

中安燃气（密山市）有限公司液化 石油气储存站项目 环境风险专项评价

项目名称：中安燃气（密山市）有限公司液化石油气
储存站项目

建设单位(盖章)：中安燃气（密山市）有限公司

编制日期：2025 年 4 月

目 录

1 总则.....	1
1.3 评价目的及评价重点.....	4
1.4 评价工作程序.....	4
1.5 评价工作等级划分.....	5
1.6 评价范围.....	6
2 环境风险调查.....	7
2.1 建设项目风险源调查.....	7
2.2 环境敏感目标调查.....	9
3 环境风险潜势初判.....	11
3.1 环境风险潜势划分.....	11
3.2 P 的分级确定	11
3.3 E 的分级确定	13
3.4 建设项目环境风险潜势判断.....	16
4 风险识别.....	17
4.1 物质危险性识别.....	17
4.2 生产系统危险性识别.....	17
4.3 危险物质向环境转移的途径识别.....	19
4.4 环境风险识别结果.....	20
5 风险事故情形分析.....	21
5.1 风险事故情形设定.....	21
5.2 源项分析.....	21
5.3 最大可信事故分析.....	23
5.4 同类项目典型事故统计分析.....	25
6 风险影响分析.....	27
6.1 大气环境风险分析.....	27
6.2 地表水及地下水环境风险影响分析.....	27
7 环境风险管理.....	27
7.1 环境风险管理目标.....	27

7.2 环境风险防范措施.....	28
7.3 突发环境事件应急预案编制要求.....	33
7.4 应急演练.....	40
7.5 应急监测.....	41
8 评价结论与建议.....	42
8.1 项目危险因素.....	42
8.2 环境敏感性及事故环境影响.....	42
8.3 环境风险防范措施和应急预案.....	42
8.4 环境风险评价结论与建议.....	42
附表 环境风险评价自查表.....	43

1 总则

1.1 项目由来

随着我国城乡经济发展和居民生活水平提高，燃气的需求量逐年上升，从黑龙江省实际情况看，近年来，黑龙江省累计完成投资 300 多亿元，集中建设了一批城市供水、集中供热、供气以及污水、垃圾治理项目，“三供两治”工程建设取得了较大成绩，促进了经济社会发展，提高了人民生活质量。但同全国平均水平及其它省市相比，黑龙江省“三供两治”工程建设仍严重滞后，不能满足人民群众日益提高的生产生活需要，仅城市供气普及率就列全国第 24 位，与全国发达地区的差距有目共睹，黑龙江省燃气发展缓慢，直至上世纪 70 年代，液化石油气进入老百姓生活以来，城市燃气才开始有了较快发展。特别是上世纪 90 年代初，哈依煤气工程开始建设，并开始供气，齐齐哈尔引进天然气，才使黑龙江省的城市燃气有了跨越式发展。进入本世纪以来，城市燃气的比重在加大，这些都预示着本省燃气利用时代正在到来。

据有关专家分析中国未来若干年液化天然气和液化石油气前景看好，而液化石油气将是黑龙江省长期短缺的能源产品。由于石油资源的制约，同期国内液化石油气的产量尚不能满足消费需求，因此省内液化石油气的缺口日益扩大，进口液化石油气将有巨大的市场空间。

俄罗斯作为资源大国，在石油、化工等领域有着得天独厚的资源优势，2010 年 11 月 22 日，王岐山副总理出席了在圣彼得堡举行的中俄能源谈判代表工作会晤和中俄总理定期会晤委员会第十四次会议，签署了多项中俄能源领域的合作文件，双方均表示将扩大合作规模，拓宽合作领域，努力将两国务实合作提升到全新的水平。

本项目地处黑龙江省东南部的密山市，比邻俄罗斯，与鸡东县、虎林市、七台河市、宝清县接壤，是以绿色食品加工业、外贸进出口加工业、旅游服务业为主的综合型生态旅游口岸城市。

其目标市场主要是针对黑龙江省东南部地区的 LPG 终端用户，场站地理位置优越，辐射区域广阔，农村市场销售潜力巨大。

LPG 主要销售市场是为县市的 LPG 储配站、LPG 瓶组站、LPG 罐瓶站提

供气源。根据市场客户调查及反馈，中安燃气（密山市）有限公司液化石油气供应站建成投产后，可凭借 LPG 质量好、供气及时、价格低等优势，参考年销售 LPG 总量 30000t 左右。

本项目位于黑龙江省密山市当壁镇庆胜村集当公路（国道 G501）与规划一街交汇处，项目东侧隔集当公路（国道 G501）为空地，南侧为空地，西侧为空地，北侧隔规划一街为空地。本项目运行产生的各项污染物在有效的治理措施防治下均可实现达标排放，对周边环境产生的影响较小。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目主要是储存易燃易爆的天然气，液化石油气是本项目主要的风险物质。本工程属于“涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价，因此本项目适用于该导则。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的辨别方法，本项目的 $Q>1$ ，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）中表 1 专项评价设置原则表中，有毒有害和易燃易爆危险物质存量超过临界量的建设项目需要设置环境风险专项评价，因此本项目需编制环境风险专项评价。

编制单位根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）的有关要求，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为准则，编写完成了《中安燃气（密山市）有限公司液化石油气储存站项目环境风险专项评价》。本专项评价通过对项目的风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析及风险预测和评估，了解其环境风险的可接受程度，提出减少风险的事故应急措施及社会应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到降低危险，减少公害的目的。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规及有关文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，

2014.4.24 修订，2015.1.1 施行)；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第四十八号，2018.12.29 修订施行)；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.7.16 修订，2017.10.1 施行)；

(4) 《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》(2018 年 8 月 30 日，国发〔2018〕31 号)；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号)(2021 年 1 月 1 日并施行)；

(6) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展改革委令第 7 号，自 2024 年 2 月 1 日起施行)；

(7) 《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(及 2019 年第一号修改单的通知，国统字〔2019〕66 号)；

(8) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 645 号)2013.12.7 施行；

(9) 《突发环境事件应急管理办法》环境保护部，部令 34 号，2015.6.5 施行；

(10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发〔2012〕77 号，2012.7；

(11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发〔2012〕98 号，2012.08.07；

(12) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知，环发〔2015〕4 号，2015.01.08；

(13) 关于印发《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》的通知，环办〔2014〕34 号，2014.04.03；

(14) 《国家危险废物名录(2025 年版)》，2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

(15) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，国务院办公厅印

发，2020年2月26日；

1.2.2 技术规范

- (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》(HJ169-2018)；
- (3) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)；
- (4) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)；

1.3 评价目的及评价重点

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次环境风险评价的重点是易燃易爆的液化石油气在储存过程中发生泄漏、火灾以及爆炸对周围环境以及人体健康的影响。

