水面宽 (m)	断面面积 (m ²)	水面宽 (m)	断面面积 (m ²)
0.33	19800	617	4786	18	149	599	4637

2. 壅水高度计算

(1) 桥前最大壅水高度计算

根据《公路工程水文勘测设计规范》桥前最大壅水高度公式进行计算。其计算公式为:

$$\Delta Z = K_N K_V \frac{v_q^2 - v_{0q}^2}{2g}$$

式中: ΔZ ——桥前最大壅水高度 (m);

K_N ——系数, 与建桥前后桥下断面流速变化有关;

$$K_N = \frac{2}{\sqrt{\frac{v_q}{v_{0q}} - 1}};$$

K_V ——系数, 与建桥后桥下水流流态 (当桥下水深 $H_1=1\text{m}$ 时的弗汝德数) 有关;

$$K_V = \frac{0.5}{\frac{v_q}{\sqrt{gH_1}} - 0.1};$$

v_q ——建桥后设计水位下桥下断面的实际流速 (m/s)

$$v_q = k_p \frac{Q_s}{\omega_q},$$

$$k_p = \frac{1}{1+A(P-1)}$$

$$A = 0.5d_{50}^{-0.25}$$

v_{0q} ——天然状态时设计水位下桥下断面范围内的平均流速 (m/s)；

k_p ——反映桥下流速随河床冲刷断面增大而减小的系数，对于岩石河床取 1.0；

A ——河床粒径系数， d_{50} 用中值粒径或平均粒径代入；

P ——冲刷系数，即一般冲刷完成后桥下净过水面积 ω 与冲刷前净过水面积 ω_q 之比，

$$P = \omega / \omega_q$$

ω_q ——冲刷前桥下净过水面积 (m²)， $\omega_q = \omega_G - \omega_d$ ；

ω_G ——两桥台前墙之间，设计水位下和天然河床面之间包围的过水面积，称为“桥下供给的过水面积 (m²)”；

ω_d ——桥墩阻水面积 (m²)；

ω ——一般冲刷完成后桥下净过水面积称为“桥下需要的过水面积 (m²)”， $\omega = Q_s / V_c$ ， Q_s 是设计流量 (m³/s)， V_c 是天然状态下的河槽平均流速 (m/s)

将有关参数代入公式，结果见表 6.3-2： $Mz\Delta (0.33\%) = 0.209\text{m}$ 。即 300 年一遇设计洪水所对应的最大壅水高度为 0.209m。

(2) 桥下壅水高度计算

项目河段位于黄河干流晋陕峡谷上段，根据有关规范，桥下壅水高度采用桥前最大壅水高度的一半，即 300 年一遇设计洪水所对应的桥下壅水高度为 0.105m。

表 6.3-2 桥前最大壅水高度计算表

频率 (%)	最大壅水高度 (m)	桥下壅水高度 (m)	桥前壅水范围 (m)
0.33	0.209	0.105	1697
备注	最大壅水高度位置：桥中心轴线约 599m。		

(3) 壅水范围计算

壅水长度根据《公路桥涵设计手册桥位设计》（高冬光主编）提供的有关公式进行计算。

$$L_m = \frac{2\Delta z}{i}$$

式中：

L_m —桥前最大壅水长度；

Δz —桥前最大壅水高度；

i —河床比降，取 0.55‰。

代入公式得： $L_m (0.33\%) = 760m$ 。

即：300 年一遇设计洪水所对应的壅水长度为 760m。

壅水曲线近似用二次抛物线进行计算，其公式为：

$$\Delta Z_A = \left(1 - \frac{iL_A}{2\Delta Z}\right)^2 \cdot \Delta Z$$

式中：

Δz_A —任意断面 A 处的壅水高度（m）；

L_A —任意断面 A 至最大壅水断面的距离（m）。

表 6.3-3 为拟建黄河大桥 300 年一遇设计洪水桥前壅水曲线计算表，图 6.3-1 为拟建黄河大桥 300 年一遇设计洪水桥前壅水曲线图。

表 6.3-4 拟建黄河大桥 300 年一遇洪水壅水曲线计算表

L_A (m)	据桥位中心距离 (m)	Δz_A (m)	水面高程 (m)
	0	0.105	811.94
0	599	0.209	812.37
152	751	0.13376	812.38
304	903	0.07524	812.40
456	1055	0.03344	812.44
608	1207	0.00836	812.50
760	1359	1.03045E-32	812.58
备注：设计水位为 811.83m			

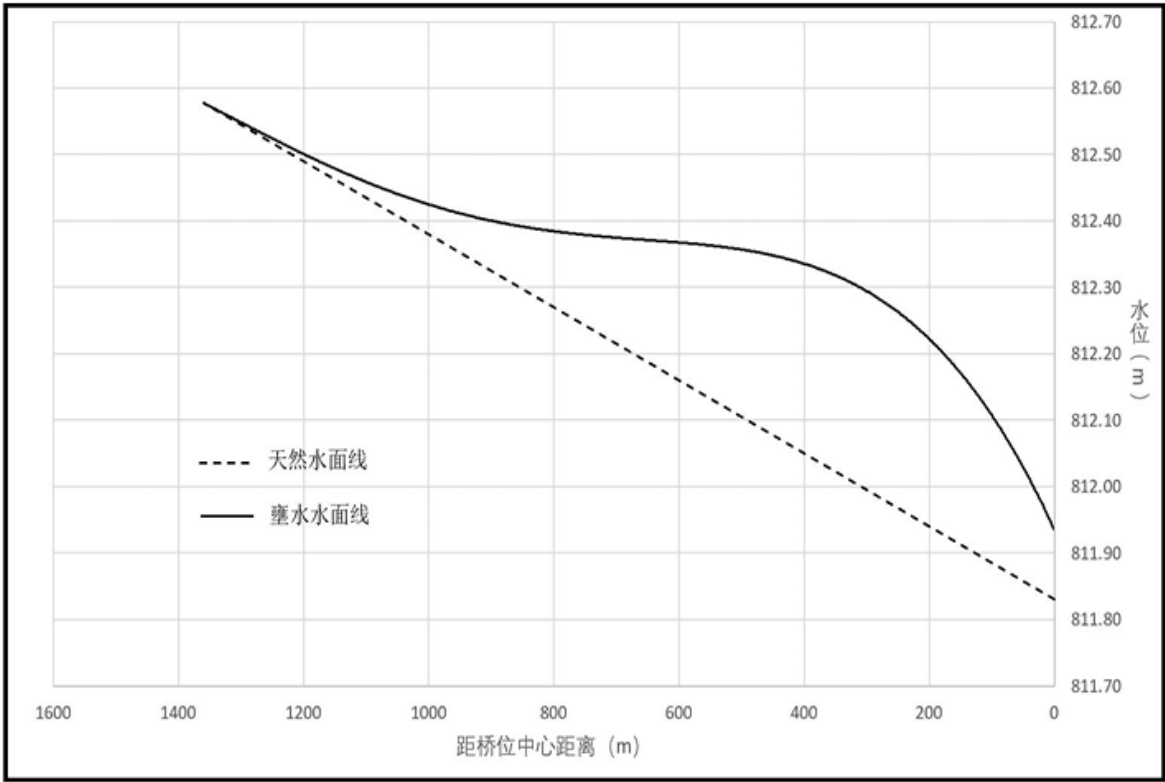


图 6.3-1 拟建黄河大桥 300 年一遇洪水桥前壅水曲线图

此外，本次拟建 G338 黄河大桥下游 234m 为神府高速公路碛塬黄河大桥，根据有关规范要求，需要叠加计算其壅水情况。碛塬黄河大桥壅水曲线计算表如表 6.3-5 所示，壅水曲线图如图 6.3-2 所示。

表 6.3-5 碛塬黄河大桥 300 年一遇洪水壅水曲线计算表

L_A (m)	据桥位中心距离 (m)	Δz_A (m)	水面高程 (m)
	0	0.132	811.07
0	589	0.263	811.39
339	928	0.168	811.40
678	1267	0.095	811.43
1017	1606	0.042	811.48
1356	1945	0.011	811.55
1695	2284	0.000	811.65

备注：设计水位 810.94m

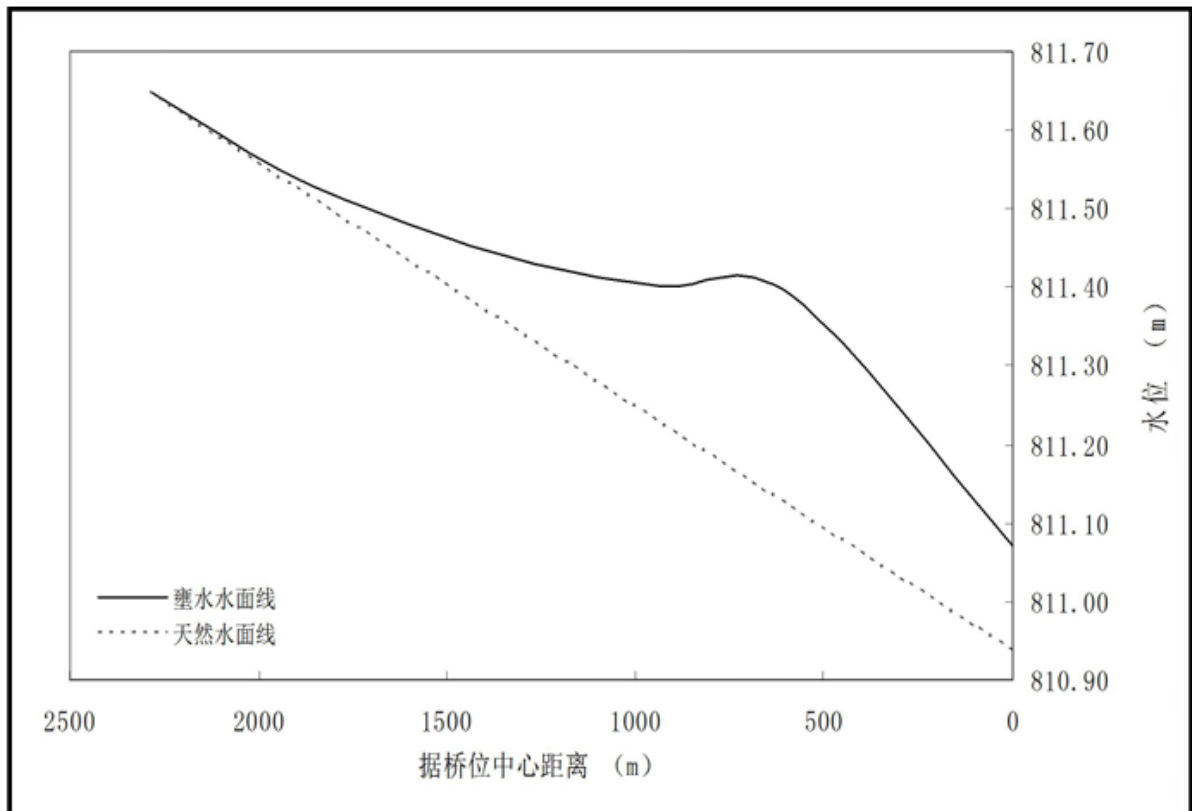


图 6.3-2 磛壩黄河大桥 300 年一遇洪水桥前壅水曲线图

将拟建 G338 黄河大桥与磛壩黄河大桥 300 年一遇洪水壅水情况进行叠加计算后，其综合壅水曲线表如表 6.3-6 所示，综合壅水曲线图如图 6.3-3 所示。叠加后 G338 黄河大桥桥前最大壅水高度为 0.65m，壅水长度 2050m。

表 6.3-6 综合壅水曲线表

据本次拟建 G338 大桥桥位中心距离 (m)	水面高程 (m)
0	812.26
599	812.81
751	812.85
903	812.87
1055	812.93
1207	813.01
1359	813.11
2050	813.77

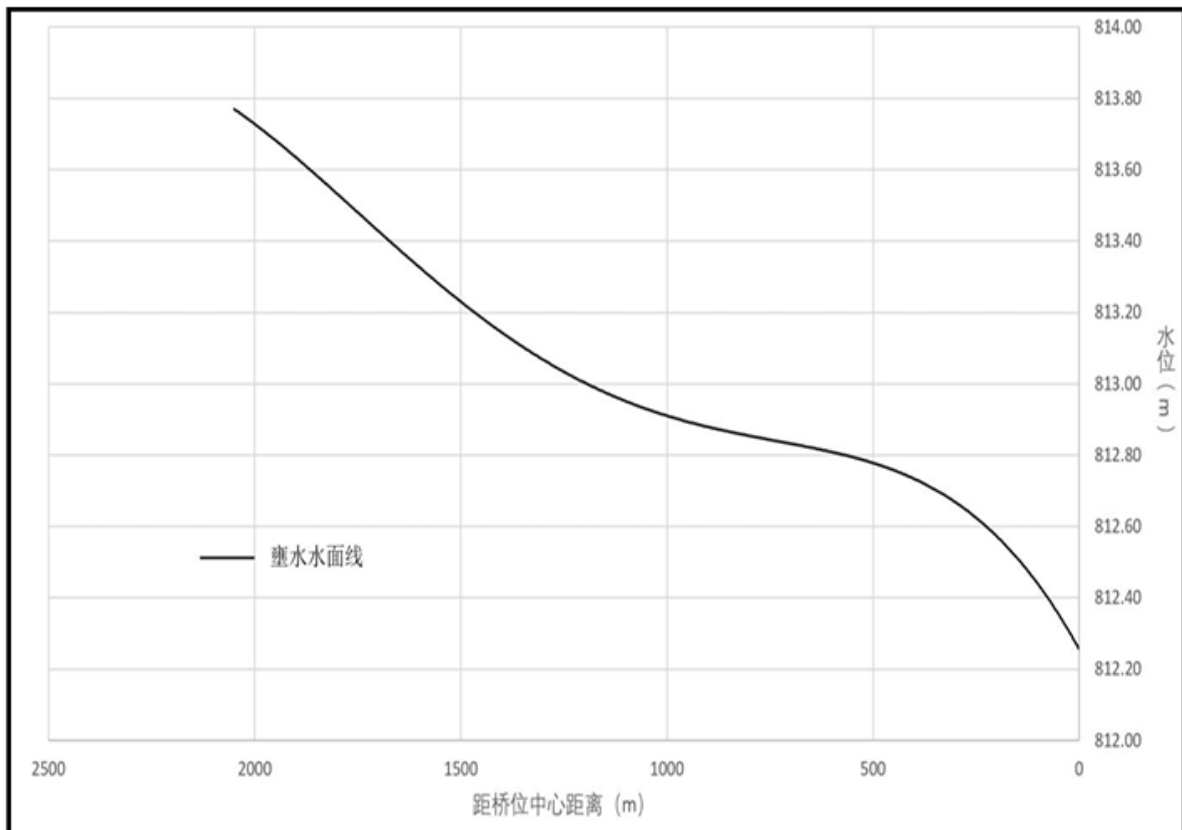


图 6.3-3 综合壅水曲线图

(4) 弯道壅水高度计算

桥址断面为一弯道，利用《水力学》相关公式计算弯道处壅水高度。

$$\Delta z = \frac{\alpha_0 v^2}{g r_c} B$$

式中：

Δz —横向水面超高 (m)；

α_0 —动水压修正系数 1.01~1.1；

v^2 —断面平均流速 (m/s)；

r_c —河道中心曲率半径 (m)，经绘图计算约为 980m；

B —水面宽 (m)。

代入相关参数，计算得 300 年一遇洪水时横向水面超高 1.10m，弯道处壅水 0.55m。

4.冲刷计算

建于河道之上的桥梁，除了要顺利地宣泄洪水和通过水面船只外，还必须安全牢固，这就需建立稳固的桥梁墩台基础。桥梁墩台冲刷计算是确定墩台基础埋深的重要依据，为保证墩台基础牢固稳定，就必须考虑洪水对墩台的冲刷能力。

洪水对墩台基础的冲刷包括：河床的自然演变冲刷（简称自然冲刷）、河床一般

冲刷（简称一般冲刷）和墩台局部冲刷（简称局部冲刷）三个部分。

300 年一遇洪水时，桥位断面及桥型布置如图 6.3-4 所示。

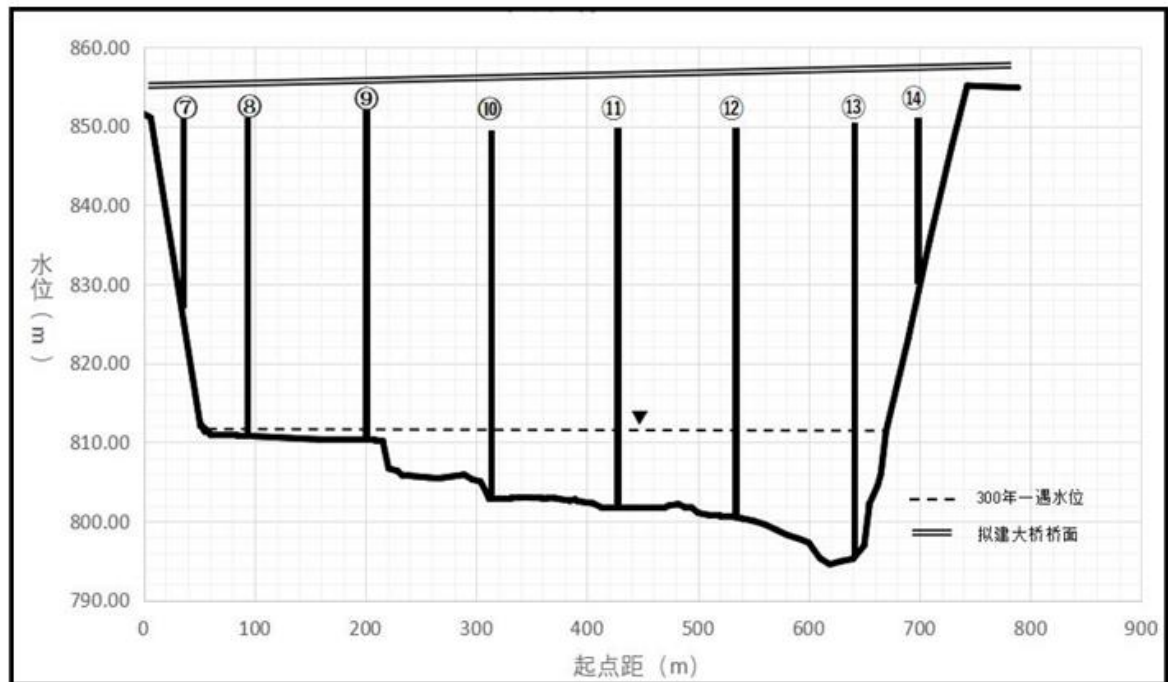


图 6.3-3 300 一遇设计水位桥位断面及桥型布置图

(1) 自然冲刷

项目河段的河道演变及冲淤变化，主要受来水来沙条件和人类活动的影响。从河道的历史演变情况来看，受天然洪水影响的河床冲淤变化规律是视洪水发生情况，断面冲淤交替进行，一般情况下，大水年份冲淤变幅大，一般年份冲淤变幅小；丰水年组多表现为冲刷，枯水年组多表现为淤积。在自然因素和人工干预的共同作用下，河道平面被约束在一定范围内，河道平面将趋于稳定，冲淤变化幅度较小，冲淤基本平衡。从河道的近期演变情况来看，该河段河道横向变化甚微。近 10 年略有冲刷趋势，但冲刷相对较小，从河段的历史演变过程来看，府保河段处于冲淤交替状态，河道基本处于稳定状态。

本区域河道演变主要取决于来水来沙条件和人类活动影响，河段河道遇大洪水会有一些暂时性的垂向冲淤变化，但受河槽两岸地形控制，该河段河道趋于稳定，不会发生大的摆动演变。从长期河床演变过程来看，工程所在的府保河段纵向冲淤演变将保持相对稳定，河段河道将基本保持稳定。

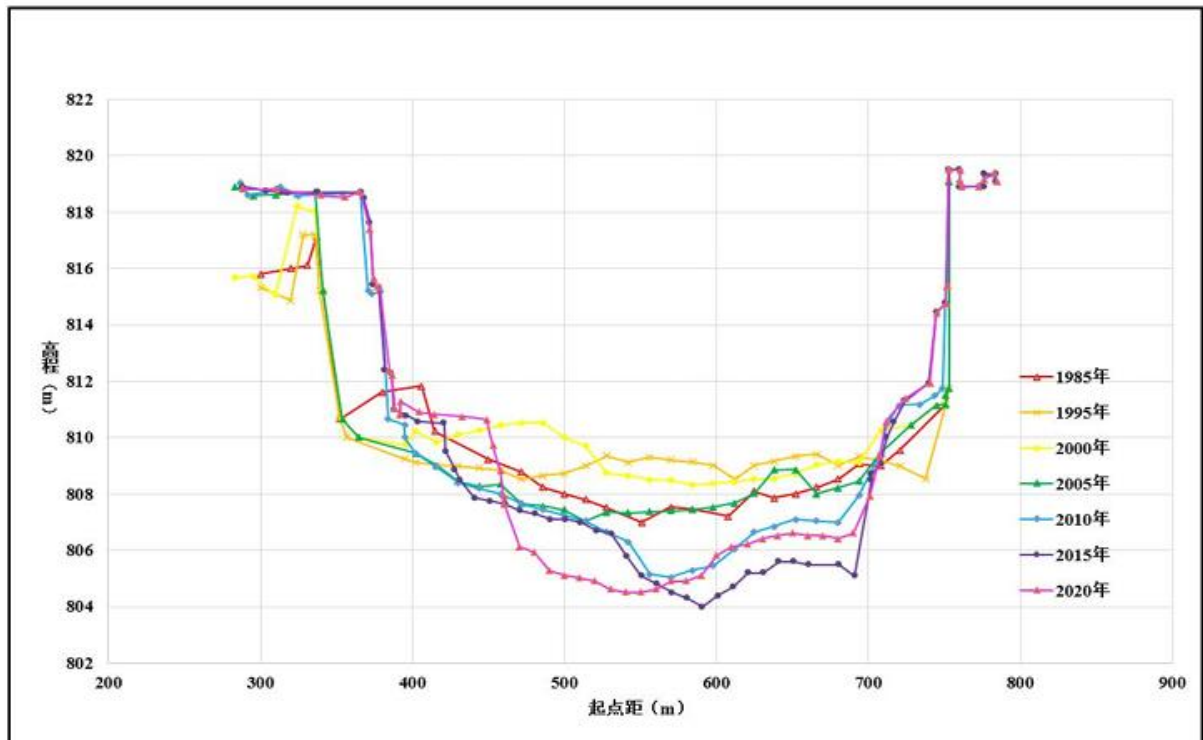


图 6.3-4 府谷水文站历年大断面套绘图

(2) 一般冲刷

大桥建成后, 由于受桥墩阻水影响, 桥位断面过水面积减小, 从而引起断面流速增大, 水流挟沙能力也随之增大, 造成桥位断面河床冲刷。根据地质资料、地表形态和桥位大断面判断, 建桥后桥下断面的冲刷主要集中在河槽部分, 河滩部分通过的流量占比很小, 因此, 本评价只对河槽进行一般冲刷的计算。

