

陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目

环境影响报告书

(报批版)

建设单位：河北中石油昆仑能源有限公司

评价单位：河北奇正环境科技有限公司

编制时间：二〇二〇年六月

目 录

1 概述	1
1.1 任务由来及背景	1
1.2 项目特点	1
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 分析判定相关情况	2
1.5 项目主要环境问题及环境影响	10
1.6 评价结论	10
2 总则	12
2.1 编制依据	12
2.2 评价原则	15
2.3 环境影响因素识别及评价因子	15
2.4 评价内容及评价重点	17
2.5 环境影响评价标准	17
2.6 评价等级与评价范围	20
2.7 环境保护目标与保护级别	32
3 建设项目工程分析	38
3.1 项目概况	38
3.2 线路工程	42
3.3 站场工程	48
3.4 辅助工程	52
3.5 临时工程	54
3.6 拆迁工程	55
3.7 施工工艺分析	55
3.8 公用工程	63
3.9 污染源治理措施及达标排放分析	65
3.10 清洁生产分析	73
3.11 污染物排放汇总	77

4 环境现状调查与评价	78
4.1 自然环境概况	79
4.2 环境敏感保护目标调查	82
4.3 环境质量现状监测与评价	84
4.4 生态环境现状调查与评价	94
5 环境影响预测与评价	104
5.1 施工期环境影响分析	104
5.2 运营期环境影响预测与评价	117
5.3 环境风险评价	142
6 环境保护措施可行性论证	172
6.1 施工期环境保护措施论证	172
6.2 运营期环境保护措施论证	178
7 环境影响经济损益分析	180
7.1 环保设施投资估算	180
7.2 环境经济损益分析	181
7.3 小结	181
8 环境管理与监测计划	183
8.1 施工期环境管理与监测	183
8.2 运行期环境管理与监测	186
8.3 污染物排放管理要求	187
8.4 环保设施竣工验收管理	189
9 环境影响评价结论	191
9.1 结论	191
9.2 建议	196

附图：

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 线路平面走向图；
- 附图 3 项目总体布置及周边关系图；
- 附图 4 项目运营期环境空气保护目标图；
- 附图 5 项目环境风险保护目标图；
- 附图 6 项目与生态保护红线关系图；
- 附图 7 项目使用林地范围图；
- 附图 8 项目井陘分输站平面布置图；
- 附图 9 项目与石家庄市饮用水源保护区关系图；
- 附图 10 项目监测布点图。

附件：

附件 1：河北省发展和改革委员会关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目核准的批复，冀发改能源核字[2019] 70 号，2019 年 12 月 30 日；

附件 2：井陘县自然资源和规划局关于陕京二线 23#阀室一井陘分输站输气管道项目的选址意见(函)，2019 年 9 月 5 日；

附件 3：井陘县自然资源和规划局关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目建设用地预审初审意见的报告，2019 年 10 月 16 日；

附件 4：河北省自然资源厅关于陕京线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目用地预审意见，冀自然资审(2019)437 号，2019 年 12 月 24 日；

附件 5：井陘县行政审批局关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目防洪评价报告的批复，井行审农(2020)5 号，2020 年 5 月 7 日；

附件 6：井陘县行政审批局关于陕京线 23#阀室井陘分输站输气管道项目临时占用林地的批复，井行审农[2020]6 号，2020 年 5 月 13 日；

附件 7：井陘县行政审批局关于《陕京二线 23#阀室井陘分输站输气管道项目水土保持方案报告表》的批复，井行审农[2020]2 号，2020 年 1 月 20 日；

附件 8：项目监测报告；

附件 9：委托书；

附件 10：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 任务由来及背景

天然气作为一种清洁优质的能源，具有使用方便、热值高、污染低等特点，是理想的城镇及乡村绿色能源，采用清洁的天然气来代替燃煤或燃油，是当前降低城镇及乡村污染的重要途径。随着《河北省人民政府关于印发河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案的通知》（冀政发〔2018〕18号）等文件的发布，环保要求不断提高，煤改气工程在不断深入推进，清洁能源的需求旺盛。目前石家庄市天然气利用事业正在快速发展，天然气的利用率不断增加，已经取得了良好的社会效益、经济效益和环境效益，随着有中石油陕京系统在河北省境内的建设，为石家庄市境内天然气利用工程的发展提供了良好的契机。

井陘县位于石家庄市市区西部，属石家庄市辖县，经济的不断增长使得区域能源需求量剧增。为进一步深化污染传输通道污染综合治理，满足井陘县及周边地区工业企业对清洁能源的需求，河北中石油昆仑能源有限公司拟投资 5938.07 万元建设陕京二线 23#阀室——井陘分输站输气管道项目。

本工程以陕京二线为气源，以下游工业用户为主要供气对象，同时兼顾管道沿线用气需求。项目线路起点为陕京二线 23#阀室，终点为井陘分输站，线路总长 3km，设计输送压力为 10MPa，设计输气规模为 $14 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。项目建成后，对于改善井陘县及周边地区工业企业能源结构，满足国家及地方大气污染治理要求，减少大气污染物排放，促进区域经济社会低碳绿色发展，具有重要的现实和战略意义。

1.2 项目特点

1、项目线路起点为陕京二线 23#阀室，终点为井陘分输站，线路总长 3km，设计输送压力为 10MPa，设计输气规模为 $14 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，项目主要建设内容为新建站场一座（井陘分输站），以及 3km 线路工程，同时配套建设相关辅助、公用工程和环保工程，项目主要为下游工业企业供气。天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远远小于石油和煤炭，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择，燃烧天然气形成的酸雨和温室效应将大大减少，同时天然气燃烧烟尘量很小，对大气的污染很小，对保护地区生态环境效益明显。

2、项目在闲置工厂北侧、北石门村东北侧线路约 500m（AA00+80~ AA05+80）受自然条件限制，无法避让生态保护红线区域。项目为能源管道基础设施类项目，符合生态保护红线要求。

1.3 环境影响评价工作过程

根据国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 年修正)中的有关规定,项目属于“第四十九、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)”,本项目管线距离北石门村最近距离约为 15m,涉及以居住为主要功能区的敏感区域,故该项目应该编制环境影响报告书。为此,河北中石油昆仑能源有限公司于 2020 年 4 月 3 日委托河北奇正环境科技有限公司承担该项目的环评工作。接受委托后,我单位评价人员对现场进行了详细踏勘,收集相关资料,依据国家及河北省有关环境保护法律、法规和《环境影响评价技术导则》的要求,编制完成该项目环境影响报告书报审版。

2020 年 6 月 9 日,河北中石油昆仑能源有限公司在石家庄市井陘县组织召开了《陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目环境影响报告书》技术评估会并通过了该项目审查。根据专家组意见,环评单位进行了认真修改,编制完成该项目环境影响报告书(报批版)。

在报告编制过程中,根据《环境影响评价公众参与办法》,建设单位于 2020 年 4 月 9 日以网络公示的形式进行了首次环境影响评价信息公示,公示网站为河北农业报网络平台。第二次公示采取网络公示、报纸公示以及张贴公告三种形式。网络公示时间为 2020 年 5 月 14 日~2020 年 5 月 27 日,10 个工作日,公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文以及查阅纸质报告书的方式和途径等;并于 2020 年 5 月 14 日及 5 月 18 日连续 2 次在当地公众易于接触的报纸《河北青年报》上进行了公示,说明了环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接以及查阅纸质报告书的方式和途径。于此同时,建设单位在项目所在地公众易于知悉的场所小作镇镇政府以及北石门村村委会,进行了环评信息张贴公示,公示时间为 2020 年 5 月 14 日~2020 年 5 月 27 日。公示期间未收到公众意见反馈。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性

项目对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,属于石油、天然气类“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”,为鼓励类建设项目。

(2) 与《关于印发河北省新增限制和淘汰类产业目录的通知》(冀政办发[2015]7

号) 符合性

项目对照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的通知》(冀政办发[2015]7号), 不属于其中新增限制和淘汰类产业目录范围内。

(3) 与《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》(2019年) 符合性

项目对照《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》(2019年), 不属于其中禁止及限制行业, 具体符合性分析见下表。

表 1.4-1 项目与《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》(2019年) 符合性分析

政策	条文	项目情况	符合性
《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》(2019年)	3、禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目;改建建设项目, 不得增加排污量	项目位于饮用水水源准保护区内, 本项目为天然气管道项目, 为线性项目, 不属于排放污染物及对水体污染严重的建设项目	符合
	林地保护区: 16、禁止未办理《使用林地同意书》使用林地建设各类项目; 19、公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石(沙)场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行, 但不得使用二级保护林地中的有林地。其中, 在国务院确定的国家所有的重点林区(以下简称重点国有林区)内, 不得使用三级以上保护林地中的有林地。 21、公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目使用林地, 不得使用一级国家级公益林地。	项目使用林地已取得《井陘县行政审批局关于陕京二线 23#阀室-井经分输站输管道项目临时占用林地的批复》(井行审农[2020]6号); 项目为天然气管线项目, 临时占用林地为IV级保护林地, 使用林地范围内无一级国家级公益林地	符合
	生态红线: 27、生态红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理	项目线路约 500m 涉及生态红线区, 为临时占地, 施工完成后进行地貌及植被恢复。项目为能源管道基础设施类项目, 符合生态保护红线要求。	符合
	自然保护区、风景名胜区、文物保护区、历史文化名村及传统村落片区禁限产业	项目区域内无自然保护区、风景名胜区、文物保护区、历史文化名村及传统村落片区等	符合

综上, 项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类项目, 不属于《关

于印发河北省新增限制和淘汰类产业目录的通知》(冀政办发[2015]7号)及《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》(2019年)禁止及限制类行业。项目于2019年12月30日取得了《河北省发展和改革委员会关于陕京二线23#阀室-井陘分输站输气管道项目核准的批复》(冀发改能源核字[2019]70号),符合国家及地方产业政策要求。

1.4.2“三线一单”符合性分析

项目“三线一单”符合性分析见表1.4-2。

表 1.4-2 项目“三线一单”符合性分析一览表

分析内容	项目情况	分析结果
<p>生态保护红线:生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外,在生态保护红线范围内,严格各类开发建设活动,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件</p>	<p>项目管线北石门村西侧、北侧段不在生态保护红线区域内;闲置工厂北侧、北石门村东北侧约500m(AA00+80~AA05+80)受自然条件确实限制无法避让生态保护红线。</p> <p>无法避让的原因为:管线从23#阀室接出后,正西为废弃工厂,废弃工厂南侧依次为省道S334、小作河河道及滩地、京昆高速及基岩山区。对照《输气管道工程设计规范(2015年本)》,废弃工厂建筑物密集,不满足“管道中心线与建(构)筑物的最小距离不应小于5m”要求;省道两侧情况不满足“与公路并行的管道路由宜在公路用地界3m以外”;小作河为洪水灾害多发地带,不满足“输气管道应避开洪水严重侵蚀等地质灾害地段”,如在其中敷设不满足防洪要求,会对河道行洪造成影响,并对本工程线路工程形成危险隐患;小作河南侧的基岩山区同样涉及生态保护红线,且需穿越省道、河道及高速公路等;综上在废弃工厂及其南侧选线不合理,因此选择在废弃工厂北侧敷设线路,无法避让生态保护红线。</p> <p>项目为能源管道基础设施类项目,施工过程中对涉及生态保护红线区域采取包括缩减施工作业带、尽量缩短施工周期、设置浆砌石挡土墙及平行堡坎等水工措施以及地貌及植被恢复等严格的生态保护措施和水土保持措施,因此符合生态保护红线要求</p>	<p>符合</p>

<p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求</p>	<p>本项目产生的废气、废水、噪声、固废等污染物均采取了严格的治理和处置措施，污染物均能达标排放，采取相应措施后经预测能够满足相关标准要求，符合环境质量底线的要求</p>	<p>符合</p>
<p>资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。</p>	<p>项目为天然气管道输送项目，可为井陘县提供天然气 $14.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$。项目井陘分输站预留工艺加热接口，分输站值班室生活取暖采用天然气壁挂炉；项目用电为附近架空电力线路提供；用水主要为井陘分输站职工生活用水，用水量较少，由站内自备水源井提供；项目永久占地 1.1536hm^2，为井陘分输站站场用地，用地类型为建设用地(采矿用地)，已取得河北省自然资源厅用地预审意见。项目各项能源、水、土地等资源利用均在区域可承载能力范围内，消耗未超出区域负荷上限</p>	<p>符合</p>
<p>环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求</p>	<p>本项目不在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的通知》(冀政办发[2015]7号)新增限制和淘汰类产业目录范围内；不在《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》禁限行业；对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，项目为鼓励类项目，符合相关产业政策要求</p>	<p>符合</p>

1.4.3 线路选址比选方案

根据项目可行性研究报告及项目初步设计，仅提供单一线路走向方案：管道总体由东北往西南敷设，全线在河北省石家庄市井陘县境内。管道起自陕京二线 23# 阀室，出阀室后向西北敷设，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站。

管线起点为已建陕京二线 23# 阀室，终点为井陘分输站，本次评价从环境保护角度分析，线路选址方案包括以下五种：

方案一：出阀室后向正西敷设，穿过闲置工厂，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站；

方案二：出阀室后沿省道 S334 敷设，至井陘分输站；

方案三：出阀室后在小作河河道内敷设，至井陘分输站；

方案四：出阀室后折向西南，穿越省道 S334、小作河河道、京昆高速，在高速

南侧基岩山区穿过至进行分输站；

方案五：本项目方案。

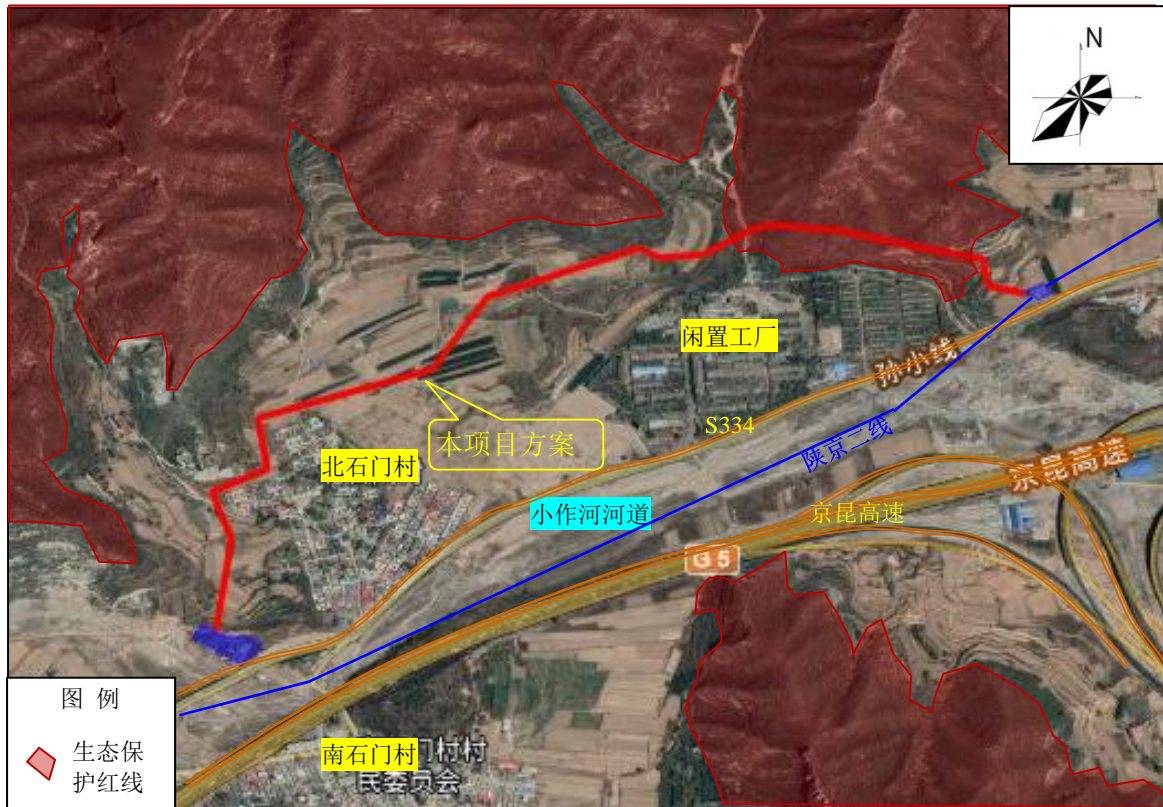


图 1.4-1 项目周边关系图

表 1.4-3 本评价线路选址比选方案表

序号	线路方案	限制条件	是否可行
1	穿过闲置工厂，在北石门村北折向西南至并陘分输站	闲置工厂内建筑物密集，管线穿越无法满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》中“管道中心线与建（构）筑物的最小距离不应小于 5m”的要求	不可行
2	沿省道 S334 敷设	省道 S334 两侧距离无法满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》中“与公路并行的管道路由宜在公路用地界 3m 以外”的要求	不可行
3	在小作河河道内敷设	小作河下位为洪水灾害多发地带，不满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》“输气管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区及全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施”的要求 参照《河北省河道管理范围内建设项目防洪评价技术审查规定》（2016 年）第二章第五条“条线类建设项目（铁路、	不可行

		公路、管道、缆线等)应以最短距离跨越或穿越河道。不得在平原区河道管理范围内顺河布设”，项目虽位于丘陵区，如沿小作河床内敷设会对河道行洪造成影响，并对本线路工程的安全形成危险隐患	
		井陘县政府将于 2020 年进行小作河小作段河道治理工程，如在其中敷设，则会对治理工程造成影响，同样对本工程安全形成危险隐患	
		管线被冲蚀案例：2016 年“7.19”特大洪水中小作河流域成为灾情最严重的区域，对在其中敷设的陕京二线也造成破坏，部分管段甚至出现漂管现象。	
4	小作河河道南侧 敷设	基岩山区涉及生态保护红线，且需穿越省道、河道及高速公路等	不可行
5	本项目方案	闲置工厂北侧段(AA00+80~AA05+80)穿越生态保护红线，但在以上选线均不可行的情况下，无法避让生态保护红线，项目为能源管道基础设施类项目，符合要求	可行

根据上表，方案一、方案二从设计上无法满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》要求，方案三在小作河河道内敷设从安全上不满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》要求，不满足防洪要求，对管线形成较大危险隐患；方案四基岩山区同样涉及生态保护红线，且需穿越省道、河道及高速公路等，综上，方案一~四从闲置工厂及其南侧选线均不可行，因此选择方案五出阀室后从闲置工厂北侧敷设，无法避让生态保护红线，但本项目为能源管道类基础设施项目，符合生态保护红线要求。

1.4.4 选址可行性分析

(1) 分输站选址可行性

新建井陘分输站选址已得到井陘县自然资源和规划局和河北省自然资源厅用地预审意见，同意项目选址及用地。井陘分输站工艺简单，环境风险较小，站场避开了人口稠密区域，环境风险在可接受范围内。站界大气、噪声预测没有超标现象，不会造成大气及噪声环境污染。站场南侧临小作河，根据项目防洪评价报告，站场位于小作河河道管理范围之外，不会对河道行洪造成影响；并且由于其地势较高，工程本身不会受河道洪水的威胁。站场选址同时避开地震断裂带及环境敏感区域。因此，站场选址可行。

(2) 管线走向可行性分析

项目管道总体由东北往西南敷设，起自陕京二线 23#阀室，出阀室后向西北敷设，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站，线路总长 3km。沿线共穿

越小作河支流 3 处、绵左渠 1 处，穿越乡间水泥路 1 处，乡间土路 2 处。

本工程管道线路较短，全线在河北省石家庄市井陘县境内。途径主要地貌单元为山间谷地丘陵地区，地形略有起伏、地势狭窄。

沿线土地利用类型主要为耕地及林地。管道工程临时占用耕地不涉及基本农田。临时占用林地为Ⅳ级保护林地，森林类别包括市县级公益林地、重点商品林地和一般商品林地；使用林地范围内无乔木林地，无林木蓄积。使用林地部分位于功能为太行山丘陵水土流失重点治理区的生态保护红线内，涉及使用生态脆弱地区的林地。

《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）第三条规定：“建设项目限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地，限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地，限制经营性建设项目使用林地”，本项目为能源管道基础设施项目，且使用林地范围内无天然林、无乔木、无林木蓄积，因此不在该条规定限制范围内。根据使用林地保护类别、林地地类及森林类别，项目使用林地为《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）规定的可使用林地范围，并且已取得《井陘县行政审批局关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输管道项目临时占用林地的批复》（井行审农[2020]6 号）。

根据 § 1.4.3 项目部分管段因自然条件限制无法避让生态保护红线。根据《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”项目管线穿越生态保护红线用地为临时用地，施工期内采取生态保护措施，并对占用林地进行经济补偿，项目水土保持方案报告中已明确对其采取工程措施与植被恢复等水土流失防治措施，并取得了《井陘县行政审批局关于<陕京二线 23#阀室井陘分输站输气项目水土保持方案报告表>的批复》（井行审农[2020]2 号）。项目在施工结束后及时进行植被恢复，等额或超额完成原地造林任务，生态保护红线内水土流失在可接受范围之内。综上，项目符合上述文件要求，并满足《输气管道工程设计规范（2015 年本）》“线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意”的要求。

项目不穿越铁路、高速公路、国道、省道等等级公路。

项目选线符合性分析见表 1.4-4。

表 1.4-4 项目选线符合性分析

规范文件	分析内容	项目情况	分析结果
《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）	建设项目限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地，限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地，限制经营性建设项目使用林地	项目使用林地部分位于功能为太行山丘陵水土流失重点治理区的生态保护红线内，涉及使用生态脆弱地区的林地，本项目为能源管道基础设施项目，且使用林地范围内无天然林、无乔木、无林木蓄积，因此不在该条规定限制范围内	符合
《输气管道工程设计规范（2015 年本）》	线路宜避开环境敏感区，当路由受限需要通过环境敏感区时，应征得其主管部门同意并采取保护措施；	项目路由受限，无法避让以太行山丘陵水土流失重点治理区为主要功能的生态保护红线，生态保护红线内土地利用类型为林地；项目已取得井陘县行政审批局关于项目使用林地的批复以及项目水土保持方案的批复	符合
《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）	对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施	项目为输气管道项目，因自然条件限制无法避让生态保护红线。项目管线穿越生态保护红线用地为临时用地，施工期内采取生态保护措施及水土保持措施，并对占用林地进行经济补偿；项目在施工结束后及时进行植被恢复，等额或超额完成原地造林任务，生态保护红线内水土流失在可接受范围之内	符合

(3) 饮用水水源保护区

项目井陘分输站及线路全线均位于石家庄市饮用水水源地准保护区内。根据中华人民共和国环境保护部办公厅关于《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》适用等有关问题的复函，饮用水水源保护区不包括饮用水水源准保护区。

本项目为天然气管道项目，属于线性项目，不属于排放污染物的项目及对水体污染严重的建设项目。项目穿越河流段为山洪沟，目前均无水，采取非汛期施工，并采取水工保护措施，不会对饮用水水源地保护区造成影响。项目运营期内站场废水主要为职工盥洗废水，用于厂区泼洒抑尘及绿化，不排放；管线工程正常运行过程中无废水污染物排放；符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定(2010)》，“准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污

量”的要求。因此项目不属于准保护区禁止和限制建设的项目。

(4) 小结

综上所述，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，对相关穿越工程均采取了相关保护措施，从环境敏感目标分析，在采取相关措施以后，工程的影响是可以接受的。井陘县自然资源和国土规划局已出具关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目的选址意见，原则同意项目拟选位置。因此，项目选址可行。

1.5 项目主要环境问题及环境影响

项目对周围环境的影响主要表现在施工期对大气环境、声环境、水环境和生态环境的影响，以及运营期环境风险。

废气：施工期产生的废气主要包括管沟开挖、回填、土方堆放、运输车辆及施工机械等施工活动产生的扬尘和运输车辆和施工机械运行时产生的尾气等。运营期，工程正常工况下，管线部分无污染物排放，井陘分输站工艺设备运行过程中会有少量非甲烷总烃无组织逸散。

废水：施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水、管道试压废水及其他施工废水；运营期产生的废水主要为站场职工生活污水和每年检修期间产生的工艺设备清洗废液。

噪声：施工期噪声主要为推土机、挖掘机、装载机、夯土机、发电机、吊车、空压机等设备产生的噪声；运营期噪声主要为计量系统、过滤分离器、放空系统等设备产生的噪声。

固废：施工期间产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、挖填土方、建筑垃圾、清管废渣；运营期固废主要为生活垃圾和分离器产生的过滤废渣、分离液及废滤芯，工艺设备清洗废液等危险废物。

生态环境：施工期临时占地产生的土壤扰动、水土流失以及对周围动植物的影响。

环境风险：运营期管道破损引发的天然气泄漏对周围居民区的影响。

1.6 评价结论

综上所述，陕京二线 23#阀室——井陘分输站输气管道项目符合国家产业政策，污染源治理措施可靠有效，污染物均能够达标排放，固体废物能得到合理处置，外排污染物对周围环境影响不大，可以满足当地环境功能区划的要求；项目施工完毕后采取植被恢复措施，1~3 年内植被可恢复至较好状态；项目符合清洁生产要求；

环境风险在落实各项措施和加强管理的条件下，在可接受范围之内；项目进行两次公示，公示期间未收到公众反馈意见，无公众反对项目建设。项目具有良好的经济和社会效益，从环境保护角度分析，项目建设可行。

在报告书编制过程中，得到了井陘县行政审批局、设计单位和建设单位及相关单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》, (2018年12月29日);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日实施);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日修正);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日);
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修订);
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日实施);
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月2日修订);
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》, (2020年1月1日实施);
- (12) 《中华人民共和国水法》(2018年1月1日实施);
- (13) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月1日);
- (14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日);
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年3月1日)。
- (16) 《中华人民共和国环境保护税法》, 2018年1月1日施行。

2.1.2 环境保护法规、部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院令第682号, 2017.10.1;
- (2) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》国家发改委2019年第29号令;
- (3) 《建设项目环境保护分类管理名录》, 2018年4月28日修订;
- (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) 《环境影响评价公众参与办法》, 2019年1月1日;
- (6) 《环境保护综合名录(2017年版)》, 环境保护部, 2018年2月8日;
- (7) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》, 2017年2月;
- (8) 《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》, 环规财〔2018〕86号;

- (9) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发[2018]22号；
- (10) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评[2018]11号，2018年1月25日；
- (11) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84号，2017年11月14日；
- (12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150号，2016年10月26日；
- (13) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》，部令第3号，2018年5月3日；
- (14) 《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；
- (15) 《“十三五”生态环境保护规划》，国发[2016]65号，2016年11月24日；
- (16) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，2018年6月16日；
- (17) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第34号，2015年6月5日执行；
- (18) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知，环发[2015]4号；
- (19) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号；
- (20) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》，2010年4月15日；
- (21) 河北省第十二届人民代表大会第四次会议通过《河北省大气污染防治条例》，2016年1月13日；
- (22) 《河北省人民政府关于印发河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案的通知》，冀政发〔2018〕18号，2018年8月23日；
- (23) 《河北省碧水保卫战三年行动计划(2018-2020年)》(冀水领办[2018]123号)，2018年12月26日；
- (24) 河北省委、省政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚

战的实施意见》，2018年8月；

(25) 《河北省人民政府关于发布<河北省生态保护红线>的通知》，冀政字〔2018〕23号；

(26) 《河北省水污染防治条例》(2018年5月修订版)，2018年9月1日；

(27) 《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，2015年6月1日实施；

(28) 《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〕)；

(29) 《关于印发<河北省主体功能区规划>的通知》冀政函〔2013〕70号；

(30) 《关于颁布<河北省水功能区划>的通知》，冀水资〔2017〕127号；

(31) 《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)；

(32) 河北省生态保护红线管理办法(暂行)(第二次征求意见稿)2018年8月；

(33) 关于贯彻落实《环境影响评价公众参与办法》规范环评文件审批的通知，冀环办发〔2018〕23号；

(34) 《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；

(35) 《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；

(36) 《石家庄市大气污染防治条例(修订)》(2017年1月1日起实施)；

(37) 《石家庄市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020年)》石政发〔2018〕23号，2018年12月29日

(38) 《石家庄市重污染天气应急预案》；

(39) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日修正；

(40) 《井陘县产业发展禁限和鼓励指导意见》，井陘县人民政府，2019年4月30日；

(41) 《井陘县重污染天气应急实施方案》(井政〔2018〕75号)；

(42) 《井陘县重污染天气应急预案补充说明》。

2.1.3 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》(HJ2.2-2018)；

- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3—2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018);
- (9) 《国家危险废物名录》(2019 修订版);
- (10) 《输气管道工程设计规范(2015 年本)》。

2.1.4 行政和技术文件

- (1) 项目申请报告及其核准意见;
- (2) 项目可行性研究报告及初步设计报告;
- (3) 陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目使用林地可行性研究报告及其批复;
- (4) 陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目防洪评价报告及其批复;
- (5) 陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目水土保持方案报告表及其批复;
- (6) 建设项目环评委托书;
- (7) 环境质量现状监测报告;
- (8) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响因素识别及评价因子

2.3.1 环境影响评价因子的识别

根据管线项目环境影响的特点和拟建管线沿线的环境特征，本工程不同建设时期对于各种环境要素的影响关系见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别矩阵

环境因素 影响因素		自然环境			生态环境			人群健康
		环境空气	水环境	声环境	土壤	植被	景观	
施 工 期	管道开挖	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D
	土石方堆存	-1D	--	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D
	土石方运输	--	--	-1D	-1D	--	--	-1D
营 运 期	管线	--	--	--	--	--	--	--
	站场	-1C	--	-1C	--	--	--	--
	非正常工况	-1D	-1D	-1D	--	-1D	--	-1D

备注：1.表中“+”表示正面影响，“-”表示负面影响。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。

由表 2.3-1 可知，项目建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。施工期主要表现在对自然环境要素产生一定程度的负面影响，主要环境影响因素为环境空气、水环境、声环境和生态环境，随着施工期的结束而消失；项目营运期对环境的不利影响是长期存在的，在生产过程中，主要影响因素表现在对环境空气的不利影响，其次为对声环境的不利影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响要素识别结果，结合建设项目工程特征、排污种类、排污去向及周围地区环境质量概况，确定本次污染源评价因子筛选汇总见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境评价因子筛选汇总一览表

时间	要素	项目	评价因子
施 工 期	环境空气	污染源	颗粒物
		影响评价	颗粒物
	地表水环境	污染源	COD、NH ₃ -N、SS、石油类
		影响评价	COD、NH ₃ -N、SS、石油类
	声环境	污染源	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	一般工业固废：挖填土方、建筑垃圾、清管废渣； 生活垃圾
		影响分析	

运营期	环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、臭氧、非甲烷总烃
		污染源	非甲烷总烃、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x
		影响评价	非甲烷总烃、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x
	地表水	污染源	COD、NH ₃ -N、SS
		影响评价	COD、NH ₃ -N、SS
	地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ (氯化物)、SO ₄ ²⁻ (硫酸盐)、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、菌落总数、总大肠杆菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类
		污染源	COD、NH ₃ -N、SS、石油类
		影响评价	石油类
	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		污染源	A 声级
		影响评价	等效连续 A 声级
	固体废物	污染源	危险废物：过滤废渣及分离液、废滤芯、工艺设备清洗废液；职工生活垃圾
环境风险	风险评价	甲烷、CO	

2.4 评价内容及评价重点

2.4.1 评价内容

本次环评工作内容有：概述、总则、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、结论等。

2.4.2 评价重点

根据项目污染物排放特点及所处环境，本次评价工作重点为建设项目工程分析、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境风险评价、环境管理与监测计划。

2.5 环境影响评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气：项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准；非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准；

(2) 地表水环境：小作河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；

(4) 声环境：井陘分输站及 23#阀室站界及周围敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类功能区标准。

(5) 土壤环境：项目井陘分输站及 23#阀室占地范围执行《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值。管线临时占用耕地执行《土壤环境质量土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 相关要求。

表 2.5-1 环境质量标准

环境类别	标准名称与级(类)别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准	SO ₂	μg/m ³	年平均	60
				24 小时平均	150
				1 小时平均	500
		NO ₂	μg/m ³	年平均	40
				24 小时平均	80
				1 小时平均	200
		CO	mg/m ³	24 小时平均	4
				1 小时平均	10
		臭氧	μg/m ³	小时平均	200
				8 小时平均	160
		PM ₁₀	μg/m ³	年平均	70
				24 小时平均	150
		PM _{2.5}	μg/m ³	年平均	35
				24 小时平均	75
TSP	μg/m ³	年平均	200		
		24 小时平均	300		
	《环境空气质量标准 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准	非甲烷总烃	mg/m ³	1 小时平均	2.0
地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III类标准	pH	无量纲	6.5~8.5	
		总硬度	mg/L	≤450	
		耗氧量		≤3.0	

		溶解性总固体		≤1000			
		氨氮		≤0.5			
		硝酸盐		≤20			
		亚硝酸盐		≤1.00			
		氯化物		≤250			
		氰化物		≤0.05			
地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中的 III类标准	硫酸盐	mg/L	≤250			
		挥发酚		≤0.002			
		铁		≤0.3			
		锰		≤0.10			
		铜		≤1.00			
		锌		≤1.00			
		铝	mg/L	≤0.02			
		硫化物		≤0.02			
		汞		≤0.001			
		砷	mg/L	≤0.01			
		铅		≤0.01			
		氟化物		≤1.0			
		碘化物		≤0.08			
		硒		≤0.01			
		镉		≤0.005			
		铬(六价)	μg/L	≤0.05			
		阴离子表面活性剂		≤0.3			
		三氯甲烷		≤60			
		四氯化碳		≤2.0			
		苯		≤10.0			
		甲苯		≤700			
		石油类	mg/L	≤0.3			
		钠		≤200			
		总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0			
		菌落总数	CFU/mL	≤100			
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	石油类	mg/L	≤0.05	
		声环境	《声环境质量标准》 GB3096-2008)2类	等效声级	dB(A)	昼间	60
夜间	50						

2.5.2 污染物排放标准

(1)废气：施工扬尘无组织排放执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表 1 标准排放浓度限值要求；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 2 标准；燃气壁挂炉大气污染物排放执行河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/ 5161- 2020) 表 1 燃气锅炉要求。

(2) 废水：项目废水不外排。

(3) 噪声：运营期噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准, 建设期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应限值。

(4) 固废排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单要求中的相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单要求中的相关规定。

污染物排放标准值见表 2.5-2。

表 2.5-2 污染物排放标准一览表

项目	评价因子		标准数值	来源
废气	PM ₁₀	监控点浓度限值*	80 μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表 1 标准排放浓度限值要求
		达标判定依据	≤2 次/天	
	颗粒物	无组织排放监控浓度	≤1.0mg/m ³	《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	无组织排放监控浓度	2.0mg/m ³	《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 2 标准
	燃气壁挂炉	颗粒物	5mg/m ³	河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/5161- 2020) 表 1 燃气锅炉要求
		SO ₂	10mg/m ³	
NO _x		50 mg/m ³		
噪声	Leq(A)		昼间 70 dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准
			夜间 55 dB(A)	
			昼间 60 dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区
			夜间 50 dB(A)	

注：指监测点 PM₁₀ 小时平均浓度实测值与同时段所属县(市、区) PM₁₀ 小时平均浓度的差值。当县(市、区) PM₁₀ 小时平均浓度值大于 150 μg/m³ 时，以 150 μg/m³ 计。

2.6 评价等级与评价范围

2.6.1 大气影响评价等级及评价范围

(1) 大气环境评价等级划分依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的AERSCREEN模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = C_i \times 100\% / C_{oi}$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 小时地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按表 2.6-1 的分级判据进行划分。

表 2.6-1 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(2) 废气污染源参数

污染源参数见表 2.6-2~2.6-3。

表 2.6-2 废气污染源参数一览表 (点源)

	名称	排气筒底部中心坐标 ^o		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数/m				
		经度	纬度		高度	内径			
1	井陘分输站燃气壁挂炉	114°2'35.72"	38°7'24.40"	252	8	0.1			
		烟气温度/°C	排气量(m^3/h)	污染物排放速率/(kg/h)					
		60	31	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	
				0.00012	0.00006	0.00025	0.00139	0.00012	

表 2.6-3 废气污染源参数一览表 (面源)

编号	名称	面源起点坐标 ^(o) *		海拔高度/m	长度/m	宽度/m
		经度	纬度			
1	井陘分输站	114°2'57.70"	38°7'27.49"	252	62	25
		有效排放高度/m	与正北向夹角/ ^o	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	

		3	25	连续	非甲烷总烃	0.02
--	--	---	----	----	-------	------

(3) 估算模型参数

项目估算模型参数见下表。

表 2.6-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	--
最高环境温度/℃		42.8
最低环境温度/℃		-26.5
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

注*: 根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求, 当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时, 选择城市。本项目评价区域不在城市建成区或规划区, 因此本次预测城市农村选项选择农村。

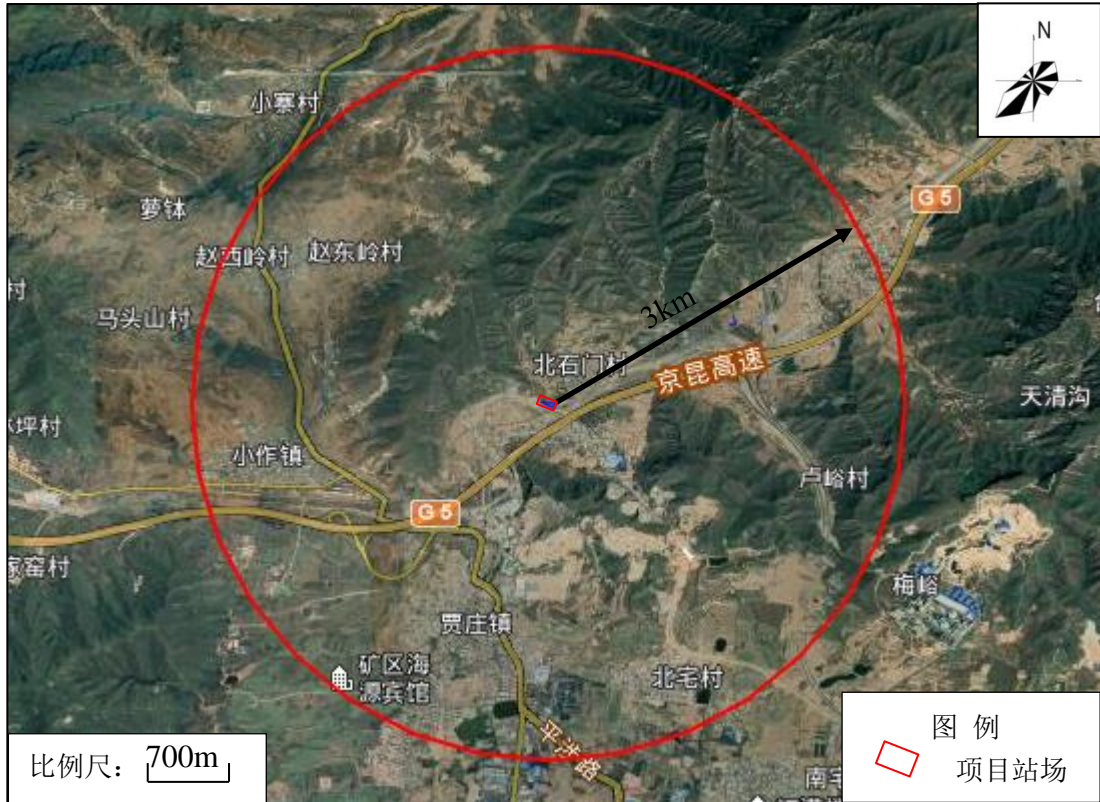


图 2.6-1 估算模型参数选型依据图

区域湿度条件参考图 3-1 进行选择,其中湿润区选择选项 2,半湿润和半干旱区选择选项 1,干旱区选择选项 3。

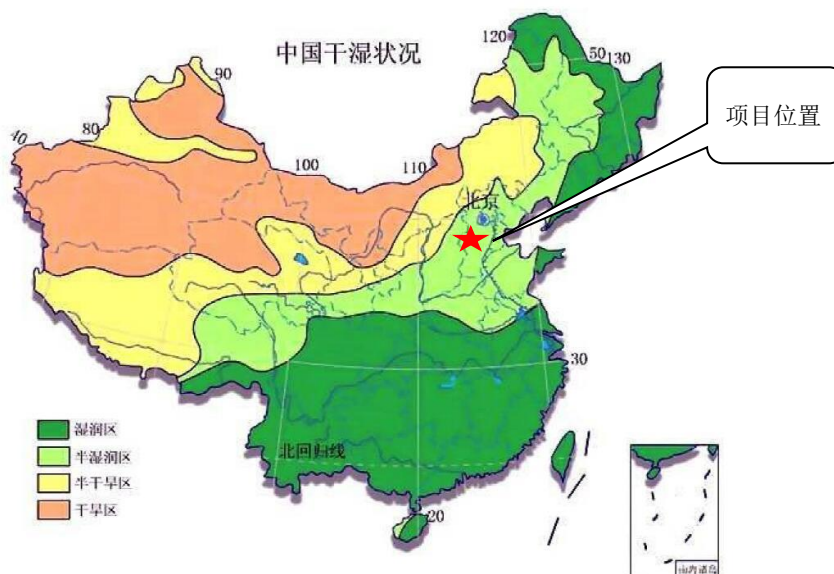


图 2.6-2 项目区域湿度条件图

表 2.6-5 评价等级判定一览表

污染源	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\text{max}}(\text{mg}/\text{m}^3)$	$P_{\text{max}}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$	评价等级
井陘分输站	PM_{10}	450	0.0484	0.01	--	三级
	$\text{PM}_{2.5}$	225	0.0242	0.01	--	三级
燃气壁挂炉	SO_2	500	0.1008	0.02	--	三级
	NO_2	200	0.5603	0.28	--	三级
井陘分输站	非甲烷总烃	2000	86.9	4.34	--	二级

综合以上分析,本项目 P_{max} 最大值出现为井陘分输站无组织排放的非甲烷总烃, C_{max} 为 $0.0869\text{mg}/\text{m}^3$, P_{max} 值为 4.34%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(5) 评价范围

本工程大气评价范围为以井陘分输站为中心, 边长为 5.0km 的矩形区域。

2.6.2 地表水影响评价等级及评价范围

项目管线穿越小作河支流——山洪沟 3 处, 共约 443m; 穿越绵左渠 1 处。其中 1#、3#山洪沟可见明显河槽, 但目前均无水; 2 号山洪沟未见明显河槽, 目前种植庄稼。项目 3 处山洪沟及绵左渠穿越均属于小型穿越, 其中 1#、2#山洪沟及绵左渠穿越采用开挖方式, 3#山洪沟穿越采用顶管方式。经合理设计穿越方式、管顶埋深并采取稳管等防护措施后, 不会对地表水体产生明显不利影响。

项目运营期无工艺废水产生, 废水主要为井陘分输站职工生活盥洗废水和每年

检修工艺设备清洗废液。职工盥洗废水用于厂区抑尘及绿化；检修时设备清洗废液流入排污池内暂存，定期交有资质单位处理，均不向外环境排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3—2018）的相关规定，项目地表水环境评价等级为三级 B。

2.6.3 地下水影响评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。同时导则要求“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”。

①建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于目录 F 石油、天然气，41 石油、天然气、成品油管线项目（不含城市天然气管线）涉及环境敏感区的，按地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类。

②地下水环境敏感程度分级：

项目新建站场 1 座——井陘分输站。井陘分输站评价区域内无集中式饮用水水源准保护区和其他保护区，无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，也不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，但存在分散式居民饮用水水源，地下水环境敏感程度属“较敏感”。

表 2.6-4 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分指标	建设项目情况	分级情况	地下水评价等级
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于目录 F 石油、天然气，41 天然气管线项目，按地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类。	III 类	--
敏感程度	项目新建井陘分输站，井陘分输站评价区域内无集中式饮用水水源准保护区和其他保护区，无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，也不涉及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，但存在分散式居民饮用水水源，地下水环境敏感程度属“较敏感”。	较敏感	三级

