

河北铁石科技有限公司御道口牧场天
然气综合利用工程项目
环境风险专项评价报告

建设单位（盖章）：河北铁石科技有限公司

编制日期：2021年7月

目 录

第一章 总则	1
1.1 专项由来	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价原则	2
1.4 评价工作程序	2
第二章 建设项目工程分析	4
2.1 项目基本情况	4
2.2 主要建设内容	5
2.3 原辅材料及能源消耗	6
2.4 生产设备	7
2.5 工艺流程	9
2.6 公用工程	12
第三章 环境现状调查与评价	15
3.1 地理位置	15
3.2 地形、地貌	15
3.3 气象气候特征	16
3.4 水文地质	17
3.5 地表水系	18
3.6 土壤植被	18
第四章 风险调查	20
4.1 建设项目风险源调查	20
4.2 环境敏感目标调查	24
第五章 环境风险潜势初判	27
5.1 危险物质数量与临界量比值 Q 的计算	27
5.2 行业及生产工艺 M 的划分	27
5.3 危险物质及工艺系统危险性 P 分级	28
5.4 环境敏感程度 E 分级	28
5.5 项目各环境要素风险潜势划分	31

第六章 评价等级及范围	32
6.1 评价等级	32
6.2 评价范围	32
第七章 风险识别及风险事故情形分析	34
7.1 风险识别	34
7.2 风险事故情形分析	34
7.2.1 事故情形设定	34
7.2.2 源项分析	36
第八章 环境风险预测与评价	39
8.1 大气环境风险影响分析	39
8.2 地表水环境风险影响分析	67
8.3 地下水环境风险影响分析	67
第九章 环境风险管理	68
9.1 环境风险防范措施	68
9.2 应急处置措施	73
9.2.1 泄露事故应急处置措施	73
9.2.2 火灾应急处置措施	73
9.2.3 消防污水应急处置措施	74
9.3 应急预案	74
9.4 环境风险环保设施“三同时”验收指标	78
第十章 环境影响经济效益分析	80
10.1 社会效益分析	80
10.2 环境效益分析	80
第十一章 结论与建议	81
11.1 结论	81
11.2 建议	81

一、附图：

1. 项目地理位置图；
2. 项目四邻关系图；
3. 项目厂区平面布置图；
4. 项目 LNG 气化站与燃气管网平面布置图；
5. 项目与生态红线位置关系图。

第一章 总则

1.1 专项由来

天然气是一种优质、高效、清洁、方便的能源。合理利用天然气资源对于优化能源结构，保护生态环境，提高人民生活质量，促进工业产品质量提高，促进国民经济和社会可持续发展，具有十分重要的意义。发展城市天然气工程是现代化城市建设的重要措施，是一项改善居民生活条件和提高城市环境质量的城市基础设施工程，对加速实现物质文明和精神文明的现代化城市具有重要的意义。

城市燃气工程是一项改善居民生活条件和提高城市环境质量的城市基础设施工程，是城市现代化的具体体现，对于优化城市能源结构，保护生态环境，提高人民生活质量，促进国民经济和社会可持续发展，具有十分重要的意义。

本项目位于承德市御道口牧场管理区，属河北省承德市围场县北部坝上地区，距承德 260 公里，距北京 400 公里地处内蒙古高原东南边缘，西部与内蒙古多伦县接壤。围场县御道口乡毗邻，北部、东部与塞罕坝机械林场相连。

本项目为御道口牧场天然气综合利用工程。本工程的建设适应承德市城市建设发展，引进天然气新气源，扩大燃气供应规模；优化承德市能源结构，改善城市环境质量；解决能源供需紧张与优化能源结构；响应京津冀地区环境整治政策落地。

工程建成后，LNG 存储量 300m³，气化能力供气量 1.0×10⁴Nm³/h，门站供气能力为 1.0×10⁴Nm³/h。与本气源站相配套的城区中压管网约 20 公里，后期根据需求建设约 10km 次高压管网。

根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护管理条例》有关要求，该项目应进行环境影响评价，建设单位委托河北圣泓环保科技有限责任公司承担该项目的环评工作（委托书见附件）。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，项目类别属于“**149 危险品仓储 594-其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）**”，环境影响评价类型为环境影响报告表。评价单位接受委托后，组织技术人员对项目进行了现场调查、资料收集与整理等工作，在此基础上完成项目环评文件的编制工作。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），

本项目为有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，应设置环境风险专项评价，本报告为报告表配套的环境风险专项评价报告。

1.2 评价依据

1. 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
2. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
3. 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日)；
4. 《建设项目环境影响评价分类管理目录》(2021年版)；
5. 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2020年1月1日)；
6. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
7. 《危险化学品》生产装置和储存设施风险基准(GB36894-2018)；
8. 《国家危险废物名录》(2021年版)；
9. 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)；
10. 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)。

1.3 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的要求开展环境风险专项评价。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

1.4 评价工作程序

本项目评价工作程序见下图：

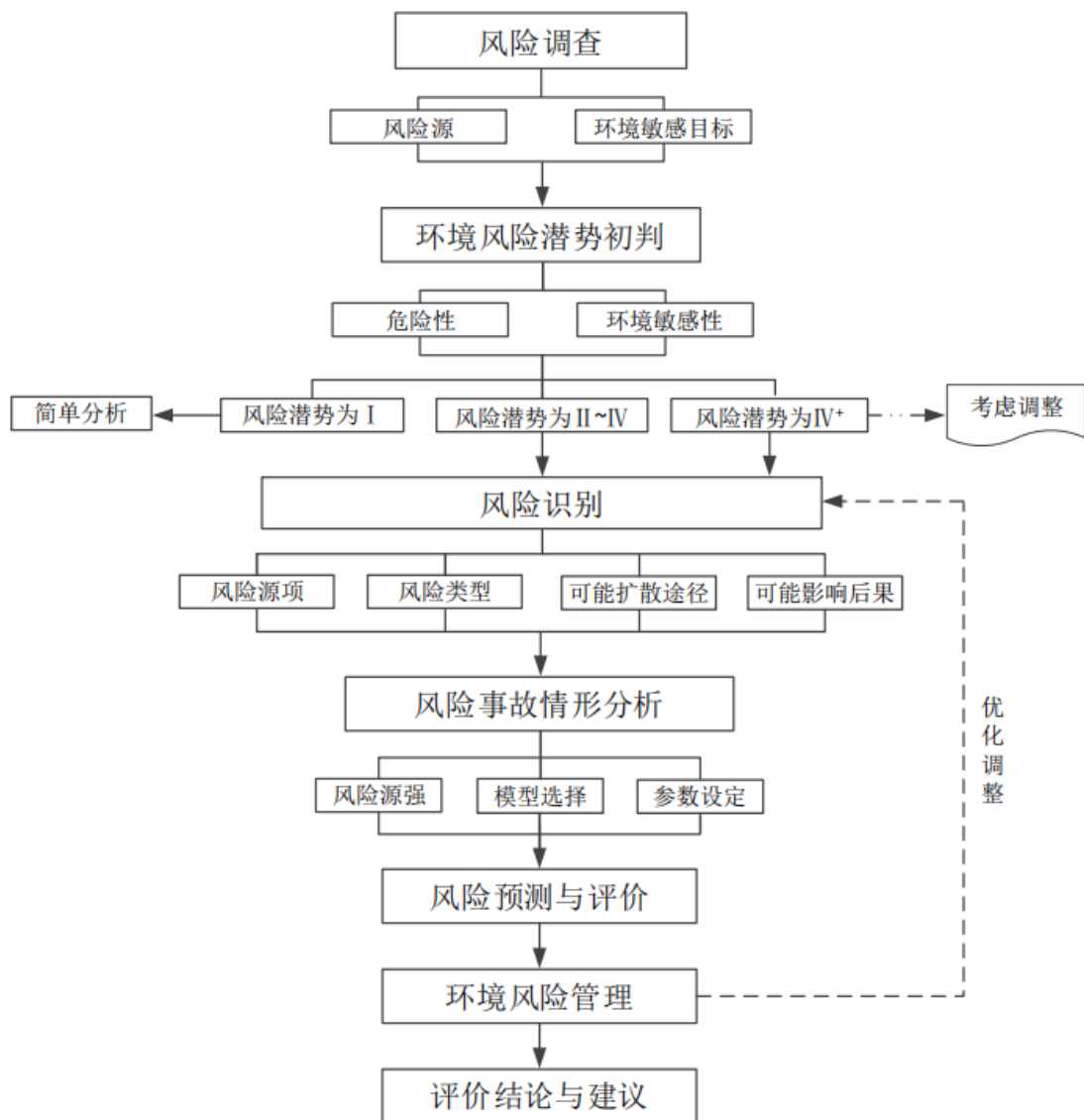


图 1-1 评价工作程序

第二章 建设项目工程分析

2.1 项目基本情况

项目名称：御道口牧场天然气综合利用工程

建设单位：河北铁石科技有限公司

建设性质：新建

建设规模：，LNG 存储量 300m³，气化能力供气量 1.0×10⁴Nm³/h，门站供气能力为 1.0×10⁴Nm³/h。与本气源站相配套的城区中压管网约 20 公里，后期根据需求建设约 10km 次高压管网。

项目投资：项目总投资为 12021.50 万元，其中环保投资为 80 万元，占总投资的比例为 0.67%。

职工人数及工作制度：本项目劳动定员为 20 人，年生产 365 天，每天三班，每班工作 8 小时。

建设进度：项目计划 2021 年 9 月开工建设，2023 年 9 月建设完成。

建设地点：项目位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县御道口牧场管理区，总占地面积为 20898m²（约 31.347 亩）。项目中心地理坐标为 117 度 46 分 41.994 秒，40 度 43 分 22.004 秒。项目地理位置见附图 1。

四邻关系：厂区北侧 710m 为御道口牧场住宅区，1780m 为蓝庭假日酒店，2240m 为金秋御园酒店；东北侧 2160m 为御道口盛泰大酒店，1650m 为枫林园大酒店，2200m 为丽都酒店；西侧 2410m 为暖泉水；西南侧 1500m 为黄土山；西北侧 3650m 为御道口自然保护区（缓冲区），4600m 为御道口自然保护区（实验区），4750m 为御道口自然保护区（核心区）。项目四邻关系图见附图 2。

项目总平面布局：项目建设内容包含 LNG 储存气化站、应急指挥中心、宿舍楼及食堂三部分。其中应急指挥中心、宿舍楼及食堂位于 LNG 储存气化站北侧约 190 米处。LNG 储存气化站分区布置，分为 LNG 储罐区、气化工艺装置区、LNG 卸车区、门站工艺装置区、放散口、生产辅助区、维修及备品备件库及综合楼。其中，LNG 储罐区位于站区东北侧；气化工艺装置区位于储罐区南侧；LNG 卸车区位于储罐区西侧；门站工艺装置区位于气化工艺装置区南侧；放散口位于站区东北角；生产辅助区包括消防水池、消防泵房及辅助用房，位于站区西北侧；维

修及备品备件库位于生产辅助区南侧；综合楼位于维修及备品备件库南侧。厂区平面布置见附图 3。

2.2 主要建设内容

本项目主要建设内容详见下表：

表 2-1 主要建设内容一览表

序号	类别	名称	主要建设内容
1	主体工程	气化站区	露天设置，内设 50m ³ （水容积）储罐 6 台，4000Nm ³ /h 空温气化器 6 台，1000Nm ³ /h BOG 空温气化器 1 台，EAG 空温气化器 1 台，NG 水浴气化器，卸车增压气化器 6 台，储罐增压气化器 6 台，调压计量撬（含加臭）1 台，空压机（仪表风系统）一套及其他辅助设施等。
		门站工艺装置区	门站为露天设置，主要设置调压计量撬 1 座（内含加臭），燃气经门站接入城市中压天然气管道
2	辅助工程	综合楼	办公区位于气化站西南侧，砖混结构，3F，建筑面积为 686.19m ² ，楼体高度为 11m。
		宿舍楼及食堂	宿舍楼和食堂位于气化站正北方向 190m 处，砖混结构，3F，建筑面积 1173.9 m ² ，楼体高度为 10m。
		应急指挥中心	应急指挥中心位于气化站东北方向 190m 处，砖混结构，4F，建筑面积 1891 m ² ，楼体高度为 12m
		门卫	项目气化站区建设门卫室一座，砖混结构，1F，建筑面积 73.45 m ²
		维修及备品备件库	项目气化站区建设维修及备品备件库一座，砖混结构，1F，建筑面积 522.75 m ² ，用于阀门等备件存储
		雨淋阀室	项目气化站区建设雨淋阀室一座，砖混结构，1F，建筑面积 22.09 m ² ，内部设置喷水系统一套，用于高温时段对 LNG 储罐进行降温
		辅助用房	项目设置辅助用房一座，砖混结构，1F，建筑面积 263.25 m ² 。包含发电机房，消防控制室、消防泵房和锅炉房。锅炉房内设置 1.5t/h 燃气热水锅炉一台（使用）和 1.0t/h 燃气热水锅炉一台（备用）。
		消防水池	项目设置消防水池两座，钢筋混凝土结构，单座水池容积为 1271.655m ³
		围堰	项目气化站区设置围堰作为防火堤，围堰区域面积为 1403.47 m ²
3	储运工程	中压管网	20km 中压天然气管道位于御道口牧场管理区内，主要依托管理区内道路敷设，中压管道设计压力：0.4MPa。管网直径为 200mm。
		次高压管网	10km 次高天然气管道位于御道口牧场管理区内，主要依托管理区内道路敷设，次高压管道设计压力：1.6MPa，运行压力 1.4MPa。管网直径为 350mm。
4	公用工程	给水	项目用水主要由自备水井供给。年新鲜水用量为 1650.5m ³ /a。
		排水	项目运营期污水包括生活污水和生产废水。生活污水及餐饮污水的产生量分别为 0.64m ³ /d（233.6m ³ /a）、0.16m ³ /d（58.4m ³ /a），餐饮污水经隔油池隔油后随同生活污水排入化粪池，化粪池内污水经市政污水管网排至御道口污水处理厂统一处理，项目锅炉排污水和离子交换树脂反冲洗水产生量为 0.392m ³ /d（58.8m ³ /a），用于厂区洒水降尘。
		供电	项目供电由本地电网供应，年耗电 177.97 万 KW·h

		供暖	项目宿舍楼、食堂、应急指挥中心及项目气化站内供暖由锅炉房内热水锅炉供暖。
5	环保工程	废气	本工程热水炉采用低氮燃烧器，锅炉废气通过 1 根 15m 高排气筒排放；LNG 气化站储罐、管网检修及系统超压排放的天然气经 EAG 放空系统的 15m 高放空管高空排放。
		废水	项目宿舍楼设置隔油池和化粪池各一座，食堂餐饮污水经隔油池隔油后随同生活污水一同排至化粪池，化粪池内污水经市政污水管网排至御道口污水处理厂统一处理。项目综合楼和应急指挥中心分别设置化粪池一座，员工生活盥洗污水经化粪池预处理后，经市政污水管网，排至御道口污水处理厂统一处理。
		固体废物	本项目生活垃圾和废离子交换树脂利用垃圾箱分类收集，委托当地环卫部门清运。检修过程中产生的废弃阀门等替换材料外售废品回收站。

2.3 原辅材料及能源消耗

项目运营期主要原辅材料如下表所示。

表 2-2 原辅材料及能源消耗表

名称	年用量	来源	备注
天然气 (LNG)	290.94×10 ⁴ m ³	/	包括锅炉天然气用量
天然气 (气态)	15.75×10 ⁴ m ³	/	本项目锅炉用天然气量
四氢噻吩	58.18kg	外购	采用加臭撬
水	t/a	/	/
电	177.97 万 Kwh	/	/

(1) 天然气主要成分

项目天然气主要由承德市建投天然气有限责任公司供给，天然气主要成分详见下表：

表 2-3 建设项目天然气组分一览表

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	氮气	二氧化碳	异戊烷	正戊烷	己烷及重组分	合计
摩尔百分数 Mol%	96.6825	3.0408	0.1645	0.0272	0.0277	0.0504	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	100

②天然气物化性参数

表 2-4 天然气物化性参数一览表

序号	参数名称	数值
----	------	----

1	计量参比温度	20°C
2	气压	101.325kpa
3	密度（气态）	0.7313g/L
4	水露点	-106.80°C
5	燃烧参比温度	20°C
6	高位发热量	38.773MJ/m ³
7	含硫量	<0.1mg/Nm ³
8	含硫化氢量	<0.1mg/Nm ³

(2) 四氢噻吩

四氢噻吩（C₄H₈S）：是一种无色液体，不溶于水，可混于乙醇，可混于乙醇、乙醚、苯、丙酮。相对密度（水=1）1.00，熔点为-96.2°C，闪点 12.8°C，危险标记为 7（易燃液体），主要用作溶剂、有机合成中间体。该物质有麻醉作用，小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。天然气具有无色无味和易燃易爆的特性。因此，当发生天然气漏气时，为易被人们发觉，进而消除漏气，要求对没有臭味的天然气加臭。四氢噻吩为常用天然气加臭物质。

2.4 生产设备

项目生产设备见下表。

表 2-5 项目主要生产设备一览表

序号	项目	主要技术参数	数量	备注
1	LNG 储罐	V=50m ³	6	/
2	LNG 空温式气化器	设计压力 1.6 兆帕，设计温度-196 摄氏度，气化能力 4000 标准立方米。	6 台	三用三备
3	BOG 空温式加热器	设计压力 1.6 兆帕，设计温度-196 摄氏度，气化能力 1000 标准立方米。	1 台	/
4	EAG 汽化器	设计压力 1.6 兆帕，能力 500 标准立方米。	1 台	/
5	NG 水浴式加热器	设计压力 1.6 兆帕，水浴加热能力 10000+1000 Nm ³ /h	1 台	/
6	卸车增压气化器	设计压力 1.6 兆帕，设计温度-196 摄氏度，气化能力 300Nm ³ /h。	3 台	/
7	储罐增压气化器	设计压力 1.6 兆帕，设计温度-196 摄氏度，气化能力 300 标准立方米。	6 台	/
8	调压计量橇	设计压力 1.6 兆帕，进口压力 0.4~0.6 兆帕，出口压力 0.36 兆帕，流量 12000 Nm ³ /h；	1 座	/

序号	项目	主要技术参数	数量	备注
		BOG 调压装置:流量 1200 Nm ³ /h;		
9	空压机(仪表风系统)	排气量: 0.3~0.8Nm ³ /min 排气压力: 0.8MPa	1 台	/
10	柴油发电机组	300KW	1 套	/
11	电动消防泵	流量: 80L/s, 扬程: 70m, 功率 90kW, 电压 380V	2 台	/
12	消防稳压装置		1 套	/
13	稳压泵	流量: 5L/s, 扬程: 80m 功率: 11kW,电压 380V	2 台	/
14	气压罐	有效调节容积: 0.3m ³	1 台	/
15	潜污泵	流量: 10m ³ /h, 扬程: 10m 功率: 0.75kW,电压 380V	1 台	/
16	防爆型潜污泵	流量: 40m ³ /h, 扬程: 15m 功率: 4.0kW,电压 380V	1 台	/
17	雨淋报警阀	ZSFM-200-1.6	3 套	/
18	燃气热水锅炉	1.5t/h	1 台	/
19	燃气热水锅炉	1.0t/h	1 台	备用
20	全自动软水器	流量: 4m ³ /h 功率: 40W 220V	1 套	/
21	热水循环泵	流量: 35m ³ /h, 扬程: 35m 功率 7.5kW 380V	2 台	一用一备