根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015), 采用适用于有底沙运动的非粘性河槽一般冲刷计算公式, 即平行采用《规范》中的 7.3.1-1(64-2 简化式)式和 7.3.1-4(64-1 修正式)式, 进行河槽一般冲刷计算, 计算结果见表 6.3-7 至表 6.3-9。

64-2 简化式:

$$h_p = 1.04 \left(A_d \frac{Q_2}{Q_c} \right)^{0.90} \left[\frac{B_c}{(1-\lambda)\mu B_{cg}} \right]^{0.66} h_{cm}$$

$$Q_2 = \frac{Q_c}{Q_c + Q_{tl}} Q_P$$

$$A_d = \left(\frac{\sqrt{B_z}}{H_z} \right)^{0.15}$$

64-1 修正式:

$$h_p = \left[\frac{A_d \frac{Q_2}{\mu B_{cj}} \left(\frac{h_{cm}}{h_{cq}} \right)^{\frac{5}{3}}}{E \bar{d}^{\frac{1}{6}}} \right]^{\frac{3}{5}}$$

式中： h_p ——桥下一般冲刷后的最大水深，（m）；

Q_p ——频率 P%设计流量（ m^3/s ）；

Q_2 ——桥下河槽部分通过的设计流量（ m^3/s ），当河槽能扩宽至全桥时取用 Q_p ；

Q_c ——天然状态下河槽部分通过的设计流量，（ m^3/s ）；

Q_{tl} ——天然状态下桥下河滩部分设计流量（ m^3/s ）；

B_z ——造床流量下的河槽宽度（m）；

B_{cg} ——桥长范围内河槽宽度（m），当河槽能扩展至全桥时取用桥孔总长度；

λ ——设计水位下， B_{cg} 宽度范围内，桥墩阻水总面积与过水面积比值；

μ ——墩台侧面因旋涡形成滞留区而减少过水面积的折减系数。当单孔净跨径 $L_0 > 45m$ 时： $\mu = 1 - 0.375 \frac{V_s}{L_0}$ 计算，对不等跨的桥孔，可采用各孔 μ 值的平均值。单孔净跨径 $L_0 > 200m$ 时，取 $\mu \approx 1.0$ 。

h_{cm} ——天然状况下桥下河槽最大水深（m）；

A_d ——单宽流量集中系数， $A = \left(\frac{\sqrt{B_d}}{\bar{H}} \right)^{0.15}$ ，其中 B_d 、 $\bar{H}$ 为造床流量时的河宽和平均水深，可按平滩水位计算；山前变迁、游荡、宽滩河段当 $A_d > 1.8$ ，取 1.8；

H_z ——造床流量下的河槽平均水深（m）；

B_{cj} ——河槽部分桥孔过水净宽（m），当桥下河槽扩宽至全桥时，即为全桥桥孔过水净宽；

h_{cq} ——桥下河槽部分平均水深（m）；

$\bar{d}$ ——河槽泥沙平均粒径（mm），采用的数值为 7.1mm（勘探钻孔资料）；

E ——与汛期含沙量有关的系数，桥位河段汛期平均含沙量大于 $10kg/m^3$ ，查《规范》得 $E=0.86$ 。

表 6.3-7 拟建大桥河槽一般冲刷计算表（64-2 简化式）

符号	参数含义	单位	洪水频率
			300 年一遇

B_Z	平滩流量时河宽	m	453
H_Z	平滩流量时河槽平均水深	m	8.34
A_d	单宽流量集中系数		1.15
Q_p	设计流量	m ³ /s	19800
Q_c	天然状态下河槽部分设计流量	m ³ /s	19200
Q_{tl}	天然状态下桥下河滩部分设计流量	m ³ /s	600
B_c	天然状态下河槽宽度	m	454
λ	阻水面积比		0.026
μ	桥墩侧向压缩系数		0.97
B_{cg}	河槽部分过水净宽	m	442
h_{cm}	河槽最大水深	m	17.29
h_p	一般冲刷后最大水深	m	21.56

表 6.3-8 拟建大桥河槽一般冲刷计算表 (64-1 修正式)

符号	参数含义	单位	洪水频率
			300 年一遇
B_Z	平滩流量时河宽	m	453
H_Z	平滩流量时河槽平均水深	m	8.34
A_d	单宽流量集中系数		1.15
Q_c	天然河槽设计流量	m ³ /s	19200
μ	桥墩侧向压缩系数		0.97
B_{cj}	桥下河槽部分过水净宽	m	441
h_{cm}	最大水深	m	17.29
h_{cq}	桥下河槽部分平均水深	m	10.24
E	系数		0.86
D	泥沙平均粒径	mm	7.10
h_p	一般冲刷后最大水深	m	16.20

表 6.3-9 300 年一遇洪水一般冲刷计算结果表

采用公式	一般冲刷后最大水深 (m)	最大冲刷深度 (m)
64-2 简化式	21.56	4.27
64-1 修正式	16.20	1.09

(3) 局部冲刷

水流受到桥墩阻挡,其流态及结构发生急剧变化,水流绕流桥墩周围使流线严重弯曲,床面附近形成螺旋形水流,剧烈淘刷桥墩周围,形成局部冲刷。根据《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015)(本节简称《规范》),采用适用于有底沙运动的非粘性河槽局部冲刷计算公式,即平行采用《规范》中的 7.4.1-1、7.4.1-2(65-2)和 7.4.1-7、7.4.1-8(65-1 修正式)式,对桥位断面处的局部冲刷进行计算。

《规范》7.4.1-1、7.4.1-2 式(65-2 式):

$$\text{当 } v \leq v_0 \quad h_b = K_{\xi} K_{\eta 2} B_1^{0.6} h_p^{0.15} \left(\frac{v - v'_0}{v_0} \right)$$

$$\text{当 } v > v_0 \quad h_b = K_{\xi} K_{\eta 2} B_1^{0.6} h_p^{0.15} \left(\frac{v - v'_0}{v_0} \right)^{n_2}$$

《规范》7.4.1-7、7.4.1-8 式（65-1 修正式）：

$$\text{当 } v \leq v_0 \quad h_b = K_{\xi} K_{\eta 1} B_1^{0.6} (v - v'_0)$$

$$\text{当 } v > v_0 \quad h_b = K_{\xi} K_{\eta 1} B_1^{0.6} (v_0 - v'_0) \left(\frac{v - v'_0}{v_0 - v'_0} \right)^{n_1}$$

式中： h_b ——桥墩局部冲刷深度（m）；

K_{ξ} ——桥墩形状系数，按《规范》附录取 1.1；

B_1 ——桥墩计算宽度（m）；

h_p ——一般冲刷后最大水深（m）；

$\bar{d}$ ——河床泥沙平均粒径（mm）， $\bar{d}=7.1\text{mm}$ ；

$K_{\eta 1}$ 、 $K_{\eta 2}$ ——河床颗粒影响系数；

$$K_{\eta 1} = 0.8 \left(\frac{1}{\bar{d}^{0.45}} + \frac{1}{\bar{d}^{0.15}} \right) \quad K_{\eta 2} = \frac{0.0023}{\bar{d}^{2.2}} + 0.375 \bar{d}^{0.24}$$

v ——一般冲刷后墩前行近流速（m/s）；

v_0 ——河床泥沙起动流速（m/s），

$$v_0 = 0.0246 \left(\frac{h_p}{\bar{d}} \right)^{0.14} \sqrt{332 \bar{d} + \frac{10 + h_p}{\bar{d}^{0.72}}}$$

v'_0 ——墩前泥沙始动流速（m/s），

$$v'_0 = 0.462 \left(\frac{\bar{d}}{B_1} \right)^{0.06} v_0$$

$$n_2 \text{——指数, } n_2 = \left(\frac{v_0}{v} \right)^{0.23 + 0.19 \lg \bar{d}}$$

$$n_1 \text{——指数, } n_1 = \left(\frac{v_0}{v} \right)^{0.25 \bar{d}^{-0.19}}$$

将有关参数带入公式，得河槽桥墩局部冲刷深度，见表 6.3-10~表 6.3-12。

表 6.3-10 300 年一遇洪水局部冲刷计算结果

一般冲刷后最大水深	桥墩局部冲刷
-----------	--------

计算公式	计算结果	计算公式	计算结果
64-2 简化式	21.56	65-2 式	5.12
		65-1 修正式	5.00
64-1 修正式	16.20	65-2 式	4.84
		65-1 修正式	4.66

表 6.3-11 拟建大桥 300 年一遇洪水局部冲刷计算表 (65-2 式)

符号		参数含义	单位	数值
d		河床泥沙平均粒径	mm	7.10
K_{ξ}		墩形系数		1.10
B_l		桥墩计算宽度	m	3.0
$K_{\eta 2}$		河床颗粒影响系数		0.60
v_0		河床泥沙起动流速	m/s	0.78
v_0'		墩前泥沙起冲流速	m/s	0.33
hp 由 64-2 计算	v	一般冲刷后墩前行近流速	m/s	10.64
	n_2	指数		0.36
	h_b	局部冲刷深度	m	5.12
hp 由 64-1 计算	v	一般冲刷后墩前行近流速	m/s	7.63
	n_2	指数		0.41
	h_b	局部冲刷深度	m	4.84

表 6.3-12 拟建大桥 300 年一遇洪水局部冲刷计算表 (65-1 式)

符号		参数含义	单位	数值
K_{ξ}		墩形系数		1.10
$K_{\eta l}$		河床颗粒影响系数		0.93
B_l		桥墩计算宽度	m	3.0
hp 由 64-2 计算	v	一般冲刷后墩前行近流速	m/s	11.2
	v_0	河床泥沙起动流速	m/s	1.40
	v_0'	墩前泥沙起冲流速	m/s	0.68
	n_l	指数		0.53
	h_b	桥墩局部冲刷深度	m	5.00
hp 由 64-1 计算	v	一般冲刷后墩前行近流速	m/s	7.63
	v_0	河床泥沙起动流速	m/s	1.34
	v_0'	墩前泥沙起冲流速	m/s	0.65
	n_l	指数		0.47
	h_b	桥墩局部冲刷深度	m	4.66

(4) 最大冲刷

桥位断面最大冲刷深度取自设计水位算起的河床自然冲刷、一般冲刷和局部冲刷深度之和。

取河床自然冲刷、一般冲刷和局部冲刷的不利组合,作为项目桥位断面最大冲刷深度(见表 6.3-13)。即:300 年一遇设计洪水所对应的桥墩最大冲刷深度为 9.39m。冲刷

水深为 26.68m，一般冲刷线高程 790.27m；局部冲刷水深为 31.8m，局部冲刷线高程 785.15m。

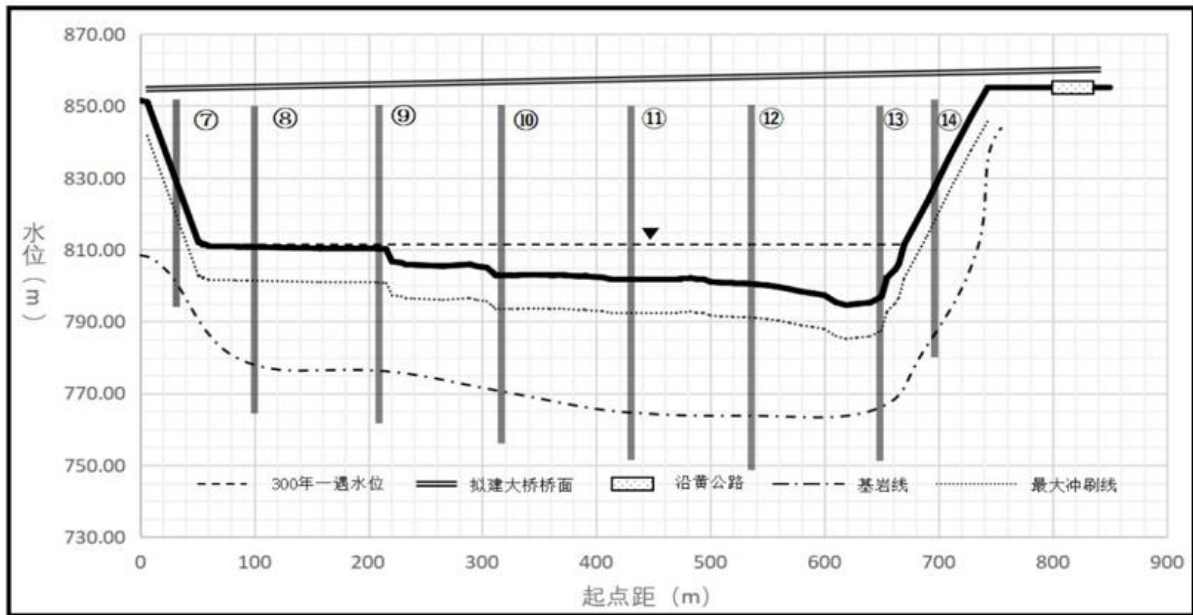


图 6.3-5 拟建大桥冲刷示意图

表 6.3-13 300 年一遇洪水最大冲刷计算成果表

单位: m

项目	设计水位	河槽最大水深	一般冲刷	局部冲刷	最大冲刷深度
冲刷	811.83	17.29	4.27	5.12	9.39
河床标高			790.27	785.15	

5. 波浪高度计算

波浪高度计算按《公路桥位勘测设计规范》附录的公式计算（莆田公式）。公式如下：

$$h = 2.3 \frac{V^2}{g} \times 0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{V^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gD}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{g\bar{h}}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

式中：

h —波浪高度（m）；

th —双曲正切函数；

V —计算风速（m/s），根据府谷县气象站观测资料统计，50 年一遇风塔 10m 高度最大风速 28.1m/s，主导风向 SSW；

$\bar{h}$ —沿浪程的平均水深（m）；

D —风区长度（m），根据地形图得 2280m。

计算得波浪高度为 0.61m，见表 6.3-14。

表 6.3-14 波浪高度计算成果表

计算风速 (m/s)	风区长 (m)	平均水深 (m)	平均浪高 (m)	周期 (s)	波长 (m)
28.1	2280	7.74	0.61	3.5	18.7

6.防洪综合评价

(1) 项目建设与有关规划的关系及影响分析

桥位断面下距规划中的碛口水库坝址约 202.7km，在水库回水及悬移质泥沙淤积范围以外。水库修建后，水库回水不会影响到项目河段洪水水位和行洪能力，项目河段也不会因水库修建而出现悬移质泥沙淤积现象。同时，G338 黄河大桥建设不影响碛口水库的建设实施。

《府谷县县城总体规划（2013～2030）》黄河城区段按百年一遇洪水设防，控制最小河宽孤山川汇合口以东为 600m，汇合口以西为 700m。G338 黄河大桥设计防洪标准为 300 年一遇洪水，高于项目区防洪标准。建设项目设计洪水标准符合所在河段防洪标准要求。

(2) 项目建设是否符合防洪防凌标准、有关技术和管理要求

G338 黄河大桥设计防洪标准为 300 年一遇洪水，高于项目区防洪标准。建设项目设计洪水标准符合所在河段防洪标准要求。

拟建大桥桥位上游 19km 处，建有天桥水电站。天桥水电站位于黄河大北干流，是黄河中游北干流上第一座低水头、大流量、河床式径流试验性水电站。电站以发电为主，兼有排凌、排沙、排污等综合效益，在山西电网中承担着重要的调峰、调频作用。天桥水库运行以来，府谷水文站河段冰期主要冰情为岸冰或少许流冰，区域河段水温发生显著变化。经实地调查，项目河段冰情特征与府谷水文站河段基本一致，上游万家寨、天桥水库建成运行后，冬季只有岸冰和流冰花现象，主流不封冻。

项目位于沧榆高速碛塄黄河大桥上游，黄河岸线范围保德方向距沧榆高速黄河大桥 210m，府谷方向距沧榆高速碛塄黄河大桥 257m，两桥间距小于 2km，不符合《黄河河道管理范围内建设项目技术审查标准》。通过新旧桥对应主跨桥墩均平行同位布置，可以降低对已建碛塄黄河大桥的影响。

综上所述，建设项目符合所在河段防洪防凌标准及其他技术要求。

(3) 项目建设对河道泄洪影响分析

①项目施工期对河道泄洪的影响分析

施工期对河道泄洪的影响主要有两方面。一是施工便桥对泄洪的影响；二是施工设施、道路、料场及施工队生活区等对河道泄洪的影响。

施工便桥是施工期的临时工程，其防洪标准相对较低，尤其是大桥桥墩主体露出河床面后，桥墩及施工桥对水流的阻水作用逐步增大。当桥墩主体即将完工施工便桥依然存在，此时遭遇洪水时，所造成的阻水及壅水将达到最大，此阶段为施工期重点防洪阶段。

河道内的施工设备、机器、道路、料场及位于河道内的生活设施如临时房屋、工棚等，都将形成河道行洪的障碍物，洪水来临时这些临时阻水建筑物必然阻碍河道行洪、抬高洪水位。因而各河段的施工部门在施工期搭建的施工便桥等临时工程的高程均应高于 10 年一遇的洪水位，即流量 $10300\text{m}^3/\text{s}$ 、水位 807.99m 。以确保施工单位人员及财产的安全。并且在汛期应制定一套完整的度汛施工方案，桥梁建设部门应与地方河道、防汛部门密切配合，严格按照制定的渡汛方案进行施工，以利于大桥安全施工。施工后期应拆除及清理施工场地，推平施工道路，清理弃渣等剩余物，恢复河道原貌，以利于河道泄洪畅通。

②项目建成后对河道泄洪的影响分析

拟建大桥设计梁底最低高程为 848.978m ，防洪要求的桥梁下弦最低高程为 814.89m ，通航要求的桥梁最低下弦高程为 815.99m 。大桥的建设能够满足河道泄洪的要求。

大桥建成后，项目河段的壅水和冲刷，对区间河道洪水演进过程有一定影响，进而可能影响到府谷～吴堡区间洪水预报方案。

根据本次计算，300 年一遇洪峰流量为 $19800\text{m}^3/\text{s}$ ，对应的桥位洪水位为 811.83m ，G338 黄河大桥实施后，桥墩、承台等建筑物会增加阻水面积，引起的最大壅水高度为 0.40m ，壅水范围在桥位上游 1552m 以内，与已建沧榆高速磛壩黄河大桥壅水影响叠加后，叠加后 G338 黄河大桥桥前最大壅水高度为 0.65m ，壅水将影响到拟建大桥上游 2050m 。因拟建 G338 黄河大桥和已建沧榆高速磛壩黄河大桥设计标准高，桥梁下弦及净空高度均满足相关要求，叠加后壅水影响较小，对现有河道行洪局面影响较小。

（4）项目建设对河势稳定影响分析

项目河段基本顺直，右岸为陡峻的岩质山坡，左岸为黄河滩地及岩质山坡。受两岸岩质山坡的控制，河道河势稳定。

建桥后受桥墩阻水影响，项目河段的水流状态及河床冲淤变化会发生一定的改变，如桥墩间流速加大、流向改变，上游产生壅水、桥墩附近发生冲刷等，但由于桥梁与河道基本正交，桥梁设计跨径较大，大桥建设对河段河流横向变化和总体河势的变化影响较小。

（5）项目建设对堤防、护岸和其它水利工程及设施的影响分析

拟建大桥桥位上距府谷、保德两县约 13km，大桥壅水不会影响到两县城区河段的堤坊。根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》，在有大堤的河段修建越河建筑物不得危及堤防安全。G338 黄河大桥实施后，虽在桥位上游一定范围内产生壅水，但考虑到壅水高度及壅水范围有限，不会降低河段堤防的防洪标准。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 施工期噪声影响分析

本项目施工期噪声主要来源于施工机械噪声、运输车辆噪声以及施工时的爆破噪声。

6.4.1.1 施工机械噪声影响分析

(1) 噪声源强

施工机械噪声包括挖掘机、推土机、装卸机、压路机等，声压级在 70~90dB (A) 之间。

(2) 噪声预测

施工机械的噪声可近似为点声源处理，在不考虑声屏障隔挡的情况下，根据点声源噪声衰减模式，估算距离点声源不同距离处的噪声值。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)

$L_A(r_0)$ —距声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)

r —预测点距噪声源距离，m

r_0 —距噪声源的参照距离，m

(3) 预测结果

根据上述预测方法，在不考虑隔挡和隔声措施的情况下，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

机械设备名称	距声源不同距离处的噪声值										昼间 (70dB) 达标距离	夜间 (55dB) 达标距离
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m		
挖掘机	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
装载机	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
推土机	86	80	74	68	64	62	60	57	54	50	32	178

振动器	88	82	76	70	66	64	62	59	56	52	40	224
压路机	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
摊铺机	82	76	70	63	60	57	56	53	50	46	20	112
混凝土 输送泵	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
钻孔机	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159
移动式 吊车	86	80	74	68	64	62	60	57	54	50	32	178
泥浆泵	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159
平板振 动器	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159
钢筋切 断机	80	74	68	62	58	56	54	51	48	44	16	89
电焊机	70	64	58	52	48	46	44	41	38	34	5	29
钢筋弯 曲机	75	69	63	57	53	51	49	46	43	39	9	50
风镐	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
平地机	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
运输车 辆	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159
张拉机	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159
切割机	90	84	78	72	68	66	64	61	58	54	50	282
运输车 辆	85	79	73	67	63	61	59	56	53	49	29	159

公路工程建设施工工作量大，而且机械化程度越来越高。由此而产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。但建设期施工噪声影响是短期的、暂时的，而且具有局部路段特性。将施工机械看作点声源，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，施工场界昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)，从上表预测结果可以看出：昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 以外可以达到标准限值的要求；夜间施工机械噪声在距施工场地 300m 以外可以达到标准限值的要求。对噪声影响最大的施工机械主要是土石方开挖过程中采用的挖掘机、装载机和平地机等机械设备。

项目拌合站周围 300m 范围内有两处声环境环保目标，影响人数约 293 户 860 人，项目施工会对上述声环境敏感点造成一定的影响，但项目距离居民点有一定距离，居民点周围树木等覆盖率较高，会对噪声起到阻隔和衰减作用，而前面的施工噪声影响范围是以高噪声的施工机械推算的，因此，实际上施工噪声的影响程度及范围应比理论上的推算低一些。