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2 中相关规定，项目井陘分输站地下水评价等级为三级。

③地下水环境影响调查的范围确定

井陘分输站地下水调查评价范围根据《环境影响评价技术导则地下水环境 HJ610-2016》公式计算法确定，公式如下：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数，取 2；

K—渗透系数，25m/d；

I—水力坡度，1.5‰；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，0.27，无量纲。

根据计算下游迁移距离 L 约为 1389m。结合区域水文地质条件、地下水流场和项目区位置判断，还应包含重要的地下水环境敏感目标，因此确定项目站场地下水调查评价范围为：西至小作河，南至小作河，东侧至线路起点，北侧以井陘分输站北侧 700m，形成的调查与评价区面积约 0.89km²。根据《环境影响评价技术导则地下水环境 HJ610-2016》要求，确定线路工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作评价范围。



图 2.6-3 线路地下水评价范围图



图 2.6-4 井陘分输站地下水评价范围图

2.6.4 声环境评价等级及及评价范围

(1)环境特征

拟建项目为天然气输送工程。按照声环境质量功能区划，管线敷设区域为声环境 2 类功能区，井陘分输站站址为声环境 2 类功能区。

(2)对周围环境影响

本项目采取完善的噪声防范措施,预计投产后敏感点噪声增加值小于 3dB(A)(增加值较小),且受影响人口不发生变化(变化不大)。

(3)评价等级及范围确定

综合以上分析,按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中声环境影响评价级别划分原则,确定本项目声环境影响评价级别为二级,评价范围为站界外 200m。

2.6.5 生态影响评价等级及及评价范围

(1) 生态评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),生态影响评价等级评定见表 2.6-5。

表 2.6-5 评价工作等级评定一览表

影响区域 生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

(2) 项目占地及生态敏感性

项目天然气输气管道总长度为 3km；项目永久占地面积 0.0115km²，临时占地面积 0.0284km²，工程占地范围为 0.0399km²，小于 2km²。经现场调查，评价区域内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，但项目穿越太行山丘陵水土流失重点治理区，属于重要生态敏感区。

(3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，项目管线长度小于 50km，同时工程总用地占地面积小于 2km²，项目影响区域的生态敏感度属于重要生态敏感区，生态影响评价等级为三级。

(4) 评价范围

根据生态现状调查结果以及项目所在区域生态特点，确定本次评价的范围为管线两侧向外扩 200m，评价区域的面积为 0.918km²。

2.6.6 环境风险评价等级及评价范围

(1) 风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据如下。

表 2.6-6 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

(2) 风险评价等级划分确定

本项目管线段大气环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级；地表水环境风险潜势为 I 级，评价工作等级划分为简单分析；地下水环境风险潜势为 II 级，评价工作等级划分为二级。

本项目井陘分输站风险潜势为 I 级，环境风险评价等级为“简单分析”。

(3) 评价范围

本项目大气环境风险评价范围为自项目管道中心线两侧外延 200m 的区域以及站场周围 3000m 范围；项目事故状态下无废水直接外排地表水水体；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

2.6.7 土壤评价工作等级及范围

本项目为天然气输送管线项目，依据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)，属于附录 A 其他行业，为 IV 项目，且项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区等特殊和重要生态敏感区，因此本项目不需进行土壤环境影响评价。

2.7 相关规划及环境功能区划

2.7.1 环境功能区划

根据沿线环境特征，项目大气环境功能区属《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二类区；声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类功能区；区域地下水为《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的III类功能区；工程南侧小作河水体功能为III类。

2.7.2 河北省生态功能区划符合性分析

根据《河北省生态功能区划》，项目位于太行山山地丘陵农、林、草生态亚区，该区域地势西高东低，呈阶梯状分布，地处海河上游，是我省平原的天然屏障，是根治平原洪涝灾害和维护生态平衡关键所在，也是林、果、土特产品生产的重要基地。该区域水资源较丰富，土壤类型以棕壤、褐土为主，生物种类繁多。该区农林牧比例不协调，植被覆盖率低且连遭破坏，水土流失严重。该区发展宜充分利用山场资源，大力恢复植被，搞好水土保持，重视经济的可持续发展。

本工程为能源管道基础设施类项目，施工过程中采取生态保护措施及水土流失防治措施，施工完成后及时进行植被恢复，1~3年内可基本恢复至原植被状况。符合河北省生态功能区划。

2.7.3 与河北省生态红线符合性分析

根据《河北省生态保护红线》，全省生态保护红线总面积4.05万 km^2 ，占全省国土面积20.70%。其中，陆域生态保护红线面积3.86万 km^2 ，占全省陆域国土面积的20.49%，海洋生态保护红线面积0.19万 km^2 ，占全省管线海域面积的26.02%。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

太行山丘陵水土流失重点治理区主要分布于保定、石家庄、邢台、邯郸市的西部山区，区域内低山丘陵区植被盖度较差，水土流失敏感性强，易发生地质灾害，是国家级及省级水土流失重点治理区域。

根据现场踏勘情况，项目在闲置工厂北侧、北石门村东北侧线路约500m(AA00+80~AA05+80)因自然条件限制无法避让太行山丘陵水土流失重点治理区生态保护红线区域。

根据《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86号)，“对审批中发现涉及生态保护红线

和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”项目为能源管线类基础设施项目，管线穿越生态保护红线用地为临时用地，施工期内采取生态保护措施及水土保持措施，并对占用林地进行经济补偿，施工结束后及时进行植被恢复，等额或超额完成原地造林任务，生态保护红线内水土流失在可接受范围之内。综上，项目符合上述文件要求。项目管线与河北省生态保护红线关系图见附图 6。

2.7.4 河北省天然气发展“十三五”规划符合性分析

根据《河北省天然气发展“十三五”规划》可知，按照保供应强支撑、优结构惠民生和满足生态环境建设的要求，以气源建设和完善管网为重点，充分依托国家气源管线，完善省内支线网络和城镇管网，加快推进储气调峰设施建设，形成多元开放、资源贡献、调控有力、安全稳定的天然气输配格局。

到 2017 年，各县区管道天然气覆盖率达 90% 以上；到 2020 年，管道天然气覆盖率达 95% 以上，在不适宜建设天然气管道的县区规划建设分布式 LNG 储气罐等设施，实现全省“县县通气”工程目标。天然气管网全部覆盖县（市）建成区及部分发达乡镇。

工程管线起点为井陘县境内陕京二线 23# 阀室，项目的实施能向井陘县工业用户提供清洁、优质的天然气能源，弥补能源缺口，因此，项目符合《河北省天然气发展“十三五”规划》相关规定。

2.7.5 站场规划符合性

站场选址在满足工艺要求和线路要求的前提下，优先选择地势平坦开阔、具有良好地质条件的地方，尽量避开断层、滑坡、空洞等不良地质地段，站址应靠近城镇、交通便利、保障生活、能够保证供水、供电的地区。

(1) 规划符合性

站场南侧临小作河，根据项目防洪评价报告，站场位于小作河河道管理范围之外，不会对河道行洪造成影响；并且由于其地势较高，工程本身不会受河道洪水的威胁。站场选址同时避开地震断裂带及环境敏感区域。

河北省自然资源厅及井陘县自然资源和规划局均出具项目用地初审意见（见附件），同意站场选址。因此工程建设符合土地利用总体规划的要求。

(2) 环境合理性分析

①站场工艺设备运行过程中会有少量非甲烷总烃无组织逸散。非正常工况排放的天然气经放空管放散，对项目区环境空气影响很小，不会改变工程所在区域环境空气功能。

②环评预测站场噪声源对站界及较近敏感点贡献值为 31.69~56.27dB(A)之间，站场站界及较近敏感点噪声预测均没有超标现象，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，不会造成噪声环境污染。

③站场天然气在线量较小，其选址避开了人口稠密区域，与北石门村之间有小山体相隔，经分析，环境风险在可接受范围内。

(3)平面布局合理性

站场平面布置满足输气工艺、防火、安全、环保、卫生等要求，因地制宜、合理紧凑地布置相关设施，贯彻分区明确、布局紧凑、流程畅通、节省占地、本质安全、方便管理、降低能耗、节省投资、提高效益的原则。

2.7.6 管线规划符合性

拟建工程管道线路走向，以与沿线自然环境条件有机结合为核心，以与地方规划建设相协调为重点，以管道和沿线地方安全为根本，并处理好环境保护与管道建设之间的关系。

(1)法律、法规符合性分析

项目管线穿越小作河支流——山洪沟 3 处，其中 1#、2#采取开挖方式穿越，3#采取顶管方式。《中华人民共和国防洪法》中：建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通；其工程建设方案未经有关水行政主管部门根据前述防洪要求审查同意的，建设单位不得开工建设。

《中华人民共和国河道管理条例》中：第十一条修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。

本工程已取得《井陘县行政审批局关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目防洪评价报告的批复》(井行审农(2020)5号)，在工程设计上符合国家规定的防洪标准和相关的技术要求。

(2)环境功能符合性分析

①环境空气：管道在施工过程中，对大气环境影响主要为车辆排放尾气、施工扬尘等，由于管道施工期较短，作业面较窄，因而对大气环境影响轻微，不会改变环境空气功能；在营运期间，工程正常工况下，管线部分无污染物排放。

②水环境：项目穿越小作河支流——山洪沟 3 处，河道常年无水，为山间行洪沟，选择非汛期施工，并通过采取防护措施，不会影响河道功能；工程营运期间，工程管线部分不外排废水，不会对附近地表水体造成影响，不会对饮用水源地保护区造成影响。项目管线施工不涉及地下水，不会对周围地下水环境造成影响。

③声环境：施工期声环境影响因素主要为车辆、机械等施工噪声。采取合理安排施工时间等措施，对声环境功能影响很小。

④环境风险：根据环境风险预测结果，项目天然气管道泄漏发生事故情况下，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、消防及应急救援等方面采取措施，使火灾爆炸的危险性控制在可以接受的范围内。

(3)与土地利用总体规划符合性分析

本项目管道所经地区土地利用类型主要为耕地及林地。其中临时占用耕地不涉及基本农田，临时占用林地IV级保护林地。本项目切实落实以“合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，加强土地利用的计划管理；对于使用林地进行经济补偿，在临时占用到期后，按规定恢复林业生产条件，确保规划林地面积不减少。施工过程中尽可能减小施工作业带宽度，完工时按原始地貌进行恢复，清除余土余渣，进行恢复植被作业。项目已取得河北省自然资源厅及井陘县自然资源和规划局用地初审意见，符合土地利用总体规划要求。

(4)路由环境可行性分析

工程施工及运营阶段均采取相应的环保措施，保护了环境，节省了投资，工程路由已避开地震断裂带、塌陷区及洪水严重侵蚀等地质灾害区域，对距离管线较近村庄采取了加大埋深和防腐措施等，因此从环境角度，路由方案可行。

2.7.7 小结

项目建设符合河北生态功能区划要求，符合河北省生态保护红线要求，符合《河北省天然气发展“十三五”规划》，符合环境功能区划要求，符合土地总体规划要求，并符合相关法律要求。综上所述，在切实落实主管部门意见和环境保护措施后，项目站场及管道路由方案可行。



2.8 环境保护目标与保护级别



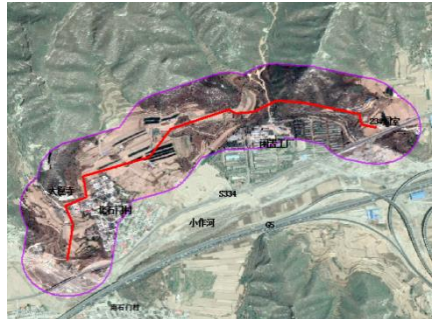
项目管线起点为陕京二线 23#阀室,位于小作镇库隆峰村西 750m(38°49.27'N, 114°3'30.90"E), 终点为井陘分输站,位于小作镇北石门村西 120m(38°23.97'N, 114°2'34.86"E), 管线全长约 3.0 公里。

根据现场踏勘情况,本项目全线位于石家庄市地表水水源地准保护区;闲置工厂北侧线路约 500m(AA00+80~AA05+80)为生态保护红线区域。项目所在区域无重点保护文物及珍稀动植物资源、自然保护区、风景名胜区等敏感目标。

环境施工期保护对象和保护目标见表 2.8-1、运营期保护对象和保护目标见表 2.8-2。距离较近敏感点及管线周边现状见图 2.8-1。

表 2.8-1 施工期环境保护目标及保护级别

环境要素	保护对象				与管线相对位置		相对位置图	保护级别
	坐标	保护对象	户数	人口	方位	距离 (m)		
环境空气 声环境	114°3'6.16"E 38°7'35.29"N	北石门村	160	610	SE	15, 因距离较近, 增加管顶埋深		《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单中的 二级标准; 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准
	114°2'56.58"E 38°7'40.52"N	大愿寺 (非文物保护单位)	--	50	NW	20, 因距离较近, 增加管顶埋深		
	114°3'5.77"E 38°7'17.73"N	南石门村	360	1224	S	170		

环境要素	保护对象				与管线相对位置		相对位置图	保护级别
	坐标	保护对象	户数	人口	方位	距离 (m)		
地表水		小作河			W、S	10		河道不被破坏
地下水		管线两侧 200m 范围内			管线两侧	200		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
生态环境		管线两侧外延 200m 范围内 (包含生态保护红线区域)			管线两侧	200		施工结束后地表植被不恶化

环境要素	保护对象				与管线相对位置		相对位置图	保护级别
	坐标	保护对象	户数	人口	方位	距离 (m)		
土壤环境	施工作业带范围内				--	--	--	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）相关标准要求



北石门村



大愿寺



南石门村



闲置工厂



小作河河道



管线沿线耕地



生态保护红线内林地



生态保护红线内林地

图 2.8-1 距离较近敏感点及管线周边现状照片

表 2.8-2 运营期环境保护目标及保护级别

环境要素		保护目标				与站场相对位置		保护级别
		坐标	名称	户数	人数	方位	距离(m)	
环境 空气	井陘 分输站	114°3'6.16"E 38°7'35.29"N	北石门村	160	610	NE	120	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修 改单中的二级标准
		114°3'5.77"E 38°7'17.73"N	南石门村	360	1224	S	170	
		114°2'56.58"E 38°7'40.52"N	大愿寺	--	50	N	50	
		114°1'35.63"E 38°8'10.96"N	赵东岭村	325	1195	NW	2130	
		114°1'24.19"E 38°8'10.60"N	赵西岭村	270	1224	NW	2320	
		114°1'35.40"E 38°7'7.40"N	小作镇 (小作村)	920	3599	SW	1580	
		114°2'30.86"E 38°6'32.76"N	贾庄镇 (贾庄社区)	1500	6000	SW	1540	
		114°4'28.82"E 38°8'6.90"N	库隆峰村	460	1700	NE	2310	
地表 水	井陘 分输站	小作河				W	10	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
地下 水环 境	井陘 分输站	114°2'34.72"E 38°7'24.65"N	井陘分输站饮用水井			--	--	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类
		114°2'51.67"E 38°7'33.71"N	北石门村饮用水井			W	475	
声环 境	井陘 分输站	--	站界			--		《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2类
		114°3'6.16"E 38°7'35.29"N	北石门村			NE	120	
		114°3'5.77"E 38°7'17.73"N	南石门村			S	170	
土壤 环境	井陘 分输站	占地范围内					《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)表1 二类用地标准限值相关要求	

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本概况

(1)项目名称：陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目

(2)建设性质：新建

(3)建设单位：河北中石油昆仑能源有限公司

(4)项目投资：项目总投资 5938.07 万元，所需资金由企业自筹，其中环保投资 227 万元，占项目总投资的 3.8%。

(5)建设地点及线路走向：项目管道总体由东北往西南敷设，全线在河北省石家庄市井陘县境内。管道线路起自陕京二线 23#阀室，出阀室后向西北敷设，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站。线路总长 3km，设计输送压力为 10MPa，设计输气规模为 $14 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

(6)占地面积：项目工程永久占地面积为 11536m^2 ，主要为井陘分输站站场用地，用地类型全部为建设用地（采矿用地）。管线工程临时占地（施工作业带、施工便道等）面积为 36200m^2 ，工程占地情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程管线与站场用地情况一览表

项目	占地面积		所在地区	备注
	永久 (m^2)	临时 (m^2)		
井陘分输站	11536	--	井陘县	用地类型全部为建设用地（采矿用地）
管线工程	--	36200	井陘县	用地类型包括林地及耕地（其中林地 6532m^2 ，耕地 29328m^2 ，水域及水利设施用地 180m^2 ，交通运输用地 160m^2 ）
合计	47736		井陘县	--

(7)职工定员及工作制度：井陘分输站站场为有人值守站，站场定员设置为 6 人。工作制度采用三班连续工作制，年工作时间为 365 天。

(8)施工进度：建设期为 6 个月，预计 2020 年 12 月可建成投入运营。

3.1.2 气源概况

(1)气源概况

本工程气源来自陕京二线 23#阀室。陕京二线气源来自长庆气区和中亚进口气，已于 2005 年 9 月建成投产，输气管道全长 851km，设计输量 $170 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，兼顾冬

季用气高峰期配套储气库（大港三库、华北气库）调峰气搭车。

本工程气源来自陕京二线 23#阀室，陕京二线 23#阀室设计接气压力为 10MPa，最低接气压力为 6.5 MPa，接气管径为 D355.6×12.5，根据流速 15m/s 计算输气量为 $(28.0\sim 39.5) \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目设计输气量为 $14 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，可见本项目天然气资源是可靠的，输气量是有保障的。

(2)气源性质

工程气源主要为长庆天然气、中亚天然气，甲烷含量较高，天然气质量均不低于现行国家标准《天然气》(GB17820-2018)中一类气质指标，即高位发热量 $\geq 34.0 \text{MJ}/\text{Nm}^3$ ，总硫(以硫计) $\leq 20 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{H}_2\text{S} \leq 6 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)要求的管输天然气气质标准应满足《天然气》(GB17820-2018)中一类气质标准要求。项目气源天然气主要组分及物化性质见表 3.1-2、3.1-3。

表 3.1-2 长庆天然气主要组分及物化性质一览表

主要组分	组分	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	N ₂	CO ₂	He	--
	比例(Mol%)	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01	1.92	2.71	0.02	--
主要物化性质	低位发热值	32.063MJ/m ³								
	高位发热值	35.590MJ/m ³								
	相对密度	0.5799								

表 3.1-3 中亚天然气主要组分及物化性质一览表

主要组分	组分	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅	CO ₂	N ₂	H ₂ S
	比例(Mol%)	92.5469	3.9582	0.3353	0.1158	0.0863	0.221	1.8909	0.8455	0.0001
主要物化性质	水露点	$\leq -5^\circ\text{C}$ (冬季)、 $\leq -2^\circ\text{C}$ (夏季)								
	低位发热值	36.683MJ/m ³								
	密度	0.785kg/Nm ³								
	相对密度	0.607(标准状态)								

(3)供配气方案

由于井陘县当地的 LNG 已满足居民用气需求，本项目下游市场主要为工业用户，包括河钢集团石钢公司、河北鸿科碳素有限公司、凯德尼斯河北化工科技有限公司等。

表 3.1-4 井陘县级周边工业用户用气需求预测 单位：10⁴m³

单位	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2030 年
河钢集团石钢公司	0	10000	10000	10000	10000	10000	20000
河北鸿科碳素有限公司	10000	10000	15000	20000	25000	30000	60000
凯德尼斯河北化工科技有限公司	10000	10000	15000	20000	25000	30000	60000
合计	20000	30000	40000	50000	60000	70000	140000

经对上述工业用户用气需求量分析：目标市场天然气需求总量为：2020年天然气需求总量达 $20000 \times 10^4 \text{m}^3$ ，2025年天然气需求总量达 $70000 \times 10^4 \text{m}^3$ ，2030年天然气需求量为 $140000 \times 10^4 \text{m}^3$ 。项目设计输气量为 $14 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，能够满足下游工业用户供气需求。项目根据下游工业用户的逐年气量需求计划，并考虑本项目管道建设进度计划，确定井陘分输站天然气分配方案如表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 项目输气量年度分配表 单位： 10^4m^3

项目名称	2020年	2025年	2030年
陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目	20000	70000	140000

3.1.3 输气规模及项目组成

本工程线路起点为陕京二线 23#阀室，终点为井陘分输站，线路总长 3km，设计输送压力为 10MPa，设计输量为 $14.0 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。项目主要工程内容为新建站场一座（井陘分输站）及 3km 线路工程，和相关配套公用工程和环保工程。项目组成及工程内容见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目组成及工程内容一览表

类别	工程组成	工程内容
主体工程	线路工程	线路起点为陕京二线23#阀室，终点为井陘分输站，线路总长3km。管径D355.6mm，管线采用L360N无缝钢管，设计压力10.0MPa
	站场工程	新建站场一座，即井陘分输站，功能为实现天然气的接收、计量、过滤和分输等
	穿越工程	工程穿越小作河支流—山洪沟 3 处，穿越长度约 443m，穿越绵左渠 1 处，其中 1#、2#山洪沟及绵左渠穿越采用开挖方式，3#山洪沟穿越采用顶管方式，河流沟渠穿越同时采取稳管等防护措施；管线穿越乡间水泥路 1 处，穿越长度 40m，采取顶管方式穿越，乡间土路 2 处，穿越长度 40m，采取开挖加盖板穿越
辅助工程	起点接线	从陕京二线 23#阀室预留阀口接出出站管线，出站口设紧急截断阀
	防腐工程	包括站外管线外防腐及阴极保护以及站场内管道防腐及阴极保护
	自动控制系统	采用 SCADA 系统对井陘分输站进行监控、调度
	沿线设置	沿线设置包括线路标志桩和警示牌
公用工程	干扰防护	工程线路沿线与 220kV 电力线并行约 1.4km，交叉 2 次，为避免交流干扰，采取交流排流措施
	给水	项目用水主要为井陘分输站职工生活用水，由站内自备水源井提供
	供电	井陘分输站采用站址附近 10kV 架空线作为电源，并设置柴油发电机组作为备用应急电源
	供暖	井陘分输站预留天然气工艺加热接口，本次工程不设置工艺加热设备；综合值班室采用燃气壁挂炉供热；综合设备间采用空调采暖

环保工程	废气	正常工况下，管线部分无污染物排放；井陘分输站工艺设备运行过程中会有少量非甲烷总烃无组织逸散。井陘分输站设有一个放空区，用于非正常工况下天然气放空
	废水	主要为站场职工盥洗废水，用于场内抑尘或绿化；站场设置防渗旱厕，定期清掏，用作农肥；检修设备清洗废液流入排污池内暂存，定期交有资质单位处理
	固废	危险废物：包括过滤废渣及分离液、废滤芯、工艺设备清洗废液，送有资质单位处置； 站场生活垃圾，集中收集送环卫部门处理
	噪声	站场设备选用低噪设备，并设置减振、消声等措施
	生态	施工结束后，对管道沿线进行生态恢复，对井陘分输站进行绿化

3.1.4 建设规模与技术指标

项目主要工程规模工程量见表 3.1-7。主要经济指标见表 3.1-8。

表 3.1-7 工程建设规模一览表

工程内容	工程项目		单位	数量	备注	
线路工程	线路长度		km	3.0	设计压力：10MPa	
	管道焊接	D355.6×10 L360N 无缝钢管	km	2.928		
		D355.6×12.5 L360N 无缝钢管	km	0.072	热煨弯管	
	热煨弯头	D355.6×12.5 (R=6D)	m	54	2.7m/个，20 个	
	冷弯弯管	D355.6×10 (R=40D)	m	288	12m/个，24 个	
	三级地区线路长度		km	3.0	规格：D355.6×10	
	起点接线		项	1	陕京二线 23#阀室接出出站管线	
	穿跨工程	小型河流、沟渠	小作河支流—山洪沟	m/处	443/3	1#、2#山洪沟采取开挖方式，3#采取顶管方式
			绵左渠	m/处	--/1	开挖方式
		道路	非等级水泥路	m/处	40/1	顶管
	土路、砂石路		m/处	40/2	开挖+盖板	
	水工保护		m ³	1200	浆砌石	
	附属设施	警示牌		个	8	
		警示带		km	3.0	
		标志桩		个	18	
加密桩		个	6	距离北石门村及大愿寺较近距离处设置加密桩		
防腐工程	三层 PE 加强级防腐		m	2928		
	双层环氧粉末加强级防腐		m	72	热煨弯管处	

		三层辐射交联聚乙烯热收缩带补口	个	228	管道焊接接头
		补伤片	m	23	
		阴极保护（单侧）	km	3	
站场工程	井陘分输站	占地面积	m ²	11536	包含围墙内及围墙外征地面积，围墙内面积 6207m ²
		建筑面积	m ²	870	建筑耐火等级二级，钢筋混凝土框架结构

表 3.1-8 工程主要经济指标一览表

序号	项目		单位	规模
1	天然气输气规模		10 ⁸ m ³ /a	14
2	设计压力		MPa	10
3	线路总长		km	3.0
4	分输站场		座	1
5	管材用量		197.14	12281.23
6	土石方量		m ³	82420
7	占地面积	永久性占地	m ²	11536
		临时性占地	m ²	36200
8	劳动定员		人	6
9	总投资		万元	5938.07
10	财务内部收益率		%	9.34（所得税后）
11	财务净现值		万元	912（所得税后）
12	资本金净利润率		%	25.93%
13	投资回收期		年	12.79（所得税后）

3.2 线路工程

3.2.1 管线走向及沿线情况

根据项目可研报告及初步设计，管线走向方案如下：

项目管道总体由东北往西南敷设。管道线路起自陕京二线 23# 阀室（库隆峰村西 750m，38°7'52.37"N，114°3'54.74"E），出阀室后向西北敷设，在闲置工厂东北侧穿越乡间土路 1 处，北侧穿越小作河支流-1 号山洪沟，继续向西在北石门村北侧穿越 2 号山洪沟及乡间土路 1 处，向西南穿越乡间水泥路 1 处以及 3 号山洪沟，最终在北石门村西南进入井陘分输站（北石门村西 120m，38°7'27.51"N，114°2'57.97"E）。

本工程途经主要地貌单元为山间谷地丘陵地区。管道沿线土地利用类型主要为耕地和林地，其中耕地不涉及基本农田，林地主要为 IV 级保护林地。

根据《陕京二线 2 阀 3#室-井陘门站连接线项目岩土工程勘察报告》(GK1905YC)，沿线工程地质包括土石方混合段及土方段。勘探孔至管沟底面以下 1.0m，深度为 5-20m，未发现地下水。

根据现场踏勘，线路未经过自然保护区、风景名胜区、水源地保护区（项目全线处于水源地准保护区内）、文物保护区。项目北石门村东北侧、闲置工厂北侧管线 500m（AA00+80~ AA05+80）穿过以太行山丘陵水土流失重点治理区为主要功能的生态红线保护区。

3.2.2 管型选择

根据《陕京二线 23#阀室-井陘分输站输气管道项目可研总说明》，项目钢管规格及用量如下：

表 3.2-1 项目管型选择及用量

序号	管段	钢管规格	长度 (km)	重量(t)
1	直管及冷弯弯管	D355.6×10 L360N 无缝钢管	2.928	191.43
2	热煨弯头	D355.6×12.5 L360N 无缝钢管	0.072	5.71

3.2.3 管道敷设

综合分析管道沿线所通过地区的实际地形情况，并考虑管道的施工难度和建成以后的管道运营安全等因素，管道全线采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯弯管、热煨弯头三种型式来满足管道变向安装要求。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头、弯管。

(1) 管沟深度

管顶埋设深度要考虑管线所经过地区的最大冻土层深度，管道沿线最大冻土深度约为 53cm。根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，对于管顶埋深和管道挖深要求如下：

- a、丘陵、谷地段全线管顶埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，爬越山体石方段管顶埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ；
- b、土方地段管沟挖深 \geq 管顶埋深+管道外径；
- c、石方段管沟挖深 \geq 管顶埋深+管道外径+0.3m（超挖部分），用细土将超挖部分压实垫平后方可下管；
- d、穿越山间河流沟渠段管道敷设在稳定层以下不小于 1.0m，当地层以岩石为主时，则敷设在岩石下不小于 0.5m，并采用混凝土连续覆盖进行稳管保护。
- e、对于北石门村西侧、北侧及距离大愿寺较近的区段，管顶埋深加深至不小于 2m。

(2) 管沟沟底宽度

管沟的开挖宽度执行《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求。管沟深度小于或等于 5m 时,开挖宽度为: $B=D+K$, K 为沟底加宽裕量,根据管沟深度、水文地质、焊接形式,取值在 0.5~1.6m 之间。当管沟沟深超过 5m 时,应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽,并将边坡适当放缓或加筑平台。本工程管沟一般段沟底宽取 0.9m。

(3) 管沟边坡

管沟边坡坡度执行《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求。管沟边坡坡度应根据土壤类别、物理力学性质(如黏聚力、内摩擦角、湿度、容重等)、边坡顶部附件载荷情况和管沟开挖深度综合确定,并考虑开挖时施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。取值在 1:0~1:1.50 之间。

(4) 管沟回填

管沟回填土应高出地面 0.3m,先回填下层土,再回填表层耕植土。管道的出土端、热煨弯管两侧及固定墩处采用分层回填夯实,分层厚度不大于 0.3m;管沟回填后应立即进行恢复地貌,并采取措施保护耕植层。

石方段管沟回填时,先填回填细土 300mm 至管顶以上 0.3m,再回填不大于 250mm 的石方,后回填表层耕植土。管沟回填高出地面 0.3m,宽度为管沟上口的宽度,并做成有规则的圆弧形。

3.2.4 穿越工程

3.2.4.1 河流沟渠小型穿越

本工程管线穿越小作河支流——山洪沟 3 处,穿越绵左渠 1 处。



图 3.2-1 项目管线穿越河流沟渠示意图

根据项目防洪评价报告，项目穿越 3 处山洪沟均为河流小型穿越。1#山洪沟可见河槽，无堤防，常年无水，根据项目地质勘察报告，穿越段地层岩性为碎石，不适宜采用定向钻或顶管方式穿越，因此采用开挖方式穿越；2#山洪沟无明显河槽，已被当地农民复垦为农田，无堤防，常年无水，采用开挖方式穿越；3#山洪沟可见明显河槽，无水流经过，穿越段地层岩性为卵石，与本工程需穿越的水泥路相邻，且距离民房较近，因此采用顶管方式同时穿越 3#山洪沟及乡间水泥路。

本工程按照 50 年一遇防洪标准设计，管道埋设于非基岩河床时，应埋设在冲刷深度以下不小于 1.0m，本项目小作河支流设计管顶埋深为 1.95~2.75m。并视水文条件，河流形态，设置浆砌石堡坎等水工保护措施。另外，还应考虑合适的稳管措施，以防管道漂浮。

绵左渠穿越采取开挖方式。

3.2.4.2 道路穿越

管道穿越道路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013、《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36 号），有关规定。

本工程管线无等级公路及车流量较大非等级公路穿越，管线穿越乡间水泥路 1 处，穿越长度 40m，采用顶管穿越；乡间土路 2 处，穿越长度 40m，采取开挖加盖板穿越。



图 3.2-2 项目管线穿越道路示意图

3.2.5 水工措施

(1) 山区丘陵段

①山坡段

项目管线爬坡处是水工保护工作的重点地段。因根据坡长及坡度采用浆砌石截水墙、挡土墙、护坡等不同的水工保护措施。

山坡段管线应埋入稳定层内，有效地减缓地表径流的冲刷；管线深埋后管沟的回填还应做到回填土分层夯实，夯实时，在管道上方 0.5 m 以下应仔细回填，并在管道两侧对称地同时进行。

②山区丘陵环山段：

项目部分管线处在山腰处，沿着山的等高线环山行进。管沟开挖后，采用浆砌石挡土墙、平行堡坎等水工保护措施。

浆砌石挡土墙采用梯形截面（下宽上窄）形式，挡土墙基础埋地，在基础底部设置 0.1~0.15m 厚碎石或砂砾石垫层。

(2) 冲沟穿越段

当管线从冲沟中间横穿、沟底挖沟敷设时：根据冲沟两侧坡体缓陡程度、坡体长短应设置浆砌石截水墙、灰土截水墙、浆砌石护坡、草袋子护坡等。冲沟底如植被庄稼较密，可不采取措施，如无植被则用浆砌石过水面护底；对冲刷下切较剧烈的 V 字形沟底宜设置防冲墙护底。

3.2.6 管线焊接、检验

项目管道焊接采用半自动焊的方式。半自动焊焊材采用 AWS A5.1 E6010 纤维素焊条以及 AWS A.29 E71T8 药芯焊丝。

所有管道环向焊缝均采用 100%射线照相检验。顶管穿越公路和沟渠、返修、接头段，除进行 100%射线照相检验外，还需进行 100%的超声波探伤检验。射线照相探伤和超声波探伤执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）标准，II 级及以上为合格。

3.2.7 清管、测径、试压

(1)清管、测径

管道下沟后在试压之前进行清管及测径。本工程采用测径清管器，进行单次整体清管，同时测径。工程采用压缩空气推动测径清管器向前，当测径清管器到达末端后，测径板无明显的压痕、弯曲或大的划痕，测径作业合格。清管过程排出的少量固体废物(粉尘和氧化铁粉末和初次清管废球)，属于一般固废，经桶装收集后送环卫部门处理。

(2)试压

管道在下沟后投产之前，须进行水压试验试验强度与严密性。强度试验压力 15MPa，稳压时间为 4h；严密性试验压力为 10MPa，稳压时间为 24h。压降以不大于 1%试验压力值、不大于 0.1MPa、管道无异常变形、无渗漏为合格。

水压试验后，应用清管器进行排水，然后自然通风，放置 1-2 天，进行干燥工序。

工程全线试压用水由管道沿线附近村庄集中供水系统提供。工程进行整体试压，由于管道试压前已吹扫干净，试压后排水中主要污染物为 SS，且浓度较低，试压废水由罐车送管线周边农田用于灌溉。

(3)干燥

管道试压排水后，用压缩空气推动清管器进行初步干燥，以携走管道内积水和游离水，再利用干空气吹扫待干燥的管道。本工程采用空压机和配套的空气干燥设备对管道进行干燥。干燥过程中空压机噪声将对作业带周围的声环境产生一定的不利影响。

(4)惰化

管道干燥后，在通气以前需用压缩氮气推动清管器进行整体惰化，以携走管道内的干燥空气，防止通入天然气后与管道内空气混合，形成爆炸性气体混合物。管

道惰化要求配备灌装压缩氮气和与之配套的输送设备。

3.3 站场工程

本工程沿线共设站场 1 座,为井陘分输站。其主要功能为对上游来气进行计量、过滤、分输等;站场紧急截断和防控;事故及维修状态的防控和排污;预留分输口。站场地理中心坐标为北纬 38°7'27.51",东经 114°2'57.85",井陘分输站总占地面积为 11536m²,占地类型主要为建设用地(采矿用地)。

井陘分输站北侧及东侧为小山,南侧为省道 S334,西侧为小作河。井陘分输站东距北石门村 120m,南距南石门村 170m。距站场最近的敏感点为东侧 120m 的北石门村。

(2) 站场平面布置

井陘分输站总征地面积 11536m²,其中围墙内用地面积 6207m²,围墙外用地面积 5329m²。总平面布置按功能分区分为辅助区、生产区及放空区。辅助区主要包括综合值班室、综合设备间及化粪池。生产区包含华油工艺区、昆仑工艺区、排污池等。放空区主要包括放空立管一具。站场主入口位于站场东南侧,邻近 S334;站场四周设置护坡及车行道路至放空区。辅助区、生产区位于围墙内,围墙外包含放空区、护坡、车行道路等。

站场总平面布置考虑站址所在地的风向、地形、外部交通及管线进出线方向等外部因素,将站场由东向西(建北方向)置为两块区域,辅助区(综合值班室、综合设备间、化粪池)布置于站场东侧。生产区(华油工艺装置区、昆仑工艺区、排污池)布置于站场西侧,邻近管线进站位置。其中华油工艺装置区与周边工艺设施以实体围墙进行分隔。站场主入口处即为综合值班室。放空区布置于站场的西侧,位于站场全年最小风频风向的上风侧。站场放空立管放空量小于 1.2×10⁴m³/h,放空立管中心距离工艺设备区边界 10m,满足规范要求。井陘分输站平面布置图见附图 8。

表 3.3-1 井陘分输站项目组成一览表

序号	工程组成		单位	建筑面积
1	生产区	华油工艺装置区	m ²	650
2		昆仑工艺区	m ²	900
3		排污池	m ²	20
4	辅助区	综合值班室	m ²	620.06
5		综合设备间	m ²	210.38
6	放空区		m ²	1260

(3) 主要设备

井陘分输站主要生产设备见表 3.3-1。

表 3.3-1 井陘分输站主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	过滤分离器	10MPa $q_v=400 \times 10^4 \text{ Nm}^3/\text{d}$	具	2	1用1备
2	绝缘接头	10MPa DN350	具	1	
3	放空立管	DN150 h=15m	具	1	
4	汇管	DN150 h=10m	台	3	
5	汇管	DN600	具	2	
6	流量计	--	套	3	
7	气液联动球阀	Class600 14"	个	1	
8	电液联动球阀	Class600 12"	个	1	
9	电动球阀	Class600 14"	个	2	
10	手动球阀	Class600 14"/8"/6"/4"/2"	个	6/2/2/1/15	
11	节流截止放空阀	Class600 2"	个	6	
12	电动节流截止放空阀	Class600 4"	个	1	
13	阀套式排污阀	Class600 2"	个	3	
14	燃气壁挂炉	额定功率 34kW	台	1	

(4)井陘分输站主要工艺

①主体工艺

上游来天然气经过进站阀组进入到站内华油工艺装置区交接计量系统，经可控球阀后进入河北昆仑装置区，经分离过滤器过滤后，分四路（均为预留）计量调压后向下游供气。

本次工程在进站口设置紧急截断阀，以便于输气管道的维修，在管道运行发生事故时能够可靠的进行将干线与站场切断，将天然气放空损失降低到最小，待事故处理完工后，人工复位。

井陘分输站主要产污设备为过滤分离器。天然气在站场内经过滤分离器清除其中的各类杂质，以保证天然气介质的清洁度符合标准规定，同时保护压缩机和管道等站场设备不被杂质腐蚀损坏。额定工况下过滤分离器 $5\mu\text{m}$ 以上粉尘去除率可达到 99.9% 以上， $5\mu\text{m}$ 以上液滴可去除 99%。

过滤分离器是由过滤段和分离段构成，分别含有过滤元件滤芯和分离元件捕雾器。天然气在一定的压力作用进入过滤分离器，首先进入过滤段，较大的固液颗粒先撞击在支撑滤芯的支撑管上被初步分离，并在重力作用下沉降到容器底部；接着气体从外向里通过过滤滤芯，固体颗粒被过滤介质截留，液体颗粒则因过滤介质聚结功能而在滤芯的内表面逐渐聚结长大，当液滴到达一定尺寸时会因气流的冲击作用从滤芯内表面脱落出来；气流进入滤芯内部流而后进入汇流出料腔进入分离段，

分离段设捕雾器，以防止出口液滴的被夹带，进一步提高分离效果。过滤出的固体颗粒及液体定期从排污口排出。随着天然气通过量的增加，沉积在滤芯上的颗粒会引起分离过滤器压差的增加，当压差上升到规定值时(从差压计读取，一般为0.1MPa)，说明滤芯已被严重堵塞，应该及时更换。

站场设备每年需维护清洗一次，产生清洗废液。

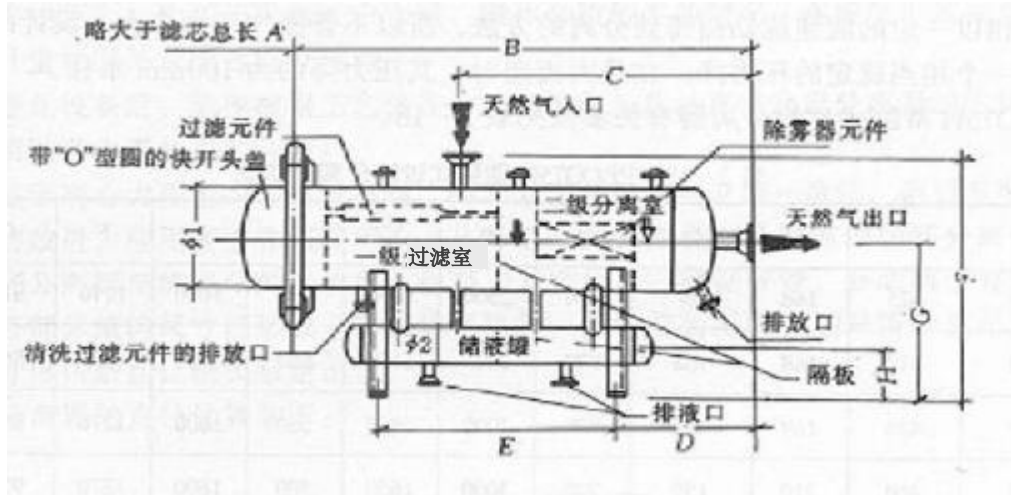


图 3.3-1 过滤分离器结构图

站场在正常运行过程中主体工艺污染物主要为天然气经过滤分离后产生少量分离废渣及分离液、更换的废滤芯、工艺设备清洗废液，均为危险废物，送有资质单位处理。同时在正常运行过程中天然气经过站场阀门、设备、管道等会有少量以无组织形式逸散。

②放空系统

进站管线和站内各装置都设有放空阀门（包括球阀及节流截止放空阀），在设备进行维护检修时，站内的放空系统可将管段内气体通过放空立管放空。在管线出现事故时，进站口的放空系统可将管线里的气体放空。在站内发生紧急情况下，进站处的紧急截断阀会立即关断，将管线和站场分隔开，放空站场内的气体，以保证站场和管线的安全。

设备检修、管道泄压放空等操作过程中主要污染物为放空系统将放散一部分天然气，全部导入15m放空立管放散；另外，天然气放散将产生瞬时强噪声。

本次工程预留天然气工艺加热功能、预留分输用户计量调压功能。

井径分输站正常运行过程中产生的大气污染物主要为无组织逸散的少量天然气；废水污染物主要为站场员工生活污水；噪声主要为过滤分离器等设备产生的噪声；固体废物为过滤废渣及分离液、工艺设备清洗废液和生活垃圾等。

井径分输站工艺流程及排污节点见图 3.3-2。

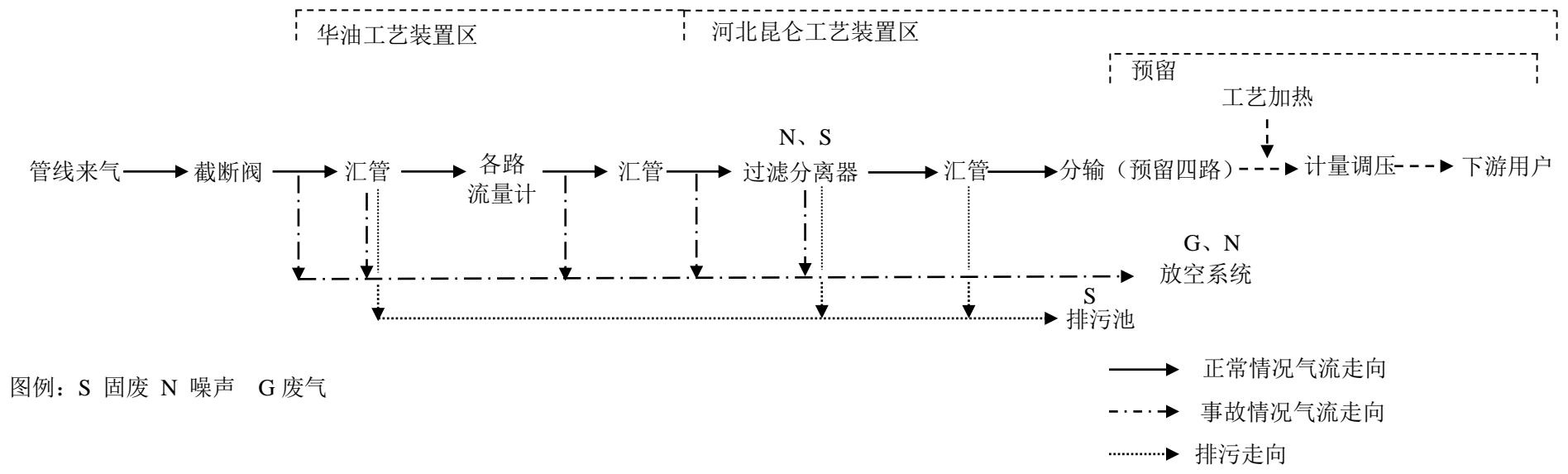


图 3.3-2 井径分输站工艺流程及排污节点图

3.4 辅助工程

3.4.1 起点接线

本工程气源接自陕京二线 23#阀室，本工程在已建阀室内预留阀口接出出站管线，不新增占地。陕京二线 23#阀室中心坐标为北纬 38°7'52.28"，东经 114°3'54.63"。