气化站供气能力及设计参数

项目设计 LNG 存储能力为 300m³, 气化能力供气量为 10000Nm³/h, 门站供气能力为 10000Nm³/h。

加气站储罐采用高真空多层绝热技术; 内筒支撑采用吊带与支撑的组合支撑结构, 保证设备强度的可靠性和设备的最小漏热量; 设两个进液管(上、下两个进料口, 上部采用分布管进料)两个出液管、二个气相管、一个溢满管及相应的抽真空接口和真空度检测口; 外罐上方应装有安全泄放口, 以保证储罐安全; 储罐设 ITT 液位计、压力表各一套, 以实现储罐内 LNG 液位、压力的现场指示。液位计接口管道分别引自内罐的顶部和底部, 在外罐底部位置统一引出, 便于安装液位计及压力表; 液位及压力带二次远传仪表; 绝热材料采用珠光砂粉末绝热技术, 夹层封结真空度不低于 5Pa, 出厂前内筒吹干水分, 其露点≤-25℃后, 充 0.005MPa 干氮气正压密封出厂, 储罐外罐设垫板以便于储罐消防主管及消防环管的固定。

表 2-6 加气站储罐技术参数

几何容积	60m ³	介质	LNG
有效容积	57m ³	工作温度	-162°C/常温
充装率	95%	设计温度	-196°C/-20~50°C
工作压力	1.1MPa /-0.1MPa	固定方式	立式、室外、支腿
最高工作压力	1.1MPa	设计压力	1.32MPa/-0.1MPa（内筒/外筒）
日蒸发率	小于等于 0.2%		

表 2-7 BOG 加热器技术参数

项目	参数
数量（台）	1 台 1000Nm ³ /h
设计压力（兆帕）	1.6
工作压力（兆帕）	≤0.6
设计温度（摄氏度）	-196
进口温度（摄氏度）	-140

表 2-8 EAG 汽化器技术参数

项目	参数
数量（台）	1 台
设计压力（兆帕）	1.6
工作压力（兆帕）	≤0.6
设计温度（摄氏度）	-196
进口温度（摄氏度）	-140

2.5 工艺流程

1、施工期：

施工工程主要为站区工程和管网工程两部分，现分述如下：

●站区工程

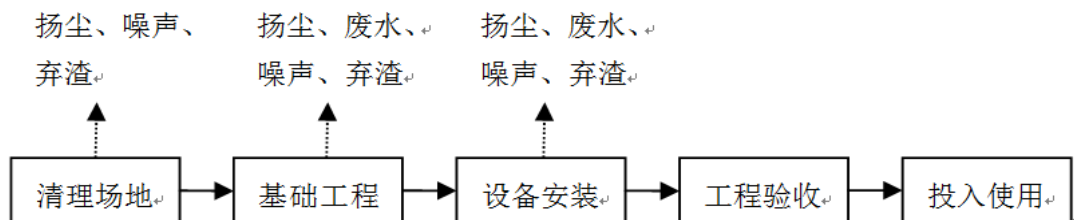


图2-1 项目站区施工工艺流程示意图

(1) 场地清理阶段：包括清运垃圾及弃土等。

- (2) 基础工程施工阶段：包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程。
- (3) 设备安装阶段：主要为室内外管道、调压设备、阀门、掺混器等安装。

●**管线工程**

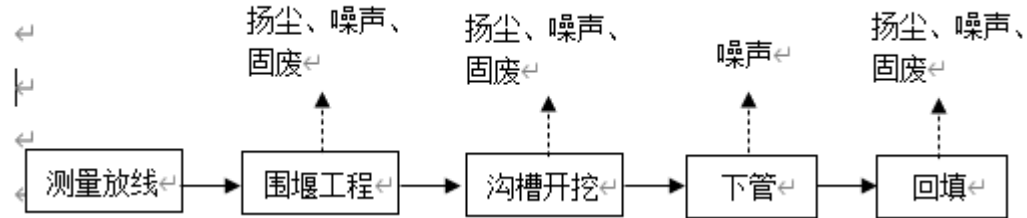


图2-2 项目管线施工工艺流程示意图

(1) 测量放线：根据设计图纸及技术规范要求，确定管道起点、终点、转折点，确定中心桩及栓桩，准确放出基槽的实际地面开挖线。

(2) 围堰工程：准备换填土方、临时围堰筑于沟槽边线以外1.5m处，迎水面设置60cm宽沙袋防止冲刷；对基地淤泥进行清理，以满足围堰基础稳定性要求；填筑自岸边起，分半导流，填筑后分层碾压，对槽内进行抽水。

(3) 沟槽开挖：采用机械挖槽，槽底预留20cm由人工清底，禁止超挖；土方在河道外空地暂存，淤泥外运，剩余土方用于回填。

(4) 下管：管道底部利用沙子垫平并压实，利用起吊工具下管至沟槽中并采取相应固定措施。

2、运营期：

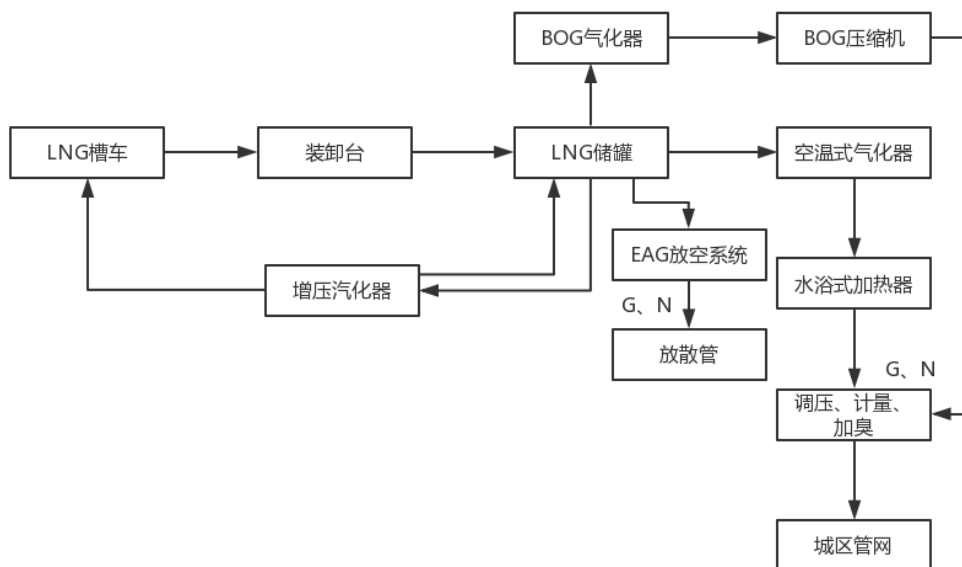
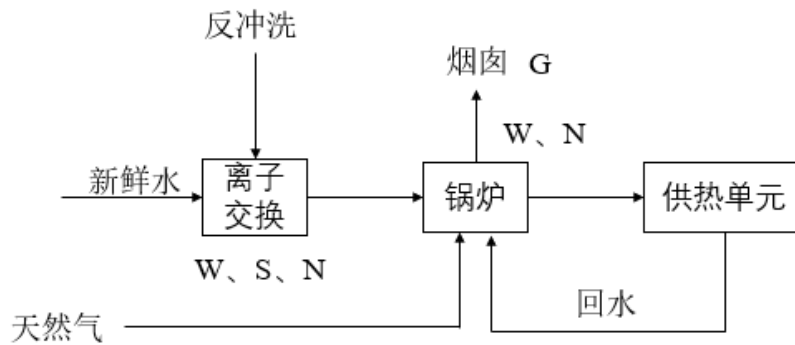


图 2-3 LNG 气化站工艺流程图



(排污节点: G 废气; N 噪声)

图 2-4 锅炉主要流程及产污节点图

(1) 工艺流程简述

LNG 气化站是将槽车运来的 LNG 用卸车增压气化器对槽车增压，槽车内的 LNG 流入储罐，储罐内的液态 LNG 经 LNG 空温式气化器气化，LNG 经过空气换热后，发生相变，成为气体，通过水浴式加热器对气化后的气体加热至设置的温度以上，经过调压计量橇调压至中压、计量后，进入城市中压天然气管道。

①LNG卸车工艺

本站采用卸车增压器方式。卸车系统由装卸臂、卸车增压气化器、装车泵（增压泵）、管路等组成。LNG 专用槽车在卸车台就位后，连接卸车臂，卸车臂有两根，一根为液相臂，一根为气相臂。卸车时，利用卸车增压气化器给 LNG 槽车气相加压后，将 LNG 槽车内的 LNG 由液相臂压出并经站内液相管道送入 LNG 储罐，槽车卸车过程中随着液体的输出，其空间补充由卸车增压气化器气化后补充。

②储罐增压工艺

当 LNG 储罐压力（升压调节阀后压力）低于设定压力时，稳压调节阀开启，LNG 进入储罐增压气化器，气化为低温气体后通过储罐顶部的气相管进入罐内，使储罐内压力上升；当储罐压力高于正常工作设定值时，升压调节阀关闭，空温气化器停止气化，随着储罐内 LNG 排出，储罐压力下降，开始新一轮增压过程。通过升压调节阀的开启和关闭，从而维持 LNG 储罐的压力不低于设定的工作压力。

③LNG 气化工艺

当城市燃气管网上游气源发生故障中断供气或气量不能满足使用需求时，将

LNG加压气化后返输回城市燃气管网，进行应急调峰供气。

④BOG工艺

为保证储罐安全，装有降压调节阀，可根据压力自动排出BOG气体。根据增压工艺中升压调节阀的关闭压力以及储罐的最高工作压力，该降压调节阀的开启压力可设定为高于升压调节阀的关闭压力，且低于储罐设计压力本工程BOG工艺采用BOG加热器的方式，并经BOG压缩机、调压、计量后输送至用气管网。

⑤调压计量加臭工艺

调压计量撬设置 2 路调压，每路流量为 $1.2 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 。加臭装置以隔膜式计量泵为动力，根据流量信号将臭味剂注入燃气管道中，工作过程为全自动。加臭剂采用四氢噻吩。

2、锅炉

原水经离子交换树脂软化后经水泵送入锅炉，利用水冷壁和炉膛火焰换热加热热水，向厂内各供暖单元供热水，热水在生产单元使用后自然冷凝，冷却水通过管道返回锅炉重复使用。锅炉烟气由 15m 高烟囱高空排放。

2.6 公用工程

(1) 给排水

①给水

项目用水包括员工生活用水、锅炉用水等，项目用水全部由厂内自备水井供给。

a.生活用水

项目员工生活用水主要是职工日常办公生活和食堂餐厨用水。根据《河北省用水定额 第3部分 生活用水》（DB13T1161.1-2016）并结合当地实际情况，按每人每天用水量为 40L 计算，项目劳动定员为 20 人，年运行 365d。经核算，员工用水量为 $0.8 \text{m}^3/\text{d}$ （ $292 \text{m}^3/\text{a}$ ）。

项目食堂餐饮用水参照《河北省用水定额 生活》（DB13T1161-2016）中餐饮服务中非营业食堂用水定额计算，按人均需水量 $10 \text{L}/\text{人} \cdot \text{餐}$ 计，项目食堂用水量为 $0.2 \text{m}^3/\text{d}$ （ $73 \text{m}^3/\text{a}$ ）。

b.生活用水

本项目锅炉用水要为锅炉补水和离子交换树脂反冲洗用水，锅炉补水经离子交换树脂除盐后进入锅炉，锅炉热水循环重复利用，本项目 1 台 1.5t/h 热水锅炉，本项目锅炉房循环水量为 35m³/h，840m³/d。热水锅炉的补水量为循环量的 1%，每天的补水量为 8.4m³/d（1260m³/a）；离子交换树脂两个月进行一次反冲洗，用水量为 10m³，折合每日用水 0.17m³/d（25.5m³/a），则项目锅炉水量为 8.57m³/d（1285.5m³/a）。

本项目新鲜水用水量为 1.0m³/d（非取暖季），9.57m³/d（取暖季），年用水量为 1650.5m³/a。

②排水

项目运营期污水主要为生活污水和生产废水。

a.生活污水

生活污水主要为员工生活盥洗污水和餐饮污水。项目职工生活盥洗污水和餐饮污水的产生量按用水量的 80% 计算，则项目生活污水及餐饮污水的产生量分别为 0.64m³/d（233.6m³/a）、0.16m³/d（58.4m³/a），项目生活盥洗污水集中收集至化粪池，餐饮污水首先经隔油池预处理后排至化粪池内，化粪池内污水经市政污水管网排至御道口污水处理厂统一处理。

b.生产废水

本项目生产废水为锅炉排污水和软化水制备废水。锅炉排污水量一般为锅炉软水进水量的 3%，则锅炉排污水量为 0.252t/d（37.8t/a）；离子交换树脂两个月进行一次反冲洗，反冲洗废水按用水量 80% 计，则反冲洗废水量为 0.14t/d（21t/a），则项目生产废水量为 0.392t/d（58.8t/a），软水系统的废水和锅炉排污水均属于含钙镁离子、磷酸根离子、水垢的含盐污水，用于厂区洒水降尘不外排。

项目水平衡详见下表，水平衡图见图 2-5：

表 2-9 项目给排水情况一览表

序号	类别	新鲜水用量/ (m ³ /d)	回用水量/(m ³ /d)	消耗量/(m ³ /d)	排放量/(m ³ /d)
1	生活办公	0.8	0	0.16	0.64
2	食堂餐饮	0.2	0	0.04	0.16
3	锅炉供热	8.4	0	8.148	0.252
4	软化水系统	0.17	0	0.03	0.14

5	合计	9.57	0	8.238	1.332
---	----	------	---	-------	-------

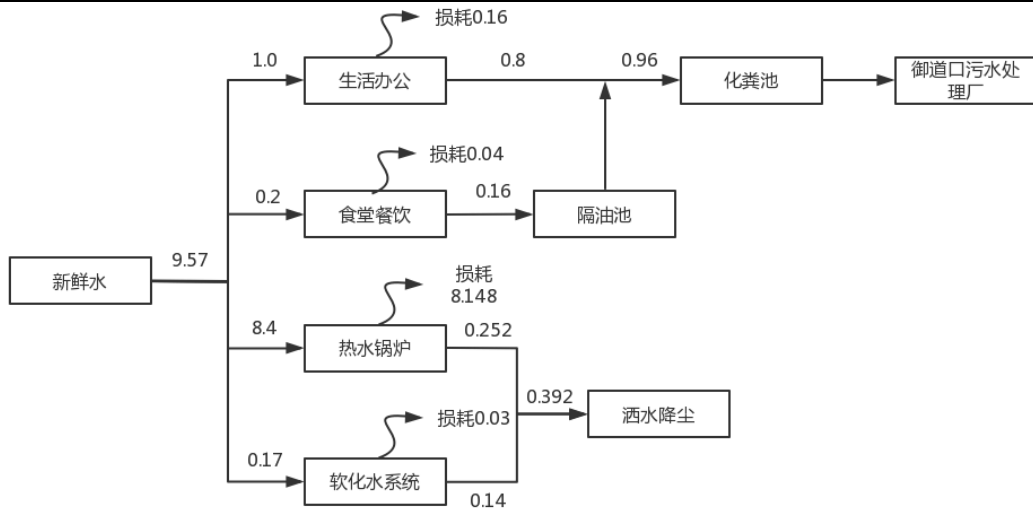


图 2-5 项目用水平衡图 (单位: m³/d)

(2) 电力

本项目用电由本地电网供电，年用电量为 177.97 万 Kw·h。

(3) 取暖

采用本项目冬季采暖由项目建设的热水锅炉供暖。

(4) 消防系统

(1) 消防水系统

本工程建设 50m³LNG 立式储罐 6 座，同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算。喷淋装置的供水强度不应小于 0.15L/(s·m²)，着火罐的保护面积按其全表面积计算。储罐净距超过储罐直径的 1.5 倍，因此本次消防设计按单个储罐用水量计算。经计算得储罐喷淋用水量为 42L/s，消防水枪用水量为 30L/s，总用水量为 72L/s，火灾延续时间为 6h，消防需用水量为 1555.2m³。

(2) 消防泵房及消防水池

项目新建 1 座消防泵房和 2 座相同规格消防水池，消防水池有效总容积为 1600m³，消防水池中间用带阀门的连通管连接，连通管管径为 DN300，补水由一次水管网供给，管径为 DN100，液位浮球阀自动控制，补水时间小于 48h，补水量不得小于 33.3m³/h。

消防泵房内设置 2 台电动消防泵和 1 套消防稳压装置。消防水泵的扬程为 70m，流量为 80L/s。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 地理位置

围场满族蒙古族自治县位于河北省最北部，地处北纬 $41^{\circ}35' \sim 42^{\circ}40'$ ，东经 $116^{\circ}32' \sim 118^{\circ}14'$ ，其东、西、北三面分别与内蒙古自治区的喀喇沁旗、赤峰市、克什克腾旗、多伦县接壤，西南和南面分别与承德市的丰宁满族自治县、隆化县相连，是华北地区通往内蒙古自治区和东北地区的交通要道之一。县域东西长 138 km，南北宽 118 km，总面积 9219.72 km^2 ，按行政区划面积排序为河北省第一大县。县城位于县境中部，距承德市区 138 km，距北京市区 384 km，距省会石家庄 643 km。

项目位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县御道口牧场管理区。项目中心地理坐标为 117 度 46 分 41.994 秒，40 度 43 分 22.004 秒。

3.2 地形、地貌

围场县位于华北平原之北的冀北山区，属于燕山山脉，区内 90% 为山区。水文网发育，地形切割剧烈，地势陡峻，海拔标高最高为 1805 米，最低为 560 米，一般在 1200~1400 米之间，相对高差为 100~600 米，多属于中山、低山、丘陵地形。本区绝大部分，由于地壳的不断上升和河流的强烈切割，而形成了侵蚀构造地形。在东部由于岩层的单斜产状和长期遭受水流侵蚀及强烈的剥蚀作用，形成构造剥蚀地形。在山间低洼的河谷中有堆积地形的出现，今按成因和影响地貌因素及地貌的形态特征，将本区地貌划分为三级地貌单元，分别叙述如下：

(1) 侵蚀构造地形

侵蚀构造地形分布于本区大部分为，东起小洼子、刘窝子、韩吉营，西至孟奎、郭家屯、梁家窝堡，北起围场、半截塔、土城子，南至二道营、旧屯、蓝旗、阿拉营子、章吉营等地一带。全为侵蚀构造地形。由于急剧的上升和强烈的下切作用，在岩性及构造的控制下，形成的锯齿状及长垣的山脊，并被沟谷断成不连续的，两壁陡峭的锥状山顶，坡度达 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，本区地势较高，海拔标高一般在 1200 米以上，组成中山和低山地形。但沟谷多成南北方向开敞的 U 字型 and 狭窄的 V 字型峡谷，有对称和不对称两种，相对标高 200~600 米。

（2）构造剥蚀地形

构造剥蚀地形主要分布于本区之东部河南营子、哈沁沟、靠山营子、大沈家屯、山前、大窝铺一带，成为东北西南的长条状，由中生界酸性火山岩所组成，在地质构造和长期遭受剥蚀的作用下，而形成今天的单面山和单斜山岭地形。海拔标高 1100 米，相对高差 100~400 米，。形成窄小的由北往南分布的单斜山岭地形，山脊的两翼为对称的，沟谷发育，大致为南北向的，横断面多呈 V 字型谷，谷坡为 30~40°，谷底坡度为 5~6°，基岩直接出露，近代冲沟较发育，大部分为东西方向的。横断面呈 V 字型，深 5~10 米，长 100 米，宽 5~6 米。

