建设项目环境影响报告表

项目名称：浮洋高中压调压站与粤东管线浮洋分输站连接线项目

建设单位：潮州深能燃气有限公司（公章）

编制日期　2019 年 10 月 24 日

国家生态环境部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、 项目名称---指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、 建设地点---指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、 行业类别---按国标填写。

4、 总投资---指项目投资总额。

5、 主要环境保护目标---指项目区周围一定范围内居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、 结论与建议---给出本项目达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

一、建设项目基本情况

项目名称	浮洋高中压调压站与粤东管线浮洋分输站连接线项目				
建设单位	潮州深能燃气有限公司				
法人代表	王钢		联系人	黄杰夫	
通讯地址	潮州市潮州大道中银大厦				
联系电话	13332790091			邮政编码	521000
建设地点	潮州市浮洋镇（浮洋分输站至浮洋高中压调压站）				
立项审批部门	潮州市发展和改革局		批准文号	潮发改能函[2019]368 号	
建设性质	新建		行业类别及代码	G5720 陆地管道运输	
管线全长	3km		绿化面积	——	
总投资（万元）	1500	环保投资（万元）	20	环保投资占总投资比例	1.3%
拟投产日期			2020 年 4 月		

（一）工程内容及规模

1、项目概况及任务来源

城市天然气是现代化城市人民生活和工业生产的一种主要能源，作为潮州市支柱产业的陶瓷业在烧制产品过程中对燃气的依赖性很强，目前西气东输三线延伸供应广东省的闽粤支干线项目线路在潮州市境内通过，为顺利为潮州市内工业用户供气，潮州深能燃气有限公司积极开展潮州市天然气接入工程的建设工作。潮州市在 2015 年规划建设潮州燃气供应一张网，一张网的主要内容概括起来为上游燃气经营单位建设高压燃气管道及分输站、阀室，下游燃气经营单位建设与上游配套的高中压调压站、中低压管道。潮州市发改局以“潮发改能[2017]284 号”对潮州拟建的潮州市管道燃气高中压调压站及配套设施工程进行了备案，并于 2019 年 10 月 23 日，对“浮洋高中压调压站与粤东管线浮洋分输站连接线项目”（以下简称项目）复函，同意由潮州深能燃气有限公司投资建设，该项目总投资

为1500万元，建设内容主要为新建浮洋高中压调压站至粤东管线浮洋分输站管道，压力为6.3MPa，长度约3km。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年1 月1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月）及《关于修改<中华人民共和国环境影响评价法>的决定》（2018年12月29日），本项目应开展环评工作，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年9 月1 日起施行，2018 年4 月28日修改），项目属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业-175.城镇管网及管廊建设（不含1.6兆帕及以下的天然气管道）-新建”，应编制环境影响评价报告表，受潮州深能燃气有限公司委托，深圳市环境工程科学技术中心有限公司承担了该项目环境影响报告表的编制工作。

2、项目建设地点及沿线情况

项目用地范围选址坐标见表1-1。

表1-1　项目选址坐标

位置	经度	纬度
项目沿线	E116°34'8.45"	N23°35'4.03"
	E116°33'39.74"	N23°35'0.09"
	E116°34'1.92"	N23°34'12.00"
	E116°33'58.88"	N23°33'55.57"

项目输气管道接自潮州市浮洋镇朱厝村粤东LNG输气干线上的浮洋分输站围墙外，向北到达仙庭村浮洋高中压调压站围墙外2m，项目沿线主要分布有仙庭村、慎廉村、朱厝村。项目沿线情况见图1-1。



图 1-1 项目沿线情况

3、项目建设内容及规模

（1）管道敷设

根据高压管网布置原则，高压燃气管道接自上游粤东 LNG 输气干线上的浮洋分输站围墙外 2m，向北达到仙庭村浮洋高中压调压站围墙外 2m。燃气管道采用直埋方式，沿主要道路敷设。考虑日后与现有燃气企业管网并网的可能性，工程采用 DN400 主干管，以满足现有燃气企业的用气需求。

本工程管线总长 3 公里，项目管道沿线未设置阀室，只是预留阀室接入点，

项目管线情况具体见表 1-1，管网平面布置图见附图 4。工程涉及管线均不在水源保护区（包括水域和陆域）范围内。

表 1-1　项目主要工程量表

序号	项目		单位	数量	备注
1	线路长度		m	3000	
2	管道焊接	D610×17.5 L415M 直缝埋弧焊钢管	m	3000	三级地区
3	热煨弯管	D610×17.5 L415M 直缝埋弧焊钢管	个	20	
4	冷弯弯管	D610×17.5 L415M 直缝埋弧焊钢管	个	20	
5	水域穿越	河流小型穿越（大开挖）	m/次	46/2	
		沟、渠小型穿越（大开挖）	m/次	1.5/1	
		水塘、鱼塘（大开挖）	m/次	150/1	
6	公路穿越	待修建高等级公路穿越（开挖）	m/次	32/1	
		沥青、水泥路（开挖）	m/次	34.5/5	
		机耕道、土路	m/次	11/2	
		乡村路	m/次	17.5/6	
7		管沟挖土方	m^3	12206	
		管沟填土方	m^3	11894	
8	附属工程	警示带	Km	3	
		标志桩	个	68	
		警示桩	个	10	
		警示牌	个	20	
9	施工便道		km	3	4m 宽
10	占地	施工临时占地	m^2	39600	
		管道永久占地	m^2	70	
11	河流开挖穿越工程措施	围堰导流土方开挖	m^3	600	
		围堰体积	m^3	100	
12	清管、试压、扫线、干燥	线路段	km	3	

（2）穿越方式

①穿越河流、沟渠方式

本工程管道沿线穿越各种支流河道、沟渠 3 次。经现场踏勘得知，一般河流及沟渠宽度较窄，水量较小，而且不通航。对于这类穿越推荐采用大开挖方式，根据规范要求无冲刷资料的小型河流、沟渠应采取加大管道埋深的措施，埋深不小于 2.5m，施工完毕后视河岸的破坏情况，做好护岸以及防冲刷堤坝等水工保护，一般推荐采用草袋或浆砌石方式恢复。另外，还应考虑采用平衡压重袋或混

凝士压重块进行稳管，以防管道漂浮，根据河道情况加设防冲墙。

为了管道运行安全，也便于维护和长期管理，当穿越附近及上下 游河床内有开挖建筑材料、采金、采矿活动时，穿越断面上下游各 100m 划为禁止采挖区，在禁止采挖区两端高处醒目通视条件好的地方各设置一块穿越标志牌。

对于水塘、鱼塘穿越，由于这类水域一般水深较浅，范围较大，对于其余单个的水塘或鱼塘穿越，可采用开挖方式，必要时做草袋护坡、压重块、压重袋稳管措施来保证管道的安全。

本工程穿越水塘 1 次 150m，采用大开挖穿越。

②穿越城市道路方式

本工程管道穿越等级公路为修建中的公路，选择在道路施工前加套管开挖穿越，套管应伸出路基或公路路边沟外不小于 2m，应满足强度及稳定性要求。管道与公路的交角宜尽量控制在 450-~90 之间，以减少穿越长度，套管顶至路面的最小埋深应≥1.2m (如果公路部门要求，可按照公路部门要求完成)。

对等级较低的公路一般采用开挖直埋方式通过，根据道路管理部门要求、道路车流量、车辆荷载情况、重要程度等因素，可采用开挖后加设套管或加混凝士预制盖板方式进行保护或开挖直埋方式通过。

公路穿越施工前要办理相关手续，取得主管部门的同意。低等级公路采用大开挖时，开挖前应在管道组装焊接完成，做好充分准备之后再行开挖。若穿越不能在一个夜晚之内完成，应修筑临时道路，保证交通畅通。开挖道路的回填、路面恢复按照设计图纸和道路管理部门的要求进行。

③与地下障碍物穿越

管道沿线穿越各类地下设施，主要为埋地管道、埋地通讯光缆、电缆等。按照规范的要求，对于此类地下设施穿越，一般情况下， 管道与地下构筑物交叉原则上应位于先建(构)筑物下方。

与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离;管沟开挖前，首先探明被穿越管道位置，并作出明显标记。在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖，管.道暴露后，采用橡胶板对被穿越管道进行包裹保护。

本工程管道应位于被穿越管道下方，两管间距不小于 0.3m，穿越处应采用沟下焊接，尽量避免本工程管道焊口位于被穿越管道下方，以方便焊接、焊口检测及补口工作。

（3）管道材料

工程管径为 DN400，管材采用 L415M 级钢材。

（4）管道防腐

工程埋地钢管采用 3 层 PE 加强级防腐，管道补口处采用辐射交联聚乙烯热收缩带（套）防腐形式；其它在工厂防腐不便制作的管段采用热缠胶带加强级防腐。

（5）阀门设置

为便于维修及事故时切断天然气气源，在下列各处设置阀门：

①管段每隔约 1 千米处；

②支管起始点；

③穿、跨越重要铁路、重要河流和城市主干道两侧。

3、气源参数

工程气源为天然气，其具体组分见表 1-2，物理性质参数见表 1-3。

表 1-2　天然气组分一览表（mol%）

组　分	C_1	C_2	C_3	iC_4	nC_4
Mol%	92.5469	3.9582	0.3353	0.1158	0.0863
组　分	iC_5	CO_2	N_2	H_2S	
Mol%	0.221	1.8909	0.8455	0.0001	

表 1-3　天然气物理性质一览表（mol%）

项目	参数
密度	0.6982kg/Nm^3
高热值	37.51 MJ/Nm^3（9000kcal/Nm^3）
低热值	33.285±0.4187 MJ/Nm^3（8000±100kcal/Nm^3）
运动粘度	$13.91\times10^{-6}m^2/s$
华白数	50.78 MJ/Nm^3（12129kcal/Nm^3）
燃烧势	38.30
爆炸极限	5.10～15.36%
水露点（7.0MPa 下）	冬季≤-7℃；夏季≤-2℃
烃露点（7.0MPa 下）	冬季≤-5℃；夏季≤0℃

4、施工方案

（1）施工组织方案

采用机械及人工配合施工的方式。在施工场地允许情况下，应尽量采用机械施工作业，少量人工配合，以提高进度，缩短施工工期。

（2）施工人员

工程施工期平均施工人数约 20 人。

（3）施工营地

工程施工人员在附近村落内食宿，工程现场不设置施工营地。

（4）施工方式

工程管道在沿线道路上施工，采用直埋方式，开挖管道沟槽底宽度控制在 0.8m（de160-355）~1m（DN400-500），管道沟槽深度控制在 1 m~1.5m。工程利用开挖土进行回填覆土，覆土厚度为 0.6 m （非车行道）~0.9 m（车行道）。

（5）管线施工位置

工程管线结合城市总体规划，在规划道路布置管道，管线路由基本确定。管道沿主要道路敷设，南北向路管道布置在路东侧，东西向路管道布置在路南侧，管道尽量布置在人行道下，并满足规划部门的要求。

