

保定富瑞康管道有限公司  
涿州-定兴天然气输气管道工程项目  
**环境影响报告书**

建设单位：保定富瑞康管道有限公司

评价单位：河北林诺环保科技有限公司

编制时间：二〇一九年五月



## 目录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目背景.....	1
1.3 分析判定相关情况.....	4
1.4 环境评价关心的主要环境问题.....	6
1.5 报告书主要结论.....	6
<b>2 总则</b> .....	<b>8</b>
2.1 编制依据.....	8
2.2 评价目的及原则.....	13
2.3 环境影响要素识别.....	14
2.4 评价因子.....	15
2.5 评价等级.....	16
2.6 评价范围.....	18
2.7 评价标准.....	19
<b>3 工程分析</b> .....	<b>24</b>
3.1 工程概况.....	24
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>93</b>
4.1 项目区自然环境概况.....	93
4.2 环境保护目标调查.....	97
4.3 环境质量现状调查与评价.....	97
4.4 生态环境现状调查与评价.....	97
<b>5 环境影响预测与评价</b> .....	<b>103</b>
5.1 施工期环境影响分析.....	103
5.2 运营期环境影响分析.....	103
<b>6 环保措施及可行性论证</b> .....	<b>124</b>
6.1 施工期环境保护措施可行性分析.....	124
6.2 运营期环境保护措施可行性分析.....	127
<b>7 环境风险预测与评价</b> .....	<b>130</b>
<b>8 环境影响经济损益分析</b> .....	<b>139</b>
8.1 经济效益分析.....	139
8.2 社会效益分析.....	139
8.3 环境损益分析.....	139
<b>9 环境管理与监测实施计划</b> .....	<b>140</b>
9.1 环境管理.....	140
9.1.1 环境管理的原则和目标.....	140

9.1.2 企业环境管理机构.....	140
9.1.3 施工期环境管理.....	141
9.1.4 施工期环境监理.....	143
9.1.5 运营期环境管理.....	144
9.1.6 环境影响后评价.....	146
9.2 总量控制.....	147
9.3 监测计划.....	147
9.4 建设项目污染物排放管理要求.....	148
9.5 应向社会公开的信息内容.....	151
<b>10 结论与建议.....</b>	<b>153</b>
10.1 评价结论.....	153
10.2 建议.....	157

# 1概述

## 1.1项目背景

天然气是优质清洁能源，合理利用天然气有利于优化能源消费结构，改善大气环境，提高人民生活质量，对实现节能减排目标、建设环境友好型社会具有重要意义。而天然气输送工程的建设，是实现天然气利用普及化及城市化的必要途径。随着《京津冀大气污染防治强化措施（2016-2017年）》的通过，将河北省保定、廊坊市京昆高速以东、荣乌高速以北与京津接壤区域以及三河市、大厂回族自治县、香河县全部行政区域划定为禁煤区，要求到2017年10月底前完成除电煤、集中供热和原料用煤外燃煤“清零”。

为助力优化雄安新区以及保定市用能结构调整，有效解决管道沿线各区县燃气利用问题，推动落实沿线县市禁煤区气代煤改造工程工作的开展，落实《大气污染防治行动计划》和《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的相关要求，保定富瑞康管道有限公司建设了涿州-定兴天然气输气管道工程项目（涿州-定兴-阜平天然气输气管道项目一期工程），目前已建设完成，部分管线已投入使用。

项目总体设计输气管线为涿州—阜平，输气干线起于涿州市，经高碑店市、定兴县、涞水县、徐水区、满城区、顺平县、望都县、曲阳县最终至阜平县。分两期建设。

一期（本工程）建设范围：涿州—一定兴天然气输气管线和场站工程及线路附属设施和配套公用工程等。

二期建设范围：定兴—阜平天然气输气管线和场站工程及线路附属设施和配套公用工程等。

一期工程设计年供气能力20亿 $m^3$ ，本工程建设内容包括输气管线主线及三条支线，沿线设5座分输站。主线全长71.7km，支线全长58.2km，能够满足沿线市县的城镇用气需求。

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)文中的第六条:“国家实行建设项目环境影响评价制度”及《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定,建设项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部第 44 号令)及修改单(国家生态环境部第 1 号令),本项目为天然气管线工程,属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业 176 石油、天然气、页岩气、成品油管线(不含城市天然气管线) 200 公里及以上;涉及环境敏感区的”,环评报告级别为环境影响评价报告书。为此,保定富瑞康管道有限公司委托河北林诺环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

我单位接收委托后,迅速组织技术人员深入现场,进行踏勘、资料收集与调研,并按环评技术导则要求规范编写了《保定富瑞康管道有限公司涿州-定兴天然气输气管道工程项目环境影响评价报告书》。报告编制过程中,保定富瑞康管道有限公司通过网络平台、登报、张贴公告等方式进行了两次公示。本报告书在环评审批机关批复后将作为项目建设和环境管理的依据。

在本次评价过程中得到了保定市行政审批局、保定市环境工程评估中心以及各地方环境保护局和建设单位的大力支持,在此表示感谢!

## 1.2 环境影响评价工作过程

### 1.2.1 前期准备、调研和工作方案阶段

我单位接受环评委托后，立即组织人员进行现场踏勘和资料收集，结合有关规划和当地环境特征，按国家、河北省环境保护政策以及环评技术导则、规划的要求，开展该项目的环境影响评价工作。对本项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查。识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制定工作方案。

### 1.2.2 分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，进行充分的环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价，之后根据污染源强和环境现状资料进行环境影响预测及评价。

### 1.2.3 环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和生态环境的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成环境影响报告书编制。

本项目环评影响评价的工作过程及程序见图 1.2-1。

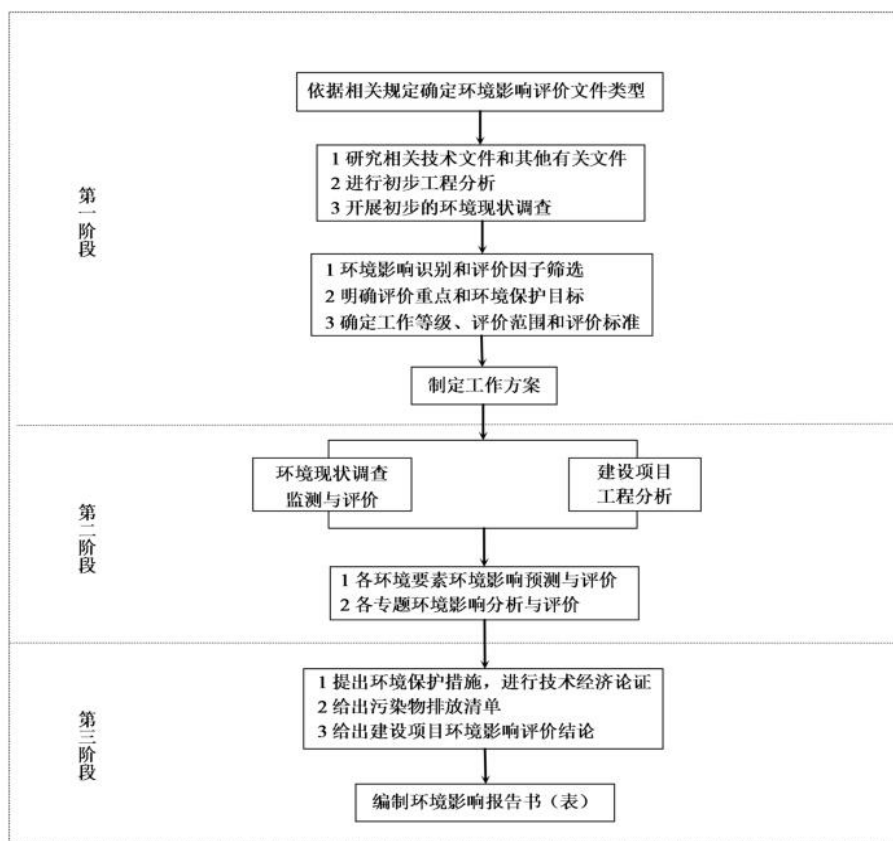


图 1.2-1 评价技术图线图

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 项目选址可行性分析

工程各分输站选址均得到了当地城乡规划部门的同意，符合城市总体规划要求。分输站场功能较少、工艺简单，环境风险较小，站场界噪声预测没有超标现象，不会造成噪声环境污染。环境风险控制在可以接受的范围内。站场避开了人口稠密区域、地震断裂带等区域以及其他环境敏感区域，站场选址已征得当地有关部门的同意，符合当地城镇发展规划。管道方案在选线过程中充分考虑了工程对环境的影响因素，从环境敏感目标分析，在采取措施以后，工程的影响也是可以接受的，项目选址可行。

### 1.3.2 项目“三线一单”符合性分析

“三线一单”包括生态环境保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准



入负面清单。

### (1) 生态保护红线

根据《河北省生态保护红线》，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

河北平原河湖滨岸带生态保护红线分布范围：该区属华北平原北部区，南到河南省界，北至燕山，西邻太行山，东濒渤海。生态保护红线主要分布于廊坊、沧州、衡水市，秦皇岛、唐山市南部，保定、石家庄、邢台、邯郸市东部。生态保护红线面积1618平方公里，占全省陆域面积的0.86%。

生态系统类型及生态功能：区域内主要以农田生态系统为主，兼有河流与淡水湿地生态系统，分布有海河、滦河两大水系，其中，海河是该区域最大河流，主要支流有北运河、永定河、大清河、子牙河、南运河。区域内还分布有白洋淀、衡水湖、南大港等河湖、湿地、洼地，具有重要的洪水调蓄、生物多样性维护功能。

本项目穿越北拒马河等河流时，采用定向钻，不与地表水发生联系，不涉及生态保护红线。

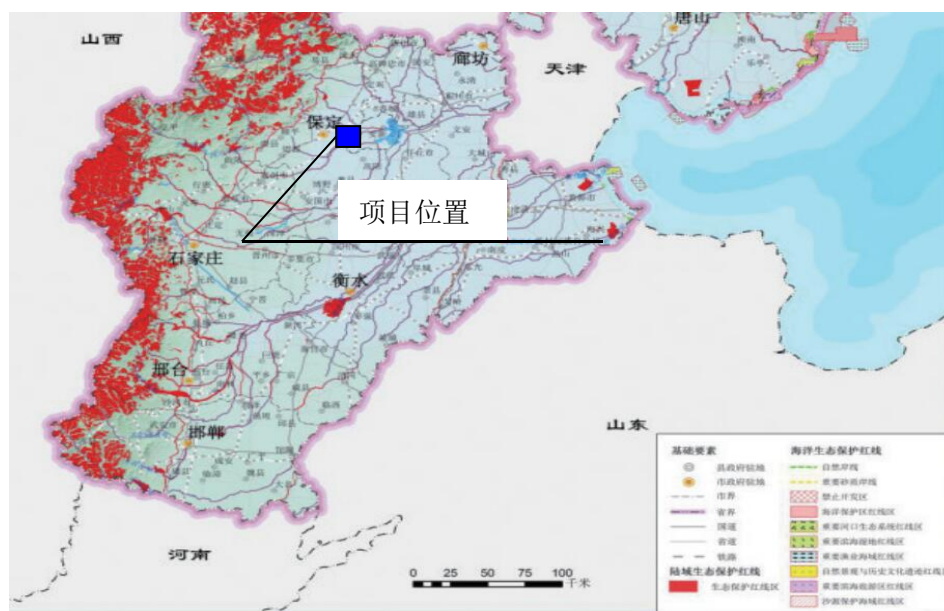


图 1.4-1 河北省生态红线区分布图

## (2) 环境质量底线

项目正常情况下无废气产生；分输站设防渗排污池，站场产生的少量生产废水全部排入排污池、自然蒸发，不外排。生活污水分别经站场内化粪池处理，定期清掏用于农肥。固体废物全部得到合理处置。通过对分输站场内及场界周围种植花草树木进行绿化，搞好树种配置，提高植被系统自身调节的能力和抵御污染的能力，绿化带具有吸尘滞土、隔音降噪的作用，能够减轻因工程占地对生态环境带来的不利影响。

项目投产后不会对周边环境造成明显的不利影响。因此项目建设不会触及环境质量底线。

## (3) 资源利用上线

根据项目的特点，项目利用的资源主要为水资源和土地资源。项目取水由厂区自备井提供，可满足生产及生活需要，符合当地水资源条件、水功能区划及水资源配置的要求，符合资源利用要求。项目占地均已取得当地土地部门出具的意见，项目符合区域土地资源利用要求。

## (4) 环境准入负面清单

本项目未列入国家、地方环境准入负面清单范围内。

## 1.4环境评价关心的主要环境问题

结合项目特点和周边环境状况，本次评价的关注重点为：

- 1、项目施工期对当地生态环境的影响，以及对拟采取的环保措施进行可行性论证；
- 2、本项目天然气泄露情况下的次生灾害对环境的不利影响，提出风险防范措施和应急措施；
- 3、项目厂区内危险废物的贮存、管理，相关场地的防腐防渗措施等。

## 1.5报告书主要结论

通过工程分析、影响预测、环保措施可行性论证、风险评价等内容，本次环

评得出以下结论：“保定富瑞康管道有限公司拟建设涿州-定兴天然气输气管道工程项目(涿州-定兴-阜平天然气输气管道项目一期工程)”的建设符合国家及地方的产业政策，切实落实污染防治措施后污染物能够达标排放，分析预测表明建设项目投产后不会对区域环境质量现状造成明显的污染影响，环境风险水平可以接受，公众参与调查无反对意见。从环保角度认为，本项目的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 环境保护法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.9.1；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年修订；
- 5、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018年修订；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2018年修订（征求意见稿）；
- 7、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年修订；
- 8、《中华人民共和国循环经济促进法》，2008.8.29；
- 9、《中华人民共和国防洪法》，2016.7.1；
- 10、《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- 11、《中华人民共和国水法》，2002.8.29；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》，2004.8.28；
- 13、《中华人民共和国野生动物保护法》，2016.7.1；
- 14、《中华人民共和国文物保护法》，2002.10.28；
- 15、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010.10.1；
- 16、《中华人民共和国河道管理条例》，2017.3.1.

#### 2.1.2 环境保护法规、条例

##### 2.1.2.1 国家法规、规章

- 1、《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017.10.1；
- 2、《建设项目环境保护分类管理名录》，生态环境部令第44号，2018年4月28日修正，2017年9月1日起施行；
- 3、《国务院关于进一步加大淘汰落后产能工作的通知》，国发[2010]7号；
- 4、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号；

- 5、《环境保护公众参与办法》，环保部令第 35 号，2015.7.13；
- 6、《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2019.1.1；
- 7、《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；
- 8、《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环办[2014]48 号；
- 9、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发[2015]162 号；
- 10、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，2013.9.10；
- 11、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，国家环保部环办[2014]30 号，2014.3.25；
- 12、《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》环发[2013]104 号；
- 13、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发[2015]17 号；
- 14、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发[2016]31 号；
- 15、《产业结构调整指导目录》国家发展和改革委员会 第 21 号令，2013.2.26；
- 16、《产业转移指导目录（2012 年本）》工业和信息化部公告 2012 年第 31 号；
- 17、《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》，国土资源部、国家发展和改革委员会，国土资发[2012]98 号；
- 18、《工业和信息化部关于促进化工园区规范的指导意见》工信部园[2015]443 号；
- 19、《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178 号；
- 20、《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152

号);

21、《突发环境事件应急预案管理暂行方法》环发[2010]113 号;

22、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，国家环保部环发[2012]77 号;

23、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，国家环保部环发[2012]98 号;

24、《建设项目环境影响评价区域限批管理办法（试行）》(环发[2015]169号);

25、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，国家环保部环办[2013]104 号，2013.11.15;

26、《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号);

27、《国家危险废物名录》，2016 年 8 月 1 日实施;

28、《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2011.12.1 施行;

#### 2.1.2.2 省、市法规规章

1、《河北省环境保护条例》河北省人大常委会 公告第39号，2005年3月25日;

2、《河北省水污染防治条例》河北省人大常委会，1997年10月25日施行;

3、《河北省大气污染防治条例》河北省第十二届人民代表大会公告第39号，2016年3月1日施行;

4、《河北省固体废物污染环境防治条例》河北省第十二届人民代表大会常务委员会公告第47号，2015年6月1日实施;

5、《河北省地下水管理条例》(河北省第十二届人民代表大会常务委员会公告（第40号）);

6、《关于印发<河北省主体功能区规划>的通知》冀政函[2013]70号;

7、《关于颁布<河北省水功能区划>的通知》，冀水资[2004]42号;

- 8、《关于印发<河北省城市集中式饮用水水源保护区划分>的通知》，冀环控[2009]4号；
- 9、《关于印发<河北省城市集中式饮用水水源地环境保护规划(2008-2030年)>的通知》，冀环控[2009]5号；
- 10、《河北省人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》（冀政[2011]114号）；
- 11、《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公告第42号，2015年1月1日施行；
- 12、《关于进一步强化建设项目环评公众参与工作的通知的相关规定》（冀环办发〔2010〕238号）。
- 13、《河北省大气污染防治行动计划实施方案》，2013年9月6日；
- 14、《河北省危险废物污染防治实施方案(2013-2017年)》，冀环防[2013]223号；
- 15、《关于进一步明确危险废物鉴别工作有关问题的通知》（冀环办[2014]263号）；
- 16、《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29日；
- 17、《关于进一步加强环境保护工作的决定》，冀政[2012]24号；
- 18、《关于进一步加强污染防治工作的意见》，冀环防[2012]224号；
- 19、《河北省环境保护厅关于进一步加强建设项目环保管理的通知》冀环评[2013]232号，2013年7月17日；
- 20、《河北省人民政府办公厅转发省环境保护厅关于进一步深化环评审批制度改革意见的通知》（河北省人民政府办公厅，2015年10月13日）；
- 21、《河北省环保局关于加快环保审批制度改革积极推进全民创业的实施意见》，冀环[2008]6号；
- 22、关于印发《关于加强环境影响评价文件编制工作管理的有关规定》的通

知 河北省环境保护局 冀环办[2007]163号，2008年1月1日；

23、《关于进一步加强信息公开工作规范环评文件编制的通知》（冀环办发[2012]195号）；

24、河北省环境保护厅办公室冀环办发[2010]250号《关于印发〈建设项目环境影响评价技术审核报告编制要点〉的通知》；

25、《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日生效；

26、《关于进一步简化建设项目主要污染物排放总量核定事项的通知》冀环办发〔2016〕58号，2016年03月28日；

27、《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目目录》河北省环境保护局，2005 年修订版；

28、《河北省人民政府关于河北省区域禁（限）批建设项目的实施意见（试行）》冀政[2009]89号，2009年4月24日；

29、《河北省人民政府办公厅〈关于印发河北省新增限制和淘汰类产业目录（2015 年版）的通知〉》冀政办发[2015]7号，2015年3月6日；

30、《关于印发〈河北省危险废物污染防治实施方案〉的通知》，环办发[2013]140号；

31、《河北省建筑施工扬尘治理15条措施》（冀建安[2013]23号，2013年9月12日）；

32、《河北省住房和城乡建设厅关于印发全省建筑施工扬尘治理实施意见的通知》，冀建办安[2013]33号；

### 2.1.3 环境保护技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；



- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (7) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (8) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）；
- (9) 《国家危险废物名录》（2016.6.14）；
- (10) 《固体废物鉴别导则(试行)》，国家环保总局公告 2006 年 11 号；
- (11) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）；
- (12) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (14) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (15) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）。

#### 2.1.4 相关文件及技术资料

- 1、河北省发展和改革委员会关于本项目核准的批复；
- 2、涿州市国土资源局、城乡规划局、等关于本项目路由的意见函；
- 3、高碑店市国土资源局、城乡规划局、等关于本项目路由的意见函；
- 4、定兴县国土资源局、城乡规划局、等关于本项目路由的意见函；
- 5、建设项目环评委托书；
- 6、环境质量现状监测报告；
- 7、建设单位提供的其他技术资料。

## 2.2 评价目的及原则

### 2.2.1 评价目的

(1) 按照设计部门、建设部门与有关规划部门协调确定的推荐线路走向和站场位置，结合管道沿线环境现状调查结果和环境功能区划，确定环境敏感点，贯穿“以点为主、点线结合、再反馈全线”的原则开展环境影响评价工作。

(2) 评价方法力求准确，评价报告简明扼要，尽量用图、表表示，提出技

术上可行、经济上合理且有操作性的预防措施和治理对策。

(3) 为工程施工期和营运期的环境管理提供依据，并为沿线经济发展、环境规划提供科学依据。

### 2.2.2 评价原则

(1) 坚持环境影响评价为经济建设服务，为环境管理服务，使经济建设与生态环境协调发展的原则。

(2) 注重评价工作的实用性，为环境管理决策和优化环境保护设计提供科学依据。

(3) 充分利用现有资料，坚持科学、客观、公正、公平的原则开展评价工作，确保评价工作质量。

(4) 报告书编制内容主次分明、重点突出、数据可靠、结论明确。坚持环境影响评价为项目建设服务，为环境管理服务的方针，注重环境影响评价的实用性和可操作性，为环境管理决策提供科学依据。

## 2.3 环境影响要素识别

根据工程生产的工艺特点和排污特征，结合建设地点环境状况，采取矩阵法对可能受工程影响的环境要素和特征污染因子进行识别、筛选，受影响的环境要素和特征污染因子识别情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

类别		自然环境			生态环境			
		空气环境	声环境	水环境	陆地植被	野生动物	农业生态	水土流失
施 工 期	管沟开挖	-2D	-1D	0	-1D	-1D	-2D	-2D
	管道敷设	-2D	0	0	-1D	-1D	-1D	-1D
	管道穿越	-1D	0	-1D	0	0	0	-1D
	材料运输	-1D	-2D	0	0	-1D	-1D	0
营 运 期	天然气输送	0	0	0	0	0	0	0
	管道维护	0	0	0	0	0	0	0
	分输站场	-1C	-1C	-1C	-1C	0	0	0

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响；

4、空白表示相互作用不明显或不确定。

由上表看出：施工期将对社会、自然与生态环境产生一定程度的不利影响，其中以管沟开挖、铺设、穿越等施工对大气、生态、景观的影响，施工行为对生态、景观、居民生活质量的影响，施工噪声对声环境的影响，施工扬尘、粉尘与汽车尾气排放对环境空气的影响尤为严重。施工期对环境产生的不利影响多为可逆、短期、局部影响，绝大多数不利影响将随着工程施工活动的结束而消失。营运期环境影响主要表现为：被破坏植被恢复不好，将影响生态环境和景观；分输站产生的少量废气、废水、噪声和固废污染。

## 2.4 评价因子

根据环境影响要素识别结果，结合厂址周围环境质量现状及本项目污染物排放特征，通过筛选确定本项目评价因子见表2.4-1。

表 2.4-1 环境影响评价因子

	要素	项目	评价因子
施 工 期	环境空气	污染源	扬尘
		影响评价	扬尘
	地表水环境	污染源	COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类
		影响评价	COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类
	声环境	污染源	连续等效 A 声级
		影响评价	连续等效 A 声级
	生态环境	现状调查	植被、野生动物、景观、土地利用、水土流失
		影响评价	
	固体废物	污染源	生活垃圾
		影响分析	
营 运 期	环境空气	现状评价	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、臭氧、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃
		污染源	扬尘、非甲烷总烃（非正常工况）
		影响评价	非甲烷总烃（非正常工况）
	地下水环境	现状评价	pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、氰化物、氯化物、氟化物、挥发性酚类(以苯酚计)、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、镉、铬(六价)、铅、砷、镍、铜、锰、锌、铁、总大肠菌群、细菌总数； K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
		污染源	COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类
		影响评价	COD、NH <sub>3</sub> -N、石油类
	地表水环境	现状评价	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、石油类、总磷、氨氮、挥发酚
		污染源	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N
		影响分析	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N
	声环境	现状评价	连续等效 A 声级
污染源		连续等效 A 声级	
影响评价		连续等效 A 声级	
固体废物	污染源	生活垃圾、危险废物（清管废渣、检修废渣、废弃滤芯、	

	影响评价	备用电池)
生态环境	现状调查	植被、野生动物、景观、土地利用、水土流失
	影响评价	
环境风险	源项分析	天然气泄露爆炸及其次生灾害
	影响评价	

## 2.5 评价等级

### 2.5.1 大气环境影响评价等级

本工程为天然气输送管线工程，正常状况无大气污染物外排，大气污染物主要为超压、检修及清管收球等非正常状况时产生的少量天然气放散，对大气环境影响较小，因此，仅对大气环境进行影响分析。

### 2.5.2 地表水环境影响评价等级

本工程施工期采用定向钻方式穿越大型河流、沟渠，穿越工程依水利部门的要求设置水工保护措施，施工期工程无废水外排；运营期各站场产生的废水量很小且不外排。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ/T2.3-2018)中评价分级判据，地表水环境进行影响分析。

### 2.5.3 地下水环境影响评价等级

项目属于“天然气管线项目”，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，地下水环境影响评价项目类别属于III类，且该导则要求“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”，本次评价依导则对各站场依次判定评价等级。登记划分依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 工作等级划分表

项目类别环境敏感程度	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

本工程各站建设场地均无集中式水源地、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区，附近有分散式水源地分布，因此工程各站场建设场地地下水环境敏感性属于

较敏感。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中关于评价等级的划分原则,工程各站场地下水评价等级均为三级。

#### 2.5.4 声环境评价等级

拟建各分输站场分离器、汇气管、阀门及调压设备等是主要噪声源,经隔声降噪措施后,其最大噪声源可以控制在 50~70dB(A)之间。各站场选址属于 2 类声功能区,敏感点噪声增加值小于 3dB(A),且受影响人口变化不大,根据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2009),确定声环境评价等级为二级。

#### 2.5.5 生态环境评价等级

本工程新建管道长 129.9km>100km;管道永久占地及临时占地,区域生态系统为农业生态系统,且影响范围内不涉及《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区,属于 HJ19-2011 中规定的一般区域。

表 2.4-2 生态影响评价工作等级划分表

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

按照《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)规定,确定生态环境评价工作等级为二级。

#### 2.5.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004),建设项目环境风险评价工作级别按下表进行划分。

表 2.4-3 环境风险评价工作级别划分(一、二级)

类别	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本工程涉及危险物质为天然气，自分输站调压后，由管道输送到各用户，不设储气柜，管道输送量即为天然气贮存量。本评价选取间距最长的天然气管道计算天然气贮存量，参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），对本工程进行重大危险源辨识，结果见表 1.6-2。

表 2.4-4 重大危险源辨识

输送天然气最长段	物质名称	类别	本工程贮存量(t)	临界量(t)	是否重大危险源
32km	天然气	易燃物质	869.04	50	是

拟建管道工程输送的天然气运输量大，属重大危险源，环境风险评价等级为一级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，应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。

## 2.6 评价范围

(1) 生态环境评价范围：管道两侧各 200m 范围内。

(2) 大气环境评价范围：以拟建分输站为中心，半径 2.5km 的圆形区域；管道两侧 200m 范围内。

(3) 声环境评价范围：拟建分输站场厂界外 200m 范围内。

(4) 地表水评价范围：管道穿越处河流上游 500m，下游 1km 范围内。

(5) 地下水评价范围：依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），各站场评价范围的确定采用公式法，线路以工程边界两侧向外延伸 200m 作评价范围。

各站场评价范围采用公式法，核算各站场调查范围：各站场地下游 L、两侧各 2/L 的距离，下游迁移距离  $L=\alpha \times K \times I \times T / ne$ 。

式中：L—下游迁移距离，m；

$\alpha$ —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于

5000d；Ne—有效空隙度，无量纲。

5 个分输站， $L=\alpha(2) \times K(1.0) \times I(1/1000) \times T(5000) / n_e(0.26)$

=56m， $2/L=28m$

因此，5 个分输站评价范围：分输站站场边界下游 56m、上游 28m、两侧 28m，除站场外的线路以工程边界两侧向外延伸 200m 作评价范围。

(6) 环境风险评价范围：管道中心线两侧 300m。

## 2.7 评价标准

### 2.7.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气

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《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 表 1 二级标准。

#### (2) 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。

#### (3) 地表水环境

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 相应标准。(4) 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

具体环境质量标准见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境质量标准一览表

环境要素	项目	标准	单位	标准来源
大气环境	PM <sub>10</sub>	24 小时平均 150	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	SO <sub>2</sub>	24 小时平均 150		

		小时平均 500		
	NO <sub>2</sub>	24 小时平均 80		
		小时平均 200		
	非甲烷总烃	小时值 2.0	mg/m <sup>3</sup>	《河北省地方标准 环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准
	H <sub>2</sub> S	一次值 0.01	mg/m <sup>3</sup>	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度一次浓度限值
NH <sub>3</sub>	一次值 0.02	mg/m <sup>3</sup>		
地表水	pH	6~9	—	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
	COD	≤30	m g/L	
	BOD <sub>5</sub>	≤6		
	总磷	≤0.3		
	总氮	≤1.5		
	氨氮	≤1.5		
地下水	pH	6.5—8.5		—
	高锰酸盐指数	≤3.0	m g/L	
	总硬度	≤450		
	氨氮	≤0.2		
	氯化物	≤250		
	硫酸盐	≤250		
	硝酸盐氮	≤20		
	亚硝酸盐氮	≤0.02		
	溶解性总固体	≤1000		
	铁	≤0.3		
	色度	≤15		
	六价铬	≤0.05		
声环境	昼间	60		dB(A)
	夜间	50		

## 2.7.2 污染物排放标准

### (1) 废气

施工扬尘无组织排放执行《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,挥发性有机物排放执行《河北省地方标准工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/322-2016)表 1 及表 3 标准。

### (2) 固体废物

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修订单(2013 年第 36 号);《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修订单(2013 年第 36 号)。



环境要素	保护目标		相对方位	距离 (m)	影响方式	保护等级
	涿州市	梁家场村	S	160		
		沙窝村	N	78		
		大柳村	WS	140		
		南务	E	100		
		找王村	WS	149		
		高村	WN	68		

### (3) 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。

表 2.7-1 污染物排放标准

项目	评价因子		标准数值	来源
废气	颗粒物	无组织排放 监控浓度	≤1.0mg/m <sup>3</sup>	《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
	非甲烷总烃	--	80mg/m <sup>3</sup>	《河北省地方标准 工业企业挥发性有机物 排放控制标准》(DB13/322-2016)表 1 标准
	非甲烷总烃	无组织排放 监控浓度	4.0mg/m <sup>3</sup>	《河北省地方标准 工业企业挥发性有机物 排放控制标准》(DB13/322-2016)表3 标准
噪声	Leq (A)		昼间 60(A) 夜间 50(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类区
			昼间 70(A) 夜间 55(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 标准

## 2.8 环境保护目标与保护等级

通过对拟建管道沿线现场踏勘调查，拟建工程路线不穿越国家级、省级自然保护区、风景名胜区及其他敏感点。

拟建管道沿线以农业生态系统和城镇生态系统为主，环境保护目标包括：管线周 200m 及站场周边 2.5km 范围内居民点的大气环境，管线及分输站附近区域的地表水体环境、地下水环境、生态环境，站场周边声环境。

拟建工程管线主要环境保护目标分别见表 2.8-1，拟建分输站场工程主要环境保护目标见表 2.8-2，风险保护目标见表 2.8-3。

表 2.8-1 管线环境保护目标及保护等级

环境空气 (管道周边 200 米)	高碑店市	小寺村	E	103	管道施工	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		北辛村	SE	48		
		南香营村	WN	182		
		辛庄村	E	130		
		东垡头村	W	155		
		善巨庄村	WN	173		
		西兴隆庄村	W	165		
		东仓上村	E	105		
		西仓上村	NW	76		
		东义合营村	NW	89		
		石辛庄村	E	199		
		袁家营村	N	44		
		泗堡村	S	43		
		解家营村	E	104		
		北五里屯南村	W	118		
		孙家湾村	SE	97		
		赵家庄村	WN	138		
		太平庄村	SE	159		
	小商家营村	S	56			
	巨水营村	W	42			
	东黄河村	SE	61			
	定兴县	天边村	SE	185		
		北马坊村	S	86		
		侯官营村	NW	179		
		大北召村	E	26		
		内章二村	W	155		
		西里村	N	80		
		北柳卓村	S	150		
耿家庄村		W	20			
辛安甫村		NW	48			
王村		NE	103			
东落堡村	SE	141				
田侯村	S	110				
环境要素	保护目标	相对方位		影响方式	保护等级	
地表水	沿线地表水		管道施工	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 相应标准		
地下水	沿线地下水			《地下水质量标准》 (GB/T14848-93) 中 III 类标准		
生态环境	沿线生态环境			恢复原有生态环		

			境
--	--	--	---

## 3 工程分析

### 3.1 工程概况

#### 3.1.1 工程总体设计

##### (1) 线路设计

项目总体设计输气管线为涿州市—阜平县，输气干线经涿州市、高碑店市、定兴县、涞水县、徐水区、满城区、顺平县、望都县、曲阳县、最终至阜平县。分两期建设。

一期（本工程）建设范围：涿州—一定兴天然气输气管线和场站工程及线路附属设施和配套公用工程等。

二期建设范围：定兴—阜平天然气输气管线和场站工程及线路附属设施和配套公用工程等。

##### (2) 分输站设计

工艺场站的设置以一期工程为基础进行考虑，输气管线从向阳五村首站—北河镇分输站，为满足管道的清管作业及沿线气量分输，设分输站共 5 座，包括向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站。

#### 3.1.2 本工程概况

项目名称：涿州-定兴天然气输气管道工程项目

承建单位：保定富瑞康管道有限公司

建设性质：新建

建设地点：本工程为一期工程，分输站及输气管线位于保定市境内，途经涿州市、高碑店市、定兴县、涞水县，全长 129.9km。工程长度统计见表 3.1-1。

建设内容及规模

一期工程设计年供气能力 20 亿  $m^3$ ，本工程建设内容包括输气管线主线及三条支线，沿线设 5 座分输站。主线全长 71.7km，支线全长 58.2km，能够满足沿线市县的城镇用气需求。气量分配表见表 3.1-2。

