

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：内蒙古巨丰油气管道运输有限公司北敖长输管道建设项目

建设单位(签章)：内蒙古巨丰油气管道运输有限公司

编制日期：2022年12月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	内蒙古巨丰油气管道运输有限公司北敖长输管道建设项目		
项目代码	2206-150623-60-01-137349		
建设单位联系人	卢文博	联系方式	18309600908
建设地点	内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗敖勒召其镇		
地理坐标	起点坐标（ <u>107 度 30 分 30.251 秒</u> ， <u>38 度 05 分 27.461 秒</u> ） 终点坐标（ <u>107 度 36 分 15.934 秒</u> ， <u>38 度 10 分 43.073 秒</u> ）		
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业 147.原油、成品油天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管线）	用地面积（m ² ）/长度（km）	永久占地面积：1116m ² 临时占地面积：348000m ² 管线全长：29.0km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	鄂尔多斯市能源局	项目审批（核准/备案）文号	鄂能局审批发〔2022〕39 号
总投资（万元）	11488.64	环保投资（万元）	227.69
环保投资占比（%）	1.9	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		

专项评价设置情况	专项评价名称：环境风险专项评价 设置理由：本工程建设内容主要为铺设29km长天然气管道、新建1座阀室（北红井阀室）。管道起自北红井阀室，途径鄂前旗敖勒召其镇，止于鄂前旗综合产业园鄂前旗末站。本次天然气管道敷设，主要为远离天然气主干管的企业提供清洁天然气服务，不涉及城镇天然气管线、企业厂区内管线。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，“原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。”因此，本项目应进行环境风险专项评价。
规划情况	发布文件名称：内蒙古自治区能源局关于印发《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》的通知 发布机构：内蒙古自治区能源局 文号：内能油气字〔2022〕104号 发布日期：2022年3月23日
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.与鄂尔多斯市“三线一单”符合性分析 (1)与鄂尔多斯市生态红线符合性分析 根据《鄂尔多斯市人民政府办公厅关于印发鄂尔多斯市生态保护红线划定工作方案的通知》（鄂府办发〔2017〕145号）和《鄂尔多斯市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（鄂府发〔2021〕218号），全市共划定环境管控单元163个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元3类，实施分类管控。其中，鄂尔多斯市生态保护红线划定面积为22900.81m²，占全市国土面积的26.36%。 本项目建设地点位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗，始于鄂尔多

斯市鄂托克前旗柳北线北红井阀室，经鄂前旗敖勒召其镇，止于鄂前旗综合产业园鄂前旗末站，不涉及重要生态功能区及生态环境敏感区。根据建设单位提供的工程坐标及现场调查，对照鄂尔多斯市生态保护红线分布图，经确认本项目不在鄂尔多斯市划定的生态红线范围内。本项目与鄂尔多斯市生态保护红线关系具体见附图1。

(2)环境质量底线及分区管控符合性分析

①大气环境质量底线

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求，区域环境空气质量选取鄂尔多斯市自动监测站2021年鄂尔多斯市自动监测站空气质量情况。根据统计结果可知，鄂尔多斯市2021年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度分别为11ug/m³、22ug/m³、59ug/m³、22ug/m³；CO₂₄小时平均第95百分位数为0.91mg/m³，O₃日最大8小时平均第90百分位数为126ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，满足大气环境质量底线。

本项目主要建设1条29km天然气输送管道，运营期不会产生废气，满足鄂尔多斯市大气环境质量底线要求。

②水环境质量底线

鄂托克前旗区内地表水属黄河水系，地表水系不发育，境内大部分地区地表水径流小于5mm，属于干涸地带，地表水缺乏，基本无常年河流及溪沟。因此，本项目不涉及相关的地表水体。

本项目主要建设1条29km天然气长输管道，运营期不会产生生活污水和生产废水，满足鄂尔多斯市水环境质量底线要求。

③土壤环境质量底线

根据2019年鄂尔多斯市环境质量报告书和2020年鄂尔多斯市环境质量公报表明，土壤环境质量现状总体良好。

本项目施工期采用有效防渗措施，针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。本工程施工期较短，施工结

束后将对临时占地进行植被恢复，故可满足其管控要求。 综上所述，本项目符合鄂尔多斯市土壤环境质量底线要求。 (3)资源利用上线符合性分析 项目运营期仅天然气输送、风险防范设施消耗少量的电力，未超出区域负荷上限。 (4)生态环境准入清单符合性分析 根据《鄂尔多斯市“三线一单”研究报告》及《鄂尔多斯市生态环境准入清单（审核稿）》可知，本工程所在区域属于优先保护单元，本工程与鄂尔多斯市环境管控单元位置关系图见附图2。本工程与《鄂尔多斯市生态环境准入清单（审核稿）》符合性分析见表1。 表1 本工程与《鄂尔多斯市生态环境准入清单（审核稿）》符合性分析 <table> <tr> <th>鄂尔多斯市生态环境准入清单要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td> 鄂托克前旗优先保护单元空间布局约束：1.降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，退牧还草，防治草场退化沙化；2.转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。加强对内陆河流的规划和管理，保护沙区湿地，禁止发展高耗水工业。对主要沙尘源区、沙尘暴频发区实行封禁管理。 </td><td> 本项目施工期大气污染物均达标排放，施工期租用当地民房，产生的生活污水利用租用地生活污水处理系统，经清管、分段试压产生的废水，沉淀处理后作为施工现场洒水降尘，运营期无废气、废水产生；本项目设置完善环境风险防控体系，全面落实企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力；本工程为天然气管线铺设，施工期时间较短，施工完成后对临时占地进行植被恢复；本项目不涉及高强度防风固沙生态功能区的开发。 </td><td>符合</td></tr> </table> 综上所述，本项目符合“三线一单”相关要求，项目建设符合国家、地方的环境相关规划及环保法规、政策要求。 2.与《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》符合性分析 根据《内蒙古自治区能源局关于印发<内蒙古自治区“十四五”油气发展规划>的通知》（内能油气字〔2022〕104号），以管网互联互通为支撑，加大储气设施建设力度，以LNG储罐设施为主，以气田调峰等其他调节手段为补充，打造多层次应急调峰系统，构建与消费规模、管网规模等相匹配的规模化储气设施和调峰体系，提升全区天然气应急调峰能力。本工程与《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》符合性分析见表2、表3。			鄂尔多斯市生态环境准入清单要求	本项目	符合性	鄂托克前旗优先保护单元空间布局约束： 1.降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，退牧还草，防治草场退化沙化；2.转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。加强对内陆河流的规划和管理，保护沙区湿地，禁止发展高耗水工业。对主要沙尘源区、沙尘暴频发区实行封禁管理。	本项目施工期大气污染物均达标排放，施工期租用当地民房，产生的生活污水利用租用地生活污水处理系统，经清管、分段试压产生的废水，沉淀处理后作为施工现场洒水降尘，运营期无废气、废水产生；本项目设置完善环境风险防控体系，全面落实企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力；本工程为天然气管线铺设，施工期时间较短，施工完成后对临时占地进行植被恢复；本项目不涉及高强度防风固沙生态功能区的开发。	符合
鄂尔多斯市生态环境准入清单要求	本项目	符合性						
鄂托克前旗优先保护单元空间布局约束： 1.降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度；禁止过度开垦、不适当樵采和超载过牧，退牧还草，防治草场退化沙化；2.转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。加强对内陆河流的规划和管理，保护沙区湿地，禁止发展高耗水工业。对主要沙尘源区、沙尘暴频发区实行封禁管理。	本项目施工期大气污染物均达标排放，施工期租用当地民房，产生的生活污水利用租用地生活污水处理系统，经清管、分段试压产生的废水，沉淀处理后作为施工现场洒水降尘，运营期无废气、废水产生；本项目设置完善环境风险防控体系，全面落实企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力；本工程为天然气管线铺设，施工期时间较短，施工完成后对临时占地进行植被恢复；本项目不涉及高强度防风固沙生态功能区的开发。	符合						

表2 本工程与《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》符合性分析								
重点任务			本项目					符合性
2.加快建设LNG调峰储气设施： 以布局LNG储罐设施为主，按照因地制宜的原则，鼓励城市群合建共用较大规模LNG储罐设施，形成区域性调峰中心。发挥LNG储罐宜储宜运、调运灵活的特点，多措并举提高储气能力。规划在呼包鄂乌（乌兰察布）地区统筹建设LNG储罐。争取沿海地区异地建设LNG储备能力，通过“全国一张网”进行调节，保障自治区天然气稳定运行。			本项目为天然气管道项目，全长约29.0km。管道起点为新建北红井阀室，途径鄂前旗敖勒召其镇，终点位于鄂前旗综合产业园。本次天然气管道敷设，旨在提高市内管网小时调峰保障能力，通过利用鄂托克前旗已有管网设施优化完善鄂前旗综合产业园内干支管道和设施，为远离天然气主干管的企业等提供清洁天然气服务。根据鄂托克前旗天然气发展规划，敷设天然气管道是将资源优势变为经济优势，对拉动地方经济发展有着十分重大的意义，为鄂前旗综合产业园提供了充足的天然气。					符合
表3 “十四五”天然气管道工程重点项目表								
项目名称	管道路由	途径行政区	管道里程		输送能力	投资估算		起止年限
			总里程	区内里程		总投资	区内投资	
（五）LNG工厂配套管道工程								
北红井-敖勒召其输气管道	管道起自鄂尔多斯市鄂托克前旗六北线北红井阀室，止于鄂托克前旗综合产业园	1市 1县	29.0	29.0	6.5	1.1	1.1	2022-2023
根据《鄂尔多斯市自然资源局关于北敖长输管道建设项目用地预审与规划意见的批复》（鄂自然资发〔2022〕329号），本项目已被列入《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》，因此由表2、表3分析本项目符合《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》。 3.本项目与《内蒙古自治区“十四五”林业和草原保护发展规划》 根据《内蒙古自治区“十四五”林业和草原保护发展规划》和《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划》，结合全市国土空间开发保护格局，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，构建“一带三区多点”的林草保护发展格局，全面提升自然生态系统质量和稳定性。 “一带”：指以黄河干流南岸冲击平原为主体，建立鄂尔多斯沿黄河生态带。“多点”：即以自然保护区以及家庭林场、草场等重点区域。“三								

	区”：为库布齐—毛乌素防沙治沙区、干旱硬梁治理区和丘陵沟壑治理区。库布齐—毛乌素防沙治沙区。库布齐沙漠包括杭锦旗北部、达拉特旗中部和准格尔旗北部的部分地区，地势平坦，是沙生植物为主的沙漠草地生态系统，沙漠腹地多流动沙丘和半流动沙丘，中东部十大孔兑水土流失较为严重。毛乌素沙地包括乌审旗全境和鄂托克旗、鄂托克前旗的部分地区，以梁地、沙地和南部无定河流域滩地地貌形态为主，地带性植被有锦鸡儿灌丛（包括柠条灌丛）、滩地湿地植被、盐化草甸等。该区域重点开展防沙治沙、十大孔兑水土流失治理和无定河流域综合治理，提升防风固沙和水土保持功能，增强荒漠生态系统稳定性，保障生态安全。本项目与鄂尔多斯市森林资源现状分布图见附图 5、本项目与鄂尔多斯市发展格局图见附图 6、本项目与鄂尔多斯市国土绿化和生态修复工程规划图见附图 7、本项目与自然保护地建设工程规划图见附图 8。 根据内蒙古自治区生态功能区划，本项目所在区域属于 III-5-3 毛乌素沙地植被防风固沙生态功能区（三级功能区）。本项目总占地面积 349116m²，其中永久占地 1116m²，临时占地 34800m²，占地类型为草地、沙地、各类林地。根据《内蒙古巨丰油气管道运输有限公司北敖长输管道建设项目用地土地复垦方案报告书》可知，施工完毕后，通过采取预防控制、工程技术及生物技术措施，对于复垦责任范围内损毁的土地全部进行复垦，土地复垦率为 100%。 4.产业政策符合性分析 本项目属于《产业结构调整目录（2019年本）》鼓励类中“七 石油、天然气 第3条 原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，因此，项目建设符合国家产业政策。
--	---

二、建设内容

地理位置	本项目为北敖长输管道项目，管线全长约 29.0km。管道起点为鄂尔多斯市鄂托克前旗柳北红线北红井阀室，随后沿东北方向自西向东敷设，途径鄂尔多斯市鄂托克前旗昂素镇，终点为鄂托克前旗综合产业园鄂前旗末站。其中，北红井阀室的地理坐标为东经 107° 30′ 30.251″，北纬 38° 5′ 27.461″，鄂前旗末站的地理坐标为东经 107° 36′ 15.934″，北纬 38° 10′ 43.073″。具体详见图 1。  图 1 本项目线路铺设周边环境示意图
项目组成及规模	1.项目背景 天然气是优质高效、绿色清洁的低碳能源。国务院于 2018 年 8 月 30 日发布《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》（国发〔2018〕31 号）中提出，“强化天然气基础设施建设与互联互通。加快天然气管道、LNG 接收站等项目建设，集中开展管道互通重大工程，加快推动纳入环渤海地区 LNG 储运体系实施方案的各项目落地实施。”因此，内蒙古巨丰油气管道运输有限公司以此为契机，依托中石化北红井阀室的天然气资源，建设北敖长输管道项

项目组成及规模

目，为鄂前旗综合产业园内蒙古天利丰 LNG 项目用气补充气源，同时开发鄂托克前旗地方燃气市场，充分利用资源，变资源优势为经济优势，拉动地方经济发展，调整地方能源结构，推动产业转型升级。

鄂尔多斯市能源局印发了《鄂尔多斯市能源局关于内蒙古巨丰油气管道运输有限公司北敖长输管道项目核准的批复》（鄂能局审批发〔2022〕39 号），项目代码：2206-150623-60-01-137349。

2.项目主要建设内容

本项目输送介质为天然气，管道管径为 508mm，设计压力为 6.3Mpa，设计输送量 6.5 亿 m³。新建阀室 1 座，沿线穿越昂敖线、216 省道、盐鄂高速公路、611 县道及 20 处一般道路，共涉及 24 次穿越。本次环境影响评价不包括鄂前旗末站。

本项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。主要工程量详见表 4。

表 4 项目工程组成一览表

名称	组成		主要建设内容	备注	
主体工程	管道工程	线路	输气线路：线路全长 29km； 输气工艺：管道设计输气量 6.5×10 ⁸ m³/a、设计压力 6.3Mpa、设计管径为 508mm	新建	
		管道敷设	本工程全线管径 508mm，采取直埋敷设方式，顶管埋深≥1.5m	新建	
		管道穿越	公路穿越：昂敖线、216 省道、盐鄂高速公路、611 县道以及一般公路，穿越次数共 24 次； 穿越方式：顶管（昂敖线、216 省道、盐鄂高速公路）、大开挖（611 县道、一般公路）	新建	
		管线附属设施	三桩	总占地 356m²，共 356 个。主要位于管道沿线，包括里程桩、标志桩等	新建
			警示牌	共 21 个。主要位于管道沿线，每 200m 设置安全警示牌	新建
			警示带	总长 29km，输气管道上方铺设防挖警示带，防止开挖对管道造成损害	新建
		管道防腐	管道全程均采用“环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）+牺牲阳极阴极保护法”对管道进行防腐	新建	
	管道线路用管	钢材等级为 L415M，直管段管壁厚度 8.8mm，热煨段管壁厚度 8.8mm，所有弯头、弯管一律采用直缝埋弧焊钢管	新建		

