



SXHH (2021) -EIA005

吉县-延长输气管道项目（一期工程） 环境影响报告书

建设单位：秦晋天然气有限责任公司

编制单位：山西黄河环境与资源经济研究院

二〇二一年十月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	nx0i6d		
建设项目名称	吉县-延长输气管道项目（一期工程）		
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	秦晋天然气有限责任公司		
统一社会信用代码	91141000MA0K78080K		
法定代表人（签章）	刘东兵		
主要负责人（签字）	贾舒悦		
直接负责的主管人员（签字）	贾舒悦		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西黄河环境与资源经济研究院		
统一社会信用代码	52140000563586906F		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
周鹏	07351443506140049	BH012590	周鹏
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李玺	路由比选及规划符合性分析	BH039438	李玺
吴超	概述、总则	BH039439	吴超
范泽宇	环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析	BH036211	范泽宇
赵晓玲	环境现状调查与评价、环境管理及监测计划	BH039978	赵晓玲

连俊强	建设项目概况及工程分析、环境保护措施及其可行性论证、环境影响评价结论	BH007445	连俊强
药栋	环境风险分析	BH039474	药栋

目 录

1	概 述	1
1.1	建设单位概况	1
1.2	项目建设背景	1
1.3	环境影响评价的工作过程	2
1.4	分析判定相关情况	4
1.5	关注的主要环境问题及环境影响	7
1.7	环境影响报告书主要结论	8
2	总 则	9
2.1	评价目的与原则	9
2.2	编制依据	9
2.3	环境影响识别与评价因子筛选	13
2.4	评价工作等级和评价范围	15
2.5	评价标准	19
2.6	评价方法与工作重点	23
2.7	环境保护目标	24
3	建设项目概况及工程分析	30
3.1	建设项目概况	30
3.2	环境影响因素分析	61
3.3	污染源强核算	75
4	环境现状调查与评价	82
4.1	自然环境现状调查与评价	82
4.2	生态环境现状调查与评价	92
4.3	地表水环境现状调查与评价	123
4.4	地下水环境现状调查与评价	128
4.5	环境空气现状调查与评价	134
4.6	声环境现状调查与评价	135
5	环境影响预测与评价	139
5.1	生态环境影响预测与评价	139

5.2 地表水环境影响预测与评价.....	154
5.3 地下水环境影响预测与评价.....	161
5.4 大气环境影响预测与评价.....	162
5.5 声环境影响预测与评价.....	164
5.6 固体废物环境影响分析与评价.....	168
6 环境风险分析.....	170
6.1 评价原则.....	170
6.2 评价工作程序.....	170
6.3 环境风险潜势初判.....	171
6.4 评价等级与评价范围.....	175
6.5 风险识别.....	176
6.6 风险事故情形分析.....	185
6.7 风险预测与评价.....	188
6.8 环境风险管理.....	192
6.9 事故应急措施及应急监测计划.....	203
6.10 突发环境事件应急预案编制要求.....	209
6.11 结论与建议.....	217
7 环境保护措施及其可行性论证.....	219
7.1 生态环境保护措施.....	219
7.2 地表水水污染防治措施.....	229
7.3 地下水环境影响减缓措施.....	231
7.4 环境空气污染防治措施.....	234
7.5 噪声污染防治措施.....	235
7.6 固体废物处置措施.....	236
7.7 环境风险防范措施.....	238
7.8 环保投资估算.....	241
8 路由方案比选及规划符合性分析.....	243
8.1 选线原则及过程.....	243
8.2 路由环境合理性分析.....	246
8.3 声环境敏感点的选线优化.....	254

8.4 相关规划符合性.....	255
9 环境管理及监测计划.....	260
9.1 环境管理.....	260
9.2 环境监测.....	267
9.3 环境监理.....	268
9.4 竣工环保验收.....	272
10 环境影响经济损益分析.....	274
10.1 环境成本分析.....	274
10.2 环境影响正效益成本分析.....	274
10.3 环境影响经济损益分析.....	276
11 环境影响评价结论.....	278
11.1 建设项目概况.....	278
11.2 路由比选.....	278
11.3 环境质量现状.....	279
11.4 环境影响评价结论.....	279
11.5 环境保护措施.....	281
11.6 环境风险评价结论.....	282
11.7 环境经济损益分析结论.....	282
11.8 公众参与评价结论.....	283
11.9 综合评价结论.....	283

附件：

附件 1：环评委托书，2021 年 4 月 24 日；

附件 2：“关于山西吉县—陕西延长输气管道项目（一期工程）核准的批复”，发改能源〔2021〕961 号，国家发展改革委，2021 年 6 月 29 日；

附件 3：《吉县-延长输气管道项目（一期工程）山西段建设项目选址意见书》，选字第 141000201902006 号，临汾市规划和自然资源局，2019 年 7 月 3 日；

附件 4：《吉县-延长输气管道项目（一期工程）陕西段建设项目选址意见书》，选字第 610600201900007 号，延安市行政审批服务局，2019 年 3 月 5 日；

附件 5：《关于吉县-延长输气管道项目（一期工程）征求意见函的函》，吉林

函〔2019〕3号，吉县林业服务中心，2019年3月6日；

附件6：《宜川县林业局原则同意该项目选址意见的便函》，（2018）宜林字第17号，宜川县林业局，2018年3月22日；

附件7：宜川县林业局关于吉县-延长输气管道项目（一期工程）是否穿越蟒头山国家森林公园的便函，2021年4月21日；

附件8：《吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设方案审批准予行政许可决定书》，黄许可决〔2019〕23号，水利部黄河水利委员会，2019年3月9日；

附件9：关于“吉县—延长输气管道项目（一期工程）穿越陕西黄河湿地征求意见的复函”，宜林函〔2021〕53号，宜川县林业局，2021年8月11日；

附件10：《关于富县至宜川输气管道工程环境影响报告书的批复》，延行审城环发〔2020〕15号，延安市行政审批服务局，2020年1月15日；

附件11：《关于山西国化能源有限责任公司临汾—长治输气管道工程项目环境影响报告书的批复》，晋环函〔2015〕491号，山西省环境保护厅，2015年5月21日；

附件12：环境现状监测报告。

附表：

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概 述

1.1 建设单位概况

秦晋天然气有限责任公司由山西国化能源有限责任公司与陕西天然气股份有限公司合资成立，注册资本 1.5 亿元人民币，山西国化持股 51%，陕西省天然气公司持股 49%。

秦晋天然气有限责任公司的组建，是落实国家能源局、山西省煤层气十三五规划以及山西国际能源集团公司出省规划战略，贯彻陕西省政府与中国石油化工集团、陕西燃气集团与中国石化天然气分公司、陕西燃气集团与山西国际能源集团战略合作精神，实现晋陕两省煤层气（天然气）管道的互联互通，推进能源供给革命和能源对外合作的具体行动，对优化全国及区域干线管网系统，季节调峰、提升应急保障能力具有重大意义。

1.2 项目建设背景

煤层气作为气体能源家族三大成员之一，与天然气、天然气水合物的勘探开发一样，日益受到世界各国的重视。山西省煤层埋深 2000m 以浅煤层气资源总量约 $8.31 \times 10^{12} \text{m}^3$ ，约占全国的 27.7%。

根据国家能源局发布的《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》（国能煤炭〔2016〕334 号），输气管网建设坚持“就近利用，余气外输”原则，依据资源分布、市场需求和天然气输气管网建设情况，统筹建设煤层气输气管道；充分利用山西省“三纵十一横”输气管网系统，输送沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘煤层气产品，建设神木-安平煤层气输气管道，鼓励适时建设煤层气田与陕京线、榆济线、西气东输、鄂安沧管道等国家天然气输气干线的联络输气管道，联接相邻地区既有管道，形成互联互通的外输格局，保障煤层气安全、稳定、高效外输利用；鼓励煤层气就近接入管网，支持煤层气企业和天然气企业合资合作建设管道，节约管道路由和建设成本。

为响应国家号召，山西国化能源有限责任公司与陕西省天然气股份有限公司合作，组建区域管道公司，开展山西国化管网与鄂安沧管道对接调峰。本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道

吉县首站，陕西段连接陕天然气“富县-宜川联络线”与“榆西线”交汇的宜川分输站（枢纽站），夏季将陕天然气及山西河东煤层气区块、沁水煤层气区块煤层气，通过下游临长线、太长线输入鄂安沧、榆济线，最终输送至濮阳中石化文 23、文 96 储气库；冬季用气高峰期，通过鄂安沧、榆济线下载储气库天然气，以及由天津 LNG 等置换的调峰气源，通过山西国化管道由本工程向陕天然气反输。本项目加强山西省和陕西省管网的互联互通，提高天然气区域互济和应急能力，增强山西国化天然气管网和陕西天然气输气管网之间的用气灵活性，对保障山西省和陕西省天然气供应安全具有重要意义。

鉴于“吉县-延长输气管道项目”已于 2016 年 11 月列入国家能源局《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》，山西国化能源有限责任公司和陕西省天然气股份有限公司优先推进“吉县-延长输气管道项目即吉县-宜川段输气管道项目”，根据规划气源情况分两期实施，其中一期设计输量为 $33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，二期设计输气量增至 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，本次仅对一期工程进行评价。

本项目线路起于宜川县鹿川乡太坪村宜川站（与富县-宜川项目宜川站合建），管线出站后向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至官头村转向东穿越黄河进入山西省吉县柏山寺乡南迪村，继续沿山脊向东敷设，经马泉头村、许家岭村，绕过柏山寺乡后沿青花岭经月庄村向南沿山脊敷设进入已建吉县首站。线路长度约 34.2km，设计管径 D711，设计压力 8.0MPa，一期设计输量为 $33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，二期设计输气量增至 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，含大型河流跨越 1 处（即黄河跨越）。管道沿线改建吉县首站 1 座，新建监控阀室 1 座，宜川站与富县-宜川项目宜川站合建。本项目建设工期为 1.0 年。工程总投资 35551.26 万元。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业的”“147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道），涉及环境敏感区的”，因此本项目需要编制环境影响报告书。秦晋天然气有限责任公司通过公开招标方式确定山西黄河环境与资源经济研究院为本项目环境影响评价单位，并于 2021 年 4 月 24 日正式委托我院承担吉县-延长输气管道项目（一期工程）环境影响评价工作（环评

委托书见附件 1），接受委托后，我院成立了项目组。

项目组对本工程前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，广泛收集了相关资料。在研究项目可研报告和其他相关技术文件的基础上，进行了初步工程分析和环境质量现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。在综合工程和环保选线研究成果、专家咨询意见、各项专题成果的基础上，环评单位编制完成了本工程环境影响报告书。本次环评期间，建设单位采用网上公示、现场张贴、报纸公示的形式向公众介绍项目信息，公示期间未收到公众反馈意见。建设单位将公众参与相关内容单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门。

环境影响评价工作程序如下图所示。

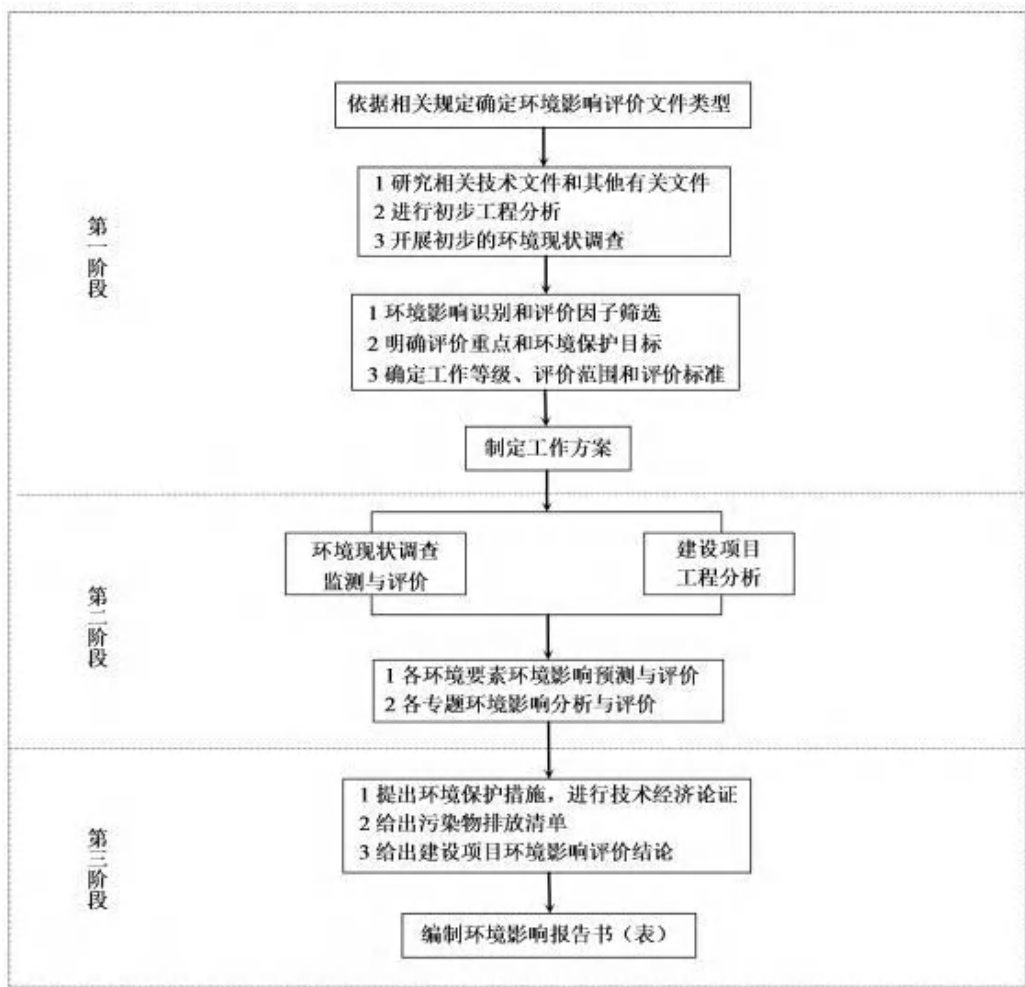


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目为天然气管道工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于“鼓励类”中的“七、石油、天然气，3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

1.4.2 规划符合性分析

（1）主体功能区划符合性分析

本项目穿越的地区不涉及山西省及陕西省主体功能区规划中禁止开发区域，且本项目为非污染生态型的基础设施建设项目，不属于山西省及陕西省主体功能区规划中禁制或限制开发的项目。只要在施工过程中严格按设计要求尽可能避让生态敏感目标，控制用地规模，减少林木采伐，做好野生动植物的保护及宣传工作，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合两省主体功能区规划的要求。

（2）生态功能区划符合性分析

本项目为天然气管线建设项目，不属于生态功能区划中严格管制或限制开发的项目。而且本项目在穿越区内的管线全部位于地下，只要在施工过程中严格按设计施工，做好水土流失防治，减小地表扰动，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合全国生态功能区划中黄土丘陵沟壑土壤保持功能区管控要求。本项目建设符合《山西省生态功能规划》和《陕西省生态功能规划》要求。

（3）国民经济和社会发展第十三个五年规划符合性分析

《山西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求加快推进输气管网建设。按照“优先气源区、优先人口密集区、优先旅游区、优先重污染区、优先大工业区”原则，加快建设“三纵十一横、一核一圈多环”的输气管线网络，加快推进山西与陕西两省之间的联络管道。力争实现全省管网全覆盖、高速及交通干线全覆盖、主要工业用户全覆盖、重点旅游景区全覆盖，形成城乡协调的大燃气网空间格局。到 2020 年，全省管线总里程突破 1.5 万 km。

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，对于完善山西省城乡协调的大燃气网空间格局具有积极的促进作用，项目建设符合《山西省国

国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

（4）天然气发展“十三五”规划

《天然气发展“十三五”规划》要求加强区域管网和互联互通管道建设。进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气管网系统，加强省际联络线建设，提高管道网络化程度，加快城镇燃气管网建设。建设地下储气库、煤层气、页岩气、煤制气配套外输管道。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，符合《天然气发展“十三五”规划》要求。

（5）煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划

《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》要求统筹布局煤层气管道。坚持“就近利用，余气外输”原则，依据资源分布、市场需求和天然气输气管网建设情况，统筹建设煤层气输气管道。充分利用山西省“三纵十一横”输气管网系统，输送沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘煤层气产品。建设神木-安平煤层气输气管道，鼓励适时建设煤层气田与陕京线、榆济线、西气东输、鄂安沧管道等国家天然气输气干线的联络输气管道，联接相邻地区既有管道，形成互联互通的外输格局，保障煤层气安全、稳定、高效外输利用。鼓励煤层气就近接入管网，支持煤层气企业和天然气企业合资合作建设管道，节约管道路由和建设成本。

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道吉县首站，陕西段连接陕天然气“富县-宜川联络线”与“榆西线”交汇的宜川分输站（枢纽站），夏季将陕天然气及山西河东煤层气区块、沁水煤层气区块煤层气，通过下游临长线、太长线输入鄂安沧、榆济线，最终输送至濮阳中石化文 23、文 96 储气库；冬季用气高峰期，通过鄂安沧、榆济线下载储气库天然气，以及由天津 LNG 等置换的调峰气源，通过山西国化管道由本工程向陕天然气反输。符合《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》要求。

本项目在全国天然气管道中的位置见图 1.4-1。

1.4.3 选址、选线合理性分析

本项目可研阶段选址选线充分考虑与沿线城镇总体规划、国民经济和社会发展规划、能源发展“十三五”规划、天然气发展“十三五”规划、石油天然气管道建设“十

项目位置

图例

天然气分公司 胜利设计院 2013.04.16

简介

1、川气东送：管径 $\phi 1016$ ，普光—上海。
2、榆济线：管径 $\phi 711$ ，榆林—济南。
3、安济线：管径 $\phi 711$ ，安平—济南。
4、川东北—川西联络线：管径 $\phi 1016$ ，普光—德新。
5、新粤郑管道：管径 $\phi 1219$ ，伊宁—韶关。
6、新鲁管道：管径 $\phi 1219$ ，木里—济南。
7、宁鲁联络线：管径 $\phi 711$ ，青岛—鞍山。
8、鄂安汶管道：管径 $\phi 1016$ ，准格尔旗—安平。
9、济青二线：管径 $\phi 813$ ，济南—青岛。

1、西气东输一线：管径 $\phi 1016$ ，轮南—上海。
2、西气东输二线：管径 $\phi 1219$ ，霍尔果斯—广州。
3、西气东输三线：管径 $\phi 1219$ ，霍尔果斯—福州。
4、西气东输四线：管径 $\phi 1422$ ，伊宁—中卫—台州。
5、西气东输五线：管径 $\phi 1422$ ，伊犁库什—中卫。
6、陕京一线：管径 $\phi 660$ ，靖边—北京。
7、陕京二线：管径 $\phi 1016$ ，靖边—北京。
8、陕京三线：管径 $\phi 1016$ ，榆林—北京。
9、陕京四线：管径 $\phi 1219$ ，榆林—北京。
10、中贵线：管径 $\phi 1016$ ，中卫—贵阳。
11、中缅线：管径 $\phi 1016$ ，皎漂—瑞丽—贵港。
12、永唐秦管道：管径 $\phi 1016$ ，永清—秦皇岛。
13、秦沈线：管径 $\phi 1016$ ，秦皇岛—沈阳。
14、冀宁联络线：管径 $\phi 1016$ ，安平—青山。
15、中俄东线：管径 $\phi 1219/1016$ ，黑河—广东。
16、秦曹威管道：管径 $\phi 1016$ ，泰安—威海。
17、靖边联络线：管径 $\phi 1016$ ，中卫—靖边。
18、萨哈林管道：管径 $\phi 1016$ ，俄远—沈阳。

1、福建LNG站：管径 $\phi 813$ ，莆田—漳州—莆田—龙岩。
2、海西二期：管径 $\phi 813$ ，福州—三明—漳州—龙岩。
3、大鵬LNG站：深圳—惠州—佛山。
4、粤西LNG：管径 $\phi 813$ ，湛江—阳江。
5、粤东LNG：管径 $\phi 914$ ，揭阳—惠来—海丰—惠来—饶平。

1、山东LNG：规模300/1000万吨，在建。
2、广西LNG：规模300/1000万吨，在建。
3、天津LNG：规模300/1000万吨，规划。
4、温州LNG：规模300/1000万吨，规划。
5、江苏LNG：规模300/600万吨，规划。
6、黄茅岛LNG：规模300/500万吨，规划。
7、大港LNG：规模300/1000万吨，在建。
8、如东LNG：规模350/850万吨，已建。
9、曹妃甸LNG：规模350/1000万吨，规划。
10、威海LNG：规模1000万吨，规划。
11、台州LNG：规模300/500万吨，规划。
12、深圳LNG：规模300/600万吨，规划。
13、钦州LNG：规模300/500万吨，规划。
14、上海LNG：规模300/600万吨，已建。
15、福州LNG：规模250/520万吨，已建。
16、大鵬LNG：规模370/700万吨，已建。
17、珠海LNG：规模350/1200万吨，已建。
18、宁波LNG：规模300/600万吨，在建。
19、海南LNG：规模200/300万吨，在建。
20、滨海LNG：规模250/600万吨，规划。
21、宁国LNG：规模200/500万吨，规划。
22、粤东LNG：规模200/400万吨，在建。
23、深圳LNG：规模600万吨，在建。
24、粤西LNG：规模300/600万吨，规划。
25、天津LNG：规模229/600万吨，在建。
26、营口LNG：规模300/1000万吨，规划。
27、漳州LNG：规模300/600万吨，规划。

图 1.4-1 本项目在全国天然气管网中的位置

三五”规划、生态环境保护规划等相关规划的协调性，项目选址、选线取得了延安市行政审批服务局、临汾市规划和自然资源局的同意（建设项目选址意见书见附件 3、附件 4）。

本项目不可避免需要穿越陕西黄河湿地（重要湿地），设计以桥梁形式横跨，湿地内设桥墩 1 座，占地面积 80.56m²，宜川县林业局于 2021 年 8 月 11 日以宜林函〔2021〕53 号文复函，原则同意本项目占用重要湿地（具体见附件 9），项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中规定的其他环境敏感区，环境影响在可接受范围内。

综上，本项目选址、选线基本符合相关要求。

1.4.4 “三线一单”相符性分析

（1）与生态保护红线方案的相符性

目前，山西省及陕西省生态保护红线尚未最终公布，根据对沿线各县生态保护红线划定的初步成果，本项目穿越陕西黄河湿地，以桥梁形式横跨黄河湿地，黄河湿地桥墩占地面积 80.56m²，占地面积小，宜川县林业局于 2021 年 8 月 11 日以宜林函〔2021〕53 号文复函，原则同意本项目占用重要湿地，不违背陕西黄河湿地保护要求，基本符合生态保护红线管理要求。

（2）环境质量底线相符性

根据山西省及陕西省生态环境厅发布的例行监测数据，除吉县 O₃ 日最大 8h 平均第 90 百分位质量浓度出现小幅度超标，其他数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。此外，根据报告各专题分析表明：项目运营后会产生一定的污染物，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放不会对周边环境造成明显不良影响，不会改变区域环境功能区质量要求。而且，随着项目建设完成以及区域能源结构的调整，将对区域大气环境质量具有明显的改善作用。

（3）资源利用上线

本项目为天然气管线建设项目，施工期主要影响为临时占地、消耗少量水资源，项目投运后将实现晋陕两省煤层气（天然气）管道的互联互通，提高了晋陕两省能源供给安全性、稳定性和可靠性，有助于缓解能源供需矛盾，运营期依托站场已经履行相关环保手续，站场消耗少量的生产、生活用水，对区域资源影响甚微。

（4）环境准入负面清单

山西省及陕西省尚未发布相关产业准入“负面清单”。本工程属于天然气输气管道建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类。

（4）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

依据《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》，拟建项目管道沿线占地主要属于一般管控单元。一般管控单元保护要求主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目为天然气输气管道工程，管道沿线占地为临时用地，在天然气管道施工期采取环评规定的各项生态防治措施前提下，符合一般管控单元保护要求。具体相对位置关系见图 1.4-2。

（5）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

依据《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》，拟建项目管道沿线占地主要属于优先保护单元。优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。

本项目为天然气输气管道工程，不属于禁止或限制的大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在加强天然气管道施工期各项生态防治措施前提下，不违背优先保护单元保护要求。具体相对位置关系见图 1.4-3。

综上，本项目建设基本符合“三线一单”管控要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境问题为工程施工活动对生态环境、地表水、地下水的影
响，运营期主要为环境风险、站场的生活污水及噪声的影响。

（1）项目不占用及穿越自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，但工程需要跨越黄河，不可避免要跨越陕西黄河湿地，设计以桥梁形式横跨黄河湿地，湿地内设桥墩 1 座，占地面积 80.56m²，占地面积较小；项目管线距离陕西蟒头山国家森林公园（一般游憩区）直线距离约为 7m，施工过程不在陕西黄河湿地内设置临时施工营地、施工场地、弃渣等临时设施。

（2）项目区为典型的黄土塬、黄土梁地貌，属于国家水土流失重点治理区，工

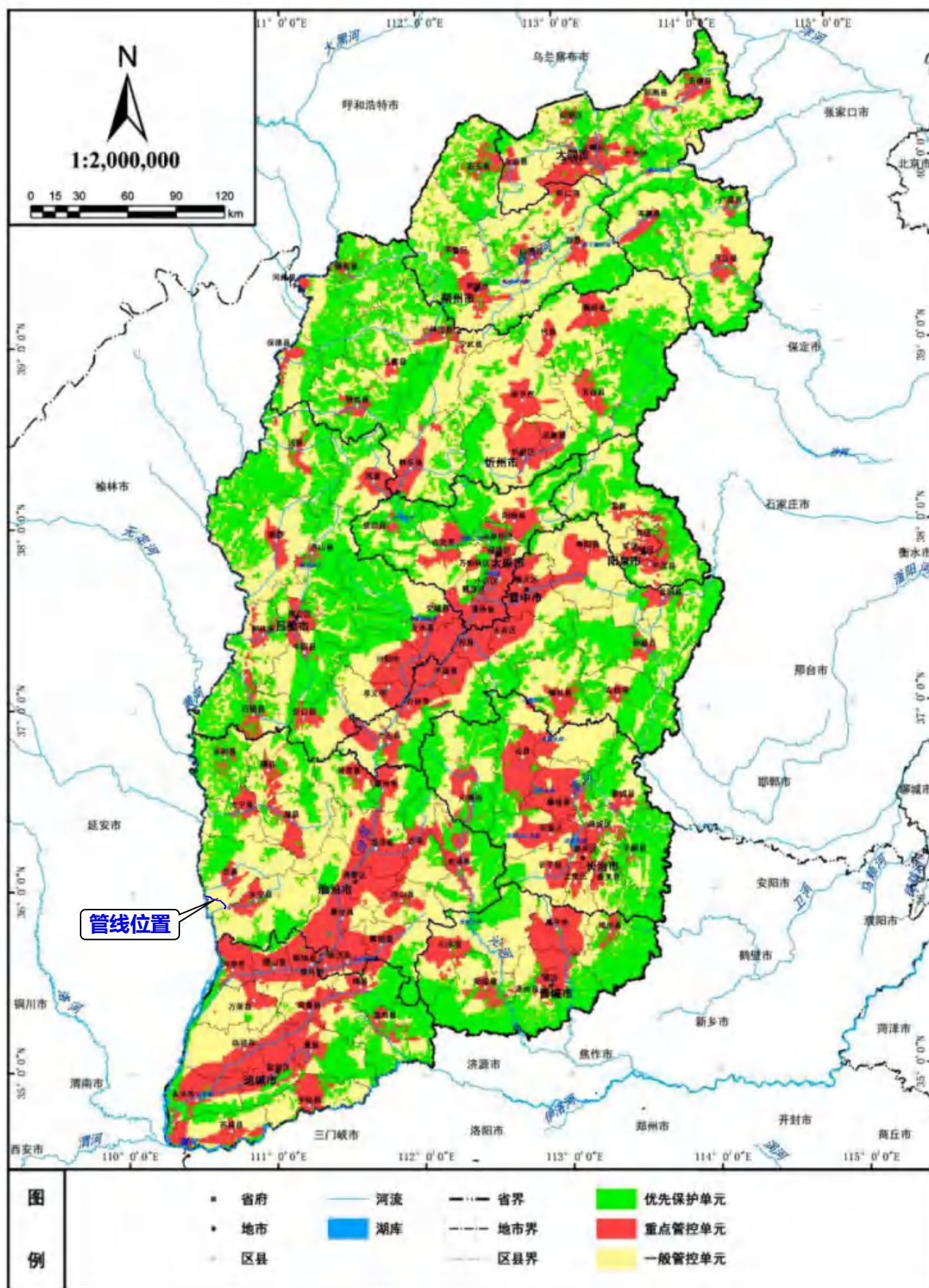


图 1.4-2 本项目与山西省“三线一单”生态环境分区管控分区相对位置关系图

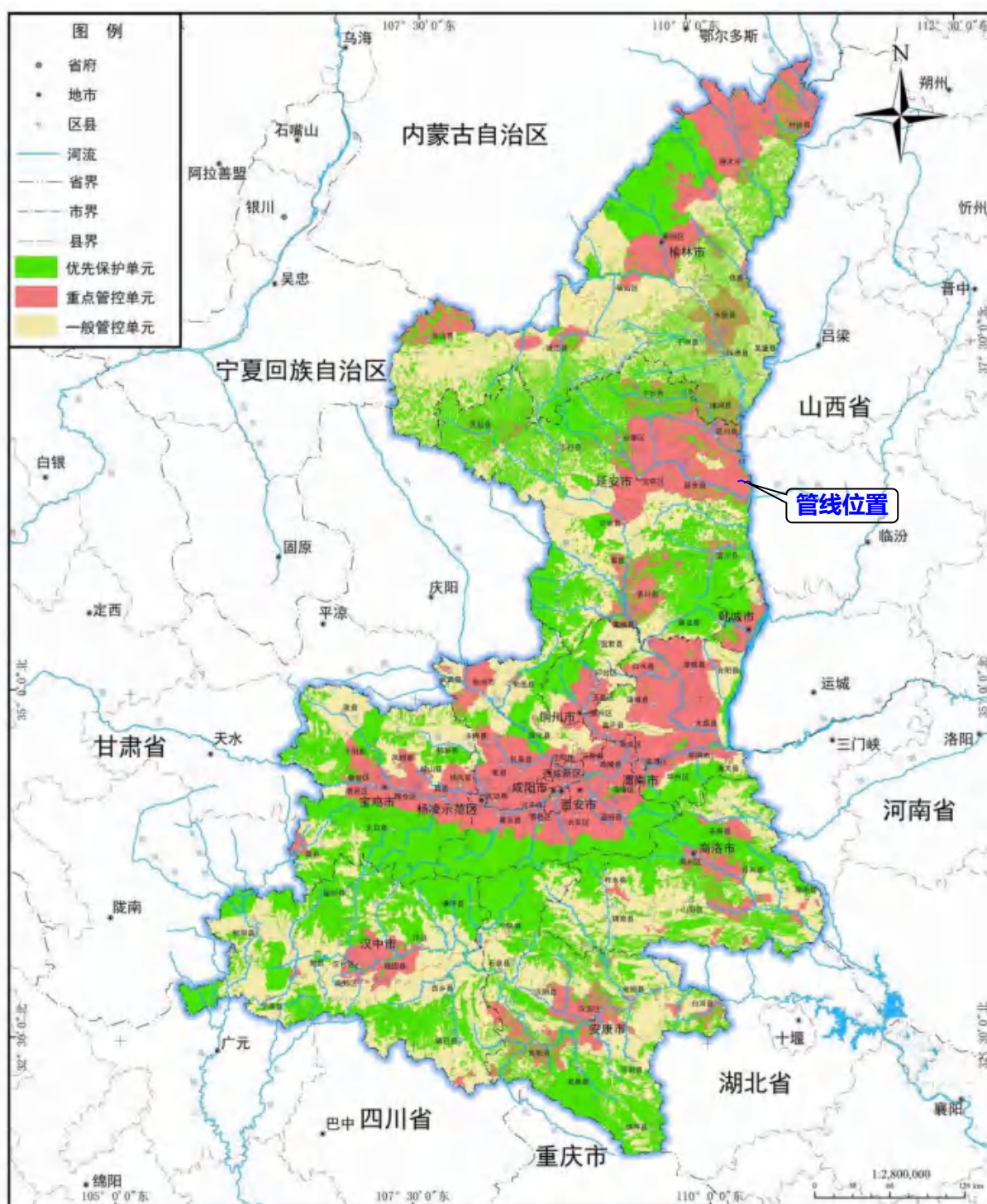


图 1.4-3 本项目与陕西省“三线一单”生态环境分区管控分区相对位置关系图

程建设可能加剧该影响；工程临时占地将在短时间内影响农业生产，需严格控制用地范围，并采取有效的植被保护及恢复措施。

（3）项目采用桥梁形式跨越黄河，跨越黄河工程建设方案已取得水利部黄河水利委员会行政许可（见附件 8）。

（4）项目站场产生的生活污水依托原吉县首站和规划建设的宜川站生活污水处理设施，经现有地埋式一体化处理设备处理后冬储夏灌；吉县首站采暖方式为燃气壁挂炉，宜川分输站采暖方式为分体式空调。本项目宜川分输站与富县-宜川项目宜川站合建，吉县首站在现有基础上进行改建，两个站场均已履行环评手续，对环境影响在可接受范围内。

（5）通过加强施工噪声管理、合理安排高噪设备施工时段，以及运营期采取减振、隔声、消声等降噪措施，可确保噪声排放满足相应的标准要求。

（6）事故状态下管道泄漏，遇到明火发生火灾、爆炸等会产生环境二次污染，需采取事故防范措施并制定相应环境风险应急预案。

1.7 环境影响报告书主要结论

本项目符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。项目建设实现了晋陕两省煤层气（天然气）管道的互联互通，提高了晋陕两省能源供给安全性、稳定性和可靠性，有助于缓解区域能源供需矛盾。项目在设计选线的过程中，与各部门进行广泛的意见征询和协调，考虑了环境因素，线路路由选择避开了居住区、水源地、文物保护单位等环境保护目标，不新建站场。管道路由得到了沿线各级政府部门的许可，线路路由选址基本合理。

项目在建设过程中将会对沿线生态环境产生不同程度影响，但在严格落实本报告提出的各项生态环境保护措施、风险防范措施和应急预案后，项目建设对生态环境的影响可得到有效防治和减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到最小程度，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从生态环境保护角度认为吉县-延长输气管道项目（一期工程）建设是可行的。

在报告编制过程中，得到了生态环境部及管道沿线地方生态环境主管部门的热情指导，也得到了建设单位，设计单位的大力支持与配合。在此，项目组一并致以衷心感谢！

2 总 则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

（1）通过对拟建管道沿线生态环境现状的详细调查，对项目不同时期的环境影响进行预测与评价，从保护环境的角度评价工程建设的可行性；

（2）评价项目建设的实际影响，并根据管道与沿线不同的环境保护目标的关系，提出有针对性的保护、减缓措施；

（3）根据环境风险评价结果，提出环境风险防范措施，使项目建设对环境产生的风险可防控；

（4）根据项目在施工期对环境影响的主要特点，提出施工期环境管理、环境监理和监测计划；

（5）为项目的设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据，做到项目建设与环境保护协调发展。

2.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行国家和地方环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

采用规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律、法规

（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；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017 年 1 月 1 日；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《中华人民共和国河道管理条例》，2011 年 1 月 8 日修订；
- (13) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2011 年 1 月 8 日修订；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，1997 年 1 月 1 日施行；
- (15) 《中华人民共和国森林法实施条例（修订）》，2018 年 3 月 19 日施行。

2.2.2 部门规章及其他规范性文件

- (1) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》，（国发〔2010〕46 号），2010 年 12 月 21 日；
- (2) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010 年 12 月 22 日；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号），2012 年 7 月 3 日；
- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号），2012 年 8 月 8 日；
- (5) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号），2015 年 6 月 5 日施行；
- (6) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号），2011 年 5 月 1 日施行；
- (7) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2010〕105 号），2010 年 4 月 15 日；
- (8) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发〔2013〕

16号），2013年1月22日；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部，生态环境部令第16号），2021年1月1日实施；

（10）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，生态环境部令第4号），2018年7月16日；

（11）《关于印发<重点流域水污染防治规划（2016-2020年）>的通知》（环水体〔2017〕142号），2017年10月12日；

（12）《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号），2018年8月30日；

（13）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号），2013年8月5日；

（14）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506号），2014年3月24日。

2.2.3 地方政府法规及其他规范性文件

（1）《山西省环境保护条例》，2017年3月1日；

（2）《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日；

（3）《山西省水污染防治条例》，2019年10月1日；

（4）《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021年5月1日；

（5）《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2016年4月1日；

（6）《陕西省大气污染防治条例》，2017年7月27日；

（7）《陕西省湿地保护条例》，2006年4月2日；

（8）《山西省人民政府关于印发山西省生态功能区划的通知》（晋政发〔2008〕26号），2008年9月28日；

（9）《山西省人民政府印发关于山西省落实大气污染防治行动计划实施方案的通知》（晋政发〔2013〕38号），2013年10月16日；

（10）《山西省人民政府关于印发山西省水污染防治工作方案的通知》（晋政发〔2015〕59号），2015年12月30日；

（11）《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生植物名录的通知》（晋政发〔2004〕45号），2004年11月28日；

（12）《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知》（晋政函〔2020〕168号），2020年12月21日；

（13）《山西省大气污染防治工作领导小组办公室关于印发山西省挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020年）的通知》（晋气防办〔2018〕17号），2018年3月15日；

（14）《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》，山西省环保厅、山西省质监局公告2018年第1号；

（15）《山西省环境保护厅关于印发<山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法>的通知》（晋环发〔2015〕25号），2015年2月28日；

（16）《陕西省环境保护厅关于印发<陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（陕环发〔2011〕88号），2011年10月8日；

（17）《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115号），2004年11月17日。

2.2.4 技术导则、规范及依据

- （1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- （7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- （10）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院，2015.11）；
- （11）《陕西省地表水环境功能区划》（2019版本）；
- （12）《黄河区重要江河湖泊水功能区划》；
- （13）《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- （14）《山西省主体功能区规划》，山西省人民政府，2014年；
- （15）《山西省生态功能区划》，山西省人民政府，2008年；
- （16）《陕西省主体功能区规划》，陕西省人民政府，2013年；

（17）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，2004 年；

（18）《吉县乡镇集中式饮用水水源地保护及环境评估技术报告》，吉县环境保护局，2009 年。

2.2.5 项目文件及其他资料

（1）环评委托书，2021 年 4 月 24 日；

（2）《吉县-延长输气管道项目（一期工程）可行性研究报告》，中国石油工程建设有限公司西南分公司，2018 年 11 月；

（3）《吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程防洪评价报告》，黄河勘测规划设计有限公司，2019 年 1 月；

（4）《吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程方案设计报告》，黄河勘测规划设计有限公司，2019 年 3 月；

（5）其他技术资料。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

2.3.1.1 施工期影响

根据项目沿线的环境状况和工程建设规模，对拟建项目的环境影响因素进行识别。其中，施工期，本工程的环境影响主要来自于运输车辆、施工作业带的清理、管沟的开挖、布管等施工活动，将对环境产生不同程度的生态影响和污染影响。因此，在正常情况下，环境影响主要来自各工艺站场产生的废水、废气、固体废物及噪声。

（1）生态影响

项目施工期间对生态环境的影响主要来自土石方的开挖和工程占地。土石方工程的开挖会引发自然地貌改变和造成地表自然植被及人工植被的破坏；工程占地不但改变了原有的土地利用类型，而且还导致生物量和生产力的变化，进而引发区域生态环境的破坏。此外，工程线路对沿线穿越的和近距离的敏感生态目标将会产生干扰、阻断影响或破坏。

（2）污染影响

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装之

后试压排水。施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃渣和施工废料等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等。

2.3.1.2 运行期影响

（1）正常工况和非正常工况

正常工况下，本项目对环境空气的影响主要为清管作业和分离器检修时排放的少量天然气；对水环境的影响主要来自各工艺站场产生的生活污水、设备清洗废水等；固体废物对环境的影响主要来自各工艺站场产生的生活垃圾、清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末；声环境影响主要来自站场设备噪声对场界声环境质量的影響。

非正常工况时，对环境空气的影响主要来自系统超压直接排放的天然气。

（2）事故状态

事故状态下的环境影响包括输气管线、工艺站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险时造成的二次环境污染对周围环境和人员的影响。

综上所述，本项目各阶段的环境影响因素识别如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 环境影响要素识别一览表

环境要素 \ 施工行为	施工期							运行期				
	施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
土地侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
地表植被	■	■		●		●						●
空气质量	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
声环境		●	▲	●	●	●	●	●	▲	●	●	■
地表水			●									●
地下水			▲		▲							▲
野生动物	●	▲				▲	▲					■
土壤质量		▲				▲						
自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲

注：负面影响：明显■、一般●、较小▲；正面影响：明显□、一般○、较小△

2.3.2 评价因子确定

根据环境影响要素的矩阵识，确定各环境要素对应评价内容及评价因子结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价因子

分类	环境要素	主要评价因子
环境现状评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP 以及非甲烷总烃
	地表水	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、BOD ₅ 、溶解氧、总磷、高锰酸盐指数、粪大肠菌群、石油类、SS
	地下水	(1) 地下水水质基本组分：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； (2) 基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、高锰酸盐指数、硫化物、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、铁、锰、石油类。
	声环境	等效连续 A 声级 Leq (A)
	生态	土地利用、植被类型、野生动物、湿地和林地、农业生态、生态系统、生物多样性、生态敏感目标
污染评价分析及预测因子	环境空气	非甲烷总烃
	噪声	厂界噪声、施工期噪声
	生态	土地利用、农业生产、生物量、水土流失、动植物

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2011），生态影响评价工作等级划分依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目管线长度 34.2km，生态影响区域涉及陕西麟头山国家森林公园、陕西省重要湿地（陕西黄河湿地）2 处重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2011），确定生态环境评价等级为三级。

2.4.1.2 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级划分见表 2.4-2。

表 2.4-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

本项目属于水污染影响型建设项目；施工期管道穿越河流，穿越过程中不向河流排放污水；运营期场站分离器排污和设备内部清洗水进入站场内排污罐，生活污水经地埋式一体化处理设备处理后冬储夏灌，不直接排入地表水环境。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的分级原则，确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.4.1.3 地下水评价等级

本项目为输气管道工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”

根据行业分类和地下水环境敏感程度划分，确定本次评价工作等级如下：

（1）项目类别

本项目包括天然气管线、工艺站场、阀室及其他辅助设施，其中站场依托现有，已经履行了环境影响评价手续。依据 HJ610-2016 附录 A，拟建项目行业类别属于“F 石油、天然气，41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”。

（2）地下水环境敏感程度

通过对管道沿线区域地质、水文地质及地下水敏感点的调查，以黄河为界，分为吉县段和宜川段。

吉县段：项目工程包括长度 22.4km 的管线、吉县首站（扩建）和 1#阀室，该区段主要分布有基岩裂隙水，管道沿线零星有分散式居民饮用水井，因此，地下水环境敏感程度为“较敏感”。

宜川段：项目工程包括长度 11.8km 的管线和宜川分输站（合建），该区段主要分布有基岩裂隙水，管道沿线有分散式居民饮用水井，因此，地下水环境敏感程度

为“较敏感”。

（3）地下水评价等级

根据上述 2 项指标判别结果，吉县段地下水评价工作等级为“三级”，宜川段地下水评价工作等级为“三级”。因此本项目地下水评价工作等级为“三级”。

2.4.1.4 大气环境评价等级

本项目废气排放源主要为在清管收球作业、分离器检修时，通过火炬放空系统冷排的少量天然气，属于无组织排放，主要污染物为非甲烷总烃。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求，采用推荐的 AERSCREEN 估算模型对项目大气评价工作进行分级。计算主要污染物的最大地面落地浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%，其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

- 式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；
- C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；
- C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本项目估算模型参数见表 2.4-3，估算模型计算结果见表 2.4-4。

表 2.4-3 估算模型预测参数表

参数		吉县取值	宜川取值
城市/农村选项	城市/农村	农村	农村
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.3	40
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-21.2	-22
土地利用类型		耕地	耕地
区域湿度条件		半干旱	半干旱
是否考虑地形	考虑地形	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	
	岸线距离/km	/	
	岸线方向/ $^{\circ}$	/	

表 2.4-4 大气评价等级确定表

污染源		污染物	下风向最大质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 P_i (%)	评价等级	D10%最远距离 (m)
无组织	吉县首站	非甲烷总烃	0.0102	0.52	三级	/
	宜川分输站	非甲烷总烃	0.0101	0.50	三级	/

由上表确定大气环境影响评价工作等级确定为三级。

2.4.1.5 声环境评价工作等级

本项目运行期噪声主要来自各站分离器、调压装置等运行以及放空噪声。根据调查，项目所在区域为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，正常运行工况下评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB（A），且受影响的人口数量变化不大，依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的要求，本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.4.1.6 环境风险评价工作等级

根据本项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性，确定各要素环境风险评价等级见表 2.4-5，具体见报告第 6.3、6.4 章节。

表 2.4-5 项目各要素环境风险评价等级判定

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级
	P	E		
大气	P3	E3	II	三
地表水	P3	E2	III	二
地下水	P3	E1	III	二

由上表可知，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，建设项目环境风险评价等级为二级。其中，大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价等级最高为二级。

2.4.1.7 土壤环境评价工作等级

本项目为天然气管线工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.4.2 评价范围

根据本项目设计期、施工期和运营期对环境的影响特点和项目沿线自然环境特点，确定本项目各环境要素的环境影响评价范围如下：

2.4.2.1 生态环境

根据现场调查，确定生态评价范围为管道两侧各 500m、长 34.2km 的带状区域，涉及重要生态敏感区的扩大至敏感区保护范围及直接、间接影响区域。

2.4.2.2 地表水环境

现状调查范围为管道穿越河流处上游 200m 至下游 1km 范围内的区域。

2.4.2.3 地下水环境

根据现场调查，确定评价范围为输气管道两侧 500m，长 34.2km 的带状范围。

2.4.2.4 噪声

施工期为沿线两侧及站场周围各 200m 范围内；运行期为各站场周围 200m 范围内。

2.4.2.5 环境空气

以站场为中心，边长为 5km 的范围，见图 2.4-1 和图 2.4-2；施工期管道沿线两侧外扩 200m 的范围。

2.4.2.6 环境风险

大气环境风险评价范围：同大气评价范围；

地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围；

地下水风险评价范围：同地下水评价范围。

本项目的环评影响评价等级及评价范围见表 2.4-6。

表 2.4-6 环境影响评价等级及范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气环境	三级	项目站场为中心，边长为 5km 的范围，施工期管道沿线两侧外扩 200m 的范围。
2	地表水	三级 B	河流穿越处上游 200m 至下游 1km 范围内的区域。
3	地下水	三级	管道两侧各 500m，长 34.2km 的带状范围。
4	声环境	二级	施工期为沿线两侧及站场周围各 200m 范围内；运行期为各站场周围 200m 范围内。
5	生态环境	三级	管道两侧各 500m、长 34.2km 的带状区域，及涉及敏感区的直接影响区域和间接影响区域。
6	环境风险	二级	大气环境风险评价范围：同大气评价范围； 地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围； 地下水风险评价范围：同地下水评价范围。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，非甲烷总烃参照执行大气污染物综合排放标准详解中相关标准。环境空气质量执行标准见表 2.5-1。

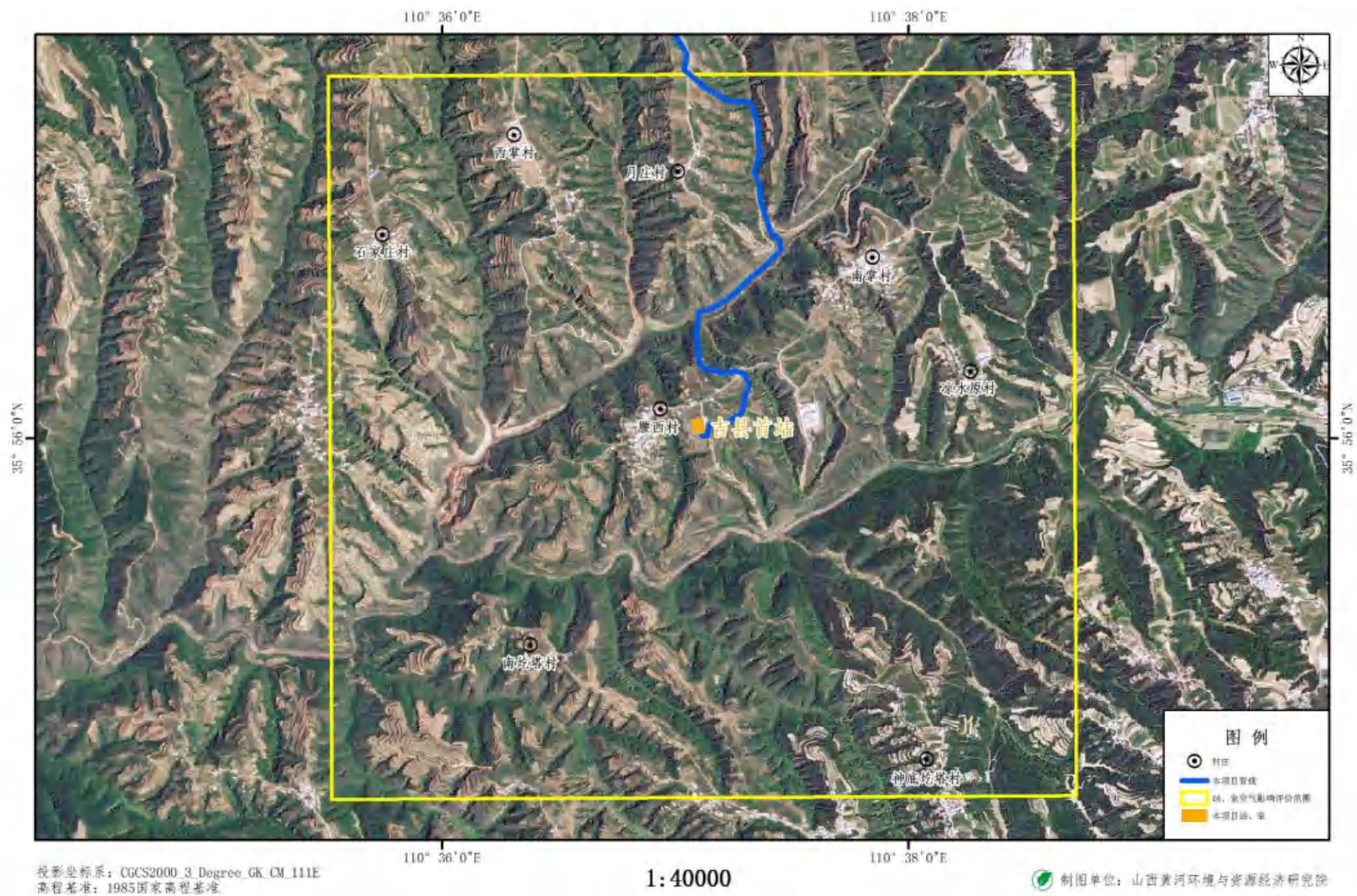


图 2.4-1 吉县首站大气环境影响评价范围图

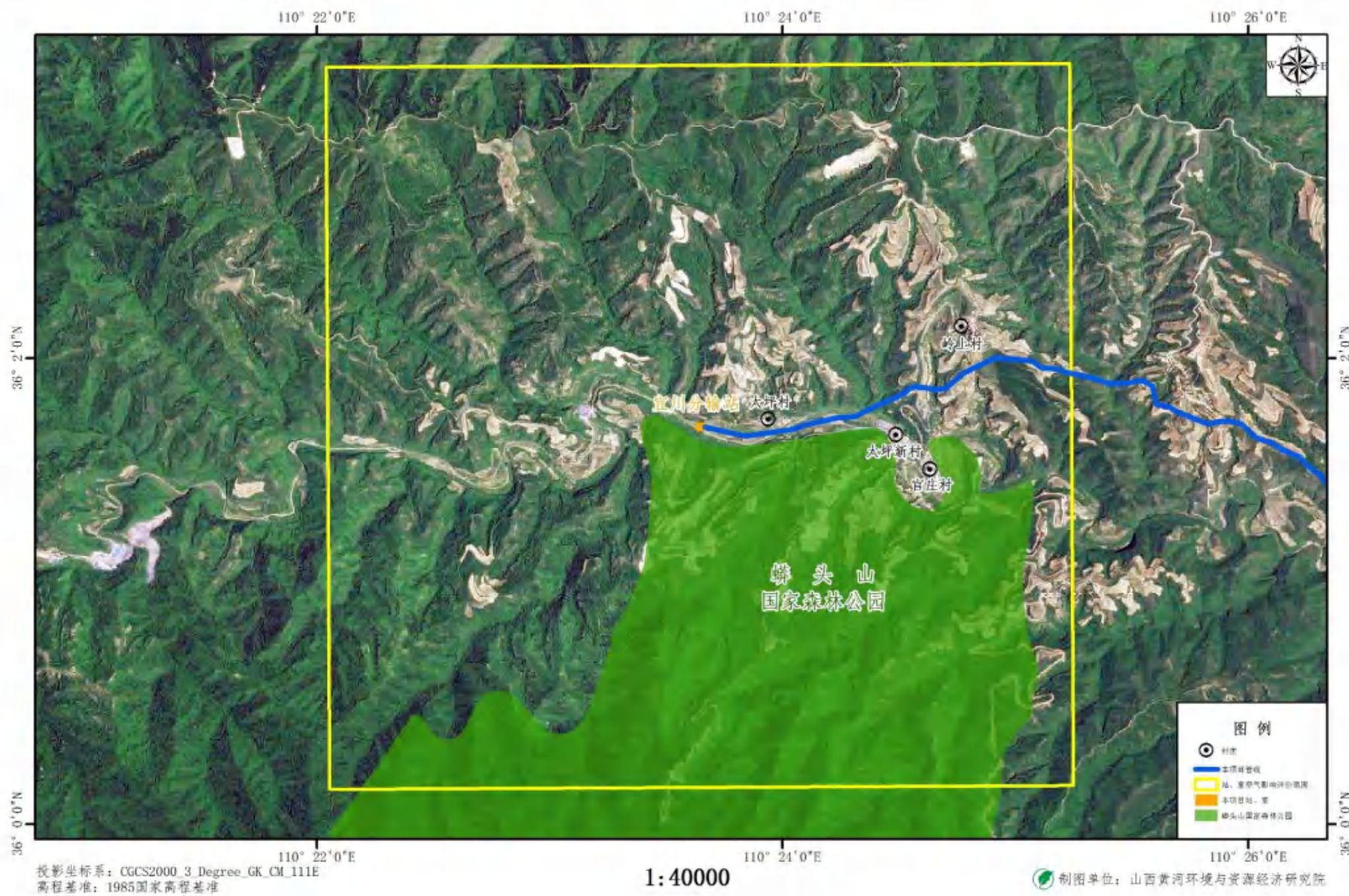


图 2.4-2 宜川分输站大气环境影响评价范围图

表 2.5-1 环境空气质量执行标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70		
		24 小时平均	150		
4	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35		
		24 小时平均	75		
5	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200		
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	μg/m ³	
		24 小时平均	300		
8	NO _x	年平均	50	μg/m ³	
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
9	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m ³	大气污染物综合排放标准详解

2.5.1.2 地表水

输气管线穿越黄河、山西省境内柳沟河和陕西境内鹿儿川河。

根据《黄河区重要江河湖泊水功能区划》，本项目输气管线横跨黄河位置属于为黄河万家寨大坝～龙门水文站段，水质目标要求按照二级区执行，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。

根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），管线山西段地表水为鄂河支流柳沟河，为官头村～入黄河口段，该段地表水水质要求为Ⅴ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水质标准。

根据《陕西省地表水水环境功能区划》（2019 版本），鹿儿川河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。

地表水中 SS 参考《地表水环境质量标准》（SL63-94）中的标准执行。

地表水环境质量执行标准见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准单位：mg/l，注明项除外

序号	项目	标准限值（II）	标准限值（IV）	标准限值（V）
1	pH（无量纲）	6~9		
2	COD _{Cr}	15	30	40
3	氨氮	0.5	1.5	2.0
4	BOD ₅	3	6	10
5	DO	6	3	2
6	总磷	0.1	0.3	0.4
7	高锰酸盐指数	4	10	15
8	粪大肠菌群（个/L）	2000	20000	40000
9	石油类	0.05	0.5	1.0
10	SS	25	60	150

备注：黄河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；柳沟河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；鹿儿川河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，SS 参考《地表水环境质量标准》（SL63-94）中的标准执行。

2.5.1.3 地下水

地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准，石油类参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 中的标准限值。地下水质量执行标准见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（摘录）

序号	项目	标准（mg/L）	序号	项目	标准（mg/L）
1	pH	6.5~8.5（无量纲）	12	氨氮	≤0.5
2	硝酸盐氮	≤20	13	亚硝酸盐氮	≤1.0
3	挥发酚	≤0.002	14	氰化物	≤0.05
4	砷	≤0.01	15	汞	≤0.001
5	六价铬	≤0.05	16	总硬度	≤450
6	铅	≤0.01	17	氟化物	≤1.0
7	镉	≤0.005	18	铁	≤0.3
8	锰	≤0.10	19	溶解性总固体	≤1000
9	耗氧量	≤3.0	20	硫酸盐	≤250
10	氯化物	≤250	21	总大肠菌群	≤3.0（MPNb/100mL）
11	菌落总数	≤100（CFU）	22	石油类	≤0.3

注：III类以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。

2.5.1.4 声环境

管道沿线村庄声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，吉县首站四周声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 沿线声环境质量标准单位：dB（A）

环境质量标准	管道沿线、站场区域	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类	55	45
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	60	50

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 废气

施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放标准。

运行期非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，具体见表 2.5-5。

表 2.5-5 大气污染物综合排放标准（摘录）

序号	污染物名称	无组织排放监控浓度限值	备注
1	颗粒物	1.0	施工期
2	非甲烷总烃	4.0（周界外浓度最高点）	运营期

2.5.2.2 废水

施工期生产废水经沉淀后回用，生活污水主要依托周边既有生活服务设施。

运营期各站场生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准后，冬储夏灌，用于站场绿化，不外排，标准值见表 2.5-6。

表 2.5-6 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准中城市绿化标准限值一览表

序号	项目	标准限值
1	pH	6.0~9.0
2	色度（度）	≤30
3	嗅	无不快感
4	BOD ₅ （mg/L）	≤10
5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
6	氨氮（mg/L）	≤8
7	溶解氧（mg/L）	>2.0
8	浊度/NTU	≤10
9	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5
10	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无

2.5.2.3 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 2.5-7。

表 2.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间	单位
70	55	dB（A）

运行期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，具体见表 2.5-8。

表 2.5-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	单位
2 类	60	50	dB（A）

注：各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

2.5.2.4 固体废物

施工期生活垃圾、泥浆、施工弃渣以及运行期清管收球作业、分离器检修产生的废渣等固体废物的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

2.6 评价方法与工作重点

2.6.1 评价方法

本次评价结合区段的环境特征和各评价要素，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划等，论证管道工程选址选线的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性的结论。

2.6.2 评价工作重点

本项目的环评以工程分析、施工期生态环境影响、跨黄河段对黄河水环境影响和陕西黄河湿地生态系统影响为重点；运行期以环境风险评价为重点。

2.7 环境保护目标

2.7.1 生态环境保护目标

本项目沿线主要生态保护目标为：自然植被、野生动物、耕地，以及重要生态敏感区等。本项目生态环境保护目标见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	位置	主要影响因素	基本概况
1	耕地、园地	全线	永久占地、临时占地	永久占用耕地 0.08hm ² ，临时占用耕地 11.36hm ² 。
2	自然植被	全线	永久占地、临时占地	全线永久占用林地 58m ² ，临时占用乔木林地 0.29hm ² ，灌木林地 23.72hm ² ，其他草地 8.35hm ² 。
3	野生动物	全线	永久占地、临时占地	两栖类、爬行类、鸟类、兽类等野生动物及生境。其中，有国家重点保护野生动物 4 种；山西省重点保护野生动物 33 种。
4	水生生物	黄河、柳沟河、鹿儿川河	桥梁跨越黄河桩基施工，大开挖穿越柳沟河和鹿儿川河	浮游植物、浮游动物、底栖生物及鱼类。
5	陕西蟒头山国家森林公园	宜川分输站出管穿越边界	不穿越，距离森林公园森林公园（一般游憩区）直线距离约为 7m	规划总面积 2120hm ² ，公园内划分了四个功能区，分别是管理接待区、文化旅游区、森林游憩区与生态保护区。
6	陕西黄河湿地（陕西省重要湿地）	管道跨黄河段	本项目涉及宜川县段，采用桥梁形式跨越，跨越长度约 150m	陕西省人民政府 2008 年第 18 次常务会议审定的《陕西省重要湿地名录》明确四至界限范围为：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；隶属榆林、延安和渭南市；未划定功能分区，不涉及陕西黄河湿地省级自然保护区。

2.7.2 地表水环境保护目标

本项目穿越的主要河流有 3 条，分别为黄河、山西境内柳沟河和陕西境内鹿儿川河。本项目地表水环境保护目标见表 2.7-2。

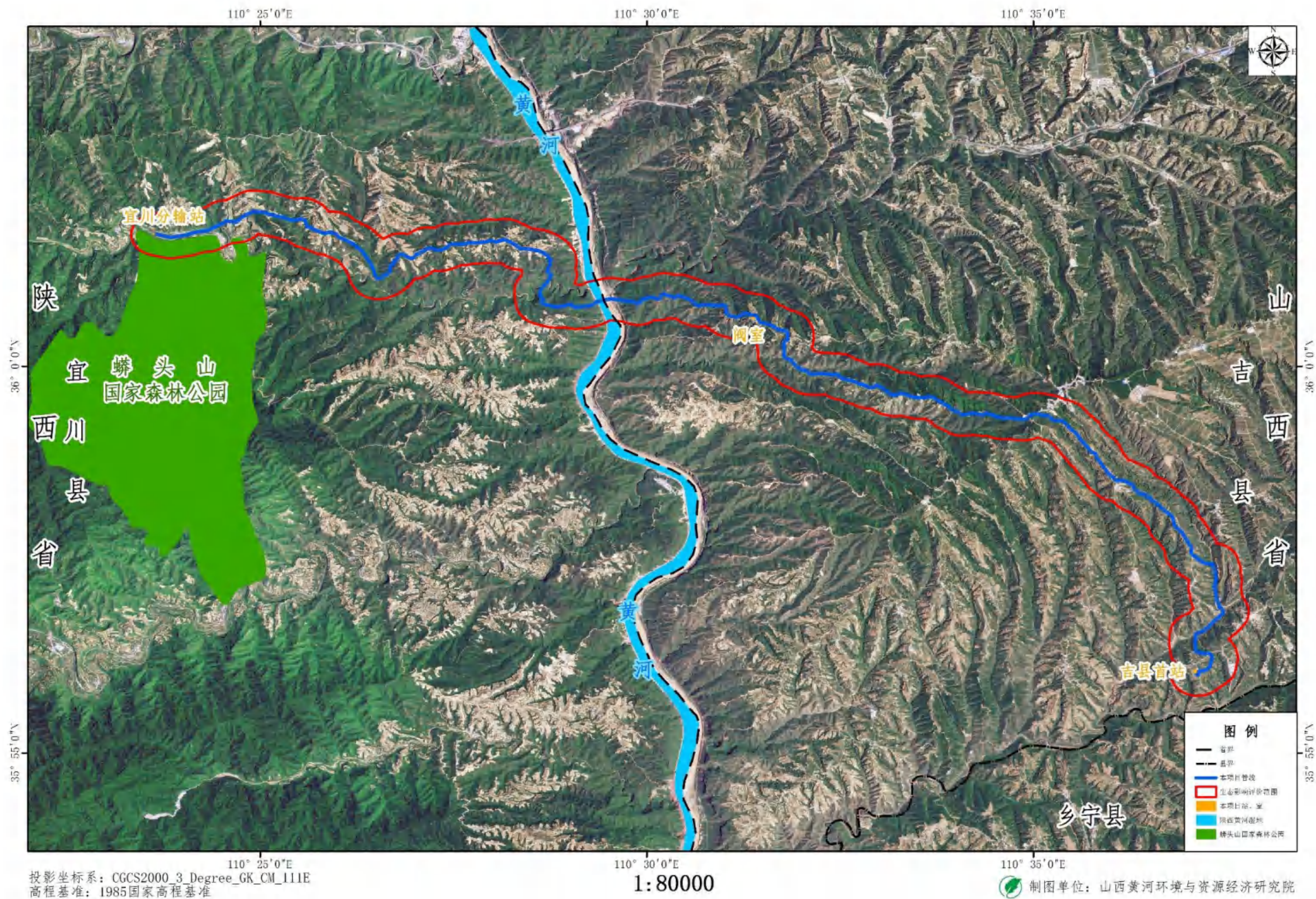


图 2.7-1 生态保护目标分布图

表 2.7-2 地表水环境保护目标一览表

序号	水体	位置关系	穿越方式	保护目标	环境描述
1	黄河	穿越	桥梁跨越	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类	穿越点位黄河，桥梁跨越长度291m，黄河地表水年均流量为2.65万m ³ /s，山西侧有采砂活动遗留场地。
2	柳沟河	穿越	开挖	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准	开挖方式穿越，穿越宽度56m，穿越河段水量很小，柳沟河年均流量为0.0075m ³ /s。
3	鹿儿川河	穿越	开挖	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	开挖方式穿越，三次穿越宽度为38m~96m，穿越河段水量很小，鹿儿川河平均流量为0.14m ³ /s。

2.7.3 地下水环境保护目标

根据现场调查，拟建输气管道工程两侧1.1km区域内共分布有6个饮用水水源，6个水源泉分别为周边村庄居民提供生活用水和灌溉用水。本项目地表水环境保护目标见表2.7-3和图2.7-2。

表 2.7-3 管线沿线地下水水源泉保护区一览表

序号	水源名称	水源类型	出露地层	泉流量(m ³ /d)	供水对象	供水人口(人)	水源与管线的位置关系
1#	柏山寺水源泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	800	柏山寺乡政府及柏山寺乡13个村民委员会	14419	位于管线东部，与管线直线距离约950m
2#	腰西村水源泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	120	腰西村及西掌村	920	位于管线西部，与管线直线距离约430m
3#	南头村泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	45	南头村	499	位于管线北部，与管线直线距离约860m
4#	西庄村泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	28	西庄村	150	位于管线南部，与管线直线距离约830m
5#	岭上村泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	12	岭上村	92	位于管线北部，与管线直线距离约350m
6#	太坪村泉	泉水	三叠系二马营组(T3er)	38	太坪村	190	位于管线南部，与管线直线距离约90m

2.7.4 大气环境保护目标

本项目大气环境保护目标为站址周边边长5km范围，以及管道沿线两侧200m范围的居住区、医院、学校等。其中，管线两侧各200m围内村庄居民分布情况见表

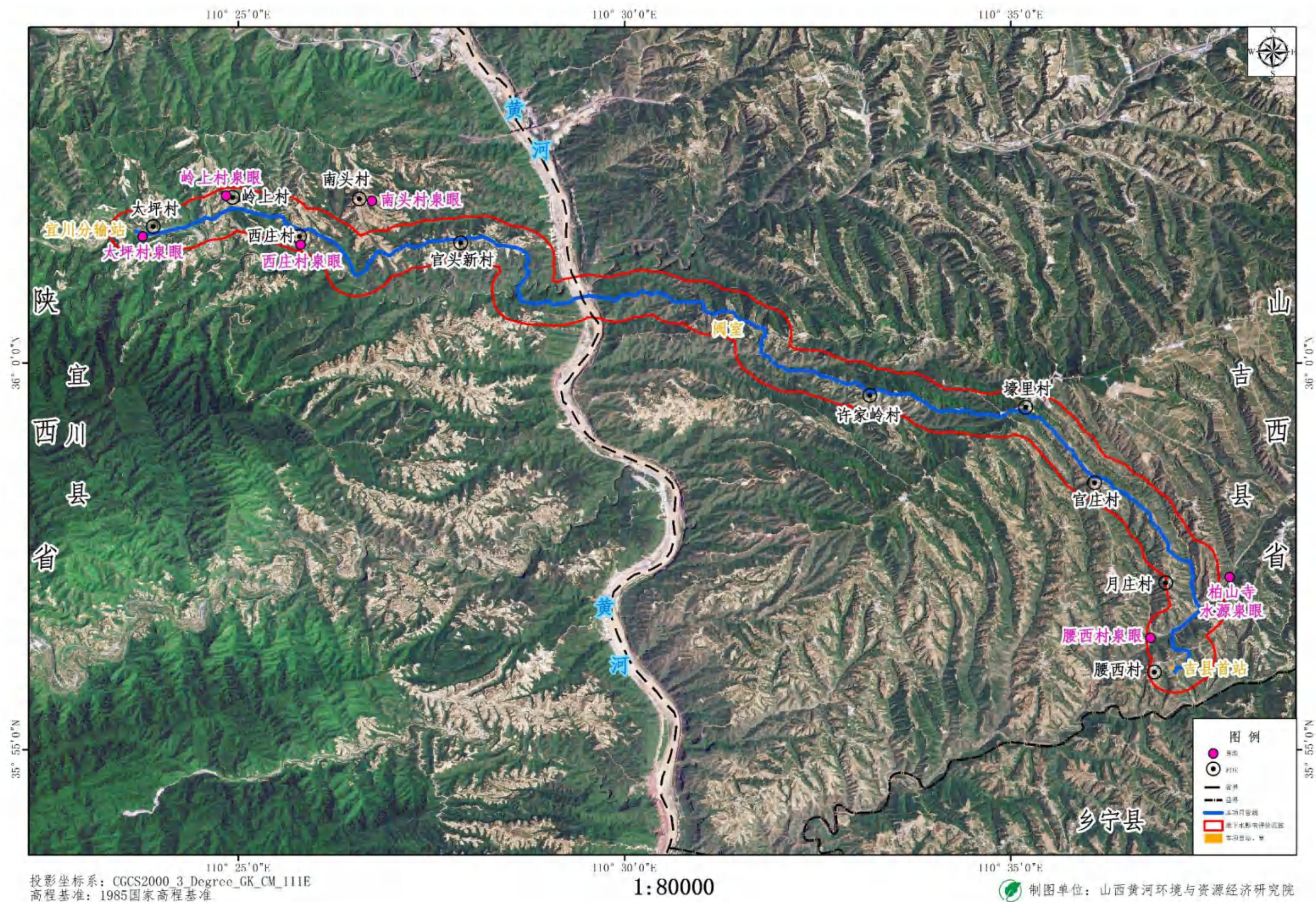


图 2.7-2 地下水保护目标分布图

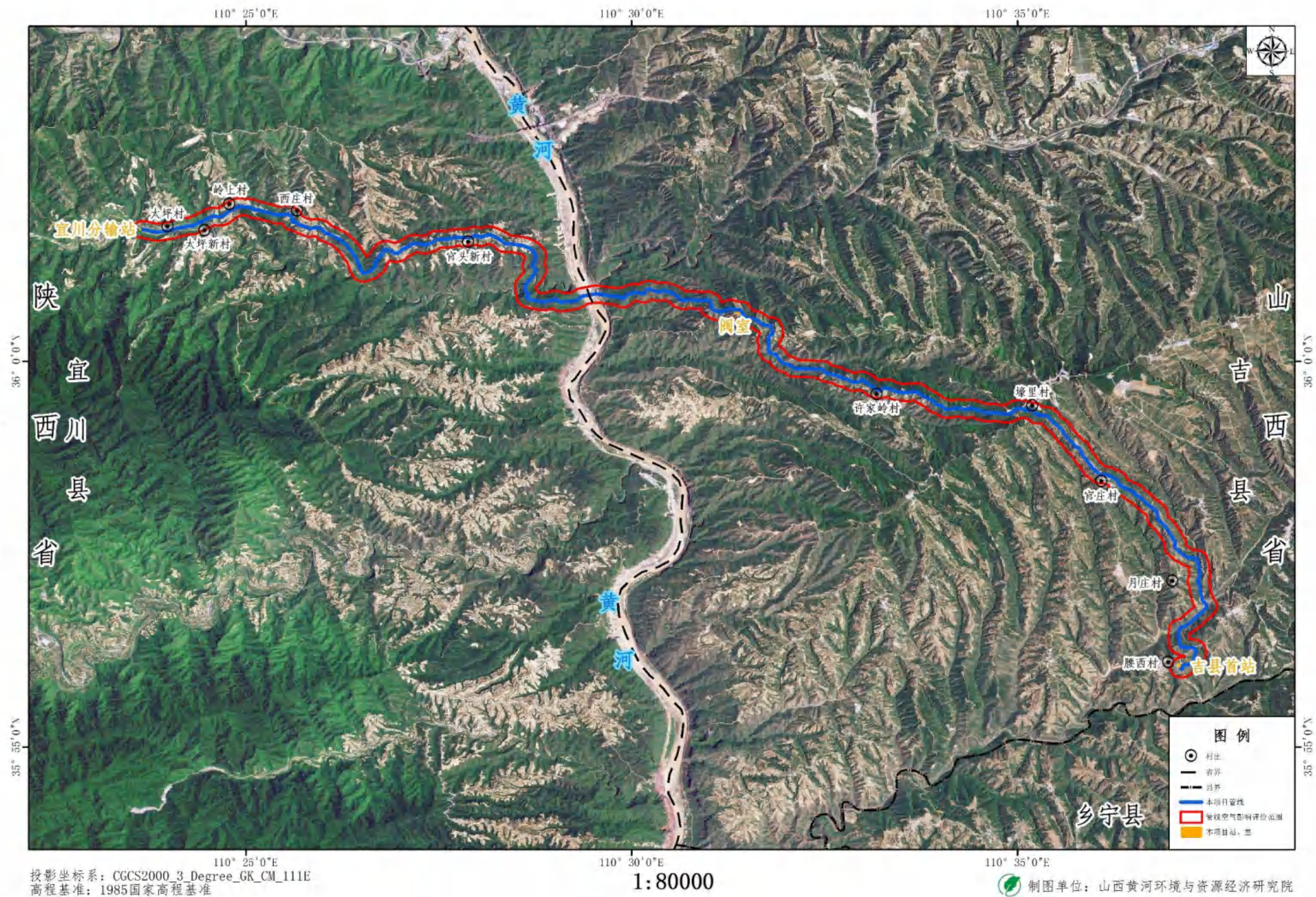



图 2.7-3 环境空气和噪声保护目标分布图

2.7-4 和图 2.7-3；站场周边边长 5km 范围内的村庄居民分布情况见表 2.7-5 和图 2.7-3。

	
1-1 太坪村 (管线从村南 34m 处通过)	1-2 太坪新村 (管线从村西 105m 处通过)
	
1-3 岭上村 (管线从村南 100m 处通过)	1-4 西庄村 (管线从村南 150m 处通过)
	
1-5 官头新村 (管线从村北 70m 处通过)	1-6 许家岭村 (管线从村北 70m 处通过)
	
1-7 壕里村	1-8 官庄村

（管线从村西 80m 处通过）	（管线从村东 44m 处通过）
	
1-9 腰西村 （管线从村东 170m 处通过）	

2.7.5 声环境保护目标

本项目声环境保护目标为管道两侧 200m 范围内（见表 2.7-4 和图 2.7-3）以及各站场周边 200m 范围内的居住区等（见表 2.7-6）。

表 2.7-6 站场周边评价范围内村庄分布情况

序号	区域	站场	村庄名称	位置关系（方位/距离 m）	户数/户	人口/人
1	山西	吉县首站	腰西村	NW/100	7	30
2	陕西	宜川分输站	太坪村	NE/150	3	5

2.7.6 环境风险敏感目标

本项目环境风险敏感目标为：

- （1）地表水：同地表水环境保护目标；
- （2）地下水：同地下水环境保护目标；
- （3）大气：管线周边 200 范围内的环境敏感目标见表 2.7-4，站场周边 5km 范围内的环境敏感目标见表 2.7-5。

表 2.7-4 管道沿线两侧 200m 范围内村庄居民分布情况

省	市	县	村庄名称	坐 标		与管道位置关系	与管道最近距离(m)	相对管道高差 (m)	户数	人口	现场照片	概况	所在管段描述
				N	S								
陕西	延安	宜川	太坪村	110.398744°	36.028775°	左	34	+2	6	13	1-1	起点位置,当地政府已实施整村拆迁,已全部搬至太坪新村,部分散户房屋未拆除,日常贮存杂物,无居住	宜川分输站~ 阀室
			太坪新村	110.408271°	36.027663°	右	105	-3	48	185	1-2	管线在西北方位穿越太坪新村	
			岭上村	110.413556°	36.035570°	左	100	+13	28	92	1-3	管线从南侧穿越岭上村	
			西庄村	110.429248°	36.030991°	左	150	+60	47	150	1-4	管线从南侧穿越西庄村	
			官头新村	110.463791°	36.025265°	右	70	+12	25	100	1-5	管线从北侧穿越官头新村,管线 100m 以内敏感点 4 户	
山西	临汾	吉县	许家岭村	110.549710°	35.994657°	右	70	+10	13	42	1-6	管线和许家岭村中间有山体阻隔,管线低于山顶 20m,村庄于另一侧低于山顶 10m,平面距离+高差距离大于 100m	阀室~ 吉县首站
			壕里村	110.585136°	35.990412°	左	80	+1	20	89	1-7	管线从壕里村西侧绕南侧,管线 100m 以内敏感点 3 户	
			官庄村	110.601800°	35.973647°	右	44	+20	57	173	1-8	管线从官庄村东北绕行至东南,管线 100m 以内敏感点 4 户	
			腰西村	110.616579°	35.935037°	右	170	+6	9	36	1-9	管线从腰西村东侧穿越绕吉县首站东侧进站	

表 2.7-5 站场周边评价范围内敏感目标分布情况

序号	区域	站场	村庄名称	坐 标		方位/距离 km	环境功能区	户数/户	人口/人
				N	S				
1	山西段	吉县首站	腰西村	110.616579°	35.935037°	NW/0.1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	120	500
2			月庄村	110.617237°	35.952328°	N/1.95		47	162
3			南掌村	110.629378°	35.945414°	NE/1.2		170	516
4			凉水原村	110.637896°	35.937750°	E/2.4		65	203
5			西掌村	110.605256°	35.954410°	NNW/2.4		143	420
6			石家庄村	110.596252°	35.946993°	NW/2.4		156	398
7			南圪塔村	110.606437°	35.917449°	SW/2.0		26	108
8			神底圪塔村	110.632245°	35.914646°	SE/2.2		32	122
9	陕西段	宜川分输站	太坪村	110.398744°	36.028775°	NE/0.15	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	6	13
10			太坪新村	110.408271°	36.027663°	E/1.1		48	185
11			岭上	110.413556°	36.035570°	NE/1.7		28	92
12			官庄村	110.411033°	36.025932°	ESE/1.5		36	147
13			蟒头山国家森林公园	110.393271°	36.017286°	S/0.2		国家级森林公园	

3 建设项目概况及工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

（1）项目名称与建设单位

项目名称：吉县-延长输气管道项目（一期工程）

建设单位：秦晋天然气有限责任公司

（2）建设地点

项目管线途经山西省临汾市吉县、陕西省延安市宜川县，共涉及 2 个省、2 个地市、2 个县。

本项目建设地点见表 3.1-1、表 3.1-2，具体线路走向地形见图 3.1-1（1:50000 及 1:2000）。

表 3.1-1 线路沿线行政区及线路长度

序号	省	地级市	县	长度（km）	合计（km）
1	山西	临汾	吉县	22.4	34.2
2	陕西	延安	宜川	11.8	11.8
合计				34.2	34.2

表 3.1-2 站场工程建设地点

序号	站场名称	省	地市	县	乡镇	村
1	吉县首站	山西	临汾	吉县	中垛乡	腰西村（行政隶属于南光村）
2	宜川分输站	陕西	延安	宜川	秋林镇	太坪村

（3）建设性质与类别

建设性质：新建

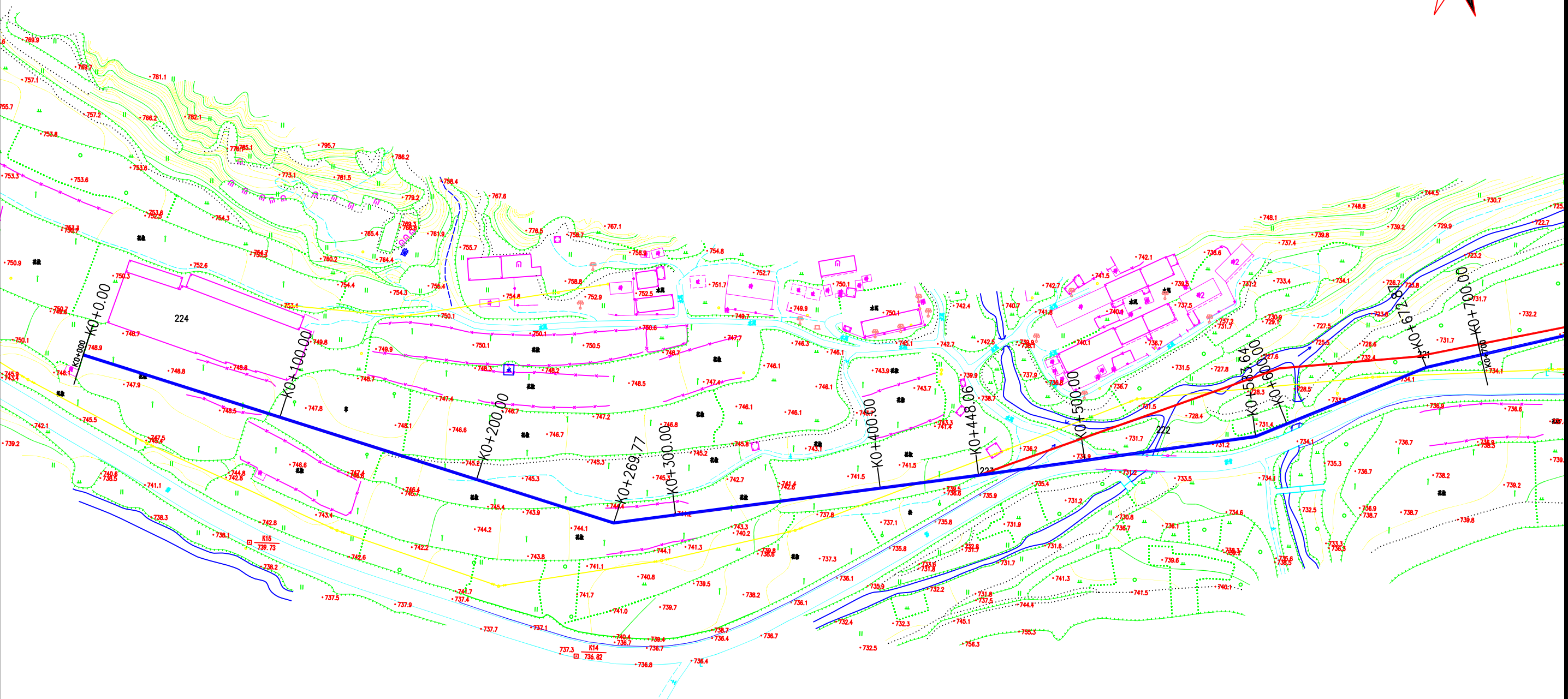
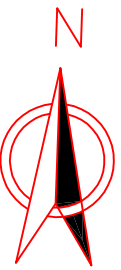
建设类别：5720 陆地管道运输

（4）建设规模与投资

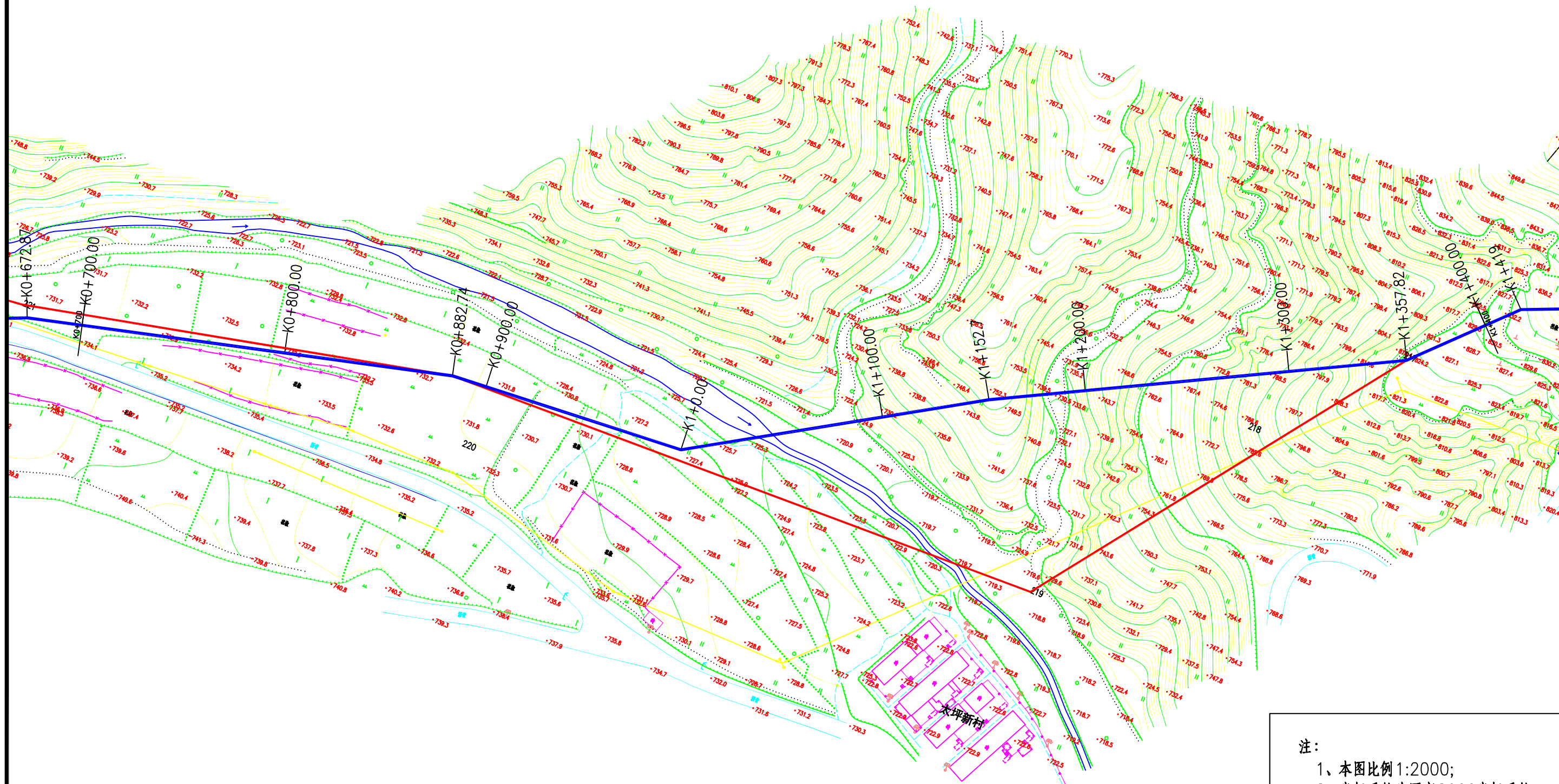
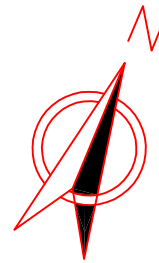
建设规模：本项目输气管线全长 34.2km，沿线共设工艺站场 2 座（吉县首站、宜川分输站），线路监控阀室 1 座。

总投资：35551.26 万元。

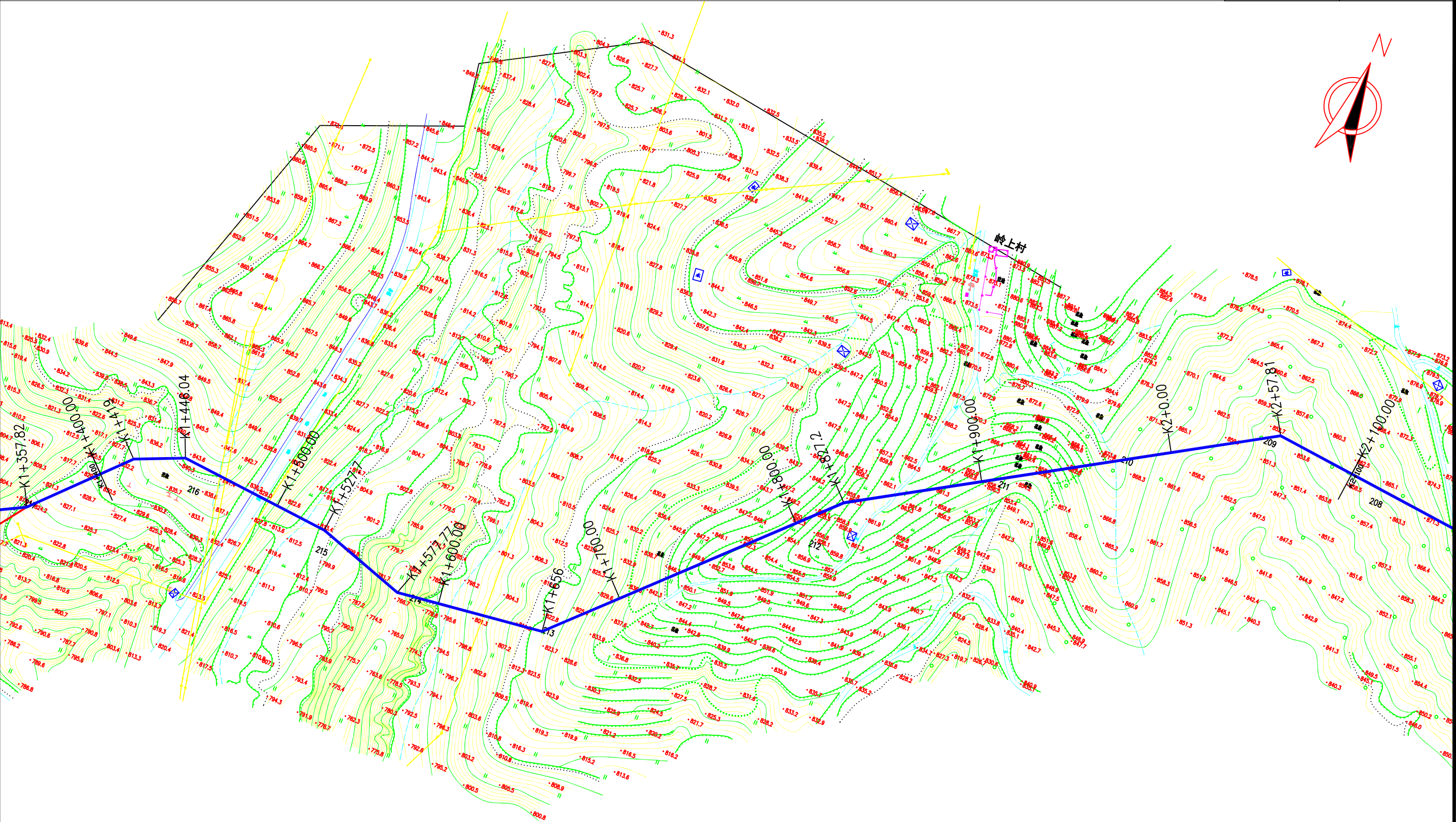
3.1.2 项目组成及主要建设内容



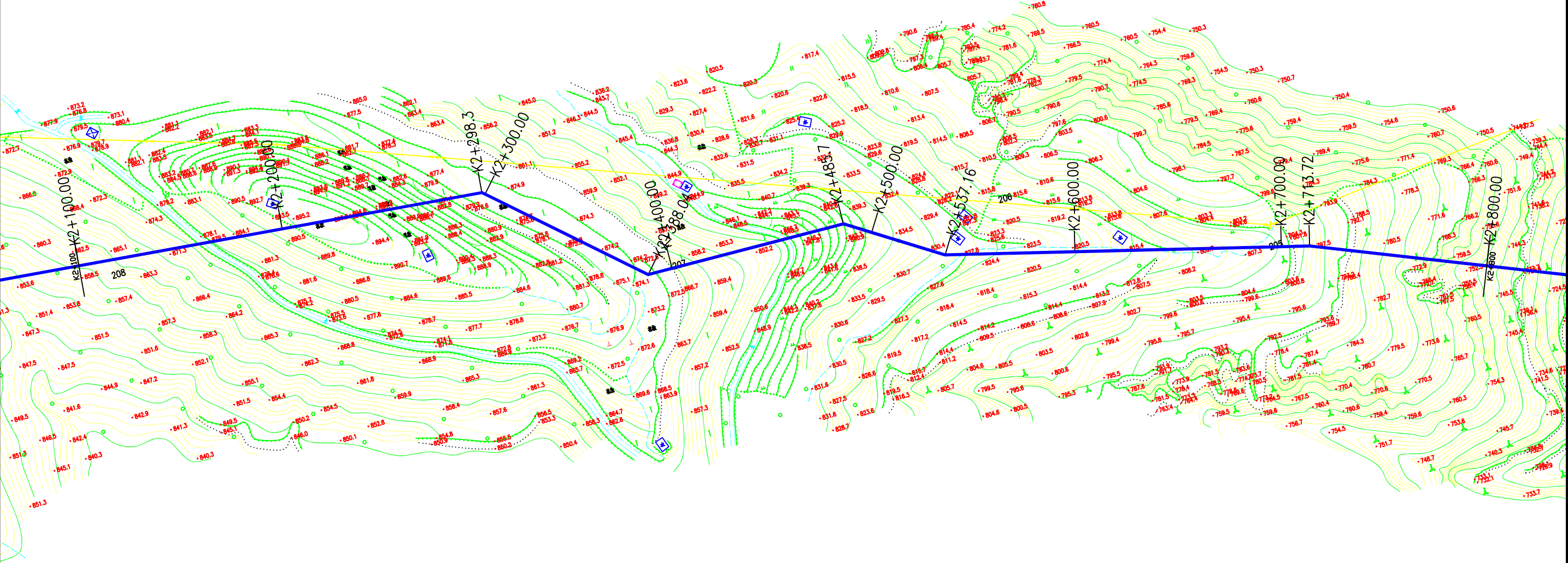
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



