神木-安平煤层气管道工程

（山西-河北段）环境影响报告书

建设单位：中联煤层气有限责任公司

评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

编制时间：二零一九年十月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）		
环境影响评价文件类型	环境影响报告书		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	中联煤层气有限责任公司		
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话	[illegible]18935001788		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	北京中咨华宇环保技术有限公司		
社会信用代码	91110108771982532L		
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	郭淑霞 18614087795		
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
郭淑霞	HP0006989		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
郭淑霞	HP0006989	建设项目工程分析、环境影响与评价、环境风险评价、环境影响评价结论	
丁德玲	HP00019590	环境现状调查与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境影响经济损益分析	
李雪	201805035230000002	概述、总论、环境管理与监测计划	

四、参与编制单位和人员情况

本项目编制单位为北京中咨华宇环保技术有限公司，无其他参与编制单位。北京中咨华宇环保技术有限公司现有注册环评工程师 34 人。原建设项目环境影响评价资质证书编号为国环评证甲字第 1051 号。

目　录

1 概述 1

1.1 项目建设背景 1

1.2 项目建设内容 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 2

1.5 关注的主要环境问题及环境影响 3

1.6 环境影响评价的主要结论 4

2 总则 5

2.1 评价目的 5

2.2 编制依据 5

2.3 环境功能区划 10

2.4 评价标准 12

2.5 评价工作等级和评价范围 18

2.6 控制污染与保护环境的目标 22

2.7 评价内容和评价重点 33

2.8 环境影响要素识别和评价因子确定 33

2.9 评价方法 35

3 建设项目概况 36

3.1 建设项目简况 36

3.2 项目组成及主要建设内容 38

3.3 输气工艺 39

3.4 线路工程 41

3.5 工艺站场 52

3.6 自动控制 59

3.7 维抢修机构 60

3.8 土地占用情况 60

3.9 房屋拆迁或征用情况 61

3.10 组织机构及定员 62

3.11 实施计划.....64
4 自然环境概况.....65
4.1 地形地貌.....65
4.2 气象气候.....71
4.3 水文.....76
4.4 区域水文地质条件.....79
4.5 区域地质构造.....84
4.6 区域主要活动断裂特征.....90
4.7 土壤植被.....92
5 工程分析.....94
5.1 施工期环境影响分析.....94
5.2 运行期间环境影响分析.....110
5.3 总量控制因子.....119
6 生态环境影响评价.....120
6.1 生态环境现状调查与评价.....120
6.2 施工期生态影响评价.....171
6.3 运营期生态影响评价.....193
6.4 生态环境敏感目标影响评价.....196
6.5 评价结论.....213
7 声环境现状调查与影响评价.....216
7.1 声环境现状调查与评价.....216
7.2 噪声环境影响分析.....217
7.3 小结.....224
8 大气环境现状调查与影响评价.....225
8.1 大气环境现状调查与评价.....225
8.2 施工期环境空气影响分析.....230
8.3 运营期大气环境影响评价.....231
8.4 小结.....235
9 地表水环境影响评价.....237
9.1 地表水环境现状调查与评价.....237

9.2 地表水环境影响分析.....240
9.3 地表水环境敏感区影响评价.....264
9.4 小结.....270
10 地下水环境影响评价.....271
10.1 管道沿线地下水现状与监测.....271
10.2 地下水环境影响分析.....280
10.3 地下水环境敏感区影响分析.....288
10.4 小结.....317
11 固体废物影响分析.....318
11.1 施工期固体废物环境影响分析.....318
11.2 运营期固体废物环境影响评价.....322
11.3 小结.....325
12 环境风险评价.....326
12.1 总论.....326
12.2 评价等级及评价范围.....326
12.3 风险识别.....332
12.4 风险事故情形分析.....337
12.5 源项分析.....364
12.6 风险影响预测与评价.....365
12.7 风险管理.....373
12.8 结论与建议.....396
13 环境经济损益分析.....398
13.1 社会效益.....398
13.2 经济效益.....400
13.3 环境损益分析.....400
14 环境保护措施及其经济、技术论证.....403
14.1 施工期环境保护措施及其经济、技术论证.....403
14.2 运行期环境保护措施及其经济、技术论证.....418
14.3 环境风险防范措施.....420
14.4 环保投资估算.....420

15 政策符合性分析及路由评价 423
15.1 路由评价 423
15.2 政策符合性分析 462
16 环境管理与环境监测计划 481
16.1 环境管理制度 481
16.2 环境监理 491
16.3 环境监测 495
16.4 排污口设置及规范化整治 500
17 评价结论与建议 501
17.1 项目概况 501
17.2 产业政策符合性 501
17.3 规划符合性及路由选址合理性 501
17.4 “三线一单”符合性 502
17.5 工程环境影响 503
17.6 项目环保措施及三同时一览表 511
17.7 其他 512

附件、附表、附图

1 概述

1.1 项目建设背景

神木-安平煤层气管道工程是国家《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》重点项目工程，将鄂尔多斯盆地东缘（主要分布于山西、陕西黄河两岸）储量丰富的煤层气输送至京津冀地区。

神木-安平煤层气管道工程遵照习近平总书记关于“保障能源安全，要明确责任、狠抓落实、抓出成效，密切跟踪当前国际能源市场出现的新情况新变化，趋利避害，加快完善石油战略储备制度，推进能源价格、石油天然气体制等改革，大力发展非常规能源。”的重要指示规划设立，是国家生态环境部设立的重大项目，同时是2019年争取新开工的西部大开发重点工程。

神木-安平煤层气管道工程，穿越陕西省、山西省和河北省，工程起于陕西省神木市神木首站，途经山西省兴县康宁压气站和山西省原平市闫庄分输站，止于河北省安平县河北中心站。根据国家政策要求、市场需要以及公司的发展规划和运营需求，中联煤层气有限责任公司（简称“中联公司”）拟先期建设神木-安平煤层气管道工程中自山西省兴县康宁压气站至河北省安平县河北中心站管线、阀室和站场，简称神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）。

2017 年全国天然气消费量及增量主要集中在京津冀、长三角和西南地区，三个地区天然气消费量 1189 亿 m^3，占比达 50%，为加快煤层气进入京津冀地区，神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）得到了山西省、河北省的大力支持，完成了项目申报国家发改委所需的支持性文件，并于2019年6月10日取得国家发改委关于神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目核准的批复，（发改能源[2019]995号），具体见附件2。

1.2 项目建设内容

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段），穿越山西省和河北省，工程起于山西省兴县康宁压气站，止于河北省安平县河北中心站，全长 543.87km，管径 813mm，设计压力 8.0MPa，全线设计输量 $50\times10^8 m^3/a$。

1.3 环境影响评价的工作过程

为贯彻执行《中华人民共和国环境影响评价法》，切实落实环保“三同时”制度，达到环境、经济、社会效益三统一，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订)的有关规定，中联煤层气有限责任公司委托我公司进行神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。我公司承接任务后，对管线前期工作成果进行认真分析研究，并组织相关专业技术人员到现场进行了详细的踏勘与调查工作，并广泛收集资料，在此基础上，结合工程的具体情况对管线的路由提出了调整建议，最终根据现场调研结果及工程的最新资料，编制完成了《神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响报告书》。

1.4 分析判定相关情况

1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），本项目属于“第一类：七、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”，属于鼓励类建设项目。因此，本项目建设符合国家现行产业政策要求。

2）相关规划符合性分析

（1）神木-安平煤层气管道工程列入《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》，是我国“十三五”煤层气管网重点项目。本项目为神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段），符合《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》。

（2）本工程建设可以进一步完善煤层气输送的通道，增加煤层气外输能力，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》的要求。

（3）《能源行业加强大气污染防治工作方案》提出增加常规天然气生产，加快开发煤层气、页岩气等非常规天然气，推进煤制气产业科学有序发展；加快主干天然气管网等基础设施建设。本工程建设为主干煤层气管网建设工程，符合《能源行业加强大气污染防治工作方案》的总体目标，可以从源头治理，确保能源保障供应。

（4）本工程的建设有利于增大河北省、山西省天然气的供应能力，满足《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）和《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发

[2013]104 号）要求。

（5）本工程管线路由和站场选址取得了山西省、河北省前期工作的函件和规划选址意见（具体见附件 3~附件 21），本工程管线路由和站场选址与当地规划相符。

3）“三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性

据调查了解，目前仅有河北省正式发布生态保护红线划定方案，山西省未发布生态红线相关文件，本工程穿越河北省生态保护红线中的：太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线、河北平原河湖滨岸带生态保护红线。本项目为输气管道工程，属国家重大基础设施建设项目。只要严格落实本报告提出的各项环境保护措施，工程建设对项目周边生态系统结构和功能、生态环境不会产生明显的影响。

（2）环境质量底线符合性

根据现状监测，评价范围内总体环境现状符合环境功能区划要求。此外，根据报告各部分分析表明：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

本项目为煤层气管道工程，将为河北省、山西省等地区提供清洁的煤层气能源，运营期仅站场消耗少量的生产、生活用水及煤层气，对区域资源影响甚微。

（4）环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，本项目属于鼓励类项目，不违背环境准入负面清单要求。

综上分析，本项目建设符合“三线一单”要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）生态影响：工程穿越了西柏坡-天桂山国家级风景名胜区的天桂山景区、河北省冶河省级湿地公园，施工期会产生一定的影响，运行期无污染物排放，影响较小；工程沿线经过黄土丘陵、山地、低山丘陵、山区河谷、平原等地形地貌。

管道评价范围内以耕地为主，其次为草地、林地，植物以人工栽培植物为主；区域人类活动频繁，野生动物较少，工程建设对动植物影响较小；工程建设过程中将占用一部分土地资源，对沿线区域的耕地和基本农田有一定的影响。

（2）水、气、声、固废影响

工程穿越岗南黄壁庄水库水源保护区、南水北调中线干渠、滹沱河地下水水源保护区、宁武县新堡集中供水水源保护区、盂县上社镇集中供水水源保护区。运行期主要污水为站场生活污水，通过一体化生活污水处理设施处理达标后用于道路绿化降尘；站内废气主要为燃气壁挂炉的燃烧废气、站场无组织排放的非甲烷总烃，污染物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中二级标准；各站场东、南、西、北厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准；

1.6 环境影响评价的主要结论

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）建设将会对所经区域的生态、水、气、声产生一定程度的不利影响，但工程设计结合沿线的特点提出了有效的生态保护及恢复措施、污染防治措施以及环境风险防控措施，从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的

本次环境影响评价的目的，是在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对工程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；评价工程建设的实际影响，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措施、缓解措施；根据线路工程施工期环境影响的主要特点，提出施工期环境管理、环境监理和监督监测计划；根据环境风险评价结果，提出施工期和运行期的环境风险防范措施；使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度；为工程的设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

2.2 编制依据

2.2.1 国家有关法律、法规及文件

1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改，2018 年 12 月 29 日起施行）；

3）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；

4）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）；

5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；

6）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日，2018 年 12 月 29 日修订）；

8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日起施行，2016 年 11 月 7 日第四次修订）；

9）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

10）《中华人民共和国森林法》（2009 年 8 月 27 日）；

11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2016 年 7 月 2 日修订，2017 年 1

月 1 日起施行）；

12）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修正）；

13）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

14）《基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日，2011 年 1 月 8 日修正版）；

15）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

16）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

17）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

18）《中华人民共和国森林法实施细则》（2016 年 2 月 6 日修订）；

19）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日，国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部，环保部 2010 年 12 月 22 日修改）；

20）《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修正）；

21）《中华人民共和国防沙治沙法》（2002 年 1 月 1 日）；

22）《全国生态环境保护纲要》（国务院 2000 年 11 月 26 日）；

23）《全国生态功能区划》（2015 年修编版）；

24）《关于加强自然保护区管理有关问题的通知》国家环境保护总局环办（2004）101 号文；

25）《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57 号）

26）《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发〔2005〕152 号）；

27）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；

29）《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）；

30）《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办〔2014〕48 号）；

31）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；

32）《国家重点保护野生植物名录》；

33）《国家危险废物名录》（2016 年）；

34）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，自 2017

年 9 月 1 日起施行；以及关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，生态环境部第 1 号令，2018 年 4 月 28 日）；

35）《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）；

36）国家林业局关于印发《国家湿地公园管理办法》的通知（林湿发〔2017〕150 号，2017 年 12 月 27 日）。

2.2.2 地方有关法律、法规及文件

2.2.2.1 山西省

1）《山西省环境保护条例》（1997 年 7 月修订）；

2）《山西省森林公园管理办法》（2000 年 5 月 25 日发布施行）；

3）《山西省大气污染防治条例》（2018 年 11 月修订，2019 年 1 月 1 日实施）；

4）《山西省工业固体废物污染防治条例》（1997 年 7 月 30 日修订）；

5）《山西省农业环境保护条例》（1991 年 11 月 19 日实施，2010 年 11 月 26 日修正）；

6）《山西省人民政府办公厅关于加强湿地保护管理工作的通知》（晋政办发〔2005〕70 号，2005 年 9 月 16 日）；

7）《山西省减少污染物排放条例》（2011 年 1 月实施）；

8）《山西省人民政府办公厅关于加强大气污染联防联控推进区域空气质量全面改善的实施意见》（晋政办发〔2010〕68 号）；

9）《山西省环境保护公众参与办法》（晋政发〔2009〕107 号）；

10）《山西省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（晋政发〔2014〕13 号）；

11）《山西省突发事件应对条例》（2012 年 6 月 1 日实施）；

12）《山西省泉域水资源保护条例》（1998 年 1 月 1 日施行，2010 年 11 月 26 日修正）；

13）《关于〈山西省环境保护局建设项目环境保护管理办法〉的通知》（晋环发〔2002〕193 号，2002 年 7 月 21 日施行）；

14）《山西省泉域边界范围及重点保护区》（1998 年 12 月）；

15）《山西省主体功能区规划》（晋政发〔2014〕9 号）；

16）《山西省生态环境功能区划》（晋政发〔2008〕26 号）；

17）《山西省风景名胜区条例》（2007 年 1 月 1 日施行）；

18）《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014）；

19）《山西省森林公园条例》（2013 年 10 月 1 日起施行）；

20）《山西省永久性生态公益林保护条例》（2017 年 3 月 1 日起施行）；

21）《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）。

2.2.2.2 河北省

1）《河北省环境保护条例》（2005 年 3 月 25 日修订，2005 年 5 月 1 日施行）；

2）《河北省建设项目环境保护管理条例》（1996 年 12 月 17 日施行）；

3）《河北省大气污染防治条例》（2016 年 3 月 1 日施行）；

4）《河北省水污染防治条例》（2018 年 5 月 31 日修订，2018 年 9 月 1 日施行）；

5）《河北省风景名胜区条例》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

6）《河北省环境保护公众参与条例》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2015 年 1 月 1 日起施行）；

7）《河北省环境保护局关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（冀环〔2003〕15 号，2003 年 8 月 6 日施行）；

8）《建设项目环境保护管理若干问题的暂行规定》（冀环办发〔2007〕65 号，2007 年 5 月 30 日施行）；

9）《关于进一步改革和优化建设项目主要污染物排放总量核定工作的通知》（冀环总〔2014〕283 号，2014 年 10 月 20 日起施行）；

10）《关于加强建设项目主要污染物排放总量管理的通知》（冀环办发〔2008〕23 号，2008 年 3 月 11 日施行）；

11）《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》（冀环控〔2009〕4 号，2009 年 1 月 4 日施行）；

12）《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目目录（2005 年修订版）》；

13）《关于河北省区域禁（限）批建设项目的实施意见（试行）》（冀政发〔2009〕89 号）

14）《河北省主体功能区规划》（2013 年 5 月 28 日）；

15）《河北省水功能区划》（河北省水利厅、河北省环保局，冀水资〔2017〕

127 号）；

16）《河北省生态功能区划》；

17）《河北省固体废物污染环境防治条例》（2015 年 6 月）；

18）《河北省湿地保护规定》（2015 年 12 月）；

19）《河北省陆生野生动物保护条例》（2016 年 9 月）；

20）《河北省人民政府办公厅关于发布河北省重点保护野生植物名录的通知》（2010 年 8 月）；

21）《河北省生态保护红线》（2018 年 7 月）；

22）《河北省大气污染防治强化措施实施方案(2016-2017 年)》(2016 年 11 月 1 日)；

23）《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》(冀政发[2017]3 号)；

24）《关于进一步改革和优化建设项目主要污染物排放总量核定工作的通知》(冀环总[2014]283 号)；

25）《关于我省建设项目环境现状监测执行<GB3095-2012 环境空气质量标准>的通知》（冀环办发[2012]225 号）。

2.2.3 国家及地方有关技术规定

1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

8）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；

9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日实施）；

10）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）。

2.2.4 评价直接依据

1）本项目环境影响评价工作委托书（附件 1）

2）《神木-安平煤层气管道工程可行性研究报告》及最新工程资料。

2.3 环境功能区划

2.3.1 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》(修编版)（环境保护部，2015），管线沿线穿越生态功能一级区 2 个（生态调节区、产品提供区），生态功能二级区 3 个（水源涵养功能区、土壤保持功能区、农产品提供功能区），生态功能三级区 4 个（太行山区水源涵养与土壤保持功能区、吕梁山山地土壤保持功能区、永定河上游间山盆地农产品提供功能区、海河平原农产品提供功能区）。

根据《山西省生态功能区划》，管道在山西境内穿越了 2 个生态区（I-12 黄土高原农业与草原生态区、I-10 燕山－太行山山地落叶阔叶林生态区）的 3 个生态亚区（I-12-1 晋北山地丘陵半干旱草原生态亚区、I-12-3 吕梁山山地落叶阔叶林生态亚区、I-10-5 太行山山地落叶阔叶林生态亚区）中的 4 个生态功能区（I-12-01-06 河保偏峁状黄土丘陵水土保持生态功能区、I-12-03-01 芦芽山管涔山水源涵养与生物多样性保护生态功能区、I-10-05-14 忻定盆地农业生态功能区、I-10-05-15 系舟山山地丘陵林牧、旱作农业生态功能区）。

根据《河北省生态功能区划》，管道在河北境内穿越了 2 个生态区（I-10 燕山－太行山山地落叶阔叶林生态区、I-13 华北平原农业生态区）的 2 个生态亚区（I-10-5 太行山山地落叶阔叶林生态亚区、I-13-1 冀中南平原农业生态亚区）中的 3 个生态功能区（I-10-05-16 太行山中段、南段水土保持与水资源保护功能区、I-13-01-06 太行山前平原区水资源保护和洪水调蓄生态功能区、I-13-01-04 河北平原中部农业面源污染控制生态功能区）。

2.3.2 大气环境功能区

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），工程管线穿越的西柏坡－天桂山国家级风景名胜段区域，工程管线附近的山西省蔚汾河省级自然保护区及云中山省级自然保护区为一类环境空气质量功能区，其它所经地区均为农村地区属于二类环境空气质量功能区。

2.3.3 声环境功能区划

管道沿线大部分地区未进行声环境功能区划分，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）管道沿线村庄属于 1 类区，站场和阀室周围属于 2 类区，管道

沿线二级以上公路穿越处属于 4a 类区，铁路干线穿越处属于 4b 类声环境功能区。

2.3.4 地表水环境功能区划

根据《山西省地表水水环境功能区划（DB14/67-2014）》和《河北省水功能区划》（冀水资〔2017〕127 号），本工程管线穿越的主要地表水体的水环境功能区划见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程管线穿越的主要地表水体的水环境功能

区域	名称	穿越位置	穿越长度（m）/次数	水环境功能	水质要求/目标
山西	蔚汾河	交口村东侧 230m	50	一般源头水保护	III 类
	岚漪河	“鸡儿塢村-黄道川村”段	120/3	一般源头水保护	III 类
	汾河	宁武县石家庄镇石家庄村东侧 270m	145	一般源头水保护	III 类
	鸣河	紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段	450/9	暂未规划	/
	北云中河	“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”段	792/4	一般源头水保护	III 类
	南云中河	忻州市忻府区枣涧村东北 600m	357	一般源头水保护	III 类
	龙华河	盂县邀来童村西北 110m	50	保留区水源保护	III 类
	南川河	“官庄村-郭家会村”段、刘家庄村附近	300/6	暂未规划	/
	牧马河	忻州市忻府区王山村附近	524	景观娱乐用水	IV 类
河北	险溢河	平山县唐家会村东南 290m	103	暂未规划	/
	冶河	平山县南西焦村西 600m	365	冶河石家庄保留区	III 类
	南水北调中线干渠	正定县东权城村东 890m	502	水源保护区	II 类
	石津总干渠	石家庄市鹿泉区东小壁村西 650m	140	石津总干渠石家庄农业用水区	IV 类
	滹沱河	正定县西汉村西南 1700m	986	滹沱河石家庄农业用水区	IV 类
	木刀沟（无极）	无极县北汪村东南 830m	1231	木刀沟石家庄农业用水区	IV 类
	木刀沟（深泽）	深泽县留王庄村北侧 630m	1748	木刀沟石家庄农业用水区	IV 类

2.3.5 地下水环境功能区划

本工程沿线地下水环境质量评价均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准，项目沿线区域地下水均属于 III 类地下水功能区。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.2 环境空气

本工程沿线各省所执行环境质量标准具体见下表。

表 2.4-1 本项目沿线各市所执行环境质量标准一览表

省份	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	
	一级	二级
山西省	山西省蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区	吕梁市、忻州市、阳泉市、太原市
河北省	西柏坡－天桂山国家级风景名胜区	石家庄市、保定市、衡水市

表 2.4-2 环境空气评价执行标准（mg/m^3）

污染物名称	取样时间	标准值		标准来源
		一级	二级	
SO_2	24 小时平均	0.05	0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	小时平均	0.15	0.50	
NO_2	24 小时平均	0.08	0.08	
	小时平均	0.2	0.2	
TSP	24 小时平均	0.12	0.30	
PM_{10}	24 小时平均	0.050	0.150	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	0.035	0.075	
O_3	日最大 8 小时平均	100	160	
	小时平均	160	200	
CO	24 小时平均	4	4	
	小时平均	10	10	
NOx	24 小时平均	100	100	
	小时平均	250	250	
非甲烷总烃	小时平均	2.0	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
	小时平均	1.0	2.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577—2012）（河北段）

2.4.3 地表水

1）山西段

本工程管线在刘家庄村附近多次穿越南川河；在 KY1#阀室-KY2#阀室段交口村东侧穿越蔚汾河；在 KY2#阀室-KY3#阀室段寺沟会村东北侧穿越南川河；“鸡儿塢村-黄道川村”段管线穿越岚漪河；在 KY5#阀室-KY6#阀室段石家庄镇东

侧依次穿越汾河和鸣河；在 KY7#阀室-闫庄站-唐林村段管线多次穿越北云中河。在闫庄站-YA1#阀室段枣涧村东侧穿越南云中河，在 YA2#阀室-YA3#阀室段王山村西侧穿越牧马河，在 YA5#阀室-YA6#阀室段邀来童村西北侧穿越龙华河。在 YA8#阀室-YA9#阀室段唐家会村南侧穿越险溢河

经与山西省生态环境厅沟通确认，本工程沿线穿越的河流执行《山西省地表水水环境功能区划（DB14/67-2014）》。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），本工程在刘家庄村附近管线多次穿越南川河，该区划未对南川河进行水质分类，由于工程穿越的南川河河段靠近蔚汾河河段为“奥家湾-入黄河”段，因此南川河参照执行 V 类水体；在交口村东侧管线穿越蔚汾河，该部分蔚汾河河段为“源头-奥家湾”段，属于III类水体；在寺沟会村东北侧管线穿越南川河，该区划未对南川河进行水质分类，由于此处南川河河段临近岚漪河河段为“康家会/铺上-入黄河”段，因此南川河参照执行 V 类水体；“鸡儿塢村-黄道川村”附近的岚漪河为“源头-康家会/铺上”段，属于III类水体；在石家庄镇附近穿越的汾河河段属于“源头-汾河水库入口”段，属于III类水体，鸣河由于未做划分又紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段，因此也参照执行III类水体；“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”穿越的北云中河为“源头-唐林村”段，属于III类水体；枣涧村东侧的南云中河段为“源头-双乳山水库出口”段，属于III类水体；王山村西侧的牧马河段为“罗兴水库出口-北胡”段，属于IV类水体；邀来童村北侧的龙华河河段为“源头-滹沱河干流入口”段，属于III类水体。

（2）河北段

根据《河北省水功能区划》（冀水资〔2017〕127 号）及管线所经市、区县的环保主管部门关于项目执行标准确认函，本工程在石家庄市平山县平山镇北西焦村西侧穿越冶河，在石家庄市平山县平山镇唐会林村南侧穿越险溢河，冶河、险溢河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；在鹿泉区李村镇东小壁村西侧穿越石津总干渠，石津总干渠执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，正定县西汉村西南侧穿越滹沱河、无极县北汪村东南侧穿越木刀沟、深泽县留王庄村北侧穿越木刀沟，滹沱河、木刀沟（无极）及木刀沟（深泽）执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准，正定县东权城村东侧穿越南水北调中线干渠，南水北调中线干渠执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准，详见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 地表水环境评价执行标准 （mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	SS	溶解氧	高盐锰指酸数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
II类标准限值	6～9	25	6	4	15	3	0.5	0.1（河流）	0.05
III类标准限值	6～9	30	5	6	20	4	1	0.2（河流）	0.05
IV类标准限值	6～9	60	3	10	30	6	1.5	0.3（河流）	0.5
V类标准限值	6～9	150	2	15	40	10	2	0.4（河流）	1.0

表 2.4-4 工程穿越河流执行标准

省份	河流名称	河流位置	执行标准	依据
山西	岚漪河	“鸡儿堰村-黄道川村”附近	III	山西省地表水水环境功能区划（DB14/67-2014）及执行标准确认函（附件 22）
	蔚汾河	交口村东侧	III	
	南川河	刘家庄村附近、寺沟会村东北侧	V	
	汾河	宁武县石家庄镇东侧	III	
	鸣河	紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段	III	
	北云中河	“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”穿越的	III	
	南云中河	忻州市忻府区枣涧村东北侧	III	
	牧马河	忻州市忻府区王山村西侧	IV	
	龙华河	孟县邀来童村西北侧	III	
河北	冶河	平山县北西焦村西侧	III	《河北省水功能区划》（冀水资〔2017〕127 号）及执行标准确认函（附件 23~30）
	险溢河	平山县唐家会村南侧	III	
	石津总干渠	石家庄市鹿泉区东小壁村西侧	II	
	滹沱河	正定县西汉村西南	IV	
	南水北调中线干渠	正定县东权城村东侧	II	
	木刀沟（无极）	无极县北汪村东南侧	IV	
	木刀沟（深泽）	深泽县留王庄村北侧	IV	

2.4.4 地下水

地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值，详见表 2.4-5。

表 2.4-5 地下水环境评价执行标准

序号	项目	量纲	III类标准限值
1	pH 值	无量纲	6.5～8.5
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450
3	氯化物	mg/L	≤250
4	硫酸盐	mg/L	≤250
5	氟化物	mg/L	≤1.0
6	耗氧量	mg/L	≤3.0
7	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20
8	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0
9	氨氮（NH_3-N）	mg/L	≤0.5
10	铁（Fe）	mg/L	≤0.3
11	锰（Mn）	mg/L	≤0.1
12	砷（As）	mg/L	≤0.01
13	汞（Hg）	mg/L	≤0.001
14	总大肠杆菌群	CFU/100mL	≤3
15	菌落总数	CFU/mL	≤100
16	挥发酚	mg/L	≤0.002
17	氰化物	mg/L	≤0.05
18	铅（Pb）	mg/L	≤0.01
19	镉	mg/L	≤0.005
20	溶解性总固体	mg/L	≤1000
21	六价铬（Cr^{6+}）	mg/L	≤0.05
22	石油类	mg/L	≤0.3（GB5749-2006）附录 A 中表 A.1

2.4.5 声环境

管道沿线大部分地区未进行声环境功能区划分，因此管道沿线村庄、学校等声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008））中的 1 类标准；山西省、河北省境内各站场与阀室周围执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准；沿线高速公路、一级公路、二级公路两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，沿线铁路两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4b 类标准，标准值详见表 2.4-5。

表 2.4-6 噪声环境评价执行标准 单位：dB（A）

环境质量标准	沿线两侧村庄		站场、阀室		管道沿线公路两侧一定区域		管道沿线铁路两侧一定区域	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	55	45	60	50	70	55	70	60
备注	1 类		2 类		4a 类		4b 类	

注：上表中铁路指 2011 年 1 月 1 日起环境影响评价文件通过审批的铁路，2010 年 12 月 31 日前已建运营的铁路或环境影响评价文件已通过审批的铁路按昼间 70dB（A）、夜间 55 dB（A）执行。

2.4.6 土壤

工程沿线农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃类参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39 号）中表 2 给出的 500mg/kg，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 土壤环境质量执行标准一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	石油烃类③		≤500			

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。
③石油烃类选取《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发〔2008〕39 号）中表 2 数值作为评价标准。

2.4.7 污染物排放标准

2.4.7.1 废气

施工期废气主要为施工扬尘及焊接烟尘，大气污染物为颗粒物，山西省、河北省境内施工废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中大气污染物的排放限值。

管道输送煤层气无大气污染物排放。各站场无组织排放非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准，各站场燃气壁挂炉废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，标准值详见表 2.4-8。

表 2.4-8 大气污染物排放标准 单位：mg/m^3

时段	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		备注
			监控点	数值	
施工期	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准	颗粒物	周界外浓度最高点	≤1.0	山西省、河北省境内
运营期	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	≤4.0	站场
		氮氧化物		≤0.12	
		颗粒物		1.0	

2.4.7.2 废水

运营期站场内生活污水经化粪池初步处理后进入调节池，经地埋式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）标准要求后进行绿化回用，详见表 2.4-9。

表 2.4-9 城市污水再生利用 绿地浇灌水质标准

序号	项目	限值
1	pH	6.0-9.0
2	色/度	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤5（非限制性绿地），≤10（限制性绿地）
5	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
6	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	≤20
7	氨氮/（mg/L）	≤20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤1.0

序号	项目	限值
9	铁/（mg/L）	≤1.5
10	锰/（mg/L）	≤0.3
11	总余氯/（mg/L）	0.2≤管网末端≤0.5
12	粪大肠菌群/（个/L）	≤200（非限制性绿地），≤1000（限制性绿地）
13	蛔虫卵数/（个/L）	≤1（非限制性绿地），≤2（限制性绿地）
14	氯化物/（mg/L）	≤250

2.4.7.3 噪声

（1）管道沿线站场噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，详见表 2.4-10。

表 2.4-10 厂界噪声评价执行标准 单位：dB（A）

执行地点	标准限值		噪声控制标准
	昼间	夜间	
站场厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准

（2）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相应规定，标准值详见表 2.4-11。

表 2.4-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

执行地点	标准限值		噪声控制标准
	昼间	夜间	
施工场界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

2.4.7.4 固体废物

1）一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的有关规定。

2）危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的有关规定。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 生态环境

本工程管线全长 543.87km，大部分管段影响区域的生态敏感性属于一般区

域，部分管段属于特殊生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的划分等级表进行判断，本工程的生态影响评价工作等级定为一级，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级判别依据

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围			本工程基本情况	评价等级
	面积≥20km^{2}或长度≥100km	面积2～20km^{2}或长度50～100km	面积≤2km^{2}或长度≤50km	管道工程总长度543.87km，长度≥100km	一级
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	重要生态敏感区及一般区域	
重要生态敏感区	一级	二级	三级		
一般区域	二级	三级	三级		

本工程管线途经山西省和河北省，全长 543.87km，大于 100km。管线直接涉及穿越的生态敏感区 2 个，均为重要生态敏感区（风景名胜区 1 个、湿地公园 1 个）。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）评价等级分级原则，确定生态环境影响评价等级为一级。

陆生生态评价范围：管道的中心线两侧各 500m，以及线路两侧 1km 内的生态敏感区。

2.5.2 地表水

本工程穿越汾河、冶河、滹沱河、木刀沟等河流，穿越过程中不向河流排放污水。运行期站场将产生极少量的生活污水，污染物类型简单，且不直接外排，按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的分级原则，确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

地表水环境分析范围：根据流域水系的分布情况确定，主要为沿线省控河流及规划有饮用水功能的河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。

2.5.3 地下水环境

本工程为输气管道类项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目类型为III类。

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

工程穿越了滹沱河地下水水源保护区（二级保护区）等 5 处地下水环境敏感区。根据上表，工程穿越上述保护区区域环境敏感程度为敏感，上述保护区的补给径流区环境敏感程度为较敏感，其他区域环境敏感程度为不敏感。

表 2.5-3 评价工作等级分级表

环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）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。”根据工程管道所在区域地下水环境敏感程度和主要站场位置分别判定评价等级。

工程穿越滹沱河地下水水源保护区等 5 处地下水环境敏感区段，评价等级为二级，其他区域评价等级为三级。

评价范围：工程穿越滹沱河地下水水源保护区等 5 处地下水环境敏感区段评价范围为管线地下水流向下游侧 1000m、上游侧 200m 的带状范围。上述特殊穿越区以外的其他区域评价范围为站场周围 500m、管道中心线两侧各 200m 的带状范围。

2.5.4 环境空气

本工程正常工况下，废气主要来自各站场内清管作业排放的少量烃类气体，壁挂炉燃烧废气，非正常工况下由放空装置排放的少量烃类气体，火炬燃烧排放

的废气。本次评价以各站场无组织排放（非甲烷总烃）及燃气壁挂炉排放的废气（NO_X、颗粒物）为源强进行评价等级判定，根据计算结果确定本次大气评价等级为三级，不设置大气评价范围（具体见第 9.3.3 节）。

2.5.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程声环境评价工作等级。具体判断依据见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境评价等级判定依据

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	＞5dB（A）	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB（A）、≤5dB（A）	增加较多
三级	3 类、4 类区	＜3dB（A）	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要来自于压缩机、检修或事故状态下的放空噪声。根据现场调查，沿线村庄多位于 1 类区，声环境质量较好，本次声环境评价等级定为二级。

评价范围：本工程声环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中有关规定及各站场周边的环境特征，施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区，运营期声环境评价范围确定为各站场厂界 200m 范围内的村庄或居民区。

2.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为煤层气输气管道项目，属于附录 A 土壤环境影响评价项目类别“交通运输仓储邮政业”“其他”，为“IV 类”建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.5.7 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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站场环境风险潜势为I，管道环境风险潜势为III，因此综合判定本项目的环境风险评价等级定为二级。

表 2.5-5 环境风险评价工作等级划分结果

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]

2）评价范围

管道功能单元风险评价范围为管道中心线两侧各 200m 的带状区域，站场功能单元评价范围为站场周边 5km 的区域。

本工程的评价工作等级和评价范围汇总见表 2.5-6。

表 2.5-6 评价工作等级和范围

序号	环境要素	工作等级	评价范围
1	生态	一级	陆生生态评价范围：管道的中心线两侧各 500m，以及管道两侧 1km 内的生态敏感区。
2	地表水	三级	沿线省控河流及规划有饮用水功能的河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。
3	地下水	滹沱河地下水水源保护区、宁武县新堡集中供水水源保护区、盂县西烟镇集中供水水源保护区、盂县上社镇集中供水水源保护区、宁武县石家庄镇集中供水水源保护区、静乐县杜家村镇集中水源保护区、天桥泉域、兰村泉域、娘子关泉域区域评价等级为二级，其他区域评价等级为三级。	本工程穿越及附近地下水敏感区段评价范围为管线地下水流向下游侧 1000m、上游侧 200m 的带状范围。上述特殊穿越区以外的其他区域评价范围为站场周围 500m、管道中心线两侧各 200m 的带状范围。
4	环境空气	三级	/
5	声环境	二级	施工期：管线中心线两侧各 200m 范围内的村庄或居民区； 运行期：各站场厂界向外 200m 范围内的村庄或居民区。
6	环境风险	二级	管线：中心线两侧各 200m 的带状区域； 各站场：站场周边 5km 范围。

2.6 控制污染与保护环境的目标

本工程沿线地形地貌复杂，环境条件多样且差异明显。所经地区从大的地貌单元上可分为黄土高原、山地和平原三个地貌单元。经对管道沿线的踏勘和调查，确定控制污染与保护环境的目标如下。

2.6.1 控制污染

1）控制沿线各站场的各种污染物排放量，做到达标排放，使各站场建成后周围的环境质量不低于现有的环境功能。

2）控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，特别注意控制对丘陵岗地及局部生态环境敏感区的影响。

3）控制沿线河流穿越施工对地表水体的影响，特别注意控制大开挖穿越的II、III类水体功能的河流，防止由于施工活动影响地表水体和地下水。

4）控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线自然保护区、林地及农业生态系统的影响，尽量减少对林木的砍伐、对基本农田的占用，落实植被及农田恢复措施。

5）控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

2.6.2 沿线主要环境敏感目标

2.6.2.1 生态环境保护目标

本工程管线共穿越重要生态环境敏感区 2 处，分别为风景名胜区 1 处，湿地公园 1 处，详见表 2.6-1。本工程管道 1km 范围内生态敏感区 5 处，其中自然保护区 2 处，湿地公园 2 处，风景名胜区 1 处，详见表 2.6-2。

表 2.6-1 本工程评价范围内管道穿越主要生态敏感目标

序号	类别	区域	级别	保护对象	敏感点描述	与工程位置关系
1	重要生态敏感区	河北	省级	湿地生态	河北省治河省级湿地公园	穿越恢复重建区约 420m
2			国家级	革命圣地、红色旅游	西柏坡－天桂山国家级风景名胜区	穿越天桂山景区二级保护区 3.39km，三级保护区 4.43km

表 2.6-2 本工程评价范围内管道附近主要生态敏感目标

类别	名称	级别	保护区类型和保护对象	保护区所在行政区	创建时间	与工程的关系
自然保护区	蔚汾河省级自然保护区	省级	褐马鸡及森林生态系统	山西吕梁市兴县	2002 年	距保护区最近约 172m
	云中山省级自然保护区	省级	褐马鸡及森林生态系统	山西忻州市忻府区	2002 年	距离保护区最近约 10m
风景名胜区	芦芽山风景名胜区	国家 4A 景区	芦芽山（太子殿主峰）为中心，包括马仑草原、小芦芽山、万年冰洞、千年地火以及悬崖栈道、天池湖群和情人谷等景点	山西省忻州市宁武县	-	距非核心景区 0.3km，核心景区 9.4km
湿地公园	盂县梁家寨省级湿地公园	省级	湿地生态	山西省阳泉市盂县	2009 年	距公园最近约 270m
	井陉县静港省级湿地公园	省级	湿地生态	河北省石家庄井陉县	2009 年	位于湿地公园下游约 500m 处

2.6.2.2 地表水环境保护目标

本工程管线共穿越地表水环境敏感区 15 处，其中水源保护区 1 处，南水北调中线干渠 1 处，石津总干渠 1 处，地表水 III 类及以上河流 12 处。

表 2.6-3 本工程穿越的主要地表水环境敏感区

区域	名称	类别	河槽或堤宽（m）	穿越位置	穿越长度（m）/次数	穿越方式	下游 2km 范围取水口分布
山西	蔚汾河	地表水 III 类	40	兴县交口村东侧 230m	50	大开挖	无取水口
	岚漪河		30	“鸡儿塄村-黄道川村”段	120/3	大开挖	无取水口
	汾河		80	宁武县石家庄镇石家庄村东侧 270m	145	大开挖	无取水口
	鸣河		40	紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段	450/9	大开挖	无取水口
	北云中河		90	“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”段	792/4	大开挖	无取水口
	南云中河		240	忻州市忻府区枣涧村东北 600m	357	大开挖	无取水口
	龙华河		20	盂县邀来童村西北 110m	50	大开挖	无取水口
河北	险溢河	地表水 III 类	50	平山县唐家会村东南 290m	103	大开挖	无取水口
	岗南水库、黄壁庄水库水源保护区	地表水水源保护区	/	平山县东回舍镇南坡庄村至鹿泉区宜安镇西焦村，平山县下口乡六岭关村至平山县东回舍镇南坡庄村以及从鹿泉区宜安镇于家庄村至东焦东队村东	不穿越水库水体，穿越二级保护区长度 7.4km，穿越准保护区 62.4km	大开挖	/
	冶河	地表水 III 类	325	平山县南西焦村西 600m	365	大开挖	无取水口
	南水北调中线干渠	地表水 II 类、生态红线区域	/	正定县东权城村东 890m	502	定向钻	无取水口
	石津总干渠		/	石家庄市鹿泉区东小壁村西 650m	140	顶管	无取水口
	滹沱河	生态红线区域	910	正定县西汉村西南 1700m	986	大开挖	无取水口
	木刀沟（无极）		830	无极县北汪村东南 830m	1231	大开挖	无取水口
	木刀沟（深泽）		1293	深泽县留王庄村北侧 630m	1748	大开挖	无取水口

2.6.2.3 地下水环境保护目标

本工程管线共穿越地下水环境敏感区 5 处，其中水源保护区 3 处，山西省泉域 2 处。

表 2.6-4 本工程穿越的主要地下水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点名称	与工程位置关系
1	地下水水源保护区	河北	滹沱河地下水水源保护区	穿越二级保护区约 10.99km
2		山西	盂县上社镇集中供水水源保护区	穿越二级保护区约 2130m
3			宁武县新堡集中供水水源保护区	穿越二级保护区约 1307m
4	山西省泉域	山西	天桥泉域	穿越一般区域约 98.99km
5		山西	兰村泉域	穿越一般区域约 23km

本工程管线附近 200m 范围内地下水环境敏感区 4 处，兴道水源地离盂县隧道工程较近也作简单介绍，详见表 2.6-5。

表 2.6-5 本工程邻近的主要地下水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点名称	与工程位置关系
1	地下水水源保护区	山西	宁武县石家镇集中供水水源保护区	避让，与一级保护区相距 42m
2			盂县西烟镇集中供水水源保护区	避让，与二级保护区相距 20m
3			静乐县杜家村镇集中供水水源保护区	避让，与一级保护区相距 62m
4			兴道水源地	避让，与一级保护区相距 1580m
5	泉域	山西	娘子关泉域	避让，与泉域最近距离约 100m

本工程管线附近 200m 内民井情况，详见表 2.6-6。

表 2.6-6 管线评价范围内民井调查

序号	位置	经度 º	纬度 º	与管线的距离 m	功能
山西省					
1	柳沟村	113.474522	38.265845	32	饮用
2	刘庄村	112.581668	38.606924	42	饮用
3	曹家村	112.502293	38.622270	140	饮用
4	上庄村	112.374152	38.617912	55	饮用
5	托水渠村	112.274276	38.586692	264	饮用
6	石寨子村	112.217064	38.575479	110	饮用
7	旧堡村	111.955894	38.606314	140	饮用

序号	位置	经度°	纬度°	与管线的距离 m	功能
8	和尚泉村	111.826328	38.589622	50	饮用
9	马跑泉村	111.782266	38.596000	170	饮用
10	南沟村	111.770898	38.602800	25	饮用
11	燕家村村	111.645279	38.574293	55	饮用
12	安子村	111.592544	38.561992	70	饮用
13	奥家坪村	111.250708	38.483252	116	饮用
14	张家塔村	111.202599	38.431494	45	饮用
15	阎罗坪村	111.093372	38.346730	155	饮用
16	刘家庄村	111.063473	38.347984	195	饮用
河北省					
17	石家庄村	114.999518	38.215222	120	饮用
18	屯头村	114.336090	38.189617	85	饮用
19	西黄泥村	114.038783	38.237594	160	饮用
20	土岭村	113.836244	38.236899	175	饮用
21	望南峪村	113.733033	38.279936	90	饮用
22	大桥村	113.717943	38.278789	35	饮用
23	槐树坪村	113.617274	38.253503	195	饮用

2.6.2.4 声环境保护目标

1）站场

经现场踏勘调查确定，本工程 3 座站场周围 200m 范围内无村庄等声环境保护目标。

2）管线

管道沿线的声环境保护目标为管道两侧 200m 范围的人口集中区。管道两侧 200m 范围的人口集中区情况具体见表 2.6-7。

表 2.6-7 管道两侧 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	所属区域	村庄名称	与本工程位置关系	最近距离 m	户数	人口数
1	山西省吕梁市兴县	刘家庄村	西侧	130	35	125
2		阎罗坪村	北侧	120	120	450
3		麻子塔村	北侧	150	24	80
4		卧牛山	西侧	136	11	39
5		交口村	西侧	150	6	20
6		奥家坪村	东侧	185	2	7
7	山西省忻州市岢岚县	中寨村	东西侧都有房屋	120	50	175
8		安子村	北侧	150	12	40
9		燕家村村	北侧	150	54	210
10		偏道沟村	北侧	140	5	20
11		鸡儿塌村	西北侧	110	7	25
12		黄道川村	北侧	130	18	65
13		北方沟村	东侧	105	20	80
14		南沟村	南侧	130	31	120
15		马跑泉村	北侧	110	63	240
16		沙坡子村	北侧	105	42	145
17		和尚泉村	北侧	120	110	360
18	山西省忻州市宁武县	石坝沟村	北侧	105	41	155
19		新堡村	南侧	170	6	20
20		旧堡村	南侧	180	1	4
21		岭底村	南侧	105	34	110
22		石家庄村	东侧	125	8	30
23		沟口村	北侧	183	2	7
24	山西省忻州市静乐县	高家村村	北侧	170	3	12
25		杜家村镇	北侧	140	8	30
26		上增村村	北侧	170	3	12
27		李家湾村	北侧	110	13	52
28		西窑村	南侧	120	10	40
29		石寨子村	北侧	130	27	105
30	山西省忻州市宁武县	上庄村	西北侧	110	45	160
31	山西省忻州市原平市	刘庄村	北侧	115	68	270

续表 2.6-7 管道两侧 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	所属区域	村庄名称	与本工程位置关系	最近距离 m	户数	人口数
32	山西省忻州市忻府区	金村村	东侧	190	1	4
33		会里村	西侧	115	7	25
34		下庄村	西南侧	100	5	20
35		王要村	西南侧	130	4	15
36		兰村村	东侧	140	5	20
37		向阳村	西侧	130	5	20
38		下佐村	东侧	115	12	65
39		清泉村	西侧	103	25	90
40		上佐村	北侧	105	2	8
41	山西省太原市阳曲县	上原村	南侧	105	4	12
42		堂尔上村	南侧	150	5	20
43	山西省阳泉市盂县	尹家沟	北侧	125	10	40
44		戚家庄	南侧	100	5	20
45		河杨树底	北侧	140	10	40
46		王甫庄村	北侧	110	73	292
47		小掌村	北侧	110	11	44
48		候党村	南侧	170	9	36
49		长岭村	东侧	105	30	100
50		水岭底村	南侧	105	22	80
51		大围村	北侧	105	70	280
52		北兴道村	东侧	120	19	70
53		邀童来村	东侧	110	43	210
54		东肖家汇村	西侧	110	29	115
55		上社村	北侧	140	16	64
56		下鹤山南村	北侧	120	6	24
57		上鹤山村	北侧	105	68	270
58		车箱村	南侧	100	11	44
59		西湾村	南侧	115	8	32
60		张城堡村	北侧	104	48	192
61		柳沟村	南侧	115	10	40
62		榆林只村	北侧	110	28	100
63		月湾村	北侧	110	9	32
64		枣沟村	北侧	125	9	36

续表 2.6-7 管道两侧 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	所属区域	村庄名称	与本工程位置关系	最近距离 m	户数	人口数
65	河北省石家庄市平山县	六岭关村	北侧	105	36	144
66		辛庄村	北侧	160	18	72
67		槐树坪村	南侧	125	86	310
68		盘口村	南侧	180	3	400
69		石滩村	南侧	175	4	16
70		下口村	西北侧	105	32	120
71		泥里河村	北侧	110	6	24
72		卷掌	东南侧	105	15	60
73		大桥村	北侧	103	36	144
74		望南峪村	东侧	105	19	76
75		蛾沟	南侧	140	3	10
76		土岭村	北侧	100	13	45
77		阎沟村	南侧	160	3	12
78		菜树湾村	北侧	160	6	24
79		大地村	北侧	135	7	25
80		寺南坡村	北侧	110	14	56
81		甘秋村	北侧	180	2	8
82		三岭沟	北侧	100	7	25
83		板山村	南侧	100	23	92
84		韩台村	北侧	115	60	240
85		杜家沟村	南侧	155	3	12
86		杨树湾村	北侧	120	52	200
87		南红岸寨村	北侧	180	4	20
88		黑石咀	南侧	145	6	24
89		米家庄村	北侧	120	4	15
90		柴家庄	东北侧	120	12	45
91		西黄泥村	北侧	105	4	16
92		胡家庄村	南侧	160	6	24
93		张家庄村	北侧	130	20	80
94		南坡庄村	南侧	130	14	50
95		刘家会村	北侧	105	26	104
96		南窑村	西侧	100	10	35
97		南西焦庄	北侧，散户	100	95	400

续表 2.6-7 管道两侧 200m 范围内村庄、人口分布统计表

序号	所属区域	村庄名称	与本工程位置关系	最近距离 m	户数	人口数
98	河北省石家庄市鹿泉区	于家庄村	北侧	115	13	50
99		高台村	南侧	100	38	150
100		东焦西队村	北侧	100	112	448
101		东焦东队村	北侧	102	109	436
102		牛山村	北侧	160	23	90
103		向阳村	南侧	130	50	200
104		小壁村	北侧	160	7	28
105		东小壁村	北侧	120	86	344
106	河北省石家庄市正定县	西汉村	北侧	100	34	120
107		曲阳桥村	南侧	100	46	184
108		东曲阳村	南侧	105	42	148
109		上曲阳村	北侧	120	10	40
110		戎家庄村	南侧	155	10	40
111		秦家庄村	北侧	155	20	80
112		西权城新村	南侧	105	37	140
113		窑上村	东南侧	120	12	45
114		木庄村	南侧	120	140	550
115		南牛村	南侧	190	5	20
116		西杨庄村	北侧	150	15	60
117	河北省石家庄市藁城区	小慈邑村	北侧	130	41	160
118		大丰化村	东北侧	170	2	8
119	河北省石家庄市无极县	西李家庄村	东侧	185	3	12
120		西南汪村	南侧	150	13	52
121		周家庄村	南侧	125	37	148
122		北家庄村	南侧	100	77	300
123		石家庄村	南侧	150	50	200
124		西南流村	南侧	130	26	104
125	河北省石家庄市深泽县	宋家庄村	北侧	135	45	180
126	河北省保定市安国市	高业村	西北侧	180	3	12
127	河北省衡水市安平县	满子村	东南侧	115	45	180

2.6.2.5 大气环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的工作等级划分原则，确定本工程大气评价等级为三级，不设置大气环境评价范围。因此，本工程无大气环境保护目标。

2.6.2.6 环境风险保护目标

管道沿线的环境风险保护目标为管道沿线两侧 200m 范围的人口集中区，具体见表 2.6-7，各输气站场环境风险保护目标为站场周围 5km 范围内的人口集中区，具体见表 2.6-8～表 2.6-10 及附图 12~14。

表 2.6-8 康宁压气站周边 5km 村庄分布情况

序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注	序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注
1	刘家庄村	N	750	风险	12	任家吉村	W	3670	风险
2	韩家沟村	S	2030	风险	13	白草沟村	SW	3800	风险
3	阎罗坪村	ENE	2150	风险	14	杨塔上村	WNW	3800	风险
4	高崖湾村	S	2300	风险	15	圪老湾村	SSE	4330	风险
5	寨牛湾村	SSE	2420	风险	16	麻子塔村	ENE	4340	风险
6	前沟村	NNE	2890	风险	17	樊家湾村	SE	4350	风险
7	康宁村	S	3000	风险	18	塢头村	NNE	4400	风险
8	安家庄村	N	3060	风险	19	曹家坡村	N	4900	风险
9	高北梁村	NW	3150	风险	20	胡家庄村	SE	4940	风险
10	张家崖村	SSE	3340	风险	21	冯家沟村	WSW	4980	风险
11	丰世沟村	S	3520	风险	22				

表 2.6-9 闫庄分输站周围 5km 村庄分布情况

序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注	序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注
1	大白水村	E	265	风险	11	唐林村	S	3500	风险
2	闫庄村	NE	1050	风险	12	小唐林村	S	3600	风险
3	小白水村	SE	1300	风险	13	兰村	E	3620	风险
4	南魏家庄村	NNW	1660	风险	14	西高村	S	3780	风险
5	北唐林村	S	2060	风险	15	南大常村	N	4040	风险
6	卫村	WNW	2080	风险	16	西常村	SE	4140	风险
7	南庄头村	N	2420	风险	17	治国村	NNE	4520	风险
8	朦腾村	W	2470	风险	18	杨庄村	WSW	4600	风险
9	刘庄村	WSW	2500	风险	19	北大常村	N	4830	风险
10	水油沟村	NW	3230	风险	20	东常村	ESE	4860	风险

表 2.6-10 河北中心站周围 5km 村庄

序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注	序号	村庄名称	方位	距离（m）	备注
1	许家庄村	W	270	风险	18	崔岭村	SE	3360	16
2	北郭村	WNW	780	风险	19	南郭村	WSW	3510	风险
3	马店村	NE	870	风险	20	武崔庄村	S	3580	风险
4	香管村	S	930	风险	21	赵院村	E	3600	风险
5	什伍村	NNE	1120	风险	22	肖街村	NW	3740	风险
6	南流罗村	N	1400	风险	23	西寇村	N	3970	风险
7	周村	NE	2010	风险	24	堑头村	N	4060	风险
8	魏家庄村	ENE	2070	风险	25	郑各庄村	NE	4180	风险
9	柏林村	ENE	2140	风险	26	长汝村	SSE	4310	风险
10	崔村	ENE	2260	风险	27	东叩村	NNE	4340	风险
11	马庄村	S	2600	风险	28	北满子村	SW	4380	风险
12	小军诜村	WSW	2670	风险	29	徘徊村	E	4500	风险
13	大户村	NW	3000	风险	30	沙头村	SW	4600	风险
14	北流罗村	N	3030	风险	31	流昌村	W	4700	风险
15	军诜村	W	3140	风险	32	任庄村	SE	4720	风险
16	刘家庄村	S	3150	风险	33	大章村	SW	4740	风险
17	大何庄村	SE	3270	风险	34	中满子村	SW	4790	风险

2.7 评价内容和评价重点

2.7.1 评价内容

本次评价的主要内容包括工程分析、环境现状调查（生态环境、环境空气、水环境及声环境等）、建设项目对环境造成影响的分析和预测（生态环境、环境空气、水及噪声等）、环境风险评价、路由评价、公众参与、环境保护措施及其经济、技术论证、环境管理与环境监测计划、评价结论和建议等。

2.7.2 评价重点

本次评价以工程分析、施工期的生态环境影响评价、运营期的环境风险评价为工作重点。

2.8 环境影响要素识别和评价因子确定

2.8.1 环境影响要素识别

本工程施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动对周围环境产生的不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，施工结束后将随之消失。在运行期，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在运行期污染源主要为各工艺站场产生的废水、废气、固体废物及噪声。

1）施工期影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；施工中临时道路、临时施工场地、弃渣场占用耕地、山地、林地及未利用地等导致农业、林业生态系统发生较大变化；穿越河流等产生的弃渣和施工行为对当地地表水环境质量的影响；隧道施工中产生的弃渣，若处置不当，会造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，加剧了环境的破坏。

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业过程中产生的生活污水、管道安装之后清管试压排放的废水以及隧道施工过程产生的废水。施工废气主要来自地面开挖、隧道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。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、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、定向钻和凿岩机等，其强度在 80dB（A）～100dB（A）。

2）运行期影响

（1）正常和非正常工况

正常工况下，各站燃气采暖壁挂炉产生的燃烧废气，以及清管作业和分离器检修时排放的少量煤层气对大气环境的影响；非正常工况时，系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的煤层气或燃烧后排放的废气对大气环境的影响。各工艺站场产生的生活污水和少量不定期排放的地面、设备冲洗水对环境的影响。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等对环境的影响。站场设备噪声对厂界声环境的影响。

（2）事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线、工艺站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

2.8.2 评价因子确定

主要环境影响评价因子见环境影响要素识别。

表 2.8-1 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、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、非甲烷总烃
	地表水	pH 值、氨氮、总磷、挥发酚、高锰酸盐指数、石油类、粪大肠菌群、Cr^{6+}
	声环境	区域环境噪声 LeqA
	生态	植被类型、土壤类型、土壤侵蚀强度
污染评价分析及预测因子	环境空气	氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃
	水	COD、氨氮、SS
	噪声	厂界噪声、施工期噪声
	生态	农业生产损失、生物量、生物多样性

2.9 评价方法

由于本工程为线路工程，本次评价将按点段结合、以点为重、突出重点的方法开展工作。

结合本工程各评价区段环境特征和各评价要素的评价工作等级，对环境影响因素进行识别和筛选，有针对、有侧重地对环境因素进行监测与评价。同时考察和调查国内现有管道（如西气东输管道、陕京一线、陕京二线、陕京三线等）施工期和运行期存在的环境问题，获取有关管道建设和运行中的环境影响因素及污染源的有关资料。参考类比调查的结果，选择适当的模式和参数，定量或定性地分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响及非正常、事故状态下的影响，针对评价结果反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防和恢复措施；论证管线路由走向和站场选址的环境可行性；最后综合分析各章节评价结论，给出本工程建设的环境可行性结论。

3 建设项目概况

3.1 建设项目简况

3.1.1 项目名称与建设单位

项目名称：神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）

建设单位：中联煤层气有限责任公司

3.1.2 建设性质与类别

本工程建设性质属于新建，建设类别属于管道运输业（G57）项目。

3.1.3 建设规模与投资

建设内容及规模：本工程线路总长 543.87km，输气能力 $50\times10^8m^3/a$，起点位于山西省兴县的康宁压气站，终点位于河北省安平县的河北中心站。根据工程进度总体安排，将工程分为两段：康宁-闫庄以及闫庄-安平段。本工程管道管径采用 D813mm，设计压力 8MPa。本工程沿线站场共 3 座，分别为康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站；设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座。

工程投资：总投资约 414200 万元，其中环保投资 28241.57 万元，占总投资的 6.82%。

3.1.4 建设地点

本工程管线途经山西省和河北省，共 7 个市、17 个县（区）。工程沿线经过的行政区统计结果见表 3.1-1，管道工程地理位置见附图 1。

表 3.1-1 管道沿线通过行政区划统计结果

序号	省名	地级市	县（市、区）	长度（km）	小计（km）	合计（km）
1	山西省	吕梁市	兴县	50.97	63.63	543.87
2			岚县	12.66		
3		忻州市	岢岚县	44.82	192.58	
4			宁武县	47.37		
5			静乐县	22.51		
6			忻府区	69.75		
7			原平市	8.13		
8		太原市	阳曲县	23.00	23.00	
9		阳泉市	盂县	78.56	78.56	
10	河北省	石家庄市	平山县	66.02	170.48	
11			鹿泉区	22.07		
12			正定县	26.61		
13			藁城区	9.60		
14			无极县	31.15		
15			深泽县	15.03		
16		保定市	安国市	13.28	13.28	
17		衡水市	安平县	2.34	2.34	

3.2 项目组成及主要建设内容

本工程线路总长 543.87km，设计输气能力 $50\times10^8m^3/a$，起点位于山西省兴县的康宁压气站，终点位于河北省安平县的河北中心站。本工程沿线站场共 3 座，分别为康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站；设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座，以及相应配套的自动化控制、通信、电力、给排水、消防等设施，工程组成见表 3.2-1。

表 3.2-1 神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目组成一览表

分类	项目	主要项目内容	单位	数量
主体工程	线路工程	管道长度	km	543.87
		输气规模	$10^8m^3/a$	$50\times10^8m^3/a$
		管径	mm	813
		设计压力	MPa	8
	附属工程	线路阀室	座	25
		阴极保护站	座	5
		标志桩	个	3892
	站场工程	站场	座	3
	穿越工程	河流穿越	m/处	12115/50
		高速公路穿越	m/处	1440/20（顶管穿越）
		国道省道穿越	m/处	1185/30（顶管穿越）
		铁路穿越	m/处	560/7（顶管）；240/3（桥跨下、箱涵）
辅助工程	道路工程	新修施工便道	km	26.9（4.5m 宽）
		整修施工便道	km	51.9（4.5m 宽）
其他	用地面积	临时占地	公顷	1112.96
		永久占地	公顷	13.22
环保工程		污水处理设施	套	3
公用工程		水源井	口	5
		36kW 采暖壁挂炉采暖/生活热水两用型	台	11
		分体式空调器	台	11
安全设施		放空火炬	座	3（出口管径为 DN250，高度 25m）
		放空立管	座	25（出口管径为 DN250，高度 20m）
其他		房屋拆迁或征用 20 年	15 户，约 $1800m^2$，位于河北省石家庄市平山县平山镇南窑村	
			7 户，约 $840m^2$，位于河北省石家庄市平山县平山镇南西焦村	
			1 户，约 $850m^2$，位于河北省石鹿泉区宜安镇东焦东队村	

3.3 输气工艺

3.3.1 气源落实情况

中联公司神木-安平煤层气管道资源主要包括来自鄂尔多斯盆地东缘的煤层气（河东煤田）及致密砂岩气（临兴神府气田）资源，以及来自晋中地区（西山煤田及沁水煤田）的煤层气资源。可供本工程利用的气源主要包括中联公司晋西陕东作业区的临兴区块、柳林区块，以及晋中作业区的古交区块和寿阳区块。其中作为主力气源的中联公司所属区块 2020 年可为本工程供气 $18.63\times10^8m^3$，至 2025 年达到峰值，供气量为 $30.98\times10^8m^3$。此外，随着勘探开发进展及管道建设的不断完善，除中联公司自有气田外，作为补充气源的中石油河东煤田的保德、石楼、大宁区块 2020 年预计可为本工程供气 $10\times10^8m^3$，2025 年以后可为本工程供气 $15\times10^8m^3$。中石油河东煤田的其他区块（例如三交区块）可作为本工程的后备气源。

综上所述，本工程气源的最大供气量达到 $45.98\times10^8m^3$（2025 年），略低于神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）设计输气规模 $50\times10^8m^3$。本工程可利用气源情况汇总见气源落实情况。

表 3.3-1 可利用气田区块勘探开发规划产量（$10^8m^3/a$）

项目区	公司	2019	2020	2021	2025	2030
临兴区块	中联公司	9.7	12.7	14.10	19	19
柳林区块	中联公司	2.5	3.28	3	3	3
寿阳区块	中联公司	0.35	0.55	1.40	5	6
古交区块	中联公司	1.24	1.9	2.56	3.98	2.84
自有小计		13.79	18.43	21.06	30.98	30.84
河东区块	中石油	0	10	10	15	15
代输小计		0	10	10	15	15
合计		13.79	28.43	31.06	45.98	45.84
自有占比		100%	65%	68%	67%	67%

3.3.2 组分及物性

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）气源来自鄂尔多斯盆地东缘的煤层气（河东煤田）及致密砂岩气（临兴神府气田）资源，以及来自晋中地区（西山煤田及沁水煤田）的煤层气资源。典型的煤层气气质组分和主要物性参数表 3.3-3。

表 3.3-2 河东气田煤层气气质组分

序 号	组 分	Mol%
1	C_1	99.07
2	C_2	0.12
3	C_3	0.03
4	iC_4	0.01
5	C_{9+}	0.08
6	H_2O	0.01
7	CO_2	0.50
8	N_2	0.18
9	合计	100.00

表 3.3-3 河东气田煤层气主要物性参数

水露点	≤-5℃ 在 10MPa 下
烃露点	≤-5℃ 在 6.9MPa 下
低位发热值	35.39MJ/Nm^3
高位发热量	37.84MJ/Nm^3
密度	0.715kg/Nm^3
相对密度	0.591

本工程气源气质满足《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）中的规定，且满足《通过管道输送的天然气技术要求和试验方法》（NB/T10035-2016）和《天然气》（GB 17820-2012）中二类气的规定。

3.3.3 天然气市场

3.3.3.1 直接市场

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）直接市场目标为山西省吕梁市、忻州市、阳泉市，河北省石家庄市、衡水市。

随着经济的持续快速发展，节能环保要求的不断提高，以及天然气管道的不断建设，目标市场的天然气市场都将得到进一步的开发。特别京津冀地区近来持续雾霾天气对人民生活的严重影响，上至国家，下至地方政府，都在积极的行动起来。在众多能源中天然气无疑是改善环境，减少污染物排放最现实的选择。因此，可以预见京津冀地区将会加大天然气对煤炭、石油等能源的替代，天然气需求将进一步增大。

根据整个目标市场目前的天然气利用现状和增长态势，考虑今后几年的发展趋势、国家经济能源政策以及市场竞争等因素，直接市场 2020 年用气需求为 $16.05\times10^8m^3$，2025 年为 $18\times10^8m^3$，2030 年最大可达到 $19.52\times10^8m^3$。

表 3.3-4 直接市场天然气需求情况表（10^8m^3）

省	市、县	2019 年	2020 年	2021 年	2025 年	2030 年
山西	原平市	3.00	4.00	4.00	5.00	5.00
	忻州市	0.10	0.15	0.15	0.17	0.18
	定襄县	0.20	0.25	0.26	0.28	0.30
	兴县	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00
	小 计	6.30	7.40	7.41	8.45	9.48
河北	石家庄市区	0.80	3.20	3.27	3.53	3.71
	平山县	0.40	0.40	0.41	0.44	0.46
	鹿泉区	1.43	1.76	1.80	1.94	2.04
	正定县	0.57	0.70	0.71	0.77	0.81
	藁城区	1.57	1.65	1.68	1.82	1.91
	衡水市	0.85	0.94	0.96	1.04	1.09
	小 计	5.62	8.65	8.83	9.55	10.04
合 计		11.92	16.05	16.24	18.00	19.52

注：用气量统计中仅考虑增量气。

3.3.3.2 关联市场

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）关联市场目标为河北省和山东省。河北省和山东省是大气污染防治的重点地区，该地区需要大量天然气替代煤炭，2020 年河北省和山东省天然气需求为 $490\times10^8m^3$，远期 2025 年将达到 $547\times10^8m^3$。目标市场各区域天然气需求详见表 3.3-5。

表 3.3-5 关联目标市场天然气市场需求汇总表（10^8m^3）

省份	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
河北	200	215	220	225	230	235	240
山东	263	275	281	288	294	301	307
合计	463	490	501	513	524	536	547

3.4 线路工程

3.4.1 线路走向

根据工程进度总体安排，将本工程分为两段：康宁—闫庄和闫庄—安平段。

1）康宁—闫庄段

管道起于山西省兴县康宁镇刘家庄村东南侧的康宁压气站，自西向东敷设至麻子塔村，继续沿黄土梁向北敷设至圈角村，然后转向东敷设至孙家沟村，继续

转向东北至奥家坪村，然后向北避让蔚汾河保护区敷设进入岢岚县，东敷设进入岢岚县大涧乡寺沟会村、井沟，折东北敷设至岢岚县鸡儿塢村，然后沿五保高速敷设至石安沟转向东北至甘沟村东南侧进入宁武县，沿五保高速经新堡乡、石家庄镇，在石家庄村穿越汾河后于高家村西进入静乐县，继续沿五保高速敷设至静乐县西窑村，转向东北经石寨子村至拖水渠村后再次进入宁武县东马坊乡，向东北避让忻府区云中山省级自然保护区后，至盘道底村，继续向东进入原平市刘家庄村，最终到达位于原平市闫庄镇大白水村西侧的闫庄站。

2）闫庄—安平段

管道从闫庄分输站出站后，向南方向沿忻定盆地边缘敷设，经过温村村东侧、东呼延村东侧，到达石岭关村，转向东偏南方向，沿山脊顶水泥路敷设，经西烟镇，到达上王村，转向北偏东方向，沿公路敷设，在西肖家汇转向东，经上社镇、车轮村、六岭关后，到达盘口村，而后沿 G207 敷设，在扣子沟翻越山脊，在柏树庄村沿道路 Y510 敷设，经过北冶乡后，沿县道 X015 敷设，经大地村后，沿乡道 X053 敷设，到达温塘镇南侧，在张家庄翻越山脊后，沿高速公路敷设，在平山县南侧的南窑村穿越冶河，转向东，并行陕京管道敷设，在西汉村西南穿越滹沱河，在东权城村东穿越南水北调、铁路、国道和高速公路后，向东南经过东贾村，到达藁城区境内，转向东，在西市庄村进入无极县，穿过木刀沟后，经石家庄村、南流村，到达深泽县，在西内堡村，再次穿越木刀沟，经南张庄村，进入安国市，转向东北方向，在沙头村北侧通过后，进入安平县马店镇许家庄村，到达河北中心站。

本工程管道途经区域分为一级地区、二级地区和三级地区 3 种类型，其中一级地区长度为 76km，二级地区长度为 289.87km，三级地区长度为 178km。本工程途经区域地区等级统计情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）地区等级划分统计

序号	地区等级划分	线路长度 （水平长度，km）
1	一级地区	76
2	二级地区	289.87
3	三级地区	178
4	四级地区	/
5	合计	543.87

3.4.2 管道敷设方式

3.4.2.1 一般地段管道敷设

一般线路段管道以沟埋方式敷设为主，管顶覆土为 1.2m，山区石方地段管顶覆土可减至 1m，且管沟开挖须超挖 0.2m，管顶覆细土达 0.3m 后再以原状土回填；回填土需填至超过自然地面至少 0.3m。

3.4.2.2 特殊地段管道敷设

本工程线路经过山西省、河北省，地貌类型较多，局部地段地质灾害较发育，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，以确保管道的稳定与安全。

（1）黄土地区管道敷设

本工程黄土地区主要分布在山西吕梁山以西地段，沿线地形起伏变化较大。山西主要分布于吕梁山区地段，以黄土梁峁为主，其地势波状起伏，沟谷切割深，黄土梁分布少量的黄土崾岘。黄土遇水湿陷，土体受水侵蚀极易塌陷，是水土流失严重地段。对于黄土丘陵地段的管道敷设应遵循以下原则：

1）管道尽量沿山梁敷设，避开冲沟发育的地段；

2）缩短管沟开挖和回填的间隔时间，管沟回填应用灰土分层夯实，并于陡坡地段加设排水和保土措施；

3）线路经过较高的陡坎、陡坡或黄土冲沟时，为避免对原边坡的破坏扰动在地质条件许可情况下，可根据实际情况酌情考虑采用定向钻、斜洞加横巷或竖洞加横巷敷设方式；

4）对于管道通过狭窄的崾岘段则需要采取工程措施，如灰土夯实加宽形成管道敷设通道，并采取排水防冲等水工保护措施。

（2）地质灾害地段管道敷设

1）崩塌、滑坡

对于受地形条件的限制，管道无法避让滑坡的情况，应对通过滑坡段的管道进行保护。如设置抗滑桩、抗滑挡土墙，同时设置截、排水沟等多种治理措施。对于坡体较薄的崩塌、滑坡，应将管道置于稳定的岩层或土层中，并采取适当工程措施。

2）泥石流

本工程泥石流灾害主要分布在吕梁山、太行山等山前冲沟地段。汛期山洪暴发时，雨水挟带大量的泥土、砂石从山间沟床坡降大的冲沟倾斜而下，形成泥石流。其冲击、冲刷力都非常强烈，具有一定的破坏性，汛期过后常在冲沟的出口或一些坡脚处产生明显的碎石土类堆积物。

泥石流对管道的危害主要集中在管道顺河床敷设段、穿越河床段，特别是临近现有淤土坝穿越段管道。其对管道的破坏形式主要有对管道通过处的河床下切、河岸侧蚀扩宽而造成管道悬空冲断。针对这种情况，可采取加大管道深埋或加设稳管等防治措施通过。

3）煤矿采空区

由于受管道穿越点、规划等的限制，本工程在山西岚县段、河北平山县段附近分布有煤矿，其对管道安全的潜在威胁较大。项目建设单位已委托相关单位对管道沿线进行了压覆矿产调查，项目设计单位已根据调查结果对线路进行了优化，尽可能的避开煤矿采空区，对部分管线绕行困难段则需后续进行专题研究，采取对应措施对管道加以保护。

（3）管道变向

管道的水平和竖向转变，可根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热煨弯管来处理。在地形和地质条件允许的情况下，管道在水平和纵向的转角优先选用弹性敷设的方式来实现管道方向改变，以减小局部摩阻损失和增强管道的整体柔韧性。在管道平面和纵向发生变化，并且无法采用弹性敷设时可采用冷弯弯管，必要时还可采用热煨弯管。

本工程采用弹性敷设时，弹性弯曲的曲率半径（Re）不宜小于钢管外径的1000 倍，即 Re≥1000D（D 为管道外直径），并应满足强度计算要求。对于竖向下凹的弹性弯曲管段，其曲率半径还应满足在管道自重作用下的变形条件。当管道采取弹性敷设时，与相邻的反向弹性弯管之间及弹性弯管和人工弯管之间，采用直管段连接；直管段长度不应小于管子外径，且不应小于 500mm。

本工程根据建设单位要求，单根现场冷弯弯管的上限使用角度为 8°，平面转角在地形条件许可且经济的情况下，可以考虑采用多个冷弯弯管连接方式来替代热煨弯管。每根现场冷弯弯管的弯曲段两侧应至少有各 2m 长的直管段。

本工程热煨弯管的最小使用角度为 9°，热煨弯管按每 3°一个台阶进行制作，对小于 1.5°的偏差，可以在施工时采用微调管沟进行就位和安装。热煨弯管两端

各带不小于 0.5m 直管段。热煨弯管采用直缝埋弧焊钢管制作。

采用弹性敷设和热煨弯管敷设地段，管沟回填土应进行夯实处理。

3.4.3 穿越工程

3.4.3.1 河流穿越

根据现场踏勘，本工程河流大中型穿越共计 10 处，均为本工程的重要控制性工程。河流大中型穿越分别为汾河、北云中河、南云中河、牧马河、险溢河、冶河、滹沱河、南水北调中线总干渠、木刀沟（无极）、木刀沟（深泽），所属地区为山西省和河北省。

表 3.4-2 河流大中型穿越概况表

序号	河流名称	所属地区	河槽或堤宽（m）	穿越方式	穿越长度（m）	工程等级	水文特征	管径规格
1	汾河	忻州市宁武县	80	大开挖	145	中型	水面宽 25m，水深 1.5m	D813mm×16mmL450M 直缝埋弧焊钢管
2	北云中河	忻州市忻府区	90	大开挖	198	中型	勘察期无水	D813mm×16mmL450M 直缝埋弧焊钢管
3	南云中河	忻州市忻府区	240	大开挖	357	大型	勘察期无水	D813mm×16mmL450M 直缝埋弧焊钢管
4	牧马河	忻州市忻府区	460	大开挖	524	大型	水面宽 10m，水深 0.5m	D813mm×16mmL450M 直缝埋弧焊钢管
5	险溢河	石家庄平山县	50	大开挖	103	中型	勘察期无水	D813mm×16mmL450M 直缝埋弧焊钢管
6	冶河	石家庄平山县	325	大开挖	365	大型	水面宽 60m，水深 1m	D813mm×20mmL450M 直缝埋弧焊钢管
7	滹沱河	石家庄正定县	910	大开挖	986	大型	主河槽无水	D813mm×20mmL450M 直缝埋弧焊钢管
8	南水北调中线总干渠	石家庄正定县	—	定向钻	502	中型	运行状态	D813mm×20mmL450M 直缝埋弧焊钢管
9	木刀沟（无极）	石家庄无极县	830	大开挖	1231	大型	勘察期无水	D813mm×20mmL450M 直缝埋弧焊钢管
10	木刀沟（深泽）	石家庄深泽县	1293	大开挖	1748	大型	勘察期无水	D813mm×20mmL450M 直缝埋弧焊钢管

注：穿越位置水文特征为 2019 年 4 月采集数据。

3.4.3.2 隧道穿越

本工程在山西省阳泉市盂县大围村附近隧道穿越山体 1 处。

表 3.4-3 隧道穿越工程概况表

序号	名称	穿越位置	穿越长度（m）	地区等级
1	盂县山体隧道	山西省阳泉市盂县大围村附近	755	三级

3.4.3.3 公路穿越

本工程穿越高速 20 次，有 S85 岢临高速、S46 五保高速、G55 大运高速、S45 天黎高速、S071 西柏坡高速、G5 京昆高速、S9902 新元高速、G4 京港澳高速等；穿越二级及二级以上公路 30 次，有 S218、S313、S215、S312、S301、S202、S232 等省道等，公路穿越情况见穿越工程。

表 3.4-4 沿线主要公路穿越统计

序号	名称	所在省、市、（县）	等级	路面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m/次）
高速公路						
1	S85 右芮高速	山西兴县王家峁	一级	50	顶管	80/1
2	S46 五保高速	山西岢岚、静乐	一级	50	顶管	400/7
3	S46 五保高速	山西省忻州市唐林村	一级	50	顶管	80/1
4	G55 二广高速	山西省阳曲县上原村	一级	50	顶管	80/1
5	S45 天黎高速	山西省盂县上社镇	一级	50	顶管	80/1
6	S071 西柏坡高速	河北省平山县刘家会村	一级	50	顶管	80/1
7	G5 京昆高速	河北省石家庄市鹿泉区向阳村	一级	50	顶管	80/1
8	G5 京昆高速	河北省正定县平安屯村	一级	50	顶管	240/3
9	张石高速连接线	河北省正定县下水屯村	一级	50	顶管	80/1
10	石家庄绕城高速	河北省正定县秦家庄	一级	50	顶管	80/1
11	S9902 新元高速	河北省正定县拐角铺村	一级	50	顶管	80/1
12	G4 京港澳高速	河北省石家庄市藁城区杜家庄村	一级	50	顶管	80/1
国道、省道						
1	S218 省道	山西兴县曹家坡	二级	20	顶管	40/1
2	S313 省道	山西兴县、岚县、定襄	二级	20	顶管	200/5
3	G209 国道	山西岢岚走道峁	二级	20	顶管	30/1
4	S215 省道	山西宁武石家庄村	二级	20	顶管	40/1
5	S312 省道	山西静乐堂尔上	二级	20	顶管	35/1
6	S312 省道	山西忻州辛庄村	二级	20	顶管	40/1
7	S313 省道	山西忻州乔村	二级	20	顶管	40/1
8	G108 国道	山西忻州玫瑰园村	二级	20	顶管	40/1
9	G108 国道	山西忻州关城村	二级	20	顶管	40/1

序号	名称	所在省、市、（县）	等级	路面宽度（m）	穿越方式	穿越长度（m/次）
10	G208 国道	山西阳曲县上原村	二级	20	顶管	40/1
11	S214 省道	山西省盂县上社镇	二级	20	顶管	120/3
12	G207 国道	河北省平山县下口镇	二级	20	顶管	40/1
13	S202 省道	河北平山郜家庄	二级	20	顶管	40/1
14	S205 省道	河北平山南西焦村	二级	20	顶管	40/1
15	SL97 省道	河北省石家庄市鹿泉区东焦西队	二级	20	顶管	40/1
16	S232 省道	河北省石家庄市鹿泉区北胡庄	二级	20	顶管	40/1
17	S301 省道	河北省石家庄市鹿泉区小壁村	二级	20	顶管	40/1
18	S201 省道	河北省正定县北贾村	二级	20	顶管	40/1
19	SL87 省道	河北省正定县北贾村	二级	20	顶管	40/1
20	G107 国道	河北省正定县新安镇	二级	20	顶管	40/1
21	S204 省道	河北省石家庄市藁城区西蒲城村	二级	20	顶管	40/1
22	S203 省道	河北省无极县北家庄村	二级	20	顶管	40/1
23	S233 省道	河北省深泽县宋家庄村	二级	20	顶管	40/1
24	S234 省道	河北省安平县许家庄村	二级	21	顶管	40/1

3.4.3.4 铁路穿越

本工程管道穿越铁路 10 次，有瓦日铁路、肖家湾煤矿专用线、大同-西安客运专线、北同蒲铁路、大宋支线、京广铁路、京石客运专线等，铁路穿越概况见表 2.4-4。

表 2.4-4 沿线铁路穿越统计

序号	铁路名称	所在省、市、（县）	铁路单（双）轨	穿越方式	穿越长度（m/次）
1	瓦日铁路	山西省兴县刘家庄	双轨	顶管	80/1
2	肖家湾煤矿专用线	山西兴县	单轨	桥跨下、箱涵	240/3
3	大同-西安客运专线	山西省忻州市北村	双轨	顶管	80/1
4	北同蒲线	山西忻州市大王村	双轨	顶管	80/1
5	大宋支线	河北省鹿泉市牛山村	单轨	顶管	80/1
6	大宋支线	河北省鹿泉市南湖庄	单轨	顶管	80/1
7	京石客运专线	河北省正定县新安村	双轨	顶管	80/1
8	京广线	河北省正定县新安镇	双轨	顶管	80/1

3.4.4 管道附属工程

3.4.4.1 线路截断阀室设置

本工程共设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座。，各阀室功能设置见表 3.4-5。

表 3.4-5 工艺站场及阀室设置表

序 号	名 称	间距（km）	里程（km）	类型
1	康宁压气站	0	0	站场
2	KY1#阀室	30.60	30.60	监视阀室
3	KY2#阀室	30.92	61.51	监视阀室
4	KY3#阀室	29.05	90.56	监视阀室
5	KY4#阀室	20.50	111.06	清管阀室
6	KY5#阀室	22.81	133.87	监视阀室
7	KY6#阀室	21.40	155.27	监视阀室
8	KY7#阀室	20.84	176.11	监视阀室
9	闫庄分输站	24.41	200.52	站场
1	闫庄分输站	0	0	站场
2	YA1#阀室	25.46	25.46	分输阀室(忻州、定襄)
3	YA2#阀室	20.53	45.99	监视阀室
4	YA3#阀室	21.47	67.46	监视阀室
5	YA4#阀室	23.52	90.98	分输(进气) 阀室
6	YA5#阀室	23.83	114.81	监视阀室
7	YA6#阀室	13.62	128.43	监视阀室
8	YA7#阀室	21.59	150.02	清管阀室
9	YA8#阀室	20.70	170.71	监视阀室
10	YA9#阀室	17.44	188.15	分输阀室(平山县)
11	YA10#阀室	18.99	207.14	分输阀室(平山县)
12	YA11#阀室	14.51	221.65	分输阀室(鹿泉区)
13	YA12#阀室	11.07	232.71	分输阀室(石家庄市区)
14	YA13#阀室	22.82	255.53	分输阀室(新乐市)
15	YA14#阀室	13.90	269.43	分输阀室(藁城区)
16	YA15#阀室	18.82	288.25	监视阀室
17	YA16#阀室	21.44	309.69	监视阀室
18	YA17#阀室	8.47	318.16	监视阀室
19	YA18#阀室	11.15	329.31	监视阀室
20	河北中心站	14.04	343.35	站场

3.4.4.2 线路标志

线路标志包括线路标志桩、警示牌和警示带。

管线每公里设置 1 个里程桩，一般与阴极保护测试桩合用。

在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

当管道穿（跨）越大中型河流、铁路、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、铁路、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

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、交叉物名称、与交叉物的关系等。

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。

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。

在方向改变大于 5 度的转角位置处，必须设置 3 个转角标志桩，以明确指示转角位置和管道的来向及去向；

在地区等级较高的城市附近区域，为了减少城市建设等因素对管道的破坏，应间隔 50m 设置警示牌；

在通过各类保护区的区段，为了防止保护区内其它工程施工可能给管道造成意外破坏，间隔 200m 设置警示牌。

3.4.4.3 防腐与阴极保护

1）防腐

管道防腐设计：为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，按《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2008）标准的要求，管道外防腐应采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

外防腐层全部采用三层 PE 加强级防腐层。

热煨弯头防腐采用双层熔结环氧粉末防腐层或无溶剂液体环氧外缠聚乙烯胶粘带防腐层；环焊缝补口采用辐射交联聚乙烯热收缩带；锚固管件防腐采用热收缩套包覆。

本工程直管道采用挤压聚乙烯防腐层三层结构（3PE），热煨弯管采用双层环氧粉末结构。

综合考虑山西境内管道穿越、防腐层造价、周边防腐预制条件、与沿线阴极保护系统设置的匹配性及沿线穿越、石方段较多等因素（宜采用 3PE 加强级），河北境内平原较多、石方段较少等因素（宜采用 3PE 普通级，但在河流大中型穿越段、铁路穿越段、等级公路穿越、人口稠密地区、石方段等特殊地段的管道，管道的外防腐层仍宜采用 3PE 加强级）。

3PE 外防腐钢管的防腐层技术要求、成品检验要求、管道标志、成品堆放及搬运等应遵照《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2009）的相关要求。

表 3.4-6 防腐层厚度

钢管直径	环氧粉末层/μm	胶黏剂层/μm	防腐层最小厚度/mm	
			普通级	加强级
D813	≥120μm	≥170μm	3.0	3.7

冷弯管在现场采用 3PE 防腐的成品直管现场弯制而成。

热煨弯管采用加强级双层熔结环氧粉末防腐层（工厂预制）+外缠 1 道聚乙烯胶粘带（每道搭接宽度为 50～55%，胶粘带层厚度≥1.6mm）进行防腐。

热煨弯管与直管道之间采用“无溶剂型液体环氧涂层+聚乙烯胶粘带”结构，无溶剂型液体环氧涂层（干膜厚度≥600μm），涂层固化后外缠一层聚乙烯胶粘带，胶带搭接带宽的 50%～55%，聚乙烯胶带厚度≥1.6mm。

2）阴极保护

本工程采用强制电流保护方案。阴极保护站结合工艺站场和阀室进行设置。本工程沿线阴极保护站设置具体位置见表 3.4-7。

表 3.4-7 阴极保护站设置

阴保站编号	阴保站位置	里程（km）	间距（距上站）	与站场阀室关系
CPS-1	康宁压气站压气站	0	0	康宁压气站内
CPS-2	KY4#阀室	107.83	107.83	KY4#清管阀室内
CPS-3	闫庄分输站	200.52	92.69	闫庄分输站内
CPS-4	闫庄-安平段 YA9#阀室	390.2	189.68	分输阀室内
CPS-5	河北中心站	543.87	153.67	河北中心站内

3.4.4.4 施工便道和伴行道路

本工程新修施工便道 26.9km，整修施工便道 51.9km，具体见表 3.4-8；项

目不设置伴行道路。

表 3.4-8 工程施工便道情况

序号	线路段	新修施工便道（km）	整修施工便道（km）	备注
1	康宁-闫庄段	26.9	28.9	4.5m 宽
2	闫庄-安平段	0	23.0	4.5m 宽
3	合计	26.9	51.9	/

3.5 工艺站场

3.5.1 工艺站场设置

本工程沿线站场共 3 座，分别为康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站，工艺站场设置情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 工艺站场设置表

序 号	名 称	位 置	里程 km	间距 km	类 型
1	康宁压气站	山西省吕梁市兴县刘家庄村南侧约 730m	0	0	压气站（首站）
2	闫庄分输站	山西省忻州市原平市大白水村西侧约 275m	200.52	200.52	分输（清管站）
3	河北中心站	河北省衡水市安平县马店镇许家庄村东侧约 350m	543.87	343.35	压气站（末站）

3.5.2 站场工艺及主要设备

3.5.2.1 康宁压气站

1）工作参数

进站压力：4.8MPa；

进站温度：10℃；

设计压力：8.0MPa；

出站压力：4.8～7.6MPa；

出站温度：10～42.6℃；

向下游输量：11.7～40×$10^8$$m^3$/a。

2）工艺流程及功能设置

接收三路来气，一路来自上游神木首站，设计输量为 20×$10^8$$m^3$/a；一路来自气源连接线北段，输量为 5×$10^8$$m^3$/a；一路来自气源连接线南段，输量为

$32\times10^8m^3/a$。三路来气经过滤、计量、增压后，输往下游闫庄分输站。康宁压气站具有清管器接收和发送的功能。

站场建成后可实现清管器收发、天然气过滤、计量、增压、自用气调压等功能，将具备 $40\times10^8m^3/a$ 天然气增压的处理能力，可将气体增压到 7.6MPa，以满足康宁-安平段管道的输气需求。

3）站场功能设置

天然气过滤处理和流量计量；

清管器接收、发送；

站内自用气供给；

事故状态下的紧急截断；

事故状态及维修时的站内放空和排污；

天然气增压预留。

3.5.2.2 闫庄分输站

1）工作参数

进站压力：4.34～7.2MPa 和≥1.6MPa；

进站温度：11.4℃；

设计压力：8.0MPa；

出站压力：4.34～7.6MPa；

出站温度：11.4℃；

分输量：$4～5\times10^8m^3/a$

向下游输量：$9.3～39.01\times10^8m^3/a$。

2）工艺流程及功能设置

接收两路来气，一路来自古交气田，设计输量为 $1.88\sim6\times10^8m^3/a$，经过滤、计量、调压后分输给当地用户；另一路来自上游康宁压气站，输量为 $11.7\sim40\times10^8m^3/a$，来气经过滤，一部分经计量、调压后分输给当地用户，另一部分直接输往下游河北中心站。闫庄分输站具有清管器接收和发送的功能。

3）站场功能设置

天然气过滤、调压；

清管器接收、发送；

站内自用气供给；

事故状态下的紧急截断；

事故状态及维修时的站内放空和排污；

天然气越站。

3.5.2.3 河北中心站

1）工作参数

进站压力：3.87～6.83MPa；

进站温度：10.4℃；

设计压力：10 MPa /8MPa；

出站压力：9.5 MPa /4.0MPa；

出站温度：50℃/10.4℃；

分输量：0.94～1.09×10^8m^3/a。

代输分输量：18.82～35.00×10^8m^3/a。

2）工艺流程及功能设置

接收来自上游闫庄分输站来气，输量为 0.94～36.04×10^8m^3/a，上游来气经过滤、计量后，输往陕京管网系统安平站和衡水市。河北中心站具有清管器接收的功能。

站场建成后可实现清管器收发、天然气过滤、计量、增压、自用气调压等功能，将具备 40×10^8m^3/a 天然气增压的处理能力，可将气体增压到 9.5MPa，以满足接入下游管道的压力需求。同时站内预留与蒙西管道容城站的联络接口，可实现两条管道互相联络调气的功能，设计联络气量为 20×10^8m^3/a。

3）站场功能设置

天然气过滤、调压；

清管器接收、发送；

站内自用气供给；

事故状态下的紧急截断；

事故状态及维修时的站内放空和排污；

蒙西管道联络预留。

各站场主要工艺设施设备情况详见站场工艺及主要设备。

表 3.5-2 各站主要工艺设备设施

序 号	名 称	单位	康宁 压气站	闫庄 分输站	河北 中心站
1	压缩机组	套	3	—	3
2	空冷器	套	3	—	3
3	空压机	套	2	—	2
4	清管器接收筒 PN80 DN800	台	—	1	1
5	清管器接收筒 PN63 DN650	台	1	—	—
6	清管器接收筒 PN63 DN550	台	1	—	—
7	清管器接收筒 PN63 DN350	台	1	1	—
8	清管器发送筒 PN80 DN800	台	1	1	—
9	清管器发送筒 PN63 DN550	台	—	—	—
10	清管器发送筒 PN63 DN200	台	—	—	1
11	旋风分离器 PN80 $15\times10^8m^3/a$	台	—	—	3
12	旋风分离器 PN80 $10\times10^8m^3/a$	台	—	4	-
13	旋风分离器 PN63 $15\times10^8m^3/a$	台	3	—	—
14	旋风分离器 PN63 $5\times10^8m^3/a$	台	—	—	—
15	旋风分离器 PN40 $5\times10^8m^3/a$	台	—	1	—
16	过滤分离器 PN80 $15\times10^8m^3/a$	台	—	—	4
17	过滤分离器 PN80 $10\times10^8m^3/a$	台	—	5	—
18	过滤分离器 PN63 $15\times10^8m^3/a$	台	4	—	—
19	过滤分离器 PN63 $5\times10^8m^3/a$	台	—	—	—
20	过滤分离器 PN40 $5\times10^8m^3/a$	台	—	2	—
21	放空火炬	座	1	1	1
22	放空立管	座	—	—	—
23	球阀	套	129	105	152
24	节流截止阀	套	45	56	109
25	安全阀	套	1	—	1
26	排污阀	套	23	22	15

3.5.3 总平面布置

康宁压气站、河北中心站均为四级站场，平面布置按功能分为生产区、辅助生产区和生活区。

生产区包括压缩机厂房、压缩机辅助区、工艺设备区、清管区、进站 ESD 阀组区和排污区；辅助生产区主要包括 35kV 变电所、变频装置室、备品备件库、

空压机房、消防水池、消防泵房；生活区包括综合值班室、综合设备间及生活污水处理设施。

闫庄分输站为五级站场，平面布置按功能分为生产区和生活区。

生产区包括工艺设备区、清管区、进站 ESD 阀组区和排污区；生活区包括综合值班室、综合设备间及生活污水处理设施。

各站场平面布置见附图 3~附图 5。

3.5.4 站场给水

3.5.4.1 水源及用水量

本工程给水系统主要是管道沿线各新建站场的用水，包括生活用水、生产用水、浇洒及绿化用水、消防补充水等。生活用水包括职工饮用水、淋浴用水和冲洗卫生器具用水；生产用水主要是冲洗工艺设备场地用水、采暖设备补水等。各站给水量需求详见表 3.5-3。

表 3.5-3 给水量需求统计表

序号	名 称	单位	水量	用水状况	备 注
闫庄分输站					
一	生活用水	m^3/d	1.6	间断	站场定员为 20 人，用水量 80L/人/d
二	生产用水（锅炉补水）	m^3/d	2.0	间断	
三	场区用水				
1	场地冲洗用水	m^3/d	3.5	间断	场地面积 1750m^2
2	绿化浇洒用水	m^3/d	2.7	间断	绿化面积 1400m^2
四	不可预见水量	m^3/d	1.0		日用水量的 10%
五	最高日用水量	m^3/d	10.8		
六	最大时用水量（生活用水）	m^3/h	0.17		时变化系数取 2.5
康宁压气站					
一	生活用水	m^3/d	2.3	间断	站场定员为 29 人，用水量 80L/人/d
二	生产用水（锅炉补水）	m^3/d	2.0	间断	
三	场区用水				
1	场地冲洗用水	m^3/d	5.5	间断	场地面积 2750m^2
2	绿化浇洒用水	m^3/d	4.6	间断	绿化面积 2300m^2
四	不可预见水量	m^3/d	1.4		日用水量的 10%
五	最高日用水量	m^3/d	15.8		
六	最大时用水量（生活用水）	m^3/h	0.24		时变化系数取 2.5
七	消防补水量	m^3/h	6.75	临时用水	48h 内补满
河北中心站					
一	生活用水	m^3/d	3.0	间断	站场定员为 38 人，用水量 80L/人/d
二	生产用水（锅炉补水）	m^3/d	2.0	间断	
三	场区用水				
1	场地冲洗用水	m^3/d	9.6	间断	场地面积 4800m^2
2	绿化浇洒用水	m^3/d	9.0	间断	绿化面积 6000m^2
四	不可预见水量	m^3/d	2.1		日用水量的 10%
五	最高日用水量	m^3/d	23.4		
六	最大时用水量（生活用水）	m^3/h	0.31		时变化系数取 2.5
七	消防补水量	m^3/h	6.75	临时用水	48h 内补满

3.5.4.2 水源

由于沿线各站站址附近没有市政管网可供依托，站场用水采用就地打井取水，成井深度暂定为 300m。各站水源情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 各站水源情况一览表

站名	水源	水源描述	备注
康宁压气站	打 2 口深井	站场附近无可依托市政给水管网；站场所在地有地下水资源	单井出水量 10～15m^3/h
闫庄分输站	打 1 口深井		单井出水量 5m^3/h
河北中心站	打 2 口深井		单井出水量 10～15m^3/h

3.5.4.3 循环冷却水

本工程的压气站为电驱压气站，需设置循环冷却水系统。鉴于工艺设备对循环冷却水的水质要求比较高，开式系统难以保证循环水水质，因此，本工程循环冷却水采用闭式循环系统。该系统由供货商随压缩机组电机和变频器配套供应。

各站场循环水量统计见表 3.5-5。

表 3.5-5 循环冷却水量统计表

站场	序号	用水点	水量 m^3/h	进水水温 ℃	水压 MPa	水质标准	备注
康宁压气站、河北中心站	1	压缩机组电机	54	5～33	0.3～0.5	纯净水	单台压缩机
	2	变频器	53.4	5～33	0.3～0.5	纯净水	单台压缩机
	合计		107.4				

3.5.5 排水

所有新建站场根据污水性质采用分流排放方式。站场排水主要为生活污水、生产废水以及事故污水。

各站场生产废水排至工艺排污池，由专门的单位定期负责拉走处理。

生活污水：站场均新建化粪池、调节池、地埋式生活污水处理装置和排水管网。生活污水经化粪池初步处理后进入调节池，经地埋式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T25499-2010）标准要求后进行回用绿化或道路降尘。

3.5.6 排污系统

本工程的康宁压气站、闫庄分输站、河北中心站各设排污池一座。

为提高分离器排污阀的密封性能及使用寿命，拟采用噪音小、密封性好的套式排污阀。排污阀采用双阀手动结构，内侧为球阀，外侧为阀套式排污阀。

3.5.7 供热（冷）

本工程康宁压气站、河北中心站各设置 4 台 36kW 采暖壁挂炉，闫庄分输站设置 3 台 36kW 采暖壁挂炉，其中 1 台供生活热水，其余供采暖热水。壁挂炉为采暖/生活热水两用型，采用机械循环系统，设 1 台管道泵。采暖供、回水温度为 80/60℃，供水压力 0.4MPa。

各站场餐厅、活动室、控制室、会议室设分体柜式空调器。

3.5.8 能耗

对于工艺站场，人员生活（包括暖通和炉灶）需要消耗一部分煤层气，耗电主要是生产和生活用电。站场年耗电、耗气见供热（冷）。

表 3.5-6 站场年耗电、耗气统计

序号	站场名称	功率（kW）	耗电（10^4kWh/a）	耗气（$10^4Nm^3/a$）
1	康宁压气站	12026.7	10102.43	0.913
2	闫庄分输站	69.2	58.13	0.4565
3	河北中心站	12054.0	10125.36	0.913
4	阀室	152.5	128.1	/
合计		24302.4	20414.02	2.739

3.5.9 消防

1）康宁压气站、河北中心站为四级站场，需设置消防给水系统（各设 500m^3 消防水罐 1 座）。在压缩机厂房周围设消防管网及室外消火栓。在压缩机厂房内设置室内消火栓。同时，各站场配置相应类别、数量的灭火器。

2）闫庄分输站为五级站场，根据规范要求可不设置消防给水系统，根据其不同场所的火灾类型配置相应型号参数的灭火器。

3.6 自动控制

本工程的调度控制将由新建于河北中心站内的调度控制中心的 SCADA 系统完成。

根据输送工艺的情况，在各站场分别设置站控系统，在需要进行远控的监控阀室设置远程终端装置 RTU，在需要进行远程监视的线路阀室设置截断阀远程监视集成设备，由 SCADA 调度控制中心负责对输气管道各站、监控阀室、监视

阀室等的远距离数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。本工程除站控系统外，还相应设置安全度等级暂定为 SIL2 级的安全仪表系统、可燃气体检测与报警系统、火灾检测与报警系统。电力系统的监控数据与阴极保护监控系统的数据也应纳入到自控系统中。

整个输气管道工程 SCADA 系统的控制分为三级：

第一级为调度控制中心级。该级具有对全线及各站场进行监控、调度管理和优化运行等功能。

第二级为站场控制级。即分别设置在站场、监控阀室和阴极保护站的自动化系统，是 SCADA 系统的基础部分。它可实现对站内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。

第三级为就地控制级。是指站内单体设备或子系统的就地独立控制，也包括可就地进行开、关操作阀门的控制。

3.7 维抢修机构

本项目不新建维抢修机构，工程维抢修初定为依托朔州维抢修中心、石家庄维抢修队。

朔州维抢修中心负责全线和沿线站场的抢修管理工作和大型抢修作业及康宁压气站-山西省与河北省交界处的维修工作，石家庄维抢修队负责河北省境内管道的维修工作。

以上设置满足维抢修体系规划对维抢修中心覆盖范围的要求，本阶段尚未开展与依托单位的协商工作，最终的依托方案需在协商后确定。具体设置情况及负责区域见表 3.7-1。

表 3.7-1 维抢修机构设置情况及负责区域

序号	机构名称	负责区域	备注
1	朔州维抢修中心	全线和沿线站场的抢修管理工作和大型抢修作业及康宁压气站-山西省与河北省交界处的维修工作	依托
2	石家庄维抢修队	河北省境内管道的维修作业	依托

3.8 土地占用情况

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地主要是站场、阀室等，临时占地主要为施工作业带、施工便道等。

本项目永久用地共计 13.22 公顷，临时占地共计约 1112.96 公顷，其中各类永久用地明细详见表 3.8-1。

表 3.8-1 各类用地明细表

永久占地 单位：m^2						
序号	功能	用地面积				位置
		小计	围墙中心线内（含放空区）	围墙中心线外（进站道路、护坡等）	其他用地	
一	站场					
1	康宁压气站	35289	30280	5009		山西省吕梁市兴县刘家庄村南侧
2	闫庄分输站	16616	13689.6	2926.4		山西省忻州市平原市大白水村西侧
3	河北中心站	32966	29596	3370		河北省衡水市安平县马店镇许家庄村东侧
二	阀室					
1	监视阀室	18080	4660	13420		-
2	分输阀室	14328	6400	7928		
3	清管阀室	6552	4200	2352		
三	其他					
1	线路三桩、光缆等				8340	-
临时占地 单位：hm^2						
地区			山西省	河北省	总计	
作业带管道施工			696.76	349.32	1046.88	
机械堆场			7.76	4.44	12.2	
其他（施工便道等）			29.98	24.7	54.68	
小计			734.5	378.46	1112.96	

3.9 房屋拆迁或征用情况

本项目房屋拆迁或征用情况见表 3.9-1。

表 3.9-1 房屋拆迁或征用情况

序号	类别	户数	面积 m^2	位置	备注
1	房屋拆迁或征用 20 年	15	1800	河北省石家庄市平山县平山镇南窑村	房屋拆迁或征用居民由当地政府统一负责安置
		7	840	河北省石家庄市平山县平山镇南西焦村	
		1	850	河北省石鹿泉区宜安镇东焦东队村	

3.10 组织机构及定员

3.10.1 组织机构

由运行管理公司统一负责本工程管道运行管理及天然气销售，达到精简机构和定员、提高人员效率的目的。各输气站人员均直接由运行管理公司管理，管理机构设在石家庄市，生活依托社会解决。

表 3.10-1 组织机构设置及分工表

名　　称	地点	负责范围
运行管理公司	石家庄市	管道全线及所有站场
康宁压气站	山西省吕梁市兴县刘家庄村南侧	站场及上、下游线路
闫庄分输站	山西省忻州市原平市大白水村西侧	站场及上、下游线路
河北中心站	衡水市安平县马店镇许家庄村东侧	站场及上游线路

3.10.2 定员

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）设站场 3 座。管理与技术人员正常白班，操作工四班两倒，综合考虑本工程总定员为 176 人，定员设置详见表 3.10-2。

表 3.10-2 定员表

部门	单位	岗位		人数	备注
站场	康宁压气站	专业技术、操作岗位	站长	1	
			操作工	14	
			工艺工程师	2	
			自控仪表工程师	1	
			电气工程师	2	
			供电	1	
			压缩机工程师	4	
		小 计		25	
		其他岗位	厨师	1	外聘
			司机	1	外聘
			清洁工	1	外聘
			保安	1	外聘
		单座站场小计		29	
	闫庄分输站	专业技术、操作岗位	站长	1	
			操作工	10	
			工艺工程师	1	
			自控仪表工程师	2	
			电气工程师	2	
		小 计		16	
		其他岗位	厨师	1	外聘
			司机	1	外聘
			清洁工	1	外聘
			保安	1	外聘
		单座站场小计		20	
	河北中心站	专业技术、操作岗位	站长	1	
			操作工	14	
			调度工	8	
			工艺工程师	2	
			自控仪表工程师	1	
			电气工程师	2	
			供电	2	
			压缩机工程师	4	
		小 计		34	
		其他岗位	厨师	1	外聘
			司机	1	外聘
			清洁工	1	外聘
			保安	1	外聘
		单座站场小计		38	
	小 计			87	
线路及阀室	巡线及地方政府协调经理			3	
	巡线工			83	外聘，每 7 公里设 1 人
	协调车辆司机			3	外聘
	小 计			89	
合 计				176	

3.11 实施计划

本工程计划建设期为 12 个月，从 2019 年 12 月到 2020 年 12 月。

4 自然环境概况

4.1 地形地貌

管道沿线途经了黄土丘陵、河谷川台及山间谷地、土石丘陵、山地和平原五个地貌单元。黄土丘陵则主要分布在晋陕黄土高原，即康宁-闫庄一带，海拔高程一般 860～1090m；河谷川台、山间谷地分布在线路经过的大小河川和山间谷地内；山地主要分布在太行山区；平原则分布在华北平原的广大地区。

4.1.1 山西段

4.1.1.1 吕梁市

兴县：兴县位于晋西北重丘陵地区，地势整体西低东高；境内群山逶迤，丘陵棋布，沟壑纵横，地形破碎。主要山峰有黑茶山、石楼山、石猴山、紫金山等，其中黑茶山海拔 2203m；石楼山，海拔 1770m；石猴山，与石楼山隔河相望，海拔 1600m。

岚县：岚县的地势大体西北高东南低。北、西、南三面有石山环绕，东部为黄土丘陵，中间为盆地。全县平均海拔为 1414.6m。其中最高点为大蛇头乡水沟子村于家峪，海拔 2275m。最低点为兰家舍乡曲立村岚河岸，海拔 1130.5m。

地貌形态可分为山地、丘陵、平川、沟谷四种地貌类型。岚县山地总属吕梁山系，约占全县面积的 50%。丘陵地带约占全县面积的 35%，主要分布在东部山区，将岚河盆地和静乐宽谷分割开来。岚县平川包括有城川、普明川、上明川、下川，另有八道宬坪，在合会沟与普明川之间，东西长约 5 公里，南北宽约 4 公里，具有黄土塬的性质，以上四川一坪合称岚河盆地，占全县面积的 15%。沟谷有大蛇头川、河口川、南川、榆湾川、张家湾川等 5 条。

4.1.1.2 忻州市

岢岚县：岢岚县境内地形东南高、西北低，多山少川，地形比较复杂。平均海拔 1433m，最高海拔 2784m。东南片多为土石山区，西北片系黄土丘陵区，水土流失严重，河谷由东、北、南向中汇合，再向西流出境外归于黄河。整个河谷将全县分割为四片，俗称东川、南川、西川、北川，其中北川河谷较为宽阔。全县由山地、丘陵、河谷三部分组成，其中山地 806.95 平方公里，占 47.7%；丘陵

306.3 平方公里，占 56.9%；河谷 46.25 平方公里，占 2.4%。

宁武县：宁武县地势高峻，山岭纵横，一般海拔在 2000m 左右。东部有云中山，以土石山为主，主要山峰有大石人梁、鸡关山和老龙庵等。以大石人梁为最高，海拔 2428m。西部由管涔山、芦芽山组成，

诸山层峦叠嶂，峻峭壁立、密林丛生。西南部为吕梁山，北部为洪涛山，东北部为禅房山。从县东北境的盘道梁起，至西南境的石家庄镇止，共有大小峰峦 99 座，最低山峰分列县之南北两端，最低海拔是阳方口河西村 1260m，境内平均海拔 2000m。县内山峰以分水岭为界，分列于南北两境。全县山势呈东北西南走向，地形总貌山西向东倾斜；由中部高峰，向南北两翼下滑。山地占总面积 95%，为 1888.32 平方公里。海拔在 2000m 以上者，有 49 座，占山峰总数的 54%。其中：管涔山是阴山余脉，古称晋山之祖。主峰荷叶坪山位于宁武、五寨、岢岚三县交界处，在西马坊乡南，海拔 2787m，是宁武全境的最高点。但顶部宽阔平夷，丰饶的高山草甸，自古以来是理想的天然牧场。芦芽山海拔 2736m。坐落于县西南与五寨接壤，山中有四纪冰川遗留的万年冰洞。还有神秘的高山天池群，碧波锦鳞。 禅房山坐落在县东北部的薛家洼乡贾家窑村，海拔 2106.01m，山体敦实。

静乐县：静乐县地处山西地台北部，境内褶皱强烈，断层发育，造成前马宗组地层在境内重复出现，境内地貌大体上属陆地山地形地貌。就其形态而言，可分为山地区、丘陵区、河川区三种类型。山地区一般海拔在 1600～2200m 之间，主要包括东北支中山系以及西北部芦芽山系的土石山区，其面积 1517432 亩，丘陵区海拔在 1300～1600m 之间，面积约为 1137853 亩，占总面积的 37%；河川区海拔在 1100～1300m 之间，面积为 432086 亩，占总面积的 14%。

原平市：原平市区域地形为一山地型高原，东部、西部和南部为中低山区，中部为滹沱河地堑谷地。东部山区为五台山脉西端，最高海拔 1589m（老师山），一般海拔为 1500m；西侧山区为恒山余脉，最高海拔 2189m，一般海拔为 1500m；南侧山区为云中山脉，一般海拔为 1500m-2300m；中部为滹沱河地堑谷地一般海拔为 790m-1200m。地形相对高差达 1400m，起伏悬殊。

根据地貌成因类型及其形态类型，原平市区域地貌总体上可分为四类，即构造剥蚀中低山区、剥蚀堆积黄土丘陵区、山前堆积倾斜平原区及滹沱河冲积平原区。

①构造剥蚀中低山区：分布于东、西及南部山区，分布于原平市的东部、西部及南部山区，地形高峻险要，山峰呈线状分布，走向与与构造线方向一致，山地内嵌着一些菱格状山间小盆地。

②剥蚀堆积黄土丘陵区：分布于山前与平原地带，上部由黄土组层，下部为变质岩，地面切割强烈，冲沟发育，呈“V”型谷，大冲沟近东西向，沟宽100-200m，梁宽 50m 左右。

③山前堆积倾斜平原区：主要分布于阳武河洪积扇区，表层为全新统粉土及砂砾石覆盖，下部为上、中更新统粉土与砂砾石组成，扇首位于阳武村，扇顶坡度 5°、扇前缘坡度 3°。

④滹沱河冲积平原区：主要包括滹沱河河谷阶地及河漫滩区，分布于滹沱河河床及两侧，河东漫滩较宽地面平缓，一级阶地分布广，保留完整。高出河床 1-2m，地面平坦。河床表层为全新统粉土及砂土覆盖，下部为上、中更新统粘性土、粉土与砂砾石组成。

忻府区：忻府区全境分石山区、土石山区、丘陵区，平原区 4 大类。全区山区面积 905km^2，占 46.3%，丘陵 356km^2，占 18.2%，平原 693km^2，占 35.5%。地形西高东低，北、西、南三面环山，东部开阔平坦，为忻定盆地的主体部分。境内主要有云中、系舟和五台 3 大山脉。忻府区境内有滹沱河、云中河及牧马河 3 条较大的河流。忻府区境内以山地、丘陵为主，分布在西部、东南边缘，平原主要分布在东部和西北部。忻府区海拔约 700～800m。北部为五台山支脉灵山、金山，海拔约 1300m；西部为云中山，南部的系舟山、石岭关、阴山海拔在 1200～2100m 之间，系舟山将太原与忻府区分隔，使忻府区位于隘口位置。

4.1.1.3 太原市

太原市地处晋中盆地北端，东、西、北三面环山（分别为太行山和吕梁山余脉），南面开阔平坦，汾河由北向南流贯其间。太原盆地是新生代第三纪形成的断陷盆地，其边缘一般均有断层存在并控制盆地构造运动。盆地基底，发育着东西向次级构造，将盆地由北向南分隔成地垒或地堑，使盆地内基岩埋深变化悬殊。第四系松散堆积物厚度变化较大，一般为 90m-600m 之间，但在第四系松散堆积物中未发现断裂现象。盆地西缘平均高度 1234.7m，东缘 959.3m，北缘 1029.5m，

南部开阔地带平均高 796.5m。阳曲县地处忻定与晋中盆地之脊梁地带，扼晋北要冲，太原门户。地理坐标位于东经 112°14’-113°38’和北纬 37°56’-38°25’之间。其东、西、北三面环山，南部低平。东临盂县，西连静乐县、古交市，南抵太原市尖草坪区，北接忻州市，东北与定襄县交界，东南与寿阳县毗连。

4.1.1.4 阳泉市

盂县：为群山环绕，境内山脉纵横，北部崇山峻岭，东北部山高谷深，西部是山间盆地（西烟盆地），中南部为丘陵地带（城关丘陵）和盂城盆地，东部、东南部为冲击平原区，属太原盆地。全县山地约占总面积的 74%，丘陵约占 16%，平川占 10%。总的地势是西高东低，西部由南向北倾斜，中部以白马山脉为界向南北两向倾斜。

4.1.2 河北段

4.1.2.1 石家庄市

平山县：平山县地处山西与华北平原的过渡地带，地貌大势西高东低，南北高、中间低，呈朝东向簸箕状，全县有山地、丘陵、平原、河湖，地形复杂多样，属典型的山区县。西北最高峰南坨 2281m，东南河谷平原在 200m 以下。地层古老，岩性复杂，山峦层叠，沟壑纵横，形成“八山一水一分田”的格局。亚高山区位于合河口乡前大地、中台山村的驼梁一带，海拔 2000～2281m，地势高而坡缓，面积为 3.33km^2；中山区包括合河口、营里、上观音堂、下口、北冶等乡的部分村庄，海拔 1000～2000m，面积为 347.3km^2；低山区位于蛟潭庄、孟家庄、杨家桥、小觉等乡镇，海拔 500～1000m，面积为 934.67km^2。丘陵区和山前平原区主要包括下槐、岗南、古月、西柏坡等乡镇滹沱河干流沿岸村庄和宅北、苏家庄、东王坡、南甸、上三汲、两河、西大吾、温塘、东回舍、孟贤壁、平山镇等乡镇，海拔均在 500m 以下，其中丘陵区面积为 698.67km^2，平原面积为 664km^2。

鹿泉区：鹿泉区地形总趋势为西高东底，西部属太行山余脉，为低山丘陵区，区间基岩裸露，山峦起伏，沟谷发育，标高 300m—500m。最高海拔在市境西南部上寨乡梁庄村西与井陉县交界处，高程 907m，低山丘陵地带相对高差 200m—400m 之间。市境东部为冲积洪积平原，是华北平原西部边缘，地势平缓，局部有个别残丘出露，地形自西向东倾斜，南部地面标高由 100m 降至 62.5m，

北部降至 80m，自然坡降 3‰—5‰。

正定县：正定县处于太行山东麓，为山前倾斜平原的中上部，地势较平坦，总的地势是西北高，东南低，由西北向东南倾斜。海拔 105.2m 至 60.0m 左右。自然坡降约为千分之一。全县地貌比较单一，局部地段微地貌较为突出。滹沱河北侧，发育有与河水流向大体一致的陡坎，一般高于当地地面 1 至 5m。最高的约 30m 左右。这些陡坎为滹沱河的二级阶地。河北侧有：上曲阳——曲阳桥陡坎，南岗陡坎，西邢家庄陡坎，岸下陡坎，西上泽——西洋陡坎，蟠桃陡坎等；沿老磁河河床附近分布着与河流方向大体一致的长垣形、串珠状的沙丘、沙垅，高出当地地面约 2-6m 不等。这些沙垅主要是河流的沉积作用堆积了具有微层理、分选性较好的大量沙质沉积物，由于长期的地质作用，河流改道，使其突出地面而形成。河道干涸以后，遂改为风积为主。解放后，随着大规模农田基本建设，大部分沙丘、沙垅已被夷平变为良田。

按照成因、形态和地面物质特征，全县大致可分为三种地貌：

（1）滹沱河冲洪积扇

分布于县境东部，位于滹沱河冲洪积扇东部边缘。滹沱河系摆动性河流，历史由于洪水泛滥，多次改道，逐渐形成了一系列河床高地、沙丘缓岗等微观地貌。在境内的孙家庄、曹庄、疙瘩头、常信营、解家寨之间有两条南北走向的古河床高地，两条古河床之间为河间洼地。主要分布在大东平－杨户，大马－高庄一带，表现为河水漫溢堆积而成的倾斜地形。

（2）洨河冲洪积扇

分布于县境西部及中部，洨河在该县多支流、多排水沟，由于多次改道、整治修复以及古河道平整种田，其古河道痕迹在地表土层已不明显。

（3）沙河冲洪积扇

分布于县境南部，历史上由于沙河洪水泛滥且含沙量大，洪水过处留下一系列沙丘缓岗，沙荒地貌处处可见。古河床高低呈东西走向，西从东大里寺，东至东诰，河间洼地分布于封斯、南冯等。

藁城区：藁城处于太行山东麓河北平原中南部，属太行山洪积冲积山前倾斜平原。地势西北高东南低，以 1/1500～1/2000 的坡降逐渐倾斜，形成典型的山前倾斜平原地貌。境域中部为滹沱河第二冲积扇之脊。地势较南北两面略为低洼；北部为磁河冲积扇及磁河、滹沱河之间的河间地带，海拔 65～55m，向东南缓降；

南部边缘为滹沱河、槐河之间的河间地带，海拔 60～39m，向东南缓倾。该区域所在的地质单元主要属太行山东麓山前倾斜平原中的滹沱河冲积扇，地层为滹沱河漫滩沉积物，主要沉积物有粉土及砂类土，自上而下，粉土厚 1.3-3.6m；细砂原 0.4-4.7m；中砂原 2-7.5m，粗砂大于 1.5m。

无极县：无极县地处河北省中部，境内地势平坦，西高东低，呈缓坡倾斜，县境最高处海拔 58m，最低处 35m，坡降梯度为 0.7%，地面坡降为 0.7‰。

无极县境地貌较为单一，平原面积约占 98%。另外，尚有少数低缓沙丘及河床坑洼条带。山前倾斜平原自南而北，由滹沱河、磁河、大沙河 3 个洪积扇的过渡地带及其扇间洼地组成，现代河床冲积物覆盖其上，河床相、河漫滩相及牛轭湖相均有。

深泽县：深泽县位于太行山东侧，滹沱河从深泽县穿过，滹沱河、沙河冲积扇区，地势变化平缓，西高东低，由海拔 40m 左右降至 30m 左右，地面平均坡度约为万分之四，地貌比较单一，无高山丘陵。境内有滹沱河、磁河、木刀沟自西而东贯穿。河流流经地带，由于冲蚀作用形成低凹槽及河滩谷地，各河均筑人工提防，形成“—三河五堤”的微观地貌景观。

4.1.2.2 保定市

安国市：安国市境内地质构造属太行山麓山前扇缘平原向冲积平原过渡地带，地势平坦，自西北向东南缓倾，自然坡度 1/2200，海拔高程在 24.6～36.4m 之间，多为唐河古道冲积和沉积平原。历史上 3 条行洪河道横贯县境东西，由于紧靠山前扇缘平原的地理位置和唐河在境内多次改道，大量泥沙沉积地表，形成多条沙带，构成多种地貌类型。境内地层被大量中小规模断层分裂切割，产生于第三纪的断层在境内西北部尤为密集，断层多数为北东走向，少数呈东西向延伸。

4.1.2.3 衡水市

安平县：安平县属华北断坳中的冀中台陷。东西横跨冀中台陷中的两个四级构造单元。西部属高阳台凸的一部分，东部属饶阳断凹的一部分。前第三系基底埋深 2500～3000m。安平县地处太行山前冲积扇前缘，境内多为滹沱河冲积平原。地势平缓，略显西高东低，平均坡降为 1/3250。海拔最高 31.5m，最低 18.5m。滹沱河自西向东流经本县，曲度小，西部河谷宽约 300～500m，东部河谷宽约 200～300m，谷深 2～4m。由于历史上滹沱河变迁无常，南北滚动，纵横荡决，

故形成境内一些微地貌类型。

（1）岗地

清嘉庆年间，滹沱河南移，在县南部的马江、伍新村、敬思村，及刘光营一带形成断续的缓岗，海拔高程 30m，相对高差 1m。县中部的现代滹沱河岸，由于泥沙大量沉积，形成河槽高地，沿河边东西向分布，海拔高程 27m。

（2）洼地

县东两洼、西两洼是现代滹沱河和滹沱河故道间的洼地。大何庄乡的崔岭洼地，张寨村、东里村、段家佐、周刘庄一带的洼地，系现代滹沱河、潴龙河的河间洼地。各洼地多呈零星封闭、浅平型。洼地中心海拔 20m。

（3）河漫滩

滹沱河在境内为半地上河，河床浅平开阔，没有明显的河身，整个河边形成河漫滩，被河两岸人工围堤圈拢。

4.2 气象气候

4.2.1 山西段

1）吕梁市

吕梁市属半干旱大陆性季风气候，四季分明，差异悬殊。春季干燥，雨少风多；夏季炎热，雨量集中；秋季凉爽，气候宜人；冬季寒冷，降雪偏少。多年平均降水量 502.5mm。降水量的季节分布很不均匀，夏季最多，占全年降水量的60%左右，冬季最少，只有 3%左右，且年际变化很大，降水量多年份和最少年份相差 2～3 倍。降水区域分布很不均匀，平均而言，山区降水多于平川，南部山区多于北部山区。灾害性天气主要有干旱、暴雨、冰雹、霜冻和风灾。

2）忻州市

忻州属于温带大陆性季风气候，冬无严寒、夏无酷暑，四季分明。全年平均气温在 4.3℃～9.2℃之间。降水量的季节分布很不均匀，夏季最多，占全年降水量的 60%左右，冬季最少，只有 3%左右，且年际变化很大，年降水量为 345mm～588mm。

3）太原市

太原由于其地形复杂多样，海拔高度差异较大，海洋性气候对境内的影响，形成了北温带大陆性气候。冬无严寒、夏无酷署、四季分明、日照充足，昼夜温

差较大，夏秋降雨集中，冬春旱多风。年平均温度为 9.5℃，一月平均-6.4℃，七月平均 3℃。霜冻期为十月中旬至次年四月中旬，无霜期平均 149～175 天。年均降水量 468.4mm。

4）阳泉市

阳泉市属暖温带半湿润大陆性季风气候区。受季风及复杂地形影响，不同地区的气候差异较大。总的特点是：冬夏长，春秋短，四季分明；日照比较充足，昼夜温差较大；春季少雨多风，干旱时有发生；夏季炎热多雨，降水量年际变化大；秋天云高气爽，降温快；冬季干冷，时有风沙天气。境内光能资源比较丰富。太阳辐射总量多年平均值为 134 千卡/平方厘米；2013 年实际日照时数为 2700～2900 小时。年均气温一般 8～12℃。大于或等于 10℃积温为 2400～3000℃，无霜期平均为 130～180 天。年降水量 450～550mm。

4.2.2 河北段

1）石家庄市

石家庄市地处中低纬度亚欧大陆东缘，临近太平洋所属渤海海域，属于温带季风气候。太阳辐射的季节性变化显著，地面的高低气压活动频繁，四季分明，寒暑分明，雨量集中于夏秋季节。干湿期明显，夏冬季长，春秋季短。春季长约 55 天，夏季长约 105 天，秋季长约 60 天，冬季长约 145 天。空气年平均湿度 65%。春季降水量偏少，常有 4 级偏北风或偏南风，3、4 月份气温回升快；夏季，受海洋温湿气流影响，6、7、8、9 四个月降水占全年降水量的 63%-70%，天气比较潮湿，7 月和 8 月份三伏天期间空气湿度高达 100%；秋季，受蒙古高压影响，晴朗少雨，温度适中，气候宜人，空气湿度平均为 78%。深秋多东北风，有寒潮天气发生；冬季，受西伯利亚冷高压的影响，盛行西北风，气候较冷，天气晴朗少云，常出现降雪石家庄年总降水量为 401.1-752.0mm。其中西部山区雨量为 628.4～752.0mm；其它地区为 401.1～595.9mm。冬季常降大雪，总雪量为 19.2～26.8mm。春季降水偏少，总雨量为 11.0～41.7mm。夏季雨量大，十分集中，降雨量为 500 多 mm 以上。年总日照时数为 1916.4～2571.2 小时，其中春夏日照充足，秋冬日照偏少。

2）保定市

保定市年平均气温 12℃，年降水量 550mm，属于温带季风性气候。这里四

季分明，冬季寒冷有雪，夏季炎热干燥，春季多风沙，秋季凉爽舒适。冬冷夏热，雨热同期。

3）衡水市

衡水属大陆季风气候区，为温暖半干旱型。气候特点是四季分明，冷暖干湿差异较大。夏季受太平洋副高边缘的偏南气流影响，潮温闷热，降水集中，冬季受西北季风影响，气候干冷，雨雪稀少，春季干旱少雨多风增温快，秋季多秋高气爽天气，有时有连阴雨天气发生。农业气候资源较丰富，但是自然灾害也频频发生，干旱、冰雹、洪涝、低温、大风等，常给农业生产造成一定影响。

4.2.3 长期气象特征

主要介绍 3 座站场所在地区的长期气象数据。

1）兴县

兴县历年平均气温为 9.8℃，最高月 7 月平均气温 22.3-25℃，最冷月 1 月平均气温 7.8℃，极端最低气温-24℃。兴县降水规律为由东向西递减。东部山区年降水量为 550mm；中部城关为 500mm；西部黄河沿岸仅为 450mm 左右。兴县蒸发量规律与降水规律相反，中部地区年平均蒸发量为 2090mm。全年主导风向为东风，其次为西风。兴县无霜期随地势高低而变化，黄河沿岸无霜期可达到 190 天左右，中部 174 天左右，东部 160 天左右。全年太阳总辐射量在 l20.4 千卡/cm^2～140 千卡/cm^2 之间。

表 4.2-1 兴县近 20 年主要气象要素

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温（℃）	-8.6	-4.3	2.9	11.1	17.6	21.8	23.3	21.4	16.0	9.2	1.0	-6.4	8.7
极端最高气温（℃）	12.1	19.5	23.7	34.8	26.9	37.5	37.7	36.4	35.5	28.5	23.3	13.5	37.7
极端最低气温（℃）	-26.9	-23.5	-16.6	-8.8	-2.2	3.7	10.6	6.4	-1.5	-9.9	-18.8	-26.6	-24.0
相对湿度（%）	55	51	47	40	41	50	63	68	64	59	58	57	55
平均风速（m/s）	25	26	27	29	27	26	23	22	25	27	27	25	26
最大风速（m/s）	14.3	15.0	14.3	13.3	18.7	16.6	15.7	16.3	14.3	13.0	16.0	13.0	18.7

降水量（mm）	40	49	127	220	328	532	1225	1125	593	284	135	42	4700
最大日降水量（mm）	130	68	237	5250	433	513	1471	773	604	248	187	97	1471
蒸发量（mm）	405	614	1338	2503	3367	3315	2699	2196	1784	1421	763	419	20824
日照时数（h）	1879	1771	1990	2212	2535	2477	2262	2199	2160	2092	1875	1768	25221
日照百分率（%）	62	59	54	56	58	56	50	52	58	56	62	60	57

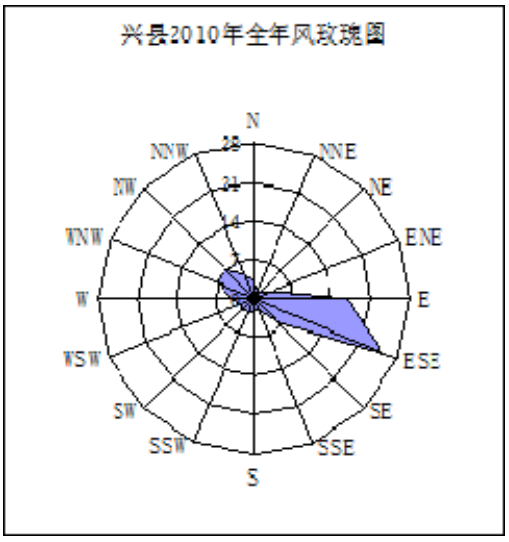


图 4.2-1　兴县风向玫瑰图

2）原平市

原平市属温带大陆性半干旱季风气候，四季分明，季风气候显著，冬季寒冷、较长，夏季闷热，春秋较短。

据原平气象台 1971 年至 2009 年气象资料统计，原平市多年平均气温 9.0℃，多年 1 月平均气温−7.3℃，7 月平均气温 23.4℃，极端最高气温为 41.1℃，发生在 2005 年 6 月 22 日，极端最低气温为-25.8℃，发生在 1978 年 2 月 16 日。多年平均降水量约 414.6mm，年内分配极不均匀，6～9 月份的降水量约占全年降水量的 75%，单站的最大日降水量为 101.8mm，出现于 1977 年 7 月 30 日。20cm 口径的蒸发器平均年蒸发量为 1833.5mm，为年降水量的 4.2 倍，一年中以 4～7 月份的蒸发强度最大，强烈的蒸发作用，直接影响着本区地下水的动态及排泄。年平均相对湿度 55%。全年日照充足，年日照时数平均 2479.2 小时。霜冻期为十月上旬至次年四月中旬，无霜期 150～180 天。标准冻土深度为 1.21m。年主导风向为 N、NW，年平均风速 2.2m/s，最大风速为 22.3m/s。

3）衡水市

衡水市气象站地理位置为北纬 37°44'0.00"、东经 115°42'0.00"。本次评价以衡水市气象站近 30 年（1983～2012 年）的气象数据为依据，分析拟建项目所在区域的气象特征。

衡水市多年平均温度为 13.5℃，7 月份平均气温最高，为 27.1℃，1 月份平均温度最低，为-2.5℃，区域内年平均气温月变化情况见下表。

表 4.2-2 衡水市近 30 年平均温度月变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度（℃）	-2.5	1.4	7.6	15.2	20.8	25.7	27.1	25.7	21.1	14.3	5.8	-0.5	13.5

衡水市多年平均风速为 1.96m/s，4 月份平均风速最高，为 2.72m/s，1 月份风速最低，为 1.48m/s。区域内年平均风速月变化情况见下表。

表 4.2-3 衡水市近 30 年平均风速月变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速（m/s）	1.48	1.84	2.38	2.72	2.43	2.16	1.71	1.75	1.65	1.58	1.76	2.06	1.96

相邻三个风向角的频率之和＜30%，区域主导风向不明显。区域最多风向为 C（静风），频率为 7.1%。从多年风频玫瑰图上看，并结合区域地型特征，该区域大气污染物主要向偏东北方向输送。所在区域近 30 年平均各风向风频变化情况见下表，近 30 年风频玫瑰图见下图。

表 4.2-4 衡水市近 30 年不同风向对应频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	4.08	5.41	6.58	7.97	6.45	5.29	6.09	7.17	11.13
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	--
频率	10.76	7.01	3.7	2.81	2.95	4.97	4.91	10.76	--

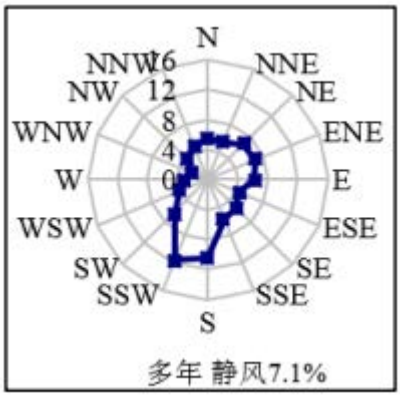


图 4.2-2 衡水市近 30 年风频玫瑰图

4.3 水文

管道经过地区大致以云中山脉分水岭为界，分为两大水系，其西属黄河水系，以东属海河水系。属于黄河水系的河流主要有岚漪河、蔚汾河、汾河；属于海河水系的河流主要有滹沱河、冶河、险溢河、木刀沟等。黄河水系的河流以大气降水补给为主，少量为地下水补给，具有径流年际变化大、年内分布不均、含砂量大的特点。海河水系河流的补给方式与黄河水系相同，但含砂量相对较小。但由于近年来山西、河北干旱少雨，部分河流尤其是小型河流呈现出缺水甚至干涸状态。

4.3.1 黄河水系

（1）岚漪河：发源于芦芽山区的荷叶坪、鹿计岭之西饮马池山，海拔 2222m，河流跨越岚县、兴县和忻州市的岢岚、五寨、保德五县，于兴县裴家川口汇入黄河，干流长 120km，在兴县境内 35km。全流域面积 2167km^2，在兴县境内 373km^2，干流河道平均坡度 8.95‰。岚漪河主要支流有 9 条，在兴县境内有 2 条，分别是石佛子河和谷腿宇沟。岚漪河干流建有天古崖水库，总库容 2409 万 m^3。

（2）蔚汾河：发源于岚县野鸡山之西白龙山，海拔 2264m，流经岚县、兴县，于兴县张家湾汇入黄河，干流长 81.8km，在兴县境内 53km，流域面积 1478 km^2，在兴县境内 1274 km^2，干流主河道平均坡度 9.73‰。主要支流有岚尾河、南川河，蔚汾河干流建有明通沟水库，总库容 823 万 m^3，支流南川河建有阁老湾水库，总库容 1061 万 m^3。兴县县城坐落在蔚汾河中游。

（3）汾河：源于宁武县内东寨镇西北约一公里处管涔山脚下，水出峭壁，

从石凿“龙口”中流出，龙门上古人石刻“汾源灵沼”四字，即汾河正源。大庙乡楼底村后背，距“汾源灵沼”24 公里之汾河沟，也是汾河之源。汾河流域面积占全县总面积的 3/4，为 1649 平方公里。汾源海拔 1602m，出口流量为 0.2 立方 m/s。从北向南、流经东寨、三马营、宫家庄、二马营、头马营、化北屯、山寨、北屯、蒯屯关、宁化、坝门口、南屯、子方庙、十里桥、用湖屯、石家庄、阳方、定河、潘家湾，入静乐县境。

（4）鸣河：汾河支流，因河床陡，河卵石多，流水清澈见底，发洪水时，流水哗哗作响，因而得名鸣河，发源于云中山支西麓、静乐县东北部堂尔上乡的七里后村。自东向西流经堂尔上、杜家村，在高家村进入宁武县境，在石家庄汇入汾河。主流全长 25 公里，流域面积 257 平方公里。

4.3.2 海河水系

（1）滹沱河：滹沱河属于海河流域徒骇马颊河水系全长 587km，流域面积 2.73 万 km^2。主要支流有阳武河、云中河、牧马河、清水河、南坪河、冶河等，呈羽状排列，主要集中在黄壁庄以上，以下无支流汇入。

（2）云中河：云中河发源于云中山，忻府区境内长 58km，流域面积约计 800km^2，自米家寨出山后，分为南、北云中河。南云中河经沙洼、东冯城、播明、曹张到定襄注入滹沱河；北云中河经石家庄、唐林、秦家庄至原平入滹沱河。

（3）牧马河：牧马河从牛尾庄西南入境，经三交、豆罗、东石、安邑至定襄入滹沱河，境内长 65km，流域面积 1176 km^2。

（4）龙华河：系滹沱河支流。又名秀水河。在山西省东南部。河长约 46km，流域面积 290km^2。流域地势平均海拔高约 1460m。全程流经山丘，河口处有山间盆地。支流稀少，水量小。

（5）冶河：冶河是滹沱河的另一大支流，其上源在晋境分为绵河和松溪河两支，分别流出山西省和河北省，在平山县岗南水库以下汇入滹沱河，冶河在山西境内的流域面积 4859km^2，域内大泉有娘子关泉、马圈泉。

（6）石津总干渠：又名石津渠、石津运河。在河北省中部偏西。渠首位于灵寿县黄壁庄。接引黄壁庄水库之水，东南流折向东流，经鹿泉区东南、石家庄市、正定、藁城、晋县、辛集市、深县，在武强县小范镇东约 10km 处注入滏阳河，全长 134km。渠宽 30m～40m，最宽处 60m，平均水深约 4m。设汁引水流

量 100m^3/s。

（7）险溢河：亦名陷溢河，源于山西省石寨沟，流至曹家庄入岗南水库。流域面积 425 平方公里，流域平均宽度 6.8 公里，河长 62.4 公里，河源高程 1243 米，河底平均纵坡比 17.2%，七里坪以上河谷很窄，两山对峙宽度约 50 米，河底为砾石及卵石，河口附近河槽宽 200 米，呈喇叭口状。

（8）木刀沟：发源于河北省石家庄市灵寿县五岳寨北麓，流经行唐县，至新乐市闵镇汇入闵泉水，以下始称木刀沟，东流经正定县、新乐市、藁城市、无极县、深泽县，至安国市汇入潴龙河。全长 92km，河宽 60～400m，流域面积 2500km^2。最大泄洪量 800m^3/s。木刀沟是季节性河流，夏秋泄洪，冬春断流，现在由于建设有大型水库控制，1963 年后河道常年无水。

本工程周边水系见附图 10。

4.4 区域水文地质条件

4.4.1 山西段

本项目主干线自西向东穿越山西省兴县、岚县、岢岚县、静乐县、宁武县、原平市、忻府区、阳曲县以及盂县，依据地下水埋藏条件、含水介质及水动力特征，将含水岩层划分为 4 种类型，即：1、松散岩类孔隙水；2、碎屑岩类裂隙孔隙水；3、碳酸岩类岩溶水；4、变质岩基岩裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水在管线沿线均有分布。管线穿越兴县、岚县段，松散岩类孔隙水赋存于更新统风积黄土（Q_{2+3}^{eol}）含水层，全新统、上更新统冲积、冲湖积层含水层中。上更新统风积黄土为梁峁丘陵区主要含水类型，但水量极贫乏；全新统、上更新统冲积、冲湖积层含水层水量中等，分布于沿线河谷地带。

岚县、岢岚县、宁武县、原平市、静乐县一带松散岩类孔隙水主要赋存于全新统冲洪积含水层中。全新统冲洪积含水层岩性为砂、砾卵石，广泛分布于管线穿越周边各区域。含水层一般厚 5m～10m，局部可达 18m。水位埋深 0m～15m，单井涌水量 10m^3/d～5000m^3/d。水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg 或 HCO_3-Ca·Na 型，矿化度 0.3g/L～0.6g/L。

忻州市忻府区以东至盂县地区，松散岩类孔隙水赋存于第四系中上更新统（Q_{2+3}）含水层、第四系冲湖积（Q_4^{al+pl}））含水层中。第四系中上更新统含水层地层为粉质黏土，分布于忻府区以东，盂县以西地区，水位埋深 10～30m，单井涌水量小于 100m^3/d；第四系冲湖积（Q_4^{al+pl}））含水层地层为砂到卵砾石层，分布盂县以东场地表层及沟谷地带，地下水属于弱碱性微硬淡水，水化学类型为 HCO_3～Ca 型水。

（2）碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙水主要分在康宁压气站和宁武县段，含水层岩性为侏罗系到三叠系中通砂岩、砂质页岩、泥岩，分布于宁武县汾河周边山坡。含水岩组常见泉水流量为 0.1L/s～1L/s，富水性中等，水化学类型为 HCO_3-Ca·Na 型水，矿化度 0.3g/L～0.5g/L。

（3）碳酸岩类裂隙孔隙水

碳酸岩类裂隙孔隙水主要分布在宁武县与忻州市忻府区交界、阳曲县至河北

平山县段。

忻府区段该含水层主要为奥陶系、寒武系碳酸盐岩，条带状出露和分布于忻府区东南部柳林尖山（系舟山），属兰村泉域补给区。奥陶系灰岩、泥灰岩中的岩溶裂隙发育，较富水；寒武系灰岩、白云岩富水性、透水性均较差。区内该类型地下水属兰村泉域补给区，灰岩裸露，地下水位埋藏较深，约 815 米，大气降水是主要补给来源。岩溶地下水在此接受补给后，由东北向西南运动，补给兰村泉，在太原上兰村以泉的形式排泄出地表。

在阳曲县广泛出露的是奥陶系岩溶裂隙水含水岩系，含水层主要为奥陶系中统上、下马沟组和峰峰组，岩溶水在山区接受大气降水的入渗补给，含水层富水性变化差异较大，出水量较大，单井出水量 1500-3000t/d，水位埋深 90-130m，水质良好。

盂县段碳酸岩类裂隙孔隙水含水层组主要由上马家沟组、下马家沟组及峰峰组组成，在区北外围有面积出露。岩性主要由白云岩、石灰岩及泥质灰岩组成。上马家沟组上段及峰峰组中上段为主要含水层段，发育有溶孔，小溶洞等。矿化度小于 1.0g/L，水质类型以 $HCO_3 \cdot SO_4$-Ca 型为主。

（4）变质岩基岩裂隙水

变质岩基岩裂隙水在管线沿线分布较少，仅存于忻府区云中山地区以及盂县上社镇等少数地区。

山西段管道沿线水文地质图见图 4.4-1。

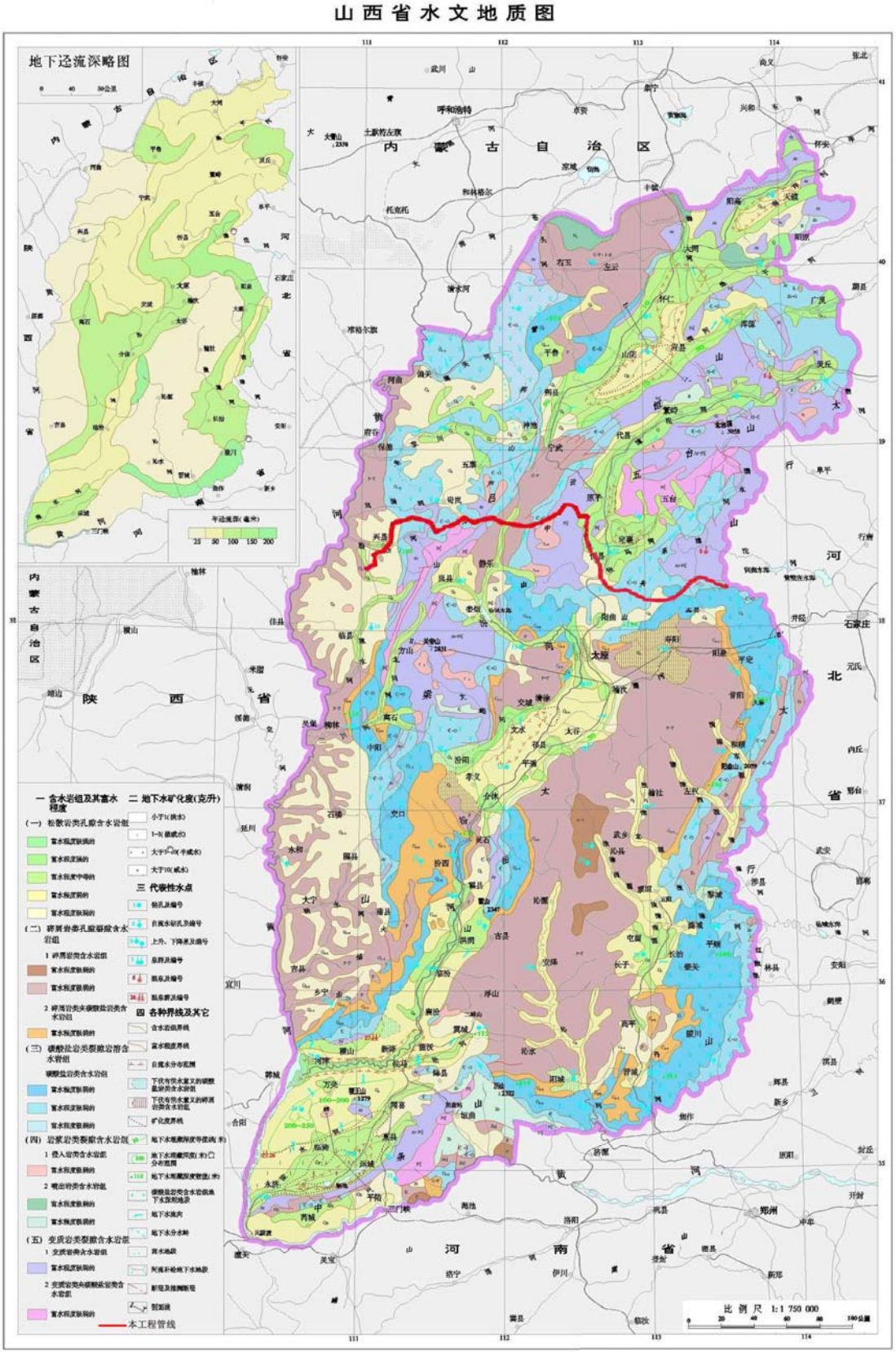


图 4.4-1　山西段管道沿线水文地质图

4.4.2 河北段

本项目管道河北段穿越河北省石家庄市、保定市、衡水市。沿线区内依据地下水埋藏条件、含水介质及水动力特征，将含水岩层划分为 2 种类型，即：1、松散岩类孔隙水；2、变质岩基岩裂隙水。

1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水广泛分布于沿线区域。管线沿线分布第四系冲洪积、风积、坡积层，岩性由细砂到砾石依次变化，广泛分布于沿线河流两侧阶地和低山沟谷之间，部分区域还夹杂亚砂土和亚黏土，分布于太行山南段山下、河北平原上，深层地下水砂层沿管线方向自西向东逐渐变细。进入河北平原地段，第四系松散岩类孔隙水具有双层结构，上层主要为第四系全新统、上更新统浅层孔隙水；下层为第四系中更新统、下更新统深层孔隙水。地层含水量差异较大，平山县以南区域松散岩类孔隙水水量较丰富，单井涌水量 1000m^3/d～3000m^3/d；石家庄市鹿泉区地下水量贫乏，单井涌水量 10m^3/d～100m^3/d；滹沱河以东，石家庄市东北正定县等地区地下水量极为丰富，单井涌水量大于 5000m^3/d；无极县含水层岩性以粗砂、中砂为主，下部砾卵石有增多之势，扇间及边缘地带为中细砂，冲洪积扇的轴部，古河道和现代河床的两侧砂粗水足，赋水性强，而冲洪积扇间地带砂细隙小，赋水性相对较差。单位涌水量 20～50t/h·m。；深泽县以北地区浅层地下水含水层单井涌水量 1000m^3/d～3000m^3/d，深层含水层涌水量为 3000m^3/d～5000m^3/d。安国市地下水含水系均属山前孔隙亚区第四纪含水层，地下含水层分为第一含水组：底界埋深 80～100 米，岩性以中粗砂为主，间存卵石，厚度为 30～40 米，为主要开采区；第二含水组：底界埋深 100～180 米，含水层岩性以中粗砂为主，含水层厚度 42～63 米，为次要开采层；第三含水组：底界埋深 180～320 米，含水层岩性以细中砂为主，含水层厚 46～90 米。安平县地下浅水层埋深大于 10m，境内地下水流向系西南东北向；含水层自西向东逐渐变薄，砂性也由粗变细；水质类型大部分是重碳酸盐，地下水质良好，矿化度小于 2g/L。地下水主要补给来源为大气降水、地下侧向径流补给和地表水系下渗补给，排泄方式包括蒸发排泄、井泉排泄、侧向径流排泄以及人工排泄为主。

2）变质岩基岩裂隙水

本工程河北段管线沿线变质岩基岩裂隙水仅分布于太行山南段平山县西南

侧，含水层岩性为太古界阜平群下亚群黑云斜长片麻岩、大理岩和下元古界甘陶河群变质砂岩、变质玄武岩。变质岩基岩裂隙水水量贫乏，单井涌水量小于100m^3/d。

河北段管道沿线水文地质图见图 4.4-2。

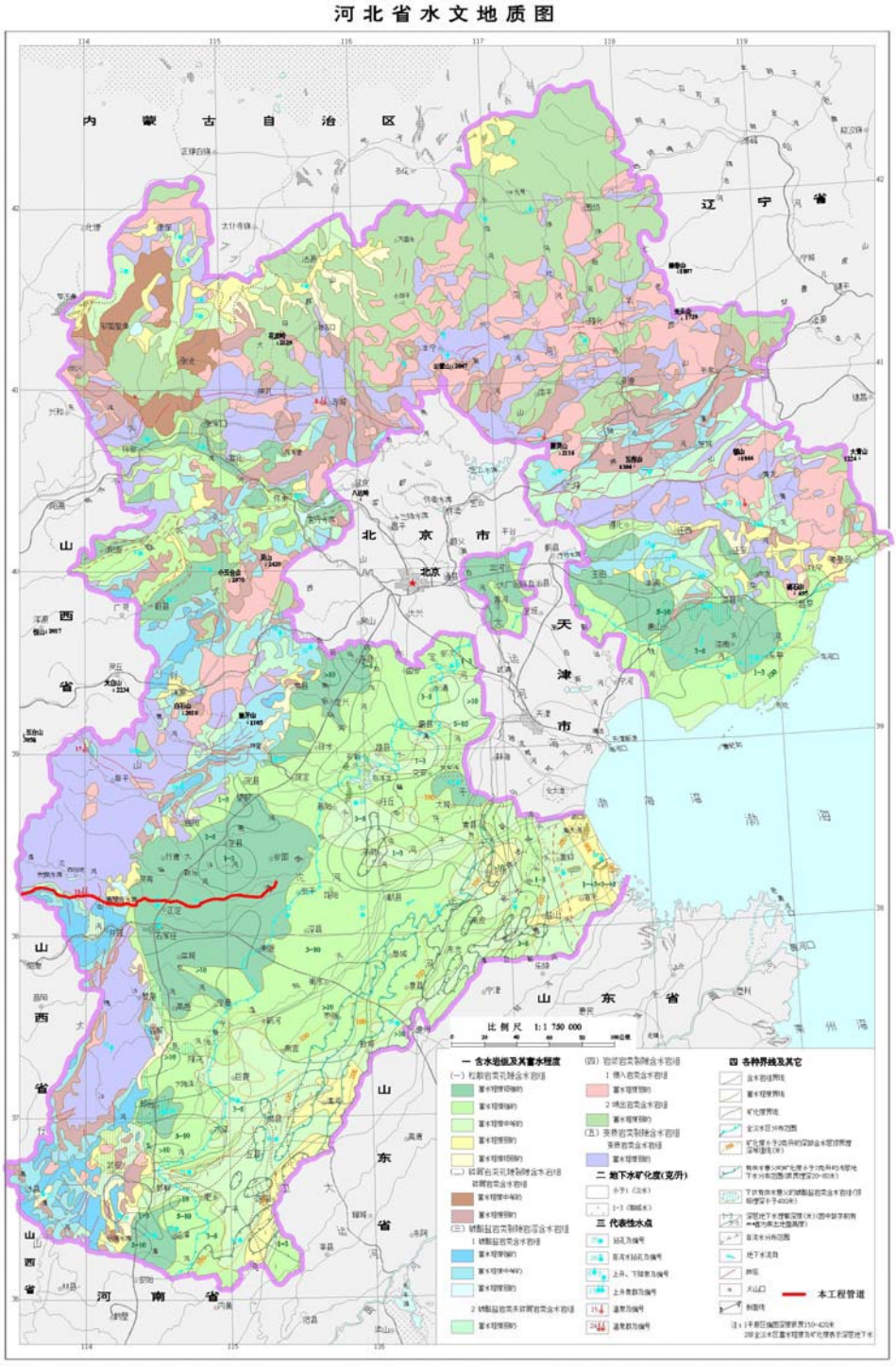


图 4.4-2　河北段管道沿线水文地质图

4.5 区域地质构造

4.5.1 地质条件

本工程管线穿越山西省和河北省。山西省内不同地层分区中各时代地层发育程度和特征不尽一致。

1）山西省

山西省内地层属华北地层区，除志留系、泥盆系和下石炭统外，均有分布和出露，但不同地层分区中各时代地层发育程度和特征不尽一致。前寒武系在不同的地层分区有明显差异。中太古界仅见于最北部，以各种麻粒岩为特征。上太古界下部以浅粒岩、斜长片麻岩、斜长角闪岩、透闪透辉岩、大理岩为典型组合，以夹有金云母、蛇纹石粗晶大理岩为特征。上太古界上部以不同变质程度的海相双峰式火山岩为主，含条带状磁铁石英岩为特征。下元占界以变质砾岩、石英岩、板岩、结晶白云岩为典型组合，并夹发育程度不等的变质基性火山岩。中元古界在恒山、五台山以白云岩为主，中条山、太行山以碎屑岩为主，中条山区于中元古界底部发育有较厚的安山岩。

山西省内管线沿线岩性变化多样。西部康宁压气站至兴县段出露三叠系二马组（T_2^1）、第四系黄土（N_2）、奥陶系中统马家沟组（O_1^2）、奥陶系亮甲山组（O_1^1）、元古界寒武系中上统（$\in_{2+3}$）等。主要为一系列粉质黏土，卵砾石到砂岩、页岩、石灰岩以及变质岩。兴县以东出露地层主要分为四大类：（1）全新统（Q_4）冲洪积砂、卵砾石，上中更新统砂砾石，广泛分布于管线穿越周边各区域；（2）第三系（N_2）红土到砂砾石到侏罗系（J_2）到三叠系中统（T_2）砂岩、砂质页岩，分布于汾河周边山坡；（3）奥陶系中下统马家沟组以及寒武系中上统灰岩、灰质白云岩，主要分布在系舟山山脉阳曲县、盂县西部段；（4）上太古界五台群石嘴亚群（$Ar_3^{2(1)}{}_{SZ}$）、阜平群蛟潭庄亚群（$Ar_3^{1(2)}{}_{jt}$）及元古界寒武系中上统（∈2+3），主要分布于盂县北部与河北交界处。

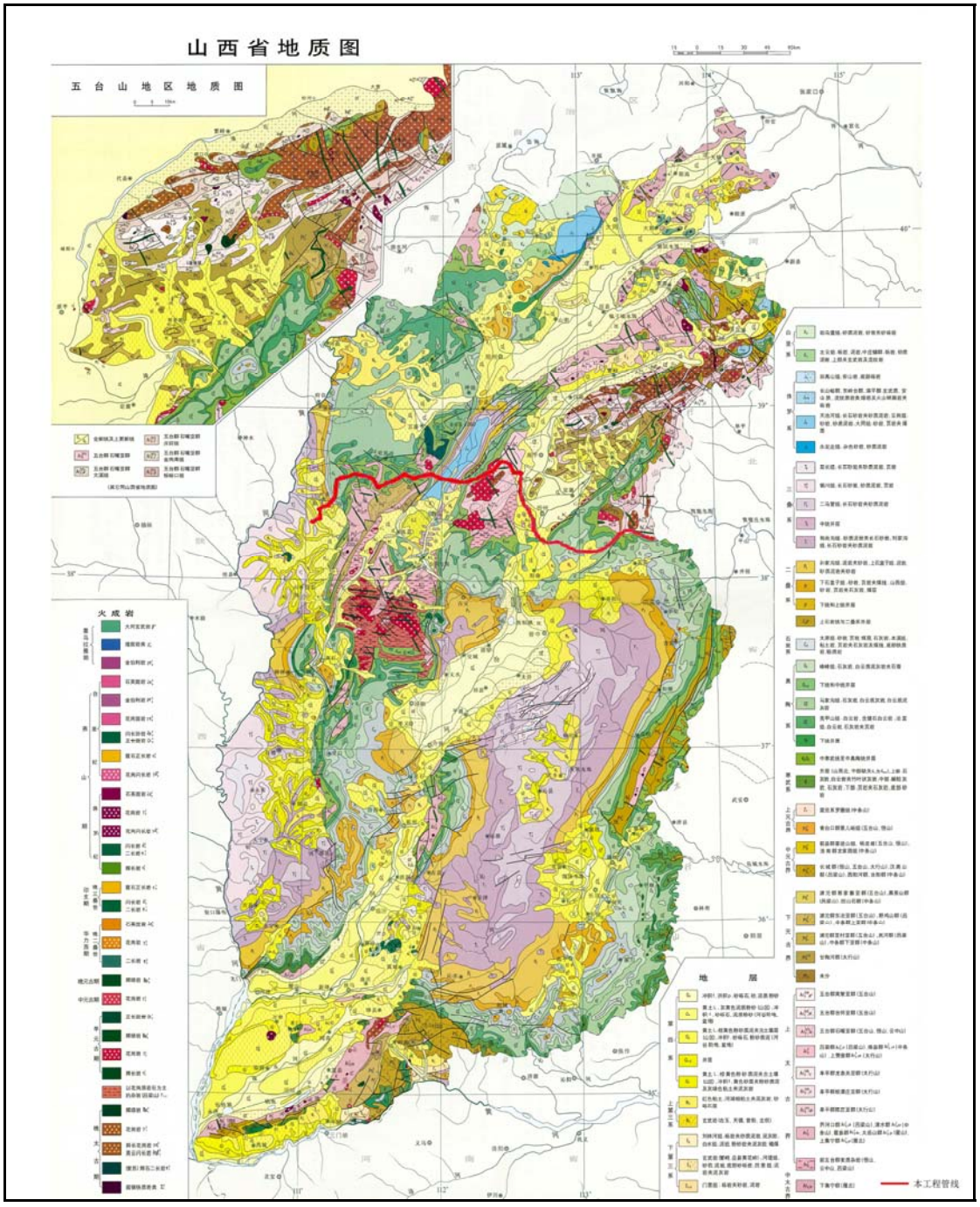


图 4.5-1　管线穿越山西省段地质图

3）河北省

管线经盂县后进入河北省，管线沿线地层岩性可以分为三大类：（1）上太古界阜平群下亚群 $Ar_3^{1(1)}$，主要分布在平山县西部山区；（2）元古宇长城群（Pt_2^1）、中部甘陶河群（Pt_1），主要分在平山县险溢河、冶河两岸至鹿泉区；（3）第四系冲洪积砂、洪积平原（Q_4^{fp}），主要分布在鹿泉区至河北中心站的平原之上。

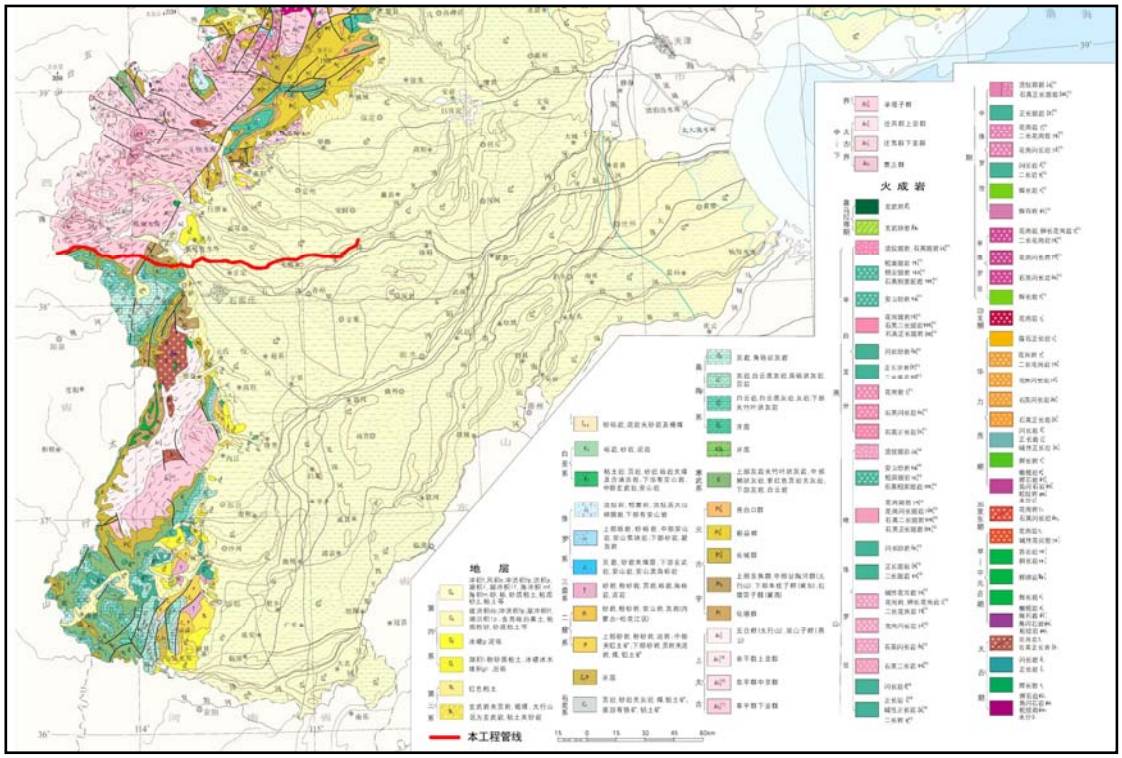


图 4.5-2　管线在河北省穿越段地质图

4.5.2 地质构造

1）本项目管线所经区域一级构造单元为中朝准地台，次一级构造单元由西向东分别为：

（1）兴县～石楼南北向褶带：位于山西西部，属于鄂尔多斯断块（山西部分），其次一级的兴县～石楼南北向褶带。其东侧以离石大断裂与吕梁～太行山断块相邻，呈狭窄长条状，为一系列褶皱束，褶皱带和褶皱群组成；