（6）施工进度安排

工程计划 2019 年 12 月开工建设，预计 2020 年 4 月建成，工程实施进度需随市政道路的建设情况调整。

4、能源和资源消耗

本项目作为天然气管道工程，工程本身不涉及能源、资源消耗。

5、征地和拆迁

本项目管道建完即全部予以恢复，工程不涉及征地和拆迁。

6、产业政策及规划选址合理性分析

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2013 年修订本）》，项目属于鼓励类第七项“石油、天然气”中第 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及网络建设”，符合产业政策。

因此，本项目符合产业政策的要求。

（2）规划相符性析

《潮州市城市燃气专项规划》提出：规划期利用西气东输三线、中海油惠来LNG接收站和潮州在饶平自建的LNG储备库气源，以液化石油气为辅助气源。并且确定规划范围为潮州市域的行政区域，即潮州市中心城区（湘桥区和枫溪区）、潮安中心城区、饶平中心城区、东部新区、高铁新城、闽粤经济合作区（潮州部分）及古巷镇、凤塘镇、浮洋镇、登塘镇、铁铺镇（含径南工业区）、三饶镇、新丰镇等。项目建设符合《潮州市城镇燃气专项规划（调整）》（潮府函[2015]318号），所以项目符合规划要求。

（3）选址合理性分析

项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、易燃易爆仓库、集中式饮用水源地和文物保护单位等环境敏感点，并尽量避开城镇和人口稠密区。管线周边的主要敏感点为朱厝村、慎廉村、仙庭村等居民点，最近的居民点约为170m，项目管线与主要公路及其他管道和电力、通信电缆等也根据相关规范设置合理距离，管线必须通过城镇和村庄时，严格按《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）关于地区等级划分的要求进行设计，管线施工严格按照相关规范进行施工，使敏感点（管线最近居民点为170m，不在管线的安全防护距离内）的距离符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）要求。

综上，项目选址合理可行。

（二）与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

1、与本项目有关的原有污染情况

本项目为新建项目，不存在原有污染情况。

3、区域主要环境问题

项目周围主要是在建道路，主要周边环境问题为汽车尾气、噪声等污染。

二、建设项目所在地自然环境简况

1、地理位置

项目所在区域地理位置图见**附图 1**。

潮州市地处祖国南疆，位于韩江中下游，是广东省东部沿海的港口城市。位于东经 116°15′~117°11′，北纬 23°27′~24°14′，东与福建省的诏安县、平和县交界，西与广东省揭阳市的揭东县接壤，北连梅州市的丰顺县、大埔县，南临南海并通汕头市和市属的澄海区。

全市总面积 3679 平方公里，其中陆域 3146 平方公里，海域 533 平方公里，海（岛）岸线长 136 公里。

2、地质、地貌

潮州市位于我国新华夏构造第二复式隆起带的东南侧，境内广泛发育新华夏系构造。地质构造以北东向构造为主体，与北西向构造互为配套，构成“多”字形地质格局；东西向构造发育不明显，时隐时现。构造带主要以断裂带和褶皱带等形式出现。地处韩江三角洲平原向山地过渡地带，地势大体走势是北部高、南部低，自北向南倾斜；由山地、丘陵、平原逐渐过渡；主干河流韩江自西北向东南斜贯全市。境内地形可分为山地、丘陵、盆地和平原四类。山脉多为北北西和北北东走向。最高山峰为凤凰山区的大髻，海拔 1497.8 米。全市超 1000 米的山峰共有 12 处以上。丘陵地貌较为破碎，分布也较分散。市区内地势北高南低，除北面及东北面少部分低丘、残丘外，其余大部分是河口三角洲平原。市区三面有山，东部笔架山（韩山）海拔 121 米，西部葫芦山海拔 65 米，北部竹竿山海拔 124 米，为潮州城区的天然屏障。市区地貌在竹竿山以北主要为低山丘陵区，山顶高程一般为 100~500 米；在竹竿山以南为韩江三角洲冲积平原的顶部，地面平坦开阔，地势呈北、东侧略高，南、西侧略低，地面高程一般为 10.5~6.5 米。

3、气候、气象

潮州市地处低纬度，濒临南海，属海洋性季风气候，其特点是：光热充足，雨量充沛，气候温暖，夏长冬短。年平均日照 1985.8 小时，但年际变化较大，多的年份达 2345.3 小时；少的年份 1786.4 小时；80%年份日照在 1860 小时以上。

日照时数随季节而不同，各月份中以 7 月最多，平均为 241.2 小时；2 月最少，平均为 99.5 小时。年平均气温 21.4℃，年际变化较稳定，高的年份为 21.9℃，低的年份为 20.8℃，相差只有 1.1℃，月平均气温最高是 7 月，为 28.3℃；最低是 1 月，为 13.3℃。年平均雨量 1685.8 毫米，最多年份 2428.5 毫米，最少年份 1127.8 毫米，丰欠水年差值为 1300.7 毫米。汛期（4~9 月）雨量为 1385.9 毫米，占全年雨量的 82%。枯水期（10~3 月）雨量只有 299.9 毫米，只占全年雨量 18%。雨量最多为 6 月，月平均 308.8 毫米，雨量最少为 12 月，月平均为 22.6 毫米。春、夏、秋盛行东南风，冬季盛行西北风。春季东南风频率为 29%，夏季东南风频率为 32%，秋季东南风频率 21%，西北风频率为 16%，冬季西北风频率为 29%。

4、流域水文

潮州市境内主要由韩江中下游流域、榕江上游西山溪和三利溪区域及黄冈河流域等三个大小不等的水系组成，其中韩江是其境内最大河流。潮州市水资源量丰富，水资源总量 37.91 亿 m^3，其中多年平均地表水资源 30 亿 m^3，地下水资源 7.91 亿 m^3，另有过境水 249.5 亿 m^3，水资源完全由降雨补给。潮州市境内水系，可分为韩江流域、黄冈流域和榕江流域，集雨面积 100 平方公里以上的干流和支流 10 条，50~100 平方公里的有 7 条。

5、自然资源

潮州市矿物资源丰富，已发现的有银、铜、金、锡、锌、铅、钨、铍、铁、磷、水晶、钾长石、绿柱石、高岭土、花岗石、矿泉水等 41 种。矿产资源储量居全省中等水平，有大型银矿 1 处，大型瓷土矿 2 处、中型优质矿泉水 6 处，还有珍贵温泉 4 处，海底温泉 1 处。动植物资源丰富多样，境内的维管束植物有 1500 种以上，林地树种有 140 种，其中珍贵树种有红楝子、南海杉、银桦、大叶相思、母生、木麻黄、苏铁科类等。水果主要有柑桔、菠萝、荔枝、香蕉、柿子、梨、桃、李、梅、青榄、龙眼、黄皮、杨梅等。野生动物资源主要有陆栖爬行类：蟒蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜蛇等以及龟类、蛙类等 20 多种；飞禽类有毛鸡、雉鸡、山鸡、鹧鸪、海鸭、雁、海鸥等 40 多种；海洋鱼类：海域贝类（牡蛎、灰蚶、海涧、扇贝、蚬、蚌、螺）等 10 种，经鉴定的鱼类 471 种。旅游资

源十分丰富，历史悠久，文化源远流长，是国家级历史文化名城，现有文物点700多处，其中国家级重点文物保护单位8处，省级8处，市级25处。海洋资源丰富，浅海水面滩涂面积为79.9万亩，其中有浅海水面约57万亩，滩涂面积约6.9万亩，尚有3.37万亩海滩涂可供开发。潮州海域地处低纬度，北回归线在其北部经过，热量丰富，光照充足，雨量充沛。

6、选址区域环境功能区划

本项目所在区域环境功能属性见**表2-1**。

表2-1 建设项目环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	环境功能区属性
1	地表水环境功能区	项目纳污水体为三利溪，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。
2	环境空气质量功能区	本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及“2018年8月修改单”。
3	声环境功能区	项目沿线村庄为声环境功能区2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景保护区	否
7	是否水源保护区	否
8	是否森林公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否属于城镇污水处理厂集污范围	否
11	是否属于生态敏感与脆弱区	否

三、环境质量状况

（一）建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1、大气环境质量状况

本项目位于潮州市潮安区浮洋镇，根据《潮州市环境保护规划纲要 2011-2020 年》中的大气环境功能区划图，本项目所在地区为二类大气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

根据《2018 年潮州市环境质量公报》，市区各类大气污染物中，二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳的年均值均能达到国家一级标准浓度限值，可吸入颗粒物（PM_{10}）和细颗粒物（$PM_{2.5}$）的年均值均能达到国家二级标准浓度限值，臭氧 8 小时浓度的年均值超过国家二级标准浓度限值 3.8%，说明项目所在区域为不达标区。

随着《广东省人民政府关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年>）的通知》（粤府[2018]128 号）和《潮州市人民政府关于印发<潮州市打赢蓝天保卫战实施方案(2019-2020 年)>的通知》（潮府[2019]8 号）等方案的实施，潮州市的环境空气质量将逐步改善。

本项目运营过程不直接产生臭氧污染物，因此本项目的建设不会导致区域环境空气现状污染物指标中的臭氧超标情况进一步恶化。

2、水环境质量状况

本项目周边河流为西总干渠，西总干渠为IV类地表水水质功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

为了了解西总干渠水环境现状，本环评引用《广东潮安开发区产业集聚区（潮安区特色产业基地）控制性详细规划环境影响报告书》中的地表水监测数据（监测断面 W3 西总干渠沙溪污水处理厂排污口上游 500m 处、W4 西总干渠沙溪污水处理厂排污口下游约 1km 处），监测单位为惠州市宏科环境检测有限公司，报告编号为 HZHK20170317018，监测时间为 2017.3.1~2017.3.2。具体监测结果见表 3-1。

表 3-1 地表水水质现状监测结果统计表 单位：mg/L，pH 除外

监测断面	采样日期	监测结果									
		水温℃	pH	DO	COD_{cr}	BOD_5	氨氮	总氮	总磷	石油类	粪大肠菌群（个/L）
W3	2017.3.1	16.8	7.43	**2.4**	**38**	**7.8**	**2.00**	**4.50**	**0.73**	0.07	**35000**
	2017.3.2	17.2	7.40	**2.5**	**41**	**9.1**	**2.32**	**4.42**	**0.75**	0.09	**33000**
W4	2017.3.1	17.1	7.39	**2.6**	30	**10.2**	**2.60**	**4.28**	**0.37**	0.06	**46000**
	2017.3.2	16.8	7.40	**2.6**	**34**	**10.7**	**2.50**	**4.10**	**0.38**	0.07	**54000**
执行标准值		/	6~9	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤1.5	≤0.3	≤0.5	≤20000