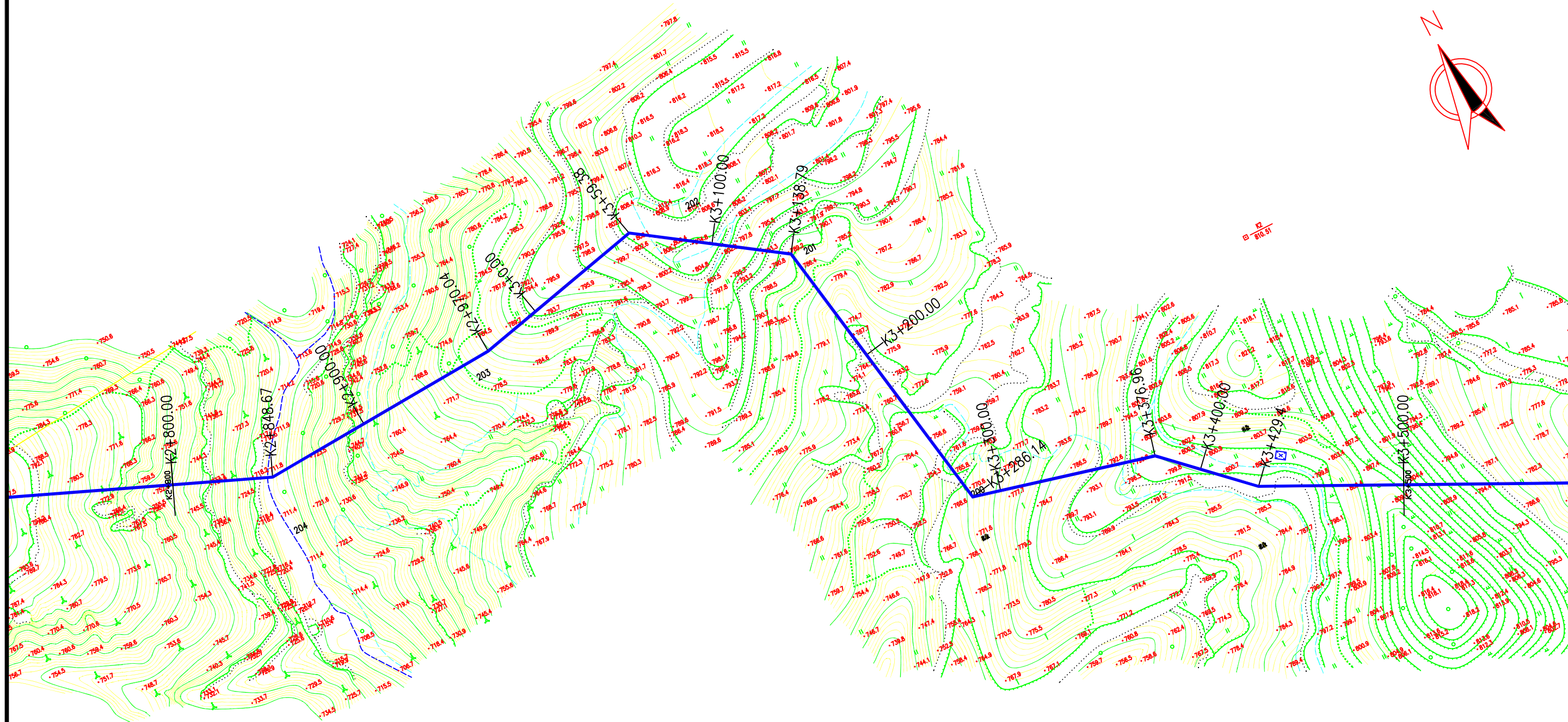
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



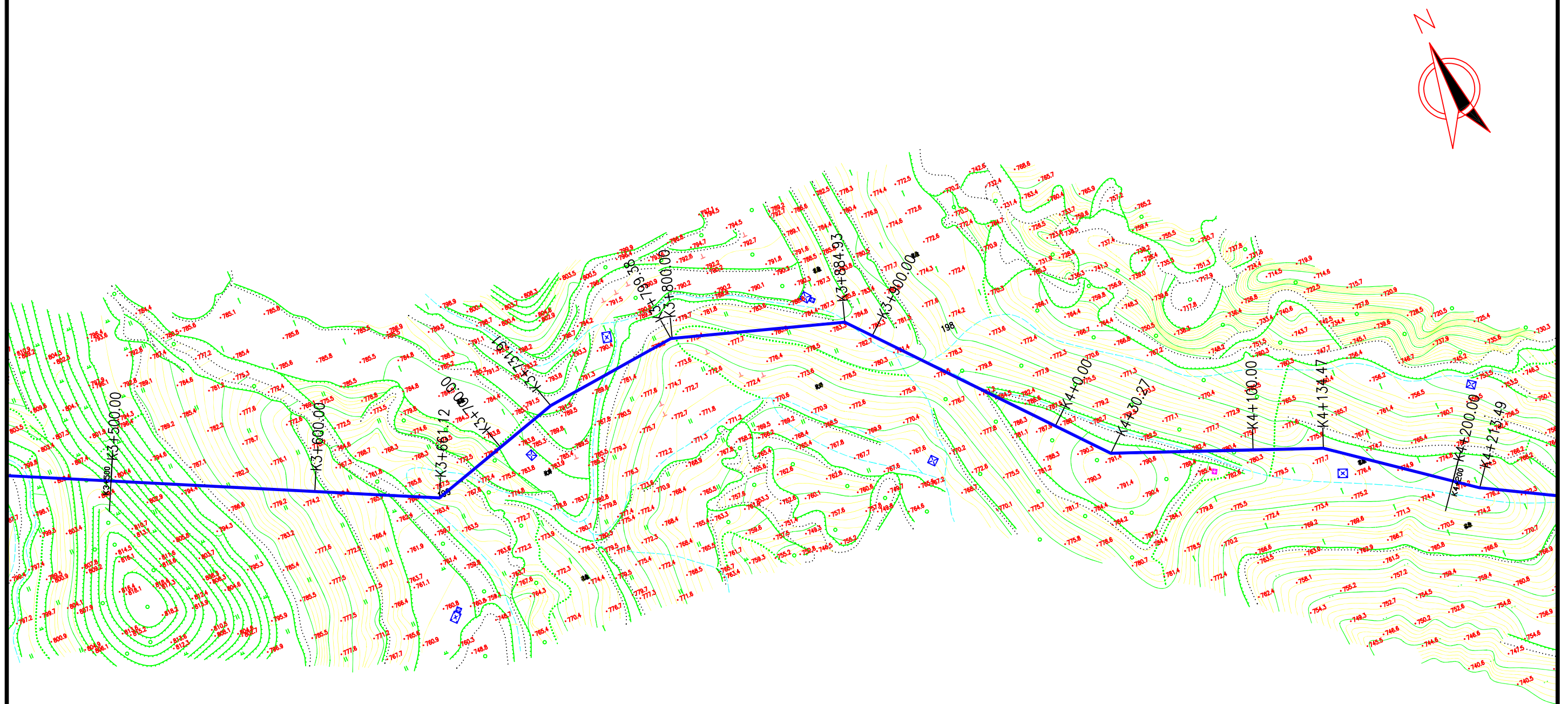
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



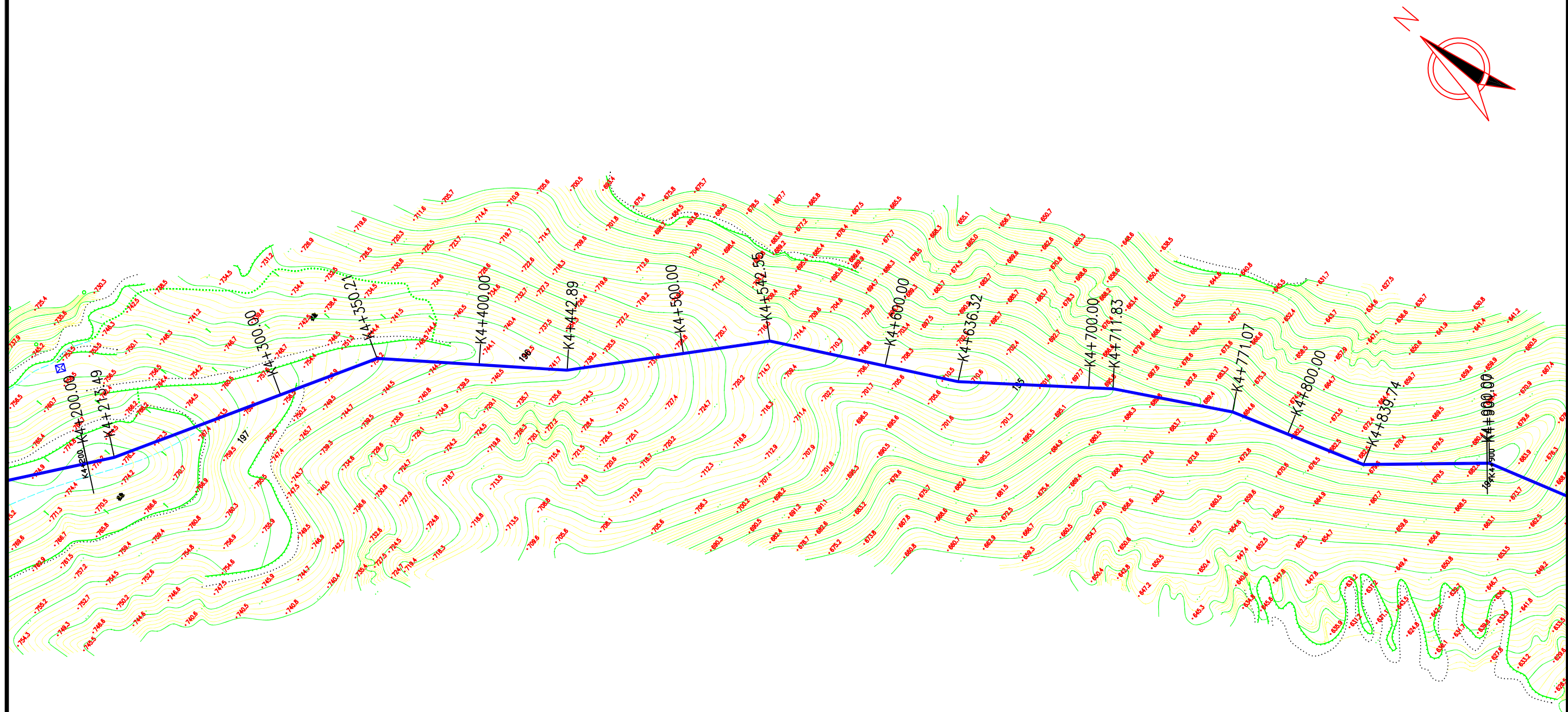
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



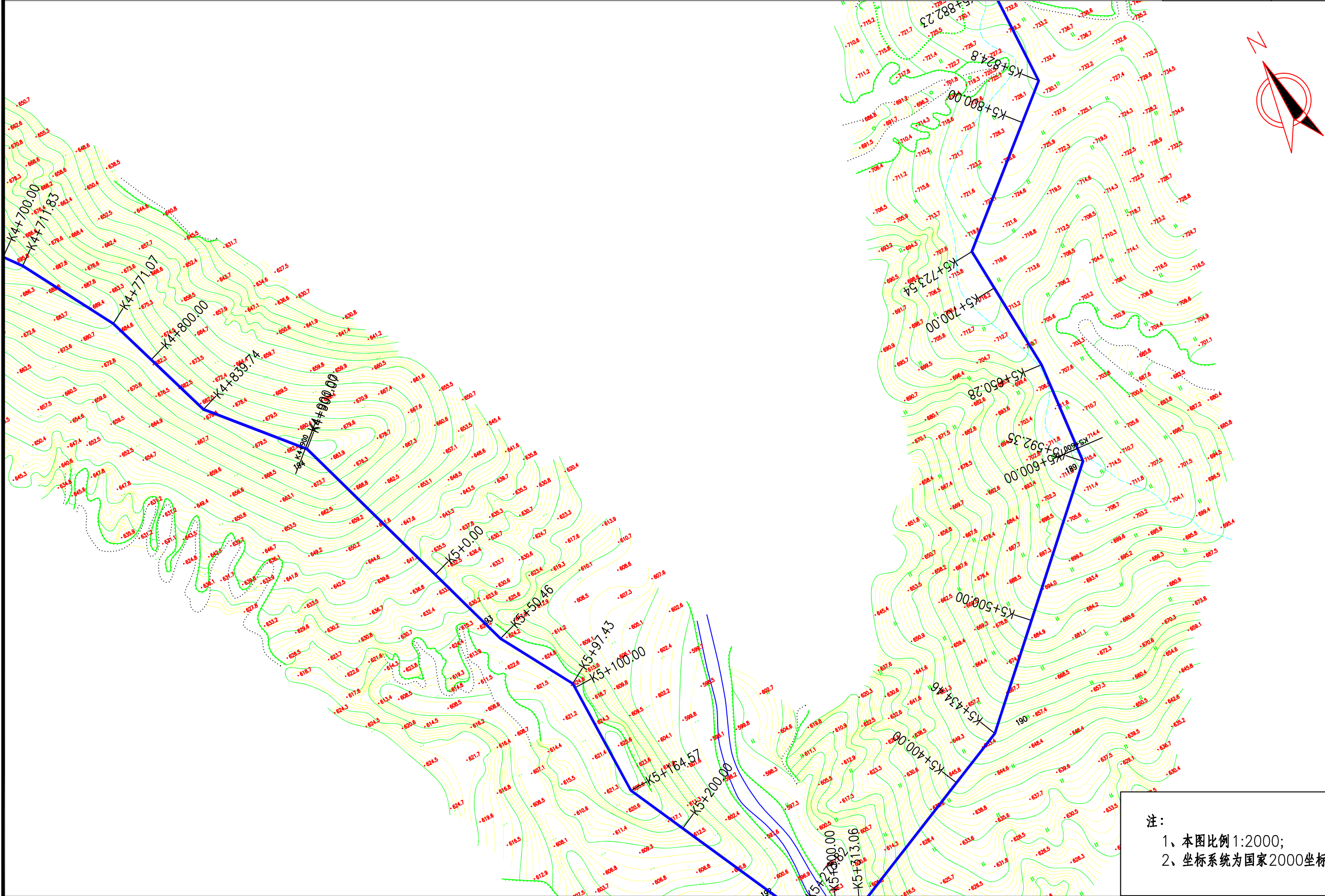
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



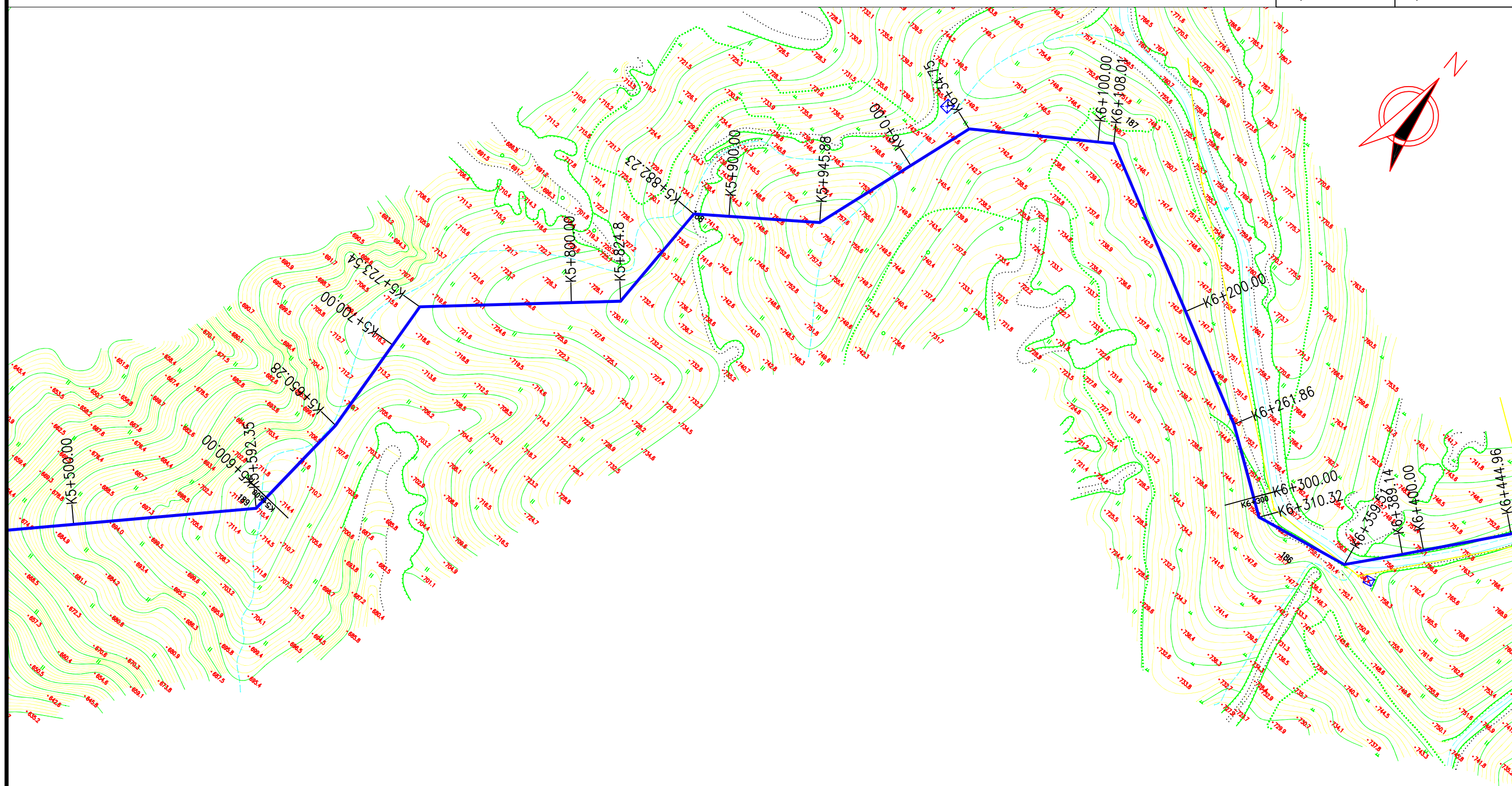
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



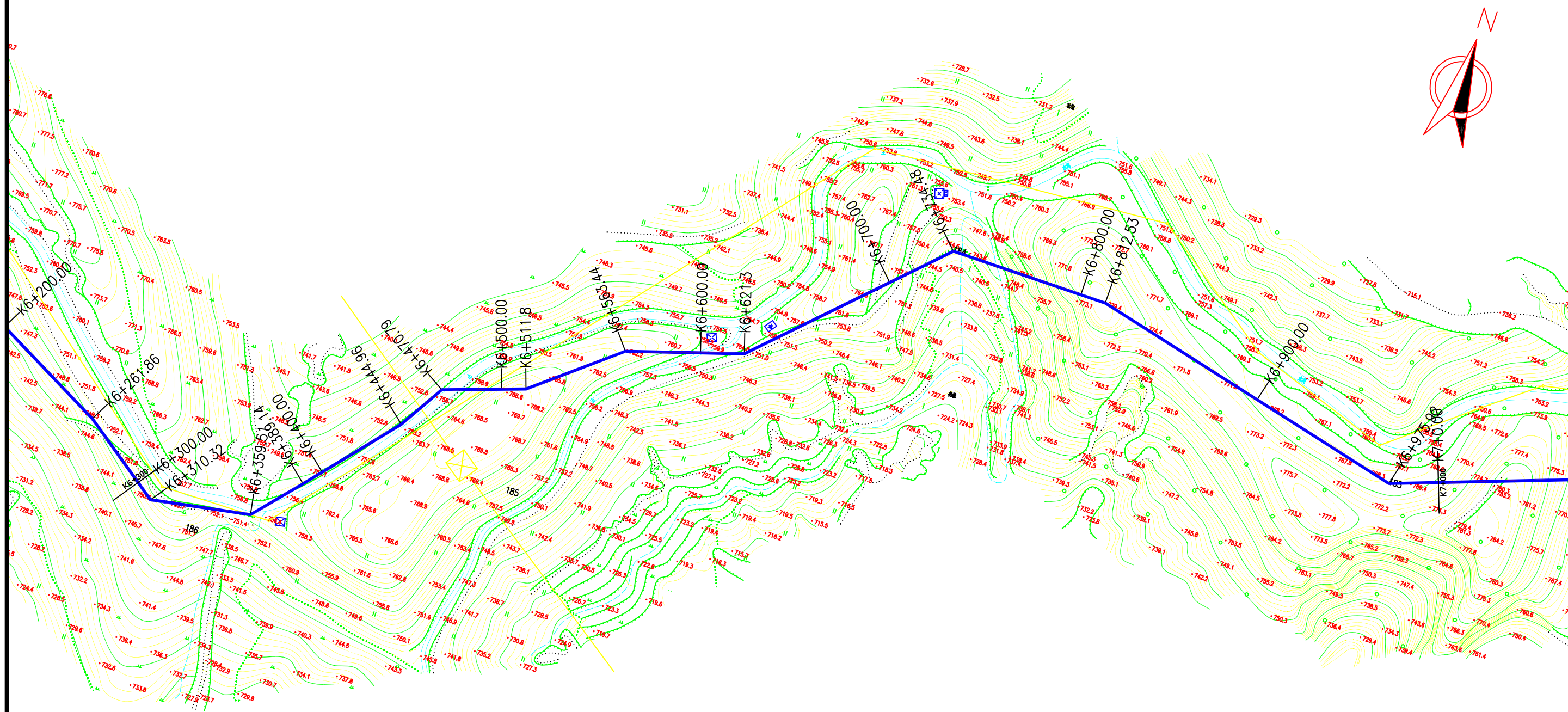
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



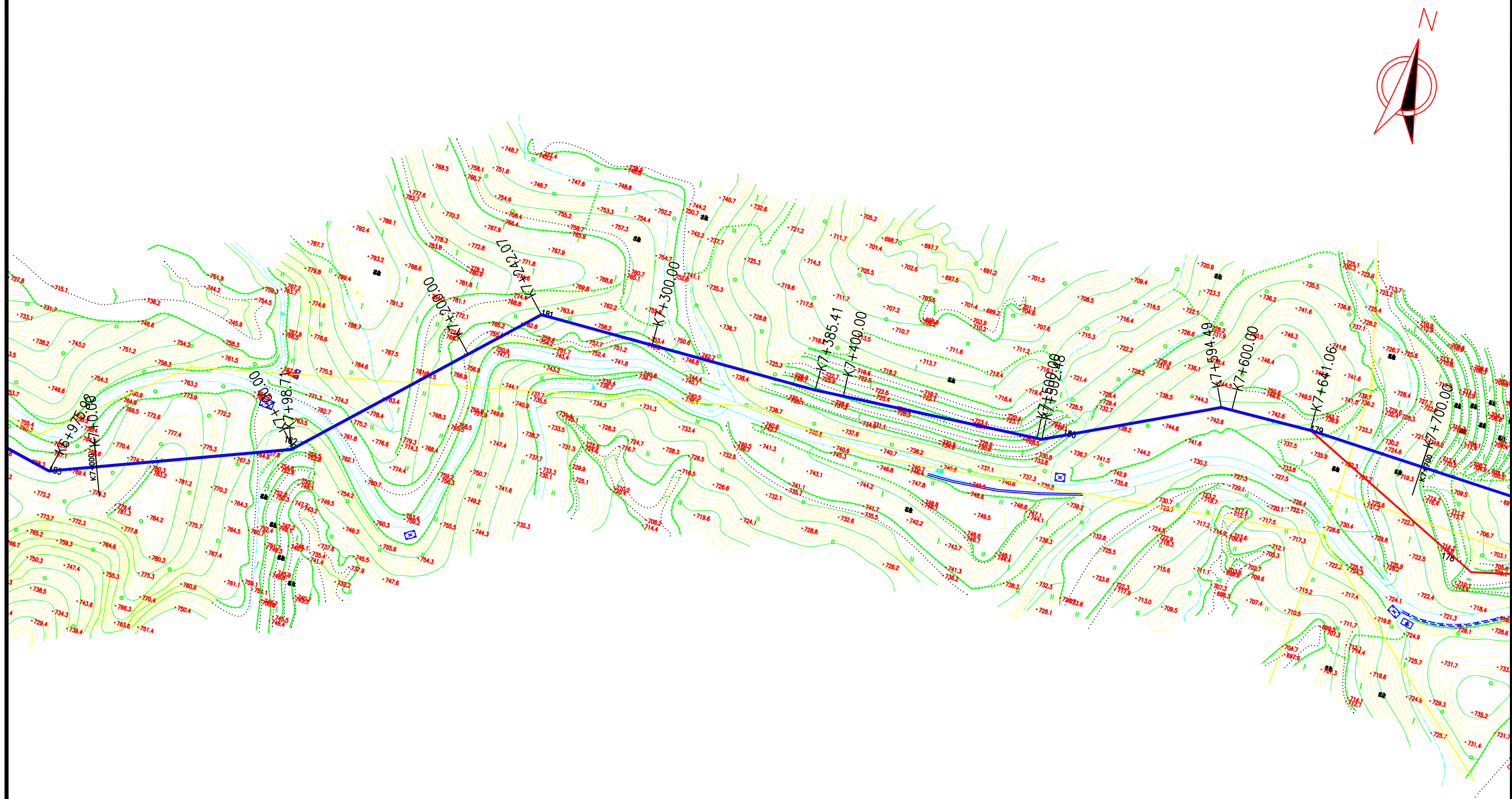
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



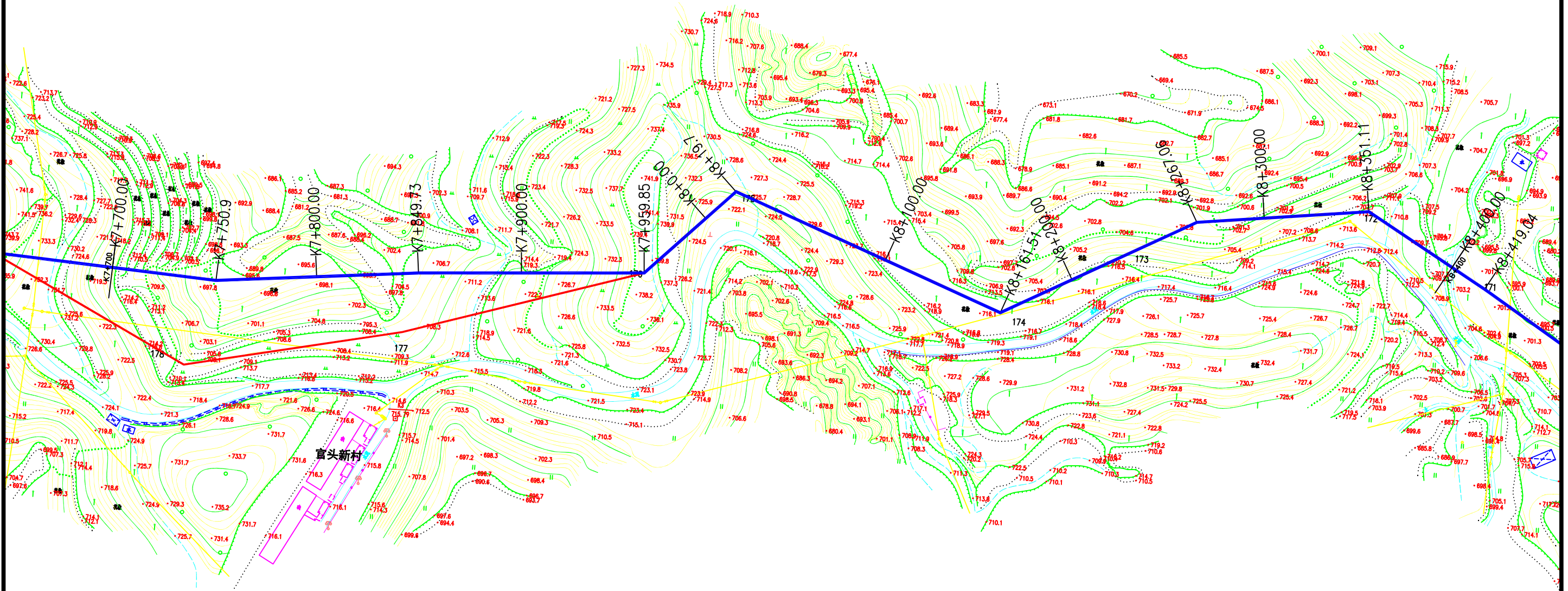
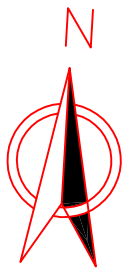
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



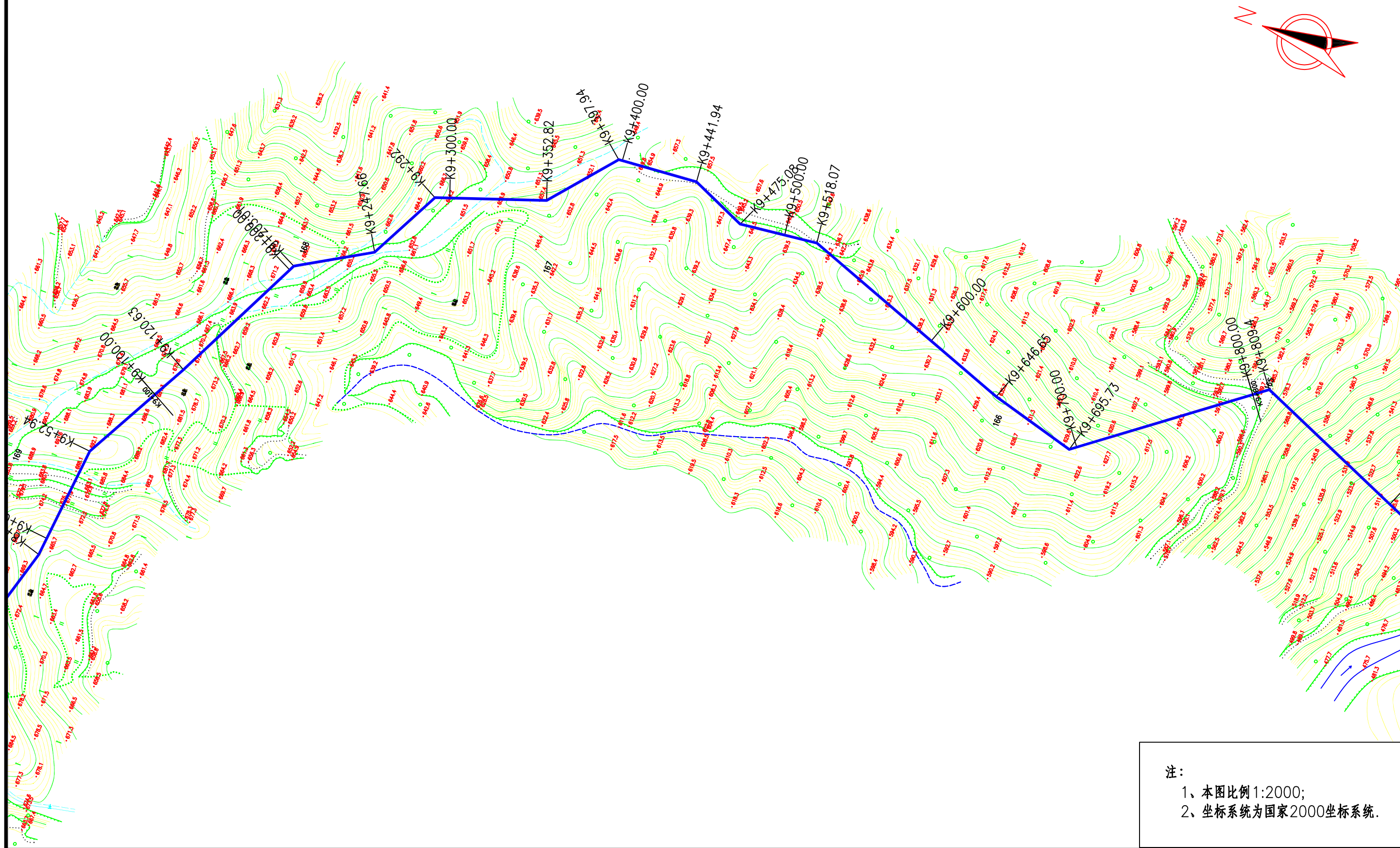
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



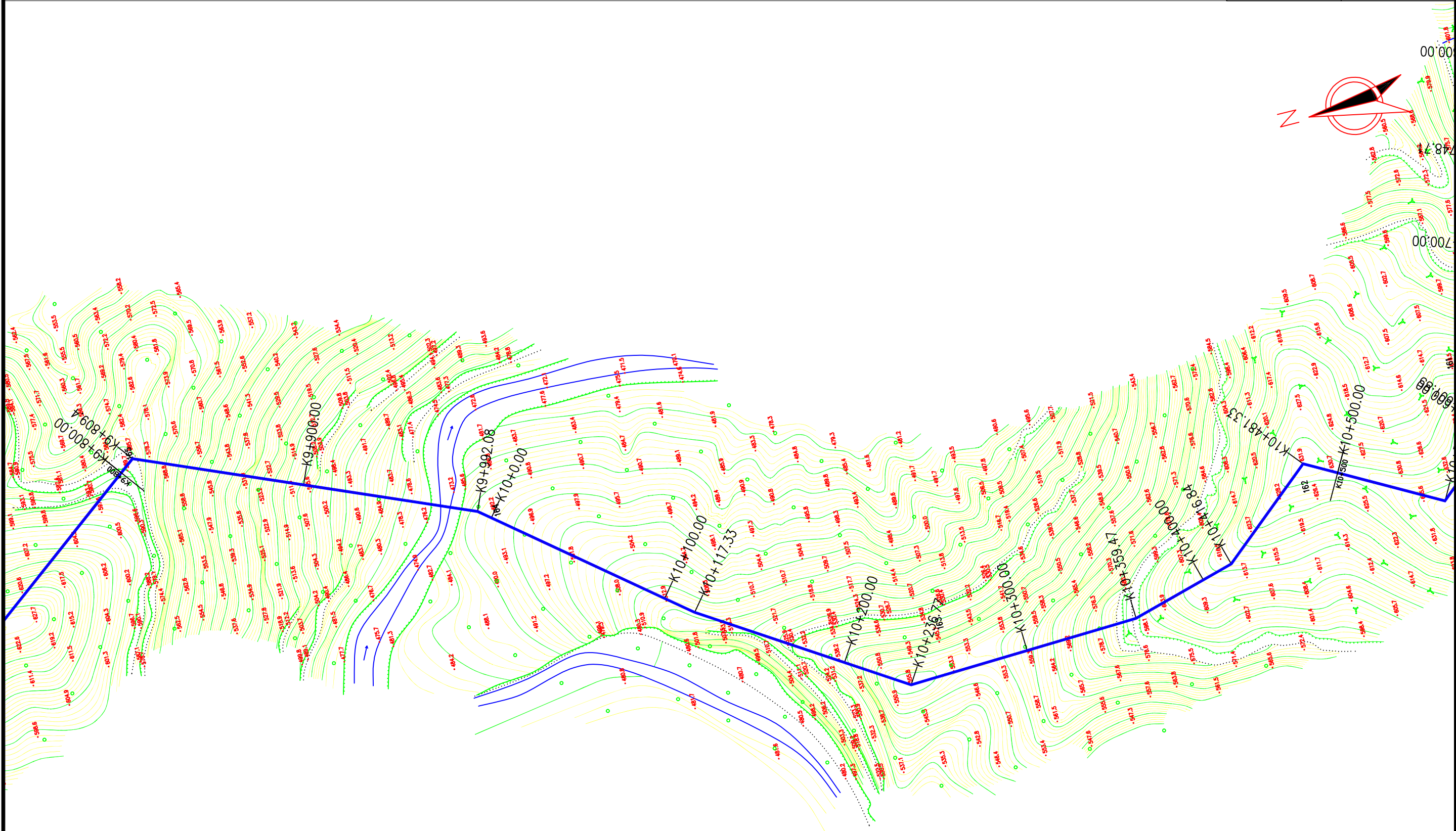
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



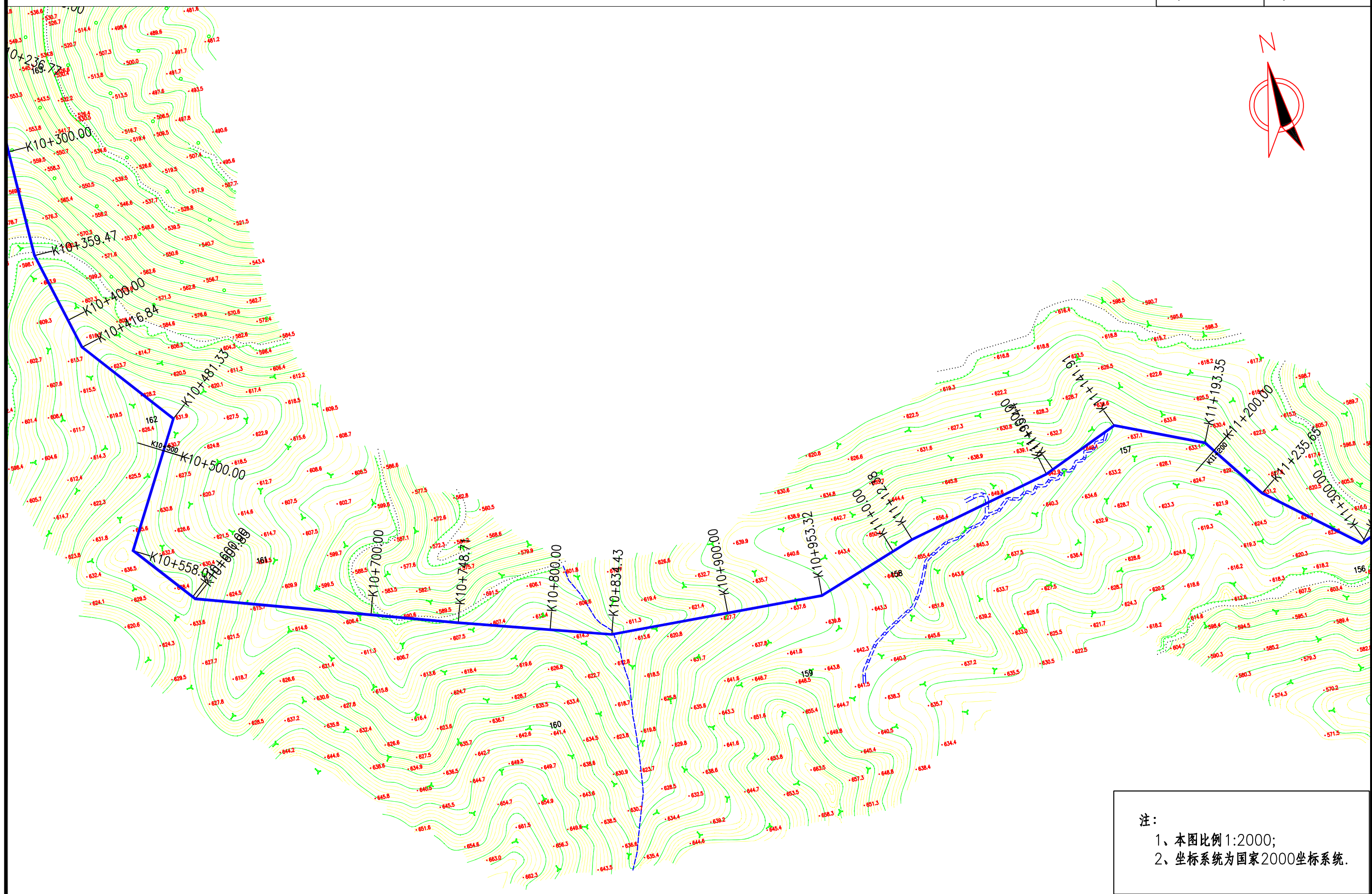
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。

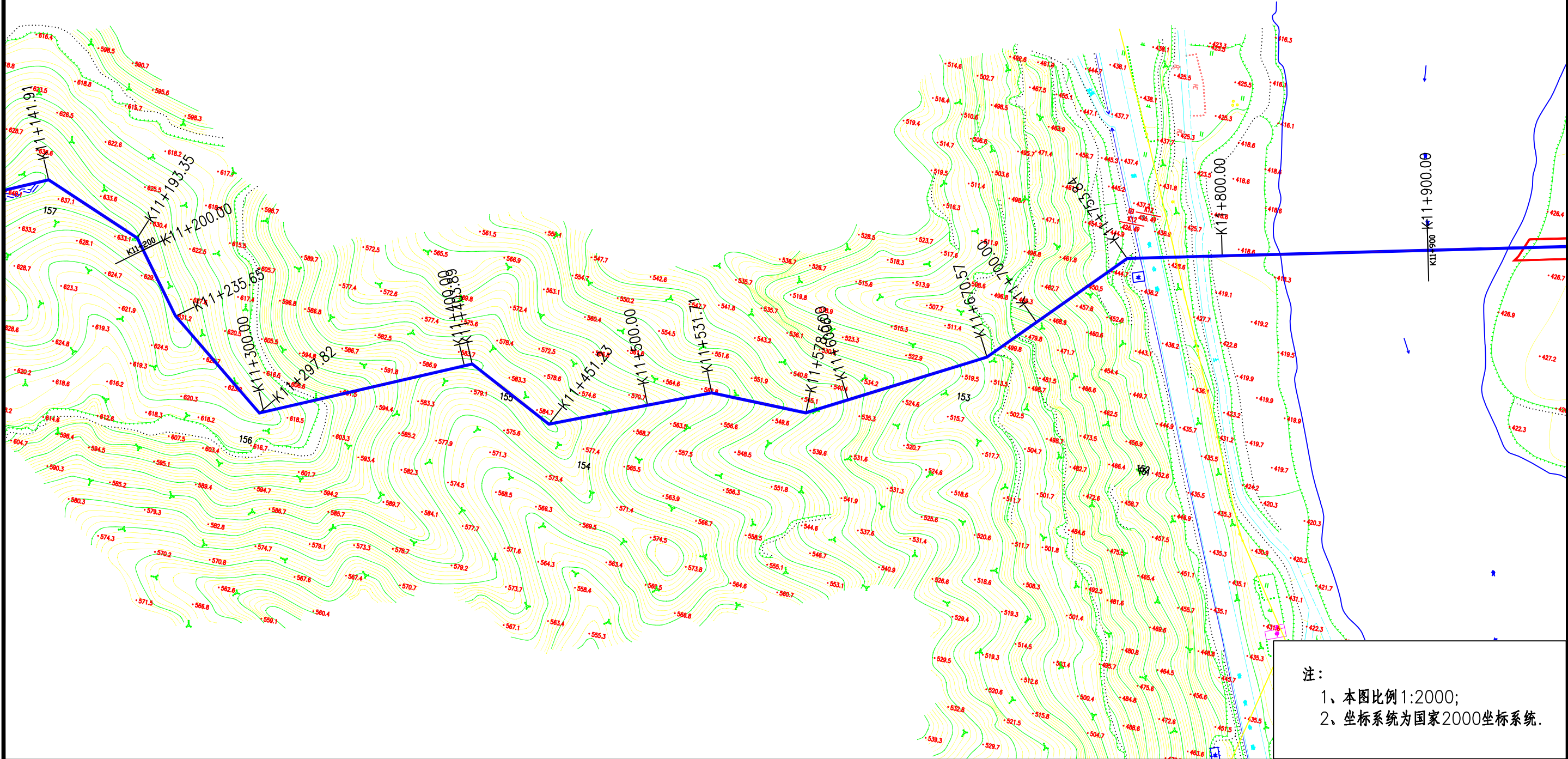
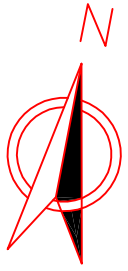


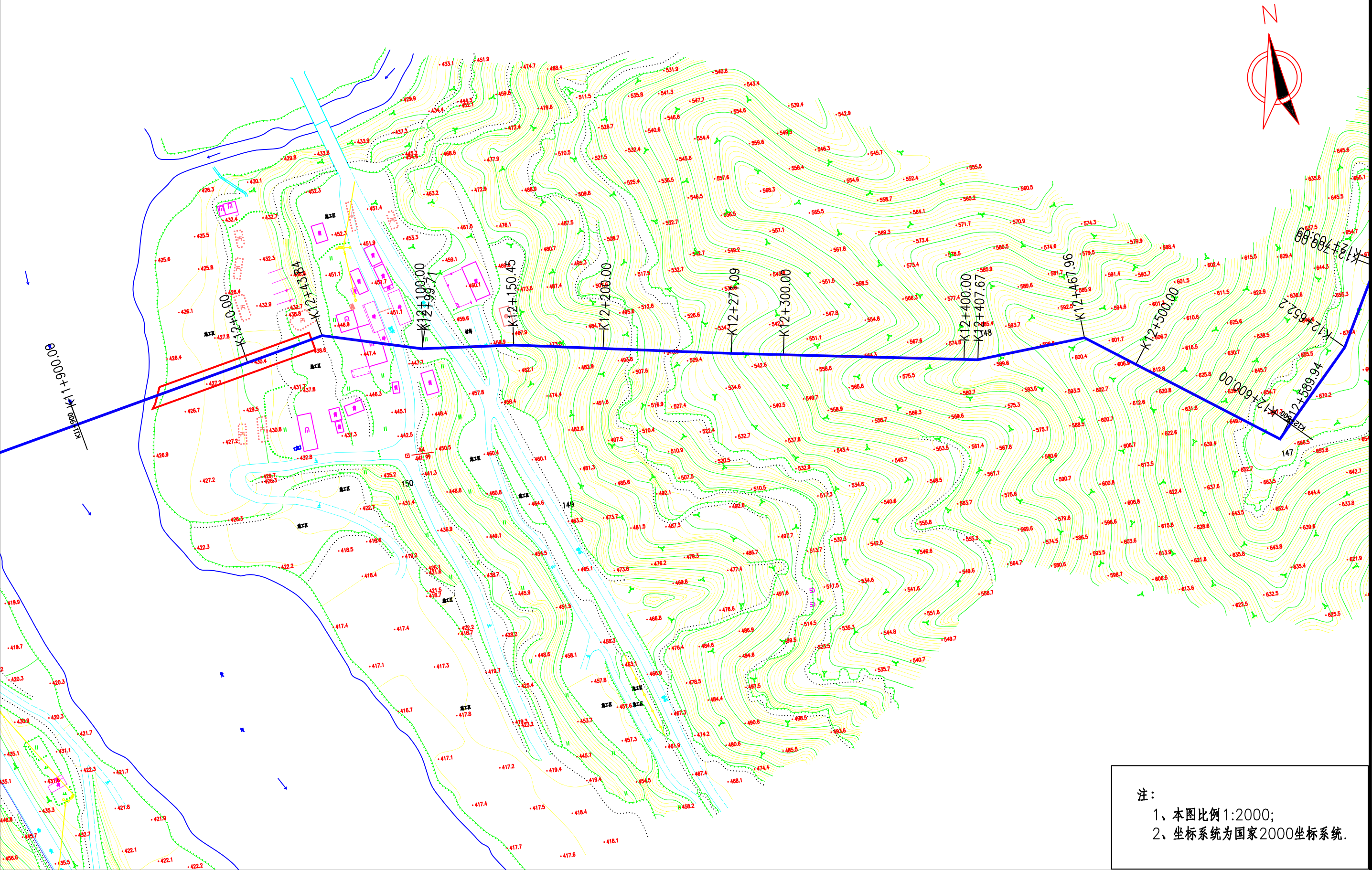
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



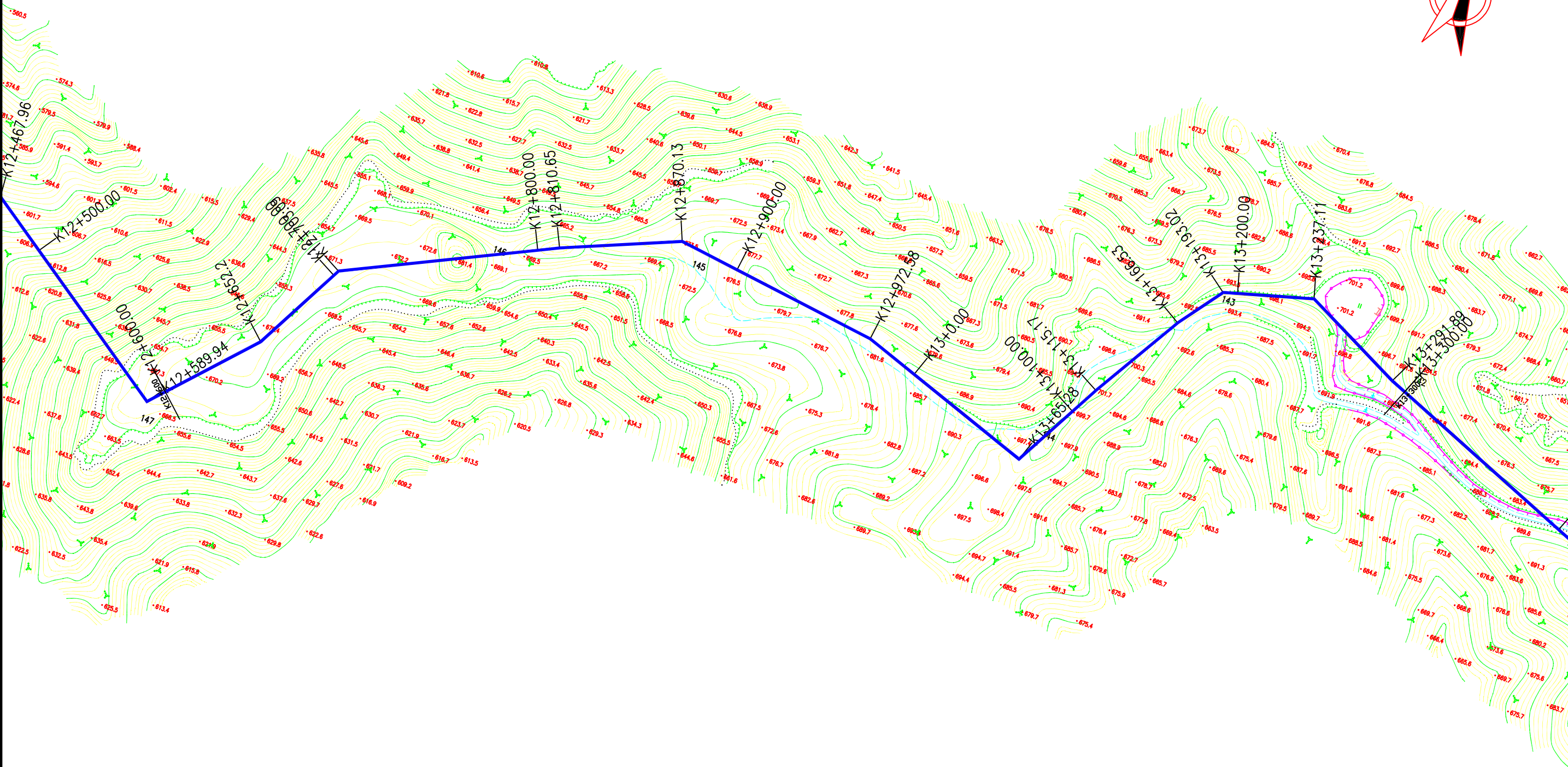
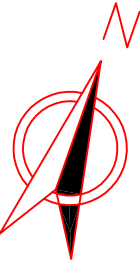
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



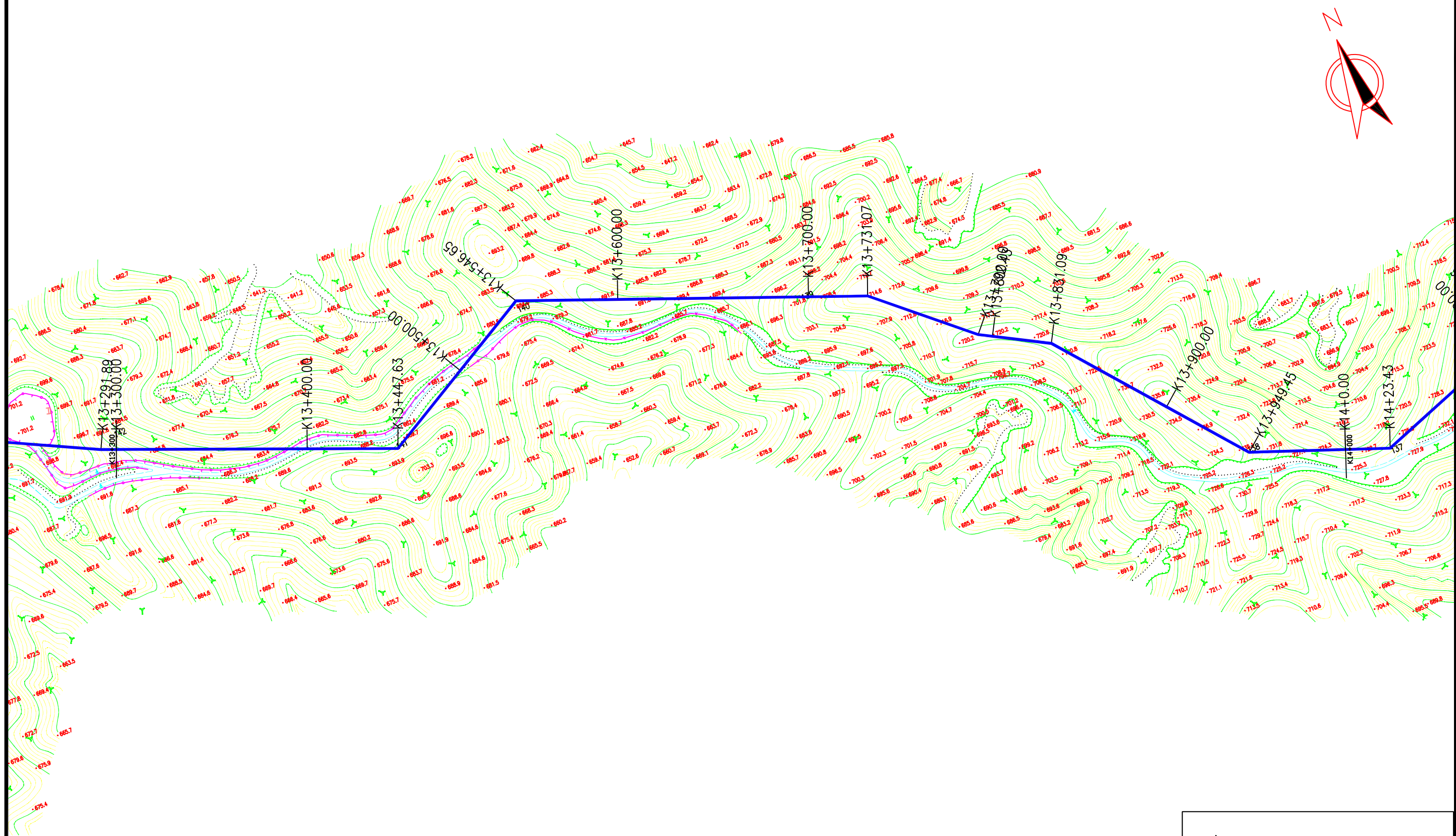




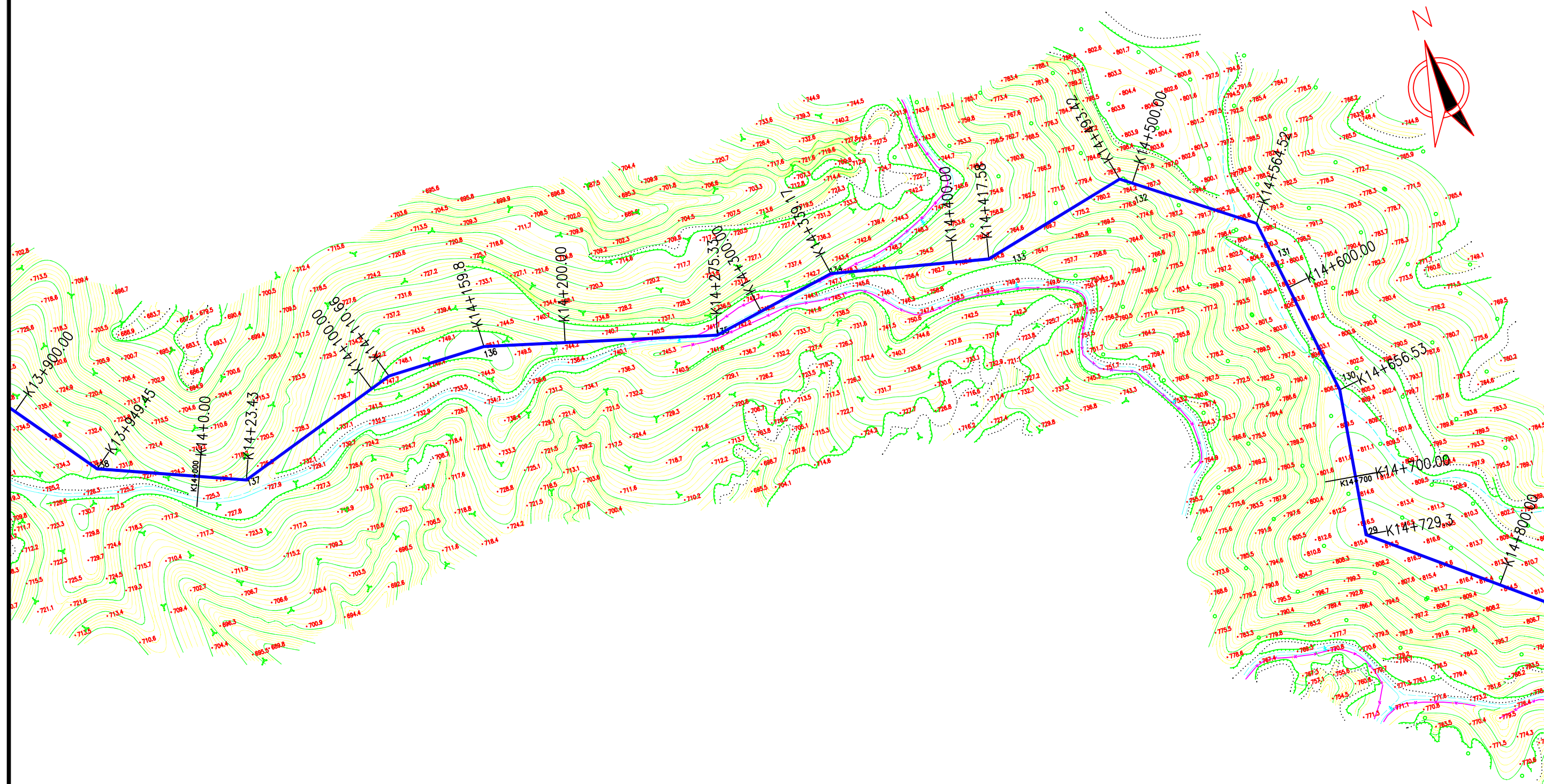
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



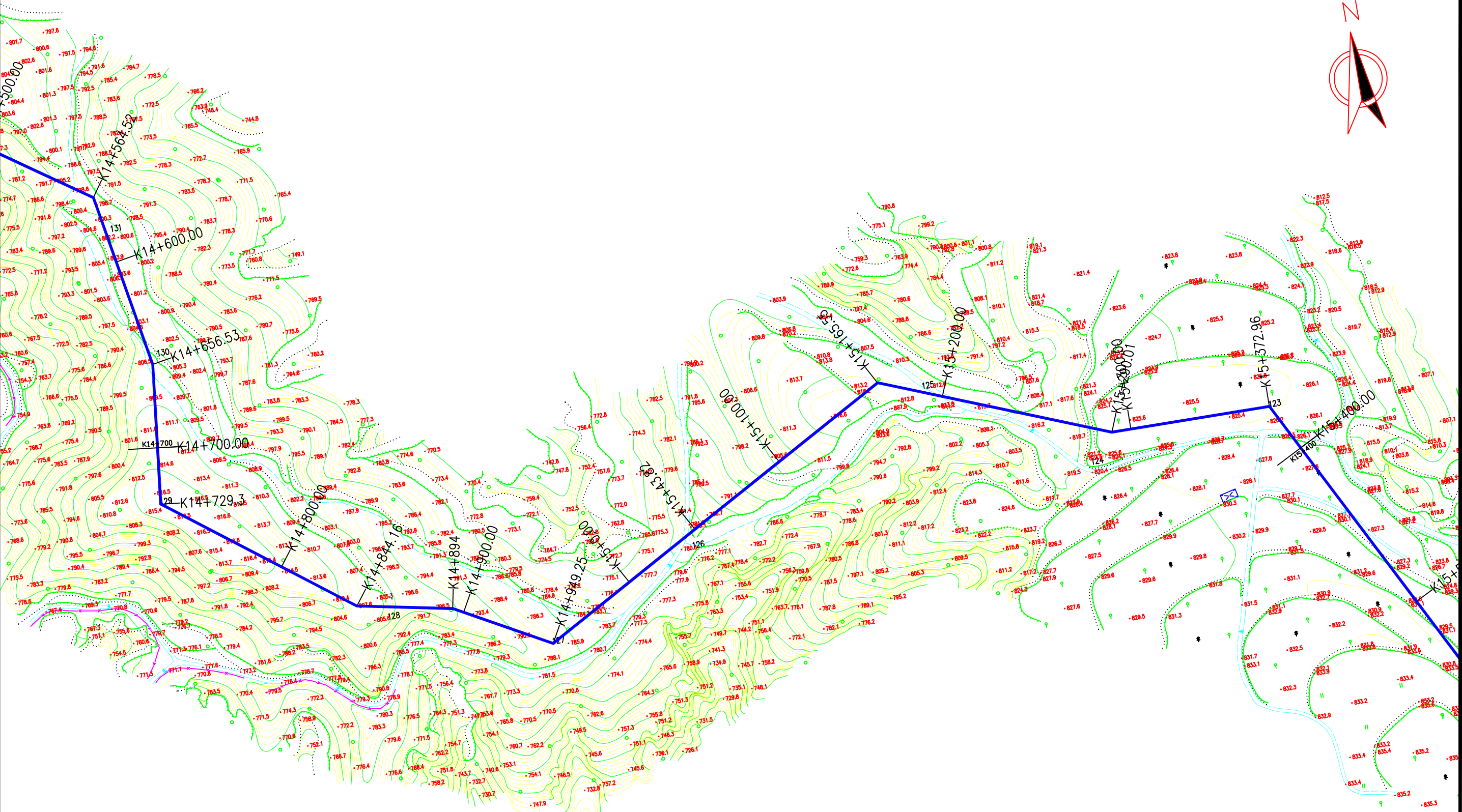
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



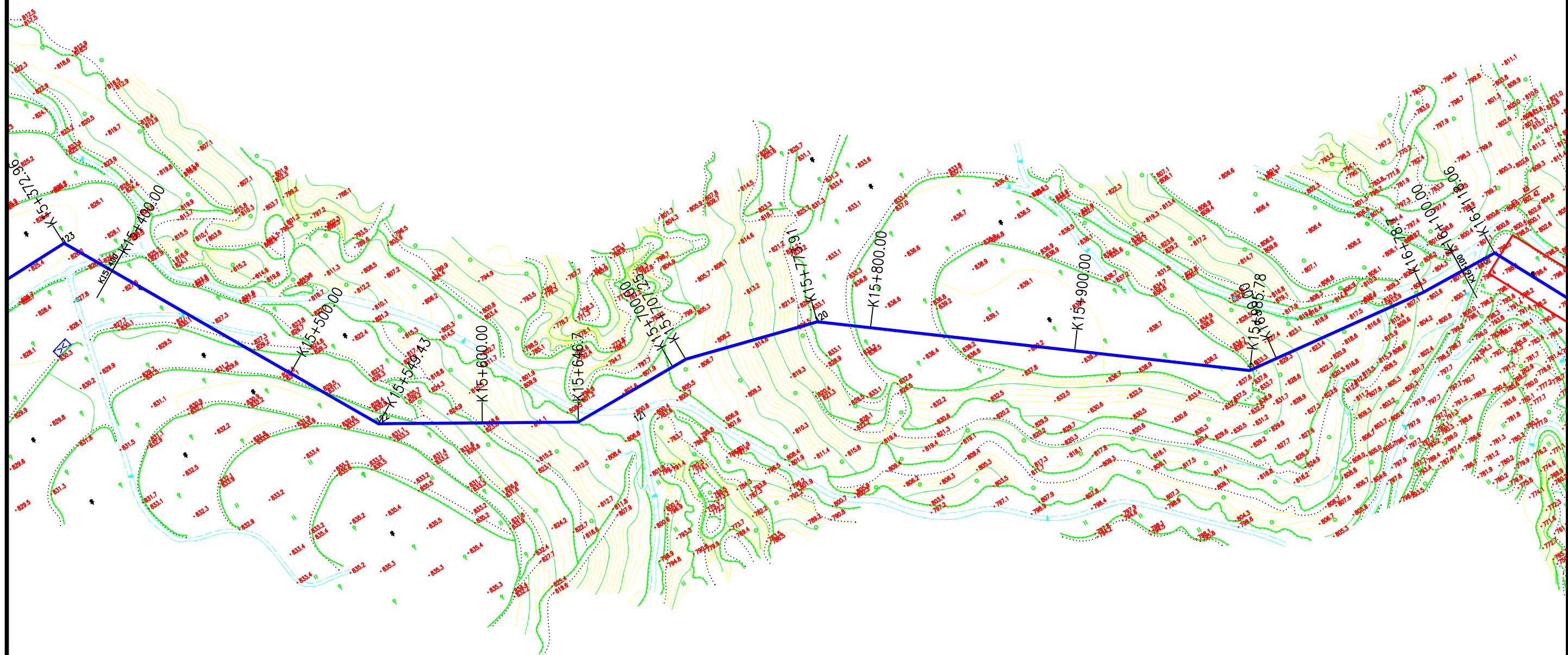
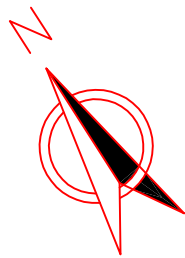
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



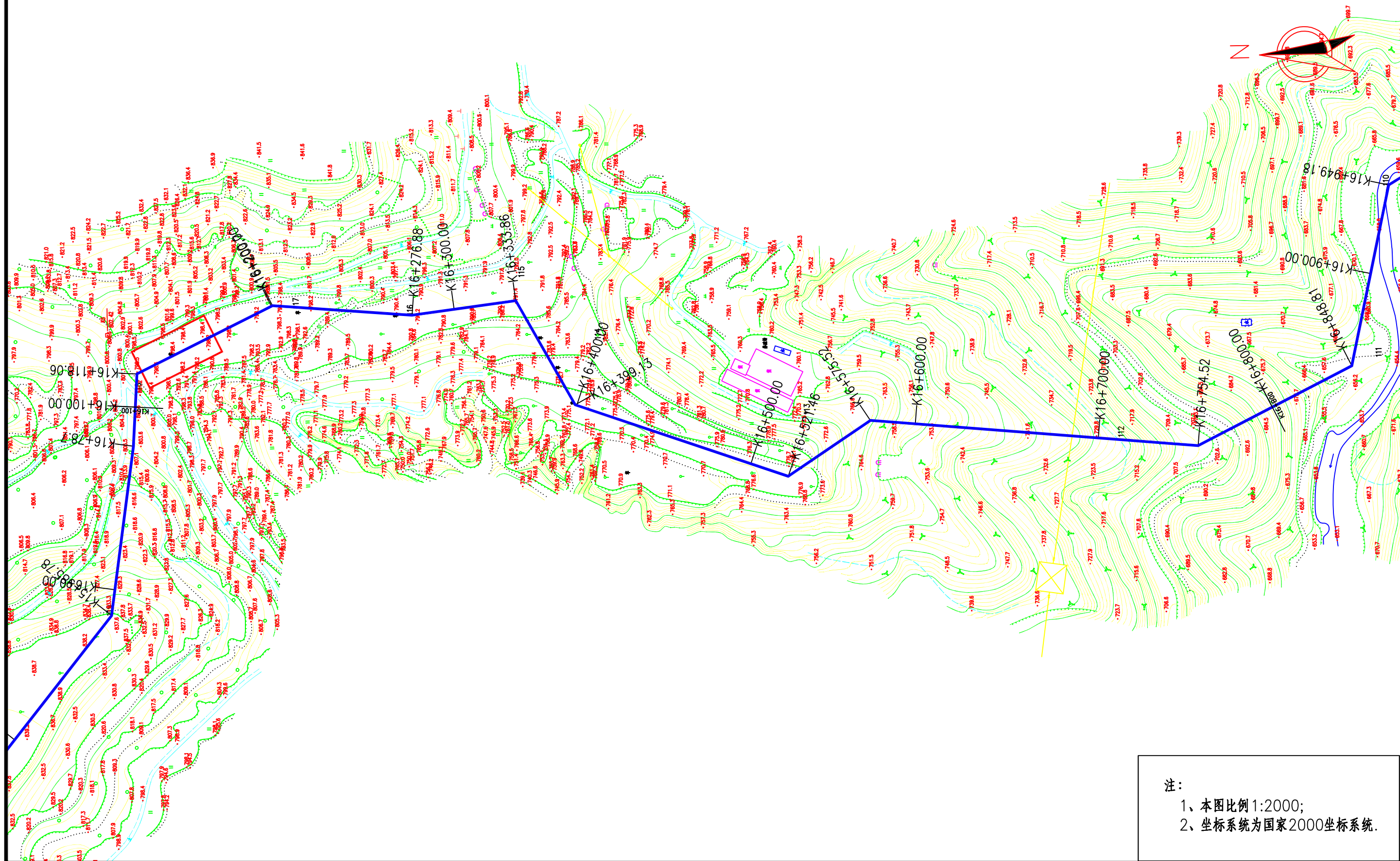
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



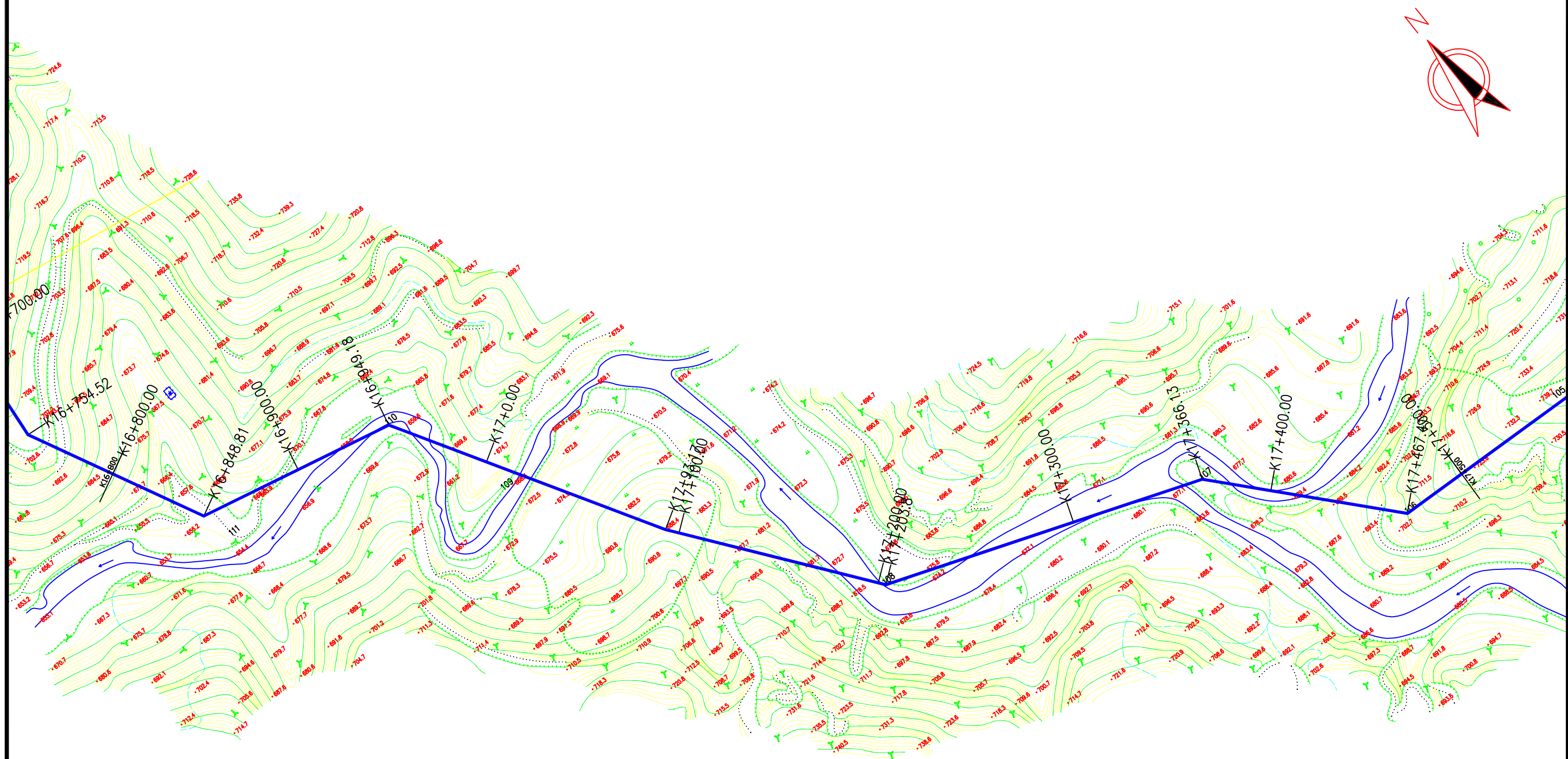
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



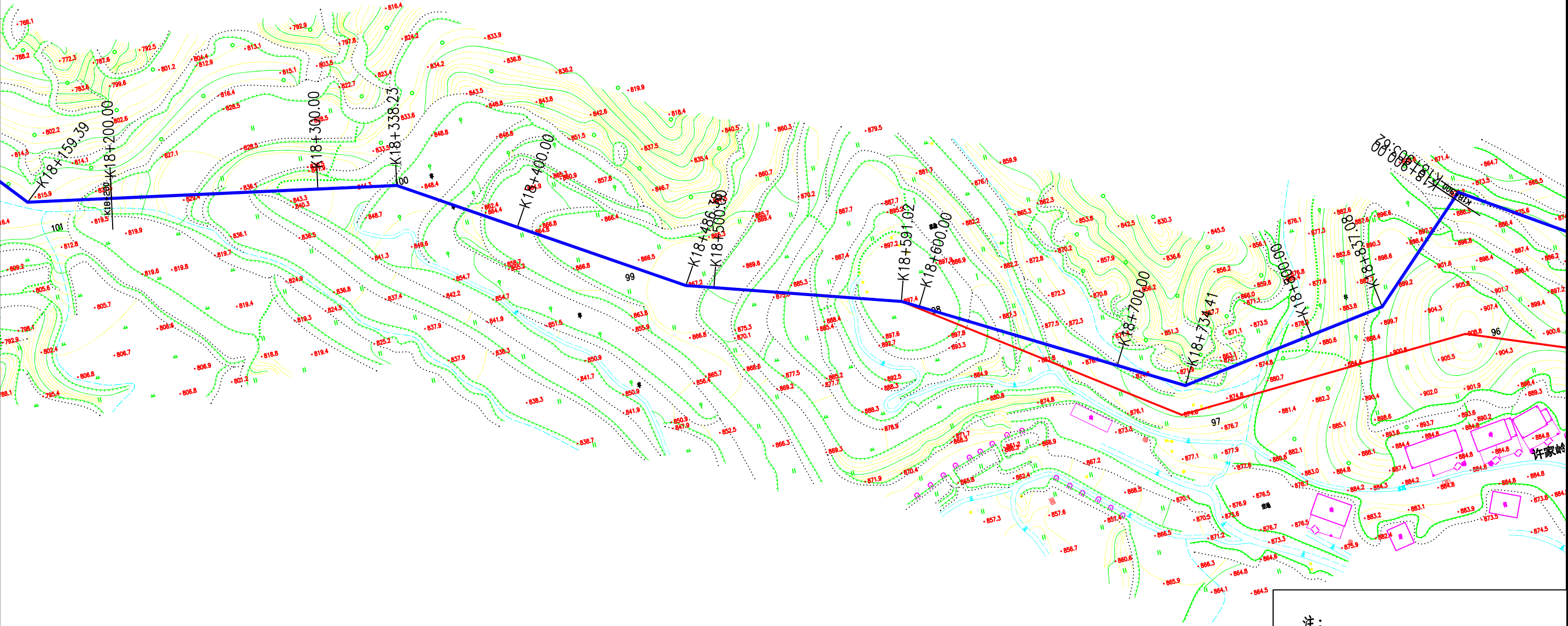
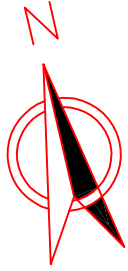
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



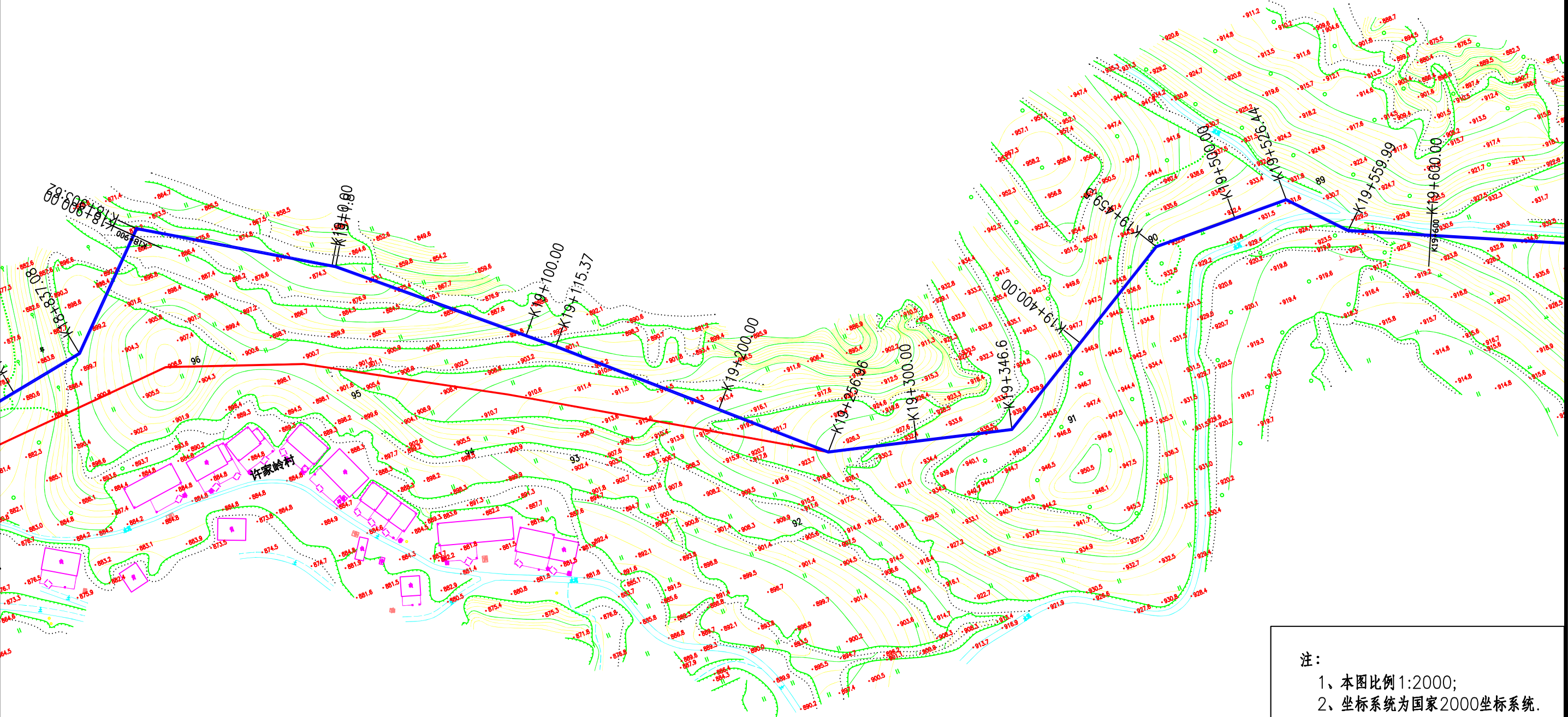
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



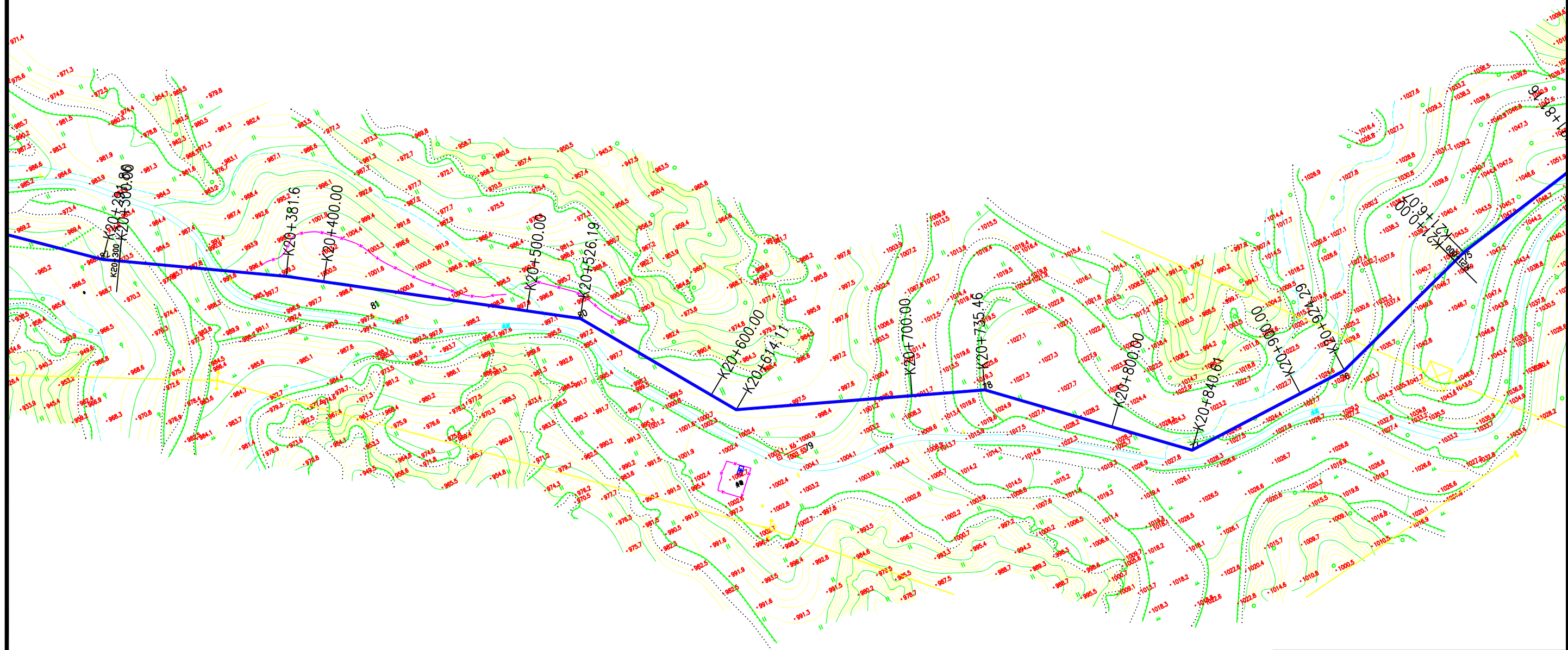
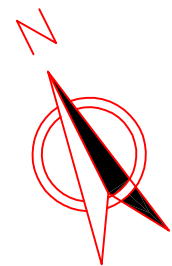
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系为国家2000坐标系。



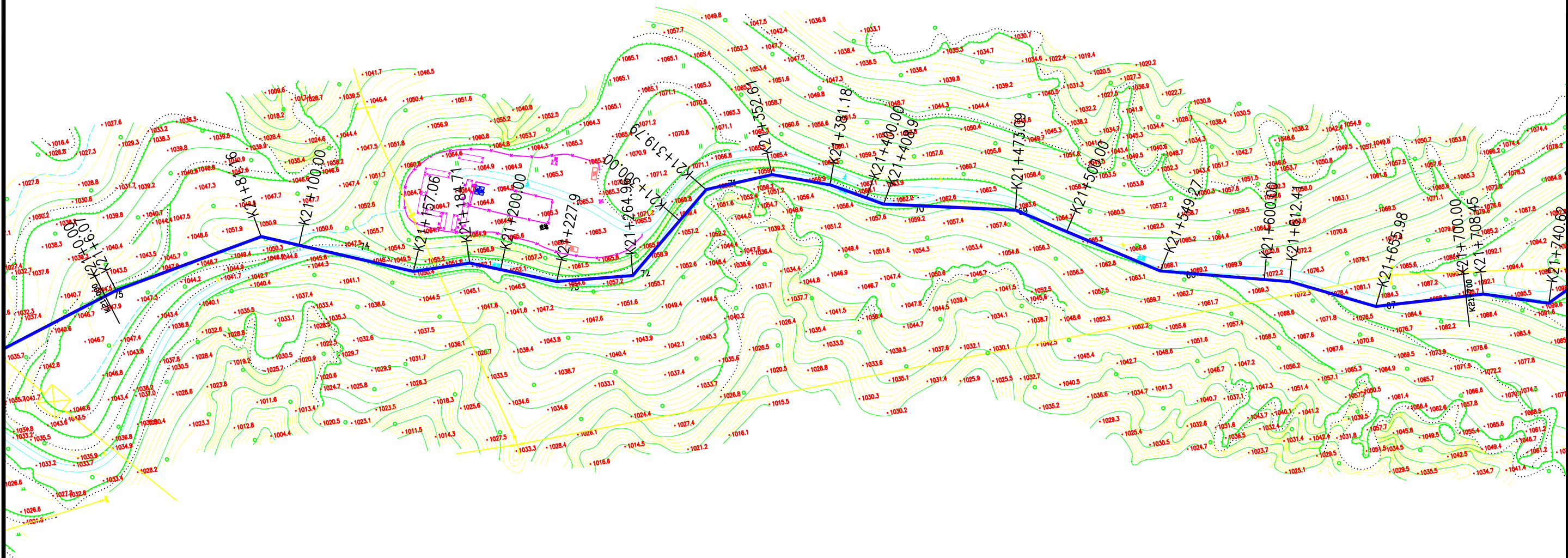
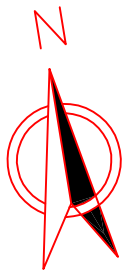
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



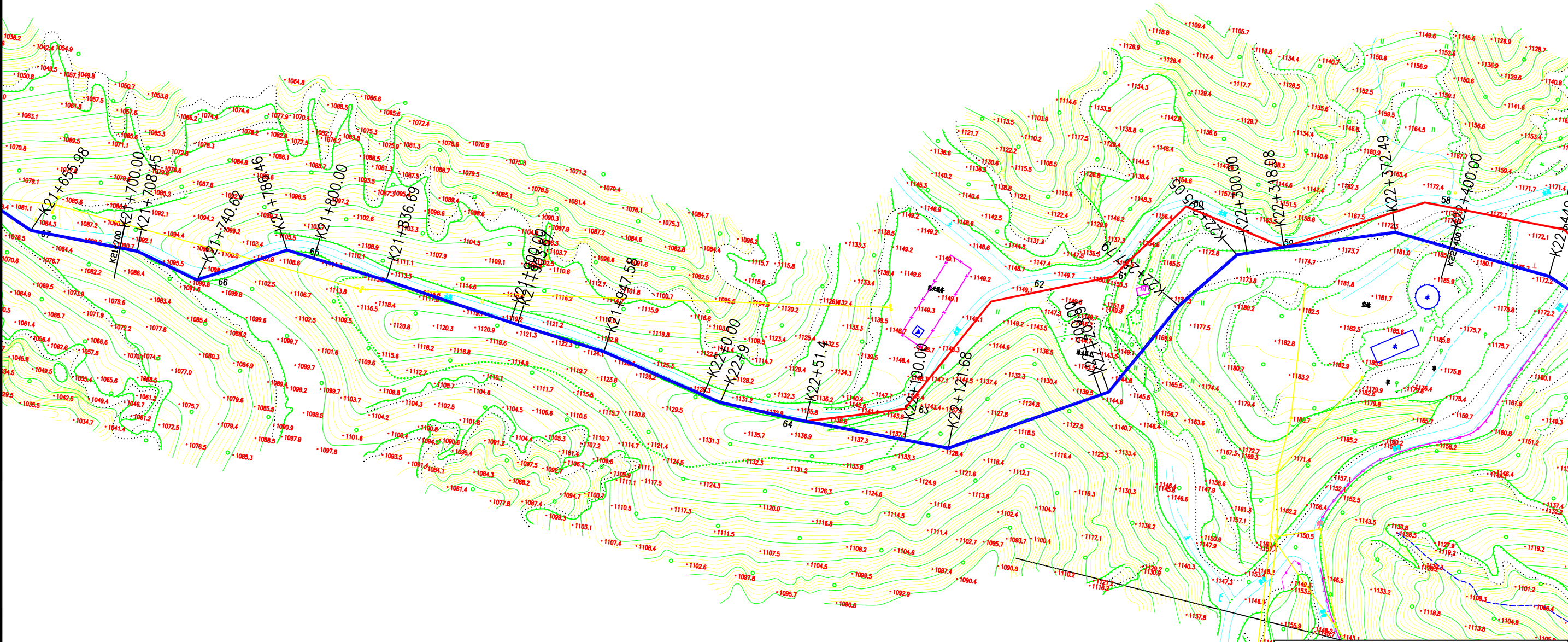
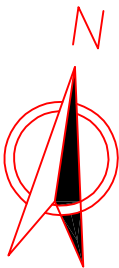
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



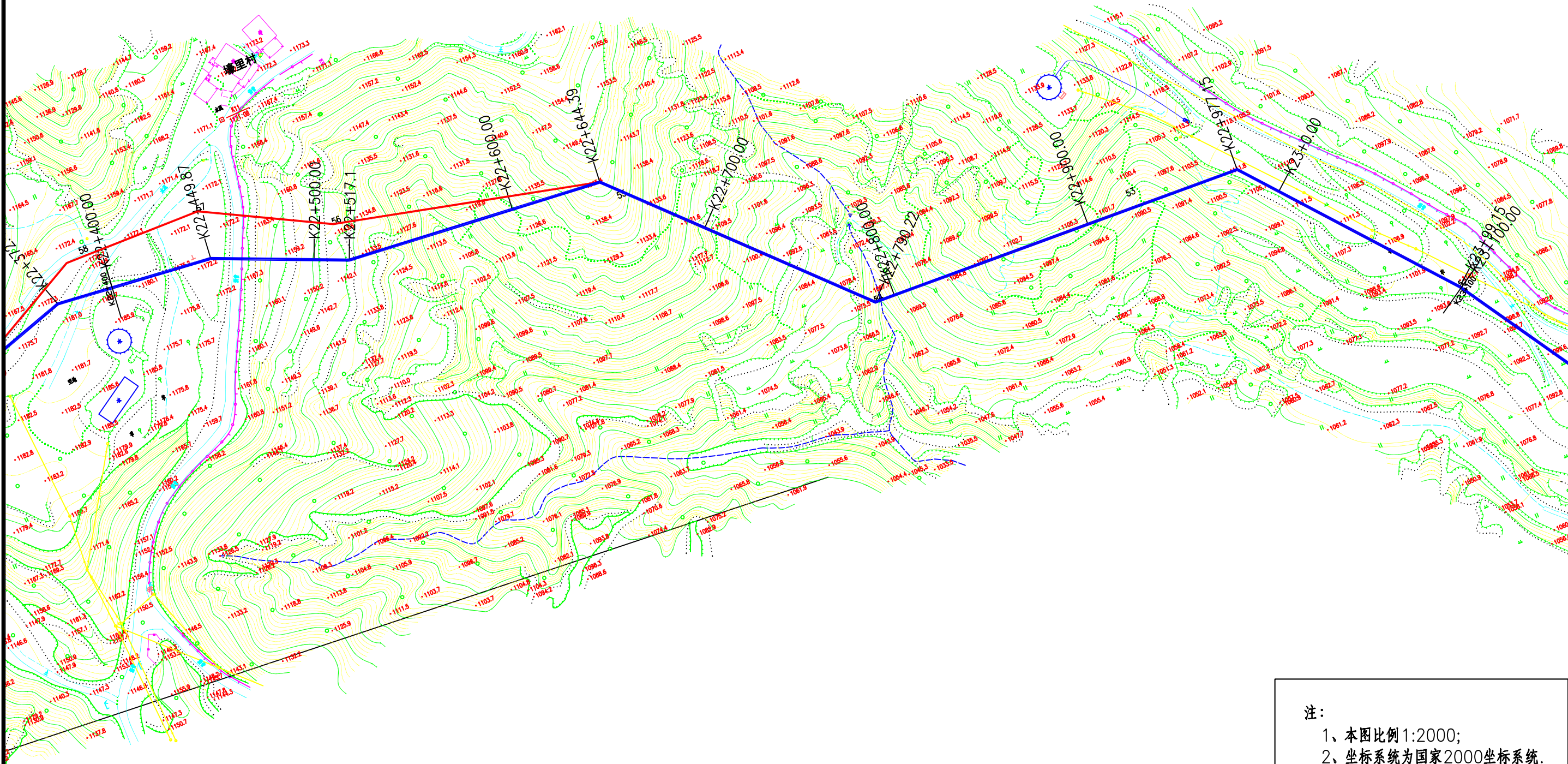
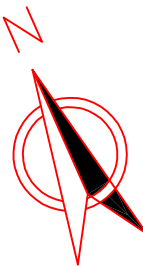
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