（2）吕梁～太行断块：为山西构造的主体，系准地台上一个相对稳定的构造单元，自早元古代末期以来主要是相对上隆的态势。管道经过其中的吕梁山块隆、宁武～静乐块拗、五台山块隆和沁水块隆。

2）拟建工程所经区域内第四纪活动断裂分布具有明显的分带（区）特点，构成山西断陷带、太行山山前断裂带和华北平原断裂带；

（1）山西断陷带内的主要断裂

该断陷带是断裂活动和地震活动非常强烈地区，包括山西断陷带的北、中段，主要活动断裂为控制盆地的边界断裂。主要有六棱山北麓断裂、五台山北麓断裂、系舟山北麓断裂、怀来－涿鹿盆地北缘断裂、延庆－矾山盆地北缘断裂、蔚广盆地南缘断裂等。其中系舟山北麓断裂（F6）和系舟山西麓断裂（F2）距离管道较近。

①系舟山北麓断裂（F6）位于定襄盆地南缘，西南起自鸦儿坑、水峪，向北东经霍村、李家庄、甲子湾、茹村至灵境一带，总体走向 N45°E，长约 109km。倾角 50°～75°，正断滑移运动为主。系舟山北麓断裂为全新世活动断裂，具有多期活动特征，末次地震为 1038 年定襄 7 级地震）。

②系舟山西麓断裂（F2）

系舟山西麓断裂位于系舟山西麓，北面与系舟山北麓断裂相交，在卫星影像上显示出正断层断错地貌特征，兼有右旋走滑的性质。断裂分为南北两段，北段走向近南北，在鸭儿坑、坡底村附近与系舟山北麓断裂带相交，从坡底村向南经过王山、沟北村沿山前向南延伸而到达朱家脑，全长约为 17km，系舟山西麓断裂南端从阳店村沿山前向南延伸，长约 5km。

系舟山西麓断裂为全新世活动断裂，同时兼有右旋走滑分量和正断倾滑分量，在未来百年内，有发生地表破裂型地震的危险性，一次事件的垂直位移量为 1.6m 左右该断裂南端延伸到忻州东侧，拟建工程管道不与其相交，从其南侧通过。

（2）太行山山前断裂带

位于太行山脉与华北平原的过渡地带，是华北及我国东部地区一条重要的构造带。它北起北京怀柔附近，向南经房山和河北的涞水、保定、石家庄、邢台、邯郸及河南的安阳、汤阴直至新乡，总体 NE-NNE 向展布，全长约 620km。此断裂带是地貌分区的界线。断裂带开始出现于中生代，主要形成于早第三纪。由一系列 NE-NNE 向断裂左行斜列组成，根据断裂带两侧结构、构造及活动性差异，大致以涞水、隆尧、南阳为界，将其分为北、北中、中南、和南等 4 段。线路所经区域及附近包括前 3 个段落。北段由南口山前断裂、八宝山断裂、黄庄－高丽营断裂、顺义－良乡断裂、通县－南苑断裂、夏垫断裂和大兴隆起东缘断裂组成，中北段由保定－石家庄断裂、晋县断裂组成。太行山山前断裂带北段和中

南段的主要断裂第四纪都有活动，北段的北部、中南段和南段晚更新世以来有不同程度的活动，但它们第四纪活动的幅度一般都不大，而断裂带的中北段第四纪基本无活动。太行山山前断裂带上没有直接破裂发震情况，而在与其它断裂的相交部位是中强震发生的场所，如 1830 年磁县 7.5 级地震发生在 NWW 向磁县－大名断裂相交部位，再如涞水 6 级地震发生在与 NWW 向东垒子—涞水断裂相交点附近。距管道较近的断裂有黄庄－高丽营断裂（F14）、保定－石家庄断裂（F20）。

①黄庄－高丽营断裂（F14）

位于北京西北，走向 NNE，北起密云西略庄，向南经怀柔、高丽营、丰台、良乡至涞水附近，长 132km，是第三纪北京凹陷西界主控断裂。第四纪以来向北发展，形成顺义鲁町和怀柔等第四纪次级凹陷。断裂倾向 SW，主要表现为正断性质，琉璃河-西沙屯段与其相交。

②保定－石家庄断裂（F20）

北端于满城附近和徐水断裂相接，而徐水断裂又与北边的大兴断裂相连，它们总体走向Ｎ40°～45°E，倾向 SE，断面均上陡下缓为典型的铲状形态，倾角很缓，约 20°～35°。保定－石家庄断裂于晚侏罗世—早白垩世开始控制了石家庄—保定断陷盆地的发育，到早第三纪的古新世和始新世，它与徐水断裂和大兴断裂一起强烈拉张活动，构成冀中坳陷的西界。渐新世早期，保定－石家庄断裂活动减弱。渐新世晚期以来活动微弱，为一条第三纪活动断裂。管道在石家庄西侧与其近于直角相交。

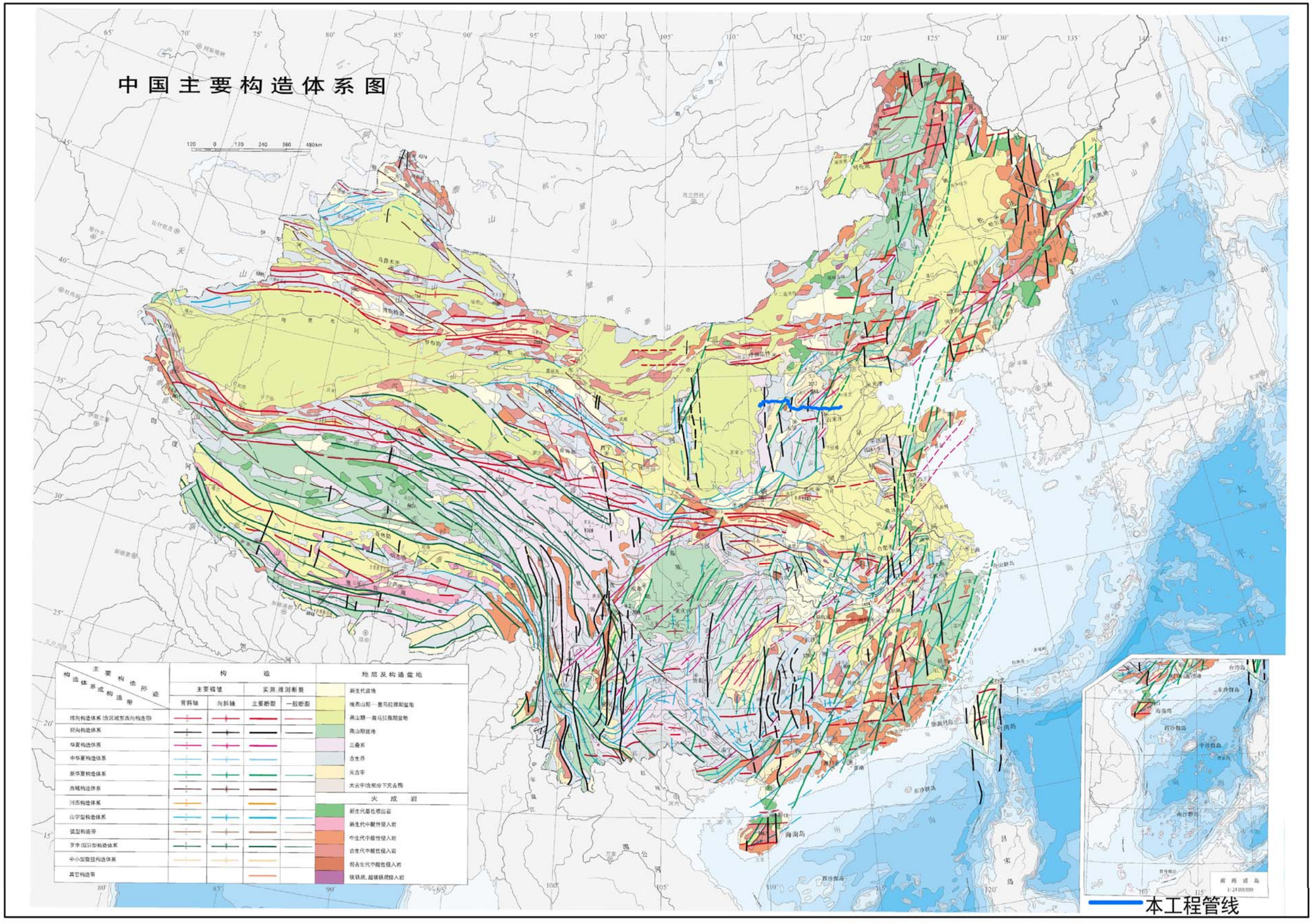


图 4.5-3　本工程全线地质构造体系图

4.6 区域主要活动断裂特征

本工程所经区域内第四纪活动断裂分布具有明显的分带（区）特点，构成山西断陷带、太行山山前断裂带和华北平原断裂带；

（1）山西断陷带内的主要断裂

该断陷带是断裂活动和地震活动非常强烈地区，包括山西断陷带的北、中段，主要活动断裂为控制盆地的边界断裂。主要有六棱山北麓断裂、五台山北麓断裂、系舟山北麓断裂、怀来－涿鹿盆地北缘断裂、延庆－矾山盆地北缘断裂、蔚广盆地南缘断裂等。其中系舟山北麓断裂（F6）和系舟山西麓断裂（F2）距离管道较近。

①系舟山北麓断裂（F6）位于定襄盆地南缘，西南起自鸦儿坑、水峪，向北东经霍村、李家庄、甲子湾、茹村至灵境一带，总体走向 N45°E，长约 109km。倾角 50°～75°，正断滑移运动为主。系舟山北麓断裂为全新世活动断裂，具有多期活动特征，末次地震为 1038 年定襄 7 级地震）。

②系舟山西麓断裂（F2）

系舟山西麓断裂位于系舟山西麓，北面与系舟山北麓断裂相交，在卫星影像上显示出正断层断错地貌特征，兼有右旋走滑的性质。断裂分为南北两段，北段走向近南北，在鸭儿坑、坡底村附近与系舟山北麓断裂带相交，从坡底村向南经过王山、沟北村沿山前向南延伸而到达朱家脑，全长约为 17km，系舟山西麓断裂南端从阳店村沿山前向南延伸，长约 5km。

系舟山西麓断裂为全新世活动断裂，同时兼有右旋走滑分量和正断倾滑分量，在未来百年内，有发生地表破裂型地震的危险性，一次事件的垂直位移量为 1.6m 左右该断裂南端延伸到忻州东侧，拟建的神木-安平煤层气管道不与其相交，从其南侧通过。

（2）太行山山前断裂带

位于太行山脉与华北平原的过渡地带，是华北及我国东部地区一条重要的构造带。它北起北京怀柔附近，向南经房山和河北的涞水、保定、石家庄、邢台、邯郸及河南的安阳、汤阴直至新乡，总体 NE-NNE 向展布，全长约 620km。此断裂带是地貌分区的界线。断裂带开始出现于中生代，主要形成于早第三纪。由一系列 NE-NNE 向断裂左行斜列组成，根据断裂带两侧结构、构造及活动性差

异，大致以涞水、隆尧、南阳为界，将其分为北、北中、中南、和南等 4 段。线路所经区域及附近包括前 3 个段落。北段由南口山前断裂、八宝山断裂、黄庄－高丽营断裂、顺义－良乡断裂、通县－南苑断裂、夏垫断裂和大兴隆起东缘断裂组成，中北段由保定－石家庄断裂、晋县断裂组成。太行山山前断裂带北段和中南段的主要断裂第四纪都有活动，北段的北部、中南段和南段晚更新世以来有不同程度的活动，但它们第四纪活动的幅度一般都不大，而断裂带的中北段第四纪基本无活动。太行山山前断裂带上没有直接破裂发震情况，而在与其它断裂的相交部位是中强震发生的场所，如 1830 年磁县 7.5 级地震发生在 NWW 向磁县－大名断裂相交部位，再如涞水 6 级地震发生在与 NWW 向东垒子—涞水断裂相交点附近。距管道较近的断裂有黄庄－高丽营断裂（F14）、保定－石家庄断裂（F20）。

①黄庄－高丽营断裂（F14）

位于北京西北，走向 NNE，北起密云西略庄，向南经怀柔、高丽营、丰台、良乡至涞水附近，长 132km，是第三纪北京凹陷西界主控断裂。第四纪以来向北发展，形成顺义鲁町和怀柔等第四纪次级凹陷。断裂倾向 SW，主要表现为正断性质，琉璃河-西沙屯段与其相交。

②保定－石家庄断裂（F20）

北端于满城附近和徐水断裂相接，而徐水断裂又与北边的大兴断裂相连，它们总体走向Ｎ40°～45°E，倾向 SE，断面均上陡下缓为典型的铲状形态，倾角很缓，约 20°～35°。保定－石家庄断裂于晚侏罗世—早白垩世开始控制了石家庄—保定断陷盆地的发育，到早第三纪的古新世和始新世，它与徐水断裂和大兴断裂一起强烈拉张活动，构成冀中坳陷的西界。渐新世早期，保定－石家庄断裂活动减弱。渐新世晚期以来活动微弱，为一条第三纪活动断裂。管道在石家庄西侧与其近于直角相交。

根据国家质量技术监督局 2015 年 5 月 15 日发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）沿线地震动参数见表 4.6-1。

表 4.6-1 沿线地震动峰值加速度

县市	地震动峰值加速度（g）	地震动反应谱特征周期（s）	抗震设防烈度
兴县	0.05	0.45	6
岚县	0.1	0.45	7

县市	地震动峰值加速度（g）	地震动反应谱特征周期（s）	抗震设防烈度
忻州	0.2	0.35	8
阳曲	0.2	0.35	8
盂县	0.1	0.45	7
平山	0.05	0.45	6
鹿泉	0.05	0.4	6
正定	0.05	0.4	6
藁城	0.1	0.4	7
无极	0.05	0.4	6
安国	0.1	0.35	7
安平	0.1	0.35	7

4.7 土壤植被

4.7.1 土壤状况

管道沿线土壤类型主要有黄绵土、灰褐土（淡灰褐土、山地淋溶灰褐土和山地灰褐土）、褐土和潮土。

（1）黄土丘陵区

土壤以黄绵土和灰褐土为主。本区段主要生态问题是土壤瘠薄，植被覆盖率低，水土流失严重。

（2）吕梁、太行山地

该区内地带性土壤为褐土。低山丘陵上的褐土开垦后，水土流失较严重，许多褐土已经和正在向墡黄绵土演变。

（3）华北平原农业生态区

该区域土壤以潮土为主，土层深厚，耕性良好，宜粮宜棉。潮土所处地势低平，地下水位较高，地下水位埋深 1m～3m，季节变化明显。潮土在自然条件下生长稀疏的草甸植被，土壤有机质含量较低。

4.7.2 植被状况

本工程自西向东经过了黄土丘陵、吕梁太行山地和华北平原。管线所经过地区由于长期人类活动（放牧、垦殖）的影响，原始植被受破坏严重，森林资源稀少，现有的森林主要是在原始森林屡遭破坏后恢复起来的天然次生林。灌丛多为森林受破坏后的次生植被。在石家庄以东区段以及管线经过的宽谷地带、黄土台地分布有大面积的人工植被—农田栽培植被。

（1）黄土丘陵区

地带性植被为草原化森林草原，建群种以半干旱、多年生、丛生小禾草为主，主要种属有大针茅、克氏针茅、长茅草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子等，植被盖度约 30%～40%。乔木有残存的油松、侧柏等，人工栽培的树种以旱柳、小叶杨、河北杨、刺槐、中槐、白榆为主。河谷地带多为农作区，主要栽培作物有糜子、谷子、土豆等。

（2）吕梁、太行山地

该区内植被呈垂直变化分布，且较高山地植被茂密，以针叶阔叶混交林为主；较低山地植被较稀疏，以草灌为主。海拔高度 1000m 以下，为落叶阔叶林褐土地带。海拔 1000m～1900m，为落叶阔叶林棕壤地带，主要树种有山杨、白桦、云杉、蒙古栎等，灌木和草本都较丰富，是华北山区主要水源涵养林基地。

该区域目前除山地保存有茂密的植被外，低山丘陵区多已遭人为破坏，仅残存由荆条、酸枣等稀疏灌丛及耐旱草类组成的自然植被。阶地与低缓丘陵几乎全部开辟为农田，自然植被为栽培作物和果树所代替。

（3）华北平原农业生态区

该区域由于人类活动频繁，开发历史悠久，原始植被类型已不复存在，取而代之的是人工栽培植被类型，主要种植品种有小麦、玉米、谷子、高粱、豆类、薯类等，为两茬套种一年两熟制，是本区的高产稳产农田。园地主要为果园，主要果树品种有苹果、梨、葡萄、红枣、柿子、桃等。主要人工种植树种为杨、柳、榆、槐、臭椿等。在河道漫滩地分布有天然旱生、中生草甸植被，主要品种有白茅、小酒飞蓬、刺藜、狗尾草、猪毛菜、芦苇等。

5 工程分析

本工程建设对环境的影响分为施工期和运行期两种情况。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响，运行期的影响主要是各站场“三废”、噪声排放对环境的影响。

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工过程分析

管道施工一般可分为线路施工和工艺站场施工。施工由装备先进的专业施工队伍完成。

1）线路施工

首先要测量定线，清理施工现场、平整作业带，并修筑必要的施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），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、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，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、截断阀室等施工

各工艺站场及截断阀室施工时，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。

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

管道建设的施工过程见施工期环境影响分析。

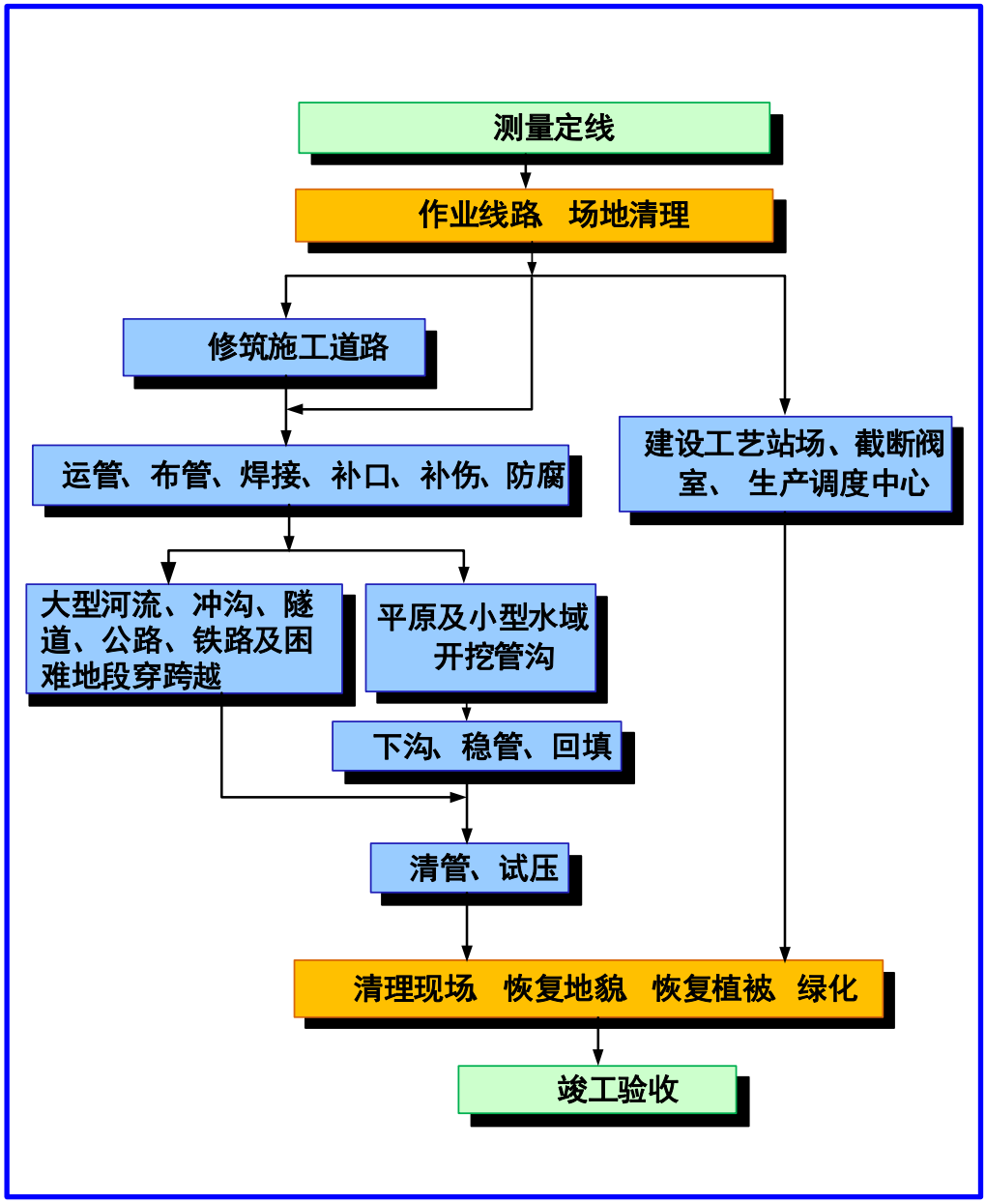


图 5.1-1 管道建设施工过程

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，然后才能进行管沟开挖作业。本工程施工作业带，一般按 20m 宽计。

（1）大开挖穿越施工

管线穿越农田、草地、林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；采用开挖方式时不设保护套管。

本工程输气管道主要采用埋地敷设。管顶覆土深度不小于 1.2m；石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m；管道穿越小型河流时，管顶埋

设至于冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m；对于农田、耕地等地区，考虑埋深 1.5m；对于易发生第三方破坏的地区，考虑埋深 1.5m。

管沟开挖时，土石方分开堆放，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，生土堆放在内侧，熟土堆放在外侧。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。

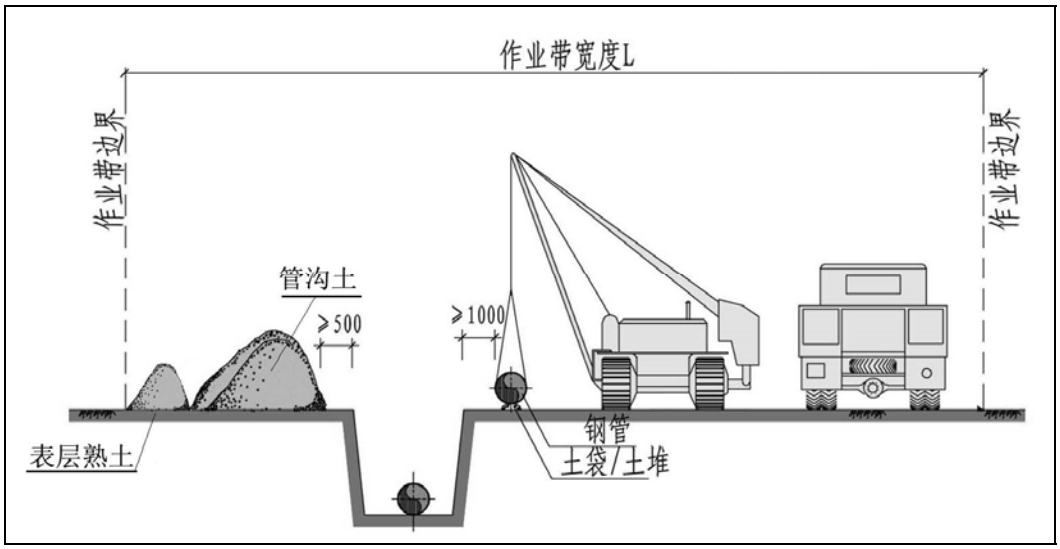


图 5.1-2 一般地段管道开挖作业示意图

（2）河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型河流、沟渠、水塘或鱼塘采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

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。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见下图。

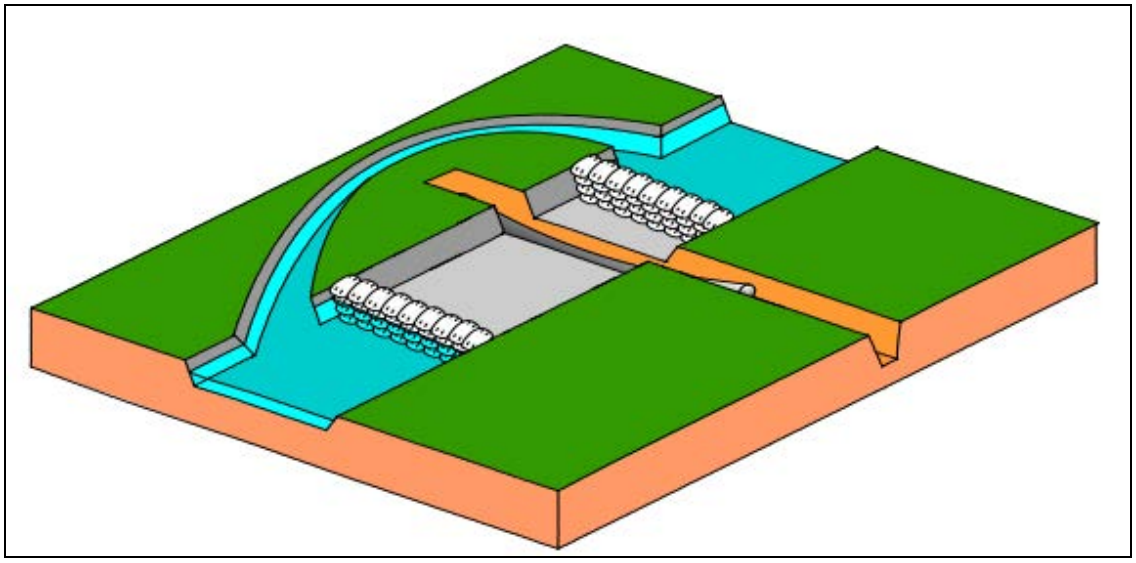


图 5.1-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

直接开挖管沟法，即根据河床地质、水量和水流速度情况，分别采用直接开挖管沟或降水后采取大开挖方式。

（3）顶管施工

高速公路、铁路以及主要公路采用横孔钻机或顶管法顶进混凝土套管进行穿越，套管顶部距公路、铁路路面不小于 1.2m，距路边沟底面不小于 0.5m。部分省道及县级以下沥青公路视车流量情况采用顶管方式穿越。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图见下图。

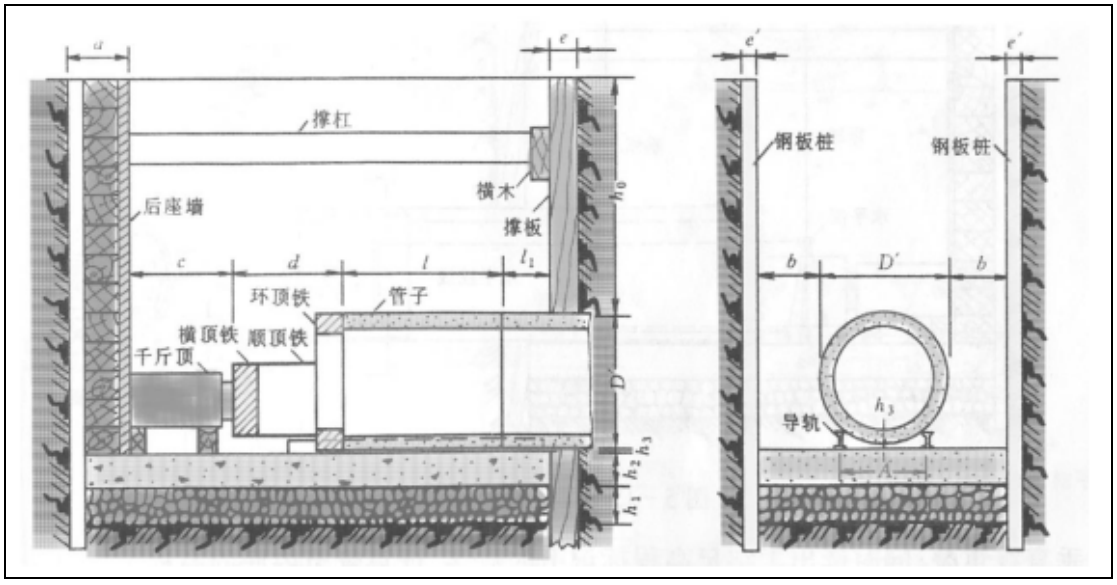


图 5.1-4 顶管施工工作坑构造和设施示意图

管道穿越公路、铁路施工方式断面示意图分别见下图。

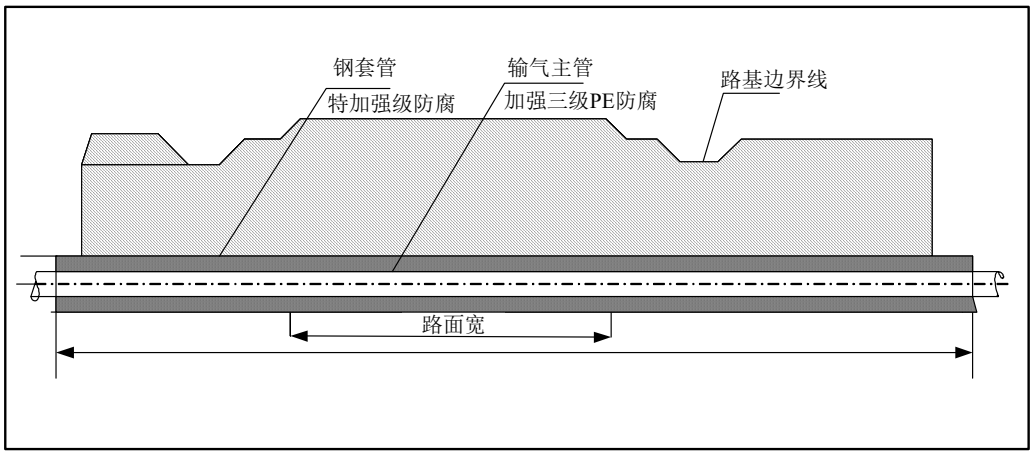


图 5.1-5 公路穿越施工方式断面示意图

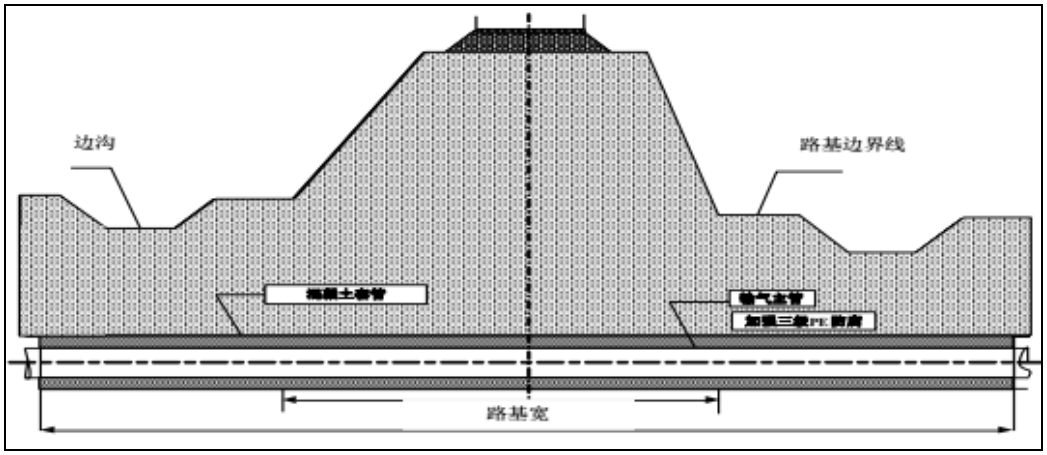


图 5.1-6 铁路穿越施工方式断面示意图

（4）定向钻穿越

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3～1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地；施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。

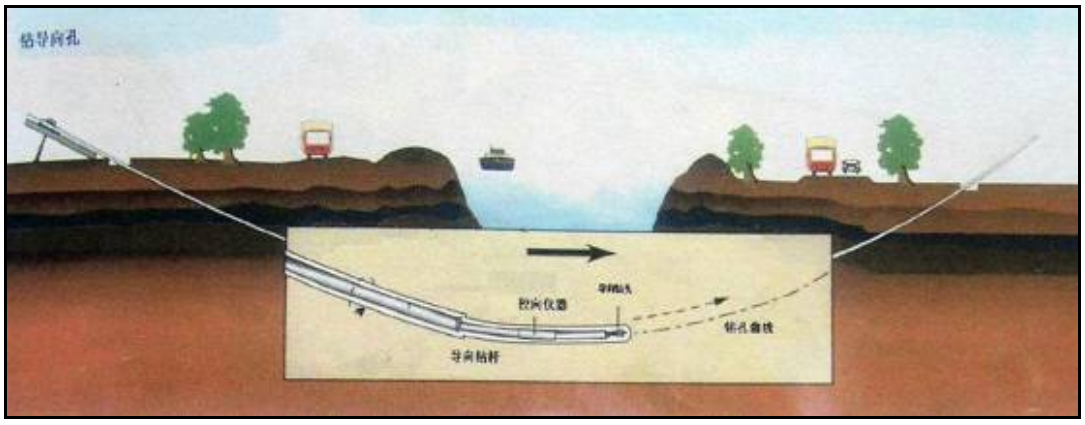


图 5.1-7 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

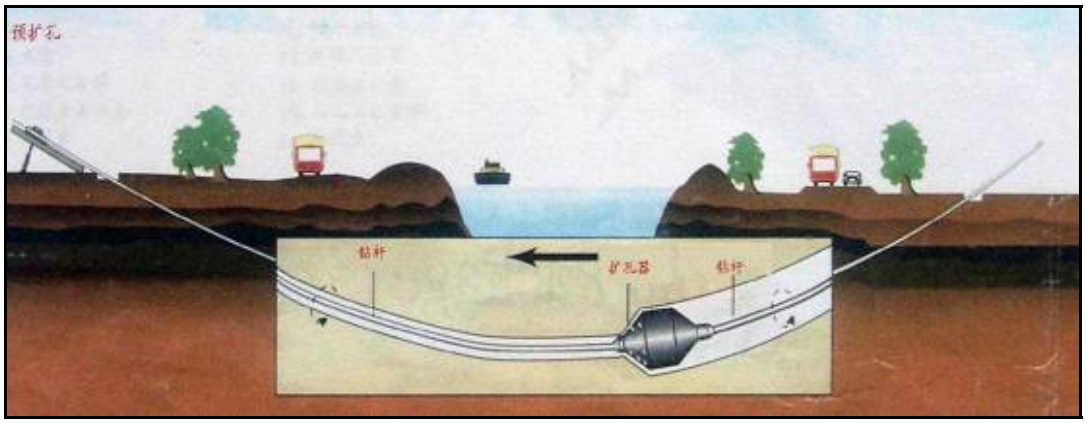


图 5.1-8 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

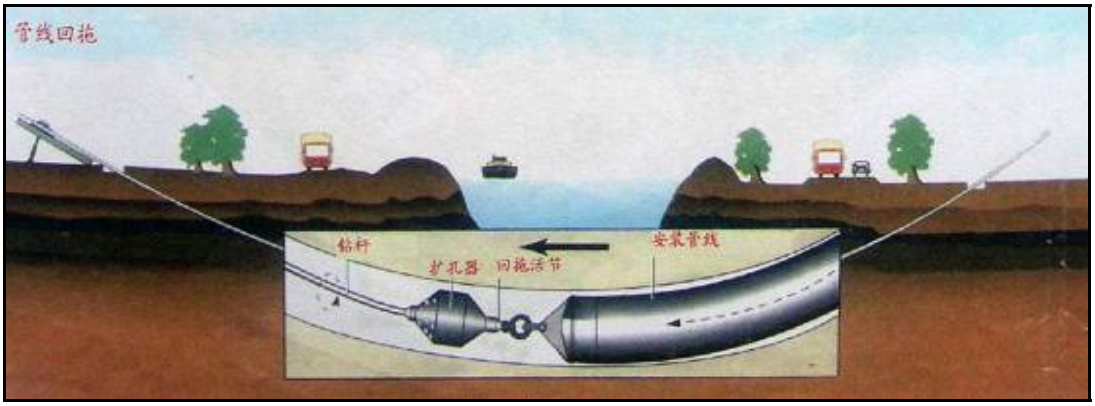


图 5.1-9 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

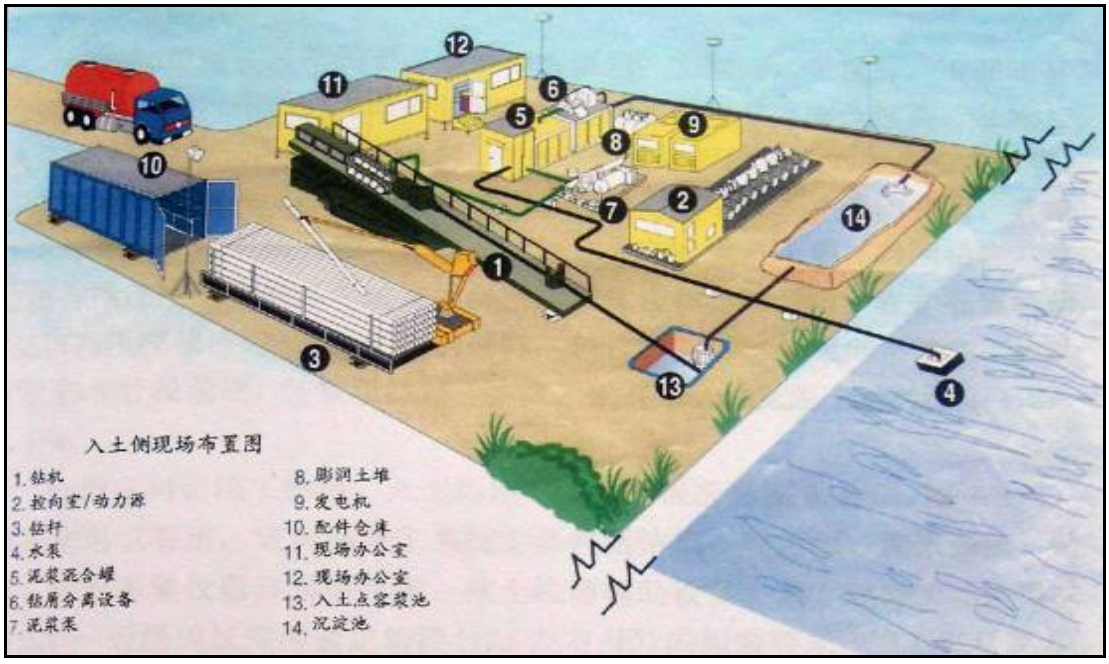


图 5.1-10 入土场示意图

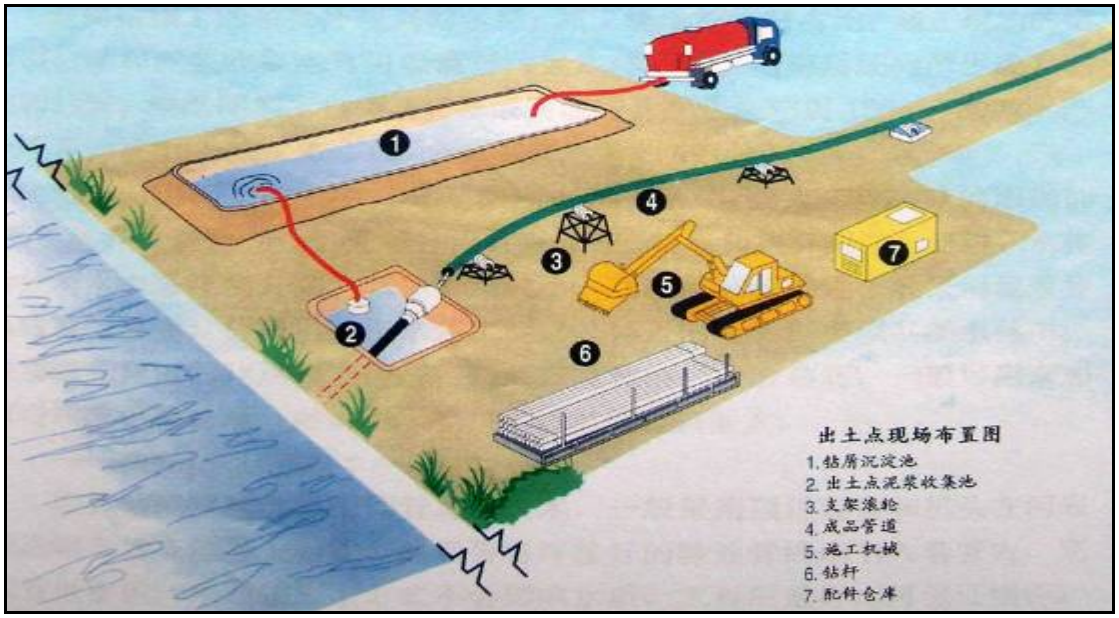


图 5.1-11 出土示意图

（5））隧道穿越

通常在困难地段，地形复杂，山势陡峭等处，由于部分地段管道无法爬越，常采用钻爆隧道穿越。钻爆法是隧道工程中通过钻眼、爆破、出渣而形成结构空间的一种开挖穿越方法。

（6）修筑施工便道

本工程道路工程主要为管道施工便路为干线公路至堆管场及管沟边的连接道路，全线新修施工便道 26.9km、整修施工便道 51.9km。

5.1.2 施工期环境影响因素分析

从管道施工过程可以看出，施工期对环境的影响主要来自施工带清理、管沟开挖、施工便道建设等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农林业生产的影响；河流等穿跨越对地表水体的水质、功能影响等。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。

施工过程中产污环节见下图。

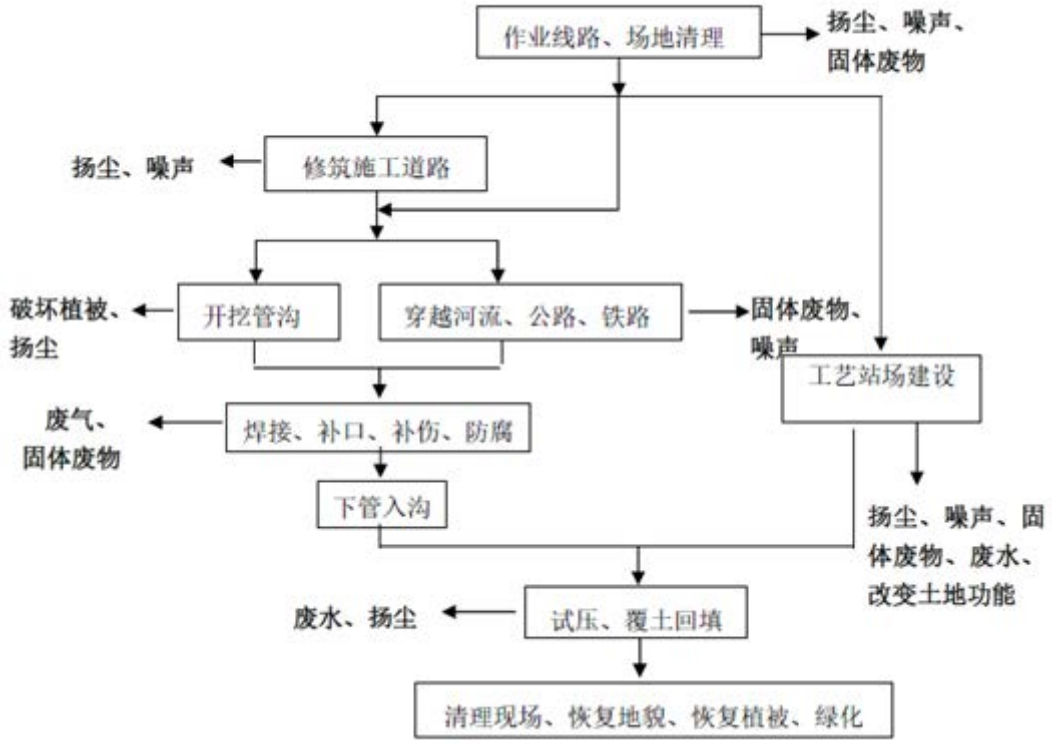


图 5.1-12 本工程施工流程及产污环节示意图

5.1.2.1 生态环境影响分析

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

1）施工作业带清理、道路建设和管沟开挖

（1）施工作业带清理、管沟开挖

低山丘陵区：在丘陵及低山区清理施工作业带，首先该范围内林木将均被砍伐，然后岩石段还要炸石铺路，炸出管沟，其施工过程中不仅对作业带内植被造成较大的破坏，也将产生一定量的弃渣。这些弃渣如果处置不当，将造成水土流失。

黄土丘陵（黄土塬）：本项目管道经过黄土塬以水蚀型为重要特征，土体结构疏松，遇水侵蚀后极易流失。本工程在该段开挖管沟易改变地貌形态，加剧水土流失，同时也加重黄土的湿陷和潜蚀现象。

平原：管道经过的平原地区以农田为主，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质特性等发生变化，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。

本工程管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖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。

（2）施工便道和伴行道路

施工便道建设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、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。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如平原地带和黄土丘陵地带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。

本工程不设置伴行道路。

2）穿越工程

（1）河流穿越

穿越大中型河流时，在河床地质条件满足定向钻施工工艺条件前提下，优先采用定向钻穿越施工工艺，在地质条件不能满足定向钻施工工艺前提下，尽可能采取定向钻或顶管穿越方式，避免对河流水质产生影响。

在穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。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。

（2）冲沟和沟渠穿越

本工程管道经过少量冲沟和沟渠，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）公路及铁路穿越

本工程采用顶管穿越公路，采用顶箱涵穿越铁路，采用的工艺施工中除产生少量弃土外，对环境影响不大。

（4）隧道穿越

隧道穿越对生态环境的影响主要体现在以下几个方面：

①隧道建设期间需要修建引道路基和施工便道、开挖洞口边坡以及就地取材

开采建设用的石料，这些工程都需要开挖山体。对山体的扰动，有可能引发滑坡、崩塌等地质灾害，还会损害原有植被，破坏自然环境。

②隧道开挖中产生的大量弃渣如果堆积处理不当，将占用土地资源，破坏原有地貌，遇暴雨还有可能引发泥石流，造成水土流失。

③在地下水发育地区，隧道的开挖有可能破坏地下水径流，造成周围地下水位下降，阻隔地下水体的运移，从而破坏山顶的生态环境。

④隧道施工中如果发生塌方冒顶，或者地表产生裂缝，隧道发生涌水，进而影响隧道顶地表的生态环境。

3）工程占地

本工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、堆料场以及施工便道的建设；永久占地主要为站场、阀室、标志桩等。本工程总占地 1126.18 公顷，其中永久占地 13.22 公顷，临时占地 1112.96 公顷。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。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。

5.1.2.2 废气

施工废气主要来自地面开挖、隧道施工和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械（柴油机）排放的烟气以及焊接过程中产生的烟尘。

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘等污染物对环境的影响较小。

除开挖施工外，管线在顶管穿越等大型机械施工中，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 SO_2、NO_2、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。

5.1.2.3 废水

管道施工期废水主要来自施工人员的生活污水、管道安装完清管后试压排放的废水。

1）生活污水

根据类比调查，一般地段管线施工生活污水、CODcr、氨氮排放量分别为26m^3/km、7.8kg/km 和 0.78kg/km。本工程线路总长度 543.87km，施工期生活污水总量约为 14140.62m^3，CODcr 产生量约为 4.24t，氨氮产生量为 0.42t。

施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆、饭店、民房，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，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

2）清管、试压排水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不少于两次。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4 h。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。穿越大、中型河流、铁路、二级（含）以上公路、高速公路的管段，单独进行试压：强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压 4 小时；严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。

管道工程试压分段进行，试压水可以重复利用，试压用水重复利用率可达50%以上，按本项目 D813 最长管段 30.92km 计算，则管道试压废水最大段排放量约为 8022m^3。

清管、试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，清管、试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。

5.1.2.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃渣和施工废料等。

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 190.35t，这些垃圾经收集后，依托当地环保部门处置。若无依托时，施工营地排放的生活垃圾收集后由环卫部门清运处理。

2）废弃泥浆

本工程穿越大、中型河流和具有饮用水功能的河流采用定向钻或大开挖穿越技术。定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆，外运至环保部门指定地点。

根据类比调查得知，穿越长度 200m 将产生废弃泥浆 25m^3 左右，本工程管道穿越南水北调中线干渠施工产生废泥浆 62.75m^3，干重 6.28t。本工程穿越施工产生的废泥浆量估算结果见下表。

表 5.1-1 本工程定向钻穿越施工产生的废泥浆量估算表

序号	名称	地理位置	穿越长度/m	废弃泥浆量（m^3）	干重（t）
1	南水北调中线干渠	石家庄正定县	502	62.75	6.28

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。根据类比调查，施工废料的产生量约为0.2t/km，本项目施工过程产生的施工废料量约为108.77t。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。

4）工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越、修建施工便道以及输气工艺站场。本工程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，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

本管道工程弃渣主要为隧道施工产生的弃渣。隧道产生土石方集中堆放在弃渣场。

本工程土石方平衡情况详见表 5.1-2、图 5.1-13。

表 5.1-2 土石方平衡表 单位：万 m^3

施工类别		挖方			填筑量			调入		调出		弃方	
		土方	石方	合计	土方	石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
管道作业带		500.45	157.64	658.09	500.45	157.64	658.09						
山体隧道穿越区		0.52	0.56	1.08	0.12		0.12					0.96	弃渣场
河流沟渠穿越	冲沟穿越	4.08	2.36	6.44	4.08	2.36	6.44						
	定向钻穿越	0.26		0.26	0.25		0.25					0.01	外运至环保部门指定地点
	大开挖穿越	78.1	13.78	91.88	78.1	13.78	91.88						
公路铁路穿越	顶管穿越	0.69	0.2	0.89	0.69	0.2	0.89						
	箱涵穿越	0.06		0.06	0.06		0.06						
	大开挖穿越	0.63		0.63	0.63		0.63						
站场阀室区	站场	4.26	0.52	4.78	11.46	0.52	11.98	7.2	外购				
	阀室及标志桩	1.74	0.31	2.05	2.87	0.31	3.18	1.13	外购				
施工道路	新修道路	9.37		9.37	9.37		9.37						
	整修道路	7.28		7.28	7.28		7.28						
合计		607.44	175.37	782.81	615.36	174.81	790.17	8.33				0.97	

注：挖方+调入=填筑量+调出+弃方，表中的土方量为自然方。

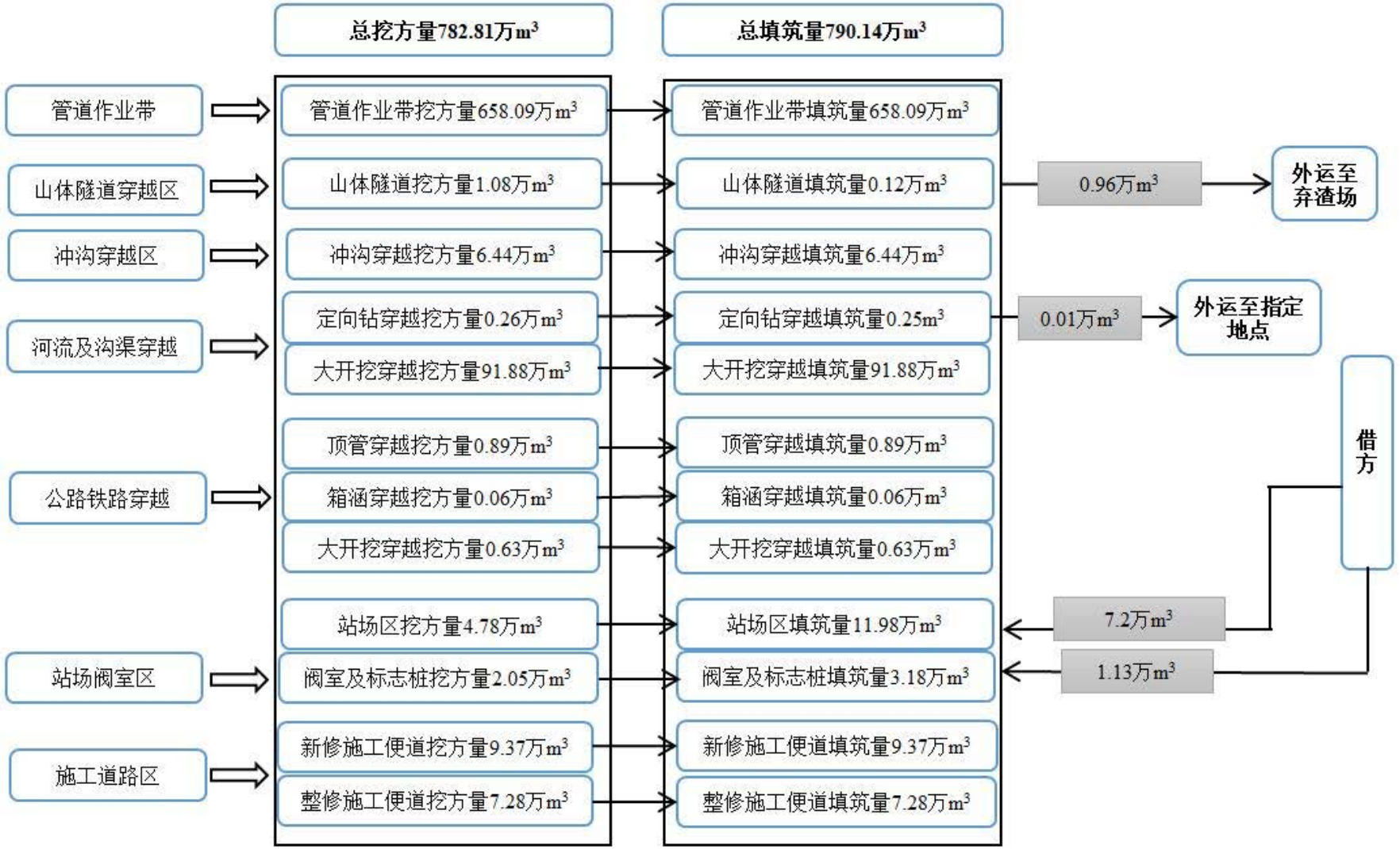


图 5.1-13　土石方平衡分析图

5.1.2.5 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在85dB（A）～105dB（A），具体见表 5.1-3。

表 5.1-3 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 dB（A）	序号	噪声源	噪声强度 dB（A）
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗机	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣机	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

5.1.2.6 施工期主要污染源及污染物汇总

表 5.1-4 施工期主要污染源及污染物汇总

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	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO_2、NO_2、CmHn	环境空气
废水	施工人员生活污水	14140.62m^3	间断	CODcr 4.24t、氨氮 0.42t	依托当地生活污水处理系统
	管道清管、试压排水	D813 最大为 8022m^3/段	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后回用于农灌、道路洒水或排入附近地表水体
固体废物	生活垃圾	190.35t	间断		收集后由当地环卫部门处理
	施工废料	108.77t	间断	碎铁屑、废弃混凝土、废焊条等	部分回收利用，剩余收集后委送至就近垃圾站处理
	工程弃方	0.96 万 m^3	间断	弃渣	弃渣场堆放
	废泥浆	62.75m^3	间断	膨润土，少量 Na_2CO_3 和添加剂	外运至环保部门指定地点
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85～105dB（A）	间断	噪声	周围环境

5.2 运行期间环境影响分析

管道运行期间对环境的影响分为正常和非正常两种工况。

5.2.1 正常工况下的环境影响

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的排污。

5.2.1.1 站场工艺与环境影响因素分析

本工程共设置 3 座站场，分别是康宁压气站、闫庄分输站、河北中心站。

各站主要工艺为增压（闫庄分输站除外）、除尘分离、调压、分输、应急放空和清管器收、发球等。各站场污染物排放主要来自各站工艺过程中：

——各压气站压缩机组产生的噪声；

——各站清管（1 次-2 次/年）收球作业将排放一定量的天然气，还将产生少量固体废物；

——各站过滤分离系统将产生少量的粉尘和少量废水；

——各站场分离器、阀门、汇管、放空管（排放）和管线将产生噪声；

——各站场系统超压或检修（包括分离器检修）时将排放一定量的煤层气，站场检修时还将产生少量废水和固体废物；

——生活系统产生少量生活污水和生活垃圾；燃气壁挂炉系统将排放一定量的废气。

各站场工艺污染流程见运行期间环境影响分析。

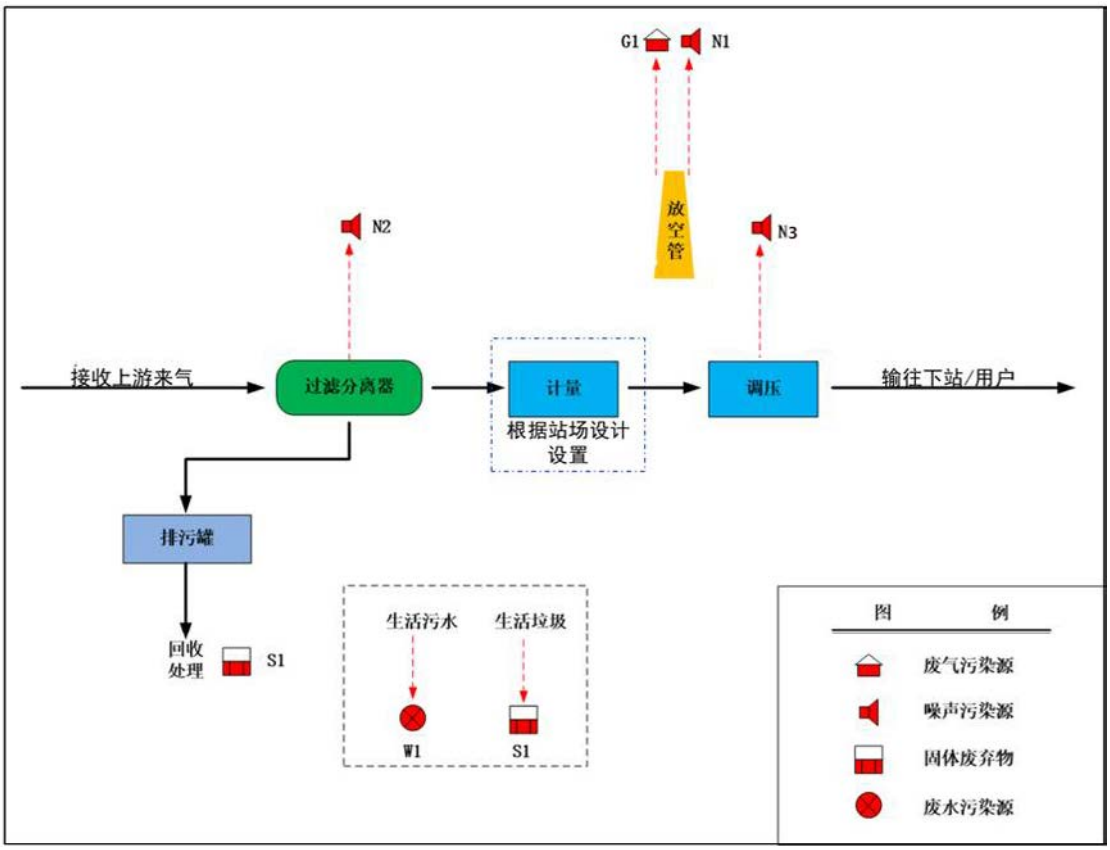


图 5.2-1 站场污染源排放示意图

5.2.1.2 站场主要污染源和源强分析

1）废气

本工程各站场排放的大气污染物主要为：站场燃气采暖壁挂炉的燃烧废气、清管作业和分离器检修时排放煤层气，以及站场无组织排放的煤层气。

（1）燃气采暖壁挂炉排放废气

燃气采暖壁挂炉以净化后的煤层气为燃料，燃烧后产生的废气通过壁挂炉排气管道口（高 5.0m 左右、直径 0.15m）直排大气，排放方式为连续排放。由于本项目煤层气组分不含硫，废气中主要污染物为天然气燃烧产生的 NO_X、微量烟尘。

根据《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）表 2-39 中天然气燃烧理论废气量为 10.5Nm^3/Nm^3，天然气锅炉过空系数取 1.2，则燃烧 1Nm^3 天然气约产生 12.6Nm^3 的烟气。参照《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）中表 2-69 小型商业及民用锅炉，烟尘的产生系数为 240g/10^3Nm^3 天然气，NO_X 的产生系数为 1290 g/10^3Nm^3 天然气。根据壁挂炉耗气量，沿线各站场壁挂炉废气污染物排放情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目站场燃气壁挂炉废气污染物排放情况

站场	耗气量 Nm^3/a	污染物排放量（kg/a）		污染物排放浓度（mg/m^3）		排放方式
		NO_X	颗粒物	NO_X	颗粒物	
康宁压气站	9130	11.78	2.19	102.38	19.05	高 5.0m 左右、直径 0.15m 排气管道口直排大气
闫庄分输站	4565	5.89	1.10	102.38	19.05	
河北中心站	9130	11.78	2.19	102.38	19.05	
合计	25108	32.4	6.02	/	/	/

按照《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》（GB20665-2015）和《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉环保认证技术规范》（CQC5105-2015）的要求，燃气采暖壁挂炉烟气中 NO_X 需≤120mg/（kW·h），本工程的燃气采暖壁挂炉烟气中 NO_X 最大排放为 37.8 mg/（kW·h），满足要求。

（2）清管作业排放煤层气

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。本工程在正常运营期间，每年进行清管作业 1～2 次，清管作业时收球筒有极少量的煤层气将通过站场外高 25m 的火炬放空系统燃烧后排放。

根据类比调查，每次清管作业排放煤层气约为 $30m^3$。本工程设有 2 座清管阀室。因此，清管作业排放煤层气约为 $120m^3/a$（每站每年按 2 次核算）。

（3）分离器检修排放煤层气

设置过滤分离器的目的在于除去管输煤层气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄漏的少量煤层气将通过工艺站场外高 25m 的火炬放空系统燃烧后排放。根据类比调查，分离器检修时煤层气排放量约为 $20m^3$/次。本工程站场有 3 座。因此，分离器检修作业排放煤层气约为 $60m^3/a$（每站每年按 1 次核算）。

（4）站场无组织排放

本工程站场均为高压输气管道和设备，存在不严密处泄漏废气的情况，本次评价环评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

管道运营期产生的废水主要为生活污水，此外，还有少量生产废水为设备冲洗水、清管作业和分离器检修废水。

本工程人员生活用水定额为 80L/（cap·d），主要污染物为 COD、氨氮等，COD 产生浓度为 300mg/L、氨氮产生浓度为 50mg/L，站场年生活污水排水量 2032.32m^3/a、COD 产生量 0.61t、氨氮产生量 0.102t。

设备冲洗水、分离器检修废水水质简单，间断排放，主要为石油类和有机物，排至工艺排污池贮存，由专门的单位定期负责拉走处理，各场站排水见下表。

表 5.2-2 排水量统计

站场	污水类别	排水方式	最大排水量	主要污染物	处理或排放方式
康宁压气站	生产废水	间断	少量	石油类、有机物	排至工艺排污池贮存，定期清运处理
	生活污水	间歇	1.86m^3/d	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	站场经一体化污水处理装置处理后用于绿化及降尘
闫庄分输站	生产废水	间断	少量	石油类、有机物	排至工艺排污池贮存，定期清运处理
	生活污水	间歇	1.28m^3/d	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	站场经一体化污水处理装置处理后用于绿化及降尘
河北中心站	生产废水	间断	少量	石油类、有机物	排至工艺排污池贮存，定期清运处理
	生活污水	间歇	2.43m^3/d	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	站场经一体化污水处理装置处理后用于绿化及降尘

备注：项目投入运营后成立管道公司、管理处选址将选择管道附近较大城市城区，并且市区内配套给排水设施完善，线路巡线工依托周边村庄公厕，本次环评时不予考虑。

3）噪声

本工程中各工艺站场的主要噪声源是压气站的电驱压缩机、空冷器、空气压缩系统以及其各站场的分离器等。

为降低运行期站场噪声影响，设计上拟采取降噪措施有：

（1）压缩机房厂房采用钢结构设计，内外墙及屋面均采用彩钢复合夹芯板，内墙面及顶棚安装吸隔声模块；压缩机组基础为钢筋混凝土独立基础，并采取减震措施；厂房外门采用钢制成品隔声平开门，综合考虑可降噪 40dB（A）。

（2）空冷器下部风机设置消声器，上部设置消声导流气罩，消声量达到 25dB（A）。

（3）空压机房基础为钢筋混凝土独立基础等措施，门窗均采用隔声门窗，可降噪达 15dB（A）。

主要噪声源数量及降噪前后一般声级强度见表 5.2-3。

表 5.2-3 各工艺站场正常运行时的主要噪声源及声级强度

编号	站场名称	噪声源	数量（套）		声压级 dB（A）		声源高度（m）	备注
			操作	备用	降噪前	降噪后		
1	康宁压气站	电驱压缩机组	2	1	105	65	3	室内
		空压机	1	1	90	65	3	室内
		空冷器	2	1	90	75	3	室内
		分离器	7		75	75	2	
2	闫庄分输站	分离器	12		75	75	2	
3	河北中心站	电驱压缩机组	2	1	105	65	3	室内
		空压机	1	1	90	65	3	室内
		空冷器	2	1	90	75	3	室内
		分离器	7		75	75	2	

4）固体废物

各站场产生的固体废物主要来自分离器检修及自清管作业产生的废渣、压缩机检修保养产生部分废润滑油、擦拭设备产生少量含油抹布、生活垃圾。

（1）一般工业固体废物

①清管作业

在管道建成初期，试运行清管作业时，因在管道建设施工安装时积存有一定的污物、废渣等，固体废物可能较多。正常运行期间产生的固体废物极少，主要是管输煤层气中的杂质。据类比调查，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生 10kg～20kg 废渣，主要成份为粉尘、氧化铁粉末。本工程有收球装置的站场有 3 座，管道每年进行 1 次～2 次清管，因此，清管作业时将产生废渣 0.12t/a（按 20kg/次，每年 2 次计）。废渣将排入排污池存放，定期清运至垃圾填埋场掩埋。

②分离器检修

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。本工程站场有 3 座，废渣的产生量约为 0.015t/a，该部分废物存于排污池中，定期清理运往垃圾填埋场，对环境影响较小。

（2）危险废物

①废润滑油

各压气站的压缩机，运行一段时间后要进行保养。经对陕京二线压气站的调研，一般运行 8000h 后要进行一次保养，每台次压缩机将产生废润滑油 100kg 左右。本工程站场有 2 座具有压气功能的站场，共有压缩机 6 台，因此，废润滑油产生量约 0.6t/a。按照《国家危险废物名录》，废润滑油属于危险废物（HW08），集中收集后危废暂存间暂存，委托有资质单位进行处理处置。

②含油抹布

项目站场压缩机检修时，擦拭会产生含油抹布，每座站场年产生量约 1kg，2 座站场年产生含油抹布 2kg，集中收集后危废暂存间暂存，委托有资质单位进行处理处置。

本项目危险废物具体情况见表 5.2-4。

（3）生活垃圾

各站场生活垃圾集中收集，由环卫部门定期清运处理。本项目实行轮岗制度，生活垃圾产生量按 1.0kg/人•日计算，则生活垃圾的产生量为 31.76t/a（只考虑 3 座站场固定人员，巡线工未计入）。

5）运行期污染物排放汇总

本工程运行期污染物排放汇总见表 5.2-5。预计正常生产条件下，生活污水产生量为 2032.32m^3/a；固体废物中一般工业固体废物产生量为 0.135t/a、生活垃圾产生量为 31.76t/a，危险废物产生量为 0.602 t/a。

表 5.2-4 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	900-217-08	0.6	压缩机保养	液	润滑油	润滑油	一次/a	T	危废暂存间分类存放，交有资质单位处理
2	含油抹布	HW49	900-041-49	0.002	压缩机检修	固	润滑油	润滑油	一次/a	T	

表 5.2-5 运行期污染物排放汇总

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	燃气壁挂炉燃烧废气	NO_X 和颗粒物		NO_X：32.4kg/a 颗粒物：6.02kg/a	0	NO_X：32.4kg/a 颗粒物：6.02kg/a	连续	环境空气
	清管作业废气	总烃		120m^3/a	0	120m^3/a	间断	环境空气
	分离器检修排放煤层气	总烃		60m^3/a	0	60m^3/a	间断	环境空气
	站场无组织废气	非甲烷总烃		262.8kg/a	0	262.8kg/a	连续	环境空气
废水	站场人员生活污水	CODcr 1.016t/a、氨氮 0.169t/a		2032.32m^3/a	2032.32m^3/a	0	间断	经一体化污水装置处理后用于站场及周边绿化、降尘
	生产废水	石油类、有机物		少量	少量	0	间断	排至工艺排污池贮存，有专门的单位拉走处理
固体废物	清管作业	一般工业固废	清管作业废渣	0.12t/a	0.12t/a	0	间断	排入排污池存放，定期清运至垃圾填埋场填埋
	分离器检修		分离器检修废渣	0.015t/a	0.015t/a	0	间断	
	压缩机检修和保养	危险废物	废润滑油	0.6t/a	0.6t/a	0	间断	危险废物间暂存，交有资质的单位进行处理处置
			含油抹布	2kg/a	2kg/a	0	间断	
	站场人员生活	生活垃圾		31.76t/a	31.76t/a	0	间断	收集后由当地环卫部门处理
噪声	电驱压缩机组、空压机组、分离器等	噪声		65～75dB（A）	0	65～75dB（A）	连续	周围环境

5.2.2 非正常工况下对环境的影响分析

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。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。本次评价不进行定量分析。

2）超压排放

本工程运营期站场非正常工况大气污染物主要为系统超压时产生的少量煤层气，在气量排放较大时，采用电动点火方式对放空煤层气点燃。

系统超压时将排放一定量的煤层气。煤层气超压放空系统放空次数极少，发生频率为 1～2 次/年，每次持续时间 2～5min。

放空系统最大设计放空量为 $1.2\times10^4m^3/h$。超压排放的煤层气点燃后经站外火炬排放（有自动点火系统）。本工程站场有 3 座。每站每次放空量约为 $400m^3$～$1000m^3$。根据《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）表 2-39 中天然气燃烧理论废气量为 $10.5Nm^3/Nm^3$，天然气锅炉过空系数取 1.2，则燃烧 $1Nm^3$ 天然气约产生 $12.6Nm^3$ 的烟气。参照《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）中表 2-69 小型商业及民用锅炉，烟尘的产生系数为 $240g/10^3Nm^3$ 天然气，NO_X 的产生系数为 $1290\ g/10^3Nm^3$ 天然气。经核算，本工程每站每次放空煤层气燃烧后，产生的废气量为 $5040\ m^3$～$12600m^3$，烟尘产生浓度为 $19.05mg/m^3$，产生量为 0.096kg～0.24kg，NOx 产生浓度为 $102.38mg/m^3$，产生量为 0.52kg～1.29kg。非正常工况下污染物排放情况见表 5.2-6。

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煤层气排入大气环境，进而影响环境空气；一旦泄露的煤层气遇到明火发生火灾爆炸，则会产生大量的 SO_2、NOx、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，可避免大量煤层气的泄露。

表 5.2-6 非正常工况下污染物排放情况

序号	站场	污染物	煤层气放空量 m^3/次	排放量 kg/次		排放浓度mg/m^3		高度m	内径 mm	排放规律	排放去向
				烟尘	NOx	烟尘	NOx				
1	康宁压气站	系统超压火炬燃烧废气	400～1000	0.096～0.24	0.52～1.29	19.05	102.38	25	25	1~2次/年，2~5min/次	环境空气
2	闫庄分输站	系统超压火炬燃烧废气	400～1000	0.096～0.24	0.52～1.29	19.05	102.38	25	25		
3	河北中心站	系统超压火炬燃烧废气	400～1000	0.096～0.24	0.52～1.29	19.05	102.38	25	25		

（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，噪声源及声级强度见表5.2-7。

表 5.2-7 各工艺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（台、套）	声功率级dB（A）	声源高度（m）	排放类型	备注
1	各站场	放空火炬	1	105	25	间断	放空时

5.3 总量控制因子

根据国家环境保护总局已颁布的“十三五”期间的总量控制计划，结合项目所在区域的环境特征及本项目的排污情况，确定本项目污染物排放总量控制因子为：SO_2、NOx、COD、NH_3-N 和工业固体废物。

5.3.1 本工程投产后污染物排放总量

（1）废气

各站场使用燃气壁挂炉，经核算，NO_X 产生浓度为 102.38mg/m^3，烟尘产生浓度为 19.05mg/m^3。废气经高 5m，直径 0.15m 排气筒直排环境空气。根据各站场燃气壁挂炉使用煤层气量，核算得 3 座站场污染物排放量为：NO_X32.4kg/a、颗粒物 6.02kg/a。

（2）废水

生活污水经排水管网收集后首先进入化粪池预处理，然后进入一体化生活污水处理系统，出水水质可达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010），达标出水用于绿化、浇洒道路，因此本工程废水外排量为零。

（3）固体废物

工业固体废物主要为各站场的清管粉末、分离器检修粉尘、废润滑油、含油抹布等，其中一般工业固体废物存于排污池/排污罐中定期清运至垃圾填埋场填埋；生活垃圾收集后由当地环卫部门处理；废润滑油及含油抹布集中收集后危废暂存间暂存，交由有资质单位进行处理。因此本工程固体废物外排量为零。

5.3.2 本工程投产后污染物排放总量控制指标建议

本工程实施清洁生产，采取有效的污染治理措施后，废水、废气污染源均可实现达标排放，根据本项目的实际情况，本工程不对投产后站场的污染物排放控制设总量建议。

6 生态环境影响评价

6.1 生态环境现状调查与评价

6.1.1 项目所在位置生态功能区划定位

6.1.1.1 项目所在位置在《全国生态功能区划》的定位

根据《全国生态功能区划》(修编版)（环境保护部，2015），管线沿线穿越生态功能一级区 2 个（生态调节区、产品提供区），生态功能二级区 3 个（水源涵养功能区、土壤保持功能区、农产品提供功能区），生态功能三级区 4 个（太行山区水源涵养与土壤保持功能区、吕梁山山地土壤保持功能区、永定河上游间山盆地农产品提供功能区、海河平原农产品提供功能区），详见下表。

表 6.1-1 评价范围内全国生态功能区划

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	涉及区域	生态服务功能	主要生态环境问题	保护措施与发展方向	限制或禁止措施
生态功能调节区	水源涵养功能区	太行山区水源涵养与土壤保持功能区	石家庄市平山县、鹿泉区、正定县	水源涵养	植被破坏、水土流失与土地沙化严重	建立生态功能保护区，恢复和重建水源涵养区生态系统、控制水污染	限制无序开发利用禁止导致水体污染的产业开展、严格控制载畜量
	土壤保持生态功能区	吕梁山山地土壤保持功能区	吕梁市兴县、岚县，忻州市静乐县、岢岚县、宁武县、忻府区	土壤保持	植被退化、土壤侵蚀和石漠化危害严重	退耕还林、退牧还草，小流域综合治理，发展农村替代能源，严格资源开发的生态监管	严禁陡坡垦殖和过度放牧，严禁乱砍滥伐树木
产品提供功能区	农产品提供功能区	永定河上游间山盆地农产品提供功能区	山西太原市阳曲县、阳泉市盂县	农产品提供	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；草地退化沙化，抵御自然灾害能力低	保护基本农田，调整农业产业和农村经济结构；草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实现草畜平衡，草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度	严禁破坏基本农田。禁止草场开垦和过度放牧
		海河平原农产品提供功能区	河北省保定市、石家庄市、衡水市				

6.1.1.2 项目所在位置在省级生态功能区划的定位

（1）根据《山西省生态功能区划》，管道在山西境内穿越了 2 个生态区的 3 个生态亚区中的 4 个生态功能区。

I-12 黄土高原农业与草原生态区

I-12-1 晋北山地丘陵半干旱草原生态亚区

I-12-01-06 河保偏峁状黄土丘陵水土保持生态功能区

I-12-3 吕梁山山地落叶阔叶林生态亚区

I-12-03-01 芦芽山管涔山水源涵养与生物多样性保护生态功能区

I-10 燕山－太行山山地落叶阔叶林生态区

I-10-5 太行山山地落叶阔叶林生态亚

I-10-05-14 忻定盆地农业生态功能区

I-10-05-15 系舟山山地丘陵林牧、旱作农业生态功能区

（2）根据《河北省生态功能区划》，管道在河北境内穿越了 2 个生态区的 2 个生态亚区中的 3 个生态功能区。

I-10 燕山－太行山山地落叶阔叶林生态区

I-10-5 太行山山地落叶阔叶林生态亚区

I-10-05-16 太行山中段、南段水土保持与水资源保护功能区

I-13 华北平原农业生态区

I-13-1 冀中南平原农业生态亚区

I-13-01-06 太行山前平原区水资源保护和洪水调蓄生态功能区

I-13-01-04 河北平原中部农业面源污染控制生态功能区

（3）本工程所在区域各省生态功能区划图具体见附图 23。

表 6.1-2 评价范围内各省生态功能区划

省	一级区	二级区	三级区	涉及区域	主要生态环境问题	生态敏感性	生态服务功能	保护措施与发展方向
山西省	黄土高原农业与草原生态区	晋北山地丘陵半干旱草原生态亚区	河保偏峁状黄土丘陵水土保持生态功能区	兴县	植被覆盖率低，土壤强度侵蚀，水土流失严重；干旱、缺水，土地生产力低；风蚀，部分土地沙化	土壤侵蚀高度敏感、沙化中度敏感	水土保持、农产品和畜牧产品生产	抓好“三北”防护林工程，提高植被覆盖率防风固沙；采取生物搭措施和工程措施相结合，营造水土保持林，防治水土流失；调整农业产业结构，加速生态畜牧经济区建设。
		吕梁山山地落叶阔叶林生态亚区	芦芽山管涔山水源涵养与生物多样性保护生态功能区	岚县、岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区	草场退化，牧场承载力重	生物多样性极敏感	水源涵养、自然景观与生物多样性保护极重要	提高森林水源涵养能力；加强自然保护区建设，保护生物多样性和区域生态系统的稳定性；适度开展生态旅游；合理放牧，保护草场；保护亚高山淡水湖群。
	燕山－太行山山地落叶阔叶林生态区	太行山山地落叶阔叶林生态亚区	忻定盆地农业生态功能区	静乐县、岚县	盐碱化，区内滹沱河水质严重污染，面源污染中度、水资源胁迫性强	盆地东北部土壤侵蚀中度敏感；土壤盐渍化轻度敏感、地质灾害（地震）极敏感、面源污染	农产品生产	发展平原生态农业；加速平原农田防护林网建设；挖潜土地潜力，加速盐碱荒滩治理和改造；
			系舟山山地丘陵林牧、旱作农业生态功能区	盂县、阳曲县、忻府区	低山丘陵植被不同程度破坏，覆盖率低，水土流失轻度侵蚀	土壤侵蚀轻度敏感、生物多样性轻度敏感	林牧产品生产	封育结合，营造水源涵养林和水土保持林，提高植被覆盖率；发展畜牧业。
河北省	燕山－太行山山地落叶阔叶	太行山山地落叶阔叶林生态亚区	太行山中段、南段水土保持与水资源保护	平山、鹿泉	土壤侵蚀严重，地质灾害发生高度敏感区	部分地区为高度或极度敏感区，北部地区水环境	水土保持，水资源保护，	实施退耕还林还草工程，发展生态型产业以及农林产品深加工业，提高植被覆盖率和水源涵养

省	一级区	二级区	三级区	涉及区域	主要生态环境问题	生态敏感性	生态服务功能	保护措施与发展方向
	林生态区		功能区			污染为高度敏感和极度敏感	水源涵养	能力，利用境内自然资源适度开展生态旅游。
	华北平原农业生态区	冀中南平原农业生态亚区	太行山前平原区水资源保护和洪水调蓄生态功能区	鹿泉、正定	缺水干旱，东北部农业面源污染严重	水污染中度敏感和高度敏感；水肋迫高度敏感和中度敏感为主，轻度敏感有分布；地质灾害	水资源保护，水源涵养，洪水调蓄，农业生产与农业面源污染控制	保护水源地，合理开采地下水，发展节水灌溉。建设调蓄洪区。发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。
			河北平原中部农业面源污染控制生态功能区	藁城、无极、深泽、安国、安平	缺水干旱，东部盐渍化严重，西部农业面源污染严重	西北角局部地区沙漠化高度敏感；水污染高度敏感为主，中度敏感有分布；水肋迫高度敏感	农业生产与农业面源污染控制，盐碱化综合治理	发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。加强工程措施，防洪排涝，因地制宜，科学种植，引用抗盐作物，推广抗盐栽培技术，全面治理盐渍化。

6.1.2 生态现状调查方法

管线工程沿线植被调查通过卫片定位、实地勘察、室内分析并结合相关资料经综合分析而完成。首先根据管线设计方案通过卫片将沿管线走向约 5 公里宽区域勾绘出来。依据已有资料对沿线地形和植被进行初步解译。然后依线路走向进行野外实地调查。野外调查重点观测沿途样点的植被状况，记录植被物种组成。同时，注意观测土壤、动物、水系等特征。对野生植被进行重点观测，对农田、人工林等则简要描述。

1）遥感解译

首先利用该区域 Landsat-8 卫星影像（30m 分辨率）及相关资料，包括项目区时相为 2017 年 4～5 月、1：50000 地形图、生态功能区划图等相关专题图件；在分析这些资料及各地市自然及社会概况的基础上，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状；最后利用 GIS 软件将卫星影像与 1：5 万地形图、管线走向图以及其它相关图件等纠正对准，经人工目视解译，数字化评价区周边地形地貌、水系、交通、敏感目标等数据，最终提取评价区土地利用数据、植被数据、土壤侵蚀数据并生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

2）样方调查

（1）样方布点原则

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

① 尽量在重点施工区域（如施工作业带、穿越工程等）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性；

②所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点；

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，

消除主观因素。

以上原则保证了样点的代表性，调查结果中的植被包括了评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

（2）主要调查点位

利用 GPS 确定样方的位置，采用法瑞学派选样法对群落进行调查，设置乔木群落样方 10m×10m，灌木样方面积 5m×5m，草本样方面积 2m×2m（高草本）或 1m×1m（低矮草本）。

3）收集现有资料

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括各省、各市统计年鉴及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料，地方性著作如《河北植被》、《山西植被》、《山西森林》、《河北动物志》等以及相关科研论文。

6.1.3 土地利用现状

6.1.3.1 山西段

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目山西段管道沿线地貌主要为黄土丘陵、河谷、高山草甸，管道长 357.77km，山西段管道沿线评价区（两侧各 500m）范围内的面积约 32879.71hm^2，根据本次遥感调查统计，山西段区内大部分为草地和耕地，草地主要为天然牧草地，耕地以旱地为主，其次为水浇地。

评价区面积约为 32879.71hm^2 的范围内：耕地的面积约 13292.69hm^2，占评价区总面积的 40.43%，以旱地为主，旱地面积约 9089.93hm^2，占耕地总面积的 68.38%，水浇地面积约 4202.76hm^2，占耕地总面积的 31.62%；其次为草地，面积约为 11363.20hm^2，占评价区总面积的 34.56%，全部为天然牧草地；林地的面积约 7615.62hm^2，占评价区总面积的 23.16%，以灌木林地为主，灌木林地面积约 4286.61hm^2，占林地总面积的 56.29%，乔木林地面积约 3329.02hm^2，占林地总面积的 43.71%；工矿、住宅用地的面积约 358.84hm^2，占评价区总面积的 1.09%，以农村宅基地为主，其次为少量的工业用地和采矿用地；水域及水利设施用地的面积约 249.36hm^2，占评价区总面积的 0.76%，主要为河流、水库水面。

具体情况见评价区土地利用类型现状统计表 6.1-3。

表 6.1-3 山西段管道沿线（两侧各 500m）土地利用现状统计表

土地利用类型（一级）	土地利用类型（二级）	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
耕地	水浇地	4202.76	13292.69	40.43
	旱地	9089.93		
林地	乔木林地	3329.02	7615.62	23.16
	灌木林地	4286.61		
草地	天然牧草地	11363.20	11363.20	34.56
工矿、住宅用地	工业用地	39.83	358.84	1.09
	采矿用地	13.85		
	农村宅基地	305.15		
水域及水利设施用地	河流水面	202.41	249.36	0.76
	水库水面	46.95		
合计		32879.77	32879.71	100

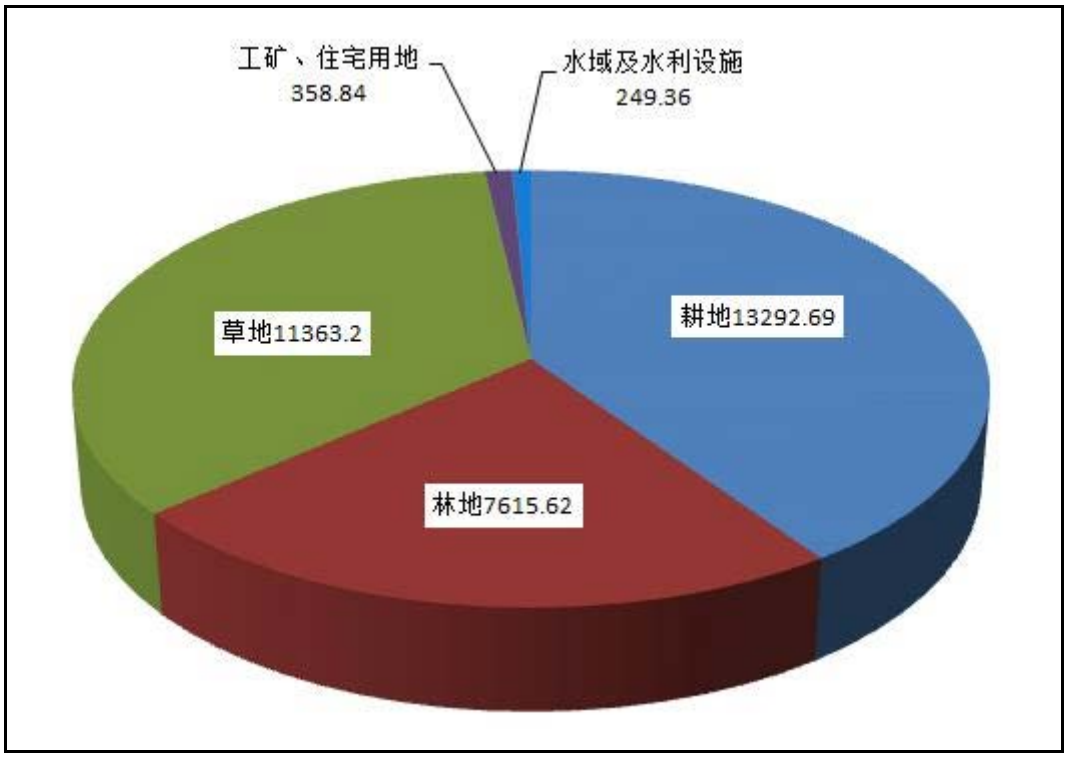


图 6.1-1 山西段管道沿线（两侧各 500m）土地利用现状统计图

6.1.3.2 河北段

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目河北段管道沿线地貌主要为高山丘陵、河北平原，管道长 186.1km，河北段管道沿线评价区（两侧各 500m）范围内的面积约为 18751.03hm^2。根据本次遥感调查统计，河北段区内大部分为耕地，耕地以水浇地为主，以及少量的旱地。

评价区面积约为 18751.03hm^2 的范围内，耕地的面积约 13531.32hm^2，占评价区总面积的 72.16%，包括水浇地和旱地，以水浇地为主，水浇地的面积约 11993.63hm^2，占耕地总面积的 88.64%；其次为林地，面积约为 1759.86hm^2，占评价区总面积的 9.39%，包括乔木林地和灌木林地，以灌木林地为主；评价区内草地的面积约 1750.14hm^2，占评价区总面积的 9.33%，主要为天然牧草地；工矿、住宅用地，面积约为 1456.84hm^2，占评价区总面积的 7.77%，包括工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地；水域及水利设施用地，面积约为 252.87hm^2，占评价区总面积的 1.35%，包括河流水面、坑塘水面、内陆滩涂。

具体情况见评价区土地利用类型现状统计表 6.1-4。

表 6.1-4 河北段管道沿线（两侧 500m）土地利用现状统计表

土地利用类型（一级）	土地利用类型（二级）	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
耕地	水浇地	11993.63	13531.32	72.16
	旱地	1537.69		
林地	乔木林地	244.86	1759.86	9.39
	灌木林地	1515.00		
草地	天然牧草地	1750.14	1750.14	9.33
工矿、住宅用地	工业用地	76.07	1456.84	7.77
	采矿用地	141.78		
	农村宅基地	918.33		
	公路用地	320.66		
水域及水利设施用地	河流水面	9.11	252.87	1.35
	坑塘水面	45.53		
	内陆滩涂	198.23		
合计		18751.03	18751.03	100

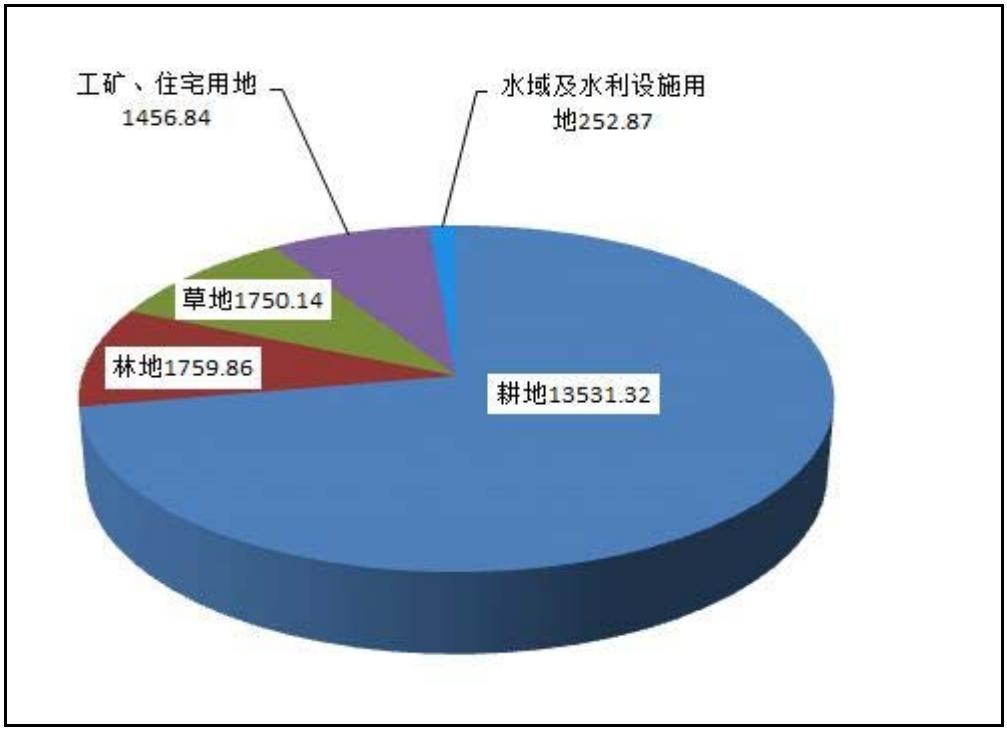


图 6.1-2 河北段管道沿线（两侧各 500m）土地利用现状统计图

6.1.3.3 合计

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目全线管道长 543.87km，管道沿线评价区（两侧各 500m）范围内的面积约为 51630.74hm^2。根据本次遥感调查统计，评价区内以耕地为主，其次为草地。耕地面积为 26824.01hm^2，占评价区面积的 51.95%，其中水浇地面积为 16196.39hm^2，占耕地总面积的 60.38%，旱地面积为 10627.62hm^2，占耕地总面积的 39.62%。草地面积为 13113.34hm^2，占评价区面积的 25.40%，主要为天然牧草地。林地面积为 9375.48hm^2，占评价区面积的 18.16%，其中乔木林地、灌木林地的面积分别为 3573.88hm^2、5801.61hm^2。工矿、住宅用地面积为 1815.68hm^2，占评价区面积的 3.52%，主要为农村宅基地。水域及水利设用地面积为 502.23hm^2，占评价区面积的 0.97%。

具体情况见评价区土地利用类型现状统计表 6.1-5、图 6.1-3。

表 6.1-5 管道沿线（两侧各 500m）土地利用现状统计表

土地利用类型（一级）	土地利用类型（二级）	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
耕地	水浇地	16196.39	26824.01	51.95
	旱地	10627.62		
林地	乔木林地	3573.88	9375.48	18.16
	灌木林地	5801.61		
草地	天然牧草地	13113.34	13113.84	25.40
工矿、住宅用地	工业用地	115.9	1815.68	3.52
	采矿用地	155.63		
	农村宅基地	1223.48		
	公路用地	320.66		
水域及水利设施用地	河流水面	211.52	502.23	0.97
	水库水面	46.95		
	坑塘水面	45.53		
	内陆滩涂	198.23		
合计		51630.74	51630.74	100

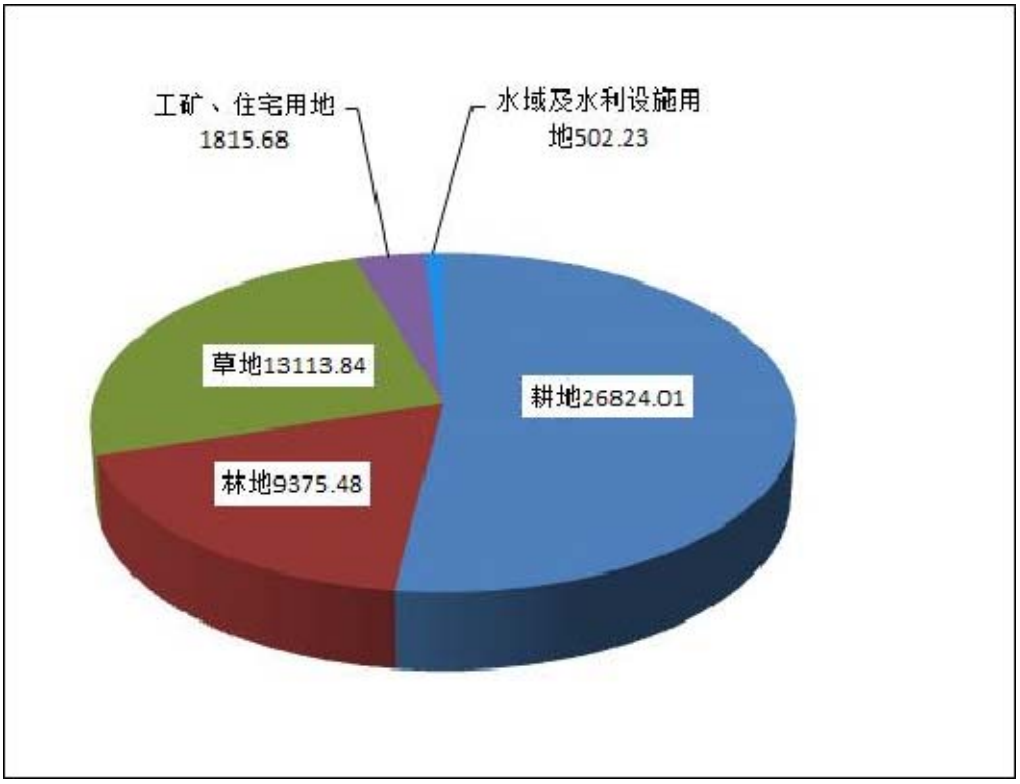


图 6.1-3 管道沿线（两侧各 500m）土地利用现状统计图

6.1.4 生态系统现状

6.1.4.1 山西段

山西段管道沿线地貌主要有四种类型，分别为山地、黄土丘陵、山区河谷和平原，生态系统类型主要有森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、水体与湿地生态系统及城镇/村落生态系统。

① 森林生态系统

主要集中分布在兴县奥家坪乡到宁武县的熊沟附近，宁武县谢家坪到闫庄分输站，盂县榆林只村到河北交界处。根据现场调查以及评价范围内的遥感解译结果，山西段管线评价范围内的森林生态系统面积约 7615.62hm^2，占评价范围总面积的 23.16%。管线在山西境内穿越地区的森林生态系统的植被主要是人工植被，包括油松林、侧柏林、辽东栎林、栓皮栎林、山杨林、山杏灌丛、荆条、酸枣灌丛、虎榛子灌丛、沙棘灌丛等。

② 草地生态系统

管线两侧评价范围内的草地生态系统主要分布于从康宁站到奥家坪乡附近、宁武县新堡乡 KY5#阀室附近到宁武县东马坊乡 KY7#阀室附近、盂县水岭底村到月湾村附近；草地生态系统面积约 11363.2hm^2，占评价范围总面积的 34.56%。

管线在山西境内穿越地区的草地生态系统的植被主要是人工植被，包括大针茅草原、长芒草草原、白羊草草丛、荆条-酸枣-白羊草灌草丛、具多种苔草等。

③ 农田生态系统

全段均有分布，主要分布在康宁压气站到 KY1#阀室附近、原平市到阳曲县 YA3#阀室，根据遥感解译结果，该生态系统面积约 13292.69hm^2，占评价范围总面积的 40.43%。

评价区山西境内的农田生态系统植被较简单，主要是小麦、玉米、谷子、豆类等农作物。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。

④ 水体与湿地生态系统、城镇/村落生态系统

评价范围内的水体与湿地生态系统主要分布于管道穿越的河流段。城镇/村落生态系统是以农村/城镇人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统，沿线广布，但分布较零散。水域湿地生态系统、

城镇/村落生态系统面积约 608.2hm^2，占评价范围总面积的 1.85%。

湿地生态系统的植被主要分布于河流两侧，植被类型以芦苇、蒲草等为主。动物种类主要包括两栖类、爬行类，以及湿地鸟类。城镇/村落生态系统中的植被多为人工栽培的植物，动物种类多为常见的啮齿类以及鸟类常见种。

6.1.4.2 河北段

河北段管道主要途径太行山区系和河北平原，地貌有中山区、低山丘陵区及山前洪积平原和冲积平原，生态系统类型主要有森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、水域与湿地生态系统及城镇/村落生态系统。

① 森林生态系统

森林生态系统主要分布在与山西交界处到平山县冶河的山区，其他区域零散分布。根据现场调查以及评价范围内的遥感解译结果，河北段管线评价范围内的森林生态系统面积约 1759.86hm^2，占评价范围总面积的 9.39%。管线在河北境内穿越地区的森林生态系统的植被主要是人工植被，包括栓皮栎林、山杏灌丛、荆条-酸枣灌丛等。

森林生态系统中的野生动物种类主要有鸟类，如苍鹰、雉鸡、山斑鸠等；兽类如黄鼬、猪獾、狗獾等；啮齿类的花鼠、岩松鼠、中华鼢鼠等；爬行类的草原沙蜥、山地麻蜥等。

② 草地生态系统

根据现场调查以及评价范围内的遥感解译结果，管线河北段评价区的草原生态系统主要分布在与山西交界处到满城区坨南镇之间；另在文安县大柳河镇附近也有分布。该生态系统面积约 1750.14hm^2，占评价范围总面积的 9.33%。

草地生态系统的植被以白羊草、芒草、野古草草丛为主，在唐河沿岸分布着一些苔草、杂类草。沿河的沼泽地带局部分布有芦苇、蒲草。

草原生态系统的陆生动物种类比较少，兽类以小型啮齿类为优势种，如达乌尔黄鼠、中华鼢鼠，蒙古兔、达乌尔鼠兔；鸟类以雀形目为主，如石雀、麻雀等，其他有鸡形目、鸽形目等；爬行动物主要以蜥蜴类为主，如草原沙蜥、山地麻蜥等；两栖类主要是蟾蜍、青蛙等，少量分布于草原、湿地地区。

③农田生态系统

分布贯穿全线，其中在平山县冶河至河北中心站普遍分布。农田生态系统植

被较简单，人工栽培植被以农田植被为主，小麦、玉米、花生、棉花、豆类为主。

根据遥感解译结果，河北段管线评价范围内的农田生态系统面积约13531.32hm^2，占评价范围总面积的72.16%。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。

③ 水体与湿地生态系统

分布在管道沿线穿越的河流所在区域，评价范围内的水体与湿地生态系统主要分布于管道穿越的河流段，面积为252.87hm^2，占评价范围总面积的1.35%。湿地生态系统的植被主要分布于河道两侧，植被类型以河滩的灌草为主。动物种类主要包括两栖类、爬行类，以及湿地鸟类。

④ 城镇/村落生态系统

沿线广布，但分布较零散，评价范围内的面积为1456.84hm^2，占评价范围总面积的7.77%。

该生态系统中的植被多为人工栽培的植物，动物种类多为常见的啮齿类以及鸟类常见种。

6.1.4.3 生态系统完整性评价

本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统完整性进行评价，将土地利用类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能及稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

目前，人们多采用传统生态学中计算植被重要值的方法来确定某一斑块类型在景观中的优势，也称优势度值（Do）。优势度值由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出。景观生态计算公式如下：

密度（R_d）=（斑块i的数目/斑块总数）×100%

频率（R_f）=（斑块i出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例（L_p）=（斑块i的面积/样地总面积）×100%

优势度（Do）=0.5×（0.5×（R_d+R_f）+L_p）×100%

密度与景观比例可综合反映某一类斑块在景观体系中的连通程度；频率可反映某一种斑块在景观体系中分布的均匀程度；景观比例则可反映某一类斑块在景观体系中的相对面积大小。将密度、频率和景观比例3个参数一起考虑便可得出

优势度值，当某一类斑块优势度值明显大于其他各类斑块的优势度值时，可以判断此类斑块是景观体系中的模地，进而可以认为景观体系中的生态特征是由此类模地的生态特征所主导，如果某区域的景观体系以绿地为模地，则表明该区域的生态完整性较优。

管道全线评价范围内各指标计算结果见下表。

表 6.1-6 管道全线景观类型现状统计表

景观类型	面积（km^2）	斑块数（i）	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
农田景观	268.24	337	27.42	88.45	51.95	54.94
林地景观	93.75	396	32.22	89.41	18.16	39.49
草地景观	131.13	339	27.58	79.44	25.40	39.45
工矿景观	2.72	16	1.30	6.99	0.53	2.34
住宅景观	12.23	117	9.52	39.11	2.37	13.34
公路景观	3.21	9	0.73	1.84	0.62	0.95
水域景观	5.02	15	1.22	8.54	0.97	2.93
合计	516.31	1229	100	/	100.00	/

从管道全线的解译结果可以看出，农田景观的景观比例（Lp）、优势度（Do）值最大，说明农田景观类型在评价区内联通程度较好、整体评价区的主导生态特征为农田景观；其次为草地景观、林地景观，说明局部区域主导生态特征由农田景观与草地景观、森林景观等景观类型中的一种或几种共同组成。

6.1.5 植被现状

本次评价现场踏勘时选取具有较有代表性的地区进行植被样方调查记录。具体情况见表 6.1-7、附图 21 和附图 25。

表 6.1-7 神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）植被情况样点调查表

编号	行政区域	经度 E	纬度 N	植被基况	地貌
1	衡水市安平县	115°25′10.2″	38°18'25.49"	农田，主要作物冬小麦、玉米、白菜、葱、胡萝卜等	平原
2	保定市安国市卓头村	115°19'15.47"	38°15'38.80"	农田，主要作物冬小麦、玉米等	平原
3	石家庄市深泽县西北留村	115° 9'48.93"	38°13'30.48"	农田，主要作物冬小麦、玉米、大豆、花生、谷子等	平原
4	石家庄市无极县东宋村	115° 6'41.7"	38°14'31.1"	农田，主要作物冬小麦、黄豆、大豆、白菜、葱等	平原
5	石家庄市正定县平安屯	114°37'14.19"	38°12'14.46"	经济林，主要作物核桃、苹果、冬小麦等	平原
6	石家庄市正定县	114°25'5.5"	38°12'18.0"	经济林，主要作物核桃、苹果，有鱼塘及新疆杨人工林、黄豆	平原
7	石家庄市鹿泉市石闫村	114°20′3.3″	38°11′27.7″	农田，主要作物冬小麦、玉米	平原
8	石家庄市平山县东苏村	114°2'21.14"	38°14'22.24"	农田，主要作物冬小麦、玉米	平原
9	石家庄市平山县土岭村	113°50'56.25"	38°14'14.67"	林区（坡度大），火炬树为建群种，常见柿子树、槐树、酸枣树等，有核桃人工林；常见马唐、狗尾草、菊花等	山地

编号	行政区域	经度 E	纬度 N	植被基况	地貌
10	石家庄市平山县赵家沟村	113°41'18.68"	38°16'58.38"	灌丛植被，酸枣灌丛为主，常见槐树、火炬树、柿子树、荆条、柳树、黄栌等；常见草本有变豆菜、菊花、狗尾草、苦荬菜、蒲公英、黄花蒿、艾蒿、隐子草、委陵菜、胡枝子、黄精、白茅、茜草、扁担杆、香薷、绣线菊、芦苇、梨树、花椒树、蝙蝠葛、透骨草等	山地
11	忻州市孟县上社村	113°20′29″	38°17′13″	农田，主要作物玉米、朝天椒、葡萄、白菜、萝卜等	平原
12	太原市阳曲县杨庄村	112°50'6.0"	38°12'15.0"	乔灌木野生群落聚集分布区，主要有松树、黄刺玫、水栒子、土庄绣线菊、照山白、榆树	山地
13	太原市阳曲县上原村	112°44′22.9″	38°13′43.5″	农田，主要作物玉米；树木有杨树、梨、苹果、加拿大杨、圆柏、臭椿、榆树，可见樟子松苗圃	平原
14	忻州市忻府区向阳村	112°40'50.7"	38°18'23.8"	以种植玉米、高粱为主	
15	忻州市忻府区肖家峪村	112°40′51″	38°21′58″	以种植玉米为主，兼并野生酸枣	高山林地
16	忻州市忻府区亩坪村	112°38'9.3"	38°24'3.4"	种植玉米为主	山地
17	忻州市忻府区	112°34'57.73"	38°32'37.10"	河流，两岸主要作物玉米、朝天椒、芦苇等	
18	忻州市忻府区闫庄	112°35'12.38"	38°33'1.37"	农田，主要作物玉米、朝天椒、樟子松苗圃；加拿大杨树人工林，常见狗尾草、蒲公英、早熟禾、莎草、阿尔泰狗娃花、韭、菊叶委陵菜、猪毛蒿、甘草等	平原

编号	行政区域	经度 E	纬度 N	植被基况	地貌
19	忻州市宁武县上庄村	112°21'51.8"	38°37'6.9"	白羊草、丛生禾草，绣线菊和沙棘为建群种，常见白莲蒿、狗娃花、菊叶委陵菜、糙叶黄芪、少花米口袋、苔草、扁蓿豆、附地菜、老芒麦、白茅、艾蒿、狗尾草、乳苣、画眉草、芦苇、铁线莲、樟子松、柳树、锦鸡儿等	高山草地
20	忻州市静乐县昆仑滩村	112°14'1.1"	38°35'9.5"	桦树斑块、绣线菊	山地
21	忻州市静乐县石寨子村	112°12′33″	38°34′24″	桦树林、松树林	高山林地
22	忻州市静乐县东窑村	112°11'18.1"	38°33'36.3"	以种植玉米为主，地形复杂	高山林草地
23	忻州市静乐县李家湾村	112°10'19.3"	38°33'44.5"	以种植玉米为主，地形复杂	高山林草地
24	忻州市宁武县石家庄镇	112° 1'26.7"	38°34'9.9"	河谷，谷间有农田，山上有小灌木和草本，赖草、丛生禾草，绣线菊和沙棘为建群种，常见白莲蒿、狗娃花、菊叶委陵菜、糙叶黄芪、少花米口袋、苔草、扁蓿豆、附地菜、老芒麦、白茅、艾蒿、狗尾草、乳苣、画眉草、芦苇、铁线莲、樟子松、柳树、锦鸡儿等；动物有野鸡	山地
25	忻州市宁武县接官亭村	112°0'49.63"	38°34'53.69"	山间林地，华北落叶松、山杨、栎树为建群种，常见加拿大杨、益母草、艾蒿、大麻、黄花蒿、灰绿藜、菊叶委陵菜、柳树、榆树、铁线莲、狗尾草、车前、川续断、蜀葵、蓼；梯田以玉米为主	黄土高原

编号	行政区域	经度 E	纬度 N	植被基况	地貌
26	忻州市宁武县岭底村	111°58′16.6″	38°35′47.4″	山间林地，华北落叶松、山杨、栎树为建群种，常见加拿大杨、益母草、艾蒿、大麻、黄花蒿、灰绿藜、菊叶委陵菜、柳树、榆树、铁线莲、狗尾草、车前、川续断、蜀葵、蓼；梯田以玉米为主	黄土高原
27	忻州市宁武县官亭村	111°53'58.9"	38°35'52.1"	虎榛子林，阿尔泰狗娃花、反枝苋、金色狗尾草、二裂绣线菊	灌木林地
28	忻州市岢岚县长崖子村	111°49′54.8″	38°35′25.4″	河谷，阳坡以灌从禾草草原为主，阴坡以华北落叶松林、山杨林为主，常见益母草、茵陈蒿、垂穗披碱草、苜蓿、二裂委陵菜、韭、牛蒡、野葵、灰绿藜、薹草、狗娃花、香薷、白莲蒿、香青兰、白茅、狗尾草、苦苣菜、唐松草、蒲公英、飞廉、车前、风毛菊、防风、铁线莲、赖草、地锦、沙棘、杨树、柳树；农田以玉米、燕麦为主	黄土高原
29	忻州市岢岚县马跑泉村	111°45′60″	38°36′1″	松树林	高山林地
30	忻州市岢岚县鸡儿塙村	111°42'4.9"	38°37'42.7"	河谷，阳坡以灌从禾草草原为主，阴坡以华北落叶松林、山杨林为主，常见益母草、茵陈蒿、垂穗披碱草、苜蓿、二裂委陵菜、韭、牛蒡、野葵、灰绿藜、薹草、狗娃花、香薷、白莲蒿、香青兰、白茅、狗尾草、苦苣菜、唐松草、蒲公英、飞廉、车前、风毛菊、防风、铁线莲、赖草、地锦、沙棘、杨树、柳树；农田以玉米、燕麦为主	黄土高原

编号	行政区域	经度 E	纬度 N	植被基况	地貌
31	忻州市岢岚县偏道沟	111°41'40.0"	38°35'42.0"	松树苗圃、阿尔泰狗娃花、针茅、荞麦、梅花草、毛茛、蕨、黄刺玫、扁蓿豆、香青兰、胡木须、画眉草、委陵菜、野菊、阿尔泰狗娃花	高山草地
32	忻州市岢岚县闫家湾村	111°38′47.4″	38°34′28.7″	河谷，山上草地、小灌木、稀疏乔木；绣线菊为建群种，常见杨树、狗娃花、斜茎黄芪、黄花蒿、野葵、狗尾草、赖草、画眉草、扁蓿豆、菊叶委陵菜、风毛菊、车前、蓼、毛茛；有野猪、狍子、獾子等动物	
33	吕梁市兴县交口村	111°14'4.8"	38°28'34.2"	玉米田兼种油松苗圃	
34	吕梁市兴县李家塔村	111°10′30.5″	38°25′50.4″	黄土丘陵河谷，有流水，山上有梯田，上山有裸地，白洋草灌丛和荆条灌丛为建群种，常见、曼陀罗、苋菜、问荆、刺儿菜、狗尾草、粗叶黄花、阿尔泰狗娃花、榆树、苘麻、红蓼、苔草、附子茅、大豆、白草丛斑块；农田以玉米、大豆为主	
35	吕梁市兴县刘家庄村	111°3′14.4″	38°20′30.6″	河谷，有小河，山上有梯田，农田以玉米为主，有樟子松苗圃，杨树人工林；黄花蒿为建群种，常见四叶苦荬菜、地锦、狗尾草、茵陈蒿、虎尾草、飞廉、猪毛菜、苍耳、车前、鹅绒藤、艾蒿、苋、胡枝子、堇菜、赖草、阿尔泰狗娃花、刺儿菜、田旋花、画眉草等	山地

6.1.5.1 山西段

（**1**）评价区植被概况

管道山西境内评价区主要途径黄土高原丘陵区、晋北高山草甸河谷区域、晋北高原旱作农区和高山灌丛山间林地区域。所在区域地形地貌复杂多种，有山峦起伏、山脉纵横交错的山地，也有沟壑梁峁相伴的黄土丘陵；有地势平坦的平原盆地，又有山高沟深的山间河谷。



图 6.1-4 黄土高原丘陵及沟壑景观

①黄土高原丘陵区

康宁压气站附近区域，此区域为典型的黄土高原地貌。地处黄土高原丘陵区，地势起伏大，沟壑纵横。土壤质地松软，丘陵纵横，水蚀冲沟遍布。植物以旱生灌木、半灌木和草本为主，有人工种植乔木。植被格局破碎，少有大面积的群落片层，偶有以针茅为建群种的植被斑块。不同坡面或坡上、坡下，以及山梁塬顶和冲沟内植被构成迥异。以自然植被为主，但在沟豁内平坦处常有农田分布。白莲蒿为山区常见建群种，多见枣树、樟子松、火炬树（人工）等。野生植物包括酸枣、锦鸡儿、胡枝子、茵陈蒿、猪毛蒿、艾蒿、狗尾草、赖草、苔草、画眉草、白草、苜蓿、锦鸡儿、鹅绒藤、铁线莲、阿尔泰狗娃花、芦苇、短花针茅、堇菜、蒲公英、大叶榆、沿节草、山韭等。植物沟底缓坡处多被辟为农田。农田以玉米为主，还有高粱、谷子等。植被基本情况如图 6.1-4 所示。

管线工程所经区域植被地带性差异明显，植被类型多变，多样性丰富度高。偶有隐域性植被如河谷湿地等，但面积很小。除农田、果园、菜地、人工林等人工植被外，没有明显的突变性植被片段。

②河谷区域

管道自康宁压气站至闫庄分输站，途径山西省兴县、岚县、岢岚县、静乐县、原平市、行政区域，管道多处穿越或傍依河谷地域。海拔 500m 至 1100m 之间，地处芦芽山至黄土高原边缘，地势起伏较大。属山地峡谷地带，有溪水。沿山涧溪流多有农田分布。山阳坡以灌丛禾草草原植被为主，阴坡以华北落叶松林、山杨林等为主。常见益母草、茵陈蒿、虎尾草、狗尾草、蓼、蒲公英、唐松草、铁线莲、猪毛菜、柠条、大针茅、防风、草木樨、锦鸡儿、黄花蒿、车前、二裂委陵菜、堇菜、活血丹、苋菜、臭独行菜、灰绿藜、田旋花、垂穗披碱草、苜蓿、山韭、牛蒡、野葵、灰绿藜、薹草、狗娃花、香薷、白莲蒿、香青兰、白茅、苦苣菜、飞廉、风毛菊、防风、赖草、地锦、沙棘、杨树、柳树等植物。农田以玉米、燕麦为主。植被基本情况如图 6.1-5 所示。



图 6.1-5 管道穿越区河谷、山涧及河谷农田景观

③高山草甸

主要分布在 KY6#阀室至闫庄分输站之间，途径山西省原平市、静乐县行政区域。地处太行山区芦芽山北麓，海拔 1000m 至 1800m 之间，地势起伏较大。植被以白草、绣线菊、沙棘为建群种。常见白莲蒿、狗娃花、菊叶委陵菜、糙叶黄芪、少花米口袋、苔草、扁蓿豆、附地菜、老芒麦、白茅、艾蒿、狗尾草、乳苣、画眉草、芦苇、铁线莲；树木有樟子松、柳树、锦鸡儿等。植被基本情况如图 6.1-6 所示。

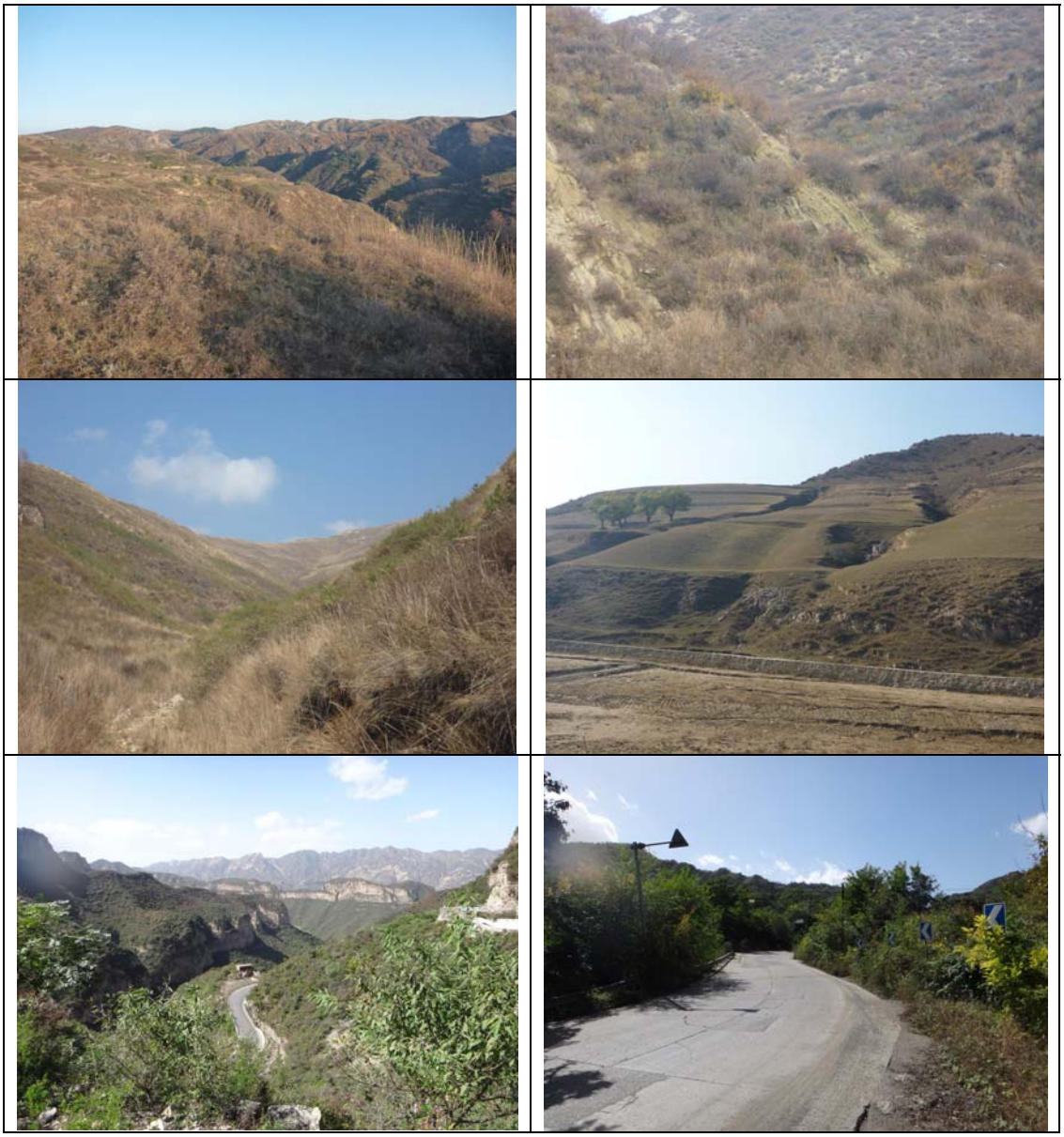


图 6.1-6　管道穿越区高山草甸景观

④晋北高原旱作农区

主要分布在闫庄分输站到 YA3#阀室之间，途径山西省忻州市忻府区、阳曲县行政区域。海拔 800 m 至 850 m 之间，地处黄土高原东缘。属于黄土高原向吕梁山和太行山的过渡区域。地势平缓，植被主要是农田以玉米为主，还有高粱、白菜、萝卜、朝天椒等。植被基本情况如图 6.1-7 所示。



图 6.1-7　管道穿越晋北高原村镇和旱作农田景观

⑤高山灌丛、山间林地

主要分布在 YA3#阀室到山西河北交界。植被以高山灌丛、山间林地为主，海拔从 100m 升至 1500m，山间溪流不断，植被覆盖良好。山地以酸枣灌丛为主，常见槐树、火炬树、柿子树、荆条、柳树、黄栌、梨树、花椒树、蝙蝠葛等；常见草本有变豆菜、菊花、狗尾草、苦荬菜、蒲公英、黄花蒿、艾蒿、隐子草、委陵菜、胡枝子、黄精、白茅、茜草、扁担杆、香薷、绣线菊、芦苇、透骨草等；河谷以黄花蒿为建群种，常见狗尾草、菊叶委陵菜、老芒麦、赖草、野棉花、芦苇等；山顶为油松林；多处有山间梯田。农作物以玉米、谷子为主，经济林以柿

子、核桃为主。植被基本情况如图 6.1-8 所示。

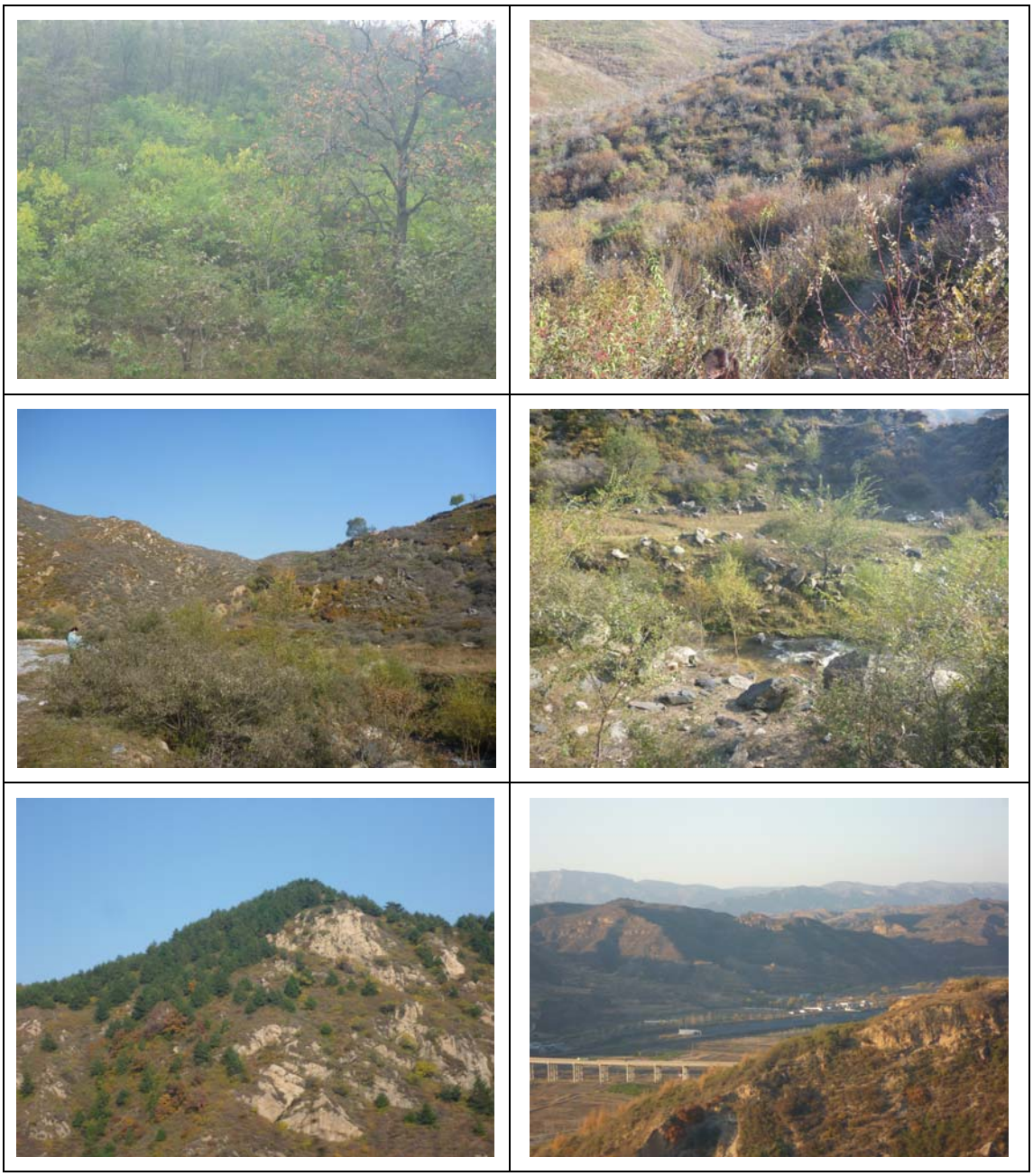


图 6.1-8 管道穿越区高山灌丛和山间林地景观

（**2**）结果分析

根据本次遥感调查统计结果得知，管道沿线面积约为 32879.71hm^2 的评价区范围内，有植被区域约为 32231.7hm^2，占评价区总面积的 98.03%，人工植被面积约 16761.17hm^2，占有植被区域面积的 50.98%，主要为农田生态系统和森林生态系统，农田生态系统面积约 13437.51hm^2，占有植被区域面积的 40.87%，森林生态系统面积约 3323.67hm^2，占有植被区域面积的 10.11%；自然植被面积约 15470.53hm^2，占有植被区域面积的 47.05%，主要为灌丛生态系统和草原生态系

统，以草原生态系统为主，草原生态系统面积约 11183.80hm^2，占有植被区域面积的 34.01%，灌丛生态系统面积约 4286.73hm^2，占有植被区域面积的 13.04%。其他区域约为 648.01hm^2，占评价区总面积的 1.97%，为建设用地、滩地、水域。

表 6.1-8 山西段管道沿线（两侧各 500m）植被类型现状统计表

生态系统类型	植被类型	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
森林	油松林	2172.62	3323.67	10.11
	侧柏林	260.99		
	辽东栎林	781.90		
	栓皮栎林	103.23		
	山杨林	4.93		
灌丛	山杏灌丛	399.06	4286.73	13.04
	虎榛子灌丛	1247.68		
	沙棘灌丛	2639.99		
草原	大针茅草原	84.06	11183.80	34.01
	白羊草草丛	9105.88		
	荆条+酸枣+白羊草灌草丛	1248.52		
	具多种苔草	745.33		
农田	春小麦+莜麦+荞麦+马铃薯；胡麻	1221.55	13437.51	40.87
	春小麦+糜子+马铃薯；糖甜菜+胡麻+油菜	3560.65		
	春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿；向日葵+糖甜菜；苹果+梨+枣+核桃	8063.59		
	春（冬）小麦+杂粮；苹果+梨	268.83		
	冬小麦+玉米+高粱+谷子+甘薯；花生；苹果+梨+山楂+柿+核桃+板栗+大枣+葡萄（埋土越冬）	183.19		
	冬小麦+杂粮	139.69		
其他	建设用地+滩地+水体	648.01	648.01	1.97
合计		32879.71	32879.71	100

自然植被以草原植被为主，面积约 11183.80hm^2，占评价区总面积的 34.01%，其中大针茅草原、白羊草草丛、荆条+酸枣+白羊草灌草丛、具多种苔草，面积分别约为 84.06 hm^2、9105.88 hm^2、1248.52hm^2、745.33hm^2；灌丛面积约 4286.73hm^2，占评价区总面积的 13.04%，其中山杏灌丛、虎榛子灌丛、沙棘灌丛，面积分别约 399.06hm^2、1247.68hm^2、2639.99hm^{2}hm^2。

人工植被以农田植被为主，面积约为 13437.51hm^2，占评价区总面积的40.87%，其中春小麦+莜麦+荞麦+马铃薯-胡麻、春小麦+糜子+马铃薯-糖甜菜+胡麻+油菜、春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿-向日葵+糖甜菜-苹果+梨+枣+核桃、春（冬）小麦+杂粮；苹果+梨、冬小麦+玉米+高粱+谷子+甘薯；花生；苹果+梨+山楂+柿+核桃+板栗+大枣+葡萄（埋土越冬)、冬小麦+杂粮，面积分别约为 1221.55hm^2、3560.65hm^2、8063.59hm^2、268.83hm^2、183.19hm^2、139.69hm^2。其次为森林植被，面积约为 3323.67hm^2，占评价区总面积的 10.11%，其中油松林、侧柏林、辽东栎林、栓皮栎林、山杨林，面积分别约为 2172.62hm^2、260.99hm^2、781.90 hm^2、103.23hm^2、4.93 hm^2。

具体情况见评价区植被类型现状统计表 6.1-8、图 6.1-9。

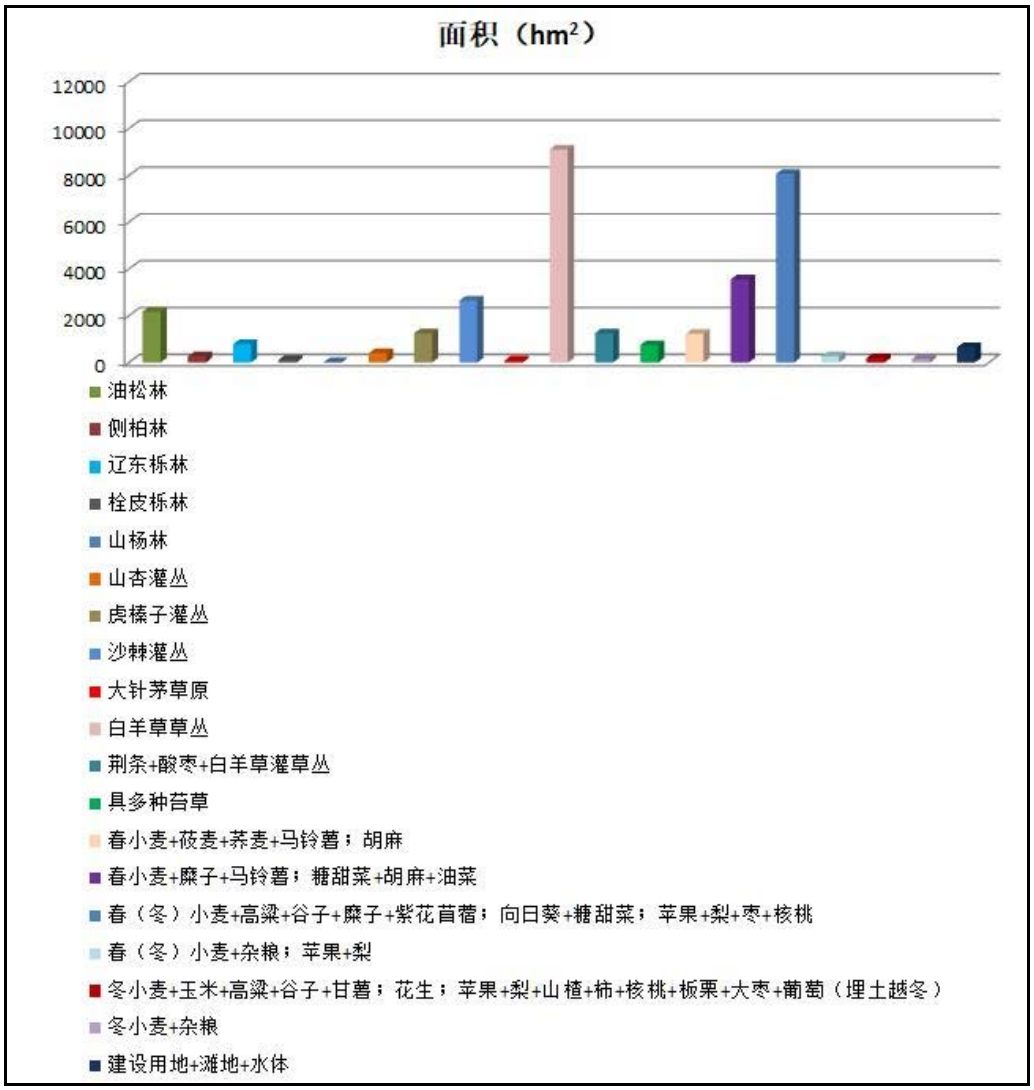


图 6.1-9 山西段管道沿线（两侧各 500m）植被类型现状统计图

6.1.5.2 北段

（1）评价区植被概况

管道河北省境内沿线所经区域为高山灌丛山间林地区域和冀中平原农田区域。由于所经区域地形地貌的差异，以至管道沿线地表植被与其有着很大比重的联系。途径的石家庄西部山区，受河流切割，多形成峡谷，山区石灰岩分布面积较广，森林破坏较严重，沿线地表植被主要为灌木丛和草丛；自平山县冶河后途径的主要为冀中平原农田区域，沿线地表植被主要为人工栽种的农作物。

①高山灌丛、山间林地

主要分布在山西河北交界至 YA11#阀室之间，途径天桂山。植被以高山灌丛、山间林地为主，海拔从 100m 升至 1500 m，山间溪流不断，植被覆盖良好。山地以酸枣灌丛为主，常见槐树、火炬树、柿子树、荆条、柳树、黄栌、梨树、花椒树、蝙蝠葛等；常见草本有变豆菜、菊花、狗尾草、苦荬菜、蒲公英、黄花蒿、艾蒿、隐子草、委陵菜、胡枝子、黄精、白茅、茜草、扁担杆、香薷、绣线菊、芦苇、透骨草等；河谷以黄花蒿为建群种，常见狗尾草、菊叶委陵菜、老芒麦、赖草、野棉花、芦苇等；山顶为油松林；多处有山间梯田。农作物以玉米、谷子为主，经济林以柿子、核桃为主。植被基本情况如图 6.1-10 所示。





图 6.1-10 管道穿越区高山灌丛和山间林地景观



图 6.1-11 管道穿越区村庄和农田植被景观

②村落和农田

主要分布在 YA11#阀室到 YA17#阀室之间，途径河北省鹿泉区、正定县、无极县、深泽县、安国市、安平县行政区域。海拔 20m 至 100m 之间，地处华北平原，地势平坦。植被主要是农田以冬小麦、玉米为主，还有高粱、谷子、棉花、各类蔬菜、杂粮和苹果、梨、核桃、枣、柿子经济林等。安国市和安平县有大量栽培药用植物（如北沙参、板蓝根等）。植被基本情况如图 6.1-11 所示。

（2）结果分析

根据本次遥感调查统计结果得知，河北段管道沿线面积约为 18751.00hm^2 的评价区范围内，有植被区域约为 17006.61hm^2，占评价区总面积的 90.70%，人工植被面积约 13531.29hm^2，占有植被区域面积的 79.56%，为农田生态系统；自然植被面积约 3475.32hm^2，占有植被区域面积的 20.44%，主要为森林生态系统、灌丛生态系统和草原生态系统，以灌丛生态系统、草原生态系统为主，草原生态系统面积约 1715.42hm^2，占有植被区域面积的 10.09%，灌丛生态系统面积约 1515.03hm^2，占有植被区域面积的 8.91%，森林生态系统面积约 244.87hm^2，占有植被区域面积的 1.44%。其他区域约为 1744.39hm^2，占评价区总面积的 9.30%，为建设用地、滩地、水域。

自然植被以草原植被为主，面积约 1715.42hm^2，占评价区总面积的 9.15%，其中白羊草草丛、荆条+酸枣+白羊草灌草丛，面积分别约为 1160.31hm^2、555.12hm^2。

人工植被以农田植被为主，面积约为 13531.29hm^2，占评价区总面积的 72.16%，其中春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿/向日葵+糖甜菜/苹果+梨+枣+核桃、冬小麦+杂粮、杂粮、冬小麦+玉米+棉花，面积分别约为 152.04hm^2、5996.53hm^2、4192.25hm^2、3190.48hm^2，主要分布在平山县冶河至河北中心站的平原地区。其次为灌丛植被，面积约为 1515.03hm^2，占评价区总面积的 8.08%，其中山杏灌丛、荆条+酸枣灌丛，面积分别约为 813.52hm^2、701.51hm^2，主要分布在平山县西部山区。森林植被主要为栓皮栎林，面积约为 244.87hm^2，占评价区总面积的 1.31%。

具体情况见评价区植被类型现状统计表 6.1-9、图 6.1-12。

表 6.1-9 河北段管道沿线（两侧 500m）植被类型现状统计表

生态系统类型	植被类型	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
森林	栓皮栎林	244.87	244.87	1.31
灌丛	山杏灌丛	813.52	1515.03	8.08
	荆条+酸枣灌丛	701.51		
草原	白羊草草丛	1160.31	1715.42	9.15
	荆条+酸枣+白羊草灌草丛	555.12		
农田	春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿/向日葵+糖甜菜/苹果+梨+枣+核桃	152.04	13531.29	72.16
	冬小麦+杂粮	5996.53		
	杂粮	4192.25		
	冬小麦+玉米+棉花	3190.48		
其他	建设用地+滩地+水体	1744.39	1744.39	9.30
合计		18751.00	18751.00	100

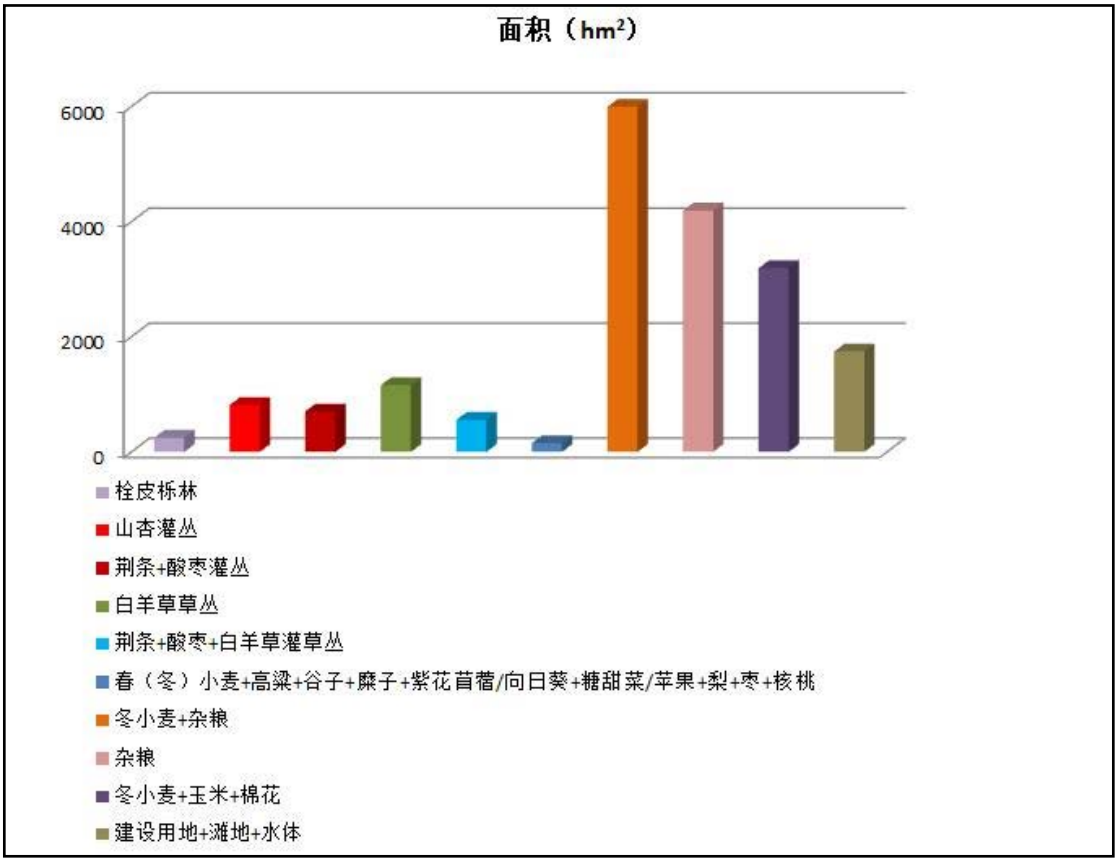


图 6.1-12 河北段管道沿线（两侧各 500m）植被类型现状统计图

根据本次遥感调查统计结果得知，管道沿线面积约为 58321.50hm^2 的评价区范围内，以农田、草原生态系统为主，农田生态系统面积约为 28304.14hm^2，占评价区总面积的 48.53%；草原生态系统面积约 18349.28hm^2，占评价区域面积的

31.46%；灌丛生态系统面积约 5999.35hm^2，占评价区域面积的 10.29%；森林生态系统面积约 3030.03hm^2，占评价区域面积的 5.20%；其他区域约为 2638.7hm^2，占评价区总面积的 4.52%，为建设用地、滩地、水域。

具体情况见评价区植被类型现状统计表 6.1-10、图 6.1-3。

表 6.1-10 管道沿线（两侧 500m）植被类型现状统计表

生态系统类型	植被类型	面积（hm^2）	面积（hm^2）	占总面积百分比（%）
森林	油松林	2172.62	3568.54	6.91
	侧柏林	260.99		
	辽东栎林	781.9		
	栓皮栎林	348.1		
	山杨林	4.93		
灌丛	山杏灌丛	1212.58	5801.76	11.24
	荆条+酸枣灌丛	701.51		
	虎榛子灌丛	1247.68		
	沙棘灌丛	2639.99		
草原	大针茅草原	84.06	12899.22	24.98
	长芒草草原	10266.19		
	白羊草草丛	1803.64		
	荆条+酸枣+白羊草灌草丛	745.33		
	具多种苔草	84.06		
农田	春小麦+莜麦+荞麦+马铃薯；胡麻	1221.55	26968.8	52.23
	春小麦+糜子+马铃薯；糖甜菜+胡麻+油菜	3560.65		
	春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿；向日葵+糖甜菜；苹果+梨+枣+核桃	8215.63		
	冬小麦+玉米+高粱+谷子+甘薯；花生；苹果+梨+山楂+柿+核桃+板栗+大枣+葡萄（埋土越冬）/杂粮	10780.49		
	冬小麦+玉米+棉花	3190.48		
其他	建设用地+滩地+水体	2392.4	2392.4	4.63
合计		51630.72	51630.72	100

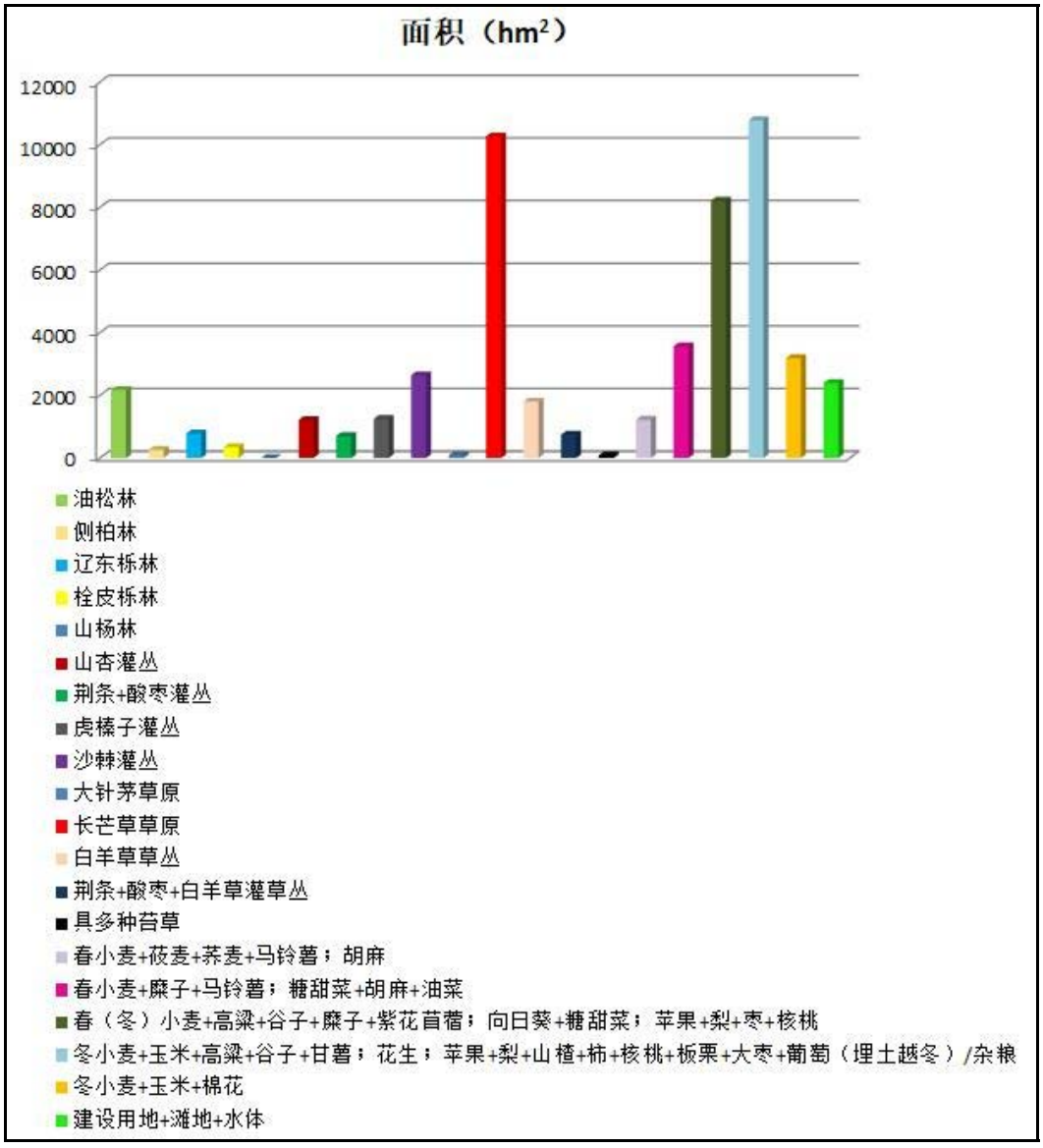


图 6.1-13　管道沿线（两侧各 500m）植被类型现状统计图

6.1.6 土壤侵蚀现状

土壤侵蚀现状调查是通过对评价区的植被、地形等因素分析后，将植被类型和地形坡度进行图形叠加处理，根据植被盖度、坡度等指标，参照土壤侵蚀分类分级标准（SL190－2007）对本区土壤侵蚀进行分类评价，并对原生地面土壤侵蚀量进行估算，绘制出评价区土壤侵蚀现状图，并将各区域面积及土壤侵蚀模数代入土壤侵蚀现状评价模式，经计算得出评价区各类土壤侵蚀量和土壤侵蚀总量。土壤侵蚀强度分级标准见下表。

表 6.1-11 土壤侵蚀强度分级标准水力侵蚀强度分级

<table>
<tr><td>级别</td><td colspan="3">平均侵蚀模数［t/（km²·a）］</td><td colspan="3">平均流失厚度（mm/a）</td></tr>
<tr><td>微度</td><td colspan="3">＜200，＜500，＜1000</td><td colspan="3">＜0.15，＜0.37，＜0.74</td></tr>
<tr><td>轻度</td><td colspan="3">200，500，1000-2500</td><td colspan="3">0.15，0.37，0.74-1.9</td></tr>
<tr><td>中度</td><td colspan="3">2500-5000</td><td colspan="3">1.9-3.7</td></tr>
<tr><td>强烈</td><td colspan="3">5000-8000</td><td colspan="3">3.7-5.9</td></tr>
<tr><td>极强烈</td><td colspan="3">8000-15000</td><td colspan="3">5.9-11.1</td></tr>
<tr><td>剧烈</td><td colspan="3">＞15000</td><td colspan="3">＞11.1</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：本表流失厚度系数按土的干密度 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算</td></tr>
<tr><td colspan="7">土壤侵蚀强度面蚀（片蚀）分级标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">地类坡度地类</td><td>5-8</td><td>8-15</td><td>15-25</td><td>25-35</td><td>＞35</td></tr>
<tr><td rowspan="4">非耕地林草盖度（%）</td><td>60-75</td><td rowspan="3">轻度</td><td rowspan="2">轻度</td><td>轻度</td><td rowspan="2">中度</td><td>中度</td></tr>
<tr><td>45-60</td><td rowspan="2">中度</td><td>强烈</td></tr>
<tr><td>30-45</td><td rowspan="3">中度</td><td>强烈</td><td>极强烈</td></tr>
<tr><td>＜30</td><td>中度</td><td>强烈</td><td>极强烈</td><td>剧烈</td></tr>
<tr><td colspan="2">坡耕地</td><td>轻度</td></tr>
</table>

土壤侵蚀现状评价模式：

$$M_S = W_S/F$$

式中：Ws—所求区域的土壤侵蚀总量（t）

Msi—土壤侵蚀模数（t/km²·a）

fi—土壤侵蚀模数为 Msi 所对应的面积（km²）

Ms—所求区域平均土壤侵蚀模数（t/km²·a）

F—评价区总面积（km²）

$$F=\sum_{i=1}^{n} fi$$

6.1.6.1 山西段

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目山西段管道途径区域土壤侵蚀为水力侵蚀。平均土壤侵蚀模数为 2707.7t/km².a，每年土壤侵蚀总量约为 89.03 万 t。

根据遥感影像解译统计知，山西段管道沿线面积约 32879.72hm² 的评价区范围内，侵蚀强度主要为微度侵蚀，微度侵蚀面积约 12721.89hm²，占评价区总面积的 38.7%，侵蚀量约为 3.65 万 t，占评价区总侵蚀量的 4.10%；轻度侵蚀区面积约 7098.77hm²，占评价区总面积的 21.59%，侵蚀量约为 13.01 万 t，占评价区总侵蚀量的 14.62%；中度侵蚀区面积约 7356.67hm²，占评价区总面积的 22.37%，侵蚀量约为 19.25 万 t，占评价区总侵蚀量的 21.62%；强度侵蚀区面积约

3496.69hm^2，占评价区总面积的 10.63%，侵蚀量约为 17.83 万 t，占评价区总侵蚀量的 20.03%；剧烈侵蚀区面积约 2205.69hm^2，占评价区总面积的 6.71%，侵蚀量约为 35.29 万 t，占评价区总侵蚀量的 39.64%。

具体情况见评价区土壤侵蚀现状表 6.1-12、图 6.1-14。

表 6.1-12 山西段沿线（两侧 500m）土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度	面积（hm^2）	面积百分比（%）	侵蚀模数 t/（km^{2}a）	侵蚀量（万 t/a）	占总侵蚀量（%）
微度侵蚀	12721.9	38.7	287	3.65	4.10
轻度侵蚀	7098.77	21.59	1833	13.01	14.62
中度侵蚀	7356.67	22.37	2616	19.25	21.62
强度侵蚀	3496.69	10.63	5099	17.83	20.03
剧烈侵蚀	2205.69	6.71	16000	35.29	39.64
合计	32879.72	100	2707.7	89.03	100

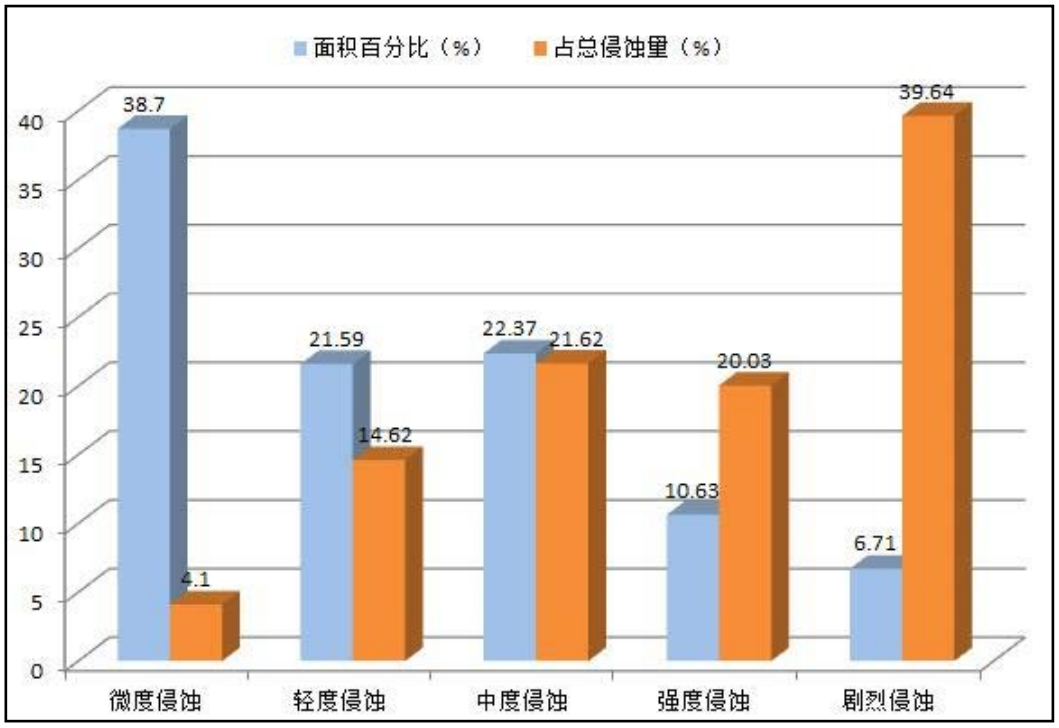


图 6.1-14 山西段沿线（两侧 500m）土壤侵蚀现状统计图

6.1.6.2 河北段

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目河北段管道途径区域土壤侵蚀为水力侵蚀。平均土壤侵蚀模数为 824.85t/km^2.a，每年土壤侵蚀总量约为 15.47 万 t。

根据遥感影像解译统计知，河北段管道沿线侵蚀面积约 18751.01hm^2，的评价区范围内，侵蚀强度主要为微度侵蚀，侵蚀面积约 14916.75hm^2，占评价区总面积的 79.55%；侵蚀量约为 5.97 万 t，占评价区总侵蚀量的 39.72%；轻度侵蚀区面积约 490.54hm^2，占评价区总面积的 2.66%；侵蚀量约为 0.81 万 t，占评价区总侵蚀量的 5.43%；中度侵蚀区面积约 3148.01hm^2，占评价区总面积的 17.05%，侵蚀量约为 8.18 万 t，占评价区总侵蚀量的 54.85%。

具体情况见评价区土壤侵蚀现状表 6.1-13、图 6.1-15。

表 6.1-13 河北段沿线（两侧 500m）土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度	面积（hm^2）	面积百分比（%）	侵蚀模数 t/（km^2.a）	侵蚀量（万 t/a）	占总侵蚀量（%）
微度侵蚀	14916.75	79.55	400	5.97	38.58
轻度侵蚀	495.25	2.64	1653	0.82	5.29
中度侵蚀	3339.02	17.81	2600	8.68	56.13
合计	18751.01	100	824.85	15.47	100

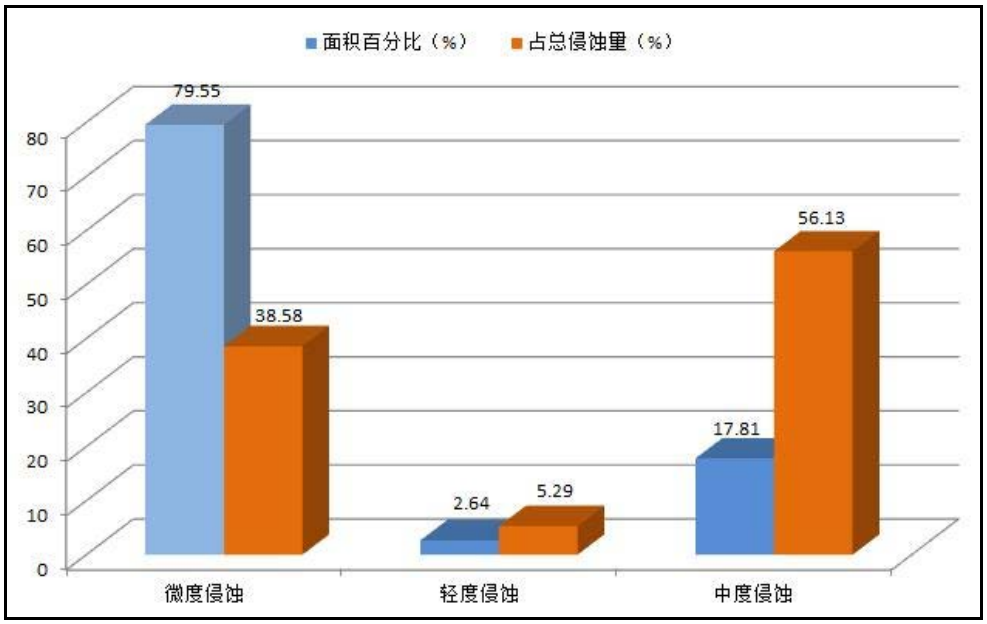


图 6.1-15 河北段沿线（两侧 500m）土壤侵蚀现状统计图

6.1.7 野生动物调查

管线穿越了山西中部和河北中部地区。在管线的东部区域河北冀中平原，村镇和路网更加发达。土地开发利用强度大，沿线土地几乎全部辟为农田和人工园林（包括果园、菜地和防护林带等）。已难以找到大面积的成片野生植被，因此

也难以寻觅到野生动物。在此段的沿线调查中，仅见到松鼠、蛇、黄鼠狼等动物及喜鹊、斑鸠和东方角鸮等鸟类。

在管线的山西省晋北太行山区以及一小段河北中西部山区，野生植被比较完整，有比较好的野生动物栖息环境。根据研究资料，山西野生动物以陆栖类为主，全省已知的陆栖脊椎动物共有 82 科、405 属。有属于国家保护的珍稀动物有 70 多种。鸟类计有 48 科，299 种，其中珍贵鸟类 13 种。此外，还有毛皮动物 20 多种，名贵的有水獭、石貂、貉、豹猫、黄鼬、獾、狐等；肉用动物可供食用的有野兔、野猪、环颈雉、石鸡、斑翅山鹑、岩鸽等药用动物有 70 多种。褐马鸡是我国特有的珍贵鸟类，分布于河北省西部山地及山西省西部，是国家的一类保护动物。在本次调查中，对管线区域的野生动物进行了一般性观察。除看到常见小型啮齿动物如田鼠、跳鼠，常见鸟类如麻雀、喜鹊、乌鸦外，还看到了松鼠、黄鼬、环颈雉、野鸡、灰喜鹊等不常见的动物和鸟类，但未发现有特殊的受保护动物出现。有资料显示，管线工程范围内分布有陆生野生动物 79 种其中有两栖类 3 种，爬行类 5 种，鸟类 71 种。但由于拟建输气管道线路为狭长的通道，在多数地区紧傍已有的公路前行。主要经过的地区长期受人类活动的影响，野生动物和鸟类的活动受限，调查到的动物种类和种群数量极其有限。

6.1.7.1 山西段

通过野外调查、访问和查阅文献，管道沿线主要受保护野生动物见调查名录表 6.1-14。

表 6.1-14 山西段保护动物名录

序号	目	种名	拉丁学名	保护级别	管道沿线分布情况
哺乳类					
1	偶蹄目	原麝	Moschus moschiferus	I	蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区、芦芽山国家级自然保护区
2	食肉目	金钱豹	Panthera pardus	I	
3	食肉目	青鼬	Martes flavigula	II	
4	食肉目	豺	Cuon alpinus	II	
鸟类					
5	隼形目	金雕	Aquila chrysaetos	I	蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区、芦芽山国家级自然保护区
6	隼形目	乌雕	Aquila clanga Pallas	II	
7	隼形目	鸢	Milvus Korschun	II	
8	隼形目	苍鹰	Accipiter gentilis	II	
9	隼形目	雀鹰	Accipiter nisus	II	
10	隼形目	松雀鹰	Accipiter virgatus	II	
11	隼形目	普通鵟	Buteo buteo	II	
12	隼形目	大鵟	Buteo hemilasius	II	
13	隼形目	白尾鹞	Circus cyaneus	II	
14	隼形目	鹊鹞	Circus melanoleucos	II	
15	隼形目	白头鹞	Circus aeruginosus	II	
16	隼形目	猎隼	Falco cherrug	II	
17	隼形目	游隼	Falco peregrinus	II	
18	隼形目	红隼	Falco tinnunculus	II	
19	隼形目	燕隼	Falco subbuteo	II	
20	隼形目	红脚隼	Falco amurensis	II	
21	鸡形目	褐马鸡	Crossoptilon mantchuricum	I	
22	鹃形目	小杜鹃	Cuculus poliocephalus	省重点	
23	鸮形目	纵纹腹小鸮	Athene noctua	II	
24	鸮形目	长耳鸮	Asio otus	II	
25	雀形目	牛头伯劳	Lanius bucephalus	省重点	
26	雀形目	黑枕黄鹂	Oriolus chinensis	省重点	
27	雀形目	褐河乌	Cinclus pallasii	省重点	
28	雀形目	贺兰山红尾鸲	Phoenicurus alaschanicus	省重点	
29	雁形目	大天鹅	Cygnus cygnus	II	盂县梁家寨省级湿地公园
30	雁形目	小天鹅	Cygnus columbianus	II	
31	佛法僧目	蓝翡翠	Halcyon pileata	省重点	
32	鴷形目	星头啄木鸟	Dendrocopos canicapillus	省重点	

6.1.7.2 河北段

通过野外调查、访问和查阅文献，管道沿线主要野生动物见调查名录表6.1-15。

表 6.1-15 河北段保护动物名录

序号	所属科目	种名	拉丁学名	保护级别	项目区域主要分布情况
鸟类					
1	鹳形目	东方白鹳	Ciconia boyciana	I	平山冶河省级湿地公园、井陉县静港省级湿地公园
2	鹳形目	白琵鹭	Platalea leucorodia	II	
3	鹤形目	白枕鹤	Grus vipio	II	
4	鹤形目	灰鹤	Grus grus	II	
5	鹤形目	白鹤	Grus leucogeranus	I	
6	鹤形目	大鸨	Otis tarda	I	
7	隼形目	苍鹰	Accipiter gentilis	II	
8	隼形目	金雕	Aquila chrysaetos	I	
9	隼形目	雀鹰	Accipiter nisus	II	
10	隼形目	白尾鹞	Circuscyaneus	II	
11	隼形目	鹊鹞	Circus melanoleucos	II	
12	隼形目	红脚隼	Falco amurensis	II	
13	隼形目	游隼	Falco peregrinus	II	
14	隼形目	燕隼	Falco subbuteo	II	
15	隼形目	红隼	Falco tinnunculus	II	
16	隼形目	鸢	Milvusmigrans	II	
17	雁形目	白额雁	Anseralbifrons	II	
18	雁形目	小天鹅	Cygnus columbianus	II	
19	雁形目	大天鹅	Cygnus cygnus	II	
20	雁形目	鸳鸯	Aix galericulata	II	
21	鹳形目	黑鹳	Ciconia nigra	I	

6.1.8 野生植物调查

除玉米、高粱、莜麦等农作物，北沙参、板蓝根、长山药等栽培药用植物，松树、枣树、核桃、沙棘等树木外，沿线调查共发现 141 种野生草本植物，隶属 47 科，122 属。草本植物生态类型以中生和中旱生植物为主，其中，菊科、豆科和禾本科三大功能群为常见种与优势植物，依次出现 25 种、18 种和 17 种。杂类草作为伴生植物（如毛茛科、伞形科和十字花科植物），种类丰富且分布广泛；此外，乔灌木植物组成主要以杨柳科与蔷薇科偏多，分布呈斑块状，较为密集。

从植物物种种类来看，沿途各类植被类型的物种多为普通常见种，未见 2 级以上保护物种，也未见有重要经济价值的野生药材等植物。大部分物种有一定的饲用价值，部分物种为常见田间杂草。由于调查时间较晚，已进入植物生长末期及枯黄期，故有些早春物种可能遗漏。同时，调查评价的路线以拟建工程区域为主，成线性狭长分布，所发现的物种数量有限，仅靠一次调查不可能将所有物种完全覆盖。因此，管线工程区域中物种数量可能多于本调查报告的物种数量。

6.1.8.1 山西段

管道途径山西境内属温带草原植被地带，根据该地带自然生态条件的差异及植被组成的过渡性，又可分为温带森林草原亚地带和温带草原亚地带，温带森林草原亚地带受山地地形、黄河备地气候和季风的影响，生态条件比温带草原亚地带较为优越，植被的过渡较为明显。该区域的森林植被极为贫乏，以人工小叶杨林为主体，近年来栽培了一定面积的人工油松林和落叶松林。本段管线两侧的灌丛主要有虎榛子、沙棘、荆条、酸枣、白刺花、柠条、黄刺梅、绣线菊、胡枝子等，草丛主要有百里香、长芒草、白羊草、芒草、野古草、丛生禾草等，在本区域的农田系统中种植有玉米、糜子、谷子、小麦、大豆等农作物。通过野外调查、访问和查阅文献，管道沿线主要野生植物见表 6.1-16。

6.1.8.2 河北段

管道河北省境内沿线所经区域为冀西山区和河北平原：途径的冀西山区，为太行山中南段，森林破坏较严重，沿线地表植被主要为次生灌木丛和草丛，主要灌丛有荆条、酸枣、白刺花、柠条锦鸡儿、绣线菊、胡枝子等，草丛主要是百里香、长芒草、白羊草、野古草、丛生禾草。途径的河北平原主要为冲积平原，沿线地表植被主要为人工栽种的农作物，如小麦、玉米、花生、棉花等。通过野外调查、访问和查阅文献，管道沿线野生植物见表 6.1-16。

表 6.1-16 管道施工区域植物调查汇总表

编号	科	属	种	植物拉丁名
1	百合科	葱属	葱	*Allium fistulosum* L.
2	百合科	黄精属	黄精	*Polygonatum sibiricum*
3	百合科	葱属	山韭	*Allium thunbergii* G. Don
4	百合科	沿阶草属	沿阶草	*Ophiopogon bodinieri* Levl.
5	柏科	侧柏属	侧柏	*Platycladus orientalis* (L.) Franco
6	车前科	车前属	车前	*Plantago asiatica* L.
7	川续断科	川续断属	川续断	*Dipsacus asperoides* C. Y. Cheng et T. M. Ai
8	唇形科	芒毛苣苔属	少花米口袋	*Gueldenstaedtia verna subsp. verna*
9	唇形科	透骨草属	透骨草	*Phrymaleptostachya* L.*subsp. asiatica (Hara)* Kitamura
10	唇形科	青兰属	香青兰	*Dracocephalum moldavica* L.
11	唇形科	香薷属	香薷	*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland.