5 座分输站分别为向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站。

工程内容见表 3.1-3。

项目投资：工程总投资为 36219.57 万元，其中环保投资 300 万元，占投资的 8%。

劳动定员及劳动制度：本工程设计定员 69 人，其中工作人员 50 人，管理人员 19 人；向阳五村首站 10 人、望海庄分输站 10 人、袁家营分输站 10 人、南马坊分输站 10 人、北河镇分输站 10 人，管理人员 19 人在保定富瑞康管道有限公司办公，不在本工程范围内；各站场年工作 365d，五班三运转。

工期安排：本项目施工期 21 个月，目前已建设完成。其中涿州首站——南马坊分输站已于 2017 年 12 月 29 日正式投入使用；南马坊分输站——北河镇分输站拟于 2019 年 9 月投产。

#### 主要工程量

本工程主要工程量见表 3.1-4。

表 3.1-1 工程沿线行政区划长度统计

线路	市	途径县（区、市）	长度(km)
管线	保定	涿州市	28.3
		高碑店市	24.7
		定兴县	33.7
		涞水县	43.2
合计			129.9

表 3.1-2 本工程气量分配表（ $10^8\text{m}^3/\text{a}$ ）

序号	分输点	2017 年	2020 年
1	向阳五村首站		
2	望海庄分输站		
3	袁家营分输站		
4	南马坊分输站		
5	北河镇分输站		
6	合计		

表 3.1-3 工程主要建设内容一览表

序号	类别	项目内容		
1	主体工程	管线	管线长 129.9km	
			XX 次穿越 XX 条河流、沟渠；穿越高速公路 3 处，等级公路 5 处，县级及其以下等级公路 4 处；穿越铁路 3 处。	
		站场	设 5 座分输站场，向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站	
			向阳五村首站	主要设施为过滤器、计量设备、调压系统、加热装置、收发球装置、放空管等
			望海庄分输站	主要设施为过滤器、计量设备、调压系统、加热装置、收发球装置、放空管等
			袁家营分输站	主要设施为过滤器、计量设备、调压系统、加热装置、收发球装置、放空管等
			南马坊分输站	主要设施为过滤器、计量设备、调压系统、加热装置、收发球装置、放空管等
北河镇分输站	主要设施为过滤器、计量设备、调压系统、加热装置、收发球装置、放空管等			
2	附属工程	防腐及阴极保护	本工程管道采用外防腐层和阴极保护的联合防腐保护方式，管道外防腐层采用三层 PE 加强级外防腐，管道防腐层补扣采用热缩套（片），弯管、弯头、三通等管件与管材性能指标一致的环氧粉末热喷涂，外加聚乙烯热收缩套（带）的防腐结构。阴极保护采用强制电流阴极保护方式。袁家营分输站、北河分输站分别建一座阴极保护站，阴极保护站均与站房合建。	
		线路标识	设置里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、警示牌、警示带等	
		自动化控制	采用 SCADA（监控和数据采集）系统，对输气管道各站及阴极保护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。分别在各分输站及末站内设置有人值守监控站，负责站内工艺过程的监控；分别在各阀室内设置无人值守测控站，负责主要设备的测控。有人值守监控站及无人值守测控站通过 VPN 及 GPRS 公网与调度及管理中心通信。	
3	公用工程	供水	采用自备井	
		供热	每个分输站冬季采暖设壁挂炉，不设锅炉	
			每个分输站配置电加热系统用于工艺用热	
供电	各分输站场周边均有市政 10kV 供电线路可以依托，各站新建变配电室 1 座			
4	环保工程	废气处理	每个分输站均设有一个放空区	
		废水处理	雨污分流，雨水收集后排至站外边沟	
			每个分输站内设一座排污池用于存储运行期检修废水，自然蒸发	
		每个分输站内设一座防渗化粪池用于存储生活污水，定期清掏		
噪声处理	消声器、基础减震			
固废处理	清管固废、检修污泥送有处置资质单位处置，生活垃圾经统一收集定期由环卫人员送至最近垃圾处理场处置			

表 3.1-4 工程主要工程量统计表

序号	工程名称		单位	数量	备注	
1	分输站场		座	5		
2	阀室		座	---		
3	输气管线	长度	总长	Km	76.8	
		穿越工程	铁路穿越	m/处	210/3 处	合计
				m/处	60/1	京石高铁
				m/处	60/1	京石高铁
				m/处	90/1	京广铁路
		高速公路穿越	m/处	900/3	定向钻	
		等级公路穿越	m/处	1500/5	定向钻	
			m/处	248/4	顶管	
		非等级公路穿越	m/处	49/900		
		河流穿越	m/处	2050/5	定向钻	
	m/处					
	m/处					
	附属工程	标志桩	个	76		
		警示牌	个			
警示带		Km	68.74			
混凝土套管		m	1358			
混凝土箱涵		m	0			
4	附属工程	水产保护	配重块	个	0	
			浆砌石挡墙、堡坎、过水面、护坡、护岸	m <sup>2</sup>		
			石笼护底	处		
5	征地	永久占地	亩	31.26		
		临时征地	亩	1382.4		
		合计	hm <sup>2</sup>			
6	拆迁	林地	hm <sup>2</sup>			
		农田	hm			
		大棚	hm			
		苗地	hm			
		道路绿化带	hm			

## 3.2 工程气源

### 3.2.1 工程气源

本项目使用中石油陕京三线气源，管道天然气接收站位于涿州，设计能力20亿立方米，计划于2019年底全部投产运营，本项目的建成可使沿线城市实现多气源供气，保障城市用气安全，节约能源资源，改善城市大气环境。

### 3.2.2 气源参数

天然气主要成分为甲烷，天然气成分分析组分、参数见下表。

表 3.2-1 天然气组分一览表

组分	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	nC <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
V/V %	93.6522	2.6994	0.5273	0.0973	0.0977	0.0366	0.200	0.0685	1.3862	1.2348

表 3.2-2 天然气参数

参数	密度(kg/m <sup>3</sup> )	相对密度	低位发热量 (MJ/ m <sup>3</sup> )	高位发热量 (MJ/ m <sup>3</sup> )
数据	0.802	0.665	32.63	35.59

## 3.3 线路走向

### 3.3.1 选线原则及线路走向方案

#### (1) 选线原则

根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2003)的有关规定，结合输气管道经过地区的地形、地貌、工程地质、交通、经济等具体情况，线路选择遵循以下的原则：

严格执行国家和地方的法律、法规及国家、行业的相关设计标准规范；

坚持“安全第一、环保优先、质量至上、以人为本、经济适用”设计理念；

在符合线路总体走向的条件下，合理选择河流大中型穿越位置，缩短管线穿越长度；

尽量绕避不良地质地段，确保管道长期安全运行；

线路走向力求顺直的同时尽量避免和减少穿越果园、林地等多年经济作物种植区和重要的农田基本建设设施；

线路走向结合沿线主要用气点的地理位置，选择合理走向，力求线路顺直，



缩短线路长度，节省钢材和投资；

线路尽可能利用和靠近现有公路等设施，以方便运输、施工和生产维护管理，减少工程量及投资；

选择有利地形，尽量避开、减少施工难点，确保管道建设；

线路走向尽量避免通过人口稠密、人类活动频繁地区，在确保管道安全的同时，确保管道周边地区的安全；

尽量避让城市规划区、村镇及工矿企业，减少拆迁工程量。必须通过时，应考虑所经城镇和工矿企业的规划和发展；并与所经地区的农田、水利、交通等工程规划协调一致。

## (2) 线路走向方案

涿州—定兴天然气输气管道工程主线路由描述如下：起点为陕京三线 41# 阀室（涿州市陈家坟），在 41# 阀室附近设陈家坟首站，然后向北敷设至北拒马河，穿越北拒马河南堤后，向东敷设至京港澳高速，穿越京港澳高速后，途经梁家场村北敷设至北拒马河，穿越北拒马河后，途经沙窝村南至京港澳高速连接线，穿越京港澳高速连接线后，向东敷设至京广高铁，穿越京广高铁后，向东敷设至京白线，穿越京白线后，向东南敷设至北拒马河，穿越北拒马河后，途经大柳树村东北、佟村西往南敷设，途经小营村东、万全庄村东、东辛庄村西、高庄村东、南务村西至望海庄村西、找王村东，在望海庄村西、找王村东设望海庄分输站后，途经高村东、北相村西、褚村东、周屯村西、南寺村东至廊涿高速，穿越廊涿高速后，途经小寺村西、西代屯村西、北香营村东、北辛村西、马庄村东、南辛村西至兴源路，穿越兴源路后，途经东下庄村东、西垡头村东、东垡头村西、北义合庄东、潘家营村东、善巨庄村东、河头村西、徐庄村东、肖官营村东、胡娄集村西、西兴隆庄东、尚垡村西、西兴隆庄村东、西仓上村东、东义合营村东南、至京白连接线，穿越京白连接线后，途经东加录村北、西加录村北至袁家营村南后，在袁家营村南设袁家营分输站后，途经四堡村北、解家营村东、孙家湾村北、太平庄村西北、蔡庄村东南至京环线，穿越京环线后，途经大商家营村北、小商

家营村北、王家营村南、巨水营村东、东黄河村北至兰沟河，穿越兰沟河后，途径西黄河村北、天边村西北至 S030 省道，穿越 S030 省道后，途经南马坊村北至京广高铁，穿越京广高铁后，途经北马坊村西北至南马坊村西后，在南马坊村西设南马坊分输站后，途经侯官营村东、李郁庄村东南、玉保庄村北、大北召村西北至南拒马河，穿越南拒马河后，途经西里村南至京港澳高速，穿越京港澳高速后，途经北柳卓村北至 G107 国道，穿越 G107 国道后，途经北连村北、南连村西北、东刘家庄村东南至 G107 国道，穿越 G107 国道后，途经十五汲村北至拟建北河分输站。线路长度约为 71.7km，主线全线处于涿州市、高碑店市、定兴县境内，线路宏观走向为北至西南。

涿州—定兴天然气输气管道工程定兴支线路由描述如下：起点为拟建北河分输站，线路自拟建北河分输站向北敷设至 X354 县道，穿越 X354 县道后，途经仓巨村东至中易水河，穿越中易水河后，途经辛安甫村东、北辛安甫村东、王村西、东落堡村西北至 X352 县道，穿越 X352 县道后，途经大任村东、小任村东后，向东途经田侯村北、西城村北、南侯村南、回民庄西、南地村西、候村营村西、北侯村东、南庄子村东南至高易线，穿越高易线后，至栗村南。线路长度约为 22.8km，支线全线处于定兴县境内，线路宏观走向为南至北。定兴至涑水支线起点为栗村，线路途径栗村东至南义安村南至西义安村东北，其中一路沿庄瞳村东至 G112，穿越 G112 后，途经孔村西、辛庄头村东至王义路，穿越王义路后，途经西十里铺村西、王村东至拟建王村乡调压站；另外一路沿西义安村东南、史姑庄村北、南郑各庄村北、南郭下村东南至涑阳南路，穿越涑阳南路后，途经董家庄村南、张家洼村南、东明义村北、西明义村西北至至京昆高速，穿越京昆高速后，途经台头村南、南山南村南、麻屋庄南、宋村南、桂子渠南至拟建桂子渠调压站。线路长度约为 32km，全线处于涑水县境内，线路宏观走向为南至北、东至西。

### 3.3.2 本项目管线工程

#### (1) 涿州市段

本工程涿州市行政区划内的管道总长约为 28.3 公里，管道途经区域为平原地带，以农田为主，管道主要经过涿州市北部区域和东部区域。管道起于涿州市陈家坟，然后向北铺设至北拒马河，穿越北拒马河南堤后，向东敷设至京港澳高速，穿越京港澳高速后，途径梁家场村北敷设至北拒马河，穿越北拒马河后，途径沙窝村南至京港澳高速连接线，穿越京港澳高速连接线后，向北敷设至京白线，穿越京白线后，向东南敷设至北拒马河，穿越北拒马河后，途径大柳村东北、佟村西往南敷设，途径小营村东、万全庄村东、东辛庄村西、高庄村东、南务村西、望海庄村西、找王村东、高村东、北相村西、褚村东、东屯村西、周屯村东至廊涿高速，穿越廊涿高速后，途径小寺村西、西代屯村西、北香营村东、北辛村西、马庄村东、南辛村西至兴源路，穿越兴源路后，途径东下庄村东至高碑店市交接。

本段管道在向阳五村设置向阳五村分输站（即涿州首站）（中心坐标北纬  $39^{\circ} 31'49.92''$ 、东经  $116^{\circ} 02'10.40''$ ）。

在望海庄村西南设置望海庄分输站（中心坐标北纬  $39^{\circ} 25'43.14''$ 、东经  $116^{\circ} 7'23.51''$ ）。

## （2）高碑店段

本工程高碑店市行政区划内的管道总长约为 24.7 公里，管道途经区域为平原地带，以农田为主，管道主要经过高碑店市东部区域和南部区域。东线管道起于西垡头村东涿州市交界，线路途径西垡头村东、东垡头村西、北义和庄东、潘家营村东、善巨庄村东、河头村西、徐庄村东、肖官营村东、胡娄集村西、西兴隆庄东、尚垡村西、西兴隆庄村东、西仓上村东、东义和营村东南至京白连接线，穿越京白连接线后，途径东加录村北、西加录村北、袁家营村东南、泗堡村北、解家营村东、孙家湾村北、太平庄村西北、蔡庄村东南至京环线，穿越京环线后，途径大商家营村北、小商家营村北、王家营村南、巨水营村东、东黄河村北至兰沟河，穿越兰沟河至定兴县交界，线路长度约为 22.4 公里。西线管线起自涑水县，线路途径规划物流园区西侧规划路、北侧规划路至大唐热电联产项目，线路长度约为 2.3 公里。

本段管道在袁家营南设置袁家营分输站（中心坐标北纬  $39^{\circ} 16'22.99''$ 、东经  $116^{\circ} 01'3.97''$ ）。

### （3）定兴县段

本工程定兴县行政区划内的管道总长约为 33.7 公里，管道途经区域为平原地带，以农田为主，管道主要经过定兴县南部区域和西部区域。自定兴耿家庄分输站向北途径北河镇河内村、东落堡乡东落堡村、南大位村输气管道约为 13.2 公里；自定兴耿家庄分输站向东途径柳卓乡北连村、李郁庄乡张百户营村、天宫寺乡北马坊村、小朱庄镇王家营村输气管道为 20.5 公里。

本段管道在南马坊村西设置南马坊分输站（中心坐标北纬  $39^{\circ} 12'59.33''$ 、东经  $115^{\circ} 53'0.75''$ ）。

本段管道在六里铺西设置北河镇分输站（中心坐标北纬  $39^{\circ} 12'19.30''$ 、东经  $115^{\circ} 44'30.74''$ ）。

### （4）涑水县段

本工程涑水县行政区划内的管道总长约为 29.3 公里，管道途经区域为平原地带，以农田为主，管道主要经过涑水县东部区域。管道起于栗村，途径栗村东至南义安村南、西义安村东北，北段沿庄瞳村东穿越 G112 国道，途径孔村西、辛庄头村东至王义路，穿越王义路后，途径西十里铺村西、王村东至王村乡调压站；西段沿西义安村东南、史姑庄村北、南郑各庄村北、南郭下村东南至涑阳南路，穿越涑阳南路，途径董家庄村南、张家洼村南、东明义村北、西明义村西北并穿越京昆高速、经过台头村南终到易县交界。

## 3.4 站场工程

### 3.4.1 站场概况

本项目共设 5 个分输站，分别为向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站。

### 3.4.2 输气流向

本工程输送气源为中石油陕京三线涿州陈家坟分输站。输气流向为：

41号阀室——向阳五村首站——望海庄分输站——袁家营分输站——南马坊分输站——北河镇分输站。其中袁家营分输站分出一条支线至双辛门站。

### 3.4.3 站场布局、功能

涿州首站进站设计压力为 10.0MPa，北河镇分输站进站设计压力为 6.4MPa，满足电厂及沿线用气要求。

#### (1) 涿州首站

##### 1) 站场布局

涿州首站分为两个功能区：生产区和生产辅助区。生产区包含：工艺装置和排污池；生产辅助区包含：综合用房和辅助用房；站外设置放空区。站内主要设施为紧急切断阀、过滤、计量、调压、加热、放空、排污等。分区布置；生产辅助区设在进出口处，人流活动较大，进出入站区便捷；生产区设在远进出口处，人流活动少设有逃生门，工艺区设有环形消防车道，较为安全。

##### 2) 主要功能

涿州首站主要功能：①接收陕京三线转输天然气；②来气过滤、计量、调压、向下游分输站输送；③设有管线的发球装置，进行管道清理；④站场紧急截断和放空、事故状态维修时的放空；⑤站内管道和设备的排污；⑥出站预留输往下游的阀门接口。

表 3.4-1 建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合用房	491.4	491.4	一层
2	辅助用房	119.7	119.7	一层
3	工艺装置区	1587.10	————	
4	排污池	4	————	
5	放空管	64.00	————	
合计		2266.2	611.1	

表 3.4-2 技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	9640.00	
2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	1729.00	

3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	9739.00	
4	建筑系数	%	34.05	
5	道路及回车场地面积	m <sup>2</sup>	884.56	
6	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	————	无绿化
7	绿地率	%	————	无绿化
8	容积率	%	6.27	
9	围墙长度	m	412.60	
10	平开大门	m	4.00 2.00	一樘 二樘

## (2) 望海庄分输站

### 1) 站场布局

望海庄分输站分为两个功能区：生产区和生产辅助区。生产区包含：工艺装置和排污池；生产辅助区包含：综合用房和辅助用房；站外设置放空区。站内主要设施为紧急切断阀、过滤、计量、调压、放空、排污等。分区布置；生产辅助区设在进出口处，人流活动较大，进出入站区便捷；生产区设在远进出口处，人流活动少设有逃生门，工艺区设有环形消防车道，较为安全。

### 2) 主要功能

望海庄分输站主要功能：①接收涿州首站转输天然气；②来气过滤、计量、调压、向下游门站输送；③站场紧急截断和放空、事故状态维修时的放空；④站内管道和设备的排污。

表 3.4-3 建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合用房	259.98	259.98	一层
2	辅助用房	80.32	83.92	一层
3	工艺装置区	2231.00	————	
4	排污池	6.25	————	
5	放空管	64.00	————	
合计		2641.55	343.9	

表 3.4-4 技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	6292.00	
2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	2657.03	

3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	6644.00	
4	建筑系数	%	42.20	
5	道路及回车场地面积	m <sup>2</sup>	2105.60	
6	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	453.02	
7	绿地率	%	7.20	
8	容积率	%	0.05	
9	围墙长度	m	328.00	
10	平开大门	m	10.00 2.00	一樘 二樘

### (3) 袁家营分输站

#### 1) 站场布局

高碑店分输站（即袁家营分输站）分为两个功能区：生产区和生产辅助区。生产区包含：工艺装置和排污池；生产辅助区包含：综合用房和辅助用房；站外设置放空区。站内主要设施为紧急切断阀、过滤、计量、调压、加热、放空、排污等。分区布置：生产辅助区设在进出口处，人流活动较大，进出站区便捷；生产区设在远出入口处，人流活动少设有逃生门，工艺区设有环形消防车道，较为安全。

#### 2) 主要功能

高碑店分输站主要功能：①接收涿州分输站转输天然气；②来气过滤、计量、调压、向下游门站输送；③站场紧急截断和放空、事故状态维修时的放空；④站内管道和设备的排污。

表 3.4-5 建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合用房	259.98	259.98	一层
2	辅助用房	76.32	76.32	一层
3	工艺装置区	882.00	————	
4	排污池	4	————	
5	放空管	64.00	————	
合计		1286.3	336.3	

表 3.4-6 技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	3980.00	

2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	1304.03	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	4624.00	
4	建筑系数	%	32.76	
5	道路及回车场地面积	m <sup>2</sup>	1666.52	
6	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	313.92	
7	绿地率	%	7.90	
8	容积率	%	0.08	
9	围墙长度	m	260.00	
10	平开大门	m	6.00 2.00	一樘 二樘

#### (4) 定兴分输站

##### 1) 站场布局

定兴分输站分为两个功能区：生产区和生产辅助区。生产区包含：工艺装置和排污池；生产辅助区包含：综合用房和辅助用房；站外设置放空区。站内主要设施为紧急切断阀、过滤、计量、调压、放空、排污等。分区布置；生产辅助区设在进出口处，人流活动较大，进出入站区便捷；生产区设在远进出口处，人流活动少设有逃生门，工艺区设有环形消防车道，较为安全。

##### 2) 主要功能

定兴分输站主要功能：①接收高碑店分输站转输天然气；②来气过滤、计量向下游门站输送；③站场紧急截断和放空、事故状态维修时的放空；④站内管道和设备的排污；⑤出站预留输往下游的阀门接口。

**表 3.4-7 建构筑物一览表**

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合用房	191	213.47	一层
2	辅助用房	86	100.3	一层
3	工艺装置区	1053.00	————	
4	排污池	4	————	
5	放空管	64.00	————	
合计		1398	313.77	

**表 3.4-8 技术经济指标**

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	4068.00	
2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	1415.73	



3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	4610.00	
4	建筑系数	%	34.80	
5	道路及回车场地面积	m <sup>2</sup>	1609.00	
6	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	357.00	
7	绿地率	%	8.80	
8	容积率	%	0.08	
9	围墙长度	m	287.64	
10	平开大门	m	6.00 2.00	一樘 二樘

### (5) 北河分输站

#### 1) 站场布局

北河分输站分为两个功能区：生产区和生产辅助区。生产区包含：工艺装置和排污池；生产辅助区包含：综合用房和辅助用房；站外设置放空区。站内主要设施为紧急切断阀、过滤、计量、调压、加热、放空、排污等。分区布置；生产辅助区设在进出口处，人流活动较大，进出入站区便捷；生产区设在远进出口处，人流活动少设有逃生门，工艺区设有环形消防车道，较为安全。

#### 2) 主要功能

北河分输站主要功能：①接收高碑店分输站转输天然气；②来气过滤、计量、调压、向下游门站输送；③设有管线的收、发球装置，进行管道清理；④站场紧急截断和放空、事故状态维修时的放空；⑤站内管道和设备的排污；⑥出站预留输往下游的阀门接口。

**表 3.4-9 构筑物一览表**

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	综合用房	135	154.25	一层
2	辅助用房	90	104.3	一层
3	工艺装置区	1250.00	————	
4	排污池	6	————	
5	放空管	64.00	————	
合计		1545	258.55	

**表 3.4-10 技术经济指标**

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	4783.00	
2	建筑物占地面积	m <sup>2</sup>	1562.73	

3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	5327.15	
4	建筑系数	%	32.67	
5	道路及回车场地面积	m <sup>2</sup>	2042.35	
6	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	392.18	
7	绿地率	%	8.20	
8	容积率	%	0.05	
9	围墙长度	m	310.55	
10	平开大门	m	6.00 2.00	一樘 二樘

### 3.4.4 站场工艺

长输管线分输站来气，经分离过滤后，一路经计量、调压直接输往下游分输站，一路经加热、计量、调压输往用户（预留用户接口）。

同时，在进、出站管道上设紧急截断阀，当进、出站管道的压力超高时迅速关闭紧急截断阀，将站内其它工艺设施与上、下游隔断。进、出站管线上均设有手动放空装置，通过站内的放空系统放散。

各站场正常工况工艺包括过滤分离、计量调压、加热、接收发清管器，非正常工况为站场紧急截断和放空，相关生产工艺如下：

#### (1) 过滤分离

过滤分离的主要作用是清除输气管线输送天然气中的各类杂质，以保证天然气清洁度，保护站场设备和管道不被杂质腐蚀损坏。本工程输气管线采用卧式过滤器、立式过滤器对进站天然气进行净化。

卧式过滤器/立式过滤器能去除掉输送气体中所挟带的绝大多数固体颗粒、粉尘和液滴，分离精度要求 5 $\mu$ m 以上粉尘去除率可达到 99.9%以上，5 $\mu$ m 以上液滴可去除 99%；但需要定期更换滤芯。

废弃滤芯属危险固废，送有资质单位处置。

#### (2) 加热

管线来气经各分输站处理后，一路直接输往下游分输站（接干线），一路输往下游用户（预留）。

其中，输往用户的天然气需要调压，调压后气体的温度随着压力的下降而产

生节流效应，拟建工程因供气调节前后压差大，导致调压后的天然气温度过低。为防止天然气温度过低产生的诸多不利影响、使出口处气体能够满足温度需求，涿州首站采用锅炉换热，其余各分输站配置加热设备（电加热），在调压前需对气体加热，一般加热到 5℃ 即可。

各分输站场配置加热设备的规模，根据输往下游用户的天然气规模、压降确定，各分输站中设置电加热器各 1 台。

### （3）清管作业

3 个分输站场中设有收发球装置，拟建工程清管周期为每 1 年 1 次，采用“在线清管工艺”，即不停气清管工艺，其工作原理为利用管道内的压差推动清管器清管。其工作原理为利用气体压力将泡沫清管器从被清扫管道的始端推向末端，由于清管器比管径大 4%~5%，在管内处于卡紧密封状态，清管器在管道内前进时，便将管道内各种杂物清扫出来。

清管废渣主要成份为含氧化铁粉末及少量油类物质，属危险固废，经收集后送有资质单位处置。

### （4）站场紧急截断和放空

在各分输站场及阀室的进、出站管道上设紧急截断阀，当管道压力超高时迅速关闭截断阀，将站内其它工艺设施与上、下游隔断，以保证站场和管线的安全。在设备进行维护检修时，管道内天然气通过汇管由放空系统放散。据有关资

料和类比调查，门站设备超压放散发生频率为 1~2 次/3 年，超压时从安全阀直接放散排空，发生超压情况时，在超压安全阀打开的同时，系统会自动报警，同时连锁装置启动放空管同时放散，待压力恢复正常时，安全阀停止放散。

每个站场及阀室放空区均设有 1 根 12m 高放空管，放散气体通过放空管放散。

### （5）系统检修

工程系统检修主要包括管线检修、通用阀门检修及旋风分离器清洗。

### ①管线检修

根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2003），管道检修包括管道保护（定期巡线检查）、管道防腐检测（仪器检测保护电位、绝缘情况）、管道检测

（定期巡线探伤检测），因此管道检修过程无排污节点、亦无污染物的产生。

### ②通用阀门检修

工程阀门检修每年进行1次，根据《输油气管道通用阀门操作、维护、检修规程》（SY/T6470-2000），通用阀门检修过程为：首先将阀门与相关联的工艺流程断开，排放内部介质，分步分段检查阀体和全部阀件；必要时采用高压清水（无其他助剂）清洗气路，清洗后对气路进行充分干燥。

通用阀门检修过程中有少量天然气排放、有少量清洗废水产生。

### （6）阴极保护

阴极保护站，每三年更换备用电池。

因此，系统检修过程（主要为通用阀门检修、旋废渣风分离器清洗过程）中，有少量天然气排放及少量清洗废水产生。各站场每次系统检修排放的天然气经密闭管道引至放空管放散；检修废水全部排入排污池（每个分输站均设有排污池）自然蒸发、沉淀的检修污泥，属HW09类危险固废送有资质单位处置。废弃滤芯属HW49类危险固废送有资质单位处置；阴极保护站废备用电池由原厂家回收。

## 3.4.5 站场设备

各分输站及阀室主要设备见下表。

表 3.4-18 工程（5 个分输站）主要设备一览表

设备名称	规格	单位	数量
涿州首站			
气液联动阀	DN350 PN100 GDO-09Y-140/ZH6620	台	1
气液联动阀	DN500	台	1

	PN100 GDO-15Y-180/ZH6620		
卧式过滤器	DN900	台	2
	PN100		
超声波流量计	Qmin32m <sup>3</sup> /h Qmax4000m <sup>3</sup> /h 计量精度 1.0 级	台	3
流量调节阀	DN300 PN100	台	1
调压器	P1=10MPa P2=6.5MPa	台	2
清管发球筒	DN500/DN600 PN100	台	1
换热器	PN100 DN	台	1
自用气撬	PN100	套	1
	PTQ100/100-2SJ		
放空立管	DN200	套	1
	H=14m		
涡轮流量计	TZ/G650	台	2
	Qmin50m <sup>3</sup> /h Qmax1000m <sup>3</sup> /h		
立式过滤器	QG-200/200-6.3-G4.0	台	2
手动球阀	DN100	台	1
节流截止放空阀	DN100	台	1
手动球阀	DN100	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN25	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN80	台	1
手动球阀	DN80	台	1
阀套式排污阀	DN80	台	1
手动球阀	DN25	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN80	台	1
手动球阀	DN80	台	1

阀套式排污阀	DN80	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN150	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
电动截止阀	DN50	台	1
电动球阀	DN250	台	1
电动球阀	DN250	台	1
电动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
阀套式排污阀	DN50	台	1

手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN250	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN350	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
阀套式排污阀	DN30	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
阀套式排污阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
节流截止放空阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
节流截止放空阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
节流截止放空阀	DN30	台	1
手动球阀	DN30	台	1
节流截止放空阀	DN30	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
阀套式排污阀	DN50	台	1
手动球阀	DN400	台	1
手动球阀	DN400	台	1
手动球阀	DN400	台	1

手动球阀	DN400	台	1
手动球阀	DN50	台	1
电动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀放空	DN50	台	1
手动球阀	DN30	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
节流截止放空阀	DN50	台	1
手动球阀	DN200	台	1
节流截止放空阀	DN200	台	1
手动球阀	DN100	台	1
手动球阀	DN100	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
手动球阀	DN50	台	1
电动球阀	DN400	台	1
电动球阀	DN500	台	1
手动球阀	DN300	台	1
手动球阀	DN200	台	1
手动球阀	DN200	台	1
手动球阀	DN200	台	1
手动球阀	DN200	台	1
阀套式排污阀	DN50	台	2
手动球阀	DN50	台	4
节流截止放空阀	DN50	台	2
望海庄分输站			
立式过滤器	class600	台	2
涡轮流量计	TZ/G400	台	2
调压撬块	P1=6.3Mpa P2=2.5Mpa Q=20000Nm <sup>3</sup> /	套	2
自用气撬块	P1=3Mpa P2=0.25Mpa P3=5Kpa	套	1
气液联动阀	DN350	个	1
节流截止放空阀	DN150	个	1
节流截止放空阀	DN50	个	1



电动球阀	DN300	个	2
电动球阀	DN150	个	1
手动球阀	DN300	个	2
手动球阀	DN250	个	1
手动球阀	DN150	个	5
手动球阀	DN125	个	6
手动球阀放空阀	DN50	个	2
手动球阀放空阀	DN25	个	2
手动截止阀放空阀	DN25	个	2
球阀排污阀	DN50	个	4
阀套式排污阀	DN50	个	4
高碑店分输站			
立式过滤器	PN6.3Mpa DN150	台	2
调压撬块	P1=10Mpa P2=5Mpa	台	4
超声波流量计	20-800m <sup>3</sup> /h 等级 1.0 级	台	2
自用气撬块	DN50 PN=2.4kpa	套	1
放空立管	DN300 h=8.74m	套	1
气体超声流量计	DN100	台	1
气体超声流量计	DN100	台	1
TYL 型气体腰轮流量计	DN50	台	1
安全阀	A46F-16CDN300DN100-16	台	1
安全阀	A46F-16CDN300DN100-16	台	1
安全阀	A46F-16CDN300DN100-40	台	1
安全阀	A46F-16CDN300DN100-40	台	1
安全阀	A21H-200P	台	1
安全阀	A41H-16C	台	1
气液联动阀	DN350 PN100 GDO-09Y-140/ZH6620	台	1
球阀	150mm	台	1
电动球阀	150mm	台	1
电动球阀	250mm	台	1
球阀	250mm	台	1
节流截止放空阀	DN150	台	1
球阀	DN250	台	1
球阀	DN150	台	1
球阀	DN300	台	1
球阀	DN150	台	1
球阀	DN300	台	1
球阀	DN300	台	1

球阀	DN150	台	1
球阀	DN150	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
节流截止放空阀	DN80	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
球阀	DN150	台	1
球阀	DN300	台	1
球阀	DN150	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
球阀	150mm	台	1
球阀	150mm	台	1
排污阀	DN50	台	1
球阀	DN80	台	1
球阀	150mm	台	1
球阀	150mm	台	1
球阀	DN80	台	1
球阀	DN150	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
球阀	150mm	台	1
球阀	DN25	台	1
球阀	DN80	台	1
球阀	DN25	台	1
节流截止放空阀	DN80	台	1
排污阀	DN50	台	1
排污阀	DN25	台	1
球阀	DN25	台	1
球阀	DN80	台	1
球阀	DN25	台	1
球阀	DN25	台	1
球阀	DN25	台	1
球阀	DN50	台	1
排污阀	DN50	台	1
排污阀	DN25	台	1
排污阀	DN50	台	1
球阀	DN80	台	1
节流截止放空阀	DN25	台	1
球阀	DN50	台	1
排污阀	DN50	台	1