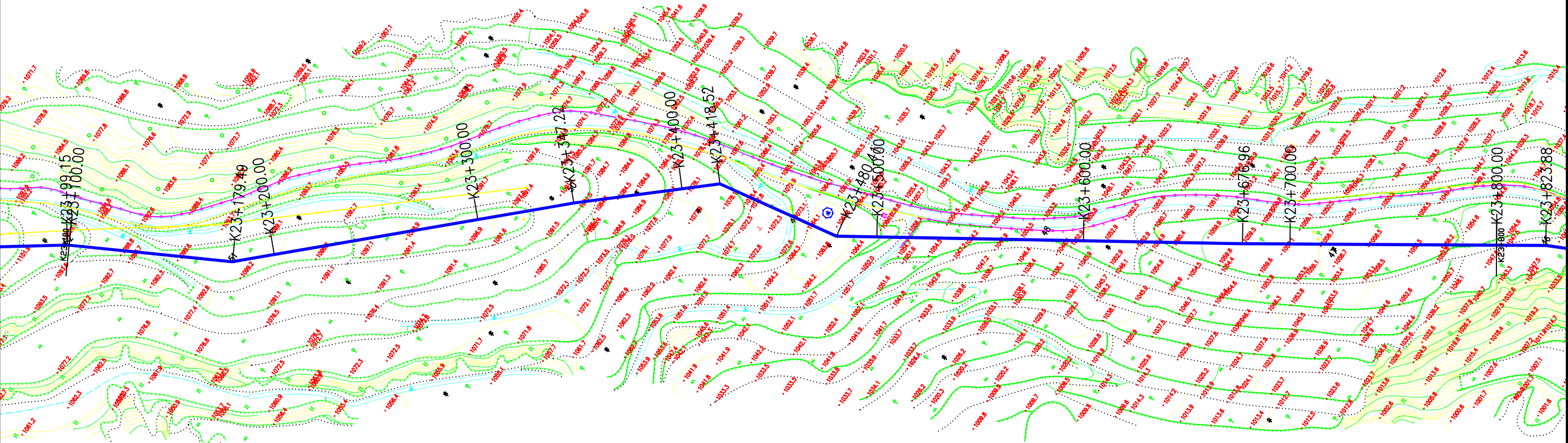
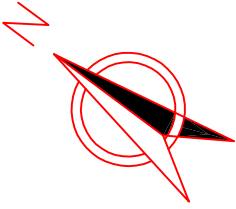
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



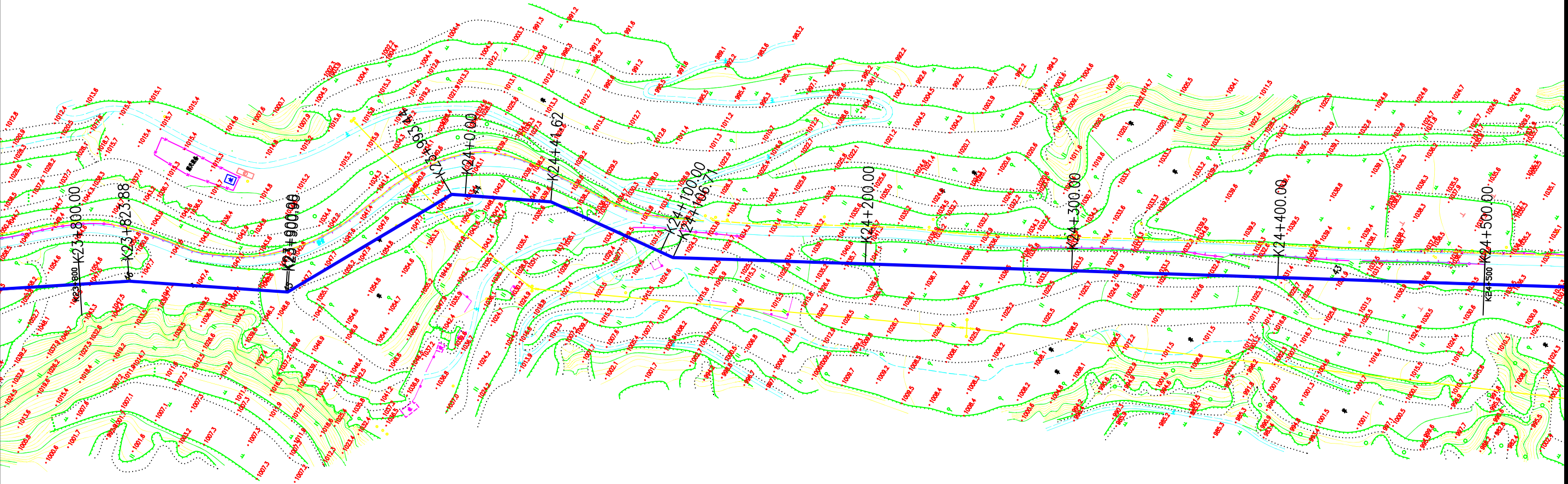
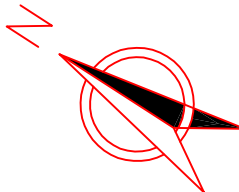
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



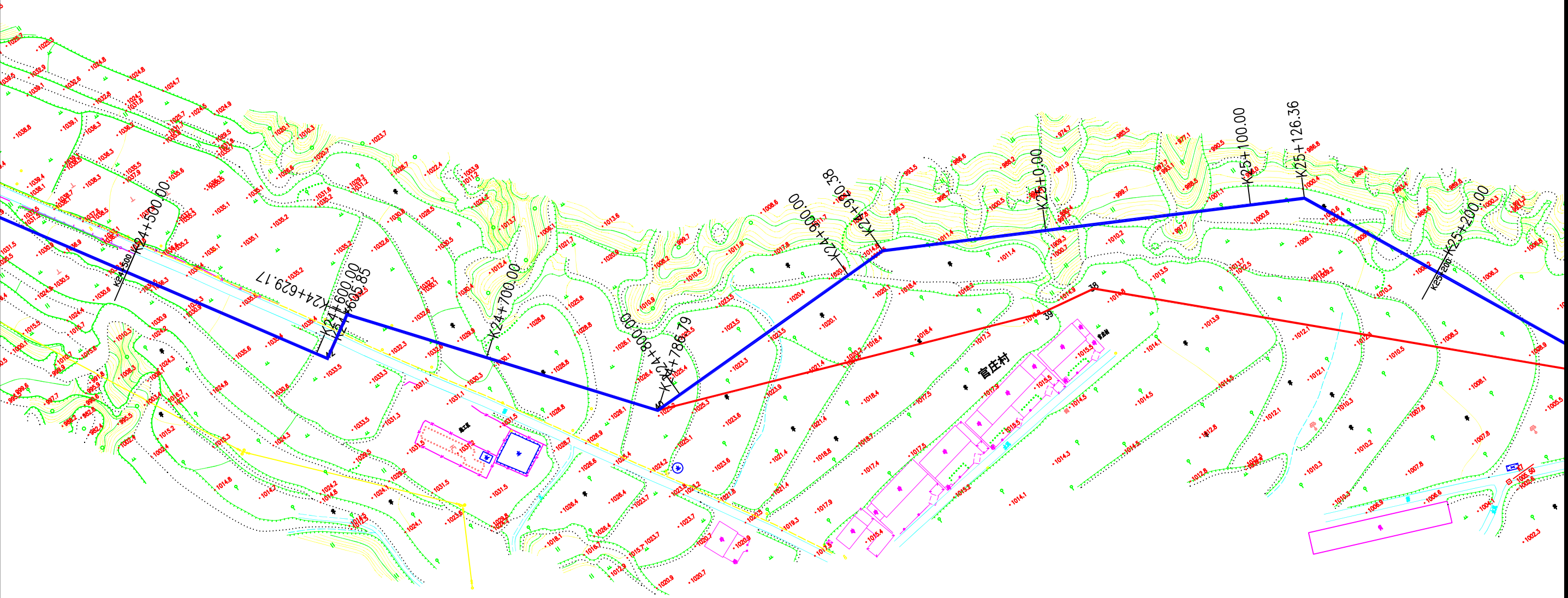
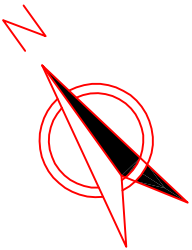
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



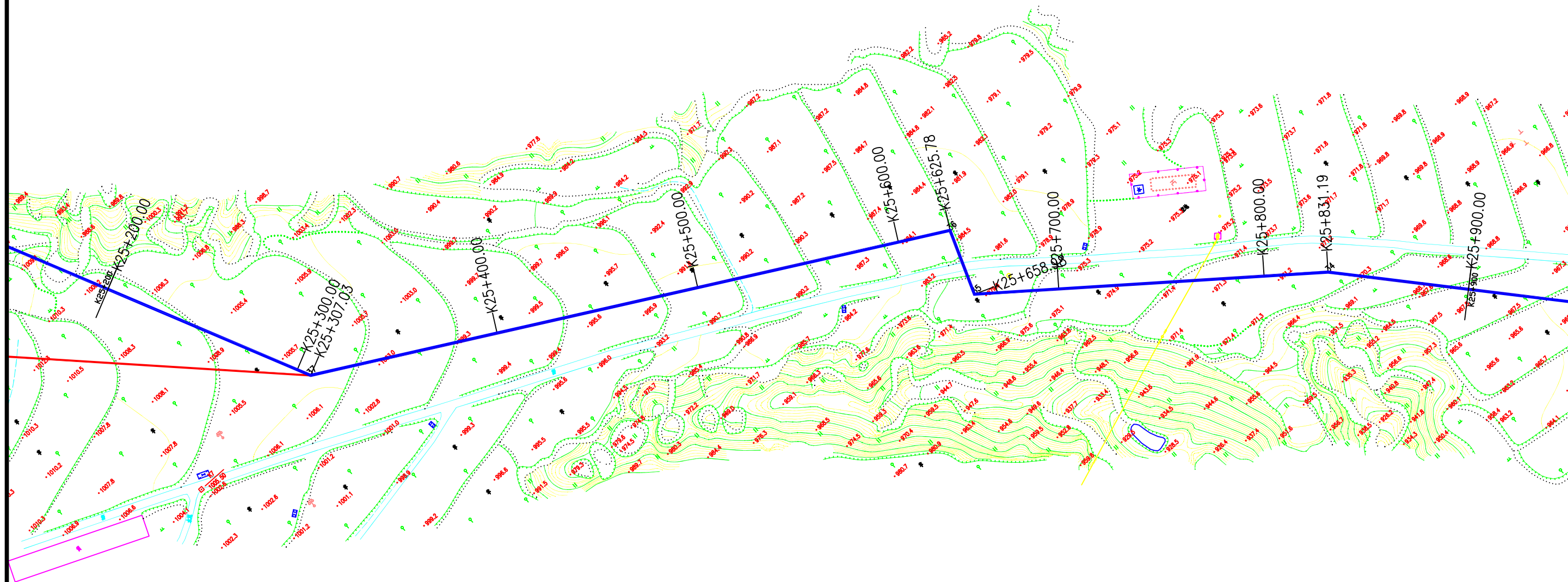
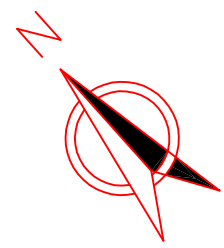
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



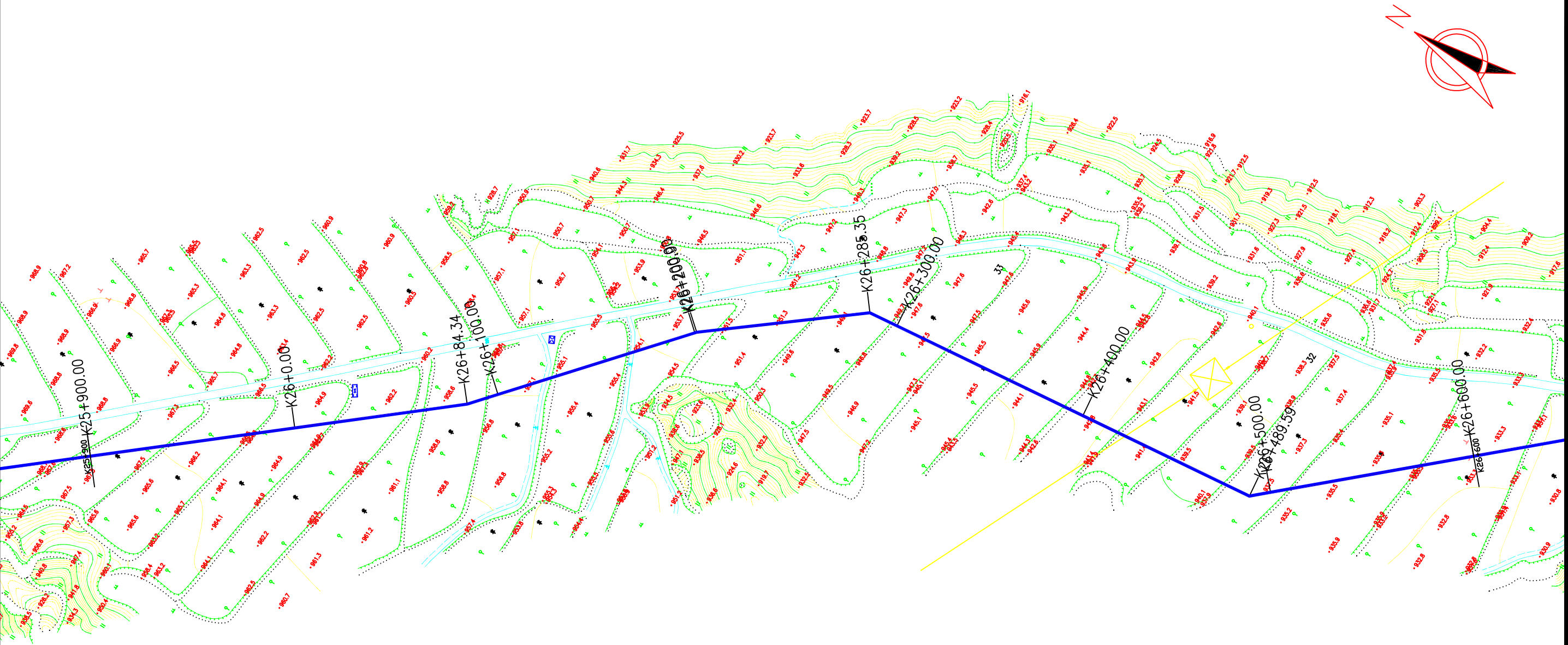
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



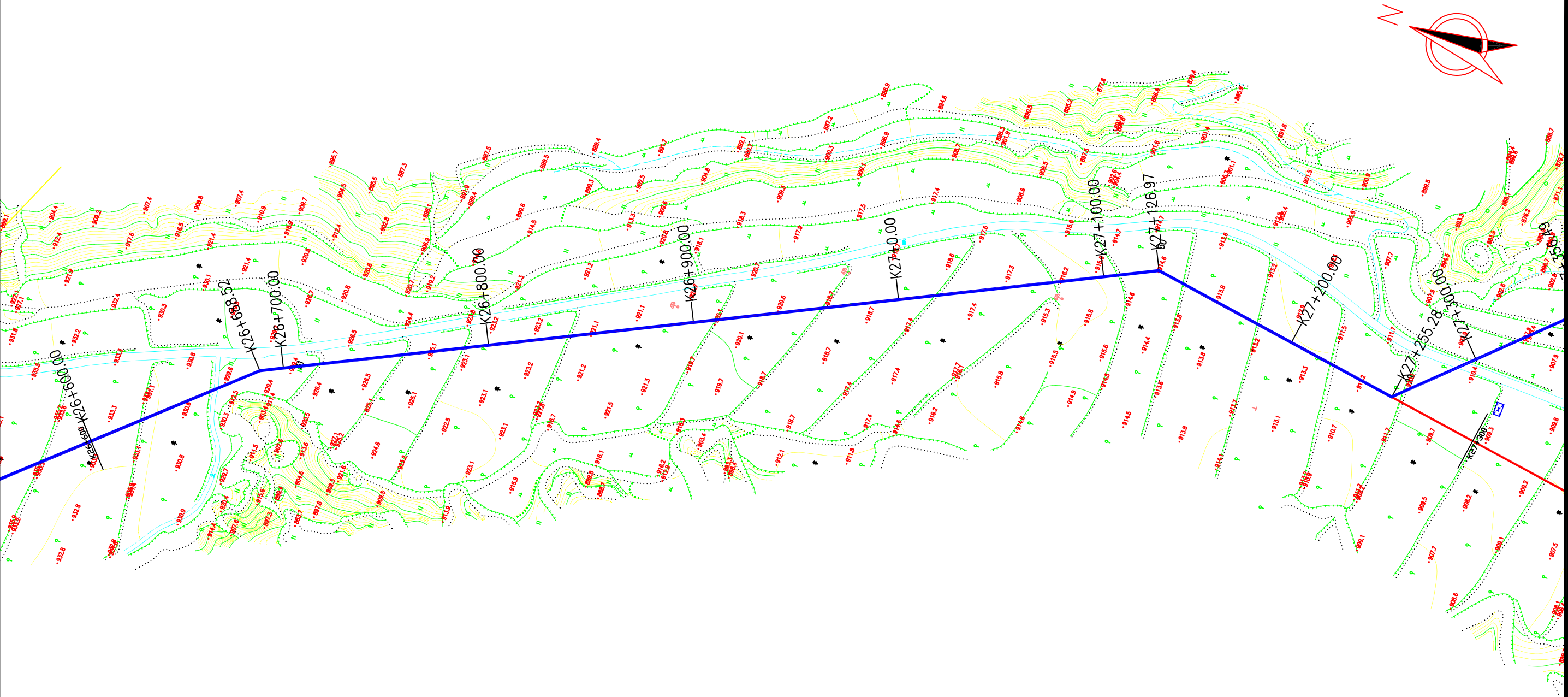
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



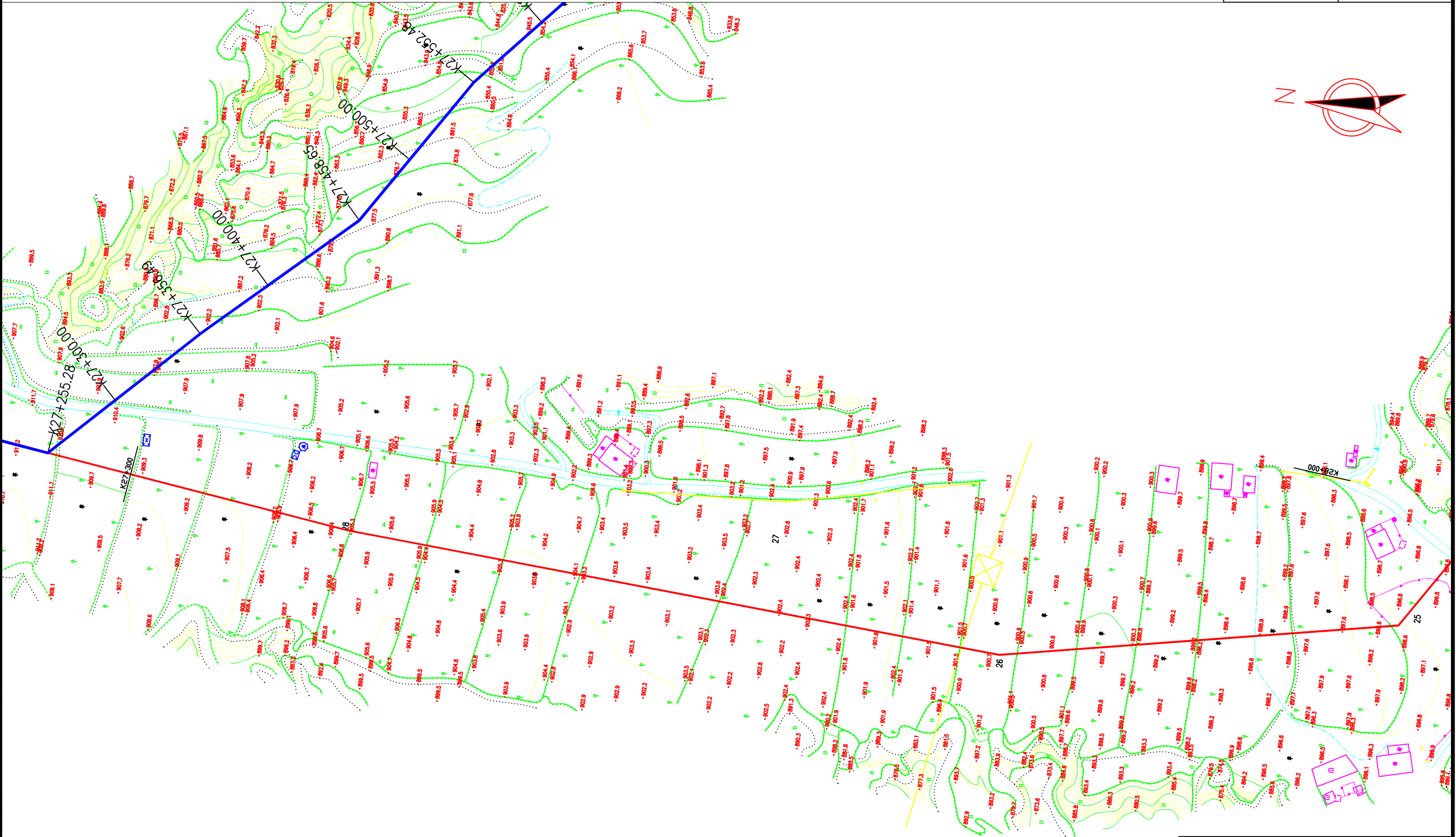
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



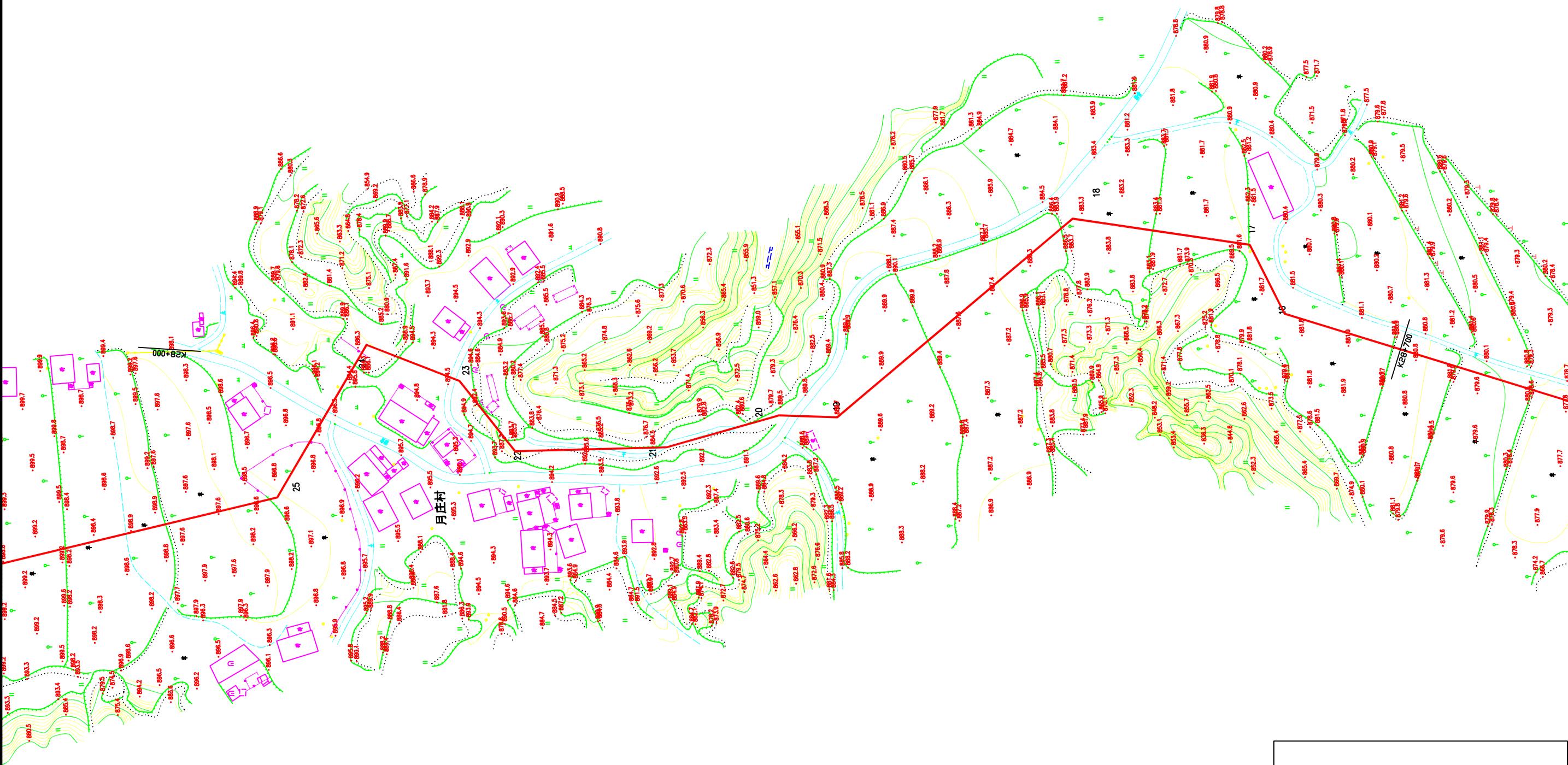
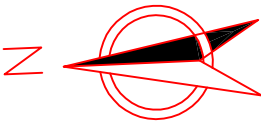
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



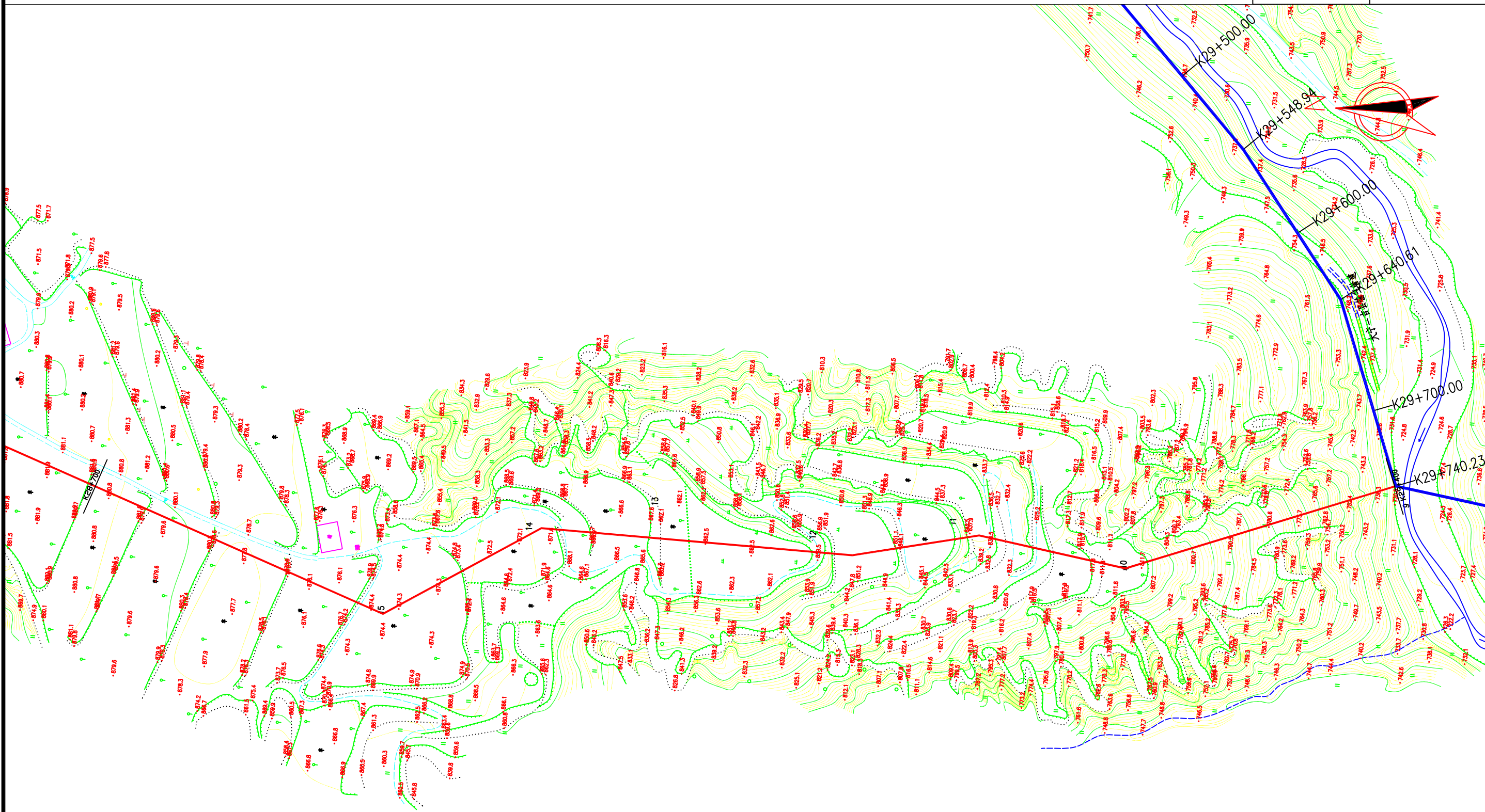
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



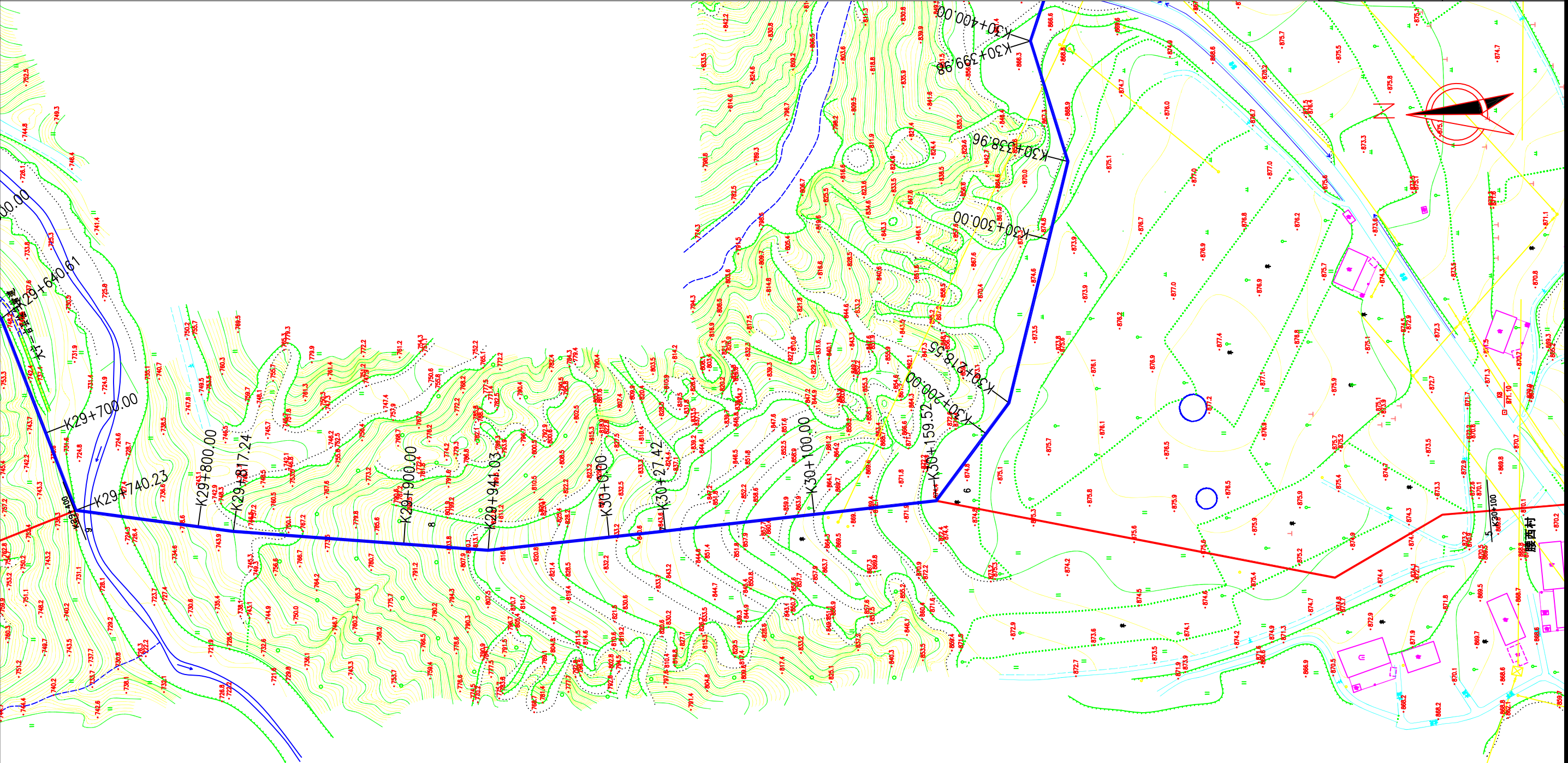
注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



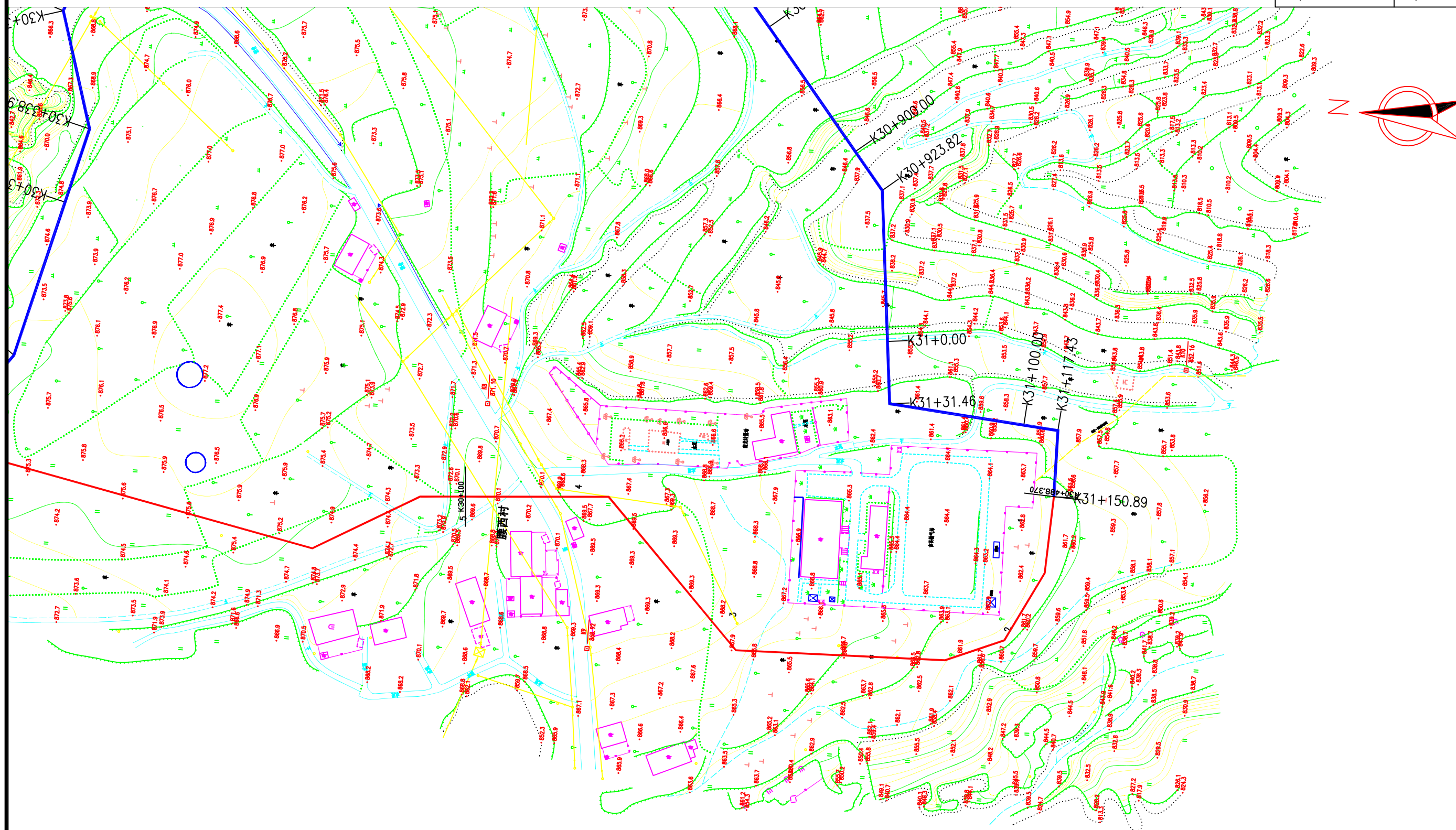
注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



注：
1、本图比例1:2000；
2、坐标系统为国家2000坐标系统。



注：
1、本图比例 1:2000；
2、坐标系统为国家 2000 坐标系统。



注:

- 1、本图比例 1:2000;
- 2、坐标系统为国家 2000 坐标系统.

本项目包括输气管线全长 34.2km, 设计输气量为 $33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$, 设计压力为 8.0MPa; 站场 2 座, 其中输气首站 1 座 (吉县首站, 在临汾—长治输气管道工程吉县首站基础上扩建); 分输站 1 座 (宜川分输站, 与富县-宜川项目宜川站合建); 阀室 1 座, 为监控阀室; 以及相应配套的自动化控制、通信、电力、给排水、消防等设施。

本项目组成见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目组成一览表

分类	项目	主要工程内容	单位	数量	备注
主体工程	线路工程	线路长度	km	34.2	
		输气规模	m^3/a	33×10^8	
		管材	螺旋缝埋弧焊钢管	km	27.51
			直缝埋弧焊钢管	km	6.69
		管径		mm	711
		压力		MPa	8.0
		穿越工程	黄河穿越	m/处	291/1
			其他河流穿越	m/处	238/4
			省道、县乡道穿越	m/处	36/4
	站场工程	吉县首站	座	1	在临汾—长治输气管道工程吉县首站基础上扩建
		宜川分输站	座	1	与富县-宜川项目宜川站合建
辅助工程	阀室	1#监控阀室	座	1	新建
	附属工程	里程桩	个	35	
		转角桩	个	227	
		加密桩	个	204	
		交叉桩	个	10	
		警示牌	个	20	
		警示带	km	34.2	
	通信工程	光纤通信	套	3	
		话音通信	套	3	
		有线电视	套	2	
		无线网络系统	套	3	
		视频监视系统	套	3	
	自控系统	温度变送器	套	2	
		压力变送器	套	3	
		流量计	套	3	
		站控系统 SCS	套	2	

分类	项目		主要工程内容	单位	数量	备注
			安全仪表系统 SIS	套	3	
			火灾报警系统	套	3	
			可燃气体检测报警系统	套	3	
			控制线缆	套	3	
			差压变送器	套	2	
			液位变送器	套	2	
	防腐工程		D711 三层 PE 常温型加强级防腐层预制	km	34.2	
			管道补口： D711×520mm 热熔胶型热收缩带	口	3520	
			D711 热弯弯管防腐	m²	4668.38	
			区域性阴极保护站	座	1	
安全设施		放空立管	座	2	吉县首站和阀室各设 1 套	
公用工程	供水		依托周边村庄饮用水源			
	供电	站场	变压器	依托站场现有变压器		
			柴油发电机	依托站场现有设备		
		阀室	太阳能 UPS 电源系统	在阀室新建 1 套太阳能 UPS 电源系统		
		供热及暖通	吉县首站采用燃气采暖壁挂炉采暖，本项目吉县首站不新增职工及构筑物；宜川分输站采用电空调供暖。			
临时工程	施工生产区	本项目施工营地依托沿线村庄，不设施工营地。在跨越黄河处陕西侧平坦地带设置施工材料堆放区 1 处，山西侧设桥梁预制场 1 处(含施工材料堆放区)；另外，在管道沿线共设置 6 处施工材料堆放区；项目临时占地总面积 1.40hm²。				
	施工作业带及施工便道	本项目共新建施工便道 5.3km，施工作业带按照宽 16m 进行控制，总占地面积 53.01hm²。				
环保工程	临时占地生态恢复	本项目临时占地面积 54.41 hm²，施工结束后全部进行植被恢复。				
	黄河桥梁废水	在跨黄河管道桥梁施工场地设置 1 座 5m³ 废水收集池，桥梁桩基施工产生的泥浆及预制养护产生的废水经废水收集池收集沉淀后回用于洒水降尘，废渣内部土方平衡综合利用，禁止桩基施工产生的废水废渣外排黄河。				
	绿化工程	站场不新增占地，不新增绿化面积。				
	污水处理	吉县首站生活污水经现有生活污水处理装置处理后回用于站场绿化抑尘，本项目吉县首站不新增职工；宜川分输站依托现有 1 套 0.5t/h 地埋式污水处理设施处理后回用于站场绿化抑尘。				
	固废	在跨越黄河河道两侧各设置 1 座 10m³ 泥浆池。本项目施工期固废主要有碎铁屑、废焊条、废弃混凝土等施工废料，其中碎铁屑、废焊条等部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。沿线管道施工大开挖弃土、桥梁桩基施工废石、废泥浆等，开挖作业需回填底土及表层土，只产生少量多余土方，可就地均匀平整在管沟开挖面上方，不产生弃土。				
	噪声	合理设计控制站内管道内的气体流速，选用低噪声设备，噪声较大的设备安				

分类	项目	主要工程内容	单位	数量	备注
		装于专门的机房内。			
依托工程	站场	吉县首站依托现有站场，不新增职工定员；宜川分输站和现有站场合建，新增职工定员依托现有办公生活设施。			

3.1.3 输气工艺

3.1.3.1 气源

本项目为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道吉县首站，陕西段连接陕天然气“富县-宜川联络线”与“榆西线”交汇的宜川分输站（枢纽站），夏季将陕天然气及山西河东煤层气区块、沁水煤层气区块煤层气，通过下游临长线、太长线输入鄂安沧、榆济线，最终输送至濮阳中石化文 23、文 96 储气库；冬季用气高峰期，通过鄂安沧、榆济线下载储气库天然气，以及由天津 LNG 等置换的调峰气源，通过山西国化管道由本工程向陕天然气反输。

本项目一方面具有事故应急功能，即保证山西国化与陕天然气管网在气源发生较大变化或事故工况的情况下，实现气源的灵活调配，保证山西国化与陕天然气管网下游市场的供气可靠性，另一方面也作为陕西-山西间的重要气源通道，合理调配陕西、山西天然气资源及与上下游管道、储气库等构成省级输气、调峰管网，以满足山西国化与陕天然气管网下游市场用气需求。

本工程涉及的气源管道较多，本工程涉及管网布置见图 3.1-2。

（1）山西国化相关输气管道

本工程涉及的山西国化能源有限责任公司现在运营的干线输气管道包括：临汾-长治输气管道及太原-长治东干线。

① 临汾-长治输气管线

临汾-长治输气管道工程干线管道位于山西省南部。干线线路起于临汾市吉县中垛乡南光村南光大队的吉县首站，止于长治市长子县南漳镇漳河神村的长子压气站，再到已建吴村阀室，线路全长约 361km，管径 DN700，采用 L450M 钢级，设计压力 6.3MPa，设计输气量 $32.73 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

② 太原-长治东干线

太长线输气管道工程是山西省“四气”规划建设的“三纵”管网东干线，管道全长 460 公里，输气能力达 $20 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设置站场 13 个，工程总投资 20 亿元。管线以中石化榆济线的天然气和沁水煤田的煤层气为主要气源，途经 3 市、5 区、11 县，

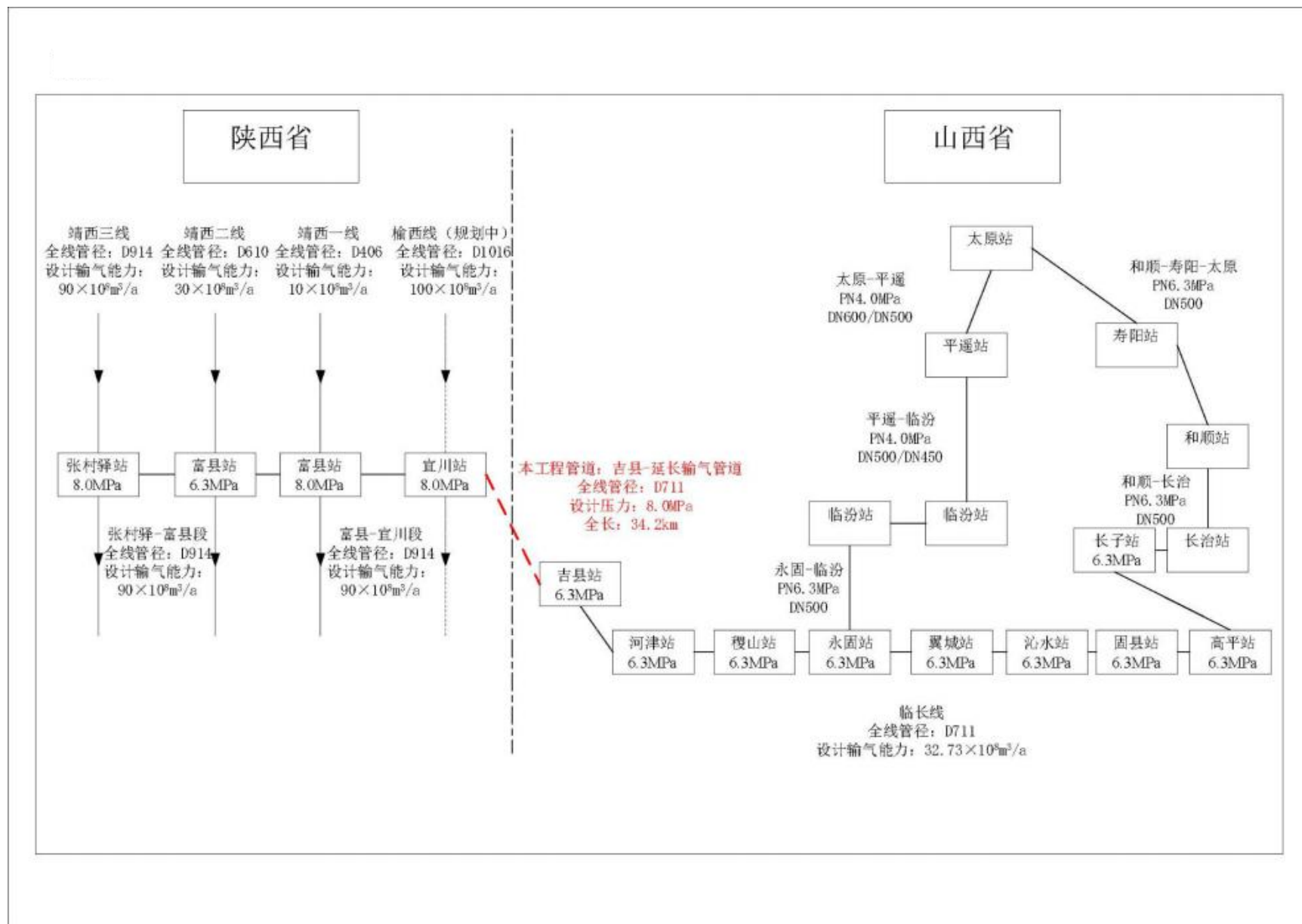


图 3.1-2 本工程涉及管网布置图

即：太原、晋中、长治 3 市，太原小店区、晋中经济开发区、榆次区、长治城区、长治郊区 5 区，寿阳、昔阳、和顺、左权、武乡、襄垣、长治、长子、屯留、潞城、黎城 11 县；辐射阳泉市。

③ 沁水-济源-洛阳输气管道工程

根据《沁水-济源-洛阳输气管道工程可行性研究报告》，沁水-济源-洛阳管道工程气源为临长线沁水站。

沁水-济源-洛阳输气管道工程主干线及支线全长约 229km，设计压力 6.3MPa，设计年供气能力为 $30 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

（2）陕天然气相关输气管道

本工程涉及的陕西天然气有限公司现在运营的干线输气管道包括：靖西一线、靖西二线、靖西三线、规划的榆林-西安输气管道（榆西线）及规划的张村驿-富县-宜川联络线。

① 靖西一线

靖西一线全长 488.5km，北起榆林市靖边县靖边首站，南至西安市未央分输站，途径榆林、延安、铜川、渭南、咸阳、西安六市。管径 DN400，设计压力铜川以北为 5.8MPa，铜川以南为 4.0MPa，设计输气能力 $10 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

② 靖西二线

靖西二线全长 482.5km，北起榆林市靖边县靖边首站，南至西安市未央区西安未央分输站，途径榆林、延安、铜川、渭南、咸阳、西安六市。管径 DN600，设计压力泾河以北 6.3MPa，泾河以南 4.0MPa，设计输气能力 $30 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

③ 靖西三线

靖西三线干线全长 498.5km，北起于榆林市定边县安边首站，南至咸阳市泾阳县永乐末站，途经榆林、延安、铜川、咸阳四市。管径 DN900，设计压力 8.0MPa，设计输气能力 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

④ 榆西线

根据榆西线相关规划文件，该管道首站位于榆林市境内，止于西安市临潼区西安东分输站，干线线路全长约 600km。线路总体走向为由北向南，途径榆林市、延安市、渭南市、西安市，规划管径 DN1000，压力 8.0MPa，设计规模 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤ 张村驿-富县-宜川联络线

张村驿-富县联络线设计输量 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，设计压力 8.0MPa，管径 DN900，在建。

张村驿-富县联络线远期延伸至榆西线宜川压气站（即富县-宜川段），目前处于施工阶段。联络线可正输、反输。

3.1.3.2 气源组分及物理性质

（1）临汾-长治输气管道沿线气源组分及物性参数

临汾-长治输气管道沿线气源组分及物性参数见表 3.1-3，物性参数见表 3.1-4。

表 3.1-3 临长线气体组分表

序号	组分	单位	平均值
1	甲烷（CH ₄ ）	%（V/V）	95.80
2	重烃	%（V/V）	0.16
3	氮气（N ₂ ）	%（V/V）	2.40
4	二氧化碳（CO ₂ ）	%（V/V）	1.64
5	硫化氢（H ₂ S）	ppm	<0.1

表 3.1-4 气源物性参数表（0℃，101.325kpa）

序号	物性参数	指标
1	高热值（MJ/Nm ³ ）	38.42
2	低热值（MJ/Nm ³ ）	34.63
3	密度（kg/Nm ³ ）	0.74
4	比重	0.57
5	华白数（MJ/Nm ³ ）	45.87
6	燃烧势（CP）	38.32
7	运动粘度（10E-6m ² /s）	13.89
8	爆炸极限	4.8~14.5%
9	水露点	-29.09

（2）陕天然气气源组分及物性参数

陕天然气的主要气源是长庆第一净化厂、长庆第三净化厂、第四净化厂、第五处理厂及延长天然气等，本次评价以长庆第三净化厂、第四净化厂及第五处理厂的天然气具体参数为代表，具体见表 3.1-5、3.1-6、3.1-7。

表 3.1-5 第三天然气净化厂产品气组成表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂
组分（v%）	96.308	0.484	0.048	0.007	0.003
组分	CO ₂	C ₆ H ₁₄	He	N ₂	H ₂ S
组分（v%）	2.650	0.001	0.028	0.471	<20mg/m ³

表 3.1-6 第四天然气净化厂产品气组成表

序号	组成	组分
1	C1	0.9610
2	C2	0.00586
3	C3	0.00070
4	i-C4	0.00006
5	n-C4	0.00007
6	i-C5	0.00002
7	n-C5	0.00001
8	C6	0.00008
9	He	0.00037
10	CO ₂	0.0239
11	N ₂	0.00584
12	H ₂	0.00007
13	合计	1.00000
其他		
14	总烃	0.96779
15	比重	0.5859
16	密度 (g/l)	0.7055
17	H ₂ S (mg/m ³)	≤20
18	高位热量 (MJ/m ³)	36.00
19	低位热量 (MJ/m ³)	32.433
20	临界温度 (K)	196.693
21	临界压力 (MPa)	4.735

表 3.1-7 第五天然气处理厂产品气组成表

序号	组成	组分
1	C1	0.930732
2	C2	0.040459
3	C3	0.007435
4	i-C4	0.001314
5	n-C4	0.001270
6	i-C5	0.000592
7	n-C5	0.000266
8	C6	0.000361
9	He	0.000406
10	CO ₂	0.009446
11	N ₂	0.007819

序号	组成	组分
12	合计	1.00000
其他		
13	总烃	0.982329
14	比重	0.6000
15	密度 (g/l)	0.7225
16	H ₂ S (mg/m ³)	≤20
17	CO ₂	≤3%
18	高位热量 (MJ/m ³)	38.18
19	低位热量 (MJ/m ³)	34.45

3.1.3.3 工艺参数

(1) 设计输气量

① 一期输气量为 $33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$, $943 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ (设计输量与临长线设计输量保持一致) ;

② 二期输气量为 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$, $2571 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ (设计输量与陕天然气富县-张村驿联络线设计输量保持一致) 。

(2) 基础数据

① 设计标准状态：按国家标准 (GB17820-2012) 为 101.325kPa, 20℃;

② 设计压力：8.0MPa;

③ 宜川分输站进站压力：≥4.0MPa, 出站压力：≤7.8MPa;

④ 吉县首站进站压力≥6.0MPa

⑤ 管道埋深处平均地温：7℃;

管道站场、阀室里程及站间距见表 3.1-8。

表 3.1-8 管道里程、高程及站间距表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	海拔 (m)
1	宜川分输站	0	0	757
2	吉县首站	34.2	34.2	835.6

3.1.3.4 输气工艺方案

(1) 工艺系统介绍

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道吉县首站，陕西段连接陕天然气富县-宜川联络线与榆西线交汇的宜川分输站（枢纽站），可实现正反输功能。线路长 34.2km，中间新建 1 座监控阀

室。本工程输气工艺系统简图如下。

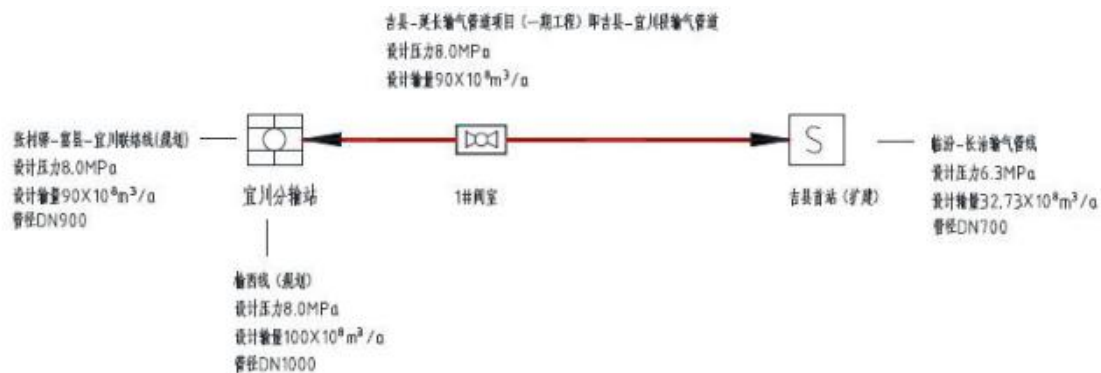


图 3.1-3 输气工艺系统简图

（2）输气工况描述

本工程定位为联络线管道，主要作用是供气保安。除在管道事故工况下发挥作用外，也可合理调配陕天然气、山西国化两个公司天然气资源，与周边管道、储气库等构成省际输气、调峰管网，优化管网运行。需考虑输气工况如下。

① 事故工况

分别考虑山西国化气源失效、陕天然气连接管道上游气源失效时，可能的事故输气工况如下。

- a、山西国化气源失效，通过本工程从宜川分输站向吉县首站调气；
- b、陕天然气靖西一二三线、榆西线气源失效，通过本工程从吉县首站向宜川分输站调气。

② 调配气工况

根据山西国化的发展规划，将建设太长线鸣谦分输站-鄂安沧忻州分输站输气管道及鄂安沧山西段工程，实现山西国化管网与鄂安沧管道对接调峰。目前上述项目均已取得核准。

本联络线工程建成后调峰方案如下：夏季将陕天然气及周边资源，如山西河东煤层气区块、沁水煤层气区块煤层气，通过下游临长线、太长线输入鄂安沧、榆济线至濮阳中石化文 23、文 96 储气库；冬季用气高峰期，通过鄂安沧、榆济线下载储气库、天津 LNG 等置换的调峰气源，通过山西国化管道置换中石化天津 LNG 码头天然气。并可由本工程向陕天然气反输。

上述可能的调配气工况涉及中石化、中石油及山西国化、陕天然气众多管道（大管网）的调度方案及工程改造，涉及的管网调配方案众多，不确定性较大，现阶段

也无相关支撑性文件，具体调配方案需要跨公司管网进行专项规划。故本报告不对上述调配气工况进行详细工艺分析。另外，由于现有临长线与拟建的富县-宜川联络线、榆西线管道设计压力高低不等，气源流向也不统一；受各条管道输气能力、压缩机处理能力的限制，联络线的建成对整个管网的输气能力的提高作用不是很明显。

基于现有条件，本工程联络线主要是在管道事故工况下发挥作用。

（3）管径比选

考虑到富县-宜川联络线管径为 DN900，临长线管径为 DN700，榆西线规划管径为 DN1000。设计阶段提出多种管径方案比选。比选原则是在满足山西国化与陕天然气之间的双向调配功能基础上，尽量节省投资。

① 当管径分别为 DN700、DN900、DN1000 时，宜川分输站的出站压力分别为 7.41MPa、6.42MPa、6.27MPa 即可满足在 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 输能要求下，吉县首站进气压力不低于 6.0MPa。

② 当管径分别为 DN700、DN900、DN1000 且吉县首站的出站压力为 6.0MPa 时，即可满足在 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 输能要求下，宜川分输站进气压力不低于 4.0MPa。

综上，DN700、DN900、DN1000 均可满足本工程近远期输能要求，DN700 明显更经济，故推荐管径方案为 DN700。

3.1.4 主体工程

3.1.4.1 线路工程

（1）线路长度

本项目输气管线长度共计 34.2km，其中陕西省宜川县境内管道长度约 11.8km，山西省吉县境内管道长度约 22.4km，

（2）管道沿线地区等级

本项目管道沿线地区等级根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，管道沿线地区等级划分情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 管道沿途地区等级划分

序号	地区等级	长度/km	管段	备注
1	二级地区	32	其余管段	二级地区管道壁厚为 10mm，三级地区壁厚为 12.5mm，跨黄河管段壁厚为 16mm
2	三级地区	2.2	临汾市吉县中垛乡南光村腰西自然村	

（3）线路走向方案

① 陕西境内

起于宜川县鹿川乡太坪村宜川分输站（与富县-宜川项目宜川站合建），管线出站后向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至官头村转向东穿越黄河进入山西省境内。

② 山西境内

管道由陕西境内横跨黄河进入山西吉县柏山寺乡南辿村，继续沿山脊向东敷设，经马泉头村、许家岭村，绕过柏山寺乡后沿青花岭经月庄村向南沿山脊敷设进入已建吉县首站。

（4）穿越工程







① 河流穿越

本项目穿越河流 5 次，长 529m，其中黄河穿越 1 次，长 291m；陕西省延安市宜川县境内鹿儿川河穿越 3 次，长 182m；山西省临汾市宜川县境内柳沟河穿越 1 次，长 56m。项目穿越河流情况见表 3.1-10。

② 公路穿越

项目不穿越铁路、高速公路和国道。采用桥梁方式穿越省道 1 次（陕西段沿黄公路），县乡道 3 次，穿越长度共计 36m。项目穿越河流情况见表 3.1-11。

表 3.1-10 本项目主要河流穿越情况表

序号	河流名称	穿越位置		穿越方式	穿越长度	穿越点概况	管线位置	现场照片
1	鹿儿川河	陕西省	宜川县 太坪村	大开挖	48	穿越河段水量很小		
2	鹿儿川河		宜川县 太坪村	大开挖	96	穿越河段水量很小		
3	鹿儿川河		宜川官 头村	大开挖	38	穿越河段水量很小		





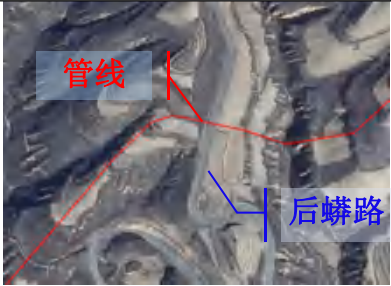


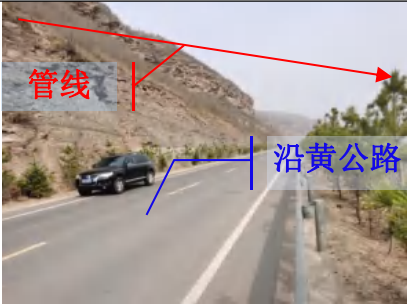
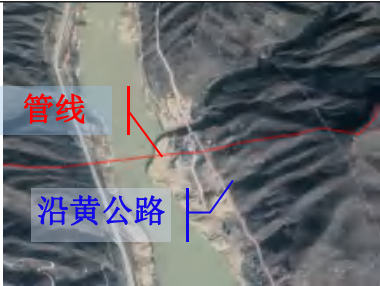

序号	河流名称	穿越位置		穿越方式	穿越长度	穿越点概况	管线位置	现场照片
4	黄河	晋陕界	宜川官头村和吉县马泉头村	桥梁	291	穿越点位黄河，水量较大，山西侧有采砂活动遗留场地		
5	柳沟河	山西省	吉县南光村	大开挖	56	穿越河段水量很小		

表 3.1-11 本项目主要公路穿越情况表

序号	名称	穿越位置		穿越方式	穿越长度	管线位置	现场照片
1	后蟒路	陕西省	宜川县太坪村	大开挖	7		

序号	名称	穿越位置		穿越方式	穿越长度	管线位置	现场照片
2	沿黄公路		陕西段	桥梁	15		
3	沿黄公路	山西省	山西段	大开挖	7		
4	三耀线(X025)		吉县南光村	大开挖	7		

（5）管段敷设

① 管沟埋深

管道基本埋深为 1.2m，石方段埋深最小可减至 1m，且保证在最大冻土深度以下（宜川县冻土深度为 0.82m，吉县冻土深度为 0.81m）。

② 一般地段管道敷设

根据有关规范及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，管道采用直埋敷设为主，一般地段埋设深度为管顶距自然地坪 1.2m 且在冰冻线以下。

③ 特殊地段管道敷设

a. 山区段

在山区地段，管线敷设的基本原则是：沿山间沟谷内的乡间砂石公路和等高线敷设，保证在纵向和平面上线路比较平顺。

管道顺山敷设时，山坡坡度大于 15°时，应设置挡土墙，以保持管沟内土不被水流冲走。在石方段，可设置浆砌石挡土墙，坡度陡时，还可采取管沟现浇混凝土方式。在土方段，可设置草袋挡土墙。因地制宜，设置排水沟，把流向管沟的水流导开。

b. 石方段

在石方地段敷设管道时，为保护管道防腐层，在管底以下 20cm 至管顶以上 30cm 范围内采用细砂土回填，采用 3PE 防腐时，回填细土最大粒径应小于 30mm。

细土上部采用管沟开挖土石料回填，粒径不大于 250mm。

c. 经济作物区段

管道通过经济作物区时，为减少管道施工对经济作物的损坏，采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，本项目管道通过经济作物区和果园的施工作业带宽度压缩为 14m（沟下组焊）

3.1.4.2 站场及阀室工程

（1）站场设置

本工程共设 2 座站场，分别为宜川分输站（合建）、吉县首站（改造）；新建 1 座监控阀室，站场、阀室设计压力 8.0MPa。其中本工程宜川站与陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建，且公用设施依托陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站；吉县首站在站内预留的工艺装置内改造，不新征地。站场基本情况见表 3.1-9。

（2）站场平面布置

吉县首站在现有基础上进行改造，本项目吉县首站不新增生活构筑物，在现有站场基础上向南扩建生产设施。

宜川分输站和陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建，放空、排污及公用设施依托宜川分输站。

阀室主要建设内容有阀组区、太阳能电池板区、蓄电池室、放空区等。

站场主要平面布置见图 3.1-4～图 3.1-6。

（3）站场工艺

① 宜川分输站（合建）

A、设计参数

本工程宜川站与陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建，且放空、排污及公用设施依托宜川分输站，工艺装置区放置在陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站站场内。

本工程宜川-吉县方向宜川站来气为陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建站工艺区来气。

a、设计流量：一期：934×10⁴m³/d；二期 1637×10⁴m³/d（预留）。

b、设计压力：8.0MPa。

宜川分输站工艺部分主要设计参数详见下表。

表 3.1-12 宜川分输站（宜川-吉县方向）分输工艺部分主要设计参数表

工艺参数		进气量 (×10 ⁴ m ³ /d)	来气压力 (MPa)	出站气量 (×10 ⁴ m ³ /d)	出站压力 (MPa)	备注
名称						
宜川分输站	一期	86~934	7.8	86~934	6.1~6.3	
	二期	934~2571	7.8	934~2571	7.8	预留

表 3.1-13 宜川分输站（吉县-宜川方向）分输工艺部分主要设计参数表

工艺参数		进气量 (×10 ⁴ m ³ /d)	来气压力 (MPa)	出站气量 (×10 ⁴ m ³ /d)	出站压力 (MPa)	备注
名称						
宜川分输站	一期	86~934	5.7~6.0	/	/	
	二期	934~2571	4.0~5.7	/	/	预留

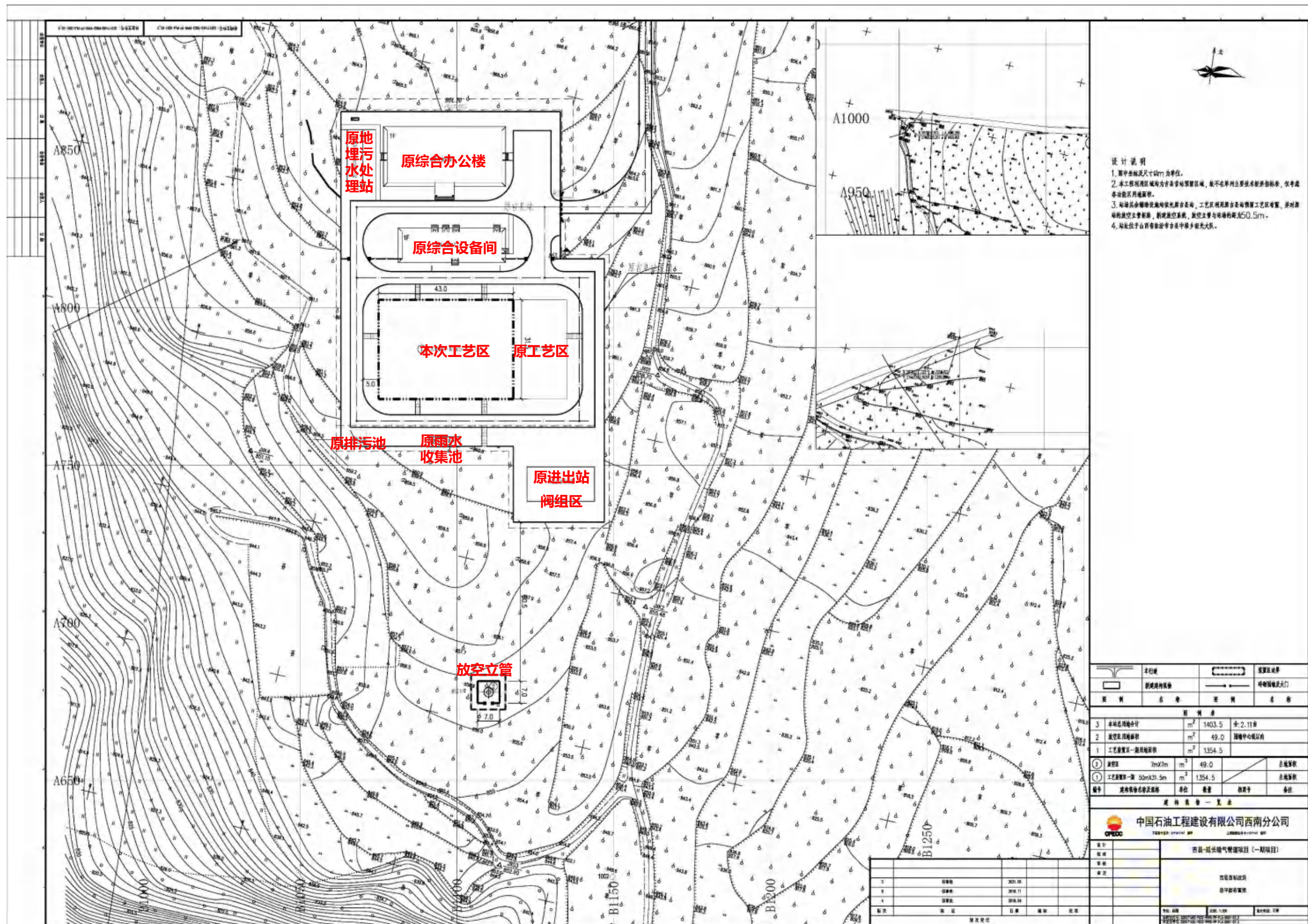
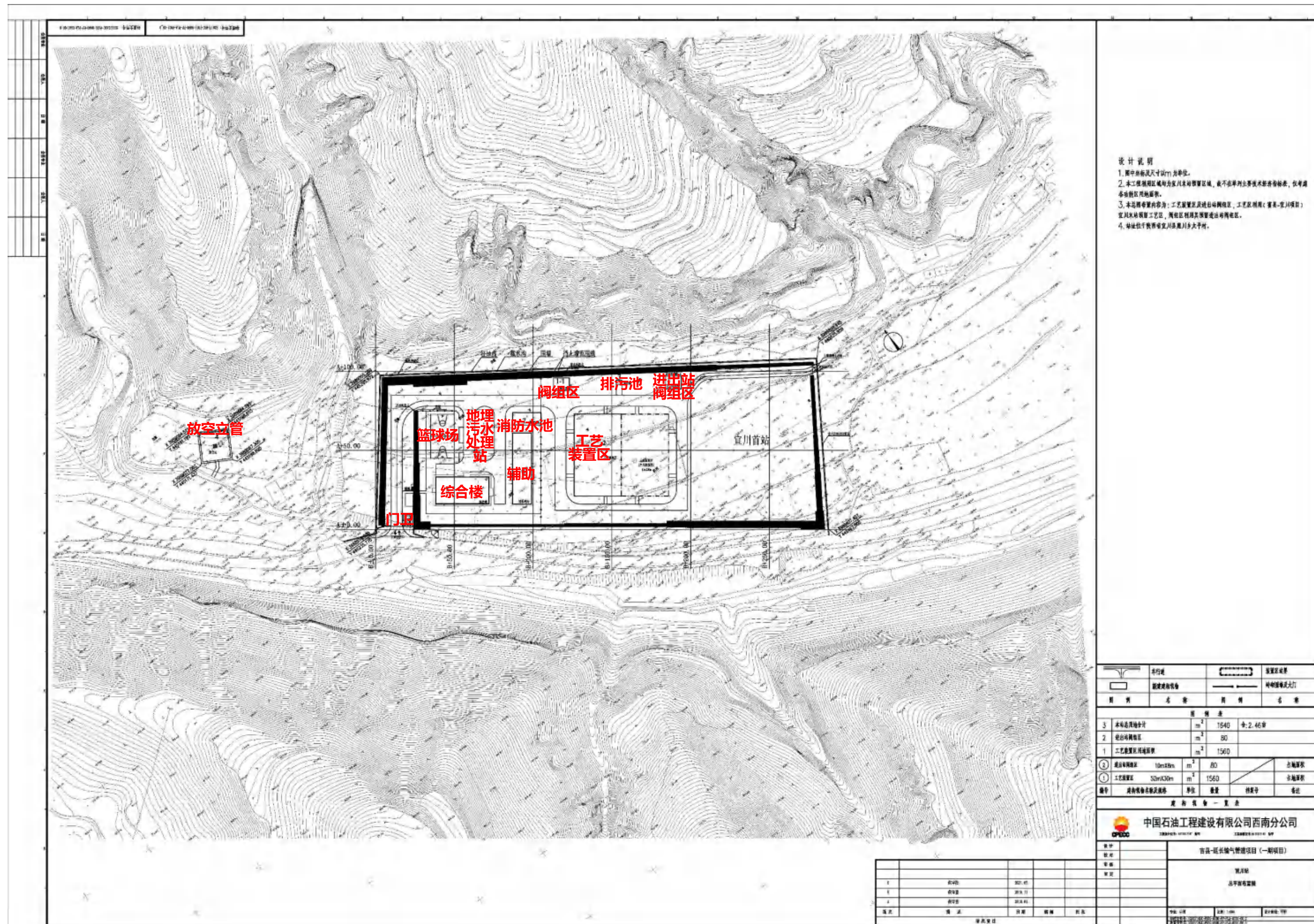


图 3.1-4 吉县首站总平面布置图



设计说明

1. 图中所有尺寸均以m为单位。
2. 本工程所有区域均为永久用地，不在本图主要技术经济指标表内，仅作为备查。
3. 本图所有内容为：工艺装置区及辅助设施区、工艺区附属（含：宜川项目）宜川站附属工艺区、辅助设施区及辅助设施区。
4. 地址位于四川省宜川县宜川乡大坪村。

		公路			边界
		新建道路			新增边界
图例	名称	图例	名称		







附件表					
3	本站总用地面积	m ²	1640	合: 2.46亩	
2	站址占地面积	m ²	80		
1	工艺装置区用地面积	m ²	1560		
②	站址占地面积	10mX10m	m ²	80	站址面积
①	工艺装置区	50mX300m	m ²	1560	站址面积
序号	名称	单位	数量	核算号	备注

附件表					
 <div> <div>中国石油工程建设有限公司西南分公司</div> <div> 西南分公司地址: 四川省成都市高新区天府大道中段138号 </div> </div>					

设计	吉县-延长县输气管道项目（一期项目） 简评书 总评审意见
校核	
审核	
审定	

图 3.1-5 宜川分输站总平面布置图

表 3.1-14 站场基本情况统计表

序号	名称	站址	里程（km）	站间距（km）	高程（m）	管线位置	现状照片
1	宜川分输站	宜川县鹿川乡太坪村	K00+000	0	752		
2	阀室	吉县柏山寺乡马泉头村	K18+600	18.6	804		
3	吉县首站	吉县中垛乡南光村	K34+200	15.6	863		

B、主要设计功能

- a、接收陕西燃气和二期补充来气；接收吉县首站（改造）反输来气
- b、天然气过滤、计量、调压；
- c、站场及上、下游管线事故时进、出站天然气紧急截断及放空；
- d、事故状态及维修时的放空及排污；
- e、清管器/球接收、发送；
- f、预留二期供气接口；
- g、事故状态下，天然气越站输送。

C、工艺流程

a、正输（宜川-吉县方向）流程

本站一期接收上游陕西燃气来气 $934 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，二期规划补充来气 $1637 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，经过滤、计量、调压后，出站输往吉县首站（改造）。

b、反输（吉县-宜川方向）流程

本站一期接收吉县首站反输来气 $934 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，二期规划补充吉县首站反输来气 $1636 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，经过滤、计量后，出站输往陕西燃气。

站内设有越站旁通管线，在事故工况时可通过旁通管线输往下游。站内设 D711 清管收发装置 1 套，可向吉县首站发送清管器/球，也可接收吉县首站来的清管器/球。

站内预留二期供气接口，并预留二期工艺区。站内放空、排污系统及自用气均依托陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站。

②吉县首站（改造）

A、设计参数

- a、吉县首站已建部分设计参数设计流量： $143 \sim 200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。设计压力：6.3MPa。

吉县首站已建部分分输工艺部分主要设计参数详见下表。

表 3.1-15 吉县首站已建部分分输工艺部分主要设计参数表

名称 \ 工艺参数	进站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	来气压力 (MPa)	出站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	出站压力 (MPa)
吉县首站（已建）	143~200	6.0	143~200	5.9

b、吉县首站改造部分设计参数

设计流量：一期： $935 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；二期 $1636 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （预留）。设计压力：8.0MPa。

吉县首站改造部分分输工艺部分主要设计参数详见下表。

表 3.1-16 吉县首站改造部分（宜川-吉县方向）分输工艺部分主要设计参数表

名称 \ 工艺参数		进站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	来气压力 (MPa)	出站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	出站压力 (MPa)	备注
吉县首站 (改造)	一期	86~934	6.0	/	/	
	二期	934~2571	6.0	/	/	预留

表 3.1-17 吉县首站改造部分（吉县-宜川方向）分输工艺部分主要设计参数表

名称 \ 工艺参数		进站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	来气压力 (MPa)	出站气量 ($\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$)	出站压力 (MPa)	备注
吉县首站 (改造)	一期	/	/	86~934	6.0	
	二期	/	/	934~2571	6.0	预留

B、主要设计功能

a、吉县首站已建部分设计功能

- 接收中石化华东局延川区块煤层气，输往干线下游；
- 天然气过滤、计量；
- 清管器/球接收和发送；
- 站场及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；
- 自用气处理；
- 预留中石化华东局河西煤层气来气和临临线来气接口；
- 预留远期供气接口；
- 事故状态及维修时的放空和排污等。

b、吉县首站改造部分设计功能

- 在预留接口上接收宜川站来气，输往干线下游；
- 天然气过滤、计量；
- 清管器/球接收和发送；
- 站场及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；
- 预留远期供气接口；
- 事故状态及维修时的放空；
- 事故状态及维修时的排污一期依托原站；
- 事故状态下，天然气越站输送。

C、工艺流程

a、吉县首站已建部分工艺流程

该站接收中石化华东局延川区块煤层气来气 $(5\sim7)\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，经过滤、计量后输往河津接收站。

站内设置清管器收发装置，可在不停输状态下向下游干线发送清管器/球。

站内预留中石化华东局河西煤层气来气和临临线来气接口。

站内预留远期供气接口。

站内设置自用气橇 1 座，提供生活、采暖、燃气发电机和放空点火用气。

设置放空立管、排污池各 1 座。

b、吉县首站改造部分工艺流程

➤ 正输（宜川-吉县方向）流程

本站一期接收上游宜川站来气 $934\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，二期规划补充来气 $1637\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，经过滤、计量后，输往下游。

➤ 反输（吉县-宜川方向）流程

本站一期接收下游反输来气 $934\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，二期规划补充下游反输来气 $1637\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，经过滤、计量后出站输往宜川分输站。

站内设有旁通管线，在事故工况时可通过旁通管线输往下游。站内设 D711 清管收发装置 1 套，可接收宜川分输站来的清管器/球，也可向宜川分输站发送清管器/球。站内新建放空立管 1 座、排污池及生活用气依托原站。站内预留远期供气接口。

③ 线路截断阀室

A、阀室设置

本工程共设置 1 座阀室，为分输监控阀室，无人值守。

B、主要设计功能

正输接收宜川分输站来气，输往吉县首站；

反输接收吉县首站来气，输往宜川分输站；

预留远期用户分输接口；

干线事故状态及维修时的放空；

事故工况紧急截断。

C、工艺流程

上游来气经线路截断输往下游。

阀室设置放空立管 1 座，用于干线维检修放空。

④ 放空设施

本工程宜川站与陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建，放空依托陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站放空系统，本工程只提供宜川站放空量及热辐射距离要求。吉县首站原站的放空立管拆除，重新设置带电点火装置的放空立管进行放空。阀室为冷放空。站场内高、低压放空管道分别设置，并分别埋地敷设至站场外的放空区，再合并进入放空立管。放空时，放空立管通常不点火，将放空气体直接放空。但若考虑环保要求，则需点火放空，因天然气经过燃烧之后再释放产生的环境污染较未点火放空气体产生的环境污染小。点火放空需确定放空立管的高度、管径及站场的距离与放空热辐射的关系。

各站的进站管道及去用户的管道上均设有 ESD 系统紧急放空，放空设双阀，前端为球阀，后端为带气动及电动执行机构的球阀及限流孔板，控制放空量，避免露空管段震动过大，减少噪音。

为方便设备的检修，站内单路设备等多处设有手动放空，此外，站内设上下游管道的手动放空，在管道事故或检修时，可对管道内气体进行放空，手动放空采用双阀，前端为球阀，后端为具有节流截止功能的放空阀，便于维修与更换。

3.1.5 辅助工程

3.1.5.1 道路工程

（1）伴行道路

本项目管道沿线伴行道路有多条乡村及耕作道路，交通依托条件好，不设置伴行道路。

（2）施工便道

管道沿线交通依托条件好，仅局部山区地段道路依托条件差，需修筑施工便道。施工便道分为一般施工便道和台阶式施工便道，一般施工便道的等级为厂外辅助道路，根据地形特点可分为平原微丘和山岭重丘两种类型，路面结构采用泥结碎（砾）石；台阶式施工便道采用 M7.5 水泥砂浆砌片石。

本项目需新设施工便道约 5.3km，占地约 2.39hm²，施工便道宽 4.5m，便道主要分布在吉县首站跨柳沟河段（长度 0.8km），壕里村南侧（长度 0.4km），跨黄河山西侧（1.0km），跨黄河陕西侧至官头村（长度 1.7km），西庄村东侧（长度 1.4km）。

3.1.5.2 附属工程

（1）固定墩

为保证管道、设备的安全，并防止管道失稳，应在合适的位置设置固定墩，固定墩采用加强环结构。固定墩设置原则为：

- ① 根据分析计算，必要时在管道进、出站场处设置固定墩；
- ② 根据分析计算，必要时管道敷设长陡坡地段根据地形合理设置固定墩；
- ③ 管道起伏段、出土端根据稳定性计算设置固定墩；
- ④ 截断阀室室外放空管道与放空立管之间设置固定墩。

（2）线路里程桩、转角桩、标志桩

- ① 里程桩：每公里设 1 个，本项目设置里程桩 33 个。

② 转角桩：管道水平改变方向的位置，均应设置转角桩。转角桩上要标明管道里程，转角角度。

穿越桩：当管道穿越河流、县级以上公路时，应在两侧设置穿越桩，穿越桩上应标明管线名称、河流或公路的名称、线路里程、穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质等。

交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系。

结构桩：当管道外防腐层或管壁发生长距离变化时，在变化位置处设置结构桩，桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

加密桩：每 100m 设置 1 个加密桩，特殊地段 50m 设置 1 个加密桩。

警示带：除坡度较大的地段取消警示带敷设，防止滑坡外，其它平原地段连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带宜距管顶 50cm，岩石段细土回填处可置于管顶以上 30cm~50cm。警示带宽度 0.6m，长度与管线长度相同。

3.1.5.3 通信工程

（1）光纤通信

本项目以光纤通信作为主用通信方式，共新建光纤通信站 3 座，分别是宜川分输站、吉县首站和阀室。

（2）话音通信

本项目在宜川分输站设置 1 路话音通信系统。

（3）视频监视系统

本项目在各站场、阀室及管道跨越黄河段设站场级监视系统，共 4 套。站场级监视主机设在站场的站控室，监视系统前端主要安装在工艺装置区和压缩机厂房等关键场所。监视图像可通过光传输系统汇聚后，再远传至调控中心。

（4）有线电视

本项目各站场均接入有线电视网络一套，该网络电视信号由当地有线电视公网引入，共 2 套。

（5）无线网络系统

本项目各站场均设无线网络系统一套，共 2 套。

3.1.5.4 自动控制工程

目前，山西国化能源有限责任公司已建立 SCADA 调控中心 1 座，陕西省天然气股份有限公司调控中心也已建立 SCADA 调控中心 1 座。本项目 SCADA 系统的操作控制按照调控中心、站场控制和就地操作控制的三级控制模式设置。

第一级为调控中心级：

由山西国化调控中心的 SCADA 系统负责对吉县首站（改造）和监控阀室进行调度管理、监控和优化运行等功能，由陕西燃气调控中心的 SCADA 系统负责对宜川站进行调度管理、监控和优化运行等功能。

第二级为站场控制级：

由设置在宜川站和吉县首站的站控系统（SCS），监控阀室的 RTU 系统实现对站场的工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护和对阀室的远程监视、控制。

第三级为就地操作控制级：

站场内单台（套）设备或子系统的就地独立控制，也包括可就地进行的开、关阀门操作。

正常情况下，调控中心对站场远程监控及调度管理，达到“有人值守、无人操作、远程监控”的调控管理水平。当数据通信系统发生故障或 SCADA 系统主计算机系统发故障时，第二级控制即站场控制级获取控制权，可对站场生产工艺过程进行全面监控；当进行设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级操作控制。

3.1.5.5 防腐工程

本项目防腐工程采用外防腐层和强制电流阴极保护联合的方式，站外埋地输气管道采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案，站内埋地管道只采用外防腐层防腐，站内露空管道及设备采用涂装涂料防腐。

本项目全线采用三层 PE 加强级外防腐层，防腐层最小厚度 3.0mm。管道补口材料采用三层结构辐射交联聚乙烯热缩产品进行补口，即先涂装环氧底漆，再用聚乙烯热缩带进行包覆。管道补伤采用聚乙烯热收缩带或聚乙烯补伤片。热煨弯管采用双层环氧粉末或聚乙烯复合带防腐方案。黄河跨越管道推荐采用常温型加强级三层 PE 预制防腐层+铝合金薄板外护层。

本项目站外输气干线管道采用强制电流阴极保护方式，需在宜川分输站新建 1 座阴极保护站，本工程线路阴极保护设备推荐采用 2 路独立输出，1 用 1 备，每路输出均为 40V/5A。

（4）站场主要设备

① 过滤分离器

本项目各站过滤设备设置见表 3.1-18。

表 3.1-18 本项目各站过滤设备设置表

站场	过滤分离器设计压力 (MPa)	操作压力 (MPa)	单台最大处理量 ($\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)	介质温度 $^{\circ}\text{C}$	选用台数	运行方式
宜川分输站 (合建)	10.5	4.0-7.8	467.55	20	3	2+1
吉县首站 (改造)	10.5	6.0	467.55	20	3	2+1

② 清管设施

为今后能检测输气管道的腐蚀等情况，本项目站场采用能通过智能清管器的清管器收、发装置。清管设备设置如表 3.1-19。

表 3.1-19 本项目清管设备设置表

设备名称	设备型号	宜川分输站 (合建)	吉县首站 (改造)
清管收发装置	PN10.5MPa D711	1	1

③ 计量设备

本项目站场计量设备均采用气体超声波流量计，对去用户分输气进行计量，具体设置情况见表 3.1-20。

表 3.1-20 本项目计量设备设置表

序号	站场名称	计量设备类型	数量（套）	备注
1	宜川分输站	气体超声波流量计	2	一用一备
2	吉县首站		2	一用一备

④ 调压设备

本项目各站场调压设备由串联设置的安全切断阀、监控调压阀、工作压力调节阀方式构成，均有一路备用。安全截断阀采用自力式安全截断阀，监控调压阀采用自力式调压阀，工作压力调压阀采用电动调节阀，具体设置情况见表 3.1-21。

表 3.1-21 本项目调压设备设置表

序号	站场名称	调压设备类型	数量（套）	备注
1	宜川分输站	安全切断阀+监控调压阀+工作压力调节阀	2	一用一备
2	吉县首站		2	一用一备

⑤ 紧急截断系统

本项目各站场在进工艺区管线及去用户管线上设置紧急切断阀（ESD）。站场越站旁通拟采用气-液联动球阀以实现管道事故状态下的自动紧急截断；干线截断阀拟采用气液联动全通径全焊接埋地球阀，可进行压降感测和压降速率关闭值的设定，在管道运行事故压降速率超过设定值时能可靠地进行干线截断。

⑥ 自用气处理撬

本项目各站场均设自用气处理撬 1 套，对站内生活用气进行过滤、加热、调压、计量。

⑦ 放空立管

设备检修或站内发生事故时，放空量小，放空时间短，可以直接放空。干线事故放空需根据具体情况而定，尽量减少放空量。本项目吉县首站和阀室各设 1 座放空立管，共 2 座放空立管。

分输站站内放空总管理地敷设，放空时可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间，以减小放空时的气体流速，降低噪音。

⑧ 站场工艺用管

站内用管根据不同压力系统进行选取，地区等级按四级考虑，强度设计系数 F 为 0.4，具体规格见表 3.1-22。

表 3.1-22 站场工艺用管表

公称直径	设计压力 (MPa)	管外径 (mm)	材质	屈服强度 (Mpa)	计算壁厚 (mm)	选用壁厚 (mm)
25	8.0	33.7	L245	245	1.38	5
50	8.0	60.3	L245	245	2.46	5
100	8.0	114.3	L245	245	4.67	6.3
150	8.0	168.3	L245	245	6.87	8.8
200	8.0	219.1	L245	245	8.94	12.5
250	8.0	273	L360	360	7.58	10
300	8.0	323.9	L360	360	9.00	12.5
350	8.0	355.6	L360	360	9.88	12.5
400	8.0	406.4	L360	360	11.2	14.2
500	8.0	508	L415	415	12.24	16
700	8.0	711	L485	485	14.66	20

⑨主要设备汇总

站场及阀室主要设备汇总见表 3.1-23。

表 3.1-23 站场及阀室主要设备汇总

序号	设备名称	规格	单位	宜川分输站(合建)	吉县首站(改造)	阀室
1	清管器收发装置	PN10.5MPa D711	套	1	1	/
2	卧式过滤分离器	PN10.5MPa	套	3	3	/
3	旋风分离器	PN10.5MPa	套	2	/	/
4	放空立管	PN1.6MPa DN250	套	/	1	1
5	计量橇	PN10.0MPa	套	5	5	/
6	调压橇	PN10.0MPa	套	5	/	/
7	手动球阀	PN10.0MPa DN350	套	3	/	/
8		PN10.0MPa DN300	套	3	3	/
9		PN10.0MPa DN250	套	2	1	4
10		PN10.0MPa DN200	套	2	1	/
11		PN10.0MPa DN150	套	2	2	/
12		PN10.0MPa DN100	套	12	10	/
13	节流截止放空阀	PN10.0MPa DN250	套	2	1	2
14		PN10.0MPa DN150	套	/	1	/
15		PN10.0MPa DN100	套	5	4	/
16	止回阀	PN10.0MPa DN500	套	1	1	/
17	阀套式排污阀	PN10.0MPa DN200	套	1	1	/
18		PN10.0MPa DN100	套	2	/	/
19	安全阀	PN10.0MPa DN100×150	套	/	1	/

序号	设备名称	规格	单位	宜川分输站（合建）	吉县首站（改造）	阀室
20	限流孔板	PN10.0MPa DN50	套	2	1	/
21	动火点		处	3	5	/

3.1.6 公用工程

本项目不新建站场，其中吉县首站在现有临长线吉县首站基础上扩建，宜川分输站与富县-宜川项目宜川站合建。公用工程均依托现有站场和合建站场。

3.1.6.1 给排水

（1）给水

本项目不新建站场，其中吉县首站在现有临长线吉县首站基础上扩建，宜川分输站与富县-宜川项目宜川站合建。

现有站场接自周边村庄供水，均采用泉水水源，经加压提升、除砂、计量后管输至全自动增压水箱，出水经消毒后，通过给水管网向站内各用水点供水。

（2）排水

①生产废水

生产废水主要包括分离器排污和设备内部清洗水。其中，分离器排污和设备内部清洗水进入站场内排污罐。排污罐污水不外排，因自然蒸发水量减少，最后沉渣定期送有资质单位处置。

②生活污水

本项目吉县首站不新增职工，宜川分输站新增职工定员 19 人，宜川分输站生活污水依托站场现有地埋式生活污水处理装置处理后用于站内绿化。依托工程可行性分析见 3.1.7。

3.1.6.2 供热

站场采暖依托现有站场设施，其中吉县采用燃气采暖壁挂炉采暖，宜川分输站采用电空调供暖。

本项目不新增采暖构筑物，依托现有站场的采暖设施。

3.1.6.3 消防

消防措施以自备消防设施为主，依托地方消防为辅。在站内工艺装置区、配电房和控制室等生产区及站内生活区分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。灭火器材设置情况见表 3.1-24。

表 3.1-24 灭火器材设置情况一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
宜川站					
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC8		12	
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC20		6	
3	灭火器箱	XMDDD42（置地型） L×B×H=520×320×950mm	个	6	GA139-2009
吉县首站（改造）					
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC8		10	
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC20		5	
3	灭火器箱	XMDDD42（置地型） L×B×H=520×320×950mm	个	5	GA139-2009
1#阀室					
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC8		4	
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC20		1	

3.1.6.4 供配电

（1）站场

吉县首站：供电电源依托吉县首站，新增用电设备电源均从配电室备用回路引出。新增控制系统机柜电源从 UPS 备用回路引出。

宜川分输站：供电电源依托陕天然气富县至宜川联络线宜川分输站，新增用电设备电源均从配电室备用回路引出。新增控制系统机柜电源从 UPS 备用回路引出。

（2）无人值守阀室

采用太阳能发电供电，另根据用电负荷设置 UPS 电源系统作为备用电源。

3.1.7 依托工程

3.1.7.1 吉县首站

（1）基本情况概述

山西国化能源有限责任公司临汾—长治输气管道工程包括 1 条主干线管道、1 条支线管道及 1 座抢维修中心，全长约 437.3km，设计压力 6.3MPa，设计输气能力 $32.12 \times 108 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。临汾—长治输气管道主干线长约 381.6km，设计压力 6.3MPa，管径为 D711。支线管道为永固清管分输站—临汾分输站，长约 55.7km，设计压力 6.3MPa，管径为 D508。

工程共设置工艺站场 11 座，其中主干线沿线设置站场 10 座，包括吉县首站、河津接收站、稷山分输站、永固清管分输站、翼城分输接收站、沁水分输站、郑庄

分输接收站、固县分输接收站、高平分输站、长子分输接收站；支线站场 1 座为临汾分输站；工程共设线路阀室 13 座，其中 RTU 阀室 6 座；全线设置 1 座侯马抢维修中心。

目前工程已建成投产并完成自主竣工环保验收，本项目吉县首站在该工程吉县首站基础上进行扩建。

（2）环保手续

山西国化能源有限责任公司临汾—长治输气管道工程于 2015 年 5 月 21 日取得山西省环境保护厅的环评批复文件；于 2020 年 7 月 11 日通过了自主竣工环境保护验收。该项目环评及竣工环保验收内容包含吉县首站工程，目前站内环保设施运行正常。

（3）依托可行性分析

本项目吉县首站在现有基础上进行扩建，吉县首站工作人员依托现有工作人员，不新增职工定员，办公生活、公用工程依托现有，不新增建构筑物，主要扩建输气等生产设施。

根据工可资料，本项目为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，本工程连接的富县-宜川联络线设计压力为 8.0MPa；榆西线设计压力为 8MPa；临长线设计压力为 6.3MPa。为充分利用管网压力，提高管道输能，本工程设计压力暂定为 8.0Mpa；本工程的设计输量按 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ($2571 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$) 考虑。