编号	科	属	种	植物拉丁名
12	唇形科	益母草属	益母草	*Leonurus artemisia* (Laur.) S. Y. Hu F
13	唇形科	水苏属	水苏	*Stachys japonica Miq.*
14	大戟科	蓖麻属	蓖麻	*Ricinus communis* L.
15	大麻科	大麻属	大麻	*Cannabis sativa* L.
16	豆科	扁蓿豆属	扁蓿豆	*Melissilus ruthenicus*(L.)Peschkova
17	豆科	黄芪属	糙叶黄芪	*Astragalus scaberrimus* Bunge
18	豆科	草木樨属	草木樨	*Melilotus suaveolens* Ledeb.
19	豆科	黄耆属	草木樨状黄耆	*Astragalus melilotoides* Pall
20	豆科	刺槐属	刺槐	*Robinia pseudoacacia* Linn.
21	豆科	黄芪属	飞廉	*Pastinaca sativa*
22	豆科	胡枝子属	胡枝子	Lespedeza bicolor Turcz
23	豆科	锦鸡儿属	锦鸡儿	*Caragana sinica* (Buchoz) Rehd.
24	豆科	苜蓿属	苜蓿	*Medicago sativa* L.
25	豆科	黄芪属	沙打旺	*Astragalus adsurgens* Pall.
26	豆科	黄耆属	斜茎黄芪	*Astragalus adsurgens* Pall.
27	豆科	野豌豆属	野豌豆	*Vicia sepium* L.
28	豆科	菜豆属	芸豆	*Phaseolus vulgaris*
29	豆科	紫穗槐属	紫穗槐	*Amorpha fruticosa*
30	豆科	草木樨	白花草木樨	*Melilotus albus*
31	豆科	锦鸡儿属	树锦鸡儿	*Caragana arborescens Lam.*
32	豆科	胡枝子属	二色胡枝子	*Lespedeza spp.*
33	豆科	黄芪属	达乌里黄芪	*Astragalus spp.*
34	杜鹃花科	杜鹃属	照山白	*Rhododendron micranthum* Turcz.
35	椴树科	扁担杆属	扁担杆	*Grewia biloba* G. Don
36	防己科	蝙蝠葛属	蝙蝠葛	*Menispermum dauricum* DC
37	禾本科	白毛属	白茅	*Imperata cylindrica*(L.)Beauv.
38	禾本科	孔颖草属	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*(L.)Keng
39	禾本科	隐子草属	糙隐子草	*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng
40	禾本科	披碱草属	垂穗披碱草	*Elymus nutans* Griseb.
41	禾本科	拂子茅属	拂子茅	*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
42	禾本科	狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis* (L.) Beauv.）
43	禾本科	虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata* Swartz
44	禾本科	画眉草属	画眉草	*Eragrostis pilosa*(L.)Beauv.

编号	科	属	种	植物拉丁名
45	禾本科	赖草属	赖草	*Leymus secalinus (Georgi)* Tzvel.
46	禾本科	披碱草属	老芒麦	*Elymus sibiricus* Linn
47	禾本科	芦苇属	芦苇	*Phragmites australias* Trin.
48	禾本科	马唐属	马唐	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
49	禾本科	穇属	牛筋草	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.
50	禾本科	燕麦属	燕麦	*Avena sativa* L.
51	禾本科	牛鞭草属	牛鞭草	*Hemarthria altissima (Poir.)*
52	禾本科	拂子茅属	拂子茅	*Calamagrostis epigejos*
53	禾本科	洽草属	洽草	*Koeleria spp.*
54	胡桃科	胡桃属	核桃	*Juglans regia*
55	胡颓子科	沙棘属	沙棘	*Hippophae rhamnoides* Linn.
56	堇菜科	堇菜属	堇菜	*Viola verecumda* A.Gray
57	锦葵科	蜀葵属	蜀葵	*Althaea rosea* (Linn.) Cavan.
58	景天科	景天属	费菜	*Sedum aizoon* L.
59	桔梗科	沙参属	沙参	*Adenophora stricta Miq.*
60	菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	*Heteropappus altaicus*(Willd)*Novopokr*
61	菊科	蒿属	艾蒿	*Artemisia argyi* H.Lev.＆Vaniot
62	菊科	蒿属	白莲蒿	*Artemisia sacrorum* Ledeb
63	菊科	小苦荬菜属	抱茎苦荬菜	*Ixeridium sonchifolium*(Maxim.)Shih
64	菊科	苍耳属	苍耳	*Xanthium sibiricum Patrin* ex Widder
65	菊科	蓟属	刺儿菜	*Cirsium setosum* (Willd.) MB.
66	菊科	风毛菊属	风毛菊	*Saussurea japonica* (Thunb.) DC.
67	菊科	蒿属	黑沙蒿	*Artemisia ordosica* Krasch.
68	菊科	蒿属	黄花蒿	*Artemisia annua* Linn.
69	菊科	火绒草属	火绒草	*Leontopodium japonicum*
70	菊科	假还阳草属	假还阳参	*Crepidiastrum lanceolatum* (Houtt.) Nakai
71	菊科	苦荬菜属	苦荬菜	*Ixeris sonchifolia* Hance
72	菊科	牛蒡属	牛蒡	*Arctium lappa*
73	菊科	蒲公英属	蒲公英	*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.
74	菊科	乳苣属	乳苣	*Mulgedium tataricum* (Linn.) DC.
75	菊科	白酒草属	小蓬草	*Conyza Canadensis* L.
76	菊科	蒿属	茵陈蒿	*Artemisia capillaries*
77	菊科	蒿属	猪毛蒿	*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.
78	菊科	紫菀属	紫菀	*Aster tataricus* L. f.
79	菊科	蒿属	大籽蒿	*Artemisia siversiana*
80	菊科	鬼针草属	鬼针草	*Biden spilosa*
81	菊科	苦荬菜属	抱茎苦	*lxeris sonchifolia*

编号	科	属	种	植物拉丁名
			荬菜	
82	菊科	菊属	野菊	*Dendranthema indicum*
83	菊科	苦荬菜属	丝叶苦荬菜	*Ixeridium graminifolium*
84	菊科	旋复花属	旋复花	*Inula spp.*
85	壳斗科	栎属	栎树	*Quercus* Linn
86	苦木科	臭椿属	臭椿	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle
87	藜科	虫实属	虫实	*Corispermum hyssopifolium* L.
88	藜科	藜属	灰绿藜	*Chenopodium glaucum* L.
89	藜科	猪毛菜属	猪毛菜	*Salsolacollina* Pall.
90	蓼科	蓼属	蓼	*Polygonum*
91	萝藦科	鹅绒藤属	地稍瓜	*Cynanchum thesiodes(Freyn).* K.Schum
92	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	*Angelica pubescens Maxim*.f. biserrata Shan et Yuan
93	马鞭草科	牡荆属	荆条	V*itex negundo* L. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd.
94	马鞭草科	兖属	蒙古兖	*Caryopteris mongholica* Bunge
95	毛茛科	铁线莲属	灌木铁线莲	*Clematis fruticosa* Turcz.
96	毛茛科	毛茛属	毛茛	*Ranunculus japonicus* Thunb.
97	毛茛科	唐松草属	唐松草	*Thalictrum aquilegifolium* Linn. *var. sibiricum* Regel
98	毛茛科	铁线莲属	铁线莲	*Clematis florida* Thunb.
99	毛茛科	铁线莲属	棉团铁线莲	*Clematis hexapetala*
100	木贼科	木贼属	问荆	*Equisetum arvense*
101	葡萄科	地锦属	地锦	*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb.et Zucc.)Planch
102	漆树科	黄栌属	黄栌	*Salix babylonica*
103	漆树科	盐肤木属	火炬树	*Rhus Typhina* Nutt
104	漆树科	盐肤木属	火炬树	*hus Typhina*
105	茜草科	茜草属	茜草	*Rubia cordifolia* L.
106	蔷薇科	委陵菜属	二裂委陵菜	*Potentilla bifurca*
107	蔷薇科	委陵菜属	菊叶委陵菜	*Potentilla tanacetifolia* Willd
108	蔷薇科	绣线菊属	土庄绣线菊	*Spiraea pubescens Turcz.*
109	蔷薇科	蔷薇属	黄刺玫	*Rosa xanthina Lindl*
110	蔷薇科	栒子属	水栒子	*Cotoneaster multiflorus Bge.*
111	蔷薇科	地榆属	地榆	*Sanguisorba officinalis L.*
112	茄科	曼陀罗属	曼陀罗	*Datura stramonium* Linn.
113	忍冬科	忍冬属	忍冬	*Lonicera japonica* Thunb.
114	伞形科	变豆菜属	变豆菜	*Sanicula chinensis* Bunge

编号	科	属	种	植物拉丁名
115	伞形科	当归属	独活	*Heracleum hemsleyanum* Diels
116	伞形科	防风属	防风	*Pastinaca sativa*
117	桑科	桑属	桑树	*Morus alba* L.
118	桑科	葎草属	葎草	*Humulus scandens (Lour.)*
119	莎草科	莎草属	莎草	*Cyperus rotundus* L.
120	莎草科	薹草属	苔草	*Carex spp.*
121	十字花科	芸薹属	白菜	*Brassica pekinesis* Rupr.
122	十字花科	独行菜属	臭独行菜	*Lepidium*
123	石竹科	蝇子草属	石生蝇子草	*Silene tatarinowii Regel*
124	鼠李科	枣属	酸枣	*Ziziphus jujuba* Mill.*var.spinosa* (Bunge)Huex H.F.
125	鼠李科	枣属	枣	*Ziziphus jujuba* Mill.
126	松科	落叶松属	华北落叶松	*Larix principis-rupprechtii* Mayr
127	松科	松属	油松	*Pinus tabulaeformis* Carr.
128	松科	松属	樟子松	*Punus sulvestris*.var.*mongholica* Litv
129	五加科	楤木属	楤木	*Aralia chinensis L.*
130	苋科	苋属	苋菜	*Amaranthus tricolor* L.
131	苋科	苋属	反枝苋	*Amaranthus retroflexus*
132	旋花科	牵牛属	牵牛花	*Pharbitis nil* (Linn.)Choisy
133	杨柳科	杨属	加杨	*Populus X canadensis* Moench
134	杨柳科	柳属	柳树	*Salix babylonica*
135	杨柳科	杨属	山杨	*Populus davidiana*
136	杨柳科	杨属	新疆杨	*Populus alba* L.var.*pyramidalis* Bunge
137	杨柳科	柳属	杜柳	*Salix spp.*
138	罂粟科	博落回属	博落回	*Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.
139	榆科	榆属	榆树	*Ulmus pumila* L.
140	紫草科	附地菜属	附地菜	*Trigonotis peduncularis*
141	紫葳科	角蒿属	角蒿	*Incarvillea sinensis Lam*.

6.1.9 评价区范围内主要生态环境问题

1）水土流失

水土流失是指人类对土地的利用，特别是对水土资源不合理的开发和经营，使土壤的覆盖物遭受破坏，裸露的土壤受水力冲蚀，流失量大于母质层育化成土壤的量，土壤流失由表土流失、心土流失而至母质流失，终使岩石暴露。水土流失可分为水力侵蚀、重力侵蚀和风力侵蚀三种类型。

成因：水土流失的成因包括自然因素和人为因素两个。其中自然因素有地形

构造、降雨、植被稀少等；人为因素有植被的破坏、不合理的耕作制度等。

分布：评价范围内水土流失现象较明显的区域主要集中在山西段的吕梁市、忻州市等。

危害：水土流失破坏地面完整，降低土壤肥力，造成土地硬石化、沙化，影响农业生产，威胁城镇安全，加剧干旱等自然灾害的发生、发展。

2）干旱缺水

干旱通常指淡水总量少，不足以满足人的生存和经济发展的气候现象，一般是长期的现象，随着人类的经济发展和人口膨胀，水资源短缺现象日趋严重，也直接导致了干旱地区的扩大与干旱化程度的加重。干旱可分为气象干旱和短期干旱两种类型。

成因：人口增加、植被破坏、水体污染、用水浪费等。

分布：评价范围内干旱缺水现象主要集中在山西段吕梁市，河北段石家庄市、保定市以及衡水市。

危害：干旱造成农作物减产，严重时形成大饥荒，严重干旱时，人们饮水发生困难，生命受到威胁，干旱造成沙漠化，使土地资源遭受极大的破坏。

3）农业面源污染

农业面源污染是指由沉积物、农药、废料、致病菌等分散污染源引起的对水层、湖泊、河岸、滨岸、大气等生态系统的污染。与点源污染相比，面源污染的时空范围更广，不确定性更大，成分、过程更复杂，更难以控制。

成因：非科学的经管理念和落后的生产方式是造成农业环境面源污染的重要因素，如剧毒农药的使用、过量化肥的施撒、不可降解农膜年年弃于田间、露天焚烧秸秆、大型养殖场禽畜粪便不做无害化处理随意堆放等。

分布：评价范围内生物多样性减少现象较明显的区域主要集中在河北段的石家庄市、保定市、衡水市。

危害：使农产品和饮用水中有毒成分增加，影响农产品质量，危害人体健康、重金属污染造成人及动植物慢性中毒，农膜等污染物对农业可持续发展造成影响。

6.1.10 土壤环境质量现状与评价

根据本项目的线路的走向以及周围的环境特点，在工程沿线设置了 7 个监测

点，每个监测点采集一组土壤样品，采样深度 0-20cm、80-100cm。监测点位信息详见表 6.1-17，监测点位布设图详见附图 15。

表 6.1-17 土壤监测点位一览表

序号	名称	所在地/地理坐标
S1	康宁压气站	山西省吕梁市兴县刘家庄村西南侧
S2	闫庄分输站	山西省忻州市原平市大白水村村西
S3	河北中心站	河北省衡水市安平县马店镇许家庄村东南
S4	兴县恶虎滩乡下会村	N38°31'32.81"，E111°22'28.54"
S5	忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）	N38°37'30.78"，E112°28'38.06"
S6	盂县上社镇上社中学	N38°17'11.79"，E113°20'38.42"
S7	平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）	N38°11'49.27"，114°9'13.50"

（1）监测项目：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、总石油烃；

（2）采样分析方法：按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关要求和规定进行，监测方法及依据见表 6.1-18。

表 6.1-18 土壤监测与分析方法

监测项目	标准依据	监测方法	检出限/最低检测浓度
pH 值	NY/T1377—2007	玻璃电极法	/
镉	GB/T17141—1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
砷	GB/T22105.2—2008	原子荧光法	0.01mg/kg
铬	HJ491—2009	火焰原子吸收分光光度法	5mg/kg
锌	GB/T17138—1997	火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
汞	GB/T22105.1—2008	原子荧光法	0.002mg/kg
铅	GB/T17141—1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
铜	GB/T17138—1997	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
镍	GB/T17139—1997	火焰原子吸收分光光度法	5mg/kg

（3）评价标准及评价方法

各监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃类参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39 号）中表 2 给出的 500mg/kg，采用单因子污染指数法评价。

（4）监测结果与评价

土壤的环境监测结果与评价结果见表 6.1-19。

由表 6.1-19 可知，本项目各监测点位土壤各项指标均达到《土壤环境质量

农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，总石油烃均小于 500mg/kg，由此可见，评价区域内土壤环境质量良好。

表 6.1-19 土壤现状监测及评价结果表（单位：mg/kg，pH 无量纲）

监测点位	采样时间	pH	汞	砷	铜	锌	镍	铬	铅	镉	总石油烃
S1 康宁压气站 0-20cm	2018.06.28	8.68	0.01115	7.66	16.3	30.1	24.4	64.9	15.7	0.082	67
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.600	500
标准指数 pi	-	-	0.003	0.306	0.163	0.100	0.128	0.260	0.092	0.137	0.134
S1 康宁压气站 80-100cm	2018.06.28	8.82	0.0286	8.62	16.2	34.9	23.9	60.7	15.6	0.081	32
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	350	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.008	0.345	0.162	0.116	0.126	0.173	0.092	0.135	0.064
S2 闫庄分输站 0-20cm	2018.06.29	7.83	0.0272	8.16	20.0	56.0	25.6	66.8	25.8	0.14	29
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.008	0.326	0.200	0.187	0.135	0.267	0.152	0.233	0.058
S2 闫庄分输站 80-100cm	2018.06.29	8.15	0.0500	7.22	20.8	56.5	25.9	53.1	24.8	0.18	29
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.015	0.289	0.208	0.188	0.136	0.212	0.146	0.300	0.058
S3 河北中心站 0-20cm	2018.06.29	8.01	0.0478	5.81	22.7	45.7	27.4	71.2	24.2	0.130	30
执行标准（水田 PH>7.5）	-	-	1	20	100	300	190	350	240	0.800	500
标准指数 pi	-	-	0.048	0.291	0.227	0.152	0.144	0.203	0.101	0.163	0.06
S3 河北中心站 80-100cm	2018.06.29	8.35	0.0447	5.49	17.7	56.7	24.2	69.1	17.8	0.08	25
执行标准（水田 PH>7.5）	-	-	1	20	100	300	190	350	240	0.8	500
标准指数 pi	-	-	0.045	0.275	0.177	0.189	0.127	0.197	0.074	0.100	0.05
S4 KY2#阀室恶虎滩乡下会村东南 0-20cm	2018.06.28	8.23	0.0201	4.94	15.1	74.7	20.3	47.8	19.1	0.064	46
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500

监测点位	采样时间	pH	汞	砷	铜	锌	镍	铬	铅	镉	总石油烃
标准指数 pi	-	-	0.006	0.198	0.151	0.249	0.107	0.191	0.112	0.107	0.092
S4 KY2#阀室恶虎滩乡下会村东南 80-100cm	2018.06.28	8.33	0.0210	5.87	15.8	71.6	21.6	48.4	18.6	0.068	26
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.006	0.235	0.158	0.239	0.114	0.194	0.109	0.113	0.052
S5 忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）0-20cm	2018.06.29	4.94	0.0266	4.81	22.3	74.9	28.1	81.4	19.9	0.12	73
执行标准（其他 pH≤5.5）	-	-	1.3	40	50	200	60	200	150	0.3	500
标准指数 pi	-	-	0.02	0.120	0.446	0.375	0.468	0.407	0.133	0.400	0.146
S5 忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）80-100cm	2018.06.29	7.17	0.00932	5.34	16.8	56.5	26.8	80.4	20.2	0.039	24
执行标准（其他 6.5＜pH≤7.5）	-	-	2.4	30	100	250	100	200	120	0.3	500
标准指数 pi	-	-	0.004	0.178	0.168	0.226	0.268	0.402	0.168	0.130	0.048
S6 盂县上社镇上社中学 0-20cm	2018.06.27	8.25	0.0246	7.21	21.2	55.0	28.9	78.6	23.8	0.081	24
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.007	0.288	0.212	0.183	0.152	0.314	0.140	0.135	0.048
S6 盂县上社镇上社中学 80-100cm	2018.06.27	8.36	0.0192	8.65	19.9	41.1	24.7	58.9	20.8	0.077	3.8
执行标准（其他 PH>7.5）	-	-	3.4	25	100	300	190	250	170	0.6	500
标准指数 pi	-	-	0.006	0.346	0.199	0.137	0.130	0.236	0.122	0.128	0.0076
S7 平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）0-20cm	2018.06.28	8.37	0.107	6.05	16.7	70.6	23.0	59.7	28.3	0.14	87
执行标准（水田 PH>7.5）	-	-	1	20	100	300	190	350	240	0.8	500
标准指数 pi	-	-	0.107	0.303	0.167	0.235	0.121	0.171	0.118	0.175	0.174

监测点位	采样时间	pH	汞	砷	铜	锌	镍	铬	铅	镉	总石油烃
S7 平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）80-100cm	2018.06.28	8.27	0.0572	9.32	21.2	70.6	26.6	63.4	33.8	0.12	28
执行标准（水田 PH>7.5）	-	-	1	20	100	300	190	350	240	0.8	500
标准指数 pi	-	-	0.057	0.466	0.212	0.235	0.140	0.181	0.141	0.150	0.056

6.2 施工期生态影响评价

6.2.1 土地利用影响预测与分析

利用 GIS 技术将拟建管线主要工程占地位置、面积与本次遥感调查所绘制的土地利用现状图进行叠加处理，得出神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目占用的土地利用类型数据。

6.2.1.1 工程占地类型

（**1**）山西段

山西段主要工程占地类型统计表见下表。

表 6.2-1 山西段管道主要工程占地类型统计表

占地类型	临时占地（hm^2）	永久占地（hm^2）		
		站场	阀室	其他（标志桩、隧道穿越、弃渣场等）
耕地	405.23	5.19	1.43	0.2
林地	100.61	0	0	0.08
草地	209.51	0	0.45	0.09
水域及水利设施用地	12.57	0	0	0
工矿、住宅用地	6.58	0	0	0
未利用地	0	0	0	0.3
合计	734.5	5.19	1.88	0.67

从表中可以看出，该段管道永久性占地面积为 7.74hm^2，主要为站场占地，占地类型以耕地为主；其次为阀室占地。

施工扰动占地面积约为 734.5hm^2，占用的类型以耕地为主，面积约为 405.23hm^2，占施工扰动占地面积的 55.17%，包括水浇地和旱地，以旱地为主；草地面积约为 209.51hm^2，占施工扰动占地的 28.52%，全部为天然牧草地；林地面积约为 100.61hm^2，占施工扰动占地面积的 13.70%，包括乔木林地和灌木林地；水域及水利设施用地面积约为 12.57hm^2，占施工扰动占地面积的 1.71%；工矿住宅用地面积约为 6.58hm^2，占施工扰动占地面积的 0.90%。

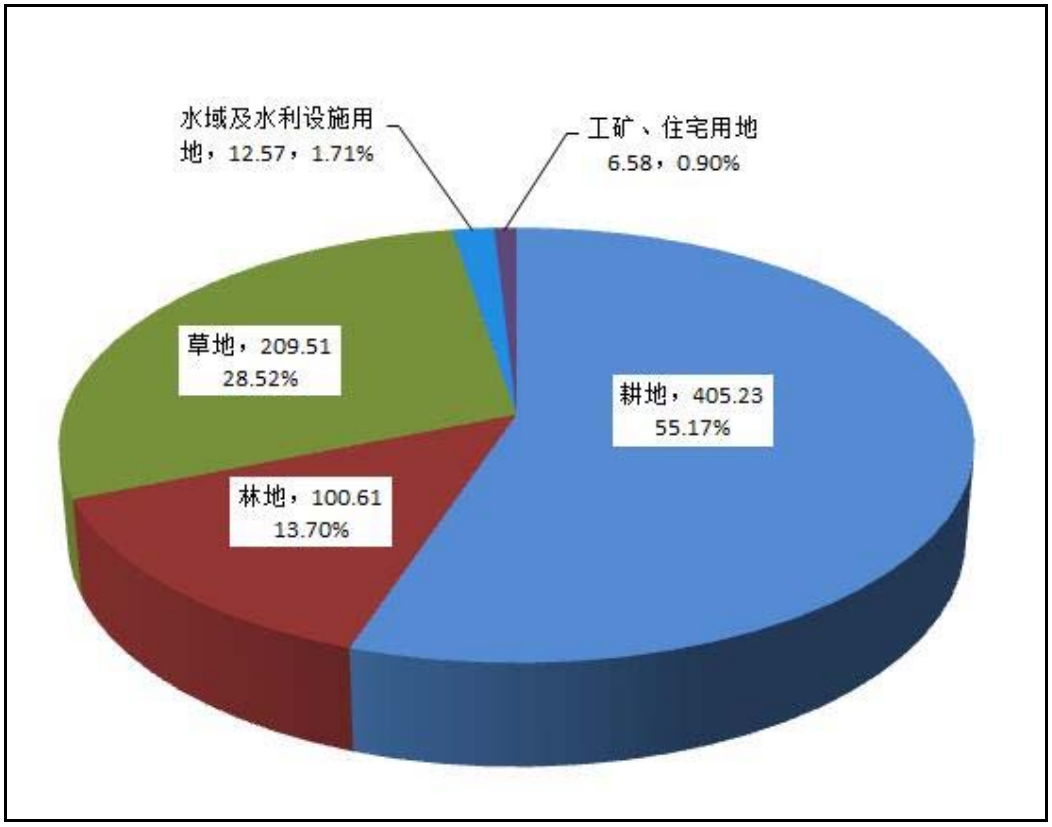


图 6.2-1 山西段管道主要工程占地类型统计图

（**3**）河北段

河北段管道主要工程占地类型统计见表 6.2-2。

表 6.2-2 河北段管道主要工程占地类型统计表

占地类型	临时占地（hm^2）	永久占地（hm^2）		
		站场	阀室	其他（标志桩等）
耕地	306.96	3.30	2.00	0.14
林地	28.69	0	0	0.03
草地	33.10	0	0	0.01
水域及水利设施用地	3.52	0	0	0
工矿、住宅及其他用地	6.19	0	0	0
未利用地	0	0	0	0
合计	378.46	3.30	2.00	0.18

从表中可以看出，该段管道主要工程永久性占地面积约为 5.48hm^2，以站场的占地为主，其面积约为 3.30hm^2，占地类型主要为水浇地；阀室占用土地面积约为 2.00hm^2，占地类型有旱地和水浇地，其他（标志桩）占用土地面积约为 0.18hm^2。

施工扰动占地面积约为 378.45hm^2，占用的类型以耕地为主，面积约为 306.96hm^2，占施工扰动占地面积的 81.11%，包括旱地和水浇地，以水浇地为主；

林地面积约为 28.69hm^2，占施工扰动占地面积的 7.58%，包括有林地、灌木林地；草地面积约为 33.10hm^2，占施工扰动占地的 8.75%，全部为天然牧草地。

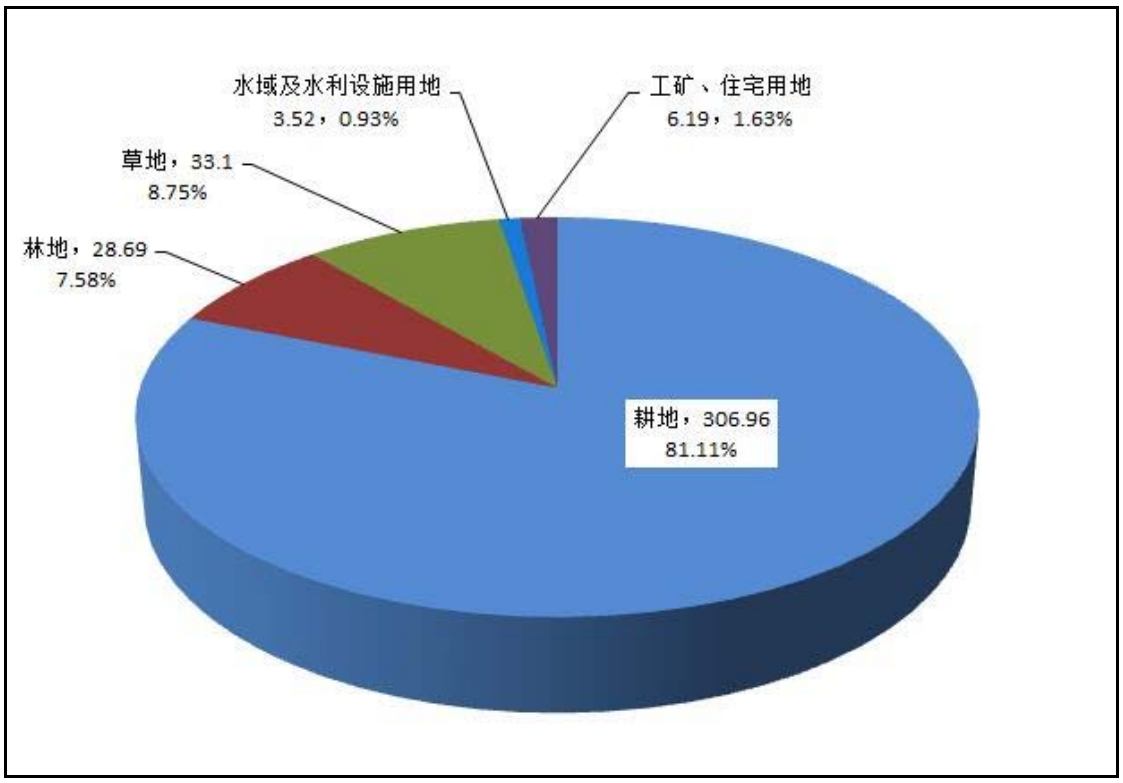


图 6.2-2 河北段管道临时占地统计图

（4）占地汇总

项目全线占用土地类型情况见下表。

表 6.2-3 占地与扰动统计表

占地类型	临时占地（hm^2）	永久占地（hm^2）
耕地	712.19	12.26
林地	129.3	0.11
草地	242.61	0.55
水域及水利设施用地	16.09	0
工矿、住宅及其他用地	12.77	0
未利用地	0	0.3
合计	1112.96	13.22

6.2.1.2 永久占地影响分析

根据表 6.2-1～表 6.2-3 的占地数据，统计管线永久占地数据情况见下表。

表 6.2-4 本工程永久占地分类统计一览表（hm^2）

占地类型	山西	河北	合计
耕地	6.82	5.44	12.26
林地	0.08	0.03	0.11
草地	0.54	0.01	0.55
其他	0.3	0	0.3
小计	7.74	5.48	13.22

工程永久占地类型最多的是耕地，面积约 12.26hm^2，占总面积的 92.74%，其次是草地，面积约 1.1hm^2，占 8.32%。永久占地面积最大的是站场，其次是阀室，由于工程需要永久性占地的设施是分散在沿线区域，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布建。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用状况影响很小。

本工程在设计时，线路走向与当地土地利用总体规划进行了有效衔接，尽可能减少对土地利用总体规划的影响，实现节约集约用地。各工程单元用地面积，按照《石油天然气工程项目建设用地指标》（建标 7 号）和国土资源部办公厅颁发的国土自停函（2013）378 号《国土资源部办公厅关于大口径长距离输气管道土地使用标准有关问题的复函》的规定设计。工程占用的耕地，应严格执行国家占用耕地补偿和临时用地复垦规定。占用耕地的按照“占一补一”原则，根据管道所在省的规定标准，以缴纳耕地开垦费委托开垦的方式予以补充；临时用地，待施工完成后，及时进行复垦。在项目执行过程中，严格落实国家和管道所在省有关征地补偿文件精神，对照该省政府的规定标准缴纳征地补偿费用，切实维护被征地农民的合法权益。

上述耕地开垦费、土地复垦资金、征地补偿费已足额列入项目概算。在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。本工程在项目前期已开展土地预审评价，目前各省的土地用地指标和占补平衡方案已上报至各省国土资源厅。

6.2.1.3 临时占地影响分析

管线临时占地数据情况见表 6.2-5。

表 6.2-5 本工程临时占地分类统计一览表（hm^2）

占地类型	山西	河北	合计
耕地	405.23	306.96	712.19
林地	100.61	28.69	129.3
草地	209.51	33.1	242.61
其他	19.15	9.71	28.86
小计	734.5	378.46	1112.96

在管线及站场施工过程中，施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地、弃渣场以及管道施工作业带等均为临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年-2 年）能恢复原有的利用功能。

1）弃渣场对生态的影响分析

本工程设置 2 处弃渣场，分别位于山西盂县隧道入、出口附近。

（1）弃渣场设置合理性分析

①选址原则

a、本工程永久弃渣主要来源于隧道穿越，弃渣场位置的选择宜综合考虑隧道施工除渣方式、运渣距离、环保和水土保持要求。

b、合理利用土地，尽量占用荒地，少占耕地，严格控制侵占良田；不得将弃渣场设置在水源保护区、风景名胜区、自然保护区；弃渣场不宜直接设置在隧道进出洞口处，尽量避免管道穿越弃渣场进行敷设；

c、弃渣场应选择在地质条件稳定，同时尽量选择离隧道洞口较近的荒地、洼地或冲沟沟头等位置；

d、隧道开掘出的废渣，必须按规定位置堆放，严禁堵塞和挤占河床。

②弃渣场概况

本工程隧道工程设置 2 处弃渣场，分别位于山西盂县隧道的入口和出口附近。弃渣场基本情况详见表 6.2-6 及图 6.2-3。

表 6.2-6 弃渣场环境特征及生态恢复一览表

序号	弃渣场位置	所属县	渣场类型	渣场设计		占地（hm^2）		恢复方向和目标
				弃渣量（m^3）	平均堆高（m）	面积	类型	
1	盂县山体隧道入口 1#	盂县	坡面	4500	4.5	0.1	灌木林地	弃渣前将30cm 表土层剥离，弃渣后回填表土覆盖在弃渣上，随后绿化
2	盂县山体隧道出口 2#	盂县	沟道	9000	4.5	0.2	灌木林地	
合计		/	/	13500	/	0.3	/	/

注：表中的弃渣量为松方弃渣量。



图 6.2-3 盂县山体隧道 1#、2#弃渣场位置地形图

③弃渣场设置环境合理性分析

本工程隧道弃渣场的选择考虑了尽量集中弃渣，数量设置合理。弃渣场选择在隧道出渣点附近的支毛沟或缓坡地，所选弃渣场具有占地面积小、肚大口小、地势较平缓的特点，弃渣场距出渣点均较近。弃渣场占地以灌木林地为主，主要是占用林草植被生长较差的地块，弃渣场占地类型基本合理。弃渣场运行前按照先拦后弃的原则，首先按照弃渣场的设计建设挡渣墙、截排水工程等，弃渣由汽车运至弃渣场，分层、分台阶碾压堆放，弃渣结束后，及时覆土平整，恢复植被，

使弃渣场不受洪水冲刷。

综上，弃渣场选址不在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；周边无风景名胜区、自然保护区及农居点等敏感点；弃渣场不属于河道、湖泊管理范围；避开了正常的可视范围，减少对周边景观的影响。不存在水土保持制约性因素。弃渣场选址较合理。

（2）弃渣场对生态环境的影响

弃渣场使临时占用土地的植被全部被破坏，减少了当地植被数量和覆盖率，使其生物量暂时性减少。弃渣结束后，覆盖施工期剥离的表层土壤可自然恢复部分植被，同时采用绿化恢复措施后能够补偿相应的生物量的损失。因此，只要施工过程中严格遵守相关规定，按照施工要求弃渣，完善挡渣、排水设施，施工完后进行生态恢复，对沿线的生态影响很小。对拟建隧道弃渣场提出如下防治要求：

a.弃渣时，应分层进行，并对渣体进行适当的压实。

b.弃渣结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及生态恢复工作。

c.为了便于后期进行植被恢复前的土地整治工作，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护开工前应该将渣场的选址、面积和范围圈定，施工弃渣应根据其性质有秩序的堆放，提倡文明施工，严格禁止弃渣场乱堆乱放；应防止堵塞河道，造成水灾；尽量少占耕地，特别是优质耕地；尽量选择切割冲沟以便完工后覆土造地，提高土地质量，以便再利用；防止新的土壤侵蚀；渣场建设要符合“三同时”要求，挡渣墙、排水沟和溢洪道等工程应该同时建设。

2）施工作业带、堆管场对生态的影响

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，在管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于管道沿线近侧（约5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失，因此管线临时占地对林地用地影响较大，全线占用林地约 129.3hm^2，占总临时用地面积的 11.62%，主要分布在山西段，河北平山西部山区有少量分布，占用的林地类型以灌木林地居多。

施工作业带、堆管场在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

3）施工边道

项目新建施工便道 26.9km，整修施工便道 51.9km。管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者管道维护的方便而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30 天-45 天，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧 10m 内，这部分占地见各段主要工程占地类型表。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

④河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。由于这部分土质较差，植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

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。

6.2.2 植被影响预测与分析

管道建设对植被的影响主要有直接影响和间接影响两个方面，直接影响为施工占地、人为活动破坏、三废排放污染等；间接影响为施工活动对土壤、地下水等环境的改变，造成水土流失、沙漠化等，间接影响植物的生长。

6.2.2.1 工程占地对植被的影响分析

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。挖

掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5-5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5-10m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

6.2.2.2 施工期占地造成的生物量损失

通过利用 GIS 技术将管线施工作业带与植被类型图进行叠加处理，得出神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目建设对植被的破坏情况。

（1）山西段

①管道施工带对植被的影响

从管道沿线植被受破坏情况看，山西段受到扰动和破坏的植被总面积为 651.05hm^2，占山西段评价区植被总面积的 2.02%；从生物量损失来看，本段管线建设造成一次性生物量损失 2697.36t，永久性生物量损失约 518.18t/a。鉴于该地区无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量虽然比建设前有较大幅度减少，但从整体来看对区域生态环境的影响不大。

表 6.2-7 山西段管道两侧 10m 范围内植被受破坏情况统计表

植被类型	面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2））	一次性损失量（t）	永久性损失量（t/a））
油松林	19.86	18.25	362.36	144.94
辽东栎林	16.56	18.25	302.25	120.90
栓皮栎林	1.14	18.25	20.90	8.36
山杏灌丛	7.32	12.9	94.46	28.34
虎榛子灌丛	23.69	12.9	305.55	91.66
沙棘灌丛	32.03	12.9	413.25	123.98
大针茅草原	0.61	1.25	0.76	0
白羊草草丛	164.41	1.09	179.21	0
荆条+酸枣+白羊草灌草丛	21.28	1.09	23.19	0
具多种苔草	15.95	0.41	6.54	0
春小麦+莜麦+荞麦+马铃薯/胡麻	55.68	2.84	158.14	0
春小麦+糜子+马铃薯/糖甜菜+胡麻+油菜	87.74	2.84	249.18	0
春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿/向日葵+糖甜菜/苹果+梨+枣+核桃	187.34	2.84	532.03	0
春（冬）小麦、杂粮；苹果、梨	11.13	2.84	31.61	0
冬小麦、杂粮	2.49	2.84	7.08	0
冬小麦+玉米+高粱+谷子+甘薯/花生/苹果+梨+山楂+柿+核桃+板栗+大枣+葡萄（埋土越冬）	3.83	2.84	10.87	0
合计	651.05	-	2697.36	518.18

注：1）森林和灌丛的生物量来源方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》；草丛生物量来源于方精云等《中国草地植被生物量及其空间分布格局》；农作物和果树园生物量为作物产量和水果产量，来源于《中国农业 2014 统计年鉴》。

2）上述未包括水域及建设用地 20.75hm^2。

②附属工程对植被影响

本段管道附属工程为站场、阀室的建设，该段管道沿线共设置 2 个站场、13 个阀室。

该段管道永久性占地工程损失植被面积 7.74hm^2，生物量损失达 21.88t；由于均属于永久性占地，对其植被的损失相对较大；又由于建筑覆盖地段均不可恢复植被，因此这部分损失需在施工建设完成后对附属设施周边进行合理适宜的植被绿化，尽可能补偿因占地带来的永久性损失。

表 6.2-8 山西段管道附属工程植被生物量损失表

占地类型	站场		阀室		其他（标志桩、隧道穿越、弃渣场等）	
	面积 hm^2	生物量损失（t）	面积 hm^2	生物量损失（t）	面积 hm^2	生物量损失（t）
耕地	5.19	14.74	1.43	4.06	0.2	0.57
林地	0	0	0	0	0.08	1.46
草地	0	0	0.45	0.56	0.09	0.11
未利用地	0	0	0	0	0.3	0.38
合计	5.19	14.74	1.88	4.62	0.67	2.52

（**3**）河北段

①管道施工带对植被的影响

表 6.2-9 河北段管道两侧 10m 范围内植被受破坏情况统计表

植被类型	面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2））	一次性损失量（t）	永久性损失量（t/a））
栓皮栎林	3.29	18.25	59.96	23.98
山杏灌丛	15.12	12.9	195.03	58.51
荆条+酸枣灌丛	10.28	12.9	132.66	39.80
白羊草草丛	22.86	1.09	24.92	0
荆条+酸枣+白羊草灌草丛	10.24	1.09	11.16	0
春（冬）小麦+高粱+谷子+糜子+紫花苜蓿/向日葵+糖甜菜/苹果+梨+枣+核桃	4.58	6.5	29.78	0
冬小麦+杂粮	130.11	6.5	845.68	0
杂粮	101.27	6.5	658.26	0
冬小麦、玉米、棉花	71.00	6.5	461.50	0
合计	368.74	--	2418.94	122.29

注：1）森林的生物量是按照方精云等《中国森林生物量的估算》中总平均生物量与总平均蓄积量的线性方程估算；农作物和果树为平均产量，参照《中国农业统计年鉴》中各省数据。2）上述未包括水域及建设用地 9.70hm^2。

从管道沿线植被受破坏情况看，河北段受到扰动和破坏的植被总面积为 368.74hm^2，占河北段评价区植被总面积的 2.17%，从生物量损失来看，本段管道建设造成一次性生物量损失 2418.94t，永久性生物量损失约 122.29t/a。

鉴于该地区无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量虽然比建设前有较大幅度减少，但从整体来看对区域生态环境的影响不大。

②附属工程对植被影响

本段管道附属工程主要是站场和阀室的建设，河北段管道沿线设置 1 个站场和 12 个阀室。永久性占地工程损失植被面积 5.48hm^2，生物量损失达 35.76t；由于均属于永久性占地，对其植被的损失相对较大；又由于建筑覆盖地段均不可恢

复植被，因此这部分损失需在施工建设完成后对附属设施周边进行合理适宜的植被绿化，尽可能补偿因占地带来的永久性损失。

表 6.2-10 河北段管道附属工程植被生物量损失表

占地类型	站场		阀室		其他（标志桩等）	
	面积 hm^2	生物量损失（t）	面积 hm^2	生物量损失（t）	面积 hm^2	生物量损失（t）
耕地（按小麦、玉米计算）	3.30	21.45	2	13	0.14	0.91
林地（按灌丛计算）	0	0	0	0	0.03	0.39
草地（按白羊草草丛计算）	0	0	0	0	0.01	0.01
合计	3.30	21.45	2	13	0.18	1.31

6.2.2.3 隧道施工对植被的影响分析

工程管道穿越隧道 1 处，隧道对植被的影响主要体现在以下 3 个方面：

①隧道口地表破坏影响

根据现场调查以及遥感解译结果，沿线隧道出口占用的植被类型见下表：

表 6.2-11 隧道进出口植被类型统计

序号	隧道名称	行政区划	植被类型	
			进口	出口
1	盂县山体隧道	盂县苌池镇大围村-北兴道村	灌木林地	灌木林地

隧道进、出口以及隧道施工时的临时占地，将使用地范围内的植被受到破坏。

②疏干地下水

隧道开挖过程中可能会出现岩溶涌水，若水量较大，则会导致岩溶地下水水位下降，致使洞顶植被退化，生态环境遭到破坏。

盂县山体隧道：根据现场调查结果，盂县山体隧道穿越的岩层主要为太古界恒山变质岩、燕山早期酸性石英斑岩、寒武系的变质岩、太古界五台群龙家庄组变质岩。该基岩裂隙水含水层富水性差，渗水量较小。

隧道开挖施工时采取层次递进方式、边施工边衬砌、及时封堵渗水等防渗措施后可以有效控制地下水流失。因此，隧道采取封水堵水措施后，洞顶植被基本不受影响。

③弃渣堆放

隧道弃渣场位于隧道洞口较近的荒地、洼地或冲沟沟头等位置，占地类型主要为灌木林地。弃渣堆放将使占地范围内的植被完全损失。弃渣结束后，渣场可采取植被恢复措施，防止水土流失。

6.2.2.4 施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，本工程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，扬尘产生的颗粒物质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。由于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。对于颗粒物沉降较多的山区，施工期应多进行洒水降尘，施工结束后对植被进行喷洒冲刷。

（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，大部分施工营地主要依托当地民房，基本不会散排；由于作业期短、施工人员分散于各工段，因此产生量较少，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。施工废物和塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾胡乱丢弃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。

6.2.2.5 施工人员活动对植被的影响分析

这里所说的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，脆弱的干旱荒漠生态系统由于人类活动的明显增加而遭到扰动和破坏，导致荒漠区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。因此，应该在施工过程中尽可能缩小扰动范围，保护原生土壤环境和植被，避免造成不必要的生态破坏和扰动，引发局部地带荒漠化。

6.2.3 对农、林业的影响分析

6.2.3.1 对农业的影响

（1）占用基本农田影响分析

山西段管道沿线工程占用的耕地基本为旱地，少量水浇地，沿线基本农田保护率按 85%计，山西段临时占用基本农田总面积约 344.45hm^2。

河北段管道沿线工程占地主要为耕地，包括旱地和水浇地，沿线基本农田保护率按 80%计，管道施工扰动占用基本农田约为 245.57hm^2。

综上，项目管线临时占用基本农田总面积约 590.02hm^2。施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结束后，土地利用性质很快得到恢复。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”

第十六条“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。”

本项目占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。由于建设单位、设计单位已对本项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田协调工作的前提下，可以认为本项目永久性工程对沿线基本农田环境影响相对较小。

（2）对农业生产影响分析

在管道施工期间，主要包括站场建设、输气管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运行期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

退役期站场关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物及其他果树的完全恢复种植还需要 2-3 年不等的时间。

1）山西段

初步计算，山西段造成农作物损失面积约为 351.49hm^2，造成农作物经济损失约 228.47 万元，其中，一次性损失约 223.89 万元，占农作物经济损失值的 98.00%，永久性损失每年为 4.58 万元，占农作物经济损失值的 2.00%。

表 6.2-12 山西段管道沿线占用耕地面积和产值损失统计表

损失类型	农作物损失面积（hm^2）	农作物单产（kg/hm^2）	农作物单位产值（万元/hm^2）	农作物损失总产值（万元）
一次性	344.45	3630	0.65	223.89
永久性	7.04	3630	0.65	4.58
小计	351.49	-	-	228.47

注：农作物单产及单位产值数据来源于《中国统计年鉴 2015》。

（2）河北段

初步计算，河北段造成农作物损失面积约为 251.83hm^2，农作物经济损失约 297.16 万元，其中，一次性损失约 289.77 万元，占农作物经济损失值的 97.51%，

永久性损失每年为 7.39 万元，占农作物经济损失值的 2.49%。

表 6.2-13 河北段管道沿线占用耕地面积和产值损失统计表

损失类型	农作物损失面积（hm^2）	农作物单产（kg/hm^2）	农作物单位产值（万元/hm^2）	农作物损失总产值（万元）
一次性	245.57	10605	1.18	289.77
永久性	6.26	10605	1.18	7.39
小计	251.83	-	-	297.16

注：农作物单产及单位产值数据来源于《中国统计年鉴 2015》。

6.2.3.2 对林业的影响

管线在穿越林地时，应控制施工作业带宽度，减少对林地资源的损失；施工结束后，沿线及近侧范围内将不能种植深根性植物或作物，这一范围外侧的工程扰动区域在短期内能恢复原有土地利用功能。管道敷设覆土后采取相应的植被恢复措施，造成的生物量损失可以在一定程度上得到弥补。

经统计，管线占用的林地资源总面积约 129.41hm^2，按照全国林木平均蓄积量 79m^3/hm^2 计，管道工程施工期造成的林木损失量为 10223m^3 的林木损失。

另外，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此，管线工程建设造成的林地损失除施工期外，运营期也将受到一定的损失。

6.2.4 对野生动物的影响分析

施工期管沟、路基的开挖、碾压、践踏等，会对地面植被资源不同程度的破坏，进而造成动物生境的破坏，同时施工作业产生的噪声会使野生动物受到惊吓，迫使其迁至新的环境中；施工营地、堆料场的临时占地，阀室、站场、标志桩等永久性占地等，都会使野生动物的栖息地遭到一定程度的丧失。

表 6.2-14 工程对野生动物的影响

动物类群	影响方式
两栖类	水体污染、栖息地破坏，施工过程车辆碾压
爬行类	施工人员的捕杀、食源的迁移变化、水体污染、栖息地破坏，施工过程车辆碾压。
鸟类	施工灯光的影响、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。
兽类	施工车辆的威胁、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。

6.2.4.1 对两栖、爬行类动物影响分析

两栖类动物主要分布在评价范围内的淡水水域（河流、池塘、湖泊、水库）附近，如山西盂县梁家寨省级湿地公园、河北冶河省级湿地公园等。主要物种：花背蟾蜍、中华蟾蜍等。

评价区域爬行类动物主要包括无蹼壁虎、黄脊游蛇、赤链蛇、草原沙蜥、山地麻蜥、丽斑麻蜥等，主要分布在草原、低矮灌木丛，草原、低山区，沿线草原地区等区域。

工程施工期间，场地清理平整、管沟开挖回填等施工环节，大型机械设备的进驻施工，以及管材运输堆放等，对施工占地区域内的两栖、爬行动物将产生一定的影响，破坏期生境甚至造成伤亡。但由于评价范围内两栖、爬行类动物主要是常见种，虽然施工对个体有一定的影响，但对整个种群类别和数量不会造成明显的影响。

随着施工期的结束，植被的恢复，栖息地的还原，其生境会逐渐恢复，因此不会对两栖、爬行类动物产生明显影响。

6.2.4.2 对鸟类动物影响分析

评价区及其附近鸟类中种类和数量最多，分布最广的是鸣禽、陆禽、攀禽和少量猛禽，主要有家燕、喜鹊等常见种类。由于鸟类多善于飞翔，且评价区附近也分布着较大面积的相似生境，使得这些鸟类在施工期容易迁移到附近生境中去，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围。工程施工占地对两栖爬行类的影响也会间接影响部分鸟类的食物来源。由于评价区部分区段有水域和湿地的分布，涉禽和游禽等湿地鸟类分布也比较多。这些水鸟大多喜欢生活于大型水体和沼泽地带，因此分布较为集中。绝大多数分布于山西段的盂县龙华河（梁家寨省级湿地公园）、河北段的冶河湿地和其他段的部分湿地，工程施工大都尽量选择人为干扰大区域，避开了这些鸟类的栖息地，因此，工程施工应选择合适的施工期、施工地点，避开鸟类的迁徙、迁移路线和休息场所，减少对鸟类的影响。

6.2.4.3 对兽类动物影响分析

评价区植被类型相对简单，不同地段植被分布也不同，大型兽类缺少合适隐

蔽场所，评价区的兽类多为小型兽类，以啮齿类为主。在所有兽类中，半地下生活型的种类（如草兔、大林姬鼠、褐家鼠、狗獾等）较多，工程占地对它们的影响也相对较大。其中鼠类，如小家鼠、褐家鼠等为农业害兽，与人类关系密切，喜在人类活动范围如村落、农田活动。由于施工人员的活动，短期内会吸引一些伴人活动的鼠类如小家鼠、褐家鼠等的聚集，使得它们的种群密度增加。

施工段的阻隔可能使一些动物暂时失去迁移行走的通道，但现状调查未发现评价区有重要动物通道，且管线多依托现有公路，人类干扰一直存在；同时，管线施工一般是分段进行，施工活动的确会对施工区域内动物的生境造成破坏，施工区域内自然植被的破坏，也会使一些野生动物失去少量觅食地、栖息场所和活动区域，但由于施工区域面积就整片生态系统来说比例不大，且就某个施工段来说，施工期一般只有 1～3 个月，施工完毕即可逐渐恢复正常，因此，管线施工不会影响评价范围内兽类动物的存活和种群数量。

施工过程中，应加强对施工人员的宣传教育，防止滥捕乱猎等现象的出现，以免影响某些野生动物的种群数量。

6.2.4.4 对重点保护野生动物影响分析

1）对重点保护两栖类的影响

评价区未发现国家级重点保护两栖类，部分两栖类也已经被列入各省级保护名录。按照生活习性可分为 2 类：①黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、泽陆蛙为静水型，主要分布在评价区的河流、水田、池塘及水洼等区域，但这些区域在评价区周围均有类似生境，工程施工会使它们远离原有的栖息地，等工程结束植被恢复后，工程对它们的影响会逐渐减少至基本无影响；②北方狭口蛙、中国林蛙为陆栖型，它们在评价区内分布于离水源不远的陆地上，由于管道穿越；两栖动物栖息面积较小，附近有较大范围的相似的生境，陆栖型两栖类很容易在管线附近找到适宜生活的场所，因此管道施工对陆栖型两栖类的影响亦不大。

总的来说，工程施工对重点保护两栖类的影响主要表现为施工期的生境占用，但由于工程为线性施工，在同一区域施工时间有限，且影响的淡水水域面积不大，周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域。因此工程对其影响不大，但要加大野生动物保护的宣传教育，防止出现施工人员和管护人员对其捕杀的情况。

2）对重点保护爬行类的影响

评价区同样未发现有国家级保护的爬行动物，但有记录河北省级保护爬行动物，分别是鳖、黑眉锦蛇和赤峰锦蛇。按照生活习性科分为 2 类：①鳖属于水栖型，主要分布在评价区的河流、水田、池塘内。施工时部分地段的开挖可能会造成开挖地段生活的鳖沿河道向远处迁移，但由于开挖地段面积较小，对鳖的影响有限。②黑眉锦蛇和赤峰锦蛇是属于林栖傍水型，分布于评价区水域附近的林地或居民区周围。管道建设对这些重点保护爬行类的影响主要是占地范围内的生境受到破坏，数量可能减少，但由于这些种类数量较多，对环境的适应能力强，可与人居环境伴生。而且周边地区相同生境众多，施工期可迁往周边区域。因此，工程对其影响不大，但也要防止施工人员对其捕杀。

3）对重点保护鸟类的影响

评价区内有 7 种国家I级保护鸟类，为黑鹳、白鹳、白鹤、大鸨、东方白鹳、褐马鸡和金雕。25 种国家II级保护鸟类，分别为白额雁、白琵鹭、白头鹞、白尾鹞、白枕鹤、苍鹰、赤腹鹰、大鵟、大天鹅、红脚隼、红隼、灰鹤、猎隼、普通鵟、雀鹰、鹊鹞、松雀鹰、乌雕、小天鹅、燕隼、游隼、鸢、鸳鸯、长耳鸮、纵纹腹小鸮。省级重点鸟类 10 种，分别为苍鹭、大白鹭、贺兰山红尾鸲、褐河乌、黑枕黄鹂、蓝翡翠、绿头鸭、牛头伯劳、小杜鹃、星头啄木鸟。大多数分布在管道穿越及附近的保护区和湿地公园内。

工程主要对直接穿越的敏感区中鸟类影响较大，主要表现在栖息地的占用，施工噪音、灯光干扰以及施工区污染物的排放等对鸟类栖息地的破坏。

工程直接穿越河北冶河湿地公园，工程对分布在此敏感区的重点保护鸟类影响相对较大。尤其是施工占地以及施工产生的污染物和土方的不合理堆放可能会对分布在这些敏感区中的重点保护的水鸟产生不利影响。

陆禽-褐马鸡生性机警，主要分布在山西省的云中山自然保护区、蔚汾河自然保护区等生态敏感区的核心区，工程施工对其影响主要为施工噪声和人为活动的影响。但由于工程选线过程中已经避让核心区，距离核心区的距离也较远，因此工程对褐马鸡的影响很小；其余的国家重点保护鸟类如雀鹰、苍鹰、红隼等均为猛禽，这些种类活动范围大，在保护区分布较多。除此之外，评价区的其他林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布。由于猛禽活动能力较强，会主动避让有人类活动的区域，到别的区域栖息，因此工程对其的影响亦较小。

评价区内有部分被列入各省重点保护名录，其中的涉禽和游禽主要分布于汾河、滹沱河等大型河流或沿线的水库，其他鸟类主要分布于沿线的林区。由于它们都较警觉，迁移能力强，工程施工对它们的不利影响不大。但在鸟类活动频繁地段施工时，施工占地可能毁坏这些鸟类的鸟巢，同时它们还可能受到施工期噪声的惊吓，使这些鸟类可能远离原来的栖息地。施工区周围均有其相似生境存在，当工程完成后，它们仍可以回到原来的栖息地，因此影响只是暂时的，施工结束影响一般会逐渐减小甚至消失。

6.2.4.5 对土壤环境的影响分析

本项目对土壤的影响主要是建设期管线与阀室、站场的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；阀室、站场建设阶段，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

由土地占用情况可知，除阀室、站场为永久征地外，其他多数为临时占地，临时占地在工程结束后 2～3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2-3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

1）扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15cm-25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此，在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

2）混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖

面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

3）影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，输油管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30-40%，土壤养分将下降 30-50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。

这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

5）土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

随着施工结束，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道在运行期间和退役期对土壤的影响都较小。

总之，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

6.2.5 土壤侵蚀影响预测与分析

6.2.5.1 土壤侵蚀因素分析

项目管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、站场阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；穿越河流、铁路、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；运营期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

6.2.5.2 土壤侵蚀预测方法

（1）预测时段

项目管道工程分段进行建设，且遵循边开挖边回填的作业工序要求，每一段管道施工周期相对较短。本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主要集中在施工期，施工结束后临时性工程占用的农田即可恢复耕种，运营期对地表植被影响不大。占用的林地在管线近侧可恢复浅根系植物，其它区域仍可造林。因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异，在每个市级政区范围内，管沟开挖、施工道平整拟定为约 2 个月，站场阀室建设扰动时间约 1 个月。

（2）侵蚀模数

根据沿线地区气候和土壤特性、工程扰动方式及土壤侵蚀现状分析结果，并参考有关工程项目环境影响评价规范和有关研究成果，本项目针对不同施工内容，给出相应土壤侵蚀模数可能值。

6.2.5.3 土壤侵蚀预测结果

（1）山西段

根据以上工程扰动面积、扰动时间和各工程侵蚀模数，计算出该段管道施工期间的土壤侵蚀量。

表 6.2-15 山西段管道工程施工期土壤侵蚀状况表

施工内容	地表扰动方式	扰动面积（hm^2）	侵蚀模数（$t/km^2.a$）	持续时间（月）	侵蚀量（t）	新增侵蚀量（t）
管沟开挖、施工便道	挖、堆放、填	671.8	7100	2	7949.63	2458.96
站场阀室	平整	7.29	3400	1	20.66	18.91
小计		679.09	/	/	7970.29	2477.87

管道工程施工期间扰动土壤面积约 679.09hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量 7970.29t，与扰动前土壤侵蚀状况比较新增侵蚀量 2477.87t。上述水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对局部地区而言，新增土壤侵蚀量不大。

（2）河北

根据以上工程扰动面积、扰动时间和各工程侵蚀模数，计算出该段管道施工期间的土壤侵蚀量。

表 6.2-16 河北段工程施工期土壤侵蚀状况表

施工内容	地表扰动方式	扰动面积（hm^2）	侵蚀模数（$t/km^2.a$）	持续时间（月）	侵蚀量（t）	新增侵蚀量（t）
管沟开挖、施便工道	挖、堆放、填、平整	378.45	5500	2	3469.13	2948.85
站场、阀室	平整	6.12	2500	1	12.75	10.71
合计		384.57	/	/	3481.88	2959.56

管道工程施工期间扰动土壤面积约 384.57hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量 3481.88t，与扰动前土壤侵蚀状况比较新增侵蚀量 2959.56t。上述水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对局部地区而言，新增土壤侵蚀量不大。

6.3 运营期生态影响评价

6.3.1 对农业生产的影响分析

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运行期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

退役期站场关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物及其他果树的完全恢复种植还需要 2-3 年不等的时间。

6.3.2 对土壤的影响分析

管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1℃-3℃，蒸发量加大，土壤水分减少。

总之，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

6.3.3 对植被的影响分析

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2-3 年恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被，10-15 年恢复乔木植被。

需要指出的是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

（1）正常运行状况下对植被影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。例如已完工 2-3 年的管道，在地下敷设天然气管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。这证明了管道输送对生态环境影响最轻，影响范围最小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。

（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、管理方面的疏漏、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，造成火灾等。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。气体如果发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，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。如有火源，可引起

燃烧爆炸事件，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

6.3.4 对各类环境敏感区的影响

管道正常运营条件下对各类环境敏感区基本无影响，事故状态下，潜在着火灾爆炸的危险性。若管道运行期间管壁破裂发生天然气泄漏，遇明火将发生火灾爆炸事故，对周围的环境将造成一定的影响。因此，管道建成投入使用后，应加大环境敏感区段的巡线力度，避免发生火灾及爆炸事故，同时运营单位应制定切实有效的运营期防火防洪应急预案，在火灾或洪水发生时，能与消防、环保、水务等有关部门及时取得联系，汇报事故情况，以便有关部门迅速采取有效措施，减少事故危害，减轻对各类环境敏感区内环境的破坏。

6.3.5 对野生动植物的影响分析

与施工期相比，运营期间对野生动植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的陆生植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝，对植物生长影响不大。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。由于站场产生的噪声较小，且距周围野生动物栖息地较远，因此，不会对野生动物的活动产生影响。

6.4 生态环境敏感目标影响评价

6.4.1 穿越生态敏感区影响评价

本工程途经山西省和河北省。根据工程特点，对工程沿途两侧向外扩展 1km 范围内的生态敏感目标进行介绍及影响分析。其中线路穿越的生态敏感区共 2 处，均为重要生态敏感区（1 处国家级风景名胜区、1 处湿地公园），穿越方式均为大开挖。

表 6.4-1 本工程管线穿越的生态敏感区名录

类别	名称	级别	主管部门	保护区类型和保护对象	保护区所在行政区	创建时间	穿越方式	与工程的关系
国家级风景名胜区	西柏坡—天桂山国家级风景名胜区	国家级	林业和草原局	革命圣地、红色旅游	河北省石家庄市平山县	2002 年	大开挖	穿越天桂山景区二级保护区 3.39km，三级保护区 4.43km
湿地公园	河北冶河省级湿地公园	省级	林业和草原局	湿地生态	河北省石家庄平山县	2009 年	大开挖	穿越恢复重建区约 420m

6.4.1.1 西柏坡-天桂山国家级风景名胜区

1）西柏坡-天桂山国家级风景名胜区概况

据调查，新版《西柏坡—天桂山国家级风景名胜区总体规划》仍在编制中，本次评价根据《西柏坡—天桂山国家级风景名胜区总体规划规划文本（2010-2025 年）》（2010 年版），作如下简要介绍：

总体结构：西柏坡—天桂山国家级风景名胜区规划以合理的风景游赏路线把五个景区有机联系起来，综合考虑景区的景源类型、景点分布、地域特征及游赏主题，结合景区内居民生产、生活与社会发展的需要，体现易于保护、利用和管理等方面的要求，把西柏坡—天桂山国家级风景名胜区分为：生态保育区，游览景区，利用恢复区和一般控制区等四个功能区。

功能分区：

（1）生态保育区

生态保育区一般不对游人开放，在风景保护培育规划中属特级保护区。主要分布在各景区的山区作为景区依托的区域。

（2）游览景区

是风景资源相对突出和集中的地区，以开展游览、观赏和适当的参与性活动为主要利用方式，可建设必要的游览设施。在风景保护培育规划中属一级保护区。

（3）利用恢复区

利用恢复区主要指各景区配套设施的周边区域，特别是天桂山、驼梁、西柏坡等服务设施较集中的地段。在满足利用功能的基础上，全力恢复与周边环境相协调的自然风貌。在风景保护培育规划中属二级保护区。

（4）一般控制区

一般控制区是指除上述三个区域外的其它区域，包括山坡林地农田、山岩沟谷及分布在其间的居民村落。在风景保护培育规划中属三级保护区。

景区分区及景源评价：共分为天桂山景区、驼梁景区、西柏坡景区、中山国故都景区、温塘景区 5 个景区。天桂山景区位于风景名胜区的西南部，景区面积 116.68km^2。景区内的天桂山包括前山、后山游览区，前山指天桂山游赏区，后山指银河洞游赏区。天桂山植被丰厚，野生动植物种类多、数量大，古代“天桂岩头樵子声”曾为平山八大景之一。景区内一级景点 6 处，二级景点 9 处，三级景点 24 处，四级景点 59 处，总共 98 处。

2）与本工程的位置关系分析

本工程管线穿越西柏坡-天桂山国家级风景名胜区中的天桂山景区，管道自赵家沟村从天桂山景区的北侧经过，经望南峪村转向东北出景区，出景区后转向东南从柏树庄村东南方向进入景区，在咂杜村东南出景区。根据设计单位提供的资料，工程穿越天桂山景区约 7.82km，其中穿越二级保护区 3.39km，三级保护区 4.43km，管道主要沿景区内现有村庄和现有道路敷设，景区内不设置阀室，YA8#阀室位于景区范围线北侧约 54m 处。本工程与天桂山景的位置关系图见图 6.4-1，YA8#阀室与景区外围线位置关系见图 6.4-2。

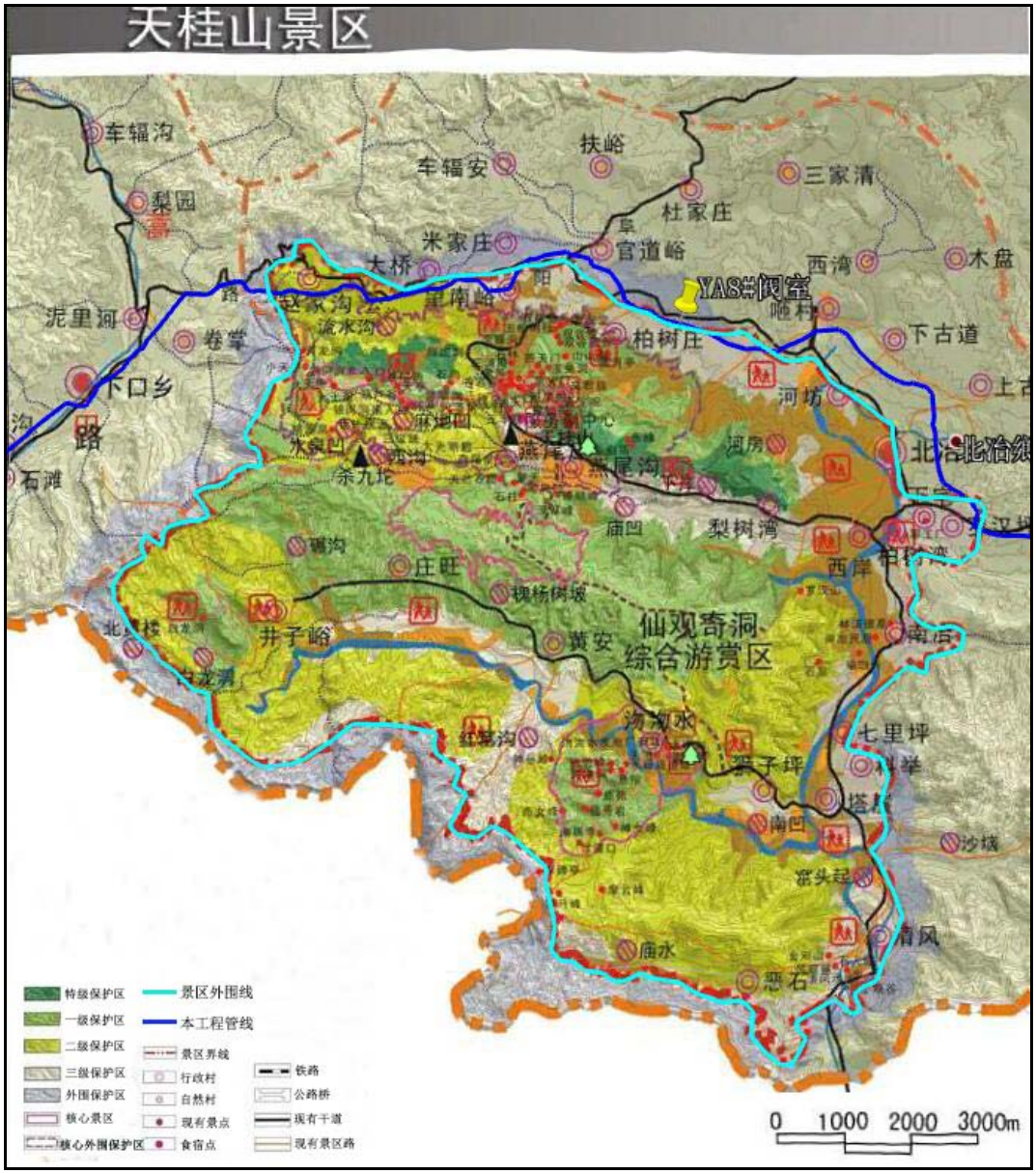


图6.4-1　本工程与天桂山景区的位置关系图



图 6.4-2　YA8#阀室与天桂山景区外围线位置关系图

3）对西柏坡-天桂山国家级风景名胜区的影响

由于管道经过天桂山景区的区域主要为景区内现有村庄和现有道路，避开景区的核心景区，沿途主要为农田和人工林，见图 6.4-3。因此管道开挖并不会对风景名胜区内的生态环境、景区景点造成直接的影响，施工噪声、管道开挖产生的扬尘等会对景区内产生不利影响。



柏树庄村蛾沟组



哑杜村

图 6.4-3 管道在天桂山景区内现场图片

4）对天桂山景区的保护措施

（1）施工前应按照国家相关法律法规要求办理用地审核审批手续，取得相关部门的许可后方可施工，未办理前严禁动工。

（2）严格按设计方案施工，优化施工方案，缩短工期。

（3）施工应对施工队伍进行宣传教育，禁止猎捕与伤害野生动物，施工作业尽量安排在白天，避免夜间噪声和灯光对周边可能存在的栖息动物影响。

（4）禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物遗弃在景区内，应收集后外运并处理。

（5）选择合理的施工季节，避开鸟类和兽类的繁殖期，尽量缩短施工期。

（6）施工作业带清理应由熟悉施工区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围，作业带宽度控制在 20m 以内，尽量减少施工占地。

（7）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。

（8）管道在景区内施工时，要尽量少地砍伐树木，并做好防火工作，配备适当的灭火器具。

（9）施工结束后要及时进行地貌和植被恢复。

6.4.1.2 河北省冶河省级湿地公园

1）河北省冶河省级湿地公园概况

河北冶河省级湿地公园位于石家庄市平山县，2009 年经河北省林业局批准建立，湿地公园规划面积 4576 公顷，湿地公园地理坐标为，东经 114°0′9″-114°16′3″，北纬 38°11′-38°19′，冶河湿地公园位于平山县山前平原与华北冲击平原的交汇处，紧临滹沱河、冶河，东至黄壁庄水库，南至平山与井陉县界，西至岗南水库，北至纪家沟村。

2）与本项目的位置关系分析

工程 YA10#阀室至 YA11#阀室段自西向东穿越湿地公园恢复重建区，穿越湿地公园恢复重建区约 420m。本工程与河北冶河省级湿地公园的位置关系见图 6.4-4。

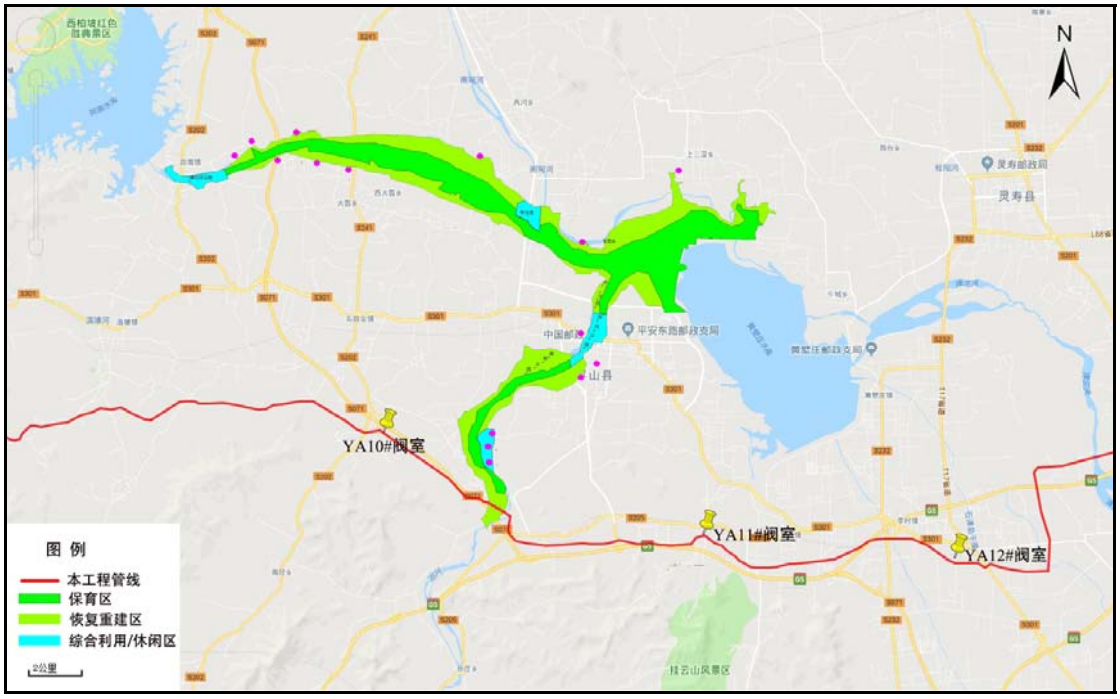


图 6.4-4 冶河省级湿地公园与本工程位置关系图

3）穿越方案

管道穿越方式为大开挖，管径为 D813，穿越处占地类型包括林地、农田、沼泽以及水域。

4）对湿地公园的保护措施

（1）按《国家湿地公园管理办法（试行）》要求，施工前应将施工方案报主

管部门备案和审批；

（2）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

（3）应选择枯水期施工。

（4）施工作业带清理应由熟悉施工区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围，作业带宽度控制在 20m 以内，尽量减少施工占地。

（5）施工结束后要及时进行地貌和植被恢复，并按要求进行补偿。

5）对湿地公园的影响

管道以大开挖的方式穿越冶河湿地公园，穿越湿地公园恢复重建区长度约为420m。根据现场踏勘情况，受影响的植被均为区域性常见种类，工程施工对湿地公园内的水质、湿地植被以及水生生物多样性影响较小。

6.4.2 附近生态敏感区影响评价

线路两侧 1km 范围内的生态敏感区共 5 处，为蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区、盂县梁家寨省级湿地公园、井陉县静港省级湿地公园和芦芽山风景名胜区。由于管道距芦芽山国家级自然保护区较近，此处也作简单介绍。

表 6.4-2 本工程附近的生态敏感区名录

类别	名称	级别	主管部门	保护区类型和保护对象	保护区所在行政区	创建时间	与工程的关系
自然保护区	蔚汾河省级自然保护区	省级	林业和草原局	褐马鸡及森林生态系统	山西吕梁市兴县	2002 年	距保护区最近约为 172m
	云中山省级自然保护区	省级	林业和草原局	褐马鸡及森林生态系统	山西忻州市忻府区	2002 年	距离保护区最近约 10m
	芦芽山国家级自然保护区	国家级	林业和草原局	褐马鸡及森林生态系统	山西省忻州市宁武县、五寨县、岢岚县	1980 年批，1997 年晋升为国家级自然保护区	距保护区实验区约 1.36km
风景名胜区	芦芽山风景名胜区	国家 4A 景区	-	芦芽山（太子殿主峰）为中心，包括马仑草原、小芦芽山、万年冰洞、千年地火以及悬崖栈道、天池湖群和情人谷等景点	山西省忻州市宁武县	-	距非核心景区 0.3km，核心景区 9.4km
湿地公园	盂县梁家寨省级湿地公园	省级	林业和草原局	湿地生态	山西省阳泉市盂县	2009 年	距管道最近约 270m
	井陉县静港省级湿地公园	省级	林业和草原局	湿地生态	河北省石家庄井陉县	2009 年	位于湿地公园下游约 500m 处

6.4.2.1 山西云中山省级自然保护区

1）山西云中山省级自然保护区概况

2002 年 9 月，山西省人民政府《关于新建人祖山等省级自然保护区的通知》批准设立山西云中山省级自然保护区，批准文号为晋政函〔2002〕124 号。2011 年 4 月，山西省林业厅以《山西省林业厅关于汾河上游等 9 个省级自然保护区总体规划的批复》（晋林规发〔2011〕36 号）批复了山西云中山省级自然保护区总体规划。

山西云中山省级自然保护区总面积 39800hm^2，其中有林地面积 9266.8hm^2，森林覆盖率 23.28%，林木覆盖率 60.40%，自然保护区分为核心区（14300hm^2）、缓冲区（7200hm^2）和实验区（18300hm^2）三大功能区。

自然保护区是以保护世界珍禽褐马鸡及其生存环境为主，全面保护其它濒危珍稀动物和以油松为主体的森林生态系统，它是集生态保护、科学研究、宣传教育和持续利用等多种功能于一体的综合性自然保护区，主要保护对象为褐马鸡、金钱豹、金雕、黑鹳等野生动物和森林。

2）与本工程的位置关系分析

工程管道自然保护区段沿保护区的北侧敷设，距保护区的最近直线距离约10m。本工程与云中山省级自然保护区位置关系见图 6.4-5。

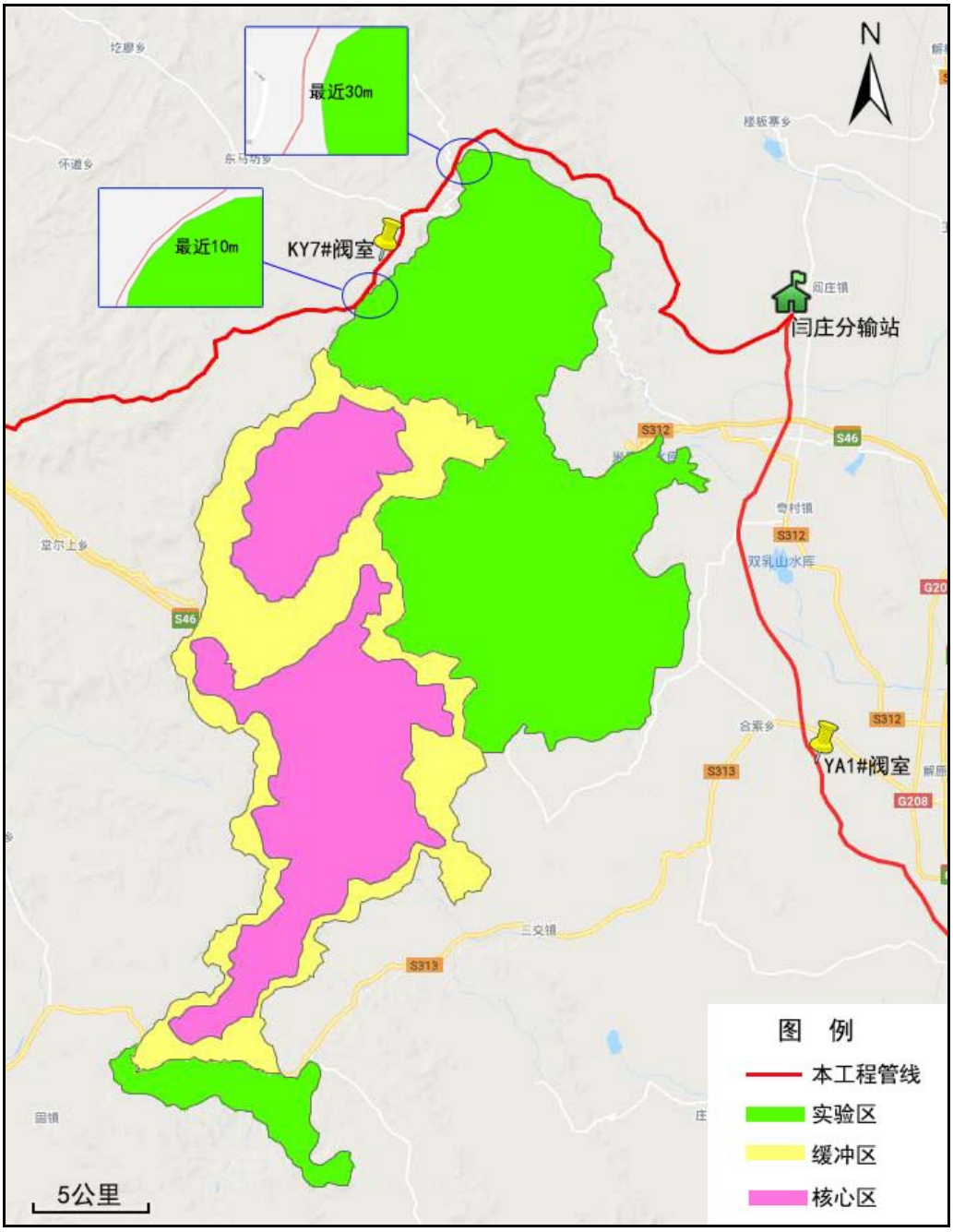


图 6.4-5　本工程与云中山省级自然保护区的位置关系图

5）对云中山省级自然保护区的影响分析

本工程对云中山省级自然保护区进行了避让。保护区主要保护对象为国家重点保护野生动物褐马鸡及其生存环境，以及森林生态系统。在每年的越冬季（11月～次年3月）可能会有少量褐马鸡活动到管线附近区域觅食。施工时产生的噪声及震动可能对作业带以外分布的少数褐马鸡造成一定干扰，随着施工期的结束，这种干扰将消失。

6.4.2.2 山西蔚汾河省级自然保护区

1）蔚汾河省级自然保护区概况

该保护区位于山西省吕梁山区芦芽山西麓，属黑茶山余脉，北与岢岚县接壤，东靠岚县野鸡山，东西长 15km，南北长 22km，总面积 17661.0hm^2，地理坐标为东经 111°15′02″～111°25′06″，北纬 38°24′31″～38°36′15″。

该保护区于 2002 年经山西省人民政府批准建立，属省级自然保护区，是集珍稀动物保护、生态保护、科研监测、宣传教育和持续利用等多种功能于一体的综合性自然保护区；主要保护对象为国家一级重点保护野生动物褐马鸡及以油松为主的森林生态系统。该保护区核心区面积 6453.8hm^2，分为两块，南部区域面积 4116.60hm^2，北部区域面积 2337.20hm^2；缓冲区面积 5677.40hm^2，分为两块，北部区域面积 2579.40hm^2，南部区域面积 3098.00hm^2；实验区面积共 5529.80hm^2。

褐马鸡为陆禽，国家I级重点保护鸟类，褐马鸡主要分布在蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区的山地森林生态环境中。褐马鸡是属于典型的森林鸟类，它的生存离不开森林环境。虽然褐马鸡属于当地留鸟，随着季节的变更，也会在保护区范围内进行规律的迁移。在 10 月～11 月开始，褐马鸡常集群从高海拔活动区迁移到较温暖的越冬区，并倾向于到郁闭度较高的针叶林和针阔混交林中共同觅食。随着春季开始气温的升高，植物逐渐生长茂盛，此时褐马鸡群体逐渐变小，通常以配偶对的方式由越冬区到繁殖区活动，7 月上旬开始集家族小群由炎热的低海拔区集中于凉爽的高山丛林。

表 6.4-3　褐马鸡的生活规律（李延清，2006）

活动期	季节	海拔（m）	食物
分群期	春季	＜1800	沙棘、虎榛子等植物的嫩根、茎、叶
繁殖期	春夏季	1100～2300	蘑菇蚂蚁等幼虫、植物的嫩茎叶
集群期	夏秋季	＞1800	野豌豆、松籽等植物种子
越冬期	越冬季	＜1800	油松籽、线麻籽等植物的种子、根

2）与本工程的位置关系分析

本工程管道蔚汾河省级自然保护区段沿保护区北侧敷设，距保护区的最近距离约 172m。工程与山西蔚汾河省级自然保护区的位置关系图见图 6.4-6。

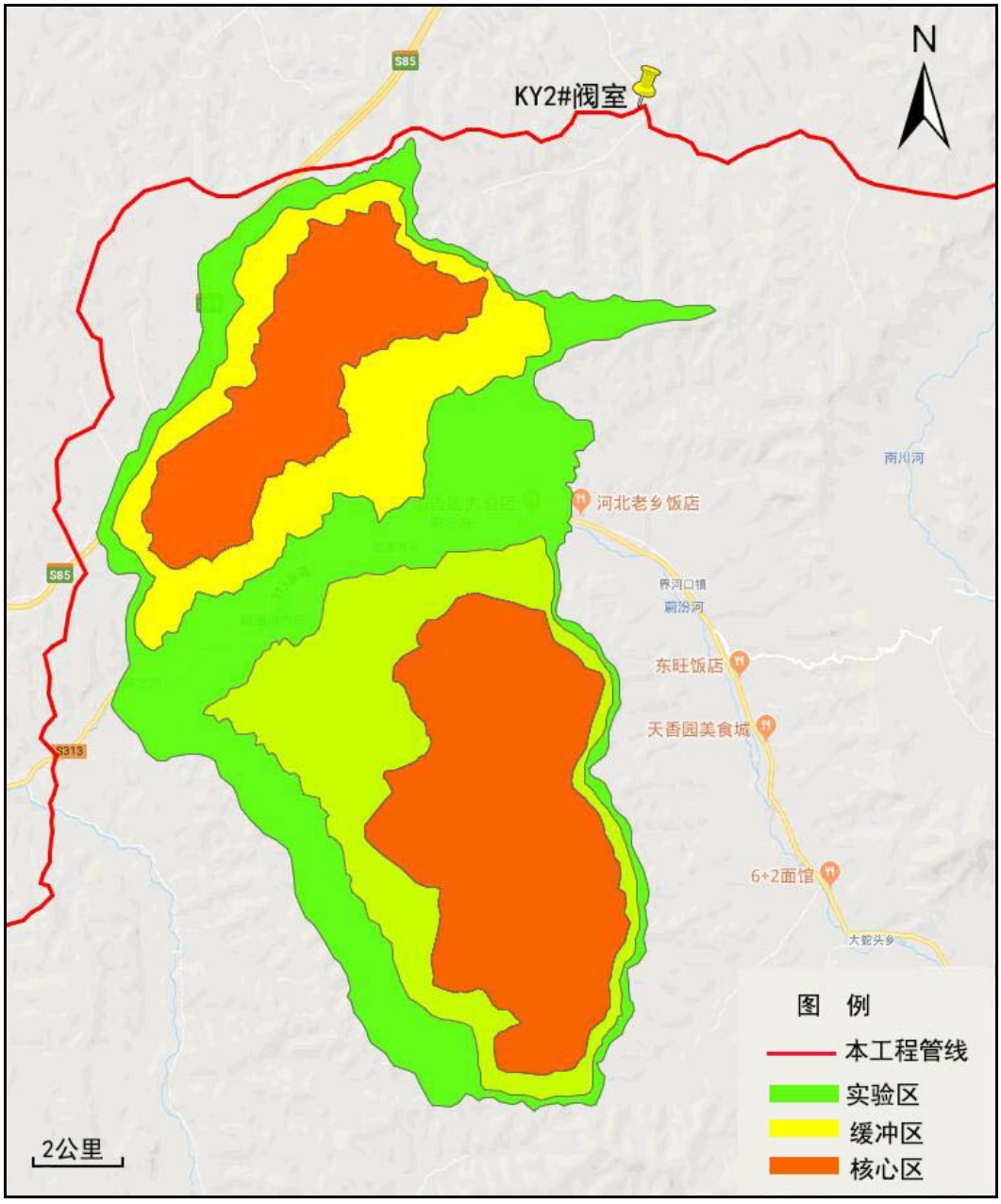


图 6.4-6　本工程与山西蔚汾河省级自然保护区的位置关系图

3）对蔚汾河省级自然保护区的影响分析

本工程对蔚汾河省级自然保护区进行了避让。保护区主要保护对象为国家重点保护野生动物褐马鸡及其生存环境，以及森林生态系统。在每年的越冬季（11月～次年3月）可能会有少量褐马鸡活动到管线附近区域觅食。施工时产生的噪声及震动可能对作业带以外分布的少数褐马鸡造成一定干扰，随着施工期的结束，这种干扰将消失。

6.4.2.3 山西省芦芽山国家级自然保护区

1）芦芽山国家级自然保护区概况

芦芽山国家级自然保护区位于山西省宁武县境内，面积21453公顷，行政区划属山西省宁武县西马坊乡，区址设于西马坊乡，1980 年经山西省人民政府批准建立，是1997年国务院公布的国家级自然保护区，是以保护森林生态系统、珍稀动物褐马鸡为主的综合性自然保护区。芦芽山自然保护区地形复杂，沟壑纵横，海拔从1346m到2787m。高差1441m。全区西北高，东南低，西有菏叶坪，北有芦芽山，数十座山峰巍峨挺拔，海拔都在 2000m 以上，梅洞、圪洞、高崖底是区内的三条主沟。保护区内水源丰富，河流密布，大小沟壑，终年流水不断，蜿蜒而下注入汾河。荷叶坪的西北侧为清涟河的发源地。本区地形复杂，气候寒冷，年均气温4℃左右，＞0℃积温约为2500℃。无霜期90～120天，年降雨量为500～600mm。保护区岩石以太古代片麻状花岗岩为主，少数地区分布有石灰岩；海拔 1300～1600m 为山地灰褐土，1600～2600m 为棕壤，部分阳坡有森林褐土，2600m以上为亚高山草甸土。

芦芽山自然保护区面积达32.18万亩，总面积为21453公顷，涉及43个自然林，落叶松、油松、多种灌木、草类生长繁茂，山泉流水长年不断。保护区地貌为中等切割的山地，山峦、沟谷交错，地形复杂。

2）与本工程的位置关系分析

本工程管线距芦芽山国家级自然保护区范围最近直线距离约 1.36km，具体见图 6.4-7。

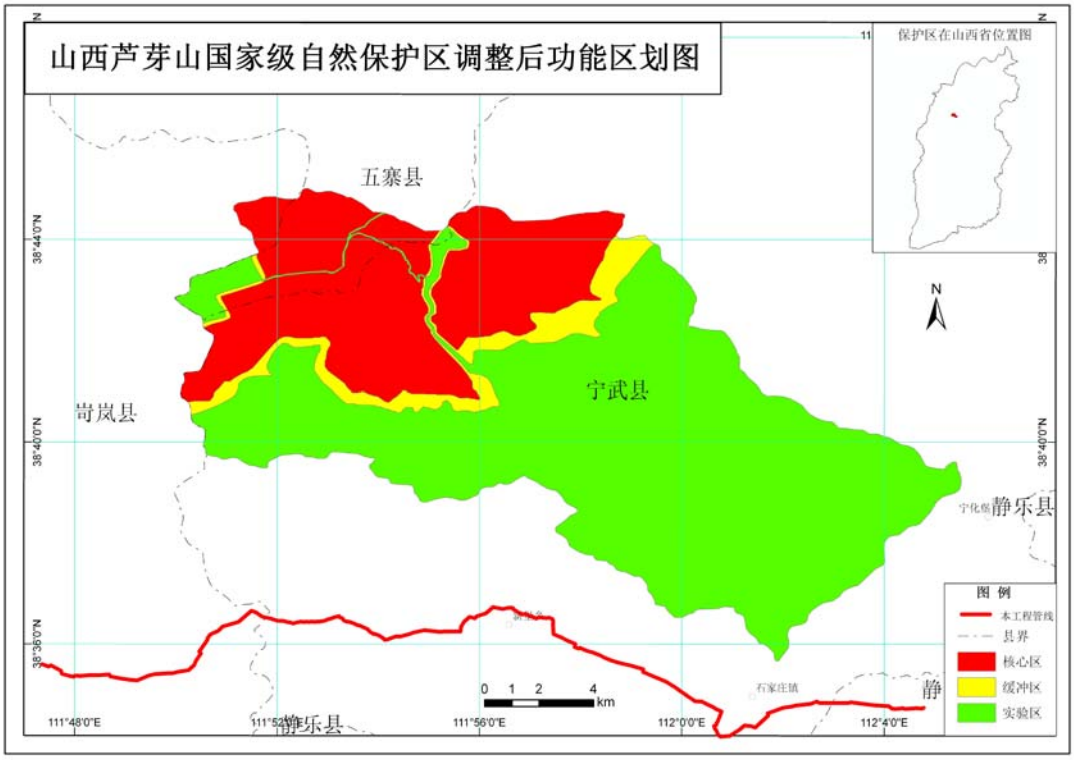


图 6.4-7　本工程与芦芽山国家级自然保护区的位置关系图

3）对芦芽山国家级自然保护区的影响和保护措施

管道位于保护区的南侧，直线距离 1.36km，工程施工不在保护区范围内。该区域属丘陵地区，施工噪声和扬尘经过衰减后，对保护区的野生动物几乎无影响。因此，本工程对芦芽山国家级自然保护区的影响极小。

需加强施工人员管理，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，减少对保护区可能产生的影响。

6.4.2.4 芦芽山风景名胜区

1）芦芽山风景名胜区概况

芦芽山风景名胜区位于吕梁山北端、晋西北腹地，是汾河、桑干河、阳武河、岚漪河、朱家川五条河流的源头区；景区平均海拔 2000 米以上，是山西省第二大旅游景区，先后被命名为国家级地质公园、国家级森林公园、国家级自然保护区、国家级水利旅游风景区。2009 年，芦芽山旅游风景区被被列入国家自然与文化双遗产预备名录。也是国内唯一毗卢佛道场和世界珍禽褐马鸡主要保护地。2010 年 9 月，被评为国家 4A 级旅游景区。景区内约有 82 万亩原始次森林、66 万亩草原、500 多种动植物资源、100 多个景点，是一处集山、石、林、草、洞、

湖、泉、谷、庙、关十大景观于一体的“北方原始高原型山水形态旅游景区”。现已开发并对外开放的旅游景点包括：万年冰洞、芦芽山、悬崖栈道、石门悬棺、马仑草甸、情人谷、天池湖群、汾河源头等著名景点。

2）与本工程的位置关系分析

本工程管线距芦芽山风景名胜区非核心景区最近直线距离约 0.3km，距核心景区 9.4km，见图 6.4-8。

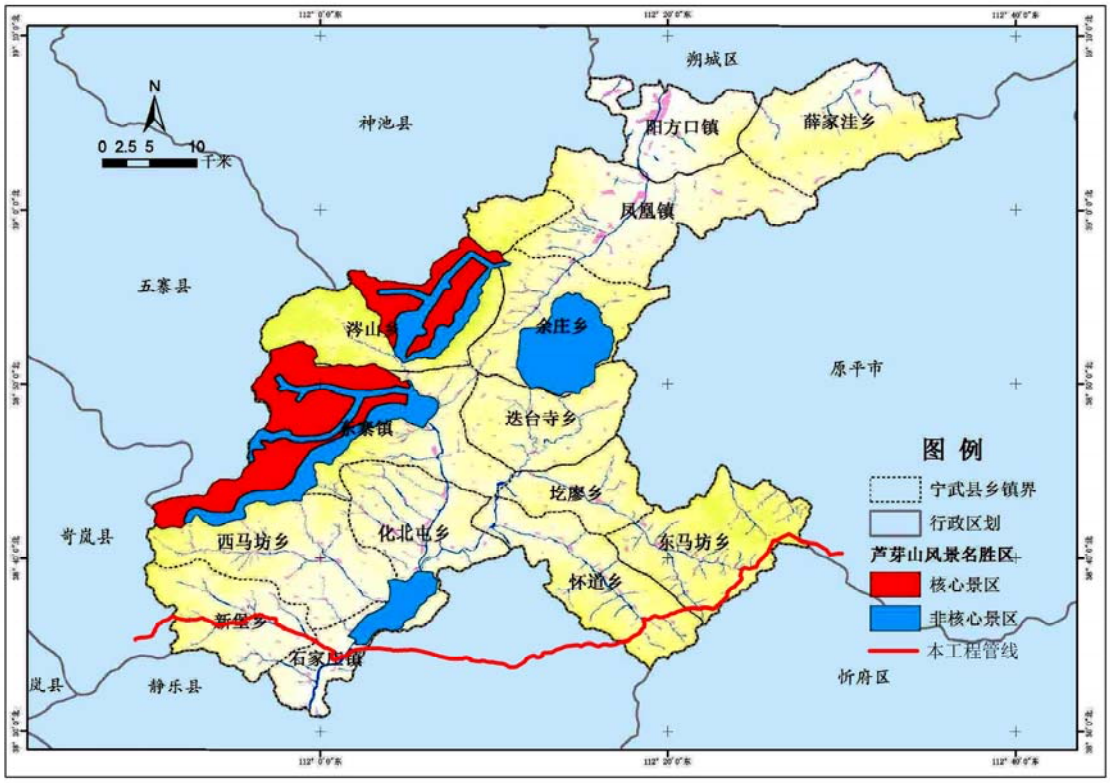


图 6.4-8　本工程与芦芽山风景名胜区的位置关系图

3）对芦芽山风景名胜区的影响

管道位于芦芽山风景名胜区非核心景区的南侧，直线距离 0.3km，工程施工不在景区范围内。因此，本工程对芦芽山风景名胜区的影响极小。

6.4.2.5 盂县梁家寨省级湿地公园

1）盂县梁家寨省级湿地公园概况

2009 年山西林业厅《关于建立浑源县神溪省级湿地公园等 17 处省级湿地公园的通知》（晋林保发（2009）225 号），建立盂县梁家寨省级湿地公园，总面积 566.7 公顷。盂县梁家寨省级湿地公园包括龙华河、滹沱河盂县段以及两河段所

属河滩地在内，东起梁家寨闫家庄口，西至下社乡夫城口，南起上社乡肖家汇村，北至梁家寨乡王只村，涉及上社、下社、梁家寨 3 个乡镇 39 个自然村。东西距 48.5km，南北距 24.7km，地理坐标：东经 113°14′32″～111°33′08″，北纬 38°17′16″～38°27′15″。

总体布局分为 5 个功能区，即湿地保育区、恢复重建区、宣传教育区、管理服务区、合理利用区，面积分别为 297.8 公顷、177.3 公顷、8.3 公顷、6.3 公顷 76.4 公顷。

2）本工程与盂县梁家寨省级湿地公园位置关系分析

本工程自盂县上社镇肖家汇村-柴庄村-上社村主要沿龙华河及 S214 省道敷设，工程避让了盂县梁家寨省级湿地公园，本工程与湿地公园最近距离约 270m，位置关系见图 6.4-9。

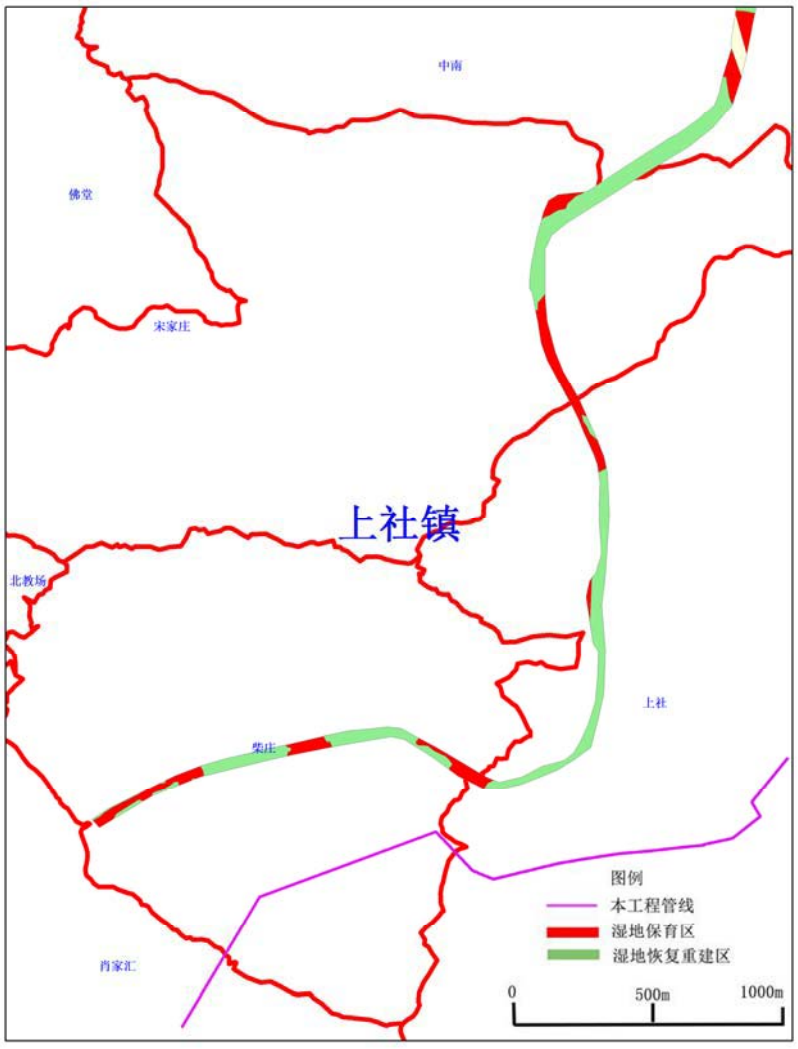


图 6.4-9 本工程与盂县梁家寨省级湿地公园位置关系图

3）对盂县梁家寨省级湿地公园的影响及保护措施

本工程管线从盂县梁家寨省级湿地公园的南侧经过，距湿地公园最近距离约270m，因此施工活动不会对湿地公园产生较大影响。但施工过程中仍应加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，严禁向湿地公园附近排放污染物，加快施工进度。

6.4.2.6 井陉县静港省级湿地公园

1）井陉县静港省级湿地公园概况

河北井陉静港省级湿地公园位于井陉县孙庄乡，面积373.8公顷，其中湿地面积264.21公顷。

湿地公园分五大区域：湿地公园包括湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、综合利用/休闲区和管理服务区。

2）本工程与井陉县静港省级湿地公园位置关系分析

井陉县静港省级湿地公园位于冶河省级湿地公园的上游，工程避让了井陉县静港省级湿地公园，管线位于湿地公园的北侧，最近距离约500m，本工程与井陉县静港省级湿地公园的位置关系见图 6.4-10。

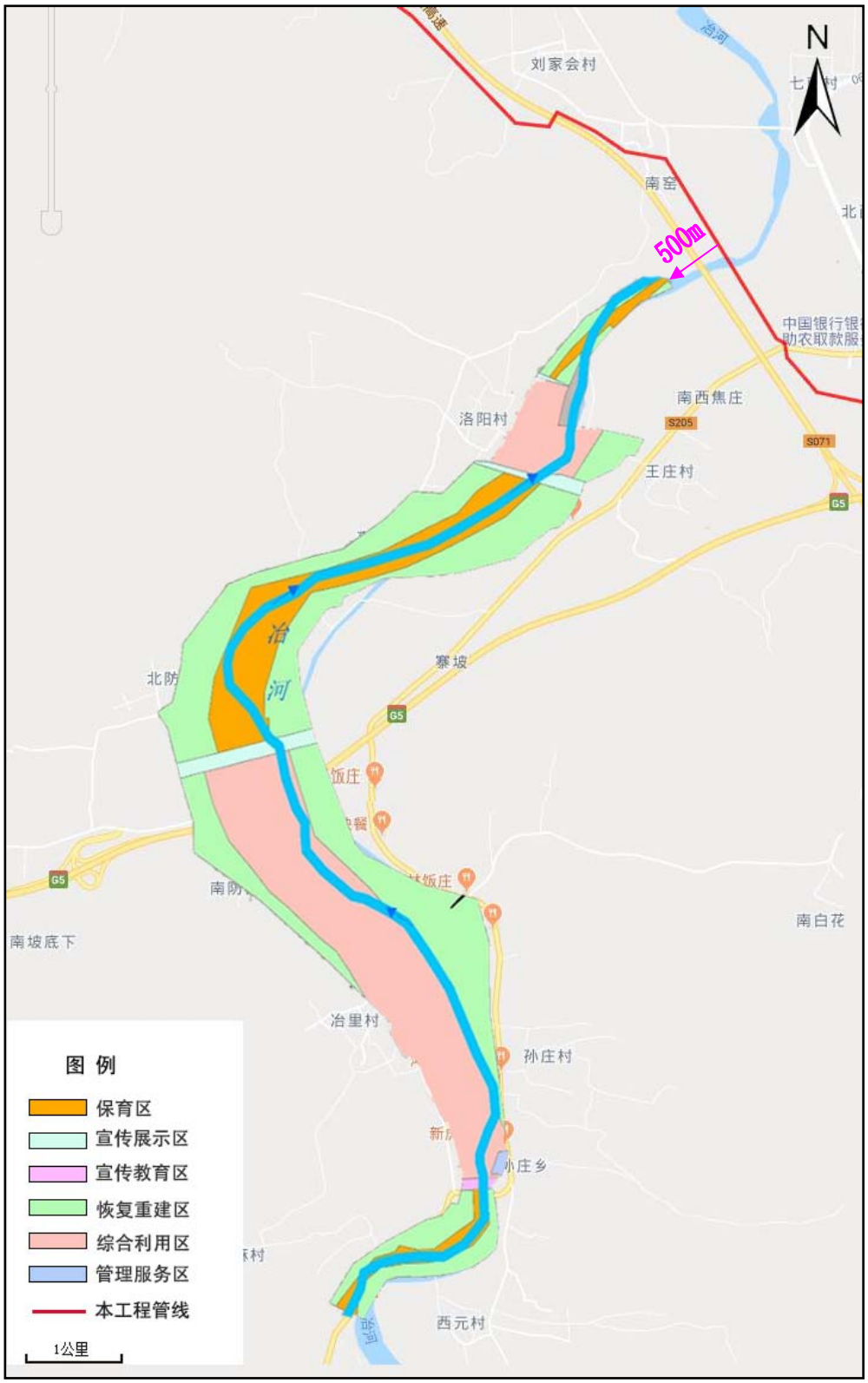


图 6.4-10　井陉静港省级湿地公园与本工程位置关系图

3）对湿地公园的影响及保护措施

本工程管线从井陉县静港省级湿地公园的北侧经过，最近距离约 500m，管线穿越冶河方式为大开挖，但由于静港省级湿地公园位于施工处的上游，因此施

工活动不会对湿地公园产生较大影响。但施工过程中仍应加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，严禁向湿地公园附近排放污染物，合理安排施工季节，加快施工进度。

6.5 评价结论

6.5.1 生态现状评价结论

（1）生态功能区划及生态系统完整性

项目全线经过山西省和河北省，根据《全国生态功能区划》(修编版)（环境保护部，2015），管线沿线穿越生态功能一级区 2 个（生态调节区、产品提供区），生态功能二级区 3 个（水源涵养功能区、土壤保持功能区、农产品提供功能区），生态功能三级区 4 个（太行山区水源涵养与土壤保持功能区、吕梁山山地土壤保持功能区、永定河上游间山盆地农产品提供功能区、海河平原农产品提供功能区）。

地形地貌、土地利用类型以及植被类型的不同，将管线评价范围内生态系统类型划分为：草地生态系统、森林生态系统、农田生态系统、水体与湿地生态系统、城镇/村落生态系统以共 5 个一级生态系统类型。管线在山西境内，评价区范围内因人类活动的干扰，原有自然生态系统已经受到破坏，生态系统层级结构已经发生变化，已经形成新的区域生态系统结构，从整体看，评价区所在区域处于由自然生态系统向人工生态系统转变的过程中。河北境内，评价区构成了以农田景观为主、水域景观与道路景观等其他类型镶嵌其中的土地利用格局，呈现出比较稳定的人工生态系统，从该角度讲评价区完全受人类活动干扰。

（2）土地利用现状

项目全线评价区内土地利用类型有耕地、草地、林地等，以耕地为主，耕地总面积为 26824.01hm^2，占比为 51.95%，其次为草地，草地面积为 13113.34hm^2，占 25.40%；林地 9375.48hm^2，占 18.16%。山西段，以耕地为主，面积 13292.69hm^2，林地面积为 7615.62hm^2，草地面积为 11363.20hm^2，分别占总面积的 40.43%、23.16%、34.56%；河北段，以耕地为主，面积 13531.32hm^2，林地面积为 1759.86hm^2，草地面积为 1750.14hm^2，分别占总面积的 72.16%、9.39%、9.33%。

（3）植被现状

山西段评价区主要途径黄土高原丘陵区、晋北高山草甸河谷区域、晋北高原

旱作农区和高山灌丛山间林地区域。所在区域地形地貌复杂多种，有山峦起伏、山脉纵横交错的山地，也有沟壑梁峁相伴的黄土丘陵；有地势平坦的平原盆地，又有山高沟深的山间河谷。自然植被以草原植被为主，面积约 11183.80hm^2，占评价区总面积的 34.01%，灌丛面积约 4286.73hm^2，占评价区总面积的 13.04%。人工植被以农田植被为主，面积约为 13437.51hm^2，占评价区总面积的 40.87%，其次为森林植被，面积约为 3323.67hm^2，占评价区总面积的 10.11%。

管道河北省境内沿线所经区域为高山灌丛山间林地区域和冀中平原农田区域。由于所经区域地形地貌的差异，以至管道沿线地表植被与其有着很大比重的联系。途径的石家庄西部山区，受河流切割，多形成峡谷，山区石灰岩分布面积较广，森林破坏较严重，沿线地表植被主要为灌木丛和草丛；自平山县冶河后途径的主要为冀中平原农田区域，沿线地表植被主要为人工栽种的农作物。自然植被以草原植被为主，面积约 1715.42hm^2，占评价区总面积的 9.15%。人工植被以农田植被为主，面积约为 13531.29hm^2，占评价区总面积的 72.16%；其次为灌丛植被，面积约为 1515.03hm^2，占评价区总面积的 8.08%。

（4）土壤环境质量现状监测与评价

工程沿线设置了 7 个土壤监测点位，每个监测点采集一组土壤样品，采样深度 0-20cm、80-100cm，监测结果表明，各监测点位土壤各项指标均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，总石油烃均小于 500mg/kg，由此可见，评价区域内土壤环境质量良好。

6.5.2 生态影响评价结论

（1）土地利用影响分析

管道工程占用土地主要是施工期间的临时占地。在管线及站场施工过程中，施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地、弃渣场以及管道施工作业带等均临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年～2 年）能恢复原有的利用功能。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30 天～45 天，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧 7m 内，施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用

的耕地可恢复原有种植。

本工程施工期临时性占用的基本农田，在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结束后，土地利用性质很快得到恢复。

管道在运营期密闭输送，正常情况下基本不会对生态产生不利影响。

（2）对植被影响分析

管线的埋设，要开挖地表，会对地表进行扰动，对植被所有干扰，但对所经区域植被的影响，是较轻微的。需指出的是，出于管道安全性的影响，管道两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，应改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复。

（3）对野生动物的影响分析

工程施工期间，场地清理平整、管沟开挖回填等施工环节，大型机械设备的进驻施工，以及管材运输堆放等，对施工占地区域内的两栖、爬行动物将产生一定的影响，破坏期生境甚至造成伤亡。但由于评价范围内两栖、爬行类动物主要是常见种，少数保护物种生活与远离施工区域的保护区内；施工可能对个体有一定的影响，但对整个种群类别和数量不会造成明显的影响。随着施工期的结束，植被的恢复，栖息地的还原，其生境会逐渐恢复，因此不会对两栖、爬行类动物产生明显影响。

多数兽类动物适应多种栖息生境，对环境变化的适应能力较强，可以避开施工干扰区，从而施工对其产生的影响较小。鸟类中大多属于猛禽，生性机警，听觉、视觉均很发达，善于奔跑或凌空飞起，且管线施工扰动范围距离其生境较远，因此，正常施工情况下不会对其生存、繁衍和种群密度产生明显影响。

施工过程中，应加强对施工人员的宣传教育，防止滥捕乱猎等现象的出现，以免影响某些野生动物的种群数量。

（4）对生态敏感区的影响分析

本工程管线穿越的生态敏感区有冶河省级湿地公园、西柏坡—天桂山国家级风景名胜区，附近的生态敏感区有蔚汾河自然保护区、云中山自然保护区、芦芽山国家级自然保护区、芦芽山风景名胜区、盂县梁家寨省级湿地公园、井陉县静港省级湿地公园。在严格施工管理，采取生态保护及恢复措施、污染防治措施等前提下，本工程对生态敏感区影响较小。

7 声环境现状调查与影响评价

7.1 声环境现状调查与评价

7.1.1 现状监测方案

为了解本工程所在地声环境质量现状，本次评价在每个站场及管道沿线附近敏感点设置噪声监测点位。

本工程各站场声环境现状监测点位见表 7.1-1 及附图 16。

测量各监测点连续等效 A 声级，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次，夜间为 22 时后监测。

表 7.1-1　噪声监测点位一览表

序号	监测点位	监测时间
N1	康宁压气站	2018.06.26-06.27
N2	闫庄分输站	2018.07.01-07.02
N3	河北中心站	2018.06.28-06.29
N4	兴县刘家庄村	2018.06.26-06.27
N5	兴县麻子塔村	
N6	岢岚县鸡儿鄢村	2018.07.01-07.02
N7	岢岚县黄道川村	
N8	岢岚县马跑泉村	
N9	宁武县新堡村	
N10	宁武县石家庄村	
N11	静乐县任家村	
N12	静乐县石寨子村	
N13	忻府区会里村	
N14	盂县大围村	2018.06.27-06.28
N15	盂县西肖家汇村	
N16	盂县上社镇上社中学	
N17	盂县榆林只村	
N18	平山县下口村	
N19	平山县寺南坡村	
N20	平山县北西焦村冶河	
N21	正定县于家庄村	
N22	无极县周家庄村	2018.06.28-06.29
N23	无极县西南流村	
N24	安国市高业村	

7.1.2 监测结果与评价

噪声现状监测值统计和评价结果见下表。

表 7.1-2 声环境现状监测结果

序号	测点位置	监测结果（dB（A））				评价标准dB（A）	超标率(%)
		昼 间		夜 间			
		第一次	第二次	第一次	第二次		
N1	康宁压气站	43.7	44.1	36.3	37.1	昼间60，夜间50	0
N2	闫庄分输站	53.3	50.8	40.8	39.2		0
N3	河北中心站	52.3	51.1	41.1	42.4		0
N4	兴县刘家庄村	47.5	47	39	38.6	昼间55，夜间45	0
N5	兴县麻子塔村	44.6	44.6	37.4	36.7		0
N6	岢岚县鸡儿鄢村	50.1	50.7	38.1	38.9		0
N7	岢岚县黄道川村	53.6	51.3	38.5	39.9		0
N8	岢岚县马跑泉村	48.8	52.2	41.8	41.1		0
N9	宁武县新堡村	52.5	49.8	39.3	40.3		0
N10	宁武县石家庄村	52	50	42.7	41.6		0
N11	静乐县任家村	54.6	50.1	40.2	40.4		0
N12	静乐县石寨子村	51.1	51	42.2	39.22		0
N13	忻府区会里村	52.6	51.2	43.9	40.8		0
N14	孟县大围村	49.5	49.4	39.6	39.8		0
N15	孟县西肖家汇村	52.5	51.8	41.1	40.9		0
N16	孟县上社镇上社中学	58.3	57.4	45.9	45.2		100
N17	孟县榆林只村	48.7	49.5	36.8	37.6		0
N18	平山县下口村	48.5	47.9	37.0	37.8		0
N19	平山县寺南坡村	48.8	48.6	36.7	37.4		
N20	平山县北西焦村冶河	53.7	53	39.3	39.3		0
N21	正定县于家庄村	52.3	52.3	41.8	40.9		0
N22	无极县西南流村	52.8	51.9	41.1	42.9		0
N23	无极县周家庄村	52.4	53.4	43.0	41.4		0
N24	安国市高业村	50.7	52.0	40.5	41.8		0

将监测结果对比评价标准可知，3 个场站，昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3095-2008）2 类标准值，其余 21 个敏感点（N16 孟县上社镇上社中学除外）各测点昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3095-2008）1 类标准值，N16 孟县上社镇上社中学，昼间最大超标 3.3dB、夜间最大超标 0.9dB，主要原因是，该学校南侧 50m 处为高速公路收费站，车辆行驶噪声造成该处超标，监测结果表明各站场及沿线各敏感点声环境质量现状满足功能区要求，声环境质量现状较好。

7.2 噪声环境影响分析

7.2.1 施工期噪声环境影响分析

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以及隧道钻爆施工时会产生较强噪声，特别是隧道洞口附近有居民分布的，施工会产生一定的影响，应作好同居民的沟通、补偿工作。

根据类比调查和现场踏勘监测以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、混凝土搅拌机、切割机、石料运输车等，具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 管道工程施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 dB（A）	序号	噪声源	噪声强度 dB（A）
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗机	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣机	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

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 7.2-2。

表 7.2-2 主要施工机械在不同距离处的噪声估算值

距离，m	10	20	40	80	100	200	400	800	1000
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
混凝土搅拌机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
混凝土翻斗车	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48
混凝土震捣棒	93	87	81	75	73	67	61	55	53

由表 7.2-2 可以看出，从计算结果可以看出：主要机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。

根据现场调查，部分村镇在输气管道沿线 200m 范围内，这些村镇距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局

部地段的施工周期一般为 20d 左右，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远（＞200m），施工噪声一般不会产生影响。

为防止对近距离的敏感点造成影响，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，施工车间路过村镇时，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。

但根据调查，拟建站场周围 200m 范围内均无集中居民区，闫庄分输站东侧大白水村，最近距离为 275m。各站场距离村庄均较远，一般不会出现噪声扰民问题，因此，站场施工期噪声影响可以接受。

7.2.2 运行期噪声环境影响分析

本工程噪声评价等级为二级，主要声源为各站场内的压缩机、空压机、空冷机、分离器、站场放空等，因此，本次评价主要对本工程投产后站场厂界上的噪声水平进行预测，并绘制本工程站场噪声贡献的等值线图。

7.2.2.1 主要噪声源

本工程共设置站场 3 座。压气站主要噪声源为电驱压缩机、空气压缩机、分离器；其他站场主要噪声源为分离器。此外，当各站场发生异常超压或者站场检修时，放空系统会产生强噪声，噪声强度在 90～105dB（A）。根据工程分析，设计上采取降噪措施后，各个站场正常工况下主要噪声源见表 7.2-3。站场放空噪声源见表 7.2-4。

表 7.2-3 各个站场正常工况下主要噪声源一览表

编号	站场名称	噪声源	数量（套）		采取降噪措施后声压级dB（A）	声源高度（m）	备注
			操作	备用			
1	康宁压气站	电驱压缩机组	2	1	65	3	室内
		空压机	1	1	75	3	室内
		空冷器	2	1	65	3	室内
		分离器	7		75	2	
2	闫庄分输站	分离器	12		75	2	
3	河北中心站	电驱压缩机组	2	1	65	3	室内
		空压机	1	1	75	3	室内
		空冷器	2	1	65	3	室内
		分离器	7		75	2	

表 7.2-4 运营期非正常工况主要发声设备统计表

序号	站场	主要噪声设备	数量（台、套）	声功率级dB（A）	声源高度（m）	备注
1	各站场	放空火炬	1	105	25	非正常工况放空时

7.2.2.2 预测评价内容

1）正常工况下，各站场噪声源对近距离敏感目标、厂界声环境的影响，预测各敏感目标的预测值、厂界噪声值、区域声环境达标情况，并绘制等声级线图。给出项目建成后不同类别的声环境功能区内受影响的人口分布、噪声超标的范围和程度。

2）非正常工况（系统超压放空）各站场的偶发噪声对周边声环境的影响。

7.2.2.3 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。

7.2.2.4 预测点设定

本次评价主要预测和评价厂界噪声值及200m范围内噪声敏感点噪声值，并绘制等声级线图。因此，预测点设置如下：

1）厂界预测点：项目厂界上设置厂界预测点。

2）网格预测点：各站场厂界外200m范围内，以10m×10m为单位，设置网

格预测点。

7.2.2.5 预测及评价结果

1）正常工况

（1）康宁压气站

经预测，康宁压气站厂界噪声最小贡献值为 26.54dB（A），最大贡献值为37.09dB（A）。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见图 7.2-1。

表 7.2-5　正常工况康宁压气站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
康宁压气站	厂界噪声极值	最大值	dB（A）	37.09	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB（A）	26.54	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

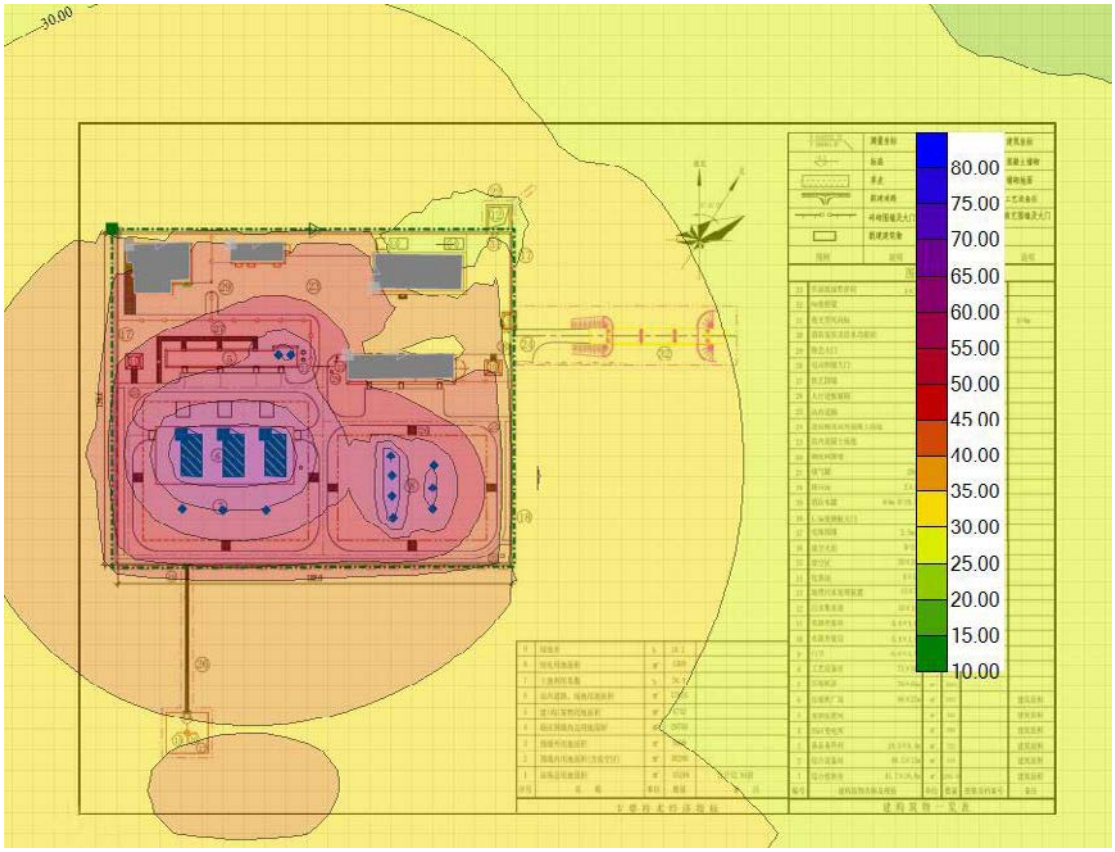


图 7.2-1　正常工况康宁压气站等声级线图

（3）闫庄分输站

经预测，闫庄分输站厂界噪声最小贡献值为 18.66dB（A），最大贡献值为32.64dB（A）。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见图 7.2-2。

表 7.2-6　正常工况闫庄分输站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
闫庄分输站	厂界噪声极值	最大值	dB（A）	32.64	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB（A）	18.66	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

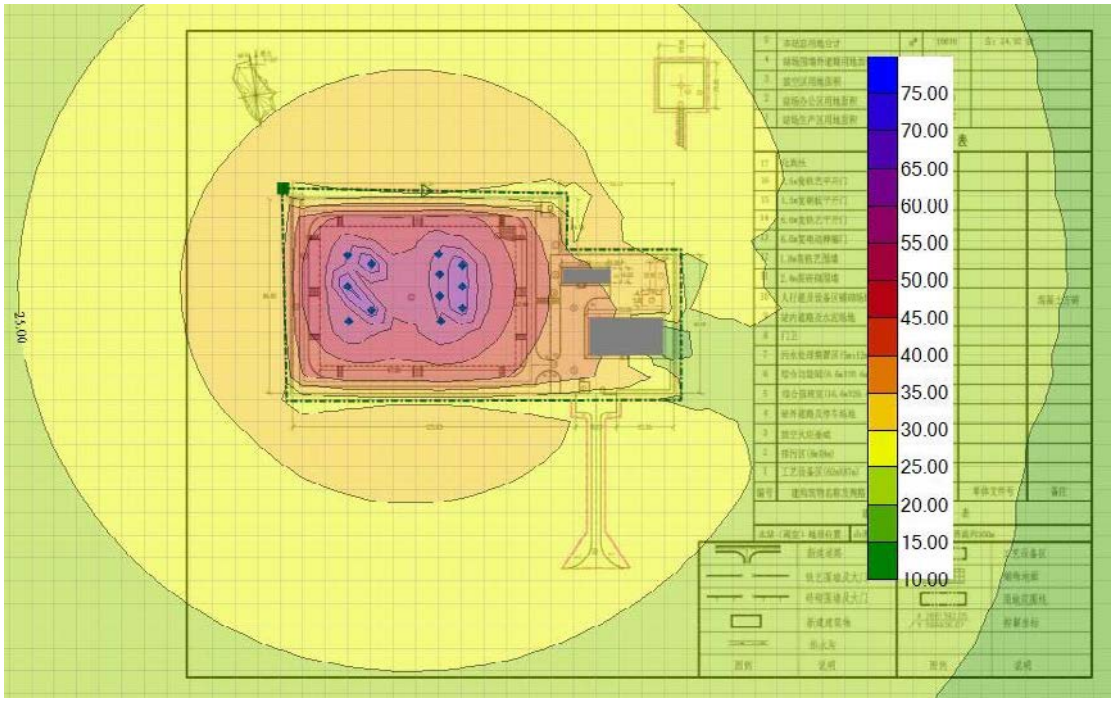


图 7.2-2　正常工况闫庄分输站等声级线图

（4）河北中心站

经预测，河北中心站厂界噪声最小贡献值为 27.63dB（A），最大贡献值为38.25dB（A）。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见图 7.2-3。

表 7.2-7　正常工况河北中心站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
河北中心站	厂界噪声极值	最大值	dB（A）	38.25	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB（A）	27.63	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

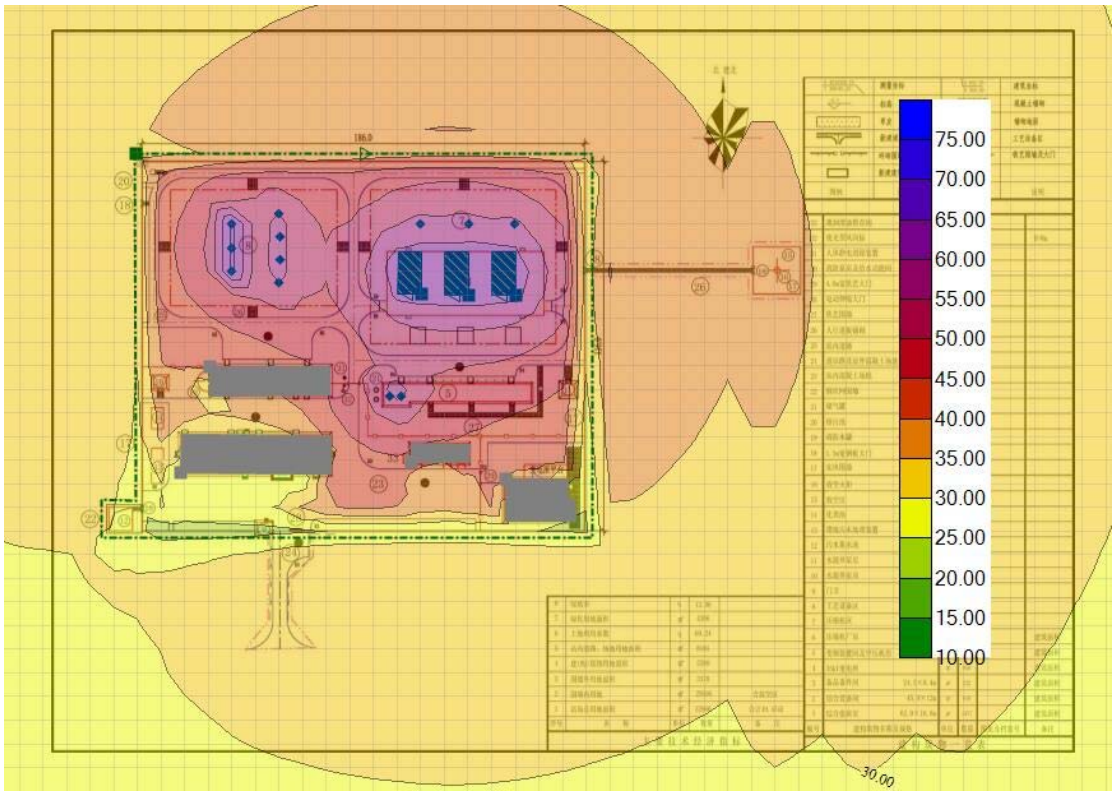


图 7.2-3　正常工况河北中心站等声级线图

各站场投运后，各站厂界均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准值。

各站场距周围声敏感目标距离均较远，均超过 200m，贡献很小或基本无贡献，与乡村环境较低现状本底叠加后，均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求，不会出现扰民问题。

（2）非正常工况

当本工程站场检修或发生异常超压时，依托的放空火炬会产生强噪声，其噪声值约为 90dB（A）～105dB（A），通过对陕京线等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）。且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此，项目非正常工况对周边居民的影响

较小。

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，在本工程站场需要检修放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

7.3 小结

（1）3 个站场所在地昼、夜间现状噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。其余 21 个敏感点（N16 盂县上社镇上社中学除外）各测点昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3095-2008）1 类标准值。监测结果表明各站场及沿线各敏感点声环境质量现状满足功能区要求，声环境质量现状较好。

（2）工程中各站场正常运营时，昼间、夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（3）各站场超压放空时噪声贡献值较大，距离放空管距离较近的噪声贡献值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 级夜间偶发噪声 65dB（A）的标准要求。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短（瞬时强噪声），频次低（1～2 次/年），且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此项目非正常工况对周边居民的影响较小。

建议在各站场周边的后续规划和建设中，站场周边 200m 范围内不要规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感目标。

在采取报告书提出的声环境保护措施和站场周边 200m 范围内规划控制建议的前提下，从声环境角度分析，本工程可行。

8 大气环境现状调查与影响评价

8.1 大气环境现状调查与评价

8.1.1 空气质量达标区判定

根据《2018 年山西省环境质量报告》和《2018 年河北省生态环境状况公报》，项目工程管线所在区域山西省和河北省的 7 个市环境空气质量状况如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 环境空气质量年均值 单位：：μg/m^3

城市		项目	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3-8h
山西省	吕梁市	年均值	40	44	95	52	2	131
	忻州市	年均值	34	44	97	54	2	134
	太原市	年均值	29	51	135	59	2	146
	阳泉市	年均值	32	44	109	60	2	150
河北省	石家庄市	年均值	23	50	131	72	2.6	211
	保定市	年均值	21	47	114	67	2.4	210
	衡水市	年均值	15	34	101	62	1.8	191
二级标准值			60	40	70	35	4	160
注：CO 为平均第 95 百分位数浓度、O_3-8h 为平均第 90 百分位数浓度；CO 单位为 mg/m^3								

从上表可知，山西省吕梁市、忻州市、太原市及阳泉市 SO_2、CO 平均第 95 百分位数、O_3-8h 平均第 90 百分位数浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，$PM_{2.5}$、PM_{10}、NO_2 浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；河北省石家庄市、保定市 SO_2、CO 平均第 95 百分位数浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，$PM_{2.5}$、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3-8h 平均第 90 百分位数浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，衡水市 SO_2、NO_2、CO 平均第 95 百分位数浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，$PM_{2.5}$、$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3-8h 平均第 90 百分位数浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断：六项污染物没有全部达标，故项目所在区域为环境空气质量不达标区。

8.1.2 监测点位、监测项目、监测频次与监测日期

本工程大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，分别在各站场中央及 2 处敏感点共设置 6 个

环境空气污染物监测点，监测项目为 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、非甲烷总烃。

监测单位：山西嘉誉检测科技有限公司

监测周期：连续监测 7 天

监测频率：每天 02、08、14、20 时采样

采样时间和操作按照国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的要求执行。

各监测点位的监测项目见表 8.1-2，监测点的具体位置见见附图 17。

表 8.1-2 本工程大气环境现状监测点位、监测项目一览表

序号	名称	监测时间	监测项目
A1	康宁压气站	2018.06.26～2018.07.02	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、非甲烷总烃
A2	闫庄分输站	2018.06.26～2018.07.02	
A3	河北中心站	2018.06.26～2018.07.02	
A4	恶虎滩乡下会村	2018.06.26～2018.07.02	
A5	忻府区程家庄	2018.06.26～2018.07.02	

8.1.3 采样和分析方法

表 8.1-3 大气污染物监测与分析方法

项目名称	分析方法	方法来源	最低检出浓度
SO_2	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	小时值：0.007mg/m^3 日均值：0.004mg/m^3
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	小时值：0.005mg/m^3 日均值：0.003mg/m^3
TSP	重量法	GB/T15432—1995	/
PM_{10}	重量法	HJ618—2011	/
$PM_{2.5}$	重量法	HJ618—2011	/
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T38-1999	小时：0.04

8.1.4 监测气象条件

环境空气监测气象条件具体见附表 1。

8.1.5 监测结果统计与评价

本工程各监测点现状监测统计结果及最大质量浓度值占相应标准质量浓度限值的百分比和超标率见表 8.1-4。

康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站的 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，$SO_2$1 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 3.6%～4.0%，SO_2 日平均浓度的最大浓度占标率为 7.3%～10.0%，$NO_2$1 小时平均浓度的最大浓度占标率为 14.5%～22.0%，NO_2 日平均浓度的最大浓度占标率为 20.0%～31.3%，各监测点位 1 小时平均非甲烷总烃的最大浓度占标率为 58.5%～64.5%；TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日平均浓度的最大浓度占标率依次为 51.3%～94.0%、56.0%～93.3%、35.7%～85.3%。

恶虎滩乡下会村、忻府区程家庄村的 SO_2、NO_2、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，恶虎滩乡下会村 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，忻府区程家庄村 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，恶虎滩乡下会村的 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 的最大超标倍数分别为 0.88 倍、0.886 倍、0.008 倍，忻府区程家庄村的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数分别为 0.46 倍、0.314 倍。部分监测点位 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 超标主要是由于当地气候干旱，地表扬尘所致。

表 8.1-4 大气环境现状监测数据统计

监测项目	监测点	1 小时平均浓度				日平均浓度				标准限值（mg/m^3）
		样本数量	浓度范围（mg/m^3）	超标率（%）	最大浓度占标百分比（%）	样本数量	浓度范围（mg/m^3）	超标率（%）	最大浓度占标百分比（%）	
SO_2	康宁压气站	28	0.006～0.018	0	3.6	7	0.008～0.014	0	9.3	1 小时平均：0.50 日平均：0.15
	闫庄分输站	28	0.007～0.020	0	4.0	7	0.008～0.015	0	10.0	
	河北中心站	28	0.007～0.019	0	3.8	7	0.009～0.012	0	8.0	
	恶虎滩乡下会村	28	0.008～0.020	0	13.3	7	0.009～0.017	0	34.0	1 小时平均：0.15 日平均：0.05
	忻府区程家庄	28	0.007～0.018	0	12.0	7	0.008～0.012	0	24.0	
NO_2	康宁压气站	28	0.007～0.044	0	22.0	7	0.008～0.017	0	21.3	1 小时平均：0.20 日平均：0.08
	闫庄分输站	28	0.008～0.041	0	20.5	7	0.011～0.016	0	20.0	
	河北中心站	28	0.015～0.043	0	21.5	7	0.019～0.025	0	31.3	
	恶虎滩乡下会村	28	0.011～0.060	0	30.0	7	0.030～0.059	0	73.8	
	忻府区程家庄	28	0.011～0.034	0	17.0	7	0.014～0.023	0	28.8	
PM_{10}	康宁压气站	—	—	—	—	7	0.046～0.083	0	55.3	日平均：0.15
	闫庄分输站	—	—	—	—	7	0.070～0.102	0	68.0	
	河北中心站	—	—	—	—	7	0.107～0.141	0	94.0	
	恶虎滩乡下会村	—	—	—	—	7	0.056～0.094	100	188.0	日平均：0.05
	忻府区程家庄	—	—	—	—	7	0.052～0.073	100	146.0	
$PM_{2.5}$	康宁压气站	—	—	—	—	7	0.028～0.062	0	82.7	日平均：0.075
	闫庄分输站	—	—	—	—	7	0.048～0.068	0	90.7	
	河北中心站	—	—	—	—	7	0.058～0.070	0	93.3	日平均：0.035
	恶虎滩乡下会村	—	—	—	—	7	0.030～0.066	85.7	188.6	
	忻府区程家庄	—	—	—	—	7	0.030～0.046	71.4	131.4	

TSP	康宁压气站	—	—	—	—	7	0.072～0.134	0	44.7	日平均：0.30
	闫庄分输站	—	—	—	—	7	0.090～0.134	0	44.7	
	河北中心站	—	—	—	—	7	0.149～0.256	0	85.3	
	恶虎滩乡下会村	—	—	—	—	7	0.074～0.121	14.3	100.8	日平均：0.12
	忻府区程家庄	—	—	—	—	7	0.076～0.100	0	83.3	
非甲烷总烃	康宁压气站	28	0.89～1.26	0	63.0	—	—	—	—	1 小时平均：2.0
	闫庄分输站	28	0.91～1.29	0	64.5	—	—	—	—	
	河北中心站	28	0.97～1.29	0	64.5	—	—	—	—	
	恶虎滩乡下会村	28	0.95～1.27	0	63.5	—	—	—	—	
	忻府区程家庄	28	0.87～1.24	0	62.0	—	—	—	—	

8.2 施工期环境空气影响分析

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、CmHn 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

8.2.1 施工扬尘

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）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（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，在平原、丘陵等地施工，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 3mg/m^3 以上，25m 处为 1.53mg/m^3，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管道施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

评价要求，施工中必须严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和等各地区当地环境保护要求进行施工作业，加强对各项环保

措施的落实，最大限度减轻对周边环境的影响。

（1）施工单位必须加强施工区的规划管理，严格控制施工作业范围，不得超范围作业。施工材料定点堆放，散装材料采取遮盖等抑尘措施。

（2）根据施工过程的实际情况，站场施工现场设围挡，减少施工扬尘扩散范围。

（3）避免在大风季节以及暴雨时节施工，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洒水抑尘措施。

（4）管道焊接时采用移动式焊接烟尘净化器，焊接废气经过移动式焊接烟尘净化器处理后排放。

8.2.2 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2、NO_2、CmHn 等。但由于废气量较小，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。

8.3 运营期大气环境影响评价

8.3.1 大气环境影响评价

8.3.2 评价等级判定

本次评价以各站场无组织排放（非甲烷总烃）及燃气壁挂炉排放的废气（NO_X、颗粒物）为源强。

8.3.2.1 源强

根据工程分析，各站场正常工况下无组织排放源强见表 8.3-1。

表 8.3-1 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源中心点坐标		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角/°	有效高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率 kg/h
		经度	纬度									
1	康宁压气站	111°03'45.80"	38°20'10.29"	1040	188	158	58.3	5	8760	连续	非甲烷总烃	0.01
									2880	连续	NOx	0.0041
									2880	连续	颗粒物	0.00076
2	闫庄分输站	112°36'20.17"	38°37'05.55"	850	170	86	99.2	5	8760	连续	非甲烷总烃	0.01
									2880	连续	NOx	0.002
									2880	连续	颗粒物	0.00038
3	河北中心站	115°24'26.99"	38°18'41.72"	28	186	156	90	5	8760	连续	非甲烷总烃	0.01
									2880	连续	NOx	0.0041
									2880	连续	颗粒物	0.00076

8.3.2.2 判定方法

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 Pi 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 $D_{10\%}$，其中 Pi 定义为：

$$P_i=C_i/C_{0i}\times100\%$$

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，$\mu g/m^3$；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，$\mu g/m^3$。

评价等级判定见表 8.3-2。

表 8.3-2 评价工作等级判定

环境因素	评价分级判据
一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax<10%
三级	Pmax<1%

8.3.2.3 评价因子和评价标准

评价因子和评价标准见表 8.3-3。

表 8.3-3 评价因子和评价标准

名称	评价因子	平均时段	标准值（mg/m^3）	标准来源
康宁压气站、闫庄分输站	非甲烷总烃	1h 平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996）
	NOx	1h 平均	0.25	环境空气质量标准（GB3095—2012）
	PM_{10}	24h 平均	0.15	
河北中心站	非甲烷总烃	1h 平均	2.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577—2012）二级标准
	NOx	1h 平均	0.25	环境空气质量标准（GB3095—2012）
	PM_{10}	24h 平均	0.15	

8.3.2.4 估算模型参数

估算模式运行中主要计算参数及选项见表 8.3-4。

表 8.3-4 估算模型参数表

污染源		康宁压气站	闫庄分输站	河北中心站
城市农村/选项	城市/农村	农村	农村	农村
	人口数(城市人口数)	/	/	/
最高环境温度/℃		37.7	37.9	43.4
最低环境温度/℃		-24	-29.2	-19.5
土地利用类型		农作地	农作地	农作地
区域湿度条件		中等湿度气候	中等湿度气候	中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是	是	是
	地形数据分辨率(m)	90	90	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	否	否
	海岸线距离/km	/	/	/
	海岸线方向/º	/	/	/

8.3.2.5 估算模型计算结果

各站场无组织排放的非甲烷总估算模型计算结果见表 8.3-5。

表 8.3-5 各站场无组织排放的非甲烷总烃估算模型计算结果表

站场	污染物	下风向距离（m）	预测最大质量浓度（μg/m^3）	占标率（%）	评价等级
康宁压气站	非甲烷总烃	266	5.59	0.28	三级
	NOx	266	2.29	0.92	三级
	颗粒物	266	0.425	0.09	三级
闫庄分输站	非甲烷总烃	183	8.36	0.42	三级
	NOx	183	1.67	0.67	三级
	颗粒物	183	0.317	0.07	三级
河北中心站	非甲烷总烃	233	5.81	0.29	三级
	NOx	233	2.38	0.95	三级
	颗粒物	233	0.442	0.10	三级

由估算模型计算结果可知，各站场各污染物预测下风向最大质量浓度的占标率均小于 1%，确定本项目 3 个站场的环境影响评价等级为三级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目 3 个站场大气污染物排放仅进行达标分析，不再进行进一步预测与评价。

8.3.3 达标排放分析

本工程 3 个站场无组织排放污染物周界外浓度最高点达标情况见表 8.3-6。

表 8.3-6 周界外浓度最高点达标情况 单位：μg/m^3

站场	污染物	周界外浓度最高点	标准限值	是否达标
康宁压气站	非甲烷总烃	5.59	4000	达标
	NOx	2.29	120	达标
	颗粒物	0.425	1000	达标
闫庄分输站	非甲烷总烃	8.36	4000	达标
	NOx	1.67	120	达标
	颗粒物	0.317	1000	达标
河北中心站	非甲烷总烃	5.81	4000	达标
	NOx	2.38	120	达标
	颗粒物	0.442	1000	达标

从上表可以看出，本工程 3 个站场无组织排放非甲烷总烃、NOx 及颗粒物周界外浓度最高点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控周界外浓度最高点限值要求。

8.4 小结

（1）大气环境现状

康宁压气站、闫庄分输站及河北中心站所在区域，吕梁市、忻州市及衡水市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，未能六项因子均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，因此康宁压气站、闫庄分输站及河北中心站所在区域均为不达标区。

康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站的 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。恶虎滩乡下会村、忻府区程家庄村的 SO_2、NO_2、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，恶虎滩乡下会村 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，忻府区程家庄 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，部分监测点位 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 超标主要是由于当地气候干旱，地表扬尘所致。

（2）施工期

施工废气污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，

工程结束后，将不复存在。

（3）运营期

各站场无组织排放（非甲烷总烃）及燃气壁挂炉排放的废气（NO_X、颗粒物）经预测下风向最大质量浓度的占标率均小于 1%。

本工程 3 个站场无组织排放非甲烷总烃、NO_X、颗粒物周界外浓度最高点最高点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控周界外浓度最高点限值要求。因此，各站场大气污染物可以实现达标排放。

（4）大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表具体见附表 2。

9 地表水环境影响评价

9.1 地表水环境现状调查与评价

9.1.1 监测点位、监测因子、监测时间、监测频率

1）监测点位与监测时间

本次现状调查选择管线穿越的水体中较为敏感的典型的大中型河流进行现状监测，进行了 1 期监测。

2018 年 6 月 27 日～2018 年 6 月 28 日对 5 条大中型河流进行了监测，在每条河流的穿越点附近设置一个监测断面，取样的过程中发现 5 条河流中 3 条有水，2 条断流。

地表水现状监测点布设情况见表 9.1-1，断面分布见附图 18。

表 9.1-1　河流监测断面布设情况

序号	河流名称	经度	纬度
W1	汾河	E112°1′23.58"	N38°34′16.89"
W2	冶河	E114°9′15.27"	N38°11′52.30"
W3	滹沱河	E114°26′27.83”	N38°11′34.32”
W4	木刀沟（无极）	E114°55′28.21	N38°12′35.98″
W5	木刀沟（深泽）	E115°10′29.69″	N38°14′05.25″
备注	W4 木刀沟（无极）、W5 木刀沟（深泽）断流		

2）监测因子

pH、COD、BOD_5、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、悬浮物、总磷和石油类

3）监测频率

连续监测两天，每天 2 次。

4）监测分析方法

按照《水质分析方法国家标准汇编》（第四版）和《地表水环境质量标准》（GB/T 3838-2002）的要求进行，其中样品的采集、保存、运输均按标准方法要求进行。

表 9.1-2 地表水监测项目、方法依据及最低检出浓度

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
1	pH 值	玻璃电极法	GB6920—86	/
2	悬浮物	重量法	GB11901—89	/
3	溶解氧	电化学探头法	HJ506—2009	/
4	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB11892—89	0.5mg/L
5	化学需氧量	重铬酸盐法	GB11914-1989	5mg/L
6	五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ505—2009	0.5mg/L
7	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535—2009	0.025mg/L
8	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893—89	0.01mg/L
9	石油类	红外分光光度法	HJ637—2012	0.01mg/L

9.1.2 地表水环境现状监测结果与评价

地表水环境现状评价所采用标准指数法。监测及分析结果见下表。

表 9.1-3 地表水监测及评价结果 单位：mg/L，pH 除外

监测点	结果	pH	SS	溶解氧	高盐锰指酸数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	石油类
汾河	浓度范围	8.21～8.25	8～9	6.72～6.88	1.15～1.32	14～17	4.9～5.3	1.26～1.47	0.03～0.04	0.01～0.02
	超标率%	0	0	0	0	0	100	100	0	0
	Pi	-	0.267～0.3	-	0.192～0.22	0.7～0.85	1.225～1.325	1.26～1.47	0.15～0.2	0.2～0.4
	III类标准限值	6～9	30	5	6	20	4	1	0.2	0.05
冶河	浓度范围	7.74～7.96	7～8	8.02～8.09	0.94～1.03	13～14	4.2～4.6	0.941～1.12	0.02～0.04	0.03～0.05
	超标率%	0	0	0	0	0	100	50	0	0
	Pi	-	0.28～0.32	-	0.235～0.258	0.867～0.933	1.05～1.15	0.941～1.12	0.2～0.4	0.6～1
	III类标准限值	6～9	30	5	6	20	4	1	0.2	0.05
滹沱河	浓度范围	8.02～8.13	7～9	8.26～8.41	1.75～2.04	12～15	4.0～4.3	0.941～1.19	0.01～0.02	0.01～0.02
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.117～0.15	-	0.175～0.204	0.4～0.5	0.667～0.717	0.627～0.793	0.033～0.066	0.02～0.04
	IV类标准限值	6～9	60	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5

注:ND 按最低检出浓度限一半计算 Pi。

由上表可知，本工程所经汾河、冶河水质各项指标除 BOD_5 和氨氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，汾河、冶河的 BOD_5 最大超标倍数为 0.325、0.15；汾河、冶河的氨氮最大超标倍数为 0.47、0.12；滹沱河水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准要求。超标原因经分析主要为河流两侧存在村庄生活污水面源污染。

9.2 地表水环境影响分析

9.2.1 地表水环境影响评价等级

本工程穿越汾河、冶河等河流，穿越过程中不向河流排放污水。运行期站场将产生极少量的生活污水和生产废水，污染物类型简单，且不直接外排，按《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。

9.2.2 施工期地表水环境影响分析与防治措施

9.2.2.1 施工废水

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清管、试压排放的废水。

1）生活污水

根据类比调查，一般地段管线施工生活污水、COD 和氨氮排放量分别为 $26m^3/km$、7.8kg/km 和 0.78kg/km。CODcr 和氨氮浓度分别按 300mg/L 和 30mg/L。本工程沿线均有人群聚集区，施工队伍的吃住可依托当地民房，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，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。若无现有处理设施可依托，则采用移动厕所或临时厕所进行处理，收集后用于施肥等。

2）清管、试压废水

管道工程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。清管、试压水中的主要污染物为悬浮物（≤70mg/L），由于清管、试压水排水量相对较大，排水时间短，如不处理直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，并且会导致局部土壤流失和污

染。清管、试压废水的处置方式一般是沉淀静置，去除悬浮物、铁锈等满足排放要求后用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，试压废水对环境的影响不大。

清管、试压排水禁止向具有饮用功能的水体排放，排放前须征得当地环保部门同意，按照其要求排放。

综上所述，只要加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向符合当地的排水系统要求，施工中杜绝不经处理任意排放的现象，清管、试压废水的排放对地表水环境影响很小。

9.2.2.2 施工方式

1）地表水敏感区穿越方式说明

根据已确定的地表水环境敏感点，本工程管线共穿越地表水敏感区 15 处，其中南水北调中线干渠 1 处，石津总干渠 1 处，地表水水源保护区 1 处，地表水 III 类及以上河流 12 处。

（1） 蔚汾河

按照整体走向，管线沿蔚汾河谷敷设，由于河流摆动，管线在交口村东侧230m 处穿越蔚汾河，穿越长度约 50m。蔚汾河属季节性河流，枯水期水量很小甚至断流，开挖穿越地貌易于恢复，适合大开挖穿越。



图 9.2-1　工程交口村附近蔚汾河穿越处示意图



图 9.2-2　工程交口村附近蔚汾河穿越处现场照片

（2）岚漪河

管线在“鸡儿塥村-黄道川村”段 3 次穿越岚漪河，总穿越长度约 120m，管线位于山谷穿越岚漪河，山谷狭窄，且有五保高速并行，定向钻拖管场地不足。岚漪河属季节性河流，枯水期水量很小甚至断流，开挖穿越地貌易于恢复，适合大开挖穿越。



图 9.2-3　工程鸡儿塥村附近岚漪河穿越处示意图



图 9.2-4　工程鸡儿塥村附近岚漪河穿越处现场照片

（3）汾河

管线在宁武县石家庄村东侧 270m 处穿越汾河，穿越长度约 145m。根据地勘报告，汾河穿越附近主要以卵石层为主，且含大量漂石，无法进行定向钻穿越；汾河穿越点位于山谷中，东侧紧邻山脉，西侧距离石家庄镇仅 270m，无定向钻机布置及拖管场地。因此，枯水期采用开挖方式由卵石层中穿越，安全风险小，工期短，地貌恢复较易。推荐开挖方式。



图 9.2-5　工程汾河穿越处示意图



图 9.2-6　工程汾河穿越处现场照片

（4）鸣河

按照整体走向，管线沿山谷敷设，由于河流摆动，管线在紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段 9 次穿越鸣河，穿越长度约 450m。由于山谷中地势狭窄，定向钻拖管场地不足。鸣河属季节性河流，枯水期水量很小甚至断流，开挖穿越地貌易于恢复，适合大开挖穿越。



图 9.2-7　工程沟口村附近鸣河穿越处示意图



图 9.2-8　工程沟口村附近鸣河穿越处现场照片

（5）北云中河

管线在“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”段 4 次穿越北云中河，穿越长度约 792m。云中河属季节性河流，河流上游有水库控制，河道内常年无水。穿越点河道宽度狭窄，施工周期短，易于恢复，适合开挖穿越。



