

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	顺北二区天然气外输管线建设工程		
项目代码	无		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	新疆维吾尔自治区阿克苏地区沙雅县、巴音郭楞蒙古自治州且末县		
地理坐标			
建设项目行业类别	交通运输业、管道运输业—147 原油、成品油、天然气管线	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	永久占地 1700m <sup>2</sup> ，临时占地 1211600m <sup>2</sup> ，管线长度 60.1km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	新疆维吾尔自治区生态环境厅	项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	27590.94	环保投资（万元）	105
环保投资占比（%）	0.38	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	环境风险专题		
规划情况	无		
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	<b>1.产业政策符合性分析</b> 对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），本工程属于第一类鼓励类“七、石油、天然气”中“3、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，本工程的建设符合国家相关产业政策。

## 2.本工程建设与“三线一单”的符合性分析

### (1) 生态保护红线

根据《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》，本工程区域不在拟定的生态保护红线内。本工程与生态保护红线位置关系图见图1-1。

### (2) 环境质量底线

施工期污水不排入地表水体，不会突破水环境质量底线；施工期废气主要为站场建设、挖填方作业、汽车运输等产生的扬尘和各种机械设备产生的尾气，由于施工期短，且周边没有大气环境保护目标，在落实本工程提出的环境保护措施后，对大气环境影响不大；施工期产生的固废包括生活垃圾，生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置清运处置，不外排；施工过程中产生的噪声采取有效的污染防治措施，能够达标排放，不会突破声环境质量底线。综上所述，项目区域环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。

### (3) 资源利用上线符合性分析

本工程不属于高能耗物耗行业，不会超出区域资源利用上线。

### (4) 环境准入负面清单符合性分析

本工程符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用要求，满足新疆生态环境准入清单要求，不在负面清单内。

综上所述，本工程符合“三线一单”的准入条件。

## 3.与阿克苏地区及巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控

	<p>方案&gt;的通知》（阿行署发〔2021〕81号）以及《关于印发〈巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（巴政办发〔2021〕32号）文件，顺北二区天然气外输管线位于沙雅县一般管控单元（ZH65292430001）和且末县一般管控区（ZH65282530001）内。</p> <p>空间布局管控：本工程为新增管线项目，施工废料不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限；试压废水可用作场地降尘用水；生活污水经“生化+过滤”一体化装置处理后水质达到《农村生活污水处理排放标准》（GB654275-2019）表2的B级标准后中水主要用于生态林、荒漠的灌溉。满足本单元空间布局约束准入要求。</p> <p>污染物排放管控：本工程符合关于环境重点管控区的污染物排放管控要求。</p> <p>环境风险防控：本工程编制了环境风险应急预案，储备了应急物资，工程采取措施符合关于环境重点管控区的环境风险防控要求。</p> <p>资源利用效率：本工程不属于高能耗物耗行业，不会超出区域资源利用上线。</p> <p>从以上四方面进行综合分析，顺北二区天然气外输管线符合阿克苏地区及巴音郭楞蒙古自治州生态环境分区管控方案要求。</p>
--	--

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>1.项目地理位置</b></p> <p>本次建设外输管线起点为顺北二区天然气处理厂,终点为塔轮管线2#阀室,管线全长60.1km。沿线设2座站场(首站、末站)及1座阀室,其中首站依托顺北二区天然气处理厂建设。</p> <p>本工程管道位于阿克苏地区沙雅县、巴音郭楞蒙古自治州且末县境内,行政区划见表1。</p>																			
	<p style="text-align: center;"><b>表1 管道沿线途经行政区划统计(单位: km)</b></p> <table border="1"><thead><tr><th>序号</th><th colspan="2">行政区划</th><th>线路长度(km)</th><th>备注</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>阿克苏地区</td><td>沙雅县</td><td>27.7</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>巴音郭楞蒙古自治州</td><td>且末县</td><td>32.4</td><td></td></tr><tr><td colspan="3">合计(km)</td><td>60.1</td><td></td></tr></tbody></table> <p><b>2.管线总体走向</b></p> <p>线路全线沿规划顺北油气田二区主干道路(8号带-沙漠公路段)及沙漠公路敷设,伴行道路依托条件良好,故不再进行方案内路由比选。</p>	序号	行政区划		线路长度(km)	备注	1	阿克苏地区	沙雅县	27.7		2	巴音郭楞蒙古自治州	且末县	32.4		合计(km)			60.1
序号	行政区划		线路长度(km)	备注																
1	阿克苏地区	沙雅县	27.7																	
2	巴音郭楞蒙古自治州	且末县	32.4																	
合计(km)			60.1																	

项目组成及规模

### 1.线路建设内容及规模

#### (1) 线路工程内容

本工程位于新疆阿克苏地区沙雅县、巴音郭楞蒙古自治州且末县，管线总长度为 60.1km。

线路工程主要工程量见表 2。

表 2 线路工程主要工程量表

序号	项目	单位	数量			备注
一	线路总长度	km	60.1			
1	按地区等级划分					
	一级二类地区	km	60.1			
2	按地形地貌划分					
	沙漠	km	60.1			
二	管道组装焊接					
1	Φ813×11.9 L485 SAWH PSL1	km	58.3			
2	Φ813×11.9 L485 SAWL PSL1	km	1.44			冷弯弯管母管
3	Φ813×14.3 L485 SAWL PSL1	km	0.36			热煨弯管母管
4	冷弯弯管制作、安装 DN800	个	120			
5	热煨弯管安装 DN800	个	60			
三	穿跨越工程					
1	一般公路穿越	m/次	20	/	1	
	其中：大开挖带套管	m/次	20	/	1	
2	穿越地下管道	次	5			
3	穿越地下电（光）缆	次	1			
四	线路附属设施					
1	管线固定墩	个	1			
2	三桩及警示牌	个	610			
3	警示带	km	60			
五	土石方量					
1	土方量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	90.39			
1.1	管沟土方量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	66.35			
1.2	作业带土方量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	24.04			
2	回填总量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	76.37			

2.1	回填方量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	62.74	就地细土筛土
2.2	地表覆土量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	27.65	高出地面 0.3m
六	用地面积			
1	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	0.17	2.55 亩
1.1	三桩及警示牌	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	0.06	
1.2	截断阀室	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	0.11	
2	临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	121.16	1817.4 亩
2.1	施工作业带	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	120.2	8m 宽
2.2	堆管场	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	0.96	每处 800 平, 每 5km 一处
七	用地赔偿			
1	树木赔偿	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	0.04	沙漠公路绿化带

### (2) 外输管道设计参数

①钢管类型：根据国内外输气管道建设的经验和国内钢厂、钢管厂的生产能力，本工程确定以下用管类型：

- 1) 管线所处 1 级地区，直管段采用螺旋缝埋弧焊管；
- 2) 冷弯弯管、热煨弯管及重要的穿跨越段管道采用直缝埋弧焊管进行制作。

#### ②材质等级

根据钢级比选结果，管径采用 L485 级钢管。

#### ③钢管壁厚

钢管选用壁厚见表 3。

表 3 线路用管参数选用表

设计压力 (MPa)	管径 (mm)	钢级 (MPa)	地区等级	直管段壁厚 (mm)	热煨弯管壁厚 (mm)
10	813	L485	一级	11.9	14.3

### (3) 站场工艺用管设计参数

站内管线选用规格见表 4。

表 4 站内管线选用规格

公称尺寸	制管方式	材质
DN15~80	无缝钢管	GB/T 9711-BN
DN100~DN400	无缝钢管	GB/T 9711-X52N
DN450~600	直缝埋弧焊钢管	GB/T 9711-X60M
DN650~1000	直缝埋弧焊钢管	GB/T 9711-X70M

DN1100~1200	直缝埋弧焊钢管	GB/T 9711-X80M
DN15~400	无缝钢管	GB/T 6479-Q345E

## 2.站场主要工程量

顺北天然气外输管道工程起点为顺北首站，接收处理厂来气发球外输，末点为中石油塔轮管线 2#阀室，沿线设 2 座站场及 1 座阀室，其中顺北首站依托顺北二区天然气处理厂建设。阀室设置 1 座 RTU 阀室，即 1#阀室。具体见表 5，输气站场、阀室主要工程量见表 6。