1.4 评价工作程序

建设项目环境风险评价工作程序见图 1-1。

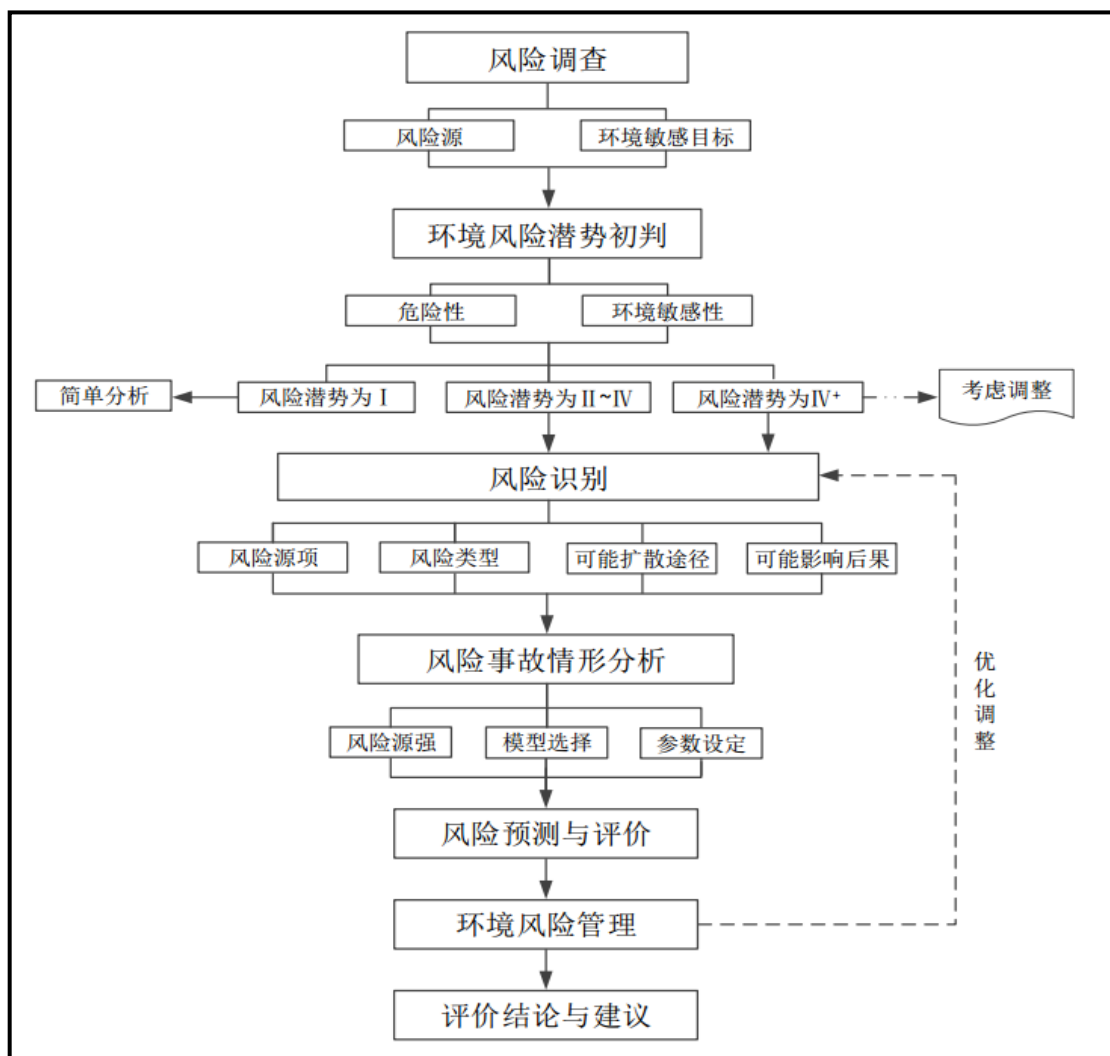


图 1-1 建设项目环境风险评价工作程序图

1.5 评价工作等级划分

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的有关规定，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1-1 确定评价工作等级。

表 1-1 评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见 HJ169-2018 附录 A

1.5.1 建设项目环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感程度，结

合事故情形下环境影响途径，对建设潜在的环境危害程度进行概化，按照表 1-2 确定环境风险潜势。

表 1-2 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

1.5.2 P 的分级确定结果

根据本文“3.2 P 的分级确定”章节的确定结果，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级为 P3。

1.5.3 各要素 E 的分级确定结果

根据本文“3.3 E 的分级确定”章节的确定结果，本项目大气环境敏感程度分级为 E3，地表水敏感程度分级为 E3，地下水敏感程度分级为 E3。

1.5.4 各要素及综合环境风险评价工作等级划分结果

本项目各要素及综合环境风险评价工作等级划分结果表见表 1-3。

表 1-3 各要素及综合环境风险评价工作等级划分结果表

要素名称	P 值	E 值	环境风险潜势	评价等级
大气环境	P3	E3	II	三级
地表水环境		E3	II	三级
地下水环境		E3	II	三级
综合			II	三级

综上，本项目综合环境风险评价工作等级为三级。

1.6 评价范围

本项目评价范围详见表 1-4。

表 1-4 本项目评价范围一览表

评价要素	评价范围		备注
环境风险	大气环境风险	以项目厂区为中心，半径 3km 的区域内	/

2 环境风险调查

2.1 建设项目风险源调查

2.1.1 建设项目风险物质数量和分布情况

本项目为中安燃气（密山市）有限公司液化石油气储存站项目，主要涉及的风险物质数量和分布情况见表 2-1。

表 2-1 本项目涉及的风险物质数量和分布情况表

相关生产系统		危险物质最大存在量	
构筑物名称	涉及的设施	危险物质	最大存在量/t
罐区	11 座 200m ³ 全压力式液化气卧式储罐	液化石油气	1052

2.1.2 本项目生产工艺特点

本项目为中安燃气（密山市）有限公司液化石油气储存站项目，储存站的主要功能是储存 LPG。

工艺流程如下：

1) 卸车：由专用运输液化石油气罐车运入液化石油气，软管连接罐车，通过液化石油气压缩机将液化石油气储罐内的气体压进罐车，在罐车内气相压力升高，利用两者产生的压差再将罐车内的液化石油气压入液化石油气储罐内，当压力不够时，液化石油气卸车泵将液化石油气继续打入液化石油气储罐内，即完成卸车功能。

2) 倒罐：液化石油气压缩机将其余液化石油气储罐内气体压入倒空的液化石油气储罐内，利用产生的压差将要空闲出的液化石油气储罐内的液体压入液化石油气储罐，即完成倒罐作业。

3) 装车：汽车装车时，用液化石油气装车泵将罐内液化石油气打入汽车装卸鹤管。

2.1.3 危险物质安全技术说明书（MSDS）

本项目涉及的危险物质为液化石油气，本项目危险物质安全技术说明书（MSDS）见表 2-3。

表 2-3 液化石油气安全技术说明书

中文名称		液化石油气	英文名称	Liquefied petroleum gas; Compressed petroleum gas
分子式		C3、C4	CAS No.	68476-85-7
危险性概述	紧急情况概述	气体。极端易燃，有爆炸危险。高压，遇热有爆炸危险。		
	危险性类别	易燃气体，类别 1；高压气体，压缩气体。生殖细胞致突变性，类别 1B		
	环境危害	无资料。		
	物理化学危险	极端易燃气体，有爆炸危险。高压压缩气体，遇热有爆炸危险。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣物，用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。		
	眼睛接触	用大量水彻底冲洗至少 15 分钟，如有不适，就医。		
	吸入	立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难给予吸氧。不得口对口人工呼吸。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。		
	食入	禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。		
消防措施	危险特性	极易燃，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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化硫、二氧化碳。		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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。		
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。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方，防止气体进入合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
接触控制与个体防护	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴化学防护眼镜。		
	身体防护	穿阻燃防静电防护服和抗静电防护靴。		
	手防护	戴一般作业防护手套。		
	其他防护	工作场所禁止吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，需有人监护		
理化特性	外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味		
	熔点(°C)	/	沸点(°C)	120-200
	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	/
	饱和蒸气压（kPa）	1380/37.8°C	溶解性	/
毒理学资料		无资料		
运输信息	危险货物编号	21007	UN 编号	1971
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30°C。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。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型罐储应有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		

		泄漏处理：切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，酒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
--	--	---

2.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查见表 2-4，环境敏感目标区位分布图见图 2-1。

表 2-4 本项目环境敏感目标调查情况表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	庆胜村	SE	960	居住区	200 人
	2	八连服务区	SE	2300	行政办公区	40 人
	3	工厂办公室	SE	4500	行政办公区	20 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					260 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
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	洛格河	/		/	
	2	穆棱河	III 类		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮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
	1	/	/		/	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
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	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

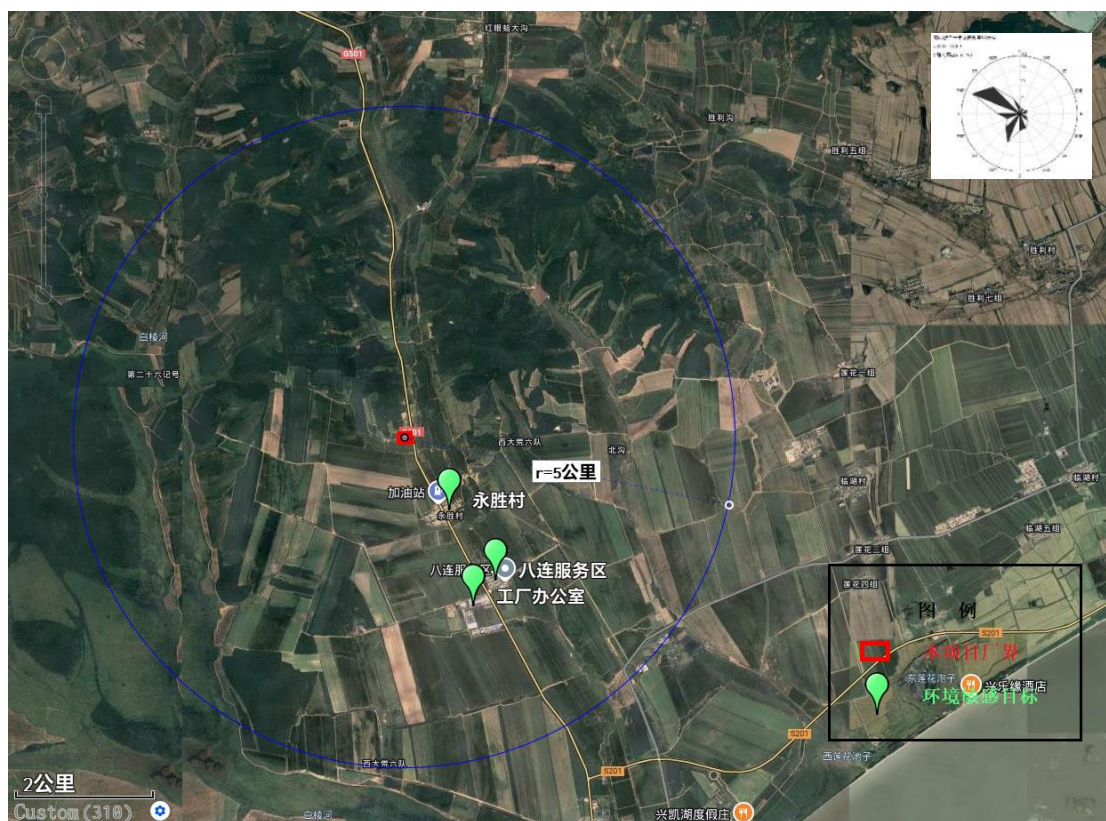


图 2-1 环境敏感目标区位分布图

3 环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺。

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设潜在的环境危害程度进行概化，按照表 3-1 确定环境风险潜势。