图 9.2-9　工程北云中河穿越处示意图



图 9.2-10　工程北云中河穿越处现场照片

（6）南云中河

管线在忻州市忻府区枣涧村东北 600m 处穿越南云中河，穿越长度约 357m。云中河属季节性河流，河流上游有水库控制，河道内常年无水。穿越点河道宽度狭窄，施工周期短，易于恢复，适合开挖穿越。

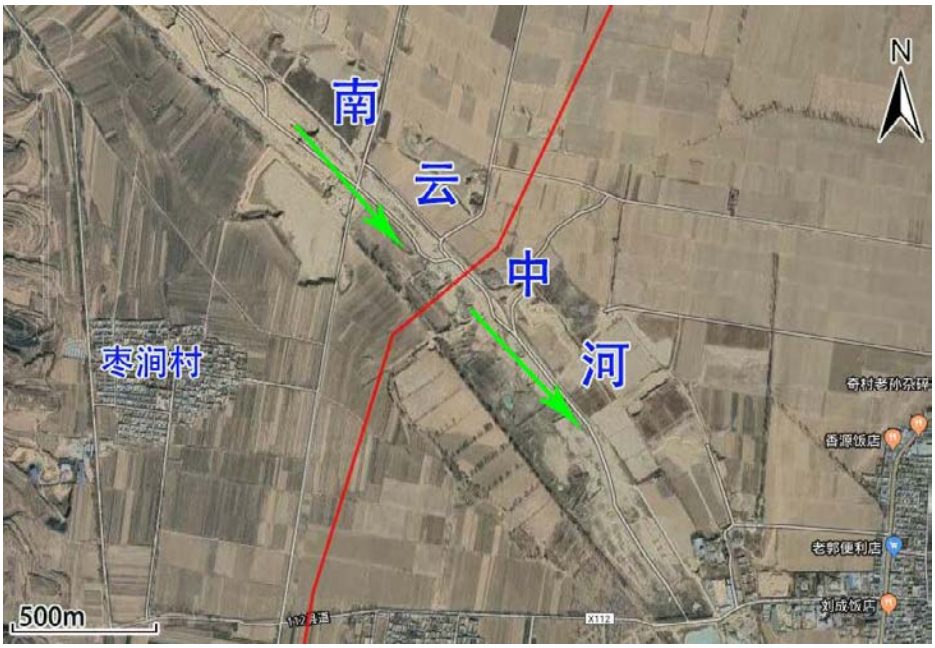


图 9.2-11　工程南云中河穿越处示意图



图 9.2-12　工程南云中河穿越处现场照片

（7）龙华河

管线在盂县邀来童村西北 110m 处穿越龙华河，穿越长度约 50m。按照整体走向，管线沿山谷敷设。由于山河谷中地势狭窄，定向钻拖管场地不足。龙华河属季节性河流，枯水期水量很小甚至断流，开挖穿越地貌易于恢复，适合大开挖穿越。



图 9.2-13　工程龙华河穿越处示意图



图 9.2-14　工程龙华河穿越处现场照片

（8）险溢河

管线在平山县唐家会村东南 290m 穿越险溢河，穿越长度约 103m。险溢河主要地层岩性为卵石。卵石层按照《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2013）第 8.0.3 条款属于定向钻不应长距离穿越地层。险溢河穿越点一侧傍山，无定向钻钻机布置及拖管场地。险溢河属季节性河流，枯水期水量很小甚至断流，开挖穿越地貌易于恢复，适合大开挖穿越。



图 9.2-15　工程险溢河穿越处示意图



图 9.2-16　工程险溢河穿越处现场照片

（9）冶河

管线在平山县北西焦村西南 240m 处穿越冶河，穿越长度约 365m。根据地勘报告，冶河穿越附近主要以卵石层为主，层深达 10m，且大块卵石含量多，无法进行定向钻穿越。10m 以下岩石层中含有空洞，同样为定向钻不适宜地质。因此，枯水期采用开挖方式由卵石层中穿越，安全风险小，工期短，地貌恢复较易。推荐开挖方式。



图 9.2-17　工程冶河穿越处示意图



图 9.2-18　工程冶河穿越处现场照片图

（10）南水北调干渠

管线在正定县东权城村东 890m 处穿越南水北调干渠，穿越长度约 502m。该处地质适宜，两侧有足够的定向钻施工场地，因此采用定向钻施工方式。



图 9.2-19　工程南水北调中线干渠穿越处示意图



图 9.2-20　工程南水北调中线干渠穿越处现场照片

（11）石津总干渠

管线在石家庄市鹿泉区东小壁村西 650m 处穿越石津总干渠，穿越长度约为 140m。石津总干渠宽度不足 60m，设计采用顶管方式穿越干渠，可不破坏干渠的砌构筑物。同时，由于顶管穿越长度较短，不仅从工期、投资上优于定向钻穿越，也无冒浆风险，利用干渠水体保护。



图 9.2-21　工程石津总干渠穿越处示意图



图 9.2-22　工程石津总干渠穿越处现场照片

（12）滹沱河

管线在正定县东里寨村西侧 1810m 处穿越滹沱河，穿越长度约 986m。该场地地层岩性主要为卵石层，卵石层按照《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2013）第 8.0.3 条款属于定向钻不应长距离穿越地层。滹沱河地下水二级水源保护区，地下水埋深 20m。如采用盾构方案，盾构深度也在地下水保护范围。且盾构方案投资高，施工周期较长。采用大开挖方案，投资低，施工周期短，且大开挖无需泥浆，对地下水影响较小。



图 9.2-23　工程滹沱河穿越处示意图



图 9.2-24　工程滹沱河穿越处现场照片

（13）木刀沟

管线在无极县北汪村东南 830m 处穿越木刀沟（无极），穿越长度约 1231m；深泽县留王庄村北侧 630m 处穿越木刀沟（深泽），穿越长度约 1748m。木刀沟现已不作为河北省主要行洪河道，有水时间短，堤防等级为 4 级。根据河床地质分析，开挖沟埋方式并辅以稳管措施，完全能保证管道安全，同时在非汛期开挖，完全可造成陆上施工条件，施工条件极为理想。

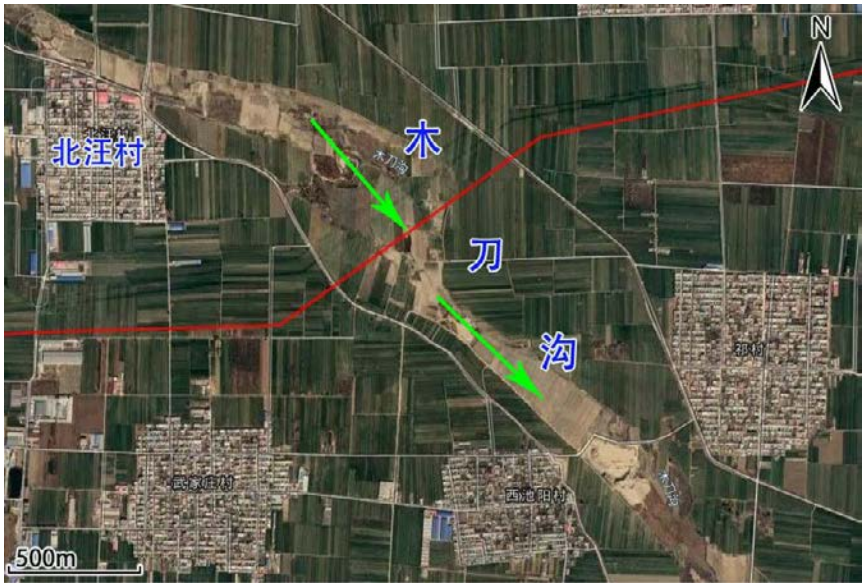


图 9.2-25　工程木刀沟（无极）穿越处示意图



图 9.2-26　工程木刀沟（无极）穿越处现场照片



图 9.2-27　工程木刀沟（深泽）穿越处示意图



图 9.2-28　工程木刀沟（深泽）穿越处现场照片

（14）岗南黄壁庄水库水源保护区

岗南水库、黄壁庄水库水源保护区主要地貌为平原，以农田为主，穿越长度69.8km，适合开挖穿越。

2）定向钻穿越

定向钻穿越是一种环境影响较小的穿越施工方法，管道穿越地表水应优先考虑，尤其是在环境敏感区段。本工程采用定向钻穿越南水北调中线干渠。

（1）定向钻施工方式介绍

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。由于本工程定向钻穿越南水北调干渠施工场地，要求“入土点”、“出土点”设在两侧堤岸 50m 外，定向钻技术在河流河床下 10m～20m 处穿越，不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期和运营期河面景观均无改变；大型水域管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，也不影响航运和船舶抛锚，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

穿越过程中需在入土点与出土点分设泥浆池，对地表水体造成的影响很小，从已有工程的施工现场来看，泥浆池均设有防渗膜，造成泄漏的几率较小，对泥浆池的大小设计是根据定向钻穿越河流长度所需泥浆量的多少来进行设计的。

（2）定向钻施工主要影响

①施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；

②泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能污染水体；

③施工结束后还将产生废弃泥浆；

④施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

（3）采取的措施

针对本工程而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响，施工过程中必须实施以下环保措施：

①禁止向水体内排放一切污染物；

②禁止在施工场地建临时厕所，防止生活污水和生活垃圾直接进入南水北调干渠；

③在南水北调干渠保护区内禁止给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械、车辆和排放污水；

④防止设备漏油遗撒在水体里。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并在重点地方设立接油盘等，同时及时清理漏油；

⑤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；

⑥施工结束后，废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复；

⑦施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置；

⑧施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

3）大开挖

本工程开挖施工穿越河流或沟渠，施工期为非汛期，对河流的影响较小。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

（1）大开挖施工对水环境的影响

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：

①对河流的影响

开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，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，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

对于水量较大的河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响；开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，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，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响；在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌，可用于修筑堤坝等。

②对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，本工程作业在枯水期，一般水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小。

（2）采取的环保措施

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如下：

①采取开挖方式施工时，建设单位应该对本工程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，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

②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；

— 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；

— 严格执行地方河道管理中有关规定；

— 禁止向水体排放一切污染物；

— 严禁向河道排放管道试压水；

— 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；

— 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；

— 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。

除以上措施之外，采取大开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《水污染防治法》及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于大开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

3）顶管穿越

本工程穿越石津总干渠采用顶管方式。目前国内采用较多的是采用大推力的

千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。这种方式会产生多余的土石方，施工过程中会对地貌产生一定的影响，因此，施工结束后，要彻底恢复地表原貌，多余土石方可用于修筑堤坝，此外，在施工过程中，还要采取有效措施防止扬尘的产生。顶管施工方式技术成熟，施工期只要避开汛期，基本不会对地表水体产生影响。

9.2.2.3 管道敷设

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动不仅将破坏当地的植被和土壤，也影响了当地的地表径流，造成某些小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。本工程管道敷设过程采取的措施主要包括以下几个方面：

①管道开挖过程中，挖出的土石应及时回填，以免遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

②施工物料如堆放严格管理，以免受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

③施工弃渣和施工人员的生活垃圾妥善处理，以免随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

本工程对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度可以接受。

9.2.2.4 取水口调查

通过现场踏勘、查阅资料及与地方管理部门沟通等方式，确定地表水 III 类及以上河流 12 处，南水北调中线干渠 1 处，石津总干渠 1 处的水体穿越点下游 2km 内均无取水口。

表 9.2-1 本工程穿越的主要地表水环境敏感区下游取水口分布情况

区域	名称	类别	穿越位置	穿越长度 m/次数	穿越方式	下游 2km 范围取水口分布
山西	蔚汾河	地表水III类河流	交口村东侧 230m	50	大开挖	无取水口
	岚漪河		“鸡儿塢村-黄道川村”段	120/3	大开挖	无取水口
	汾河		宁武县石家庄村东侧 270m	145	大开挖	无取水口
	鸣河		紧邻汾河“源头-汾河水库入口”段	450/9	大开挖	无取水口
	北云中河		在“KY7#阀室-闫庄站-唐林村”段	792/4	大开挖	无取水口
	南云中河		忻州市忻府区枣涧村东北 600m	357/1	大开挖	无取水口
	龙华河		盂县邀来童村西北 110m	50/1	大开挖	无取水口
河北	险溢河		平山县唐家会村东南 290m	103/1	大开挖	无取水口
	冶河		平山县北西焦村西南 240m	365/1	大开挖	无取水口
	南水北调中线干渠	地表水II类、生态红线区域	正定县东权城村东 890m	502/1	定向钻	无取水口
	石津总干渠		石家庄市鹿泉区东小壁村西 650m	140/1	顶管	无取水口
	滹沱河	生态红线区域	正定县西汉村西南 1700m	986/1	大开挖	无取水口
	木刀沟（无极）		无极县北汪村东南 830m	1231/1	大开挖	无取水口
	木刀沟（深泽）		深泽县留王庄村北侧 630m	1748/1	大开挖	无取水口

9.2.3 运行期地表水环境影响分析与防治措施

9.2.3.1 站场废水

管道运营期产生的废水主要为站场污水，包括生活污水、少量设备冲洗水、清管作业和分离器检修废水。各站场排水均采用分流制排水方式，即雨水和生活污水及生产废水分开排放。

1）生活污水

本工程人员生活用水定额为 80L/（cap·d），主要污染物为 COD、氨氮等，COD 产生浓度为 300mg/L、氨氮产生浓度为 50mg/L，站场年排水 3387.2m^3/a、COD 产生量 1.016t、氨氮产生量 0.169t。

（1）处理方案

各站场均新建化粪池、调节池、地埋式生活污水处理装置和排水管网。生活污水经化粪池初步处理后进入调节池，经地埋式一体化生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）标准后，用于场站绿化或场站周边林地绿化。

（2）一体化生活污水处理装置达标可行性分析

①处理规模

各站场内设置地埋式一体化生活污水处理装置 1 具，处理量为 Q=5m^3/d，能够满足各站场生活污水处理的需要，具体情况见表 9.2-3。

表 9.2-2 一体化污水处理设施规模 单位：m^3/d

站场名称	生活污水排放量	一体化污水处理设施规模
康宁压气站	1.86m^3/d	5
闫庄分输站	1.28m^3/d	5
河北中心站	2.43m^3/d	5

②一体化污水处理设施进出水水质

根据建设单位提供的设计资料，各站一体化污水处理设施进、出水水质如下表所示。出水水质需满足《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）标准限值要求。

表 9.2-3 一体化污水处理设施进出水水质 单位：mg/L

序号	项目	进水水质	出水水质	（GB/T 25499-2010）限值
1	pH	6～9	6～9	6.0~9.0
2	色/度	50~100	≤30	≤30
3	嗅	有恶臭味	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	60~80	≤5	≤5（非限制性绿地），≤10（限制性绿地）
5	溶解性总固体/（mg/L）	300~500	≤250	≤1000
6	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	150～250	≤20	≤20
7	氨氮/（mg/L）	30～50	≤15	≤20
8	阴离子表面活性剂/（mg/L）	1~10	≤1	≤1.0
9	铁/（mg/L）	/	/	≤1.5
10	锰/（mg/L）	/	/	≤0.3
11	总余氯/（mg/L）	/	0.2~0.5	0.2≤管网末端≤0.5
12	粪大肠菌群/（个/L）	≤10000	≤200	≤200（非限制性绿地），≤1000（限制性绿地）
13	蛔虫卵数/（个/L）	10~20	≤1	≤1（非限制性绿地），≤2（限制性绿地）
14	氯化物/（mg/L）	60~100	≤60	≤250

注：一体化污水处理设施进水为生活污水，水质中不涉及铁、锰，

③处理工艺

地埋式生活污水处理装置是生活污水处理系统的核心部分，设备主要由初沉池、接触氧化池、沉淀池、消毒池、污水池、污泥池构成，采用一体化设计。接触氧化池是利用自养型好氧微生物进行生化处理的设施，功能是对污水中溶解的含碳有机物进行降解和对污水中的氨氮进行硝化。沉淀池主要对生活污水进行泥水分离，沉淀下来的污泥采用泵提升至前级缺氧池进行消化处理，剩余污泥外排至化粪池前端的检查井，以便于循环处理。消毒池对经过生化、沉淀后的生活污水再进行消毒处理，消毒池出水可达标排放。具体流程见图 9.2-29。

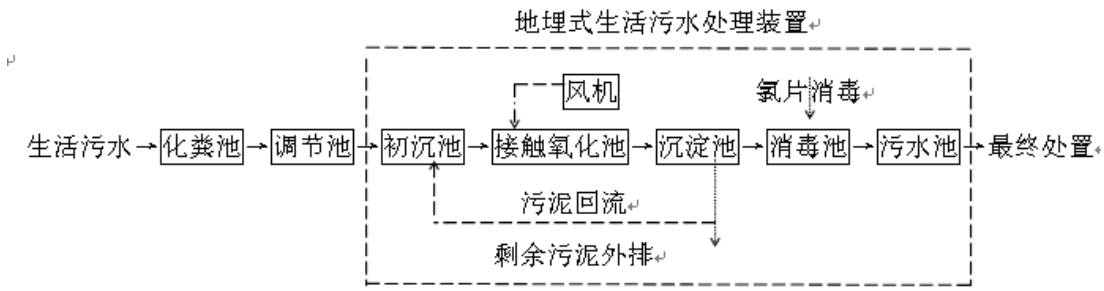


图 9.2-29 地埋式生活污水处理装置工艺流程图

（4）出水水质可达性分析

该处理装置的整个工艺从进水到出水都安装于一体化设备中。并且装置配备了先进的 PLG 控制系统，使整个装置的运行过程都处在监控之下，所有机电设备均有报警和自动保护，提高了系统运行的可靠性。

类比以往西气东输一线工程、西气东输二线工程、永唐秦输气管道工程、兰郑长成品油管道工程等管道项目站场同类生活污水处理装置的运行效果，各站场污水出水水质可达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）的要求进行回用绿化或道路降尘。

2）生产废水

（1）设备冲洗水

设备冲洗废水水量较小，含少量的机械杂质和无机物，排至工艺排污池贮存，定期清运处理。

（2）清管作业和分离器检修废水

这部分污水产生量较小，水质特征单一（主要为 SS，约 60mg/L～300mg/L），且为间歇排放，排至工艺排污池贮存，定期清运处理。

3）结论

综上所述，本工程各站场运行期废水能够得到有效控制，所有污水均不外排。本工程运行期站场废水污染物排放信息见表 9.2-4。

表 9.2-4 站场废水类别、污染物及治理设施信息表

站场	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口类型
					编号	名称	工艺		
康宁压气站	生产废水	石油类、有机物	定期清运	间断	KY001	排污池	贮存	/	/
	生活污水	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	绿化及降尘	间歇	KY002	一体化污水处理装置	好氧、缺氧生化处理、消毒	/	/
闫庄分输站	生产废水	石油类、有机物	定期清运	间断	YZ001	排污池	贮存	/	/
	生活污水	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	绿化及降尘	间歇	YZ002	一体化污水处理装置	好氧、缺氧生化处理、消毒	/	/
河北中心站	生产废水	石油类、有机物	定期清运	间断	HB001	排污池	贮存	/	/
	生活污水	含 COD、NH_3-N、N、P、固体杂质	绿化及降尘	间歇	HB002	一体化污水处理装置	好氧、缺氧生化处理、消毒	/	/

9.2.3.2 管线

正常工况下，输气管道运行期无废水产生，输运的煤层气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，不会对地表水产生影响。

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，若发生破裂事故，其泄漏的煤层气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，煤层气对水质的影响较小。

本工程运行期采取以下风险防范措施，可有效防止管道发生泄漏事故。

（1）合理选择路由；

（2）管道采用防腐层和阴极保护联合方式，敏感地区管段提高设计系数，增加管线壁厚；

（3）加强管理，建立输气管道完整性管理体系。

9.3 地表水环境敏感区影响评价

9.3.1 岗南黄壁庄水库水源保护区的影响分析

1）保护区概况

根据《石家庄市岗南黄壁庄水库饮用水水源污染防治条例》，第九条市人民

政府应当建立两库饮用水水源保护区制度。两库饮用水水源保护区分为一、二级保护区，并在两库饮用水水源保护区的边界设立明确的地理界标和明显的警示标志。

（一）一级保护区：岗南水库、黄壁庄水库正常水位线以下的全部水域，岗南水库、黄壁庄水库取水口一侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域，以及两库之间滹沱河主干流行洪制导线外 100 米范围内的区域。

（二）二级保护区：一级保护区以外 3km 范围内；冶河、绵河、甘陶河行洪制导线外 3km 范围内。

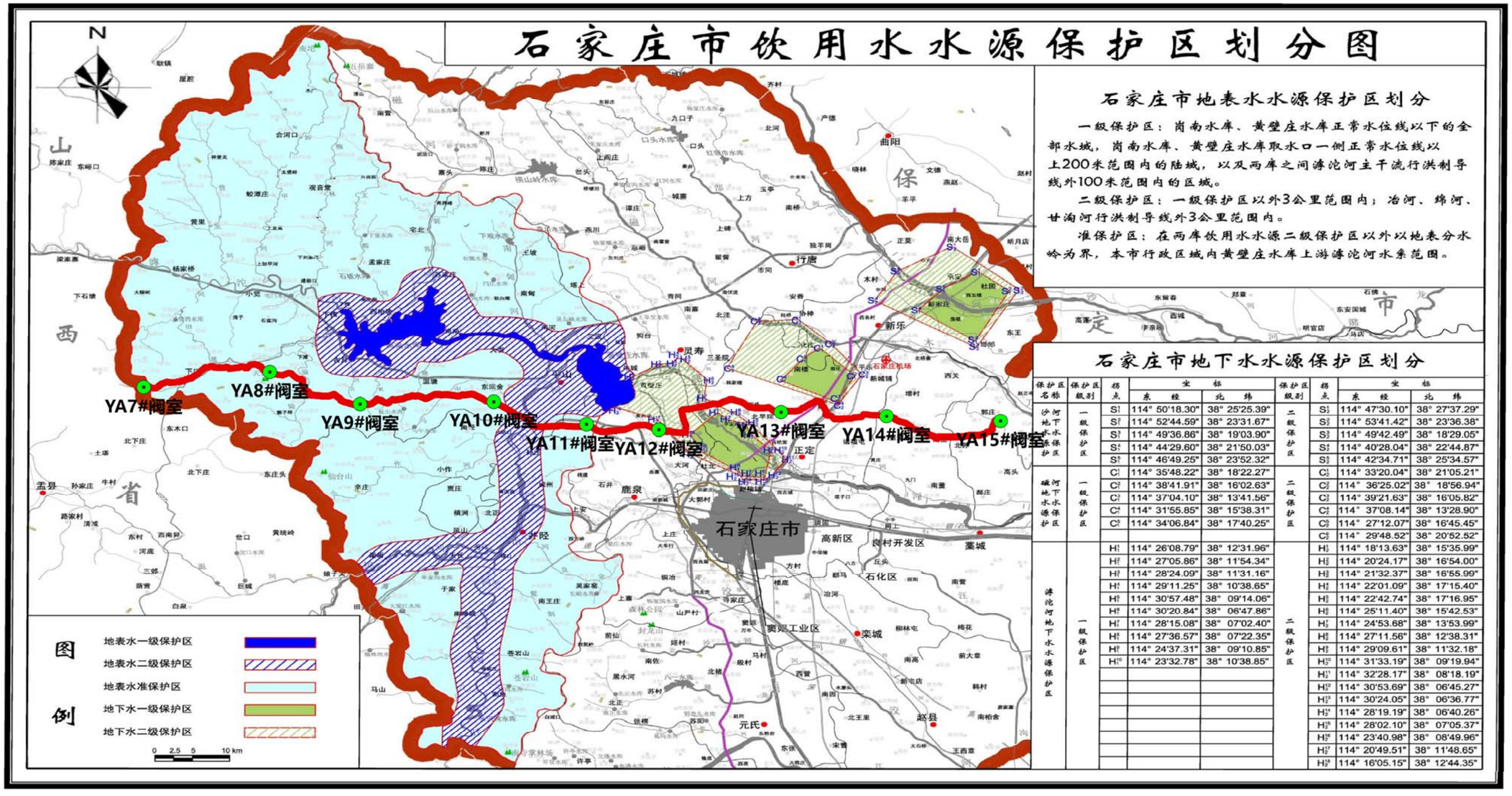
（三）准保护区：在两库饮用水水源二级保护区以外以地表分水岭为界，本市行政区域内黄壁庄水库上游滹沱河水系范围为准保护区。

2）与保护区位置关系

管线进入平山县后由六岭关村沿 522 乡道至下口村，然后沿 207 国道向东北方向敷设，经望南峪村转向东南方向敷设并进入北冶乡境内，继续向东敷设途径温塘镇、东回舍镇南侧，在张家庄村南侧转向东南方向沿西柏坡高速敷设，经南西焦村后进入鹿泉区，从宜安镇于家庄村南侧，向东至牛山村南。

管道穿越岗南水库、黄壁庄水库水源保护区全长为 69.8km。其中，管道从平山县东回舍镇南坡庄村至鹿泉区宜安镇西焦村位于岗南水库-黄壁庄水库水源地二级保护区内，穿越距离 7.4km；管道从平山县下口乡六岭关村至平山县东回舍镇南坡庄村以及从鹿泉区宜安镇于家庄村至东焦东队村东两段位于岗南水库-黄壁庄水库水源地准保护区内，穿越距离 62.4km。

二级保护区内不设置阀室，YA7#、8#、9#、10#、11#阀室位于准保护区内，本工程与岗南水库-黄壁庄水库水源地的位置关系见图 9.3-1。



石家庄市地下水水源保护区划分

保护区名称	保护区级别	拐点	坐标 东经	坐标 北纬	保护区级别	拐点	坐标 东经	坐标 北纬
沙河地下水水源保护区	一级保护区	S_1^1	114° 50'18.30"	38° 25'25.39"	二级保护区	S_2^1	114° 47'30.10"	38° 27'37.29"
		S_1^2	114° 52'44.59"	38° 23'31.67"		S_2^2	114° 53'41.42"	38° 23'36.38"
		S_1^3	114° 49'36.86"	38° 19'03.90"		S_2^3	114° 49'42.49"	38° 18'29.05"
		S_1^4	114° 44'29.60"	38° 21'50.03"		S_2^4	114° 40'28.04"	38° 22'44.87"
		S_1^5	114° 46'49.25"	38° 23'52.32"		S_2^5	114° 42'34.71"	38° 25'34.57"
磁河地下水源保护	一级保护区	C_1^1	114° 35'48.22"	38° 18'22.27"	二级保护区	C_2^1	114° 33'20.04"	38° 21'05.21"
		C_1^2	114° 38'41.91"	38° 16'02.63"		C_2^2	114° 36'25.02"	38° 18'56.94"
		C_1^3	114° 37'04.10"	38° 13'41.56"		C_2^3	114° 39'21.63"	38° 16'05.82"
		C_1^4	114° 31'55.85"	38° 15'38.31"		C_2^4	114° 37'08.14"	38° 13'28.90"
		C_1^5	114° 34'06.84"	38° 17'40.25"		C_2^5	114° 27'12.07"	38° 16'45.45"
						C_2^6	114° 29'48.52"	38° 20'52.52"
滹沱河地下水水源保护区	一级保护区	H_1^1	114° 26'08.79"	38° 12'31.96"	二级保护区	H_2^1	114° 18'13.63"	38° 15'35.99"
		H_1^2	114° 27'05.86"	38° 11'54.34"		H_2^2	114° 20'24.17"	38° 16'54.00"
		H_1^3	114° 28'24.09"	38° 11'31.16"		H_2^3	114° 21'32.37"	38° 16'55.99"
		H_1^4	114° 29'11.25"	38° 10'38.65"		H_2^4	114° 22'01.09"	38° 17'15.40"
		H_1^5	114° 30'57.48"	38° 09'14.06"		H_2^5	114° 22'42.74"	38° 17'16.95"
		H_1^6	114° 30'20.84"	38° 06'47.86"		H_2^6	114° 25'11.40"	38° 15'42.53"
		H_1^7	114° 28'15.08"	38° 07'02.40"		H_2^7	114° 24'53.68"	38° 13'53.99"
		H_1^8	114° 27'36.57"	38° 07'22.35"		H_2^8	114° 27'11.56"	38° 12'38.31"
		H_1^9	114° 24'37.31"	38° 09'10.85"		H_2^9	114° 29'09.61"	38° 11'32.18"
		H_1^{10}	114° 23'32.78"	38° 10'38.85"		H_2^{10}	114° 31'33.19"	38° 09'19.94"
						H_2^{11}	114° 32'28.17"	38° 08'18.19"
						H_2^{12}	114° 30'53.69"	38° 06'45.27"
						H_2^{13}	114° 30'24.05"	38° 06'36.77"
						H_2^{14}	114° 28'19.19"	38° 06'40.26"
						H_2^{15}	114° 28'02.10"	38° 07'05.37"
						H_2^{16}	114° 23'40.98"	38° 08'49.96"
						H_2^{17}	114° 20'49.51"	38° 11'48.65"
						H_2^{18}	114° 16'05.15"	38° 12'44.35"

图 9.3-1　本工程与岗南水库-黄壁庄水库水源地的位置关系图

3）穿越方案

穿越岗南黄壁庄水库水源保护区域采用开挖敷设，管径为 D813，设计压力为 8.0MPa，施工作业带宽度为 20m。

4）对水源保护区的保护措施

（1）保护区内禁止设置施工营地，作业带宽度为 20m。

（2）管道试压采用的介质全线均采用洁净的无腐蚀性水，分段试压。清管试压水首先立足于重复利用，不能利用的废水经沉淀等处理措施后选择保护区外排放，禁止将清管、试压水在水源保护区排放。

（3）所有的施工物料避免在河道中长时间堆存；临时堆存物料应设置围挡设施，并配备必要的覆盖设施（如防雨布等），防止干风天风吹扬散和雨天冲刷流失，对河道造成污染。对于含油污等有害污染物（属于危险废物），集中收集后外运委托有资质单位进行处理。阴雨天时必须提前收集并覆盖接油器，避免冲刷流失污染水源。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物（包括可能污染的土壤及残存物料等），确保地表水源安全。

（4）施工现场设置移动厕所，施工产生的生活垃圾，均外运处理。

（5）施工结束后，及时进行地貌和植被恢复。

5）对保护区的影响分析

本段管道采用埋地方式敷设，该段管道系统设计压力 8.0MPa，管径采用 DN813，管顶距地面 1.2m 以上。

管道施工期，在岗南水库-黄壁庄水库水源地准保护区内穿越 G207、西柏坡高速，施工时采用顶管穿越方式，其他区域采用开挖方式。

管道顶管施工主要污染因素为施工人员排放的生活污水及生活垃圾，施工设备油污，管道试压排水以及施工水土流失等。

顶管穿越穿越 G207、西柏坡高速，不会直接影响河流水质。但这种方式会产生多余的土石方，施工过程中会对地貌产生一定的影响。

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；管沟回填后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。本工程穿越保护区主要为其陆域，对河流水体不会产生明显影响。

在施工期间，只要采取强化管理等措施，管道施工对环境影响会很小。

9.3.2 南水北调中线干渠的影响分析

1）南水北调中线工程概况

南水北调中线工程，即从长江最大支流汉江中上游的丹江口水库东岸岸边引水，经长江流域与淮河流域的分水岭南阳方城垭口，沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道，在河南荥阳市王村通过隧道穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，自流到北京颐和园团城湖的输水工程。

中线工程可调水量按丹江口水库后期规模完建，正常蓄水位 170m 条件下，考虑 2020 年发展水平在汉江中下游适当做些补偿工程，保证调出区工农业发展、航运及环境用水后，多年平均可调出水量 141.4 亿立方米，一般枯水年（保证率 75%），可调出水量约 110 亿立方米。供水范围主要是唐白河平原和黄淮海平原的西中部，供水区总面积约 $15.5\times10^4km^2$，工程重点解决河南、河北、天津、北京 4 个省市，沿线 20 多座大中城市提供生活和生产用水。并兼顾沿线地区的生态环境和农业用水。中线输水干渠总长达 1267km，向天津输水干渠长 154km。

2014 年 12 月 12 日南水北调中线工程正式通水。

根据《南水北调中线一期工程总干渠河北段饮用水水源保护区划定和完善方案》，项目穿越段属于正定县 249+214～261+658 段，该段为明渠，该段划分为二级保护区，一级保护区 50m，二级保护区为一级保护区左、右两侧外各 50m。

2）与保护区关系

本工程管道主干线在河北省正定县穿越南水北调中线，穿越位置为正定县东权城村东侧 890m 处，穿越方式为定向钻，穿越长度 502m，以定向钻方式穿越水源保护区 150m。本工程管线与南水北调中线干渠位置关系图见图 9.3-2。



图 9.3-2　南水北调中干渠与本工程位置关系图

3）穿越方案

本工程管道主干线穿越南水北调中线穿越方式为定向钻，穿越长度为 502m。定向钻出入土点距离大于干渠边界外 100m。

4）对水源保护区的保护措施

（1）严格控制施工范围，施工区域不得进入南水北调输水中线干渠保护范围内。

（2）对施工垃圾进行收集处理，不得将施工废弃物排入南水北调干渠内。

（3）本穿越段划分为二级地区等级，提高管道强度设计系数，采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层，以增加设计的安全性。

（4）定向钻场地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。

（5）施工结束后，废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

5）对南水北调干渠的影响分析

本工程采用定向钻方式穿越南水北调中线干渠。定向钻穿越施工具可减少对水体的扰动，具有不破坏河堤、不扰动河床，不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境、河流水质产生直接影响；施工不受季节限制，施工占地少、周期

短，使用人员少等特点大大降低了穿越工程对水源的影响。采用定向钻方式，施工场地距离水体有一定的距离，因此一般对地表水体不存在直接的影响；其产生的主要影响是施工场地的临时占地、施工中将使用一定量的泥浆（设泥浆池），对河堤两侧出入土点场地内的土壤和植被造成破坏等，均可能会对周围环境产生一定影响。

9.4 小结

（1）根据本次环境现状监测结果知，汾河、冶河水质各项指标除 BOD_5 和氨氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，汾河、冶河的 BOD_5 最大超标倍数为 0.325、0.15；汾河、冶河的氨氮最大超标倍数为 0.47、0.12；滹沱河水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准要求。经分析，超标原因主要为河流两侧存在村庄生活污水面源污染。

（2）施工期只要加强施工管理，严格执行本次环评措施，施工期对周围水环境影响较小。

（3）运营期正常工况下，管道对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，对地表水环境造成一定的影响。

各站场生活污水进入地埋式一体化生活污水处理装置处理后，用于场地洒水降尘和绿化用水。因此，对地表水环境的影响较小。

（4）地表水环境影响自查表

本工程的地表水环境影响自查表具体见附表 3。

10 地下水环境影响评价

10.1 管道沿线地下水现状与监测

10.1.1 民井调查

本工程管线经过地区基本为农村，农村居民饮用水供水井主要为民井和集中井供水。山西省管线沿线农村居民饮用水为地下水以及泉水，供水井主要为泉、民井以及机井。河北省管线沿线农村居民饮用水主要为地下水，供水井主要为机井。管道评价范围内民井调查见表 2.6-6。

10.1.2 地下水环境质量现状监测

10.1.2.1 监测点布设原则

对主要开采目的层实施监测原则；对地下水隔污性脆弱区实施监测原则；平均布控原则；对各种类型地下水兼顾原则；对地下水保护目标及风险事故易发地段（站场）实施监控原则。

10.1.2.2 监测点位、监测频次、监测因子

本次评价于 2018 年 6 月 27 日至 28 日对管线沿线地下水环境质量进行了现状监测，取样点 12 个，连续监测 2 天，每天监测 2 次。监测井信息见表 11.2-2，分布见附图 19。

监测频次：2018 年 6 月 27 日至 28 日，连续监测 2 天，每天监测 2 次；

监测因子：根据本项目的污染特点，确定地下水水质监测因子主要包括三部分：

（1）水化学基本成分：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、氯化物、硫酸盐、氟化物、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、铁、锰、砷、汞、总大肠菌群、细菌总数、挥发酚、氰化物、铅、镉、溶解性总固体、六价铬；

（3）项目特征污染因子：石油类。

本项目地下水水质检测方法参照《生活饮用水卫生标准》（GB/T 5750—2006）和《地下水质量标准》（GB/T 16488—2017）中规定的方法进行。

表 10.1-1 管道沿线地下水水质现状监测点布设

序号	监测点位置	经度°	纬度°	监测点与本项目位置关系	海拔（m）	水位（m）	井深（m）
D1	山西省兴县刘家庄村	111.059220	38.349327	管道西北侧 530m	1015	1010	8
D2	山西省宁武县新堡乡新堡村	111.949484	38.608845	管道南侧 340m	1470.3	1460	25
D3	山西省宁武县石家庄镇石家庄村	112.005767	38.586430	管道东北侧 102m	1345.9	山泉水	
D4	山西省静乐县杜家村镇任家村	112.154249	38.573515	管道北侧 450m	1428.5	1398	120
D5	山西省原平市闫庄镇大白水村	112.613277	38.620161	闫庄分输站东北侧 740m	824.1	784	150
D6	山西省阳泉市盂县西烟镇南村	113.077991	38.179664	管道北侧 2.20km	1183	1108	123
D7	山西省阳泉市盂县普贤村	113.320138	38.222894	管道东南 1.56km	942	892	105
D8	山西省阳泉市盂县桥子上村	113.320139	38.236226	管道东侧 1.18km	864	804	110
D9	山西省阳泉市盂县上社镇上社村	113.347991	38.291273	管道北侧 580m	739	699	90
D10	河北省石家庄市平山县北西焦村	114.166955	38.199631	管道东侧 750m	156	131	60
D11	河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	114.389660	38.182201	管道北侧 250m	87	72	65
D12	河北省衡水市安平县许家庄村	115.400591	38.314389	河北中心站西北侧 580m	18	-22	100

10.1.2.3 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准进行评价，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）进行评价，详见表 10.1-2。

表 10.1-2 地下水质量标准

序号	项目	量纲	III类标准限值
1	pH 值	无量纲	6.5～8.5
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤450
3	氯化物	mg/L	≤250
4	硫酸盐	mg/L	≤250
5	氟化物	mg/L	≤1.0
6	耗氧量	mg/L	≤3.0
7	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20
8	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0
9	氨氮（NH_3-N）	mg/L	≤0.5
10	铁（Fe）	mg/L	≤0.3
11	锰（Mn）	mg/L	≤0.1
12	砷（As）	mg/L	≤0.01
13	汞（Hg）	mg/L	≤0.001
14	总大肠杆菌群	CFU/100mL	≤3
15	菌落总数	CFU/mL	≤100
16	挥发酚	mg/L	≤0.002
17	氰化物	mg/L	≤0.05
18	铅（Pb）	mg/L	≤0.01
19	镉	mg/L	≤0.005
20	溶解性总固体	mg/L	≤1000
21	六价铬（Cr6+）	mg/L	≤0.05
22	石油类	mg/L	≤0.3（GB5749-2006）附录 A 中表 A.1

10.1.2.4 评价方法

对管线沿线的地下水环境质量现状采用单因子标准指数法进行评价，即：

$$S_{ij}=\frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中：S_{ij}～～标准指数，无量纲；

C_{ij}～～污染因子的监测浓度，mg/L；

C_{si}～～污染因子的环境标准，mg/L。

对于 pH 标准指数的计算采用下面的计算公式：

$$S_{pH_j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}\left(\text{当}pH\le 7.0\text{时}\right)$$

$$S_{pH_j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{sd}-7.0}\left(\text{当}pH>7.0\text{时}\right)$$

式中：S_{pH_j}～～ pH 在 j 点的标准指数；

pH_j～～ pH 在 j 点的监测值；

pH_{sd}～～水质环境标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}～～水质环境标准中规定的 pH 值上限。

监测、评价结果见表 10.1-3，表 10.1-4。

表 10.1-3 地下水质监测结果及评价结果

采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D1 山西省兴县刘家庄村	监测值范围	7.43-7.58	362-399	47.3-52.2	121-133	0.23-0.30	0.79-0.83	36.7-40.8	ND-0.001	0.051-0.076	ND	ND	4.0×10-4-5.0×10-4	ND	未检出	39-43
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.804-0.887	0.189-0.209	0.484-0.532	0.23-0.3	0.263-0.277	1.835-2.04	0.0005-0.001	0.102-0.152	0.5	0.5	0.04-0.05	0.015	/	0.39-0.43
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	132-137	2.26-2.6	83.6-86.8	45.7-46.4	0	486-494	47.3-52.2	121-133	ND	ND	ND	ND	924-1204	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	25	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.924-1.204	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D2 山西省宁武县新堡乡新堡村	监测值范围	7.21-7.32	370-425	26.0-28.2	119-130	0.08-0.15	0.68-0.73	21-23	0.006-0.007	0.280-0.349	ND	ND	ND	ND-0.00005	未检出	32-36
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.822-0.944	0.104-0.113	0.476-0.52	0.08-0.15	0.227-0.243	1.05-1.15	0.006-0.007	0.56-0.698	0.5	0.5	0.015	0.015-0.05	/	0.32-0.36
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	34.8-36.9	11.7-12.2	131-136	27.3-27.9	0	398-406	26-28.2	119-130	ND	ND	ND	ND	596-614	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.596-0.614	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D3 山西省宁武县石家庄镇石家庄村	监测值范围	7.48-7.54	236-263	9.63-10.20	58.5-63.6	0.10-0.11	0.70-0.77	2.30-2.55	0.002	0.115-0.129	ND	ND	0.0003-0.0004	ND-0.00004	未检出	28-38
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.524-0.584	0.039-0.041	0.234-0.254	0.1-0.11	0.233-0.257	0.115-0.128	0.002	0.23-0.258	0.5	0.5	0.03-0.04	0.015-0.04	/	0.28-0.38
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	13.3-13.7	2.01-2.32	86.6-89.6	16.3-16.5	0.00	277-282	9.49-10.20	58.5-63.6	ND	ND	ND	ND	354-365	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.354-0.365	0.04	0.02

采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D4 山西省静乐县杜家村镇任家村	监测值范围	8.09-8.24	203-242	6.10-6.50	20.4-22.2	0.27-0.31	0.55-0.59	2.60-2.88	ND-0.013	0.115-0.144	ND	ND	0.0003	ND	未检出	33-45
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.451-0.538	0.024-0.026	0.081-0.089	0.27-0.31	0.183-0.197	0.13-0.144	0.0005-0.013	0.23-0.288	0.5	0.5	0.03	0.015	/	0.33-0.45
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	7.25-7.38	1.94-2.03	60.3-63.3	12.8-13.0	0	220-229	6.10-6.50	20.4-22.2	ND	ND	ND	ND	388-430	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.388-0.43	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D5 山西省原平市闫庄镇大白水村	监测值范围	7.68-7.83	170-193	7.41-7.99	25.1-27.3	0.14-0.27	0.60-0.64	3.70-4.09	0.001-0.002	0.066-0.120	ND	ND	0.0003-0.0004	ND	未检出	32-44
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.378-0.429	0.03-0.032	0.1-1.092	0.14-0.27	0.2-0.213	0.185-0.205	0.001-0.002	0.132-0.24	0.5	0.5	0.03-0.04	0.015	/	0.32-0.44
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	11.3-11.5	2.57-2.88	51.2-56.2	11.6-11.7	0	192-198	7.41-7.99	25.1-27.3	ND	ND	ND	ND	235-240	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.235-0.24	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D6 山西省阳泉市盂县西烟镇南村	监测值范围	7.55-7.74	282-318	4.37-4.57	8.68-9.22	0.19-0.22	0.30-0.34	4.74-5.01	ND-0.001	0.051-0.066	ND	ND	0.0006-0.0007	ND	未检出	34-48
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.627-0.707	0.017-0.018	0.035-0.037	0.19-0.22	0.1-0.113	0.237-0.251	0.0005-0.001	0.102-0.132	0.5	0.5	0.06-0.07	0.015	/	0.34-0.48
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	16.6-17.0	0.98-1.65	64.1-85.8	29.4-31.1	0	427-434	4.37-4.57	8.68-9.22	ND	ND	ND	ND	386-390	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.386-0.39	0.04	0.02
采样点	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总

位																数 CFU/mL
D7 山西省阳泉市盂县普贤村	监测值范围	7.68-7.81	275-310	6.15-6.74	33.9-38.9	0.07-0.09	0.46-0.50	3.33-3.81	0.001	0.046-0.056	ND	ND	ND-0.0004	ND	未检出	32-49
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.611-0.689	0.025-0.027	0.136-0.156	0.07-0.09	0.153-0.167	0.167-0.191	0.001	0.092-0.112	0.5	0.5	0.015-0.04	0.015	/	0.32-0.49
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	6.90-7.03	1.49-1.83	63.8-74.4	28.7-29.0	0	285-315	6.15-6.74	33.9-38.9	ND	ND	ND	ND	326-336	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.326-0.336	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D8 山西省阳泉市盂县桥子上村	监测值范围	7.48-7.68	268-297	5.95-6.29	33.7-36.1	0.07-0.09	0.42-0.46	3.26-3.55	ND	0.041-0.080	ND	ND	0.0003-0.0004	ND	未检出	44-51
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.596-0.66	0.024-0.025	0.135-0.144	0.07-0.09	0.14-0.153	0.163-0.178	0.0005	0.082-0.16	0.5	0.5	0.03-0.04	0.015	/	0.44-0.51
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	6.72-6.78	1.74-1.85	63.5-73.3	28.5-28.9	0	317-320	5.95-6.29	33.7-36.1	ND	ND	ND	ND	334-346	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.334-0.346	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D9 山西省阳泉市盂县上社镇上社村	监测值范围	7.64-7.82	252-290	7.39-7.84	55.7-60.7	0.13-0.14	0.42-0.49	3.06-3.33	0.001	0.032-0.090	ND	ND	0.0003-0.0005	ND	未检出	28-54
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.56-0.644	0.03-0.031	0.223-0.243	0.13-0.14	0.14-0.163	0.153-0.167	0.001	0.064-0.18	0.5	0.5	0.03-0.05	0.015	/	0.28-0.38
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	7.50-7.58	2.38-2.63	65.6-73.0	25.7-26.0	0	265-267	7.39-7.84	55.7-60.7	ND	ND	ND	ND	340-398	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.34-0.398	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL

D10 河北省石家庄市平山县北西焦村	监测值范围	7.11-7.78	417-444	63.6-67.9	140-150	0.14-0.18	0.54-0.58	21.3-22.8	ND	0.022-0.037	ND	ND	0.0003-0.0004	ND	未检出	34-57
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.927-0.987	0.254-0.272	0.56-0.6	0.14-0.18	0.18-0.193	1.065-1.14	0.0005	0.044-0.074	0.5	0.5	0.03-0.04	0.015	/	0.34-0.57
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	29.6-30.3	4.89-5.12	151-152	41.3-42.2	0	419-424	63.6-67.9	140-150	ND	ND	ND	ND	688-698	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.688-0.698	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D11 河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	监测值范围	7.05-7.26	423-449	61.4-67.4	183-200	0.12-0.14	0.79-0.83	14.4-15.8	0.018-0.019	0.202-0.290	ND	ND	0.0004	ND	未检出	42-53
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.94-0.998	0.246-0.27	0.732-0.8	0.12-0.14	0.263-0.277	0.72-0.79	0.018-0.019	0.404-0.58	0.5	0.5	0.04	0.015	/	0.42-0.53
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	41.3-42.0	2.73-3.17	143-145	37.6-38.3	0	370-373	61.4-67.4	183-200	ND	ND	ND	ND	702-720	ND	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.702-0.72	0.04	0.02
采样点位	项目	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D12 河北省衡水市安平县许家庄村	监测值范围	7.66-7.99	118-138	7.73-8.46	11.3-12.6	0.17-0.21	0.46-0.51	0.421-0.496	ND-0.001	0.071-0.105	ND	ND	0.0006	ND-0.00006	未检出	44-64
	III 类标准值	6.5-8.5	450	250	250	1	3	20	1	0.5	0.3	0.1	0.01	0.001	3	100
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	0.262-0.307	0.031-0.034	0.045-0.05	0.17-0.21	0.153-0.17	0.021-0.025	0.0005-0.001	0.142-0.21	0.5	0.5	0.06	0.015-0.06	/	0.44-0.64
	项目	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
	监测值范围	44.2-45.9	3.10-3.80	32.8-34.7	13.6-14.0	0	265-271	7.73-8.46	11.3-12.6	ND	ND	ND	ND	269-286	0.012-0.016	ND
	III 类标准值	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.05	0.01	0.005	1000	0.05	0.3
	超标率%	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Pi	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.02	0.125	0.05	0.269-0.286	0.24-0.32	0.02

注：计算标准差时，未检出的数据均按检出限的 1/2 进行计算。

表 10.1-4 地下水水质监测超标点统计表

序号	项目	量纲	最大值	最小值	标准差	检出率	超标率
1	pH 值	无量纲	8.24	7.05	0.271	100%	0
2	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	mg/L	449	118	95.5299	100%	0
3	氯化物	mg/L	67.9	4.37	22.3251	100%	0
4	硫酸盐	mg/L	200	8.68	57.7698	100%	0
5	氟化物	mg/L	0.31	0.07	0.0655	100%	0
6	耗氧量	mg/L	0.83	0.3	0.1481	100%	0
7	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	40.8	0.421	11.1775	100%	23.1%
8	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.019	0	0.0049	63.5%	0
9	氨氮（NH_3-N）	mg/L	0.349	0	0.0853	98.1%	0
10	铁（Fe）	mg/L	0	0	0	0	0
11	锰（Mn）	mg/L	0	0	0	0	0
12	砷（As）	mg/L	0.0008	0	0.0002	90.3%	0
13	汞（Hg）	mg/L	0.00006	0	0.00001	13.5%	0
14	总大肠杆菌群	CFU/100mL	0	0	0	0	0
15	菌落总数	CFU/mL	64	28	8.6603	100%	0
16	挥发酚	mg/L	0	0	0	0	0
17	氰化物	mg/L	0	0	0	0	0
18	铅（Pb）	mg/L	0	0	0	0	0
19	镉	mg/L	0	0	0	0	0
20	溶解性总固体	mg/L	1204	235	221.4021	100%	1.9%
21	六价铬（Cr^{6+}）	mg/L	0.016	0	0.0045	15.4%	0
22	石油类	mg/L	0	0	0	0	0

注：计算标准差时，未检出的数据均按检出限的 1/2 进行计算。

本次地下水现状调查所采集的样品，22 项监测因子中有 20 项因子（除去硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体）在所有样品中均未超标。

监测结果表明，在 12 个地下水水样中，有 9 个水样的所有监测指标都满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。其中 D1 山西省兴县刘家庄村、D2 山西省宁武县新堡乡新堡村、D10 河北省石家庄市平山县北西焦村 3 个监测点硝酸盐均超标，最大超标倍数为 1.05，D2 山西省兴县刘家庄村监测点溶解性总固体超标 1 次，超标倍数为 0.204。

超标原因：硝酸盐超标可能与不同采样点的地下水赋存环境和循环条件有关，也可能与农肥、粪便污染有关；溶解性总固体超标可能与采样点的地下水赋存环境和循环条件有关。

10.2 地下水环境影响分析

10.2.1 施工期对地下水的环境影响分析

施工期地下水污染源主要是施工营地生活污水、生产废水、生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆和施工废料，如果处理不善，可能会造成地下水污染。

1）施工营地生活污水

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，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，主要依托当地的生活污水处理系统。因此，施工期生活污水不会对地下水造成较大的影响。

2）施工中生产废水

施工生产废水：施工期废水主要为清管、试压废水。清管、试压用水一般采用清洁水，其中的污染物主要为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，清管、试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。因此，清管、试压废水不会对地下水造成影响。

10.2.2 运行期对地下水的环境影响分析

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为煤层气，为不含硫、不含水的纯甲烷气体，运营期间无废水产生。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，因此正常状态下对地下水环境无影响。

10.2.2.1 正常工况下地下水环境影响分析

运行期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，管线埋设于地下，管道输送介质为煤层气，为不含硫、不含水的纯甲烷气体，运营期间无废水产生。其污染源主要集中在各站场，主要为生活污水及生产废水。本工程各站场在运行期排水量较小，水质特征单一，易于处理，所有污/废水均不外排，对周边地下水环境造成的影响很小。

运营期后期由于防腐效果降低，管道外铁锈（金属氧化物）可能随入渗的雨水进入

地下，影响地下水水质。由于大部分管道离地下水面较远，铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水，在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附，进入地下水的铁锈很少，对地下水水质影响轻微。但在服务期满，管道不用时应挖出管道，恢复原地貌。

10.2.2.2 事故状态下地下水环境影响分析

管道运行期间的非正常状态可能有，阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；水击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生煤层气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，煤层气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，煤层气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。但在发生泄漏事故时，管道的维修和维护活动会对地下水环境造成一定的影响。

10.2.2.3 地下水保护措施

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）注重源头控制：主要是在输气管道的工程设计、施工、运行管理等方面采取控制措施，防止或将天然气泄漏的可能性降到最低限度。

2）强化监控手段：采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监测制度和装置相结合，制定完善的监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

3）污水集中处理：管道沿线各场站生活污水集中处理后用于绿化或给站外道路洒水。

4）做好站场内化粪池和排污罐等处的防渗措施，运行期内须注意废水的收集和处理工作，对排污罐进行定期检查，站场应杜绝生产和生活废水泄漏，防止对周围地下水造成污染。

（1）化粪池防渗措施：①各站场生活污水处理前期用的化粪池要具有严密性好、不渗漏等特点。②建议化粪池基坑底部以黏土做底层铺设。

（2）排污罐防渗措施：①清管作业和分离器检修废水存放的排污罐为金属材料制造，各站排污罐架空在地面上放置。②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。

10.2.3 隧道穿越工程对地下水环境影响分析

10.2.3.1 盂县隧道穿越工程对地下水环境影响

隧道施工严格坚持“光面爆破、支护跟紧、监控量测、反馈修正”的原则，积极采用新技术，实行机械化一条龙作业，在较差围岩地段，坚持“短进尺、弱爆破、强支护、紧衬砌、勤测量”的稳中求快原则，杜绝塌方，在IV类围岩地段加强直眼掏槽，严格光面工艺，减少超欠挖，据监控量测信息提供反馈修正施工方案。施工工序如下：

测量定线→清理施工作业场地→布置作业场地和施工机具→钻爆破孔→填药爆破→运渣作业→支护喷砼及防水层施工作业（每个循环作业进尺约 2～3m）→下一循环钻爆作业至完成全洞贯通→管道安装→场地恢复和渣场恢复。

为避绕盂县兴道水源地一级保护区，本工程需穿越大围村附近的山体，隧道穿越长度约 755m。对该方案描述如下。

（1）隧道穿越位置



图 10.2-1　盂县隧道工程位置



图 10.2-2　隧道进、出口处地形地貌

根据线路的总体走向，隧道穿越位置位于山西省阳泉市盂县大围村与北兴道村之间，隧道入口位于南侧山坡坡脚，有沥青路可达洞口附近，交通方便；隧道出口位于北侧山坡坡脚，临近 S214 省道，有田间路可达洞口附近，交通较方便。具体位置见图 10.2-2。

（2）隧道穿越方案

1）隧道线形设计

隧道平面线形根据地质、地形、线路走向等因素确定，本工程根据现场地形考虑采用直线。隧道纵断面布置可以综合考虑地形、地质及管线施工方便、排水等因素加以确定，本工程穿越长度较长，考虑采用“人”字坡形式，两侧掘进。为了便于隧道施工、排水和管线安装的需要，隧道纵坡最大不超过 25°，最小值不小于 0.3%。

2）隧道横断面设计

隧道净空横断面尺寸应根据管道安装、维护检修、隧道施工等综合确定，隧道内考虑敷设一根 D813 的输气管道，设计隧道净宽 3.0m、净高 3.0m，隧道总长 900m。各级围岩采用直墙圆弧拱形，隧道断面典型图见图 10.2-3。

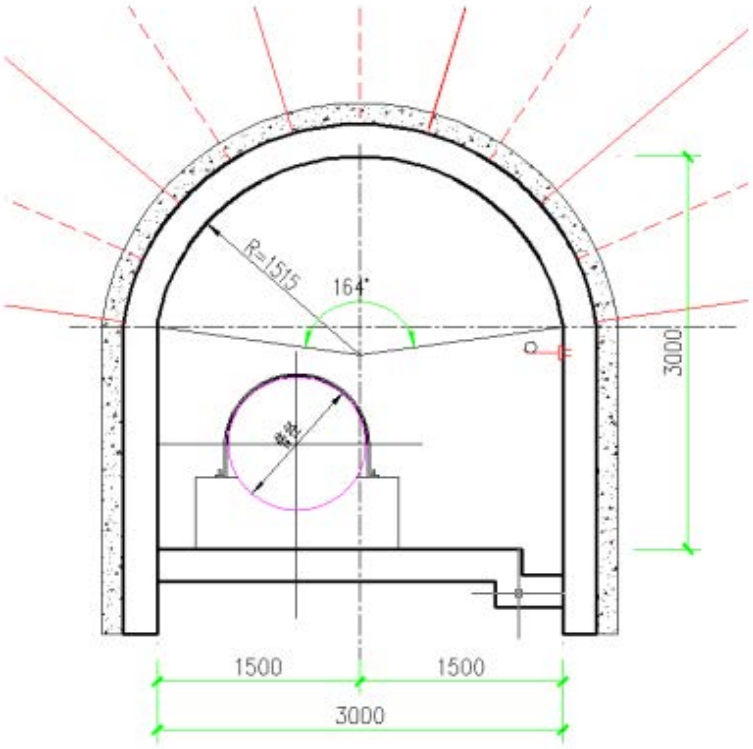


图 10.2-3　隧道断面典型图

（3）隧道衬砌设计

隧道衬砌的形式及尺寸可根据围岩级别、工程地质、水文地质条件、隧道埋置深度、结构受力特点，并结合工程施工条件、环境条件，通过工程类比和结构计算综合分析确定。

本工程通过工程类比确定，对II级围岩采用喷锚衬砌，对III级～V级围岩隧道采用复合衬砌形式。复合式衬砌初期采用锚喷支护，二次衬砌采用现浇钢筋混凝土 200mm～300mm 厚，围岩破碎、锚杆成孔困难地段，采用钢架支护。

（4）隧道内管道安装

隧道内铺设一根 D813 管道，管道安装在钢筋混凝土支墩上，支墩间距 12m～18m，支墩离管道焊缝间距大于 1m。管墩顶面设预埋件，管道采用管卡固定，支座与管道之间用 10mm 厚聚四氟乙烯板隔离。

（5）隧道弃渣场

隧道弃渣应根据环境保护及水土保持要求，尽可能在地面集输工程建设中使用，隧道弃渣可主要应用于下面几个方面：1）站场地基填筑；2）站场道路的基层填筑；3）

施工临时道路路面铺设；4）地面工程施工场地平整。

对于无法在工程中利用的工程弃渣应选择合适的弃渣场位置集中堆放。弃渣场应避开山洪行洪地区，尽量选择离隧道出入口较近处荒地、洼地、冲沟头部等。

为防止泥石流和水土流失，弃渣场应采用浆砌片石挡土墙挡渣，并做好导排水措施，防止水土流失。隧道施工结束后，弃渣场顶面应覆土绿化或造田。

（6）主要工程量

表 10.2-1　山体隧道穿越主要工程量

管道组焊、防腐、安装、清管、试压： D813×16，三层 PE 加强级防腐	900m
锚固法兰（个）	2 个
围岩开挖	13500m^3
锚喷支护混凝土	1000m^3
钢筋混凝土支护	2800m^3
锚杆	25t
钢架	35t
壁后注浆	300m^3
弃渣外运	13500m^3
渣场浆砌石挡墙	2200m^3
渣场征地	3000m^2
施工便道	3km

在隧道施工方面，主要有两种施工方法：一种为钻爆法施工，即传统的打眼、放炮、化整为零的掘进方法；另一种为采用掘进机整体掘进。两种施工方法相比较，钻爆法施工具有资金、设备投放少，成本低廉，适应于各种自然环境和地质结构，快速、机动、灵活和适应力强等特点，在我国的隧道施工中被广泛采用；掘进机法具有开挖面、围岩有较好的稳定性，几乎没有超挖等特点，最适合于开挖运输隧道、导洞和不衬砌的隧道，但其需要较长的前期准备时间，对于硬岩开挖不太适用。

本工程采用钻爆隧道施工，虽然此法具有以上的优点，但是在施工过程中由于爆破的震动作用，对围岩的稳定性有较大影响，甚至有发生岩爆的可能，风险较大；采用爆破方法施工，超前挖是普遍现象，不但增加工程量，而且造成凹凸不平的岩面，给隧道衬砌的防水施工带来较大的困难。

隧道隧址区水文地质情况以及泉水、井水分布情况见表 10.2-2、表 10.2-3。

表 10.2-2 隧道穿越基本情况

序号	隧道名称	隧道地点	隧道长度（m）	地层岩性	水文地质条件
1	孟县山体隧道	孟县苌池镇大围村-南兴道村	755m	地层岩性以奥陶系角砾状灰岩、白云质灰岩及纯灰岩；三叠系长石砂岩、页岩和上第三系粘土、粉砂土为主。	隧址区地下水类型为松散岩类孔隙水和灰岩类岩溶裂隙水，补给主要来自大气降水降雪，排泄方式主要为地下径流。松散岩类孔隙水水位埋深约20m，岩溶水水位极深，附近民井均为深井。

表 10.2-3 隧道附近的泉水、水井分布情况

序号	隧道名称	泉水、水井位置	距离m	规模	功能
1	孟县山体隧道	隧道进口西南，大围村水井	550	供村民约 450 人饮用	饮用水
		隧道出口东南，南兴道水井	1100	供村民约 800 人饮用	饮用水
		隧道出口东北，中兴道水井	770	供村民约 400 人饮用	饮用水
		隧道出口东北，北兴道水井	1080	供村民约 1000 人饮用	饮用水

根据区域水文地质资料，隧址区地下水类型主要为第四系、第三系松散岩类孔隙水和灰岩类岩溶裂隙水。隧址区进口处大围村海拔约950m，岩溶水水位标高868.85m（2004年勘探），岩溶水水位埋深约81m；松散岩类孔隙水水位标高约930m，松散岩类孔隙水水位埋深约20m。隧址区出口处海拔约950m，东南方向南兴道村附近岩溶水水位标高826.83m（2004年勘探），岩溶水水位埋深约123m。同时根据本次地下水现状监测D-8桥子上村，位于隧道出口以东约1.18km处，桥子上村水井水位标高892m，水位埋深约50m。因此，可以认为隧道穿越位于地下水位之上，隧道施工仅对包气带水造成影响，对地下水影响较小，对周围泉、井等敏感目标影响较小。

为施工过程的安全，将隧道建设对自然生态系统、地下水的影响降至最低，在确定施工方案前，对隧址区进行详细的地质、水文地质、工程地质勘探，明确具体的地质构造，确定断裂是否导水等等。根据地质、水文地质、工程地质资料科学合理地安排施工方案。如超前探水，灌浆堵水；限制炸药用量，合理设计爆破方案，如一次爆破的所有炮孔分成多段按顺序起爆，合理的不偶合装药和空气间隔装药结构，提高钻孔的准确度等等，采取支撑防护措施，合理设计排水设施等等，减少对围岩的影响。

10.2.3.2 隧道穿越区地下水监控方案与保护措施

地下水的存在对隧道围岩稳定性不利，设计施工应采取有效的防、排水措施：在隧

道掘进前期进行长距离超前地质预报、超前探水，在隧道开挖掌子面附近进行中、短距离探水；进出口段加强衬砌，洞身段采用混凝土喷锚衬砌、复合衬砌等合理适宜的支护措施，按防、排、截、堵相结合的原则，设置完整通畅的防、排水措施；加强超前地质预报工作，边探边掘。另外，场区地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性，应注意加强管道的防腐措施。

针对隧道穿越对地下水造成的影响，隧道穿越区地下水保护的总体原则为“以堵为主、控制排放，因地制宜，综合治理”。主要以堵为主、以排为辅、尽量不排，尽量减少地下水的排泄。隧道内设置排水沟，隧道进出口适当位置设置沉淀池，对隧道施工涌水进行沉淀处理，处理后应回用为隧道施工作业或作为施工场地、便道降尘洒水的水源，多余涌水沉淀后排入现有地表水系，但禁止直接排入沿线II类水体、水源保护区等敏感区域，防止对其造成不利影响。

生活和生产用水的水源安全是山区居民定居生活的基本条件。隧道施工漏水的处理应坚持“以堵为主，防治结合”的原则，施工前进行详细的地质和水文地质勘察，查清地下水的赋存规律和补、径、排条件，查清隧道与保护目标的关系，制定详细、可靠的隧道施工防治水方案，确保导（充）水断裂破碎带堵（治）水措施的有效性。对可能受到影响的饮用水源要有可靠的替代方案，保证居民饮用水得到及时有效的供给。

（1）施工作业前

查明断裂的含水性、类型情况（大小、有无水）、岩层的稳定程度和地下水流情况（有无长期补给来源、雨季水量有无增长）等，分别采用引、堵、越、绕等措施进行处理。

地下水量受降水影响较大的隧址区，根据地下水情况与居民生活用水状况，合理安排施工时间。

槽车应急供水。对可能受到影响的居民饮用水源要有可靠的应急水源，保证居民饮用水得到及时有效的供给。可以在施工现场准备供水槽车，以便为受影响居民及时提供应急水源。

（2）施工过程中

合理设计施工方式，严格施工程序。为了尽量减少爆破作业对围岩完整性的破坏，设计要求施工中应浅打眼，少装药。在开挖过程中，设计对完整岩质层采用光面爆破、

对破碎岩层采用预裂爆破作业，可有效的减少爆破对围岩和破碎岩石的扰动，保证保留岩体免遭破坏，减少超、欠挖和支护工作量，增加岩壁的稳定性。尽量少用爆破措施，如必须采用，应有限制使用炸药用量，以减少对围岩裂隙的影响。

隧道防排水应采取“以堵为主、控制排放，因地制宜，综合治理”的原则。对于隧道内可能产生的涌水、渗水情况，尽量采取注浆堵水的方式，防止大量地下水流失。对于涌水，一部分水用于施工外，其它涌水经沉淀处理，监测合格后排入附近沟谷。

加强地面井、泉及洞内涌水量监测，关注地下水的变化情况。如发现前方出现异常状况，如围岩破碎，裂隙发育，钻孔水流量大等，应立即停止掘进，采用注浆堵水措施。可采用长导管注浆和小导管注浆两种方式进行堵水。

根据隧道涌水量的大小，对爆破作业后的涌水水质进行取样分析。根据乳化炸药主要成分，确定主要的水质分析项目为 NH_4^+-N、NO_2-N、NO_3-N、TN、石油类。

（3）在施工前、施工过程中及工程竣工后的整个过程中，对隧道周边泉水流量进行监测，对隧道周边的地下水水位进行监测（每五天测量一次），对周边居民生活饮用水源及泉水水质进行监测（每月测量一次）。水质监测项目包括以下 11 项：pH、高锰酸盐指数、总硬度、挥发酚、Cr^{6+}、汞、NO_2-N、NO_3-N、氨氮、总氮、石油类。

10.3 地下水环境敏感区影响分析

10.3.1 穿越地下水环境敏感区影响分析

本工程管线共穿越地下水环境敏感区 5 处，其中水源保护区 3 处，山西省泉域 2 处，穿越方式均为大开挖。

表 10.3-1　本工程穿越的主要地下水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点名称	穿越方式	与工程位置关系
1	地下水水源保护区	河北	滹沱河地下水水源保护区	大开挖	穿越二级保护区约 10.99km
2		山西	盂县上社镇集中供水水源地	大开挖	穿越二级保护区约 2130m
3			宁武县新堡乡集中供水水源地	大开挖	穿越二级保护区约 1307m
4	山西省泉域	山西	天桥泉域	大开挖	穿越一般区域约 98.99km
5		山西	兰村泉域	大开挖	穿越一般区域约 23km

10.3.1.1 对滹沱河地下水水源保护区的影响分析

1）滹沱河地下水水源保护区概况

滹沱河地下水水源保护区位于石家庄市北部平原地区，是石家庄市的地下水供水水源地。该保护区长约 24km，宽约 8km，保护区上游为黄壁庄水库，黄壁庄水库位于石家庄市鹿泉区黄壁庄镇附近的滹沱河干流上。根据《石家庄市市区生活饮用水地下水源保护区污染防治条例》（2016 年），滹沱河地下水水源保护区划分为一级保护区和二级保护区。

一级保护区范围：自西里寨村西－平安屯村西－平安屯村东南－小孙村西－塔元庄村西－肖家营村北－南高基村东－北高基村东－纸房头村东北－北落凌村西北－西里寨村西的环形链接区域。

二级保护区范围：滹沱河一级保护区外，自黄壁庄水库主坝北段－南倾井庄村东南－南合村－南岗－胡庄村西－同下村西北－南白店村西－西里寨村东－安谷村东南－塔元庄村北－西关村西－柳林铺村北－肖家营村北－南高基村东南－南高基村东北－杜童村西南－李村村东北－马山村西北－黄壁庄水库副坝南段的环形链接区。

2）滹沱河地下水水源保护区水文地质条件

滹沱河地下水水源保护区属于河北平原，河北平原西部与太行山南段和北段衔接处发育三条阻水断裂带，分别为 NE、WE、NS 向，将该地区划分为三个不同的水文地质单元：河北平原，太行山南段，太行山北段。滹沱河水源地地处滹沱河漫滩及阶地上，该区受太行山山前大断裂控制，自中更新世以来堆积了较厚的砂卵砾石层，到全新世随构造活动变缓，堆积物颗粒变细砾卵石减少。其中滹沱河水源地保护区所在的水文地质单元属于太行山南段。本地区地下水具有双层结构，上部为冲洪积砂、卵石孔隙潜水，下部为冲积砾石含泥砾、卵砾石孔隙承压水。

上部潜水含水层为中粗砂卵石，结构松散，纯净，孔隙度大，一般厚 40-50m，富水性及导水性均好，渗透系数（k）为 60m/d，导水系数（T）一般在 15000m^2/d 左右，为强富水含水砂层。在滹沱河地下水水源保护区内，普遍存在较丰富的孔隙潜水，潜水含水层水位埋深一般在 20m，由于地形起伏较小，地下水位埋深变化幅度在 1～2m。深部承压含水层为冲积砾石、卵砾石。

保护区内地下水补给方式主要为大气入渗补给，其次为侧向径流补给。收地表分水

岭和局部现代侵蚀基准面的控制，保护区内浅层地下水总体由北向南东方向径流。本区地下水的排泄方式主要为侧向径流和人工开采利用。浅层地下水含水介质为粉细砂，地表的风积砂对地下水有很好的保护作用，大气蒸发排泄强度较弱，人工开采方式主要为居民生活用水及农田灌溉用水。

该水源保护区含水层岩性以砂卵砾石、中粗砂为主，含水层厚度 30～60m，其水源井井深 88～144m，主要开采浅层地下水。

3）本工程管道与保护区位置关系

管道穿越滹沱河地下水水源二级保护区约 10.99km，起点位于鹿泉区小壁村西面方向约 650m（石津总干渠西侧），终点位于正定县西汉村西南 270m，不穿越一级保护区，与一级保护区最近距离约为 320m。

保护区内不设置阀室，YA12#阀室位于二级保护区及石津总干渠的西侧，距离二级保护区直线距离为 670m。



图 10.3-1　本工程与滹沱河地下水水源保护区位置关系图

4）本工程建设对保护区的地下水影响分析

穿越滹沱河的施工方式为大开挖穿越，从地下水角度考虑，本区域地下水潜水含水

层一般埋深在 20m，管道开挖深度小于 4m，位于地下水水位之上，管道开挖只是对包气带造成扰动，且开挖施工时间短、其影响范围也较小，在管道开挖回填后地下水环境可以得到较快恢复，不会对潜水和深层承压水造成影响，因此，穿越滹沱河施工方式的改变对地下水的影响很小。

YA12#阀室位于二级保护区西侧约为 670m 处，一级保护区上游段。在阀室施工阶段，对地下水的影响主要为施工废水和废渣以及生活污水。管线沿线附近村庄密集，施工时可以依托当地已有生活设施，因此在该区段施工时生活污水可得到合理处置，不外排，因而不会污染地下水。施工期间污水处理与当地的环卫及环保部门密切配合，在施工过程中对施工人员产生的生活污水及生活垃圾及时处理。施工期间将产生工程渣土，对地下水没有影响。建设工程竣工后，建设单位应督促施工单位尽快将工地上剩余的不能用于回填的工程渣土等处理。因此，阀室的建设及运营对滹沱河地下水水源保护区的影响也较小。

10.3.1.2 对天桥泉域地下水环境影响分析

1）天桥泉域概况及水文地质条件

（1）泉域的补给、径流、排泄条件

天桥泉域岩溶水出露于黄河东岸，可见泉水主要有四处：天桥大坝南孙家沟至铁匠铺一带，泉水流量 3.0m^3/s；铺沟泉，流量 0.5 m^3/s；龙口地区，泉水流量 0.52 m^3/s；老牛湾地区，流量 2.49 m^3/s。泉水出露总量为 6.51m^3/s，大部分于黄河水下溢出。

岩溶水水质类型为 HCO_3-Ca·Mg 型水，总硬度小于 270mg/I，硬化度小于 500mg/I，pH 值 7.3～8.0.按国家生活饮用水（GB5749-85）标准和工业用水标准，分别进行评价，属水质较好的地下水，符合生活饮用水标准。泉域分布于晋、陕、蒙接壤地区黄河谷地两岸，南北长达 200km，东西宽 100km，辖山西省河曲县、偏关县、保德县、神池县、五寨县、岢岚县、兴县；内蒙古自治区准格尔旗、清水河县；陕西省府谷县、神木县。跨三省（区）11 个县（旗）。

泉域位于吕梁山西侧晋陕黄土高原北部，地势东高西低，南北高，中间低，东部管涔山和芦芽山，海拔 1500～2000m，最高点荷叶坪 2783.8m，中西部以中低山和丘陵为主，沟谷纵横，地势破碎，地势由东向西缓倾，黄河流经岩溶地层的河谷多为峡谷，两岸地表多被覆盖，受侵蚀切割，形成北西或东西向沟壑，地表黄土为梁峁地形，西侧冲

沟呈树枝状，切入基岩，沟深、床窄、坡陡。洪水泄流湍急，植被稀少，水土流失严重。

泉域属黄河水系。黄河至内蒙古喇嘛湾（海拔 983m）流入泉域区内，自北而南纵横中西部，于府谷县林泉谷（海拔 780m）流出区外，流长 190km，多年平均流量 787～823m^3/s。黄河是区内地表水、地下水的排泄基准面，严格控制了区内水温网的分布。

区域属半干旱大陆性气候，干旱、少雨、多风沙，年平均降水量 394.9mm。

泉域地层出露较全。由老到新均有出露，与岩溶直接相关的寒武、奥陶系地层，以灰岩、白云质灰岩、竹叶状灰岩、泥质灰岩组成。为一套巨厚的多层复合的含水结构体，总厚 728～923m。以裂隙和溶蚀裂隙为主，局部溶洞发育，白云岩类以溶孔、孔洞为主，形成一套以构造裂隙、溶蚀裂隙、溶孔、溶洞组成的含水系统。其富水性单井涌水量北部及补给区 500～1000m^3/d，龙口地区 1000～5000m^3/d，天桥地区大于 5000m^3/d，岩溶水主要接受降水入渗补给，由北、东、南三面向黄河谷地汇流，于灰岩河段排泄。

泉域范围：

北部边界：中西段以寒武、奥陶系碳酸盐岩地层剥蚀尖灭带为界。东段和东北部以太古界花岗岩隆起区为界。在我省部分则以与内蒙古自治区行政边界为界。自西向东由老牛湾-水泉-杨家窖。

东部边界：北段以断层及黑驼山地表分水岭为界，中段以地下分水岭与神头泉域为界，自北向南由杨家窖-刘家窖-下水头-暖崖东-大严备-义井镇-油梁沟。南段以地表分水岭与雷鸣寺泉域为界，自北向南由大东沟-黄草梁。

东南及南部边界：以芦芽山背斜轴部，地表分水岭为界，自北向南由芦芽山（2722m）-和尚泉-野鸡山-板楞山（2206m）-黑茶山（2203m）。

西部边界：南段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m（标高 200m）线为阻水边界。中段以黄莆-高石崖挠曲和田家石板张扭性断裂作为阻水边界。北段以奥陶系灰岩顶板埋深 800m（标高 400m）线为阻水边界。在我省部分自老牛湾-保德则以黄河与内蒙、陕西为界；南段自北向南由保德城西-白家沟东-兴县城-黑茶山西一线为界。

泉域总面积 13974km^2，其中可溶岩裸露面积为 4404km^2，主要分布在泉域的东北部与南部地区，占泉域面积的 31.52%。山西省泉域面积 10192km^2，裸露可溶岩面积 3422km^2，忻州地区分别为 8620km^2 和 3228km^2，吕梁地区分别为 1572 km^2 和 194 km^2。陕西省、内蒙古自治区全域面积共为 3782km^2。

重点保护区范围：

河曲龙口（电厂）水源地：位于龙口梁家-马连口村之间黄河南岸河漫滩地带。距河曲县城 14km，距即将兴建的河曲电厂厂址大东滩 10km。东自龙口东院村以东 500m，西至马连口村西 500m，北以黄河现代河床为界，南以二叠系地层出露边界为界，面积约 5km^2。

保德铁匠铺（电厂）水源地：位于铁匠铺村西北黄河滩上，南距保德县城 6km，东以二叠系地层出露边界为界，西以黄河现代河床为界，北距天桥大坝 250m 为界，南至天桥地堑为界，面积约 1km^2。

天桥泉域岩溶水出露于晋、陕、蒙接壤地区的黄河谷地两岸，泉水出露主要有天桥泉、龙口泉及内蒙老牛湾泉，其中，管线沿线山体沟谷亦广泛分布有泉眼。在管线穿越区域，地下水为居民生活以及农业灌溉的主要用水来源，主要污染方式为居民生活污水和农业用水入渗，未见点源工业污染。

天桥泉域整体属于黄土梁峁丘陵地貌，管线穿越段属于丘陵及丘陵区沟谷地貌，地表植被发育；管线穿越沿线 30m 深度范围内的地层主要为第四系全新统冲洪积（Q4al+pl）砂、卵（砾）石层、第四系上更新统（Q2+3）黄土状粉土、砂卵石及下伏基岩。基岩沿线自西向东分别有三叠系下统、二叠系、石炭系、奥陶系、寒武系及前寒武纪元古界、太古界。管线穿越区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及岩溶水。松散岩类孔隙水分布于黄河及其支流河漫滩及阶地区，含水层为砂、卵（砾）石层，含水层厚度 5.0～30.0m，水位埋深 0～10.0m，黄河谷地富水性较强，单井涌水量大于 1000m^3/d。支流冲积层富水性较弱，单井涌水量 10～100m^3/d，其它地区孔隙水单井涌水量均小于 10m^3/d。沿第四系中更新统或第三系底部砂砾石层底有小股泉水出露，流量较小。碳酸盐岩类岩溶水是该区主要的地下水类型，分布较广，碳酸盐岩总厚度 770～885m，其中寒武系厚 227.2～418.5m，奥陶系厚 515～595m，含水层岩性以灰岩、白云质灰岩、白云质泥灰岩、鲕状灰岩、竹叶状为主，岩溶形态以裂隙和溶蚀裂隙溶洞及蜂窝状溶孔为主。从补给区、径流区至排泄区富水性由弱变强。

泉域内地下水的补给来源为大气降水和地表水入渗补给，沿河谷以泉的点状排泄及少量的人工开采为主要排泄方式，径流总体上由北、东、南向西部径流。

2）本工程管线与天桥泉域位置关系

本工程管线穿越位置位于天桥泉域南部，山西省吕梁市兴县、岚县、岢岚县境内，穿越长度约 98.99km。管线在天桥泉域范围内奥家湾村—中寨村—南沟村一带穿越灰岩裸露区，但未穿越泉域重点保护区，距泉域重点保护区最近距离约 50km，KY1#、2#、3#、4#阀室位于天桥泉域范围内，本工程管线与天桥泉域位置关系见图 10.3-2。

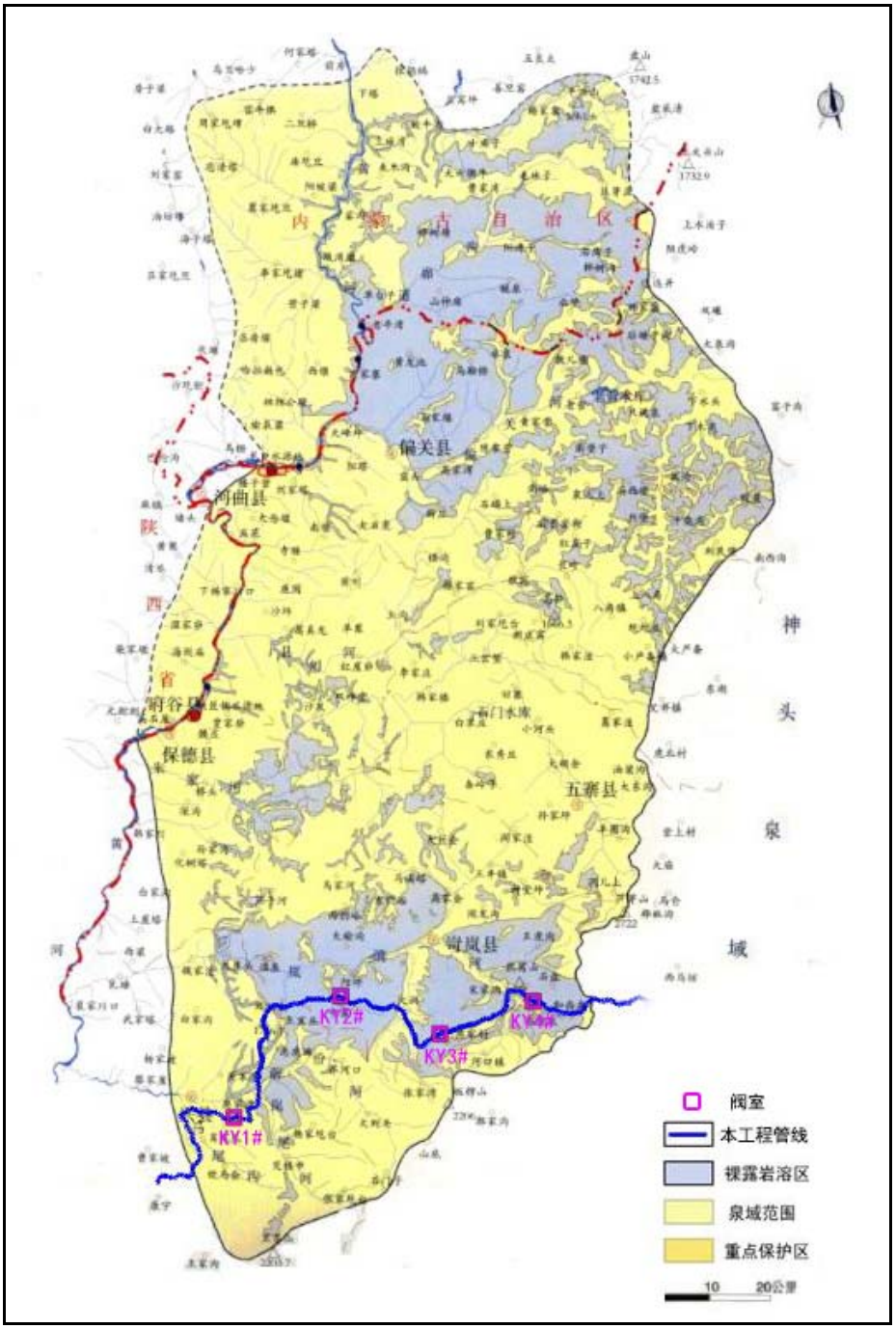


图 10.3-2　本工程与天桥泉域的位置关系图

3）管道穿越天桥泉域段水文地质特征

管道穿越天桥泉域段涉及主要含水岩系有变质岩裂隙水含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组及松散岩类孔隙水含水岩组。

（1）变质岩裂隙水含水岩组

主要分布于岢岚县井沟、安子村一带。含水层岩性主要由吕梁山群及岚河群变质岩组成，变质岩裂隙发育较差，在山麓沟谷中有小泉出露，泉水流量般小于 $10m^3/d$，水位埋深大于 50m，对本项目影响较小。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

分布于兴县县城以东奥家湾、交口、奥家坪一带以及岢岚县北方沟～马跑泉一带，主要为寒武系中上统和奥陶系中下统的碎屑岩、石英岩、灰岩、白云岩等，含水岩层中裂隙、溶洞发育，径流通畅，单井出水量为 1000～$5000m^3/d$，属于中等富水区。该含水岩系在管道穿越天桥泉域段两侧有多处出露，如北方沟北侧，泉水出露标高约 1610m，出露岩性为奥陶系中下统的碎屑岩，地下水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg 型，矿化度为 0.306g/L，PH 值为 8.30，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 251.0mg/L；另外，在马跑泉村处有马跑泉出露，出露标高约 1650m，水质类型为 HCO_3-Ca·Mg 型，矿化度为 0.354g/L，PH 值为 7.78，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 259.4mg/L。

该含水岩系补给来源于大气降水和地表水沿灰岩河谷裂隙带垂直渗漏。排泄方式以人工开采、侧向径流排泄和蒸发为主。

（3）松散岩类孔隙水

主要分布于岚漪河、蔚汾河和湫水河、岚河的河谷及河谷阶地地带以及黄土沟、峁及沟谷两侧，含水层岩性以新近系上新统（N_2）砂砾石层及第四系中砂、砂卵石层为主，多以批盖式覆于基岩之上。

松散岩类孔隙水在区域内广泛分布，水文地质条件差异性较大，在蔚汾河、岚尾河、岚漪河的河谷及河谷阶地地带，单井出水量大于 $100m^3/d$，属于中等富水区，地下水位埋深为 0.2m～＞50m，地下水化学类型为 HCO_3—Ca·Mg、HCO_3—Ca 型，矿化度为 0.39～0.45g/L，PH 值为 7.65～7.74，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 290.3～312.9mg/L；在区域内黄土沟、峁及沟谷两侧，单井出水量小于 $100m^3/d$，属于弱富水区，地下水位埋深为 0.9m～＞50m，地下水化学类型为 HCO_3—Ca·Mg·Na 型，矿化度为 0.568g/L，pH 值为 7.78，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 363.7mg/L。

该含水岩组主要接受大气降水、地表水入渗及其他不同岩类地下水的侧向补给。排泄方式以人工开采、侧向径流排泄和蒸发为主。

管道穿越天桥泉域段水文地质特征见图 10.3-3。

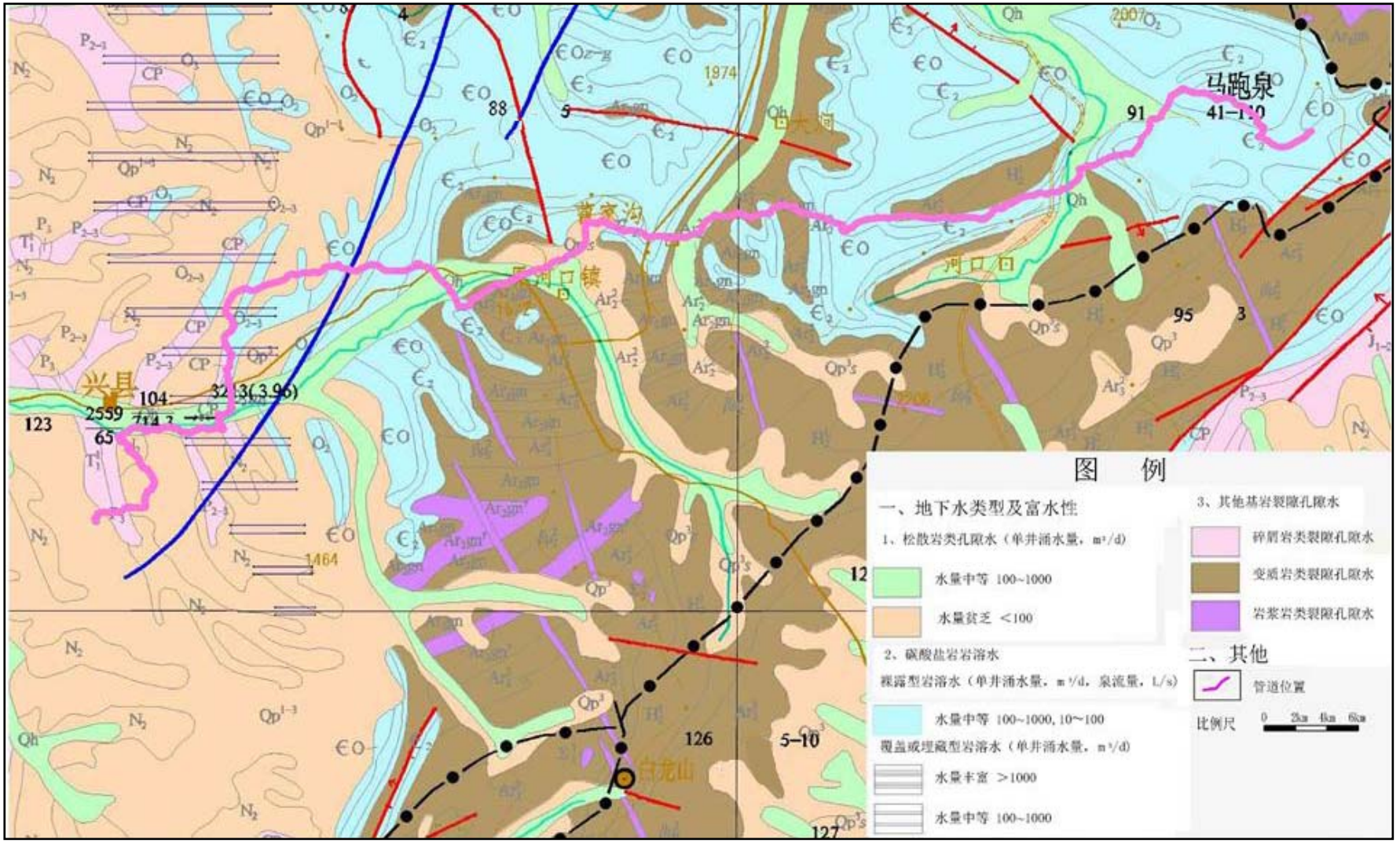


图 10.3-3　天桥泉域段区域水文地质图

4）本工程建设对泉域的地下水影响分析

天桥泉域内设置有 KY1#、2#、3#、4#阀室。阀室施工、管道敷设均会对地下水产生影响。

天桥泉域内管道施工对地下水流场的影响表现为一般地区管道开挖对地下水流场的影响。一般地区管道采取地埋敷设方式，管沟开挖深度不超过 3m。管线穿越区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及岩溶水，松散岩类孔隙水水位埋深 0.0～10.0m，碳酸盐岩类岩溶水是该区主要的地下水类型，分布较广，埋深不等，部分地区有泉出露。管道施工会对地下水流场产生扰动，将改变局部区域地下水流向，一定时间后将形成新流场，管道施工时间较短，敷设完成进行回填，对地下水流场以及地下水资源量不会产生较大影响。

泉域内管道施工对地下水水质影响主要表现为污染物排放。管道施工主要污染源为试压用水、生活污水与生活废物。试压用水基本不含污染物，沉淀后排放至不具有饮用水功能地表水体中。天桥泉域内管线距离兴县、岚县、岢岚县较近，施工时生活场所可以依托县城已有设施，因而区内不会产生生活污水外排。非正常情况下，污水泄漏渗入包气带，随地下水一起沿着地下水下游方向运动，因地下水运动速度慢，在包气带运移时经土壤吸附净化污染物浓度将大幅度降低，因而对管线区地下水水质不会产生影响。管道全线采用常温密闭输送，且深埋地下，在运营期正常工况下，管道干线不产生和排放污染物。阀室施工可能存在辅料、废渣对地下水的影响。施工过程中的辅料、废料等可能在降水的淋滤作用下产生的浸出液直接深入地下污染地下水，因此需要将辅料、废料集中存放，必要时铺设塑料防渗膜，同时收集污水集中处理，确保不对地下水产生污染。

10.3.1.3 对兰村泉域地下水环境影响分析

1）兰村泉域概况及水文地质条件

（1）泉域范围及保护目标

兰村泉出露于太原市区西北 25km 处的上兰村汾河流入太原盆地的出口处，泉域围为东部边界：太原市与阳泉市、晋中市的行政边界；南部边界：从王封村起向东经三给村、杨家峪、孟家井村至张家河村；西部边界：沿柳林河与狮子河分水岭向南至王封村。

北部边界：太原市与忻州市的行政边界。泉域面积 2500km^2，其中裸露可溶

岩面积 1043.7km^2。泉域范围主要包括太原市阳曲县和尖草坪区两个县区。

兰村泉域岩溶地下水保护目标为逐步减少和限制开采量，使地下水位逐步回升，使泉水开始恢复出流；此外，保护泉域地表水环境及汾河二库水质。

（2）泉水成因与岩溶水系统特征

岩溶水在泉域北部、北西、北东部山区裸露可溶岩区接受降水入渗补给后向盆地汇集，受太原盆地边山大断层一侧第四系弱透水层阻挡壅水，大部分岩溶水溢流地表成泉，少部分向盆地松散层潜流排泄。故兰村泉为山前断裂侵蚀溢流泉，属非全排型泉水。

兰村泉域岩溶水的补给绝大部分靠裸露灰岩区大气降水入渗补给，全区碳酸盐岩裸露面积 1043.7km^2。

（3）兰村泉域保护区划分及保护措施

兰村泉域保护区按照水文地质特征和水资源保护的要求，划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区，实行分区保护与管理。

一级保护区为地下水集中开采区，是重点保护区，其范围：杨家井村、五梯村、小石河村西边山断层以东，三给村、古城村、中涧河村三给地垒以北，中涧河村、峰西村、南塔地村东边山断层以西，南塔地村、西高庄村、杨家井村北边山断层以南所围区域；汾河干流扫石村至上兰村段及其两侧各 1km 范围内。

在一级保护区内，禁止新打深井取水；禁止倾倒、排放工业废渣和城市垃圾、污水及其他废弃物；禁止将已污染含水层与未污染含水层地下水混合开采；禁止擅自挖泉、截流、引水；禁止在泉水出露地带采煤、开矿、开山采石和建设地下工程。

二级保护区为灰岩裸露区，其范围：棋子山地区；三给村、上兰村、石岭关村以西，石岭关村、东黄水村、中涧河村以东地区。

在二级保护区内，严格控制倾倒、排放工业废渣和城市垃圾、污水及其他废弃物；严格控制岩溶地下水开采；严格控制开凿深井取水；禁止毁林恳荒、破坏植被。开山采石须经所在县（市、区）水行政主管部门同意，报有关部门批准后方可进行；开山采石后，须在规定的限期内恢复植被。

三级保护区为黄土丘陵区，其范围：一级、二级保护区以外的地区。

在三级保护区内，控制倾倒、排放工业废渣和城市垃圾、污水及其他废弃物；控制开采深层岩溶地下水，合理开采孔隙地下水；严格控制新建耗水量大的建设

项目。

兰村泉域主体位于太原市，是太原市重要水源地。泉域范围内主要分布有柳林河、凌井河、泥屯河、杨兴河及汾河等河流水系，呈带状贯穿整个泉域。管线穿越段周边范围内主要有凌井河及杨兴河经过。

管道穿越位置地下水为当地的生活和农业用水，一般为村庄统一凿井取水再通过管道分发各户使用。地下水污染方式以生活污水和农业用水入渗为主，未发现点状工业污染源，周边未对地下水进行大面积开采利用，亦未发现地下水污染源，地表适量的人类活动及生活生产对其影响极小，民用水井井水清澈、无色、无味，为居民生活及农业灌溉用水。

该段煤层气管道两侧出露地层主要为古生界奥陶系及新生界新近系、第四系地层。管线穿越段地下水类型为松散岩类孔隙水及碳酸盐岩溶裂隙水。地下水主要由碳酸盐岩地层裸露及半裸露区直接接受大气降水的入渗补给、河道地表径流渗漏补给，以及上覆孔隙裂隙水的越流补给。受局部分水岭影响，穿越位置地下水径流方向自北向南，以泉的形式集中排泄，人工开采为另一主要排泄方式。

2）本工程管线与兰村泉域位置关系

本工程管线穿越位置位于兰村泉域东北部，起于阳曲县大盂镇石岭关村，止于盂县西烟镇尹家沟村，全长 23km，主要经过阳曲县大盂镇石岭关村、杨兴乡水头村，区内设置 1 座阀室（YA3#阀室）。本工程管线与兰村泉域位置关系见图 10.3-4。

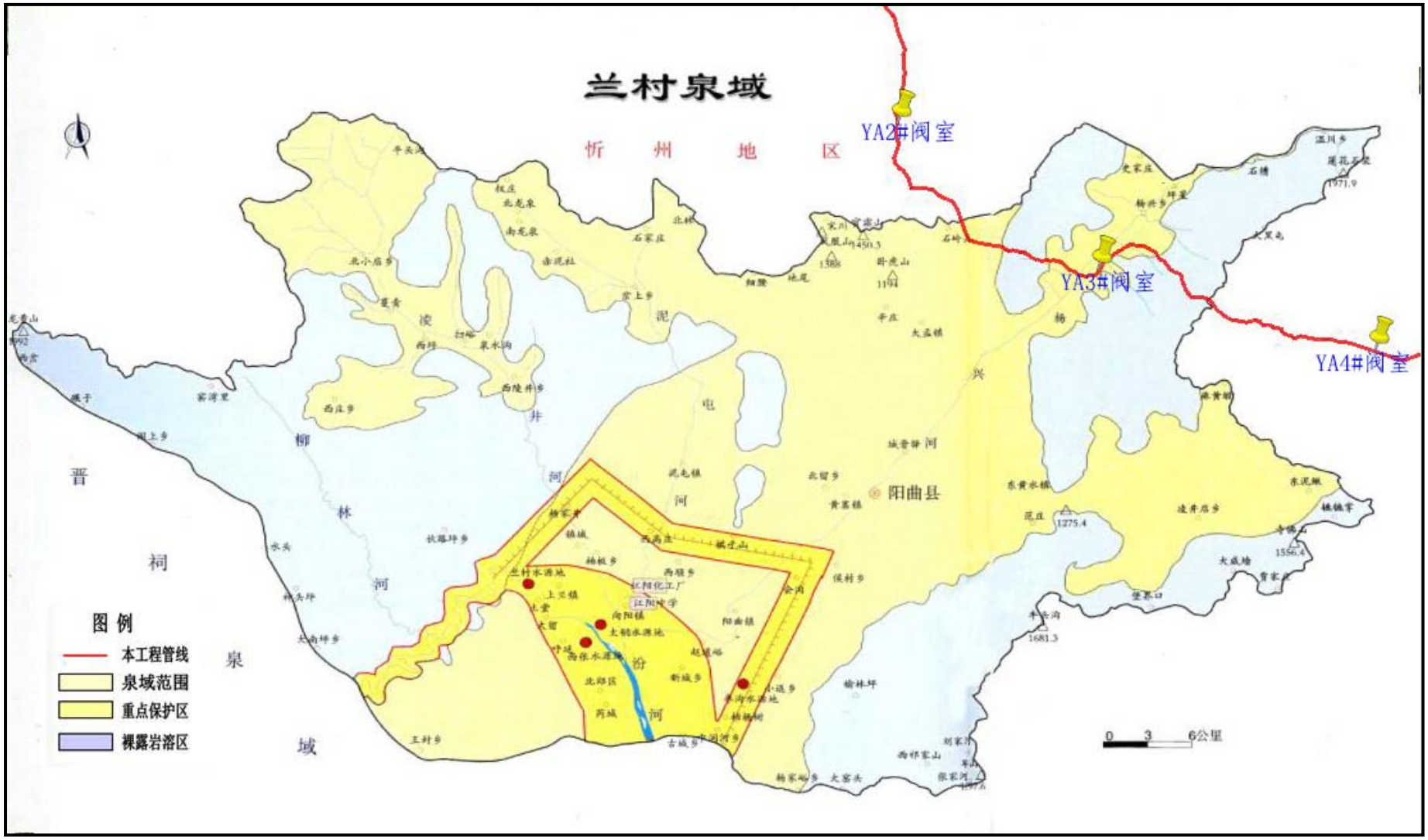


图 10.3-4　本工程与兰村泉域的位置关系图

3）管道穿越兰村泉域段水文地质特征

管道穿越兰村泉域段主要含水岩系有松散岩类孔隙水含水岩组及碳酸盐岩类裂隙水含水岩组。

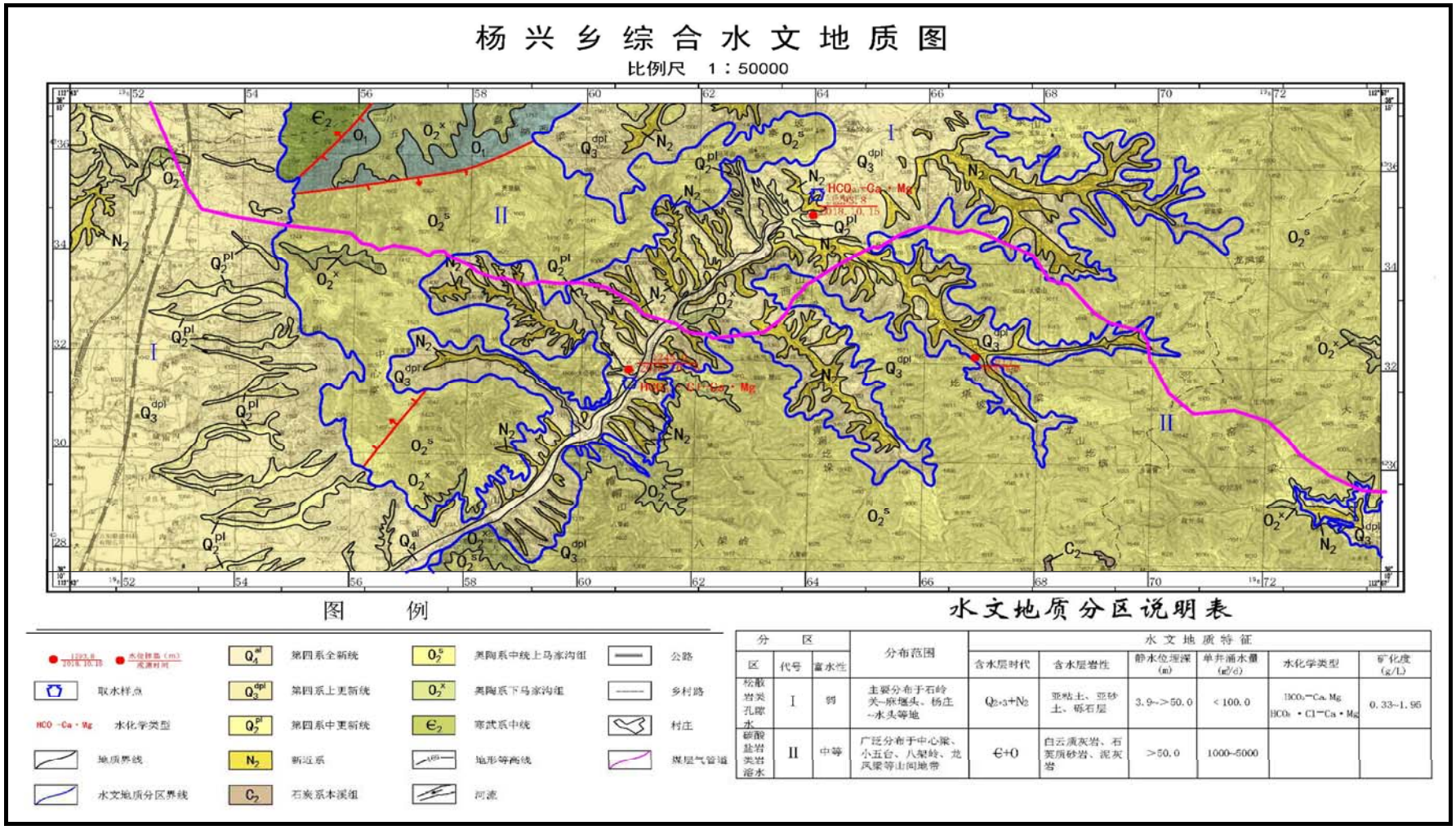
（1）碳酸盐岩类裂隙水含水岩组

碳酸盐岩类裂隙水含水岩组主要分布于堂儿上至尹家沟、中心梁等山间地带，该含水层主要为白云质灰岩、石英质砂岩及厚层状灰岩，单井出水量为1000～5000m^3/d，属于中等富水区。地下水由西北向东南方向径流。据调查，该段 50m 深度范围内未见地下水，对本项目影响较小。

（2）松散岩类孔隙水含水岩组

松散岩类孔隙水含水岩组主要分布于石岭关、麻堰头、杨庄、水头村一带，该段含水层主要由中粗砂砾层、砾石层组成，地下水静水位埋深为 3.98～＞50m，单井出水量＜100m^3/d，富水性弱，地下水化学类型为 HCO_3-Ca·Mg、HCO_3·Cl-Ca·Mg 型，矿化度为 0.33～1.95g/L，PH 值为 7.46～7.79，总硬度（以 $CaCO_3$ 计）为 279.2～992.8mg/L。地下水主要接受上游侧向径流补给以及降水入渗补给。在水头村以南径流方向为东北向西南，在水头村以东径流方向为东南向西北。

管道穿越兰村泉域段水文地质特征见图 10.3-5。



分区			分布范围	水文地质特征					
区	代号	富水性		含水层时代	含水层岩性	静水位埋深(m)	单井涌水量(m^3/d)	水化学类型	矿化度(g/L)
松散岩类孔隙水	I	弱	主要分布于石岭关—麻堰头、杨庄—水头等地	$Q_{2+3}+N_2$	亚粘土、亚砂土、砾石层	3.9~>50.0	<100.0	HCO_3—Ca.Mg HCO_3·Cl—Ca·Mg	0.33~1.95
碳酸盐岩类岩溶水	II	中等	广泛分布于中心梁、小五台、八架岭、龙凤梁等山间地带	$\epsilon+O$	白云质灰岩、石英质砂岩、泥灰岩	>50.0	1000~5000		

图 10.3-5　兰村泉域段区域水文地质图

4）本工程建设对兰村泉域的地下水影响分析

兰村泉域内设置有 YA3#阀室，阀室施工、管道敷设均会对地下水产生影响。

兰村泉域内管道施工对地下水流场的影响表现为一般地区管道开挖对地下水流场的影响。一般地区管道采取地埋敷设方式，管沟开挖深度不超过 3m。管线穿越区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及碳酸盐岩溶裂隙水，开挖深度位于地下水水位之上。因此管线施工对地下水的影响主要表现为施工生活污水、废水、废料浸出液经溶蚀通道进入地下暗河，污染地下水水质。施工废水主要为试压废水，试压用水基本不含污染物，沉淀后排放至不具有饮用水功能地表水体中。兰村泉域内管线穿越距离阳曲县较近，施工时生活场所可以依托县城已有设施，因而区内不会外排生活污水。施工过程中的辅料、废料等可能在降水的淋滤作用下产生的浸出液直接深入地下污染地下水，因此需要将辅料、废料集中存放，必要时铺设塑料防渗膜，同时收集污水集中处理，确保不对地下水产生污染。非正常情况下，污水泄漏渗入包气带，随地下水一起沿着地下水下游方向运动，因地下水运动速度慢，在包气带运移时经土壤吸附净化污染物浓度将大幅度降低，因而对管线区地下水水质不会产生影响。管道全线采用常温密闭输送，且深埋地下，在运营期正常工况下，管道干线不产生和排放污染物，不会对地下水产生影响。

10.3.1.4 对宁武县新堡集中供水水源地的影响分析

1）宁武县新堡集中供水水源地概况

根据已批复的《宁武县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，对宁武县新堡供水水源地的基本情况作简要介绍。

宁武县石家庄镇供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地共有两个水源井，一个位于新堡乡新堡旧村，一个位于宁武县新堡乡卫生院西边。

（1）水源地地下水类型

①旧村村中水源井

供水井位于新堡旧村村中，地面标高 1525m，水文地质单元位于新堡乡间河谷阶地冲洪积粗砂灰泥砾潜水孔隙水，属于汾河水系。根据水源井钻孔信息，水源井开采 3.5m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂灰泥砾含水层，该井为人工开挖大口井，孔深 7m，3.5m-7m 岩性为第四系现代冲洪积成因的粗砂卵砾石含水层，无较稳定粘性土隔水层，可视为潜水完整井。

②卫生院西侧水源井

供水井位于新堡旧卫生院西边，地面标高 1531m，新堡乡间河谷阶地冲洪积粗砂灰泥砾潜水孔隙水，属于汾河水系。根据水源井钻孔信息，水源井开采 8m 以下河谷阶地孔隙潜水粗砂灰泥砾含水层，该井为人工开挖大口井，孔深 12m，8m-11m 岩性为第四系现代冲洪积成因的粗砂卵砾石含水层，无较稳定粘性土隔水层，可视为潜水完整井。

（2）保护区划分情况

依据水文地质条件，宁武县新堡集中供水水源地划定的一级保护区以 1#、2#供水井为中心，半径为 150m 的矩形区域为边界；二级保护区为以 1#、2#供水井上游 2650m，下游 650m，沿沟谷宽 550m 的不规则区域为二级保护区。

2）本工程管道与保护区位置关系

管道穿越宁武县新堡集中供水水源地二级保护区约 1307m，不穿越一级保护区，管道距 1#供水井约 847m，距 2#供水井 790m，保护区内不设置阀室。工程与新堡集中供水水源地保护区的位置关系见图 10.3-6。

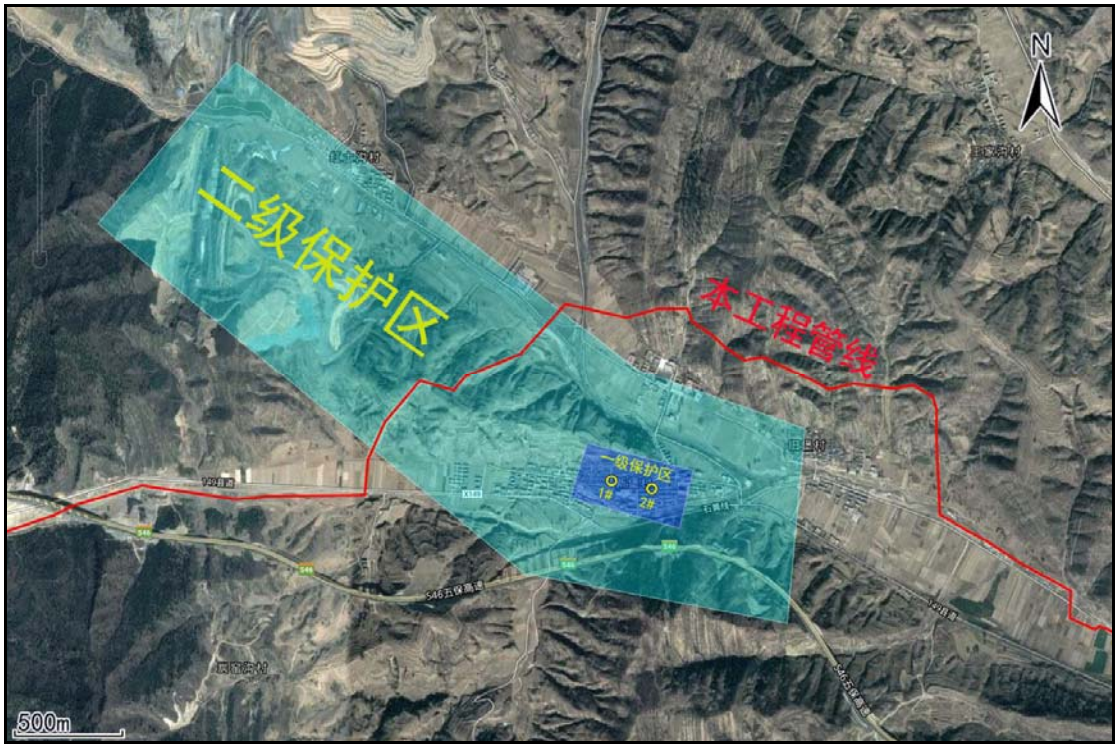


图 10.3-6　本工程与新堡集中供水水源地保护区的位置关系图

3）本工程建设对宁武县新堡集中供水水源地的地下水影响分析

管道施工采取地埋敷设方式，管沟开挖深度约 2.5m，开挖深度位于新堡集中供水水源地水源井取水水位之上。管线施工时生活场所可以依托县城或者乡镇

已有设施，因而区内不会外排生活污水。施工过程中的辅料、废料等可能在降水的淋滤作用下产生的浸出液直接深入地下污染地下水，因此需要将辅料、废料集中存放，必要时铺设塑料防渗膜，同时收集污水集中处理，确保不对地下水产生污染。

10.3.1.5 对盂县上社镇集中供水水源地的影响分析

1）盂县上社镇集中供水水源地及保护区概况

盂县上社镇集中供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地共有 3 个水源井，位于上社镇上社小学东侧，所处地貌单元为河流阶地，主要供上社村使用，服务人口约 5000 人，设计取水量为 1920t/d，三口井均为深井，孔深 52m，孔径 300mm，井口高程 757m，静止水位 40m，水位标高 717m，含水层类型为孔隙水，含水层厚度为 12m。该水源地划分一级保护区、二级保护区，一级保护区以水源井为中心，半径 100m 的圆形区域为一级保护区，一级保护区面积约 0.094km^2；二级保护区为以水源井为中心，半径 1000m 的圆形相交构成的多边形，二级保护区面积约 5.02km^2。

2）本工程管线与保护区位置关系

本工程管线穿越盂县上社镇集中供水水源地二级保护区约 2130m，管道距一级保护区约 164m，距最近的 3#水源井 264m，保护区内不设置阀室，YA6#阀室位于保护区东侧直线距离 785m 处。

本工程管线与盂县上社镇集中供水水源地保护区的位置关系见图 10.3-7。



图 10.3-7　本工程与盂县上社镇集中供水水源地的位置关系图

3）本工程建设对盂县上社镇集中供水水源地的地下水影响分析

YA6#阀室位于保护区东侧直线距离 785m 处，符合有关法律法规要求。在管道施工阶段，对地下水的影响主要为施工废水和废渣以及生活污水。该区域场地较为平整，管道采取地埋敷设方式，管沟开挖深度约 2.5m，区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及碳酸盐岩溶裂隙水，管道开挖深度位于地下水水位之上。管线施工距离盂县较近，施工时生活场所可以依托县城已有设施，因而不会外排生活污水。管道距水源地一级保护区约 164m，严格施工管理，管线施工对该地下水源保护区影响较小。

10.3.2 邻近地下水环境敏感区影响分析

本工程管线附近 200m 范围内地下水环境敏感区 4 处，兴道水源地离盂县隧道穿越工程较近也作简单介绍，详见表 10.3-2。

表 10.3-2　本工程邻近的主要地下水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点名称	与工程位置关系
1	地下水水源保护区	山西	宁武县石家镇集中水源地	避让，与一级保护区相距 42m
2			盂县西烟镇集中供水水源地	避让，与二级保护区相距 20m
3			静乐县杜家村镇集中水源地	避让，与一级保护区相距 62m
4			兴道水源地	避让，与一级保护区相距 1580m
5	泉域	山西	娘子关泉域	避让，与泉域最近距离约 100m

10.3.2.1 对娘子关泉域地下水环境影响分析

1）娘子关泉域概况及水文地质条件

（1）泉域概况

娘子关泉位于平定县娘子关镇附近，出露于桃河与温河汇集地段。由 11 个主要泉组组成，分布在自程家至苇泽关约 7km 长的河漫滩及阶地上。泉群多年平均流量 12.16m^3/s，是我国北方最大的岩溶泉水。泉水为 $SO_4 \cdot HCO_3$—Ca·Mg 型水，矿化度 591.4mg/l，总硬度 434.5mg/l，水温 19.2℃。其分布跨海河及黄河两大流域．主要河流为桃河、温河、松溪河、清漳河。

泉域分布范围包括阳泉市的平定、盂县、城郊，晋中地区的榆次、寿阳、昔阳、和顺、左权，太原市的南郊区等市（县、区））。从构造上看，处于沁水凹陷的北端，为一北东向翘起的大向斜。出露地层自东向西，由北向南，由老到新。岩溶水由北、西、南三面向娘子关一带径流汇集，由于该处下奥陶统相对隔水层

的隆起。并被桃河侵蚀出露，使岩溶地下水溢出地表成泉。故娘子关泉基本上为全排型接触溢流泉。

（2）泉域范围：

东部边界：南段：奥陶系下统及寒武系下统构成隔水边界，该边界北端以东为寒武系可溶岩组成的东固壁泉域。边界走向由北向南，由昔阳西回—白羊峪—和顺阳曲山（2059m））—左权沐池—北天池。中段：西回以北至苇泽关断层南端，成为娘子关泉域与河北省威州泉域的地下分水岭边界。泉水出露带以苇泽关断层为边界。北段：由北向南由盂县的崔家庄—苇泽关断层北端。为娘子关泉域盂县阴山河与威州泉域黑砚水河及神水泉河的地表分水岭，南端为地下分水岭。

北部边界：东段：蚍蜉垴至磁盒尖，构成泉域与滹沱河干流水系白勺地表分水岭，为阻水边界。中段：神泉至蚍蜉垴，为兴道泉与娘子关两泉域的地下分水岭。西北段：为寺家坪—张家河北东向的断褶带及太原东山背斜轴部，亦为地表分水岭。由东北至西南自盂县神泉—寿阳黄岭北—沿太原市与晋中行政界—杨家峪—郝庄，西南段与兰村泉域水源保护区为界。

西部边界：为地表出露二、三叠系砂页岩，灰岩深埋 1000—1200m 以下，构成隔水边界。西北段：由西至东自郝庄—榆次鸣谦北—寿阳段庄—瑶头。中段：为海河（清漳河东源））与黄河（潇河））两大水系分水岭。由北向南白瑶头—昔阳柳林背—和顺庙沟西—白万山—榆次市人头山。西南段：为清漳河西源与浊漳河北源的地表分水岭，亦为和顺、左权县与榆社县的行政边界。由北向南自人头山—和顺菜榆垴—左权刘家岭—东沟底。

南部边界：青草堙以北，左权县城以南，为地下分水岭边界。 由西向东自东沟底—河神堙北—北天池，以南属辛安泉域。

上述各边界圈定的泉域范围面积 7217km^2，其中裸露可溶泉 2282km^2。按地（市）行政区域为：阳泉市 2430 km^2，晋中地区 4688 km^2，太原市 99km^2。

（3）保护区划分

泉水集中出露带，其保护范围为：西自温河下董寨以下河谷、桃河西武以下河谷，东至两河汇流后的绵河河谷苇泽关断层之间的泉水出露带。桃河、温河渗漏河段，其保护区范围为：温河河谷：自东至西由温池—下章召—白马庄—南庄—巨城镇—下董寨，河流长度约 35km。桃河河谷：自西向东由白羊墅—乱流—岩会—上盘石—下盘石—西武庄，河流长度约 30km。以上重点保护区面积共

86.5km^2。

2）本工程管线与娘子关泉域位置关系

本工程管线对娘子关泉域进行避让，管线距娘子关泉域最近距离约 100m，管线与娘子关泉域位置关系见图 10.3-8。

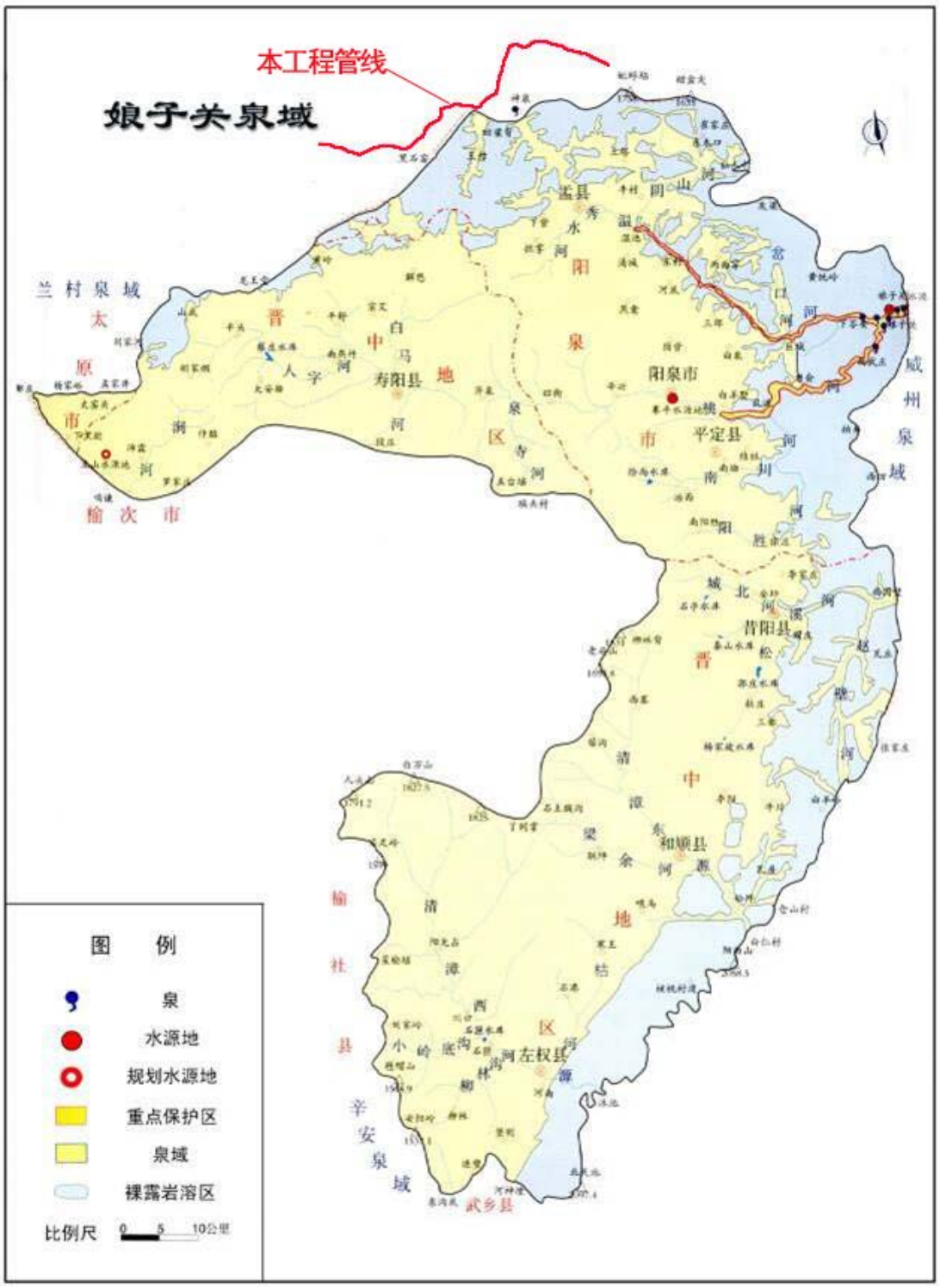


图 10.3-8　本工程与娘子关泉域位置关系图

3）本工程建设对娘子关泉域的地下水影响分析

管线娘子关泉域段距离盂县较近，施工时生活场所可以依托县城已有设施，无生活污水排放。管线距娘子关泉域最近距离约 100m，施工过程中的辅料、废料禁止堆放在泉域区域内，不会对地下水产生影响。

10.3.2.2 对宁武县石家庄镇集中供水水源地的影响分析

1）宁武县石家庄镇供水水源地及保护区概况

根据已批复的《宁武县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，对宁武县石家庄镇供水水源地的基本情况作简要介绍。

宁武县石家庄镇供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地只有 1 个水源井，位于石家庄镇西北 1800m，028 乡道旁，井口标高 1358m，开采含水层类型为裂隙下降泉，水源井位置为东经 112°00'21.10"，北纬 38°35'11.29"。该水源地只划分一级保护区，以水源井为中心，半径 60m 的圆形区域为一级保护区，保护区面积约 0.011km^2。

2）本工程管线与保护区位置关系

本工程管线避让盂县石家庄镇集中供水水源地，管线距水源井的最近距离约 102m，与一级保护区的最近距离约 42m。具体位置关系见图 10.3-9。

3）本工程建设对宁武县石家庄镇集中供水水源地的地下水影响分析

管线避让水源地一级保护区，符合相关法律法规要求。同时管道施工采取地埋敷设方式，管沟开挖深度约 2.5m，开挖深度位于石家镇集中供水水源地水源井取水水位之上。施工时生活场所可以依托县城或者乡镇已有设施，因而不产生外排生活污水。管道距水源地一级保护区 42m，管线施工对该地下水源保护区影响较小。



图 10.3-9　工程与石家庄镇集中供水水源地的位置关系图

10.3.2.3 对静乐县杜家村镇集中供水水源地的影响分析

1）水源地及保护区概况

根据已批复的《宁武县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，对宁武县新堡供水水源地的基本情况作简要介绍。

该水源地位于静乐县杜家村镇任家村南 600m 处，地理坐标为东经 112°08′58.3″，北纬 38°34′10.7″.水源地属中山区地貌，河谷纵横深切，汾河支流鸣河从水源地北侧通过，为常年有水河流。水源地位于鸣河冲洪积区一级阶地中，属岩溶地下水补给径流区，地下水类型为奥陶系灰岩岩溶裂隙承压水型。水源井井口标高 1471.3m，井深 280m，井径 0.45m。水源井单井出水量 35m^3/h，常年出水量 30.66 万 m^3，供水人口约 5000 人，属于集中式饮用水水源地。该水源地只划分一级保护区，以水源井为中心，半径 100m 的圆形区域为一级保护区，保护区面积约 0.031km^2。

2）本工程管道与保护区位置关系

本工程管线避让静乐县杜家村镇集中供水水源地，管线距水源井的最近距离

约 162m，与一级保护区的最近距离约 62m。

本工程管线与静乐县杜家村镇集中供水水源地保护区的位置关系见图 10.3-10。

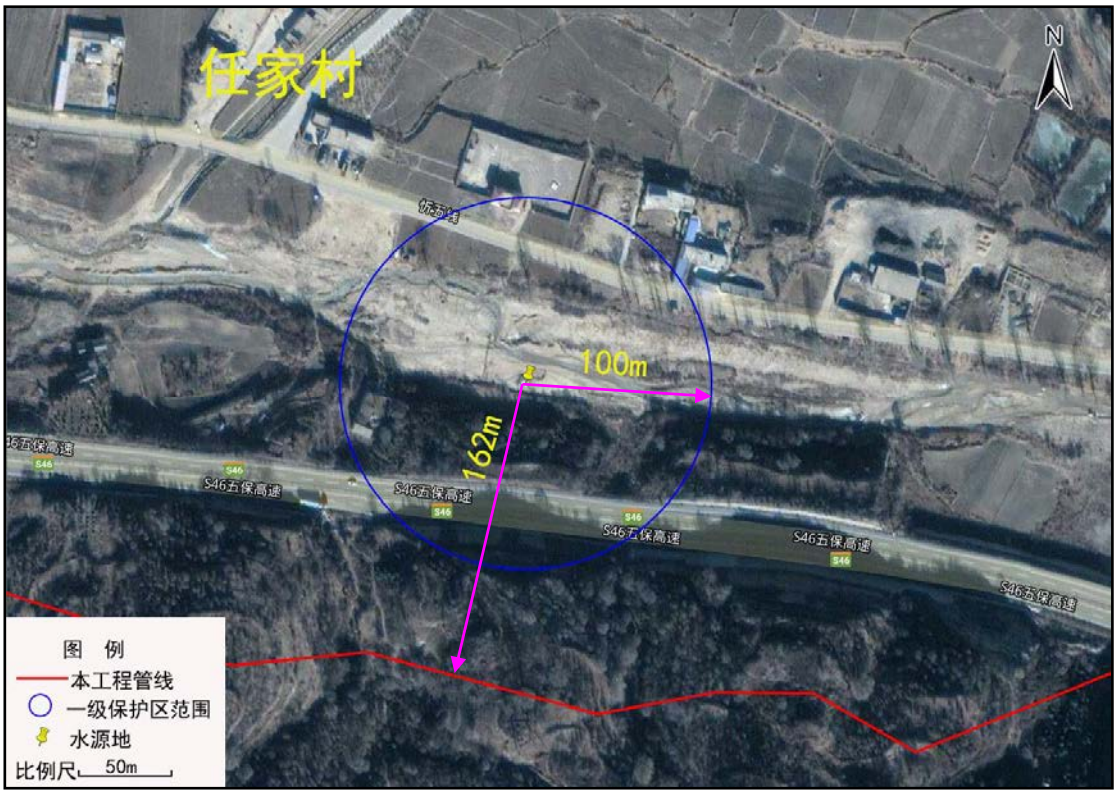


图 10.3-10　本工程与静乐县杜家村镇集中供水水源地的位置关系图

3）本工程建设对静乐县杜家村镇集中供水水源地的影响分析

本工程管线避让静乐县杜家村镇集中供水水源地一级保护区，符合相关法律法规要求。同时管道施工采取地埋敷设方式，管沟开挖深度约 2.5m，开挖深度在水源井取水水位之上。施工时生活场所可以依托静乐县或者附近乡镇已有设施，因而不产生外排生活污水。管道距水源井的最近距离约 162m，与一级保护区的最近距离约 62m，严格施工管理，管道施工对该地下水源保护区影响较小。

10.3.2.4 对盂县西烟镇集中供水水源地的影响分析

1）盂县西烟镇集中供水水源地及保护区概况

盂县西烟镇集中供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地共有 2 个水源井，位于西烟镇南侧，所处地貌单元为盆地，主要供西烟村使用，服务人口约 8000 人，设计取水量为 480t/d，两口井均为深井，孔深 95m，孔径 260mm，井口高程 1176m，静止水位 45m，水位标高 1131m，含水层类型为孔隙水，含水层

厚度为 25m。该水源地划分一级保护区、二级保护区，一级保护区以水源井为中心，外扩 120m 的矩形区域为一级保护区，一级保护区面积约 0.108km^2；二级保护区为以水源井为中心，外扩 1200m 的矩形区域为二级保护区，二级保护区面积约 6.157km^2。

2）本工程管线与保护区位置关系

本工程管线避让西烟镇集中供水水源地保护区，距二级保护区最近距离为 20m，距一级保护区内 2#水源井约 1620m。本工程管线与孟县西烟镇集中供水水源地保护区的位置关系具体见图 10.3-11。

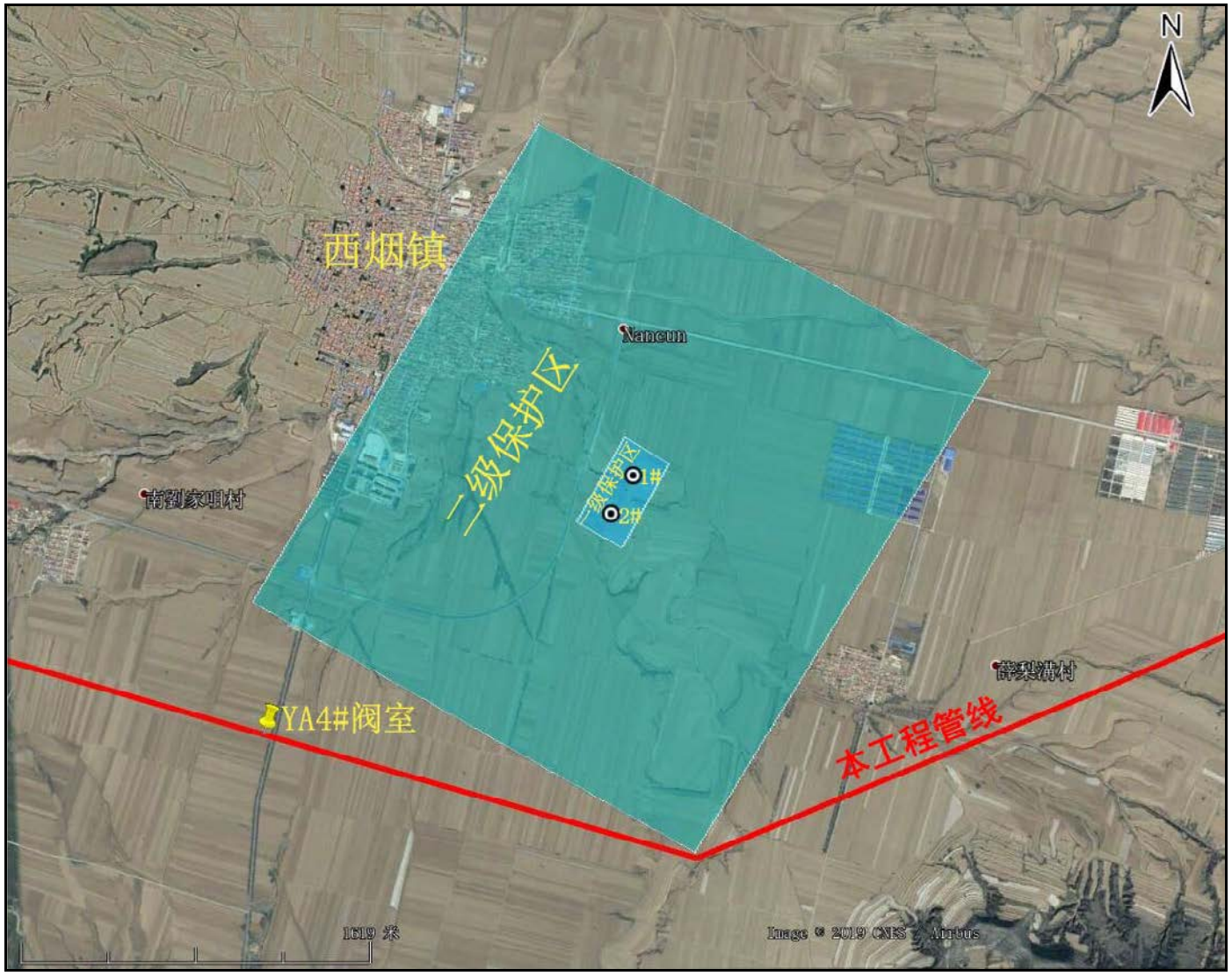


图 10.3-11　本工程与盂县西烟镇集中供水水源地的位置关系图

3）本工程建设对盂县西烟镇集中供水水源地的地下水影响分析

管线施工距离盂县较近，施工时生活场所可以依托县城已有设施，因而区内不会外排生活污水。管道距 2#水源井距离约 1620m，严格管理，管线施工对该地下水源保护区影响较小。

10.3.2.5 对兴道水源地的影响分析

1）兴道水源地概况

兴道水源地位于县城东北 18km 的龙华河河谷地区，兴道泉的上游，属兴道泉域的径流排泄区，共有水源井 6 眼，属孔隙承压水，地下水流向为由东向西、由南向北。

表 10.3-3　兴道水源地一级保护区的拐点坐标

序号	经度	纬度
1	113°19′35.24″	38°13′06.40″
2	113°18′58.18″	38°13′23.43″
3	113°18′55.71″	38°13′57.81″
4	113°19′11.45″	38°14′02.51″
5	113°19′30.27″	38°13′41.54″
6	113°19′42.72″	38°13′15.74″

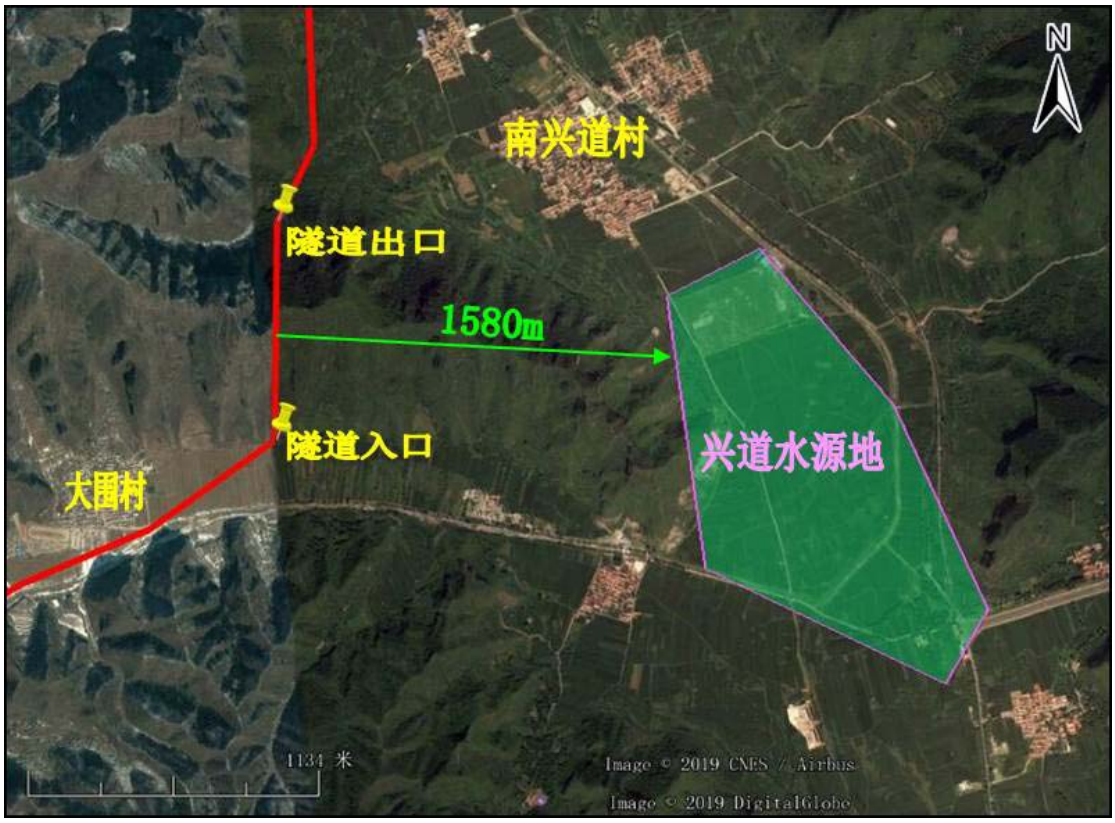


图 10.3-12　本工程与兴道水源地位置关系图

2）对兴道水源地的影响分析

隧道工程与兴道水源地一级保护区位置关系见图 10.3-12，隧道工程与兴道水源地一级保护区最近距离约为 1580m，且隧道穿越位于兴道水源地地下水位之上，隧道工程施工期对兴道水源地影响较小。

营运期隧道堵水、止水措施逐渐开始发挥效用，因而不会出现大规模的集中渗水、漏水，对兴道水源地一级保护区基本无影响。

10.4 小结

（1）根据地下水现状监测结果，本次地下水现状调查所采集的样品，22 项监测因子中有 20 项因子（除去硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体）在所有样品中均未超标。

监测结果表明，在 12 个地下水水样中，有 9 个水样的所有监测指标都满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。其中 D1 山西省兴县刘家庄村、D2 山西省宁武县新堡乡新堡村、D10 河北省石家庄市平山县北西焦村 3 个监测点硝酸盐均超标，最大超标倍数为 1.05，D2 山西省兴县刘家庄村监测点溶解性总固体超标 1 次，超标倍数为 0.204。超标原因：硝酸盐超标可能与不同采样点的地下水赋存环境和循环条件有关，也可能与农肥、粪便污染有关；溶解性总固体超标可能与采样点的地下水赋存环境和循环条件有关。

（2）施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工生产废水采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，施工期废水不会对地下水造成较大的影响。

（3）运行期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，管线埋设于地下，管道输送介质为煤层气，为不含硫、不含水的纯甲烷气体，运营期间无废水产生。其污染源主要集中在各站场，主要为生活污水及生产废水。本工程各站场在运行期排水量较小，水质特征单一，易于处理，所有污/废水均不外排，对周边地下水环境造成的影响很小。

（4）本工程穿越的地下水环境敏感区 5 处，邻近地下水环境敏感区 5 处，严格施工管理，采取各种防护措施前提下，工程建设对其影响较小。

11 固体废物影响分析

11.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆、工程施工产生的弃渣和施工废料等。

11.1.1 废弃泥浆环境影响分析

11.1.1.1 废弃泥浆来源

本工程废弃泥浆来自定向钻施工过程。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。

根据类比调查得知，穿越长度 200m 将产生废弃泥浆 25m^3 左右，本工程管线穿越南水北调中线干渠施工产生废弃泥浆 62.75m^3，干重约 6.28t。

11.1.1.2 泥浆的组分

定向钻所用泥浆主要由膨润钠土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。在中石化川气东送管道工程、川气联络线工程中均予以采用。

11.1.1.3 泥浆配制

1）膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m^3 水中加入 2kg～3kg 添加剂。

2）现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不向环境中溢流。

3）为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

11.1.1.4 泥浆的使用和废弃

在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大，回拖前需用泥浆充满整个钻孔，在管线回拖过程的前半段，管线的逐渐入孔，受管线的挤压作用，泥浆从入土点的钻孔涌出，

在管线回拖过程中，泥浆随管线从出土点钻孔流出。故管线回拖前，需先在两岸出入土点附近分别挖好废弃泥浆坑并采取防渗措施，准备接纳废弃泥浆。管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆坑和回拖发送沟内，到施工结束后废弃泥浆由施工单位回收，泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

11.1.1.5 废弃泥浆环境影响分析

1）废弃泥浆的属性

根据已建同类型输气管道工程，废弃泥浆分析样品的浸出液中没有任何一种危险成分含量超过标准限值，因此，定向钻废弃泥浆属于第II类一般工业固体废物。

2）废弃泥浆环境影响分析

本工程定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，并便于施工的场地。由于废弃泥浆干重量很少，且属于第II类一般工业固体废物，因此对土壤环境的影响较小，对施工地点的局部环境不会产生明显的不利影响，废弃泥浆池在保护区范围之外，并且其位置需要征得当地环保部门的同意，因此，废弃泥浆池对环境影响也不大。

为减少本工程固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处理处置进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

1）施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

2）施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

3）施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

4）施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

5）本次评价定向钻施工涉及到南水北调中线干渠，应在施工结束后将废弃泥浆清运，环保部门规定的地点进行填埋处理，同时利用泥浆池的表层土恢复泥

浆池的地表原貌。

11.1.2 弃渣环境影响分析

11.1.2.1 弃渣来源

施工期固体废物主要来自隧道施工产生的弃渣。

在耕作区开挖时，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 30cm～50cm），多余土方就近平整。

围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，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。

采用顶管方式穿越高速、等级公路以及铁路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。隧道穿越施工产生的弃渣置于附近设置的弃渣场。输气站场设在地形平坦处，需少量调入土方，无弃土弃渣场。

11.1.2.2 减少弃渣措施

为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式：

1）平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面30cm～50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

2）大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

3）道路顶管穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，隧道穿越、跨越产生的弃石，皆可以作为地方基础建设的场地回填用、道路建设或生态工程的挡坝用。

4）隧道穿越产生的弃石可选择强度较高的部分，进行破碎后作为衬砌的粗骨料；另外，可作为原料用于修建铁路、公路及农民盖房等，合理利用，减少弃渣数量。

11.1.2.3 弃渣的环境影响分析

1）工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土和碎石，其性质与产生地点泥土和碎石的性质基本相同。

2）弃渣具有弃渣量小、弃渣场的堆渣高度不大、隧道开挖的工作面小、对植物破坏面不大。

3）采取表土剥离集中堆放在弃渣场四周，临时堆土用土袋进行挡护。

4）弃渣场设置挡渣墙，挡渣（土）墙采用浆砌石直立式挡墙，下部设置排水孔，排水孔临渣面做反滤体，挡渣（土）墙水平方向每隔 8m～12m 设置一道伸缩缝，沿渣场沟道两侧至沟口处开挖排水沟，以便达到防止渣场地表冲刷的目的，在排水沟出口处设消力池与沉沙池，有效的防止排水沟携泥沙外排，采取修建拦渣墙，且先建墙后弃渣，将弃渣全部拦蓄在挡渣墙内，有效的对弃渣进行挡渣、对水流进行了输导。

5）弃渣削坡开级稳定边坡，编织袋围护，土工膜覆盖，有效的减少了水土流失和扬尘的产生。

6）弃渣场设置在距离产渣位置较近处，可以缩短施工便道。

7）施工结束后，平整渣场、回填表土后，种植沙棘、柠条等灌木进行恢复，减少对生态环境的影响。

在采取上述减渣措施和环境保护措施后，其一，将减少弃渣填埋量，进而减少填埋占地，尽量减少和控制新增的水土流失，保护和改善生态环境；其二，防止弃渣场外雨水的冲刷，将减少水土流失；其三，弃渣场及沉砂池的设置，可有效地防止排水携带泥沙外排。

综上所述，在弃渣场选址合理、采取以上环境保护措施的情况下，并且采取有关弃渣场环保措施后，本工程弃渣对环境影响较小。

11.1.3 生活垃圾环境影响分析

本工程施工期施工人员产生的生活垃圾合计 190.35t 经分段集中收集后，依托当地环卫部门有偿处置，对环境影响较小。

11.1.4 施工废料环境影响分析

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。本工程施工期共产生施工废料约 108.77t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

11.1.5 敏感区固体废物处置措施及影响分析

工程沿线穿越的环境敏感区固体废物处置措施如表 11.1-1 所示，在通过严格管理和规范施工的前提下，本工程施工期固体废物对环境敏感区的影响较小。

表 11.1-1 环境敏感区固体废物处置措施

敏感区	处置措施
穿越西柏坡—天桂山国家级风景名胜区、河北冶河省级湿地公园	施工现场设置移动厕所，施工产生的生活垃圾，均由环卫部门清运处理； 施工过程中的临时弃渣，要指定地点堆放，严禁乱堆、乱撒。严禁在潜水溢出区进行车辆的冲洗和倾倒各种固体废物，以防止野生动植物，尤其野生动物因饮食污染水而中毒。
穿越南水北调中线干渠	定向钻场地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；施工结束后，废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。
穿越岗南水库-黄壁庄水库水源保护区、滹沱河地下水水源保护区、盂县上社镇集中供水水源地、宁武县新堡供水水源地、天桥泉域、兰村泉域近距离的水源地宁武县石家庄镇集中水源地、静乐县杜家村镇集中水源地、盂县西烟镇集中供水水源地	施工现场设置移动厕所，施工产生的生活垃圾，均由环卫部门清运处理； 施工过程中的临时弃渣，要指定地点堆放，严禁乱堆、乱撒； 施工过程中由于机械漏油产生的含油废物，及时收集委托有资质单位处理处置。
盂县山体隧道穿越	弃土弃渣应放置在隧洞出口附近的凹地或者荒草地上，应设置拦碴坝、拦土墙、截水沟，防止水土流失的发生； 对所出渣石可选择强度较高的部分，进行破碎后作为补砌的粗骨料，减少弃渣数量； 渣场使用完毕后根据具体情况可填土，种植适宜生长的植物。

11.2 运营期固体废物环境影响评价

运营期采用密闭输气工艺，固体废物主要来自各站场分离器检修及自清管作业产生的废渣、压缩机检修保养产生部分废润滑油、擦拭产生的少量含油抹布、生活垃圾。

11.2.1 生活垃圾环境影响分析

各站场生活垃圾的产生量为 31.76t/a（只考虑 3 座站场固定人员，巡线工未计入），依托当地环卫部门有偿处置，对环境影响较小。

11.2.2 一般工业固体废物环境影响分析

1）清管收球作业废渣

在管道建成初期，试运行清管作业时，因在管道建设施工安装时积存有一定的污物、废渣等，固体废物可能较多。正常运行期间产生的固体废物极少，主要是管输天然气中的杂质。据类比调查，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生 10kg～20kg 废渣，主要成份为粉尘、氧化铁粉末。本工程有收球装置的站场有 3 座，管道每年进行 1 次～2 次清管，因此，清管作业时将产生废渣 0.12t/a（按 20kg/次，每年 2 次计）。废渣将排入排污池存放，定期清运或指定地点掩埋，对环境影响较小。

2）分离器检修粉尘环境影响分析

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。本工程站场有 3 座，废渣的产生量约为 0.015t/a，该部分废物存于排污池或排污罐中，定期清理运往垃圾填埋场，对环境影响较小。

11.2.3 危险废物环境影响分析

项目运营期产生的危险废物主要为压缩机维修保养过程产生的废润滑油及检修过程中产生的含油抹布，废润滑油产生量为 0.6t/a，含油抹布产生量为 2kg/a。危险废物暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行处理。

（1） 危险废物基本情况

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。项目危险废物基本情况详见下表。

表 11.2-1 危险废物基本情况表

序号	名称	类别	行业来源	代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	非特定行业	900-217-08	0.6t/a	压缩机保养	固态	润滑油	润滑油	1年	毒性易燃性	危废暂存间暂存，委托有资质单位处理
2	含油抹布	HW49	非特定行业	900-041-49	2kg/a	压缩机检修	固态	润滑油	润滑油	1年		

（2）危险废物暂存要求

项目 2 座站场（康宁压气站、河北中心站）分别设置危废暂存间。为保证暂存的危险废物不对环境产生污染，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）及相关法律法规，对危险废物暂存场地提出如下安全措施：

①应设置单独的危险废物暂存地点，该地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；

②危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；

③危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严密的容器进行贮存和运输，储存于阴凉、通风良好的库房，远离火种、热源，与酸类化学品分开存放，库房应有专门人员看管。贮存库看管人员和危险废物运输人员在工作中应佩带防护用具，并配备医疗急救用品；

④建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入、运出日期详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度；

⑤危险废物置站场室内地面硬化和防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

项目危险废物贮存场所（设施）情况详见下表。

表 11.2-2 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所名称	位置	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积 m²	储存方式	贮存能力	贮存周期
危废间	康宁压气站	废润滑油	HW08	900-217-08	12	桶装	0.3t/a	7d
		含油抹布	HW49	900-041-49		桶装	1kg/a	7d
	河北中心站	废润滑油	HW08	900-217-08	12	桶装	0.3t/a	7d
		含油抹布	HW49	900-041-49		桶装	1kg/a	7d

（3）危险废物环境影响分析

①贮存场所环境影响分析

危险废物暂存间设置于站场内，应满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示。在采取严格防治措施的前提下，危险废物贮存场所不会造成不利环境影响。

②运输过程的环境影响分析

项目危险废物贮存场所位于站场内，站场地面及运输通道均采取硬化和防腐防渗措施，危险废物从产生运输到暂存场所过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在站内，不会对周边环境敏感点及地下水环境产生不利影响。

11.3 小结

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆、隧道施工产生的弃渣以及施工废料等。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）、清管收球作业时产生的粉尘和废渣以及压缩机维修保养时产生的少量废润滑油、含油抹布。

本工程施工期和运营期的固体废物均得到了有效的处理处置，没有外排，对环境影响较小。

12 环境风险评价

12.1 总论

12.1.1 评价依据

本工程环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）、《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）和《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）的精神，对本工程环境风险进行分析评价。

12.1.2 评价目的及重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次风险评价把对煤层气泄漏和泄漏引发火灾爆炸事故时次生的 CO 引发次生污染对人群的影响进行预测和应急防护工作作为评价工作重点。

12.1.3 评价内容

本项目为新建项目，涉及到的物料为具有易燃易爆特性的煤层气，一旦发生火灾爆炸，会对环境和人体健康造成危害。本次评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求，从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。预测设定的最大可信事故发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

12.2 评价等级及评价范围

12.2.1 环境风险潜势初判

本工程为煤层气输送管道，理化性质与天然气相近，密度比空气小，沸点极低（-162.81℃），且几乎不溶于水。发生泄漏和火灾爆炸事故时，根据天然气输气管道实

际发生事故情况案例，只待天然气燃烧完后火即熄灭。不用水灭火故无消防废水产生，本项目正常生产和事故状态下对水体水环境质量和水文要素基本无影响。本次评价主要分析对大气环境的影响。

12.2.2 危险物质及工艺系统危险性特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，对本项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）进行判定。

结合项目特点将工艺站场和可以控制的两个节点间的管道作为功能单元。

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

（1）站场

本项目站场（河北中心站、闫庄分输站、康宁压气站）内不设煤层气储罐，煤层气的在线量为管路中的煤层气。根据设计单位提供的资料，三个站场所有输气设备内煤层气的在线量在 5t～10t 之间，均小于 10t（临界量）。

表 12.2-1 环境风险物质数量与其临界量比值（Q）计算

序号	危险物质名称	CAS 号	站场	最大存在量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	康宁压气站	7	10	0.7
2	甲烷	74-82-8	闫庄分输站	5	10	0.5
3	甲烷	74-82-8	河北中心站	9.5	10	0.95

通过上表分析可知：站场工程中 Q＜1，风险潜势为I。

（2）管线

本工程管道按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的规定依据地区分级设置截断阀室，本评价将工艺站场和可以控制的两个节点间的管道作为 27 个功能单元。

表 12.2-2 环境风险物质数量与其临界量比值（Q）计算

序号	危险物质名称	CAS 号	管段	长度（km）	设计压力（MPa）	管径 Φ（mm）	管存质量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	康宁压气站-KY1#阀室	30.60	8	813	864.47	10	86.45
2	甲烷	74-82-8	KY1#阀室-KY2#阀室	30.92	8	813	873.51	10	87.35
3	甲烷	74-82-8	KY2#阀室-KY3#阀室	29.05	8	813	820.68	10	82.07
4	甲烷	74-82-8	KY3#阀室-KY4#阀室	20.50	8	813	579.14	10	57.91
5	甲烷	74-82-8	KY4#阀室-KY5#阀室	22.81	8	813	644.40	10	64.44
6	甲烷	74-82-8	KY5#阀室-KY6#阀室	21.40	8	813	604.56	10	60.46
7	甲烷	74-82-8	KY6#阀室-KY7#阀室	20.84	8	813	588.74	10	58.87
8	甲烷	74-82-8	KY7#阀室-闫庄分输站	24.41	8	813	689.60	10	68.96
9	甲烷	74-82-8	闫庄分输站-YA1#阀室	25.46	8	813	719.26	10	71.93
10	甲烷	74-82-8	YA1#阀室-YA2#阀室	20.53	8	813	579.99	10	58.00
11	甲烷	74-82-8	YA2#阀室-YA3#阀室	21.47	8	813	606.54	10	60.65
12	甲烷	74-82-8	YA3#阀室-YA4#阀室	23.52	8	813	664.45	10	66.45
13	甲烷	74-82-8	YA4#阀室-YA5#阀室	23.83	8	813	673.21	10	67.32
14	甲烷	74-82-8	YA5#阀室-YA6#阀室	13.62	8	813	384.77	10	38.48
15	甲烷	74-82-8	YA6#阀室-YA7#阀室	21.59	8	813	609.93	10	60.99
16	甲烷	74-82-8	YA7#阀室-YA8#阀室	20.70	8	813	584.79	10	58.48
17	甲烷	74-82-8	YA8#阀室-YA9#阀室	17.44	8	813	492.69	10	49.27
18	甲烷	74-82-8	YA9#阀室-YA10#阀室	18.99	8	813	536.48	10	53.65
19	甲烷	74-82-8	YA10#阀室-YA11#阀室	14.51	8	813	409.92	10	40.99
20	甲烷	74-82-8	YA11#阀室-YA12#阀室	11.07	8	813	312.73	10	31.27
21	甲烷	74-82-8	YA12#阀室-YA13#阀室	22.82	8	813	644.68	10	64.47
22	甲烷	74-82-8	YA13#阀室-YA14#阀室	13.90	8	813	392.68	10	39.27

序号	危险物质名称	CAS 号	管段	长度（km）	设计压力（MPa）	管径 Φ（mm）	管存质量（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
23	甲烷	74-82-8	YA14#阀室-YA15#阀室	18.82	8	813	531.68	10	53.17
24	甲烷	74-82-8	YA15#阀室-YA16#阀室	21.44	8	813	605.69	10	60.57
25	甲烷	74-82-8	YA16#阀室-YA17#阀室	8.47	8	813	239.28	10	23.93
26	甲烷	74-82-8	YA17#阀室-YA18#阀室	11.15	8	813	314.99	10	31.50
27	甲烷	74-82-8	YA18#阀室-河北中心站	14.04	8	813	396.64	10	39.66

通过上表分析可知：本项目两个截断阀室之间危险物质最大存在总量 Q 值均在“10≤Q＜100”之间。

2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”中表 C.1 行业及生产工艺（M）的要求，油气管线的 M 值为 10（M3）。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）分级”要求，本项目管线单元 Q 值属于“10≤Q＜100”，M 值=10 属于 M3，因此项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3。

表 12.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判定（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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

12.2.3 环境敏感特征分析

本项目环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响，大气环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点。本项目大气风险评价范围内的村庄分布情况具体见表 2.6-7。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 D 环境敏感程度（E）的分级”，本项目周边环境敏感特征情况见下表。

表 12.2-4 大气环境敏感程度 E 判定结果

序号	站场/管段	人数（人/km）
1	康宁压气站-KY1#阀室	21
2	KY1#阀室-KY2#阀室	2
3	KY2#阀室-KY3#阀室	6
4	KY3#阀室-KY4#阀室	21
5	KY4#阀室-KY5#阀室	46
6	KY5#阀室-KY6#阀室	14
7	KY6#阀室-KY7#阀室	13
8	KY7#阀室-闫庄分输站	11

序号	站场/管段	人数（人/km）
9	闫庄分输站-YA1#阀室	0
10	YA1#阀室-YA2#阀室	5
11	YA2#阀室-YA3#阀室	8
12	YA3#阀室-YA4#阀室	18
13	YA4#阀室-YA5#阀室	8
14	YA5#阀室-YA6#阀室	60
15	YA6#阀室-YA7#阀室	42
16	YA7#阀室-YA8#阀室	60
17	YA8#阀室-YA9#阀室	9
18	YA9#阀室-YA10#阀室	42
19	YA10#阀室-YA11#阀室	115
20	YA11#阀室-YA12#阀室	26
21	YA12#阀室-YA13#阀室	49
22	YA13#阀室-YA14#阀室	60
23	YA14#阀室-YA15#阀室	1
24	YA15#阀室-YA16#阀室	33
25	YA16#阀室-YA17#阀室	12
26	YA17#阀室-YA18#阀室	16
27	YA18#阀室-河北中心站	14
每公里管段人口数（最大）		115
大气环境敏感程度 E 值		E2

由上表可知，本项目周边大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E2）。

12.2.4 项目环境风险潜势判断结果

根据建设项目涉及的危险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，对建设项目环境风险水平进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

环境风险潜势划分见表 12.2-5，本项目管道工程单元环境风险潜势划分结果为III。

表 12.2-5 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。				

12.2.5 评价工作等级判定

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，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。

表 12.2-6 环境风险评价工作等级划分结果

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、环境危害结果、环境风险防范措施等方面给出定性的说明。				

基于上述识别结果：①站场工程环境风险潜势为I，工作内容为简单分析。②管道工程单元环境风险评价为二级评价，环境风险评价对事故影响进行定量预测，说明影响范围和程度，提出防范、减缓和应急措施。因此，本项目的环境风险评价等级定为二级。

大气环境风险评价范围：管道功能单元风险评价范围为管道中心线两侧各200m的带状区域，站场功能单元评价范围为以站场周边5km的区域。

12.3 风险识别

12.3.1 物质危险性识别

本项目涉及的主要物料为煤层气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2015）标准，天然气属于甲类火灾危险物质。