表 5 站场设置统计一览表站场工艺

序号	站场名称	站场间距 km	里程 km	站场功能
1	顺北首站	0	0	干线清管器发球（依托顺北二区天然气处理厂）
2	1#阀室	30.1	30.1	干线截断、事故及检修放空
3	末站	29.9	60.0	越站、干线清管器接收、分离、计量后外输、预留顺北气区来气位置
4	塔轮管线 2#阀室	0.1	60.1	

### (1) 顺北首站

顺北首站依托顺北二区天然气处理厂建设，用房、场地、放空等公用设施均依托处理厂。

本站接收顺北二区天然气处理厂增压后的天然气，发球外输至长输管道下游。

#### ①设计参数

进站压力：7.25MPa~8.81MPa；

进站温度：15~50℃；

设计流量：850 万方/天（30 亿方/年）；

高峰流量：920.5 万方/天；

出站压力：7.25MPa~9.21MPa；

出口温度：15~50℃；

设计压力：10MPa；

设计温度：-20~70℃。

## ②主要流程及功能设置

### 1) 主要功能

干线紧急切断;

清管器发送;

事故状态及维修时的放空;

站场辅助配套系统;

站场数据采集与监控。

### 2) 流程简述

正常情况下,接收顺北二区天然气处理厂来气,经出站关断阀后输往下游管道。

站内设置发球设施,可以在输气管道投产前和生产过程中进行不停气半自动清管作业,发送清管器,以保证管道畅通。

## ③主要工艺设施

### 1) 放空系统

站内放空管线采用双阀串联,上游为球阀,下游为节流截止放空阀,各放空管线通过放空汇管连接至天然气处理厂放空系统。

### 2) 清管器发送设备

站内设置清管器发送装置1套,向下游干线发送清管器。

### 3) 排污系统

首站设置发球设施,因此不设置排污系统。

## (2) 末站

### ①设计参数

站场设计参数为:

进站压力: 7.1~8.56MPa;

进站温度: 18.1~40℃;

设计流量: 850 万方/天(远期接入顺北气区来气后 50 亿方/年);

近期高峰流量: 920.5 万方/天;

设计压力: 10MPa;

设计温度: -20~70℃。

## ②主要流程及功能设置

### 1) 主要功能

干线紧急切断;

站场紧急关断;

清管器接收;

天然气分离、过滤、计量;

反输;

自用气撬;

事故状态及维修时的放空和排污;

站场辅助配套系统;

站场数据采集与监控。

### 2) 流程简述。

a 正常运行时，上游顺北首站来气进入站内，经分离、过滤，再进行计量、调流后，输往下游中石油塔轮管线。

b 清管器接收，本站接收上游首站来气后经旋风分离器后输往下游。

c 越站，本站接收上游首站来气后，经干线紧急切断阀 HBV 后输往下游中石油塔轮管线。

d 事故状态及维修时的放空和排污。

### ③主要工艺设施

#### 1) 分离设备

输气首站来气经过收球流程后进入旋风分离器。旋风分离器按照单台处理能力 500 万方/天进行设计，旋风分离器筒体为 DN1200，正常运行时 2 用（近期一用一备）。

#### 2) 过滤设备

来气进入过滤分离器进行过滤。过滤分离器按照单台处理能力 500 万方/天进行设计，过滤分离器筒体为 DN1200，正常运行时 2 用（近期一用一备）。

#### 3) 清管器接收设备

设置 1 台清管器接收设备，可在不停输状态下接收上游发送的清管器。

#### 4) 计量设备

为满足上游来气交接计量需要，在站场过滤分离器后设置计量撬。每一路计量按照 930 万方/天进行设计，按 1 用 1 备运行。

### 5) 调流设备

计量橇后设置调流，对天然气进行流量控制，1用1备。

### 6) 紧急截断系统

为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进出站干线上设置紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与上下游管道的联系。

### 7) 放空、排污系统

站内放空管线采用双阀串联，上游为球阀，下游为节流截止放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空。

收球筒、旋风分离器上设排污阀，固体颗粒、粉尘及污液经排污管线汇入排污池。排污管线采用双阀串联，上游为手动球阀，下游为阀套式排污阀。定期将污液密闭装车外运。

### (3) RTU 阀室

本工程设1座RTU阀室，即1#阀室。

上游来气经过线路截断阀流向下游。阀室两侧分别引出放空管线，事故时主管线内天然气经过放空管线、放空立管排入大气。阀室放空采用具有节流截止功能的放空阀，截断阀上下游均设置放空管线，并连接至放空立管集中放空。

设计压力均为10MPa。

表6 站场工作量表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
一	顺北首站			
1	发球筒 PN10MPa DN900/800	座	1	配套清管车 (含吊架)
2	手动钢法兰旋塞阀 Class600 DN300	套	1	
3	钢法兰球阀 Class600 DN100	套	4	
4	钢法兰球阀 Class600 DN50	套	1	
5	钢法兰节流截止放空阀 Class600 DN100	套	2	
6	钢法兰节流截止放空阀 Class600 DN50	套	1	
7	绝缘接头 Class600 DN800	个	2	
8	配套管网 设计压力 10MPa	项	1	
二	末站			

1	放空立管	座	1	
2	DN=300 H=15m			
3	收发球筒 DN800/900 PN10MPa	套	1	
4	旋风分离器 Φ1200 PN10MPa	套	2	2用
5	过滤分离器 Φ1200 PN10MPa	套	2	2用
6	阻火器 Class600 DN300	套	1	
7	钢法兰球阀			
	Class600 DN50	套	18	
	Class600 DN100	套	12	
	Class600 DN200	套	1	
8	全焊接球阀			
	Class600 DN300	套	2	
9	钢法兰节流截止放空阀			
	Class600 DN50	套	16	
	Class600 DN100	套	2	
10	钢法兰旋塞阀 Class600 DN300	套	2	
11	钢法兰阀套式排污阀			附法兰、垫片及紧固件
	Class600 DN100	套	7	
12	绝缘接头 Class600 DN800	套	2	
13	限流孔板 Class600 DN100	个	2	
14	配套管网 10MPa	项	1	
三	1#阀室 (1座)			
1	放空立管 H=15m DN300	座	1	
2	全焊接球阀 Class600 DN300	个	2	
3	全焊接球阀 Class600 DN80	个	2	
4	钢法兰旋塞阀 Class600 DN300	个	1	
5	低温钢法兰旋塞阀 Class600 DN300	个	1	
6	钢法兰球阀 Class600 DN50	个	1	
7	钢法兰截止阀 Class150 DN25	个	1	
8	低温绝缘接头 Class150 DN300	个	1	
9	阀室配套管网 10MPa	套	1	

<p>总平面及现场布置</p>	<p>根据工程可研资料，本工程线路走向及平面布局图见图 2-3。</p>
<p>施工方案</p>	<p>本工程主要是对顺北二区天然气外输管线进行铺设，管线总长 60.1km。管线主要施工内容包括施工准备、管沟开挖及下管、管道连接、配套设备安装、收尾工序等。施工期约为 3 个月。</p> <p>管线施工工艺流程简介：</p> <p>(1) 施工放线</p> <p>施工前需对场地进行平整，设置施工车辆临时停放场地。沿设计的管线走向考虑沿线地形地貌主要为沙漠地区，根据占地类型设置宽度约 20m 的作业带并取管沟一侧作为挖方存放点。</p> <p>(2) 管沟开挖</p> <p>开挖管沟前，应根据管道施工用地宽度清理其中的杂物，平整沟、坎，以便施工机具通行，同时清除管线中心线两侧以及附近斜坡上危及管道安全的崩塌堆积物。管沟开挖可采用机械开挖与人工开挖相结合的方式。施工前应按照设计图纸要求及各个区域的地质情况向施工人员作好管沟断面开挖要求（开挖深度及边坡比）、堆土位置及技术要求等的交底工作。管沟开挖边坡主要根据土壤性质类别确定，以保证不塌方为原则，特殊地段可根据实际情况，采取边坡适当放缓，加支撑或采取阶梯式开挖措施。在水文地质条件不良的地段，管沟边坡应试挖确定，机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。考虑沿线地形地貌主要为沙漠地区，并借鉴国内同类工程，DN813 管道施工作业带宽度按照 20m 考虑。管道走向变化较小时，宜采用弹性敷设。</p> <p>(3) 管道下沟</p> <p>管段下沟前，需清除沟中的石块及塌方泥土、积水等，对管道进行外观检查并及时修补；管段下沟时，不允许任何导致管段产生弯折、永久性变形、破坏管材的现象出现；管段下沟后，在不受外力的条件下，应与沟底贴紧，不允</p>

