

专项评价一、环境风险影响评价

B.1 评价依据

B.1.1 评价目的

环境风险评价将分析和预测该项目存在的潜在危险、有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。重点评价事故对场界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响。

B.1.2 风险调查

本项目输送和储运的介质为天然气，主要成分为甲烷、乙烷、丙烷等，LNG 储罐区共设置 4 只 150m³立式储罐，总容积为 600m³，如果在设计和安装存在缺陷，设备质量不过关，生产过程中发生误操作或机电设备出故障及外力因素破坏等，就有可能引发风险事故，其主要类型是天然气的泄露，并由此进一步引发火灾或爆炸等恶性事故，造成人员伤亡及经济损失。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本项目实施后全厂涉及到的风险物质为天然气、机油、检修废液、废滤芯、废机油、废机油包装桶，天然气属易燃易爆物质，具体用量见表 B.1-1，其危险性一览见表 B.1-2。

表 B.1-1 天然气存量一览表

原辅材料名称	最大储存量 (t)	临界量 (t)	液相密度 (g/cm ³)	操作温度 °C	操作压力 Mpa	总容积	贮存地点
天然气	269.64*	10*	449.4*	-196	0.88	4×150m ³	储罐区、管线

*气化站内管线较短，最大储存量按储罐中的天然气计。

*为甲烷的临界量

*注：根据工可提供的参数，液相密度为贫气 435.4 kg/m³、富气 463.4kg/m³，本处取其平均值。

表 B.1-2 天然气特性一览表

组份	甲烷	乙烷	丙烷
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
闪点 °C	-188.5	<-50	-104
相对密度	0.55	1.04	1.56
气相			

kg/m ³	液相	0.42	0.45	0.58
爆炸极限%V		5.3~15.0	3.0~16.0	2.1~9.5
引燃温度°C		538	472	450
最小点火能 mJ		0.27	0.31	0.31
最大爆炸压力 MPa		0.717	-	0.843
最大火焰传播速度 m/s		0.67	0.86	0.82
天然气的物化性质		无色无味气体、微溶于水、易燃、沸点-160°C、最大爆炸压力 680KPa、最小引燃能量 0.28mJ、相对密度 0.452(液化)、气体火焰在空中最大传播速度 0.67m/s、爆炸上限 15%(V%)、爆炸下限 5%(V%)、自燃温度 482°C(空气中)、632°C(氧气中)		
天然气的危险性		具易燃易爆性质，火灾危险类别为甲类。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。若遇高热，气体体积膨胀，输气设备内压增大，有可能导致管道或设备开裂和爆炸。天然气的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏后很容易达到爆炸下限浓度值，爆炸危险性较大。天然气的密度比空气小，泄漏后有较好的扩散性		
天然气的毒理作用		天然气为烃类混合物，以甲烷为主，属低毒性物质，长期接触可出现神经衰弱综合症。急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷等现象。病程中尚可出现精神症状，昏迷久者，醒后可能有运动型失语及偏瘫。		

由于天然气中主要成分为甲烷、乙烷、丙烷，甲烷、乙烷、丙烷的理化性质、危险特性见表 B.1-3~5。

表 B.1-3 甲烷理化性质、危险特性一览表

基本性质	中文名称	甲烷
	英文名称	methane
	分子式	CH ₄
	分子量	16.04
	CAS No.	74-82-8
	危规号	21007
危险类别	危险特性	第 2.1 类易燃气体
	侵入途径	吸入、经皮吸收
	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。
	燃爆危险	易燃，具窒息性
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	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。
	有害燃烧产物	一氧化碳、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、干粉。
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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防护	职业接触限值	中国 MAC(mg/m3): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m3): 300 TLVTN: ACGIH 窒息性气体 TLVWN: 未制定标准
	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。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定
	禁配物	强氧化剂、氟、氯。
	聚合危害:	不聚合
毒理学资料	LD50	无资料
	LC50	无资料
运输信息	危险货物编号	21007
	UN 编号	1971
	包装标志	易燃气体
	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏

		板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。
废弃处置	处置方法	允许气体安全的扩散到大气中或当做燃料使用