施工期毕竟是一短期行为，施工机械的影响是不连续的，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，且

由于噪声源为流动源,不便采取工程降噪措施。根据国内公路项目施工期环境保护经验,建议加强施工期间的施工组织和施工管理,合理安排施工进度和时间,避免夜间施工,环保施工、文明施工,快速施工,并因地制宜地制定有效的临时降噪措施(移动隔声墙、临时挡护墙等),将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

6.4.1.2 运输车辆噪声影响分析

运输车辆噪声来自各种卡车、自卸车等,声压级在 80~85dB(A)之间。工程施工运输利用原有道路,距离运输路段较近的村庄受到交通噪声影响较为明显。由于本项目建筑材料运输带来的车流量较小,故施工期运输车辆交通噪声产生的环境影响较小。

6.4.2 运营期噪声影响分析

6.4.2.1 公路交通噪声基本预测模式

本项目运营期沿线所在的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类、4 类功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)等级划分原则,声环境影响评价确定评价等级为二级。

本评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中预测模式进行预测。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{Aeq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中:

$L_{Aeq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_i$ —距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级, dB(A);

N_i —昼间、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

V_i —第 i 类车的平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量, dB(A);

θ —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 见附录 B 中图 B.1;

ΔL —由其它因素引起的修正量, dB(A)。

其中的 $\Delta L_{\text{距离}}$ 按下式计算:

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

N_{max} —最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，

取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

其中，预测点到有限长路段两端的张角 θ 可参考 HJ1358-2024 附录 B，详见下图。

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， θ 可取 $180/170\pi$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

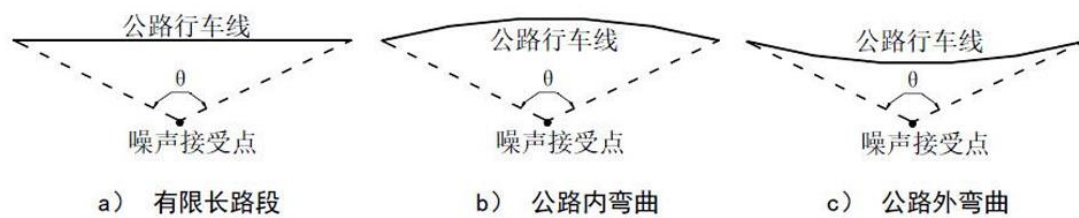


图6.4-1 预测点到有限长路段两端的张角

其中的 ΔL 可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2$$

式中： ΔL —由其它因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

ΔL_1 按下式计算：

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

ΔL_2 按下式计算：

$$\Delta L_2 = A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{fol}} + A_{\text{atm}}$$

式中： ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr} —地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol} —绿化林带引起的的衰减量，dB(A)；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

(2) 噪声贡献值：

$$L_{Aeqg} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeq1}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}} \right]$$

式中： L_{Aeqg} —公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeq1} —大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm} —中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs} —小型车的噪声贡献值，dB(A)。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响，应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

(3) 噪声预测值

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}} \right]$$

式中： L_{Aeq} —预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg} —预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb} —预测点的背景噪声值，dB(A)。

6.4.2.2 模式参数确定

(1) 单车源强

本项目运营期大、中、小型车单车平均辐射声级预测结果参见表 3.2-7

(2) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)：

大型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$ dB(A)

中型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$ dB(A)

小型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$ dB(A)

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB(A)；

β —公路纵坡坡度，%。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见下表6.4-2。

表 6.4-2 常见路面修正量

路面类型	不同行驶速度修正量[dB(A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥50 (km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0

低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB(A)~-3 dB(A)修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。
-------	--

本项目路面材料采用沥青混凝土，设计速度为60km/h， $\Delta L_{\text{路面}}$ 取0。

(3) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

①大气吸收引起的衰减量 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减量按下式计算：

$$A_{\text{atm}} = \alpha (r - r_0) / 1000$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)；

α ——温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见表6.4-3；

r ——预测点距声源的距离，m；

表 6.4-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α ,dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面吸收引起的衰减量 (A_{gr})

地面吸收引起的衰减量按下式计算。

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中： A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图6.4-4进行计算， $h_m = F/r$ ； F 为阴影面积， m^2 ；

若 A_{gr} 计算出负值，则取“0”，且地面效应衰减与屏障衰减 (A_{bar}) 不同时考虑。其他情况可参照GB/T17247.2进行计算。

本次预测按疏松地面地面考虑。

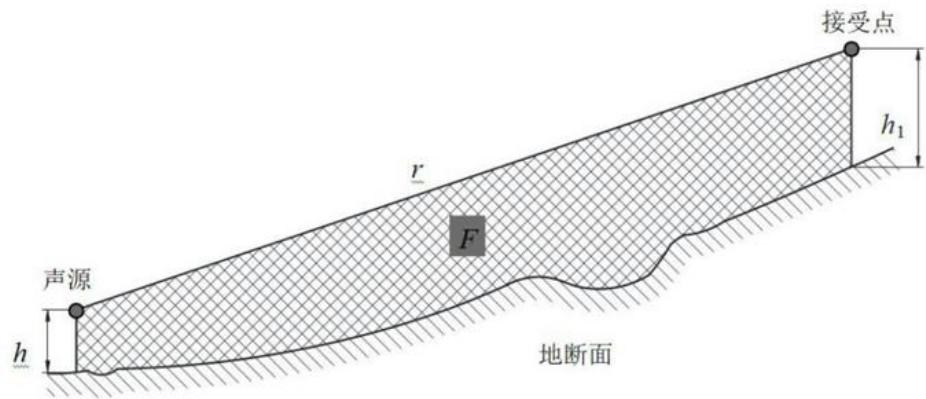


图6.4-2 估计平均高度 h 的方法

③遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按下式计算：

$$A_{bar} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

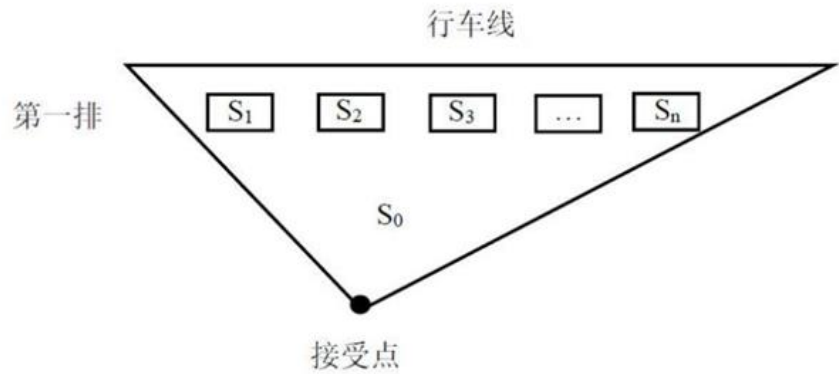
式中： A_{bar} —遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ —建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ —路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

a) 建筑物引起的衰减量($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量可参照GB/T17247.2附录A3计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图6.4-3和表6.4-4近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$

注 2： S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图6.4-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

表6.4-4 建筑物引起的衰减量估算值

S/S0	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ [dB(A)]
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5最大衰减量 ≤ 10

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物。

b) 路堤或路堑引起的衰减 ($\Delta L_{\text{声影区}}$)

当预测点位于声影区时, $\Delta L_{\text{声影区}}$ 按下式计算; 当预测点处于声影区以外区域 (声照区) 时, $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$ 。

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中: N —菲涅尔数, 按下式计算:

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中: δ —声程差, m, 按图6.4-6计算, $\delta = a + b - c$ 。

λ —声波波长, m。

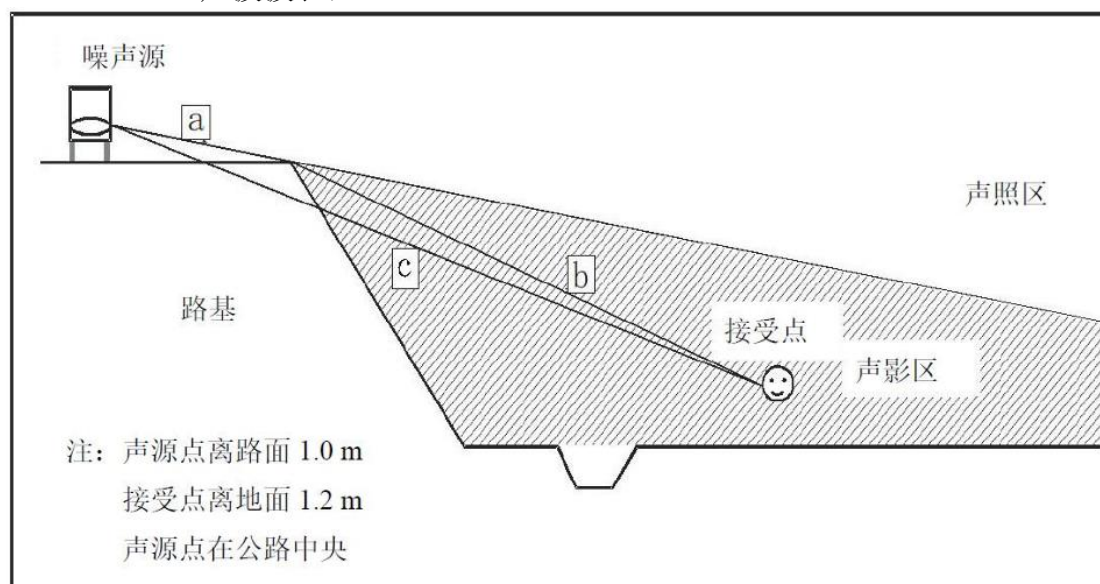


图6.4-4 声程差 δ 计算示意图

④绿化林带引起的衰减量 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见下图。

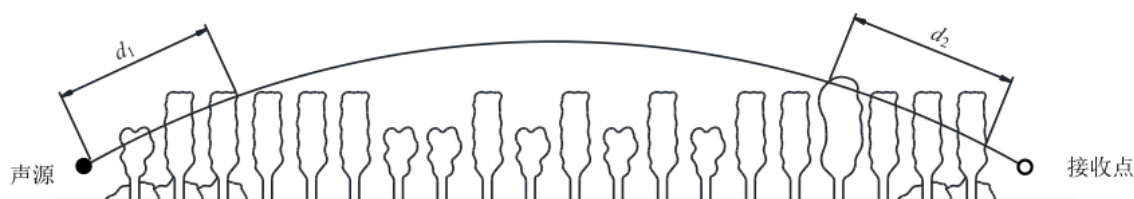


图6.4-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加, 其中 $d_f=d_1+d_2$, 为了计算 d_1 和 d_2 , 可假设弯曲路径的半径为5km。

表中的第一行给出了通过总长度为10m到20m之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时, 由林带引起的衰减; 第二行为通过总长度20m到200m之间林带时的衰减系数; 当通过林带的路径长度大于200m时, 可使用200m的衰减值。

表 6.4-5 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 /(dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

本项目为桥梁工程, 桥梁两侧建设防撞护栏, 不考虑绿化林带引起的衰减量。

6.4.2.3 交通噪声预测结果及分析

(1) 道路沿线噪声影响情况

根据项目实际情况, 结合该道路工程情况确定的各种参数, 按平路基、开阔地带(不考虑障碍物衰减), 仅考虑空气声衰减和地面衰减效应, 计算出评价特征年度的沿线典型路段距路中心线不同距离处的交通噪声预测值。本评价选取平直路段作为典型路段, 计算出典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。对典型路段两侧距中心线200m范围内作出预测。本项目沿线各路段车辆噪声贡献值预测结果见表 6.4-6。

表6.4-6 本项目特征年交通噪声贡献值预测 单位: dB(A)

时间		距主线中心线距离(m)									
		20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
2028年	昼间	62.6	59.1	57.1	55.6	54.5	52.8	51.4	50.3	48.6	47.1
	夜间	62.6	59.1	57.1	55.6	54.5	52.8	51.4	50.3	48.6	47.1
2035年	昼间	62.8	59.2	57.2	55.7	54.6	52.9	51.5	50.4	48.7	47.2
	夜间	62.8	59.2	57.2	55.7	54.6	52.9	51.5	50.4	48.7	47.2
2047年	昼间	62.5	58.9	56.9	55.4	54.3	52.6	51.2	50.1	48.4	46.9
	夜间	62.5	58.9	56.9	55.4	54.3	52.6	51.2	50.1	48.4	46.9

从上表可看出: 随着运营期的增长, 车流量的增大, 交通噪声声级值也随之增强; 另一方面, 随着距道路边界线距离的增加, 交通噪声的影响逐渐减小。

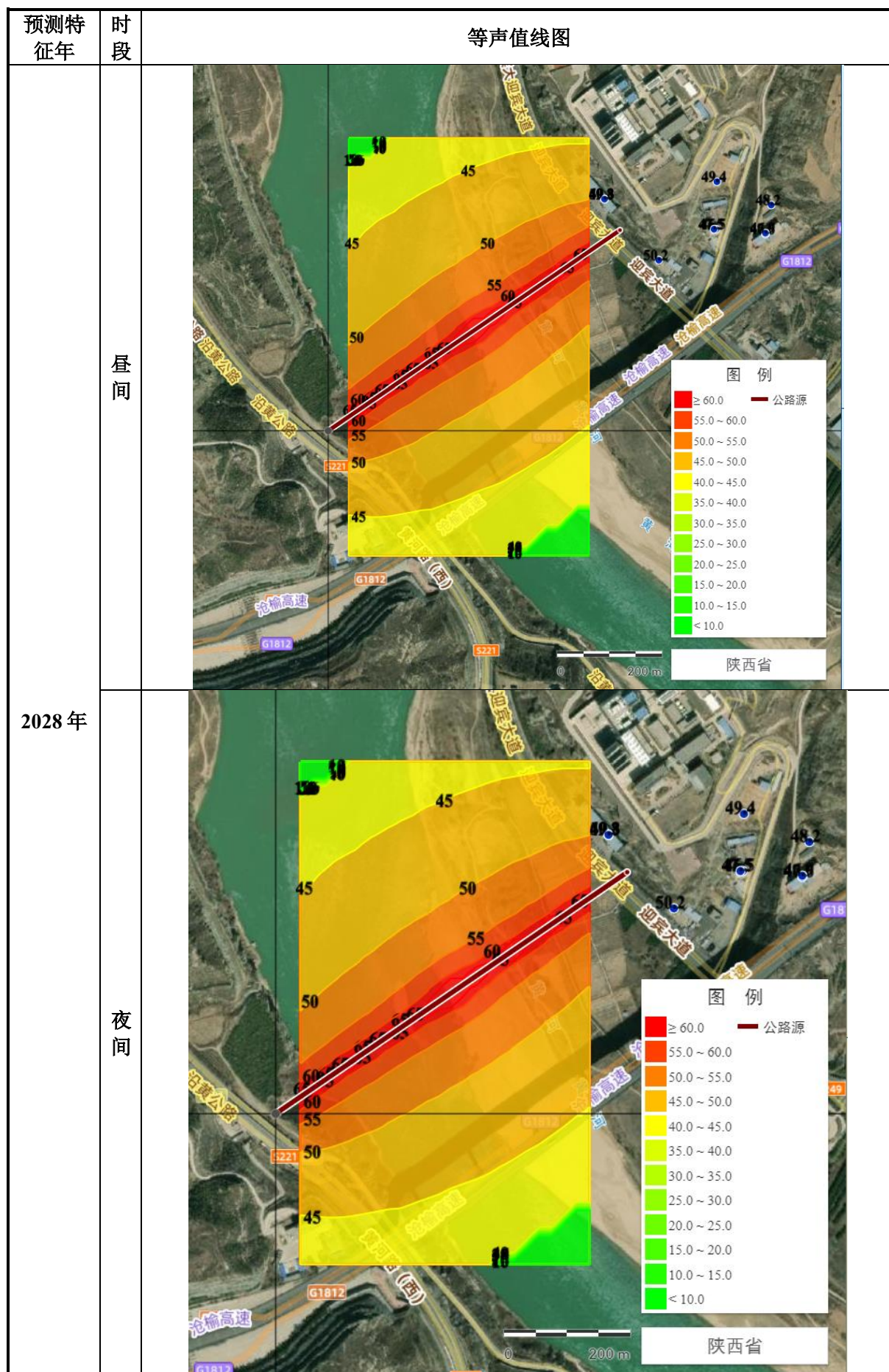
运营近期: 昼间均满足 4a 类标准, 夜间距道路中心线 60m 处满足 4a 类标准; 距道路中心线昼间 30m 处、夜间 160m 处满足 2 类区标准。

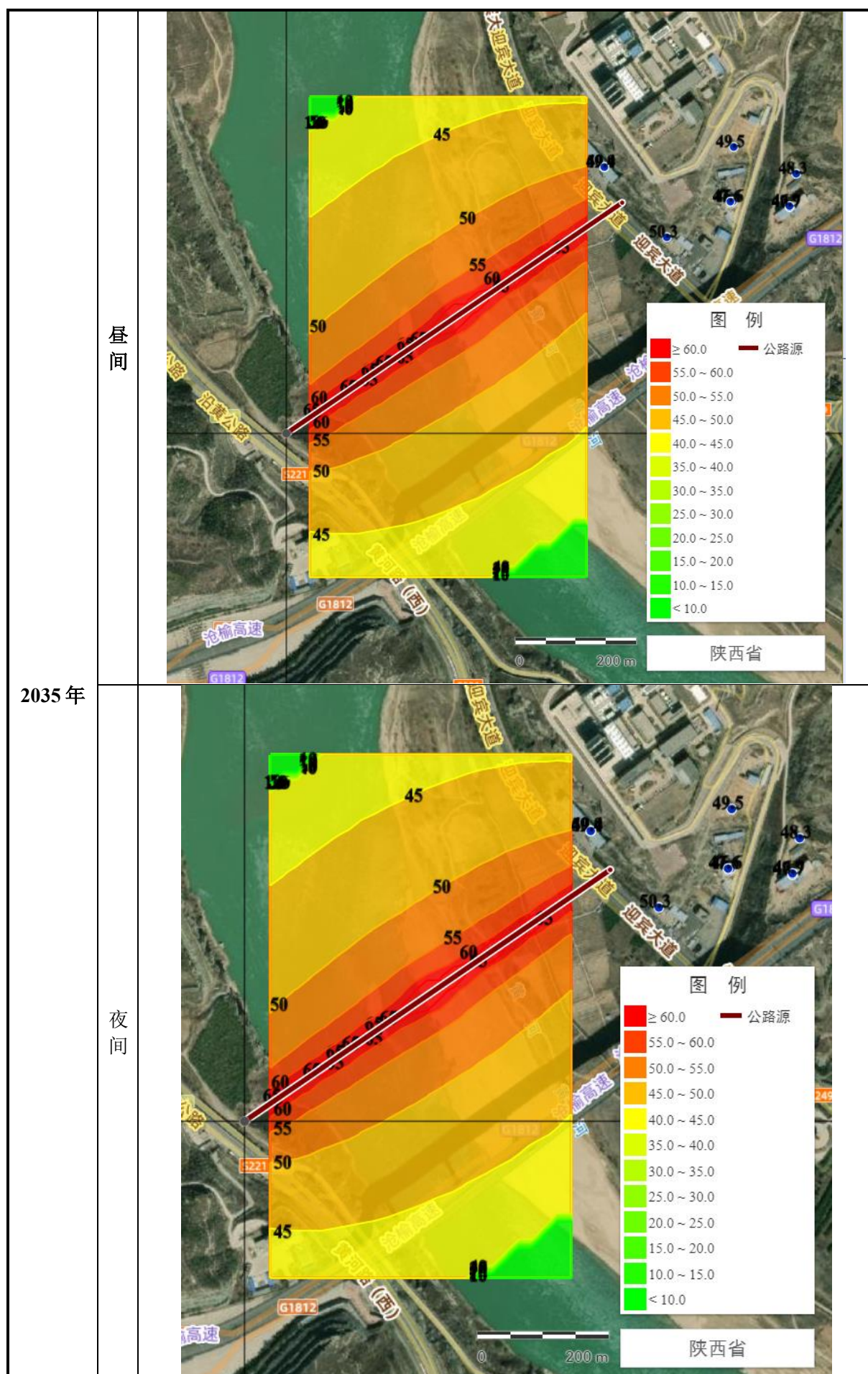
运营中期：昼间均满足 4a 类标准，夜间距道路中心线 60m 处满足 4a 类标准；距道路中心线昼间 30m 处、夜间 160m 处满足 2 类区标准。

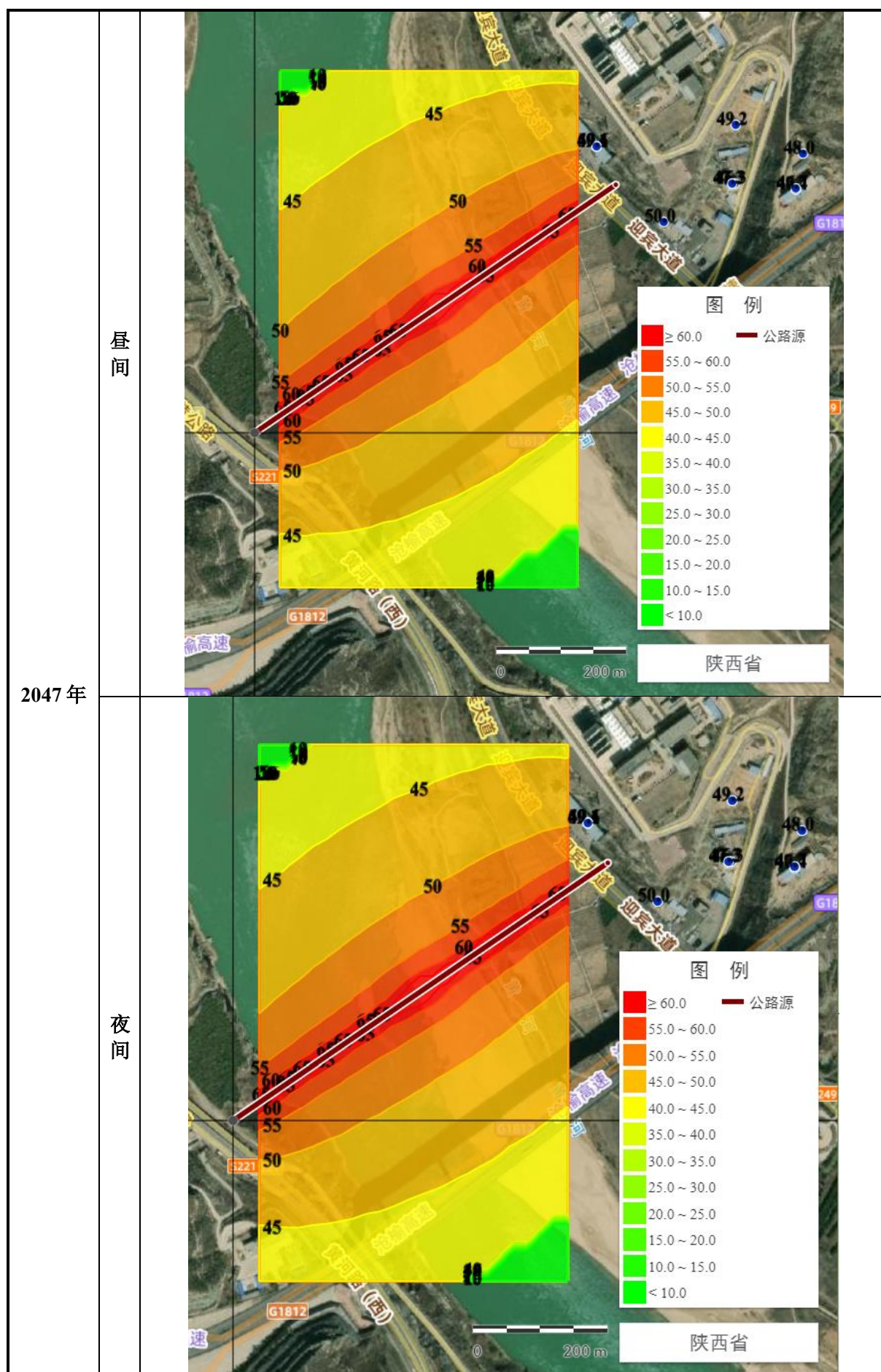
运营远期：昼间均满足 4a 类标准，夜间距道路中心线 60m 处满足 4a 类标准；距道路中心线昼间 30m 处、夜间 160m 处满足 2 类区标准。