(1) 本次工程主要设备

本次工程 23#阀室主要生产设备见表 3.4-1。

表 3.4-1 井陘分输站主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	绝缘接头	10MPa DN350	具	1	
2	气液联动球阀	Class600 14"	个	1	

(2) 主要工艺

项目在陕京二线 23#阀室预留阀口增加一个阀门，新建一路去往井陘分输站。出站口设置紧急截断阀。

3.4.2 防腐工程

站外埋地管道全线直管段及冷弯弯管外防腐采用三层 PE 加强级外防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐。现场补口外防腐采用三层辐射交联聚乙烯热收缩带，补伤采用辐射交联聚乙烯热收缩带或补伤片；热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末。管道阴极保护采用强制电流保护，在井陘分输站设置 1 座阴极保护站。

站内防腐：地上管道、设备等推荐采用耐候型氟碳防腐层体系进行防腐；埋地管道采用无溶剂环氧涂层+增强纤维聚丙烯胶带防腐。埋地阀门部件、法兰等异构件采用粘弹体防腐膏、粘弹体防腐胶带密封，并使用配套的增强纤维聚丙烯胶带进行加强保护。埋地管道采用牺牲阳极阴极保护。

3.4.3 自动控制

本工程采用 SCADA 系统（天然气监控及数据采集系统系统）对陕京二线 23#阀室、井陘分输站进行监控、调度。陕京二线 23#阀室接出管线部分及井陘分输站上游华油工艺装置区由北京调控中心、廊坊备用调控中心负责监控、调度和管理。井陘分输站下游工艺装置区及其它站内辅助生产设施由河北昆仑公司自动控制系统根据生产工艺过程的需要，独立完成监控现场的输气工艺、电气和辅助设备或设施，以保证该管道安全、平稳和高效运行。

本工程上游华油工艺 SCADA 系统的调度控制中心依托于已建北京调控中心及廊坊备用调控中心，不对调控中心硬件进行增加，只对已建系统进行相关的组态、

调试；下游预留 SCADA 数据远程传输功能。

井陘分输站上游华油工艺装置设置一套独立的 PLC 系统（站控系统），作为对上游 SCADA 系统的相应。井陘分输站下游河北昆仑管理部分设置一套独立的 PLC 系统（站控系统），监视控制下游工艺装置区的生产运行情况。两套站控系统不设置独立的 ESD 系统（紧急停车系统），共用 PLC 系统的控制器，当站内上、下游任意一套站控系统触发 ESD 紧急停车时，都应立即触发报警通知双方站控系统，提醒操作站工作人员。

3.4.4 管道地面标识

本工程管道标志的设置遵循《油气管道地面标识设置规范》(Q/SY1357-2010)。

管道每公里设置一个里程桩。管道转角处设置转角桩。

项目全线为处于三级地区，全线设置警示带。

与地下构筑物交叉处，穿越公路两侧要设置标志桩和警示牌，以便于今后的维修和管理。

对人群密集、活动频繁或易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，应设置警示牌，并采取保护措施。

管道正上方应每隔 100 米（人口密集区宜为 50 米）设置加密桩，可能存在车辆跨越管道时，宜设置加密桩。本工程在北石门村北侧，管线与北石门村及大愿寺较近的位置设置加密桩。

项目共设置标志桩 18 个，加密桩 6 个，警示牌 8 个，全线设置警示带。

3.4.5 干扰防护

工程管线与高压电力平行或交叉时，高压电线会对工程中的管道产生直流或交流杂散电流干扰，引起管道的腐蚀。因此，管道与架空送电线路交叉时应遵循以下原则：

与架空送电线路交叉角度不宜小于 55°，交叉点两侧管道要采取加强防腐措施。与高压线并行敷设时，需避开铁塔接地极，开阔地区安全距离不小于最高杆（塔）高，路径受限地区管道与接地极的间距应符合详见表 3.4-2 的规定，同时管道建成后及时进行电流检测，对干扰电流采取排流措施，对接地极做好屏蔽工作。

表 3.4-2 埋地管道与交流接地体的最小距离 单位：m

电压等级 (kV)	≤220	330	500
铁塔或电杆接地	5.0	6.0	7.5

本工程线路沿线与 220kV 电力线并行约 1.4km，交叉 2 次。在与 220kV 电力线

并行、交叉的地点，为避免交流干扰，采取交流排流措施。排流点采用固态去耦器及锌带进行排流。

3.5 临时工程

(1) 施工作业带

施工作业带占地宽度应根据现场具体情况确定。根据管道覆盖土层厚度、沟底加宽裕量、施工便道的宽度等条件，本工程一般地段施工作业带宽度为 12m。对于地下水丰富和管沟挖深超过 5m、沟渠穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度。林地地段为减小对林地的破坏，尽量减少占地，适当缩减作业带宽度，本工程林区段作业带宽度设置为 10m。工程施工生产区主要包括管材堆放场地、碎石场地、管道焊接场地、临时推土场等，均设置于施工作业带内。施工作业带占地类型主要为耕地及林地，施工作业带使用完毕后全部进行复垦及林地植被恢复。工程不设置施工营地，施工生活设施采取在管道沿线地区就近租用民房的方式解决。

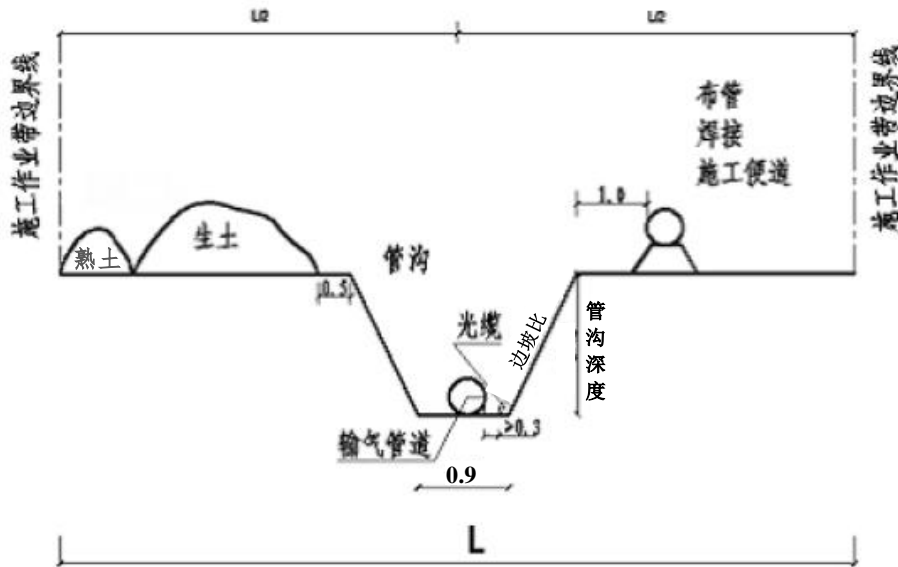


图 3.5-1 施工作业带布置图 单位：m

(2) 施工便道

施工中，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已建道路和施工作业带，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。

其中闲置工厂北侧通过的林区段进出车辆及人员尽量利用已有道路及施工作业带，不修建施工便道。

项目临时用地面积共计 36200m²，占地类型为主要为农田及林地。

3.6 拆迁工程

井陘分输站占地现状为养鸡场及废弃的房屋，均为违章建筑，本次工程对其进行拆除。建设单位严格执行国家征地拆迁规定。本项目拆迁均为管线沿线的工程拆迁，无环保拆迁问题。工程主要拆迁内容情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 工程拆迁情况一览表

序号	拆迁内容	占地面积	拆迁工程量
1	养鸡场	750m ²	240m ³
2	废弃的房屋	1580m ²	510m ³
合计	违章建筑	2330m ²	750m ³

3.7 施工工艺分析

3.7.1 管道施工工艺分析

3.7.1.1 管道施工工艺

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→清管、测径→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，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一般地段宽度为 12m，林地宽度为 10m。此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。

通过以岩石为主、表层植被浓郁的山地时，施工作业带开拓在满足施工需要的前提下要尽量减少对原始地貌的改变，减少植被的损坏。石方段采取液压锤破碎岩石或石块，不进行爆破作业，同时需防止破碎后砾石、石块滚落损坏附近建筑物及农田。

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已建道路和施工作业带；项目共整修 0.8km 施工便道，主要位于北石门村北侧为缓坡段，闲置工厂北侧通过的林区段进出车辆及人员尽量利用已有道路及施工作业带。施工便道做法为推土机铲平，并回填素土压实（密实

度达到 90%以上), 在某些地段也可加用砂石、碎石垫层加固, 跨越沟渠处预埋直径 1m 的钢筋砼圆涵管。

本工序污染物主要为施工作业带清理过程中产生的施工扬尘, 施工机械及运输车辆尾气; 施工机械噪声; 施工作业带清理产生的建筑垃圾。

(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; 管道焊接及检验按照《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014) 进行。其中林区段管材焊接在管沟开挖后采取沟下焊接的方式。

管材准备过程中主要污染物包括施工扬尘、焊接烟尘; 运输车辆噪声; 施工废焊材等。

(4)管沟开挖

按照规范要求, 采取开挖方式; 对于管线经过河流、道路的地段, 采取相应施工方案穿越。一般地段管沟采取机械开挖, 部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况。经确认无其他地下设施, 且有足够操作空间可采用机械开挖; 若存在地下设施, 其两侧 5m 范围内应采用人工开挖。对于重要设施, 开挖前应征得其管理方的同意, 并应在其监督下开挖管沟。

依设计开挖界定的开挖范围、设计开挖深度及坡度开挖管沟, 并根据开挖地段坡度进行放坡。开挖时留出表层厚度 150~300mm 的土层, 人工清理至设计标高, 开挖出土方置于开挖管线一侧临时存储(另一侧拟布管)。须将表层熟土与底层土分别堆放(底层土堆放于靠近管沟一侧), 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。

对于地下水位小于沟深地段及深度超过 5m 的管沟, 可根据相邻工序的施工方

案, 采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑等方法。

对于山区、丘陵石方段, 管沟开挖与施工作业带的开拓紧密结合, 特别是横坡和狭窄的山脊段管沟, 管沟开挖与作业带开拓同步进行, 开挖的土石方直接用于作业带的填筑。石方段采用液压锤破碎岩石进行管沟开挖, 不采用爆破方式。管沟开挖后, 设置浆砌石挡土墙、平行堡坎等水工保护措施。

对本项目冲沟穿越处, 管沟开挖应至稳定层以下, 管线埋深应在稳定层以下不小于 1.0m。并设置浆砌石截水墙等水工措施。

对本项目道路穿越处, 乡间水泥路采取顶管的方式, 乡间土路采取开挖+盖板

的方式。

本工序污染物主要包括管沟开挖及土方堆存过程产生的扬尘；施工机械噪声。

(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下层土，后填表层耕植土。对于林区段，在下管后采取沟下焊接的方式。管沟开挖与下沟回填应紧密结合，分段施工、分段回填。

本工序污染物主要包括管沟回填过程产生的扬尘，施工机械噪声。

(6)清管、测径

管沟回填后，对管道进行清管、测径。本工程采用测径清管器，由若干片支撑板、密封板、皮碗、隔离板及1片测径板组成。清管测径期间并应设置警示装置。清管测径之前，将临时收发、球装置安装到位，管道首端安装发球筒、末端安装收球筒。后将测径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，测径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。当测径清管器到达末端后，测径板无明显的压痕、弯曲或大的划痕，测径作业合格。

工程清管采用测径清管器，无清管废水产生，主要污染物为清管废渣（粉尘和氧化铁粉末）。

(7)试压、干燥

清管后，需进行试压试验，内容为管道强度试压试验和严密性试压试验。本工程采用清洁水作为试压介质，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。

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，将管道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，将管道两端放空阀门打开进行放空，修补漏点后重新进行试压。本工程管线较短，在阀室及分输站之间无另外节点，进行管道整体试压，试压废水用于周边农田灌溉。

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℃，即为合格。

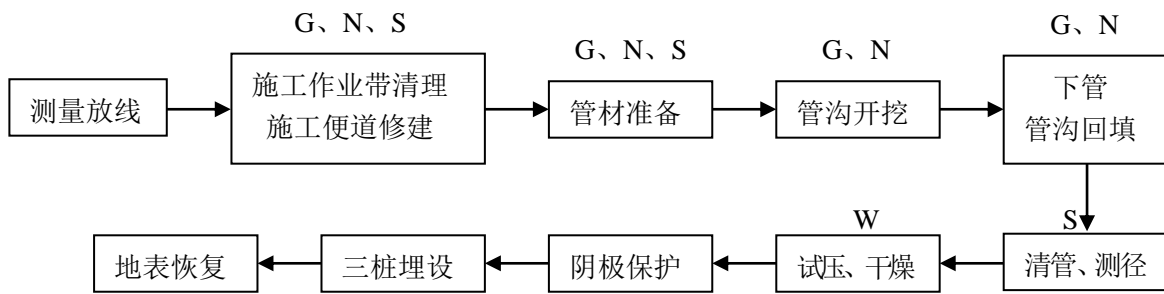
本工序主要污染物为试压废水。

(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。

(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。地貌恢复要把作业带、通行道路和其它土壤曾经被破坏的、与项目有关的地区恢复到其原来的地貌和坡度，保护水资源和土壤，尽最大可能恢复受扰地区的原有状况和使用情况。耕地段需进行土地平整；丘陵段需恢复至原来的坡度；林地段须恢复至原来的坡度并进行人工植被恢复；河流沟渠穿越处需恢复原来的河道梯度和外形。



图例：S 固废 W 废水 N 噪声 G 废气

图 3.7-1 管道施工总体工艺流程图

管道施工污染物主要如下：

废气：主要包括施工作业带清理、施工便道修建、管沟开挖等产生的施工扬尘，运输车辆及施工机械尾气、焊接烟尘等。

废水：主要包括试压废水及施工人员生活污水。

噪声：主要来自施工机械和运输车辆产生的噪声。

固废：主要包括建筑垃圾、废焊材、清管废渣（粉尘和氧化铁粉末）、施工人员生活垃圾等。

3.7.1.2 顶管施工工艺

工程穿越北石门村东北侧 3 号洪沟及水泥路时采用顶管施工方式。

顶管是一种非开挖施工方法，主要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。

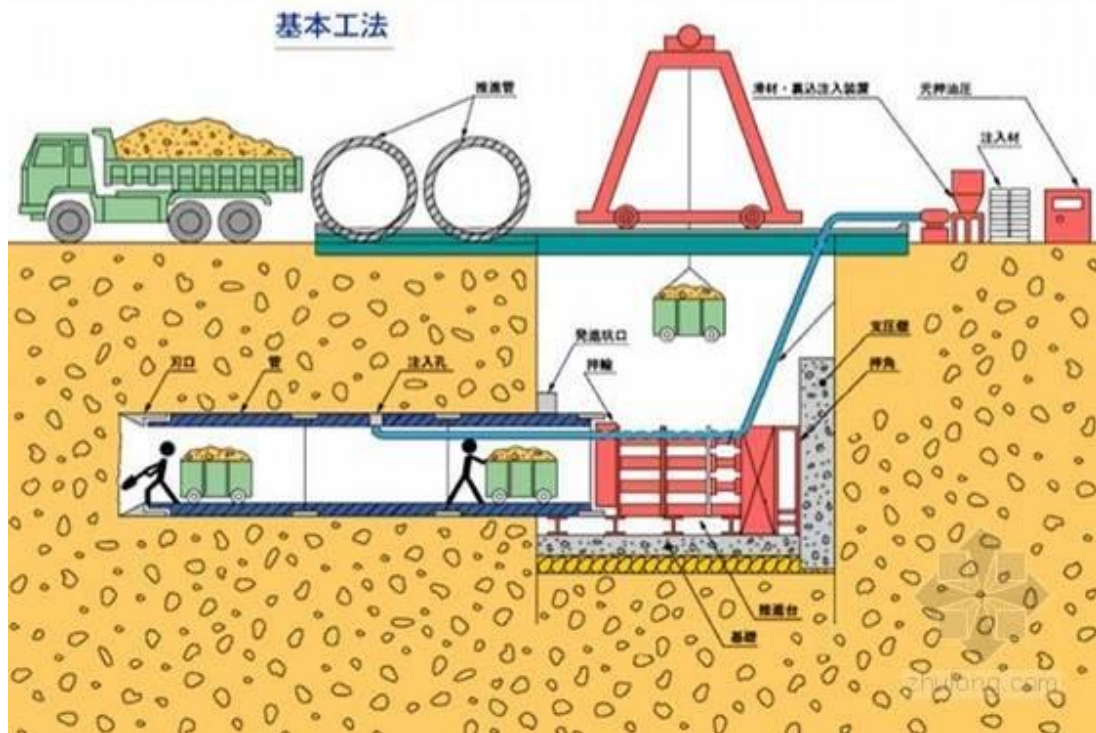


图3.7-3 顶管施工工艺示意图

顶管施工方式主要工艺流程为：工作井建设→顶进设备安装→下管→顶进→管节循环顶进→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 3.7-4。

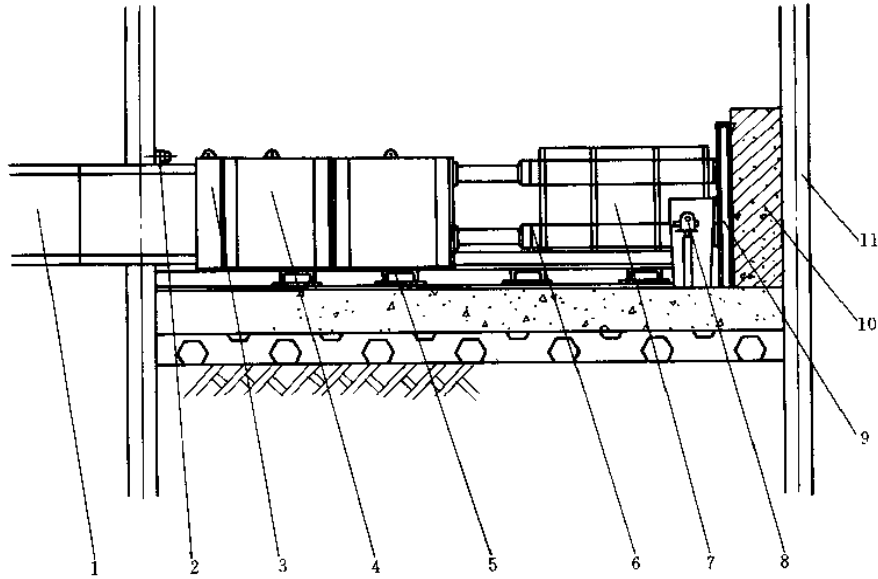


图 4-6-1 工作坑坑内布置图

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-后背；10-后座墙；11-工作井

图 3.7-4 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：管节顶入土层，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泥浆，使管周外壁形成泥浆润滑套，以降低顶进摩阻力。

(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。套管顶进完成后，将钢管敷设其中。

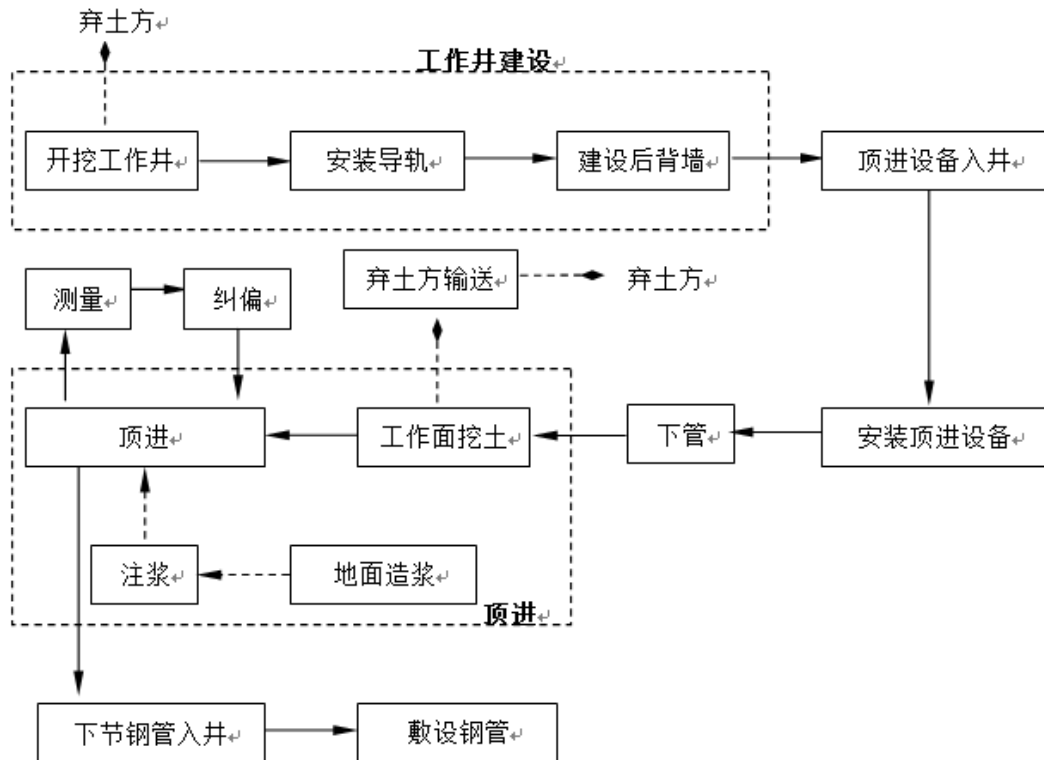


图 3.7-4 顶管施工工艺流程图

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；顶管施工过程无废水产生；废气主要为施工过程和物料运输、物料堆放等产生的扬尘及运输车辆、施工机械尾气。

3.7.2 站场施工工艺分析

本项目井陘分输站施工前需对占地范围内建筑进行拆除，并对占地北侧及东侧的部分小山体进行平整。场区平整后进行结构施工及工艺装置的安装等。

站场施工主要污染物为站场房屋拆除、小山体平整及土建施工、建材及建筑垃圾堆置和运输过程中产生的扬尘，运输车辆及施工机械尾气；施工人员生活污水；运输车辆及施工机械噪声；施工弃土和构筑物拆除产生施工垃圾，施工人员生活垃圾。

3.7.3 工程土石方分析

(1) 线路工程

工程施工期间将动用一定量的土石方。按照经济优化的原则，管道回填所需土方利用附近管沟挖方，尽量达到管道开挖土料利用量和建筑工程量的平衡，减少弃土产生量。本工程管径为 D355.6mm，管沟回填后管沟上方需留有自然沉降余量(高出地面 0.3m)，因此填方量大于挖方量，不够的土方由站场工程多余土方提供。工程建设期间管道工程共动用土石方 34920m³，其中挖方量为 15850 万 m³，填方量为

19070m³，不够的土方由站场工程多余土方提供。

(2)站场工程

井陘分输站建设站址北侧及东侧为小山体，其建设需平整部分山体，因此产生较大挖方量，为 38500m³；井陘分输站地基填筑等填方量 9000m³，多余土方量为 29500 m³，首先用于管线工程填方及施工作业带平整，其次用于附近乡间道路路基填筑。站场工程共动用土石方量为 47500m³。

工程建设期间管道及站场工程共动用土石方量为 82420m³，其中挖方量为 54350m³，填方量为 28070m³，多余土石方量为 26280m³。多余土石方用于管线工程施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑。土方平衡情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 管线土方挖填方平衡表 单位：m³

工程名称	挖方量	填方量	多余土方量	处理方式
管线	15850	19070	-3220	不够的土方由站场工程多余土方提供
井陘分输站	38500	9000	29500	剩余土方首先用于管线工程填方及施工作业带平整，其次用于附近乡间道路路基填筑
合计	54350	28070	26280	剩余土方用于施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑

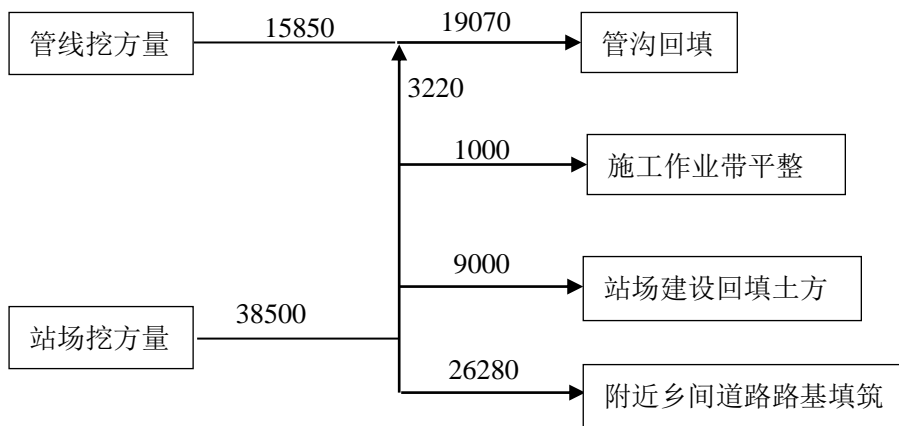


图 3.7-6 项目土方平衡图

3.8 公用工程

3.8.1 给排水

(1)给水

项目运营期主要用水为站场生活用水。井陘分输站为有人值守站，站场定员为 6 人，生活用水定额按 110L/人·d 计，则生活用水量为 0.66m³/d。井陘分输站每年进

行 1 次装置设备检修，在检修过程中对工艺设备进行清洗，清洗用水量 2m³/次。

项目井陘分输站以自备水源井为水源。

(2)排水

井陘分输站无工艺废水产生，废水主要为职工的盥洗废水，产生量按用水量的 80% 计算，则盥洗废水产生量为 0.53m³/d，水质简单，产生量较小，直接用于站场抑尘和绿化，不外排；井陘分输站设置防渗旱厕，由附近村民定期清掏，用作农肥。井陘分输站工艺设备清洗废液产生量为 2m³/a，为危险废物，排入站场内排污池内暂存，定期交有资质单位处理。

3.8.2 供电

井陘分输站用电负荷为二级。根据《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/Z 29328-2018）要求，二级重要电力用户采用双回路供电。该站采用一路 0.4kV 外电电源加柴油发电机组的供电方式。0.4kV 外电电缆由站外 10kV 架空线路 T 接至站外终端杆上的 160 kVA 变压器上引下敷设至站内；备用柴油应急发电机组发电机容量为 80kW，在外电停电时为站内全部重要负荷、二级以上负荷及部分生活负荷供电。对特别重要的负荷，如仪表、通信采用不间断电源 UPS/蓄电池组供电，河北中石油昆仑能源有限公司 UPS 设备蓄电池后备时间 2h，北京天然气管道公司 UPS 设备蓄电池后备时间 8h。本工程年用电量约为 40.82 万 kWh。

3.8.3 供暖

项目井陘分输站预留工艺加热功能，暂不设工艺天然气加热设备。综合值班室采用燃气壁挂炉供热，额定负荷为 34kW，天然气用量为 9120 m³/a；综合设备间采用空调采暖。

3.8.4 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条，井陘分输站为五级站场，可不设消防给水系统。因此在井陘分输站的建筑内及工艺区设置一定数量不同规格的移动式灭火器材，以便扑灭初期火灾。

井陘分输站消防依托于石家庄市矿区公安消防大队支援，距离约 8.5km，消防车能在 30min 内赶到。

项目消防系统消防设备材料设置见表 3.8-1。

表 3.8-1 项目消防系统消防设备一览表

序号	名称及	规格	单位	数量
1	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC50	具	4

2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	14
3	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4	具	24
4	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MT7	具	14
5	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC8	具	4
6	手提式二氧化碳灭火器	MT7	具	2

3.9 污染源治理措施及达标排放分析

3.9.1 施工期污染源及其防治措施

(1) 施工废气

① 施工扬尘

施工扬尘主要产生环节为施工作业带清理及施工便道修建，土石方的开挖、堆放和回填等作业过程，上述各环节在一定风力作用下，会对施工现场及周围环境产生扬尘污染。此外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。评价要求项目施工期必须严格按照《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《石家庄市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）》并结合《建设工程施工现场扬尘防治标准》（DB13(J)/T220—2016）及“六个百分之百”的要求，采取施工期封闭围挡、施工路面定期洒水、堆放物料采取遮盖、物料运输车辆采取苫布覆盖等污染防治措施控制施工期扬尘产生。

② 焊接烟尘

管线焊接过程中会有焊接烟尘产生。评价要求项目使用环保型焊材。项目管线均为分段焊接，焊接工程较为分散、施工地点多处于空旷地带，加之两段管道直接焊接工程量较小，产生的焊接烟尘不会对周边环境产生影响。

③ 运输车辆及施工机械尾气

项目运输车辆及施工机械产生的尾气会对周围环境产生一定的影响，主要排放的污染物为烟尘、SO₂、NO_x、CO、HC等。评价要求施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。

(2) 施工期废水

施工过程中产生的废水主要为施工人员的生活污水和管道试压废水及其他施工废水。

① 生活污水

工程不设置施工营地，施工人员租用附近民房，厕所依托当地村庄现有厕所。生活污水为盥洗废水，直接泼洒抑尘；厕所依托附近村庄公厕。

②试压废水

工程试压水由附近村庄集中供水系统提供，试压排水量为 216m³，由于管道在试压前已吹扫干净，试压后排水中污染物主要是 SS，浓度值小于 30mg/L，由罐车送管线周边农田用于灌溉，不会对周围水环境产生明显不利影响。

③其他施工废水

项目采取施工生产区内设置临时沉淀池，将施工废水沉淀后直接用于施工生产区场地泼洒抑尘，不会对周围水环境产生明显不利影响。

④开挖对河道的影响

本项目井陘分输站南侧及西侧有小作河流经，目前河道为干涸状态。

开挖施工穿越小作河支流——山洪沟 3 处及绵左渠 1 处。其中 1#、3#山洪沟可见明显河槽，但目前均无水；2 号山洪沟未见明显河槽，目前种植庄稼。河流沟渠穿越处采取水工措施防治水土流失，包括浆砌石截水墙等。在井陘分输站施工过程中，应严格遵守《中华人民共和国河道管理条例》，禁止在河道内堆存物料以及倾倒建筑垃圾等，并做好水土保持措施。采取以上措施后，不会对河道及周围水环境产生明显不利影响。

根据地下水水位调查，沿线地下水水位埋深>10m，开挖过程中基本不会破坏地下水潜水含水层，施工过程中对地下水环境影响较小。

(3)施工噪声

在输气管道敷设及站场建设过程中的不同施工阶段，如地表平整、建筑物场地挖掘、打桩、开挖管沟、管道穿跨越工程等将有不同的施工机械进驻工地，该过程主要为推土机、挖掘机、装载机、夯土机、发电机、吊车、空压机等产生的噪声，主要施工机械产生噪声见表 3.9-1。

拟建工程通过选用低噪声设备、运输车辆经过居住区时控制车速、禁鸣，严格规范施工时间，避免夜间及休息时间作业等措施减轻噪声对周围敏感点的影响。

表 3.9-1 施工机械产噪声级一览表

序号	设备名称	声级/距离(dB(A)/m)	序号	设备名称	声级/距离(dB(A)/m)
1	装载机	85.7/5	5	液压锤	90/5
2	挖掘机	84/5	6	发电机	79/5
3	推土机	83.6/5	7	空压机	86/5
4	吊车	85/5	8	夯土机	82/5

(4)固体废物

施工期间产生的固体废物主要为挖填土方、建筑垃圾、清管废渣、施工人员的

生活垃圾。

①挖填土方

本工程管道及站场工程共动用土石方量为 82420m³，其中挖方量为 54350m³，填方量为 28070m³，多余土石方量为 26280m³。多余土石方用于管线工程施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑。

②建筑垃圾

项目产生的建筑垃圾包括废混凝土、废焊材、拆除的房屋砌体等。根据类比调查，管道施工废料产生量按 0.2t/km 估算，工程施工过程中产生的施工废料约 0.46t；井陘分输站站场建设需进行房屋拆除，产生的废弃房屋砌体约为 750m³、1180t。施工废料中可回收利用的尽量回收利用，不可回收利用的送市政部门指定地点堆存。

③清管废渣

首次清管作业时，因在管道建设施工安装时积存有一定的污物、废渣以及清管废球等，会产生清管废渣，主要成分为粉尘和氧化铁粉末，产生量约为 0.5t，属于一般工业固废，送一般工业固废填埋场填埋。

④施工人员生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾依托当地民用设施与居民生活垃圾一并交由当地环卫部门处理。

(5)生态影响

本工程一般地段施工作业带宽度为 12m；林地段为减小对林地的破坏，适当缩减作业带宽度，减少占地，本工程林区段作业带宽度设置为 10m；项目临时性占用地土地共 36200m²。施工过程中开挖管沟及施工机械车辆、人员践踏等活动将直接造成地表植被的破坏和扰动地表；管道在开挖穿越施工时，如采取的水工保护措施不力，将会造成局部地表水土流失。

工程施工期不超过6个月，工期较短。工程穿越小作河支流及绵左渠处采取非汛期施工，并采取水工保护措施。施工过程中强化环境管理，保证环境保护措施得到落实。施工过程中应严格确定的施工范围，在其内施工，控制工程施工过程中的人工干扰范围。挖掘填埋管沟时采取分层开挖、分层回填，并保护好表土，采取临时苫盖拦挡措施，防治表土流失。施工过程中对山坡段及环山段采取水工保护措施，例如浆砌石截水墙、挡土墙、护坡、平行堡坎等；施工结束后，采取边坡防护、铺垫等工程措施与植被恢复相结合的水土保护措施。妥善收集处置施工期产生的各类污染物，防止其对周围生态环境造成污染，特别是对河道及土壤的影响。提高工程施

工效率，缩短施工时间。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。工程结束后对耕地区域占地进行复垦，恢复土地生产力；对林地段进行地貌及植被恢复，恢复水土保持功能，确保拟建工程的实施不会对周围生态环境产生明显影响。生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，同时管道中心线5m内只种植浅根植物，不种植深根植物；站场内种植当地适生的草种树种，起到美化环境、保持站区水土功能；站场道路两侧种植乔木、撒播草籽进行绿化，保护路基、防治水土流失。

3.9.2 运营期污染源及其防治措施

项目管道在运营期内无污染源，项目运营期内污染源主要表现为井陘分输站产生的废气、废水、噪声、固废等。

(1) 废气污染源

① 废气污染源

井陘分输站工艺设备运行过程中，不可避免地将会有天然气逸散，使少量的非甲烷总烃以无组织形式逸散。采取加强工艺设备气密性，定期维护以及站场周围绿化等措施以减少非甲烷总烃的排放及对周围环境的影响。依据原环境保护部下发的《关于印发<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104号）的相关要求，无组织排放量按照阀件平均排放系数法计算。

表 3.9-2 石油炼制和石油化工组件平均排放系数^a

所在单元	设备类型	介质	石油炼制排放系数 (千克/小时/排放源) ^b	石油化工排放系数 (千克/小时/排放源) ^c	数量
井陘分输站	阀	气体	0.0268	0.00597	41
	法兰、连接件	气体	0.00025	0.00183	40

注：a：摘自 EPA，1995b。

b：石油炼制排放系数用于非甲烷有机化合物排放速率。

c：石油化工排放系数用于 TOC（包括甲烷）排放速率。

本次评价根据石油化工排放系数进行计算，根据设计单位提供的组件数量，本工程天然气无组织排放速率约为 0.31kg/h。依据可研报告提供的天然气的组分计算，本工程气源中非甲烷总烃的百分比约为 6.4%，据此计算，井陘分输站非甲烷总烃最大排放速率约为 0.02kg/h(0.175 t/a)。经预测，厂界非甲烷总烃贡献浓度 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《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 2 标准。

井陘分输站综合值班室采用燃气壁挂炉供生活取暖，燃气壁挂炉额定功率为34kW。燃气壁挂炉运行天数按集中供暖天数120天，每天运行时间按20h计，即运行时间为2400h。根据额定功率计算出燃气壁挂炉单位小时耗气量为3.8m³/h，燃烧烟气由8m高烟囱排放。经类比，燃气壁挂炉烟气量约为31m³/h，颗粒物排放浓度为4mg/m³，排放速率为0.12g/h；SO₂排放浓度为8mg/m³，排放速率为0.25g/h；NO_x排放浓度为45mg/m³，排放速率为1.39g/h，满足河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020）燃气锅炉要求。

表 3.9-3 项目废气污染物排放情况表

污染源	污染物	治理措施	污染物排放情况				运行时间 (h)
			烟气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	年排放量 t/a	
站场装置区	非甲烷总烃	加强工艺设备气密性、定期维护以及站场周围绿化	--	--	0.02kg/h	0.175	8760
燃气壁挂炉	颗粒物	使用清洁能源天然气，烟气由8m高烟囱排放	31	4	0.00012	0.0003	2400
	SO ₂			8	0.00025	0.0006	
	NO _x			45	0.00139	0.0033	

②项目大气污染物年排放量核算

项目污染物排放量核算见表 3.9-4 及表 3.9-5。

表 3.9-4 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓 度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
--	--	--	--	--	--
主要排放口合计		--			--
一般排放口					
1	P1	颗粒物	4	0.00012	0.0003
		SO ₂	8	0.00025	0.0006
		NO _x	48	0.00139	0.0033
一般排放口合计		颗粒物			0.0003
		SO ₂			0.0006
		NO _x			0.0033
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.0003
		SO ₂			0.0006
		NO _x			0.0033

表 3.9-5 项目污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
2	井径分 输站	工艺设 备	非甲烷总 烃 (VOCs)	加强工艺设备 气密性, 定期 维护, 周围绿 化	《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2 标准	2.0	0.175
无组织排放 总计		非甲烷总烃 (VOCs)					0.175
		臭气浓度					--

项目大气污染物年排放量核算见表 3.9-6。

表 3.9-6 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.0003
2	SO ₂	0.0006
3	NO _x	0.0033
4	非甲烷总烃 (VOCs)	0.175

(2) 废水污染源及其防治措施

项目运行期间产生的废水主要为井径分输站员工生活污水。生活污水主要为

盥洗废水，产生量按生活用水量的 80% 计，为 $0.53\text{m}^3/\text{d}$ ，产生量较少，全部用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排。井陘分输站每年进行 1 次装置设备检修，检修时设备清洗废液产生量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，进入排污池内暂存，定期交有资质单位处理。拟建工程站场废水情况见表 3.9-7。

表 3.9-7 工程站场废水情况

废水来源	排放量	主要污染物	污染物产生浓度	排水规律	排放量	排放方式及去向
井陘分输站 生活污水	$0.53\text{m}^3/\text{d}$	COD	150mg/L	间歇	0t/a	用于站场抑尘 和绿化，不外排
		NH ₃ -N	18mg/L		0t/a	
		SS	90mg/L		0t/a	

(3) 噪声污染源及其防治措施

本项目运营期产生噪声影响的主要是井陘分输站站场噪声，主要噪声源是计量系统、过滤分离器、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。井陘分输站的主要噪声源及其防治措施见表 3.9-8。

表 3.9-8 噪声污染源及其防治措施

序号	设备名称	数量	声级 [dB(A)]	治理措施	治理后声级 [dB(A)]
1	计量系统	1 套	65~75	选用低噪声设备、 优化设备安装工艺	60
2	分离过滤器	2 台（1 用 1 备）	65~75	选用低噪声设备、 基础减震	60
3	放空系统	1 套	95~105	小孔消声器	90

(4) 固废污染源及其防治措施

井陘分输站产生的固体废物包括在天然气经过滤产生的过滤废渣及分离液、过滤分离器滤芯更换产生的废滤芯、工艺设备清洗废液等，以及员工生活垃圾。

其中过滤废渣及分离液、废滤芯、工艺设备清洗废液为危险废物。

井陘分输站过滤分离器过滤段过滤废渣产生量与天然气的处理量及质量有关，项目气源主要从陕京输气管道接气，类比《鹿泉-赞皇天然气管道项目环境影响报告书》，并结合本工程各工艺参数，过滤废渣产生量约 $3\text{kg}/\text{a}$ ，主要成分为粉尘和氧化铁粉末。管道正常运行过程中，天然气在站场经过滤分离后产生少量含油废水，即分离液，主要污染物为重烃和石油类产生量约为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。当过滤分离器进出口压差达到 0.1MPa 时，应更换滤芯，产生的废滤芯量为 $20\text{kg}/\text{a}$ 。井陘分输站每年进行 1 次装置设备检修，检修时设备清洗废液产生量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。

上述过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液均属于危险废物。其中过滤废渣及分离液、工艺设备清洗废液排入排污池暂存，定期交由有资质单位处理；废滤芯产生后直接送有资质单位处理。

井陘分输站员工生活垃圾产生量按每天 0.5kg/人计，则生活垃圾产生量为 1.1t/a，由环卫部门统一收集处理。

项目固体废物产生量及处置措施见表 3.9-9。

表 3.9-9 固体废物产生量与处置措施

序号	项目	产生量	固废类别	主要成分	处置措施
1	过滤废渣	3kg/a	危险废物	粉尘、氧化铁粉末	送有资质单位处理
2	分离液	2m ³ /a	危险废物	重烃和石油类	
3	过滤分离器废滤芯	20kg/a	危险废物	重烃和石油类	
4	工艺设备清洗废液	2m ³ /a	危险废物	石油类	
5	职工生活垃圾	1.1t/a	生活垃圾	生活垃圾	由环卫部门统一收集处理

项目危险废物详细信息表见表 3.9-10。

表 3.9-10 项目危险废物详细信息表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
过滤废渣	HW09	900-007-09	3kg/a	过滤	固	粉尘、氧化铁粉末	1次/年	T	排污池暂存，送有资质单位处理
分离液	HW09	900-007-09	2m ³ /a	过滤	液	重烃和石油类	1次/年	T	
工艺设备清洗废液	HW09	900-007-09	2m ³ /a	设备维护	液	石油类	1次/年	T	
废滤芯	HW49	900-041-49	20 kg/a	过滤	固	重烃和石油类	1次/年	T	直接送有资质单位处理

3.9.3 防腐防渗工程

为防止废水跑、冒、滴、漏对土壤、地下水环境造成不利影响，参考《石油化工防渗工程技术规范》，依据本项目的工程建设特点，分区对工程采取防渗措施，见表 3.9-11。

表 3.9-11 防渗分区及防渗防腐要求一览表

防治分区		防渗措施
重点防渗区	排污池	排污池加盖板；池体进行防渗；首先铺设 20cm 砂石层；砂石层上采用抗渗混凝土，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm；混凝土层表面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层(等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s)
简单防渗区	站场其余区域	一般地面硬化

3.9.4 非正常排放

(1) 废气非正常排放

井陘分输站在设备检修、系统超压时有少量的天然气经放空装置排放。根据建设方提供资料，井陘分输站约每年进行 1 次分离过滤器滤芯更换及检修，更换及检修前需将管段内天然气放散，排放量约为 50~150m³/次。

在管道运行过程中，由于其输送在较高的压力下进行，存在因误操作、仪表失灵等原因超压放散的可能。根据有关资料和类比调查，发生频率为 1~2 次/年，每次持续时间 2~5min，根据类比调查，超压放散天然气量约为 1000m³。

(2) 噪声非正常排放

系统超压排放时会产生瞬时强噪声，噪声值大小取决于放空量的大小，一般可达 105dB(A)，拟建工程在放空筒上加设小孔消声器，以控制其噪声影响，降噪效果可达到 15~25dB(A)。