表 B.1-4 乙烷理化性质、危险特性一览表

基本性质	中文名称	乙烷
	英文名称	ethane
	分子式	C ₂ H ₆
	分子量	30.07
	CAS No.	74-84-0
	危规号	21009
危险类别	危险特性	第 2.1 类易燃气体
	侵入途径	吸入、经皮吸收
	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。
	燃爆危险	易燃，具窒息性
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。
消防措施	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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
	有害燃烧产物	一氧化碳、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、干粉。
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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防	职业接触限值	中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³): 300

护		TLV-TN: ACGIH 室息性气体 TLV-WN: 未制定标准
	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。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定
	禁配物	强氧化剂、氟、氯。
	聚合危害:	不聚合
毒理学资料	LD50	无资料
	LC50	无资料
运输信息	危险货物编号	21009
	UN 编号	1035
	包装标志	易燃气体
	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。
废弃处置	处置方法	允许气体安全的扩散到大气中或当做燃料使用

表 B.1-5 丙烷理化性质、危险特性一览表

基本性质	中文名称	丙烷
	英文名称	propane
	分子式	C ₃ H ₈
	分子量	44.10
	CAS No.	74-98-6
危险类别	危险特性	第 2.1 类易燃气体
	侵入途径	吸入、经皮吸收
	健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。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; 接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失; 极高浓度时可致窒息。
	燃爆危险	易燃

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。
消防措施	危险特性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
	有害燃烧产物	一氧化碳、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、干粉。
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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防护	职业接触限值	中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³): 300 TLVTN: ACGIH 窒息性气体 TLVWN: 未制定标准
	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。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定
	禁配物	强氧化剂、氟、氯。
	聚合危害:	不聚合
毒理学资料	LD50	无资料
	LC50	无资料
运输信息	危险货物编号	21011
	UN 编号	1978
	包装标志	易燃气体

	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。
废弃处置	处置方法	允许气体安全的扩散到大气中或当做燃料使用

从以上天然气组成成分及其性质可以看出，天然气具有以下危险特性：

①易燃性

天然气中主要组份闪点低、最小点火能小、燃烧速率快，是燃烧危险性很大的物品。根据《石油化工企业设计防火规范》等，天然气火灾危险等级为甲类。

②易爆性

天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸极限范围宽，爆炸下限较低，由于本项目设计外输压力较高，为 6.0~9.0MPa(G)。一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇到火源将发生爆炸甚至“爆轰”。

③易扩散性

天然气主要组份甲烷气体密度比空气小，泄漏后不易滞留在低凹处，有较高的扩散性。加之本项目设计外输压力较高、输送温度较低，一旦发生泄漏，泄漏的天然气将迅速扩散，并随空气流动，扩散距离远，扩散面宽，一处点燃将波及一片，并向泄漏点扩散燃烧。

B.1.3 风险潜势初判

B.1.3.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 重点关注的危险物质及临界量，企业全厂涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）情况如下。

表 B.1-6 气化站涉及的重点关注的危险物质数量与临界量比值情况表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	天然气	269.64	10*	26.964
2	机油	0.2	2500	0.00008
3	检修废液	0.01	50	0.0002

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
4	废滤芯	0.03	50	0.0006
5	废机油	0.2	50	0.004
6	废机油包装桶	0.02	50	0.0004
项目 Q 值 Σ				26.96928

*为天然气主要成分甲烷的临界量

B.1.3.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 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 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

表 B.1-7 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 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(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、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。		

项目主要建设 LNG 气化站,根据上表可知,工程行业及生产工艺属于“石油天然气”行业中“气库”进行评估,(M)为 $M_3=10$ 。

B.1.3.3 危险物质及工艺系统危险性 (P)

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 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 B.1-8 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)			
	M_1	M_2	M_3	M_4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3

10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据 Q 值和 M 值，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表 C.2，确定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

B.1.3.3 环境敏感程度（E）分级

本项目涉及危险物质为天然气以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响到敏感目标。本项目由于天然气密度比空气小，沸点极低且几乎不溶于水，在事故状态下，泄露气体将挥发至大气环境中，本项目运营期不会对地表水、地下水产生不利影响，故在环境敏感程度的分级主要判定大气环境。

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 B.1-9。

表 B.1-9 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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

根据对周边环境风险受体进行统计及企业周边情况调查可知，企业位于平湖市经济开发区兴平四路 698 号，周边企业众多，企业周边半径 500m 范围内人口总数大于 1000 人，5km 范围内人口总数大于 5 万人，对照上表，环境风险受体属于类型 1(E1)。