单面山地形分布于张三营之河东岸，由中酸性火山岩所组成，在构造及外力剥蚀的作用下，由于岩性坚硬程度的不同，故形成了单面山地形主要组成岩性为中生界的凝灰岩，形成单斜面，下面有凝灰质的砂砾岩组成。

（3）剥蚀堆积地形

此地貌形态在本区为星散状的出现于围场东北部，半截塔附近，郭家屯以北地区。主要是由于松散极为圆滑的沙粒组成沙丘及覆盖沙，该地形是在西北风的作用下，由于风的吹扬作用，将大量的尘沙沿河谷及山坡推向东南方，当遇到高山，限住了去路，同时由于风速减低，就在山的迎风坡堆积了有规律的沙丘及覆盖沙地形。在围场东北部及郭家屯北部主要为覆盖沙。厚度在 5~10 米之间，而在半截塔、燕下一带，主要为风成沙丘地形。在部分的沙丘及沙滩上生有杂草及小的树木。

项目区地处剥蚀构造低山，以天然分水岭为界，地表标高 1310—1410m，地形坡度一般 30~45°，地形切割不大，地势北高南低，沟谷断面形状呈“U”字型，沟谷纵向平均坡降 10%。

3.3 气象气候特征

围场满族蒙古族自治县地形复杂，气候多样，北部坝上地区属于温带大陆性蒙古高原季风气候，气温低，降水少，风大沙多，无霜期短；西北部和中南部属于北温带大陆性燕山山地季风气候，气温较高，降水较多，两地气候差异较大。

年平均气温在-1.4-4.7℃之间，自南向北递减，南部 4.5-4.7℃；中部 3.0-4.5℃；坝上<1.5℃。极端最低气温-42.9℃，极端最高气温 38.9℃。根据气象资料记载：

全县年蒸发量为 1462.9-1556.8 毫米，等于年降水量的三倍多。坝上多于坝下。年内蒸发量以冬季（即 12-2 月）最小，平均小于 45 毫米，5-6 月最多，在 200 毫米以上，尤以 5 月突出，坝上多达 295.3 毫米。

由于受大陆性季风气候的影响，冬春季（10-4 月份）多刮西北风，夏、秋季（5-9 月份）多偏南风。风速平均为 2-4 米/秒，由南向北递增。春季最大，平均风速为 2.4-4.9 米/秒；冬季次之，平均风速为 2.1-4.6 米/秒；秋季小于冬季，平均风速为 1.8-3.2 米/秒；夏季最小，平均风速为 1.4-3.2 米/秒。

围场日照充足，总的趋势是北部少于南部。坝上高原区日照百分率为 58-64%；南部年平均日照为 2832 小时，日照百分率为 64%。

3.4 水文地质

围场县按区域水文地质分区属高山水文地质亚区。按含水特性可分为基岩裂隙含水岩组和松散岩类孔隙含水岩组两种类型。

（1）基岩裂隙含水岩组

分布裂隙水分布在地形陡峭的分水岭部位，地开坡度大，风化壳厚度薄，降水很快以地表径流流失，入渗量小，地下水较贫乏，而山坡坡角或地势低洼部位以及河（沟）谷部位，风化壳相对厚一些，易于大气降水的入渗补给，地下水较丰富，断裂（层）影响带或岩体与围岩接触部位是裂隙水的主要富集地带。富水性因岩性和裂隙发育程度不同，差异性较大。

（2）松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于山区河（沟）谷地带、山间盆（洼）地及（坝上）高原。较大河谷的中下游地带，河谷较为宽阔，局部形成河谷盆地，含水层较厚，为孔隙水的富水地段，是城镇厂矿的主要供水水源。而主河谷的上游太支河（沟）谷部位，水力坡度较大，含水层较薄，富水程度明显变差。山间盆（洼）地因规模很小，第四系松散堆积物颗粒较细，厚度较薄，富水性中等。（坝上）高原孔隙水，主要富集于小滦河河谷两侧及洼地处，尤以御道口以西最为富水，而远河（沟）谷地带水位埋藏深，较为贫水。该含水岩组是本区域具有开采价值的主要含水岩组。绝大部分地下水为低矿化淡水，矿化度一般小于 0.5g/L。地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{.SO}_4\text{-Ca}$ 型水。

项目区含水层类型为第四系全新统洪冲积砾砂层孔隙含水层、风化带网状基岩裂隙含水层、构造基岩裂隙含水层，建设地点场地为丘陵山地，属于中硬土，场地类别为3类，地基承载力在80~120Kpa之间，满足建设要求，属于抗震有利地段。

项目所在地地下水位在5~7米为弱矿化水，pH值在7~8之间，含氟量为1~1.5毫克/升。由于基础埋深位于地下水位以上，故不必考虑地下水对混凝土的腐蚀性，场地地基土属于非盐渍土，对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性；工程场地不存在液化土层，无不良地质作用与地质灾害，为可进行建设的一般场地，该水文地质单元范围内断裂构造不甚发育，从构造角度看，拟建场地内及附近无全新活动性断裂通过，场地处于相对稳定地段。

3.5 地表水系

围场满族蒙古族自治县是滦河、辽河两大水系的主要发源地之一，是天津重要水源涵养地和防止北部风沙侵袭北京、天津的“天然屏障”，肩负着为北京阻沙源、为天津蓄水源的特殊生态保护职责。

围场满族蒙古族自治县的水资源主要是自产水资源，无客水入境，水资源属于大气降水补给型，多年平均水资源总量为5.1778亿m³，境内有伊逊河、小滦河、蚂蚁吐河、阴河等主要河流，阴河自西北流向东南，进入内蒙古赤峰市境内，属于辽河水系；小滦河、伊逊河、蚂蚁吐河均由北向西南流入隆化县境内，属于滦河水系。县境内河流蜿蜒曲折，坡陡水急，水质良好。受雨水补给影响，流量变化大。滦河水系，流域面积为6273.8km²；辽河水系，流域面积为2945.9km²。

南山嘴乡境内主要有一条河流，即小滦河，其自北向南贯穿乡境，小滦河水量充沛，平均流速为294立方米/秒，水电资源潜力巨大。小滦河汇入滦河，按照河北省水利厅与河北省环境保护厅联合下发的关于调整公布《河北省水功能区划》的通知，小滦河划定为一级水功能区划的保护区。

3.6 土壤植被

围场满族蒙古族自治县土壤分布由南向北、由东向西土壤质地越来越轻。分析原因，南部为下游沉积物颗粒较细，同时风力减弱，细土粒下沉。相反，西北部河川为各河流的发源地，坡度大，沉积物颗粒粗，风力强，沉降无质地粗。

围场满族蒙古族自治县共分 7 个土类，分别为：棕壤、褐土、风砂土、草甸土、沼泽图、灰色森林土和黑土。包括 15 个亚类，66 个土属、431 个土种。由于土壤分布规律和特点，农作物种植上也有所不同，县域中南部土壤多为褐土、棕壤土，土质粘性大，通透性差，在种植作物上，多以玉米、蔬菜、谷子、杂粮为主。县西北部土壤多为淋溶褐土、草甸土、风砂土，土质沙性强，渗透性大，不易保水保肥，因此在种植作物上，多以种植马铃薯、燕麦、莜麦、早熟玉米等作物为主。全县植物共有 70 科，206 属，602 种，依分布状况可分为两类：一类属于坝上高原型；一类属于中、浅山型。从利用上可分为一本林与特种林、水土保持及固沙、薪炭、牧草、药用、食用、工业原料及观赏八大类。主要有：华北落叶松、云杉、黑松、蒙古栎、山杨、白桦、胡枝子、黄花等。

项目区土壤以褐土为主；植被繁茂，郁郁葱葱，多以红松、落叶松、杨树、桦树、榆树和柳树为主。

第四章 风险调查

4.1 建设项目风险源调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的环境风险评价工作程序进行评价。

拟建项目涉及的危险废物主要为 LNG 储罐及供气管网，项目涉及环境风险的物质主要为天然气。天然气主要成分为甲烷，约占 96.7%，乙烷、丙烷及其他烃类物质约占 3.2355%。另外掺混站使用的加臭气体为四氢噻吩。本项目涉及到的主要危险品的理化特性和危险特性参见下列表。危险特性详见下表。

表 4-1 甲烷特性表

标识	中文名：甲烷(液化/压缩)	分子式：CH ₄	英文名：Methane；Marsh gas	
	分子量：16.04	CAS 号：74-82-8	危规号：危规分类GB2.1 类 21007（压缩）	
理化性质	性状：无色无臭的气体	溶解性：微溶于水,溶于乙醇、乙醚		
	熔点（℃）：-182.6	沸点（℃）：-161.5	相对密度(水=1)：0.42(-164℃)	
	临界温度（℃）：-82.1	临界压力（MPa）：4.6	蒸气密度(空气=1)：0.55	
	燃烧热(kJ/mol)：889.5	最小点火能(mJ)：0.28	蒸气压(kPa)：100(-161.5℃)	
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸汽		
	闪点（℃）：-188	聚合危害：不聚合		
	爆炸极限：下限 5.3%,上限 15.0%	稳定性：稳定		
	自燃温度（℃）：537	禁忌物：强氧化剂、氟、氯		
	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。			
	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。			
毒性	接触限值：瑞士：时间加权平均浓度10000ppm（6700mg/m ³ ）JAN1993； 毒理资料：小鼠吸入42%浓度60min 麻醉。			
健康危害	侵入途径：吸入。 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，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。若冻伤，就医治疗。			
急救措施	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。液化甲烷与皮肤接触时可用大量水冲洗，如灼伤可用42℃左右温水浸洗解冻，并送医救治。			
防护	车间卫生标准：前苏联MAC（mg/m ³ ）：300；工程控制：生产过程密闭，全面通			

措施	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（半面罩）。 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，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、限制性空间或其他浓度区作业，须有人监护。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，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。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风良好的不燃烧材料结构的库房或大型气柜。远离火种、热源。 包装方法：钢瓶，液化甲烷用特别绝热的容器。防止阳光直射。与禁忌物分开存放，切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运钢瓶轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

表 4-2 乙烷特性表

标识	中文名：乙烷	分子式：C ₂ H ₆	英文名：ethane
	分子量：30.07	CAS 号：74-84-0	危规号：危规分类 GB2.1 类 21009
理化性质	性状：无色无臭气体	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇、丙酮，溶于苯	
	熔点（℃）：-183.3	沸点（℃）：-88.6	相对密度(水=1)：0.45
	临界温度（℃）：32.2	临界压力（MPa）：4.87	蒸气密度(空气=1)：1.04
	燃烧热(kJ/mol)：1558.3	最小点火能(mJ)：0.31	蒸气压(kPa)：53.32(-99.7℃)
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸汽	
	闪点（℃）：<-50	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限：下限 3.0%，上限 16.0%	稳定性：稳定	
	自燃温度（℃）：472	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。与氟、氯接触会发生剧烈的化学反应。		
	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。		
毒性	无资料		
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：高浓度时，有单纯性窒息作用。空气中浓度大于6%时，出现眩晕，轻度恶心、麻醉症状；达40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。		
急救措施	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。		
防护	车间卫生标准：前苏联MAC（mg/m ³ ）：300；工程控制：生产过程密闭，全面通		

措施	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（半面罩）。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，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、限制性空间或其他浓度区作业，须有人监护。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，隔离、严格限制出入。切断火源。建议应急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。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。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。
储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运钢瓶轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

表 4-3 丙烷特性表

标识	中文名：丙烷	分子式：C ₃ H ₆	英文名：Propane	
	分子量：44.10	CAS 号：74-98-6	危规号：危规分类 GB2.1 21011	
理化性质	性状：无色气体，纯品无臭	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚		
	熔点（℃）：-187.6	沸点（℃）：-42.1	相对密度(水=1)：0.58 (-44.5℃)	
	临界温度（℃）：96.8	临界压力（MPa）：4.25	蒸气密度(空气=1)：1.56	
	燃烧热(kJ/mol)：2217.8	最小点火能(mJ)：0.31	蒸气压(kPa)：53.32(-55.6℃)	
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃气体	燃烧分解产物：CO、CO ₂ 、水蒸汽		
	闪点（℃）：-104	聚合危害：不聚合		
	爆炸极限：下限3.0%,上限9.5%	稳定性：稳定		
	自燃温度（℃）：450	禁忌物：强氧化剂、卤素		
	危险特性：易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火和热源有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	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。			
毒性	亚急性和慢性毒性：动物暴露于以丙烷为主的混合气8.53~12.16g/m ³ ，2 小时/天，6 个月，神经活动先抑制，后期兴奋，血红蛋白轻度减少，体温调节轻度改变。肺少量出血，肝和肾轻度蛋白变性。			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯窒息及麻醉作用。人短暂接触1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。			
急救措施	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。			
防护措施	车间卫生标准：前苏联MAC（mg/m ³ ）：300；工程控制：生产过程密闭，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（半面罩）。 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，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、限制性空间或其他浓度区作业，须有人监护。
泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，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。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地，防止气体进入。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。如可能，将漏出气用排气机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。
储运 注意 事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时注意品名、验瓶日期，先进仓先发用，灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

表 4-4 四氢噻吩特性表

标识	中文名：四氢噻吩	分子式：C ₄ H ₈ S	英文名：Tetrahydrothiophene
	分子量：88.17	CAS 号：110-01-0	危规号：危规分类 GB2.1 21011
理化 性质	性状：无色液体，刺激性气味	溶解性：不溶于水，可混于乙醇、乙醚、苯、丙酮	
	熔点（℃）：-96.2℃	沸点（℃）：115~124.4	相对密度(水=1)：1.0
	临界温度（℃）：116	临界压力（MPa）：4.7	蒸气密度(空气=1)：3.05
燃爆 特性 与 消 防	燃烧性：易燃液体	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫	
	闪点（℃）：12	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限：下限1.1%,上限12.3%	稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：200	禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：易燃液体，遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。		
毒性	LD50：1750mg/kg（大鼠经口）。LC50：27000mg/m ³ （小鼠吸入，2h）		
健康 危害	本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。慢性中毒实验中，小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。		
急救 措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。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。食入：饮足量温水，催吐。就医。		
防护 措施	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：戴安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。		
泄漏 应急 处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不		

	燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。

表 4-5 项目物质危险性识别表

类别	物质	界定
天然气	甲烷	易燃易爆气体
	乙烷	易燃易爆气体
	丙烷	易燃易爆气体
	四氢噻吩	易燃液体

4.2 环境敏感目标调查

本次评价调查了项目周边 5km 环境敏感目标分布情况，见下表及下图：

表 4-6 主要环境风险受体一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边5km范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	御道口牧场住宅区	北	710	居住区、酒店、医疗卫生、文化教育、行政办公	16566
	2	大草场	东南	4990	居住	180
	3	黄土山	西南	1500	居住	135
	4	暖泉水	西	2410	居住	150
	5	御道口盛泰大酒店	东北	2160	居住	966
	6	枫林园大酒店	东北	1650	居住	300
	7	丽都酒店	东北	2200	居住	366
	8	蓝庭假日酒店	北	1780	居住	306
	9	金秋御园酒店	北	2240	居住	348
	10	御道口自然保护区（缓冲区）	西北	3650	保护区	0
	11	御道口自然保护区（实验区）	西北	4600	保护区	0
	12	御道口自然保护区（核心区）	西北	4750	保护区	0
	13	中压管网两侧 200m 居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人员，本项目管线穿越住宅区，每千米管段人口数大于 200 人				
厂址周边500m范围内人口数小计					20	
厂址周边5km范围内人口数小计					19317	

	大气环境敏感程度E值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围/km		
	1	小滦河	II类水体	10km		
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度E值					E1
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	G2	III类	D1	/
		地下水环境敏感程度E值				

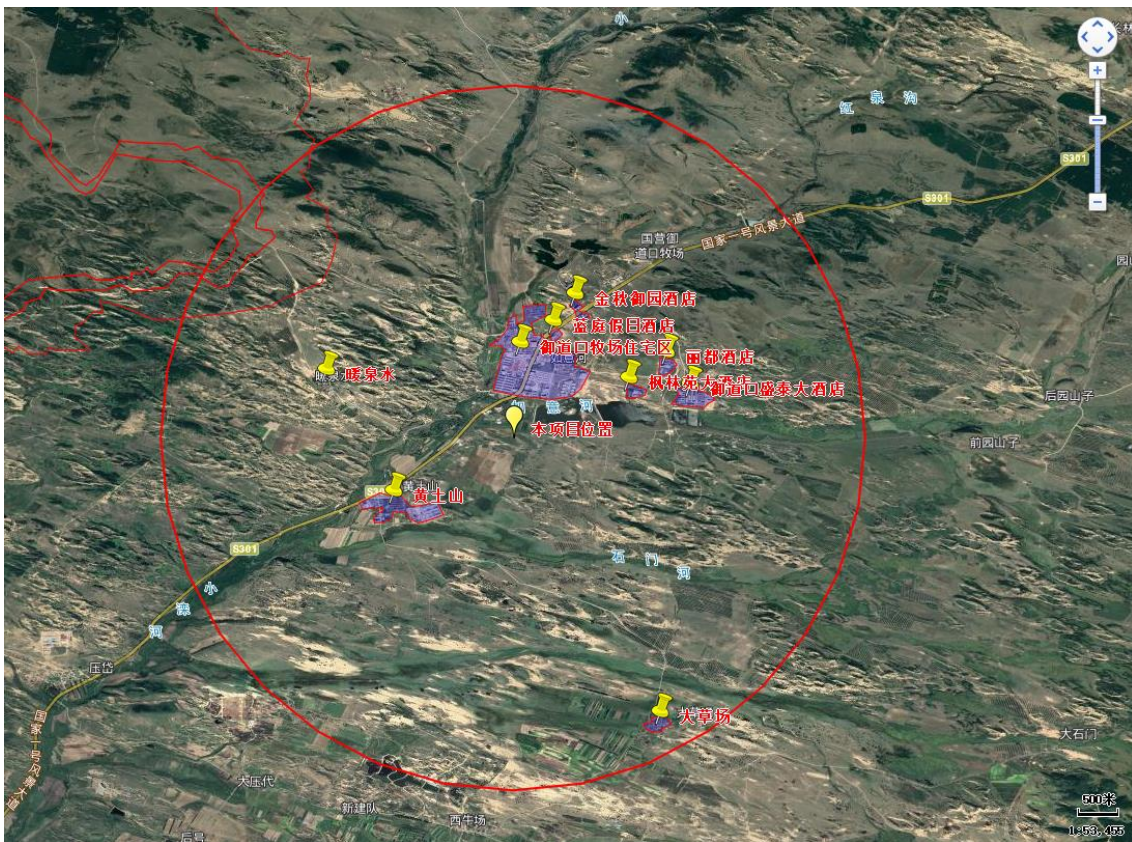


图 4-1 环境风险保护目标分布图

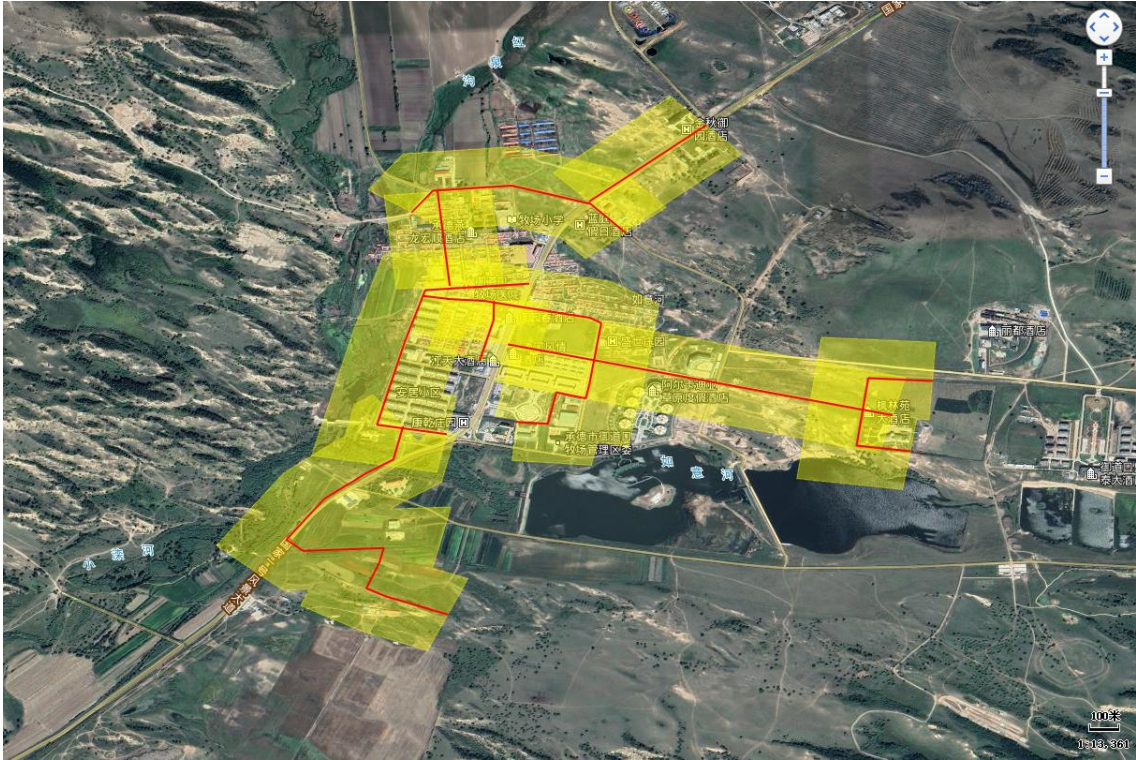


图 4-2 中压管网环境风险保护目标分布图

第五章 环境风险潜势初判

5.1 危险物质数量与临界量比值 Q 的计算

当只涉及一种环境风险物质时，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，则按式（C.1）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） $Q \geq 100$ 。