许有悬空现象。

#### (4) 管道焊接及检验

管道焊接采取自动焊接工艺（包括全自动焊和组合自动焊），手工焊作为补充，确保管道环焊缝的焊接质量。所有管道焊缝应进行 100%外观检查，外观检查不合格的焊缝不得进行无损检测。所有焊缝经外观检查合格后应进行全周长 100%无损检测。

#### (5) 管沟回填

管线连接成功并检验合格后进行管沟回填。对管沟实施土方回填，回填时分二次回填，回填土应与管沟自然土相似，首先距管壁 300mm 范围先用较小粒径的原土进行小回填，最大回填粒径不超过 10mm，然后采用原土进行大回填，管顶距自然地坪不小于 2.0m 且管沟回填土高出自然地面 300mm，沿管线铺设方向形成垄，作为管道上方土层自然沉降富裕量，且可以作为巡视管线的地表标志，剩余土方用于场地平整和临时施工场地恢复。第一次回填采用人工回填，第二次回填可采用机械回填，机械回填时，严禁施工机械碾压管道。管沟回填后，在管线沿线设置管道标识、里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带等标识。

#### (6) 清管、试压

管道下沟回填后，按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB 50369）的规定进行清管和试压。试压段落的起止位置宜设在线路阀室、站场进出口位置，以利于管道安装。管道清管与试压前，对试压段进行安全检查，弯管、碰死口等各连头点全部连通并质量检查合格且已完成下沟回填。

#### (7) 特殊地段敷设

##### ①管道并行、交叉其他已建管道敷设

本工程部分新建管线沿沙漠公路段与塔里木油田塔轮管线管道（DN800）并行敷设。与其他管道并行、交叉应符合相关规定的要求，并征得相关管理部门同意，采取一定的管道保护措施。与已建管道在不受限制地段的并行间距一般不应小于 10m；对于受限制的地段，并行间距不宜小于 6m，管道并行交叉段施工考虑如下工程措施：

1) 并行管段管道施工时，管沟开挖土石方堆放在已建管道侧，防止施工机

具频繁碾压已建管道；

2) 与已建管线并行、交叉段施工前与管道管理单位充分沟通，并确定管道位置，除采取必要的支护、保护等安全措施外，应采用连续施工的作业方式尽快完成管道组焊，同时应及时回填，尽量减小原有管线的暴露时间以及对已建管线的影响；

3) 管道交叉位置的管沟，采用人工开挖，尽可能保护原有管线防腐层，交叉段管沟回填前对已建管道进行电火花检漏，如有破损修复后再进行回填管沟，确保已建管道的防腐层完成，保证管道本体的安全；

4) 交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩或警示牌，并标明管道埋设深度；

5) 管道并行、交叉处阴极保护设置，考虑管道间相互影响，进行优化设计；

6) 并行已建管道段管道施工对已建管道防护设施破坏时，需根据现场地形地貌情况对已建管道和新建管道统一考虑防护措施，防护措施需征求已建管道管理单位意见并认可；

7) 与已建管道并行段或交叉段施工时，施工机具如要从已建管道上方通过，应预先铺设钢板。

#### ②流动沙丘段管道的敷设

本工程所经地区全部为沙漠地区，受到的经常性自然灾害威胁就是风蚀和沙埋，因此，外输管道应采取一下防护措施。

1) 管道在施工时应尽可能避免破坏沙漠的原始生态环境（如破坏植被、大规模的改变地形地貌等），以防止原来的固定沙丘变为活动沙丘或是造成大面积的风蚀地和流沙地。

2) 管道的站场、阀室等应尽量避免设置在活动沙丘等沙害严重的地段。

3) 线路尽量选在植被较好的固定和半固定沙丘地段，尽量避开沙害严重地段（如大型活动沙丘地段），尽量将管道敷设在公路、沼泽、草甸子的下风侧，在土丘体的上风侧；在很难绕行的沙害地段，管道应尽量敷设在沙丘间低洼处和垭口处。

4) 管道翻越沙丘处，应根据沙丘的高低、坡度的大小及距离的长短考虑设置固定墩，以防止管道由于热应力造成丘顶拱起。

	<p>5) 经过流动沙丘及半固定沙丘地段, 管道上方采用线路草方格进行防风固沙处理。</p> <p>6) 管道投入运行后, 应经常巡查管道防护带, 即使修补风蚀的管道防护带。</p>
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	<p><b>1.植被现状与评价</b></p> <p>顺北二区天然气外输管线位于阿克苏地区沙雅县和巴音郭楞蒙古自治州且末县，管道沿线途经的地貌为沙漠，主要为流动性沙丘。管道沿线仅在沙漠公路两侧有防风固沙绿化带。顺北二区天然气外输管线周边植被现状如图 3-1。</p> <p><b>2.土地利用现状</b></p> <p>顺北二区天然气外输管线位于阿克苏地区沙雅县和巴音郭楞蒙古自治州且末县，管线沿线途经的地貌为沙漠，主要为流动性沙丘。顺北二区天然气外输管线周边土地利用现状见下图 3-2：</p> <p><b>3.区域土壤类型</b></p> <p>顺北二区天然气外输管线周边土壤类型主要为风沙土。顺北二区天然气外输管线土壤类型见下图 3-3：</p> <p><b>4.地下水环境质量现状评价</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程属于IV类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。</p> <p><b>5.地表水环境质量现状评价</b></p> <p>顺北二区天然气外输管道周边无地表水体，未开展地表水环境现状监测。</p> <p><b>6.声环境质量现状评价</b></p> <p>运营期噪声主要来自各站场检修、系统超压时放空立管会产生瞬时强噪声，噪声值可达 95dB(A)~105dB(A)。</p> <p>需合理布置构筑物，选用先进的低噪声设备，对主要噪声源进行基础减震，定期维护设备，使设备噪声维持在正常水平。在采取以上措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类功能区限值要求。且首末站周围无村庄居民区分布，因此项目运营期噪声对周围环境的影响较小，不会导致所在区域声环境质量超出相应功能区要求。</p> <p><b>7.环境空气质量现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价只</p>
--------	--

调查项目所在区域环境质量达标情况。

本工程所在区域为二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，空气质量现状主要指标包括：细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）。

顺北二区天然气外输管道位于阿克苏地区沙雅县、巴音郭楞蒙古自治州且末县境内。根据项目起始点坐标位置查询环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>），本工程距离最近国控点为阿克苏地区，根据阿克苏地区 2021 年监测数据对顺北二区天然气外输管道所在区域环境空气质量达标区进行判定，顺北二区天然气外输管道所在区属于不达标区，超标因子为 PM<sub>10</sub>（见表 7）。

表 7 顺北二区天然气外管道区域空气质量现状评价表

序号	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
1	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10	达标
2	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标
3	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	87	70	124.3	不达标
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	35	100	达标
5	CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1.7	4	42.5	达标
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值	124	160	77.5	达标