B.1.4 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，按照表 B.1-10 确定环境风险潜势。

表 B.1-10 建设项目环境潜势划分

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

表 B.1-11 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。见附录 A。

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3，大气环境敏感度为 E1。综上所述，本项目大气环境风险潜势为III级，项目综合环境风险潜势划分为III级。

因此，根据表 B.1-10，本项目大气环境风险等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险评价范围为以企业为中心 5km。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。

B.2 环境敏感目标调查

本项目位于平湖市经济开发区兴平四路 698 号，属于工业园区，周围无自然保护区、水源保护区、文物古迹等保护对象，环境敏感目标主要周边的居民等敏感点。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 要求及环境敏感程度 (E) 的分级标准进行项目周边环境敏感目标调查，建设项目周边环境敏感特征见表 B.2-1。

表 B.2-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与场界最近距离	属性	人口数
环境空气	1	新丰镇乌桥村	N/W/NW	20m	居住	约 1200 户
	2	平湖经济开发区职工公寓	S	665m	居住	约 1000 人
	3	新群新村	N	830m	居住	约 456 户

4	三友新村	S	864m	居住	约 1044 户
5	东小港新村	SE	1.1km	居住	约 220 户
6	湖畔家园	S	1.2km	居住	约 200 户
7	平湖新华医院	SE	1.3km	医疗	约 570 人
8	佳业花苑	SE	1.5km	居住	约 270 户
9	平湖市师范学校附属小学	SE	1.6km	教育	师生约 1500 人
10	平湖市育新小学	SE	1.6km	教育	师生约 1000 人
11	尚锦花园	NE	1.6km	居住	约 1188 户
12	兴业新村	NE	1.6km	居住	约 1529 户
13	清波公寓	SE	1.7km	居住	约 748 户
14	曹桥街道石龙村	S	1.7km	居住	约 770 户
15	富佳苑	SE	1.8km	居住	约 300 户
16	地园滨小区	SE	1.8km	居住	约 800 户
17	白马堰小区	SE	1.9km	居住	约 440 户
18	北国之春小区	NE	1.9km	居住	约 869 户
19	龙湖春江郦城	NE	1.9km	居住	约 360 户
20	曹桥街道九里亭村	SW	1.9km	居住	约 535 户
21	华城公寓	SE	2.0km	居住	约 144 户
22	金苑小区	SE	2.0km	居住	约 205 户
24	世贸璀璨天悦	NE	2.0km	居住	约 1456 户
25	钟埭街道红建花苑社区	NE	2.0km	居住	约 500 户
26	东联幼儿园	W	2.1km	居住	约 200 人
27	新丰镇杨庄村	W	2.3km	居住	约 860 户
28	技工学校	NE	2.3km	学校	在校师生 约 1000 人
29	枫叶国际学校	NE	2.4km	学校	在校师生 约 1500 人
30	龙湖卓越紫宸	E	2.3km	居住	约 1000 户
31	融创海悦府	E	2.5km	居住	约 1500 户
32	江南景苑	E	2.8km	居住	约 1500 户
33	钟埭街道西林寺社区	SE	2.4km	居住	约 600 户
34	当湖街道市区	SE	2.5km	居住	>50000 人
35	开发区中心幼儿园	NE	2.8km	学习	约 500 人
36	新丰镇倪家浜村	W	3km	学习	约 1000 户
37	景乐雅苑	E	3.3km	居住	约 600 户
38	嘉兴学院平湖校区	NE	3.4km	学习	约 3000 人
39	钟埭街道花园社区	NE	3.9km	居住	约 331 户
40	钟埭街道福臻社区	E	4.0km	居住	约 200 户
41	钟埭街道钟南村	NE	4.0km	居住	约 345 户
42	曹桥街道章桥村	S	4.2km	居住	约 600 户

	43	曹桥街道曹桥社区	SW	4.6km	居住	约 600 户	
	44	钟溪南村	N	4.5km	居住	约 400 户	
	45	虹光小区	N	4.5km	居住	约 300 户	
	46	永圆新村	NE	4.6km	居住	约 400 户	
	47	新丰镇中心学校	SW	4.9km	学习	约 3000 人	
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					小于 1000 人	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					大于 5 万人	
	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		24 h 内流经范围/km		
	1	平湖塘	III 类		流经范围内未涉及跨国界、跨省界		
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标：排放点下游（顺水流向）10 km 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表 D.4 中规定类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标						
	地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	地下水功能敏感性分区：不涉及表 D.6 中的地下水功能敏感区						
	天然包气带防污性能分级					D3	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3	