3.1.7.2 宜川分输站

（1）基本情况概述

富县至宜川输气管道工程为“张村驿—富县—宜川”段富县至宜川的延伸部分，管线起点为靖西一二线富县压气站，终点为宜川末站，线路全长约 109.74km，管径 DN900，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，新建 1 座宜川末站，配套建设五座截断阀室，均为监控阀室。

目前工程正在建设中，本项目合建的宜川分输站未开工。

（2）环保手续

富县至宜川输气管道工程于 2020 年 1 月 15 日取得了延安市行政审批服务局的环评批复。

（3）依托可行性分析

根据工可资料，本项目为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管

道，本工程连接的富县-宜川联络线设计压力为 8.0MPa；榆西线设计压力为 8MPa；临长线设计压力为 6.3MPa。为充分利用管网压力，提高管道输能，本工程设计压力暂定为 8.0Mpa；本工程的设计输量按 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ($2571 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$) 考虑。

本项目宜川分输站在现有基础上新增职工定员 19 人，办公生活、公用工程依托现有，不新增建构筑物，主要合建输气等生产设施，公用辅助工程主要分析生活污水处理设施依托可行性。

依据《富县至宜川输气管道工程环境影响报告书》，宜川分输站职工定员 11 人，生活污水产生量为 $385.44 \text{m}^3/\text{a}$ （折 $1.056 \text{m}^3/\text{d}$ ， $0.044 \text{m}^3/\text{h}$ ），站内设 1 座化粪池，1 座隔油池，1 套 0.5t/h 地埋式污水处理设施，处理后生活污水用于绿化及站内道路洒水抑尘。

本项目新增职工定员为 19 人，按照用水量 $120 \text{L}/\text{人} \cdot \text{日}$ 计，测算站场新增生活用水量为 $2.28 \text{m}^3/\text{d}$ ；新增污水产生量按照用水量的 80% 计算，测算生活污水产生量为 $1.824 \text{m}^3/\text{d}$ （折 $0.076 \text{m}^3/\text{h}$ ），本项目依托宜川分输站地埋式生活污水处理设施可行。

3.1.8 工程占地与拆迁

3.1.8.1 工程占地

本项目宜川分输站依托陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站，吉县首站在现有临汾-长治输气管道吉县首站内预留的工艺装置内改造，不新征地。本项目永久占地主要是 1#阀室、管线桩位和跨越黄河桥墩永久占地，临时占地主要为施工作业带、施工便道等。

（1）永久占地

本项目永久占地 1625.12m^2 ，其中 1#阀室永久占地 968m^2 ，跨越黄河桥墩占地 161.12m^2 ，三桩及警示牌占地 496m^2 ；永久占地中涉及耕地 1001m^2 ，其他草地 566.12m^2 ，灌木林地 58m^2 。

表 3.1-25 本项目永久占地一览表 (m²)

序号	行政区划		阀室		桥墩		三桩及警示牌		合计
			占地面积	占地类型	占地面积	占地类型	占地面积	占地类型	
1	山西省临汾市	吉县	810	耕地	80.56	其他草地	106	耕地	1372.56
							58	灌木林地	
			158	其他草地			160	其他草地	
2	山西省延安市	宜川县	/	/	80.56	其他草地	85	耕地	252.56
							87	其他草地	
全线合计			968		161.12		496		1625.12

(2) 临时占地

管道临时占地主要包括：施工作业带，堆管及设备、材料存放用地，施工便道占地等。根据工可设计资料，本项目施工作业带宽度见表 3.1-26；临时用地共计 54.41hm²，其中，占用耕地 11.36hm²，园地 8.59hm²，乔木林地 0.29hm²，灌木林地 23.72hm²，其他草地 8.35hm²，河流水面 0.15hm²，农村道路 1.96hm²，各类土地面积见表 3.1-27。

表 3.1-26 施工作业带宽度表

场地类型	黄土塬	黄土梁
施工作业带宽度 (m)	16	12

表 3.1-27 本项目临时占地一览表 (m²)

序号	用地类型	施工作业带	堆管及设备、材料 存放用地	施工便道	小计
1	耕地	101622.02	9100.00	2837.86	113559.9
2	园地	85879.52	/	/	85879.52
3	乔木林地	2918.30	/	/	2918.3
4	灌木林地	231914.48	/	5270.29	237184.8
5	其他草地	62845.17	4900.00	15741.85	83487.02
6	河流水面	1475.05	/	/	1475.05
7	农村道路	19600.00	/	/	19600.00
合计		506254.54	14000.00	23850.00	544104.5

3.1.8.2 拆迁

本项目不存在拆迁工程。

3.1.9 职工定员

要保证本工程正常有序的进行和长远发展，简化管理层次，提高工作效率和管理水平，应按现代化企业管理模式，设立长期稳定的组织管理机构，合理安排劳动定员，与后方辅助设施组成独立系统，以提高企业经济效益和安全运行为原则，统一调度，统一管理。

本工程建设完成后由山西国化能源有限公司输气处进行统一调度，统一管理。

本工程实行集中控制、站控、就地控制三级控制方式，自动化水平高。为了保证运行管理的可靠性，本工程定员原则为：在人员配备上以高素质、低定员为主导思想，坚持人员精简、后备充足、运转灵活的原则。在满足生产和管理的前提下，要求生产、管理等各类人员一专多能、一人多岗。由于吉县首站为改造站，因此吉县首站人员编制由首站人员自行安排，不新增定员。

本工程人员编制总人数为 19 人，人员构成见表 3.1-28。

表 3.1-28 人员编制表

序号	岗位	宜川分输站	备注
1	站长	1	
2	副站长（兼技术员）	1	
3	运行班长	4	四班三倒
4	操作维修工	8	四班三倒
5	仪表工	1	
6	电工	1	
7	综合管理员	2	
8	巡线员	7	

3.1.10 项目实施进度安排

本项目建设期为 1 年，从 2022 年 1 月至 2022 年 12 月。

3.2 环境影响因素分析

3.2.1 施工期影响因素分析

3.2.1.1 施工工艺流程分析

（1）线路施工

首先测量定线，清理施工现场、平整工作带，并修筑必要的施工便道，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工作后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，

阴极保护，竣工验收。

（2）工艺站场、阀室等施工

建设工艺站场及阀室时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成以后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌及地表植被，并对工艺站场进行绿化，竣工验收。

本项目施工过程流程图见图 3.2-1。

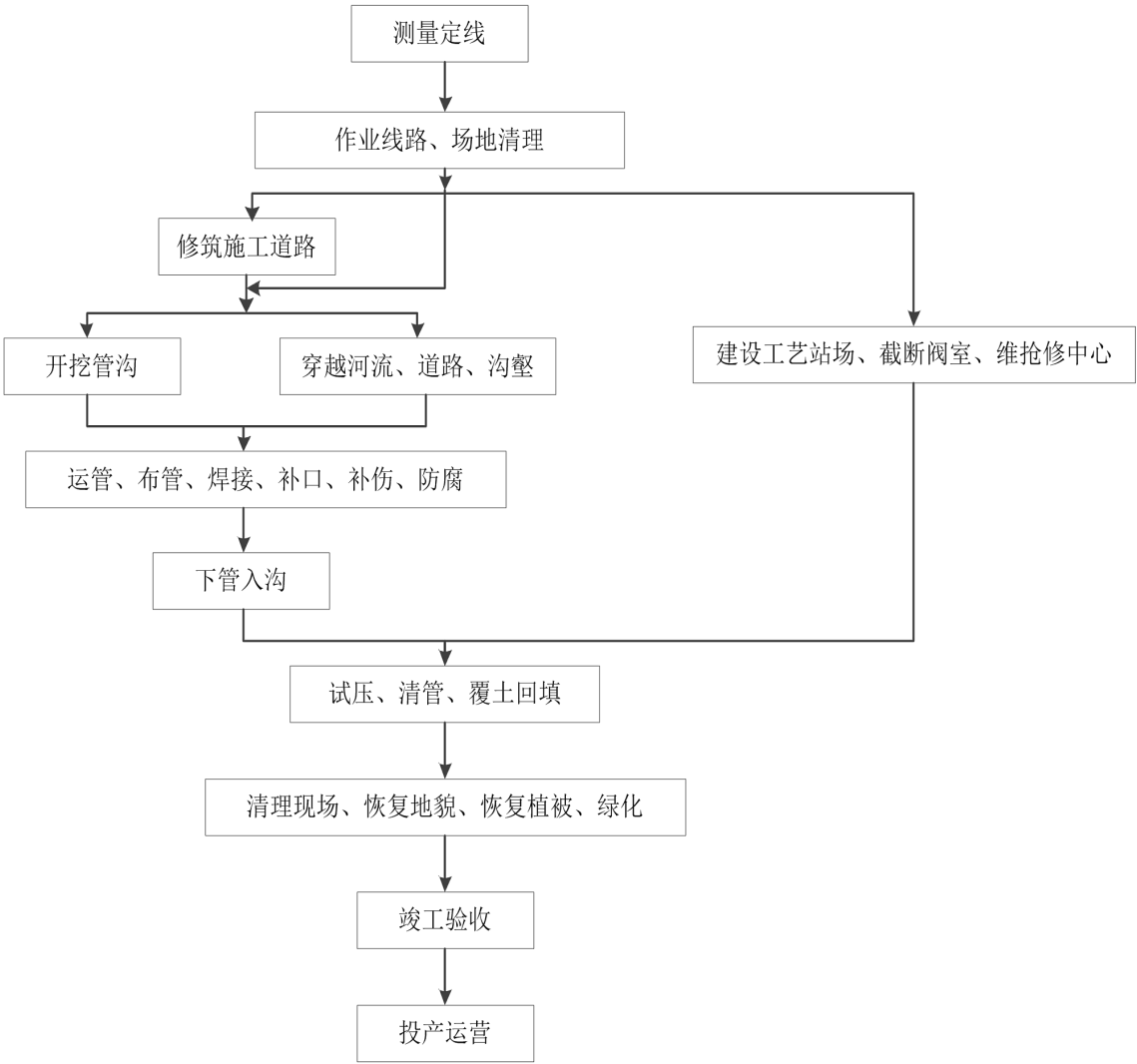


图 3.2-1 施工过程流程图

（3）施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后再进行管沟开挖作业，输气管线敷设段管道施工作业带黄土塬地区为 16m，黄土梁地区为 12m。中高山区段、石方段、有地方要求的规划区、经济作物带等特殊地段应在保证施工手段展开的前提下，尽量减小作业带宽度。

（4）大开挖穿越施工

① 陆地大开挖穿越施工

管线穿越耕地、草地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

本项目管道采用直埋敷设为主，一般地段埋设深度为管顶距自然地坪 1.2m 且在冰冻线以下；石方段埋深最小可减至 1m，且保证在最大冻土深度以下；回填细土至管顶以上 0.3m，回填细土最大粒径应小于 30mm，细土上部采用管沟开挖土石料回填，粒径不大于 250mm。一般地段管道开挖作业示意图见图 3.2-2。

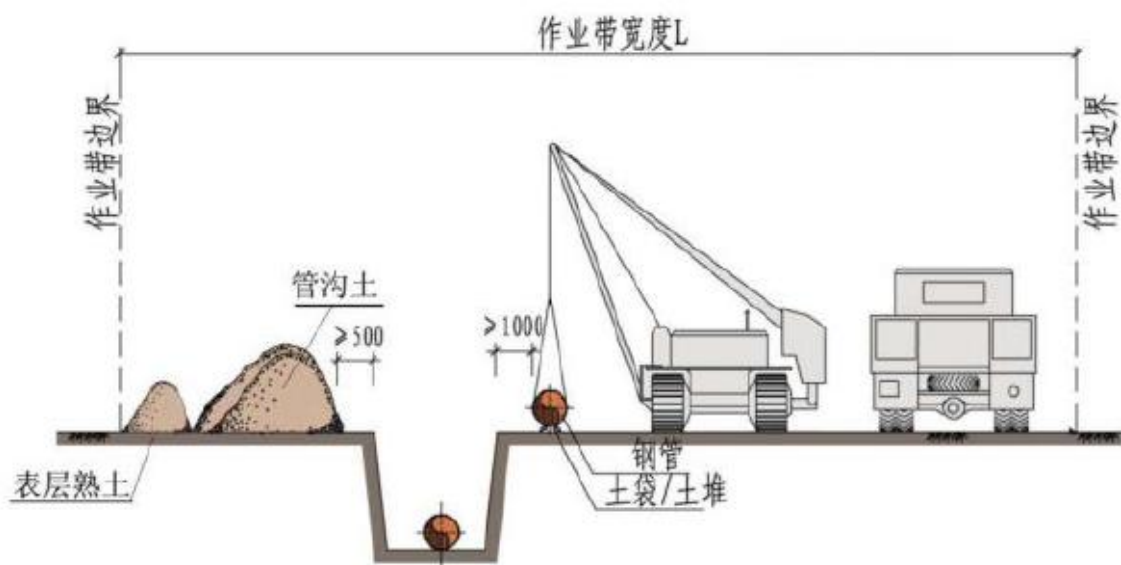


图 3.2-2 一般地段管道开挖作业示意图

在耕地、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。

② 河流大开挖穿越施工

对于河道规模较小且不通航的河流穿越采用大开挖方式，管顶埋深应在清淤线 1.0m 以下，对无冲刷资料的沟渠，管道埋深应不小于 2.0m。大开挖施工作业一般选在枯水期进行。管沟穿越处的岸坡采用草袋或浆砌石方式恢复。为防止穿越河流、沟渠的管道受水浸泡而上浮，可采用钢筋混凝土压重块稳管或袋装土压载。非流动水域也可采用纺织布铺垫管沟再回填土的稳管方式。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟，围堰土料取于河流两侧作业带管沟，施工完

毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内。施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠（有水时），然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况而定。导流沟开挖后，立即进行围堰施工，用抽水泵将围堰内的明水进行强排，然后开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工，最后进行管沟回填、围堰拆除、导流沟回填，恢复原貌，并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

围堰拆除要求为：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟，或根据环保或水利部门要求外运或另行处理。

围堰导流开挖管沟法施工断面示意图 3.2-3。

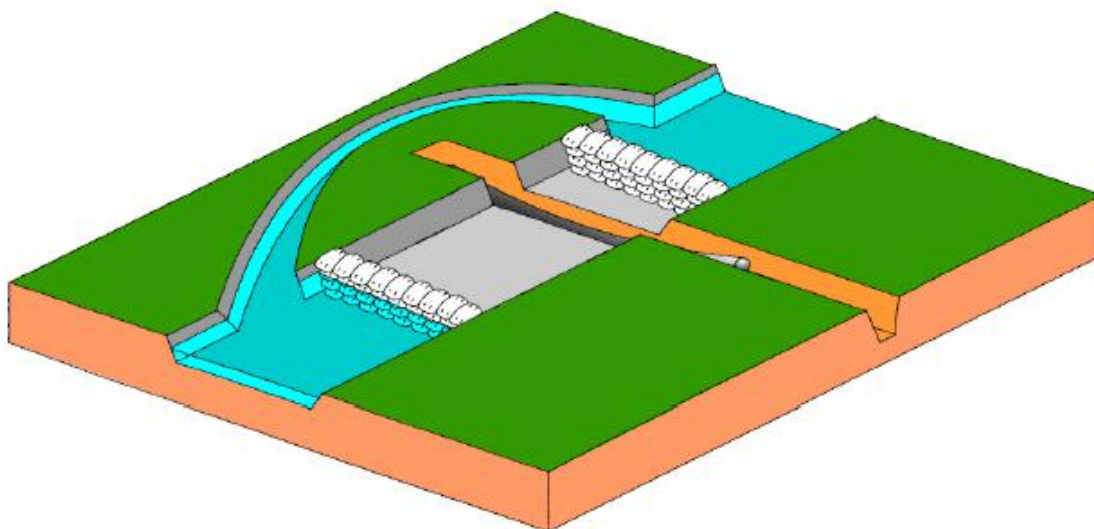


图 3.2-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意

（5）桥型跨越

本项目在黄河段采取桥型跨越方式，管道跨越黄河处采用跨径 85m+130m+75m 的 T 构加挂梁桥。桥长 290m，桥跨布置为 85m+130m+75m，桥梁上部结构为预应力混凝土 T 构箱梁及 GFRP 桁架挂梁，分联形式为 40m 挂梁+90mT 构+40m 挂梁+90mT 构+30m 挂梁。

桥梁下部共设 2 个桥墩及 2 个桥台。1、2 号桥墩为实体墩、墩梁固结，实体墩采用 4×4.5m 矩形截面，墩底接 8.4×8.4m 矩形承台，承台高 3.5m，承台基础为φ1.8m 钻孔灌注桩，桩长 40m。0、3 号桥台为桩接盖梁轻型桥台，盖梁采用 2×5m 矩形截面，盖梁高 1.6m，下接φ1.8m 钻孔灌注桩基础，桩长 30m。

本项目桥墩设置在黄河两侧漫滩,桥梁平面示意图 3.2-4,桥梁立面见图 3.2-5, T 构箱梁上部构造见图 3.2-6。



图 3.2-4 桥梁平面示意图

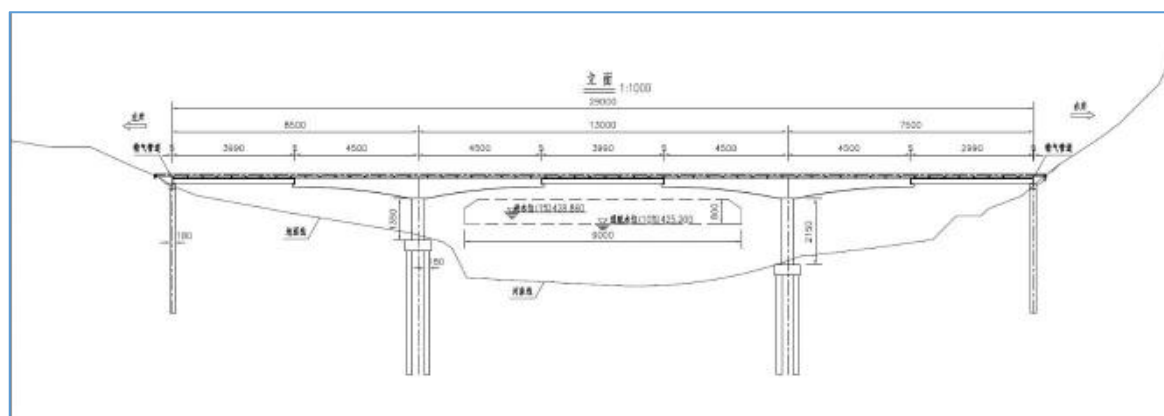


图 3.2-5 桥梁立面图

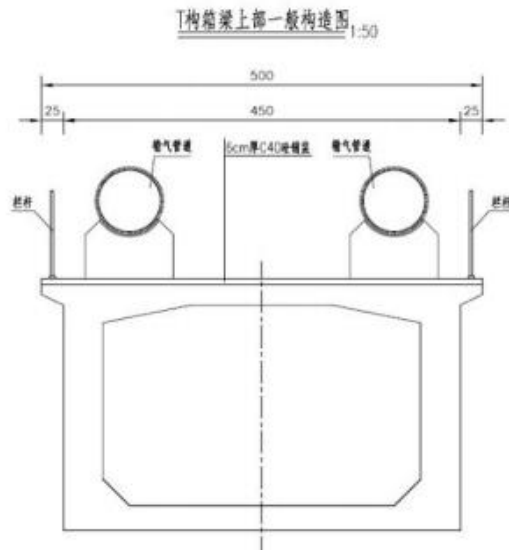


图 3.2-6 T 构箱梁上部构造图

① T 构施工方案

桥墩基础施工：1、2 号墩均为岸上基础，2 号桥墩临水侧需要局部筑岛并采取基坑降水措施，施工平台搭设后开始钻孔施工，桩基施工完毕后，浇筑基坑封底混凝土，进行承台施工。

1、2 号墩身施工：采用爬升模板法逐段连续施工。

T 构预应力箱梁施工：采用悬臂拼装法施工，施工顺序为：墩顶 0 号、1 号块施工完成后在其上拼装挂篮，逐段对称浇注直至完成悬臂端及牛腿施工，形成 T 构。

② 挂梁施工方案

桁架拼装：采用在岸上的施工场地内拼装杆件成榀，拼装完成后由运梁车运送到便桥上，准备吊装。

桁架吊装：T 构牛腿及支座安装完成后，在便桥上设吊机，将桁架整榀直接吊装到挂梁位置。

③ 边墩施工方案

边墩钻孔灌注桩施工：直接采用原位成孔工艺。

边墩墩柱：采用模板直接浇筑。

边墩盖梁：支架上立模板直接浇筑。

④ 其他事项

施工场地：在跨越处河道两侧平坦地带设置施工材料堆放区各 1 处，桩基施工

泥浆池各 1 处；在山西侧设置桥梁预制场 1 处，预制场不设拌合站，外购商品混凝土。

施工便桥：主河槽有水区采用钢栈便桥通过，便桥总长 200m。便桥桥面宽 10m，栈桥基础采用φ63cm 钢管桩，桩顶设分配梁，上部采用军用梁。栈桥标准跨度 16m，单排墩布置 3 根钢管桩，栈桥间隔一定长度设置制动墩。当施工栈桥影响防洪、防凌时，由建设单位对栈桥进行拆除，以确保黄河渡汛安全。

施工便道：桥位处沿线无水區利用两岸原有道路、适当加固后作为施工便道，便道共长约 0.32km，宽 5m。

⑤ 施工时序的环保要求

本项目穿越陕西黄河湿地，为减缓对保护区主要保护对象的影响，应对施工工序进行合理优化：河滩湿地施工避开鸟类繁殖期（4~6 月），主河道水域桥墩基础施工避开鱼类繁殖期（4~6 月），桥梁上部施工避开鸟类越冬期（11~2 月）。

桥梁总体施工工序见图 3.2-7。

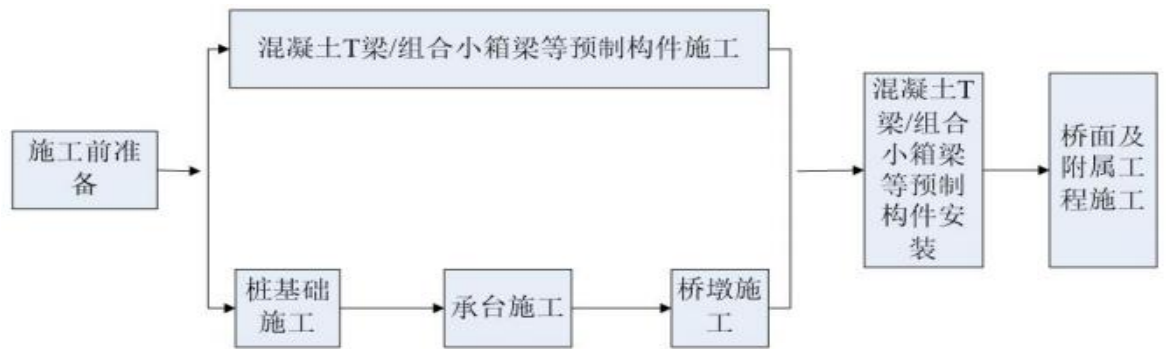


图 3.2-7 桥梁总体施工工序

（6）施工便道修筑

施工便道是管道建设的专用通道，一般与施工作业带和现有道路相连。施工便道在施工完成后基本恢复原状，无弃土方产生。

3.2.1.2 施工期环境影响因素分析

从施工过程分析，工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的施工带清理、管沟开挖、布管、修筑施工便道、管沟穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型及对农业生产的影响；河流等穿跨越对地表水质的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活废水等，也将对环境产生一定的影响。

（1）生态环境

工程施工期对生态环境的影响主要表现在以下几个方面：

① 施工作业带清理、管沟开挖和道路建设

a. 施工作业带清理、管沟开挖

本项目管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖使整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，

进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管线土石方开挖时，要求分层开挖，表层土和深层土分区堆放在管沟两侧，这些临时堆土场将会对生态环境产生一定的影响。为防止开挖堆放的松散土石方流失，在土石堆放外沿布设填土编织袋进行临时拦挡；同时，遇有降雨时采用土工膜进行覆盖。为防止作业带地表冲刷和开挖堆土的流失，沿作业带两侧边界开挖临时排水边沟，排水沟采用土沟形式、内壁夯实。

b. 修建施工便道

修建施工便道是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏占地内的植被、破坏动物的生存环境等，进而形成一定量的生物斑痕。

因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

② 穿越工程

a. 黄河穿越

本项目采取桥梁方式跨越黄河，2 座桥墩均为岸上基础，跨黄河桥梁穿越陕西黄河湿地，属于重要湿地，以桥梁形式横跨黄河湿地，如处置不当，可能会对黄河及黄河湿地产生不利影响，桥梁桩基施工占地面积小，产生的弃渣和泥浆合理处置，对环境的影响较小。

b. 小型河流穿越

穿越的河流为季节性河流，或由于水面宽度较窄、水位低，穿越方式全部采取大开挖。

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水

土流失或者阻塞河道。

c. 公路穿越

本项目穿越公路主要采用大开挖方式穿越，采用的工艺施工中除产生少量弃土、扬尘外，对环境的影响不大。

d. 冲沟和沟渠穿越

本项目管道经过冲沟和沟渠，均采用大开挖沟埋方式穿越。管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

③ 施工营地

由于本项目站场、阀室等离居住区较近，管线施工是分段分期进行，因此，全线不设置施工营地，施工队伍的食宿等依托社会资源解决，仅在远离居住区的施工现场设有移动式环保厕所，对生态环境的不利影响较小。

④ 工程占地

本项目占地分为永久占地 0.16hm^2 ，主要为阀室和桥墩占地。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。

本项目临时占地 54.41hm^2 ，主要是施工作业带、桥梁预制场、材料堆放场、施工便道等。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。临时占地及恢复措施情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 临时占地及恢复措施情况表

序号	位置	面积 (hm^2)	占地类型	恢复措施	备注
材料堆放场					
1	K0+260	0.18	草地	植被恢复	
2	K7+500	0.18	耕地	复垦	
3	K13+200	0.18	耕地	复垦	
4	K22+300	0.21	草地	植被恢复	含桥梁预制场
5	K22+500	0.10	草地	植被恢复	
6	K26+100	0.18	耕地	复垦	
7	K29+900	0.19	耕地	复垦	
8	K34+150	0.18	耕地	复垦	
小计		1.40			
施工作业带及便道					
1	管道沿线	10.45	耕地	复垦	

序号	位置	面积（hm ² ）	占地类型	恢复措施	备注
		8.59	园地	复垦	
		0.29	乔木林地	植被恢复	
		23.72	灌木林地	植被恢复	
		7.86	其他草地	植被恢复	
		0.15	河流水面	恢复	
		1.96	农村道路	恢复	
小计		53.01			
合计		54.41			

（2）废气

施工废气主要来自地面开挖、站场阀室施工和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

施工扬尘主要产生于场地清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放等工程建设过程和车辆运输过程。

工程建设过程产生的施工扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。由于管线施工逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，施工过程产生的扬尘较少。

车辆运输产生施工扬尘的扬尘量、粒径大小等与多种因素（如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等）相关。其中风速、风向等直接影响扬尘的传输防线和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施，可有效减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO₂、NO_x、CmHn 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

（3）污、废水

① 管道清管、试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，项目拟采用以空气为动力的压风机推动清管器进行清管，该过程无废水产生。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质采用清洁水。一般地段试压的强度试验压力为该处设计内压力的 1.25 倍，稳压时间不少于 4h；严密性试

验压力为该处设计压力的 1.1 倍，稳压时间不少于 24h。穿越黄河段单独进行试压。强度试验压力为该处设计内压力的 1.5 倍，稳压时间不少于 4h；当无泄漏时，可降到严密性试验压力，其值不得小于设计内压力的 1.1 倍；持续稳定时间不得小于 24h。

试压管段按地区等级并结合地形分段，经与设计单位核实，本项目管段试压最大长度 2km。试压水可重复利用，重复利用率可达 50%以上，则 $\Phi 700$ 管道试压废水最大段排放量约为 384.65m^3 ，即 $192\text{m}^3/\text{km}$ 。

试压废水含有少量悬浮物，可直接回用于管道沿线洒水绿化。

② 施工生活污水

管道施工时，施工人员生活点会产生生活污水。本项目不设施工营地，施工队伍的食宿一般租用当地民房，生活污水依托现有旱厕或化粪池处理。仅在远离居住区的区域，设置移动式环保厕所，污水经收集后外运处理。而且，项目施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小。

③ 施工生产废水

跨黄河桥梁桩基施工泥浆废水、站场、阀室等工程施工过程中，混凝土浇筑等均会有废水产生，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，采用间歇式自然沉淀的方式处理。由于施工场地的废水产生量小，且项目站场、阀室选址距离河流有一定距离，污水经沉淀处理后回用，不直接排放，因此对地表水体无影响。

（4）固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、桩基施工泥浆、工程弃土弃渣和施工废料等。

① 生活垃圾

管道施工期间，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门收集处理。

② 工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自跨黄河桩基施工、管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及工艺站场。

本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

a. 耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填

按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），多余土方就近平整。

- b. 桥梁桩基施工泥浆固化后进行覆土绿化。
- c. 河流开挖时需要在上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。
- d. 工艺站场均设置于地形平坦处，可实现挖填平衡，无弃土、弃渣产生。

③ 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。

(5) 施工噪声

施工期噪声源主要来自施工作业机械,如挖掘机、电焊机等,其强度在 85~100dB（A）。由于管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，因此，产生的噪声只短时对局部环境造成影响。

3.2.2 营运期影响因素分析

3.2.2.1 站场工艺流程及产污环节

本项目共设有 2 座站场，宜川分输站和吉县首站（正反互输，首站作用同分输站）。

上游管道来气进入站内，本地分输气体首先进入过滤系统进行过滤，再经计量撬、调压撬进行计量调压后输往用户，其余气体直接进入下游管道。分输站工艺流程及产污环节见图 3.2-8。

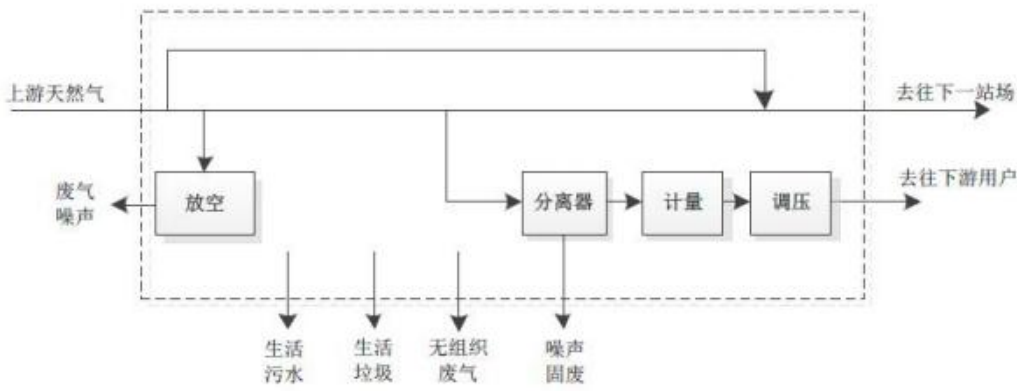


图 3.2-8 分输站工艺流程及产污节点示意图

3.2.2.2 正常工况下污染因素分析

（1）废气

本项目正常工况下废气主要为清管作业和分离器检修时排放的天然气以及站场无组织排放。

① 清管作业排放天然气

本项目清管作业位于吉县首站内，清管作业的目的在于清扫输气管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。清管周期是由管道输送介质的性质、输送效率和输送压差等因素决定的。工程正常运营期间，每年进行清管作业 1~3 次，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过放空系统直接排放。根据类比调查，每次清管收球作业排放天然气约为 30m³，清管作业排放天然气为瞬时排放，对环境的影响较小。

② 分离器检修排放天然气

设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器一般每年进行 1 次定期检修，分离器检修泄露的少量天然气将通过放空系统排放。根据类比调查，每次分离器检修作业天然气排放量约为 20m³，分离器检修排放天然气为瞬时排放，对环境的影响较小。

③ 站场无组织排放

本项目站场均为高压输气管道和设备，按存在不严密处泄露废气的不利情况考虑，类比同类工程排放情况，单座站场非甲烷总烃无组织排放速率为 0.01kg/h。

（2）废水

① 生活污水

本项目吉县首站不新增职工定员，宜川分输站新增职工定员 19 人，污水产生量较小，主要污染物为 COD、氨氮等。宜川分输站生活污水依托“富县至宜川输气管道工程”生活污水处理站进行处理，处理后的生活污水回用于站场内绿化用水、道路洒水等。

② 生产废水

项目各站场排水均采取雨污分流制排水方式，设备外壁采用抹布进行擦拭，产生的少量废水自然蒸发，本次评价不再进行分析。因此，营运期，生产废水主要为站内过滤设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液，以及项目定期（约每月 1 次）清洗过滤分离器和清管接收装置产生的清洗废水。废

水中主要成分为铁锈和石油类物质，分离器排污和设备内部清洗废水进入站场内排污罐。排污罐污水不外排，因自然蒸发水量减少，最后沉渣定期送有资质单位处置。

（3）固废

① 生活垃圾

营运期站场工作人员将产生一定量的生活垃圾，经收集后由环卫部门定期清运处置。

② 清管收球作业废渣

管道运营期间清管收球作业将产生少量废渣，主要成份为氧化铁粉末和尘土，属于一般工业固废。管道每年进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，有收球装置的工艺站场每次清管作业时将产生 15kg 废渣，交专业单位处置。

③ 分离器检修废渣

分离器检修废渣主要污染物为尘土，属于一般工业固废。分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg，交专业单位处置。

（4）噪声

本项目营运期主要噪声源为各站场的分离器、调压装置及发电机房和厨房的防爆轴流风机等，拟采用的防噪降噪措施主要有：合理设计控制站内管道内的气体流速，选用低噪声设备，将噪声较大的设备安装于专门的机房内。

3.2.2.3 非正常工况下污染因素分析

（1）备用柴油发电机废气

项目各站场分别设置一台备用柴油发电机，若柴油发电机运行会产生 CO、NO_x 等废气。

（2）超压排放

本项目营运期站场非正常工况下污染物主要为系统超压时产生的少量天然气，天然气超压放空系统采用冷放空，放空次数极少，发生频率为 1~2 次/年，每次持续时间为 2~5min。

此外，运行过程中由于操作失误、设备或阀门失控等原因将导致大量天然气排入大气环境，进而影响环境空气；一旦泄露的天然气遇到明火发生火灾爆炸，则会产生大量的 SO₂、NO_x、CO 等污染物，从而污染事故点附近环境空气，并可能对附近人群造成伤害。由于本项目设计自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截

断阀门会迅速关闭，可避免大量天然气的泄露。

（3）放空系统噪声

在紧急事故状态下，项目会产生放空系统噪声。

3.3 污染源源强核算

3.3.1 施工期污染源强

3.3.1.1 废气

（1）扬尘

工程开挖埋管逐段进行，施工期较短，开挖过程产生的扬尘较少。

（2）施工机械尾气

机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO₂、NO₂、CmHn 等。

3.3.1.2 废水

（1）试压废水

管道工程分段试压，最大长度 2km。试压水重复利用率可达 50%以上，则Φ700 管道试压废水最大段排放量约为 384.65m³，主要污染物为悬浮物。

（2）施工期生活污水

根据施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为 26m³/km、7.8kg/km、0.78kg/km。本项目施工期生活污水产生量及污染物产生情况具体见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目施工期生活污水量

省份	管道长度（km）	生活污水量（m ³ ）	CODcr（t）	氨氮（t）
山西省	22.4	582.4	0.17	0.017
陕西省	11.8	306.8	0.09	0.009
合计	34.2	889.2	0.26	0.026

（3）施工生产废水

站场、阀室等工程施工过程中，混凝土浇筑等过程中每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，浓度约 5000mg/L，采用间歇式自然沉淀的方式处理后，用于场地洒水抑尘。

3.3.1.3 固废

（1）生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 11.97t。

（2）工程弃土、弃渣

根据可研资料，本项目不设置取、弃土场，产生的土石方量等全部回填于管沟或者场地平整等，无弃土、弃渣产生。其中，项目共清表土 2.72 万 m³，全部临时堆放于管沟两侧并采取临时防护措施，后期用于临时占地的植被恢复及绿化。

项目土石方量见表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目土石方平衡表（万 m³）

项目组成		序号	挖方	填方	调入		调出	
					数量	来源	数量	去向
管道作业区	土石方	①	40.38	41.29	0.91	③④⑤		
	表土	②	2.72	2.72				
穿越工程区	土石方	③	2.13	1.26			0.87	①
站场及阀室区	土石方	④	0.21	0.18			0.03	①
施工生产区	土石方	⑤	0.15	0.14			0.01	①
道路工程区	土石方	⑥	0.32	0.32				
	表土	⑦	0.37	0.37				
合计			46.27	46.27	0.91		0.91	

（3）施工废料

根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 6.84t。

3.1.1.4 噪声

本项目施工期噪声源强见表 3.3-3。

表 3.3-3 施工期噪声源强一览表

序号	噪声源	测点距施工机械距离（m）	噪声强度[dB(A)]
1	挖掘机	5	92
2	吊装机	5	88
3	电焊机	5	85
4	推土机	5	90
5	混凝土搅拌机	5	95
6	混凝土翻斗车	5	90
7	混凝土振捣棒	5	100
8	切割机	5	95
9	柴油发电机	5	100

3.1.1.5 施工期污染源强汇总

工程施工期污染源强汇总见表 3.3-4。

表 3.3-4 施工期主要污染源和污染物

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	机械、车辆尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO _x 、CmHn	环境空气
废水	试压废水	最大段 384.65m ³	间断	少量铁锈、泥沙	含有少量悬浮物，可直接回用于管道沿线洒水绿化
	生活污水	889.2m ³	间断	COD: 300mg/L、氨氮: 30mg/L; COD0.26t、氨氮 0.026t	依托沿线生活污水处理系统或移动环保厕所处置
	生产废水	0.5m ³ /次（冲洗）	间断	SS	间歇式自然沉淀处理后排放
固废	生活垃圾	11.97t	间断	/	委托当地环卫部门收集处理
	施工废料	6.84t	间断	碎铁屑、废焊条、废弃混凝土等	其中碎铁屑、废焊条等部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。
	工程弃土、弃渣；桥梁桩基施工泥浆	/	间断	沿线管道施工大开挖弃土、桥梁桩基施工废石、废泥浆等	开挖作业需回填底土及表层土，只产生少量多余土方，可就地均匀平整在管沟开挖面上方，不产生弃土。
噪声	机械、运输噪声	85~100dB(A)	间断	噪声	周围环境

3.3.2 营运期污染源强

3.3.2.1 正常工况下污染源强

(1) 废气污染源强

① 清管作业排放天然气

本项目在正常运行期间，管线每年将进行 1~3 次（按 2 次计）清管作业，根据类比调查，每次清管收球作业排放天然气约为 30m³。本项目具有清管收球作业的站场为吉县首站，排放天然气约为 60m³/a。

② 分离器检修排放天然气

分离器检修一般每年进行 1 次，根据类比调查，每次分离器检修作业天然气排放量约为 20m³，共 2 座站场需要进行分离器检修作业，排放天然气约为 40m³/a。

③ 站场无组织排放

类比同类工程排放情况，单座站场非甲烷无组织排放速率为 0.01kg/h，本项目共 2 座站场，无组织排放约为 0.17t/a。

（2）废水污染源强

① 生活污水

本项目 2 座站场，吉县首站不新增职工定员，宜川分输站新增职工定员 19 人，生活用水定额为 120L/人·d，生活污水产生系数取 0.8，则生活污水产生量为 1.824m³/d。

生活污水主要污染物为 COD、氨氮等，COD、氨氮产生浓度分别约为 350mg/L 和 35mg/L。

宜川分输站依托合建的生活污水处理站，处理后的生活污水采取冬储夏灌，不外排。

② 生产废水

过滤分离器和清管接收装置每月清洗 1 次，清洗废水产生量约为 3.0m³/次，2 座站场共计 72m³/a。

（3）固废

① 生活垃圾

生活垃圾按照 1.0kg/人·d 计算，全线站场（宜川分输站场）生活垃圾产生量为 6.94t/a。

② 清管收球作业废渣

管线每年将进行 1~3 次清管作业（按 2 次计），类比同类项目，有收球装置的工艺站场每次清管作业时产生的废渣约为 15kg，本项目吉县首站及宜川分输站设有收球装置，则清管收球废渣产生量约为 60kg/a。

③ 分离器检修废渣

分离器检修一般每年进行 1 次，类比同类项目，各站场分离器检修废渣产生量约为 5kg/次，则全线 2 个站场分离器检修废渣的产生量为 10kg/a。

（4）噪声

项目拟采用的防噪降噪措施主要有合理设计控制站内管道内的气体流速，选用低噪声设备，将噪声较大的设备安装于专门的机房内等。采取上述措施后，运营期各站场主要噪声源及声级强度见表 3.3-5。

表 3.3-5 各站场正常运行时新增的主要噪声源及声级强度

序号	站场	主要噪声设备	数量（台）	降噪后声级 [dB(A)]	类型	备注
1	吉县首站	过滤分离器	3	75	连续	一用一备一预留
		调压装置	3	75	连续	一用一备一预留
2	宜川分输站	过滤分离器	3	75	连续	一用一备一预留
		调压装置	3	75	连续	一用一备一预留

（5）营运期污染源强汇总

工程营运期污染源强汇总见表 3.3-6。

表 3.3-6 营运期主要污染源和污染物源强汇总表

污染类型	污染源	主要污染物	产生量	消减量（或处置量）	排放量	排放方式	排放去向
废气	清管作业废气	总烃	60m ³ /a	0	60m ³ /a	连续排放	环境空气
	分离器检修废气	总烃	40m ³ /a	0	40m ³ /a	间歇排放	环境空气
	站场无组织排放	非甲烷总烃	0.17t/a	0	0.17t/a	连续排放	环境空气
废水	生活污水	COD: 350mg/L 氨氮: 35mg/L	1.824m ³ /d	1.824m ³ /d	0	不外排	依托现有污水处理设施
	生产废水	铁锈类、石油类	72m ³ /a	72m ³ /a	0	不外排	进入站场内排污罐，沉渣定期交专业单位处置
固废	生活垃圾	/	6.94t/a	6.94t/a	0	间歇排放	收集后委托当地环卫部门处置
	清管作业废渣	铁锈、尘土	60kg/a	60kg/a	0	间歇排放	定期清理交专业单位处置
	分离器检修废渣	尘土	10kg/a	10kg/a	0	间歇排放	
噪声	过滤分离器、调压装置等	噪声	~75dB（A）	0	~75dB（A）	连续排放	周围环境

3.3.2.2 非正常工况下污染物源强

(1) 超压排放

根据设计单位提供资料，天然气超压放空系统放空发生频率为1~2次/年，放空系统采用冷放空方式，每次持续时间为2~5min。各站场放空系统设计放空量约为 $1.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，则每站每次放空量最大为 600 m^3 。放空排放的天然气中主要成分为甲烷，由本项目输送的天然气性质得知，天然气中 $\text{H}_2\text{S} \leq 20 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，因此不点火排放的天然气中主要污染物为总烃，具体见表3.3-7。

表 3.3-7 非正常工况下污染物排放情况表

序号	站场	烟气排放量 (m^3/h)	污染物	排放量		高度 (m)	内径 (m)	排放规律	排放去向
				$\text{m}^3/\text{次}$	kg/h				
1	吉县首站	$< 1.2 \times 10^4$	总烃	600	8636	9	0.2	1~2次/年，2~5min//次	环境空气
			非甲烷总烃	48	32				
2	宜川分输站	$< 1.2 \times 10^4$	总烃	600	8636	9	0.2	1~2次/年，2~5min//次	环境空气
			非甲烷总烃	48	32				

(2) 备用柴油发电机废气

项目各站场分别设置一台备用柴油发电机，由于柴油发电机仅在常规电力发生故障时启用，而项目所在区域停电几率相对较小，所以发电机使用率很少，并且环评已经分别进行了评价，本项目不再重复进行分析评价。

(3) 放空系统噪声

项目紧急事故状态放空系统噪声源及声级强度见表3.3-8。

表 3.3-8 各站场紧急放空时放空系统噪声源及声级强度

序号	站场	主要噪声设备	数量	声功率级/ dB (A)	声源高度 /m	排放类型	备注
1	各站场	放空系统	1	105	9	间歇	事故放空时运行

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

吉县隶属于山西省临汾市，位于山西西南边隅，地处黄河中游东岸、吕梁山南端，地理坐标：东经 $110^{\circ}26'28''\sim 111^{\circ}07'21''$ ，北纬 $35^{\circ}53'13''\sim 36^{\circ}21'03''$ 。东以石头山、金岗岭、姑射山为界，与蒲县、尧都区、乡宁县接壤；西临黄河，与陕西宜川县相望；南以张尖为界，与乡宁县昌宁镇相接；北以处壑沟为界，与大宁县相邻。

宜川县隶属于陕西省延安市，位于陕西省北部，延安市东南部，地理坐标东经 $109^{\circ}41'36''\sim 110^{\circ}32'44''$ 、北纬 $35^{\circ}42'39''\sim 36^{\circ}23'39''$ 。东临黄河与山西吉县相望，南与黄龙、韩城为邻，西与富县、洛川接壤，北接延长、宝塔区。

吉县—延长输气管道项目（一期工程）地处山西省西部的吉县和陕西省北部的宜川县。本项目地理位置见图4.1-1。

4.1.2 地形地貌

吉县位于黄河中游东岸，山西省西南部，东接临汾、蒲县，西濒黄河与陕西省相望，南与乡宁县相连，北与大宁县毗邻。东西长62km，南北宽48km，总面积 1777.26km^2 。吉县三面环山，一面滨水，东高西低，海拔从1820m的高天山至450m的黄河畔，高差大。境内有海拔1576m~1820m，长8~18km的五座大山横穿东部和中部，县境内山峦起伏、沟壑纵横、地形复杂，可分为基岩山区、黄土丘陵区、残垣沟壑区等几种地貌。

宜川县地处渭北高原、黄河沿岸，属黄土高原丘陵沟壑区，境内沟壑纵横、川原相间，分为三个地貌区：黄河沿岸为薄层黄土覆盖的石质丘陵区；县川河以北为黄土破碎塬区；西南部为丘陵土石山区。地势由西向东缓倾，形成西南高、东低的簸箕状地形。境内山脉属横山山系，自北而南有云岩山、野雀山、虎头山、七郎山、凤翅山、蟒头山、茹岭山、盘古山和二郎山等九座大山，宜川县最高海拔1710m，最低海拔388m。

工程区地貌为典型的山梁地貌。沿线地区等级划分长度统计，见表4.1-1。

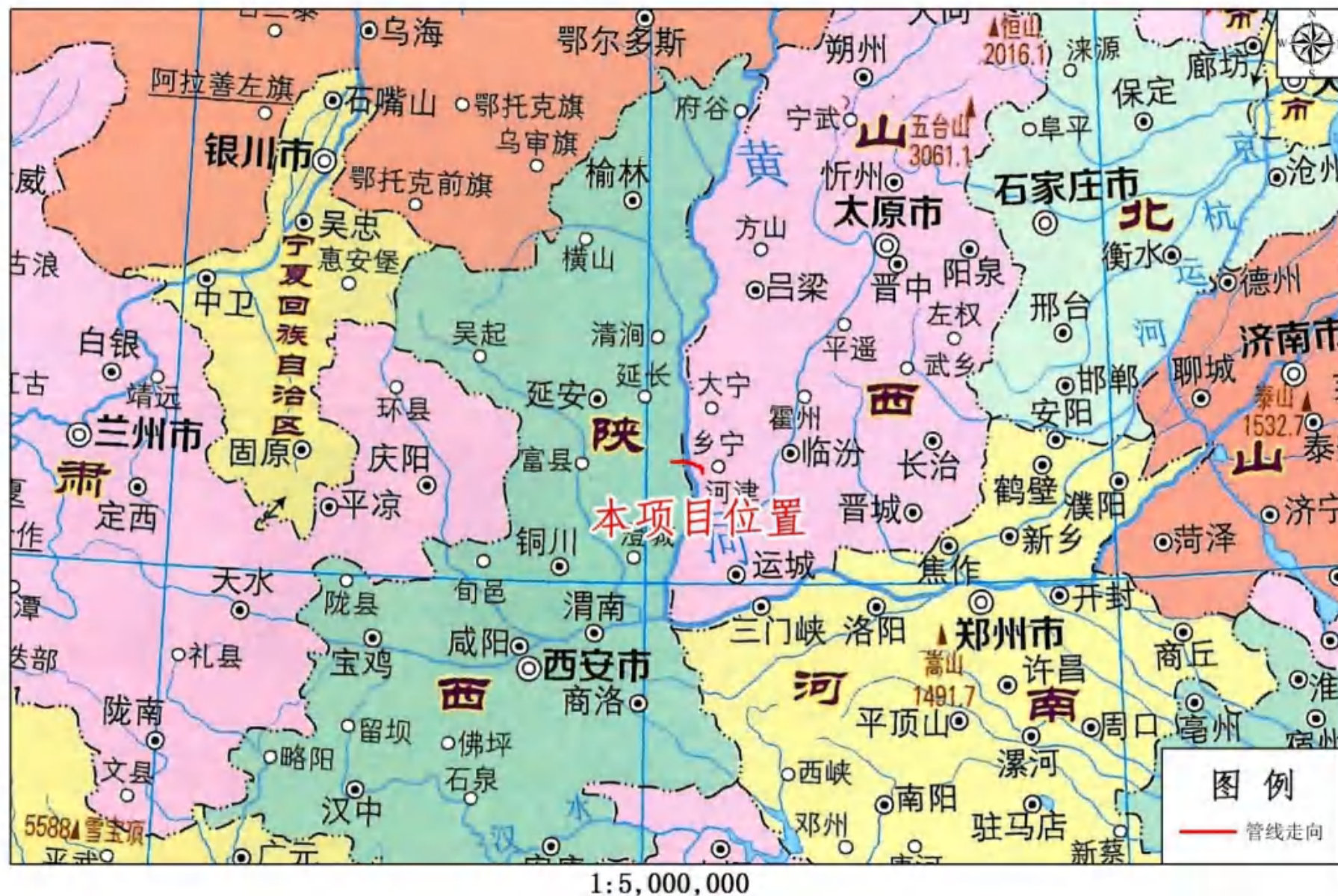


图 4.1-1 项目地理位置图

表 4.1-1 项目区地貌单元划分表

序号	行政区	黄土塬	黄土梁
1	山西省吉县	8.7km	13.8km
2	陕西省宜川县	3.8km	7.9km
3	合 计	12.5km	21.7km

4.1.3 地层及地质构造

4.1.3.1 吉县段地层岩性及地质构造

1、地层

区内出露地层以碎屑岩为主，所见地层有三叠系、第三系、第四系。

(1) 三叠系

为一套紫红夹灰绿的砂岩、砂质泥岩、砂质页岩、页岩互层，沟谷中广泛出露，主要为刘家沟组（T₁l）、和尚沟组（T₁h）、中统二马营组（T₁er）铜川组（T₁t）总厚度大于 1000m。

(2) 新第三系上统（N₂）

区内第三系仅发育上新统，下部为保德组（N₂b），上部为静乐组（N₂j）。两者之间及上下地层均为角度不整合接触。保德组为钙质胶结砂砾岩、棕红色粘土夹淡水灰岩等，出露厚度为 50~100m。静乐组为深红色粘土与砂砾岩互层，厚 5~20m。

下更新统河湖相沉积称为泥河湾组（Q₁n），为浅色砂层与棕黄、棕红色亚砂土、亚粘土与粘土，一般出露厚度 10~60m。下更新统“黄土相”沉积物称为午城组（Q₁w），为深棕黄色黄土状亚粘土夹古土壤与钙质层，一般厚 10~25m。

中更新统离石组（Q₂L），分布于山麓与丘陵区，主要为棕黄色亚粘土质黄土，夹棕红色古土壤与钙质结核层，厚 10~80m。与下更新统不整合接触。

上更新统下部为丁村组（Q₃d），以砂层、砂砾层为主，向上以亚砂土、亚粘土为主。上更新统上部为马兰组（Q₃m），为灰黄色亚砂土质黄土，夹少数量古土壤层。此层广泛覆盖于山区与谷地，一般厚 10~20m。与中更新统不整合接触。

全新统（Q₄），分布于河谷及冲沟中，为灰色、灰褐色亚砂土、亚粘土覆盖下的砂砾层，厚 3~5m。

2、地质构造

吉县区域构造位于鄂尔多斯断块（Ⅱ级）之次级单元兴县—石楼南北向褶带（Ⅲ级）南部，关王庙北东向褶带（Ⅲ级）内。构造形迹以褶皱为主，其空间展布、发

育特征如下：

（1）桃园背斜（Z₁）

分布于县境北部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，西翼缓，东翼陡，轴向为 180°，西翼岩层产状为 260°∠25°，东翼为 90°∠35°，长 3.5km，宽 0.4km。

（2）李家塬背斜（Z₂）

分布于县境北部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，北西翼陡，南东翼缓，轴向为 30°，北西翼岩层产状为 310°∠50°，南东翼为 80°∠30°，长 10km，宽 0.3km。

（3）窑渠背斜（Z₃）

分布于县境北部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，北西翼缓，南东翼陡，轴向为 30°，北西翼岩层产状为 300°∠17°，南东翼为 130°∠26°，长 12km，宽 0.7km。

（4）碱滩向斜（Z₄）

分布于县境北部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，东翼缓，西翼陡，轴向为 30°，北西翼岩层产状为 280°∠7°，南东为 135°∠26°，长 7km，宽 1.2km。

（5）曹家山沟背斜（Z₅）

分布于县境北部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，北西翼缓，南东翼陡，轴向为 40°，北西翼岩层产状为 325°∠8°，南东翼为 155°∠10°，长 8km，宽 1km。

（6）五龙官背斜（Z₆）

分布于县境东部，发育于三叠系砂岩地层中。轴向由 315°转为 345°，南西翼岩层产状为 210°∠10°，北东翼为 57°∠9°，长 4km，宽 0.03km。

（7）前洛义沟西向斜（Z₇）

分布于县境东部，发育于三叠系砂岩地层中。褶皱平缓开阔，东翼陡，西翼缓，轴向为 345°，南西翼岩层产状为 250°∠22°，北东为 60°∠14°，长 1.25km，宽 1km。

4.1.3.2 宜川县段地层岩性及地质构造

1、地层

区内出露三叠系和第四系，铜川组（T_{2t}）细砂岩夹页岩，主要出露于河谷及冲沟内两侧斜坡中下部，第四系松散堆积广泛覆盖于整个黄土梁峁及河谷阶地岩性以细砂、粉土，风积黄土为主，场地地层主要岩性自下而上描述如下。

①细砂岩夹页岩（T_{2t}）：灰褐色，强风化状易破碎，节理裂隙发育，厚度 0.3～0.5m，下部为弱风化，产状近水平。

②第四系（Q₄）

1) 素填土：浅褐色，稍密-中密，岩性以粉土为主，厚 8～10m，上部 0.2～0.3m。

含少量细砂人工修建浆砌石挡墙采用粉土回填至与左侧道路齐平。工程地质性质较差。

2) 细砂（Q_{4al+pl}）：灰白色，湿-饱和，分选较好，含少量卵砾石，厚 0.5～1m。

3) 黄土（Q_{3eol}）：灰黄色、褐黄色粉土、粉质粘土，结构疏松、大孔隙、垂直节理发育，颗粒组成由西北向东南砂粒量递减，粘粒量增加，厚 5～10m。

宜川县地处中朝准地台鄂尔多斯台向斜东南部、陕北单斜翘曲构造区。区内地质构造相对简单，褶皱、断裂构造不发育，地层近似水平，倾角 1°～5°。

输气管线沿线区域地质图见图 4.1-2。

4.1.3.3 跨黄河大桥工程地质条件

根据《吉县-延长输气管道（一期工程）跨越黄河工程地质勘察报告》，阐述跨越黄河段工程地质条件如下：

1、地形地貌

拟建吉县-延长输气管道跨越黄河管桥工程位于黄河主河道上，左岸为山西省吉县，右岸为陕西省宜川县，如图 4.1-3 所示。

该区在地貌单元上属于晋陕峡谷南部，属于相对隆起的山地高原区，地面高程一般在 398～525m 之间。工作区内黄河自北向南流，河谷为“U”型谷，河底高程一般 398～403m，两岸谷坡稍不对称，左岸岸坡受地形切割形成一个基岩陡台，台面高程高于河水位 13～15m，台面上地形平缓开阔，宽度约为 80m 左右；右岸地形相对较陡，水边为黄河冲洪积一级阶地，上部由当地私人采砂场经过人工回填块石形成平台地形，平台高于河水位约 3-5m，平台宽度约 40m，上部为沿黄观光路，路面高程约 436.5m，路面以上地形为一个缓斜坡加一个基岩陡坎，整体坡角约 40°左右。

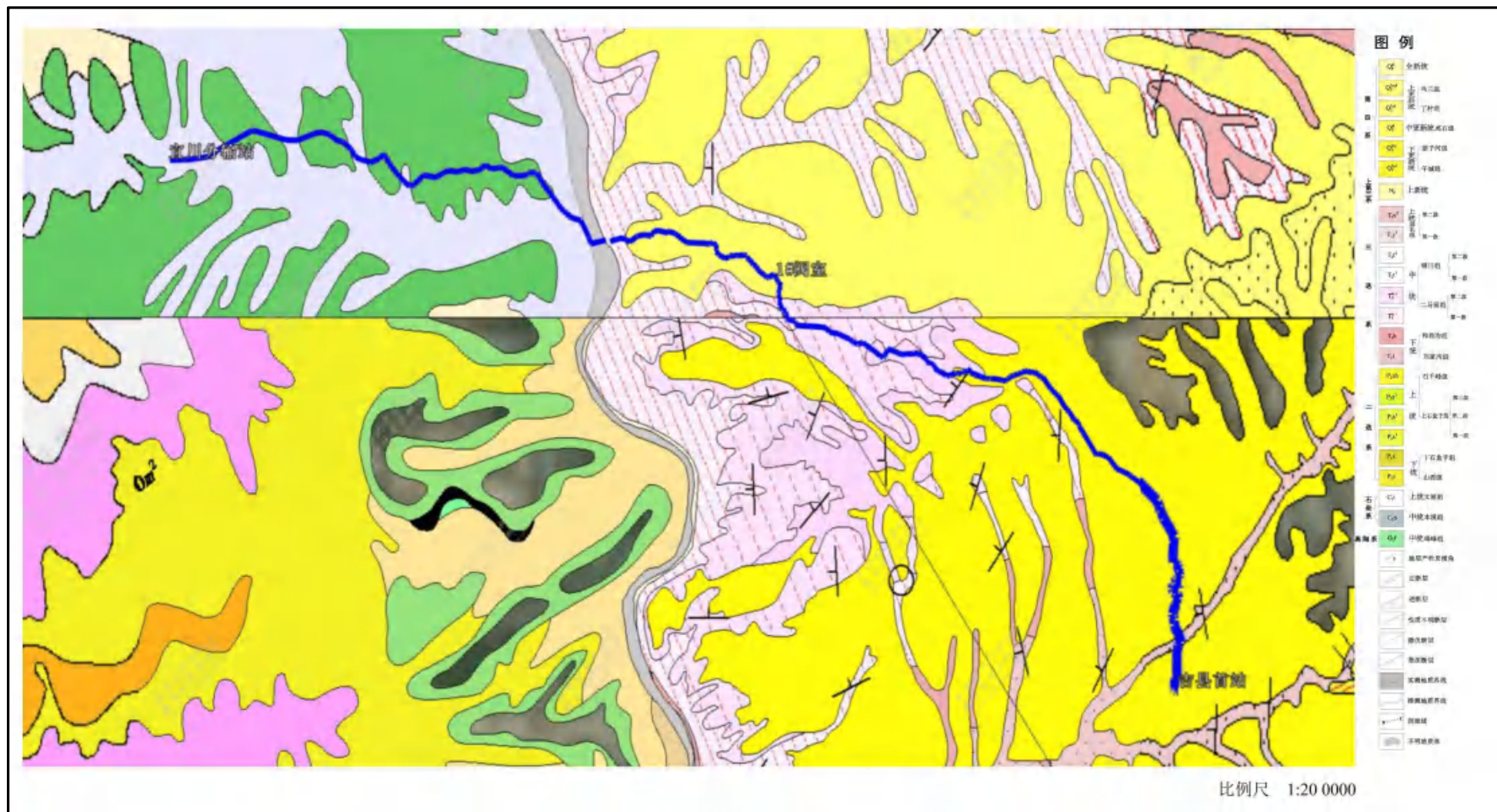


图 4.1-2 输气管线沿线区域地质图



图 4.1-3 管道跨越黄河位置示意图

2、地层

本次勘察钻孔深度为 30.70~40.2m，揭露地层由第四系松散堆积物（Q）与三叠系中统二马营组（ T_2er^2 ）砂岩与泥质粉砂岩组成。根据地层的成因类型、岩性及工程地质特性的不同，将地层从上到下分为以下几层：

（1）第四系松散堆积物（第①层）

主要为河床冲积砂砾石层、坡积黄土、崩坡积碎石土及人工堆积层。坡积黄土主要分布在两岸山坡，一般厚度 0m~15.8m，ZK01 钻孔位置揭露坡积黄土厚度 4.3m，以粉土为主，夹少量碎石；冲洪积砂砾石层主要分布在河床及两岸岸坡漫滩及阶地上，厚度一般 0.5~4.6m，ZK02 钻孔位置表层覆盖厚度约 0.5m 的中粗砂层，ZK03 钻孔在右岸河边，揭露厚度约 3.4m 冲积砂砾石层；崩坡积块碎石土主要分布在右岸沿黄观光路上部的基岩斜坡上，厚度一般 0~3.8m；另外在左岸基岩平台上、右岸缓坡台地上及沿黄观光路路基位置为人工堆积碎石土，厚度一般 0.5~5m。

（2）三叠系中统二马营组（ T_2er^2 ）

三叠系中统二马营组地层为一套陆相碎屑岩系，主要分布于河谷及岸坡上，最大揭露厚度 39.7m。岩层走向一般 $10^\circ\sim30^\circ$ ，倾向 NW，倾角 $0^\circ\sim3^\circ$ ，地层平缓，现根据岩性变化自上而下分为以下几层：

②粉砂岩勘察资料显示，该层为紫红色粉砂岩夹少量粉砂质粘土岩，以中厚层厚层状为主，局部为薄层状，岩层完整性一般，厚度一般 30~32m，该层在地表形成坡角约 31°的缓坡地形。本区只在右岸 4 号桥墩位置出露。

③砂岩与粉砂岩互层通过钻孔揭露及地质测绘，该层为薄层~中厚层状青灰色砂岩与紫红色泥质粉砂岩、粉砂质粘土岩互层，以长石砂岩为主，本区只在右岸 4 号桥墩位置有揭露，厚度一般 10m 左右。从钻孔岩芯来看，该层完整性较差。

④粉砂岩

该层为紫红色中厚层~厚层状泥质粉砂岩，夹少量粉砂质粘土岩，钻孔揭露厚度 2.45~8.9m，从 ZK01 和 ZK04 号钻孔岩芯来看，岩体完整性较好，以长柱状为主 RQD 一般大于 90%。

⑤砂岩

该层为青灰色中厚层~厚层状砂岩，钻孔揭露厚度 16.7~23.3m，左岸揭露厚度较薄，ZK01 钻孔处厚度为 20.95m；层底高程一般为 395~407m，岩层向右岸缓倾。该层从钻孔岩芯来看，岩体完整程度较好，强风化层以下岩芯 RQD 一般为 79%~98%。

⑥粉砂岩

该层为紫红色中厚层~厚层状泥质粉砂岩，夹少量粉砂质粘土岩，钻孔揭露厚度 2.45~8.9m，岩体完整性较好，以长柱状为主 RQD 一般大于 90%。

⑦砂岩

该层为青灰色中厚层~厚层状砂岩，钻孔揭露厚度 5.4~6.7m（未揭穿），该层从钻孔岩芯来看，岩体完整程度较好，RQD 一般为 93%~95%。

4.1.4 水文地质

4.1.4.1 吉县段区域水文地质条件

根据地下水含水介质，岩性组合：赋存条件及水动力特征将区内地下水划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水两大类含水岩组。

（1）松散岩类孔隙水含水岩组

黄土丘陵区：呈大面积分布于中部窑渠、吉县、中垛一带，西部分布于王家原、文城、东城及西南部柏山寺一带，海拔高度 700~1400 之间，相对高度 50~200m，梁峁及残塬区为第四系上更新统黄土状粉土，粉质粘土夹坡积砂砾石以及分布不均

的 2-3 层古土壤组成。在一些切割较深的河谷以及河谷中下游地带，两侧常出露第三系棕红色粘土，底部常以砾石夹粘土互层出现，丘陵区上更新统及第三系岩层厚度一般 1.0~35m，含水层厚度 3~8m，无统一的地下水位，只是在局部地带可形成上层滞水，一般为不含水的透水层，富水性极弱，在切割较深的沟谷区，沿古土壤及第三系底砾石层面常以下降泉的形式排泄，多为季节性下降泉，泉水流量 0.5~1m³/h，水化学类型为重碳酸钙镁型水。

山间河谷区：吉县中东部清水河，马家河（州川河）昕水河等，河谷切割较深，两侧多为三迭，二迭系砂页岩，碎屑岩裂隙水经常沿层面以下降泉形式排泄于河谷，河水清水流量常年不断流，河谷冲积层含水介质为第四系全新统砂砾石，中粗砂组成，厚度为 3~40m，含水层厚度 10m 左右，在松散岩类沉积厚度较大河谷区，单井涌水量 20~40m³/h，水化学类型为重碳酸钙镁型水，矿化度小于 1.0g/L。

（2）碎屑岩类裂隙水含水岩组

含水介质为中生界三迭系砂页岩含水岩组，刘家沟组广泛分布于区内，地层产状倾向西，为单斜构造，在侵蚀构造中低山区，地形切割“V”字形的其岩沟谷，沿砂岩与页岩接触面，常以形成高度不一的悬挂泉，构成地下水局部排泄点，泉水流量受汇水面积制约，一般流量较小，在 0.5~1.5m³/h 之间，在河谷区，由于受边山断裂以及低序次构造形迹的影响，三迭系刘家沟和尚沟组砂页岩裂隙较为发育，据水源地钻孔资料，刘家沟组有 3~5 层裂隙发育段，岩心破碎，每段厚度 3~10m 不等，水位埋藏深度低于河谷松散层水位 5~30m，单井涌水量 30~150 m³/h，富水性中—强，为当地主要供水水源，水质优良，可达到矿泉水标准，水化学类型为重碳酸钙镁型水，矿化度小于 0.5g/L，总硬度小于 300mg/L。

4.1.4.2 宜川县段区域水文地质条件

根据含水介质及埋藏条件，区域地下水分为基岩裂隙水、第四系冲洪积层孔隙水。

1、基岩裂隙水

主要赋存于三叠系砂、页岩风化壳及构造裂隙中，以裂隙水为主，单井出水量 2~86.4m³/d。主要接受大气降水和黄土层孔隙水补给，沿基岩风化裂隙、裂隙发育带径流，在陡坎坡脚处常以下降泉和渗水点的形式从岩层节理裂隙中渗出，排泄于沟谷中，泉水流量多小于 50m³/d，水量贫乏，受季节影响较大。

2、第四系冲洪积层孔隙水

呈条带状分布于仕望河河谷漫滩阶地区，赋存于第四系冲洪积砂、卵砾石层中，以潜水为主，潜水位埋深 7-9m，水量较小，年水位变幅约 1-2m，单井出水量 80~150m³/d。主要接受大气降水和河流补给，以侧向径流或补给地表水的形式排泄。

松散岩类孔隙含水层组主要分布于宽缓河谷区或河流阶地区。含水层组主要包括第四系冲洪积、残坡积层。含水层厚度各地差异较大，由几米至几十米不等，含水层组以孔隙为赋水空间，均匀性较好。含水层富水性受岩性控制明显，一般具有多个含水层：粘性土孔隙小，不利于地下水的赋存和运移，易成为地下水的相对隔水层，富水性弱；砾石、砂、粉砂孔隙发育且均匀，连通性好，富水性中等—强。孔隙水以潜水为主，局部为承压水，水位年际变化大，埋深一般小于 15m。主要受大气降水和河流补给，以侧向径流的形式排泄。

输气管线区域水文地质图见图 4.1-4。

4.1.4.2 跨越黄河大桥区域水文地质条件

根据含水介质的特征和地下水的赋存条件、水力性质，工程区地下水赋存类型一般为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。跨越黄河处桥梁工程地质平面见图 4.1-5 和工程地质图 4.1-6。

松散岩类孔隙水主要赋存于河漫滩及一级阶地的砂卵砾石层中。地下水埋深较浅，一般为 2~5m，富水性强~中等，主要接受大气降水和黄河水及基岩裂隙水补给。

基岩裂隙水在不同岩性表现出一定差异，砂岩裂隙相对发育，往往形成裂隙透水层，而粉砂岩往往形成相对隔水层，根据场区地层结构形成多层层间透水层（含水层）。基岩裂隙地下水主要接受黄河河水及大气降水补给为主。根据本次勘察资料及工程类比经验，该区地下水埋深一般与黄河水水面相当，在勘察期间黄河水面高程约为 414.1m，两岸地下水受黄河河水补给。

4.1.5 地表水

工程区内河流均属黄河水系，除作为两省边界的黄河为自北而南流向，其余主要河流有鹿儿川河、清水河和柳沟河都是放射状注入黄河。

黄河发源于青海巴颜喀拉山北麓，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东九省区，流程5464km。黄河自偏关县老牛湾至垣曲县马蹄窝，流经山西1081km；流经陕西716.6km，涉及榆林、延安、渭南三市。项目跨越桥位

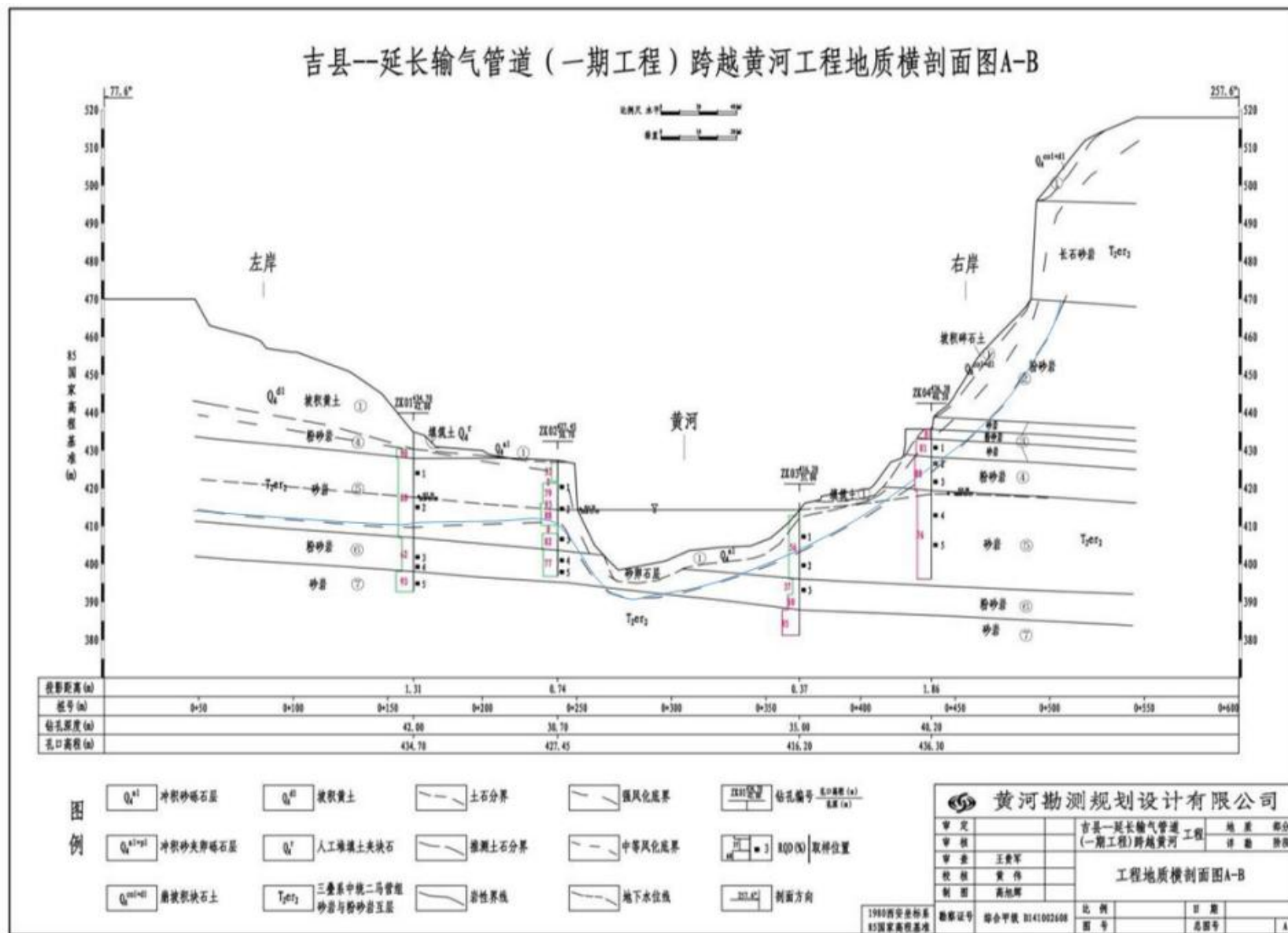


图 4.1-6 跨越黄河桥梁处工程地质横剖面图

于壶口瀑布下游16km处，所在黄河段属于其中游的大北干流，河床为晋陕峡谷，据龙门水文站实测多年平均水量为303.4亿 m^3 ，多年平均输沙量为9.19亿t，含沙量为30.3 kg/m^3 。历史最大洪峰流量：道光二十三年（1842或1843年）为3.1万 m^3/s ，1942年8月3日为2.4万 m^3/s 。壶口水位站最大估算流量2.65万 m^3/s ，相应水位460.00m（黄海高程）。

鹿儿川河位于宜川城东18km的鹿川乡境内。源于秋林镇卖柴沟，自西向东流汇经麟头山北脚至老关度注入黄河，全长35km，流域面积145 km^2 ，年平均流量0.14 m^3/s 。年径流总量580万 m^3 。系黄河一级支流，河道高程1104~450m，河床比降较大，平均为18.96%，上游多土基河床，中下游切入基岩，深达10~20m。冰期始于11月中旬，最迟解于3月初。

清水河是黄河的一级支流，发源于高天山。干流自东北向西南，流经朱家堡、曹井、兰家河、吉昌镇和柏山寺乡的部分村庄。全长61km，吉县境内流域面积624.6 km^2 ，纵坡平均为14.23‰，流域平均宽度10.24km。洪水平均年净流量1563万 m^3 ，清水年均径流量603.72万 m^3 。

柳沟河发源于吉县中垛乡三墩村西，在南掌村下与鄂河汇合，为鄂河二级支流。境内长23km，流域平均宽3.25km，正常清水流量0.0075 m^3/s 。

本项目区地表水系见图4.1-7。

4.1.6 气候、气象

吉县属温带大陆性季风气候，其特点是春季干旱多风，十年九春旱；夏季气温较高，降雨集中，多有伏旱；秋季多连阴雨；冬季寒冷干燥。多年平均气温 10.5℃，最高 38.3℃，最低-21.2℃。无霜期年平均 195 天，最长达 219 天，最短为 173 天。年平均日照时数 2309.6 小时。0℃以上持续期 270 天。年平均降水量 496.2mm，年平均降水日数为 109 天，降雨集中在每年的 6~9 月，8 月最多。

宜川县属大陆性气候，冬长夏短，温差较大，多旱、水、冻、风、雹等自然灾害，年平均气温 10℃，最高 40℃，最低-22℃，早霜始于 10 月中旬，晚霜止于 4 月上旬，无霜期 186d，年平均降水量 600mm 左右，7~9 月为雨季，冬春季易出现干旱。气候特征表现为：冬季稍长冷、干；夏季短促、炎热；春季多冷暖交替影响，干旱多风；秋季凉爽多雨。年日照时数 2300~2500h，年降水量在 400~600mm 之间，年蒸发量为 1700mm 左右，为年降水量的 3 倍。易受干旱、寒流、霜冻、大风、

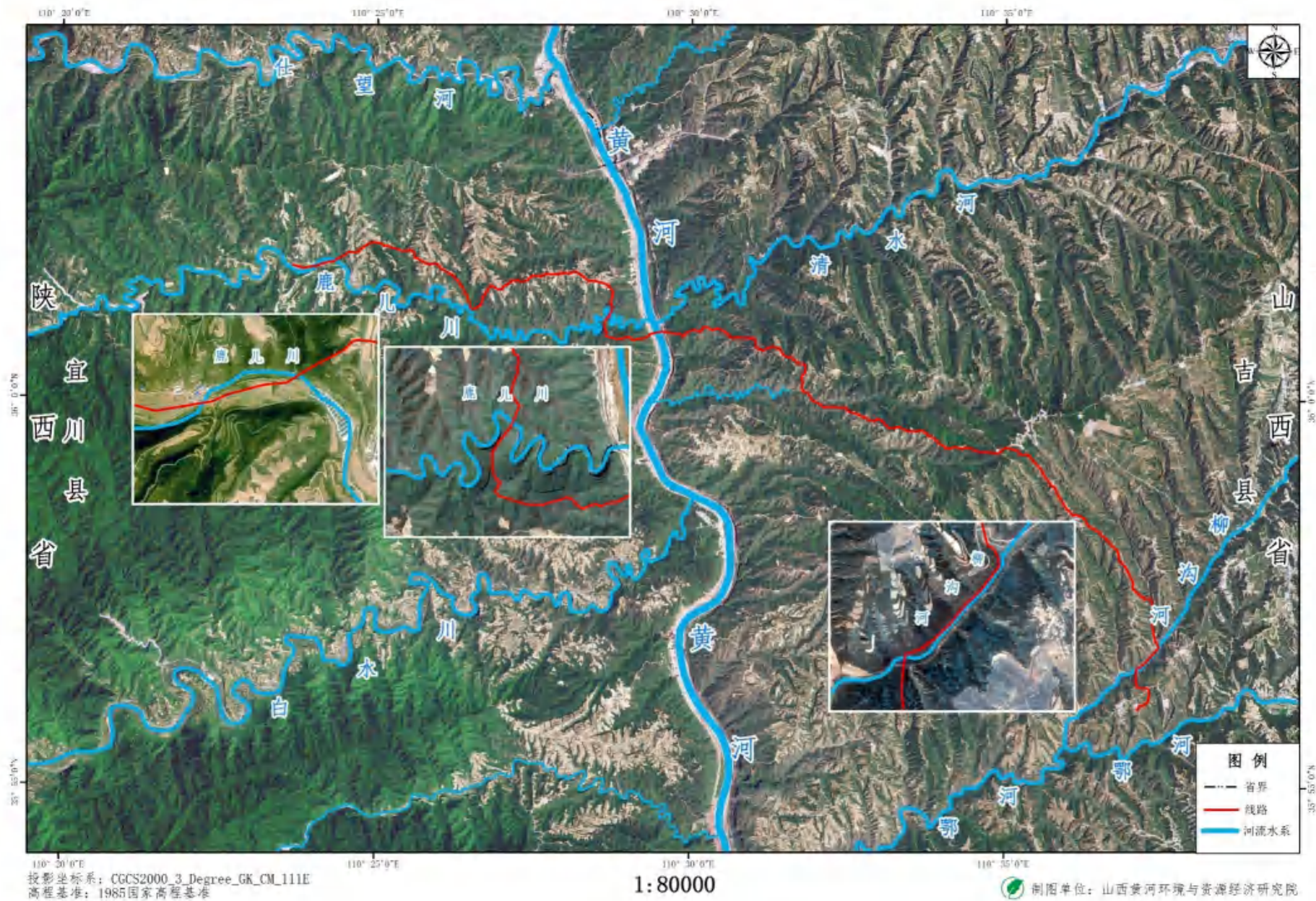


图 4.1-7 项目区地表水系图

冰雹等危害，境内区域性小气候突出。

4.1.7 自然资源

4.1.7.1 吉县

吉县植被特点是高山区人烟稀少，植被覆盖较好，郁闭度大。黄土沟壑地区覆盖差，裸露面大。照自然经济区划分，其植被分布特点为：西部破碎残塬沟壑区总面积 70.17 万亩，自然植被稀少；中南部残塬沟壑区总面积 59.77 万亩，自然植被较差；北中部石质山区总面积 30.75 万亩，自然植被茂盛；东北部梁峁沟壑区总面积 45.75 万亩，自然植被面积大，质量较高；东南部土石山区总面积 60.15 万亩，自然植被较好。

吉县植物资源比较丰富，境内常见木本植物有 194 种，分属 49 科，草本植物 180 种，分属 44 科。

吉县境内的陆栖动物有 50 余种。其中鸟类 25 种，哺乳类 11 种，爬行类 5 种，两栖类 2 种，大型动物有狼、豹、野猪、野羊等。

4.1.7.2 宜川县

宜川县植物区系属暖温带落叶林带中的北部落叶栎类亚带，以天然次生林为主。由于宜川县地处暖温带落叶阔叶林和温带草原之间，其过渡性质较为明显，它既有稳定的落叶阔叶林、温性针叶林和温性草原地带，又有属于演替系列的落叶阔叶林，温性针叶林，温性落叶阔叶灌丛和温性中生草甸，同时还有一些耐旱落叶灌丛和不稳定的暖温性草原类型。县境主要植被类型有：落叶阔叶林、温性针叶林、温性落叶阔叶灌丛、温性中性草甸和温性草原和温性草甸草原。

宜川县林区气候温湿多雨，植被生长良好，加之山塬沟壑的复杂地形，为野生动物的生存提供了极其丰富的食物条件和活动、隐蔽场所，境内野生动物较为丰富。

4.1.8 土壤

4.1.8.1 吉县

吉县境内土壤分为 2 个土类，8 个亚类，21 个土属，62 个土种。褐土是该县的主要土壤类型，主要发育在黄土及其洪积、冲击、坡积物上，广泛分布于山沟坡塬上，面积约 271.47 万亩，占全县总面积的 99.58%，分为 5 个亚类：淋溶褐土、山地褐土、粗骨性褐土、褐土性土、碳酸盐褐土；草甸土分布在该县河床两侧的河漫滩

上，面积 11522 亩，占全县面积的 0.42%，分为 3 个亚类：褐化浅色草甸土、浅色草甸土、盐化浅色草甸土。

4.1.8.2 宜川县

宜川县境内共有 11 个土类，22 个亚类，45 个土属，116 个土种。主要土壤类别为黄土性土，占土地面积 50%左右，其次为淤土，占 15%左右，黑垆土、褐土、红土等面积不大，片状分布。

4.1.9 地震

据历史文献记载，陕西境内4000多年中发生了400多次地震事件，其中破坏性地震有60多次，6级以上强烈破坏性地震9次，伤亡和破坏最严重的地震为1556年华县8级地震，在此之后，1704年陇县发生过6级地震，1959年韩城发生的5.4级地震是解放以来陕西境内震级最大的地震。

根据国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，管道工程所经过的地震动峰值加速度值和地震动反应谱特征周期，见表4.1-2。

表 4.1-2 管道沿线主要地区地震动峰值加速度值和地震动反应谱特征周期

地区	设计地震分组	抗震设防烈度	地震动峰值加速度（g）	地震动反应谱特征周期（s）
吉县	第三组	VII	0.1	0.45
宜川县	第三组	VI	0.05	0.45

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 生态调查与评价方法

4.2.1.1 遥感调查

遥感数据来源：本次遥感调查采用欧盟委员会和欧洲航天局共同倡议的全球环境与安全监测系统（即哥白尼计划）的“哨兵-2 卫星”遥感数据。“哨兵-2 卫星”是多光谱高分辨率成像卫星，用于陆地监测，可提供植被、土壤和水覆盖、内陆水路及海岸区域等图像，还可用于紧急救援服务。

影像获取时间：2020 年 7 月。

空间分辨率：10m。

哨兵-2 卫星技术参数见表 4.2-1。

表 4.2-1 哨兵-2 卫星多光谱成像仪技术参数

序号	参数	指标
1	光谱范围/μm	0.4-2.4（可见光、近红外、短波红外）
2	望远镜镜面尺寸	440mm×190mm（M1） 145mm×118mm（M2） 550mm×285mm（M3）
3	空间分辨率/m	10（4 个谱段）、20（6 个谱段）、60（3 个谱段）
4	幅宽/km	290
5	视场/（°）	20.6
6	质量/kg	<275
7	功率/W	266
8	数据传输率（Mbit/s）	450

遥感数据信息提取方法：通过野外 GPS 定位获取样方坐标，作为遥感解译分类训练区。利用 ENVI 软件采用计算机监督分为方法进行解译，结合实地调查结果，进行人机交互操作对遥感解译结果进行修改，得出最后的解译成果。按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，利用 ArcGIS 软件对土地利用、植被类型等进行统计分析，之后进行配色并出图。

具体的技术路线见图 4.2-1。

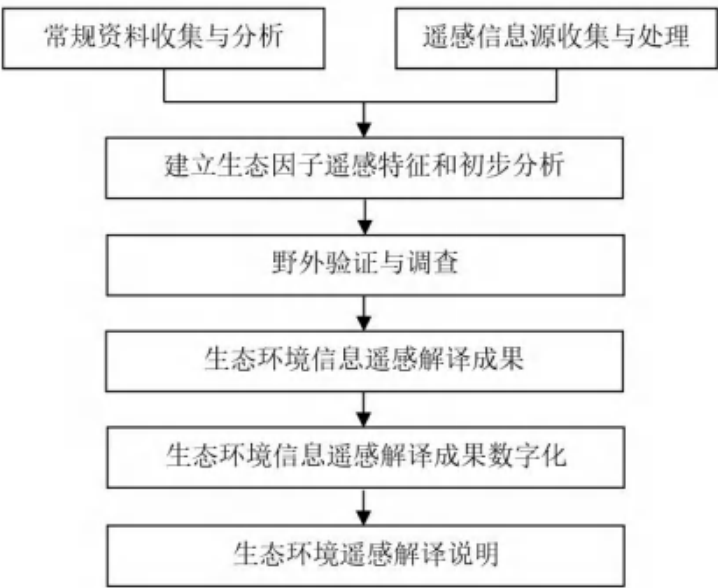


图 4.2-1 生态环境遥感调查方法技术路线框图

4.2.1.2 植被调查

（1）调查范围

评价区植被现状调查范围为管道两侧各 500m、长 34.2km 的带状区域，包括站场、施工生产生活区等临时占地范围，涉及环境敏感区的扩大到整个环境敏感区范

围。

（2）调查方法

本次评价植被及植物资源现状主要采取资料收集、遥感调查、现场勘查相结合的方法。现场踏勘采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目工程沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征，样方大小根据所调查的植被类型的复杂情况确定，并且尽量在拟建管道穿越和接近管道的地方设置样方。

① 资料收集

收集整理调查范围内现有植被及植物资源资料，主要参考《中国植被》、《山西植被》、《陕西植被》、《山西植物志》（1-5 卷）、《黄土高原植物志》（第一卷）等专著，以及项目沿线周边区域近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及吉县和宜川县市农林部门提供的资料。

② 现场踏勘

结合遥感调查初步成果、沿线地形图、植被分布、植物区系等资料，对拟建管线全线拟扰动区域进行现场踏勘。调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型，记录管线沿线环境特征、植被类型以及植物种类。

③ 植物资源调查

植物资源的调查重点主要是评价区内的国家级保护植物的种类和数量，名木古树的种类和数量的种类和数量，主要资源植物的种类和数量，以及这些植物资源今后受到工程建设影响的方式和程度等。对特有种和保护植物以及名录古树进行详细记录，包括其株数、分布位置、与路线位置关系、海拔、生境，以及植物自身的植株高度、名称、胸径、长势等。

4.2.1.3 陆生动物调查

本次评价动物资源现状主要采取路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

（1）调查范围

现状调查范围为输气管线两侧 500m 范围。

（2）调查方法

① 路线调查

野外调查工作的重点为管道线路的工程评价区，其次是与评价区相邻的地区。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜和相机观察记录。

② 调查访问及资料收集

项目组对沿线林业部门、动物保护部门及居民进行走访调查，内容包括动物种类、主要动物迁入迁离时间、动物活动范围、保护情况，作为分析动物资料的有益补充。

本项目所在区域的动物资源现状是在现场调查的基础上，同时参考《中国动物地理》、《中国脊椎动物大全》、《山西鸟类》、《山西兽类》、《中国陕西鸟类图志》、《山西省野生动物野外调查识别图鉴》等资料。

4.2.1.4 水生生物调查

水生生物调查主要搜集当地政府部门及相关文献资料，本次调查收集了《黄河水系渔业资源》、《黄河干流（山西段）渔业资源调查报告》、《黄河干流陕西段鱼类种类组成及群落多样性》（王益昌等，淡水渔业，2017，47（1）：56-60）、《黄河陕西段渔业资源现状调查》（王益昌等，淡水渔业，2015，45（2）：97-101）、《黄河干流山西段鱼类组成及其产卵场、索饵场和越冬场分布的调查》（赵瑞亮等，水产学杂志，2014，27（3）：6-11）、《黄河干流山西段鱼类组成及群落结构分析》（崔松林等，水产学杂志，2013，26（5）：30-34）、《国家高速公路网青岛～兰州公路山西境临汾～吉县（壶口）段环境影响报告书》等调查资料。

4.2.1.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）推荐的生态评价方法，本次生态环境现状调查与评价主要采用卫星遥感影像解译、现场调查、生物多样性评价相结合的方法，对评价区生态环境现状做出评价。利用该区域卫星影像及收集的相关资料，初步判断项目区周围土地利用、植被分布和敏感目标分布状况；利用ArcGIS 软件将卫星影像与地形图、项目平面布置图、敏感目标分布图等纠正对准，经人工目视解译，提取评价区内土地利用数据、植被类型数据，并生成各种分类统计图；根据现场植被、野生动物调查资料，给出区域自然植被类型分布特征，植物资源和野生动物物种名录，以及区域生态系统组成、结构，依据各项数据和图表对生态环境现状给出定量与定性的评价。

4.2.2 植被及植物资源现状调查与评价

4.2.2.1 工程区植被区划

（1）吉县段

根据《山西植被》的分区结果，本项目吉县段位于“II Ab-6 吕梁山南段，辽东栎、油松及翅果油树次生灌丛区”，该植被区位于吕梁山脉南段，包括大宁和隰县的南部，汾西、蒲县、吉县、乡宁全部，东接临汾盆地。境内主要山峰有高天山（1820m）、人祖山（1742m）和五鹿山（1946m）等。本区年平均气温8~11℃，最热月平均气温22~23.5℃，最冷月平均气温-5℃~8℃； $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年积温3000~4400℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温2600~3900℃；无霜期150~165天；年平均降水量550~560mm；全年辐射总量543~585kS千卡/cm²；年日照时数2600~2700小时。该区以山地丘陵为主，土壤主要为山地褐土，或山地粗骨性褐土。

自然植被中油松林、白皮松和辽东栎林是本区植被的标志性植被类型，主要分布在山地海拔1300m以上。此外，本区南部还有灌木状檜子栎和疏散生长的栓皮栎、黄连木，反映南暖温带向北暖温带过渡特征。在石灰岩山地的阳坡和半阳坡，海拔1400m以下有侧柏生长，形成侧柏灌丛状疏林。上述针叶林、阔叶林破坏后形成山杨、白桦组成的次生阔叶林。除主要山地外，自然森林植被多遭破坏，而代之以天然灌丛和灌草丛。天然灌丛主要有荆条灌丛、翅果油树灌丛、黄刺玫、榛子灌丛，小叶鼠李灌丛、沙棘灌丛和胡枝子灌丛等。灌草丛主要由白羊草、蒿类与上述灌丛的建群种组成的群落类型。栽培树种有核桃、梨、枣、刺槐等。农作物以玉米谷子、冬麦为主和少量特早熟棉花。

（2）宜川县段

参考刘静艳、马鹏发 1995 年表于陕西师范大学（自然科学版）的《陕西省植被区划初步研究》一文，本项目宜川县段位于“陕北南部黄土丘陵落叶阔叶林区”，该植被区位于黄土高原南部，北接陕北中部森林草原区，南邻关中平原，是以塬为主的塬梁沟壑区，区内还分布着一些中高山地，如子午岭、桥山、崂山、黄龙山、关山等，海拔一般为1400~1800m，山地落叶阔叶林发育良好，构成陕北黄土高原上的几个森林岛，森林覆盖率近50%（包括灌木林）。除河川、残塬及一些低山缓坡为农地外，大都分布着天然次生林和灌木林。乔木林以栎类林为主，其次是松、柏林及杨、桦林，栎类林中有辽东栎、槲栎、麻栎、栓皮栎、槲树及檜子树等，还有

少量板栗林。其中辽东栎林分布最广，一直到落叶阔叶林的北限；槲栎林主要分布于富县与黄陵县交界的蚰蜒岭和黄龙县的大岭以南，往北逐渐减少。除栎林外，还广泛分布着油松和一些次生的山杨和白桦林，生长发育良好。此外，还分布有大面积狼牙刺、黄蔷薇、虎榛子、沙棘、酸枣、连翘、山桃、荆条等灌木林。从动态的观点看，这些灌木林都是森林恢复过程中的一个阶段，最后必然被乔木林替代。

4.2.2.2 项目沿线主要植被类型

据现场调查，本项目沿线植被类型较为简单，其主要群系特征如下：

① 油松林（*From. Pinus tabuliformis*）

该群落在评价区零星分布，为人工林，群落总盖度为40%~50%。乔木层以油松为主，高度2~3m，盖度20%~30%。灌木层盖度相差较大，有的高达40%，有的不足10%，主要以荆条、酸枣为主，此外还有连翘、沙棘和虎榛子等。草本层较为发达，盖度均大于80%，以披针叶苔草和蒿类草为主，同时有白羊草、黄芩、龙牙草、米口袋、蒲公英、紫花地丁、远志、柴胡等。

② 侧柏林（*From. Platycladus orientalis*）

该群落为人工林，在评价区内零星分布，群落盖度为30%~45%。乔木层总盖度30%，建群种为侧柏，高度2~3m，胸径5~10cm；无灌木层，或有少量荆条、酸枣、连翘，平均高度60~100cm，盖度皆小于5%。草本层总盖度35%~45%，优势种为黄花蒿、野艾蒿等，此外，还有白羊草、芦苇、平车前、蒲公英、苦苣菜等为伴生种。

③ 刺槐林（*Form. Populus davidiana*）

该群落为退耕还林营造的人工林，在评价区分布较为广泛，主要分布于评价区低山丘陵地区，成片状分布，群落盖度约为80%。乔木层总盖度70%，建群种为刺槐，高度8m~10m，胸径10~20cm；伴生有侧柏，为人工种植，高度2~3m，盖度5%~10%；灌木层分布有荆条、连翘、黄刺玫，平均高度60~100cm，盖度约35%~50%。草本层总盖度35%~45%，优势种为黄花蒿、艾蒿等，此外，还有白羊草、平车前、蒲公英、苦苣菜、葎草、苍耳等为伴生种。

④ 荆条、酸枣灌丛（*Form. Vitex negundo var. heterophylla + Ziziphus jujuba var. spinosa*）

荆条、酸枣灌丛为落叶阔叶林退化形成的次生灌丛，二者为优良的蜜源植物，具有一定的经济价值。在评价区低山丘陵区分布广泛，群落总盖度80%以上，灌木

层盖度约为70%，主要为荆条、酸枣，并零星分布有少量的虎榛子、连翘。草本层植物长势一般，盖度50%~60%，主要有委陵菜、艾蒿、铁杆蒿、狗尾草、虎尾草、柴胡、石竹、黄芩等。

⑤ 山桃、山杏灌丛 (Form. *Amygdalus davidiana*+*Armeniacasibirica*)

该在群落主要分布在评价区黄土丘陵区的中下部，生长状况良好，群落总盖度60%~80%，灌木层盖度50%，建群种高度150~200cm。除建群种外，还有小叶锦鸡儿、虎榛子、连翘等。草本主要有白羊草、艾蒿、长芒草、大披针苔、铁杆蒿、黄背草、柴胡、早熟禾、苔草、茵陈蒿、远志、阿尔泰紫菀。

⑥ 白羊草草丛 (Form. *Bothriochloa ischaemum*)

白羊草草丛主要分布于评价区的山坡、路边、撂荒地，群落总盖度约65%。建群种白羊草，高度40cm~50cm，盖度为40%~50%；优势种有早熟禾、野艾蒿、黄花蒿等，盖度10%~15%，高30cm~50cm；主要伴生种有茭蒿、茵陈蒿、小苦荬、远志、白头翁、车前、柴胡和委陵菜等。

⑦ 黄背草草丛 (Form. *Themeda triandra*)

黄背草是一种中生偏旱的草丛，主要分布评价区低山丘陵区阳坡和半阳坡。群落总盖度50%~80%，黄背草高度40~70cm，伴生有白羊草、白头翁、羊胡子草、委陵菜、地榆等。

⑧ 蒿类草丛 (Form. *Artemisia* spp.)