3.10 清洁生产分析

3.10.1 清洁生产分析的意义

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产的目的是：提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，实现生产全过程节能、降耗、减污、增效的目标。保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。

实践证明，实施清洁生产可减轻建设项目末端处理负担，增加建设项目的环境可靠性，提高建设项目产品的市场竞争力，降低建设项目的环境责任风险，是生产过程中需优先考虑的一种环境战略。

3.10.2 清洁生产水平分析

本项目的清洁生产水平分析将结合国内外同类企业的清洁生产现状，对项目生产的每个环节，从生产工艺、清洁的生产设备及设施、原辅材料的清洁性分析、污染物控制、环境管理等方面进行分析评价。

3.10.2.1 生产工艺

(1)优化工艺方案，减小能源消耗

管道设计压力为 10MPa，减少了沿线的压降损失，在距离长、输量大的情况下，运行压力高，输气经济，可大大降低能耗。

(2)减少事故时长输管道的天然气损失

项目在陕京二线 23#阀室出口及井陘分输站设置紧急截断阀，不论是管线还是站场发生事故，均可将管线和站场分开，使事故排放或泄漏的天然气量限制在最小范围内。

(3)采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性

本工程将采用防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，保证管道的长期安全运转。本工程站外埋地管道全线直管段及冷弯弯管外防腐采用三层 PE 加强级外防腐，热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末。管道阴极保护采用强制电流保护，在井陘分输站设置 1 座阴极保护站。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

(5)减少检修作业时的天然气放空损耗

在计划检修期间，可通过关断站场和管道之间的阀门，将维修段内天然气降至最少的放空量，可大大减少检修时的天然气放空损失。

(7)选用节能型电气设备

站场的动力、照明、供电等设备根据设计所确定的用电负荷，在保证安全要求的前提下，选择节能型的设备，防止因设备购置不当而造成的大量能耗，从而降低生产成本。

3.10.2.2 清洁的生产设备及设施

本工程使用了世界上较为先进的 SCADA 自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗；同时由于

SCADA 系统拥有事故自动报警、停车装置，当管道出现问题时能够及时切断介质输送系统，保证输气管道安全、可靠、高效、经济地运行，最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

3.10.2.3 原辅材料的清洁性分析

本工程管道外防腐层选用环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)，与过去曾普遍使用的煤焦油沥青防腐材料相比，这种材料有较明显的优势，具体对比情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 两种防腐材料对比

项目	三层 PE	煤焦油沥青
优点	绝缘性能好，耐磨、耐温度变化，吸水率低，耐植物根茎穿透，耐冲击，使用寿命长	防腐性能好，耐酸、碱、盐及微生物腐蚀，吸水率低，不怕植物根扎，使用寿命长
缺点	耐老化性能较差，与焊缝结合力较差，耐阴极剥离性能较差，补口、补伤工艺复杂，费用高	绝缘电阻不高、机械性能差，低温发脆、易污染环境，不耐土壤应力，抗冲击力差，维修工作量大

煤焦油沥青防腐材料最主要的缺点是在生产、涂敷使用过程中会产生对人体及环境有害的沥青烟，敷设在地下的管道，防腐层内的有害物质还会为地下水浸出，污染地下水；而三层 PE 就不存在这个问题。因此本工程防腐材料的选择满足清洁生产的要求。

3.10.2.4 污染物控制

(1) 施工期清洁生产分析

① 加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理

整个施工过程是由拥有一定施工机械设备的专业队伍来完成的，施工队伍将采用公开招标的形式确定。在施工队伍的选择上，除考虑其实力、人员素质和机械装备外，还应将其 HSE 表现作为投标的重要因素。在与其签订的合同中明确规定有关环境保护的条款，将环保工作的好坏作为工程验收的重要标准之一。本工程在实施工程监理的同时，还将进行环境监理，规范施工行为，加大施工管理，最大限度地减轻施工对环境产生的影响。

② 确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏

本工程施工作业带一般地段设置为 12m；林地段为减小对林地的破坏，施工作业带缩减为 10m，且林地段车辆人员进出尽量利用施工作业带，不进行施工便道的整修。

③ 采取必要措施减少施工期扬尘对沿线居民的影响

根据施工过程的实际情况，施工现场设围挡或部分围挡，以减少施工扬尘扩散范围；建筑材料及土石方的堆放采取防尘、抑尘等措施。如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低拟建地区的空气污染；汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量；各类推土施工应做到随推、随压、随夯，减少水土流失；对推过的土地要及时整理，要有植被恢复或绿化措施；加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

④作好生态恢复，水土保持等工作

施工结束后，对临时占地进行地貌恢复、植被恢复，对管线占用耕地及时复耕，占用林地采用植草来恢复植被。进一步做好水工保护，减少水土流失。

通过采取以上措施，工程施工过程满足清洁生产的要求。

(2)运行期清洁生产分析

①废气：工程正常工况下，管线部分无污染物排放，仅站场工艺设备运行过程中会有少量非甲烷总烃无组织逸散。

②废水：项目建成投产后，站场只有少量的生活污水，用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排。

③噪声：站场设备尽可能选择低噪声设备，对压缩机组设置专门机房，采取隔声、吸声设计，合理设计并控制站内管道流速，减轻噪声影响。

④固体废物：过滤废渣、分离液、废滤芯及工艺设备清洗废液为危险废物，定期送有处理资质的单位处置；站场生活垃圾送至垃圾处理场进行填埋处理。本工程固体废物的处置率可达到 100%。

3.10.2.5 环境管理

工程建成运行后将建立“安全与环保管理体系”，对工程实施管理。对员工进行培训，使员工自觉遵守安全、环保管理要求，保护自身的人身安全和健康，减少直至杜绝环境污染事故的发生。责任到人、指标到岗，并有监督，实行合理的奖惩制度，促进环境保护理念深入人心。

3.10.3 结论

通过以上分析可知，工程属于清洁能源供应工程，符合国家产业政策要求，工程本身即属于能源综合利用及减排工程，采用了多项清洁生产技术，工程实施后可提高井陘县工业生产天然气利用率，增加清洁能源供应量，减少污染物排放，改善区域生活及工业燃料结构，工程清洁生产水平处于国内同行业先进水平。

3.11 污染物排放汇总

3.11.1 污染物排放量汇总

根据污染源分析结果，工程运营后污染物年排放量见表 3.11-1。

表 3.11-1 拟建工程污染物年排放量一览表 单位 t/a

污染物 排放量	废气				废水		固体 废物
	颗粒物	SO ₂	NO _x	非甲烷总烃 (VOCs)	COD	NH ₃ -N	
合计	0.0003	0.0006	0.0033	0.175	0	0	0

3.11.2 污染物总量控制

3.11.2.1 污染物总量控制

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系，以实现环境质量目标为目的，确定区域内各类污染物的允许排放量，从而在保证实现环境质量目标的前提下促进区域经济的健康发展。

根据国家总量控制相关要求，结合项目所在区域环境质量现状和项目外排污染物特征，确定以下污染物为项目的总量控制因子：

废气：颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃（VOCs）；

废水：COD、氨氮。

根据工程分析结果，本工程井陘分输站燃气壁挂炉烟气量为 31m³/h，年运行 2400h，相关污染物排放总量计算公式如下：

$$\text{颗粒物}=31 (\text{m}^3/\text{h}) \times 5 (\text{mg}/\text{m}^3) \times 2400 (\text{h}) \times 10^{-9}=0.0004\text{t}/\text{a}$$

$$\text{SO}_2=31 (\text{m}^3/\text{h}) \times 10 (\text{mg}/\text{L}) \times 2400 (\text{h}) \times 10^{-9}=0.0007\text{t}/\text{a} \approx 0.001 \text{t}/\text{a}$$

$$\text{NO}_x=31 (\text{m}^3/\text{h}) \times 50 (\text{mg}/\text{L}) \times 2400 (\text{h}) \times 10^{-9}=0.0037\text{t}/\text{a} \approx 0.004 \text{t}/\text{a}$$

另外站场无组织逸散的非甲烷总烃（VOCs）为 0.175t/a；项目废水不外排，无 COD、氨氮排放。

综上所述，本项目污染物排放总量控制指标建议值为：颗粒物：0.0004t/a、SO₂：0.001t/a、NO_x：0.004t/a、非甲烷总烃（VOCs）：0.175t/a；COD：0t/a，氨氮：0t/a。

3.11.2.2 污染物排放量削减分析

根据《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》（环办[2014]30号），排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。项目所在区域上一年度不达标因子为 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 。根据项目所排污染物，应对氮氧化物及颗粒物实行倍量削减替代。本项目为下游工业企业提供天然气，按 2020 年输气方案计算，设计输气规模为 $2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，项目建成后，下游工业企业通过实施“气代煤”改造可替代 24.3 万 t/a 标煤，可削减氮氧化物约 3t/a，削减颗粒物 8t/a，大大高于本项目排放量。

根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，本项目不属于 VOCs 重点行业，因此不实施等量或倍量削减替代。本工程采取严格的措施控制和减少正常工况下非甲烷总烃的无组织逸散，以及非正常工况下天然气的超压排放，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及交通

井陘县地处太行山东麓，河北省西陲。北邻平山县，东部和东南部与获鹿、元氏、赞皇三县毗连，西部和西南部同山西省盂县、平定、昔阳三县接壤；位于北纬 $37^{\circ}42' \sim 38^{\circ}13'$ ，东经 $113^{\circ}48' \sim 114^{\circ}18'$ 之间。县城东北距首都北京 350 公里。

项目全线在河北省石家庄市井陘县境内。项目管道线路起自陕京二线 23#阀室（库隆峰村西 750m，地理坐标 $38^{\circ}7'49.27''N$ ， $114^{\circ}3'30.90''E$ ），出阀室后向西北敷设，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站（北石门村西 120m，地理坐标 $38^{\circ}7'23.97''N$ ， $114^{\circ}2'34.86''E$ ），线路总长 3km。距项目厂区最近敏感点为管线东南 15m 的北石门村。项目管线走向图见附图 2 及附图 3。

4.1.2 地形地貌

井陘县地处河北省石家庄市西部太行山区，是一个纯山区县。境内山峦起伏，四周高，中部低。由于地质变迁和受水流冲刷切割的影响，除甘陶河—冶河一线低川外，还形成了小作、芦庄、良都三个中川区，总体上地势西南高，东北低，且东西两端各为一个狭窄进出口，海拔高程 $150 \sim 1273m$ 之间。人们居住劳作的丘陵低山及河谷、盆地地势一般在海拔 $170 \sim 400m$ 之间。

境内地层古老、岩性种类较多，出露地层为震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，总厚度 $1200m$ 左右。震旦系分布于县域西部、南部低山区；寒武系分布于东南部、西部；奥陶系主要分布于县域中部及沿河两岸；石炭系主要分布于天长镇及矿区范围。

井陘县位于太行山脉中南段，为基岩中低山区沟壑侵蚀地貌。太行山脉剥蚀中低山区内山峰林立，绵延起伏，形成了形态各异的陡崖、峭壁、单面山。峡谷深切。多呈“V”字型，地势起伏较大，最大高差 600 余米。大多数峡谷中无水，均为干谷，山上植被较为稀少，基岩裸露，呈山地地貌的典型特征。

项目位于井陘县北部，途经主要地貌单元为山间谷地丘陵地区，地形略有起伏、地势狭窄。

4.1.3 地质构造及地层岩性特征

井陘县的地质基础十分古老，组成这里的的基底岩系为太古界，出露的太古界主要是阜平群(下太古界)，主要由各种片麻岩、变粒岩、大理岩和斜长角闪岩等。

下元古界甘陶河群主要出露在县境东南部和北部；上元古界震旦系主要分布在县境东南部；寒武系各统均有分布，奥陶系在全县分布比较广泛；石炭系主要分布在井陘矿区。

4.1.4 水文地质特征

井陘县水文地质条件复杂，地形起伏较大。该区域工程地质由四层造成：一层为亚粘土层，厚度为2~3m；二层为坡积块石层，呈胶结中等—半胶结；三层为冲击砾石层，呈半胶结—胶结状态；四层为奥陶系石灰岩层，岩石坚硬致密，但发现一些不相连的溶洞存在，在洞内均被红粘土及红色粗砂岩填充。

井陘县属于井陘盆地，四周高中间及东北方向低，从而形成了以冶河为最低的六条山谷汇水盆地。盆地南部及东部由基层不透水的下寒武页岩翘起露出地表构成地下水的隔水边界。井陘盆地是一个完整独立的水文地质单元，地下水的补给、径流、排泄基本都发生在盆地之内，与外界水体联系较少。

4.1.5 地表水系

井陘县属海河流域子牙河水系，主要河流有冶河、绵河、甘陶河。冶河由发源于山西省的绵河和南支甘陶河于微水镇上游 5km 处的北横口村附近汇流而成，流经途中又纳入了金良河水，经平山县入黄壁庄水库，属滹沱河的上游支流。绵河与甘陶河在北横口汇合以后称冶河，也就是冶河水系的干流，由北横口到河口长 39.4km。河谷外缘七亩村以上多石灰岩山地，河床与山地的相对高度为 100~200m；七亩村以下主要为白云岩、紫色页岩丘陵，上覆黄土和红色土层，与河床的相对高度降至 10~20m，谷坡倾斜度多为 15°~20°。冶河经井陘县入平山县，汇入滹沱河，沿途接纳金良河、小作河、回舍河等支流。

小作河为冶河支流，发源于山西省平定县黄土岭乡，在井陘境内有王峪沟、北翁沟、南径沟汇入，流经小作村、库隆峰村等村庄后，于北防口村汇入冶河。小作河总流域面积约 396km²，流域地形属于中低山区，流域内无较大水利工程；小作河流域完全处于太行山迎风暴雨区，雨洪特性及产流条件等高于冶河全流域；防洪标准为 10 年一遇。而小作河下游河道行洪标准较低，小作河下游成为洪水灾害的多发地带。2016 年“7.19”特大洪水中小作河流域成为灾情最严重的区域，对河道防洪工程、村庄、道路、耕地造成不同程度毁坏，对在其中敷设的陕京二线也造成破坏。

井陘县灌溉渠主要为绵右渠，井陘绵右渠位于太行山东麓的晋冀交界处，在地都村筑坝取绵河水自流灌溉。工程始建于1958年，由6条干渠，23条支渠，3488条斗农渠组成，总长1868公里，担负着井陘县、井陘矿区和鹿泉市20个乡镇、193个村的

22.5万亩农田灌溉任务。绵右灌溉由总干、左干(绵左渠)、右干、引甘济绵共4条干渠组成，全长188.5公里。渠线横穿300余座山头，跨越400多条沟谷，兴建大小建筑物1352处，配套支渠24条，设计灌溉面积22.5万亩，实际灌溉面积17.3万亩，全区总工程量996万立方米。总干渠从山西省平定县苇泽关引水。1936年，井陘县南横口村马作霖请国民党华北水利委员会勘测1条“绵右渠”，西起地都村，东至柏山岩，干渠30华里，三条支渠25华里，图纸藏于家中，但是由于种种原因未付诸施工，直至1958年3月8日，绵右渠正式破土动工，建设分四期工程进行，至1977年历时19年全部建成。绵左渠为绵右渠的二期工程，于1959年9月开工建设，于1960年3月15日完工，绵左渠起自乏驴岭至赵庄岭、北石门村，全长66公里。

本项目管线穿越小作河支流——山洪沟3处，穿越绵左渠1处。

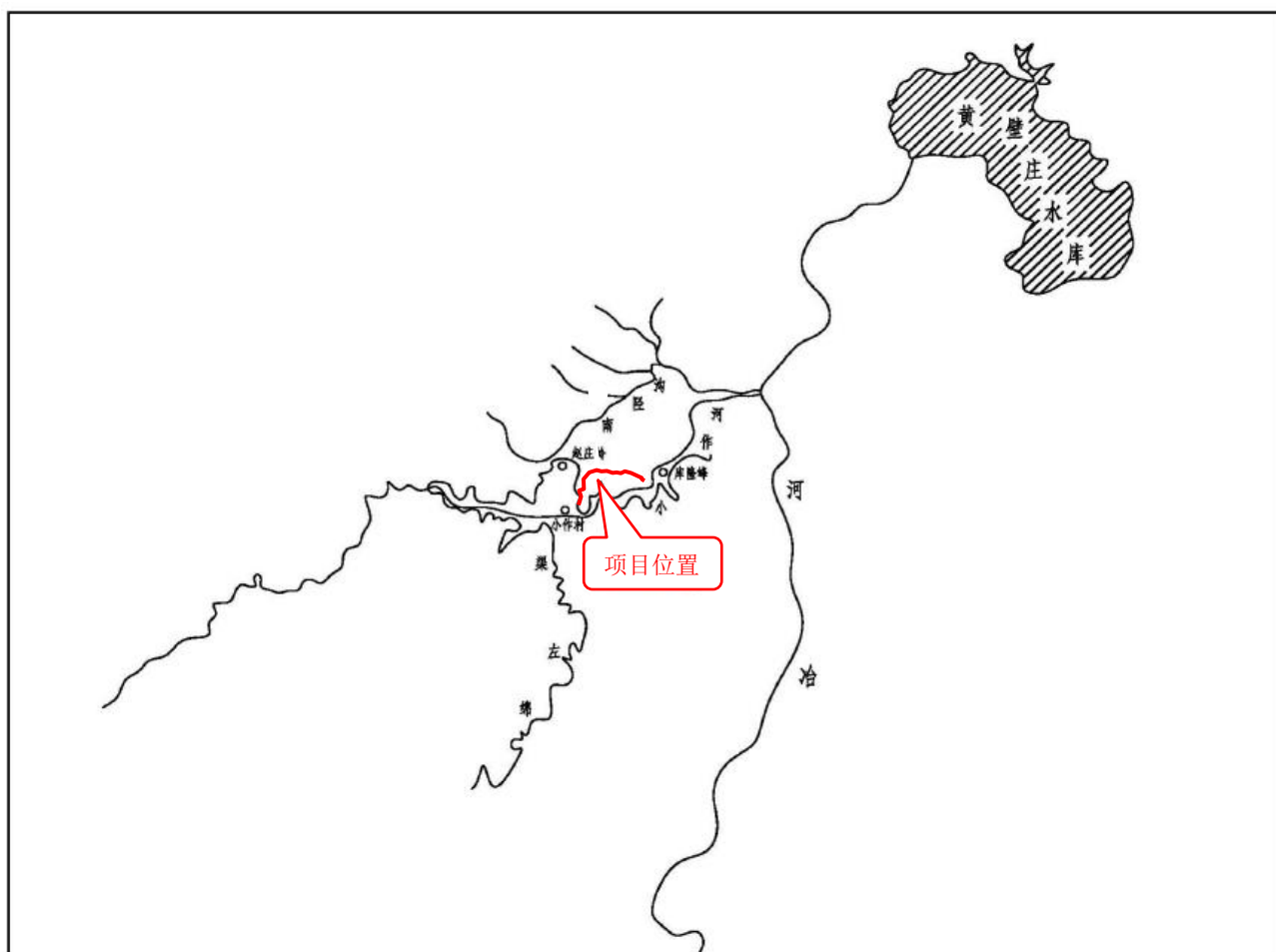


图4.5-1 项目区域水系示意图

4.1.6 气候气象

井陘县地处半湿润半干旱地区，属暖温带大陆性季风气候，春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季晴朗气爽，冬季寒冷少雪。年内温差明显，多年平均气温12.8℃，最低气温-26.5℃，最高气温达42.8℃。因地处太行山迎风坡，受太平洋东南季风影响，多年平均降雨量549.7mm。降雨量年际变化大，最大降雨量1049.9mm，最小降雨量209.1mm，两者相差5倍；降雨量的年内分配亦不均匀，6~9月份降雨量占全年降雨量的76.6%。多年平均水面蒸发量1403.4mm(φ20蒸发皿)。年平均湿度59%，年平均降雨量549.7mm，年平均日照时数2709h，无霜期109天。井陘县近20年，全年主导风向为西南风和西南西风，最大风速为2.28m/s，年平均风速为1.72m/s。

区域气候气象特征见表 4.1-1。

表 4.1-1 气候气象特征一览表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均气温	12.8℃	7	平均蒸发量	1403.4mm
2	极端最高气温	42.8℃	8	年平均风速	1.72m/s
3	极端最低气温	-26.5℃	9	年主导风向	WS-WWS
4	年平均降水量	549.7mm	10	年平均日照时数	2709h
5	年最大降水量	1049.9mm	11	无霜期	109d
6	年最小降水量	209.1mm	12	最大冻土深度	530mm

4.2 环境敏感保护目标调查

4.2.1 项目涉及生态保护红线区域

项目在闲置工厂北侧、北石门村东北侧线路约 500m (AA00+80~ AA05+80) 无法避让生态保护红线区域，生态保护红线主要功能为太行山丘陵水土流失重点治理区，为国家级及省级重点治理区。根据项目水土保持方案报告表，该区域土壤侵蚀强度在轻度，平均侵蚀模数为 $250\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

该区域目前土地利用类型为林地，包括市县级公益林地及一般商品林地，均为 IV 级保护林地。

项目临时占地位于生态红线保护区域内总面积为 0.5218hm^2 ，按森林类别划分为市县级公益林地（防护林） 0.1165hm^2 ，一般商品林地 0.4053hm^2 。

项目使用林地范围内无天然林，无乔木林地，无林木蓄积消耗；植被类型主要为灌草植被；项目使用林地范围内无重点保护的植物资源，无古树名木资源分布，无重点保护野生动物。

该生态保护红线区域不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区。

《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)第三条规定：“建设项目限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地，限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地，限制经营性建设项目使用林地”，本项目临时占用林地因部分位于生态保护红线内，涉及生态脆弱地区的林地，但本项目为能源管道基础设施项目，且使用林地范围内无天然林、无乔木、无林木蓄积，因此不在该条规定限制范围内。项目使用林地已取得《井陘县行政审批局关于陕京二线 23#阀室-井陘分输站输管道项目临时占用林地的批复》(井行审农[2020]6 号)。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，需提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1-2 个百分点。项目编制了水土保持方案报告表，明确对其采取工程措施与植被恢复措施相结合的方式，使临时占用区域内水土流失降到最低程度。项目已取得《井陘县行政审批局关于<陕京二线 23#阀室井陘分输站输气管道项目水土保持方案报告表>的批复》(井行审农[2020]2 号)。

生态保护红线是指生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严格各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。本项目受自然条件限制无法避让生态保护红线，本项目为能源管道基础设施类项目，符合生态保护红线要求。

4.2.2 岗南-黄壁庄水库水源保护区

岗南-黄壁庄水库水源保护区为石家庄市饮用水水源地地表水水源保护区。

根据 2007 年《石家庄饮用水水源保护区划分技术报告》，岗黄水库饮用水水源保护区划分依据行政边界确定，划定的岗黄水库水源地保护区总面积为 5633.59 平方公里，其中：一级保护区面积为 135.3 平方公里(包括岗南水库、黄壁庄水库正常水位线以下的全部水域；岗南水库、黄壁庄水库取水口一侧正常水位线以上 200m 范围内的陆域，以及两库之间滹沱河主干流行洪治导线外 100m 范围内的区域)，二级保护区面积为 1188.47 平方公里(包括一级保护区以外 3km 范围内；冶河、绵河、甘陶河行洪治导线外 3km 范围内)，准保护区面积为 4309.82 平方公里(在两库饮用水水源二级保护区以外以地表分水岭为界，本市行政区域内黄壁庄水库上游滹沱河水系范围)，接近石家庄全市总面积的三分之一。

根据石家庄市饮用水水源地地表水水源保护区划分图，项目全线均位于石家庄市地表水准保护区，根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定(2010)》，“准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”及《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目名录》(2005年修订版)“准保护区内禁止建设有毒有害危险品仓储项目。已有建设项目在改扩建时必须削减原有污染物，确保废水和污染物排放总量不增加。”项目为天然气管线及站场建设项目，无废水污染物排放，不属于准保护区禁止和限制建设的项目。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1.1 环境空气质量达标区判定

根据石家庄市环境保护局于2020年4月发布的《2019年石家庄市环境质量简报》中相关数据进行判定。

石家庄市环境空气质量得到持续改善，环境空气质量综合指数为6.80，与上年相比下降3.4%，在全国169个重点城市中排名倒数第三，与上年相比前进1位。细颗粒物浓度为 $63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，与上年相比下降8.7%，完成2019年省考工作目标($64\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

PM_{10} 浓度为 $118\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$ 浓度为 $63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； SO_2 浓度为 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； NO_2 浓度为 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO浓度为 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ ；臭氧浓度为 $206\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。与上年相比，可吸入颗粒物浓度下降5.6%，细颗粒物下降8.7%，二氧化硫下降23.8%，二氧化氮上升2.2%，一氧化碳持平，臭氧上升6.7%。二氧化硫和一氧化碳达到国家环境空气质量二级标准。

2019年石家庄市环境空气各污染物年均值见下表。

表 4.3-1 2019年石家庄市环境空气质量年均浓度值情况表 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

指标	SO_2	NO_2	PM_{10}	$\text{PM}_{2.5}$	CO	O_3 (日最大8小时平均)
2019年均值	16	46	118	63	2400	206
年均值标准	60	40	70	35	--	--
日均值标准	150	80	150	75	4000	160
超标倍数	--	0.15	0.68	0.8	--	0.28
达标情况	达标	不达标	不达标	不达标	达标	不达标

根据公报结果，项目区域为环境空气质量不达标区，不达标因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、 O_3 。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状监测

(1) 其他监测因子（除常规污染物）

项目其他监测因子为非甲烷总烃。

(2) 监测点位

项目其它污染物补充监测点位见表 4.3-2。

表 4.3-2 其它污染物补充监测点位信息表

编号	监测点位	方位	距离	功能	监测因子
1	北石门村	SE	15m	居住区	非甲烷总烃

(3) 监测时段与频次

非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度, 1 小时平均浓度每小时至少 45 分钟采样时间, 每日监测 4 次, 时间为 2:00、8:00、14:00、20:00。

(4) 监测分析方法:

采样方法按《环境监测技术规范》(大气部分) 进行, 监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中表 2 和《空气和废气监测分析方法(第四版)》进行。

表 4.3-3 大气污染物分析方法表

序号	检测项目	检测方法及国标代号	检出限/最低检出浓度
1	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	0.07mg/m ³

(5) 评价方法及评价标准

评价方法采用单项标准指数法, 计算模式如下:

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中: P_i --i 污染物标准指数;

C_i --i 污染物实测浓度, mg/m³;

C_{0i} --i 污染物评价标准值, mg/m³。

非甲烷总烃执行河北省《大气环境质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 二级标准要求。

(6) 评价结果

根据评价方法及评价标准, 对区域现状监测结果进行评价, 并对评价结果进行分析。评价因子标准指数的统计结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 评价因子 1 小时平均浓度监测统计及评价结果一览表

监测点	污染物	平均时间	浓度范围 /mg/m ³	评价标准 /mg/m ³	标准指数范围	超标率	达标情况
北石门村	非甲烷总烃	1h 平均	0.60~0.80	2.0	0.30~0.40	0	达标

由现状监测结果可知,监测点非甲烷总烃 1 小时平均浓度标准指数为 0.30~0.40,满足河北省《大气环境质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准要求。

4.3.2 地表水环境质量现状

项目井陘分输站西南邻小作河,项目管线穿越小作河支流。当前小作河及其支流均为干涸状态,因此本次不进行地表水监测及评价。

4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.3.1 地下水监测点布设

为查明井陘分输站所在地附近地下水环境质量现状,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对井陘分输站周围进行水文地质调查。本次评价于 2020 年 4 月进行一期水质、水位监测,项目地下水监测井见表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水监测井一览表

编号	地理位置	坐标		水位 (m)	埋深(m)	高程(m)	井深(m)	监测项目
		经度	纬度					
Q1	井陘分输站	114°2'34.72"	38°7'24.65"	185	70	255	90	水质及水位
Q2	北石门村	114°2'51.97"	38°7'34.65"	166	68	234	95	水质及水位
Q3	小作河 北岸	114°2'27.58"	38°7'27.75"	183	73	256	95	水质及水位
Q4	大愿寺东	114°2'35.30"	38°7'38.12"	188	77	265	95	水位
Q5	北石门村东 农田	114°2'55.46"	38°7'42.95"	168	75	243	95	水位
Q6	闲置工厂内	114°3'14.98"	38°7'45.50"	160	71	231	95	水位

4.3.3.2 地下水水质监测与评价

(1) 监测项目

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻(氯化物)、SO₄²⁻(硫酸盐)、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、菌落总数、总大肠杆菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类。

(2) 监测时段

本次工作实际监测时段为 2020 年 4 月。

(3) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中：P_{pH}——i 监测点的 pH 评价指数；

pH_i——i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{smin}——评价标准值的下限值；

pH_{smax}——评价标准值的上限值。

标准指数 P>1 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

(4) 检测方法

采用国家相关监测分析方法，各因子监测分析法见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水监测因子分析方法

序号	检测项目	检测方法及国标代号	检出限/最低检出浓度
1	pH 值	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4 -2006 5.1 玻璃电极法	—
2	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4 -2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L

3	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	—
4	硫酸盐 (硫酸根)	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 1.3 铬酸钡分光光度法 (热法)	5mg/L
5	氯化物 (氯离子)	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 2.1 硝酸银容量法	1.0mg/L
6	重碳酸盐	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根 和氢氧根》 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L
7	碳酸盐	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根 和氢氧根》 DZ/T 0064.49-1993	5mg/L
8	K ⁺	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989	0.05mg/L
9	Na ⁺	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 22.1 火焰原子吸收分光光度法	0.01 mg/L
10	Ca ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	0.02mg/L
11	Mg ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	0.002mg/L
12	挥发性酚类 (以苯酚计)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	0.0003mg/L
13	阴离子表面活性 剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 10.1 亚甲基蓝分光光度法	0.050 mg/L
14	硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 5.2 紫外分光光度法	0.2mg/L
15	亚硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	0.001mg/L
16	氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
17	氟化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 3.1 离子选择电极法	0.2mg/L
18	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.004mg/L
19	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	0.005mg/L
20	碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 11.2 高浓度碘化物比色法	0.05mg/L
21	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机综合指标》GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L

22	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 11.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5µg/L
23	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 9.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.5µg/L
24	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.03mg/L
25	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.01mg/L
26	铜	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 4.2.1 火焰原子吸收分光光度法（直接法）	0.2mg/L
27	锌	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 5.1 原子吸收分光光度法	0.05mg/L
28	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	1.15µg/L
29	硒	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 7.1 氢化物原子荧光法	0.4µg/L
30	汞	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 8.1 原子荧光法	0.1µg/L
31	砷	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 6.1 氢化物原子荧光法	1.0µg/L
32	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
33	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
34	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.5µg/L
35	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
36	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	1.4µg/L
37	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006 1.1 平皿计数法	——
38	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T 5750.12-2006 2.1 多管发酵法	——
39	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01mg/L

(5) 评价标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(6) 水质监测结果及评价

地下水监测数据及评价结果见表 4.3-7、4.3-8。

表 4.3-7 地下水监测数据及评价结果表

监测项目	单位	标准值	Q1 井陘分输站		Q2 北石门村		Q3 小作河北岸	
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	无量纲	6.5~8.5	7.32	0.79	7.3	0.80	7.35	0.77
总硬度	mg/L	450	538	1.20	524	1.16	498	1.11
溶解性总固体	mg/L	1000	662	0.66	672	0.67	592	0.59
硫酸盐	mg/L	250	221	0.88	223	0.89	194	0.78
氯化物	mg/L	250	73.3	0.29	66.8	0.27	56.7	0.23
挥发性酚类	mg/L	0.002	ND	0.08	ND	0.08	ND	0.08
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3	ND	0.08	ND	0.08	ND	0.08
硝酸盐	mg/L	20	12.4	0.62	13.8	0.69	14.3	0.72
亚硝酸盐	mg/L	1	0.01	0.01	0.007	0.01	ND	0.0005
氨氮	mg/L	0.5	0.03	0.06	0.04	0.08	0.02	0.04
氟化物	mg/L	1	0.2	0.20	0.3	0.30	0.2	0.20
氰化物	mg/L	0.05	ND	0.04	ND	0.04	ND	0.04
硫化物	mg/L	0.02	ND	0.13	ND	0.13	ND	0.13
碘化物	mg/L	0.08	ND	0.31	ND	0.31	ND	0.31
耗氧量	mg/L	3	0.98	0.33	0.85	0.28	0.54	0.18
铅	μg/L	10	ND	0.13	ND	0.13	ND	0.13
镉	μg/L	5	ND	0.05	ND	0.05	ND	0.05
铁	mg/L	0.3	ND	0.05	ND	0.05	ND	0.05
锰	mg/L	0.1	ND	0.05	ND	0.05	ND	0.05

监测项目	单位	标准值	Q1 井陘分输站		Q2 北石门村		Q3 小作河北岸	
			监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
铜	mg/L	1	ND	0.10	ND	0.10	ND	0.10
锌	mg/L	1	ND	0.03	ND	0.03	ND	0.03
铝	μg/L	200	ND	0.003	ND	0.003	ND	0.003
硒	μg/L	10	ND	0.02	ND	0.02	ND	0.02
汞	μg/L	1	ND	0.05	ND	0.05	ND	0.05
砷	μg/L	10	ND	0.05	ND	0.05	ND	0.05
铬（六价）	mg/L	0.05	ND	0.04	ND	0.04	ND	0.04
三氯甲烷	μg/L	60	ND	0.01	ND	0.01	ND	0.01
四氯化碳	μg/L	2	ND	0.38	ND	0.38	ND	0.38
苯	μg/L	10	ND	0.07	ND	0.07	ND	0.07
甲苯	μg/L	700	ND	0.00	ND	0.00	ND	0.00
菌落总数	CFU/mL	100	33	0.33	39	0.39	46	0.46
总大肠菌群	MPN/100mL	3	<2	0.33	<2	0.33	<2	0.33
石油类	mg/L	0.05	ND	0.1	ND	0.1	ND	0.1

由监测结果可知，各监测点位总硬度超标，硫酸盐标准指数值较大。主要原因为地质原因，地下水在含水层运移过程中，如果溶滤地层中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量较高或地下水运移时间较长时，易造成总硬度超标。其余地下水监测因子的标准指数均小于 1，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

表 4.3-8 井陘分输站地下水监测点位水化学类型判定表

监测点 监测因子		井陘分输站			北石门村			小作河北岸		
		$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)\%$	$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)\%$	$\rho(B)$ mg/L	$c(1/zBz\pm)$ meq/L	$x(1/zBz\pm)\%$
阳 离 子	钾 (mg/L)	4.12	0.11	0.83	3.6	0.09	0.75	2.50	0.06	0.56
	钠 (mg/L)	44.8	1.95	15.34	42.2	1.83	14.87	36.40	1.58	13.75
	钙 (mg/L)	138	6.90	54.35	139	6.95	56.34	134.00	6.70	58.19
	镁 (mg/L)	44.9	3.74	29.47	41.5	3.46	28.04	38.00	3.17	27.50
	合计	231.82	12.70	100.00	226.30	12.34	100.00	210.90	11.51	100.00
阴 离 子	碳酸根 (mg/L)	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	碳酸氢根 (mg/L)	312	5.11	43.30	327	5.36	44.99	328.00	5.38	48.71
	硫酸盐 (mg/L)	221	4.60	38.97	223	4.65	38.99	194.00	4.04	36.61
	氯化物 (mg/L)	73.3	2.09	17.73	66.8	1.91	16.02	56.70	1.62	14.68
	合计	606.30	11.81	100.00	616.80	11.92	100.00	578.70	11.04	100.00
	水化学类型	HCO ₃ •SO ₄ -Ca 型			HCO ₃ •SO ₄ -Ca 型			HCO ₃ •SO ₄ -Ca 型		

由地下水水化学类型判定结果可知，项目区浅层地下水水化学类型主要为 HCO₃•SO₄-Ca 型水。

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

(1)监测点位

根据项目布置，共设 6 个噪声监测点，分别布设在井陘分输站东、南、西、北边界外 1m，并在北石门村、南石门村布设监测点。

(2)监测时间及监测频次

监测 1 天，监测分别在昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00）进行。

(3)监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）中要求的方法执行。

(4)监测结果

监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 井陘分输站声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测点	东边界	南边界	西边界	北边界	北石门村	南石门村
昼间	52.4	51.6	52	51.9	52.1	53
夜间	44.5	43.3	41.8	43.3	42	43.7
评价标准	昼间	60				
	夜间	50				
昼间	达标	达标	达标	达标	达标	达标
夜间	达标	达标	达标	达标	达标	达标

(5)声环境质量现状评价

①评价方法

采用与标准值对比的方法进行评价。

②评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

③评价结果

由上表可知，井陘分输站四界昼间为 51.6~52.4dB（A），夜间声级值在 41.8~44.5dB（A），北石门村及南石门村四界昼间为 52.1~53dB（A），夜间声级值在 42~43.7dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

4.4 生态环境现状调查与评价

4.4.1 生态环境质量现状调查方法

根据区域生态环境特点，从维护生态系统完整性出发，确定生态环境现状调查范围为管线边界外 200m 范围内区域，评价面积为 0.918km²。

在现场调查和群落样地调查的基础上,采用遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等技术手段进行数据采集,并对评价区域遥感数据进行解译,完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图的制作,进行生态环境质量的定性或定量评价。

本次评价遥感影像数据来源于美国陆地卫星(Landsat-8)2020年的遥感影像,该数据共11个波段,波段1~7和波段9~11的空间分辨率为30m,波段8(全色波段)的空间分辨率为15m。利用3S技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后,根据土地覆盖解译判读标志进行人机交互判断解译,并结合现场调查结果对解译成果进行修正,以提取评价区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀信息。

4.4.2 土地利用现状调查与评价

4.4.3.1 评价方法

采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区土地利用格局进行评价,将土地利用类型作为景观单元,利用景观生态学的方法对景观单元的结构、功能及稳定性等方面进行分析、比较,为项目的宏观、整体评价提供依据。

目前,人们多采用传统生态学中计算植被重要值的方法来确定某一斑块类型在景观中的优势,也称优势度值(D_o)。优势度值由密度(R_d)、频率(R_f)和景观比例(L_p)三个参数计算得出。密度与景观比例可综合反映某一类斑块在景观体系中的连通程度,而频率可反映某一斑块在景观体系中的均匀程度,当某一类斑块优势值明显大于其他各斑块的优势度值时,可以认为景观体系中的生态特征是由此类斑块的生态特征所主导。

景观生态计算公式如下:

斑块密度(R_d) = (斑块 i 的数目/斑块总数) × 100%

斑块样方频率(R_f) = (斑块 i 出现的样方数/总样方数) × 100%

景观比例(L_p) = (斑块 i 的面积/样地总面积) × 100%

优势度值(D_o) = $0.5 \times [0.5 \times (R_d + R_f) + L_p] \times 100\%$

4.4.3.2 现状调查与评价

根据现场踏勘来看,管道沿线以耕地及林地为主,井陘分输站为建设用地。根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中的土地资源分类标准,项目评价区域内的土地利用类型可划分为耕地、林地、住宅用地、特殊用地、工矿企业用地、水域与水利设施用地、交通运输用地7种类型,评价区土地利用类型现状见表4.4-1。

表 4.4-1 评价区土地利用现状一览表

土地利用类型	面积(m ²)	面积百分比(%)	斑块个数(i)	破碎度
耕地	306037	33.34%	10	0.33
林地	346699	37.77%	9	0.26
特殊用地	4849	0.53%	1	2.06
工矿仓储用地	87203	9.50%	5	0.57
住宅用地	50674	5.52%	3	0.59
交通运输用地	22186	2.42%	8	3.61
水域及水利设施用地	75606	8.24%	9	1.19
其他用地	24669	2.69%	3	1.22
合计	917922	100.00%	48	

评价区土地利用类型现状见图 4.4-1。

由表 4.4-1 及图 4.4-1 可以看出，评价范围内土地利用类型以林地及耕地为主。耕地总面积为 306037m²，占评价面积的 33.34%；林地总面积为 346699m²，占评价面积的 37.77%；特殊用地用地面积为 4849m²，占评价面积的 0.53%；工矿仓储用地用地面积为 87203m²，占评价面积的 9.50%；住宅用地面积为 50674m²，占评价面积的 5.52%；交通运输用地面积为 22186m²，占评价面积的 2.42%；水域及水利设施用地面积为 75606m²，占评价面积的 8.24%；其他用地面积为 24669m²，占评价面积的 2.69%。各土地类型所占面积及百分比见图 4.4-2、4.4-3。