从上表可知，监测期间，W3 西总干渠沙溪污水处理厂排污口上游 500m 处、W4 西总干渠沙溪污水处理厂排污口下游约 1km 处监测断面的溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群等指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，说明本项目纳污水体已经受到一定程度的污染，水质现状较差。超标的原因主要为流域附近村民生活废水直接排放和部分工厂可能将未处理达标的污水排放到西总干渠，导致西总干渠的水质较差。随着沙溪污水处理厂二期工程及配套管网的逐步完善，项目周边区域的污水处理率将会得到提高，纳污水体的水质将有望得到好转。

3、声环境质量状况

根据《2017 年潮州市环境状况公报》：

（一）功能区声环境

功能区声环境1类区的昼间、夜间等效声级及2、3、4 类区昼间等效声级符合相应的环境噪声限值，2、3、4 类区夜间等效声级分别超标1.2dB（A）、1.8dB（A）、8.1dB（A）。

（二）区域环境噪声

市区区域声环境昼间平均等效声级为55.9dB（A），在城市区域昼间环境噪声总体水平等级划分为三级，对应评价为一般。

（三）道路交通噪声

市区道路交通声环境昼间平均等效声级为68.2dB（A），在道路交通噪声强度昼间等级划分为二级，对应评价为较好。

4、地下水环境质量状况

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。本项目属于“U 城镇基础设施及房地产-147、管网建设-全部”，属于 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

5、土壤环境质量状况

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964- 2018），项目天然气管网工程属于“交通运输仓储邮政业”-其他，属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

（二）主要环境保护目标

1、水环境保护目标

保护流域内的水环境质量，确保项目排放的污水不成为区域内危害水环境的污染源，不对项目附近的河流产生影响。

2、大气环境保护目标

保护项目所在区域的空气环境，确保项目排放的大气污染物不成为区域内危害大气环境的污染源，确保项目所在区域环境空气质量保持现状。

3、声环境保护目标

保护项目所在区域的声环境，确保项目产生的噪声不成为区域内危害声环境的污染源，不影响周围人员的正常办公和生活，不引起投诉。

4、固体废物保护目标

妥善处理本项目产生的生活垃圾、生产废物，使之不成为区域内危害环境的污染源，不成为新的污染源，不对项目所在区域造成污染和影响。

5、敏感保护目标（环境敏感点）

本项目环境影响评价过程中环保目标的分布详见表 3-2。

表 3-2　主要环境保护目标

环境要素	环境敏感点	方位	距离	功能	保护级别
水环境	枫江支流	项目跨越		一般景观用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
大气环境	仙庭村	东面	240m	村落	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及“2018年8月修改单”
	慎廉村	西面	170m	村落	
	朱厝村	西面	200m	村落	
声环境	仙庭村	东面	240m	村落	2类噪声标准适用区
	慎廉村	西面	170m	村落	
	朱厝村	西面	200m	村落	

四、评价适用标准

环境质量标准

1、地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

2、环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及“2018年8月修改单”。

3、项目沿线区域为2类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。标准限值见下表。

表 4-1　环境质量标准一览表

空气质量	污染物名称	取值时间	二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年 8 月修改单
	SO_2（μg/m³）	年平均	60	
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO_2（μg/m³）	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	
	O_3（μg/m³）	日最大 8 小时平均	160	
		小时平均	200	
	CO（mg/m³）	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
	PM_{10}（μg/m³）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
	$PM_{2.5}$（μg/m³）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
水环境 mg/L（pH 除外)	项目	地表水（IV类）		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002））
	COD	≤30		
	BOD_5	≤6		
	NH_3-N	≤1.5		
	总磷（TP）	≤0.3		
	SS	≤100		
	pH（无量纲）	6~9		
声环境	功能区类别	昼间	夜间	《声环境质量标准》（GB3096-2008
	2 类	60dB(A)	50dB(A)	

污染物排放标准

1、施工期管线施工分段进行，项目现场不设置施工营地，主要依托当地村落；项目为天然气管道铺设工程，项目建成后无生活污水及生产污水产生。

2、施工期废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值要求，运营期主要是燃气输送，无废气产生。

3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期无场站建设，仅管线施工，项目建成后无噪声排放。

4、固废管理遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（2013年）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2002年7月1日实施）及“2013年6月修订单”规定，项目建成后，无固体废物产生。

表 4-2　污染物排放标准一览表

<table>
<tr><td>废水</td><td colspan="4">扩建项目无废水产生及排放</td></tr>
<tr><td rowspan="2">废气</td><td rowspan="2">《大气污染物排放限值》DB44/27-2001</td><td>污染物</td><td colspan="2">颗粒物</td></tr>
<tr><td>无组织排放限值</td><td colspan="2">1.0mg/m³</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声</td><td rowspan="2">《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</td><td colspan="2">昼间</td><td>夜间</td></tr>
<tr><td colspan="2">70dB（A）</td><td>55dB（A）</td></tr>
</table>

总量控制指标

项目为天然气管线工程施工，项目建成后无废气、废水怕非那根，不涉及污染物排放总量控制指标。

五、项目工程分析

（一）施工期工艺流程及产污

1、施工期工艺流程

项目燃气管道铺设工艺流程图如下：

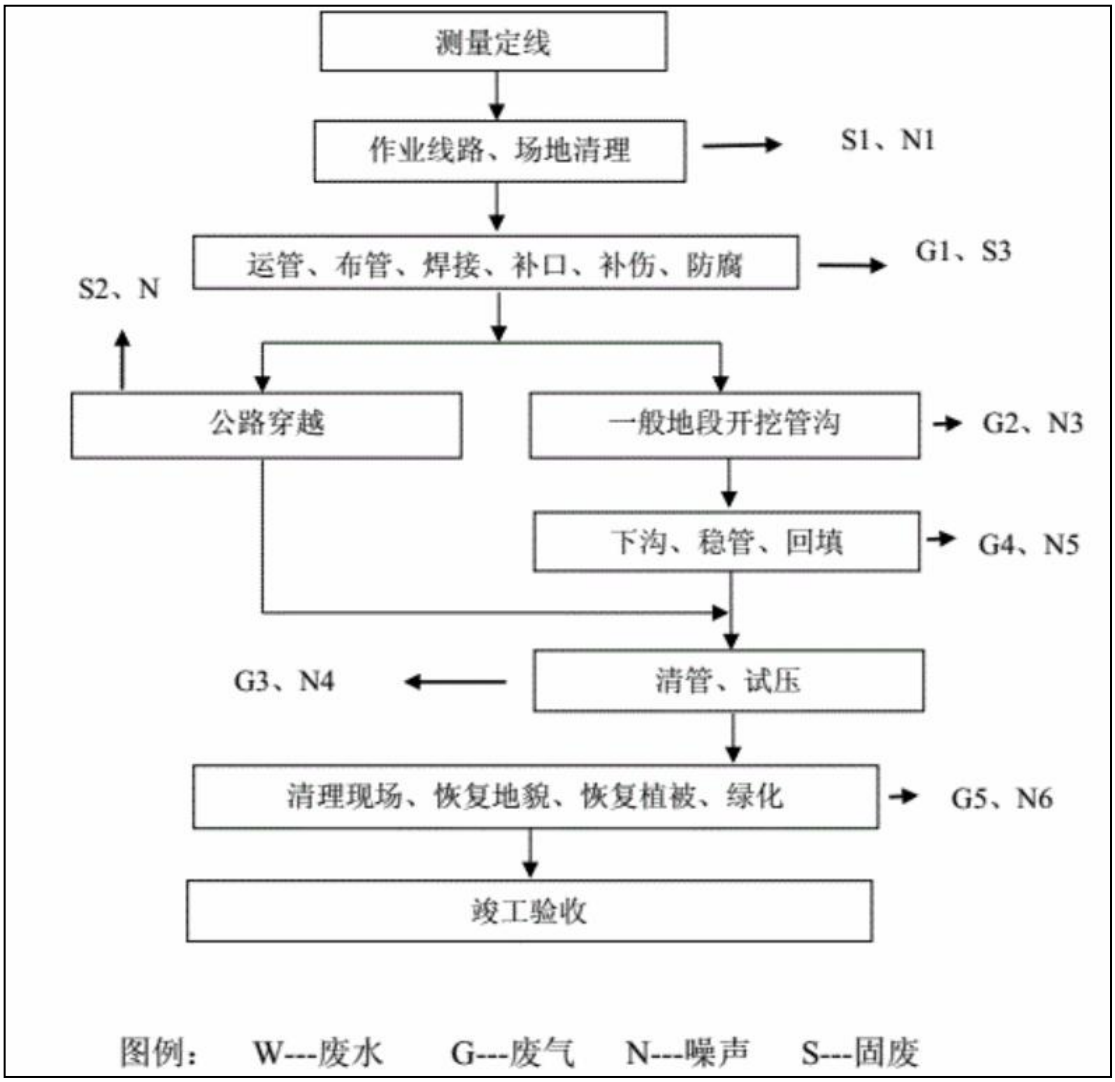


图 5-1　项目施工期工艺流程和产污环节分析图

项目燃气管道铺设工艺流程说明：本项目管线采用沟埋式敷设，管沟采用机械开挖和人工开挖相结合的方法。

（1）管线的铺设，采用直埋的施工方式，施工工艺为：

管沟开挖→管基处理→管道布设→试压→管沟覆土回填→清理场地、恢复绿化。

（2）穿越城市干道，采用顶管的施工方式，施工工艺为：

工作井开挖→套管顶管→管道布设→试压→工作井回填→清理场地、恢复绿化。

（3）穿越小型河流沟渠，采用定向钻的施工方式，施工工艺为：

定位放线→钻导向孔→扩导向孔→套管布设→管道布设→试压→清理场地、恢复绿化。

主要施工流程为：

（1）清理地表：首先由施工人员用铁锹等工具将场地表面的杂草碎石清理干净(穿越公路地段需用破路机将路面破开)。

（2）分段开挖管沟，管线在一般地段时采取开挖或破路方式施工，管道开挖 一般采用机械开挖式施工，局部易塌落地段设置支护。本工程管道施工作业带宽度为 10m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理。管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面，采取开挖方式时不设保护套管。本工程穿越公路均采用顶管法进行穿越，顶进的混凝土套管距路面不小于 2.0m。

根据穿越主干道的长度和深度，在要穿越的一侧开挖一条发送沟。将已合格的等段根据穿越主管的长度，采用移动吊车和人工结合的方式置入管沟内，按设计图纸要求安装好套管与主管之间的支撑管卡缓慢的传入套管中。按设计要求进行套管与主管两端进行封堵工作和阴极保护工作。

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

（3）焊接、补口、补伤、防腐：运至施工场地的管材在管沟上方进行焊接、补口、补伤、防腐等处理。

（4）下管入沟:处理后的各段管材由移动吊车和人工结合的方式置入管沟内，

并将各段管材组合连接。

（5）清管、试压：天然气管道投产，一般要经过清管、试压、除水、干燥、置换、投产这一程序。为了排除新建天然气管道的隐患和缺陷，投产前必须进行试压。由于气体的压缩性大，可以储存巨大的能量，在管道出现裂纹的情况下可能导致裂纹失稳扩展甚至爆炸。因而，世界各国一般推荐水或其他经过批准的液体作为试压介质。而水是引起天然气管道水合物堵塞的重要因素，试压后必须将水排除。