球阀	DN50	台	1
球阀	DN20	台	1
南马坊分输站			
立式过滤器	6.3MPa/-20—60℃/0.072m <sup>3</sup>	台	1
立式过滤器	6.3MPa/-20—60℃/0.26m <sup>3</sup>	台	2
涡轮流量计	50-1000m <sup>3</sup> /h 等级 1.0 级	台	1
涡轮流量计	200-4000m <sup>3</sup> /h 等级 1.0 级	台	2
球阀	6.3MPa/250mm	台	9
球阀	6.3MPa/80mm	台	2
球阀	6.3MPa/25mm	台	8
球阀	6.3MPa/150mm	台	2
调节阀	6.3MPa/250mm	台	1
节流截止放空阀	6.3MPa/80mm	台	1
放空阀	6.3MPa/25mm	台	3
排污阀	6.3MPa/25mm	台	5
电动执行机构	SND-DQ600BS	台	1
先导式安全阀	A46F-63C/DN80/100-40	台	1
北河镇分输站			
清管发球装置	PL (PR) 2402DN500/400	台	1
清管发球装置	PL (PR) 2403DN600/500	台	1
清管收球装置	PL (PR) 2401DN600/500	台	1
立式过滤器	PN6.3Mpa	台	2
调压撬块	RX50000/5.5C-M	套	2
涡轮流量计	TZ/G1000 (DN150、PN10Mpa)	台	2
自用气撬块	-	套	1
放空立管	DN150、H:9.5M	套	1
全焊接球阀	DN500	个	1
全焊接球阀	DN500	个	1
全焊接球阀	DN500	个	1
全焊接球阀	DN400	个	1
全焊接球阀	DN400	个	1
气液联动阀	DN500	个	1
进站区主管线放空阀	DN150	个	1
球阀	DN150	个	1
收球筒球阀	DN500	个	1
收球筒旁通球阀	DN250	个	1
收球筒排污阀	DN150	个	1
收球筒放空阀	DN50	个	1
发球筒 1 球阀	DN500	个	1
发球筒 1 旁通球阀	DN250	个	1
发球筒 1 排污阀	DN150	个	1

发球筒 1 放空阀	DN50	个	1
发球筒 2 球阀	DN400	个	1
发球筒 2 旁通球阀	DN250	个	1
发球筒 2 排污阀	DN150	个	1
发球筒 2 放空阀	DN50	个	1
撬装进口球阀	DN250	个	1
撬装排污阀	DN50	个	1
撬装排污阀	DN50	个	1
撬装排污阀	DN50	个	1
撬装排污阀	DN50	个	1
撬装排污阀	DN50	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装放空阀	DN25	个	1
撬装出口截止阀	DN200	个	1
汇管 1	-	个	1
汇管 2	-	个	1
汇管 3	-	个	1

### 3.5 管道工程

#### 3.5.1 管道工程内容

管道工程主要包括：管线组装、穿越工程、防腐工程、阴极保护工程、水工保护、线路附属工程。

表 3.5-1 工程主要工程量统计表

序号	工程名称		单位	数量	备注	
1	分输站场		座	5		
2	阀室		座	---		
3	输气管线	长度	总长	Km	76.8	
		穿越工程	铁路穿越	m/处	210/3 处	合计
				m/处	60/1	京石高铁
				m/处	60/1	京石高铁
				m/处	90/1	京广铁路
			高速公路穿越	m/处	900/3	定向钻
		等级公路穿越	m/处	1500/5	定向钻	
m/处	248/4		顶管			

			非等级公路穿越	m/处	49/900	
			河流穿越	m/处	2050/5	定向钻
				m/处		
				m/处		
		附属工程	标志桩	个	76	
			警示牌	个		
			警示带	Km	68.74	
			混凝土套管	m	1358	
			混凝土箱涵	m	0	
4	附属工程	水产保护	配重块	个	0	
			浆砌石挡墙、堡坎、过水面、护坡、护岸	m <sup>2</sup>		
			石笼护底	处		
5	征地		永久占地	亩	31.26	
			临时征地	亩	1382.4	
			合计	hm <sup>2</sup>		
6	拆迁		林地	hm <sup>2</sup>		
			农田	hm		
			大棚	hm		
			苗地	hm		
			道路绿化带	hm		

### 3.5.2 管型选择

涿州—定兴天然气输气管道工程主线线路起点位于陕京三线 41#阀室，终点位于北河镇分输站。41#阀室至涿州首站管道管径 DN300，设计压力 10.0MPa；涿州首站至北河镇分输站管道管径 DN500，设计压力 6.3MPa；双辛支线管道管径 DN219,设计压力 6.3MPa。定兴支线管道管径 DN400,设计压力 6.3MPa。定兴至涑水支线管道管径 DN300,设计压力 1.6MPa。

### 3.5.3 管道敷设

本段管道采用全埋地敷设。在增加土方量不大且条件允许的情况下，优先采用弹性曲线敷设。经过比较或条件不允许时，可采用冷弯弯管或热弯管。一般地段控制埋深 1.2~1.5 米，对于个别路线较深的窄沟，采取措施后可适当减小埋深。

管沟底宽一般地段沟上组装段位  $b=1.1$  米，沟下组装段位  $b=1.3$  米。对于特殊地段淤泥质土河道、水田、沟内有水管沟及深度大于 3 米的管沟，视土壤流塑

状态，在采取措施的情况下，可适当变更沟底底宽。管沟基础处理：一般土方地区，管底铲平即可；在岩石地区，为防止岩石棱角扎坏防腐层，需垫土或细沙 0.2 米厚（管沟超挖 0.2 米）。如遇沟底为建筑垃圾等腐蚀性较强的填土地段，沟底基础需换土夯实。

管道下沟后，应保证与沟底相接触，管底至管顶以上 0.3 米范围内，回填土中不得有块石、碎石等，以免损伤防腐层；回填土高度应高出地面 0.3 米，让其日后自然沉陷，避免沿管沟形成低洼地带而积水。

### 3.5.4 穿越工程

#### (1) 河流、沟渠穿越

本工程管道经过的较大水系有北拒马河、南拒马河等，大部分水系目前水面宽度较窄甚至干涸，对于上述较大水系，岸边有堤防的水域无论现状水位如何，均采用定向钻穿越。管道除穿越上述较大水系外，还与众多小型沟渠交叉，对于无河堤的干涸水系拟采用大开挖的方式穿越；对有水有河堤的水系拟采用顶管的方式穿越。

管道沿线穿越河流、水域 XX 次，总穿越长度 XXm，其中采用定向钻穿越河流、水域 6 处，共计 3840m，包括定向钻穿越北拒马河 2 次，计 780m；定向钻穿越白沟河 1 处，计 1500m；定向穿越紫泉河 1 处，计 820m；定向穿越兰沟河 1 处，计 260m；定向穿越南拒马河 1 处，计 480m。

采用大开挖或顶管方式穿越小型沟渠 XX 处，共计 XXm，河流穿越临时占地面积为 XXhm<sup>2</sup>。

表 3.5-2 工程线路穿越河流（依线路走向）一览表

序号	障碍物类型	穿越方式	穿越长度 (米)	所属行政区域	备注
1	拒马河南堤	定向钻	260	涿州市	
2	北拒马河	定向钻	300	涿州市	
3	北拒马河	定向钻	480	涿州市	
4	白沟河	定向钻	1500	高碑店	
5	紫泉河	定向钻	820	高碑店	
6	兰沟河	定向钻	260	高碑店	
7	南拒马河北堤	定向钻	260	定兴	

8	南拒马河	定向钻	480	定兴	
9	南拒马河南堤	定向钻	260	定兴	
10	小型河流沟渠				

## (2) 公路、铁路穿越

本工程管道穿越高速公路 3 次，国道省道 4 次，其他县乡级和村镇道路 XX 次，穿越长度合计 XXm，穿越方式采用定向钻或顶管穿越。

穿越高速公路、国道、省道和县级公路，采用定向钻或顶管方案，均采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m；穿越县级以下公路及机耕道时，视公路车流量、重车量及可能改造提高等级情况，采用套管或裸管敷设，管顶距地面埋深不小于 1.2m。

管道穿越铁路 3 处，穿越长度 250m，采用顶管方式穿越。当管道穿越铁路时，管顶部距路肩最小距离 2.5m，且埋深大于该地区最大冻土深度。

表 3.5-3 工程线路穿越公路、铁路一览表

序号	障碍物类型	穿越方式	穿越长度 (米)	所属行政区域	备注
1	京港澳高速	定向钻	300	涿州市	
2	涿码路	定向钻	260	涿州市	
3	高速引线	定向钻	260	涿州市	
4	京石高铁	顶管	80	涿州市	
5	京白路	定向钻	260	涿州市	
6	北排干	定向钻	260	涿州市	
7	371 省道	定向钻	260	涿州市	
8	柳河营路	顶管	38	涿州市	
9	廊涿高速	定向钻	300	涿州市	
10	高固路	顶管	40	高碑店	
11	755 县道	顶管	36	高碑店	
12	112 国道	定向钻	300	高碑店	
13	030 省道	顶管	78	定兴	
14	京石高铁	顶管	80	定兴	
15	高速引线	顶管	60	定兴	
16	京港澳高速	定向钻	300	定兴	
17	107 国道	顶管	70	定兴	
18	京广铁路	顶管	90	定兴	
19	III、IV 级公路（水泥、沥青）非等级				

	公路				
--	----	--	--	--	--

注：“\*”不重复计算。

### 3.5.5 管道防腐

本工程输气管线外防腐选用三层 PE 加强级防腐。

所有冷弯管均采用已有三层 PE 防腐层的直管进行现场冷弯；环焊缝补口采用热收缩套（片）；热煨弯头防腐采用双组份液态环氧涂料或双层熔结环氧粉末，外加热收缩带。

由环氧树脂和挤塑聚乙烯涂层相结合形成的三层 PE 外防腐层已广泛使用。它综合了环氧树脂和挤塑聚乙烯两种涂层的优良性质，显著改善了传统的两层防腐涂层的性能，特别是提高了抗阴极剥离能力和粘接力。三层 PE 外防腐层第一层是熔结环氧层，第二层为聚烯烃共聚物层，第三层为聚乙烯防护层，由于其性能优异，适应各种地质条件，且性能价格比好，在我国西气东输工程中得到全线采用。管道防腐在管道制造厂完成，不需在现场防腐。

### 3.5.6 阴极保护

本工程拟在涿州首站、袁家营分输站、北河镇分输站分别建一座阴极保护站，均与站区合建。

阴极保护是电化学保护技术的一种，综合考虑到本工程管道防腐层、沿线地理条件及管道保护年限等因素，本工程拟选用强制电流法对管线进行保护。

强制电流法，原理是向被腐蚀金属结构物（钢管）表面施加一个外加电流，使被保护结构物成为阴极，从而使得金属腐蚀发生的电子迁移得到抑制，避免或减弱腐蚀的发生。

阴极保护站主要设施包括恒电位仪（直流电源）及阴极保护控制台、辅助阳极（位于垂直于被保护管道的距离 50~60m）、长效参比电极（靠近管道处）、接地排流极（位于恒电位仪处）、被保护管道、连接电缆；附属设施包括测试桩、埋地型参比电极、连接电缆等。

阴极保护站正常情况下使用当地电网供电，断电时使用备用电池供电。

### 3.5.7 线路标识



线路标识包括里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、警示牌、警示带。

里程桩：管道起点至终点，沿气流方向左侧，每 100 米设置连续里程桩。

转角桩：管道 4 度及以上转折点设置转角桩，转角桩应设置在管道中心线转折处。

交叉桩：埋地管道通过公路、铁路、河流和地下构筑物交叉处，两侧设置交叉桩。

警示牌：对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

固定墩：为保证站场管道、设备及附近管道的安全，在站场出入土的弯头处设置固定墩；管道跨越段出入土的弯头处设置固定墩，其余地段管线是常温输送，可不设固定墩。

警示带：为防止第三方施工破坏管道，本工程在管道上方设置的地下标记。警示带连续敷设于管顶上方 500mm，宽度为管径的 1.2 倍，并以相近的 50mm 倍数就近取整，警示带上标识有警示字样及燃气管道抢险维修电话。

### 3.5.8 水工保护

水工保护工程是保证管道附近的地表或地基防护工程，防止由于洪水、重力作用、风蚀、地震及人为改变地貌的活动给管道造成的破坏。

对于管道穿越河流地段，结合河道的堤防、护滩、护堤及河道的整治规划设置护岸砌体，护岸砌体根据具体情况采取整体河床护砌，两岸护砌和一侧护砌型式，护岸方法视地形和水文情况而定，一般采取上、中、下三层护岸，采用干砌块石、浆砌块石、抛掷块石、铁丝编石笼和钢筋混凝土板桩等；对于穿越泄洪区管线，加大管线埋深，同时采取一定的稳管措施；对于管线通过的陡坎、陡坡、河渠、冲沟、公路填方区等地方，视具体情况设置挡土墙、护坡、护壁、排水沟等，以保护管线安全。

#### ①挡土墙

在陡坡、陡坎地段的管道，因坡度较陡，管沟覆土难以稳定，在管沟上砌筑

挡土墙。挡土墙按坡度不同分垂直挡土墙和分段砌筑的挡土坎等。在斜坡段，当管线平行在斜坡上沿等高线敷设时，采用平行管线挡土墙。

### ②护壁

管线在通过坡度大于  $60^\circ$  的陡坡时，采用护壁，保护管线不裸露，护壁采用条石砌筑成矩形空间，包住管子，内腔充填沙或土。

### ③护坡

在坡度为  $15\sim 35^\circ$  的斜坡上敷设管线，为防止雨水沿管沟冲刷，采用块石沿管沟顶面砌筑护坡。坡度较小时，采用块石干砌，坡度较大时采用水泥砂浆砌筑；护坡长的，每间隔一段需砌筑截水沟，将雨水引至管沟以外，避免雨水汇流冲刷管沟。

### ④排水沟

管线在通过天然或人工沟渠时，为防止水沟继续下沉或沟壁坍塌造成管线裸露，需修筑排水沟，排水沟大小视排水量而定，一般采用块石浆砌，在无石料的地方，也可采用混凝土预制块砌筑。

## 3.6 施工工艺

### 3.6.1 管道总体施工工艺及污染特征

本工程管道施工分段进行。

#### (1) 管道总体施工工艺

本工程管道全线拟采用地埋敷设方式，管道总体施工工艺流程为：测量放线→施工作业带清理、施工便道修建→管材准备→管沟开挖及穿越工程→下管→管沟回填→分段清管→分段试压→管线连通→通球扫线、全线试压→阴极保护→埋设三桩一牌→地表恢复。

#### 1) 测量放线

首先对施工图纸进行现场核对，根据施工图纸进行放线，打百米桩及转角桩，并撒白灰线，以便指导后序施工。

桩上注明桩号、里程、高程。转角桩注明角度、外矢距没切线长；当敷设管

线与地下构筑物或其它隐蔽工程交叉时，放线时在交叉范围作出明显标志。

## 2) 施工作业带清理、施工便道修建

施工前，需对施工作业带占地进行清理、平整。本工程开挖管道施工作业带范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理。

为保证车辆、人员进出现场通畅，所需物资能及时运至现场，需修建施工便道。本工程施工便道应尽可能利用现有道路和乡间土公路，不能满足施工便道宽度要求的，对现有道路进行整修；附近没有可利用的施工区域，建设施工便道。

## 3) 管材准备

将管材防腐绝缘后运到施工现场，按照施工规范，进行布管、组装焊接、无损探伤。管道直管段防腐及弯管防腐均在管道制造厂内完成，现场不需再防腐；管道焊接及检验按《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)进行。

管材准备过程中，有施工扬尘、焊接烟尘及施工废焊条产生。

## 4) 管沟开挖

按照规范要求，采用大开挖方式；对于管线经过河流、公路、铁路的地段，采取相应施工方案穿越。

依设计开挖界定的开挖范围、设计开挖深度，采用机械设备开挖管沟，同时根据规范要求，按照 1:1 进行放坡，开挖时留出厚度 150~300mm 的土层，人工清理至设计标高；对局部易塌落地段，采取设置支护的保护措施。

开挖出土方置于开挖管线一侧（另一侧拟布管）临时存储，如开挖地段为耕地时，须将表层熟土与底层土分别堆放，以便于分层回填。堆置土方与管沟边缘距离不小于 0.5m，堆置高度不超过 1.5m。开挖管沟（一般地段管道施工方式）见图 3.6-1。

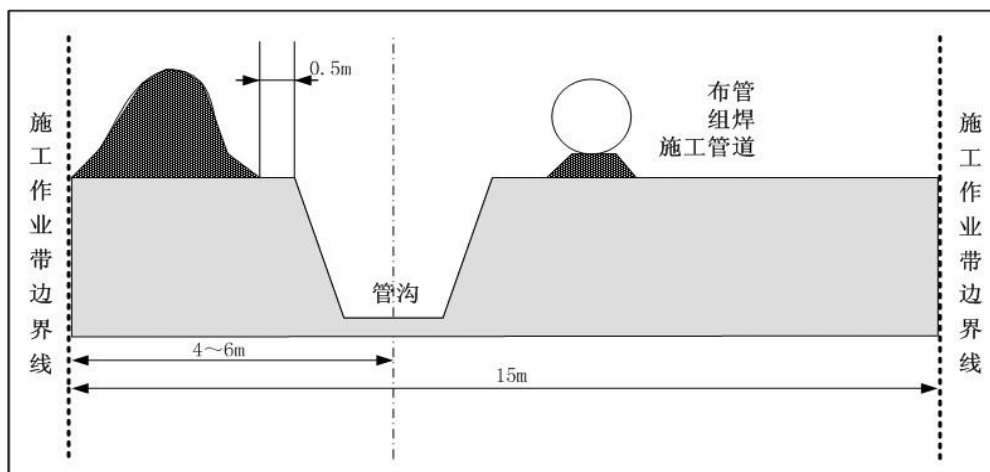


图 3.6-1 一般地段施工方式（开挖管沟）断面示意图

大开挖过程，有施工扬尘及车辆、机械尾气产生，大开挖土方全部回填；穿越工程，有施工扬尘及运输车辆、施工机械尾气、弃废土方及泥浆产生。

#### 5) 下管、管沟回填

对于一般地段，管沟开挖基础工程完成后，采用专用起吊工具将完成焊接、防腐的管材起吊、轻放至开挖好的管沟并回填土方，对于耕地区域回填时应先填生土，后填耕作熟土；对于穿越地段，采用相应方式敷设管材。

下管及管沟回填过程中，有施工扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。

#### 6) 分段清管

管沟回填后，对管段进行分段清管。本工程采用泡沫清管器进行清管，清管器接收装置应选择在地势较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内。并应设置警示装置。

分段清管时，设临时收发、球清管装置，管道首端安装发球筒、末端安装收球筒。清管时，将清管器置于发球筒中，用空压机将空气介质从发球端注入空气，清管器在两侧空气压差作用下，移动并推动管内杂质，最终杂质及清管器由管道末端（设有收球筒）推出。

穿越大中型河流、铁路、等级公路的管段，应进行单独清管。

清管杂质，主要为管材存放、下管过程中进入管内的砂土等物，清管杂质推出后，全部用于场地平整。

### 7) 分段试压、干燥

分段清管后,需进行分段试压试验,内容为管段强度试压试验和严密性试压试验。穿越大中型河流、铁路、等级公路的管段进行单独的试压。

由于气体压缩性大,可储存巨大能量,在管道出现裂纹的情况下可能导致裂纹失稳扩展甚至爆炸。因而,世界各国一般推荐水或其他经过批准的液体作为试压介质。本工程采用清洁水作为试压介质,试压水取自附近村镇供水管网。

试压设备和试压管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区,管段试压前设立警示防护带,并用采旗标明,设专人把守,非试压人员不得进入。

分段试压过程为:首先连通上水流程向管线内注水,注水点选在管道的较低端,管道的高端放气;注满水后,关闭放空阀门,接高压泵车开始进行水压试验,先缓慢升至 1.5~1.4 倍设计压力,稳压 4 小时,压降值不大于 0.1MPa 强度试验合格;之后,缓慢降压至设计压力,进行严密性试验,稳压 24 小时压降值不大于 0.063MPa 为合格;严密性试验合格后,将试压管段两端放空阀打开进行放空,管道内压力降为常压。水压试验如不符合设计要求,将试压管段两端放空阀门打开进行放空,修补漏点后重新进行试压。

管道试压合格后,将试压水放出,在管道两端安装收发球筒,重复清管步骤,多次清扫管道内积水,直到管道内无游离水为止。

清管后,采用预干燥压缩空气对管道进行干燥吹扫,直至管道内排出的空气露点低于 $-15^{\circ}\text{C}$ ,即为合格。

本工程按最大 25km 进行分段试压,管道试压总用水量按照最大管径 800mm 计算,用水量约为 12560m<sup>3</sup>。试压水含有微量铁锈颗粒,不含油类,属于清洁下水。这部分废水经沉淀后可重复利用或直接排入周边沟渠内或浇灌周边农田、防护林地。

### 8) 管线连通、通球扫线

分段清管、试压后,将管线连通,之后将球阀、旁通管路、管件、指示器、感应设备安装完毕,最后进行通球扫线。

通球扫线过程中，全线截断阀全部打开，利用压缩空气及各站场设置的收、发球筒，使清管器在管线内自首站推送至末站，进而将清管器推扫管线，清除管线残留杂质，残留杂质主要为混入管线中的土壤、碎石等杂质。

#### 9) 阴极保护、埋设三桩一牌

阴极保护工程施工与主管道施工同步进行。管道主体工程完毕后，埋设三桩一牌。线路三桩一牌，包括里程桩、阴保测试桩、标志桩(转角桩)、警示牌。

阴极保护站建设、三桩埋设过程中，有施工扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生；产生的多余土方，全部用于场地平整。

#### 10) 地表恢复

最后，清理施工作业现场、恢复地貌、恢复地表植被或绿化。管道工程总体施工过程见图 3.6-2。

#### 管道施工污染特征

工程清管采用泡沫清管器，无清管废水产生；施工过程中产生试压排水（循环使用），本工程管道敷设施工期产生的主要废水为试压排水、生活污水。废气主要来自运输车辆的尾气、扬尘、施工机械的尾气和焊接烟气。固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、施工废焊条、清管杂质（土壤、碎石等）等。噪声来自施工机械和运输车辆产生的噪声。

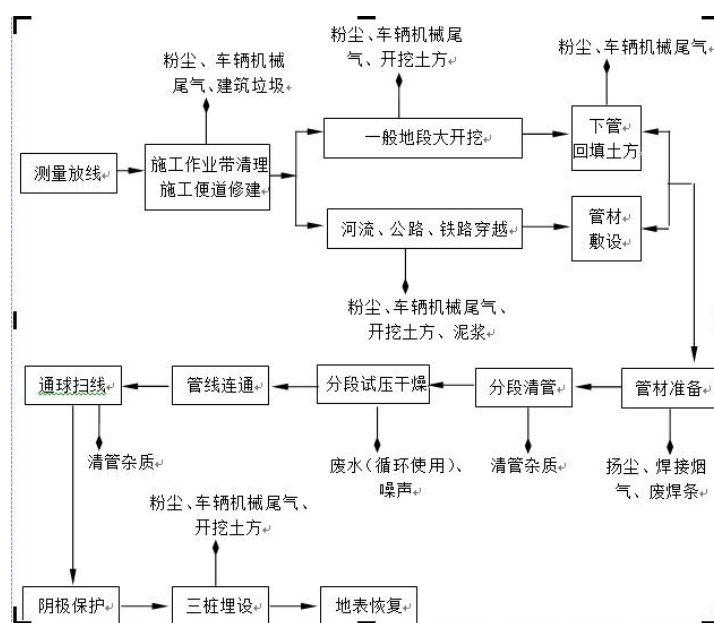


图 3.6-2 管道施工总体工艺流程图

### 3.6.2 公路穿越工程

本项目管道穿越等级公路，采用定向钻方式或顶管穿越方式。穿越非等级公路，采用开挖方式穿越。

#### 1、顶管穿越

##### (1) 顶管工艺原理

顶管是一种非开挖施工方法，即：在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计坡度顶入地层中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。与此同时，也就把紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两坑（工作坑、接收坑）之间。

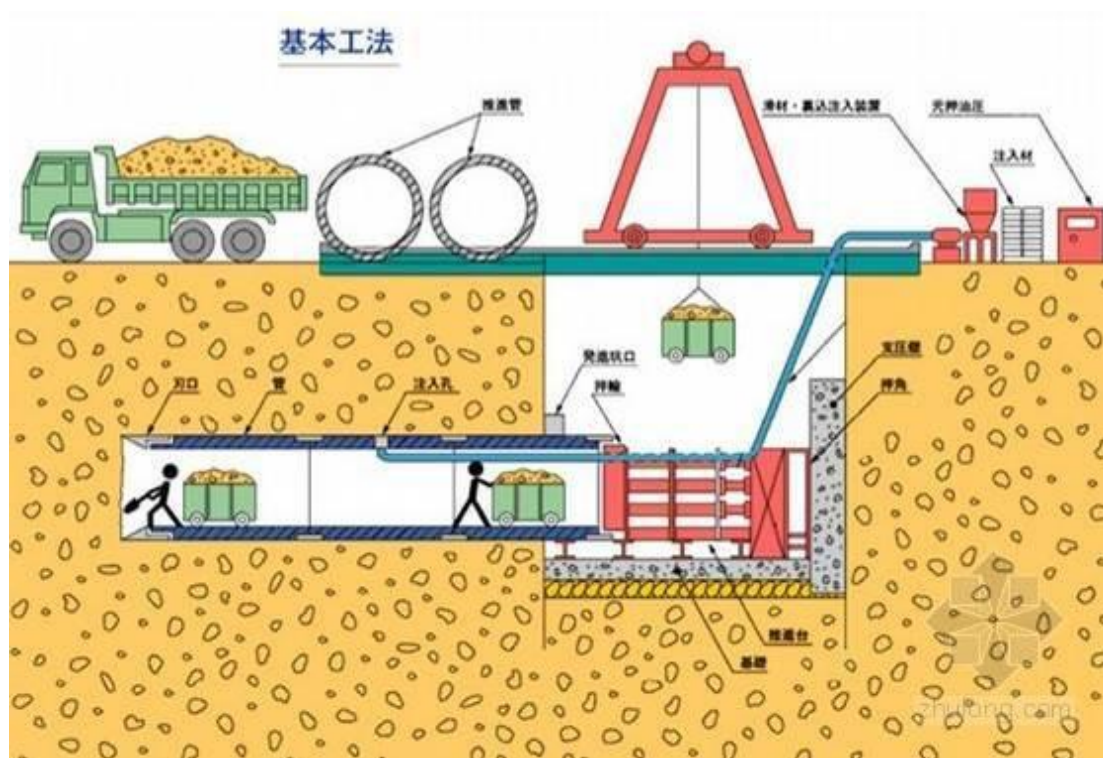


图 3.6-3 顶管施工工艺示意图

##### (2) 顶管工艺流程

顶管工艺流程为：工作井建设→顶进设备安装→下管→顶进→下节管节顶进

→顶进结束。

## 1) 工作井的建设

### ①工作井构造

工作井是顶管施工时在现场设置的临时性设施，包括顶进井及接收井。

顶进井：是安放所有顶进设备的场所，也是顶管掘进机始发场所，供工具管出洞、下管节、挖掘土砂运出、材料设备吊装、操纵人员上下等使用。在顶进井内，布置主顶千斤顶、顶铁、基坑导轨、后座以及照明装置和井内排水设备等。在顶进井的地面上，布置行车或其他类型的起吊运输设备。

接收井：仅是接收工具管的场所，无其他功能，接收井只需在井上部地面布置行车或其他类型的起吊运输设备用于提吊工具管。因此，与工作井相比，接收井布置比较简单。

顶进工作井内部构造见图 3.6-4。

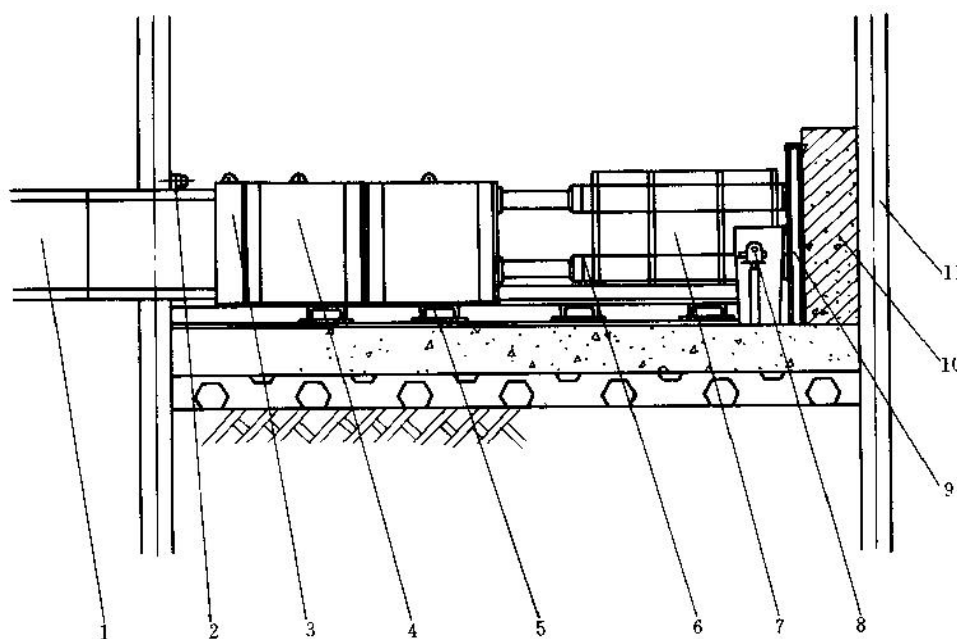


图 4-6-1 工作坑坑内布置图

1-混凝土管；2-洞口止水系统；3-环形顶铁；4-弧形顶铁；5-导轨；6-主顶油缸；7-主顶油缸架；8-测量系统；9-后靠背；10-后座墙；11-工作井

图 3.6-4 顶进井布置示意图

基坑导轨：导轨设置在基础之上，其作用是引导管子按照设计的中心线和坡度顶进，保证管子在即将顶进土层前位置正确。



千斤顶：是掘进顶管的主要设备，目前多采用液压千斤顶。

顶铁：位于千斤顶及待顶管节之间，其作用是将千斤顶合力通过顶铁比较均匀的分布在管端；同时也是调节千斤顶与管端之间距离，起到伸长千斤顶活塞的作用。

后背、后座墙：后背与后座墙是千斤顶的支撑结构，在管子顶进过程中所受到的全部阻力，可通过千斤顶传递给后背及后背墙。为了使顶力均匀地传递给后背墙，在千斤顶与后背墙之间设置木板、方木等传力构件，称为后背。

## ②工作井建设

工作顶进井是顶进线路的起点，其建设顺序是：开挖工作井→安装导轨→建设后背墙→顶进设备入井→顶进设备安装。用机械或人工在选定的地点、按设计尺寸开挖工作井，坑底用混凝土铺设垫层和基础；之后，根据顶管路线确定导轨安放位置、方向、角度，安装导轨，建设后背墙；在井上部地面布置行车或其他类型的起吊运输设备（用于提吊工具管、预顶钢管、顶进设备、运出土方）；工作接收井是顶进线路的终点，其结构简单，主要施工内容：用机械或人工在选定的地点、按设计尺寸开挖工作接收井，并在井上部地面布置行车或其他类型的起吊运输设备（用于提吊工具管）。

### 2) 顶进设备安装、下管

将千斤顶、顶铁等顶进设备吊入工作顶进井并进行安装。

将预顶入的混凝土套管吊入工作顶进井，将套管与后方顶铁、千斤顶相连，顶进准备工作完毕。

### 3) 顶进

管道顶进过程包括挖土、顶进、测量、纠偏等工序。

顶进过程：由顶入土层，管节前端的工具管在前方导入，管节在千斤顶的作用下，逐步顶进，顶进过程中“先挖后顶、边挖边顶”。

## ①挖土

本工程采用人工或机械掘进法挖掘管节前的土壤，顶管时把管节导入设计位

置，起到定向纠偏和埋设管节的作用。

在掘进时，挖掘出来的土方，由螺旋输送机水平运输送至工作顶进井内的小车，由小车垂直提升吊离出工作顶进井。

#### ②顶管

前方土层挖出一段距离后，管节在顶进设备作用下推进土中一段距离。

#### ③测量、纠偏

为使管节按设计方向顶进，需要通过测量保证顶进全过程控制工具管的前进方向。测量时，采用水准仪、经纬仪、激光经纬仪等设备。

在管道顶进过程中，及时对顶进方向进行测量，应对工具管的中心和高程进行测量。当发现顶进方向偏离后及时纠偏。

#### ④注浆

工程拟在顶进管与外围土层间注入触变泥浆，使管周外壁形成泥浆润滑套，以降低顶进摩阻力。管子预埋压浆孔，制得泥浆由注浆泵经泥浆管将泥浆输送至压浆孔。触变泥浆由地面制浆设备制得，触变泥浆主要成分为膨润土、碱（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）、水。