项目组成及规模	续表 4		项目工程组成一览表			
	名称	组成		主要建设内容	备注	
	主体工程	站场工程	阀室	主要建设内容：建设 1 座北红井阀室，位于鄂尔多斯市鄂托克前旗，并设置 SCADA 自动控制系统，供配电采取顶部装设太阳能电池板； 永久占地面积：760m ² ； 布置：设置工艺装置区和放空区； 主要功能：包括线路截断、分输和放空功能。	新建	
	辅助工程	自动化控制系统		以计算机为核心的数据采集与监视控制系统 SCADA	新建	
		通信系统		采用 GPRS 无线通信	新建	
		给、排水系统		北红井阀室为无人值守阀室，扩建后无新增定员及生活设施，无生产、生活用、排水需求	/	
	公用工程	供配电工程		阀室内用电负荷较小，阀室屋顶装设太阳能电池板，电压等级 0.22kV	新建	
		消防设施		截断阀室室内配置手提式干粉灭火器	新建	
	环保工程	施工期		生态恢复措施	施工后平整土地、恢复地表植被覆盖；本工程损毁土地面积为 32.0876hm ² ，通过采取预防控制、工程技术及生物技术措施，对于复垦责任范围内损毁的土地全部进行复垦，复垦土地面积为 32.0876hm ² ，土地复垦率为 100%。	/
				废气治理措施	施工场地定期洒水降尘，建筑材料、临时堆土堆放及运输过程中采用篷布遮盖以减小扬尘污染	/
				废水治理措施	本工程分段施工，不设置施工营地，施工期租用当地民房，产生的生活污水利用租用地生活污水处理系统，统一处理；清管、试压废水沉淀处理后用于施工现场洒水抑尘	/
				固废治理措施	建筑施工垃圾和生活垃圾统一交由环卫部门处理	/
				噪声污染防治措施	加强管理，合理安排作业时间	/
		运营期		生态防治措施	对阀室内工艺设备场所地面进行硬化；管道沿线绿化维护	/
噪声污染防治措施				阀室选用低噪声设备，并采取隔声、减震措施；加强管理，以减少非正常放空噪声的发生频次	/	
风险防范措施				加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况	/	
临时工程	施工生活、办公营地		本工程施工期间，在距离集中居民区较近的施工场地原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房	不设置		

续表 4		项目工程组成一览表		
名称	组成	主要建设内容		备注
临时工程	施工作业带	本工程施工期间，施工作业带宽度设计为 12m，临时性占地面积约 34.8hm ² ，施工结束后对其及时进行恢复		临时占用
	施工便道	本工程途经区域交通便利，且地形较为平坦，施工期暂不考虑新建伴行道路，仅在部分路况条件较差的地段，进行整修，使道路条件满足管道建设及运行管理的需要。此外，由于本工程线路长 29km，且设计阶段考虑水网段施工工艺需求，作业带宽度定为 12m，相对较宽，施工期车辆运输在依托已建地方公路、村村通道路和施工作业带的基础上，可满足施工条件，本着节约用地，尽量少占或不占耕地的原则，本工程不再单独设置施工便道		不设置
	堆管场取、弃土方	本工程施工材料主要为各类管材，由于本次施工作业带宽度修筑条件可满足临时堆管需求，因此本工程施工期不再单独设置堆管场，施工材料临时堆放全部位于施工作业带内；本工程土石方全部回填或调配利用，无借方及外购土方、无弃方，因此，不设置取、弃土方		不设置

3.主要工程参数

本项目工程参数一览表见表 5。

表 5

项目工程参数一览表

工程内容	指标名称		单位	建设规模/指标值	备注
工程投资	总投资		万元	11488.64	/
	环保投资		万元	908.75	占比 7.91%
输气管线	线路工程	长度	km	29.0	/
		设计压力	MPa	6.3	/
		管径	mm	508	/
输气管线	线路工程	设计输气量	m ³ /a	6.5×10 ⁸	/
	穿越工程	昂敖线	次	1	顶管穿越
		216 省道	次	1	顶管穿越
		盐鄂高速公路	次	1	顶管穿越
		611 县道	次	1	开挖加套管
	一般道路	次	20	开挖加套管	

表 5						项目工程参数一览表			
工程内容		指标名称		单位	建设规模/指标值		备注		
输气管线	附属设施	阀室		座	1		新建		
		三桩		个	356		占地 356m²		
		警示牌		个	21		/		
		警示带		km	35		/		
工程占地	永久占地			m²	1116		阀室占地、标志桩		
	临时占地			m²	348000		合 522 亩		
土石方量	扫线土石方			m³	土方量：4600		土石方可做到平衡分配，无弃方及外购土方		
				m³	石方量：1200				
	管沟开挖土石方			m³	土方量：261000				
				m³	石方量：3800				

4.线路工程

(1)管道穿越

根据建设单位提供的管线走向图及现场勘查，本次管线穿跨越工程见表 6 所示。

表 6

管线穿越工程

管线规格	管线长度（km）	公路名称	次数	穿越方式
DRCPI200x2000 GB/T11836-2009	29.0	昂敖线	1	顶管
		216 省道	1	顶管
		盐鄂高速公路	1	顶管
RCP II 600x2000 GB/T11836-2009		611 县道	1	大开挖+套管
一般道路		20	大开挖+套管	

(2)管道敷设方式及埋深

按照规范规定，结合管道沿线的地形、地貌、工程地质、水文地质以及气候条件，管道敷设采用沟埋敷设方式。管道埋深视沿线地质情况确定，均需埋设在冻土层以下，管道埋设深度埋设于最大冻土层深度以下 100mm。管顶覆土深度一般为 1.5m，特殊地段，允许覆土深度有变化，但不得小于 0.8m。本项目管道穿越昂敖线、216 省道、盐鄂高速公路、304 省道，采用顶管方式进行穿越，套管内径为 1.2m，套管管顶距离路面的埋深不小于 1.2m，距离公路跛脚的埋深不小于 1.0m，顶管穿越公路套管需伸出公路两端跛脚不小于 2.0m；穿越非等级公路时，采用开挖加套管或加设盖板方式进行穿越。套管管顶距离

	路面的埋深不小于 1.2m，套管管顶距离公路坡脚的埋深不小于 1.0m，顶管穿越公路套管需伸出公路两端坡脚不小于 2.0m。 (3)管材选择及管道防腐 管材选择：本项目管线直管段直径为 508mm，采用螺旋缝埋弧焊管；弯头和弯管，一律采用直缝埋弧焊管进行煨制；大中型穿越段全部采用直缝埋弧焊管。 管道防腐：输气线路管道全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）外防腐层，同时采用阴极保护方法。采用牺牲阳极阴极保护法对站内所有埋地管道等地下金属构筑物进行保护。 (4)管线探伤： 本项目管道探伤主要针对天然气管道对接焊缝的内部缺陷进行检测，检测设备选用便携式 X 射线机，属于特种设备由公司专业人员现场操作；委托第三方检测机构进行，操作规范及检测严格按照《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2005）中相关规定要求。 (5)线路附属工程： 为了确保管道安全，便于维护和管理，在管道沿线设置管道标志桩，主要包括里程桩、标示桩等。本项目沿线设置三桩共 356 个。 (6)维抢修工程 为保证管道安全运行，必须对管道进行例行性、计划性的检修，在输气管道运行过程中，人为以及自然灾害造成的突发性事故是很可能出现的，为此对管线、站场的维抢修等工作是必不可少的。本工程的日常检修及抢修工作由内蒙古巨丰油气管道运输有限公司维抢修队负责。 5.阀室工程 (1)阀室设置 输气干线沿线共设 1 座阀室，设计执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），建设内容主要为 1 套工艺设备区、1 座清管器收球筒及配套排污池。其中工艺设备区露天布设，以便于线路管道进出站，并建设放空立管。非正常工况下的天然气放空，仅在一定时间内增加阀室放空系统的放空频次，不影响该阀室及其配套设施的使用功能，也不改变其原有工艺路线，由此
--	---

可见废气建设放空系统可行。站场设置详见表 7。

表 7 本工程起点终点位置

序号	名称	间距	位置	备注
1	新建北红井阀室	0	内蒙古自治区鄂尔多斯鄂托克前旗马场井八组	起点 新建
2	已设计鄂前旗末站	29	鄂前旗综合产业园	终点 不在本次评价内

(2)总图构筑物做法及工程量

装置区铺砌为 C20 混凝土预制块，厚 60mm；围墙为砖墙，厚 240mm，高 2.50m；排水沟采用砖砌。阀室总图主要工程量详见表 8。

表8 阀室总图主要工程量表

工程量名称	单位	北红井阀室及放空区
总征地面积	m ²	760.0
阀室用地面积	m ²	399.2
放空区用地面积	m ²	360.8

(3)自动控制系统

线路截断阀室按功能分为阀室工艺装置区和放空区，主要功能包括线路截断和放空功能。根据输气工艺生产运行及管理的需要，本工程使用以计算机为核心的数据采集与监视控制系统 SCADA 自动控制系统，以此完成对工艺系统的数据采集与控制。其中，调度中心设置于鄂前旗末站内，新建阀室通过远程终端单元（RTU），信号上传至调度中心，实现阀门的远程自动控制。

①远程终端单元（RTU）主要功能

远程终端单元（RTU）将采集到的介质温度、压力、阀门状态、流量等有关数据上传到调度中心 SCADA 系统，并可执行 SCADA 系统下达的调度命令。

②紧急关闭系统：

气液联动阀具有手动、自动、气动和遥控等四种操作模式，可以根据实际运行工况自行选择操作模式，以提高阀门的安全可靠性。手动方式，只需要更换不同挡位，压动手泵手柄，便可实现开关操作；气动方式，按“左开右关”方向拉动操作手柄，便可完成开关操作；若用计算机设定参数并启动自动功能，则可以实现阀门的自动控制；如果阀门安装了远程终端单元（RTU），则可以通过信号远传来实现阀门的遥控。

③第三方控制系统

	为保证设备安全、稳定工作，可燃气体报警控制装置、RTU 阀室等分别配备了独立的控制系统。 可燃气体报警控制系统：阀室设置可燃气体检测报警装置。可燃气体的检测信号上传至调度中心。主要功能为接受现场可燃气体探测器输出的 4~20mA 直流信号，采用数字或柱状条显示，实时监测现场气体浓度；上、下限报警功能；继电器触点输出，可提供无源开关量信号。 ④RTU 阀室自动控制系统 气液联动阀是集压力驱动与电子控制于一体的高度集成化输气生产设备，其电子单元采用 RTU 装置对阀门进行控制，通过对压力的采样和计算，连续监控和检测压力、压降速率参数，并根据配置的大、小事件条件控制阀门关闭。 (4)供配电 发室内用电负荷小，根据项目所在地情况，目前没有外接工作电源，因此在阀室屋顶装设太阳能电池板，电压等级 0.22kv。 6.土石方平衡 本工程施工期间土石方主要来自管沟开挖、穿、跨越工程、施工作业带清理平整、阀室建设等施工过程，在管道工程实施建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到土石方平衡。 根据可研阶段设计方案本工程施工期间土石方总量为 27.06 万 m³，其中挖方 26.1 万 m³，全部作为管道沿线、阀室扩建区及周边区域填方就地回填或就近调配利用土方进行使用，不产生弃方，也无外购商品土方需求。 经设计阶段初步估算，本工程施工期间需剥离表土约 10.44 万 m³（以剥离深度 0.3m 计），剥离后的表土中熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，临时堆置于管道施工作业区管沟一侧的表土堆置区，并采取临时防护措施；管道施工结束后，需进行管沟回填，再按照生、熟土顺序填放，保护耕作层。根据计算，本工程剥离的表土可满足本项目施工后期整治绿化所需覆土量。 7.劳动定员 本项目运营期管道巡视由鄂前旗末站工作人员负责，管理及检修工作由内蒙古巨丰油气管道运输有限公司负责，不单独设置专职人员。 8.气源概况
--	--

本工程输送天然气为定北区块集输总站供气,为经过集中处理净化的商品天然气,需达到《天然气》(GB17820-2018)中规定的国家二类气标准。本项目天然气物性一览表见表9。

表 9

井名		定北8	定北10
层位		太2	太2
CH ₄ 在烃类中比例（%）		98.53	98.41
烃类组分含量(%)	CH ₄	92.23	92.165
	C ₂ H ₆	1.132	1.265
	C ₃ H ₈	0.209	0.186
	iC ₄ H ₈	0.016	0.02
	nC ₄ H ₈	0.019	0.021
	iC ₅ H ₁₀	0	0
	nC ₅ H ₁₀	0	0
非烃组分含量(%)	N ₂	2.34	2.045
	CO ₂	4.054	4.298
	O ₂ +Ar	0	0
相对密度		0.611	0.612

1.工程布局情况

项目共建设 1 座阀室和 1 条 29km 天然气输送管道, 综合考虑内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗规划发展, 在满足《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》(国发〔2018〕31 号) 等规范要求的安全距离和设置保护措施后, 从经济上结合建设方意见和对现场实际路线的最优选择, 结合《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》, 确定本次线路沿东北方向自西向东敷设, 起点为鄂尔多斯市鄂托克前旗柳北红线北红井阀室, 终点为鄂托克前旗综合产业园鄂前旗末站。其中, 北红井阀室

	的地理坐标为东经 107° 30′ 30.251″，北纬 38° 5′ 27.461″，占地面积 760m²；鄂前旗末站（非本次工程建设）的地理坐标为东经 107° 36′ 15.934″，北纬 38° 10′ 43.073″。 2.施工布置情况 施工便道：本工程不设置施工便道，运输车辆利用周边已建村庄道路和管道作业带进行运输。 施工生活区和材料站：本工程施工期选择分段施工的方式，因此不设置办公、住宿设施，就近租用民房。线路在一般地段临时征地宽度（即施工作业带）为 12m，施工作业带较宽，顶管和开挖穿越公路工程占地均较小，不额外设置施工场地，施工材料临时堆放全部位于施工作业带内。
施工方案	1.施工工艺 本项目管线铺设、北红井阀室施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，其中管线铺设主要包括施工准备、基础开挖（开挖管沟、穿越工程、下管、试压、清管、覆土回填）及清理现场、恢复植被等；北红井阀室施工期主要包括施工准备、基础开挖（地基处理、土石方开挖、土建施工）及设备安装调试等。 (1)管道工程 管道施工工艺流程及产污环节分析见图 1。