本项目气源来自鄂尔多斯盆地东缘的煤层气（河东煤田）及致密砂岩气（临兴神府气田）资源，以及来自晋中地区（西山煤田及沁水煤田）的煤层气资源，达到规定的产品质量标准进入输气管道外输。其主要成分甲烷含量在 99.07%（mol%）以上，不含硫成分，本次评价仅预测甲烷泄漏和甲烷不完全燃烧伴生产生的 CO 的环境风险影响。

本项目管道和站场发生泄漏事故时，泄漏煤层气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸将会伴生 CO 二次污染物，CO 属于有毒有害物质。

12.3.1.1 煤层气危险特性

本工程管道输送介质为煤层气，煤层气主要成分为甲烷，其中甲烷含量99.07（V）%，CO_2含量0.5（V）%，N_2含量0.18（V）%，按照《石油煤层气工程

设计防火规范》（GB50183-2004）的有关规定，煤层气的火灾危险性类别为甲 B 类，煤层气的危险特性见表 12.3-1，主要组分甲烷的物质特性见表 12.3-2。

表 12.3-1 煤层气的危险特性

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
溶点℃		-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表面辐射能 kW/m^2		200.28	最大燃烧率 $kg/m^3.s$	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/m^3		0.7174（标准状态下）		

表 12.3-2 甲烷的危险特性表

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	CH4/16.04
	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。 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。

	健康危害	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、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。

煤层气具有以下危险特性：

1）易燃性

煤层气属于甲类火灾危险物质。煤层气所含组分中包括大量烃类气体，还含有少量非烃气体。本工程管道输送煤层气中的烃类气体主要是甲烷、乙烷、丙烷、碳四、碳九等；非烃类气体主要有氮气、二氧化碳等。煤层气的易燃性是它所含各组分性质的综合体现。

2）易爆性

煤层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。煤层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。当空气中煤层气达到爆炸极限范围时，一旦接触火源，煤层气就先爆炸后燃烧；当空气中煤层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。煤层气的爆炸范围较宽，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，煤层气的密度比空气小，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

煤层气为烃类混合物，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。

12.3.1.2 CO 危险特性

本工程管道和站场发生泄漏事故时，泄漏煤层气遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是 CO，其性质见下表。

表 12.3-3 CO 的危险特性

<table>
<tr><td rowspan="3">标识</td><td>中文名</td><td>一氧化碳</td><td>CAS</td><td>630-08-0</td><td>RTECS 号</td><td colspan="2">FG3500000</td></tr>
<tr><td>英文名</td><td>Carbon monoxide</td><td>分子量</td><td>28</td><td>UN 编号</td><td colspan="2">1016</td></tr>
<tr><td>分子式</td><td>CO</td><td></td><td></td><td>危险货物编号</td><td colspan="2">21005</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="6">无色、无味气味</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="6">微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td>熔点（℃）</td><td>-205</td><td>相对密度（水=1）</td><td>1.25（0℃）</td><td>燃烧热（kJ/mol）</td><td colspan="2">285.624</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）</td><td>-191.5</td><td>相对密度（空气=1）</td><td>0.97</td><td>饱和蒸汽压（kPa）</td><td colspan="2">无资料</td></tr>
<tr><td>燃烧性</td><td>易燃</td><td>临界温度（℃）</td><td>-140.2</td><td>临界压力（MPa）</td><td colspan="2">3.50</td></tr>
<tr><td colspan="2">闪点（℃）</td><td>＜-50</td><td>引燃温度（℃）</td><td>610</td><td>燃烧（分解）产物</td><td colspan="2">二氧化碳</td></tr>
<tr><td colspan="2">建规火险分级</td><td>甲类</td><td>爆炸下限（V%）</td><td>12.5</td><td>爆炸上限（V%）</td><td colspan="2">74.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">稳定性</td><td>稳定</td><td>禁忌物</td><td>强氧化剂</td><td>聚合危害</td><td colspan="2">不聚合</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险性类别</td><td colspan="2">第 2.1 类易燃气体</td><td>危险货物包装标志</td><td>2</td><td>包装类别</td><td>O52</td></tr>
<tr><td>危险特性</td><td colspan="7">一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸</td></tr>
<tr><td>灭火方法</td><td colspan="7">炸切断气源。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。</td></tr>
<tr><td>储运注意事项</td><td colspan="7">储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应 与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。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。</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="7">一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。</td></tr>
<tr><td>急救</td><td colspan="7">吸入时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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。</td></tr>
<tr><td>防护</td><td>工程防护</td><td colspan="6">生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。</td></tr>
</table>

措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护
	防护服	穿相应的防护服。
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防静电工作服。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。也可以用管路导 至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

12.3.2 生产设施风险识别

（1）管道部分设施风险识别

管道可能因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第三方破坏等因素引起埋地煤层气管道泄漏或断裂。

（2）站场设施

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。

压缩机因密封损坏造成的气体泄漏。当系统发生事故气体需要排放时，采用火炬放空方式，一旦火炬系统出现故障，就要将管道中的气体直接排入大气，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

12.3.3 扩散途径识别

本工程管道泄漏产生的每层去和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

12.3.4 风险识别结果

1）本项目输送的是净化后的煤层气，主要事故类型为煤层气泄漏、火灾爆炸。

2）本项目气源来自鄂尔多斯盆地东缘的煤层气（河东煤田）及致密砂岩气（临兴神府气田）资源，以及来自晋中地区（西山煤田及沁水煤田）的煤层气资源，其主要成分甲烷含量在 99.07%（mol%）以上，气源组分中不含硫成分，天泄漏燃烧不会产生二氧化硫；本项目管道和站场发生泄漏事故时，泄漏煤层气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸将会伴生 CO 二次污染物，CO 属于有毒有害物质。

本次评价仅预测甲烷泄漏和甲烷不完全燃烧伴生产生的 CO 的环境风险影响。

12.4 风险事故情形分析

12.4.1 同类型事故统计及分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物群种特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事故统计及其概率是预测其影响程度的重要依据。

本次评价根据国内外同类项目有关的事故资料归纳统计结果作为预测的依据。

12.4.1.1 国外同类项目事故统计与分析

1）欧洲

欧洲是煤层气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的煤层气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要煤层气管道运营单位，管道长度约 14.3×10^4km（管道压力≥1.5MPa.包括 DN 100mm 以下的管道）。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

（1）事故率统计

2018 年 3 月，EGIG 发布了“10th EGIG report”，对 1970 年～2016 年共 47 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2016 年间，共发生事故 1366 起，每年事故发生次数统计见图 12.4-1。

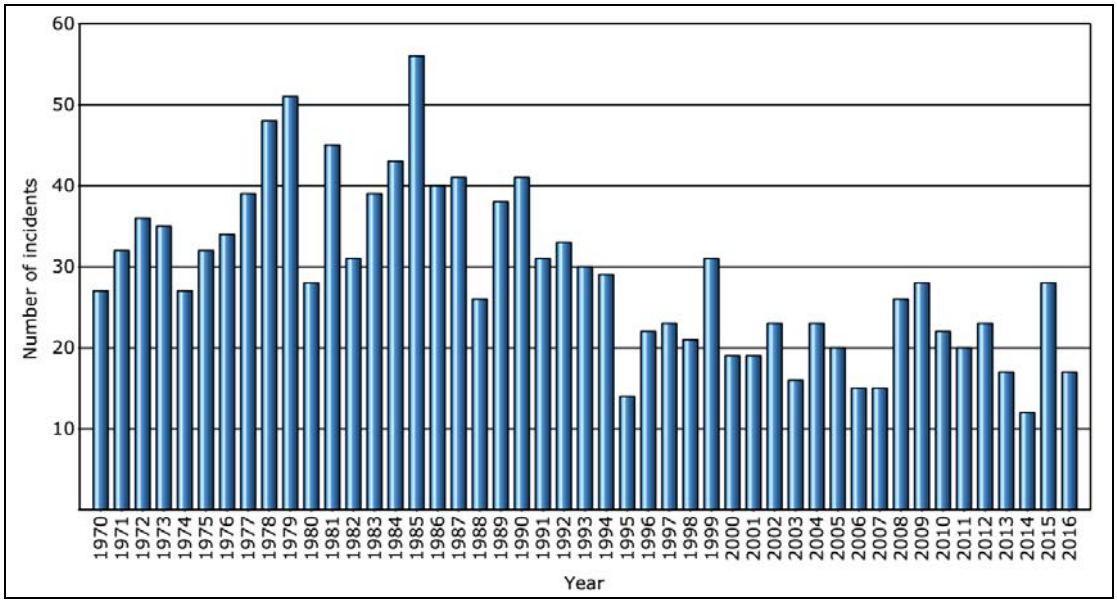


图 12.4-1 1970-2016 年每年事故次数（EGIG）

根据泊松分布定律，EGIG 对在 1970～2016 年 47 年的时间段，1970～2007 年 38 年的时间段、近 41 年、近 44 年、近 47 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年及 2012～2016 年的 5 年时间段内管道事故率进行统计，结果见表 13.3-1。总事故率为 0.31/1000km•a，与 1970-2010 年间总事故率 0.35/1000km•a 相比进一步降低。2012-2016 年事故率仅为 0.136/1000km•a。

此外，对 1970～2016 年期间以及 2012～2016 年期间事故率的变化统计情况见表 12.4-1 和图 12.4-2。

表 12.4-1 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长（km·a）	事故率（1000km·a）
1970-2007	38	1173	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44	1309	3.98×10^6	0.329
1970-2016	47	1366	4.41×10^6	0.310
1977-2016	40	1143	4.12×10^6	0.278
1987-2016	30	723	3.44×106	0.210
1997-2016	20	418	2.53×10^6	0.165
2007-2016	10	208	1.33×10^6	0.150
2012-2016	5	97	0.72×10^6	0.136

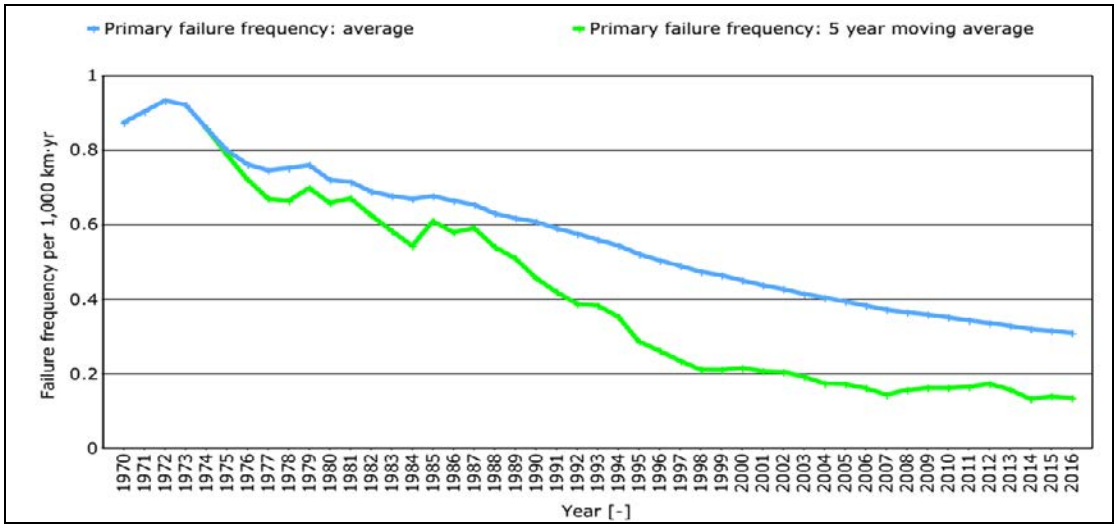


图 12.4-2 1970-2016 年和 5 年移动事故率变化情况（EGIG）

由图 12.4-2 可见，1970-2016 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从 0.87/1000km•a（1970 年）下降为 0.31/1000km•a（2017 年）。5 年移动事故率也从 0.86/1000km•a 下降至 0.14/1000km•a。管道事故率正在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

（2）事故原因统计

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的 28.37%；其次是腐蚀，所占比例为 25%；第三是施工和材料缺陷，占总数的 17.79%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4～6 位，详见图 12.4-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

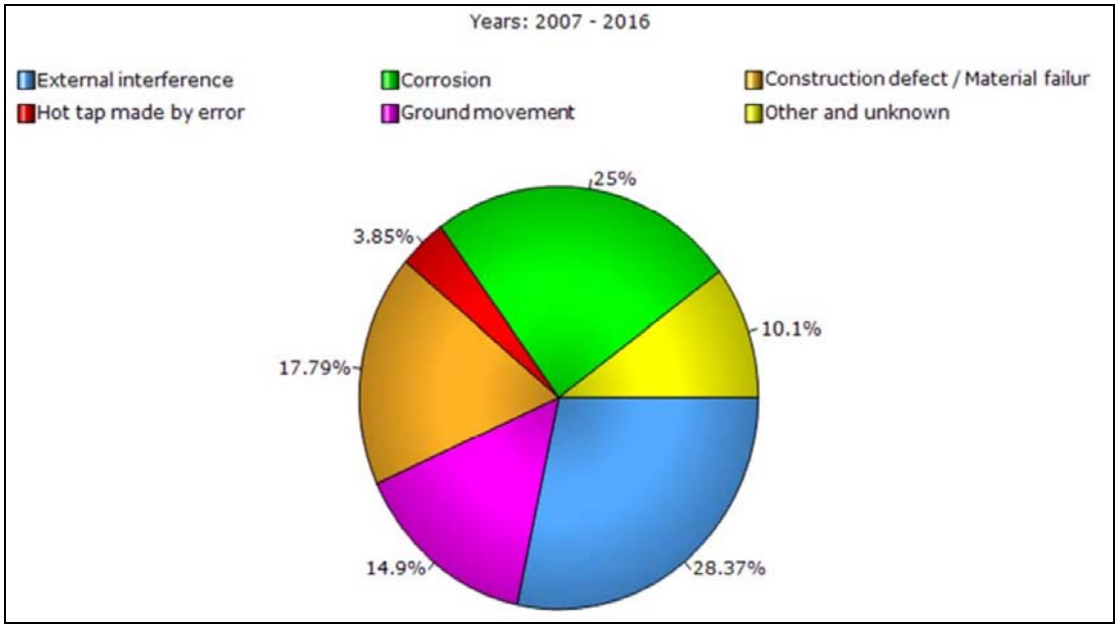


图 12.4-3 2007 年-2016 年欧洲输气管道事故原因统计

事故原因与泄漏孔径之间的关系见图 12.4-4。

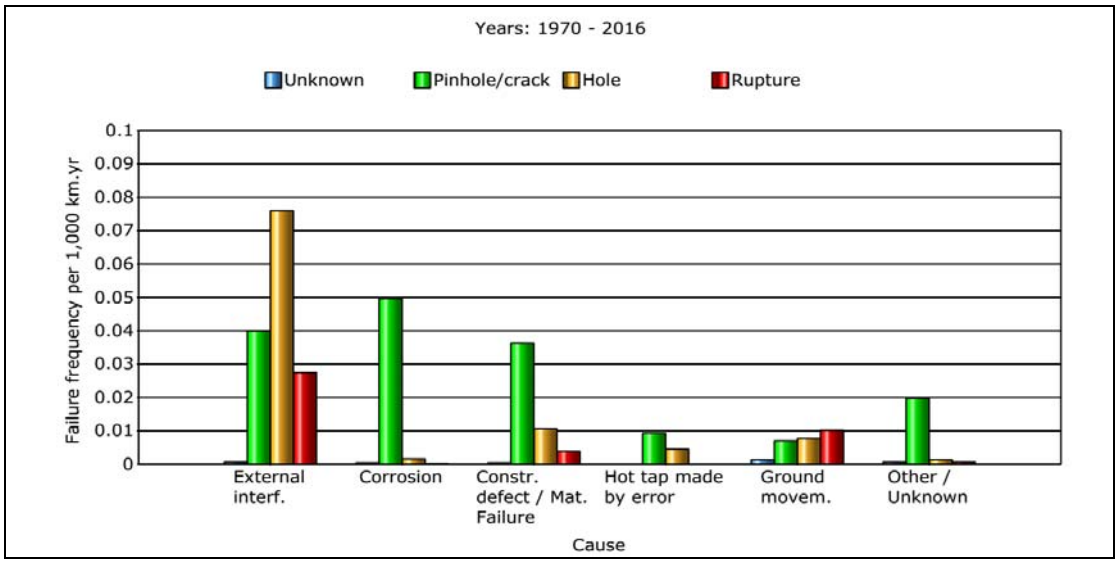


图 12.4-4 事故原因与泄漏孔径的关系

①第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的28.37%。随着对如何防止第三方破坏的重视，1970-2016 年由第三方破坏引发的事故率已降至 0.144/1000km•a。

EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 12.4-5～图 12.4-7 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管

径、埋深和壁厚的关系。

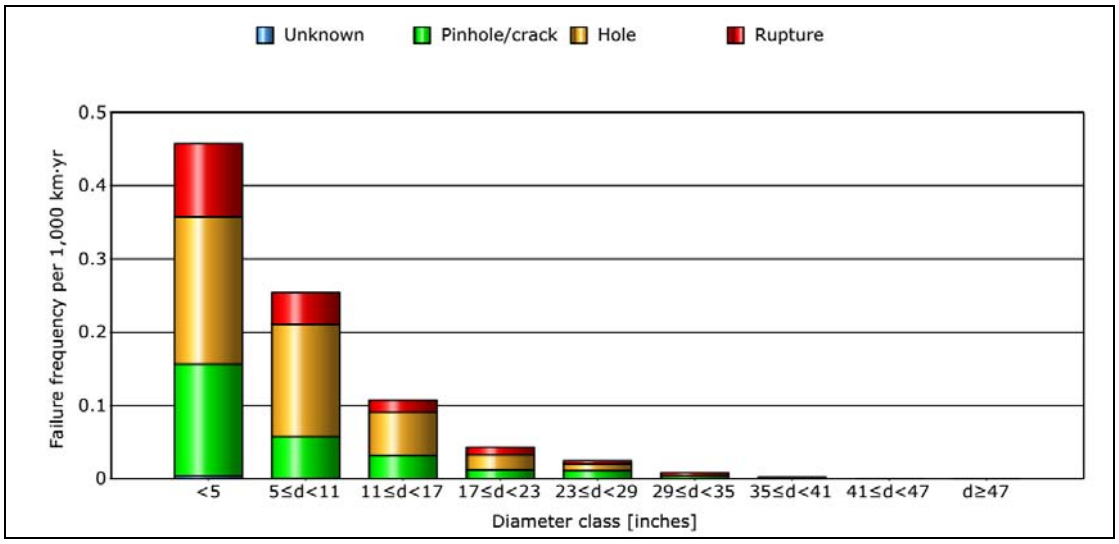


图 12.4-5 1970 年-2016 年第三方破坏引起的管道事故率与管径的关系

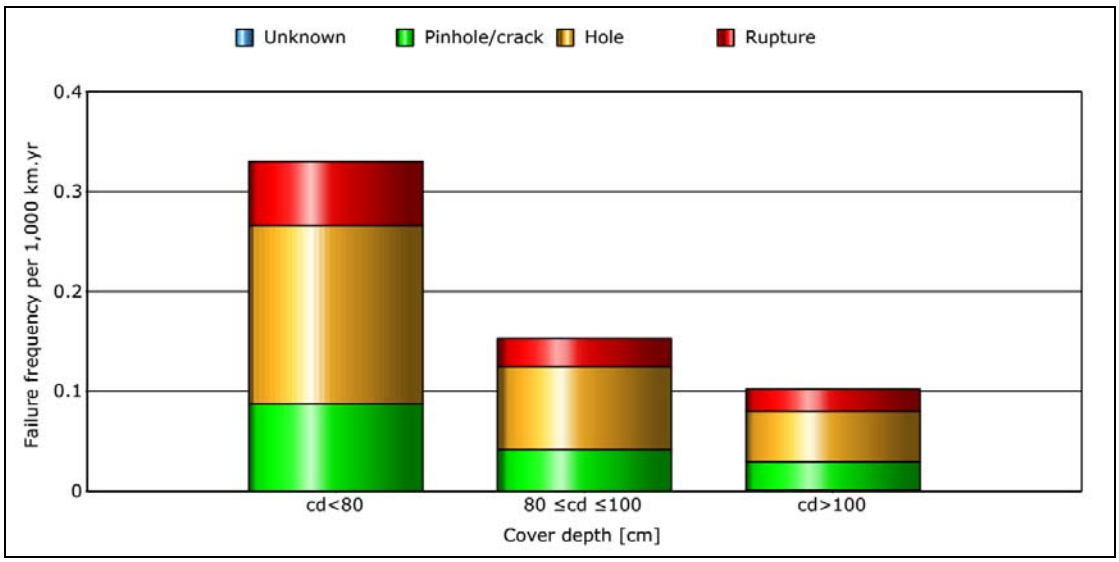


图 12.4-6 1970 年～2016 年第三方破坏引起的管道事故率与埋深的关系

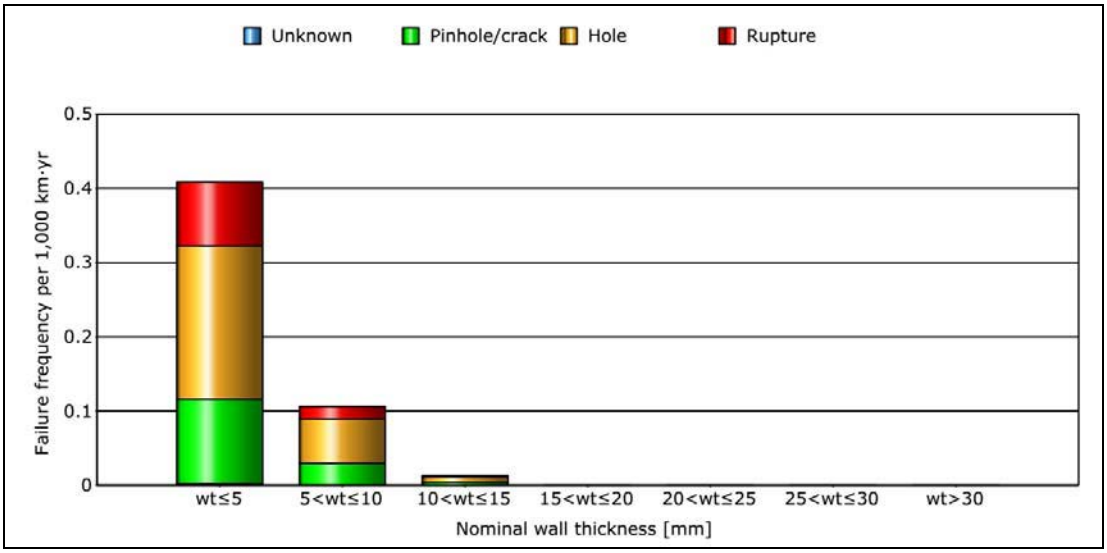


图 12.4-7 1970 年～2016 年第三方破坏引起的管道事故率与壁厚的关系

此外，EGIG 还统计了第三方破坏发生的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管径、埋深和壁厚的关系。图 12.4-8～图 12.4-10 分别列出了因第三方破坏引发不同泄漏形式的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

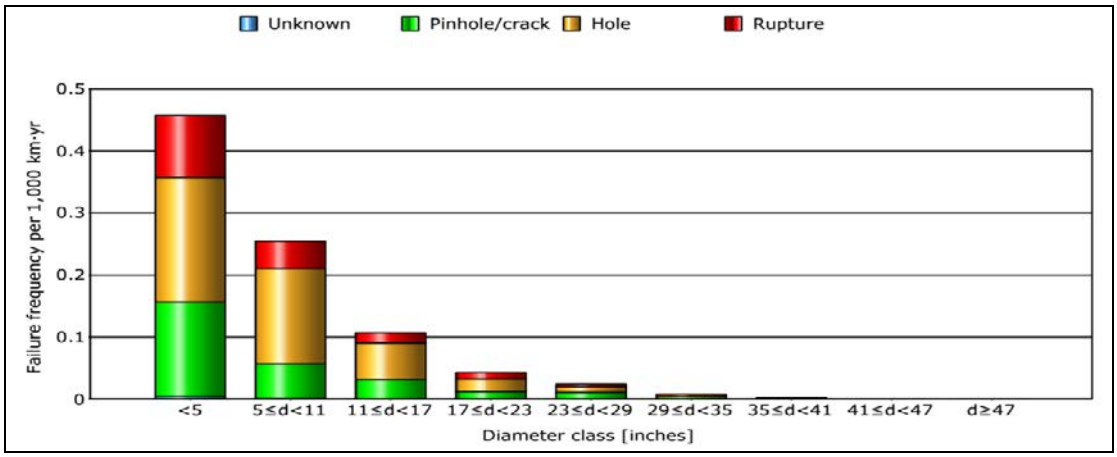


图 12.4-8 不同泄漏形式的管道事故率与管径的关系（1970-2016）

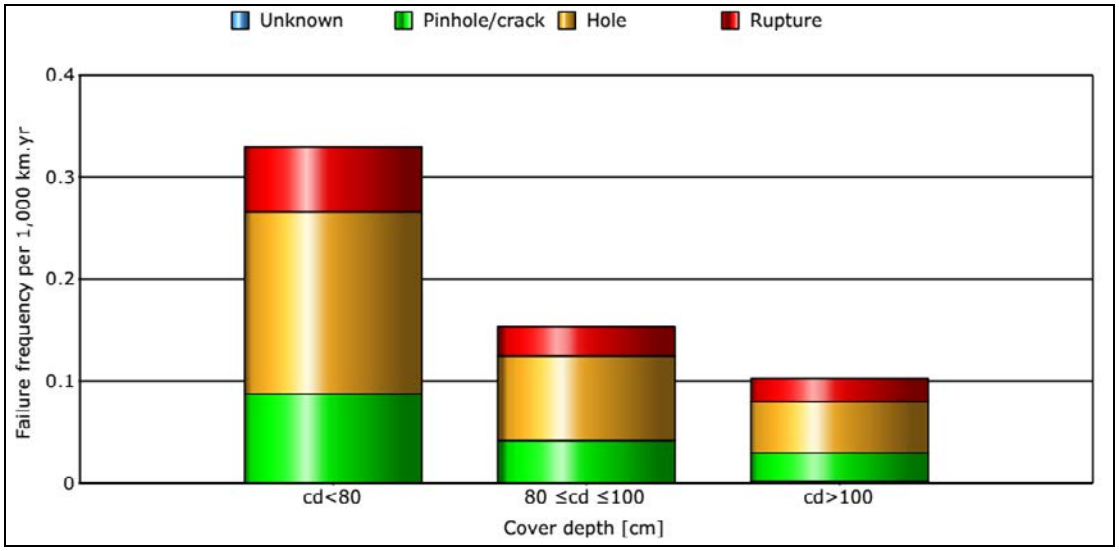


图 12.4-9 不同泄漏形式的管道事故率与埋深的关系（1970-2016）

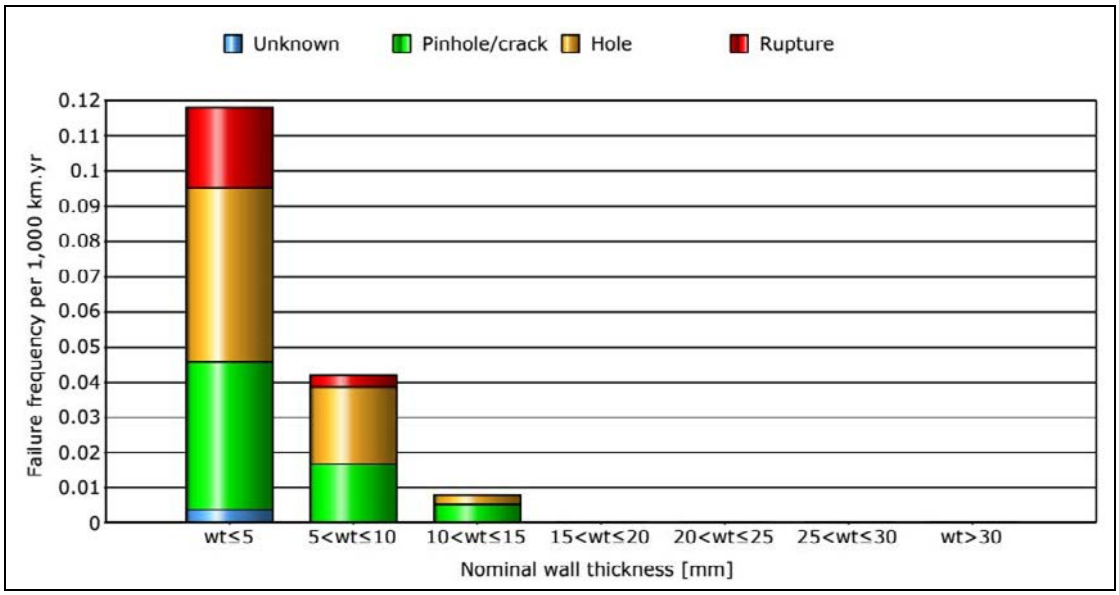


图 12.4-10 不同泄漏形式的管道事故率与壁厚的关系（1970-2016）

从图 12.4-8～图 12.4-10，我们可以得出以下结论：事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的几率就越大。

②腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 25%。图 12.4-11～图 12.4-13 给出了在腐蚀条件下管道发生事故概率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

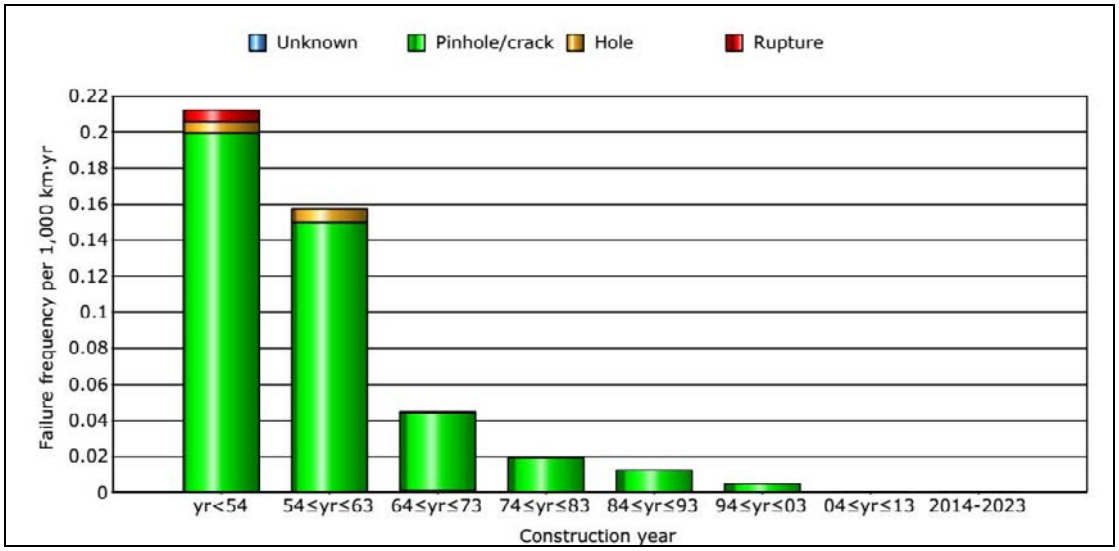


图 12.4-11 1970-2016 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与建设年代之间的关系

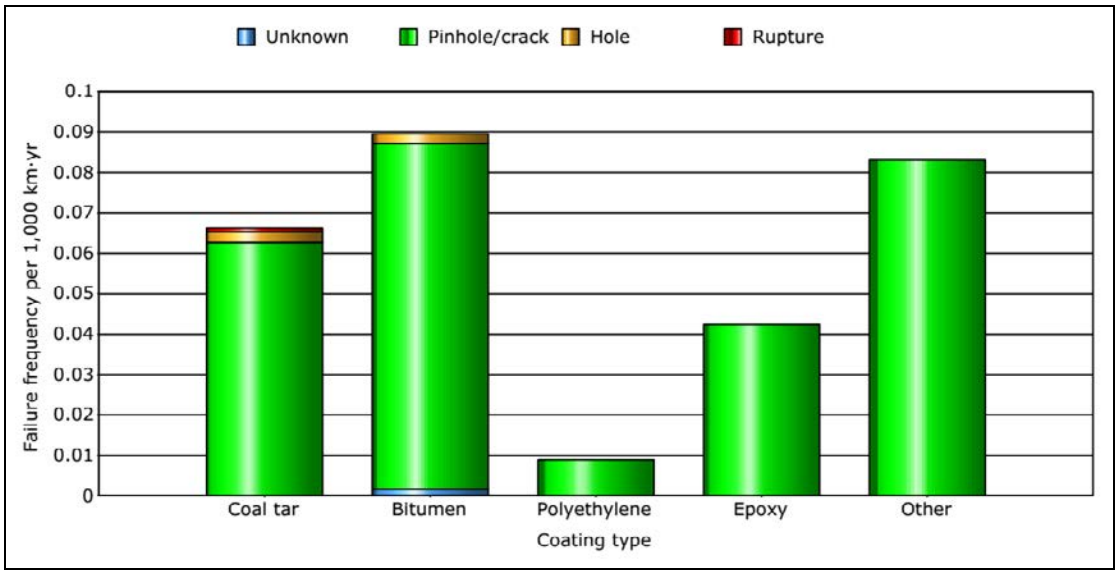


图 12.4-12 1970-2016 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与防腐层类型之间的关系

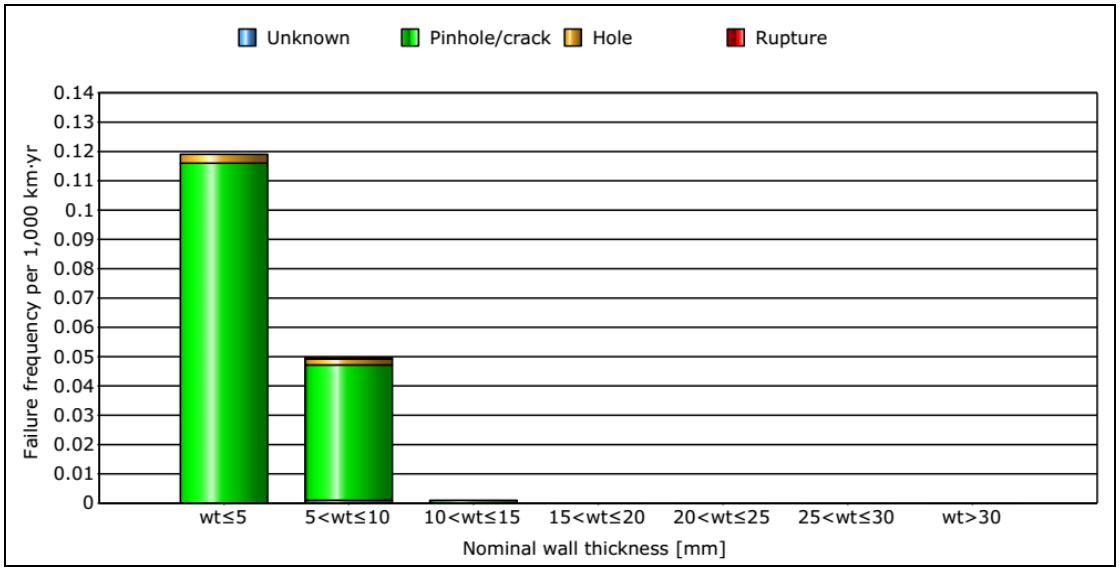


图 12.4-13 1970-2016 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与壁厚之间的关系

此外，EGIG 还统计了管道因腐蚀的不同类型。

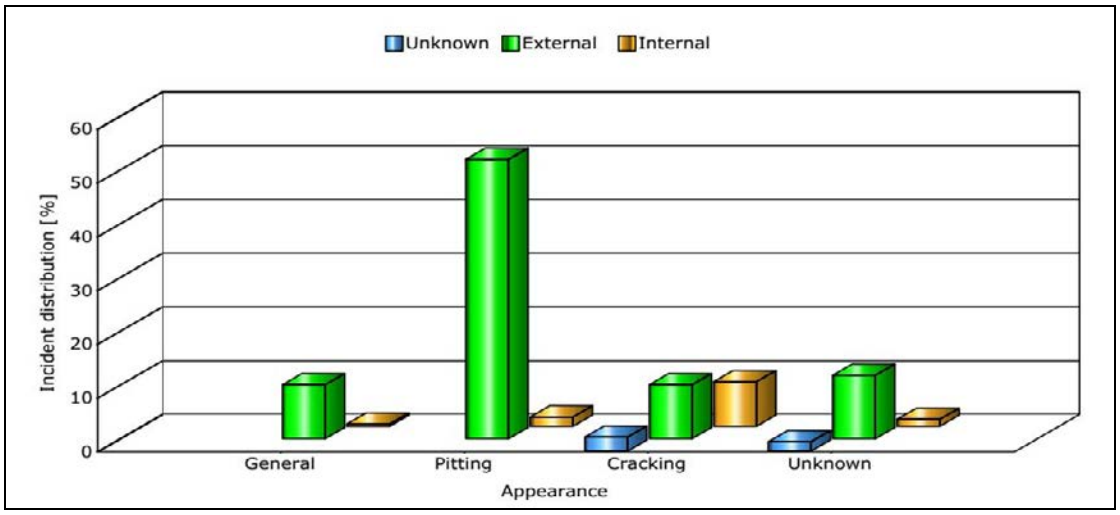


图 12.4-14 1970 年-2016 年不同类型的腐蚀破坏事故统计

如图 13.3-14 所示，表明点腐蚀是最常见的腐蚀形式。几乎在所有管道的外表面上有点腐蚀的腐蚀事故。

③施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年（2007 年-2016 年）来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 18%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查（见图 12.4-15），表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降。

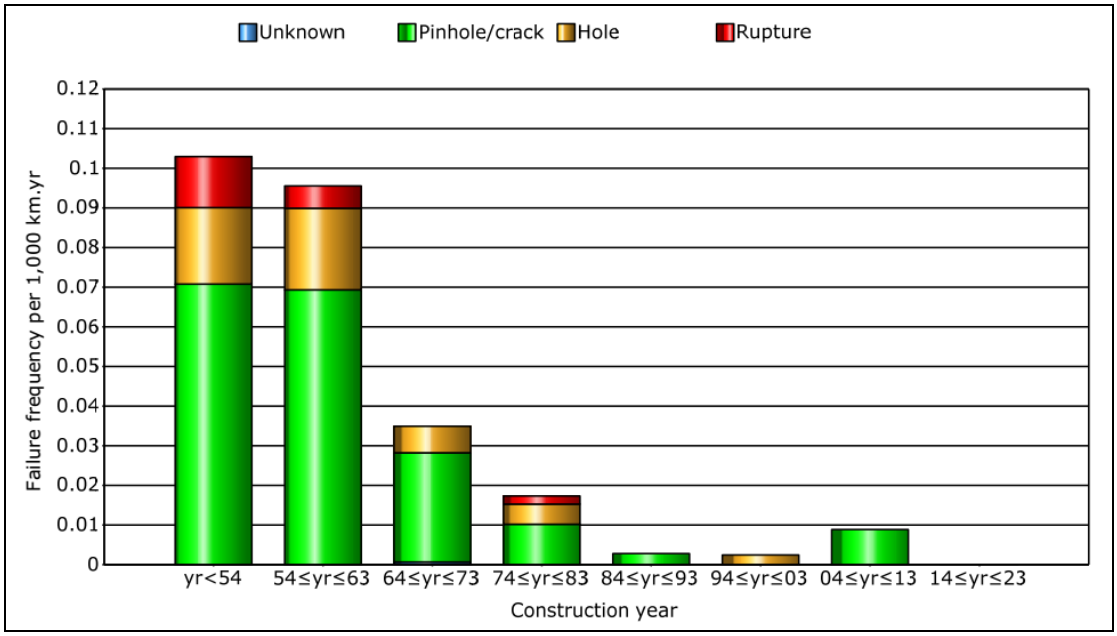


图 12.4-15 1970 年-2016 年期间因施工缺陷导致的管道事故与管道建设年限之间的关系

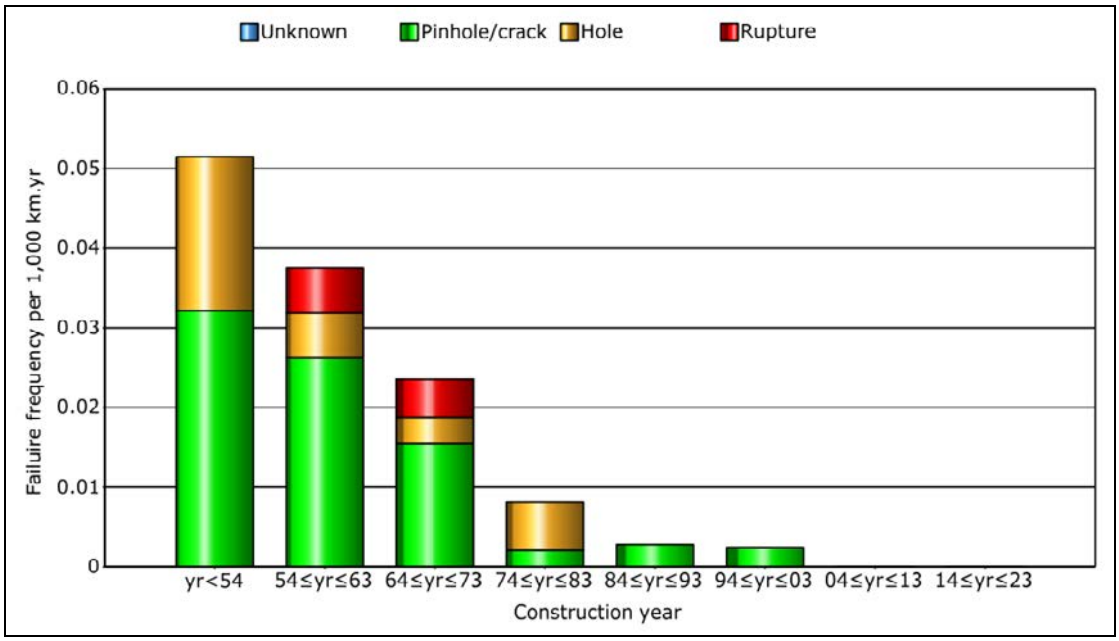


图 12.4-16 1970 年-2016 年期间因材料缺陷导致的管道事故与管道建设年限之间的关系

2）美国

OPS（Office of Pipeline Safety）是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。

表 12.4-2 所列为 1991-2015 年美国陆上输气管道事故统计。

表 12.4-2 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故数次	伤亡数，人		财产损失（美元）	事故危害伤亡/（次·km·a）
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459125	59	0	11	$11，054，638	4.06×10^{-7}
1992	283071	455546	50	3	14	$10，020，965	7.46×10^{-7}
1993	285043	458720	81	1	16	$17，582，268	4.58×10^{-7}
1994	293438	472230	52	0	15	$41，386，306	6.11×10^{-7}
1995	288846	464840	41	0	7	$6，818，250	3.67×10^{-7}
1996	285338	459194	62	1	5	$10，947，086	2.11×10^{-7}
1997	287745	463068	58	1	5	$10，056，885	2.23×10^{-7}
1998	295606	475719	72	1	11	$34，165，324	3.50×10^{-7}
1999	290097	466853	42	2	8	$16，526，834	5.10×10^{-7}
2000	293716	472677	65	15	16	$15，206，371	1.01×10^{-6}
2001	284914	458512	67	2	5	$12，095，165	2.28×10^{-7}
2002	297186	478261	57	1	4	$15，878，905	1.83×10^{-7}
2003	295523	475585	81	1	8	$45，406，172	2.34×10^{-7}
2004	296953	477886	83	0	2	$10，573，343	5.04×10^{-8}
2005	294783	474394	106	0	5	$190，703，949	9.94×10^{-8}
2006	293718	472680	107	3	3	$31，024，319	1.19×10^{-7}
2007	294938	474644	87	2	7	$43，589，848	2.18×10^{-7}
2008	297268	478393	94	0	5	$111，992，088	1.11×10^{-7}
2009	298842	480926	92	0	11	$43，988，350	2.49×10^{-7}
2010	299358	481770	107	10	61	$591，011，499	1.38×10^{-6}
2011	299729	482367	118	0	1	$116，643，232	1.76×10^{-8}
2012	298571	480503	104	0	7	$53，504，535	1.40×10^{-7}
2013	298336	480125	106	0	2	$48，412，595	3.93×10^{-8}
2014	297909	479438	132	1	1	$47，858，707	3.16×10^{-8}
2015	297424	478658	143	6	14	$48，732，502	2.92×10^{-7}
平均值	293346	472085	82.6	2.0	9.8	$63，407，205	3.31×10^{-7}

从统计结果可以看出，在 1991 年～2015 年的 25 年里，美国输气管道共发生了 2066 次事故，年平均事故率约为 82.6 次，事故率平均为 1.75×10^{-4} 次/（km·a），事故伤亡率平均为 3.31×10^{-7}/（次·km·a）。

3）前苏联

前苏联的石油煤层气工业在 80 年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统，它把西伯利亚煤层气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，表 12.4-3 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 12.4-4。

表 12.4-3 1981 年～1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 12.4-4 1981 年～1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例（%）
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	（300）	（33.0）
内部腐蚀	（300）	（6.9）
第三方破坏	300	16.9
材料缺陷	300	13.3
焊接缺陷	600	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	（1282）	（8.6）
设备缺陷	（17）	（2.3）
违反操作规程	1282	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/（km·a）。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%（其中外

腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%），第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。不同事故发生频率见图 12.4-17。

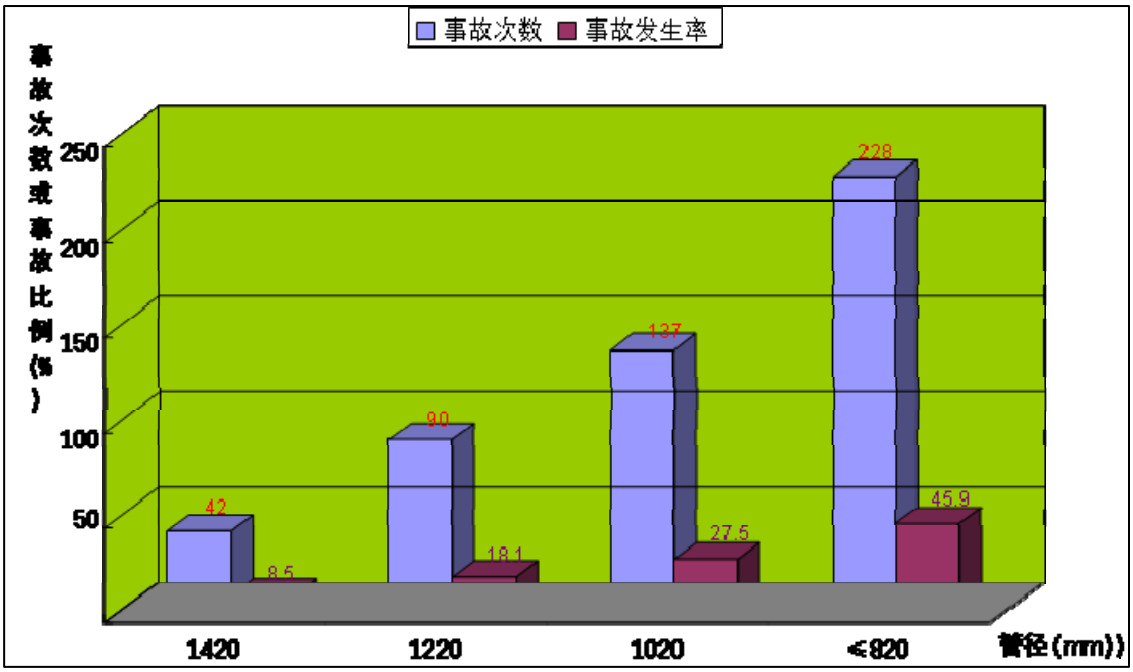


图 12.4-17　事故原因频率分布图

以下对表 12.4-3 和表 12.4-4 中所列事故发生次数和发生原因进行分析和讨论。

（1）腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见也是最重要的因素。从表 13.3-3 和表 13.3-4 中数据可以看出，1981 年到 1990 年，前苏联因腐蚀造成的输气管道事故累计有 300 次，其中内部腐蚀导致的事故有 52 次，占 10 年间管道事故总数的 6.9%；外部腐蚀导致的事故 248 次，占事故总数的 33.0%，腐蚀在所有事故因素中所占比例最高，也是造成煤层气管道事故的最主要原因。前苏联在输气管道的建设中，交通运输方便的敷设地段已基本上采用了制管厂预制的聚合物防腐绝缘覆盖层的钢管，但是由于管材绝缘层的粘附稳定性不够，在管道储存、运输或使用时，绝缘层有脱落现象，同时，防腐施工、补口条件不稳定，施工不规范及阴极保护的效果欠佳，都影响到了管道整体的防腐效果。

从以上两个表还可以看出，虽然内、外腐蚀导致的事故次数较高，但还是呈逐年下降趋势。这是因为以下几个方面的原因：首先各个部门对腐蚀问题给予了

高度重视，相应地提高了防腐材料等级和施工建设标准；二是随着煤层气需求量的增长，不断加大管道直径，管道壁厚也随之增加，管材的抗腐蚀性能得到保证；三是有关部门采取了一些从根本上改进输气管道防腐现状的措施，如投资建设了新型的三层复合防腐层生产厂，使这种综合性能优良的防腐层得以大规模应用，同时为了保证外防腐层的涂敷质量，外防腐涂层与制管实现了一体化，外防腐层在管道出厂时已按要求涂敷完成，这样就提高了防腐等级和防腐层质量。管道的现场补口采用能进行冷、热涂敷的绝缘带，该绝缘带的保护寿命很长，提高了现场补口质量。此外，从 1991 年起，前苏联开始启用更高质量的阴极保护系统，对管道进行全面、可靠、安全的保护。采取以上这些措施后，管道腐蚀得到了一定程度的扼制，腐蚀因素导致的事故次数逐年下降。

（2）第三方破坏

第三方破坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管道事故。从上两个表的结果看出，80 年代的 10 年间，前苏联因第三方破坏或影响而导致的管道事故有 127 次，占事故总数的 16.9%，这类因素是仅次于腐蚀的第二大事故因子。其中 1987 年发生次数尤为严重，共有 26 次，其中一个主要原因是当时输气管道上大量削减了巡线人员，削弱了监测和保护工作，当年仅机械损伤就发生了 17 次，超过了前一年一倍之多。因此加强管道巡线和保护，是一个值得注意的问题。

同时我们也看到，1981 年到 1990 年前苏联因腐蚀和第三方破坏造成的事故占到了事故总数的近 50%，可见这两类事故的严重性。

（3）管材缺陷

在 80 年代前苏联输气管道运行中，管材缺陷是导致事故的第三位原因，在这十年当中共发生了 100 次此类事故，占到了事故总次数的 13.3%，平均每年发生 10 次，其中 1985 年共发生了 16 次材料缺陷导致的事故，是发生次数最多的一年。

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、管段热处理工艺等均可影响到管材质量。上述的材料缺陷事故多发生在前苏联哈尔泽斯克制管厂等前苏联国内厂家制造的钢管上，只有少数几次是发生在国外进口的管材上，如 1989 年由于管道质量差而导致 10 次事故，只有 1 次事故发生在进口的管材上。这说明当时前苏联的制管质量、水平和其他发达国家相比仍有一定的差距。事实上，80 年代初期在修建乌连戈依-中央输气

管道时，前苏联就向德国和日本进口了约 200×10^4t 直径为 1420mm 的钢管。

（4）焊接缺陷

焊接是管道施工至关重要的环节，焊接质量直接影响到管道的整体质量。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，这些缺陷大多数由焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。上面两个表的统计结果显示：前苏联输气管道在 80 年代共发生了 81 次因焊接缺陷导致的事故，占事故总比例的 10.8%，焊接缺陷造成的事故次数排在腐蚀、外部干扰、材料缺陷之后，位居第四。例如 1989 年对铺设通往波尔达夫卡压气站的管道进行试压时，所焊接的 3770 个焊口就有 40 个破裂，出现了不能允许的焊接边缘错位、焊缝未熔合、管壁内部有毛边等缺陷，给管道的安全运行留下了隐患。

应该看到的是，前苏联的焊接技术随着管道建设规模的不断扩大，其水平在世界上遥遥领先，其中开发最为成功的就是无需焊条进行熔化焊接的电阻焊技术，并且在 1983 年修建乌连戈依-中央输气管道建设中已得到了使用。在这条管道的建设中，自动焊接完成了大约 50%的焊接工作，其缺陷率是手工焊接的 52%，检测证明凡是焊接缺陷率高的地方都是与手工焊接有关，特别是用手工焊接的特殊部位，如焊接阀件、管件及补焊的位置，而这些位置是无法用自动焊接完成的。这充分说明提高手工焊接的质量仍是非常重要的。

（5）施工缺陷和设备缺陷

煤层气输气管道是输送易燃、易爆气体的动力管道，它的施工和安装质量直接关系着管道的安全性和可靠性、使用期限和生产管理、维修工作量大小等重要问题。在实际施工过程中，常因施工和设备缺陷造成管道碰伤及擦伤，进而引发事故。表 13.3-3 和表 13.3-4 结果已经显示出，在所统计的年份内，前苏联输气管道因施工缺陷和设备缺陷引发了 82 次事故，占到全部事故总数的 10.9%，其中 1987 年以后这两类事故的总数比前几年有所下降，说明施工质量问题已经得到了有关部门的重视，并采取了一些行之有效的方法。这其中就包括线路的施工组织由分工明细的专业化作业改为施工流水作业线，按照施工过程的各个环节，把各专业联合起来进行统一管理，如清理和平整线路，管道运输和排管，管道组装焊接，涂敷绝缘与补口，河流、公路、铁路穿跨越，配管及弯管作业等过程也纳入流水作业线内，强化了管理，提高了施工质量。这一经验值得拟建工程借鉴。

（6）违反操作规程

违反操作规程的情况有很多种，如在施工阶段不按设计或规范要求施工，管道埋深达不到设计要求；在穿越河流或沼泽地施工时，配重块没有按设计要求的数量装配，使管道的稳定性得不到保证；管道下沟时，管沟中有石块、稀泥或积水，防腐层受到破坏；冬季施工时管沟回填土中混杂着冰雪，结果使输气管道投产时就发生上浮，管体内产生的附加应力形成事故隐患等等。同样从上述两个表中可以看出，1981 年到 1990 年间，前苏联输气管道因为违反操作规程而导致的事故有 22 次，占整个管道事故总数的 2.3%，并且在 1987 年以后的各年间此类事故的发生频率仍没有降低，说明违章作业时有发生，仍没有得到完全控制。

分析违章作业得以发生的原因，主要是因为班组长、队长、工地主任在现场对每道工序进行质量检查的水平低；其次是青年工人及工程技术人员对质量问题缺乏责任感；还有安装单位施工进度不协调，造成不同工序间脱节；承包单位对所进行的施工进行技术监督的力度比较薄弱也是其中不可忽视的因素。

综上所述，在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年（1986 年～1990 年）减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年（1981 年～1985 年）发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲煤层气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm～1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高（X70），管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。表 12.4-5 列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

表 12.4-5　1985 年～1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计

年份	事故次数	管径（mm）			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	1462	1310	1157	228
所占比例（%）	8.5	18.1	27.5	45.9	

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下，8 年间共有 228 次，占总数的 45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时，事故发生率分别为 27.5%、18.1%和 8.5%；1420mm 的管径，事故平均发生率约为 5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。图 12.4-18 给出了这一时期天然气输气管道事故发生率随管径大小变化的对应情况。

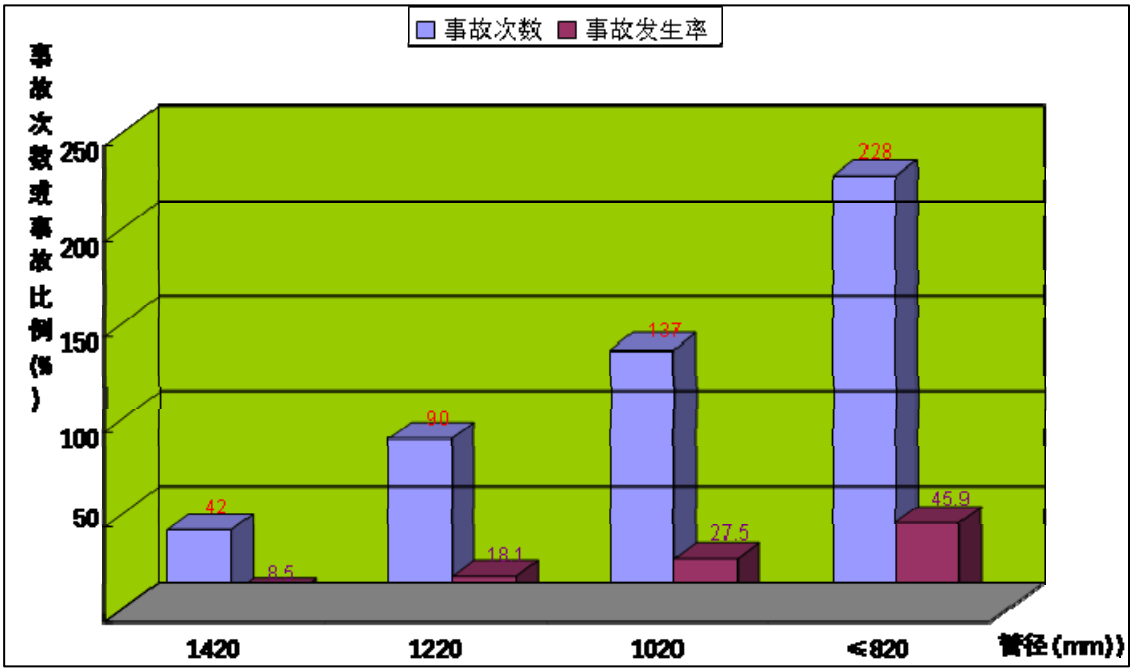


图 12.4-18　不同管径下事故次数与事故率关系图

4）其它统计资料

（1）泄漏孔径与点燃概率的统计

表 12.4-6 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 12.4-6 天然气被点燃的概率

损坏类型	煤层气被点燃的概率
针孔	0.016
穿孔	0.027
破裂（管径＜0.4m）	0.049
破裂（管径≥0.4m）	0.353

（2）管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。下面三个表中的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 12.4-7 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 10^{-3}/km·a）

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚（mm）	≤5	0.191	0.397	0.213
	5～10	0.029	0.176	0.044
	10～15	0.01	0.03	/

表 12.4-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 10^{-3}/km·a）

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道直径（mm）	≤100	0.229	0.371	0.32
	125～250	0.08	0.35	0.11
	300～400	0.07	0.15	0.05
	450～550	0.01	0.02	0.02

表 12.4-9 不同埋深管道发生事故的比例

埋深（cm）	不详	0～80	80～100	>100
事故率（10^{-3} 次/km•a）	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面三个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率

明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

（3）施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表 12.4-10 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954 年至 1963 年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 12.4-10 事故频率与施工年代的关系（事故频率 10^{-3}/km·a）

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年～1963 年	0.18	0.06
1964 年～1973 年	0.05	0.04
1974 年～1983 年	0.04	0.03

4）国外输气管道事故比较

（1）事故率

由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异，而且在同一个国家也并不是所有的事故都能得到准确和及时的上报。欧洲、美国、前苏联地区的管道事故率对比见表 12.4-11。

表 12.4-11 欧洲、美国、前苏联输气管道事故率对比

地区或国家	纠正的事故数（10^{-3} 次/（km·a））
欧洲	0.33
美国	0.17
前苏联	0.46

（2）事故原因

比较上述国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国，外部影响是造成管道事故的首要原因；在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道，这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关

系，随着大直径管道建设数量的增多，外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降；在美国，外部影响造成的管道事故占到全部事故的 50%以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的 16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联 1981 年到 1990 年期间因腐蚀造成的事故有 300 次，占全部事故的 39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在美国，1987 年到 2006 年的统计数据中，腐蚀发生了 231 次，占总数的 20.3%，是造成事故的第三位原因；在欧洲，1970 年到 2004 年腐蚀事故率为 16.91%，事故原因排序与美国相同，排在外部影响和材料及施工缺陷之后，位居第三。加拿大的事故中，腐蚀是第一位的原因，所占比例有 45%，其中均匀腐蚀是 27%，应力腐蚀 18%。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的第二位因素。在美国，材料缺陷或结构损坏引发的事故有 275 次，占全部事故的 24.2%；欧洲同类事故占总事故的 18.13%。在前苏联，因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是 100 次（13.3%）、81 次（10.8%）和 82 次（10.9%），合计事故率为 35%，超过了外部影响的比率（16.9%）。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

12.4.1.2 国内同类事故案例分析

1）国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近 1×10^4km 的输气管道。随着西气东输工程、

川气东送工程、陕京输气管道工程、新粤浙管道工程等项目的建设和投产，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

2）四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

下表列出了 1969 年～1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 12.4-12 1969 年～1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率（%）
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	（46）	（29.67）
外腐蚀	（21）	（13.55）
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	（41）	（26.45）
制管质量	（19）	（12.26）
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在 1969 年～1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。

从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

下表给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外

事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为325mm～720mm，壁厚 6mm～12mm，运行压力 0.5MPa～6.4MPa，管道总长1621km。

表 12.4-13 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971 年～1998 年）

事故原因	事故次数				百分比（%）
	1971～1980	1981～1990	1991～1998	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其它	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果显示，在 1971 年～1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本工程不受或少受人为破坏就显得非常重要。

3）国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见下表。

表 12.4-14 90 年代我国主要输气干线事故率*

管道名称	管道长度（km）	运行年限（a）	出现事故次数	出现事故时间	事故率（10^{-3} 次/km·a）
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0.0
合计	4758（km·a）		2	/	0.42

*：表中运行年限统计到 2000 年 11 月。

4）第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是，进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。

（1）中油股份管道第三方破坏数据统计与分析

下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。

表 12.4-15 近几年管道打孔盗油（气）情况统计

年份	打孔次数（次）	停输时间（h）	损失原油（t）	经济损失（万元）
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000（1～9）	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表中看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

（2）中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到 2000 年 11 月，已发生了打孔盗气事件 14 次，参见下表。

表 12.4-16 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号（km+m）	地点	盗气点情况	盗气持续时间（a）
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5

序号	桩号（km+m）	地点	盗气点情况	盗气持续时间（a）
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

（3）中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

（4）中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

（5）近几年盗油、盗气案件的特点分析

①由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

②盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

③有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

④打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。

面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本工程不受人为破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依

据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

（6）事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国西部输气管道（陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程）由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

本工程输气管道管径为559mm和813mm，壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于1.2m，石方地段埋深一般不小于1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的加强级防腐层（加强级三层PE）、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

12.4.1.3 统计、分析结论

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

（1）外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235 号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种

事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

（2）腐蚀：采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

（3）材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，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，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 API X 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

（4）地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

（5）建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

12.4.2 风险事故情形设定

根据《环境风险评价实用方法技术与案例》、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等相关资料的统计结果，综合考虑本工程管道可控节点内天然气在线量和站场周边敏感程度情况，本工程最大可信事故设定见下表。

表 12.4-17 最大可信事故设定

序号	位置	行政区域	事故地点	管道压力	长度	事故概述	选择原因
1	管线	山西	KY1#阀室- KY2#阀室	8.0MPa	30.92km	由于第三方原因KY1#阀室- KY2#阀室段管道断裂，煤层气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧爆炸	在线量最大
2		河北	YA#10 阀室～YA11#阀室	8.0MPa	14.51km	由于第三方原因YA#10 阀室～YA11#阀室段管道断裂，煤层气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧爆炸	人口数多
3	站场	河北	河北中心站	8.0MPa	/	站内管道断裂，煤层气泄漏，遇火源燃烧、爆炸	站场风险评价范围内人口最多的站场

为反映管道工程事故发生几率，以每年单位长 m 度天然气管道的事故次数（管道事故率）作为类比分析基础。根据国内外管道事故统计结果，计算天然气管道事故率总体水平。即：美国九十年代后：1.5×10^{-4} 次/（km·a）；前苏联：4.6×10^{-4} 次/（km·a）；欧洲：3.8×10^{-4} 次/（km·a），国内：4.2×10^{-4} 次/（km·a）。

本项目管线长 543.87km，以国内天然气管道事故率为类比基础，本项目发生事故总体水平为 0.2284 次/a，表明本项目在运营期存在发生事故的可能，应该引起重视，最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故原因出现的可能，使管道能够安全平稳地营运。

由同类项目事故统计分析可知，管道断裂事故概率为 2×10^{-5} 次/（km•a），断裂后被点燃的概率为 0.353（按断裂（管径≥0.4m）计）。因此，最大可信事故—管道断裂引起火灾爆炸的概率为 7.06×10^{-6} 次/（km·a）。本项目发生断裂引起火灾爆炸概率为 0.0038 次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零，即并非一定不发生。

12.5 源项分析

12.5.1 泄漏源项计算

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。本次评价选取管存气体量最大和人口数最多管道控制节点单元、站场周围风险评价范围内人口最多的河北中心站作为分析对象，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 12.5-1 天燃气泄漏风险事故源项

风险源	事故地点	泄漏量（t）			泄漏时间（min）	泄漏速率最大值（kg/s）
		阀门关闭前	阀门关闭后	合计		
管线	KY1#阀室-KY2#阀室	1.34	853.83	855.17	20	7795.7
	YA#10 阀室～YA11#阀室	1.34	404.93	406.27	20	7795.7
站场	河北中心站	1.34	9.5	10.84	20	3375.64

12.5.2 燃烧伴生污染物源项计算

输气管段、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。煤层气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，火焰温度超过 800℃以上时，会产生 NO_X。

由于本工程管道输送的煤层气不含硫，发生泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高，本次评价对伴生的 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/m^3 天然气。

工程管道破裂，煤层气泄漏发生火灾爆炸事故时，产生伴生污染物 CO 的源项见下表。

表 12.5-2 煤层气燃烧伴生污染物 CO 排放源项

风险源	事故地点	天然气泄漏（kg/s）	CO 最大值速率（g/s）
管线	KY1#阀室- KY2#阀室	7795.7	3803.31
	YA#10 阀室～YA11#阀室	7795.7	3803.31
站场	河北中心站	3375.64	1646.88

12.6 风险影响预测与评价

12.6.1 大气环境风险事故影响分析

1)评价标准

本次大气环境风险评价采用的标准体系见下表。

表 12.6-1 大气污染物的评价标准

污染物	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）	来源
CO	630-08-0	380	95	美国能源部2016年5月公布、版本 Rev.29
CH_4	74-82-8	260000	150000	

1）推荐模型

（1）SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

SLAB 模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

（2）AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，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。

（3）模型选择

煤层气、CO 属于中性气体，预测模式使用 AFTOX 模型。

3）气象条件

大气稳定度 F 类，风速 1.5m/s，温度 25^{0}C，空气湿度 50%。

4）泄漏事故预测结果分析

煤层气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，为此评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，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，本报告偏保守考虑，管道以抬升高度为 50m 预测评价。

设定事故状态下的煤层气泄漏时甲烷的毒性终点浓度预测结果列于下表。

表 12.6-2 事故状态下煤层气（甲烷）泄漏的影响范围预测结果

情景设定	抬升高度（m）	风速（m/s）	大气稳定度	最大浓度落地点距离（m）	最大落地浓度（mg/m^3）	影响半径（m）	
						>260000mg/m^3	>150000mg/m^3
KY1#阀室-KY2#阀室段管道断裂	50	1.5	F	2560	106350	/	/
YA#10 阀室～YA11#阀室段管道断裂	50	1.5	F	2560	85403	/	/
河北中心站内发生泄漏	50	1.5	F	210	120280	/	/

由上表可见：风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，管段（KY1#阀室~ KY2#阀室）及（YA#10 阀室～YA11#阀室）、河北中心站内管道发生断裂泄漏时，最大浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。因此本评价设定泄漏事故对周围大气环境影响较小。

5）伴生污染物的影响分析

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，管道以抬升高度为 30m 进行预测评价。

火灾伴生的 CO 最大落地浓度预测结果列于下表。

表 12.6-3 火灾伴生大气污染 CO 预测结果

情景设定	抬升高度（m）	风速（m/s）	大气稳定度	最大浓度落地点距离（m）	最大落地浓度（mg/m^3）	影响半径（m）	
						>380mg/m^3	>95mg/m^3
KY1#阀室-KY2#阀室段管道断裂	30	1.5	F	1810	225.3	/	4960
YA#10 阀室～YA11#阀室段管道断裂	30	1.5	F	1810	225.3	/	4960
河北中心站内发生泄漏	30	1.5	F	1760	98.6	/	2310

由上表可见：风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，KY1#阀室~ KY2#阀室段管道断裂、YA#10 阀室～YA11#阀室段管道断裂事故发生时，最大落地浓度小于 CO 毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 影响半径以事故发生点为中心半径 4960m 的范围；河北中心站内管道断裂事故发生时，最大落地浓度小于 CO 毒性终点浓度-1，毒性终点浓度-2 影响半径以事故发生点为中心半径 2310m 的范围。经预测 KY1#阀室~ KY2#阀室段及 YA#10 阀室～YA11#阀室段管道两侧 200m 范围内的村庄、河北中心站影响半径范围内村庄最大浓度均较小，伴生污染 CO 对其影响较小，具体预测影响范围、预测浓度及时刻见图 12.6-1~图 12.6-3、表 12.6-4~表 12.6-6。

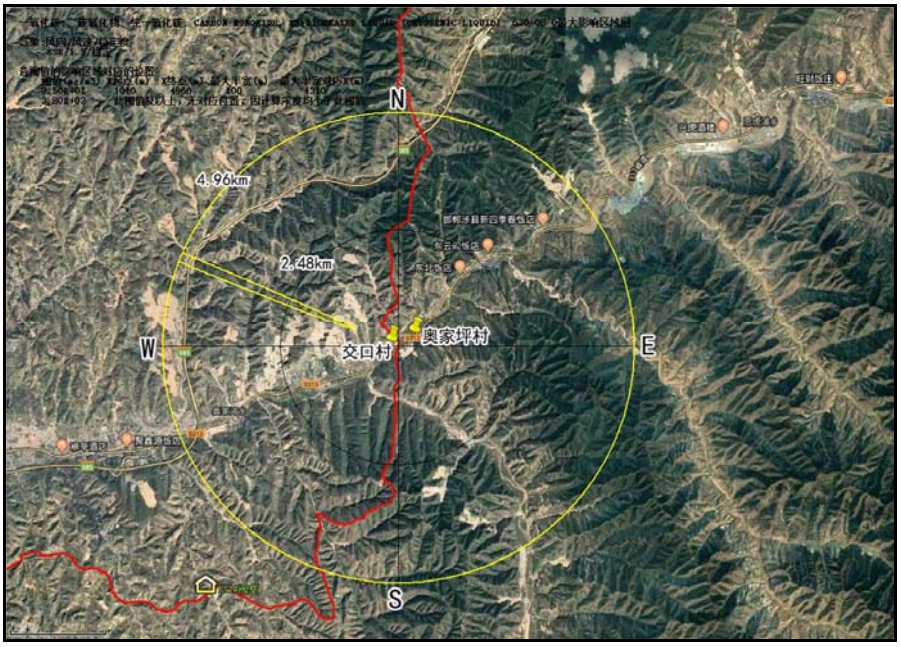


图 12.6-1 KY1#阀室~ KY2#阀室段离交口村最近管道断裂导致火灾伴生 CO 预测图

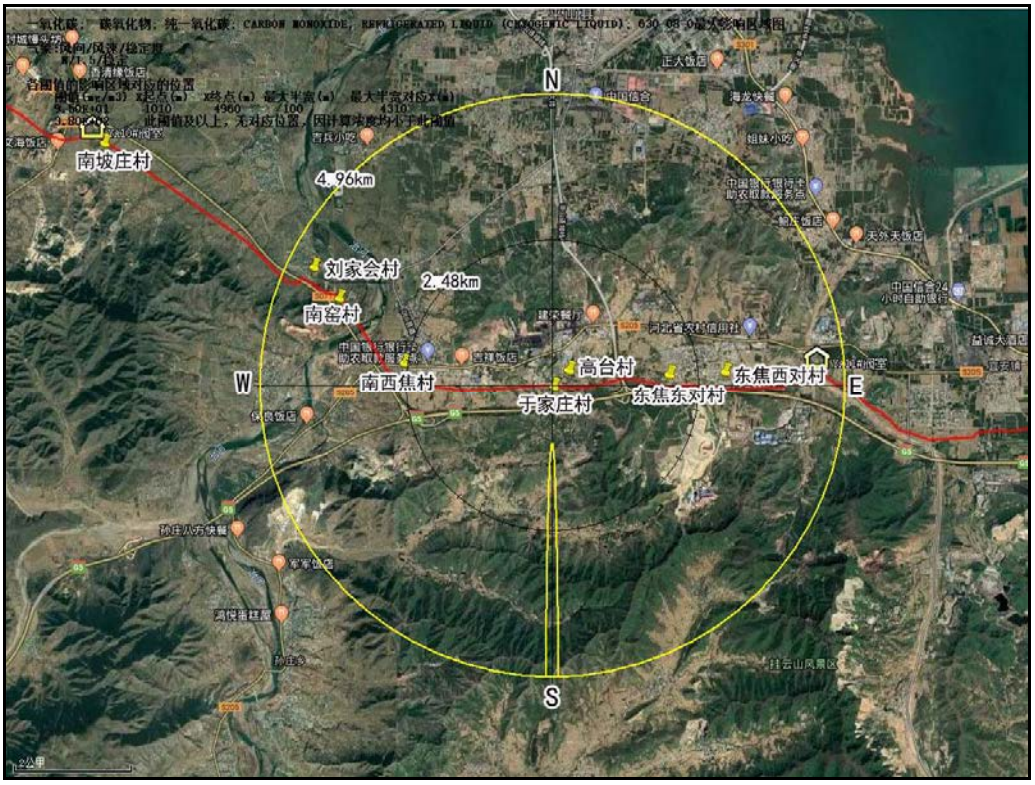


图 12.6-2　YA#10 阀室～YA11#阀室段离于家庄村最近管道断裂导致火灾伴生 CO 预测图

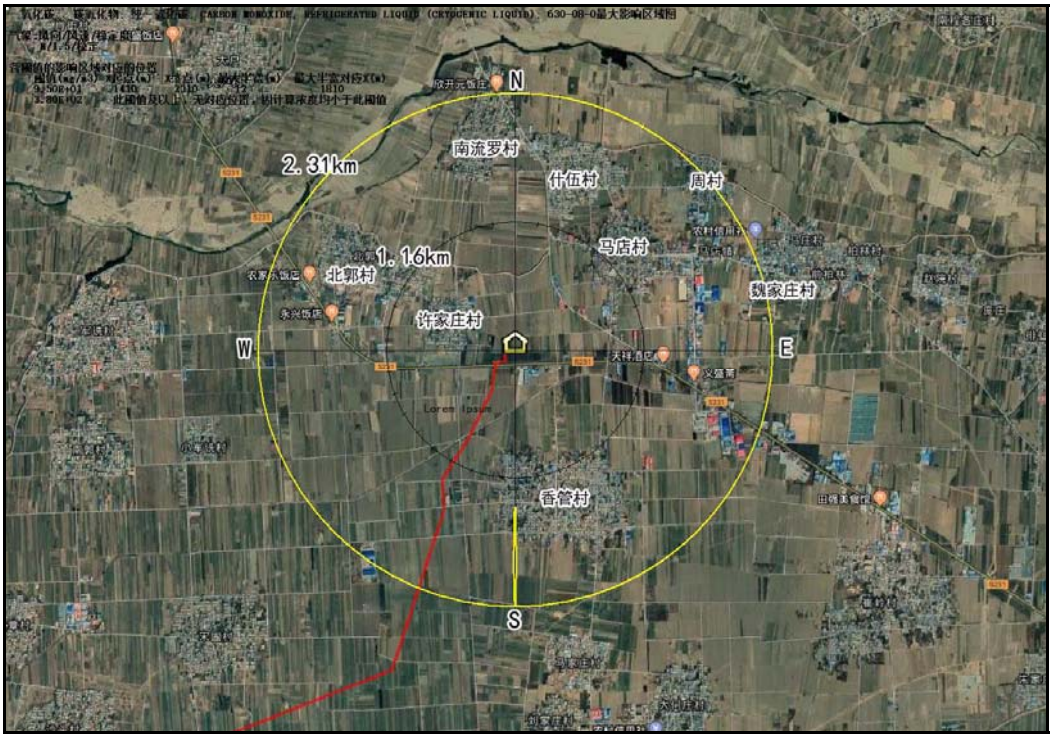


图 12.6-3　河北中心站内发生泄漏导致火灾伴生 CO 预测图

表 12.6-4 KY1#阀室~ KY2#阀室段离交口村最近管道断裂导致火灾伴生 CO 关心点预测结果表 单位：mg/m^3

序号	名称	与管线位置关系	距离（m）	最大浓度（mg/m^3）	最大浓度出现时间（min）	5min	10min	15min	20min
1	交口村	西侧	150	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	奥家坪村村	东侧	185	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 12.6-5 YA#10 阀室～YA11#阀室段离于家庄最近管道断裂导致火灾伴生 CO 关心点预测结果表 单位：mg/m^3

序号	名称	与管线位置关系	距离（m）	最大浓度（mg/m^3）	最大浓度出现时间（min）	5min	10min	15min	20min
1	南坡庄村	南侧	130	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	刘家会村	北侧	105	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	南窑村	西侧	100	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	南西焦村	北侧，散户	100	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	于家庄村	北侧	115	7.18E-19	5	7.18E-19	7.18E-19	0.00E+00	0.00E+00
6	高台村	南侧	100	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	东焦西队村	北侧	100	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	东焦东队村	北侧	102	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 12.6-6 河北中心站内发生泄漏导致火灾伴生 CO 关心点预测结果表 单位：mg/m^3

序号	村庄名称	与站场的位置关系	距离（m）	最大浓度（mg/m^3）	最大浓度出现时间（min）	5min	10min	15min	20min
1	许家庄村	西北	270	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	北郭村	西北	780	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	马店村	东北	870	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	香管村	南侧	930	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	2.10E+01	2.10E+01
5	什伍村	东北	1120	5.48E-06	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	南流罗村	北侧	1400	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	周村	东北	2010	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	魏家庄村	东侧	2140	0.00E+00	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

12.6.2 水环境影响分析

由于煤层气密度比空气小，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，煤层气对水质的直接影响很小。

12.6.3 林地环境影响分析

如果在处理泄漏事故时，由于误操作引发火灾、爆炸，发生火灾的地方为林场、森林一类的植被茂密地区，在一定的气象条件下还可能引发森林大火，这会给当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过林区段，分别依据《中华人民共和国森林法》及各省市森林防火条例，采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。沿线要加大力度进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，严惩罪犯，确保管道长期安全稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员的事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于煤制天然气属于易燃易爆危险物品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸汽云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

（1）直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。

（2）改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。

（3）改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。

（4）对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起

爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取防护措施。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，从管线沿线植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和草地植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对植被造成的破坏损失量较小，但是在植被敏感地段发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

12.6.4 对生态敏感目标的影响分析

本工程穿越 2 处生态敏感目标，涉及 1 处湿地公园和 1 处风景名胜区，管道在生态敏感段发生泄漏事故，对生态敏感目标的直接影响较小，泄漏事故引发火灾事故对生态敏感目标会造成一定影响，影响程度与火灾事故大小有关，最大可能会引起周边植被烧焦。建议企业在编制本工程环境风险应急预案时应针对管道穿越的生态敏感区制定详细、可操作的应急预案并与生态敏感区主管部门建立联动机制。

12.6.5 对地表水环境敏感区的影响分析

本工程穿越 15 个地表水环境敏感区，一旦发生泄漏事故，泄漏物质为煤层气，不会对水体造成直接影响，但抢维修期，将会对水环境造成一定的影响。抢维修过程会扰动水体，增加水体悬浮物，短期内会影响水质，如果泄漏引发火灾爆炸事故，抢维修产生的消防废水有可能会影响水质，因此应加强管理，启动应急联动机制，暂时取消饮用功能。建议企业在编制本工程环境风险应急预案时应针对管道穿越的地表水环境敏感区制定详细、可操作的应急预案并与下游取水厂建立联动机制。

12.6.6 其他管道相互影响分析

1）风险情景

本工程管道与陕京三线、陕京二线等管道存在并行情况，并行敷设或交叉的两条管道之间，只要满足相应的设计和施工规范，相互间不会产生影响，但一旦其中一条管道发生事故，出现泄漏或火灾爆炸，则可能对其并行或交叉管道产生影响，甚至引发新的事故。

一般情况下，本管道发生泄漏事故导致天然气泄漏的数量有限，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

2）工程防范措施：

本工程管道与其他输气管道交叉、并行段拟采取以下工程措施：

（1）采用 L415M/L450M 直缝埋弧焊钢管，增加管道壁厚，管道外防腐采用加强级三层 PE；

（2）管道加套管，并加大管道埋深，缩短截断阀室间距；

（3）采用顶管方式穿越已建管道；

（4）穿越已建管道施工时，已建管道增加支护，防止被穿越管道发生沉降。

（5）管道与已建管道交叉时，管道应位于已建管道下方，两管间净距不小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离。

（6）加强沿线设施的巡查、维护、治安保卫等，同时与沿线中联公司等企业力量及社会力量进行协议联防。

3）相关的区域应急响应协作机制

本工程事故发生后，如有需要按照对于级别通知地方应急组织机构。由于本工程与现有油气管道存在交叉，为了降低在发生事故情况下的相互影响，减少由此引发的次生灾害的发生几率，在本工程管道发生事故后，及时通知与本工程管道交叉的陕京管道等有关管理部门，及时赶赴现场进行风险防范。同时本工程建成后也会及时与现有油气管道相关部门沟通，建立切实可行的联动机制。

在通知地方政府应急组织后，为减少人员的伤亡和财产损失，应直接与地方的医疗、公安、武警、消防、水利、环保等部门联系，以确保救援力量及早到达事故现场进行救助。

12.7 风险管理

12.7.1 风险防范措施

12.7.1.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

1）管道风险防范措施

（1）前期管线路由选线原则

①选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段及密集林区，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民

危害及林业经济损失。

②尽可能避开滑坡、沼泽或软土、泥石流等不良工程地质地段。当避开有困难时，应选择合适的位置和方式通过。

③在地震动峰值加速度等于或大于 0.1g 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并应采取必要的工程措施。管道不宜敷设在由于发生地震而可能引起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段。

（2）设计中体现的防范风险措施

①对管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其它基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其它管线较近地段、自然保护区、水源地等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

②根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

③防腐蚀措施

本工程直管道采用挤压聚乙烯防腐层三层结构（3PE），热煨弯管采用双层环氧粉末结构。线路管道外壁防腐山西地段采用挤压聚乙烯防腐层常温型（N）三层结构（3PE）加强级防腐层，河北地段采用挤压聚乙烯防腐层常温型（N）三层结构（3PE）普通级防腐层（约 180km），均为工厂预制。冷弯管在现场采用 3PE 防腐的成品直管现场弯制而成。热煨弯管采用加强级双层熔结环氧粉末防腐层（工厂预制）+外缠 1 道聚乙烯胶粘带（每道搭接宽度为 50～55%，胶粘带层厚度≥1.6mm）进行防腐。

站场阀室地上不保温工艺管道防腐层结构采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆结构；埋地管道与线路管径相同，一起施工管段，应采用与线路管道相同防腐形式，采用 3PE 加强级；其他埋地管道外防腐层采用“无溶剂型液体环氧涂层+聚丙烯胶粘带”结构，电伴热保温管道防腐采用耐高温环氧酚醛涂料底漆+耐高温环氧酚醛涂料面漆结构；设备防腐层结构采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆结构；且均喷砂除锈 Sa2.5 级。

⑤ 阴极保护

本工程管道全线采用强制电流阴极保护，管道共设 5 座阴极保护站，并设置

阴极保护智能监测系统。

⑥采用 SCADA 控制系统

该工程自动控制采用 SCADA 系统，利用 SCADA 系统对各站场和阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理，采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式，此外，自控系统还设置了火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统等。

⑦应急抢险指挥通信系统

该工程设计应急抢险指挥通信系统 1 套，主要由传输网络、应急抢险指挥中心、现场通信车、现场移动通信系统（无线单兵系统）组成；在管道公司和各维抢修中心分别配置通信车及通信设备组成现场临时指挥部；传输采用宽带卫星传输方式为主，3G 无线传输为辅构建传输网络。

⑧特殊地段

穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如：管道穿越铁路、公路时加套管保护；管道穿越河流、沟坝等处加大管道埋深等。

2）输气站场风险防范措施

（1）各输气站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

（2）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

（3）安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

（4）在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB 50493-2009）的要求在工艺装置区、压缩机房、发电机房等可能泄漏可燃气体的场所设置可燃气体探测器，采用固定式且相对独立的可燃气体报警系统对可燃气体进行连续检测、指示、报警，并对报警进行纪录，同时将报警信息由可燃气体报警器传送给 SIS 系统 PLC，再经 SIS 系统 PLC 传送至调控中心；在各站配有便携式可燃气体检测仪。

在监控阀室设置可燃气体探测器，可燃气体探测器信号传至 RTU，再经 RTU 传送至调控中心。

（5）为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站干线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀。切断站场与上、下游管道的联系。

（6）采用了半自动不停气清管、自动关闭截断阀组等先进工艺及设备；

（7）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；

（8）站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

（9）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。

12.7.1.2 施工阶段利于事故防范措施

1）在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；

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；

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）严格按试压方案进行试压，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，并有第三方工程监理对其施工质量进行强有力的监督，减少施工缺陷；

6）建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO9000 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。

7）路由滑坡、崩塌地区，施工时应采取有效措施避免滑坡对管线可能造成危害。

8）路由山前冲积扇区及山间河谷冲刷地区，应做好水土保护。

9）路由盐渍土地区应采取防腐措施，并考虑盐胀破坏危害，主要采用在管道表面应用涂料层与腐蚀介质隔离的方法进行防护。

10）在穿越河流的两堤内不准给施工、抢维修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、抢维修机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理，将其收集后待施工结束后统一清运处理，减小对土壤、水环境的影响。

11）优先选用无毒泥浆，泥浆池要设防渗膜并考虑一定的余量，以防雨水冲刷外溢；泥浆池的位置尽量远离河边，确保泥浆不会流入水体。泥浆池底部和四

周应铺有 PVC 材料，防止污水下渗。

12.7.1.3 运行阶段的事故应急措施

1）设有专职安全管理机构

本项目工程的管理采取集中管理和分区操作相结合的原则，实行管道公司、输气管理处和维抢修中心、输气站场的三级管理，设立专业化的管道公司及下属的输气管理处和维抢修中心，各输气管理处及维抢修中心按管理区域进行划分负责。

2）设有维抢修机构

本项目工程维抢修依托朔州维抢修中心、石家庄维抢修队。朔州维抢修中心负责全线和沿线站场的抢修管理工作和大型抢修作业及康宁压气站-山西省与河北省交界处的维修工作，石家庄维抢修队负责河北省境内管道的维修工作。

3）抢维修设备配置

维抢修机构根据管道安全运行和事故维抢修的要求，配置全套的维抢修设备机具，并培养专业的技术人员，全部依靠自身力量，确保管道的安全运行。

4）应急物资配置

本项目 3 个站场和各阀室均配置有应急物资。具体见表 12.7-1 和表 12.7-2。

表 12.7-1 站场应急物资配置一览表

序号	应急物资名称	应急物资类型	数量	用途	备注
1	消防给水罐	应急设备	1	救援	康宁站及河北中心站设置，闫庄站无
2	消防栓	应急工具	若干	救援	
3	推车式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC50	应急工具	10 辆	救援	
4	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC8	应急工具	20 具	救援	
5	灭火器箱 XML8-2	应急工具	10 具	救援	
6	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC5	应急工具	10 具	救援	
7	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC3	应急工具	4 具	救援	
8	手提式二氧化碳灭火器 MT7	应急工具	10 具	救援	
9	便携式可燃气体探测仪	应急工具	4 台	检测	
10	灭火防护服	应急工具	50 件	救援	
11	灭火防护靴	应急工具	50 双	救援	

序号	应急物资名称	应急物资类型	数量	用途	备注
12	防护头盔	应急工具	30 个	救援	
13	消防手套	应急工具	100 付	救援	
14	防护口罩	应急工具	100 付	救援	
15	扩音器	应急工具	2 个	救援	
16	急救箱	救援工具	2 个	救援	
17	担架	救援工具	2 架	救援	
18	药品	救援材料	若干	救援	
19	维修装置	应急工具和材料	2 套	救援	

表 12.7-2 阀室应急物资配置一览表

序号	应急物资名称	应急物资类型	数量	用途	备注
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MFT/ABC8	应急工具和材料类	6 具	救援	
2	灭火器箱 XML8-2	应急工具和材料类	3 个	救援	
3	便携式可燃气体探测仪	检测	1 台	救援	

12.7.1.4 运行阶段利于风险防范的管理措施

1）按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

（1）在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

（2）在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

（3）在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

2）建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全规章，职工培训，应急计划，建立管道系统资料档案等。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件；

3）建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议管道公司建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线 HCA（高后果区域）的调查，主要包括：

（1）三类、四类地区；

（2)靠近管道的大致人数(包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级)；

（3）活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱、娱乐场所)，特别是未加保护的外部区域内的大致人数；

（4）可能的财产损坏和环境破坏；

（5）公共设施和设备；

收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

4）在管道系统投产运行前，应制订出供正常、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；

5）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；

6）操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

7）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；

8）对重要的仪器设备有完善的检查项目、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。

9）严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

10）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；

11）定期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；

12）在铁路、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；

13）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；

14）对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查一次；

15）在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

16）放空管事故放空时，应注意防火。

12.7.1.5 环境敏感区及重点区段的风险防范措施

环境敏感区及重点区段的风险防范措施见下表。

表 12.7-3 环境敏感区及重点区段的风险防范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
滑坡	吕梁和太行山区段	对管道有破坏作用	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，采用卸荷减压等方法彻底清除滑坡体。 2）做好导排水工程，布置截水墙截排滑坡体坡面外径流防止径流渗入；排水明沟汇集坡面径流导出滑坡体；设置渗沟、盲沟等措施截排滑坡体外地下水流；滑坡体上裂缝洞穴采用灌浆等措施进行封堵。 3）改变斜坡力学平衡条件，如降低斜面坡度、坡顶减重回填于坡脚，必要时在坡脚或其他适当部位设置挡土墙、抗滑桩、抗滑锚杆、锚索地梁、锚索框架等工程措施对滑坡体进行支挡。 4）距离滑坡较近管段，焊口进行双百检测。 5）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。
泥石流	地质灾害多发段	对管道有破坏作用	1）根据地灾评价报告及现场踏勘情况，目前管道沿线发现四处泥石流地段，其中三处改线至河谷对侧，有较大山谷河流隔绝，一处距离发育区约 200m。 2)对于距离泥石流较近地段，增加管道埋深，增加管道壁厚至 16mm，焊口进行双百检测。 3）在坡角或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网。 4 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。 5)管道运行过程中密切注意泥石流发育变化，根据泥石流变化情况采取相应的保护措施，在泥石流发育地段设置明显的警示标志。
河岸侵蚀	管道穿越的各条河流区域	对管道有破坏作用	1）设计阶段，充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害，设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。 2）施工阶段，施工单位应经常与当地水利部门联系，对管道沿线河流水情有一个全面的了解，对于可能的情况做到早了解早预防。 3）运行阶段，进行日常巡视监测及定期检查，注意河岸的变动，发现隐患，及时采取措施，避免险情发生。
地震因素和活动断裂带	地震断裂带附近	对管道有破坏作用	1）采用浅埋、砌沟填沙的办法减弱地裂缝竖向错动、垂直差异运动带来的剪切破坏；增设补偿器以减缓张性地裂缝带来的影响； 2）利用钢管本身特性和回填中粗砂的办法抵减水平扭动作用，加大焊接强度，接头采用柔性连接，隔一段距离安置伸缩管。

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			3）断裂带两侧各 300m 范围内，管沟尺寸适当放大，并采用摩擦系数小的砂料进行管沟回填，管沟表面用原状土回填，所有环向焊缝应进行 100% 射线和 100%超声波探伤检查。 4）断裂带两侧各 1000m 范围内只采用弹性敷设方式，避免弯管；选择韧性、塑性好的管材，适当增加管线壁厚。 5）选择合理的断裂带穿越角度，不使管道受压屈曲，要在整个穿越段增大管道的柔性。 6）断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管；断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件；在断裂带两侧适当位置应设置截断阀室。 7）对位错量较大的活动断层增加壁厚至 20mm。
盐渍土地区	山西等地干旱、半干旱区	对管道有腐蚀作用	根据目前地勘初步勘察报告，沿线尚未发现盐渍土地区，如在施工图详勘阶段发现沿线经过盐渍土地，采用强夯、换土和桩基础等方法进行地基处理。采用在管道表面应用涂料层与腐蚀介质隔离的方法进行防护。
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道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	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； 2）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）增加壁厚至 16mm，焊口进行双百检测。（2）管道全线采用直缝埋弧焊钢管。（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。 3）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%射线探伤 100%超声波探伤，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。 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。
环境敏感区	自然保护区、湿	一旦发生	1）作为重点进行环境监理。

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
	地、森林公园、饮用水源保护区等	事故，敏感区造成影响	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）合理设置截断阀室，争取在发生事故时能够紧急切断，避免大范围的事故发生。 4）严格控制作业带，施工中发现珍惜动植物要进行保护。 5）环境敏感区内焊口进行双百检测。 6）设置警示牌和加密桩，防止第三方破坏。 7）严格按照防洪评价要求进行管道埋深设计，开挖穿越河流时，河流中型穿越管顶埋深不小于冲刷深度以下 1.2m，大型穿越不小于冲刷深度以下 1.5m。 8）加强管道巡视，强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线群众安全意识。
管道并行段	与其他线形工程并行	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	1)勘测、放线过程中施工单位要配备专用探测设备，会同在建管道运行管理单位一起，对本工程管道并行的准确位置做好标识，管道交叉区段、并行间距小于距离 20m 区段及其他敏感地段须使用雷迪寻管仪探测出在役管道的准确位置，并作出明显的警示标记，然后进行作业面的清理平整及管沟开挖。 2)车辆设备行走应远离并行管道一侧，施工过程中施工设备必须在役管道上通过时，为保护在役管道的安全，应在指定通道位置采取如在管道上方搭建临时钢便桥等防护措施，确保施工设备通过时地下管道不受伤害，且禁止在管线上方长时间停留及扭转。 3)一般地段与其他管道间距为 15m，特殊受限地段不小于 6m。
管道交叉段	与其他油气管道交叉段	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	1）与其他油气管道净间距不小于 0.5m。 2）勘测、放线过程中施工单位要配备专用探测设备，会同在建管道运行管理单位一起，对本工程管道、并行或交叉在役管道和其他相关管道的准确位置做好标识，管道交叉区段、并行间距小于距离 20m 区段及其他敏感地段须使用雷迪寻管仪探测出在役管道的准确位置，并作出明显的警示标记，然后进行作业面的清理平整及管沟开挖。 3）穿越段防腐层应保持完好。
岩溶区	管道沿线岩溶区	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	根据目前地勘及地灾资料，目前管道未发现经过岩溶区，如在施工图阶段发现岩溶区，管道应予以绕避，对于无法绕避的小的岩溶区，进行灌浆填实处理。

12.7.2 风险应急措施

12.7.2.1 输气站场泄漏应急处置措施

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线进行封堵、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。拨打电话时用语：“我是 XX 天然气公司 XX 站，目前站场发生 XXX 情况，请求救援。具体位置是 XX 村 XX 方位 XXm”；

(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，如果为进站前管线，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：根据现场着火的能量、面积、风向等情况有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、铁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现以外沿路边停放，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)现场检测、监测与人员的防护

(1)安全环保人员负责对警戒区内天然气浓度进行检测和监测工作。

(2)现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对可燃气体浓度的检测；现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对可燃气体浓度的检测。

(3)应急救援人员进入事故现场前，安全环保人员应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场。检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作。

(4)检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识。

(5)检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩带安全帽、防护镜，必要时应佩带空气呼吸器。

(6)检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线。

(7)实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，利用手持防爆对讲机与外界保持通信联络。

(8)安全环保组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

(9)现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

6)紧急疏散、撤离措施事故发生后，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近距离，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。

7)应急救援过程中异常情况下的紧急疏散

(1)检测人员对事故现场进行检测，监测合格后并确定撤离路线和紧急集合点后，抢险人员方可进人事故区域失效抢险；

(2)应急抢险中，现场检测人员应实时对事故现场进行持续监测；

(3)现场监测人员一旦发生异常情况，立即通知现场所有应急人员；

(4)现场应急救援单位负责组织本单位人员按照事先确定的疏散路线和紧急集合点组织撤离；

(5)现场应急救援单位负责对撤离人员进行清点，并将清点结果报地方应急指挥部；

(6)现场应急救援单位配合地方消防、医疗卫生人员进行现场紧急救护，并对失踪人员进行紧急搜救。

12.7.2.2 输气站场火灾爆炸应急处置措施

1)实施原则

(1)输气站发生火灾爆炸时：

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；

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)输气站压缩机房现场火灾事故

①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。

②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。

③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。拨打电话时用语："我是 XX 天然气公司 XX 站，目前 站场发生 XXXX 情况，请求救援。具体位置是 XX 村 XX 方位 XXm"；

(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；

(8)若现场情况无法控制，组织现场人员进行撤离。

12.7.2.3 管道泄漏应急处置措施

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线进行封堵、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)当输气管线泄漏处位于重点穿跨越段(如铁路、高等级公路等)，并导致交通中断。

(1)应立即向当地铁路、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)当管线泄漏处于环境敏感区(如旅游景点、自然风景区等)时：

(1)应立即向当地旅游、环境保护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。

4)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。

5)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：根据现场着火的能量、面积、风向等情况由应急救援实施组确定隔离区。

6)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、铁路和河流的交通运行。

7)线路、无人值守站、阀室人员紧急疏散程序 在地方应急救援队伍未到达现场前实施该程序，当地方应急响应部门到达现场后，积极配合地方应急响应部门开展此项工作。

(1)本程序第一责任人：应急先遣队队长；第二责任人：维抢修队 HSE 管理员。

(2)先遣人员到达现场后，对危险范围进行估算并提供给现场指挥员，由现场指挥员在事发点的安全距离外划定警戒区，主要出入口由专业抢险队队员看管。将现场人员撤离到警戒区外。

(3)根据现场情况，确定疏散路线和第一集合点。疏散路线主要以公 路为疏散主路线；在大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处 位置到主路线的近距离，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。

(4)通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，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。

(5)除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

12.7.2.4 管道火灾爆炸应急处置措施

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线或电缆采取必要的保护措施；凸起地势处，应保证泄漏处处于正压状态。

(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。

12.7.3 突发环境风险应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导组织居民撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。

本工程建成后管理单位应结合中联煤的管理要求，针对本工程特点制定该项目的环境风险应急预案。本次评价给出应急预案框架参考，运营单位根据政府主管部门和行业主管部门要求参考本报告应急预案框架制定本工程环境风险应急预案。

环境应急预案体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容。

重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

1）应急预案总体框架

本次环评根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。应急预案总体框架见下图，事故应急方案主要内容及要求见下表 12.7-4。

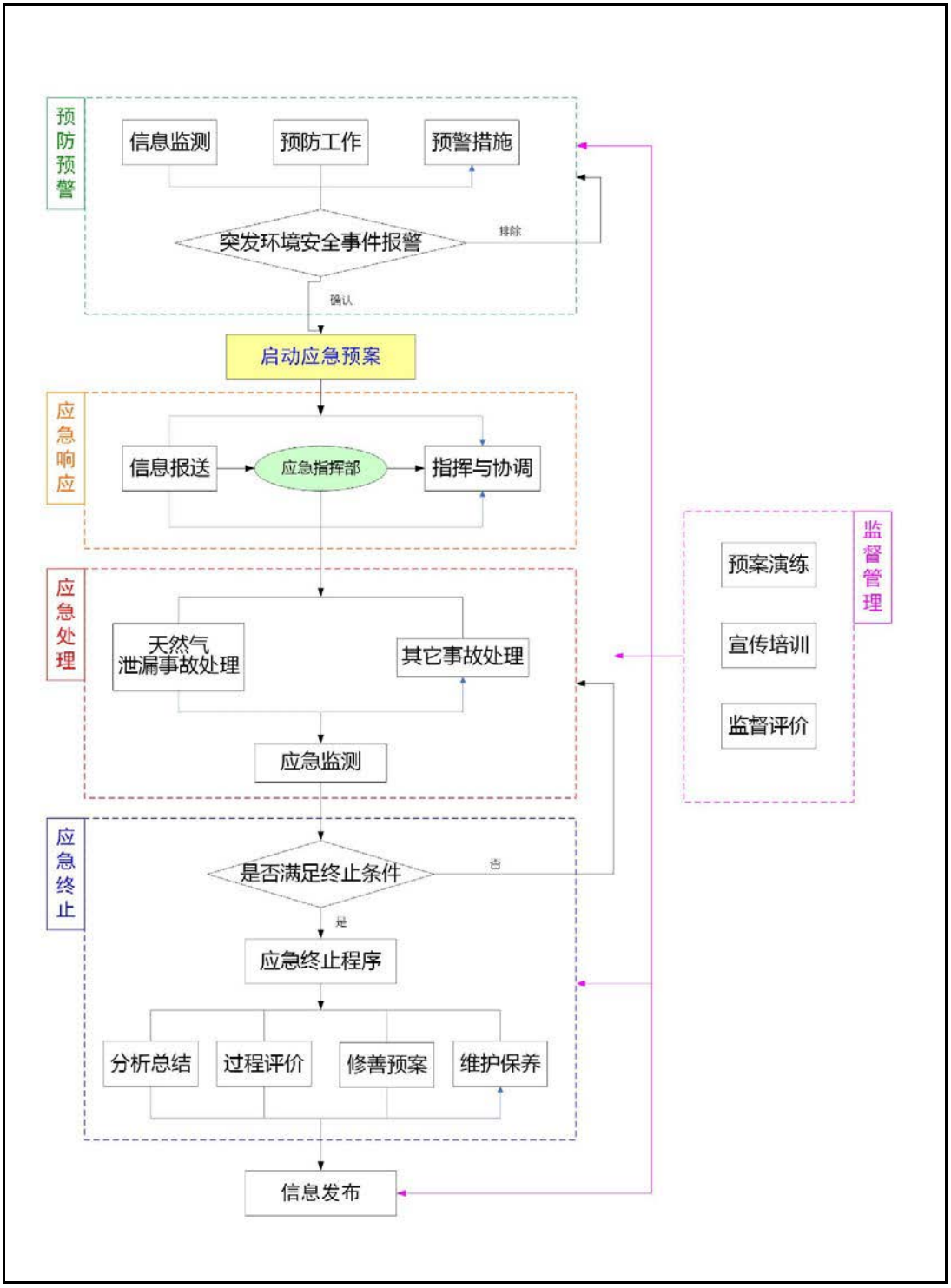


图 12.7-1　应急预案总体框架

表 12.7-4 事故应急方案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演习	（1）应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高；（2）向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料；（3）对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作；应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	（1）由谁来报警、如何报警；（2）谁来组织抢险、控制事故；（3）事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；（4）除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；（5）要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	（1）发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；（2）发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要情况下请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理、恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

2）保障供水安全专项应急预案

本工程跨越南水北调中线干渠、冶河等，应制定保障供水安全的专项应急预

案，专项应急预案主要是运营期的风险识别。

应急预案中要包括与主管部门的联动机制，根据主管部门的要求采取备案或与主管部门进行对接的办法，保证应急预案的有效性和可操作性，确保发生影响供水安全时能够依靠主管部门力量及时解决供水问题。

企业可参考下表内容进行编制。

表 12.7-5 影响供水突发事故应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	本着预防与应急并重的原则，建立健全突发环境事故现场应急机制。提高应对突发环境事件现场应急救援的应变能力，迅速有效地控制和处置可能发生的影响引水的现场，确保不影响饮用水供应，有效的保护员工人身和公司财产安全。
2	风险源辨识	1、施工过程中，工程施工场地排放的生产、生活废水及垃圾如不慎进入明渠将会造成水体污染；施工机械维修排放的含油废水和管道的施压废水处置不当也会对水环境造成一定的影响；定向钻过程中产生的钻渣（底泥）水分含量较少，如随意堆放，会对施工区水域水质产生影响。 2、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，但如果发生爆炸可能会危及引水渠（管道）的安全运行，造成引水中断，影响供水；同时管道的维修和维护将会对供水安全和水环境造成一定的影响。
3	应急计划区	管道穿越引水工程施工场地；管道穿越引水工程临近区域；采用引水渠道供水的区域
4	应急组织	建设单位：指挥机构由建设单位总经理任总指挥，主管生产的副总经理任副总指挥，负责救援工作的组织和指挥。 救援队伍：包括通信联络队、治安队、抢险抢修队、医疗救护队负责事故控制、救援、善后处理。 协调机构：当地政府、供水主管部门、供水厂
5	应急状态分级及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。
6	应急救援保障	1、防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； 2、临近地区：烧伤、中毒人员急救所用的药品和器材。 3、应急物质配备：应急物资储备，抢险物资和装备，备用水源的启用和准备。 4、应急供水方案：结合跟输水渠（管道）相关的供水厂原有应急预案，根据实际事故发生情况，制定合理有效地应急供水方案，确保不影响供水范围内居民用水，避免出现社会稳定事件。一般情况下供水企业启动取水、供水应急预案，通过加入洗消剂、活性炭吸附处理高有机污染物等措施，尽量保障供水安全，同时通过减压供水、改路供水、启用备用水源等措施，保障居民供水和社会经济活动的正常运转。
7	报警与通讯联络	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
8	人员紧急疏散与撤离	指挥部根据对风险事故发展趋势的预测，通过电话、广播做出撤离警报。撤离警报发出后，全体员工按照操作规程实行单向撤离，并禁止再次进入。

序号	项目	内容及要求
9	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。 依照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）开展应急监测，监测范围应涵盖饮用水突发环境事件的污染范围，在尚未受到污染的区域布设监控点位；监测布点包括引水渠（管道）下游水厂进出口；主要监测因子包括 pH、石油类、CODcr、氨氮、硫化物等指标。
10	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应，清除现场泄漏物，降低危害相应的设施器材配置。 邻近区域：控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备。
11	应急剂量控制、撤离组织计划、医护救护与公众健康	事故处理人员对现场及临近区域置人员撤离组织计划及救护。
12	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
13	人员培训与演练	培训：指挥领导小组负责组织，培训部实施培训工作，根据应急预案实施情况每年制定相应培训计划，采取多种形式对应急人员进行应急知识、技能培训；培训对象主要为新进厂员工和专业救援人员；主要培训内容为紧急应变处理和急救。 演练：每年组织一次人员疏散、急救、消防演习，其他应急功能依实际需求不定期开展演习，并做好记录和评价，对应急演习进行总结和追踪记录。
14	公众教育和信息	对管道穿越引水工程附近和引水工程主管部门开展公众教育、培训和发布有关信息。
15	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
16	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

3）应急预案的制定和实施

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）要求结合本工程特点制定环境风险应急预案进行备案。

4）应急预案演练计划

项目运行后应制定应急预案演练计划，根据演练计划定期进行应急预案的演练，根据演练中发现的问题对应急预案进行修改完善。

12.8 结论与建议

12.8.1 结论

1）本工程输送的是煤层气，理化性质与天然气基本相同。主要事故类型为煤层气泄漏及其泄漏引发的火灾、爆炸。

2）输气管道和站场内发生管径破裂，造成煤层气泄漏，在设定情景下，最大浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围的敏感点影响较小。

3）输气管道及站场发生煤层气泄漏，极易引发火灾，易产生不完全燃烧，产生 CO。在设定情景下，煤层气泄漏燃烧产生的 CO 影响半径范围内敏感目标预测浓度均较小，对周围的敏感点影响较小。

4）本工程运行期环境风险可接受，但在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

6）通过评价可以看出，本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，工程的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

风险评价的结果表明，本工程事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议，本工程从环境风险的角度考虑是可行的。

12.8.2 建议

1）本工程具有潜在的事故风险，尽管事故概率较小，且风险值可以接受，下一步设计中应强化管道本质安全设计，加强施工质量和运营期管理，这是确保避免风险事故发生的根本措施。

2）建设单位应定期维护、适时更新风险防范设施，确保风险防范措施的有效性，最大限度避免风险事故的发生。

3）当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

4）按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本工程特点制定突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

5）建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

12.8.3 风险评价自查表

本项目运营期风险评价自查表见附表 4。

13 环境经济损益分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对项目建设的社会、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析本项目对沿线环境的影响程度。

13.1 社会效益

2014 年 2 月 26 日，习近平总书记提出实现京津冀协同发展是重大的国家战略；中央政治局 2015 年 4 月 30 日审议通过的《京津冀协同发展规划纲要》，将京津冀整体定位为“以首都为核心的世界级城市群、区域整体协同发展改革引领区、全国创新驱动经济增长新引擎、生态修复环境改善示范区”。其中将河北省功能定位为“全国现代商贸物流重要基地、产业转型升级试验区、新型城镇化与城乡统筹示范区、京津冀生态环境支撑区”。同时《京津冀协同发展规划纲要》指出在生态环境保护方面和推动产业升级转移方面等重点领域，一是推动能源生产和消费革命，促进绿色循环低碳发展，加强生态环境保护和治理，扩大区域生态空间；二是加快产业转型升级，打造立足区域、服务全国、辐射全球的优势产业集聚区。

要顺利实施国家战略，大气环境持续改善是基础、更是前提。而目前京津冀城市群的雾霾污染在全国最为严重，全国 $PM_{2.5}$ 污染指数最高的十个城市有一半以上在京津冀区域，各地虽已出台多项包括压缩产能、分时段控制排放等措施治理雾霾，但收效并不理想。

为应对雾霾治理，京津冀地区将进一步调整能源结构和优化用能方式，坚持能源清洁化战略，构建以电力和天然气为主、太阳能和地热能等为辅的清洁能源体系，提高能源使用效率。大力推行节能环保的低碳生产技术，积极鼓励能源的接替利用技术和节能减排技术，推进企业生产用能清洁化，减少煤炭使用量。

早在 2013 年 9 月 12 日，国务院印发了《大气污染防治行动计划》，提出了全面整治燃煤小锅炉，加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下

的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉。在京津冀区域城市建成区要加快现有工业企业燃煤设施天然气替代步伐，开展燃煤锅炉、工业窑炉、自备燃煤电站的天然气替代改造任务。加快清洁能源替代利用，加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。同时 2013 年 9 月 17 日，国家环境保护部、发展改革委等 6 部门联合发布《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》。在京津冀地区“控制煤炭消费总量，推动能源利用清洁化”，实施“煤改气”工程。

根据京津冀地区的北京、天津，以及石家庄、保定、廊坊等地方政府颁布的“煤改气”工作目标，预计该地区有 2.5 万蒸吨燃煤锅炉进行改造，共需要 150 亿立方米天然气；通过对燃气公司及地方主管部门进行调研汇总，京津冀地区在 2020 年将有 1500 万户居民有望实现“煤改气”，共需要天然气 15 亿立方米；对北京、天津、石家庄、保定等市的燃煤电厂进行调研，预计 2020 年将有 750 万千瓦发电机组完成“煤改气”，年需求量 65 亿立方米。综上，2020 年京津冀地区“煤改气”新增 230 亿立方米。

可以预测随着天然气利用率的提高，京津冀地区天然气的供需矛盾将逐年加大。而毗邻京津冀的山西省煤层气、致密砂岩气等非常规天然气资源非常丰富，在充分保障省内自用之外，还具备较大的余气外输能力。山西省对省内天然气外输也极为重视，省委书记王儒林 2015 年 12 月 1 日在能源企业调研时指出“我省煤层气产业发展潜力巨大、空间广阔。要加快煤层气产能建设步伐，要积极开拓煤层气市场，加大向环渤海、京津冀输送煤层气等清洁能源力度，使煤层气产业成为全省的战略性支柱产业。”

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的建设促进了鄂尔多斯盆地东缘煤层气产业化基地快速上产，增强了产业基地煤层气的外输能力，实现了中联公司晋西-陕东作业区和晋中作业区开发生产销售一体化，彻底解决了两大作业区的外输销售问题；同时神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的建设有利于提高河北省天然气保供水平，推进了河北省天然气消费结构的优化调整，促进了区域协调发展。因此神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的建设是满足京津冀地区城市高速增长用气需求的有力补充，增强了供气可靠性和灵活性，促进节能减排目标的实现，其建设是必要的和紧迫的。

13.2 经济效益

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目总投资合计 41.42 亿元，其中，建设投资 40.29 亿元，建设期利息 0.69 亿元，流动资金 0.44 万元。

按财务内部收益率（税后）8%测算，全线综合管输费为 0.1640 元/m^3，项目投资回收期（含建设期）为 13.05 年。

表 13.2-1 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量
1	总投资	亿元	41.42
2	建设投资	亿元	40.29
3	流动资金	亿元	0.69
4	建设期利息	亿元	0.44

13.3 环境损益分析

13.3.1 环境损失分析

本工程在建设过程中，需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。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；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。施工结束后，通过采取恢复植被措施，加强站场绿化，将生态植被破坏程度降到最低。

13.3.2 环境效益分析

13.3.2.1 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）计划于 2020 年底分期建成投产，开始供应目标市场。2020 年 2 月前输气量为 $13.05\times10^8m^3$，其中向山西省供应 $4.4\times10^8m^3$，向河北省供应 $8.65\times10^8m^3$，2020 年底前输气量为 $13.05\times10^8m^3$，关联市场最大可供气 $15.38\times10^8m^3$。

神木-安平管道（山西-河北段）分省逐年分配气量具体见表 14.3-1。

表 13.3-1 神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）分省分配量 单位：10^8m^3

省	2020 年	2021 年	2025 年	2030 年	运行远期
山西省	4.4	4.41	5.45	5.48	
河北省	8.65	8.83	9.55	10.04	
合计	13.05	13.24	15	15.52	50

$1m^3$ 天然气 8250kcal 热值（热效率 85%），1kg 标准煤 7000kcal 热值（热效率 55%），根据两种燃料的热值换算，$1m^3$ 天然气的热值相当于 1.821kg 标准煤的热值。$1\times10^8m^3$ 煤层气可替换 18.21×10^4t 标准煤，每吨煤的有害物排放量为：颗粒物 0.043t，SO_2 为 0.016t，NO_X 为 0.0021t，而煤层气燃烧后排放的颗粒物只是燃煤的 1/660、SO_2 只是燃煤的 1/120、NO_X 只是燃煤的 21/100。

因此，本项目实施以后，到运行远期沿线市场利用 $50\times10^8m^3/a$ 煤层气实现替代标准煤 $910.5\times10^4t/a$，可减少排放 $NO_X1.51\times10^4t/a$，可减少排放二氧化硫 $14.44\times10^4t/a$，减少排放烟尘 $39.09\times10^4t/a$，具体分析结果见表 14.3-2。由此可见，利用煤层气对保护环境、减少城市空气污染物排放均起到了积极的作用。

表 14.3-2 本工程实施后环境空气污染物排放的减少情况

地区	年份	用气量（$10^8m^3/a$）	代煤（10^4t）	污染物排放减少量（t/a）		
				NO_X	SO_2	烟尘
山西省	2020 年	4.4	80.12	1330.1	12715.7	34397.2
	2021 年	4.41	80.31	1333.1	12744.6	34475.4
	2025 年	5.45	99.24	1647.5	15750.1	42605.7
	2030 年	5.48	99.79	1656.5	15836.8	42840.2
河北省	2020 年	8.65	157.52	2614.8	24997.9	67621.8
	2021 年	8.83	160.79	2669.2	25518.1	69029.0
	2025 年	9.55	173.91	2886.8	27598.8	74657.6
	2030 年	10.04	182.83	3035.0	29014.9	78488.2
合计	2020 年	13.05	237.64	3944.8	37713.5	102019.1
	2021 年	13.24	241.10	4002.3	38262.6	103504.4
	2025 年	15	273.15	4534.3	43348.9	117263.3
	2030 年	15.52	282.62	4691.5	44851.7	121328.4
	运行远期	50	910.5	15114.3	144496.4	390877.7

13.3.2.2 减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

本工程实施后，到运行远期沿线市场利用 $50\times10^8m^3/a$ 煤层气实现替代标准煤 $910.5\times10^4t/a$，可减少排放 $NO_X1.51\times10^4t/a$，可减少排放二氧化硫 $14.44\times10^4t/a$，减少排放烟尘 $39.09\times10^4t/a$。从而可调整山西、河北等地的能源结构，改善环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，减少这些疾病医疗费的支出，减少空气污染治理的费用。

由此可见，从长远角度看，本工程实施后环境正效益是巨大的。

14 环境保护措施及其经济、技术论证

14.1 施工期环境保护措施及其经济、技术论证

本管道工程对环境的影响主要是在建设期，主要表现为对生态环境的影响。为最大限度地减轻施工作业对环境的影响，便于施工期环境管理，根据前述各章节的环境影响分析，结合管道施工的特点，将工程拟采用的环保措施和工程应采取的环境保护措施总结分析如下。

14.1.1 施工期扬尘防治措施

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）避免在大风日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，减少地表裸露的时间，遇有大风天气时，避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取洒水抑尘措施。

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，降低工程建设对当地的空气污染。

4）用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；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，并尽量要求运输车辆放慢行车速度，以减少地面扬尘污染。另外，运输路线应尽可能避开村庄。

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，减少烟尘和颗粒物的排放。

6）对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。

14.1.2 施工期噪声的防治措施

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）限定施工作业时间。在通过居民区地段施工时，要减少夜间作业，以防

噪声扰民；需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

3）根据施工需要，设置声屏障降噪，建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

4）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

5）运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

14.1.3 施工期废水防治措施

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清管、试压中排放的废水。

1）生活污水

根据以往施工经验，在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，在山区和隧道施工地段，依托当地民居。

在采用定向钻穿越大、中型河流处以及隧道施工处，大部分人员住旅馆或当地民居，夜间仅有保卫人员住自备流动房。

上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

2）管道试压水

由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少。

管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后，经当地环保部门同意，排入附近IV或V类的沟渠河流，或做绿化浇灌用水。排放去向应符合当地的环保要求和排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

为节约水资源，试压废水应尽量收集后重复利用。

14.1.4 施工期固体废物防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、施工废料和弃渣等。

1）生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。

2）废弃泥浆

施工结束后，废弃泥浆委托有资质单位拉运处理，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。在采取上述措施的同时，在定向钻穿越施工中，尽量循环重复使用泥浆，以便减少废泥浆的产生量，同时也减少新泥浆的用量。

3）工程弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

（1）在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土））和生土（下层土））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～0.5m）），多余土方就近平整。

（2）在穿越公路、铁路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于地方乡道建设填料、或道路护坡。

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。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。

5）弃渣

对隧道施工产生的弃渣尽量进行利用，不能利用的运至弃渣场存放。

14.1.5 生态保护措施

根据本项目输气管道建设的特点，提出以下生态环境保护的措施。

14.1.5.1 土地利用现有格局的保护和恢复措施

1）严格控制施工占用土地

（1）对管线永久占地合理规划，严格控制施工作业带宽度；

（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，对管道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）一切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）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

2）恢复土地利用原有格局

（1）施工结束后，应恢复地貌原状。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，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失；

（2）对管沟回填后多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，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。管线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。对敷设在较平坦地段的管道，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，严禁在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。若要取土，则就近取两侧土为宜，若有弃土要堆放在天然洼地中，并于平整，避免形成小土丘。路基加固处理所需砂砾石尽量就近取材。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）对废泥浆池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

14.1.5.2 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，禁止施工人员对野外植被滥砍滥伐，破坏沿线地区的生态环境；

2）禁止施工人员对野生动物尤其是珍稀动物的滥捕滥杀，作好野生动物的保护工作；

3）施工期要加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传两栖、爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用。蛙类、蜥蜴类和蛇类要吃掉大量的农林卫生业上害虫害鼠，对人类有益，应克服任意拘杀两栖、爬行动物和鸟类的恶习；

4）对施工期处于繁殖的动物，在车辆行驶中，遇见动物通过时，应避让，施工结束后，应采取相应的恢复替代措施，如对破坏植被的恢复等；

5）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富营养化，把对水生生物生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，应选择枯水期进行，且河床底面应砌干片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，防止水土流失；

（2）施工过程中泥浆池的设立应符合环保要求：泥浆池底部和四周应铺一层 PVC 材料防渗；定向钻作业期间，始终保持泥浆排放总量控制在泥浆池总容积的 70%左右，以防暴雨时泥浆外溢流入水体；

（3）施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择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；

（4）在水中进行施工时，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；

（5）施工时还应掌握穿越水体的管段的河流的水文地质资料，深埋管道使之处于水文冲刷线以上。对平原滩地河流弹性铺设的管道，要使之能适应河床的频繁迁移，避免河岸处的管道逐渐被冲击进而悬空，在施工期应特别引起注意。

14.1.5.3 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：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。在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，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。另外修复树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。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）对工程施工中无法避让的需保护树种，要进行异地移栽。

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。根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，应进行移栽。

（2）加强施工人员的环保意识。

不随意砍伐植物，在开挖的工程中，如发现有国家重点保护植物，要报告当地环保部门，立即组织挽救，移栽他处。

（3）加强环境管理。

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。同时也要加大宣传的力度，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让施工人员了解保护的重要性。通过宣传植物的显著的特征，使施工人员会识别分布在此地的国家重点保护植物。

2）植被恢复措施及建议

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作为其它利用的取、弃土场、弃渣场，以及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绿化措施。

（1）绿化设计原则

临时用地范围内植被恢复：弃渣场改造及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，对边界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏，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。

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，充分利用空地进行绿化，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。

14.1.5.4 对农业生态系统的保护措施

1）在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用园地、菜地、粮棉油地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，避免占用国家规定的耕地；

2）本项目所涉及的永久占地和临时占地都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）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；

4）本工程临时占地中，占用耕地 712.19hm^2，约 588.1hm^2 为基本保护农田，对于临时占地除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，应做好基本农田的恢复工作。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

5）施工中虽采用了分层开挖、分层回填措施，但耕层土养分也会大量流失，需进行土壤恢复；所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良；临时占用的农田，工程完工后立即实施复垦措施，并可与农民协商，由农民自行复垦；

6）提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；

7）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，分层填埋，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，

同时要避免由于土层不坚实而形成的水土流失等问题；

8）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；

9）施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响；

10）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，还要使农田机械化耕种不受管道工程的影响，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；

11）由于施工设备庞大，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，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

14.1.5.5 林地恢复措施

管道途经林地时，工程施工将占用林地，针对这种情况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；

（2）工程施工占有林地和砍伐树木，管线通过生态林时，应向林业主管部门申报。

（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）管线两侧 5m 范围内，施工完成后只种植浅根植物，不种植深根植物；

（2）管道覆土后及施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；

（3）施工带内无法避让的珍稀植物、古树名木等，要进行异地移栽；

（4）尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物工作。

3）站场的绿化

——在总平面设计中，采取综合规划、合理布局、因地制宜的设计方法考虑

绿化系统设计，绿化重点放在生产管理区和辅助生产区。布置小片绿地和行道树，改善站内的小气候，形成宜人的工作环境，绿化面积为场区面积的15%以上。

——为防止站场场地水土流失，提高站场景观生态效果，以花灌、草坪为主要建植方式对站场空地及周边实施绿化。

——在站场内空地建植缀花草坪，缀花草坪由禾本科植物与少量低矮但开花鲜艳的草花植物组成，草坪选用地毯草，草坪培育采用厚 4cm～5cm 人造草坪植生带，采取密铺法建植；并在草坪上点缀石蒜、月季等（移栽幼苗茎长为10cm～15cm）。

——在站场周围营建绿篱，绿篱高度 H＜0.5m，由常绿灌木种组成。

14.1.5.6 生态敏感脆弱区保护措施

管线经过自然保护区和其它生态敏感脆弱地区需要采取以下环境保护措施：

1）对于工程管线在保护区内经过的农田，施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的措施，施工后尽快清理地表，将土地平整，交由农民种植；

2）施工便道尽量避开植被茂密区，以林间空地为主。保护区内施工尽量采用人工施工的方式，以缩短施工带宽度（控制在20m以内），从而减少生物损失量；

3）施工活动弃渣及其施工人员生活垃圾禁止进入保护区水域以及林带内。施工完毕后，将生活垃圾等废物统一清理，运到指定地点进行处理；

4）施工带内无法避让的古树名木要进行异地移栽；

5）采用小型施工机具或考虑采用人工开挖回填管沟等一系列手段，将施工作业带减少到最小；

6）在施工车辆行驶中遇到野生动物通过，应避让；

7）尽量缩短施工期，减少对保护区的影响，施工期避开野生动物繁殖期。

14.1.5.7 水土保持措施

1）主体工程与水保措施要同时施工。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；

2）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；

3）对于隧道及河流定向钻穿跨越的土石方，要选择合理的堆放地点，严禁倾倒到河流里面，采用片石挡渣墙挡护，拦渣坝应位于渣源的下游，其上游来水面积不宜过大，以免造成水土流失，影响附近景观和水质，要修筑护岸设施，如河堤、防洪坝等；修筑排水、排洪渠、截洪沟等设施，在弯道穿越河流时，应在管道上游一定距离做丁坝、顺坝的水工保护措施；

4）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；

5）对于大开挖穿越河流、沟渠时，应选择枯水期、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，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。

14.1.5.8 山体隧道工程生态保护措施

隧道工程引起的主要生态问题为隧道开挖引起的弃渣、洞口冲刷和施工场地侵蚀。

山体隧道的生态保护措施主要有：

1）施工场地平整前进行表层土剥离，用于后期场地绿化覆土，根据施工场地占地类型及土层厚度，确定表层土剥离厚度。剥离的表层土集中堆放在施工场地一侧，表层土平均堆放高度 1.5m，堆放坡比 1:1。为防止表层土堆置土体的流失，在堆体四面坡脚采用填土编织袋进行临时围护；

2）沿施工场地边界布设临时排水边沟，并在场地排水出口处布设沉沙池，使施工场地雨水径流经沉沙池沉淀后，接入周边自然排水系统；

3）弃渣场设置挡渣墙，弃渣场上缘设导排水沟，若弃渣场布置在冲沟内，还应设置排水涵管；

4）对于隧道内可能产生的涌水、渗水情况，尽量采取注浆堵水的方式，防止大量地下水流失。进行排水工程的同时，预设居民饮用生活水等的补救措施；

5）对所出渣石可选择强度较高的部分，进行破碎后作为补砌的粗骨料，减

少弃渣数量；

6）隧道施工期间要限制炸药用量，减少对围岩裂缝的影响；加强地面井泉监测和洞内涌水量监测；

7）施工结束后，将先期剥离表层土均匀回填于施工场地，并采用灌草结合的方式恢复地表植被。渣场使用完毕后根据具体情况可填土，种植适宜生长的植物；

8）弃土弃渣应放置在隧洞出口附近的凹地或者荒草地上，应设置拦渣坝、拦土墙、截水沟，防止水土流失的发生。

14.1.6 穿越河流时的环境保护措施

1）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）为防止对水生生态环境的影响，在采用大开挖方式进行施工时，选择枯水期进行，且河床底面应砌干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸，以防止水土流失。

（2）施工营地不能设置在水体旁，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。

（3）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。

（4）施工生产废水（包括管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等）严禁排放，需经初步沉淀处理后，排入指定的河流（IV或V水体），但必须经当地环保部门认可后方可排放，或作为绿化用水。

（5）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。

（6）含有害物质的建筑材料，如沥青、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。

（7）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。

（8）施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

2）定向钻穿越河流时应采取如下保护措施：

（1）施工营地应设置在河漫滩以外，施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。

（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。

（3）施工场地应尽量紧凑，减少占地面积；产生的废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

（4）施工生产废水（包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等）均不得随意排放，需经初步沉淀处理后，排入指定的河流（IV或V水体），或作为林地绿化用水。

（5）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。

（6）含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

（7）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。

（8）泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑30%的余量，以防雨水外溢，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

（9）施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。

14.1.7 拆迁安置环境保护措施

1）根据当地社会经济情况，制定有利于本项目拆迁安置的优惠政策，使移民的生活水平和生活质量在原有的基础上有所提高；

2）对移民安置过程中的旧房拆除、安置房屋、道路、公用设施的修建等施工中要有计划、有组织、分步骤地合理进行，在施工中采用严格防尘、防污染等措施，防治施工中对环境的污染和生态破坏。

14.1.8 敏感点段环境保护措施

本工程在施工建设过程中，将穿越一些环境敏感点段，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区段的敏感目标分布情况，分别提出具体的环境保护措施，见表 14.1-1。

表 14.1-1 环境敏感区段施工期环境保护措施

敏感保护目标	环保要素	环保措施
穿越的水源保护区：岗南水库-黄壁庄水库水源保护区、滹沱河地下水水源保护区、盂县上社镇集中供水水源地、宁武县新堡供水水源地； 近距离的水源地宁武县石家庄镇集中水源地、静乐县杜家村镇集中水源地、盂县西烟镇集中供水水源地、娘子关泉域	水源地水质	管道在穿越水源保护区时除认真落实本报告关于管道穿越河流时的保护措施外，还应特别注意采取以下保护措施： 1、施工前征得当地环保部门同意。 2、制定施工保护方案，施工中主动接受当地环保部门的监督，按照水源地保护管理中的有关要求执行。 3、施工营地远离保护区，施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。 4、在水源保护区内不准建造临时厕所。 5、禁止在保护区内存放油品。限制在地下水源区内进行车辆、设备加油，在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。
III类及以上水体	河流水质及其河床地貌	1、施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。 2、控制施工范围，尤其是河流大开挖穿越段，应选择枯水期施工，控制施工作业面，以免对河床造成大面积破坏。 3、根据定向钻穿越施工地点所在区域的不同进行分别处理，其中位于敏感区的定向钻穿越产生的废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。 4、施工生产废水（包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等）均不得随意排放，需经处理达标后排放，不得排入具有饮用水功能的地表水体。 5、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。 6、含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，并应设棚盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。 7、管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土方石应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 8、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，泥浆池地要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

敏感保护目标	环保要素	环保措施
		9）施工结束后，应运走废弃物和多余的填方土，对河床进行恢复。
沿线基本农田	基本农田	1、划定施工范围，尽可能少的占用耕地。 2、挖掘管沟时，应分层开挖，即表层耕作土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。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，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。 3、由于施工设备基本属于重型、庞大类别，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。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。 4、施工应尽量避开作物生长季节，减少农业生产损失。要保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定。 5、施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦规定》复垦。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。
隧道区段	土壤、植被	1、隧道弃渣场应选择在距离隧道出入口较近的冲沟、洼地等地方，不得占用林地、基本农田。 2、弃渣场设置挡渣墙、渗水管，弃渣场上缘设导排水沟，若弃渣场布置在冲沟内，还应设置排水设施。 3、对施工过程中产生的渣石硬度符合标准规范要求部分可破碎后作为补砌的粗骨料，以减少弃渣数量。 4、施工场地平整前进行表层土剥离，用于后期场地绿化覆土。剥离的表层土集中堆放，在堆体坡脚采用填土编织袋进行临时维护。 5、隧道内设置排水沟，隧道进出口适当位置设置沉淀池，对隧道施工涌水进行沉淀处理，处理后应回用为隧道施工作业或作为施工场地、便道降尘洒水的水源，多余涌水沉淀后排入现有地表水系，但禁止直接排入沿线II类水体、水源保护区等敏感区域，防止对其造成不利影响。
建筑物密集区段（管线两侧近距离的村庄）	生活环境	1、施工时应采用土工布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 2、严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。 3、粉状材料（石灰、水泥）运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。

敏感保护目标	环保要素	环保措施
穿越南水北调中线干渠	南水北调中线干渠水质及渠道	1、严格控制施工范围，施工区域不得进入南水北调干渠保护范围内。 2、对施工垃圾进行收集处理，不得将施工废弃物排入南水北调干渠水源保护区内。 3、穿越南水北调干渠为二级地区，管道壁厚按照三级地区设计。 4、采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层，以增加设计的安全性。 5、定向钻场地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。

14.1.9 道路修建环境保护措施

本工程新修施工便道 26.9km，扩建施工便道 51.9km。在修建施工道路时应注意采取以下环境保护措施：

1）开工前，施工单位对临时设施进行严格的规划，以达到既方便施工，又少占农田、林地、草场的目的。

2）要严格按设计规定的取土坑、弃土堆进行取、弃土，并规定施工车辆的行驶便道，以防施工车辆在有植被的地方任意行驶。对取、弃料场与设计不符的要根据实际情况指定取、弃土地点，进行规则的取、弃，防止乱挖、乱弃。有草皮的地段，挖除的草皮不能乱弃，要用于边坡防护或取土坑的复垦。基岩山区施工时，应严格按设计的弃渣场堆放弃渣，并先修筑拦挡措施或采取临时拦挡措施（如堆石护坡脚等）。

3）对于边施工、边维持通车的路段，要求各工序配合紧密，以防社会车辆在有植被的地段任意行驶。

4）对于挖方边坡、土质边沟、截水沟等要按规定的坡度、尺寸完成，并且要求外形整齐美观，坡面平整、稳定，不允许在挖方边坡坡顶弃方，以防发生进一步的水土流失。

5）对于道路临时占地，应在施工结束后及时采取措施，尽快恢复原貌；对于道路永久占地，应采取路旁建绿化带或异地的措施，即另选相同面积的土地进行植被恢复，以弥补植被损失。

6）整个工程完工后，要对生活垃圾做好彻底的清理工作。

14.2 运行期环境保护措施及其经济、技术论证

14.2.1 运行期环境空气污染防治措施

根据工程分析，正常情况下，本工程站场排放的大气污染物主要是燃气壁挂炉排放的燃气废气，清管作业排放的少量烃类气体以及系统超压经火炬燃烧后排入大气的废气。拟采取的主要治理措施有：

1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。

2）在站场围墙外设一根高 25m，直径 250mm 的放空火炬，采用密封良好的双阀控制。

3）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

根据管道在运行期对环境空气的影响分析结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象，采取的环境空气污染防治措施可行。

14.2.2 运行期水污染防治措施

本工程废水主要为各站场生活污水和生产废水。

1）生活污水

3 个场站的生活污水汇集后，排至地埋式一体化污水处理装置处理，处理后的污水经提升用作站内绿化或降尘。

一体化污水处理装置的整个工艺从进水到出水都安装于一体化设备中。并且装置配备了先进的 PLG 控制系统，使整个装置的运行过程都处在监控之下，所有机电设备均有报警和自动保护，提高了系统运行的可靠性。

类比以往西气东输一线工程、西气东输二线工程、永唐秦输气管道工程、兰郑长成品油管道工程等管道项目站场同类生活污水处理装置的运行效果，各站场污水出水水质可达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）的要求进行回用绿化或道路降尘。

2）生产废水

本工程运行过程中生产废水主要为设备冲洗废水、清管作业和分离器检修废水。生产废水仅含少量的机械杂质、无机物及石油类，间断排放，排至工艺排污池贮存，定期清运处理。根据分析结果，以上处理不会对周围环境的地表水体和

地下水体造成影响，措施可行。

14.2.3 噪声污染防治措施

管道运行期噪声源主要来自站场压缩机组、空冷器、过滤设备、放空系统等。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）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；尽可能选用低噪声设备，放空立管设置消声器。对于单机超标的噪声源采取安装消音设备或隔音等措施。操作人员出入高噪声区必须佩带耳罩或耳塞等劳动保护用具。

2）压缩机组设置在专门的机房内，机房进风口、排气风扇口安装消声器；燃气轮机排放口处设置消声器。

3）站场选址远离居民区。

4）设置封闭式泵房，降低噪声传播，给机泵设置隔声罩等。

5）在设计时对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

6）对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物质扩散。

此在采取了以上措施后噪声对周围声环境敏感目标影响较小，其影响是可以接受的。

14.2.4 固体废物防治措施

管道运行期间，各站场所产生的工业固体废物主要有清管作业时产生的废渣，分离器检修时产生的粉尘，压缩机检修时的废润滑油及少量含油抹布和各站人员产生的生活垃圾等。主要处理措施如下：

1）对于清管作业和分离器检修的固体废物，属一般固体废物，目前输气管道工程均采用将其导入站内排污池中集中存放，然后定期清运到指定地点进行填埋处理。由于其量很少，且不含有毒有害成分，只要征得当地环保部门的同意，合理选择废渣填埋地点，或直接运往当地垃圾处理场填埋，不会对当地环境造成大的影响。

2）生活垃圾的处置将按照《城市生活垃圾管理办法》处理，沿线各站场分别与当地环卫部门签订处理协议，交环卫部门统一处理；对农村站场要与当地环保部门进行联系，生活垃圾选择合适地点进行掩埋。

3）压缩机检修时排放的废润滑油和废弃的含油抹布，按《国家危险废物名录》属于危险废物（HW08、HW49），委托当地有资质的单位进行处理处置。

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。

14.3 环境风险防范措施

环境风险防范措施详见风险评价章节。

14.4 环保投资估算

本工程总投资约 414200 万元，其中环保投资 28241.57 万元，占总投资的 6.82%。环保投资主要用于生态补偿、恢复地貌、恢复植被、环境风险防护措施，及环境监理、监测等施工期生态环境保护措施。

环保投资估算情况见表 15.4-1。

表 14.4-1 “三同时”验收及环保投资估算

项目	治理项目	设备或措施	处理效果	数量	投资(万元)	计入环保比例（%）	环保实际投资(万元)
施工期污染防治措施							
开挖管沟	恢复地貌	人工或推土机、种草、植树	恢复原貌、植被	1279hm^2	2481.58	100	2481.58
大开挖	围堰引水	开挖时围堰引水	保护水体环境	/	842.38	20	168.476
站场绿化	种植草坪	草种或树苗	防止水土流失，美化环境	/	171.82	100	171.82
废弃泥浆、弃渣	定向钻等施工废弃泥浆、弃土	沉淀池、防渗、固化、覆土30cm	恢复原貌	/	100	100	100
生活污水、施工固废	施工污水、施工垃圾	移动厕所、施工废弃物回收装置	确保废水不外排环境、施工固废妥善处理处置	/	310	100	310
占用、挖掘公路	补偿费	/	/	/	490.5	100	490.5
开挖、顶管公路	补偿费	/	/	/	565	100	565
河流、水渠穿越	补偿费	/	/	/	1564	100	1564
柳树	补偿费	/	/	/	1260.58	100	1260.58
苹果树	补偿费	/	/	/	961	100	961
苗圃	补偿费	/	/	/	60.38	100	60.38
村庄住户拆迁或征用	补偿费	/	/		1824.9	100	1824.9
小计							9958.24
运行期污染防治措施							
运行期固体废物	生活垃圾	暂存设施；定期拉运、填埋处理	防止污染	4	10	100	10
	废润滑油及含油抹布	危废贮存间及处理费用	防止污染	3	60	100	60
	废渣	排污池、排污罐；定期运、填埋处理	防止污染	4	14	100	14

项目	治理项目	设备或措施	处理效果	数量	投资(万元)	计入环保比例（%）	环保实际投资(万元)
设备噪声	噪声防治	消音器、压缩机厂房降噪、隔声屏	厂界达标	5	420	100	420
站场生活污水	一体化处理设施	处理达标后绿化或降尘	防止污染水环境	/	226	100	226
小计							730
环境风险防范措施							
事故应急措施	管道抢修、灭火及人员抢救	维抢修队（中心）、维抢修设备	降低事故后的环境影响	/	5000	10	500
敏感点段增加壁厚、防腐	增加壁厚及保护层	增加壁厚、防止腐蚀	降低敏感点段安全事故发生概率		14597.47	100	14597.47
阴极保护				5	1222.74	100	1222.74
放空立管、火炬				32	393.12	100	393.12
小计							16713.33
环境管理措施							
环境管理	环保培训、规章监理及实施	培训、宣贯	普及环保知识	/	40	100	40
环境监测	施工期环境监测、监理；运行期环境监测与生态监控	/	降低工程建设对环境的影响及保护区、湿地的生态跟踪监测	/	600	100	600
	环境应急监测	/		/	200	100	200
小计							840
合计							28241.57

15 政策符合性分析及路由评价

长输管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线型影响，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，因此，管道路由的选择和确定，是该类线形工程前期研究中的重要内容，如何选择、是否合理，会涉及与沿线各城市发展规划、环境保护规划及生态规划等的协调问题，故有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

15.1 路由评价

15.1.1 本工程与相关已建管道的关系

本工程与中石油、中石化管道部分管道并行或交叉，本工程与相关已建管道的位置关系见表 15.1-1、表 15.1-2。

表 15.1-1　本工程管道与相关已建管道并行情况统计表

序号	已有管道名称	区域位置	并行长度（m）	并行间距（m）
1	鄂安沧	YLAB096～YLAB099	3330	15～50
2	太长榆次	YLAB099～YLAB102	3810	15～50
3	陕京线	YLBB012～YLBB020	3120	15～50
4	鄂安沧	LAAB012～LAAB021	6070	15～50
5	鄂安沧	LAAB031～LAAB035	2050	15～50
6	鄂安沧	LAAC009～LAAC015	4330	15～50
7	河北省网	LAAD005～LAAD010	1620	15～50
8	陕京线	LAAD012～LAAE004	27037	15～50
9	陕京线	LAAF005～LAAG003	4920	15～50

表 15.1-2　本工程管道与相关已建管道交叉情况统计表

序号	已有管道名称	区域位置	交叉垂直间距（m）
1	鄂安沧	YLAB096～YLAB097	0.3
2	太长榆	YLAB101～YLAB102	0.3
3	陕京线	YLBB011～YLBB012	0.3
4	陕京线	YLBB012～YLBB013	0.3
5	陕京线	YLBB019～YLBB020	0.3
6	陕京线	YLBB020～YLBB021	0.3
7	鄂安沧	LAAB005～LAAB006	0.3
8	鄂安沧	LAAB032～LAAB033	0.3
9	鄂安沧	LAAC003～LAAC004	0.3

序号	已有管道名称	区域位置	交叉垂直间距（m）
10	鄂安沧	LAAC010～LAAC011	0.3
11	河北省网	LAAD005～LAAD006	0.3
12	河北省网	LAAD008～LAAD009	0.3
13	陕京线	LAAD010～LAAD011	0.3
14	陕京线	LAAD015～LAAD016	0.3
15	陕京线	LAAF006～LAAF007	0.3

15.1.2 本工程线路特点、选线原则

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段，）起点为康宁站，终点为河北中心站，从大的地貌上来说主要经过黄土台原地貌、山区地貌和平原地貌，主要山区为位于山西西部的吕梁山区和东部的太行山区。在选择管道路由时，不仅要尽量减少工程量、控制投资，确保新建管道今后能安全、平稳供气，还需保证管道施工时不影响已建管道的安全运行。

15.1.2.1 基本选线原则

严格遵守国家法律、法规，执行国家和行业的相关设计规范和标准，贯彻“安全第一、环保优先、以人为本、经济适用”的原则，确保管道长期安全可靠运行。

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）线路选择要求，结合管道的起点、终点、中间分输站以及管道所经地区的地形、地貌、生态环境、交通、人文、经济、城市规划等条件，线路走向方案选择主要遵循如下原则：

（1）线路走向路由应根据地形地貌、工程地质条件、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，结合本工程大输量、高压力的特点经多方案比选后确定；管线从大的走向上尽量取直，以节约长度，发挥大输量干线的效益；

（2）线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理，线路走向应尽量与规划的管道并行，节约用地；

（3）线路走向应符合市场需要，有利于新市场的开发，尽量贴近大的用气市场；

（4）尽量靠近或沿现有公路敷设，以便于施工和后期运营管理；

（5）河流大中型穿（跨）越工程位置和输气站场位置的选择，应符合线路总体走向。线路局部走向可根据河流大中型穿（跨）越工程位置和输气工艺站场位置进行调整；

（6）线路尽量绕避城市规划区、避开多年生经济作物区域和重要的农田基础设施；

（7）线路应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库；

（8）根据管道服役年限，应考虑管道拟通过地区今后可能的发展变化，合理确定线位与地区等级；

（9）线路应尽可能避开城镇规划区、飞机场、铁路车站、海（河）港码头、动植物自然保护区、饮用水源地、风景名胜区和国家重点文物保护区等区域。当受条件限制需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取适当的安全保护措施；

（10）管道应避开滑坡体，并尽量躲开崩塌、泥石流、地表塌陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度区、地震频发区和活动断裂带。

当受条件限制必须通过时，应选择合适的位置，缩短通过距离，并采取安全防护措施，同时尽量绕避煤矿采空区；

（11）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，应考虑有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线自然景观和人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

15.1.2.2 不同地区选线原则

本工程管径大、线路长，东西跨度大，干线线路起自山西省兴县的康宁站，止于河北省安平县的河北中心站。管道沿线所经地区地貌类型较多、影响线路的因素各异，线路走向的确定应针对不同地段，确定相应的选线原则，以更加安全、经济、合理地确定管道线路走向。

1）黄土地区

（1）管线应首选在完整顺直的黄土梁上通过，尽量避开沟、河、谷等行洪地段；

（2）线路通过湿陷性黄土地区，应尽量选择黄土湿陷等级较低的非自重湿陷区段通过，尽量避开湿陷性黄土地区不良地质现象（如滑坡、漏斗、落水洞、冲沟等）发育的地段；

（3）穿越冲沟时，应选择在岸坡稳定的位置通过。若必须在发育型冲沟头通过，应采取措施，限制其发育；

（4）线路平行河流、沟谷敷设时，应选择从设计洪水位以上的稳定阶地通过；

（5）在线路通过高陡坡时，应考虑施工扫线对地貌的改变及由此对设计的影响。应尽量不改变原来的天然地形，若必须改变，则应在施工后进行恢复，尽量避开填方区；

（6）通过黄土地段应注意水土保持与环境保护等可能增加的工程措施。

2）吕梁、太行山区

（1）山区选线尽量先在最新遥感图上选线；

（2）管线通过山区时，应尽量选择通过山区短、坡度平缓、山型完整的地段；

（3）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，则管线应考虑在最大洪水位以上阶地敷设；若谷地地形狭窄，构筑物拥挤，则应另辟路线；

（4）线路需越岭时，应尽量选择垭口通过；

（5）线路需通过纵坡时，应选择纵向坡度较缓（不宜超过 45°）且坡长短的线路。若坡度陡、高差大、基岩完整、需通过的山体长度和进出山体方便，则可考虑隧道通过；

（6）线路尽可能不沿山地等高线平行敷设，若必须通过时，应选择纵向坡度较缓（不宜超过 35°）、削山开挖后岩体稳定的地方通过；

（7）管道应尽量避免通过影响管道安全的滑坡、泥石流和陡坡、陡坎等易造成管道失稳的不稳定边坡地带；

（8）尽量减少对森林植被的破坏。

3）华北平原

（1）尽量沿已建陕京管道敷设，减少对城镇规划的影响；

（2）选线时注意管线与地上、地下各类建构筑物之间的距离和交叉；

（3）线路应尽量绕避人口密集区、城镇规划区和多年生经济作物区。

15.1.2.3 地震、活动断裂带选线

（1）从收集的遥感图、区域地质构造图、地貌图和区域历史地震灾害等资料上，分析判断地震、地质灾害发生的可能性和发生区域；

（2）避开地震时可能发生地基失稳的松软土场地，如饱和砂土、人工填土、下沉土层区、采矿巷道区等，选择坚硬的场地，如基岩、坚实的碎石土、硬粘土等；

（3）尽量避开活动断裂和地震基本烈度超过 8 度的地区；

（4）选择地势平坦开阔的场地，避开陡坡峡谷、孤立的山丘等场地；

（5）根据管道沿线地区有关地震地质资料，合理选择管道通过断层的方向，使管线在断层活动时处于受拉状态，避免管线受压；

（6）根据管道沿线地区有关地震地质资料，选择活动断层位移和断裂带宽度最小的地方穿越断裂带。若管道与断裂带平行，管道一般应距断裂破碎带 200m 外敷设。

15.1.2.4 线路走向方案分段比选及合理性说明

由于受沿线地形、地貌环境等因素的影响，全线管道敷设条件差异较大，总的来说，平山县以西多伴行黄土高原和太行山，施工条件较差，平山县以东线路位于华北平原，施工条件较好，因此，在确保管道安全、尽量减少工程量和尽量控制投资的条件下，对不同地段的管道进行方案比选。

根据工程进度总体安排，将本工程分为两段：康宁-闫庄和闫庄-安平段。

15.1.2.5 康宁-闫庄段

1）整体比选

由于康宁-闫庄段基本呈东西走向，位于吕梁山区，因此沿着开阔平坦的沟谷布置是较优的，同为东西走向的陕京二线和三线也是尽量走沟谷。本工程管道康宁-闫庄段与陕京二线的位置关系见图 15.1-1。



图 15.1-1　本工程管线与陕京二线的位置关系图

陕京二线和三线均从陕西榆林开始，后建的三线因受规划限制，在二线以南布置，至山西静乐县以东并行敷设。本工程若选与陕京线同一个路由，在狭窄地带将没有管位，施工还将受已建管道的干扰，难度将很大。因此本段工程不再进行比选，线路布设于陕京线以北，先经过蔚汾河谷地、再转向岚漪河谷地和云中河沟谷，整个西段沟谷平缓段超过 130km，且大部分均有国省道和高速公路伴行，路由方案十分优。

2）郭家会村至黄道川村路由方案比选

（1）比选方案描述

经过现场踏勘，确定该段路由的两个可行方案，分别为北线方案、南线方案。

北线方案：管道由岢岚县沙麻沟村向北翻山后，沿经沿化岔沟向北敷设，沿沟谷转向东北方向，经过安子村、程家村、燕家村、偏道沟村、维儿沟村，至鸡儿塢村后折向东南方向，沿五保高速互通南侧田地和岚漪河滩地内敷设，于互通东侧向北穿越五保高速和 G209 国道后向东北到达黄道川。北线方案线路长度约 22.8km。

南线方案：管道由岢岚县沙麻沟村向南翻山后，经过塔上村，沿沟谷经过直夺峪、冯家湾，从第一沟村南侧沟谷中敷设，后转向北，沿 G209 国道敷设，从范家口北侧经过，于尧沟村南侧穿越 G209 国道，后沿 G209 国道东侧敷设，经过河口乡、后子坪，于栗家村北侧穿越 G209 国道，沿 G209 国道西侧向北沿沟谷敷设，于桥下穿越五保高速后，向西北穿越 G209 国道，转向北至黄道川。南

线方案线路长度约 32.2km。



图 15.1-2　南线、北线比选方案示意图

（2）主要工程量技术经济对比

比选方案的主要工程量技术经济对比情况见表 15.1-3。

表 15.1-3　主要工程量技术经济对比表

线路方案			北线	南线
1	线路长度	干线（km）	22.8	32.2
		按地貌分		
		中低山	4.4	2.37
		山间谷地	17.7	28.51
		黄土丘陵	0.61	1.32
2	穿跨越	高速顶管穿越（m/条）	80/1	
		高速桥下开挖加盖板穿越（m/条）		60/1
		高等级公路顶管穿越（m/条）	60/1	180/3
		顶管穿越	120/6	160/8
		河流小型穿越	450/15	480/180
		冲沟	500/10	400/8
		沿沟底敷设	972/2	4230/4
3	土石方	土方量（10^4m^3）	17.21	27.29
		石方量（10^4m^3）	0.19	0.80
4	水工保护	浆砌石（m^3）	19280	25584

线路方案			北线	南线
		水泥土	210	438
		干砌石（m^3）	524	637
		混凝土连续覆盖	669	2912
		压重块	292	545
5	征地	临时占地（10^4m^2）	59.47	68.32
		永久占地（m^2）	198	243
6	重要赔偿	耕地（10^4m^2）	38.45	45.86
		草地（10^4m^2）	5.01	9.78
		林地赔偿（10^4m^2）	2.28	1.37
7	工程投资（万元）		11380	15300

（3）比选方案环保优、缺点对比

两个方案的环保比选情况见表 15.1-4。

表 15.1-4 环保比选情况

项目	北线方案	南线方案
优点	1、线路长度短，22.8km，占地少； 2、高等级公路穿越次数少，风险较小； 3、沿沟底敷设距离短； 4、翻越山岭坡度较缓，便于施工。	1、沿 G209 国道敷设，交通依托较好，便于施工； 2、G209 国道旁山间谷地较为宽阔； 3、翻越山岭长度短、林地较少。
缺点	1、需要翻越两次山岭、翻越山岭长度较长，占用林地较多； 2、沿线交通条件稍差。	1、线路长度长，占地多； 2、翻越山岭坡度较大，施工较为困难； 3、沿沟底敷设距离长； 4、经过尉迟饮马池景区门口，沿景区北入口道路敷设，存在环境风险。

综上所述，北线方案、南线方案在地形地貌及工程地质条件方面基本相同的情况下，北线方案在线路长度、投资等方面优于南线方案，从环境保护角度考虑，工程推荐的北线方案是合适的。

15.1.2.6 闫庄-安平段

本段管道自西向东横穿高差巨大的太行山区，太行山自北向南延绵千里，横亘于河南、河北与山西之间，百岭互连，千峰耸立，万壑沟深，从太行山通往华北平原的道路十分艰巨，天然气管道通过该地区也十分艰难。针对本段管道，提出北线、中线、和南线 3 种方案。

山西的许多条河流切穿太行山，形成穿越太行山的峡谷，是通往东部华北平原的便捷道路，多数公、铁路也沿着东西向的沟谷、河谷修建。对于本区域内，滹沱河河谷直通石家庄，北线方案即为沿滹沱河河谷敷设；中线方案利用隧道在

尧头村穿越本段山区中最高的系舟山，然后利用山间谷地敷设，局部翻越山脊；南线方案首先在忻定盆地内向南敷设，然后利用低矮平缓的山脊绕行系舟山，而后利用山间谷地敷设。各方案走向见图 15.1-3。



图 15.1-3　东段闫庄-安平段方案示意图

1）北线方案

（1）小岭子村-赵家沟段

管道穿越太行山段，在小岭子村沿沟谷翻越山脊，到达土岭村后下山，进入狭窄沟谷，沟谷两侧陡峭，沟谷狭窄，管道敷设十分困难，且沟谷内有太钢复合板材的作业区，作业采用高强度爆破，生产时爆破间隔时间约 1 小时，爆破产生巨大震动，对管道安全带来不利影响，此段需布置到沟谷顶部的山崖之上，施工难度极大。

（2）滹沱河河谷段

管道在赵家沟进入滹沱河河谷，滹沱河横穿太行山区，是太行八陉之一，沟谷两侧村庄密集，经济条件相对较发达，省道 S345 和铁路朔黄线也修建在河谷内；管道沿河谷敷设，需要频繁穿越滹沱河，在赵家庄-贾家峪 20km 范围内，即需要穿越滹沱河 20 余次；河谷台地上，沿河谷 35km 范围内，柿子树果园密集，赔偿和协调难度极大；在河西头村，滹沱河连续修建了 3 座水库，管道需要长距离翻山绕行，施工困难极大；最重要的是由于滹沱河的重要性，局部河段被划分为一级水源地保护区，管道需要翻山绕行，沟谷两侧山体陡峭，施工难度极大，因此，北线方案只做定性分析，不再进行比选。



图 15.1-4　穿越段图片（左：频繁穿越滹沱河、右：河西头村连续的水库）

2）中线方案

（1）闫庄站-泉子沟村段

从闫庄站出来后，向东南方向敷设，在蔚野村到泉子沟村段，沿县道 141 敷设，翻越低山丘陵区，到达忻定盆地。

（2）眉应口村-尧头村段

管道途经忻定盆地后，在眉应口村到达系舟山脚下，眉应口村至尧头村段需要翻越一座陡峭的山脊，只能利用隧道方案穿越，隧道长度约 2.5km。



图 15.1-5　隧道方案穿越的尧头村山脊

（3）系舟山主峰穿越

管道经尧头村附近谷地，到达系舟山主峰脚下，再利用隧道方案，穿越系舟山主峰，然后进入河谷沿道路敷设，系舟山穿越山体隧道长约 4.2km。管道推荐

采用隧道穿越系舟山主峰，主要考虑以下 2 个因素：

①系舟山峰顶有一处大型军事雷达站，翻山需要多次穿越雷达站专用公路，与军事部门协调难度将会很大；

②下山段只能在沙岭村-袁家庄村段的河谷内敷设，该段河谷狭窄，两侧山高且陡，管道需要在河床中敷设约 5km，而且沟谷上下游高差达到 500m，由于两侧山体汇水面积较大，大雨过后，势必造成沟谷内水流湍急，如管道长距离在沟谷中敷设，对管道的安全运维将构成巨大隐患，因此翻越系舟山段设计推荐采用隧道方案翻越，隧道长度约 4.2km。



图 15.1-6　管道在沙岭村-袁家庄村段狭窄沟谷敷设



图 15.1-7　隧道出入口示意图

3）南线方案

从闫庄分输站出来后，先向南在忻定盆地内敷设，经过忻州市西侧，在石岭关转向东，沿低矮平缓的山脊敷设，绕避系舟山高陡山体，在盂县西北侧的候党村转向北，沿宽阔的沟谷敷设，在西肖家汇转向东沿沟谷中道路敷设，局部需要翻越山脊。南线方案管道绝大部分地段敷设在宽阔的沟谷中，有 10km 沿比较完整的山脊敷设，交通条件良好，道路依托条件好，施工难度小，无大型控制性工程。



图 15.1-8　南线方案

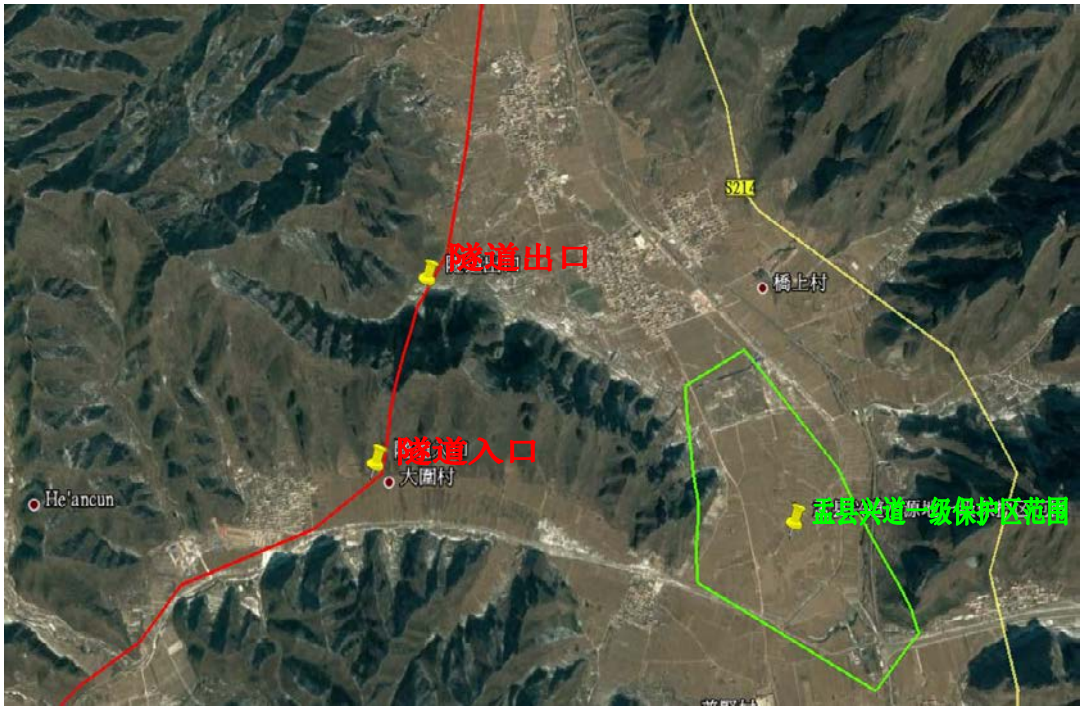


图 15.1-9　隧道穿越山脊绕避兴道水源地一级保护区走向示意图

本方案路由在盂县大围村-北兴道村段，有一处高陡山脊，山脊东侧为河谷

地貌，盂县兴道水源地一级保护区占据了整个河谷，管道无法在河谷中敷设，因此本段采用隧道方案穿越山脊，隧道长约 755m。

4）主要工程量、投资对比

中线方案和南线方案在西肖家汇闭合在一起，因此对闫庄-西肖家汇段路由进行对比，闫庄-西肖家汇中线和南线方案主要工程量、投资、优缺点及工期见表 15.1-5～表 15.1-6。