#### 4) 管节循环顶进

一节混凝土套管顶进土层后，将下节套管吊入顶进井内，采用与上节相同工序将管节循环顶入土层，直至结束。

#### 5) 顶进结束

全部管节顶进后，工具管由工作接收井接收，吊离工作井；顶进设备从工作顶进井吊离。

施工结束后，工作井被改造为日常检查井。

#### 6) 敷设钢管

套管顶进完成后，将钢管敷设其中。

#### (4) 顶管穿越工程污染特征

顶管穿越工程在工作井开挖、顶进挖掘过程中有弃土方产生；顶管施工过程中

无废水产生；施工过程均有施工扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。

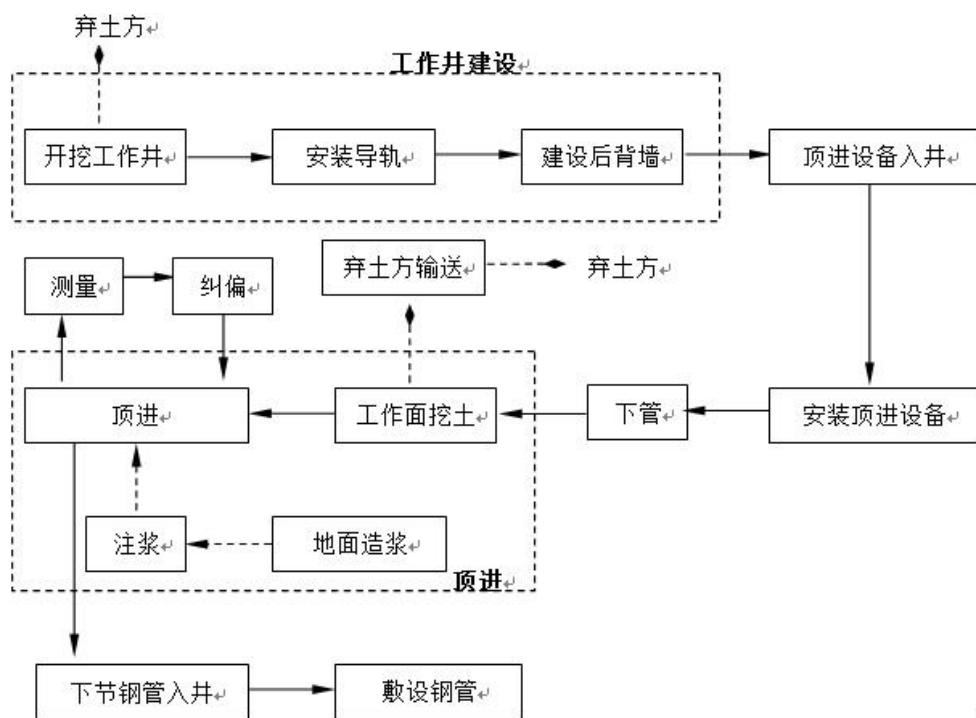


图 3.6-5 顶管施工工艺流程图

## 2、定向钻穿越

### (1) 顶管工艺原理

定向钻穿越施工方法是先用定向钻机钻一个导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了孔中。

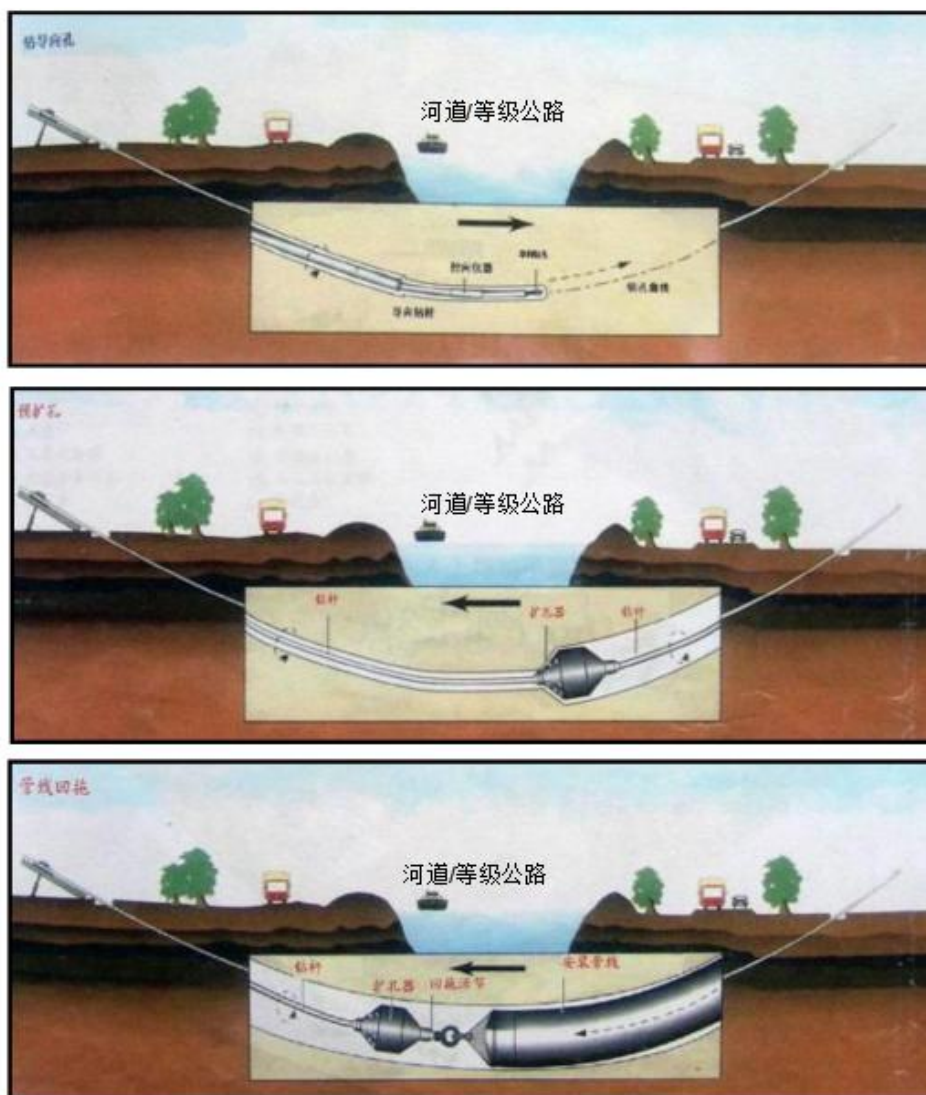


图 3.6-6 定向钻施工示意图

定向钻系统主要包括钻机、动力源、泥浆系统、钻具、控向测量仪器及重型吊车、推土机等辅助设备。其穿越施工场地要求较大，一般场地长度应满足管段(8m/根~12m/根)的组装要求；施工机械体型较大；对运输车辆和道路也有一定的要求。

定向钻施工分别在交通道路两侧进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机场地布设有泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机室、钻杆、冲洗管等材料；另一侧为回托场地，布置焊管托管架，在钻孔完成前，应提前完成回拖管道的组装焊接、探伤、试压、防腐、补口等工作。

#### 1) 定向钻穿越场地布置

钻机场地主要由定向钻机作业区、泥浆配置区、泥浆罐构成，占地面积一般

为 30×30m。其中泥浆槽一个：长×宽×深=15×15×2m。

回拖管场地由管线堆放区、管道焊接预制区、泥浆池和管道发送沟构成，占地一般为 30×30m。其中槽长×宽×高=15×15×2m，管道发送沟宽 3m、深 1.5m。

## 2) 施工工艺及特征

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。在定向钻穿越过程中将使用泥浆。泥浆成份一般主要为膨润土混合以清水，泥浆在施工期间设置泥浆坑，施工过程中重复利用，工程施工完成后作废物处置。定向钻穿越的特点是：保证设计埋深；不影响道路、河道运输；施工周期短；施工占地少。

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。

施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为 5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)，按固废分类标准为一般固废。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用，工程完成后剩余泥浆将作为废物，一般采用就地自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废钻屑，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境影响不大。

### 3.6.3 河流穿越工程

本项目穿越大、中型河流拟采用定向钻穿越方式。河流支流、水渠拟采用大开挖敷设管道穿越方式。

## 1、定向钻穿越

### (1) 定向钻工艺原理

定向钻施工工艺，一般分为两个阶段：第一阶段，依设计曲线钻导向孔；第二阶段，对导向孔进行扩孔，扩孔完成后将管材沿着扩大后的导向孔敷设，最终完成管线穿越工作。

### (2) 定向钻系统及场地布设

定向钻由钻机系统、控向系统、泥浆系统、钻具及辅助机具组成。

钻机系统：穿越设备钻进作业及回拖作业的主体，由钻机主机、转盘等组成。

控向系统：通过计算机监测和控制钻头在地下的具体位置和其它参数，引导钻头沿正确方向钻进。

泥浆系统：泥浆系统由泥浆混合搅拌罐、泥浆池和泥浆泵及泥浆管路组成，为钻机系统提供适合钻进工况的泥浆。

钻具及辅助机具：钻进钻孔和扩孔时所使用的各种机具。钻具主要有钻杆、钻头、扩孔器，切割刀等机具，辅助机具包括卡环、旋转活接头和各种管径的拖拉头。

### (3) 场地布设

定向钻施工在河流两岸设置两个分离的工作场地：钻机设备场地和管线预制场地。

#### 1) 钻机设备场地

钻机设备场地是钻进入土点工作区，主要布设钻机、钻具、泥浆池。

#### 2) 管线预制场地

管线预制场地是钻孔出土点工作区，主要布设预埋钢管、泥浆池。

### (4) 定向钻工艺流程

#### 1) 设备安装、土石方工程

首先，在钻机设备场地安装钻机、泥浆泵、泥浆罐、柴油机等设备，并根据工程量按照设计尺寸在入土点开挖泥浆池，布设钻杆、冲洗管等器材。

在管线预制场地布设扩孔器、切削刀等器材，并布置焊管托滚架，在钻孔完成后，提前完成整根管道组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，以备使用。另外，需在出土点开挖泥浆池。

2) 钻导向孔在钻机设备场地一侧，钻机等设备安装完毕后，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机推动力作用下由钻机驱动装置切削地层，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。

在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。每钻完一根钻杆测量一次钻头位置，以便及时调整钻头的钻进方向，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻进作业。

### 3) 扩孔、敷设管线

在管线预制场地一侧，将扩孔器、切削刀安装于出土处钻头，开动钻机回拉钻杆旋转后退，反向对导向孔进行多次来回预扩孔。

预扩孔达到回拖要求后，将钻杆、扩孔工具、管线依次连接好后，开动钻机带动钻杆旋转后退，从出土点开始扩孔、回拖作业，一边扩孔、一边将管线回拖，拉动扩孔器和管道前进，管道逐渐被敷设在孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。

### 4) 造浆

定向钻用泥浆用途有三：一、把破碎钻屑带出钻孔，净化钻孔；二、冷却钻头；三、润滑，减少钻头顶进及管线回拖的摩擦力；四、护壁。

泥浆的主要成分为水、粘土、膨润土，无有毒及有害成分。定向钻用泥浆由泥浆罐制得，将水、粘土、膨润土放入泥浆罐内搅拌，罐内泥浆满足粘度密度要求后，即可使用。施工过程中，泥浆由泥浆泵泵入钻机、再从钻杆嘴喷出，在整个定向钻过程中，钻孔、扩孔的破碎泥屑随泥浆返回地面泥浆池（在入土点、出土点各设一个泥浆池），经初步沉淀后，泥浆池内泥浆泵回泥浆罐，经过滤、搅拌后回送至钻杆内，完成一次泥浆循环。如此反复循环，直到回拖过程结束。

施工结束后，本工程要求施工单位自带泥浆罐将泥浆池内剩余泥浆拉走，经干化后送到当地环保部门指定的垃圾填埋场处置，泥浆池由原开挖土方回填。

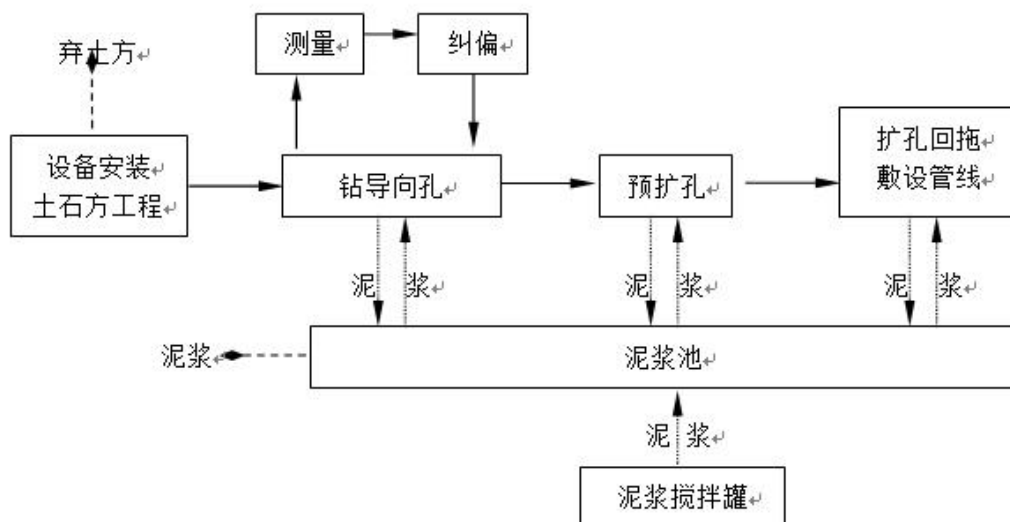


图 3.6-7 定向钻施工工艺图

#### (5) 定向钻穿越工程污染特征

泥浆池挖掘有废弃土方产生，定向钻工艺有泥浆产生，施工过程有扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。

### 2、大开挖

管道除穿越上述较大水系外，还与较多小型沟渠交叉，对于无水河流、水渠，拟采用直接大开挖方式穿越；对于过水断面窄、两侧无堤防的河流、水渠，采用围堰导流+开挖管沟法。

对于有水有堤防的水系采用顶管的方式穿越，穿越方式不再赘述。拟建河流、水渠开挖施工作业选在枯水期进行。

#### (1) 直接大开挖方式

首先开挖河床管沟至设计深度，确保管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况确定，水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定。开挖过程中，将河床及以下地层分层开挖，堆置于拟敷设管线另外一侧保存，以利于河床回填后原有形态及地层结构的恢复。

管沟开挖后下管，之后在管段上加混凝土压块进行稳管；最后将分层开挖河



床物由下至上由细到粗、分层回填。

施工结束后恢复河流两侧原有堤坝、岸坡结构，并且在通过河堤、岸坡处设置浆砌石护岸（山区河流宽度为管沟上开口上下游各 20m 以上、平原河流宽度为管沟上开口上下游各 10m 以上、平原防护高度至两岸高程），保证施工结束后不降低原有河流两侧原有堤坝、岸坡的稳定性。

### （2）围堰导流开挖管沟法

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。

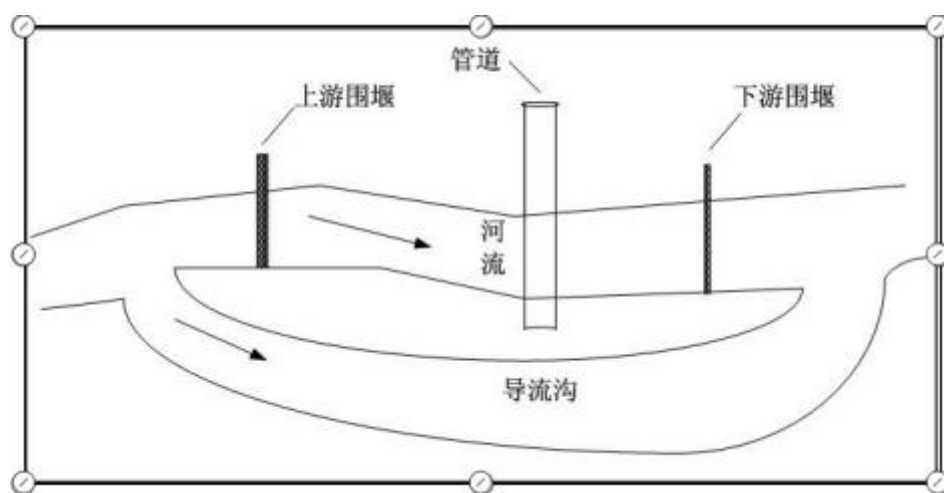


图 3.6-8 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，之后下管、采用管段上加混凝土压块稳管、河床回填物回填，施工结束后恢复河流两侧原有堤坝、岸坡结构，并且在通过河堤、岸坡处设置浆砌石护岸。

### （3）开挖穿越工程污染特征

大开挖穿越过程有废弃土方产生，除此之外，采用围堰导流+开挖管沟法的河道围堰拆除也会产生废弃土方；同时，大开挖穿越过程及物料运输、土方堆放均有扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。

## 3.6.4 铁路穿越工程

大开挖穿越过程有废弃土方产生，除此之外，采用围堰导流+开挖管沟法的

河道围堰拆除也会产生废弃土方；同时，大开挖穿越过程及物料运输、土方堆放均有扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。本工程铁路穿越工程采用顶箱涵工艺。

### 1、施工工艺

顶箱涵施工工艺流程为：施工前准备→工作坑开挖→修筑后背→滑板及导向墩施工→预制箱涵→箱身防水→安装箱涵其他设备→加固线路→箱涵顶进→连接穿越管→回填

#### (1) 施工前准备

顶箱涵施工前准备工作主要包括定位、测线。

工作坑开挖前，核对穿越铁路处管道的中心桩和水准点；之后，以管道中心线为测量基准线，测出箱体预制端线和墙身位置。最后，撒石灰标出工作坑开挖线、箱体顶进就位线。

#### (2) 工作坑开挖

依设计施工图结构尺寸，采用机械分层开挖，挖到边坡及底部土方时应预留0.3m，开始采用人工配合机械削坡、清底、整平。工作坑底要求密实平整，用夯填砂砾石进行处理。

#### (3) 后背制作

后背梁是顶进设备的支撑结构，在箱涵顶进过程中所受到的全部阻力，可通过千斤顶传递给后背。

根据拟顶入箱涵的设计尺寸、采用预制钢筋混凝土拼装法制作后背：在地面上预制钢筋混凝土板，当混凝土强度达到设计强度要求时，吊运至工作坑内，在轴线垂直方向挂线拼装。

#### (4) 滑板制作

滑板用于控制箱涵顶进方向，顶进箱涵时箱涵在滑板上滑行。箱涵顶进过程中，滑板须承受箱涵自重和克服滑板与箱涵间摩阻力而产生的拉力。

滑板采用一定厚度的钢筋混凝土浇注，滑板制作时采用方格网控制高程，并满足滑板平整度要求。

为了尽量减小箱涵顶进过程中箱涵与滑板的摩阻力，须在滑板表面涂上润滑剂。润滑剂主要为石蜡、滑石粉以及机油，润滑剂摊铺完毕在其上覆盖一层塑料薄膜。

#### (5) 预制箱涵、箱身防水

预制箱涵在滑板上进行，箱涵为整体浇注的钢筋混凝土矩形涵洞，箱体采取先底板、后墙身及顶板两个阶段进行预制。箱涵采用钢模作内外模具，预制箱涵实际上是在内、外模具下完成钢筋混凝土结构，最后再将内、外模具拆除的过程。箱涵制作程序为：安装底板模→绑扎底板钢筋→灌筑底板混凝土、养护→安

装内模→绑扎侧墙及顶板钢筋→安装外模→灌筑侧墙及顶板混凝土、养护→拆外模→拆内模。

箱涵框架预制完成后，在其外表面（顶板及两侧壁）喷一层石蜡，石蜡层既能起防水作用，又能减低箱涵外表和土体之间的摩阻力。

#### (6) 安装箱涵其他设备

箱涵顶进前，须在箱体前端安装钢刃脚，并布设运土便桥、千斤顶及顶进测量用的观测尺、水准仪和经纬仪。

钢刃脚，由钢板焊接制成，安装钢刃脚时用预先埋设地箱涵前端部的螺栓固定。安装钢刃脚，可以避免前方土体的坍塌，并能保障铁路路基的稳定。运土便桥，主要是用于运输挖掘土方。千斤顶，是顶箱涵过程的主要顶进设备。

#### (7) 线路加固

在箱涵顶进施工过程中，为了确保工点上方铁路安全运行，必须事先对铁路进行加固。线路加固的几种较为行之有效的方法有吊轨梁法、横梁加固法、纵横梁加固法、轨束梁法、工字钢束梁法以及铁板脱壳法等。此外，还有一种作为临时钢桥支承的便梁架设法。对线路的加固形式，必须从线路运输、地质、顶进箱涵的尺寸、箱涵顶上覆土的深度，施工季节的影响以及刃角情况等多种因素综合考虑。

#### (8) 箱涵顶进

箱涵顶进采用“先挖后顶、边挖边顶”方式。

挖土采用机械设备，挖出的土方由运土便桥输送至工作坑后，由起吊设备吊至地面。

在工作坑内，借助于液压千斤顶产生的顶力，箱涵在滑板上滑行、顶入土体，同时在箱体顶进过程中，及时采用测量设备测量顶进路线，如路线出现偏差及时纠偏，使箱体依设计路线顶入土层。箱涵每顶进一个顶距后，收回千斤顶活塞，在千斤顶前面加一段传力柱。

箱体吃土顶进和挖运土方循环交替进行，直至箱涵依设计路线完全顶入土体中。

#### （9）连接穿越管

箱涵体完全顶入土体中后，将待穿越钢管采用吊管机吊入工作坑内，按设计要求安装好箱涵与主管之间的支撑管卡，再将钢管穿入箱涵内。完成穿越管段的穿越工作后，及时进行管线连接，完成管段箱涵穿越。

#### （10）回填

管段穿越后，按设计要求进行箱涵与主管之间的封堵工作，之后回填恢复至原地貌，靠近铁路两侧回填土夯实，恢复排水沟等道路设施。

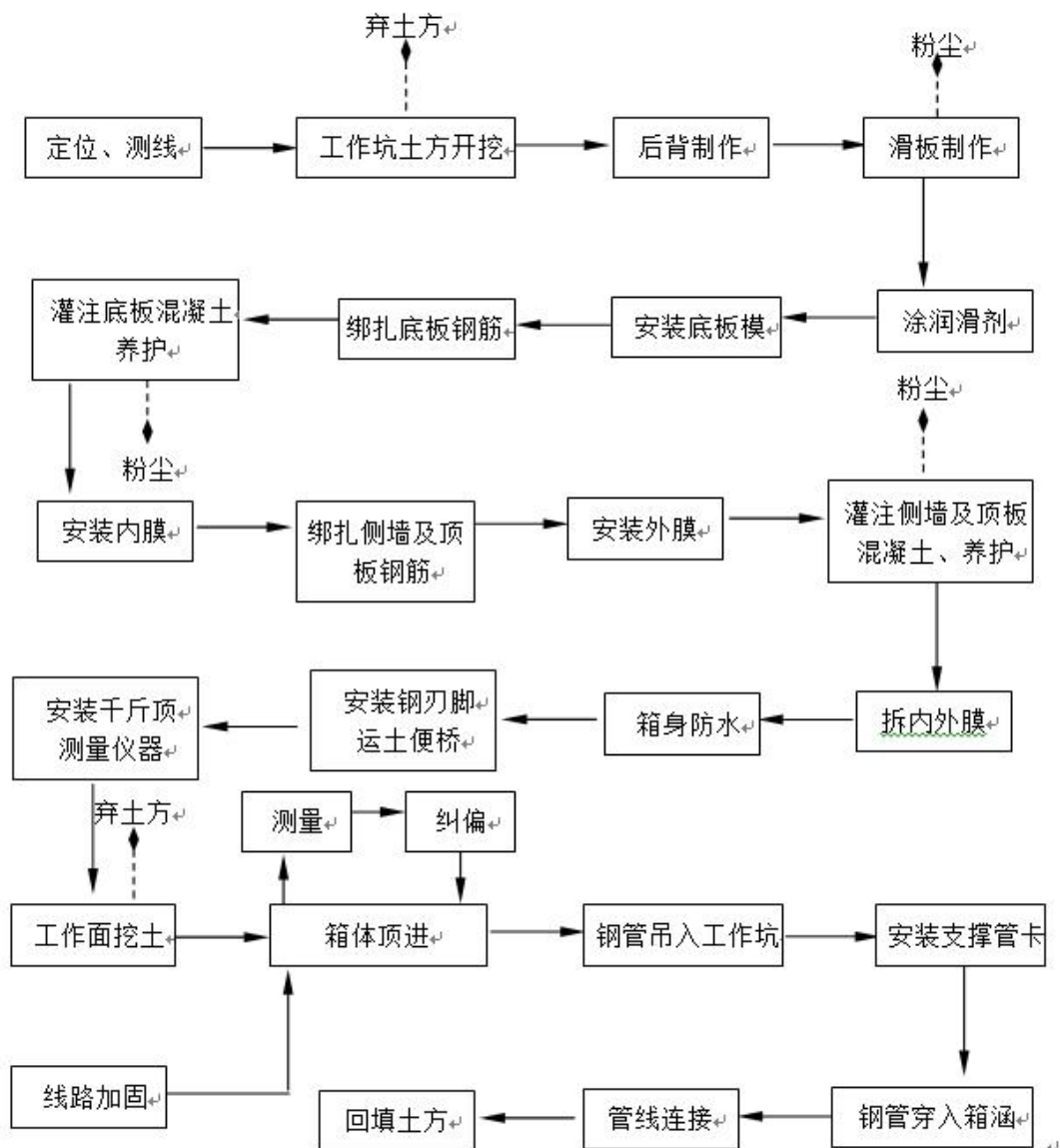


图 3.6-9 顶箱涵施工工艺图

## 2、顶箱涵穿越工程污染特征

顶箱涵施工过程中在工作坑开挖、顶箱涵工作面开挖工序均有废弃土方产生；同时，施工过程（工作坑开挖、混凝土搅拌）及物料运输、物料堆放均有扬尘及运输车辆、施工机械尾气产生。

### 3.7 临时工程

施工作业带及施工便道：建设施工作业带宽度约为 16m，具体作业带宽度视现场情况定，对于管线通过经济作物区及地质特殊地带可采取沟下组焊，降低作业带宽度。临时便道设置在作业带内，满足施工机械通行即可。原则上利用已有的乡村道路，对其拓宽、垫平、压实，新建施工便道选择植被稀少地带，尽量少占用耕地。

施工营地：管道沿线每隔 2km~5km，在地势平坦、植被稀少地带划分临时营地，用于堆放施工机械和管道，不设置办公、住宿用房，施工生活营地主要租用当地民房。

### 3.8 工程占地

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地指站场和管线标志桩占地，临时占地主要为施工作业带、施工场地、穿越工程作业场地和施工便道等占地。

本工程总占地面积为 XXhm<sup>2</sup>，其中永久占地 XXhm<sup>2</sup>，临时占地 XXhm<sup>2</sup>，临时占地面积中包含管道作业带占地 XXhm<sup>2</sup>、穿越工程占地 XXhm<sup>2</sup>、施工便道占地 XXhm<sup>2</sup>、施工生产区占地 XXhm<sup>2</sup>。

#### (1) 永久占地

1) 三桩永久占地 XXhm<sup>2</sup>。

2) 分输站

总占地面积为 2.7980hm<sup>2</sup>。

其中涿州首站占地面积 0.78hm<sup>2</sup>，含放空区及连接道路；望海庄分输站占地面积为 0.6318hm<sup>2</sup>，含放空区及连接道路；袁家营分输站占地面积为 0.3988hm<sup>2</sup>，含放空区及连接道路；南马坊分输站占地面积为 0.4646hm<sup>2</sup>，含放空区及连接道路；北河镇分输站占地面积为 0.5328hm<sup>2</sup>，含放空区及连接道路。

#### (2) 临时占地

1) 本项目管线工程施工作业带平均按 16m 宽度计算，长 129.9km（不含穿越河流、道路长度），占地 207.84hm<sup>2</sup>。

2) 穿越工程临时占地按不同穿越类型计算实际占地，本工程穿越方式分顶管、定向钻、顶箱涵（核实有无）和大开挖，穿越工程临时总占地  $XX\text{hm}^2$ 。

3) 施工便道占地  $XX\text{hm}^2$ 、施工生产区占地  $XX\text{hm}^2$ 。

### 3.9 拆迁砍伐内容

本项目不涉及学校、政府机构、居民房屋的拆迁。本工程沿线穿越农田、林地、果园等，建设单位严格按照国家征地拆迁规定，对涉及征地的居民，按照作物产量、作物年种植几季等给予补偿，以保证群众利益不受影响，生活水平不会下降，补偿款一步到户。

表 3.9-1 工程拆迁、砍伐情况一览表

序号	拆迁、砍伐内容	单位	数量
1	林地	km	
2	农田	km	
3	大棚	km	
4	苗地	km	
5	道路绿化带	km	

### 3.10 土石方平衡

各分区的土石方挖填如下：

#### 1、管道作业带

管道作业带开挖土方  $119040\text{m}^3$ ；其中包括剥离的表土  $29760\text{m}^3$ ；平均剥离厚度  $30\text{cm}$ ；剥离面积  $99.2\text{万m}^2$ ；管沟开挖土方  $133920\text{m}^3$ ；回填土方  $37.2\text{万m}^3$ ；其中表土回覆  $275280\text{m}^3$ ；管沟回填  $96720\text{m}^3$ ，无调入土方。

#### 2、穿越工程

穿越土方开挖 30 处  $3.6\text{万m}^3$ ；其中包括剥离的表土  $5400\text{m}^3$ ，平均剥离厚度  $30\text{cm}$ ，剥离面积  $9000\text{m}^2$ ；基础开挖土方  $3.33\text{万m}^3$ ；钻渣  $0.3\text{万m}^3$ ；回填土  $3.4\text{万m}^3$ ；其中表土回覆  $6500\text{m}^3$ ；基坑回填  $3.2\text{万m}^3$ ；钻渣废弃  $0.3\text{万m}^3$ ；晒干后直埋在泥浆池内；然后覆土复耕。

#### 3、站场阀室工程

站场阀室工程土方开挖 1.4 万  $m^3$ ；其中包括剥离的表土 1.4 万  $m^3$ ；平均剥离厚度 30cm；剥离面积 46620  $m^2$ ；建筑物基础开挖 0.1 万  $m^3$ ；回填土 3.2 万  $m^3$ ；其中表土回覆 0.1 $m^3$ ；建筑物回填 0.9 万  $m^3$ ；调出表土 1.3 万  $m^3$ ，运在管道作业带用于复耕。

#### 4、施工便道及施工生产区

施工便道为作业带内未修筑；施工生产区在作业带内未征用。

### 3.11 公用工程

#### 3.11.1 采暖、工艺加热

##### (1) 采暖

各分输站均有人值守，冬季采暖均采用壁挂炉，不设采暖锅炉。

##### (2) 工艺加热

天然气调压过程中需加热天然气以满足气体输送温度需求，涿州首站采用锅炉加热，其余各分输站在计量器、过滤器和阀门等易冰堵处包裹电加热片。

#### 3.11.2 给排水

##### (1) 给水

本工程用水主要为各分输站用水，运营期用水主要是各分输站耗水，包括生活用水、生产用水、绿化用水等。用水由厂区自备井提供。

##### 1) 生活用水

分输站劳动定员均为 16 人，生活用水定额按 80L/人·d 计，则每个分输站生活用水量为 1.28 $m^3$ /d；电厂末站内设调控中心，定员 26 人，生活用水定额按 80L/人·d 计，则生活用水量为 2.08 $m^3$ /d；

##### 2) 生产用水

各分输站清管设备采用泡沫清管器，清管过程不使用水；

各分输站场每年进行 1 次装置设备检修，检修过程用水，检修用水量 2 $m^3$ /次。

##### 3) 绿化用水



绿化用水指标为  $10\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ ，各分输站绿化面积为  $3447\text{m}^2$ 、 $2902\text{m}^2$ 、 $3216.4\text{m}^2$ ，各分输站绿化用水量为： $3.45\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2.90\text{m}^3/\text{d}$ 、 $3.22\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化天数  $200\text{d}/\text{a}$ 。

表 3.11-1 本工程各分输站用水情况统计表

序号	分类	安平分输站	石家庄分输站	电厂末站
1	生活用水	$1.28\text{m}^3/\text{d}$	$1.28\text{m}^3/\text{d}$	$2.08\text{m}^3/\text{d}$
2	检修用水	$2\text{m}^3/\text{a}$	$2\text{m}^3/\text{a}$	$2\text{m}^3/\text{a}$
3	绿化用水	$3.45\text{m}^3/\text{d}$	$2.90\text{m}^3/\text{d}$	$3.22\text{m}^3/\text{d}$
合计		$4.73\text{m}^3/\text{d}$	$4.18\text{m}^3/\text{d}$	$5.30\text{m}^3/\text{d}$
		$1159.2\text{m}^3/\text{a}$	$1049.2\text{m}^3/\text{a}$	$1405.2\text{m}^3/\text{a}$

注：各分输站工作  $365\text{d}/\text{a}$ ，绿化用水天数  $200\text{d}/\text{a}$ 。

各站场用水量小结

分输站用水量  $4.73\text{m}^3/\text{d}$ （合  $1159.2\text{m}^3/\text{a}$ ）、 $4.18\text{m}^3/\text{d}$ （合  $1049.2\text{m}^3/\text{a}$ ）、 $5.30\text{m}^3/\text{d}$ （合  $1405.2\text{m}^3/\text{a}$ ）。

## （2）排水

本工程排水主要为检修废水、职工生活污水。

各分输站检修废水产生量为  $2\text{m}^3/\text{a}$ ，每个分输站均设有排污池（做防渗处理），检修废水存储于排污池内全部蒸发消耗。

分输站生活污水产生量均为  $1.02\text{m}^3/\text{d}$ ，电厂末站生活污水产生量为  $1.66\text{m}^3/\text{d}$ ，各分输站内均设防渗化粪池，生活污水均排入化粪池，定期清掏用作农肥。

各分输站场雨水均利用道路路面排水，收集后排至站外边沟，不设雨水管渠系统。

### 3.11.3 供电

各分输站主要用电负荷包括工艺电动阀、仪表、通信、阴极保护、给排水、空调照明等，各阀室主要用电负荷为仪表、通信、照明等；年电能消耗量约  $58 \times 10^4\text{kWh}$ 。各分输站场周边均有市政  $10\text{kV}$  供电线路可以依托，各站新建变配电室 1 座。

## 3.12 其他

### （1）危险固废临时存储

各站场内设专门的危废暂存间，用于暂存工程危废，各类危险废物分别存储于不同的专用密闭桶内。危废暂存间建设依《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001) 要求及修改单(环境保护部公告 2013 年第 56 号): 暂存间设防雨、防风、防晒设施, 采用 2 毫米厚高密度聚乙烯防渗, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。设置 1m 高水泥墙裙, 表面涂抹防水膜。