天然气管道在采用水进行试压后，虽经清管器扫线除水，但地势低洼地段的积水及附着在管壁上的水膜仍很难通过简单的清管方式加以清除，管道中残留的 液态水会引起管道内部腐蚀等危害，因此，在管道投入运行之前，必须进行干燥处理，以保证其长期、安全、稳定地运行。干燥过程主要包括清管擦拭、干燥、稳定观察、验收等几个阶段。

（6）清理场地、恢复地貌：覆土回填后，由工人对施工现场进行清理、恢复施工场地原有地貌、植被。同时设置明显标志，线路标识包括线路标志桩、警示牌和警示带，其设置参照《油气管道地面标识设置规范》(Q/SY1357-2010)执行。

2、主要污染工序

（1）大气污染物

施工期大气污染源主要为施工场地扬尘、施工机械废气，其次为钢管焊接过程中产生的焊接烟尘。

①施工扬尘

场地平整和地基处理中，将使用挖土机和推土机进行堆填，在沙土的搬运、倾倒过程中将有少量土壤从地面、施工机械、土堆中飞扬进入空气；料场和暴露松散土壤的工作面受风吹时表面侵蚀随风飞扬进入空气；物料运输过程中车辆在未铺垫路上行驶时带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气。项目施工期在采取边界围挡、裸露地面和物料覆盖、运输车辆封闭和运输车辆机械冲洗装置、喷水等有效的扬尘污染控制措施后，扬尘排放量较少。

②施工机械废气

施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体说来由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。

（2）水污染物

施工期的废水包括施工废水、生活污水。

施工废水：车辆设备冲洗水成分相对比较简单，污染物浓度低，水量较少，且一般是瞬时排放，对周边水环境印象较小。由于管道在试压前已吹扫干净，拟建工程试压水为清净水，可用于施工场地洒水控尘。

生活污水：项目高峰期施工人员约 20 人/d，施工期间生活污水排放量约 0.8m^3/d，项目施工人员利用周边村落食宿，生活污水纳入现有处理设施处理。

（3）噪声

在输气管道敷设建设过程中的不同施工阶段，如地表平整、建筑物场地挖掘、打桩、开挖管沟、管道穿跨越工程等将有不同的施工机械进驻工地，该过程主要为运输车辆、压路机、挖掘机、电焊机机、钻井机等产生的噪声。

（4）固废

主要为施工人员的生活垃圾、管线施工过程产生的防腐废弃物、废焊条、管沟开挖过程产生的弃方。

生活垃圾：管线施工一般分段进行，施工人员较为分散，施工营地一般依托当地村落，不设食堂，厕所为移动式环保厕所，施工期为 5 个月，现场施工人员.平均每天按 20 人计，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，产生施工生活垃圾约为 10kg/d，整个管道施工期产生的生活垃圾为 1.5。集中收集后由环卫部门定期清运，不会对周围环境造成不利影响。

弃方：项目开挖土方约 12206m^3，填方量为 11894m^3，弃方产生量为 312m^3。

一般固废：项目管线施工过程中产生少量防腐废弃物、废焊条等，分类收集后交由回收公司回收利用。

（二）运营期

本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废

渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目营运期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。本项目天然气输送压力6.3MPa，天然气存在较大的易燃、易爆危险特性，因此，本项目营运期主要环境影响为天然气管道运行期的环境风险。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	处理后排放浓度及排放量(单位)
水污染物	施工期	生活污水	0.08t/d		依托现有村落，纳入现有处理设施
		车辆设备冲洗废水；试压废水	少量		用于道路喷洒、控尘
	运营期		运营期无废（污）水产生及排放		
大气污染物	施工期	施工扬尘、焊接烟尘	TSP	一定量	排放浓度：0.2~0.5mg/m^3
	运营期		运营期无废气产生及排放		
固体废物	施工期	施工过程	建筑垃圾	少量	弃方用作铺路等，其他固废收集后交由回收公司
			生活垃圾	10kg/d	交由环卫部门统一处理
	运营期		运营期无固废产生及排放		
噪声	施工期	施工地	机械噪声	46~92dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准
	运营期		运营期无噪声产生及排放		

主要生态影响（不够时可附另页）

本工程工艺站场及管线工程施工活动不可避免会对生态环境带来一定定影响。主要包括以下几个方面:

1、临时占地对农田的影响

本工程高压管线敷设经仙庭村、慎廉村，铺设至朱厝村，管道全长 3km，设计压力为 6.3MPa。线路较为顺直，尽可能避绕村庄等居民点，在管线铺设过程中，临时占用耕地。管道施工方式为沟埋式，将在较大面积范围内的不同土壤类型上进行开挖和填埋，对农田的影响表现在以下几个方面：

（1）对耕作层的扰动

在管线铺设施工中，需要开挖管沟，在土方开挖中，施工管理跟不上，使表

层耕作土与深层土混淆，造成施工对农田耕作层的扰动和破坏。在受到扰动的耕作层进行农业生产，将会影响农作物的生长和产量。

（2）破坏土壤结构

土壤结构功能的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构所占比例，团粒结构一旦破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难输气管道在开挖和填埋时，不仅很容易破坏团粒结构，而且扰动了团粒结构的自然形成过程，影响了团粒结构生成的环境。施工过程中的开挖、机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。施工结束后对沿管线土地适当灌溉并及时恢复原土地利用性质，以加快土壤结构修复，减少对土地的影响。

（3）破坏土壤层次改变土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性，表层为腐殖质层，中层为淋溶沉淀层，底层为土母质层。不同土壤类型的土壤层次结构、化学成分组成及土壤功能均有差异。在耕作区，表层为耕作层，土质结构疏松、适合农作物生长，深度约为 15-25cm，中层为犁底层，土壤颗粒间隙较小，深度约为 20-40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次、结构产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕作层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

（4）影响土壤的紧实度

紧实度是表征土壤物理性质的指标之一。在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏都会对土壤的紧实度产生影响，机械碾压的结果是使土壤紧密度增高，地表水入渗减少，土体过于紧密不利于农作物生长。管道开挖和回填过程中使得土壤中层和底层土壤浸紧实度降低，影响土壤的水土保持能力。对土壤环境产生不利影响，进而影响农作物耕作层质量，降低土壤中的养分，在一定的时间内将影响农作物的产量和地表植物的恢复。

（5）施工废物对土壤环境的影响

在管道施工中遗留的固体废弃物，可能长期残留于土壤中，难以分解，影响土壤耕作和农作物生长。

2、对陆生野生动物的影响

本工程主要是燃气管道铺设，主要是临时占地，主要是在施工过程中所产生的噪声、振动以及施工人员频繁活动，干扰野生动物的生活空间，破坏野生动物的栖息地，使其生境萎缩，导致施工区周围野生动物向外迁移。

在工程开挖、管道敷设等施工活动中，机械噪声、振动及施工人员活动将干扰这些动物的生活习性，导致施工区附近野生动物离开原来的栖息地，野生动物种类减少。由于管道施工采用分段施工方式，工程量较少，施工周期短，施工结束后，影响消失，野生动物又返回施工区附近原活动区域憩息、觅食，使施工区附近野生动物不会急剧减少，对动物生境的影响较小，不会导致区域内动物物种的减少或消失。

3、对生物多样性的影响

本工程的建设，由于土地利用性质的改变，生态系统也发生根本性的变化，原有的生物种类、群落也发生较大的改变，生物多样性也会随之改变，据调查，项目所在区域现状没有国家保护的珍稀濒危物种，原有的生物种类大多亦是区域内的常见种或广布种，故本工程建设不会导致区域物种减少或造成某些物种的灭绝。

七、环境影响及措施分析

（一）施工期环境影响及措施分析

1、大气环境影响及措施分析

施工期大气污染源主要为施工场地扬尘、施工机械废气以及管道焊接产生的焊接烟尘。

（1）施工扬尘

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测的资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h），在一般气象、评价风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地内扬尘处 TSP 浓度为上风向对照点的 2~2.5 倍，施工扬尘的影响强度和范围，见表 7-1。

表 7-1　施工扬尘的影响强度和范围

距离项目距离（m）	10	30	50	100	200
TSP 浓度（mg/m^3）	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

施工扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的污染影响是局部和短期的，施工结束后就会消失。总的来说，建筑工地扬尘对环境空气的影响范围主要在工地围墙外 200m 以内。由于距离不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对环境空气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下（平均风速为 2.5m/s），施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 0.49 mg/m^3 左右，至 150m 处具有明显的局地污染特征。

（2）施工机械废气

施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的 CO、NOx、SO_2 等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。但施工单位在施工过程中还是应该尽量使用低污染排放的设备，日常注意设备的检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转。

（3）焊接烟尘

本项目钢管焊接过程有焊接烟尘产生。焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电

弧焊，焊材为实芯焊丝，本项目焊接场地设在空旷地带，焊接烟尘可以很快经大气稀释扩散，焊接场地边界外焊接烟尘无组织排放浓度≤1.0mg/m^3，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值要求。

针对施工期废气，项目施工过程中应采取以下措施：

①大风天禁止施工作业，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等措施。

②对定向钻穿越等集中施工作业场地，未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起扬尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和范围，最大限度地减少起尘量:同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。

③对施工临时堆放的土方，采取防护措施，如加盖保护网、四周设置围墙、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

④施工期间，运输工具和定向钻、顶管穿越等大型机械施工中，会产生机械尾气，主要污染物为 SO2、NOx 等。由于废气量较小，且施工现场在野外，有利于空气的扩散，同时该类污染具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。但施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，以确保废气排放满足国家有关标准的规定。

⑤车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，对施工集中区进行喷酒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源。

⑥严格执行规范施工、分层开挖、分层回填的操作制度，实施分段作业，避免长距离施工，合理利用弃土，工程措施与绿化措施相结合等生态保护措施，防止和减轻施工期的扬尘污染。

⑦施工过程中，建设单位应当在与施工单位签订的施工承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当按照相关规定，指定扬尘污染防治方案，并安排专人负责施工过程中的环保管理工作。

2、水环境影响及措施分析

项目施工过程的废水主要来自暴雨的地表径流、施工废水、生活污水。施工废水包括开挖和铺设过程中产生的车辆设备冲洗水，经简单沉淀后用于沿线控尘；施工人员生活污水依托现有项目生活区，纳入现有处理设施。

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，管道试压一般在两个阀门之间逐段进行，试压用水量极少，每天用量控制在 1 升左右，其属于清洁下水，可用于沿线控尘。

项目在施工期间，建设单位应对施工单位进行有效的监督管理，要求施工单位严格执行国家和地方的有关规定，对施工期废水的排放进行组织设计，严禁乱排。对于施工废水、车辆与设备冲洗废水，建议在施工场地修建临时废水收集渠道与沉淀池，以引流施工场地内的污废水，经沉淀、隔油等措施处理后，回用于施工场地洒水等环节。