表 15.1-5 闫庄-西肖家汇段各路由走向方案主要工程量、投资对比表

序号	项目名称	规格参数	单位	中线	南线	备注
1	线路长度	813	km	85	125	
2	地形地貌	平原	km	38	55	
		沟谷	km	29	60	
		山区	km	17	10	
3	管道穿越工程	铁路穿越	处	3	2	箱涵
		高速公路穿越	处	2	2	
		国道、省道穿越	处	2	3	
		山体隧道	km	6.7	0	
4	阀室		座	4	6	
5	工程投资		亿元	5.1	5	

表 15.1-6 线路比选方案环保优缺点比较

优缺点	中线方案	南线方案
优点	线路短（比南线方案短 41km）； 交通依托条件好； 线路施工时间较短约 10 个月。	整体地形条件好，无大型控制性工程，施工难度小； 沿线大部分地区均敷设在宽阔河谷中，施工难度小。
缺点	穿越系舟山需要利用隧道方案，山体隧道长约 6.7km，施工难度大，隧道施工周期约 18-25 个月，工期风险大，投资高。	线路长度长，线路施工时间约 12 个月。

根据以上对比可以得出：中线方案线路长度短，沿线均有道路可利用，但是需要修建 2 座隧道，其中一座长度约 4.2km，施工工期至少在 2 年以上，施工周期长，工期风险大；南线方案整体地形地貌条件较好，交通依托条件好，施工难度小，投资少，虽然线路长度长，但是没有大型控制性工程，工期风险小；从环境保护角度考虑，工程推荐的南线方案是合适的。

15.1.3 站场和阀室设置的环境合理性分析

15.1.3.1 站场设置合理性分析

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）少占耕地、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、风景名胜区等敏感区域内；

（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；

（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。

2）站址环境合理性分析

本工程共设置 3 座站场，站址周围环境现状，详见表 15.1-7。

表 15.1-7 站址周围环境现状

序号	站场	地点	周围环境现状	现场照片
1	康宁压气站	山西省吕梁市兴县刘家庄村南侧约 730m	场地现状为耕地，周围为耕地，北侧隔耕地为河流，现场有土路可到达。	
2	闫庄分输站	山西省忻州市原平市大白水村西侧约 275m	场地现状为耕地，周围为耕地和林地，南侧隔耕地为混凝土村道。	
3	河北中心站	河北省衡水市安平县马店镇许家庄村东侧约 350m	场地现状为耕地，周围为耕地，南侧隔耕地为 231 省道，交通便利。	

综上所述，本工程站场所涉及征地都已征得当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，各站所选站址未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域，根据噪声及大气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

15.1.3.2 阀室设置合理性分析

本工程设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座。阀室距离周边村庄在 100m~200m 的有 3 个，其它 22 个阀室均距离村庄均在 200m 以外（表 15.1-8）。阀室征地都已征得当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，占用的土地为耕地和草地，周围环境影响较小。

表 15.1-8 阀室周围环境现状

序 号	阀室名 称	类型	与本工程位置关系	最近村庄名称	最近距离 m	占地类型
1	KY1#阀室	监视阀室	东南	张家塔村	238	草地
2	KY2#阀室	监视阀室	南侧	中寨村	165	耕地
3	KY3#阀室	监视阀室	东北	安子村	980	林地
4	KY4#阀室	清管阀室	东南	南沟村	470	耕地
5	KY5#阀室	监视阀室	东南	岭底村	635	耕地
6	KY6#阀室	监视阀室	西北	李家湾村	237	耕地
7	KY7#阀室	监视阀室	东北	达达店村	2323	耕地
8	YA1#阀室	分输阀室(忻州、定襄)	南侧	会里村	470	耕地
9	YA2#阀室	监视阀室	西侧	向阳村	280	耕地
10	YA3#阀室	监视阀室	西南	杨庄村	665	耕地
11	YA4#阀室	分输(进气)阀室	西北	南刘咀村	1115	耕地
12	YA5#阀室	监视阀室	东北	大围村	1200	耕地
13	YA6#阀室	监视阀室	北侧	白藏村	300	耕地
14	YA7#阀室	清管阀室	西北	六岭关村	105	林地
15	YA8#阀室	监视阀室	西南	蛾沟	340	耕地
16	YA9#阀室	分输阀室(平山县)	东北	甘秋村	300	耕地
17	YA10#阀室	分输阀室(平山县)	南侧	南坡庄村	120	耕地
18	YA11#阀室	分输阀室(鹿泉区)	西侧	东焦东队村	1160	耕地
19	YA12#阀室	分输阀室(石家庄市区)	东北	百尺杆村	835	耕地
20	YA13#阀室	分输阀室(新乐市)	北侧	南旱现存	835	耕地
21	YA14#阀室	分输阀室(藁城区)	西北	小慈邑村	255	耕地
22	YA15#阀室	监视阀室	东北	马村	956	耕地
23	YA16#阀室	监视阀室	西北	小陈村	850	耕地
24	YA17#阀室	监视阀室	南侧	西北留村	630	耕地
25	YA18#阀室	监视阀室	南侧	大堡村	230	耕地

15.1.3.3 穿越敏感区段阀室设置合理性分析

主要环境敏感区上下游阀室设置情况见下表。

表 15.1-9　重点管段阀室设置情况

序号	敏感区名称	上游阀室		下游阀室		备注
		阀室名称	距离（km）	阀室名称	距离（km）	
1	西柏坡—天桂山国家级风景名胜区	YA7#	11.5	YA9#	14.3	YA8#阀室位于天桂山景区外，与景区外围线最近距离 54m
2	河北冶河省级湿地公园	YA10#	5.1	YA11#	9.41	
3	岗南黄壁庄水库水源保护区	YA6#	21.3	YA11#	10.4	准保护区内设有 5 座阀室，分别为 Y7#、A8#、9#、10#、11#阀室，二级保护区内不设置阀室，YA10#阀室位于二级保护区西侧约 0.9km 处
4	南水北调中线干渠	YA13#	5.5	YA14#	8.4	
5	滹沱河地下水水源保护区	YA12#	1.1	YA13#	21.72	YA12#阀室位于二级保护区外，位于石津总干渠西侧
6	天桥泉域	康宁压气站	15.9	KY5#	17.1	KY1#、KY2#、KY3#、KY4#位于天桥泉域范围内
7	兰村泉域	YA2#	9.6	YA4#	13.4	YA3#位于兰村泉域范围内
8	宁武县新堡供水水源地	KY4#	19.7	KY5#	3.2	
9	盂县上社镇集中供水水源地	YA5	13.12	YA6	0.5	

为了发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀室的最大间距应符合下列规定：

（1）以一级地区为主的管段不宜大于 32km；

（2）以二级地区为主的管段不宜大于 24km；

（3）以三级地区为主的管段不宜大于 16km；

（4）以四级地区为主的管段不宜大于 8km。

（5）本条第 1 款至第 4 款规定的线路阶段阀室间距，如因地物、土地征用、工程地质或水文地质造成选址受限的可做调增，一、二、三、四级地区调整分别不超过 4km、3km、2km、1km。

除了规范规定的阀室间距要求外，阀室的类型选择遵从如下原则：

（1）大型穿跨越两端设置监控阀室；

（2）大位移活动性地震断裂带两端设置监控阀室；

（3）四级地区的阀室均设置为监控阀室；

（4）交通不便，人员难以到达的地段，即与最近的有人职守站场距离超过 100km 以上和车程超过 1.5 小时以上的线路阀室设置为监控阀室；

（5）两座压气站间至少设置一座监控阀室。

根据管道运行工艺的需要，部分阀室位于环境敏感区保护范围内，具体分析如下：

（1）水源保护区范围内的阀室

岗南黄壁庄水库水源保护区范围广阔，管线穿越保护区 69.8km（二级保护区 7.4km，准保护区 62.4km），沿线经过以三级地区为主。按照输气管道 GB50251-2014 规范要求，在三级地区为主的地区，阀室间距不大于 16km。因此在准保护区内设置 YA7#、8#、YA9# 、YA10#、YA11#阀室。

在水源地准保护区范围内建设阀室应按照《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月修订）等法律法规的规定，加强对水源地保护。

本工程已取得河北省生态环境厅关于项目穿越岗南黄壁庄水库水源保护区反馈意见的函（冀环水体函[2019]772 号），具体见附件 31。

（2）本工程在天桥泉域西南穿越天桥泉域，穿越段属一级地区和二级地区，穿越水平长度 98.99km，在兰村泉域东北角穿越兰村泉域，穿越段属二级地区，

穿越水平长度 23km。按照输气管道 GB50251-2014 规范要求，在一级地区为主的地区，阀室间距不大于 32km，二级地区为主的地区，阀室间距不大于 24km。因此在天桥泉域一般区域设置有 KY1#、KY2#、KY3#、KY4#阀室，在兰村泉域一般区域设置有 YA3#阀室。

本工程泉域内阀室严格按照《山西省泉域水资源保护条例（2010 修订）》（2010 年 11 月 26 日）建设和运行。

本工程穿越兰村泉域已取得太原市水务局准予水行政许可决定书（并水资许字[2019]67 号），具体见附件 34；本工程穿越天桥泉域已取得山西省水利厅关于项目对天桥泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书（晋水审批决[2019]28 号），具体见附件 35。

15.1.4 环境敏感区的路由比选

15.1.4.1 蔚汾河自然保护区段路由比选

1）概述

蔚汾河省级自然保护区位于兴县、岢岚、岚县三县交界处，保护区位于兴县境内，属石质山区，地形复杂，山峦起伏，沟壑纵横，地貌属于剥蚀强烈的大起伏中高山，切割较深。省道313以南保护区山势较陡，地质复杂，沟壑纵横，管道穿越十分困难；省道313以北山势相对较矮，因此蔚汾河自然保护区段线路方案选在伴行省道313及省道313以北。蔚汾河自然保护区段设计考虑比选方案有2个：方案一（北线绕避方案）和方案二（伴行省道方案）。

2）方案比选

（1）方案一为北线绕避方案，线路在奥家坪转向北爬山敷设，经王家坡、孙家庄、麻黄沟，到达园子沟沟谷底，沿山脊敷设进入谷地，经张家沟、红崖湾、神岭沟、寺沟会村到达井沟，线路长度约 45.7km。

（2）方案二为伴行省道 313 方案，线路经过阳会崖、明通沟、安乐沟、刘家湾，到达官庄村，经郭家会，到达庙沟，线路长度约 33.7km。本段管道基本位于宽阔的河谷中，地势平坦，交通依托条件好，施工难度小；但此方案穿越蔚汾河自然保护区实验区 14.4km，且在明通沟村为躲避水库，需要敷设在山坡中间，施工难度相对困难，长度约 1.1km。

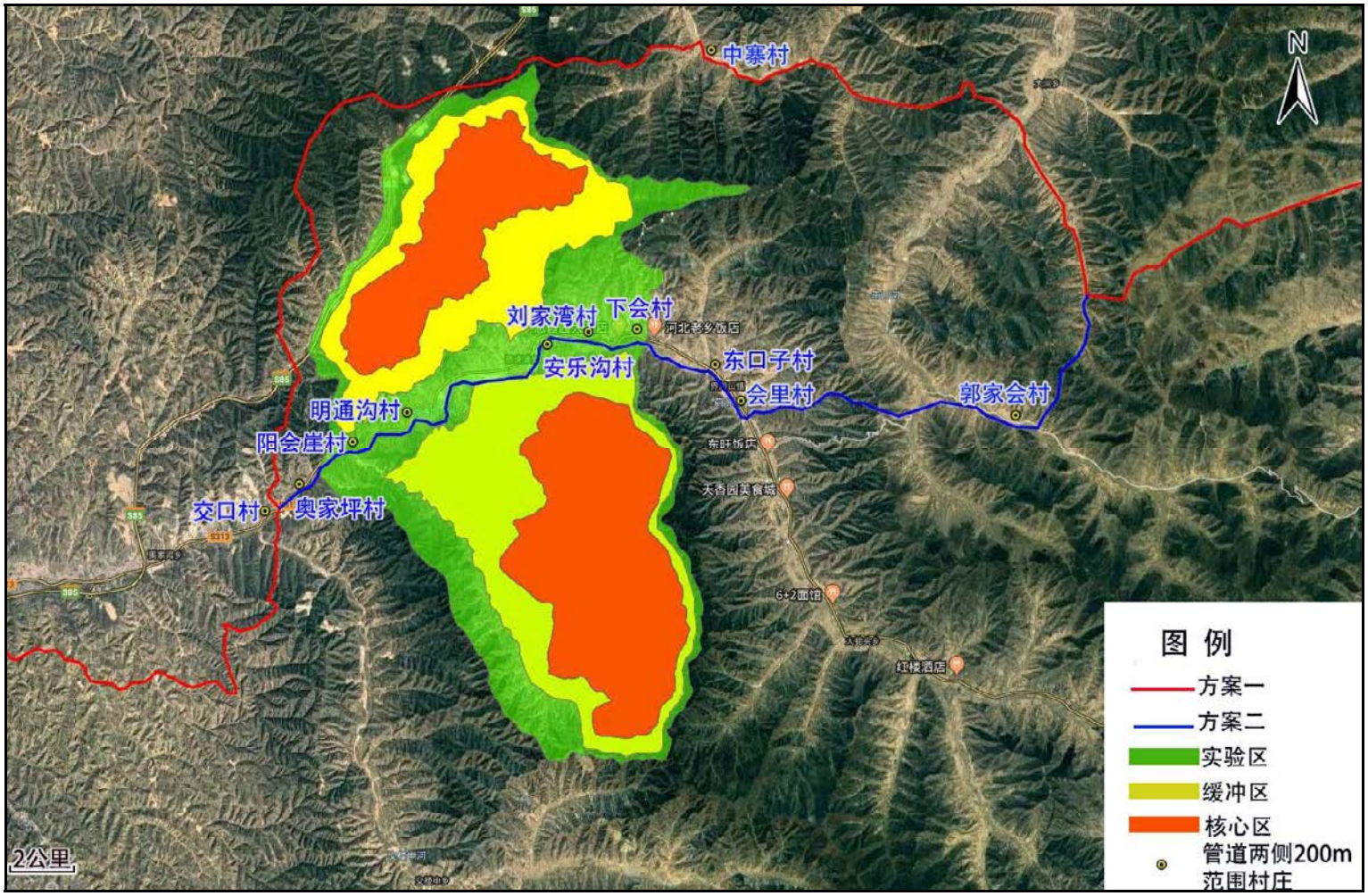


图 15.1-10　蔚汾河省级自然保护区方案比选走向图

表 15.1-10 比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二
1	工程施工	线路长度长，沿线交通不便，需穿越高陡山脊，施工难度大	线路长度比方案一短 12km；有 S313 省道依托，交通条件好；沿线线路平坦，施工场条件良好；
2	环境敏感区	绕避蔚汾河自然保护区	穿越蔚汾河自然保护区实验区 14.4km
3	生态环境	管道敷设区域主要为山脊和山间谷地，占地面积大，占用林地面积大，需修建临时道路，整体对植被破坏影响较大，石方段长，爆破作业对动物影响较大	管道敷设区域主要为农田，占地面积小，对植被破坏影响较小，地貌易恢复
4	地表水	穿越蔚汾河 1 次，南川河 1 次	穿越蔚汾河 21 次，南川河 1 次
5	环境风险	管道两侧 200m 范围村庄 3 个	管道两侧 200m 范围村庄 10 个
		管道敷设地质条件差，影响了管道安全和日常维护	管线敷设地质条件安全

方案一和方案二互有利弊，方案二线路长度短，交通条件好，管线敷设地质条件安全，但需穿越蔚汾河自然保护区实验区，且需要频繁穿越蔚汾河，管道两侧 200m 范围村庄数也较多，方案一线路长度长，占地面积大，对植被破环影响较大，管道敷设地质条件差，但避绕蔚汾河自然保护区，对蔚汾河的影响较小，且管道两侧 200m 范围村庄数较少。

《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）中提到“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等项目，指导督促项目优化调整选线，主动避让。”

因此综合比选，推荐方案一，即北线避绕方案。

15.1.4.2 云中山省级自然保护区段比选

1）概述

云中山自然保护区总面积39800hm^2，其中有林地面积9266.8hm^2，森林覆盖率23.28%，林木覆盖率60.40%，自然保护区分为核心区（14300hm^2）、缓冲区（7200hm^2）和实验区（18300hm^2）三大功能区。

云中山位于静乐县与忻府区交界处，最高峰海拔高约 2200m。其主脊南北走向，属于吕梁山脉，山高坡陡，由于岩石风化、破碎，其坡面十分不稳定，易于发生滑塌。保护区南部范围较大，核心区分布在保护区的南部，且保护区的南侧紧邻太原市凌井沟自然保护区，因此云中山自然保护区线路方案选在保护区北部

的实验区和保护区北侧，路由方案比选有 2 个：方案一（北线绕避方案）和方案二（穿越实验区方案）。

2）比选方案

（1）方案一为北线绕避方案，管道自 KY7#阀室出来，向北敷设，经达达店村、水桑坡村后转向东敷设，经白崖河村、白家岭村，绕避保护区，线路长度 21.3km。

(2)方案二为穿越实验区方案，管道自 KY7#阀室出来，由宁武县东马坊乡达达店村进入云中山自然保护区，经茶房村后沿县道 154 敷设，经面高石村、曹家村、在盘道底附近出云中山自然保护区实验区，线路穿越云中山自然保护区距离为 11.64km，线路长度 14.8km。

表 15.1-11 比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二
1	工程施工	无道路依托，交通不便，需修建临时道路，局部地区高差大，施工难度较大，管道建成后，日常维护、检修不方便	可依托县道 154、乡镇公路等，交通便利，地势平坦，施工难度较小，管道建成后，日常维护、检修方便
2	环境敏感区	绕避云中山自然保护区	穿越云中山自然保护区实验区长度 11.64km
3	生态环境	管道敷设区域地貌主要为高山和山间谷地，占地面积大，占用林地面积大，需修建临时道路，整体对植被破坏影响较大，石方段长，爆破作业对动物影响较大	管道敷设区域地貌主要为山间谷地，以农田为主，占地面积较小，占用林地面积较小，对植被破坏影响较小
4	环境风险	管道两侧 200m 范围村庄 0 个	管道两侧 200m 范围村庄 4 个
		管道敷设地质条件差，影响了管道安全和日常维护	管线敷设地质条件安全

方案一和方案二互有利弊，方案二线路长度短，交通条件好，管线敷设地质条件安全，但需穿越云中山自然保护区实验区，且管道两侧 200m 范围村庄数较多，方案一线路长度长，占地面积大，对植被破环影响较大，管道敷设地质条件差，但避绕云中山自然保护区，且管道两侧 200m 范围村庄数较少。

《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）中提到“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等项目，指导督促项目优化调整选线，主动避让。”

因此综合比选，推荐方案一，即北线避绕方案。

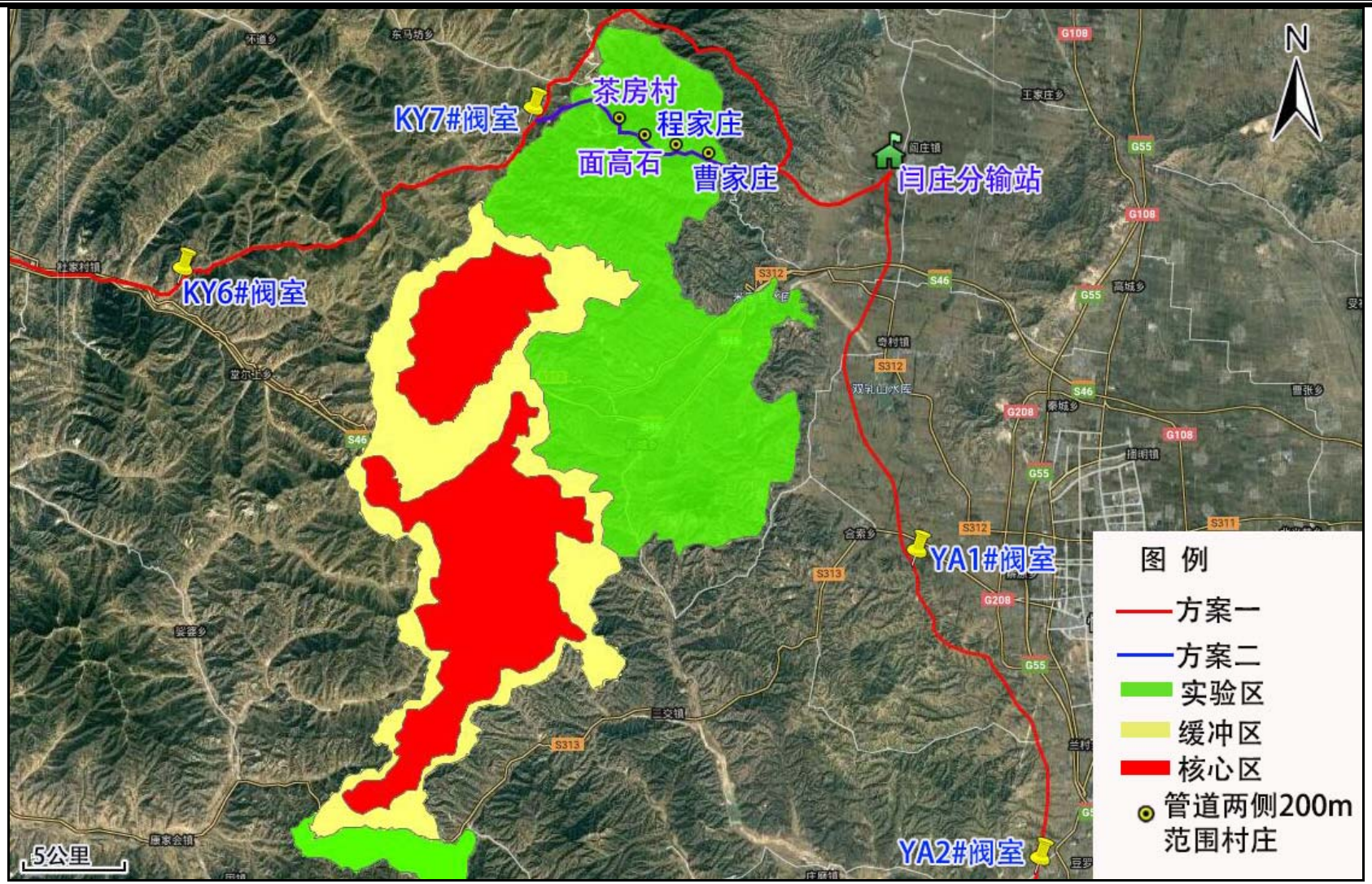


图 15.1-11　云中山省级自然保护区方案比选走向图

15.1.4.3 天桥泉域线路唯一性分析

本工程管线穿越位置位于天桥泉域南部，山西省吕梁市兴县、岚县、岢岚县境内，穿越长度约98.99km，起于兴县蔚汾镇树林村，途径兴县蔚汾河镇、奥家湾乡、岢岚县大涧乡、宋家沟乡，止于宁武县新堡乡后熊沟村，工程与天桥泉域位置关系见图 10.3-2。

由于管线距离泉域北界一百余公里，距离南界三十余公里，绕避泉域将增长管线长度40km，管道需翻越吕梁山脉2处高峰，将大大增加管道的施工及运营风险。管道在吕梁山区内主要沿S312省道和S313省道敷设，远离泉域重点保护区，并按照环境评价要求降低对泉域的影响。

15.1.4.4 兰村泉域线路唯一性分析

本工程管线穿越位置位于兰村泉域东北部，起于阳曲县大盂镇石岭关村，止于盂县西烟镇尹家沟村，全长23km，主要经过阳曲县大盂镇石岭关村、杨兴乡水头村，工程与兰村泉域位置关系见图 10.3-4。

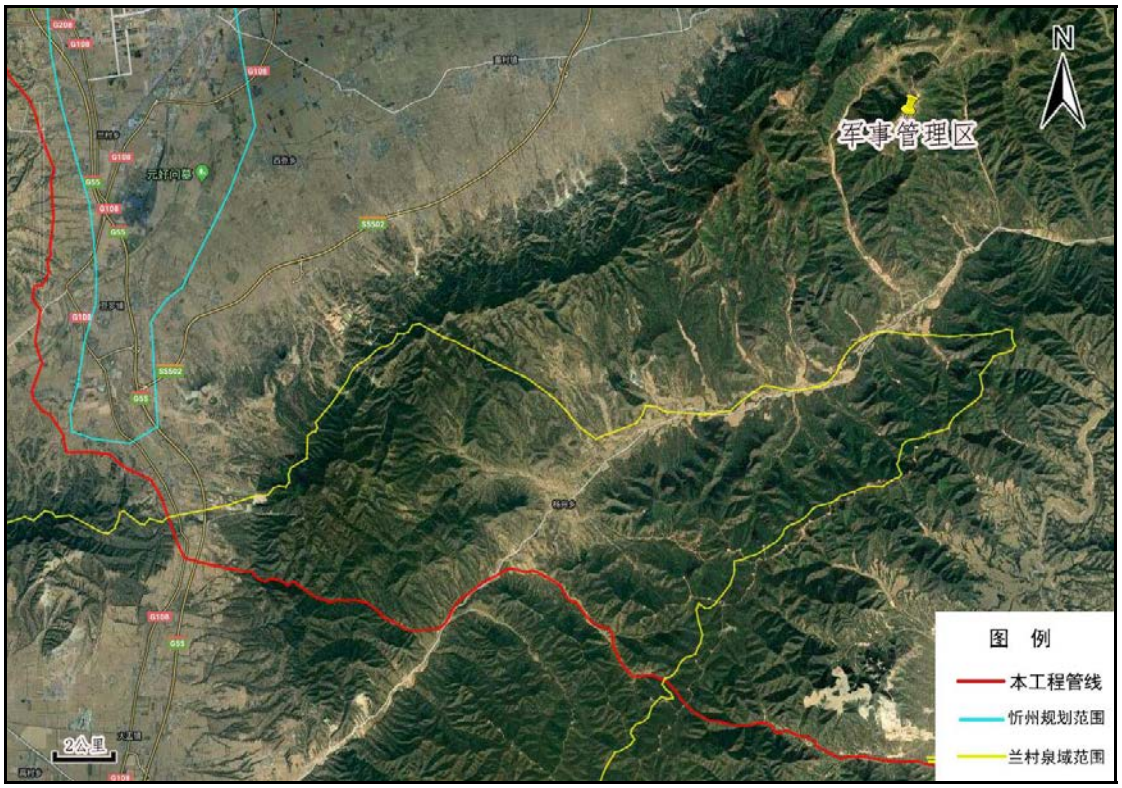


图 15.1-12　兰村泉域地貌与本工程示意图

由于兰村泉域范围很大，沿线有忻州规划、军事管理区限制，管线绕避泉域

需翻越太行山脉2处高峰，新增线路长度二十余公里，增加投资的同时，大大增加管道的施工及运营风险。管道在太行山区内主要沿G108国道和X224县道敷设，远离泉域重点保护区，并按照环境评价要求降低对泉域的影响。

15.1.4.5 宁武县新堡集中供水水源地段比选

1）概述

宁武县新堡集中供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地共有两个水源井，一个位于新堡乡新堡旧村，一个位于宁武县新堡乡卫生院西边。依据水文地质条件，宁武县新堡集中供水水源地划定的一级保护区以1#、2#供水井为中心，半径为150m的矩形区域为边界；二级保护区为以1#、2#供水井上游2650m，下游650m，沿沟谷宽550m的不规则区域为二级保护区。

2）比选方案

本工程宁武县新堡集中供水水源地段，设计考虑三个路由走向方案。

（1）方案一：管道在新堡村西1.5km处向北敷设，翻越高差70m的低山至新堡村北面敷设，绕过一级水源地，该段线路穿越水源地二级保护区1307m，距水源井较远，且中间有沥青路和山间河流相隔。

（2）方案二：沿山谷并行S46高速、X149县道敷设，在新堡村南侧穿越水源地一级保护区140m。

（3）方案三：管道在新堡村西2km处向南上山敷设，穿越S46高速后在山顶敷设2.7km后再次穿越S46省道，后向东北下山。该段线路避开了水源地。

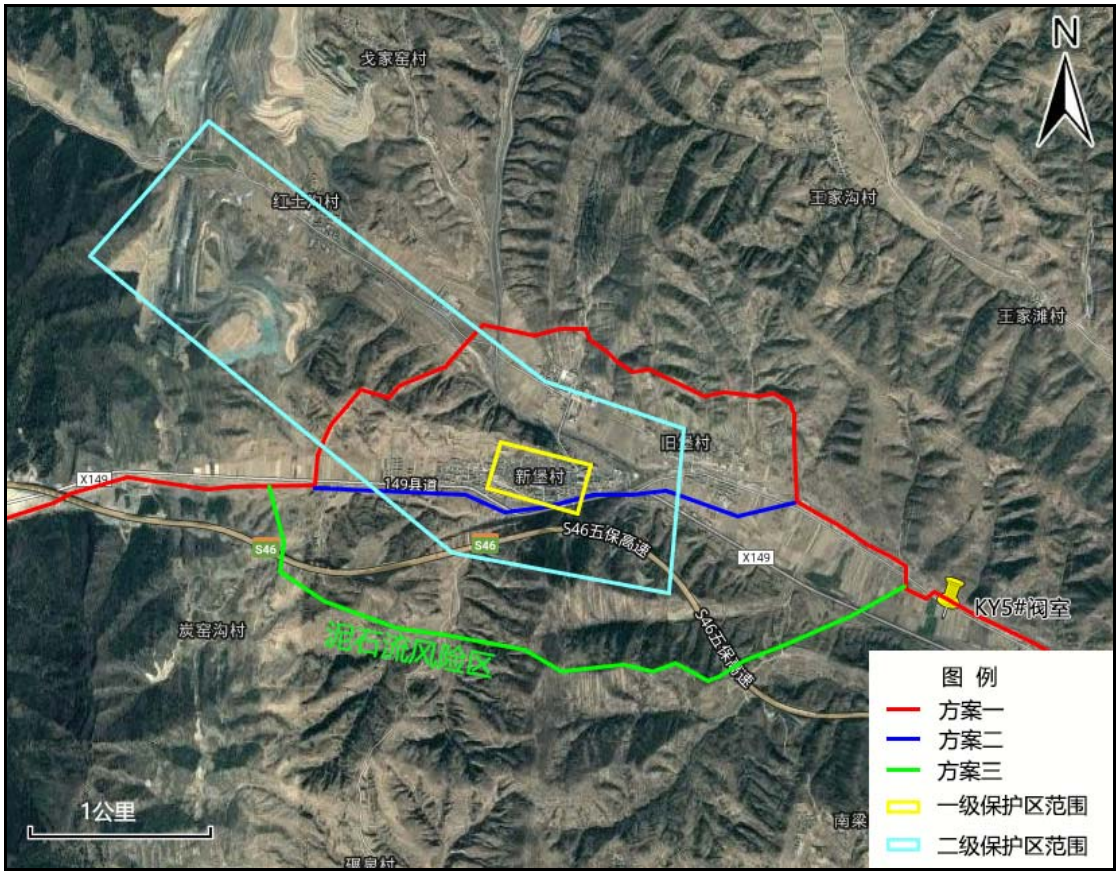


图 15.1-13　宁武县新堡集中供水水源地方案比选走向图

3）工程比选

（1）方案一：管道翻越70m高的低山一次，其余地段在农田中敷设或沿山脚敷设，交通条件良好，工程难度较小。

（2）方案二：沿山谷并行S46高速、X149县道敷设，交通条件好，工程难度小。

（3）方案三：管道需到高山上敷设，山体绝对高差180m；管线需在山上穿越S46高速2次，穿越难度很大，且需要征得高速公路管理部门的同意；管道需穿越山间冲沟1处，山上植被覆盖较差，存在泥石流风险；由于山上植被较差，山体较为破碎，管道沿山沟敷设易遭受水毁，管道有1.6km需要沿山脊敷设。



图 15.1-14　方案三高速公路穿越



图 15.1-15　方案三泥石流风险处

4）环境比选

工程主要从管道是否穿越环境敏感区、生态环境、环境风险等方面进行比较。

表 15.1-12 环境比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二	方案三
1	环境敏感区	穿越二级保护区1307m，对水源地影响较小，距离村庄距离较远，对居民影响较小	穿越一级保护区140m，离水源井近，对水源地影响较大	绕避
2	生态环境	破坏的植被类型农田为主，对植被破坏影响较小	破坏的植被类型农田为主，对植被破坏影响较小	需修建临时道路，对植被破坏影响较大
3	环境风险	管线敷设地质条件安全	管线敷设地质条件安全	山上植被覆盖较差，存在泥石流风险，山体较为破碎，管道沿山沟敷设易遭受水毁

综上所述，方案一虽穿越二级水源地但管道距水源井较远，且中间有沥青路和山间河流相隔，对水源地影响较小，离村庄距离较远，对居民影响较小，施工难度小，植被影响小；方案二穿越水源地一级保护区，不符合相关法律规定；方案三虽绕过水源地保护区，但工程施工难度很大，对植被影响较大且存在施工和运营风险。因此通过综合比选，推荐方案一。

15.1.4.6 盂县上社镇集中供水水源地段比选

1）概述

盂县上社镇集中供水水源地属于集中式饮用水水源地，该水源地共有3个水源井，位于上社镇上社小学东侧，所处地貌单元为河流阶地，主要供上社村使用。该水源地划分一级保护区、二级保护区，一级保护区以水源井为中心，半径100m的圆形区域为一级保护区，一级保护区面积约0.094km^2；二级保护区为一级保护区外扩1000m的矩形相交构成的多边形，二级保护区面积约5.02km^2。

2）比选方案

本工程管线北侧为盂县梁家寨省级湿地公园，因此设计考虑两个路由走向方案，分别为方案一（穿越方案）和方案二（南侧绕避方案）。

（1）方案一：管道在上社镇南侧，为于 S45 高速连接线与山边夹空敷设，通过上社镇后穿越高速公路沿乡村水泥路向东敷设，该方案全长 3.3km。管道穿越盂县上社镇集中供水水源地二级保护区约 2130m，距一级保护区约 130m，距最近的 3#水源井 230m，保护区内不设置阀室，YA6#阀室位于保护区东侧直线距离 785m 处。

（2）方案二：管道在上社镇西1km处向南上山进入国家公益林敷设，翻越两座高山后，在上社镇东2km处下山，与原线路相接。该两处高山一处绝对高度170m，穿越距离1.36km，另一处绝对高差260m，穿越长度3.2km。该方案全长5.1km。

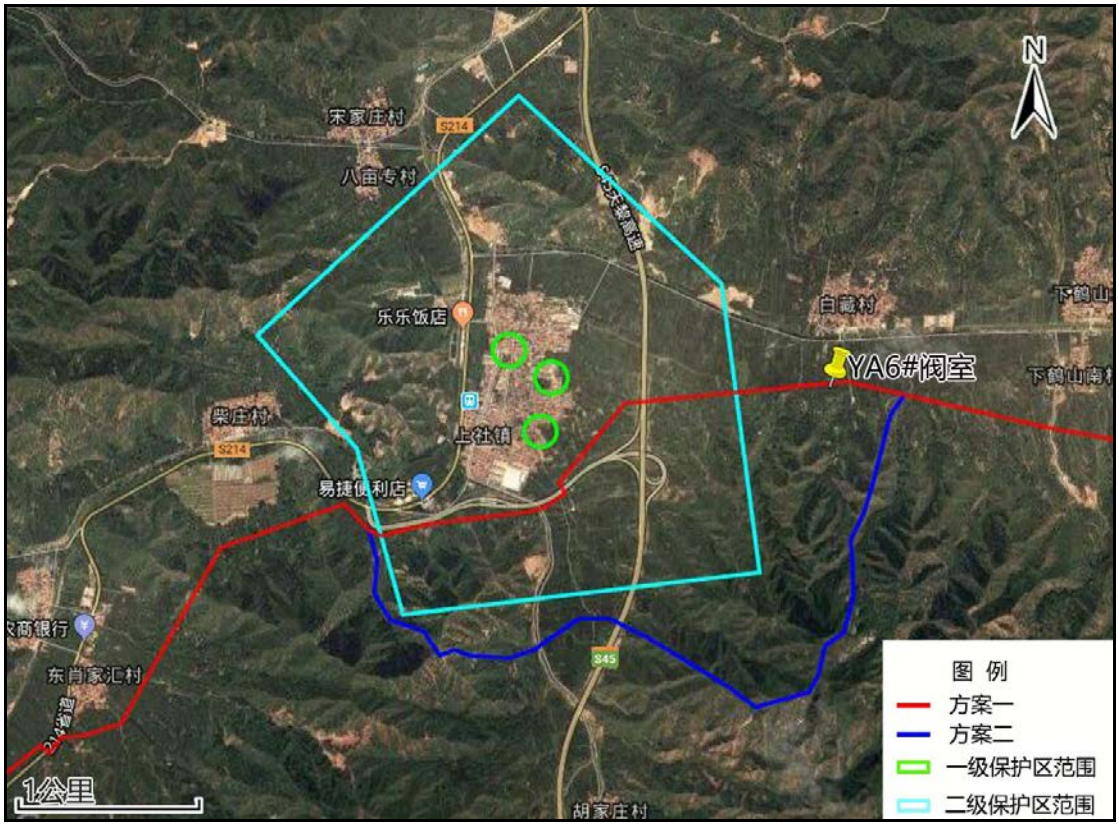


图 15.1-16　上社镇水源地方案比选走向图

3）工程比选

（1）方案一：管道主要在山间梯田及平原农田中敷设，旁边有S214省道伴行，交通条件良好，工程难度较小。

（2）方案二：管道需到翻越两座高山，山体绝对高差很大，施工难度大，具有一定风险；管线需在山腰穿越S45高速1次，穿越难度很大，且需要征得高速公路管理部门的同意。



图 15.1-17 方案二管线翻山段、穿越高速段示意图

4）环境比选

本工程主要从管道穿越环境敏感区、生态环境、环境风险等方面进行比较。

表 15.1-13 环境比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二
1	环境敏感区	穿越二级保护区约 2130m，距一级保护区约 130m，距最近的水源井 230m，对水源地影响较小	绕避
2	生态环境	沿线地貌基本为农田及沟谷，植被破坏少，易于恢复	占地面积较大，对植被破坏较大，地貌恢复困难
3	环境风险	管线敷设地质条件安全	翻越两座高山，山体绝对高差很大，管道施工、运营具有一定风险

综上所述，方案二管道虽绕过水源地二级保护区，但工程施工难度很大，且存在施工和运营风险；方案一虽穿越二级水源地，但管道最近点距水源井230m，对水源地影响较小。因此，推荐方案一。

15.1.4.7 冶河省级湿地公园穿越线路唯一性分析

本工程管线拟在平山县西南侧南西焦村西穿越冶河，穿越位置位于河北冶河省级湿地公园恢复重建区，北侧为冶河省级湿地公园保育区，南侧为井陉县静港省级湿地公园保育区。

冶河省级湿地公园和井陉静港省级湿地公园均沿冶河两岸分布，并连接在一起，本工程拟建穿越位置在两个湿地公园保育区中间的恢复重建区通过。

拟建穿越位置往北直至水库、滹沱河，沿线冶河河道段均为湿地公园保育区；管道在拟建穿越位置北侧通过，需要经过保育区，且需要穿越平山县近郊，通过十分困难；工程与冶河省级湿地公园位置关系见图 6.4-4。

拟建穿越位置往南直至G5高速公路北侧，均为井陉静港省级湿地公园保护区，且拟建穿越位置往南既进入山区，山高沟深，管道通过十分困难。工程与井陉静港省级湿地公园位置关系见图 6.4-9。

综上所述，拟建穿越位置往北需要穿越冶河省级湿地公园保育区，且经过平山县近郊，管道通过困难；往南需要穿越井陉静港省级湿地公园保育区，且管道进入山区，管道通过十分困难，因此推荐本工程拟建冶河穿越位置，位于冶河省级湿地公园恢复重建区通过。

15.1.4.8 滹沱河地下水水源保护区段比选

1）概述

滹沱河地下水水源保护区位于石家庄市北部平原地区，是石家庄市的地下水供水水源地。该保护区长约24km，宽约8km，保护区上游为黄壁庄水库，黄壁庄水库位于石家庄市鹿泉区黄壁庄镇附近的滹沱河干流上。根据《石家庄市市区生活饮用水地下水源保护区污染防治条例》（2016年），滹沱河地下水水源保护区划分为一级保护区和二级保护区。

一级保护区范围：自西里寨村西－平安屯村西－平安屯村东南－小孙村西－塔元庄村西－肖家营村北－南高基村东－北高基村东－纸房头村东北－北落凌村西北－西里寨村西的环形链接区域。

二级保护区范围：滹沱河一级保护区外，自黄壁庄水库主坝北段－南倾井庄村东南－南合村－南岗－胡庄村西－同下村西北－南白店村西－西里寨村东－安谷村东南－塔元庄村北－西关村西－柳林铺村北－肖家营村北－南高基村东南－南高基村东北－杜童村西南－李村村东北－马山村西北－黄壁庄水库副坝南段的环形链接区。

2）方案比选

本工程滹沱河地下水水源保护区段，设计考虑三个路由走向方案，分别为方案一、方案二和方案三。

（1）方案一：管道在李村镇南侧通过后，在东小壁村东侧转向北到达京昆高速北侧，然后转向东穿越滹沱河，到达西汉村南侧，绕避一级地下水水源保护区，该段线路穿越地下水水源二级保护区10.99km。

（2）方案二：管道沿百尺杆村西侧向北敷设，在孟庄村东侧转向东，沿京昆

高速的南侧敷设，穿越滹沱河后管道沿京昆高速的北侧敷设，到达西汉村南侧，绕避一级地下水水源保护区，该段线路穿越地下水水源二级保护区8.8km。

（3）方案三：为绕避方案，管道在李村镇西侧向东南方向敷设，经大河镇，到达石家庄市北郊，在城市郊区内沿G1811高速公路南侧敷设约21km后，到达南村镇北，穿越滹沱河。该段线路避开了滹沱河地下水水源保护区。

3）工程比选

（1）方案一：本段管道在G5高速北侧通过，G5高速北侧鄂安沧管道，地貌为农田，交通条件良好，工程难度小。

（2）方案二：本段管道基本在G5高速南侧通过，G5高速南侧有X054县道、110kv电力线、多条通信光缆等线性工程，地貌为农田，交通条件良好，工程难度小，但该路由涉及李村镇镇区规划、东部河滩（滹沱河）农业项目产业结构调整及鹿泉区西北物流产业集聚区规划等，李村镇人民政府不允许通过。

（3）方案三：管道需要经过石家庄市北郊，长度约21km，沿途经济发达，人口十分稠密，工矿企业密布，高楼林立，路网密集，施工作业面很小，拆迁工程量巨大，投资很高，施工与协调难度巨大，风险不可控，且管道距离石家庄市中心城区较近，对城市发展规划存在很大制约。

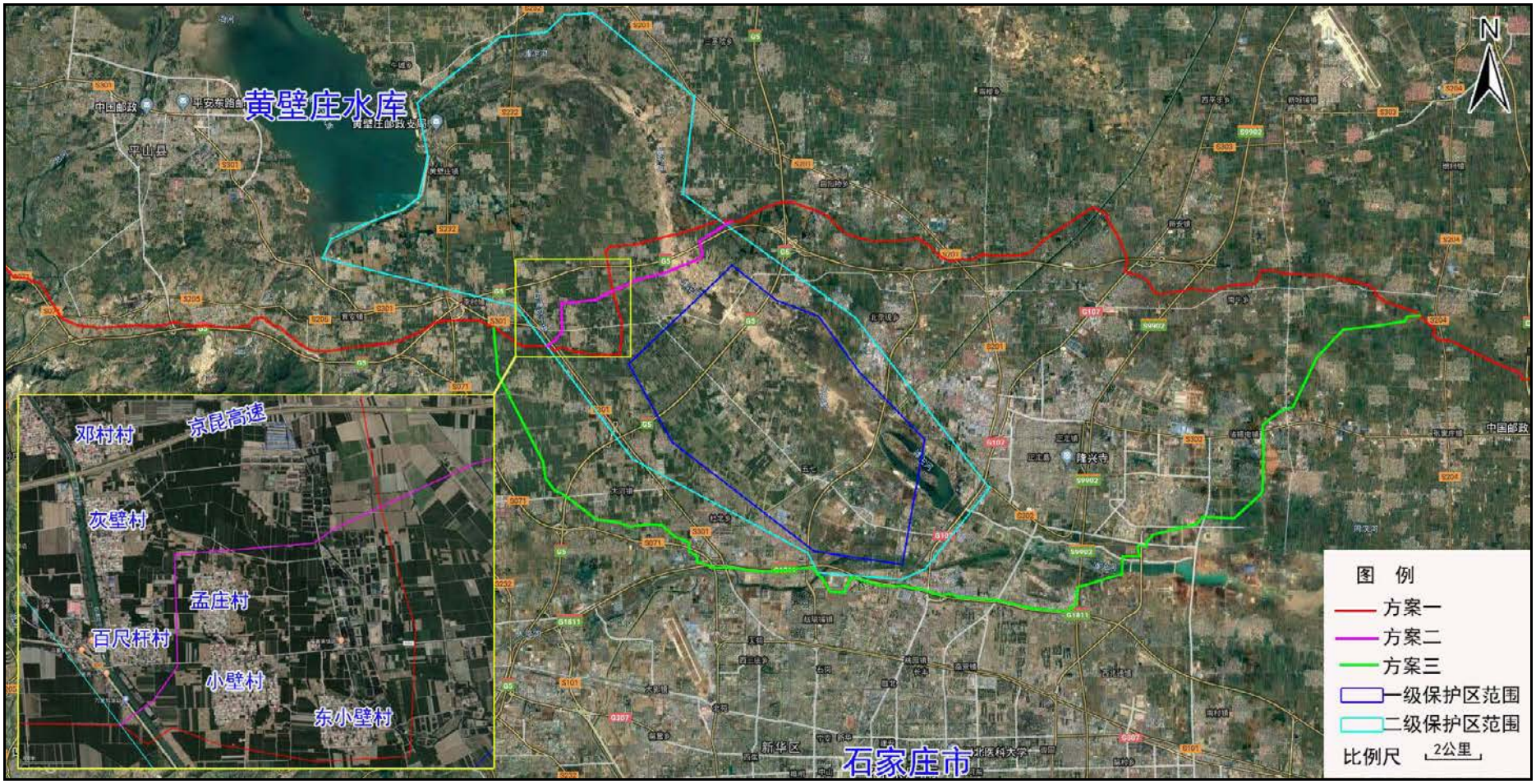


图 15.1-18　滹沱河地下水水源保护区方案比选走向图

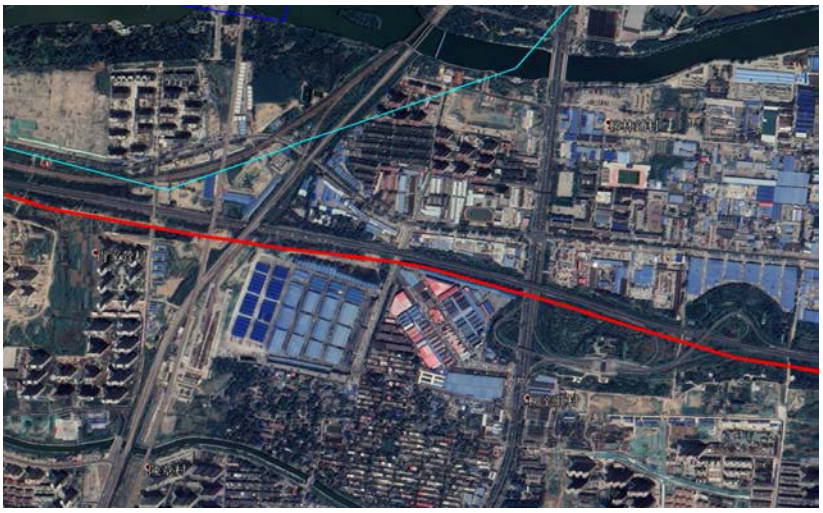


图 15.1-19　方案三管线经过工程密集区，拆迁工程量巨大



图 15.1-20　方案三管线经过密集的工厂及路网



图 15.1-21　方案三管线经过高楼林立区，施工困难

4）环境比选

本工程主要从管道穿越环境敏感区、生态环境、环境风险等方面进行比较。

表 15.1-14 环境比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二	方案三
1	环境敏感区	穿越二级保护区约10.99km，管道开挖深度小于4m，位于地下水水位之上，地下水的影响很小	穿越二级保护区约8.8km，管道开挖深度小于4m，位于地下水水位之上，地下水的影响很小	绕避
2	生态环境	沿线地貌基本为农田，植被破坏少，易于恢复	沿线地貌基本为农田，植被破坏少，易于恢复	沿线地貌基本为农田及人工建筑，植被破坏少，易于恢复，但对人工景观有较大影响
3	环境风险	管线敷设地质条件安全，管线两侧村庄较少	管线敷设地质条件安全，涉及李村镇镇区规划、东部河滩（滹沱河）农业项目产业结构调整及鹿泉区西北物流产业集聚区规划等，李村镇人民政府不允许通过，施工运营存在一定风险，管线两侧村庄较多	人口密集，施工与协调难度大，具有一定风险

综上所述，方案三虽绕过水源保护区，但工程实施十分困难，拆迁工程量巨大，投资很高，施工与协调难度巨大，风险不可控；方案二虽穿越二级水源保护区距离较方案三短，但涉及李村镇镇区规划、东部河滩（滹沱河）农业项目产业结构调整及鹿泉区西北物流产业集聚区规划等，李村镇人民政府不允许通过；方案一虽穿越二级水源保护区，但地下水潜水含水层一般埋深在20m，管道开挖深度小于4m，位于地下水水位之上，地下水的影响很小。因此，推荐方案一。

15.1.4.9 岗南水库-黄壁庄水库水源保护区线路唯一性分析

岗南水库-黄壁庄水库水源保护区东西及南北向长度约80km，范围囊括冶河省级湿地公园、井陉县静港省级湿地公园、滹沱河地下水水源保护区、岗南水库、黄壁庄水库，北接西柏坡、南滚龙沟风景区，南有封龙山景区。工程与保护区位置关系见图 15.1-22。

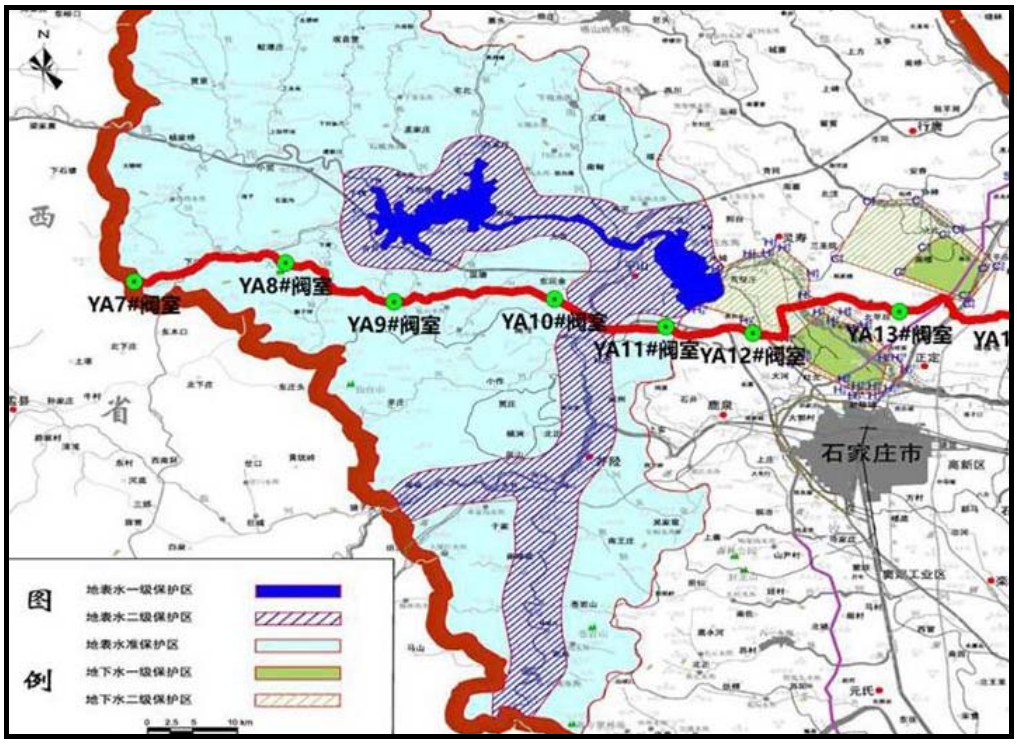


图 15.1-22　岗南水库-黄壁庄水库水源保护区与本工程位置关系图

根据冶河省级湿地公园线路唯一性分析及滹沱河地下水水源保护区段线路比选，拟建管线绕避保护区不仅工程难度很大，山区敷设树木砍伐量很大，城郊敷设两侧高楼林立，因此，推荐管线沿现路由敷设。

15.1.4.10 南水北调中干渠穿越唯一性分析

南水北调工程从长江最大支流汉江中上游的丹江口水库东岸岸边引水，经长江流域与淮河流域的分水岭南阳方城垭口，沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道，在河南荥阳市王村通过隧道穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，自流到北京颐和园团城湖的输水工程。项目穿越段属于正定县249+214～261+658段，该段为明渠，该段划分为二级保护区，一级保护区50m，二级保护区为一级保护区左、右两侧外各50m。本工程管线与保护区位置关系见图 9.3-2。

本工程管线采用定向钻方式穿越南水北调中线干渠，穿越长度为502m。定向钻出入土点距离大于干渠边界外100m。南水北调中干渠穿越位置已经与其管理部门进行了初步结合，穿越方案正在上报。

15.1.4.11 西柏坡—天桂山国家级风景名胜区段比选

1）概述

西柏坡-天桂山国家级风景名胜区共分为天桂山景区、驼梁景区、西柏坡景区、中山国故都景区、温塘景区 5 个景区。西柏坡—天桂山国家级风景名胜区规划以合理的风景游赏路线把五个景区有机联系起来，综合考虑景区的景源类型、景点分布、地域特征及游赏主题，结合景区内居民生产、生活与社会发展的需要，体现易于保护、利用和管理等方面的要求，把西柏坡—天桂山国家级风景名胜区分为：生态保育区，游览景区，利用恢复区和一般控制区等四个功能区。

2）方案比选

本工程管道西柏坡-天桂山国家级风景名胜区段，设计了两个比选方案，分别为方案一（穿越方案）和方案二（绕避方案）。

（1）方案一：管道自赵家沟村从天桂山景区的北侧经过，经望南峪村转向东北出景区，出景区后转向东南从柏树庄村东南方向进入景区，在咂杜村东南出景区，穿越景区长度7.82km。

（2）方案二：线路向东北上山，向东在山腰敷设11km，在米家庄村下山与方案一相接，线路长度约15.6km。

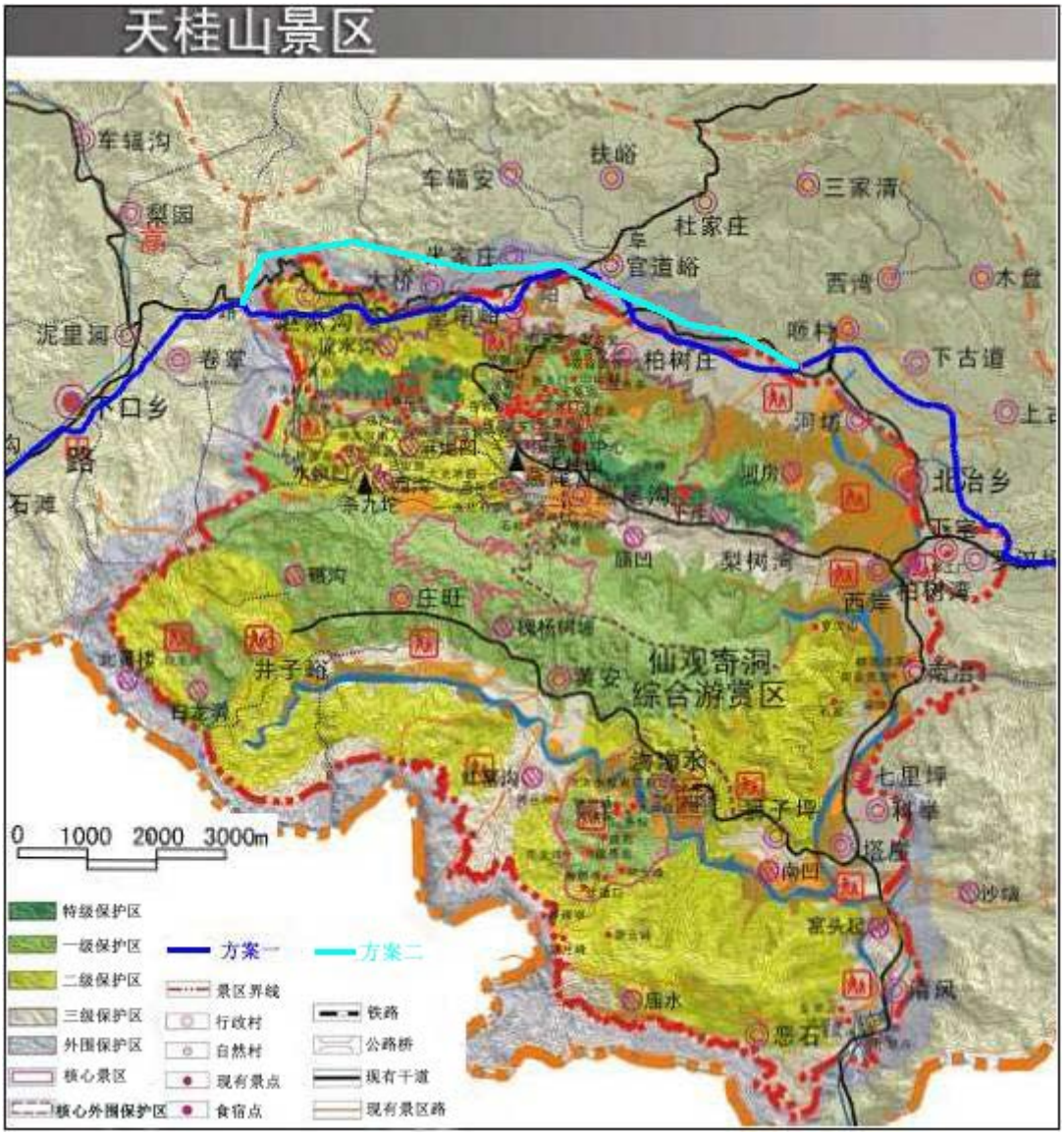


图 15.1-23　天桂山景区方案比选走向图

3）工程比选

（1）方案一：这段管道大部分沿G207国道敷设，穿越主要地貌为山间谷地，地类以农田为主，交通依托条件较好，施工难度小。

（2）方案二：管线经过区域主要为高山及山间谷地，在赵家沟村北侧需翻越高陡山坡，高差达200m，工程条件恶劣；景区外山上有3处矿区，涉及矿产压覆。

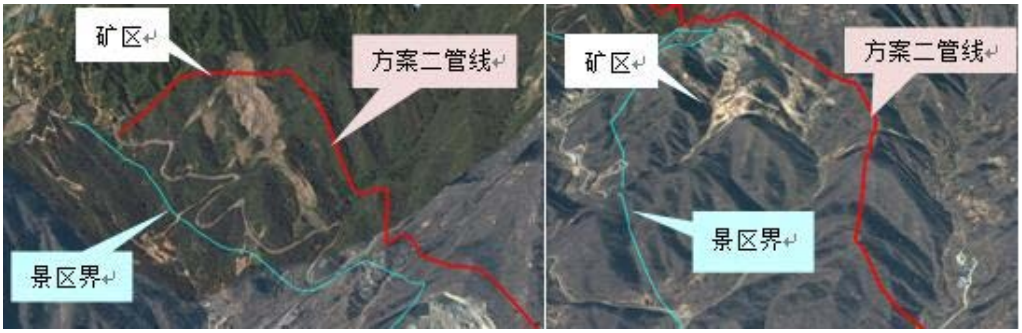


图 15.1-24　方案二赵家沟村北段翻山示意图

方案二在大桥村至望南峪村北侧需要在半山腰敷设，北侧山区险峻陡峭，山下有村庄，管线距离村庄较近。方案一管线可位于梯田敷设，可控制与村庄距离大于150m。

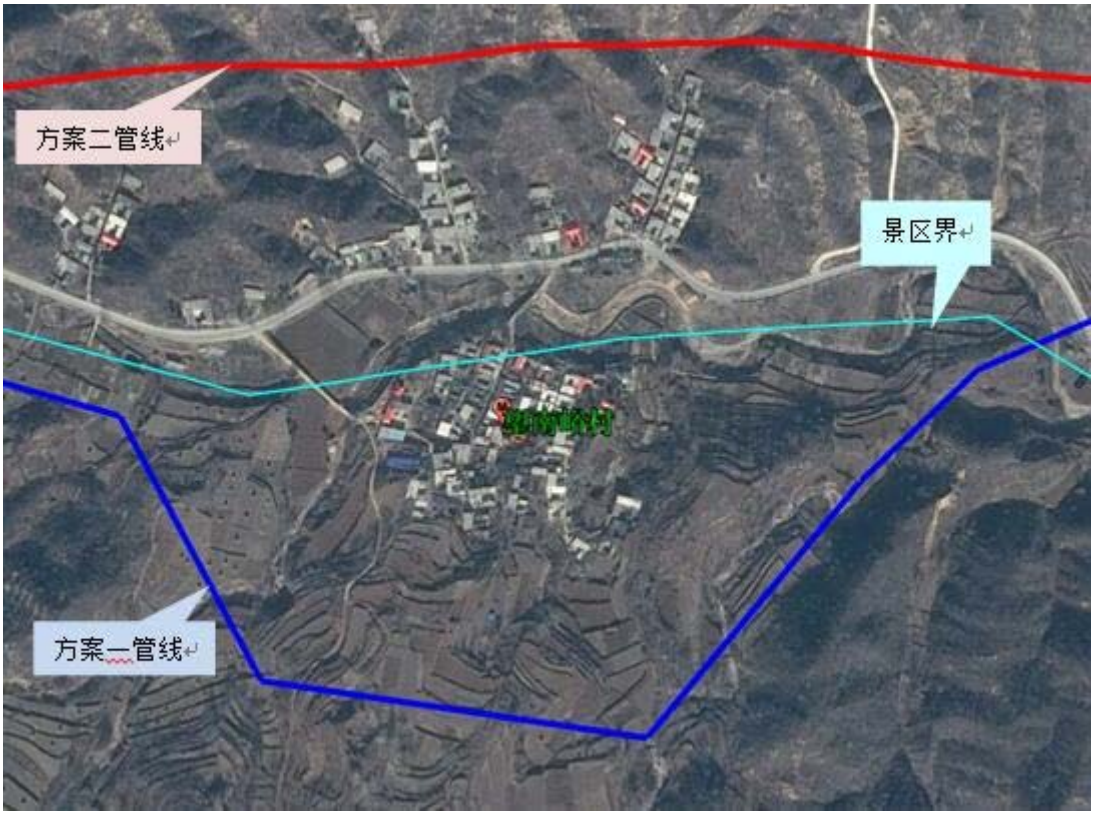


图 15.1-25　方案二望南峪村北段半山腰敷设线路示意图



图 15.1-26 方案二望南峪村北段半山腰敷设处地貌

4）环境比选

本工程主要从管道穿越环境敏感区、生态环境以及环境风险等方面进行比较。

表 15.1-15 环境比选方案的对比表

序号	比选内容	方案一	方案二
1	环境敏感区	穿越天桂山景区二级区和三级区共 7.82km	绕避
2	生态环境	沿线地貌基本为农田及沟谷，植被破坏少，易于恢复	沿线地貌高山及山间谷地，需要大量砍伐树木，植被破坏较大，不易恢复，
3	环境风险	管线敷设地质条件安全	距离山下村庄较近，对当地居民有一定影响，半山腰施工易破坏山体结构，引起滑坡，有一定的风险

综上，方案二虽绕过了西柏坡-天桂山景区，但管线需翻越高陡险峰，砍伐大量林地；方案一在西柏坡-天桂山非核心景区通过，管道主要沿G207国道和电力、光缆线路组成的建设廊带敷设，沿线地貌基本为农田及沟谷，易于恢复，对沿线环境影响小。因此，推荐方案一。

15.2 政策符合性分析

15.2.1 产业政策符合性分析

本工程属于天然气管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，提高我国相关企业的抗风险能力，确保我国经济持续、稳定、健康的发展。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》（发展改革委令 2013 第 21 号）中“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”类项目，为国家“鼓励类”项目。

因此，本工程符合国家产业政策。

15.2.2 相关规划符合性

15.2.2.1 主体功能区规划符合性分析

1）《山西省主体功能区规划》

2014 年 4 月 11 日，山西省省政府发布《山西省主体功能区规划》，规划将山西省国土空间细分为：重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区）、限制开发区域（重点生态功能区）和禁止开发区域。本工程管线在山西省域内途径吕梁市、忻州市、太原市及阳泉市。根据《山西省主体功能规划》，项目涉及规划中 3 类区域分别为国家级重点生态功能区、省级重点生态功能区及国家级重点开发区域。其中国家级重点生态功能区、省级重点生态功能区属于限制开发区域，以提供生态产品为主，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发；国家级重点开发区域功能定位为支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区，全省重要的人口和经济密集区，重点开发区域的发展方向是：统筹国土空间——加快产业发展——提升城镇功能——促进人口集聚——完善基础设施——保护生态环境——加强灾害防御。山西段管线与山西省主体功能区划位置关系见图 15.2-1。

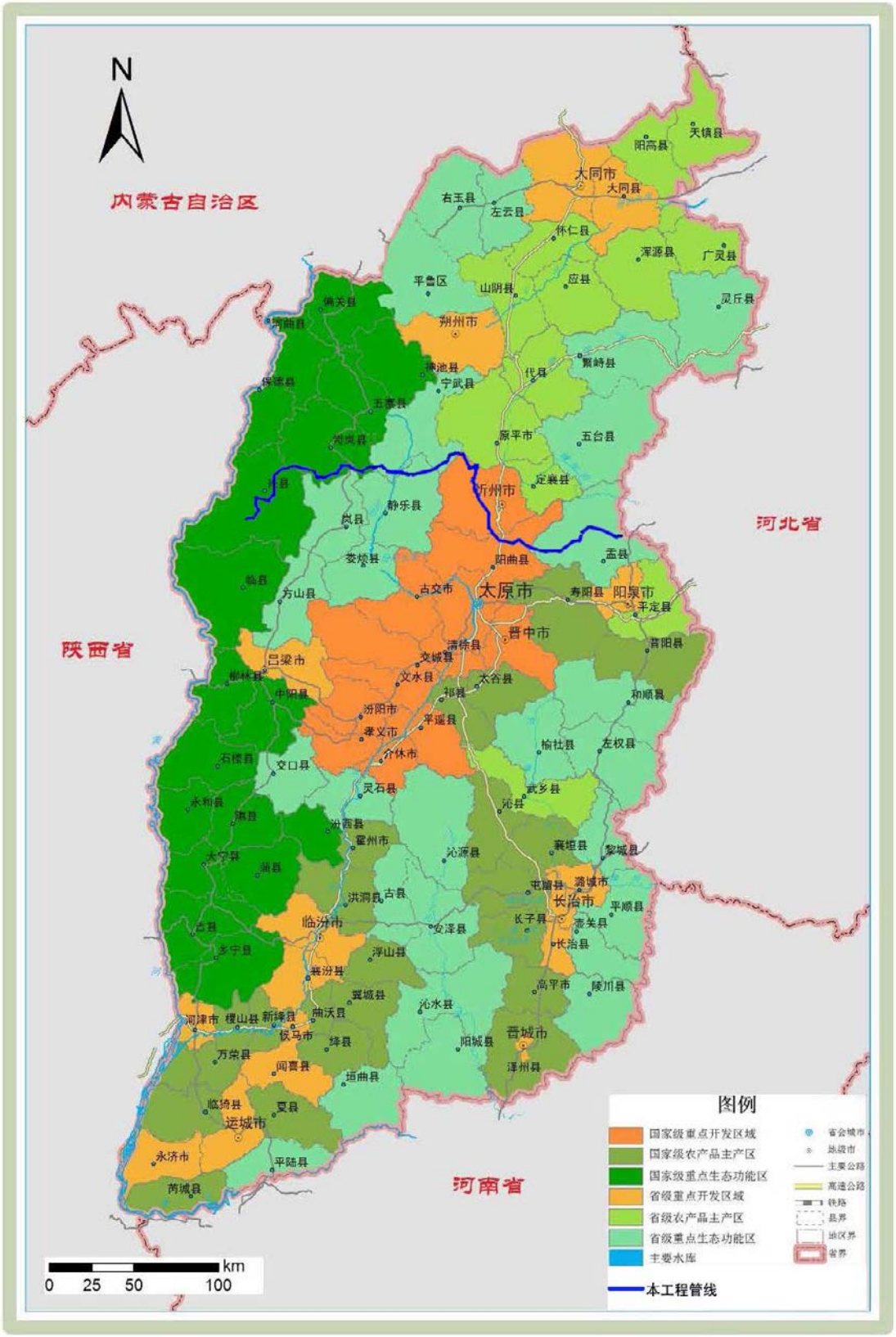


图 15.2-1　山西段管线与山西省主体功能区划位置关系图

2）《河北省主体功能区规划》

2013 年 5 月 28 日，河北省省政府印发了《河北省主体功能区规划》，规划

将省域国土空间，划分为优化开发、重点开发、限制开发（农产品主产区和重点生态功能区）、禁止开发四类区域。本工程管线在河北省域内途径石家庄市、保定市及衡水市，自西向东依次经过省级重点生态功能区、国家重点开发区域及国家农产品主产区。河北段管线与河北省主体功能区划位置关系见图 15.2-2。

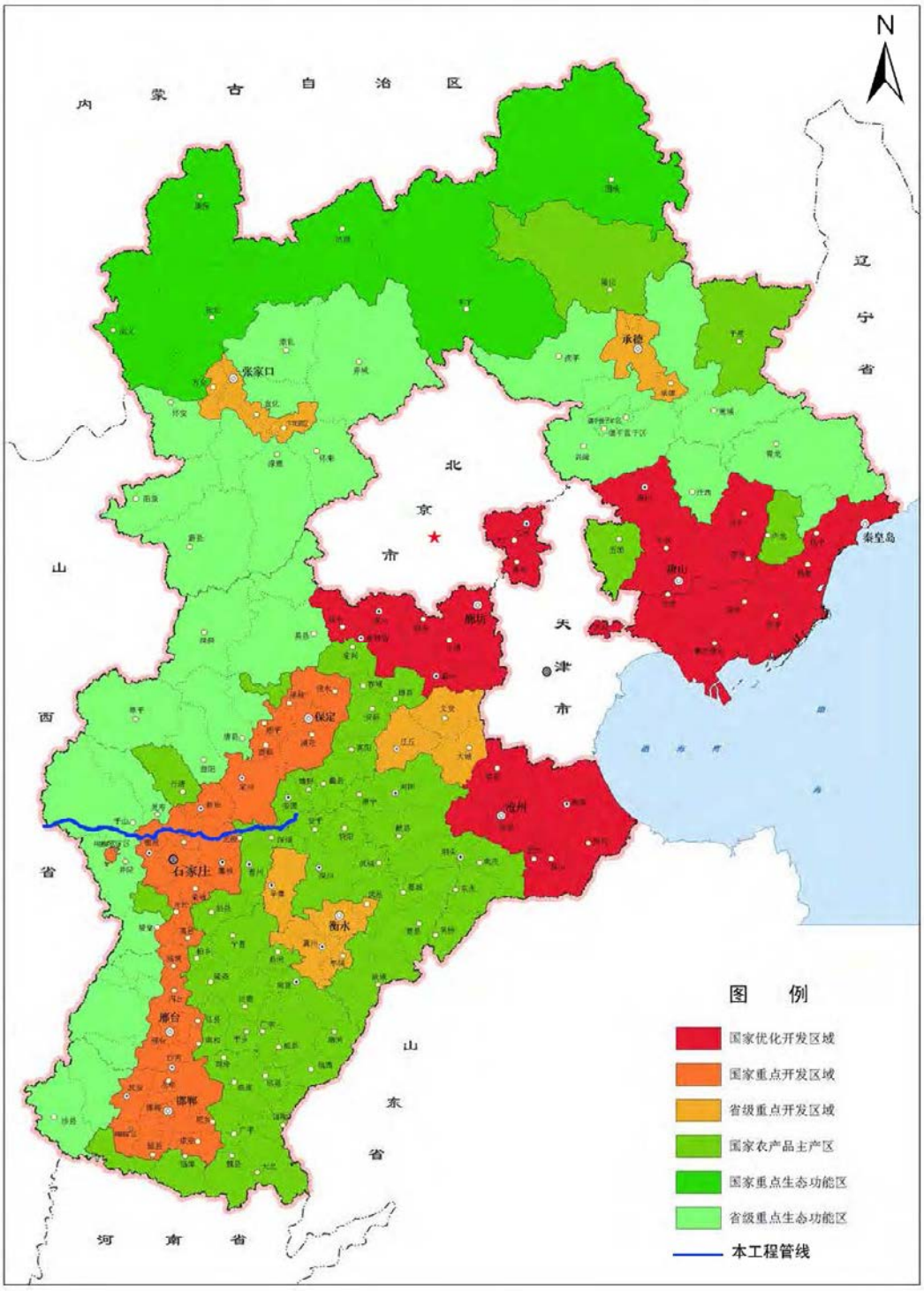


图 15.2-2　河北段管线与河北省主体功能区划位置关系图

根据《河北省主体功能规划》，项目涉及的 3 类区域的定位如下：

（1） 省级重点生态功能区

功能定位：京津和冀东地区生态屏障，地表水源涵养区，河北林业和生物多样性保护的重点区，文化和生态旅游区，绿色农牧产品和生态产业基地，金属和非金属矿采选生产基地。

（2） 国家重点开发区域

功能定位：国家重要的工业化城镇化地区，国家新能源和生物医药基 地，装备制造业、电子信息、新材料等高新技术研发及产业化 基地，现代物流、文化旅游、商贸流通、科教文化和金融服务 业基地，现代农业基地。全省人口、经济和城市的重要聚集区。

（3）国家农产品主产区

功能定位：国家农业生产重点建设区和农产品供给安全保障的重要区域；现代农业建设重点区，农产品加工、生态产业和县域特色经济示范区，新农村建设先行示范区。

发展方向和重点：加快发展县域经济。加强县域省级开发区（园区）和工业聚集区建设，支持发展纺织服装、食品加工、装备制造、中药加工等县域特色产业基地。推进农业产业化，大力发展农产品深加工、精准饲料（饵料）深加工、农产品流通和服务等涉农产业，拓展农村就业和增收空间。

综上，由于本工程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》和《河北省主体功能区规划》中管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》和《河北省主体功能区规划》要求。

15.2.2.2 与《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》符合性分析

根据《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》，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（山西-河北段），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。

本工程列入《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》，是我国“十三五”煤层气管网重点项目。因此，本工程符合《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》。

15.2.2.3 与《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》符合性分析

根据国务院办公厅《关于印发<能源发展战略行动计划（2014-2020 年）>的通知》（国办发〔2014〕31 号），“加快天然气管网和储气设施建设。按照西气东输、北气南下、海气登陆的供气格局，加快天然气管道及储气设施建设，形成进口通道、主要生产区和消费区相连接的全国天然气主干管网。到 2020 年，天然气主干管道里程达到 12×10^4km 以上。”

本工程建设可以进一步完善煤层气输送的通道，增加煤层气外输能力，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》的要求。

15.2.2.4 与《能源行业加强大气污染防治工作方案》的符合性

《能源行业加强大气污染防治工作方案》提出增加常规天然气生产，加快开发煤层气、页岩气等非常规天然气，推进煤制气产业科学有序发展；加快主干天然气管网等基础设施建设。本工程建设为主干煤层气管网建设工程，符合《能源行业加强大气污染防治工作方案》的总体目标，可以从源头治理，确保能源保障供应。

15.2.2.5 与国家大气污染防治规划符合性分析

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号），《大气污染防治行动计划》明确提出：“四、加快调整能源结构，增加清洁能源供应（十三）加快清洁能源替代利用。加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。到 2015 年，新增天然气干线管输能力 1500 亿立方米以上，覆盖京津冀、长三角、珠三角等区域。优化天然气使用方式，新增天然气应优先保障居民生活或用于替代燃煤；鼓励发展天然气分布式能源等高效利用项目，限制发展天然气化工项目；有序发展天然气调峰电站，原则上不再新建天然气发电项目。”

根据《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号），京津冀及周边地区实行煤炭消费总量控制，按照国家要求，完成节能降耗目标。到 2017 年底，通过淘汰落后产能、清理违规产

能、强化节能减排、实施天然气清洁能源替代、安全高效发展核电以及加强新能源利 用等综合措施，北京市、天津市、河北省和山东省压减煤炭消费总量8300×10^4t。

北京市、天津市、河北省和山东省新增天然气优先用于居民用气、分布式能源高效利用项目，以及替代锅炉、工业窑炉及自备电站的燃煤。到 2017 年底，

北京市、天津市、河北省和山东省现有炼化企业的燃煤设施，全部改用天然气或由周边电厂供汽供电。

本工程的建设有利于增大河北省、山西省天然气的供应能力，满足《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）和《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104号）要求。

15.2.2.6 与地方规划相符性分析

本工程管道路由和站场选址在确定过程中与沿线省市规划部门进行了充分沟通，设计单位按相应要求对路由和站场选址进行了局部调整。本工程管道路由和站场选址取得了各省前期工作的函件和规划选址意见，具体见附件 3~附件 21。本工程管道路由和站场选址与当地规划相符。

15.2.3 与区域经济发展的符合性分析

“十一五”以来我国经济持续高速发展，对能源特别是天然气、煤层气等优质能源需求迅速增长。华北和华东地区，既是我国经济社会发展较快、增长潜力较大的地区之一，也是我国积极推进空间布局调整和区域经济协调发展的战略重点之一。随着这些地区经济总量大幅增长和由此带来的资源、环境重负日益加大，其对能源结构调整、优化和能源供应安全的客观要求更为迫切，华中地区天然气缺口巨大，供需矛盾十分尖锐，急待寻求新的气源以解市场燃眉之急。

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的建设为陕西和山西煤层气提供外输通道，既满足山西、河北等地区增加能源供给、有效治理大气污染、缓解环境保护压力的需要，更是疏通陕西、山西煤层气外输通道的重要举措，对陕西和山西地区加快煤炭开发和煤层气建设，继续保持经济快速发展具有重要意义。

总体来说，本工程的建设，有利于缓解华北地区天然气供需矛盾、优化能源结构、提升清洁能源比重，促进能源绿色生产和清洁利用，构筑安全、稳定、经

济、清洁的能源保障体系，体现出中国能源供需的协调发展战略。因此，本工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

15.2.4 与生态保护红线的相符性分析

据调查了解，目前仅有河北省正式发布生态保护红线划定方案，山西省未发布生态红线相关文件，因此，本报告书仅针对河北省进行生态红线相符性分析。

根据《河北省人民政府关于发布<河北省生态保护红线>》 的通知》（冀政字〔2018〕23 号），河北省生态保护红线主要内容如下：

1）总面积

全省生态保护红线总面积 4.05 万平方公里，占全省国土面积的 20.70%。其中，陆域生态保护红线面积 3.86 万平方公里，占全省陆域国土面积的 20.49%，海洋生态保护红线面积 1880 平方公里，占全省管辖海域面积的 26.02%。

2）基本格局

基本格局呈“两屏、两带、多点”。

“两屏”为燕山和太行山生态屏障，主要生态功能为水源涵养、水土保持与生物多样性维护。

“两带”为坝上高原防风固沙林带和滨海湿地及沿海防护林带。坝上高原防风固沙林带主要生态功能为防风固沙，是京津冀地区抵御浑善达克沙地南侵的最后一道防线；滨海湿地及沿海防护林带对维护海岸生态系统稳定，提高抵御风沙和大潮等自然灾害具有重要生态功能。

“多点”是指分散于平原及山地的各类生态保护地。保护地内多以水库、湖泊、森林、湿地、河流为主，具有洪水调蓄、调节径流、水源涵养、生物多样性维护等功能。

3）主要类型和分布范围

主要类型有坝上高原防风固沙生态保护红线、燕山水源涵养—生物多样性维护生态保护红线、太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线、河北平原河湖滨岸带生态保护红线、海岸海域生态保护红线等。

主要分布于承德、张家口市，唐山市北部山区，秦皇岛市中北部山区，保定、石家庄、邢台、邯郸市西部山区，沧州、衡水、廊坊市局部区域。

具体划定情况见表 15.2-1。

表 15.2-1 河北省生态保护红线划定情况

类型	面积（km^2）	比例（%）	分布范围	生态系统类型及生态功能	保护重点
坝上高原防风固沙生态保护红线	3277	1.74（陆域）	该区属内蒙古高原的南缘，生态保护红线主要分布于张北县、沽源县、康保县、察北管理区、塞北管理区和尚义县、丰宁满族自治县、围场满族蒙古族自治县的部分地区。	区域内以草原生态系统为主，其次为森林生态系统，植被组成以旱生针茅属植物为优势种，羊草草原比重较大，组成森林的树种有白桦、华北落叶松、山杨、蒙古栎等，具有极其重要的防风固沙功能。	主要保护脆弱的草原生态系统和林草交错区过渡地带。
燕山水源涵养—生物多样性维护生态保护红线	22579	11.97（陆域）	该区位于河北省东北部，北与坝上高原相接，南与河北平原为邻。生态保护红线主要分布于张家口东部坝下、承德地区坝下和唐山、秦皇岛市所属 19 个县（市）。	区域内以森林生态系统为主，植被覆盖率高，降水条件好，河流水系发达，是滦河、潮白河、辽河三大水系的主要发源地，有潘家口、大黑汀等水库，是北京、天津、唐山三大城市重要水源地，具有重要的水源涵养功能。区域内物种丰富，植被保护良好，为大量生物提供了栖息地，保护了物种的完整性，具有较强的生物多样性维护功能。	主要保护森林生态系统，以及珍稀野生动植物栖息地与集中分布区。
太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线	11158	5.92（陆域）	该区位于河北省西部，西与山西省交界，东与河北平原相连，南与河南省相接。生态保护红线主要分布于保定、石家庄、邢台、邯郸市的西部山区。	区域内以森林生态系统为主，有大小河流数十条，分属于海河水系的大清河、子牙河、漳卫河系。还分布有西大洋、王快、岗南、黄壁庄、朱庄、岳城等多个大中型水库，具有重要的水土保持与水源涵养功能。区域内西部深山区物种比较丰富，具有较强的生物多样性维护功能。区域内低山丘陵区植被盖度较差，水土流失敏感性强，水土流失严重，易发生地质灾害，是国家水土流失重点治理区域。	主要保护森林生态系统，珍稀野生动植物栖息地与集中分布区，以及太行山丘陵水土流失重点治理区。
海岸海域生态保护红线。	1880	26.02（海域）	海岸海域生态保护红线主要分布于秦皇岛、唐山、沧州市的沿海地区。	区域内主要有海洋、河口、湿地、森林等生态系统。主要生态功能是维护水产种质资源，缓解生态环境恶化，改善沿海地带生态脆弱性，提高抵御风沙和大潮等自然灾害，是京津地区的海防安全重要屏障。	保护重点：主要保护海岸海域生态系统，逐步恢复海岸海域区域内的水产种质资源栖息地以及沿海防护林。

经核实，本工程穿越河北省生态保护红线中的：太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线、河北平原河湖滨岸带生态保护红线。本项目为输气管道工程，属国家重大基础设施建设项目。只要严格落实本报告提出的各项环境保护措施，工程建设对项目周边生态系统结构和功能、生态环境不会产生明显的影响。本工程与河北省生态保护红线图见图 15.2-3、图 15.2-4，与管道周围 2km 内生态保护红线位置关系图见图 15.2-5、图 15.2-6。工程管道穿越河北生态红线区具体情况见表 15.2-2。

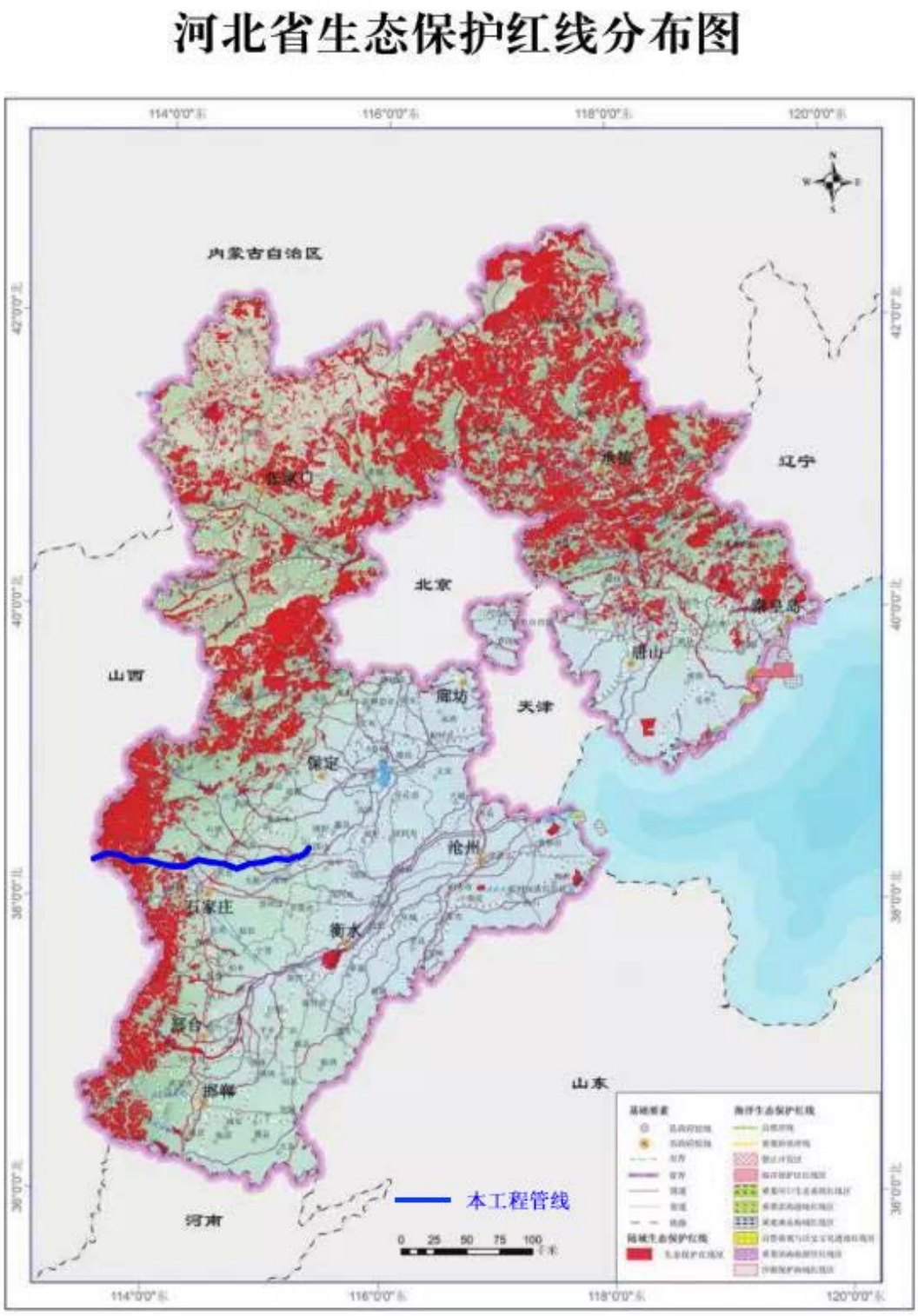


图 15.2-3　本工程与河北省生态保护红线的位置关系图（1）

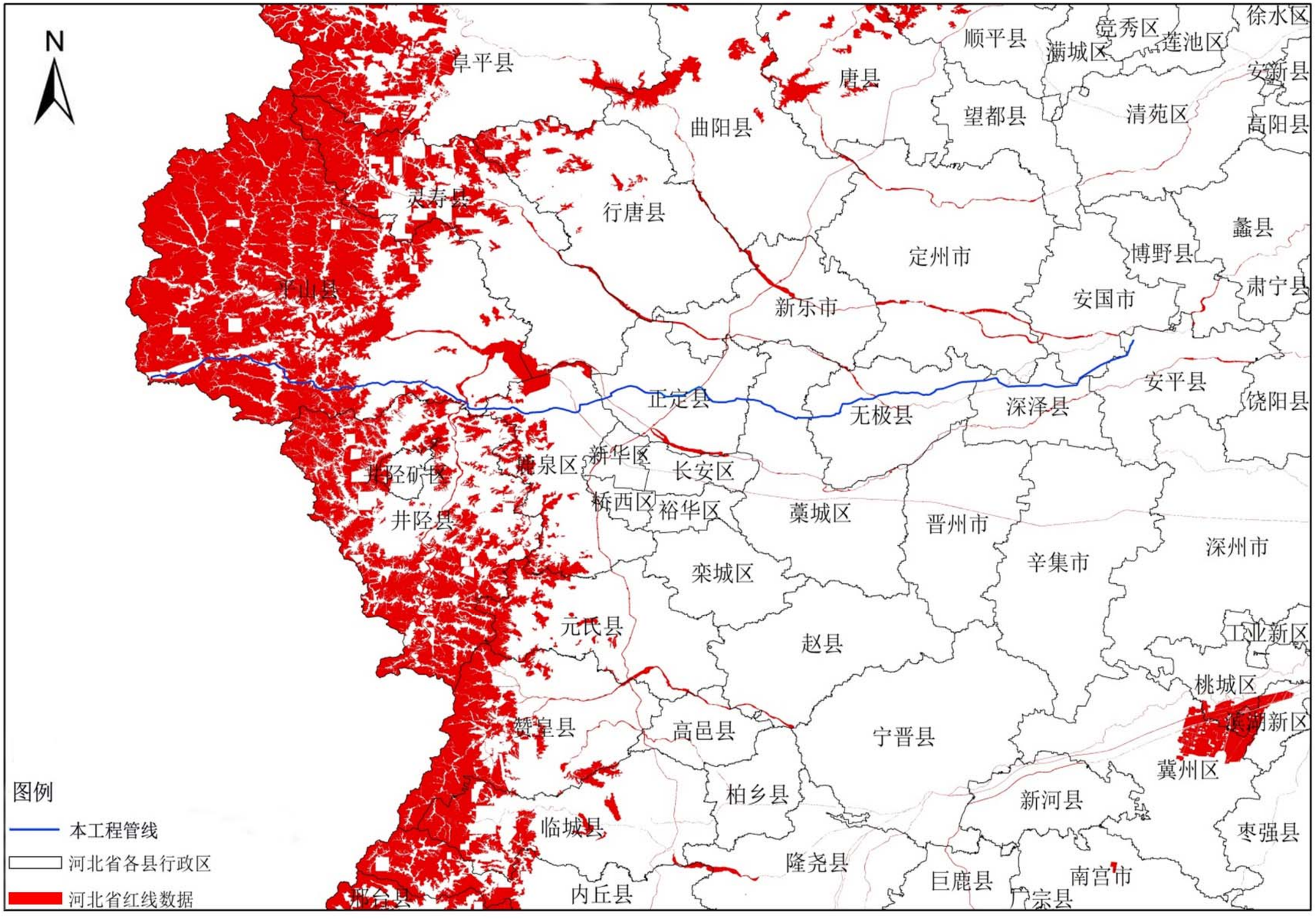


图 15.2-4　本工程与河北省生态保护红线的位置关系图（2）

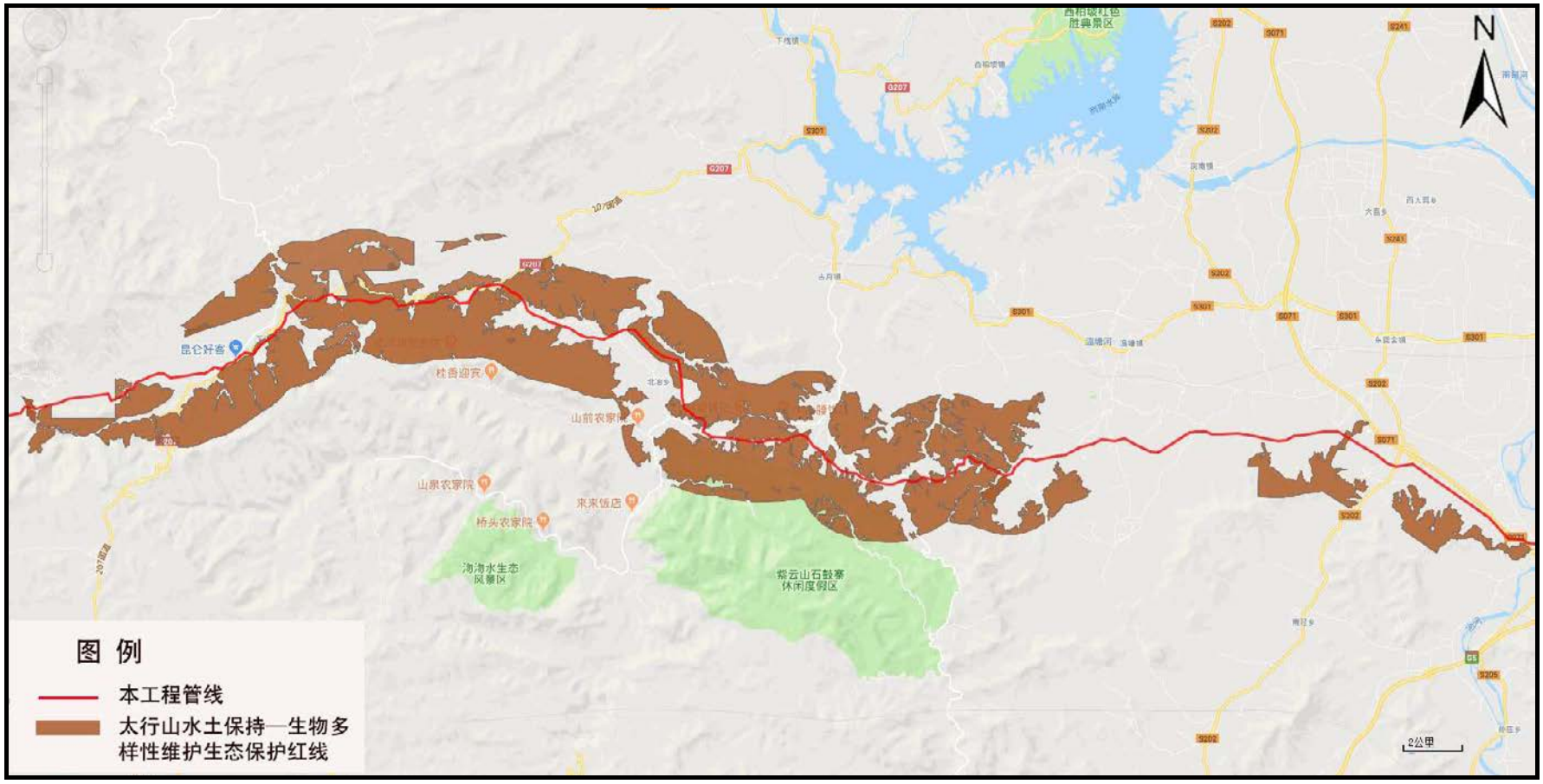


图 15.2-5　本工程与管道周围 2km 的河北段生态红线图（1）



图 15.2-6　本工程与管道周围 2km 的河北段生态红线图（2）

表 15.2-2 工程管线穿越河北省生态红线区情况统计

行政区划		穿越红线保护区名称	穿越原因	穿越长度/m	穿越方式	穿越位置
市	县					
石家庄市	平山县	太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线	避让枣沟村穿越 2 处	282	大开挖	图（1）
			辛庄村及槐树坪村之间蒿田河道弯曲系数大，管道不适宜沿河道敷设	93	大开挖	图（2）
			北避下口镇，南避土泉村，在下口镇东穿越红线 2 处	1019	大开挖	图（3）
			避让泥里河村，穿越红线 3 处	950	大开挖	图（4）
			避让赵家沟，穿越红线 2 出	1708	大开挖	图（5）
			在大桥村北望南裕村西存在 4 处穿越	1739	大开挖	图（6）
			在望南裕村及柏树庄村穿越 2 处	998	大开挖	图（7）
			河坊村及北冶乡东北侧穿越出，南调进入西柏坡景区，北调影响上古道村及下古道村	2742	大开挖	图（8）
			避让下寨村、罗汉坪村及调研矿区，穿越 5 处	1000	大开挖	图（9）
			山沟地表冲刷严重，敷设管道存在风险土岭村及阎沟村之间穿越红线 4 处	630	大开挖	图（10）
			菜树湾村到寺南坡村共穿越 5 处	487	大开挖	图（11）
			甘秋村与板山村之间穿越 5 处	1335	大开挖	图（12）
		河北平原河湖滨岸带生态保护红线	在张家庄村东南方向穿越红线 1 处，北侧村庄密集，不适合调出去。北侧有矿区。	132	大开挖	图（13）
			南窑村东穿越红线一处，周围分布村庄，此处为冶河湿地公园	110	大开挖	图（14）
	鹿泉区		百尺杆村南穿越红线（石津总干渠）71m	71	顶管	图（15）
			小壁村东侧穿越红线，南调会进入滹沱河一级保护区	72	大开挖	图（16）
	正定县		北侧村庄密集，南调穿越长度增加，未保证施工场地范围，在东权城村东侧穿越南水北调中线干渠红线	49	定向钻	图（17）
	无极县		在祁村北穿越木刀沟（无极）1 处	162	大开挖	图（18）
	深泽县		留王庄村北穿越木刀沟（深泽）1 处	51	大开挖	图（19）



图（1）



图（2）



图（3）



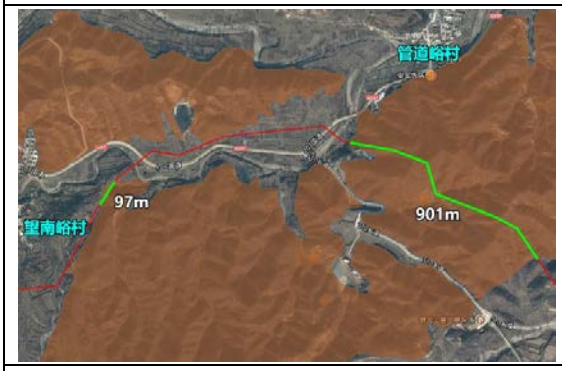
图（4）



图（5）



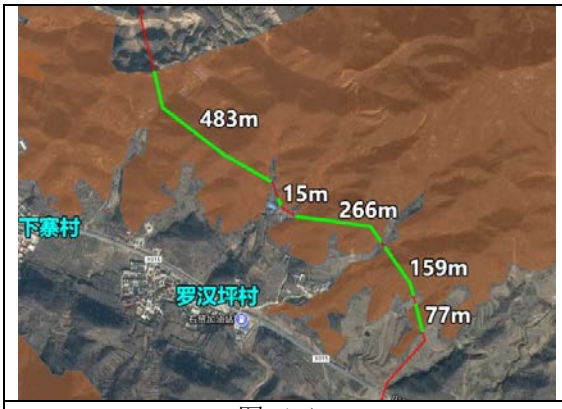
图（6）



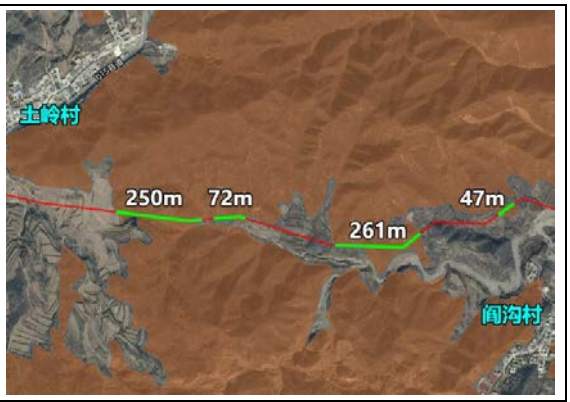
图（7）



图（8）



图（9）



图（10）



图（11）



图（12）



图（13）



图（14）



图（15）



图（16）



图（17）



图（18）



图（19）

注：上表中卫星图中红色线为本工程管线，棕色阴影区为太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线区域，绿色阴影区为河北平原河湖滨岸带生态保护红线区域。

4）对生态保护红线的影响分析

（1）太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线的影响

本工程主要沿太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线内的村庄和道路敷设，主要包括农田和少量林地，采用大开挖的施工方式。

工程施工期，管道两侧 5m 范围内不能种植深根性植被，施工期短时间作业带可能产生水土流失和景观影响，施工后期，通过采取植物措施和工程措施，作业带植被可以恢复小灌木和草本植被，恢复管道作业带植被覆盖，最大限度地减少对区域林地生态影响。

农田为人工生态环境，本工程在该区段施工会对农业生产造成影响，对该红线区主要生态功能生物多样性保护不会造成影响。

（2）对河北平原河湖滨岸带生态保护红线的影响

本工程涉及的河滨岸带类生态红线区主要包括石津总干渠、滹沱河、南水北调干渠、木刀沟（无极）及木刀沟（深泽），石津总干渠采用顶管施工方式，滹沱河、木刀沟（无极）、木刀沟（深泽）采用大开挖施工方式、南水北调干渠采

用定向钻施工方式。石津总干渠顶管作业坑均在红线外，南水北调总干渠定向钻出入土点均在红线外，施工期对河流没有直接扰动，不会对水体产生直接影响。采用大开挖方式穿越的滹沱河、木刀沟（无极）及木刀沟（深泽），对河流影响较大，主要包括施工期地貌的扰动，河流水质的影响、河流水生生物影响，但工程的影响是临时的，随着施工结束，河岸地貌恢复，工程对环境的影响逐渐减弱，生态环境逐渐恢复。因此工程建设对河滨岸带类生态保护红线区域不会产生影响。

5）对生态红线的保护措施

（1）对太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线的保护措施

①强化施工阶段的环境管理。在施工期间，为保证施工质量，委托专业机构进行施工期环境监理，生态红线区内派专人进行监督，保证环境保护措施得到落实，还应建立环境监督制度，监督指导施工落实生态保护的施工措施。

②管道试压废水经收集进行沉淀处理后，按当地环保部门指定地点或指定方式进行排放，不得随意排放。

③尽量避免夜间施工，减少施工机械和人员产生的噪声、灯光等对鸟类、两栖类、啮齿类野生动物产生影响。

④在生态红线区范围内施工中要采取保护表层土壤措施，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、植物死亡的后果，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。

⑤尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，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，以免破坏生态红线区内植被。

⑥严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对林地植物的破坏范围扩大。

⑦在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复：切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理。

（2）对河北平原河湖滨岸带生态保护红线的保护措施

①严格划定施工作业范围，不得在施工作业带范围以外从事施工活动。施工过程中应确定严格的施工范围，并在穿越生态红线区的作业带侧使用显著标志(如彩旗或彩色条带)加以界定，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。

②顶管作业坑、定向钻穿越河流的出入土点尽量远离红线区范围。

③施工期产生的生活污水应集中收集处置，不得直接排入河道内；施工用料堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，於塞河道；施工时所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入水体；不得在河流型生态红线区内清洗施工器具、机械等。

④管道试压废水经收集进行沉淀处理后，按当地环保部门指定地点或指定方式进行排放，不得随意排入穿越的河流型生态红线区内。

⑤本工程以定向钻方式穿越的南水北调中线干渠，工程施工结束后会产生一定量的废弃泥浆，施工过程中，泥浆配置区需设置在生态红线范围外，同时应在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，确保不向环境中溢流。施工结束后，废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

16 环境管理与环境监测计划

16.1 环境管理制度

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。

16.1.1 环境管理机构的设置

本工程采用三级管理体制，中联煤层气有限责任公司、各管理处、工艺站场，各级管理机构均按照 HSE 管理体系设有环境管理机构。

由于本工程建设周期长且工程量大，建议建设单位项目部在施工期成立安全环保小组，项目部建立实施 HSE 管理体系，建立各岗位的 HSE 责任制。项目部应定期监督承包商在项目进行过程中遵守 HSE 管理要求的情况，并有权对现场发现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；工程监理方应按国家相关法规要求履行其职责；环境监理方应按国家相关法规要求履行其职责；HSE 人员的主要职责是为风险的辨识、评价和控制提供技术支持和实施监督管理；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化 HSE 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。

本项目可建立主管经理领导、专人负责的环境保护管理体制。根据需要，设环保员 2～3 名，负责检查、督促各项具体工作的落实情况，协调各部门的环境管理工作。

16.1.2 HSE 管理办公室主要职责

HSE 管理办公室的主要职责是：

1）贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律、法规；

2）组织制定本企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；

3）负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理等工作；

4）明确各部门在环境管理工作中应负的职责；

5）制定污染控制及改善环境质量的计划；

6）负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

7）负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

16.1.3 施工期环境管理

本工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，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 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

16.1.4 施工期环境管理的主要职责

1）HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；

（2）负责制定本工程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方案，制定发生事故的应急计划；

（3）负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；

（4）监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

（5）监督施工期各项环保措施的落实及环保措施的落实情况；

（6）负责协调与沿线各地、市环保、水利、土地等部门的关系；

（7）负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；

（8）组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

2）强化施工前的 HSE 培训

在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

（1）国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；

（2）施工段的主要环境保护目标和要求；

（3）认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；

（4）保护动植物、地下水及地表水水源的方法；

（5）收集、处理固体废物的方法；

（6）管理、存放及处理危险物品的方法；

（7）对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏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，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。同时要有以下资质和业绩：

——必须是石油天然气长输管道建设专业化队伍；

——必须具有丘陵和山地地区管道施工工艺及经验；

——必须具有多种大型河流、超大型河流穿、跨越的技术，并具有相应的经验。

（2）在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，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，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

（3）施工承包方应按中联煤层气有限责任公司的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。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中联煤层气有限责任公司 HSE 部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：

——减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

——降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；

——减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施，在地表水源保护区施工时必须采取有针对性地保护措施；

——施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；

——限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；

——林区作业时的风险防范措施和应急预案；

——管道穿越自然保护区、生态红线区、风景名胜区时的各项防护措施。

（4）施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过

相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

（5）施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩少施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

（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树立明显标志，严禁跨区域施工。

（7）建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

（8）对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

（9）施工单位应根据当地环境合理选择布设施工营地，制定施工营地管理条例，条例中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

对施工承包方的 HSE 管理程序见图 16.1-1。

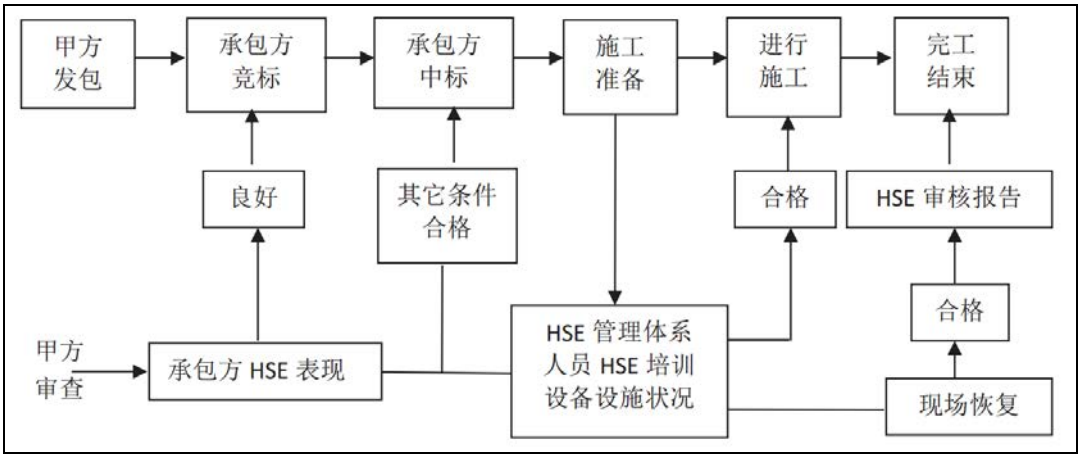


图 16.1-1 对承包方 HSE 管理程序

4）编制施工人员环境保护手册，手册应包括如下内容：

（1）施工人员除参加环境保护的法律法规和基本知识培训外，还要了解民族风俗。管道通过村镇时，尽量减少对学校和医院的干扰。

（2）施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放、泥浆和废土等按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

（3）在施工过程中，一旦发现文物，应立即停工，上报当地文物保护主管部门，在文物保护主管部门保护性发掘完成后，才能重新开工。

（4）建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

（5）施工营地应远离环境敏感地区，如野生动物迁徙通道、主要河流两岸等，不得在大面积湿地分布区取弃土和设置施工场地、施工营地等。湿地分布区施工时采取措施，防止切割和阻断湿地的地表与地下径流，造成涵养水源功能失调、湿地萎缩。

（6）施工单位必须建立环境监控台帐，及时准确地记录不同施工阶段环境保护、水土保持措施的落实情况和各项生态环境保护要求的贯彻情况，并配合必要的图片证据（例如施工前后的地表植被及周围环境照片）。

（7）在土石山区修路、开挖管沟产生的弃土石方，应按照“水土保持方案”妥善选择地点堆放，并做好挡墙和排水设施，严禁顺坡倾倒及倒入河道，造成水土流失。

（8）对材料场、石料场、施工便道等要充分考虑临时工程与永久工程的结合。物料运输施工便道根据施工季节采取适当的洒水抑制扬尘措施。渣、土等散装货物装载应拍平压实，不准超载，必要时覆盖毡布，以减少遗洒，减小运输扬尘。在产生扬尘较大处，采取湿法作业，以降低扬尘对大气环境的污染。在车辆运输材料及土石方运输时，采取加盖篷布密封及洒水等湿法运输，以减轻在运输过程中对城镇居民及沿线农作物的影响。

5）做好环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对环境造成破坏，因此必须做好工程完成后的环境恢复工作。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，因此，除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专业的生态专家来指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督检查生态恢复质量。

16.1.5 运营期环境管理

16.1.5.1 正常运行时环境管理计划

正常运行时的环境管理工作主要包括如下几方面的内容：

1）制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

2）建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部

门进行考核，以推动环保工作的开展；

3）定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

4）对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

5）定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；

6）制定日常环境监测计划、事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；

7）建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；

8）协助建设单位、有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；

9）主管环保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，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

10）制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练；

11）配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位。

16.1.5.2 风险与事故环境管理

在管道运行期，除抓好日常环境管理工作外，工作重点应针对管道破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。主要工作内容包括如下几个方面：

1）危害与影响的确定

安全环保处是确定危害和影响的归口部门，负责危害与影响的判别和管理。应按照“谁主管、谁负责，谁使用、谁负责，谁污染、谁负责”的原则落实到具体部门。

危害和影响判别的内容：健康危害、环境危害、社会影响，以及控制方法的判别。

2）判别准则

应根据国家和各地政府的法律法规以及行业标准建立各地不同的判别标准，修订或放宽判别标准要经高层管理者的许可。

3）风险评价

对已经确定的风险和影响加以识别、判断，区分事故隐患和事故状态，然后采取必要的措施，防止事故的发生。安全环保部门是风险评价的归口管理部门。应根据判别准则，并充分考虑各方面因素，对风险进行客观、全面的评价。

4）风险削减措施

风险削减措施包括隐患监护、预防事故、控制事故、降低事故影响。应制定相应的预防措施、控制措施、应急预案，以及后期恢复措施等，并对操作人员进行必要的培训。具体包括以下内容：

（1）对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀及误操作。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

（2）强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

（3）制定事故应急预案建立应急系统

首先根据工程性质、国内外天然气管线事故统计与分析，制定突发事故的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实

施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

（4）事故应急管理

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还制定各类环保事故，以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

——应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度的技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

应急中心应下设若干应急反应专业部门，负责完成各自专业救援工作；安全管理部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案，组织灾害事故预防和应急救援教育和演练，组织实施企业灾害事故的自救与社会应急救援，组织对灾害的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施事故现场善后污染清除等；工业卫生、医疗部门负责组织事故现场防毒和医疗救护，测定事故毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护等；专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员和洗消工作等；信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通等；物资部门负责保障供应救援设施、器具，物资运输，撤离和运送受伤人员等；保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务。

——应急计划的实施

当发生火灾事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不失掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判

断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

——应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的计算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验。

具体应急预案见环境风险评价专章。

表 16.1-1 运营期污染物排放清单

污染物类别	污染源	污染物名称	污染物排放 排放总量	排污口位置	拟采取环保措施及主要运行参数	数量	执行标准
水污染物	生活污水	氨氮	0.169t/a	地埋式生活污水处理系统	生活污水处理系统	3 套	《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T 25499-2010）
		化学需氧量	1.016t/a				
固体污染物	清管作业废渣	粉尘、氧化铁粉	0.12t/a	清管器	排入排污池存放，定期清运至垃圾填埋场填埋		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单
	分离器检修废渣	粉尘	0.015t/a	分离器			
	生活垃圾	-	31.76t/a	-	收集后由当地环卫部门处理		
	压缩机保养	废润滑油	0.6t/a	压缩机	危险废物间贮存，交由有资质的单位进行处理处置		《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 修改单（GB18597-2001）。
	压缩机检修	含油抹布	2kg/a	压缩机			
噪声	电驱压缩机组、空压机组、分离器等	噪声		电驱压缩机组、空压机组、分离器等	通过隔声、基础减震等措施		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准
大气污染物	燃气壁挂炉燃烧废气	NOx、颗粒物	少量	排气筒			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	清管作业废气	甲烷	120m^3/a	清管器			
	分离器检修排放天然气	甲烷	60m^3/a	分离器			
	站场无组织废气	非甲烷总烃	262.8kg/a	-			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

16.2 环境监理

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，除管道公司建设项目经理部自身实施 HSE 管理外，还应引入环境监理制度。建议将工程环境监理机制，纳入整体工程监理当中。

建设单位（甲方）应聘请第三方环境监理机构，对施工单位、承包商、供应商（统称乙方）执行国家、沿线地区和中联煤层气有限责任公司制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，特别是加强施工现场的环境监理检查工作，目的是协助建设单位落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保本项目的建设符合有关环保法律法规的要求。

工程建设单位负责不定期地对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。

环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

1）环境监理人员应具备的条件

（1）环境监理人员必须具备大学本科及以上学历和必要的环境保护专业知识；

（2）熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；

（3）接受过 HSE 的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；

（4）具有一定的站场及油气管道建设的现场施工经验。

2）环境监理人员的责任

（1）监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；

（2）对施工期环境监测计划的执行进行监督；

（3）及时向 HSE 主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；

（4）制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；

（5）解决一些现场突发的环境问题。

3）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。

4）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，如沿线穿越的自然保护区、水源保护区等地区，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。

5）环境监理的主要内容及工作重点

（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。

（2）工作重点

本工程环境监理的重点应放在自然保护区、水源保护区、生态脆弱区等地区

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。本工程施工期环境监理的要点见下表。

表 16.2-1 施工期环境监理要点一览表

重点区段	监理内容
山区、丘陵、冲沟地段	1)是否严格控制施工作业带宽度和施工活动范围，作业带为 20m，所有车辆是否在施工便道上行驶，以免对原有地表自然状态的进一步破坏。 2)是否在施工作业带两边修筑临时排水通道使水流从通道内流走，在比较陡的地段设置挡水墙，防止水土流失。 3）施工结束后是否及时进行植被恢复。
黄土梁	1）是否严格控制施工作业带宽度和施工活动范围（作业带宽度为 20m，所有车辆是否在施工便道上行驶，以免对原有地表自然状态的进一步破坏。 2)在黄土塬冲沟地段施工时，在管沟开挖及管道敷设完成后，是否沿坡面设置截水墙、排水沟或浆砌石护坡等水工保护措施，防止水土流失。 3）施工结束后是否及时进行地貌和植被恢复。
平原段	1）是否严格控制施工作业带宽度和施工活动范围（20m），车辆是否在施工便道上行驶，尽可能少的占用耕地。 2)挖掘管沟时，是否实施了分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，是否进行分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前是否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。回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。 3)施工结束后是否对农田的恢复工作。是否清理施工作业区域内的废弃物，并按国务院的《土地复垦规定》复垦。
天然林和重点公益林区段	1)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。 2)施工过程中，是否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。 3)施工人员和车辆是否在规定范围内作业，是否砍伐森林植被作燃料。 4）工程完工后，是否及时进行植被和地貌恢复。
管线两侧近距离的村庄	1)施工时是否采用土工布对料堆进行覆盖，以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。 2)是否实施严禁夜间施工，尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时，是否向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉。 3）是否对粉状材料运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。
III类及以上水体	1）施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便是否集中处理。 2)控制施工范围，尤其是河流大开挖穿越段，是否选择枯水期施工，控制施工作业面，以免对河床造成大面积破坏。 3）产生的废弃泥浆是否委托专业机构进行处理。 4）施工废水（包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等）是否经处理达标后排放，是否排入具有饮用水功能的水体。 5)施工时所产生的废油等物是否倾倒或抛入水体，是否在水体附近清洗施工器具、机械等。 6)含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，是否设棚盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

重点区段	监理内容
	7）管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方是否在指定地点堆放，是否有弃入河道或河滩。 8）泥浆池要按照规范设立，其容积是否具有30%的余量，以防雨水冲刷外溢，池底是否采用可降解防渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。 9）施工结束后，是否运走废弃物和多余的填方土，对河床进行恢复，对施工现场是否进行清理，恢复原貌。 10）施工结束后是否对河床等进行护坡处理。 11）施工垃圾是否分类堆放。 12）管道试压废水的处理是否征得当地环保部门的同意。 13）施工场地的选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。
隧道区段	1）隧道弃渣场是否选择在距离隧道出入口较近的冲沟、洼地等地方，是否占用林地、基本农田。 2）弃渣场是否设置挡渣墙、渗水管，弃渣场上缘是否设导排水沟，若弃渣场布置在冲沟内，是否设置排水设施。 3）对施工过程中产生的渣石硬度符合标准规范要求部分是否破碎后作为补砌的粗骨料，以减少弃渣数量。 4）施工场地平整前是否进行表层土剥离，用于后期场地绿化覆土。剥离的表层土集中堆放，是否在堆体坡脚采用填土编织袋进行临时维护。 5）沿施工场地边界是否布设临时排水边沟，是否在场地排水出口处布设沉沙池，使施工场地雨水径流经沉淀后，接入周边自然排水系统。 6）对于隧道内可能产生的涌水、渗水情况，是否采取注浆堵水的方式，防止大量地下水流失。进行排水工程的同时，是否预设居民饮用生活水等的补救措施。 7）施工结束后，是否对弃渣场进行植被恢复。
西柏坡-天桂山风景名胜区	1）施工前是否按照国家相关法律法规要求办理征占林地审核审批手续，未办理前严禁动工。 2）是否禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物遗弃在风景名胜区内，是否收集后外运并处理。 3）是否选择合理的施工季节，避开鸟类和兽类的繁殖期，尽量缩短施工期。 4）施工作业带清理是否由熟悉施工区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，作业带宽度是否控制在20m。 5）管沟开挖是否实行分段作业，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。 6）施工时，是否做好防火工作，是否配备适当的灭火器具。 7）施工结束后是否及时进行地貌和植被恢复。
山西泉域（天桥泉域、兰村泉域）	1）施工前是否按照国家相关法律法规要求办理泉域审批手续，未办理前严禁动工。 2）是否控制管道施工带范围在20m之内，工程开挖前，是否要先将表层的土壤单独挖出，单独妥善堆放，工程结束后再分层恢复。 3）是否落实不得在泉域保护区野外区域和灰岩裸露区设置施工营地，施工人员生活依托附近村镇内已有生活设施。 4）是否严格按照设计方案施工，是否随意开挖，随意取土。 5）工程完成后是否及时进行地貌和植被恢复。 6）施工设备是否有漏油现象。 7）施工现场是否有废水排放。 8）施工垃圾是否分类堆放。 9）对施工现场是否进行清理，恢复原貌。

重点区段	监理内容
	10）施工场地的选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。
河北冶河省级湿地公园	1）按《国家湿地公园管理办法（试行）》要求，施工前是否将施工方案报主管部门备案和审批；是否按照国家相关法律法规要求办理审批手续，未办理前严禁动工。 2）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，是否落实不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业。 3）湿地范围内是否不得设置站场和阀室。 4）建筑材料在湿地附近堆放时是否设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入湿地。 5）是否落实不得在湿地河流清洗施工器具、机械等，防止污物进入湿地。 6）是否对施工人员的行野生动植物保护教育，是否有捕猎野生动物，特别是湿地鸟类等现象。
穿越的水源保护区：岗南水库-黄壁庄水库水源保护区、滹沱河地下水水源保护区、 孟县上社镇集中供水水源地、宁武县新堡供水水源地； 近距离的水源地宁武县石家庄镇集中水源地、静乐县杜家村镇集中水源地、孟县西烟镇集中供水水源地	1）施工前是否征得当地环保部门同意； 2）施工过程中，是否落实水土保持“三同时”制度并定期向水行政主管部门通报进展，主动接受当地环保部门的监督，按照水源地保护管理中的有关要求执行； 3）是否设置了密闭式垃圾及污水储存设施，定时清运或依托当地居民已有的处理系统进行处理，施工完毕后，是否及时恢复原有生态环境； 4）是否进行了管线的防渗、防漏措施；在水源保护区内是否按照规定没有建造临时厕所、没有外排各类废水； 5）是否按照规定没有在保护区内存放油品、没有在水源地保护区内给车辆、设备加油，施工过程中是否没有漏油。 6）在距离水源保护区比较近的区段，是否在施工前与当地环保部门或水务部门进行了沟通，在施工中是否没有穿越近距离水源地保护区。 7）在施工过程中是否存在超越施工带宽度施工的现象； 8）是否有野蛮施工现象； 9）垃圾、废物是否按指定地点堆放，并在施工结束后运至垃圾场进行处理； 10）监督管理生态恢复重建工作。
南水北调中线干渠段	1）是否严格控制施工范围，施工区域不得进入南水北调干渠的保护范围内。 2）是否对施工垃圾进行收集处理，不得将施工废弃物排入南水北调干渠保护区内。 3）是否采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层。 4）定向钻场地泥浆池是否按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底是否采用防渗膜进行防渗处理。 5）施工结束后废弃泥浆外运至环保部门指定地点，并对泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

16.3 环境监测

16.3.1 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、

当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在重要河流穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 16.3-1。

表 16.3-1 施工期环境监测、监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	实施单位	监督机构
1	施工现场清理	1.监控项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1 次。 3.监测点：各施工区、段。	报公司 HSE 部门和当地县、市、省级环保部门	施工单位和建设单位、环境管理机构	当地环保部门
2	植被	1.监测项目：植被类型，草群高度、盖度、生物量。 2.监测频率：建设前、后各 1 次。 3.监测点：项目实施区 6～8 个点，重点点为沿线的生态敏感区和生态脆弱区。	同上	同上	同上
3	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K、石油烃类。 2.监测频率：建设前、后各 1 次。 3.监测点：项目实施区 6～8 个点。	同上	委托有资质单位	同上
4	植被恢复	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况，尤其是沿线涉及的生态保护区、生态功能区和生态林等区域。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。	同上	委托有资质单位	同上
5	地表水	1.监测时间及频率：施工结束后一次 2.监测地点：沿线III级以上水体功能的河流穿越处 3.监测内容：COD、SS、石油类、氨氮	同上	委托有资质单位	同上
6	地下水	1.监测时间：施工结束后 2.监测地点：隧道周边泉水、地下水、居民生活饮用水源 3.监测内容及频率：泉水流量（1 次）、地下水水位（1 次/5d）、周边居民生活饮用水源及泉水水质(1 次/月)	同上	委托有资质单位	同上
7	施工噪声	施工场界噪声，学校、村庄等敏感点声环境质量。 监测频率：施工中视情况而定 监测点：近距离居民点段(敏感目标中列出的声环境敏感点地段)	同上	委托有资质单位	同上

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	实施单位	监督机构
8	事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	同上	委托有资质单位	同上

16.3.2 运行期环境监测

1）环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地环境监测站进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

2）监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水、厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测，以及管线发生泄露时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行土壤、大气、地下水、地表水等监测。具体见表 16.3-2。

表 16.3-2 运行期环境监测计划

类别		监测项目	监测地点	监测时间及频率
大气环境	污染源监测	非甲烷总烃	各站场附近分设 1 个点	按当地环保部门要求；建议 1 次/年，每次连续 2 天。
	污染源监测	NO_X、颗粒物	燃气壁挂炉排放口	按当地环保部门要求；建议 1 次/年，每次连续 2 天。
	环境监测	TSP、SO_2、PM_{10}、NO_2、CO、O_3 非甲烷总烃	康宁压气站-刘家庄村；闫庄分输站-大白水村；河北中心站-许家庄村	按当地环保部门要求；建议 1 次/年
声环境	环境监测	等效连续 A 声级	各站场厂界	按当地环保部门要求；建议 1 次/年
地表水	污染源监测	COD、氨氮	站场一体化污水处理处理设施进、出口	按当地环保部门要求；建议 2 次/1 年
地下水	环境跟踪监测	pH、总硬度、硫酸盐、氟化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、铁、镉、锰、铅、汞、砷、细菌总数、总大肠杆菌群、溶解性总固体、六价铬、氰化	康宁压气站-刘家庄村；闫庄分输站-大白水村；河北中心站-许家庄村	每年 1 次，每次连续监测 1 天或根据当地主管部门要求执行

类别		监测项目	监测地点	监测时间及频率
		物共 21 项		
生态	生态调查	植被恢复	管道沿线的非农业区	运行后头 3 年，1 次/年
事故监测	事故监测	非甲烷总烃	发生事故处及受影响地区	立即进行

16.3.2.1 生态监控

1）监测范围

以管线开挖区、河流穿越区、生态敏感区为重点，监测工程影响区域。

2）监测时间

施工期监测一次，建成后、环保验收之前监测一次。

3）监测布点

工程管线穿越西柏坡-天桂山国家级风景名胜区、河北冶河省级湿地公园 2 个生态敏感区。因此在西柏坡-天桂山国家级风景名胜区设置 1 个陆生监测点，在河北省冶河省级湿地公园设 1 个水生监测点。生态监测点位详见下表 16.3-3。

表 16.3-3 生态监测点位一览表

监测点	陆生监测	水生监测	敏感性
1	西柏坡-天桂山国家级风景名胜区（天桂山景区）	/	生态敏感区
2	河北冶河省级湿地公园	冶河	生态敏感区

4）监测内容

植物监测：种类及组成、指示植物、指示群落、种群密度、覆盖度、外来种、重点保护种等；

动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

水生生物监测：水文情势、水质、浮游生物、底栖动物、周丛生物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等。

5）监测方法

（1）遥感监测

利用 ArcGIS Engine 技术和 Visual Basic 开发平台，以基础地理信息、生态专业数据和属性信息为基础建立数据库，依托 GIS 的空间分析性能进行监测，得到生物丰度指数、植物盖度指数、景观多样性值和优势度值等，来判断植物和

植被的变化。

（2）植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2～3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

（3）动物监测

两栖类和爬行类样方：采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布特征等。

鸟类样方：采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

（4）水生生物监测

浮游生物：采用定性和定量 2 种方法采集水样，镜检鉴定并统计浮游植物和浮游动物的种类，并计算生物量；

底栖动物：定性采集标本，鉴定、筛选、称重并计算生物量；

鱼类：采用地笼，流刺网进行渔获物捕捞。

（5）生态敏感区内监测方案

根据工程涉及敏感区的类型、敏感区内施工方式等不同，提出监测计划方案，详见下表：

表 16.3-4 生态敏感区监测计划方案

序号	监测点	监测与频次	监测内容	监测点位
1	西柏坡-天桂山国家级风景名胜区（天桂山景区）	施工期、运营期各 1 次	1.植被现状及恢复情况 2.动物种类、种群数量及分布 3.农业植被长势及产量	作业带范围
2	河北冶河省级湿地公园	施工期、运营期各 1 次	1.植被现状及恢复情况 2.动物种类、种群数量及分布 3.农业植被长势及产量	施工作业带范围

16.3.2.2 应急监测

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以

及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

16.4 排污口设置及规范化整治

（1）废水排放口

本项目排水采取雨污分流制，站场可设置两个排口，其中污水排口和雨水排口各一个，并在两排口附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（2）废气

本项目正常运营过程中，各场站燃气壁挂炉会产生燃烧废气。

（3）固定噪声源

固定噪声污染源对边界影响最大处须按《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（4）固体废物贮存场所

针对本项目产生的固废设置固体废物临时贮存场所，一般来说，固废贮存场所要求：

①固体废物贮存场所要有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨淋措施；

②固体废物贮存场所在醒目处设置标志牌。固废环境保护图形标志牌按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995，GB15562.2-1995）规定制作。

其中康宁压气站、河北中心站应按规定建立危险废物贮存间贮存压缩机机组更换的废润滑油和检修过程产生含油抹布，并委托有资质的单位进行处理处置。

17 评价结论与建议

17.1 项目概况

本工程线路总长 543.87km，设计输气能力 $50\times10^8m^3/a$，起点位于山西省兴县康宁压气站，终点位于河北省安平县的河北中心站。根据工程进度总体安排，将本工程分为两段康宁-闫庄以及闫庄-安平段。本工程管道全线管径采用 D813mm，设计压力 8MPa。本工程沿线站场共 3 座，分别为康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站；全线设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座。

本工程管道途经山西省和河北省，包括 7 个市、17 个县（区）。

本工程河流大型穿越共计 10 处，均为本工程的重要控制性工程，分别为汾河、冶河、滹沱河、南云中河、北云中河、险溢河、牧马河、南水北调中线干渠、木刀沟（无极）、木刀沟（深泽），其中管线穿越南水北调中线干渠长约 502m。本工程管道穿越铁路共 10 次，长约 800m；穿越高速公路 20 次，长约 1440m；穿越国道和省道 30 次，长约 1185m。本工程在盂县大围村附近穿越山岭隧道 1 处，长约 755m。

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地主要是站场、阀室等，临时占地主要为施工作业带、堆料场、施工便道等。本项目永久用地共计 13.22 公顷，临时占地共计 1112.96 公顷。

工程总投资约 414200 万元，其中环保投资 28241.57 万元，占总投资的 6.82%。

17.2 产业政策符合性

本工程属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》（发展改革委令 2013 第 21 号）中“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”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本工程符合国家产业政策。

17.3 规划符合性及路由选址合理性

1）规划符合性

神木-安平煤层气管道工程列入《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规

划》，是我国“十三五”煤层气管网重点项目。本项目为神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段），符合《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》。

本项目建设可以进一步完善煤层气输送的通道，增加煤层气外输能力，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》的要求。

《能源行业加强大气污染防治工作方案》提出增加常规天然气生产，加快开发煤层气、页岩气等非常规天然气，推进煤制气产业科学有序发展；加快主干天然气管网等基础设施建设。本工程建设为主干煤层气管网建设工程，符合《能源行业加强大气污染防治工作方案》的总体目标，可以从源头治理，确保能源保障供应。

本工程建设有利于增大河北省、山西省天然气的供应能力，满足《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）和《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》（环发[2013]104 号）要求。

2）路由选址合理性

本工程管道路由和站场选址在确定过程中与沿线省市规划部门进行了充分沟通，本工程管道路由和站场选址均取得了规划部门的同意。

本工程穿越环境敏感目标 9 处，其中地表水水源保护区 1 处、地下水水源保护区 3 处、风景名胜区 1 处、湿地公园 1 处，泉域 2 处，南水北调中线干渠 1 处。

17.4 “三线一单”符合性

工程穿越河北省生态保护红线中的：太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线、河北平原河湖滨岸带生态保护红线。本项目为输气管道工程，属国家重大基础设施建设项目，只要严格落实本报告提出的各项环境保护措施，工程建设对项目周边生态系统结构和功能、生态环境不会产生明显的影响。根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，本项目属于鼓励类项目，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。且项目运营期仅站场消耗少量的生产、生活用水及煤层气，对区域资源影响甚微。因此，本项目建设符合“三线一单”要求。

17.5 工程环境影响

17.5.1 生态环境质量现状与影响评价

17.5.1.1 生态环境现状调查

项目全线经过山西省和河北省，根据《全国生态功能区划》(修编版)（环境保护部，2015），管线沿线穿越生态功能一级区 2 个（生态调节区、产品提供区），生态功能二级区 3 个（水源涵养功能区、土壤保持功能区、农产品提供功能区），生态功能三级区 4 个（太行山区水源涵养与土壤保持功能区、吕梁山山地土壤保持功能区、永定河上游间山盆地农产品提供功能区、海河平原农产品提供功能区）。

地形地貌、土地利用类型以及植被类型的不同，将管线评价范围内生态系统类型划分为：草地生态系统、森林生态系统、农田生态系统、水体与湿地生态系统、城镇/村落生态系统以共 5 个一级生态系统类型。管线在山西境内，评价区范围内因人类活动的干扰，原有自然生态系统已经受到破坏，生态系统层级结构已经发生变化，已经形成新的区域生态系统结构，从整体看，评价区所在区域处于由自然生态系统向人工生态系统转变的过程中。河北境内，评价区构成了以农田景观为主、水域景观与道路景观等其他类型镶嵌其中的土地利用格局，呈现出比较稳定的人工生态系统，从该角度讲评价区完全受人类活动干扰。

（2）土地利用现状

项目全线评价区内土地利用类型有耕地、草地、林地等，以耕地为主，耕地总面积为 26824.01hm^2，占比为 51.95%，其次为草地，草地面积为 13113.34hm^2，占 25.40%；林地 9375.48hm^2，占 18.16%。山西段，以耕地为主，面积 13292.69hm^2，林地面积为 7615.62hm^2，草地面积为 11363.20hm^2，分别占总面积的 40.43%、23.16%、34.56%；河北段，以耕地为主，面积 13531.32hm^2，林地面积为 1759.86hm^2，草地面积为 1750.14hm^2，分别占总面积的 72.16%、9.39%、9.33%。

（3）植被现状

山西段评价区主要途径黄土高原丘陵区、晋北高山草甸河谷区域、晋北高原旱作农区和高山灌丛山间林地区域。所在区域地形地貌复杂多种，有山峦起伏、山脉纵横交错的山地，也有沟壑梁峁相伴的黄土丘陵；有地势平坦的平原盆地，又有山高沟深的山间河谷。自然植被以草原植被为主，面积约 11183.80hm^2，占

评价区总面积的 34.01%，灌丛面积约 4286.73hm^2，占评价区总面积的 13.04%。人工植被以农田植被为主，面积约为 13437.51hm^2，占评价区总面积的 40.87%，其次为森林植被，面积约为 3323.67hm^2，占评价区总面积的 10.11%。

管道河北省境内沿线所经区域为高山灌丛山间林地区域和冀中平原农田区域。由于所经区域地形地貌的差异，以至管道沿线地表植被与其有着很大比重的联系。途径的石家庄西部山区，受河流切割，多形成峡谷，山区石灰岩分布面积较广，森林破坏较严重，沿线地表植被主要为灌木丛和草丛；自平山县冶河后途径的主要为冀中平原农田区域，沿线地表植被主要为人工栽种的农作物。自然植被以草原植被为主，面积约 1715.42hm^2，占评价区总面积的 9.15%。人工植被以农田植被为主，面积约为 13531.29hm^2，占评价区总面积的 72.16%；其次为灌丛植被，面积约为 1515.03hm^2，占评价区总面积的 8.08%。

（4）土壤环境质量现状监测与评价

工程沿线设置了 7 个土壤监测点位，每个监测点采集一组土壤样品，采样深度 0-20cm、80-100cm，监测结果表明，各监测点位土壤各项指标均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，总石油烃均小于 500mg/kg，由此可见，评价区域内土壤环境质量良好。

17.5.2 生态影响评价

（1）土地利用影响分析

管道工程占用土地主要是施工期间的临时占地。在管线及站场施工过程中，施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地、弃渣场以及管道施工作业带等均临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1 年～2 年）能恢复原有的利用功能。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30 天～45 天，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧 7m 内，施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。

本项目施工期临时性占用的基本农田，在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结

束后，土地利用性质很快得到恢复。

管道在运营期密闭输送，正常情况下基本不会对生态产生不利影响。

（2）对植被影响分析

管线的埋设，要开挖地表，会对地表进行扰动，对植被所有干扰，但对所经区域植被的影响，是较轻微的。需指出的是，出于管道安全性的影响，管道两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，应改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复。

（3）对野生动物的影响

工程施工期间，场地清理平整、管沟开挖回填等施工环节，大型机械设备的进驻施工，以及管材运输堆放等，对施工占地区域内的两栖、爬行动物将产生一定的影响，破坏期生境甚至造成伤亡。但由于评价范围内两栖、爬行类动物主要是常见种，少数保护物种生活与远离施工区域的保护区内；施工可能对个体有一定的影响，但对整个种群类别和数量不会造成明显的影响。随着施工期的结束，植被的恢复，栖息地的还原，其生境会逐渐恢复，因此不会对两栖、爬行类动物产生明显影响。

多数兽类动物适应多种栖息生境，对环境变化的适应能力较强，可以避开施工干扰区，从而施工对其产生的影响较小。鸟类中大多属于猛禽，生性机警，听觉、视觉均很发达，善于奔跑或凌空飞起，且管线施工扰动范围距离其生境较远，因此，正常施工情况下不会对其生存、繁衍和种群密度产生明显影响。

施工过程中，应加强对施工人员的宣传教育，防止滥捕乱猎等现象的出现，以免影响某些野生动物的种群数量。

17.5.3 大气环境现状与影响评价

17.5.3.1 大气环境现状

康宁压气站、闫庄分输站及河北中心站所在区域，吕梁市、忻州市及衡水市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，未能六项因子均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值，因此康宁压气站、闫庄分输站及河北中心站所在区域均为不达标区。

康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站的 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限

值。恶虎滩乡下会村、忻府区程家庄村的 SO_2、NO_2、非甲烷烃的监测结果均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，恶虎滩乡下会村 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，忻府区程家庄 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，部分监测点位 PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 超标主要是由于当地气候干旱，地表扬尘所致。

17.5.3.2 大气环境影响评价

1）施工期主要为扬尘（粉尘）和施工机械尾气影响，但这种污染是短期的，施工结束后影响即可消除，在采取系列措施后可以将影响降至最低。

2）运营期各站场使用燃气壁挂炉，使用清洁燃料天然气，对区域环境空气质量影响较小。

3）各站场无组织排放（非甲烷总烃）及燃气壁挂炉排放的废气（NO_X、颗粒物）经预测下风向最大质量浓度的占标率均小于 1%。

本工程 3 个站场无组织排放非甲烷总烃、NO_X、颗粒物周界外浓度最高点最高点满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控周界外浓度最高点限值要求。因此，各站场大气污染物可以实现达标排放。

17.5.3.3 地表水环境现状

1）现状监测

本次现状调查选择管线穿越的水体中较为敏感的大中型河流进行现状监测，进行了 1 期监测。在每条河流的穿越点处设置一个监测断面，每天监测 2 次，连续 2 天。取样的过程中发现 5 条河流中 3 条有水，2 条断流（木刀沟）。

监测项目：pH、COD、BOD_5、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、悬浮物、总磷和石油类。

2）现状评价

根据本次环境现状监测结果知，汾河、冶河水质各项指标除 BOD_5 和氨氮外均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求，汾河、冶河的 BOD_5 最大超标倍数为 0.325、0.15；汾河、冶河的氨氮最大超标倍数为 0.47、0.12；滹沱河水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准要求。经分析，超标原因主要为河流两侧存在村庄生活污水面源污染。

17.5.3.4 地表水环境影响评价

1）施工期通过对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

2）运营期正常工况下，管道对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，维抢修对地表水环境造成一定的影响。

3）本工程各站场生活污水进入地埋式一体化生活污水处理装置处理后，用于场地洒水降尘和绿化用水。因此，对地表水环境的影响较小。

17.5.4 地下水环境现状与影响评价

17.5.4.1 地下水环境现状

本工程对管线沿线地下水环境质量进行了现状监测，共设置 12 个地下水监测点位，连续监测 2 天，每天监测 2 次。监测因子如下：

水化学基本成分：K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

基本水质因子：pH、总硬度、氯化物、硫酸盐、氟化物、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、铁、锰、砷、汞、总大肠菌群、细菌总数、挥发酚、氰化物、铅、镉、溶解性总固体、六价铬；

项目特征污染因子：石油类。

监测结果表明，本次地下水现状调查所采集的样品，22 项监测因子中有 20 项因子（除去硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体）在所有样品中均未超标。

监测结果表明，在 12 个地下水水样中，有 9 个水样的所有监测指标都满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准要求。其中 D1 山西省兴县刘家庄村、D2 山西省宁武县新堡乡新堡村、D10 河北省石家庄市平山县北西焦村 3 个监测点硝酸盐均超标，最大超标倍数为 1.05，D2 山西省兴县刘家庄村监测点溶解性总固体超标 1 次，超标倍数为 0.204。

超标原因：硝酸盐超标可能与不同采样点的地下水赋存环境和循环条件有关，也可能与农肥、粪便污染有关；溶解性总固体超标可能与采样点的地下水赋存环境和循环条件有关。

17.5.4.2 地下水环境影响评价

1）由于本工程为输气管线，地下水污染较小，因而本工程主要影响部位为隧道。本工程共 1 条隧道，根据隧址区地质构造及水文地质条件可知本工程隧道隧址区地质构造简单。隧道施工采取层层递进方式，边施工边衬砌，能够及时封、堵，能够有效防止地下水流失。

隧道施工前应搜集区域地质、水文地质资料；查明隧址区泉、井等保护目标的分布；查明不良地质构造（断层、岩溶）分布规律，探明与工程相对位置关系，必要时进行超前孔探水、预注浆处理；根据实际情况做好隧道排水拦蓄规划与设计。施工时做好泉、井的监测工作；及时进行隧道洞身喷锚、衬砌、灌浆等措施。

2）大中型河流穿越多采取定向钻与大开挖方式。大开挖施工对地下水的影响表现为地下水流场改变，造成河水浑浊等水质问题，但大开挖施工期较短，管道敷设后进行回填，恢复自然河床，对地下水资源量无影响。定向钻施工过程中，钻孔的形成会改变原有的地下水流场，由于钻孔孔径较小，产生的施工排水量较小，引起的地下水水位降低较小，钻孔周围排水通过侧向排泄进入河床地层，不会对周围地下水造成影响，不仅如此当管线施工结束后，经过一定时间的排水会形成新的地下水流场，对地下水的影响也较小。钻孔泥浆进行回收利用，并设有泥浆池，正常情况下不会污染地下水。钻爆隧道施工短时间内会造成地下水流场的变化，做好施工防护后不会对地下水造成污染，同时要及时清理机器废液、废油，做好排水、衬砌工作，防止废液渗漏污染地下水。施工期间，施工人员生活污水以及管道试压废水泄漏可能直接造成地下水污染，因此施工期加强管理，严格控制污染物的外排，可以防治地下水污染。

3）站场对地下水的影响主要表现在施工期、运营期废水事故泄漏污染地下水及运营期站场抽水对周围地下水流场的改变。施工期生活污水、试压污水水质简单、污水量小，加之土壤对水有净化能力，即使泄漏，对地下水的影响也较轻微；运营期站内地面均硬化，渗透性极弱，污水泄漏对地下水影响极小。

4）管线穿越地下水水源地 3 处（滹沱河地下水水源保护区、盂县上社镇集中供水水源地、宁武县新堡供水水源地）；穿越泉域 2 处（天桥泉域、兰村泉域）。管线穿越地下水水源地、泉域保护区等地下水敏感区时，为了防止对地下水污染，禁止在保护区段设置污水定点清理处，施工产生的废水严格进行控制，杜绝泄漏。

管线开挖深度低于地下水埋藏深度时，管沟将出现积水，施工时及时对管沟积水进行排干处理。

17.5.5 声环境现状与影响评价

17.5.5.1 声环境现状

1）现状监测

本次评价在所有评价站场四周及周边距离站场较近的村庄共设置 24 个声环境监测点。测量各监测点连续等效 A 声级，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

2）现状评价

3 个站场所在地昼、夜间现状噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。其余 21 个敏感点（N16 盂县上社镇上社中学除外）各测点昼、夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3095-2008）1 类标准值。监测结果表明各站场及沿线各敏感点声环境质量现状满足功能区要求，声环境质量现状较好。

17.5.5.2 声环境影响评价

1）施工期

施工主要机械在40m以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值70dB（A），而在夜间若不超过 55dB（A）的标准，其距离要远到 200m 以上。

根据现场调查，部分村镇在该输气管道沿线 200m 范围内，这些村镇距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为 20d 左右，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远（＞200m），施工噪声一般不会产生影响。

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。但根据调查，拟建站场周围 200m 范围内均无集中居民区，闫庄分输站东侧大白水村，最近距离为 275m。各站场距离村庄均较远，一般不会出现噪声扰民问题，因此，站场

施工期噪声影响可以接受。

2）运营期

工程中各首站场正常运营时，昼间、夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

各站场超压放空时噪声贡献值较大，距离放空管距离较近的噪声贡献值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 级夜间偶发噪声 65dB（A）的标准要求。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短（瞬时强噪声），频次低（1～2 次/年），且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此，项目非正常工况对周边居民的影响较小。

建议在各站场周边的后续规划和建设中，站场周边 200m 范围内不要规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感目标。

在采取报告书提出的声环境保护措施和站场周边 200m 范围内规划控制建议的前提下，从声环境角度分析，本工程可行。

17.5.6 固体废物影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆、工程施工产生的弃渣和施工废料等。运营期工程采用密闭输气工艺，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）、清管收球作业时产生的粉尘和废渣、压缩机维修保养时产生的少量废润滑油以及检修时产生的少量含油抹布。

本工程施工期和运营期的固体废物均得到了有效的处理/处置，没有外排，对环境影响较小。

17.5.7 环境风险评价

1）本工程输送的是煤层气，理化性质与天然气基本相同。主要事故类型为煤层气泄漏、火灾、爆炸。

2）输气管道和站场内发生管径破裂，造成煤层气泄漏，在设定情景下，最大浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，对周围的敏感点影响较小。

3）输气管道及站场发生煤层气泄漏，极易引发火灾，易产生不完全燃烧，产生 CO。在设定情景下，天然气泄漏燃烧产生的 CO 经预测分析对附近居民有一定影响，需加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可

能性并将事故造成的损失降至最低。

4）通过评价可以看出，本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

风险评价的结果表明，本工程事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议，本工程从环境风险的角度考虑是可行的。

17.5.8 公众参与

本次公众参与采用互联网公示、现场张贴、登报三种方式进行公众参与调查。

环评单位于 2017 年 10 月 26 日~11 月 8 日在沿线居民区张贴第一次公示信息，由于线路调整幅度较大，建设单位于 2018 年 5 月 16 日在中联煤层气有限责任公司官网再次进行了第一次公示，公示网址为：http://www.chinacbm.com/_d276941845.htm。环评单位完成环评报告书初稿后，于 2018 年 8 月 28 日通过网络公示，2018 年 8 月 29 日-9 月 7 日及 9 月 12 日-9 月 21 日在线路两侧 200m 范围内村庄通过现场张贴布告和问卷调查。2019 年 4 月 30 日-2019 年 5 月 9 日通过报纸开展了第二次环评信息公示，报纸公示的全文链接网址为：https://share.weiyun.com/5epo8Qo。2019 年 7 月 5 日，建设单位向生态环境主管部门报批报告书前，通过环评论坛丨环评互联网，公开拟报批的环境影响报告书全文和公参与说明，链接网址为：https://www.eiabbs.net/thread-182884-1-1.html。后期由于路由调整较大，对山西省蔚汾河省级自然保护区和云中山省级自然保护区进行了避让，为了更好的了解社会公众对本工程的意见和建议，建设单位于 2019 年 10 月 17 日在在环评论坛丨环评互联网上重新对神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响报告书全文和公众参与说明进行了公示，链接网址为：https://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=215879&fromuid=79756。

各公示期间均未收到反馈意见。

17.6 项目环保措施及三同时一览表

本工程“三同时”验收内容见表 14.4-1。

17.7 其他

17.7.1 环境管理与监测制度

17.7.1.1 HSE 管理体系的建立和运行

本工程应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

17.7.1.2 施工期环境监理制度

根据本工程建设项目特点，开展施工期环境监理工作，管道工程需要根据国家有关的法律法规和中联煤的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

17.7.1.3 环境监测

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

17.7.2 环境经济损益分析

本工程建设对环境造成的负影响是暂时可逆的，经济效益较好，从经济损益分析角度项目可行。

17.7.3 结论及建议

17.7.3.1 结论

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）的建设，对于缓解国内天然气供需矛盾，优化能源结构，建设环境友好型社会，具有重要意义，项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋于合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，所选路由总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划。

本工程各项工艺比较先进，各类污染物均可达标排放，其对环境影响较小，环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时

性、可恢复的，并予以了补偿。因此，在落实各项污染防治措施、生态保护措施及风险控制措施和应急预案后，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

17.7.3.2 建议

1）工程施工将对工程所在地的环境造成一定的影响，项目建设单位应严格按照水土保持方案的要求做好水保措施。施工期间，应合理组织安排施工工序，风、雨季节应采取临时拦挡及遮盖措施。

2）倡导文明施工，保护好周边植被，尽最大可能防止产生新的水土流失，无法避免的必须在完工时及时恢复植被。

3）项目运营后严格管理，以防发生风险时对周边居民造成危害。

附件目录

附件 1：环评委托书.....1

附件 2：国家发展改革委关于项目核准的批复.....2

附件 3：自然资源部关于项目建设用地预审意见的复函.....5

附件 4：兴县住建局及各部门意见.....8

附件 5：岚县住建局及各部门意见.....9

附件 6：岢岚县国土、林业、主键部门初步意见.....10

附件 7：静乐县国土、林业、住建部门初步意见.....16

附件 8：宁武县国土、住建部门初步意见.....20

附件 9：原平市国土、规划部门初步意见.....22

附件 10：忻府区国土、住建部门初步意见.....25

附件 11：云中山自然保护区管理处初步意见.....28

附件 12：阳曲县国土、住建部门初步意见.....30

附件 13：盂县国土、住建部门初步意见.....33

附件 14：平山县国土、规划部门初步意见.....36

附件 15：鹿泉区国土、住建、规划部门初步意见.....38

附件 16：正定县国土、住建、规划部门初步意见.....41

附件 17：藁城区国土、规划部门初步意见.....44

附件 18：无极县国土、住建、规划部门初步意见.....46

附件 19：深泽县国土、住建部门初步意见.....48

附件 20：安国市国土、住建、规划部门初步意见.....50

附件 21：安平县国土、住建部门初步意见.....53

附件 22：山西省生态环境厅关于山西段标准请示的复函.....55

附件 23：石家庄市生态环境局关于段标准请示的复函.....57

附件 24：石家庄鹿泉审批局关于鹿泉段标准请示的复函.....60

附件 25：石家庄正定审批局关于正定段标准请示的复函.....63

附件 26：石家庄藁城审批局关于藁城段标准请示的复函.....66

附件 27：石家庄无极环境局关于无极段标准请示的复函.....69

附件 28：石家庄深泽审批局关于深泽段标准请示的复函.....71

附件 29：安国市环保局关于安国段标准请示的复函.....73

附件 30：安平县环境保护局关于安平段标准请示的复函.....75

附件 31：穿越滹沱河饮用水水源保护区、岗黄水库饮用水保护区意见函.....78

附件 32：穿越宁武县新堡乡水源地二级保护区意见函.....80

附件 33：穿越上社镇集中饮用水源地二级保护区意见函.....82

附件 34　项目对兰村泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书.....84

附件 35：项目对天桥泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书.....86

附件 36：监测报告.....92

附件 1：环评委托书

环评委托书

北京中咨华宇环保技术有限公司:

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）已开始进行前期工作，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》，本项目需进行环境影响评价，现委托贵单位进行环境影响评价报告的编制工作，望贵单位接此委托书后，按照相关法律法规及标准规范的规定，尽快组织开展工作，相关事宜以贵我双方签订的技术服务合同为准。

中联煤层气有限责任公司

2017 年 10 月 21 日

附件 2：国家发展改革委关于项目核准的批复

国家发展和改革委员会文件

发改能源〔2019〕995 号

国家发展改革委关于神木–安平煤层气管道工程（山西–河北段）项目核准的批复

中联煤层气有限责任公司：

报来《关于核准〈神木—安平煤层气管道工程（山西—河北段）项目申请报告〉的请示》（中联〔2019〕17 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，增加清洁能源供应，改善煤矿安全生产条件，减少温室气体排放，促进沿线地区天然气供需平衡，同意建设神木—安平煤层气管道工程（山西—河北段）项目（项目代码：2017-000052-57-02-001700）。

项目单位为中联煤层气有限责任公司。

二、项目建设地点位于山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市。

三、项目输气规模为 50 亿立方米/年。项目线路长度 543.87 千米，管径 813 毫米，设计压力 8 兆帕；全线设置压气站 2 座，分输站 1 座，线路截断阀室 25 座。

四、项目总投资 41.42 亿元人民币。其中，资本金 12.5 亿元，占总投资的 30.2%，由项目单位以企业自有资金出资；资本金以外的 28.92 亿元，申请银行贷款解决。

五、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，选用节能设备，优化工程设计，强化节能管理，各项能耗指标必须达到规定标准。

六、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。

七、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。

八、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、材料等采购活动，要严格按照国家有关规定进行招标。

九、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、核准项目的相关支持文件分别是《自然资源部关于神木—安平煤层气管道工程建设用地预审意见的复函》（自然资预审字〔2018〕65号）、河北省发展改革委《关于支持建设神木—安平煤层气管道工程河北段项目的复函》、山西省发展改革委《关于支持建设神木—安平煤层气管道工程山西段项目的复函》等。

十一、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，并按照有关规定办理。

十二、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。

国家发展改革委

2019年6月6日

抄送：河北省、山西省人民政府，自然资源部、生态环境部、水利部、应急管理部，国家能源局华北监管局、国家能源局山西监管办。

国家发展改革委办公厅　　2019年6月10日印发

— 3 —

附件 3：自然资源部关于项目建设用地预审意见的复函

中华人民共和国自然资源部

自然资预审字〔2018〕65 号

自然资源部关于神木－安平煤层气管道工程建设用地预审意见的复函

河北省国土资源厅、陕西省国土资源厅、山西省国土资源厅，中联煤层气有限责任公司：

《关于神木－安平煤层气管道工程（河北段）建设用地预审初审意见的报告》（冀国土资呈字〔2018〕129 号）、《关于神木－安平煤层气管道工程（陕西境）建设项目用地预审初审意见的报告》（陕国土资字〔2018〕36 号）、《关于神木－安平煤层气管道工程（山西段）项目建设用地预审初审意见的报告》（晋国土资发〔2018〕149 号）、《关于办理神木－安平煤层气管道工程（河北段）建设项目用地预审的请示》（中联〔2018〕7 号）、《关于申请办理神木－安平煤层气管道工程（陕西境内）建设项目用地预审的报告》（中联〔2018〕4 号）、《关于办理神木－安平煤层气管道工程（山西段）项目用地预审的请示》（中联〔2018〕78 号）、及相关材料收悉。经审查，现函复如下：

一、神木－安平煤层气管道工程（项目代码：2017-000052-57-02-001700）已列入《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》（国能煤炭〔2016〕334 号），项目建设对解决京津

冀地区高速增长的用气需求，促进区域协调发展具有重要意义。该项目用地符合供地政策，原则同意通过用地预审。

二、该项目拟占地总面积 11.29 公顷（169 亩），其中农用地 9.87 公顷（148 亩），耕地 4.96 公顷（74 亩），含永久基本农田 4.08 公顷（61 亩）。项目分省用地规模：河北境内占地 5.64 公顷（85 亩），其中农用地 5.45 公顷（82 亩），耕地 4.31 公顷（65 亩），含永久基本农田 4.08 公顷（61 亩）；陕西境内占地 3.69 公顷（55 亩），其中农用地 3.69 公顷（55 亩），耕地 0.04 公顷（1 亩）；山西境内占地 1.96 公顷（29 亩），其中农用地 0.73 公顷（11 亩），耕地 0.61 公顷（9 亩）。在初步设计阶段，必须按照《石油天然气工程项目建设用地指标》的规定，从严控制用地规模，节约集约利用土地。

三、按照《中华人民共和国土地管理法》规定和中央有关要求，建设项目占用耕地的，应当补充数量相同、质量相当的耕地。省级自然资源主管部门应督促建设单位和地方政府，足额落实补充耕地、土地复垦等相关费用，在用地报批前按规定做好耕地占补平衡工作。同时，地方政府应按照法律规定，要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用；结合土地整治、高标准农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展耕作层土壤剥离利用、补充耕地；用地报批时，耕作层土壤剥离利用安排情况随同补充耕地方案一并予以说明。

四、有关地方人民政府要根据国家法律法规和有关文件的规定，认真做好征地补偿安置前期工作，足额安排补偿安置资金并纳入工程项目预算，合理确定被征地农民安置途径，保证被征地农民原有生活水平不降低，长远生计有保障，切实维护被征地农民的合

法权益。省级自然资源主管部门应督促建设单位和地方政府，在用地报批前按规定做好征地补偿安置有关工作。

五、项目按规定批准后，必须按照《中华人民共和国土地管理法》和国务院文件的有关规定，依法办理建设用地报批手续。项目在用地报批前，必须完成规划修改听证、对规划实施影响评估和专家论证等工作。未取得建设用地批准手续的不得开工建设。已通过用地预审的项目，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理用地预审。

六、建设单位应当对单独选址建设项目是否位于自然和历史文化保护区、地质灾害易发区，是否压覆重要矿产资源进行查询核实；应避让自然和历史文化保护区域，位于地质灾害易发区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，在办理用地预审手续后，做好地质灾害危险性评估、压覆矿产资源登记等。