## (2) 防渗工程

### (1) 地下水污染防渗分区的确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016), 采用污染控制难易程度、包气带防污性能、污染物类型三个指标, 确定各站场污染防渗分区。根据工程地勘资料, 各站场岩土层单层厚度均大于 1m, 其渗透系数在  $10^{-4} \sim 10^{-6}$ cm/s 之间, 且连续分布, 因此各站场天然包气带防污性能均属于中等; 本工程对地下水有污染的潜在污染源为排污池、危废贮存间、化粪池、消防废水收集池, 污染控制难易程度属于易; 本工程各潜在污染源, 污染物类型属于其他类型。

基于以上分析, 各站场均属于简单防渗区。

### (2) 防渗要求

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016), 简单防渗区的防渗要求为一般地面硬化。

### (3) 防渗措施

各站场潜在污染源防渗措施见下表。

表 3.12-1 防渗区域及防渗内容

序号	防渗区域	防渗内容
1	危废暂存间	三合土+采用 2 毫米厚高密度聚乙烯+防渗水泥
2	化粪池、消防废水收集池、排污池	垂直防渗+水平防渗, 池体钢筋混凝土结构, 池面水泥硬化

本工程各站场的化粪池、消防废水收集池、排污池, 池体采用钢筋混凝土结构, 池面水泥硬化即可; 危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001) 要求, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。采用此防渗措施可满足简单防渗

区的防渗要求。

### 3.13 污染源分析及拟采取的防护措施

#### 3.13.1 施工期污染源分析

##### (1) 大气污染源

##### 1) 施工扬尘

施工中管沟开挖及回填、便道修建、站场及阀室建设、三桩埋设过程产生扬尘，土方及施工物料的堆放产生二次扬尘，运输车辆、施工机械走行车道产生扬尘。

##### 2) 施工期扬尘污染情况

本次评价采用类比调查、实测资料法，类比某施工场地的扬尘实测资料综合分析施工场地的扬尘情况。在未采取治理措施的情况下，施工场地扬尘污染情况见表 3.13-1、3.13-2。

表 3.13-1 某施工工地扬尘污染情况 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测位置	工地上风向 50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值	303~328	409~759	434~538	356~465	309~336	平均风速
均值	317	596	487	390	322	2.5m/s

表 3.13-2 某施工工地大气 TSP 浓度变化表 单位： $\text{mg}/\text{m}^3$

距工地距离	10m	20m	30m	40m	50m	100m	备注
场地未洒水 TSP 浓度	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量

参考以上施工工程现场扬尘监测数据，在未采取扬尘治理措施的情况下，施工扬尘污染较严重：当风速为 2.5m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍，影响范围一般在其下风向约 150m 以内。本工程管沟开挖、敷管、覆土及便道修建、三桩埋设过程产生的扬尘小且施工期短；沿线站场及阀室建设时产生的扬尘相对大些；在晴天起风时，堆放的土方及施工物料如果不采取控制措施，对周围环境的影响仍较明显。

##### 拟采取措施：

部分管道沿途距离较近村庄，应采取覆盖、固化、绿化、洒水等措施，做好围挡。建筑材料应密闭存放，填挖的土石方、露天堆放及运输过程中易产生扬尘

的物料进行篷布遮盖。

## (2) 噪声污染源

施工过程中噪声影响主要来自施工机械和运输车辆，声压级 85~100dB(A)。各施工区段内随着项目进展，采用不同的机械设备施工：如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，管道施工每 5km 为一个施工区段，作业周期约为 20d。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每项穿越工程施工时间一般在 20~40d 不等，一般白天施工，噪声源主要是顶管及顶箱涵时采用的液压顶进设备、定向钻时采用的钻机、泥浆泵及发电机等。

根据类比调查及项目简介提供的主要设备选型等有关资料分析，设备在 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。

表 3.13-3 施工机械噪声强度表

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	推土机	90
2	吊管机	88	7	混凝土搅拌机	95
3	电焊机	85	8	混凝土翻斗车	90
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	液压千斤顶	90	10	柴油发电机	100

施工由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，所以噪声辐射影响的程度也不尽相同。施工场区为线型，管网沿线与多个居民点距离较近，施工单位须到当地环保管理部门进行备案，严格按照环保部门要求进行施工；施工机械选用低噪声、低振动的施工机械设备，注意对施工机械定期维修保养；加强施工期的管理，为了减少对居民的影响，在管网施工时临近敏感点的地段时，合理安排施工时间，不允许在中午 12:00~14:00 时、夜间 22:00~次日 6:00 时之间进行施工，并采取临时围挡等措施。

### (3) 废水污染源

由于工程采用泡沫清管器清管，因此无管道清管废水产生；管道敷设施工期产生的主要废水为：试压排水、施工车辆冲洗水、施工人员生活污水。

#### 1) 试压排水

本工程试压水采用无腐蚀性的清洁水，取自近村镇供水管网，试压用水可重复利用。

试压用水不具有腐蚀性，本工程管道工程试压最大管段排水量为 12560m<sup>3</sup>，试压排水中主要含悬浮物、且浓度很小，属清洁下水，用于农田灌溉。

#### 2) 车辆冲洗水

本工程施工过程中，有少量车辆冲洗废水产生。本工程采取设置临时沉淀池将废水处理后用于场地泼洒抑尘。

#### 3) 生活污水

施工高峰期间将有大量人员进驻施工现场，根据类比调查，一般地段管线施工生活污水和 COD 排放量分别为 13m<sup>3</sup>/km 和 3.9kg/km，本工程管线全长 129.9km，施工期生活污水总量约为 1688.7m<sup>3</sup>，COD 排放总量约为 0.51t，由于施工是分段分期进行，因此具有较大的分散性，局部排放量很小。根据以往施工经验，本工程不设施工营地，施工队伍的吃住拟依托当地的旅馆和饭店，因此施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

### (4) 其他

本工程应合理选择施工时间，尽量避开雨季施工，同时加强施工期管理，合理安排施工时间、施工进度，最大限度避免发生水土流失和对地表水体的污染。

#### 1) 固废污染

施工期产生的固体废物主要为定向钻废弃泥浆、施工废弃土方及其他施工废料、生活垃圾等。

#### 2) 废弃泥浆

本工程穿越河流（北拒马河、白沟河等）拟采用定向钻穿越技术。定向钻施

工需使用配制泥浆，其主要成份为水，其次为膨润土，含有少量  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，呈弱碱性，渗透性较差，施工过程中泥浆可重复利用。施工结束后，本工程要求施工单位自带泥浆罐将泥浆池内泥浆拉走，经自然干化后送到当地环保部门指定的垃圾填埋场处置。

### 3) 施工废弃土方

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越（顶管及顶箱涵）、修建施工便道，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。

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 0.3~0.5m)，多余土方就近调用作阀室、站场建材及开挖石方段补充填方。

②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。

③采用定向钻方式穿越河流时，施工结束后，本工程要求施工单位自带泥浆罐将泥浆池内剩余泥浆拉走，经干化后送到当地环保部门指定的垃圾填埋场处置，泥浆池由原开挖土方回填。

④采用顶管方式穿越高速、省道、县道及采用顶箱涵方式穿越铁路时，会产生多余土方。多余土方调用作阀室、站场建材及开挖石方段补充填方。

⑤等级公路及非等级公路（水泥、沥青路）均采用顶管方式穿越，只有非等级公路中的碎石路、土路采用大挖方式穿越，采用大开挖方式穿越非等级公路(碎石路、土路)过程中，其路面(碎石、土)会简单进行破除，因拟建工程采用沟埋方式敷设，管顶埋深不小于 1.2m，会产生多余土方，施工结束后破除路面(碎石、土)依原貌进行恢复，多余土方以土壤为主，全部用于工程内部调用。

石弃方全部用于工程基料（作浆砌石护岸、护底及截排水沟等防护设施工程基料）；土弃方全部用于施工沿线附近沟洼地填埋、土地平整。因此，工程不产

生外运弃方，不需要设弃渣场。

#### 4) 其他施工废料

施工期采用商品混凝土，其它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等。根据类比调查，施工废料产生量按 0.2t/km 估算，本工程施工废料产生量约为 25.8t，可由物资部门回收利用。

#### 5) 生活垃圾

根据类比调查，管线施工人员生活垃圾产生量为 0.38t/km，本工程施工期生活垃圾约为 49.36t，经管理人员收集后，依托当地环卫部门运至生活垃圾填埋场处置。

### (5) 生态环境

拟建工程施工过程对生态环境的影响主要是：

1) 管沟开挖、站场及阀室建设、三桩埋设使沿线植被遭到破坏、农田被侵占、地表裸露，从而使沿线地区局部生态结构发生一定变化；

2) 工程取土、回填后裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性；

3) 工程征（租）用土地，减少当地耕地和植被面积，影响农业生产；

4) 施工占地或因工程需要，使一些水利渠道填埋或改线，临时占地及永久占地可能会改变原有水利灌溉设施布局，对农业生产产生一定负面影响。

### (6) 运输路线和时间

本工程施工为管线和分输站场、阀室建设施工。管线施工主要运输调用土方和原材料，分输站场及阀室施工运输主要为原材料。

当工程管线施工路线及站场、阀室距敏感点较近时，需要严格界定调用土方和原材料的运输路线和时间，从而最大限度地减少其对周围居民的影响。调用土方及原材料的运输在夜间装车及运输时不允许鸣喇叭，尽量不影响周围居民休息。

### (7) 安全防护措施

施工期间可能会对附近居民及行人的出行安全造成影响，因此，应采取以下安全防护措施：

合理安排施工时间，运输车辆的进、出尽量不要安排在居民出入或上下班人流高峰期，以减少交通事故的发生；

工程若需连续作业，贴出连续施工告示或及时通知施工场区附近居民，作好沟通工作；

对于施工中挖掘的沟、井需要作好防护工作，以免对人员造成伤害；

夜间在管沟一侧设置警示灯，并设专人执勤，提醒行人注意安全。

### 3.13.2 营运期污染源分析

#### (1) 废气污染源及防治措施

工程运行期废气污染源按照正常工况及非正常工况进行分析，正常工况下运营期站场无天然气外排。拟建工程运行期非正常工况包括各站场清管作业、系统检修、站内系统天然气超压排放，每个站场均配有 1 根 12m 高放空管，非正常工况排放天然气主要通过放空管放散。

①清管作业在天然气输送过程中，每年对管线进行 1 次通球清管作业，清管作业为密闭作业，拟建工程清管作业采用“在线清管作业方式”，因此清管作业排放废气仅为收球筒内暂存少量天然气，清管作业排放废气量与管道长度无关，仅与收球筒容积有关。

本工程分输站各设有 1 个收球筒，根据可研测算，每次清管废气排放量分别为 70Nm<sup>3</sup>，经密闭管道引至放空管放散。

本工程常温常压下天然气密度 0.7294kg/m<sup>3</sup>，依天然气源成分分析，本工程输送的天然气中非甲烷总烃占天然气总质量的 9.27%，则分输站每次清管非甲烷总烃最大放散量均为 4.73kg。

由此核算，5 个分输站清管非甲烷总烃最大放散量均为 4.73kg/a，依清管频率核算，本工程清管作业非甲烷总烃最大放散量为 14.19kg/a。

#### ②系统检修

各站场内检修时有少量天然气排放，各站场系统每年检修 1 次，废气排放量



与管线长度无关，与管线压力有关，分输站段管道设计压力 10.0MPa，每次系统检修天然气排放量为 12Nm<sup>3</sup>；管道设计压力为 6.3MPa，每次系统检修天然气排放量为 8Nm<sup>3</sup>，经密闭管道引至放空管放散。

依天然气密度、非甲烷总烃含量，核算出分输站每次系统检修时排放的非甲烷总烃量均为 0.81kg，每次系统检修时排放的非甲烷总烃量均为 0.54kg。依系统检修频率核算，本工程系统检修非甲烷总烃最大放散量为 1.35kg/a。

### ③站内系统天然气超压排放

天然气从上游气源出来经过长输管线的输送，输送过程中由于损耗，压力在不断的减少，而设计的管线压力都是按理想状态下无损耗状态来计算的，因此，发生超压的情况非常罕见。但管道运行过程在较高的压力下输送，存在因误操作等原因超压放散的可能性，各站场站内系统超压的情况发生的极少，据有关资料和类比调查，设备超压放散发生频率为 1~2 次/3 年。

发生超压情况时，天然气直接从安全阀放散排空，在超压安全阀打开的同时，系统自动报警，同时连锁装置启动放空管放散，待压力恢复正常时，安全阀停止放散。超高压放散时每次持续时间约 5min，排放量 5Nm<sup>3</sup>/ 次。

依天然气密度、非甲烷总烃含量，核算出各站场每次超压排放非甲烷总烃排放速率 1.1g/s、排放量 0.34kg。依超压排放频率核算，各站场每次超压排放非甲烷总烃量 0.68kg/3a，本工程系统超压排放非甲烷总烃最大放散量为 2.04kg/3a。

表 3.13-4 拟建工程非正常工况废气产生及排放情况

类别	污染源	污染因子	排气量	发生频率	环保措施	排放速率	排放量
清管作业	分输站	非甲烷	70Nm <sup>3</sup> /次·站	1 次/a	12m 放空管放散	—	4.73kg/a·站 14.19kg/a
系统检修	分输站		12m <sup>3</sup> /次·站	1 次/a	12m 放空管放散	—	0.81kg/a·站
	分输站		8m <sup>3</sup> /次·站				0.54kg/a·站
	合计		--	--	--	--	1.35 kg/a

超压排放	各分输站、阀室	总烃	5Nm <sup>3</sup> /次·站	1~2次/3a	安全阀+12m放空管放散	1.1g/s·站	0.68kg/3a·站 2.04kg/3a
------	---------	----	-----------------------	---------	--------------	----------	--------------------------

## (2) 废水污染源及防治措施

运行期拟建工程产生的污水有生产废水和生活污水。

### 1) 生产废水

拟建工程采用泡沫清管器清管，无清管废水产生，生产废水主要为设备检修废水。

各分输站场每年进行1次装置设备检修，检修设备时将产生清洗废水，检修设备废水主要是通用阀门检修时气路清洗废水、分离和过滤器清洗废水，其产生量每个分输站场约2m<sup>3</sup>/次。废水主要污染物为SS、石油类，经类比调查其浓度为SS180mg/L、石油类25mg/L。各站场产生的少量生产废水全部排入排污池、自然蒸发。

每个分输站均设有排污池，有效容积均为8m<sup>3</sup>。

### 2) 生活污水

生活污水主要为站场运行维护职工及管道巡线职工产生的生活污水。

分输站生活污水产生量均为1.02m<sup>3</sup>/d，各分输站内均设防渗化粪池，生活污水均排入化粪池，定期清掏。

### 3) 小结

本工程运行期废水产生及排放情况见表3.13-5。

表3.13-5 工程废水产生及排放情况一览表

分类	废水产生量	污染物	产生浓度	处置措施	排放量
生产废水	6m <sup>3</sup> /a	SS	180mg/L	排入站场内 排污池、自然蒸发	0
		石油类	25mg/L		0
生活污水	3.70m <sup>3</sup> /d	COD	300mg/L	排入站场内 化粪池、定期清掏	0
		BOD <sub>5</sub>	220mg/L		0
		SS	260mg/L		0
		NH <sub>3</sub> -N	50mg/L		0

本建工程生产废水主要为各分输站场设备检修废水，全部排入站场内的排污

池、自然蒸发；各分输站场生活污水经各自站场化粪池处理后，定期清掏。因此，拟建工程废水不外排。

### (3) 噪声污染源及治理措施

正常工况下，各工艺站场的主要噪声源是分离器、汇气管、调压系统（阀门）等，各类噪声值 65~85dB(A)；此外，站场维修、系统超压放空时放空管会产生瞬时强噪音，噪声值可达 110~120dB(A)。

噪声设备均安装在工艺装置区内，对各噪声设备采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施；为降低放空瞬时强噪音，设计上采取控制强噪音、选用低噪音、安装消声器等措施。

本工程噪声污染源及治理措施见下表。

表 3.13-6 噪声污染源及其防治措施

序号	设备名称	数量	声级(dBA)	治理措施	治理后声级(dBA)
1	旋风分离器	9 台	65~70	隔声、减震	50
2	汇气管	21 套	65~70	隔声、减震	50
3	调压系统	8 套	85~95	选用低噪设备、基础减震	70
4	放空系统	3 套	110~120	微穿孔板消声器	90

### (4) 固废污染源及处置措施

#### 1) 固废污染源及处置措施

各站场产生固体废物包括清管固废、检修固废、生活垃圾。

##### ①清管固废

首次清管作业、管道建设施工安装时，积存有一定的污物、废渣等。管道运行期间产生的固体废物极少，运行期间清管废渣主要包括：①天然气中的杂质对管道内壁轻微腐蚀的产物，主要成分氧化铁粉末；②因输气压力变化而产生的液滴，主要成份为油水烃混合物。清管固废属 HW09 类危险固废。

每个具有收球装置的分输站场（安平分输站、石家庄分输站、电厂末站）每年清管作业 1 次，安平分输站、石家庄分输站、电厂末站各站每次清管固废产生量为 2.5kg，工程清管固废产生量 7.5kg/a。清管固废在危废贮存间内临时贮存后，送有处理资质的单位处置。

## ②检修固废

设备检修过程中,采用高压清水清洗通用阀门、旋风分离器,产生的清洗废水排入各站场排污池,自然蒸发,检修废水经沉淀后产生少量污泥,该污泥为含铁的油水烃混合物,属 HW09 类危废,每次检修每个分输站检修污泥产生量 3kg/a,定期对排污池中的尘泥进行清理。工程检修污泥产生量 9kg/a,该污泥在危废贮存间内临时贮存后,送有处理资质的单位处置。检修过程中将对达不到过滤效果的滤芯予以更换,粘着油水烃混合物,为危险废物(HW49),约 4~5 年更换一次,产生量为 0.05t/a·站,送有处理资质的单位处置。

## ③生活垃圾

站场职工生活垃圾产生量为 0.5kg/人·天,分输站生活垃圾产生量合计 7.6t/a。生活垃圾经统一收集后,定期由环卫人员送至垃圾处理场处置。

表 3.13-7 工程固废产生及处置情况一览表

固废来源	产生量	主要成分	处置措施
清管固废	清管固废产生量 2.5kg/次, 合计 7.5kg/a	氧化铁粉末 油水烃混合物	送有处理资质的 单位处置
检修固废 (检修废水沉淀污泥)	产生量 3kg/a, 合计 9kg/a	油水烃混合物	
废弃滤芯	产生量为 0.05t/a, 合计 0.15t/a。	油水烃混合物	
废备用电池	每三年更换一次	重金属	原厂家回收
生活垃圾	合计 7.6t/a	生活垃圾	送垃圾场填埋

表 3.13-8 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序	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	清管废渣	H W09	900-07-09	7.5kg/a	清管	液固混 合物	氧化铁粉末、 油水烃混合物	油水烃混合物	1~2次/a	T	分别存储于不同的专

2	污泥	H W08	900-2 10-08	9kg/a	检修	固态	油水烃 混合物	油水 烃混 合物	1 次 /a	T, I	用密闭桶 内, 暂存于
3	废滤 芯	H W08	900-2 13-08	0.15kg /a	检修	固态	油水烃 混合物	油水 烃混 合物		T, I	危废暂存 间, 定期由 有资质单 位处置
4	废备 用 电 池	H W 49	90 0-0 44- 49	0.02k g/3a	检修	固态	重金 属	重金 属	1 次 /3a	T	原厂家回 收

\*危险特性, 包括腐蚀性 (Corrosivity, C)、毒性 (Toxicity, T)、易燃性 (Ignitability, I)、反应性 (Reactivity, R) 和感染性 (Infectivity, In)。

## 2) 危险固废临时存储

各站场内设专门的危废贮存间暂存危废泥, 清管固废、检修污泥分别存储于不同的专用密闭桶内。

危废贮存间设置明显标识, 其建设依《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求: 贮存间设防雨、防风、防晒设施, 采用 2 毫米厚高密度聚乙烯防渗, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。设置 1m 高水泥墙裙, 表面涂抹防水膜。

各站场产生的危废均送有资质单位处置。

### 3.13.3 污染物排放量

表 3.13-9 主要污染物排放情况一览表

站场	类别	污染源	污染物	污染物排放量		治理措施	
涿州首 站	废气	清管 作 业	非甲烷 总烃	4.73kg/a	—	通过一根 12m 高放空 管排放	
		检修		0.81 kg/a	—		
		超压排 放		0.68kg/3a	—		
	废水	生产废 水	SS	2m <sup>3</sup> /a	180mg/L	排入站排污池, 自然蒸发	
			石油类		25mg/L		
		生活 污 水	COD	372.3 m <sup>3</sup> /a	300mg/L		排入化粪池, 定期清掏
			SS		260mg/L		
		NH <sub>3</sub> -N	50mg/L				
	噪声	站场设 备噪声	等效 A 声	65~ 120dB(A)	—	放空设备安装消声器, 其 他设备隔声、减震	

			级			
固体废物	清管作业	HW09 废渣	2.5kg/a	—	送有处理资质的单位处置	
	污水池污泥	HW09 污泥	3 kg/a	—		
	废弃滤芯	HW09	0.05t/a	—		
	职工生活	生活垃圾	2.9 t/a	—	定期由环卫人员送至垃圾处理场处置	
望海庄分输站	废气	清管作业	非甲烷总烃	4.73kg/a	—	通过一根 12m 高放空管排放
		检修		0.81 kg/a	—	
		超压排放		0.68kg/3a	—	
	废水	生产废水	SS	2m <sup>3</sup> /a	180mg/L	排入站排污池，自然蒸发
			石油类		25mg/L	
		生活污水	COD	372.3 m <sup>3</sup> /a	300mg/L	排入化粪池，定期清掏
			SS		260mg/L	
	NH <sub>3</sub> -N	50mg/L				
	噪声	站场设备噪声	等效 A 声级	65~120dB(A)	—	放空设备安装消声器，其他设备隔声、减震
固体废物	清管作业	HW09 废渣	2.5kg/a	—	送有处理资质的单位处置	
	污水池污泥	HW09 污泥	3 kg/a	—		
	废弃滤芯	HW09	0.05t/a	—		
	废备用电池	HW49	0.02 t/3a	—	原厂家回收	
	职工生活	生活垃圾	2.9 t/a	—	定期由环卫人员送至垃圾处理场处置	
废气	清管作业	非甲烷总烃	4.73kg/a	—	通过一根 12m 高放空管排放	
	检修		0.81 kg/a	—		
	超压排放		0.68kg/3a	—		

袁家营分输站	废水	生产废水	SS	2m <sup>3</sup> /a	180mg/L	排入站排污池，自然蒸发
			石油类		25mg/L	
		生活污水	COD	372.3 m <sup>3</sup> /a	300mg/L	
	SS		260mg/L			
	NH <sub>3</sub> -N		50mg/L			
	噪声	站场设备噪声	等效 A 声级	65~120dB(A)	—	放空设备安装消声器，其他设备隔声、减震
	固体废物	清管作业	HW09 废渣	2.5kg/a	—	送有处理资质的单位处置
		污水池污泥	HW09 污泥	3 kg/a	—	
		废弃滤芯	HW09	0.05t/a	—	
		废备用电池	HW49	0.02 t/3a	—	原厂家回收
职工生活		生活垃圾	2.9 t/a	—	定期由环卫人员送至垃圾处理场处置	
南马坊分输站	废气	清管作业	非甲烷总烃	4.73kg/a	—	通过一根 12m 高放空管排放
		检修		0.81 kg/a	—	
		超压排放		0.68kg/3a	—	
	废水	生产废水	SS	2m <sup>3</sup> /a	180mg/L	排入站排污池，自然蒸发
			石油类		25mg/L	
		生活污水	COD	372.3 m <sup>3</sup> /a	300mg/L	排入化粪池，定期清掏
			SS		260mg/L	
		NH <sub>3</sub> -N		50mg/L		
噪声	站场设备噪声	等效 A 声级	65~120dB(A)	—	放空设备安装消声器，其他设备隔声、减震	
	清管作业	HW09 废渣	2.5kg/a	—		

	固体废物	污水池污泥	HW09 污泥	3 kg/a	——	送有处理资质的单位处置
		废弃滤芯	HW09	0.05t/a	——	
		废备用电池	HW49	0.02 t/3a	——	原厂家回收
		职工生活	生活垃圾	2.9 t/a	——	定期由环卫人员送至垃圾处理场处置
北河镇分输站	废气	清管作业	非甲烷总烃	4.73kg/a	——	通过一根 12m 高放空管排放
		检修		0.81 kg/a	——	
		超压排放		0.68kg/3a	——	
	废水	生产废水	SS	2m <sup>3</sup> /a	180mg/L	排入站排污池，自然蒸发
			石油类		25mg/L	
		生活污水	COD	372.3 m <sup>3</sup> /a	300mg/L	排入化粪池，定期清掏
			SS		260mg/L	
	NH <sub>3</sub> -N		50mg/L			
	噪声	站场设备噪声	等效 A 声级	65~120dB(A)	——	放空设备安装消声器，其他设备隔声、减震
	固体废物	清管作业	HW09 废渣	2.5kg/a	——	送有处理资质的单位处置
		污水池污泥	HW09 污泥	3 kg/a	——	
		废弃滤芯	HW09	0.05t/a	——	
废备用电池		HW49	0.02 t/3a	——	原厂家回收	
职工生活		生活垃圾	2.9 t/a	——	定期由环卫人员送至垃圾处理场处置	



## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 项目区自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

拟建工程全部位于保定境内，涉及到保定市涿州市、高碑店市、定兴县、涿水县共计 4 个县区。

保定市地处华北平原西部，河北省中部，地理坐标为东经  $113^{\circ}40' \sim 116^{\circ}20'$ ，北纬  $38^{\circ}10' \sim 40^{\circ}$ 。东西最大横距约 240km，南北最大纵距约 200km，辖区总面积 22113  $\text{km}^2$ 。北邻北京市和张家口市，东接廊坊市和沧州市，往南 148km 是河北省会石家庄，西溯 20km 是纵贯冀晋豫三省的太行山脉。地处京、津、唐三角腹地，素有“京师畿辅”、“首都南大门”之称。地理位置十分优越。京广铁路和京深高速公路、107 国道横贯其中，交通便利。

1) 涿州市地处华北平原西北部，北京西南部，京畿南大门。东临固安，西接涿水，北通北京，南到高碑店。

2) 高碑店市位于河北省中部，北京西南部，地处北京、天津、保定三角腹地，环首都京津经济圈，是京南保北重要的工业城市。

3) 定兴县位于冀中平原腹地，京津保中心地带，地处  $3$  北纬  $39^{\circ}5'39'' \sim 39^{\circ}20'04''$ ，东经  $115^{\circ}30'37'' \sim 115^{\circ}58'06''$ ，总面积 714 平方公里。定兴县位于太行山东麓山前平原的京、津、保三角中心地带，县城北距北京 89 公里，东距天津 125 公里，南距保定 55 公里。为河北省 35 个“环京津都市圈”县市之一。

4) 涿水县位于太行山北部东麓，冀中平原西部。北纬  $38^{\circ}10' \sim 40^{\circ}00'$ ，东经  $113^{\circ}40' \sim 116^{\circ}20'$  之间。北邻北京市和张家口市，东接廊坊市和沧州市，南与石家庄市和衡水市相连，西部与山西省接壤。市中心北距北京 140 公里，东距天津 145 公里，西南距石家庄 125 公里，直接可达首都机场、正定机场及天津、秦皇岛、黄骅等海港。

#### 4.1.2 地形地貌

保定市总面积 22113  $\text{km}^2$ ，其中山区面积 11056  $\text{km}^2$ ，平原面积 8624  $\text{km}^2$ ，

洼地面积 2432 km<sup>2</sup>。由于地质内外应力的作用，地貌分异非常明显，山地、丘陵、山麓平原、洼淀自西向东依次排列，界限清晰。

1) 涿州市境内地形总体特征是西高东低，地势相对平坦。全境地处太行山前倾斜区，由西北向东南倾斜，最高海拔 69.4 米，最低海拔 19.8 米，地面坡降 1/660 左右。地貌形态受拒马河冲积影响，南北各有二级阶地，高差 2~4 米不等。管线经过区域大部分为农田，区内农作物一年二作，主要有小麦、玉米等。

2) 高碑店市西部为太行山洪冲积平原，东部为河流冲积平原。地势自西北向东南徐缓倾斜，平均坡降比为 0.6‰，海拔高度 11.4 至 39.4 米，构成地势平坦的平原地貌。管道沿线地貌为耕地，地形较为平坦、地面起伏不大。管线经过区域大部分为农田，区内农作物一年二作，主要有小麦、玉米等。

3) 定兴县地处冀中太行山麓冲击平原，该县地势较为平坦开阔，土层深厚，自西北向东南略有倾斜，海拔 43.2--13.4 米，高差 29.8 米，坡降 0.75%，坡比 1/1339。地势平坦开阔，自西北向东南略有倾斜，海拔 43.2--13.4 米。土壤肥沃，适宜种植小麦、玉米、花生、棉花、甘薯、高粱、芝麻、大豆农作物以及特产麻山药、葡萄、鲜桃等。

4) 涑水地域狭长，形似羔羊，素有“一条线”之称，地势自西北向东南分山区，丘陵，平原三种地貌，涑水至唐县西部分布着元古代震旦砂质灰岩、古生代寒武、奥陶系灰岩、页岩。二迭系砂页岩零星分布于涑水县累子煤矿至曲阳县灵山等构造盆地中：中生代岩脉活动形成的流纹岩、安山岩、辉绿岩零星分布于西部山区各地；河谷两侧及山间盆地分布着新生代第三系地层的砾岩。

#### 4.1.3 河流水文

1) 涿州市河流较多，辖区内有永定河、白沟河、小清河、琉璃河、北拒马河、胡良河等，属海河流域，大清河水系。

永定河：位于辖区东北部，由桑干河和洋河汇流而成，自北京市房山韩营流入涿州市境内，自长安城村南入市流入固安，境内全长 10.4km。

白沟河：位于辖区东部边界，上游由小清河，琉璃河、拒马河三个支流汇合而成，该河北起涿州市佟村、任村之间的二龙坑，流经茨村、白马庄、西双铺头等村，进入高碑店市，境内全长 19.68 km。小清河：发源于北京市长辛店以西山区，由涿州市古城村北入境，至佟村、任村之间汇入北拒马河，境内全长 9.23km。

琉璃河：由北京市房山县琉璃河镇东流入涿州市，流经刘庄、北港、芦村至小柳村汇入北拒马河，境内全长 7km。

北拒马河：发源于涞源县落宝滩，流经北京市房山县张坊乡，进入涿州市后形成南北两股支流，南支流经孙家庄乡、松林店镇，到包子铺后又向北流经东庄头、西后村在北坛与北支流汇合，北拒马河是贯穿涿州市全境的主要河流，北支流为主支，全长 32.7 km，以泄洪为主，南支全长 31.5 km，以泄洪涝为主。

2) 白沟河从高碑店市境内中部纵贯南北，南拒马河沿西南边境流过，紫泉河、仓上河、兰沟河、斗门河、运粮河由北向南汇集，经拒马河倒虹吸注入白洋淀。芦僧河、大沙沟由北向南流入雄县、固安、霸州排水系统。

3) 定兴县境内河流有南拒马河、北易水河、中易水河，属大清河水系，常年流水，沿岸风景秀丽。地表水和地下水资源丰富。地下水水质属全国最好的地下水类型之一。

4) 涞水县平原地下水丰富，在拒马河下游县城东侧有一地下水库，存水 15 亿立方米。

#### 4.1.4 气候特征

1) 涿州市属暖温带半湿润季风区，大陆性季风气候特点显著，温差变化大，四季分明。

涿州市的春季，日照时数逐渐延长，地面增温快，内陆低气压活动频繁。但北部干冷空气仍不断南下，继续对涿州产生影响，故多风、干燥。夏季，受北太平洋副热带高压影响，海洋吹向大陆的夏季风盛行，湿热多雨。秋季，太平洋

副热带高压中心东移，西风盛行，暑热消退，气温逐渐下降，气层比较稳定。故常出现“云淡、风清、天高、气爽”的天气。冬季，因受蒙古强大高压的影响，自内陆吹向海洋的西北风盛行，雨雪稀少，寒冷干燥。

涿州市年平均温度 11.6℃。7 月份温度最高，月平均温度为 26.1℃。6 月份极高温 41.9℃。1 月份气温最低，月平均温度零下 5.4℃。年较差 31.5℃。无霜期累年平均为 178 天。初霜最早在 10 月 2 日，最晚在 10 月 27 日。地面温度累年平均为 14.2℃。累年平均冻土深度为 40 厘米。冻土时间最早在 12 月 3 日，解冻在 3 月 11 日，最长连续冻结 122 天。

2) 高碑店市属温带大陆性季风气候，无霜期达 183 天，年平均气温 12.4℃，年平均降水量 600mm。

冬季半年受到冬季风系统控制，寒冷干燥，降雪很少，春季干燥多风，气温上升迅速，夏季高温多雨，每年 6 月 1 日到 8 月 31 日是高碑店的汛期，常年平均高碑店夏季降水量为 332.0mm，占到全年的 67%，其中 7 月下旬和 8 月上旬是主汛期，俗称“七下八上”主汛期。秋季秋高气爽，但是多发连阴雨天气。

3) 定兴自然条件得天独厚。县境地处中纬度地带，属暖温带季风气候，四季分明，年均气温 11.7℃，最高月（月）平均气温 26℃，最低月（1 月）平均气温—4.9℃；年日照 2685 小时，年平均降雨量 551.5 毫米，6 至 9 月份占 80%。

定兴属东部暖温带半干旱季风性气候地区，大陆性气候特点显著、四季分明。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季晴和高爽，冬季寒冷少雪。夏至日受到太阳照射的时间为 13 时 27 分、冬至日为 7 时 36 分，相差近 6 个小时。日照总时数为 2985.8 小时，太阳年辐射总量为 130.829 千卡/cm<sup>2</sup>。年平均降水量 545.8 毫米，年最大降水量为 1023.2 毫米（1954 年），年最小降水量 243.2 毫米（1975 年）。70%以上降水集中于六、七、八三个月，秋季（九、十、十一月）占 13.7%，春季（三、四、五月）占 7.9%，冬季（十二、一、二月）占 2.9%。年平均气温 11.7℃，最热月为七月，月平均气温 26.2℃。历年极端最高气温 40.3℃，地面极端最高温