本项目交通噪声影响噪声等值线图，见下图。

图 6.4-6 各特征年噪声预测等值线图







(2) 敏感点噪声预测与评价

1) 评价标准确定

在距道路边界两侧红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)

4a 类标准, 道路红线 35m 外范围执行 2 类标准。

2) 敏感点噪声预测结果

拟建项目运营期评价范围内敏感点环境噪声预测值由路段交通噪声预测值经考虑敏感点处声环境影响因素进行适当修正后再与噪声本底值叠加而成。本项目评价范围内, 主要敏感点为故城村居民, 居民距离道路红线 35m 外范围为 2 类区, 敏感点环境噪声预测值见表 6.4-7。

表 6.4-7 运营期评价范围内村庄环境噪声预测值 单位: dB

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	背景值 dB(A)	2028 年				2035 年				2047 年			
						贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)
1	故城村居民点 1（一层）	-34.8	2类	昼间	47.5	43.3	48.9	1.4	-	43.4	48.9	1.4	-	43.2	48.9	1.4	-
				夜间	44	43.3	46.7	2.7	-	43.4	46.7	2.7	-	43.2	46.6	2.6	-
2	故城村居民点 1（三层）	-28.8	2类	昼间	44	43.9	47	3	-	44.1	47.1	3.1	-	43.9	47	3	-
				夜间	43.5	43.9	46.7	3.2	-	44.1	46.8	3.3	-	43.9	46.7	3.2	-
3	故城村居民点 1（五层）	-22.8	2类	昼间	39.5	44.6	45.8	6.3	-	44.8	45.9	6.4	-	44.6	45.8	6.3	-
				夜间	40	44.6	45.9	5.9	-	44.8	46	6	-	44.6	45.9	5.9	-
4	故城村居民点 2	-33.8	4a类	昼间	48	48.2	51.1	3.1	-	48.5	51.3	3.3	-	48.2	51.1	3.1	-
				夜间	44	48.2	49.6	5.6	-	48.5	49.8	5.8	-	48.2	49.6	5.6	-
5	故城村居民点 3	-16.8	4a类	昼间	50	48.5	52.3	2.3	-	48.7	52.4	2.4	-	48.5	52.3	2.3	-
				夜间	42.5	48.5	49.5	7	-	48.7	49.6	7.1	-	48.5	49.5	7	-
6	故城村居民点 4（一层）	-16.8	2类	昼间	51.5	45.2	52.4	0.9	-	45.4	52.5	1	-	45.1	52.4	0.9	-

				夜间	46.5	45.2	48.9	2.4	-	45.4	49	2.5	-	45.1	48.9	2.4	-
7	故城村居民点 4（三层）	-10.8	2 类	昼间	49	45.9	50.7	1.7	-	46	50.8	1.8	-	45.8	50.7	1.7	-
				夜间	39	45.9	46.7	7.7	-	46	46.8	7.8	-	45.8	46.6	7.6	-
8	故城村居民点 5	-18.8	4a 类	昼间	55	46.6	55.6	0.6	-	46.8	55.6	0.6	-	46.6	55.6	0.6	-
				夜间	44.5	46.6	48.7	4.2	-	46.8	48.8	4.3	-	46.6	48.7	4.2	-
9	故城村居民点 6（一层）	-28.8	4a 类	昼间	50	44.4	51.1	1.1	-	44.6	51.1	1.1	-	44.4	51.1	1.1	-
				夜间	42.5	44.4	46.6	4.1	-	44.6	46.7	4.2	-	44.4	46.6	4.1	-
10	故城村居民点 6（三层）	-22.8	4a 类	昼间	49	45.4	50.6	1.6	-	45.6	50.6	1.6	-	45.4	50.6	1.6	-
				夜间	39	45.4	46.3	7.3	-	45.6	46.5	7.5	-	45.4	46.3	7.3	-

注：敏感点高于路高差为正，敏感点低于路高差为负。

根据预测结果，运营期各特征年道路边界两侧红线 35m 以内故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，道路红线 35m 外范围故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值。

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 施工期固体废物

公路工程施工期固体废物主要来源于建筑垃圾、钻渣、废弃泥浆以及施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

工程拆除保德县故城村村民简易房336m²和路灯2个，主要为钢筋等可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，砖石、混凝土不可回收利用的，运至政府指定地点堆存。

（2）施工人员生活垃圾

本项目施工人员按50人计，每人每天排放生活垃圾按0.5kg计算，则生活垃圾每天产生量为25kg。生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到城市生活垃圾处理场处理。

（3）桥梁工程基础钻渣

桥梁工程基础钻渣产生量约5860m³，收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化，不会对周围环境造成明显影响。

（4）废弃泥浆

桥梁工程基础钻孔时使用环保泥浆，在岸边设置沉淀池，环保泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存，不会对周围环境造成明显影响。

6.5.2 运营期固体废物

项目运营期行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质等通过生活垃圾收集设施统一收集，交环卫部门统一清运，对环境的影响不大。

综上所述，本工程施工期和运营期固体废物均得到妥善处理，不会对周围环境产生明显影响。

7 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），规范主要适用于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存（包括使用管线输送）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。本项目为公路建设项目，不适用于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险评价项目，本次评价不对环境风险评价进行等级确定，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）的要求，本次环评主要分析施工期涉水施工溢油等事故导致的环境风险，运营期危险货物运输车辆事故对水环境风险敏感路段的环境风险。

7.1 风险调查

交通运输过程中风险事故造成的影响主要是对沿线水体的影响，有毒有害和易燃易爆物质运输车辆行经过桥梁时，如发生交通事故，可能导致运输物质泄漏、燃烧等，短时间将对事故发生地点附近一定范围内的水环境、土壤环境及大气环境产生污染，对公路沿线敏感点造成较大危害。

根据我国公路事故类型统计，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。这些环境风险事故类型主要有：

- ①车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体；
- ②化学危险品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染和空气污染；
- ③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，造成河流水体污染，或影响地下水水质。

7.2 环境敏感目标

项目区域环境敏感目标主要包括：

表 7.2-1 环境风险保护目标表

序号	保护目标		相对位置
1	大气	故城村	K0+30~K0+328，道路两侧，15m
2	土壤	周边农田	线路两侧
3	地表水	黄河	桥梁跨越。K0+472~K0+930
4	生态	黄河湿地	

7.3 风险识别

根据项目工程设计文件，G338 府谷磧塬黄河大桥及引线工程全长 1.06 千米；全线共新建大桥 1039.5m(折合全幅)/1 座，跨越黄河，河道属于黄河湿地范围。风险事故发生

可能会对跨越的黄河造成污染风险。

7.3.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，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，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

(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。

7.3.2 运营期风险源及危险物的识别

根据项目沿线环境特点及公路运输物质的种类，确定项目运营期的环境风险因素主要为危险化学品运输风险。

凡具有腐蚀性、自燃性、易燃性、毒害性、爆炸性等性质，在运输、装卸和贮存保管过程中容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的物品，均属危险化学品。公路运输的危险化学品种类，大体归纳如下：(1) 压缩气体类：包括液化气、高压氢气、氧气；(2) 易燃液体和固体：各种液态有机原料、易燃物品和遇湿易燃物品；(3) 氧化剂和有机过氧化剂；(4) 毒性大的物品和带感染性、腐蚀性的物品；(5) 放射性的物品；(6) 其他有害物品。

根据调查，项目可能运送的危险化学品主要由汽油、化肥、液化气、炸药、农药、煤制油和化工原料等，其中油罐车约占危险化学品运输车辆的一半。

项目危害较大的危险化学品运输车辆交通事故主要表现为：危险化学品运输车辆冲出路基发生翻车事故，使运送的固态或液态危险化学品如农药、汽油、化工品等泄露进入周围环境，可能造成环境污染，存在环境风险隐患。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B，结合项目OD调查，项目建成后环境风险和危害程度较大的危险性物质主要为油类物质。项目涉及的危险性物质毒理以柴油、汽油为例进行分析，其危险特性如下：①易燃、易爆；②易挥发；③易流动；④热膨胀性；⑤易积聚静电；⑥毒性。

7.3.3 危险性物质理化特征

项目主要风险物质的理化性质及危险特性情况如下：

表 7.3-1 汽油的理化性质及危险特性

标识	中文名: 汽油		英文名: gasoline/petrol	
	分子式:C4-C12 脂肪烃和环烃类		分子量: /	
	危规号:31001	UN 编号: 1203	CAS 号: 8006-61-9	
理化性质	外观与形状:无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。		溶解性: 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。	
	熔点(°C):小于-60		沸点(°C):40~200	
	相对密度:(水=1)0.7~0.79		相对密度:(空气=1) 3.5	
	饱和蒸汽压: 无资料		禁忌物:强氧化剂	
	临界压力(MPa): 无资料		临界温度(°C): 无资料	
	稳定性:稳定		聚合危害:不明	
危险特性	危险性类别:/		燃烧性:极度易燃	
	引燃温度(°C):415~530		闪点(°C):-50	
	爆炸下限(%):1.3		爆炸上限(%):6.0	
	最小点火能(MJ):/		最大爆炸压力(MPa): /	
	燃烧热:/		燃烧(分解)产物:CO、CO2	
	危险特性: 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。			
	灭火方法:喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。			
	灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。			
健康危害	侵入途径:接触、吸入、食入			
	健康危害: 高急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕头痛恶心、呕吐、步态不稳共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔, 甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎, 重者出现类似急性吸入性中毒症状, 并可引起肝、肾损害。			
	慢性中毒: 神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病, 症状类似精神分裂病, 皮肤损害。			
	工作场所最高允许浓度: 350mg/m ³			

表 7.3-2 柴油的理化性质及危险特性

标识	中文名: 柴油		英文名: Diesel oil/Diesel fuel	
	分子式:混合物		分子量: /	
	危规号:32999	UN 编号: 1202	CAS 号: 68334-30-5	
理化性质	外观与形状:稍有粘性的浅黄至棕色液体。		溶解性: 不溶于水, 溶于醇等多数有机溶剂。	
	熔点(°C):-35℃~20℃		沸点(°C):280℃~370℃	
	相对密度:(水=1)0.87~0.9		相对密度:(空气=1) 4	
	饱和蒸汽压: 无资料		禁忌物:氧化剂	
	临界压力(MPa): 无资料		临界温度(°C): 无资料	
	稳定性:稳定		聚合危害:不聚合	
危险特性	危险性类别:/		燃烧性:可燃	
	引燃温度(°C):257℃		闪点(°C):不低于 55℃	
	爆炸下限(%):0.7		爆炸上限(%):5.0	
	最小点火能(MJ):/		最大爆炸压力(MPa): /	
	燃烧热:/		燃烧(分解)产物:CO、CO ₂ 、NO _x	
	危险特性: 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃;			

健康危害及急救	流速过快, 容易产生和积聚静电; 在火场中, 受热的容器有爆炸危险。
	灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器如果已经变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。
	灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
	侵入途径: 接触、吸入、食入
健康危害及急救	健康危害: 皮肤接触为主要吸收途径, 可导致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。
	急救: 如果皮肤接触, 应立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 如果眼睛接触, 应提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗, 就医。吸入时, 应迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医; 如果误食, 应饮足量温水, 催吐, 就医。
	工作场所最高允许浓度: 350mg/m ³

7.3.4 环境风险源项分析

(1) 计算公式

项目建成通车后, 危险化学品运输车辆的交通事故概率估算主要依据项目区公路交通量、项目区公路交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。项目工程上某预测年跨河桥梁路段或敏感点路段的危险品运输车辆可能发生的交通事故次数, 即概率的计算公式为:

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中: P_{ij} ——在项目考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率, 次/年;

A——项目区公路某一基年交通事故率, 次/百万辆·km;

B——项目区公路危险品运输车辆所占比重, %;

C——预测年工程年均交通量, 百万辆/年;

D——考核路段长度, km;

E——可比条件下, 由于高等级公路的修通可能降低交通事故的比重, %;

F——危险品运输车辆交通安全系数。

(2) 各预测参数的确定

①基年交通事故率

根据类比, 项目公路路段年交通事故率取 0.16 次/百万辆 km。

②危险化学品运输车辆的比重

根据设计资料, B 值取 3.7%。

③各特征年交通量

各预测年交通量见表 3.2.3。

④考核路段长度

本次预测就项目工程路段预测营运期危险化学品运输交通事故概率。

⑤可降低交通事故的比重

项目工程建成后可减少交通事故比重按 50%估计，即 E 取 0.5。

⑥危险化学品运输车辆交通安全系数

该系数指由于从事危险化学品运输的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。但出于没有确切的统计资料，估计取系数 F 为 1.5。

(3) 预测结果

结合上述预测参数及特征年交通量预测数据，经计算，项目工程特征年（预测年）危险品运输交通事故概率见 7.3-3。

表 7.3-3 项目工程突发环境事件概率预测结果一览表（起/年）

2028 年（近期）	2035 年（中期）	2047 年（远期）
0.0154	0.0159	0.0150

7.3.5 环境风险影响及危害分析

从表 7.3-3 中计算数据可知：项目建成通车后，危险化学品运输事故概率 0.0150~0.0159 次/年，概率较小。

交通事故的严重和危害程度差别很大，一般来说，交通事故中的一般事故和轻微事故所占比重较大，重大和特大恶性事故所占比重很小。因此，由于危险货物运输的交通事故而引起的爆炸、火灾以及泄漏等严重事故，在项目路段发生的概率较小，货车脱离路面而掉入河中、泄漏物渗入地下的可能性更低。在采取加强防撞护栏、完善路面排水系统等措施后，危险化学品运输事故概率较小，对水环境风险影响较小。

总之，从事危险化学品运输的车辆在项目公路出现交通事故给公路沿线地表水和地下水造成严重污染的可能性小。计算结果表明危险货物运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生，亦即危险货物运输车辆在项目工程上万一出现交通事故而严重污染环境，如有毒气体的扩散或有害液体流入到水系、渗入地下等可能性仍存在。

所以，为防止危险品运输的污染风险，必须采取有效的预防和应急措施。

7.4 风险管理

7.4.1 风险预防管理措施

危险化学品运输风险分析表明，项目工程营运期间将不可避免运输有毒、有害的化学药品，为了防止危险化学品运输事故的发生，首先应做好其运输管理，确保安全运输，应做好以下预防管理措施：

（1）严格执行国家相关法律法规。目前，我国关于危险化学品运输的法规主要有：《中华人民共和国道路交通管理条例》（国务院，2004.5.1）、《化学危险化学安全管理条例》（国务院，1987.2）、《汽车危险化学品运输规则》（JT3130-88）、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与放射性装置管理条例》。

（2）化学药品运输应实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运证”制度，所有从事危险化学品货物运输的车辆要使用统一的专用标志，定期定点检测，对有关人员进行专业培训、考试。

（3）由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险化学品货物运输车辆指定行使区域路线，运输化学危险化学品的车辆必须按指定车场停放。

（4）公路管理部门加强对驾驶员安全教育，严禁酒后驾车、疲劳驾车和强行超车；在危险化学品运输过程中，司乘人员严禁吸烟，停车时不准靠近明火或高温场所，中途不得随意停车。

（5）公路管理部门应对运输危险化学品车辆实行申报管理制度，车主需填写申报表，主要内容有：危险化学品执照、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等。把好危险化学品上路检查关。在公路入口，还应检查直接从事道路危险化学品货物的运输人员是否持有《道路危险化学品货物操作证》等“三证”，运输车辆及设备必须符合规定的条件并配有相关证明。禁止不符合安全运输规定的车辆上路行驶。

（6）公路管理部门应加强公路的交通管理，安排危险化学品运输车辆 in 交通量较少的时段（如夜间）通行。加强公路动态监控，发现异常及时处理。

（7）拟改线工程沿线处于大陆性半干旱气候，全年降水量不均，降雨集中在夏季且常常是雨急量大；冬季气象条件较差，尤其是山区路段，加强公路的交通管理，当遇到强暴雨和大风、大雪、大雾时，因能见度低应对行车速度加以限制，或者禁止通行，等天气好转再放行。

7.4.2 施工期环境风险的防治对策与措施

（1）施工期漏油事故防范措施

对于施工期可能出现的突发性漏油事故，应采取的措施有：遵守安全作业规则，防止发生火灾等事故；落实相关应急计划培训职责，对事故性或操作性溢油事故，最快作出反应（报告、控制、清除及要求救援措施）；配备一定围油、吸油、除油或消油的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以备不时之需；与相关清除服务公司或其他类似部门签订租用合同，一旦发生重大漏油、溢油事故时，立即反应。对于施工期的残油、废油，应分别收集于不同的盛油容器存放，油质好，杂质少的存放在一起，可以出售；对于杂质较多的残油、废油，仍有燃烧价值可作为焚烧垃圾的助燃剂或其他价值利用。在施工前，施工单位应充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构造物、开挖面及临时堆土进行防护，以便降低某些不可预见因素造成的环境风险损失。

（2）其它环境风险防范措施

由于施工中将涉及漆料、燃料等，一旦发生意外，造成的后果相当严重。易燃、易爆、有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，负责领导定期检查，并应对保管人员进行专业培训。

许多环境风险的发生往往是由于对环保措施执行的不严格而造成的。为此必须保证按批准了的环保设计篇章的规定施工，施工单位应严格执行设计和审查的规定，确保环保投资的落实和环保设施的施工。

施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和赔偿等善后措施，控制事故危害范围和程度。在施工结束后，施工单位必须做好地表植被、林木、施工临时用地的恢复工作，以防进一步水土流失和生态损害事故的进一步发生。

7.4.3 运营期环境风险的防治对策与措施

7.4.3.1 工程措施

一、警示标志

项目起止点附近设置如“重要水体、谨慎驾驶”的的警示牌。

二、防撞护栏

跨越黄河主桥应安装加强型防撞护栏，强化防撞护栏的防撞设计，设置高等级的防撞护栏（等级为SS级），以防污染事故发生。

三、桥面事故径流收集方式

1、常用桥面径流收集方式

从目前国内公路实施的桥面径流收集系统看，基本可分为封闭式和敞开式两种纵向排水系统：

封闭式纵向排水系统：是通过大桥桥面污水管与横向截水管相接，全封闭的横向截水圆管将径流引至河堤外，在河堤外通过竖向排水管沿桥墩引下，排入设置的集水池内。排水管高度低于桥面高度，横向截水管的坡度为 3‰，长度与河流两岸河堤内的桥体长度相同。该封闭式纵向排水系统见图 7.4-1。此种排水系统适合河流比较窄，桥梁长度较短的情况。

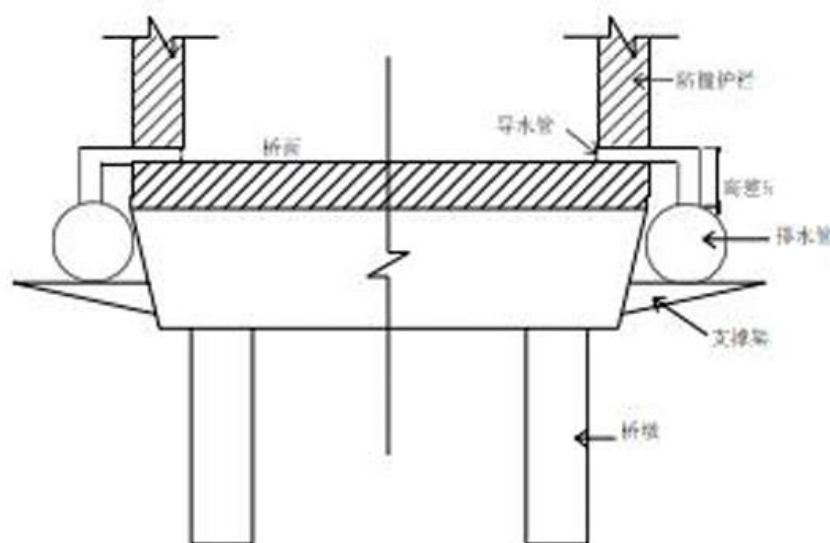


图 7.4-1 封闭式纵向排水系统示意图

敞开式纵向排水系统：该设计为在桥沿底部两侧设置半圆形集水槽，由支撑架支撑，槽沿高度略低于桥面高度，集水槽的坡度与桥面坡度相同，长度与河流两岸河堤内的桥体长度相同，集水槽直径 $d=0.5\sim 1\text{m}$ ，集水槽与桥面的高差为 0.5m（见图 7.4-2）。此种排水系统的优点在于，下暴雨时能够将雨水溢流至河里，避免了暴雨时由于排水不畅导致的桥面积水，危险品泄漏时也可暂时将危险品截留在集水槽内。此种排水系统适合河流比较宽，桥梁长度较长，采用封闭式收集系统比较困难的情况。