蒿类草在评价区广泛分布，主要分布于林地的周边，以及山地阳坡和撂荒地等，群落总盖度约60%~70%。建群种为黄花蒿、野艾蒿等，高度50cm~60cm，盖度约55%。优势种有白羊草、早熟禾等，高度50cm~60cm，盖度约15%。伴生成分有阿尔泰紫菀、猪毛蒿、狗尾草、车前、茵陈蒿、蒲公英、达乌里胡枝子、苣荬菜等。

⑨ 芦苇草丛 (Form. *Phragmites australis*)







芦苇具有很强的生命力，根状茎纵横交错，形成网状，具有迅速扩展的繁殖能力。主要分布在鹿儿川河和柳沟河两岸。草本层盖度达70%，物种相对丰富，以芦苇为主，间杂有达乌里胡枝子、猪毛蒿、糙隐子草、草木樨状黄芪、牻牛儿苗、委陵菜等。





⑩ 栽培植被

评价区内的栽培植被主要是旱地农田植被，包括一年一熟粮食作物及经济作物。

根据现场调查，栽培植被沿线均有分布，面积较大，主要为苹果经济林和花椒经济林，伴生的田间杂草主要有狗尾草、马齿苋、毛茛、狗尾草、虎尾草、车前、苍耳等。

评价区典型植被见下图：

	
油松林	侧柏林
	
刺槐林	荆条、酸枣灌丛
	
山桃、山杏灌丛	黄背草草丛

	
白羊草草丛	蒿类草丛
	
芦苇草丛	栽培植被（花椒林）

4.2.2.3 评价区植被分布现状评价

根据遥感影像解释结果，选择具有代表性的地类进行了实地核查，统计出了评价区内植被类型现状面积，详见表 4.2-2，评价区植被类型见图 4.2-2。

表 4.2-2 评价区植被类型现状统计表

序号	名称	面积（hm ² ）	占比（%）
1	温带针阔叶混交林	306.90	10.24
2	温带落叶阔叶林	115.50	3.85
3	灌草丛	1861.81	62.12
4	栽培植被	553.16	18.46
5	无植被	118.70	3.96
6	水域	41.09	1.37
合计		2997.17	100.00

由表 4.2-2 可知，本项目评价范围植被类型以灌草丛为主，其次为栽培植被，区域植被覆盖度总体较低。由遥感调查结果可知，评价区温带真阔叶混交林面积 306.90hm²，占评价区范围的 10.24%；温带落叶阔叶林面积 115.50hm²，占评价区范围的 3.85%；灌草丛面积 1861.81hm²，占评价区范围的 62.12%；栽培植被面积 553.16hm²，占评价区范围的 18.46%；无植被面积 118.70hm²，占评价区范围的 3.96%；

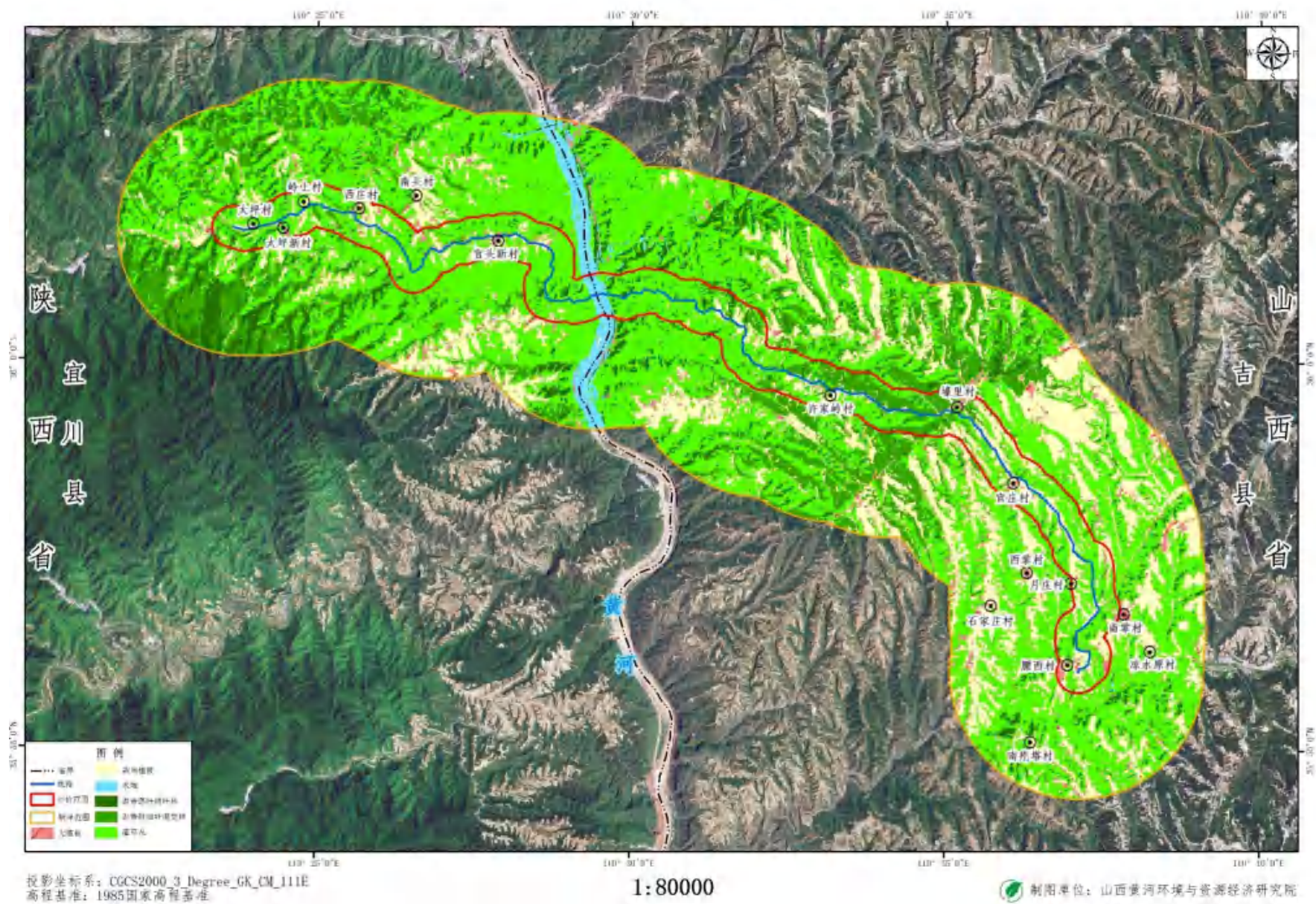


图 4.2-2 评价区植被类型图

水域面积 41.09hm²，占评价区范围的 1.37%。

根据沿线所经地区土地利用现状调查，灌草丛是沿线所经地区主要的土地利用方式之一，从项目地区植被现状调查和资料分析，由于项目临近人类活动区域，受人为干扰及自然因素（如水土流失严重、降雨量小）等，项目地区天然植被呈现逐步退化的趋势。近年来，随着全国及地方实施生态环境保护策略，尤其是退耕还林还草政策的逐步实施，沿线地区的生态环境得到初步恢复和改善。

4.2.2.4 植物资源现状评价

评价区以农业生产为主，耕地分布面积较多，而天然植被分布面积较少。经查阅资料、实地调查及走访林业部门及当地群众，评价区共有维管植物 88 种，分属 31 科，75 属，其中，裸子植物 2 种，被子植物 86 种，评价区主要植物名录见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价区主要植物名录

序号	科中文名	属中文名	中文名	拉丁学名	备注
1.	松科	松属	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	
2.	柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladusorientalis</i>	
3.	杨柳科	杨属	山杨	<i>Populus davidiana</i>	
4.		柳属	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	
5.	桦木科	虎榛子属	虎榛子	<i>Ostryopsisdavidiana</i>	
6.	桑科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens</i>	
7.	蓼科	蓼属	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	
8.			西伯利亚蓼	<i>Polygonum sibiricum</i>	
9.		酸模属	酸模	<i>Rumex acetosa</i>	
10.	藜科	藜属	藜	<i>Chenopodium album</i>	
11.			灰绿藜	<i>Chenopodium glaucm</i>	
12.	苋科	牛膝属	牛膝	<i>Achryanthes bidentata</i>	
13.		苋属	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	
14.	毛茛科	银莲花属	大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	
15.		白头翁属	白头翁	<i>Pulsatilla chinensis</i>	
16.		毛茛属	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i>	
17.	罂粟科	紫堇属	地丁草	<i>Corydalis bungeana</i>	
18.			紫堇	<i>Corydalis edulis</i>	
19.	十字花科	碎米荠属	紫花碎米荠	<i>Cardamine tangutorum</i>	
20.		糖芥属	糖芥	<i>Erysimum bungei</i>	
21.		独行菜属	独行菜	<i>Lepediumapetalum</i>	
22.	蔷薇科	龙芽草属	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i>	
23.		桃属	山桃	<i>Amygdalus davidiana</i>	

序号	科中文名	属中文名	中文名	拉丁学名	备注
24.		杏属	山杏	<i>Armeniaca sibirica</i>	
25.		蛇莓属	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	
26.		委陵菜属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	
27.			翻白草	<i>Potentilla discolor</i>	
28.		蔷薇属	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	
29.		绣线菊属	土庄绣线菊	<i>Spiraea pubescens</i>	
30.			三裂绣线菊	<i>Spiraea trilobata</i>	
31.	豆科	黄芪属	内蒙黄芪	<i>Astragalus mongolicus</i>	
32.		锦鸡儿属	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla</i>	
33.		米口袋属	米口袋	<i>Gueldenstaedtia multiflora</i>	
34.		木蓝属	本氏木蓝	<i>Indigofera bungeana</i>	
35.		胡枝子属	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	
36.		苜蓿属	小苜蓿	<i>Medicago minima</i>	
37.		棘豆属	二色棘豆	<i>Oxytropis bicolor</i>	
38.		槐属	苦参	<i>Sophora flavescens</i>	
39.		野豌豆属	山野豌豆	<i>Vicia amoena</i>	
40.			歪头菜	<i>Vicia unijuga</i>	
41.	牻牛儿苗科	老鹳草属	毛蕊老鹳草	<i>Geranium eriostemon</i>	
42.	蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	
43.	远志科	远志属	远志	<i>Polygala tenuifolia</i>	
44.	鼠李科	枣属	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	
45.	堇菜科	堇菜属	早开堇菜	<i>Viola prionantha</i>	
46.			紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	
47.	伞形科	柴胡属	北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>	
48.		防风属	防风	<i>Saposhnikovia divaricata</i>	
49.	木犀科	连翘属	连翘	<i>Forsythia suspense</i>	
50.	萝藦科	杠柳属	杠柳	<i>Periplocasepium</i>	
51.	旋花科	打碗花属	旋花	<i>Calystegia sepium</i>	
52.	紫草科	附地菜属	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	
53.	马鞭草科	牡荆属	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>	
54.	唇形科	夏至草属	夏至草	<i>Lagopsis supine</i>	
55.		益母草属	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>	
56.		黄芩属	并头黄芩	<i>Scutellaria scordifolia</i>	
57.	玄参科	地黄属	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>	
58.	车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica</i>	
59.	茜草科	拉拉藤属	蓬子菜	<i>Galium verum</i>	
60.		茜草属	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	
61.	菊科	蒿属	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	

序号	科中文名	属中文名	中文名	拉丁学名	备注
62.			茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	
63.			野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	
64.			铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	
65.		紫菀属	阿尔泰紫菀	<i>Aster altaicus</i>	
66.			紫菀	<i>Aster tataricus</i>	
67.		蓟属	刺儿菜	<i>Cirsium segetum</i>	
68.			大刺儿菜	<i>Cirsium setusum</i>	
69.		菊属	小红菊	<i>Dendranthema chaneltii</i>	
70.		飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	
71.		狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappusaltaicus</i>	
72.		旋覆花属	旋覆花	<i>Inula japonica</i>	
73.		小苦苣菜属	小苦苣菜	<i>Ixeridiumchinense</i>	
74.			抱茎小苦苣	<i>Ixeridiumsonchifolium</i>	
75.		风毛菊属	风毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	
76.		麻花头属	麻花头	<i>Serratulacentauroides</i>	
77.		苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus brachyotus</i>	
78.		蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	
79.		苍耳属	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	
80.	禾本科	孔颖草属	白羊草	<i>Bothriochloaschaemum</i>	
81.		虎尾草属	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	
82.		隐子草属	糙隐子草	<i>Cleistogenessquarrosa</i>	
83.		狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodondactylon</i>	
84.		芦苇属	芦苇	<i>Phragmites communis</i>	
85.		早熟禾属	早熟禾	<i>Poa annua</i>	
86.		狗尾草属	狗尾草	<i>Setariaviridis</i>	
87.		菅草属	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	
88.	莎草科	苔草属	披针叶苔草	<i>Carexlanceloata</i>	

由表 4.2-3 可知，管线选线于黄土高原高原丘陵沟壑区，选线已避开自然保护区、森林公园等植物多样性丰富区域，并且由于区域自然条件差（如水土流失严重、降雨量小），以及人类活动的干扰破坏，该地区的原生植被破坏比较严重，区域性的植物多样性受到较大的影响，植物物种资源匮乏。

4.2.2.5 评价区重点保护野生植物

根据现场调查及走访沿线自然资源、生态环境和农业等部门，评价范围内未发现国家重点保护野生植物及古树名木的分布。

根据《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生植物名录的通知》，评价

区未发现分布有山西省重点保护野生植物。

根据《陕西省人民政府关于公布<陕西省地方重点保护植物名录>（第一批修订）的通知》，评价区未发现分布有陕西省重点保护野生植物。

4.2.3 野生动物资源现状调查与评价

4.2.3.1 区域动物资源概况

据《中国动物地理区划图》，本项目位于古北界东北亚界华北区的黄土高原亚区。由于长期的人类农业活动，旧时的森林几乎全被破坏，现仅局部残存。本区的动物区系一方面与东北森林及蒙新草原地带带有密切的关系，另一方面也混有一些南方产物，特有的种类比较少。

本区是重要的农业区，人类的农业活动对本区动物的影响比国内任何其它地区更为显著，森林不断地被砍伐，缩减了森林动物的栖息环境，使许多种类逐渐减少或趋于绝灭，大型兽类在很多地方已经绝迹；另一方面，适于田野耕地生活的啮齿类则为数增多；广泛可见的食肉兽有狐、猪獾、狗獾、黄鼬、艾鼬、豹猫等。鸟类方面以雉鸡、鸦等科比较常见，是各地的优势种或常见种，此外，有环颈雉、石鸡、乌鸦、喜鹊等许多广泛分布于古北界的种类，在夏季还有许多夏候鸟，迁至此地繁殖；本区爬行类比较贫乏，计划均属于黄淮平原的广泛见于华北区的种类。两栖类亦比较贫乏，特有种也少，普遍可见的种类也是黄淮平原上的常见种，如中华大蟾蜍、花背蟾蜍和黑斑侧褶蛙。

4.2.3.2 工程沿线动物资源现状调查

由于沿线地区自然条件差，植被覆盖度低，以及人类活动破坏了原生植被，沿线野生动物只有中小型哺乳动物和鸟类出没，尤以啮齿类及一些鸟类为优势。这些野生动物大多数为广布种，分布在沿线草地、灌丛、农田和河流湿地。

（1）两栖类

拟建工程沿线区域经查阅资料，评价区两栖类有 2 科 5 种（见表 4.2-7），其中花背蟾蜍、中国林蛙、黑斑侧褶蛙为山西省重点保护野生动物。

表 4.2-7 工程沿线两栖动物名录

序号	纲	科	种		保护级别
			中名	学名	
1	两栖纲	蟾蜍科	中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	
2			花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>	山西省保
3		蛙科	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i>	山西/陕西省保
4			黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	山西省保
5			无指盘臭蛙	<i>Rana grahami</i>	

（2）爬行类

拟建工程沿线区域经查阅资料，评价区爬行类有 4 科 10 种（见表 4.2-8），其中黄脊游蛇、虎斑颈槽蛇、乌梢蛇、菜花原矛头蝮、华北蝮为山西省重点保护野生动物。

表 4.2-8 工程沿线爬行动物名录

序号	纲	科	种		保护级别
			中名	学名	
1	爬行纲	壁虎科	耳疣壁虎	<i>Gekko auriverrucosus</i>	
2			多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	
3		蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>	
4			山地麻蜥	<i>Eremias brenchleyi</i>	
5		游蛇科	黄脊游蛇	<i>Coluber spinalis</i>	山西省保
6			赤峰锦蛇	<i>Elaphe anomala</i>	
7			虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	山西省保
8			乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades</i>	山西省保
9		蝰科	菜花原矛头蝮	<i>Protobothrops jerdonii</i>	山西省保
10			华北蝮	<i>Gloydius stejnegeri</i>	山西省保

（3）鸟类

工程沿线鸟类资源相对丰富，根据现场调查和资料记载，评价区鸟类有 23 科 56 种，以鸭科鸟类种类最多。本项目沿线地区主要鸟类见表 4.2-9。

表 4.2-9 工程沿线鸟类名录

序号	纲	科	种		保护级别
			中名	学名	
1	鸟纲	雉科	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	山西省保
2			雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	
3		鸭科	豆雁	<i>Anser fabalis</i>	陕西省保
4			灰雁	<i>Anser anser</i>	山西省保
5			斑头雁	<i>Anser indicus</i>	陕西省保
6			赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	陕西省保
7			翘鼻麻鸭	<i>Tadorna tadorna</i>	山西/陕西省保
8			赤颈鸭	<i>Anas penelope</i>	
9			赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>	
10			花脸鸭	<i>Anas formosa</i>	
11			绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>	
12			绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	陕西省保
13			赤嘴潜鸭	<i>Netta rufina</i>	陕西省保
14			凤头潜鸭	<i>Aythya fuligula</i>	山西省保
15			普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser</i>	
16		鸠鸽科	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	山西省保
17			山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	山西省保
18			珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	
19			灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	
20		夜鹰科	普通夜鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>	山西省保
21		雨燕科	楼燕	<i>Apus apus</i>	
22			白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	山西省保
23		杜鹃科	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	山西省保
24		水雉科	水雉	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>	
25		鹭科	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	山西/陕西省保
26			苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	山西/陕西省保
27			池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	山西省保
28			牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	山西省保
29		鹰科	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	II 级
30			雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II 级
31		戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>	山西省保
32		翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	山西省保
33		啄木鸟科	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	山西省保
34		隼科	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	II 级
35			游隼	<i>Falco peregrinus</i>	II 级
36		伯劳科	虎纹伯劳	<i>Lanius tigrinus</i>	山西省保

序号	纲	科	种		保护级别
			中名	学名	
37		鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	
38			大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	
39		山雀科	大山雀	<i>Parus major</i>	山西省保
40			煤山雀	<i>Periparus ater</i>	山西省保
41		百灵科	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	
42			画眉	<i>Garrulax canorus</i>	陕西省保
43		燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	山西省保
44			毛脚燕	<i>Delichon urbicum</i>	山西省保
45		棕鸟科	北棕鸟	<i>Sturnus sturninus</i>	山西省保
46			灰棕鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	
47		鹎科	斑鹎	<i>Turdus naumanni</i>	
48			山噪鹎	<i>Garrulax davidi</i>	
49			黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	
50		鹡鸰科	山鹡鸰	<i>Dendronanthus</i>	山西省保
51			树鹨	<i>anthus hodgsoni</i>	山西省保
52		文鸟科	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	
53			山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	
54		雀科	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	
55			黄雀	<i>Carduelis spinus</i>	
56			普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	

由表 4.2-9 可知，本项目沿线鸟类组成反映出古北界鸟类区系特征，同时华北区、东北区、蒙新区鸟类相互渗透。其中，苍鹰、雀鹰、燕隼、游隼为国家二级保护野生动物，石鸡、灰雁、翘鼻麻鸭、凤头潜鸭、岩鸽等 24 种为山西省重点保护野生动物。

（4）哺乳动物

拟建工程沿线区域经查资料和现场调查，评价区约有哺乳动物 10 科 31 种，详见表 4.2-10，其中刺猬、猪獾、黄鼬、狍为山西省重点保护野生动物，多分布于山区林地，现状数量均较少，且由于人为活动及历史上农田垦荒等原因，导致区域内生态环境不同程度的破坏，大型哺乳动物均已极少见。

表 4.2-10 工程沿线哺乳动物名录

序号	纲	科	种		保护级别
			中名	学名	
1	哺乳纲	猬科	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	山西省保
2			达乌尔猬	<i>Hemiechinus dauricus</i>	
3		蝙蝠科	大棕蝠	<i>Eptesicus serotinus</i>	
4			普通蝙蝠	<i>Vespertilio murinus</i>	
5			东方蝙蝠	<i>Vespertilio superan</i>	
6		兔科	草兔	<i>Lepus capensis</i>	
7		鼠兔科	达乌尔鼠兔	<i>Ochotona daurica</i>	
8		松鼠科	达乌尔黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	
9			花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>	
10		鼠科	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>	
11			大林姬鼠	<i>Apodemus peninsulae</i>	
12			小家鼠	<i>Mus musculus</i>	
13			褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	
14		仓鼠科	棕背鼯	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	
15			黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>	
16			大仓鼠	<i>Cricetulus triton</i>	
17			长尾仓鼠	<i>Cricetulus longicaudatus</i>	
18			岢岚绒鼠	<i>Eothenomys inez</i>	
19			山西绒鼠	<i>Eothenomys shanensis</i>	
20			子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	
21			长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	
22			棕色田鼠	<i>Microtus mandarinus</i>	
23			中华鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>	
24			东北鼯鼠	<i>Myospalax psilurus</i>	
25			甘肃鼯鼠	<i>Myospalax smitli</i>	
26			小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>	
29		鼬科	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	山西/陕西省保
30			鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	陕西省保
31			黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	山西省保
32		猪科	野猪	<i>Sus scrofa</i>	
33		鹿科	狍	<i>Capreolus capreolus</i>	山西/陕西省保

4.2.3.3 重点保护野生动物

根据调查访问和查阅文献，评价范围内分布有国家重点保护动物 4 种，苍鹰、雀鹰、燕隼、游隼，均为国家二级保护动物。本项目为线性工程，线路布局多在黄

土塬和黄土梁地带，沿途农业生产较为发达，人为对环境的影响程度深远，保护动物不仅种类少，而且数量也很稀少，且均为鸟类，活动范围十分广泛，见到的频率很低。

省级保护动物中，属于山西省重点保护野生动物的有两栖类 3 种：爬行类 5 种，鸟类 24 种，哺乳类 4 种；属于陕西省重点保护野生动物的有两栖类 1 种，鸟类 9 种，哺乳类 3 种。

拟建管线沿线国家重点保护野生动物种类如表 4.2-11 所示。

表 4.2-11 工程沿线国家级重点保护野生动物基本情况

种名	保护级别	栖息环境	生态习性	附图
苍鹰	国家Ⅱ级	栖息于疏林、林缘和灌丛地带	苍鹰是森林中肉食性猛禽。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动。性甚机警，亦善隐藏。通常单独活动，叫声尖锐洪亮。	
雀鹰	国家Ⅱ级	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带	日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。主要以鸟、昆虫和鼠类等为食，也捕鸠鸽类和鹌鸡类等体形稍大的鸟类和野兔、蛇等。	
燕隼	国家Ⅱ级	栖息于有稀疏树木生长的开阔耕地、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近	常单独或成对活动，飞行快速而敏捷，并能在空中作短暂停留。停息时大多在高大的树上或电线杆的顶上。主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠，更大量地捕食蜻蜓、蟋蟀、蝗虫，天牛、金龟子等昆虫，其中大多为害虫。	
游隼	国家Ⅱ级	栖息于山地、丘陵、河流、沼泽沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动	多单独活动，叫声尖锐，略微沙哑。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。	

4.2.3.4 野生动物资源现状评价

本项目分布于黄土高原区，由于自然条件较差，植被覆盖度低，以及人类活动

的持续干扰，野生动物种类和数量均较少。本项目沿线区域内野生动物的种类较少，且多为常见的广布种类，保护动物种类稀少，主要为鸟类。

4.2.4 水生生态现状调查与评价

4.2.4.1 黄河水生生态概况

黄河（山西段）系指偏关县老牛湾至垣曲县马蹄窝段，流经山西 1081km，河道最宽为 18500m，最窄为 50m，分为三段即老牛湾至禹门口为上段、禹门口至三门峡为中段和三门峡至马蹄窝为下段。本项目所在河段为上段，属于峡谷性河道，坡陡流急，泥沙多，河段内壶口瀑布落差达 10 余 m，鱼类洄游较难，群集于此。黄河（陕西段）处黄河中游，自府谷县墙头乡入陕西，途径榆林、延安、渭南 3 市 13 县到潼关县秦东镇入河南，全长 714km。河宽 41~620m，河流落差 516m，比降 0.72‰。黄河龙门—潼关俗称“小北干流”，长 132km，河道宽 50~6000m，该河段水流散乱，河流游荡不定，东西摆动频繁，有“三十年河东、三十年河西”之说，也是黄河陕西段渔业资源最丰富的一段。

根据《黄河干流（山西段）渔业资源调查报告》资料，黄河水深，水质较为肥沃，酸碱度适中，每年有高于 14℃ 的水温 150~210 天，有利于水生生物生长及鱼类繁殖，但是项目所在河段泥沙含量高，水流急，水位升降幅度大，特别是泥沙的大量存在，使得水生生物资源贫乏，种类组成简单，生物量小（0.2~0.3mg/l）。

黄河（山西段）水生生物主要是浮游动植物、鱼类。浮游植物隶属于 7 门，28 属，在浮游植物中以硅藻最多，约占总量的 60~80%，以小环藻、针杆藻、舟形藻、颗粒直链藻为优势种；浮游动物有 6 个种属，原生动物 2 属（砂壳虫、栉毛虫），挠足类 2 属（剑水蚤、镖水蚤），枝角类 2 属，其中以原生动物为主，砂壳虫为优势种；鱼类共有 7 科、19 属（种），其中以鲤科鱼类最多，有 13 属（种），项目所在河段鲤鱼、鲢鱼、麦穗、泥鳅等较为常见。黄河由于受泥沙、石质底质等因素的影响，底栖生物、贝类和水生维管束植物较少。

4.2.4.2 其他河流水生生态概况

本项目穿越山西省柳沟河和陕西省鹿儿川河。据调查，以上两条河流流量小，部分河段已干涸断流，雨季洪水暴发有短暂性径流。本项目穿越河段，流量较小，鱼类生存困难。

4.2.4 土地利用现状调查与评价

4.2.4.1 区域土地利用现状

吉县地处黄土高原、晋陕黄河大峡谷南端，土地利用类型多样。根据地理位置和地貌特征的差异，可分为西部破碎残垣沟壑区、中南部残垣沟壑区、北部石质山区、东北部梁峁沟壑区、东南部土石山区五个地貌单元区。全县土地利用以农用地为主的特点较为突出，占全县总土地面积的 70%以上；耕地资源人均数量较大，但耕地质量差，主要为旱地，因地形复杂，水利条件差，农作物产量低且不稳定。建设用地所占比重小，结构不合理，城乡建设用地比重较高，交通、水利、电力等基础设施用地比重偏低，基础设施建设较为落后。

宜川县土地利用类型多样，区域差异明显。南部在土地利用中以集中成片的林地为主；西部除河流谷地分布有带状耕地外，主要土地利用类型为林地；北部种植业、养殖业发达，耕地、园地、牧草地相间分布；东部旅游业发达且紧邻黄河，形成以林地和牧草地为主的土地利用形态；中部为县城所在地，城镇用地沿主要交通要道呈带状密集分布，耕地、园地、牧草地及自然保留地交错相间，土地利用布局较为复杂。

项目所在区域土地利用现状概况见表4.2-12。

表 4.2-12 项目所在区域土地利用现状概况 单位：hm²

行政区划	土地总面积	农业用地					建设用地	其他土地
		耕地	园地	林地	牧草地	其他农用地		
吉县	177968.48	17058.05	9122.47	103101.67	0.17	4147.31	4061.76	40477.05
宜川县	293357	13493	15217	177576	70110	2560	4140	10261

4.2.4.2 工程沿线土地利用现状

项目沿线区域地貌为典型的黄土丘陵区，管线主要沿山梁布设，本次评价对拟建管线沿线两侧 500m 区域土地利用现状进行调查统计，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分原则，并结合卫星影像数据的特征，将评价区土地利用类型共划分为有林地、灌木林地、草地、水域湿地、住宅用地、交通及工矿用地、耕地共 7 类。评价范围内各土地利用类型面积见表 4.2-13，项目沿线土地利用类型现状见图 4.2-3。

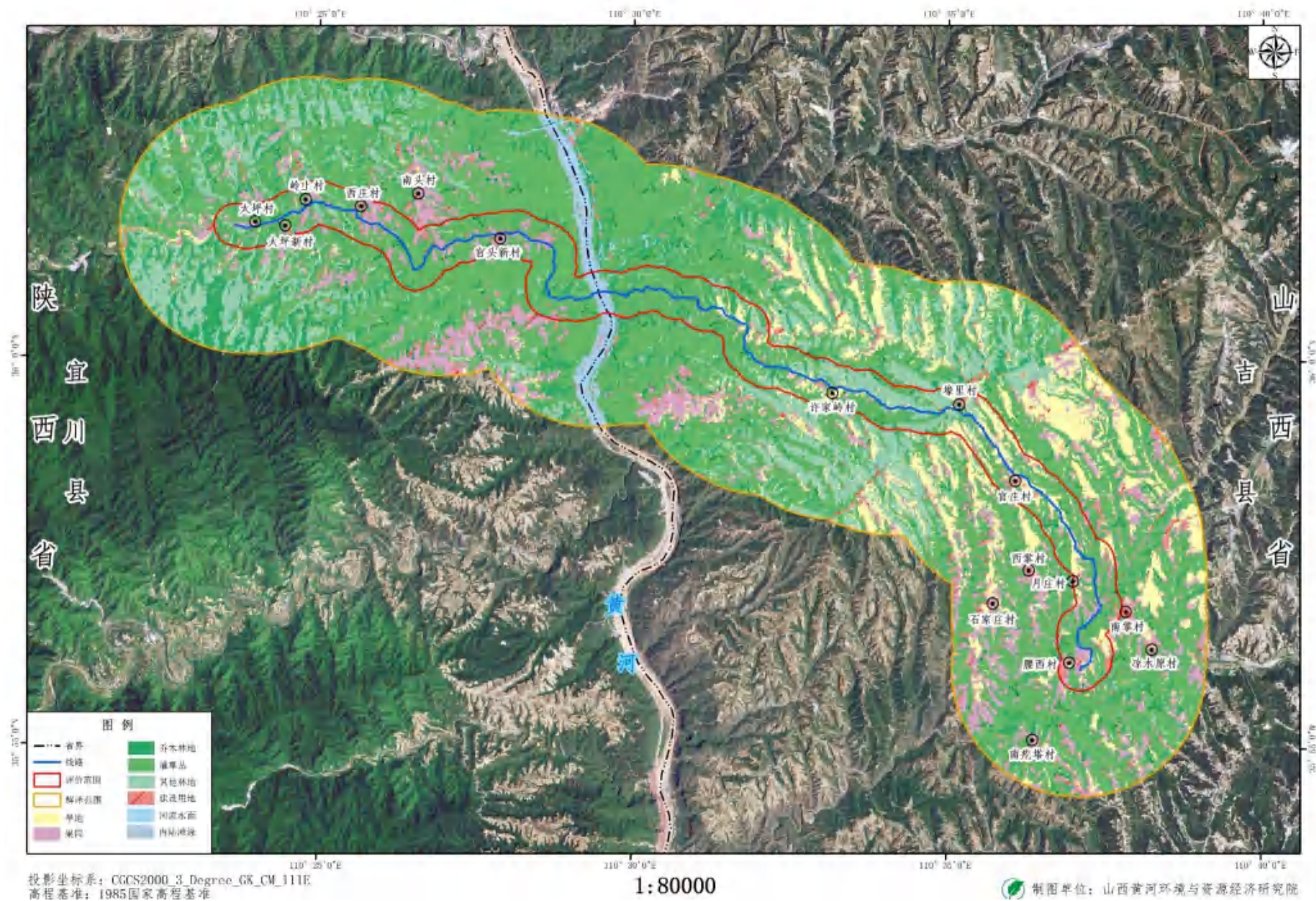


图 4.2-3 评价区土地利用类型现状图

表 4.2-13 评价范围内各土地利用类型面积统计表

一级类		二级类		面积（hm ² ）	占比（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	263.58	8.79
02	园地	0201	园地	289.59	9.66
03	林地	0301	乔木林地	115.50	3.85
		0305	灌木林地	1861.81	62.12
		0307	其他林地	306.90	10.24
07	住宅用地	0702	农村宅基地	118.70	3.96
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	20.14	0.67
		1105	内陆滩涂	20.95	0.70
合计				2997.17	100.00

从表 4.2-13 可以看出，评价区总面积为 2997.17hm²，其中灌木林地面积最大，为 1861.81hm²，占评价区总面积的 62.12%；其次为其他林地，面积为 306.90hm²，占评价区总面积的 10.24%；旱地为 263.58hm²，占评价区总面积的 8.79%；园地为 289.59hm²，占评价区总面积的 9.66%；乔木林地为 115.50hm²，占评价区总面积的 3.85%；农村宅基地为 118.70hm²，河流水面为 20.14hm²，占评价区总面积的 0.67%；内陆滩涂最小，仅为 0.70%。

4.2.4.3 基本农田

基本农田是耕地保护工作的重中之重，直接关系到国家粮食安全、人民生活，尤其是广大农民的切身利益。在当前我国人口持续增加，经济建设不可避免要占用部分耕地，因此，保护耕地特别是保护基本农田尤为重要。

根据《基本农田保护条例》，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。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少，垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》也明确指出，基本农田是确保国家粮食安全的基础，必须保证现有基本农田总量不减少，用途不改变，质量不降低。符合法定条件，确需改变和占用基本农田的，必须报国务院批准；经批准占用基本农田的，征地补偿按

法定最高标准执行，对以缴纳耕地开垦费方式补充耕地的，缴纳标准按当地最高标准执行。

经与宜川县、吉县土地管理部门核查，本项目永久占地不涉及永久基本农田。项目施工过程中若临时占用基本农田，工程开工前需与当地自然资源部门联系，并履行相应的占用手续。

4.2.4.4 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林等。

经与宜川县、吉县林业主管部门核查，本项目永久占用林地58m²，不占用生态公益林。项目施工临时占用部分公益林，保护等级均为Ⅱ级及Ⅱ级以下，符合国家林业局《建设项目使用林地审核审批管理办法》相关规定要求。具体公益林占用情况见下表4.2-14，公益林占用面积按照施工作业带宽16m计。

表 4.2-14 公益林占用情况一览表

序号	省份	国家Ⅱ级公益林	地方公益林	合计
1	陕西段	3.0992hm ² （1.937km）	3.5696hm ² （2.231km）	6.6688hm ² （4.168km）
2	山西段	4.112hm ² （2.57km）	7.5504hm ² （4.719km）	11.6624hm ² （7.289km）
3	合计	7.2112hm ² （4.507km）	11.12hm ² （6.95km）	18.3312hm ² （11.457km）

评价要求施工过程涉及公益林采取定向钻或顶管等无害化穿越方式进行建设，确实需要占用的工程开工前需明确公益林的占用范围，并到林业部门履行相应占用手续。

4.2.5 主要工程区生态环境现状调查

4.2.5.1 站场、阀室

根据调查，本项目设置的站场、阀室区生态环境现状见表4.2-15。

4.2.5.2 河流穿越区

本项目穿越河流区生态环境现状见表4.2-16。

4.2.5.3 公路穿越







本项目以桥梁形式跨越陕西沿黄公路，以大开挖方式穿越部分县、乡公路，不涉及铁路、高速公路和国道，穿越点生态现状见下图。






	
跨越陕西沿黄路	跨越山西沿黄路
	
跨越乡村道路1	跨越乡村道路2

表 4.2-15 站场、阀室占地区生态环境现状

序号	名称	站址	生态环境现状	管线位置	现状照片
1	吉县首站	宜川县鹿川乡太坪村 K00+000	现状为园地，种植苹果，地沿处长有灰绿藜、狗尾草、芦苇、野艾蒿、猪毛蒿、蒲公英等杂草。		
2	阀室	吉县柏山寺乡马泉头村 K18+600	现状为园地，种植苹果，地沿处长有芦苇、狗尾草、野艾蒿、黄花蒿等杂草。		
3	宜川分输站	吉县中垛乡南光村 K34+200	现状为工业用地，周边为耕地		

表 4.2-16 河流穿越区生态环境现状

序号	河流名称	穿越方式	长度/m	穿越点概况	生态环境现状	管线位置	现状照片
1	鹿儿川河	开挖	48	穿越河段水量很小,大部分为河滩地	河两侧被开垦为农田,岸边主要为芦苇、狗尾草、野艾蒿、委陵菜、野古草等农田杂草		
2		开挖	96	穿越河段水量很小,大部分为河滩地	河两侧被开垦为农田,岸边主要为芦苇、狗尾草、野艾蒿、委陵菜、野古草等农田杂草		
3		开挖	38	穿越河段水量很小,大部分为河滩地	岸两侧分布有荆条、酸枣、山桃、山杏、白羊草、蒿类等组成的灌丛和灌草丛,河滩内主要为芦苇、狗尾草、野艾蒿、委陵菜等农田杂草		

序号	河流名称	穿越方式	长度/m	穿越点概况	生态环境现状	管线位置	现状照片
4	黄河	跨越	291	穿越点位黄河，水量较大，山西侧有采砂活动遗留场地	岸两侧植被覆盖度较低，零星分布有芦苇、狗尾草、野艾蒿、野古草等杂草		 陕西侧
							 山西侧
15	柳沟河	开挖	56	穿越段基本无流水	河流两侧主要为芦苇、黄背草、狗尾草、车前、野艾蒿、委陵菜、野古草等农田杂草		

4.2.6 区域生态敏感区现状调查

本管线周边分布的主要生态敏感区有陕西蟒头山国家森林公园和陕西省重要湿地——陕西黄河湿地。工程与生态敏感区的位置关系见表 4.2-17。

表 4.2-17 工程沿线主要生态敏感区的位置关系

序号	生态敏感区名称	所在地	与本项目最近距离
1	陕西蟒头山国家森林公园	陕西省宜川县	管线与国家森林公园（一般游憩区）直线距离约为 7m
2	陕西黄河湿地	陕西省宜川县	本项目 K22+400~K22+550 约 150m 采用桥梁形式跨越陕西黄河湿地，在陕西黄河湿地内设桥墩一座，占地面积 80.56m ²

4.2.6.1 陕西蟒头山国家森林公园

（1）基本情况

陕西蟒头山国家森林公园位于宜川县东南部，黄河西岸。北起鹿川河，南至孟家沟，西起重阳峰，东到石华山。南距西安市 372km，北距延安市 160km。南北长约 5km，东西宽约 4km。地理坐标为：东经 110°22′~110°25′，北纬 35°57′~36°02′。总面积 2120 hm²。森林公园北自鹿川河，南至孟家沟，西起重阳峰，东到石华山。东西长约 5km，南北宽约 4km，总面积 2120hm²。1998 年陕西省林业厅批准建立蟒头山省级森林公园。2005 年 12 月 23 日，经国家林业局批准，蟒头山森林公园正式晋升为国家级森林公园。

（2）森林公园规划情况

根据《陕西蟒头山国家森林公园总体规划》，按照森林公园的旅游资源分布、用地条件及开展森林旅游的需要，公园内划分了四个功能区，分别是管理接待区、文化旅游区、森林游憩区与生态保护区。

①管理接待区

系建立蟒头山森林公园生态旅游形象的第一印象区。要做好旅游服务和休闲度假两大文章，完善旅游接待服务区功能，全力打造蟒头山森林公园绿色和生态旅游品牌。

功能定位：以旅游管理与游客接待服务为主要功能，并结合隐龙湖建设，形成以旅游管理与游客接待服务为主，以休闲娱乐为辅的综合性功能区。

蟒头山山势高峻，用水用地条件均有较大的限制，山上不可能承载较大的接待任务。根据蟒头山森林公园用水用地条件和入口区可游览性差的特点，同时出于隐

龙湖建设的需要，将管理区设于森林公园下部，官庄小学旁。该区交通方便，用地条件相对较好，基本布局包括：公园大门、旅游接待处、公园管理处、停车场、度假山庄等。

②文化旅游区

位于蟒头山顶部，是开展宗教文化的主要活动区域。游客以参观宗教文化，观赏历史文物古迹为主要内容。

功能定位：以宗教文化旅游为主要功能，并具有分流、引导游客深入景区，提供旅游吉祥物和旅游商品的辅助功能。

该区北起鹿川河，南止南天门，西以锦绣岭为界，东至贺家岭，全区面积982hm²。

③生态保护区

位于森林公园南部，是公园的生态保护和景观保护地带，也是形成高质量的风景资源、生态环境和水体质量的基础和保证。该区也是公园远景旅游发展用地。

功能定位：以涵养水源、保持水土、维护公园生态环境为主要功能。

该区位于蟒头山南坡，面积359hm²。该区森林茂密，景色优美。尤其是郁郁葱葱的白皮松林苍翠欲滴，气势壮观，具有较好的观赏性，但地势较为险峻，可进入性较差，因此将这一区域区划为生态保护区。

④森林游憩区

除以上3个功能区以外的区域为森林游憩区，是森林公园的核心区域。

功能定位：以森林游憩、森林养生、涉远探幽、赏花观石的生态旅游为主要功能。

该区森林茂密，林海莽莽，奇峰秀丽，沟谷曲幽，水景清秀，具有丰富的森林景观资源，是开展森林旅游的主体。

（3）森林公园资源概况

①植被资源

森林公园植被在中国植被类型区划中，属暖温带落叶阔叶林带中的栎类亚带，以天然次生林为主。主要植被类型有：白皮松林、油松林、山杨林、白桦林、辽东栎林、山桃灌丛等。乔木树种主要有白皮松、油松、侧柏、栎类、山杨、白桦、旱柳、杜梨、鹅耳栎、白榆、槭类、漆树、椴树、胡桃楸、樱桃等；灌木主要有黄栌、黄蔷薇、荆条、马蹄针、胡枝子、胡颓子、连翘、酸枣、沙棘、山桃、牡丹、丁香、绣线菊、野葡萄等；草本植物种类繁多，共有71科303种，常见的有12科74种。

②野生动物

蟒头山地区植物茂密，地貌复杂多样，形成了复杂多样的生境条件，给动物提供了良好的栖息、觅食和繁殖环境。在动物地理区划中，属古北界华北区黄土高原亚区，也有一些东洋界动物成分。兽类有5目9科30余种，偶蹄类的孢子数量最多，除此而外还有野猪、豹、狐狸、青鼬、黄鼬、豹猫、林麝、野猪、狗獾、草兔等。鸟类有14目19科70余种。森林公园中常见的鸟类约25种，其中环颈雉、石鸡、原鸽、啄木鸟、喜鹊、家燕、红嘴兰鹊、银喉长尾山雀、灰喜鹊等最为常见，国家I级保护动物褐马鸡在公园内也偶有出现。两栖爬行类有无尾目的中华蟾蜍、中国林蛙等，蜥蜴目的无蹼壁虎，蛇目的黄脊游蛇、赤链蛇、锦蛇、乌梢蛇、中介蝮等。

③景观资源

蟒头山森林公园内地势雄伟险峻，森林环境优雅清秀，人文历史源远流长，夏季气候凉爽宜人，是黄土高原上少有的以森林景观与人文景观资源并重的森林公园。根据《中国旅游资源普查规范》，将蟒头山森林公园旅游资源分为7个主类14个亚类21个基本类型。旅游资源分类体系表见表4.2-18。

表 4.2-18 蟒头山森林公园旅游资源分类体系表

主类	亚类	基本类型	资源单体
A 地 文 景 观	AA 综合自然旅游地	AAA 山丘型旅游地	蟒头山
	AC 地质地貌过程痕迹	ACA 凸峰	蟒头山、石华山、重阳峰
		ACE 奇特与象形山石	雄狮吼天、华山神石
		ACF 岩壁与岩缝	蜜蜂崖、观花台
B 水 域 风 光	BA 河段	BAA 观光旅游河段	溪水芦荡、石窝宝镜
C 生 物 景 观	CA 树木	CAA 林地	白皮松景观
	CC 花卉地	CAC 花卉地	林下丹州牡丹；山桃、杜梨山杏、连翘灌丛景观
	CD 野生动物栖息地	CDB 陆生动物栖息地	陆生动物和两栖爬行类栖息地
		CDC 鸟类栖息地	环颈雉、石鸡、褐马鸡等栖息地
D 天象与气候景观	DB 天气和气候现象	DBA 云雾多发区	蟒头山、石华山、重阳峰
		DBB 避暑气候地	公园管理接待区
		DBE 物候景观	春、夏、秋、冬四季景观
E 遗迹和遗址	EB 社会经济文化活动遗址遗迹	EBB 军事遗迹与古战场	王莽寨、点将台
F 建筑与设施	FA 综合人文旅游地	FAC 宗教与活动祭祀场所	蟒头山石城

主类	亚类	基本类型	资源单体
	FC 景观建筑与附属 型建筑	FCD 石窟	王莽洞
	FE 归葬地	FEB 墓	三道瘞
	FG 水工建筑	FGB 水井	蟒头山神井
H 人 文 活 动	HA 人士纪录	HAA 人物	大禹、王莽、刘邦、道教人 物
		HAB 事件	道教人物故事
	HC 民间习俗	HCC 民间演艺	宜川胸鼓、壶口斗鼓
		HCF 庙会与民间集会	蟒头山庙会

（4）工程与陕西蟒头山国家森林公园的位置关系

本项目未穿越陕西蟒头山国家森林公园，线路终点与宜川分输站连接段距离森林公园（一般游憩区）直线距离约为7m。该段线路在鹿儿川河谷布设，占地类型为苹果经济林，与森林公园之间有乡村公路相隔。

本项目与陕西蟒头山国家森林公园的位置关系见图4.2-4。

4.2.6.2 重要湿地（陕西黄河湿地）

（1）湿地概况

湿地未划定功能分区，陕西省人民政府2008年第18次常务会议审定的《陕西省重要湿地名录》明确四至界限范围为：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；隶属榆林、延安和渭南市。

（2）保护要求

根据2006年6月1日起施行的《陕西省湿地保护条例》：

第二十五条临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准。

临时占用湿地不得超过一年。占用期限届满后，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复。

第二十六条开发利用天然湿地资源应当按照湿地保护规划进行，不得破坏湿地生态系统的基本功能，不得破坏野生动植物栖息和生长环境。

在天然湿地内从事割芦苇、割草、放牧等活动，应当按照县（市、区）人民政府公布的范围和时间进行。县（市、区）人民政府在规定范围和时间时，应当遵循水禽迁徙和湿地植物生长规律。

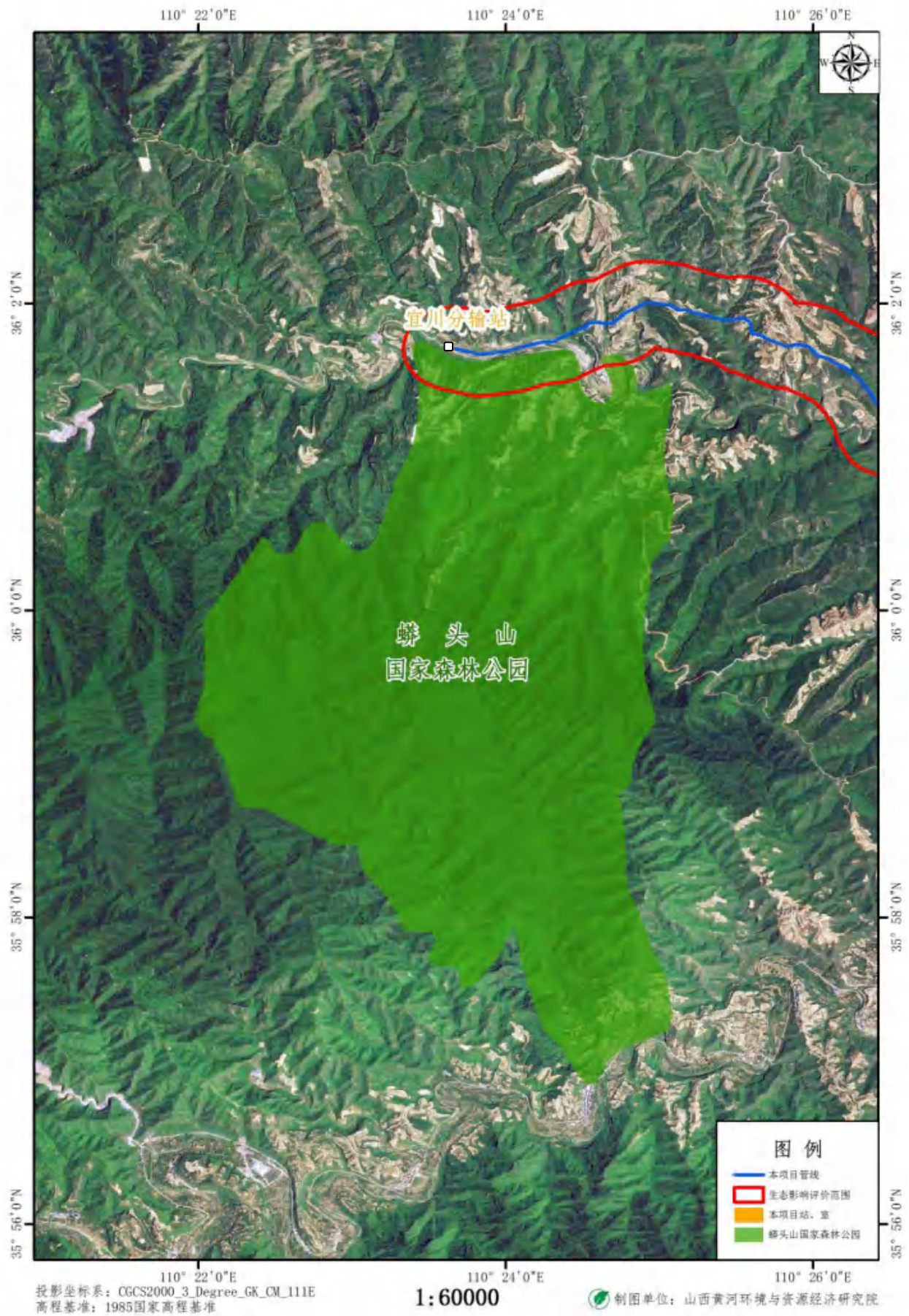


图 4.2-4 本项目与陕西蟒头山国家森林公园的位置图

- 第二十七条禁止在天然湿地范围内从事下列活动：
- （一）开垦、烧荒；
 - （二）擅自排放湿地蓄水；
 - （三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；
 - （四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘；
 - （五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；
 - （六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；
 - （七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；
 - （八）擅自向天然湿地引入外来物种；
 - （九）其他破坏天然湿地的行为。

（3）工程与陕西黄河湿地的位置关系

本项目 K22+400～K22+550 约 150m 采用桥梁形式跨越陕西黄河湿地（不涉及陕西省黄河湿地自然保护区），在陕西黄河湿地内设桥墩一座，占地面积 80.56m²。经现场勘查，占地区植被类型为酸枣、蒿类、白羊草等组成的灌草丛和草丛，项目区由于长时间的采砂活动，形成了大面积裸地，植被覆盖度差；项目跨越区域涉及湿地野生动物以鸟类和啮齿类为主，常见的鸟类有家燕、树麻雀、普通燕鸥、苍鹭、斑头雁、大杜鹃、绿头鸭、赤膀鸭等，未发现国家和省重点保护野生动物栖息地。区域生物多样性总体较低。

本项目与陕西黄河湿地的位置关系见图 4.2-5。



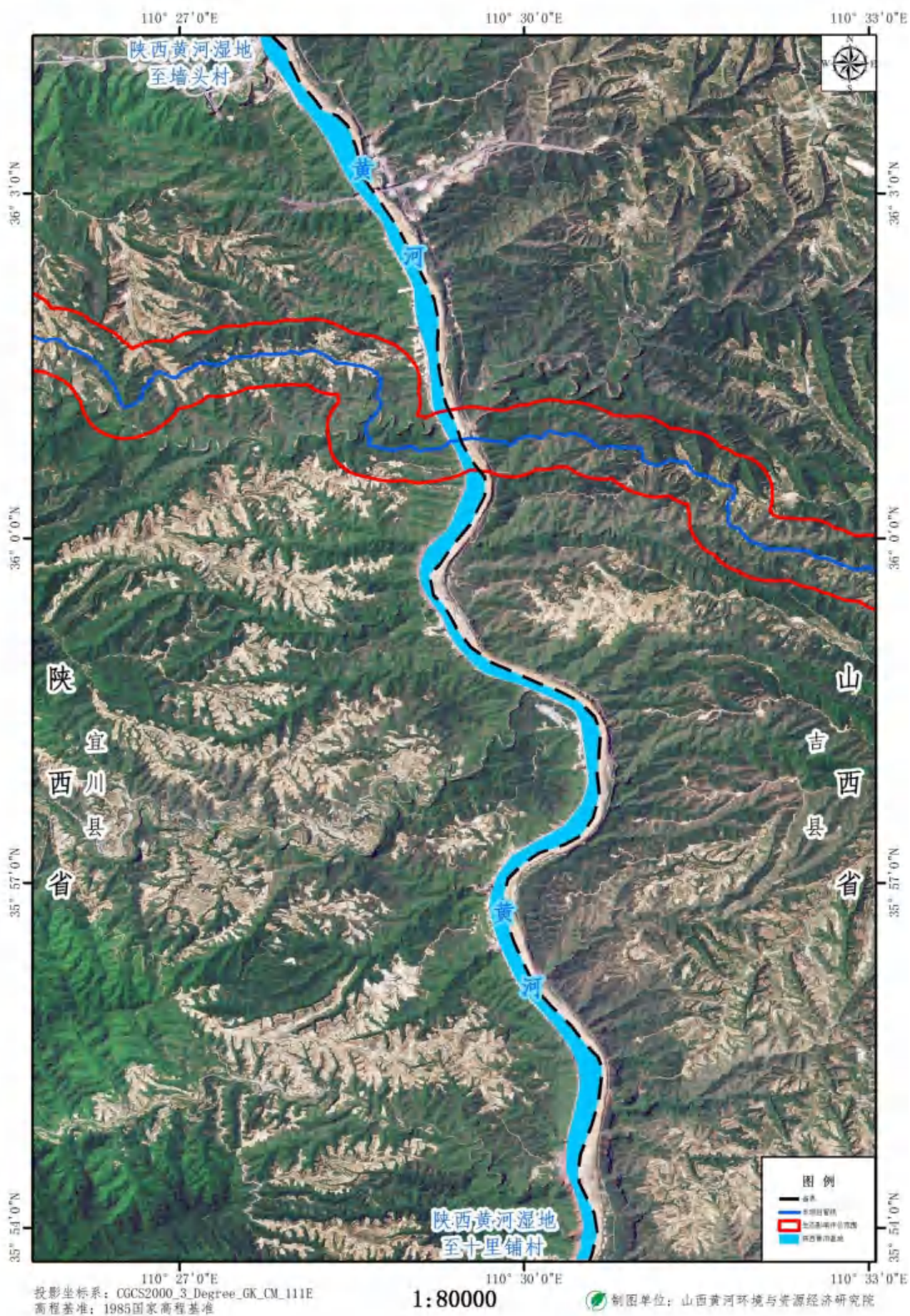


图 4.2-5 本项目与陕西黄河湿地的位置关系图

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 区域地表水环境质量

项目涉及的河流有黄河、山西吉县境内柳沟河和山西宜川县境内鹿儿川河，项目评价区周边无例行监测断面，本次评价选择代表性断面对以上河流水质进行了现状监测。

4.3.2 地表水环境现状监测

4.3.2.1 监测断面

本次现状调查选择管线穿越的黄河、鹿儿川河和柳沟河进行现状监测。在穿越点处设置一个监测断面，共设3个监测断面。

地表水现状监测点布设情况见表4.3-1，监测断面见图4.3-1。

表 4.3-1 地表水现状监测点布设情况

序号	河流	监测断面	备注
1#	鹿儿川河	110°28'43.41″， 36°1'5.69″	大开挖穿越
2#	黄河	110°29'26.30″， 36°0'50.75″	桥梁跨越
3#	柳沟河	110°37'6.10″， 35°56'31.95″	大开挖穿越



图 4.3-1（a） 项目地表水监测断面示意图（鹿儿川河）

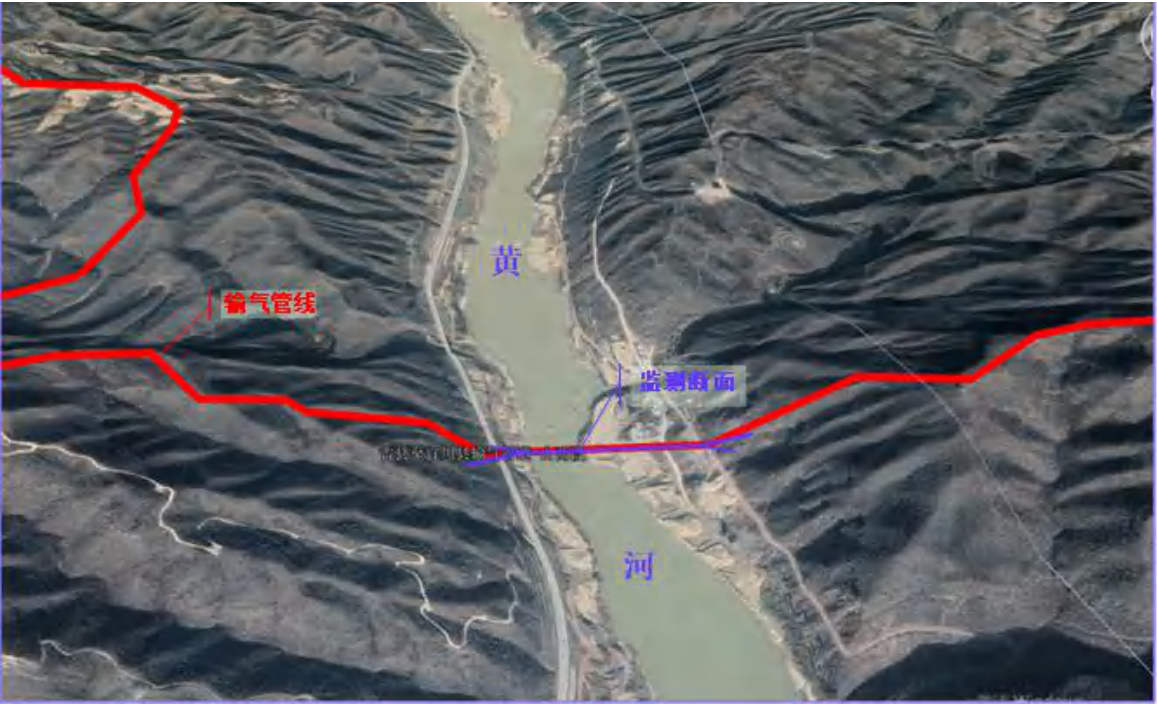


图 4.3-1（b） 项目地表水监测断面示意图（黄河）



图 4.3-1（c） 项目地表水监测断面示意图（柳沟河）

4.3.1.2 监测项目

水环境质量现状监测项目为pH、色度、COD、NH₃-N、BOD₅、溶解氧、总氮、

总磷、高锰酸盐指数、粪大肠菌群、动植物油、石油类等常规污染物共12项。

4.3.1.3 监测时间及频率

监测时间：2021年4月19日～20日。
监测频次：连续监测2天，每天取样一次。

4.3.1.4 监测方法

按照国家标准规定的方法进行。

4.3.1.5 监测结果

本项目地表水水质监测结果见表4.3-2及附件12。

表 4.3-2 本项目地表水水质监测结果

采样时间	监测点位	pH	悬浮物	氨氮	总磷	溶解氧	CODcr
2021.4.19	鹿儿川河：1#	7.52	8	0.080	0.01	6.28	8
	黄河：2#	7.39	10	0.180	0.01	6.35	12
	柳沟河：3#	7.44	7	0.059	0.01	6.31	17
	监测点位	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	粪大肠菌群	水温	调查流量
	鹿儿川河：1#	1.5	1.17	0.02	<20	15.2	510.7
	黄河：2#	2.8	1.26	0.03	80	14.6	55427328.0
	柳沟河：3#	3.6	2.29	0.02	<20	14.2	32.7
采样时间	监测点位	pH	悬浮物	氨氮	总磷	溶解氧	CODcr
2021.4.20	鹿儿川河：1#	7.54	9	0.076	0.01	6.26	6
	黄河：2#	7.41	9	0.183	0.01	6.33	14
	柳沟河：3#	7.47	7	0.056	0.01	6.30	16
	监测点位	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	粪大肠菌群	水温	调查流量
	鹿儿川河：1#	1.7	0.94	0.02	<20	14.9	475.0
	黄河：2#	3.0	1.51	0.03	80	14.9	55887080.0
	柳沟河：3#	3.2	2.41	0.02	<20	14.4	26.0

4.3.3 地表水环境质量现状评价

地表水环境质量采用水质指数法进行评价。

（1）一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：S_{i,j}—评价因子*i*水质指数，大于1表明该水质因子超标；

C_i—评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}—评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

(2) 溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

式中：S_{DO,j}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；
DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；
DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；
DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f =（491-2.65S）/（33.5+T）；
S——实用盐度符号，量纲一；
T——水温，℃。

(3) pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH,j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；
pH_j——pH 值实测统计代表值；
pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；
pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

地表水评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 地表水水质评价标准指数结果一览表

监测点位	pH	悬浮物	氨氮	总磷	溶解氧
鹿儿川河	0.270	0.150	0.053	0.033	0.479
黄河	0.205	0.400	0.366	0.100	0.948
柳沟河	0.235	0.047	0.030	0.025	0.317
监测点位	CODcr	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	粪大肠菌群
鹿儿川河	0.267	0.283	0.117	0.040	0.001
黄河	0.933	1.000	0.378	0.600	0.040
柳沟河	0.425	0.360	0.161	0.020	0.001

由上表可以看出：黄河水质较好，各水质因子均满足《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准要求；鹿儿川河各水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准要求；柳沟河各水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类水质标准要求；总体来看，项目穿越地表水体处水质均满足相应水环境功能要求。

4.3.4 区域水环境敏感区现状调查

4.3.4.1 黄河

根据流域形成发育的地理、地质条件及水文情况，黄河干流河道可分为上、中、下游和11个河段。本项目区位于黄河中游。

黄河自河口镇至河南郑州市的桃花峪为中游。中游河段长1206.4km，流域面积34.4万km²，占全流域面积的43.3%，落差890m，平均比降7.4‰。

黄河自河口镇急转南下，直至禹门口，飞流直下725km，水面跌落607m，比降为8.4‰。滚滚黄流，奔腾不息，将黄土高原分割两半，构成峡谷型河道。以河为界，左岸是山西省，右岸是陕西省，因之称晋陕峡谷。晋陕峡谷位于鄂尔多斯地台向斜与山西地台背斜交界，构造较简单。本河段河道比较顺直，河谷谷底宽，绝大部分都在400~600m。峡谷两岸是广阔的黄土高原，土质疏松，水土流失严重。支流水系特别发育，大于100km²的支流有56条。本峡谷段流域面积11万km²，占全河集流面积的15%。区间支流平均每年向干流输送泥沙9亿吨，占全河年输沙量的56%，是黄河流域泥沙来源最多的地区。晋陕峡谷的末端是龙门。这里形势险要，两岸断崖绝壁，犹如刀劈斧削。左岸的龙门山与右岸的梁山隔河对峙，使河宽缩至100m左右。龙门是连接晋陕交通的古道渡口，历史上靠木船摆渡。解放后西安~侯马的铁路和公路，都在此通过，建有现代化的桥梁。

黄河出晋陕峡谷，河面豁然开阔，水流平缓。从禹门口至潼关，河道长125km，落差52m，比降4‰。河谷宽3~15km，平均宽8.5km。河道滩槽明显，滩面宽阔，滩地面积达600km²。滩面高出水面0.5~2.0m。本段河道冲淤变化剧烈，主流摆动频繁，有“三十年河东，三十年河西”之说，属游荡性河道。禹门口至潼关区间流域面积18.5万km²，汇入的大支流有渭河和汾河。

黄河过潼关折向东流356km至河南郑州市桃花峪，落差231m，平均比降6‰。其中，三门峡以上113km的黄土峡谷，较为开阔。三门峡以下至孟津151km，河道穿行于中条山与崤山之间，是黄河最后的一个峡谷段，界于河南、山西之间，故称晋豫

峡谷。三门峡至桃花峪区间大支流有洛河及沁河，区间流域面积4.2万km²，是黄河流域常见的暴雨中心。暴雨强度大，汇流迅速集中，产生的洪水来势猛，洪峰高，是黄河下游洪水的主要来源之一。孟津以下，是黄河由山区进入平原的过渡河段。南依邙山，北傍青风岭，部分地段修有堤防。

4.3.4.2 相关法律法规

《中华人民共和国河道管理条例》有如下规定：

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。

本项目不可避免需要穿越黄河，水利部黄河水利委员会于 2019 年 3 月 9 日以黄许可决〔2019〕23 号同意本项目输气管道采用桥梁方式跨越黄河。

4.4 地下水环境现状调查与评价

4.4.1 地下水环境质量现状监测

4.4.1.1 监测布点

为了全面反映输气管道沿线评价区地下水环境质量，结合评价等级、管线位置、地下水流向、周围环境敏感点、地下水污染源分布等，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本次评价设置 5 个潜水水质、水位监测点。具体见表 4.4-1。地下水监测布点图见图 4.4-1。

表 4.4-1 地下水监测点布置情况表

编号	名称	经度 E	纬度 N	距输气管道的 方位、距离（m）	泉流量 （m ³ /d）	监测内容
J1	柏山寺水源泉	110°37'47.11"	35°57'10.05"	E 950	800	水质、水位
J2	南头村泉	110°26'34.06"	36°2'10.34"	N 884	45	水质、水位
J3	西庄村泉	110°25'45.34"	36°1'53.12"	S 831	28	水质、水位
J4	岭上村泉	110°24'50.21"	36°2'10.06"	N 377	12	水质、水位
J5	太坪村泉	110°27'51.12"	36°1'37.09	S 96	38	水质、水位

4.4.1.2 水质监测项目

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六

价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类，共 22 项。

同时检测分析样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度，并记录水温、水位标高。

4.4.1.3 监测时间及频率

项目属于丘陵山区，监测一期水质、水位。

4.4.1.4 采样与分析方法

按《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》进行。

4.4.1.5 监测结果

监测结果见表 4.4-2~4.4-3。

表 4.4-2 地下水水位监测结果一览表（监测时间：2021.4）

编号	监测点位	经度	纬度	水温（℃）	水位标高（m）
J1	柏山寺水源泉	110°37'47.11"	35°57'10.05"	10.2	733.7
J2	南头村泉	110°26'34.06"	36°2'10.34"	10.7	830.1
J3	西庄村泉	110°25'45.34"	36°1'53.12"	9.8	802.8
J4	岭上村泉	110°24'50.21"	36°2'10.06"	10.6	863.0
J5	太坪村泉	110°27'51.12"	36°1'37.09	9.7	692.4

表 4.4-3 地下水水质监测结果一览表（监测时间：2021.4）

编号	监测点位 监测项目	pH 值	氨氮	硝酸盐 氮	亚硝酸 盐氮	挥发性 酚类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	铁	锰	耗氧量
J1	柏山寺水 源泉	7.26	ND	3.25	ND	ND	ND	ND	ND	0.017	181	ND	ND	0.6
J2	南头村泉	7.34	0.082	1.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	158	0.04	ND	0.61
J3	西庄村泉	7.29	0.124	1.25	0.001	ND	ND	ND	ND	0.023	174	0.12	ND	0.53
J4	岭上村泉	7.41	0.025	0.88	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	149	ND	ND	0.74
J5	太坪村泉	7.33	0.07	0.94	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	297	ND	ND	0.68

续表 4.4-3 地下水水质监测结果一览表（监测时间：2021.4）

编号	监测点位 监测项目	溶解性 总固体	总大肠 菌群	菌落 总数	硫酸 盐	氯化 物	氟化 物	石油 类	铅	镉	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
J1	柏山寺水 源泉	278	<2	84	24	11	0.45	ND	ND	ND	ND	297.2	1.05	50.2	29.3	23.4
J2	南头村泉	700	<2	72	160	30	1.33	ND	ND	ND	ND	465.1	1.35	186	15.3	29.3
J3	西庄村泉	679	<2	91	132	23	0.83	ND	ND	ND	ND	504.9	1.6	172	14.8	30.5
J4	岭上村泉	365	<2	74	71	10	0.95	ND	ND	ND	ND	327.8	0.95	80.5	29.1	20.6
J5	太坪村泉	501	<2	87	113	60	0.49	ND	ND	ND	ND	273.9	1.55	53.5	69	29.7

4.4.2 地下水环境质量现状评价

地下水水质采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数；

C_i ——第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0 \text{ 时}$$
$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0 \text{ 时}$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数；

pH——pH 检测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值。

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将不满足该类地下水环境功能的要求。

地下水评价结果见表 4.4-4。

根据评价结果，地下水监测数据均满足 III 类地下水环境功能的要求。

表 4.4-4 地下水水质评价标准指数结果一览表

编号	监测点位	pH 值	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发性酚类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度
J1	柏山寺水源泉	0.173	-	0.1625	-	-	-	-	-	0.34	0.402
J2	南头村泉	0.227	0.164	0.058	-	-	-	-	-	0	0.351
J3	西庄村泉	0.193	0.248	0.0625	0.001	-	-	-	-	0.46	0.387
J4	岭上村泉	0.273	0.05	0.044	-	-	-	-	-	0.28	0.331
J5	太坪村泉	0.220	0.140	0.047	0.002	-	-	-	-	0	0.66

续表 4.4-4 地下水水质评价标准指数结果一览表

编号	监测点位	铁	锰	耗氧量	溶解性总固体	总大肠菌群	细菌总数	硫酸盐	氯化物	氟化物	石油类	铅	镉	水化学类型
J1	柏山寺水源泉	-	-	0.2	0.278	<0.67	0.84	0.096	0.044	0.45	-	-	-	HCO ₃ -Na
J2	南头村泉	0.133	-	0.203	0.7	<0.67	0.72	0.64	0.12	0.12	-	-	-	HCO ₃ -Na
J3	西庄村泉	0.4	-	0.177	0.679	<0.67	0.91	0.528	0.092	0.092	-	-	-	HCO ₃ -Na
J4	岭上村泉	-	-	0.247	0.365	<0.67	0.74	0.284	0.04	0.04	-	-	-	HCO ₃ -Na
J5	太坪村泉	-	-	0.227	0.501	<0.67	0.87	0.452	0.24	0.24	-	-	-	HCO ₃ -Na

4.4.3 柏山寺水源地环境现状

柏山寺乡集中式饮用水水源地是 2012 年由山西省人民政府《关于同意临汾市乡镇集中式饮用水水源地保护区划分结果的批复》（晋政函〔2012〕100 号）确定乡镇水源地。该水源地位于柏山寺乡南宜秋村南 1.5km，为南宜秋沟泉水，泉源地理坐标：N35°57'10.8"、E110°37'47.4"。工程于 2000 年建成。供水方式：从泉源建蓄水池，经二级提水至垣上 500m³ 蓄水池，利用地势高差自流输水至各用水户。供水范围及人口：工程日供水量 800 m³，主要供给柏山寺乡政府及柏山寺乡 13 个村民委员会，60 个自然村 12392 口人、中垛乡 2 个村委、5 个自然村 2027 口人的生产生活用水，并可对区域内 6617 亩果园节水灌溉。

根据泉水出露地层岩性、地形地貌、沟谷展布及周围环境，水源地设一级保护区，一级保护区为以泉源为中心线，下游 50m，上游 200m，宽为整个沟谷区约 30m 的长方形区域。柏山寺乡集中式饮用水水源地一级保护区划分结果图见图 4.4-2，水源地实景照片见下图。



图 4.4-3 柏山寺水源地现场照片

柏山寺集中式饮用水水源地位于柏山寺乡南宜秋村南 1.5km，为南宜沟泉水，水源来水量约 800m³，水量基本稳定受季节变化不大。水源所处位置为南宜沟谷底部基岩陡坎下，基岩为三叠系二马营组（T3er）灰绿色砂岩泥岩互层，地层呈平缓状，泉水出露于层间裂隙中。泉水补给主要流域内大气降水入渗至砂岩裂隙中，由于底部泥岩砂质泥岩相对隔水，地下水沿砂岩裂隙层面径流，由于沟谷切割砂岩裂隙层面，地下水排泄形成泉水。

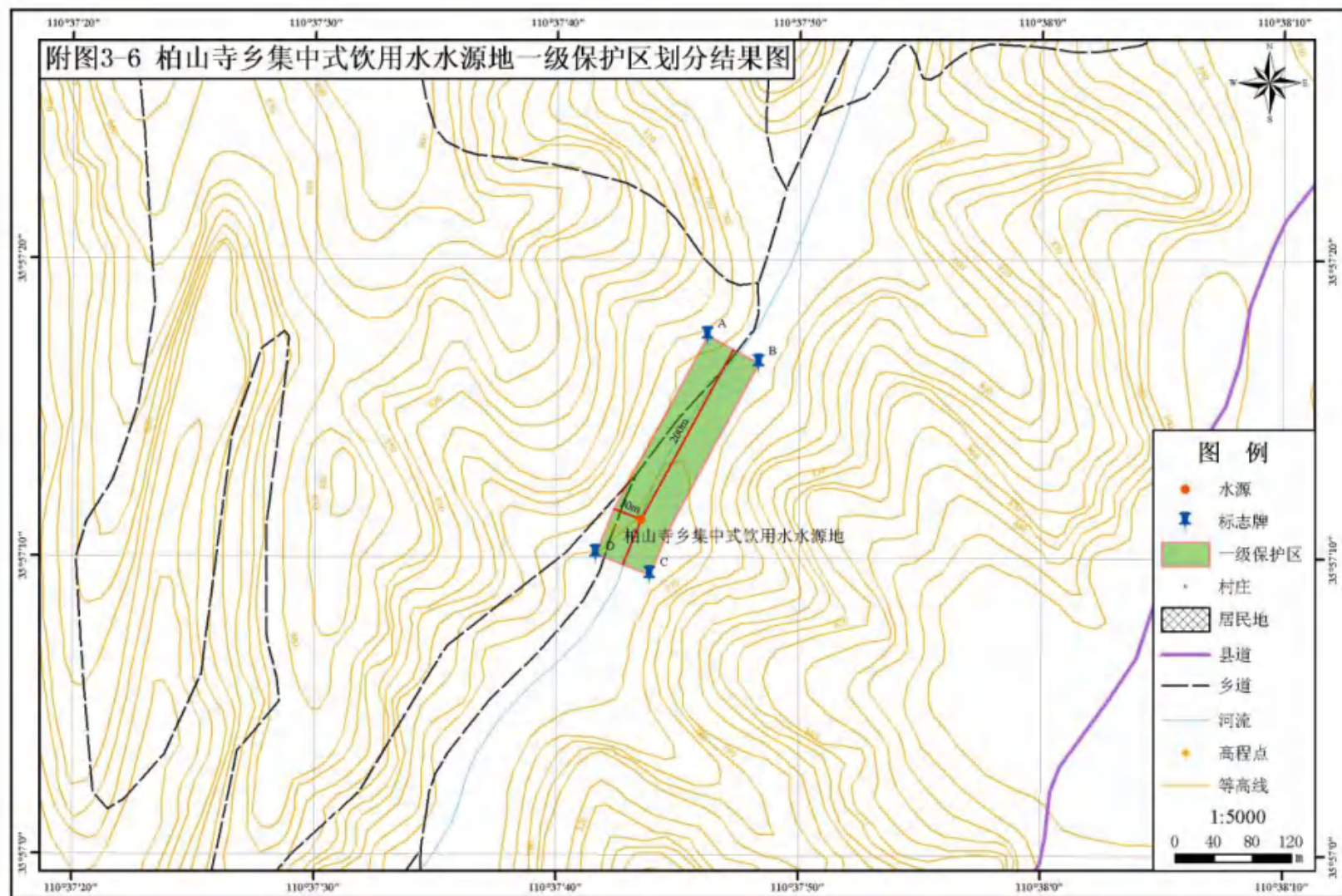


图 4.4-2 柏山寺乡集中式饮用水水源地一级保护区划分结果图

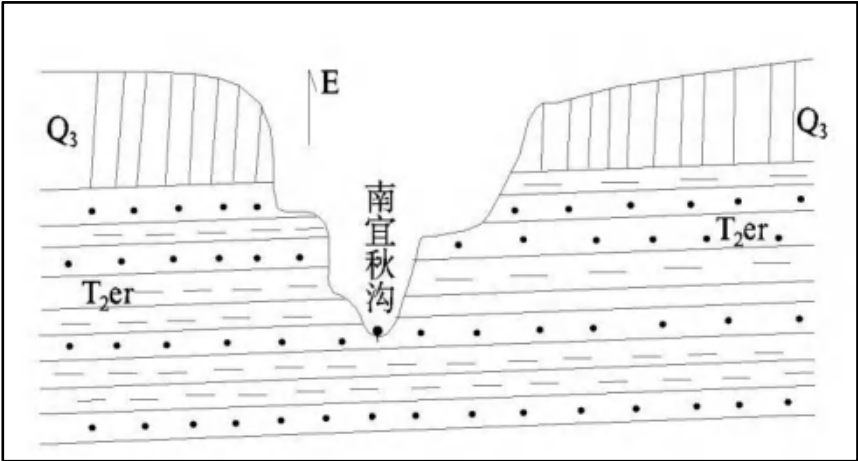


图 4.4-4 柏山寺乡集中式饮用水水源地水文地质剖面图

输气管道工程拟从柏山寺水源地泉眼西侧通过，距离最近 950m；不涉及一级保护区，距离一级保护区最近 900m。

4.5 环境空气现状调查与评价

4.5.1 环境空气现状调查

本项目沿线多位于农村地区，无大型工矿企业分布，主要大气污染源为扬尘及道路行驶车辆排放的汽车尾气。

根据现场调查结果，确定本项目管道沿线共有环境空气敏感点 9 处，站场周边共有环境空气敏感点 13 处。

4.5.2 区域环境现状调查与评价

4.5.2.1 山西境内

本次评价收集到山西省全省 2020 年 1~12 月份县（市、区）环境空气质量统计数据，项目区常规因子的监测浓度及达标判断结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 区域环境空气质量现状评价表单位：μg/m³

监测项目	评价指标	现状数据	标准值	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	59	70	84.28	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.43	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	20	40	50	达标
CO	第 95 百分位日平均质量浓度	1600	4000	40	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位质量浓度	162	160	101.25	超标

依据表4.5-1，吉县2020年1~12月的环境空气质量现状中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度值、CO日均第95百分位数均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。O₃日最大8h平均第90百分位质量浓度出现小幅度超标现象，超标原因可能是由于监测点位于县城中心，形成臭氧的污染物排放量大，不易扩散造成局部臭氧超标。

因此，吉县环境空气质量属于不达标区。

4.5.2.2 陕西境内

本次环境空气质量评价数据引用陕西省生态环境厅2021年1月26日发布的环保快报附表2“2020年1~12月陕北地区26个县（区）空气质量状况统计表”数据，项目区常规因子的监测浓度及达标判断结果见表4.5-2。

表 4.5-2 区域环境空气质量现状评价表单位：μg/m³

监测项目	评价指标	现状数据	标准值	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	75.71	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	11	60	18.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
CO	第95百分位日平均质量浓度	1300	4000	32.50	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位质量浓度	151	160	94.38	达标

依据表4.5-2可知，宜川县2020年1~12月的环境空气质量现状中，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度值、CO日均第95百分位数、O₃日最大8h平均第90百分位质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。因此宜川县环境空气质量属于达标区。

4.6 声环境现状调查与评价

4.6.1 声环境现状调查及评价

本项目共有3座工艺站场，包括吉县首站、宜川分输站和1#阀室，其中，吉县首站为临汾-长治输气管道吉县首站（已建成）改建，宜川分输站为富县-宜川项目宜川站合建，1#阀室为新建。

根据现场调查，拟建各站站址区声环境现状见表4.6-1。

表 4.6-1 拟建各站站址区声环境现状

序号	站场名称	所在省、市县		声环境现状	备注
1	吉县首站	山西省	吉县	周边 200m 范围内有村庄，良好	改建
2	1#阀室	山西省	吉县	周边 200m 范围内无村庄，良好	新建
3	宜川分输站	陕西省	宜川县	周边 200m 范围内有村庄，良好	合建

从调查情况看，在拟建各站址中，吉县首站和宜川分输站址周围 200m 范围内有居民点分布，声环境相对敏感。

4.6.2 环境噪声现状监测与评价

4.6.2.1 监测布点

根据拟建管线所经区域的环境特征、噪声污染源和噪声敏感目标现状情况，本着“以点和代表性区段为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，噪声监测在项目沿线共选取了噪声现状监测点位 4 处，见表 4.6-1，监测点位分布图见图 4.6-1~4.6-2。

表 4.6-1 声环境现场监测布点

序号	位置	监测位置		
		编号	点位	经纬度
1	宜川分输站	1#	场址	110.395064, 36.028584
		2#	太坪村	110.406705, 36.028777
2	吉县首站	3#	站东界	110.618895, 35.934177
		4#	站南界	110.618294, 35.933544
		5#	站西界	110.617747, 35.934177
		6#	站北界	110.618315, 35.934757
		7#	腰西村	110.614882, 35.934349

4.6.2.2 监测项目、频率

监测项目等效连续 A 声级。每个点监测 2 天，昼、夜间各 1 次，每次不少于 20 分钟。采样分析方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行。



图 4.6-1 噪声监测点位分布图



图 4.6-2 噪声监测点位分布图

4.6.2.3 监测结果

山西宏境检测科技有限公司于 2021 年 4 月 19 日至 4 月 20 日对沿线声环境现状进行了监测，监测结果见表 4.6-2 及附件 10。

表 4.6-2 本项目沿线声环境敏感点现状监测结果和达标情况分析表

采样日期	监测点位	昼间				夜间			
		Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
2021.4.19	1#起点宜川分输站场址	53.5	54.8	53.0	52.6	44.9	46.6	44.2	43.4
	2#太坪村	49.3	50.8	49.2	47.0	41.7	43.2	41.2	40.6
	3#吉县首站东界	54.7	55.6	54.2	54.0	45.1	47.0	44.8	42.8
	4#吉县首站南界	55.4	57.0	54.0	53.6	44.5	46.2	44.2	42.4
	5#吉县首站西界	54.6	55.4	54.2	53.8	44.8	46.6	44.6	42.2
	6#吉县首站北界	53.8	54.8	53.6	51.8	43.9	45.4	43.2	41.4
	7#腰西村	50.3	52.2	49.6	49.0	40.8	42.4	40.2	38.4
2021.4.20	1#起点宜川分输站场址	54.2	56.4	53.2	51.4	44.4	46.4	43.8	42.2
	2#太坪村	50.2	51.8	49.2	48.4	40.5	41.8	40.0	38.8
	3#吉县首站东界	54.1	55.0	53.2	52.8	44.8	46.6	44.4	42.2
	4#吉县首站南界	53.9	55.6	53.2	51.8	43.8	45.8	43.4	41.8
	5#吉县首站西界	54.8	56.8	54.2	52.4	45.0	46.8	44.8	42.4
	6#吉县首站北界	55.3	57.8	54.4	52.0	43.9	46.0	43.2	41.6
	7#腰西村	50.8	52.8	50.2	48.8	41.0	41.4	40.4	40.0

将监测结果可知，各站场周围监测点昼、夜监测值均满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）2 类标准限值，其他敏感点测点昼、夜监测值满足 1 类标准限值，表明区域声环境质量现状较好。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

本项目管线线路长34.2km，施工作业带宽为12~16m，沿线生态系统类型较为简单。由于管道工程本身污染源较少、污染强度较低，对环境的影响主要体现为施工过程的生态影响，影响范围主要为管道沿线的带状区域。其中，线路工程、工艺站场、施工便道、伴行道路等的建设均会对沿线生态环境造成扰动和破坏，包括对沿线土地利用现状的影响、对土壤环境的影响、对植被的影响、对沿线野生动物的影响以及对沿线生态敏感区的影响等。

5.1.1 施工期生态影响分析

工程对生态环境的影响以施工期为主。在施工期，要开挖管沟、平整场地、建设站场等，施工活动将占用土地，并造成土壤结构、植被的破坏，改变土地利用格局等，打破了地表的原有平衡状态。

5.1.1.1 对土地利用格局的分析

（1）临时占地

临时占地发生在施工期，包括管道开挖、穿越工程、施工便道、临时工棚、料场等。由于对这些土地的临时占用，对管道沿线的土地利用产生影响，并临时改变了土地利用形式，影响了土地的原有功能，使沿线地区的农林牧业生产受到暂时性影响，这种影响会延续到施工结束后的一段时间内。

本项目敷设管道临时占地约54.41hm²，其中，占用耕地11.36hm²，园地8.59hm²，乔木林地0.29hm²，灌木林地23.72hm²，其他草地8.35hm²，其他土地2.11hm²。由于管道两侧5m范围内禁止种植深根植物，因此，管线经过的林地需要改种浅根植物或者农业作物，这使得原有土地利用方式发生改变，但由于该部分林地占地面积较小，且没有影响土地利用性质，因此影响很小。此外，本项目采用分段施工，施工期短，临时占用耕地、草地等其它用地，影响均小于一年，施工结束后即可恢复为原土地利用类型，对土地利用格局影响不大。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，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）永久占地

本项目永久占地面积1625.12m²，主要为阀室、跨河桥墩、标志桩等占地，1#阀室永久占地968m²，跨越黄河桥墩占地161.12 m²，三桩及警示牌占地496m²；涉及耕地1001m²，其他草地566.12m²，灌木林地58m²。永久占用的土地自施工期就开始，并在整个运行期间一直持续，对土地利用的影响是永久性的，将使其永久失去原有的生物生产功能和生态功能。由于本项目永久占地面积较小（相对整个管道沿线来讲），对当地的土地利用影响有限。

依据《国土资源部关于发布<石油天然气工程项目用地控制指标>的通知》国土资规〔2016〕14号，长距离输油气管道工程建设用地指标（天然气管道站场分输站建设用地指标）具体如下表：

表 5.1-1 阀室用地指标

序号	规模	用地面积（m ² ）	采用太阳能等非外电设施用地增加值（m ² ）
1	DN<300	600	200
2	300≤DN<500	800	200
3	500≤DN<800	1000	300
4	800≤DN<1000	1500	400
5	1000≤DN<1300	2100	600
6	1300≤DN<1500	2500	800
7	放空区（或火炬）	400	-

注：管道输送压力≤12MPa，年输量≤300×10⁸m³。阀室用地指标不包括放空管用地。

本项目采用DN700管径，属于表5.1-1阀室用地指标规模500≤DN<800范围内，本项目1#阀室实际面积为968m²，小于指标用地面积1000m²。可以看出本项目1#阀室用地面积均符合《国土资源部关于发布<石油天然气工程项目用地控制指标>的通知》（国土资规〔2017〕14号）中石油天然气工程项目用地控制指标的规定。

5.1.1.2 对植被及植物资源的影响分析

（1）对植被的影响

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工、道路工程、站场建设对地表植被的扰动和破坏。在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。管沟开挖区域内的植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。但由于本项目管沟开挖的宽度在1.8m～2.1m范围内，因此受到影响的植物数量相对较少。施工带范围内的植被，由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，将造成植被的破坏。在施工作业带以外的植被基

本不会受到施工的影响。

管道线路通过区主要是经济林木（苹果、花椒等），此外还包括少量的林地和耕地区。因此，工程占地主要对苹果树和花椒树等经济树种的影响相对较大。而评价区内的林地和耕地区植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种，工程施工会消除施工区内的植物个体，使相关种类的个体数量减少，但受影响的个体数量非常有限，不会造成相关区域植物种群数量、植物种类和植物区系的明显改变。

管道敷设完毕、管沟回填后，其施工作业范围内的农作物或草本植物可恢复原植被类型。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力能够逐渐恢复至施工前水平。林地区除在管道两侧5m内不得种植深根系植物而需要改种浅根系植物（或农作物和草本植物），会对林地生物量产生一定的损失，但评价区内的植物都是区域内分布广泛的常见种和广布种，且占地相对区域来说较小，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复。

（2）施工期污染对植物的影响

根据工程分析，本项目施工期间的污染主要来自于扬尘，各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的生产和生活污水，还有生产和生活垃圾等固体废物。

① 扬尘、废气对植被的影响

工程开发建设中的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘产生的颗粒物在植物地表以上器官（叶、茎、花和果实）的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。本项目所在区域多风、少雨、干旱、地形开阔，大气中的扬尘易于扩散；而且管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

② 施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，但由于作业期短、施工人员

分散于各工段，因此产生量较少，且多依托现有社会资源的处理设施，基本不会产生不良影响。

③ 施工废物对植被的影响

在管道工程中，管道防腐是不可缺少的一个重要工序，是防止事故发生的主要保护措施；在施工现场对管线进行防腐处理，不可避免地要有一些防腐材料散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。此外，施工废物和塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾随意丢弃也会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，不仅影响景观，亦会影响植物生长。只要加强施工过程管理和对施工人员的环保宣传与教育，这种影响是可以杜绝的，从而使这种影响降到最低甚至没有。

（3）施工人员活动对植被的影响

施工人员人为活动指的是除正常施工作业对植物的砍伐、清除、践踏和碾压不可避免的对植被造成破坏以外，施工人员还可能随意践踏、折损周边植被，导致施工范围及边缘区域地表土壤和自然植被的扰动和破坏，初级生产力水平下降，水土流失量增加，原生生态系统平衡受到破坏。

① 低山丘陵段

人为活动对低山丘陵段植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对乔、灌木植物的砍伐和草本植物的践踏、碾压等。上述活动将改变原有自然生态型，导致开发范围（施工范围）内及边缘区域地表土壤被践踏和自然植被覆盖度减少，初级生产力水平下降，形成的小面积局部地段的次生裸地，在春季积雪融化时形成小范围水土流失及水源涵养作用失调现象，从而增加产生沙化的可能性。由于该影响范围多集中在临时性占地外围几十米的范围内，且一般为短期性影响，强度不大，施工结束，这一影响也逐渐消除。

② 黄土塬农田段

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的农田植被遭到破坏，使农作物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响，最终将表现为对农业生产的影响。即在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使该范围内的农田植被遭到破坏。

管道工程给农业生产带来的影响可以分为两种类型：一种是永久性的，一种是暂时性的。永久性的影响是指由于永久占用耕地给农业生产带来的损失，如站场，由于本项目永久占用耕地数量较小，对区域农业生产影响有限；暂时性的影响是指

由于临时占用土地，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力的影响。

③ 穿越河流段

穿越河流段主要为黄河（1处）和柳沟河（1处）和鹿儿川河（3处）。植被起到了涵养水源、为野生动物提供栖息地、维护生态平衡的作用。工程区内植被覆盖率低，主要为黄土梁处零星生长的零星灌木和草本植物。本项目管线施工会对河谷两侧滩地及草地处的植被造成破坏，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系。根据现场调查，本段主要分布的植被类型为灌丛、灌草丛、草丛等，上述植被在破坏时会形成小范围的水土流失，但上述植被区水土资源优势相对明显，生态系统在短时间内可得以恢复。