表 3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

3.2 P 的分级确定

3.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目 Q 值确定表见表 3-2。

表 3-2 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该危险物质 Q 值
1	液化石油气	68476-85-7	1052	10	105.2
项目 Q 值Σ					105.2

按照以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁，q₂，…，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n—每种危险物质的临界量，t。

经计算，本项目危险物质总量与其临界量比值（Q）=105.2，属于 Q≥100 范围。

3.2.2 行业及生产工艺（M）

表 3-3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、	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	10/套

化纤、有色冶炼等	艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、硫化工艺、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	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

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

按照表 3-3 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求和。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1 行业及生产工艺（M）评分表，本项目仅涉及危险物质收运贮存，故 M=5，为 M4。本项目 M 值确定表见表 3-4。

表 3-4 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	罐区	涉及危险物质收运贮存	1	5
项目 M 值 Σ				5

本项目 M 得分为 5 分，属于 M=5 范围，确定本项目行业及生产工艺（M）类别为 M4。

3.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 3-5 确定危险物质及工艺系统危险性（P）。

表 3-5 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

根据表 3-5 确定本项目危险物质及工艺系统危险性（P）为 P3。

3.3 E 的分级确定

3.3.1 大气环境

大气环境敏感程度分级见表 3-6。

表 3-6 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

本项目周边 5km 范围内涵盖庆胜村，根据现场实地踏查并结合近期卫星遥感图像进行统计，本项目周边 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约为 260 人；

本项目周边 500m 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为 0 人；本项目不涉及油气、化学品输送管线管段。

综上，确定本项目大气环境敏感程度为 E3。

3.3.2 地表水环境

一、地表水功能敏感性分区

地表水功能敏感性分区见表 3-7。

表 3-7 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	排入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，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 小时流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排入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，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 小时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

本项目液化石油气（LPG）泄漏后会迅速转化为气态，由于石油气中主要

成分为丙烯、丙烷、丁烷、丁烯等的水溶性很小，火灾爆炸情况下消防废水中污染物较少，所以不会发生有机污染物大量进入地表水体的状况。

综上，确定本项目地表水功能敏感性为 F3。

二、地表水环境敏感目标分级

地表水环境敏感目标分级见表 3-8。

表 3-8 地表水环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄露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到达的最大水凝距离的两倍范围内，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，危险物质泄露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到达的最大水凝距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；滨海风景游览区；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 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能到达的最大水凝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

本项目液化石油气（LPG）泄漏后会迅速转化为气态，由于石油气中主要成分为丙烯、丙烷、丁烷、丁烯等的水溶性很小，火灾爆炸情况下消防废水中污染物较少。所以不会发生有机污染物大量进入地表水体的状况。

危险物质泄漏后迅速气化，不会泄露到地表水体，无排放点，无环境保护目标，根据 HJ169-2018 附录 D 表 D.4，本项目地表水环境敏感目标为 S3 级。

综上，确定本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

三、地表水环境敏感程度分级

本项目地表水环境敏感程度分级见表 3-9。

表 3-9 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

综上，确定本项目地表水环境敏感程度为 E3。

3.3.3 地下水环境

一、地下水功能敏感性分区

本项目地下水功能敏感性分区见表 3-10。

表 3-10 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 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

项目区域内地下水不属于集中式饮用水水源（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）准保护区及补给径流区；不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源及保护区以外的补给径流区；不属于分散式饮用水水源地；不属于特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。根据 HJ169-2018 附录 D 表 D.6，本项目区域内地下水功能敏感性分区为不敏感 G3 区。

二、包气带防污性能分级

包气带防污性能分级见表 3-11。

表 3-11 天包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
D2	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件。

根据《液化石油气储存站项目工程地质勘察报告》，本项目所在区域包气带

内主要为轻亚粘土，厚度约为 2.29m，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 B 水文地质参数经验值表，表 B.1 渗透系数经验值表查得轻亚粘土包气带渗透系数为 $5.79 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。所以判定本项目天然包气带防污性能为“D2”。

三、地下水环境敏感程度分级

本项目地下水环境敏感程度分级见表 3-12。

表 3-12 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	E1	E2	E3

综上，确定本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

3.3.4 本项目 E 的分级确定结果

综上，本项目大气环境敏感程度分级为 E3，地表水敏感程度分级为 E3，地下水敏感程度分级为 E3。所以本项目综合环境敏感程度分级为 E3。

3.4 建设项目环境风险潜势判断

本项目各要素及综合环境风险潜势等级确定表见表 3-13。

表 3-13 各要素及综合环境风险潜势等级确定表

要素名称	P 值	E 值	环境风险潜势	评价等级
大气环境	P3	E3	II	三级
地表水环境		E3	II	三级
地下水环境		E3	II	三级
综合			II	三级

4 风险识别

4.1 物质危险性识别

物质危险性识别范围包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中突发环境风险事件风险物质及临界量(表 B.1)和其他危险物质临界量推荐值(表 B.2)，本项目危险物质危险性识别结果如下：

表 4-1 本项目危险物质危险性识别结果表

序号	(HJ169-2018) 附录 B 中涉及内容				危险物质的分布	易燃 易爆 特性	有毒有害危险性
	危险物质名称	CAS 号	临界量/t	备注			
1	液化石油气	68476-85-7	10	表 B.1	原料	易燃	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料

4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别范围包括：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

按工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，本项目危险单元划分情况见表 4-2。危险单元分布图见图 4-1。

表 4-2 本项目危险单元划分情况表

序号	危险单元	相关生产系统		危险物质最大存在量	
		构筑物名称	涉及的设施	危险物质	最大存在量/t
1	储运设施单元	罐区	11 座 200m ³ 全压力式液化气卧储罐	石油气	1052

注：项目为液化石油储配站建设项目，设置 11 个 200m³，充量系数 0.9，最大储量 1980m³，液化石油气密度为 531.4kg/m³，液化石油气的最大存在量为 1052t

生产装置单元的管道、阀门、泵、储槽等均有可能导致物质的释放和泄漏，发生毒害事故，具体见表 4-3。

表 4-3 生产装置单元潜在风险源分析一览表

序号	危险类型	事故形式	产生事故原因	基本预防措施
1	容器物理爆炸	高应力爆炸、并引发火灾	设备破裂	合理设计，加强设备的维修、维护、按安全规程操
		低应力爆炸、并引发火灾	低温、材料缺陷	
		超压爆炸、并引发火灾	安全装置失灵、超负荷运行、误操作、气体过量	

				作
2	容器化学爆炸	简单分解爆炸、并引起火灾	设备发生韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂、蠕变破裂	合理设计、加强设备维修、维护、按安全规程操作
		复杂分解爆炸、并引起火灾		
		混合物爆炸、并引起火灾		
3	容器腐蚀	化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与电解质溶液发生化学反应而引起的腐蚀破坏，腐蚀过程不产生电流	合理设计、加强设备维修、维护
		电化学腐蚀、物料泄漏、引发环境事故	金属设备与周围介质发生化学反应而引起的腐蚀破坏，腐蚀过程产生电流	
4	容器泄漏中毒	经呼吸道侵入人体	毒物由呼吸进入人体，经血液循环，遍布全身	按安全规程操作
		经皮肤侵入人体	高度脂溶性和水溶性毒物由皮肤进入人体，经血液循环，遍布全身	
		经消化道侵入人体	毒物经消化道侵入人体，经血液循环，遍布全身	