度 69.3℃。最冷月为一月，月平均气温-5.4℃，极端最低气温-21.1℃，地表极端最低-24.5℃。年平均地面温度 14.3℃。年蒸发量 1711.6 毫米。无霜期 185 天左右。全年大于等于 0℃的积温为 4632.6℃，大于等于 3℃的积温为 4571.3℃，大于等于 10℃的积温 4254.5℃，大于等于 15℃的积温为 3805.1℃。无霜期 185 天左右，年平均日照总时数 2685.8 小时，年均气温 11.7℃。

4) 涿水县属温带季风性气候。年降水量 500—600 毫米。

## 4.2 环境保护目标调查

### 4.2.1 环境功能区划

#### (1) 环境空气质量功能区划

项目所在区域环境空气质量功能区为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区。

#### (2) 水功能区划

建设项目所在区域地下水为当地工农业生产用水和居民生活用水主要水源，其水质标准应达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准。

#### (3) 声环境功能区划

5 个分输站声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，天然气管线两侧符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

## 4.3 环境质量现状调查与评价

## 4.4 生态环境现状调查与评价

气温：区域年平均气温 12.9℃，以七月份为最热，月平均气温 26.5℃；1 月份最冷，月平均气温-2.9℃；年平均降水量 552.9 毫米，主要集中在 6、7、8 月份，约占全年降水量的 70-80%。年均蒸发量 1566.0 毫米，年内最大蒸发量出现在 5、6 月份，约占全年蒸发量的三分之一。冻土期为 11 月到次年 3 月，最大冻土厚度为 46 厘米。无霜期平均为 178 天。

### 4.4.1 评价范围

本项目为天然气管线建设项目，生态影响评价范围根据项目拟建区域生态系统完整性的维护和敏感生态目标的保护需要确定评价范围，具体评价范围为管线中心两侧各 200m 的区域。

#### 4.4.2 生态环境影响评价因子及评价内容

拟建项目对生态环境的影响主要发生在施工期，主要体现为主体工程对土地的占用和分割，改变了土地利用性质，使评价区域植被覆盖率下降，林地面积减少，耕地利用压力增大，施工便道建设、施工机械的碾压等，破坏了地表植被和地形地貌；项目施工、建设，在一定时段和区域造成土壤理化性质改变，引起水土流失；工程活动对原有生态系统的组成及结构产生影响，对评价区的动植物生长、分布、栖息和会动产生影响，使得生态系统生产力降低；对原有生态系统产生切割，引起生态系统及生境破碎化。但这些变化若是临时性的，随着管线铺设完成，进入运营期后，管线建设区域土壤覆盖，并绿化植被、复耕后，这些影响将减轻甚至消失。

综上所述，本次生态环境影响评价的主要内容包括生态环境现状与评价和生态环境影响预测评价。

#### 4.4.3 生态环境评价内容

根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)，本工程应进行生态环境影响二级评价，此次评价依据已有资料推断进行生物量和物种多样性调查。在阐明生态系统现状的基础上，分析影响区域内生态系统状况的主要原因，评价生态系统的结构和功能状况、生态系统面临的压力和存在的问题，生态系统总体变化趋势等。分析和评价受影响区域内动植物等生态因子的现状组成、分布。

评价工作范围内涉及的生态系统及主要生态因子的影响评价，通过分析影响作用的方式、范围、强度和持续时间来判别生态系统受影响的范围、强度和持续时间，预测生态系统组成和服务功能的变化趋势，重点关注其中的不利影响、不可逆影响和积累生态影响。

#### 4.4.4 区域生态功能区划

根据现场踏勘调查,收集相关部门资料,结合本项目沿线途径各行政区域的特点,以《全国生态功能区划》(环境保护部,2015年),参照《国家重点生态功能保护区划纲要》的相关内容,以及河北省各省市目前生态功能区划的研究成果,划定本工程沿线的生态功能区。



图 4-1 区域生态功能区划图

本项目位于太行山区水源涵养与土壤保持重要区:该区主要位于河北省、山西省与河南省交界地区,北起北京市西山,向南延伸至河南与山西交界地区的王屋山,西接山西高原,东临华北平原,包含 1 个功能区:太行山区水源涵养与土壤保持功能区,行政区主要涉及北京市的房山、门头沟和昌平,河北省的保定、石家庄、邢台、邯郸、张家口,山西省的大同、忻州、阳泉、晋中、运城、长治、晋城,河南省的焦作、安阳、新乡、鹤壁,面积为 46843 平方公里。太行山是黄土高原与华北平原的分水岭,是海河及其他诸多河流的发源地,其水源涵养功能对保障区域生态安全极其重要。该区主要植被类型有落叶阔叶林、针阔混交林和

针叶林等，森林植被类型较为多样，在水源涵养与土壤保持方面发挥极重要的作用。

#### 4.4.5 植物资源现状与评价

评价区植被现状调查是应用植被生态学野外调查的方法确定植被的群落类型、对评价区生态系统中的宏观结构、功能、人类活动等群落水平上作出分析和比较，为该区实施可持续发展战略提供理论基础。

##### (1) 植被类型与特征确定

根据现场植被调查数据结合遥感影像数据，作为植被类型的划分依据。调查内容包括植被类型、分布、面积、物种基本组成、优势物种等。

##### (2) 调查方法与步骤

评价区植被类型调查采用国家基础地理信息中心的全球 30 米地表覆盖数据系统（GlobeLand30），与实地调查相结合，并采用综合的解译法进行分析。

##### (3) 调查结果与分析评价

评价区内植被现状可分为 3 种类型，分别为耕地、人造地表和水体，各类型所占面积及生物量见下表，由表可知，评价区域生态类型植被以农作物为主，人造地表和水体所占比重较小，评价区域生物量 8753.57t。

表 4.4-1 项目评价区域内制备类型面积和生物量统计表

植被类型	代表植物	面积 万m <sup>2</sup>	占评价面积百分比%	*平均生物量t/hm <sup>2</sup>	生物量 t
耕地	小麦、玉米	185.22	98	47.24	8749.79
人造地表	—	3.024	1.6	—	—
水体	淡水藻类	0.756	0.4	5	3.78
合计		189	100		8753.57

\*各植被类型平均生物量数据来源于：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报, 1996, 16 (5): 497~508。

#### 4.4.6 动物资源现状与评价

##### (1) 鸟类



在评价范围内，区域人类生产、生活活动频繁。根据资料查阅、现场调查及访问，在本区活动的鸟类主要为北方农田常见鸟类如喜鹊、乌鸦、啄木鸟、麻雀、山雀、杜鹃、雉、斑鸠等，也有少量鹰类、鸱鸢类等保护鸟类活动，均为常见种，无珍稀濒危野生动物。

### (2) 陆生动物

由于人为活动频繁，工程沿线已无大型哺乳类野生动物生存，以小型陆生脊椎动物为主，其次为两栖类、爬行类等，具体包括：花背蟾蜍、大蟾蜍、金线蛙、黑斑蛙等两栖纲类；壁虎、赤链蛇、黑眉锦蛇、白条锦蛇等爬行纲类和刺猬、草兔、蝙蝠、家蝠、小家鼠、田鼠等哺乳纲类野生动物。家养类动物，主要包括牛、羊、猪、狗、鸡、鸭、鹅等。

### (3) 鱼类

经网捕和调查访问、资料查阅，河中分布有鲤鱼、鲇鱼、鲫鱼、草鱼、黄鳝、麦穗鱼、棒花鱼、花鳅、泥鳅等北方河流常见种，无洄游类鱼和保护种。

#### 4.4.7 土地利用现状

土地利用现状是自然客观条件和人类社会经济活动综合作用的结果。它的形成与演变过程在受到地理自然因素制约的同时，更多地受到人类改造利用行为的影响。土地利用现状分析是对规划区域内土地资源的特点，土地利用结构与布局、利用程度、利用效果及存在问题做出的分析。

评价区域内的土地利用类型可划分为旱地、城镇及建设用地、河滩地。

表 4.4-2 项目评价区域土地利用现状统计表

土地类型	面积 万m <sup>2</sup>	占评价面积百分比%
旱地	185.22	98
城镇及建设用地	3.024	1.6
河滩地	0.756	0.4
合计	189	100

土地利用现状是自然客观条件和人类社会经济活动综合作用的结果。它的形

成与演变过程在受到地理自然因素制约的同时,更多地受到人类改造利用行为的影响。土地利用现状分析是对规划区域内土地资源的特点,土地利用结构与布局、利用程度、利用效果及存在问题做出的分析。

#### 4.4.8 土壤侵蚀现状

采用遥感和 GIS 相结合的技术进行土壤侵蚀敏感性调查与评价。采用遥感和 GIS 相结合的技术,显示了以像元流失量为基础的定量遥感方法的可行性,确保了方法科学性和可操作性。

本区域土壤侵蚀动力来源以水蚀为主,主要在降水丰富的夏季随地表径流流失。该区土壤流失的特点是以微度水蚀为主,侵蚀主要集中在降水丰富的夏秋季节;在空间分布上,土壤侵蚀强度随地形、土壤结构、植被覆盖的不同差别很大,沟谷、农田、裸露山坡的土壤侵蚀强度大,林地、灌丛的土壤侵蚀强度次之,植被覆盖良好的缓坡土壤侵蚀强度较轻。

各类土壤侵蚀敏感性土地面积与比例见下表。

表 4.4-3 各类土壤侵蚀敏感性土地面积与比例

侵蚀类型	面积 万m <sup>2</sup>	占评价面积百分比%
微度侵蚀	189	100
轻度侵蚀	0	0
中度侵蚀	0	0
强烈侵蚀	0	0
合计	189	100

#### 4.4.9 主要生态问题

项目所在区域为太行山区水源涵养与土壤保持重要区,该区的主要生态问题为太行山山高坡陡,水土流失敏感性高,在长期不合理资源开发影响下,山地森林生态系统的严重退化,表现为生态系统结构简单、水源涵养能力低、水土流失重,干旱与缺水问题突出。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

本项目已建成。施工期通过围挡作业、土方覆盖、洒水抑尘等措施，且施工期较短，采取措施后施工期扬尘废气对周边影响较小。施工期生活污水采取自然蒸发方式处理，施工污水对水环境影响较小。选取低噪声设备和合理安排施工现场和施工时段，施工噪声对声环境影响较小。施工固废均合理处置，不外排。

施工期落实各项水土保持措施，进行植被恢复后，不会造成明显水土流失。综上，施工期采取相应环保措施后，施工期环境影响可降至最低。

### 5.2 运营期环境影响分析

#### 5.2.1 运营期大气环境影响分析

##### 5.2.1.1 废气污染物排放情况

###### (1) 正常工况

项目 5 个分输站在运营过程中均采用密闭流程，阀门、管件选用密封性良好的产品，天然气属危险性高的物质，厂内的设备选型、安装、日常维护和运行管理均要求较高，原则上不允许存在无组织的泄漏和排放。在各站场、管网人员密集的地方和关键连接处等设计了监控及数据采集系统和浓度报警系统，浓度报警器探头方圆 6m 设计一个，报警燃气浓度设定为天然气爆炸下限的 20%，一旦发生泄漏，天然气在空气中的浓度达到 1%，报警系统立即报警，通过分析确定泄漏点，调度中心立即发出抢修指令，从而杜绝无组织排放的产生。

###### (2) 非正常工况

###### ① 清管作业废气

天然气管道运营过程中，每年对管道进行 1 次通球清管作业，分输站每次清管废气排放量均为 50Nm<sup>3</sup>，经密闭管道引至放空管放散。本工程天然气密度 0.739kg/m<sup>3</sup>，依天然气源成分分析，本工程输送的天然气中非甲烷总烃占天然气总质量的 1.68%，则分输站每次清管非甲烷总烃最大放散量为 0.62kg。

## ② 系统检修

项目分输站检修时有少量天然气排放，站场系统每年检修 1 次，废气排放量与管线压力有关，本项目管线压力为 4.0MPa，各站场每次系统检修最大天然气排放量为 10Nm<sup>3</sup>，经密闭管道引至放空管放散。经计算，清苑分输站每次系统检修时排放的非甲烷总烃量均为 0.12kg。

## ③ 天然气超压排放

天然气从上游气源出来经过长输管线的输送，输送过程中由于损耗，压力在不断的减少，而设计的管线压力都是按理想状态下无损耗状态来计算的，因此，发生超压的情况非常罕见。但管道运行过程在较高的压力下输送，存在因误操作等原因超压放散的可能性，各站场站内系统超压的情况发生的极少，据有关资料类比调查，设备超压放散发生频率为 1 次/年。

发生超压情况时，天然气直接从安全阀放散排空，在超压安全阀打开的同时，系统自动报警，同时连锁装置启动放空管放散，待压力恢复正常时，安全阀停止放散。超高压放散时每次持续时间约 1min~3min，排放量 10~15Nm<sup>3</sup>/次。以每次放散时间 1min、排放量 15Nm<sup>3</sup>/次源强最大，本次以此情景的天然气排放源强进行评价。

依天然气密度、非甲烷总烃含量，核算出各站场每次超压排放非甲烷总烃排放速率 3.17g/s、排放量 0.19kg。依超压排放频率核算，各站场每次超压排放非甲烷总烃量 0.19kg/a。

### 5.2.1.2 环境空气影响预测

#### (1) 预测模式

本项目大气环境影响评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)推荐采用的估算模式 Screen3，估算模式 Screen3 是一个单源高斯烟羽模式，嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，在某些地区有可能发生，也有可能没有此种不利气象条件，所以经估算模式计算出

的某一污染源对环境空气质量的\*\*最大影响程度和最远影响范围是保守的计算结果。

## (2) 预测参数

根据建设项目实际建设特点和排污特征，非正常工况下超压天然气排放速率最大，故确定本次大气污染物预测因子为天然气超压排放的非甲烷总烃，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的估算模式对项目产生的污染物进行估算预测，预测参数分别见下表。

表 5.2-1 估算模式点源预测参数表

污染源	污染源类型	污染物	排放速率 (g/s)	烟囱高度 (m)	烟囱出口内 径 (m)	排放量 (m <sup>3</sup> /s)	烟气温度 (k)
涿州首站天然气放空管	点源	非甲烷总烃	3.17	14	0.3	0.25	293
望海庄分输站天然气放空管	点源	非甲烷总烃	3.17	9	0.3	0.25	293
袁家营分输站天然气放空管	点源	非甲烷总烃	3.17	8.74	0.3	0.25	293
南马坊分输站天然气放空管	点源	非甲烷总烃	3.17	9.48	0.3	0.25	293
北河镇分输站天然气放空管	点源	非甲烷总烃	3.17	9.5	0.3	0.25	293

表4-4 预测结果一览表

下风向距离 m	非甲烷总烃浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%
10	0	0
100	0.6412	32.06
200	0.7267	36.335
236	0.765	38.25
300	0.7045	35.225
400	0.6461	32.305
500	0.6207	31.035
600	0.5552	27.76
700	0.5079	25.395
800	0.4827	24.135
900	0.4495	22.475
1000	0.4146	20.73
1100	0.4045	20.225
1200	0.398	19.9
1300	0.3878	19.39

1400	0.3755	18.775
1500	0.362	18.1
1600	0.348	17.4
1700	0.3339	16.695
1800	0.3201	16.005
1900	0.3066	15.33
2000	0.2936	14.68
2100	0.2812	14.06
2200	0.2695	13.475
2300	0.2584	12.92
2400	0.248	12.4
2500	0.2383	11.915
最大落地浓度（距离）	0.765（236m 处）	38.25

由上表可知，各站非正常工况排放废气污染物对评价范围内各预测点贡献浓度能够满足河北省地方标准《环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准要求。

### 5.2.2 运营期地表水环境影响分析

拟建工程管线全封闭地埋敷设，输送的天然气不会与管道穿越的河流水体之间发生联系，输送作业无污染物排放，不会对地表水造成影响。即使在发生泄漏事故的状态下，由于天然气为气态物质，天然气中气体成分不溶于水，不会对地表水环境造成污染影响。

5 个分输站生产废水为检修清洗废水，各站场检修清洗废水产生量均为 2m<sup>3</sup>/次，排入场内防渗排污池，经自然蒸发消耗，不外排。

各个分输站职工生活污水均排入站场内防渗化粪池处理后，定期清掏用作农肥，不外排。因此，分输站运行期不会对地表水造成不利影响。

### 5.2.2 运营期地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

#### 5.2.2.1 污染物分析

由于天然气是一种气态物质，具有多种组分。在正常输气的情况下，采用密闭输送，管网各连接部位也采用密封连接，基本不会有气体泄漏。因此，在正常运行时，若不存在密封不严或操作失误的问题，不存在对地下水环境产生影响的污染源，不会影响沿线区域地下水水质。若天然气发生泄漏，天然气可能通过地下水进入大气，由于天然气中气体成分均为不溶于水物质，基本不会对地下水质量造成污染影响。本次分析对地下水有影响的污染物主要为各分输站场每年进行 1 次装置设备检修，检修设备时所产生清洗废水。

#### 5.2.2.2 各分输站区域地质概况

##### (1) 涿州首站、望海庄分输站

涿州市地处华北平原西北部，北京西南部，京畿南大门。东临固安，西接涿水，北通北京，南到高碑店。

涿州市位于拒马河冲洪积扇区，第四系孔隙水含水层是本区主要含水层。大气降水、山前径流、河流渗漏及农业灌溉入渗是地下水主要补给。第四系含水层总的分布规律是：西部颗粒粗、含水层层数少单层厚度大，地下水径流、富水性好，向东含水层颗粒逐渐变细、含水层厚度逐渐增多，单层厚度变薄，含水层富水性渐弱。在拒马河冲洪积扇中上部榆林村—松林店—涿州市以西，泗各庄—西城坊一线以南，一般为单层或双层结构，岩性以卵砂土为主，富水性和导水性较好，含水层颗粒较粗，地下水比较丰富。历史上单井出水量可达 200~300m<sup>3</sup>/h，多年来由于降水和上游补给量减少，水位下降较快、埋深加大，导致上部含水层疏干部分水井干枯见底，农田灌溉用水严重不足。严重缺水达到 15 个村庄，2.5 万人口生活饮水困难或饮水不安全。现在单井出水量维持在 50—100 m<sup>3</sup>/h 左右，单位出水量 20~50m<sup>3</sup>/h.m。

在松林店—南皋村—涿州市经济开发区—向阳村以西至广铁路之间，第四系含水层为多层结构，含水层岩性以中细沙、粗砂砾石为主，地下水较丰富，地下水水位埋深 10~20m，单井出水量 100~150m<sup>3</sup>/h。

涿州市东部单井出水量 50~80m<sup>3</sup>/h，单位出水量 5~10 m<sup>3</sup>/h.m，东北部单井

出水量仍可达 50~80m<sup>3</sup>/h。但是，单位出水量一般小于 5 m<sup>3</sup>/h.m。

第 I 含水岩组（相当于 Q4）：底界埋深 30~70m，为孔隙潜水及浅层承压水。

第 II 含水岩组（相当于 Q3）：底界埋深 80~200m，为浅层承压水。

各含水岩组也有共性，其底界埋深西浅东深，北浅南深。第 I、II 含水岩组断续交错分布，没有稳定的隔水层。补给排泄条件基本一致，I、II 两个含水岩组地下水动态的因素基本一致。水位动态具有相应的变化趋势，水力联系极为密切，为主要开采层。

涿州市主要靠地下水作为供水来源，地下水的来源主要是大气降水、侧向径流补给、河渠灌溉回归水的补给。侧向径流补给是从西北部太行山基岩裂隙水、岩溶水以及汇水区的降水渗入，通过第四系含水层径流于平原区。地下水的排泄主要是人工开采地下水，其次是通过地下水径流方式流出境外。

## （2）袁家营分输站、南马坊分输站

高碑店市位于河北省中部，北京西南部，地处北京、天津、保定三角腹地，环首都京津经济圈，是京南保北重要的工业城市。

高碑店市西部为太行山洪冲积平原，东部为河流冲积平原。地势自西北向东南徐缓倾斜，平均坡降比为 0.6‰，海拔高度 11.4 至 39.4 米，构成地势平坦的平原地貌。管道沿线地貌为耕地，地形较为平坦、地面起伏不大。

高碑店市西部属太行山洪冲积扇平原，东部为河流冲积平原。地下水主要储存于第四系松散地层中，目前开采的浅层地下水埋藏于第一、二含水组。这两个含水组的隔水层厚薄不一且不连续，但有着密切的水力联系，故把第一、二含水组视为统一含水层。含水层主要由砂、砂粒石、砂卵石组成，其粒度变化规律为 在水平方向自西、向东由粗变细、在垂直方向自上而下由细到粗。

西部的洪冲积扇平原区，第一含水组底板埋深 20~40m，具有潜水性质；第二含水组底板埋深 120~40m，具有承压水特征。含水层砂层和粘土层相互交错层叠。含水砂层单层厚度 1~5m，总厚度 20~60m，富水性较好，单位涌水量为



15~40m<sup>3</sup>/h·m。乔刘凡一带高达 102m<sup>3</sup>/h·m。现状城区西北部乔刘凡一带为城区地下集中水源地。

东部的河流冲积平原，第一含水组底板 40~50m，第二含水组底板埋深 140~160m。含量水层以岩性细砂、粉细砂、中细砂为主，含水层单层厚度 2~10m，总厚度 60~90m，富水性较好，单位涌水量为 15~300m<sup>3</sup>/h·m 地下水流向：西部洪冲积扇平原区自西北流向东南，水力坡度 13/10000，和地面坡降基本吻合；东部河流冲积平原从北向南流动，水力坡度 4/10000 与地面坡降亦基本吻合。地下水是本区居民生活饮用和工农业生产用水的主要水源，贮量较为丰富，已被广泛开发利用。

### (3) 北河镇分输站

定兴县位于冀中平原腹地，京津保中心地带，地处 3 北纬 39°5'39" —39°20'04"，东经 115°30'37" —115°58'06"，总面积 714 平方公里。定兴县位于太行山东麓山前平原的京、津、保三角中心地带，县城北距北京 89 公里，东距天津 125 公里，南距保定 55 公里。为河北省 35 个“环京津都市圈”县市之一。

定兴县地处冀中太行山麓冲击平原，该县地势较为平坦开阔，土层深厚，自西北向东南略有倾斜，海拔 43.2--13.4 米，高差 29.8 米，坡降 0.75%，坡比 1/1339。地势平坦开阔，自西北向东南略有倾斜，海拔 43.2--13.4 米。县境处于华北断拗带冀中凹陷的西北边缘。冀中凹陷呈北北东方向展布，范围比较广泛，东西宽约 100 公里，南北长 260 公里，面积约 2600 平方公里，凹陷带内部比较复杂，地壳厚度在 34~37 公里之间，次一级的结构比较多。中生代以前的西北基底是一背斜的结构，新生代时期急剧下降，接受了巨厚的第三系沉淀。县境处凹陷带西北缘近山，沉积厚度在 500 米之内。

定兴县以北有纬向的涞源-易县-涿州-固安-昌黎断裂带，县境处怀柔-涿州-定兴-石家庄断裂带，呈北北东方向延伸。其特点是以张性正断裂为主，断裂深、规模大、生成时间晚于近东西向断裂。这条断裂带控制了山区与平原的地质发展史对河北地震有明显的控制作用，断裂带东侧断陷下沉的深度比较大、新，生界

地层厚度可达 5000 米以上，断裂带西侧的山区多为古生界及前古生界的地层出露。

县境属涿州-石家庄地震构造分区，该区位于太行山山前断裂带北段，呈东北向分布。太行山山前断裂带为太行山隆起与华北平原沉降带的分界线，是一条长期以来活动断裂、由一系列正断裂组成、在重力图上为明显的重力梯度带，又是地壳厚度突变带，该断裂属张性正断裂，不易于积累应变能，因此地震活动较弱。

### 5.2.2.3 溶质运移数学模型

本次评价工作等级为三级，五个分输站水文地质条件简单，因此本次预测评价采用解析法。

#### (1) 废水污染途径

污染物质能否渗漏并污染浅层地下水取决于含水层上覆地层的岩性、厚度，以及对污染成分的分解吸附性能和污染源排放形式。污水通过包气带中的裂隙、孔隙向地下垂直渗漏和渗透，或在砂性土中会较快进入地下水中，如遇粘性土，载体则沿层面做水平运动，使污染范围扩大，遇到下渗通道时再垂向渗漏，进入深层地下水中。

拟建 5 个分输站均位于平原区，区域近地表多由粉土和粉砂覆盖，分布均匀；砂作为主要含水层，在潜水和承压水之间有稳定的隔水层，污染物主要影响潜水含水层。

从拟建工程的物料和生产工艺过程看来，其对地下水的污染途径主要为分输站排污池池底发生破损。

污染物对地下水的污染途径主要取决于上覆地层岩性、包气带防护能力、含水层的埋藏分布等因素。废水入渗地下水，其有害物质的淋溶、流失、渗入地下，可通过包气带进入含水层导致对地下水的污染，主要污染潜水层。因此，包气带的垂直渗漏是地下水的主要污染途径。

#### (2) 预测情景设定

预测情景主要分为正常工况和事故工况两种情景。

### (1) 正常工况

正常工况下，本项目 5 个分输站所产生的少量生产废水全部排入排污池、自然蒸发，不外排。由于地面进行了防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带，一般不会对地下水产生影响。因此在正常工况下，污染物从源头和末端均得到控制，地面经防渗处理，没有污染地下水的通道，不会对地下水产生影响。

### (2) 非正常工况

当排污池底部出现破损，废水通过池体破损处，透过包气带渗入地下水，对地下水造成污染。

本次评价将对非正常工况下的废水泄露运用解析法进行模拟预测，以评价对地下水的影响。

### (3) 模型概化

从保守角度出发，考虑当项目运转出现非正常工况时，含有污染质的废水直接渗漏到粉土和粉砂含水层，且不考虑污染物在含水层中的吸附和生物降解等因素。从安全角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程。

非正常情况下，污染物在含水层的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂-平一维无限长多孔介质柱体的一维稳定流动一维水动力弥散模型，求取污染物浓度的分布模型选取《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2011)中附录 F 中 F.13:

$$c(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4 D_L t}}$$

式中： $C(x,t)$ — $t$ 时刻 $x$ 处的示踪剂浓度， $\text{mg/L}$ ；

$x$ —距注入点的距离， $\text{m}$ ；

$t$ —时间， $\text{d}$ ；

$m$ —注入的示踪剂质量， $\text{kg}$ ；

$w$ —横截面面积， $\text{m}^2$ ；

$u$ —水流速度， $\text{m/d}$ ；

$n$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

$\pi$ —圆周率。

#### 5.2.2.4 地下水污染预测

##### (1) 预测因子设定

5个分输站产生的生产废水中主要污染物为SS、石油类，本评价选取石油类作为代表性污染物进行预测。预测因子标准参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中苯限值为 $0.01\text{ mg/L}$ 的要求确定。

##### (2) 非正常工况源强的确定

非正常工况下，当排污池底部出现破损，废水通过池体破损处，透过包气带渗入地下水，对地下水造成污染，为定量评价其可能对地下水环境产生的影响，选取分输站排污池池底发生破损场景进行预测。

由相关数据分输站排污池废水产生量为 $2\text{ m}^3/\text{次}$ ，发生破损时废水泄漏量按产生量的10%计，入渗量按泄漏量的10%计算，则事故工况渗滤液处理站废水调节池渗漏量为 $0.02\text{ m}^3$ ，石油类溶度为 $25\text{ mg/L}$ ，因此，泄露量为 $0.5\text{ g}$ 。

##### (3) 参数的确定

根据地质参数经验值，确定该地区模拟参数如下：

##### 1) 有效孔隙度 $n$

有效孔隙度  $n=0.1$ 。

##### 2) 水流速度 $u$

该地区浅层为粉质粘土、砂质粘土，据经验参数得出浅层地下水含水层渗透系数为 0.086m/d。水力坡度 I 为 6‰。因此地下水的渗透流速  $u=K \times I/n=0.086\text{m/d} \times 6\text{‰}/0.10=0.00516\text{m/d}$ 。

### 3) 弥散系数

弥散度由  $a_m=0.83 (\text{Log}L_s)^{2.414}$  得出，其中  $L_s$  为污染物运移的距离(m)。假设 污染物运移距离为 500m，经计算， $a_m$  为 9.12m。

纵向弥散系数  $DL=a_m \times u=9.12 \times 0.00516 \text{ m}^2/\text{d}=0.047\text{m}^2/\text{d}$ ；

综上，本次污染物溶质运移预测的主要水文地质参数见下表。

表 5.2-1 污染物溶质运移水文地质计算参数一览表

n	u (m/d)	DL (m <sup>2</sup> /d)
0.1	0.00516	0.047

### (4) 预测结果及其分析

将确定的参数代入预测模型，便可以求出含水层不同位置，任何时刻预测因子的分布情况。

分输站排污池池底发生破损时，特征污染物石油类（苯）预测结果见下表和下图。

表 5.2-2 分输站排污池池底发生破损后石油类（苯）预测结果 单位：mg/L

时间 (d) 距离 (m)	1	5	11	100	1000	3650
1	0.00016	0.0053	0.0067	0.0032	0.00094	0.00033
10	0.00	0.00	1.66E-23	2.67E-05	0.0009	0.00048

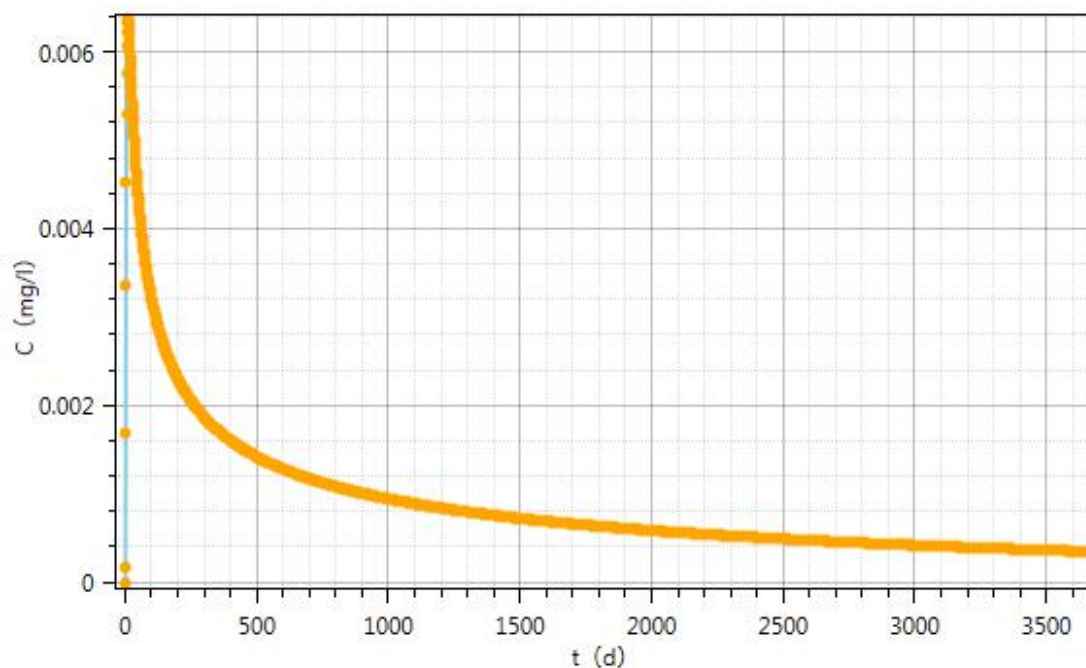


图 5.2-1 石油类（苯）在下游 1 米处浅层含水层中的时间和浓度关系曲线图

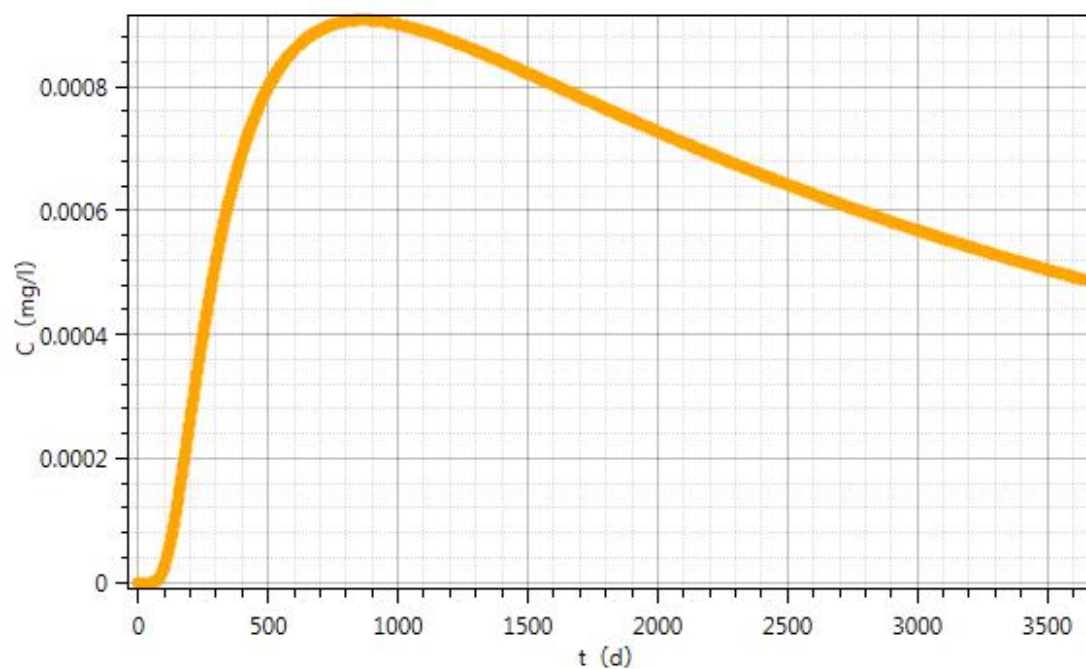


图 5.2-2 石油类（苯）在下游 10 米处浅层含水层中的时间和浓度关系曲线图

上述可见，排污池污水泄漏后，在泄露点下游 1m 处，泄漏第 1 天，石油类（苯）可以检出；在第 11 天，地下水中石油类（苯）浓度达到最高值，为 0.0067mg/L；随后，此处石油类（苯）浓度逐渐降低。在泄露点下游 10m 处，泄漏第 6 天，石油类（苯）可以检出；在第 865 天，地下水中石油类（苯）浓