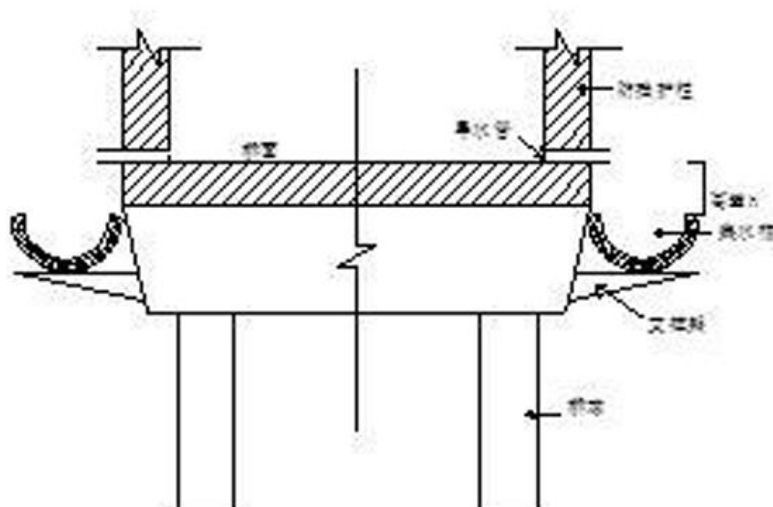


图 7.4-2 敞开式纵向排水系统示意图

两种纵向排水系统的优缺点比较：

A、当危险品事故发生在晴天或降雨强度较小时，封闭式纵向排水系统都可通过排水管道将危险品导入桥两端的收集池中，敞开式纵向排水系统可通过集水槽将危险品储存在集水槽中，通过人工手段将截留在集水槽中的危险品清理掉，数量较大时可以通过集水槽排入两侧事故池。

B、当危险品事故发生在降雨强度很大时，封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的收集池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患。封闭式排水系统适合中、小桥。而敞开式纵向排水系统由于坡度不够，少部分危险品可能会随着桥面径流通过集水槽沿溢流排入水体，仍存在一定的风险。

2、本项目径流收集方案

为防止营运期运输危险品的车辆在桥梁发生运输事故导致危险品直接泄入敏感水体造成污染，对工程跨越敏感水域的桥梁应设置桥面径流收集系统及应急收集池。

应急池工况衔接：公路应急事故池多与初期雨水沉淀池合建，桥梁集中排水泄水孔用管道与事故应急池链接，收集初期雨水或事故污水。平时集中排水泄水孔与应急池之间的阀门保持打开状态，降雨时，污染物浓度较高的初期雨水由泄水孔链接接入应急池，收集初期雨水，15min 后，由管理中心关闭阀门，后期雨水由排水泄水孔直接排入周边水体；如遇事故，事故污水由排水泄水孔链接进入应急池，后委托所在区域有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置，不得排入河道及环境敏感区域。通过桥面径流收集管道和收集池可在降雨期间收集污染物浓度较高的初期雨水；同时，一旦在桥面上发生运输事故，可收集泄漏的危险品，避免危险品直接排入敏感水体，对水体水质造成污染。

①事故水池容积计算

事故应急池容积设计中需考虑以下 3 个要素：

i 危化品一次泄漏量（V1）

发生危险品运输车辆泄露事故时，有毒、有害物质产生量一般以一辆油罐车和消防冲洗水量进行估算。《道路危险货物运输管理规定》第八条规定运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20m³，运输剧毒化学品的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 10m³，故源强取 20m³。

ii 发生事故时消防用水量（V2）

根据相关研究，国产槽罐车钢材的防火极限，火灾情况下 10min 即能使罐体失去对液体的保护从而致有害液体泄漏。综合考虑路政消防人员接警及响应时间，一般取 15~20min 的消防用水量，根据《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）消防用水量取 20L/s，故消防用水量取值 24m³。

iii 设计径流流量（Q）

$$Q = 16.67\Psi q_{p,t}F$$

式中：Q—设计径流量（m³/s）

$q_{p,t}$ —设计降雨重现期和降雨历时内的平均强度（mm/min）；

Ψ —径流系数，沥青混凝土路面取 0.95；

F—汇水面积（km²），全桥及引线面积约 0.033377 km²。

设计降雨重现期和降雨历时内的平均强度按照《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）中利用标准降雨强度等值线图和相关转换系数计算取得：

$$q_{p,t} = c_p c_t q_{5,10}$$

式中： $q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min）；按公路所在地区，查取得数值约为 1.65mm/min；

c_p —重现期转换系数，为设计降雨重现期降雨强度 q_p 与标准重现期 q_5 降雨强度的比值(q_p/q_5)，查取得数值为 1.00；

c_t —降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 与 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值(q_t/q_{10})，按公路所在地区的 60min 转换系数 c_{60} ，查取得数值为 0.35。

根据上述公式，项目所在区域暴雨强度 $q_{p,t}=0.5775\text{mm/min}$ 。

根据上述计算，项目每公里设计径流量约为：0.305m³/s。

为了方便管理，拟将初期雨水与事故水收集池合建在一起，使得初期雨水沉淀池能

兼顾环境事故应急池的功能，多功能沉淀池池体体积以下公式计算：

$$V = Q \times t_1 + V_1 + V_2$$

式中：Q—涉及净流量，（ m^3/s ），由上述iii中计算得到；

t_1 —降雨历时（s），取 3600s；

V_1 —危化品一次泄漏量（ m^3 ），由上述i中得到；

V_2 —事故消防用水量（ m^3 ），由上述ii中得到。

经计算，项目初期雨水沉淀池兼事故水池容积至少为 1142m^3 。

事故状态下，桥梁路段事故污水沿横坡向道路两侧径流，再沿纵坡向东侧地势低处径流，在东侧 3 号~4 号桥墩下设置 1200m^3 事故应急池（事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准），收集初期雨水或事故污水。

②桥面径流收集系统设计要求

本项目的桥面径流收集系统应由专业设计单位根据桥梁实际情况进行有针对性的设计。

一般桥面两侧每隔 5-10m 左右（具体以专项设计方案为准）设置一个泄水管，钢桥泄水管在工厂与钢箱梁焊接，砼桥部分泄水管在箱梁施工时预埋好。各泄水管接入集水槽，将初期雨水及事故径流汇集至收集池。

收集池应位于桥梁地势较低处，即 3 号~4 号桥墩下，兼有沉淀、隔油和蓄毒作用，可将事故径流和初期雨水截留，避免对水体水质的破坏，并对收集池进行防渗，防渗系数不小于 10^{-10}cm/s 。收集的危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置，不得排入河道。桥梁径流收集系统示意图见图 7.4-3。



图 7.4-3 桥梁径流收集系统示意图

③径流收集方式

事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。a、在正常情况下，桥面径流通过桥面径流收集系统进入应急事故池后，通过沉沙、隔油处理后排放进入桥下原有排水沟渠进入附近地表水体。b、公路发生危险品运输事故时可通过桥面径流收集系统，将泄露的危险品及冲洗水暂时储存在应急事故池内，待相关部门进行环保处置。

④径流收集排放要求（去向）

该路段发生风险事故时，通过桥面径流收集系统收集泄漏在桥面上的事故水，所收集的废水属于危险物质，因此收集后委托所在区域有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置，不得排入河道及环境敏感区域。

综上所述，初期雨水和事故废水的最终排放去向是合理的。

7.5 事故应急救援预案

近年来，随着危险化学品运输量逐年增多，危险化学品在运输过程中发生泄露、爆炸等危害的机率大大增加，为了最大限度地减少事故危害程度，保证人民生命、财产安全、保护环境，建设单位应按照《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发[2015]4号）和《陕西省突发事件应急预案管理办法》、《山西省突发事件应急预案管理办法》编制项目的突发环境应急预案。

（1）应急预案的指导思想和原则

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

（2）运输危险化学品基本情况

根据《危险化学品品名表》（GB12268-2005）所列品种，主要常见的危险化学品涉及到化工、石化、医药、纺织、轻工、冶金、铁路、民航、公路、物资、农业、环保、地质、航空航天、军工、建筑、教育等各个领域。

按照《危险化学品分类和品名编号》（GB6944—2005）涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。由于危险化学品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不当或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁事故，会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果会十分严重。

危险化学品运输隐患的特性如下：

①复杂性：危险化学品运输经过人口密度大、环境特殊等特点的地区时，它的事故后果会更加严重，它的预防和控制更为复杂。

②分散性：危险化学品运输车辆具有分散性，危险化学品的种类、运输时间和线路都不确定，发生事故产生的影响程度也不同，难以控制。

③运动性：危险化学品运输具有运动性，从一个地点到达另一个地点。

④广泛性：伴随着社会经济的发展，各种物资、能量转换日趋频繁，各种危险化学品的运输密度越来越高，而且运输的危险化学品种类比较复杂，已经成为社会生活中广泛分布的危险源。

⑤污染性：危险化学品运输事故往往伴随着严重的环境污染，有时对环境的影响时间会很长，潜在危害更严重。

（3）事故类别及处置措施

危险化学品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。

针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、地压、转移、收集等。

（4）事故现场区域划分

根据危险化学品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置，划分为事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

①事故中心区域

中心区即距事故现场 0~500m 的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险化学品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间清洗及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

②事故波及区域

事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险化学品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险化学品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

③受影响区域

受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品的危害。该区救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

（5）危险化学品运输事故应急救援组织及职责

①组织机构

将项目环境风险事故应急救援纳入榆林市公路应急预案，由榆林市公路交通事故应急指挥部、陕西省交通运输厅以及榆林市公路路政管理队有关领导共同组成“危险化学品事故应急救援领导小组”，由陕西省交通运输厅交通事故应急指挥部总指挥担任组长，市公路交通事故应急指挥部和公路路政管理队主管路政工作的总队长担任副组长，公路交通事故应急指挥部成员单位（市公安局、市安监局、市交通运输局、市卫建委、市生态环境局、市气象局、市公安消防支队、武警支队、市水利局等）、陕西省交通运输厅

养护处及榆林市路政管理队等单位或部门负责人为救援领导小组成员，下设“危险化学品运输车辆事故应急救援协调办公室”，日常工作由陕西省交通运输厅安全监督处负责。在发生危险化学品运输车辆事故时，以领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部，由领导小组组长任总指挥，领导小组副组长担任副总指挥，负责应急救援工作的组织和指挥。项目应急体系及程序详见图 7.5-1。

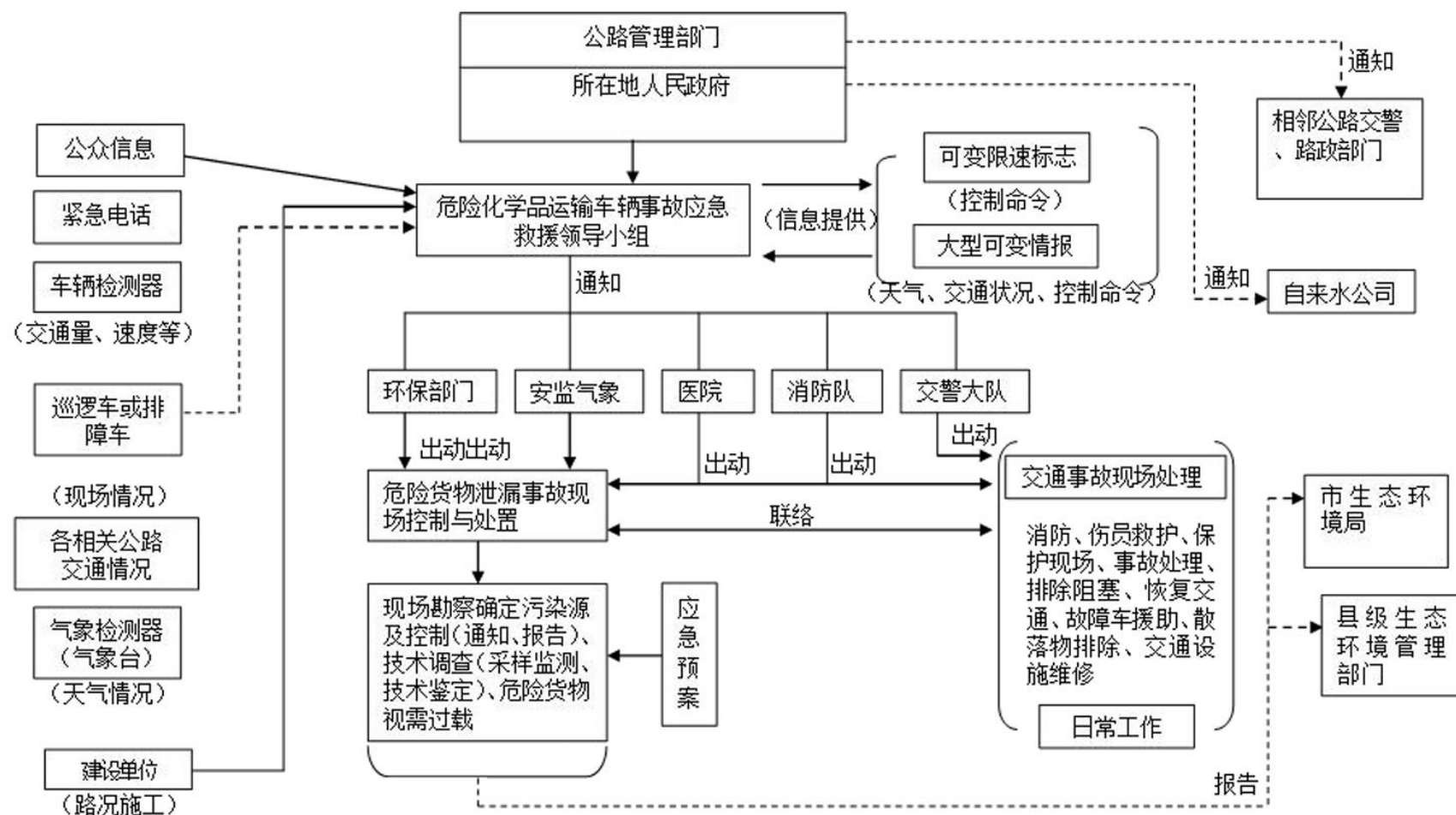


图 7.5-1 项目公路危险化学品运输事故应急指挥系统示意图

②预测、预警发布和报告

预测：各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。对危险化学品运输的各环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

预警：按照危险化学品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（蓝色表示）、较大（黄色表示）、重大（橙色表示）、特大（红色表示）。各级突发公共事件领导小组应根据不同的预警级别做出相应的响应。

报告：健全危险化学品运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24h 值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

一般事故应在 12h 内向营运管理单位突发公共事件领导小组报告；较大事故应在 12h 内向陕西省公路管理局突发公共事件领导小组报告。重大、特大事故应在第一时间向陕西省交通运输厅突发公共事件领导小组报告。

一般事故应同期向县级政府和县级相关单位报告，较大事故应同期向地市级政府和地市级相关单位报告，重大事故应立即向省级相关单位报告，特大事故应及时通知中央有关部门。强化政府职能，调动全社会应急救援力量，建立企业、地方政府和国家三方环境风险事故应急救援联动机制。

③应急处置

预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物资必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以越权指挥应急处置。

④事故救援行动要点

监控部门：各监控分中心监控员接到信息应及时向基层突发事件领导小组报告，并实时跟踪、记录（电话、摄像、录像）。按突发事件领导小组指令在有关路段的可变情报板、可变限速标志牌等发布信息，当交通恢复正常时，恢复这些装置的正常显示内容。

路政部门：事发地基层突发公共事件领导小组应将事件情况按规定及时向上级汇报，

并按要求启动应急处置预案，根据事件情况采取先期处置措施，按规定做好事发现场安全布控，积极抢救伤员，紧急疏散人员，转移重要物资，维护现场秩序。根据事发状态通知公安消防、卫生防疫、环保等相关部门，按危险化学品的类型采取相应的措施，其中，由武警部队防化连具体负责现场残留物的清理工作，残留物的具体处理方案由卫生防疫站和公安局具体提供，由环保部门进行应急监测。同时，做好相关纪录，及时上报事态进展情况。

项目危险化学品运输突发事故应急处理程序详见图 7.5-1。建设单位应按照《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发[2015]4号）和《陕西省突发事件应急预案管理办法》、《山西省突发事件应急预案管理办法》编制项目突发环境应急预案。

（6）危险化学品运输事故处置措施

一旦发生危险化学品运输事故，应根据危险化学品种类，及时采取相应措施。

①如在桥梁上发生危险化学品泄漏事故，应立即通知河流下游各单位，尤其是河流中取水单位，确保安全。

②进入泄漏现场处理时，应注意安全防护，现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。如果泄漏物是易燃易爆的，事故中必需严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。如果泄漏物有毒，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

③泄漏源控制

堵漏：采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

④泄漏物处理

围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向空气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收集：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

处置：将收集的泄漏物运至有资质的单位进行处置。

（7）水质应急监测措施

委托沿线各市区环境监测站在项目涉及的河流、水库等设置水质监测断面，定期监测。

7.6 小结

项目主要环境风险为通行车辆事故状态下有毒有害物质、易燃易爆物质或油品的泄漏、火灾等造成周围环境污染。风险事故造成的影响主要是对沿线水体的影响，有毒有害物质泄漏进入水体造成地表水严重污染，向周边土壤径流对土壤环境和地下水环境也会造成污染。火灾事故产生的废气，对周边空气环境也会造成污染。

本项目的建设不可避免会存在一定的环境风险。对此，建设单位必须高度重视。做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、杜绝特大事故的发生隐患。在落实环评提出的各项风险防范措施后，可将风险事故概率降到最低。项目发生环境风险事故风险水平可接受。

8 环境保护措施

8.1 生态环境保护措施

8.1.1 施工期生态环境保护措施

8.1.1.1 土地资源保护措施

(1) 设计单位应认真执行国务院国发明电[2004]1号《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》、交通部交公路发[2004]164号《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》和《公路工程项目建设用地指标》(建标[2011]124号),做好公路线路规划和土地占用指标的设计工作。

(2) 工程设计中做好公路路基高度、道路纵坡设计、桥梁设计、路段土石方平衡设计工作,全线纵向最大限度的利用公路路基开挖的土石方,以减少土石方调运量。

(3) 合理规划设计施工便道及便道宽度,要求各种施工机械和车辆固定行车路线,不能随意下道行驶或另行开辟便道。施工便道应设置明显标志划定其范围,并有专人进行施工疏导和管理;工程结束后,视具体情况,将施工便道植被恢复或留作当地群众生产生活道路用。

(4) 环评要求,施工开始前,应先与有关部门取得联系,协调有关施工临时占地等问题,严格控制施工期临时占地范围,严禁随意扩大,工程结束后要及时采取恢复地表植被措施。对施工期间临时占地而导致的经济损失以货币的形式发放到承包人,确保村民基本生活水平不下降。

8.1.1.2 植被保护措施

(1) 严格按照设计文件确定征占土地范围,进行地表植被的清理工作。保护好现有农田和林木。建议临时用地使用前,对施工人员进行相关培训,要求严格保护临时用地内的林木。尽量保护征地范围内的林木,尽量不砍或少砍。加强管理,不得砍伐征地以外的林木,尽量减少对沿线生态环境的破坏。

(2) 施工过程中,与当地土地管理部门协商,将弃渣过程与农业开发规划设计相结合,工程结束后及时平整复垦或绿化造地。

(3) 施工与绿化、护坡、修排水沟应同时施工,应做到边使用,边平整,边绿化,边复耕。

(4) 工程施工过程中,基础钻渣收集后临时堆存于陆地桥墩之间,后期用于土地

复垦，不允许将工程废渣随处乱排，更不允许排入河中。

(5) 路基施工、临时场地及综合施工场施工前，应将肥力的表土层（约 30cm 厚）剥离，并在桥墩之间适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

(6) 禁止引种带有病虫害的植物，禁止引种外来入侵物种。生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。

(7) 公路穿越林区路段，施工单位应加强防火知识教育，防止人为导致森林火灾的发生。

(8) 凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

8.1.1.3 动物保护措施

(1) 提高施工人员保护意识，严禁捕猎野生动物；施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

(2) 做好施工方案和工序安排，合理安排施工时间，尽可能避开野生动物繁殖期施工，避开晨昏、正午进行大规模、高噪声设备集中作业；加强施工管理，尽量缩短桥梁施工工期，减少工程施工噪声对野生动物的惊扰。

(3) 桥涵路段施工时，减少对公路两侧原有生境破坏，保护河道两侧植被，减轻对两栖类、爬行类的影响。

(4) 加强工程建设环境保护监督管理、统筹安排，设立环境保护监督机构和环保专职人员，加强对施工人员的环保教育，严禁施工人员盗猎野生动物，对违法行为进行依法处置。

8.1.1.4 水生生态保护措施

(1) 为进一步减少对鱼类繁殖期的影响，特别是对陕西省重点保护野生动物鲤的影响，可在 4 月-6 月份减少涉水作业，并可延长 4-6 月份施工间隙，适当采取停工或停工，以减少因悬浮物对鱼类产卵的影响。

(2) 加强施工期管理和环境保护宣传，以宣传册、标志牌等形式，对施工人员及时进行生态保护宣传教育；加强施工管理，禁止施工人员钓、网等捕鱼行为发生。

(3) 优化施工组织设计，合理有序进行施工；合理安排施工时间，桥墩涉水桥梁施工应选在枯水期和非灌溉期，施工前设置围堰。

(4) 施工期及时处理固体垃圾，有效处理废水，禁止将生产污水和生产废水排入地表水体；施工用料堆放远离地表水体堆放，严禁有毒有害物质进入水体对鱼类等水生生物造成伤害。

(5) 施工中注意场地清理工作，避免土料、粉尘受雨水冲刷污染河道；桥墩基础施工中，要做好泥浆沉淀过滤，防止悬浮泥沙污染和淤积河道。

8.1.1.5 临时占地恢复措施

(1) 施工临时场地应避免设占用耕地，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。本工程各类临时工程均设置在草地、居民住宅用地等用地范围，不涉及耕地及基本农田保护区。

(2) 对于路基施工工程区内有肥力的表土层，应在施工前预先对其进行剥离，平均剥离厚度按 30cm 计，在施工区域内进行集中堆放，用于新开垦耕地、其他耕地的土壤改良或覆盖于路基边坡；对于临时占地，应在施工前预先剥离有肥力的表土层，施工完毕后，对场地进行复耕或植被恢复。对占用耕地的必须进行复耕，对其他临时用地进行相应的植被恢复。

(3) 施工单位要统筹考虑工程进度，应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。并采取适当地处理、处置措施，防止生活污水、生活垃圾对周边环境的污染。