储存设施单元潜在的风险源识别分析详见表 4-4。

表 4-4 储存设施单元潜在风险源识别分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	加强监控，关闭上游阀门，准备消防器材扑灭火灾
2	槽车、接收站及罐区的管线	阀门、管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	
3	储槽和罐区	阀门、管道泄漏；储罐破裂了、突爆	物料泄漏、并引发火灾、爆炸	加强监控，消防水冲洗
4	运输车辆	阀门、管道泄漏	物料泄漏、并引发火灾	按照交通规则、在规定的路线行驶
		车辆交通事故	物料泄漏、并引发火灾	

根据对世界石油化工企业近 30 年发生的 100 起特大事故的分析，石油化工装置重大事故的比率见表 5.3-26。由表可知，储罐区事故比例最高，占重大事故比率的 16.8%。

表 4-5 石化装置重大事故比率表

事故位置	次数	所占比例（%）
烷基化	7	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	3	3.1
溶剂脱沥青	3	3.1
蒸馏	3	3.1
罐区	16	16.8

油船	7	6.3
乙烯	8	7.3
乙烯加工	9	8.7
聚乙烯等塑料	10	9.5
橡胶	8	8.4
天然气输送	1	1.1
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

本项目重点风险源筛选情况见表 4-6。

表 4-6 本项目重点风险源筛选情况一览表

风险单元名称	涉及的危险物质 Q 值			重大事故 比率	是否筛选为重点风 险源
	危险物质	最大存在量/t	Q 值		
储运设施单元	石油气	1052	105.2	16.8%	是

综上，本项目重点风险源为储运设施单元储罐泄露，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

4.3 危险物质向环境转移的途径识别

空气、地表水体和地下水等环境要素是危险物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目主要风险物质为液化石油气，液化石油气进行低温高压储存，若物质发生泄漏以及火灾、爆炸等情况，LPG 会迅速气化即通过蒸发进入空气，不会对地表水环境及地下水环境造成影响。

项目厂区内排水采用雨污分流，生产区雨水单独收集经过隔油池处理后排放，雨水排放口设置切断阀，事故发生时立即关闭切断阀，防止污染事故水及污染消防水随雨水外流。

站内设置应急事故池，容积 700m³。主要用于厂区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水及污染消防水，防止污染事故水及污染消防水随雨水外流。

因此，正常工况下，无地表水环境及地下水环境污染途径，不会对地表水环境及地下水环境造成影响。非正常工况下，泄漏的 LPG 会迅速气化进入环境空气，污染事故水及污染消防水统一收集。不会对地表水及地下水环境造成影响。

4.4 环境风险识别结果

本项目环境风险识别结果见表 4-7。

表 4-7 本项目环境风险识别结果一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	风险源主要参数
1	储运设施单元	LPG 储罐	石油气	泄露	蒸发进入环境空气	表 2-4 中所有环境空气敏感目标	11 座 200m³ 全压力式液化气卧式储罐
				火灾、爆炸	在燃烧过程中产生的伴生/次生污染物进入环境空气	表 2-4 中所有环境空气敏感目标	

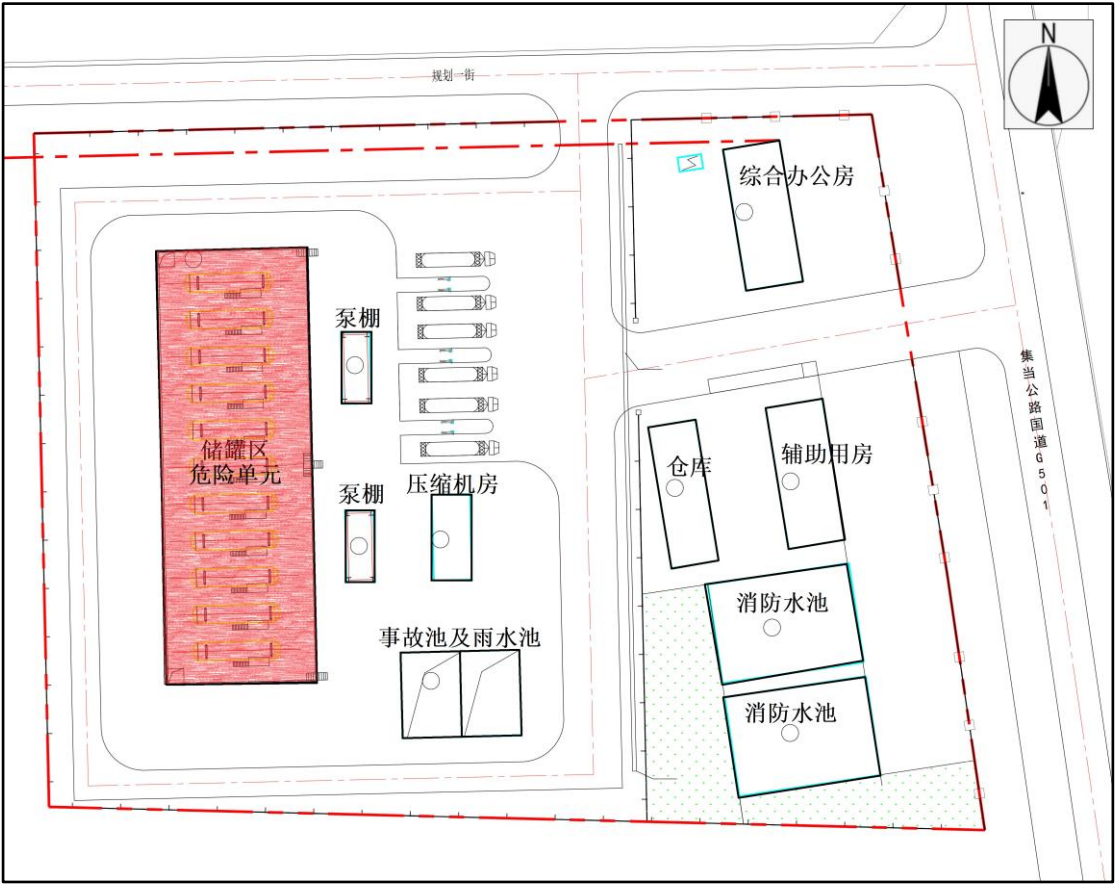


图 4-4 危险单元分布图

5 风险事故情形分析

5.1 风险事故情形设定

结合风险识别结果，本项目风险事故情形设定情况见表 5-1。

表 5-1 本项目风险事故情形设定情况一览表

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	环境影响途径	泄露频率
1	泄露	LPG 储罐	储运设施单元	石油气	蒸发进入环境空气	1.0×10^{-4} 次/a
2	火灾、爆炸	LPG 储罐	储运设施单元	石油气	在燃烧过程中产生的伴生/次生污染物进入环境空气	5.0×10^{-6} 次/a

5.2 源项分析

5.2.1 泄漏量计算

项目主要考虑储罐区 LPG 的泄漏事故和泄漏造成的火灾爆炸事故及次生污染事故。在本项目储罐区安排专人定期巡检，在日常维护妥善，设备工作正常情况下，考虑泄漏时间 5 分钟。由于泄露模型为小孔径泄露，泄露后的液体闪蒸为蒸汽，因此按气体泄露计算。

气体泄露计算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中气体泄漏公式计算，公式具体如下：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} \geq \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：P--容器压力，Pa；

Po--环境压力，Pa；

γ --气体的绝热指数，即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

根据上述公式计算得到 $P_0/P=0.057<0.582$ ，因此气体流动属于临界流。假定气体特性为理想气体，其泄露速率 OG 按下式计算：

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

式中：Qg 气体泄漏速率，kg/s；
P--容器压力，Pa；
Cd--气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；
M--物质的摩尔质量，kg/mol；
R--气体常数，J/(mol·K)；
TG--气体温度，K；
A--裂口面积，m²；
Y--流出系数，对于临界流 Y=1.0；
气体泄漏情况见表 5-1。

表 5-1 液体泄漏量计算参数

符号	含义	单位	参数
P	容器压力	Pa	1770000
P0	环境压力	Pa	101325
γ	气体的绝热指数	无量纲	1.114
QG	气体泄漏速率	kg/s	12.53
Cd	气体泄漏系数	无量纲	1.00
M	物质的摩尔质量	kg/mol	50.04
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314
TG	气体温度	K	295
A	裂口面积	m ²	7.85×10 ⁻⁵
Y	流出系数	无量纲	1.0
/	泄漏量	kg	3759

注：储罐内混合蒸气主要成分为丙烷、丁烷、戊烷、丙烯、丁烯，混合蒸汽的摩尔质量为 44.096×17.50%+58.122×22.00%+72.15×0.50%+42.08×32.00%+56.11×28.00%=50.04