项目涉及的危险物质为 LNG。结合项目特点，项目对具有明确物质名称的按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B1 突发环境事件风险物质及临界量表判定。

对照导则附录 B，本项目的危险物质存在量及临界量见下表。

表 5-1 危险化学品的临界量

单元	名称	性质	CAS	存储量	临界存储量	Q 值
厂区	天然气	易燃易爆	74-82-8	129.0669t	10t	12.9
管道	天然气	易燃易爆	74-82-8	不存储，管道内天然气为流动状态	10t	/
合计						12.9

注：①临界量参照最大不利影响考虑；

由上表可知，本项目 Q 值为 12.9， $10 \leq Q < 100$ 。

5.2 行业及生产工艺 M 的划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 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 5-2 项目行业及生产工艺一览表

行业	评估依据	分值	本企业情况及分值
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	本项目涉及氧化工艺，分值为 10 分
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	本项目不涉及，分值为 0 分
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套	本项目不涉及，分值为 0 分
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	本项目不涉及，分值为 0 分
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(及净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线(不含城镇燃气管线)	10	本项目不涉及，分值为 0 分
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目涉及危险物质的使用和贮存，分值为 5

本项目属于“气库”，评分为 10。因此，将本项目划分为 M3。

5.3 危险物质及工艺系统危险性 P 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.2 评估危险物质及工艺系统危险性等级，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5-3 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

本项目行业及生产工艺为 M3，危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$ ，则项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

5.4 环境敏感程度 E 分级

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 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

大气环境敏感程度 E 依据环境敏感目标环境敏感性及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。

表 5-4 大气环境敏感程度分级

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，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。
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。

本项目位于承德市承德市御道口牧场管理区，周边 5km 范围内人口总数约 1.9 万人，油气输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人，大气环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。

(2) 地表水环境

地表水环境敏感程度 E 依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接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。分级原则见下列 3 表。

表5-5 地表水环境敏感程度分级

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5-6 地表水功能敏感性分区

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类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，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，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表5-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标分级
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，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
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，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）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上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目区域地表水为小滦河，功能类别为地表水II类，项目区域地表水功能敏感性为敏感F1。项目下游（顺水流向）10km范围内有森林公园的敏感保护目标项目，区域环境敏感目标级别为S2。因此，本项目地表水环境敏感程度分级为E1。

（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5-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表5-9和表5-10。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表 5-8 地下水环境敏感程度分级

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

表 5-9 地下水功能敏感性分区

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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 5-10 包气带防污性能分级

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。	

本项目场地地下水功能敏感性为“较敏感G2”，本项目包气带防污性能为“D1”，本项目地下水环境敏感程度分级为E1。综上所述，本项目环境敏感程度分级为E1。

5.5 项目各环境要素风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分见下表。

表 5-11 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+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级 P 为 P3，大气环境敏感程度分级为 E1 环境中度敏感区，则本项目大气环境风险潜势为 III；地表水环境敏感程度分级为 E1 环境高度敏感区，则本项目地表水环境风险潜势为 III；地下水环境敏感程度分级为 E1 环境高度敏感区，则本项目地下水环境风险潜势为 III。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目风险潜势为 III。

第六章 评价等级及范围

6.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的评价等级划分要求，根据环境风险潜势判定风险评价等级。

表 6-1 评价工作级别划分

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

本项目环境风险潜势为III，对应的评价等级为“二级”。

大气环境风险预测二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

项目距离小滦河约 640m，项目无生产废水产生，正常情况下，不存在废水排入小滦河的情况。项目事故状态下，储存的天然气发生泄露，天然气迅速气化为气体放散于大气当中；消防废水全部收集于消防池，不会排入小滦河，本项目无地表水环境风险途径，因此不对地表水环境风险进行分析。

本项目为天然气供给项目，项目无生产废水产生，正常情况下，不存在废水排入入渗地下的情况。项目事故状态下，储存的天然气发生泄露，天然气迅速气化为气体放散于大气当中，不会入渗土壤并污染地下水；消防废水全部收集于消防池，消防池进行防渗，本项目无地下水环境风险途径，因此不对地下水环境风险进行分析。

6.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围二级评价为项目边界外 5km 范围及中压管网两侧 200m 范围（位于 5000m 范围内），详见下图。

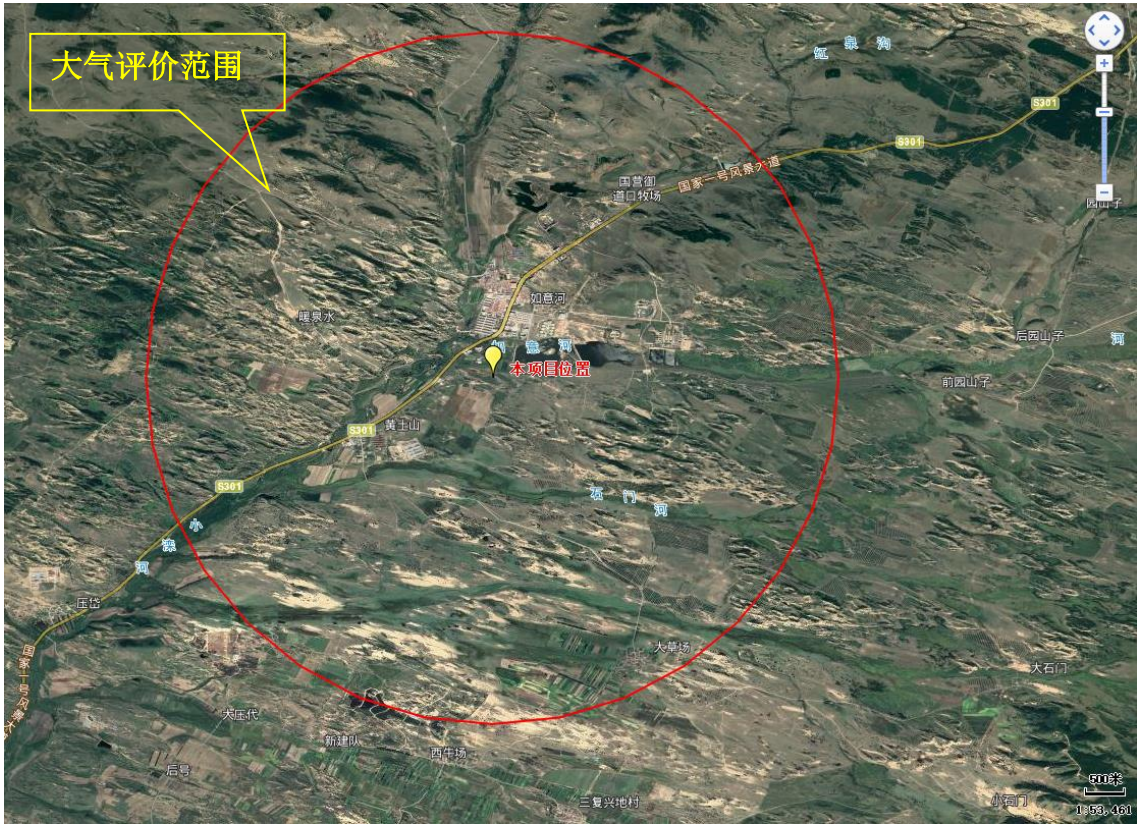


图 6-1 评价范围

第七章 风险识别及风险事故情形分析

7.1 风险识别

(1) 物质危险识别

拟建项目涉及的危险废物主要为 LNG 储罐及供气管网，项目涉及环境风险的物质主要为天然气。天然气主要成分为甲烷，约占 96.7%，乙烷、丙烷及其他烃类物质约占 3.2355%。另外掺混站使用的加臭气体为四氢噻吩，其危险特性详见表 4-1 及表 4-4。

(2) 环境风险类型及其危害

项目环境风险类型包括危险物质泄漏和火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放两类。储罐内 LNG 及中压管网内天然气等易燃物质泄露后引发火灾、爆炸事故，引发的伴生/次生污染物 CO、SO₂ 等在大气中扩散，污染大气环境。

(3) 环境风险类型及危害分析

储罐内 LNG 及中压管网内天然气等易燃物质泄露后引发火灾、爆炸事故，引发的伴生/次生污染物 CO、SO₂ 等在大气中扩散，污染大气环境。本项目的风险识别结果见下表。

表 7-1 环境风险识别结果表

事故源	事故诱因	环境风险类型	危险类型
天然气输送管道	密闭系统、管道内暂存	天然气泄漏至大气环境或火灾烟炸事故引发的伴生 / 次生污染事故	天然气泄漏至大气环境，天然气不完全燃烧产生的一氧化碳排放至大气环境
LNG 储罐	储罐小孔径泄漏或超压爆裂		

7.2 风险事故情形分析

7.2.1 事故情形设定

(1) 事故案例分析

本次评价收集的同行业事故资料见下表。

表 7-2 同行业事故统计分析

时间地点	事故单元	事故原由	事故损情况失
2018 年豫东液化气有限公司液化站	天然气罐车装车	在卸液化气过程中发生泄漏，操作人员处置不当，引发爆炸	事故共造成 2 人死亡，4 人轻伤

(2) 事故伴生/次生污染及有毒有害物质扩散途径识别

本项目涉及物料为天然气，泄露后遇明火会引发火灾事故。化学品不完全燃

烧过程释放 CO 及 CO₂，事故处理过程，会产生消防废水、液体废物料等。

(1) 火灾爆炸事故中的次生危险性分析

本项目涉及易燃 / 可燃物质为天然气，一旦泄漏物料发生火灾，主要燃烧产物为 CO 及 CO₂，将对环境空气造成一定污染；在事故应急救援中产生的消防水和喷淋冷却水可能伴有一定的物料和未完全燃烧的物质，若事故废水收集系统未及时启动或者失效，事故废水可能进入污水管网或者清净下水管网，将对污水处理站造成冲击或者接纳水体产生严重污染；灭火过程中可能产生大量的废泡沫、干粉、沙土等固体废物，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

(2) 泄漏事故中的次生危险性分析

拟建项目在泄漏事故中向空气中散发的烷烃进入环境后，或在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤。泄漏事故源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，可能污染地下水。总体而言，拟建项目在事故状态下存在次生污染的危险性，但影响范围是局部的，小范围的，短期的，并且是可恢复的。

(3) 环境风险事故情形分析

1) 最大可信事故

本项目调峰站风险事故主要为天然气泄漏、火灾爆炸等，发生概率见下表。

表 7-3 企业主要事故发生概率统计表

事故名称	发生概率（次/年）	备注
LNG 储罐损坏泄漏	10 ⁻¹	可能发生
LNG 储罐重大爆炸、爆裂	10 ⁻⁴	极少发生
重大自然灾害事故	10 ⁻⁵ ~10 ⁻⁶	很难发生

天然气管线泄漏占 40%-80%，穿孔占 10%-40%，断裂占 1%-5%。国际上先进石化行业生产装置一般性泄漏事故发生概率为 0.06 次/年，非泄漏性事故发生概率为 0.0083 次/年。参照国内企业生产及管理水平，确定本项目一般事故发生概率为 0.1 次/年。

因此，本项目将天然气泄漏事故作为本项目环境风险评价的最大可信事故类型。

项目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。本项目的风险事故情形主要为：

① LNG 储罐及管道发生天然气泄漏，经大气扩散至区域大气环境，对环境空

气质量产生影响；

②LNG 储罐发生火灾、爆炸等事故产生的次生污染物 CO、NO_x、SO₂ 等经大气扩散排放至大气环境，对环境空气质量产生影响。

③消防废水对地表水环境的影响，消防废水全部收集存入消防水池，不外排。

综上，本次评价主要分析 LNG 储罐及天然气管道泄漏、火灾爆炸对大气环境的影响。

7.2.2 源项分析

(1) 泄露事故

①LNG 储罐泄漏量

假设项目 LNG 储罐因故裂开一个半径为 1cm 的圆形小孔，其它参数分别为：容器内介质压力 $P=1600000\text{Pa}$ ，环境压力 $P_0=101325\text{Pa}$ ，泄露 LNG 密度 $\rho=430.223\text{kg/m}^3$ ，重力加速度 $g=9.81\text{m/s}^2$ ，裂口之上液位高度 $h=0.5\text{m}$ ，液体泄漏系数 $C_d=0.65$ ，裂口面积 $A=0.000314\text{m}^2$ 。

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81 m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积，m²。

计算可知，液体泄漏速率 Q_L 为 7.32407kg/s。

项目储罐泄露时间为 10min，则天然气泄漏量为 4.39444t。

②管线天然气泄漏量

按照管道完全断裂计算，公式如下

$$q_m = 0.25\pi D^2 \sqrt{\frac{n}{n+1} \frac{n[p_1^{\frac{n+1}{n}} - p_a^{\frac{n+1}{n}}] p_1^{\frac{n-1}{n}}}{RT \left(\frac{\lambda L}{2D} + \frac{1}{n} \ln \frac{p_1}{p_a} \right)}}$$

式中： q_m —管道泄漏量，kg/s；

D —管道内径，本项目取 0.25m；

P_1 —管道起点压力，400000Pa；

P_a —大气压力，101325Pa；

N —多变指数，管内流量较小管道较长时， $n=1$ ，管内流速较大管道较短时， $n=1.29$ ，本项目取 1；

λ —摩擦阻力系数，本项目为 0.033；

L —泄漏点至管道起点距离，m，本项目为 800m；

T —管道起点燃气温度，K，为 298.15k；

R —燃气的气体常数，J/(kg.k)，本项目为 518.75 J/(kg.k)。

计算得 $q_m=4.638\text{kg/s}$ 。

项目管道泄露时间为 24.76min，则天然气泄漏量为 6.89t。

(2) 火灾、爆炸事故次生污染物

项目天然气泄露引发火灾、爆炸事故，次生污染物根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），火灾爆炸事故有毒有害物质的产生量按经验法进行估算：

本项目LNG储罐及管道泄漏事故发生后，将迅速挥发为天然气，达到天然气爆炸浓度，在有火源的情况下，将发生火灾爆炸事故，本次风险评估考虑天然气泄漏发生时火灾不完全燃烧产生CO对大气环境的影响，不完全燃烧产生CO计算方法如下：

$$G_{co}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{co} ——CO排放量，kg/s；

q ——燃料的不完全燃烧率，%，取值2%；

C ——燃料中的碳含量，%，取值75%；

Q——参与燃烧的燃料量，t/s。

本项目考虑天然气储罐泄漏后燃烧，假设储罐中天然气全部参与燃烧，即天然气燃烧量为129.0669t，则CO排放量计算结果为4.51t，排放时间按照60min计，排放速率1.253kg/s。

天然气管道泄漏后燃烧，假设管道截断中的天然气参与燃烧，管道天然气排放速率 4.638kg/s，燃烧一氧化碳为排放速率 0.162kg/s，排放时间为 24.76min，排放量为 0.241t。

第八章 环境风险预测与评价

8.1 大气环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险预测二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

1、预测模型筛选

判断烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

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

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，里查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，里查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

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

瞬时排放：

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

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——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

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

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

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

本项目均为瞬时排放。

(1) 判断标准

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

(2) 判定结果

本项目气体性质及排放方式见下表。

表 8-1 判定参数表

序号	参数类型	本项目参数	
		甲烷	一氧化碳
1	排放方式	瞬时排放	瞬时
2	排放物质进入大气的初始密度 ρ_{rel} (kg/m^3)	0.7313	1.25
3	环境空气密度 ρ_{rel} (kg/m^3)	1.29	1.29
4	瞬时排放的物质质量 Q_t , kg	/	/
5	初始的烟团宽度 D_{rel} , 即源直径, m	1	1
6	10m 高处风速 U_r , (m/s)	1.5	1.5
7	重力加速度, (m/s^2)	9.8	9.8
8	瞬时排放 R_i	/	/

根据计算判定，本项目密度均小于空气密度，直接判定为轻质气体。

(3) 模型筛选结果

根据附录 G 中的推荐模型清单，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放扩散模拟，本项目污染物为轻质气体，选择 AFTOX 模型进行预测。

2、预测范围及计算点

(1) 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，本项目预测范围为 5km。

(2) 计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等

关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有—定分辨率，距离风险源 500m 范围内可设置 10~50m 间距，大于 500m 范围内可设置 50~100m 间距。

3、预测参数

(1) 预测气象参数

本项目为风险—级评价，需要选取最不利气象条件和最常见气象条件分别进行后果预测。本项目预测气象参数见下表。

表 8-2 预测气象参数表

参数类型	选项	气象参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	3

(2) 预测源强参数

风险物质泄漏事故及火灾爆炸事故预测源强参数如下表所示。

表 8-3 风险物质预测源强参数表

事故类别	风险物质	排放方式	气象条件	源强	大气毒性终点浓度值 (mg/m ³)	
					毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
泄漏事故	甲烷(储罐)	瞬时排放	最不利	4.39444t	260000	150000
	甲烷(管道)	瞬时排放	最不利	6.89t	260000	150000
火灾爆炸	CO(储罐)	瞬时排放	最不利	4.51t	260000	150000
	CO(管道)	瞬时排放	最不利	0.241t	260000	150000