3、噪声环境影响及措施分析

利用噪声模式对噪声的环境影响进行预测，工程施工机械噪声主要属中低频噪声，噪声源均在地面产生，可只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间，若在距离声源 r_0 处的声压级为 L_0 时，则在距 r 米处的噪声为：

$$Lpi=L_0-20\lg(\frac{r}{r_0})$$

式中：Lpi—— 距离声源 r 米处的声压级， dB(A);

L_0—— 离声源距离 r_0 米处的声压级， dB(A)；

a—— 衰减常数， dB(A)；

r—— 离声源的距离，米；

r_0—— 参考位置，米；

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$Lpt=10\lg(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1Lpi})$$

式中：n—声源总数；

Lpt—对于某点总的声压级。

则根据噪声源强计算本项目各施工阶段不同距离噪声值，预测结果如表 7-2：

表7-2 施工噪声预测结果（dB(A)）

序号	机械类型	噪 声 预 测 值								
		5m	10m	20m	50m	80m	90m	100m	150m	200m
1	平地机	90	84.0	78.0	70.0	65.9	64.9	64.0	60.5	58.0
2	静压式压路机	90	84.0	78.0	70.0	65.9	64.9	64.0	60.5	58.0

3	推土机	88	83.9	76.0	68.0	63.9	62.8	62.0	58.5	55.96
4	摊铺机	82	76.0	67.0	62.0	57.9	56.9	56.0	52.5	50.0
5	装载机	95	89.0	83.0	75.0	70.9	69.9	69.0	65.5	63.0
6	挖土机	90	84.0	78.0	70.0	65.9	64.9	64.0	60.5	58.0
7	混凝土泵	85	79.0	73.0	65.0	60.9	59.9	59.0	55.5	53.0
8	移动式发电机	95	89.0	83.0	75.0	70.9	69.9	69.0	65.5	63.0

根据上表，并对比《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)可以得出，在采取治理措施后，本项目施工期噪声昼间（夜间不施工）超标，在建设施工过程中，主要噪声源为施工机械和运输车辆，这些设备的运作是间歇性的，因此噪声也是间歇性的和短暂的。

根据工程沿线现场调查可知，本项目施工期环境敏感区主要为管道施工沿线的村庄居民，项目沿线 100 米范围内无村庄居民，项目沿线朱厝村、慎廉村、仙庭村均距离项目 150m 以外，受本项目施工噪声影响较小。

减少项目施工期对周边声环境影响，施工方必须严格禁止夜间施工，施工过程中不使用振动较大的施工机械；选用噪声值较小的机械设备，加强设维护保养，使设备运行正常；应为大噪声固定设备设置简易隔声屏障；制定合理的施工方案，有计划地安排施工顺序，最大限度地降低施工噪声对周围工业区宿舍和声环境的影响，同时加强对周边交通疏导，加强与受影响人员沟通联系，降低项目建设对周边环境的影响。为了降低项目施工期噪声影响，建议施工期采取以下措施控制场界噪声：

①本工程施工过程中不使用振动较大的施工机械，减少对周围环境的影响。

②选用噪声值较小的机械设备，加强设维护保养，使设备运行正常。

③项目应为大噪声固定设备设置简易隔声屏障。

④要对产生噪声的机械，限制施工时间，白天中午休息时间（12：00-14:00），及夜间 22:00~6:00 不安排施工。

⑤制定合理的施工方案，有计划地安排施工顺序，尽量避免在同一地点同一时间启动多台施工设备，合理分布施工设备的安放位置。禁止高噪声设备在敏感点附近长时间施工，建议其运行地点应远离敏感点，同时对高噪声设备采取可行的削声减噪措施，如对设备机座进行减振处理等。

⑥车辆运输过程中禁止鸣笛，减速通过敏感区域，如有可能应选择避开敏感区域的运输路线。

4、固体废物

建筑垃圾：施工期建筑垃圾中木材、钢筋可考虑回收利用，其余建筑垃圾必须及时运往指定建筑垃圾填埋场处置，不但回收了资源，也减轻了对环境的污染。

生活垃圾：施工现场设立一些分散的小型垃圾收集器（如废物箱），并派专人定时打扫清理，施工期少量的危险废物交有资质的部门处理，不会对周围环境造成明显影响。

5、施工期对河道影响及措施分析

项目跨越枫江支流，项目施工时由于泥浆泄漏，会造成附近河道内水域浮游生物、底栖动物和水生高等植物数量有所减少，项目施工过程中产生的废渣应按行业规范规定运到指定地点堆放，只要施工单位强化环境保护意识，做好护坡挡墙等措施，对水体的影响应该是较小的。项目施工过程会带来一定的生态环境问题，根据项目特点，建议做好以下预防措施：

①开挖工程尽量避开雨天施工。

②从设计到施工应注重保护与节约自然资源的原则，尽量减轻生物资源破坏，降低能源消耗，例如避免高填深挖，少取土弃土，适地取材等。

③保护施工场地，采取有效措施降低道路对土地的影响，降低水土流失的可能性。

④施工结束及时做好迹地恢复工作，以免成为新的水土流失源。

⑤加强对施工人员的教育和管理，禁止施工人员为求施工便利砍伐红线范围以外的树木，尽量减少对作业区以外的地表植被的损坏。

⑥临时用地结束后必须及时对破坏的植被进行恢复；对长期用地范围内破坏的植被必须进行补偿。

⑦施工用料的堆放应远离河道，选择暴雨径流难以冲刷的地方，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

（二）运营期环境影响及措施分析

本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废　渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目营运期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。本项目天然气输送压力 6.3MPa，天然气存在较大的易燃、易爆危险特性，因此，本项目营运期主要环境影响为天然气管道运行期的环境风险。

营运期管道所经地区地表植被、农作物将逐渐恢复正常生长。据类比调查分析，管道完工后 5 月内，地下敷设管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的陆生植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝。因此对植物生长影响不大。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响消失，天然气输送时的管线埋于地下，无噪声产生，不会对周围环境造成影响。

（三）环境风险影响分析

具体见专题：环境风险分析与评价。

（四）环保投资

项目环保投资约 20 万元，总投资 1500 万元，环保投资占总投资比例的 1.3%，环保投资明细见表 7-3。

表 7-3 扩建项目环保投资表

时段	序号	项目	环保措施	投资（万元）
施工期	1	废气	洒水降尘、道路硬化	16
	2	废水	隔油沉淀	2
	3	噪声	设备减震	1
	4	固废	收集设施	1
合计				20

八、拟采取的防治措施及预期治理效果

	排放源（编号）	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工扬尘	颗粒物	洒水抑尘、加盖帆布等。	影响不大
	施工机械废气	CO、NO_2、CH	加强施工机械维护。	
水污染物	施工废水（试压废水）	SS	洒水控尘	影响不大
	施工人员生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	利用周边村落，纳入现有处理设施处理	
固体废物	开挖	弃土	场地内土方平衡	零排放
	施工人员	生活垃圾	由环卫部门统一清运	
噪声	施工期：采用低噪声源机械设备，采取必要环保措施，合理安排施工时间，减少施工期噪声对周围环境的影响。			
其他	加强风险管理，避免管道泄漏、火灾、爆炸以及引发的次生环境影响			

生态保护措施及预期效果：

开挖的弃土必须采取防尘、遮盖，分段施工，减少开挖面，及时做好路面恢复和植被复绿。

九、结论及建议

（一）结论

1、项目概况

浮洋高中压调压站与粤东管线浮洋分输站连接线项目与2019年10月23日取得发改复函，压力为6.3MPa，长度约3km，总投资1500万元，预计2020年4月建成运行。

2、产业政策及选址符合性

本工程属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)（2013 年修正）》中“七、石油、天然气”之“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”，为鼓励类项目，符合产业政策。

本项目符合《潮州市城市燃气专项规划》，选址符合规划要求。

3、环境质量现状概况

（1）大气环境质量现状

根据《2018 年潮州市环境质量公报》，市区各类大气污染物中，二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳的年均值均能达到国家一级标准浓度限值，可吸入颗粒物（PM_{10}）和细颗粒物（$PM_{2.5}$）的年均值均能达到国家二级标准浓度限值，臭氧8小时浓度的年均值超过国家二级标准浓度限值3.8%，说明项目所在区域为不达标区。

（2）地表水环境质量现状

引用《广东潮安开发区产业集聚区（潮安区特色产业基地）控制性详细规划环境影响报告书》中的地表水监测数据（监测断面W3 西总干渠沙溪污水处理厂排污口上游500m处、W4西总干渠沙溪污水处理厂排污口下游约1km 处），监测期间，W3西总干渠沙溪污水处理厂排污口上游500m处、W4西总干渠沙溪污水处理厂排污口下游约1km处监测断面的溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群等指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，说明本项目纳污水体已经受到一定程度的污染，水质现状较差。超标的原因主要为流域附近村民生活废水直接排放和部分工厂可能将未处理达标的污水排放到西总干渠，导致西总干渠的水质较差。随着沙溪污

水处理厂二期工程及配套管网的逐步完善，项目周边区域的污水处理率将会得到提高，纳污水体的水质将有望得到好转。

（3）噪声环境质量现状

根据《2017 年潮州市环境状况公报》：功能区声环境 1 类区的昼间、夜间等效声级及 2、3、4 类区昼间等效声级符合相应的环境噪声限值，2、3、4 类区夜间等效声级分别超标 1.2dB（A）、1.8dB（A）、8.1dB（A）。

4、施工期环境影响分析

废水：施工人员依托现有项目生活区，生活污水纳入现有处理设施；施工废水经临时隔油沉砂池处理后回用于施工场地降尘，对周边环境影响较小。

废气：项目施工期产生的废气影响包括有施工扬尘、施工机械废气。经过洒水抑尘、加强车辆管理，对环境影响不大。

噪声：本工程施工机械的噪声通过控制施工时间，采取消声、隔声（如临时声屏障）等措施，噪声影响在可接受范围内。

固废：施工期固废包括建筑垃圾、生活垃圾。建筑垃圾运至指定余泥渣土受纳场，生活垃圾定点收集，按时清运。

5、运营期环境影响分析

本项目为天然气管线工程施工，项目建成投入使用后，没有废水、废气、废渣排放，天然气管线埋于地下，天然气输送过程不会产生噪声，因此，本项目营运期正常情况下对周边的环境不会产生明显的影响。

6、环境风险分析

本项目风险评价等级为三级。本项目可能发生的环境突发事件有天然气的泄漏及引发的火灾爆炸等，会对周围环境造成较大影响，建设方应制定切实可行的突发环境事件应急预案及安全生产应急预案，保证环境和职工健康。在落实风险防范措施、环境风险事故应急预案后，其发生事故的概率降低，其环境危害也是较小的，环境风险在可以接受水平，从风险角度分析本项目是可行的。