由上述阿克苏地区统计数据可知，2021 年顺北二区天然气外输管线所在区域大气基本污染物中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度以及 CO<sub>24</sub> 小时平均第 95 百分位浓度、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM<sub>10</sub> 的年平均浓度超标，由此判定本工程所在区域为环境空气质量不达标区。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为新建项目，未存在原有环境污染和生态破坏问题。																				
生态环境保护目标	<p>据现场调查，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区。该区域除油气田的工作人员外，没有固定集中的人群活动区。根据工程性质及周围环境特征，确定本工程的环境保护目标见表 8。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 8 主要环境保护目标</b></p> <table border="1" data-bbox="320 741 1394 1184"> <thead> <tr> <th>环境要素</th> <th>环境保护目标名称</th> <th>与本工程位置关系</th> <th>保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>环境空气</td> <td>工程区域环境空气</td> <td>工程区及周边</td> <td>确保区域内环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>工程区域声环境</td> <td>工程区及周边</td> <td>确保区域内声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求</td> </tr> <tr> <td>土壤环境</td> <td>工程区域土壤环境</td> <td>管道沿线及周边</td> <td>确保占地范围内土壤质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>自然植被和动物</td> <td>工程区及周边</td> <td>确保占地范围外的自然植被不被破坏，保护野生动物</td> </tr> </tbody> </table>	环境要素	环境保护目标名称	与本工程位置关系	保护要求	环境空气	工程区域环境空气	工程区及周边	确保区域内环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	声环境	工程区域声环境	工程区及周边	确保区域内声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求	土壤环境	工程区域土壤环境	管道沿线及周边	确保占地范围内土壤质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求	生态环境	自然植被和动物	工程区及周边	确保占地范围外的自然植被不被破坏，保护野生动物
环境要素	环境保护目标名称	与本工程位置关系	保护要求																		
环境空气	工程区域环境空气	工程区及周边	确保区域内环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准																		
声环境	工程区域声环境	工程区及周边	确保区域内声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准要求																		
土壤环境	工程区域土壤环境	管道沿线及周边	确保占地范围内土壤质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求																		
生态环境	自然植被和动物	工程区及周边	确保占地范围外的自然植被不被破坏，保护野生动物																		
评价标准	<p><b>1.环境质量标准</b></p> <p>《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；</p> <p>《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准；</p> <p>《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地土壤污染风险筛选值要求。</p> <p>《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；</p> <p><b>2.污染物排放标准</b></p> <p>《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728-2020）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值；</p> <p>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声排放限值；</p> <p>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准；</p>																				

	<p>《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求；</p> <p>《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；</p> <p>《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的相关要求。</p> <p>《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；</p> <p>《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)。</p> <p>《国家危险废物名录(2021 年版)》(部令第 15 号，2020 年 11 月 25 日发布，2021 年 1 月 1 日实施)。</p>
其他	<p>本次评价区域内无风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区，评价范围内无声环境、地表水环境保护目标、地下水环境保护目标。</p>

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的施工带的清理、管沟的开挖、布管、施工便道、管道穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活废水等，也将对环境产生一定的影响。</p> <p>(1) 生态环境影响分析</p> <p>工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：</p> <p>①施工作业带清理、道路建设和管沟开挖</p> <p>a、本工程管道主要采用沟埋方式敷设，管道经过的地区以沙漠为主。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟范围内，植被破坏严重。</p> <p>b、施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏部分植被。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无道路至管线位置的部分地段可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。</p> <p>②工程占地</p> <p>本工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、堆管场等占地；永久占地主要为占场占地。</p> <p>永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。</p> <p>③工程对土壤影响分析</p> <p>本工程区内土壤为风沙土。</p> <p>输气管道是地埋式敷设工程，最直接的环境影响是施工期开挖管沟及管沟敷设临时占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。</p> <p>在管道敷设过程中，开挖和回填对土壤的影响主要为：管道铺设后的回填，</p>
-------------	---

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。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。

#### ④工程占地对植被影响

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工对地表植被的扰动和破坏。

本工程永久占地 0.17hm<sup>2</sup>，地表基本无植被，管线施工不会造成生物量损失。临时性工程占地在施工结束后能恢复原有的利用功能，影响将逐渐减小或消失。

#### ⑤施工期对野生动物的影响

本段管道施工期对野生动物的影响，主要是施工过程中的各种噪声对沿线野生动物的影响。项目区自然环境条件较差，动物种类贫乏和稀少。塔克拉玛干沙漠绝大部分领区为水源匮乏、植被稀疏、流动沙丘连绵的地区，属不利于大多数动物生存的极端环境。极端干旱的气候和稀疏的沙质使得该区域的种类贫乏，植被发育很差，因而供动物食用的植物生物量很低，动物的栖息地类型仅为沙质地表一种。管线施工在浩瀚的沙漠中影响范围小，不对沙漠动物的生存环境构成威胁。只要施工中注意加强保护，对野生动物的影响是较小的。

#### ⑥水土流失影响分析

管线工程建设对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈点线状分布，所造成的水土流失因管线所经过的区域不同而不同。建设期间，施工车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使风蚀荒漠化的过程加剧；在地面构筑物建设中，最直接而且易引起水土流失的是施工过程中使影响范围内的地表保护层变得松散，增加风蚀量。本工程建设内容主要为站场建设、管线敷设等工程的建设。临时占地范围内的土壤地表表层遭到破坏，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。永久占地范围内的地表彻底改变，地表经过砾石铺垫或者其它硬化措施，风蚀量很少，不易发生水土流失。

## (2) 大气环境影响分析

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

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。

## (3) 水环境影响分析

施工期间的水污染源主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。

### ① 施工生活废水

施工人员生活污水的主要污染物是 COD<sub>5</sub>、SS、BOD。根据类比调查，施工人员生活污水按 75L/人·日计算，COD 和氨氮的浓度分别按 300mg/L 和 30mg/L 计算，一般地段管线施工生活污水产生量为 26m<sup>3</sup>/km，COD 和氨氮排放量分别 7.8kg/km、0.78kg/km。本工程全线，产生生活污水约 1562.6m<sup>3</sup>，COD 和氨氮排放量分别为 0.47t、0.05t。

施工营地一般选择在地势平缓、开阔的平地 and 缓坡地上，在施工营地平整过程中，会对原地表植被产生破坏，在施工营地布置过程中会加大原地表水土流失量，在施工结束后临时设施拆除，造成地表裸露，在短期内会产生较严重的水土流失。

本工程施工营地应设临时环保厕所，施工期的生活污水经处理经“生化+过滤”一体化装置处理后水质达到《农村生活污水处理排放标准》（GB654275-2019）表 2 的 B 级标准后中水主要用于场地降尘和荒漠灌溉。因此，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

### ② 试压废水

管道试压一般采用清洁水，试压后排放水中的污染物主要是悬浮物，管道试压分段进行，试压水排出后进入下一段管线循环使用。试压结束后，产生的试压废水按照每千米 2.5m<sup>3</sup> 计算，本工程试压废水约为 150.25m<sup>3</sup>，新建管线的试压废水可用作场地降尘用水，不外排。

## (4) 噪声环境影响分析

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85dB(A)~105dB(A)。

施工期噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523）中的相应规定标准，噪声环境影响可以接受。

(5) 固体废物环境影响分析

施工中的固体废物主要来源于管线施工期间固废、站场建设施工、管道设施等废弃的物料（如焊条、防腐材料等）和工人日常生活丢弃的生活垃圾等。

① 生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.2t/km。本工程施工期施工人员产生的生活垃圾约为 12.02t，这些生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置。

②工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、修建施工便道以及工艺站场。本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照不同施工工艺分别进行平衡，管道埋深一般要求为：管顶埋深大于 1.2m；同时管道敷设高出地面 0.3cm，本工程基本填挖方平衡，无弃土产生。

③施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置。

(6) 施工期主要污染源及污染物汇总

本工程施工期主要污染源及污染物汇总见表 9。

表 9 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、颗粒物、NMHC	环境空气
废水	施工人员生活污水	1562.6m <sup>3</sup>	间断	COD0.47t、氨氮0.05t	经处理达标后回用

		管道试压 废水	150.25m <sup>3</sup>	间断	少量铁 锈、泥沙	经沉淀过滤后 回用于降尘等
	固体废物	生活垃圾	12.02t	间断		由库车城乡建 设投资(集团) 有限公司清 运、处置
		施工废料	50t	间断	碎铁屑、 废弃混凝 土、废焊 条等	剩余废料中收 集后定期由库 车城乡建设投 资(集团)有限 公司清运、处 置
	噪声	施工机械、 运输 车辆噪声	85~ 105dB (A)	间断	噪声	环境空气

运营期  
生态环  
境影响  
分析

(1) 大气污染

本工程正常工况下废气主要清管作业和分离器等检修时排放天然气，以及站场无组织排放。

①清管等作业排放

清管作业的目的在于清扫管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。清管周期是由管道输送介质的性质、输送效率和输送压差等因素决定的。本工程在正常运营期间，每年进行清管作业 1~2 次，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过站场外的放空系统直接排放。根据生产经验，每次清管作业排放天然气约为 30m<sup>3</sup>。

②分离器等检修排放天然气

分离器等一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外的放空系统直接排放。根据经验，分离器检修时天然气排放量约为 20m<sup>3</sup>/次。