度达到最高值，为 0.000907mg/L；随后，此处石油类（苯）浓度逐渐降低。

### (5) 预测结果小结

由本次预测结果可知，在非正常工况下，排污池底部发生破损，其下游的地下水会受到污染，距离泄露点越远，地下水受到的污染影响越小。由于生产废水泄漏会对地下水造成污染影响，因此，本环评要求项目必须加强对排污池的日常维护和定期检修工作，防止排污池发生泄漏，同时要加强地下水污染防治措施和监控管理，避免和减缓生产废水泄漏对地下水水质产生的影响。

### 5.2.3 运营期声环境影响分析

正常工况下，各站场的主要噪声源是分离器、汇气管、调压系统（阀门）等，各类噪声值 65~85dB(A)；此外，站场维修、系统超压放空时放空管会产生瞬时强噪音，噪声值可达 110~120dB(A)。

各噪声设备均安装在工艺装置区内，对各噪声设备采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施；为降低放空瞬时强噪音，设计上采取控制强噪音、选用低噪音、安装消声器等措施。

噪声源分布见下表。

表 5.2-3 噪声污染源及其防治措施

序号	设备名称	数量	声级(dBA)	治理措施	治理后声级(dBA)
1	旋风分离器	9 台	65~70	隔声、减震	50
2	汇气管	21 套	65~70	隔声、减震	50
3	调压系统	8 套	85~95	选用低噪设备、基础减震	70
4	放空系统	3 套	110~120	微穿孔板消声器	90

#### 5.2.3.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4-2009)中的工业噪声预测模式。

$$LA(r)=LAref(r_0)-(Adiv+Abar+Aatm+Aexc)$$

式中：LA(r)—距声源 r 米处的 A 声级；

LAref(r<sub>0</sub>)—参考位置 r<sub>0</sub> 米处的 A 声级；

Adiv—声波几何发散引起的 A 声级衰减量； Abar—声屏障引起的 A 声级

衰减量；  $A_{atm}$ —空气吸收引起的 A 声级衰减量；  $A_{exc}$ —附加衰减量。

#### (1) 几何发散

对于室外点声源，不考虑其指向性，其几何发散计算式为：

$$L(r)=L(r_0)-20Lg(r/r_0)$$

对于室外有限长线声源，不考虑其指向性，其几何发散计算式为：

$$L(r)=L(r_0)-10Lg(r/r_0)$$

对于室内声源，计算室内 k 个声源在室内靠近围护结构处的声级  $L_1$ ：

$$L_1 = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^k 10^{0.1L_i} \right)$$

然后计算室外靠近围护结构处的声级  $L_2$ ：  $L_2=L_1 - (TL+6)$

式中： TL—围护结构的传声损失。把围护结构当作等效室外声源处理。

#### (2) 遮挡物引起的衰减

遮挡物引起的衰减只考虑各声源所在厂房围护结构的屏蔽效应，(1)中已计算，其他忽略不计。

#### (3) 空气吸收引起的衰减

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r - r_0)}{100}$$

式中：

r—预测点距声源的距离， m；

$r_0$ —参考点距声源的距离， m；

$\alpha$ —每 100 米空气吸收系数。

#### (4) 附加衰减

附加衰减包括声波传播过程中由于云雾、温度梯度、风及地面效应引起的声能量衰减。

本次声环境影响评价中考虑项目噪声源对周围环境最大影响，忽略不计受气



象条件影响较大的空气吸收引起的衰减和附加衰减，因此，计算结果仅代表除设备围护结构外无其他障碍物遮挡时，项目噪声在地面所造成的影响。

### 5.2.3.2 预测与评价结果

#### (1) 正常工况

正常工况下，各站场界噪声贡献值、预测值见下表。

表 5.2-4 正常工况下各站场界噪声预测值结果 单位：dB(A)

序号	站名	厂界	贡献值	现状值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	涿州首站	东厂界	38.9	47.5	41.5	48.1	43.4
		南厂界	45.9	45.9	41.5	48.9	47.2
		西厂界	45.9	45.6	39.9	48.8	46.9
		北厂界	45.9	46.6	40.3	49.3	47.0
2	望海庄分输站	东厂界	44.7	48.8	41.8	50.2	46.5
		南厂界	40.8	47.5	41.4	48.3	44.1
		西厂界	45.2	50.7	40.9	51.8	46.6
		北厂界	45.2	46.8	39.9	49.1	46.3
3	袁家营分输站	东厂界	45.9	48	41.8	50.1	47.3
		南厂界	49.2	49.2	40.8	52.2	49.8
		西厂界	45.9	47.4	41	49.7	47.1
		北厂界	40.6	50.6	40.5	51	43.6
4	南马坊分输站	东厂界	44.7	48.8	41.8	50.2	46.5
		南厂界	40.8	47.5	41.4	48.3	44.1
		西厂界	45.2	50.7	40.9	51.8	46.6
		北厂界	45.2	46.8	39.9	49.1	46.3
5	北河镇分输站	东厂界	45.9	48	41.8	50.1	47.3
		南厂界	49.2	49.2	40.8	52.2	49.8
		西厂界	45.9	47.4	41	49.7	47.1
		北厂界	40.6	50.6	40.5	51	43.6

由上表可以看出，各分输站噪声源对各场界噪声贡献值叠加现状值后预测值：昼间 48.1~52.2dB (A)、夜间 43.4~49.8dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求：昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)。不会对周围生环境造成不利影响。

#### (2) 非正常工况

非正常工况下，站场维修、系统超压放空时放空管会产生瞬时强噪音，噪声

值可达 110~120dB(A)。采用控制强噪音、选用低噪音、安装消声器等措施后，可降噪 30dB(A)，超压放空噪声对不同距离处噪声贡献值见下表。

表 5.2-5 超压放空噪声不同距离处噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

不同距离	31.6m	50m	56	100m	150m	200m
贡献值	60	56.0	55.0	50.0	46.5	44.0

由上表可知，采取降噪措施的超压放空噪声，在距离放空管 56m 处噪声贡献值即可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类功能区昼间标准值 55dB(A)；根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求“夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”，即 1 类功能区夜间突发噪声不得高于 60dB(A)，非正常工况下，站场维修、系统超压放空时放空管产生的瞬时强噪音属于突发噪声，距离放空管 31.6m 即可满足此要求。因此，距离放空管 56m 处噪声贡献值即可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类功能区要求。

因非正常工况出现次数较小，仅 1~2 次/a，加之各环境敏感点距离本工程各站场均较远，各站点超压放空瞬时强噪声对周围敏感点影响较小，不会引起各敏感点噪声级的明显增加。

#### 5.2.4 运营期固废环境影响分析

工程运营期固废包括生产固废、生活垃圾。

##### (1) 生产固废

##### ①清管固废

首次清管作业、管道建设施工安装时，积存有一定的污物、废渣等。管道运行期间产生的固体废物极少，运行期间清管废渣主要包括：①天然气中的杂质对管道内壁轻微腐蚀的产物，主要成分氧化铁粉末；②因输气压力变化而产生的液滴，主要成份为油水烃混合物。清管固废属 HW09 类危险固废。

每个具有收球装置的分输站场（安平分输站、石家庄分输站、电厂末站）每年清管作业 1 次，3 个分输站各站每次清管固废产生量为 2.5kg，工程清管固废产生量 7.5kg/a。清管固废在危废贮存间内临时贮存后，送有处理资质的单位处置。

## ②检修固废

设备检修过程中，采用高压清水清洗通用阀门、旋风分离器，产生的清洗废水排入各站场排污池，自然蒸发，检修废水经沉淀后产生少量污泥，该污泥为含铁的油水烃混合物，属 HW09 类危废，每次检修每个分输站检修污泥产生量 3kg/a，定期对排污池中的尘泥进行清理。工程检修污泥产生量 15kg/a。检修过程中将对达不到过滤效果的滤芯予以更换，粘着油水烃混合物，为危险废物 (HW49)，约 4~5 年更换一次，产生量为 0.05t/a·站。均在危废贮存间内临时贮存后，送有处理资质的单位处置。

## (2)生活垃圾

站场职工生活垃圾产生量为 0.5kg/人·天，5 个分输站合计 7.6t/a。生活垃圾经统一收集后，定期由环卫人员送至垃圾处理场处置。

## (3)危险固废临时存储

各站场内设专门的危废贮存间，清管固废、检修污泥分别存储于不同的专用密闭桶内。危废贮存间设置明显标识，其建设依《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求：贮存间设防雨、防风、防晒设施，采用 2 毫米厚高密度聚乙烯防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。设置 1m 高水泥墙裙，表面涂抹防水膜。各站场产生的危废均送有处理资质的单位处置。

危废暂存间所在位置地质结构稳定；暂存间底部高于地下水最高水位；危废暂存间存储物料挥发性低，对周边居民区影响较小；危废暂存间周边无地表水体；危废暂存间选址不在溶洞及易遭受严重自然灾害的区域；不在易燃易爆危险品仓库及高压输电线路防护区域内；且基础按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求防渗处理。综上，危废暂存间选址可行。

本项目运营过程产生固体废物均得到合理处置，不会对周边环境敏感点产生明显不利影响。

## 5.2.4 运营期生态环境影响分析

运行期经过生态恢复管道所经地区地表植被、农作物生长逐渐恢复正常，经过 2~3 年自然恢复时间，在地下敷设管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度降低。管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但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。因此对植物生长影响不大。管道工程完工后，随着植被的恢复，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消失。

拟建管道工程永久占地占地类型均为耕地、林地等，为分输站场、三桩等占地。永久性占地改变土地类型，使原有农林用地改变成工业用地。工程临时占地主要为输气管道施工作业带、堆管场及施工便道，占地类型以耕地为主，临时占地将在短期内改变土地利用类型，与工程建设时间相关。

运行期对分输站场内及场界周围种植花草树木进行绿化，搞好树种配置，提高植被系统自身调节的能力和抵御污染的能力，绿化带具有吸尘滞土、隔音降噪的作用，能够减轻因工程占地对生态环境带来的不利影响。

#### 5.2.4 运营期社会环境影响分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中规定：

1) 严禁在管道中心线两侧各 5m 范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物；

2) 严禁在管道中心线两侧或者管道设施场区外各 50m 范围内，爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；

3) 在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。

由上述规定和管道的施工过程可知，管道的建设对土地利用方式、涉及拆迁的居民生活环境以及地方城镇建设规划等会产生一定的影响。

##### (1) 对居民居住环境影响分析

管道敷设施工作业中对居民居住环境影响的污染物有废气、扬尘、噪声以及

施工人员日常生活产生的气、水、固废等污染物。三废物排放源一般都位于野外或村落附近。类比调查结果表明，这些排放源对居民居住环境的影响大多仅限于周围局部地区，且影响程度较轻。

**废水产生状况：**管道敷设施工期间产生的废水主要为生活污水和管道试压排水。管道试压的目的在于掌握管道的承压状况、确定管道安全输送压力。本项目管道试压分段进行，试压水取自就近水源。试压排水为清洁水，其中主要含悬浮物，一般就地排放，对居民生活环境影响较小。施工人员产生的生活污水应集中收集并集中处理，减少对居民生活环境的影响。

**废气排放状况：**管道敷设施工期间的废气主要来自运输车辆尾气、地面开挖扬尘和施工机械用柴油机尾气。由于本项目管道线路走向大部分是沿干线公路并行敷设，两者相距较近，相对于公路车流量来说，本项目运输车辆数要少得多，

其排放尾气对环境空气的影响也较小。地面开挖埋管过程是逐段施工，从开挖到恢复原状一般需要 3 天，加之土壤本身的湿润性，因而产生的扬尘较少。施工机械用柴油机尾气主要产生在采用定向钻穿越作业时，这类作业大多位于野外，对周围居民的环境空气影响较小。

**固体废物排放状况：**管道敷设施工期间产生的固体废物主要有生活垃圾和施工垃圾（弃土、残土等）。项目建设过程中，生活垃圾大部分和城市垃圾一并处置，不会对附近居民环境带来明显不利影响。管道穿越敷设填埋后多余泥土一般就地均匀回散落在农田中，不会产生弃土；管道穿越公路、铁路敷设回填后，会产生多余弃土，其主要成分是源路基土，需考虑单独填埋或堆放处置。定向钻穿越施工结束后会产生废弃泥浆，应在施工结束后将废弃泥浆清运，送至当地环保部门规定的地点进行填埋处置，同时利用泥浆池的表层土恢复泥浆池的地表原貌。**噪声产生状况：**施工期间，施工噪声及施工扬尘可能短期内对沿线附近的居民生活环境产生一定的影响，但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

施工单位和建设单位将加强施工期的环境管理，尽可能将管道敷设的不良影响降到最低。本项目管道敷设在地下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域

内的土壤、农作物、道路交通等逐渐恢复，不会对居民居住环境产生明显不利影响。

## (2) 征地拆迁和补偿

站场、三桩的永久性占地和管道开挖的临时性占地，可能引起房屋拆迁、不同性质的土地被占用。永久性占地比例较小，主要为站场、标志桩等永久性建筑物及其对外连接道路占地，呈线性点状分布；临时占地比例较大，主要包括管沟开挖产生临时弃土场占地、弃土场道路、进场道路占地、施工铺道占地、堆土区占地、混凝土泵出料工作面占地、施工工区占地等。

### 1) 永久征地

本项目涉及部分永久性征地，如果补偿金额不能满足其心理预期，可能诱发社会不稳定因素。为减少工程破坏土地资源，管道工程建设用地尽量选择未利用或低产田地，尽量避免占用良田、好田，将保护土地特别是耕地资源的理念切实纳入工程选线、选址中去，从源头上减少、避免土地资源的破坏。同时，建设单位应加强与基层政府、村委会的沟通交流工作，听取基层政府部门的意见，根据不同区县、镇、村的实际情况做好补偿标准制定及补偿金的发放工作。政策宣传要到位，群众的期望与实际有差距，要合理引导，过程要公平、公正、公开。

### 2) 临时占地

本项目的临时占地主要是输气干线沿线施工时的占地。临时占地呈带状分布，占地面积大，临时占地及补偿关系到村民的直接利益，影响范围广，产生社会稳定风险的因素比较多。在土地征用过程中，要严格执行征迁政策，要维护政策的公平、公正、合理，把握好政策的平衡性、权威性，同时要按规定做好公开、公示工作，保证被征地对象的知情权。同时，在选择施工作业带、穿越工程、材料堆放地、施工临时通道场址时，尽量选择荒地，减少对基本农田的占用，提高土地综合利用率。在占用耕地之前，将其耕作层土壤按相应厚度进行剥离，留作开垦、复垦耕地等用，待施工完成后，及时进行复垦。

## (3) 对区域发展的影响

由于天然气的引进将促进区域产业结构调整，在地区产业不断升级的同时，

对新型人才的职业技术培养将得到进一步加强，新型产业也将带来新的就业机会和新的经济增长点。产业结构的不断优化将进一步影响到社会结构的优化，社会结构的不断优化将有利于社会发展过程中各种问题与矛盾的解决，从而进一步促进社会事业的进步与社会的稳定发展。

## 6 环保措施及可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施可行性分析

#### 6.1.1 施工期扬尘环境保护措施可行性分析

管线施工作业采取以下控制措施：

- (1) 大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等措施。
- (2) 对定向钻穿越等集中施工作业场地，施工便道定期洒水降尘，同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。
- (3) 对施工临时堆放的土方，采取防护措施，如加盖保护网、四周设置围墙、喷淋保湿等，防止扬尘污染。
- (4) 施工期间，运输工具和定向钻穿越等大型机械施工中，施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，以确保废气排放满足国家有关标准的规定。
- (5) 车辆及施工器械在施工过程中不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，对施工集中区进行喷洒作业。
- (7) 严格执行规范施工、分层开挖、分层回填的操作制度，实施分段作业，避免长距离施工，合理利用弃土，工程措施与绿化措施相结合等生态保护措施。
- (8) 施工过程中，建设单位应当在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当按照相关规定，指定扬尘污染防治方案，并安排专人负责施工过程中的环保管理工作。

经类比相关施工场地的扬尘监测资料，项目采取上述措施后，可有效减少施工扬尘对周围环境的影响，措施可行。

#### 6.1.2 施工期水环境保护措施可行性分析

工程沿线穿越河流时采取的环保措施：

- (1) 严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施；
- (2) 穿越水体时要尽量采用人工开挖管沟和布管，减少车辆渗漏油可能对



水体的影响；

(3) 施工产生的垃圾均应分类收集，施工结束后运至垃圾填埋场妥善处置；

(4) 在穿越河流的两堤内不准给施工机械加油或存放油品，不准在河流主流区和河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；

(5) 河床开挖时产生的渗出水，应采取先过滤后再排入河流的方法，并采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等；

(6) 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌。

综上所述，拟建工程穿跨越河流施工要严格按照上述要求进行，将施工作业对周围地表水环境的影响降至最低程度。

拟建工程施工过程中产生的废水主要是施工作业人员生活污水，在临时营地附近设防渗蒸发池来收集生活污水，生活污水可让其自然蒸发，施工结束后将蒸发池覆土掩埋恢复原始生态现场。故施工生活污水不会对周围地表水环境产生明显影响，措施可行。

### 6.1.3 施工期声环境保护措施可行性分析

施工期的噪声源主要管道敷设、管沟的挖掘、管道及设备装卸吊运过程将产生一定的施工噪声。为了进一步控制施工机械对周围声环境的影响，本评价要求在施工管道敷设过程中采取以下措施：

- (1) 管道施工均采用低噪声、振动小的设备；
- (2) 合理布置施工现场；
- (3) 合理制定运输路线，在穿过附近村庄时控制车速、禁鸣。

综上，项目采取相应措施后，施工期噪声对周围环境影响较小。

### 6.1.4 施工期固废环保措施可行性分析

施工期间产生的固体废物主要为弃土弃渣、泥浆、钻屑、施工废料、施工人员的生活垃圾等。

施工场地产生的生活垃圾定期运往当地环卫部门指定地点处置；废弃泥浆经泥浆池蒸发干化后，同钻屑一同用于填埋坑洼地块，覆土掩埋并绿化；施工废料

尽量回收利用，不可回收利用的依托当地环卫部门进行清运。陆地开挖土方全部回填，在耕作区开挖熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量，定向钻穿越施工结束后会产生废弃泥浆，施工结束后将废弃泥浆清运，送至当地环保部门规定的地点处置，同时利用泥浆池的表层土恢复泥浆池的地表原貌，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，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。本工程不设置专门的弃土弃渣场，管道开挖产生的挖方基本与填方平衡，弃土弃渣不会对周边环境产生明显不利影响。

综上，拟建工程施工期产生固废均能做到妥善处置，措施可行。

#### 6.1.5 施工期生态保护及恢复措施

##### （1）土地及农业生态保护措施

① 拟建工程所涉及的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。临时占地造成的农业生产损失，应给予适当补偿，同时工程施工完成后尽快恢复原有土地利用功能。

② 在土壤肥沃的地段建设时，要保护利用好表层土。管沟开挖时生、熟土分别放置，将地表 30-50cm 的熟土单独堆放，也就是“分层开挖、分层堆放、分层回填”，为施工后期地貌恢复，尽快复耕、复植创造条件。

③ 施工完毕后，做好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等；

④ 各类施工设备与运输车辆必须在专用伴行路、进场道路上施工作业带内通行，避免大面积碾压地表，最大限度地保护原地貌。

⑤ 采取“一字形”施工方法，合理布置机械设备，减少施工扰动面积。

⑥ 对于施工破坏的护堤树木，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此需改种浅根植物，也可种植农作物。管线两侧 5m 之外范围可恢复农田防护林原有物种。

##### （2）水土保持及植被恢复

① 合理选择施工时间，施工要分段进行，做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面。

② 为减少弃土弃渣，对一些重要的交通线路采取定向钻技术，不仅将管道通过河流所产生的不良影响降到最低限，同时也确保了管道的安全。

③ 管道定向钻施工时，要规范施工，严格管理，废弃泥浆经自然蒸发干化后，放置在表层以下，上层用原有的表层土覆盖掩埋，然后恢复原有植被类型。

④ 管道沿线有不少人为的裸露地面和坡面，须进行生态恢复或重建，达到一定的土壤肥力和植被覆盖率，以恢复生产力。裸露的地表覆盖一层 30cm 以上的土层，然后再播种适生的草种或栽种乔木与灌木。裸露的坡面可用铅丝笼防护，

并在坡面覆土绿化，形成与自然协调的植被景观，改善沿线生态环境与景观环境。复植的绿色植物应优先选择当地物种，并加强养护，提高成活率。管道沿线恢复植被时应限制深根植物，以防止植物根茎穿破管线防护层。

## 6.2 运营期环境保护措施可行性分析

### 6.2.1 废气环境保护措施可行性分析

输气管道投入运行后，要实现平稳输气，合理控制压力变化，减少压力波动，可减少超压排放的天然气；同时对于超压和检修过程排放的天然气引至站场放空区放空管放散，拟建工程采取了一系列措施来防止和减少事故状态下天然气的泄漏：配置监测自动报警装置；管道设置自动截止阀；埋地敷设管线采用三层 PE 外防腐层防腐并外加电流阴极保护；主要生产运行参数实现自动化检测记录等。

### 6.2.2 废水环境保护措施可行性分析

工程运营期废水包括生产废水、生活污水。生产废水主要为设备检修废水，5 个分输站每年均进行 1 次设备检修，每个分输站场设备检修废水  $2\text{m}^3/\text{次}$ 。分输站设防渗排污池，站场产生的少量生产废水全部排入排污池、自然蒸发，不外排。生活污水分别经站场内化粪池处理，定期清掏用于农肥。

因此，本工程废水环境保护措施可行。

### 6.2.3 噪声环境保护措施可行性分析

正常工况下，各工艺站场的主要噪声源是分离器、汇气管、调压系统（阀门）等，各噪声设备均安装在工艺装置区内，对各噪声设备采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施。采取降噪措施后，各分输站噪声源对各场界噪声贡献值

叠加现状值后预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求, 噪声治理措施可行。

此外, 站场维修、系统超压放空时放空管会产生瞬时强噪音, 噪声值可达110~120dB(A), 为降低放空瞬时强噪音, 设计上采取控制强噪音、选用低噪音、安装消声器等措施。经预测超压放空强噪音经降噪后, 在距离放空管100m处噪声贡献值即可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类功能区昼间标准值; 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 要求“夜间突发噪声, 其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)”, 即1类功能区夜间突发噪声不得高于60dB(A), 站场维修、系统超压放空时放空管产生的瞬时强噪声属于突发噪声, 距离放空管31.6m即可满足此要求。

各环境敏感点距离本工程各站场均较远, 各站点超压放空瞬时强噪音对周围敏感点影响较小, 噪声治理措施可行。

#### 6.2.4 固废处理措施可行性分析

##### ①清管固废

首次清管作业、管道建设施工安装时, 积存有一定的污物、废渣等。管道运行期间产生的固体废物极少, 运行期间清管废渣主要包括: ①天然气中的杂质对管道内壁轻微腐蚀的产物, 主要成分氧化铁粉末; ②因输气压力变化而产生的液滴, 主要成份为油水烃混合物。清管固废属HW09类危险固废。

每个具有收球装置的分输站场每年清管作业1次, 3个分输站各站每次清管固废均在危废贮存间内临时贮存后, 送有处理资质的单位处置。

##### ②检修固废

设备检修过程中, 采用高压清水清洗通用阀门、旋风分离器, 产生的清洗废水排入各站场排污池, 自然蒸发, 检修废水经沉淀后产生少量污泥, 该污泥为含铁的油水烃混合物, 属HW09类危废, 定期对排污池中的尘泥进行清理。检修过程中将对达不到过滤效果的滤芯予以更换, 粘着油水烃混合物, 为危险废物(HW49), 约4~5年更换一次。均在危废贮存间内临时贮存后, 送有处理资质的

单位处置。

分输站职工生活垃圾经统一收集后，定期由环卫人员送至垃圾处理场处置。

本项目运营过程产生固体废物均得到合理处置，固废处理措施可行。

## 7 环境风险预测与评价

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，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，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、应急与减缓措施。以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。拟建工程建成投产后，输气管道全线采用密闭输送工艺，在管线运营期间出现非正常工况，发生泄漏事故时会对沿线环境具有潜在的危害。本次环境风险评价的目的在于通过对风险识别、风险分析和风险后果计算等风险评价内容，提出风险管理及减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害的目的。

### 7.1 风险识别

#### 7.1.1 风险类型

通过对拟建工程涉及物质及管道站场设施的风险识别，确定风险类型为：管道中天然气泄漏遇明火燃烧爆炸影响，不考虑自然灾害等不可预见和不可抗拒因素所引起的事故风险。

#### 7.1.2 风险源识别

按《物质危险性标准》、《建设项目环境风险评价技术导则》、《重大危险源辨识》(GB18218-2009)识别，管道涉及的危险物质为天然气，属易燃物质。

易燃物质燃烧爆炸分级按导则中规定的方法分级，见表7.1-1。拟建工程涉及危险物质理化性质见表7.1-2。

表 7.1-1 易燃物质危险性标准

易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物； 其沸点(常压下)是 200℃或 200℃以下的物质
	2	易燃液体—闪点低于 210℃，沸点高于 200℃的物质
	3	可燃液体—闪点低于 550℃，压力下保持液态，在实际操作条件下(如高温高压)可以引起重大事故的物质
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质

表 7.1-2 物化性质及危险特性一览表

物质	理化性质	易燃易爆性	毒性
天然气	无色无臭气体，主要成分为甲烷，沸点-161.5℃，闪点-188℃，相对空气密度 0.55，爆炸上限 15%；爆炸下限 5.3%；临界温度 -82.6℃；引燃温度 538℃。	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。	甲烷对人体基本无毒，但浓度高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。天然气的毒性取决于所含硫化氢的量，经脱硫处理后的净化天然气（如民用）毒性很低

### 7.1.3 生产设施识别

拟建工程设计输送天然气总量为 $15.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，新建干线管道长126.9km，饶阳阀站-石家庄分输站段管道设计压力10.0MPa；石家庄分输站-电厂末站段管道设计压力为6.3MPa；电厂末站-电厂用地红线段管道设计压力为4.0MPa；由管线、工艺站场等组成。由于拟建管道工程输送物质的危险性，构成了管道自身的风险基础，拟建工程设施风险识别见下表。

表 7.1-3 管道设施风险识别表

序号	项目	内容
1	管道长度	干线管道长 126.9km
2	输送物质	天然气
3	输送量	$15.7 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$
4	主要功能单元	输气管线、分输站场及阀室
5	管道性质	①管材：选用 GB/T 9711 PSL2 级螺旋缝埋弧焊钢管为本工程干线用管，冷、热弯管的制作及定向钻穿越采用直缝埋弧焊钢管； ②材质：L290M、L450M； ③管径：813mm、610mm、508mm；
6	管道埋深	一般段管顶覆土不小于 1.2m； 穿越公路管顶部距路面最小距离 1.2m； 穿越铁路管顶部距路肩最小距离 2.5m，且埋深大于该地区最大冻土深度；
7	管道穿越	31 次穿越 30 条河流、沟渠；穿越高速公路 3 处，等级公路 8 处，县级及其以下等级公路 90 处；穿越铁路 3 处。

拟建工程在正常运行情况下，天然气经敷设在地下的管道输送，不会出现危险情况。但是在异常情况下，如道路施工等可能触及地下管道，导致其破裂，从而使天然气泄漏，引起火灾、爆炸，危及周围村庄居民的生产生活。

### 7.1.4 重大危险源识别

本工程涉及危险物质为天然气，自分输站调压后，由管道输送到各用户，不

设储气柜，管道内天然气输送量即为天然气贮存量。本次评价选取间距最长的两个截断分输阀室，以此计算天然气贮存量，并参照《危险化学品重大危险源辨识》

(GB18218-2009)中天然气临界量，对本工程进行重大危险源辨识，结果见表7.1-4。

表 7.1-4 重大危险源辨识

输送天然气最长段	物质名称	类别	本工程贮存量(t)	临界量(t)	是否重大危险源
25.2km	天然气	易燃物质	869.04	50	是

拟建管道工程输送天然气运输量大，属重大危险源，环境风险评价等级为一级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)要求，应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。

### 7.1.5 环境敏感性识别

由风险评价等级可知，拟建工程风险评价等级为一级，由于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)导则中未划定输气管道类工程环境风险评价范围，本次评价参照《建设项目环境风险评价技术导则(征求意见稿)》中相关规定，确定风险评价范围为管道中心线两侧 300m 范围。

## 7.2 源项分析

### 7.2.1 最大可信事故

本次评价采用事故树分析法。

(1)天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件，此时输气管道释放的天然气如被点燃，则产生喷射火焰，即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射的伤害；

(2)若泄漏的天然气未被立即点燃，高压天然气未得到及时扩散，有可能形成可爆炸云团，爆炸云团如遇火会发生爆炸，在危险距离内的人和建筑物会受到冲击波的伤害；

因此，本工程最大可信事故为：管道释放出的天然气遇明火产生的燃烧热辐射、爆炸事故。



### 7.2.2 最大可信事故概率

事故统计表明，管径越大、管壁越厚，管道受外力影响发生泄漏的事故概率越低。由外力、腐蚀、施工和材料缺陷、管道性能等多方面因素考虑，本工程管道泄漏事故类型以穿孔居多，其次为针孔/裂纹。当泄漏事故发生时，如管道释放的天然气遇明火燃烧，可能造成的危害后果要严重的多，因此人们更关心其着火的可能性。本工程类比国内外管道事故统计结果，确定拟建工程最大可信事故发生概率，见表 7.2-1。

表 7.2-1 最大可信事故概率统计表

损坏类型	事故率( $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$ ) D450~800 计	天然气被点燃概率 (%)	管道燃烧爆炸概率 ( $10^{-5}/\text{km}\cdot\text{a}$ )
针孔<20mm	0.01	1.6	0.016
穿孔(20mm~管径)	0.03	2.7	0.081

拟建工程干线管径 711mm，最大可信事故为管道穿孔，事故概率  $0.03 \times 10^{-3}$  次/ $\text{km}\cdot\text{a}$ ，泄漏天然气被点燃概率 2.7%，最大可信事故下管道气体泄漏引起火灾、爆炸的概率  $0.081 \times 10^{-5}$  次/ ( $\text{km}\cdot\text{a}$ )，拟建工程干线 190km，则管道泄漏引起火灾、爆炸的概率为  $1.5 \times 10^{-4}$  次/a，相当于 6667 年发生一次，表明此类事故发生概率低。

### 7.2.3 输气管道泄漏量预测

拟建工程管道沿线的中间截断阀室内均设置有自动感测外压、内压、流量的仪器，一旦管道压力下降较明显，事故两端截断阀感测到情况后自动切断管路。当发生天然气泄漏事故时，采用风险评价导则推荐公式，计算泄漏量，气体泄漏速率 QG 按照下式计算：

$$QG = YCdAP \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中：QG——气体泄漏速度，kg/s；

P——管道压力，取 10MPa；

Cd——气体泄漏系数(当裂口形状为圆形时取 1.0)； A——裂口面积，破裂泄漏孔径 10mm， $0.0000785\text{m}^2$ ； M——分子量，天然气取  $0.01705\text{kg/mol}$ ；

K——气体绝热指数，天然气取 1.314； R—— 气 体 常 数 ， 8.31J/mol·k； TG——气体温度，取 293k；

Y——流出系数。气体泄漏时的流动属于音速流，流出系数 Y=1.0。经计算，天然气泄漏速率为 1.38kg/s。

### 7.3 后果计算

#### 喷射火影响分析

##### (1)燃烧热辐射阈值

天然气泄漏后遇火源，形成喷射火焰。火灾通过辐射热的方式影响周围环境，当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

表 7.3-1 燃烧热辐射危害因子阈值

危害因子值 (kw/m <sup>2</sup> )	危害性	
	对设备或建筑物的影响	对人的影响
37.5	破坏加工设备	1 分钟内 100%的人死亡，10 秒钟内严重烧伤
25.0	木头在无明显火下长时间(时间不定)暴露引起着火所需的最少能量	1 分钟内10%的人死亡，10 秒钟内1%的人死亡
12.5	木头在有明火下燃烧所需的最少能量，塑料管熔化	1 分钟内 1%的人死亡，10 秒钟内 1 度烧伤
4.0	—	超过 20 秒引起疼痛，但不会起水泡
1.6	—	长期接触不会有不适感

火灾损失的估算建立在辐射通量与损失等级的相应关系的基础上，上表列出了不同入射通量造成伤害或损失的情况。

上表列出燃烧热辐射对人和物的不同危害影响阈值，目前普遍采用热辐射量 12.5kW/m<sup>2</sup> 为标准计算燃烧热辐射影响距离。在此种情况下，10 秒钟内会使人产生一度烧伤，1 分钟内有 1%的死亡率，并假定在此距离以外，人可以迅即离开，不会产生严重伤害。