6、综合评价

综上所述，项目符合国家产业政策，项目选址合理，在各种污染防治措施落实的条件下，其对周围环境的影响可满足环境保护的要求。从环境保护角度分析，

该工程的建设是可行的。

二、建议

1、本项目在施工期建立健全各项环境管理制度。

2、项目需征求河道主管部门意见，经同意后方可施工。

3、建议增加各种形式的安全培训，增加员工的安全意识，避免误操作。

声明：

本单位认可本报告表的全部内容并将严格按照报告要求落实相关工作。

单位法人或授权代表签章_____

年　　月　　日

环境风险分析与评价专题

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，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和损害程度，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 风险识别及评价等级确定

项目风险识别的范围包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别，其中物质风险的识别主要包括原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品及生产过程排放的“三废”污染物等；生产设施的风险识别范围为主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施系统及辅助生产设施等。

风险事故类型主要分为：火灾、爆炸和泄漏三种类型。

1.1 物质风险性识别

根据《危险化学品目录》（2015版）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及的危险化学品为天然气，属易燃物质，其理化性质及危险特性见表1-1。

表1-1 天然气的理化性质及应急措施

品名	天然气	别名	主要成分甲烷	英文名	Methane、Marsh gas
理化性质	分子式	CH_4		分子量	16.04
	相对密度	0.55（空气=1）		饱和蒸气压(kPa)	53.32（-168.8℃）
	闪点	-188℃		熔点	-182.5℃
	外观气味	无色无臭气体			
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚			
	爆炸极限	5.3%~15%			
稳定性和危险性	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。与氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氯、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应				
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、共济失调。若不及时脱离，可致空窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。				

毒理学资料	LD50：无资料；LC50：无资料	
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、灭火剂	
禁忌物	强氧化剂、氟、氯	
安全防护措施	检测方法：氰化钡比色法	
	工程控制：密闭操作，全面通风	
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具	
	眼睛防护：一般不需要特殊防护，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：工作场所禁止吸烟。避免长期反复接触。进入缺罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护	
应急措施	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保特吸吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止， 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
	泄漏措施	迅速撤离泄露污染区人员至上风口，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防护服。尽可切断泄漏源。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。注意通风。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。

1.3 评价等级确定

1.3.1危险物质及工艺系统危险性等级判定

本工程涉及风险物质为天然气，项目为输气管道项目，不设置天然气储存柜，直接由管道输送，天然气贮存量即为管道输送贮存量，经查询6.3MPa下的天然气密度为42.5kg/m^3，约16t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目的天然气存储量大于附录B中规定的临界量（10t），本项目的天然气数量与临界量比值Q为1.6。

表1-2　项目Q值确定

危险化学品名称	CAS	在线/储存量	临界量	Q
管道天然气	68476-85-7	16	10	1.6

本项目为城镇天然气管道运输，涉及危险物质管道运输项目，M值取10，为M3。

根据附录C 表C.2，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表1-3 本项目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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	**P4**	P4

1.3.2环境敏感程度判定

本项目在管道运输中的危害主要表现在为火灾、爆炸等，不会因天然气的泄露污染地表水及地下水，因此环境敏感程度的分级仅考虑大气环境。因本项目每千米管段人口数小于200人，因此本项目环境敏感程度为E2。

表1-4 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	沿线 200 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	慎廉村	西	170	居住	158 人
项目沿线周边 200m 范围内人数口小计						158 人

1.3.3环境风险潜势划分与风险等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险潜势为II级，环境风险评价为三级。本项目大气环境风险评价范围为项目沿线200范围区域。

表1-5 环境风险潜势确定依据一览表

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^+为极高风险。				

表1-6 环境风险等级划分依据一览表

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

2 源项分析

2.1 事故风险类型

工程主要危险源为输气管道泄漏。鉴于项目物质的性质，项目潜在事故危害因素主要有如下：

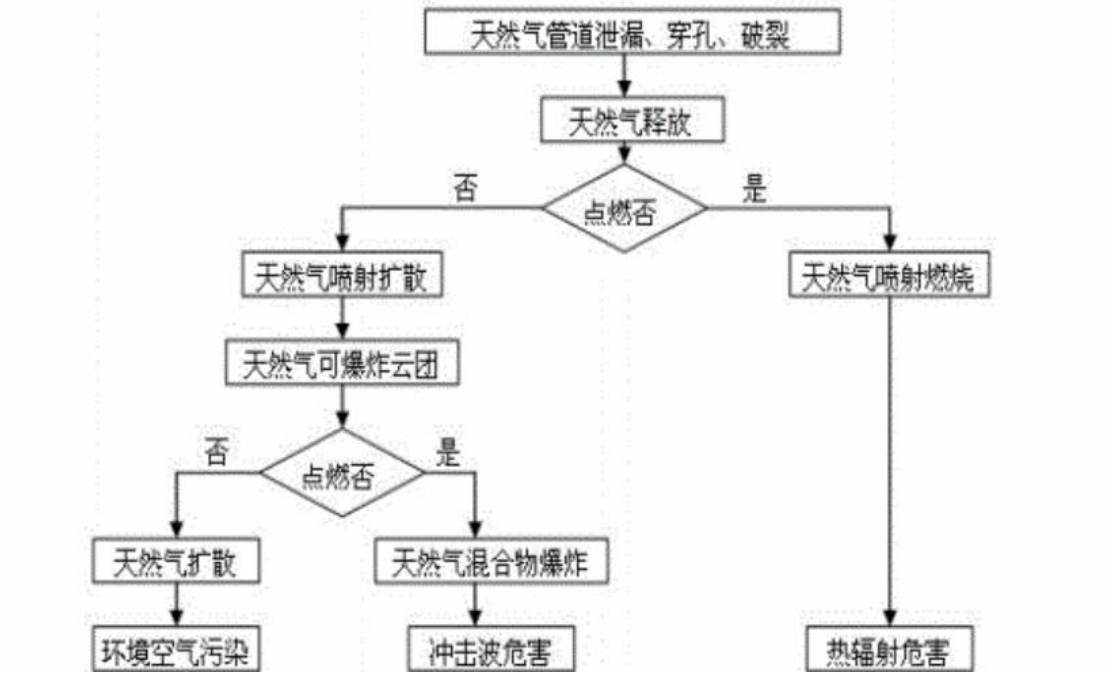
①管道内天然气瞬间泄放，释放出的快速气流可能会对泄漏点处的地面物体或人体造成机械损害；

②天然气中含有非甲烷总烃，若本项目天然气管道以及阀门等发生泄漏，天然气进入空气中，其非甲烷总烃可对周围大气环境产生一定的影响；

③天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏；

④天然气若遇到火源立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害。

天然气管道事故树分析示意图见图2-1。



说明：因为天然气已经过脱水、脱硫等净化，硫化氢含量极微量，因此，泄漏不考虑硫化氢造成中毒影响。

图2-1　天然气泄漏事故树分析示意图

针对本项目的具体情况，本项目潜在的危险性识别分析情况如下：

项目管道埋于地下0.6-0.9m，符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）的要求，所以，天然气泄漏气流对地面物体或人体造成直接机械性损害的可能性极小。因此，管线的潜在事故危害因素主要是：事故泄漏对大气环境的影响；遇火后产生的燃烧热辐射伤害；爆炸冲击波伤害。

天然气是易燃气体，其燃烧、爆炸的前提是：有火源；其浓度在天然气的爆炸极限内（4.96%~15.35%）；有助燃物质。天然气比空气轻，比重为0.62（空气＝1）。根据上述天然气的特点，当天然气发生泄漏时，在野外空旷地带，天然气在中压作用下，很快向上扩散，被大气稀释，很少发生燃烧及爆炸。

此外，尚有一种爆炸的可能，由于超压、管道自身缺陷或焊接质量的问题，容易造成管道突然大面积开裂。此种爆炸并非由先燃烧而引发的爆炸，其强度、影响程度、范围及后果比燃烧爆炸的情况下要轻，且本项目管道采用地下敷设，埋地深为0.6-0.9m，这种爆炸对周围的危害也较为有限。

从上面的分析可知，一般情况下，泄漏的天然气不会导致燃烧爆炸发生，但若泄漏发生在具备发生燃烧爆炸的条件下，则有可能发生燃烧爆炸，该种风险是泄漏情况下最严峻的。燃烧与爆炸程度、影响范围与泄漏量、积聚量、密闭空间特征等客观因素有关，有可能几米，也有可能几百米。

天然气的主要成分为甲烷（CH_4）、乙烷（C_2H_6）、丙烷（C_3H_8）等，在泄漏后即使发生火灾或爆炸时，由于其产生的主要成分为CO2和H2O，基本不对环境构成明显的污染。因此，项目天然气发生泄漏遇火后产生的燃烧热辐射对周围人员伤害；爆炸冲击波对建构筑物的损坏以及人员伤害其实属于安全问题，而非属于环境问题，项目建设单位应委托有资质的单位编制安全评价报告。虽然天然气泄漏形成的火灾和爆炸属于安全问题，但火灾和爆炸所引发的次生环境问题则有可能对周围环境产生一定的影响。因此，从环境保护的角度来说，本项目发生环境风险事故的主要分为以下2种情况：①项目管道发生泄漏，天然气进入大气中对大气环境造成一定的影响；②项目管道发生泄漏，导致火灾和爆炸，火灾和爆炸过程中所引发的次生环境问题对周围环境的影响。

2.2 最大可信事故及类型

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。天然气等泄露事故是与扩散及火灾爆炸事故紧密联系在一起的，天然气泄露事故是扩散及火灾爆炸事故的前提和基础。而项目存在储罐发生破裂泄露、火灾/爆炸的环境风险，视作项目最大可信事故。

天然气等一旦泄漏，将会引起扩散甚至火灾爆炸事故的发生。反过来，火灾爆炸事故所产生的破坏力，在特定条件下，又会引发新的泄漏事故，形成恶性膨胀，导致事故升级。因此，对天然气泄漏事故应给予高度重视。

2.3 事故风险概率调查和最大可信事故

（1）风险事故类比分析

目前我国城镇管道天然气工程均处于起步阶段，无可供类比的相似工程。本评价根据美国、欧洲、俄罗斯（含前苏联）和国内天然气长输管线，以及国内城镇管道燃气（煤气和石油气）工程的事故文献资料，结合本工程的特点，分析风险事故的类型、发生原因和概率。从各国天然气利用工程的风险事故统计资料来看，事故主要发生在输气管道。

① 事故类型

欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）根据管道破损部位的严重程度，将输气管道事故按破裂大小可分为三类：泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径≤20mm）、穿孔（损坏处的直径＞20mm，但小于管道的半径）、断裂（损坏处的直径＞管道半径）。美国和欧洲70～80年代的统计资料显示，在所有干线输气管道事故中，泄漏事故占40%～80%，穿孔占10%～40%，断裂占1%~5%。我国目前有一定运行历史的输气管网主要集中于川、渝两地，中国石油西南油气田分公司输气管理处经营管理的威成线、成德线、泸威线、佛两线、北干线等14条输气干线管线总长1513km，管径从Φ325 mm至Φ720 mm不等，这些管线大多建于20世纪60～70年代，对上述管线从1971年至1998年近30年间的事故调查统计结果显示，管道泄漏事故占54%，穿孔和破裂分别占29%和17%。