(4) 临时用地的绿化：临时用地原则上施工结束后，要松土还林还耕。原来属于林灌丛地的可选用当地的土生林、灌木加以绿化，减少施工产生的裸露面。

(5) 工程施工便道的修建应该尽量少占农田，减少施工便道对农田的破坏，桥梁拌合站及预制场的设置，应充分考虑其对农田生态系统的破坏，尽量减少临时占地对农业生态的影响。施工设计阶段，对于临时占地，尽量合理布局，减少占地面积。施工后应根据不同的地区特点采取植被恢复措施，临时占用的耕地，可先种植绿肥作物，待土壤肥力恢复后，恢复为农田。

8.1.1.6 剥离表土保护及利用措施

1、剥离表土保护

根据本工程的施工特点，项目不设临时弃土场，仅在施工区域内进行临时堆放路基剥离下来的表土，在植物防护阶段覆于工程单元表面，用作还耕还林时的耕植土。

项目实施机构在剥离表土前应首先确定剥离区域内是否有国家重点保护野生植物

的分布，如果有则应与地方林业部门联系，做好珍稀植物的移植保护工作。然后根据剥离厚度来清除土中的树根，在地形平缓、剥离面积较大时可动用施工机械进行剥离，在地形有一定起伏、剥离面积较小时主要以人力对表土资源进行剥离，剥离厚度一般为20~30cm。对于剥离下来的表土资源应尽量堆放在相对阴暗、潮湿的下边坡区域范围内，以避免表土资源被阳光直照而降低肥力。堆放好的表土资源进行轻度压实后铺上无纺布，土堆底部用装土草袋修筑临时挡墙以减少表土资源的流失。

2、表土利用

结合公路实施实际经验，表土的利用方向主要为：

基于占补平的原则，表土资源用于减量化复垦，尤其是公路沿线临占地复垦改造具有重要意义，废弃地复垦改造前应先对地块进行平整再进行表土回填。根据表土利用综合效益最大化原则，废弃地复垦改造方式采用“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”。

工程设计在征地范围内栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复，土方需求量较大，将表土用于绿化种植土壤肥力高、肥效好，有利于景观效果。若对绿化种植土要求较高时，可进一步改良或修复后利用景观绿化种植覆土厚度应根据绿化方式确定。

8.1.1.7 临时占地恢复措施

1、施工场地生态恢复措施

项目施工场地包括加工区、材料区、项目部、宿舍，土地利用现状均为住宅用地，根据现场踏勘情况，村民将部分地用于养殖及种植蔬菜等用途。施工场地在施工准备期土壤侵蚀强度较大，扰动地表持续时间较长。施工场地用地中，一般有部分土地硬化用作拌合站和施工材料堆场，其余土地由于长期受到施工机械的碾压，土壤严重板结，难以恢复为有肥力的土地，建议在施工结束后对地表进行清理，进行土地平整和土壤翻松，播撒苜蓿、狗牙根等种子，进行土壤改良，先恢复为草地，2-3年后再进行原地类恢复。

2、施工便道、施工便桥生态恢复措施

项目施工便道首先利用项目周边现有公路、村民道路，其余占地类型为草地；施工便桥主要占地类型为河流水面、耕地、草地。在便道开挖中，占用耕地的表土临时堆放于项目设村民便道，置的表土堆放场，同时加强施工便道挡护措施，防止土、石碴泄入河流和农田，并对开挖产生的土质边坡及时采取撒草籽等植物防护措施，以防止施工期间产生的水土流失。在施工结束后，对所有新建的施工便道和改建的道路裸露的土质路

基边坡采取撒播狗牙根草籽予以防护,施工便道的土地生态恢复采用进行翻松、平整后,进行造地生态恢复。利用原有道路系统,衔接原有道路系统的施工便道可不进行土地生态恢复。

8.1.1.8 水土保持措施

(1) 合理安排施工时间。项目施工期需合理安排施工时间,土石方的施工应避开雨季,物料和土方临时堆放场设置边坡排水设施,暴雨及大风天气采取土袋围挡、土工布覆盖等临时防护措施。

(2) 路基的防护工程施工紧跟开挖、填筑工序,边开挖、填筑边防护,缩短施工作业面暴露的时间。绿化植草防护紧跟,路堑开挖后,选用根系发达、适应性强的多年生草种及时植草。

(3) 分段施工,施工中尽量控制施工作业面面积,减小植被的破坏和地表裸露面积。

(4) 建设单位按照相关要求,落实生产建设项目水土保持方案制度,编制水土保持报告,落实水土流失预防和治理的对策和措施,并征求水行政主管部门意见。

8.1.1.9 土地沙化防治措施

- (1) 施工期控制施工范围,尽量减少表土的破坏;
- (2) 施工阶段对临时便道、预制场等场地进行硬化处理,减少土壤侵蚀;
- (3) 对材料堆放地,进行遮盖,避免大风和降雨天气的风蚀和冲刷;
- (4) 施工结束后及时对临时占地进行清理和植被恢复,减少表土裸露时间。

8.1.1.10 黄河湿地保护措施

(1) 环境管理措施

①建立工程施工进度报告制度

施工单位应建立施工进度报告制度,在施工前期及过程中与地方环保部门、自然保护区管理部门加强联系,共同协作开展工作,制定最大限度有利于生态环境和野生动植物保护的施工方案。

②开工前设立宣传、警示牌

在施工人员伴行黄河湿地路段施工前,应在工地设立宣传、警示牌,简要写明主要保护内容、施工注意事项、偷捕盗猎处罚规定、野生动物救护和举报电话等。

③加强施工人员管理,严禁捕猎野生动物

必须加强施工人员的管理、教育，认真贯彻国家有关保护野生动物方面的法律法规，严禁捕杀恐吓鸟类，严禁施工人员在施工河段进行捕鱼、钓鱼或从事其他有碍生态环境及鱼类保护的活動。

④加强施工环境监理工作，严格控制施工范围，禁止越界施工。

⑤合理选择施工时间，避开鸟类繁殖活动高峰期。早晨、黄昏和晚上是鸟类活动、繁殖和觅食的高峰段，夜间 18:00~次日 6:00 之间严禁施工。

⑥施工单位应制定相应制度，严格禁止进入保护区内施工，严格限制高噪声、强振动设备和大功率远光灯具的使用。

⑦加强防火工作，严禁在保护区内使用明火，施工生产生活区配备灭火设置，配备专职人员搞好巡查工作，防止火灾发生。

(2) 主体工程施工环境保护措施

①路基、桥梁等施工场地尽量设置在永久占地范围内。

②严格控制桥梁、路基开挖范围，同时要并做好水土保持工作，防治水土流失，减少对植被的破坏。

③禁止在河道旁设立清洗设施。施工工地采取封闭式管理，坚决杜绝在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

④施工机械加强维修，保持良好工况，减少机械油污的跑、冒、滴、漏。

⑤对于施工机械设备，首先，要经常检查机器部件，防止机械用油的跑冒滴漏；施工机械产生的废油、漏油，必须集中回收运至岸上。对施工机械的生产废水采用隔油沉淀池对其进行处理，处理后的水进行循环利用，回用于洒水抑尘、运输车辆冲洗等。

⑥涉水施工作业前对施工区及其邻近水进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区，避免误伤。同时加强对渔业资源保护教育，避免施工人员偷捕偷猎情况发生。

⑦为减轻桥梁水中桥墩施工对湿地水环境的影响，可采取双臂钢围堰钻孔桩基础施工，钻孔泥浆经船泵至岸边泥浆池，泥浆经沉淀池沉淀后上清液回用，泥浆重复利用或干化后填埋处置，防止泥浆外溢产生的高浊度废水污染水体，禁止向水体排放生产废水。施工结束后，及时拆除围堰，清理河道。

⑧为减轻其它生产废水对湿地水体的影响，对于施工物料，不宜堆放在岸边，应妥善保管堆放，防止暴雨冲刷。用沉淀池处理砂石料场、构件加工处的生产废水，部分废水澄清后用于工地洒水防尘。

⑨为减少施工对水体中鱼类的影响，首先施工中要科学管理，优化施工方案，尽量缩短水中作业时间。其次，在施工活动安排上，应避免在丰水期季节进行围堰、打桩和灌浆等作业。最后，在围堰钻孔桩基础施工时，围堰插打前对周边水域进行驱鱼，围堰内抽水时也得做好鱼类资源保护工作。

（3）临时工程设置要求措施

①黄河河道内不得设置制梁场、拌合站等临时设施，制梁场、拌合站应远离黄河河道。

②施工两侧设置临时围挡，施工区域不得有裸露的临时堆土，以降低工程施工对自然保护区大气环境质量的影响。

③施工便道尽量利用现有的道路，以减少新建施工便道数量，减轻对施工区域地表植被破坏，加强施工便道两侧生态保护措施，及时对施工破坏植被进行绿化恢复。

（4）工程污染控制措施

①施工路段物料运输车辆应加盖篷布，防止物料洒落和产生扬尘；黄河湿地路段应采用洒水、抑尘剂等降尘措施，降低施工扬尘对黄河湿地大气环境质量的影响程度和范围。

②噪声级高的施工机械，应采取加防振垫、包裹和隔声罩等有效措施；合理安排作业时间，尽量避免夜间施工，承担运输的车辆禁止在施工区域鸣笛。

③施工结束后应及时清理施工痕迹，恢复地表原貌，防止水土流失等。

④禁止在黄河湿地河道内排放生产和生活污水。

8.1.1.11 生态红线区域生态保护要求和措施

项目涉及的生态保护红线主要为水土流失区。

1、生态红线保护要求

项目要求施工过程中严格执行《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《中华人民共和国环境保护法》等相关规定，坚守底线，严格保护生态红线。

建设单位按照中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023 年第 2 号），落实生产建设项目水土保持方案制度，编制水土保持报告，落实水土流失预防和治理的对策和措施，并征求水行政主管部门意见。

2、生态红线保护措施

（1）编制水土保持报告，落实水土流失预防和治理的对策和措施。

(2) 做好施工设计，尽量减少河道施工范围。

(3) 在线路穿越生态红线区的施工地段设置宣传牌，提高施工人员的保护意识。

(4) 河道施工，控制施工范围，加强管理，缩短施工期，尽量减少对河床的扰动，减少水土流失。

8.1.12 运营期生态环境保护措施

(1) 按公路绿化设计的要求，继续完成公路边坡、道路两侧等范围内的植树种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护，使绿化植被茂盛美观，改善公路沿线景观效果。

(2) 及时恢复临时占地等被破坏的植被和生态环境，同时按设计要求完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理实行花草类和乔灌木相结合的立体绿化格局，特别是对土质边坡，在施工后期及时进行绿化，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

(3) 运营期需做好绿化植被的维护，定期对植被生长状况进行巡视检查，发现病害或死亡的植被，及时进行更替，并做好施肥、浇水等维护工作。

(4) 运营期公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查，发现问题及时解决，以保证防护设施的防护功能。

(5) 运营期应进行生态影响的监测或调查。运营期主要监测生境的变化、动物的变化等。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。

8.1.13 生态修复目标与指标

根据本项目建设地自然与生态环境现状，参考《开发建设项目水土流失防治标准》等有关要求，确定项目生态修复目标与指标见表8.1-1。

表 8.1-1 生态恢复目标和指标

防治目标	序号	指标名称	单位	目标
水土保持	1	水土流失治理度	%	≥93
	2	林草植被恢复率	%	≥95
	3	林草覆盖率	%	≥24
生态恢复	4	表土剥离及利用率	%	100
	5	临时占地土地恢复率	%	100
	6	植被存活率	%	≥95

8.1.14 生态恢复措施工程量

本工程施工期生态恢复措施工程量见表8.1-2。

表 8.1-2 生态恢复措施工程量表

工程	剥离/恢复面积	恢复措施及要求	恢复目标
表土剥离和堆存	1.3442hm ²	共剥离表土量约 4033m ³ ，在施工区域内进行临时堆放，施工结束后，回用于绿化及临时占地恢复地表覆土	表土剥离及利用率 100%
临时施工场地	0.5455hm ²	主要占地类型为住宅用地，施工结束后，根据土地后期用途对硬化土地复垦或保留，原有种植土地恢复为有肥力的土地	临时占地恢复率 100%，林草植被恢复率≥95%，林草覆盖率≥24%，植被存活率≥95%
施工便道	0.6924hm ²	清除地面硬化，覆盖表土，根据原占地类别进行土地复垦，恢复植被。恢复灌木林地 0.1372hm ² ，采取灌草混植，灌木采用穴播，密度 3×3m，灌木选用沙棘、榆树等，灌木丛下混合撒播草种，撒播量 15g/m ² ，草种选择长芒草、茵陈蒿等；恢复草地 0.5552hm ² ，采取混合撒播草种，撒播量 25g/m ² ，草种选择长芒草、茵陈蒿等。	
湿地内临时占地	0.1063hm ²	施工便桥占用的内陆滩涂进行土地整治，种植芦苇	

8.2 大气环境保护措施

8.2.1 施工期大气污染治理及防范措施

(1) 施工扬尘

为了进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本项目应严格执行《榆林市扬尘污染防治条例》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（榆发[2023]3 号）、《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字[2025]4 号）、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》（陕建发[2013]293 号）和《山西省生态环境保护委员会关于印发的通知》（晋环委办函〔2022〕4 号），严格落实“六个 100%”和“七个到位”及《施工工地场界扬尘排放限值管理办法》的相关要求，采取以下措施：

1) 施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。

2) 项目经理为施工现场扬尘治理的第一责任人，应确定项目扬尘治理专职人员，专职人员按照项目部扬尘治理措施，具体负责做好定期检查及日常巡查管理，纠违和设施维护工作，建立健全扬尘检查及整治记录。

3) 工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

4) 施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

5) 拆迁工地 100%湿法作业：施工现场设专人负责卫生保洁，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，应增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘。开

挖、回填等土方作业时，要辅以洒水压尘等措施。工程竣工后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕，清理时必须采取有效的降尘措施。

6) 施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

7) 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

8) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

9) 施工工地道路积尘可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。对于工地内裸露地面，晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水 3-7 次，扬尘严重时应加大洒水频率。

10) 物料运输。运送砂石、灰土、灰浆、水泥、垃圾、渣土等易产生扬尘的建筑施工材料和建筑垃圾等必须使用符合条件的车辆。车辆应当采取封闭或遮盖等措施，按照规定的时间、线路，清运到指定的场所，严防遗漏、滴洒，严禁超载、超速。同时堆放场所应当有效覆盖，防止产生二次污染。

11) 严格施工扬尘监管。采取“精细化管理+红黄绿挂牌结果管理”模式，严格控制建设工地扬尘污染排放，严格落实“六个 100%”和“七个到位”管理要求。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。建设工地必须安装在线监测和视频监控设备，并与市区（县）两级有关主管部门联网。

12) 出现重污染天气状况时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设行为。

13) 遇有 4 级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

在采取上述措施后，工程对局部环境空气造成的影响将是暂时的，随着施工的结合，污染也随之结束。

(2) 施工机械废气

对燃柴油的大型运输车辆、推土机，需安装尾气净化器，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料。施工机械满足《非道路柴油移动机械排气烟度限

值及测量方法》（GB36886-2018）、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限制及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）。对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法和汽车排放监测制度。通过加强施工机械、车辆运行管理与维护保养，项目产生的废气可实现达标排放。

（3）沥青烟气

本工程路面结构采用乳化沥青及改性沥青等环保路用沥青，且评价要求沥青混凝土运输采用无热源运输设备运至摊铺现场，降低道路沥青的使用温度，采用全密闭沥青摊铺车进行施工作业。沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，能较好的降低沥青烟对周围环境空气的污染。最好选择在有二级以上的风力条件下进行路面沥青混凝土铺设，以避免局部过高的沥青烟浓度扩散影响周边敏感点大气环境。项目在铺设过程中应采取及时摊铺作业并压实，用冷水喷洒路面等措施，减少沥青烟气散发。

（4）拌合站粉尘

①对于拌合时产生的扬尘，应采用全封闭作业，站内须配备粉尘收集和净化装置，经处理达《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）限值标准方可排放。

②拌合站内搅拌混凝土及其他易产生扬尘的作业，必须搭设操作防护棚罩，采取除、吸尘措施，场地内同时配备雾炮除尘设备。

③拌合完毕后，砂石料池堆放后应全覆盖，道路应定时洒水清扫。

④水泥、粉煤灰等细颗粒散体材料应布置在室内料仓存放，若无料仓存放条件应严密遮盖，临时性货场应采取严格的篷盖和围挡措施，运输和卸料时应用帆布遮盖和封闭。

⑤水泥、粉煤灰等材料进料时，应保证材料罐顶的密封性能，预留通气孔应配置除尘设施。

⑥上料仓应三面围挡，上料作业面周边应设置喷淋设施。

⑦拌合站应选在远离村庄的主导风向下风向 200m 以外。

⑧合理设置砂石装卸、堆放、拌和等施工场地，合理布置施工材料堆场，尽量设在附近村庄等村庄下风向 200m 以外。

⑨拌合站场地应设置围挡、硬化，拌合机应封闭运行；围挡高度不低于 2.5m。

⑩施工场地设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；有条件的，可以设置冲洗槽、排水沟、沉淀池等设施。

⑪采取运输优化运输路线，运输车辆按规定路线行驶，严禁超载、超速。

⑫大临工程施工结束后，拆除工程必须采取湿法作业。施工现场设专人负责卫生保洁，每天上午、下午各进行二次洒水降尘，遇到干旱和大风天气时，应增加洒水降尘次数，确保无浮土扬尘；易产生扬尘污染的拆除工序，如建筑钻孔、敲打、房屋倒塌等，应采取喷淋、洒水、喷雾等扬尘污染防治措施，严禁冲淋水溢出场外；拆迁工程结束后，施工现场的临设、围挡、垃圾等必须及时清理完毕，清理时必须采取有效的降尘措施。

8.2.2 运营期大气污染治理及防范措施

（1）汽车尾气防治措施

为了降低运营期汽车尾气对大气环境的影响，应采取以下措施：

- ①加强交通巡察，减少堵车塞车现象；
- ②加强道路养护及交通标志维修，使道路处于良好状态；
- ③禁止尾气污染物超标排放的机动车通行，支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制。

经采取以上措施，运营期汽车尾气对周围环境的影响很小。

（2）道路扬尘防治措施

本工程为沥青混凝土路面，能有效抑制道路扬尘。本环评建议加强道路养护和清扫，确保路面平整和清洁；加强宣传与管理，确保过路运输车辆对散状物料进行覆盖。通过采取以上措施，运营期道路扬尘对项目区域环境空气质量的影响较小。

8.3 水环境保护措施

8.3.1 施工期水污染防治措施

（1）施工人员生活污水

施工人员产生的生活污水依托旱厕处理，并由专人定期清掏。

（2）施工废水

拌合站和桥梁预制场合建，选址已尽量远离黄河，不在距黄河河道、河滩、泛洪区及重要湿地范围内。站场内修建废水沉淀池，沉淀池四周做防渗漏砌护，废水经沉淀后回用于施工区域洒水降尘，禁止外排。

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没设施，将环境影响降到最低。应对施工机械、施工车辆冲洗废水进行集中收集和处理。建议在施工场地内设置简单沉淀

池，通过沉淀处理后，回用于洒水降尘等。

（3）涉水桥梁施工保护措施

①优化设计：根据工程设计，应合理选择桥梁施工工期，尽量在枯水期施工，同时跨河桥梁桩基础基础施工采取围堰法，桥梁施工完毕将钻渣、混凝土废渣及时清理，严禁将泥渣及废弃物弃入河滩，钻渣收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化；废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存，施工过程中应注意施工现场的清理。

②合理规划：施工单位严格按照有关规定安排施工作业；合理进行施工组织和场地布置；对公路施工运输便道合理规划、布局，尽量利用既有道路，运输车辆按指定路线运行，尽量减少占地和对地表扰动；施工运输车辆加盖棚布，防止运输材料洒落，产生扬尘，影响区内环境。

③宣传教育：施工单位应加强对施工人员爱护环境防止地表水破坏的宣传教育活动，在施工过程中，应做到井然有序的组织实施设计，对堆料、泥浆回收等应采取有效措施，做到文明施工。

④桥梁施工过程：

a.围堰施工：桥梁桩基础钻进、清孔、灌注混凝土、养护等作业均在钢护筒内进行，防止对钢护筒外环境造成扰动；增加护筒沉埋度适当减小水头高度或采取加稠护筒泥浆等预防应急措施，预防漏浆；灌注砼导管在使用前进行水密及承压试验，以确保导管密封不漏水。

b.钻孔和清孔：钻孔泥浆经船泵至岸边泥浆池，泥浆经沉淀池沉淀后上清液回用，泥浆重复利用或干化后填埋处置，防止泥浆外溢产生的高浊度废水污染水体，禁止向水体排放生产废水。

c.混凝土灌注：混凝土灌注过程中应严格按照施工技术规范进行，防止相关物料溢出、泄漏、遗洒至模具及路面外的环境中。

d.围堰拆除：施工完成后围堰拆除尽量选择在枯水季节或枯水时段进行，减少对河底底泥产生扰动；拆除后材料堆放远离水体，及时拉运清理。

⑤对于施工机械设备，首先，要经常检查机器部件，防止机械用油的跑冒滴漏；施工机械产生的废油、漏油，必须集中回收运至岸上。对施工机械的生产废水采用隔油沉淀池对其进行处理，处理后的水进行循环利用，回用于洒水抑尘、运输车辆冲洗等。

(4) 含油污水控制措施

①尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量，从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理厂集中处置。

②机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中与各路段的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不大于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可以全部用固态吸油材料吸油混合后封存外运。

③在施工场地设平流式沉淀池、含油污水沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其他污染物浓度减少，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

④对收集的侵油材料采取打包密封后，连同施工营地其他危险固体废物一起外运，外运地点选择附近具有资质的场所进行处置。

8.3.2 运营期水污染防治措施

(1) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，防止公路散失货物造成水体污染。

(2) 对加强交通运输管理，必要时进行交通控制，以减少事故率。

(3) 设置水环境风险应急预案，并定期培训及演练。

(4) 路（桥）面径流污染控制措施：

①加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，及时清理道路两侧排水边沟，减少随初期雨水冲刷进入到地表径流中的SS和石油类等污染物的量，最大程度保护黄河水环境质量。

②大桥两侧设置混凝土防撞护栏，其中第一、二联采用HA防撞护栏，跨越河堤处第三~五联采用SS级防撞护栏。防撞护栏设计应合理，按照相关规范要求，对护栏加厚加高，防止发生交通事故时，车辆冲出护栏或坠入河中。