5.2.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算

LPG 泄漏后遇火源发生火灾、爆炸事故，在高温下迅速燃烧产生伴生 NO_x、CO 等污染物。本次对伴生的 CO 进行预测评价，产生量参照《建设项目环境

风险评价导则》(HJ169-2018)附录 F 中一氧化碳产生量公式计算：

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

式中：G_{co}-CO 产生量，kg/s；

q-燃料的不完全燃烧率，取 1.5%~6.0%，本项目取 1.5%；

C-燃料中碳含量，取 82.3%；

Q-参与燃烧的燃料量，t/s。

本项目考虑泄漏后的石油气全部参与燃烧反应，火灾连续时间按 6h 计，则 CO 产生量约 5.08kg/s，109.728t。

5.2.3 源强参数确定

本项目环境风险源强一览表见表 5-5。

表 5-5 本项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄露量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	泄露	储罐	石油气	蒸发进入环境空气	12.53	5	3759	3759	/
2	火灾、爆炸	储运设施单元	CO	在燃烧过程中产生的伴生/次生 CO 进入环境空气	5.08	360	109728	/	

5.3 最大可信事故分析

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。危险源发生事故均属于不可预见性，引发事故的因素较多且由于污染物排放的差异，对风险事故概率及事故危害的量化难度较大。

石油气为低毒、易燃易爆物品，可能会引发火灾、爆炸或中毒事故，且泄漏会对设备、大气造成腐蚀和污染，其中石油气泄漏能迅速四处扩散，引起人身冻伤、燃烧和爆炸等事故。本项目设置了事故应急池用于收集事故状态下生产装置废水，设置消防水池用于收集事故状态下的消防废水，设置雨水池用于收集项目区受污染的初期雨水，生产区地面、工艺设备基础等均按照要求采取

防腐、防渗等措施，事故状态下较易控制，保证生产废水和事故废水不外排。

根据公司风险因素识别和风险事故调查与分析，结合本公司生产特点以及采取的安全防范措施，通过查找物质中存贮较大、毒性较高、易挥发性扩散，且标准较严的危险品，来确定企业最大可信事故为石油气泄漏事故，危险因子为石油气，重大事故类型为大气污染、火灾和爆炸事故。

引用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169--2018）附录 E 的泄漏频率的推荐值，见表 5-6。

表 5-6 泄漏频率推荐值

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体 储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$ $5.00 \times 10^{-6}/\text{年}$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/\text{年}$ $1.25 \times 10^{-8}/\text{年}$ $1.25 \times 10^{-8}/\text{年}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ * $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/\text{a}$ $1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/\text{h}$ $3.00 \times 10^{-8}/\text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/\text{h}$ $4.00 \times 10^{-6}/\text{h}$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)

根据 HJ169-2018，一般而言，发生频率小于 $10^{-6}/\text{年}$ 的事件是极其小概率事件，作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E，常压单包

容储罐全破裂的频率为 $5.00 \times 10^{-6}/(\text{m.a})$ ，全破裂对周边环境影响最大，因此确定本项目最大可信事故为储罐全破裂的液化石油气泄漏风险。

本次模拟液化石油气泄漏事故，引发火灾、蒸气云爆炸事故，火灾燃烧产生的大量二氧化硫、一氧化碳等污染物对大气环境也将造成一定程度的影响。假设物质泄漏后，遇到明火发生火灾、爆炸，燃烧所需的供氧量不足，导致不完全燃烧，伴生的不完全燃烧释放的 CO 和 SO₂ 气体，形成污染物扩散，会对大气环境造成不利的影响。

5.4 同类项目典型事故统计分析

(1) 2007 年 9 月 7 日下午 17 时 50 分左右，某燃气技术开发有限公司，城东门站搬迁工程新建天然气门站调压区工艺管道，自检气密试验过程中发生一起工艺管道燃爆事故，造成 2 死 1 伤。

事故主要原因是工艺管道在试压过程中违章使用氧气试气密，且阀门内存有油脂和管道内存有焊渣、颗粒状物是导致发生爆炸的根本原因。从事故后掌握的情况进行分析推断，事故的发生过程是由于管道内部在富氧、纯氧状态下遇到激发能量后，引起激烈的化学反应(燃烧)，在温度的影响下，管道内的气体迅速膨胀和管道材质机械性能的下降致使管道燃爆。燃爆后大量氧气喷出，反应释放出大量热能，喷射火喷射的高温致使钢管熔化、燃烧反应更加激烈，导致大面积管线、阀门烧毁和人员伤亡。

(2) 2011 年 2 月 8 日晚 19 时 07 分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄漏引发大火。徐州消防支队先后出动 15 辆消防车、80 余名官兵赶往现场处置火情。8 日晚 19 时 50 分，20 余米高的火势被控制。

9 日下午 15 时 50 左右，大火现场依然看到硕大的储气罐还不时冒起一人多高的火苗，加气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方依然拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张地降温灭火。直到下午 16 时 30 分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员成功扑灭，排除了隐患。

事故主要原因是：1、燃烧区域集中在 LPG 贮罐底部的阀门管道区域；2、大火从 8 日 19 时 07 分开始，9 日 16 时 30 分扑灭，历时 21 小时 20 分钟，最

高火焰高度达到 20 余米。分析：在 LPG 贮罐区域着火应有两个条件，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，失火前，贮罐底部区域出现 LPG 泄漏，但是没有天然气泄漏报警。因贮罐底部区域内不存在明火及非防爆电气，所以点火源可能是外来的火种，当时正值正月初六，居民燃放的烟花炮竹是可能的外来火种。外来火种点燃了贮罐底部泄漏的天然气，引发大火。

（3）2014 年 5 月，嘉金高速沪青平公路某处发生一五车相撞事故，2 人受伤。其中一辆载有近 30 吨 LPG 的槽罐车车头损毁，罐体有明显擦痕，卡在隔离带中无法驶离。应急人员定时定点对罐体检测其是否泄漏。虽暂未发现罐体泄漏，仍建议将槽罐车吊离时请消防部门到场进行水幕稀释。后公安封控路面，消防操作水幕，路政牵引车与一部吊车同时运行将肇事车辆安全吊离隔离带。

（4）2010 年 8 月松江区新兴喷涂厂仓库工人不时闻到臭味，故报警。经巡查与仪器巡检，在仓库的 LPG 钢瓶存放处查出一只软管老化的气罐，立即更换。

（5）2010 年 5 月，浦东新区高桥石化厂区中石化高桥分公司炼油事业部一座轻质油罐突然发生火灾，大火在燃烧 3 小时后得到控制。轻质油与液化气都是炼油（石油）中的附属产物，对事故现场下风向的 VOCs 和空气常规指标二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧进行了应急监测。

6 风险影响分析

6.1 大气环境风险分析

液化石油气的主要成份是丙烷、丁烷等的混合物，对大气环境造成污染的主要是其中较轻的烃类组份，这些成份挥发进入大气形成烃类污染。由于液化石油气极易燃，泄漏的液化石油气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，火灾伴生/次生污染物一氧化碳对周边环境有影响。

表 6-1 大气风险预测模型主要参数表

污染类型	环境风险物质	释放源头	可能的影响途径	防范措施
发生火灾、爆炸	石油气	储罐	大气沉降，影响周边环境从而影响人群	对储罐、管道即使进行检查、维修

6.2 地表水及地下水环境风险影响分析

本项目主要风险物质为液化石油气，液化石油气进行低温高压储存，若物质发生泄漏以及火灾、爆炸等情况，LPG 会迅速气化即通过蒸发进入空气，不会对地表水环境及地下水环境造成影响。

项目厂区内排水采用雨污分流，生产区雨水单独收集经过隔油池处理后排放，雨水排放口设置切断阀，事故发生时立即关闭切断阀，防止污染事故水及污染消防水随雨水外流。

站内设置应急事故池，容积 700m³。主要用于厂区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水及污染消防水，防止污染事故水及污染消防水随雨水外流。

因此，正常工况下，无地表水环境及地下水环境污染途径，不会对地表水环境及地下水环境造成影响。非正常工况下，泄漏的 LPG 会迅速气化进入环境空气，污染事故水及污染消防水统一收集。不会对地表水及地下水环境造成影响。

7 环境风险管理

7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.2 环境风险防范措施

7.2.1 大气环境风险防范措施

①管理措施

I、坚持“安全第一，预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强安全意识，给安全工作以优先权和否决权。经常性地开展安全日、安全周和安全生产知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，首先通报讲评安全工作。定期进行安全大检查，及时整改隐患，利用安全录像对职工进行经常性安全教育，做到了警钟长鸣。