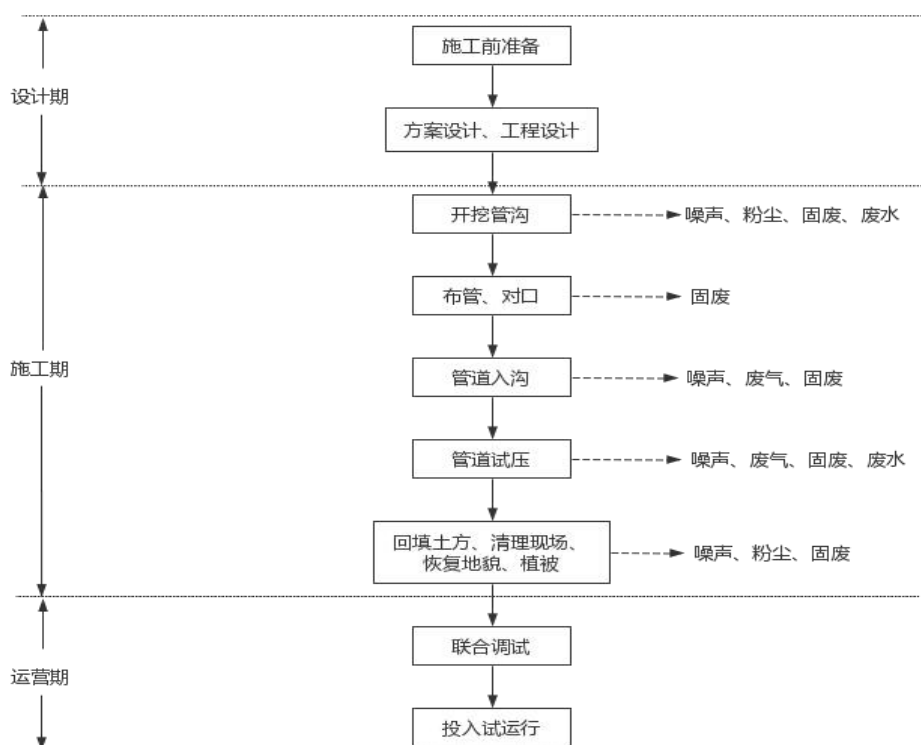


图1 管道施工工艺污染流程及产污环节示意图

工程管道施工主要分为开挖管沟、布管、对口、管道入沟、管道试压、管沟回填和施工带整理等几大部分。

①管沟开挖

管道施工由清理和平整施工带开始，以便于施工车辆、设备通过和操作，施工带的宽度为 12m。

管道开挖的要求：

I 管槽开挖尺寸按照设计图纸要求进行，采用挖掘机开挖和人工开挖相结合的方式开挖。

II 开挖时，作业带应设在项目用地范围内，土方堆置在施工作业带。

III 地表有植被的地区开挖时，将表层土和下层土分别堆放，表层土靠近边界线，下层土靠近管道。土方回填时，先填下层土，再填表层土，并尽可能恢复原有植被，采用边铺边回填的施工工艺。

IV 本项目分段施工，采用管道开挖的方式施工。

②布管、对口

用运输车辆和起重设备进行管材的卸车、搬运和布管，然后进行管子检查、

	接口检查的辅管作业。现场不需要进行涂层、防腐等工作。 ③管道入沟 管沟的宽度为管径和加宽余量之和，管道埋设深度在地下水位以上，管道基础采用砂垫层基础。 ④分段试压 管道安装完毕后，应按设计要求对管道系统进行试压。试压的目的是检查管道的强度和严密性。管道试压介质应采用洁净无腐蚀性的水，不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂，pH 值宜为 6~9，总的悬浮物不应大于 50mg/L，水质最大盐分含量不应大于 2000mg/L。试压用水须按照上述要求进行检验合格后方可使用。管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。试压管段高点处的压力不小于试验压力，低点处试压时所承受的环向应力不得大于管材最低屈服强度的 0.95 倍。管道穿越高速公路段，应单独进行强度试压和严密性试压；其余穿越段可与所在管段一并进行。 试压扫水完成后，再进行一次测径，测径方法和合格标准同分段测径。 分段试压合格后，两试压段连头处的焊口可不进行试压，但应进行 100% 射线和 100% 超声波检验。连头所用的短节应是经过同等级压力试验合格的管段。 ⑤管沟回填和施工带整理 管沟的回填包括管沟回填和肥土层恢复，采用人工的方式进行回填，恢复施工带的地形、地貌，恢复植被，减少对植被的影响。管沟回填后应压实并略高于地表，以免日后沉积下降。 (2) 阀室工程 项目阀室施工阶段主要为场地平整、基础工程，主体工程及竣工验收等。在建设期间各种施工活动会对环境造成一定的影响，其项目建设工艺流程及产污环节见图 2。
--	---

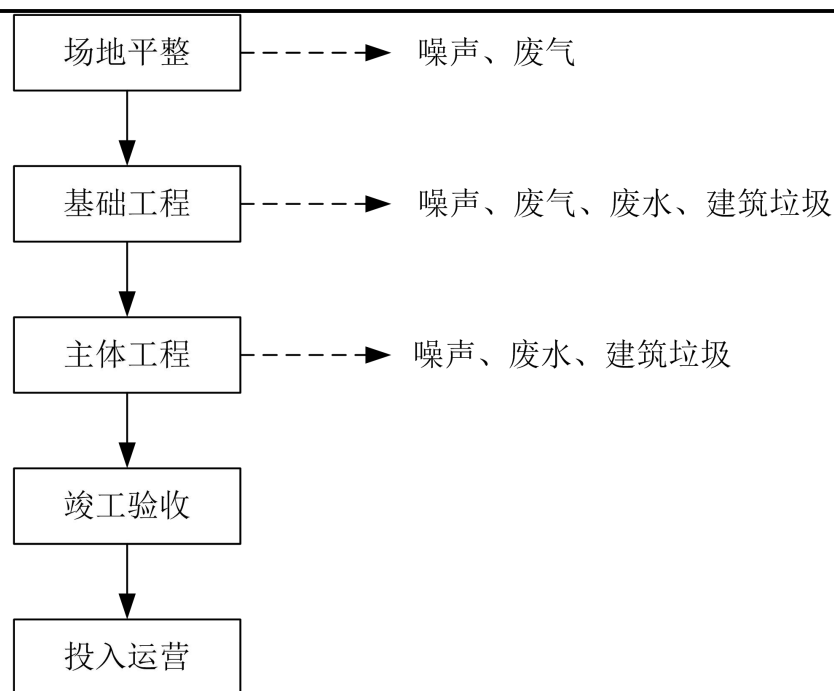


图2 阀室建设工艺流程及产污节点图

(3)管道穿路工程

①顶管穿越

项目管道穿路采用顶管施工方式，顶管施工一般在地理环境不允许开挖作业、施工中有一定难度、工程地质状况良好的情况下采用的一种方法。与开挖施工比较，顶管施工具有以下优点：

- I 减少土方开挖和回填工作量；
- II 不必拆除地面障碍物；
- III 不会影响地面交通；
- IV 消除了冬季和雨季对开挖施工的影响；
- V 不会因增加管道埋深而增大挖土方量；
- VI 可减少对管道沿线的环境污染等。

顶管的施工首先选择工作坑位置，开挖工作坑。然后按照设计管线的位置和坡度，在工作坑底修筑基础，基础上设置导轨，管子安放在导轨上顶进。顶进前，在管前端开挖坑道，然后用千斤顶将管子顶入。一节管顶完，再连接一节管子继续顶进。千斤顶支撑于后背，后背支撑于土后座墙或人工后座墙。管道穿路平面示意图见图3。

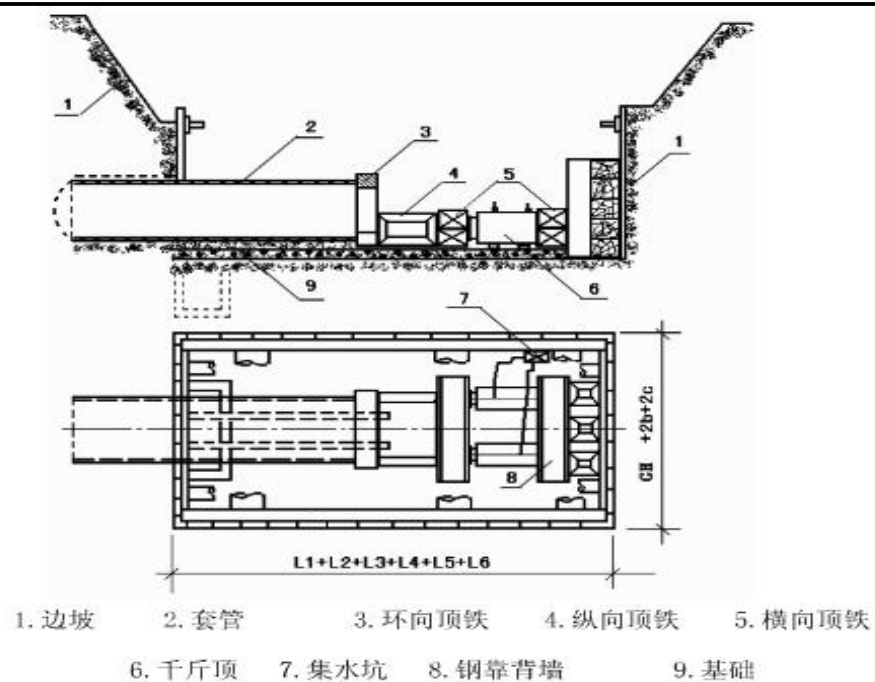


图3 管道穿路施工示意图

②管沟开挖

穿越四级以下车流量较小且路面状况一般的普通乡间道路时，设计采用开挖加套管或开挖加盖板的方式穿越。穿越位置宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度宜大于 60° ，不应小于 30° 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

2.施工时序及周期

本项目总工期为 6 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.生态环境质量现状

(1)主体功能区划

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》将全区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，划分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层次，划分为国家级和自治区级两个层面。本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗，属于重点开发区域。

(2)生态功能区划

根据内蒙古自治区生态功能区划，本项目所在区域属于 III-5-3 毛乌素沙地植被防风固沙生态功能区（三级功能区）。具体内容见表 10。

表 10项目区生态功能区划特征一览表

生态功能分区	生态环境敏感性	主要生态环境问题	主要生态系统服务功能	主要措施与发展方向
III-5-3 毛乌素沙地植被防风固沙生态功能区	土壤风蚀沙化极敏感区、生物多样性敏感区	严重的土地沙漠化	生物多样性和保持水土	通过人工措施和自然恢复重建生态系统

本地区生态环境敏感性表现在生物多样性极敏感，土壤侵蚀为极敏感。因此，本区应实施退牧还草政策，保护现有植被，加强畜牧业基础设施建设。在生态建设上应采取以保护为主的围封措施，维护生态系统平衡和其稳定。对于生物多样性集中分布区域，通过建设保护区的方法，保护区域生物多样性资源。根据《鄂尔多斯市生态功能分区图》，本项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗，属于毛乌素沙地植被防风固沙生态功能区。

本项目与鄂尔多斯市生态功能区划位置关系见附图 4。

(3)生态环境质量现状

本工程为天然气管道敷设，总长 29km。由于涉及区域范围较大，因此本次生态环境现状调查采用了资料收集法、现场勘察法、遥感调查法等生态现状调查方法。调查了影响区域内已经存在的制约本区域可持续发展的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、自然灾害、生物入侵和污染危害等的类型、成因、空间分布、发生特点等。本项目遥感图见图 4。

表 11

本工程施工前现场照片一览表

	
荒草地	荒草地、沙漠
	
荒草地	荒草地

表 12

本项目土地利用类型汇总表

土地利用一级类型	土地利用二级类型	斑块数	面积 (m ²)	面积 (hm ²)
草地	天然牧草地	16	6408359.33	640.84
林地	灌木林地	19	6583642.93	658.36
交通运输用地	公路用地	1	32081.36	3.21
工矿仓储用地	工业用地	1	21883.01	2.19
耕地	水浇地	6	416672.93	41.67
其他土地	沙地	6	2848445.26	284.84
合计		49	16311084.81	1631.11

综上所述，本项目管道大多穿越林地和草地，因此，在项目施工完成后，

应恢复施工带的地形、地貌，恢复植被，减少对植被的影响。

②植被分布：根据生态环境调查结果，项目区植被类型为草原带沙生植被及荒漠草原植被，天然植被主要适应当地生境的羊草群落、牛心朴子群落、小叶锦鸡儿、塔落岩黄芪等植物种类为特征。本项目植被类型图见附图 11，本项目植被覆盖度图见附图 12，本项目生态系统类型分布图见附图 13，本项目适宜生境分布图见附图 14。本项目植被类型汇总表见表 13，本项目植被覆盖统计见表 14，本项目生态系统类型分布汇总表见表 15，本项目物种适宜生境汇总表见表 16。

表13 本项目土地利用类型汇总表

植被类型		斑块数	面积 (m ²)	面积 (hm ²)
草原植被	羊草群落	5	1765578.11	176.56
	牛心朴子群落	11	4642781.22	464.28
森林景观	小叶锦鸡儿	12	4547451.73	454.75
	塔落岩黄芪	7	2036191.20	203.62
其他	道路	1	32081.36	3.21
	农田	6	416672.93	41.67
	工业用地	1	21883.01	2.19
	沙地	6	2848445.26	284.84
合计		49	16311084.81	1631.11

表 14 本项目植被覆盖统计表

植被覆盖度划分标准	植被覆盖度类型	面积 (hm ²)
<10%	低覆盖度	392.49
<10%-<30%	较低覆盖度	510.03
<30%-<45%	中等覆盖度	362.25
<45%-<60%	较高覆盖度	217.71
>60%	高覆盖度	148.63
合计		1631.11

表 15

本项目生态系统类型分布汇总表

生态一级类型	生态二级类型	斑块数	面积 (m ²)	面积 (hm ²)
草地生态系统	稀疏草地	16	6408359.33	640.84
灌丛生态系统	阔叶灌丛	19	6583642.93	658.36
城镇生态系统	工矿交通	2	53964.36	5.40
农田生态系统	耕地	6	416672.93	41.67
荒漠生态系统	沙地	6	2848445.26	284.84
合计		49	16311084.81	1631.11

表 16

本项目物种适宜生境汇总表

物种	斑块数	面积 (m ²)	面积 (hm ²)
羊草适宜生境	5	1765578.11	176.56
牛心朴子适宜生境	11	4642781.22	464.28
小叶锦鸡儿适宜生境	12	4547451.73	454.75
塔落岩黄芪适宜生境	7	2036191.20	203.62
不适宜生境	14	3319082.55	331.91
合计	49	16311084.81	1631.11

③土壤类型：项目所在地及其周围区域的成土母质主要有黄土、风积物等。土壤类型主要为风沙性土壤。风沙土壤包括沙丘地风沙土、沙滩地风沙土两个亚类。

④动物分布：评价区内现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。土蜥蜴较为常见，鼠类、麻蛇等偶尔可见。无国家濒危珍稀保护动物及其栖息地分布。

2.地表水环境质量现状

评价区域内不涉及地表水体，本项目与内蒙古自治区鄂尔多斯市水系位置关系图见附图9。因此，不开展地表水环境质量现状调查。

3.声环境质量现状

根据实地调查，管道沿线周边 50 米范围内均为荒地，无环境敏感目标，因此，不再开展声环境质量现状调查。

4.地下水、土壤环境质量现状

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）分析，“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境

	污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。” 本工程无地下水、土壤污染途径，管线周边无环境保护目标，因此不再开展地下水、土壤环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及环境问题。
生态环境保护目标	经调查，本项目影响区域内无生态环境敏感保护目标分布。本次管道铺设全长 29km，沿线无自然保护区、无风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域，均为零散牧民居住地，共 17 户左右，每公里牧民人数不超过 100 人。 (1)大气环境保护目标。本项目占地 500m 范围内无大气环境保护目标； (2)声环境保护目标。本项目占地 50m 范围内无声环境保护目标； (3)地下水、土壤环境保护目标。本项目占地 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水和土壤环境保护目标； (4)生态环境保护目标。本项目用地范围内生态环境保护目标主要为项目所在区域的植被、土壤、动物等。