因此，天然气利用工程的风险事故中，泄漏事故（针孔、裂纹）的比例最高，其次是穿孔事故，断裂事故的比例最低。

② 事故发生的原因

管道风险来源可归纳为四个方面。

A、第三方破坏

第三方破坏在管道事故中所占的比例较大，也是造成管线断裂的主要原因。地震是地壳运动的一种表现，是地球内部传播出来的地震波造成的地面震动，其中由地下构造活动产生的构造地震，破坏性大，影响面广。地震虽然发生频率低，但因目前无法准确预报，具有突发的性质，因此它是防范管道风险事故的主要对象之一。

潮州市地处我国东南沿海，属中国东南沿海构造地震带的外带，历史上未发生过破坏性地震。近十几年来，广东省地震局地震台网曾在本市测到零星的小震活动，但震级都在三级以下，故属弱震区，地震烈度一般小于IV度，且地震发生频度低。

B、管道腐蚀

管道腐蚀是引起管道穿孔、发生泄漏事故最常见也是最主要的因素之一，管道腐蚀又可分为内部腐蚀、外部腐蚀和应力腐蚀。内部腐蚀主要是含硫天然气对管道的电化学失重腐蚀、硫化物应力腐蚀和氢诱发裂纹；外部腐蚀的主要原因是土壤侵蚀。土壤颗粒大小、含水量、含盐量都能影响土壤电阻率，土壤电阻率越低，其对管道的腐蚀性就越强。造成外腐蚀的另一原因是根深植物或施工破坏了管道的外防腐层所至。

工程防腐等级为加强级，埋地钢管采用3PE加强级防腐，管道补口处采用辐射交联聚乙烯热收缩带（套）防腐形式；其它在工厂防腐不便制作的管段采用热缠胶带加强级防腐。

C、管材及施工缺陷

管材缺陷事故多出现于有缝钢管(多见于螺旋缝钢管)。螺旋缝钢管质量事故因母材原因较少，多出现于螺旋焊缝及其热影响区范围内。

施工缺陷主要指管道对接焊缝质量不良，本项目所有管道的施工都必须遵守国家有关的管道施工与验收规范，工程的管道除去必要的管件连接以外，均采用焊接。除考虑穿越障碍及与城市其他管线交叉部分，管道拟采用直接埋地敷设。埋设深度满足管线管顶的最小覆土层厚度为0.6 m，并且考虑各种荷载的影响。

D、误操作

由于操作人员的素质、技术水平、应变能力及责任心等原因等造成的事故所占的比例也比较大。

③事故发生的概率

国内外部调压气管道风险事故原因及发生频率统计见表2-1。

表2-1　国内外天然气管道风险事故原因及频率统计表

管 道	外力（操作失误、人为破坏等）%	管材及施工缺陷 %	腐蚀（内外壁） %	其它 %	资料来源
欧洲输气管道	26.3	20.9	27.8	24.9	②
美国输气管道	53.5	16.9	16.6	13.0	①、②
俄罗斯（含前苏联）	19.8	35.0	39.9	5.3	①
四川输气管道	5.9	45.6	44.1	4.4	②
① 王玉梅,郭书平. 国外天然气管道事故分析[J]. 油气储运, 2000,19（7）:5-10. ② 向启贵,熊军. 天然气输气管道环境风险评价[J]. 石油与天然气化工, 2002, 31（增刊）: 71-75.					

由表可知，国内外输气管道事故原因是以管材及施工缺陷、管道腐蚀为主，国外的操作失误、人为破坏等所占比例也较高。

管材及施工缺陷是四川和俄罗斯（含前苏联）管道事故发生的主要原因，营运中潜在的风险机率较高。而美国、欧洲机械故障引发的事故率相对较低。

管道腐蚀在国内外输油气管道中普遍存在。管道腐蚀包括内腐蚀和外腐蚀，外腐蚀占腐蚀事故的80%，内腐蚀只占20%。

由其它原因（主要是自然灾害）造成的事故所占比例相对较小。

管道事故按破裂大小可分为三类：针孔/裂纹（损坏处的直径≤20mm）、穿孔（损坏处的直径>20mm，但小于管道的半径）、断裂（损坏处的直径>管道的半径）。根据相关统计各种事故发生的频率见表2-2。

表2-2　事故发生频率（10^{-3}/km·a）

序号	事故原因	针孔/裂纹	穿孔	断裂	总计
1	外部影响	0.073	0.168	0.095	0.336
2	带压开孔	0.02	0.02		0.04
3	腐蚀	0.088	0.01		0.098
4	施工缺陷和材料缺陷	0.073	0.044	0.01	0.127
5	地移动	0.01	0.02	0.02	0.050
6	其他	0.044	0.01	0.01	0.064
7	合计	0.308	0.272	0.135	0.715

由上表可见，管道事故发生的频率为平均约为0.715×10^{-3}/km·a，其中针孔/裂纹发生的频率最高，穿孔次之，断裂最少。从事故原因分析，外部影响造成的事故频率最大(0.336×10^{-3}/km·a)，大多数属于穿孔；其次是因施工缺陷和材料缺陷而引发的事故，事故发生频率为0.127×10^{-3}/km·a；因腐蚀而引发事故的频率为0.098×10^{-3}/km·a，且很少能引起穿孔或断裂；由于地移动而造成的事故通常是形成穿孔或断裂，发生频率为0.05×10-3/km·a。

当事故发生时，事故释放出的天然气在空气中扩散，会造成周围环境空气污染。如果事故释放出的天然气遇火燃烧，其可能造成的危害后果要严重的多。因此，人们更关心其着火的可能性。根据美国运输部、欧洲主要输气公司的统计资料，平均3.4%的事故会引起火灾。其中管道泄漏事故引起火灾的可能性为1.6%，穿孔事故引起火灾的可能性为2.7%，管径小于400mm的管道破裂后着火的可能性为4.9%，管径大于400mm的管道破裂后着火的可能性为35.3 %。四川管线发生风险事故的比例较欧洲高，三类事故的着火率见表2-3。

表2-3　天然气管道发生风险事故时被点燃的概率（%）

管 道	泄漏	穿孔	断裂（管径＜0.4m）	断裂（管径≥0.4m）	资料来源
美国、欧洲（%）	1.6	2.7	4.9	35.3	①
四川输气管道（10^{-3}次/km·a）	0.048	0.017	0.108		②
① 任剑峰. 城市天然气利用工程的环境事故风险评价[J]. 能源环境保护, 2005,19(5): 27-29. ② 向启贵,熊军. 天然气输气管道环境风险评价[J]. 石油与天然气化工, 2002, 31(增刊): 71-75.					

由上表可看出，当管径大于0.4m的天然气管道破裂后，其被点燃的概率明显增加。

④影响事故发生频率的因素

事故频率的发生与管道壁厚、直径以及施工质量有很大关系。管道外部干扰与管道性能之间的关系见表2-4。不同施工年代的管道事故频率见表2-5。

表2-4　外部干扰与管道性能之间的关系

项　　目		事故频率（10^{-3}/km·a）		
		针孔/裂纹	穿孔	断裂
管道壁厚	≤5mm	0.191	0.397	0.231
	5~10mm	0.029	0.176	0.044
	10~15mm	0.01	0.03	
管道直径	≤0.1m	0.229	0.371	0.32
	0.125~0.25m	0.08	0.35	0.11
	0.3~0.4m	0.07	0.15	0.05
	0.45~0.55m	0.01	0.02	0.02

表2-5　事故频率（10-3/km·a）与施工年代的关系

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前施工	0.11	0.02
1954~1963 年施工	0.18	0.06
1964~1973 年施工	0.05	0.04
1974~1983 年施工	0.04	0.03

从上面分析可得出如下结论：随管道直径、壁厚的增加，外部干扰造成的事故明显减少近年来，采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，由于施工缺陷和材料缺陷所造成的事故有所减少。

（2）最大可信事故

根据前面风险识别结果，本项目运营期涉及的NG属可导致火灾、爆炸的危险物质。参考国内外天然气利用工程的类比分析结果，运营期可能发生的风险事故包括：输气管道发生泄漏、穿孔和断裂事故。这些风险事故的发生原因、概率和后果事件分析如下。

由前面国内外输气管道风险事故的类比分析结果可知，液化天然气（NG）管道破损引起的泄漏风险事故中泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径≤20mm）事故发生的概率最高，其次是穿孔（损坏处的直径＞20mm，但小于管道的半径）事故，断裂（损坏处的直径＞管道半径）事故发生的概率最小。导致管道破损的原因包括管材及施工缺陷、管道腐蚀（内腐蚀和外腐蚀，以外腐蚀为主）、外部原因（操作失误和人为破坏）、自然灾害等。综合国内外的事故统计结果，除自然因素外，其它几类原因所占的比例均较高。发生事故的概率国外为0.0004~0.0006次/km·a，国内运行时间较长的四川输气管道为0.0033次/km·a。

目前国内城镇管道天然气工程规划路由和工艺站场选址要求较高，整体建设技

术、管材和阀门质量、防腐技术、安装技术、安全保护和消防设施以及运行管理水平均较过去要高。本项目输送的天然气经净化处理，气体腐蚀性低。但部分管线位于人口集中、交通繁忙的城区。综合考虑这些因素，本项目发生管道破损事故的发生概率类比欧洲和美国的统计，估计为0.0006次/km·a。

另外，参考国内外天然气管道事故泄漏的着火率统计，预计本项目天然气管道等发生天然气泄漏并发生火灾或爆炸的概率约为2.4×10^{-4}次/km·a。

（3）泄漏量分析

发生天然气管道破损事故时，天然气的泄漏量按《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的公式计算。

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中： Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

C_d——气体泄漏系数，当裂口形状位圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

A——裂口面积，m^2；

P——容器压力，Pa；

M——分子量；

R——气体常数，8.31J/（mol·k）；

T_G——气体温度，K；

κ——气体的绝热指数(热容比)，即定压热容Cp与定容热容C_V之比。

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\kappa-1}\right]\times\left[\frac{\kappa+1}{2}\right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

临界流和亚临界流的判断方法为：

当气体流速在音速范围（临界流）： $\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k+1}}$

气体流速在亚音速范围（次临界流）：$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$

上两式中：P_0——环境压力，Pa；其余同前。

本项目输气管道的基本计算参数为：压力P为6.3MPa，气体温度T_G为283K（10℃），分子量M为17.53，环境压力取0.101MPa，定压热容Cp与定容热容C_V之比κ为1.31（近似取CH_4在280K、0.101MPa时的Cp与C_V之比，即2.19/1.67）。则本项目天然气的流速在音速范围，属临界流，Y取1.0。