8.4 声环境保护措施

8.4.1 施工期噪声污染防治措施

为有效减小施工噪声对环境的影响，保证施工噪声符合国家相关标准，施工单位施工期采用以下噪声防治措施：

(1) 施工机械噪声防治措施

1) 科学合理地布局施工现场是减少施工噪声的主要途径，如将施工现场的固定振

动源相对集中，尽量布置在远离声环境保护目标的位置，以减少影响范围。

2) 施工噪声影响属于短期影响。强噪声的施工机械在夜间（22:00~6:00）应停止施工作业；

3) 施工单位须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量采用低噪声施工机械和工艺；

4) 为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求施工单位通过文明施工、加强施工管理加以缓解，做好充分的准备工作，做到快速施工。

（2）施工车辆噪声防治措施

工程建设时应合理安排施工车辆运输时间，利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。这样一方面可以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响，另一方面也降低了对现有道路交通的负荷。在途径居民区等敏感点时，应减速慢行，禁止鸣笛，以减少对附近敏感点的影响。

（3）敏感点噪声防治措施

施工期间的各种噪声对声环境敏感区造成不同程度的影响。敏感点夜间易受施工噪声的不利影响较大，如夜间（22:00~次日6:00时段内）进行施工，应控制在距敏感点路段300m范围外；因工序要求，必须在距敏感点较近路段施工的，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持和谅解，对于夜间施工噪声大的作业点，必要时可通过设置简易挡墙等围护设施降噪，并避免在施工中同时使用多种高噪声设备如装载机、平地机、压路机等的情况。

（4）施工期噪声防治管理

1) 强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病。为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。推土机、铲平机、挖土机等强噪声源设备操作人员应配备耳塞，加强防护，适当缩短其劳动时间。

2) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

3) 施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

在采取上述措施后，再加上噪声随距离的衰减，可将施工期噪声对附近敏感点的影响程度降低至可接受的范围内。建设期施工噪声影响是短期的、可逆的，而且具有局部路段特性。一旦施工活动结束，施工期的噪声影响也将随之结束。

8.4.2 运营期噪声污染防治措施

8.4.2.1 工程管理措施

为了进一步减轻道路运营的噪声影响，要求建设单位采取如下控制措施：

(1) 为了缓解交通噪声对周边区域的影响，建议在道路建设过程中尽量选用优质路面材料，以降低运营时车轮与道路之间的摩擦噪声，运营后定时保质地对道路进行整修，以免道路状况恶化后而造成交通噪声值的增加；

(2) 加强行车管理，在路段、路中进口处设交通标志，限制夜间行车速度，设立相应的减速标志、设置减速带、禁鸣喇叭标志，强制禁止无汽车环保标志的车辆上路；

(3) 加强跟踪监测，对附近敏感点声环境质量状况进行评估，超标住户应采取必要的降噪隔声措施，并由建设单位承担费用。

(4) 加强交通管理，加大对违规行驶的处罚力度，确保路上文明安全行车可以保持道路交通的流畅性，大大降低交通噪声。

8.4.2.2 对沿线村镇规划建设的要求

做好和严格执行好公路两侧土地使用规划，严格控制公路两侧新建各种民用建筑物、学校；城镇规划部门在制定城镇规划时，应充分考虑到公路噪声的影响，地方政府在新批民用建筑时，可根据公路交通噪声预测等声级线图，规划土地使用权限。建议规划部门不要在道路中心线两侧 80m 以内规划建设学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物。如果一定要建，则其声环境保护措施应由学校、医院等敏感建筑的建设单位自行解决。

8.4.2.3 工程降噪措施

1、敏感点降噪措施

(1) 常见措施介绍

目前国内城市道路常用的传声途径噪声消减措施主要有 SMA 低噪声路面、隔声窗、声屏障、降噪林和环保搬迁等措施。

①低噪声路面

具有降噪功能的新型沥青路面材料主要为 SMA 和 OGFC。SMA 路面技术是沥青玛

蹄脂碎石混合料的简称，SMA 沥青路面此类降噪沥青路面不仅在使用性能上优于一般沥青路面，对行车安全、防尘、排水、路面保养都有好处，减少车辙，而且可以降低 3~8dB (A) 混合噪音。目前 SMA 降噪沥青路面已经在北京、上海等城市逐步推广。

OGFC 是开级配沥青路面的简称，其功能和 SMA 大致相当，在国外实施也相当广泛。根据日本学者近年对 SMA 路面的研究，认为 SMA 尤其适用于桥面铺装。SMA 沥青路面的缺点主要是投资较高，较普通沥青混凝土路面高 20% 左右。本项目路面结构采用 SMA 改性沥青路面(沥青玛蹄脂碎石混合料)。

②声屏障

声屏障，主要用于交通噪声的治理，适用于距离道路比较近，敏感点比较集中的路段。设置声屏障降噪的优点是节约土地，降噪效果比较明显。一般情况下能产生 6-10dB (A) 的降噪效果。声屏障的价格通常在 500-1500 元/m²。声屏障适用于路基有一定高度或桥梁、敏感点分布较密集且距离道路较近的况，相对于其他措施，声屏障具有容易实施，操作性强的优点。技术要求：推荐采用吸收型声屏障，吸声屏体材料可采用离心玻璃棉、泡沫塑料、膨胀珍珠岩等，确保降噪量满足环境质量要求。

③降噪林

道路两侧的绿化利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，是达到降低噪声目的的一种方法。

在超标情况不严重的敏感点路段可以作为主要降噪措施，而其它情况下则一般作为辅助措施，当然还要结合地区的城市发展规划。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。

④隔声窗

按照《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)，隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。隔声窗的价格通常在 500-1000 元/m²。对排列整齐、房屋间隙较小，屋顶高于路面 2m 以上的敏感点房屋宜实施该项目降噪措施。隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 8.4-1。

表 8.4-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	措施方案技术经济比选	费用	降噪指数 dB(A)
1	低噪声路面	降噪效果好，实施方便，一次性投资较大	计入工程主体投资	1-3
2	复合式声屏障	降噪效果好，没有光照问题，投	2500 元/延米	8-10

	(聚氨酯酯板) 3 米高	资大。		
3	绿化降噪林带	降噪效果一般, 投资不高, 结合化工程生态综合效益好。	80/m ²	1-2
4	隔声门窗	降效果显著, 夏季影响局部通风	1000 元/平方米	大于 25dB

(2) 保护措施选取原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号文)的相关要求, 结合本项目的具体情况, 确定本次声环境保护措施的选取原则如下:

①对营运近、中期超标的敏感点采噪声治理措施, 对营运中期未超标但是营运远期超标的敏感点采取跟踪监测、费用预留的措施。

②针对项目沿线特别分散的住户或声屏障不能达标的住户, 建议建设单位与住户协商在其附近采取声屏障(围墙)或临道路侧加装隔声窗措施。

③为不影响居民的正常生产、生活, 尽可能在项目征地范围内采取措施。

④项目环境保护目标以自然村为主, 相对集中。同时考虑社会影响、已通车公路采取的措施等, 建议优先以工程占地范围内的声屏障措施为主, 其他措施为辅。具体要以工程实际设计及敏感点变化进行调整。

⑤对于房屋高差高于路段且超标的敏感点, 建议采取在超标住户房屋前设置隔声屏障等隔声措施。

(3) 敏感点噪声防治措施论证

根据敏感点噪声预测结果, 结合各个敏感点周边的具体情况, 声环境保护目标噪声防治措施论证情况见表 8.4-2。声环境保护目标降噪措施统计表详见表 8.4-3。

表 8.4-3 声环境保护目标降噪措施统计表

保护措施	适用敏感点	工程数量	投资金额	实施主体	实施时期
加强施工组织 and 施工管理	故城村居民点 1、故城村居民点 5	2 处	/	建设单位	施工期
预留资金, 跟踪监测	故城村居民点 1~6	6 处	500 万元	养护管理单位	营运期
合计				/	/

表 8.4-2 声环境保护目标噪声防治措施论证一览表

序号	名称	位置	方位/ 高差 (m)	距离 路中 心线 /m	功能 区类 别	预测楼层	运营中期噪声预 测值/dB（A）		运营中 期超标 量 /dB （A）	受影 响户 数/ 户	噪声防治措施及投资			
							昼间	夜间			类型	规模	噪声控制 措施效果	噪声控制措 施投资/万元
1	故城村居 民点 1	K0+300	左/-41	74	2 类	一层	48.9	46.7	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	150
						三层	47.0	46.7	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	
						五层	45.8	45.9	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	
2	故城村居 民点 2	K0+120	左/-34	30	4a 类	一层	51.1	49.6	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	50
3	故城村居 民点 3	K0+40	右/-17	35	4a 类	一层	52.3	49.5	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	50
4	故城村居 民-点 4	K0+40	右/-17	90	2 类	一层	52.4	48.9	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	100
						三层	50.7	46.7	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	
5	故城村居 民点 5	K0+300	右/-20	44	4a 类	一层	55.6	48.7	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	50
6	故城村居 民点 6	K0+160	右/-30	43	4a 类	一层	51.1	46.6	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	100
						三层	50.6	46.3	-	-	资金 预留	预留资金，跟踪监测，适时为 环境保护目标采取降噪措施	声环境质 量达标	
合计														500

8.5 固体废物污染防治措施

8.5.1 施工期固体废物

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，不可回收利用的，运至附近政府指定堆放地点。

(2) 施工人员生活垃圾

本项目施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到城市生活垃圾处理场处理。

(3) 桥梁工程基础钻渣

桥梁工程基础钻渣产生量约2400m³，收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化，不会对周围环境造成明显影响。项目施工结束后复垦面积约8500m²，每平方米复垦用渣量30cm，因此钻渣用于土地复垦绿化措施可行。

(4) 废弃泥浆

桥梁工程基础钻孔时使用环保泥浆，在岸边设置沉淀池，环保泥浆循环使用，在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入沉淀池中，通过沉淀池对泥浆进行自然沉淀后，经沉淀池与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内回填封孔。施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存，不会对周围环境造成明显影响。

8.5.2 运营期固体废物

项目运营期行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质等通过生活垃圾收集设施统一收集，交环卫部门统一处置。

8.6 环境风险防范措施

8.6.1 施工期环境风险防范措施

项目施工期加强相关路段施工管理，并安装安全隔离网，树立警示标志。通过人为控制可有效防范施工造成的油品泄漏风险事故发生。具体措施见 7.4.2 章节。

8.6.2 运营期环境风险防范措施

(1) 制定突发环境事件应急预案，严格危险化学品运输车辆申报制度，确保安全运输。

(2) 加强对往来车辆驾驶员的安全教育和运输车辆的安全检查,使从业人员具有高度责任感,使车辆处于良好的工作状态。

(3) 在项目沿线设置标牌,提醒过往车辆的司机,桥梁跨越黄河湿地,沿线分布有基本农田等环境敏感点,遵守交通规则,避免交通事故发生。

(4) 在跨河桥梁路段,应设置警示牌,提醒司机进入敏感路段,小心驾驶。

(5) 加大管理力度,加强运输管理,天气恶劣、路况不良时,进行限行措施,要求放低车速、保持安全距离。如果气象条件不宜车辆通行,则可直暂停通行。

(6) 项目沿线设置应急材料,应对事故情况下燃油泄漏应急措施,如设置沙袋,既可以用于灭火,又可以用于油料的吸收,防止泄漏油污的进一步扩散。应急后的沙子需集中收集,交资质单位处理。

(7) 事故状态下,桥梁路段事故污水沿横坡向道路两侧径流,再沿纵坡向东侧地势低处径流,在东侧 3 号~4 号桥墩下设置 1200m^3 事故应急池(事故池容积以桥梁设计单位设计容积为准),收集初期雨水或事故污水。危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置,不得排入河道。事故水池作防渗处理。设计单位在下一步设计中,应根据事故水池设计规范,结合各桥梁的具体位置、地形地貌,因地制宜地对收集池的数量、容积及位置进行调整设计,保证事故废水不进入沿线敏感水体。

(8) 在沿线河流的路段设置加强型防撞栏,防止事故发生时直接坠入河流。

(9) 按照《公路养护技术规范》中有关桥梁养护的要求,切实加强桥梁工程安全检查、监控,确保重要水域路段的安全,尤其是跨越水体的桥梁。

(10) 建设单位应按照《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)的通知》(环发[2015]4 号)和《陕西省突发事件应急预案管理办法》、《山西省突发事件应急预案管理办法》编制项目的突发环境应急预案。

9 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目影响范围内的环境影响总体作出经济评价。即主要从项目的环境保护措施投资估算、环境影响经济损失、环境经济效益以及项目环境影响总体经济方面评价。

本项目属于非污染型生态建设项目，本身可以直接创造经济效益，此外还可以通过改善交通条件、减少路程、节省时间等获取较大的综合经济效益（运输效益、社会效益、生态效益）。

9.1 损益分析

9.1.1 环境影响损失分析

（1）生态服务功能损失

项目选线过程中充分结合沿线自然条件，努力做到与沿线的城镇布局规划相结合。在选线过程中，坚持合理利用土地资源的原则，结合沿线地方土地开发计划，通过对沿线局部方案的充分细致地比选，选择适宜的路线位置，做到少占耕地和林地，减少拆迁工程。

①土地利用。本项目选线时少占耕地、合理控制工程规模以及节地造地并重为原则，合理和有效利用土地资源。本项目拟用地总规模 3.3377 hm^2 ，均为新增占地，包括林地、草地、园地、工业用地、公路用地等。

②农田。农田生态系统的服务功能主要表现为生产粮食和其他农牧业产品。另外还有对大气调节、保护土壤，防止水土流失、阻滞地表径流及减轻洪涝危害等。本评价将估算农田占用所造成的固定二氧化碳和释放氧气减少的经济损失。本项目在设计阶段已遵循“减少土地占用”的原则，项目不占用耕地。

（2）环境损失分析

工程成本、环保设施的运营费用、工程建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效益等均纳入了成本范畴。共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用，即总经济损失=资源破坏直接损失+资源破坏间接损失+被破坏资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，对不可量化的隐形经济损失进行定性论述。

①环保工程成本

拟建项目施工期和运营期一次性环保投资总计 800 万元，占全部工程投资的 2.4%。

②环境成本

拟建项目永久占地将使沿线人均占有的土地减少；施工材料的运输和堆放、沥青烟及运输车辆排放的尾气、噪声和施工生产区产生的施工废水等会给沿线环境造成一定的环境影响。项目建设可能造成的环境损失详见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程建设造成的主要环境损失

环境要素	造成影响	可能影响程度
水环境	施工机械产生的含油污水对沿线水体环境影响。	施工生产废水，机械油污水对沿线水体水质产生不同程度影响。
环境空气	平整土地，打桩、铺浇路面材料运输、水泥装卸等施工环节产生的扬尘以及施工过程中产生的沥青烟气对周围环境空气质量的影响。	施工扬尘和沥青烟影响范围基本在施工场界 300m 之内。
声环境	施工期间公路施工机械设备（推土机、装载机、挖掘机等）及营运期公路运输车辆产生的噪声对环境影响。	在采取噪声控制措施后，施工机械昼间在 50m 以外能达标，夜间在 200m 范围内可达到作业噪声限值，对周边声环境质量影响较小。
生态环境	工程临时占地、永久性占地造成地表破坏，造成生物量损失，公路施工过程中施工便道、对生态因素的影响。	沿线破坏地表植被和土壤结构，改变了地形地貌、自然景观及地表植被。加剧水土流失。机械碾压，可影响植物生长发育，直至植物枯死。总之会改变地形地貌以及自然景观，使区域植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降。
社会环境	房屋拆迁对居民生活有影响，项目建成后会加剧居民受交通噪声影响的程度	房屋拆迁将给被拆迁者的正常生活带来一定的影响，道路两侧的居民受到交通噪声影响，会给居民的和生活和工作造成较大的影响，从而带来间接的经济损失。

9.1.2 社会经济效益分析

（1）社会效益分析

本项目推荐方案经济费用效益评价结果经济内部收益率（EIRR）为 10.84%，经济净现值（ $i=8\%$ ，ENPV）8259.70 万元，投资回收期（EN）（含建设期）为 17.64 年，效益费用比（EBCR）为 1.35。从以上结果可以看出，本项目内部收益率大于 8%，经济净现值大于零，说明本项目从国民经济角度看是可行的。

本项目的建成将带动府谷县、保德县的建设和发展，可有效提高陕晋两省间交通出行便捷性，促进区域乡村振兴。同时该项目的建设给当地居民增收提供了可能，如项目的建设需要大量的劳动力，给当地居民提供了就业的机会；项目建成后会带动周围的商贸业、饮食服务业的发展，从而提高企业的经济效益，服务业就业岗位将大大增加，因

此总的就业人数将增加，给当地居民提供了增加收入的机会，从而产生巨大的社会效益。

(2) 经济效益分析

拟建项目采取的生态防护和恢复措施主要有：表土回填，施工便道、施工生产生活区的恢复措施，水土保持防护（包括临时堆土场地植物恢复措施，施工便道、施工场地、施工生产生活区的防护措施）。防护措施产生的生态效益虽然暂时难以量化换算为货币价值，但其效益显著，对可持续发展的贡献也不容忽视。

9.1.4 环境影响经济损益总体分析

公路建设给本地区国民经济的发展带来了显而易见的社会效益和经济效益，同时随着工程施工期和营运期环境保护措施的落实，将使短期内受到破坏的生态环境得到最大限度的恢复和改善。

根据上述环保效益，在没有考虑环境保护和水土流失治理措施情况下的经济损失类型为前提，综合考虑环保措施减少的经济损失，并据此来分析项目所带来的经济效益。本次评价采用打分法对项目环境影响经济损益进行总体分析，具体分析过程见表9.1-2。

表 9.1-2 环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	公路沿线声、气环境质量下降（-2）现有公路两侧声、气环境好转（+1）	-1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分；“+”表示正效益；“-”表示负效益
2	水环境	无明显的不利影响	0	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	无明显的不利影响	0	
5	植物	无显著的不利影响	-1	
6	矿产资源	无明显的不利影响	0	
7	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+3	
8	防洪	不影响沿线河流防洪，便利防洪救灾	+1	
9	农业	无明显的不利影响	0	
10	城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇、社会发展	+1	
11	景观绿化 美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+1	
12	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
13	拆迁安置	拆除简易民房	-1	
14	土地价值	带动经济活跃，助力农业发展，土地增值	+1	
15	直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗提高安全性等5种效益	+3	
16	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，维护民族团结改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+2	
17	环保措施	增加投资	-1	

合计	正效益：(+13)；负效益：(-5)；正效益/负效益=2.6	+8	
----	--------------------------------	----	--

上面的分析结果均表明，该建设工程产生的效益大于其带来的各项损失，从经济学的角度分析，该工程建设是可行的。

9.2 环保投资估算

根据沿线的环境特点以及本项目的环境影响预测，综合本报告提出的环保措施及建议，本项目环保投资估算见表 9.2-1。项目总投资概算为 3.38 亿元，环保投资估算为 800 万元，占全部工程投资的 2.4%。这些资金的投入能使项目建设带来的环境问题得到有效控制，对减少沿线环境污染、美化景观具有重要作用，社会效益明显。

表 9.2-1 环保投资估算一览表

项目		内容	投资金额 (万元)	环境效益
环境污染治理投资				
施 工 期	扬尘治理	拌合站设置封闭除尘装置、场地硬化、洒水车及洒水费用、围挡	50	减少大气污染
	生活垃圾	垃圾桶（箱）	1	水环境保护
	生活污水	防渗旱厕	2	
	施工生产废水	隔油池、沉淀池	9	
运 营 期	水环境保护	防撞护栏、警示牌等	48	水环境保护
	噪声治理	两侧绿化，加强管理	/	减少噪声对居民的影响
	事故水池	1座	60	水环境保护
生态环境保护措施				
生态保护措施		施工期湿地加强管理，设置围堰等保护措施	10	水保投资，防止水土流失，恢复景观
		道路两侧和临时占地等植被恢复	600	
		生态监测	10	
环境管理投资				
施工期环境管理费用		施工期环保措施落实的 Implementation 和监督管理	5	负责项目环保措施的落实
环境监测费		空气、水、噪声、生态	5	包括施工期和运营期
合计			800	/

9.3 环保投资的效益分析

9.3.1 直接效益

拟建公路在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回

的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

9.3.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

本项目主要环境保护措施方案分析及效益分析见表 9.3-1，由表可见，本环评拟采用的环境保护措施技术经济合理，切实可行。

表 9.3-1 主要环保措施方案及效益分析

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	防止噪声影响居民等；防止地表水受到污染；防止环境空气受到污染；现有道路、农田等设施的修复	保护和改善沿线群众正常的生活、生产环境；保护耕地、植被及居民正常的生产活动；保护人员人身安全	使施工期对环境的影响降到最低；使公路建设得到群众的支持；利用施工期改善一些现有设施，提高部分土地的利用价值
绿化和临时用地整治	美化公路景观；改善区域生态环境；防治水土流失	改善整体环境；维护公路路基稳定；提高沿线土地价值，保护耕地	改善区域的景观；保护、改善地区的生态环境
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线噪声敏感点的长期干扰	保护沿线居民等的生活环境	保护并改善人们生产、生活环境质量，保障人群健康
水环境保护措施	保护沿线地表水水质，维护其原有水体功能	保护地表水资源	保护地表水资源；保护沿线居民的生产、生活环境质量、人群健康
环境管理和监控	掌握项目沿线地区环境质量状况及变化趋势；保护沿线地区环境	长期维护沿线环境质量	使环境和社会、经济协调发展

10 环境管理与环境监测计划

10.1 环境管理要求

为了保护项目沿线的环境，确保项目建设引起的各种不良影响得到有效控制和缓解，本次评价针对性地提出环境管理与环境监测计划，对本项目全过程进行科学、规范的环境管理和监控。

为使拟建项目环境问题能及时得到落实，制定管理计划，见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境管理要求

阶段	环境管理主要任务内容
施工期	(1) 按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； (2) 制定施工期环境保护与年度环境管理工作计划； (3) 建立施工环保档案，确保工程建设正常有序进行； (4) 建立施工期规范化操作程序，监督、检查并处理施工中偶发的环境污染纠纷； (5) 监督和考核各施工单位环保措施落实及执行情况； (6) 认真做好各项环保设施的验收，及时与当地环保行政部门沟通。
运营期	(1) 贯彻执行国家和地方环境保护法规和标准； (2) 严格执行各项运行及环境管理规章制度，保证正常运行； (3) 建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护； (4) 按照环境管理监测计划开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理； (5) 加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平；

10.2 污染物排放管理要求

10.2.1 污染物排放

环保措施及其运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，污染物排放的分时段要求等见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目污染物排放清单

污染物种类			污染物名称	防治措施	排放浓度	排放量	总量指标	排放标准
废气	汽车尾气	2028年	CO	加强绿化、加强公路养护	/	11.275	/	《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）和《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018）
			NOx		/	0.764	/	
		2035年	CO		/	11.542	/	
			NOx		/	0.782	/	
		2047年	CO		/	10.885	/	
			NOx		/	0.738	/	
噪声	机动车辆	噪声	加装隔声屏障、道路养护	/	/	/	敏感点噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准	