③站场、管线无组织排放

本工程站场均为压力管道和设备，集输管线采用焊接、法兰等连接方式，存在不严密处泄漏废气的情况，严格按照《陆上石油天然气开采工业大气污染物综合排放标准》（GB39728）中 5.5 设备与管线组件泄漏排放控制要求进行定期检测。

(2) 水污染

	<p>本工程新建首、末站、阀室为无人值守，管线运营期只有定期巡检人员，因此运营期不产生生活污水。</p> <p>(3) 噪声污染</p> <p>运行期噪声主要来自各站场检修、系统超压时放空立管会产生瞬时强噪声，噪声值可达 95dB(A)~105dB(A)。</p> <p>(4) 固体废物污染</p> <p>项目运营后各站场无人值守，没有生活垃圾产生。运营期主要的固废来自于分离器检修(除尘)、清管收球作业时会有一定量废渣产生。</p> <p>管道运行期间产生的固体废物极少，主要是由天然气中的杂质对管道内壁的轻微腐蚀产物和由于输气压力变化而产生的液滴组成。有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生废渣，属于危险固废，该部分废物存于排污罐中，定期由有危废处置资质的单位无害化处理，对环境影响较小。</p> <p>集输管线每 2-4 年清管 1 次，根据类比调查，一般每公里管线产生的清管废渣量平均约为 1.15kg，本工程新建管线总长度为 60.1km，废渣量约 69.115kg/次。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本工程行政隶属于新疆维吾尔自治区阿克苏地区沙雅县、巴音郭楞蒙古自治州且末县。</p> <p>本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，符合《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部 中国科学院 公告 2015 年第 61 号）相关要求，不在其确定的 63 个全国重要生态功能区范围内，也不在划定的新疆重点生态功能区范围内，符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相关要求。</p> <p>本工程所在区域除油气田的工作人员外，没有固定集中的人群活动区。工程建成后所在区域的环境功能不会发生改变，对环境的影响属可接受的范围，选址合理。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p><b>1.施工期生态环境保护措施</b></p> <p>为减缓施工期对生态环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 本工程占地及补偿应按照地方有关工程征地及补偿要求进行，由相关部门许可后方可开工建设。</p> <p>(2) 管线施工作业宽度应控制在 8m 以内，在植被覆盖度较高的地段，应尽可能缩小施工作业带宽，表层土壤应妥善保存，以保护植被生长层。穿沙丘地段，在管道施工管沟回填后，应立即采取草方格固沙处理措施。</p> <p>(3) 合理规划工程占地，严格控制工程占地面积，对规划占地范围外的区域严禁机械及车辆进入、占用，禁止乱轧乱碾，避免破坏自然植被，造成土地松动。</p> <p>(4) 管线施工时应根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工，减少挖填作业量。</p> <p>(5) 尽量缩短临时用地时间，施工完毕，即对临时占用的土地进行平整恢复。每个施工作业组设置专人负责巡线，明确施工作业带宽度及相关注意事项。</p> <p>(6) 严格落实环评所提环保措施，加强施工管理，杜绝废水固废乱堆乱排的现象，避免施工期废水、固废等对自然植被及土壤造成不良影响。</p> <p>(7) 施工期利用油气田现有道路，禁止随意开辟新路。</p> <p>(8) 加强野生动物保护，对施工人员进行宣传教育，禁止捕杀野生动物。</p> <p>(9) 结合实际完善水土保持方案并严格落实。施工期严格按规范作业，减少对土壤和植被的扰动和破坏，避免水土流失。</p> <p>(10) 及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。</p> <p>(11) 工程结束后，建设单位应承担恢复生态的责任，及时对临时占地区域进行平整、恢复原貌，使占地造成的影响逐步得以恢复。穿沙丘地段，在管道施工管沟回填后，应立即采取草方格固沙处理措施。</p> <p><b>2.施工期大气环境保护措施</b></p> <p>(1) 避免在大风季节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间。</p> <p>(2) 施工单位必须加强施工区的规划管理。挖方堆放应定点定位，并采取</p>
-------------------------	--

防尘、抑尘措施（洒水、遮盖等措施）。

（3）合理规划、选择最短的运输路线，利用油气田现有公路网络，禁止随意开辟道路，运输车辆应以中、低速行驶，减少车辆行驶动力起尘。

（4）合理规划临时占地，控制临时占地范围，对工作区域外的场地严禁机械及车辆进入、占用，避免破坏植被和造成土地松动。

（5）管沟开挖深度不宜过深，及时开挖，及时回填，遇大风天气应停止土方作业。

（6）加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和尾气的排放。

（7）加强施工工地环境管理，提倡文明施工，积极推进绿色施工，严防人为扬尘污染。

### **3.施工期水环境保护措施**

（1）管道试压分段进行，试压水排出后进入下一段管线循环使用。减少水资源的浪费及废水的产生。试压结束后用作场地降尘。

（2）施工期施工人员产生的生活污水经“生化+过滤”一体化装置处理后水质达到《农村生活污水处理排放标准》（GB654275-2019）表2的B级标准后中水主要用于场地降尘和荒漠灌溉，禁止向工程区周边排放废水。

（3）加强施工管理，提高施工人员的环保意识，约束施工人员的行为。

### **4.施工期声环境保护措施**

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

（2）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

（3）运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间。

（4）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（5）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

### **5.施工期固体废物处置措施**

(1) 施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用,不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置。

(2) 施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性,且持续时间短。施工人员生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置。

### **6.措施的技术可行性分析**

本评价所提出的施工期生态环境保护措施反映在施工放线、管沟开挖、管线组装、管道下沟、吹扫与试压、管沟回填等各施工时段提出了基本的生态环境保护要求,只要建设单位在施工期严格管理,从理论技术角度看,本评价在施工期所提出的各项生态环境保护措施切实可行。

### **7.措施的经济合理性分析**

本评价在天然气外管道铺设施工过程中提出的各项环境保护措施,结合了对顺北二区天然气外管道情况的分析以及评价区域的生产现状,可以在工程施工过程中保护施工区域的生态环境。

### **8.环境管理**

(1) 建立和实施施工作业队伍的 HSE 管理体系。

(2) 工程建设单位应将工程建设计划表呈报生态环境主管部门,以便对工程建设全过程进行环境保护措施和环境保护工程的监督和检查。

(3) 实施施工作业环境监理制度,以确保施工作业对生态环境造成的破坏降到最低限度。

(4) 完工后施工单位先进行交验前的环保自检自查,由其单位安全环保主管部门现场验收合格后报请西北油田分公司委托的监理公司环境监理现场验收,合格后方可记录为完工,做到工完、料净、场地清。做好相关记录表单及影像记录。

运营期生态环境保护措施	<p>本工程在运营期基本无生态影响活动，地表土壤、植被也将不再受到扰动，可逐步的自然恢复。管线运行期间需定期清管，减轻管道内腐蚀；定期对管线及截断阀、安全阀等设施进行检查，定期维修保养，以减少事故时天然气的释放量，使危害影响减小到最小范围。</p> <p>无组织废气量通过对设备开展定期维护保养。在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏。定期检查管线，如发生管线老化，接口断裂，及时更换管线。对于事故情况下造成的天然气外泄事故要做好防火等措施。</p>																													
其他	<p>本次环境风险评价及措施见环境风险专项评价。</p>																													
环保投资	<p>本工程总投资 27590.94 万元，其中环保投资约 105 万元，占工程总投资的 0.38%。本工程费用估算见表 10。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 10 环境保护费用估算</b></p> <table border="1" data-bbox="295 1041 1396 1579"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>采取的环境保护措施</th> <th>投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废气</td> <td>遮盖防尘、洒水抑尘</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>废水处置</td> <td>生活污水处理系统</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>固体废物处置</td> <td>施工废料部分可回收利用，不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>噪声防治</td> <td>消声等降噪措施</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">生态保护</td> <td>土地平整，恢复地貌</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>防风固沙</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td>风险预案及演习，环境风险防范措施</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>环境管理</td> <td>环境影响评价、环境保护竣工验收、环境监测、施工环境监理</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	项目	采取的环境保护措施	投资（万元）	废气	遮盖防尘、洒水抑尘	10	废水处置	生活污水处理系统	5	固体废物处置	施工废料部分可回收利用，不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置	5	噪声防治	消声等降噪措施	5	生态保护	土地平整，恢复地貌	10	防风固沙	10	环境风险	风险预案及演习，环境风险防范措施	10	环境管理	环境影响评价、环境保护竣工验收、环境监测、施工环境监理	50	合计		105
项目	采取的环境保护措施	投资（万元）																												
废气	遮盖防尘、洒水抑尘	10																												
废水处置	生活污水处理系统	5																												
固体废物处置	施工废料部分可回收利用，不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投资(集团)有限公司清运、处置	5																												
噪声防治	消声等降噪措施	5																												
生态保护	土地平整，恢复地貌	10																												
	防风固沙	10																												
环境风险	风险预案及演习，环境风险防范措施	10																												
环境管理	环境影响评价、环境保护竣工验收、环境监测、施工环境监理	50																												
合计		105																												