评价标准	污染物排放标准:														
	(1)扬尘														
	①施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物的无组织排放监控浓度限值。														
	表 17 《大气污染物综合排放标准》(GB16279-1996)														
	<table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">污染物</th><th colspan="2">标准值</th></tr><tr><th>监控点</th><th>无组织排放浓度（mg/m³）</th></tr><tr><td>1</td><td>颗粒物</td><td>周界外浓度最高</td><td>1.0</td></tr></table>				序号	污染物	标准值		监控点	无组织排放浓度（mg/m³）	1	颗粒物	周界外浓度最高	1.0	
	序号	污染物	标准值												
			监控点	无组织排放浓度（mg/m³）											
	1	颗粒物	周界外浓度最高	1.0											
	②本工程运营期正常工况下废气排放标准限值。														
	表 18 阀室厂界废气排放标准限值一览表														
<table><tr><th>污染因子</th><th>标准限值</th><th>标准依据</th></tr><tr><td>非甲烷总烃</td><td>4.0mg/m³</td><td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 中无组织排放监控浓度限值</td></tr></table>				污染因子	标准限值	标准依据	非甲烷总烃	4.0mg/m³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 中无组织排放监控浓度限值						
污染因子	标准限值	标准依据													
非甲烷总烃	4.0mg/m³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 中无组织排放监控浓度限值													
(2)噪声															
①施工噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。															
表 19 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）															
<table><tr><th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>依据</th></tr><tr><td>施工噪声</td><td>70</td><td>55</td><td>《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td></tr></table>				类别	昼间	夜间	依据	施工噪声	70	55	《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）				
类别	昼间	夜间	依据												
施工噪声	70	55	《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）												
②运营期阀室噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区标准限值。															
表 20 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB(A)															
<table><tr><th colspan="2">时段</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><th>类别</th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><td>2</td><td></td><td>60</td><td>50</td></tr></table>				时段		昼间	夜间	类别				2		60	50
时段		昼间	夜间												
类别															
2		60	50												
(3)固体废物															
本工程运营期不产生一般工业固废，施工期一般固废暂存、转运及处置需满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日）中提到的相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；															
其他	无														

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1.施工期环境影响分析 (1)生态环境影响分析 建设项目对生态环境的影响突出表现在施工期，施工期管线敷设、开挖作业对沿线的生态环境产生的影响，包括对沿线地表植被造成破坏，改变土壤结构，影响土地利用，引起水土流失；破坏动植物及其生存环境。 本项目长输管道以埋地方式敷设，涉及到道路穿越部分主要以顶管方式穿越，管沟施工完成后将回填，恢复地形地貌原状，因此，上述影响具有局部性和阶段性特征。 综上，在施工期存在着施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工人员生活污水、生活垃圾、建筑垃圾以及视觉景观等因素对环境的影响。这些影响在整个施工过程中均存在，但随着施工期结束，这些影响也随之逐渐结束。 (2)大气环境影响 ①施工扬尘 施工期扬尘主要来源于：基础开挖、回填、堆放等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘；砂石土等建筑材料在装卸、运输等过程中，可能造成散落，产生扬尘污染；建筑材料运输车辆在驶过程中会产生道路扬尘。 由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。 ②车辆及施工机械尾气 施工机械废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气，其主要成份为 CO、NO_x 和 THC(总碳氢化合物)等，当施工机械大量且集中使用时，这些物质的扩散对周围环境空气质量将会带来一定的不利影响，但其作用范围及持续的时间均有限，会随着施工期的结束而终结。 ③焊接烟尘 项目焊接时产生焊接烟尘，烟尘产生量较小，且在时间和空间上均较分散，不会对大气环境造成较大影响。 ⑤废氮气
--------------------	---

	本项目燃气输送管道投运前采用氮气对管道内空气进行置换。氮气是一种无色无味气体，常温下无化学活性，不会与其他物质化合，本项目氮气置换只在投运前进行一次置换，不会对大气环境造成较大影响。 (3)水环境影响分析 施工期间的废水主要为施工人员的生活污水、管道试压废水、施工机械及车辆冲洗废水、雨水。 ①生活污水 项目最高峰施工人数 15 人，排水系数取 30L/人·d，则生活污水产生量约为 0.45m³/d，生活污水中主要污染物浓度 COD 为 500mg/L，BOD₅ 为 300mg/L，NH₃-N 为 64mg/L，SS 为 300mg/L，产生量分别为 0.3kg/d、0.18kg/d、0.0384kg/d、0.18kg/d。 项目不设置施工营地，施工期施工人员租用当地民房，产生的生活污水利用租用民房生活污水处理系统处理，不外排。只要做到文明施工、清洁施工，严禁生活污水排入地表水，一般不会对当地地表水产生影响。 ②试压废水 本工程采用清洁水进行试压作业，参照同类管道工程，分段试压水平均用量约为 750m³/km，据此估算本工程管道试压用水量最大约为 21750m³。由于清管试压废水中的污染物主要为悬浮物，在沉淀后试压废水较为洁净，因此，试压废水经沉淀处理后用于施工现场洒水抑尘。 ③施工机械及车辆冲洗废水 本工程在施工期间对施工机械和车辆每天进行一次冲洗，施工高峰期每天冲洗的施工机械和车辆以 50 辆（台）计，平均每次每辆（台）的冲洗废水量约为 0.05m³，则冲洗废水的产生量为 2.5m³/d，主要污染物为 SS 和石油类，其中，SS 浓度可达 3000mg/L，石油类可达 20mg/L。施工机械及车辆清洗废水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。 ④雨水径流 本工程位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内。雨季施工期间，雨水冲刷施工现场，径流雨水中含有大量悬浮物，需要采取一定的防范措施，减少雨水径流造成的水土流失，而污染附近水体。
--	---

	(4)声环境影响分析 施工期噪声包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。 由于施工期较短，且项目评价范围内无居民点等噪声敏感点，施工期噪声对环境影响较小，且随着施工期的结束影响将逐渐消失。 (5)固体废物环境影响分析 本工程施工期产生的固体废物主要来源于管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接、防腐、新建阀室施工等过程产生的施工废料、工程弃土、弃渣、淤泥、清管作业废渣和施工人员产生的生活垃圾等。 ①施工废料 施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土、废土石料等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，则本工程施工过程中产生的施工废料量约为 5.8t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。 ②工程弃土、弃渣 施工过程中的弃土、弃渣主要为阀室建设、管沟开挖、穿跨越工程施工等产生的废弃土石方。本工程在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡，沿线不设置弃土、弃渣场。根据土石方平衡分析，施工过程中产生的废弃土方均能够得到合理处置，对环境影响较小。 ③大开挖穿越淤泥 本项目不涉及沟渠、河流穿越，经现场踏勘及资料收集，本工程大开挖穿越段均无工业废水排放，因此，施工期开挖产生的淤泥属于为一般固废，作为管槽顶面覆土进行综合利用，措施可行。 ④清管作业废渣 本工程管道清管次数不应少于 2 次。第 1 次管道清洗采用的清管器，须根据实际情况现场确定；第 2 次采用测径清管器测径；第 3 次采用钢刷清管器，清除焊渣和氧化铁；清管未达到合格标准时，须增加清管次数，直至达到合格为止。清管时须及时检查清管效果，须将管道内的水、泥土、杂物清理干净。因此，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土及试压废水沉淀后的沉渣。
--	---

	根据同类型管道工程施工经验,并结合本工程管道分段清洗、试压方案及里程、路由等因素综合估测,本工程施工期间清管废渣产生量按最大0.3kg/10km计,约为0.87kg,属于一般固废,由专业公司拉运送至环保部门指定地点集中处置。 ⑤生活垃圾 施工人员所产生的生活垃圾量以施工人数15人,排放系数取0.5kg/人·d计,则施工期间生活垃圾产生量约为7.5kg/d。本项目施工人员产生的生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处理。								
运营期生态环境影响分析	拟建项目天然气管道工程投运后,正常工况下,本工程运营期废气主要为北红井阀室设备动静密封点的无组织挥发废气,污染物以非甲烷总烃(NMHC)计;非正常工况下,管道清管作业及系统超压放空期间排放的天然气,通过阀室放空系统排放。不会对大气、地表水、地表植被、土壤等生态环境产生不良影响。项目运营期管理及检修工作由内蒙古巨丰油气管道运输有限公司负责,日常巡线由鄂前旗末站工作人员负责。								
选址选线环境合理性分析	1.选址合理性分析 本工程输气管道长29km,区域内地势平坦,环境制约因素较少。通过现场实地踏勘,结合地形、地貌、工程地质条件、交通、沿线城市和乡镇的现状和发展规划,以及管道起、终点的连通需求,本着以管道安全为主,节省工程投资、方便维护管理的原则,同时充分考虑区域内生态保护红线、自然保护区等环境敏感区及居民聚集区的分布现状,设计阶段形成了完全避让区域自然保护区、风景名胜区、水源保护区、生态保护红线等环境敏感区及居民区的推荐路由方案,无需进一步比选。 根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2012)中与本项目相关的选址选线、设计等相关技术要求,对比分析本项目选址相关符合性。管线选线可行性见表21。 表21 拟建管线选线可行性分析 <table><tr><th>序号</th><th>选线原则</th><th>本项目情况</th><th>结论</th></tr><tr><td>1</td><td>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</td><td>拟建管线经过区域地貌类型以草地、沙漠类型为主,管线周围无自然保护区、风景名胜区等其他保护目标</td><td>符合</td></tr></table>	序号	选线原则	本项目情况	结论	1	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	拟建管线经过区域地貌类型以草地、沙漠类型为主,管线周围无自然保护区、风景名胜区等其他保护目标	符合
序号	选线原则	本项目情况	结论						
1	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	拟建管线经过区域地貌类型以草地、沙漠类型为主,管线周围无自然保护区、风景名胜区等其他保护目标	符合						

续表21		拟建管线选线可行性分析	
序号	选线原则	本项目情况	结论
2	线路应避免军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域	拟建管线沿线无军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海（河）港码头等区域	符合
3	大中型穿（跨）越工程和压气站位置的选择，应符合线路总体走向。局部线路走向应根据大中型穿（跨）越工程和压气站的位置进行调整	拟建管线始于鄂尔多斯市鄂托克前旗柳北线北红井阀室（新建），止于鄂托克前旗综合产业园鄂前旗末站，符合线路总体走向	符合
4	除为管道工程专门修建的隧道、桥梁外，不应在铁路或公路的道内及桥梁上敷设输气管道。输气管道从铁路或公路桥下交叉通过时，不应改变桥梁下的水文条件	拟建管线穿越混凝土路采用顶管穿越方式，对环境影响较小	符合
5	线路宜避开城乡规划区，当条件受限制时，需要在城乡规划区通过时，应征得城乡规划主管部门的同意，并采取安全保护措施	拟建管线不经过城乡规划区	符合
6	线路宜避开高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区	拟建管线不经过高压直流换流站接地极、变电站等强干扰区	符合
7	输气管道宜避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采矿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	拟建管线不经过滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采矿区及全新世活动断层	符合
8	输气管道应设置截断阀室，截断阀位置应选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方，管道沿线相邻截断阀室之间距离应该符合以下规定：以一级地区为主的管段不宜大于 32km；以二级地区为主的管段不宜大于 24km；以三级地区为主的管段不宜大于 16km；以四级地区为主的管段不宜大于 8km	拟建管线通过地区按地区等级划分为一级二类地区，管线长度为 29km，新建截断阀室距中石化集气站 8km，管线长度小于一级地区设置截断阀室要求	符合

本项目场址位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗，输气管道始于北红井阀室（本项目建设），途径鄂前旗敖勒召其镇并入鄂前旗末站（不在本项目建设范围内），全长约 29km。项目选线占地为荒草地和沙漠，占用土地面积小，对区域生态环境扰动小，沿线无居民区、学校、医院、自然保护区等敏感目标；本项目选址不存在环境制约因素，环境影响程度可接受，符合《输气管道工程设计规范》中相关要求。因此，从环境保护角度分析，本项目选址合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	1.生态环境保护与恢复措施 本项目位于鄂尔多斯市鄂托克前旗，管线铺设用地分为永久占地和临时占地，临时占地主要为施工材料堆放场、穿越临时工程等。 为了减少施工期生态环境影响的有效措施如下： (1)施工时尽量选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。 (2)管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施。 (3)运输物资尽量利用已有公路，施工车辆、机械和人员走固定路线。 (4)施工后平整土地、恢复地表植被覆盖，在林区可采取异地移植或补种的方式。 (5)根据《鄂尔多斯市自然资源局关于北敖长输管道建设项目用地预审与规划意见的批复》（鄂自然资发〔2022〕329号），本项目不涉及占用永久基本农田。 复垦工程技术措施： 项目区在施工过程中遭到挖损、埋压、建设建构筑物、施工车辆的碾压和施工人员的践踏，土壤、原地貌不同程度的被扰动和损毁，降低了土体的入渗和抗蚀能力。为了恢复土地的使用功能，在工程结束后将场地进行清基、清理、清运、覆土、平整，然后撒播草籽、种植柠条和柳树的复垦措施。 (1)土地平整 封场工程结束后要对场地进行土地平整工程，平整厚度为 20cm，平整后地块坡度控制在 5° 以内。 (2)覆土 土地平整后，在复垦地块上均匀地覆盖表土，覆土厚度为 30cm。 (3)土地翻耕 采用人工和机械相结合的方式 进行土地翻耕，翻耕深度为 30cm。 (4)生物措施 项目结束后对复垦为草地的地块撒播紫花苜蓿和沙打旺草种，撒播面积为 27.2839hm²；复垦为灌木林地的，种植柠条 4.7312hm²，复垦为有林地的，种植
-----------------------------------	---

柳树 0.0725hm²。

(5)监测措施

对复垦区内采取的各项复垦工程措施进行监测，主要监测复垦措施的可行性、复垦后的植被成活、覆盖率等，保证复垦措施的有效进行，并对不适宜的复垦措施进行及时更改。

(6)管护措施

植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，复垦后的各种地类应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，本项目复垦工作的施工单位在复垦完工后交付所涉及村委会由其负责复垦责任范围内的植被管护工作，管护期暂定为 1 年。

2.大气污染防治措施

本工程施工期废气主要为施工扬尘（包括施工场地扬尘、运输道路扬尘）、施工机械（柴油机）废气，以及管道焊接过程产生的少量焊接烟尘。其中，施工扬尘包括施工场地扬尘和运输道路扬尘。施工扬尘主要来自于施工作业带清理、地面开挖、填埋、土石方堆放等过程，由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低，对区域环境空气质量的影响较小。根据现场踏勘：管道沿线为零散牧民居民点部分住宅与管线最近距离在 200m 以内，受施工粉尘一定的影响相对较小。因此在施工时，需加强做好降尘工作，在主要扬尘产生点应设置临时挡墙，并定期洒水，可降低施工扬尘对居民的影响。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，在采取对运输道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，配备顶盖密封运输等措施后，可降低运输道路扬尘对居民的影响。

本工程管道施工时在顶管穿越、大开挖穿越、扩建阀室施工等大型机械使用的柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 CmHn、SO₂、NO_x 等；管道焊接过程中将有少量烟尘产生。由于机械和焊接废气产生量小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境影响较轻。

项目所在地的相关管理部门对施工场地必须规范管理、文明施工，确保建设工地不制尘，减少施工期对环境的影响。针对本项目特点和区域特征，施工期间本项目施工期的具体大气污染物治理措施如下：

(1)在施工组织设计中，必须有环境管理措施；

(2)建筑工地物料堆放应采取苫盖、适时洒水等有效的抑尘措施，施工结束应及时回填土石方，减少泥土裸露时间，减少扬尘污染；

(3)开挖时，应对作业面适当洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量；

(4)对运输物料的车辆应谨防装载过满，并采取遮盖、密闭措施，避免沿途物料抛洒；

(5)在施工现场周围按照规定设置 1.8m 高的围挡，围挡底端设置防溢座，围挡之间以及围挡防溢座之间无缝隙；

(6)风力超过四级时应停止施工作业，并对临时堆土进行掩盖处理；

(7)提高施工机械效率，避免无效率或低效率机械作业，加强施工车辆的检修和维护，尽可能使用耗油低、排气量小的施工车辆以减少有害气体的排放。

综上所述，本工程针对施工期废气在采取科学、合理的污染防治措施，并加强施工组织、采用科学的施工方式的前提下，对区域大气环境影响可降至较低水平。随着施工活动的结束，上述影响将随之消失。