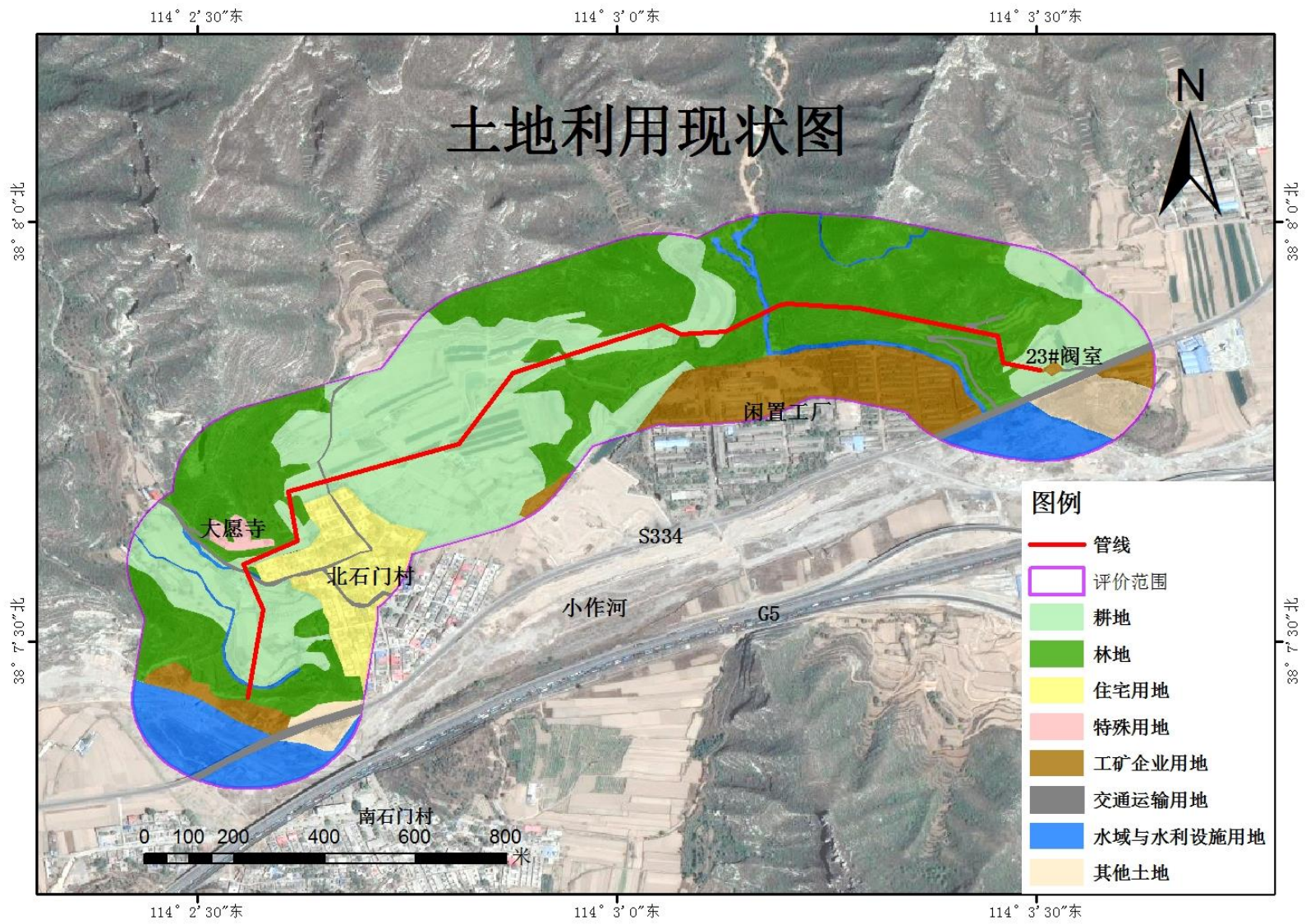


图 4.4-1 土地利用类型图

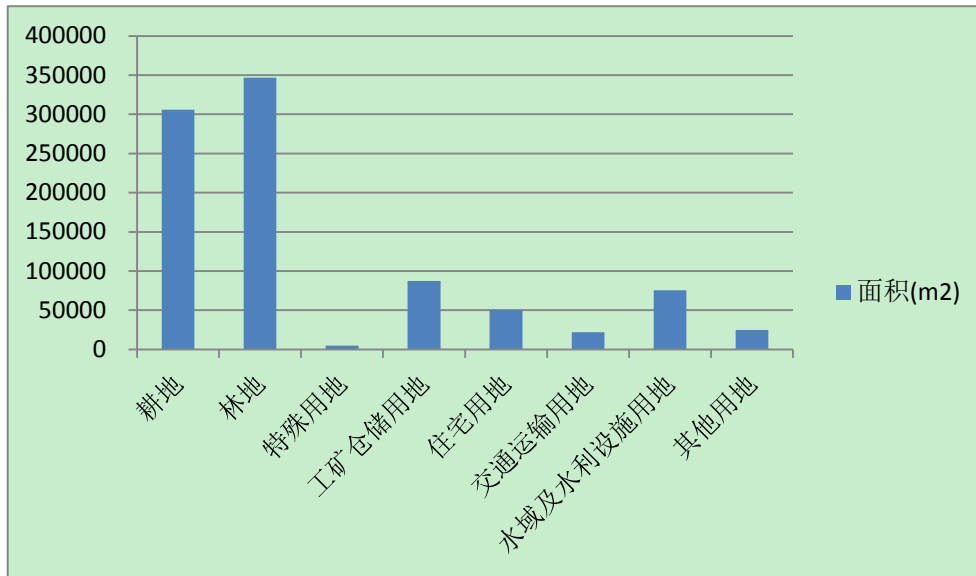


图 4.4-2 评价区土地利用现状统计图

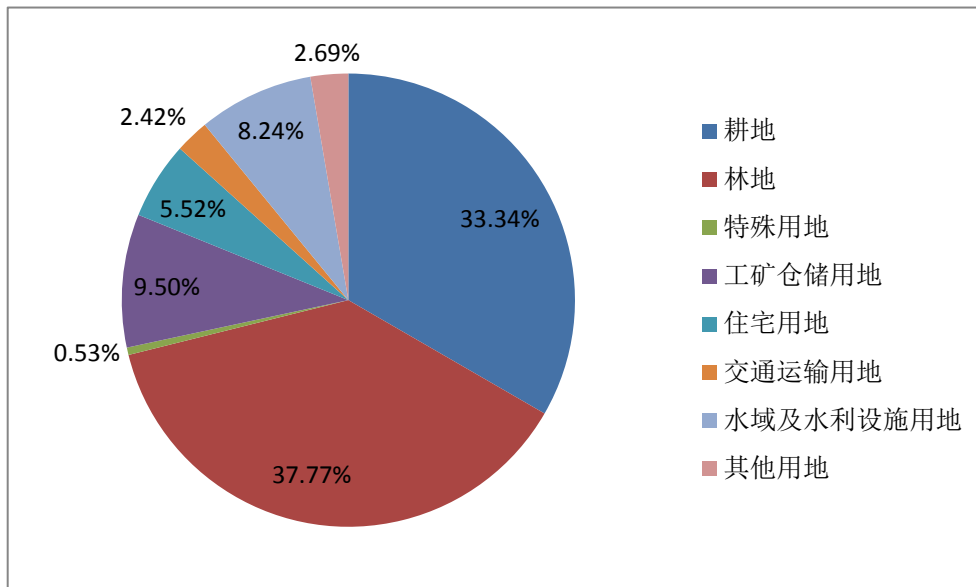


图 4.4-3 评价区土地利用类型比例图

利用 ArcGis 软件，在评价区域范围内以 0.1km×0.1km 为一个样方进行全覆盖划分，统计各土地利用类型斑块出现的样方数，并计算优势度值，具体见表 4.4-2。

表 4.4-2 评价区土地利用格局统计

土地利用类型	面积 (m ²)	斑块样方数	斑块个数 (i)	斑块密度 (R _d)	斑块样方频率 (R _f)	景观比例 (L _p)	优势度 (D _o)
耕地	306037	40	10	20.83%	32.26%	33.34%	29.94%
林地	346699	44	9	18.75%	35.48%	37.77%	32.44%
特殊用地	4849	1	1	2.08%	0.81%	0.53%	0.99%
工矿仓储用地	87203	9	5	10.42%	7.26%	9.50%	9.17%

住宅用地	50674	8	3	6.25%	6.45%	5.52%	5.94%
交通运输用地	22186	8	8	16.67%	6.45%	2.42%	6.99%
水域及水利设施用地	75606	9	9	18.75%	7.26%	8.24%	10.62%
其他用地	24669	5	3	6.25%	4.03%	2.69%	3.91%
合计	917922	124	48	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

从各土地利用类型的景观比例(L_p)可以看出,耕地和林地所占比例较大,景观比例分别为33.34%和37.77%;从斑块密度(R_d)来看,耕地最大,斑块密度为20.83%,说明耕地在评价范围内分布最为广泛;从优势度值(D_o)可进一步看出,评价范围内耕地及林地的优势度值较大,分别为29.94%和32.44%,说明评价范围内耕地及林地的相对面积最大,连通程度最高,为评价区域内起主导作用的土地利用类型;特殊用地的优势度0.99%,相对面积最小。

综上所述,评价区域内土地利用类型以耕地和林地为主,在调查范围内已形成了比较稳定的生态系统,整个评价区域的土地利用结构和格局受人类干扰程度较高,系统稳定性与演替方向受人为因素影响较大。

4.4.3 植被类型现状与评价

4.4.3.1 区域植被概况

本工程位于井陘县东部的浅山丘陵区,在缓山坡与耕地交接地带,土地利用类型以耕地和林地为主,植物类型主要为农作物及林地植被。其中农作物主要有小麦、玉米、大豆、油菜等);林地植被主要为灌木和草本植物,包括马鞭草科、菊科的高类和禾本科的杂草等,例如荆条、白羊草、铁杆蒿、兴安胡枝子、苍耳;在道路、河渠旁分布着少量人工种植的杨、柳、槐等树木。评价区无天然林,无国家及地方重点保护的植物资源及古树名木。根据实际调查及所收集的调查数据编撰评价区植物名录,见表4.4-3。

表 4.4-3 评价区植物名录

序号	中文名	拉丁学名	科属特征	
			科	属
1	玉蜀黍	<i>Zea mays</i> Linn. Sp.	禾本科	玉蜀黍属
2	小麦	<i>Triticumaestivum</i> Linn.	禾本科	小麦属
3	大豆	<i>Glycine max</i> (Linn.) Merr	豆科	大豆属
4	欧洲油菜	<i>Brassica napus</i> L.	十字花科	芸薹属
5	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) <i>Rehd.</i>	马鞭草科	牡荆属
6	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	禾本科	孔颖草属

7	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i> Web. ex Stechm.	菊科	蒿属
8	兴安胡枝子	<i>Lespedeza daurica</i> (Laxm.) Schindl.	豆科	--
9	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder	菊科	苍耳属
10	杨	<i>Populus L</i>	杨柳科	杨属
11	柳	<i>Salix L</i>	杨柳科	柳属
12	槐	<i>Sophora japonica</i> Linn.	蝶形花科 (豆科)	槐属

4.4.3.2 评价区植被分布现状与评价

评价区内植被类型现状可分为农田植被、灌草林地植被和非植被区 3 种类型，评价区内各植被类型现状见表 4.4-4。

表 4.4-4 评价区植被类型现状一览表

植被类型	面积 (m ²)	面积百分比 (%)	斑块个数 (i)
农田植被	306037	33.34%	10
灌草林地植被	346699	34.78%	9
非植被区	265187	26.60%	29
合计	917922	92.09%	48

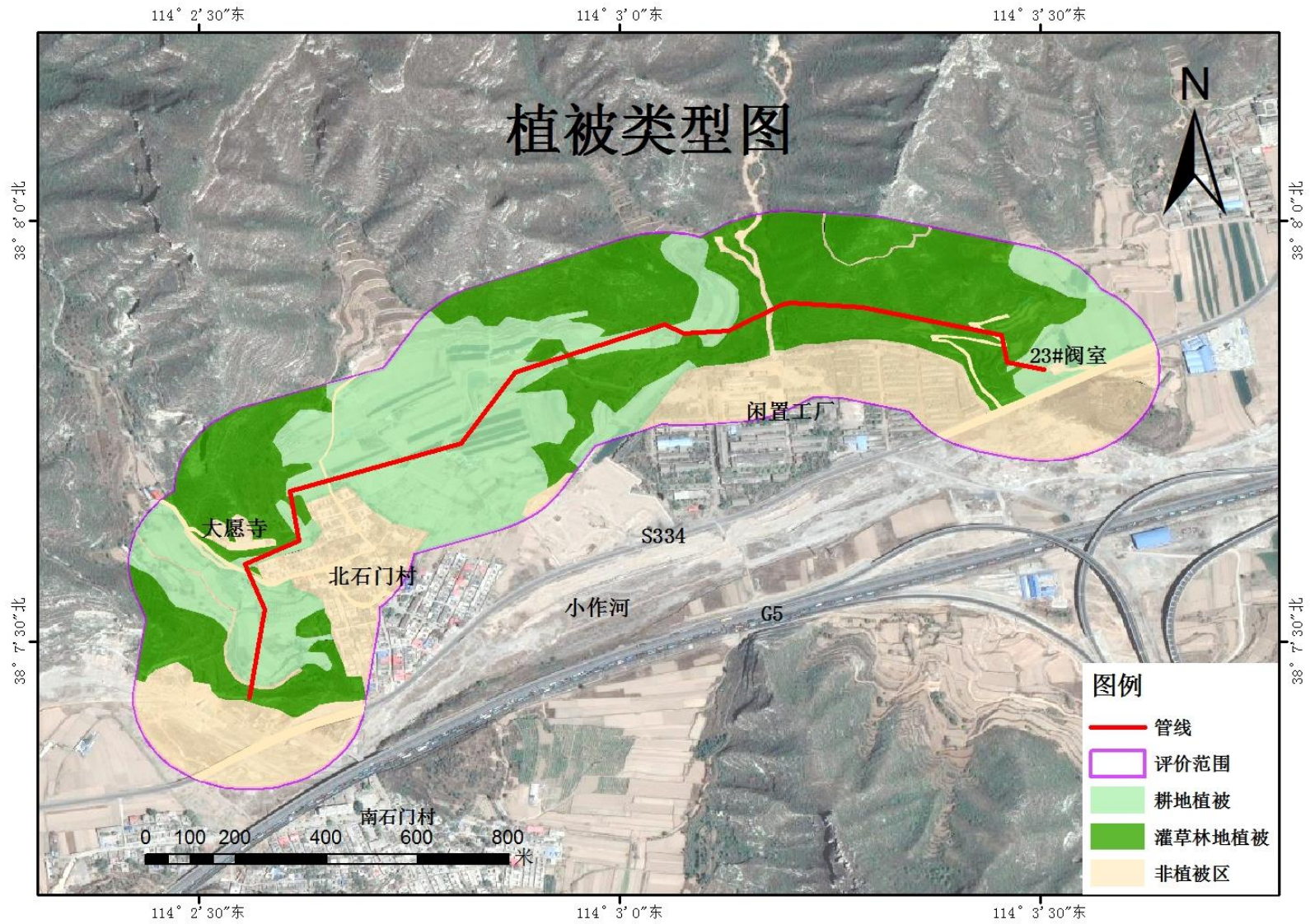


图 4.4-4 植被类型图

由表 4.4-4 可以看出，评价区域内主要植被类型以农田植被及灌草林地植被为主，占地面积分别为 306037m²、346699m²，非植被区占地面积为 265187m²。评价区植被类型统计见图 4.4-5、图 4.4-6。

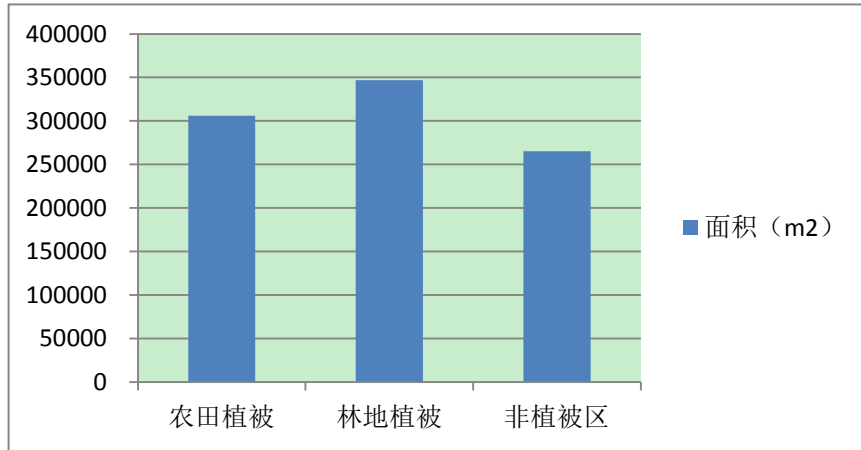


图 4.4-5 评价区植被类型现状统计图

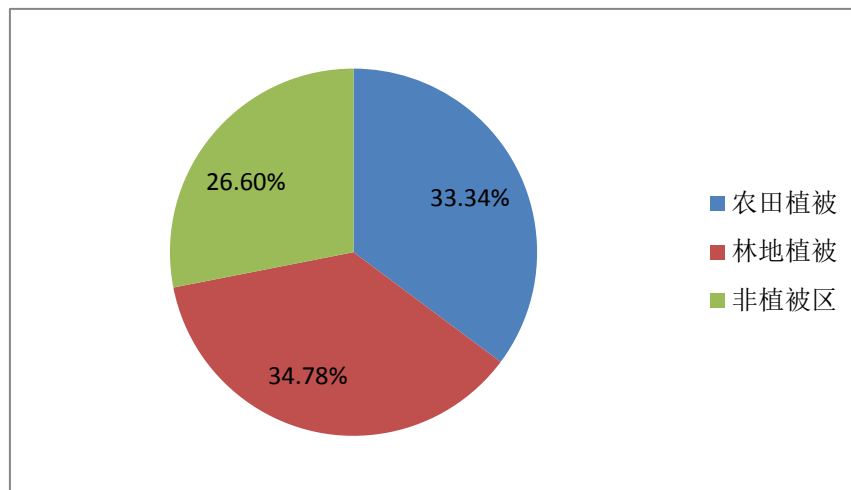


图 4.4-6 评价区植被类型比例图

4.4.4 野生动物现状调查与评价

(1) 野生动物现状调查

哺乳动物主要有草兔、大仓鼠等。鸟类主要有燕子、麻雀、喜鹊、鸽子、布谷等。爬行类主要有壁虎、蛇等；蛛形类主要有有蝎子、蜘蛛；昆虫纲主要有蝗虫、蟋蟀、螳螂、蜜蜂、七星瓢虫等。

表 4.4-5 项目评价区域主要动物名录

序号	物种名称	纲名	科名	属名
1	草兔 (<i>Lepus capensis</i>)	哺乳纲 (<i>Mammalia</i>)	兔科 (<i>Leporidae</i>)	兔属 (<i>Lepus</i>)

2	大仓鼠 (<i>Cricetulus triton Winton</i>)	哺乳纲 (<i>Mammalia</i>)	仓鼠科 (<i>Cricetidae</i>)	仓鼠属 (<i>Cricetulus</i>)
3	鸽子 (<i>Equus asinus</i>)	鸟纲 (<i>Aves</i>)	鸠鸽科 (<i>Columbidae</i>)	鸽属 (<i>Columba</i>)
4	燕子 (<i>Hirundo</i>)	鸟纲 (<i>Aves</i>)	燕科 (<i>Hirundinidae</i>)	燕属 (<i>Hirundo</i>)
5	麻雀 (<i>Passer montanus</i>)	鸟纲 (<i>Aves</i>)	文鸟科 (<i>Ploceidae</i>)	麻雀属 (<i>Passer</i>)
6	喜鹊 (<i>Canis lupus</i>)	鸟纲 (<i>Aves</i>)	鸦科 (<i>Corvidae</i>)	鹊属 (<i>Pica</i>)
7	布谷 (大杜鹃) (<i>uculus canorus</i>)	鸟纲 (<i>Aves</i>)	杜鹃科 (<i>Cuculidae</i>)	杜鹃属 (<i>Cuculus</i>)
8	蟾蜍 (<i>gargarizans</i>)	两栖纲 (<i>Amphibia</i>)	蟾蜍科 (<i>Bufo</i>)	蟾蜍属 (<i>Bufo</i>)
9	蟋蟀 (<i>Gryllidae</i>)	昆虫纲 (<i>Insecta</i>)	蟋蟀科 (<i>Gryllidae</i>)	--

(2) 野生动物现状评价

评价区域范围内农田生态单元内由于人类的长期干扰和生态环境的改变，大量野生动物消失，现存动物种类较少；林地生态单元受人类干扰活动较少，植被类型为灌草植被，野生动物主要以鸟类、昆虫类及啮齿类动物为主，存在少量爬行类动物。评价范围内无各级野生动物栖息地和野生动物自然保护区，评价区内也未发现国家和河北省重点野生保护动物。因而，项目的实施对当地野生动物的影响较小。

4.4.4 生态系统类型及完整性

评价区域范围内生态系统类型以农田生态系统及林地生态系统为主，交错分布于评价区域内。区域土壤类型主要为石灰性褐土及褐土性土，土层较薄。该区域无大型兽类出没，动物种类属小型，以适应性广、繁殖能力强的啮齿类动物为主。评价区内无国家及地方重点保护野生动物。

区域内现状生态系统完整性评价可依据区域内不同景观类型的分布格局来分析。由景观格局分析可知，目前评价区内存在大面积农田生态单元及林地生态单元，且连通程度较高，其他生态系统呈斑块状相间分布。评价区域内农田景观及林地景观的优势度远大于其他类型景观，说明系统的生态功能是农田及林地景观类型起主导作用。其中林地生态系统内人类生产、生活活动较少，生态系统受人为干扰影响较小；其余生态系统内人类生产、生活活动较频繁，生态系统受人为干扰影响较大。

5 环境影响预测与分析

5.1 施工期环境影响分析

本项目施工期约为6个月，预计2020年12月投入试运行。项目施工过程中以机械化施工为主，作业方式为施工段流水作业。在建设过程中站场工程施工相对集中，管线工程具有流动性强，施工作业面较大等特点。管线及站场施工过程中施工扬尘、焊接烟尘、施工噪声、施工废水、建筑垃圾及生态破坏将对周围环境产生一定的不利影响。

5.1.1 施工期环境空气影响分析

施工废气污染源主要来自管沟开挖及回填、便道修建、站场及阀室建设、三桩埋设等过程产生的扬尘及施工物料的堆放产生的二次扬尘；运输车辆、施工机械走行车道时产生的扬尘及施工机械、运输车辆、管道焊接等过程排放的烟气。

5.1.1.1 站场施工期环境空气影响分析

站场工程施工期扬尘主要为房屋拆除、小山体平整及土建施工、建材及建筑垃圾堆置和运输过程中产生的扬尘。施工扬尘主要与施工管理、施工期的气候情况有关，特别是与施工期的风速密切相关。本评价根据施工场地扬尘实测资料，对其进行综合分析。表5.1.1-1和表5.1.1-2列出了北京环科院对不同施工场地扬尘情况的实测数据。同时5.1.1-3列出了一辆载重5t的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 5.1.1-1 某建筑施工工地扬尘监测结果 单位：mg/m³

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	0.303~0.328	0.409~0.759	0.434~0.538	0.356~0.465	0.309~0.336	平均风速
均值	0.317	0.596	0.487	0.390	0.322	2.5m/s

表 5.1.1-2 某施工现场扬尘监测结果 单位：mg/m³

距工地距离(m)	10	20	30	40	50	100	备注
场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量
场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

表 5.1.1-3 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位: kg/辆·km

P 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.085	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2538	0.3204	0.3788	0.6371

由上表中可知:

(1)在未采取抑尘措施的施工现场,建筑施工扬尘较多,当风速为 2.5m/s 时,工地内的浓度为对照点的 1.9 倍;

(2)由于井陘县年平均风速为 1.72m/s,对比上表可知,当不采取抑尘措施,施工扬尘影响范围一般为下风向 150m 范围内。当采取抑尘措施,项目施工场地产生的扬尘不会对周围环境空气产生明显影响。

(3)在同样路面清洁情况下,车速快,扬尘量越大;而在同样车速情况下,路面清洁程度越差,扬尘量越大。

针对施工期扬尘污染问题,本评价根据《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《石家庄市打赢蓝天保卫战三年行动计划(2018-2020 年)》并结合《建设工程施工现场扬尘防治标准》(DB13(J)/T220—2016)及“六个百分之百”的要求等相关规定,提出在工程站场施工中必须采取如下措施,来减轻二次扬尘对周围环境的影响:

(1) 每天定时对施工现场各扬尘点及道路洒水;

(2) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾,应及时清运。若在工地内堆置超过一周的,则应对其覆盖防尘布、防尘网,洒水抑尘或采取其他有效的防尘措施,防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(3) 在干燥天气及大风条件下要求及时洒水降尘,合理安排作业时间,缩短扬尘污染的时段和范围,最大限度地减少起尘量;遇到四级或四级以上大风天气,应停止土方作业,同时作业处覆以防尘网;

(4) 进出施工工地的物料、渣土、垃圾运输车辆,应尽可能采用密闭车斗,并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗,物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿,车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm,保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输;

(5) 场区路面硬化,并及时清扫,以防路面尘土积累过多而造成车辆经过时产

生大量的扬尘，可采用吸尘车或洒水车，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫；

(6) 施工过程中使用砂石、铺装材料等易产尘材料，以及对施工临时堆放的土方，应采取密闭存储、设置围挡或防尘布苫盖等措施。施工应在现场设置不低于 2.5m 的围挡。

(8) 设置 1 名专职环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料，防止二次扬尘污染。

(9) 施工过程使用商品混凝土，施工单位不得在工地围护设施外设置材料堆场；防止扬尘污染。

井陘分输站距离北石门村 120m，但其间有小山体相隔；距离南石门村 170m；在采取以上措施后，施工扬尘对周围环境空气和居民的影响较小。

综上所述，在采取上述相应防治措施情况下，工程施工期环境空气污染具有随时间变化程度大，漂移距离近、影响距离和范围小等特点，其影响只限于施工期，随建设期的结束而停止，不会产生累积的污染影响，因此施工扬尘对周围环境空气和居民的影响是可以接受的。

5.1.1.2 管线施工期环境空气影响分析

施工扬尘产生的主要环节为施工场地清理及施工便道修建、管沟开挖、堆放、回填等。根据类比调查，扬尘污染影响主要集中在产尘点 200m 范围内，200m 以外基本不受影响。本次评价对拟建工程管线施工过程提出以下控制措施：

(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) 未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起扬尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。

(3) 施工临时堆放的土方全部位于施工作业带内，采取防护措施，如加盖保护网、四周设置围挡、喷淋保湿等，防止扬尘污染，待土方回填后恢复原有地貌。

(4) 施工期间，运输工具和施工机械会产生机械尾气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x、CO、HC 等。由于废气量较小，且施工现场在野外，有利于空气的扩散，同时该类污染具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。但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应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，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，以减少大气中浮尘及扬尘来源。

(6)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，合理利用土方，采取工程措施与绿化相结合等生态保护措施，防止和减轻施工期的扬尘污染。

(7)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。

(8)在距离敏感点较近位置施工时，应设置不低于 2.5m 的围挡，并采取洒水抑尘等措施。

项目管线工程距离较近的敏感点包括北石门村及大愿寺，施工生产区的设置必须远离敏感点，材料运输路过敏感点时应控制车速，防止物料洒落和产生扬尘，避免对较近敏感点造成粉尘污染。在采取上述措施的前提下，施工期产生的扬尘对周围环境的影响可降至最低，不会对周边居民区造成影响。

5.1.1.3 管道焊接烟尘影响分析

管线焊接过程中会有焊接烟尘产生。评价要求项目使用环保型焊材。项目管线为分段焊接，焊接工程较为分散、施工地点多处于空旷地带，有利于空气的扩散；加之两段管道直接焊接工程量较小，废气产生量较小，因此对周围大气环境产生的影响较小。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

5.1.2.1 施工期地表水环境影响分析

项目管线接出阀室后在北石门村东北、北、西北依次穿越 3 条山洪沟，均为小作河支流。设计穿越方式为 1 号、2 号山洪沟采用开挖方式，3 号山洪沟采用顶管方式。穿越河道常年无水，为山间行洪沟。如施工时间选择不当，恰逢汛期施工，很有可能造成水土流失。因此，本工程应合理选择施工时间，选择非汛期施工，同时加强施工期管理，合理安排施工时间、施工进度，可最大限度避免发生水土流失和对水体的污染。

大开挖施工方式应采取的环保措施：

(1)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；

(2)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理；不准在河道内丢弃固体废物；

(3)穿越河道内不准给施工机械加油或存放油品，不准在河道或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；

(4)施工结束后，应尽量使施工段河道恢复原貌。

综上所述，拟建工程在管道施工严格按照上述要求进行，对周围地表水环境的影响很小。

拟建工程施工过程中产生的废水主要是设备冲洗水、施工作业人员生活污水以及管道试压水。施工设备冲洗水沉淀后用于抑尘、施工作业人员生活污水经沉淀后用于抑尘，管道试压废水用于附近农田灌溉，不外排。故施工期废水不会对周围地表水环境产生明显影响，措施可行。

5.1.2.2 施工期对饮用水源地保护区的影响

项目位于饮用水源准保护区内。项目河道穿越选择非汛期进行施工，施工过程中加强施工管理，河道内禁止进行施工机械加油及存放油品，禁止在河道内清洗施工机械或车辆，如有设备漏油及时清理；施工完毕后应及时清理建筑垃圾等，严禁在河道内遗留建筑垃圾等固体废物。施工设备冲洗水沉淀后用于抑尘、施工作业人员生活污水经沉淀后用于抑尘，管道试压废水用于附近农田灌溉，不外排。

在采取以上措施后，项目施工期无废水污染物外排，不会对饮用水源地保护区造成影响。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

根据《陕京二线 2 阀 3#室-井陘门站连接线项目岩土工程勘察报告》(GK1905YC)，项目岩土工程勘察勘探孔至管沟底面以下 1.0m，深度为 5-20m，未发现地下水，因此项目管线及站场施工不涉及地下水，不会对周围地下水环境造成影响。

5.1.4 施工期噪声影响分析

5.1.4.1 施工噪声源

项目施工噪声主要来自于各种施工机械，如推土机、挖掘机、装载机、夯土机、发电机、吊车、空压机等。根据类比调查和资料分析，各类建筑施工机械产噪值见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 施工机械产噪值一览表

序号	设备名称	声级/距离(dB(A)/m)	序号	设备名称	声级/距(dB(A)/m)
1	装载机	85.7/5	5	液压锤	88/5
2	挖掘机	84/5	6	发电机	79/5
3	推土机	83.6/5	7	空压机	86/5
4	吊车	85/5	8	夯土机	82/5

5.1.4.2 建筑施工场界环境噪声排放标准

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 建筑施工期间场地产生的噪声限值见表 5.1.4-2。

表 5.1.4-2 建筑施工场界环境噪声排放标准

噪声限值 dB(A)		标准来源
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

5.1.4.3 预测计算

本次评价采用点源衰减模式, 预测计算声源至受声点的几何发散衰减, 计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下:

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: L_r --距声源 r 处的 A 声压级, dB(A);

L_{r_0} --距声源 r_0 处的 A 声压级, dB(A);

r --预测点与声源的距离, m;

r_0 --监测设备噪声时的距离, m。

预测结果见表 5.1.4-3。

表 5.1.4-3 距声源不同距离处的噪声预测值 单位: dB(A)

设备 \ 声级	测点声源距离(m)							
	35	40	60	80	100	150	200	250
装载机	68.8	67.6	64.1	61.6	59.7	56.2	53.7	51.7
挖掘机	67.1	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	50.0
推土机	66.7	65.5	62.0	59.5	57.6	54.1	51.6	49.6
吊车	68.1	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	51.0
液压锤	71.1	69.9	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	54.0
空压机	69.1	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	52.0
夯土机	65.1	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	48.0

通过预测结果可知, 噪声声级随距离的增加而衰减, 昼间满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 距离为 40m, 夜间满足《建筑施工场界环境

噪声排放标准》(GB12523-2011) 距离为 250m。

5.1.4.4 噪声减缓措施

根据工程选址及周围敏感点分布情况可知, 井陘分输站周边敏感点主要为东北 120m 的北石门村及南 170m 的南石门村; 管道沿线距离北石门最近距离为 15m, 距离大愿寺最近距离为 20m; 因此, 项目站场及管线施工对敏感点声环境产生的影响不可避免, 因此本次评价要求项目施工期要采取以相关降噪措施:

(1) 建议施工单位选用低噪音机械设备或带隔声、消声装置的设备, 高噪音、高振动的设备尽量远离居民区作业, 在距离居民区较近路段施工需设置隔声装置。

(2) 施工应安排在昼间 7:00~12:00、14:00~22:00 期间进行, 中午及夜间休息时间禁止施工; 若由于工程需要, 确实要进行夜间连续施工的, 必须取得相应主管部门的批准, 通过现场公告告知施工区域附近的居民。

(3) 土方工程应尽量安排多台设备同时作业, 缩短影响时间。将施工现场的固定声源相对集中, 以减少声干扰的范围。对位置相对固定的机械设备, 尽量在工棚内操作; 不能进入棚内的, 可采用围挡之类的单面声屏障。

(4) 运输车辆应尽量避免夜间运输, 在途经居民区附近时禁鸣喇叭并降低车速, 以减少施工期交通噪声对周围环境的影响。

(5) 对于距离管线及站场较近的北石门村、南石门村等敏感点需要避免中午、夜间及休息时间作业, 严格规范施工时间, 以防噪声扰民。

施工期噪声影响相对运营期是暂时的, 随着施工期的结束而消失。通过上述降噪措施并加强管理、规范操作, 以减少施工期噪声对周围居民的影响。

5.1.5 施工期固废影响分析

施工期间产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、挖填土方、建筑垃圾、清管废渣。

本工程施工期施工人员产生的生活垃圾约为 0.4t, 生活垃圾依托当地民用设施收集, 交由当地环卫部门处理, 项目不设施工营地, 施工人员租用附近民房。

工程施工期间管道及站场工程共动用土石方量为 82420m³, 其中挖方量为 54350m³, 填方量为 28070m³, 多余土石方量为 26280m³。多余土石方用于管线工程施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑。

项目产生的建筑垃圾主要包括废混凝土、废焊材、拆除的房屋砌体等。施工废料中可回收利用的尽量回收利用, 不可回收利用的送市政部门指定地点堆存。

首次清管作业时产生的清管废渣, 主要成分为粉尘和氧化铁粉末, 属于一般工

业固废，送一般工业固废填埋场填埋

综上，本工程施工期产生固废均能做到妥善处置，不会对周围环境产生明显影响。

5.1.6 施工期生态环境影响分析

5.1.6.1 土地利用影响分析

拟建工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地主要是井陘分输站站场占地；临时占地包括管线施工作业带、施工便道等施工场所的临时占地。工程总占地 47736m²，其中永久占地 11536m²，临时占地 36200m²。

(1) 永久占地影响分析

工程永久占地主要包括井陘分输站场占地，其用地类型当前全部为建设用地。井陘分输站的建设未改变土地利用功能。工程永久性占地就沿线区域而言，占地面积较小，工程建成后，站场周围进行绿化建设，可在一定程度上提高站场区域的植被覆盖率。因此本工程永久占地对沿线地区的现有土地利用状况影响很小。

河北省自然资源厅及井陘县自然资源和规划局已出具用地预审意见，同意工程用地。建设单位在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

(2) 临时占地影响分析

从管道工程占用土地的时期来看，主要是施工期间的临时占地。在管线的施工过程中，施工作业带、施工便道等在施工期间内需临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用性质的暂时改变，在施工结束土方回填后，经 1~3 年的恢复治理，占地范围原有土地利用类型可基本得以恢复。

工程在施工期间作好临时占地的恢复工作，加强工程防护以及绿化措施，防止水土流失及地质灾害的发生。施工完毕后，可通过拆除临时设施、地貌恢复、平整土地、将表层土用于复耕、复植等，恢复到原来土地使用功能水平。在采取以上措施后，临时占地不会对生态环境评价范围的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。

总的来看，本项目建设仅对管道沿线较小范围内土地利用性质和功能、以及土壤理化性质造成一定时段的影响，这也是管线建设不可避免的。但从项目生态环境评价范围来看，工程占地对土地利用影响较小。

(3) 工程占用农田影响分析

在管道施工期间，施工作业带及施工便道范围内当季无法种植农作物，而且将

破坏施工作业面已有的农作物，造成一定的经济损失。本工程永久占地不占用耕地，仅临时占地占用部分耕地，且占地范围内不含基本农田。在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对农田利用产生不利影响，但在施工结束后，土地利用性质很快可以得到恢复。

(4)对土壤的影响分析

本工程建设对土壤的影响主要是施工期管道、站场的建设对土壤的占压、扰动和破坏。

站场建设阶段，场地的开挖、平整等对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。管线施工阶段临时占地在工程结束后1~3年可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械碾压、施工人员践踏、土体扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续2~3年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质以及灌草林地植被的生物量恢复到原来的水平。具体表现如下：

①扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

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

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件不同而有较大变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。沟挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的灌草植被和其他与环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状

况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

④影响土壤紧实度

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

⑤土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长，若在林地中，则影响林地植被的生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。项目采取施工过程中在加强对施工机械及设备的维护，减少燃油滴漏的发生，并及时清除施工废料等措施。随着施工结束，通过植被的恢复以及加大有机肥料的投入，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小。

综上所述，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过加大对作业带有机肥料的投入，可增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，有效地减轻压实效应和缩短消除压实效应所需的时间，土壤质量将会逐渐得到恢复。

5.1.6.2 动物及植被影响分析

拟建工程施工期对植被的影响主要为管线施工建设过程中的植被剥离、清理和占压，临时占地土方回填后，可以恢复原植被类型。对动物的影响主要为栖息地破坏引起的动物逃离、施工噪声对动物的干扰。

(1) 对植被的影响

据现场踏勘调查及《陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目使用林地可行性报告》，在管道两侧 200m 评价区范围内无国家及地方重点保护植物。施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土壤开

挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

工程填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。此外，施工材料的堆放也需占压一定的植物，尤其是混凝土的抛撒，可造成附近土壤板结，影响植物生长。

拟建工程对植被的影响，因具体工程类型的不同而有所差异。从工程类别的影响来看，站场原为建设用地，原有植被较少，完工后将人工栽植一定数量的绿化植被；管线为临时占地，原有植被破坏面积估计占约 80% 以上，因原有植被主要为农作物及灌草植被，大部分在 1~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间。根据《陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目水土保持方案报告表》，项目林草植被恢复率可达到 98.90%，可见对植被影响较小。

(2) 对动物的影响

据现场踏勘调查在管道两侧 200m 评价区范围内，未发现珍稀动物栖息地。施工期间施工材料运输、堆放，施工挖掘土方，固体废物堆放，以及施工人员活动、施工机械噪声等，均可能对物种生存和自然栖息地产生干扰和破坏。因此，管道施工阶段经过这些区域时，应尽量缩小施工作业带，施工作业应尽量避免避开繁殖期，施工机械和车辆等需远离可能存在的动物栖息地。在此基础上，项目建设对野生动物的影响小。

5.1.6.3 景观生态影响分析

本工程沿线区域农业景观及林业景观主导性比较明显。

其中农业景观为人工生态系统，受到人类活动干扰和控制的程度较大，扰动范围与方式已固定形成，所以系统现状处于相对稳定状态，当外界产生干扰时在人为推动下恢复平衡的能力较强。林业景观受人类活动干扰和控制程度较小，且主要植被为低矮的灌草植被，当外界产生扰动时，将对林业景观产生一定的影响。

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对各类景观的影响是短暂的，将随着施工结束后的复垦、复植而减小。农田植被即可恢复原来景观，因此对农田景观影响不大，林业景观随着植被的生长也将恢复原来状况。也就是说评价区域农业景观及林业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。

分输站场的建设将对原场地内房屋进行拆除、新建，并对周围区域进行平整，

对局部景观为有利影响；标志桩、警示牌等建设将形成永久性建筑物，局部景观彻底改变，但因其占地面积很小，对周围景观影响较小。

综上所述，项目建设对周围景观的影响较小。

5.1.6.4 生态保护红线内林地影响分析

项目北石门村东北侧、闲置工厂北侧区域为生态保护红线区域，主要功能为太行山丘陵水土流失重点治理区。项目为能源管道类线性工程，因自然地理原因无法避让该段生态红线保护区，有 500m 穿过生态红线保护区，其土地利用类型现状为林地，植被类型为灌草植被。

项目对其影响主要表现在施工期。管沟开挖会对临时占地范围内地表植被的进行剥离，由此可能引发的水土流失；人员活动、施工机械噪声和振动对野生动物的生存及自然栖息地产生干扰，如夜间施工，灯光也会动野生动物造成影响；施工过程中可能造成土壤污染或对土壤肥力造成影响；地表植被剥离及管沟开挖对该区域景观造成影响。

为减小对生态保护红线内林地的破坏，项目尽量减少该区域内临时占地规模，缩减林地施工作业带至 10m，尽量不修建施工便道，利用已有道路及施工作业带通行车辆及人员。评价要求项目严格按照使用林地批复范围进行施工，确保不出现越界使用和批甲占乙现象发生；所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免开辟新路；该区域内不设置施工生产区；合理设计施工时序，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；施工过程中采取浆砌石挡土墙及平行堡坎等水工措施，既可以保护管道，同时可以减小水土流失；妥善收集处置施工期产生的各类污染物，防止其污染土壤。管沟施工采取土石方分层开挖、分层堆放、分层回填，保存好表土，管沟回填后及时进行地貌及植被恢复，同时采取边坡防护、铺垫等工程措施防治水土流失。合理布置高噪声、强震动设备，避开野生动物自然栖息地，减少震动对周边动物的影响。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰，减少夜间施工对野生动物的影响。

据现场踏勘调查及《陕京二线 23# 阀室-井陘分输站输气管道项目使用林地可行性报告》，项目评价区生态保护红线内林地区域无国家及地方重点保护植物、无古树名木，无珍稀动物栖息地，项目施工不会对其造成影响。该区域内主要为灌草植被，无乔木林地，无林木蓄积，项目尽量减少临时占地的试用，施工不会造成大的生物量损失。施工完成后及时进行地貌及植被恢复，管沟的开挖回填可起到适当整地的作用，在自然恢复及人工栽植植被进行恢复的情况下，1~3 年内可恢复至原来的植

被状况。在施工过程中采取水工保护，施工完成后采取工程与植被恢复相结合的水土保持措施下，可有效控制水土流失。在实行分层开挖分层回填及表土保存较好的情况下，对土壤肥力影响不大。施工结束后，随着植被恢复对当地景观的影响也会消失，野生动物也会重新回到该区域。

综上所述，项目管沟施工会对生态保护红线内区域产生一定影响，但在采取合理设计及相应管理措施和工程措施后，对其影响是可以接受的；且对其影响是短暂的，施工结束后，经植被恢复，项目对生态保护红线内林地的影响也将结束。

5.1.6.5 水土流失影响分析

项目位于太行山低山丘陵区，水土流失敏感性较强。在施工期管沟开挖土方主要堆放在沟的一侧，根据施工经验，其挖出的土方堆积宽度为 3m、高为 1m，土层较松散，在雨季时易产生水土流失现象。采用开挖及顶管工艺穿越河流段，产生弃土等，也将增加土壤侵蚀量。工程拟采用如下方式防止水土流失：

①施工过程中对山坡段及环山段采取水工保护措施，浆砌石截水墙、挡土墙、护坡、平行堡坎等；施工结束后，采取边坡防护、铺垫等工程措施与植被恢复相结合的措施，以减小水土流失量；

②分段施工，合理设计施工时段，山坡段及环山段施工尽量避开雨季；河道穿越选择非汛期施工。

③管沟回填后将地面压实，及时采取植被恢复措施。

③站区道路两侧种植乔木、撒播草籽进行绿化，保护路基、防治水土流失。

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

5.1.6.6 生态影响分析结论

拟建工程的建设将对农田生态系统和林地生态系统的结构和功能产生一定时期的影响；永久占地面积较小，项目建设不改变现有土地利用功能；临时占地在施工期结束后通过植被恢复，1~3年内可以基本复原。从整个评价区来看，该工程不会减少生态系统的数量，不会改变评价区生态系统的完整性和稳定性。因此评价认为，采取必要的生态保护措施后，对评价区内的各生态系统影响较小。

5.1.7 社会环境影响分析

5.1.7.1 对村民居住环境影响分析

施工期间，施工噪声及施工扬尘可能短期内对沿线附近的村民生活环境产生一定的影响，项目影响范围内主要包括北石门村及南石门村，但这种影响仅在临近村

庄段施工时存在，影响时间较短，随施工结束而消失。

5.1.7.2 社会交通环境影响分析

在管道和站场施工过程中，部分地段施工场地可能占用行车道路，而且施工物料运输车辆也会使临近路段交通压力增加，影响其交通畅通。

拟建工程将通过合理安排施工时间和方式，建筑材料随到随用，建筑垃圾及时清运，尽量减少对行车道路临时占用等措施，以减轻对附近交通产生的影响；在材料运输过程中拟通过加强运输车辆疏导，合理安排运输时间和路线，避免经过人口、车流密集地段等措施来减少运输造成的交通压力。

综上所述，项目施工对社会环境影响较小。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求，项目大气评价等级为二级，不需要进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5.2.1.1 大气环境影响估算

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模型计算项目污染源的最大环境影响。

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = C_i \times 100\% / C_{oi}$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 小时地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 废气污染源参数

污染物参数见表 5.2.1-1~5.2.1-2。

表 5.2.1-1 废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数/m		烟气温度 /°C	排气量 (m ³ /h)	污染物排放速率/(kg/h)			
		经度	纬度		高度	内径			PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
1	井陘分输站 燃气壁挂炉	114°2'35.72"	38°7'24.40"	252	8	0.1	60	31	0.00012	0.00006	0.00025	0.00139

表 5.2.1-2 废气污染源参数一览表（面源）

编号	名称	面源起点坐标(°)*		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	有效排放 高度/m	与正北向夹 角/°	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		经度	纬度							非甲烷总烃
1	井陘分输站	114°2'57.70"	38°7'27.49"	252	121	51	5	25	连续	0.02

(2) 估算模型参数

表 5.2.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	--
最高环境温度/℃		42.8
最低环境温度/℃		-26.5
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

注*: 根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求, 当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时, 选择城市。本项目评价区域不在城市建成区或规划区, 因此本次预测城市农村选项选择农村。



图 5.2.1-1 估算模型参数选型依据图

区域湿度条件参考图 3-1 进行选择，其中湿润区选择选项 2，半湿润和半干旱区选择选项 1，干旱区选择选项 3。

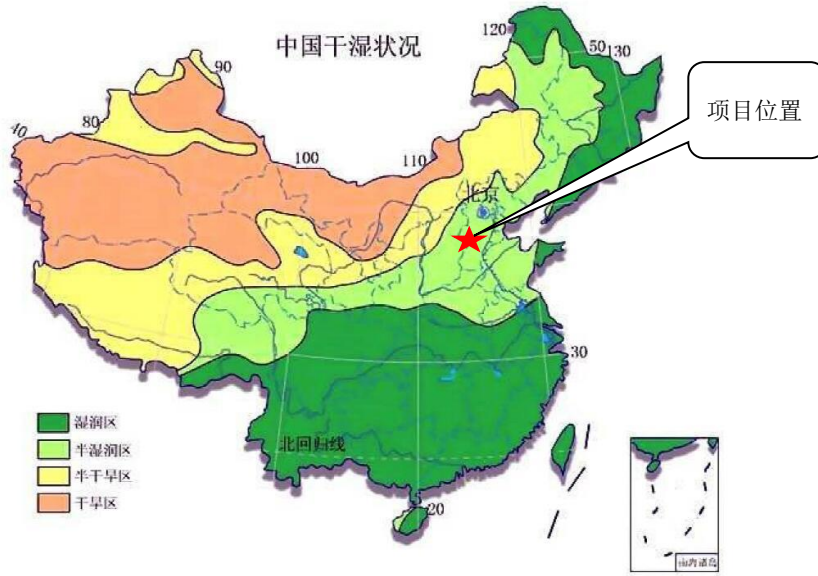


图 5.2.1-2 中国干湿区域划分

(3) 估算模型计算结果

项目废气污染源的正常排放污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 估算模型计算结果一览表见表。