（4）对沿线林地影响分析

森林具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、保护生物多样性、美化环境等重要的生态环境功能，是宝贵的自然资源，是人类生存发展的重要支柱和自然基础，其在维持生态平衡和生物圈的正常功能上发挥着重要的作用。本项目管线施工过程中共扰动林地面积 24.01hm^2 ，主要分布于陕西、陕西黄河两岸山地丘陵区；项目永久占地不涉及生态公益林，临时占地占用生态公益林面积 18.3312hm^2 ，目前正在办理林地征占用手续；施工期将对作业带内林地及其林下灌木进行砍伐，类比已建项目经验，一般被破坏的灌丛和乔木需要5年左右的时间即可恢复。

由于本项目属于线性工程，占用林地在评价范围内所占比例很小，对森林资源产生的影响很小。从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物主要有刺槐、侧柏人工林，荆条、酸枣、山桃、山杏、连翘、沙棘等组成的灌木林，均为评价区广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，本项目建设不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

尽管如此，管道沿线两侧范围内的林地征用应结合相关法律、法规及规定，履行相关手续，并在选线设计、施工作业时尽量避开林区，在条件允许时，减少砍伐林木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态环境，开挖管沟应尽量缩短施工作业范围。

5.1.1.3 对野生动物的影响

（1）施工废水对野生动物的影响

工程施工期废水主要为施工人员生活污水和生产废水（主要污染物为SS），产生量少且沿线分布零散，在施工过程中依据当地相关主管部门的要求进行处理和排放，对野生动物产生影响不大。

（2）施工废气对野生动物的影响

施工期废气主要为车辆尾气和施工扬尘，由于工程施工作业范围小，废气产生量有限，对周边地区空气质量的影响较小，对野生动物的生存和繁殖影响甚微。

（3）施工材料运输、堆放对野生动物的影响

施工材料在运输、堆放过程中，占用区域内将人类活动将大量增加，会对此范围内的动物产生影响，使其迁移至其它地方，但这种影响作用时间短，不会对野生动物的生存构成威胁。

（4）施工土方、固体废物、生活垃圾的堆放对野生动物的影响

管道采用沟埋敷设方式，管沟开挖区范围内的动物栖息地将遭到彻底破坏。同时，管道两侧由于施工器械、运输车辆和施工人员的活动以及固体废物的堆放等人为活动的干扰，将对野生动物的自然栖息地产生较为明显的影响。

（5）施工活动对野生动物的影响

管道工程的施工活动将可能导致动物生境割裂，以及动物栖息地的减少，对施工范围内野生动物产生一定的影响。根据调查，工程沿线野生保护动物比较集中的地区主要在天秀山自然保护区内，工程区不涉及野生动物的集中栖息地。

① 对两栖动物的影响分析

评价区的两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强。拟建管线沿线的两栖动物主要栖息于农田、河流及附近的草丛中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的蛙类、蟾蜍等。在施工过程中，将破坏该区域动物的生境，使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，本项目跨越黄河1次，穿越小型河流4次（鹿儿川河3次，柳沟河1次），穿越点两栖动物分布较少，且穿越施工周期短，项目建设对评价区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物各类生境面积相对于占地面积而言都很广泛，它们受拟建管线影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。另一方面随着项目建设的完成，植被的恢复，两栖动物的种类数量将很快得以恢复。因而总体而言，工程的建设对两栖动物影响不大。

② 对爬行动物的影响

评价区的爬行动物主要为蜥蜴目和蛇目，生境广泛，尤以森林、灌草、农田生

境中种类最多，它们受拟建管线影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。总体而言，拟建管线的建设对爬行动物影响不大；且堆渣形成的碎石裸地，在新植被形成之前，由于没有动物的隐蔽场所，太阳光直射，蜥蜴目中喜阳、喜干燥的种类种群数量可能会增加。

③ 对鸟类的影响

工程活动对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

a. 在施工过程中，管线穿越林地时，施工场地将在林地中形成干扰走廊，影响到野生动物的迁移与觅食，施工的噪音影响野生动物的栖息，对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，使用、鸟类纷纷逃离施工现场，飞迁到周围隐蔽安全区域生活；如在夜晚施工，灯光也会影响到鸟类的栖息，甚至影响到候鸟的迁移等。此外，堆放的生活垃圾以及废弃物也对野生鸟类的生存产生影响。

b. 工程施工时，施工人员对野生鸟类可能的捕杀会影响到鸟类的种类与数量，甚至会影响珍稀野生动物种类的存在。

c. 施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，可能会影响到野生鸟类的生殖繁衍。但施工期一般只有2~4个月，只要加强管理，工程对鸟类的影响在可接受范围内。

④ 对兽类的影响

评价区的兽类主要分布在地、灌丛等区域，评价范围内很难见到。除施工期噪声及施工人为活动带来的驱逐影响外，其余影响较小。评价范围内兽类主要为兔形目和啮齿目。兔形目物种分布范围广，且与人类的经济活动区重叠，施工期噪声及施工人为活动带来的驱逐影响较小，它们可以暂时转移至其他区域活动。小家鼠、褐家鼠等啮齿目鼠科种类喜栖息于住宅，多与人伴居，大量施工人员进入施工现场可能会增加它们的种群密度。因此本项目建设不会造成沿线兽类生境的割裂，影响有限。

⑤ 对水生生物的影响

大开挖方式穿越河流时，会暂时性阻断河流，增加水质的混浊度，影响水生生物的生存环境。根据现场调查，工程穿越柳沟河和鹿儿川河流量小，水体中水生生物资源匮乏，穿越段无鱼类“三场”分布，施工过程中只要加强管理，选择枯水期施工，禁止向水体排放废水、倾倒垃圾，不会对水生生物造成明显影响。另外，小型河流的施工较短，一般为3~5天，影响是短期的和局部的，施工结束后将恢复到原有状况。工程采用桥梁方式跨越黄河，桥墩均为岸上基础，施工过程中2号桥墩临

水侧需要局部筑岛并采取基坑降水措施，对黄河水生生物影响有限。

综上分析，由于本项目施工占地以临时占地为主、施工期限较短，且工程施工所扰动土地并非野生动物主要栖息地，只要对施工人员进行广泛的宣传教育和严格的管理，杜绝滥捕乱猎现象发生，本项目建设对野生动物的影响是暂时的和轻微的。

⑥ 对保护动物的影响

本项目评价分布的苍鹰、雀鹰、燕隼、游隼等国家重点保护动物，以及白鹭、苍鹭、刺猬、黄鼬等多种山西省重点保护野生动物，影响主要发生在施工期，因管沟的开挖、机械的振动、噪声等带来的驱逐影响。根据现场调查可知，项目沿线以农田、人工林为主，未发现保护物种的集中分布区域和栖息地，且保护动物的活动范围广，迁移和扩散能力强，动物在受到干扰时会远离施工区域，可以顺利转移到评价区内其他生境，施工结束后随着施工区域的植被恢复，可返回本区域生活，重点保护野生动物受到拟建工程的影响总体较小。

5.1.1.4 农业生态影响分析

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带范围内的农田植被遭到破坏，使植物赖以生长的土壤环境受到扰动，对农田灌溉系统造成一定的影响，最终将表现为对农业生产的影响。管道敷设给农业生产带来的影响是暂时性的，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力。

根据工程分析，本项目施工带宽度最宽为16m，即在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使该范围内的农田植被遭到破坏。管道工程给农业生产带来的影响可以分为两种类型：一种是永久性的，一种是暂时性的。永久性的影响是指由于永久占用耕地给农业生产带来的损失，如站场；暂时性的影响是指由于临时占用土地，待工程结束后，经过一定时间，可以恢复原有生产能力的影响，如开挖管沟给农业带来的损失。

本项目永久占用耕地1001m²，占地面积小，且较为分散，不会对当地群众的农业生产造成明显影响。建设单位应按照当地的相关管理规定给予赔偿，并与当地政府和农民协商解决。此外，施工中首先应尽量保存施工区的熟化土，对于建设中永久占用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

5.1.1.5 主要工程活动影响分析

（1）敷设管道对生态环境的影响

管线主要沿沟谷、农田地带敷设，部分区段需要翻越山体。施工活动不可避免地将破坏现有植被，主要表现在：工程施工过程中将开挖地表覆盖层，破坏植被，扰动土层，产生一定量的弃石（土）渣，加剧该地区的水土流失，农业生产造成一定影响。此外，管线爬坡或沿坡脚敷设，放炮开挖管沟可能诱发零星崩塌发生；开挖管沟产生的弃土石方处理不当，也会对生态环境造成严重影响，造成严重水土流失，山体石漠化，甚至堵塞河道。

（2）站场、阀室影响分析

本项目共设置2座工艺站场均不新增占地，新建截断阀室1座。站场及阀室永久占地968m²，占地类型主要为农用地。

站场、阀室建设的主要环境影响是改变了原土地的利用类型，造成当地耕地数量的减少。然而，相对于全线施工扰动面积而言，永久占地面积很少，对当地土地利用的影响较小。

另外，站场建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变。但是从整体来看对景观的生态格局影响不大。

（3）河流穿越对水生态环境的影响

本项目以桥梁跨越的方式穿越黄河，大开挖方式穿越柳沟河和鹿儿川河。

① 跨越穿越黄河的影响分析

管道跨越黄河处采用跨径 85m+130m+75m 的 T 构加挂梁桥。桥长 290m，桥跨布置为 85m+130m+75m，桥梁上部结构为预应力混凝土 T 构箱梁及 GFRP 桁架挂梁，分联形式为 40m 挂梁+90mT 构+40m 挂梁+90mT 构+30m 挂梁。桥梁下部共设 2 个桥墩及 2 个桥台。1、2 号桥墩为实体墩、墩梁固结，0、3 号桥台为桩接盖梁轻型桥台。1、2 号墩均为岸上基础，2 号桥墩临水侧需要局部筑岛并采取基坑降水措施。



图 5.1-1 管线穿越黄河桥位示意图

a、对黄河水生植物的影响

桥梁施工期对水生植物的影响主要体现在便桥搭建、围堰搭建、桥梁基础施工中占地区域内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。本项目跨越黄河共设桥墩2座，均为岸上基础，虽然2号桥墩临水侧需要局部筑岛，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。

b、对鱼类组成的影响

桥梁基础施工过程中，机械振动、噪声及施工活动会对施工区域附近水域内鱼类产生惊扰，影响其摄食、生长等生理活动，对栖息于中上层水域的鱼类影响较大，而对底栖鱼类影响较小，但这种影响程度和时间均有限，不会对施工区域鱼类种类组成产生较大影响。

c、对鱼类种群结构的影响

对鱼类种群结构的影响主要表现在饵料减少和施工噪声、振动影响。施工过程中可能造成一定区域的浮游生物和底栖动物减少，鱼类饵料资源减少，导致施工区域及附近鱼类索饵难度加大。施工作业的机械类型较多，包括钻孔机、打桩机等，这些机械运行时产生的突发性非稳态噪声和振动将惊扰鱼类，会导致幼鱼、稚鱼听

觉感官机能机体功能丧失，甚至发生机体功能改变。虽然成鱼可以躲避噪音而游离施工影响区域，但回避行为将影响其正常摄食和生长活动。

评价要求便桥、围堰、2号桥墩桩基的施工避开鱼类繁殖期（4~6月），在施工结束后，随着饵料资源的恢复和影响的消失，鱼类的生长速度会不断恢复，因此，施工期对于鱼类生长的影响是可逆的，对鱼类种群结构的影响较小。

d、对鱼类产卵的影响

施工期间，施工机械噪声和振动将对鱼类造成惊扰，如鱼类在繁殖期因工程发生繁殖回避，则会影响到鱼类的产卵及受精率，导致鱼卵乳化率降低。但由于施工区域不存在大型的鱼类集中产卵场，而2号桥墩桩基围堰的施工时间也避开了鱼类繁殖期，因此，对于评价区内主要鱼类的产卵无显著影响。

e、对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

便桥、围堰的施工会在一定程度上导致鱼类洄游阻隔，会在区域水平上导致鱼类繁殖群体数量的减少，对鱼类基因的交流 and 鱼类基因多样性具有影响。经查阅资料和现场调查，该区域不存在重要鱼类的洄游通道。随着施工结束后水域生态系统的不断恢复，洄游通道的阻隔作用将减弱或消失。

f、对浮游生物及底栖动物的影响

施工期对浮游生物及底栖动物的直接影响主要为临时便桥施工和2号桥墩围堰施工。施工会破坏河流地质、造成水体的扰动，增加水体中悬浮物浓度。有研究表明，当泥沙混浊度达到100~500mg/L时，就能引起枝角类和桡足类浮游生物生长率、繁殖率、幼体成活率及成活时间大幅度下降；悬浮物浓度增加会降低水体的透光率进而阻碍部分浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降，进而使单位水体中以浮游植物为食的浮游动物以及该条食物链上的鱼类及其他动物的个体数量减少。

局相关调查资料，黄河由于受泥沙、石质底质等因素的影响，底栖生物、贝类和水生维管束植物较少。本项目施工便桥、2号桥墩围堰施工会使桥址所在河段浮游植物的生物量减少，但由于工程量小，且浮游动植物个体小、繁殖速度快，随着施工作业停止、水质恢复后，浮游植物的数量将会逐步恢复。同时评价范围的浮游植物均为区域内常见物种，且适应环境能力强。因此工程施工对评价范围内浮游生物的影响只是局部的、暂时性的，经过一段时间后可以逐渐自然恢复。

综上所述，管线跨越黄河工程施工期短，涉水施工工程量小，项目跨越黄河不

会导致黄河水生态环境发生较大的改变。

② 大开挖穿越河流的影响分析

根据现场调查可知，柳沟河和鹿儿川河穿越点水量较小，水面较窄，水生生物数量极少，不涉及鱼类三场，大开挖施工产生的影响在可接受范围内。而且这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积，会使河水的水质恢复到原有状况。

此外，施工活动产生的车辆冲洗水，施工人员产生的生活垃圾、生活污水等如进入水体，会影响河流水质。但此种影响可控，只要施工中加强管理，不将施工中产生的生活垃圾、污水等排入河中，施工结束后，做好河床、河堤的恢复工作，对水生生态环境的影响可降为最低。

5.1.1.6 对生态敏感区的影响分析

（1）陕西蟒头山国家森林公园

本项目不穿越陕西蟒头山国家森林公园，线路与森林公园（一般游憩区）直线距离约为7m。该段线路在鹿儿川河谷布设，占地类型为苹果经济林，与森林公园之间有乡村公路相隔。

① 对植被的影响分析

本项目距离陕西蟒头山国家森林公园（一般游憩区）直线距离约为7m，工程不占用森林公园林地资源，因此，只要加强管理，严格控制施工范围，不在森林公园内设置各类临时设施，不破坏保护区树木及猎杀野生动物，则项目建设不会对森林公园产生直接影响。

② 对野生动物及其多样性的影响分析

工程临近森林公园段现状为园地（苹果园），受当地居民生产、生活和旅游活动的影响，工程作业范围内未见珍稀濒危动物及其营巢地分布。工程施工过程中因施工噪声、扬尘等会对森林公园内动物有一定的驱赶影响，但由于施工期较短，施工结束后，随着植被的恢复，受工程影响的动物将回归原有栖息地，不会导致某一动物种群数量和种类减少，对野生动物影响较小。

（2）陕西黄河湿地影响分析

本项目K22+400~K22+550约150m，以桥梁方式穿越陕西黄河湿地。本项目在陕西黄河湿地内设桥墩一座（2号桥墩），占地面积80.56m²。

① 对湿地植被的影响分析

经现场勘查，占地区植被类型为酸枣、蒿类、白羊草等组成的灌草丛和草丛，为区域广泛分布的植被类型，项目占用湿地面积小，不会对湿地植被与植物多样性产生明显的影响，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变。

临时工程仅有施工便桥，搭建于黄河水面之上，不会破坏植被。

本工程桥梁桩基础形式采用钻孔灌注桩，在其施工过程中产生的主要污染物为钻渣和用于护壁的钻孔泥浆。项目在岸边设泥浆处理设施，在桩基钻进过程中，钻渣与护壁泥浆的混合物从孔内被砂石泵吸出，排入泥浆处理设备中处理。首先经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒，然后流入沉淀池中对泥浆进行自然沉淀，上清液送入泥浆旋流器，滤掉特细的粉细砂颗粒后利用泥浆泵返回钻孔内循环使用；过滤和沉淀下来的钻渣用于管沟回填，不会对湿地内植被造成明显影响。

施工扬尘在风力作用下，将会洒落在施工场地周围的植物上，将影响他们的光合作用，进而影响其正常生存和发育。施工扬尘影响范围和时段有限，一般不会造成种群数量减小。

② 对鸟类及其多样性的影响分析

大桥穿越的黄河两岸为陡峭山地，不具有湿地生态系统属性，野生物种类和数量较少，未发现国家和省重点保护野生鸟类栖息地。桥梁施工对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

a、施工人员活动

施工人员对水禽类动物的影响主要在于人为捕猎等人为伤害行为，需要加强施工人员环保教育，严禁采用捕猎等方式直接伤害水禽。施工人员生活污水、生活垃圾等只要严格管理，不排入环境，不会对禽类产生明显的影响。

b、施工噪声

鸟类会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，导致项目沿线周围环境的动物数量有所减少，但是距离项目施工区较远的区域中被施工影响驱赶的动物会相对集中而重新分布，因此项目施工产生的影响对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致动物多样性降低，鸟类在施工噪声消失后又回到原来比较适宜生存和活动的地域。

c、桥梁施工的影响

本项目桥梁基础施工过程中2号桥墩将修筑围堰等将压缩过水断面，造成桥前局部雍水，水流减缓，而桥下水流速度加快，使得桥址处水禽等难以觅食停留。此外，

施工油污、桥梁钻渣、桩基施工泥浆处置不当会影响黄河湿地水质，由于黄河河水流量较大，而在落实严格的保护措施下，对水质的影响较小，对水禽生活环境不会造成明显的影响。

d、其他

施工车辆汽车尾气、光电干扰等对水禽的影响相对于施工噪声来说要小，对水禽的影响小。

③ 对其他动物的影响

桥梁施工对老鼠、青蛙等常见野生动物的影响方式、影响范围和程度和对水禽的影响类似。只是对于青蛙、蛇等移动缓慢的动物施工机械等可能会对其造成伤害，由于这些动物是保护区内常见种，施工伤害数量很小，不会对湿地动物种群数量和物种多样性产生明显的影响。

综上所述，工程施工对陕西黄河湿地原地貌、植被和野生动物扰动较小，项目建设对陕西黄河湿地的影响可接受。

5.1.2 运营期生态影响分析

5.1.2.1 对土地利用格局的影响分析

运营期，管线工程等临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成耕地、草地和林地等原有格局；而站场、阀室占地则永久性的转变为工业建筑用地，由于占地面积不大，从区域土地利用格局来看，本项目建设对其影响有限。

5.1.2.2 对植被的影响

（1）正常运行状况下对植被的影响

天然气管道输送是一种清洁的运输方式，管道工程投运后，正常输气过程中，管道工程不会对地表植被产生不良影响。

（2）非正常（事故）状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾、爆炸等事故。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。事故一旦发生，由于天然气的主要成分是甲烷，甲烷无色、无味，具有可燃性，比重小于空气，泄漏发生后将很快扩散，在没明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。遇有火源，则可能引起燃烧爆炸事

件，导致植被大面积的破坏，途经森林处还可能引发森林火灾，对生态环境产生重大影响。

5.1.2.3 对野生动物的影响

管道工程完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可能在新的地点建立新的适生环境。管道施工造成的对动物活动的影响消失。

工程运行期间，管道工程沿线工艺站场的噪声可能对野生动物产生影响，正常工况下各种工艺设备排放的噪声较小，不会对野生动物造成惊扰。

5.1.2.4 对生态敏感区的影响

（1）陕西蟒头山国家森林公园

运营期，管线工程等临时占地通过人工和自然方式逐步得以恢复成耕地、草地和林地等原有格局，正常情况下对沿线陕西蟒头山国家森林公园不会产生影响。但在事故状态下，且遇有火源，则可能引起生态敏感区内植被大面积的破坏，对生态环境产生重大影响。建设单位应加强管理，做好风险预防工作，制定风险应急预案，降低事故发生的概率。

（2）陕西黄河湿地影响分析

本工程建成后，在黄河湿地上增加了一座人工建筑物，改变了局部环境现状。本项目跨黄河桥面与水面平均高差约30m。根据《鸟类飞行高度与民航机场鸟击防范的关系》（梁淑敏，安全与环境学报，2016），不同鸟类类群的觅食飞行高度在0~80m之间；根据鸟类网《鸟类迁徙的飞行高度》（发表于2008年9月）一文，鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过1000m。小型鸣禽的飞行高度一般不超过300m，大型鸟类有些可达3000~6300m，有些大型种类（如天鹅）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达9000m。经咨询相关专家，在天气状况良好的情况下，鸟类迁徙飞行的高度通常在200m以上。本项目桥体建设对鸟类飞行可能产生一定影响，但不会阻断鸟类觅食和迁徙飞行的通道。

此外，桥梁桥墩的设置初期缩小了鸟类活动范围，而鸟类对桥梁的存在有一个适应的过程，随着时间的增长鸟类将会适应新的环境。鸟类可能在飞翔过程中撞在桥墩上，必须对桥墩进行警示性装饰，同时在桥梁上部竖立防撞隔离栅，防止鸟类起飞时接近桥梁。

综上，项目跨越黄河桥对黄河湿地鸟类觅食、迁徙的阻隔影响较小。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

5.2.1.1 施工期主要废水来源及影响分析

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后试压排放的废水。

（1）生产废水

站场、阀室等工程施工过程中，混凝土搅拌及浇筑等均会有废水产生，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。根据有关资料，每次冲洗产生的污水量约 0.5m^3 ，浓度约 5000mg/L ，废水污染物浓度远超过了《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准相应限制的要求，需采取措施处理达标后方可排放。

本项目对施工废水采用间歇式自然沉淀的方式处理。由于施工场地的废水产生量小，且选址均远离河流水体，污水经沉淀处理后回用，不外排。因此，在采取有效的管理措施后，可不对地表水体产生影响。

（2）生活污水

本项目全线不设施工营地，施工队伍全部依托当地社会资源。同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地民房的旱厕、化粪池等处理，不会造成地表水体污染。仅在偏远地区若无现有处理设施可依托，则采用移动式环保厕所，生活污水统一收集后外运处理。因此施工期生活污水对地表水环境影响很小。

（3）试压排水

管道试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，试压排水主要污染物为悬浮物。

管道试压分段进行，每段试压结束后，试压排水由阀室排出，含有少量悬浮物，可直接回用于管道沿线洒水绿化，试压废水禁止排放至管道沿线具有饮用水功能的地表水体或地下水源保护区附近。

5.2.1.2 管道穿越对地表水体的影响分析

施工期对地表水的影响发生在河流穿越施工过程中，根据沿线河流的水文、地质和环境特征，分别采用跨越和大开挖方式穿越。其中跨越从河流上部通过，跨越

桥墩施工可能会影响河流水质；大开挖穿越对河流水质有一定影响。

本项目穿越河流3条，其中穿越黄河采用跨越的方式穿越，穿越柳沟河、鹿儿川河拟采用采用开挖直埋穿越施工方案。

（1）跨越黄河

a、施工便桥、桥墩基础、墩身、临时支撑等水下工程的施工对黄河水体水质产生暂时的影响，影响随着施工期的结束而结束。

本项目跨越黄河施工便桥搭设、2号桥墩临水侧局部筑岛和拆除过程中将对作业场地周围水域造成扰动，使底泥浮起导致局部水体中悬浮物浓度增大。根据类比资料分析，在围堰修筑和拆除阶段，施工处下游100m范围内悬浮物浓度增量将超过50mg/L，而对100m以外的水质不产生影响，并且这种影响将随着施工结束而不复存在。

桥梁桩基础形式采用钻孔灌注桩，在其施工过程中产生的主要污染物为钻渣和用于护壁的钻孔泥浆。施工过程中，每处桥墩处设一台泥浆处理设备。在桩基钻进过程中，钻渣与护壁泥浆的混合物从孔内被砂石泵吸出，排入泥浆处理设备中进行处理。首先经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒，然后流入沉淀池中对泥浆进行自然沉淀，上清液送入泥浆旋流器，滤掉特细的粉细砂颗粒后利用泥浆泵返回钻孔内循环使用；过滤和沉淀下来的钻渣用于施工便道铺筑，全部综合利用，不外排。

所以只要加强施工过程中的日常管理工作，避免钻渣随意堆弃，对黄河水体及周围环境不会产生大的影响。

b、桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在黄河河漫滩范围内，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。大桥施工物料不得堆放于黄河两岸河漫滩和一级阶地上。

c、桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等，可能进入黄河水体造成油污染。在施工过程中需定期进行设备检修和清洗，严格控制矿物油类的跑、冒、滴、漏，加之采用围堰施工措施，不会与河水直接接触，可能进入水体的类、量有限，水体中石油类物质不会明显增加。

（2）大开挖穿越

大开挖方式穿越河流，适合于河水较浅、水流量较小、河漫滩较宽阔的河流。根据现场调查，柳沟河、鹿儿川河两岸无岸堤，围堰导流比较容易。而且穿越断面河槽水量很小，河水断面较窄，河水较浅，下游无饮用水源等敏感区，所以采用大开挖方式穿越是可行的。

在开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：会使周边河水中泥沙含量、悬浮物显著增加，短期内影响水质；各项机械施工作业可能导致污染物(机油)渗漏，对地表水体造成污染；管沟回填多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；开挖管沟、穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾会影响河流水质；管道经过一些河滩低洼地区时，由于地下水位埋深普遍较浅，管沟开挖过程将有渗水产生，其中的污染物(泥沙、悬浮物，施工机械渗漏的石油类物质)可能会影响河流水质。

在穿越施工期间，只要采取以下强化管理等措施，管道施工对河流影响会很小。大开挖穿越施工中应采取的主要环保措施如下：

a、采取开挖方式施工时，建设单位应该在本项目的线路及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和生态环境主管部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

b、建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、施工便道修建、河流穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

c、尽可能选择在枯水期施工，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

d、严格执行地方河道管理中有关规定，严禁直接向河道排放管道试压水，严禁在河漫滩建施工营地和施工临时厕所，严禁向河道内排放污水和固体废物；

e、在穿越河流的范围内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

f、施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

采取以上措施后，大开挖施工对地表水的影响可降为最低。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

本管道运行期间，由于采用密闭输送，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场产生的生活污水和清管排水，以及事故状态下对水体的影响。

5.2.2.1 正常状态下水环境影响分析

（1）生活污水

根据第3.1.7章分析可知，本项站内生活污水汇集后，排至化粪池初步处理，再经地埋式生活污水处理装置处理达标后用于场区绿化和洒水降尘用水，依托可行。

（2）生产废水

营运期生产废水主要为站内过滤设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液。此外，项目定期清洗过滤分离器和清管接收装置，清洗频率约为每月1次，清洗废水产生量约为3.0m³/次，废水中主要成分为铁锈类物质和石油类物质，分离器排污和设备内部清洗水进入站场内排污罐。排污罐污水不外排，因自然蒸发水量减少，最后沉渣定期送有资质单位处置。

5.2.2.2 事故状态下水环境影响分析

由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响。

由于管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响。天然气对水质的影响较小，但管道的维修和维护将会对地表水环境造成一定的影响，应在维修与维护工作中注意对地表水体的保护。

5.2.3 地表水环境影响评价自查

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价主要内容与结论自查情况，见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源地保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input checked="" type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		(pH 值、SS、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮)	监测断面或点位个数 (3) 个		
现	评价范围	河流：长度 (1.1) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²			

工作内容		自查项目	
状 评 价	评价因子	(pH、溶解氧、生化需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总磷、悬浮物)	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影 响 预 测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）		排放浓度（mg/L）
		（）		（）		（）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（）	（站区污水处理设施进出口）	
		监测因子		（）	（pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮、动植物油）	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
环评结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期地下水环境影响分析

5.3.1.1 管道区地下水环境影响分析

管道采用直埋敷设为主，管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。宜川县冻土深度为 0.82m，吉县冻土深度为 0.81m，管道基本埋深为 1.2m，石方段埋深最小可减至 1m，根据输气管道水文地质条件，吉县段及宜川段管道敷设地段均为黄土梁峁塬区域，地下水主要为基岩裂隙水以泉水形式出露，因此管道敷设开挖深度均位于地下水水位以上，主要是对包气带的扰动，对地下水环境影响较小。

5.3.1.2 站场建设对地下水环境影响分析

本项目不新建站场，其中吉县首站在现有临长线吉县首站基础上扩建，宜川分输站与富县-宜川项目宜川站合建。本项目利用现有站场，本次评价不予评价分析。

5.3.1.3 跨黄河桥梁施工对地下水环境影响分析

桥梁下部共设 2 个桥墩及 2 个桥台。1、2 号墩均为岸上基础，2 号桥墩临水侧需要局部筑岛并采取基坑降水措施，施工平台搭设后开始钻孔施工，桥梁桩基施工过程中会破坏局部含水层结构，造成局部地下水流场变化，根据跨黄河大桥岩土工程勘察结果，黄河水补给松散孔隙潜水和基岩裂隙水，桥梁施工周期短，桥梁施工对地下水影响较小。

5.3.2 运营期地下水环境影响分析

5.3.2.1 管线运营期地下水环境影响分析

运营期管线埋设于地下，输气管道输送天然气为不含硫、不含水的烷烃类气体，运营期间无废水产生。即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

5.3.2.2 站场运营期地下水环境影响分析

本项目设置吉县首站、阀室、宜川分输站三座站场，其中吉县首站、宜川分输站依托现有工程，现有工程已履行环评手续，本次评价不再重复进行评价；阀室运营期不产生废水，不会对地下水产生不利影响。

运行期固体废物主要有生活垃圾、清管废渣和分离器检修产生的固体废物。生活垃圾排入有盖的垃圾桶，定期清运到指定地点，统一处理；清管废渣、分离器检修产生的固体废物均排入站内排污罐后集中处理，定期清理送至附近垃圾填埋场进行填埋处置，不会产生渗滤液，不会对地下水环境造成影响。

5.4 大气环境影响预测与评价

5.4.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期对大气环境的影响较小，仅施工过程中产生的扬尘及施工机械、车辆排放的废气会对大气环境产生短期、轻微的影响。

5.4.1.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自：土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。通过类比调查（见表5.4-1），在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在150m 范围内，TSP最大污染浓度是对照点的6.39倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为50m以内区域，最高污染浓度是对照点的4.04倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了0.479mg/m³。

表 5.4-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值 单位：mg/m³

防尘措施	工地下风向距离（m）						工地上风向（对照点）
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有（围金属板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

5.4.1.2 施工废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备排放的废气和运输车辆尾气。据有关资料分析，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向100m左右。由于管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。此外，根据调查，本项目沿线敏感点分布分散，扩散条件好，工程建设对其影响甚微。

5.4.2 运营期大气环境影响分析

本项目运营期间，系统在正常运行情况下会由于密封等造成少量无组织泄露废

气，主要成分为甲烷，还有极少量的非甲烷总烃。类比同类工程排放情况，站场非甲烷总烃无组织排放速率为0.01kg/h。

根据估算模型计算结果可知，项目评价等级为三级评价，根据导则要求，三级评价不需要进一步预测与评价，项目对周围环境影响较小，只对污染物排放量进行核算，见表5.4-2。

表 5.4-2 项目无组织排放核算量表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	吉县首站	非甲烷总烃	加强管道密封	大气污染物综合排放标准	4	0.0876
2	宜川分输站	非甲烷总烃	加强管道密封	大气污染物综合排放标准	4	0.0876
合计						0.1752

5.4.3 大气环境影响评价自查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价主要内容与结论自查情况，见表 4.4-1。

表 5.4-3 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级⚙		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5km⚙		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		<500t/a⚙		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ） 其他污染物（无）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ⚙		
评价标准	评价标准	国家标准⚙	地方标准□		附录 D□		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□		一类区和二类区⚙		
	评价基准年	（ 2020 ） 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据⚙		现状补充监测□		
	现状评价	达标区□				不达标区⚙		
污染源调查	调查内容	拟建项目正常排放源⚙ 拟建项目非正常排放源⚙ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响预测	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5～50km□		边长=5km□		

工作内容		自查项目			
与评价	预测因子	预测因子（			

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 施工期声环境影响分析

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的，此外，在山区石方段采用爆破方式开沟施工时会产生较强噪声。

据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、起重机、冲击式钻机、柴油发电机组等，这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用，如：在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机等。

将各种施工机械等近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值，结果见表5.5-1。

表 5.5-1 施工噪声随距离衰减情况单位：dB（A）

机械名称	离施工点不同距离的噪声值/dB（A）				
	10m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	78	64	58	54	52
吊管机	75	61	55	51	49
电焊机	67	53	47	43	41
推土机	80	66	60	56	54
混凝土搅拌	79	65	59	55	53
混凝土翻斗	67	53	47	43	41
混凝土振捣	78	64	58	54	52
切割机	77	65	59	55	53
柴油发电机	75	61	55	51	48

由上表可以看出，昼间主要机械在 50m 以外均不超过建筑施工场界环境噪声限值昼间 70dB(A)，而在夜间的超标（夜间 55dB(A)）距离将大于 200m。

根据现场调查，本输气管道沿线较空旷，沿线 200m 范围内的村庄有 10 处，管道在局部地段的施工周期一般为几个星期，因此其影响时间相对来说较短，且一般在白天施工，对周围居民的生活影响不是很大。

尽管如此，为防止对近距离的敏感点造成影响，环评要求采取措施如下：

（1）合理安排施工时间

在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间减少施工量或不施工。管线经过 40m 范围内近距离居民区时，夜间禁止施工。

（2）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（3）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

（4）管线运输、吊装应安排在日间，施工车辆路过村镇时，禁止鸣笛。

站场施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。根据调查，吉县首站、宜川分输站周围 200m 范围内均有居民，施工期会受到施工噪声的影响，应做好同居民的沟通、补偿工作，避免夜间施工。

但是施工噪声是短暂的且具有分散性，其产生的噪声影响是可以接受的。

5.5.2 营运期声环境影响分析

5.5.2.1 站场噪声源分析

由工程分析可知，本管道工程站场类型主要为2处站场，主要噪声源为过滤分离器、放空系统泄放装置、调压装置，均集中布置在各站工艺装置区内等。除放空系统泄放装置噪声源强度较大外，其他设备声源强度相对较低。放空系统是当各站发生异常超压或站场检修时，放空系统会产生强噪声，噪声值在90dB(A)~105dB(A)之间。

吉县首站现有工程正在运行，场界噪声现状监测时，现有噪声污染源正常运行，本次噪声预测以新增噪声源强进行预测，吉县首站新增噪声污染源强见下表5.5-2；宜川分输站目前未完工，场界噪声现状监测时，现有噪声污染源未运行，本次噪声预测以合建工程全部噪声污染源进行预测，宜川分输站噪声污染源强见下表5.5-3。

表 5.5-2 吉县首站新增噪声污染源

站场	主要噪声设备	数量（台）	降噪后声级 [dB(A)]	类型	备注
吉县首站	过滤分离器	3	75	连续	一用一备一预留
	调压装置	3	75	连续	一用一备一预留

表 5.5-3 宜川分输站合建工程全部噪声污染源

序号	站场	主要噪声设备	数量 (台)	降噪后声级 [dB(A)]	类型	备注
1	宜川分输站原 噪声污染源	过滤分离器	2	75	连续	一用一备
		汇管噪声	1	80	连续	
		调压设备	1	75	连续	
2	宜川分输站新 增噪声污染源	过滤分离器	3	75	连续	一用一备一预留
		调压装置	3	75	连续	一用一备一预留

5.5.2.2 预测评价内容

各站场运营后对场外声环境的影响，预测场界噪声值，并绘制等声级线图。

5.5.2.3 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2008）中推荐的工业噪声预测模式。

5.5.2.4 预测点设置

本评价主要预测和评级场界噪声值，并绘制等声级线图。因此，预测点设置如下：

①场界预测点：项目场地界上设置场界预测点。

②网格预测点：各站场场界内以 10m×10m 为单位，设置网格预测点。

5.5.2.5 预测及评价结果

①正常工况下

a. 吉县首站

本项目吉县首站在临汾—长治输气管道工程吉县首站基础上扩建，噪声现状监测期间吉县首站现有噪声源正常运行，本次预测以新增噪声源强进行预测。

场界噪声贡献值预测结果见表 5.5-4，噪声预测等值线结果见图 5.5-1。由表可知，吉县首站四周昼间噪声预测值在 54.0~56.2dB(A)之间，夜间噪声预测值在 45.6~49.8dB(A)之间。昼间、夜间场界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。敏感目标腰西村昼间预测值为 50.4dB(A)，夜间预测值为 41.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

表 5.5-4 吉县首站噪声预测结果表 dB(A)

场界/敏感目标	贡献值	现状值	预测值	标准值	达标情况
昼间	场界东	40.8	54.7	60	达标
	场界南	48.4	55.4		达标
	场界西	48.2	54.6		达标
	场界北	40.6	53.8		达标
	腰西村	33.2	50.3	55	达标
夜间	场界东	40.8	45.1	50	达标
	场界南	48.4	44.5		达标
	场界西	48.2	44.8		达标
	场界北	40.6	43.9		达标
	腰西村	33.2	40.8	45	达标

b. 宜川分输站

由于本工程宜川站与陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站合建，噪声现状监测期间宜川分输站未开工建设，本次评价以原陕天然气富县-宜川联络线宜川分输站噪声源强和本次新增的噪声源进行综合预测评价。

场界噪声贡献值预测结果见表 5.5-5~表 5.5-6，噪声预测等值线结果见图 5.5-2。由表可知，宜川分输站场界四周噪声贡献值在 39.6~48.2dB(A)之间。昼间、夜间场界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。

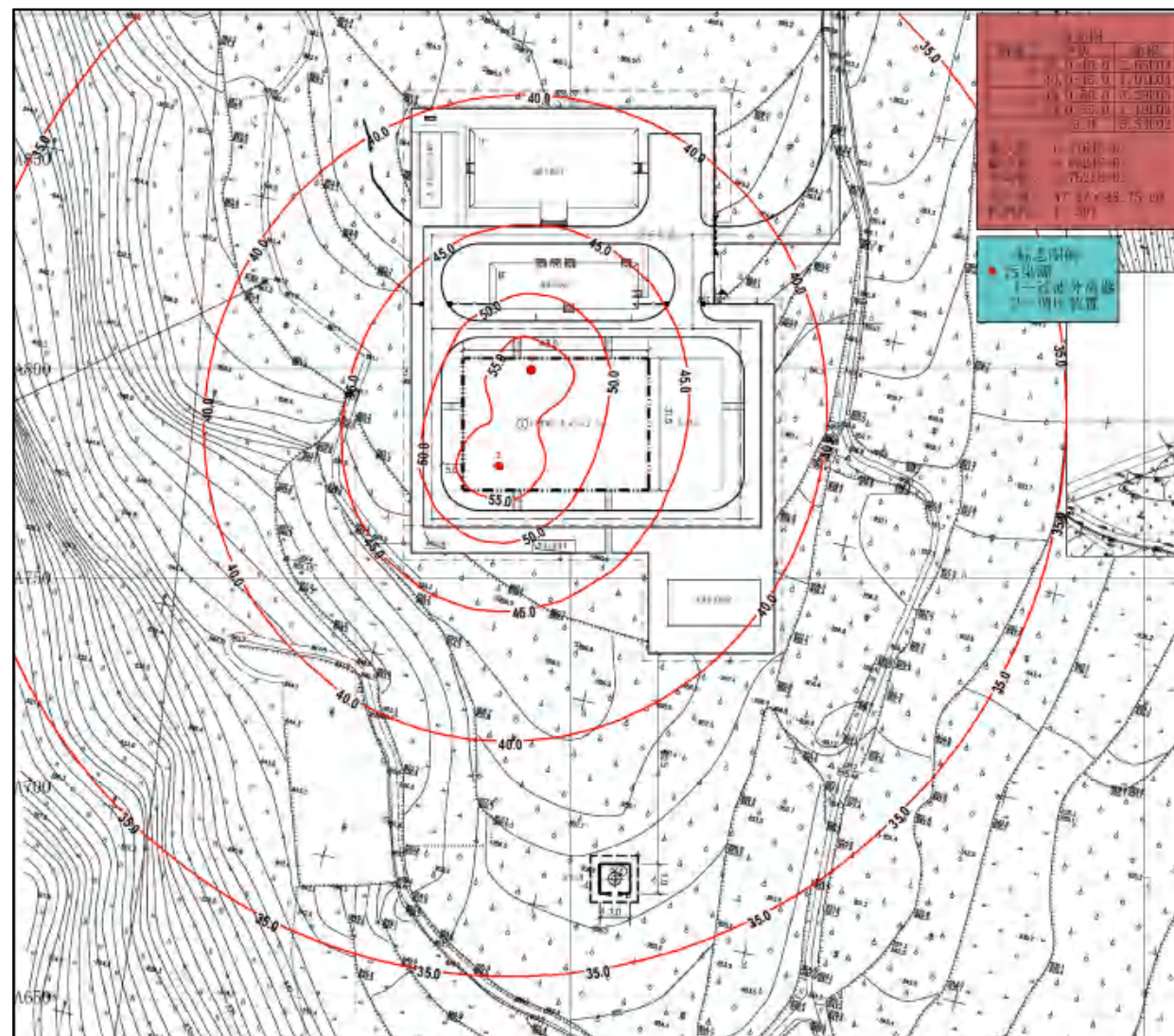


图 5.5-1 吉县首站噪声预测等值线图

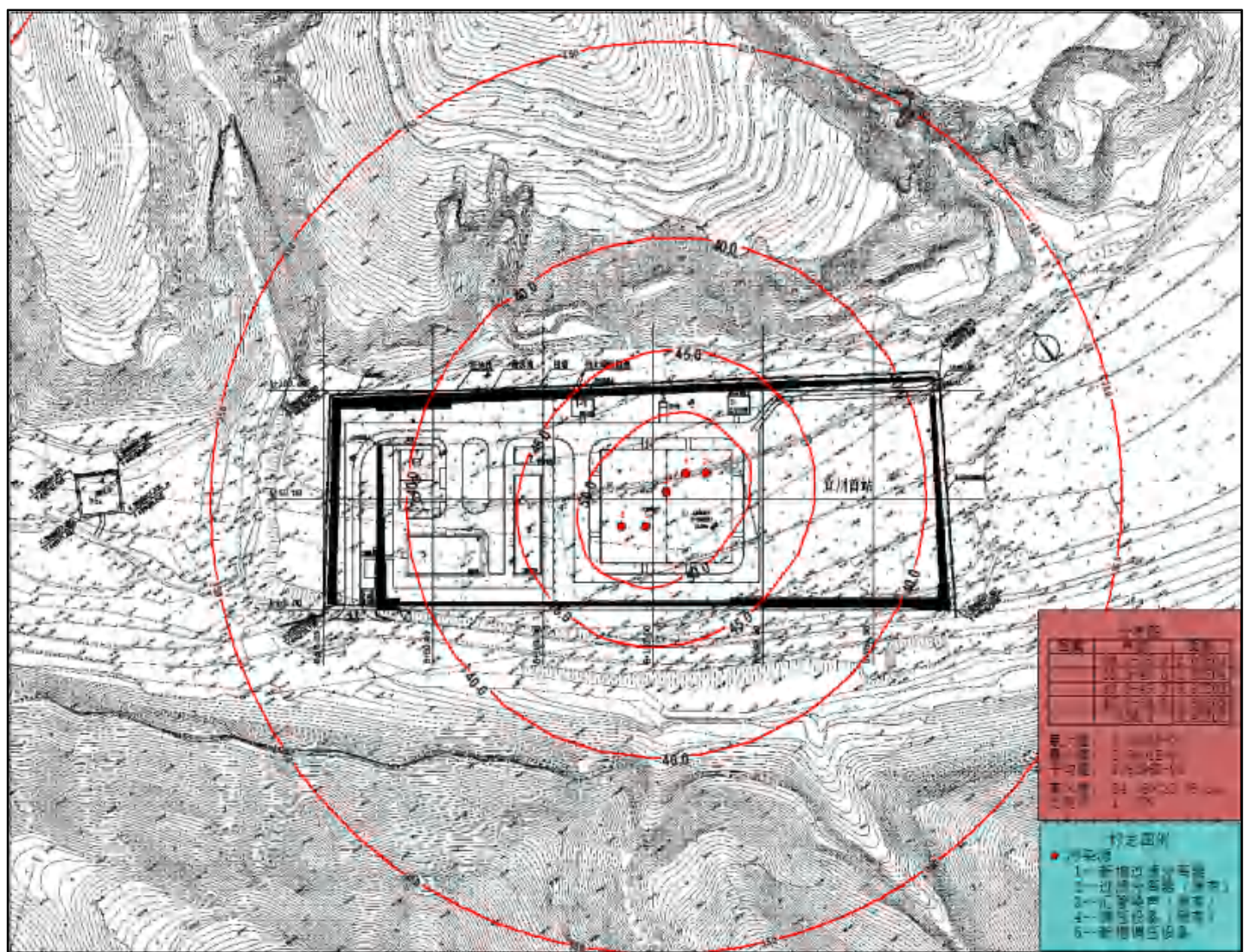


图 5.5-2 宜川分输站噪声预测等值线图

敏感目标太坪村昼间预测值为 49.8dB(A)，夜间预测值为 44.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

表 5.5-5 宜川分输站场界噪声预测结果表 dB(A)

场界		贡献值	标准值	达标情况
昼间	场界东	39.6	60	达标
	场界南	48.2		达标
	场界西	38.2		达标
	场界北	48.2		达标
夜间	场界东	39.6	50	达标
	场界南	48.2		达标
	场界西	38.2		达标
	场界北	48.2		达标

表 5.5-6 宜川分输站敏感目标噪声预测结果表 dB(A)

敏感目标		贡献值	现状值	预测值	标准值	达标情况
昼间	太坪村	40.5	49.3	49.8	55	达标
夜间	太坪村	40.5	41.7	44.2	45	达标

②非正常工况下

当气管道站场检修或发生异常超压时，放空管会产生强噪声，其噪声值约为 90dB(A)~105dB(A)，通过多条输气管道站场运行调查，发生概率很小(1~2 次/年)，且持续时间很短（为瞬时强噪声）。在仅考虑噪声随距离衰减，在距离源强 100m 范围内，其噪声贡献值基本能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“4.1.3 夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)”的要求（农村地区夜间 60dB(A)）。

根据工程总平面布置及现场核实，本项目各站场放空立管周围 100m 范围内无居民点，建议各站场放空立管的噪声控制距离为 100m。目前放空立管暂无特殊降噪措施，但鉴于放空噪声具有突然性且影响较大，因此，除异常超压情况外，有控制的放空尽量安排在白天进行，并与周围居民做好沟通工作。

5.6 固体废物环境影响分析与评价

5.6.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、桩基施工泥浆、工程弃土、工程弃渣和施工废料等。

5.6.1.1 生活垃圾

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾合计11.97t，经分段集中收集后，定期运至垃圾转运设施内，依托当地职能部门进一步处理，对环境的影响较小。

5.6.1.2 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量约为0.2t/km，本项目施工过程中产生的施工废料量约为6.84t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

5.6.1.3 工程弃土、弃渣

施工期弃土、弃渣主要来自管沟开挖、跨越黄河桥梁施工产生的废钻屑管道在农田等开挖敷设管沟作业中产生少量废弃土方，开挖作业需回填底土及表层土，只产生少量多余土方，可就地均匀平整在管沟开挖面上方，不产生弃土；跨黄河桥梁施工产生的泥浆产生量少，经干化后覆土填埋恢复植被；钻屑用于沿线水土保持工程材料和场地恢复等，不外排。

小型河道、沟渠采用开挖敷设的，管沟回填后保持原河道的过流能力，基本不产生弃土。

低等级道路、公路采用开挖敷设的，管沟回填后要重新夯实，不产生弃土。

5.6.2 运营期固体废物环境影响分析

运营期采用密闭输气工艺，运营期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾、分离器检修（除尘）产生的粉尘、管道建成初期清管作业产生的废渣。

5.6.2.1 清管收球作业废渣

本项目两座站场预计共产生清管收球废渣产生量约为60kg/a。废渣将排入污水池存放，定期清运或指定地点掩埋，对环境的影响较小。

5.6.2.2 分离器检修废渣

在站场分离器检修（除尘）中，一般是通过自身压力排尘的，需将清除的废物导入排污罐中。类比陕京输气管道废渣产生量，每站约为几千克，主要为粉尘，属于一般固废。定期清理运往垃圾处理场进行处理，对环境的影响较小。

5.6.2.3 生活垃圾

生活垃圾集中收集，委托当地环卫部门定期清运，对环境的影响较小。

6 环境风险分析

6.1 评价原则

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.2 评价工作程序

本项目环境风险评价工作程序见图6.2-1。

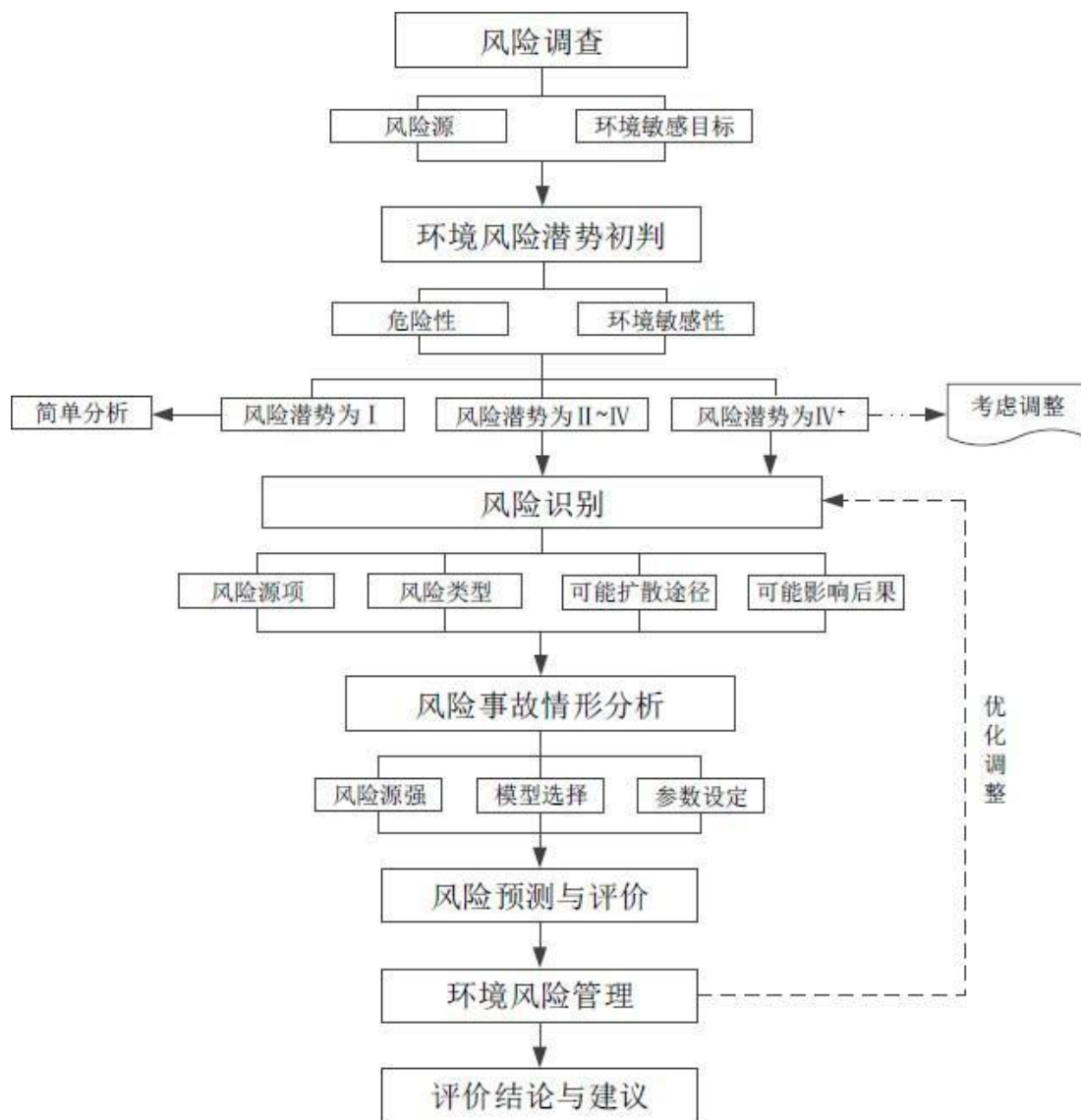


图 6.2-1 环境风险评价工作程序

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 环境敏感程度（E）的确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

6.3.1.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1。

本项目管线两侧 200m 范围及站场周围 5km 范围环境敏感特征表见表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 项目管线两侧 200m 范围环境敏感特征表

序号	敏感目标名称	相对方位	水平距离/m	相对高差(m)	属性	人口数	每 km 管段人口数	所属管段
1	太坪村	左	34	+2	居住区	13	24	宜川分输站—阀室
2	太坪新村	右	105	-3		185		
3	岭上村	左	100	+13		92		
4	西庄村	左	150	+60		150		
5	官头新村	右	70	+12		100		
6	许家岭村	右	70	+10		42	15	阀室—吉县首站
7	壕里村	左	80	+1		89		
8	官庄村	右	44	+20		173		
9	腰西村	右	170	+6		36		
每 km 管段人口数（最大）							24	宜川分输站—阀室
大气环境敏感程度 E 值							E3	

表 6.3-2 项目站场周围 5km 范围环境敏感特征表

序号	区域	站场	敏感点名称	方位/距离 km	属性	户数（户）	人口数（人）
1	山西	吉县首站	腰西村	NW/0.1	居住区	120	500
2			月庄	N/1.95		47	162
3			南掌村	NE/1.2		170	516
4			凉水原村	E/2.4		65	203
5			西掌村	NNW/2.4		143	420
6			石家庄村	NW/2.4		156	398
7			南圪塔村	SW/2.0		26	108
8			神底圪塔村	SE/2.2		32	122
吉县首站 500m 范围内人数小计							500
吉县首站 5km 范围内人数小计							2429
19	陕西	宜川分输站	太坪村	E/0.12	居住区	6	13
20			太坪新村	E/1.0		48	185
21			岭上	NE/1.7		28	92
22			官庄村	ESE/1.5		36	147
宜川分输站 500m 范围内人数小计							13
宜川分输站 5km 范围内人数小计							437

表 6.3-3 各站场大气环境敏感性判定

序号	站场名称	5km 敏感点总人口数	500m 范围内总人口数	敏感性判定
1	吉县首站	2429	500	E2
2	宜川分输站	437	13	E3

根据以上统计，本项目大气环境敏感性按管段判断最高等级为 E3，站场最高等级为 E2。

6.3.1.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.2。

本项目部分管段穿越河流，危险物质排放点进入地表水的水域环境功能为III类，地表水功能敏感性为较敏感（F2）。排放点下游10km范围内无敏感目标，环境敏感目标分级为S3。因此，地表水环境风险敏感程度为 E2（见表 6.3-4）。

表 6.3-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

6.3.1.3 地下水环境

本项目地下水环境敏感程度分段见表 6.3-5。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境敏感程度为 E2。

表 6.3-5 地下水环境风险敏感程度分级

评价分区	位置	情况概述	敏感性	包气带防污性能	敏感程度分级
全线	陕西宜川分输站—山西吉县首站全线	分散式居民饮水泉眼	G2	D2	E2

6.3.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

6.3.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

（1）当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

（2）当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1, q2, ..., qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn——每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为 I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。管道单元Q值确定表见表6.3-6。

表 6.3-6 管道单元 Q 值确定表

序号	管段	长度 (km)	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn /t	临界量 Qn/t	该种危险物质Q值
1	宜川分输站~ 阀室	18.6	甲烷	74-82-8	400	10	40
2	阀室~吉县首 站	15.6			335		33.5

由上表可知，管道单元项目Q值均在 $10 \leq Q < 100$ 之间。

本项目各工艺站场内均没有天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，各站场所有输气设备内天然气的在线量在0.5t~8t之间，均小于10t（临界量）。因此各站场 $Q < 1$ ，风险潜势为I，可进行简单分析。

6.3.2.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示。

本项目为天然气管线项目，根据导则表C.1，分值为10，为M3。

6.3.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示，见表6.3-7。

表 6.3-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上所述，本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业和生产工艺为M3，故按照 6.3-7 的判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P3。

6.3.3 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结

合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.3-8 确定环境风险潜势。

表 6.3-8 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据导则，本项目各站场 Q 值<1，站场风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析；

本项目管段大气环境风险潜势为 II；地表水环境风险潜势为 III；地下水环境风险潜势为 III。

6.4 评价等级与评价范围

6.4.1 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析，见表6.4-1。

表 6.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

各要素环境风险潜势及评价等级见表 6.4-2，项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，建设项目环境风险评价等级为二级，其中，大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价为二级，地下水环境风险评价等级最高为二级。

表 6.4-2 各要素环境风险评价等级判定

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级
	P	E		
大气	P3	E3	II	三
地表水	P3	E2	III	二
地下水	P3	E1	III	二

6.4.2 评价范围

大气环境风险评价范围：管道中心线两侧各 200m 范围，工艺站场评价范围同大气。

地表水环境风险评价范围：沿线河流穿越段上游200m至下游1km范围内的区域。

地下水风险评价范围：管道中心线两侧各500m，长34.2km的带状范围。

6.5 风险识别

风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

6.5.1 物质危险性识别

本项目所涉及的危险物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的有关规定，天然气的火灾危险性类别为甲 B 类，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表 6.5-1，天然气的危险特性见表 6.5-2，主要组分甲烷的物质特性见表 6.5-3。

表 6.5-1 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (v)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气体所需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 6.5-2 天然气的危险特性

临界温度（℃）		-79.48	燃烧热（kJ/kmol）	884768.6
临界压力（bar）		46.7	LFL（%V/V）	4.56
标准沸点（℃）		-162.81	UFL（%V/V）	19.13
熔点（℃）		-178.9	分子量（kg/kmol）	16.98
最大表面辐射能kW/m²		200.28	最大燃烧率（kg/m³·s ）	0.13
爆炸极限%（v）	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
密度（kg/m3）		0.757~0.785（压力 1atm，温度 20℃状态下）		

表 6.5-3 甲烷物质特性

类别	项目	甲烷（methane CAS No.: 74-82-8）
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点（℃）	-182.5/-161.5
	密度	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）；相对蒸气密度（空气=1）：0.55
	饱和蒸汽压（kPa）	53.32(-168.8℃)
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度（℃）	-188/538
	爆炸极限（vol%）	爆炸上限%（V/V）： 15 爆炸下限%（V/V）： 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。
健康危害	-	急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	-	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、

类别	项目	甲烷（methane CAS No.: 74-82-8）
		乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处置	-	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	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。

由上分析，天然气具有以下危险特性：

（1）易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。天然气所含组分中包括大量烃类气体，还含有少量非烃气体。本项目管输天然气中的烃类气体主要是甲烷、乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、正戊烷、异戊烷等；非烃类气体主要有二氧化碳、氢气、氮气以及极少量的硫化氢、有机硫化物。天然气的易燃性是它所含各组分性质的综合体现。

（2）易爆性

天然气具有易燃易爆性质。主要组分甲烷的爆炸极限范围为 5~15%，与空气混合能形成爆炸性混合物。天然气的爆炸往往与燃烧相联系，爆炸可转为燃烧，燃烧也可转化为爆炸。当空气中天然气达到爆炸极限范围时，一旦接触火源，天然气就先爆炸后燃烧；当空气中天然气浓度超过爆炸上限时，与火源接触就先燃烧，当浓度下降到爆炸上限以内时，会发生爆炸。天然气的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏后很容易达到爆炸下限浓度值，爆炸危险性较大。若遇高热，气体体积膨胀，输气设备内压增大，有可能导致管道或设备开裂和爆炸。一般讲，天然气的密度比空气小，具有易扩散性，泄漏后易与空气形成爆炸性混合物，顺风漂移。

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性气体”，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到25%~30%时可使人出现头晕，呼吸加速、运动失调等症状。

本项目所涉及的危险物质主要是天然气，其主要危险特性主要是泄漏、火灾和爆炸，因此，确定本次风险评价因子为天然气及发生火灾伴生的二次污染物。

6.5.2 生产设施风险识别

根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是站场、阀室、输气管道。其中，站场、输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

6.5.2.1 输气管道危险性识别

本项目管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在施工质量及材料问题、自然灾害、腐蚀等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏，甚至管道破裂而引起火灾、爆炸事故。

① 设计不合理

a.材料选材、设备选型不合理

在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

b.管线布置、柔性考虑不周

管线布置不合理，造成因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至土断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

c.结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事。防雷、防静电设计缺陷

d.管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、

标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

② 施工质量及材料缺陷

a. 施工质量

输气管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输气管道带来安全隐患。尤其是管道对接焊缝质量。我国管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60 年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗暴以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时大手大脚，不仔细，管子产生疲劳裂纹。

建立和实施健康、安全和环境管理体系、ISO90001 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径。

b. 材料缺陷

材料缺陷最主要的就是管材，管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性

介质中形成局部阳极，在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，输气运行中，在较低的压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

③ 穿越工程

本工程管道在敷设途中，多处穿越公路及河流，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

a.河流穿越的影响

本项目穿越河流5次，河流穿越处对管道的破坏形式主要有河床的下切和河岸的扩张两种，山区段河流河床切割较深，大多数河流的河道和河岸的基岩已裸露，因此只要保证管道能进入稳定的基岩层，管道所受的水力破坏就不会太严重；平原段河流态势、水文及冲淤变化较大，有的改道频繁，河床地质条件较差，因此在汛期水量急增的情况下，容易造成河床段管道的下切暴露，甚至冲断。河岸垮塌严重，也会造成岸坡管道的暴露悬空。

b.道路穿越的影响

本项目不穿越国道、不穿越铁路，穿越省道、县乡道路4次。根据道路类型、工程地质条件等综合影响，道路上车辆通过时产生的振动可能将对管道产生管道应力破坏。

④ 腐蚀

包括管道内腐蚀及外部腐蚀。

一般说来，管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体（如 CO_2 ， H_2S 等）等造成的。天然气中含有的水分冷却后能在管壁中形成一层水膜，遇酸性气体能形成酸性水溶液，对管内壁严重腐蚀，造成管道破坏。在碱性介质中， CO_2 及碳酸盐可造成碳钢的应力腐蚀破裂。氧的存在会加剧破裂发生的可能。管道外壁腐蚀与所处环境（土壤性质）有关。

埋地钢制管道设有防腐层，使管道在埋地敷设时得到保护。但是，由于实际工作中防腐质量不能完全保证、管道施工可能造成防腐层机械损伤以及地质灾害等因素可能造成防腐层破坏，导致管道腐蚀，引发事故。

此外，地面上的强电线路（高压输电线路、变电站等）容易形成杂散电流，对输气管道产生电腐蚀。

⑤ 疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变

应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

6.5.2.2 站场危险性识别

本项目站场包括1座分输站、1座首站及1座阀室，主要设备包括过滤分离设备、清管设备等。各站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备和管道泄漏及公用工程故障等。

① 站场设备

由于本项目的工艺操作压力较高，且有不均匀变化，因此存在着由于压力波动、疲劳等引发事故的可能；若设备选型不当，将直接关系到站场安全运行。

a、过滤分离设备

各站场均有过滤设备，当过滤分离器的滤芯堵塞时，如果差压变送计失灵，并且安全阀定压过高或发生故障不能及时泄放，就会造成憋压或泄漏事故。

b、清管设备

本项目工艺站场设有清管器接收筒。在清管作业时，接收筒带压，如果仪表失灵或操作不当，就可能对操作人员或设备造成伤害，如清管器飞出，造成物体打击事故。此外，清管固体废物中可能含有硫化亚铁，它具有自燃性，如果处理不当，可引发火灾事故。

② 安全附件

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

a、安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而无法达到密封要求；安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、

设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故。

b、仪器仪表

站内现场仪表是实现 SCADA 系统和 ESD 系统等系统控制的关键。其中温度检测系统、压力检测系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

③ 其它系统

a、计量装置

计量系统主要危险是泄露引起的火灾爆炸事故，以及计量错误引起的自控系统误动作等。

b、调压系统

调压设备故障，导致下游管道、设备超压，可能引发超压损坏事故，设备材质不合格可能发生天然气泄漏，设备安装时接头处密封不严也可能发生天然气泄漏，泄漏的天然气在空气中达到爆炸极限浓度时，遇明火可发生爆炸事故。

c、放空系统

放空系统是天然气在管道事故状态下或者一些正常的工作状态下，对天然气进行放空的系统，如果其放空管出现故障，就要将管道中气体直排进大气，当这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，存在爆炸危险。当管道运行压力超过设定值时，会有泄压排放，采用直接压力保护阀泄压方式，气体直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能性。

d、公用工程系统

如果出现停电时间过长或通讯系统故障，有可能对设备及管道运行带来危害。

6.5.2.3 线路截断阀室危险性识别

本项目共设1座线路截断阀室，为无人值守阀室。线路截断阀室无人值守，容易受到第三方破坏；也易受到雷击、大风、洪水等自然灾害破坏。另外，阀室还存在由于选址不良造成维护条件差；施工质量差造成阀室内设施组装、防腐等方面出现问题；由于误操作导致阀室暂时关闭等。

6.5.3 施工过程风险识别

（1）施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

（2）大开挖风险识别

本项目管线穿越鹿儿川河、柳沟河采用大开挖的施工方式，施工过程中可能产生环境风险的源主要是施工生活污水、施工机械冲洗废水，对环境产生的风险主要是生活污水和机械冲洗废水未经过收集和处理排入河道，造成的地表水体的水质污染。施工开挖河道会造成河床松软，造成河流水质悬浮物浓度短时间升高，但一段时期后即可沉降，施工完成对河床夯实处理后影响不大。

6.5.4 扩散途径识别

本项目的环境风险因素是天然气、以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散，污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响环境敏感目标。

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，即使在发生泄漏事故的状态下，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下的稳定层内，管道泄漏的天然气中的甲烷、乙烷、丙烷，丁烷等烷烃类物质难溶于水，会逐渐扩散至大气中，对水环境的影响较小。

6.5.5 风险识别结果

根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见表 6.5-4。

表 6.5-4 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	宜川分输站~阀室	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 200m范围内居民
			CO	火灾		
2	阀室~吉县首站	管道	甲烷	泄漏		
			CO	火灾		
3	宜川分输站	管道	甲烷	泄漏	大气	站场周边5km范围内居民
			CO	火灾		
		污水处理设施	COD、氨氮	泄漏	地下水	
4	吉县首站	管道	甲烷	泄漏	大气	
			CO	火灾		
		污水处理设施	COD、氨氮	泄漏	地下水	
5	站场及阀室	放空立管	甲烷、非甲烷总烃	/	大气	

6.6 风险事故情形分析

6.6.1 风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定项目风险事故情形。风险事故情形设定内容包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径。

风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

本项目风险事故情形设定见表6.6-1。

表 6.6-1 本项目风险事故情形

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	宜川分输站~阀室	管道	甲烷	泄漏	大气
			CO	火灾	
2	阀室~吉县首站	管道	甲烷	泄漏	
			CO	火灾	
3	站场及阀室	放空立管	甲烷、非甲烷总烃	/	

6.6.2 源项分析

6.6.2.1 大气

（1）天然气泄漏量

设定事故发生时，管道按管径 100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为 30s，天然气泄漏量为断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

①截断阀启动前泄漏量

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管道正常工况下的实际流量为15m/s，发生泄漏后，管线两端紧急启动截断阀响应时间为30秒。

②截断阀启动后泄漏量

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在 20 分钟内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后平均泄漏时间以20分钟计。

表 6.6-2 管道天然气泄漏源强计算参数

单元	管道外径 (mm)	管线长度 (km)	管道壁厚 (mm)	管道温度 (℃)	管道压力 (MPa)	备注
宜川分输站 ~阀室	711	18.6	11	20	8.0	管径 100%断裂
阀室~吉县 首站	711	15.6	11	20	8.0	管径100% 断裂

计算得出管线和站场天然气泄漏事故源强见表6.6-3及表6.6-4。

表 6.6-3 天然气泄漏风险事故源强

管段	泄漏量 (kg)			泄漏时间 (s)			泄漏速率 (kg/s)		
	阀门 关闭前	阀门关闭 后	合计	阀门 关闭前	阀门 关闭后	合计	阀门 关闭前	阀门 关闭 后	合计
宜川分 输站~阀 室	9674.5	399882.3	409556.8	30	/	1200	322.4	/	341.3
阀室~吉 县首站	9674.5	335385.2	345059.7	30	/	1200	322.4	/	287.5

（2）火灾伴生污染物

输气管道、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，会产生一氧化碳。由于本项目天然气硫含量较低，天然气泄漏产生的SO₂浓度较低，不会产生毒性造成事故周围环境SO₂浓度超标。本次评价仅对伴生CO进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO的产生系数为0.35g/m³天然气。

表 6.6-4 天然气火灾伴生 CO 风险事故源强

管段	天然气泄漏速率（kg/s）	CO 生成速率（kg/s）
宜川分输站~阀室	341.3	0.0021
阀室~吉县首站	287.5	0.0018

表 6.6-5 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/（kg/s）	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	管线100%管径断裂	泄漏	宜川分输站~阀室	天然气	大气	341.3	20	409556.8	/	/
		发生火灾		CO		0.0021	30	3.78	/	/
2	管线100%管径断裂	泄漏	阀室~吉县首站	天然气	大气	287.5	20	345059.7	/	/
		发生火灾		CO		0.0018	30	3.24	/	/

（2）站场超压放空甲烷及非甲烷总烃影响分析

本项目管道输送天然气成分比较单一，组分主要以甲烷为主，其余成分包括乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷等。在事故放空情况下，天然气经9m放空立管排放。由于甲烷轻于气体，不会在地面聚集，因此不会对站场周边敏感点的环境空气造成影响。

在系统超压时，天然气经站场9m高的放空立管冷排放，其中的NMHC重于空气。站场放空立管冷排放相对影响单一，排放的非甲烷总烃对周边的环境空气影响较小，由于排放的偶发性，对大气的影响时间较短，影响可以接受。

6.6.2.2 地表水

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

6.6.2.3 地下水

地下水源项分析见地下水专题内容。

6.7 风险预测与评价

6.7.1 风险预测

6.7.1.1 大气环境风险事故预测与评价

（1）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2008）附录G，天然气泄漏后甲烷气体扩散理查德森数 $Ri = -7.383$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，因此本次评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。天然气泄漏发生火灾后的 CO 属于轻质气体，评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

（2）预测参数选取

本项目环境风险为二级评价，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取F类稳定度，1.5 m/s风速，温度25℃，相对湿度 50%。

表 6.7-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风向	90°
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.25
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	/

（3）大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。CH₄、CO 大气毒性终点浓度值见

表 6.7-2。

表 6.7-2 物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
1	CH ₄	74-82-8	260000	150000
2	CO	630-08-0	380	95

（4）预测结果

① 天然气泄漏事故预测结果

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，抬升高度以 30m 进行预测评价。

设定情景下，管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表6.7-3。

表 6.7-3 天然气泄漏事故预测结果表

情景设定	抬升高度（m）	风速（m/s）	大气稳定度	最大落地浓度（mg/m³）	最大浓度落地点距离（m）	影响半径（m）	
						毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
宜川分输站~阀室	30	1.5	F	23063.1	150	无	无
阀室~吉县首站	30	1.5	F	19428.8	150	无	无

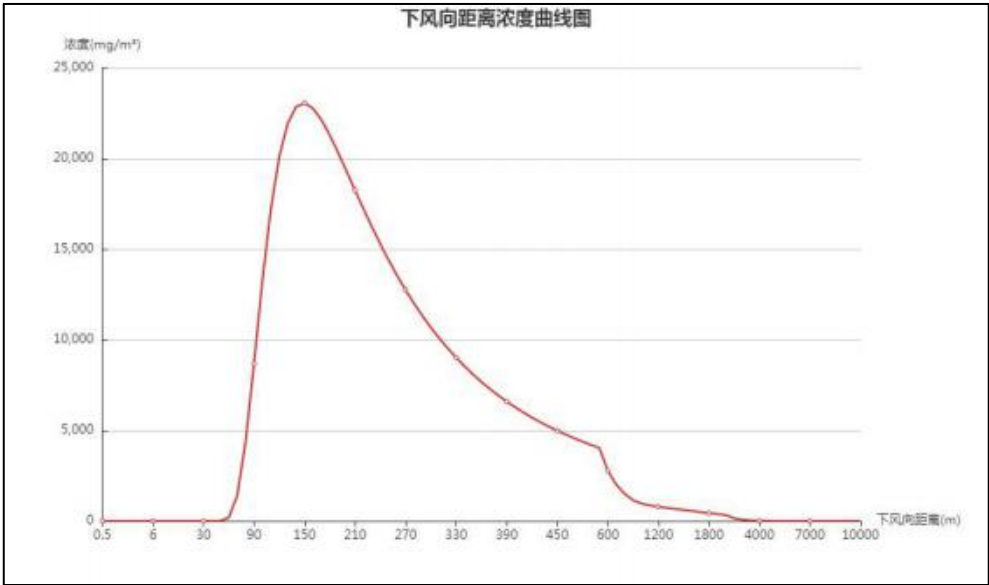


图 6.7-1 宜川分输站-阀室 CH₄ 下风向大气毒性距离浓度曲线图

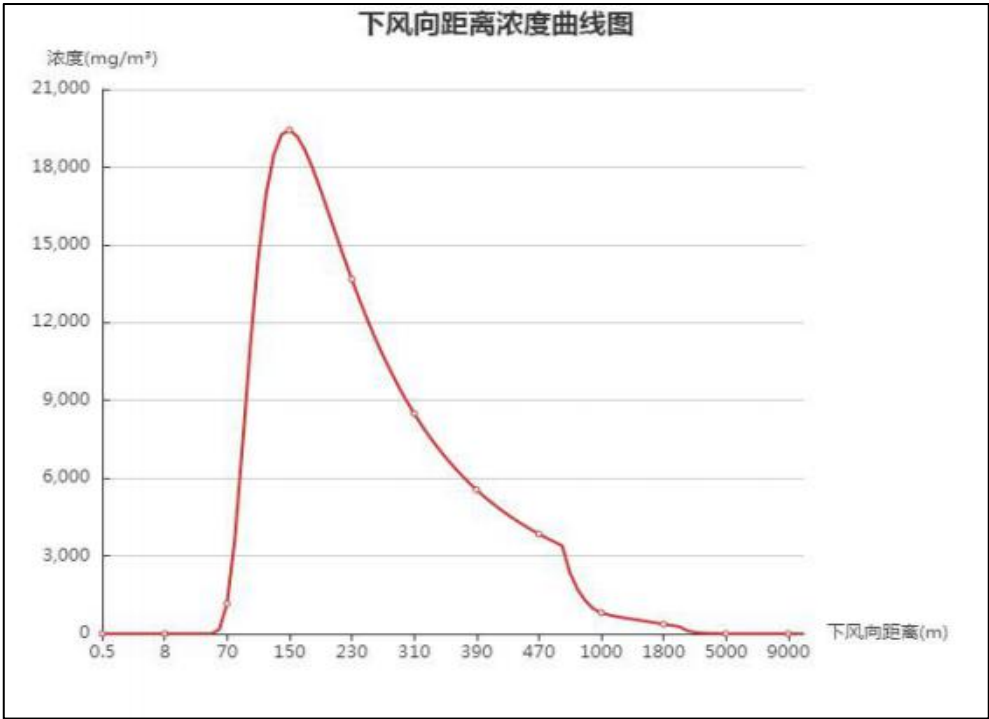


图 6.7-2 阀室-吉县首站 CH₄ 下风向大气毒性距离浓度曲线图

天然气泄漏事故发生后，甲烷在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）扩散过程中，各情景下均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，扩散最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，假定事故情景排放的甲烷不会对周边大气环境造成危害。

②火灾伴生 CO 的影响预测结果

当天然气管道全管径断裂事故时，高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。天然气的爆炸危险性很大，其爆炸极限范围为 5~15(%V/V)。当泄漏天然气与空气组成混合气体，其浓度处于该范围内时，遇火即发生爆炸，本次环境风险评价不对延迟爆炸事故影响后果进行预测。只有当天然气泄放到一定程度，遇火源才能稳定燃烧，本次评价将针对此种情景分析天然气燃烧产生的废气污染物的次生环境影响。

假定事故在最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F）CO 影响后果预测见表 6.7-4。

表 6.7-4 天然气泄漏火灾伴生 CO 事故预测结果表

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气 稳定 度	最大落地 浓度 (mg/m ³)	最大浓度 落地点距 离 (m)	影响半径 (m)	
						大于毒性 终点浓度 -1	大于毒性 终点浓度 -2
宜川分输 站~阀室	35	1.5	F	0.1	170	无	无
阀室~吉 县首站	35	1.5	F	0.09	165	无	无

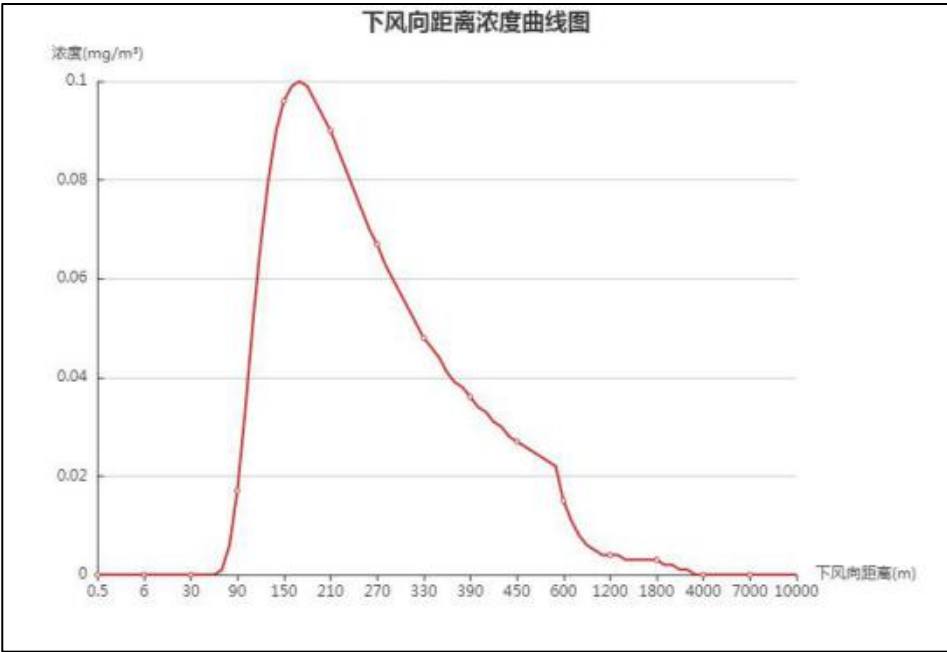


图 6.7-3 宜川分输站-阀室 CO 下风向大气毒性距离浓度曲线图

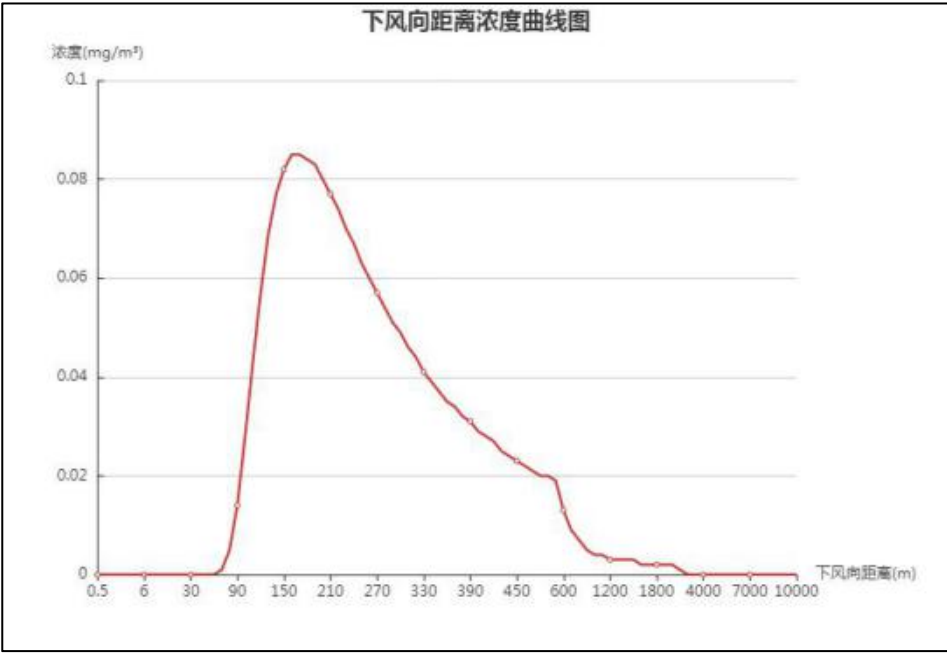


图 6.7-4 阀室-吉县首站 CO 下风向大气毒性距离浓度曲线图

最不利气象条件下（风速 1.5m/s，稳定度 F），各情景管段破裂火灾事故产生的 CO 的最大落地浓度均未超出毒性终点浓度，各情景下均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况。因此，管道破裂发生火灾事故时产生的 CO 对管道两侧的敏感点影响均较小。

6.7.1.2 有毒有害物质在地下水环境中运移扩散

地下水环境风险预测内容见报告书地下水评价章节。

6.7.2 环境风险评价

根据大气、地表水和地下水环境要素风险预测结果，项目环境风险的危害范围与程度见表6.7-5。

表 6.7-5 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	宜川分输站~阀室管线泄漏发生火灾				
环境风险类型	泄漏火灾				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	8.0
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	700
泄漏速率/(kg/s)	0.0021	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	3.78
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1×10^{-7} (m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	无	/
		大气毒性终点浓度-2	95	无	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/
		/	/	/	/

6.8 环境风险管理

6.8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.8.2 环境风险防范措施

6.8.2.1 设计拟采取的风险事故防范措施

(1) 管道路由优化

选择线路走向时，尽量避开人口密集区、不良地质地段和地震活动断裂带，以减少天然气管道泄漏、火灾、爆炸事故风险，确保管道长期安全运行。对难以避让

的不良地质段和地震活动断裂带应采取相应防护措施。根据《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

管线路由选择中，已尽量避开了工业区和城镇街区，管道敷设施工时需注意探明已有工程项目及隐蔽工程，保证合理间距，制定妥善保护措施，加密管道警示、标志布置，防范新建工程对管道的破坏，运营中加强巡护。

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施。

（2）总图布置安全防护措施

① 本项目各工艺站场建筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）要求。利用道路进行功能分区，将生产区与人员休息区分开，人员休息区建在站场设施的上风向。

② 管道与地面构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》

（GB50183-2015）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）等规范要求。

③ 阀室与放空管距离按不小于40m的间距布置，并根据当地气象资料尽量将放空立管放在阀室全年最小风频的上风侧。

（3）管道安全设计

① 管道强度设计系数选取原则

管道设计执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，对通过不同地区等级的管道采用不同的强度设计系数，经管道强度计算确定管道的用管壁厚。通过采用增加管道强度（加大用管壁厚、降低通过高等级地区管道的应力）、缩短线路阀室的设置间距、适当加大管道埋深、加强管道环向焊缝的质量检查等方法满足通过高等级地区的管道安全、减少外部活动可能对管道造成的破坏。

② 线路用管选择

用于输送流体的钢管主要有无缝钢管、直缝埋弧焊钢管、直缝电阻焊钢管以及螺旋缝埋弧焊钢管等。对于大直径的油气长输管道，常用直缝埋弧焊钢管和螺旋缝埋弧焊钢管。综合考虑本项目的安全性、适用性，经济性，结合以往项目经验，本项目线路用管管型选择如下：二级地区推荐选用螺旋缝埋弧焊钢管，三级地区推荐采用直缝埋弧焊钢管，全线热煨弯管选用直缝埋弧焊钢管。

③ 管道壁厚

本项目壁厚选择如表6.8-1。

表 6.8-1 钢管壁厚选取

序号	地区等级	长度/km	管段	备注
1	二级地区	32	其余管段	二级地区管道壁厚为10mm, 三级地区壁厚为12.5mm, 跨黄河管段壁厚为16mm
2	三级地区	2.2	临汾市吉县中垛乡南光村腰西自然村	

④ 阀室设置

为了在管道发生事故时减少天然气的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，根据地区等级划分情况、结合线路长度、穿越情况及站场分布等情况在管道沿线按要求设置线路截断阀室。本项目全线共设1座线路阀室。阀室设置满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求。为在事故状态下管线能快速截断、天然气越站输送，在每一站场进出口均设置有紧急截断阀。站场越站旁通拟采用气-液联动球阀以实现管道事故状态下的自动紧急截断。

干线截断阀拟采用气液联动全通径全焊接埋地球阀，可进行压降感测和压降速率关闭值的设定，在管道运行事故压降速率超过设定值时能可靠地进行干线截断。

正常情况下，安全切断阀和监控调压阀处于全开位置，由工作调压阀对下游压力进行控制。当工作调压阀出现故障，无法控制下游压力时，监控调压阀开始工作，以维持下游压力的安全范围。若监控调压阀也出现故障，不能控制下游压力时，安全切断阀则自动关闭切断气源，以保证下游管道和设备的安全。

⑤ 管道标志桩和警示带设置

根据《管道干线标记设置技术规范》（SY/T6064-94）的规定，为保护管道不受意外外力破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置一定数量的标志桩和警示牌。设置位置如下：

- a. 管道经过人口密集区，进出两端各设警示牌一块，中间每 300m设置一块警示牌；
- b. 管道穿越黄河处，在两岸沿黄公路外各设置一个警示牌；
- c. 管道穿越沟壑及小河处两侧各设置一个警示牌。

对于涉及环境敏感管段，应加密警示标志。

警示牌应设置在明显醒目的地方，可依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。

⑥ 防腐设计

本项目站外埋地输气管道外防腐应采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案，

站内埋地管道只采用外防腐层防腐，站内露空管道及设备采用涂装涂料防腐。

项目全线采用三层PE常温型外防腐层作为本项目线路管道的外防腐层。三层PE外防腐层的预制、调运、施工及质量检测执行国标《埋地钢制管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的相关规定。

热煨弯管由于其形状的特殊性，外防腐层的涂敷操作较困难，热煨弯管外防腐可采用双层环氧粉末或聚乙烯复合带防腐方案。

本项目站内露空设备、管道采用涂装防腐涂料的方案防腐。站场和阀室内埋地管道采用三层PE加强级外防腐层。对不适合在作业线上预制的长度短或小口径管道以及弯头，采用带配套底漆的聚乙烯胶粘带特加强级防腐，以提高抗水汽渗透和保证防腐层的完整性。站内及阀室内的埋地阀门采用工厂涂敷聚氨酯涂料+现场缠绕粘弹体类防腐带的方案防腐。站内立管出入土部位，从地下100mm至地面以上200mm范围内采用带配套底漆的聚乙烯胶粘带特加强级防腐层。

（4）自动控制设计

本项目采用以计算机为核心的监控和数据采集系统（SCADA—Supervisory Control And Data Acquisition），对全线所属站场、阀室的工艺参数、设备运行状况进行数据采集、监视和控制，使整个管线运行在先进的管理体制下。全线设置2座输气站场和1座线路截断阀室。各站场设置站控系统（SCS—Station Control System），监控阀室设置远程终端装置 RTU（RTU—Remote Terminal Unit），通过通信系统将各站场及阀室的工艺参数及设备工作状态上传到调控中心进行集中监视和管理，并接受调控中心下达的命令。调控中心对管道进行统一监控与管理。

本系统采用三级结构的监控与数据采集系统（SCADA），一级调控中心由山西国化调控中心的 SCADA 系统负责对吉县首站（改造）和监控阀室进行调度管理、监控和优化运行等功能，由陕西燃气调控中心的 SCADA 系统负责对宜川站进行调度管理、监控和优化运行等功能。二级为站场控制级，由设置在宜川站和吉县首站的站控系统（SCS），监控阀室的 RTU 系统实现对站场的工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护和对阀室的远程监视、控制。三级为现场测控仪表。各级之间采用有线或无线通信方式进行相互联络，实现整个系统全网的在线数据采集、传输、处理、分析和控制，从而达到合理调度、优化运行管理和安全稳定地将天然气输送送给终端用户。

SCADA系统的控制权限由调度控制中心确定，经调度控制中心授权后，才允许操作人员通过站控系统或 RTU 对各站进行授权范围内的工作。正常情况下，各站

场由调控中心对其进行远方控制、管理；当数据通信系统发生故障或调度控制中心计算机系统发生故障或调度控制中心出现不可抵御的灾害时，第二级控制即站控制室获取控制权，可对站内生产工艺过程进行全面监控；当进行设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级控制。

（5）消防措施

① 根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的站场分级规定：本项目站场为五级站场，可不设消防给水系统。

② 本项目在具有火灾爆炸危险的场所设置灭火器，在站控室、通信机房等以电气类火灾为主的场所设置二氧化碳灭火器，在各站场及沿线阀室设置手提式及推车式磷酸盐干粉灭火器，其配置应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）执行，以便及时扑灭初期火灾。

③ 本项目场站除利用自身的消防力量外，还应同当地消防部门密切配合，充分利用当地的消防力量，另外，站内应备有其他消防桶、铲、锹等简易消防器材。本项目各站场及阀室的消防措施以自备消防设施为主，依托社会消防力量为辅。扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源，各站工艺装置已充分考虑了切断措施的可靠性和灵活性。根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 的站场分级规定，本项目各站场及沿线阀室均可不设消防给水设施。在站内工艺装置区、配电房和控制室等生产区及站内生活区分别配置一定数量的移动式灭火器材，以便及时扑灭初期零星火灾。

（6）防雷、防爆、防静电措施

① 为防止爆炸，站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的规定。

② 工艺站场内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

③ 现场人员穿防静电工作服，且禁止在易燃易爆场所穿、脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置。

6.8.2.2 特殊地段风险防范措施

本项目线路地貌类型较多，局部地段灾害地质较发育，这些地段的设计、施工需要采取一些特殊的处理方法和保护措施，确保管道的稳定与安全。

6.8.2.3 重点管段风险防范措施

本管道环境风险敏感性较高的重点管线段，将采取针对性的风险防范措施，见表6.8-2。

表 6.8-2 重点管段风险防范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
滑坡	管线选线对有滑坡迹象及可能性地段已经避让。但在管道通过的局部地段，管道管沟开挖时可能存在小型滑坡现象。具体以地灾报告为准。	对管道有破坏作用	<p>（1）首先须避开严重滑坡地段，对于受地形等限制不得不通过的非严重滑坡地段或者施工后发现的滑坡体，可以考虑采取挡土墙、抗滑桩、抗滑锚杆等措施对滑坡体进行支挡；其次采用向滑动面内灌浆等措施，粘结滑坡体；另外，还可以采用卸荷等方法彻底清除滑坡体。同时，为防止地面水侵入滑动面内，应采取一定的导流措施。</p> <p>（2）修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物；在坡角或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网；在危岩下部修筑支柱等支挡加固措施，对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加固；对岩体中的裂缝、空洞，易采用片石填补、砼灌浆等方法镶补、勾缝，对有水活动的地段，还应设置导流系统。</p> <p>（3）泥石流形成区宜采取植树造林、修建引水、蓄水工程及削弱水动力措施，修建防护工程，稳定土体。流通区宜修建拦沙坝、谷坊，采取拦截固体物质、固定沟床和减缓纵坡的措施。堆积区宜修筑排导沟、倒流堤、停淤场，采取改变流路，疏排泥石流的措施。对于稀性泥石流宜修建截水沟、引水渠和植被措施，以调节径流，削弱水动力。对粘性泥石流宜修筑拱石坝、谷坊、各种支挡结构和造林措施，以稳定土体，遏制泥石流的形成。</p> <p>（4）运行阶段，进行日常巡视监测及定期检查，注意到有滑坡、崩塌和泥石流发生的迹象等隐患，及时采取措施，避免险情发生。</p>
崩塌	管线选线应尽量避让大面积山体崩塌部位。避不开的主要分布在高陡边坡处，具体以地灾报告为准。	对管道有破坏作用	<p>（1）施工可能引发崩塌的地段应避免在高陡边坡下挖方，同时尽量避免在边坡裂缝发育带挖方。</p> <p>（2）管道穿越丘陵区基岩出露地段，需爆破开挖石方时，应禁止强爆破开挖。在实施开挖爆破前，须仔细观察工作场地及其周围是否有可能产生崩落、滚动的松动岩块、浮石等，或提前予以清除，必须采取措施拦挡，或控制爆破药量。</p> <p>（3）施工时应做到边施工，边监测，发现问题及时处置，避免灾害发生。如遇崩塌，首先可修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物；其次，可在坡脚或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网；另外，应在危岩下部修筑支柱等支挡加固措施，对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加固；同时，对岩体中的裂缝、空洞，易采用片石填补、砼灌浆等方法镶补、勾缝，对有水活动的地段，还应设置排水系统。</p>
泥石流	主要分布在河流穿越处。	对管道有破坏作用	<p>（1）对于现场危害程度严重的泥石流，管道必须避开。</p> <p>（2）危害程度中等的泥石流，管道原则上也应该避开或只能在稳定的堆积区、洪积扇通过，但避免直穿洪积扇。采用深穿危害程度较小的泥石流，管道可在洪积扇通过，但不能改沟、并沟，并宜分段设桥和采取排洪、导流等防治措施。修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物。</p> <p>（3）在坡角或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网。</p> <p>（4）对岩体中的裂缝、空洞，易采用片石填补、砼灌浆等方法镶补、勾缝。</p> <p>（5）管道深埋并在管沟顶部进行浆砌石加固处理等措施。</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
近距离居民点和人口稠密区	本项目管道两侧的村庄及居民	一旦发生事故，将对近距离居民生命健康造成威胁	<p>（1）合理选择线路走向：选择线路走向时，尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害。</p> <p>（2）管道经过人口密集区，进出两端各设警示牌一块，中间每 300m 设置一块警示牌。</p> <p>（3）提高设计等级：对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区，管道提高设计等级，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力，具体如下： ①局部管道壁厚增加。②管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管。③管道外防腐层为三层PE，部分敏感地段外防腐层为加强级三层PE。</p> <p>（4）施工阶段的事故防范措施 ①在施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线检测和 100%超声波检测，确保焊口质量。②建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。③选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。</p> <p>（5）运行阶段的事故防范措施 ①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p>
环境敏感区	重要湿地等敏感区域	一旦发生事故，将对敏感区造成一定的影响	<p>（1）本项目采取桥梁方式穿越陕西黄河湿地，不穿越饮用水源保护区、自然保护区、重点文物保护单位等敏感区域。</p> <p>（2）在敏感区路段设置明显的警示标志，包括警示牌、标志桩，警示标志的设置方案按照主管部门要求进行。</p> <p>（3）施工阶段的事故防范措施 ①作为重点进行环境监理。②科学组织、文明施工，避免施工过程中管道防腐层的损坏和管体的损伤，一旦发生损伤，必须采取有效措施进行修复。③在施工过程中，加强监理。管道焊缝采用 100%射线检测和 100%超声波检测，确保焊口质量。④建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。⑤合理设置截断阀室，争取在发生事故时能够紧急切断，避免大范围事故的发生。⑥选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。⑦划定施工范围，除管道施工作业带外，不得在敏感区内设置施工</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			场地、拌合场等临时占地。 （4）运行阶段的事故防范措施 ①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气及管输知识，提高群众的安全防护意识，发现问题及时报告；制定重要生态敏感区穿越段专项事故应急预案。②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。③加大巡线频率，提高巡线的有效性；强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线群众安全意识；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级。