假设管道发生开裂导致天然气的泄漏，泄漏的裂口为狭窄的长方形裂口，假定裂口尺寸针孔裂纹事故长20mm，宽0.5mm；穿孔事故长20mm、宽为2mm；断裂事故长180mm，宽为2mm。

根据上述参数，管道泄漏事故天然气泄漏速度计算结果见表2-6。

表 2-6　管道泄漏事故天然气泄漏速度计算表

管道类型	事故类型	流出系数	泄漏系数	裂口面积 m^2	管道压力 MPa	分子量 kg/mol	绝热指数	气体常数	气体温度 K	泄漏速度 g/s
高压管	针孔裂纹	1	0.9	0.000001	6.3	0.0175	1.31	8.31	283	0.56
	穿孔	1	0.9	0.00004	6.3	0.0175	1.31	8.31	283	22.4
	断裂	1	0.9	0.00036	6.3	0.0175	1.31	8.31	283	201.9

根据前面分析，考虑较严重的情况，本项目运营期输气管道发生断裂时（断口长180mm、宽2mm）引发NG泄漏，NG排放速率为201.9g/s，根据本项目天然气的组成状况，本项目天然气中非甲烷总烃的含量约为9.4%计算，则非甲烷总烃的排放速率为19g/s。

2.4 事故影响分析

天然气泄露是造成爆炸、燃烧的主要原因。天然气泄露可能产生的环境影响为：

天然气事故泄露，烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染，一旦发生爆炸、火灾、燃烧过程中产生的有害气体和燃烧烟尘对区域的大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降，且短时间内不易恢复。事故发生的同时也会毁坏区域的地表人工植被，对生态环境造成影响。

3 风险管理

3.1 风险防范措施

（1）施工期的事故防范措施

①在施工过程中，加强监理，确保焊接和涂层等施工质量。

②建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段。

③制定严格的规章制度，发现缺陷，及时正确修补并做好记录。

④进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性。

⑤选择有丰富经验的单位进行施工，并施工监理单位对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

（2）营运期的事故防范措施

①严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

② 每3年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。

③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，使危害影响范围降低到最低程度。

④管道燃气经营单位必须对燃气管网及设施标志的完好性进行巡查，防止管网因施工等原因被破坏。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应定期对管网进行维修保养。定期进行埋地管网的检漏工作。巡查人员应配备燃气检漏检修工具。必须建立健全巡查及维修保养档案。

⑥严禁在燃气管道及设施上修筑建筑物、构筑物和堆放物品。严禁向燃气管道及设施排放腐蚀性液体、气体。严禁在燃气管道及设施上和安全保护距离内挖坑取土、开挖沟渠、打桩或者顶进作业。

⑦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。

⑧采用宣传栏、广告、发放宣传资料等多种形式对沿线公众进行天然气安全及风险防范知识教育，使公众具备保护、监视管道安全的基本知识，做到群测群防，同时，在发生险情的情况下，公众知道该如何采取避险措施应付危机局面。

⑨建立安全保护措施：管道配置的阀门压力高出设定报警压力时声光报警；紧急情况（如失火等）时，可远程切断管道阀门。

3.2 应急预案

根据本项目环境风险分析的结果，对于该项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要供项目建设方参考，项目建设单位应按应急预案纲要详细编制突发环境事件应急预案。

3.2.1 应急计划区

应急计划区主要针对危险目标。管线区域在于如何控制不蔓延，让事故尽量局限在场内，短期消除。环境保护目标区则应尽快脱离污染区，作好人员的疏散和安置。

3.3.2 应急组织机构、人员及分级响应

根据企业特点，按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应从低到高依次为三级响应、二级响应、一级响应三级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。应急预案分级响应机制见表3-1。

表3-1 应急响应机制

序号	预警等级	示级	响应级别	响应机构	备注
1	三级	蓝色	三级预警响应	由企业应急领导小组办公室组织实施应急处	当事故发展到超过本级的处置能力时，应及时向上一级应急委员会提出申请，并配合上一级应急领导小组办公室组织实施应急处置
2	二级	黄色	二级预警响应	由区应急委员会协助，企业应急领导小组办公室组织实施应急处置	
3	一级	红色	一级预警响应	由区应急委员会成立相应的上级应急领导小组办公室，并统一指挥下实施应急处置	

（1）站场内应急组织机构及人员

公司应设立应急救援小组，在应急救援小组的领导下，由公司安全生产委员会

统一指挥、协调公司安全生产事故的应急处置工作，公司有关部门按照各自职责的权限，负责有关安全生产事故灾难的应急管理和应急处置工作。下级应急预案服从上级应急预案的统一组织、指挥、协调和调度。

（2）社会救援

当事故危害局限在站场内，但危害程度较大或危害范围已影响周围邻近地区、依靠建设单位力量不能控制事故，或不能及时消除事故后果，则组织社会救援，如章丘区人民医院、章丘区消防大队等。

3.3.3 应急指挥和救援保障

救援保障：配备必要的应急装备，平时作好应急装备的保管、维修和调试，保证装备处于良好的使用状态，一旦发生事故就能立即投入使用。

（1）基本装备

通讯装备：电话、手机、对讲机等；

交通工具：汽车为主；

防护装置：各类人员均需配备个人用防护装备，防护服。

医疗急救：建设单位设救护小组，能处理厂内事故发生时的人员伤害，若发生重大事故时，则需外援，与章丘区的医院共同配合，制定救治方案。救护小组配备急救器械（呼吸机等）、急救药品（防烧伤等），可参照世界卫生组织的紧急卫生材料标准进行配置。

（2）专用装备

消防车辆及消防人员。工程抢险队专用设施等。

3.3.4 报警、通讯联络方式

在厂内重大危险源设置监控系统，一旦发生异常将向生产调度室报告，主要通过电话或手机报警。应急指挥中心可通过广播向全站区发布救援信号，发生较大范围事故时注意与地方政府突发环境事件应急预案对接和联动。

3.3.5 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

（1）应急环境监测

泄漏事故发生时由站区应急监测小组或章丘区环境监测站对天然气泄漏源监测，火灾爆炸事故发生时由章丘区环境监测站的应急监测小组对一氧化碳进行应急

监测，并根据当时风向、风速判断一氧化碳的扩散方向，对下风向扩散区域布点进行应急监测，监测CO 浓度。由于本项目主要进行天然气的经营活动，当火灾事故发生时，消防废水中不会有泄漏物，因此不用监测消防废水水质。监测得出的结果应及时向应急中心报告，为中心组织抢险、救援提供依据。

（2）抢险、救援及控制

当发生事故时，发现者应及时向生产调度室报告，组织抢险队入现场进行抢险维修，此时以自救为主。并对泄漏应进行堵漏，以控制事故的蔓延。

当有人员受伤时，应组织应急的专业救援队及时赶到现场，对人员进行救治，并及时送往条件好的医院，尽量减少人员的伤亡。

3.3.6 应急撤离措施

1、人员疏散

（1）当发生险情后可能对人群安全构成威胁，必须在应急领导小组办公室的统一指挥下，疏散与抢险、救助等工作无关的人员。

（2）当发生火灾事故时，疏散联络组成员负责疏散相关人员。所有被疏散人员均应撤离至既定的避难场所或者是事故发生时30m以外的地点。

（3）当火灾规模较大时，由当地公安部门负责快速疏散本项目附近的企事业单位和居民点的人员至安全距离以外的地点。

2、设置警戒线

（1）险情发生后，场站疏散联络组成员应设置警戒线，禁止无关人员进入事故现场。

（2）当事故规模较大时，则由公安部门负责在通往事故现场的公路设置警戒线。禁止无关车辆通过事发现场周围地段。

3.3.7 信息报告与发布

突发事件特别是一级、二级事件发生后，根据《国家突发公共卫生事件应急预案》以及其他相关规定，华润燃气要按照上级行政管理部门的指示，要通过广播、电视、报刊等有关媒体或以相关方式，及时、准确、客观、全面地向社会公布。发布内容包括突发事件信息及进程、政府应对措施、公众防范措施等。通过新闻宣传和舆论引导，推动突发公共卫生事件防治和处置工作的顺利开展。加强正面宣传和

舆论引导，引导群众正确认识和科学应对突发公共卫生事件。

3.3.8 应急终止

1、满足应急终止条件

（1）涉及各类突发环境事件现场得到控制，污染已经消除；

（2）污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内，所造成的危害已彻底消除，无继发可能；

（3）各种专业应急处置行动已无继续的必要；

（4）事件现场得以控制，环境符合有关标准，导致次生衍生事件隐患消除后，经事件现场应急指挥机构批准后，现场应急结束。

2、涉及各类突发环境事件的终止程序

（1）现场办公室确认终止时机或由事件责任单位提出，经现场办公室批准；

（2）现场办公室向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；

（3）应急状态终止后，相关类别环境事件专业应急领导小组办公室应根据政府有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无须继续进行为止。

3、应急终止后的行动

（1）通知华润燃气相关部门、周边企业（或事业）单位、社区、社会关注区及人员事件危险已解除；

（2）对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备进行清洁净化；

（3）事故情况上报；

（4）需向事件调查处理小组移交的相关事项；

（5）事故原因、损失调查与责任认定；

（6）应急过程评价；

（7）事故应急救援工作总结报告；

（8）突发环境事件应急预案的修订；

（9）维护、保养应急仪器设备。

3.3.9应急演习

为了确保风险时能启动有效的应急预案，建设单位应结合安全评估，组织应急

预案涉及的各应急计划区包括站区工作人员定期进行应急演习，最好也包括附近居民，让他们知晓并掌握事故状态下如何自救和撤离，以作到心中有数，防患于未然，尽量杜绝事故导致人员伤亡。

建设单位应制定有计划的应急演练方案，如：

①演练前一天提前贴出通知、告知司机朋友演练时间，并在演练前提醒在场司机，以免出现不必要的恐慌；

②邀请安监、质监局领导进行现场指导；

③演练前站内正常营业，保持真实性；

④提醒进入现场人员关闭手机等通讯设备，严禁携带易燃物品；

⑤各应急小队正常工作，演练前不做任何准备，以验证真正的救援实效；

⑥救援器材：手提干粉灭火器、呼吸器、警戒带、担架、棉手套、安全头盔、防护服。

4.环境风险分析小结

（1）本项目存在的主要危险、有害因素有：火灾爆炸。

（2）本项目选用管材等材质可靠。

（3）项目线路选址置符合《城镇燃气设计规范》等标准规范的安全要求。

（4）项目最大可信事故风险是可以接受的，尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设期、运营期等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

综上所述，本项目的风险处于可接受的水平，风险管理措施有效可行，因而从风险角度分析本项目是可行的。

附图：

序号	图件名称
1	项目选址区域地理位置图
2	项目选址区域周边环境现状图
3	项目平面图
4	项目选址区域地表水环境功能区
5	项目选址区域饮用区水源保护区分布图
6	项目选址区域生态功能区划图
7	项目选址区域环境空气功能区划图

附件：

编号	附件名称
1	营业执照
2	发改复函
3	公示截图