3.噪声污染防治措施

本项目施工期噪声影响是短暂和局域的，施工活动结束后便会消除。为使施工噪声对周边环境的影响降至最低，应采取有效防治措施如下：

(1)合理安排施工时间，制定施工计划时段，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

(2)施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(3)限定施工作业时间，将冲击性大并伴有强烈的震动的施工安排在白天进行。在通过居民区地段施工时，要尽量避免夜间作业，以防噪声扰民；需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前

告知附近居民。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

(4)根据施工需要，施工现场应设置临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

(5)加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

(6)运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

采取相应措施后，本项目施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；同时由于项目评价范围内无居民点等噪声敏感点，且随着施工期的结束影响将逐渐消失。

4.固体废物防治措施

本项目施工期产生的固体废物主要为施工废料和施工人员生活垃圾，施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工期固体废物应按照以下措施妥善处置：

(1)施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾、建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运至政府管理部门指定的地点处置；

(2)施工过程中产生的包装材料、剩余边角料等，尽量回收利用；

(3)施工场地设置垃圾收集装置，施工期间生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放；

(4)本项目合理计算，做到土石方全部回填，无弃方。

5.水污染防治措施

(1)生活污水

项目不设置施工营地，施工人员的吃住依托当地的农户，产生的生活污水利用当地的生活污水处理系统，不外排。

(2)清管、试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不应少于两次。清管扫线应设置临时清管器收发设施，并不应使用站内设施。清管使用聚氨脂皮腕型电

子定位清管器。清管扫线的合格标准，管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

经估算本管道试压废水总量约 21750m³。用清管器清管后，管道内相对清洁，试压废水所含污染物主要是机械杂质、泥沙等。该废水主要污染物为 SS，水质较清洁，经沉淀处理后用于施工现场洒水抑尘。

(3)施工机械及车辆冲洗废水

本工程在施工期间对施工机械和车辆每天进行一次冲洗，施工高峰期每天冲洗的施工机械和车辆以 50 辆（台）计，平均每次每辆（台）的冲洗废水量约为 0.05m³，则冲洗废水的产生量为 2.5m³/d，主要污染物为 SS 和石油类，其中，SS 浓度可达 3000mg/L，石油类可达 20mg/L。施工机械及车辆清洗废水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。

(4)雨水径流

本工程位于内蒙古自治区鄂尔多斯市境内。雨季施工期间，雨水冲刷施工现场，径流雨水中含有大量悬浮物，需要采取一定的防范措施，减少雨水径流造成的水土流失，而污染附近水体。

6.施工期环境管理和监督

(1)环境管理机构

建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职人员，负责环境保护管理工作。

(2)施工期环境管理

建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否满足环保要求等相关工作。

建设单位环境管理的具体职责如下：

- ①负责本项目环境保护“三同时”制度的具体执行；
- ②组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作；
- ③配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题；
- ④做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；

施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影

响。

具体施工单位环境管理的职责如下：

- ①严格执行施工图环境保护专项设计和相关环境保护要求；
- ②参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）；
- ③在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据；
- ④参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告；
- ⑤参与竣工环境保护设施验收工作；
- ⑥协助完成各级生态环境主管部门监督检查和沟通协调工作。

(3)施工期环境监测计划

对施工单位进行环境管理、检查和监督，对施工期出现的各种环境保护问题进行纠正，记录并及时进行归档处理。

7.施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在重要水体穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监测计划见表 22。

表 22 施工期环境监测、监控计划表

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测/检查单位	督查单位
环境空气	施工扬尘	管道沿线评价范围内的村镇敏感点为重点	现场随机监测	施工期间进行 2 次	建设单位可委托有资质单位开展环境监测及环境监理等专项工作	所涉及的县/市生态环境局
地下水	pH、耗氧量、总硬度、挥发酚、六价铬、汞、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、石油类等	管道沿线地下水评价范围内	现场监测	施工前 1 次，施工期间 1-2 次		
施工噪声	Leq(A)	管道沿线 200m 范围内牧民居住点	随机选择	施工期间进行 2 次		

	续表 22		施工期环境监测、监控计划表				
	监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测/检查单位	督查单位
	固体废物	生活垃圾、弃土、弃渣等处理、处置	各施工区、段	随机检查	施工结束后 1 次	建设单位可委托有资质单位开展环境监测及环境监理等专项工作	所涉及的县/市生态环境局
	生态环境	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	管道施工占用的耕地	现场检查	施工期间及施工结束		
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小,视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故发生后 1-3 次			
运营期生态环境保护措施	1.废气保护措施						
	正常工况下,不涉及废气排放。						
	2.环境风险防范措施						
	(1)严格控制输送天然气的气质,3-5 年定期清管,排除管内的积水和污物,以减轻管道内腐蚀;						
	(2)定期进行管道壁厚的测量,对严重减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故的发生;						
	(3)每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管道在超压时能够得到安全处理,使危害影响范围减小到最低程度。						
	(4)在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确,并且其设置应能从不同方向,不同角度均可看清。						
	(5)加大巡线频率,提高巡线的有效性;每天检查管道施工带,查看地表情况,并关注在此地带的人员活动情况,发现对管道安全有影响的行为,应及时制止、采取相应措施并向上级报告。						
	(6)站场事故放空时,应注意防火。						
	(7)在运行期,建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通,协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求,在管道线路中心线两侧各五米地域范围内,禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物;禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工;禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米						

地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各一千米地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

①穿跨越管道的施工作业；

②在管道线路中心线两侧各五米至五十米和管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③在管道线路中心线两侧各二百米和管道附属设施周边五百米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

3.运营期环境调查与监测计划

根据工程运行期的环境污染特点，本工程运营期环境调查主要为生态调查，对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施；监测内容主要为阀室运行期间的污染源监测及事故监测等，具体调查与监测计划如下：

(1)生态调查及污染源监测

本工程运营期生态调查及阀室污染源监测计划见表 23。

表 23 本工程运营期环境调查与污染源监测计划表

调查/监测对象	调查/监测点位	监测(调查)因子	监测频次/依据	控制目标
生态环境	管道沿线及阀室周边生态环境影响区	植被恢复	运行后 3 年，1 次/a	生境不变
废气	阀室	非甲烷总烃	每年 1 次，每次连续监测 2 天/(HJ819)	达标
废水	不涉及			/
噪声	不涉及			/
固体废物	阀室	定期自查、统计阀室投运后固废种类、产生量、主要成分、处置方式、最终去向等，并及时归档备查		妥善处置

(2)事故监测

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境等具体情

续表 25		项目环保投资一览表	
名称		治理措施	投资金额 (万元)
施 工 期	环境监理、监测	施工期环境监理及污染源监测	20
运 营 期	生态防治措施	对阀室内工艺设备场所地面进行硬化；管道 沿线绿化维护	30.88
	废气污染防治措施	阀室放空系统，放空立管	3
	噪声污染防治措施	阀室内选用低噪声设备，并采取隔声、减震 措施；同时，加强管理，以减少非正常放空噪声 的发生频次	1
	风险防范措施	线路保护（管道加厚、阀室切断阀门、测试 桩等）；采用国际先进 SCADA 控制系统；加强 管道防腐及阴极保护；采取管道加厚、设置测试 桩等线路保护措施	22
	环境监测	运营期污染源监测、环境风险事故应急监测	4
	竣工环境环保验收		20
合计			227.69

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工后平整土地、恢复地表植被覆盖；通过采取预防控制、工程技术及生物技术措施，对于复垦责任范围内损毁的土地全部进行复垦，土地复垦率为 100%。	埋管地带植被恢复	管道沿线绿化维护	埋管地带植被恢复
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	清管、试压废水经沉沙后用于施工现场抑尘	无废水外排现象	无	无
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	合理安排施工时间	满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	阀室选用低噪声设备，并采取隔声、减震措施；加强管理，以减少非正常放空噪声的发生频次	阀室满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区标准限值
振动	无	无	无	无
大气环境	施工场地定期洒水降尘，建筑材料、临时堆土堆放及运输过程中采用篷布遮盖以减小扬尘污染	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级标准要求	非正常工况下，管道清管作业及系统超压放空期间排放的天然气，通过阀室放空系统排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值
固体废物	工程挖土回填管沟或用于绿化带填土；施工弃渣由环卫部门有偿清运	是否妥善处置，无随意倾倒现象	无	无
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	无	无	加强管理，环境风险应急预案	环境风险应急预案
环境监测	无	无	无	无
其他	无	无	无	无

七、结论

从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ①	现有工程许 可排放量②	在建工程排放量 (固体废物产生 量) ③	本项目排放量 (固体废物产 生量) ④	以新带老削 减量(新建项 目不填) ⑤	本项目建成后全 厂排放量(固体 废物产生量) ⑥	变化量⑦
废气	/	/	/	/	/	/	/	/
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
固废	/	/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

内蒙古巨丰油气管道运输有限公司

北敖长输管道建设项目

环境风险专项评价

目 录

1 总则	1
1.1 项目由来	1
1.2 编制依据	1
1.3 环境风险评价的目的和重点	2
2 环境风险评价程序	4
3 风险调查	5
3.1 建设项目风险源调查	5
3.2 环境敏感目标调查	11
4 环境风险潜势初判	12
4.1 环境风险潜势划分	12
4.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定	12
4.3 环境敏感性（E）的确定	14
4.4 环境风险潜势判断	17
4.5 评价等级及评价范围	17
5 环境风险识别	19
5.1 物质风险识别	19
5.2 生产系统风险识别	21
6 风险事故情形分析	24
6.1 大气环境风险分析	24
6.2 源项分析	26
7 风险预测与评价	28
7.1 大气环境风险预测与评价	28
8 环境风险防范措施	31
8.1 设计拟采用的风险事故防范措施	31
8.2 施工阶段的事故防范措施	35
8.3 运行阶段的事故防范措施	36
8.4 撤离计划	37

9 环境风险应急要求 40

9.1 预案启动程序和分级响应 40

9.2 应急救援保障 40

9.3 应急信息传递和反馈系统 41

9.4 应急救援行动 41

9.5 人员紧急撤离、疏散计划和危险区域隔离 41

9.6 事故应急救援关闭程序与恢复措施 42

9.7 应急培训和演练计划 42

9.8 公众教育和信息 42

10 环境风险结论 43

10.1 项目危险因素 43

10.2 环境敏感性事故环境影响 43

10.3 环境风险防范措施及应急预案 43

10.4 环境风险评价结论与建议 44

1 总则

1.1 项目由来

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）的要求，“原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）”，需进行环境风险专项评价。因此，现设环境风险专项评价，对项目存在的环境风险进行排查，对可能造成重大环境污染的所做预防措施进行分析，改进措施，完善相应预案，提出建议，加强项目全过程风险管理。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (8) 《中华人民共和国消防法》（2019 年 4 月 23 日修正版）；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）。
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日实施）

1.2.2 部门规章及部门发布的规范性文件

- (1) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》（中华人民共和国发展和改革委员会令 8 号），2014 年 4 月 1 日实施；
- (2) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 645 号），2013 年 12 月 7 日；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011 年 10 月 17 日；

(4)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号),2012年7月3日;

(5)《地下水管理条例》(国务院令第748号),2021年12月1日实施。

1.2.3 技术规范与标准

- (1)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (2)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年修订);
- (3)《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272号);
- (4)《危险化学品名录》(2015版);
- (5)《国家危险废物名录》(2021版);
- (6)《环境空气质量标准》(GB3095-2012及2018年修改单);
- (7)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (8)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (9)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (10)《天然气》(GB17820-2018);
- (11)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)。

1.3 环境风险评价的目的和重点

1.3.1 评价目的

分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素,项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故,引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境影响及损害程度,提出合理可行的防范、应急与减缓措施,以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

1.3.2 评价重点

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗,输气管道始于鄂尔多斯市鄂托克前旗柳北线北红井阀室,途径鄂尔多斯市鄂托克前旗昂素镇,止于鄂托克前旗综合产业园鄂前旗末站,全长约29.0km。起点地理坐标为东经:107°30'30.251",北纬:38°05'27.461"、终点地理坐标为东经:107°36'15.934",北纬:38°10'43.073"。根据项目特点,本次环境风险专项评价重点为以下方面:

- (1)对本项目的生产装置及储运设施在生产过程中存在的何种事故风险因素

进行识别。

(2)针对可能发生的主要事故分析预测有毒、易燃、易爆物质泄漏到环境中所导致的后果（包括自然环境和社会环境），以及应采取的减缓措施。

(3)分析风险事故可能引起对厂（场）界外人群的伤害，并提出风险防范措施。

2 环境风险评价程序

本次环境风险专项评价程序详见图 2-1。

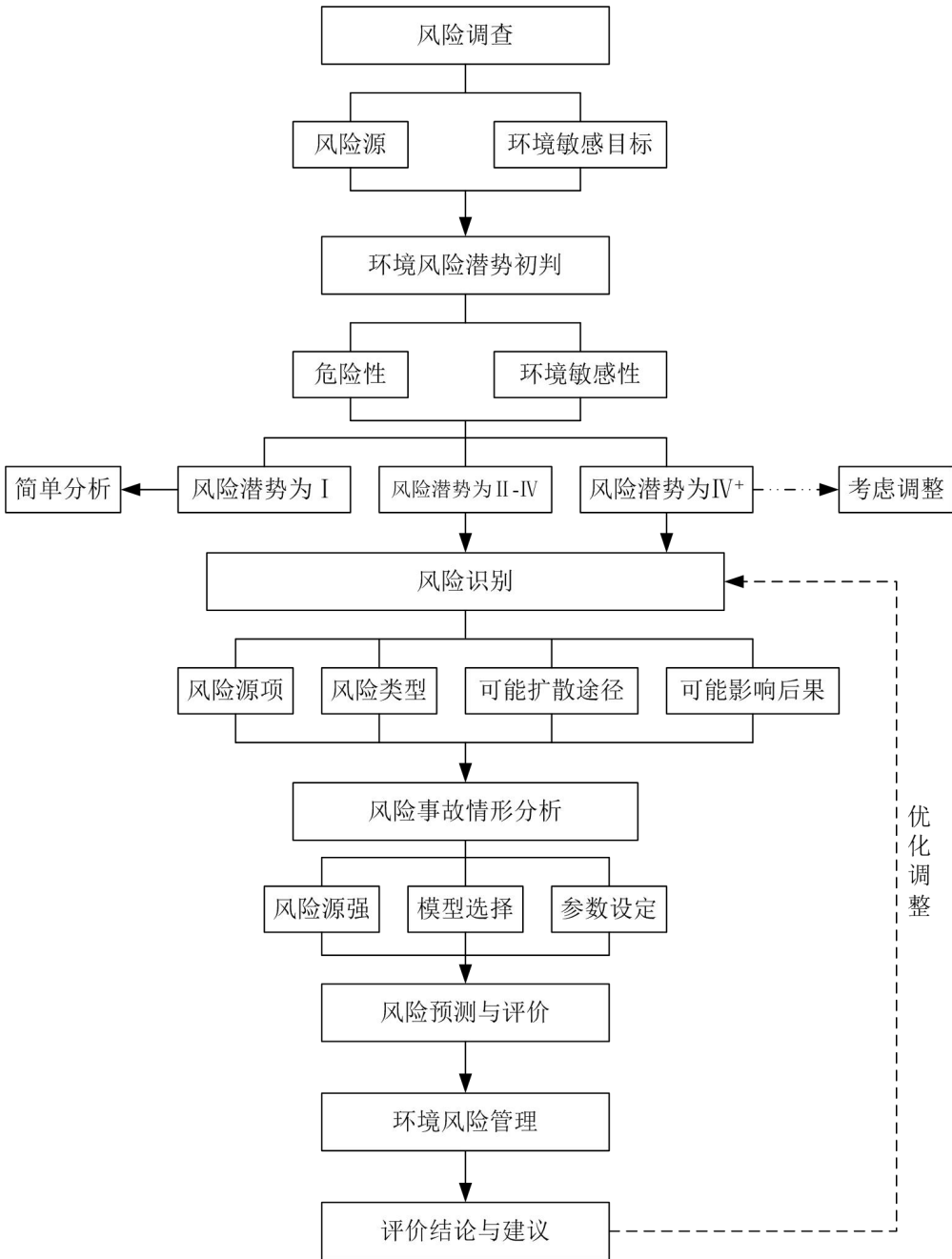


图 2-1 环境风险评价工作程序图

3 风险调查

3.1 建设项目风险源调查

3.1.1 物质危险性识别

根据拟建工程特点，本输气管道沿线站场及阀室均有截断功能，因此结合本工程特点，在划分危险单元时，可将北红井阀室至鄂托克前旗综合产业园鄂前旗末站间的管线作为一个危险单元，北红井阀室作为一个危险单元。