表 5.2.1-4 主要污染源估算模型计算结果一览表(燃气壁挂炉)

下方向距 离(m)	燃气壁挂炉(点源)							
	PM ₁₀		PM _{2.5}		SO ₂		NO ₂	
	预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (ug/m ³)	占标率 (%)
10	0.02611	0.01	0.01305	0.01	0.05439	0.01	0.30241	0.15
16	0.04837	0.01	0.02419	0.01	0.10077	0.02	0.56028	0.28
25	0.04797	0.01	0.02398	0.01	0.09994	0.02	0.55564	0.28
50	0.03199	0.01	0.01599	0.01	0.06664	0.01	0.37050	0.19
75	0.02200	0	0.01100	0	0.04584	0.01	0.25488	0.13
100	0.01529	0	0.00764	0	0.03185	0.01	0.17706	0.09
125	0.01117	0	0.00559	0	0.02328	0	0.12942	0.06
150	0.00966	0	0.00483	0	0.02011	0	0.11183	0.06
175	0.00860	0	0.00430	0	0.01792	0	0.09964	0.05
200	0.00783	0	0.00392	0	0.01631	0	0.09070	0.05
225	0.00740	0	0.00370	0	0.01542	0	0.08572	0.04
250	0.00704	0	0.00352	0	0.01466	0	0.08150	0.04
275	0.00672	0	0.00336	0	0.01401	0	0.07788	0.04
300	0.00645	0	0.00323	0	0.01344	0	0.07472	0.04
325	0.00621	0	0.00310	0	0.01293	0	0.07189	0.04
350	0.00599	0	0.00299	0	0.01247	0	0.06933	0.03
375	0.00578	0	0.00289	0	0.01205	0	0.06699	0.03
400	0.00560	0	0.00280	0	0.01166	0	0.06484	0.03
425	0.00543	0	0.00271	0	0.01130	0	0.06284	0.03
450	0.00526	0	0.00263	0	0.01097	0	0.06098	0.03
475	0.00511	0	0.00256	0	0.01065	0	0.05923	0.03
500	0.00501	0	0.00251	0	0.01044	0	0.05805	0.03
525	0.00496	0	0.00248	0	0.01034	0	0.05747	0.03
550	0.00490	0	0.00245	0	0.01022	0	0.05680	0.03
575	0.00484	0	0.00242	0	0.01008	0	0.05605	0.03
600	0.00477	0	0.00239	0	0.00994	0	0.05524	0.03
625	0.00470	0	0.00235	0	0.00979	0	0.05442	0.03
650	0.00463	0	0.00231	0	0.00964	0	0.05358	0.03
...	/	/	/	/	/	/	0.00336	0
25000	0.00025	0	0.00012	0	0.00051	0	0.00284	0
最大浓度及占标率	0.04837 (23m)	0.01	0.02419 (23m)	0.01	0.10077 (23m)	0.02	0.56028 (23m)	0.28
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5.2.1-5 主要污染源估算模型计算结果一览表(面源)

下方向距离(m)	井陘分输站（面源）	
	非甲烷总烃	
	预测质量浓度（mg/m ³ ）	占标率（%）
10	0.0591	2.95
25	0.0751	3.76
44	0.0869	4.34
50	0.0843	4.22
75	0.0711	3.55
100	0.0615	3.08
125	0.0525	2.62
150	0.0450	2.25
175	0.0389	1.94
200	0.0340	1.7
225	0.0300	1.5
250	0.0268	1.34
275	0.0240	1.2
300	0.0218	1.09
325	0.0198	0.99
350	0.0182	0.91
375	0.0167	0.84
400	0.0155	0.77
425	0.0143	0.72
450	0.0134	0.67
475	0.0125	0.63
500	0.0117	0.59
525	0.0110	0.55
550	0.0104	0.52
575	0.0098	0.49
600	0.0093	0.47
625	0.0089	0.44
650	0.0084	0.42
...	/	/
25000	0.0003	0.02
下风向最大质量浓度及占标率	0.0869 (44m)	4.34
D10%最远距离	/	/

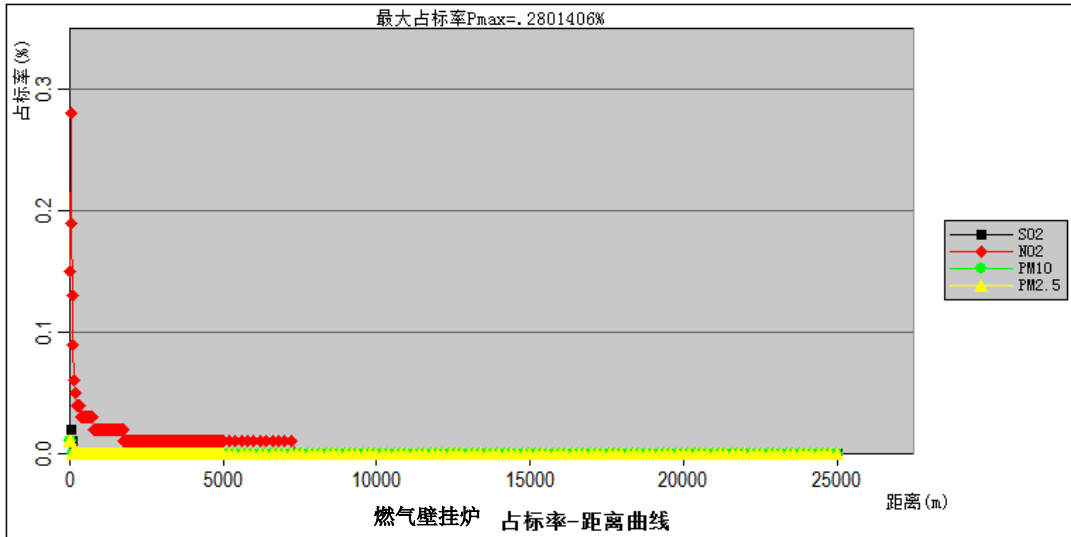


图 5.2.1-3 燃气壁挂炉大气污染物占标率预测结果图

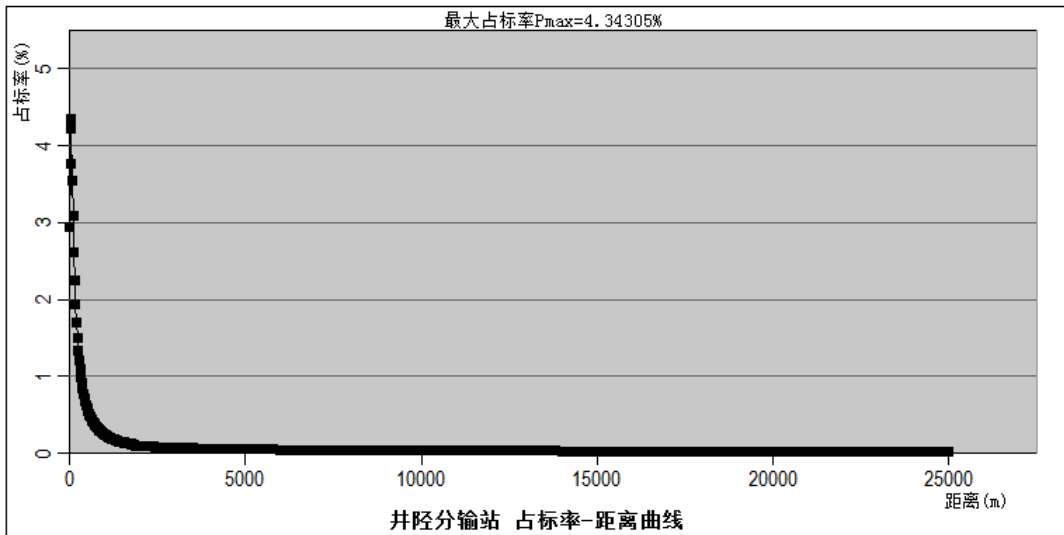


图 5.2.1-4 站区无组织逸散非甲烷总烃占标率预测结果图

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现为井陘分输站无组织逸散的非甲烷总烃 C_{max} 为 $0.0869\text{mg}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 4.34%。由上述分析可知，项目建成投产运营以后，污染物浓度贡献值较小，后对周围大气环境影响较小。

5.2.1.2 大气环境影响评价自查表

项目大气环境影响评价自查表具体情况见表 5.2.1-6。

表 5.2.1-6 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价因子	基本污染物（颗粒物、SO ₂ 、NO _x ） 其他污染物（非甲烷总烃）		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>				
现状评价	评价功能区	一类 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (/)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃）		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子： (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境保护距离	距 (/)厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : ()t/a		NO _x : ()t/a		颗粒物:()t/a		VOCs:(0.175)t/a	
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项									

5.2.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 管线对地表水环境的影响分析

由于输气管线是全封闭系统，沿线埋地敷设，在穿越河流及沟渠管段管顶埋深距河床稳定层以下 1.0m 且采取压重袋等稳管措施，不会与管线穿越的水体之间发生联系，正常输送过程中无污染物排放，不会对管道沿线地区的地表水环境造成影响。

5.2.2.2 站场废水对地表水环境的影响分析

拟建工程各站场运营期废水主要为职工的盥洗废水，全部用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排；井陘分输站检修时工艺设备清洗废液产生量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，排入站场排污池内（做防渗处理）暂存，定期交由资质单位处理。不会对地表水环境产生明显影响。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 地质条件

5.2.3.1.1 区域地质构造

井陘县地处太行山脉东麓，地形复杂，地势总体西高东低，地形起伏较大。项目区为微丘区。分布于构造侵蚀剥蚀低山亚区的条状山体之间，一般海拔高度为 160~320m，呈条带状分布，宽度一般约 80~500m 不等。分布地层主要为第四系冲洪积黏性土及卵石(碎石)，厚约 2~26m 不等。局部沟谷地形起伏较大，坡度较陡。区域资料显示，东西两侧皆为北东向阶梯状正断层，形成地堑式凹陷盆地。

5.2.3.1.2 地层岩性

区域地层岩性如下：

(1) 奥陶系 (O)

①冶里组 (O_1^y)、亮甲山组 (O_1^l)：由深灰色、浅灰色、灰白色中厚层状结晶灰岩、白云质灰岩、竹叶状灰岩及含燧石条带白云质灰岩组成，厚 125~176m。

②奥陶系中统峰峰组 (O_2^f)：本组分为两段。一段为杂色灰质角砾岩、角砾状泥灰岩，夹白云质灰岩，厚度 24m；二段为深灰色厚层、巨厚层状含铁质结核灰岩，夹黄褐色薄层白云质灰岩。顶部夹粉红色钙质角砾岩。厚度 120m 左右。

(2) 石炭系 (C)

①中统本溪组 (C_2^b)：为海陆交互相沉积。中上部由深灰色、黄褐色、灰白色粉砂质泥岩、铝土质泥岩和砂岩组成。夹薄层灰岩 3~4 层，质不纯，含海相动物化石，上部石灰岩层厚度一般不超过 2m，下部最厚可超过 5m。为本组标志层。含不

可采煤 1~2 层。底部有一层灰白~灰色鲕状铝土泥岩，分布稳定，有时在其底部出现山西式铁矿或铁质砂岩。泥岩及砂质泥岩中含丰富的植物化石。以假整合关系覆盖于奥陶系之上，厚度 50m。

②上统太原组 (C_3^1): 为主要含煤地层。由深灰色、灰黑色粉砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、灰白色细砂岩、石灰岩及煤层组成。含煤 5 层，自下而上依次为五、四、三、二、一层煤，其中以五层煤最厚，含煤系数 15%。砂岩成分以石英为主，长石及云母次之，多为泥质胶结。砂质泥岩、泥岩含丰富的植物化石及炭化植物碎片，黄铁矿常呈薄膜状、薄片状、黑点状分布在层面上或节理裂隙内。本组含较稳定灰岩二层，灰黑色，质不纯，上部灰岩厚度一般为 2m 左右，为三层煤直接或间接顶板，下部灰岩厚度在 1~3m，为四层煤直接或间接顶板。含有海相动物化石如：长身贝、海百合茎、珊瑚及纺锤虫等。该层整合于本溪组之上。厚度 100~105m。

(3) 二叠系 (P)

①下统山西组 (P_1^s): 岩性为深灰、灰色粉砂质泥岩、浅灰、灰白色中细砂岩夹炭质泥岩和薄煤层。砂岩主要成分为石英、长石及云母碎片，分选差，钙质或泥质胶结。粉砂质泥岩含云母片及植物化石。部分地层含铝土质，具鲕状结构。本组含煤 2~10 层，大部分不稳定，仅下部两层(甲、乙煤层)局部可采。含煤系数 1.5%。整合于太原组之上。全组厚度为 120m。

②下统下石盒子组 (P_1^x): 由深灰、灰紫色泥岩、浅灰色砂岩、粉砂岩、鲕状砂质泥岩组成，整合于山西组之上。厚度 50~75m。

③上统上石盒子组 (P_2^s): 以紫、灰紫、浅绿色砂岩、含砾砂岩、粉砂岩组成，中夹 3~4 层中粗砂岩。整合于下石盒子组之上。全组厚 450m。

④上统石千峰组 (P_2^{sh}): 由紫、紫红色砂质泥岩、中粗砂岩、细砂岩组成，间夹薄层泥岩及砂砾岩。整合于上石盒子组之上。厚度大于 200m。仅在东西王舍之间有零星出露。

(4) 第三系

第三系地层下部为砾石层。成分以灰岩为主，间有石英砂岩。滚圆度较好，分选不均。细砂充填。厚度 5~15m。

(5) 第四系

第四系地层上部为黄土层，遍布全区。其间普遍存在成层状或零星分布的钙质结核。有时含砂或小砾石。垂直节理发育。厚度约 25~50m。

5.2.3.2 水文地质

5.2.3.2.1 水文地质单元

本项目位于威州泉域水文地质单元，按照地下水透水性及隔水性等因素，将威州泉域划分为含水岩组与隔水岩组两大类，水文地质图见图 6.3-1。

(1) 含水岩组

根据地下水的赋存条件，含水介质及水力特征，将地下水划分为如下三种基本类型，分述如下：

1) 第四系松散岩类孔隙水 (Q_4)

系第四系全新统冲洪积卵砾石层孔隙潜水含水岩组，分布于河漫滩和 I 级阶地上，在大的沟谷内也有零星分布。主要岩性为砾石、卵石、中粗砂、磨圆及分选性好，具二元结构。含水层厚度较薄。

2) 寒武系奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水 ($\epsilon+O$)

① 中奥陶系中厚层灰岩裂隙岩溶含水岩组 (O_2)

分布于威州泉域的中部和西部。主要岩性为中厚层、厚层灰岩，花斑状、角砾状白云岩。裂隙岩溶发育，裂隙率 6.5%。地表岩溶形态以溶隙为主，溶洞溶孔多见，溶洞多发育在该组灰岩内。地下岩溶也较发育，多呈溶隙和蜂窝状溶孔出现，特别在角砾状灰岩内蜂窝状溶孔非常发育。

② 下奥陶系亮甲山组结晶白云岩裂隙岩溶含水岩组 (O_1^1)

分布于威州泉域的东部、南部和西部，主要岩性为中厚层结晶白云岩，具燧石条带及结核。地表裂隙岩溶发育，裂隙率 4.6%，地下岩溶形态以溶隙为主，也有溶孔发育带。

③ 下奥陶系冶里组与上寒武系白云岩、泥质条带灰岩裂隙岩溶含水岩组 ($O_1^y \epsilon_3$)

分布于威州泉域的北部，东部和南部。主要岩性为白云岩、泥质条带灰岩，灰岩及竹叶状灰岩，局部夹薄层页岩。岩溶不发育，仅在中部凤山组有溶隙和蜂窝状溶孔，裂隙率 5.6%。

④ 中寒武系张夏组灰岩裂隙岩溶水含水岩组 (ϵ_2^z)

分布于威州泉域的北部，东部和东南部，为中厚层、厚层白云质鲕状灰岩夹厚层灰岩，顶部有一层白云质涡卷状灰岩，底部为泥质条带白云质灰岩夹泥质粉砂岩。岩溶发育，其形态地表以溶隙为主，溶洞少见，裂隙率 9.1%，地下为溶隙和蜂窝状溶孔。

3) 前寒武系变质岩风化裂隙潜水含水岩组 (Ar+ ϵ)

系元古界、太古界以变质岩系为主的风化裂隙潜水含水岩组,分述如下:

①中下元古界变质岩风化裂隙潜水夹白云岩裂隙岩溶含水岩组 (Ch +Pt)

分布于威州泉域的北部,东部和东南部,主要为变安山岩、片岩、板岩局部夹白云岩、石英岩,0-50m 段风化裂隙比较发育,含风化裂隙潜水。白云岩裂隙岩溶发育不均、含裂隙岩溶潜水。局部岩溶发育带含裂隙岩溶水。在石英砂岩层内局部有构造裂隙脉状水。

②太古界变质岩系风化裂隙潜水含水岩组 (Ar)

分布于威州泉域的北部、东部和东南部。主要岩性为片麻岩,片岩及混合岩等。为坚硬非可溶性岩石。0-20m 段风化裂隙比较发育、含风化裂隙潜水。

(2) 隔水岩组

①第四系更新统红黄土非含水岩组 (Q₂₊₃)

主要分布于井陘矿区及冶河、绵河、甘陶河二、三级阶地上。主要岩性上部为黄土、红黄土夹泥砾(Q3),下部为红色粘土、粉质粘土夹红黄色泥砾层(Q2),厚度3-55m。垂直裂隙不发育,无泉水,为非含水岩组。但在该层之边缘及冲沟底部,因层薄(一般小于3m),隔水性较弱,导致局部有透水现象。

②石炭、二叠系砂页岩隔水岩组 (C+P)

主要分布于井陘矿区一带,零星分布于马峪、回关、南陘等地,大部分被第四系堆积物覆盖。主要岩性为砂岩、页岩,下部夹煤层(厚度707-870m)。裂隙不发育,未见泉水、含水透水性极弱,页岩隔水,为隔水岩组。据井陘矿务局资料表明,采煤距裂隙岩溶水含水岩组较近时(50m以内)在个别断层处有涌水现象。说明该隔水岩组与裂隙岩溶水含水岩组的接触带及其附近、局部有构造脉状水存在。

③下、中寒武系徐庄组页岩隔水岩组 ($\epsilon_1+\epsilon_2^X$)

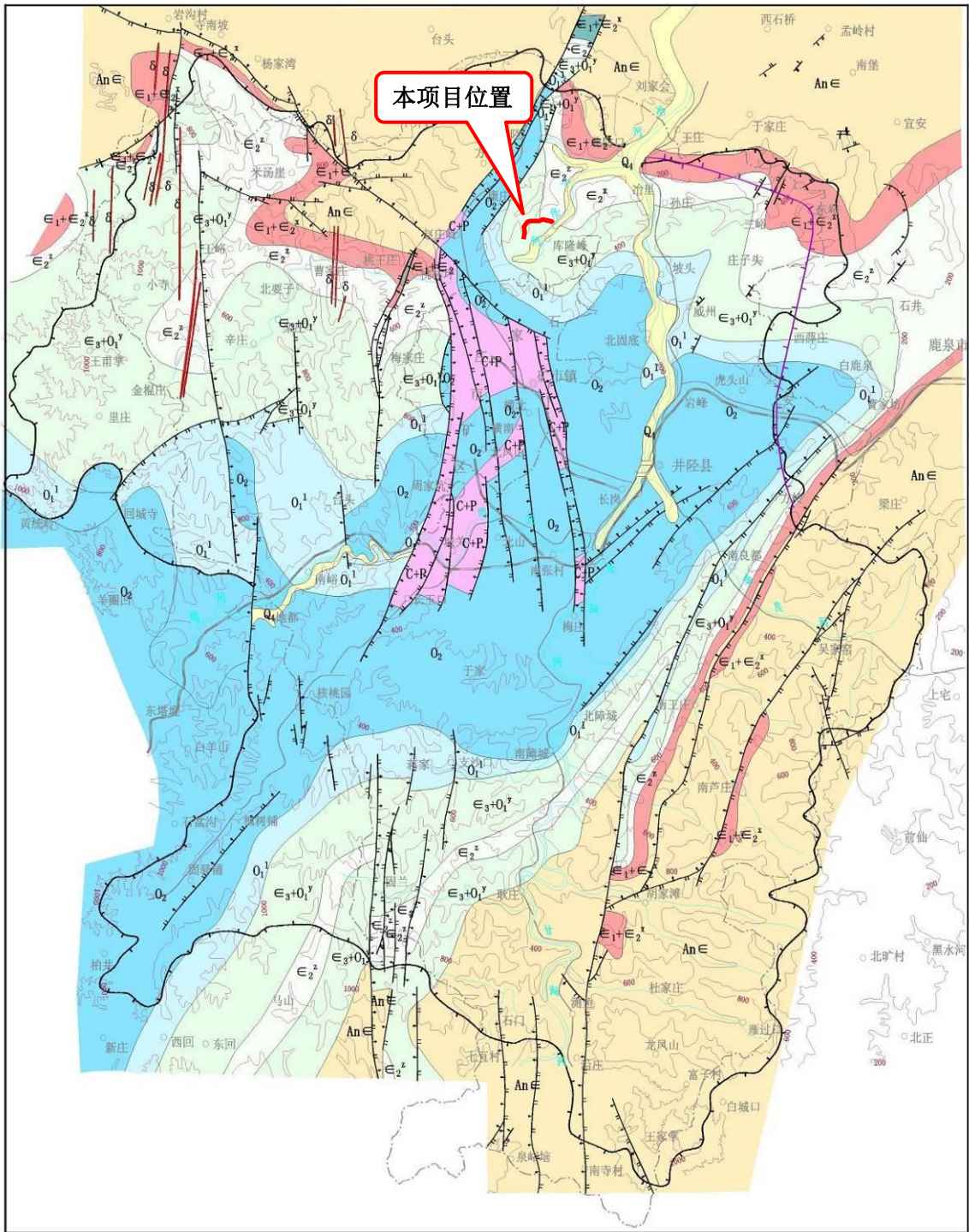
分布于威州泉域的北部、东部和南部。主要岩性为页岩夹薄层灰岩,白云质灰岩和白云岩,厚度113-229m。裂隙不发育,局部夹层内含裂隙岩溶水。含水透水性极弱,页岩隔水性能好,是以页岩为主的隔水岩组,为泉域岩层隔水边界。

④前寒武系变质岩隔水岩组 (Ar+ ϵ)

分布于威州泉域的北部、东部和东南部。主要为片麻岩、片岩、板岩、安山岩及混合岩夹白云岩、石英岩。据已有资料证明,20m 以下岩石致密完整,不含水,为隔水岩组,是泉域之基底。

⑤阻水岩脉

分布于寒武奥陶系岩层中的岩脉，多为灰绿、黑绿色辉石闪长岩脉，长 1-9km，宽 3-8m。走向近南北，倾向西或东，倾角在 85°左右，岩石致密完整，局部起阻水作用。



注：根据《河北省井陘县地坑口电站供水水文地质普查报告》（1985年）中含水岩组分布图修编

0 2 4 6km



图 5.2.3-1 区域水文地质图

5.2.3.2.2 威州泉域岩溶水补、径、排条件及其变化

(1) 威州泉域的补给条件

泉域补给区泉域汇水面积内，大气降水补给面积 15234km²，其中寒武系、奥陶系碳酸盐岩出路面积 724km²。降水补给特征是多就地入渗，沿岩层裂隙、溶隙向下渗透，形不成地表径流，因区域内岩溶地层分布面积比较广，且多为裸露岩层，由于碳酸盐裂隙岩溶比较发育，裸露岩溶地层在静水位以上多为透水层，为降水入渗补给岩溶地下水奠定了良好的条件。

(2) 威州泉域的径流条件

泉域径流区由于受泉域边界隔水岩层的限制，岩溶水沿溶蚀裂隙及岩溶通道由补给区向径流区、排泄区运移，形成岩溶大泉，由于受岩溶水长期的溶蚀，形成了岩溶水强径流带，以威州泉群为排泄中心的径流带低水位槽分别是：

井陘县～矿市镇～威州泉群；贵泉～台头～北凤山；固兰～梅庄～井陘～威州泉群。

以上三条低水位槽说明地下岩溶发育，地下水径流畅通，区域内成井单位涌水量高值带充分表明了三条岩溶径流带的存在。

(3) 威州泉域的排泄条件

泉域主要排泄区分布在井陘微水镇至北横口沿冶河河谷带，排泄区多被第四系全新世覆盖，岩溶水穿过该层砂卵砾石层呈片状、股状、沿河漫滩和 I 级阶梯涌出，有翻砂冒泡现象，此段排泄区为威州泉群。泉水汇入冶河后，通过河流和引水灌渠泄流，向北注入黄壁庄水库。

综上所述，威州泉域是一个完整的、独立的水文地质单元。在泉域中下游东北部防口一带，中下寒武系紫红色页岩和变质岩不透水层翘起阻水，所以岩溶水通过基底向盆地以外径流的可能性很小，岩溶泉水封闭条件较好，仅有很少岩溶水通过北防口冶河河谷第四系砂卵砾石层成囊伏状潜流下泄，流出泉域。

5.2.3.2.3 地下水化学特征

根据本项目地下水环境质量现状监测与评价，项目区地下水水化学类型主要为 HCO₃·SO₄-Ca 型水。

5.2.3.2.4 区域包气带渗透性及吸附性能分析

根据区域水文地质条件介绍以及工程地质勘察报告可知，区内包气带中以黄土状粉土、粉质黏土、碎石土组成，下伏石灰岩，分布稳定，具有较好的阻滞污染物下渗和吸附污染物作用，构成了地下水免遭受污染的天然屏障。

5.2.3.3 地下水环境影响分析

5.2.3.3.1 天然气管线对地下水环境影响分析

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，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。

5.2.3.3.2 井陘分输站对地下水环境影响分析

(1) 预测情景分析

预测情景主要分为正常工况和非正常工况情景。

①正常工况

正常工况下，本项目井陘分输站所产生的少量生产废水全部排入排污池，由于排污池已根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)设计了地下水防渗措施，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事故工况

项目在事故工况下，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。

(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，选取井陘分输站排污池池底发生破损场景进行预测。

井陘分输站排污池废水产生量为 $2\text{m}^3/\text{次}$ ，发生破损后，按排污池中废水量的40%通过包气带进入含水层中，则非正常工况排污池渗漏量为 0.8m^3 ，石油类浓度为 25mg/L ，因此，泄露量为 20g 。

(3) 概化模型

非正常状况下泄漏的石油类直接穿过包气带进入浅层地下水；污染物在含水层中的运移情况，模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：

a.假定含水层等厚，均质，并在平面无限分布，含水层的厚度、宽度和长度相比可忽略；

b.假定定量浓度的污水，在极短时间内注入整个含水层的厚度范围；

c.污水的注入对含水层内的天然流场不产生影响。

(4) 数学模型的建立与参数的确定

含水层中的运移情况：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的污染物浓度，mg/L；

M—含水层厚度，根据区域资料，本项目浅层地下水含水层厚度取 10m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

n—有效孔隙度，无量纲；根据区域调查，井陘分输站含水层岩性主要为含中粗砂、砾卵，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》附表 B.2，n=0.27；

u—地下水流速度，m/d；根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》附表 B.1 可得，潜水含水层平均渗透系数 K 取值为 25m/d，水力坡度 I 为 1.5‰，因此地下水的渗透流速 u=K×I/n=0.14m/d；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m²/d，根据资料，纵向弥散度 α_L=10m，纵向弥散系数 D_L=α_L×u=1.4m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d，横向弥散度 α_T=α_L×0.1，横向弥散系数 D_T=α_T×u=0.14m²/d；

π—圆周率；

本次模拟预测根据非正常状况下情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离和超标影响范围进行模拟预测。

(5) 预测结果

污染物石油类在浅水含水层内运移的过程。本次预测分别对 100d 和 1000d 进行模拟计算，预测结果见表 5.2.3-2，图 5.2.3-3。

表 5.2.3-1 非正常状况下石油类在浅水含水层中运移情况一览表

预测时间	污染晕最高浓度(mg/L)	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准 (mg/L)	是否超标
100d	0.0133	0.05	否
1000d	0.0013	0.05	否

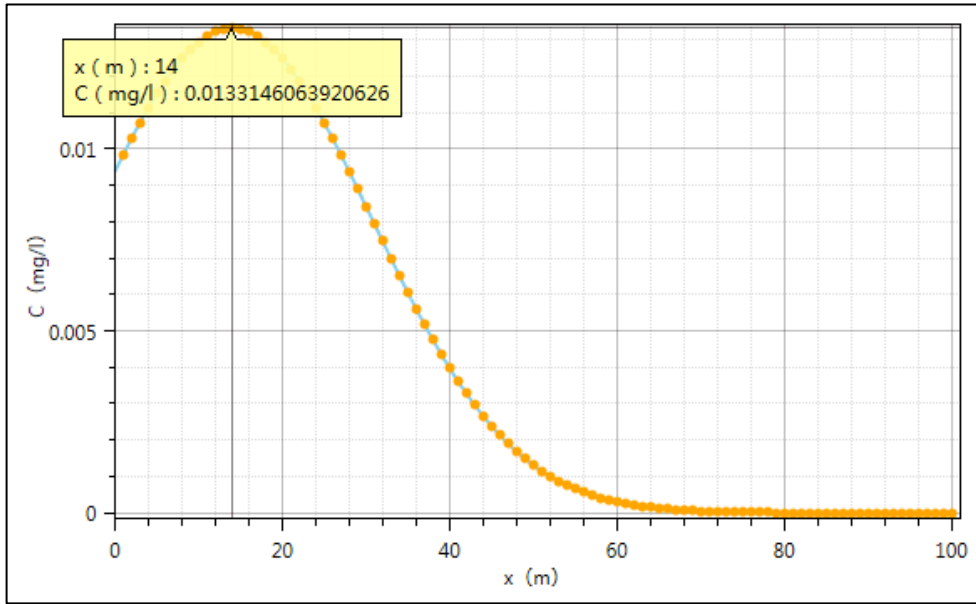


图 5.2.3-2 非正常状况下石油类 100d 在含水层中运移图

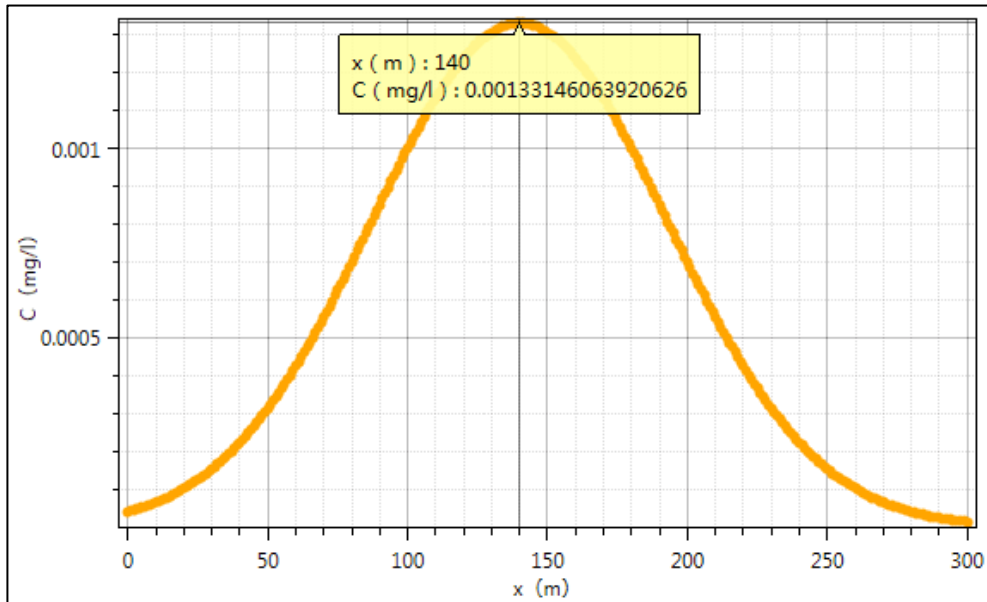


图 5.2.3-3 非正常状况下石油类 1000d 在含水层中运移图

模拟结果显示：污染物浓度随着运移距离逐渐在减小，石油类在地下水中运移 100d 后污染晕最高浓度 $0.0133\text{mg/L} < 0.05\text{mg/L}$ ；运移 1000d 后污染晕最高浓度

0.0013mg/L<0.05mg/L, 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准水质要求。

(6) 影响预测结论

①正常工况下, 本项目井陘分输站所产生的少量生产废水全部排入排污池, 由于排污池已根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)设计了地下水防渗措施, 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; 天然气管线主要输送物质为气态天然气, 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, 由于项目污水产生量较少, 经预测, 项目 100 天、1000 天时, 污染晕最高浓度分别为 0.0133 mg/L、0.0013mg/L, 均小于 0.05mg/L, 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准水质要求, 地下水受到的污染影响较小。由于项目污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。

(7) 地下水污染防治措施

①项目源头控制措施

加强设施的维护和管理, 选用优质设备和管件, 并加强日常管理和维修维护工作, 防止和减少跑冒滴漏现象的发生和非正常状况情况发生。本评价要求建设单位采取完善的防渗措施, 为确保防渗措施的防渗效果, 严格按防渗设计要求进行施工, 加强防渗措施的日常维护, 使防渗措施达到应有的防渗效果。

②项目分区防渗措施

为防止废水跑、冒、滴、漏对土壤、地下水环境造成不利影响, 参考《石油化工企业防渗设计通则》、《石油化工防渗工程技术规范》, 依据本项目的工程建设特点, 分区对井陘分输站采取防渗措施, 见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 防渗分区及防渗防腐要求一览表

防治分区		防渗措施
重点防渗区	排污池	池体铺设 20cm 砂石层; 砂石层上采用抗渗混凝土, 混凝土强度等级不低于 C25, 抗渗等级不低于 P6, 厚度不小于 100mm; 混凝土层表面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)膜防渗层(等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s)
简单防渗区	其余区域	一般地面硬化

(3) 地下水污染监控措施

为了及时准确地掌握厂区所在区域周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对厂区所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

根据地下水水质事故状态影响预测、地下水流向和井陘分输站总图布置，应在地下水流向的下游设置地下水监测设施和抽排水设施。当检测出地下水水质出现异常时，相关人员应及时采取应急措施。

a) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，在地下水流向下游布设地下水水质监测井 1 眼，监测井取水含水层为潜水含水层，根据地下水水位调查井陘分输站地下水埋深约 70m，设置监控井井深 100m，用于监测区域内的地下水状况和发生污染时抽出被污染的地下水。地下水监控井布置见图 5.2.3-4。



图 5.2.3-4 井陘分输站地下水水质监控井分布位置图

表 5.2.3-3 全厂地下水跟踪监测点布设情况一览表

功能	编号	方位	坐标		监测层位	井深 (m)
			经度	纬度		
井陘分输站监控井	JK1	E	114°2'10.78"	38°7'26.40"	第四系潜水含水层	100

b)监测层位及频率

因为附近相对较易污染的是潜水地下水,以第四系潜水含水层为主要监测对象。

监测频率: 每年一次。

监测项目为 pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类。

c)监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并抄送环境保护行政主管部门,对于常规检测数据应该进行公开,特别是对站区所在区域的居民公开,满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时,要及时进行处理,开展系统调查,并上报有关部门。

5.2.3.4 地下水评价小结

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。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 噪声源源强

本项目运营期噪声主要是井径分输站的计量系统、过滤分离器、放空系统等噪声,放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生,拟建工程站场噪声源情况见表 5.2.4-1。

表 5.2.4-1 拟建工程噪声源及其源强

序号	设备名称	数量	声级[dB(A)]	治理措施	治理后声级 [dB(A)]
1	计量系统	1 套	65~75	选用低噪声设备、优化设备安装工艺	60
2	分离过滤器	2 台 (1 用 1 备)	65~75	选用低噪声设备、基础减震	60
3	放空系统	1 套	95~105	小孔消声器	90

5.2.4.2 预测模式

项目噪声源源强为以计量系统、分离过滤器治理后的源强,采用室外声源预测模式进行预测。

(1) 室外声源预测模式

室外声源衰减公式为：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：L(r)—距离噪声源 r m 处的声压级，dB(A)；

r—预测点距离噪声源的距离，m；

r₀—参考位置距声源的距离，m。

(3) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

井陘分输站在东厂界及南厂界设置了护坡，起到一定声屏障的作用。同时井陘分输站东南侧与北石门村有小山体相隔，也形成了声屏障的作用。

如图 6.3-1 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。如图 6 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：①首先计算图 6.3-2 所示三个传播途径的声程差 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。声屏障引起的衰减按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = -10\lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right]$$

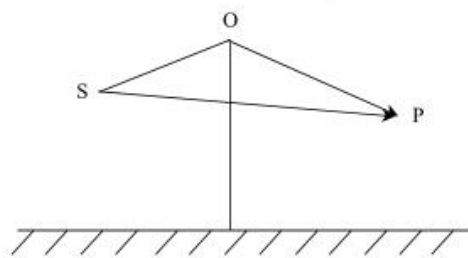


图 5.2.4-1 无限长声屏障示意图

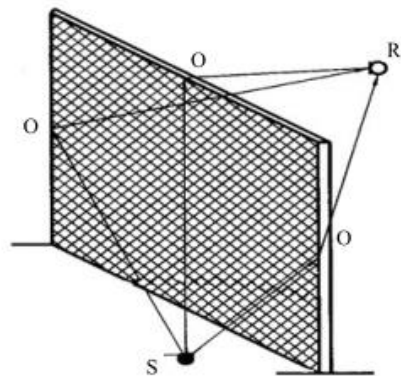


图 5.2.4-2 在有限长声屏障上不同的传播途径

(3) 噪声贡献与预测值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： T 为计算等效声级的时间， N 为室外声源个数， M 为等效室外声源个数。
预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{cqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{cqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；
 L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

5.2.4.3 预测步骤

(1)以项目井陘分输站西南角为坐标原点，建立一个坐标系，确定各噪声源及场界预测点坐标。

(2)根据已获得的声源参数和声波从声源到预测点的传播条件，计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 L_i 。

(3)将各声源对某预测点产生的 A 声级叠加，得到该预测点的声级值 L_1 。

5.2.4.4 预测结果与评价

(1)正常工况

正常工况下，站场场界及敏感点噪声贡献值预测值见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 井陘分输站站场界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点	东场界		南场界		西场界		北场界		北石门村		南石门村	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
现状值	52.4	44.5	51.6	43.3	52	41.8	51.9	43.3	52.1	42	53	43.7
贡献值	36.7		39.6		46.1		43.8		25.4		28.5	
预测值	52.5	45.2	51.9	44.9	53.0	47.5	52.5	46.5	52.1	42.1	53.1	43.8
标准值	60	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

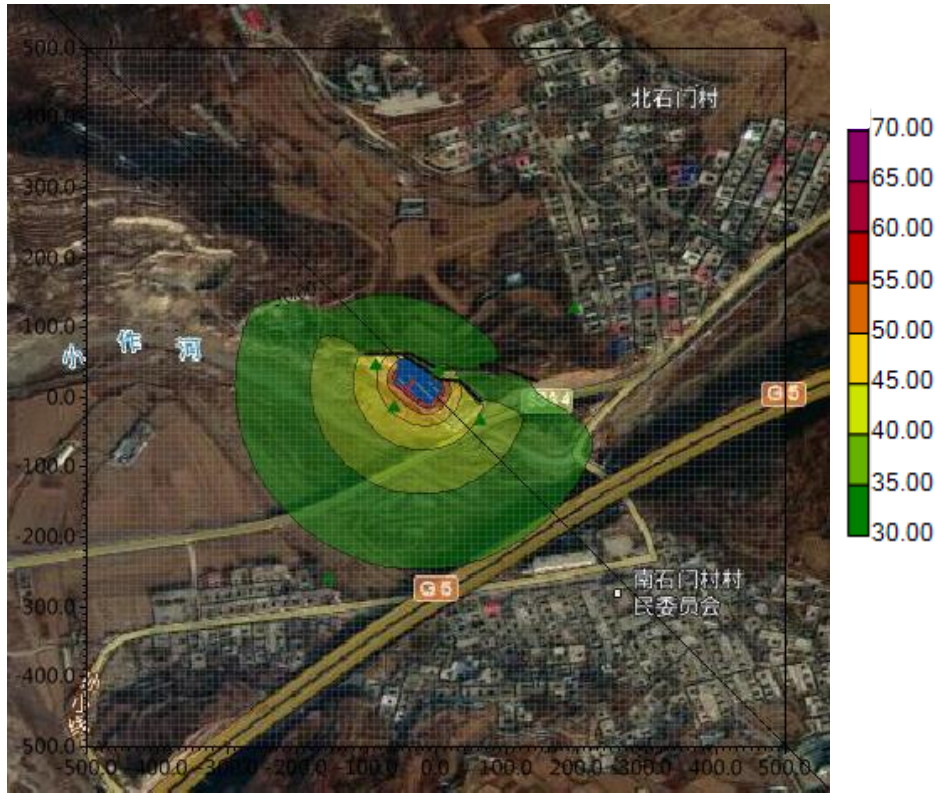


图 5.2.4-1 井陘分输站噪声预测等值线图

(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 95~105dB(A)。采用选用低噪声设备、安装消声器等措施后，可降噪 15dB(A)，超压放空噪声对不同距离处噪声贡献值见表 5.2.4-3。

表 5.2.4-3 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	56m	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 31.6m 处噪声贡献值可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区昼间标准值 60dB(A)；在距离放空管 100m 处噪声贡献值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区夜间标准值 50dB(A)。

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 要求“各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”，即 2 类功能区夜间突发噪声不得高于 65dB(A)。井陘分输站距离最近的敏感点为东北 120m 的北石门村，根据以上分析，项目对其夜间贡献值可达到 65 dB(A)以下。且非正常工况出现次数较小，仅 1~2 次/a，因此井陘分输站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。

5.2.5 固体废物环境影响分析

本工程产生的固体废物主要为井陘分输站内天然气经过滤产生的过滤废渣及分离液、过滤分离器滤芯更换产生的废滤芯、工艺设备清洗废液等，以及员工生活垃圾。

其中危险废物包括过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液。

过滤废渣及分离液、工艺设备清洗废液产生后排入排污池暂存，定期交由有资质单位处理；废滤芯产生后直接送有资质单位处理。

井陘分输站设置 40m³ 排污池，池体做防渗处理，设立危险废物警示标志，由专人进行管理。危险废物在运输前，按《危险废物转移联单管理办法》及其有关规定办理转移手续，危险物资采用专用密封厢式车运输。

井陘分输站员工生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

综上所述，本工程运营期产生的固体废物均得到合理有效处置，对周围环境影响较小。

5.2.6 生态环境影响分析

运营期管道所经地区地表植被、农作物将逐渐恢复正常生长。据类比调查分析，管道完工后 1~3 年内，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。

管道沿线近侧不能种植深根植物，但项目区现状植被类型主要为农作物及灌草植被，均属于浅根系植物，因此项目管道对区域内植被类型影响较小。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。

运行期井陘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，能够减轻污染物排放对生态环境带来的不利影响。

5.3 环境风险评价

根据原国家环保部《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）及生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目进行风险评价。

本次环境风险评价的目的在于识别物料生产、贮存、转运过程中的风险因素及可能诱发的环境问题，以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据，力求将建设项目的环境风险降至可防控水平。