II、实行安全工作责任制。建立以厂长和主管副厂长为正副主任的安全管理委员会；各生产车间、辅助车间及运输处等基层单位都应建立安全生产领导小组，明确行政一把手为安全生产第一负责人；各车间主任、副主任为安全第二负责人，各生产班组配备有专兼职安全员，形成三级安全管理体系。

III、建立安全规章制度。编制各项安全规程、安全制度、环保制度，印制安全管理台账、安全作业票证等。凡新进厂职工必须进行安全教育和培训，经考试合格后方可持证上岗。全厂在试车前，应对在岗职工全部进行考核并颁发安全作业证，制定《试车期间安全规定》等管理制度。

IV、设立安全机构。工厂应设立安全环保处，配有工艺、机械设备、电气、仪表等专业安全技术管理干部，并建立厂级防火委员会、生产安全管理委员会和劳动鉴定委员会。

V、组建事故应急队伍、专职消防队、气防站，配备相应的消防、气防车，对生产现场和要害部门全部配置各种安全消防器材和安全生产警示牌，定期进行安全消防演练，并制定安全预案。

VI、本项目要严格遵照国家有关的法令、法规、设计规范、操作规程进行选购、设计、施工、安装、建设；工程建成后，须经安全、消防、环保等有关部门全面验收合格后方可开工。

VII、加强工艺管理，严格控制工艺指标。工厂应建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。

VIII、加强安全生产教育。安全生产教育包括厂级、车间、班组三级安全教育、特殊工种安全教育、日常安全教育、装置开工前安全教育和外来人员安

全教育五部分内容。让所有员工了解本厂各种原材料、化学制品、添加剂、中间产品、副产品、最终产品以及废料的物理、化学和生理特性及其毒性，所有防护措施、环境影响等。

IX、把好设备进厂关，该打压的要打压，该试漏的要试漏，将隐患消灭在正式投入使用前。同时加强容器、设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，保证设备完好。

X、各工段和生产班组应设有安全生产监督员，对于安全知识和技能应有相当了解和经验，能处理突发事件，可专门负责安全方面的检查监督工作，按照安全卫生管理体系的运行，严格执行制定的各项安全生产规章制度。确保生产秩序正常进行。

②工艺设备防控措施

I、企业实行计算机管理，建立 CIMS 工程，引入 ERP 系统，分别建立 OA 系统和 WEB 信息发布系统，采取以集中监控为主、现场操作为辅的原则，凡温度、压力、计量、重量、阀门的开放等，均实行遥控操作，并在中央控制室设立闭路监控系统，对生产现场实行自动监控，并自动指挥各装置的生产活动。

II、对于现场巡视及开停车时必须在现场观察的参数设就地仪表，主要操作点设置必要的事故停车开关，以保证安全操作；考虑到本工程各装置物料特性，要重点要求设备的防腐和密封；为防止化学品的泄漏，设备及管道要保持密封，尽可能采用负压操作。

III、厂区外供电采用双回路电源供电以及备用电源，以保证供电的连续性；各装置按生产类别划分，主要生产厂房耐火等级不低于二级，建筑物设计按《建筑设计防火规范》GB50016-2006 执行。各建构筑物之间、建构筑物与道路、电杆及厂房之间，要按火灾危险类别和环境情况保持安全距离；所有设备的设计、选购、安装均应按有关规范、标准进行；管材、壁厚、阀门选择及管道安装时严格把关，以防物料泄露；对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，应设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施；所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置；对可产生有毒气体积累的场所，设置机械通风设施进行通风换气；较高厂房均设避雷装置及防雷接地设施，所有高出厂房的设备、设施均设有避

雷装置。所有用电设备的金属外壳均采取保护接地，各厂房及整个装置区构成接地网络，对易产生静电的场所采取接地干线以起保护作用。工艺生产过程中产生静电的设备和管道及输送易燃、易爆的物料管线作防静电接地。

IV、厂区道路口必须设置必要的警示标志、声光报警装置、栏木、遮断信号机、护桩和标线等；装卸易燃、易爆化学危险品必须采用专用装卸器具，装卸机械和工具，并必须按其额定负荷低 20% 使用。

V、杜绝工艺废气发生事故性排放，并对周围 500m 范围内的相邻企业进行人员疏散至侧风向或上风向安全地带。

VI、根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物设有防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的设施。设一套火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在控制室、变电所等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

VII、生产装置和管道的设计，必须根据介质燃爆特性，设置抑爆，惰化系统和检测设施，选用氮气、二氧化碳等介质置换及保护系统，以保证人员在开工、检修前的处理作业时的安全。各生产装置、罐区、管道及车间内安全通道等安全色和安全标志，必须按照国家有关标准设计。爆炸危险场所必须设置标有危险等级和注意事项的警示标志，正确使用安全色。

VIII、选用先进的工艺技术和安全联锁报警装置，建立完整可靠的自动控制系统（DCS），完成各生产装置的工艺参数显示，调节控制，报警记录和自动打印功能，监控整个工艺生产过程。同时，各生产装置均单独设置可编程序逻辑控制系统 PLC，接受主要机泵、设备工艺参数的安全联锁信号，在紧急状态下，逻辑控制器 PLC 自动启动，使装置或系统相应部位安全停车。

IX、建立可靠的供电系统、消防系统、安全联锁自动停车系统。这一切将大大提高厂区整个安全防护系统的可靠性。

③贮存系统防控措施

I、罐区东南侧设有事故池，一旦事故发生时，可将泄漏的液化石油气导入事故池中，以策安全；

II、性质相抵触、灭火方法不同的原料物品应分类贮存。库房应配备必需的消防、通风、降温、防潮、避雷等安全装置；属危险品的原料及产品的运输必须严格按照危险品运输规定执行，搬运时应轻装轻卸，严防震动撞击、重压、倾倒和摩擦。

III、在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

IV、选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

④环境风险事故影响减缓措施

I、为避免废气事故的发生以及降低废气事故发生时的环境影响，建设项目了采取以下环保措施：加强各类管路阀门等和维护，发现问题及时解决；事故状态时暂停生产，封闭管道设备。

II、为了避免或减少爆炸造成的伤亡事故及其造成的社会、经济损失，我们也可以采用更有效的防爆报警系统。例如能够检测出可燃气体泄露浓度的传感器和报警器等。现在已经研制出利用物质的物理和化学性质受气体作用后发生变化的原理制作的气体传感器，可利用炉膛内可燃气体检漏、浓度测量来报警。而报警器采用灵敏度高、响应时间快的半导体材料制成，气敏元件感受到可燃气体泄露立即发出警报。水喷淋系统也可作为火灾爆炸初期预防措施。随着科技的发展，人工智能等更多的高新技术将应用到燃气窑炉爆炸预防中来。

⑤事故状态下人员的疏散通道及安置等应急建议

发生泄漏或火灾爆炸事故状态下，应将附近 500m 范围内人员通过应急疏散通道疏散至安置场所，根据项目所在地实际情况，项目附近 500m 范围内均为空地及农田，无其他企业和居民，紧急疏散的人员仅为本项目的工作人员。将项目东侧大门前道路作为应急疏散通道。

本项目区域应急疏散通道、安置场所位置图见图 7-1。

7.2.2 事故废水风险防范措施

I、事故池

本项目罐区东南侧设置应急事故池，容积 700m³，用于收集事故状态下的液化石油气以及事故消防废水。

II、消防水池

本项目在厂区东南侧设置地下消防水池 2 座，单座占地面积 630.00m²，容积 1500m³。总占地面积 1260m²，总容积 3000m³。

③事故废水的处置

项目事故废水全部收集到应急事故池中，根据项目组成，事故废水其可能的主要污染物为 COD、SS，水质较简单。

7.2.3 地下水环境风险防范

经预测本项目消防废水泄漏后，对敏感点处未出现超标现象，对地下水环境影响较小。

7.2.4 风险监控及应急监测

①事故预警和快速应急监测、跟踪

I、发生危害性事故，应立即通知有关部门，积极组织抢险和应急监测等事宜；

II、在厂内醒目处应设置大型风标，便于情况紧急时批示撤离方向，平时需制定抢险预案；

III、各装置含有毒物料的工段均设有必要的喷淋洗眼器、洗手池，并配备相应的防护手套、防毒呼吸器等个人防护用品，供事故时临时急用；一旦发生急性中毒，首先使用应急设施，并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

②应急物资、人员的管理要求

I、开展经常性的安全培训教育活动，定期进行安全教育、包括安全思想素质教育、劳动保护方针政策教育和安全技术知识的教育。对在岗工人及邻近有关人员进行普及性自我救护教育，一旦发生事故迅速进行自我救护，如佩戴防毒面具，敞开门窗等。同时还要加强防护器材的维护保养，保证器材随时处于备用状态。