本工程输送物质为商品净化天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004），天然气属于甲 B 类火灾危险物质。天然气中主要组分为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分见表 3.1-1，天然气的危险特性见表 3.1-2，主要组分甲烷的危险特质见表 3.1-3。天然气发生泄漏事故时，遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是 CO，其性质见表 3.1-4。

表 3.1-1 天然气主要组分一览表

井名		定北8	定北10
层位		太2	太2
CH ₄ 在烃类中比例（%）		98.53	98.41
烃类组分含量(%)	CH ₄	92.23	92.165
	C ₂ H ₆	1.132	1.265
	C ₃ H ₈	0.209	0.186
	iC ₄ H ₈	0.016	0.02
	nC ₄ H ₈	0.019	0.021
	iC ₅ H ₁₀	0	0
	nC ₅ H ₁₀	0	0
非烃组分含量(%)	N ₂	2.34	2.045
	CO ₂	4.054	4.298
	O ₂ +Ar	0	0
相对密度		0.611	0.612

表 3.1-2 天然气的危险特性

名称	数值	名称	数值
临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13

续表 3.1-2

天然气的危险特性

名称		数值	名称	数值
熔点℃		-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m²		200.28	最大燃烧率 kg/m³.s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类 易燃气体
密度 kg/m³		0.73（压力 1atm，温度 20℃状态下）		

表 3.1-3

甲烷物质特性

项目：甲烷(methane CAS No.74-82-8)	
第一部分：理化性质	
外观及性状	无色无臭气体
分子式/分子量	CH ₄ /16.04
熔点/沸点 (℃)	-182.5/-161.5
密度	相对密度(水=1): 0.42(-164℃); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8℃)
溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
第二部分：燃烧爆炸危险性	
危险标记	4 易燃气体
闪点/引燃温度 (℃)	-188/538
爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
稳定性	稳定
危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
第三部分：毒理性质	
毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性: 小鼠吸入 42%浓度, 60min, 麻醉作用; 兔吸入 42%浓度, 60min, 麻醉作用。

健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
第四部分：泄漏处置	
-	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善 处理修复检验后再用。
第五部分：防护措施	
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴一般作业防护手套
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
第六部分：急救措施	
皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

表 3.1-4

CO 物质特性

第一部分：标识					
中文名	一氧化碳	CAS	630-08-0	RTECS 号	FG3500000
英文名	Carbon monoxide	分子量	28	UN 编号	1016
分子式	CO	危险货物编号	21005		
第二部分：理化性质					
外观及性状	无色、无味气味				
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂				
熔点（℃）	-205		沸点（℃）	-191.5	
相对密度（水=1）	1.25（℃）		相对密度（空气=1）	0.97	
燃烧热（kJ/mol）	285.624		燃烧性	易燃	
临界压力（MPa）	3.50		临界温度（℃）	-140.2	

闪点（℃）	<-50	引燃温度（℃）	610
燃烧（分解）产物	二氧化碳	建规火险分级	甲类
爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2
稳定性	稳定	禁忌物	强氧化剂
聚合危害	不聚合	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
危险货物包装标志	2	包装类别	O52
第三部分：燃烧爆炸危险性			
危险特性	一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
灭火方法	炸切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
储运注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术就医。		
第四部分：防护措施			
工程防护	生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。		
眼睛防护	一般不需要特殊防护		
防护服	穿相应的防护服		
其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

由表可见，天然气具有以下危险特性：易燃性、易爆性、毒性、热膨胀性、

静电荷聚集性、易扩散性。

3.1.2 工艺系统危险性调查

根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是场站、阀室、输气管道。其中，输气管道涉及危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀性要求较高，存在因管道破裂引发物料泄漏及着火爆炸的可能。

本工程管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。如输气管道内积水、冰堵事故；过滤器、管道连接法兰处泄漏等。

①设计不合理

材料选材、设备选型不合理：在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

管线布置、柔性考虑不周：管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

结构设计不合理：在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

防雷、防静电设计缺陷：管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

②穿越工程危险、有害因素分析

本工程管道在敷设途中，多处穿越公路，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

公路穿越的影响：本工程穿越公路共 24 次。管道穿越高速公路、一、二级公路或有特殊要求的公路时，采用顶管方式施工。道路上车辆通过时产生的振动

会对管道产生管道应力破坏。

带套管穿越的影响：管线带套管穿越高等级公路、铁路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此可研对这些输送管补加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

(3) 腐蚀、磨蚀

本工程管道所经土壤腐蚀性环境差异较大、土壤电阻率随季节性变化，以及所经区域较复杂，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素。容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。

在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

④ 疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道经常开停车或改变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

3.1.3 施工过程风险识别

(1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料。施工场地不存放柴油、汽油，均为从就近的加油站进行车辆加油。

(2) 施工机械漏油扩散途径识别

拟建工程施工机械漏油影响水环境的途径是通过下渗进入潜水层，污染地下

水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

3.2 环境敏感目标调查

本次评价根据现场踏勘，调查了本项目天然气输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数；管线管段周边地表水体及其环境功能、下游环境敏感目标；地下水环境敏感特征等。

(1)项目天然气输送管线管段周边 200m 范围内，均为零散牧民，共有 17 户，每千米管段人口数小于 100 人。

(2)项目施工期清管、试压产生的试压废水，其污染物主要为悬浮物，经沉淀处理后用于施工现场抑尘，施工人员产生的生活污水利用租用地生活污水处理系统处理；运营期无废水产生。因此，无废水排放点。沿线周边无地表水体，发生事故时，天然气泄漏不会对地表水产生影响，无地表水环境敏感目标。

4 环境风险潜势初判

4.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目所涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,环境风险潜势划分详见表 4.1-1。

表 4.1-1 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

4.2 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 确定危险物质的临界量。按照附录 C 定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M) 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在量与附录 B 中临界量的比值 Q 具体计算方法如下;

当涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;

当存在多种危险物质时,则按如下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1 、 q_2 ... q_n 为每种危险化学品实际存在量, t。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险化学品相对应的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

针对企业的生产原料、燃料、辅助生产物料等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 环境风险物质，本项目风险物质数量与临界量比值（Q）为 22.12，具体 Q 值确定详见表 4.2-1。

表 4.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	天然气	74-82-8	221.25	10	22.12
项目 Q 值					22.12

(2)行业及生产工艺（M）

按照表 4.2-2 评估生产工艺情况，具有多套生产工艺单元的项目，对每套生产工艺分别平分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 4.2-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其它高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加油站的气库），油库（不含加油站油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管道）	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目为天然气运输管道铺设，项目建成后涉及天然气管道运输过程，具体判定情况详见表 4.2-3。

表 4.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	危险单元	风险源	生产工艺	数量/套	M 分值
1	天然气管道	管道	天然气管道运输过程	1	10
2	阀室	阀室	天然气管道运输过程	1	10
项目 M 值					20

(3)危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量（Q）和行业及生产工艺（M），确定危险物质及工艺系统危险等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4。其判定方法及结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 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			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
危险物质数量与临界量比值（Q）为 $10 \leq 22.12 < 100$ ；M=20，确定为 M2。				

项目危险物质及工艺危险性等级判定为 P2。

4.3 环境敏感性（E）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.3-1。

表 4.3-1 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	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大于 5 万人，或其它需要特殊保护区域；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。
E2	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大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 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。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.3-2，其地表水功能敏感性分

区和环境敏感目标分级分别见表 4.3-3、表 4.3-4。

表 4.3-2 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

表 4.3-3 地表水功能敏感性分区一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类以上，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，24h 流经范围内涉跨国界的。
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，24h 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。

表 4.3-4 地表水环境敏感目标表

分级	环境敏感目标
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）10km 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，如有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
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）10km 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，如有下一类或多类环境风险受体：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）10km 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以上类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

(3)地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.3-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分别见表 4.3-6、表 4.3-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级以上时，取相对高值。

表 4.3-5

地下水环境敏感程度分级表

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

表 4.3-6

地下水功能敏感性分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
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
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区域

^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

表 4.3-7

包气带防污性能分级一览表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
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

本项目所在区域不在集中式饮用水水源地及准保护区或补给径流区，无特殊地下水资源分布，无分散式居民饮用水水源分布，地下水环境敏感程度为不敏感 G3；本项目管道铺设终点为鄂前旗末站，与内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗综合产业园内蒙古天利丰燃气有限公司相距约 1.7km。因此，根据内蒙古天利丰燃气有限公司《内蒙古天利丰燃气有限公司年产 60 万吨液化天然气联产 60 万方氦气项目一期 20 万吨液化天然气联产 20 万方氦气项目环境影响报告书》，本项目所在区域包气带防污性能分级为 D1；由此确定项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

4.4 环境风险潜势判断

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P2；大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E3、E3、E2，由此确定项目大气、地表水、地下水环境风险潜势分别为：IV、III、IV。具体各要素环境风险潜势判定详见表 4.4-1。

表 4.4-1 建设项目各环境要素风险潜势判定情况表

序号	环境要素	P 的分级	E 的分级	环境风险潜势
1	大气环境	P2	E3	III
2	地表水环境		E3	III
3	地下水环境		E2	III
建设项目环境风险潜势：III				

综合分析，本项目的环境风险潜势为：III。

4.5 评价等级及评价范围

4.5.1 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。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。详细确定方法见表 4.5-1。

表 4.5-1 风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV	III	II	I
环境评价等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详解评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影线途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

本项目环境风险评价等级判定结果详见表 4.5-2。

表 4.5-2

本项目环境风险评价等级判定表

序号	环境要素	P 的分级	E 的分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气环境	P2	E3	III	二级
2	地表水环境		E3	III	二级
3	地下水环境		E2	III	二级
建设项目环境风险评价等级					二级

4.5.2 评价等级及范围

根据 HJ169-2018 确定各环境要素的环境风险评价范围，具体如下：

(1)大气环境风险评价范围：二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m；

(2)地表水环境风险评价范围：建设项目地表水环境影响评价范围指建设项目整体实施后可能对地表水环境造成的影响范围。本项目施工期由清管、试压产生的废水主要污染物为悬浮物，经沉淀后试压废水较为洁净，用于施工现场抑尘；运营期无废水产生。因此，本项目整体实施后不会对地表水环境造成影响，本次评价不再考虑地表水环境风险评价范围；

(3)地下水风险评价范围：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本项目天然气管道铺设所属的地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。因此，本次评价不再考虑地下水环境风险评价范围。

5 环境风险识别

5.1 管线事故统计分析

(1) 国外同类事故统计与分析

欧洲是天然气工业发展比较早,也是十分发达的地区,经过几十年的发展和建设,该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连,形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因,1982年开始,6家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应,并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前,EGIG已经涵盖了15家欧洲主要天然气管道运营单位,管道长度约 $13\times 10^4\text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5\text{MPa}$,包括DN100mm以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用,对提高管道安全发挥了作用。

根据统计,欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏,约占事故总数的49.6%;其次是施工和材料缺陷,所占比例为16.5%;第三是腐蚀,占总数的15.4%,地基位移、其他原因和误操作分居第4~6位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素(80%以上),而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

(2) 其它统计资料

① 泄漏孔径与点燃概率的统计

表5.1-1给出了世界范围内发生管道事故时,天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示,三种泄漏类型中,以针孔泄漏类型被点燃的概率最小,其次是穿孔,破裂类型特别是管径大于0.4m的管道破裂后,天然气被点燃的概率明显增大。

表 5.1-1 建设项目环境风险识别表

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$ 次/年)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂(管径 $<0.4\text{m}$)	4.9
破裂(管径 $\geq 0.4\text{m}$)	35.3

②管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定的关系，表 5.1-2、表 5.1-3 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 5.1-2 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 $\times 10^{-3}/\text{km.a}$ ）

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚（mm）	≤ 5	0.191	0.397	0.213
	5-10	0.029	0.176	0.044
	10-15	0.01	0.03	/
管道直径（mm）	≤ 100	0.229	0.371	0.32
	125-250	0.08	0.35	0.11
	300-400	0.07	0.15	0.05
	450-550	0.01	0.02	0.02

表 5.1-3 不同埋深管道发生事故的比例

埋深	不详	0-80	80-100	>100
事故率（ $10^{-3}/\text{km.a}$ ）	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可知，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

(3)国内同类事故统计与分析

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，所以本节针对本项目管线工程所处自然环境、工艺等特点，结合搜集的国内事故案例，将对洪水冲蚀、第三方破坏及其他原因引起的典型事故案例进行分析，同时本节还对输气管道投产初期的隐患进行分析，以期对该项目起到一定的借鉴作用。不同时段事故率统计见表 5.1-4。

表 5.1-4

不同时段事故率统计表

时间	事故管道名称	事故类型	事故后果和原因
2003.9.12	西气东输一线	第三方破坏	2003 年 9 月 12 日, 西气东输管道还未通气, 犯罪嫌疑人张某找人在西气东输管道上用气焊开一个直径 80cm 的洞, 并安装了阀门用来盗气。2004 年 2 月 29 日, 西气东输苏浙沪管理处工程科对这一段管道进行试压, 当压力达到 8.0MPa 时, 突然发现降现象, 立即组织工程人员现场检查, 最终发现两个非法安装的阀井。
2004.10.6	陕京一线	第三方破坏	2004 年 10 月 6 日, 神木县高新生态农场场长麻卡学为了浇灌良种繁育基地, 雇一辆装载机在陕京输气管线马场梁段 188+549M 处附近开挖一个蓄水池。18 时 20 分许, 装载机驾驶员曹耀军由于对天然气管道标识判断有误, 不慎将陕京输气管道撞开一个长 8cm, 宽 6cm 的口子, 导致天然气泄漏。18 时 30 分许, 抢险队赶到现场将管道上下游阀门关闭, 并对管内天然气采取排空措施。至 7 日凌晨 1 时 54 分, 管道内已基本无气。2 时许, 管道抢修队伍进入现场抢修, 8 日凌晨 1 时正式进气。由于及时抢险, 措施得当, 本次事故未造成人员伤亡, 未影响向北京正常供气。
2005.5.28	西气东输一线	第三方破坏	2005 年 5 月 28 日, 一场突如其来的暴雨降临甘肃省安西县柳园地区, 洪水冲毁西气东输一线管道 120 多米管堤, 通讯光缆被冲出管沟, 主管线大面积暴露。经过四天抢修, 才完全修整并恢复了被冲毁的管堤及周边地形。
2010.5.30	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 100m 处发生泄漏, 原因是唐河水库二项目部施工队凌晨施工作业时, 挖破管道, 致使漏气。
2017.7.2	贵州省黔东南州晴隆县的中石油输气管道	其他原因	持续降雨引发公路边坡下陷侧滑, 挤断沿边坡埋地敷设的输气管道, 导致天然气泄漏引发燃烧爆炸