##### (2)计算结果

①点源热辐射通量按下式计算：

$$q = \eta \times Q_c \times H_c$$

式中： $q$ ——热源热辐射能量， $\text{kw}$ ；  $\eta$ ——效率因子，取 0.35；

$Q_c$ ——泄漏速率， $\text{kg/s}$ ；  $H_c$ ——燃烧热， $37.29\text{MJ/kg}$ ；

②射流界线上某点热源  $i$  到距离该点  $x$  处的热辐射强度为：

$$I_i = q \times R / (4 \pi x^2)$$

式中： $I_i$ ——热源  $i$  至目标点  $x$  处的热辐射强度， $\text{kw/m}^2$ ；

$q$ ——热源的热辐射能量， $\text{kw}$ ；  $R$ ——辐射率，0.2；

$x$ ——热源至目标点的距离， $\text{m}$ 。

③目标点处的入射热辐射强度等于喷射火的全部点热源对目标的热辐射强度总和：

$$I = \sum_{i=1}^n I_i$$

式中  $n$  为计算选取的点热源数，一般取  $n=5$ ，在模拟计算时将点源热辐射强度乘以 5 作为目标点处的入射热辐射强度。

④综合以上分析，目标点处入射热辐射强度计算公式为：

$$I = 5 \times q \times R / (4 \pi x^2) = 5 \times \eta \times Q_c \times H_c \times R / (4 \pi x^2)$$

式中： $\eta$ ——效率因子，取 0.35；

$Q_c$ ——泄漏速率， $\text{kg/s}$ ；  $H_c$ ——燃烧热， $37.29\text{MJ/kg}$ ；  $R$ ——辐射率，0.2；

$x$ ——热源至目标点的距离， $\text{m}$ 。

由以上公式可以看出，热源热辐射强度与辐射距离的平方成反比，通过计算不同辐射距离下的入射热辐射强度可以得到入射热辐射强度与辐射距离的关系，得出拟建工程最大可信事故喷射火灾发生时不同入射量对应的伤害半径，如下表所示。

表 7.3-2 喷射火灾伤害半径一览表

伤害程度	死亡	重大烧伤	1 度烧伤	轻伤	无不舒服感受
伤害半径 (m)	7.55	9.25	13.08	23.12	36.56

经计算，喷射火灾造成的死亡半径 7.55m，重大烧伤半径 9.25m，1 度轻伤

半径 13.08m，轻伤半径 23.12m，无不舒服感受半径为 36.56m。由于天然气管线为埋地敷设方式，埋地深度 1.0~1.2m。因此，管线意外破裂后，天然气的水平喷射将受到管沟沟壁的阻挡，形成水平喷射火焰的距离将远小于预测距离。拟建工程管线与评价范围敏感点距离在 30~295m 之间，不在喷射火灾事故死亡、重大烧伤半径范围内。

#### 7.4 事故对环境的影响评价

根据预测，最大可信事故下，本工程喷射火灾造成的死亡半径 7.55m，重大烧伤半径 9.25m，1 度轻伤半径 13.08m，轻伤半径 23.12m，无不舒服感受半径为 36.56m，拟建工程管线与评价范围敏感点距离在 30~295m 之间，不在喷射火灾事故死亡、重大烧伤半径范围内；爆炸事故时的死亡半径为 9.4m，重伤半径为 28.3m，轻伤半径为 50.8m，财产损失半径为 16.1m，拟建工程管线与评价范围敏感点距离大于 30m，当发生爆炸事故情况下，死亡、重伤半径范围内没有居民分布，不会造成沿线居民死亡事故的发生。另外，拟建工程输气管线采用埋地敷设方式，埋地深度不低于 1.2m，因此管线意外破裂后，天然气的水平喷射将受到管沟沟壁的阻挡，形成水平喷射火焰或可爆炸云团的距离将会小于估算的距离。同时，选择管线的敷设线路时，主要为野外荒地（基本无火种来源），尽量避开滑坡、软土、泥石流等不良工程地段，穿越公路、铁路、河流时均采取了相应的防护措施，因此，管线破裂事故发生的几率很小，即使破裂，发生燃烧或爆炸的几率也较小。

最大可信事故下，天然气管道发生火灾爆炸事故过程中会伴生大量 CO 等有害污染物，其环境影响结论为：根据预测，在平均风速 1.8m/s 和不同稳定度条件下，假定燃烧 CO 非正常排放持续时间 60min，非正常排放持续时间内，不同时刻的半致死浓度出现在释放点下风向 74.0~268.3m 范围、立即威胁生命健康浓度出现在释放点下风向 66.7~236.5m 范围、短间接接触容许浓度出现在释放点下风向 108.1~2793.2m 范围、工业企业卫生标准出现在释放点下风向 116.3~10833.8m 范围；停止非正常排放 10min 后不同稳定度条件下不再出现半致死浓度、立即威胁生命健康浓度，停非正常排放排放 80min 后不同稳定度条件下不再出现短间接接触容许浓度。

拟建工程在站场围墙的阻挡作用下，形成水平喷射或可爆炸云团的距离将比估算距离小，因此其实际危险将减小。场站内有严格的火种控制措施，无火种来源，管线破裂后天然气燃烧或爆炸的可能性较小。站场内工作人员一旦发现破裂泄漏事故发生，立即关闭相应控制室，使天然气释放量减至最少，同时排除故障；若事故不能立即控制，则通知上游站场关闭来气阀门。在采取有效防范措施和应急处理的情况下，环境风险可接受。

虽然事故属于可接受水平，对事故的后果分析通常都是在一系列假定条件下进行的，极端事故发生的概率较小，但事故一旦发生危害极大，因此必须采取预防措施将事故危害降至最低。

## 7.5 风险管理

因事故具有突发性、破坏性的特点，因此必须采取措施加以防范，预防、加强管理和及时控制是避免、减轻事故风险的有效措施，以降低风险发生的可能性，并将事故造成的损失降至最低。

制定应急预案的目的是在发生物料泄漏或爆炸的紧急情况下，为组织和个人提供安全指引，使组织和个人对突发事件具有快速反应和应变能力，以最大限度地降低事故造成的财产损失和人员伤亡。

### 7.5.1 应急组织方案

事故应急方案框架，又称现场应急计划，是发生事故时应急救援工作的重要组成部分，对防止事故发生、发生事故后有效控制事故、最大限度减少事故造成的损失具有积极的意义。事故应急方案程序具体见图 7.6-1。

### 7.5.2 应急指挥机构

应急预案组织机构的主要内容应包括：应急组织及职责、应急教育及演习、应急设备及器材、应急通讯联络、应急抢险、应急监测、应急安全与保卫、事故后果评价等内容。本评价报告中仅提出原则性及可操作性的应急预案供建设单位参考，保证出现紧急情况时能够按程序行动，以减少事故损失。

#### (1) 应急组织及职责

该组织必须能够识别本操作区及下属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、管道的安全生产运行，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。

## 7.6 环境风险评价结论

拟建工程应在管道选线、站场选址和总图布置、建构筑物(消防、耐火、防爆、防雷、防静电等)、工艺技术(管道强度、材质、壁厚、防腐等)、自动控制(火灾自动报警、可燃气体检测、实时安全监控等)、建筑施工(管道敷设、焊接等)及安全管理制度等方面采取相应的风险防范措施，将项目事故发生概率降至最低。并针对各类潜在的事故制定应急预案，确保一旦发生事故，将事故影响降至最低。

本工程作为天然气输配工程，主要风险为火灾爆炸事故，对环境的危害相对较小，在采取各项风险防范措施，编制全面的应急预案的前提下，其环境风险是可接受的。

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 经济效益分析

在投资规模和相当的成本水平下，按所得税后内部收益率达到基准收益率10%测算，管输单价为 0.2447 元/m<sup>3</sup>，投资回收期为 15.84 年（含建设期）。项目的经济效益较好。

### 8.2 社会效益分析

本项目可扩大保定地区天然气用量，天然气能源为清洁能源、对环境污染较少、成本较低等因素而受到天然气用户的青睐。拟建工程的建设能够有效地改善该区域的燃料结构，提高清洁能源的使用比例，促进当地经济发展。工程选取的管道线路尽量避开了城乡规划区，对沿线居民的生活影响较小。而且管道建设将为沿线居民创造一些就业机会或谋生商机，改善当地的基础设施建设。因此项目的实施具有良好的社会效益。

### 8.3 环境损益分析

项目工程总投资 36 亿元，其中环保投资 300 万元，占总投资的 8%，不会对项目运营造成明显经济负担。

天然气是工业及民用的一种重要能源，充分利用天然气资源能够有效地改善保定地区的燃料结构，提高清洁能源的使用比例，减少燃煤、燃油量，保护自然环境，提高人民生活水平。拟建工程实施后可以为保定周边各县区输送天然气，项目供气规模为 20 亿 m<sup>3</sup>/a，按天然气和煤的热值比，1 吨标准煤相当于 485m<sup>3</sup>的天然气，则可减少燃煤量约 404 万 t/a，每年可减少 SO<sub>2</sub> 排放量约 6.46 万 t，具有显著的环境效益。此外管道运输采用密闭输送，是一种安全、稳定、高效的运送方式，可以避免公路铁路运输产生的扬尘，有利于减少大气污染，保护生态环境。故项目实施后的环境效益较好。

## 9 环境管理与监测实施计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的原则和目标

项目的环境管理包括项目在施工期和运营期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制订和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。

环境管理的目的在于监督工程在施工期和运营期实施和执行环境保护规划和计划，协助地方环境保护管理部门、水土保持管理部门做好监督、监测工作，了解工程明显的或潜在的环境影响、水土流失、生态破坏等情况，建议生产主管部门及时调整工程运行方式，最终达到保护环境的目的。

环境管理的总体指导原则为：

(1) 项目的建设应得到充分论证，使项目实施后对当地环境质量的改善达到最优，并尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取技术、经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程同时实行。

(2) 项目不利影响的防治应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除、抵消或减少施工和运行期间的有害环境影响，使其对环境造成的影响程度达到可被环境所接受的水平。

根据此原则制定的本项目施工期环境管理目标为：减少对生态环境的影响，包括植被破坏、动物生境影响、水土流失等；运营期环境管理目标为维护管线良好的自然与生态环境，避免环境风险事故。

环境保护措施应包括施工期和运行期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

#### 9.1.2 企业环境管理机构



设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好的达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律、法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

### （1）机构设置

为有效地保护生态环境，减少工程建设的不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，在项目施工期间设立由建设单位、地方环保部门和有关动植物及生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

### （2）机构职责

分管环境保护董事：负责项目施工、运营中的环境保护总体目标制定、实施监督、问题处理和与环境主管部门联系协调。

公司环境保护管理处：负责环境保护总体目标实施方案制定、各站执行情况的监督检查、各站问题的解决和上报。

周围村镇、单位环境保护协调管理员：监督和协助建设单位作好各项环境保护措施、共同保护生态环境和，及时将不利于环境保护的各种因素通知管理机构或上级部门，并监督解决各种隐患。

## 9.1.3 施工期环境管理

在项目建设期，业主单位设立项目 HSE 管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师。

施工期环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订施工期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；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；监督检查生态环境保护设施和污染防治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；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

施工期环境管理实施包括：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款。

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很大关系。在工程招投标工程中，对施工承包方的选择，除考虑实力、人员素质和技术装备等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的单位。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 建立 HSE 管理机构

施工承包方应按照 HSE 体系要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、相关职责等。

施工承包方在施工之前，应按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报业主 HSE 管理部门以及相关的地方环保部门。

在施工作业之前，对全体施工人员进行 HSE 培训，包括环保知识、意识和能力的培训。环保知识和意识的培训主要包括：了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；了解施工段的主要环境保护目标和要求；认识到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等。环保能力的培训主要包括：保护动植物、地下水及地表水水源的方法；收集处理固体废物的方法；管理、存放及处理危险物品的方法等。

### 9.1.4 施工期环境监理

本项目施工期应委托有资质环境监理单位开展作。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。

#### (1) 环境监理职责

① 贯彻执行国家和省、市、区环保部门制定的有关法规、政策、条例、协调泊位建设过程中的环境保护问题，指导施工过程中环境保护方案及措施的制定。

② 加强对拟建工程施工期间的环保监督管理，协助处理环境污染问题的群众投诉，主要加强水上施工等的监督管理。

③ 配合上级主管部门监督、检查工程配套建设的污染治理措施的落实情况。

④ 掌握项目建设中污染治理设施的运行情况、治理能力、处理效果及有待改进的问题，积累相关治理经验为建设项目不断完善治理设施的工艺设计、选型等提供技术基础。

⑤ 按要求对建设项目所在区域的环境质量进行日常监测和污染事故的临时监测。

⑥ 应采取相应措施对违规行为进行及时纠正，提供参考意见，并对出现的问题加以解决。

#### (2) 环境监理范围

本工程施工期环境监理范围为可能因本工程施工而受到环境污染的区域。

#### (3) 环境监理工作主要内容

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的环境保护工作制度化。建设单位应委托具有相应资质的环境监理部门，同专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。环境监理主要内容包括：

① 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施，监督并协助施工单位建立施工环境保护

制度。

② 环境监理人员对重点污染源和污染防治设施的现场监理每月不少于 1 次；对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季不少于 1 次；对建设项目现场监理每月不少于 1 次。

环境监理人员进行现场检查时，要填写现场监理单，必要时采样取证并按规定采取相应处理措施。

③ 对施工过程中水、气、固废、声环境的影响，提出减少工程环境影响的措施。监督检查施工单位在施工各个环节落实治理环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，防范于未然。

④ 记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工作建设情况。

⑤ 及时向工程监理反映有关环境保护措施和施工中出现的問題，配合环境保护主管部门处理造成的环境污染事故。

#### (4) 环境监理工作框架

##### ① 建立健全完善的环境监理保障组织体系

建议本工作纳入工程监理工作范围，要求按照工程质量和环保质量双重要求对项目进行全面质量管理。

##### ② 建立完善的环境监理工作制度

通过工作记录制度、报告制度、文件通知制度、环境例会制度等环境监理工作制度完善环境监理工作。

### 9.1.5 运营期环境管理

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责包括：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订企业环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发

事故的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训作；监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。运营期环境管理实施包括：

### （1）日常管理工作

建立环保指标考核制度，定期对进行考核，做到奖罚分明；建立环保设施运行管理制度，定期检查本单位环境保护设施的运行，确保环保治理设施正常运行，当环保治理设施无故减负荷运行或停运时，应对责任者予以处罚；针对生产运行中存在的污染问题，向企业领导和生产部门提出建议和技术处理措施，制定污染控制和环境质量改善计划，并组织实施，确保企业环境质量管理及生产管理协调发展；制定环境管理宣传教育和技术培训计划，定期开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；重视公众参与，定期巡查站场所在区域，听取附近居民及有关人员的反映，了解公众对环境问题的抱怨，向有关方面提出解决的建议；加强与当地环保、土地、林业等管理部门的沟通联系，取得当地有关部门的支持和帮助，及时解决存在的环境问题。

### （2）应急管理

本项目输送介质天然气为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生重大危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本项目除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和防范管理措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

### （3）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和技术措施，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，组织事故分析及上报等；

环境保护部门负责组织制定应急监测计划，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。

应急中心还应设事故应急专家委员会，由事故应急专家、天然气贮存及输送工艺专家及安全专家、地方安全生产、环保、消防、卫生、气象等主管部门人员等组成，为应急预案制定、事故应急决策提供技术咨询、技术方案及建议。

### 9.1.6 环境影响后评价

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日），“第二十七条在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形的，建设单位应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案；原环境影响评价文件审批部门也可以责成建设单位进行环境影响的后评价，采取改进措施。”

如果项目建设或投产运行后发生如下变化，应组织环境影响后评价，对存在的有关问题采取改进措施，报原环境影响评价文件审批部门和项目审批部门备案：

① 在建设、运行过程中，虽然产品方案、主要工艺、主要原材料或污染处理设施和生态保护措施未发生重大变化，但由于环境影响评价技术手段限制，污染物种类、污染物的排放强度或生态影响与环境影响评价预测情况相比有较大变

化。

② 在建设、运行过程中，虽然项目选址、选线未发生较大变化，运行方式也未发生较大变化，但由于周边环境敏感点发生变化，从而可能对新的环境敏感目标发生影响，或可能产生新的重要生态影响的。

③ 在建设、运行过程中，当地人民政府对项目所涉及区域的环境功能做出重大调整，要求建设单位进行后评价的。

④ 项目长期性、积累性和不确定性环境影响突出，有重大环境风险或者穿越重要环境敏感区的重大项目。

⑤ 跨行政区域、存在争议的。

建设项目环境影响后评价应当在建设项目正式投入生产或者运营后三至五年内开展。原审批环境影响报告书的环境保护主管部门也可以根据建设项目的环境影响和环境要素变化特征，确定开展环境影响后评价的时限。

## 9.2 总量控制

根据环保部相关文件，结合本项目所在区域环境质量现状和工程自身外排污染物特征，根据采取污染防治措施后所能达到的治理效果，提出本项目各污染物的实际排放量作为总量控制目标建议值，建议总量控制指标为： $\text{SO}_2$ 0t/a、氮氧化物 0t/a、COD0t/a、氨氮 0t/a、总氮 0t/a、总磷 0t/a、颗粒物 0t/a、VOCs0t/a。

## 9.3 监测计划

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修订环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法；经费预算及实施机构等。

本项目环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

### (1) 施工期监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有植被、施工扬尘、废水和噪声等；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。

### (2) 运营期监测计划

运营期监测计划主要为生态监测。

表 9.2-1 施工期和运营期监测计划一览表

监测时段	监测内容	监测项目	监测时间和频率
施工期	扬尘	TSP	靠近居民点段，施工场界进行监测，监测时间视施工时段而定
	施工沿线居民点噪声	LeqdB (A)	靠近居民点段，居民点和施工场界进行监测，监测时间视施工时段而定
	施工沿线植被	植被类型，覆盖度、生物量	建设前后各监测 1 次
	施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况	施工结束后 1 次
运营期	生态监测	植物种类及组成，种群密度，覆盖度，动物种类和分布、密度、数量、栖息地、觅食地等，水土流失状况	施工结束后监测频次 1 次/年，持续 3 年

## 9.4 建设项目污染物排放管理要求

污染物排放清单及管理要求一览表见下表。

表 9.4-1 污染物排放清单及管理要求一览表

1	项目建设内容	
主体工程	<p>项目总体设计输气管线为涿州市—阜平县，输气干线经涿州市、高碑店市、定兴县、涞水县、徐水区、满城区、顺平县、望都县、曲阳县、最终至阜平县。分两期建设。本工程为一期工程，一期（本工程）建设范围：涿州——定兴天然气输气管线和场站工程及线路附属设施和配套公用工程等。</p> <p>设计年供气能力 20 亿 m<sup>3</sup>，本工程建设内容包括输气管线主线及三</p>	



		条支线，沿线设 5 座分输站（5 座分输站分别为向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站）。主线全长 71.7km，支线全长 58.2km，能够满足沿线市县的城镇用气需求。
	辅助工程	本线路段管道的冷弯管采用 3LPE 外防腐层；本工程阴极保护采用牺牲阳极法，每公里设置 1 处牺牲阳极。
	公用工程	<p>供热：各分输站均有人值守，冬季采暖均采用壁挂炉，不设采暖锅炉。天然气调压过程中需加热天然气以满足气体输送温度需求，涿州首站采用锅炉加热，其余各分输站在计量器、过滤器和阀门等易冰堵处包裹电加热片。</p> <p>给排水：本工程用水主要为各分输站用水，运营期用水主要是各分输站耗水，包括生活用水、生产用水、绿化用水等。用水由厂区自备井提供。本工程排水主要为检修废水、职工生活污水。每个分输站均设有排污池（做防渗处理），检修废水存储于排污池内全部蒸发消耗。各分输站内均设防渗化粪池，生活污水均排入化粪池，定期清掏用作农肥。各分输站场雨水均利用道路路面排水，收集后排至站外边沟，不设雨水管渠系统。</p> <p>供电：各分输站场周边均有市政 10kV 供电线路可以依托，各站新建变配电室 1 座。</p>
	临时工程	<p>施工便道：建设施工作业带宽度一般 16m，满足施工机械通行即可，原则上利用已有的乡村道路，对其拓宽、垫平、压实，新建施工便道选择植被稀少地带，尽量少占用耕地。</p> <p>施工营地：管道沿线每隔 2km~5km，在地势平坦、植被稀少地带划分临时营地，用于堆放施工机械和管道，不设置办公、住宿用房，施工生活营地主要租用当地民房。</p>
2	拟采取的环保措施及主要运行参数	
施工废气	环保措施	1、作业场地采取围挡或半围挡作业，施工时现场集中堆放的土方和裸露场地采取覆盖、固化等防尘措施；2、专人负责施工场地清扫、洒水；3、运输机械加盖篷布，避免散落；4、大风或重污染天气预警时，停止施工作业
施工废水	环保措施	1、施工场地附近设防渗蒸发池来收集生活污水，蒸发池采用 HDPE 土工膜防止下渗污染地下水；2、试压废水沉淀处理后回用于农灌、道路洒水降尘
施工噪声	环保措施	采用低噪设备，围挡隔声，距离衰减，选用低噪声设备、合理布置施工现场，车辆限速禁鸣
施工固废	环保措施	施工废料、清管残渣（一般固废）生活垃圾送至环卫部门处理；弃土、弃渣和钻屑可用于填埋坑洼地块，定向钻废弃泥浆清运，送至当地环保部门规定的地点处置
施工环境保护	环保措施	管沟区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填，恢复原有土地使用功能；做好现场清理、植被恢复工作，管线两侧 5m 内禁止种植深根植物；穿越工程恢复道路现状
施工环境风险	风险防范措施	<p>① 选择线路走向时，避让居民区</p> <p>② 沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚</p>

		③ 设立紧急关断系统 ④ 管线在河床内埋设时所应遵循的技术规范：中型穿越工程按抵抗 50 年一遇洪水的破坏力进行设计，小型穿越工程按抵抗 20 年一遇洪水的破坏力进行设计 ⑤ 穿越时做好通过段岸坡工程护岸措施，如浆砌石挡墙、截水沟、排水沟等 ⑥ 外部采取三层 PE 涂层防腐结构，外加牺牲阳极阴极保护 ⑦ 科学施工，加强检验手段等
运营期清管、检修、超压废气	环保措施	分输站均安装放空管，超压、检修废气高空放散
检修废水	环保措施	少量生产检修废水全部排入防渗排污池、自然蒸发，不外排
生活污水	环保措施	生活污水排入经化粪池预处理，定期清掏
运营期设备噪声	环保措施	分离器、清管器等产噪设备采取基础减振、厂房隔声，放空管采用消声器降噪
运营期固废	环保措施	管固废、检修固废，检修废水沉淀污泥暂存于防雨、防风、防晒，并做防渗的危险废物贮存间，定期交有资质的危险废物处置单位处理
运营期环境风险	风险防范措施	① 为了减少第三方破坏，设置管道标记桩和警示带 ② 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物； ③ 每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查一次管道安全保护系统； ④ 对事故易发地段，加大巡线频率 ⑤ 注意人员培训，定期进行模拟事故演习，定期组织安全技术考试考核； ⑥ 制定严密的管理制度； ⑦ 注意自然灾害预报，及时采取防范措施。
3		污染物排放种类、浓度及执行标准
施工废气	污染物	颗粒物
	排放浓度	施工活动场界外 10m 范围内颗粒物浓度最高点 $<1\text{mg}/\text{m}^3$
	排放标准	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度值，即周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
施工废水	污染物	SS
	排放浓度	不外排
	执行标准	——
施工噪声	污染物	LeqA
	排放	昼间 $<70\text{dB}(\text{A})$ 夜间 $<55\text{dB}(\text{A})$

	浓度							
	执行标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 昼间70dB(A) 夜间55dB(A)						
施工固废	污染物	施工废料、清管残渣（一般固废）生活垃圾；弃土、弃渣和钻屑；定向钻 废弃泥浆						
	排放情况	不外排						
	执行标准	——						
运营期废气	污染物	天然气						
	排放浓度	——						
	执行标准	——						
运营期废水	污染物	检修废水：COD、SS、石油类	生活污水：COD、SS、氨氮、总氮 总磷					
	排放浓度	不外排	不外排					
	执行标准	—— ——	——					
运营期噪声	污染物	LeqA						
	排放浓度	清苑分输站厂界：昼间<60dB(A) 夜间<50dB(A)						
	执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准						
运营期固废	污染物	清管固废、检修固废、检修废水沉淀污泥						
	排放浓度	不外排						
	执行标准	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单						
4	污染物排放总量控制指标							
污染物	VOCs	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COD	氨氮	总氮	总磷
总量指标 t/a	0	0	0	0	0	0	0	0

## 9.5 应向社会公开的信息内容

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、

联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

## 10 结论与建议

通过对本项目所在地的现场踏查、工程分析、环境质量现状评价，环境影响预测，污染治理措施及清洁生产分析等，得出环境影响评价结论。

### 10.1 评价结论

#### 10.1.1 项目概况

##### (1) 项目概述

涿州-定兴天然气输气管道工程项目总投资 36219.57 万元，设计年供气能力 20 亿  $m^3$ 。本项目位于保定市境内，途径涿州市、高碑店市、定兴县、涞水县。本工程输送气源为中石油陕京三线气源，由涿州陈家坟分输站来气。

本工程建设内容包括输气管线主线及三条支线，沿线设 5 座分输站（5 座分输站分别为向阳五村首站、望海庄分输站、袁家营分输站、南马坊分输站、北河镇分输站）。管线全长 129.9km，其中主线全长 71.7km，支线全长 58.2km，能够满足沿线市县的城镇用气需求。

本项目施工期 21 个月，目前已建设完成。其中涿州首站-南马坊分输站已于 2017 年 12 月 29 日正式投入使用；南马坊分输站-北河镇分输站拟于 2019 年 9 月投产。

##### (2) 项目衔接

###### 1) 给排水

本工程用水主要为各分输站用水，运营期用水主要是各分输站耗水，包括生活用水、生产用水、绿化用水等。均由厂区自备井提供。

本工程排水主要为检修废水、职工生活污水。每个分输站均设有排污池（做防渗处理），检修废水存储于排污池内全部蒸发消耗；各分输站内均设防渗化粪池，生活污水均排入化粪池，定期清掏用作农肥。

###### 2) 采暖及工艺加热

各分输站均有人值守，冬季采暖均采用天然气壁挂炉，不设采暖锅炉；天然气调压过程中需加热天然气以满足气体输送温度需求，涿州首站采用锅炉换热，其余各分输站在计量器、过滤器和阀门等易冰堵处包裹电加热片。

### 3) 供电

各分输站场周边均有市政供电线路可以依托，各站新建变配电室 1 座。

## 10.1.2 环境质量现状

### (1) 环境质量现状

#### 1) 环境空气

该区域  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$  的 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度 ( $\text{O}_3$  8 小时平均浓度) 均能达标；非甲烷总烃 1 小时平均浓度能达到《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准要求。

各监测点  $\text{PM}_{10}$  和自动监测站  $\text{PM}_{2.5}$  的 24 小时平均浓度部分超标不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。超标原因可能是冬季采暖期，监测区域未进行集中供热，居民燃用散煤，燃煤烟尘未经处理大面积点状低矮排放，且冬季风速较小，不利于污染物扩散。

#### 2) 地表水

监测结果表明区域地表水水质良好，各水质因子基本达到相关质量标准。

#### 3) 地下水

监测结果表明目前评价区附近地下水水质良好，各水质因子均能够满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准。

#### 4) 声环境

项目各监测点的昼间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))。说明项目厂址区域范围内的声环境质量现状较好。

#### 5) 生态环境

调查结果表明，评价区土地利用构成比较简单，土地利用类型以耕地为主，其次为居住地和交通过地。本项目沿线主要为平原区，农业化程度高，主要以自然农业生态系统和人工生态系统为主。由于受人类活动干扰的影响，评价区原生植被已少有分布。农作物是评价区的主要植被，分布于评价区的大部。评价范围内的生态系统具有相对的稳定性及功能的完整性，由于人工的有效管理及能量补

给，系统可以得到较为稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

本工程管道沿线用地类型以农田为主，自然环境呈现农业生态系统特征，大部分区域野生动物物种组成较简单，鲜有野生动物出现，以农田动物群为主，无珍稀野生动物，不存在濒危动物种群。评价区生物多样性较贫乏。

## (2) 环境保护目标

评价范围内居民点为大气环境保护目标，保护级别为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级；

地下水环境保护对象为工程沿线地下水，保护级别为《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类；

分输站场周边声环境为声环境保护目标，保护级别为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

### 10.1.3 拟采取的环保措施可行性

#### (1) 施工期环保措施

施工期通过围挡作业、土方覆盖、洒水抑尘等措施，且施工期较短，采取措施后施工期扬尘废气对周边影响较小。

施工对河道影响较小，生活污水采取自然蒸发方式处理，施工污水对水环境影响较小。

选取低噪声设备和合理安排施工现场和施工时段，施工噪声对声环境影响较小。

施工固废均合理处置，不外排。

施工期落实各项水土保持措施，进行植被恢复后，不会造成明显水土流失。综上，施工期采取相应环保措施后，施工期环境影响可降至最低。

#### (2) 运营期环保措施

工程正常工况下无大气污染物外排。输气管道投入运行后，要实现平稳输气，合理控制压力变化，减少压力波动，可减少超压排放的天然气；同时对于超压和检修过程排放的天然气引至站场放空区放空管放散，拟建工程采取了一系列措施

来防止和减少事故状态下天然气的泄漏：配置检监测自动报警装置；管道设置自动截止阀；埋地敷设管线采用三层 PE 外防腐层防腐并外加电流阴极保护；主要生产运行参数实现自动化检测记录等。采取相应防治措施后，本非正常工况下排放的废气能够得到有效控制，废气治理措施可行。

拟建工程采用清管器清管，无清管废水产生，生产废水主要为设备检修废水，每年进行 1 次设备检修，每个分输站场设备检修废水 2m<sup>3</sup>/次。各个分输站建设排污池（做防渗处理），各站场产生的少量生产废水全部排入排污池、自然蒸发，不外排。生活污水分别经站场内化粪池处理，定期清掏用于农肥。因此，本工程废水污染防治措施可行。

正常工况下，工艺站场的主要噪声源是分离器、汇气管、调压系统（阀门）等，各噪声设备均安装在工艺装置区内，对各噪声设备采取基础减震、安装隔声罩、消声器等降噪措施。采取降噪措施后，各分输站噪声源对各场界噪声贡献值叠加现状值后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A），噪声治理措施可行。

各站场运营过程中在清管收球作业时会有一定量固废产生，设备检修废水排入排污池内自然蒸发、沉淀污泥为检修污泥，清管固废、检修污泥及废滤芯均属危险废物，临时采用密闭桶存储于危废贮存间，后送有资质单位处置；各站场生活垃圾统一收集后，定期由环卫人员送至最近垃圾处置点处置。项目产生的固体废物均进行合理处置，不排入环境，固体废物处置措施可行。

#### 10.1.4 环境风险分析结论

本项目主要存在的是安全生产事故风险，伴随产生的环境风险事故影响较小，事故发生后不会对空气环境产生重大污染事故，也不会严重污染水环境和土壤。环境风险预测分析结果表明，天然气管道泄漏发生火灾、爆炸等事故情况下，不会对周围居民造成重伤、死亡等严重后果。在采取了安全措施后，危险性程度将得到进一步控制，从安全设计、危险消减、安全防护、自动化控制、消防及急救护等方面采取措施，使火灾爆炸的危险性控制在可以接受的范围内。

建议在落实本评价提出的风险事故防范措施及建议的同时，还需符合安评所提出的项目安全影响要求，严格执行安评提出的建议。并在建成投产同时验收落



实有关安全生产管理措施。本项目风险事故发生概率及影响危害程度将降到最低。

#### 10.1.5 清洁生产

项目采用先进的生产工艺和设备，能源利用注重节能降耗，污染物均得到有效控制，废物100%合理处置，落实环境管理的各项要求，项目建设符合清洁生产的要求。

#### 10.1.6 项目实施后环境质量变化情况

项目施工对生态环境的影响在可接受范围内；运营期过程中对周边环境影响较小。

#### 10.1.7 公众参与

建设单位在环评编制期间通过网络平台、报纸等媒介及在项目所在地张贴公告的方式进行了公示，征求公众意见，结果显示被调查公众支无反对意见。建设单位在项目建设中加强生态环境保护工作，进一步完善、落实各项污染防治措施，严格环境管理，杜绝污染事故发生，降低项目环境风险。

#### 10.1.8 工程可行性结论

综上所述，本项目建设符合国家相关产业政策要求，管线选址符合规划管理要求。管线施工通过采取有效的抑尘、降噪措施和生态防护措施，不会对周围环境产生明显影响。工程运营后，会对周围环境产生一定的不利影响，并存在一定的风险性，但只要加强管理，采取有效的污染防治措施、事故预防措施，可以使拟建工程对周围环境造成的不利影响降到最低限度，其影响和风险均是可接受的。同时，拟建工程的实施对改善工程沿线区域燃料结构，提高清洁能源使用的比例，减少燃煤量，改善区域大气环境质量具有显著的环境效益。从环评技术角度分析，项目建设是可行的。

### 10.2 建议

为最大限度地减轻拟建工程实施后对周围环境的影响，本评价结合工程实际情况，提出如下建议：

- (1) 工程建设施工中不得擅自变动环保设施的设计方案，保证环保设施与

主体工程同时施工，同时投入使用。

(2) 提高环境意识，加强环境管理。对交通管理人员，施工人员加强环保宣传教育，不断提高环境意识；建立健全环保机构和各项规章制度，保证各项环保政策和措施的落实，保护沿线环境。

(3) 加强设备维护、维修工作，保证生产设施和环保设施长期稳定运行。

(4) 强化企业职工的环境意识，重视对职工的环保技能培训，确保污染治理设施的正常运行。

(5) 建设单位应委托有资质的单位进行安全评价，建立安全生产责任制，制定防范措施。