10.2.2 信息公开

企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

根据生态环境部的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

（1）在初步设计时，参照《环境影响报告书》，作为指导工程建设，执行“三同时”制度和环境管理的依据。

（2）在初步设计阶段编制环境保护篇章，具体落实《环境影响评价报告书》及批复意见的各项环保措施，并将环保投资纳入工程概算。

（3）在工程招投标过程中，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；在签订合同时，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

10.3 环境管理制度

10.3.1 企业内部环境管理机构的建立及职责

项目施工期由建设单位指定部门及专人负责环境保护管理工作，负责施工期项目需要采取的环境保护措施，包括环保设施运行、节能减排、环境监测、环境污染事故处理及配合当地环保部门环保执法等工作，在现有工程环境管理的基础上重点加强各

项环境管理计划的落实和环境质量管理工作，并对管理制度、环保措施等不断进行优化、组织和实施。保证施工期各项污染物可达到国家建设项目环境保护要求与府谷县环保部门等部门的要求。项目建设完成后由建设单位组织进行项目的竣工环境保护验收。通过以上环境管理机构 and 人员设置，公司将形成完善的环境管理机构体系。

项目环境管理机构主要职责见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目环境管理机构主要职责表

管理机构名称		管理机构主要职责
环境保护监督部门	陕西省生态环境厅、榆林市生态环境局、榆林市生态环境局府谷分局	负责拟建项目的环保措施的落实情况、污染物排放的监督管理等
环境保护管理部门	建设单位、环保部门	负责拟建项目的环保措施的落实、污染物排放的管理等
环境保护措施执行单位	建设单位	负责拟建项目施工期环境保护计划的实施与管理工作
	运行单位	负责拟建项目运营期环境保护计划的实施与管理工作
	有资质的监测单位	承担施工期与运营期的环境监测工作
	设计单位	负责绿化工程等环保工程的设计
	环评单位	承担项目的环境影响评价工作
	承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环境报告中提出的环保措施与要求

10.3.2 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 10.3-2。

表 10.3-2 环境管理计划一览表

时期	类别	拟采取的环保措施		实施机构	监督单位
设计阶段	生态环境	按照相关标准、规范做好公路线路规划和土地占用指标的设计		设计单位	建设单位
		工程设计中做好公路路基高度、道路纵坡设计、路段土石方平衡设计工作，利用公路路基开挖的土石方，减少土石方调运量；合理规划设计施工便道及便道宽度。		设计单位	
		严格控制施工期临时占地范围，严禁随意扩大，工程结束后要及时采取恢复地表植被措施。		建设单位	
施工期	生态环境	水土保持措施	①合理安排施工时间，土石方的施工应避开雨季，物料和土方临时堆放场设置边坡排水设施，暴雨及大风天气采取土袋围挡、土工布覆盖等临时防护措施。 ③路基的防护工程施工紧跟开挖、填筑工序，绿化植草防护紧跟，选用根系发达、适应性强的多年生草种及时植草。 ③施工中控制施工作业面面积，减小植被的破坏和地表裸露面积。	施工单位	建设单位

		植被保护措施	①加强管理。不得砍伐征地以外的林木；加强防火知识教育。 ②严格按设计规定的位置进行弃渣作业，不允许将工程废渣随处乱排。 ③施工与绿化、护坡、修排水沟应同时施工，应做到边使用，边平整，边绿化，边复耕。 ④路基施工和临时工程施工前，应将具有肥力的表土层（约30cm厚）剥离，集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，用于后期的绿化和土地复垦。 ⑤生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。	施工单位	
		动物保护措施	①加强工程建设环境保护监督管理、统筹安排。严禁捕猎野生动物。 ②合理安排施工时间，尽可能避开野生动物繁殖期施工，并减少施工噪声对野生动物的惊扰。 ③桥涵路段施工时，减少对公路两侧原有生境破坏，保护河道两侧植被，减轻对两栖类、爬行类的影响。。	施工单位	
		水生生态保护措施	①加强管理。禁止施工人员钓、网等捕鱼行为发生。 ②合理安排施工时间，桥墩涉水桥梁施工应选在枯水期和非灌溉期，施工前设置围堰。 ③禁止将生产污水和生产废水排入地表水体。 ④施工中注意场地清理工作，避免土料、粉尘受雨水冲刷污染河道；桥墩基础施工中，要做好泥浆沉淀过滤，防止悬浮泥沙污染和淤积河道。	施工单位	
		湿地保护	①湿地范围内施工活动应当征求省林业行政主管部门的意见； ②制定专门的施工方案，并含湿地保护专项方案，优化施工工艺，减少施工活动对湿地的扰动； ③湿地范围内的桥梁施工尽量安排在平水期，避开丰水期、汛期及暴雨期（7月、8月）； ④施工期在河道两侧搭设跨河铁板，在不截断河道或围堰施工的情况下，即可实现人员及施工车辆运输通行；除通行通道外，在河道两侧设置密闭围挡，将施工区域与河道进行隔离，施工活动不会对河流水体及其内水生生物产生直接扰动及影响； ⑤桥梁施工过程中所用到的物料，沥青、油漆涂料、混凝土及泥浆配料等均应集中存放于湿地范围外，且做好防护，保持物料容器完好，防止物料遗洒、泄漏等； ⑥所有在施工现场进行的砼灌注、混凝土浇筑、沥青摊铺等作业，均应严格按照施工技术规范进行，防止相关材料溢出、泄漏、遗洒至模具及路面外的环境中； ⑦施工结束后，除桥墩等工程永久占地不可恢复外，对于湿地范围内的临时施工占地，及时清理剩余施工建筑材料，撤离施工机械。对因机械碾压而压实的土地进行松土等土地整治，采用人工种植芦苇进行临时占地恢复。芦苇可采用苗墩繁殖、根状茎繁殖及压青法繁殖等种植方法，根据不同的种植方法，对湿地土地进行挖穴或犁翻。	施工单位	

	临时占地恢复措施	①施工组织设计中,应明确对主体工程、临时工程等占地表土层(0~30cm)剥离、临时堆放方案及其水土流失预防措施设计。 ②工程施工便道的修建应该尽量减少占地,减少施工便道对农田的破坏 ③对于临时占地,施工后应根据不同的地区特点采取植被恢复措施,生态恢复与绿化应采用当地物种,禁止引进有害外来物种。	施工单位	
环境空气		(1) 施工扬尘 ①施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度。 ②工程开工前,施工现场出入口及场内主要道路必须硬化,其余场地必须绿化或固化。 ③施工现场必须封闭围挡施工,严禁围挡不严或敞开式施工。 ④在建筑物拆除、工程施工期间尤其应注意防尘,采取土方开挖湿法作业。 ⑤施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施,严禁车辆带泥出场。 ⑥施工现场集中堆放的土方必须覆盖,严禁裸露。 ⑦施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或加盖蒙布。 ⑧出现重污染天气状况时,施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设行为。 (2) 施工机械废气 对燃柴油的大型运输车辆、推土机,需安装尾气净化器。运输车辆禁止超载,不得使用劣质燃料。加强施工机械、车辆运行管理与维护保养。 (3) 沥青烟气 项目在铺设过程中应采取及时摊铺作业并压实,用冷水喷洒路面等措施,减少沥青烟气散发。 (4) 拌合站粉尘 ①拌合站应设置在远离居民区等敏感点并距其下风向 300m 以外。 ②对于拌合时产生的扬尘,应优先采用先进的拌合设备,安装必要的密封除尘装置。为防止地面起尘,拌合站区域内的地面应硬化处理,并定期洒水降尘。 ③物料的运输尽量封闭装罐运输。限制运输车辆进出搅拌站的行驶速度及保持进出搅拌站路面的清洁程度可以有效减少车辆的扬尘。 ④拌合站的配料机、上料仓、搅拌设备及输送设施等应采取降尘防尘措施,拌合完毕后砂石料应及时覆盖,道路应洒水清扫。	施工单位	
水环境		(1) 施工人员生活污水 生活污水依托旱厕处理,并由专人定期清掏用作农肥。 (2) 施工废水 施工机械、施工车辆冲洗废水进行集中收集和处理。在施工场地内设置简单沉淀池,通过沉淀处理后,回用于洒水降尘等。 (3) 桥梁施工保护措施 ①合理选择桥梁施工工期,尽量在枯水期施工,同时跨河桥梁桩基础基础施工采取围堰法,桥梁施工完毕将钻渣、混凝土废渣及时清理,严禁将泥渣及废弃物弃入河滩,钻渣用于土地复垦绿化,施工过程中应注意施工现场的清理。 ②施工单位应合理进行施工组织和场地布置。	施工单位	

	声环境	(1) 施工机械噪声防治措施 ①强噪声的施工机械在夜间(22:00~6:00)应停止施工作业; ②尽量采用低噪声施工机械; ③具有高噪声特点的施工机械应尽量集中施工,做好充分的准备工作,做到快速施工。 (2) 施工车辆噪声防治措施 工程建设时应合理安排施工车辆运输时间;在途径居民区等敏感点时,应减速慢行,禁止鸣笛。	施工单位	
	固体废物	(1) 建筑垃圾 建筑垃圾可以回收利用的,集中收集后外售综合利用,不可回收利用的,运至政府指定地点堆存。 (2) 施工人员生活垃圾 本项目施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备,定期清运到城市生活垃圾处理场处理。	施工单位	
运营期	生态环境	①加强沿线植被管理,及时进行绿化植物的补种、修剪和维护。 ②及时恢复临时占地等被破坏的植被和生态环境。 ③公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理,定期检查,发现问题及时解决,以保证防护设施的防护功能。 ④运营期应进行生态影响的监测或调查。	建设单位	辖区的交通部门、环保部门
	环境空气	(1) 汽车尾气防治措施 ①加强交通巡察,减少堵车塞车现象; ②加强道路养护及交通标志维修; ③禁止尾气污染物超标排放的机动车通行,支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制。 (2) 道路扬尘防治措施 加强宣传与管理,确保过路运输车辆对散状物料进行覆盖。	公路管理部门、建设单位	
	水环境	①严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路。 ②设置防撞护栏、事故池、警示牌等。 ③设置水环境风险应急预案,并定期培训及演练	公路管理部门、建设单位	
	声环境	①在道路建设过程中尽量选用优质路面材料,以降低运营时车轮与道路之间的摩擦噪声,定期维护。 ②加强行车管理,在路段、路中进口处设交通标志,设立相应的减速标志、设置减速带、禁鸣喇叭标志,强制禁止无汽车环保标志的车辆上路; ③加强交通管理,加大对违规行驶的处罚力度,确保路上文明安全行车可以保持道路交通的流畅性,大大降低交通噪声。	公路管理部门、建设单位	
	固体废物	项目运营期行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质等通过生活垃圾收集设施统一收集,交环卫部门统一处置。	公路管理部门、建设单位	

10.4 环境监测计划

为了监督各项环保措施的落实,根据监测结果及时调整环境保护管理计划,为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

10.4.1 监测目的、原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况,根据监测结果适时调整环境保护行动计划,为环保措施的实施时间和周期提供依据,为项目的环

保竣工验收和后评价提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定（重点是主要敏感点路段）。

10.4.2 监测机构

施工期和运营期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给建设单位，以备省、区、县环保局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。

10.4.3 监测计划

本项目监测重点为环境噪声和环境空气，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时的抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。具体监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境监测计划表

时段	环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测周期
施工期	环境空气	施工场地附近受影响的居民点	TSP	1 次	施工期间监测 3 天，每天 1 次
	地表水	项目点黄河上游 500m 处； 项目点黄河下游 1000m 处	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总磷、石油类	1 次/季度 (水域施工阶段至少保证在施工前、施工中期及施工结束各测一次)	每次监测 3 天
	噪声	道路沿线敏感点	Leq(A)	1 次/季度	每次监测 2 天
	生态环境	陕西黄河湿地	植物监测：种类及组成、 种群密度、覆盖度、外来种等；	1 次/年	施工期监测 3 年
			动物监测：种类、分布、 密度和季节动态变化；	1 次/年	施工期监测 3 年
			水生生物监测：水体理化性质、 浮游植物、浮游动物、底栖动物等水生生物的种群结构、生物量及分布情况； 鱼类种类组成（鱼类区系）等。	2 次/年	施工期监测 3 年
运营期	噪声	道路沿线敏感点（古城村）	Leq(A)	运营期近期每年 1 次， 中后期有投诉时监测	每次监测 2 天，昼夜各监测一次

	生态环境	陕西黄河湿地	植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种等；	1次/年	运营期监测 2年
			动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；	1次/年	运营期监测 2年
			水生生物监测：水体理化性质、浮游植物、浮游动物、底栖动物等水生生物的种群结构、生物量及分布情况；鱼类种类组成（鱼类区系）等。	2次/年	运营期监测 2年

10.5 竣工环境保护验收调查

项目竣工环境保护验收调查内容见表 10.5-1。

表 10.5-1 竣工环境保护验收调查表

类别	验收调查内容及环保措施
大气环境	（1）汽车尾气防治措施 ①加强交通巡察，减少堵车塞车现象； ②加强道路养护及交通标志维修； ③禁止尾气污染物超标排放的机动车通行，支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制。 （2）道路扬尘防治措施 ①过路运输车辆对散状物料进行覆盖。 ②加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料等车辆的管理，加强检查，对运送上述物品车辆限速、限载，同时需加盖篷布或采用湿法运输。
水环境	（1）及时清理道路两侧排水沟，减少地表径流对沿线河流影响。 （2）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路。 （3）加强危险化学品运输车辆管理，要求采取押运、限时通行等措施。 （4）对于项目桥梁段设置混凝土防撞护栏、事故池、警示牌等。 （5）设置水环境风险应急预案，并定期培训及演练。 （6）加强对陕西黄河湿地环境保护，禁止各种污染物排入湿地区域。 （7）保障道路、桥梁的排水顺畅、不积水。
声环境	（1）在道路建设过程中尽量选用优质路面材料，以降低运营时车轮与道路之间的摩擦噪声，定期维护。 （2）加强行车管理，在路段、路中进口处设交通标志，设立相应的减速标志、设置减速带、禁鸣喇叭标志，强制禁止无汽车环保标志的车辆上路； （3）在超标敏的感点采用声屏障或换装隔声窗进行噪声防护。 （4）加强交通管理，加大对违规行驶的处罚力度，确保路上文明安全行车可以保持道路交通的流畅性，大大降低交通噪声。
固体废物	项目运营期行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质等通过生活垃圾收集设施统一收集，交环卫部门统一处置。
生态环境	（1）按公路绿化设计的要求，完成公路边坡、道路两侧等范围内的植树种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护。 （2）及时恢复临时占地等被破坏的植被和生态环境，同时按设计要求完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。 （3）公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查。 （4）加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证车辆在良好的路况下行驶，减少扬尘和汽车尾气污染。

	(5) 运营期应进行生态影响的监测或调查。运营期主要监测生境的变化、动物的变化等。
--	---

11 结论

11.1 工程概况

项目位于府谷县与保德县交界处，起点位于山西省忻州市保德县杨家湾镇故城，接 G338 保德县城过境改线工程终点，设桥跨越黄河后进入府谷境内，终点止于陕西省榆林市府谷县府谷镇磛塬村，接建 338 国道磛塬隧道暨府谷县城过境公路起点，路线长 1060m（贯通线），其中桥梁全长 1039.5m（折合全幅），路基全长 20m。经与保德县人民政府友好协商，确定本项目由府谷县投资建设。

设计 G338 府谷磛塬黄河大桥及引线工程全长 1060m，按一级公路标准建设，设计速度为 60km/h。整体式桥梁宽度 $24.5\text{m}=0.5\text{m}$ （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏）+ 0.5m （中央分隔带）+ 0.5m （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏），分离式桥梁宽度 $12.0\text{m}=0.5\text{m}$ （防撞护栏）+ 11.0m （行车道）+ 0.5m （防撞护栏）；整体式路基宽度 $24.5\text{m}=0.75\text{m}$ （土路肩）+ 3.0m （硬路肩）+ $2\times 3.5\text{m}$ （行车道）+ 0.5m （路缘带）+ 2.0m （中央分隔带）+ 0.5m （路缘带）+ $2\times 3.5\text{m}$ （行车道）+ 3.0m （硬路肩）+ 0.75m （土路肩）。

总投资为 3.38 亿元。

11.2 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》等文件，本项目不属于以上文件和目录中的限制类和淘汰类项目，即属于允许类项目；项目已取得陕西省发展和改革委员会、山西省发展和改革委员会《关于 338 国道府谷磛塬黄河大桥及引线工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2025〕687 号，见附件 3）。符合国家现行产业政策的要求。

11.3 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

2024 年度保德县主要大气污染物中各监测因子数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求，保德县属环境空气达标区。府谷县 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、 SO_2 、年平均质量浓度和 CO 第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准， O_3 第 90 百分位浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。府谷县为环境空气不达标区域。综合判定项目所在区域为环境空气不达标区域。

根据现状监测，评价区 TSP 物浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，环境质量较好。

(2) 地表水环境质量现状

根据榆林市生态环境局 2025 年 6 月 10 日发布的《榆林市 2025 年 5 月份地表水环境质量月报》，磺堡监测断面水质现状为 III 类。

项目各监测断面的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准值。

(3) 声环境质量现状

项目附近的故城村昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

11.4 环境影响评价结论

11.4.1 施工期环境影响评价

(1) 生态环境

①本工程虽占用部分土地资源，改变土地利用性质，但对整个评价范围而言，这种变化影响较小，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微。临时占地短期内使土地的利用形式发生临时性改变，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

②施工期对植被的影响主要为工程占地破坏植被，减少区域植被群落分布，降低植被覆盖度等。本项目占用的林木面积较小，随着项目完工后对区域植被进行人工恢复，区域内植物群落和植被覆盖度将逐步得到恢复。

③本项目评价区内由于人类的长期干扰和生态环境的改变，野生动物类型和分布数量很少。调查发现公路建设过程中主要影响的野生动物均为常见物种，由于公路建设施工期影响范围有限，对当地野生动植物不会产生显著的不良影响。

④施工期经加强管理，增强施工人员环保意识，约束施工行为。施工期避让 4-6 月鱼类繁殖期，在落实本项目环评要求的前提下，项目施工对水生生物的影响可接受，不会改变水域的主导生态功能。

⑤项目施工期按照相关法律法规，办理相关的用地手续，取得主管部门的许可，做好湿地的保护，按照相关要求落实植被、耕地恢复措施，编制水土保持报告并落实预防和治理的对策和措施的情况下，对项目周边的环境敏感区影响在可接受范围内。

(2) 大气环境

施工期的主要污染物为扬尘、机械废气、沥青烟。施工期主要是短期影响，影响范围不大。通过设置施工围挡、洒水抑尘、加强机械保养、堆料遮盖等措施，施工期对环境空气质量的影响可得到有效防治。

（3）水环境

施工期水环境污染源主要有施工人员生活污水、施工废水和跨河桥梁施工等。

项目施工人员产生的生活污水依托旱厕处理，并由专人定期清掏；施工废水经过沉淀后回用，不外排；在桥梁施工过程中，加强对施工机械与施工材料的现场管理，对施工弃渣及时清运，严禁排入水体等措施，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染。

（4）声环境

施工对声环境的影响主要为施工机械噪声、运输车辆噪声。通过合理确定施工时间、采取加强管理，减速慢行、禁止鸣笛、临时屏障等措施，可降低对环境敏感点的影响。

（5）固体废物

施工期产生的建筑垃圾可以回收利用的，集中收集后外售综合利用，不可回收利用的，运至政府指定地点堆存；项目施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到城市生活垃圾处理场处理；桥梁工程基础钻渣收集后临时堆存于陆地桥墩之间，后期用于土地复垦、绿化；环保泥浆循环使用，施工结束后废弃泥浆经压滤机压滤后运至政府指定地点堆存。

（6）环境风险

项目施工期加强相关路段施工管理，并安装安全隔离网，树立警示标志。通过人为控制可有效防范施工造成的油品泄漏风险事故发生。

11.4.2 运营期环境影响评价

（1）生态环境

项目运营期对植被的影响主要为车辆行驶过程排放的尾气以及造成的扬尘对植被生长造成的负面影响。只要做好交通管理，尾气达标排放，做好道路清洁，减少道路扬尘，一般情况下车辆尾气对植被的影响有限。

运营期对沿线的野生动物造成影响主要体现在噪声干扰和生境分割效应等方面。项目区本就属于人类活动频繁区域，本身道路交错，当地野生动物已熟悉适应人类工程的存在，且在引桥下部可形成生物通道，不会造成区域严重的阻隔效应。运营期做好噪声

防治措施，加强绿化等措施，可降低对野生动物干扰。

（2）声环境

根据预测结果，运营期各特征年道路边界两侧红线 35m 以内故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，道路红线 35m 外范围故城村居民昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

（3）大气环境

工程运营后，大气污染主要来自各种车辆排放的尾气、拌合站废气、道路扬尘。通过加强管理，减少堵塞、禁止尾气超标车辆通行，加强道路养护和清扫，确保路面平整和清洁；加强宣传与管理，确保过路运输车辆对散状物料进行覆盖。通过采取以上措施，运营期道路对项目区域环境空气质量的影响较小。

（4）水环境

运营期主要为雨水径流，在地势低的起点处设一事故应急池，收集初期雨水和事故状态下的污水。工作人员定期将池中雨水排走或抽出用于沿线的绿化灌溉，危化品事故废水委托有资质的危险废物处理单位抽运并安全处置。采取上述措施，运营期对地表水环境影响较小。

（5）固体废物

运营期行人产生的生活垃圾、车辆行驶过程中漏撒的运输物质等通过生活垃圾收集设施统一收集，交环卫部门统一处置。运营期固体废物全部合理处置，对环境影响不大。

（6）环境风险

项目环境风险主要为交通事故引发的泄漏污染，造成周边环境污染。项目运营期需加强交通运输的管理，工程有设置事故应急池，若发生事故，应立即启动应急预案，确保事故污染对周围环境的影响范围和程度得到有效控制。

11.5 公众参与的采纳情况

建设单位在委托环评工作后，按照公众参与管理办法开展了公众参与，采取网络、报纸、现场张贴等公示方式。

11.6 总结论

本项目建设符合产业政策和相关规划要求；路线方案基本合理。项目建设期和运营期在严格落实可行性研究报告和报告书提出的污染控制和生态恢复措施的前提下，能够实现污染物达标排放，不利环境影响能够得到有效减缓，环境影响可接受；从满足环境质量目标要求分析，本项目建设是可行的。