6.8.2.4 施工阶段的事故防范措施及管理建议

施工质量是关系到管道能否安全、平稳投产和运行，以及减少事故发生的关键。施工过程中除要遵守国家、行业有关施工规范和符合设计要求外，还应注意以下几方面的问题：

（1）严格挑选施工队伍，建议建设单位通过招投标方式将工程发包给具有相应资质、施工经验丰富、声誉良好的施工单位、监理单位、检测单位和供货厂商。

（2）从事管道焊接以及无损检测的检测人员，必须按有关规定取得行政部门颁发的特种作业人员资格书，并要求持证上岗。

（3）严格施工规范，强化 HSE 管理，把工程的整体质量分解到各个施工工序上进行控制，通过控制每一道工序的施工质量，来保证整个管道工程的施工质量。加强施工过程中薄弱环节或部位的质量控制。

（4）施工单位在开工前应根据设计文件提出的钢种等级、焊接材料、焊接方法和焊接工艺等，进行焊接工艺评定，并根据管材情况，在经过严格的焊接工艺评定基础上优选出适用的焊接材料，并制定出严格的焊接工艺规程。焊接工艺规程经有关部门及专家审定后实施，采办、施工、监理各方要严格执行以确保焊接质量。

（5）加强管材制造和外防腐预制过程的质量控制，建议由建设单位或监理单位进行驻厂监造，确保管材和外防腐层的出厂质量。

（6）对工程中所使用的设备及附件，应严格进行施工安装前的质量检验，检验合格后方可进行施工安装。

（7）工艺站场的施工需特别注意，应视具体所安装的设备、仪表、管件等制定详细的施工组织方案。单体设备安装前应全面检查，需单独试压的必须单独进行试压。安装的仪表必须经过校验。站场管道内部的清理、吹扫及设备 and 管道的外防腐也应给予高度重视，必须满足设计和相关规范的要求。

（8）施工单位根据管道的具体情况制定详细的管道试压和清管方案以及安全措施，经有关部门及专家审定后实施。在施工过程中由有关单位负责严格监督施工方案以及安全措施的实施情况，确保试压和清管达到规范规定的要求。

管道施工过程中应科学组织，文明施工，尽量避免管道防腐层的损坏和管体的损伤等，一旦发生损伤，必须采取有效措施进行修复。特别注意管道内部的清理，防止泥土、手套、焊条、焊接工具等杂物遗留在管道内。

（9）加强地质灾害地段的施工管理，严格按照设计要求施工，确保施工质量。

(10) 组装完毕的防腐管道应及时下沟、及时回填，以减少或避免意外的自然和人为灾害对施工质量的影响。

(11) 重视补口材料的选用及施工要求，加强对补口质量的监督、检验。

(12) 施工单位应具有丰富的应急技术手段，对复杂地形管道施工有多种施工方案。

(13) 施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位，根据《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）和其他有关规定，对管道的施工质量进行监督检验。

(14) 切实落实管道建设的土地补偿工作，避免产生补偿遗留问题和纠纷。

6.8.2.5 运行期事故防范措施及管理建议

输气管道建成投产后，建议重点在以下几个方面加强管理：

(1) 加强运行管理，建立完善的应急管理体系，制定全面的应急管理规章制度、工艺操作规程、安全技术规程、安全操作规程和事故预案。加强一线操作员工和调度人员的培训，熟练掌握正常操作和事故状态下的紧急处理程序和操作。

(2) 推行 HSE 体系建设，定期组织企业内部审核，做到了体系运行与日常管理工作互相促进和协调统一，最大程度地消减事故的发生。

(3) 加强通信系统、自控系统的维护管理，定期对各类仪表、设备进行监测和检验，确保正常操作和事故状态下及时动作，以防止事故的进一步扩大。确保阴极保护系统的正常运行，对管道腐蚀状况要进行监测，发现问题及时采取措施。

(4) 加强对管道穿跨越段、水工保护设施的维护管理和沿线的巡查，以及强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线人民群众公共安全意识，最大限度地减少自然灾害和人为因素对管道的破坏。确保阴极保护系统的正常运行，对管道腐蚀状况要进行监测，发现问题及时采取措施。

运行期间，随时间的推移，管道周围的地形地貌及地质环境有可能发生改变，从而出现意外情况。因此建议对地质灾害发育地段，加强巡视检测及定期检查，发现隐患及时上报有关部门，以便采取有效措施。

(5) 根据管道沿线地质、地理、地貌、水文、气象环境条件，因地制宜地制定自然灾害防护措施。

(6) 运行期间，有可能出现人为或自然灾害造成的突发性事故，必须及时对管道进行抢修；为保证输气管道安全，对管道必须进行有计划的维修。为了保障人

民生命和财产的安全，必须建立完善的管道维修及抢修体系，设立专业化管理的维修及抢修队伍，配备齐全的维抢修设备、机具，确保事故状态下能及时到位，并在最短时间内完成管道的维抢修作业。

(7) 从工程筹建起就要建立技术档案，包括各种技术报表、安全操作规程、安全规章制度、电气设施检测数据等，为安全生产管理提供依据。

(8) 重要危险点的仪表（流量、压力等）应有备用件，当工艺流程或仪表设备有变动时，应及时换发新操作规程或修改仪表设备档案。

(9) 通过清管排除管内污物，达到防止内腐蚀的目的。根据管道运行状况合理制定清管周期并及时组织管道的清管，特别是投产初期更应引起注意。

(10) 定期对管道进行内、外检测和评估，掌握管道强度和完整性等数据，建立检测档案，从而可有计划地进行管道维修，减少穿孔泄漏事故；加强管道腐蚀控制，尽快推行并实施管道完整性管理。

(11) 加大管道周围安全隐患的治理力度，遏制违章建筑及占压；对于管道上方及附近的开荒行为加强监督，防止破坏管道；严禁挖沙取土。

(12) 治理输气管道的安全隐患，必须依靠管道沿线各级地方政府及有关单位，建议管理单位与沿线地方政府及有关部门及时进行沟通联系和密切协作，建立不同形式的联防网络，进行联合治理，加大管道周围安全隐患的治理力度，有效遏制违章建筑及占压。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

管理单位应加强重点地段管道的维护管理力度，建立完善的巡线制度，固定专门的巡线人员，配备专用的巡线车辆及器材，提高重点地段管线的巡线频率，坚持徒步巡线，保证不间断地对管道进行巡查，及时发现并处理现场所存在的隐患和问题，减小事故发生的几率；缩短重点地段管线的内、外壁检测周期，根据管道的内外壁腐蚀、埋深、损伤变形等的检测结果，及时采取相应的整改措施；增大沿线标志桩或警示牌的设置密度，以标示管道的准确走向，减少违章建筑和危及管道安全事故的发生；针对重点地段管线的特点，编制可能发生事故的专项应急救援预案，加强事故应急救援预案的演习和实施，减少事故造成的损失。

6.9 事故应急措施及应急监测计划

6.9.1 站场泄漏事故

（1）处理原则

- ① 应迅速切断泄漏源，封闭事故现场，切断电源，发出天然气逸散报警；
- ② 组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；
- ③ 监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员；
- ④ 条件允许时，迅速组织力量对泄漏管道进行封堵、抢修作业。
- ⑤ 发生火灾爆炸时，执行《输气站场火灾爆炸事件应急预案》。

（2）事故现场具体措施

- ① 站场值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站紧急关断和自动放空，并向应急指挥小组汇报现场有关情况；
- ② 应急指挥小组下令启动应急预案，现场值班人员自动进入应急状态，应急指挥向现场下达应急指令；
- ③ 通讯联络组迅速打电话向公司调度汇报现场情况；
- ④ 并向公安部门（110）、消防部门（119）、医疗急救（120）等部门协助进行现场抢救和防止事态扩大。
- ⑤ 工艺操作组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认是否进出站阀已关闭，紧急放空阀门已打开：若远程操作失控，进出口阀门没有关闭、紧急放空阀没有打开，在生产区域可以进入的情况下，工艺操作组现场手动关闭进出站阀门，手动打开紧急放空阀。若远程操作失控，正常关站没有实现，在生产区域无法进入的情况下，工艺操作组应立即联系公司调度请求关闭上游站、下游站；
- ⑥ 安全环保组负责在现场进行检测，在以事故中心点外一定距离的道路上设置警戒线，协助地方公安部门实施警戒，并配合地方消防、医疗部门开展紧急救援工作；
- ⑦ 抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火警戒线外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩带防火帽，经安全环保人员确认安全后，按指定路线行进；
- ⑧ 后勤保障人员负责运送相关的应急抢险物资；
- ⑨ 若现场情况无法控制，组织现场人员进行撤离。

⑩ 站外发生爆管或泄漏事故时，如果为进站前管道，则应立即关闭进站阀，如果出站方向出现爆管事故，则应立即关断进站阀、出站阀并向调度汇报。

（3）事故现场警戒区的设立

当事故发生后，事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区(或住宅)、交通道路等为危险区域，要加强对危险区域的监控。现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

① 天然气泄漏，但未着火：现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区；

如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。

② 天然气泄漏并着火：根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

（4）事故现场隔离措施

① 现场抢险人员到达现场后，应按照隔离区的确定原则，对事故现场进行初步隔离，设立隔离区警示标志，并对隔离区人员进行疏散；地方公安部门到达现场后，协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作，保证人员在受到威胁时能远离危险区；当天然气泄漏威胁到运输干线时，通知有关部门停止公路和河流的交通运行。

② 安全环保人员立即在站场附近公路设置警戒线100m外戒严（顺风150m），安排专人配合公安交警部门警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区。

③ 外来车辆未经允许一律在警戒线以外沿路边停放，保持道路的畅通。

④ 安全环保人员负责使用可燃气体检测仪检测警戒区内天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区。

⑤ 所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点50m以外，未经允许不准发动。

⑥ 进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线。

⑦ 在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限 20%时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑧ 指派专人在十字路口等待消防部门和抢险救援队伍到来。

（5）紧急疏散程序

事故发生后，当危及现场人员安全时，依据对所发生事故场所、设施及周围判断，对事故点周围人员进行疏散。

① 本程序第一责任人：站长；第二责任人：站场 HSE 管理员。

② 站场现场人员应按照站场标明的逃生线路，撤离到站外紧急集合点，并对人员进行清点，报告公司应急抢险调度中心，同时向安全地点转移。封锁进站道路，设立警戒线。

③ 通告并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。

④ 疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最短距离，为疏散支路线。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。

⑤ 地方政府到达后，执行地方政府的疏散程序。

6.9.2 站场火灾爆炸事故

（1）实施原则

① 站场发生火灾爆炸时：

采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；

当现场存在天然气泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护；迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材；

火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

② 站场压缩机房现场火灾事故

若火势较小时（初期火灾），可利用便携式、推车式干粉灭火器等消防设施灭火。

若发现火势已扩大时，应立即采取紧急停机措施（保证不局部超压的前提下），报告调控中心及时进行越站输送。关闭与着火点相连的工艺阀门，切断来气。同时切断压缩机电源。

若火势较大时，在现场采取隔离、冷却等控制火势的措施的同时，应及时报警，待消防队到达火场后灭火。

（2）事故现场具体措施

① 站场值班人员在站控室按下装置 ESD 按钮，实行全站紧急关断和自动放空，并向应急指挥汇报现场有关情况；

② 应急指挥下令事故应急预案，现场值班人员自动进入应急状态，应急指挥向现场下达应急指令；

③ 通讯联络组迅速打电话向公司调度或值班干部汇报现场情况；并向公安部门（110）、消防部门（119）、医疗急救（120）等部门协助进行现场抢救和防止事态扩大。

④ 工艺操作组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认：若进出站阀已关闭，紧急放空阀门已打开，则进行下一步骤操作；若远程操作失控，进出口阀门没有关闭、紧急放空阀没有打开，在生产区域可以进入的情况下，工艺操作组现场手动关闭进出站阀门，手动打开紧急放空阀。若远程操作失控，正常关站没有实现，在生产区域无法进入的情况下，工艺操作组应立即联系公司调度请求关闭上游站、下游站；

⑤ 安全环保组负责在现场进行检测，在以事故中心点外一定距离的道路上设置警戒线，协助地方公安部门实施警戒，并配合地方消防、医疗部门开展紧急救援工作；

⑥ 现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火警戒线外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩带防火帽，经安全环保人员确认安全后，按指定路线行进；

⑦ 后勤保障人员负责运送相关的应急抢险物资；

⑦ 若现场情况无法控制，组织现场人员进行撤离。

6.9.3 管道泄漏事故

（1）实施原则

① 应迅速切断泄漏源，封闭事故现场；

② 组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；

③ 监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员；

④ 条件允许时，迅速组织力量对泄漏管道进行封堵、抢修作业；

⑤ 发生火灾爆炸时，执行《外管道火灾爆炸事件应急预案》。

（2）当输气管道泄漏处位于重点穿跨越段，并导致交通中断。

① 应立即向当地交通的政府主管部门汇报，请求启动当地政府部门相应的应急预案；

② 立即切断泄漏源，进行放空；

③ 立即组织清理交通要道，全力恢复交通。

（3）危险区的隔离及控制措施

当事故发生后，事故现场及与事故现场周围相邻的建筑物、居民区（或住宅）、交通道路等为危险区域，要加强对危险区域的监控。

（4）事故现场隔离区的划定方式、方法

现场抢险人员到达现场后，首先应根据现场情况对上述危险区域进行布控，然后按以下几种情况设立隔离区：

① 天然气泄漏，但未着火：现场抢险人员，首先对上述危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以泄漏点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区；

如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行检测，直至出现报警为止，并以此点外延 10m，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事故现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。

② 天然气泄漏并着火：根据现场着火能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

（5）事故现场隔离方法

① 生产工艺的隔离：当干线发生泄漏事故，将自动或远控触发上下游线路截断阀关断，将事故段与上下游干线隔离；

② 危险区域的隔离：现场抢险人员到达现场后，应按照隔离区的确定原则，对事故现场进行初步隔离，设立隔离区警示标志，并对隔离区人员进行疏散；地方公

安部门到达现场后，协同公安部门实施全面的隔离和隔离区清理工作，保证人员在受到威胁时能远离危险区；当天然气泄漏威胁到运输干线时，通知有关部门停止公路和河流的交通运行。

6.9.4 管道火灾爆炸事故

（1）管道阀室等要害（重点）部位发生火灾爆炸时：

① 采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量。

② 当要害(重点)部位存在气体泄漏时，应进行可燃气体监测，加强救援人员的个人防护。

③ 迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救，并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材。

④ 火灾扑救过程中，专家组应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火的指导意见；

⑤ 当火灾失控，危及灭火人员生命安全时，应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

（2）管道泄漏发生火灾爆炸时：

① 应立即实施局部停输或全流程停输，关闭管道泄漏点两侧的截断阀，对泄漏管道附近其它管道或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏点处于正压状态。

② 全力救助伤员，采取隔离、警戒和疏散措施，必要时采取交通管制，避免无关人员进入现场危险区域；当火灾爆炸和气体泄漏同时发生时，应及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火。

③ 充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量。

④ 现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行氮气置换或两端进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

6.9.5 应急监测计划

本项目为天然气长输管道工程，存在发生泄漏、火灾爆炸事故的风险。一旦发生突发事故，应按照应急预案启动应急监测，随时掌握事故影响的范围和程度。应急监测可依托当地环境监测力量。针对不同事故应启动对应的监测计划，见表6.9-1。

表 6.9-1 应急监测计划

事故类型	监测项目	监测点位	监测频次
管道泄漏	甲烷、非甲烷总烃	视事故级别，在事故源下风向50m、100m、200m 等处设置监测点。如管道附近分布有集中居民区等环境敏感点，则监测点应能代表敏感区污染物浓度	每 4 小时 1次
管道火灾	CO		
敏感水域段管道事故	COD、石油类、硫化物	如管道事故点位于饮用水源保护区内，应与保护区主管部门保持联动，必要时对水质进行监测，防止发生水污染事故	每天一次

6.10 突发环境事件应急预案编制要求

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号），建设单位应编制本项目环境风险应急预案，并应当在建设项目投入生产或者使用前，按照该办法第十五条要求，向建设项目所在地相关部门备案。

6.10.1 应急预案编制要点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本环评按照国家、地方和相关部门的要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善要求，具体见表 6.10-1。本工程除制定企业级应急预案外，还应与管线所经地区的相关部门进行预案的衔接，配合上级各级主管部门相应分别制定县区级应急预案和地市级应急预案。

表 6.10-1 本项目应急预案编制要点

章节	项目	要求
1 总则	1.1 编制目的	提高应急能力，规范处置程序、明确相关职责。对实际发生的环境风险事故和紧急情况作出响应，预防和减少伴随的环境影响。
	1.2 编制依据	规范性引用相关的法律、法规和规章
	1.3 事件分级	按环保部分级标准
	1.4 适用范围	说明预案适用范围，明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，表述预案横向关联及上下衔接关系。
	1.5 工作原则	以人为本，预防为主、科学应对、高效处置
2 基本情况介绍	2.1 建设单位基本情况	包括单位名称、隶属关系等
	2.2 项目基本情况介绍	项目管道路由走向、主要装置及工艺流程
	2.3 周边环境敏感性	(1)管线两侧 200 米，站场周边 5km 范围区域居民点（区）、自然村、学校、机关等社会关注区的名称，人数，与单位的

章节	项目	要求
		距离和方位图； (2) 管线与途径水体的关系。水体环境敏感性； (3) 下游水体水源保护区的情况、功能区说明，流域名称、所属水系； (4) 区域空气质量执行标准； (5) 运输（输送）路线中的环境保护目标说明；其他周边环境敏感区情况及说明；
3 应急指挥机构	3.1 应急指挥机构	生产经营单位应成立应急救援指挥部，由主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，其他环保、安全、设备等部门领导组成指挥部成员。应急救援指挥部主要职责： (1) 贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境污染事故发生和应急救援的方针、政策及有关规定。 (2) 组织制定、修改环境污染事故应急救援预案，组建环境污染事故应急救援队伍，有计划地组织实施环境污染事故应急救援的培训和演习。 (3) 审批并落实环境污染事故应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。 (4) 检查、督促做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害介质的跑、冒、滴、漏。 (5) 批准应急救援的启动和终止。 (6) 及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。 (7) 组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。 (8) 协调事故现场有关工作。配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。 负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、村落提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。
	3.2 应急救援专业队伍	生产经营单位依据自身条件和可能发生的突发环境污染事故的类型建立应急救援专业队伍，包括应急处置专家组、通讯联络队、抢险抢修队、侦检抢救队、医疗救护队、应急消防队、治安队、物资供应队和应急环境监测组等专业救援队伍，并明确各专业救援队伍的具体职责和任务，以便在发生环境污染事故时，在指挥部的统一指挥下，快速、有序、有效地开展应急救援行动，以尽快处置事故，使事故的危害降到最低。
4 环境风险分析	4.1 环境风险评价	环境风险评价
	4.2 环境风险源分析	企业环境风险单元分析，辨识重大风险源
	4.3 最大可信事故及后果分析	根据确定的危险目标，明确其危险特性，对风险源可能发生的事故后果及范围进行分析。
5 预防与预警	5.1 环境风险防范措施	风险源安全措施、风险源管理、风险隐患排查
	5.2 预警分级与准备	针对环境污染事故危害程度、影响范围、生产经营单位内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将预警分为不同的等级
	5.3 预警发布与解除	预警发布与解除程序

章节	项目	要求
	解除	
	5.4 预警措施	预警相应措施等
6 应急处置	6.1 应急预案启动	启动应急预案的条件
	6.2 信息报告	明确信息报告和发布的程序、内容和方式。 (1) 企业内部报告程序； (2) 外部报告时限要求及程序； (3) 事故报告内容（至少应包括事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式趋向，可能受影响的区域及采取的措施建议） (4) 通报可能受影响的区域说明； (5) 被报告人及联系方式的清单； (6) 24小时有效的内部、外部通讯联络手段；
7 后期处置	7.1 善后处置	
	7.2 警戒与治安	事故现场的保护措施
	7.3 次生灾害防范	确定现场净化方式、方法；负责人和专业队伍；洗消后二次污染的防治方案；
	7.4 调查与评估	
	7.5 生产秩序恢复重建	
8 应急保障	8.1 人力资源保障	
	8.2 资金保障	
	8.3 物资保障	
	8.4 医疗卫生保障	
	8.5 交通运输保障	
	8.6 治安维护	
	8.7 通信保障	
	8.8 科技支撑	
9 监督与管理	9.1 应急预案演练	至少每年1次，包括（1）演习准备；（2）演习范围与频次；（3）演习组织；（4）应急演习的评价、总结与追踪。
	9.2 宣教培训	至少每年1次，包括（1）应急救援队员的专业培训内容和方式；（2）本单位员工应急救援基本知识培训的内容和方法；（3）外部公众应急救援基本知识培训的内容和方法；（4）运输司机、监测人员等培训内容和方式；（5）应急培训内容、方式、记录表。
	9.3 责任与奖惩	
10 附则	10.1 名词术语	
	10.2 预案解释	
	10.3 修订情况	至少每3年修订1次
	10.4 实施日期	
附件	1 应急救援组织机构名单	
	2 相关单位和人员	政府、环保及相关部门、企业通讯录

章节	项目	要求
	通讯录	
	3应急工作流程图	
	4区域位置及周围环境敏感点分布图	周边河流水系、饮用水源、自然保护区、学校、村庄、居民区等分布
	5重大危险单元分布图	
	6紧急疏散线路图	紧急疏散方向及线路
	7应急设施（备）平面布置图	
	8应急物资储备清单	
	9标准化格式文本	信息报送标准格式

6.10.2 应急组织机构

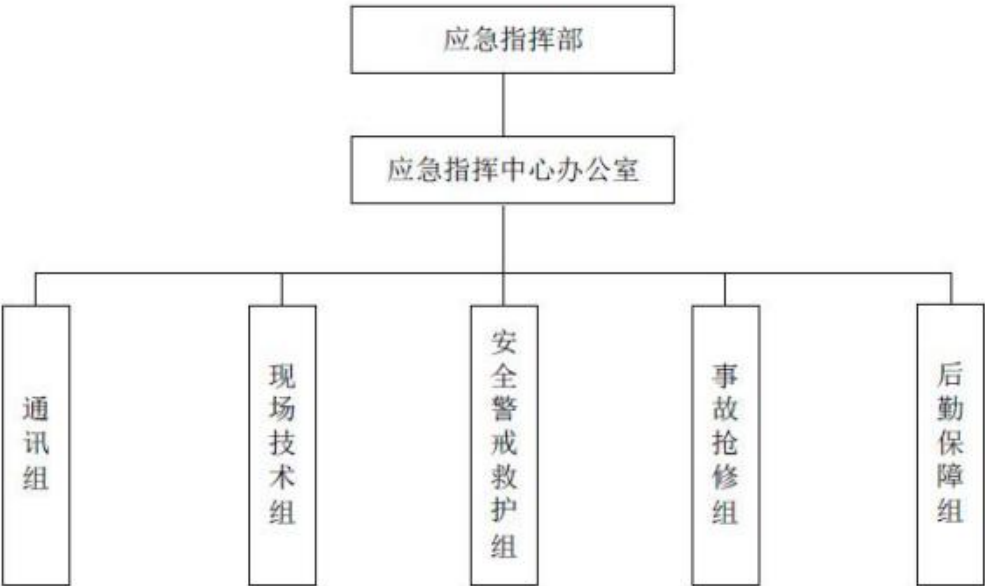


图 6.10-1 应急组织机构图

应急组织机构各部门分工职责如下：

（1）应急指挥部

- ① 启动应急预案，按照应急预案迅速组织开展抢险救灾工作；
- ② 组织指挥和调动本单位各方面力量参与应急救援；
- ③ 紧急调用各类物资、设备投入应急救援，及时处理突发事件；
- ④ 及时向安全管理部门汇报救援工作及事故应急处理的进展情况；
- ⑤ 做好善后处理以及恢复经营秩序的工作；
- ⑥ 适时发布公告，将事故的原因、责任及处理意见公布于众；

- ⑦ 负责事故上报及事故处理工作，配合上级部门进行事故调查处理工作。
- ⑧ 定期组织应急预案演练，根据情况变化，及时对预案进行调整、修订和补充。

（2）通讯组

- ① 负责调度指挥中心及抢险现场指令下达与接收，按指令及时与当地公安部门、消防部门、急救中心取得联系；
- ② 负责现场的通讯联络任务，按组长命令告知加气站周边单位及人员撤离到安全区域外。

（3）现场技术组

- ① 协助现场副总指挥商讨事故抢修方案。
- ② 配合现场总指挥对整体作业进行时突发情况的处理

（4）安全警戒救护保卫组

- ① 设置警戒区域，禁止无关人员进入警戒区；
- ② 组织人员、车辆撤离现场；
- ③ 协助周边单位和群众的安全疏散和撤离。
- ④ 接到报警后，立即携带救护用品，赶往事故现场，选择合适救护地点
- ⑤ 负责将受伤人员救离事故现场，在医生未到之前，对伤者进行简单应急包扎。

（5）事故抢修组

- ① 发现天然气泄漏后，按照现场处置程序迅速对险情进行应急处置，开展抢险工作；
- ② 发生火灾时，用消防器材扑救初期火灾。消防队赶到后，协助消防队员灭火；
- ③ 及时将发生险情状况报告事故应急救援领导小组。
- ④ 负责抢修完毕后管道的置换检测工作。

（6）后勤保障组

- ① 及时提供应急救援所需的救援物资、材料的准备、运送工作；
- ② 抢险期间人员的食宿安排。
- ③ 抢险资金准备支付。
- ④ 抢险期间公司车辆调度安排。

6.10.3 应急预案分级

本项目应急预案和山西国化能源有限责任公司及陕西天然气股份有限公司进行

衔接，对应 I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级事故分类，预案按其实施主体分成三级，即秦晋天然气有限责任公司为一级，调度中心为二级，沿线各站场为三级。

I 级、II 级、III 级事故为环境危害严重的事故，须分别制定一、二、三级预案；IV 级事故应编制二级和三级预案；V 级事故只有三级预案。一旦 I 级、II 级、III 级事故识别成立，一至三级预案均须启动；同时上报公司总部，启动相应的事故应急预案。预案的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。秦晋天然气有限责任公司需要编制 I 级、II 级、III 级事故应急预案（一级预案），调度中心需要编制 I 级、II 级、III 级、IV 级事故应急预案（二级预案），各站场需要编制 I 级、II 级、III 级、IV 级、V 级事故应急预案（三级预案）。

事故分类及应急预案分级见图 6.10-1。

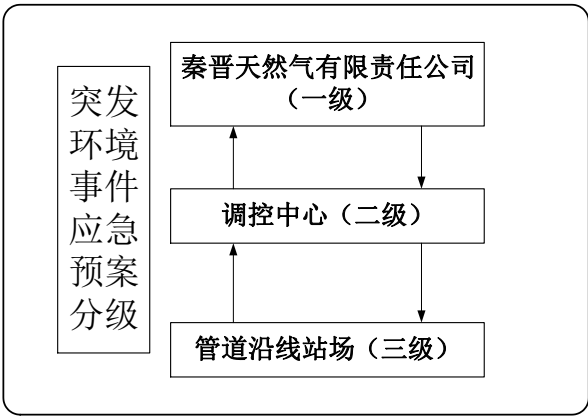


图 6.10-1 事故分类及应急预案分级图

6.10.4 应急响应

6.10.4.1 预警

（1）预警条件

① 所属单位发生 III 级环境突发事件时，事发单位立即启动本单位应急预案进行应急处理，并向公司环境突发事件应急指挥部办公室报告，应急指挥部办公室启动预警程序。

② 属地政府部门发布预警，有可能发生 II 级及以上突发事件。

③ 属地政府要求公司配合应急联动工作。

④ 其它可能影响公司人员健康安全，严重影响公司生产运行安全的信息。

（2）预警程序

当达到预警条件之一时，环境突发事件应急指挥部办公室启动预警程序：

- ① 立即向环境突发事件应急指挥部报告，并落实领导指令。
- ② 通知环境突发事件应急指挥部有关成员做好应急准备；必要时，应急指挥部及办公室有关成员、有关专家到公司应急指挥中心集中办公。
- ③ 及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况。
- ④ 组织有关部门人员和专家分析、判断环境突发事件的紧急程度和发展态势，向相关单位提出指导意见。
- ⑤ 提供应急队伍、装备、物资、专家等信息。
- ⑥ 根据事态变化，适时向环境突发事件应急指挥部成员通报预警信息。

（3）预警职责

- ① 环境突发事件应急指挥部组长
 - a. 主持或委托应急指挥部办公室主任召集应急指挥部成员进行会商。
 - b. 根据事件发展态势，及时向公司突发事件应急领导小组组长报告，并落实指令。
 - c. 决定是否启动应急响应程序。
- ② 环境突发事件应急指挥部办公室
 - d. 负责向环境突发事件应急指挥部组长报告，接受并传达指令。
 - e. 向环境突发事件应急指挥部报告事件动态，提出是否启动应急响应程序的建议。
 - f. 召集环境突发事件应急指挥部成员进行会商，研究应急处置措施。
 - g. 负责应急信息收集，持续跟踪环境突发事件动态。
 - h. 必要时，通知应急指挥部及办公室有关成员、有关专家到公司应急指挥中心集合，协调应急联动。
- ③ 环境突发事件相关单位
 - a. 跟踪了解环境突发事件发展态势，及时向环境突发事件应急指挥部办公室汇报，并落实指令。
 - b. 根据指令，准备派出参加现场指挥组的人员。
 - c. 根据指令，准备调动本单位相关队伍、装备、物资和协调当地政府的应急救援资源。
- ④ 预警解除

当环境突发事件危险已经消除，经过评估确认，公司环境突发事件应急指挥部

办公室可适时下达预警解除指令，并将指令信息及时传达至环境突发事件应急指挥部成员和相关单位。

6.10.4.2 响应行动

（1）响应条件

- ① 公司所属单位发生 I、II 级环境突发事件。
- ② 公司所属单位发生 III 级环境突发事件，需公司协调相应资源进行应急救援时。
- ③ 接到国家或地方政府的应急联动要求时。

（2）响应程序

符合上述响应条件之一的，应急办公室接到报告后，向环境突发事件应急指挥部组长报告并请示是否启动应急响应程序，按照应急指挥部组长指示启动应急响应程序。

① 立即召集环境突发事件应急指挥部及办公室人员召开首次会议

a. 由环境突发事件应急指挥部办公室通报事件情况，提交《环境突发事件信息报告单》由环境突发事件应急指挥部组长审核。

b. 现场指挥组提出初步抢险方案、应急处置资源需求、工艺运行需求。初步审定现场抢险方案。

② 信息上报

公司环境突发事件应急指挥部办公室向集团公司总值班室（应急协调办公室）、安全环保部、专业公司安全环保处、调控中心汇报。

③ 应急综合组根据初步确定的抢险方案组织筹备应急资金，以保障应急需要；拟定事件媒体报道稿经应急指挥部组长审核后报集团公司审定；组织做好媒体应对及舆论导向工作；必要时安排法律咨询专家提供法律支持。

④ 应急保障组依据抢险方案的物资需求，立即组织调配各类应急抢险物资送往现场；安排应急指挥部成员及赴现场人员的车辆；建立通讯主站及应急指挥中心和现场的通讯联络，必要时派专业人员赴现场实施通讯保障工作。

⑤ 采取应对措施对事态进行控制。现场指挥组立即赶赴现场，确定抢险方案报应急指挥部批准，必要时由应急指挥部组织专家进行审查。现场指挥组按照批准后的抢险方案协调抢险物资、队伍，组织实施现场抢险作业，在抢险过程中应及时将抢险进度向应急指挥部办公室汇报。

⑥ 解除应急状态。

环境突发事件应急响应流程图见图6.10-2。

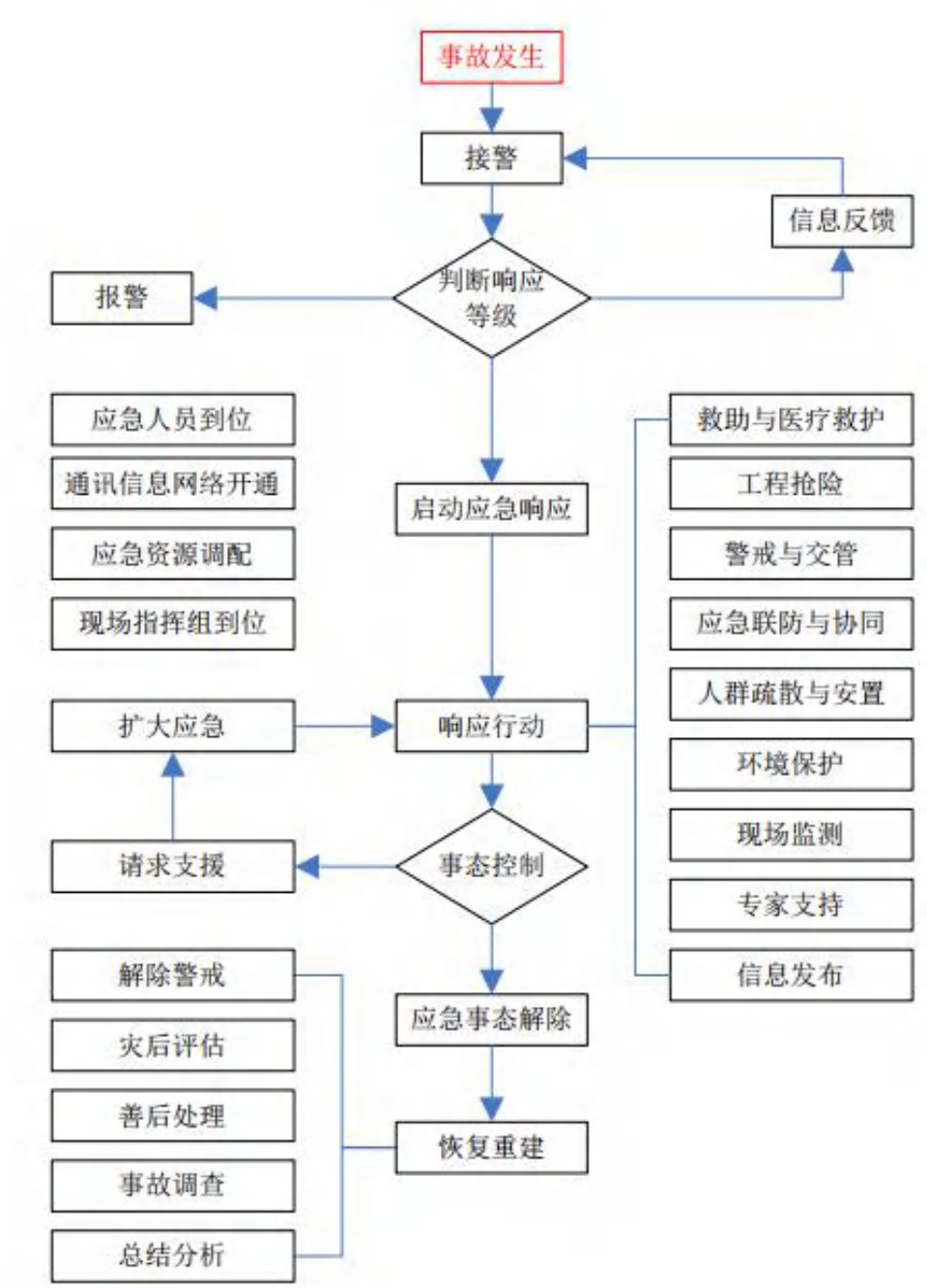


图 6.10-2 环境突发事件应急响应流程图

6.11 结论与建议

（1）项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要是天然气，属于易燃易爆物质，其主要成分是甲烷，属于低毒性物质。项目涉及的危险单元主要为输气管道，危险因素为泄漏、火灾和

爆炸。

（2）环境敏感性及其事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断得出，大气环境为 E3 低度敏感区，地表水环境为 E2 环境中度敏感区，地下水分段评价最高为 E1 环境高度敏感区。本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，建设项目环境风险评价等级为二级。

发生泄漏事故的状态下，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下的稳定层内，管道泄漏的天然气中的甲烷、乙烷、丙烷，丁烷等烷烃类物质难溶于水，会逐渐扩散至大气中，对水环境的影响较小。

根据预测分析结果，输气管道及站场发生全管径破裂，造成天然气泄漏或泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄ 和 CO 均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，事故情形预测范围内无环境敏感目标。

站场在事故条件下，冷排天然气通过 9m 立管放空，对周围环境影响小。

（3）环境风险防范措施与应急预案

本项目在设计阶段、施工阶段、运行阶段都采取了各种风险事故防范措施，本管道建成后，生产运行单位应重视突发事件应急管理工作，将应急管理工作作为生产运行过程的重要环节。编制突发环境事件应急预案，建立应急管理组织机构，推进维抢修技术与队伍的建设，落实各项应急物资和资源。本工程除制定企业级应急预案外，还应与管线所经地区的相关部门进行预案的衔接，配合上级各级主管部门相应分别制定县区级应急预案和地市级应急预案。

（4）环境风险评价结论与建议

综上所述，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态环境保护措施

7.1.1 施工期生态环境保护措施

7.1.1.1 土地利用格局的保护和恢复措施

（1）严格控制施工占用土地

①合理规划管线占地区，严格控制施工作业带宽度，不得在施工作业带范围以外从事施工活动。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护，避免修筑专门施工便道。

④严禁施工材料乱堆乱放，划定适合的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

⑤现场施工作业机械应严格管理，不得在施工作业带范围以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（2）恢复原有土地利用格局

①施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

②对管沟回填后多余的土方，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过度，不得形成汇水环境，防止水土流失；当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集；当管道敷设在较平坦地段时，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁管沟两侧有集水环境存在。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。对管线修筑过程中产生的弃土区及取土、取砂砾料区，都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。各站场地面设施

施工过程中产生的挖填方亦应尽量自身平衡，若有弃土或取土，也要对其区域进行平整及地面绿化或铺上一层砾石。

④挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，尤其是在农田和草地，即表层耕作土（一般 30cm）与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

7.1.1.2 生物多样性的保护措施

（1）在施工过程中，应加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对野生植物的滥砍滥伐（尤其要高度重视自然保护区段）而造成沿线地区的生态环境破坏。

（2）加大对保护野生动物（重点为保护动物）的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

（3）对水生生物的一般保护措施为：切实加强对水环境的保护，避免沿线局部水域发生污染或富营养化，把对水生生物栖息环境的影响减少到最低程度。具体如下：

①在采用大开挖穿越河流的施工时，应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀。此外，在施工中还要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，防止水土流失。

② 在管道穿越河流处应做好水土保持措施。对于原本有砼护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于土体不稳的河岸，应采取浆砌石护砌措施。对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管道通过泄洪道处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护。施工完毕后，要恢复河道原状，并及时运走废弃的施工材料和多余土石方，避免阻塞沟渠、河道。

③ 施工用料的堆放应远离水体，以及暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。泥浆池的设立应符合环保要求，池底及四周采取防渗措施。

④ 在穿越河流施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流和其他水体。

7.1.1.3 植被保护及恢复措施

（1）植被保护措施

植物保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先应尽量缩窄管道通过自然保护区、生态功能区、森林公园和密集林区等区段的施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存；最后，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对于森林防火要采取有效措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设中需要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

① 施工前认真核查施工区内的珍稀保护植物，对工程施工中无法避让的需保护物种，要进行异地移栽保护。工程施工过程中应加强管理，严禁施工人员对上述保护植物进行采挖，对作业范围内的保护植物采取移栽措施。对于木本植物的较小（胸径 10cm 以下）植株进行移植，木本植物的较大植株和草本植物要进行采种繁殖。

② 施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

③ 加强施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物，如发现国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，应进行异地移栽保护。

④ 加强环境管理。加大宣传力度，采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解植物的显著的特征，会识别分布在此地的国家重点保护植物。对已经发现的保护物种，环境监理的工作就显得十分重要，尤其是在施工期，工程建设单位与环保部门要合作，建立完善的管理体系，使之有法可依，执法有效，确保国家重点保护植物资源的安全。

（2）植被恢复措施

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

对于原农业用地，在覆土后施肥，恢复农业用地。对不能复垦为耕地，和不能继续利用的施工便道且不能退耕的，根据气候条件采取种树种草的绿化措施。

① 绿化设计原则

临时用地范围内植被恢复：临时用地深翻处理后，对作为农用地以外的部分应植树种草恢复植被，农用地周边结合当地的农田林网营造绿化林带。施工中应加强施工管理，不破坏边界以外的植被，两侧植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

在植被恢复建设过程中，应根据工程沿线的环境特点，除考虑选择适合当地环境的物种外，还应在布局上考虑多物种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。

草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

② 绿化工程实施

根据各站场所在的地理位置及当地的气候特点和自然环境，在工艺装置区周围种植低矮的小灌木或草皮。

在办公生活区进行重点绿化，办公楼周围种植富于观赏性的常绿乔木、设置花坛、规划小园林，使之有良好的自然引入和空间引入，充分利用空地绿化，并根据不同气候不同地域在各个站场选种不同的树种花草，力求扩大绿化面积。

7.1.1.4 农业生态系统保护措施

（1）管道通过农业区时，尤其是占用耕地、果园、菜地、粮棉油地等经济农业区时，施工作业带宽度应尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，并将农业损失纳入到工程预算中。

（2）项目占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

（3）对于临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作。

（4）根据《基本农田保护条例》，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”，没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

（5）管线占用基本农田的，根据《基本农田保护条例》的相关规定，地方各级人民政府应当采取措施，确保土地利用总体规划确定的本行政区域内基本农田的数

量不减少。此外，应做好所占耕地的耕作层保护工作，用于新开垦耕地、劣质地或其他耕地的土壤改良。

（6）根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

（7）提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

（8）管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

（9）在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

（10）施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

（11）处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复。

（12）在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

7.1.1.5 林地恢复措施

管道途经地区有林地资源，因此，工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

（1）加强对施工人员及施工活动的管理

① 施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。

② 管道通过生态林区段时，工程施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，并进行合理的赔偿。

③ 施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

（2）施工后的植被恢复

① 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

② 施工结束后，施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、栽植花、草、种植灌木等措施恢复植被。

7.1.1.6 水土保持措施

（1）水土流失空间分布与地形地貌密切关联，整个工程区域内的水土流失分布是不均衡的，甚至变化极大，挖、填土石方量大的地段、暴雨集中的地方、地形地貌复杂的地方，水土流失强度往往较大，因此，在主体工程施工过程中应加强临时防护措施，并与主体工程同步施工。由于主体工程施工进度较快，水土流失防治措施一旦没有与主体工程同时施工，施工队伍撤离后就难以回过头来重新施工，所以水土保持的治理工作必须与主体工程同步进行施工，并经当地水行政主管部门进行阶段验收签字后方可撤离施工队伍。

（2）沿线站场等生产区和生活区，选用适合当地土壤、气候等自然环境、水土保持效果好的树种进行绿化，使其产生良好的生态效益。

（3）对于大开挖穿越河流、沟渠时，尽可能选择枯水期、避开雨季施工，开挖的土石不允许在河道内长期堆放，应将回填的土石方临时堆放在河道外，多余的土石方直接用于加固堤坝。为防止堆土流失，在土石堆的外侧采用填土编织袋进行临时拦挡；修建临时排水沟，并在沟尾建沉沙池；施工结束后，编织袋应集中销毁或深埋，对挖方临时堆放地进行平整，并采用草灌结合的方式进行植被恢复。

（4）严格按照水土保持方案要求落实各项水土保持措施，各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，施工过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的填方区域并进行防护。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

7.1.1.7 管线穿越不同类型地段的生态环境保护措施

（1）低山丘陵段的生态环境保护措施

① 低山丘陵段施工，应边开挖、边回填，减少风蚀扬尘对大气环境的影响。

② 尽量减少作业带扫线工序，以利于地表植被恢复，在低山地段将地面焊接改为沟内焊接，减少施工作业带宽度，保护山地植被。

③ 在爬坡段，为防止坡面降雨对管道的冲刷破坏及产生水土流失，修建浆砌石截水墙、截排水工程以及稳管等措施。

④ 管道施工过程中有发生滑坡灾害的可能性，对滑坡、崩塌等地质灾害以绕避为主，无法绕避的应采取相应的工程处理等措施，尽量缩短管道斜切斜坡长度，避免因施工引起的次生灾害。

⑤ 在低山丘陵施工过程中存在着大量的土石方开挖、回填等活动，遇有强降水极易产生严重的水土流失。为减轻施工过程中水土流失，采取挖方临时拦挡，临时堆土表面覆盖、填方边坡覆盖，场地堆土堆料四周采用填土草袋维护，区块状施工单元周边布设临时排水沟等临时防护措施。

⑥ 施工道路应该尽量与施工作业带结合布置。

⑦ 合理选线。管线通过山区时，应尽量选择在通过山区短、坡度平缓、山型完整的地段，管道应尽量避免避开滑坡、崩塌、危岩、泥石流、陡坡、陡坎等不良地质区，对无法避开的滑坡，首先应查明滑坡区的范围，将管道布设在该范围外，对横过泥石流的管线，应选择在泥石流动态区以外通过。

⑧ 施工完成后，要及时进行植被和地貌恢复。

（2）黄土塬段的生态环境保护措施

① 严格控制施工范围，尽可能少的占用耕地。

② 应避免在大风天气及暴雨时节施工，缩短施工时间，提高效率，减少裸地暴露时间。

③ 在农田作业区，管沟开挖实行分段作业，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。

④ 施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围。

⑤ 在居民区地段施工时，要减少夜间作业，防止噪声扰民。

⑥ 车辆按固定线路行驶，尽可能不破坏原有地表植被和土壤，严格控制施工作业区域以外的其他活动。

⑦ 施工产生的弃土，应合理规划，合理利用。在农田地段可将弃土用于置换田埂土，将田埂土均撒于农田，或用于修缮沟渠等。

⑧ 在管道通过饮用水水源地和具有饮用水功能的重要水体，严禁乱排各种废水和乱扔各种废物。

⑨ 施工结束后，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌；为避免产生新的水土流失，应严格按照水保措施和方案进行施工。在管道作业占地范围内原为林地的区域栽植灌木并撒播草籽绿化，在原为农田、园地的区域撒播绿肥草种后交还当地农民，进行复耕。

（3）河流穿越段的生态环境保护措施

对采用大开挖方式穿越的河流，在进行施工应注意采取以下措施：

① 严禁在水体旁设置施工营地，施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。其中生活污水和粪便可设化粪池处理并定期清理，处理后的废水可用于肥田；生活垃圾应装入垃圾桶并定期清运；施工结束后化粪池应用土填埋并恢复植被。

② 严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，应尽量控制施工作业面，以免对河流造成大面积破坏，污染河流水质。

③ 施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等，加强施工机械维护，防止施工机械漏油，应收集后集中处理或处置。

④ 含有害物质的建筑材料，如钢筋、水泥等不准堆放在水体附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

⑤ 管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。

⑥ 施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

7.1.1.8 生态敏感区段环境保护措施

本管道工程在施工过程中，将涉及一些生态敏感区段，为便于施工期的环境管理，现根据施工中的作业特点和各施工点段的敏感目标分布情况，分别提出环境保护措施，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 生态敏感区段施工期环境保护措施

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
沿线基本农田	基本农田	管沟开挖扰动土体使土壤结构、组成及理化特性等发生变化影响农业生产	<p>(1) 划定施工范围，尽可能少的占用耕地。</p> <p>(2) 挖掘管沟时，应分层开挖、分层堆放；填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。</p> <p>(3) 施工时，应避免农田受施工设备、设施碾压，而失去正常使用功能。例如：机井、灌渠、灌溉暗管（一般埋藏较浅）等水利设施的损坏，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。</p> <p>(4) 施工期应尽量避免作物生长季节，减少农业生产损失。</p> <p>(5) 施工结束后做好农田的恢复工作。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。</p>
沿线林地	森林生态系统	施工砍伐树木、对生态系统造成一定程度的破坏，对自然景观和该区域内的野生动物产生一定的影响。	<p>(1) 工程开工前需明确林地的占用范围，并到林业部门履行占用手续。</p> <p>(2) 管道路由设计时，优化工程线路，尽量选择林木覆盖密度较低的区段通过。</p> <p>(3) 涉及公益林段落施工过程采取定向钻或顶管等无害化穿越方式进行建设。</p> <p>(4) 缩窄施工作业带，使施工作业带尽量缩窄，以减少损毁林木的数量。</p> <p>(5) 施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。</p> <p>(6) 确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料。</p> <p>(7) 施工完成后，要及时进行植被和地貌恢复。</p>
陕西蟒头山国家森林公园	自然资源及生态系统	工程施工破坏保护区内植被	<p>(1) 严格控制施工活动范围，对施工范围进行放线控制，设立警示牌，严禁越界活动，减少对地表的扰动面积。</p> <p>(2) 加强对施工人员的环保知识、环保意识和施工期环保措施的宣传教育，严禁任何人员从事其他扰动森林公园的作业与活动。</p> <p>(3) 在施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，应结合周边环境植被覆盖状况及时进行植被和地貌恢复。</p> <p>(4) 应避免在大风天气及暴雨天气施工作业，尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率，减少自然植被的破坏和裸地面积。</p> <p>(5) 天冷及夜间施工时严禁砍伐树木取暖。</p>

沿线敏感点段	环保目标	主要环境影响	环保措施
黄河、陕西黄河湿地	黄河河流湿地生态系统	桥梁施工对水质、水生生物等产生不利影响	<p>（1）严格控制施工范围，以免对河流造成大面积破坏；施工尽可能选择在枯水季节进行；施工场地应设有临时临时性污水简易处理设施，定期将生活污水外运处理；生活垃圾应集中收集，及时清运。</p> <p>（2）对施工机械和运输车辆要严格管理，不在水体附近河漫滩清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油，若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理；禁止在河道、湿地内设置机械车辆存放及维修车间。</p> <p>（3）施工单位主动与林草、水利主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业。合理进行施工组织和场地布置。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。</p> <p>（4）合理处置钻渣和泥浆，建筑垃圾不能随意乱堆乱放，随意倾倒。临时堆土采取薄膜覆盖措施，防止水土流失。</p> <p>（5）施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节。</p>

7.1.2 运营期生态环境保护措施

（1）项目运营期，在输气管道沿线区域要加强对临时占地区域的植被恢复工程的保护，发现植被恢复受阻，如死亡的林木等，要进行植被的补植补种。

（2）在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

（3）加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

7.2 地表水水污染防治措施

7.2.1 施工期水污染防治措施

7.2.1.1 施工期生活污水

施工人员租用的民房应具备旱厕或化粪池等处理设施，对污水定期清理用作沿线农地的生态用水、用肥，既不会对附近水体产生较大影响，同时还有利于生态恢复。

7.2.1.2 管道试压废水

管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后，由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，且主要污染物为 SS，因此，经收集沉淀处理后回用或选择合适的地点排放。

环评要求施工期管道试压废水禁止直接排放地表水体或地下水源保护区附近。采取上述措施后，试压废水对水源地保护区及周围水环境造成影响较小，采取的水污染防治措施基本可行。

7.2.1.3 河流穿越施工减缓措施

（1）跨越

应采取的主要环保措施如下：

- a. 禁止向水体内排放一切污染物。
- b. 合理选择施工营地，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道。
- c. 禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水。

d. 泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

e. 施工结束后，产生的桩基施工泥浆经分离后进行固化处理后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可运走，经处理达标后排放；废钻屑用于水保工程材料和进行场地恢复等。

f. 施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。

g. 施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。

（2）大开挖穿越

其余四处河流采取大开挖穿越方式，大开挖穿越施工中应采取的主要环保措施如下：

a. 采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

b. 建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

c. 尽可能选择在枯水期施工，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

d. 严格执行地方河道管理中有关规定；严禁向河道直接排放管道试压水；严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；严禁向河道内排放污水和固体废物；

e. 在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

f. 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

7.2.2 营运期水污染防治措施

本项目的废水主要来自各个工艺站场员工产生的生活污水，此外，还有生产废水和少量的设备冲洗废水。

7.2.2.1 生活污水

本项目生活污水主要污染物为 COD、SS、氨氮等，水质为：COD400mg/L，SS250mg/L，氨氮 25mg/L，生活废水经化粪池收集后进入地埋式一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准后，冬储夏灌，用于站场绿化，不外排。为防止对地下水环境的影响，环评要求建设单位对化粪池和地埋式一体化污水处理设备底部和侧壁做防渗处理，使渗层渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。采取以上措施后本项目生活污水对区域水环境影响较小，所采取的水污染防治措施基本可行。

7.2.2.2 生产废水

本项目营运期生产废水主要为站内过滤设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液，以及项目定期清洗过滤分离器和清管接收装置产生的清洗废水，废水中主要成分为铁锈类物质和石油类物质，废水排入站场内排污罐处理，排污罐沉渣定期送有处理资质单位处置。

7.3 地下水环境影响减缓措施

7.3.1 施工期地下水污染防治措施

（1）项目穿越黄河时，采用桥梁穿越的方式，桩基施工泥浆经分离后进行固化处理后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可运走，经处理达标后排放；废钻屑用于水保工程材料和进行场地恢复等。

（2）大开挖穿越沟渠、冲沟时选择枯水期进行，施工时采用围堰导流开挖方式施工；尽量缩短施工时间，减少基坑积水外排疏干水量，尽量减少对地下水水位下降的影响。

（3）禁止在开挖管沟内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土壤和地下水。

（4）管道试压用水采用无腐蚀性的清洁水，试压废水经沉淀过滤后回用于管道试压及场地施工降尘用水。

（5）施工材料堆放选择远离水井区域，施工废弃物及时清理外运处置；施工物料、废弃物临时堆放时需在场地上方铺设防渗膜，雨季加盖塑胶布或帆布；施工人员生活垃圾集中收集，定期清运。

（6）做好管线沿线村庄地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决。

（7）管道敷设完毕后尽量采用原状土进行回填，施工结束后要尽快恢复原貌，使地下水环境能尽快得到恢复。

7.3.2 运营期地下水污染防治措施

管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

（1）做好站场排污罐、生活污水处理设施底部等处的防渗措施。其中，排污罐为金属材料制造，架空在地面上放置，建议在罐底与架空地面上铺设土工防渗膜或进行混凝土防渗；生活污水处理设施底部进行混凝土防渗。

（2）运行期内须注意废水的收集和处理工作，对污水处理装置、排污罐进行定期检查，应杜绝生产和生活废水泄漏现象，防止对周围地下水造成污染。

（3）针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，建设单位应编制《突发环境事件应急预案》并向当地生态环境主管部门备案，理清各部门在应急事件的职责，一旦发生地下水污染事故，立即启动应急预案，查明并切断污染源，探明地下水污染程度、范围和污染深度。

7.3.3 地下水污染监控系统

7.3.3.1 地下水监测井布设

为了及时准确地掌握本项目管道沿线以及站场周围地下水环境状况，本项目拟建立地下水长期监控系统，包括建立完善的地下水监控制度、合理布设地下水监测井、制定地下水质量监测计划、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现，及时采取措施。

7.3.3.2 地下水跟踪监测计划

依据地下水监测原则，按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，结合项目区水文地质条件，在站场、管道附近布设地下水水质监测井，对地下水进行长期跟踪监测。

根据项目区水文地质条件及周边水源井、泉分布情况，本次拟布设地下水污染监测点 1 个，利用已有饮用泉眼。

监测因子包括：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、石油类、硫化物，共 7 项，施工期间，每逢单月监测 1 次。如发现异常或发生事故，应加密监测频次。

地下水监测井具体信息见表 7.3-1。

表 7.3-1 地下水跟踪监测点布设表

监测点	监测点位置	监测点名称	监测点类型	监测层位	监测因子	监测频率
G1	宜川站场下游830m	太坪村泉	现有泉眼	三叠系二马营组基岩裂隙含水层	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、石油类、硫化物	每逢单月监测 1 次

7.3.4 污染突发事件应急措施

7.3.4.1 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

7.3.4.2 治理措施

应采取以下治理措施，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。查明并切断污染源。探明地下水污染程度、范围和污染深度。依据探明的地下水污染情况、合理布置截渗井进行试抽工作。依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体并依据各井孔出水情况进行调整。将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并进行土壤修复治理工作。

地下水污染应急治理程序见图 7.3-1。

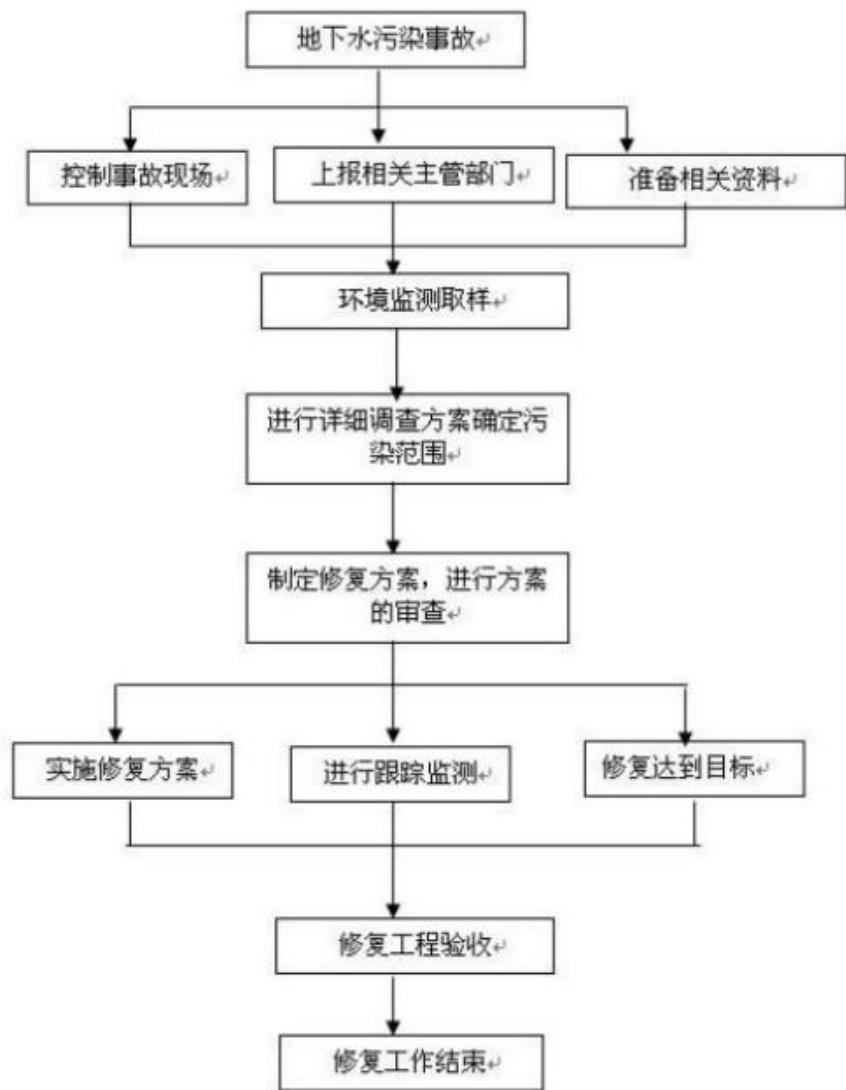


图 7.3-1 地下水污染应急治理程序框架图

7.4 环境空气污染防治措施

7.4.1 施工期环境空气污染防治措施

- (1) 根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。
- (2) 避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地的暴露时间，遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。
- (3) 施工单位必须加强施工区的规划管理。建筑材料的堆场，以及混凝土搅拌场应定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋

法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低拟建地区的空气污染。

（4）汽车运输易起尘的物料时，要加盖蓬布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。

另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

（5）加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

（6）对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。

7.4.2 运营期环境空气污染防治措施

根据工程分析，本项目管道运行期正常工况下废气主要为站场清管作业和分离器检修时排放的天然气以及站场无组织排放；非正常工况下废气主要为系统超压时产生的少量天然气，经放空装置直接排入大气。

主要治理措施：

（1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，再设计时，管道及其附属设施应充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏。

（2）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气放空通过放空管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

（3）排放放空气采用冷排放，通过环境风险预测，在冷排放的情况下，其对周围环境影响较小。

根据管道在运行期对环境空气的影响评价和预测结果，其影响在可接范围内，没有污染物超标现象，能够满足站场周围环境的要求，所采取的环境空气防治措施基本可行。

7.5 噪声污染防治措施

7.5.1 施工期噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB

（A）。施工期拟采取如下噪声防治措施：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，控制施工时间在 6:00～22:00，严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。夜间施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。

（3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

（4）运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

（5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（6）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

7.5.2 运营期噪声污染防治措施

运行期各工艺站场的主要噪声源是各站场的空冷系统、分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。针对工程中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施分析如下：

（1）选用低噪声设备，单机超标的噪声源采取安装消音设备或隔音等措施。

（2）在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声。

（3）站场周围栽种树木进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。

在采取了以上措施后，经过噪声预测，噪声对周围声环境敏感目标的影响是可以接受的。

7.6 固体废物处置措施

7.6.1 施工期固体废物处置措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、桥梁桩基施工泥浆、工程弃土、施工

废料等。

（1）生活垃圾

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾经分段收集后，依托当地的环卫部门处理。

（2）工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及工艺站场。本项目在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

① 耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），多余土方就近平整。

② 围堰开挖在枯水期进行，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

③ 工艺站场均设置于地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣产生。

（4）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等，其中碎铁屑、废焊条等部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

7.6.2 运营期固体废物处置措施

管道运行期间，各站场各站人员产生的生活垃圾、清管收球作业时产生的废渣，分离器检修时产生的粉尘等一般工业固废。各类固体废物主要处理措施如下：

（1）生活垃圾

本项目各站场产生的生活垃圾，集中收集后均委托当地环卫部门处理，环境影响较小。

（2）一般工业固废

① 清管收球作业废渣

本项目对清管收球作业产生的废渣定期清理交由专业单位处置，对环境的影响较小。

② 分离器检修粉尘

本项目将分离器检修产生的粉尘定期清理交由专业单位处置，对环境的影响较小。

根据以上处理措施，只要加强管理，落实可行的措施，该工程运行后的固体废物将不会给环境带来危害。

7.7 环境风险防范措施

7.7.1 工程设计中已采取的风险防范措施

（1）选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害。

（2）根据《输气管道工程设计规范》的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度。

（3）各输气站场严格按《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）布置平面，站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理。

（4）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

（5）站场设置独立的、符合 GB/T20438 SIL2 级要求的安全仪表系统（SIS）以实现站场的紧急停车（ESD）功能。在火灾报警，经人工确认并触发 ESD 按钮时，SIS 系统将按预定的程序停车，并关闭进出站阀，使站内管道减压。

（6）在具有火灾爆炸危险的场所设置手提式干粉灭火器材及推车式干粉灭火器，其配置应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）执行，以便及时扑灭初期火灾。

（7）在发电房、阀室装置区等能发生可燃气体泄漏的地方，设置防爆可燃气体检测仪。在控制室内设置可燃气体报警控制器，对发生可燃气体泄漏的地方进行监测及报警。

（8）设紧急截断系统。各站在进工艺区管线及去用户管线上设置紧急切断阀（ESD）。当站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与上、下游管道及去用户管道的联系。

（10）为减轻输气管线腐蚀，外部采取环氧粉末涂层防腐结构，外加电流阴极保护。

（11）为方便设备的检修，站内设有多处手动放空，手动放空采用双阀，上游为球阀，下游为节流截止放空阀，正常操作时只有放空阀受到气流冲刷，各放空管线通过放空汇管连接至放空总管集中放空。

（12）为保护管道不受外力破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途人口密集区、跨越河流冲涧处、穿越河流大中型处等设置一定数量的警示牌。

（13）按照《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB50470-2017 的规定，管道通过地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩校核。

7.7.2 施工阶段的风险防范措施

（1）在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量和焊口焊接质量。

（2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

（3）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

（4）进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性。

（5）选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

7.7.3 运行阶段的事故防范措施

（1）定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

（2）每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

（3）每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（4）在公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

（5）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（6）站场事故放空时，应注意防火。

7.7.4 管理措施

（1）强化管理从工程设计阶段起认真检查，根据涉及到的安全健康、环境方面的设施按相关规范、标准进行审查。项目所选定的管件、阀门等进行严格检查以确保满足相关规范、标准的要求。

（2）在管道系统投产运行前，应制订出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

（3）制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

（4）操作人员每周应进行安全活动，适当时候应组织重大事故演习，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，检验重大事故应急措施计划的可操作性及可行性，并采取相应的措施。

（5）完善事故应急预案，健全建设单位现有的 HSE 体系。同时对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故。

（6）对重要的仪器设备有完善的检查程序、维护方法，按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案）文件齐全。

（7）在项目设计工程中，开车运转之前，业主应当与当地公安、企业消防队、当地消防及安全卫生管理，医疗机构密切配合，制定完善的重大事故应急措施计划，并报当地生态环境等部门审查批准、备案。

（8）风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应的安全维护活动做出调整。

7.7.5 环境敏感区环境风险防范措施

项目沿线环境敏感区域主要有穿越的陕西黄河湿地、黄河等，以及距离较近的陕西麟头山国家森林公园等。为降低对以上区域的影响，工程拟采取以下保护措施：

（1）将敏感区作为重点进行环境监理。科学组织、文明施工，避免施工过程中管道防腐层的损坏和管体的损伤，一旦发生损伤，必须采取有效措施进行修复。

（2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

（3）划定施工范围，除管道施工作业带外，不得在敏感区内设置施工场地、拌

合场、施工营地等临时设施。

（4）在敏感区穿越段设置明显的警示标志，包括警示牌、标志桩，警示标志的设置方案按照主管部门要求进行。

（5）加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

（6）定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

（7）定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级。管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。

（8）管道沿线组建维抢修队伍，对管道全线进行维抢修工作，以保证管道安全生产。

（9）制定重要生态敏感区穿越段专项事故应急预案。成立应急组织机构及人员，建立应急救援保障系统等，与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助。

7.8 环保投资估算

本项目总投资 35551.26 万元，其中环保投资 761.0 万元，占全部工程投资的 2.14%，环保投资主要用于恢复地貌、恢复植被、生态敏感区域恢复治理，及环境监理、监测等施工期生态环境保护措施。环保投资估算及三同时验收内容表详见表 7.8-1。

表 7.8-1 项目环境保护“三同时”及投资估算汇总表

序号	项目名称	内容	效果	分项投资 (万元)	计入环保比 例 (%)	环保投资 (万元)
一	污染防治措施					
1	施工期	桥梁桩基施工泥 浆、弃渣、生活垃 圾、建筑垃圾处 置,控制扬尘、废 水处理、警示标注 设置等	保护水、大 气环境,控 制污染	50	100	50
2	固废	生活垃圾暂存设 施	防止污染	2	100	2
3	噪声治理	选用低噪声设备、 减震、隔声	减少噪声污 染,厂界达 标	5	100	5
小计						57
二	生态保护和恢复措施					
1	站场绿化	种植草坪	防止水土流 失、美化环 境	3	100	3
2	植被恢复	恢复林地、草地	植被恢复	60	100	60
3	管线沿线水 土保持	临时措施	防止水土流 失	30	100	30
		水土保持工程		550	100	550
小计						640
三	环境管理					
1	环境管理	环保培训、规章建 立及实施	普及环保知 识	4	100	4
2	环境监测、 监理	施工期环境监测、 监理,营运期环境 监测、环境应急监 测	降低工程对 环境影响	50	100	50
小计						54
四	其他					
1	在陕西蟒头山国家森林公园、陕 西黄河湿地附近增加警示牌的 设置		降低工程对 环境的影响	10	100	10
小计						10
总计						761

8 路由方案比选及规划符合性分析

长输管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性的，路由合理与否将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，管道路由的选择和确定，是该类线性工程前期研究中的重要内容，故有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

8.1 选线原则及过程

8.1.1 环保选线原则

按照生态优先、绿色发展的总体要求，在输气管道线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

（1）避让自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、集中式饮用水水源地等特殊和重要生态环境敏感区，绕避或少占生态公益林，避让生态保护红线，落实生态优先的总体要求。

（2）避让村庄、学校、医院等噪声、大气环境敏感区，降低施工期对沿线居民和保护目标的环境影响。

（3）场站和路由选择尽量避让居民集中聚集区，防范运营期因安全事故引发的环境风险。

（4）尽量减少与河流的交叉次数，穿越点选择顺直河段，跨越河流尽量选择正交，减少河道内工程内容，降低项目建设对河流水系及水环境的影响。

（5）尽量利用沿线地形布线，减少土石方填挖工程数量，施工便道与施工作业带有效结合，减少临时占地，降低对沿线生态环境的影响。

8.1.2 选线工程原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中有关规定，结合本工程管道所经地区的地形地貌、交通、人文、经济的发展状况等条件，在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

（1）线路走向根据沿线地形、交通、工程地质、地形等条件，结合输气首、末站的位置，经多方案对比后，确定最优线路。

（2）本工程属高压管道，根据其建设需要和特点，选择满足施工需要、对环境

破坏小的走向，并在特殊地段采用特殊施工处理措施。

（3）本工程路由走向充分利用现有公路、机耕道等为施工创造条件，方便管道的运输、施工和生产维护管理，并尽量减少新修道路的投资。

（4）线路力求顺直，缩短线路长度，节省钢材和投资。

（5）河流大型跨越的位置选择服从线路的总走向。在符合线路总走向的前提下，线路局部走向服从跨越的需要。

（6）选择有利地形，尽量避免施工困难段和不良工程地质地段。

（7）线路尽量避免城镇规划区，对工矿区、自然保护区和林区，必须通过时，应服从所经城镇和工矿企业的规划和发展；考虑所经地区的农田、水利、交通及地下矿产等工程规划并经相关部门同意。

（8）线路的选择应充分考虑后期的管理和维护，防止新建管道出现违章建筑。

（9）特殊地段：黄土塬段应将管道的安全稳定放在首位，同时尽量节省工程投资；管道应优先选择宽阔的河谷、面积较大的塬、顺直的梁；黄土梁峁地段选线时，尽量将线路布置在起伏较小的连绵梁峁之上，尽量垂直梁峁等高线；必须穿越冲沟时，优先考虑在稳定沟头段穿越；避免管道沿斜坡等高线敷设，斜坡区尽可能正上正下；线路选择尽量避免人为填充的不稳定地段。

8.1.3 不同地区选线原则

8.1.3.1 低山丘陵区选线

①低山丘陵区选线应结合地形、地质条件、山区道路状况，考虑施工的可行性和管道通过位置的稳定性。尽量选择在通过山区短、坡度平缓、山型完整、植被稀疏的地段。

②山区管线尽量选择可通行的山谷或河谷地段。若河谷宽且平坦，管线可考虑在河床低阶地敷设，一般应敷设在二阶台地以上区段。

③当山区河谷方案难以实施时，若山脊线与管线走向一致且山脊较宽、顺直、上下山脊坡度较平缓，地质条件稳定时，应考虑走山脊的方案。

④线路需越岭时，当山岭高度不大，坡度较缓，具备大型管道通过条件，可选择从垭口翻越通过。

⑤管道应尽量避免滑坡、崩塌、危岩、泥石流、陡坡、陡坎等不良地质区，对无法避开的滑坡，首先应查明滑坡区的范围，将管道布设在该范围外；

⑥大型管道一定要有施工道路，新建道路应该尽量与施工作业带结合布置；

⑦山区和丘陵区要注意避开矿区；尽量避开密集的林带，难以避开时，应选择林带较短的地带通过。

8.1.3.2 河流穿越区选线

①应尽量减少与水道的交叉次数，针对现场具体情况，经技术、经济比较后确定合理的线路。

②河流穿跨越处尽可能选在顺直河段。

③穿跨越点应选择在河道较窄处，跨河桥梁桩基尽量避免选择在水体中。

8.1.4 选线过程

本项目管道线路选择按以下步骤进行：

（1）根据沿线地形及交通条件等，借助于地形图、遥感图像等，进行室内图上作业。

（2）线路工程人员会同生态环境专业人员进行现场踏勘，重点考察与沿线生态环境敏感目标保护要求的符合性，村庄密集段管道局部走向等，对管道路由进行优化调整。

（3）在现场踏勘期间，走访了管道沿线地方政府规划和自然资源、林草、生态环境、农业、住房和城乡建设等相关部门，就管道在其辖区内的走向、站场及阀室位置、环境保护目标等进行充分协调、调研。

（4）调查管道可能穿越的森林公园、重要湿地、水源保护区、文物保护区等环境敏感区，认真研究比选方案。

（5）对局部线路的比选进行现场调研和踏勘。对无法避让的环境敏感区，组织建设单位、设计单位以及当地规划和自然资源、生态环境，以及相关管理部门一起到现场选线，以确定最优化的线路方案。

（6）环评人员将环境影响评价的初步结论，特别是涉及环境敏感区的分析结果、应采取措施情况等提交给建设单位，并与线路人员进行协商，就线路优化提出优化意见并落实到选线方案中，确实无法避让的征得相关主管部门的支持性意见并采取严格的环境保护措施。

8.1.5 路由方案确定

本项目在确定路由时充分考虑了环境可行性，优先采取避让措施，减少对管道沿线环境敏感区域的影响，尽可能降低管道建设对环境造成的影响。

环境影响评价早期介入原则在本项目的选址选线过程中发挥了重要作用。在项目可研选线阶段，环评单位就开始介入，对各路由环境敏感目标进行初步筛选、综合比选。在选线中更加注重了生态环境保护意识，对会产生重大环境影响的，尽早采取避让、改线等措施，从根本上减轻管道工程建设带来的影响。

因此，本项目针对多处环节敏感区段进行了线路调整和选线，本着对环境的影响最小、以人为本的原则，不违反政府地方规划、并结合管道设计规范的要求等，从生态环境保护的角度优化了可研初始线路，最终确定了本项目的路由方案。

8.2 路由环境合理性分析

8.2.1 黄河跨越位置选择

根据线路总体走向，本跨越西岸位于陕西省宜川县鹿川乡，东岸位于山西省吉县柏山寺乡。经现场踏勘本段河道两岸均有公路沿黄河伴行，交通条件较好，但两侧岸坡大都较陡峭，不具备施工场地；仅有少量河漫滩间断分布，两岸同时具备跨越施工场地的断面仅有两处，其中断面一（北线方案）位于青兰高速黄河特大桥下游约4km处，水面宽度约110m（见图8.2-1），上距规划的古贤水利枢纽坝址约26.5km，下距规划的禹门口（甘泽坡）水利枢纽约21.5km，该断面两岸均位于抽沙场内，交通便利，场地平整，具备较好的施工运输和组焊吊装条件；且该处河面最窄、两岸高差小，对减小跨度和桥墩高度十分有利。

地质条件方面：左岸跨越点靠河边陡坎基岩出露，右岸跨越点靠公路侧陡坎基岩出露，基岩产状近似水平，推测跨越点位置基岩埋深较浅，利于布置桥墩。该桥位大桥总长约290m，与黄河主流夹角约90°。



图 8.2-1 跨越位置示意图

断面二（南线方案）位于“断面一”下游 3.2km 处（见图 8.2-2），该处水面宽度 110m，东岸为碎石堆积的河漫滩，两岸地形开阔平坦，具备施工场地。但由于两岸高差过大，需在东岸设置近 50m 高的混凝土桥墩，施工难度、工期及工程投资增加较多，另外，由于该处不符合线路走向，导致管线增长较多。该桥位大桥总长约 300m，与黄河主流夹角约 90°。

综上所述，断面一从地形、地质、连接线路长度上都比断面二具有较大的优势，符合黄河防洪、防凌要求，且桥长最短，施工扰动和环境影响相对较小，从环保角度推荐跨越方案在断面一（北线方案）过黄河。

8.2.2 线路总体走向比选

8.2.2.1 线路总体走向方案

通过现场实地踏勘，结合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城镇的现状和发展规划情况及林业、文物单位的意见，在黄河跨越位置选择的基础上，初步确定两条比选方案：线路 A（北线方案）和线路 B（南线方案）。具体走向见图 8.2-2。

（1）线路 A（北线方案）

北线方案线路起于宜川县鹿川乡太坪村宜川分输站（与富县-宜川项目宜川站合



图 8.2-2 路线方案比选示意图

建），管线出站后向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至官头村转向东穿越黄河进入山西省吉县柏山寺乡南迪村，继续沿山脊向东敷设，经马泉头村、许家岭村，绕过柏山寺乡后沿青花岭经月庄村向南沿山脊敷设进入已建吉县首站。

北线方案经过陕西宜川县与山西吉县两个县，管线全长 34.2km，其中宜川县境内 11.8km，吉县境内 22.4km。北线方案黄河跨越 1 次，河流小型穿越 4 次，冲沟穿越 7 次，道路穿越 4 处。

（2）线路 B（南线方案）

南线方案线路起于宜川县鹿川乡太坪村宜川站（与富县-宜川项目宜川站合建），管线出站后向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至南头村，转向南穿越鹿川河，经桑贤村敷设至史家庄村以东，转向东沿山脊敷设，跨越黄河后，沿刘古庄岭继续向东南敷设，经南凹村、东塬头村转向东经上沟西岭村、耀角村敷设至吉县首站。

南线方案经过陕西宜川县与山西吉县两个县，线路全长 33.5km，其中宜川县 15.9km，吉县境内 17.6km。南线方案黄河跨越 1 次，河流小型穿越 4 处，冲沟穿越 10 次，道路穿越 16 处。

8.2.2.2 比选方案环境敏感因素分析

（1）线路 A（北线方案）

方案一路线穿越环境敏感区 1 处，为陕西黄河湿地，已取得当地主管部门的同意意见；临近环境敏感区 1 处，即陕西蟒头山国家森林公园。

（2）线路 B（南线方案）

方案二路线共穿越环境敏感区 1 处，为陕西黄河湿地；临近环境敏感区 1 处，即陕西蟒头山国家森林公园。

8.2.2.3 方案比选

（1）工程比选

通过对南线方案、北线方案线路工程进行相关比选，主要工程量及投资情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 线路方案主要工程量及投资比较表

序号	分类		北线方案	南线方案	备注
1	线路长度		34.2km	35.3km	D711mm
2	地貌	黄土塬	12.5km	15.7km	
		黄土梁	21.7km	19.6km	
3	穿跨越	道路	150m/4 处	360m/4 次	大开挖
		河流大型跨越	291m/1 处	410m/1 次	跨越
		河流小型穿越	238m/4 处	250m/5 处	
		冲沟	310m/7 处	440m/10 处	大开挖
4	土石方量	管沟土方 (m ³)	232010	269904	
		管沟石方 (m ³)	25779	29989	
		垫层灰土 (m ³)	8105	9428	
		回填细土 (m ³)	3348	77204	
		施工作业带扫线土方 (m ³)	155760	181200	
5	阀室		1 座	1 座	
6	新修施工便道 (4m 宽)		5.3km	4.6km	
7	水工保护	素土草袋 (m ³)	36936	19008	
		混凝土 (m ³)	3078	38016	
		灰土 (m ³)	3078	3168	
		浆砌石 (m ³)	6336	12312	
		干砌石 (m ³)	3168	6156	
8	征 (占) 地	永久征地 (m ²)	1625.12	1884.78	
		临时占地 (hm ²)	54.41	83.07	
9	重要赔偿	青苗赔偿 (hm ²)	11.36	15.65	
		果木赔偿 (hm ²)	8.59	21.28	
		林地赔偿 (hm ²)	24.01	28.36	

南线方案、北线方案线路优缺点比较见表 8.2-2

表 8.2-2 路线方案工程优缺点比较表

优缺点	北线方案	南线方案
优点	1、经过林地与耕地较小，赔偿较少。 2、黄河跨越河面较窄，地质条件较好。 3、土石方量与临时征地量小。	1、距离人口密集区较远。 2、交通依托性好。
缺点	1、线路经过柏山寺乡人口密集区边缘，约 0.5km。	1、冲沟穿越多。 2、沿线经过果木林地较多，赔偿费用高。 3、土石方量大，临时征地多。 4、黄河跨越处河面较宽，跨越长度较长，工程量大。

(2) 环境比选

项目路由比选方案环境敏感性、优缺点综合比较见表 8.2-3。

表 8.2-3 环境比选对比表

比选内容	北线方案	南线方案	比选结果
生态环境	临近陕西蟒头山国家森林公园，距离森林公园（一般游憩区）直线距离约为 7m	临近陕西蟒头山国家森林公园，距离森林公园（一般游憩区）直线距离约为 7m	均不涉及
	跨越陕西黄河湿地约 150m，设桥墩 1 处，已取得当地主管部门同意意见	跨越陕西黄河湿地约 150m，设桥墩 1 处	相当
	线路短，临时占用耕地、林地、园地面积小	线路长，临时占用耕地、林地、园地面积大	北线方案优
地表水	黄河跨越处河面较窄，跨越长度较短，对地表水体扰动较小	黄河跨越处河面相对较宽，跨越长度较长，对地表水体扰动较大	北线方案优
声环境 和环境空气	沿线有 9 处声环境 and 环境空气敏感点	沿线有 12 处声环境 and 环境空气敏感点	北线方案优
环境风险	沿线有环境空气风险敏感点 10 处，地表水敏感点 3 处（黄河、柳沟河、鹿儿川河）	沿线有环境空气风险敏感点 12 处，地表水敏感点 3 处（黄河、柳沟河、鹿儿川河）	北线方案优
综合比选结果	北线方案较优		

（3）比选结果

两方案均不涉及重大环境制约因素，北线方案线路短工程量相对较小、临时占地面积小、生态影响相对较小，跨越黄河处相对较窄、地表水体扰动较小，声环境 and 环境空气敏感点相对较少，从环境保护角度推荐采用北线方案。

8.2.3 黄河跨（穿）越方案比选

8.2.3.1 定向钻方案

（1）穿越位置

根据线路总体走向、地形地貌，两岸地形陡峭，能实施定向钻方案位置较唯一，如图 8.2-3 所示，入土侧位于河道北侧，出土侧位于河道南侧滩地，穿越长度约 1000m。

（2）定向钻方案介绍

穿越长度约 1000m，穿越设计如下图所示，预计工期 6 个月，出入土侧均为采（堆）砂厂，施工临时用地需要赔偿。

（3）定向钻方案存在问题

根据目前取得的勘察资料，黄河定向钻出土侧卵石厚度到达 19m，卵石处理量巨大，施工难度和风险以及投资都较大；入土侧受地形限制，离河岸较近，且无法后退，导致入土侧基岩内埋深较浅，存在冒浆风险、成孔质量较差的问题；出土侧

选择在漫滩，根据勘察调研情况位于洪水淹没区，定向钻方案的施工难度和风险较大，冒浆和环境影响的风险也较大。

8.2.3.2 隧道方案

（1）隧道方案概述

管道在山西省吉县和陕西省宜川县处需穿越黄河，隧道形式为“斜巷（西岸）—平巷—斜巷（东岸）”。隧道穿越水平长度 1501m，实际长度为 1725m（其中西岸斜巷 680m，平巷 450m，东岸斜巷 595m）。

隧道可依托道路条件较差，隧道进出口段需整修及新修道路较长，且道路施工难度大。

隧道断面为直墙圆弧拱形，净宽为 3400mm，隧道净高 3200mm（其中墙高为 1850mm，拱高为 1350mm）。斜巷倾角为 25°。

（2）支护设计

隧道支护采用复合式衬砌。初期采用锚喷支护：其中 IV 级围岩采用网喷砼，V 级围岩在网喷砼基础上加设格栅钢架。系统锚杆采取@1~1.5m 梅花形布置。对于围岩破碎、锚杆成孔困难地段，采用钢架支护，必要时增设超前管棚或超前小导管注浆等预加固措施。

二次衬砌做法为：IV 级围岩采用钢筋混凝土 200mm 厚，V 级围岩采用钢筋混凝土 250mm 厚。底板采用钢筋混凝土 200mm 厚。

（3）管道布置及稳管设计

管道在隧道平巷及斜巷内支撑在支墩上，顶面设滑动支座，不锈钢管卡用锚杆直接锚固在底板基岩内，以保证管道在温度作用下可以在支墩上滑移，又不破坏防腐层；在斜巷中部及进出洞口外设置锚固墩，固定管道。

（4）工期预估

黄河隧道为水下隧道，隧道长度为 1725m。采用双向掘进，施工准备约 3 个月，开挖（含初支）工期约 16 个月，二衬工期约 8 个月，困难段处理约 2 个月，总工期约 29 个月。

（5）投资估计

黄河隧道长度为 1725m，隧道土建投资约 4200 万。隧道道路总长约为 3920m，道路沿线地形变化较大，道路总造价约为 272 万。

（6）存在问题

黄河隧道所在位置，两侧为连绵的高山，受地形限制，两侧洞口需放置在较高位置，另外由于隧道埋深要求，隧道洞口与隧道平巷高程差大，由于斜巷角度的限制，两岸斜巷长，且洞口场地条件较差，隧道整体施工难度较大，工期长。隧道周边道路依托条件差，需新修整修道路较长，伴行道路施工难度也较大。

8.2.3.3 跨越方案

根据线路总体走向，本跨越西岸位于陕西省宜川县鹿川乡，东岸位于山西省吉县柏山寺乡。经现场踏勘本段河道两岸均有公路沿黄河伴行，交通条件较好，但两侧岸坡大都较陡峭，不具备施工场地；仅有少量河漫滩间断分布，两岸同时具备跨越施工场地的断面仅有两处，其中断面一位于废弃人行过河索桥附近，水面宽度约110m，该断面两岸均位于抽沙场内，交通便利，场地平整，具备较好的施工运输和组焊吊装条件；且该处河面最窄、两岸高差小，对减小跨度和桥墩高度十分有利。

地质条件方面：左岸跨越点靠河边陡坎基岩出露，右岸跨越点靠公路侧陡坎基岩出露，基岩产状近似水平，推测跨越点位置基岩埋深较浅，利于布置桥墩。

8.2.3.4 跨（穿）跨越方案比选

黄河穿跨越方案比选见表 8.2-4。

表 8.2-4 黄河穿越方案比选

方案	定向钻方案	钻爆隧道方案	桥梁跨越方案
穿越长度（m）	1000	1725	291
连接线路长度（m）	1256	160	1645
可比投资	2205	5226	2814
工期（月）	6-8	25-27	10-12
优点	1、河道内无永久占地，不会对黄河水体直接扰动； 2、施工周期短，建设期环境影响周期短。	1、河道内无永久占地，不会对黄河水体直接扰动；	1、施工临时占地相对较小，生态影响较小； 2、施工工艺成熟、可靠、简单，施工周期短，建设期环境影响周期短； 3、为后续扩能预留多管增建空间，避免对黄河环境的多次扰动； 4、运营维护较为简单，运营期安全事故引发的环境风险相对较小。
缺点	1、定向钻穿越长度1000m，需要在入土处增设至少长1600m、宽12m的施工作业带，附近河道内及	1、永久占地面积较大，存在大量弃渣，需要另行设置弃渣场地，对环境的影响较大；	1、陕西、山西侧河道范围内桥墩各占地80.56m ² ，地表植被有所占用； 2、陕西侧桥墩涉及陕西重

方案	定向钻方案	钻爆隧道方案	桥梁跨越方案
	<p>黄河两岸没有满足施工要求的施工场地，强行开拓施工场地对生态及景观影响巨大，后期难以有效恢复；</p> <p>2、定向钻施工产生较多的钻渣和泥浆，需要另行处置；</p> <p>3、受地形高差限制无法正交穿越，斜交与黄河交角较小，与技术规范冲突；</p> <p>4、穿越处位于规划的禹门口（甘泽坡）水利枢纽的库尾淹没区，有较大的淹没风险；</p> <p>5、入土侧受地形限制，离河岸较近，且无法后退，导致入土侧基岩内埋深较浅，存在冒浆风险，对黄河水环境及水生生态危害较大；</p> <p>6、河道内卵石厚度达 19m，存在成孔质量差甚至塌孔风险，整体对黄河河道地质环境影响较大</p>	<p>2、穿越距离较长，工期长，工地扬尘、施工机械尾气排放对大气环境产生一定的影响；</p> <p>3、受地形限制，两侧洞口需设置在较高位置，导致隧道洞口与隧道平巷高程差大，两岸斜巷长，且洞口场地条件较差，隧道整体施工难度巨大；</p> <p>4、隧道施工期的爆破作业在噪声、振动等方面对水生生物有一定影响；</p> <p>5、隧道施工存在抽排地下水风险，对地下水环境存在一定的不利影响；</p> <p>6、运营期隧道内为密闭空间，检修难度高，安全事故引发的环境风险高。</p>	<p>要湿地，已取得当地主管部门同意意见；</p> <p>3、运营期对周边景观有一定的影响，可通过景观设计有效改善；</p> <p>4、需要对黄河开展防洪评价，目前防洪评价报告已通过黄委会审查。</p>
综合评价	总体可行 施工期环境风险较高	总体可行 运营期环境风险较高	总体可行，占用湿地已取得主管部门同意意见

综上所述，三个穿（跨）越方案均不存在重大环境制约因素；定向钻方案施工场地环境影响较大且施工期存在较大环境风险；隧道方案弃渣量大、施工扰动对黄河水生生态和地下水有一定影响、运营期环境风险较高；桥梁方案需要设置 2 个桥墩但已经取得主管部门同意意见，办理了选址意见书，防洪报告已通过黄委会审查；本项目从环境保护的角度推荐桥梁跨越方案。

8.2.4 站场选址的环境合理性分析

8.2.4.1 站址选择原则

- ① 站址选择严格执行现行国家规范和相关规定；
- ② 少占良田，充分利用荒地、劣地；
- ③ 站址应满足线路走向路由的要求，不得设置在自然保护区、水源保护区、风景名胜等敏感区域内；
- ④ 当具备良好的社会依托条件和安全生产环境，站址所在地应具备足够的环境容量；



图 8.2-3 黄河定向钻穿越断面示意图



图 8.2-4 黄河隧道穿越断面示意图

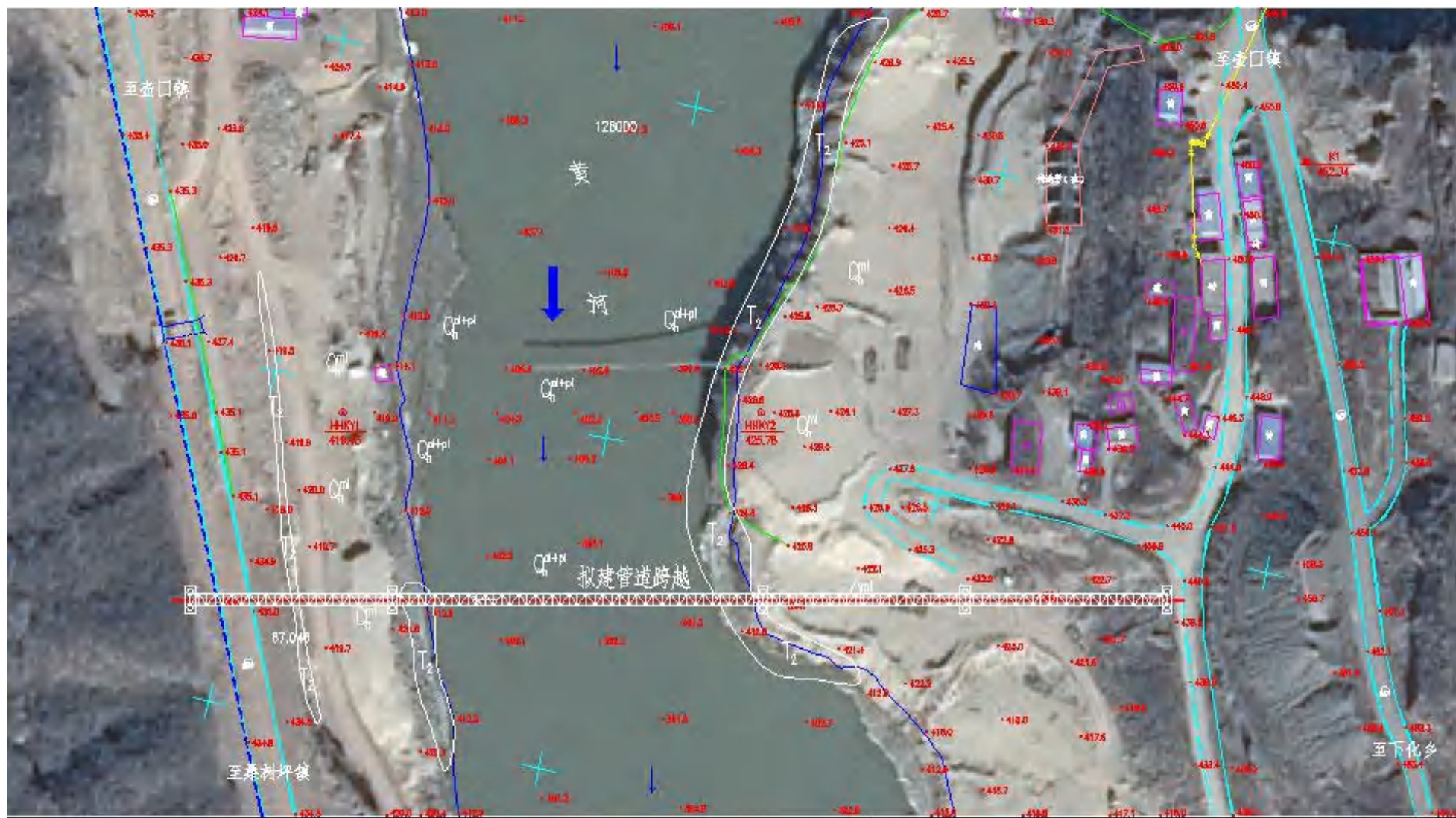


图 8.2-5 黄河桥梁跨越断面示意图

- ⑤ 站址选择应尽量减少民房、架空电力线和通信电缆等的拆迁工程量。
- ⑥ 站址应有适宜的地形地貌条件，便于站场竖向及排雨水设计，应避免具有不良工程地质和易发生自然灾害的地段。