5.3.1 风险识别

根据导则规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

5.3.1.1 物质危险性识别

项目涉及到的危险性物质主要为天然气，在贮存及运输过程中均存在一定危险性，其物化性质及毒性见表 5.3.1-1、表 5.3.1-2。另外，天然气成分中的硫化氢为有毒物质，由于拟建工程天然气硫化氢含量很低，本次评价不对天然气发生泄漏后硫化氢对环境的危害进行预测分析。

表 5.3.1-1 项目涉及主要物化特性一览表

化学名称	形态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限%	危险 特性	危险度 H	分布 场所
天然气	气态	-182	-161.49	--	4.1 ~14.5	易燃	2.51	管道

燃烧爆炸危险度按以下公式计算： $H = (R - L) / L$

式中：H—危险度；R—燃烧（爆炸）上限；L—燃烧（爆炸）下限
危险度 H 值越大，表示其危险性越大。

表 5.3.1-2 毒性物质主要危害及毒性分级

化学名称	侵入途径	健康危害	毒性
天然气	吸入	当空气中浓度过高时，使空气中氧气含量明显降低，使人窒息。皮肤接触液化甲烷可致冻伤	LD50 2910 mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ 无资料
CO	吸入	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。	LD50 2069 mg/kg (大鼠吸入 4 小时)

根据项目线路布置及其功能区划，项目危险单元划分、单元内危险物质最大存在量、潜在的风险源分析结果，见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 项目危险单元划分

序号	功能单元	危害物质	储存量/t	环境特征	危害类型
1	23#阀室~井陘分输站	天然气	23.38	管线长 3km, 管径 D355.6×10, 管线两侧 200m 范围内有 1 个居民点及 1 所寺庙, 人口共 650 人	天然气泄漏甲烷气体扩散和爆炸不完全燃烧产生的 CO 扩散
2	井陘分输站	天然气	0.1	场站 500m 范围内有 2 个居民点, 1 所寺庙, 人口 1884 人	天然气泄漏甲烷气体扩散和爆炸不完全燃烧产生的 CO 扩散

5.3.1.2 生产系统危险性识别

本项目主要为天然气管线输送工程，为储运设施。天然气在输送时，存在由于管道泄露而引发的火灾、爆炸等事故。可能引发管道泄漏的原因主要为洪水冲蚀、第三方破坏及其它原因等。

5.3.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

项目事故情况下，管道泄漏的天然气向环境转移途径主要为管道及工艺设备事故泄漏，泄漏后天然气直接进入大气环境，浓度达到极限发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

危险物质向环境转移的途径识别见表 5.3.1-4。

表 5.3.1-4 项目环境风险及环境影响途径识别表

风险单元	风险源	作业特点	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
天然气管道	天然气管道	常温 10MPa	天然气	管道泄漏引发的天然气泄露	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--
站场	站场内管道及工艺装置	常温 10MPa	天然气	管道及工艺设备事故引发的天然气泄漏	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	--

5.3.1.4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果, 见表 5.3.1-5。

表 5.3.1-5 管线段危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果一览表

序号	危险物质名称	单元	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	q/Q 值	Q 值划分
1	天然气	23#阀室~井陘分输站	74-82-8	23.38	10	2.3	1≤Q<10
项目 Q 值 Σ						2.3	

根据上表可知, 本项目管线段 Q 值划分为 1≤Q<10。

表 5.3.1-6 站场段危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果一览表

序号	危险物质名称	单元	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	q/Q 值	Q 值划分
1	天然气	井陘分输站	74-82-8	0.1	10	0.01	Q<1
项目 Q 值 Σ						0.01	

根据上表可知, 本项目站场段 Q 值划分为 Q<1, 风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 风险潜势为 I 对应环境风险评价等级为“简单分析”, 因此本次评价对项目站场井陘分输站进行简单分析, 下文行业及生产工艺 (M)、危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级、环境敏感分级分析等仅针对管道段进行, 但提出站场环境风险保护目标。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目管道段行业及生产工艺 M 值计算结果, 见表 5.3.1-7。

表 5.3.1-7 项目行业及生产工艺 M 值计算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	M 值划分
1	管道	涉及危险物质运输	1	10	5<M≤10
项目 M 值 Σ				10	

根据上表可知，本项目管道段 M 值 5<M≤10，为 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目管道段危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 5.3.1-8。

表 5.3.1-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 表

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目管道段 Q 值划分为 1≤Q<10，M 值为 M3，根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4。

5.3.1.5 环境敏感目标调查

5.3.1.5.1 环境敏感特征

经调查，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感目标及其敏感特征情况，见表 5.3.1-9。

表 5.3.1-9 项目环境敏感目标

环境敏感特征						
环境空气	管道段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	北石门村	SE	15	居住区	610
	2	大愿寺	N	20	--	50
	输送管线长度/km					3.0
	本项目管线 200m 范围内人口数					650
	站场段周边 3000m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	北石门村	SE	120	居住区	610
	2	南石门村	S	170	居住区	1224
	3	大愿寺	N	340	--	50
4	赵东岭村	NW	2130	居住区	1195	
环境空气	5	赵西岭村	NW	2320	居住区	1224

	6	小作镇(小作村)	SW	1580	居住区	3599
	7	贾庄镇(贾庄社区)	SW	1540	居住区	6000
	8	北宅社区	S	2520	居住区	2586
	9	库隆峰村	NE	2310	居住区	1700
	本项目站场 500m 范围内人口数					1884
	本项目站场 3000m 范围内人口数					18188
地表水	内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	小作河支流	F3	--	--	
	2	小作河	F3	III类	--	
地下水	管线段外延 200m 范围内					
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	下游与厂界距离/m
	1	无	G3	III类	$Mb \geq 1.0m, K > 1.0 \times 10^{-4}$	--
	站场地下水评价范围(见章节 2.6.3)					
	1	站场饮用水源井	G2	III类	$Mb \geq 1.0m, K > 1.0 \times 10^{-4}$	--
	2	北石门村饮用水源井	G2	III类	$Mb \geq 1.0m, K > 1.0 \times 10^{-4}$	475

5.3.1.5.2 环境敏感程度(E)分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),项目管线段环境敏感程度(E)分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境,分别进行分级判定。

(1) 大气环境

本项目管线段大气环境敏感性分级判定见表 5.3.1-10。

表 5.3.1-10 管线段大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人,或其他需要特殊保护区域;或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 200 人	项目管线 200m 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 650 人,管线总长 3km,每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人,小于 5 万人;或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人,小于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 100 人,小于 200 人	

E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	判定本项目大气环境敏感分级为 E1 级。
----	---	----------------------

根据上表可知，本项目管线段大气环境敏感分级为 E1 级。

(2) 地表水环境

管线段地表水功能敏感性分区见表 5.3.1-11，环境敏感目标分级见表 5.3.1-12，地表水环境敏感程度分级见表 5.3.1-13。

表 5.3.1-11 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	项目为天然气运输管线项目，事故状态下天然气不会溶于周围地表水体，无废水外排。 判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知，项目管线段地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 5.3.1-12 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域	项目为天然气运输管线项目，事故状态下天然气不会溶于周围地表水体，无废水外排。项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。 判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。

S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 5.3.1-13 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

(3) 地下水环境

项目管线段地下水功能敏感性分区表 5.3.1-14，包气带防污性能分级见表 5.3.1-15，地下水环境敏感程度分级见表 5.3.1-16。

表 5.3.1-14 管线段地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目工程线路沿线存在分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属“较敏感”。 判定本项目地下水环境敏感特征为较敏感 G2
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据上表可知，项目管线段地下水环境敏感特征为较敏感 G2。

表 5.3.1-15 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定; $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数		判定本项目包气带防污性能分级为 D1

根据上表可知, 项目管线段包气带防污性能分级为 D1。

表 5.3.1-16 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知, 本项目管线段地下水环境敏感程度分级为 E1 级。

综上, 本项目管线段大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E1、E3、E1。

5.3.1.6 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。建设项目环境风险潜势划分依据, 见表 5.3.1-17。

表 5.3.1-17 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质和工艺系统的危险性 (P)			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险。

本项目管线段危险物质和工艺系统的危险性(P)为 P4, 大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E1、E3、E1, 根据上表可知, 本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 III、I、III 级。

5.3.2 风险评价等级及评价范围

(1) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工作等

级划分为一级、二级、三级。环境风险评价工作等级划分依据见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录 A。

本项目管线段大气环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级；地表水环境风险潜势为I级，评价工作等级划分为简单分析；地下水环境风险潜势为II级，评价工作等级划分为二级。

本项目井陘分输站风险潜势为I级，环境风险评价等级为“简单分析”。

(2) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 5.3.2-2。

表 5.3.2-2 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目风险评价		
		项目	等级	范围
大气环境	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围	管线	二级	自项目管道中心线两侧外延 200m 的区域
		站场	简单分析	站场周围 3000m 范围
地表水环境	地表水环境风险评价范围参照 HJ 2.3 确定	管线	简单分析	事故状态下无废水外排
		站场	简单分析	
地下水环境	地下水环境风险评价范围参照 HJ 610 确定	管线	二级	同地下水评价范围
		站场	简单分析	

注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标

本项目大气环境风险评价范围为自项目管道中心线两侧外延 200m 的区域以及站场周围 3000m 范围；项目事故状态下无废水直接外排地表水水体；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

5.3.3 源项分析

5.3.3.1 同类事故类比调查

(1)四川达卧线($\Phi 426 \times 10(9)20$ 号无缝钢管)1986 年 9 月投产,设计输送脱水的含 H_2S 干天然气。但投产后,脱水装置未运行起来,实际输送的是含 H_2S 天然气, H_2S 含量为 $2.57g/m^3$ 、 CH_4 含量为 $26.83g/m^3$ 。从 1986 年 10 月至 1996 年 12 月共发生了 30 次破裂事故,其中 27 次起裂于管道环焊缝。原因是焊接质量差,焊缝错边、未焊透等严重缺陷,加上腐蚀导致焊缝承载能力下降而破裂。

(2)2002 年 8 月 4 日凌晨,乌鲁木齐市克拉玛依东路一条天然气管道发生泄漏,喷射而出的天然气呈扇形源源不断地冲天而起,达七八米之高。事故的原因是天然气主管道被某施工单位的挖掘机不慎挖破。

(3)2004 年 10 月 6 日,神木县高新生态农业示范场负责人雇用人员驾驶装载机,在示范场挖土作业。为防止损坏作业区附近的天然气管道,一名农场工人目测后,在离天然气管道标志桩左侧 5m 左右划定了作业区。在施工快结束时,由于操作不当,一铲将该处天然气管道铲破了 78cm 的口子,致使大量天然气泄漏,造成输气中断 30 小时,直接经济损失 982717.30 元。

(4)2007 年 11 月 6 日 9 时许,“粤中山工 8218”轮和“粤祥泰 128”轮在海南省东方市近海域施工作业时,挖破海底天然气管道,引起天然气泄漏并起火,造成 5 名人员轻度烧,海南省部分天然气供应中断。

5.3.3.2 国内外管线事故统计与分析

天然气管道输送的重大危险事故隐患主要是火灾爆炸。一旦发生,将造成人员伤亡、财产损失和生态环境的破坏。本评价通过对国内外输气管道进行的事故统计和分析,找出引起天然气管道发生泄漏事故的主要因素,并对各事故因素所占的权重进行统计、分析,为评价拟建工程事故风险提供依据。

(1)国外事故统计与分析

美国 1970 年至 1984 年间天然气长输及集输管道事故统计见表 7.2-1。欧洲 1970 年至 1992 年 22 年间输气管线事故调查统计表见表 5.3.3-1。

表 5.3.3-1 1991-2009 年美国天然气运营事故统计

原因	次数	百分比(%)
外力	3144	53.9
材料损坏	990	16.9
腐蚀	972	16.6
结构缺陷	248	4.2
结构或材料	45	0.8
其他	437	7.6
合计	5836	100

表 5.3.3-2 1970-2007 年欧洲输气管道事故统计

原因	次数	百分比(%)
外部影响	441	53.1
施工缺陷及材料失效	162	19.5
腐蚀	117	14.1
地基位移	44	5.3
现场开口	29	3.5
其他	37	4.5
合计	830	100

从上表的统计结果可以看出：美国和欧洲国家输气管道事故的主要原因是外力和外部影响，均占事故总数的 50% 以上，其次是材料失效和腐蚀，占输气管道事故的 35% 以上。根据统计资料，外力事故的人为因素较高，比如由外部人员和管道操作者导致的事故占 80% 以上，由自然因素中地震、洪水、滑坡等造成的事故只占 20% 以下，腐蚀也是管道泄漏的主要原因之一，美国运输部统计的 1013 起腐蚀事故中，40% 为外部腐蚀、27% 为内部腐蚀、17% 为应力腐蚀。

(2) 国内事故统计与分析

近年来国内的输气管道事故统计很难收集，也没有权威部门的统计结果，所以本次评价结合项目管线所处自然环境特征、项目工艺特点，搜集国内事故案例，对洪水冲蚀、第三方破坏及其它原因引起的典型事故案例进行分析，同时对输气管道投产初期的隐患进行分析。

表 5.3.3-3 国内同类事故案例统计

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2005.05.28	西气东输一线	洪水冲蚀	因甘肃省安西县柳园地区下暴雨，洪水冲毁了西气东输一线管道 120 多米管堤，通讯光缆被冲出管沟，主管线大面积暴露
1999	靖西线	洪水冲蚀	陕西省富县附近的靖西线因洪水冲刷发生了断裂，停输 70h，造成严重经济损失。管道断口形状呈不规则几何形状，为塑性断裂，原因为设计配重、埋深不合理
1998.08.01	陕京一线	洪水冲蚀	因下暴雨，陕京一线 257 号桩附近地界处管道被冲出，管道破裂漏气，造成管道停输 66h，主要原因为对可能发生的洪水灾害估计不足，水工保护设计方案有缺陷
2004.10.06	陕京一线	第三方破坏	当地村民为了浇灌良种繁育基地，采用装载机在陕京输气管线附近开挖蓄水池，不慎将陕京输气管道挖开一个长 8 厘米，宽 6 厘米的口子，导致天然气泄漏
2010.05.30	陕京一线	第三方破坏	陕京一线管道灵丘县东河南镇韩淤地村南 100 米处发生泄漏，原因是唐河水库二标项目部施工队凌晨施工作业时，挖破管道，致使漏气
2003.09.12	西气东输一线	第三方破坏	西气东输管道还未通气，某人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80 厘米的洞，并安装了阀门用来盗气

(3)小结与建议

综上所述，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，但结果基本相同，主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

①外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患。建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。

②洪水冲蚀：选线尽量避开洪水冲蚀段，合理设计配重、管道埋深，并加强水工保护措施。

③腐蚀：采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。

④材料及施工缺陷：在管材方面，工程选用直缝埋弧焊钢管，管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

⑤地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

5.3.3.3 最大可信事故的确定

天然气输气管道一旦发生泄漏，极易引起火灾、爆炸事故，事故发生后会对周围环境以及人民的生命、财产带来严重危害。根据天然气在线量及事故后果，本评价确定最大可信事故为天然气管道泄漏以及因泄露引起的火灾、爆炸事故。

5.3.3.4 事故发生概率确定

事故发生概率最常用的是事故树(Fault tree)分析方法，该方法也是“世界银行”、“亚洲银行”贷款项目执行时推荐的方法。它是一个演绎分析工具，能估算出某一特定事故的发生概率。本次评价采用事故树分析法与类比事故发生概率确定事故发生概率。

评价采用事故树分析法分析泄漏事故发生概率及原因，气体物质泄漏事故树见图 5.3.3-1。

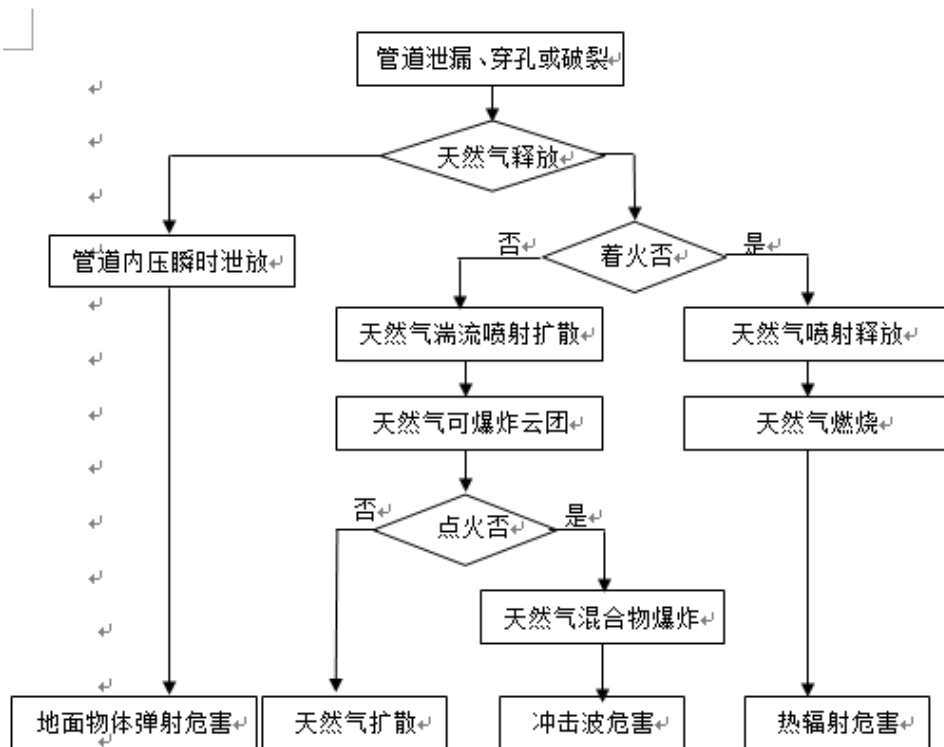


图 5.3.3-1 天然气泄漏事故树分析示意图

由事故分析树图可知：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。当出现事故时，天然气集输气管道释放出的天然气可能带来下列危害：天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，若遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏，同时爆炸后天然气不完全燃烧产生的 CO 扩散会对周边群众产生影响，若不遇火天然气扩散，天然气中的甲烷会对周边群众产生影响。

经统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多，外部干扰对管道的破坏多表现为孔洞型泄漏，其次为破裂泄漏，管道管径越大发生 100% 完全断裂的几率越低，但破裂面积越大，天然气被点燃的概率越大。

事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高，因为管径小，管壁相应较薄，容易出孔洞，所以管径小、薄壁管的事故率明显高于大管径、厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

本项目根据管径及管壁厚度及埋深统计分析管道发生破裂事故对应的天然气被点燃的概率见表 5.3.3-4。

表 5.3.3-4 本项目管道发生破裂事故对应的天然气被点燃事故的概率

名称	长度	管径	管壁厚度	管顶埋深	以穿孔导致天然气被点燃	以破裂导致天然气被点燃
23#阀室~ 井陘分输站	3km	D355.6	10mm	一般段为 1.2m	0.31×10^{-5}	0.22×10^{-5}

5.3.3.5 泄漏量的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)可知，油气长输管线泄漏事故，按照管道断面 100% 断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。

本工程自动控制系统采用 SCADA 系统，根据该系统工作原理，一旦管道发生破裂事故，系统中自动监测爆管压降速率的压力变送器会产生报警，并在 120s 内无需干预命令下达即可自动触发阀室阀门关闭命令，线路截断阀在接到关闭命令后，立即实施阀门关闭，因此本次评价仅考虑截断阀启动后的事故泄漏量。

本次评价按照管道两端截断阀内天然气全部泄漏进行考虑，采用 ALOHA 风险模拟程序，计算管道事故下天然气释放速率及持续时间，详见表 5.3.3-5 和图 5.3.3-2。

表 5.3.3-5 项目管道泄漏时间及最大泄漏速率一览表

名称	长度	管径	压力	天然气最大泄漏速率	持续时间
23#阀室~井陘分输站	3km	D355.6	10Mpa	14200kg/min	8.6min

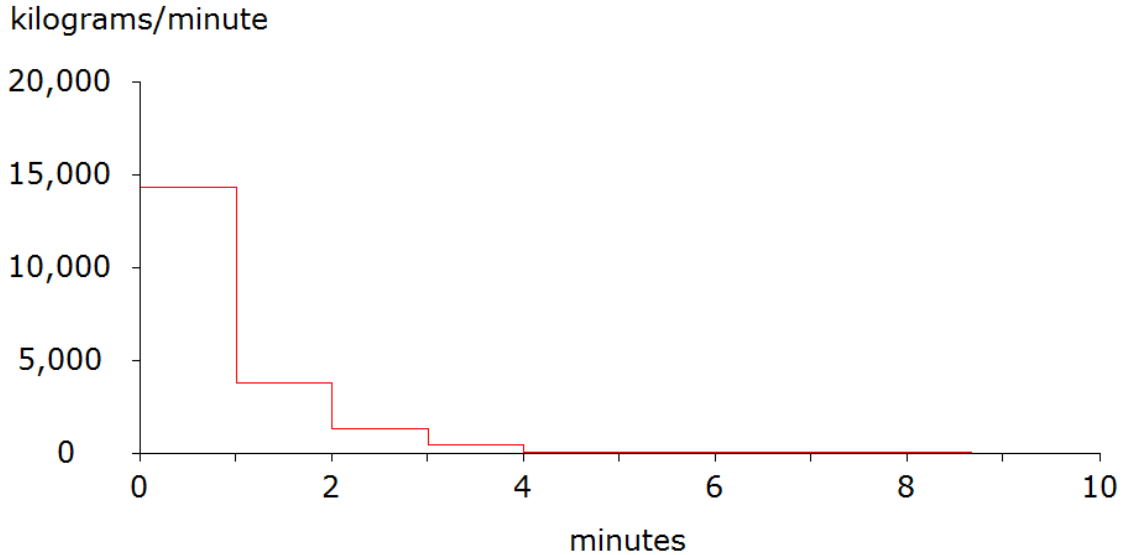


图 5.3.3-2 项目管道泄漏时间与泄漏速率关系图

参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算,CO的产生系数为0.35g/m³天然气,因此项目管道CO泄漏速率见表5.3.3-6。

表 5.3.3-6 项目管道泄漏时间及速率一览表

名称	天然气泄漏量	泄漏时间	天然气泄漏平均速率	CO 泄漏速率
23#阀室~井陘分输站	23.38t	8.6min	45.04kg/s	0.020kg/s

5.3.4 事故后果预测与评价

5.3.4.1 有毒有害气体在大气中的扩散预测

(1)气体轻重判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体,通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。理查德森数(Ri)计算及气体判断标准见表5.3.4-1。

表 5.3.4-1 气体轻重判断标准表

序号	排放方式	Ri	气体轻重	备注
1	连续排放	$Ri \geq 1/6$	重质气体	当 Ri 处于临界值附近时,说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散,也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析,分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟,选取影响范围最大的结果。
2		$Ri < 1/6$	轻质气体	
3	瞬时排放	$Ri > 0.04$	重质气体	
4		$Ri \leq 0.04$	轻质气体	

①排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

项目网格点设置步长 10m，选择最不利风速 1.5m/s，经计算 $T=2X/U_r=2 \times 10/1.5=13.33s$ ，小于 9min（540s），因此项目判定事故排放的烟团/烟羽为连续排放。

②气体理查德森数(Ri)计算

Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)}{U_r^2}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

③理查德森数(Ri)计算及气体判定

项目甲烷排放理查德森数(Ri)计算结果及气体轻重判定结果见表 5.3.4-2。

表 5.3.4-2 气体轻重及气体轻重判定结果表

风险源	风险因子	排放方式	源强参数				气象 风速 m/s	Ri 值	气体 轻重	预测 模式
			连续源		瞬时源	ρ_{rel} 密度 kg/m ³				
			Q 速率 kg/s	源直径 D_{rel}/m	排放量 Q_t /kg					
23#阀室 ~井陘分 输站	甲烷	连续	45.04	0.66	--	0.88	最不利	--	轻质	AFTOX

根据上表可知，烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算采用 AFTOX 模式。

本工程管道发生泄漏后如发生火灾爆炸，主要伴生污染物为 CO，本评价将 CO 作为后果预测的预测因子。发生火灾爆炸后，次生的 CO 必然温度高于环境空气，由此可知，火灾爆炸次生的 CO 气体密度（即排放物质进入大气的初始密度）必然较环境空气密度轻，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 G 中对理查德森数 Ri 的定义，本工程发生火灾爆炸后 CO 的理查德森数必然小于 0，因此本评价不再对 CO 气体的理查德森数进行详细计算，直接推荐使用适用于轻质气体排放扩散模拟的 AFTOX 模型。

(2)大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓度值选取，见表 5.3.4-3。

表 5.3.4-3 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	甲烷	74-82-8	260000	150000
2	CO	630-08-0	380	95

(3)预测范围与计算点

①预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。项目预测范围为管线中心线两侧外延 200m。

②计算点

项目网格点布设为：距离风险源 200m 范围，步长设置为 10m。项目特殊计算点共 3 个，具体见表 5.3.4-4。

表 5.3.4-4 项目特殊计算点一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m
1	北石门村	SE	15
2	大愿寺	N	20

(4)预测模型参数

①气象条件

项目大气风险等级为二级,气象条件选取最不利气象条件,取F类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

②地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值,或参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 G 推荐值确定,见表 5.3.4-5。

表 5.3.4-5 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值表

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作地	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m
7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

综合项目土地利用类型,项目地表类型选取草地。

③模型参数

项目大气风险预测模型主要参数,见表 5.3.4-6。

表 5.3.4-6 大气风险预测模型主要参数取值表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	--
	事故源纬度/(°)	--
	事故源类型	持续排放/限时水平喷射
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50

	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.065
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	--

(5)大气风险预测内容

①不同风险类别大气风险评价预测内容见下表。

表 5.3.4-7 大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	--
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	--

②预测参数

根据收集的一些天然气管道事故的有关报道，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，抬升高度以 10m 进行预测评价。项目预测参数见下表。

表 5.3.4-10 项目预测参数一览表（AFTOX 模型--CO）

风险源	风险因子	排放方式	源强参数			释放高度 (m)
			连续源		瞬时源	
			Q 速率 kg/s	排放时长 min	排放量 Q_t /kg	
23#阀室~井 腔分输站	甲烷	持续泄露	45.04	8.6	/	10
	CO	持续泄露	0.020	8.6	/	10

(6)预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

①下风向不同距离处事故预测结果

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围预测结果，见表 5.3.4-11。

表 5.3.4-11 管线段下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)	
	甲烷	CO
0	0	0
10	0	0
20	0.000126	0
30	4.684601	0.00208
40	286.1923	0.127084
50	2147.85	0.953752
60	6614.868	2.93733
70	13125.98	5.828588
80	20472.18	9.090664
90	27663.51	12.28397
100	34110.95	15.14696
110	39542.7	17.55892
120	43890.73	19.48967
130	47203.9	20.96088
140	49589.95	22.0204
150	51179.32	22.72616
160	52104.27	23.13689
170	52487.72	23.30716
180	52438.25	23.28519
190	52048.77	23.11224
200	51396.86	22.82276
210	50546.4	22.44512
220	49549.25	22.00233
230	48447.13	21.51293
240	47273.3	20.99169
250	46054.12	20.45032
260	44810.29	19.898
270	43557.96	19.3419
280	42309.57	18.78755
290	41074.65	18.23919
300	39860.38	17.69999
310	38672.04	17.17231
320	37513.47	16.65784
330	36387.31	16.15777

340	35295.29	15.67286
350	34238.41	15.20356
360	33217.13	14.75005
370	32231.44	14.31236
380	31281.03	13.89034
390	30365.33	13.48372
400	29483.57	13.09217
410	28634.85	12.7153
420	27818.19	12.35266
430	27032.52	12.00378
440	26276.76	11.66819
450	25549.8	11.34538
460	24850.51	11.03486
470	24177.79	10.73614
480	23529.45	10.44825
490	22906.8	10.17175
500	22306.99	9.905415

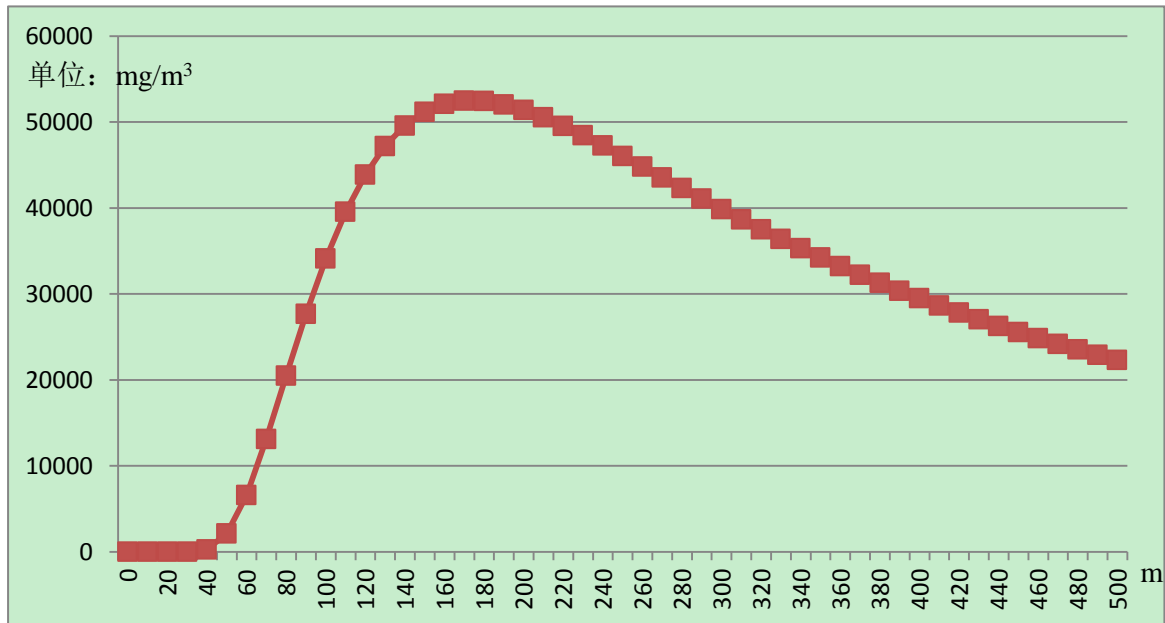


图 5.3.4-1 最不利气象条件下风向甲烷最大浓度分布图

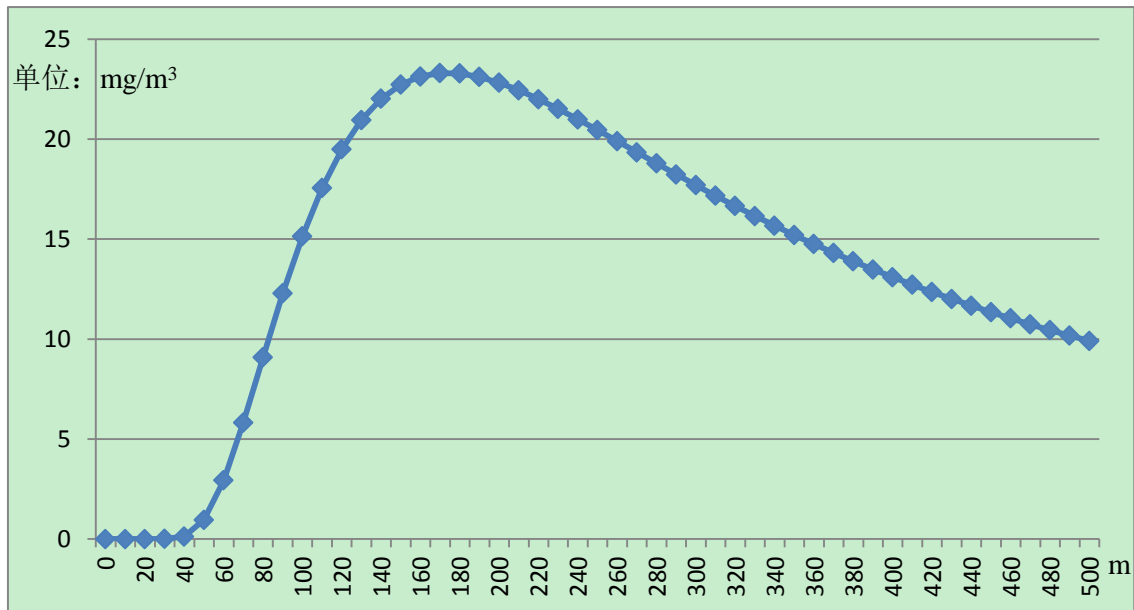


图 5.3.4-1 最不利气象条件下风向 CO 最大浓度分布图

由上述预测结果可知，管线泄漏造成污染事故发生后甲烷有害物质地面浓度最大值为 52487.72mg/m³，次生污染物 CO 有害物质地面浓度最大值为 23.1369mg/m³，均没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域。

项目泄漏影响最大范围见表 5.3.4-12。

表 5.3.4-12 天然气泄漏毒性终点浓度最大影响范围（最不利气象）

气象条件	毒性终点浓度	浓度(mg/m ³)	下风向最大影响范围 (m)
最不利气象条件-甲烷	毒性终点浓度-1	260000	未出现
	毒性终点浓度-2	150000	未出现
最不利气象条件-CO	毒性终点浓度-1	380	未出现
	毒性终点浓度-2	95	未出现

(2) 各关心点有毒有害物质预测结果

各关心点有毒有害物质预测结果，见表 5.3.4-13、表 5.3.4-14。

表 5.3.4-13 最不利气象条件—各关心点甲烷预测结果 单位：mg/m³

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	60min	超标时刻	持续时间 min
1	北石门村	0	0	0	0	0	0	--	--
2	大愿寺	0.00013	0	0	0	0	0	--	--

表 5.3.4-14 最不利气象条件—各关心点 CO 预测结果 单位：mg/m³

序号	关心点名称	5min	10min	20min	30min	40min	60min	超标时刻	持续时间 min
1	北石门村	0	0	0	0	0	0	--	--
2	大愿寺	0.000001	0	0	0	0	0	--	--

由上述预测结果可知，各关心点均未出现浓度大于毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近村庄居民造成中毒、死亡等严重后果。

5.3.4.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散预测

(1) 地表水影响

由于输气管线是全封闭系统，沿线埋地敷设，在穿越河道管段管顶埋深距河床稳定层以下 1.0m，且采取重袋压护等稳管措施，使其不会与管线穿越的河流水体之间发生联系；运营期站场生活污水泼洒抑尘，无废水直接排入地表水体。管线和站场如发生事故，天然气泄漏也不会溶于周围地表水体，因此不会对地表水体造成影响。

(2) 地下水影响

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，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。

站场设置排污池，如其底部出现破损，废水通过池体破损处，透过包气带渗入地下水，会对地下水造成污染。本次地下水环境风险针对以上事故工况进行分析，预测模型及参数参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)三级评价要求进行，引用地下水评价章节相关内容结论，本章节不再赘述。

5.3.5 风险管理

为使环境风险减小到最低限度，必须加强风险管理，制定完善的风险防范措施和事故应急预案，尽可能降低拟建工程环境风险事故发生的概率。

5.3.5.1 风险防范措施

本次评价从设计阶段、施工阶段及运行阶段对风险防范措施进行说明。

(1) 设计阶段

①本工程部分管段距离北石门村及大愿寺较近，因此提高设计等级，采取增加管道壁厚的措施，直管段及冷弯弯管用管壁厚选择 10mm，热弯弯头选择壁厚 12.5mm。

②管道全线采用无缝钢管。

③管道防腐为全线直管段及冷弯弯管外防腐采用三层 PE 加强级外防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐。

(1)施工阶段的风险防范措施

①在施工过程中，加强监理，确保接口焊接等施工质量。

②建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

③制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

④从事管道焊接及无损检测的检测人员，必须按有关规定取得劳动行政部门颁发的特种作业人员资格证书，并要求持证上岗。管道焊接好后必须进行水压试验，严格排除焊缝和母材的缺陷。

⑤确保管道穿越河流时能进入稳定的基岩层，使管道所受的水力破坏降到最低，并设置合理水工保护措施。

⑥对于北石门村西侧、北侧及距离大愿寺较近的区段，管顶埋深加深至不小于2m，沿线每隔50m设置一个警示牌，适当加密警示牌。

⑦管道下管后进行清管、测径、试压，清除管道内杂物及焊渣，排除管道建设中的隐患和缺陷。

⑧严格挑选施工队伍，施工单位应具有丰富的长输管道施工经验，管道施工单位应持有劳动行政部门颁发的压力管道安装许可证，建立质量保证体系，确保管道施工质量。选择优秀的第三方(工程监理)对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

⑨施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位，根据《油气长输管道线路工程施工及验收规范》(GB50369-2006)和其它有关规定，对管道的施工质量进行监督检验。

(2)运行阶段的风险防范措施

①严格按照《石油天然气管道保护条例》及《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》等规定的内容对管道进行保护。

②每三年进行管道壁厚的测量，对管壁严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

③每半年检查一次管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能安全处理。

④对事故易发地段，要加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止，采取相应的措施并向上级报告。

⑤在管道沿线截断阀设置自动感测压力、流量的仪器和能自动感测管道内压降速率的自动紧急截断阀，一旦管道发生事故或大的泄漏，事故段两端的截断阀在感

测到情况后可自动切断管路，使事故排放或泄漏的天然气量限制在最小范围内。管网系统中的电动截止阀应采用双路电源，自动切换，并定期对电气系统和传动机构进行维修保养。

⑥站场内安装可燃气体变送器对可燃气体浓度进行检测，浓度超标时进行报警，提示操作人员及时处理。

⑦生产运行中，在站场或阀室操作及维修时使用的工具应为不发火材料制造，具有防爆性能。在爆炸危险区域内严禁一切明火，一线工作人员应穿防静电服和防静电鞋，严禁穿带铁钉的鞋。

⑧在天然气输送过程中可能对管道系统产生内腐蚀的危害，从而影响管道的预期寿命，因此，站场应设置准确可靠的在线成份分析系统，同时运行一段时间后应对管道内腐蚀程度进行监测。

⑨站场内设备、设施应设置可靠的防雷、防静电接地装置，并定期进行检验。站场内电气设施应按爆炸范围的类别选用相应级别、类别、组别的防爆电气。

(3)生产管理中的防范措施

①经常对操作人员进行培训 and 安全教育，所有操作人员持证上岗，对操作人员进行严格管理，强化安全意识，以纠正不安全行为，加强技术培训，提高技术水平。

②各岗位制定严格的规章制度、岗位操作规程，不准随意改变生产设备运行工艺参数，不得超压及提高设备的使用等级。

③指定事故应急救援预案，并定期进行演练。应急救援预案内容应包括应急救援预案的组织机构，明确指挥机构和负责人，组建应急救援队伍，进行演练。配备必要的应急救援器材、设备。真正做到预案的可操作性和实施性。对事故应急救援预案的演练应认真策划、组织实施并做好记录。

④严格执行安全检查制度，节假日值班、夜间值班制度，并做到关键装置和重要岗位的定时巡查。

⑤站场设置的可燃气体浓度探测装置、火灾报警系统及灭火装置等定期进行维护、保养，定期检测，保证运转正常。检测必须记录，并由有关人员签字。

5.3.5.2 事故应急预案

尽管拟建工程针对风险事故采取了多种防范措施，将风险事故的概率降至了较低的水平，但概率不会降为零，一旦发生事故仍需采取应急措施，控制和减少事故危害。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《石油天然气管道保护条例》有关规定，并结合环境保护部发布的《环境污染事故应急预案编制技术指南》要求，拟建工程需要制定应急预案。

(1)预案编制程序

环境风险应急预案编制程序见图 5.3.5-1。

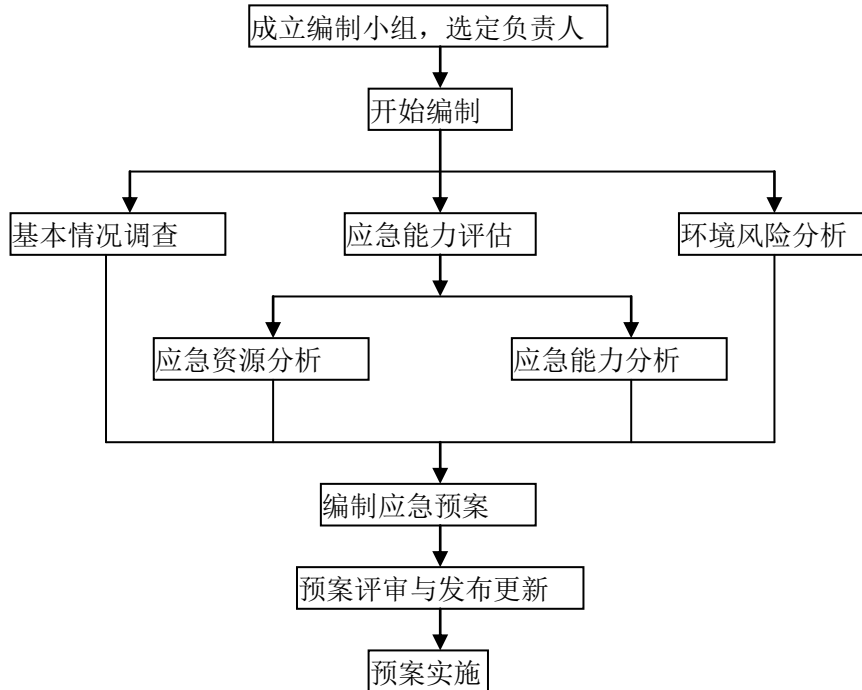


图 5.3.5-1 环境风险应急预案编制工作程序

(2)应急预案的主要内容

环境风险应急预案的编制，重点应考虑以下几个方面：

①必须制定应急计划、方案和程序

为了使突发事故发生后能有条不紊地处理事故，在拟建工程投产之前就应制定好事故应急计划和方案，以备在发生事故后有备无患。

②成立重大事故应急救援小组

成立由单位主要负责人及生产、安全、环保等部门组成的重大事故应急救援小组，一旦发生事故，救援小组便及时例行其相应的职责，处理事故。

③事故发生后应采取紧急隔离和疏散措施

一旦发生突发事故，应及时发出警报，并在救援小组的领导下，紧急隔离危险物品，切断电源，疏散人群，抢救受伤人员。

④注意定期进行应急培训和演习

指定环境风险应急培训计划，明确单位应急预案的演习和训练内容、范围和频次。

⑤提供必要的附件

包括内部应急人员的职责、姓名、电话清单，外部联系电话、人员、电话(政府

部门、与管线并行的公路管理部门、救援单位、专家、环境保护目标等), 单位所处地理位置、区域位置及周边关系图, 重大危险源分布位置图, 区域人员撤离路线, 应急设施(备)布置图等。

应急预案主要内容如表 5.3.5-1 所示。

表 5.3.5-1 突发事件应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	站场及管线存在着火灾、爆炸等风险
2	应急计划区	站场装置区, 管网沿线
3	应急组织	公司成立事故应急救援指挥领导小组, 下设应急救援办公室。 专业救援队伍: 成立专业救援队伍, 负责事故控制、救援、善后处理。
4	应急状态分类及应急响应程序	按照事故发生的严重程度, 规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。
5	应急设施、设备与材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料, 主要为消防器材、防静电服、自给正压式呼吸器、安全防护眼镜等。
6	应急通讯、通知和交通	公司成立通信联络队, 并规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行监测, 对事故性质、参数与后果进行评估, 为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场: 控制事故, 防止扩大、蔓延及连锁反应。 邻近区域: 控制防火区域, 控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场: 事故处理人员对有害物质的应急剂量控制制定, 现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 事故邻近区域: 受事故影响的邻近区域人员及公众对有害物质应急剂量控制规定, 撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序; 事故现场善后处理, 恢复措施; 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	人员培训与演练	平时安排人员应急救援培训与演练。
12	公众教育和信息	对管道沿线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录、建档和专门报告制度, 设专门部门负责管理。
14	附件	准备和形成与应急事故有关的多种附件材料。