4、预测结果

环境风险预测结果需给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

(1) 储罐泄露最不利气象条件预测

a. 储罐泄漏事故最不利气象条件下风向不同距离最大浓度及不同毒性终点浓度影响范围

预测结果见下表：

表 8-4 储罐泄漏预测结果一览表

距离 (m)	甲烷浓度 (F)	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/cm ³)
10	0.11	59346.00
60	0.67	1857100.00
110	1.22	1355700.00
160	1.78	954330.00
210	2.33	698480.00
260	2.89	529860.00
310	3.44	413510.00
360	4.00	330080.00
410	4.56	268360.00
460	5.11	221560.00
510	5.67	185330.00
560	6.22	156780.00
610	6.78	133950.00
660	7.33	115450.00
710	7.89	100290.00
760	8.44	87730.00
810	9.00	77236.00
860	9.56	68392.00
910	10.11	60883.00
960	10.67	54461.00
1010	11.22	48935.00
1060	11.78	44152.00
1110	12.33	39989.00
1160	12.89	36348.00
1210	13.44	33148.00
1260	14.00	30323.00
1310	14.56	27820.00
1360	15.11	25593.00
1410	15.67	23463.00
1460	16.22	21951.00
1510	16.78	20575.00
1560	17.33	19320.00
1610	17.89	18172.00
1660	18.44	17119.00
1710	19.00	16152.00
1760	19.56	15262.00
1810	20.11	14440.00
1860	20.67	13680.00
1910	21.22	12977.00
1960	21.78	12325.00
2010	22.33	11718.00
2060	22.89	11154.00

2110	23.44	10628.00
2160	24.00	10137.00
2210	24.56	9677.90
2260	25.11	9248.20
2310	25.67	8845.50
2360	26.22	8467.50
2410	26.78	8112.40
2460	27.33	7778.40
2510	27.89	7463.80
2560	28.44	7167.30
2610	29.00	6887.40
2660	29.56	6623.00
2710	30.11	6373.00
2760	30.67	6136.40
2810	31.22	5912.20
2860	31.78	5699.70
2910	32.33	5498.00
2960	32.89	5306.50
3010	33.44	5124.40
3060	34.00	4951.20
3110	34.56	4786.30
3160	35.11	4629.20
3210	35.67	4479.50
3260	36.22	4336.60
3310	36.78	4200.30
3360	37.33	4070.00
3410	37.89	3945.50
3460	38.44	3826.40
3510	39.00	3712.40
3560	39.56	3603.30
3610	40.11	3498.70
3660	40.67	3398.50
3710	41.22	3302.40
3760	41.78	3210.10
3810	42.33	3121.50
3860	42.89	3036.40
3910	43.44	2954.60
3960	44.00	2875.90
4010	44.56	2800.30
4060	45.11	2727.50
4110	45.67	2657.30
4160	46.22	2589.80
4210	46.78	2524.70
4260	47.33	2462.00
4310	47.89	2401.40
4360	48.44	2343.00
4410	49.00	2286.70
4460	49.56	2232.20
4510	50.11	2179.60
4560	50.67	2128.80
4610	51.22	2079.70
4660	51.78	2032.20
4710	52.33	1986.30

4760	52.89	1941.80
4810	53.45	1898.80
4860	54.00	1857.10
4910	54.56	1816.70
4960	55.11	1777.60

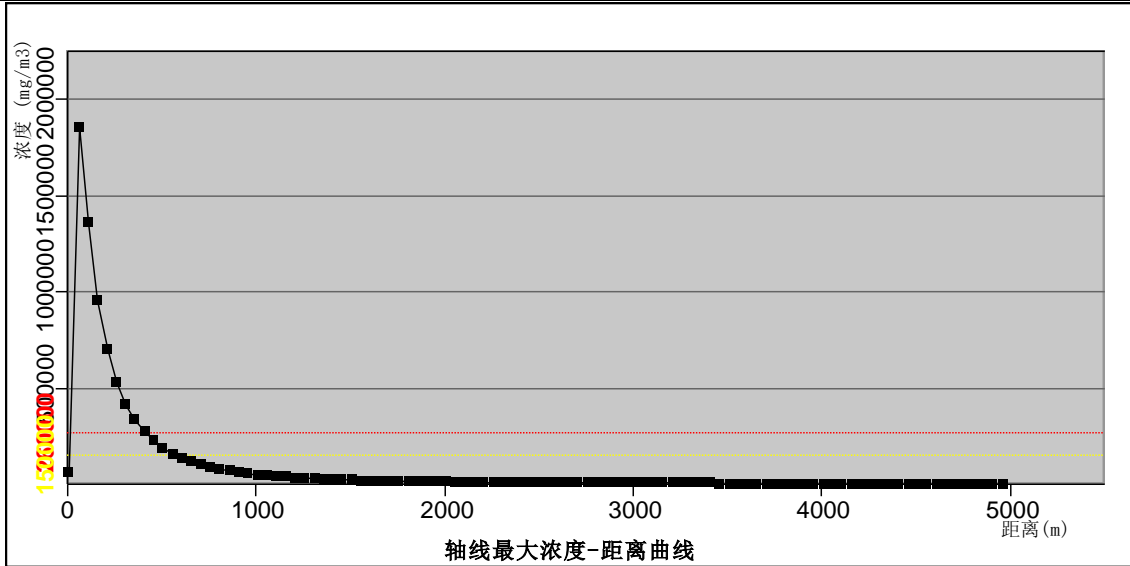


图 8-1 轴线最大浓度图



图 8-2 最大影响区域图

不同毒性终点浓度影响范围如下表所示：

表 8-5 最不利气象条件下事故毒性终点浓度影响范围表

浓度阈值 2=150000 (mg/m³)	浓度阈值 1=260000 (mg/m³)
-----------------------	-----------------------

距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)
60	14	1857100.00	60	12	1857100.00
110	14	1355700.00	110	12	1355700.00
160	16	954330.00	160	12	954330.00
210	16	698480.00	210	12	698480.00
260	16	529860.00	260	12	529860.00
310	16	413510.00	310	10	413510.00
360	14	330080.00	360	8	330080.00
410	14	268360.00	438	2	268360.00
460	12	221560.00			
510	10	185330.00			
560	4	156780.00			

由预测结果可知,最不利气象条件下,甲烷预测浓度达到毒性终点浓度-2 及-1,当预测浓度达到毒性终点浓度-2 时,最大影响范围为 560m,当预测浓度达到毒性终点浓度-1 时,最大影响范围为 438m。

b. 储罐泄漏关心点甲烷浓度变化情况

根据预测结果,关心点甲烷浓度变化计算结果如下表所示:

表 8-6 储罐泄漏敏感点处浓度影响情况

序号	关心点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	御道口牧场住宅区	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
2	大草场	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
3	黄土山	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
4	暖泉水	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
5	御道口盛泰大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
6	枫林园大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
7	丽都酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
8	蓝庭假日酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
9	金秋御园酒店	4.55E-2920	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	4.55E-2 9	0.00E+0 0	0.00E+0 0
10	御道口牧场住宅区最近点	6.76E-3110	0.00E+0 0	6.76E-3 1	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0

根据上表计算结果，储罐甲烷泄露在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $4.55E-29\text{mg/m}^3$ ，未超过浓度限值，因此储罐甲烷泄露在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

(2) 管道泄露最不利气象条件预测

a. 管道泄漏事故最不利气象条件下风向不同距离最大浓度及不同毒性终点浓度影响范围

预测结果见下表：

表 8-7 管道泄漏预测结果一览表

距离 (m)	甲烷浓度 (F)	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/cm ³)
10	0.11	17033000.0
60	0.67	2455600.0
110	1.22	1661000.0
160	1.78	1221100.0
210	2.33	923690.0
260	2.89	716680.0
310	3.44	568420.0
360	4.00	459300.0
410	4.56	377060.0
460	5.11	313790.0
510	5.67	264240.0
560	6.22	224830.0
610	6.78	193060.0
660	7.33	167150.0
710	7.89	145780.0
760	8.44	127990.0
810	9.00	113050.0
860	9.56	100410.0
910	10.11	89628.0
960	10.67	80378.0
1010	11.22	72392.0
1060	11.78	65457.0
1110	12.33	59405.0
1160	12.89	54097.0
1210	13.44	49421.0
1260	14.00	45284.0
1310	14.56	41610.0
1360	15.11	38334.0
1410	15.67	35193.0
1460	16.22	32965.0
1510	16.78	30934.0
1560	17.33	29078.0
1610	17.89	27378.0
1660	18.44	25817.0
1710	19.00	24381.0
1760	19.56	23058.0

1810	20.11	21835.0
1860	20.67	20703.0
1910	21.22	19654.0
1960	21.78	18679.0
2010	22.33	17773.0
2060	22.89	16929.0
2110	23.44	16141.0
2160	24.00	15405.0
2210	24.56	14716.0
2260	25.11	14071.0
2310	25.67	13466.0
2360	26.22	12898.0
2410	26.78	12363.0
2460	27.33	11860.0
2510	27.89	11386.0
2560	28.44	10939.0
2610	29.00	10516.0
2660	29.56	10117.0
2710	30.11	9739.4
2760	30.67	9381.7
2810	31.22	9042.6
2860	31.78	8720.9
2910	32.33	8415.5
2960	32.89	8125.2
3010	33.44	7849.2
3060	34.00	7586.5
3110	34.56	7336.3
3160	35.11	7097.8
3210	35.67	6870.4
3260	36.22	6653.3
3310	36.78	6446.0
3360	37.33	6247.9
3410	37.89	6058.5
3460	38.44	5877.2
3510	39.00	5703.7
3560	39.56	5537.5
3610	40.11	5378.1
3660	40.67	5225.3
3710	41.22	5078.7
3760	41.78	4938.0
3810	42.33	4802.8
3860	42.89	4672.9
3910	43.44	4548.1
3960	44.00	4427.9
4010	44.56	4312.3
4060	45.11	4201.1
4110	45.67	4093.9
4160	46.22	3990.6
4210	46.78	3891.0
4260	47.33	3795.0
4310	47.89	3702.4
4360	48.44	3613.0
4410	49.00	3526.7

4460	49.56	3443.3
4510	50.11	3362.8
4560	50.67	3284.9
4610	51.22	3209.7
4660	51.78	3136.9
4710	52.33	3066.4
4760	52.89	2998.2
4810	53.45	2932.2
4860	54.00	2868.3
4910	54.56	2806.3
4960	55.11	2746.3

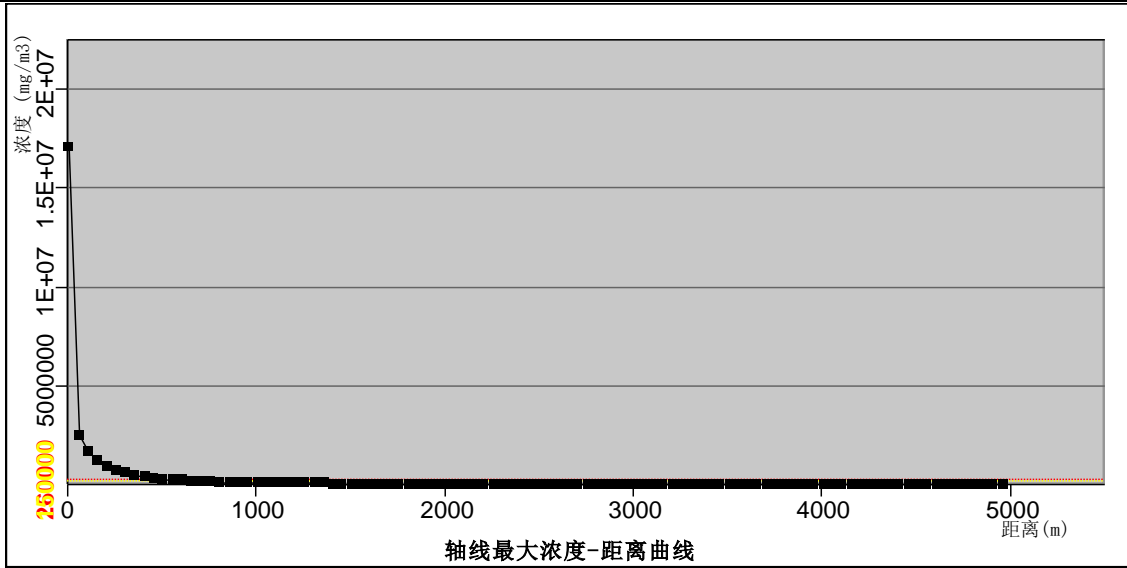


图 8-3 轴线最大浓度图



图 8-4 最大影响区域图

不同毒性终点浓度影响范围如下表所示：

表 8-8 最不利气象条件下事故毒性终点浓度影响范围表

浓度阈值 2=150000 (mg/m ³)			浓度阈值 1=260000 (mg/m ³)		
距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	18	17033000	10	18	17033000
20	18	9595500	20	16	9595500
30	16	4296500	30	14	4296500
40	16	3342300	40	14	3342300
50	16	2794500	50	14	2794500
60	16	2455600	60	14	2455600
70	16	2223600	70	14	2223600
80	16	2047000	80	14	2047000
90	16	1901300	90	14	1901300
100	18	1774500	100	14	1774500
110	18	1661000	110	16	1661000
120	18	1557800	120	16	1557800
130	18	1463100	130	16	1463100
140	18	1375900	140	16	1375900
150	18	1295500	150	16	1295500
160	18	1221100	160	16	1221100
170	18	1152300	170	16	1152300
180	18	1088600	180	16	1088600
190	18	1029500	190	16	1029500
200	18	974650	200	16	974650
210	18	923690	210	16	923690
220	18	876290	220	16	876290
230	18	832150	230	16	832150
240	18	791000	240	16	791000
250	20	752580	250	16	752580
260	20	716680	260	16	716680
270	20	683100	270	16	683100
280	20	651630	280	14	651630

290	20	622130	290	14	622130
300	20	594440	300	14	594440
310	20	568420	310	14	568420
320	20	543940	320	14	543940
330	20	520890	330	14	520890
340	20	499160	340	14	499160
350	18	478660	350	14	478660
360	18	459300	360	14	459300
370	18	441010	370	12	441010
380	18	423700	380	12	423700
390	18	407310	390	12	407310
400	18	391790	400	12	391790
410	18	377060	410	12	377060
420	18	363090	420	10	363090
430	18	349820	430	10	349820
440	18	337200	440	10	337200
450	18	325210	450	10	325210
460	18	313790	460	8	313790
470	18	302920	470	8	302920
480	18	292550	480	6	292550
490	16	282670	490	6	282670
500	16	273240	500	4	273240
510	16	264240	510	2	264240
520	16	255640			
530	16	247420			
540	16	239560			
550	14	232030			
560	14	224830			
570	14	217930			
580	14	211320			
590	14	204980			
600	12	198900			

610	12	193070			
620	12	187460			
630	10	182080			
640	10	176910			
650	8	171930			
660	8	167150			
670	6	162550			
680	6	158120			
690	4	153850			

由预测结果可知,最不利气象条件下,甲烷预测浓度达到毒性终点浓度-2及-1,当预测浓度达到毒性终点浓度-2时,最大影响范围为690m,当预测浓度达到毒性终点浓度-1时,最大影响范围为510m。

b. 管道泄漏关心点甲烷浓度变化情况

根据预测结果,关心点甲烷浓度变化计算结果如下表所示:

表 8-9 储罐泄漏敏感点处浓度影响情况

序号	关心点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	御道口牧场住宅区	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
2	大草场	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
3	黄土山	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
4	暖泉水	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
5	御道口盛泰大酒店	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
6	枫林园大酒店	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
7	丽都酒店	0.00E+00 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
8	蓝庭假日酒店	7.92E-25 5	7.92E-2 5	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
9	金秋御园酒店	1.68E-22 10	0.00E+0 0	1.68E-2 2	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
10	御道口牧场住宅区最近点	0.00E+00 10	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0

根据上表计算结果,管道甲烷泄露在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $1.68E-22$ mg/m³,未超过浓度限值,因此管道甲烷泄露在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

(3) 储罐火灾爆炸次生灾害CO最不利气象条件预测

a. 储罐火灾爆炸次生灾害 CO 最不利气象条件下风向不同距离最大浓度及不同毒性终点浓度影响范围

预测结果见下表：

表 8-10 管道泄漏预测结果一览表

距离 (m)	CO 浓度 (F)	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/cm ³)
10	0.11	1182400.0
60	0.67	1908700.0
110	1.22	1349700.0
160	1.78	956260.0
210	2.33	703610.0
260	2.89	535640.0
310	3.44	419040.0
360	4.00	335070.0
410	4.56	272780.0
460	5.11	225440.0
510	5.67	188720.0
560	6.22	159760.0
610	6.78	136570.0
660	7.33	117760.0
710	7.89	102340.0
760	8.44	89557.0
810	9.00	78870.0
860	9.56	69858.0
910	10.11	62203.0
960	10.67	55655.0
1010	11.22	50018.0
1060	11.78	45138.0
1110	12.33	40889.0
1160	12.89	37171.0
1210	13.44	33904.0
1260	14.00	31019.0
1310	14.56	28462.0
1360	15.11	26186.0
1410	15.67	24009.0
1460	16.22	22464.0
1510	16.78	21058.0
1560	17.33	19775.0
1610	17.89	18601.0
1660	18.44	17525.0
1710	19.00	16536.0
1760	19.56	15625.0
1810	20.11	14784.0
1860	20.67	14007.0
1910	21.22	13288.0
1960	21.78	12620.0
2010	22.33	12000.0
2060	22.89	11423.0

2110	23.44	10885.0
2160	24.00	10382.0
2210	24.56	9912.4
2260	25.11	9472.7
2310	25.67	9060.5
2360	26.22	8673.7
2410	26.78	8310.3
2460	27.33	7968.3
2510	27.89	7646.3
2560	28.44	7342.7
2610	29.00	7056.2
2660	29.56	6785.5
2710	30.11	6529.6
2760	30.67	6287.3
2810	31.22	6057.8
2860	31.78	5840.2
2910	32.33	5633.7
2960	32.89	5437.5
3010	33.44	5251.1
3060	34.00	5073.7
3110	34.56	4904.9
3160	35.11	4744.0
3210	35.67	4590.6
3260	36.22	4444.3
3310	36.78	4304.7
3360	37.33	4171.2
3410	37.89	4043.7
3460	38.44	3921.7
3510	39.00	3805.0
3560	39.56	3693.2
3610	40.11	3586.1
3660	40.67	3483.4
3710	41.22	3384.9
3760	41.78	3290.4
3810	42.33	3199.6
3860	42.89	3112.4
3910	43.44	3028.6
3960	44.00	2948.0
4010	44.56	2870.5
4060	45.11	2795.9
4110	45.67	2724.1
4160	46.22	2654.9
4210	46.78	2588.2
4260	47.33	2523.9
4310	47.89	2461.8
4360	48.44	2402.0
4410	49.00	2344.2
4460	49.56	2288.5
4510	50.11	2234.6
4560	50.67	2182.5
4610	51.22	2132.2
4660	51.78	2083.5
4710	52.33	2036.4