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	工程临时占地避让植被覆盖度较高的区域；及时对临时占地区域进行平整、恢复；严格控制施工车辆行驶路线和施工作业范围，严禁车辆乱轧乱碾	临时占地区域是否平整；施工区外是否有车辆辗轧痕迹	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	无	无	无	无
地下水及土壤环境	试压废水可用作场地降尘用水；施工期生活污水经“生化+过滤”一体化装置处理后水质达到《农村生活污水处理排放标准》（GB654275-2019）表2的B级标准后中水主要用于降尘、荒漠灌溉等。	是否存在向工程区周边排放废水现象；	无	无
声环境	选用低噪声、低振动的机械设备；合理安排施工作业；尽量少鸣笛或不鸣笛	是否严格按照操作规范使用各类机械；是否存在局部噪声过高现象	无	无
振动	无	无	无	无
大气环境	定期对施工区域洒水降尘，管道施工完毕后即使覆土回填	地面起尘少	无组织废气量通过对设备开展定期维护保养	各项设备是否按规定进行维修、保养
固体废物	施工废料首先考虑回收利用，不可回收利用部分及生活垃圾集中收集后定期由库车城乡建设投	现场是否有施工废料及生活垃圾堆放现象；废弃旧管线是否	无	无

	资(集团)有限公司清运、处置	全部被回收		
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	设置可燃气体浓度检测报警装置；管线敷设前，严格检查管材和焊接质量	管线敷设是否存在焊接缺陷的现象；施工人员水平及施工质量是否合格	定期检查管线、安全保护设施及各类机械；制定安全生产方针、政策，完善安全管理制度和安全操作规程，定期对职工进行环保安全教育	各项设备是否按规定进行维修、保养；现场是否配备必要的消防器材和应急设施；各规章制度是否根据运营情况及时完善
环境监测	无	无	无	无
其他	无	无	无	无

## 七、结论

从生态环境角度考虑，建设单位在严格执行“三同时”制度、在施工期敷设各个环节采取工程措施、临时防护措施相结合的综合防治体系，对各项生态环境保护措施切实逐项予以落实、并加强施工期管理的前提下，本工程对周围生态环境的不利影响较小，工程建成后区域环境质量基本保持现状；环境风险水平可以接受。同时本工程的实施具有显著的经济效益和生态效益，能有效改善当地生态环境，项目可行。

# 顺北二区天然气外输管线建设工程环境影响报告表

## 环境风险专项评价

编制日期:2022 年 8 月

# 目 录

<b>1. 总则</b> .....	<b>35</b>
1.1 评价原则.....	35
1.2 评价工作程序.....	35
1.3 评价工作等级与评价范围.....	35
<b>2. 风险调查</b> .....	<b>36</b>
2.1 项目风险源调查.....	36
2.2 环境敏感目标调查.....	37
<b>3. 环境风险潜势初判</b> .....	<b>38</b>
<b>4. 风险识别</b> .....	<b>41</b>
4.1 物质危险性识别.....	41
4.2 生产系统危险性识别.....	42
4.3 环境风险类型及危害分析.....	44
4.4 风险识别结果.....	44
<b>5. 风险事故情形分析</b> .....	<b>44</b>
5.1 风险事故类比调查.....	44
5.2 事故调查分析.....	49
5.3 风险事故情形设定.....	49
5.4 源项分析.....	50
<b>6. 风险预测与评价</b> .....	<b>52</b>
6.1 天然气泄漏事故影响分析.....	52
6.2 天然气泄漏火灾次生污染事故影响分析.....	53
<b>7. 环境风险管理</b> .....	<b>56</b>
<b>8. 评价结论与建议</b> .....	<b>60</b>

## 总则

本项目为天然气管道输送工程，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，天然气管线(不含城镇天然气管线、企业厂区内管线)项目评价应设置环境风险专项评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和原国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

## 评价原则

环境风险评价应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。

## 评价工作程序

环境风险评价程序见下图：

### 环境风险评价工作程序示意图

## 评价工作等级与评价范围

本次评价根据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 1-1 划分条件确定各环境要素风险评价工作等级。

表 1-1 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup> 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。

本项目为天然气管道输送工程，管线途径区域全部为沙漠地区，根据管道输送物质对环境的影响途径和管线途径区域环境特征，本项目环境风险不涉及地表

水和地下水。

本项目环境风险潜势为II，本次评价环境风险评价工作等级为大气环境风险三级。

评价工作等级划分结果见表1-2。

表 1-2 拟建项目各环境要素风险评价工作等级划分结果

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境(管线)	II	三级

根据评价工作等级划分结果，评价范围见表1-3。

表 1-3 拟建项目各环境要素风险评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围		
		判定评价范围	浓度调整范围 <sup>a</sup>	敏感目标调整范围 <sup>b</sup>
大气环境(管线)	三级	距管道中心线两侧 100m	/	/

a: 根据 HJ169-2018 要求，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。

b: 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。

根据表1-3，本项目大气环境风险评价范围为距管道中心线两侧100m的范围。

## 风险调查

### 项目风险源调查

#### 危险物质数量及分布情况

根据可研，本项目天然气外输管道设置截断阀室。由于截断阀室在管线发生泄漏等安全事故时具有截断功能，因此将两个截断阀间的管段作为一个危险单元。本项目天然气外输管道全长60.1km，中间设置1个截断阀室，因此管道全线共2个危险单元，分别为首站-截断阀室单元、截断阀室-末站单元。

#### 生产工艺特点

本项目为典型的天然气输送管道，其工艺特点主要表现为天然气高压输送。根据可研，本项目管线工艺设计参数如下：

表 2-1 线路用管参数一览表

设计压力 (MPa)	管径 (mm)	钢级 (MPa)	地区等级	直管段壁厚(mm)	热煨弯管壁厚 (mm)
---------------	------------	-------------	------	-----------	----------------

10	813	L485	一级	11.9	14.3
----	-----	------	----	------	------

表 2-2 天然气输送参数一览表

参数项目		数量	
名称	单位	首站	末站
压力	MPa	7.25~9.21	7.1~8.56
温度	℃	15~50	18.1~40
设计流量	万 m <sup>3</sup> /d	850	850
高峰流量	万 m <sup>3</sup> /d	920.5	920.5

### 环境敏感目标调查

本项目天然气外输管道全线均处于沙漠地区，无人口聚居的环境空气敏感目标，无地表水体，无地下水敏感目标。

## 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 3-1 确定环境风险潜势。

表 3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	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<sup>+</sup>为极高环境风险。

### 1.1.1 P 的分级确定

根据本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 3-2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

### 突发环境事件风险物质及临界量

本项目建设管道工程输送的风险物质为天然气(甲烷),根据 HJ169-2018 附录 B, 甲烷临界量推荐值见表 3-3。

表 3-3 其他危险物质临界量推荐值

序号	物质名称	CAS 号	推荐临界量/t
1	甲烷	74-82-8	10

### 危险物质数量与临界量比值 (Q)

对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

根据 HJ169-2018 附录 C，按下式计算物质总量与其临界量比值（ $Q$ ）：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目  $Q$  值计算结果见表 3-4。

表 3-4 Q 值计算结果表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 $Q$ 值
1	甲烷	74-82-8	214	10	21.4
项目 $Q$ 值 $\Sigma$					21.4

### 行业及生产工艺(M)

根据 HJ169-2018 附录 C，分析本项目所属行业及生产工艺特点，按照表 3-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将  $M$  划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3-5 行业及生产工艺（M）

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、硝化工艺、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
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、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（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

<sup>a</sup> 高温指工艺温度  $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ $P$ ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为天然气长输管道工程，不涉及其他生产过程及站场建设工程， $M$  值计算结果见表 3-6。