5.2 物质风险识别

物质危险性指由于物质的化学、物理或毒性特性, 使其具有易导致火灾、爆炸、中毒等危险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B, 本项目涉及的危险性物质为天然气以及伴生的二次污染物 CO。

5.3 生产系统风险识别

生产系统风险识别包括: 生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施,

以及环境保护设施等。生产系统的风险识别如下：

本工程为天然气长输管道工程，设计压力 6.3MPa，设计输量 $6.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管道全长 29km，设置线路截断阀室 1 座。

项目工艺过程主要为天然气输送，由于输送压力较高，沿线各管段以及站场天然气存在量较大，项目存在较多风险因素。

根据调查，项目的危险物质主要为天然气：

(1)将天然气管道两个阀室间的管道划分为一个管段，沿线共划分为 1 个管段，北红井阀室-鄂前旗末站。

(2)1 座北红井阀室。

拟建项目环境风险识别结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	输气管线	管段	天然气	泄漏/火灾	大气	/
2	输气管线	阀室	天然气	泄漏/火灾	大气	/

5.3.1 火灾爆炸

拟建管道工艺设计压力为 6.3MPa，属高压输气管道。若因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工等第三方破坏、管道腐蚀、管道质量缺陷、施工缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏而言，由于气体的浮力，在地表无法形成持久的易燃气云，延迟点燃发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限蒸气压产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

5.3.2 中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷，甲烷属于低毒性物质、窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故，出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型。

5.3.3 事故的伴生环境影响

输气管段及输气站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，

不容易完全燃烧，会产生一氧化碳。

6 风险事故情形分析

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)规定,在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。在设定事故情形时,可结合“最大可信事故”来选择风险事故情形。

6.1 大气环境风险分析

风险事故情形包括物质泄漏,以及火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。本次评价风险事故情形按照国内外事故统计数据、同类行业事故调查及事故树,分析项目可能发生的风险事故情形。

(1)危险物质泄漏事故

本次评价根据《建设项目环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)中附录 B、附录 H 筛选出的风险物质共计 1 种,天然气作为项目中毒风险因子。选取天然气输送管道内最大量作为危险物质泄漏事故情形,具体情形详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目危险物质泄漏事故情形设定一览表

危险单元	风险源	危险物质	事故情形	风险事故类型	影响途径	事故潜在危害
天然气输送管道	管道	天然气	①管道衔接处发生泄漏 ②管道遭到第三方破坏导致泄漏	泄漏	环境空气	火灾爆炸、中毒

(2)次生/伴生环境污染事故

若燃烧爆炸性危险物质泄漏,遇明火、静电或强氧化剂等引发火灾或爆炸事故,将伴生/次生污染物释放。本项目涉及的天然气瞬时大量泄漏,造成火灾爆炸,天然气不完全燃烧,会产生一氧化碳。因此,本次评价重点分析预测天然气不完全燃烧产生的一氧化碳作为项目潜在的火灾爆炸事故中伴生/次生污染物事故情形,本项目潜在的火灾爆炸事故中伴生/次生污染物事故情形设定详见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目伴生/次生污染物事故情形设定一览表

危险单元	风险源	危险物质	事故类型及情形	次生污染物	影响途径	事故潜在危害
天然气输送管道	管道	天然气	物质泄漏遇明火发生火灾、爆炸事故	一氧化碳	环境空气	大气环境污染

(3)事故概率分析

根据对项目风险识别的内容,确定本项目的主要事故类型为泄漏事故。泄漏事故类型主要为管道的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率参照导则附录,详见表 6.1-3。

表 6.1-3 泄漏事故频率统计表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})^*$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$

本项目天然气输送管道泄漏一定发生在其中有天然气的状态下,且天然气的瞬时释放和发生管道穿孔破裂的事故概率是很小的,而发生连续小泄漏的事故概率较大,有工人在旁工作的情况下,工人可立即采取措施,消除其影响,避免事故的发生。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,风险事故情形的设定是在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。本项目危险物质泄露频率取值详见表 6.1-4。

表 6.1-4 本项目危险物质泄露频率取值表

危险单元	风险源	危险物质	事故情形设定	部件	泄露模式	泄露频率	估算概率
管道	阀室	天然气	管道衔接处	管道	泄漏孔径为 10mm 孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	$9.1 \times 10^{-4}/a$

6.2 源项分析

6.2.1 事故泄露时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。泄漏气体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。

综合考虑到事故发生时，预计项目发生事故时需要的应急反应时间要留有一定的余量，因此本项目确定的事故泄漏反应时间为 30min。

6.2.2 物质泄漏量计算

本项目事故情景中管道内危险化学品为气态物质，根据风险导则附录 F，采用下列方程计算其气体泄漏速度 Q_G ：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数，按表 6.2-1 选取；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma-1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

表 6.2-1

液体泄漏系数（ C_d ）表

气体泄漏系数	裂口形状		
	圆形	三角形	长方形
C_d	1.00	0.95	0.90

本项目泄漏事故计算相关参数及计算结果详见表 6.2-2。

表 6.2-2 物质泄漏量计算结果一览表

参数	单位	天然气（甲烷）
C_d	无量纲	1.00
A	m^2	0.0134
P	Pa	6300000
M	kg/mol	16
R	J/(mol·K)	8.314
T_G	K	293.15
Y	无量纲	1.0
Q_G	kg/s	0.2906

6.2.3 次生/伴生污染物计算

天然气（甲烷）火灾危险类别为甲 B 类火灾危险物质，本次考虑天然气发生泄漏事故时，遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物一氧化碳的污染源强。假设天然气发生泄露，发生火灾爆炸的时间为 30min，不完全燃烧产生伴生一氧化碳。燃烧过程中次生的一氧化碳产生量计算如下：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330 q C Q$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳产生量，kg/s；

C ——物质中的碳含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/a。

由此计算可知：泄漏的天然气全部燃烧 CO 产生量为 0.523t。

7 风险预测与评价

7.1 大气环境风险预测与评价

7.1.1 预测模型筛选

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

本项目中最近的受体点为阀室东北方向的 1 户牧民居住地，距厂界 2196m，采用 $T=2X/U_r$ 判定是连续排放还是瞬时排放，经计算可知 $T=2928s$ ， $T_d=30min$ ， $T>T_d$ ，事故源为瞬时排放，其理查德森数 Ri 计算公式为：

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

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_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；取 $1.5m/s$ 。

当 $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。

对于瞬时排放，当 $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。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。

根据上述的计算公式，本项目气体性质的判定如下：

表 7.1-1 本项目危险物质界定及使用模型一览表

序号	危险源	风险事故情形描述	危险物质	理查德森数	性质界定	使用模型
1	阀室	衔接的管线或阀门发生泄漏	天然气（甲烷）	-0.2102	轻质气体	AFTOX 模型

7.1.2 气象参数

本项目大气风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度， $1.5m/s$ 风速，温度 $25^{\circ}C$ ，相对湿度 50%。

7.1.3 模型参数

(1)地表粗糙度

地表粗糙度选取事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。经现场实际调查，项目厂区周边以沙漠化荒地为主，具体地表粗糙度详见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目所在区域地表粗糙度一览表

地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.1500m

(2)地形数据

本项目考虑地形对扩散的影响，所采用的地形原始数据分辨率为 30m。

7.1.4 预测范围与计算点

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，本次评价取 5km。

本项目特殊计算点为零散牧民居住地；一般计算点指下风向不同距离点，距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

7.1.5 事故源参数

根据项目事故类型及事故源强，本项目事故源参数见表 7.1-3。

表 7.1-3 本项目事故源参数一览表

序号	事故类型	设备类型	操作参数 压力 (10 ⁵ Pa) / 温度 (°C)	泄露（次生）物质性质				
				物质名称	摩尔质量 (g/mol)	沸点 (°C)	密度 g/mL at25°C (lit.)	相对蒸汽密度 (空气=1)
1	伴生/次生有毒有害物质排放	阀室、管道	常温常压	一氧化碳	28	-191.5	0.968	0.97

7.1.6 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 数值，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一

般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目涉及有毒有害物质毒性终点浓度见表 7.1-4。

表 7.1-4 有毒有害物质大气毒性终点浓度表

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)
CO	630-08-0	380	95

7.1.7 预测内容

①预测最不利气象条件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。

②分别预测最不利气象条件下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。

7.1.8 预测结果

最不利气象条件下天然气泄露导致火灾爆炸事故风险，伴生 CO 大气环境风险预测结果统计分析详见表 7.1-5。

表 7.1-5 天然气管线泄露火灾爆炸伴生 CO 事故预测结果一览表

天然气泄露火灾爆炸伴生 CO-aftox 泄漏源-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	压力气体容器	操作温度($^{\circ}\text{C}$)	10.00	操作压力(MPa)	6.300000
泄露危险物质	一氧化碳	最大存在量(kg)	434765.4915	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.2906	泄露时间(min)	30.00	泄露量(kg)	523.0800
泄露高度(m)	-	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m^3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	380.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	95.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
零星散户	-	-	-	-	0.047451

8 环境风险防范措施

由于本工程涉及天然气为风险物质。误操作或发生泄漏等就为风险事故发生“创造”了条件。通过科学的设计、施工、操作和管理，可预防、避免事故的发生，将环境风险发生的可能性和危害性降低到最小程度，真正做到防患于未然。

8.1 设计拟采用的风险事故防范措施

8.1.1 管道路由优化

(1)选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区，充分考虑当地政府部门的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

(2)管道经过活动断裂带时，委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析。根据计算确定是否要进行抗震设计。对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

(3)尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护区。

(4)对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

8.1.2 总图布置安全防护措施

(1)本工程各工艺站场构筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）要求。

(2)站场内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区和生产管理区分开，以减少生产区和生产管理区的相互干扰，降低危险隐患。

8.1.3 工艺设计和设备选择

(1)设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。本工程用钢管管径为 508mm。

(2)管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管

道穿越铁路、公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法。

(3)钢管制造

管材合金成分加严，保证焊接工艺的适应性；限定钢管强度上限，有利于管材与焊接强度匹配。

(4)强度系数

强度系数的选取严格执行《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）和《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）的要求。

对于村庄密集的环境敏感区，地区等级的划分充分考虑发展规划；对于潜在影响半径内有学校、医院等环境敏感区（距离大于 200m），二级地区强度系数提高一个等级。

(5)管道焊接

本工程沿线地形复杂，施工难度大，在全线可因地制宜地采用以下多种焊接方式及其组合。针对本工程特点，推荐各段焊接方式如下：

①普通地段采用半自动焊。

②沟底碰死口和返修焊接部位现场环焊缝全部焊道采用手工电弧焊下向焊方式。下向焊操作规程必须符合《管道下向焊接工艺规程》的规定。

针对不同的焊接方式，选用不同焊接材料；优化焊口内坡口形式，提高焊缝质量和降低应力集中；细化环焊缝冲击韧性的要求。

8.1.4 防腐设计

(1)输气管道外防腐

为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层。根据本工程的具体情况，带套管的等级公路段采用加强级防腐；其余地段为普通级防腐。普通级防腐层最小厚度 3.0mm；加强级防腐层最小厚度 3.7mm。

(2)管道内涂层

本管线选用加内涂层的工艺方案，管线采用内涂层的目的是降低管道摩阻，提高流动效率，增加管输量，以减少管线投资和运行维护成本。内涂层采用双组分环氧涂料，管道内涂敷后钢管内表面当量粗糙度应 $\leq 10 \mu\text{m}$ ；内涂层干膜厚度 $\geq 65 \mu\text{m}$ 。执行标准《非腐蚀性气体输送用管线管内涂层》（SY/T6530-2002）。

(3)阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外,普遍的做法是对管道施加阴极保护,阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护,保证管道的安全运行。

本工程对采用各种方式穿越的带混凝土套管的公路穿越段管道均纳入全线阴极保护系统,实施强制电流阴极保护。对于敷设在隧道及桥涵中的低架(土堤内)管道,保护效果将会有所降低,为了确保该段管道得到足够的保护,除了要求管墩、管架、或管桥等支撑件与管道很好的绝缘外,也可配置一定数量的牺牲阳极进行保护。

8.1.5 自动控制设计安全防护措施

本工程的调度控制中心设置于鄂前旗末站内,采用 SCADA 系统。

拟建管道由内蒙古巨丰油气管道运输有限公司负责运行管理,调度中心设置于鄂前旗末站内,所属北红井阀室控制系统数据通过无线方式上传至调度中心,以实现生产的统一调度和管理,保证系统的高效益和高水平。北红井阀室通过远程终端单元(RTU),信号上传至调度中心,实现阀门的远程自动控制。本工程除站控系统外,还相应设置安全仪表系统、可燃气体检测与报警系统、火灾检测与报警系统。电力系统的监控数据与阴极保护监控系统的数据纳入到自控系统中。

整个输气管道工程 SCADA 系统的控制分为三级:

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

第二级为站场控制级。即分别设置在站场、监控阀室的自动化系统,是 SCADA 系统的基础部分。它可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护。

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

SCADA 系统的控制权限由鄂前旗末站调控中心确定,经调控中心授权后,才允许操作人员通过站控系统或 RTU 对各站进行授权范围内的工作。正常情况下,各站场由鄂前旗末站调控中心对其进行远方控制、管理;当数据通信系统发生故障或鄂前旗末站调控中心计算机系统发生故障或出现不可抵御的灾害时,第二级控制即站控制室获取控制权,可对站内生产工艺过程进行全面监控;当进行

设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级控制。

8.1.6 主要风险源监控

本次北敖长输管道采用以计算机为核心的 SCADA 系统，实现全线的集中数据采集、监控与调试管理。采用调控中心、站场和就地控制级的三级控制方式，对管线、站场风险源进行监控。调控中心可对全线及各站场实时监控，调度管理及优化运行；鄂前旗末站站场采用 SCADA 系统实时基础和远程监控（包括基本过程控制系统、安全仪表系统和火气检测系统）；就地控制指站内单台设备或子系统就地独立控制（包括开、关操作阀门控制及线路截断阀控制）。风险源监控系统可将事故发生的危害程度降至最低。

发生泄漏事故后，系统发出报警，根据监控系统判断事故发生位置并及时做出以下处理：当主干线发生泄漏事故，关闭事故段两端线路截断阀切断气源；事故段两端站场直接放空，将事故管段内天然气放空，同时应切断火灾事故区域内电源。

8.1.7 消防措施

本工程为北敖长输管道项目，只有北红井阀室。阀室等均无建筑物。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第 8.1.2 条和 8.2.1 条，站内工艺区及建筑可不设室内外消防给水系统。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，在可能发生火灾的各类场所、工艺装置、主要建筑物、仪表及电器设备间等，根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量的移动式灭火器，以便及时扑救初始零星火灾。

干粉灭火器：装置区设置干粉灭火器，一旦发生固体或气体火灾时，人工快速释放干粉灭火，避免火势扩大，把事故消灭在萌芽状态。

二氧化碳灭火器：在含电气类建筑设置二氧化碳灭火器，防止电气火灾的发生。

8.1.8 防雷、防爆、防静电措施

根据相关防雷设计规范要求，本工程工艺装置区、清管区防雷等级按照第二类建（构）筑物考虑；综合设备间等辅助建筑物防雷等级按第三类建筑物考虑。

8.1.9 管道标志桩、警示牌及特殊安全保护措施

按照相关规范要求，本工程里程桩/测试桩选用高桩里程桩，其他线路标志桩选用三面体标志桩，加密桩选用 A 型，警示牌选用单柱式警示牌，线路标识材料均选用复合材料。

8.2 施工阶段的事故防范措施

8.2.1 一般性风险防范措施

- (1)严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；
- (2)施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；
- (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)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；
- (5)进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；
- (6)选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