4760	52.89	1990.9
4810	53.45	1946.7
4860	54.00	1904.0
4910	54.56	1862.7
4960	55.11	1822.6

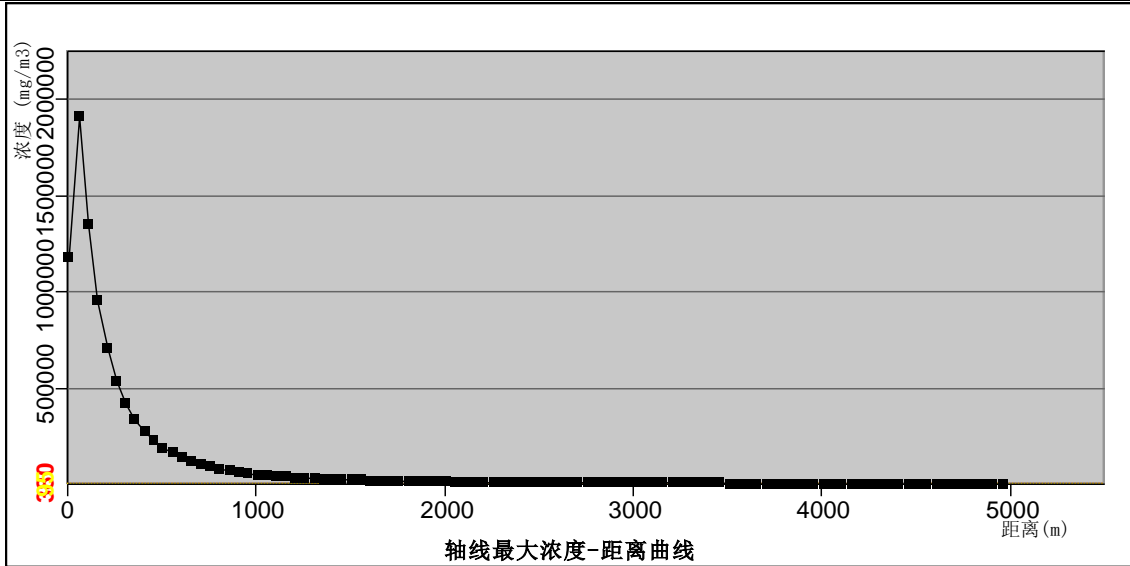


图 8-5 轴线最大浓度图

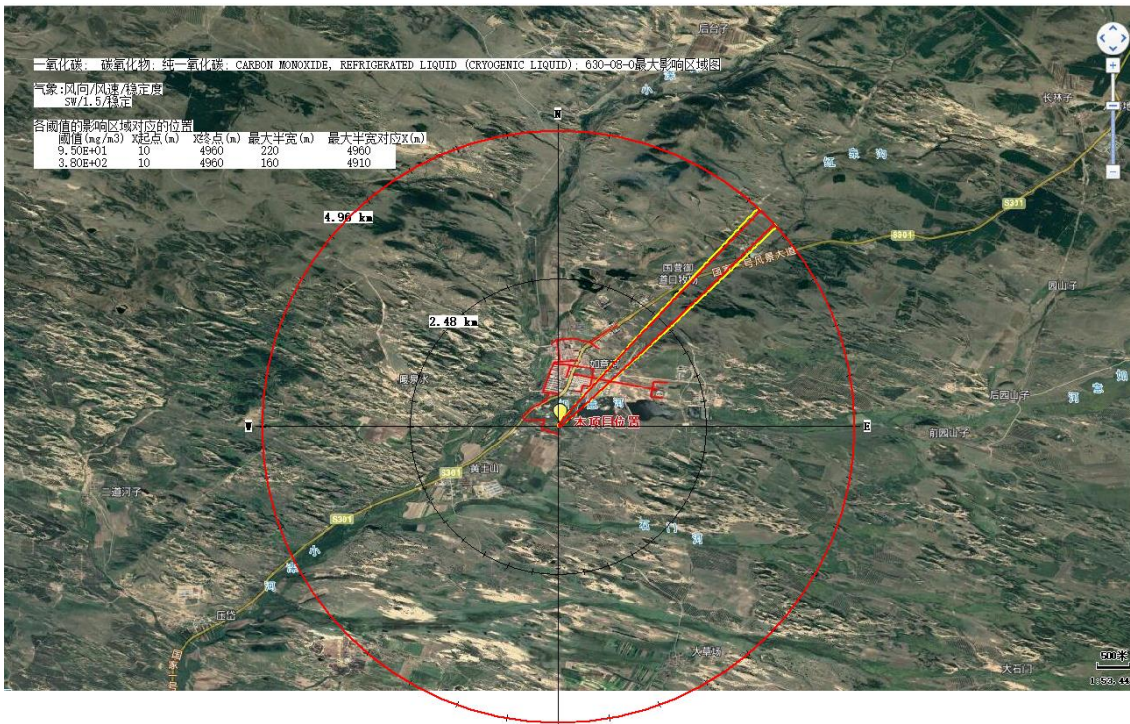


图 8-6 最大影响区域图

不同毒性终点浓度影响范围如下表所示：

表 8-11 最不利气象条件下事故毒性终点浓度影响范围表

浓度阈值 2=95 (mg/m ³)	浓度阈值 1=380 (mg/m ³)
--------------------------------	---------------------------------

距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	22	1182400.0	10	20	1182400.0
60	28	1908700.0	60	26	1908700.0
110	32	1349700.0	110	30	1349700.0
160	36	956260.0	160	34	956260.0
210	40	703610.0	210	36	703610.0
260	44	535640.0	260	40	535640.0
310	46	419040.0	310	42	419040.0
360	50	335070.0	360	46	335070.0
410	54	272780.0	410	48	272780.0
460	56	225440.0	460	50	225440.0
510	60	188720.0	510	54	188720.0
560	62	159760.0	560	56	159760.0
610	66	136570.0	610	58	136570.0
660	68	117760.0	660	62	117760.0
710	72	102340.0	710	64	102340.0
760	74	89557.0	760	66	89557.0
810	76	78870.0	810	68	78870.0
860	80	69858.0	860	70	69858.0
910	82	62203.0	910	72	62203.0
960	84	55655.0	960	74	55655.0
1010	86	50018.0	1010	76	50018.0
1060	90	45138.0	1060	78	45138.0
1110	92	40889.0	1110	80	40889.0
1160	94	37171.0	1160	82	37171.0
1210	96	33904.0	1210	84	33904.0
1260	98	31019.0	1260	86	31019.0
1310	102	28462.0	1310	88	28462.0
1360	104	26186.0	1360	90	26186.0
1410	106	24009.0	1410	92	24009.0
1460	108	22464.0	1460	92	22464.0
1510	110	21058.0	1510	94	21058.0

1560	112	19775.0	1560	96	19775.0
1610	114	18601.0	1610	98	18601.0
1660	116	17525.0	1660	100	17525.0
1710	118	16536.0	1710	102	16536.0
1760	120	15625.0	1760	102	15625.0
1810	122	14784.0	1810	104	14784.0
1860	124	14007.0	1860	106	14007.0
1910	126	13288.0	1910	108	13288.0
1960	128	12620.0	1960	110	12620.0
2010	130	12000.0	2010	110	12000.0
2060	132	11423.0	2060	112	11423.0
2110	134	10885.0	2110	114	10885.0
2160	136	10382.0	2160	114	10382.0
2210	138	9912.4	2210	116	9912.4
2260	140	9472.7	2260	118	9472.7
2310	142	9060.5	2310	118	9060.5
2360	144	8673.7	2360	120	8673.7
2410	146	8310.3	2410	122	8310.3
2460	148	7968.3	2460	122	7968.3
2510	150	7646.3	2510	124	7646.3
2560	152	7342.7	2560	124	7342.7
2610	154	7056.2	2610	126	7056.2
2660	156	6785.5	2660	128	6785.5
2710	156	6529.6	2710	128	6529.6
2760	158	6287.3	2760	130	6287.3
2810	160	6057.8	2810	130	6057.8
2860	162	5840.2	2860	132	5840.2
2910	164	5633.7	2910	132	5633.7
2960	166	5437.5	2960	134	5437.5
3010	166	5251.1	3010	134	5251.1
3060	168	5073.7	3060	136	5073.7
3110	170	4904.9	3110	136	4904.9

3160	172	4744.0	3160	138	4744.0
3210	174	4590.6	3210	138	4590.6
3260	174	4444.3	3260	140	4444.3
3310	176	4304.7	3310	140	4304.7
3360	178	4171.2	3360	142	4171.2
3410	180	4043.7	3410	142	4043.7
3460	180	3921.7	3460	142	3921.7
3510	182	3805.0	3510	144	3805.0
3560	184	3693.2	3560	144	3693.2
3610	186	3586.1	3610	146	3586.1
3660	186	3483.4	3660	146	3483.4
3710	188	3384.9	3710	146	3384.9
3760	190	3290.4	3760	148	3290.4
3810	190	3199.6	3810	148	3199.6
3860	192	3112.4	3860	148	3112.4
3910	194	3028.6	3910	150	3028.6
3960	194	2948.0	3960	150	2948.0
4010	196	2870.5	4010	150	2870.5
4060	198	2795.9	4060	152	2795.9
4110	198	2724.1	4110	152	2724.1
4160	200	2654.9	4160	152	2654.9
4210	202	2588.2	4210	154	2588.2
4260	202	2523.9	4260	154	2523.9
4310	204	2461.8	4310	154	2461.8
4360	206	2402.0	4360	154	2402.0
4410	206	2344.2	4410	156	2344.2
4460	208	2288.5	4460	156	2288.5
4510	208	2234.6	4510	156	2234.6
4560	210	2182.5	4560	156	2182.5
4610	212	2132.2	4610	158	2132.2
4660	212	2083.5	4660	158	2083.5
4710	214	2036.4	4710	158	2036.4

4760	214	1990.9	4760	158	1990.9
4810	216	1946.7	4810	158	1946.7
4860	218	1904.0	4860	158	1904.0
4910	218	1862.7	4910	160	1862.7
4960	220	1822.6	4960	160	1822.6

由预测结果可知，最不利气象条件下，CO 预测浓度达到毒性终点浓度-2 及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2 时，最大影响范围为 4960m，，当预测浓度达到毒性终点浓度-1 时，最大影响范围为 4910m。

b. 管道泄漏关心点 CO 浓度变化情况

根据预测结果，关心点 CO 浓度变化计算结果如下表所示：

表 8-12 CO 敏感点处浓度影响情况

序号	关心点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	御道口牧场住宅区	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
2	大草场	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
3	黄土山	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
4	暖泉水	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
5	御道口盛泰大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
6	枫林园大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
7	丽都酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
8	蓝庭假日酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
9	金秋御园酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
10	御道口牧场住宅区最近点	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0

根据上表计算结果，CO 在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 0.00E+00|mg/m³，未超过浓度限值，因此 CO 在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

(4) 管道泄露爆炸燃烧次生灾害CO最不利气象条件预测

a. 管道泄露爆炸燃烧次生灾害 CO 事故最不利气象条件下风向不同距离最大浓度及不同毒性终点浓度影响范围

预测结果见下表：

表 8-13 管道泄露爆炸燃烧次生灾害 CO 预测结果一览表

距离 (m)	CO 浓度 (F)	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/cm ³)
10	0.11	155740.00
60	0.67	237060.00
110	1.22	138200.00
160	1.78	87365.00
210	2.33	59873.00
260	2.89	43513.00
310	3.44	32949.00
360	4.00	25699.00
410	4.56	20498.00
460	5.11	16642.00
510	5.67	13713.00
560	6.22	11443.00
610	6.78	9653.10
660	7.33	8222.70
710	7.89	7065.10
760	8.44	6117.90
810	9.00	5335.20
860	9.56	4682.60
910	10.11	4134.00
960	10.67	3669.40
1010	11.22	3273.20
1060	11.78	2933.20
1110	12.33	2639.70
1160	12.89	2384.90
1210	13.44	2162.60
1260	14.00	1967.80
1310	14.56	1796.20
1360	15.11	1644.50
1410	15.67	1500.90
1460	16.22	1398.20
1510	16.78	1305.20
1560	17.33	1220.90
1610	17.89	1144.10
1660	18.44	1074.10
1710	19.00	1010.00
1760	19.56	951.29
1810	20.11	897.34
1860	20.67	847.69
1910	21.22	801.88
1960	21.78	759.54
2010	22.33	720.35
2060	22.89	683.99
2110	23.44	650.22
2160	24.00	618.79
2210	24.56	589.50
2260	25.11	562.16
2310	25.67	536.61

2360	26.22	512.70
2410	26.78	490.29
2460	27.33	469.26
2510	27.89	449.51
2560	28.44	430.94
2610	29.00	413.45
2660	29.56	396.96
2710	30.11	381.40
2760	30.67	366.71
2810	31.22	352.82
2860	31.78	339.68
2910	32.33	327.23
2960	32.89	315.42
3010	33.44	304.22
3060	34.00	293.59
3110	34.56	283.48
3160	35.11	273.87
3210	35.67	264.72
3260	36.22	256.00
3310	36.78	247.70
3360	37.33	239.77
3410	37.89	232.21
3460	38.44	224.99
3510	39.00	218.08
3560	39.56	211.48
3610	40.11	205.16
3660	40.67	199.11
3710	41.22	193.32
3760	41.78	187.76
3810	42.33	182.43
3860	42.89	177.32
3910	43.44	172.42
3960	44.00	167.70
4010	44.56	163.17
4060	45.11	158.82
4110	45.67	154.63
4160	46.22	150.59
4210	46.78	146.71
4260	47.33	142.97
4310	47.89	139.37
4360	48.44	135.90
4410	49.00	132.55
4460	49.56	129.31
4510	50.11	126.20
4560	50.67	123.18
4610	51.22	120.27
4660	51.78	117.46
4710	52.33	114.75
4760	52.89	112.12
4810	53.45	109.58
4860	54.00	107.12
4910	54.56	104.74
4960	55.11	102.44

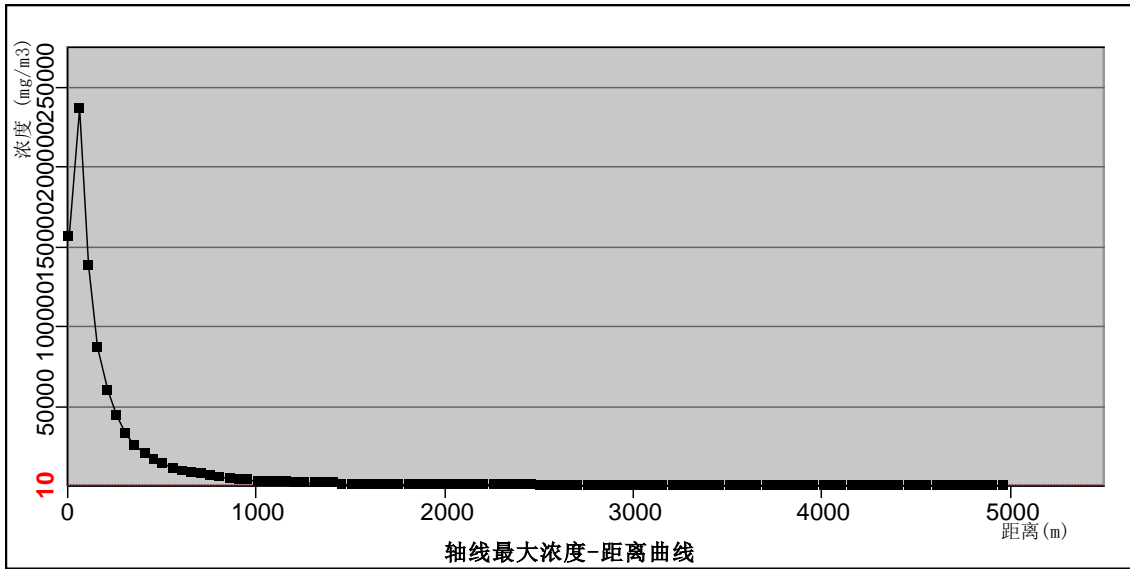


图 8-7 轴线最大浓度图

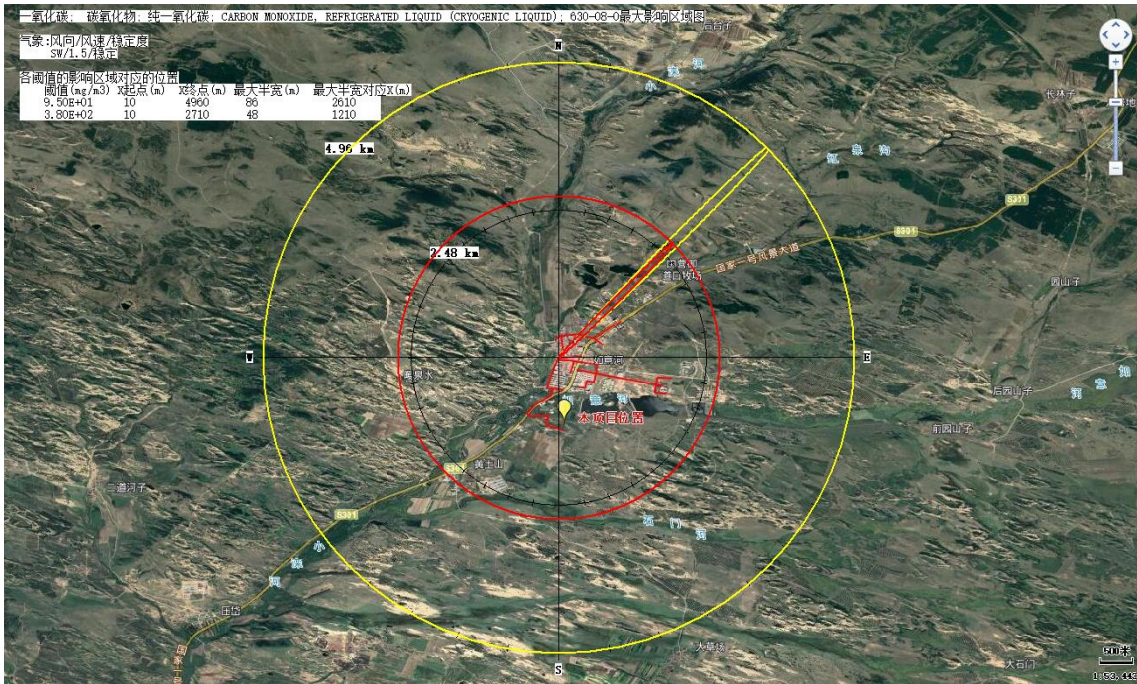


图 8-8 最大影响区域图

不同毒性终点浓度影响范围如下表所示：

表 8-14 最不利气象条件下事故毒性终点浓度影响范围表

浓度阈值 2=95(mg/m³)			浓度阈值 1=380(mg/m³)		
距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m³)	距离(m)	浓度区域最大半宽 (m)	高峰浓度 (mg/m³)
10	8	155740.00	10	6	155740.00
60	12	237060.00	60	12	237060.00