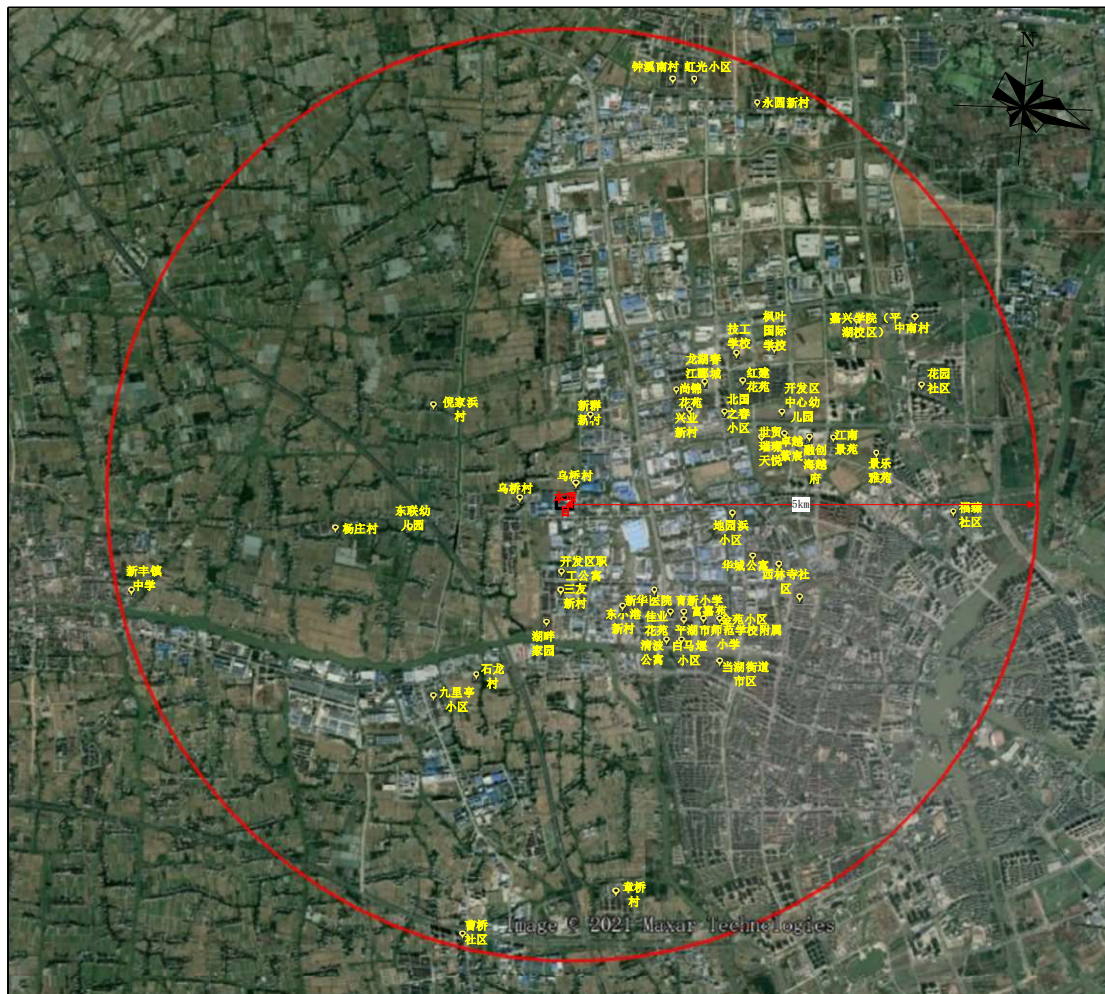


图 B.2-1 环境风险保护目标分布图

B.3 环境风险识别

B.3.1 物质危险性识别

本工程涉及的主要物料为天然气，按照 GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

①易燃性：天然气属于甲 B 类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

②易爆性：天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，连火即发生爆炸。天然气(甲烷)的爆炸极限范围为 5.3%~15%，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