8.2.2 冬季施工事故防范措施

由于西北地区冬季严寒，如需在冬季施工，则必须采取有效措施，严格按照焊接工艺规程进行焊接，以保证管道焊接质量。

严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；

(1)管道焊接

冬季野外焊接施工时应搭设防风、雪棚，避免风雪的侵袭影响焊接质量，在低温下焊接时应在棚内采暖升温；焊接环境应有温度计观察温度变化情况，应严格遵照相应的焊接工艺规程施工；焊前预热，为减缓因低温环境热量的散失，宜增加管端预热范围，管口预热温度应符合有关焊接工艺规程的规定，预热完成后应立即进行焊接；为确保预热效果，提高焊接质量，本工程建议以中频预热为主；为确保层间温度，每道焊口焊接必须紧凑，前一道工序完成后，立即进行下道工序；每层焊道焊接前，须均匀测量圆周上 8 个点的温度，层间温度低于焊接工艺规程规定温度时应重新预热；加大预热及层间温度的采集，对每道焊口预热及每层焊道在焊接前的层间温度必须进行测量和记录；当环境温度低于 5℃ 时，焊后应将烘烤至 80℃ 以上的石棉保温被趁热裹在焊口上，并盖上毛毡，并用橡皮带

捆紧,保温时间为 30 ~ 40min,以防止焊口层间温度急剧降温,保温被规格为 3.0m × 1m × 50mm。

(2)管道防腐补口、补伤

冬季的气候条件对管线喷涂、焊口除锈、补口、补伤等施工有很大影响,为保证质量,防腐时采取提高预热温度合理安排防腐时间等措施。

应严格遵照《防腐补口补伤施工及验收规范》施工;为了抵消低温环境下的热量散失的影响,焊口预热应达到预热温度要求的上限;焊口加热合格后,立即进行补口作业;为了减少热量散失所造成的温度降低,应尽量减少预热工序完成后到包覆收缩带的准备时间,提前做好底漆的调配和收缩带的准备工作,焊口预热完成后,立即进行涂刷底漆、烘烤 PE 层并拉毛等包覆准备工作,尽量缩短包覆前的准备时间;当烘烤的收缩带至完全收缩后,应继续对收缩带进行均匀的烘烤,使收缩带的底胶充分融化,从而达到粘结效果;收缩带烘烤完成后应进行仔细碾压以消除其气泡,特别是焊缝、PE 层端部以及收缩带的边沿处;防腐补口完成后应应将烘烤加热的石棉保温被趁热裹在热收缩带外面,并盖上毛毡,并用橡皮带捆紧,防止温降速度过快影响防腐质量,保温被规格为 3.0m × 1m × 50mm。

(3)冻土的开挖与回填

应根据冻土层厚度选用不同类型机械设备进行挖掘,如果冻土层较厚时,要用重锤击碎冻土;根据管沟开挖尺寸和开挖深度,合理的布置挖掘机、装载机和破碎机等,充分发挥各种作业机械设备的效率;构筑物及有路面的道路,路基范围内管沟不得用冻土回填;管沟回填之前,必须清出沟内积水、冰块等杂物;管沟回填时间应选择在最高气温时回填。

施工过程中加强监理,确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量;制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;

8.3 运行阶段的事故防范措施

(1)严格控制输送天然气的气质,3-5 年定期清管,排除管内的积水和污物,以减轻管道内腐蚀;

(2)定期进行管道壁厚的测量,对严重减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故的发生;

(3)每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管

道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(4)在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

(5)加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(6)站场事故放空时，应注意防火。

(7)在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各一千米地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

①穿跨越管道的施工作业；

②在管道线路中心线两侧各五米至五十米和管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③在管道线路中心线两侧各二百米和管道附属设施周边五百米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

8.4 阀室风险防范和应急措施

阀室主要工艺设备有绝缘接头、线路截断阀和放空立管。

(1) 阀室设计及设备选型要求

① 绝缘接头的密封圈应采用 U 型或其它适宜形式的自紧式密封圈，绝缘接头内部的所有空腔填充绝缘密封物质，绝缘接头采用地下安装的方式。

② 阀室应设置球阀、节流截止放空阀和气液联动执行机构。

(2) 管理要求

① 工作人员在阀室风险范围内禁止吸烟和携带火种，配备符合要求的劳动防护用品和防爆工具。

② 在松紧螺丝工作中，活动扳手禁止加装套管。

③ 运行人员在开关房门的过程中至少要有 2 人，1 人操作 1 人监护。

④ 放空过程中必要时设置放空隔离区。

⑤ 阀室门口设置相应的警示标志。

8.5 运营阶段事故防范措施

(1) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。

(2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(3) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(4) 若因安全事故引发了有毒有害物质泄漏时，应及时通知上级进行事故地救援工作。并在居民区进行实地监测，若污染物超标应确定污染影响范围，及时撤离超标范围内居民。

8.6 撤离计划

拟建项目为输气管道项目，主要风险为大气环境污染风险。建设单位须制定事故疏散与撤离计划，并结合应急预案定期进行演练。

(1)应与管道沿线大气环境风险范围的人口建立畅通的联络方式,以便在发生事故后及时通知可能受影响的人员疏散撤离;

(2)结合管道沿线及站场周围道路交通情况,建立疏散通道并合理设置人员安置场所,在发生事故的情况下,对可能受影响的居民及时进行疏散与安置;

(3)发生大气污染事故后,建设单位及时通知事故发生段下风向人群立即疏散撤离,撤离的方向为当时风向的垂直方向,站场人员直接上风向撤离。

9 环境风险应急要求

针对可能发生的爆炸、泄漏等事故制定具体的应急处理方案，使各部门在事故发生后都能有步骤、有秩序的采取各项应急措施。配备足够的应急所需的处理设备和材料，如各种消防防化服，报警装置，个人防护用品以及堵漏器材等。

为了在发生风险事故时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产、工作秩序。

9.1 预案启动程序和分级响应

(1)发生爆炸、泄漏等事故时，现场发现者立即报厂级应急指挥部，同时启动该现场应急处置预案，进行应急处理，控制事故的发展。

(2)依据事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，对可能发生的故事现场情况进行分析，从而确定预案的启动条件。

风险事故危害程度较轻的，可由组织人员自行解决，事后向安环部报告。

风险事故危害程度较重的、但形势未失控、经过努力可以消除的，视情况可考虑本单位及周边村寨紧急撤离，并应当向厂部安全科报告，必要时启动应急救援预案。

所有救援行动结束后，仍然应当保护事故现场和清理现场杂物。事故应急救援程序由应急救援领导小组批准后方可终止，并经过领导小组同意通知本单位相关部门、周边村庄及人员事故危险已解除。

9.2 应急救援物资、人员管理

建设单位应对存可能引发事故的危險部位，配备应急现场救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、性能、存放地点、管理责任人及联系方式。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批制度。具体应急物资装备包括：急救箱药品、事故抢险器材及救护设施（抢修车辆、电焊机等）、应急救援器材（警示带、应急药箱、安全带、检测仪、呼吸器等）、个人防护应急器材（安全帽、护目镜、安全电鞋等）、消防器材（灭火器）。

9.3 应急信息传递和反馈系统

(1)设专用电话，并要求 24 小时保持畅通。

(2)突发性风险事故报告分为速报、确报和处理结果报告三类：速报由当事人或发现者从发现事件起立即报告；确报由负责人在弄清有关基本情况后 48 小时以内上报总调度室；处理结果报告在事故处理完后立即上报安全环保处。

速报：发生（或发现）的时间、地点、物料种类、面积与程度，报告人姓名或单位。确报和处理结果报告：除上述内容外，还应包括采取的应急措施、受损情况、经济损失和处理结果。

9.4 应急救援行动

(1)应急预案启动后，由巡查人员通知应急指挥中心成员单位的负责人立即到达泄漏事故现场进行协调处理，领导未在场时，由所在部门按职务高低递补。

(2)在指挥中心总指挥的指令下，由巡查人员迅速通知相关应急专业救援组赶赴事故现场，各应急专业救援组在做好自身防护的基础上实施救援，控制事故扩大。

9.5 人员紧急撤离、疏散计划和危险区域隔离

(1)设置紧急疏散集合点。事故现场临近部门及厂部领导小组接报后迅速组织人员撤离。

(2)事故现场负责人根据事故严重程度及当天的风向确定是否需要疏散及向哪个集合点进行疏散；如需疏散应当鸣笛示警，通过阀室或场站截断天然气输送。

(3)员工赶至集合点，各负责人将应到人数与实到人数报告应急救援处理领导小组。如果在清点时发生实到人数与应到人数不相符的情况，现场总指挥将决定是否派遣救援人员进入事故发生区域进行搜救。

(4)应急救援领导小组或现场总指挥有责任决定是否通知周边区域的单位人员进行疏散。

(5)事故发生后，消防救护组应根据事故的严重程度和可能的波及范围，组织义务消防队员设定危险隔离区。一般应用红白相间的三角旗作为警示标志；必要时可用沙土制作围堰以防事故蔓延和设置路障。

(6)事故现场隔离区严禁无关人员靠近。在将所有人员撤出隔离区后，只有消防救护组和抢救组的相关人员在得到应急救援领导小组或现场总指挥指令后可以出入。

(7)各类车辆严禁停放道路中央。疏散人员应当按照规定的疏散方向紧张有序的撤离，车间主任和带班组长负责维持本车间的秩序。

9.6 事故应急救援关闭程序与恢复措施

一旦风险事故发生并得到有效控制后，企业应及时对风险事故发生源进行修复和完善，以满足正常生产的要求，待工程所在地环境保护主管部门环境监测数据满足区域环境功能区划要求时，邻近区域并被解除事故警戒后，应急救援指挥中心可终止应急状态程序。

9.7 应急培训和演练计划

应急救援指挥中心可根据企业的实际情况制定应急救援培训计划，联合当地消防部门对建设单位应急专业救援组进行定期的应急救援培训和演练，一旦发生事故，可以更有效地控制风险事故以防事故扩大。

员工应急响应培训每年实施一次，全体员工和管理人员必须参加。

9.8 公众教育和信息

应急救援指挥中心根据企业生产的安排，组织应急专业救援组对邻近地区采取发放传单、开座谈会等形式开展公众教育和发布有关信息，或配合当地消防部门对邻近地区公众进行应急救援的培训。

10 环境风险结论

10.1 项目危险因素

根据对本项目风险识别结果，本项目主要危险物质为天然气。可能发生的危险情景为：

- (1)天然气泄漏对人群产生窒息影响；
- (2)天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响。

10.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目天然气输送管线管段周边 200m 范围内，均为零散牧民，每千米管段人口数小于 100 人。沿线周边无地表水体，发生事故时，天然气泄漏不会对地表水产生影响，无地表水环境敏感目标。

10.3 环境风险防范措施及应急预案

10.3.1 管理措施

(1)各管理部门定期对职工开展了环境风险和环境应急管理的宣传和培训，并定期组织员工进行专题性培训和应急演练。

(2)管理单位建立健全监测制度，定期对管道腐蚀情况、部件老化情况等进行监测，对易引发重大突发事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估。

(3)对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案(包括维护记录档案)，文件齐全。

(4)站场严格执行动火审批制度，彻底杜绝安全隐患。

(5)管理单位建立相应的保障制度，主要为：安全生产责任制、安全培训制度、现场应急事故柜管理规定、危险化学品安全管理制度、事故管理制度、安全检查制度、安全检修制度、安全装置与防护器具管理办法、防火防爆与动火管理制度、以及劳保用品管理制度等。

(6)各管理单位均建立了突发环境事件隐患排查工作制度，要求明确排查责任人及隐患级别，提出整改治理措施及整改期限，确保站场安全稳定运行。隐患排查频次与各岗位及特殊时间段密切相关，其中现场操作人员结合巡检每日开展排

查，站、队专业岗每周组织一次隐患排查。颁布实施新的法律法规、标准规范后，及时开展排查。

10.3.2 工程措施

(1)站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

(2)安装有火灾设备检测仪表、消防自控设施；

(3)在可能发生天然气积聚的场所按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》（SY6503-2016）的要求设置了可燃气体报警装置；

(4)设立了紧急关断系统。在管线进出站等处设置了紧急切断阀，以便对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断。

10.4 环境风险评价结论与建议

由于本项目的环境风险可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及巡视力度的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。

建设项目环境风险评价自查表见表 9-1。

表 10-1

本项目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	天然气			
		存在总量/t	17.62			
	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）			__17__人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
			包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性	Q 值	$Q < 1$ □	$1 \leq Q < 10$ ☑	$10 \leq Q < 100$ □	$Q > 100$ □	
	M 值	M1□	M2☑	M3□	M4□	
	P 值	P1□	P2□	P3☑	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2□		E3☑	
	地表水	E1□	E2□		E3☑	
	地下水	E1□	E2☑		E3□	
环境风险潜势		IV ⁺ □	IV□	III☑	II□	I□
评价等级		一级□		二级☑	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害□			易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		

风险识别	影响途径	大气☑		地表水□	地下水□
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX ☑	其他 □
		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___/___h			
重点风险防范措施		管理措施： (1)各管理部门定期对职工开展了环境风险和环境应急管理的宣传和培训，并定期组织员工进行专题性培训和应急演练。 (2)管理单位建立健全监测制度，定期对管道腐蚀情况、部件老化情况进行监测，对易引发重大突发事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估。 (3)对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。 (4)站场严格执行动火审批制度，彻底杜绝安全隐患。 (5)管理单位建立相应的保障制度，主要为：安全生产责任制、安全培训制度、现场应急事故柜管理规定、危险化学品安全管理制度、事故管理制度、安全检查制度、安全检修制度、安全装置与防护器具管理办法、防火防爆与动火管理制度、以及劳保用品管理制度等。 (6)各管理单位均建立了突发环境事件隐患排查工作制度，要求明确排查责任人及隐患级别，提出整改治理措施及整改期限，确保站场安全稳定运行。隐患排查频次与各岗位及特殊时间段密切相关，其中现场操作人员结合巡检每日开展排查，站、队专业岗每周组织一次隐患排查。颁布实施新的法律法规、标准规范后，及时开展排查。 工程措施： (1)站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备； (2)安装有火灾设备检测仪表、消防自控设施；			

重点风险防范措施	(3)在可能发生天然气积聚的场所按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》（SY6503-2016）的要求设置了可燃气体报警装置； (4)设立了紧急关断系统。在管线进出站等处设置了紧急切断阀，以便对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断。
评价结论与建议	拟建工程主要危险物质为天然气。新建管线沿线设置阀室 1 座，将两个阀室间管段划分为一个危险单元管段，每个站场划分为一个危险单元，共划为为 1 个管段、1 座阀室、1 座站场。拟建项目危险因素为天然气泄漏对人群产生窒息影响，以及天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响。 拟建项目为天然气长输管道项目，新建管道长 29km，基于输气管线项目特点，沿线环境敏感目标主要为人群。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，不会出现甲烷的毒性终点浓度范围；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，不会出现 CO 毒性终点浓度范围。但建设单位仍需制定严格的风险防范措施、疏散措施和应急预案，并定期进行演练，以减小事故发生后对人群的影响。
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。	