表 3-6 M 值结算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	天然气管线	管道高压输送	1	10
项目 M 值 $\Sigma$				10

根据上述 Q 值和 M 值计算结果，按照表 3-2 的判断条件，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P3。

### 1.1.2E 的分级确定

根据项目所处区域环境敏感目标调查结果，按照根据 HJ169-2018 附录 D 的分级规则，本项目所处区域的环境敏感程度为：

大气环境：E3

地表水环境：E3

地下水环境：E3

### 1.1.3 项目环境风险潜势判定

综合以上分析，按照表 3-1 的划分条件，本项目各环境要素风险潜势判定结果见表 3-7。

表 3-7 拟建项目环境风险潜势分级判定

环境敏感程度		危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势分级
环境要素	敏感程度		
大气环境(管线)	E3	P3	II
地表水环境	E3	P3	II
地下水环境	E3	P3	II

本项目环境风险潜势为 II。

## 风险识别

### 物质危险性识别

根据 HJ169-2018 附录 B，本项目涉及的危险物质为甲烷，其危险特性及物质特性见表 4-1、4-2。

表 4-1 甲烷的危险特性

临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6	
临界压力 bar	46.7	LFL (%V/V)	4.56	
标准沸点℃	-162.81	UFL (%V/V)	19.13	
熔点℃	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98	
最大表明辐射能 kW/m <sup>2</sup>	200.28	最大燃烧率 kg/m <sup>3</sup> .s	0.13	
爆炸极限% (v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
密度 kg/m <sup>3</sup>	0.73 (压力 1atm, 温度 20℃ 状态下)			

表 4-2 甲烷的物质特性

类别	项目	甲烷 (methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH <sub>4</sub> /16.04
	熔点/沸点 (°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度 (水=1): 0.42 (-164°C); 相对蒸气密度 (空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度 (°C)	-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°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

毒理性 质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、于吸加速、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、于吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处 置	-	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式于吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措 施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措 施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持于吸道通畅。如于吸困难，给输氧。如于吸停止，立即进行人工于吸。就医。

## 生产系统危险性识别

根据项目工程分析，本工程不涉及危险废物的存储，故涉及的生产设施主要是输气管道。其中输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄露及着火爆炸的可能。

本项目管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、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。

### 设计不合理

(1) 材料选材、设备选型不合理在确定管道、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。

(2) 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地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

(3) 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。

(4) 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。

### **腐蚀、磨蚀**

本项目管道埋设所经区域存在土壤腐蚀因素，如管道防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，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。

### **疲劳失效**

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。

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

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

气泄漏或火灾、爆炸事故。

### 环境风险类型及危害分析

本项目天然气输送管道发生泄漏事故，释放的天然气和引发火灾爆炸后次生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

### 风险识别结果

综上所述，本项目风险识别结果见表 4-3。

表 4-3 项目环境风险识别汇总

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	天然气长输管线	压力管道	甲烷	泄漏	大气污染	无

### 风险事故情形分析

#### 风险事故类比调查

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近  $1 \times 10^4$  km 的输气管道。随着总长 4000 km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

## 川渝地区的输气管道事故情形

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

下表列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 5-1 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率 (%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

下表给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为 325mm~720mm，壁厚 6mm~12mm，运行压力 0.5MPa~6.4MPa，管道总长 1621km。

表 5-2 川渝南北干线净化气输送管道事故统计 (1971 年~1998 年)

事故原因	事故次数				百分比 (%)
	71-81 (年)	81-91 (年)	91-98 (年)	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其它	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果显示, 在 1971 年~1998 年间, 川渝南北干线净化气输送管道中, 因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首, 共发生了 65 起, 占全部事故的 44.8%; 其次是材料失效及施工缺陷, 次数与腐蚀事故相当, 这两项占输气管道事故的 80% 左右; 由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次, 分占事故总数的 6.9% 和 3.4%, 位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出, 在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方, 同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高, 但有逐年上升的趋势, 特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后, 随着我国经济飞速发展, 地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生, 在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升, 严重危害管道安全, 并造成巨大的财产损失, 已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况, 如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

### 国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代, 随着陕甘宁气田的勘探开发, 我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来, 共发生了 2 次事故, 均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区, 统计结果见下表。

表 5-3 90 年代我国主要输气干线事故率\*

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10 <sup>3</sup> 次/km·a)
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0.0
合计	4758 (km·a)		2	/	0.42

注\*: 表中运行年限统计到 2000 年 11 月

### 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是, 进入 90 年代以后, 随着我国经济飞速发展, 地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生, 在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升, 严重危害管道安全, 并造成巨大的财产损失, 已引起了人们的高度重视。

(1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏(主要指打孔盗油)的情况统计。

表 5-4 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

年份	打孔次数(次)	停输时间(h)	损失原油(t)	经济损失(万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000(1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表中看出, 第三方破坏相当严重, 损伤次数呈逐年急速上升趋势。

### (2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来, 截止到 2000 年 11 月, 已发生了打孔盗气事件 14 次, 参见下表。

表 5-5 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间(a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5

5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

### (3) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

### (4) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

### (5) 近几年盗油、盗气案件的特点分析

①由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

②盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

③有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

④打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。

面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人为破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法

律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

## 事故调查分析

输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏可能性。

我国新疆的西部输气管道（陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程）由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

拟建项目壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于 1.2m，石方地段埋深一般不小于 1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层（三层 PE）、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

## 风险事故情形设定

### 1.1.4 火灾爆炸

项目拟建管道工艺设计压力为 10MPa，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。

### 1.1.5 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。

拟建项目气源 H<sub>2</sub>S 含量极低，总硫远远控制在 30mg/m<sup>3</sup> 以下。H<sub>2</sub>S 浓度远低于伤害阈值（IDLH 432.40mg/m<sup>3</sup>）（注：该数据出自（美国）国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114《化学危险袖珍指南》）。在泄漏事故情景，不需考虑 H<sub>2</sub>S 的环境风险影响，只考虑甲烷窒息的环境风险影响。

### 1.1.6 事故的次生环境影响

输气管段发生天然气泄漏，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；天然气中的有害杂质，比如硫化物会转化为含氧化合物（SO<sub>2</sub>）；火焰温度超过 800℃时，会产生 NO<sub>x</sub>。

拟建项目气源含硫量很低，天然气泄漏燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 浓度有限，不会产生伤害阈值浓度，也不会造成事故场所周围环境 SO<sub>2</sub> 浓度显著增加和超标；泄漏事故时，由于天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳量较大，事故场所周围有限范围内环境空气中的一氧化碳浓度会有明显增高；拟建工程管道和站场处于开放空间，火灾事故不会产生大量 NO<sub>x</sub>。

综上分析，拟建管道火灾事故次生污染物主要为一氧化碳(CO)。

### 源项分析

假定管线发生破裂事故，管段两端截断阀室将在 2min 内完成截断功能，同时启动放空程序，大量天然气将从破裂处释放进入环境空气。本次评价按照管道全断裂进行考虑，采用 ALOHA 风险模拟程序，计算管道事故情况下天然气释放速率，详见表 5-6。

输气管道破裂发生天然气泄漏之后,如果发生火灾,火灾次生污染物 CO 的产生速率详见表 5-6。

表 5-6 天然气泄漏事故排放源项

管段名称	压力 (MPa)	长度 (km)	泄漏 口径 (mm)	天然气最大 泄漏速率 (kg/min)	总泄漏量 kg	持续 时间 (min)	CO 最大 产生速率 (kg/min)
首站-截断阀室	9.21	30.1	813	378000	2865912	超过 60	121.0

注: 1、表中总泄漏量已包含了管线破裂至截断阀室关闭前(2min)的泄漏量。

2、根据《环境保护实用数据手册》中关于天然气燃烧排放的各种污染物系数,CO 产生系数为 320kg/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>。

## 风险预测与评价

### 天然气泄漏事故影响分析

#### 1.1.7 模型选择

导则推荐，按照理查德森数（ $R_i$ ）计算结果来判断气体性质。由于管道泄漏气体产生的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，直接采用 AFTOX 模式。

#### 1.1.8 气象参数

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃。

#### 1.1.9 预测评价标准

天然气泄漏可能造成窒息事故影响的物质为甲烷，选择甲烷大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，具体见表 6-1。