5.3.5.3 环境风险与投资

由于拟建工程现阶段有关风险投资估算尚不明确, 本次评价提出的风险防范措

施与投资估算根据工程分析以及同类企业风险投资类比所得，供建设单位及管理部门参考，建设单位应根据实际情况安排风险防范措施投资。

表 5.3.5-2 风险防范设施投资估算一览表

序号	防范设施	台/套	投资(万元)	处理效果
1	计算机站控系统	2	-- (计入主体设施)	预防天然气泄漏
	电视监控系统	1	-- (计入主体设施)	
2	压力变送器	5	150	及时发现和处理天然气泄漏
3	超声波气体泄漏报警器	2	10	
4	防雷器	2	4	防止雷击
5	静电接地	3	6	预防静电火花引起火灾
6	灭火器	62	8	站场消防灭火
7	紧急截断阀	2 个	-- (计入主体设施)	分别设置在阀室出口及井陘分输站进口
合计			178	

5.3.6 风险评价结论

(1) 项目涉及危险物质主要为天然气，在贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。本项目大气环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级，大气环境风险评价范围为自项目管道中心线两侧外延 200m 的区域；地表水环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级；地下水环境风险潜势为III级，评价工作等级划分为二级，评价范围为同地下水评价范围。

(2) 根据大气环境风险预测结果，最不利气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质均没有出现超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的区域；各关心点均未出现危险物质对应的毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近居住区居民产生明显影响。

(3) 由于输气管线是全封闭系统，沿线埋地敷设，在穿越河道管段管顶埋深距河床稳定层以下 1.0m 且采取压重袋等稳管措施，使其不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，如发生事故，天然气泄漏也不会溶于周围地表水体，因此不会对地表水体造成影响。

(4) 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，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。

(5) 在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

(6) 建议：项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应制定并及时修订突发环境事件应急预案。应根据国家环保管理要求，在项目运营一段时期后定期开展项目的环境影响后评价。

项目环境风险评价自查表见表 5.3.6-1。

表 5.3.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	甲烷				
		存在总量/t	23.38				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_____人	5km 范围内人口数_____人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			217 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 ___ m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 ___ m				
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____d					
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____d							
重点风险防范措施		详见 5.3.5.1 小节和表 5.3.5-2					
评价结论与建议		项目涉及危险物质主要为天然气，在贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，引起危险物质事故泄漏，遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。					

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

6 环境保护措施可行性论证

6.1 施工期环境保护措施论证

6.1.1 施工期大气污染防治措施可行性分析

项目施工期废气主要来自管沟开挖及回填、施工作业带及便道修建、站场建设、三桩埋设等过程产生的扬尘及施工物料的堆放产生的二次扬尘；运输车辆、施工机械走行车道时产生的扬尘及施工机械、运输车辆、管道焊接等过程排放的烟气。本评价要求施工单位严格执行《河北省打赢蓝天保卫战三年行动方案》、《石家庄市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）》并结合《建设工程施工现场扬尘防治标准》（DB13(J)/T220—2016）及“六个百分之百”的要求等相关规定，针对施工地面扬尘及施工机械、运输车辆汽车尾气提出必要的控制措施如下：

(1) 施工扬尘

①在施工过程中运输车辆应采用密闭车斗运输，在运输途中不得遗洒、飘散载运物。若无密闭车斗，建筑材料的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，保证建筑材料等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行建筑材料的运输。施工期间，施工场地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10m，并应及时清扫冲洗。

②物料堆放时应采用苫布遮盖，四周采取临时围挡等防风防雨措施，必要时设立围栏，并定期洒水。不利气象条件下，限制装卸作业等。

③距离敏感点较近施工现场应设置稳固整齐的围挡，严禁敞开式作业，设置围挡，围挡高度不低于2.5m；尽量缩短施工时间；土方开挖及回填作业应避开大风天气，禁止在四级或四级以上大风天气施工。应在醒目位置公示扬尘污染防治方案，公示期至项目施工结束，并保持公示内容的清晰完整。

④施工过程中产生的土方暂时堆存在道路征地范围内，并远离周边敏感点。开挖完毕的土方工程，裸露作业面部位要及时固化或用防尘网覆盖；定期对土方洒水抑尘。

⑤遇市政府发布空气质量Ⅳ级（蓝色）预警时，施工工地增加洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；遇市政府发布空气质量Ⅲ级（黄色）预警时，增加工地洒水抑尘频次，至少每4小时洒水1次，每天至少洒水6次，全天保持裸露地面湿润，不能因刮风、上料、运输等原因产生扬尘污染；并停止所有在建施工工地的土方、拆迁作业；Ⅱ级（橙色）预警，增加工地洒水抑尘频次，至少每3小时洒水1次，每

天至少洒水 8 次，施工工地一律停止施工；I 级（红色）预警，在落实 II、III、IV 级预警响应措施基础上，增加工地洒水抑尘频次，至少每 2 小时洒水 1 次，每天至少洒水 12 次。

⑥对于距离管线较近的北石门村、大愿寺等敏感点，施工单位必须加强施工区的规划管理，提高施工效率，施工生产区的设置必须远离村庄，材料运输路过村庄时应控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。

(2)其它施工废气

管道施工废气还包括运输车辆及施工机械的尾气等。

施工机械的尾气主要产生在管沟机械开挖及顶管穿越等施工中，评价要求施工单位必须选用符合国家环境保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。

施工期间施工现场不允许露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒、有害烟尘或恶臭气体的物质。

管线焊接过程中会有焊接烟尘产生。评价要求项目使用环保型焊材。因施工地点多处于空旷地带，经扩散后焊接烟尘对周围大气环境产生的影响很小。

通过采取相关治理措施后，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，使其环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，扬尘治理措施可行。

(3)加强环保主管部门的环境监管

施工单位必须在开工 15 天前向当地生态环境局申报该工程的名称、施工路线、施工总期限，在各施工期(管网施工、站场施工)可能产生扬尘污染的范围和污染程度，以及拟采取防治环境污染的措施。根据当地环保要求加强管理监督，采取抽查方式监测其施工扬尘，检查其施工中各项施工扬尘的防范措施是否落实到位，限制其施工时间，把施工扬尘控制在允许范围之内。

6.1.2 施工期废水污染防治措施可行性分析

项目位于饮用水源地准保护区内，施工期采取以下方式避免对周围水环境以及饮用水源地保护区造成污染。

(1)合理设计河道穿越方式，选择施工时间。其中 1 号、2 号山洪沟采用开挖方式，3 号山洪沟采用顶管方式，均选择非汛期施工。

(2)穿越河道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；

(2)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；不准在河道内丢弃固体废物；项目位于饮用水源准保护区内，施工完毕后应及时清理建筑垃圾等，严禁在施工区内遗留建筑垃圾等固体废物；

(3)穿越河道内不准给施工机械加油或存放油品，不准在河道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；

(4)施工结束后，应尽量使施工段河道恢复原貌；

(5)施工设备冲洗水沉淀后用于抑尘、施工作业人员生活污水经沉淀后用于抑尘，管道试压废水用于附近植被灌溉，不外排。

采取以上措施后，项目施工期无废水污染物外排，不会对周围水环境以及饮用水源地保护区造成影响，故施工期废水防治措施可行。

6.1.3 施工期噪声防治措施可行性分析

项目施工噪声主要来自于各种施工机械，如推土机、挖掘机、装载机、夯土机、发电机、吊车、空压机等。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及站场建设过程中采取以下措施：

(1)管道和站场施工均采用低噪声、振动小的设备；

(2)合理布置站场施工现场；

(3)合理制定运输路线，在穿过附近村庄等时控制车速、禁鸣，运输车辆应尽量避免夜间运输；

(4)合理安排作业时间，中午及夜间休息时间禁止施工。

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 施工期固废处置可行性分析

施工期间产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、挖填土方、建筑垃圾以及清管废渣等。

管线施工人员产生的生活垃圾依托当地环卫部门运至生活垃圾填埋场处置；施工废料尽量回收利用，不可回收利用的送市政部门指定地点堆存。

施工期间的多余土方就近用于施工作业带平整及施工带植被恢复，或是乡间道路路基填筑。

管道敷设完成后清管会产生清管废渣，主要成分为粉尘和氧化铁粉末，属于一般工业固废，送一般工业固废填埋场填埋。

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

6.1.5.1 生态保护及水土保持措施

(1) 强化施工阶段的环境管理

在施工期间,为保证施工质量,实行健康、安全和环境三位一体的管理体系(HSE管理体系),制定环境管理方案,保证环境保护措施得到落实,还应建立环境监督制度,监督指导施工落实生态保护的施工措施。

(2) 加强施工队伍职工环境保护思想教育,规范施工人员行为

教育施工人员爱护环境,保护施工场所周围的一草一木,不随意摘花损木,严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。不准乱挖,乱采野生植物,不准随便破坏动物巢穴,严禁捕杀野生动物。约束其在非施工期间的活动范围。

(3) 严格划定施工作业范围,在施工作业带内施工

施工过程中应确定严格的施工范围,并使用显著标志(如彩旗或彩色条带)加以界定,严格控制工程施工过程中的人工干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下,尽量减少占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。

(4) 挖掘填埋管沟时执行分层开挖、分层回填的操作制度

管沟挖掘时,表层土与底层土分开堆放;管沟填埋时,底层土回填在下,表土回填在上,尽可能保持植物生长原有的生活环境。回填时,还应留足适宜的堆积层,防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(5) 水土保持措施

做好施工的组织安排工作,应根据当地农业活动特点组织施工,减轻对农业生产破坏造成的损失。小作河支流穿越采取开挖及顶管的方式,选择非汛期施工,采取水工保护措施。

提高工程施工效率,缩短施工时间。施工中要做到分段施工,随挖、随运、随铺、随压,减少裸地的暴露时间,不留疏松地面。

保护好表土。管道施工,表层土应在施工作业带征地范围内进行堆放,并做好剥离表土临时苫盖挡拦措施;陡坡面施工中,管沟开挖后,可用表土做成编织土袋,作为管道作业面临时拦挡,防止表土流失。施工便道区、施工生产区施工前,对施工扰动区进行表土剥离,剥离表土可以采用编织袋装填用作挖填边坡坡脚的临时挡墙。

施工过程中对山坡段及环山段采取水工保护措施,例如浆砌石截水墙、挡土墙、护坡、平行堡坎等;施工结束后,采取边坡防护、铺垫等工程措施与植被恢复相结

合的水土保护措施。

(7) 妥善收集处置施工期产生的各类污染物，防止其对周围生态环境造成污染，特别是对河道及土壤的影响。

(8) 作好施工后的恢复工作

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。

施工完成后，除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外，其余管线覆土区、临时性施工场所、缓坡切割坡面等必须进行地貌恢复及生态恢复。切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后，再进行工程加固或生态恢复。

管沟开挖地区回填时应确保覆盖20cm以上熟土层，并以草本和浅根性植物为主进行植被恢复；植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应配合采取工程措施。

6.1.5.2 生态保护红线区域内生态保护措施

项目北石门村东北侧、闲置工厂北侧线路约 500m 位于生态保护红线区域内，土地利用类型现状为林地，拟采取以下措施减小对植被的破坏以及由此可能引发的水土流失等，生态保护红线外林地参照此措施执行。

(1) 尽量减少该区域内临时占地规模，缩减林地施工作业带，不修建施工便道，不设置施工生产区。

(2) 严格按照使用林地批复范围进行施工，确保不出现越界使用和批甲占乙现象发生；所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免开辟新路；该区域内施工要减少人员，少用机械，以最大限度减少对林地的破坏，在施工作业带内划定适宜的堆管场，严禁施工材料乱堆乱放，减少施工占地。

(3) 合理设计施工时序，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间。

(4) 因该段区域地貌为山坡，施工过程中采取浆砌石挡土墙及平行堡坎等水工措施，既可以保证施工安全，同时可以减小水土流失。

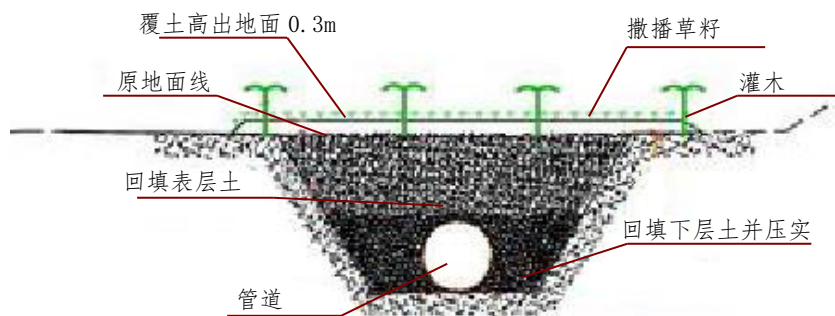
(5) 管沟施工采取土石方分层开挖、分层堆放、分层回填，管沟回填后及时进行地貌及植被恢复，同时采取边坡防护、铺垫等工程措施防治水土流失。

(6) 合理布置高噪声、强震动设备，避开野生动物自然栖息地，减少震动对周

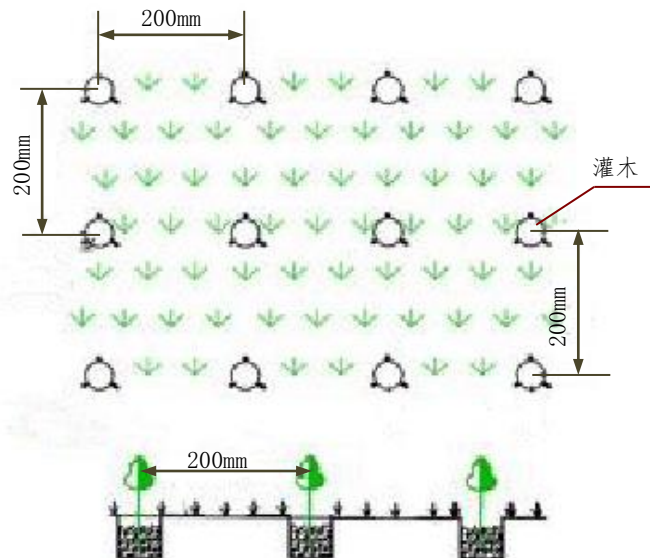
边动物的影响。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰，减少夜间施工对野生动物的影响。

(7) 施工结束后，对临时占用林地进行地貌恢复及植被恢复。切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后，再进行工程加固及植被恢复。在管道中心线5m内只种植浅根植物，不种植深根植物。选择的物种应具有抗污染能力强，要有较强的固土护坡功能、草层紧密，耐践踏、扩展能力强，能较快形成地表覆盖，对土壤气候条件有较强的适应性，病虫害危害较轻，栽后容易管理的特点。植被恢复以灌草植被为主。

在采取以上减少临时占地规模，缩减临时占地时间以及生态恢复措施后，项目管沟施工对生态保护红线区域产生的影响是可以接受的，因此措施可行。



管沟回填措施图



施工作业带植物措施大样图

图 6.1-1 典型生态恢复措施图

6.2 运营期环境保护措施论证

6.2.1 废气污染防治措施可行性论证

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各站场的放空管。

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。对于距离管线较近北石门村等敏感点，工程采取加大管道埋深等措施进行防护。

对于井陘分输站正常运行过程中无组织逸散的天然气采取加强工艺设备气密性，定期维护以及站场周围绿化等措施以减少非甲烷总烃的排放及对周围环境的影响。由预测结果可知，无组织排放的非甲烷总烃下风向最大浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 无组织排放监控浓度限值的要求，对周围敏感目标的影响很小。

6.2.2 废水污染防治措施可行性论证

项目运营期废水主要为井陘分输站职工的盥洗废水，全部用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排；站场设备检修清洗废液产生量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，排入站场排污池（做防渗处理）暂存，定期交有资质单位处理，措施可行。

6.2.3 噪声污染防治措施可行性论证

项目投入运营后主要噪声源为站场的计量系统、过滤分离器、放空系统等产生的噪声，通过选用低噪声设备、基础减震、放空管设置小孔消声器等措施，经过预测，井陘分输站场界噪声最大贡献值满足《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，与现状值叠加后，场界及距离较近的敏感点北石门村及南石门村预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。项目站场周围距最近敏感点为 120m 处北石门村，经预测，非正常状况下经距离衰减后，放空系统对站场周围敏感点的贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中对突发噪声的要求。因此项目对周围声环境产生的影响较小，措施可行。

6.2.4 固废处置措施可行性论证

项目产生的固体废物主要是过滤除尘器产生的过滤废渣及分离液、滤芯更换产生的废滤芯、工艺设备清洗废液和工作人员产生的生活垃圾。

过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液均属于危险废物。其中过滤废渣及分离液、工艺设备清洗废液排入排污池暂存，定期交由有资质单位处理；废滤芯产生后直接送有资质单位处理。站场设置 40m³ 排污池，排污池加盖板，池体进行防渗，首先铺设 20cm 砂石层，砂石层上采用抗渗混凝土，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm；混凝土层表面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层(等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s)。并设立危险废物警示标志，由专人进行管理，同时设防雨、防晒、防风设施。

生活垃圾集中收集后，定期送垃圾填埋场填埋。

综上所述，拟建工程运营期产生的固体废物均得到合理有效处置，措施可行。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环保设施投资估算

根据中国石化集团公司行业标准《石油化工企业环境保护设计规范》的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防治污染、保护环境所设的装置、设施和设施，其投资应全部纳入环境保护投资；生产所需并具有环境保护服务的设施，其投资应按不同比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

项目总投资 5938.07 万元，其中环保投资 227 万元，占项目总投资的 3.8%。具体环保投资见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保设施投资一览表

分类	治理对象	环保设施	治理效果	环保投资 (万元)
施工期	全线工程	管道开挖生态恢复	临时占地 36200m ² ，全部恢复原貌，施工带进行植被补偿、耕地进行植被补偿、林地进行植被补偿	10
	施工期扬尘	围挡、苫盖与洒水降尘措施	防尘、降尘	5
	施工期废水	试压废水由罐车送管线周边农田用于灌溉；施工人员盥洗废水直接泼洒抑尘	不外排	1
	施工期固废	废弃土石方全部用于施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑，不设弃渣场，其余固废定期清理、收集、清运	固体废物不堆存	3
运营期	站场废气	站场工艺设备定期检修，站场周围绿化	无组织逸散	--
	燃气壁挂炉烟气	由 1 根 8m 高烟囱排放	满足河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/ 5161- 2020) 表 1 燃气锅炉要求	2
	站场废水	井陘分输站设防渗旱厕，定期清淘，职工盥洗废水场地泼洒级绿化	不外排	2
	站场噪声	选用低噪设备、基础减震	降噪 15dB(A)	10
放空系统装小孔消声器		降噪 15-25dB(A)		

站场 固废	生活垃圾	环卫部门统一收集处理	送垃圾填埋场填埋	5
	分离废渣及 分离液、设 备清洗废液	排污池暂存，送有资质单位处 理	设置 40m ³ 排污池，排污池加 盖板，池体进行防渗处理	2
	废滤芯	送有资质单位处理	--	1
环境管理		环境保护专业培训 规章制度、档案、监测档案等	防止发生环境事故	8
风险管理		风险防范应急设备 见表 7.5-2	减小环境事故影响	178
合计		--	--	227

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 社会效益分析

项目建成后可供应井陘县工业用户天然气。天然气能源因为清洁能源、对环境
污染较少、成本不高等因素而受到工业用户的青睐。本项目建成后，可以有效地改
善该区域的燃料结构，提高清洁能源的使用比例，对于改善地区产业结构，推动沿
线地区经济、社会的可持续发展，优化能源结构，保障能源供应安全具有重要意义。
工程选线避开了城乡规划区，对沿线居民的生活不会造成大的影响。而且项目建设
可增加财政收入年税费总额 240 万元，对地方经济发展有一定的贡献。因此拟建工
程的实施具有良好的社会效益。

7.2.2 环境效益分析

天然气为清洁能源，充分利用天然气资源能够有效地改善区域的燃料结构，提
高清洁能源的使用比例，减少燃煤量，起到改善环境质量的作用。拟建工程实施后
可以为井陘县工业用户输送天然气，项目设计输气规模为 $14 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，按天然气
和煤的热值比，一吨标准煤相当于 485m^3 的天然气，则可减少燃煤量约 289 万 t/a，
按含硫量 0.5% 计，每年可减少 SO_2 排放量约 2.9 万 t/a，具有显著的环境效益。

此外，天然气如采用铁路或公路运输，会产生尾气以及扬尘，从而增加大气污
染；而管道运输采用密闭输送，是一种安全、稳定、高效的运送方式，可以避免以
上问题的产生，减少大气污染，保护生态环境。

7.3 小结

综上所述，拟建工程的实施不仅使企业取得明显的经济效益，同时对改善沿线
地区燃料结构、提高清洁能源使用的比例、减少燃料煤量、节约能耗、有效的改善

区域环境质量起着积极的作用，环境效益和社会效益显著。因此，从环保、节能、经济、社会效益角度分析拟建工程的实施是可行的。综上所述，本项目在经济效益、社会效益和环境效益方面基本统一，从环境损益的角度看，本项目建设可行。

8 环境管理与监测计划

8.1 施工期环境管理与监测

8.1.1 施工期环境管理

项目施工期实行健康、安全和环境三位一体的管理体系（HSE 管理体系），其建立和运行的目的，是使在施工活动中的施工人员健康和安​​全得到保证、对环境的破坏和影响达到最小。按照这个原则，施工期的主要环境管理措施为：

(1) 建立健全的 HSE 管理机构

拟建工程建设项目部应成立 HSE 管理委员会，成员由经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职管理人员和各主要部门负责人组成。

HSE 机构在环境管理上的主要任务包括：负责制定本管道施工作业“环境管理方案”，制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。

为做好管理工作，应明确管理机构主要人员的职责。如项目经理，主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障；HSE 经理则在环境管理中代表项目经理行使职权，监督《环境管理方案》的建立和实施等；项目部 HSE 人员，负责监督 HSE 标准、环境标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能正确完全的执行等。

(2) 加强工程承包方的管理

施工承包方是管道施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

①在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环保业绩好的单位。

②在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标，采取的生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③各施工单位在施工前应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报业主及其他相关环保部门，批准后方可开工。

④在施工前对施工人员进行环保知识培训，主要包括：了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准；了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求；掌握动植物、地下水及地表水源等的保护方法等。

⑤为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧加以显著标志，严禁跨区域施工。

(3)制定施工期环境监督计划

在施工阶段，业主和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按计划要求进行监督。建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况与环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

(4)加强环境恢复管理工作

管道建设不可避免地会造成环境破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平。因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配制专门的技术监理人员管理生态恢复质量。

(5)实施环境监理制度

由于拟建工程涉及生态保护线区域，为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，应将环境监理机制，纳入整体工程监理当中。

环境监理即聘请第三方对环境管理工作及环境法规政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法。施工期环境监理最主要的工作是现场监察，主要任务为：

①宣传、贯彻国家和地方有关环境方面的法律、法规。

②落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施；

③及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；

④记录施工中环保措施和环保工作状况，监理环保档案，为竣工验收提供举出性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

管道施工的现场环境监理是一项综合性很强的工作，应对环境监理人员的素质提出一定的要求。环境监理人员既要懂得管道施工技术特点，又要对环保政策法规、生态学知识等有相当的学习与认识。还要有强烈的环保意识和高度负责的态度。

环境监理工作方式以定期巡查为主要，重点对环境敏感区域进行巡查，对可能存在环境问题的施工区域随时进行跟踪检查。

环境监理工程师对工程施工区的环境进行日常巡视，对有可能存在环境问题的施工区随时进行跟踪检查，并将检查情况记录在“环境监理日志”中，对巡查中发现的环境问题当场予以记录(文字及现场照相或摄像)，并口头通知或下发环境问题通知，要求承包商限期改正；要求承包商限期解决的环境问题，承包商拒绝或限期满

仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动，行动所支付的费用由业主在承包商工程款中扣除；督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；重视公众参与，听取受施工影响的附近居民及有关人员的反映，及时了解公众对环境问题的意见，向有关方面提出解决的建议。

施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：施工扬尘控制、噪声污染控制、生活污水排放、河道保护、固体废物处置(包括施工废物和生活垃圾等)、动植物保护等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照业主委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，确保工程的管道施工、站场施工、穿越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实。

施工期主要环保措施及监理计划列于表 8.1-1、生态监控计划见表 8.1-2。

表 8.1-1 施工期环境保护措施及监理计划

序号	场地	监督内容
1	管沟开挖现场	执行“分层开挖、堆放、回填”的操作制度；施工人员及机械作业不得超越作业带宽度；临时便道及易起尘的裸露土方采取抑尘措施。
2	穿越河道、沟渠段	穿越河道段的水工保护，施工严格按设计方案执行，施工质量达到设计要求；合理安排施工时间，不在汛期进行施工；施工作业废水等不得排入河流、渠道；施工垃圾不得堆放于河道内。保护松散岸坡，防治雨水冲刷破坏河道及水土流失
3	站场工程	站场工程的环保设施严格按照设计方案执行，施工质量必须达到设计要求。
4	其它共同监督事项	施工期开挖的土石方做好防护措施，减少扬尘产生量和防治水土流失；施工结束后，及时清理现场、平整土地及恢复原状；不得砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，不得有采摘花果等行为；不得猎杀当地野生动物。

表 8.1-2 生态环境监控计划

序号	监测项目	要求
1	施工现场清理	监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等清理情况和生态环境恢复情况；监测频次：施工结束后 1 次；监测点：全部施工区域。
2	植被	监测项目：植被类型，生物量；监测频次：建设前后各 1 次；监测点：施工区域 3~5 点。
3	土壤环境	监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量；监测频率：建设前、后各 1 次；监测点：施工区域 3~5 点。
4	环保工程竣工验收	监测项目：植被恢复和建设等生态保护措施落实情况；监测频率：1 次；监测点：项目所涉及的区域。

8.1.2 施工期环境监测

施工期的环境监测可包括对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定。

施工期环境监测工作由 HSE 协调员负责组织完成，具体监测可委托第三方环境监测单位承担。

8.2 运行期环境管理与监测

8.2.1 环境管理机构及主要环境管理工作

(1) 机构设置

拟建工程投产运行后，其管理由河北中石油昆仑能源有限公司统一负责。该公司可按照 HSE 管理体系的模式，建立相应的管道运行期 HSE 管理机构，在公司设置安全环保处(科)，配备 1~3 名专职环保人员，并逐级落实岗位责任制。

(2) 环境管理机构的基本职责

①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行；

②掌握站场内各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握废物综合利用情况，建立污染控制管理档案；

③检查站场内环保设施的运行情况，制定应急防范措施，并定期进行演练，配备各种维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；

④推广应用先进的环保技术和经验，搞好环境保护的宣传工作，提高工作人员的环境保护意识；

⑤监督本项目环保设施的安装、调试等工作，坚持“三同时”原则，保证环保设

施的设计、施工、运行与主体工程同时进行。

(3)管理工作的重点

在管道和站场运行期，环境管理除抓好日常各种环保设施的运行、维护等工作外，工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏导致火灾爆炸事故和站场火灾事故的预防和处理。为此，必须制定相应的事故预防措施、事故应急措施和恢复补偿措施等。

8.2.2 运行期环境监测

(1)环境监测工作组织

针对拟建工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托第三方环境监测单位进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2)监测计划

根据拟建工程运行期的环境污染特点和《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》（试行）相关要求，环境监测主要包括对站场环境质量及污染源的定期监测及事故监测，具体内容见表 8.2-1。

表 8.2-1 运营期环境监测计划

序号	项目	监测项目	监测地点及监测点设置	监测频率
1	井陘分输站 环境空气	非甲烷总烃	东、南、西、北场界	每年一次
2	声环境	Leq	东、南、西、北场界	每季度一次
3	生态调查	植被恢复	管线穿越地段	运行后头 3 年，每年一次
4	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类	114°2'10.78"E, 38°7'26.40"N	每年一次

8.3 污染物排放管理要求

8.3.1 环保信息公示

(1) 公开内容

①基础信息

企业名称：河北中石油昆仑能源有限公司

负责人：王世敏

企业地址：石家庄市裕华区谈固西街 233 号

联系方式：0311-89253969

主要产品及规模：年设计输送天然气规模为 $14 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$

②排污信息

项目排放的污染物种类、排放量见污染物排放清单。

项目污染物排放标准见表 2.5-2。

③环境监测计划

项目制定了监测计划，见表 8.2-1。

(2) 公开方式及时间要求

公开方式：通过网站、信息公开平台及当地报刊等便于公众知晓的方式公开。

公开时间要求：环境信息有新生成或者发生变更情形的，应当自环境信息生成或者变更之日起三十日内予以公开。法律、法规另有规定的，从其规定。

8.3.2 环境管理台账

河北中石油昆仑能源有限公司应按照有关要求，及时并如实记录项目各站场危险固废(过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液)的产生量等相关内容的环境管理台账，供环保检查。

8.3.2 污染物排放清单

项目污染物排放情况及环保措施见表 8.3-1~8.3-3。

表 8.3-1 项目废气污染物排放清单

污染源	污染物	治理措施	污染物排放情况				运行时间 (h)
			烟气量 m^3/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	年排放量 t/a	
站场装置区	非甲烷总烃	加强工艺设备气密性、定期维护以及站场周围绿化	--	--	0.02 kg/h	0.175	8760
燃气壁挂炉	颗粒物	使用清洁能源天然气，由 1 根 8m 高烟囱排放	31	4	0.00012	0.0003	2400
	SO ₂			8	0.00025	0.0006	
	NO _x			48	0.00139	0.0033	

表 8.3-2 项目废水污染物排放清单

废水来源	排放量	主要污染物	污染物产生浓度	排水规律	排放量	排放方式及去向
井陘分输站生活污水	0.53 m^3/d	COD	150 mg/L	间歇	0 t/a	用于站场抑尘和绿化，不外排
		NH ₃ -N	18 mg/L		0 t/a	
		SS	90 mg/L		0 t/a	

表 8.3-3 项目固废污染物排放清单

序号	项目	产生量	固废类别	主要成分	处置措施
1	过滤废渣	3kg/a	危险废物	粉尘、氧化铁粉末	送有资质单位处理
2	分离液	2m ³ /a	危险废物	重烃和石油类	
3	过滤分离器废滤芯	20kg/a	危险废物	重烃和石油类	
4	工艺设备清洗废液	2m ³ /a	危险废物	石油类	
5	职工生活垃圾	1.1t/a	生活垃圾	生活垃圾	由环卫部门统一收集处理

8.4 环保设施竣工验收管理

建设单位在工程建成投产试运行三个月内，且正常生产工况达到设计规模 75% 以上时，应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定，及时向项目所在地环保行政主管部门和省环保局提出环保设施竣工验收申请，进行验收(见表 8.4-1)。

环保设施“三同时”一览表见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目环境保护“三同时”一览表

分类	环保设施	治理对象	治理效果	验收标准
管道工程	管道开挖生态恢复	全线工程	植被恢复率达到 98.9% 以上（根据项目水土保持方案报告表）；其中生态红线区域内林草植被恢复率达到 100%	植被恢复率达到 98.9% 以上（根据项目水土保持方案报告表）；其中生态红线区域内林草植被恢复率达到 100%
	围挡、苫盖与洒水降尘措施	施工期扬尘	防尘、降尘	不污染大气环境
	试压废水由罐车送管线周边农田用于灌溉；施工人员盥洗废水直接泼洒抑尘	施工期废水	防治水污染	不污染水体
	废弃土石方全部用于施工作业带平整及附近乡间道路路基填筑，不设弃渣场，其余固废定期清理、收集、清运	施工期固体废物	固体废物不堆存	固体废物不堆存
	站场内种植当地适生的草种树种，进站道路两侧种植乔木、撒播草籽进行绿化；管线临时占地全部恢复原有地貌，农田全部复垦；林地全部恢复植被	临时占地	生态恢复 经济补偿	恢复原地貌类型 不对农户造成明显经济损失

井陘分输站	燃气壁挂炉烟气由 1 根 8m 高烟囱排放	燃气壁挂炉烟气	颗粒物 $\leq 5 \text{ mg/m}^3$; SO ₂ $\leq 10 \text{ mg/m}^3$; NO _x $\leq 50 \text{ mg/m}^3$	河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/ 5161- 2020)
	加强工艺设备气密性, 定期维护以及站场周围绿化	井陘分输站无组织非甲烷总烃	厂界浓度 $\leq 2.0 \text{ mg/m}^3$	《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2标准
	井陘分输站设防渗旱厕, 定期清淘, 职工盥洗废水场地泼洒级绿化	生活污水	不外排	不外排
	选用低噪设备、基础减震	站场噪声	降噪 15dB(A)	GB12348-2008 中 2 类
	放空系统加装小孔消音器		降噪 15-25dB(A)	
	集中收集、定点存放	生活垃圾	送环卫部门处理	不外排
		分离废渣及分离液、设备清洗废液	站场设置 40m ³ 排污池, 送有资质单位处置	不外排
废滤芯		直接送有资质单位处置	不外排	
排污池加盖板; 排污池池体铺设 20cm 砂石层; 砂石层上采用抗渗混凝土, 混凝土强度等级不低于 C25, 抗渗等级不低于 P6, 厚度不小于 100mm; 混凝土层表面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯 (HDPE) 膜防渗层(等效黏土防渗层 Mb $\geq 6.0\text{m}$, K $\leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$)				
环境管理	环境保护专业培训 规章制度、档案、监测档案等	全线工程	防止发生环境事故	--
风险管理	风险防范应急设施 见表 7.5-2		减小环境事故影响	--
地下水环境监控井	项目在井陘分输站旁均设置一眼监控井, 地下水监测项目为: pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类; 监测频率: 每年一次。			

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 工程概况

项目管道总体由东北往西南敷设，全线在河北省石家庄市井陘县境内。管道线路起自陕京二线 23#阀室（38°7'52.37"N，114°3'54.74"E），出阀室后向西北敷设，在北石门村北折向西南在该村西南进入井陘分输站（38°7'27.51"N，114°2'57.97"E），线路总长约 3km，设计输送压力为 10MPa，设计输气量为 $14 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。项目主要建设内容为新建站场一座（井陘分输站），以及 3km 线路工程，同时配套建设相关辅助、公用工程和环保工程。项目总投资 5938.07 万元，所需资金由企业自筹，其中环保投资 227 万元，占项目总投资的 3.8%。井陘分输站占地 11563 m^2 ，占地类型为建设用地（采矿用地）。井陘分输站劳动定员 6 人，工作制度采用三班连续工作制，年工作时间为 365 天。项目建设期为 6 个月，预计 2020 年 12 月底可建成投入运营。

9.1.2 环境质量现状监测

（1）空气环境质量现状

根据公报结果，项目区域为环境空气质量不达标区，不达标因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、 O_3 。根据项目补充检测，非甲烷总烃浓度值满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准。

（2）地下水环境质量现状

由监测结果可知，各监测点位总硬度超标，硫酸盐标准指数值较大。主要原因为地下水在含水层运移过程中，如果溶滤地层中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 含量较高或地下水运移时间较长时，易造成总硬度超标。其余地下水监测因子的标准指数均小于 1，均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。由地下水水化学类型判定结果可知，项目区浅层地下水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水。

（3）声环境质量现状

井陘分输站四界昼间为 51.6~52.4dB（A），夜间声级值在 41.8~44.5dB（A），北石门村及南石门村四界昼间为 52.1~53dB（A），夜间声级值在 42~43.7dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

9.1.3 主要环境影响

（1）施工期环境影响

①废气：本工程采取以下施工扬尘控制措施：运输车辆按规定路线行驶，控制

车速,对运输物料进行密闭或苫盖;禁止在四级或四级以上大风天气进行土方作业;距离敏感点较近施工现场应设置不低于 2.5m 的围挡;土方及其他物料堆存需苫盖并定期洒水抑尘。施工废气还包括运输车辆及施工机械的尾气以及管线焊接产生的焊接烟尘,评价要求施工单位必须选用符合国家环境保护标准的施工机械设备和运输工具;焊材选用环保型焊材。采取以上措施后,可有效控制施工扬尘及其他废气对周围环境的影响,使其环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

②噪声:项目施工噪声主要来自于各种施工机械,通过采取选用低噪声、振动小的设备,合理安排施工时间,合理布置施工现场,合理制定运输路线等措施,经距离衰减后,施工期噪声对周围环境影响较小。

③水环境:工程不设置施工营地,施工期间厕所依托当地村庄现有厕所;项目施工期间生活污水主要为施工人员盥洗废水,直接泼洒抑尘;试压废水由罐车送管线周边农田用于灌溉;其他施工废水采取施工生产区内设置临时沉淀池将废水处理后直接用于施工生产区场地泼洒抑尘。对于管线穿越河道沟渠段,采取合理选择施工时间,选择非汛期施工,加强施工期管理等措施。采取以上措施后,可最大限度减少施工期对周围水环境的影响。

④固废:施工过程中产生的土方首先在工程内部相互调用,多余土石方用于施工作业带平整以及附近乡道路基填筑,工程不产生外运弃方,不需要另设弃渣场;施工废料中可回收利用的尽量回收利用,不可回收利用的送市政部门指定地点堆存;清管废渣属于一般固废,送一般工业固废填埋场填埋;施工人员生活垃圾依托当地环卫部门运至生活垃圾填埋场处置。项目施工期产生固废均能做到妥善处置,不会对周围环境造成影响。

⑤生态:通过施工中对地表植被的保护,施工中分段施工、控制作业面宽度,尽量减少对生物的影响;穿越河道沟渠工程合理安排施工时间,选择非汛期,施工结束后对损失植物补种、恢复原貌等措施,可最大限度减少对生态及水土流失的影响。

⑥其他:建设方应严格按照国家征地规定,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,保证居民生活质量不降低。

(2) 运营环境影响分析结论

①大气

工程正常工况下,管线部分无污染物排放,仅井陘分输站工艺设备运行过程中

会有少量非甲烷总烃无组织逸散。非正常工况下，站场超压排放天然气，主要污染物非甲烷总烃。正常运行状况下非甲烷总烃最大落地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，对环境影响较小。

井陘分输站综合值班室生活取暖采用燃气壁挂炉，产生的烟气由 1 根 8m 高烟囱排放，各污染物排放满足河北省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020）要求，经预测分析对周边环境空气影响很小。

②废水

该管道建成投产后，站场只有少量的职工盥洗废水全部用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排。站场设防渗旱厕，定期清掏用作农肥。

③噪声

环评预测，正常工况下，井陘分输站噪声源对各场界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，与现状值叠加后，场界及距离较近的敏感点北石门村及南石门村预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。对声环境影响较小。

非正常工况下，站场维修、系统超压放空产生瞬时强噪音，采用降噪措施后，在距离放空管 100m 即可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区突发噪声标准值。

④固废

各站场运营过程产生的固体废物主要是过滤除尘器产生的过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液，均属危险固废，定期送有处理资质的单位处置；各站场生活垃圾定期由环卫人员送至垃圾处理场处置。工程运营期产生固废均采取措施妥善处置，在落实以上处置措施的前提下，工程营期固废对环境的影响较小。

9.1.4 拟采取环保措施可行性

（1）施工期环保措施可行性结论

①废气防治措施

通过对施工现场采取覆盖、洒水、围挡措施；土石方堆放及运输过程中易产生扬尘的物料进行篷布遮盖措施；选用符合国家环境保护标准的施工机械设备和运输工具；选用环保型焊材等措施，可有效控制施工扬尘对周围环境的影响，因此项目施工期废气防治措施可行。

②噪声防治措施

项目采取合理安排施工时间及施工进度，合理布局，采用符合环保要求的施工机械，注意对施工机械定期维修保养等措施，经距离衰减后，施工期噪声对周围环境影响较小，因此项目施工期噪声防治措施可行。

③废水防治措施

项目施工期采取盥洗废水就地泼洒抑尘，试压废水由罐车送管线周边农田用于灌溉；其他施工废水经施工生产区内临时沉淀池沉淀后直接用于施工生产区场地泼洒抑尘；对于管线穿越河道沟渠段，采取合理选择施工时间，选择非汛期施工，加强施工期管理等措施。项目施工期废水防治措施可行。

④固废防治措施

施工过程中产生的土方首先在工程内部相互调用，多余土石方用于施工作业带平整以及附近乡道路基填筑，工程不产生外运弃方，不需要另设弃渣场；施工废料中可回收利用的尽量回收利用，不可回收利用的送市政部门指定地点堆存；清管废渣属于一般工业固废，送一般工业固废填埋场填埋；施工人员生活垃圾依托当地环卫部门运至生活垃圾填埋场处置。项目施工期产生固废均能做到妥善处置，措施可行。

⑤生态保护及恢复措施

施工中采取对地表植被的保护，施工中分段施工、控制作业面宽度，尽量减少对生物的影响；穿越河道沟渠工程合理安排施工时间，选择非汛期等措施；施工结束后对损失植物补种、恢复原貌等措施，管道施工完毕后 1~3 年内地表植被基本可恢复较好，因此项目生态保护及恢复措施可行。

⑤其他

建设方应严格按照国家征地规定，对涉及征地的居民，按照作物产量、作物年种植季度等给予补偿，保证居民生活质量不降低。

综上，项目施工期污染防治及生态保护措施可行。

(2) 运营期污染防治措施

②废气

工程正常工况下，管线部分无污染物排放，仅井陘分输站工艺设备运行过程中会有少量非甲烷总烃无组织逸散，采取采取加强工艺设备气密性，定期维护以及站场周围绿化等措施减少非甲烷总烃的排放及对周围环境的影响。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，包括：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。

②废水

项目运营期废水主要为井陘分输站职工的盥洗废水，全部用于站场泼洒抑尘和绿化，不外排；站场设备检修清洗废液产生量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ ，排入站场排污池（做防渗处理）暂存，定期交有资质单位处理，废水污染防治措施可行。

③噪声

项目投入运营后主要噪声源为站场的计量系统、过滤分离器、放空系统等产生的噪声，通过选用低噪声设备、基础减震、放空管设置小孔消声器等措施。采取降噪措施后，井陘分输站场界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区排放标准要求，场界及距离较近的敏感点北石门村及南石门村预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求，噪声防治措施可行。

④固废

项目产生的固体废物主要是过滤除尘器产生的过滤废渣及分离液、滤芯更换产生的废滤芯、工艺设备清洗废液和工作人员产生的生活垃圾。

过滤废渣、分离液、废滤芯以及工艺设备清洗废液均属于危险废物。其中过滤废渣及分离液、工艺设备清洗废液排入排污池暂存，定期交由有资质单位处理；废滤芯产生后直接送有资质单位处理。站场设置 40m^3 排污池，排污池加盖板，池体采取防渗措施。生活垃圾由环卫部门统一收集处理。项目产生的固体废物均进行合理处置，固体废物处置措施可行。

9.1.5 环境风险评价结论

环境风险预测分析结果表明，天然气管道泄漏发生事故情况下，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、消防及应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。

9.1.6 总量控制指标分析

本工程元井陘分输站总量控制指标建议值为：颗粒物： 0.0004t/a 、 SO_2 ： 0.001t/a 、

NO_x: 0.004t/a、非甲烷总烃（VOCs）: 0.175t/a; COD: 0t/a, 氨氮: 0t/a。

9.1.7 公众参与结论

在报告编制过程中，河北中石油昆仑能源有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》要求，项目进行两次公示。项目公示媒体及公示过程均符合《环境影响评价公众参与办法》相关要求，公示期间未收到公众反馈意见，无公众反对项目建设。

9.1.8 环境可行性结论

工程建设对管道沿线社会经济发展将起到积极推动作用，针对施工期、运营期污染采取防治措施后对周围环境影响较小。本工程属于鼓励类建设项目，符合产业政策和清洁生产要求，环境风险处于可接受范围之内，被调查公众支持工程建设，无反对意见。综上所述，在认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，工程的建设是可行的。

9.2 建议

(1)做好施工期的管理工作，严格落实施工期指定的各项环保措施，做到文明施工，避免施工扬尘、噪声、固废对周围环境的影响。

(2)工程在位于生态保护红线区域内林地施工时，严格规范施工作业带，严禁随意扩大施工范围，并禁止布设施工生产区等临时工程。

(3)做好临时占地的生态恢复，严格落实生态恢复措施，认真落实环保“三同时”验收制度。

(4)建议实施环境管理制度，在分承包合同中对施工段提出明确的环保要求，并作为施工验收的标准之一。对分承包负责人及施工人员均要进行施工期间的环保培训，对每一项生态环境保护措施应做到有效督察，确保环保措施的落实。