II、要加强设备的密封性和车间的通风，防止跑、冒、滴、漏，最大限度地降低车间中有害物质的浓度。同时进行定期检测使之达到国家卫生标准的要求。对一些需要经常打开的设备，必须装备固定或携带式排气系统，减少工作场所可能受到的污染和对操作人员的危害。操作人员要定期进行体格检查。

III、如必须靠近敞开的设备和接触物料，操作人员应按规定佩戴防护用具；在现场操作室设置事故柜，操作人员人人都应配发相应的防毒面具以及相关的劳动保护用具。

IV、厂房内采用自然通风或局部机械通风措施，使有害气体的浓度低于卫生标准，并对有毒岗位配置洗眼器和防尘口罩、防毒呼吸器等个人防护用具。

V、设计中尽量选用低噪设备，对较大噪声源可采用基础减震、消声器消声、建筑物隔音等，使噪声降至标准值以下。另外，这些高噪设备的操作要在控制室进行，操作工人按规定进行必要的巡检时应配戴防护耳罩、耳塞等劳保用品，以进一步削减噪声，保护工人的身心健康。

VI、凡易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道。

VII、对进厂上岗职工必须进行厂级、车间、岗位的三级安全教育，使每个职工都熟悉本岗位的事故案例及防范措施。所有工人上岗前均按规定进行就业体检，特殊岗位工人需持证上岗。

7.2.5 环境风险防范措施竣工环境保护验收

本次环评提出将环境风险防范措施列入“三同时”检查，具体内容见表 7-1。

表 7-1 环境风险防范措施“三同时”一览表

类别	序号	措施名称	措施内容	备注
环境 风险 防范 措施	1	物料泄漏防范措施	应急事故池，报警系统	/
	2	火灾防范措施	应急事故池、消防系统、消防水收集系统、设置排水切换阀	/
	3	爆炸防范措施	消防系统等	
	4	急救措施	救援人员、设备、药品等	/
	5	其他安全防范措施	设置安全标志、风向标等，展开安全教育等	/

7.3 突发环境事件应急预案编制要求

7.3.1 应急组织机构、人员

企业在建设期间即应组建“事故应急救援队伍”，在企业应急指挥小组的统一领导下，编为综合协调组、抢险救灾组、后勤物资保障组及医疗救助组四个行动小组，其中应急抢险组可按生产岗位建立多个应急抢险组，如仓库区抢险组、反应装置抢险组、公用工程抢险组等。

在发生事故时，各应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时

的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组成及其主要职责职下：

（1）应急指挥小组

应急指挥小组通常由企业总经理担任组长，值班经理或副总经理担任副组长，生产车间主任、仓库区管理主任、安全环保科长等主要职能部门的中层干部担任小组成员。应急指挥小组主要职责职下：

①第一时间接警，甄别是一般还是较大环境污染事故，并根据事故等级，下达启动应急预案指令，同时向市相关职能管理上报事故发生情况；

②负责制订环境污染事故的应急方案并组织现场实施；

③制定应急演习工作计划、开展相关人员培训；

④负责组织协调有关部门，动用应急队伍，做好事故处置、控制和善后工作，并及时向地方政府和上级应急处理指挥部报告，征得上级部门援助，消除污染影响；

⑤落实环境污染事故应急处理指挥部的指令。

（2）综合协调小组：

由安全环保科长担任小组长，厂办公室领导担任副组长，安全环保科成员及厂办主要成员担任小组成员。主要职责职下：

①主要负责事故现场调查取证；调查分析主要污染物种类、污染程度和范围，对周边生态环境影响；

②承担与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向应急指挥小组汇报；

③进行环境污染事故经济损失评估，并对应急预案进行及时总结，协助领导小组完成事故应急预案的修改或完善工作；

④负责编制环境污染事故报告，并将事故报告向上级部门汇报。

（3）抢险救灾小组：

组建多个应急抢险组，如仓库区抢险组、公用工程抢险组等。由各部门负责人担任组长，生产管理人员（装置班长、组长等）担任副组长，组织厂内工程技术人员、生产岗位操作工人、安全管理人员，按分工组成多个抢险救灾小组。主要职责职下：

①在事故发生后，迅速派出人员进行抢险救灾；负责在专业消防队伍来到之前，进行火灾预防和扑救，尽可能减少损失。

②在专业消防队伍来到后，按专业消防队伍的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救。

③火灾扑救后，尽快组织力量抢修厂内的供电、供水等重要设施，尽快恢复功能。

（4）后勤保障小组：

由厂内负责后勤管理副总经理担任组长，后勤管理人员、保安人员等，组成后勤保障小组。主要职责职下：

①负责应急设施或装备的购置和妥善存放保管；

②在事故发生时及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事故现场；

③负责厂区内的治安警戒、治安管理和安全保卫工作，预防和打击违法犯罪活动，维护厂内交通秩序；

④负责厂内车辆及装备的调度；

（5）救援救护小组：

由总经理指令某副经理担任组长，由安全管理部门抽调一人担任副组长，建立厂职工工会组织后，增加工会主席任副组长，组织厂医务室成员及相关人员编成救援救护小组。主要职责职下：

①负责事故现场的伤员转移、救助工作；

②协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；

③发生重大污染事故时，组织厂区人员安全撤离现场；

④协助领导小组做好死难者的善后工作。

7.3.2 预案分级响应条件

根据所发事故的大小，确定相应的预案级别及分级响应程序。

（1）一般污染事故应急响应程序

应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15min 内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向市事故应急处理指挥部报告。

综合协调小组在 15min 之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查

找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈区应急指挥小组。由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作。

在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地政府机关事故应急处理指挥部报告处理结果。现场应急工作结束。

（2）较大或严重污染事故应急响应程序

应急指挥小组接到事故报警后，立即通知各应急小组 15min 内到达各自岗位，完成人员、车辆及装备调度；同时，应向厂区事故应急处理指挥部、密山市应急处理指挥部报告。

综合协调小组在 15min 之内到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况初步调查分析，形成初步意见，及时反馈应急指挥小组。

由应急指挥小组根据事故情况启动相应的应急预案，领导各应急小组展开工作，同时向当地政府机关应急处理指挥部请求支援；由应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组。

区域的各应急行动小组迅速到达事故现场，成立现场应急处理指挥部，厂内应急指挥小组移交事故现场指挥权，制定现场救援具体方案；各应急行动小组在现场指挥部的领导下，按照应急预案中各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作；厂内的应急小组听从现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向密山市应急处理指挥部汇报。

污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。以上各步程序按照现场实际情况可交叉进行或同时进行。

当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，并发布预警信息，同时可向密山市应急处理指挥部和省环境污染事故应急处理指挥部

请求援助。

7.3.3 应急救援保障

（1）内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

A.救援队伍：按照相关规范，厂区计划成立专职消防站，负责厂区消防。整个厂区实施统一规划，厂内所有职工在紧急情况下，他们均可以参与应急救援。

B.消防设施：根据化工企业及设计规范要求，厂区内设置了独立的地下消防水池及消防系统。以上设施均设置在拟建项目工程中，并满足消防水用量。

C.应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、电视监控系统线路、火灾自动报警系统线路、巡更系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、手动报警和电话报警系统相结合方式。

D.道路交通：厂区道路交通方便，与现有交通道路接口共有 2 个。

E.照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

F.救援设备、物质及药品：厂区内各个仓库组均配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

G.保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

（2）外部保障

A.单位互助体系：建设单位和周边企业将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

B.公共援助力量：厂区还可以联系密山市公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

7.3.4 应急措施

（1）泄漏应急处理措施

危险化学品的泄漏，容易发生中毒或转化为火灾爆炸事故。因此泄漏处理要及时、得当，避免重大事故的发生。

进入泄漏现场进行处理时，应注意以下几项：

①进入现场人员必须配备必要的个人防护器具；

②泄漏化学品是易燃易爆的，应严禁火种。扑灭任何明火及任何其它形式的热源和火源，以降低发生火灾爆炸危险性；

③应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护；
应从上风、上坡处接近现场，严禁盲目进入。

泄漏事故控制一般分为泄漏源控制和泄漏物处置两部分：

①泄漏源控制

可通过控制化学品的溢出或泄漏来消除化学品的进一步扩散。方法如下：

A、通过关闭有关阀门、停止作业或通过采取改变工艺流程、物料走副线、局部停车、减负荷运行等方法。

B、容器发生泄漏后，应采取措施修补和堵塞裂口，制止化学品的进一步泄漏。堵漏成功与否取决于几个因素：接近泄漏点的危险程度、泄漏孔的尺寸、泄漏点处实际的或潜在的压力、泄漏物质的特性。