110	16	138200.00	110	14	138200.00
160	20	87365.00	160	18	87365.00
210	22	59873.00	210	20	59873.00
260	26	43513.00	260	22	43513.00
310	28	32949.00	310	26	32949.00
360	32	25699.00	360	28	25699.00
410	34	20498.00	410	30	20498.00
460	36	16642.00	460	32	16642.00
510	40	13713.00	510	34	13713.00
560	42	11443.00	560	34	11443.00
610	44	9653.10	610	36	9653.10
660	46	8222.70	660	38	8222.70
710	48	7065.10	710	40	7065.10
760	50	6117.90	760	40	6117.90
810	52	5335.20	810	42	5335.20
860	54	4682.60	860	42	4682.60
910	54	4134.00	910	44	4134.00
960	56	3669.40	960	44	3669.40
1010	58	3273.20	1010	46	3273.20
1060	60	2933.20	1060	46	2933.20
1110	60	2639.70	1110	46	2639.70
1160	62	2384.90	1160	46	2384.90
1210	64	2162.60	1210	48	2162.60
1260	64	1967.80	1260	48	1967.80
1310	66	1796.20	1310	48	1796.20
1360	68	1644.50	1360	48	1644.50
1410	68	1500.90	1410	48	1500.90
1460	70	1398.20	1460	48	1398.20
1510	70	1305.20	1510	48	1305.20
1560	72	1220.90	1560	48	1220.90
1610	72	1144.10	1610	48	1144.10
1660	74	1074.10	1660	48	1074.10

1710	74	1010.00	1710	48	1010.00
1760	76	951.29	1760	48	951.29
1810	76	897.34	1810	46	897.34
1860	78	847.69	1860	46	847.69
1910	78	801.88	1910	46	801.88
1960	78	759.54	1960	44	759.54
2010	80	720.35	2010	44	720.35
2060	80	683.99	2060	44	683.99
2110	80	650.22	2110	42	650.22
2160	82	618.79	2160	40	618.79
2210	82	589.50	2210	40	589.50
2260	82	562.16	2260	38	562.16
2310	82	536.61	2310	36	536.61
2360	84	512.70	2360	34	512.70
2410	84	490.29	2410	32	490.29
2460	84	469.26	2460	30	469.26
2510	84	449.51	2510	28	449.51
2560	84	430.94	2560	24	430.94
2610	86	413.45	2610	20	413.45
2660	86	396.96	2660	14	396.96
2710	86	381.40	2710	4	381.40
2760	86	366.71			
2810	86	352.82			
2860	86	339.68			
2910	86	327.23			
2960	86	315.42			
3010	86	304.22			
3060	86	293.59			
3110	86	283.48			
3160	86	273.87			
3210	86	264.72			
3260	84	256.00			

3310	84	247.70			
3360	84	239.77			
3410	84	232.21			
3460	84	224.99			
3510	82	218.08			
3560	82	211.48			
3610	82	205.16			
3660	82	199.11			
3710	80	193.32			
3760	80	187.76			
3810	78	182.43			
3860	78	177.32			
3910	78	172.42			
3960	76	167.70			
4010	76	163.17			
4060	74	158.82			
4110	72	154.63			
4160	72	150.59			
4210	70	146.71			
4260	68	142.97			
4310	68	139.37			
4360	66	135.90			
4410	64	132.55			
4460	62	129.31			
4510	60	126.20			
4560	58	123.18			
4610	56	120.27			
4660	54	117.46			
4710	50	114.75			
4760	48	112.12			
4810	44	109.58			
4860	42	107.12			

4910	38	104.74			
4960	34	102.44			

由预测结果可知，最不利气象条件下，CO 预测浓度达到毒性终点浓度-2 及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2 时，最大影响范围为 4960m，，当预测浓度达到毒性终点浓度-1 时，最大影响范围为 2710m。

b. 管道泄漏关心点 CO 浓度变化情况

根据预测结果，关心点 CO 浓度变化计算结果如下表所示：

表 8-15 CO 敏感点处浓度影响情况

序号	关心点	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	御道口牧场住宅区	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
2	大草场	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
3	黄土山	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
4	暖泉水	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
5	御道口盛泰大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
6	枫林园大酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
7	丽都酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
8	蓝庭假日酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
9	金秋御园酒店	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0
10	御道口牧场住宅区最近点	0.00E+005	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0	0.00E+0 0

根据上表计算结果，CO 在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 0.00E+00|mg/m³，未超过浓度限值，因此 CO 在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

(5) 大气风险预测评价结论

项目大气风险预测情景包括天然气泄漏、火灾爆炸事故次生危害。预测模型包括两种，针对轻质气体，采用 AFTOX 模型预测。结合风险二级评价要求，预测最不利气象条件下风险事故的环境影响。

根据预测结果，大气风险评价得出如下结论：

①LNG 储罐泄漏事故

在最不利气象条件下，最不利气象条件下，甲烷预测浓度达到毒性终点浓度-2及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2时，最大影响范围为560m，当预测浓度达到毒性终点浓度-1时，最大影响范围为438m；储罐甲烷泄露在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $4.55E-29\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过浓度限值，因此储罐甲烷泄露在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

②管道天然气泄漏事故

最不利气象条件下，甲烷预测浓度达到毒性终点浓度-2及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2时，最大影响范围为690m，当预测浓度达到毒性终点浓度-1时，最大影响范围为510m；管道甲烷泄露在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $1.68E-22\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过浓度限值，因此管道甲烷泄露在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

③储罐火灾爆炸CO次生危害

最不利气象条件下，CO预测浓度达到毒性终点浓度-2及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2时，最大影响范围为4960m，当预测浓度达到毒性终点浓度-1时，最大影响范围为4910m；CO在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $0.00E+00\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过浓度限值，因此CO在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

④管道火灾爆炸CO次生危害

最不利气象条件下，最不利气象条件下，CO预测浓度达到毒性终点浓度-2及-1，当预测浓度达到毒性终点浓度-2时，最大影响范围为4960m，当预测浓度达到毒性终点浓度-1时，最大影响范围为2710m。CO在最不利气象条件下对本项目关心点影响浓度为 $0.00E+00\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过浓度限值，因此CO在最不利气象条件下对下风向关心点影响轻微。

⑤综合结论

根据上述预测结果，项目环境风险物质泄漏或火灾爆炸事故不会导致大气环境质量超标，关心点大气污染物浓度较低，对下风向关心点影响轻微，在采取相应防护措施的前提下，大气环境风险可控。

8.2 地表水环境风险影响分析

项目距离小滦河约 640m，项目无生产废水产生，正常情况下，不存在废水排入小滦河的情况。项目事故状态下，储存的天然气发生泄露，天然气迅速气化为气体放散于大气当中；消防废水全部收集于消防池，不会排入小滦河，本项目无地表水环境风险途径，因此不对地表水环境风险进行分析。

8.3 地下水环境风险影响分析

本项目为天然气供给项目，项目无生产废水产生，正常情况下，不存在废水排入入渗地下的情况。项目事故状态下，储存的天然气发生泄露，天然气迅速气化为气体放散于大气当中，不会入渗土壤并污染地下水；消防废水全部收集于消防池，消防池进行防渗，本项目无地下水环境风险途径，因此不对地下水环境风险进行分析。

第九章 环境风险管理

9.1 环境风险防范措施

1、管线

(1) 线路工程安全设计方面的环境风险事故预防措施

①管材选择：在一定范围内提高设计强度系数，经强度校核、稳定性校核后确定管材及其壁厚，增强管道自身强度、适当加大埋深、加强管道环向焊缝的质量检查等方法，满足通过高等级地区的管道安全，减少外部活动可能对管道造成的破坏，来保证沿线周边环境的安全。

②管道焊接要求：焊接方式采用手工电弧焊打底、半自动焊填充、盖面，焊接方向为下向焊；施工焊接前应制定焊接工艺指导书，使用设计要求的焊接方式及材料，模拟现场作业实际情况，进行焊接工艺评定。焊接工艺评定试验结果报甲方或监理单位批准合格后，制定相应的焊接工艺规程来规范现场焊接作业；在工程焊接前，参加本工程焊接的焊工必须根据自身所从事的工作内容通过考试，取得相应的焊工资格。

③焊缝检验保证：管线环焊缝均进行 100% 的 X 射线检验及超声波检验（要求采用全自动相控阵技术）；外观检查质量应符合《钢质管道焊接及验收》（SY/T4103-1995）的规定；射线探伤按《钢熔化焊对接接头射线照相及质量分级》（GB3328-87）标准执行，II级为合格。

④管道防腐与阴极保护：管道绝缘防腐采用绝缘效果好，抗阴极剥离强，防腐性能优良的三层聚乙烯涂层；为延长管道的使用年限，弥补防腐层施工的缺陷，采用外加电流阴极保护和牺牲阳极阴极保护相结合的方式对管道进行辅助保护。

⑤管道敷设：管道尽可能采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯头三种型式来满足管道转向要求。特殊地段可采用土堤或穿越敷设。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头、弯管（尽管部分地段挖深会增加）。

(2) 施工时环境风险事故预防措施

长期实践经验与燃气管道漏气中毒事故的统计资料表明，压力不高的燃气管道漏气中毒事故的发生在一点范围内并不与燃气管道与建筑物的净距有必然关

系，采用加大管道与房屋的净距的办法并不能完全避免事故的发生，相反会增加设计时管位选择的困难或使工程费用增加（如迁移其他管道或绕道等方法来达到规定的要求）。实践经验证明，地下燃气管道的安全运行与提高工程施工质量、加强管理密切相关。

①科学施工：严格挑选施工队伍，应尽量选择经验丰富的单位和施工队伍，并有第三方对其施工质量进行监督。施工单位应持有劳动行政部门办法的压力管道安装许可证，建立施工质量保证体系，严格按照管线质量保证/质量控制体系进行100%无损伤、焊接检测、使用清管球进行清管、智能化测试及实行运营后检查体制等方法。施工质量保证对城镇地区来说尤其重要，在这些地区安装管线时应格外重视检测，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

②从事管道焊接无损伤检测的人员必须按有关规定取得劳动行政部门办法的特种作业人员资格书，并要求持证上岗。

③加强检验：在施工过程中，加强监理，严格按设计要求，严格遵守施工规定，确保接口涂层施工质量，进行严格的强度和气密性试验，排除焊接和母体的缺陷，从而增加管道的安全性；实施严格的施工监理制度，应由有资格的监理单位对施工质量进行监督、检查、确保施工质量。

④对工程中所使用的设备即附件，应严格进行施工安装前的质量检验，检验合格后方可进行施工安装。

⑤工程设计和施工中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准，并取得安全管理部门许可。严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑按《建筑设计防火规范》规定等级设计。根据生产过程中物质危害程度进行分类、分区设置，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。合理组织人流和货流，结合交通、消防和需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

（3）运营期环境风险预防措施

①每三年进行管道壁厚的测量，对管壁减薄不符合要求的管道及时更换，避免爆管事故发生。

②每半年检查管道安全保护系统（如安全阀、放空系统），并按要求定期检修。

③在公路穿越处的标志要清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清楚。

④加大巡线频率，提高巡线有效性，记录在管线周围施工的施工状态，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。

⑤指定各种作业的安全技术操作规程及正常、异常和紧急状态下的操作手册和维修手册，并对相关人员进行培训，持证上岗，避免因操作错误而造成事故，建立健全各级人员安全生产责任制。

⑥对管道附近的居民普及、加强天然气管道安全知识，减少甚至避免发生第三方破坏的事故。

⑦对重要的设备有完善的检查项目、维护方法，按计划进行维修，并做好记录。

⑧在管道沿线安装风险警示标志，降低施工可能对管道造成的破坏。

(4) 工艺设备选择及布置

为保证安全生产，采用先进、可靠的工艺技术，选用各种适宜型号和材料的设备及机器，按规定配备一定数量的劳保防护用品，并做好人身防护方面的设计。

为防止设备超压而造成事故，系统应设置安全阀。安全阀起跳排放的气体。天然气使用利用密闭系统。相关工艺管道、阀门维修时管道内的残余物料吹扫排放的气体均采用集中收集并排入放散管道。在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒有害物的泄漏，设置可燃气体浓度监测仪，当可燃气体浓度超标时报警。工艺过程中的高、中压设备及管道上均设有安全阀，防止设备、管线超压引起爆炸。

(5) 电气安全措施

电气设备选用隔爆型，并可靠接地，配电线路采用铜芯电缆埋地敷设。所有电气设备的选择均能满足装置的防爆要求。

为保证设备安全和系统的可靠，在检测仪表信号传输接口、ESD系统的所有I/O点、数据通信接口、供电接口等有可能将感应雷电所引起的高压引入系统的部位，均采取防护措施，以避免雷电感应的高压窜入，造成设备损坏。

(6) 消防措施

冷却：阀门、管道等处设置固定水喷雾冷却系统；同时防火堤外配置固定消

防水炮、消火栓；

灭火：灭火采用固定式干粉灭火装置灭火；围堰池采用固定式高倍数泡沫灭火系统，并可采用移动式化学干粉灭火器进行灭火；

根据建设单位的实际运营经验，建设项目若发生火灾，将根据险情分情况进行处理，发现险情后第一时间带灭火器等消防器材到事故现场，在控制险情的同时安排工作人员疏散附近居民。若险情危险性较大，凭一己之力难以控制事故的发生，则拨打当地 119 求助于消防官兵。

(7) 管理措施

制定安全、可靠的操作规程和维修规程，以减少操作人员与有害物质直接接触的机会。加大对运输系统的管理，运用有严格规范天然气的运输过程。

作业操作人员必须经过严格培训，经过考核后持证上岗。

2、储罐

(1) 工艺设备风险防范措施

①LNG工艺设备应按《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》(GB/T20368-2006)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)，《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2009)等标准进行设计和选型。

②工艺标准化设备、非标专用设备等应选用正规生产厂家生产的标准产品，选择有处理能力单位进行安装及调试，设备上用于监测、控制工艺状况的仪器仪表、安全附件装置符合相应的安全标准。

③所有的特种设备、压力容器及压力管道设备，必须从国家定点的专业生产厂家购置具有安全认证标志的产品。

(2) 储存风险防范措施

①本工程装置区、LNG罐区、装车区等为甲类火灾危险场所，生产建构筑物构架和厂房，耐火等级应符合标准规范的规定及要求，承重钢结构、支架、裙座、主管廊的钢管架等应采取耐火涂层保护措施。

②本工程LNG罐区等设备区应按第二类防雷建筑物设计。

③本工程LNG储罐为液化烃全冷冻式常压罐，LNG储罐区防火堤内的有效容积不应小于LNG储罐的容积，防火堤应为不燃烧实体防护结构，材料的抗低温性能好、能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响。

④消防设施

可燃气体报警及联动系统：为了及时发现险情，在易泄漏部位（人孔、法兰、阀门、机泵的密封点等）设置固定式可燃气体检测报警器，以随时监测泄漏情况。当天然气蒸汽在空气中的浓度达到其爆炸下限的20~25%时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。

当浓度达爆炸下限时，在报警的同时，应与消防水泵、喷淋冷却水、固定式灭火系统，进入罐区的物料阀和通讯/广播等设施联动。由于液化天然气蒸汽的密度比空气大，罐区内的气体检测器应设置在距地面0.5m以下为宜，且最好一个监测点一个信号灯。

（3）天然气储罐泄露的防治措施

加强设备管理。认真做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在安全隐患的设备、管道、阀门要及时进行修理或更换。

勤检查天然气储罐顶部呼吸阀和下部洗涤器，使其可靠灵活并保持正常工作状态，以保证储罐内微正压而不超压。应确认天然气储罐的氮气正常投用，以防储罐内负压而损坏罐体，造成泄漏。卸车时按要求使槽车与泵的管线连接牢固可靠，不能抛洒或排放，专人监护，消防器材完好到位。

储罐下方设围堰（防火堤1.4m高），防止天然气泄漏后流进厂址周围的水体和下水道。

根据工程设计，储罐围堰容积应满足储罐容量的要求，围堰可在消防事故状态下兼做储罐消防废水收集池。

（4）安全检修措施

在存有易燃、易爆物质的场所动火或装置检修前，必须严格执行安全防火和有害气体检测的规程，经安全部门同意并发给动火证后才能操作。停车检修设备、管道必须按照操作规程操作，首先将工作介质排净，再用氮气进行吹扫、置换至合格，方可进行检修。必须做到“隔离、置换、分析、办证、确认”十字方针。安全部门应彻底检查待修设备，切实考虑检修人员的安全，慎重签发每一个动火证。

（5）二次污染的处理措施

对发生泄漏的有毒有害物质要尽量收集，集中处置，不得随意排放；对于发

生火灾时的消防水，不能直接外排。应当全部收集到厂区事故池，如果能够满足纳管标准，可通过厂内污水管网排放至污水处理厂。若检测不能够达到标准，则委托有资质单位外运处理处置。

9.2 应急处置措施

9.2.1 泄露事故应急处置措施

1、警戒。消防到场后，根据泄漏和扩散速度、风向等因素判断并留有一定余地确立警戒区域，设立警戒线，疏散该区域所有无关人员，并消除明火。

2、抑爆。以泄漏点为中心，在其四周围设置雾状水幕稀释吸收。

3、堵漏。焊缝老化用夹具堵漏，阀门处泄漏用垫料充填。

4、关阀。发生故障后，立即关闭供液管的阀门。

5、工艺措施。假如管道大面积破裂，用夹具无法实施堵漏时，立即采用工艺措施排除险情。具体做法是先停止化学品的供应，关闭阀门，缩小泄漏的范围。

6、中毒急救。有轻微中毒症状应立即移至空气新鲜处，程度稍重应送医院诊治。

7、储罐破裂引起大量天然气泄漏，处置方法：关事故罐进(出)口阀，同时开放空阀，卸低压力，减少裂口泄漏口量；切断事故罐与其它罐所有连通和与外界连通阀门；开事故水阀，稀释和灭火。天然气外泄时，可立即喷洒水幕以稀释空气中的天然气浓度，阻止有毒气体扩散，天然气则通过排水沟(一般通过雨水系统)直接进入事故应急池，减少事故下天然气外泄对外环境的影响范围；注意风向，及时转移多余人员；通知生产调度室及有关岗位，并联系防护站，消防队进行抢救。

9.2.2 火灾应急处置措施

1、发生火灾，宜采用二氧化碳、干粉、水灭火，将火源隔离从而达到扑灭火源的目的，火灾后遗留现场需清理彻底，避免再次发生火灾。

2、电器引起的火灾要尽快切断火势向装置区和储罐区蔓延。

3、厂区平面布置应符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道，便于应急疏散。

4、应建立有可燃气体、有毒气体自动检测报警系统；紧急切断及紧急停车系

统；防火、防爆、防中毒等事故处理系统。

5、加强企业管理，规范操作规程，车间内禁止烟火。

6、建设单位应建立完整的环境风险应急预案，成立环境风险应急指挥小组，设置专业应急救援队伍，对人员定期进行应急救援培训，设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所，并保证有效性。

9.2.3 消防污水应急处置措施

1、抢险过程中，应急消防组、现场抢险组负责观测消防废水的流向和数量，当发现消防废水满溢或流向厂外时，立即报告现场应急指挥中心。

2、当出现火灾扩大或消防废水外流，导致事故扩大，超出公司的应急处置能力趋势时，现场应急指挥部立即指示通讯联络组拨打 119 等外援电话，请求支援。外援力量到达后，现场指挥权归上级指挥中心人员或公安消防队统一指挥。公司现场处置指挥部做好现场介绍和信息资料提供工作，现场所有抢救人员和装备由总指挥统一指挥调配，开展应急救援抢险工作。一旦消防废水流出厂外，立即对厂外雨水井进行封堵，以防止周边水体受到污染。同时将消防废水围堵到尽可能小的范围内，利用消防沙等对消防废水进行回收和消解。