七、依据《建设项目用地预审管理办法》的规定，建设项目用地预审文件有效期为三年，本文件有效期至二〇二一年九月七日。

中华人民共和国自然资源部

自然资源部

2018年9月7日

抄送：发展改革委，能源局。

— 3 —

附件 4：兴县住建局及各部门意见



项目名称	神木—安平煤层气管道工程			
建设单位	中联煤层气有限责任公司		联系人及电话	
批准方式	审批制 □	核准制 ■	备案制 □	
建设项目基本情况	项目规模	总长 371.7km，其中兴县段 75.75km	用地规模	（公顷）
	建筑面积	（M^2）	投资规模	（万元）
	运输方式	管道运输	运 输 量	（T/ 日）
	废 水	（T/ 日）	用 水 量	（T/ 年）
	废 渣	（T/ 日）		
拟选位置	管道穿越黄河后进入兴县巡检司村，途经白家洼村，石家古村进入瓦窑塌村，走侯家沟村、刘家曲村，穿越晋罗线，安家庄村、到达康宁镇刘家庄村进入康宁站，向后穿越 S218 省道过麻子塔村，穿越石羔庙速到赵家塌村，过肖家洼村、圈角上村，向东走白家塌村、娜底村，张家塔村从大树塌村北部进入蔚牛山入交口村，沿 313 省道途经康家沟村、郑虎滩乡，下会村进入吕梁市岚县。管道沿线地形主要是山地和河谷平原，地区等级划分为二级和三级地区。管道长度约为 75.75KM，其中从巡检司村-康宁段管径采用 D559mm ，材质 L415M，设计压力 6.3MPa，康宁-岚县交界处径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。			
建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明	中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。 神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。 神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/a$。 本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、奶府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。 负责人签字：　　盖章： 年　月　日			

注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。



项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见

同意以上同志该项目所提方案意见。

负责人签字：　　盖章：　2017年12月19日

项目所在县（市）有关部门或单位意见

原则上同意该项目所提方案意见。但在施工方应向我局城改管理中心申请许可。

盖章：　2017年12月18日

符合土地利用总体规划，同意该项目所提方案。

盖章：　2017年12月19日

经我局审核，原则同意该公司所提方案，但应向我局交纳耕地占用税后方可办理《公路路政许可证》，并按照《公路法》有关规定，向我局交纳占用公路赔偿费后方可申请许可。

盖章：　2017年12月21日

经开而审核，原则同意该公司所提方案，涉及林地占用须办理使用林地手续，在施工前按照《森林法》及相关规定办理林地占用相关手续。

盖章：　2017年12月18日

附件 5：岚县住建局及各部门意见



项目名称	神木—安平煤层气管道工程			
建设单位	中联煤层气有限责任公司		联系人及电话	
批准方式	审批制 □	核准制 ■	备案制 □	
建设项目基本情况	项目规模	总长 371.7km，其中岚县段 13.24km	用地规模	（公顷）
	建筑面积	（M²）	投资规模	（万元）
	运输方式	管道运输	运 输 量	（T/ 日）
	废 水	（T/ 日）	用 水 量	（T/ 年）
	废 渣	（T/ 日）		
拟选位置	管道自兴县下会村进入岚县界河口镇，穿越 S313 省道，路经公里村，铁青村，进入岢岚县。从岢岚县永兴庄村再次进入岚县郭家会村，折向东北方向进入忻州市岢岚县。管道沿线地形主要为山地，地区等级划分为二级地区。管道长度约为 13.24KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。			
建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明	中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年成成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。 神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。 神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-同止-安平段管道管径采用 D813mm，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/n$。 本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入门庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。 负责人签字：　盖章：　年 月 日			
注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。				

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见

用不涉煤层气管道路由

负责人签字：　盖章：　年 12 月 7 日

项目所在县（市）有关部门或单位意见

根据国家关于煤层气勘探开发工程批复通知事项，你公司提供的项目可研方案，由于审查时尚在设计阶段，该项目可研报告对项目用地和其他相关设计要求，好设专前进行设计，对涉及的各项手续办理完成，并按《矿产资源法》等法律法规相关规定办理批复手续，否则，将依据有关法律法规予以处理。

盖章：　2017 年 12 月 8 日

本项目涉及时的地质勘探和地质灾害评估，原则上不涉及采气管道，注意避开地质灾害危险区域。此复。前提是已经办理相关手续许可。

盖章：　年 12 月 12 日

经我局审议，原则同意你公司所建煤层气管道路由，请按照《矿产资源法》、《土地管理法》等相关法律法规，向我局申请办理相关许可。

盖章：　2017 年 12 月 12 日

经我局审核，原则同意你公司所报方案。涉及林地占用的，在施工前按照《森林法》及相关规定办理林地许可审批手续。

盖章：　2017 年 12 月 13 日

附件 6：岢岚县国土、林业、主键部门初步意见

岢岚县国土资源局文件

岢国土资发〔2017〕56 号

关于中联煤层气有限责任公司神木—安平煤层气管道工程项目的初步意见

中联煤层气有限责任公司：

你公司《关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收悉。你公司拟途经岢岚县温泉乡、阳坪乡、大涧乡、宋家沟乡建设神木—安平煤层气管道工程项目。我局原则同意该项目选址意见，建议你公司在项目路径规划和建设过程中避开居民区、厂矿建成区和规划建设区，并预留足够安全距离。涉及压覆矿产资源的要按照有关规定做好压矿手续，在项目开工前，须严格依法办理用地手续。

岢岚县国土资源局

2017 年 11 月 27 日

岢岚县国土资源局办公室　　2017 年 11 月 27 日

共印 3 份

中联煤层气有限责任公司

中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函

岢岚县林业局：

神木-安平煤层气管道工程是国家能源局《煤层气（煤矿瓦斯）开发“十三五”规划》（国能煤炭【2016】334 号）中的重点项目，符合国务院关于“进一步加大投入，加快国内重要基础设施建设”的决策，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前项目已取得全国投资统一项目代码 2017-000052-57-02-001700。

项目建设情况：

一、项目名称：神木—安平煤层气管道工程

二、建设单位：中联煤层气有限责任公司

中联煤层气有限责任公司是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立,在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个

煤层气探矿权（探矿权30个，采矿权2个），总面积18212平方公里，占全国煤层气区块面积的35%。

三、线路走向：本项目山西段全长371.7km，管径DN813mm设计压力 8.0Mpa，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过忻府区，定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。

为项目能够尽早立项实施，尽早发挥效益，现申请贵局对该项目线路拟选址方案及管线走向给予意见，请批示。

附件：神木—安平煤层气管道工程管线走向图。

项目建设及不涉及自然保护区、森林公园、风景区，没有国家野生保护动物，按指[illegible]公司意设计建设。项目开工前，[illegible]

中联煤层气有限责任公司

（联系人及电话：卢国军 13821558062）

林法》、《森林法实施条例》等相关林地主管法规，[illegible]

中联煤层气有限责任公司　　2017年11月17日印发

-2-

2017.11.29

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 ■ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长 371.7km，其中岢岚县段 46.84km</td><td>用地规模</td><td>（公顷）</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td>（M^2）</td><td>投资规模</td><td>45]30.39 （万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>管道运输</td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道自吕梁市岚县郭家会村进入岢岚县庙沟村，过阴坪村，安子村和燕家村，顺着维儿沟村，鸡儿塌村，走黄道川村，横穿石黄线而后顺着石黄线沿途经过北方沟村，南沟村穿过东川河二号大桥抵达马跑泉村，经过尚泉村。往北走向石安沟村进入宁武县安子村。管道沿线地形主要以山地为主和河谷平原，地区等级划分为二级地区。管道长度约为 46.84KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。
神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/a$。
本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字： 盖章：
年 月 日
2017.11.9</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	同意选址 负责人签字：张刚刚　盖章： 年　月　日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	盖章：　年　月　日
	盖章：　年　月　日
	盖章：　年　月　日
	盖章：　年　月　日

附件 7：静乐县国土、林业、住建部门初步意见

中联煤层气有限责任公司

中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函

静乐县国土资源局:

神木-安平煤层气管道工程是国家能源局《煤层气（煤矿瓦斯）开发“十三五”规划》（国能煤炭【2016】334 号）中的重点项目，符合国务院关于“进一步加大投入，加快国内重要基础设施建设”的决策，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前项目已取得全国投资统一项目代码 2017-000052-57-02-001700。

项目建设情况:

一、项目名称：神木—安平煤层气管道工程

二、建设单位：中联煤层气有限责任公司

中联煤层气有限责任公司是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立,在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个

-1-

煤层气探矿权（探矿权30个，采矿权2个），总面积18212平方公里，占全国煤层气区块面积的35%。

三、线路走向：本项目山西段全长371.7km，管径DN813mm设计压力 8.0Mpa，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过忻府区，定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。

为项目能够尽早立项实施，尽早发挥效益，现申请贵局对该项目线路拟选址方案及管线走向给予意见，请批示。

附件：神木—安平煤层气管道工程管线走向图。

原则上同意该工程管线走向，
项目开工前应按相关法律、法规
办理土地预审等相关手续。

2018年1月12日

中联煤层气有限责任公司

2017年11月17日

（联系人及电话：卢国军　13821558062）

中联煤层气有限责任公司　　2017年11月17日印发

-2-

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 ■ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长 371.7km，其中静乐县段 23.52km</td><td>用地规模</td><td>（公顷）</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td>（M^2）</td><td>投资规模</td><td>（万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>管道运输</td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道从宁武沟口村走向静乐县高家村，沿五保高速北侧到达杜家村，途径西窑村，到达石寨子村、向东经拖水渠村进入宁武县。管道沿线地形主要以山地为主和河谷平原地区，地区等级划分为二级地区和三级地区。管道长度约为 23.52KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。
神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/a$。
本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字：） 盖章：
年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	该天然气管线拟选址位置在静乐县境内由东向西穿越杜家村镇(高家村、舍科、磨管峪、史家沟、上村、任家村、李家洼、西窑)、堂尔上乡(石寨则、梅洞沟、拖水渠)及鸣河、忻保高速等，施工长度约23公里。 根据《静乐县县域村镇体系规划2013-2030》，禁止建设区管制要求如下： 1、水源地一级保护区 指偏梁岩溶水源地一级保护区，总面积0.61平方公里，周长3560米。 2、历史文化遗产保护区 历史文化遗产保护区主要为县级以上文物保护单位。静乐县有省级文物保护单位2处、市级文物保护单位3处、县级文物保护单位29处。 3、汾河湿地保护区 位于静乐县西部的汾河两岸，以及下游的堆积阶地，涉及段家寨乡、鹅城镇、神峪沟乡、丰润镇镇4个乡镇，面积约7.9km2。 该项目除符合上述要求外，还需满足国家关于石油天然气的相关安全防火规范。 经我局研究，原则同意该项目进行申报前期工作。 项目建设审批阶段需进行选址论证、取得土地手续及满足用地控制性规划指标后，方可建设。 负责人签字： 盖章： 2018年5月9日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日

附件 8：宁武县国土、住建部门初步意见

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 ■ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长 371.7km，其中宁武县段 39.86km</td><td>用地规模</td><td>（公顷）</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td>（M²）</td><td>投资规模</td><td>（万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>管道运输</td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道自岢岚县石安沟村进入宁武县安子村，进入石坝沟，大窑洼村，途径新堡乡，过旧堡村、沿着石黄线北侧到达石家庄镇而后向北穿越五保高速后经沟口村进入静乐县。从静乐县拖水渠村再次进入宁武县鹿圈沟村，上庄村，到南沟村，从达达店村进入忻府区管道沿线地形以山地和和河谷平原为主，地区等级划分为二级地区和三级地区。管道长度约为 39.86KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。
神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/a$。
本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字： 盖章：
年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	原则同意神木一岔羊儿层气管道工程宁武段管道走向。报求国土、林业、水利和路径各乡镇意见。 负责人签字： 盖章： 2017年12月11日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	该工程在此下埋设天然气管道不影响重设用地，选此时原则上无需地下砂资源评估。 盖章： 2017年12月13日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日

附件 9：原平市国土、规划部门初步意见

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 ■ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长 371.7km，其中原平市段 8.13km</td><td>用地规模</td><td>（公顷）</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td>（M²）</td><td>投资规模</td><td>（万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>管道运输</td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道自忻府区曹家村进入原平市刘庄，而后进入闫庄镇大白水村闫庄站。管道自闫庄站出来向南顺着下辛线西侧抵达忻府区的唐林村。管道沿线地形主要以平原为主。地区等级划分为二级地区和三级地区。管道长度约为 8.13KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。
神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8 m^3/a$。
本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字：刘[illegible] 盖章：
年 月 日
2017 01 9</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	经技术人员审核，该项目选址可行 负责人签字： 盖章： 年 月 日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	盖章： 年 月 日
	盖章： 年 月 日
	盖章： 年 月 日
	盖章： 年 月 日

原平市国土资源局
关于中联煤层气有限责任公司神木—安平煤层气管道工程项目用地的意见

中联煤层气有限责任公司：

你公司拟新建神木—安平煤层气管道工程项目，山西段全长371.7公里，该项目线路途经我市境内。鉴于该项目用地属于能源用地，我局同意你公司依法依规办理合法用地手续后开工建设。

原平市国土资源局

2017年12月14日

附件 10：忻府区国土、住建部门初步意见

关于中联煤层气有限责任公司神木——安平煤层气管道工程项目的初步意见

中联煤层气有限责任公司：

你公司《关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收悉。你公司拟建途经忻府区奇村镇、豆罗镇等。我局原则同意该项目的选址意见，建议你公司在项目路径规划和建设过程中避开居民区、厂矿建成区和规划建设区，并预留足够安全距离，经过豆罗建材工业园区，需与园区管委会联系管道走向。涉及压覆矿产资源的要按照有关规定做好压矿手续，在项目开工前，须严格依法办理用地手续。

忻州市国土资源局忻府分局

2017 年 12 月 25 日

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td></td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 ■ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长 371.7km，其中忻府区段 62.80km</td><td>用地规模</td><td>（公顷）</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td>（M²）</td><td>投资规模</td><td>（万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>管道运输</td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道自宁武县达达店村进入忻府区茶房村，曹家村向东进入原平市。从原平市小白水村再次进入忻府区。途径唐林村、到达前山村、上社村，抵达北村，从北村穿过大西客运专线到兰村，而后到达豆罗镇，过关城村进入太原市阳曲县。管道沿线地形以平原和山地为主。地区等级划分为二级地区和三级地区。管道长度约为 62.80KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。
神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8 m^3/a$。
本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字： 盖章：
年 月 日
2017 11 9</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在设区城市城乡规划主管部门初审意见	原则同意忻府区段总路径方案。为了深化项目选线路径的科学合理性，建议将原设计线路忻府区段（奇村镇双乳湖~兰村乡兰村）天然气管线向西调整约2~4千米。调整至陀罗山、五峰山山脚下；豆罗镇（上佐村~关城村）段天然气管线须与太长榆天然气管线并行，并保证安全距离。具体意见如下： 1、天然气管线须避开《中国忻州·双乳湖生态（康养）景区总体规划》、《和平街西延控制性详细规划》、《兰村工业组团控制性详细规划》。 2、天然气管线须避开规划的108国道改线工程设计路径。需与交通运输主管部门对接研究协调具体避让方案，征询他们的意见。 3、豆罗镇（上佐村~关城村）段天然气管线须与太长榆次天然气管线并行，并保证安全距离，与豆罗镇关城村加油站的距离应满足规范意见。 4、豆罗镇（下佐村~上佐村）段天然气管线须与鄂安沧天然气管线并行，应避开工业园区规划，依据《忻州市忻府区豆罗镇建材工业园区控制性详细规划》确定天然气管线具体位置，建议沿着改线108国道西侧、南侧建设。本项目天然气管线及阀室与位于豆罗镇鄂安沧天然气管线压气站、太长榆天然气管线分输站的距离应满足《输气管线工程设计规范GB50251-2015》等国家规范要求。 5、天然气阀室与108国道及沿线公路、铁路，建（构）筑物等设施的距离应满足《石油天然气工程设计防火规范GB50183-2004》、《输气管线工程设计规范GB50251-2015》等国家规范要求。开工前，须征求公路、铁路等相关部门意见。 该线路除经过忻府区外还经过忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、原平市等地区，建设单位应征求沿线各县（市）规划主管部门意见，并按程序办理相关手续。管线设计应符合《输气管线工程设计规范GB50251-2015》等国家规范的要求。 负责人签字：[illegible]　盖章： 2018年5月31日

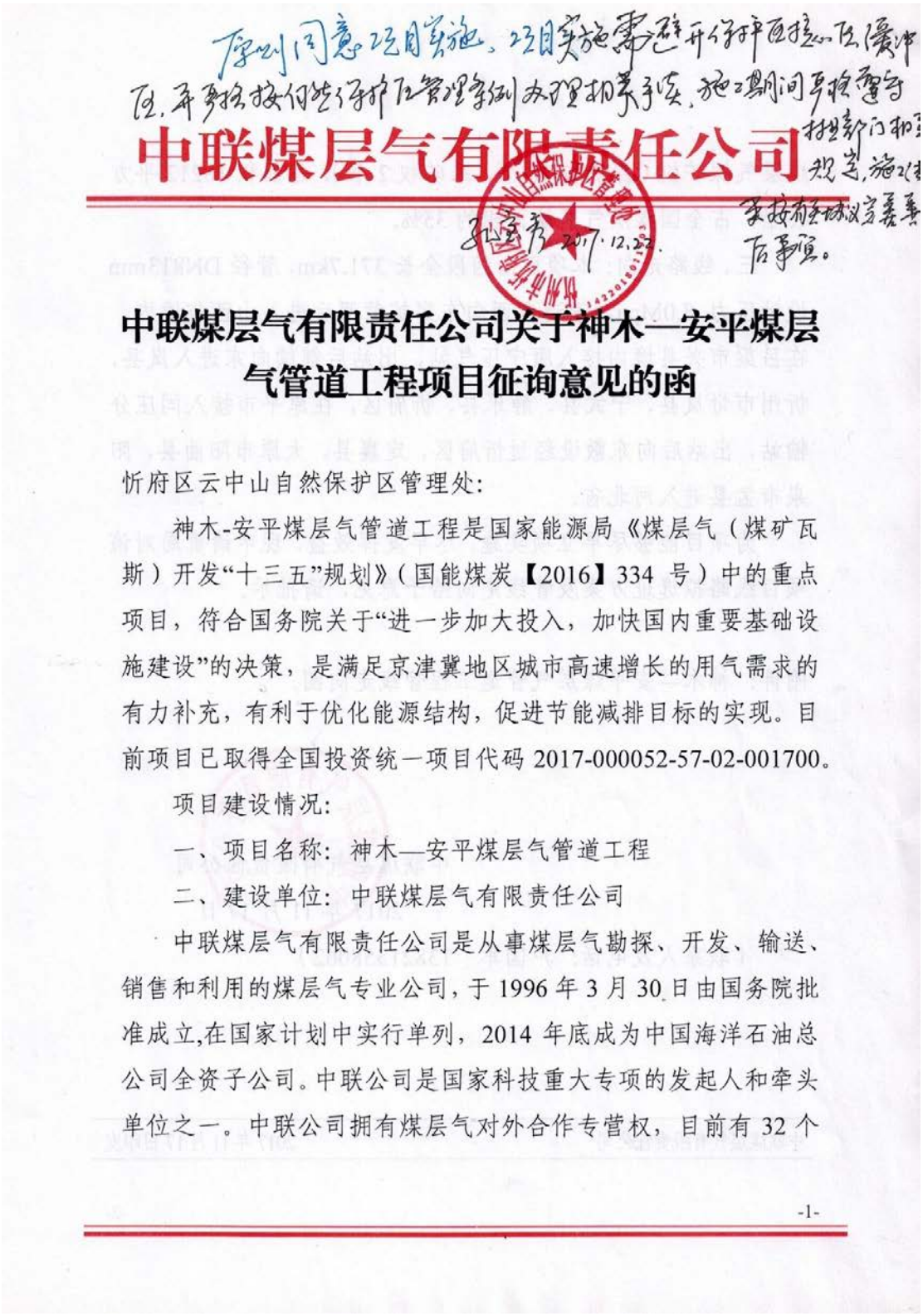
备注：

1、设区城市、县（市）城乡规划主管部门应填写明确的初审意见，并由单位负责人签字后加盖公章。

2、“有关部门或单位意见栏”征求意见范围由县（市）城乡规划主管部门根据项目情况确定，涉及自然与历史文化资源、公共安全、国家安全、机场净空、微波通道保护以及有关影响因素等方面的项目，应当征求其主管部门或单位的意见。

3、此表一式四份，由建设单位分别报县（市）、设区城市城乡规划主管部门各一份，报省住房和城乡建设厅两份。

附件 11：云中山自然保护区管理处初步意见



同意项目实施，项目实施需开辟施工便道，应尽可能减少对植被的破坏，并要按相关保护区管理条例办理相关手续，施工期间要做好施工人员的宣传教育工作，杜绝乱砍滥伐和乱捕滥猎现象，施工结束后要按相关要求恢复植被。

中联煤层气有限责任公司

2017.12.22

中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函

忻府区云中山自然保护区管理处:

神木-安平煤层气管道工程是国家能源局《煤层气（煤矿瓦斯）开发“十三五”规划》（国能煤炭【2016】334 号）中的重点项目，符合国务院关于“进一步加大投入，加快国内重要基础设施建设”的决策，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前项目已取得全国投资统一项目代码 2017-000052-57-02-001700。

项目建设情况:

一、项目名称：神木—安平煤层气管道工程

二、建设单位：中联煤层气有限责任公司

中联煤层气有限责任公司是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立,在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个

-1-

煤层气探矿权（探矿权30个，采矿权2个），总面积18212平方公里，占全国煤层气区块面积的35%。

三、线路走向：本项目山西段全长371.7km，管径DN813mm设计压力 8.0Mpa，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过忻府区，定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。

为项目能够尽早立项实施，尽早发挥效益，现申请贵局对该项目线路拟选址方案及管线走向给予意见，请批示。

附件：神木—安平煤层气管道工程管线走向图。

中联煤层气有限责任公司

2017年11月17日

（联系人及电话：卢国军　13821558062）

中联煤层气有限责任公司　　2017年11月17日印发

-2-

附件 12：阳曲县国土、住建部门初步意见

项目名称	神木—安平煤层气管道工程			
建设单位	中联煤层气有限责任公司		联系人及电话	
批准方式	审批制 □	核准制 ■	备案制 □	
建设项目基本情况	项目规模	总长 371.7km，其中阳曲县段 23.00km	用地规模	（公顷）
	建筑面积	（M^2）	投资规模	45137.39（万元）
	运输方式	管道运输	运 输 量	（T/ 日）
	废　水	（T/ 日）	用 水 量	（T/ 年）
	废　渣	（T/ 日）		
拟选位置	管道自忻府区关城村进入阳曲县石岭关村，穿越大运高速到达杨庄村、石坡头村，到达水头村，堂儿上村，经张家庄村进入阳泉市盂县的车道背村。管道沿线地形以河谷平原和山地为主。地区等级划分为二级地区和三级地区。管道长度约为 23.00KM，管径采用 D813mm，材质 450M，设计压力为 8.0MPa。			
建设单位简要介绍，项目拟选位置及有关情况说明	中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于 1996 年 3 月 30 日由国务院批准成立，在国家计划中实行单列，2014 年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一。中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有 32 个煤层气探矿权（探矿权 30 个，采矿权 2 个），总面积 18212 平方公里，占全国煤层气区块面积的 35%。 神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334 号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码:2017-000052-57-02-001700。 神木—安平煤层气管道工程管道路由由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共 3 省 8 市 19 县（区），干线长度约 599.7km，全线设站场 4 座，线路截断阀室 28 座（监控阀室 1 座、清管阀室 2 座、分输阀室 3 座）。其中，神木-康宁段管道管径采用 D559mm，材质 L415M，设计压力 6.3MPa；康宁-闫庄-安平段管道管径采用 D813mm ，材质 L450M，设计压力 8.0MPa，设计输量为 $50\times10^8m^3/a$。 本项目山西段全长 371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。 负责人签字：　　盖章： 年　月　日			
注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。				

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	负责人签字： 盖章： 2018年 1月 7日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日

阳曲县住房和城乡建设管理局

阳住建规函字[2018]33号

关于中联煤气有限公司
神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的回函

中联煤气有限公司：

你公司报送的《中联煤气有限公司关于神木—安平煤气管道工程项目征询意见的函》已收悉，经研究，原则同意你公司管道工程线路路径。设计方案完成后，需向我局提供太原独立坐标系CAD电子图。如遇基础设施建设需对线路进行迁改时，由产权单位自行迁改（费用自付）。

2018年5月7日

附件 13：孟县国土、住建部门初步意见

孟县国土资源局

孟国土资函〔2017〕148 号

关于中联煤层气有限责任公司神木—安平煤层气管道工程项目的初步意见

中联煤层气有限责任公司:

你公司《关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收悉。你公司拟途径孟县西烟镇、东梁乡、苌池镇、上社镇建设神木—安平煤层气管道工程项目。我局建议你公司在我县境内规划区预留出口，在项目路径规划和建设过程中避开居民区、厂矿建成区和土地规划确定的允许建设区，严格避让已设矿业权，并与采矿权人取得谅解，达成协议，留足安全距离。涉及压覆矿产资源的要按照有关规定做好压矿手续，并对沿线地质灾害进行专业评估，在项目开工前，须严格依法办理用地手续。

孟县国土资源局

2017 年 12 月 8 日

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">神木—安平煤层气管道工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="2">中联煤层气有限责任公司</td><td>联系人及电话</td><td>李晨耀 15935050308</td></tr>
<tr><td>批准方式</td><td colspan="4">审批制 □ 核准制 □ 备案制 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设项目基本情况</td><td>项目规模</td><td>总长599.7km,其中盂县段78.56km.</td><td>用地规模</td><td>盂县线路阀室2784㎡.</td></tr>
<tr><td>建筑面积</td><td></td><td>投资规模</td><td>457370.39 （万元）</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td></td><td>运 输 量</td><td>（T/ 日）</td></tr>
<tr><td>废 水</td><td>（T/ 日）</td><td>用 水 量</td><td>（T/ 年）</td></tr>
<tr><td>废 渣</td><td>（T/ 日）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟选位置</td><td colspan="4">管道自忻府区北义井乡进入定襄县,经杨芳乡、南王乡到达系舟山，利用一座山体隧道穿越系舟山西侧七岩山，而后经尧头村、砂岭村翻越系舟山，沿山脊下山后进入太原市阳曲县。管道沿线地形主要为平原和中低山，地区等级划分为二级和三级地区。管径采用D813mm，材质L450M,设计压力8.0Mpa。</td></tr>
<tr><td>建设单位简要介绍、项目拟选位置及有关情况说明</td><td colspan="4">中联煤层气有限责任公司（以下简称“中联公司”）是从事煤层气勘探、开发、输送、销售和利用的煤层气专业公司，于1996年3月30日由国务院批准成立,在国家计划中实行单列,2014年底成为中国海洋石油总公司全资子公司。中联公司是国家科技重大专项的发起人和牵头单位之一．中联公司拥有煤层气对外合作专营权，目前有32个煤层气探矿权（探矿权30个，采矿权2个），总面积18212平方公里，占全国煤层气区块面积的35%。
神木—安平煤层气管道工程是国家能源局（国能煤炭【2016】334号）《煤层气（煤矿瓦斯）开发利用“十三五”规划》中的重点项目，是满足京津冀地区城市高速增长的用气需求的有力补充，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。目前，项目已取得国家发展和改革委员会全国投资统一项目代码：2017-000052-57-02-001700.
神木—安平煤层气管道工程管道道路由西向东，沿途分别经过陕西省榆林市，山西省吕梁市、忻州市、太原市、阳泉市，河北省石家庄市、保定市、衡水市，共3省8市19县（区），干线长度约599.7Km，全线设站场4座，线路截断阀室28座（监控阀室1座、清管阀室2座、分输阀室3座）。其中，神木—康宁段管道管径采用D559mm，材质L415M,设计压力6.3Mpa;康宁—闫庄—安平段管道管径采用D813mm，材质L450M，设计压力8.0Mpa，设计输量为$50x10^8$ M^3/a.
本项目山西段全长371.7km，管道自西向东穿越黄河后进入山西省境内，在吕梁市兴县境内接入康宁压气站，出站后继续向东进入岚县，忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区，在原平市接入闫庄分输站，出站后向东敷设经过定襄县，太原市阳曲县，阳泉市盂县进入河北省。
负责人签字： 盖章：
年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="5">注：上栏由申请单位填写。“建设项目选址要求及理由”一栏应明确项目对拟选场址区位、场地条件及环境、安全等方面的特殊要求等内容。</td></tr>
</table>

项目所在县（市）城乡规划主管部门初审意见	负责人签字：　　盖章： 年　月　日
项目所在县（市）有关部门或单位意见	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日
	盖章：　　年　月　日

附件 14：平山县国土、规划部门初步意见

平山县国土资源局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径征询意见的复函

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到，我局原则同意神木—安平煤层气管道在我县的走向，提出如下意见：

1、阀室、管道等需进一步实地勘测；

2、项目占地尽量避让涉及区域内矿区，项目占用矿区区域需做好合理补偿后建设施工；

3、该项目需依法按照程序办理各项用地手续后建设施工。

平山县国土资源局

2018 年 4 月 12 日

平山县城乡规划局
关于“神木—安平煤层气管道”（平山段）”
的规划咨询函复意见

中联煤层气有限责任公司：

你单位报来的《中联煤层气有限公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收悉，我局建议项目建设单位需与正在编制《平山县城乡总体规划》的编制单位进行技术对接，埋设管道必须满足与公路、铁路、村庄及公共设施的安全间距，埋设管道如途经风景名胜区和自然保护区，需征求主管部门意见。项目开工前需按规定办理相关规划手续。

2018 年 6 月 5 日

附件 15：鹿泉区国土、住建、规划部门初步意见

石家庄市鹿泉区国土资源局

石家庄市鹿泉区国土资源局
关于神木—安平煤层气管道工程（鹿泉段）项目建设意见

中联煤层气有限责任公司：

神木—安平煤层气管道工程（鹿泉段）项目相关资料收悉，意见如下：

1、该项目管道埋藏于地下，不新增建设用地，项目压气站、阀室、放空区及进场道路建设要严格按照建设项目用地预审中所确定的选址范围建设。

2、项目建设前线须与规划、电信、天然气公司等部门及所属乡镇、村加强沟通，避免线路走向范围内与其他交通、能源等项目产生用地冲突，管道走向以规划局意见为准。

3、项目建设产生的临时用地应当按有关规定办理临时用地审批手续，项目完成后要严格恢复原有土地耕作地质地貌，不影响当地群众的生产生活。

石家庄市鹿泉区国土资源局

2018 年 4 月 18 日

D08103.2014.10

石家庄市鹿泉区住房和城乡建设局

石家庄市鹿泉区住房和城乡建设局
关于中联煤层气有限责任公司神木—安平煤层气管道工程项目的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》收悉，我局认真进行了研究，现意见如下：

一、原则上同意你公司关于神木—安平煤层气管道工程项目建设，按照相关建设手续办理，手续不齐全不得开工建设。

二、中联煤层气有限责任公司书面承诺预留天然气气源接口，保证鹿泉区境内每年3亿方天然气，在办理燃气经营许可证前签订供气协议。

三、只允许管道项目建设，不能影响我区辖区内管道燃气企业正常经营，避免燃气特许经营权相冲突。

四、该意见有效期为一年，过期作废。

石家庄市鹿泉区住房和城乡建设局

2018年3月29日

石家庄市城乡规划局

石家庄市城乡规划局
关于神木-安平煤层气管道工程项目
的规划选址意见

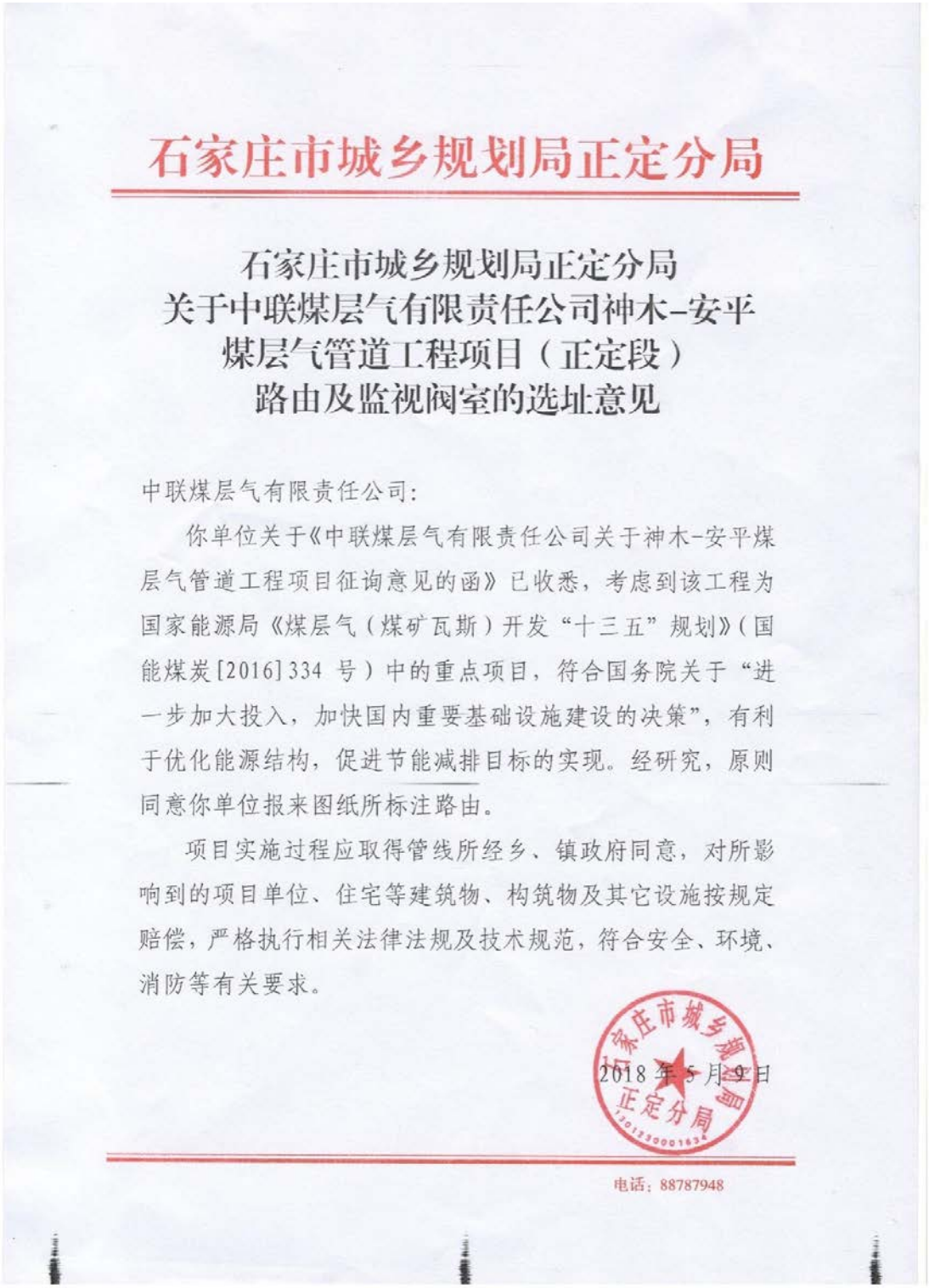
中联煤层气有限责任公司：

中联煤层气有限责任公司神木-安平煤层气管道工程鹿泉段项目，原则同意该输气管线沿陕京二线、三线并行铺设，拟选址的管道路由、监控阀室和分输站符合鹿泉区的总体规划，同意选址。待落实具体管线及相关部门意见后，按程序报我局申请办理规划许可手续。

石家庄市城乡规划局

2018 年 4 月 19 日

附件 16：正定县国土、住建、规划部门初步意见



石家庄市城乡规划局正定分局

石家庄市城乡规划局正定分局
关于中联煤层气有限责任公司神木-安平
煤层气管道工程项目（正定段）
路由及监视阀室的选址意见

中联煤层气有限责任公司：

你单位关于《中联煤层气有限责任公司关于神木-安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收悉，考虑到该工程为国家能源局《煤层气（煤矿瓦斯）开发“十三五”规划》（国能煤炭[2016]334 号）中的重点项目，符合国务院关于“进一步加大投入，加快国内重要基础设施建设的决策”，有利于优化能源结构，促进节能减排目标的实现。经研究，原则同意你单位报来图纸所标注路由。

项目实施过程应取得管线所经乡、镇政府同意，对所影响到的项目单位、住宅等建筑物、构筑物及其它设施按规定赔偿，严格执行相关法律法规及技术规范，符合安全、环境、消防等有关要求。

石家庄市城乡规划局正定分局

2018 年 5 月 9 日

电话：88787948

正定县国土资源局
关于神木至安平煤层气管道工程（正定段）项目
建 设 意 见

正定县审批局：

神木至安平煤层气管道工程（正定段）项目相关资料收悉，意见如下：

1、该项目管道埋藏于地下，不新增建设用地，项目压气站、阀室、放空区及进场道路建设要严格按照建设项目用地预审中所确定的选址范围建设。

2、项目建设前须与规划、电信、天然气公司等部门及所属乡镇、村加强沟通，避免线路走向范围内与其他交通、能源等项目产生用地冲突，管道走向以规划局意见为准。

3、项目建设产生的临时用地应当按有关规定办理临时用地审批手续，项目完成后要严格恢复原有土地耕作地质地貌，不影响当地群众的生产生活。

正定县国土资源局

二〇一八年四月十日

正定县住房和城乡建设局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我县的路径走向，你单位需进一步做好实地勘测，建设施工前依法按照程序办理相关审批手续。在开工建设前和我县签订用气协议，保证我县用气价格按照全国门站价格。

2018年5月15日

附件 17：藁城区国土、规划部门初步意见

石家庄市藁城区国土资源局
关于神木——安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木——安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我区境内的路径走向。你单位需做好进一步实地勘测，依法按程序办理相关用地手续。

2018 年 3 月 7 日

石家庄市城乡规划局藁城分局
关于“神木—安平煤层气管道（藁城段）”
的规划咨询函复意见

中联煤层气有限责任公司:

你单位关于“神木—安平煤层气管道（藁城段）”规划咨询的申请已收悉，现函复如下:

该项目管道由正定县进入，沿规划津石高速北侧向东过规划李家庄村高速出入口后，向南穿越津石高速后向东穿越京港澳高速后出藁城界；藁城段全长约 9.6 公里，设计压力 8MPa，管径 D813。拟建管道穿越高速公路时必须与其垂直穿越。

详见大致路径方案图（仅为意向方案）。

埋设管道必须满足与公路、铁路、村庄及公共设施的安全间距。

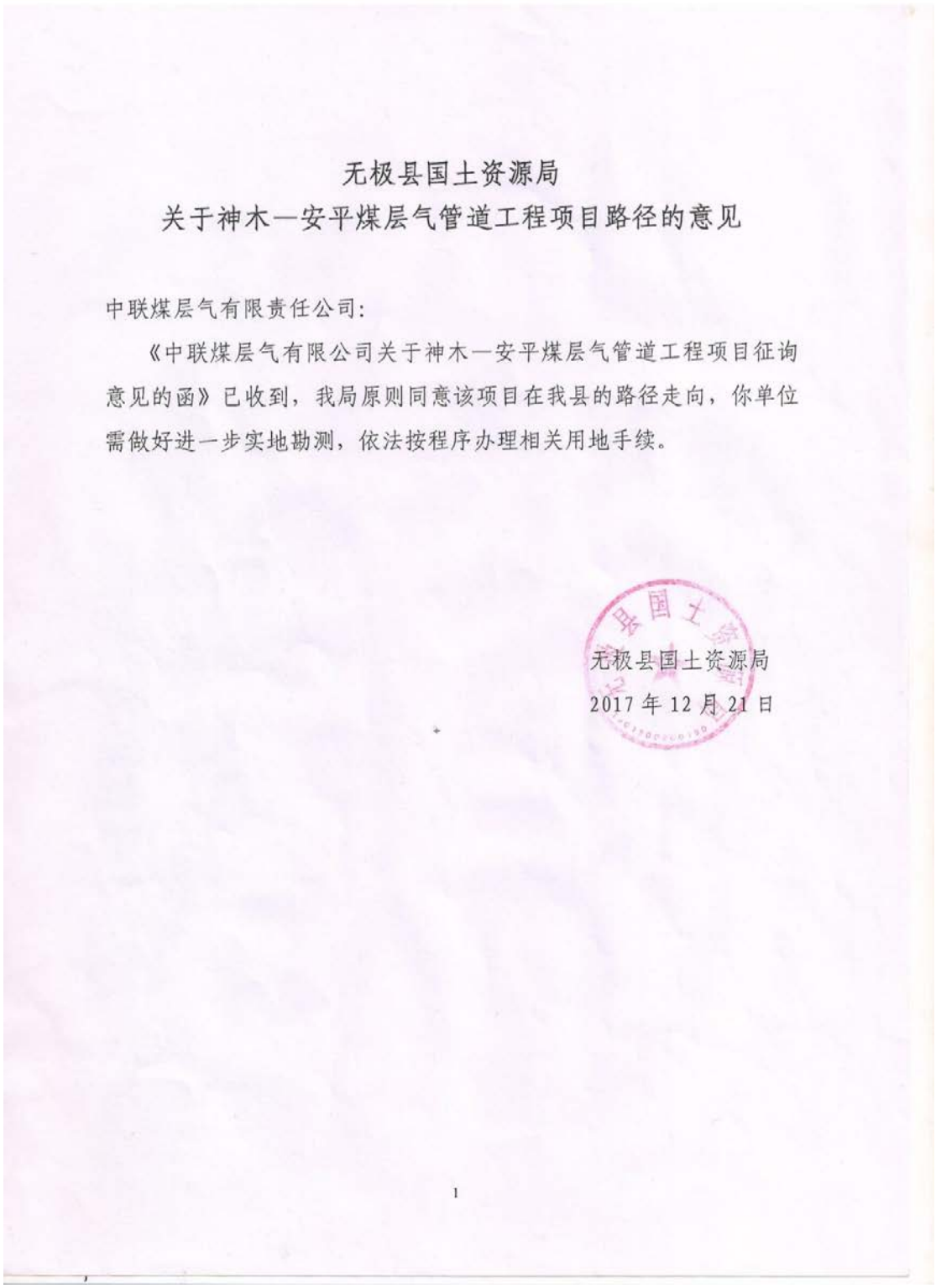
经研究，原则同意“神木—安平煤层气管道（藁城段）”的路径方案，接此批复后抓紧勘测带状地形图（含现状地下管线），并征求交通、消防、环保、电力、安监，高速公路等相关部门意见后，向我局依法申报工程方案。以进行下一步规划定位、施工图设计、审查、办证等工作。

此意见有效期为一年，有效期内未取得建设工程规划许可证的，本意见自行失效。

石家庄市城乡规划局 规划咨询专用章 (6)

二〇一八年五月二十四日

附件 18：无极县国土、住建、规划部门初步意见



无极县国土资源局

关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到，我局原则同意该项目在我县的路径走向，你单位需做好进一步实地勘测，依法按程序办理相关用地手续。

无极县国土资源局

2017 年 12 月 21 日

1

无极县住房和城乡建设局
关于神木一安平煤层气管道工程项目路径的意见

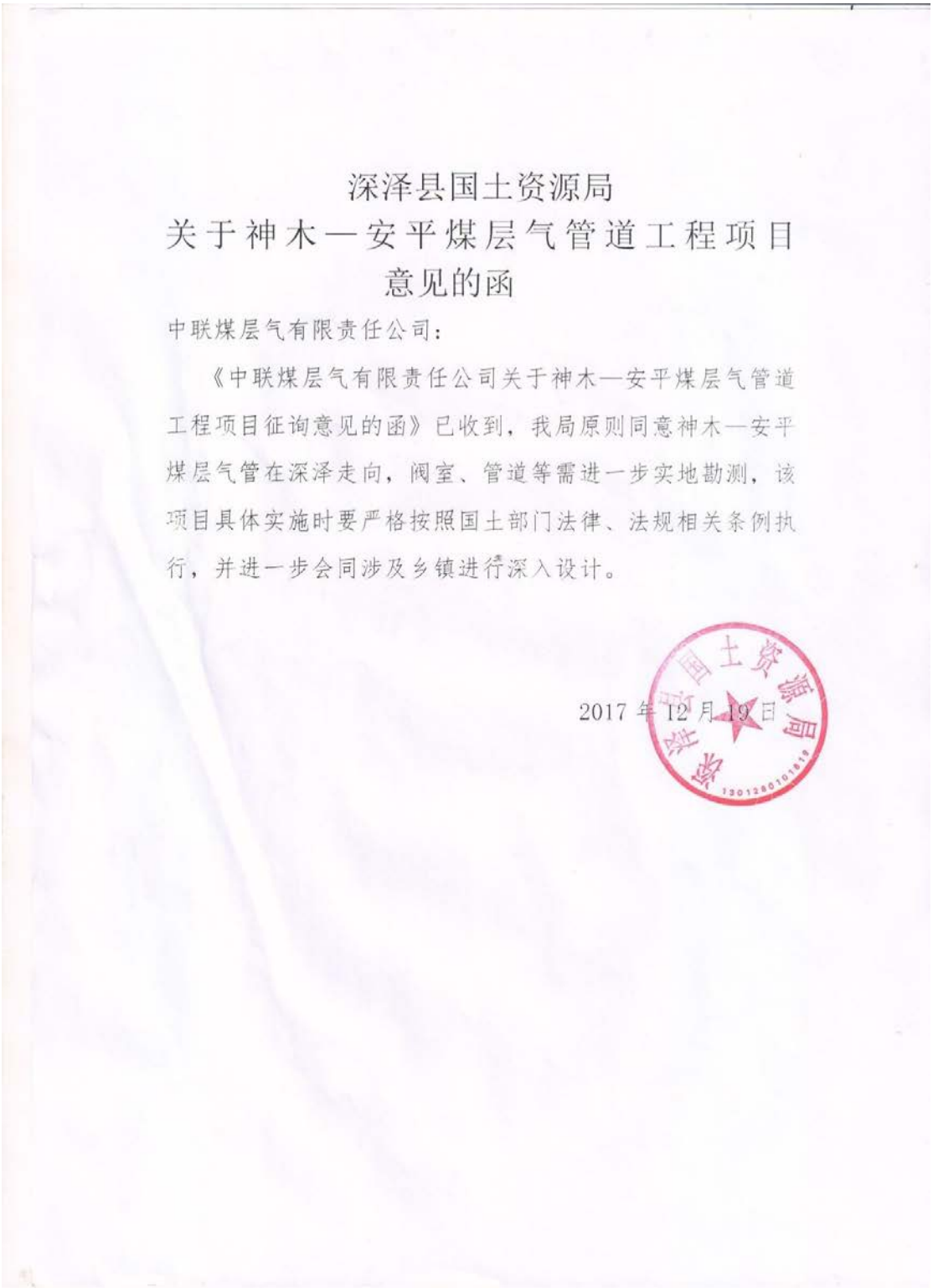
中联煤层气有限责任公司:

《中联煤层气有限公司关于神木一安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到，我局原则同意该项目在我县的路径走向，你单位需做好进一步实地勘测，依法按程序办理相关用地手续。

无极县住房和城乡建设局

2017 年 12 月 22 日

附件 19：深泽县国土、住建部门初步意见



深泽县国土资源局

关于神木—安平煤层气管道工程项目意见的函

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木—安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到，我局原则同意神木—安平煤层气管在深泽走向，阀室、管道等需进一步实地勘测，该项目具体实施时要严格按照国土部门法律、法规相关条例执行，并进一步会同涉及乡镇进行深入设计。

2017 年 12 月 19 日

深泽县住房和城乡建设局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木——安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我县的路径走向，你单位需进一步做好实地勘测，建设施工前依法按照程序办理相关审批手续。

深泽县住房和城乡建设局

2018 年 2 月 5 日

附件 20：安国市国土、住建、规划部门初步意见

保定市安国市国土资源局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层气有限责任公司：

《中联煤层气有限责任公司关于神木－安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我市境内的路径走向。你单位需做好进一步实地勘测，依法按照程序办理相关用地手续。

安国市国土资源局

2018 年 3 月 21 日

安国市住房和城乡建设局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的意见

中联煤层有限责任公司：

《中联煤层有限责任公司关于神木—安平煤层管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我市的路径走向，你单位需进一步做好实地勘测，建设前依法按照程序办理相关审批手续。

安国市住房和城乡建设局

2018 年 3 月 26 日

安国市城乡规划管理局
关于神木—安平煤层气管道工程项目路径的
意　见

中联煤层气有限责任公司:

《中联煤层气有限责任公司关于神木－安平煤层气管道工程项目征询意见的函》已收到。我局原则同意该项目在我市的路径走向，你单位需进一步做好实地勘测，建设前依法按照程序办理相关审批手续。

安国市城乡规划管理局

2018年3月21日

附件 21：安平县国土、住建部门初步意见

安平县国土资源局
关于神木至安平煤层气管道工程（安平段）项目
建设的意见

1、项目中心站建设要严格按照建设项目用地预审中所确定的选址范围建设。

2、加强与涉及乡镇村和相关单位沟通，线路走向范围内将来是否有其他规划建设区域及项目，避免用地冲突。

3、项目建设所占用农用地，务必做好土地耕作层剥离工作，项目建设完成后要严格恢复原有土地耕作地质地貌，不影响原来的生产生活。

安平县国土资源局
2018 年 03 月 06 日

安平县住房和城乡规划建设局文件

安住建〔2018〕33号

安平县住房和城乡规划建设局
关于征求神木—安平煤层气管道工程项目意见的
回复函

中联煤层气有限责任公司：

《关于征求神木——安平煤层气管道工程项目意见的函》收悉，经我局研究提出以下意见：

该项目路由方案符合安平县县域城乡总体规划（2013——2030年），原则上同意该项目线路拟选址方案及管线走向，严格按照程序办理审批手续。

安平县住房和城乡规划建设局

2018年3月15日

附件 22：山西省生态环境厅关于山西段标准请示的复函

山西省生态环境厅

山西省生态环境厅
关于神木—安平煤层气管道工程（山西段）
环境影响评价采用标准的复函

北京中咨华宇环保技术有限公司：

你公司“关于神木—安平煤层气管道工程（山西段）环境影响评价采用标准的请示函”收悉，经研究，现复函如下：

一、环境质量标准

1.环境空气：工程穿越山西蔚汾河省级自然保护区、云中山自然保护区段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，特征污染物参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解。

2.地表水环境：工程穿越黄河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）III类标准。穿越其他地表水体应结合《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014）及沿线各县水污染防治目标确定执行的标准。

3.地下水环境：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》

（GB5749--2006）。

4. 声环境：沿线村庄、学校、站场、沿线干线公路穿越处、干线铁路穿越处相应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a、4b标准。

5. 土壤环境：沿线农用地执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。石油烃参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39号）执行。

二、污染物排放标准

1. 站场生活污水经处理达到《城市污水再生利用 绿地浇灌水质 》（GB/T25499-2010）后，用于绿化洒水不外排。

2. 其他污染物排放标准按照你公司的请示执行。

山西省生态环境厅

2018 年 11 月 21 日

附件 23：石家庄市生态环境局关于段标准请示的复函

石家庄市生态环境局

石环函〔2019〕12号

石家庄市生态环境局
关于中联煤层气有限责任公司神木-安平煤层气管道工程环境影响评价执行标准意见的函

中联煤层气有限责任公司：

关于你公司神木-安平煤层气管道工程环境影响评价执行标准，现函复如下：

一、环境质量标准

1.环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单，其中西柏坡、天桂山执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，非甲烷总烃执行《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577—2012）二级标准。

2.冶河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；石津总干渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II水质标准；南水北调中线干渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准；滹沱河执行《地表水环境质量

地址：体育南大街383-1号世纪佳泰大厦2#楼C座　邮编：050023

标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准；木刀沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。

3. 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

4. 管道沿线村庄、学校等声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准；阀室执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准；沿线交通干线两侧一定距离内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准。

5. 土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第二类用地标准。

二、污染物排放标准

1. 施工期执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准、运营期站场非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 浓度限值。

2. 建设期施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，运营期站场噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

3. 一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、

处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号)相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号)相关规定。

石家庄市生态环境局

2019年3月7日

抄送：北京中咨华宇环保技术有限公司

附件 24：石家庄鹿泉审批局关于鹿泉段标准请示的复函

石家庄市鹿泉区行政审批局

鹿行审环函〔2018〕1 号

石家庄市鹿泉区行政审批局
关于神木-安平煤层气管道工程（鹿泉段）
环境影响评价执行标准的复函

北京中咨华宇环保技术有限公司：

你单位《神木-安平煤层气管道工程（鹿泉段）环境影响评价采用标准的请示函》收悉，现将神木-安平煤层气管道工程（鹿泉段）环境影响评价执行标准复函如下：

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

环境空气因子执行 SO_2、NOx、TSP、PM_{10}《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级限值；非甲烷总烃执行《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)2 级标准限值 2.0mg/m³。

2、水环境质量标准

地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及

1

限值;

石津总干渠（鹿泉段）执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准。

3、声环境质量标准

YA11#阀室、YA11#阀室周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类功能区标准;

4、土壤质量标准

项目沿线农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。

二、污染物排放标准

1、废气:

(1)施工期扬尘污染物为颗粒物，排放方式为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准无组织排放浓度限值要求;

(2)施工期焊接烟尘主要污染物为颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中大气污染物的排放限值要求;

2、废水:

运营期内YA11#阀室、YA12#阀室均不涉及废水排放。

3、噪声:

(1)施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)相应限值;

(2)运营期YA11#阀室、YA12#阀室噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准。

4、固废:

(1)一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单的有关规定;

(2)危险固体废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的有关规定。

石家庄市鹿泉区行政审批局

2018年12月19日

附件 25：石家庄正定审批局关于正定段标准请示的复函

正定县(正定新区)行政审批局文件

正行审环标字[2018]3 号

正定县（正定新区）行政审批局关于神木-安平煤层气管道工程环境影响评价执行标准的复函

北京中咨华宇环保技术有限公司：

你单位《关于神木-安平煤层气管道工程环境影响评价采用标准的请示函》收悉。现将神木-安平煤层气管道工程（正定段）环境影响评价执行标准函复如下：

一、环境质量标准

1.环境空气质量标准

环境空气因子 PM_{10}、TSP、NO_2、SO_2 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；非甲烷总烃执行《环境空气质量标准　非甲烷总烃限值》（DB13/1577—2012）标准。

2.水质量标准

地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水质标准；区域地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）标准。

3.声环境质量标准

管道沿线村庄、学校等声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准；其中阀室周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准；沿线高速公路、一级公路、二级公路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，沿线铁路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4b类标准。

4.土壤环境质量标准

项目沿线农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃类参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39号）中表2数值作为评价标准。

二、污染物排放与控制标准

1.大气污染物排放标准

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中大气污染物的排放限值；站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表2企业边界大气污染物浓度限制。

2.水污染物排放标准

运营期正定县境内不涉及废水排放。

3.噪声：

施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

管道沿线站场、阀室噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

4.固体废物：

一般工业固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；

危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；

《<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单》（环境保护部公告 公告2013年第36号）。

正定县（正定新区）行政审批局

2018年11月8日

附件 26：石家庄藁城审批局关于藁城段标准请示的复函

石家庄市藁城区行政审批局

藁行审批函〔2018〕02-001 号

石家庄市藁城区行政审批局关于神木-安平煤层气管道工程环境影响评价执行标准的复函

北京中咨华宇环保科技有限公司:

你单位《关于神木-安平煤层气管道工程环境影响评价采用标准的请示函》收悉。现将神木-安平煤层气管道工程（藁城段）环境影响评价执行标准函复如下:

一、环境质量标准

1.环境空气质量标准

环境空气因子 PM_{10}、TSP、NO_2、SO_2执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；非甲烷总烃执行《环境空气质量标准　非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）标准。

2.水质量标准

藁城区境内不涉及地表河流；区域地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石

油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准。

3. 声环境质量标准

管道沿线村庄、学校等声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1 类标准；其中阀室周围执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2 类标准；沿线高速公路、一级公路、二级公路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a 类标准，沿线铁路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4b 类标准。

4. 土壤环境质量标准

项目沿线农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39 号）中表2数值作为评价标准。

二、污染物排放控制标准

1. 大气污染物排放标准

施工废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中大气污染物的排放限值；站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 13/2322-2016）中表 2 企业边界大气污染物浓度限值。

2. 水污染物排放标准

运营期藁城区境内不涉及废水排放。

3.噪声

施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的相应规定。

管道沿线站场、阀室噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），均执行2 类标准。

4.固体废物

一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);

《<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单》（环境保护部公告 公告2013 年第36 号）。

石家庄市藁城区行政审批局

2018 年 11 月 29 日

附件 27：石家庄无极环境局关于无极段标准请示的复函

石家庄市生态环境局

无极县分局文件

无环保〔2019〕16号

石家庄市生态环境局无极县分局关于神木—安平煤层气管道工程（无极段）环境影响评价执行标准的复函

北京中咨华宇环保技术有限公司：

你单位《神木—安平煤层气管道工程（无极段）环境影响评价采用标准的请示函》收悉，现将神木—安平煤层气管道工程（无极段）环境影响评价执行标准复函如下：

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

环境空气因子执行 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级限值；非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）2级标准限值 2.0mg/m³。

2、水环境质量标准

地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）附录 A 中表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值；

木刀沟（无极段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

3、声环境质量标准

YA15#阀室、YA16#阀室周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类功能区标准。

4、土壤质量标准

项目沿线农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中1农用土壤污染风险筛选值（基本项目）。

二、污染物排放标准

1、废气

（1）施工期扬尘污染物为颗粒物，排放方式为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准无资质排放浓度限值要求；

（2）施工期焊接烟尘主要污染物为颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2大气污染物的排放限值要求；

2、废水

运营期内YA15#阀室、YA16#阀室均不涉及废水排放。

3、噪声

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

（2）营运期YA15#阀室、YA16#阀室噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准。

4、固废

（1）一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单的相关规定；

（2）危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单的有关规定。

石家庄市生态环境局无极县分局

2019年2月20日

附件 28：石家庄深泽审批局关于深泽段标准请示的复函

石家庄市生态环境局深泽县分局

关于神木-安平煤层气管道工程（深泽段）环境影响评价执行标准的函

中联煤层气有限责任公司：

关于你公司拟建“神木-安平煤层气管道工程（深泽段）”环境影响评价执行标准，现函复如下：

一、环境质量标准

1、环境空气

项目所经深泽县区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其中非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577—2012）。

2、水环境质量标准

①地表水环境

深泽境内西内堡村南侧的木刀沟执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准。

②地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中没有的石油类，参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）。

3、声环境质量标准

3 项国家污染物控制标准修改单》（环境保护部公告 公告 2013 年第 36 号）。

石家庄市生态环境局藁城区分局

2019 年 2 月 13 日

附件 29：安国市环保局关于安国段标准请示的复函

安国市环境保护局

关于“神木-安平煤层气管道工程”

环境影响评价执行标准的意见

北京中咨华宇环保技术有限公司：

所报《关于神木-安平煤层气管道工程环境影响评价采用标准的请示函》收悉，根据该项目安国市段所处位置及周围环境状况，建议环境影响评价执行以下标准：

一、环境质量标准

（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，其中非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）标准。

（2）声环境：管道沿线村庄、学校等声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准；其中阀室周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；沿线高速公路、一级公路、二级公路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，沿线铁路两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4b 类标准。

（3）地表水：项目线路不涉及地表河流。

（4）地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有的石油类，参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准。

（5）项目沿线农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃类参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发[2008]39 号）中表 2 给出的 500mg/kg。

二、污染物排放标准

（1）噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值；管道沿线站场、阀室噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（2）大气污染物：施工废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中大气污染物的排放限值；站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）中表 2 企业边界大气污染物浓度限值。

（3）废水：营运期不涉及废水排放。

（4）固废：一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）标准；危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；《<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单》（环境保护部公告 公告 2013 年第 36 号）。

安国市环境保护局

2018 年 12 月 03 日

附件 30：安平县环境保护局关于安平段标准请示的复函

安平县环境保护局

安环办[2018]167 号

关于神木-安平煤层气管道工程（安平段）环境影响评价执行标准的函

中联煤层气有限责任公司：

根据你公司神木-安平煤层气管道工程（安平段）建设项目特点及周边环境现状，经研究，该项目环境影响评价应执行以下标准：

一、环境质量标准

（1）大气环境：环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，非甲烷总烃执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）表 1 二级标准。

（2）水环境：地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，该标准中未规定的石油类因子参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

（3）声环境：区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

1

（4）土壤环境：沿线农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）；石油烃类参考《全国土壤污染状况评价技术规定》（环发【2008】39号）中表2标准。

二、污染物排放标准

（1）废气：施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值；运营期站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃排放执行河北省地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表2企业边界大气污染浓度限值；燃气壁挂炉废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织监控浓度排放限值。

（2）废水：生活污水出水水质执行《城市污水再生利用 绿地浇灌水质》（GB/T25499-2010）相关标准，用于绿化和站内道路泼洒。

（3）噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关规定；运营期管道沿线站场、阀室噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

（4）固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求；

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求。

安平县环境保护局

2018 年 12 月 3 日

主题词：神木-安平　煤层气管道　环境影响评价　标准函

抄　送：中联煤层气有限责任公司

北京中咨华宇环保技术有限公司　2018 年 12 月 3 日印发

3

附件 31：穿越滹沱河饮用水水源保护区、岗黄水库饮用水保护区意见函

河北省生态环境厅

冀环水体函〔2019〕772 号

关于神木-安平煤气层管道工程（山西-河北段）穿越河北环境敏感区及南水北调中线干渠反馈意见的函

中联煤层气有限责任公司：

你公司关于《神木-安平煤气层管道工程（山西-河北段）穿越河北环境敏感区及南水北调中线干渠征询意见的函》（中联函〔2019〕13 号）收悉，经研究，提出如下反馈意见：

一、关于项目穿越石家庄市二级水源保护区问题

由于“神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）”穿越滹沱河饮用水水源二级保护区和岗黄水库饮用水水源二级保护区和准保护区。根据《水污染防治法》第 66 条规定“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。”同时原环保部在《关于〈水污染防治法〉中饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667 号），对饮用水

水源保护区输气管道工程问题进行解释中明确，对于既无法调整饮用水水源和保护区，又确实避让不开的跨省公路、铁路、输油、输气和调水等重大公共、基础设施项目，可以在充分论证的前提下批准建设。

鉴于以上情况，请贵公司严格遵守《水污染防治法》等有关法律法规，按照“中华人民共和国环境影响评价法”有关政策进行环境影响评价，预防因规划和建设项目实施后对环境造成不良影响。

二、关于项目穿越河北省环境敏感区和南水北调中线干渠工程问题

关于项目穿越天桂山风景名胜区、冶河湿地公园和南水北调中线干渠工程问题，按照职责分工，以上事项不属于我厅职责范围，我厅不掌握相关政策，建议你公司分别征求有关主管部门意见。

河北省生态环境厅

2019年6月22日

附件 32：穿越宁武县新堡乡水源地二级保护区意见函

宁武县水利水保局文件

宁水字〔2018〕71 号

关于“神木-安平煤层气管道工程”穿越宁武县新堡乡水源地二级保护区的意见

中联煤层气有限公司：

你公司报送的神木-安平煤层气管道工程项目，我局已收悉，该项目建设与雷鸣寺重点保护区域和汾河干流区不重叠，你方管道穿越新堡乡水源地二级保护区约 2510m，管道距 1#井约为 367m，距 2#井约 380m，经我局现场勘查确认，管道穿越新堡乡水源地二级保护区影响性较小，我局原则性同意神木-安平煤层气管道工程穿越该地段。特要求你方严格按照《环境影响评价报告书》中水环境影响评价中的防护措施进行保护。

-1-

宁武县水利水保局

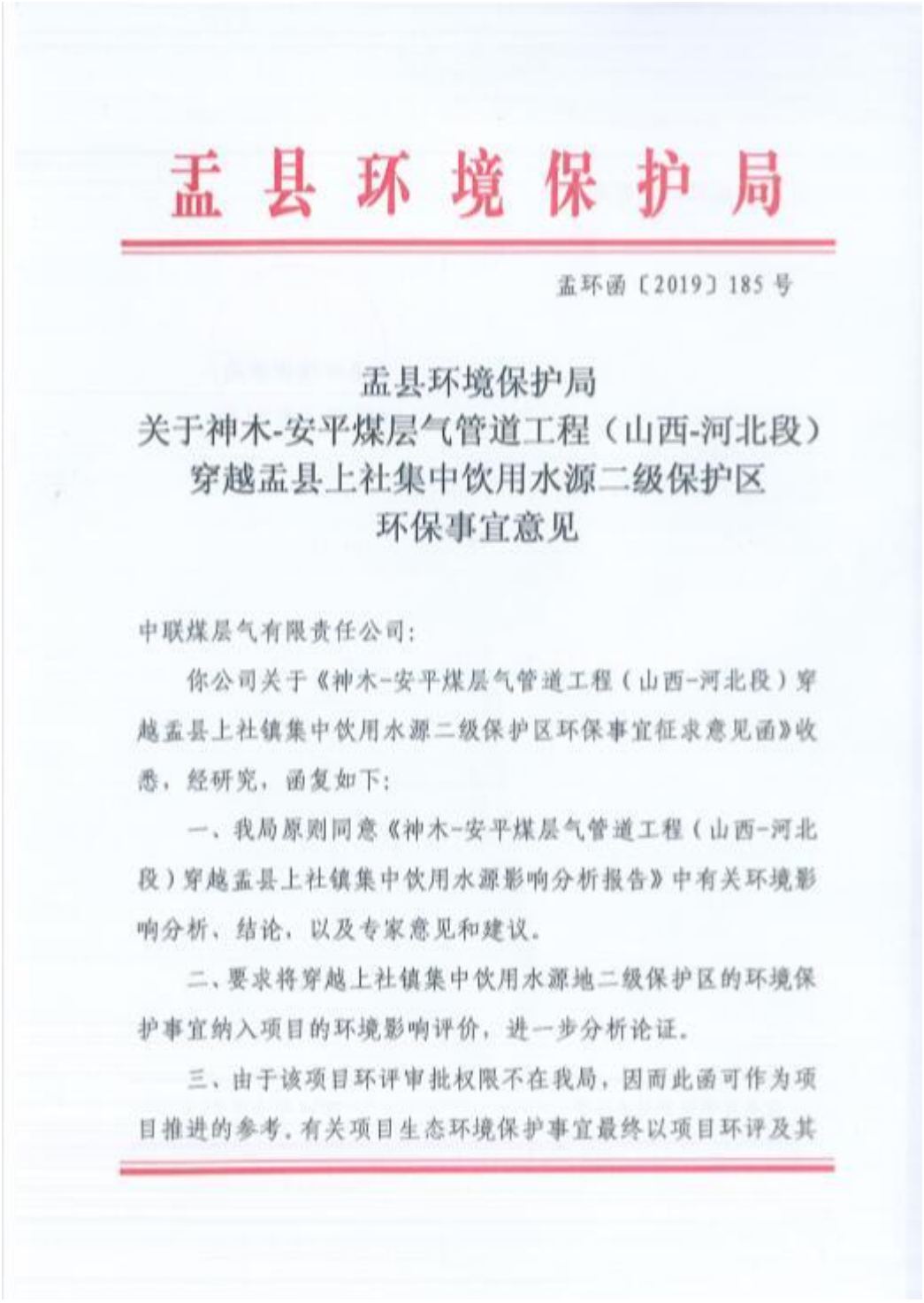
2018 年 9 月 17 日

宁武县水利水保局　　2018 年 9 月 17 日

共印 5 份

-2-

附件 33：穿越上社镇集中饮用水源地二级保护区意见函



孟县环境保护局

孟环函〔2019〕185 号

孟县环境保护局
关于神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）
穿越孟县上社集中饮用水源二级保护区
环保事宜意见

中联煤层气有限责任公司：

你公司关于《神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）穿越孟县上社镇集中饮用水源二级保护区环保事宜征求意见函》收悉，经研究，函复如下：

一、我局原则同意《神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）穿越孟县上社镇集中饮用水源影响分析报告》中有关环境影响分析、结论，以及专家意见和建议。

二、要求将穿越上社镇集中饮用水源地二级保护区的环境保护事宜纳入项目的环境影响评价，进一步分析论证。

三、由于该项目环评审批权限不在我局，因而此函可作为项目推进的参考。有关项目生态环境保护事宜最终以项目环评及其

权属审批部门批复为准。

特此函告

孟县环境保护局

2019年6月21日

孟县环境保护局办公室　　2019年6月21日印

附件 34　项目对兰村泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书

太原市水务局

太原市水务局
准予水行政许可决定书

并水资许字〔2019〕67 号

中联煤层气有限责任公司：

本机关于 2019 年 7 月 5 日受理了你单位提出的《关于<神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对兰村泉域水环境影响评价报告>进行审查的申请》的申请。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、《太原市兰村泉域水资源保护条例》等法律、法规的规定，我局组织专家对你单位委托太原碧蓝水利工程设计有限公司编制完成的《神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对兰村泉域水环境影响评价报告》（以下简称《评价报告》）进行了审查。经研究，批复如下：

一、原则同意《评价报告》的有关结论。项目建设与运行基本不会对兰村泉域水环境产生影响。

二、神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目起点位于山西省兴县康宁压气站，终点位于河北省衡水市河北中心站，线路长 543.87km，国家发展和改革委员会以发改能源〔2019〕995 号文核准项目建设。该项目由西北向东南穿越兰村泉域东北部，泉域内线路长 23km，新建 1 座阀室，均不在泉域一级（重

点）保护区内，距泉域一级（重点）保护区 25.3km。

三、项目线路沿线孔隙地下水位埋深大于 10m，岩溶地下水位埋深大于 190m，管沟开挖最深约 5m，管沟开挖不会触及到孔隙含水层和岩溶含水层，基本不会对泉域孔隙地下水和岩溶地下水产生影响。

四、项目施工废水应收集处理后全部回用，不得外排；生活污水收集于附近村庄废污水收集池内，并定期清运。生活垃圾交由当地环卫部门统一处置，施工垃圾运至当地环卫部门指定地点堆存。在采取上述措施后，项目建设及运行基本不会对泉域水环境产生影响。

五、项目线路在泉域内穿越杨兴河上游，穿越河流时采用大开挖方案，河道内施工须安排在非汛期。

六、项目建设和运行过程中，你单位应严格执行有关水资源保护方面的法律、法规和规范等，加强水资源保护力度，落实各项水资源保护措施，接受市、县水行政主管部门的监督检查。

太原市水务局

2019 年 7 月 12 日

附件 35：项目对天桥泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书

山 西 省 水 利 厅

晋水审批决〔2019〕28 号

山西省水利厅关于神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对天桥泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书

中联煤层气有限责任公司：

我厅于2019年6月3日受理你公司提出的关于神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对天桥泉域水环境影响评价报告进行审查的申请。经审查，该申请符合法定条件。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，决定准予行政许可。

一、该项目起点位于山西省兴县康宁压气站，终点位于河北省衡水市河北中心站，线路长 543.87km，国家发展和改革委员会以发改能源〔2019〕995 号文核准项目建设。

二、该项目由西向东穿越天桥泉域南部，泉域内线路长98.99km，并新建 4 座阀室，但不在泉域重点保护区内，距泉域重点保护区约 60km。

三、原则同意《评价报告》有关评价结论。在采取严格的保护和防治措施后，该项目基本不会对天桥泉域水环境产生影响。

四、基本同意《评价报告》提出的水环境影响分析结论及防治措施。项目在建设和运行过程中，应接受当地水行政主管部门的监督检查，严格执行各项水资源保护法律法规及规定，认真落实《评价报告》提出的各项措施，并制定突发事故状态下的应急处置预案。

（一）该项目线路沿线孔隙地下水分布于沟谷中，管沟开挖不会触及到岩溶含水层，对泉域岩溶地下水基本不会产生影响；部分区段管沟开挖将会触及到孔隙含水层，将对孔隙地下水产生影响，施工结束后影响将逐渐消失。

（二）该项目管线在泉域内穿越蔚汾河、南川河及岚漪河等河流，穿越河流时采用大开挖方案，河床施工应安排在枯水季节。

（三）该项目施工废水应收集处理后全部回用，不得外排；生活污水收集于废污水收集池内，并定期清运。生活垃圾交由当地环卫部门统一处置，施工垃圾运至当地环卫部门指定地点堆存。

五、该项目管线沿线附近有 56 个村庄，项目建设若对沿线居民用水造成影响，业主应承担全部责任，及时妥善解决，确保当地居民用水安全。

六、忻州市水利局、吕梁市水利局根据各自行政区域范围分别负责该项目在泉域范围内取用水和水资源保护方面的监督检

查。参照《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定，该决定有效期为五年。

附件：神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对天桥泉域水环境影响评价报告审查意见

山西省水利厅

2019年7月19日

（此件公开发布）

附件

神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对天桥泉域水环境影响评价报告

审 查 意 见

根据《山西省泉域水资源保护条例》的规定，中联煤层气有限责任公司委托太原碧蓝水利工程设计有限公司编制完成了《神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目对天桥泉域水环境影响评价报告》（以下简称《报告》）。山西省水利厅于2019年6月13日在太原主持召开了《报告》审查会，会议成立了专家审查组（名单附后）。在听取编制单位的汇报，经认真审查讨论，形成如下审查意见：

一、神木—安平煤层气管道工程（山西-河北段）项目起点位于山西省兴县康宁压气站，终点位于河北省衡水市河北中心站，线路长 543.87km，国家发展和改革委员会以发改能源〔2019〕995号文核准项目建设。该项目由西向东穿越天桥泉域南部，泉域内线路长 98.99km，并新建 4 座阀室，但不在泉域重点保护区内，距泉域重点保护区约 60km。

二、《报告》分析了天桥泉域水文地质、水环境现状等资料，基本查明了线路沿线水文地质条件，分析评价了项目建设及运营对泉域水环境等的影响，并提出了相应的保护和防治措施。

三、该项目线路沿线孔隙地下水分布于沟谷中，孔隙地下水位埋深 0.2-8.2m，岩溶地下水位埋深 135-235m，该项目管沟开挖

最深约 5m，管沟开挖不会触及到岩溶含水层，对泉域岩溶地下水基本不会产生影响；部分区段管沟开挖将会触及到孔隙含水层，将对孔隙地下水产生影响，但施工结束后影响将逐渐消失。

四、该项目管线在泉域内穿越蔚汾河、南川河及岚漪河等河流，穿越河流时采用大开挖方案，河床施工应安排在枯水季节。

五、该项目施工废水应收集处理后全部回用，不得外排；生活污水收集于废污水收集池内，并定期清运。生活垃圾交由当地环卫部门统一处置，施工垃圾运至当地环卫部门指定地点堆存。

六、该项目管线沿线附近有 56 个村庄，项目建设若对沿线居民用水造成影响，业主必须予以妥善解决。

七、业主应严格执行水资源保护等方面的法律法规，加强水资源保护工作，落实各项水资源保护措施，并接受当地水行政主管部门的监督检查。

综上所述，《报告》基础资料丰富，内容全面完整，评价方法正确，结论客观实际。在采取严格的保护和防治措施后，该项目基本不会对天桥泉域水环境产生影响。

《报告》根据专家意见修改、补充完善后，可作为业主单位对天桥泉域水资源保护工作的技术依据。

专家组组长：梁文彰

2019 年 6 月 13 日

2

抄送：省自然资源厅，忻州市水利局，吕梁市水利局，太原碧蓝水利工程设计有限公司。

附件 36：监测报告

CMA
160400340950
有效期至2022年01月07日

监测报告

嘉誉[2018]1109

样品名称：环境空气、地表水、地下水、土壤、噪声

委托单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

监测类别：委托监测

报告日期：2019 年 06 月 28 日

山西嘉誉检测科技有限公司

检验检测专用章



检验检测机构
资质认定证书

证书编号：160400340950

名称：山西嘉誉检测科技有限公司

地址：山西综改示范区太原学府片区学府街122号701室

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。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志

CMA

160400340950

发证日期：2018年11月06日

有效期至：2022年01月07日

发证机关：山西转型综合改革示范区
质量技术监督局

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.应在证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书注销。

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 1 页（共 35 页）

表 1　　基本情况

样品名称	环境空气、地下水、地表水、土壤、噪声	监测类别	委托监测
委托单位	北京中咨华宇环保技术有限公司	委托时间	2018 年 06 月 09 日
送样时间	---	项目名称	神木-安平煤层气管道工程环境监测项目
采样地点	河北、山西、陕西	采样人员	郜佳文 朱之玉 樊松涛 霍鹏伟 陈雷 雒天翔 苏康锐 崔鹏旭 高冬 王帅
环境空气采样频次	6 个点位，TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 7 次/点/日；6 个点位，SO_2、NO_2、非甲烷总烃，4 次/点/日，7 日	环境空气采样时间	2018 年 06 月 26 日~07 月 02 日
地下水采样频次	13 个点位，2 次/点/日，2 日	地下水采样时间	2018 年 06 月 27 日~06 月 28 日
地表水采样频次	6 个点位，2 次/点/日，2 日	地表水采样时间	2018 年 06 月 27 日~06 月 28 日
土壤采样频次	18 个点位，1 次/点/日，1 日	土壤采样时间	2018 年 06 月 27 日~06 月 29 日
噪声采样频次	45 个点位，每日昼夜各 1 次，2 日	噪声采样时间	2018 年 06 月 26 日~07 月 02 日
检测室环境条件	温度：18.0~30.0℃　湿度：30~50%RH	样品来源	委托采样
接样时间	2018 年 06 月 26 日~07 月 03 日	分析时间	2018 年 06 月 26 日~07 月 09 日
结论	监测结果为实测值		
备注	标记*的项目分包于山西蓝标检测技术有限公司检测，该单位资质证书编号为 180412050917 标记**的项目分包于山西众智检测科技有限公司检测，该单位资质证书编号为 180412050911 ND 表示监测结果低于方法检出限		

主检人	许竹梅	郭海芸	王　聪	张亚楠	侯江英
上岗证号	SXJY2018008	SHJC2016293	SXJY2018009	SHJC2016283	SHJC2016277
主检人	杨　锦	刘庆仙	吴　欢	高　虹	李俊彦
上岗证号	SHJC2016280	SHJC2016276	SXJY2017007	SHJC2016278	SHJC2016286
主检人	陈　雷	王　帅	郜佳文	樊松涛	朱之玉
上岗证号	SXJY2017004	SXJY2017010	SHJC2016269	SXJY2017005	SXJY2017006
主检人	雒天翔	崔鹏旭	霍鹏伟	苏康锐	高　冬
上岗证号	SXJY2017002	SXJY2017003	SHJC2016287	SHJC2016272	SHJC2016273

审核人	刘萍	日期	2019.6.28	批准人	[illegible]	日期	2019.6.28
录入	要志丹	校对	[illegible]	打印日期		2019 年 06 月 28 日	

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 2 页（共 35 页）

表 2　　监测项目及依据一览表

样品名称	监测项目	标准依据	监测方法	检出限/最低检测浓度
地下水	pH 值	GB/T 5750.4-2006	玻璃电极法	/
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	GB/T 5750.4-2006	滴定法	1.0 mg/L
	硫酸盐	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.018 mg/L
	氨氮	GB/T 5750.5—2006	纳氏试剂分光光度计	0.02 mg/L
	硝酸盐(以 N 计)	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.016 mg/L
	亚硝酸盐(以 N 计)	GB/T 5750.5—2006	重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
	挥发性酚类（以苯酚计）	GB/T 5750.4—2006	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.002 mg/L
	氰化物	GB/T 5750.5—2006	异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002 mg/L
	氟化物	GB/T 5750.5—2006	离子选择电极法	0.2 mg/L
	氯化物	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.007 mg/L
	六价铬	GB/T 5750.6—2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
	砷	GB/T 5750.6—2006	氢化物原子荧光法	0.3 μg/L
	汞	GB/T 5750.6—2006	原子荧光法	0.03 μg/L
	铅	GB/T 5750.6—2006	无火焰原子吸收分光光度法	2.5 μg/L
	铁	GB/T 5750.6—2006	原子吸收分光光度法	0.3 mg/L
	锰	GB/T 5750.6—2006	原子吸收分光光度法	0.1 mg/L
	镉	GB/T 5750.6—2006	无火焰原子吸收分光光度法	0.5 μg/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4—2006	称量法	/
	耗氧量	GB/T 5750.7—2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
	总大肠菌群	GB/T 5750.12—2006	多管发酵法	/
	细菌总数	GB/T 5750.12—2006	平皿计数法	/
	石油类	HJ 637—2012	红外分光光度法	0.01 mg/L

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 2 页（共 35 页）

表 2　　监测项目及依据一览表

样品名称	监测项目	标准依据	监测方法	检出限/最低检测浓度
地下水	pH 值	GB/T 5750.4-2006	玻璃电极法	/
	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	GB/T 5750.4-2006	滴定法	1.0 mg/L
	硫酸盐	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.018 mg/L
	氨氮	GB/T 5750.5—2006	纳氏试剂分光光度计	0.02 mg/L
	硝酸盐(以 N 计)	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.016 mg/L
	亚硝酸盐(以 N 计)	GB/T 5750.5—2006	重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
	挥发性酚类（以苯酚计）	GB/T 5750.4—2006	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.002 mg/L
	氰化物	GB/T 5750.5—2006	异烟酸-吡唑酮分光光度法	0.002 mg/L
	氟化物	GB/T 5750.5—2006	离子选择电极法	0.2 mg/L
	氯化物	GB/T 5750.5—2006	离子色谱法	0.007 mg/L
	六价铬	GB/T 5750.6—2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
	砷	GB/T 5750.6—2006	氢化物原子荧光法	0.3 μg/L
	汞	GB/T 5750.6—2006	原子荧光法	0.03 μg/L
	铅	GB/T 5750.6—2006	无火焰原子吸收分光光度法	2.5 μg/L
	铁	GB/T 5750.6—2006	原子吸收分光光度法	0.3 mg/L
	锰	GB/T 5750.6—2006	原子吸收分光光度法	0.1 mg/L
	镉	GB/T 5750.6—2006	无火焰原子吸收分光光度法	0.5 μg/L
	溶解性总固体	GB/T 5750.4—2006	称量法	/
	耗氧量	GB/T 5750.7—2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
	总大肠菌群	GB/T 5750.12—2006	多管发酵法	/
	细菌总数	GB/T 5750.12—2006	平皿计数法	/
	石油类	HJ 637—2012	红外分光光度法	0.01 mg/L

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 3 页（共 35 页）

表 2　　监测项目及依据一览表（续页）

样品名称	监测项目	标准依据	监测方法	检出限/最低检测浓度
地下水	CO_3^{2-}	DZ/T 0064.49-93	滴定法	/
	HCO_3^-	DZ/T 0064.49-93	滴定法	/
	Cl^-	HJ 84-2016	离子色谱法	0.007mg/L
	SO_4^{2-}	HJ 84-2016	离子色谱法	0.018mg/L
	K^+	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02 mg/L
	Na^+	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02mg/L
	Ca^{2+}	HJ 812-2016	离子色谱法	0.03mg/L
	Mg^{2+}	HJ 812-2016	离子色谱法	0.02mg/L
环境空气	二氧化硫	HJ 482—2009	甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法	小时值：0.007mg/m³ 日均值：0.004mg/m³
	二氧化氮	HJ 479—2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	小时值：0.005mg/m³ 日均值：0.003mg/m³
	TSP	GB/T 15432—1995	重量法	/
	PM_{10}	HJ 618—2011	重量法	/
	$PM_{2.5}$	HJ 618—2011	重量法	/
地表水	pH 值	GB 6920—86	玻璃电极法	/
	悬浮物	GB 11901—89	重量法	/
	溶解氧	HJ 506—2009	电化学探头法	/
	高锰酸盐指数	GB 11892—89	酸性高锰酸钾滴定法	0.5 mg/L
	五日生化需氧量	HJ 505—2009	稀释与接种法	0.5 mg/L
	氨氮	HJ 535—2009	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
	总磷	GB 11893—89	钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
	石油类	HJ 637—2012	红外分光光度法	0.01 mg/L

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 4 页（共 35 页）

表 2　　监测项目及依据一览表（续页）

样品名称	监测项目	标准依据	监测方法	检出限/最低检测浓度
土壤	pH 值	NY/T 1377—2007	玻璃电极法	/
	镉	GB/T 17141—1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
	砷	GB/T 22105.2—2008	原子荧光法	0.01mg/kg
	铬	HJ 491—2009	火焰原子吸收分光光度法	5mg/kg
	锌	GB/T 17138—1997	火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
	汞	GB/T 22105.1—2008	原子荧光法	0.002mg/kg
	铅	GB/T 17141—1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
	铜	GB/T 17138—1997	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
	镍	GB/T 17139—1997	火焰原子吸收分光光度法	5mg/kg
噪声	噪声	GB 3096—2008	声环境质量标准	/

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 5 页（共 35 页）

表 3　　主要仪器一览表

仪器名称	仪器型号	管理编号
pH 计	PB-10	JY-SB-020
原子吸收光谱仪	240 Z AA/240FS AA	JY-SB-005
原子荧光光度计	AFS-9700	JY-SB-006
红外分光测油仪	OIL 480	JY-SB-008
溶解氧仪	Star A213	JY-SB-009
生化培养箱	SPX-250BIII	JY-SB-016
电热恒温培养箱	DH-360A	JY-SB-017
电热恒温培养箱	HPX-9162 MBE	JY-SB-018
离子色谱仪	883	JY-SB-007
精密氟度计	SX308F-2	JY-SB-021
分光光度计	721	JY-SB-011
分光光度计	721	JY-SB-109
环境空气颗粒物综合采样器	ZR-3920	JY-SB-102/ JY-SB-103/ JY-SB-104 JY-SB-105/ JY-SB-106/ JY-SB-107 JY-SB-142/JY-SB-143/ JY-SB-144 JY-SB-110/ JY-SB-111/ JY-SB-112 JY-SB-136/ JY-SB-137/ JY-SB-138 JY-SB-139/JY-SB-140/ JY-SB-141
十万分之一天平	AUW220D	JY-SB-013
万分之一电子天平	BAS223S	JY-SB-014
多功能声级计	AWA6228+	JY-SB-101
多功能声级计	AWA6228	JY-SB-043
噪声分析仪	HS6288E	JY-SB-120

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 6 页（共 35 页）

表 4　　地下水监测点位信息一览表

点位名称	经度	纬度	海拔（m）	水位（m）	井深（m）
D1 陕西省神木市栏杆堡镇大路湾村	E110°45′3"	N38°44′24"	969	山泉水	
D2 山西省兴县刘家庄村	E111°3′10.28"	N38°20′55.10"	1015	1010	8
D3 山西省宁武县新堡乡新堡村	E111°56′35"	N38°36′20"	1470.3	1460	25
D4 山西省宁武县石家庄镇石家庄村	E111°59′57"	N38°35′9"	1345.9	山泉水	
D5 山西省静乐县杜家村镇任家村	E112°8′51"	N38°34′22"	1428.5	1398	120
D6 山西省原平市闫庄镇大白水村	E112°36′25"	N38°37′11"	824.1	784	150
D7 山西省阳泉市盂县西烟镇南村	E113°04′16"	N38°10′44"	1183	1108	123
D8 山西省阳泉市盂县普贤村	E113°18′48"	N38°13′20"	942	892	105
D9 山西省阳泉市盂县桥子上村	E113°18′48"	N38°14′08"	864	804	110
D10 山西省阳泉市盂县上社镇上社村	E113°20′28"	N38°17′26"	739	699	90
D11 河北省石家庄市平山县北西焦村	E114°09′38"	N38°11′56"	156	131	60
D12 河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	E114°23′00"	N38°10′53"	87	72	65
D13 河北省衡水市安平县许家庄村	E115°23′39.24"	N38°18′48.83"	18	-22	100

表 5　　地表水监测点位信息一览表

点位名称	经度	纬度
W1 黄河	E110°52′44.06"	N38°37′46.34"
W2 汾河	E112°1′23.58"	N38°34′16.89"
W3 冶河	E114°9′15.27"	N38°11′52.30"
W4 滹沱河	E114°26′27.83"	N38°11′34.32"
W5 木刀沟（无极）	/	/
W6 木刀沟（深泽）	/	/
备注	W5 木刀沟（无极）、W6 木刀沟（深泽）没有水	

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

表 6　　噪声监测点位信息一览表

监测编号	点位名称	经度	纬度
N1	神木首站	N38°44'55.64"	E110°44'26.39"
N2	康宁压气站	N38°20'59"	E111°3'5"
N3	闫庄分输站	N38°37'17"	E112°35'53"
N4	河北中心站	N38°18'36.24"	E115°23'38.36"
N5	神木市大路湾村	N38°44'15.21"	E110°45'5.80"
N6	神木市阴寨则村	N38°38'57.17"	E110°47'50.93"
N7	黄河穿越处左岸（陕西黄河湿地）	N38°37'19.38	E110°52'19.06"
N8	兴县裴家湾村	N38°37'7.80"	E110°53'41.80"
N9	兴县桑峨村	N38°31'0.24"	E110°56'24.74"
N10	兴县吕家湾村	N38°28'30.12"	E110°55'57.58"
N11	兴县冯家圪台村	N38°25'46.65"	E110°57'33.48"
N12	兴县横城村	N38°21'46.13"	E110°59'59.99"
N13	兴县刘家庄村	N38°20'35.22"	E111°3'19.56"
N14	兴县麻子塔村	N38°20'49.28"	E111°6'34.40"
N15	兴县明通沟村	N38°30'9.75"	E111°17'5.19"
N16	KY2#阀室恶虎滩乡下会村东南	N38°31'32.81"	E111°22'28.54"
N17	岚县郭家会村	N38°30'15.13"	E111°30'18.07"
N18	岢岚县鸡儿鄂村	N38°37'25.45"	E111°41'59.52"
N19	岢岚县黄道川村	N38°37'19.59"	E111°43'6.61"
N20	岢岚县马跑泉村	N38°35'41.63"	E111°46'33.09"
N21	宁武县新堡村	N38°36'32.12"	E111°56'59.29"
N22	宁武县石家庄村	N38°34'30.76"	E112°0'55.03"
N23	静乐县任家村	N38°34'15.74"	E112°8'56.81"
N24	静乐县石寨子村	N38°34'27.07"	E112°12'35.22"
N25	忻府区程家庄（云中山自然保护区）	N38°37'30.78"	E112°28'38.06"

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

表 6　　噪声监测点位信息一览表（续表）

监测编号	点位名称	经度	纬度
N26	忻府区会里村	N38°26'9.12"	E112°36'48.56"
N27	忻府区关城村	N38°15'12.39"	E112°43'56.47"
N28	孟县黑石窑村	N38°8'56.20"	E113°11'33.45"
N29	孟县大围村	N38°13'36.18"	E113°17'28.28"
N30	孟县西肖家汇村	N38°16'52.83"	E113°18'53.90"
N31	孟县上社镇上社中学	N38°17'11.79"	E113°20'38.42"
N32	孟县榆林只村	N38°15'40.91"	E113°29'16.72"
N33	平山县下口村	N38°16'0.14"	E113°38'51.66"
N34	平山县北冶村	N38°15'11.38"	E113°48'22.20"
N35	平山县寺南坡村	N38°13'40.02"	E113°52'46.91"
N36	平山县栲栳台村	N38°14'18.82"	E113°58'16.10"
N37	平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）	N38°11'49.27"	E114°9'13.50"
N38	鹿泉区东焦村	N38°11'22.70"	E114°12'47.97"
N39	河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	N38°10'52.87"	E114°23'8.25"
N40	正定新区于家庄村	N38°12'25.25"	E114°34'8.70"
N41	藁城区北小屯村	N38°11'47.88"	E114°41'15.20"
N42	无极县西南流村	N38°14'6.41"	E115°4'45.53"
N43	无极县周家庄村	N38°12'42.73"	E114°57'11.04"
N44	深泽县羊村	N38°14'15.17"	E115°8'21.44"
N45	安国市高业村	N38°16'6.22"	E115°20'16.31"

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　地下水监测结果一览表

单位：mg/L（pH 无量纲、两菌除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D1 陕西省神木市栏杆堡镇大路湾村	2018.06.27	1	7.79	190	8.10	15.6	0.21	0.61	1.89	0.003	ND	ND	ND	8.0×10^{-4}	ND	未检出	57
		2	7.72	180	8.47	16.8	0.13	0.59	2.02	0.003	0.022	ND	ND	5.0×10^{-4}	ND	未检出	63
	2018.06.28	1	7.84	173	8.39	14.4	0.12	0.64	1.89	0.002	0.037	ND	ND	8.0×10^{-4}	ND	未检出	48
		2	7.78	162	8.71	15.3	0.14	0.61	1.99	0.003	0.041	ND	ND	7.0×10^{-4}	ND	未检出	44
D2 山西省兴县刘家庄村	2018.06.27	1	7.51	380	47.3	121	0.30	0.79	36.7	ND	0.056	ND	ND	5.0×10^{-4}	ND	未检出	42
		2	7.58	399	49.6	127	0.24	0.82	38.5	0.001	0.051	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	41
	2018.06.28	1	7.43	362	50.7	130	0.23	0.83	40.0	ND	0.056	ND	ND	5.0×10^{-4}	ND	未检出	43
		2	7.45	379	52.2	133	0.24	0.83	40.8	0.001	0.076	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	39
D3 山西省宁武县新堡乡新堡村	2018.06.27	1	7.25	425	26.0	119	0.08	0.73	21.0	0.007	0.349	ND	ND	ND	ND	未检出	34
		2	7.21	388	28.2	130	0.11	0.70	23.0	0.006	0.339	ND	ND	ND	ND	未检出	36
	2018.06.28	1	7.28	370	27.3	127	0.14	0.68	22.5	0.007	0.330	ND	ND	ND	ND	未检出	35
		2	7.32	385	27.6	127	0.15	0.73	22.5	0.007	0.280	ND	ND	ND	5.0×10^{-5}	未检出	32

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 10 页（共 35 页）

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L

采样点位	采样日期	频次	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
D1 陕西省神木市栏杆堡镇大路湾村	2018.06.27	1	40.2	1.11	40.0	23.5	0.00	310	8.10	15.6	ND	ND	ND	ND	305	0.016	ND
		2	40.7	1.37	40.2	23.9	0.00	313	8.47	16.8	ND	ND	ND	ND	312	0.015	ND
	2018.06.28	1	40.4	1.51	40.4	23.3	0.00	315	8.39	14.4	ND	ND	ND	ND	302	0.013	ND
		2	40.4	1.61	39.9	23.4	0.00	308	8.71	15.3	ND	ND	ND	ND	308	0.014	ND
D2 山西省兴县刘家庄村	2018.06.27	1	136	2.60	86.8	46.4	0.00	494	47.3	121	ND	ND	ND	ND	1204	ND	ND
		2	132	2.32	85.5	46.3	0.00	491	49.6	127	ND	ND	ND	ND	982	ND	ND
	2018.06.28	1	137	2.26	85.2	45.7	0.00	486	50.7	130	ND	ND	ND	ND	924	ND	ND
		2	137	2.39	83.6	45.8	0.00	489	52.2	133	ND	ND	ND	ND	986	ND	ND
D3 山西省宁武县新堡乡新堡村	2018.06.27	1	34.8	12.2	131	27.3	0.00	402	26.0	119	ND	ND	ND	ND	596	ND	ND
		2	36.9	12.0	135	27.9	0.00	402	28.2	130	ND	ND	ND	ND	604	ND	ND
	2018.06.28	1	36.0	11.7	133	27.7	0.00	398	27.3	127	ND	ND	ND	ND	602	ND	ND
		2	36.2	12.1	136	27.6	0.00	406	27.6	127	ND	ND	ND	ND	614	ND	ND

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）

单位：mg/L（pH 无量纲、两菌除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D4 山西省宁武县石家庄镇石家庄村	2018.06.27	1	7.51	263	9.49	58.5	0.10	0.76	2.34	0.002	0.124	ND	ND	4.0×10^{-4}	4.0×10^{-5}	未检出	34
		2	7.48	243	10.2	63.6	0.10	0.75	2.55	0.002	0.115	ND	ND	4.0×10^{-4}	4.0×10^{-5}	未检出	28
	2018.06.28	1	7.49	249	9.88	61.0	0.10	0.77	2.39	0.002	0.124	ND	ND	4.0×10^{-4}	4.0×10^{-5}	未检出	34
		2	7.54	236	9.63	59.3	0.11	0.70	2.30	0.002	0.129	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	38
D5 山西省静乐县杜家村镇任家村	2018.06.27	1	8.24	203	6.10	20.4	0.27	0.55	2.60	ND	0.139	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	41
		2	8.19	220	6.50	22.2	0.31	0.55	2.88	ND	0.144	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	45
	2018.06.28	1	8.15	235	6.31	21.3	0.27	0.58	2.78	ND	0.139	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	33
		2	8.09	242	6.23	20.9	0.31	0.59	2.75	0.013	0.115	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	37
D6 山西省原平市闫庄镇大白水村	2018.06.27	1	7.73	184	7.46	25.4	0.14	0.63	3.70	0.002	0.120	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	43
		2	7.68	193	7.99	27.3	0.15	0.64	4.09	0.002	0.066	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	32
	2018.06.28	1	7.79	170	7.60	26.0	0.27	0.60	3.86	0.001	0.085	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	44
		2	7.83	180	7.41	25.1	0.21	0.63	3.72	0.001	0.100	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	43

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 12 页（共 35 页）

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L

采样点位	采样日期	频次	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
D4 山西省宁武县石家庄镇石家庄村	2018.06.27	1	13.3	2.15	89.6	16.5	0.00	280	9.49	58.5	ND	ND	ND	ND	362	ND	ND
		2	13.7	2.32	86.6	16.5	0.00	279	10.2	63.6	ND	ND	ND	ND	365	ND	ND
	2018.06.28	1	13.3	2.01	87.5	16.3	0.00	282	9.88	61.0	ND	ND	ND	ND	354	ND	ND
		2	13.3	2.24	86.7	16.3	0.00	277	9.63	59.3	ND	ND	ND	ND	358	ND	ND
D5 山西省静乐县杜家村镇任家村	2018.06.27	1	7.30	1.94	63.3	12.9	0.00	223	6.10	20.4	ND	ND	ND	ND	430	ND	ND
		2	7.38	1.95	60.7	13.0	0.00	220	6.50	22.2	ND	ND	ND	ND	389	ND	ND
	2018.06.28	1	7.25	2.03	61.4	12.8	0.00	229	6.31	21.3	ND	ND	ND	ND	388	ND	ND
		2	7.26	1.96	60.3	12.8	0.00	227	6.23	20.9	ND	ND	ND	ND	396	ND	ND
D6 山西省原平市闫庄镇大白水村	2018.06.27	1	11.5	2.85	56.2	11.7	0.00	193	7.46	25.4	ND	ND	ND	ND	235	ND	ND
		2	11.4	2.82	53.5	11.7	0.00	195	7.99	27.3	ND	ND	ND	ND	236	ND	ND
	2018.06.28	1	11.3	2.88	55.0	11.6	0.00	198	7.60	26.0	ND	ND	ND	ND	237	ND	ND
		2	11.5	2.57	51.2	11.7	0.00	192	7.41	25.1	ND	ND	ND	ND	240	ND	ND

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）

单位：mg/L（pH 无量纲、两菌除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D7 山西省阳泉市盂县西烟镇南村	2018.06.27	1	7.70	318	4.37	8.68	0.20	0.30	4.74	ND	0.056	ND	ND	6.0×10^{-4}	ND	未检出	46
		2	7.74	300	4.43	8.88	0.22	0.32	4.86	ND	0.051	ND	ND	6.0×10^{-4}	ND	未检出	38
	2018.06.28	1	7.64	306	4.57	9.22	0.21	0.34	5.01	ND	0.056	ND	ND	7.0×10^{-4}	ND	未检出	48
		2	7.55	282	4.54	9.04	0.19	0.30	5.01	0.001	0.066	ND	ND	7.0×10^{-4}	ND	未检出	34
D8 山西省阳泉市盂县普贤村	2018.06.27	1	7.72	278	6.15	33.9	0.08	0.50	3.33	0.001	0.046	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	49
		2	7.81	275	6.74	38.9	0.09	0.49	3.81	0.001	0.056	ND	ND	ND	ND	未检出	35
	2018.06.28	1	7.68	294	6.51	36.6	0.07	0.48	3.74	0.001	0.051	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	44
		2	7.72	310	6.61	37.6	0.09	0.46	3.80	0.001	0.051	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	32
D9 山西省阳泉市盂县桥子上村	2018.06.27	1	7.55	279	5.95	33.7	0.07	0.45	3.26	ND	0.041	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	51
		2	7.48	297	6.29	36.1	0.07	0.46	3.55	ND	0.046	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	45
	2018.06.28	1	7.59	268	6.17	35.2	0.07	0.42	3.46	ND	0.071	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	44
		2	7.68	292	6.16	35.0	0.09	0.43	3.47	ND	0.080	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	48

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L

采样点位	采样日期	频次	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
D7 山西省阳泉市盂县西烟镇南村	2018.06.27	1	17.0	1.20	85.8	31.1	0.00	429	4.37	8.68	ND	ND	ND	ND	388	ND	ND
		2	16.9	1.17	78.7	30.5	0.00	427	4.43	8.88	ND	ND	ND	ND	390	ND	ND
	2018.06.28	1	16.8	1.65	80.7	30.4	0.00	427	4.57	9.22	ND	ND	ND	ND	386	ND	ND
		2	16.6	0.98	64.1	29.4	0.00	434	4.54	9.04	ND	ND	ND	ND	389	ND	ND
D8 山西省阳泉市盂县普贤村	2018.06.27	1	6.96	1.83	74.4	28.9	0.00	313	6.15	33.9	ND	ND	ND	ND	332	ND	ND
		2	7.03	1.58	70.3	28.7	0.00	315	6.74	38.9	ND	ND	ND	ND	335	ND	ND
	2018.06.28	1	6.90	1.80	72.1	28.7	0.00	285	6.51	36.6	ND	ND	ND	ND	326	ND	ND
		2	7.02	1.49	63.8	29.0	0.00	312	6.61	37.6	ND	ND	ND	ND	336	ND	ND
D9 山西省阳泉市盂县桥子上村	2018.06.27	1	6.72	1.85	73.3	28.7	0.00	317	5.95	33.7	ND	ND	ND	ND	334	ND	ND
		2	6.75	1.76	70.8	28.7	0.00	320	6.29	36.1	ND	ND	ND	ND	344	ND	ND
	2018.06.28	1	6.75	1.75	71.9	28.5	0.00	319	6.17	35.2	ND	ND	ND	ND	335	ND	ND
		2	6.78	1.74	63.5	28.9	0.00	318	6.16	35.0	ND	ND	ND	ND	346	ND	ND

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L（pH 无量纲、两菌除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D10 山西省阳泉市盂县上社镇上社村	2018.06.27	1	7.71	269	7.39	56.0	0.13	0.45	3.06	0.001	0.041	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	32
		2	7.64	252	7.84	60.7	0.14	0.45	3.33	0.001	0.032	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	42
	2018.06.28	1	7.82	276	7.73	58.9	0.14	0.49	3.24	0.001	0.085	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	54
		2	7.75	290	7.41	55.7	0.13	0.42	3.08	0.001	0.090	ND	ND	5.0×10^{-4}	ND	未检出	28
D11 河北省石家庄市平山县北西焦村	2018.06.27	1	7.18	444	63.6	140	0.14	0.56	21.3	ND	0.022	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	34
		2	7.11	428	67.9	150	0.15	0.58	22.8	ND	0.027	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	46
	2018.06.28	1	7.28	445	65.9	145	0.15	0.57	22.1	ND	0.032	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	57
		2	7.78	417	66.2	147	0.18	0.54	22.2	ND	0.037	ND	ND	3.0×10^{-4}	ND	未检出	53
D12 河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	2018.06.27	1	7.21	423	61.4	183	0.13	0.83	14.4	0.019	0.290	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	48
		2	7.26	449	67.4	200	0.12	0.80	15.8	0.018	0.232	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	42
	2018.06.28	1	7.05	424	64.0	189	0.12	0.82	15.0	0.018	0.202	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	53
		2	7.24	438	62.9	187	0.14	0.79	14.8	0.018	0.237	ND	ND	4.0×10^{-4}	ND	未检出	42

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 7　　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L

采样点位	采样日期	频次	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
D10 山西省阳泉市盂县上社镇上社村	2018.06.27	1	7.50	2.46	73.0	25.9	0.00	267	7.39	56.0	ND	ND	ND	ND	340	ND	ND
		2	7.53	2.38	70.5	25.7	0.00	265	7.84	60.7	ND	ND	ND	ND	342	ND	ND
	2018.06.28	1	7.50	2.56	72.0	26.0	0.00	267	7.73	58.9	ND	ND	ND	ND	340	ND	ND
		2	7.58	2.63	65.6	25.9	0.00	267	7.41	55.7	ND	ND	ND	ND	398	ND	ND
D11 河北省石家庄市平山县北西焦村	2018.06.27	1	30.3	4.89	151	41.6	0.00	421	63.6	140	ND	ND	ND	ND	688	ND	ND
		2	29.6	4.97	151	41.3	0.00	424	67.9	150	ND	ND	ND	ND	698	ND	ND
	2018.06.28	1	29.9	4.97	152	41.8	0.00	419	65.9	145	ND	ND	ND	ND	692	ND	ND
		2	30.2	5.12	151	42.2	0.00	419	66.2	147	ND	ND	ND	ND	698	ND	ND
D12 河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	2018.06.27	1	41.3	3.00	144	37.6	0.00	370	61.4	183	ND	ND	ND	ND	702	ND	ND
		2	41.6	2.73	143	38.1	0.00	373	67.4	200	ND	ND	ND	ND	715	ND	ND
	2018.06.28	1	41.9	3.17	145	38.1	0.00	372	64.0	189	ND	ND	ND	ND	720	ND	ND
		2	42.0	3.16	145	38.3	0.00	370	62.9	187	ND	ND	ND	ND	718	ND	ND

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 17 页（共 35 页）

表 7　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L（pH 无量纲、两菌除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	总硬度	氯化物	硫酸盐	氟化物	耗氧量	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	砷	汞	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D13 河北省衡水市安平县许家庄村	2018.06.27	1	7.99	128	7.89	11.7	0.17	0.48	0.457	0.001	0.071	ND	ND	6.0×10^{-4}	ND	未检出	64
		2	7.84	118	8.46	12.6	0.18	0.46	0.496	ND	0.080	ND	ND	6.0×10^{-4}	5.0×10^{-5}	未检出	62
	2018.06.28	1	7.66	138	7.73	11.3	0.21	0.50	0.422	ND	0.100	ND	ND	6.0×10^{-4}	6.0×10^{-5}	未检出	48
		2	7.80	134	7.95	11.5	0.18	0.51	0.421	ND	0.105	ND	ND	6.0×10^{-4}	4.0×10^{-5}	未检出	44

表 7　地下水监测结果一览表（续表）　　单位：mg/L

采样点位	采样日期	频次	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	挥发酚	氰化物	铅	镉	溶解性总固体	六价铬	石油类
D13 河北省衡水市安平县许家庄村	2018.06.27	1	44.2	3.10	32.8	13.6	0.00	267	7.89	11.7	ND	ND	ND	ND	269	0.016	ND
		2	44.2	3.11	34.7	14.0	0.00	265	8.46	12.6	ND	ND	ND	ND	276	0.015	ND
	2018.06.28	1	45.1	3.66	33.9	13.9	0.00	270	7.73	11.3	ND	ND	ND	ND	280	0.013	ND
		2	45.9	3.80	33.4	13.9	0.00	271	7.95	11.5	ND	ND	ND	ND	286	0.012	ND

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 8　地表水监测结果一览表　单位：mg/L（pH 无量纲、水温、水深、河宽、流速、流量除外）

采样点位	采样日期	频次	pH	SS	溶解氧	高锰酸盐指数	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	总磷	石油类	水温 ℃	水深 m	河宽 m	流速 m/s	流量 m^3/s
W1 黄河	2018.06.27	1	8.23	8	7.11	2.11	14	5.2	1.65	0.01	ND	16.8	2	65	1.2	156
		2	8.19	7	7.08	2.14	16	5.0	1.24	0.01	ND	18.8	2	65	1.3	169
	2018.06.28	1	8.20	8	7.15	2.07	15	5.5	1.56	0.01	ND	17.2	2	65	1.2	156
		2	8.16	7	7.09	2.12	16	5.2	1.29	0.01	ND	18.0	2	65	1.6	208
W2 汾河	2018.06.27	1	8.24	8	6.85	1.15	15	5.1	1.35	0.04	0.01	20.5	1.5	11	1.8	30
		2	8.21	9	6.88	1.32	17	4.9	1.47	0.03	0.02	23.2	1.5	11	2.2	36
	2018.06.28	1	8.25	9	6.72	1.21	14	5.3	1.26	0.03	0.02	21.1	1.5	11	2.3	38
		2	8.23	8	6.75	1.28	15	5.0	1.41	0.04	0.02	21.5	1.5	11	1.7	28
W3 治河	2018.06.27	1	7.96	8	8.02	0.95	13	4.5	1.12	0.04	0.05	30.2	2	35	1.8	180
		2	7.84	7	8.06	0.99	14	4.3	1.01	0.04	0.04	30.2	2	35	1.6	160
	2018.06.28	1	7.74	7	8.09	1.03	14	4.6	0.971	0.03	0.03	28.8	2	35	1.5	150
		2	7.78	8	8.05	0.94	13	4.2	0.941	0.02	0.03	30.4	2	35	1.4	140
W4 滹沱河	2018.06.27	1	8.13	9	8.41	1.75	13	4.1	1.19	0.02	0.01	28.2	3	230	0.7	126
		2	8.02	8	8.35	1.82	15	4.0	0.941	0.02	0.01	30.8	3	230	0.8	144
	2018.06.28	1	8.02	7	8.35	2.04	12	4.3	1.10	0.01	0.01	26.8	3	230	0.7	126
		2	8.05	8	8.26	2.00	14	4.1	1.00	0.02	0.02	30.3	3	230	0.7	126

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

表 9　　环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	采样日期	TSP ($\mu g/m^3$)	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	二氧化硫 ($\mu g/m^3$)	二氧化氮 ($\mu g/m^3$)
A1 神木首站	2018.06.26	89	77	42	9	20
	2018.06.27	72	59	33	8	10
	2018.06.28	79	55	31	9	7
	2018.06.29	95	64	40	10	10
	2018.06.30	80	53	30	11	14
	2018.07.01	74	65	38	11	12
	2018.07.02	107	79	43	9	16
A2 康宁压气站	2018.06.26	134	72	62	8	8
	2018.06.27	72	46	28	11	17
	2018.06.28	111	76	45	14	11
	2018.06.29	96	67	35	9	10
	2018.06.30	108	83	48	10	12
	2018.07.01	98	70	48	8	10
	2018.07.02	111	73	45	14	11
A3 闫庄分输站	2018.06.26	90	70	55	10	13
	2018.06.27	114	84	63	10	16
	2018.06.28	128	72	48	9	14
	2018.06.29	134	102	58	11	14
	2018.06.30	114	88	55	8	14
	2018.07.01	130	95	59	15	15
	2018.07.02	95	70	68	10	11

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 20 页（共 35 页）

表 9　　环境空气质量现状监测结果一览表（续表）

监测点位	采样日期	TSP (μg/m³)	PM_{10} (μg/m³)	$PM_{2.5}$ (μg/m³)	二氧化硫 (μg/m³)	二氧化氮 (μg/m³)
A4 河北中心站	2018.06.26	153	107	68	11	21
	2018.06.27	256	115	69	9	21
	2018.06.28	166	108	70	12	21
	2018.06.29	174	127	68	9	23
	2018.06.30	161	112	67	10	21
	2018.07.01	242	141	70	9	19
	2018.07.02	149	109	58	9	25
A5 兴县恶虎滩乡下会村（蔚汾河省级自然保护区内）	2018.06.26	110	70	66	16	30
	2018.06.27	121	74	46	14	39
	2018.06.28	74	56	30	17	41
	2018.06.29	108	70	49	12	44
	2018.06.30	114	94	59	9	59
	2018.07.01	98	72	46	14	42
	2018.07.02	101	76	40	13	36
A6 忻府区程家庄（云中山自然保护区）	2018.06.26	96	69	46	10	18
	2018.06.27	100	56	37	8	14
	2018.06.28	76	60	41	8	23
	2018.06.29	89	73	41	8	22
	2018.06.30	76	52	30	12	16
	2018.07.01	90	60	41	11	14
	2018.07.02	80	60	35	10	22

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 9　　环境空气质量现状监测结果一览表(续表)

监测点位	采样日期	二氧化硫(μg/m³)				二氧化氮(μg/m³)				非甲烷总烃*(mg/m³)			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
A1 神木首站	2018.06.26	8	12	9	18	11	13	21	11	1.04	1.06	1.05	1.03
	2018.06.27	9	7	13	14	15	9	22	15	1.16	0.96	1.07	0.96
	2018.06.28	8	12	9	18	15	11	6	10	1.09	0.92	1.14	0.98
	2018.06.29	9	14	19	10	23	12	17	9	0.98	1.03	1.05	1.15
	2018.06.30	11	9	16	18	12	19	27	21	1.01	0.88	1.04	1.17
	2018.07.01	9	12	19	14	11	19	10	18	1.03	1.09	1.08	1.15
	2018.07.02	9	8	12	14	12	20	17	29	1.13	0.98	1.04	0.92
A2 康宁压气站	2018.06.26	7	9	15	8	7	15	10	11	0.90	1.08	1.08	1.06
	2018.06.27	8	12	15	9	36	44	16	29	1.07	1.00	0.95	0.97
	2018.06.28	11	18	15	9	12	10	21	24	1.08	1.02	1.07	0.89
	2018.06.29	8	16	8	13	9	16	19	12	1.26	1.26	1.15	1.08
	2018.06.30	14	9	14	9	18	10	28	23	1.15	1.06	1.07	1.07
	2018.07.01	11	7	16	9	12	20	9	24	1.06	1.20	1.07	1.16
	2018.07.02	11	16	18	13	9	18	23	10	1.04	1.08	0.91	1.06

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 22 页（共 35 页）

表 9　　环境空气质量现状监测结果一览表(续表)

监测点位	采样日期	二氧化硫(μg/m³)				二氧化氮(μg/m³)				非甲烷总烃*(mg/m³)			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
A3 闫庄分输站	2018.06.26	9	13	16	10	12	22	41	15	1.22	1.17	1.11	1.18
	2018.06.27	9	15	20	18	18	13	15	23	1.08	0.91	1.07	1.15
	2018.06.28	8	15	7	14	18	15	10	18	1.05	0.95	1.07	1.18
	2018.06.29	15	9	14	12	11	15	18	22	1.16	1.08	0.97	1.08
	2018.06.30	7	11	16	8	13	21	29	22	1.16	1.07	1.05	1.29
	2018.07.01	14	15	20	11	18	25	15	11	1.08	1.17	1.07	1.04
	2018.07.02	8	11	15	18	13	8	17	12	1.01	1.07	1.09	1.05
A4 河北中心站	2018.06.26	11	9	17	13	26	16	15	37	1.05	0.97	0.98	1.08
	2018.06.27	7	11	15	9	43	22	18	20	1.09	1.07	1.06	1.27
	2018.06.28	10	16	19	13	37	34	19	15	1.23	1.06	1.24	1.19
	2018.06.29	9	14	10	16	17	21	26	19	1.03	1.06	1.05	1.14
	2018.06.30	9	13	11	14	15	23	29	24	1.20	1.24	1.04	1.14
	2018.07.01	9	14	8	11	16	24	16	28	1.07	0.97	1.05	1.16
	2018.07.02	7	11	15	11	15	22	26	32	1.06	1.18	1.07	1.29

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 9 环境空气质量现状监测结果一览表(续表)

监测点位	采样日期	二氧化硫(μg/m³)				二氧化氮(μg/m³)				非甲烷总烃*(mg/m³)			
		2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
A5兴县恶虎滩乡下会村（蔚汾河省级自然保护区内）	2018.06.26	15	11	18	20	37	11	22	18	1.08	1.06	1.10	1.13
	2018.06.27	11	16	19	13	58	48	36	30	1.16	1.09	1.08	1.17
	2018.06.28	14	20	15	20	37	33	42	50	1.05	1.06	1.14	0.95
	2018.06.29	11	18	20	14	32	39	22	48	1.00	1.07	1.15	1.18
	2018.06.30	11	8	14	15	32	54	26	60	1.19	1.07	1.15	1.06
	2018.07.01	11	15	18	9	36	44	25	45	1.10	1.27	1.18	1.16
	2018.07.02	13	11	16	17	28	38	24	42	1.20	1.19	1.07	1.07
A6忻府区程家庄（云中山自然保护区）	2018.06.26	7	12	15	9	13	12	25	25	1.25	1.13	1.24	1.07
	2018.06.27	8	10	9	16	29	17	11	19	1.16	1.24	1.15	1.05
	2018.06.28	12	8	15	9	29	38	16	20	1.07	0.87	0.97	1.06
	2018.06.29	7	12	17	9	28	20	34	28	1.17	1.17	1.07	1.09
	2018.06.30	18	12	16	10	11	25	23	21	1.05	0.94	0.95	1.17
	2018.07.01	8	12	15	10	13	21	26	16	1.07	1.15	1.09	1.16
	2018.07.02	10	16	12	14	19	27	24	16	1.06	1.09	1.17	1.08

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 10 环境空气监测气象条件一览表

监测点位	采样日期	温度（℃）				气压（Kpa）				风速（m/s）				风向(度)			
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
A1神木首站	2018.06.26	16.9	23.2	34.5	24.8	88.9	88.8	88.7	88.8	1.7	2.0	2.1	2.2	178	176	181	183
	2018.06.27	17.1	22.4	33.8	24.1	89.1	88.9	88.7	88.9	1.8	1.9	1.7	2.1	174	178	182	181
	2018.06.28	17.5	22.8	34.2	24.4	89.1	88.9	88.7	88.9	1.8	1.9	2.0	1.6	184	186	183	181
	2018.06.29	16.7	21.3	33.4	23.0	89.0	88.8	88.7	88.8	1.9	2.0	2.1	1.7	181	182	183	180
	2018.06.30	18.5	22.3	34.2	23.8	89.0	88.7	88.6	88.7	1.5	2.2	2.4	2.0	180	182	178	177
	2018.07.01	18.3	21.7	33.6	23.8	88.9	88.7	88.8	88.7	2.2	2.0	2.4	2.1	176	175	175	180
	2018.07.02	17.9	22.8	34.2	23.4	89.1	88.9	88.7	88.9	1.8	2.0	2.4	2.3	135	140	141	144
A2康宁压气站	2018.06.26	18.3	22.1	31.4	23.2	89.8	89.6	89.3	89.6	1.1	1.2	1.0	1.3	133	141	146	137
	2018.06.27	17.9	23.4	32.5	21.7	89.8	89.5	89.2	89.5	1.2	1.0	1.1	1.3	130	136	139	144
	2018.06.28	18.8	22.9	30.6	22.6	89.8	89.6	89.3	89.6	1.3	1.1	1.0	1.2	142	138	134	130
	2018.06.29	17.6	23.6	31.5	21.6	89.8	89.6	89.2	89.6	1.3	1.0	1.1	1.0	144	139	137	140
	2018.06.30	17.2	22.1	32.0	20.7	89.8	89.6	89.2	89.6	1.2	1.1	1.0	1.2	128	124	130	120
	2018.07.01	17.0	21.7	32.3	20.6	89.8	89.6	89.2	89.6	1.0	1.2	1.1	1.1	122	125	131	134
	2018.07.02	18.1	23.2	30.6	21.8	89.7	89.6	89.2	89.6	1.0	1.1	1.2	1.3	128	134	140	142
A3闫庄分输站	2018.06.26	20.5	22.5	31.5	26.3	91.3	91.2	90.8	91.3	1.5	1.8	1.9	2.5	180	135	180	180
	2018.06.27	18.6	21.3	33.2	30.5	91.5	91.3	90.8	90.9	1.6	1.5	1.6	1.8	180	180	185	135
	2018.06.28	19.3	22.5	30.4	28.4	91.1	90.9	90.5	90.7	2.2	2.5	2.9	1.8	180	135	180	135
	2018.06.29	20.5	22.3	31.4	28.5	90.9	90.8	90.2	90.5	1.8	1.9	2.1	2.2	150	180	180	135
	2018.06.30	19.4	22.5	33.4	28.7	91.7	91.0	90.8	90.9	1.5	1.8	1.9	2.5	180	135	180	180
	2018.07.01	19.2	22.3	29.6	27.5	91.2	90.5	90.3	90.8	1.8	2.6	3.7	2.5	180	135	170	160
	2018.07.02	18.4	20.5	30.5	28.4	90.8	90.7	90.5	90.8	1.5	1.8	1.9	2.1	184	160	180	180

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 10 环境空气监测气象条件一览表（续表）

监测点位	采样日期	温度（℃）				气压（Kpa）				风速（m/s）				风向(度)			
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
A4河北中心站	2018.06.26	30.1	32.0	40.0	35.6	99.8	99.6	99.0	99.7	0.5	0.3	0.4	0.5	93	95	92	90
	2018.06.27	28.6	30.7	38.2	33.1	99.8	99.6	99.0	99.4	0.3	0.5	0.2	0.6	92	93	89	95
	2018.06.28	28.4	30.5	38.0	32.9	100.0	99.8	99.2	99.6	0.2	0.3	0.2	0.5	100	112	98	89
	2018.06.29	28.2	30.3	37.8	32.7	99.8	99.8	99.2	99.6	0.5	0.3	0.2	0.6	89	93	102	97
	2018.06.30	28.0	30.2	37.6	32.5	99.7	99.5	99.2	99.6	0.3	0.5	0.2	0.4	121	113	132	97
	2018.07.01	28.6	30.5	37.8	32.7	99.6	99.5	99.2	99.4	0.7	0.6	0.5	0.4	114	99	123	89
	2018.07.02	28.8	30.8	38.6	32.8	99.9	99.8	99.2	99.6	0.8	0.5	0.6	0.3	127	135	138	128
A5兴县悉虎乡滩下会村	2018.06.26	18.0	21.2	31.0	22.8	89.9	89.7	89.4	89.7	1.2	1.2	1.1	1.0	137	146	151	140
	2018.06.27	17.8	23.1	32.1	21.5	89.9	89.6	89.3	89.6	1.1	1.1	1.3	1.2	134	136	141	143
	2018.06.28	18.3	22.5	30.2	22.2	89.9	89.7	89.4	89.7	1.2	1.1	1.1	1.2	145	142	138	135
	2018.06.29	17.4	23.1	31.0	21.2	89.9	89.7	89.3	89.7	1.3	1.1	1.2	1.1	142	140	135	143
	2018.06.30	17.0	21.8	31.8	20.2	89.9	89.7	89.4	89.7	1.3	1.0	1.1	1.3	131	126	133	123
	2018.07.01	17.1	21.3	32.0	20.2	89.9	89.7	89.3	89.7	1.1	1.2	1.2	1.0	125	129	133	137
	2018.07.02	17.7	23.0	30.1	21.1	89.8	89.7	89.3	89.7	1.1	1.2	1.0	1.3	130	136	142	145
A6忻府区程家庄	2018.06.26	19.3	26.5	32.4	30.3	87.0	86.5	86.1	86.5	1.9	1.2	1.5	1.3	180	135	180	135
	2018.06.27	21.5	23.4	30.8	28.4	87.3	87.5	86.9	87.1	1.8	2.1	2.2	2.5	180	170	150	135
	2018.06.28	19.5	20.6	31.2	27.3	87.1	87.0	86.6	86.8	1.5	1.9	2.5	2.1	135	180	185	150
	2018.06.29	19.4	22.4	32.4	28.5	87.1	86.9	86.2	86.5	1.5	1.8	2.0	2.5	135	180	135	180
	2018.06.30	18.4	21.3	29.4	26.8	87.1	86.9	86.5	86.8	1.8	1.6	1.7	1.9	180	135	180	170
	2018.07.01	19.2	22.3	31.5	29.2	86.9	86.8	86.2	86.3	1.5	1.9	1.8	2.1	135	180	180	135
	2018.07.02	20.3	23.4	30.5	26.7	86.9	86.7	86.5	86.6	1.5	2.0	2.5	2.9	180	135	135	135

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 11　　土壤监测结果一览表　　单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测点位	采样时间	pH	汞	砷	铜	锌	镍	铬	铅	镉	总石油烃**
S1 神木首站 0-20cm	2018.06.27	8.38	0.0666	8.19	17.1	37.9	25.3	54.9	14.5	0.099	40
S1 神木首站 80-100cm	2018.06.27	8.69	0.0116	8.95	17.6	40.4	24.3	62.3	19.0	0.094	29
S2 康宁压气站 0-20cm	2018.06.28	8.68	0.0115	7.66	16.3	30.1	24.4	64.9	15.7	0.082	67
S2 康宁压气站 80-100cm	2018.06.28	8.82	0.0286	8.62	16.2	34.9	23.9	60.7	15.6	0.081	32
S3 闫庄分输站 0-20cm	2018.06.29	7.83	0.0272	8.16	20.0	56.0	25.6	66.8	25.8	0.14	29
S3 闫庄分输站 80-100cm	2018.06.29	8.15	0.0500	7.22	20.8	56.5	25.9	53.1	24.8	0.18	29
S4 河北中心站 0-20cm	2018.06.29	8.01	0.0478	5.81	22.7	45.7	27.4	71.2	24.2	0.13	30
S4 河北中心站 80-100cm	2018.06.29	8.35	0.0447	5.49	17.7	56.7	24.2	69.1	17.8	0.080	25
S5 黄河穿越处左岸（陕西黄河湿地）0-20cm	2018.06.27	8.09	0.0106	6.87	16.0	75.2	21.5	52.9	24.5	0.10	24
S5 黄河穿越处左岸（陕西黄河湿地）80-100cm	2018.06.27	8.49	0.0287	4.48	13.3	44.0	24.0	87.4	20.4	0.078	20
S6 兴县恶虎滩乡下会村（蔚汾河省级自然保护区内）0-20cm	2018.06.28	8.23	0.0201	4.94	15.1	74.7	20.3	47.8	19.1	0.064	46
S6 兴县恶虎滩乡下会村（蔚汾河省级自然保护区内）80-100cm	2018.06.28	8.33	0.0210	5.87	15.8	71.6	21.6	48.4	18.6	0.068	26

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109

表 11　　土壤监测结果一览表（续表）　　单位：mg/kg（pH 无量纲）

监测点位	采样时间	pH	汞	砷	铜	锌	镍	铬	铅	镉	总石油烃**
S7 忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）0-20cm	2018.06.29	4.94	0.0266	4.81	22.3	74.9	28.1	81.4	19.9	0.12	73
S7 忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）80-100cm	2018.06.29	7.17	0.00932	5.34	16.8	56.5	26.8	80.4	20.2	0.039	24
S8 孟县上社镇上社中学 0-20cm	2018.06.27	8.25	0.0246	7.21	21.2	55.0	28.9	78.6	23.8	0.081	24
S8 孟县上社镇上社中学 80-100cm	2018.06.27	8.36	0.0192	8.65	19.9	41.1	24.7	58.9	20.8	0.077	3.8
S9 平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）0-20cm	2018.06.28	8.37	0.107	6.05	16.7	70.6	23.0	59.7	28.3	0.14	87
S9 平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）80-100cm	2018.06.28	8.27	0.0572	9.32	21.2	70.6	26.6	63.4	33.8	0.12	28

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 28 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 26 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N2 康宁压气站	43.7	46.0	43.2	41.2	1.8	36.3	37.4	36.0	35.4	0.8
N8 兴县裴家湾村	43.5	45.8	43.0	40.2	2.0	38.5	39.2	38.4	37.6	0.6
N9 兴县桑蛾村	44.2	45.8	44.0	42.4	1.2	35.5	36.8	35.2	34.2	1.1
N10 兴县吕家湾村	44.4	46.8	43.6	41.4	2.1	36.5	38.0	35.8	34.8	1.3
N11 兴县冯家圪台村	45.0	46.8	44.4	42.8	1.6	36.0	36.8	35.8	35.4	0.7
N12 兴县横城村	44.7	46.6	43.8	42.0	1.9	37.3	39.0	37.0	36.2	1.0
N13 兴县刘家庄村	47.5	50.4	46.4	44.4	2.2	39.0	42.4	38.0	35.6	2.6
N14 兴县麻子塔村	44.6	47.2	43.8	41.2	2.2	37.4	39.8	36.6	34.6	1.9
N15 兴县明通沟村	45.5	49.2	43.6	40.8	3.0	36.4	37.4	35.2	34.6	1.7
N16KY2#阀室恶虎滩乡下会村东南	43.6	45.4	43.4	41.6	1.4	35.8	36.4	35.6	35.0	0.6

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 29 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 27 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N2 康宁压气站	44.1	46.8	43.0	41.0	2.1	37.1	38.6	36.8	35.8	1.0
N8 兴县裴家湾村	44.2	46.8	43.1	41.4	2.0	37.4	39.8	36.8	34.0	2.0
N9 兴县桑蛾村	44.1	46.4	43.4	41.2	1.9	36.0	38.0	35.2	34.4	1.4
N10 兴县吕家湾村	43.7	46.6	42.8	40.0	2.5	36.1	38.8	34.8	34.2	1.6
N11 兴县冯家圪台村	44.8	47.4	43.8	41.0	2.4	36.4	37.6	36.2	35.2	0.9
N12 兴县横城村	44.0	46.0	43.4	41.4	1.6	36.8	38.4	36.4	35.6	1.1
N13 兴县刘家庄村	47.0	49.2	46.6	43.4	2.2	38.6	40.0	38.4	37.4	0.9
N14 兴县麻子塔村	44.6	46.6	44.2	42.2	1.6	36.7	38.2	36.2	35.6	1.1
N15 兴县明通沟村	43.6	46.4	42.8	40.6	2.0	37.3	39.0	36.6	34.8	1.6
N16KY2#阀室恶虎滩乡下会村东南	43.0	45.4	42.2	39.8	2.0	35.4	36.6	35.0	34.2	1.2

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 30 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 28 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N1 神木首站	43.9	44.8	43.0	42.0	1.6	33.5	34.4	33.2	32.6	0.7
N5 神木市新舍科村	42.1	43.2	41.8	41.2	0.9	33.8	34.4	33.7	33.0	0.5
N6 神木市阴寨则村	41.2	43.8	40.2	36.6	2.5	31.9	32.4	30.4	28.8	2.2
N7 黄河穿越处左岸	44.0	47.6	41.8	38.2	3.2	34.1	36.6	33.2	29.8	2.6
N42 无极县西南流村	52.8	53.4	52.2	50.6	1.6	41.1	43.6	40.6	37.6	2.2
N43 无极县周家庄村	52.5	54.4	51.8	49.6	1.4	43.0	45.4	42.4	39.0	2.6
N44 深泽县羊村	51.4	52.8	49.6	47.0	2.9	41.9	44.4	41.2	38.4	2.2
N45 安国市高业村	50.7	53.2	50.0	47.4	2.1	40.5	43.2	39.8	36.8	2.3
N4 河北中心站	52.3	55.0	51.4	49.0	2.5	41.1	44.4	40.4	36.4	2.9

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 31 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 29 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N1 神木首站	44.5	47.8	43.2	41.8	2.2	33.8	34.6	33.0	32.4	1.5
N5 神木市新舍科村	42.5	44.8	42.4	38.6	2.4	33.6	34.6	33.2	32.4	1.1
N6 神木市阴寨则村	41.5	44.4	40.2	38.2	2.4	31.6	32.6	30.8	29.6	1.5
N7 黄河穿越处左岸	44.8	46.6	44.2	42.8	1.5	35.3	33.0	30.6	28.0	1.9
N42 无极县西南流村	51.9	55.2	50.6	46.2	3.2	42.9	45.6	42.0	38.8	2.4
N43 无极县周家庄村	53.4	56.2	52.6	49.2	2.7	41.4	43.8	40.8	37.4	2.4
N44 深泽县羊村	51.2	54.2	50.0	46.6	2.8	42.7	45.2	42.4	39.4	2.1
N45 安国市高业村	52.0	55.0	51.0	47.6	2.8	41.8	44.2	41.0	38.4	2.4
N4 河北中心站	51.1	53.6	50.4	47.8	2.74	42.4	45.4	41.4	38.6	2.5

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 32 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 27 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N28 盂县黑石窑村	53.6	57.0	51.8	48.2	3.1	43.4	47.8	39.6	37.4	4.0
N29 盂县大围村	49.5	52.4	48.4	45.0	2.6	39.6	41.6	39.0	37.6	1.6
N30 盂县西肖家汇村	52.5	56.0	51.0	47.0	3.3	41.1	43.8	38.6	37.2	2.9
N31 盂县上社镇上社中学	58.3	61.8	54.2	49.2	4.8	45.9	49.8	43.4	38.8	4.0
N32 盂县榆林只村	48.7	51.2	47.8	45.8	2.0	36.8	38.0	36.4	35.6	1.8
N33 平山县下口村	48.5	51.2	47.4	44.8	2.5	37.0	38.4	36.2	35.8	1.4
N34 平山县北冶村	53.6	56.8	51.8	48.6	3.1	42.8	47.2	39.8	37.6	3.5
N35 平山县寺南坡村	48.8	50.6	48.2	46.4	2.1	36.7	38.6	36.4	32.8	2.4
N36 平山县栲栳台村	53.0	56.8	50.4	46.2	3.9	43.5	43.4	40.0	38.6	3.2
N37 平山县北西焦村冶河	53.7	57.4	51.0	47.2	3.8	39.3	43.0	35.4	34.8	3.4
N38 鹿泉区东焦村	50.7	53.6	49.8	45.0	3.1	38.6	39.6	34.6	34.0	3.4
N39 鹿泉区东小壁村	51.7	54.6	50.6	46.2	2.8	40.9	42.8	40.6	38.4	1.6
N40 正定新区于家庄村	52.3	55.4	50.8	47.8	2.9	41.8	44.2	41.2	39.0	1.9
N41 藁城区北小屯村	52.4	56.8	48.4	44.0	4.7	42.4	43.4	41.8	41.0	1.3

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 33 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 06 月 28 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N28 盂县黑石窑村	53.2	56.8	51.6	48.2	3.6	42.7	46.8	40.0	37.8	3.4
N29 盂县大围村	49.4	52.0	48.6	45.8	2.3	39.8	41.6	38.4	37.4	1.9
N30 盂县西肖家汇村	51.8	55.8	49.8	45.4	3.8	40.9	44.8	38.8	38.0	2.6
N31 盂县上社镇上社中学	57.4	59.8	57.0	54.8	1.8	45.2	50.0	41.2	38.0	4.4
N32 盂县榆林只村	49.5	52.2	49.0	46.8	1.9	37.6	38.0	37.0	36.4	1.3
N33 平山县下口村	47.9	49.8	46.0	44.0	2.6	37.8	39.4	36.8	35.6	1.8
N34 平山县北冶村	53.1	54.8	47.2	45.4	4.3	42.5	46.8	38.6	35.6	4.3
N35 平山县寺南坡村	48.6	50.4	48.0	45.6	1.9	37.4	40.0	36.0	34.8	2.0
N36 平山县栲栳台村	53.9	57.4	52.8	48.2	3.4	42.2	46.0	39.0	38.0	3.3
N37 平山县北西焦村冶河	53.0	57.2	51.0	44.8	4.6	39.3	41.8	37.4	37.0	2.1
N38 鹿泉区东焦村	50.2	54.6	48.0	46.6	2.9	39.7	38.4	37.0	36.0	2.1
N39 鹿泉区东小壁村	50.7	55.0	47.8	44.4	4.0	40.5	43.6	39.0	36.4	2.9
N40 正定新区于家庄村	52.3	56.4	48.6	45.0	4.0	40.9	44.4	36.4	35.8	3.7
N41 藁城区北小屯村	52.7	55.6	51.6	48.2	2.8	42.0	43.4	40.8	40.2	1.6

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 34 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 07 月 01 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N3 闫庄分输站	53.3	54.0	51.0	49.4	1.8	40.8	43.2	39.4	38.8	1.6
N17 岚县郭家会村	53.5	54.8	51.0	49.0	3.0	40.8	43.0	37.0	33.0	4.4
N18 岢岚县鸡儿鄂村	50.1	52.4	48.4	47.6	2.1	38.1	41.4	36.4	30.8	3.8
N19 岢岚县黄道川村	53.6	54.0	50.2	47.4	2.4	38.5	41.6	36.6	33.8	2.0
N20 岢岚县马跑泉村	48.8	50.8	48.0	47.2	1.8	41.0	43.2	34.0	32.2	4.9
N21 宁武县新堡村	52.5	57.0	51.6	50.4	2.4	39.3	40.6	38.8	38.2	0.8
N22 宁武县石家庄村	52.0	55.0	50.8	49.2	2.1	42.7	46.8	40.6	37.8	3.0
N23 静乐县任家村	54.6	57.8	52.6	50.0	3.0	40.2	44.2	37.8	36.8	2.9
N24 静乐县石寨子村	51.1	53.8	49.6	47.8	2.4	42.2	44.6	39.0	37.8	3.2
N25 忻府区程家庄	52.5	55.8	51.6	47.8	2.8	40.8	42.6	39.4	38.8	1.9
N26 忻府区会里村	52.6	55.0	51.6	50.8	1.7	43.9	47.8	38.8	36.6	4.6
N27 忻府区关城村	53.1	56.2	50.8	46.8	3.6	45.8	47.0	45.0	44.0	1.7

山西嘉誉检测科技有限公司

监测报告（续页）

报告编号：嘉誉[2018]1109　　第 35 页（共 35 页）

表 12　　噪声监测结果一览表(续表)　　单位:dB(A)

监测地点	2018 年 07 月 02 日									
	昼间					夜间				
	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD	Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}	SD
N3 闫庄分输站	50.8	52.0	50.6	49.6	0.9	39.2	42.2	37.4	35.6	2.7
N17 岚县郭家会村	51.6	53.0	51.4	49.6	1.1	38.7	39.2	38.4	37.8	0.8
N18 岢岚县鸡儿鄂村	50.7	51.4	50.4	50.0	0.7	38.9	39.4	38.8	38.2	0.6
N19 岢岚县黄道川村	51.3	53.4	51.0	47.4	2.2	39.9	42.8	38.6	34.6	3.1
N20 岢岚县马跑泉村	52.2	53.0	52.0	51.4	0.7	41.1	42.6	36.2	34.8	3.8
N21 宁武县新堡村	49.8	50.6	48.6	48.0	1.6	40.3	42.4	37.4	36.0	3.1
N22 宁武县石家庄村	50.0	52.2	49.0	48.4	1.3	41.6	40.6	37.0	35.8	3.3
N23 静乐县任家村	50.1	51.6	49.2	48.2	1.6	40.4	41.8	38.4	37.8	2.4
N24 静乐县石寨子村	51.0	52.2	50.8	49.8	1.0	39.2	41.8	38.6	38.0	2.5
N25 忻府区程家庄	49.7	50.6	49.4	48.8	1.2	39.2	41.2	36.0	34.8	2.8
N26 忻府区会里村	51.2	53.4	49.4	48.4	2.2	40.8	44.0	37.4	37.0	3.1
N27 忻府区关城村	51.9	54.0	51.0	49.4	1.9	41.7	42.6	38.0	36.6	2.6

以下空白

附表目录

附表 1　环境空气监测气象条件一览表 1

附表 1　环境空气监测气象条件一览表（续表） 2

附表 2　大气环境影响评价自查表 3

附表 3　地表水环境影响评价自查表 5

附表 4　环境风险评价自查表 9

附表 1　环境空气监测气象条件一览表

监测点位	采样日期	温度（℃）				气压（Kpa）				风速（m/s）				风向(度)			
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
A1 康宁压气站	2018.06.26	18.3	22.1	31.4	23.2	89.8	89.6	89.3	89.6	1.1	1.2	1.0	1.3	133	141	146	137
	2018.06.27	17.9	23.4	32.5	21.7	89.8	89.5	89.2	89.5	1.2	1.0	1.1	1.3	130	136	139	144
	2018.06.28	18.8	22.9	30.6	22.6	89.8	89.6	89.3	89.6	1.3	1.1	1.0	1.2	142	138	134	130
	2018.06.29	17.6	23.6	31.5	21.6	89.8	89.6	89.2	89.6	1.3	1.0	1.1	1.0	144	139	137	140
	2018.06.30	17.2	22.1	32.0	20.7	89.8	89.6	89.2	89.6	1.2	1.1	1.0	1.2	128	124	130	120
	2018.07.01	17.0	21.7	32.3	20.6	89.8	89.6	89.2	89.6	1.0	1.2	1.1	1.1	122	125	131	134
	2018.07.02	18.1	23.2	30.6	21.8	89.7	89.6	89.2	89.6	1.0	1.1	1.2	1.3	128	134	140	142
A2 闫庄分输站	2018.06.26	20.5	22.5	31.5	26.3	91.3	91.2	90.8	91.3	1.5	1.8	1.9	2.5	180	135	180	180
	2018.06.27	18.6	21.3	33.2	30.5	91.5	91.3	90.8	90.9	1.6	1.5	1.6	1.8	180	180	185	135
	2018.06.28	19.3	22.5	30.4	28.4	91.1	90.9	90.5	90.7	2.2	2.5	2.9	1.8	180	135	180	135
	2018.06.29	20.5	22.3	31.4	28.5	90.9	90.8	90.2	90.5	1.8	1.9	2.1	2.2	150	180	180	135
	2018.06.30	19.4	22.5	33.4	28.7	91.7	91.0	90.8	90.9	1.5	1.8	1.9	2.5	180	135	180	180
	2018.07.01	19.2	22.3	29.6	27.5	91.2	90.5	90.3	90.8	1.8	2.6	3.7	2.5	180	135	170	160
	2018.07.02	18.4	20.5	30.5	28.4	90.8	90.7	90.5	90.8	1.5	1.8	1.9	2.1	184	160	180	180

附表 1　环境空气监测气象条件一览表（续表）

A3 河北中心站	2018.06.26	30.1	32.0	40.0	35.6	99.8	99.6	99.0	99.7	0.5	0.3	0.4	0.5	93	95	92	90
	2018.06.27	28.6	30.7	38.2	33.1	99.8	99.6	99.0	99.4	0.3	0.5	0.2	0.6	92	93	89	95
	2018.06.28	28.4	30.5	38.0	32.9	100.0	99.8	99.2	99.6	0.2	0.3	0.2	0.5	100	112	98	89
	2018.06.29	28.2	30.3	37.8	32.7	99.8	99.8	99.2	99.6	0.5	0.3	0.2	0.6	89	93	102	97
	2018.06.30	28.0	30.2	37.6	32.5	99.7	99.5	99.2	99.6	0.3	0.5	0.2	0.4	121	113	132	97
	2018.07.01	28.6	30.5	37.8	32.7	99.6	99.5	99.2	99.4	0.7	0.6	0.5	0.4	114	99	123	89
	2018.07.02	28.8	30.8	38.6	32.8	99.9	99.8	99.2	99.6	0.8	0.5	0.6	0.3	127	135	138	128
A4 兴县恶虎滩乡下会村	2018.06.26	18.0	21.2	31.0	22.8	89.9	89.7	89.4	89.7	1.2	1.2	1.1	1.0	137	146	151	140
	2018.06.27	17.8	23.1	32.1	21.5	89.9	89.6	89.3	89.6	1.1	1.1	1.3	1.2	134	136	141	143
	2018.06.28	18.3	22.5	30.2	22.2	89.9	89.7	89.4	89.7	1.2	1.1	1.1	1.2	145	142	138	135
	2018.06.29	17.4	23.1	31.0	21.2	89.9	89.7	89.3	89.7	1.3	1.1	1.2	1.1	142	140	135	143
	2018.06.30	17.0	21.8	31.8	20.2	89.9	89.7	89.4	89.7	1.3	1.0	1.1	1.3	131	126	133	123
	2018.07.01	17.1	21.3	32.0	20.2	89.9	89.7	89.3	89.7	1.1	1.2	1.2	1.0	125	129	133	137
	2018.07.02	17.7	23.0	30.1	21.1	89.8	89.7	89.3	89.7	1.1	1.2	1.0	1.3	130	136	142	145
A5 忻府区程家庄	2018.06.26	19.3	26.5	32.4	30.3	87.0	86.5	86.1	86.5	1.9	1.2	1.5	1.3	180	135	180	135
	2018.06.27	21.5	23.4	30.8	28.4	87.3	87.5	86.9	87.1	1.8	2.1	2.2	2.5	180	170	150	135
	2018.06.28	19.5	20.6	31.2	27.3	87.1	87.0	86.6	86.8	1.5	1.9	2.5	2.1	135	180	185	150
	2018.06.29	19.4	22.4	32.4	28.5	87.1	86.9	86.2	86.5	1.5	1.8	2.0	2.5	135	180	135	180
	2018.06.30	18.4	21.3	29.4	26.8	87.1	86.9	86.5	86.8	1.8	1.6	1.7	1.9	180	135	180	170
	2018.07.01	19.2	22.3	31.5	29.2	86.9	86.8	86.2	86.3	1.5	1.9	1.8	2.1	135	180	180	135
	2018.07.02	20.3	23.4	30.5	26.7	86.9	86.7	86.5	86.6	1.5	2.0	2.5	2.9	180	135	135	135

附表 2　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（NOx、颗粒物） 其他污染物（非甲烷总烃）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑		
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	（2018）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	本项目正常排放源 本项目非正常排放源 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	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD	ADMS	AUSTAL2000	EDMS/AEDT	CALPUFF	网络模型	其他
	预测范围	边长=50km□		边长=5～50km□		边长=5km☑		
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃、NOx、颗粒物）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑				$C_{本项目}$最大占标率＞100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大占标率＞10%□		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑			$C_{本项目}$最大占标率＞30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常排放时长（）h		$C_{非正常}$占标率≤100%□		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□				$C_{叠加}$不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k＞-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（NOx、颗粒物、非甲烷总烃）				有组织废气监测□ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃）				监测点位数（3）	无监测□	

附表

工作内容		自查项目			
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NOx：（）t/a	颗粒物：（）t/a	VOCs：（）t/a
注：“□”为勾选项，选“√”；“（）”为内容填写项					

附表 3　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☑；水文要素影响型 □		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区☑；饮用水取水☑；涉水的自然保护区 □；重要湿地☑；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放□；间接排放□；其他☑		水温□；径流 □；水域面积 □
	影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物 □；非持久性污染物☑；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		水温□；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级□；二级 □；三级 □
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建 □；拟建 □；其他 □	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季☑；秋季 □；冬季 □		生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他 □
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门□；补充监测 □；其他 □
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □	（pH、COD、BOD_5、	监测断面或点位个数（5）个

工作内容		自查项目		
		春季 □；夏季☑；秋季 □；冬季 □	溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、悬浮物、总磷和石油类）	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2		
	评价因子	（pH、COD、BOD_5、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、悬浮物、总磷和石油类）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类□；II 类 □；III 类☑；IV 类☑；V 类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季☑；秋季 □；冬季 □		
	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□：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 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 □		
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□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期□；生产运行期 □；服务期满后 □		

附表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td><td colspan="5">正常工况 □；非正常工况 □
污染控制和减缓措施方案 □
区（流）域环境质量改善目标要求情景 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解□；解析解 □；其他 □
导则推荐模式 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求□
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
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 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同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 □
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 □
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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">生产废水（石油类、有机物）</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">生活污水（COD、NH_3-N、N、P、固体杂质）</td><td colspan="2">0</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
</table>

附表

工作内容		自查项目		
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/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☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 □；自动 □；无监测☑	手动☑；自动 □；无监测 □
		监测点位	（）	（一体化生活污水处理装置进、出口）
		监测因子	（）	（流量、pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类）
	污染物排放清单	☑		
评价结论		可以接受☑；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

附表 4　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="5">甲烷</td></tr>
<tr><td>存在最大总量/t</td><td colspan="5">873.51</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">115 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2□</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3□</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1□</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100☑</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3☑</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3☑</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV^+□</td><td>IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td>二级☑</td><td>三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="2">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td>大气☑</td><td colspan="2">地表水□</td><td colspan="3">地下水□</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法☑</td><td>经验估算法☑</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险预测与评价</td><td rowspan="5">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB□</td><td>AFTOX☑</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">预测结果</td><td colspan="4">CH_4 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/ m</td></tr>
<tr><td colspan="4">CH_4 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/ m</td></tr>
<tr><td colspan="4">CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/ m</td></tr>
<tr><td colspan="4">CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 4960 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标，到达时间 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标，到达时间 d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">管道：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，阴极保护，采用 SCADA 控制系统，加大巡线频率，提高巡线的有效性；
站场：站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；在各站配有便携式可燃气体检测仪。为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站干线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀。切断站场与上、下游管道的联系。站场内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀或手动放空阀，自动或手动放空。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="6">环境风险是可防控的</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，“”为填写项</td></tr>
</table>

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）

环境影响报告书附图

建设单位：中联煤层气有限责任公司

评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

编制时间：二零一九年十月

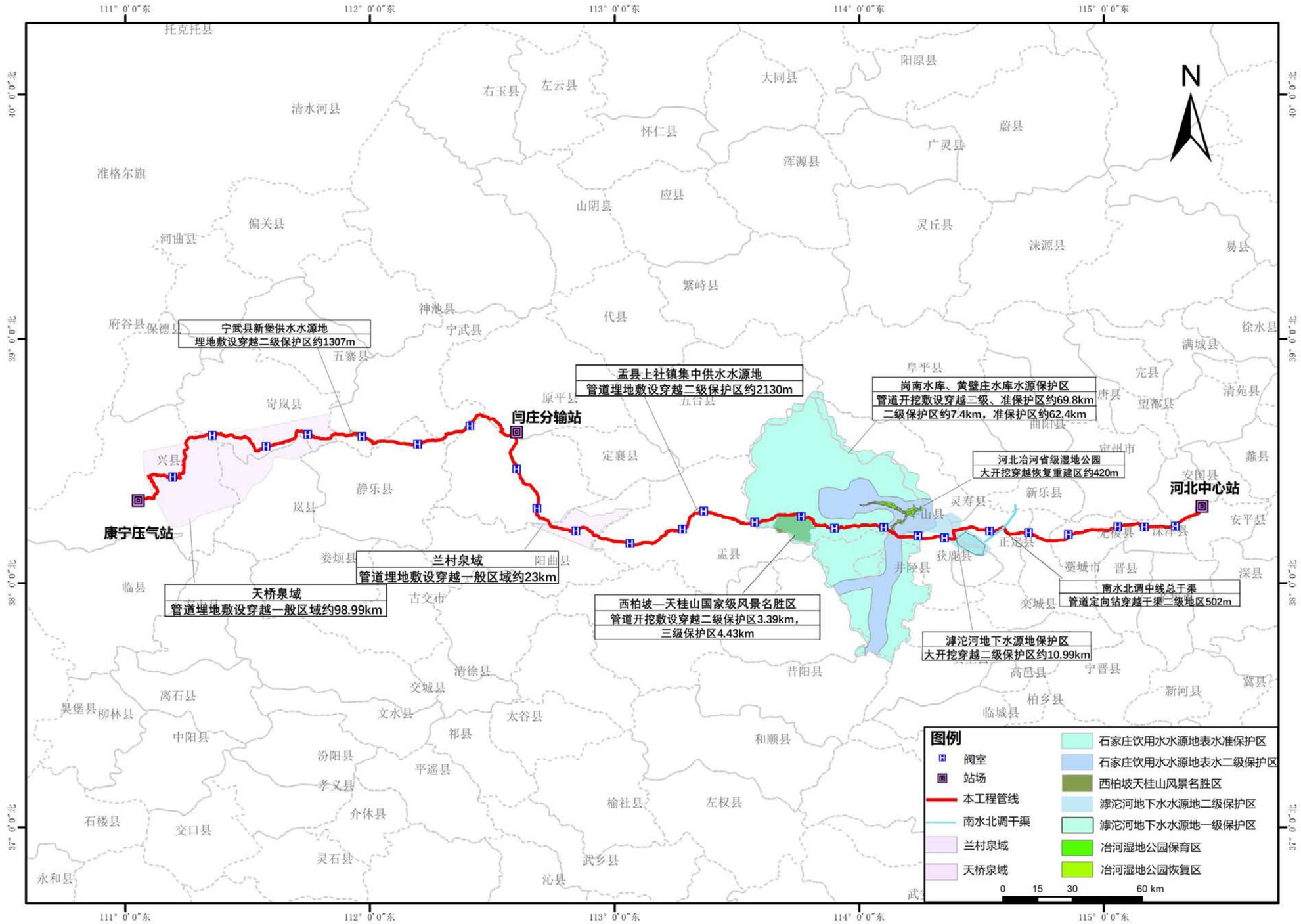
目录

附图 1 工程位置示意图..... 1
附图 2 工程穿越敏感目标分布..... 2
附图 3 康宁压气站平面布置图..... 3
附图 4 闫庄分输站平面布置图..... 4
附图 5 河北中心站平面布置图..... 5
附图 6 监视阀室平面布置图..... 6
附图 7 监控阀室平面布置图..... 7
附图 8 分输阀室平面布置图..... 8
附图 9 清管阀室平面布置图..... 9
附图 10 工程区河流水系分布图..... 10
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（1） 11
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（2） 12
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（3） 13
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（4） 14
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（5） 15
附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（6） 16
附图 12 康宁压气站 5km 范围内居民点（风险保护目标图） 17
附图 13 闫庄分输站 5km 范围内居民点（风险保护目标图） 18
附图 14 河北中心站 5km 范围内居民点（风险保护目标图） 19
附图 15 土壤现状监测点位布置图..... 20
附图 16 噪声现状监测点位布置图..... 21
附图 17 环境空气现状监测点位布置图..... 22
附图 18 地表水现状监测点位布置图..... 23
附图 19 地下水现状监测点位布置图..... 24
附图 20 工程评价区土地利用现状图（1） 25
附图 20 工程评价区土地利用现状图（2） 26
附图 20 工程评价区土地利用现状图（3） 27

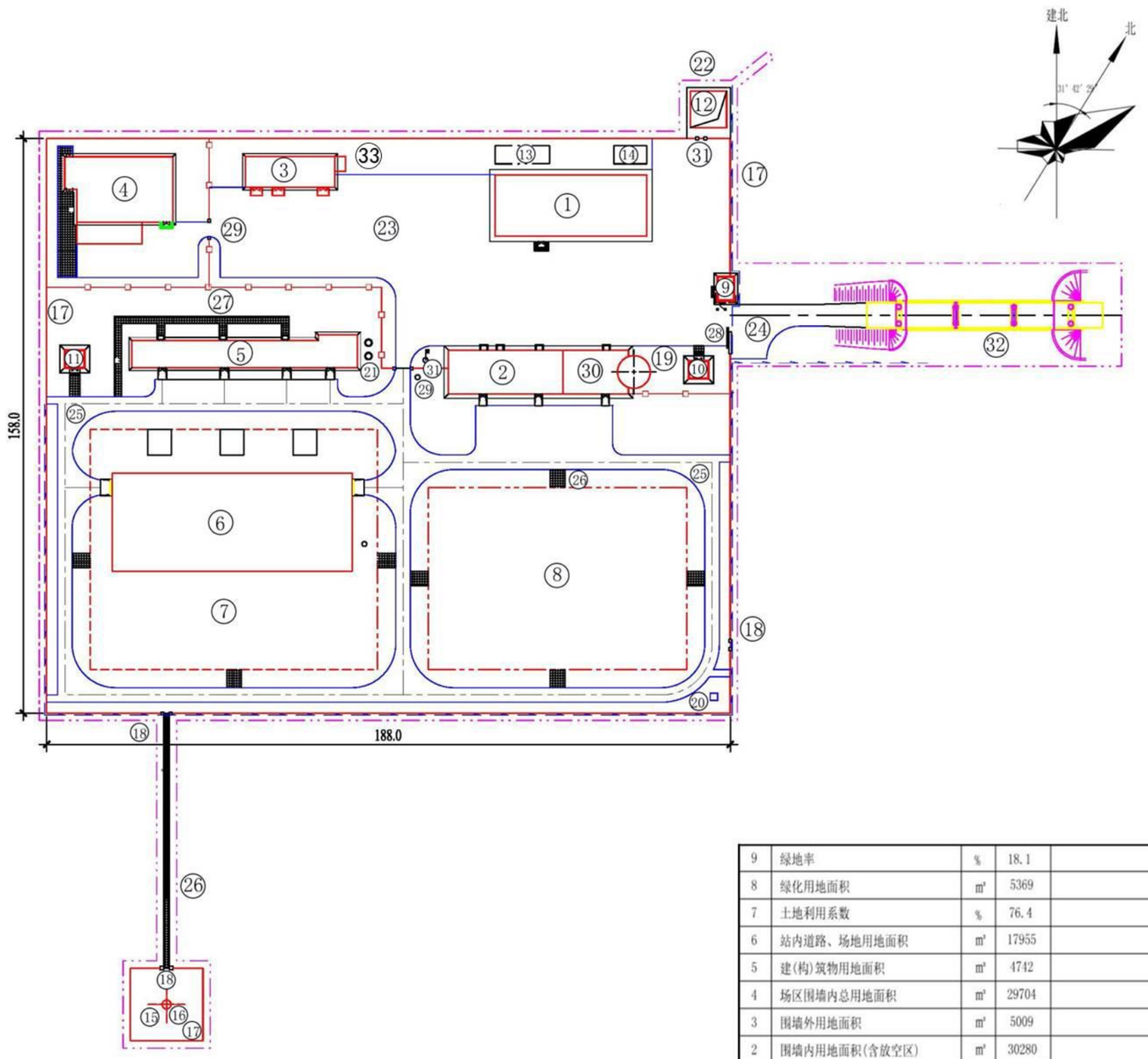
附图 20 工程评价区土地利用现状图（4）..... 28
附图 20 工程评价区土地利用现状图（5）..... 29
附图 21 工程评价区植被类型图（1）..... 30
附图 21 工程评价区植被类型图（2）..... 31
附图 21 工程评价区植被类型图（3）..... 32
附图 21 工程评价区植被类型图（4）..... 33
附图 21 工程评价区植被类型图（5）..... 34
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（1）..... 35
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（2）..... 36
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（3）..... 37
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（4）..... 38
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（5）..... 39
附图 23 工程生态功能区划图..... 40
附图 24 工程沿线保护动植物分布图..... 41
附图 25 工程沿线生态调查样方分布图..... 42
附图 26 工程主要评价因子的评价结果和预测图..... 43
附图 27 工程沿线生态保护措施示意图..... 44
附图 28 工程运行期生态监测点位分布图..... 45


111° 0′ 0″东
112° 0′ 0″东
113° 0′ 0″东
114° 0′ 0″东
115° 0′ 0″东
38° 0′ 0″北
37° 0′ 0″北
河北
山西
忻州
保定
太原
阳泉
吕梁
石家庄
衡水
闫庄分输站
康宁压气站
河北中心站
怀仁县
浑源县
广灵县
蔚县
山阴县
应县
灵丘县
涞水县
易县
涞源县
定兴县
繁峙县
池县
代县
徐水县
满城县
阜平县
唐县
完县
清苑县
宁武县
望都县
高阳县
曲阳县
岢岚县
原平县
五台县
行唐县
定州市
博野县
蠡县
定襄县
安国县
兴县
静乐县
灵寿县
平山县
新乐市
岚县
安平县
饶阳县
正定县
无极县
深泽县
娄烦县
阳曲县
孟县
获鹿县
井陉县
藁城区
晋县
深县
临县
古交市
寿阳县
平定县
栾城区
辛集市
方山县
元氏县
赵县
交城县
离石县
清徐县
昔阳县
赞皇县
高邑县
宁晋县
黄骅县
柳林县
文水县
太谷县
临城县
柏乡县
新河县
枣强县
祁县
和顺县
隆尧县
中阳县
汾阳县
内丘县
南宫市
平遥县
巨鹿县
孝义县
榆社县
左权县
任县
石楼县
介休县
邢台县
南和县
交口县
沙河市
灵石县
鸡泽县
武乡县
永年县
隰县
沁县
武安市
曲周县
汾西县
霍州市
邯郸县
襄垣县
黎城县
涉县
肥乡县
沁源县
成安县
蒲县
屯留县
磁县
N
图例
站场
阀室
河流
本工程管线
0 15 30 60 km