小容器泄漏：尽可能将泄漏部位转向上，移至安全区域再进行处置。通常可采取转移物料、钉木楔、注射密封胶等方法处理。

大容器泄漏：由于大容器不像小容器那样可以转移，所以处理起来就更困难。一般是边将物料转移至安全容器边采取适当的方法堵漏。

管路系统泄漏：泄漏量小时，可采取钉木楔、注射密封胶堵漏；泄漏严重时，应关闭阀门或系统，切断泄漏源，然后修理或更换失效、损坏的部件。

②泄漏物处置

泄漏被控制后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，防止二次事故的发生。地面上泄漏物处置主要有以下方法：

A、围堤堵截

本项目化学品多为液体，泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。对于罐区发生液体泄漏时，要防止物料外流。

B、覆盖

对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。或者采用低温冷却来降低泄漏物的蒸发。

C、稀释

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一方法时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。

D、收容

对于大型液体泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。或者用固化法处理泄漏物。

E、废弃

将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水收集后排入依托的污水系统处理。

(2) 着火处理

贮罐发生着火时，由车间专业技术人员及公司义务消防队员穿戴好防护用品后进入现场，首先察看现场有无受伤人员，若有人员受伤应以最快速度将受伤者脱离现场，其次切断泄漏源，并进行隔离，严格限制出入，防止粗苯进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量着火：立即组织消防队采用灭火器灭火，并用高压水枪向储罐喷洒大量清水让其冷却，灭火后，确认不再复燃，立即采取小量泄漏处理方法处理。大量着火：立即报告 119 消防队灭火，在专业消防队到来之前，用水龙带向储罐喷洒大量清水，让其冷却。

现场指挥人员要密切注意各种危险征兆，若遇到火势难以熄灭，着火处火焰变亮耀眼，伴有尖叫、安全阀打开、罐体发生变色、罐体晃动等爆裂征兆时，指挥员必须适时做出准确判断，及时下达撤退命令，现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

(2) 爆炸处理

一旦贮罐发生爆炸后，由车间专业技术人员及公司义务消防队员做好防护

后进入现场，首先察看现场有无中毒、受伤人员，若有人员中毒、受伤，应以最快速度将中毒、受伤者脱离现场，其次切断泄漏源，并进行隔离，严格限制出入，防止甲烷进入下水道、排洪沟等限制性空间，喷雾状水冷却和稀释蒸汽，防止事故现场事态扩大，保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收处理。

生产装置：防火灾，爆炸事故的应急设施，设备与材料，主要为消防器材、消防服等；烧伤、中毒人员急救所用的一些药品，器材。

临界地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。

此外，还应配备事故池、应急通信系统，应急电源、照明。

7.4 应急演练

企业根据实际情况制定年度演练计划，每年至少组织一次突发环境事件应急处置的演练，各应急处置小组根据工作职责组织演练，以检验应急预案的可行性和有效性，需要公众参与的应急演练必须报同级人民政府同意。

1、演练内容

- (1) 灭火演练；
- (2) 急救及人员救护演练；
- (3) 报警及通信演练；
- (4) 人员疏散和交通管制演练；
- (5) 情况通报演练；
- (6) 各类应急设施的使用技能演练；
- (7) 模拟各类事件的快速反应演练等。

2、演练方式

(1) 综合演练：模拟本公司可能出现的各类事件，对本预案的各类应急措施进行组织指挥演练。

(2) 单项演练：由各专业小组成员各自开展应急救援任务中单项作业的演练，或单个专项逐一进行演练。

(3) 桌面演练：通常在室内进行。依据应急预案对事先假定的演练情景，进行交互式讨论和推演应急救援任务、应急决策及现场处置的过程。

(4) 实战演练：模拟本项目可能出现的各类事件，模仿接近真实的环境突

发事件，对本预案的各类应急措施进行组织指挥演练。

7.5 应急监测

对突发性环境污染事故需进行环境应急监测工作，鉴于本项目规模和自身条件限制，并未配备相应的应急监测设备，其自身的监测力量较为薄弱，可委托环境监测站或其他有相应资质的监测单位进行。根据监测结果，综合分析突发性环境污染事故污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发性环境污染事故的发展情况和污染物的变化情况，作为突发性环境污染事故应急决策的依据。

应急监测工作程序如下：

（1）应急监测启动

接到环境应急下达的应急监测任务后，应急监测组应立即启动应急监测预案及相应的工作程序，通知相关的环境监测机构并协助做好应急监测工作。

（2）现场应急监测方案确定

①事故废水排放当发生火灾后，会引起一些次生、伴生污染物（如消防废水）可能会通过气化站雨、污水系统进入附近地表水体，造成水体污染事故；其应急监测内容具体如表 7-2 所示。

表 7-2 事故废水泄漏应急监测

监测类型	监测布点	监测因子	监测频次
地表水应急监测	雨水排放口、雨水排放外接管点	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、水温、石油类等	应急监测的频次根据事故发生的时间而有所变化，根据污染物的状况，在事发初期应当增加频次，不少于 2 小时采样一次；待摸清污染规律后可适当减少，不少于 6 小时一次；应急终止后可 24 小时一次进行取样，至影响完全消除后方可停止取样

②废气事故排放

当 LPG 泄漏或火灾事故造成大量废气、烟气排放，可能影响附近大气环境，其应急监测内容具体如表 7-3 所示。

表 7-3 事故废气排放应急监测

监测类型	监测布点	监测因子	监测频次
环境空气应急监测	在距离事故源 10m、100m、200m、400m 不等距设点，设在下风向，并在项目所在地及周边敏感、保护区域内各设一个监测点	非甲烷总烃	应急监测的频次根据事故发生的时间而有所变化，根据污染物的状况，在事发初期应当增加频次，不少于 2 小时采样一次；待摸清污染规律后可适当减少，不少于 6 小时一次；应急终止后可 24 小时一次进行取样，至影响完全消除后方可停止取样

8 评价结论与建议

8.1 项目危险因素

本项目主要危险物质为 LPG，主要危险单元为储运设施单元。主要危险因素为储罐泄露蒸发的石油气、火灾爆炸伴生/次生污染物 SO₂、CO 排放对大气环境的影响。本次评价建议优化平面布局，将危险较大的设施远离厂界布置，降低危险物质的危险性。

8.2 环境敏感性及事故环境影响

项目所在区环境敏感目标主要为表 2-4 中敏感目标，项目地表水环境不敏感。发生事故时应及时处置，切断泄露源和火源，防止污染进一步扩散。同时将 500m 范围内人员通过疏散通道进行疏散至安置场所。

8.3 环境风险防范措施和应急预案

落实环境风险管理、工艺设备防控、贮存系统防控措施；事故状态时暂停生产，封闭管道设备；根据监察规程规定，要安装自动保护装置；发生泄漏或火灾爆炸事故状态下，应将附近 500m 范围内人员通过应急疏散通道疏散至安置场所，根据项目所在地实际情况，项目附近 500m 范围内均为农田及空地，无其他企业和居民，紧急疏散的人员仅为本项目的工作人员。将项目东侧大门前道路作为应急疏散通道。本项目在雨水排污口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免全厂事故废水外排，污染环境。

企业正式运行前应按照国家、地方和相关部门要求，编制企业突发环境应急预案。

8.4 环境风险评价结论与建议

根据项目环境风险分析，本项目潜在的风险为泄漏、火灾爆炸事故风险等。建设单位应严格制定与执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，同时制定有效的应急预案，落实各项风险防范措施，使事故发生后对环境的影响降至最低程度。建设单位在按照本环评的要求，做好各项风险的预防和应急措施的前提下，环境风险可以控制在可接受风险水平之内。

附表 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	液化石油气			
		存在总量/t	1052			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数大于 0.02 万人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
			包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□
		物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□
M 值	M1□		M2□	M3□	M4☑	
P 值	P1□		P2□	P3☑	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2□		E3☑	
	地表水	E1□	E2□		E3☑	
	地下水	E1□	E2□		E3☑	
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II☑	I□	
评价等级	一级□		二级□	三级☑	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水□	地下水□	
事故情形分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□		其他估算方法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□		其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标___/___, 到达时间___/___h				
	地下水	最近环境敏感目标___/___, 到达时间___/___d				
重点风险防范措施	1.按规范进行建筑设计,各建筑单元均严格按照规范要求;2.配备消防水池、消防器具;3.加强设备管理、员工培训和企业环境管理体系;4.重点区域做好防雨、防渗、防泄漏等措施,建设事故应急池。					

评价结论与建议	环境风险专项评价结果表明，在保证工程本质安全的前提下，进一步落实各项风险防范措施和突发环境事故应急预案，项目建设从环境风险的角度考虑是可行的。
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项	