9.3 应急预案

为落实国家突发环境事件应急管理要求，有效应对突发环境事件，建立健全突发环境污染事故应急机制，规范公司环境应急管理工作、提高公司应对突发环境事件的应对能力，将突发环境事件对人员、财产和环境造成的损失降低至最小程度，最大限度地保障人民群众的生命财产安全及环境安全，维护社会稳定，促进社会全面、协调、可持续发展，本项目建成后，应依据《中华人民共和国突发事件应对法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（试行）的相关要求，进行《突发环境事件应急预案》编制及备案工作。

表 9-1 应急预案编制要求

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	罐区及管道泄露和火灾、爆炸风险
2	应急计划区	罐区及管道区域
3	应急组织	公司：成立事故应急救援指挥领导小组，下设应急救援办公室。 专业救助队伍：成立专业救助队伍，负责事故控制、救援、善后处理
4	应急状态分类及	按照事故发生的严重程度，规定事故级别及相应的应急分类响应程序

	应急响应程序	
5	应急设施、设备与材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材，防静电服，自给正压式呼吸器、安全防护镜等
6	应急通讯、通知和交通	组成通讯联络队，并规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测及事故后评估	有专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急措施	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应
9	撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物应急剂量控制制定，现场及临近装置人员撤离组织计划及救护。 事故临近区：受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量的控制规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	人员培训与演练	平时安排人员应急救援培训与演练
12	公众教育与信息	对站区临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理

应急监测

根据本工程对可能发生的风险事故指定以下应急环境监测：事故发生后，首先及时联系地方环保部门，委托地方环保部门并由其组织应急监测综合小组、大气污染应急监测小组、水环境应急监测小组和应急监测后勤小组有关人员。行动小组抵达事故现场。大气污染应急监测小组的部分工作人员应配备好个人防护用具（包括防护服、氧气罩等），携带监测设备迅速靠近大气污染源，其他人员快速架起大气连续采样器，采集大气样本，数据初步监测完毕后，不断将监测到的数据发送到设在地方环保局的应急监测综合小组，尤其向上级部门及相关部门发送指令和信息，编发统计分析快报。同时在事故发生一周内应每天采样一次，重复以上工作。

环境风险评价结论

项目LNG在储存及管道运输过程存在发生泄漏、爆炸的风险，因此，要选用满足要求的储罐、管道、并定时进行安全检测，并要严格遵守操作规范。同时要配备必要的消防、防火设施和制订应急方法措施，防范生产事故的发生，降低环境风险发生的概率，建设单位应编制本项目事故风险预案，并进行备案，同时建立风险管理计划，以满足风险范围要求。本项目采取有针对性的环境风险防范措施后，事故风险影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状。

本项目事故环境风险在可接受水平。

表 9-2 建设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	2150t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	20 人	5km 范围内人口数	19317 人
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)	1000 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input checked="" type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input 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 checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" 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 4910m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 4960m			
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/d 最近环境敏感目标, 到达时间___/___ d				
重点风险防范措施	风险源风险防范: 1、中压管网 ①每三年进行管道壁厚的测量, 对管壁减薄不符合要求的管道及时更换, 避免爆管事故发生。 ②每半年检查管道安全保护系统 (如安全阀、放空系统), 并按要求定期检修。 ③在公路穿越处的标志要清楚、明确, 并且其设置应能从不同方向, 不同角度均可看清楚。 ④加大巡线频率, 提高巡线有效性, 记录在管线周围施工的施工状态, 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。 ⑤指定各种作业的安全技术操作规程及正常、异常和紧急状态下的操作手册和					

维修手册，并对相关人员进行培训，持证上岗，避免因操作错误而造成事故，建立健全各级人员安全生产责任制。

⑥对管道附近的居民普及、加强天然气管道安全知识，减少甚至避免发生第三方破坏的事故。

⑦对重要的设备有完善的检查项目、维护方法，按计划进行维修，并做好记录。

⑧在管道沿线安装风险警示标志，降低施工可能对管道造成的破坏。

2、储罐

(1) 工艺设备风险防范措施

①LNG 工艺设备应按《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》

（GB/T20368-2006）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999），《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2009）等标准进行设计和选型。

②工艺标准化设备、非标专用设备应选用正规生产厂家生产的标准产品，选择有处理能力单位进行安装及调试，设备上用于监测、控制工艺状况的仪器仪表、安全附件装置符合相应的安全标准。

③所有的特种设备、压力容器及压力管道设备，必须从国家定点的专业生产厂家购置具有安全认证标志的产品。

(2) 储存风险防范措施

①本工程装置区、LNG 罐区、装车区等为甲类火灾危险场所，生产构筑物构架和厂房，耐火等级应符合标准规范的规定及要求，承重钢结构、支架、裙座、主管廊的钢管架等应采取耐火涂层保护措施。

②本工程 LNG 罐区等设备区应按第二类防雷建筑物设计。

③本工程 LNG 储罐为液化烃全冷冻式常压罐，LNG 储罐区防火堤内的有效容积不应小于 LNG 储罐的容积，防火堤应为不燃烧实体防护结构，材料的抗低温性能良好、能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响。

④消防设施

可燃气体报警及联动系统：为了及时发现险情，在易泄漏部位（人孔、法兰、阀门、机泵的密封点等）设置固定式可燃气体检测报警器，以随时监测泄漏情况。当天然气蒸汽在空气中的浓度达到其爆炸下限的 20~25%时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。

当浓度达爆炸下限时，在报警的同时，应与消防水泵、喷淋冷却水、固定式灭火系统，进入罐区的物料阀和通讯/广播等设施联动。由于液化天然气蒸汽的密度比空气大，罐区内的气体检测器应设置在距地面 0.5m 以下为宜，且最好一个监测点一个信号灯。

(3) 天然气储罐泄露的防治措施

加强设备管理。认真做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在安全隐患的设备、管道、阀门要及时进行修理或更换。

勤检查天然气储罐顶部呼吸阀和下部洗涤器，使其可靠灵活并保持正常工作状态，以保证储罐内微正压而不超压。应确认天然气储罐的氮气正常投用，以防储罐内负压而损坏罐体，造成泄漏。卸车时按要求使槽车与泵的管线连接牢固可靠，不能抛洒或排放，专人监护，消防器材完好到位。

储罐下方设围堰（防火堤 1.4m 高），防止天然气泄漏后流进厂址周围的水体和下水道。

根据工程设计，储罐围堰容积应满足储罐容量的要求，围堰可在消防事故状态下兼做储罐消防废水收集池。

(4) 安全检修措施

在存有易燃、易爆物质的场所动火或装置检修前，必须严格执行安全防火和有害气体检测的规程，经安全部门同意并发给动火证后才能操作。停车检修设备、管道必须按照操作规程操作，首先将工作介质排净，再用氮气进行吹扫、置换至合格，方可进行检修。必须做到“隔离、置换、分析、办证、确认”十字方针。

	<p>安全部门应彻底检查待修设备，切实考虑检修人员的安全，慎重签发每一个动火证。</p> <p>(5) 二次污染的处理措施 对发生泄漏的有毒有害物质要尽量收集，集中处置，不得随意排放；对于发生火灾时的消防水，不能直接外排。应当全部收集到厂区事故池，如果能够满足纳管标准，可通过厂内污水管网排放至污水处理厂。若检测不能够达到标准，则委托有资质单位外运处理处置。</p> <p>(6) 泄漏发生后应对对策 ①警戒。消防到场后，根据泄漏和扩散速度、风向等因素判断并留有一定余地确立警戒区域，设立警戒线，疏散该区域所有无关人员，并消除明火。 ②抑爆。以泄漏点为中心，在其四周围设置雾状水幕稀释吸收。 ③堵漏。焊缝老化用夹具堵漏，阀门处泄漏用垫料充填。 ④关阀。发生故障后，立即关闭供液管的阀门。 ⑤工艺措施。假如管道大面积破裂，用夹具无法实施堵漏时，立即采用工艺措施排除险情。具体做法是先停止化学品的供应，关闭阀门，缩小泄漏的范围。 ⑥中毒急救。有轻微中毒症状应立即移至空气新鲜处，程度稍重应送医院诊治。 ⑦储罐破裂引起大量天然气泄漏，处置方法：关事故罐进(出)口阀，同时开放空阀，卸低压力，减少裂口泄漏口量；切断事故罐与其它罐所有连通和与外界连通阀门；开事故水阀，稀释和灭火。天然气外泄时，可立即喷洒水幕以稀释空气中的天然气浓度，阻止有毒气体扩散，天然气则通过排水沟(一般通过雨水系统)直接进入事故应急池，减少事故下天然气外泄对外环境的影响范围；注意风向，及时转移多余人员；通知生产调度室及有关岗位，并联系防护站，消防队进行抢救。</p> <p>(7) 火灾的应急对策 ①发生火灾，宜采用二氧化碳、干粉、水灭火，将火源隔离从而达到扑灭火源的目的，火灾后遗留现场需清理彻底，避免再次发生火灾。 ②电器引起的火灾要尽快切断火势向装置区和储罐区蔓延。 ③厂区平面布置应符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道，便于应急疏散。 ④应建立有可燃气体、有毒气体自动检测报警系统；紧急切断及紧急停车系统；防火、防爆、防中毒等事故处理系统。 ⑤加强企业管理，规范操作规程，车间内禁止烟火。 ⑥建设单位应建立完整的环境风险应急预案，成立环境风险应急指挥小组，设置专业应急救援队伍，对人员定期进行应急救援培训，设置应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所，并保证有效性。</p> <p>3、厂区制定应急预案。</p>
评价结论与建议	环境风险可接受
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

9.4 环境风险环保设施“三同时”验收指标

根据建设项目环境管理办法，环境污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在项目完成后，应对环境保护设施进行验收。建设项目环境风险环保设施“三同时”验收清单见下表。

表 9-3 环保设施“三同时”验收清单

项目	主要设施或	数量	防治措施	验收标准
----	-------	----	------	------

	措施名称			
环境风险	站区，管道	/	对工程材料加强质量检查，严禁使用不合格产品，对焊接质量进行严格检验，防止泄露事件发生。对燃气管道及附件进行定时排查，发生故障后及时维修。每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统，加装更换安全阀、减压阀等装置。 设消防事故水池 1 座	/

第十章 环境影响经济损益分析

10.1 社会效益分析

项目的实施可为当地提供一定的就业岗位，可提高当地就业率，增加居民收入，有利于改善居民生活水平。项目实施后，当地居民的居住环境、卫生状况得到改善。综合以上分析，项目具有较好的社会效益。

10.2 环境效益分析

项目本身属于公共基础设施工程，天然气是一种优质、高效、清洁、方便的能源。项目建成后，合理利用天然气资源对于优化能源结构，保护生态环境，促进工业产品质量提高。项目的建设将产生良好的社会效益和环境效益。

第十一章 结论与建议

11.1 结论

(1) 本项目涉及易燃物质，贮存物质均为天然气，具有一定的潜在危险性。

(2) 本项目主要潜在风险事故为泄露事故和火灾爆炸事故，但发生概率极小，影响范围较小，其风险属于可接受水平。

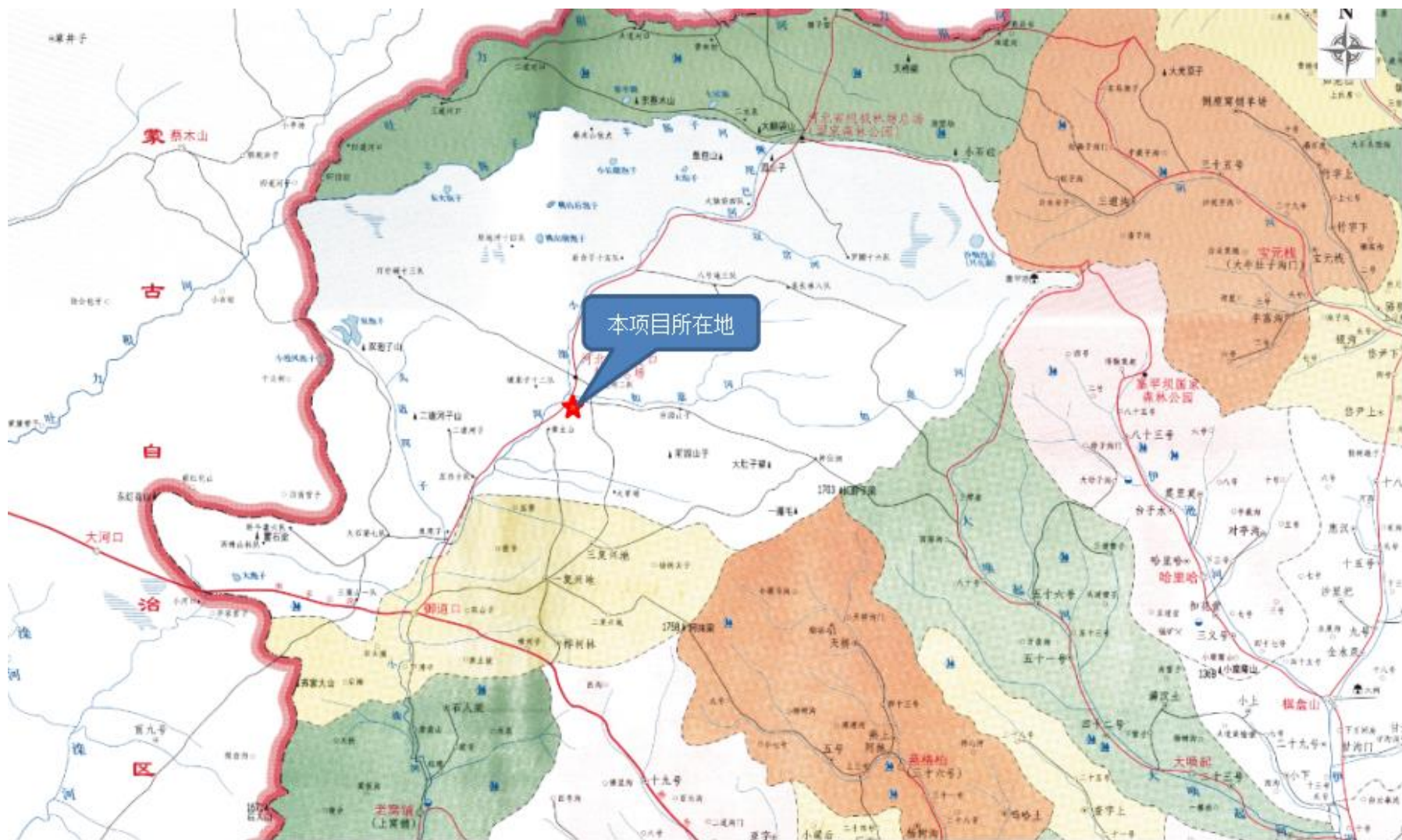
(3) 项目发生泄露事故时，对外环境有一定程度的影响，但只要发现及时，其影响范围可控制于厂区范围内；发生火灾爆炸事故时，对外环境影响较大，对周围建筑和人群带来风险。

综上所述，该项目存在一定潜在风险，但通过采用风险防范措施，可有效避免和减少项目环境风险对周边大气环境、水环境、土壤环境的影响。在落实各项风险管理和环境风险防范措施之后，项目环境风险是可防控的，项目可行。

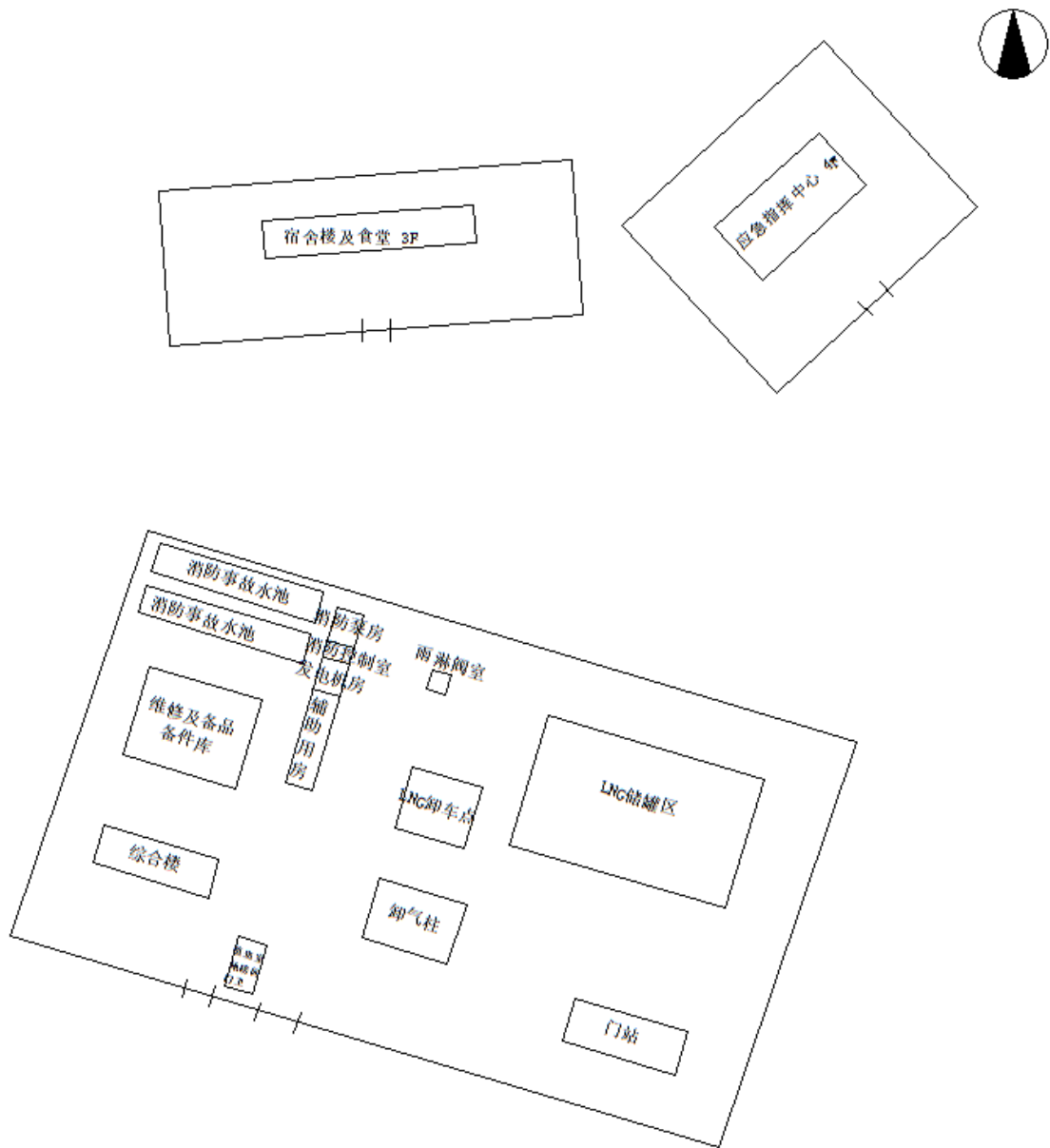
11.2 建议

(1) 本项目具有潜在风险事故，虽然风险处于可接受水平，但企业仍需加强管理，严格落实风险管理与防范措施，防止潜在风险事故的发生。

(2) 为防范事故和减少危害，企业应编制应急预案，配备应急设备设施，一旦发生事故，立即采取应急措施，控制事故，减少对环境造成危害。



附图1 项目地理位置图



附图3 项目厂区平面布置图



附图 4 LNG 气化站与燃气管网平面布置图



附图 5 项目与生态保护红线位置关系图