8.2.4.2 站址环境合理性分析

本项目共设置 2 座站场、1 座阀室。其中宜川分输站与拟建富县至宜川输气管道工程宜川站的站合建，1#监控阀室选址新建，吉县站在现状山西国化能源吉县首站内扩建。

根据现状调查，站场、阀室占地区周边环境现状见表 8.2-5。

表 8.2-5 站场、阀室占地区周边环境现状

序号	名称	站址	环境现状
1	宜川站	宜川县鹿川乡太坪村	场址地势平坦，现状为耕地（园地）及田埂，临近田间道路，交通较便利。站址东侧 1100m 为太坪新村，社会依托条件较好。
2	1#监控阀室	吉县柏山寺乡马泉头村	场址地势平坦，现状为园地，临近田间道路，交通较便利。
3	吉县站	吉县中垛乡南光村	场址地势平坦，现状为山西国化能源吉县首站，建有进场道路，连接现有县乡道路交通较便利。站址西北侧 100m 为腰西村，社会依托条件较好。

8.3 声环境环境敏感点的选线优化

本着以人为本的原则，本项目在选线过程中尽可能远离村庄，以减缓施工期扬尘等环境影响，降低事故状况下对保护目标的环境风险。

表 8.3-1 村庄避让情况

省	市	县	村庄名称	线路优化后			线路优化前		
				与管道位置关系	与管道最近距离（m）	相对管道高差（m）	与管道位置关系	与管道最近距离（m）	相对管道高差（m）
陕西	延安	宜川	太坪村	左	34	+2	左	15	+2
			太坪新村	右	105	-3	右	30	-2
			岭上村	左	100	+13	左	70	+10
			西庄村	左	150	+60	左	150	+60
			官头新村	右	70	+12	右	15	+0.5
山西	临汾	吉县	许家岭村	右	70	+10	右	20	+12
			壕里村	左	80	+1	左	20	+5
			官庄村	右	44	+20	右	15	0
			腰西村	右	170	+6	右	20	0

8.4 相关规划符合性

8.4.1 主体功能区规划

8.4.1.1 山西省主体功能区规划

根据《山西省主体功能区规划》，本项目涉及的吉县属于国家级限制开发的重点生态功能区“黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区”（见图 8.4-1）。功能定位为：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。发展方向为：开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。在有条件的地区之间，通过水系、绿带等构建生态廊道，依托县城所在镇和重点城镇，加大生态型社区的建设力度。吸引人口合理流动，引导人口有序转移，引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城所在镇和重点城镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城所在镇和重点城镇，避免新建孤立的村落式移民社区。严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

综上，本项目穿越的地区不涉及山西省主体功能区规划中禁止开发区域，而且本项目为非污染生态型的基础设施建设项目，不属于山西省主体功能区规划中禁制或限制开发的项目。只要在施工过程中严格按设计要求控制用地规模，减少林木采伐，做好野生动植物的保护及宣传工作，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合《山西省主体功能区规划》要求。

8.4.1.2 陕西省主体功能区规划

根据《陕西省主体功能区规划》，本项目涉及的宜川县属于省级层面限制开发区域（重点生态功能区）“沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区”（见图 8.4-2）。该区包括延长县、延川县、宜川县等 3 县，属中度强度水土流失区，具有重要的水土

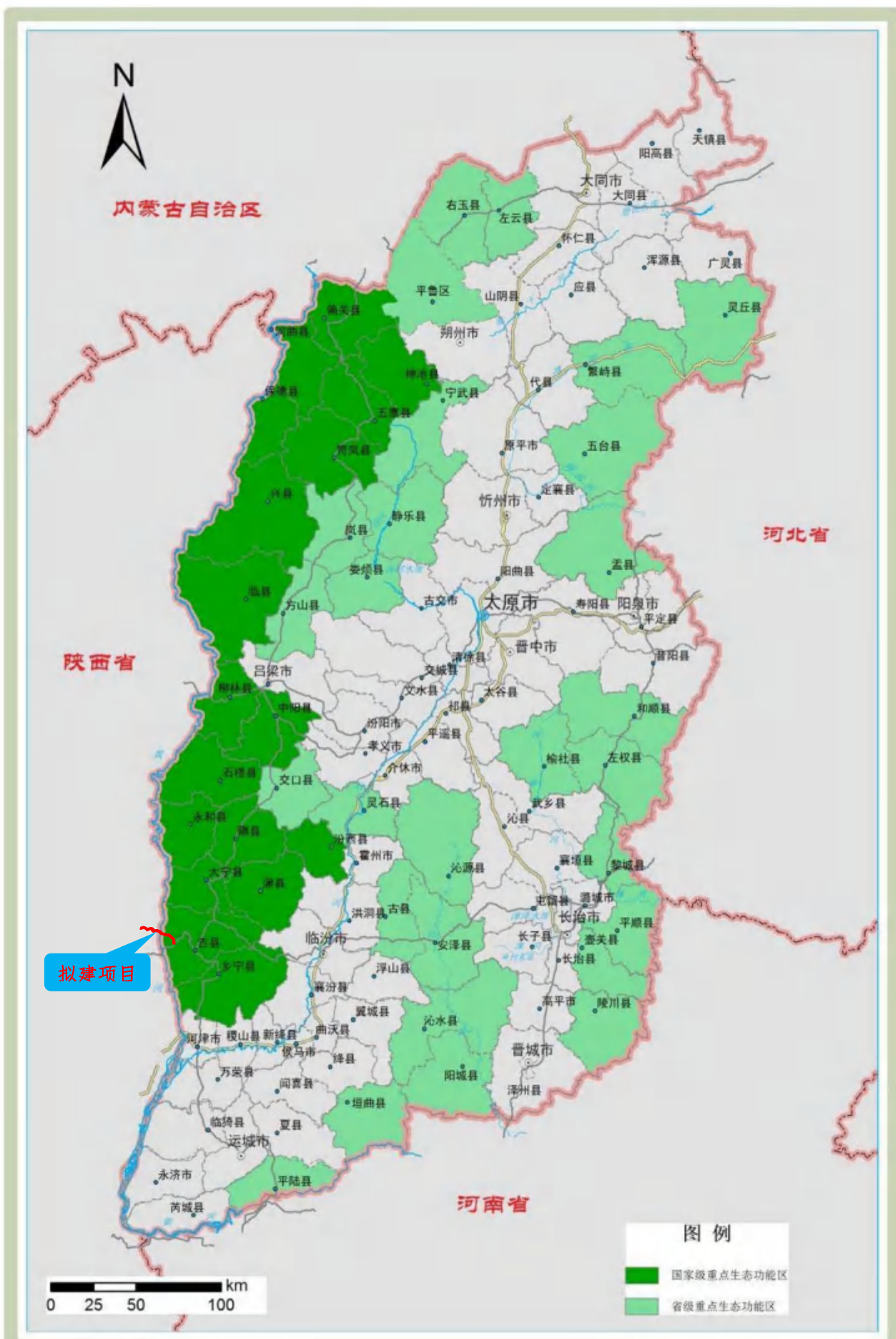


图 8.4-1 本项目与山西省主体功能区规划的位置关系图

保持功能。保护和发展方向：在面和梁面地区建设稳定的基本农田，沟坡退耕还林还草，河滩及河岸营造防护林。严禁在水源地保护区进行石油和煤炭开采，适度发展新型清洁能源。实施引黄工程，解决生活、生产用水困难。积极发展以红枣、苹果为主的特色产业和沿黄生态旅游业。

综上，本项目穿越的地区不涉及陕西省主体功能区规划中禁止开发区域，而且本项目为非污染生态型的基础设施建设项目，不属于陕西省主体功能区规划中禁制或限制开发的项目。只要在施工过程中严格按设计要求控制用地规模，减少林木采伐，做好野生动植物的保护及宣传工作，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合《陕西省主体功能区规划》要求。

8.4.2 生态功能区划

8.4.2.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》，项目所在区域涉及“I-03-16 吕梁东部黄土丘陵沟壑土壤保持功能区”和“I-03-18 陕北黄土丘陵沟壑土壤保持功能区”（见图8.4-3）。该区域的主导生态系统服务功能是土壤保持。

区域主要生态问题：不合理的土地利用，特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧，以及交通建设、矿产开发等人为活动，导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重。生态保护的主要方向：（1）调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力。（2）全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧。（3）开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。（4）在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。（5）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。（6）发展农村新能源，保护自然植被。

本项目为天然气管线建设项目，不属于生态功能区划中严格管制或限制开发的项目。而且本项目在穿越区内的管线全部位于地下，只要在施工过程中严格按设计施工，做好水土流失防治，减小地表扰动，施工结束后及时恢复临时占地处植被，在此基础上，本项目建设符合黄土丘陵沟壑土壤保持功能区管控要求。

8.4.2.1 山西省生态功能区划

根据《山西省生态功能规划图》，本项目涉及的生态功能区为“V 晋西黄土丘陵

生态区”“VB 晋西南部黄土丘陵暖温带落叶阔叶林灌丛生态亚区”中的“VB-2 晋西南部黄土塬农林牧业与水土保持生态功能区”（见图 8.4-4）。

主要保护措施:（1）加快区域水土流失综合防治与生态建设工作，逐步改善区域生态环境。水土保持要以小流域治理为模式，以生物措施为主，生物措施与工程措施相结合，实施沟、坡、梁、峁综合治理，加速以防风、固沙、保持水土为中心的防护林体系建设；加快陡坡，特别是 25 度以上坡耕地还林、还草工程，实行草、灌、乔相结合，完成“三北”防护林体系的建设任务。（2）搞好基本农田建设，加快淤地坝建设；切实搞好以坡耕地水土综合整治为重点的小流域综合治理，保水、保土、保肥；扭转耕作粗放和广种薄收的种植习惯。（3）加大水土保持执法力度，认真贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》的有关规定，制止各种破坏水土资源、地貌和植被的行为，保护生态环境。特别要重视引黄工程的生态环境保护。（4）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为土壤侵蚀。（5）发展以农村沼气为主的农村可再生能源，保护自然植被。认真贯彻《中华人民共和国可再生能源法》、《中华人民共和国节约能源法》的有关规定，在大力发展农村沼气的基础上，积极示范推广太阳能、生物质能、风能等可再生能源和省柴节煤炉（灶）、高效节能吊炕等节能技术，鼓励开展生物质资源的循环可持续利用，减少生物质资源直接燃烧等利用方式，切实解决农村地区生活用能问题，避免乱砍滥伐，保护自然植被。（6）鼓励移民并点，减少零散移民点，提高人口集聚程度，减轻生态脆弱地区自然生态压力；加速城镇化和社会主义新农村建设的进程，加快农业人口转移，降低人口对土地的压力。（7）严禁陡坡垦殖和过度放牧，严禁乱砍滥伐树木，限制经济开发活动。

主要产业发展方向:（1）调整农、林、牧产业结构，要从根本上转变发展方式，以林牧业为主，兼顾农业作为调产思路，因地制宜建设生态畜牧经济区基地，以果、枣为主的经济林果业园地，晋西北高寒农产品杂粮基地，培育特色农业，发展脱贫致富的支柱产业。（2）因地制宜地布局作物种类，推广抗旱、耐寒优良品种及早作农业技术；改进和提高农作物产量和品质，加工系列产品，走规模化、商品化、专业化、市场化的路子。（3）转变畜牧业生产方式，加强草地建设与保护，进一步做好草地承包经营，划区轮牧工作，实现草地建设、保护和利用协调发展，大力发展规模养殖，加快建设标准化畜禽养殖小区（场），积极推行牛羊舍饲养殖。

由于本项目为非污染生态型的基础设施建设项目，在山西境内内永久占地仅为

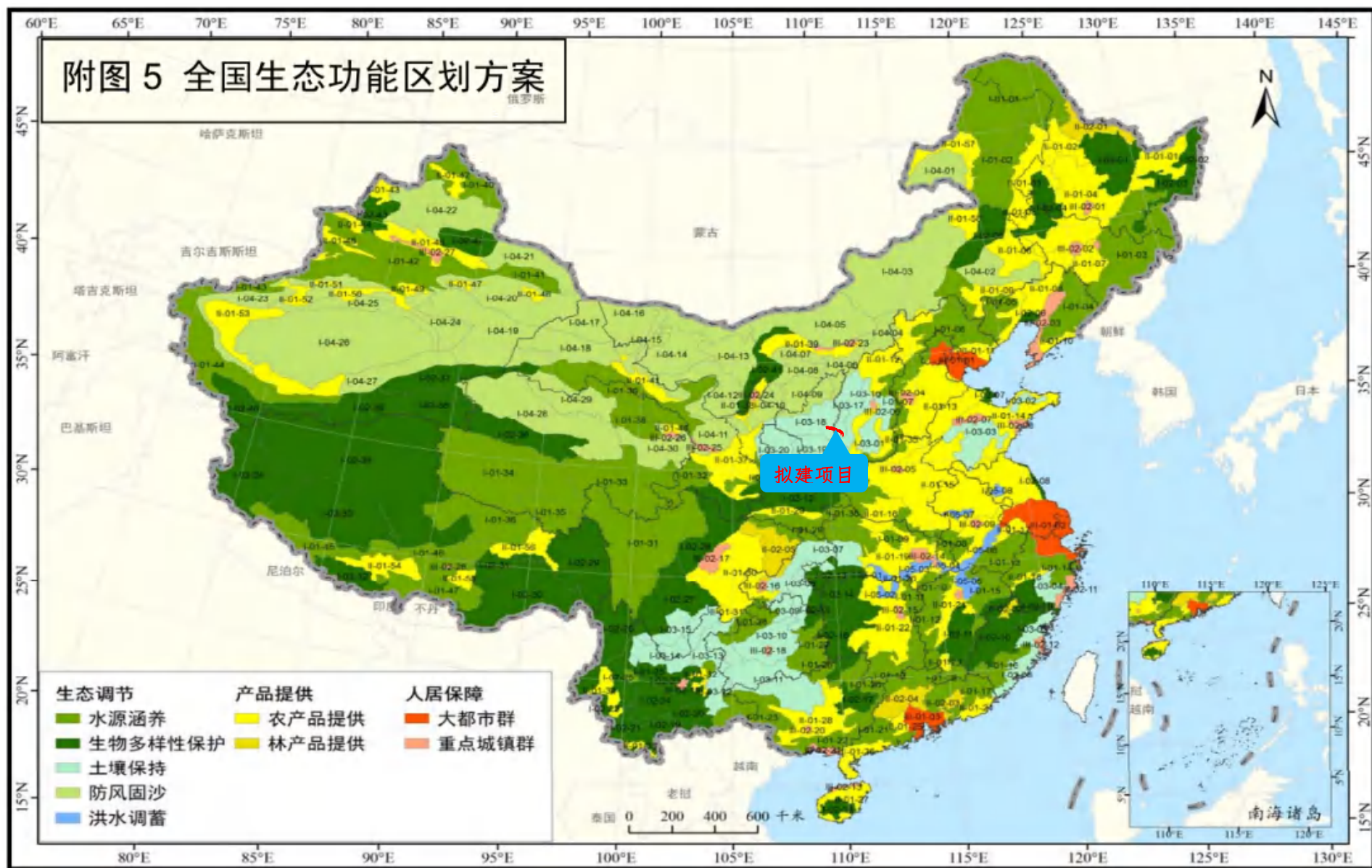


图 8.4-3 本项目与全国生态功能区划的位置关系图



图 8.4-4 本项目与山西省生态功能区划的位置关系图

0.1884hm²，占地类型主要为耕地，只要在施工过程中严格按设计要求控制用地规模，采取有效的水土保持措施，并在施工结束后进行农田植被和自然植被的保护与植被恢复建设，在此基础上，本项目建设符合《山西省生态功能规划》要求。

8.4.2.3 陕西省生态功能区划

根据《陕西省生态功能规划图》，本项目涉及的生态功能区为“二、黄土高原农牧生态区”中的“（四）黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区”下的“11 黄河沿岸土壤侵蚀敏感区”（见图 8.4-5）。

区域生态服务功能重要性或生态敏感性：土壤侵蚀极敏感，保持功能极重要。
生态保护对策：封山封沟，恢复植被，营造护岸林带。

由于本项目为非污染生态型的基础设施建设项目，在陕西省境内均为临时占地，只要在施工过程中严格按设计要求控制用地规模，采取有效的水土保持措施，并在施工结束后进行农田植被和自然植被的保护与植被恢复建设，在此基础上，本项目建设符合《陕西省生态功能规划》要求。

8.4.3 国民经济和社会发展的第十三个五年规划

《山西省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》要求加快推进输气管网建设。按照“优先气源区、优先人口密集区、优先旅游区、优先重污染区、优先大工业区”原则，加快建设“三纵十一横、一核一圈多环”的输气管线网络。力争实现全省管网全覆盖、高速及交通干线全覆盖、主要工业用户全覆盖、重点旅游景区全覆盖，形成城乡协调的大燃气网空间格局。到 2020 年，全省管线总里程突破 1.5 万公里。

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，对于完善山西省城乡协调的大燃气网空间格局具有积极的促进作用，所以项目建设符合《山西省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》要求。

8.4.4 天然气发展“十三五”规划

国家《天然气发展“十三五”规划》要求加强区域管网和互联互通管道建设。进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气管网系统，**加强省际联络线建设**，提高管道网络化程度，加快城镇燃气管网建设。建设地下储气库、煤层气、页岩气、煤制气配套外输管道。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。



图 8.4-5 本项目与陕西省生态功能区划的位置关系图

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，符合《天然气发展“十三五”规划》要求。

8.4.5 煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划

国家《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》要求统筹布局煤层气管道。坚持“就近利用，余气外输”原则，依据资源分布、市场需求和天然气输气管网建设情况，统筹建设煤层气输气管道。充分利用山西省“三纵十一横”输气管网系统，输送沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘煤层气产品。建设神木-安平煤层气输气管道，鼓励适时建设煤层气田与陕京线、榆济线、西气东输、鄂安沧管道等国家天然气输气干线的联络输气管道，联接相邻地区既有管道，形成互联互通的外输格局，保障煤层气安全、稳定、高效外输利用。鼓励煤层气就近接入管网，支持煤层气企业和天然气企业合资合作建设管道，节约管道路由和建设成本。

本工程为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道吉县首站，陕西段连接陕天然气“富县-宜川联络线”与“榆西线”交汇的宜川分输站（枢纽站），夏季将陕天然气及山西河东煤层气区块、沁水煤层气区块煤层气，通过下游临长线、太长线输入鄂安沧、榆济线，最终输送至濮阳中石化文 23、文 96 储气库；冬季用气高峰期，通过鄂安沧、榆济线下载储气库天然气，以及由天津 LNG 等置换的调峰气源，通过山西国化管道由本工程向陕天然气反输。符合《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》要求。

9 环境管理及监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，尽可能减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施尤为重要。

本章将根据工程在施工期和运行期的环境污染特征，提出施工期和运营期的环境管理、施工环境监理和环境监测计划的具体内容。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的目的

开展企业环境管理的目的是在项目施工阶段和运营阶段履行监督与管理职责，确保项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方环保管理部门做好监督监察工作，掌握项目实际存在与潜在的环境影响，制定针对性的环境管理计划与管理措施。

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

9.1.2 环境管理机构设置

本项目采用三级管理体制，管道公司、管理处、工艺站场，各级管理机构均设有环境管理机构。建设单位项目部在施工期成立安全环保小组，项目部应定期监督承包方在项目进行过程中遵守环境管理要求的情况，并有权对现场发的问题提出整改要求和意见；承包商应承担其施工现场的风险管理与控制；工程监理方应按照国家相关法规要求履行其职责；环境监理方应按照国家相关法规要求履行其职责；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化环境管理职责的落实，确保施工期不发生环境污染与生态破坏事件。同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

9.1.3 环境管理机构职责

9.1.3.1 施工期管理职责

① 施工前期及施工过程中宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，组织制定和修改本单位的环境保护管理制度并监督执行；

② 施工过程中在施工地点，应由工程环境监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；

③ 施工过程中负责本项目施工期的环境保护管理工作。负责监督施工期各项环保措施的落实与执行情况；协调、处理因本项目的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；

④ 组织开展环境监理，提高建设项目环境保护专业能力；

⑤ 组织开展施工期环境监测工作，推进环境监测计划的实施。

⑥ 工程竣工后根据国家生态环境保护行政主管部门的程序要求开展自主竣工环保验收。

9.1.3.2 营运期管理职责

① 负责本项目运营期的环境保护管理工作。负责监督各项环保设备的运营情况；协调、处理因本项目的产生环境问题而引起的各种投诉；

② 推广应用环境保护先进技术和经验；

③ 制定并组织实施环境保护规划和计划；

④ 检查本单位环境保护设施的运行；

⑤ 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；

⑥ 组织开展本单位的而环境保护科研和技术交流；

⑦ 负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

⑧ 按照环保主管部门的规定和要求填写各种环境管理报表；

⑨ 制定运营期环境监测计划并监督落实。

9.1.4 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少营运期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和营运期提出本项目的环境管理计划。

9.1.4.1 施工期环境管理

本项目施工期是对生态环境影响最大的时期，同时也存在很多改善的机会，加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

（1）明确环境管理主要职责

环境管理的主要职责包括：贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；负责制定本管道施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求，制定发生事故的应急计划；负责组织环保安全检查和奖、惩；监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线各省、市环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档；组织开展管道环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）加强施工承包方的管理

施工承包方是管道施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

① 在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

② 在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③ 各施工单位在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司环境管理部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

④ 在施工作业前对施工人员进行环保知识培训，主要包括：了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准；了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水源等的保护方法；掌握如何减少、收集和处理固体废物的方法；掌握管理、存放及处理危险物品的方法等。

⑤ 加强施工营地的管理

施工单位食宿依托沿线社会资源，施工现场不设置施工营地。

⑥ 为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧加以显著标志，严禁跨区域施工。

（3）制定施工期环境监督计划

在施工阶段，业主和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督。业主和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

（4）加强环境恢复管理工作

管道建设不可避免地会造成环境的破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。而本项目管道沿线地区生态环境十分脆弱，生态恢复工作也就更显重要，因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可建议聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配置专门的技术监理人员管理生态恢复质量。

（5）实施环境监理制度

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，除公司自身实施 HSE 管理外，建议引入环境监理机制，纳入整体工程监理当中。

（6）制定敏感区环境管理计划。

对于穿越红线区施工更要严加管理，制定环境管理要点，作为重点段进行环境管理，要求环境监理单位进行旁站式监理，监督施工单位的施工行为要满足红线区环境保护的要求，禁止在红线区范围内设置施工垃圾堆放地、厕所。

9.1.4.2 营运期环境管理

- （1）协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- （2）定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- （3）对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- （4）制订完备的环境管理制度，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- （5）制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；
- （6）主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

本项目环境管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目环境管理计划

阶段	影响因素		防治措施建议	实施机构	监督管理机构
施工期	生态保护	土地占用	减少耕地、林地占用，施工结束后尽快恢复临时占地，尽量缩减施工作业带宽度	施工单位及建设单位环境管理部门	当地农业、国土资源局、生态环境部门
		生物多样性	加强施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等		当地生态环境部门、林业部门
		植被	尽量减少林地占用，减少树木砍伐数量；农田地段实行分层开挖，分层回填；临时占地及时恢复植被种植；站场绿化		
		水生生物	水体附近严禁设置施工营地，生活污水、生活垃圾集中收集外运，含有害物质的建筑材料应远离水体，挖方应在指定地点堆放，工程结束后及时恢复河床原貌		当地生态环境部门
	污染防治	施工扬尘	施工现场洒水降尘，施工现场设置围栏等		当地生态环境部门
		生活污水	集中收集，定期清运		
		固体废物	集中堆放，定期清运；泥浆固化处理，根据当地环保部要求按规范处置		
		噪声	选用低噪音的设备、加消声设施，并选择合理的施工时间		
运营期	正常工况	废水	化粪池、依托站场既有污水处理系统进行处理	建设单位环境管理部门	当地生态环境部门
		固体废物	集中堆放，委运处理		
		噪声	选用低噪声设备、加消声减振设施		
	风险		事故预防及天然气泄露应急预案		预案中涉及的相关管理部门

9.1.5 污染物排放清单

为了便于当地行政主管部门管理，便于对社会公开项目信息，根据导则要求，制定项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。项目污染物排放清单具体见表 9.1-2。

表 9.1-2 项目污染物排放清单

环境要素	阶段	污染源名称	主要污染物	产生量	排放量	污染防治措施	排放去向	执行标准
水环境	施工期	生产废水	铁锈类、泥沙	最大段 384.65m ³	0	/	含有少量悬浮物，可直接回用于管道沿线洒水绿化	/
		生活污水	COD、氨氮	889.2m ³	0	化粪池	处理后沿线耕地	/
	运营期	生产废水	铁锈类、石油类	72m ³ /a	0	排污罐	定期委托处理	/
		生活污水	COD、氨氮	1.824m ³ /d	0	地埋式一体化污水处理设施	冬储夏灌，不外排	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）
声环境	施工期	机械、运输噪声	噪声	85dB~100dB（A）	85dB~100dB（A）	-	周围环境	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	运营期	过滤分离器、调压装置	噪声	~75dB（A）	~75dB（A）	消音设备、绿化种树	周围环境	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
大气	施工期	施工扬尘	粉尘	少量	少量	围栏	环境空气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准
	运营期	清管作业、检修废气	总烃	100 m ³ /a	100 m ³ /a	放空系统	环境空气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准
		无组织排放废气	非甲烷总烃	0.17t/a	0.17t/a		环境空气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值
固废	施工期	生活垃圾	-	11.97t	0	垃圾桶或垃圾	收集后委托当地环	/

环境要素	阶段	污染源名称	主要污染物	产生量	排放量	污染防治措施	排放去向	执行标准
						池	卫部门处理	
		施工废料	废铁屑、废焊条、废混凝土等	6.84t	0	固定地点堆存	碎铁屑、废焊条等部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)
		工程弃土、弃渣；桥梁桩基施工泥浆	沿线管道施工大开挖弃土、桥梁桩基施工废石、泥浆等	/	0	设置临时堆放场，土方内部平衡消耗掉	开挖作业需回填底土及表层土，只产生少量多余土方，可就地均匀平整在管沟开挖面上方，不产生弃土。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)
	运营期	生活垃圾	-	6.94t/a	0	设置生活垃圾桶	收集后委托当地环卫部门处置	/
		清管、检修废渣	铁锈、粉尘	70kg/a	0	-	定期清理交专业单位处置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)

9.2 环境监测

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法及实施机构等。

9.2.1 监测目的

（1）对环境影响报告书中提出的本项目潜在环境影响的结论加以核实，确定实际的影响程度，核实环境保护措施的有效性和适当性，确认和评价预期不利影响的程度、范围；

（2）根据监测结果适时调整环境保护实施方案，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

9.2.2 监测机构

由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

9.2.3 监测计划

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行的现场监测工作，其范围、项目和频率可视当地具体情况，并根据当地环保部门的要求而确定。运行期的环境监测主要是根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括各厂界噪声、环境空气进行监测，以及管线发生泄露。具体监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目施工期环境监测、监控计划

阶段	监测项目	监测内容	监测点位	工作方式	监测频率	实施机构	监督单位
施工期	地表水	COD、氨氮、SS	河流穿越处上游 200m 和下游 1000m 处各设 1 个监测点	现场监测	施工期进行 2 次	建设单位委托有资质的单位	当地生态环境主管部门
	地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚	见表 7.3-1	现场监测	施工期间进行 2 次		

阶段	监测项目	监测内容	监测点位	工作方式	监测频率	实施机构	监督单位
		硝酸盐、耗氧量、石油类、硫化物，共 7 项					
	噪声	Leq (A)	评价范围内各站址及噪声敏感村庄	现场监测	施工期间进行 1 次，连续监测 2 天		
	大气	TSP	沿线村庄	现场监测	施工期间进行 2 次		

表 9.2-2 本项目运营期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	噪声	各站场场界	等效连续 A 声级	2 年/次	达标
2	环境空气	各站场场界	非甲烷总烃、总烃	2 年/次	达标
3	植被	项目实施区	植被类型、土地利用、土壤侵蚀	不定期调查	生境不变

9.2.4 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，本项目建设单位、运营单位应分别在施工期每半年一次、运营期每年一次向当地环境保护局提交环境监测报告。

9.3 环境监理

由于管线工程施工期较长，施工对环境会产生一定影响，因此应实行环境监理制度，为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。

根据《建设项目环境监理技术规范》（Q/SH0569-2013）的内容，环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求，协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施，为建设项目提供专业的技术咨询服务。

建设项目环境监理是指环境监理机构受建设单位委托，依据环境影响评价及其批准文件，对项目建设过程进行环境保护技术监督、配合环境保护行政主管部门对项目建设进行监督检查的专业化中介服务活动。环境监理包括建设项目设计文件环保核查，施工期环境监理和试生产期间环境监理，通过对工程项目设计期、施工期和试生产期的环保核查和技术性监督检查，提出环境管理建议，制定相应环保措施，使工程的环境影响降到最低程度。

9.3.1 环境监理范围

（1）环境监理范围

拟建工程环境监理范围为管道工程及沿线站场、阀室工程建设区与工程直接影响区域；

（2）工程范围

管道工程施工作业带（包括施工区、临时作业区）、站场、阀室区（包括施工区、临时占用区）、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

（3）监理阶段

本项目的环境工程监理分为施工图设计阶段、施工准备阶段、施工阶段以及工程保修阶段（交工验收及缺陷责任期）三个阶段。

9.3.2 环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。环境监理的书面指令通过工程监理下达，以保证命令依据的唯一性。

9.3.3 环境监理工作开展的方式

（1）监理人员要定期对施工现场进行巡检，重点环境敏感地区，如沿线近距离的水源保护区、自然保护区等地区，每周至少检查 1 次~2 次。对存在重大环境问题的施工区域要进行跟踪检查，并详细客观（以文字及现场照相或摄像的形式）地记录检查情况；

（2）对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

（3）在环境敏感区域内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果，对存在的环境问题及时要求承包商治理；

（4）要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

（5）督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

（6）听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

9.3.4 环境监理的主要内容及工作重点

9.3.4.1 环境监理的主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、站场施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

9.3.4.2 工作重点

本项目环境监理的重点应放在自然保护区、水源保护区等地区附近施工时的监理，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。

本项目施工期环境监理方案及重点监控内容见表 9.3-1

表 9.3-1 本项目施工期环境监理内容

序号	场地	监理内容	目的
1	陕西黄河湿地	（1）缩短施工进度安排，控制施工范围，减少施工对保护区影响时间。 （2）规范施工人员行为，严格制定施工人员和车辆进出场方案，严禁捕杀野生动物。 （3）垃圾、废物、物料是否按指定地点堆放，施工结束后运至垃圾场进行处理，不得在保护区内设置各种临时设施。 （4）监督管理生态恢复重建工作。 （5）合理安排施工时间，避免夜间施工噪声及照明对鸟类造成影响。	减少对自然生态的扰动和破坏
2	黄河	管线穿越水源地保护区、重要地表水体时，为保护水体不受污染，除执行上面监理内容的同时，还应特别注意： （1）严格限制施工场地作业范围，不得随意调整、扩大施工区域，不可随意进入保护区范围； （2）加强对施工现场、施工人员的管理，禁止在保护范围内设置施工营地；生活污水依托当地居民已有的处理系统进行处理，严禁随意抛洒、倾倒建筑垃圾；施工完毕后，要及时恢复	减少对自然生态的扰动和破坏

序号	场地	监理内容	目的
		原有生态环境； （3）强化穿越段管线的防渗、防漏措施，确保安全；在水源保护区内不准建造临时厕所； （4）禁止在保护区内存放油品；限制在水源地保护区内给车辆、设备加油，施工过程中注意对施工机具的维护，防止其漏油。机械设备若有漏油现象要及时处理，避免造成大的污染； （5）禁止向水体内排放一切污染物； （6）施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失。	
3	沿线基本农田	（1）临时用地的恢复和耕地复垦等措施的执行情况； （2）管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； （3）回填后多余的土方是否有随意丢弃的现象； （4）临时弃土堆放场选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施； （5）施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象； （6）施工期是否避开农作物的生长季节；	减少对土壤的扰动和理化性质的影响，减少对农业生产的影响，恢复基本农田，防止水土流失。
4	林地	（1）管道两侧各 5m 的范围内改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复。 （2）管道两侧各 5m 的范围外的临时占地区域以恢复乔、灌木为主，在林种选择上以营造乔灌混交或灌木林为主。 （3）施工中如发现特别需保护的树种并且无法避让时，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处	保护林地
5	管道两侧 200m 范围内的居民区	（1）每天 22 点至次日凌晨 6 点是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉； （2）施工路段、运输便道等是否定时洒水； （3）粉状材料堆放时是否设蓬盖； （4）施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围； （5）汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖蓬布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； （6）卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； （7）大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施； （8）运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量； （9）各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； （10）对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施； （11）以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； （12）施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； （13）施工期产生的生产垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置； （14）调查拆迁居民意见以及拆迁政策落实、执行情况。	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益
6	站场	（1）各站场的环保设施，施工是否严格按照设计方案执行，施工质量是否能达到要求； （2）站场绿化是否达到要求。	环保设施“三同时”执行情况

序号	场地	监理内容	目的
7	一般地段管沟开挖现场	(1) 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； (2) 施工作业是否超越了作业带宽度； (3) 挖土方放置是否符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； (4) 施工人员是否按操作规程及相关规定的作业； (5) 施工完成后是否进行了清理、临时占地是否恢复植被及耕种。	环评中环保措施落实到位
8	一般穿越河段	(1) 穿越河段的水工保护，施工是否严格按设计方案执行，施工质量是否能达到要求； (2) 施工机械的废油、作业废水等是否按照要求处置。	防止地表水体污染

9.4 竣工环保验收

工程建设与环境保护应实行“三同时”，并应在交付使用 3 个月内由建设单位自主完成项目环境保护设施的竣工验收。

验收时还必须统一考虑的有关内容：

(1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全，提交由有相关资质单位编制的环境保护验收调查报告；

(2) 污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准；

(3) 各项生态环境保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，工程建设过程受到破坏并恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

(4) 环境监测项目、点位及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求；

(5) 环境保护投资单列台账并得到了落实，出现的环保投诉得到了妥善解决。

本项目竣工验收汇总表见表 9.4-1。

表 9.4-1 环境保护竣工验收一览表

环境要素	位置	环保设施及措施	验收内容	验收标准
生态环境	施工场地、施工便道等生态恢复	采取水土保持措施，对渣场、料场及施工便道、临时堆管区等施工场地进行生态恢复	水土流失、树木移栽、土地使用功能、迹地恢复	满足水土保持要求，土地使用功能恢复到位、施工便道修复后交付地方使用，站场绿化植树，恢复景观环境。
	农业林业生态补偿	植被恢复		
	站场、阀室生态绿化	种植树木、草坪	景观恢复	
噪声	施工期施工作业安排和噪声控制	合理安排施工时间；选用低噪声设备	场界噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、厂界《工业企业厂界环境噪
	站场设备噪声防护设备	采用消声器、隔声门窗；树木种植等		

环境要素	位置	环保设施及措施	验收内容	验收标准
				声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准（昼间 60dB、夜间 50dB）
环境空气	施工管线	施工场界设置屏障和围墙，材料运输及堆放时设蓬盖，施工现场道路硬化，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘等	TSP	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
	站场	放空立管	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准
废水	施工管线	设置沉淀池，处理管道试压废水；临时化粪池处理施工生活污水	COD、石油类、NH ₃ -N	完备
	站场、阀室	地埋式一体化生活污水处理装置、废水排污池		《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）
固体废弃物	施工管线	生活垃圾池、土石方		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	站场、阀室	垃圾桶集中收集	—	
风险防范	—	风险应急预案、可燃气体检测仪、消防、阴极保护、管道防腐、截断阀系统，个人防护，通讯系统，安装 SCADA 系统	总烃	保护管道运行系统安全，防止泄露事故

10 环境影响经济损益分析

本项目建设不可避免的会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的环境影响经济损益分析时，不仅要考虑建设项目的环境影响经济评价，还包括环境成本的评价。本章将对该建设项目的环境成本、环境经济正效益以及环境经济损失进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

10.1 环境成本分析

本项目的环境问题不仅是一个污染问题，而是与自然生态、社会因素紧密相连。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。

10.1.1 环保工程成本

本项目环保费用估算为 761 万元，占项目总投资 35551.26 万元的 2.14%，投资合理。

10.1.2 环境成本

本项目施工过程运输车辆排放的尾气、噪声、管沟开挖布管以及施工期的生产、生活废水等所产生污染因素会给沿线环境造成一定的环境影响。施工便道、施工机械作业等均可能对地表植被造成破坏，进而影响到生态系统的完整性。施工人员活动以及工程临时占地可能加剧水土流失、破坏土壤形态及肥力。施工人员活动干扰动物生存环境，施工临时用地对动物栖息地占用、破坏产生的间接影响。由此引发的环境负效应不容忽视。

10.2 环境影响正效益成本分析

10.2.1 削减了污染物的排放量

现有的山西省的能源利用结构中，以燃煤和燃油为主，其中液化石油气易受国际石油价格影响，价格经常大起大落，尤其近几年价格逐年上升，给燃气经营企业带来巨大经济损失；煤价格便宜，但污染严重，严重影响经济的可持续性发展。因

此天然气作为清洁能源，不仅价格相对稳定，还可以极大减轻汽车尾气

造成的污染，减少大气污染物排放量，改善环境空气质量，与燃料油和燃煤等能源相比在减轻大气环境影响方面效益显著，也能够促进经济的可持续发展。

根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后，根据各种燃料的硫含量，计算出 SO_2 的排放量，具体计算结果见下表。

表 10.2-1 燃烧各种燃料二氧化硫排放情况对比

燃料名称	消耗量	硫含量	折算 SO_2 含量
天然气	$33 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$	630kg/百万 m^3	2079
油	280.5 万 t/a	0.50%	14025
煤炭	561 万 t/a	1.01%	56661

注：1、根据燃料油标准（GB/T387），燃料油的硫含量 $\leq 0.5\%$ ；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。2、根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000 大卡/kg 计算，天然气热值按 8500 大卡/ m^3 计算，燃料油热值按柴油热值 10000 大卡/kg 计算。

根据相关调查研究，燃烧天然气排放的灰分、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳大大低于燃煤和燃油的排放量，排污情况见下表 10.2-2。

表 10.2-2 不同燃料单位热值污染物排放因子对比

污染物排放量 燃料种类	灰分	CO	CO ₂
天然气	1	1	1
燃油	14	16	5
燃煤	148	29	10

由上表可知，天然气中 S 含量非常低，因此二氧化硫的排放量非常低，相对于燃油和燃煤，其单位热值排放的污染物也较低；在不计算治理措施的情况下，污染物二氧化硫排放量可以分别减少 11946t/a 和 54582t/a。按照世界银行每吨 SO_2 排放带来 515 美元损害的估算标准，用天然气代替燃油或者燃煤，每年将带来环境效益分别为：615.22 万美元、2810.97 万美元。因此在山西、陕西地区大力发展以天然气为代表的新型能源，对于推进节能减排、环境治理、实现经济社会的可持续发展具有重要意义。

10.2.2 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO_2 超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰，比清洁区肺心病发病率高 11‰；而天然气作为清洁能源能够有效地降低

这些由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。

10.2.3 降低事故风险，减少运输污染

本项目采用 SCADA 事故控制系统，完成对全线各场站工艺设备的监控和管理等任务，保证该输气工程安全、可靠、平稳、高效、经济地运行；同时管线采用完善的防腐和电流阴极保护联合方式，运输的安全性能高，由于天然气采用管道密闭运输的方式，正常运行不会对环境造成污染，如果采用其他运输工具，其运输消耗远大于管道运输，同时运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘等。利用管道运输天然气避免了运输对大气环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

10.3 环境影响经济损益分析

本项目在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，以及在施工过程中对生态环境产生一定的影响，从而造成环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由项目的施工而引起的其他生态问题。针对这些环境损失，结合现有的研究基础，采用一定的模型，同时根据本项目施工期采用的各类环保措施、国家相关的法律法规界定及地方政府的相关要求对本项目施工期环境损失进行衡量。本项目生态环境经济损失突出表现为：占地经济损失、植被生态损失、景观环境损失等几个方面。

10.3.1 占地经济损失

本项目工程永久征地 0.16hm^2 ，临时占地 54.51hm^2 。临时性工程占地主要包括沿线施工作业带、临时施工便道、大中型穿跨越工程施工场地及建材或构筑物、施工器材堆放场地等，除林地外，对其他穿越段原有土地利用方式的影响是短期的。综合考虑占用土地类型及对土地上各种附着物（建筑和植物）的各种补偿费用，占地造成的经济损失约为 120 万元。

10.3.2 植被经济损失

植被生态损失表现为：沿线地表植被的破坏造成植被覆盖率降低，植被释放氧

气、涵养水源、调节地表径流等功能的丧失；其中目前可衡量的植被生态损失主要表现为植被破坏年放氧量减少损失。氧损失经济计算模型：

$$E=WX \text{（替代市场价值法）}$$

式中：W—1 年释放氧量（吨）

X——氧气修正价格（元/吨）

植被类型的释氧量：

据有关资料，每公顷植物一年释放的氧气量如下：农作物为 $65\text{t/hm}^2\cdot\text{a}$ ，常绿林地 $250\text{t/hm}^2\cdot\text{a}$ 。本项目工程征用耕地 0.081hm^2 ，无林地，氧市场价格按 680 元/吨计算，本项目所造成的生态氧损失为 0.36 万元。

10.3.3 大气环境经济损失分析

施工期大气环境影响主要表现为地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。在施工过程中加强管理，另外，本施工现场均在野外，有利于空气的扩散，因此，本项目施工期对大气环境的影响较弱。营运期大气环境影响主要是清管作业、分离检修排放的天然气和站场内的无组织排放。清管作业和站场检修时排放的少量天然气，均为瞬时排放，对环境的影响较小；因此工程营运期对大气环境的影响较弱。

10.3.4 声环境经济损失分析

施工期声环境影响主要表现为施工场地的施工作业机械，如挖掘机、电焊机等的影 响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对声环境的影响较弱。管道运行期噪声源主要表现为站场调压系统、旋风分离器、过滤分离器、放空系统等的影响；针对这些噪声可以在满足工艺的前提下，控制站内管道的气体速度，降低站场气流噪声；对站场周围栽种树木进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散。如此一来工程营运期对声环境的影响就比较弱。

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

吉县-延长输气管道项目（一期工程）为山西国化天然气管网与陕天然气输气管网间联络线管道，山西段连接临汾-长治输气管道，陕西段连接陕天然气管网拟建榆西线和张村驿-富县-宜川联络线（靖西一线、二线、三线与榆西线联络线）。本工程线路起于宜川县鹿川乡太坪村宜川站（与富县-宜川项目宜川站合建），管线出站后向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至官头村转向东穿越黄河进入山西省吉县柏山寺乡南辿村，继续沿山脊向东敷设，经马泉头村、许家岭村，绕过柏山寺乡后沿青花岭经月庄村向南沿山脊敷设进入已建吉县首站。线路长度约 34.2km，设计管径 D711，设计压力 8.0MPa，一期设计输量为 $33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，二期设计输气量增至 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，含大型河流跨越 1 处即黄河跨越。管道沿线改建吉县首站 1 座，新建监控阀室 1 座，宜川站与富县-宜川项目宜川站合建。

11.2 路由比选

根据沿线的地形、地貌、地质、水文、地震等自然条件和交通、电力等社会依托条件，并充分考虑了沿线城市发展规划和自然保护区、水源保护区、森林公园和重要湿地等敏感区对本项目的制约条件，同时坚持以线路走向与地方规划建设相协调为重点，以管道和沿线地方安全为根本，并从处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系为出发点，统筹规划了本项目的线路路由走向。

在地形较为平缓的地区，河流大中型穿跨越位置的选择服从线路走向，在山区等地形起伏较大的地区，线路走向局部服从大中型河流穿跨越需要。

线路走向尽量避开城镇、工矿企业和人口稠密区。管道路由与沿线各地的城乡建设规划相协调。各站站址的选择已初步征得当地规划和自然资源部门的同意。

对于管道穿越相关环境敏感区（陕西省重要湿地），根据相应敏感区管理规定，进行了充分的环境影响论证，并提出有针对性的保护措施，使影响在可接受范围内。从环保的角度来看是合理的。

11.3 环境质量现状

11.3.1 生态环境质量现状

根据遥感调查结合现场调查，本项目沿线植被类型较为简单，植被覆盖度低，区域主要植被以灌草丛为主，主要群系类型有：油松人工林、侧柏人工林、刺槐人工林、荆条、酸枣灌丛、山桃、山杏灌丛、白羊草草丛、黄背草草丛、蒿类草丛、芦苇草丛和栽培植被。

本项目分布于黄土高原区，由于自然条件较差，植被覆盖度低，以及人类活动的干扰，野生动物种类也在不断减少。沿线区域内野生动物的种类较少，且多为常见的广布种类，保护动物种类稀少，主要为鸟类。

11.3.2 地表水环境质量现状

区域内主要地表水体有黄河、柳沟河和鹿儿川河。根据监测结果，对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应水质标准限值，区域地表水体水质较好，均可满足相应功能区水质要求。

11.3.3 地下水环境质量现状

根据对沿线地下水环境监测结果可知，项目区地下水监测数据均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准限值要求。

11.4 环境影响评价结论

11.4.1 生态环境影响

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期，即工程施工将会打破地表的原有平衡状态，主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路、管道穿越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。

项目永久占地面积较小，对当地的土地利用影响有限。临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，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。项目的建设虽然会对野生动物产生一定程度的干扰，导致动物栖息地的减少，但由于施工占地以临时占地为主、施工期限较短，且工程

施工所扰动土地并非野生动物主要栖息地，只要对施工人员进行广泛的宣传教育和严格的管理，杜绝滥捕乱猎现象发生，本项目建设对野生动物的影响是暂时的和轻微的。

11.4.2 地表水环境影响

（1）施工期

管道施工期废水主要包括施工生产废水、生活污水及管道安装完后试压排放的废水。施工生产废水经沉淀处理后回用；施工期生活污水主要依托当地民房的旱厕、化粪池等，远离居民区处施工现场采样移动式环保厕所，定期清运用于农田施肥，对地表水体无影响。试压废水在征得地方环境保护主管部门的许可后选择合适的地点排放，对环境的影响不大。

在穿越河流区段，大开挖穿越会使河水中泥沙含量显著增加，对河流水质产生短期影响；各项机械施工作业可能导致污染物（机油）渗漏，对地表水体造成污染；管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失。

跨越黄河桥梁建设的潜在影响因素是桩基施工产生的泥浆和岩屑，应采取妥善的处置措施。

（2）运营期

本管道运行期间，由于采用密闭输送，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场产生的生活污水和清管废水。正常情况下，生活污水经处理后冬储夏灌，不外排，对周围水环境影响很小。生产废水进入站场内排污罐。排污罐污水不外排，因自然蒸发水量减少，最后沉渣定期送有资质单位处置。

11.4.3 地下水环境影响

管道大开挖敷设时，开挖深度在地下水水位以上，主要是对包气带的扰动，对地下水环境影响较小。

桥梁桩基施工过程中会破坏局部含水层结构，造成局部地下水流场变化，黄河水补给松散孔隙潜水和基岩裂隙水，桥梁施工周期短，桥梁施工对地下水环境影响较小。

运营期管线埋设于地下，输气管道输送天然气为不含硫、不含水的烷烃类气体，运营期间无废水产生。即使管道破裂也不会进入地下水造成污染。

11.4.4 环境空气影响

管道施工期主要污染物是施工扬尘和施工机械、车辆排放的废气，会对空气质量产生短期、轻微的影响。

本项目运行期废气污染源为站场内气源的无组织泄露，经核算各污染物产生量较小，预测影响对周边环境空气影响较小，不会对周围环境敏感点产生明显的影响。

11.4.5 声环境影响

营运期，各站场界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，敏感目标预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求，不会对周围环境产生大的影响。

11.5 环境保护措施

11.5.1 生态环境环保措施

加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系，加强招、投标工作和环境保护监理；严格控制施工占地，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填；在项目设计及施工中尽量减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，以农业种植复垦为主，对林地扰动区，穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化；合理安排施工进度及施工时间，避免雨天和大风天开挖施工作业。对施工人员开展野生动物保护的宣传工作，禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、鸟类等野生动物，在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物；建设单位落实林业、临时占地、青苗补偿等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。

11.5.2 地表水环境保护措施

施工人员租用的民房应具备旱厕或化粪池等处理设施；管道试压废水经收集、沉淀处理后回用或选择合适的地点排放；大开挖穿越河流时，尽量安排在枯水期，避开雨季，并采取水土保持措施；严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；严禁向河道内排放污水和固体废物，施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌等。

运营期生活污水依托现有地埋式一体化污水处理设施，污水经处理后排入储水池内，冬储夏灌，不外排；站内过滤设备、汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液，排入站场内排污罐处理，定期送有资质单位处置。

11.5.3 地下水环境保护措施

选用大开挖方式施工时，应先将工具清洗，禁止使用带有油腻、污渍等污染物的工具施工，以免造成地下水污染；管道工程试压须采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，并应尽量重复利用，禁止排放至管道沿线具有饮用水功能的地表水体或地下水源保护区附近。

11.5.4 环境空气环境保护措施

施工期尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地的暴露时间；遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；加强施工区的规划管理，建筑材料、施工废料的堆场应采取防尘、抑尘措施；汽车运输要加盖蓬布、控制车速；施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

11.6 环境风险评价结论

输气管道及站场发生全管径破裂，造成天然气泄漏或泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄和CO均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况。

发生泄漏事故的状态下，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下的稳定层内，管道泄漏的天然气中的甲烷、乙烷、丙烷，丁烷等烷烃类物质难溶于水，会逐渐扩散至大气中，对水环境的影响较小。

本项目在设计阶段、施工阶段、运行阶段都采取了各种风险事故防范措施，本管道建成后，生产运行单位为应重视突发事件应急管理工作，将应急管理工作作为生产运行过程的重要环节。编制突发环境事件应急预案，建立应急管理组织机构，推进维抢修技术与队伍的建设，落实各项应急物资和资源。

11.7 环境经济损益分析结论

本项目投运后，能有效改善沿线城市天然气供应和储配系统，减少燃煤和燃油量以及污染物的排放量，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现，所产生的经济效益、社会效益和环境效益

是显著的。

11.8 公众参与评价结论

本次公众参与以网络媒体公示、地方报纸刊登公示、张贴告示等多种方式获取公众对本项目环境保护方面的信息。

2021年4月25日起，建设单位开展了首次环境影响评价信息公示，公示方式为网络，未收到群众反馈意见。

2021年5月13日~5月26日，建设单位开展了环境影响评价公众参与第二次公示，公示方式为网络、报纸、张贴，未收到群众反馈意见。

11.9 综合评价结论

本项目符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。项目建设实现了晋陕两省煤层气（天然气）管道的互联互通，提高了晋陕两省能源供给安全性、稳定性和可靠性，有助于缓解区域能源供需矛盾。项目在设计选线的过程中，与各部门进行广泛的意见征询和协调，考虑了环境因素，线路路由选择避开了居住区、水源地、文物保护单位等环境保护目标，不新建站场。管道路由得到了沿线各级政府部门的许可，线路路由选址基本合理。

项目在建设过程中将会对沿线生态环境产生不同程度影响，但在严格落实本报告提出的各项生态环境保护措施、风险防范措施和应急预案后，项目建设对生态环境的影响可得到有效防治和减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到最小程度，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从生态环境保护角度认为吉县-延长输气管道项目（一期工程）建设是可行的。

关于委托编制“吉县-延长输气管道项目（一期工程）”
环境影响评价报告的函

山西黄河环境与资源经济研究院：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，“吉县-延长输气管道项目（一期工程）”需要开展环境影响评价工作，我公司采取公开招标方式确定环境影响评价单位，依据招标结果，现正式委托贵单位承担该项目环境影响评价工作，望接受委托后尽快开展工作。

委托方：秦晋天然气有限责任公司



受托方：山西黄河环境与资源经济研究院



2021 年 4 月 24 日

国家发展和改革委员会文件

发改能源〔2021〕961号

国家发展改革委关于山西吉县—陕西 延长输气管道项目（一期工程）核准的批复

山西省、陕西省发展改革委：

报来《关于申请核准吉县—延长输气管道项目（一期工程山西段）的请示》（晋发改运行字〔2021〕39号）、《关于建设吉县—延长输气管道项目（一期工程）的意见》（陕发改能油气〔2021〕167号）及有关材料收悉。经研究，现就项目核准事项批复如下：

一、为促进煤层气资源开发利用，增强山西、陕西两省天然气互济能力，同意建设山西吉县—陕西延长输气管道项目（一期工程）（项目代码：2018-000052-57-02-003625）。

项目单位为秦晋天然气有限责任公司。

二、项目建设地点位于山西省吉县和陕西省宜川县。

三、吉县—延长输气管道项目（一期工程）输气能力 33 亿立方米/年，设计压力 8 兆帕，管径 711 毫米。管线长度 34.2 千米，其中，山西省境内 22.4 千米，陕西省境内 11.8 千米，含黄河跨越 1 处。新建阀室 1 座，改造站场 1 座，新建站场 1 座。

四、项目总投资 3.54 亿元，其中，30%为企业自有资金；70%申请银行贷款解决。

五、山西省、陕西省要进一步加强省级管网以及山西吉县—陕西延长输气管道与国家干线管道互联互通；进一步落实管网体制改革有关精神，该管道作为跨省干线管网项目，后续积极研究推进以市场化方式融入国家管网。

六、项目单位要从严控制建设用地规模，做到节约集约用地，不得超标准用地；要采取节能措施，优化工程设计，选用节能设备，强化节能管理，各项能耗指标必须达到规定标准。

七、项目建设要认真落实环境保护措施，严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度，项目环境影响评价文件未经审查批准不得开工建设。

八、项目单位要严格遵守安全生产有关法律法规和规程规范，落实安全生产主体责任，建立健全管理制度，加强安全管理，防止发生各类安全生产事故。

九、项目单位要严格执行国家有关招标投标的规定，项目的

勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购要全部进行招标，招标方式为公开招标，招标组织形式为委托招标。

十、项目单位要做好项目建设生产过程中征地、搬迁、生态保护等工作，妥善处理好项目建设与外部环境的关系，有效预防和化解可能产生的社会风险。

十一、核准项目的相关支持文件分别是自然资源部办公厅《关于吉县—延长输气管道项目（一期工程）建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2019〕1819号）、水利部黄河水利委员会《吉县—延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设方案审批准予行政许可决定书》（黄许可决〔2019〕23号）、临汾市规划和自然资源局《建设项目选址意见书》（选字第141000201902006号）、延安市行政审批服务局《建设项目选址意见书》（延行审选字第610600201900007）等。

十二、如需对项目核准文件所规定的有关内容进行重大调整，请及时以书面形式向我委提出变更申请。

十三、项目单位应在开工前依法办理其他相关手续。

请据此开展下一步工作。

(此页无正文)



2021年6月29日

抄送：山西省、陕西省人民政府，自然资源部、生态环境部、水利部、应急部，国家能源局西北监管局、山西监管办，山西省、陕西省能源局。

国家发展改革委办公厅

2021年7月2日印发



中华人民共和国 建设项目选址意见书

选字第 141000201902006 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。



核发机关 临汾市规划和自然资源局
日期 2019年07月03日



基 本 情 况	建设项目名称	吉县—延长输气管道项目（一期工程）山西段
	建设单位名称	秦晋天然气有限责任公司
	建设项目依据	国能煤炭[2016]334号、晋发改地区发[2016]940号
	建设项目拟选位置	吉县中垛乡、柏山寺乡
	拟用地面积	1884.46m ² （合2.83亩）
	拟建设规模	线路长度22.4km，管径DN700

附图及附件名称

《建设项目选址意见书》附件

遵守事项：

- 一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定凭据。
- 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 四、本书所属附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

说明：

根据《山西省城乡规划条例》第三十六条规定，本选址意见书有效期为 2 年，需要延期的，应当在期满前 30 日内向核发机关申请延期。

中华人民共和国 建设项目选址意见书

延行审 选字第 610600201900007 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关

日 期 2019 年 3 月 05 日

基 本 情 况	建设项目名称	吉县-延长输气管道项目（一期工程）陕西段建设项目
	建设单位名称	秦晋天然气有限责任公司
	建设项目依据	国家能源局煤层气发展“十三五”规划
	建设项目拟选位置	线路起于宣川县秋林镇太平村宣川站，管线出站向东敷设，经岭上村、西庄村敷设至窑头村转向东跨黄河进入山西省吉县
	拟用地面积	
	拟建设规模	陕西段全长 11.6km
附图及附件名称		
1、宣川县城乡规划局意见函（宣城规函〔2018〕06 号）		
2、宣川县林业局意见函（〔2018〕宣林字第 17 号）		

遵守事项

- 一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定凭据。
- 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 四、本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

吉县林业服务中心

吉林函【2019】3号

吉县林业服务中心 关于吉县-延长输气管道项目（一期工程） 征求意见函的函

秦晋天然气有限责任公司：

你公司报送的《吉县-延长输气管道项目（一期工程）征求意见函》及相关材料收悉。根据《森林法实施条例》和天然林保护相关规定，我局原则同意你单位项目线路走向及选址。

你公司应继续做好以下几方面的工作：

- 1、工程施工前和林地变更系统进行核对，做好前期工程范围建设与林地是否重叠相关勘验工作；
- 2、工程实施中注意防火，不得造成森林火灾，扩占林地及其它破坏林地行为发生；
- 3、公司在县域内工程建设确实需要占用林地的，必须按照《山西省永久性公益林保护条例》、《中华人民共和国森林法实施条例》有关规定，按程序依法办理使用林地手续。

吉县林业服务中心
2019年3月6日



宜川县林业局便函

山西国化能源有限责任公司：

你公司报来的《吉县-宜川输气联络路线工程》已收悉。经查询林保数据库，我局原则同意该项目选址意见即路线：

吉县-宜川输气管道项目为山西省-陕西省的输气管道联络线工程，管道从临汾市吉县的吉县首站出站后，沿正北方向敷设，穿越黄河后，进入陕西省延安市宜川县境内，最终止于鹿川乡与寿峰乡之间的气源对接点。其中宜川段管道全长约11.8KM。

但要遵循以下原则：

- 1、项目选址时尽量不占或少占林业用地；
- 2、项目选址时避开迎川面；
- 3、不得占用国家一级公益林、白皮松、柏树；
- 4、严格按照使用林地申报程序办理林地征占用手续，未经批准不得开工建设。

宜川县林业局

2018年3月22日

(2018)宜林字第17号

宜川县林业局便函

秦晋天然气有限责任公司：

你公司《关于征求“吉县-延长输气管道项目（一期工程）”管线是否穿越蟒头山国家森林公园意见的函》已收悉，经我局查询宜川县林保数据库，你公司管线项目不穿越蟒头山国家森林公园。

特此证明。



水利部 黄河水利委员会 行政许可文件

黄许可决〔2019〕23号

吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河 工程建设方案审批准予行政许可决定书

秦晋天然气有限责任公司：

黄委于2019年1月4日受理你单位提出的吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设方案审批申请，经审查，该申请符合法定条件。根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等有关规定，黄委于2019年1月18日组织对召开吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设项目暨防洪评价报告进行了审查，2019年2月28日建设单位提交了修改后报告，形成了最终审查意见（见附件）。经研究，同意项目建设和审查意见。

根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项，决定出具吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设方案审批准予行政许可决定书。

建设项目应在本决定书印发之日起3年内开工建设，超过时限须重新履行行政许可手续。

联系人：齐洪海，电话：0371-66020964

附件：吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程
建设项目暨防洪评价报告审查意见



附件

吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程 建设项目暨防洪评价报告审查意见

2019年1月18日，黄河水利委员会在郑州组织召开吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程建设项目暨防洪评价报告审查会。参加会议的有黄委科技委、总工办、水政局、建管局、防办、水文局、黄河水利科学研究院、山西河务局、陕西河务局，山西省水利厅，陕西省水利厅，秦晋天然气有限责任公司，中国石油工程建设有限公司西南分公司，黄河勘测规划设计研究院有限公司的专家和代表。审查组听取了项目基本情况介绍和《吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程防洪评价报告》（以下简称《评价报告》）的汇报，经过认真讨论，提出了修改意见。修改后的报告基本满足要求，审查意见如下：

1. 吉县-延长输气管道项目（一期工程）跨越黄河工程的建设，对于加强山西省和陕西省天然气管网的互联互通，提高天然气区域互济和应急保障能力，促进区域经济社会发展具有重要意义，同意工程建设。

2. 基本同意《评价报告》中推荐的输气管桥桥位，左岸为山西省吉县柏山寺乡，右岸为陕西省宜川县鹿川乡，上距规划的古贤水利枢纽坝址约 26.5km，下距规划的禹门口（甘泽坡）水利枢纽坝址（舌头岭坝址）约 21.5km、龙门水文站约 46km。

3. 同意管桥以全桥跨方式跨越黄河，基本同意桥跨自左岸至右岸为 85m+130m+75m 的布置方案，桥长 290m。

4. 管桥采用百年一遇洪水标准设计，桥位处千年一遇、百年一遇、十年一遇设计洪峰流量分别为 $38500\text{m}^3/\text{s}$ 、 $27400\text{m}^3/\text{s}$ 、 $16100\text{m}^3/\text{s}$ ，现状洪水位分别为 430.91m (1985 国家高程，下同)、427.80m、424.07m，禹门口水利枢纽生效后洪水位分别为 431.84m、428.86m、425.20m。

规划的禹门口水利枢纽按照千年一遇洪水标准校核，相应坝前校核洪水位取 420.42m。

5. 河道内管桥梁底最低高程 442.80m，满足河道行洪和通航要求。

6. 基本同意《评价报告》中壅水及冲刷计算成果。该桥最大壅水高度为 0.44m，壅水影响范围为 1750m；河槽最大冲刷水深 41.85m，相应最低冲刷线高程 389.06m。

河道内设计桥墩桩基埋设已嵌入基岩，桥墩承台顶面高程在现状基岩面以下。

7. 基本同意《评价报告》提出的防洪、防凌综合评价结论。大桥桥墩设计考虑冰凌撞击影响是必要的。

在管桥两端设置视频监控设施，并接入河务部门监控系统。

8. 大桥建设涉及的第三人合法水事权益，由建设单位负责与有关方面协商解决。

9. 管桥开工建设前，建设单位应当将施工安排送山西河务

局和陕西河务局备案。施工安排应包括施工占用河道管理范围内土地的情况和施工期防汛措施。

10. 建设期间，应加强水环境保护，严禁向河道内弃渣、排污；施工结束，各种临建设施及废弃物必须清除出河道。

11. 建设及运行管理单位应接受山西河务局、陕西河务局及其所属的北干流管理局和项目所在地方各级水行政主管部门的事中事后监督管理。

抄送：山西省水利厅、陕西省水利厅，山西河务局、陕西河务局。

黄河水利委员会办公室

2019年3月11日印发

宜川县林业局文件

宜林函〔2021〕53号

宜川县林业局 关于“吉县-延长输气管道项目（一期工程）” 穿越陕西黄河湿地征求意见的复函

秦晋天然气有限责任公司：

《关于吉县-延长输气管道项目（一期工程）穿越陕西黄河湿地征求意见的函》（秦晋函〔2021〕6号）收悉。我局根据贵公司提交的申请资料，经核对，该项目在横跨黄河干流中需拟建的桥墩位于陕西省重要湿地名录中的陕西黄河湿地范围，核对林地“一张图”属于林地范围。鉴于桥墩占地面积较小，该项目又属于国家发改委核准项目，我局原则同意占用。请贵公司按照《陕西省湿地保护条例》规定，在环境影响评价审批通过后，制定切实可行的湿地占用、恢复方案，明确恢复责任和措施后再行项目

建设施工。

特此复函。

宜川县林业局

2021年8月11日

宜川县林业局

2021年8月11日印发

山西省环境保护厅

晋环函〔2015〕491号

山西省环境保护厅

关于山西国化能源有限责任公司临汾—长治输气管道工程项目环境影响报告书的批复

山西国化能源有限责任公司：

你公司报送的《关于对〈山西国化能源有限责任公司临汾—长治输气管道工程项目环境影响报告书〉（以下简称〈报告书〉）审批的请示》（晋国化字〔2015〕51号）及相关文件收悉。经研究，现批复如下：

一、你公司拟建临汾—长治输气管道工程是山西省规划建设“三纵十一横”天然气输气主干管网的重要组成部分，是贯通沁水煤层气气田和河东煤层气气田，联通长治—太原、临汾—临县东西干线的主通道，对改善当地能源结构、推动环境质量改善具有积极意义。主线管道为东西走向，西起临汾市吉县中垛乡南光村吉县首站，途径临汾市吉县、乡宁县、运城市河津市、稷山县、新绛县、临汾市襄汾县、侯马市、曲沃县、翼城县、晋城市沁水县、高平市、长治市长治县，止于长治市长子县南漳镇漳河神村长子分输接收站，连接已建吴村阀室；支线

管道为南北走向，起于襄汾县永固乡西吉村永固清管分输站，止于临汾市尧都区临汾分输站，建设地点涉及 4 个设区市、14 个县（市、区）。输气管道设计压力 6.3MPa，设计最大输气量 32.12×10^8 立方米/年。主要建设内容包括：输气管道 437.3 公里（其中主线 381.6 公里，支线 55.7 公里）、阀室 13 座、站场 11 座、全线设抢维修中心 1 座，配套建设公用、辅助及环保工程。项目气源主要依托沁水盆地区块和河东煤田的煤气层，以及管道沿线的焦炉煤气，其次为过境天然气。项目总投资 325382 万元，其中环保投资 1276 万元。该项目符合国家产业政策和《山西省煤层气产业发展“十二五”规划》、《山西省“四气”产业一体化发展规划（2010-2020 年）》，省发展和改革委员会以晋发改地区函[2014]461 号同意该项目延期开展前期工作，省住房和城乡建设厅以选字第 2014-148 号颁发了建设项目选址意见书，省水利厅以晋水保函[2014]696 号批复了该项目水土保持方案，省文物局以晋文物函[2014]377 号出具了有关意见。依据省环境保护技术评估中心关于《报告书》的评估报告（晋环咨[2015]10 号）和临汾市环保局（临环审函[2015]36 号）、运城市环保局（运环函[2015]87 号）、晋城市环保局（晋市环函[2015]72 号）、长治市环保局（长环函[2015]44 号）及沿线有关县（市、区）环保局对《报告书》的初审意见，在全面落实《报告书》提出的污染防治和生态保护措施的前提下，同意项目实施建设。

二、在项目建设和运行管理中，必须对照《报告书》逐一

落实各项环保对策措施，重点做好以下工作：

（一）加强施工期环境管理。采用先进的生产工艺、设备和管理体系，降低工程造成的环境影响。进一步优化管道选线，避让各类环境敏感区和植被良好区域。管道穿越铁路、公路、鄂河、汾河、浍河、沁河、西河、许河、丹河、浊漳南源、三姑泉域、辛安泉域、东许遗址（新石器时代）、高显遗址（东周）、靳家遗址和贺村遗址（汉）等环境敏感区和重要设施段的施工方案须报送相关主管部门同意后方可施工建设；施工期严格遵守国家、地方相关法规及有关管理部门规定，杜绝污水排放和设施漏油等现，严禁施工废水、生活污水、油污、生活垃圾进入水体、洒落河床或落入保护区范围。

（二）认真落实生态保护措施。严格控制施工作业范围，施工场地尽量布设在永久占地范围内，施工道路选线尽量利用现有道路和红线内土地，减少地表扰动。土方工程应避开雨季合理安排施工期，缩短施工时间，减少对植被的破坏及施工造成的水土流失。穿越河流段应选择在枯水期进行，并采取相应的水土保护和水工保护措施。管沟开挖采取分层开挖、分层回填措施，严格控制开挖面和开挖量，减少临时占地，管道穿越农田施工应保留表层耕作土，施工结束后及时恢复原有地貌和功能。运营期完善站场绿化美化工程并加强管理维护，改善和优化区域生态环境。

（三）落实施工期污染防治措施。采取边界围挡，物料遮

盖、场地洒水、运输车辆加盖篷布等措施减少施工扬尘。管沟挖填随挖随用，减少土方存留时间及运输距离，禁止在大风天气进行土方挖填、搅拌、装卸等作业。工程建设所需土方、砂石等物料的来源要符合环保要求，禁止私挖乱采。站场施工区设置废水收集沉淀池，施工废水收集处理后回用于场地降尘洒水，生活污水依托村庄住户生活设施，管道试压水重复利用，不能利用部分经沉淀池处理后用于道路洒水抑尘，不得外排。选用低噪声、低振动施工机械、设备和工艺，合理安排施工作业时段，禁止夜间和午间高噪声施工；施工场界噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应要求。施工建筑材料加强综合利用，施工弃渣和生活垃圾集中收集，定期送往当地环卫部门指定地点。施工产生的废弃油料、棉纱全部回收、分类存储，送交有资质的单位进行处置。

(四) 落实运营期大气和水污染防治措施。采用先进的生产设备和管理体系，加强作业管理，减少超压工况；清管、设备检修及系统超压等事故工况排放的天然气经放空区设置的放空立管排放，非甲烷总烃须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求；各站场采用燃气壁挂炉采暖；厨房燃用天然气(煤层气)，设置油烟净化装置，油烟排放须满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 相应要求。经隔油预处理后的餐饮废水、生活污水收集后进入化粪池，定期由附近村民抽运，用于农田施肥。设备清洗废水和检修废水经隔油

池处理后用于场区洒水抑尘，清管废水和分离器产生的废水排入排污池自然蒸发，不得外排。

（五）落实运营期噪声和固体废物防治措施。选用低噪声、低振动机械设备和工艺，采取室内屏蔽隔声、基础减振、消声、设置绿化带等综合降噪措施，确保站场厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求。清管作业产生的废渣和过滤装置产生的滤渣等一般工业固废收集后统一处置，禁止随意丢弃。运营期产生的烃水化合物、油水分离器产生的废油脂、废弃滤芯等按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规范暂存，定期由有资质单位回收处置。生活垃圾定期送至当地环卫部门指定地点。

（六）项目气源依托的煤层气开发企业、焦化企业须符合环境管理的有关要求，气源供应及污染物排放须长期稳定达标，否则不得列入气源供应来源。

（七）强化环境风险防范和应急管理。建立环境管理和风险应急组织机构，健全各项环境保护管理制度，制定完善的环境风险防范措施和环境风险应急预案，与地方政府建立应急联动机制，定期开展环境风险应急演练，防止因燃气泄漏、火灾和爆炸等事故引发的环境污染事件发生。

（八）加强施工期的环境监理。项目施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中应明确环保职责和责任，确保《报告书》规定的各项生态和环保对策措施落实到位。

三、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。工程建成后须按规定程序申请工程竣工环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入运行。

四、我厅委托临汾市环境保护局、运城市环境保护局、晋城市环境保护局、长治市环境保护局及沿线有关县（市、区）环境保护局对本项目进行监督检查。



抄送：山西省发展和改革委员会，山西省环境监察总队，临汾市环境保护局，运城市环境保护局，晋城市环境保护局，长治市环境保护局，沿线各县（市、区）环境保护局，山西省环境科学研究院。

延安市行政审批服务局文件

延行审城环发〔2020〕15号

延安市行政审批服务局 关于富县至宜川输气管道工程 环境影响报告书的批复

陕西省天然气股份有限公司：

你公司《关于申请审批富县至宜川输气管道工程环境影响报告书的函》（陕气司函字〔2019〕265号）收悉。经审查并结合专家组评审意见，现批复如下：

一、项目概况

项目管线起点为靖西一、二线富县压气站，终点为宜川末站，线路全长约 109.74km，管径 DN900，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $90 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，新建 1 座宜川末站，扩建富县压气站（阴极保护设施），配套建设五座截断阀室（均为监控阀

室)。项目总投资 76125.39 万元，其中环保投资 3393.49 万元，占总投资的 4.46%。

二、总体意见

项目在全面落实报告书和本批复提出的各项污染防治措施后，环境不利影响能够得到一定程度的缓解和控制。因此，从环境保护角度分析，我局原则同意按照报告书中所列建设项目的地点、性质、规模及环境保护措施进行项目建设。

三、项目建设和运营管理中应重点做好以下工作

(一) 项目建设中要认真落实各项生态保护措施，通过严格控制管道施工作业带宽度，尽量靠近和利用现有的公路等措施，减少项目临时占地；施工过程遇到古树名木及珍稀保护植物应采取避让、异地移栽等保护措施；严禁在蟒头山森林公园内建取、弃土场，加强对施工人员的管理，施工结束后及时对临时占地进行生态恢复。

(二) 严格落实各项废水处理措施，施工期间边界设置围挡；在柳稍湾水库、木头沟水库水源地区域边界设置标志线，严格施工组织，优化施工方案，施工生产生活区等各类临时工程不得设置在水库、水源地红线范围内；禁止在水库、水源地区域内给施工机械加油或存放油品储罐，严禁在库区内清洗施工机械、运输车辆；运营期间宜川末站生活污水、场地冲洗水、检修废水等经地埋式一体化污水处理设施处理，回用站场绿化及道路洒水，不得外排。

(三) 严格落实报告书中提出的固废处理、处置措施，

清管废渣、分离器检修粉末和更换下的分离器滤芯，定期清运至当地垃圾处理场进行处理；站场职工的生活垃圾由站场内小型垃圾桶集中收集，委托当地环卫部门定期清运处置。

（四）落实噪声污染防治措施。应尽量选择低噪声设备，对高噪声设备采取密闭隔离、减振消音等措施，厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。

（五）加强环境风险防范，制定突发环境事件应急预案并按规定报生态环境主管部门备案。

四、项目建设应开展施工期环境监理，定期向各级生态环境部门报告环境监理情况，环境监理报告纳入竣工环境保护验收内容。

五、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。项目建成后，必须按规定程序对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可正式投入运行。

六、你公司是建设项目选址选线、建设、运营全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体，应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，依法依规公开建设项目环评信息，畅通公众参与和社会监督渠道，保障可能受建设项目环境影响的公众环境权益。

七、环境影响报告书批复后，项目的性质、规模、选址选线或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批环境影响评价文件。环境影响报告书自批准之

日起,超过5年方决定该项目开工建设的,其环境影响评价文件应当报我局重新审核。

八、你公司在接到本批复后10个工作日内,将批准后的环境影响报告书及批复文件送至延安市生态环境局富县分局、宜川分局,按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

延安市行政审批服务局

2020年1月15日



抄送:市生态环境局。

延安市行政审批服务局

2020年1月15日印发



180412050967
有效期至2024年12月06日

监测报告

报告编号: HJJC202104038

项目名称: 吉县-延长输气管道项目(一期工程)环境现状监测

委托单位: 山西黄河环境与资源经济研究院

公司名称: 山西宏境检测科技有限公司

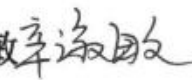
报告日期: 2021年4月27日



项目名称：吉县-延长输气管道项目（一期工程）环境现状监测

监测单位：山西宏境检测科技有限公司

编 制：崔彦芳

审 核：辛淑敏  2021年4月27日

批 准：杨 勇  2021年4月27日

监测人员上岗证一览表

姓名	杜壮壮	白晓杰	张敏	马李婷
上岗证号	HJJC-2020-004	HJJC-2020-002	HJJC-2018-017	HJJC-2019-005
姓名	李伟	康荣钦	范菲菲	高腾
上岗证号	HJJC-2019-007	HJJC-2019-010	HJJC-2019-012	HJJC-2020-018
姓名	赵燕	崔彦芳	杨勇	辛淑敏
上岗证号	HJJC-2020-019	HJJC-2018-004	HJJC-2018-011	HJJC-2018-012



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：180412050967

名称：山西宏境检测科技有限公司

地址：太原市小店区通达街与真武路十字路口东南角文化大厦10层07号-16号房

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力见授权签字人见证书附表。

许可使用标志



180412050967

发证日期：2018年12月07日

有效期至：2024年12月06日

发证机关：山西省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。
提示：1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期满前3个月提出复查申请，逾期不予销此证书注销。

目 录

1 项目概况.....	1
2 监测内容.....	1
3 监测分析方法.....	2
4 监测结果保证.....	3
5 监测结果.....	7
6 监测点位示意图.....	9

1 项目概况

受山西黄河环境与资源经济研究院委托，我公司依据“吉县-延长输气管道项目（一期工程）环境现状监测方案”进行了监测，基本监测信息见表1。

表1 基本监测信息

委托单位	山西黄河环境与资源经济研究院	受测单位	/
受测单位地址	吉县	采样日期	2021.4.19~2021.4.21
监测类别	现状监测	分析日期	2021.4.19~2021.4.26

2 监测内容

表2 监测内容表

样品类别	监测点位	监测项目	监测频次
地下水	柏山寺水源泉：1#	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物（ Cl^- ）、硫酸盐（ SO_4^{2-} ）、石油类，记录水温、水位标高	监测1天，1次/天
	南头村泉：2#		
	西庄村泉：3#		
	岭上村泉：4#		
	太坪村泉 5#		
地表水	鹿儿川河：1#	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、溶解氧、总磷、高锰酸盐指数、粪大肠菌群、石油类、悬浮物，同时监测水温、调查流量等	连续监测2天，1次/天
	黄河：2#		
	柳沟河：3#		
噪声	起点宜川分输站厂址：1#	Leq、L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀	连续监测2天，每天昼、夜各一次
	太坪村：2#		
	吉县首站东界：3#		
	吉县首站南界：4#		
	吉县首站西界：5#		
	吉县首站北界：6#		
	腰西村：7#		

3 监测分析方法

表 3 监测分析方法表

样品类别	监测项目	监测方法标准	检出限/最低检出浓度
地下水	pH 值	GB 6920-86 《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》	0.01(pH)
	氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L
	硝酸盐氮	HJ/T 346-2007 《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》	0.08mg/L
	亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 10.1 重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
	挥发性酚类	HJ503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	0.0003mg/L
	氰化物	HJ 484-2009 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004mg/L
	汞	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.04μg/L
	砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	0.3μg/L
	铬（六价）	GB 7467-87 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	0.004mg/L
	总硬度	GB/T 5750.4-2006 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
	铁	GB/T 11911-1989 《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》	0.03mg/L
	锰	GB/T 11911-1989 《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》	0.01mg/L
	镉	GB/T 5750.6-2006 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 9.1 无火焰原子吸收分光光度	0.5μg/L
	铅	GB/T 5750.6-2006 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 11.1 无火焰原子吸收分光光度	2.5μg/L
	氟化物	GB 7484-87 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	0.05mg/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 8.1 称量法	4mg/L
	耗氧量	GB 11892-89 《水质 高锰酸盐指数的测定》	0.5mg/L
	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006 《生活饮用水标准检验方法微生物指标》 2.1 多管发酵法	——
	菌落总数	GB/T 5750.12-2006 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 1.1 平皿计数法	——
	CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-1993 《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	5mg/L
	HCO ₃ ⁻		
	K ⁺	HJ 812-2016 《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》	0.02mg/L
	Na ⁺		0.02mg/L
	Ca ²⁺		0.03mg/L
	Mg ²⁺		0.02mg/L
	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	0.01mg/L

续表 3 监测分析方法表

样品类别	监测项目	监测方法标准	检出限/最低检出浓度
地下水	硫酸盐 (SO_4^{2-})	HJ/T 342-2007 《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》	2mg/L
	氯化物 (Cl^-)	GB/T 11896-1989 《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	2mg/L
	水温	GB 13195-91 《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	0.1℃
地表水	pH值	GB 6920-86 《水质 pH值的测定 玻璃电极法》	0.01 (pH)
	化学需氧量 (COD _{Cr})	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	4mg/L
	五日生化需氧量 (BOD ₅)	HJ 505-2009 《水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法》	0.5mg/L
	氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	0.025mg/L
	溶解氧	HJ 506-2009 《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》	——
	悬浮物	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	4mg/L
	总磷	GB 11893-89 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	0.01mg/L
	高锰酸盐指数	GB 11892-89 《水质 高锰酸盐指数的测定》	0.05mg/L
	粪大肠菌群	HJ347.2-2018 《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	20MPN/L
	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	0.01mg/L
	水温	GB 13195-91 《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	0.1℃
噪声	Leq、L ₅₀ 、L ₅₀ 、L ₁₀	GB 3096-2008 《声环境质量标准》附录 B	35 dB(A)

4 监测结果保证

为确保本次监测结果准确、可靠，依据 HJ 630-2011《环境监测质量管理技术导则》、GB 3096-2008《声环境质量标准》、HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》、HJ/T 91-2002《地表水和污水监测技术规范》、HJ 493-2009《水质 样品的保存和管理技术规定》、HJ 494-2009《水质 采样技术指导》的有关规定，对监测全程进行了质量控制：

- (1) 监测人员全部持证上岗；
- (2) 监测使用仪器经计量部门检定/校准合格，并在有效期内，检定/校准情况见表 4-1；
- (3) 分析检测质量控制结果见表 4-2；
- (4) 本次监测期间，全厂稳定生产，环保设施正常运行；
- (5) 对监测数据、结果进行了“三校、三审”。

表 4-1 监测使用仪器检定/校准情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	监测项目	检定/校准单位	检定/校准有效期至
万分之一电子天平	FA2004	HJJC-004	悬浮物、溶解性总固体	山西省计量科学研究院	2021.12.02
原子荧光光度计	AFS-8220	HJJC-010	砷、汞		2021.12.02
原子吸收分光光度计	AA-6880	HJJC-011	铁、锰、铅、镉		2022.03.16
溶解氧测定仪	JPSJ-605	HJJC-006	溶解氧、BOD ₅		2021.12.02
可见分光光度计	722S	HJJC-012	硫酸盐、六价铬		2021.12.02
紫外可见分光光度计	752	HJJC-013	氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、石油类		2021.12.02
隔水式恒温培养箱	BG-160	HJJC-015	粪大肠菌群		2021.12.02
隔水式恒温培养箱	BG-160	HJJC-016	菌落总数、总大肠菌群		2021.12.02
多功能声级计	AWA5688	HJJC-031	噪声		2021.12.02
声校准器	AWA6022B	HJJC-035	噪声		2021.12.02
pH/离子浓度测量仪	MP523-04	HJJC-041	氟化物		2021.12.02
声校准器	AWA6022A	HJJC-088	噪声		2021.12.02
多功能声级计	AWA5688	HJJC-089	噪声		2021.12.02
多参数水质测定仪	900P	HJJC-124	pH		2021.09.09
离子色谱仪	CIC-D120	HJJC-115	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺		2021.07.21

表 4-2 分析检测质量控制结果表

监测项目	样品编号	平行双样			标准样品		合格与否
		测定值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	测定值	标准值	
亚硝酸盐氮	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0293	—	—	—	90.5μg/L	91.0±5.1μg/L	合格
硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	2104038XS0101	24mg/L	0.0	≤10	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	24mg/L			—		
	ZK2020-0210	—	—	—	19.1 mg/L	19.9±1.0mg/L	合格
汞	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0042	—	—	—	6.31μg/L	6.49±0.53μg/L	合格
Mg ²⁺	2104038XS0101	23.2mg/L	0.4	≤10	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	23.5mg/L			—		

续表 4-2 分析检测质量控制结果表

监测项目	样品编号	平行双样			标准样品		合格与否
		测定值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	测定值	标准值	
砷	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0106	—	—	—	24.5μg/L	24.4±2.4μg/L	合格
铁	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0248	—	—	—	0.416mg/L	0.401±0.020mg/L	合格
锰	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0250	—	—	—	1.30mg/L	1.32±0.06mg/L	合格
氰化物	2104038XS0101	ND	0.0	≤20	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2019-0092	—	—	—	41.6μg/L	40.6±5.6μg/L	合格
氨氮	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0137	—	—	—	2.91mg/L	2.89±0.11mg/L	合格
硝酸盐氮	2104038XS0101	3.20mg/L	1.5	≤10	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	3.30mg/L			—		
	ZK2020-0158	—	—	—	2.20mg/L	2.19±0.08mg/L	合格
氯化物 (Cl ⁻)	2104038XS0101	11mg/L	0.0	≤10	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	11mg/L			—		
	ZK2019-0067	—	—	—	133mg/L	131±5mg/L	合格
总硬度	2104038XS0101	181mg/L	0.0	≤8	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	181mg/L			—		
	ZK2021-0022	—	—	—	2.85mmol/L	2.81±0.08mmol/L	合格
挥发性酚类	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0213	—	—	—	60.1μg/L	63.2±4.4μg/L	合格
HCO ₃ ⁻	2104038XS0101	297.8mg/L	0.2	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	296.6mg/L			—		
碱度	ZK2020-0263	—	—	—	42.2 mg/L	41.9±2.9 mg/L	合格

续表 4-2 分析检测质量控制结果表

监测项目	样品编号	平行双样			标准样品		合格与否
		测定值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	测定值	标准值	
耗氧量	2104038XS0101	0.56mg/L	6.7	≤20	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	0.64mg/L			—		
	ZK2020-0192	—	—	—	1.30mg/L	1.29±0.15mg/L	合格
六价铬	2104038XS0101	0.017mg/L	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	0.017mg/L			—		
	ZK2020-0204	—	—	—	0.296mg/L	0.298±0.011mg/L	合格
铅	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0055	—	—	—	41.0μg/L	42.0±3.1μg/L	合格
镉	2104038XS0101	ND	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	ND			—		
	ZK2020-0051	—	—	—	13.3μg/L	12.8±0.8μg/L	合格
K ⁺	2104038XS0101	1.05mg/L	0.0	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	1.05mg/L			—		
Na ⁺	2104038XS0101	49.9mg/L	0.6	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	50.5mg/L			—		
Ca ²⁺	2104038XS0101	29.2mg/L	0.3	≤15	—	—	合格
	2104038XS0101-PX	29.4mg/L			—		
COD _{Cr}	2104038BS0101-1	9mg/L	12.5	≤20	—	—	合格
	2104038BS0101-1-PX	7mg/L			—		
	ZK2020-0088	—	—	—	20.3mg/L	20.0±1.9mg/L	合格
总磷	2104038BS0101-1	0.01mg/L	0.0	≤10	—	—	合格
	2104038BS0101-1-PX	0.01mg/L			—		
	ZK2020-0214	—	—	—	0.187mg/L	0.185±0.010mg/L	合格
氨氮	2104038BS0101-1	0.082mg/L	1.9	≤15	—	—	合格
	2104038BS0101-1-PX	0.079mg/L			—		
	ZK2020-0137	—	—	—	2.94mg/L	2.89±0.11mg/L	合格
高锰酸盐指数	2104038BS0101-1	1.11mg/L	5.1	≤20	—	—	合格
	2104038BS0101-1-PX	1.23mg/L			—		
	ZK2020-0192	—	—	—	1.30mg/L	1.29±0.15mg/L	合格
BOD ₅	葡萄糖-谷氨酸	—	—	—	210mg/L	210±20mg/L	合格
石油类	ZK2020-0077	—	—	—	8.29mg/L	8.27±0.75mg/L	合格

5 监测结果

5.1 地下水监测结果

表 5-1 地下水水质监测结果表

单位: mg/L (pH 无量纲、砷、汞-μg/L)																
采样时间	监测点位	pH 值	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发性酚类	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	铁	锰	耗氧量
2021.4.21	柏山寺水源泉: 1#	7.26	ND	3.25	ND	ND	ND	ND	ND	0.017	181	ND	297.2	ND	ND	0.60
	南头村泉: 2#	7.34	0.082	1.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	158	ND	465.1	0.04	ND	0.61
	西庄村泉: 3#	7.29	0.124	1.25	0.001	ND	ND	ND	ND	0.023	174	ND	504.9	0.12	ND	0.53
	岭上村泉: 4#	7.41	0.025	0.88	ND	ND	ND	ND	ND	0.014	149	ND	327.8	ND	ND	0.74
	太坪村泉 5#	7.33	0.070	0.94	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	297	ND	273.9	ND	ND	0.68
备注	“ND” 表示检测结果低于方法检出限															

续表 5-1 地下水水质监测结果表

单位: mg/L (总大肠菌群-MPN/100ml、细菌总数-CFU/ml、铅、镉-μg/L)														
采样时间	监测点位	溶解性 总固体	总大肠 菌群	细菌总数	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	氯化物 (Cl ⁻)	氟化物	铅	镉	石油类
2021.4.21	柏山寺水源 泉: 1#	278	<2	84	1.05	50.2	29.3	23.4	24	11	0.45	ND	ND	ND
	南头村泉: 2#	700	<2	72	1.35	186	15.3	29.3	160	30	1.33	ND	ND	ND
	西庄村泉: 3#	679	<2	91	1.60	172	14.8	30.5	132	23	0.83	ND	ND	ND
	岭上村泉: 4#	365	<2	74	0.95	80.5	29.1	20.6	71	10	0.95	ND	ND	ND
	太平村泉 5#	501	<2	87	1.55	53.5	69.0	29.7	113	60	0.49	ND	ND	ND

表 5-2 地下水水位记录表

采样时间	监测点位	水温℃	水位标高 m	经度 E	纬度 N
2021.4.21	柏山寺水源泉：1#	10.2	733.7	110°37'47.11"	35°57'10.05"
	南头村泉：2#	10.7	830.1	110°26'34.06"	36°2'10.34"
	西庄村泉：3#	9.8	802.8	110°25'45.34"	36°1'53.12"
	岭上村泉：4#	10.6	863.0	110°24'50.21"	36°2'10.06"
	太坪村泉 5#	9.7	692.4	110°27'51.12"	36°1'37.09"

5.2 地表水监测结果

表 5-3 地表水水质监测结果表

单位：mg/L（pH 无量纲、粪大肠菌群 MNP/L、水温℃、调查流量 m³/h）													
采样时间	监测点位	pH	悬浮物	氨氮	总磷	溶解氧	CODcr	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	粪大肠菌群	水温	调查流量
2021.4.19	鹿儿川河：1#	7.52	8	0.080	0.01	6.28	8	1.5	1.17	0.02	<20	15.2	510.7
	黄河：2#	7.39	10	0.180	0.01	6.35	12	2.8	1.26	0.03	80	14.6	55427328.0
	柳沟河：3#	7.44	7	0.059	0.01	6.31	17	3.6	2.29	0.02	<20	14.2	32.7
2021.4.20	鹿儿川河：1#	7.54	9	0.076	0.01	6.26	6	1.7	0.94	0.02	<20	14.9	475.0
	黄河：2#	7.41	9	0.183	0.01	6.33	14	3.0	1.51	0.03	80	14.9	55887080.0
	柳沟河：3#	7.47	7	0.056	0.01	6.30	16	3.2	2.41	0.02	<20	14.4	26.0

5.3 噪声监测结果

表 5-4 噪声监测结果表

单位: dB(A)

采样日期	监测点位	昼 间				夜 间			
		Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
2021.4.19	1#起点宜川分输站厂址	53.5	54.8	53.0	52.6	44.9	46.6	44.2	43.4
	2#太坪村	49.3	50.8	49.2	47.0	41.7	43.2	41.2	40.6
	3#吉县首站东界	54.7	55.6	54.2	54.0	45.1	47.0	44.8	42.8
	4#吉县首站南界	55.4	57.0	54.0	53.6	44.5	46.2	44.2	42.4
	5#吉县首站西界	54.6	55.4	54.2	53.8	44.8	46.6	44.6	42.2
	6#吉县首站北界	53.8	54.8	53.6	51.8	43.9	45.4	43.2	41.4
	7#腰西村	50.3	52.2	49.6	49.0	40.8	42.4	40.2	38.4
2021.4.20	1#起点宜川分输站厂址	54.2	56.4	53.2	51.4	44.4	46.4	43.8	42.2
	2#太坪村	50.2	51.8	49.2	48.4	40.5	41.8	40.0	38.8
	3#吉县首站东界	54.1	55.0	53.2	52.8	44.8	46.6	44.4	42.2
	4#吉县首站南界	53.9	55.6	53.2	51.8	43.8	45.8	43.4	41.8
	5#吉县首站西界	54.8	56.8	54.2	52.4	45.0	46.8	44.8	42.4
	6#吉县首站北界	55.3	57.8	54.4	52.0	43.9	46.0	43.2	41.6
	7#腰西村	50.8	52.8	50.2	48.8	41.0	41.4	40.4	40.0

6 监测点位示意图

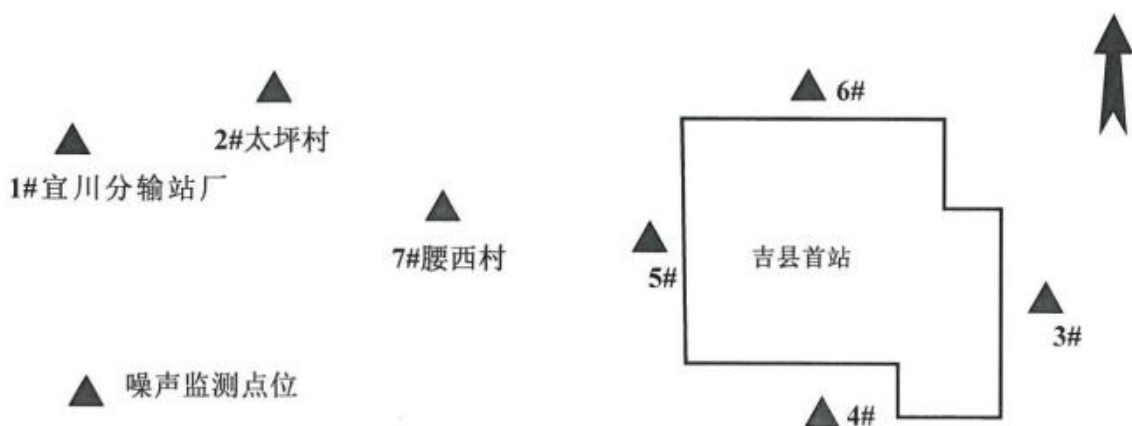


图 1 噪声监测点位示意图

以下空白