表 6-1 甲烷大气毒性终点浓度值（ $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
甲烷 $\text{CH}_4$	74-82-8	260000	150000

#### 1.1.10 预测结果及分析

首站至截断阀室管段天然气泄漏预测结果及分析该管段天然气泄漏之后，甲烷在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 6-2、图 6-1。

表 6-2 天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
100	1.1	0
200	2.2	0
300	3.3	0
400	4.4	92
500	5.6	1355
600	6.7	6275

700	7.8	16115
800	8.9	29681
900	10.0	44690
1000	11.1	59146
1100	12.2	71820
1200	13.3	82177
1300	14.4	90149
1400	19.6	95915
1410	19.7	97553
1500	20.7	97117
1600	21.8	96245
1700	23.9	95069
1800	25.0	93672
1900	26.1	92117
2000	27.2	90452
2500	33.8	81551
3000	40.3	73028
3500	46.9	65500
4000	51.4	58990
4500	57.0	53364
5000	62.6	48465

图 6-1 天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

预测结果分析：

由表 6-2、图 6-1 可知，在最不利气象条件下，首站至截断阀室管段发生天然气泄漏之后 19.7min，在下风向 1410m 处将出现甲烷最大浓度值 97553mg/m<sup>3</sup>；没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m<sup>3</sup>）及毒性终点浓度-1（150000mg/m<sup>3</sup>）。

### 天然气泄漏火灾次生污染事故影响分析

输气管道发生天然气泄漏之后，如果发生火灾，则会产生次生污染物。次生污染物主要为 CO。

#### 1.1.11 模型选择

导则推荐，按照理查德森数（R<sub>i</sub>）计算结果来判断气体性质。管道泄漏后发生火灾次生污染事故产生 CO 气体，其烟团初始密度未大于空气密度，不计算理

查德森数，直接采用 AFTOX 模式。

### 1.1.12 气象参数

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃。

### 1.1.13 预测评价标准

天然气管道泄漏发生火灾，其主要次生污染物为 CO，CO 毒性终点浓度值见表 6-3。

表 6-3 CO 大气毒性终点浓度值 (mg/m<sup>3</sup>)

物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
一氧化碳CO	630-08-0	380	95

### 1.1.14 预测结果及分析

天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 6-4、图 6-2。

表 6-4 天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

最不利气象条件下		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
100	1.1	0.0
200	2.2	0.0
300	3.3	0.0
400	4.4	0.2
500	7.6	1.2
600	8.7	3.1
700	9.8	5.5
800	10.9	7.9
900	12.0	9.9
1000	13.1	11.4
1100	15.2	12.4
1200	16.3	13.0
1300	17.4	13.3
1400	18.6	13.4
1410	18.7	13.5
1500	19.7	13.1

1600	19.8	12.7
1700	20.9	12.2
1800	22.0	11.8
1900	23.1	11.4
2000	24.2	10.9
2500	28.8	9.0
3000	35.3	7.5
3500	40.9	6.2
4000	46.4	5.2
4500	52.0	4.4
5000	57.6	3.7

图 6-2 天然气泄漏火灾次生污染物CO在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

预测结果分析：

由表 6-4、图 6-2 可知，在最不利气象条件下，天然气泄漏发生火灾之后 19.7min，在下风向 1410m 处，将出现次生污染物 CO 最大浓度  $57.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；没有出现毒性终点浓度-1 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ ) 及毒性终点浓度-1 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ )。

## 环境风险管理

### 设计拟采取的风险事故防范措施

#### 1.1.15 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 $\phi 813$ ，钢管管材均采用 L485 级钢管。

##### 2) 钢管制造

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

##### 3) 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。

##### 4) 管道焊接

(1) 本工程焊接采用自动焊接方式，包括内焊机根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式和 STT/RMD/手工焊根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式，提升焊接质量，保证断裂韧性稳定。

(2) 对于 X80M 钢管的焊接，为使焊缝的力学性能与管体母材相匹配，针对不同的焊接方式，选用不同焊接材料。

(3) 优化焊口内坡口形式，提高焊缝质量和降低应力集中。

(4) 细化环焊缝冲击韧性的要求。

#### 1.1.16 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，由熔结环氧粉末、胶粘剂层、聚乙烯层三层组成。

##### 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 SY/T6530 2002《非腐蚀性气体输送用管线管内涂层》。

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。

#### **1.1.17 防雷、防暴、防静电措施**

根据《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)有关要求,按各站自然条件、当地雷暴日和建构建筑物、生产装置的重要程度划分类别,本工程防雷等级划分如下:工艺装置区、清管区按照第二类建(构)筑物考虑;综合设备间等辅助建筑物按第三类建筑物考虑。

#### **1.1.18 管道标志桩(测试桩)、警示牌及特殊安全保护设施**

为便于管理,管道标识应按照《油气管道地面标识设置规范》(Q/SY1357-2010)要求设置,特殊地点在满足可视性需求的前提下,可适当纵向调整位置。管道地面标识制作参照《油气管道线路标识通用图集》(CDP-M-OGP-PL-008-2013-2) 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。

#### **施工阶段的事故防范措施**

- (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。

#### **应急预案**

本项目应根据《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),可借鉴国内已建和在建输气管道工程

特点和编制应急预案的经验，并结合本工程特点制定环境风险应急预案，并在试生产前完成备案。

本次环评根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架，具体见图 7-1。事故应急预案主要内容及要求见表 7-1。

表 7-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	1) 应急组织机构必须能够识别本辖区及下属单位可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；2) 全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理做出预案。
3	应急教育与应急演习	1) 应急组织机构应做好对各岗位人员的培训，以加强日常应急处理能力的培养和提高；2) 向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料。3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作。4) 与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用的状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、对讲机、事故广播、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	1) 谁来报警、如何报警；2) 谁来组织抢险、控制事故；3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；4) 除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	1) 发生天然气泄露事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；2) 发生有毒有害物质泄露事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。

9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

### 1.1.19 应急预案的制定和实施

根据《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）结合本工程特点制定环境风险应急预案，并在试生产前完成备案。

### 1.1.20 应急预案的培训与演练

项目运行后应制定应急预案演练计划，根据计划定期进行演练，并根据演练中发现的问题对应急预案进行修改完善。

### 1.1.21 应急联动

根据应急类型、发生时间和严重程度，按照法律法规和标准必须要向外部有关部门通报。在应急总指挥的指导下，通讯联络负责人按照预案的规定，向需要通报的企业外机构通报（上报）有关信息。

与当地政府应急预案的联络和联动根据应急类型、发生时间和严重程度，向当地政府公安、消防、环保、卫生等部门通报事故情况，及时启动与地方应急预案的联动。

### 1.1.22 外部应急救援

本管道还应建立本单位与国家及地方相关机构用于应急响应的电话网络和传真网络，确保应急状态下信息传递畅通。应急电话网络和传真网络信息的更新要及时，并以附件的形式附在预案的后面，并保存在各级应急指挥系统内。

## 评价结论与建议

### 评价结论

(1) 拟建工程主要危险物质为天然气。新建管线 60.1km，线路截断阀室 1 座。将两个阀室间管段划分为一个危险单元管段，共划分为 2 个管段。拟建项目危险因素为天然气泄漏产生的甲烷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。

(2) 拟建项目为天然气长输管道项目，管线全线位于沙漠地区，评价范围内无环境敏感保护目标。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。

(3) 拟建工程环境风险可防可控，但还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

### 建议

(1) 在后续的设计、施工和运行过程中，严格按照国家、行业 and 地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

(2) 建立、完善、落实事故防范措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

(3) 管道建成后，要确实加强管理，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，进行有效演练，将环境风险事故发生的可能性降到最低，并能在事故发生后进行有效的应急。

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	214							
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5 km 范围内人口数 <u>&lt;1万</u> 人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)						<u>0</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
包气带防污性能	D1 <input 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 type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		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 <u>  </u> m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>  </u> m									
	地表水	最近环境敏感目标 <u>  </u> ，到达时间 <u>  </u> h								
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>  </u> d									
	最近环境敏感目标 <u>  </u> ，到达时间 <u>  </u> d									
重点风险防范措施	按照相关标准规范完善管道设计，做好管道防腐，加强管道运营维护工作，制定应急预案。									
评价结论与建议	环境风险程度可接受									
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。										