附图 **1** 工程位置示意图



附图 2 工程穿越敏感目标分布



X 4243332.72 Y 360481.07	测量坐标	A 654.45 B 569.90	建筑坐标
-0.3	标高		混凝土铺砌
	草皮		铺砌地面
	新建道路		工艺设备区
	砖砌围墙及大门		铁艺围墙及大门
	新建建筑物		
图例	说明	图例	说明

图 例 表

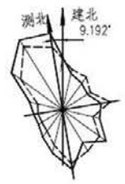
编号	建构筑物名称及规格	单位	数量	图集及档案号	备注
33	废润滑油暂存间 4×3m	㎡	12		
32	8m宽桥梁	座	1		
31	夜光型风向标	座	1		H=8m
30	消防泵房及给水功能间	㎡	216		
29	铁艺大门	樘	2		
28	电动伸缩大门	樘	1		
27	铁艺围墙	m	190		
26	人行道板铺砌	㎡	240		
25	站内道路	㎡	2845		
24	进站路及站外混凝土场地	㎡	462		
23	站内混凝土场地	㎡	4740		
22	钢丝网围墙	m	40		
21	储气罐 20m³	座	2		
20	排污池 2×2m	座	1		
19	消防水罐 φ9m H=19.5m	座	1		
18	1.5m宽钢板大门	樘	3		
17	实体围墙 2.5m高	m	667		
16	放空火炬 H=25m	座	1		
15	放空区 20×20m	㎡	400		
14	化粪池 9×5m	㎡	45		
13	地埋污水处理装置 15×5m	㎡	75		
12	污水集水池 10×10m	㎡	1		
11	水源井泵房 5.4×4.8m	㎡	25.92		
10	水源井泵房 5.4×4.8m	㎡	25.92		
9	门卫 6.6×4.5m	㎡	29.7		
8	工艺设备区 71×50m	㎡	3550		
7	压缩机区 79×66m	㎡	5214		
6	压缩机厂房 66×27m	㎡	1817		建筑面积
5	变频装置间	㎡	516		建筑面积
4	35kV变电所	㎡	859		建筑面积
3	备品备件间 24.5×8.4m	㎡	222		建筑面积
2	综合设备间 49.5×12m	㎡	618		建筑面积
1	综合值班室 41.7×16.8m	㎡	289.36		建筑面积

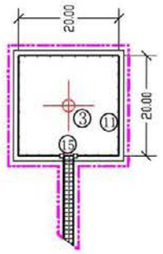
建构筑物一览表

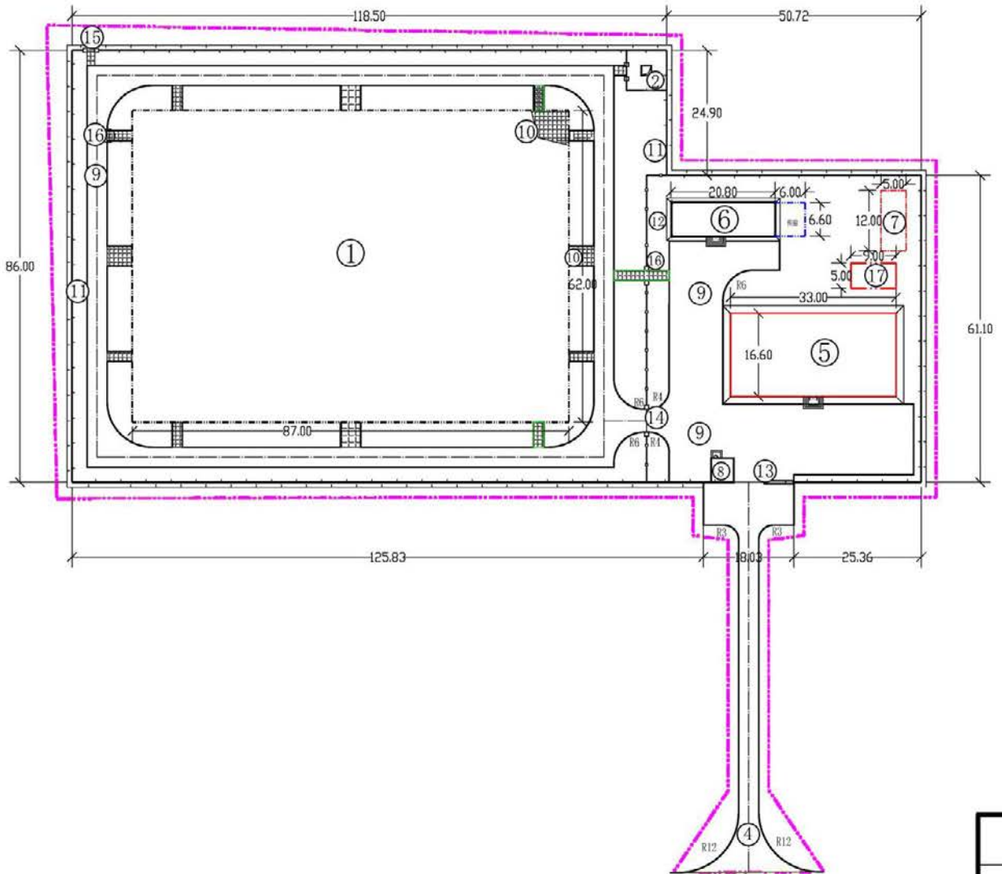
序号	名称	单位	数量	备注
9	绿地率	%	18.1	
8	绿化用地面积	㎡	5369	
7	土地利用系数	%	76.4	
6	站内道路、场地用地面积	㎡	17955	
5	建(构)筑物用地面积	㎡	4742	
4	场区围墙内总用地面积	㎡	29704	
3	围墙外用地面积	㎡	5009	
2	围墙内用地面积(含放空区)	㎡	30280	
1	站场总用地面积	㎡	35289	合计52.94亩

主要技术经济指标

附图 3 康宁压气站平面布置图







5	本站总用地合计	m^2	16616	合：24.92 亩	
4	站场围墙外道路用地面积	m^2	891		
3	放空区用地面积	m^2	637		
2	站场办公区用地面积	m^2	3343		
1	站场生产区用地面积	m^2	9947		

用 地 一 览 表

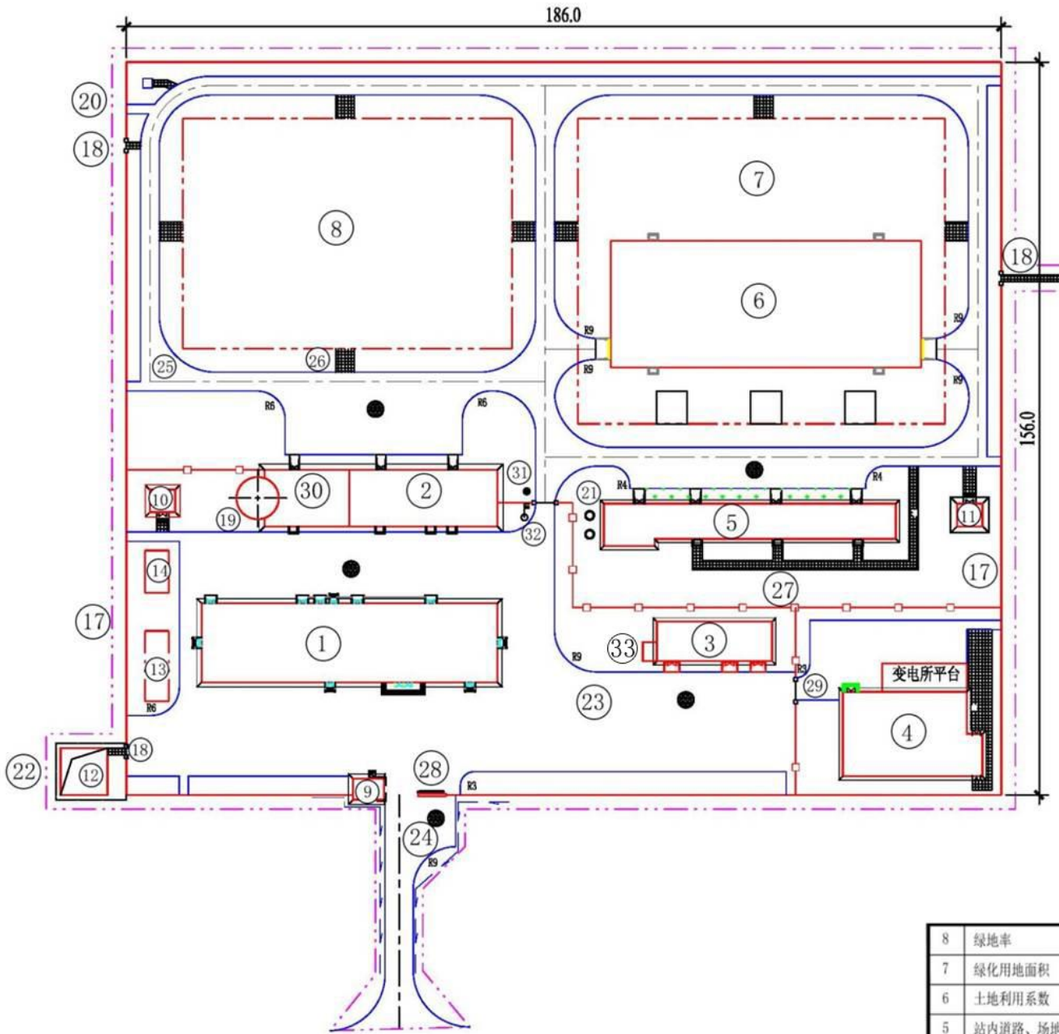
17	化粪池	m^2	45		
16	1.5m宽铁艺平开门	樘	1		
15	1.5m宽钢板平开门	樘	3		
14	6.0m宽铁艺平开门	樘	1		
13	6.0m宽电动伸缩门	樘	1		
12	1.8m高铁艺围墙	m	60		
11	2.4m高砖砌围墙	m	500		
10	人行道及设备区铺砌场地	m^2	2445.5		混凝土方砖
9	站内道路及水泥场地	m^2	2704		
8	门卫	m^2	21.6		
7	污水处理装置区(5mx12m)	处	1		
6	综合功能间(6.6mX20.6m)	m^2	135.7		
5	综合值班室(16.6mX29.4m)	m^2	488.1		
4	站外道路及停车场地	m^2	496		
3	放空火炬基础	个	1		
2	排污区(8mX8m)	处	1		
1	工艺设备区(62mX87m)	处	1		
编号	建构筑物名称及规格	单位	数 量	单体文件号	备注

建 构 筑 物 一 览 表

本站（阀室）地理位置	山西省忻州市平原市闫庄镇西南约300m

	新建道路		工艺设备区
	铁艺围墙及大门		铺砌地面
	砖砌围墙及大门		用地范围线
	新建建筑物	X 2661392.05 Y 566936.07	控制坐标
	排水沟		
图例	说明	图例	说明

附图 4 闫庄分输站平面布置图



X 4243332.72 Y 360481.07	测量坐标	A 654.45 B 569.90	建筑坐标
-0.3	标高		混凝土铺砌
	草皮		铺砌地面
	新建道路		工艺设备区
	砖砌围墙及大门		铁艺围墙及大门
	新建建筑物		
图例	说明	图例	说明

图 例 表

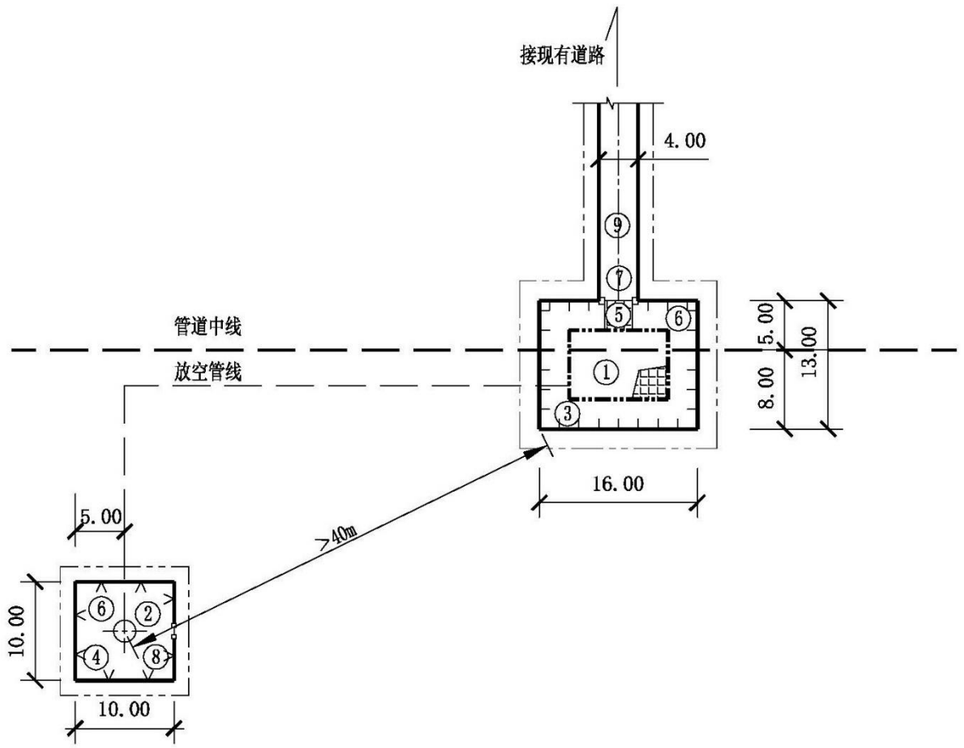
编号	建构筑物名称及规格	单位	数量	图集及档案号	备注
1	综合值班室 62.9×16.8m	㎡	1977		建筑面积
2	综合设备间 45.9×12m	㎡	618		建筑面积
3	备品备件间 24.5×8.4m	㎡	222		建筑面积
4	35kV变电所	㎡	859		建筑面积
5	变频装置间及空压机房	㎡	516		建筑面积
6	压缩机厂房 66×27m	㎡	1817		建筑面积
7	压缩机区 78×65m	㎡	5070		
8	工艺设备区 70×49m	㎡	3430		
9	门卫 6.6×4.5m	㎡	29.7		
10	水源井泵房 5.4×4.8m	㎡	25.92		
11	水源井泵房 5.4×4.8m	㎡	25.92		
12	污水集水池 10×10m	㎡	1		
13	埋地污水处理装置 15×5m	㎡	75		
14	化粪池 9×5m	㎡	45		
15	放空区 20×20m	㎡	400		
16	放空火炬 H=25m	座	1		
17	实体围墙 2.5m高	m	662		
18	1.5m宽钢板大门	樘	3		
19	消防水罐 Φ9m H=19.5m	座	1		
20	排污池 2×2m	座	1		
21	储气罐 20m³	座	2		
22	钢丝网围墙	m	43		
23	站内混凝土场地	㎡	5883		
24	进站路及站外混凝土场地	㎡	477		
25	站内道路	㎡	2308		
26	人行道板铺砌	㎡	554		
27	铁艺围墙	m	190		
28	电动伸缩大门	樘	1		
29	4.0m宽铁艺大门	樘	2		
30	消防泵房及给水功能间 18×12m	㎡	216		
31	人体静电消除装置	处	1		
32	夜光型风向标	座	1		H=8m
33	废润滑油暂存间 4×3m	㎡	12		

建构筑物一览表

序号	名 称	单位	数量	备 注
1	站场总用地面积	㎡	32966	合计49.45亩
2	围墙内用地	㎡	29596	含放空区
3	围墙外用地面积	㎡	3370	
4	建(构)筑物用地面积	㎡	5580	
5	站内道路、场地用地面积	㎡	8191	
6	土地利用系数	%	69.24	
7	绿化用地面积	㎡	4306	
8	绿地率	%	13.06	

主要技术经济指标

附图 5 河北中心站平面布置图



建北

说 明

1、本图标注尺寸均以m计。

2、进站道路及围墙外征地范围线需根据实际地形的情况而定。

3、征地范围线假设为阀组区围墙外2m、放空区围墙外及进站路外1.5m。

4、监视阀室用地面积:1195m，合：1.79亩（假设进站路100m）。

编号	建构筑物名称及规格	单位	数 量	结构形式	备注
9	级配砂石路面	m^2	400	铺碎石	按100m
8	1.5m宽钢丝网门	樘	1	成品	
7	4.0m宽钢板大门	樘	1	双开钢板门并带小门	
6	铺石子场地	m^2	129	60厚石子铺砌	
5	人行道铺砌	m^2	79	80厚砼砖铺砌	
4	2.4m高钢丝网围墙	m	38	成品	
3	2.4m高砖砌实体围墙	m	54	砖混	
2	放空立管基础	处	1	钢筋混凝土	
1	阀组区（10m×7m）	m^2	70	80厚砼砖铺砌	设罩棚

建 构 筑 物 一 览 表

图例	说明	图例	说明
	砖砌围墙及大门		新建道路
	钢丝网围墙及大门		征地范围线
	工艺装置区		铺砌地面

图 例 表

DOE 大庆油田工程有限公司
设计证书编号：A123001326　勘察证书编号：B123001326

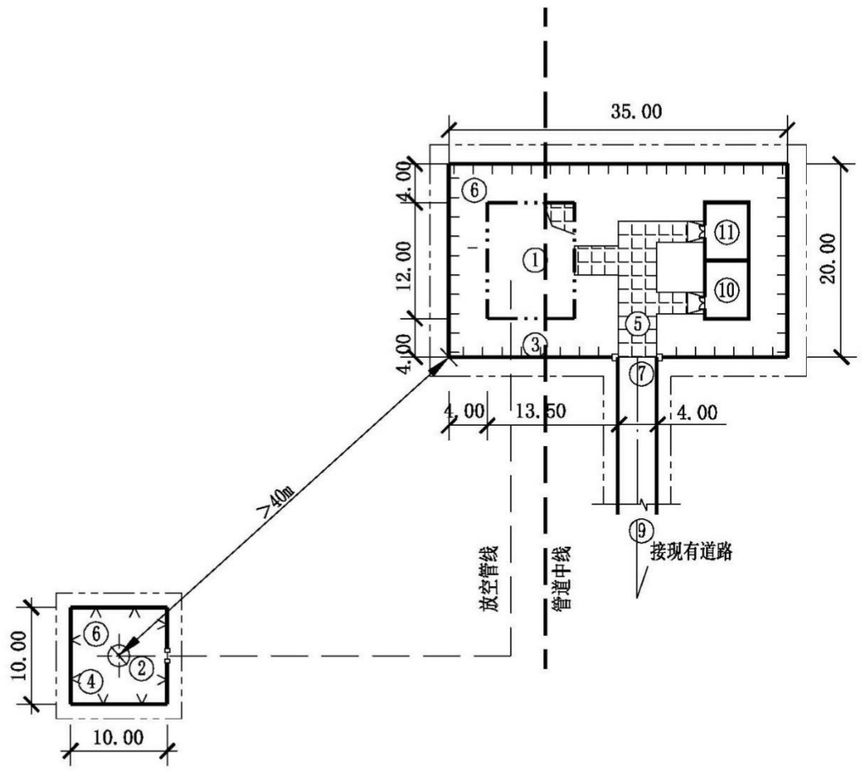
设计	
校对	
审核	
审定	
项目负责人	
核准	

神木-安平煤层气管道工程可行性研究

监视阀室
平面布置图

比例 ~　版次 0版　专业 总图　图号 附图9

附图 6 监视阀室平面布置图



建北

说 明

1、本图标注尺寸均以m计。

2、进站道路及围墙外征地范围线要根据实际地形的情况而定。

3、放空区中心距离阀室围墙外墙壁不小于40m。

4、征地范围线假设为阀组区围墙外2m、进站路及放空区围墙外1.5m。

5、监控阀室用地面积:1791m，合：2.69亩（假设进站路100m）。

编号	建构筑物名称及规格	单位	数 量	结构形式	备注
11	配电间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
10	仪表间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
9	级配砂石路面	m²	400	铺碎石	按100m计
8	1.5m宽钢丝网门	樘	1	成品	
7	4.0m宽钢板大门	樘	1	双开钢板门并带小门	
6	铺石子场地	m²	554	60厚石子铺砌	
5	人行道铺砌	m²	84	80厚砼砖铺砌	
4	2.4m高钢丝网围墙	m	39	成品	
3	2.4m高砖砌实体围墙	m	105	砖混	
2	放空立管基础	处	1	钢筋混凝土	
1	工艺装置区（12m×9m）	m²	108	80厚砼砖铺砌	

建构筑物一览表

图例	说明	图例	说明
	砖砌围墙及大门		新建道路
	钢丝网围墙及大门		征地范围线
	工艺装置区		铺砌地面
	新建建筑物		

图 例 表

DOE 大庆油田工程有限公司
设计证书编号：A123001326　勘察证书编号：B123001326

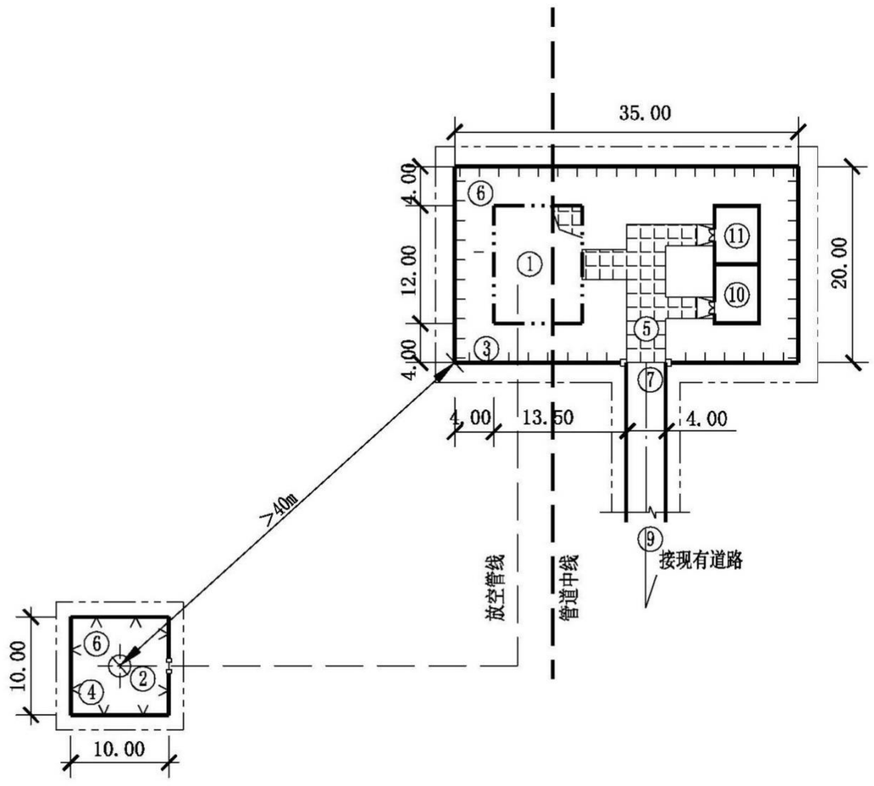
设 计	
校 对	
审 核	
审 定	
项目负责人	
核 准	

神木-安平煤层气管道工程可行性研究

监控阀室
平面布置图

比例	~	版次	0版	专业	总 图	图号	附图10

附图 7 监控阀室平面布置图



建北

说 明

1、本图标注尺寸均以m计。

2、进站道路及围墙外征地范围线需根据实际地形的情况而定。

3、征地范围线假设为阀组区围墙外2m、放空区围墙外及进站路外1.5m。

4、监视阀室用地面积:1791m，合：2.69亩（假设进站路100m）。

编号	建构筑物名称及规格	单位	数 量	结构形式	备注
11	配电间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
10	仪表间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
9	级配砂石路面	m²	400	铺碎石	按100m计
8	1.5m宽钢丝网门	樘	1	成品	
7	4.0m宽钢板大门	樘	1	双开钢板门并带小门	
6	铺石子场地	m²	554	60厚石子铺砌	
5	人行道铺砌	m²	84	80厚砼砖铺砌	
4	2.4m高钢丝网围墙	m	39	成品	
3	2.4m高砖砌实体围墙	m	105	砖混	
2	放空立管基础	处	1	钢筋混凝土	
1	工艺装置区（12m×9m）	m²	108	80厚砼砖铺砌	

建构筑物一览表

图例	说明	图例	说明
	砖砌围墙及大门		新建道路
	钢丝网围墙及大门		征地范围线
	工艺装置区		铺砌地面

图 例 表

DOE 大庆油田工程有限公司
设计证书编号：A123001326 勘察证书编号：B123001326

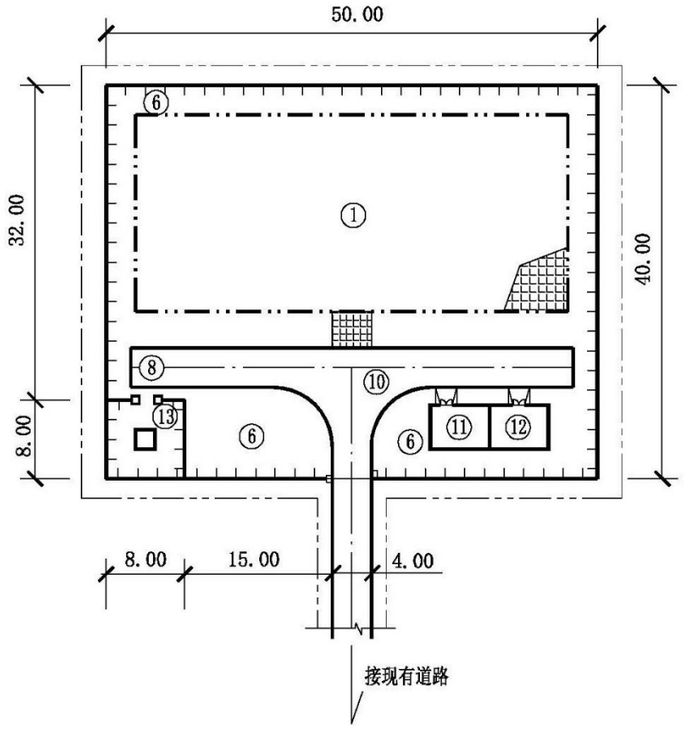
设计	
校对	
审核	
审定	
项目负责人	
核准	

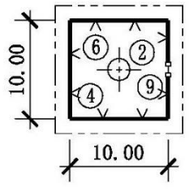
神木-安平煤层气管道工程可行性研究

分输阀室
平面布置图

比例	~	版次	B版	专业	总图	图号	附图11

附图 8 分输阀室平面布置图





建北

说 明

1、本图标注尺寸均以m计。

2、进站道路及围墙外征地范围线要根据实际地形的情况而定。

3、放空区中心距离阀室围墙外墙壁不小于40m。

4、征地范围线假设为阀组区围墙外2m、进站路及放空区围墙外1.5m。

5、监控阀室用地面积:3276m，合：4.91亩（假设进站路100m）。

编号	建构筑物名称及规格	单位	数 量	结构形式	备注
13	排污池（8m×8m）	m²	64	框架结构	
12	配电间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
11	仪表间（6m×4.5m）	m²	27	框架结构	
10	级配砂石路面	m²	633	铺碎石	按100m计
9	1.5m宽钢丝网门	樘	1	成品	
8	1.5m宽钢板门	樘	1	成品	
7	4.0m宽钢板大门	樘	1	双开钢板门并带小门	
6	铺石子场地	m²	573	60厚石子铺砌	
5	人行道铺砌	m²	912	80厚砼砖铺砌	
4	2.4m高钢丝网围墙	m	39	成品	
3	2.4m高砖砌实体围墙	m	193	砖混	
2	放空立管基础	处	1	钢筋混凝土	
1	工艺装置区（45m×20m）	m²	900	80厚砼砖铺砌	

建 构 筑 物 一 览 表

图 例	说 明	图 例	说 明
	砖砌围墙及大门		新建道路
	钢丝网围墙及大门		征地范围线
	工艺装置区		铺砌地面
	新建建筑物		

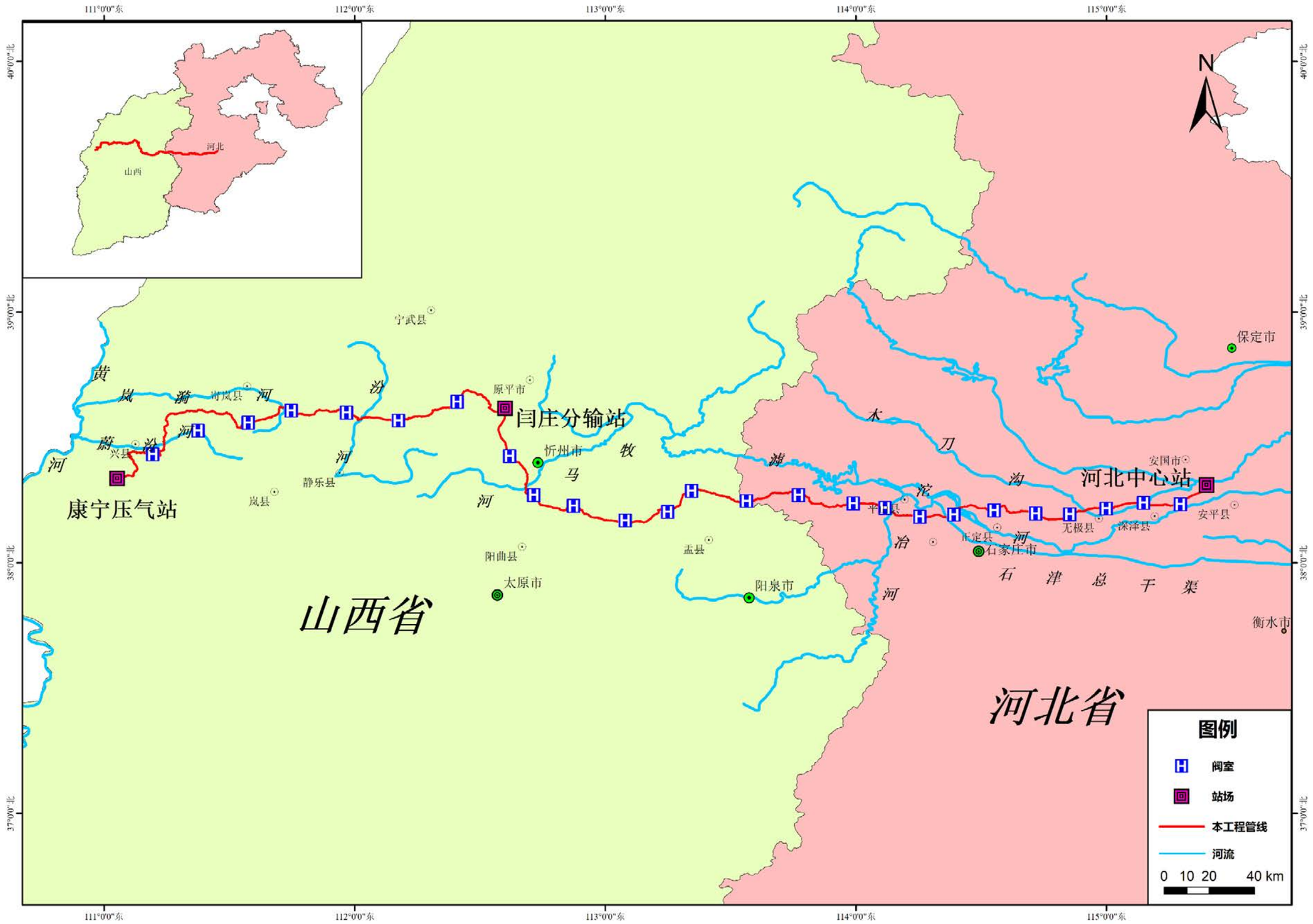
图 例 表

DOE 大庆油田工程有限公司
设计证书编号：A123001326　勘察证书编号：B123001326

设 计	李剑	神木-安平煤层气管道工程可行性研究
校 对	闫大鹏	
审 核	孟淼	清管阀室
审 定	王庆山	平面布置图
项目负责人	孟淼	
核 准	李勇光	

比例 ~　版次 0版　专业 总 图　图号 附图12

附图 9 清管阀室平面布置图



附图 10 工程区河流水系分布图



序号	村庄	序号	村庄
1	刘家庄村	8	安子村
2	阎罗坪村	9	燕家村村
3	麻子塔村	10	偏道沟村
4	卧牛山	11	鸡儿塥村
5	交口村	12	黄道川村
6	奥家坪村	13	北方沟村
7	中寨村		

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（1）



序号	村庄	序号	村庄
11	鸡儿塢村	21	岭底村
12	黄道川村	22	石家庄村
13	北方沟村	23	沟口村
14	南沟村	24	高家村村
15	马跑泉村	25	杜家村镇
16	沙坡子村	26	上增村村
17	和尚泉村	27	李家湾村
18	石坝沟村	28	西窑村
19	新堡村	29	石寨子村
20	旧堡村	30	上庄村

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（2）



序号	村庄	序号	村庄
29	石寨子村	33	会里村
30	上庄村	34	下庄村
31	刘庄村	35	王要村
32	金村村		

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（3）



序号	村庄	序号	村庄	序号	村庄
50	水岭底村	61	柳沟村	72	卷掌
51	大围村	62	榆林只村	73	大桥村
52	北兴道村	63	月湾村	74	望南峪村
53	邀童来村	64	枣沟村	75	蛾沟
54	东肖家汇村	65	六岭关村	76	土岭村
55	上社村	66	辛庄村	77	阎沟村
56	下鹤山南村	67	槐树坪村	78	菜树湾村
57	上鹤山村	68	盘口村	79	大地村
58	车箱村	69	石滩村	80	寺南坡村
59	西湾村	70	下口村	81	甘秋村
60	张城堡村	71	泥里河村		

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（4）



序号	村庄	序号	村庄
111	秦家庄村	118	大丰化村
112	西权城新村	119	西李家庄村
113	窑上村	120	西南汪村
114	木庄村	121	周家庄村
115	南牛村	122	北家庄村
116	西杨庄村	123	石家庄村
117	小慈邑村	124	西南流村

图　例　　本工程管线　　阀室　　居民点　　0　2.5　5.0　7.5公里

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（5）

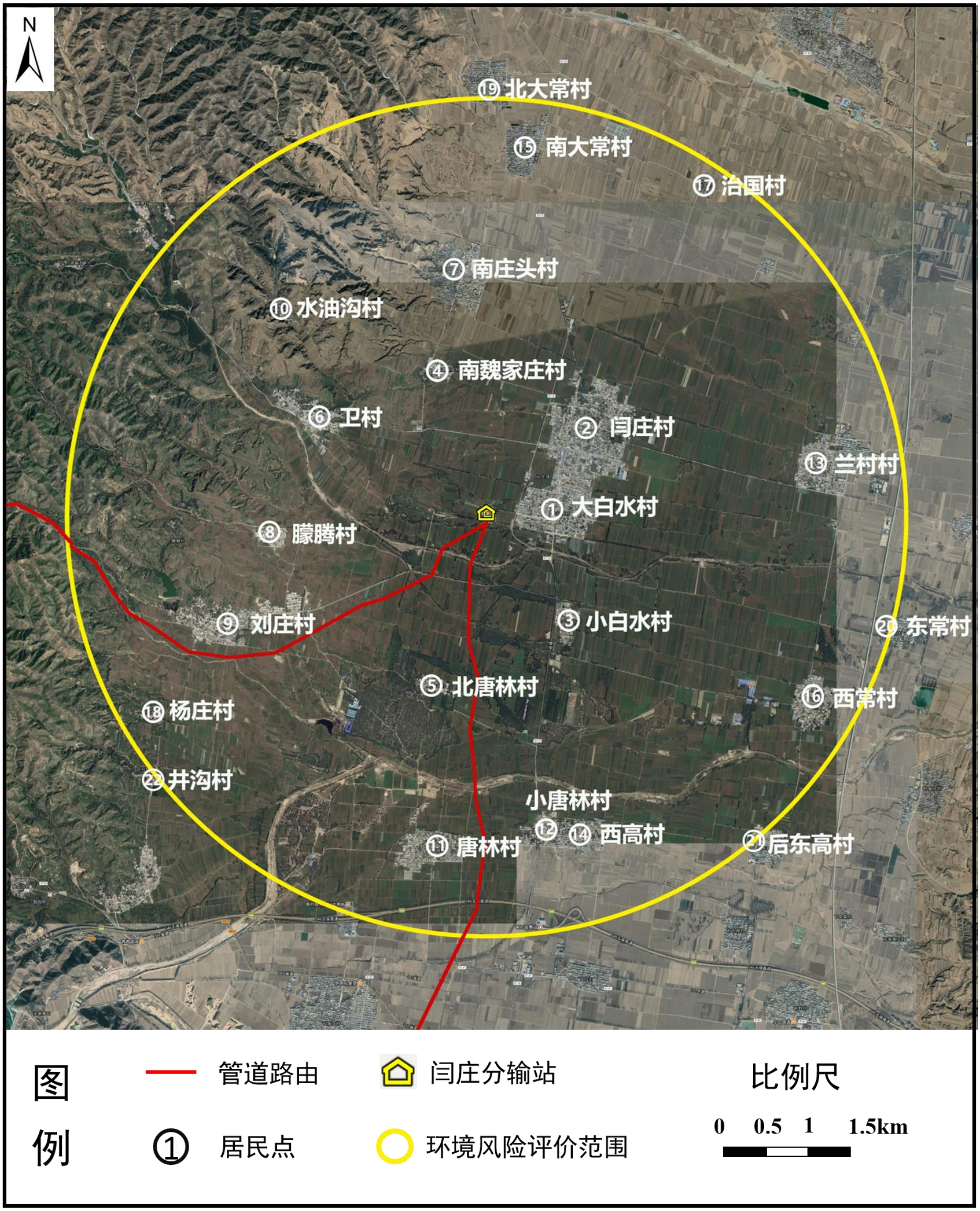


序号	村庄	序号	村庄
119	西李家庄村	124	西南流村
120	西南汪村	125	宋家庄村
121	周家庄村	126	高业村
122	北家庄村	127	满子村
123	石家庄村		

附图 11 工程管线周围 200m 范围内居民点（声、风险保护目标）（6）



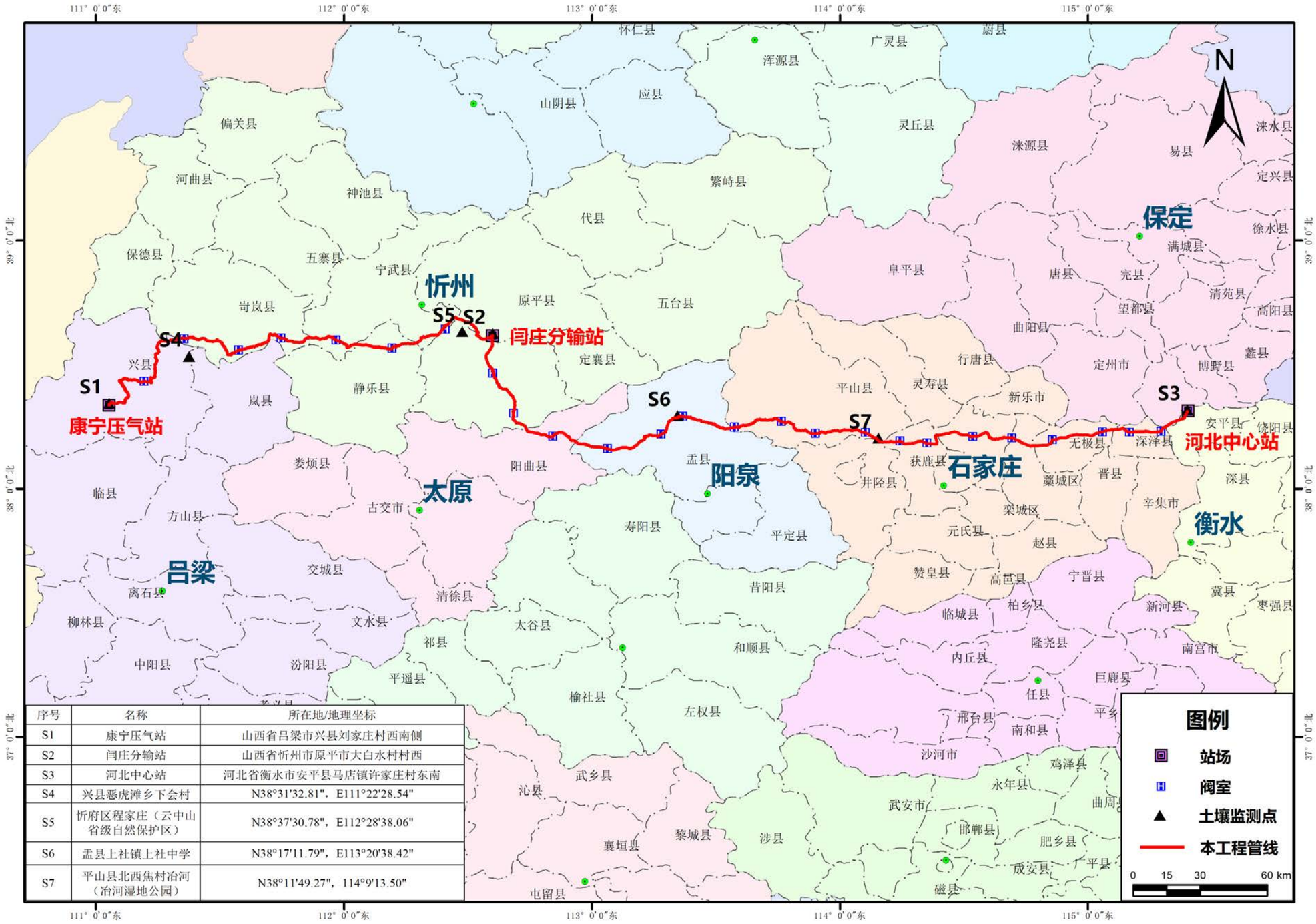
附图 12 康宁压气站 5km 范围内居民点（风险保护目标图）



附图 13 闫庄分输站 5km 范围内居民点（风险保护目标图）



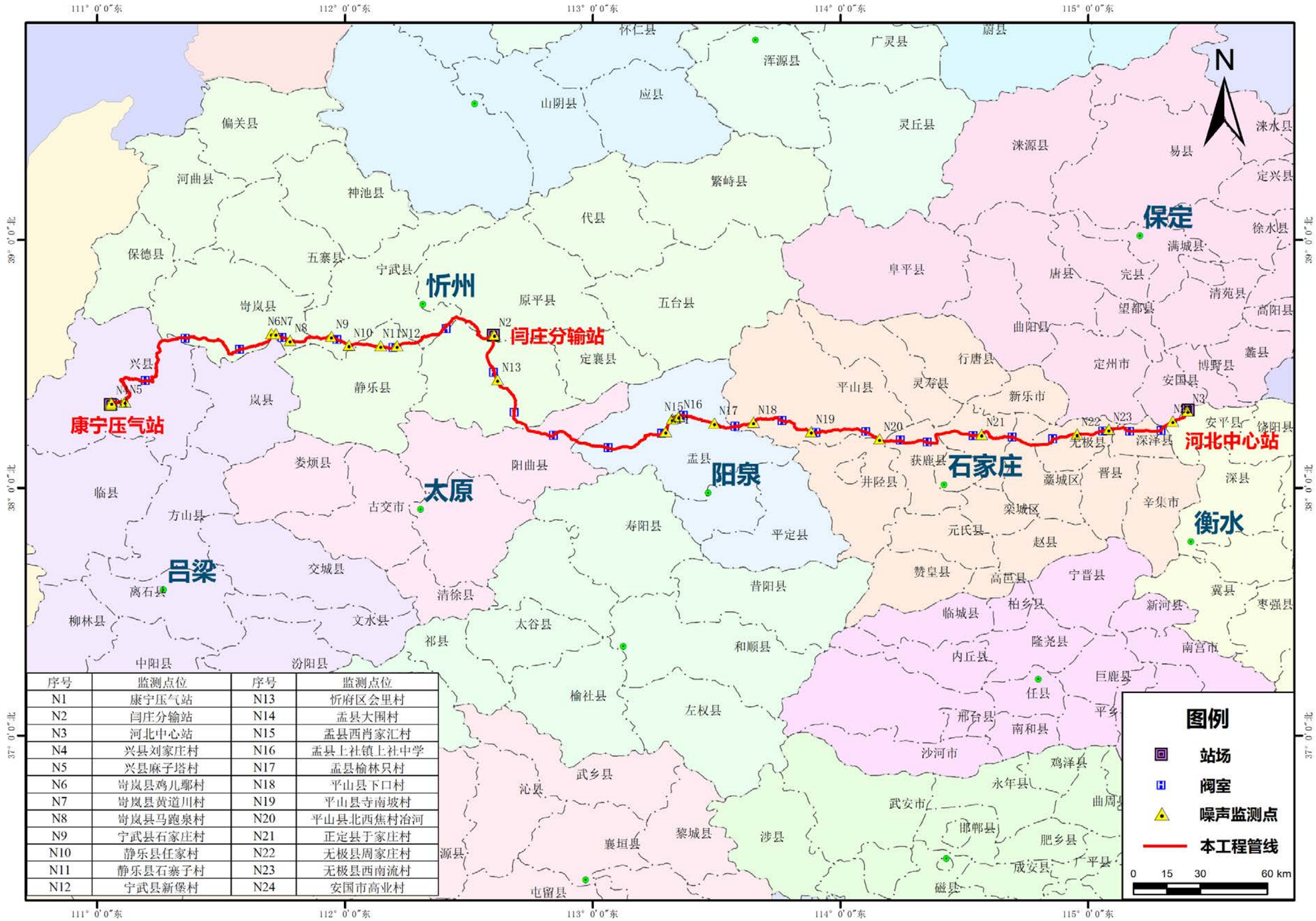
附图 14 河北中心站 5km 范围内居民点（风险保护目标图）



序号	名称	所在地/地理坐标
S1	康宁压气站	山西省吕梁市兴县刘家庄村西南侧
S2	闫庄分输站	山西省忻州市原平市大白水村村西
S3	河北中心站	河北省衡水市安平县马店镇许家庄村东南
S4	兴县恶虎滩乡下会村	N38°31'32.81"，E111°22'28.54"
S5	忻府区程家庄（云中山省级自然保护区）	N38°37'30.78"，E112°28'38.06"
S6	盂县上社镇上社中学	N38°17'11.79"，E113°20'38.42"
S7	平山县北西焦村冶河（冶河湿地公园）	N38°11'49.27"，114°9'13.50"

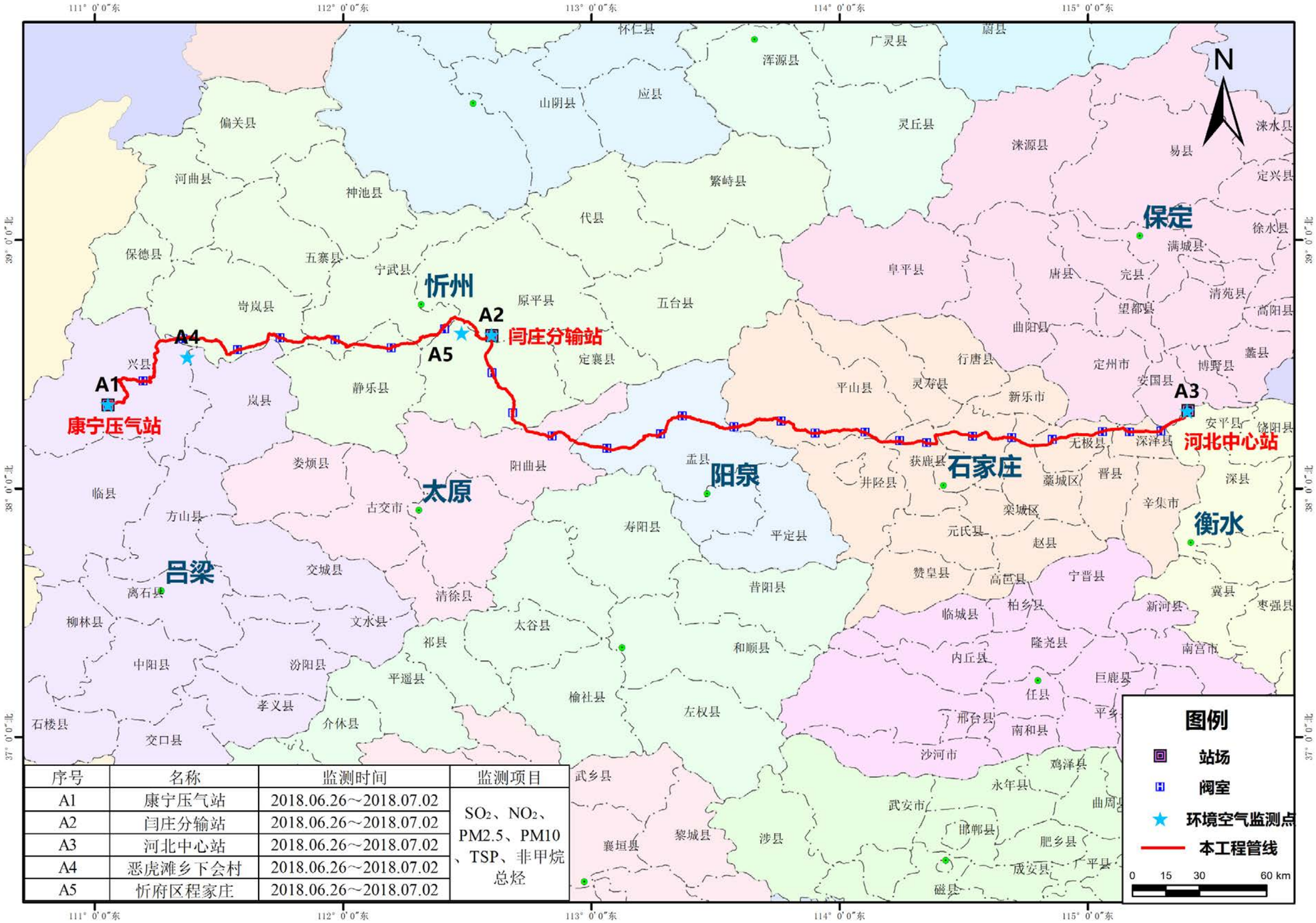
图例
站场
阀室
土壤监测点
本工程管线

附图 **15** 土壤现状监测点位布置图



序号	监测点位	序号	监测点位
N1	康宁压气站	N13	忻府区会里村
N2	闫庄分输站	N14	盂县大围村
N3	河北中心站	N15	盂县西肖家汇村
N4	兴县刘家庄村	N16	盂县上社镇上社中学
N5	兴县麻子塔村	N17	盂县榆林只村
N6	岢岚县鸡儿鄂村	N18	平山县下口村
N7	岢岚县黄道川村	N19	平山县寺南坡村
N8	岢岚县马跑泉村	N20	平山县北西焦村冶河
N9	宁武县石家庄村	N21	正定县于家庄村
N10	静乐县任家村	N22	无极县周家庄村
N11	静乐县石寨子村	N23	无极县西南流村
N12	宁武县新堡村	N24	安国市高业村

附图 **16** 噪声现状监测点位布置图



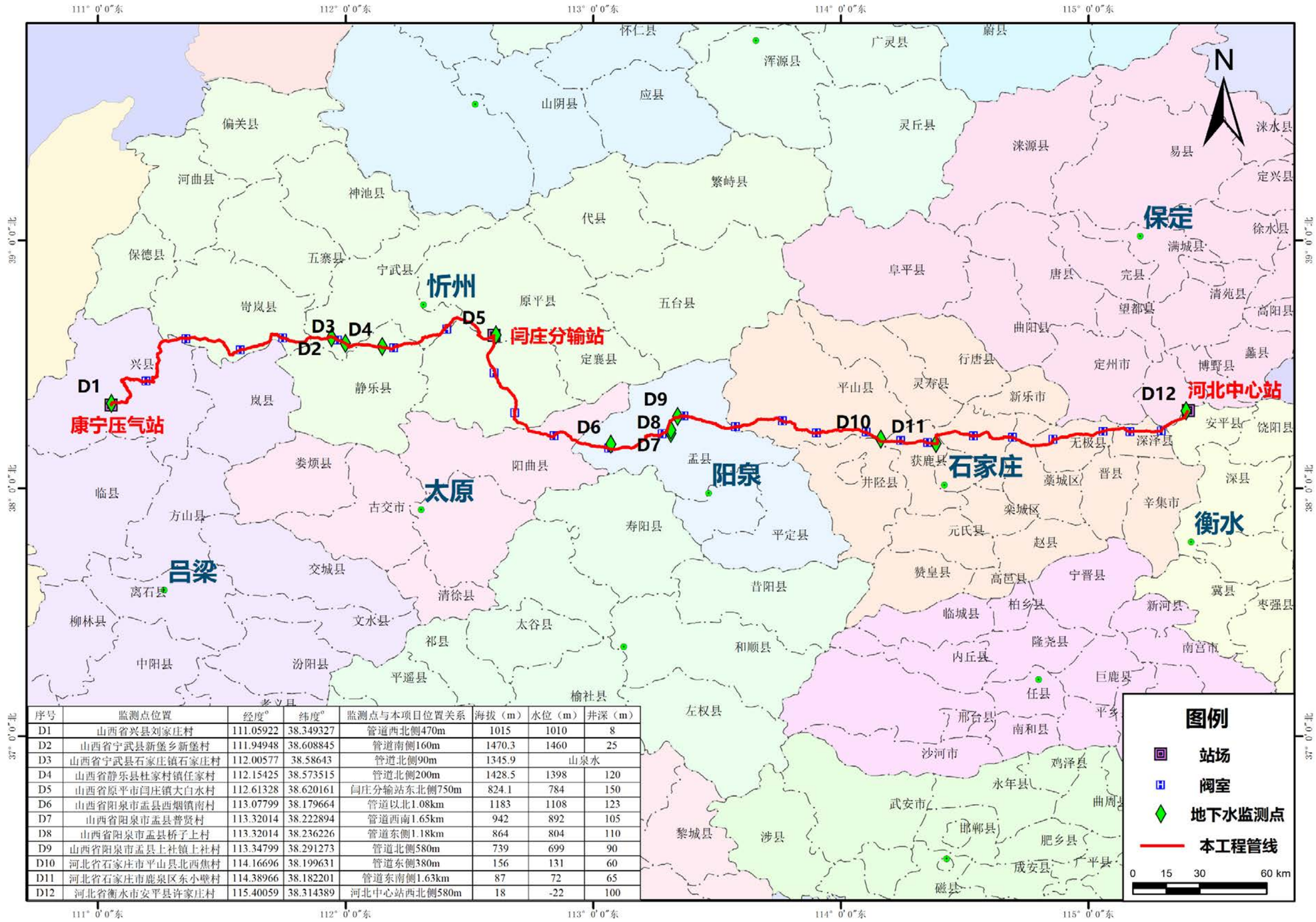
序号	名称	监测时间	监测项目
A1	康宁压气站	2018.06.26~2018.07.02	SO_2、NO_2、PM2.5、PM10、TSP、非甲烷总烃
A2	闫庄分输站	2018.06.26~2018.07.02	
A3	河北中心站	2018.06.26~2018.07.02	
A4	恶虎滩乡下会村	2018.06.26~2018.07.02	
A5	忻府区程家庄	2018.06.26~2018.07.02	

附图 17 环境空气现状监测点位布置图



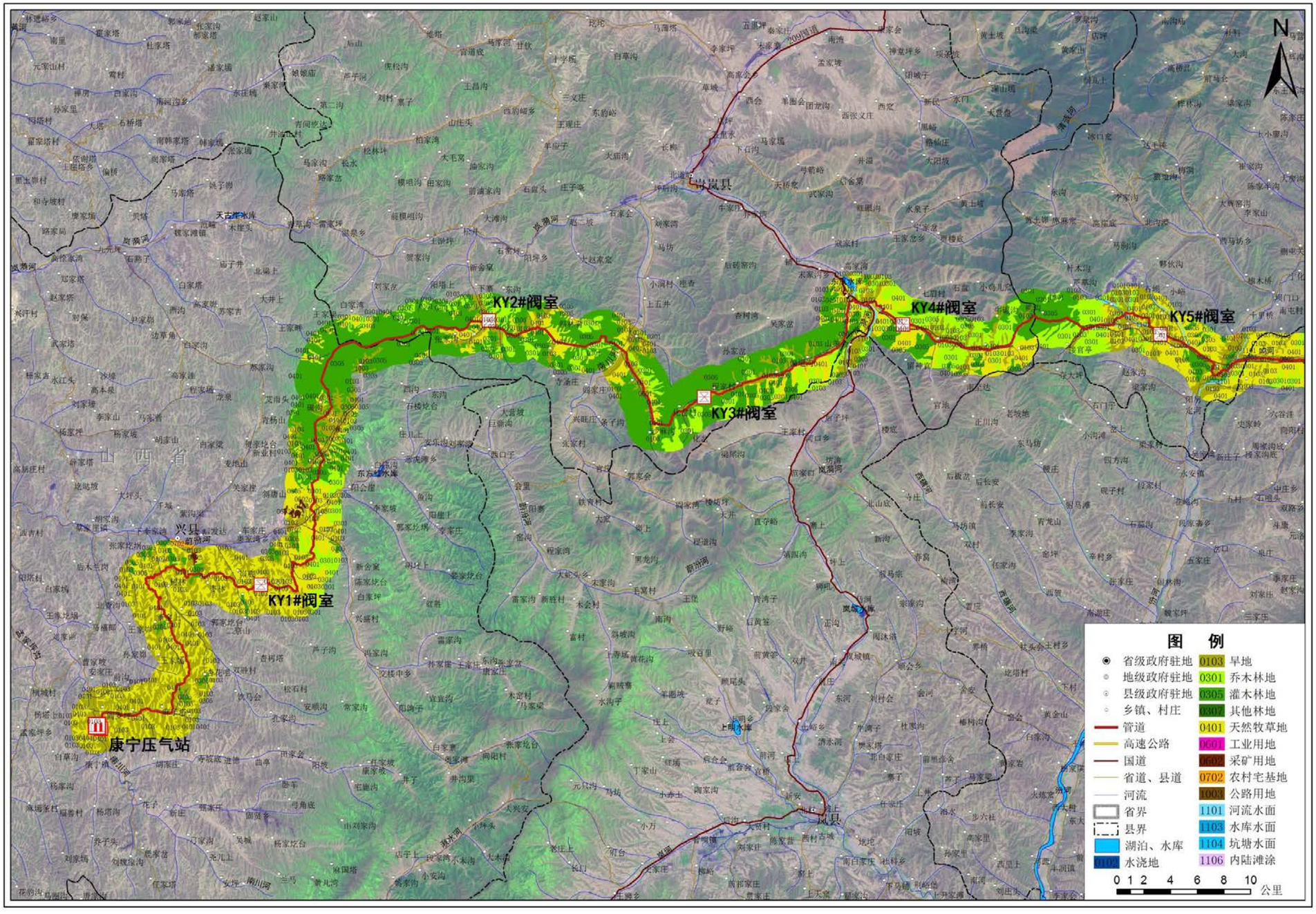
序号	河流名称
W1	汾河
W2	冶河
W3	滹沱河
W4	木刀沟（无极）
W5	木刀沟（深泽）
备注	W4木刀沟（无极）、W5木刀沟（深泽）断流

附图 18 地表水现状监测点位布置图

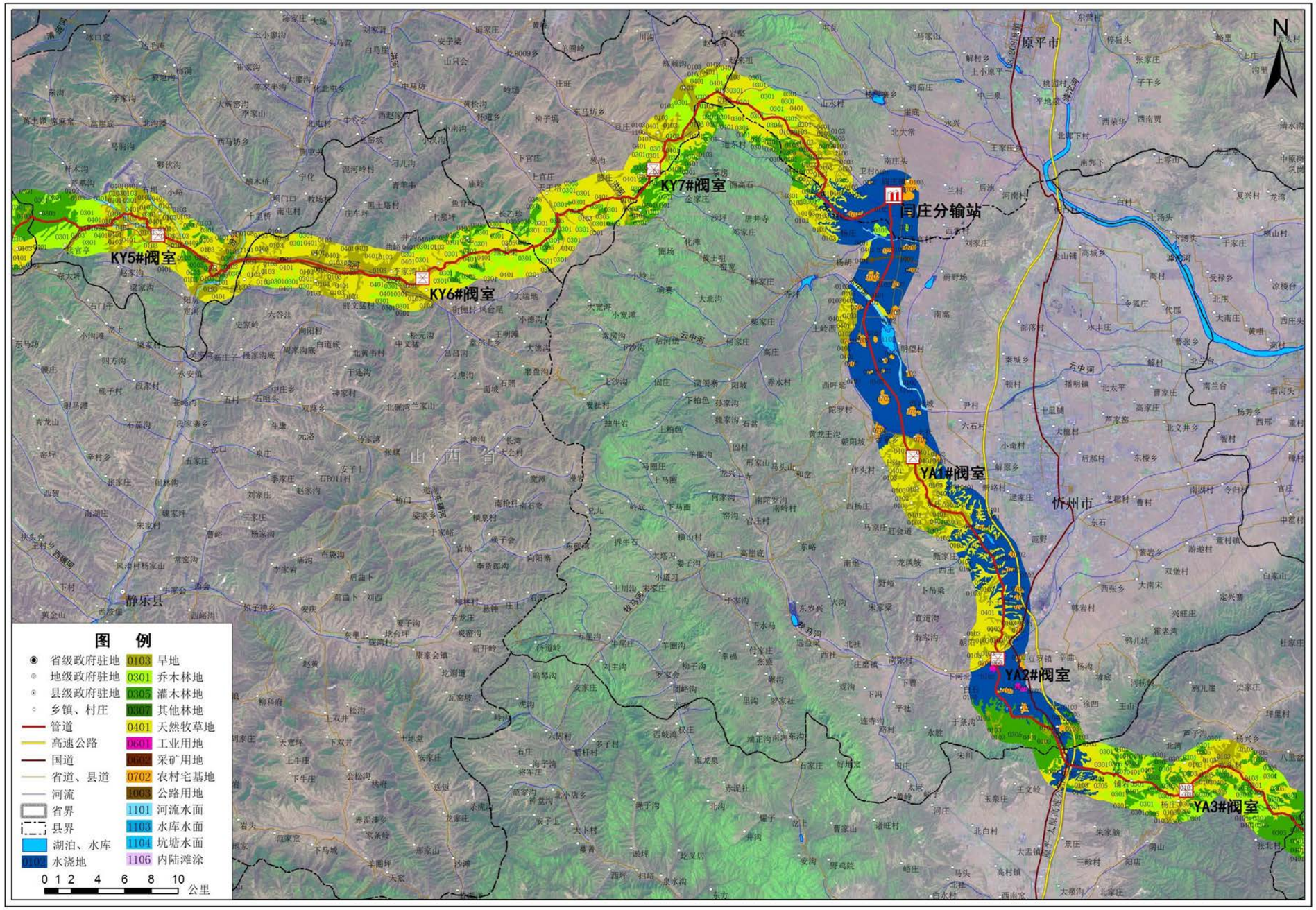


序号	监测点位置	经度°	纬度°	监测点与本项目位置关系	海拔（m）	水位（m）	井深（m）
D1	山西省兴县刘家庄村	111.05922	38.349327	管道西北侧470m	1015	1010	8
D2	山西省宁武县新堡乡新堡村	111.94948	38.608845	管道南侧160m	1470.3	1460	25
D3	山西省宁武县石家庄镇石家庄村	112.00577	38.58643	管道北侧90m	1345.9	山泉水	
D4	山西省静乐县杜家村镇任家村	112.15425	38.573515	管道北侧200m	1428.5	1398	120
D5	山西省原平市闫庄镇大白水村	112.61328	38.620161	闫庄分输站东北侧750m	824.1	784	150
D6	山西省阳泉市盂县西烟镇南村	113.07799	38.179664	管道以北1.08km	1183	1108	123
D7	山西省阳泉市盂县普贤村	113.32014	38.222894	管道西南1.65km	942	892	105
D8	山西省阳泉市盂县桥子上村	113.32014	38.236226	管道东侧1.18km	864	804	110
D9	山西省阳泉市盂县上社镇上社村	113.34799	38.291273	管道北侧580m	739	699	90
D10	河北省石家庄市平山县北西焦村	114.16696	38.199631	管道东侧380m	156	131	60
D11	河北省石家庄市鹿泉区东小壁村	114.38966	38.182201	管道东南侧1.63km	87	72	65
D12	河北省衡水市安平县许家庄村	115.40059	38.314389	河北中心站西北侧580m	18	-22	100

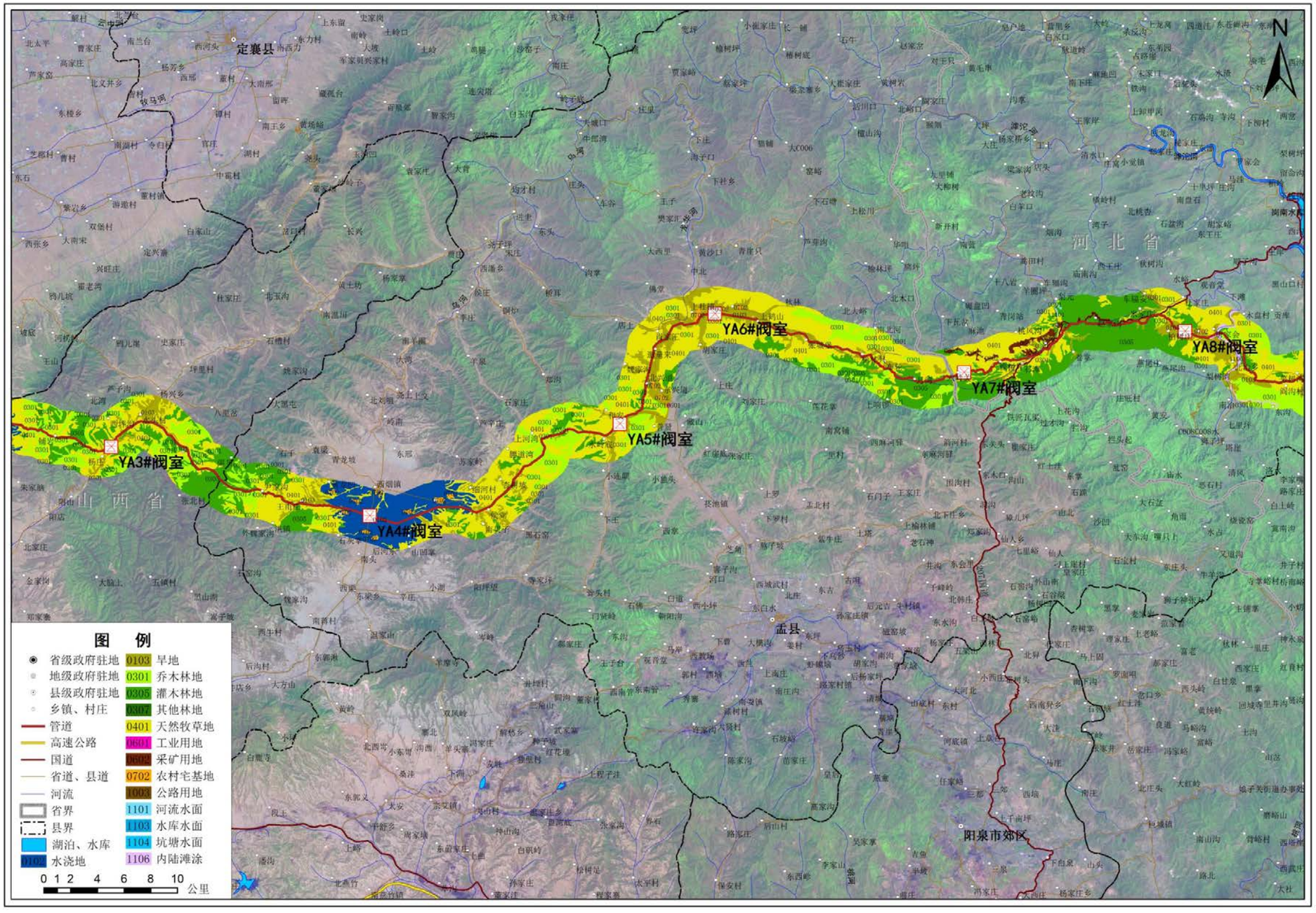
附图 19 地下水现状监测点位布置图



附图 **20** 工程评价区土地利用现状图（**1**）

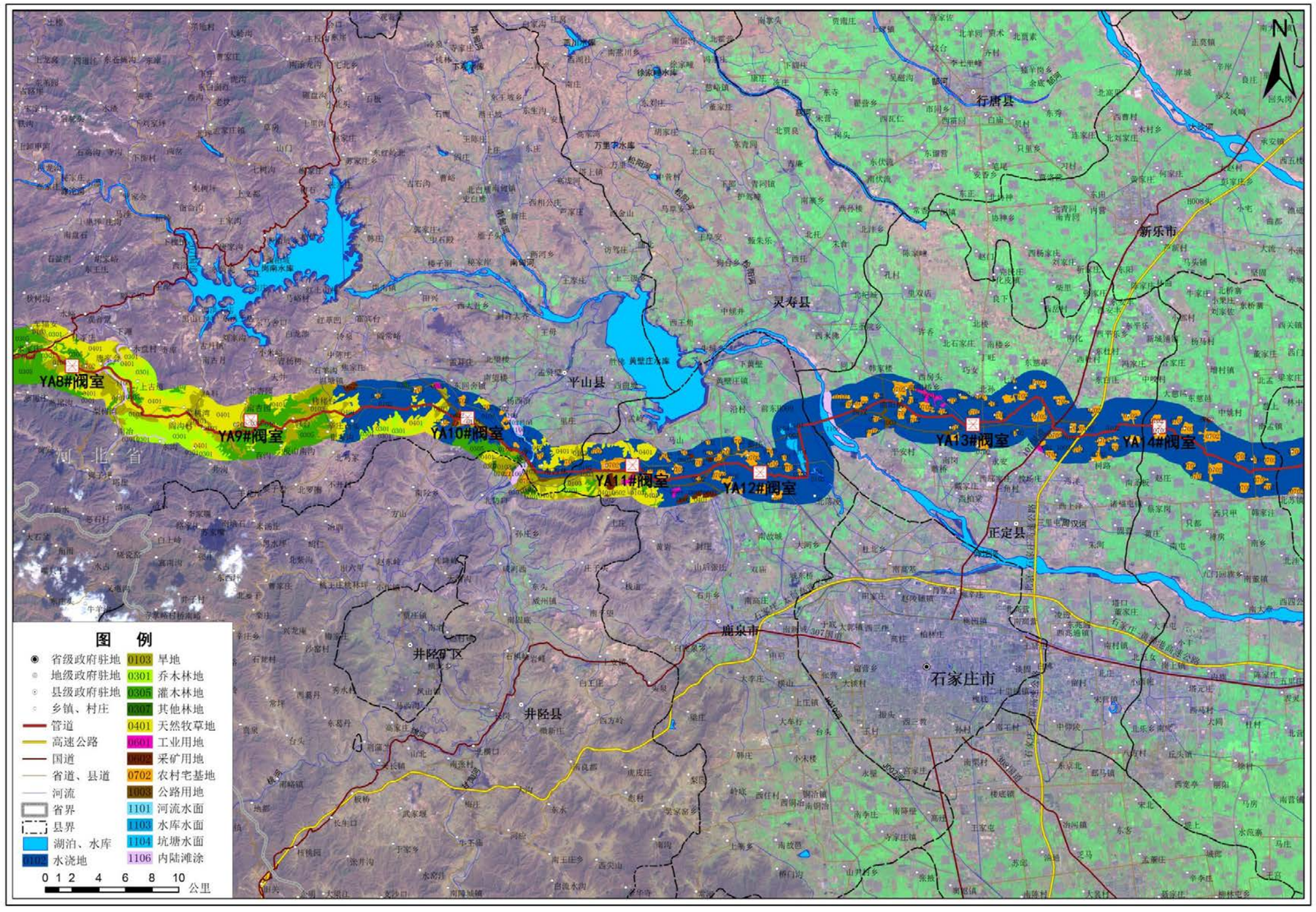


附图 **20** 工程评价区土地利用现状图（**2**）

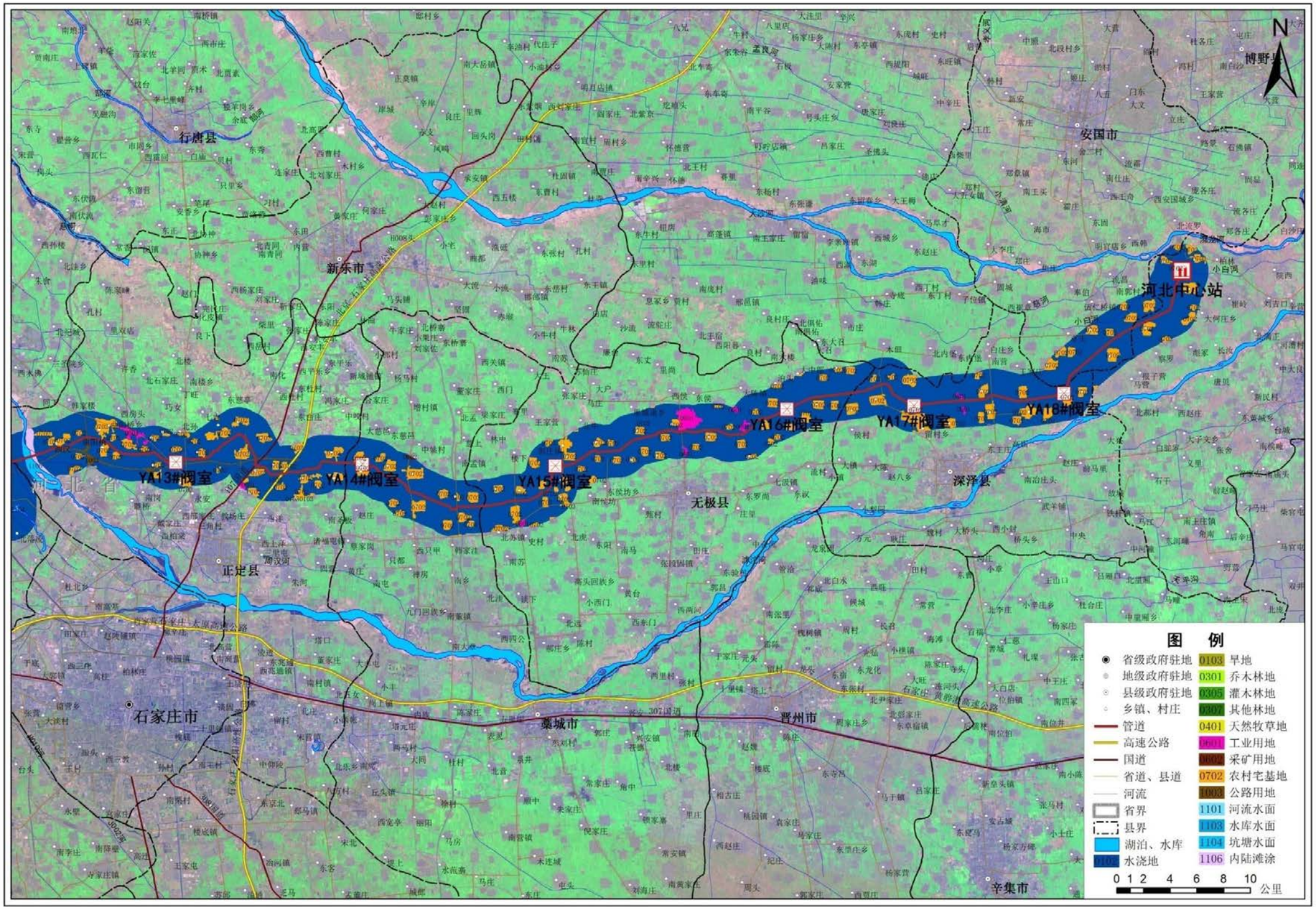


3

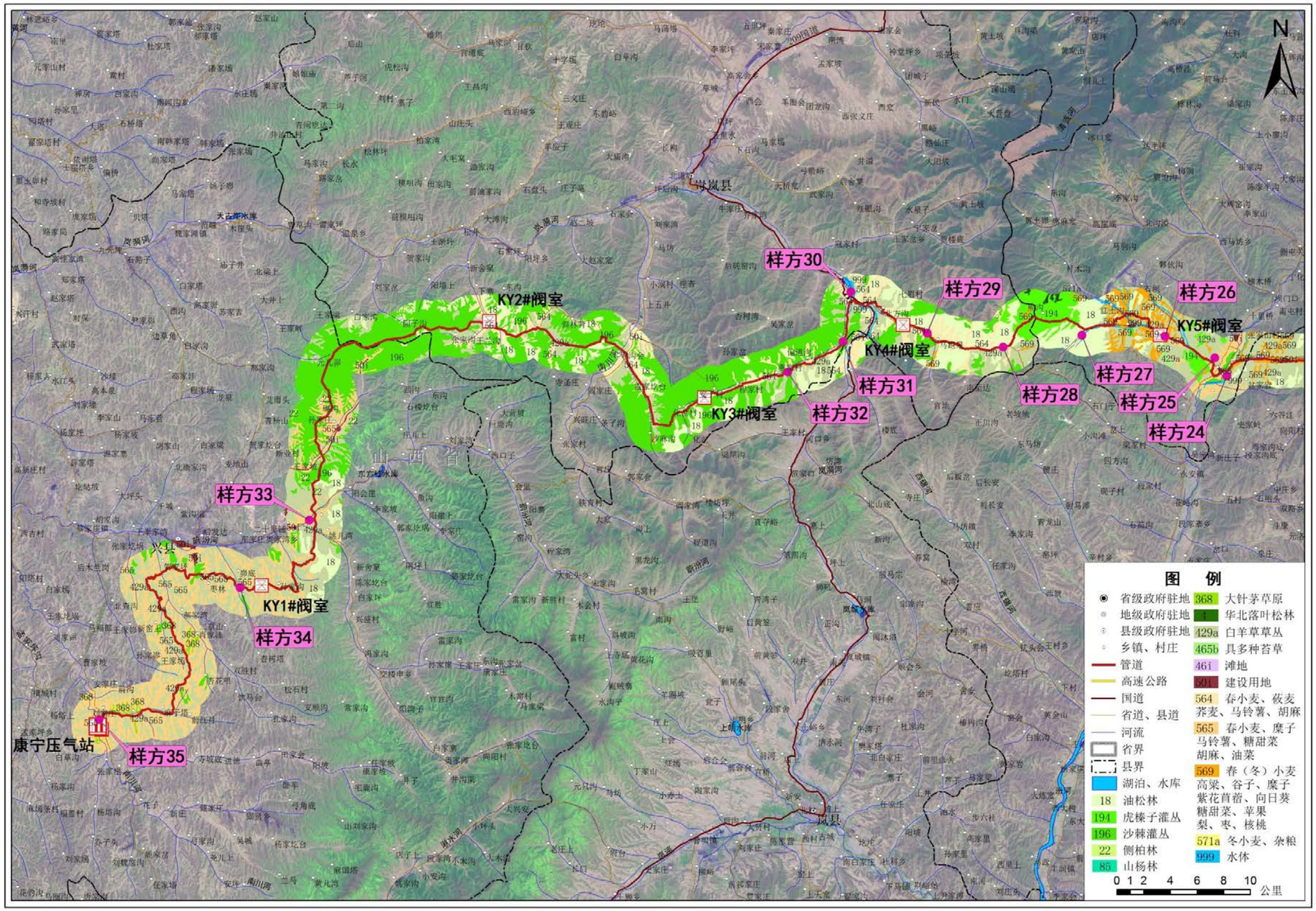
附图 20 工程评价区土地利用现状图（3）



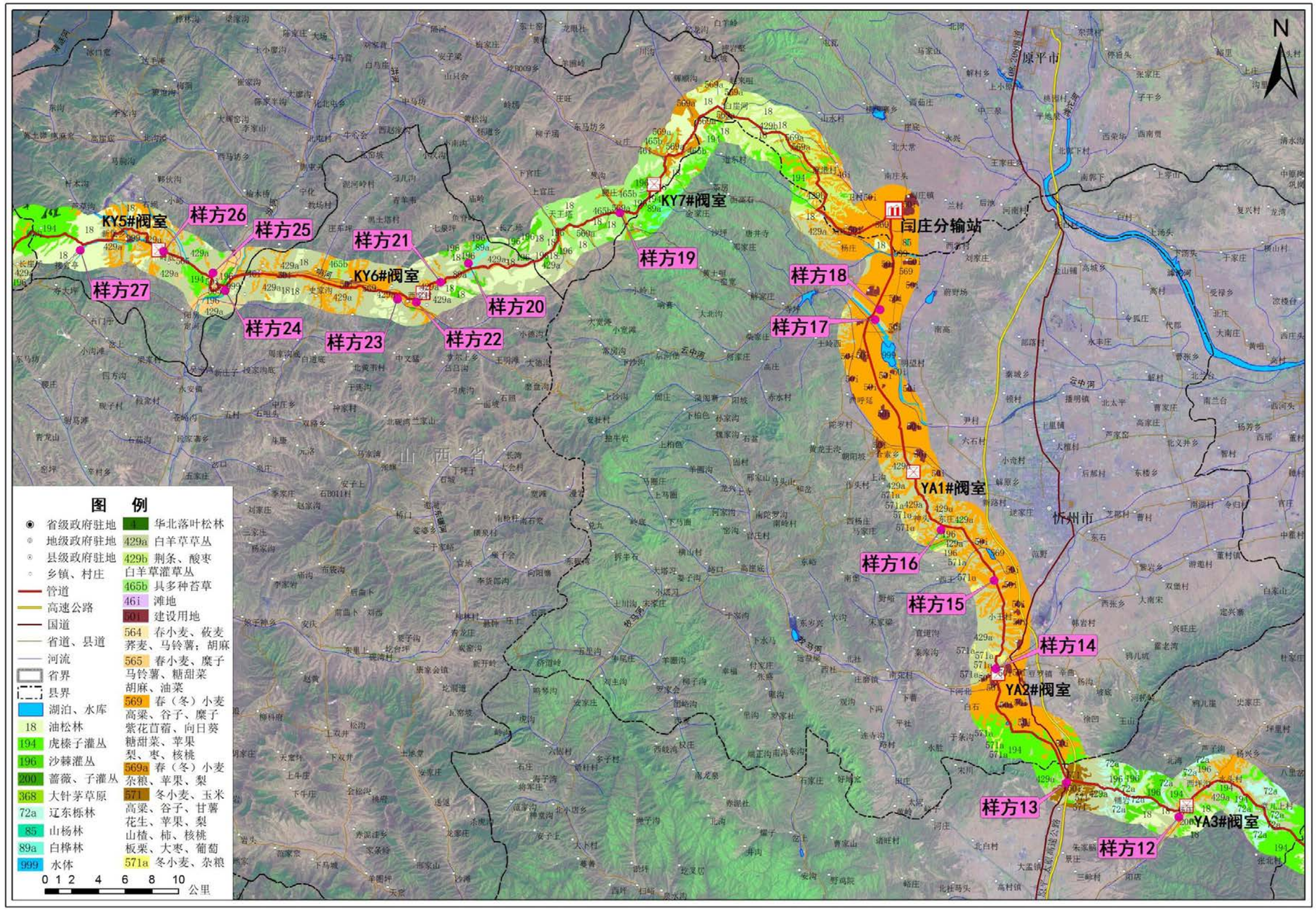
附图 **20** 工程评价区土地利用现状图（**4**）



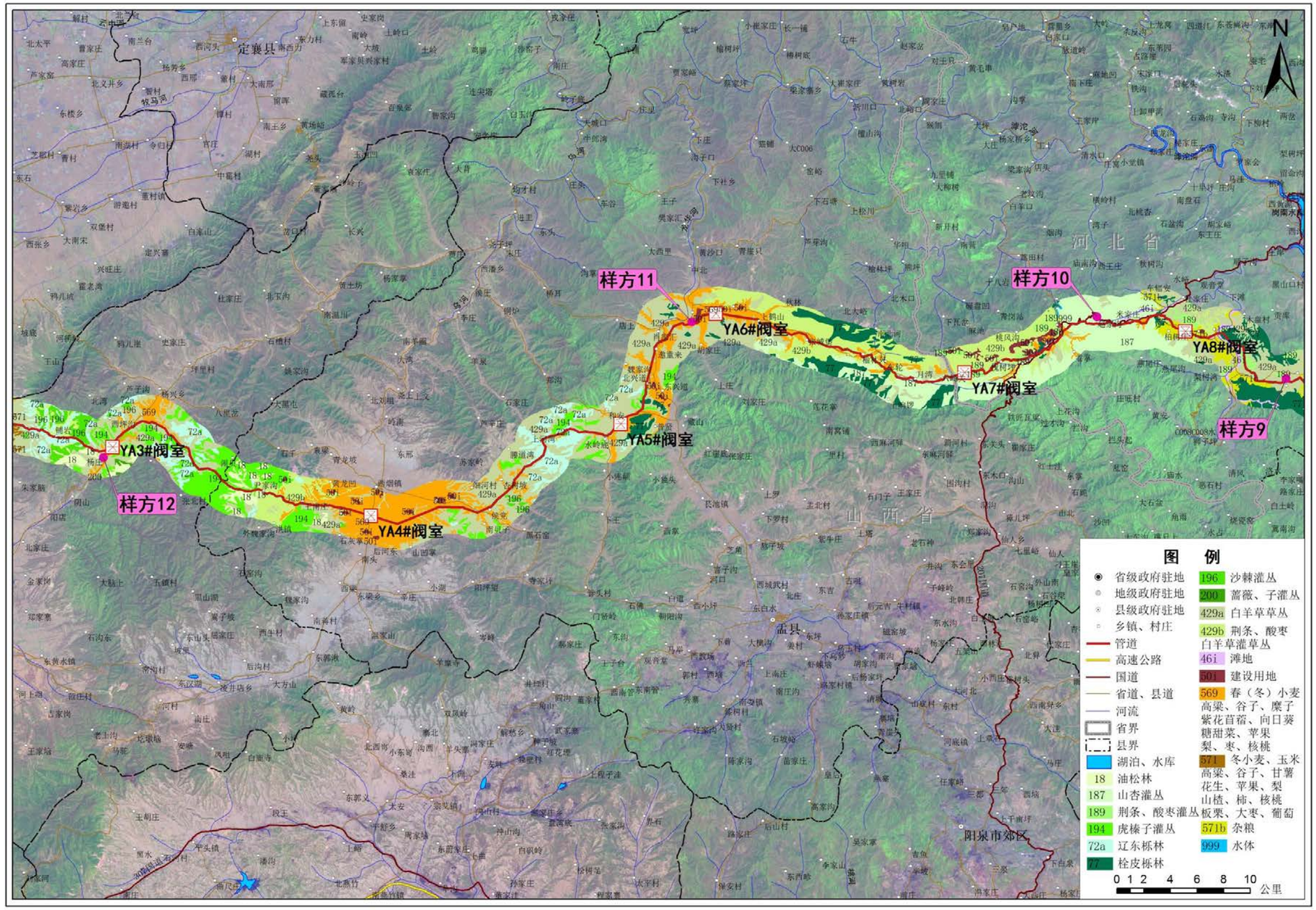
附图 **20** 工程评价区土地利用现状图（**5**）



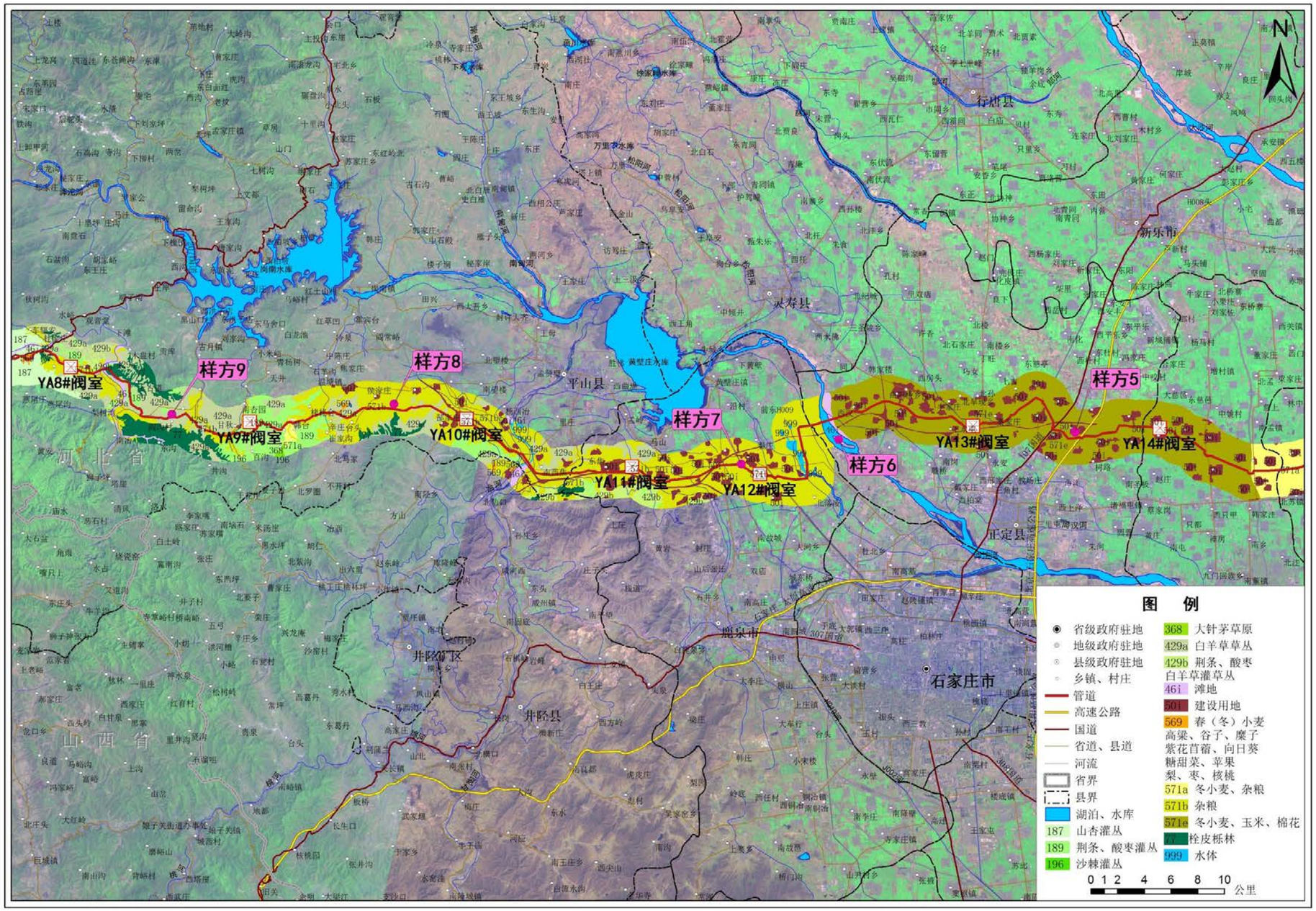
附图 **21** 工程评价区植被类型图（**1**）



附图 **21** 工程评价区植被类型图（**2**）

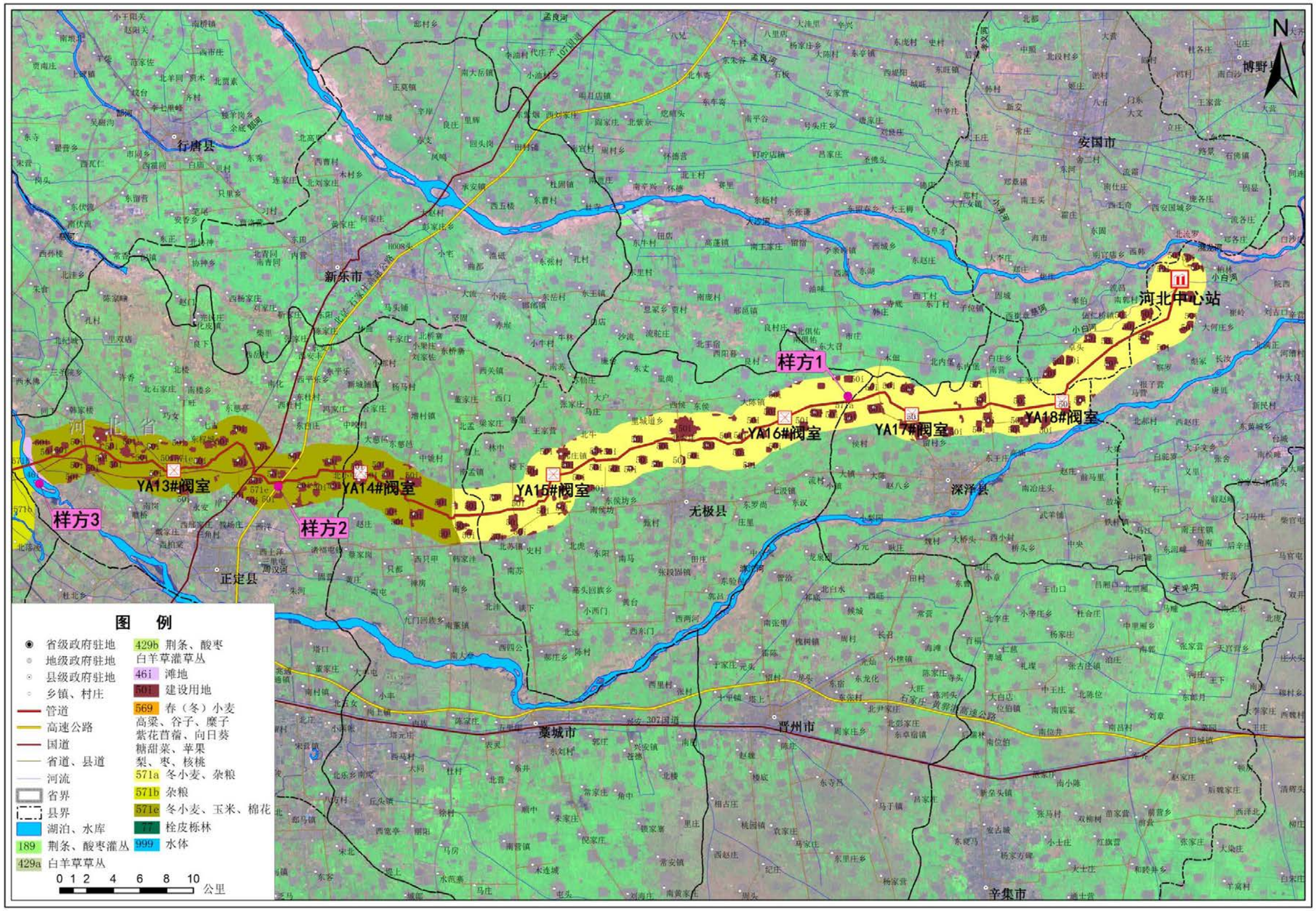


附图 **21** 工程评价区植被类型图（**3**）



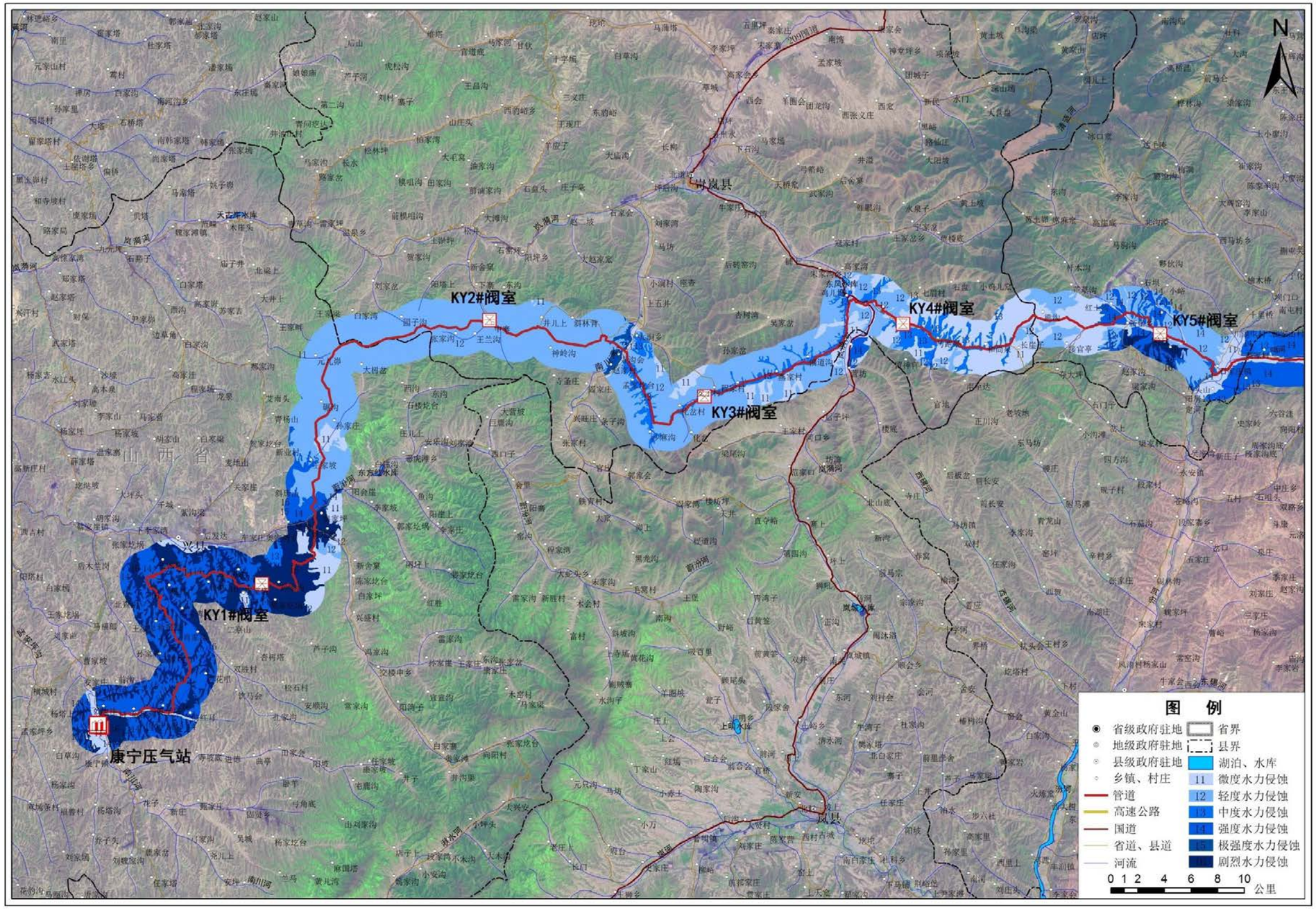
4

附图 21 工程评价区植被类型图（4）

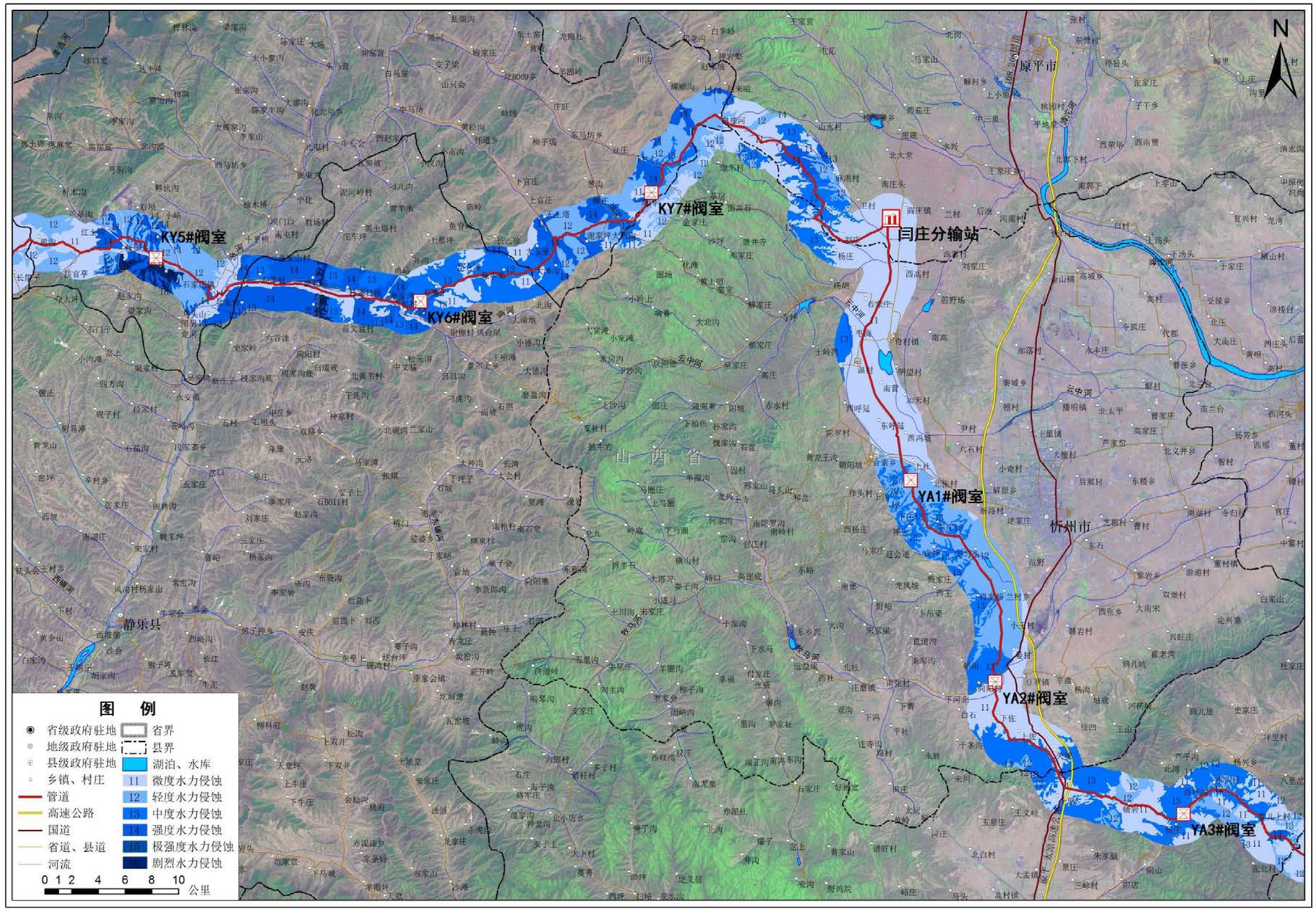


5

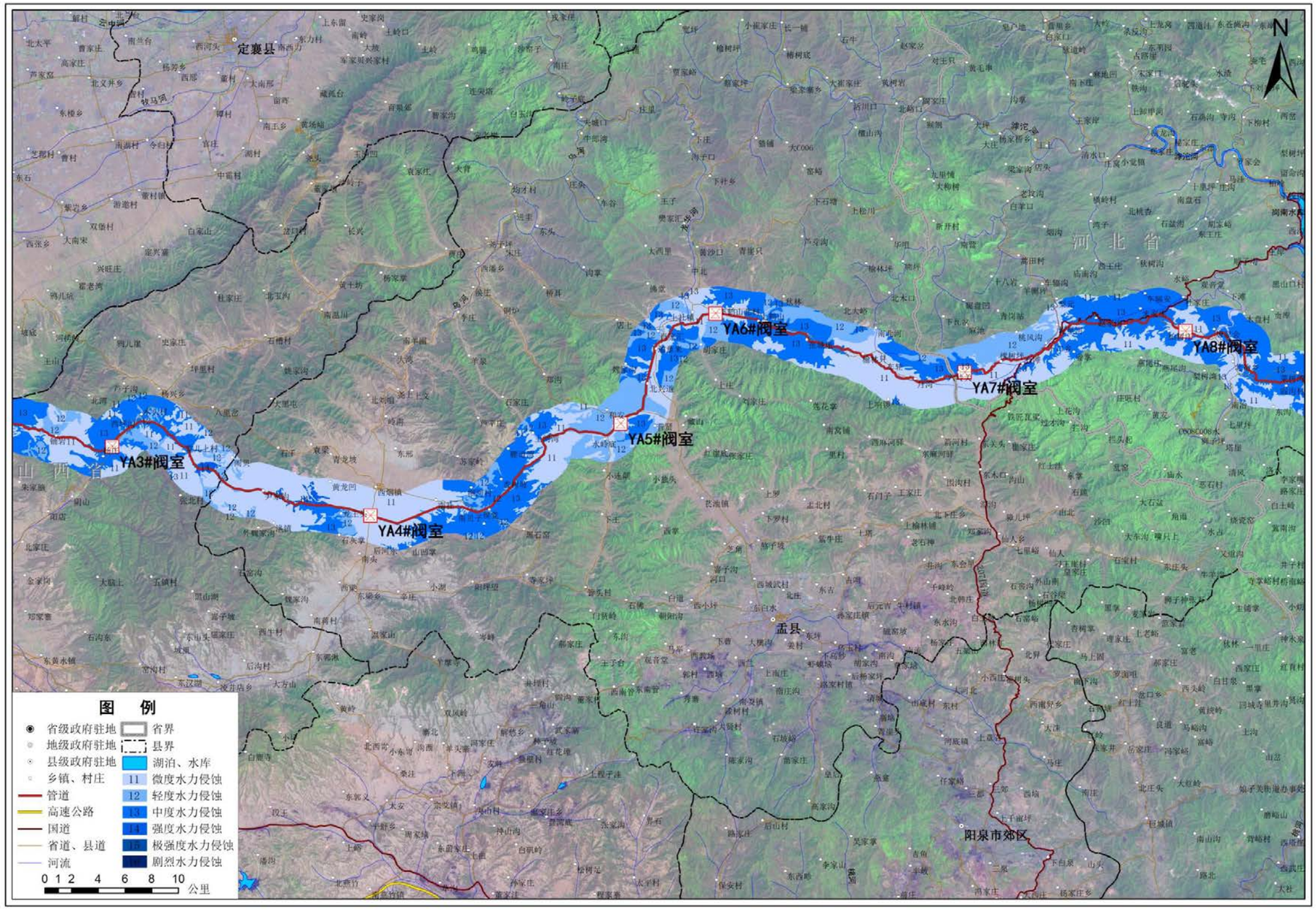
附图 21 工程评价区植被类型图（5）



附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（1）

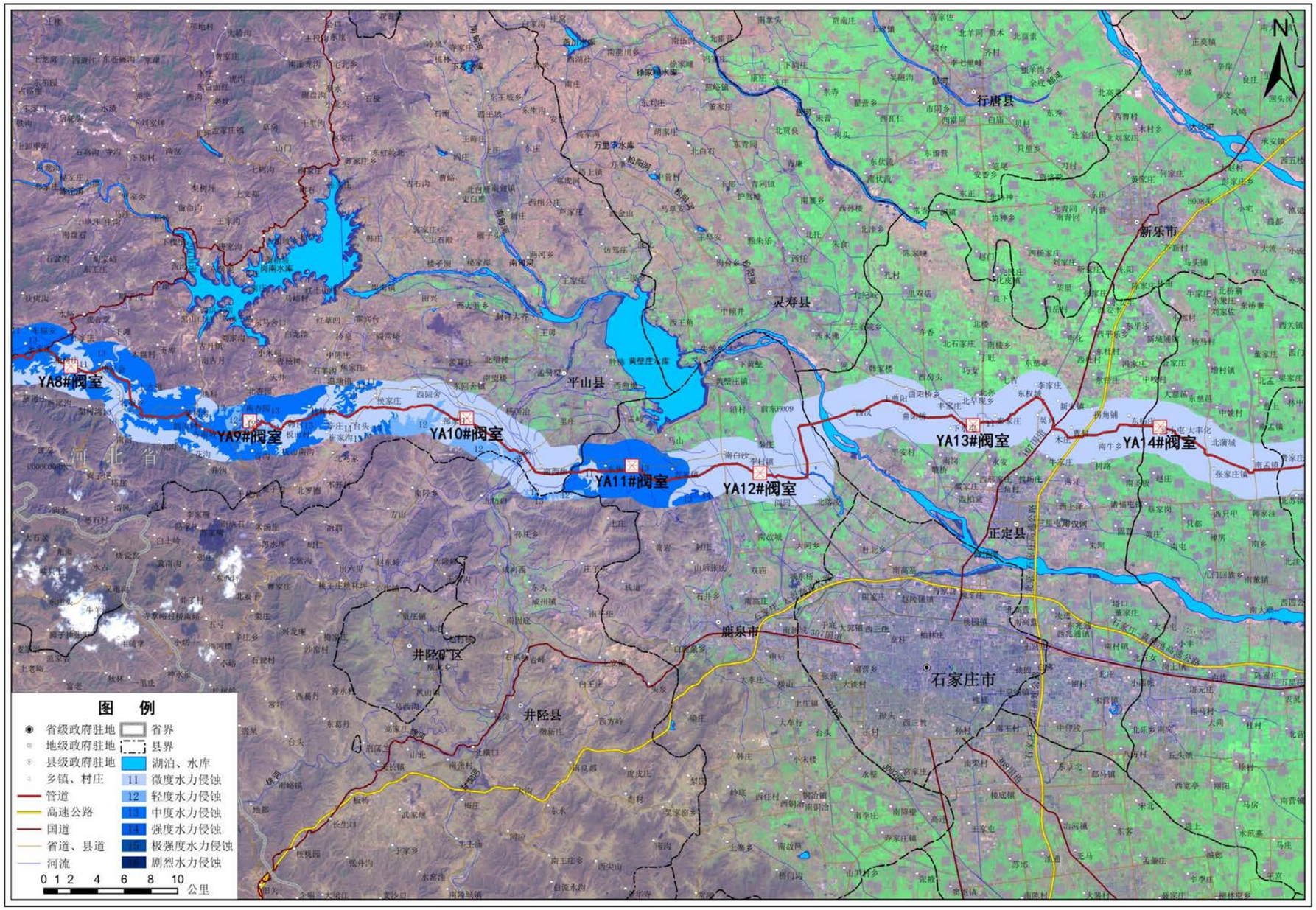


附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（2）

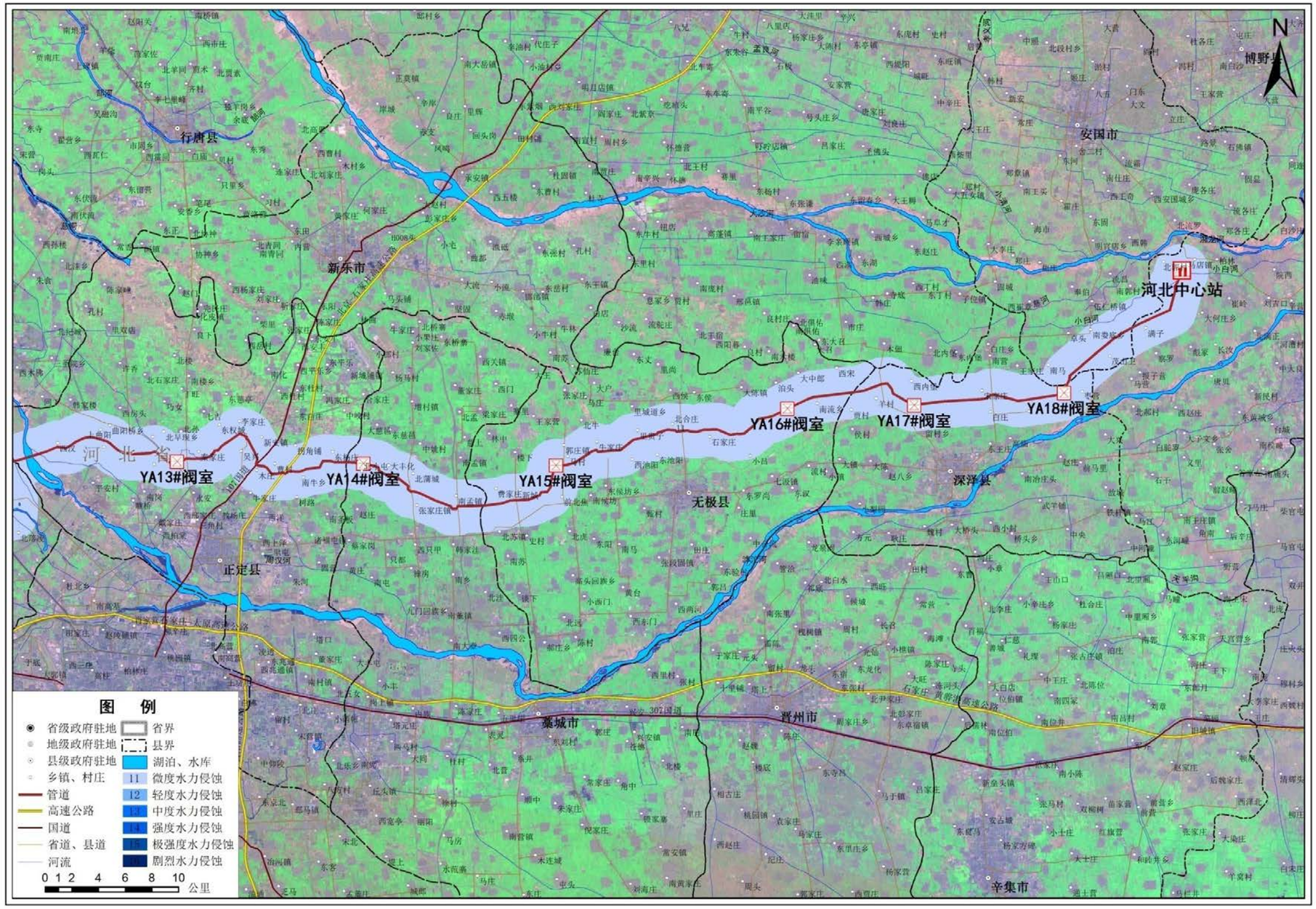


3

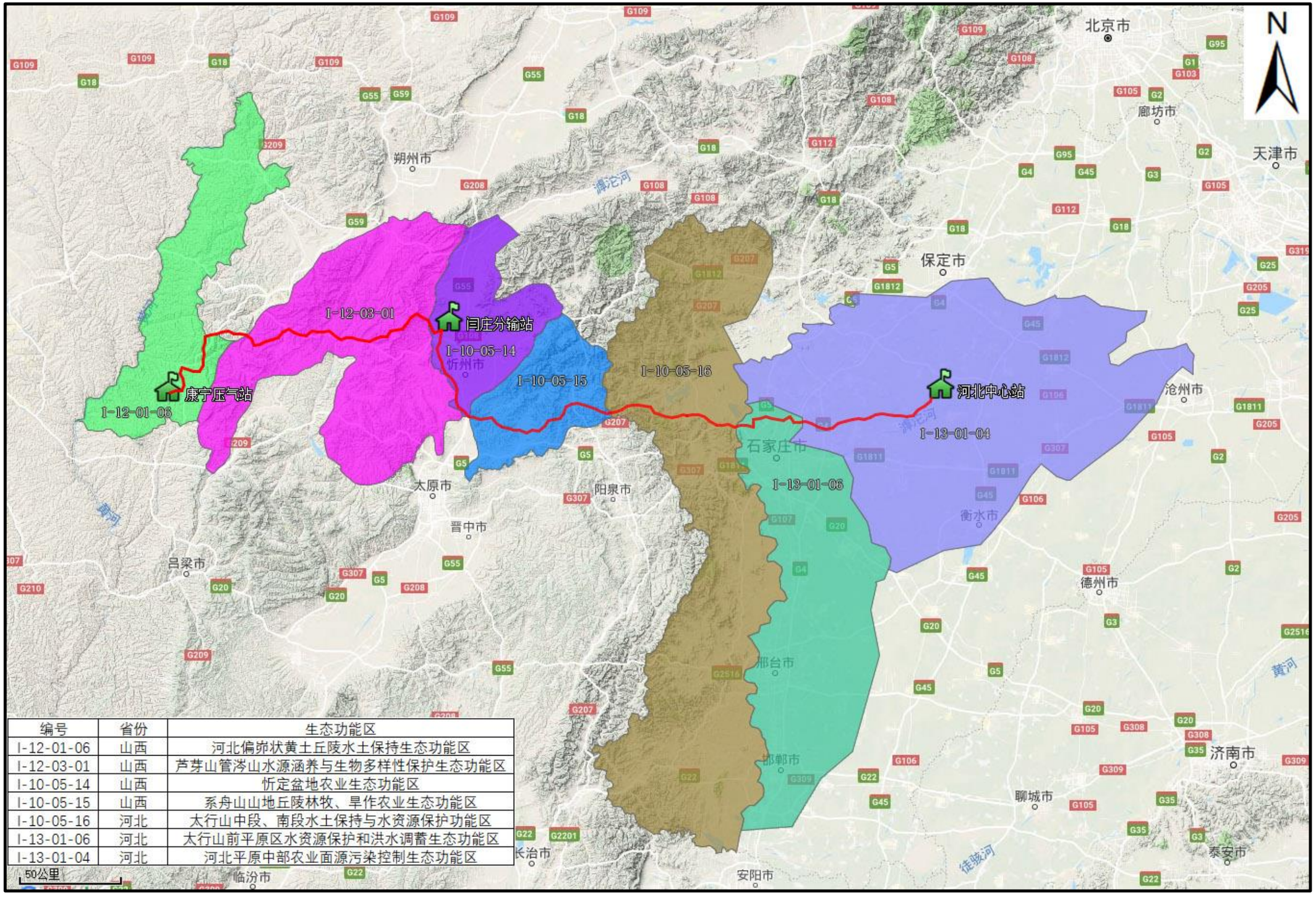
附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（3）



附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（4）

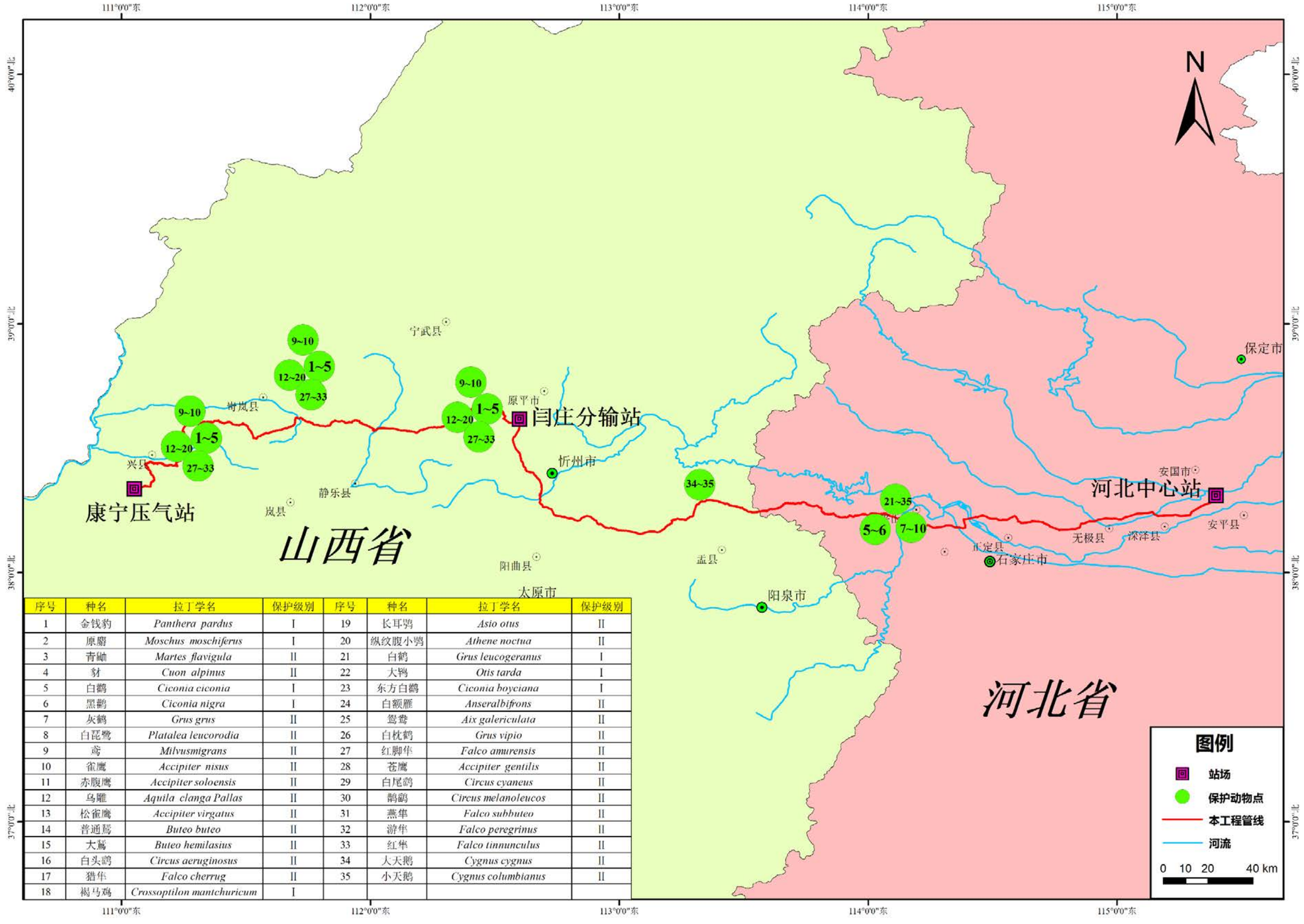


附图 22 工程评价区土壤侵蚀图（5）



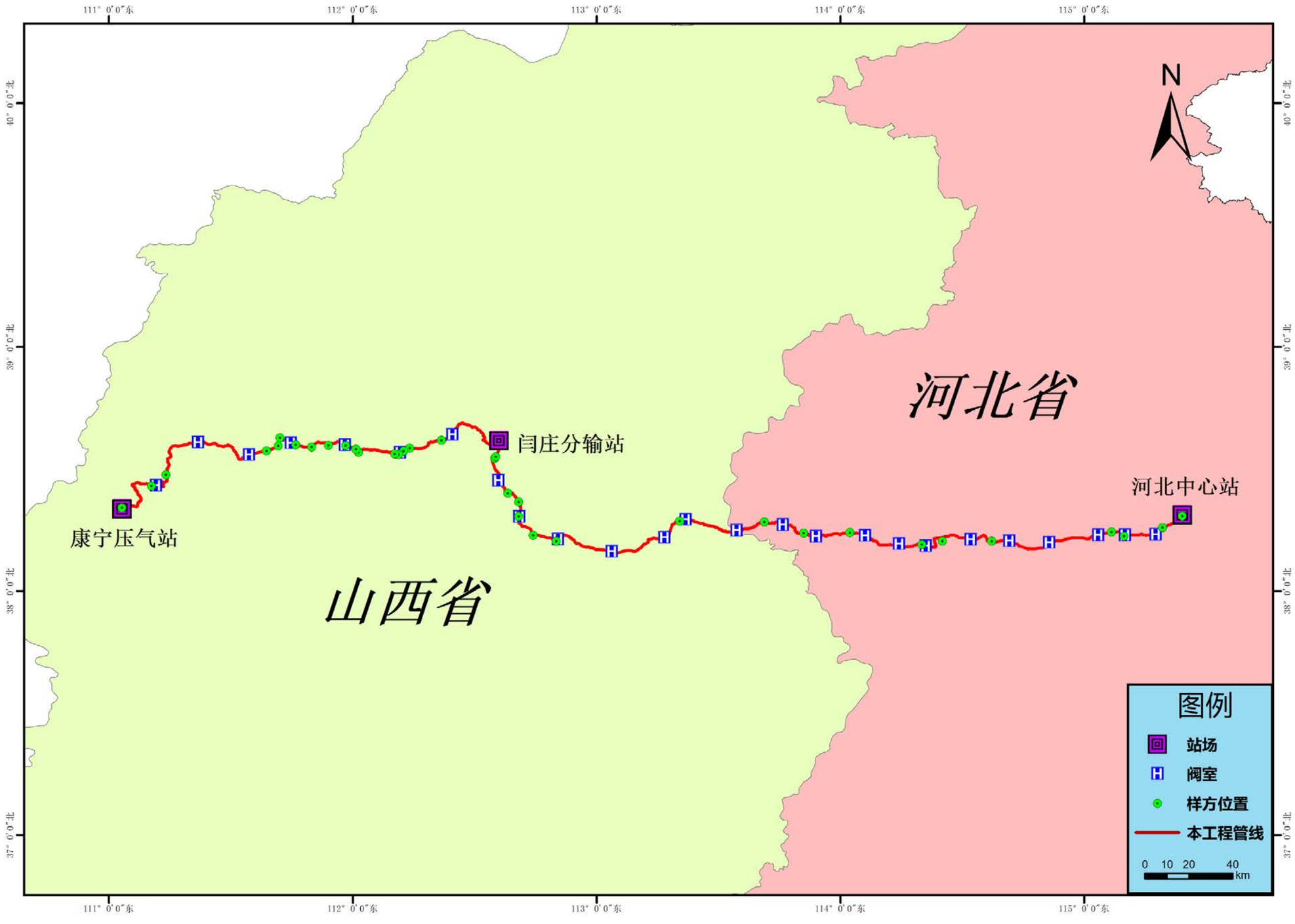
编号	省份	生态功能区
I-12-01-06	山西	河北偏峁状黄土丘陵水土保持生态功能区
I-12-03-01	山西	芦芽山管涔山水源涵养与生物多样性保护生态功能区
I-10-05-14	山西	忻定盆地农业生态功能区
I-10-05-15	山西	系舟山山地丘陵林牧、旱作农业生态功能区
I-10-05-16	河北	太行山中段、南段水土保持与水资源保护功能区
I-13-01-06	河北	太行山前平原区水资源保护和洪水调蓄生态功能区
I-13-01-04	河北	河北平原中部农业面源污染控制生态功能区

附图 23 工程生态功能区划图



序号	种名	拉丁学名	保护级别	序号	种名	拉丁学名	保护级别
1	金钱豹	*Panthera pardus*	I	19	长耳鸮	*Asio otus*	II
2	原麝	*Moschus moschiferus*	I	20	纵纹腹小鸮	*Athene noctua*	II
3	青鼬	*Martes flavigula*	II	21	白鹤	*Grus leucogeranus*	I
4	豺	*Cuon alpinus*	II	22	大鸨	*Otis tarda*	I
5	白鹳	*Ciconia ciconia*	I	23	东方白鹳	*Ciconia boyciana*	I
6	黑鹳	*Ciconia nigra*	I	24	白额雁	*Anseralbifrons*	II
7	灰鹤	*Grus grus*	II	25	鸳鸯	*Aix galericulata*	II
8	白琵鹭	*Platalea leucorodia*	II	26	白枕鹤	*Grus vipio*	II
9	鸢	*Milvusmigrans*	II	27	红脚隼	*Falco amurensis*	II
10	雀鹰	*Accipiter nisus*	II	28	苍鹰	*Accipiter gentilis*	II
11	赤腹鹰	*Accipiter soloensis*	II	29	白尾鹞	*Circus cyaneus*	II
12	乌雕	*Aquila clanga Pallas*	II	30	鹊鹞	*Circus melanoleucos*	II
13	松雀鹰	*Accipiter virgatus*	II	31	燕隼	*Falco subbuteo*	II
14	普通鵟	*Buteo buteo*	II	32	游隼	*Falco peregrinus*	II
15	大鵟	*Buteo hemilasius*	II	33	红隼	*Falco tinnunculus*	II
16	白头鹞	*Circus aeruginosus*	II	34	大天鹅	*Cygnus cygnus*	II
17	猎隼	*Falco cherrug*	II	35	小天鹅	*Cygnus columbianus*	II
18	褐马鸡	*Crossoptilon mantchuricum*	I				

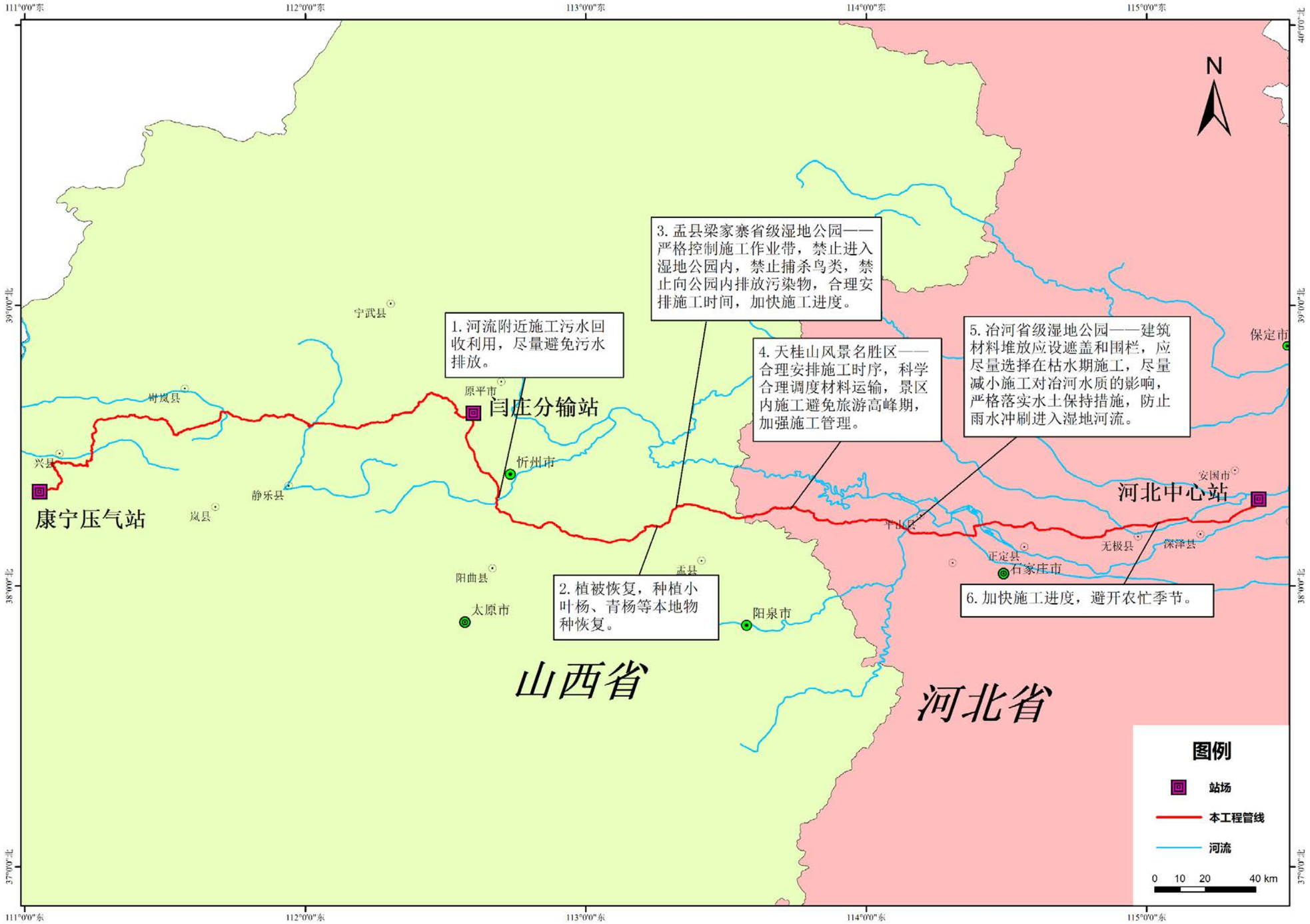
附图 24 工程沿线保护动植物分布图



附图 25 工程沿线生态调查样方分布图



附图 26 工程主要评价因子的评价结果和预测图



附图 27 工程沿线生态保护措施示意图



监测点	陆生监测	水生监测	敏感性
1	西柏坡-天桂山国家级风景名胜区（天桂山景区）		生态敏感区
2	河北治河省级地质公园	治河	生态敏感区（大开挖）

附图 28 工程运行期生态监测点位分布图

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：	中联煤层气有限责任公司	填表人（签字）：	丁德治	项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）				建设内容、规模	神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段），穿越山西省和河北省，工程起于山西省兴县康宁压气站，止于河北省安平县河北中心站，全长 543.87km，管径813mm，设计压力8.0MPa，全线设计输量50×108m3/a。				
	项目代码[1]	2017-000052-57-02-001700									
	建设地点	山西省吕梁市（兴县、岚县）、忻州市（岢岚县、静乐县、宁武县、原平市、忻府区）、太原市（阳曲县）、阳泉市（盂县）、河北省石家庄市（平山县、鹿泉区、正定县、藁城区、无极县、深泽县）、保定市（安国市）、衡水市（安平县）									
	项目建设周期（月）	12.0				计划开工时间	2019年12月				
	环境影响评价行业类别	176 石油、天然气、页岩气、成品油管线（不含城市天然气管线）				预计投产时间	2020年12月				
	建设性质	新建				国民经济行业类型[2]	G57管道运输业				
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无				项目申请类别	新报项目				
	规划环评开展情况	不需要				规划环评文件名	无				
	规划环评审查机关	无				规划环评审查意见文号	无				
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度		纬度		环境影响评价文件类别	环境影响报告书				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	111.053386	起点纬度	38.336525	终点经度	115.399561	终点纬度	38.310689	工程长度（千米）	543.87
	总投资（万元）	414200.00				环保投资（万元）	28241.57			所占比例	6.82%
建设单位	单位名称	中联煤层气有限责任公司		法人代表	俞进	评价单位	单位名称	北京中咨华宇环保技术有限公司		证书编号	国环评证甲字第1051号
	统一社会信用代码（组织机构代码）	911100001000195691		技术负责人	肖美玉		环评文件项目负责人	郭淑霞		联系电话	18614087795
	通讯地址	北京市朝阳区酒仙桥路乙21号3幢6层		联系电话	18935001788		通讯地址	北京经济技术开发区地盛南街9号			

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水	废水量(万吨/年)								◉不排放 ○间接排放：☐市政管网 ☐集中式工业污水处理厂 ○直接排放：受纳水体_____
		COD								
		氨氮								
		总磷								
		总氮								
	废气	废气量（万标立方米/年）								/
		二氧化硫								/
		氮氧化物								/
		颗粒物								/
		挥发性有机物								/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区	蔚汾河省级自然保护区、云中山省级自然保护区	省级	褐马鸡、生态系统		否		☑避让 ☐减缓 ☑补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	岗南-黄壁庄水库饮用水水源保护区	二级保护区		二级保护区	是		☐避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	滹沱河地下水源地保护区	二级保护区		二级保护区	是		☐避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区	西柏坡－天桂山国家级风景名胜区	国家级	革命圣地、红色旅游	其他景区	是		☐避让 ☑减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、⑦=③－④－⑤，⑥=②－④+③

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）

环境影响评价公众参与说明

建设单位：中联煤层气有限责任公司

编制时间：二零一九年十月

目录

1 概述.....1

1.1 项目概况简介.....1

1.2 公众参与过程简介.....1

2 首次环境影响评价信息公开情况.....1

2.1 公开内容及日期.....1

2.2 公开方式.....1

2.3 公众意见情况.....1

3 征求意见稿公示情况.....4

3.1 公示内容及时限.....4

3.2 公示方式.....5

3.3 公众提出意见情况.....22

4 其他公众参与情况.....22

5 公众意见处理情况.....22

6 报批前公开情况.....22

6.1 公开内容及日期.....22

6.2 公开方式.....22

7 其他.....24

8 诚信承诺.....25

1 概述

1.1 项目概况简介

项目名称：神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）

建设性质：新建

建设单位：中联煤层气有限责任公司

环评单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

建设内容：神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）线路总长 543.87km，输气能力 $50\times10^8m^3/a$，起点位于山西省兴县康宁镇刘家庄村东南侧的康宁压气站，终点位于河北省衡水市安平县的河北中心站。根据工程进度总体安排，将本工程分为两段：康宁-闫庄段以及闫庄-安平段。本工程管径采用 D813mm，设计压力 8MPa，沿线设 3 座站场，分别为康宁压气站、闫庄分输站和河北中心站；设阀室 25 座，包括监视阀室 15 座，清管阀室 2 座，分输阀室 8 座。。

建设地点：山西省吕梁市（兴县、岚县）、忻州市（岢岚县、宁武县、静乐县、原平市、忻府区）、太原市（阳曲县）、阳泉市（盂县）；河北省石家庄市（平山县、鹿泉区、正定新区、藁城区、无极县、深泽县）、保定市（安国市）、衡水市（安平县）。

1.2 公众参与过程简介

建设项目环境影响评价公众参与可以保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权；建设单位应当依法听取环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织的意见。

2017 年 10 月 21 日，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司承担“神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）”环境影响评价工作。建设单位根据项目环评工作进展情况，2018 年 12 月 31 日前按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）要求，2019 年 1 月 1 日后按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1）要求，在项目环境影响报告书编制阶段开展了项目环评公众参与第一次公示、第二次公示、向生态环境主管部门报批环境影响报告书前公示工作。

2017 年 10 月 26 日~2017 年 11 月 8 日，建设单位根据当时有效的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号），采取张贴的方法在沿线居民区进行项目环评公众参与第一次公示。后期由于线路调整幅度较大，2018 年 5 月 16 日建设单位在中联煤层气有限责任公司官网补充进行了公众参与第一次公示。

2018 年 8 月，环评单位编制完成项目环境影响报告书征求意见稿，建设单位根据当时有效的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）通过网络及现场张贴两种方式，开展了项目环评公众参与第二次公示。网络公示期限为 2018 年 8 月 28 日~2018 年 9 月 7 日，有效期 10 日；现场张贴公示期限为 2018 年 8 月 29 日~9 月 7 日及 9 月 12 日~9 月 21 日，有效期 10 日。

2019 年 4 月、5 月，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1）要求，补充项目环评公众参与第二次公示的报纸公示，山西晚报信息公开时间为 2019 年 4 月 30 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日；燕赵都市报信息公开时间为 2019 年 5 月 6 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日。

2019 年 7 月 5 日，建设单位向生态环境主管部门报批报告书前，通过环评论坛丨环评互联网，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。由于后期路由调整较大，对山西省蔚汾河省级自然保护区和云中山省级自然保护区进行了避让，为了更好的了解社会公众对本工程的意见和建议，建设单位于 2019 年 10 月 17 日通过网络平台重新对报告书全文和公众参与说明进行了公示。

项目公示期间均未收到公众的意见和建议。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2017 年 10 月 21 日，建设单位委托北京中咨华宇环保技术有限公司承担“神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）”环境影响评价工作。

2.1 公开内容及日期

首次环境影响评价信息公开内容主要包括建设项目的概况、建设单位、环评单位、环境影响评价的工作程序和主要内容，公众提交意见的方式与途径。具体见图 2-1。

建设单位根据当时有效的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号），于 2017 年 10 月 26 日~11 月 8 日采取张贴的方法在沿线居民区进行项目环评公众参与第一次公示。后期由于线路调整幅度较大，建设单位于 2018 年 5 月 16 日在中联煤层气有限责任公司官网补充进行了公众参与第一次公示，公示地址为：http://www.chinacbm.com/_d276941845.htm（目前服务器已经停止使用）。

2.2 公开方式

2.2.1 现场张贴

2017 年 10 月 26 日~2017 年 11 月 8 日在项目沿线村庄第一次公示，现场张贴见图 2-2。

2.2.2 网络公示

2018 年 5 月 16 日在中联煤层气有限责任公司官网进行了第一次网络公示，公示网址：http://www.chinacbm.com/_d276941845.htm（目前服务器已经停止使用）。

2.3 公众意见情况

项目环评公众参与第一次公示期间，未收到公众对本项目的反馈。

神木-安平煤层气管道工程
环境影响评价公众参与第一次公告

一、项目名称及概况

项目名称：神木-安平煤层气管道工程

项目概况：管线起点位于陕西省神木县东南约 20km 处神木首站，终点位于安平县西北 10km 处河北中心站，线路全长 599.7km，途径陕西、山西、河北三省，共 19 县(区)。线路管径 D559/D813mm，采用螺旋缝/直缝埋弧焊钢管，埋深大于 1.2m。施工一般段采用沟埋，特殊穿越段采用顶管、盾构、大开挖等方式。

建设地点：陕西省榆林市神木县；

山西省吕梁市兴县和岚县；忻州市岢岚县、宁武县、静乐县、忻府区、原平县和定襄县；太原市阳曲县；阳泉市盂县；

河北省石家庄市平山县、鹿泉县、正定县、正定新区、藁城县、无极限和深泽县；保定市安国市；衡水市安平县。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与暂行办法》等的有关规定，建设单位目前正在组织开展本项目环境影响评价工作，本次公示属于《环境影响评价公众参与暂行办法》中的第一阶段公众参与工作，主要是向项目区公众公示建设项目基本信息。

二、建设单位和联系方式

建设单位：中联煤层气有限责任公司　　联系人：卢先生

联系电话：13821558062　　E-mail：lugj@cnooc.com.cn

通讯地址：北京市东城区安定门外大街甲 88 号　　邮编：100011

三、环境影响评价单位和联系方式

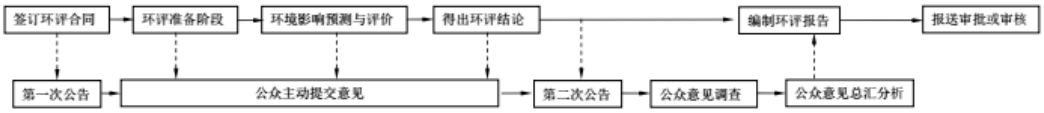
评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司　　联系人：韩先生

联系电话：84937431 转 802　　E-mail：hanlei20102@qq.com

通讯地址：北京市大兴区地盛南街 9 号　　邮编：100176

四、 环境影响评价的工作程序和主要工作内容

环境影响评价的主要程序：



主要工作内容：对项目建设概况、区域环境现状进行调查和监测，预测项目建设对环境造成的影响以及提出环境保护措施以减轻项目建设对环境造成的影响。

五、征求公众意见的主要事项

沿线群众、团体和政府部门对本项目建设的态度，对本项目建设期和运营期所造成的环境影响（主要是大气、固废、噪声、生态影响、环境风险等）的态度、拟采取环境保护措施的意见以及其他要求等。

六、公众提出意见的主要方式

自公示之日起 10 个工作日内，您可以通过电子邮件、传真或电话等方式向上述地址发表对本工程建设及环评工作的意见。请您在发表意见时尽量提供详细的联系方式，便于反馈。非常感谢您的支持。

您的意见和建议将作为建设单位、设计单位及环境影响评价单位必要的技术补充与完善内容，同时将作为政府主管部门进行决策的重要参考依据。

谢谢您的参与！

中联煤层气有限责任公司

2017 年 10 月　日

图 2-1　第一次公示内容

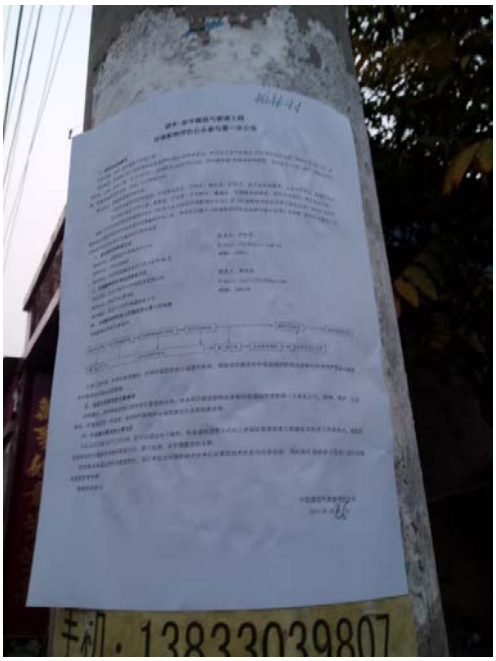
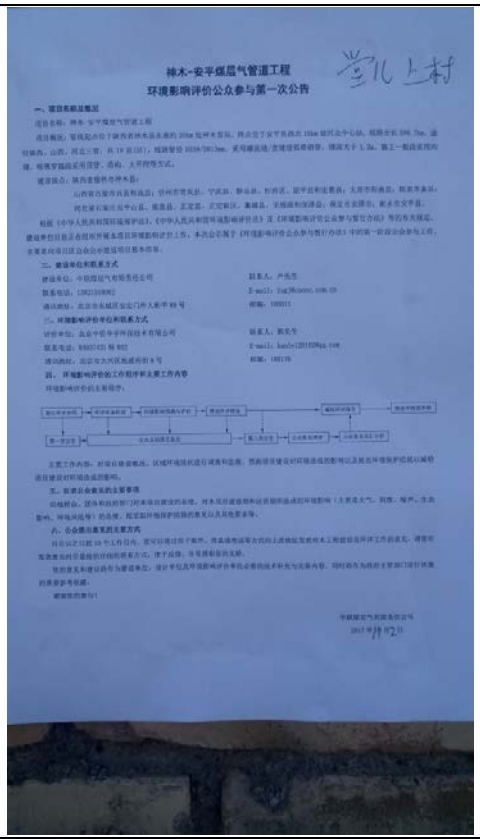
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>柏林村</td><td>北小屯村</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>堂尔上村</td><td>南刘咀村</td></tr>
</table>

图 2-2　第一次公示现场张贴照片（部分）

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

①《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）有效期内

2018 年 8 月，环评单位编制完成项目环境影响报告书征求意见稿，建设单位根据当时有效的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）通过网络及现场张贴两种方式，开展了项目环评公众参与第二次公示。网络公示期限为 2018 年 8 月 28 日~2018 年 9 月 7 日，有效期 10 日；现场张贴公示期限为 2018 年 8 月 29 日~9 月 7 日及 9 月 12 日-9 月 21 日，有效期 10 日。

网络公示及现场公示公开内容主要包括建设项目的概况、建设项目对环境可能造成的主要影响、预防或减轻不良环境影响的对策及措施要点、环境影响评价初步结论、征求公众意见的方式和途径、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见的方式和途径、征求公众意见的起止时间等。

②《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1）实施后

2019 年 1 月 1 日，《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1）施行后，建设单位根据施行的公众参与办法，补充项目环评公众参与第二次公示的报纸公示，山西晚报信息公开时间为 2019 年 4 月 30 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日；燕赵都市报信息公开时间为 2019 年 5 月 6 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日。

在报纸公示中，向公众公开了征求意见稿以及公众意见表的网络连接，公众可在公开信息发布起 10 个工作日内，向建设单位查阅纸质报告书。报纸公开公众反应意见的渠道：通过下载附件链接公众参与调查表，建设单位电话、建设单位通讯地址、环评单位电话、环评单位通讯地址或电子邮件等方式。

综上，本项目环评通过网络、项目所在地沿线张贴及报纸三种方式完成了项目环评公众参与第二次公示。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

网络公示地址：https://www.eiabbs.net/thread-108009-1-1.html，截图见 3-1。



图 3-1　第二次公示网络公示截图

3.2.2 张贴

2018 年 8 月 29 日~9 月 7 日及 9 月 12 日~9 月 21 日期间在项目所在地及敏感点处（管道两侧 200m 范围内的居民区）采用张贴的方式进行了环评公众参与第二次公示。公示现场照片如下：

<table>
<tr><th colspan="2">河北省</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>中满子村</td><td>北满子村</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>高业村</td><td>大堡村</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>南张庄村</td><td>宋家庄村</td></tr>
</table>

	
南留村	泗水村
	
石家庄村	北家庄村
	
周家庄村	西南旺村
	
杨坊村	李家庄村

	
杨家庄村	明秩寺村
	
小吴村	大丰化村
	
北小屯村	小慈邑村
	
西杨庄村	南牛村

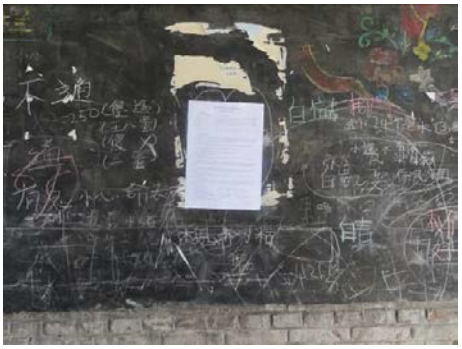
	
塔屯村	曹村
	
木庄村	于家庄村
	
上水屯村	下水屯村
	
西辛屯村	周家庄村

	
东小壁庄村	西小壁村
	
宜安村	牛山村
	
东焦东队	东焦西队
	
高家台村	于家庄村

	
南西焦村	刘家会村
	
南窑	南坡庄村
	
张家庄村	胡家庄村
	
西黄泥村	柴庄村

	
米家庄村	南红岸寨村
	
杨树湾村	栲栳台村
	
韩台村	板山村
	
甘秋村	寺南坡村

	
南下寨村	大地村
	
菜树湾村	闫沟村
	
六岭关村	辛庄村
	
槐树坪村	盘口村

	
石滩村	下口村
	
卷掌村	赵家沟村
	
大桥村	望南裕村
	
鹅沟村	咂杜村

	
南坡村	下寨村
	
罗汉坪村	土岭村
山西省	
	
上社村	枣沟
	
月湾	榆林只村

	
柳沟村	张家堡村
	
西湾村	下鹤山南村
	
柴庄村	肖家汇村
	
邀童来村	北兴道村

	
水领底村	北连颠村
	
小连颠村	下王村
	
黑石窑村	南村社
	
薛离沟村	南刘咀村

	
王甫庄村	水头村
	
上原村	关城村
	
上佐村	下佐村
	
兰村	河西头村

	
王要村	下庄村
	
会里村	南合索村
	
水头村	陀罗村
	
西沟村	安子村

图 3-2　第二次公示现场张贴公示图片

3.2.3 报纸

建设单位在《山西晚报》、《燕赵都市报》分别对本项目进行了项目环评第二次公示报纸公示，山西晚报公开信息时间为 2019 年 4 月 30 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日；燕赵都市报公开信息时间为 2019 年 5 月 6 日及 5 月 9 日，有效期 10 个工作日。山西晚报公示见图 3-3，燕赵都市报公示见图 3-4。



神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响评价公众参与第二次公告

一、《神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响报告书》(征求意见稿)已编制完成，现根据法律法规进行第二次公示。

二、征求意见稿查阅方式

1)中联煤层气有限责任公司办公室查阅。

2)全本链接：https://share.weiyun.com/5epo8Qo

三、征询公众意见的范围

神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)附近的居民、单位。

四、公众提出意见途径和期限

1)填写公众意见表，通过电子邮件、传真或电话等方式反馈书面意见。

2)公众意见反馈有效期：自公示之日起10个工作日内。

公众意见表网络链接：http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx

五、联系方式：联系人：卢先生

电话：010-84520154 E-mail:lugj@cnooc.com.cn

地址：北京市朝阳区酒仙桥路乙21号国宾大夏1401室

中联煤层气有限责任公司

2019年4月30日

神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响评价公众参与第二次公告

一、《神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响报告书》(征求意见稿)已编制完成，现根据法律法规进行第二次公示。

二、征求意见稿查阅方式

1)中联煤层气有限责任公司办公室查阅。

2)全本链接：https://share.weiyun.com/5epo8Qo

三、征询公众意见的范围

神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)附近的居民、单位。

四、公众提出意见途径和期限

1)填写公众意见表，通过电子邮件、传真或电话等方式反馈书面意见。

2)公众意见反馈有效期：自公示之日起10个工作日内。

公众意见表网络链接：http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx

五、联系方式

联系人：卢先生

电话：010-84520154

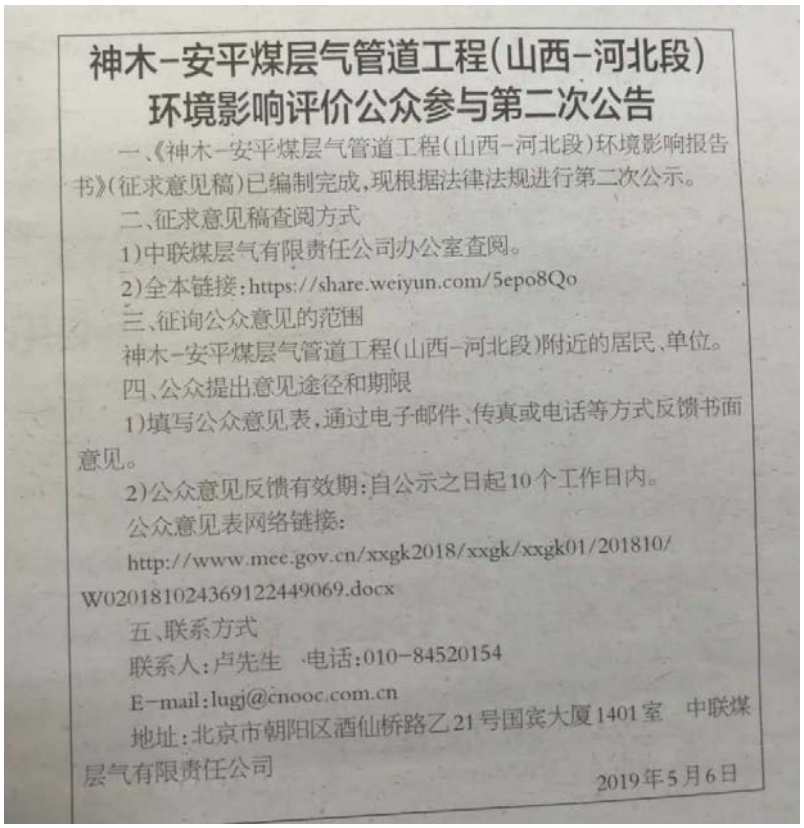
E-mail:lugj@cnooc.com.cn

地址：北京市朝阳区酒仙桥路乙21号国宾大厦1401室

中联煤层气有限责任公司

2019年5月9日

图 3-3　本项目在山西晚报上公示截图



神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)
环境影响评价公众参与第二次公告

一、《神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响报告书》(征求意见稿)已编制完成，现根据法律法规进行第二次公示。

二、征求意见稿查阅方式

1)中联煤层气有限责任公司办公室查阅。

2)全本链接：https://share.weiyun.com/5epo8Qo

三、征询公众意见的范围

神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)附近的居民、单位。

四、公众提出意见途径和期限

1)填写公众意见表，通过电子邮件、传真或电话等方式反馈书面意见。

2)公众意见反馈有效期：自公示之日起10个工作日内。

公众意见表网络链接：

http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx

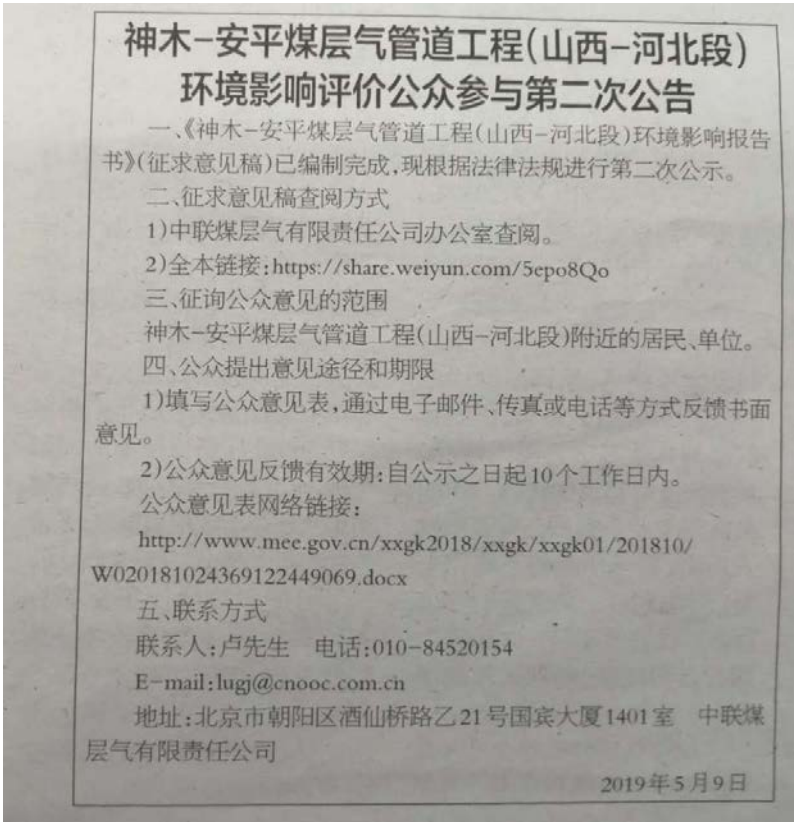
五、联系方式

联系人：卢先生 电话：010-84520154

E-mail：lugj@cnooc.com.cn

地址：北京市朝阳区酒仙桥路乙21号国宾大厦1401室 中联煤层气有限责任公司

2019年5月6日



神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)
环境影响评价公众参与第二次公告

一、《神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)环境影响报告书》(征求意见稿)已编制完成，现根据法律法规进行第二次公示。

二、征求意见稿查阅方式

1)中联煤层气有限责任公司办公室查阅。

2)全本链接：https://share.weiyun.com/5epo8Qo

三、征询公众意见的范围

神木-安平煤层气管道工程(山西-河北段)附近的居民、单位。

四、公众提出意见途径和期限

1)填写公众意见表，通过电子邮件、传真或电话等方式反馈书面意见。

2)公众意见反馈有效期：自公示之日起10个工作日内。

公众意见表网络链接：

http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx

五、联系方式

联系人：卢先生 电话：010-84520154

E-mail：lugj@cnooc.com.cn

地址：北京市朝阳区酒仙桥路乙21号国宾大厦1401室 中联煤层气有限责任公司

2019年5月9日

图 3-4 本项目在燕赵都市报上公示截图

3.3 公众提出意见情况

项目环评公众参与第二次公示期间，未收到公众对本项目的反馈。

4 其他公众参与情况

本项目首次环境影响评价信息公开、征求意见稿公示期间，未收到公众反馈意见，没有单位和个人对项目存在疑问、反对本项目建设，故不再组织开展深度公众参与。

5 公众意见处理情况

本项目征求意见稿公示期间，没有收到公众的质疑、反对意见，因此没有公众意见需要进行处理。

6 报批前公开情况

6.1 公开内容及日期

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1）要求于 2019 年 7 月 5 日在“环评论坛｜环评互联网”公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。公开内容未包含国家秘密、商业秘密、个人隐私等依法不应公开内容，环评论坛｜环评互联网网站在环保领域有很大的知名度，访问流量较大，且可以上传并公开项目环境影响报告书全文及公众参与说明，选择该网站进行公示符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

后期由于路由调整较大，对山西省蔚汾河省级自然保护区和云中山省级自然保护区进行了避让，为了更好的了解社会公众对本工程的意见和建议，建设单位于 2019 年 10 月 17 日在在环评论坛｜环评互联网上重新对神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响报告书全文和公众参与说明进行了公示。

6.2 公开方式

6.2.1 网络

2019 年 7 月 5 日拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明公开网址如下：

https://www.eiabbs.net/thread-182884-1-1.html。

公示截图见图 6-1 。



图 6-1　2019 年 7 月 5 日网络公示截图

2019 年 10 月 17 日拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明公开网址如下：

https://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=215879&fromuid=79756。

公示截图见图 6-2。



6.2.2 其他

无

7 其他

神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响报告书及公众参与说明在建设单位中联煤层气有限责任公司、环评单位北京中咨华宇环保技术有限公司均有纸质版、电子稿存档，项目周边居民可以申请查阅。

8 诚信承诺

我单位已按照《办法》要求，在神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《神木-安平煤层气管道工程（山西-河北段）环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由中联煤层气有限责任公司承担全部责任。

承诺单位：中联煤层气有限责任公司

承诺时间：2019 年 10 月 22 日