③毒性：天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合

症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

④热膨胀性：石油及石油产品、天然气的体积随着温度的升高而膨胀，特别是天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储罐受暴晒或在近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

⑤静电荷聚集：虽然静电荷主要发生在燃气的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电；静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

⑥易扩散性：天然气的泄漏不仅会影响气化及管道的正常输送，还会污染周围的环境，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

天然气的主要成份是甲烷，占 90%以上，甲烷特性见表 B.3-1。

表 B.3-1 甲烷物质特性表

基本性质	中文名称	甲烷
	英文名称	methane
	分子式	CH ₄
	分子量	16.04
	CAS No.	74-82-8
	危规号	21007
危险类别	危险特性	第 2.1 类易燃气体
	侵入途径	吸入、经皮吸收
	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。
	燃爆危险	易燃，具窒息性
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	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、三氟化氯、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。

	有害燃烧产物	一氧化碳、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、干粉。
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。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处,注意通风。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作,全面通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防护	职业接触限值	中国 MAC(mg/m3): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m3): 300 TLVTN: ACGIH 窒息性气体 TLVWN: 未制定标准
	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。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定
	禁配物	强氧化剂、氟、氯。
	聚合危害:	不聚合
毒理学资料	LD50	无资料
	LC50	无资料
运输信息	危险货物编号	21007
	UN 编号	1971
	包装标志	易燃气体
	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平

		放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。
废弃处置	处置方法	允许气体安全的扩散到大气中或当做燃料使用

甲烷，又名沼气，天然气，生物气。是无色、无臭、易燃的气体。甲烷本身对健康没有什么危害，是非致癌物，不会对人体产生影响。因此，任何机构都没有对其作出暴露浓度的限制。但是对于高浓度的甲烷，由于它会取代空气中的氧，而造成缺氧环境，从而危害人身健康，甚至危害生命。空气中如果含有 90%的甲烷，会致使呼吸停止；80%会引起头痛，25%~30%的浓度，会出现窒息前症状，如：头晕、呼吸加快、脉素速、乏力、注意力不集中、精确动作障碍、甚至窒息。如果是液化气体、要防止液化气体溅在皮肤上，而引起冻伤。

B.3.2 事故伴生/次生危害物质

在发生火灾爆炸事故情况下，主要气态伴生/次生危害物质为天然气燃烧、不完全燃烧所产生的 CO 及烟尘等。

事故主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的物料及火灾爆炸事故中产生的消防废水。

B.3.3 生产系统危险性识别

工程涉及的介质为天然气，分布于 LNG 储罐区、工艺装置区、卸车区、灌装区；设备检维修过程中会使用机油，产生的废机油、废机油包装桶存储于危废仓库。

本项目营运过程中发生天然气泄漏事故的原因主要有：

①液化天然气储罐是压力容器，如储罐的设计、制造和安装存在缺陷、运行超压、安全附件失灵及超期服役等均可能够造成储罐爆炸；

②BGM 压缩机、高压输送泵、冷凝器、气化器、计量计等设备发生泄漏；

③LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生泄漏；

④LNG 气化站设备检维修的过程中发生泄漏；

⑤杜瓦瓶为压力容器，若使用的杜瓦瓶存在缺陷、充装超压或未委托资质单位按规范运输。

表 B.3-2 气化站风险分析一览表

序号	危险因素	火源	风险
1	液化天然气储罐是压力容器，如储罐的设计、制造和安装存在缺陷、运行超压、安全附件失灵及超期服役等均可能够造成储罐爆炸	遇明火	引起火灾、爆炸
2	BGM 压缩机、高压输送泵、冷凝器、气化器、计量计等设备发生泄漏	遇明火	发生火灾、爆炸
3	LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生泄漏	遇明火	发生火灾、爆炸
4	LNG 气化站设备检修的过程中发生泄漏	遇明火	发生火灾、爆炸
5	杜瓦瓶为压力容器，若使用的杜瓦瓶存在缺陷、充装超压，或未委托资质单位按规范运输	遇明火	发生火灾、爆炸
6	机油暂存区机油发现泄漏；危废仓库的废机油发生泄漏，废机油包装桶受雨水冲刷发生泄漏	遇明火/泄漏	发生火灾、污染土壤、地下水

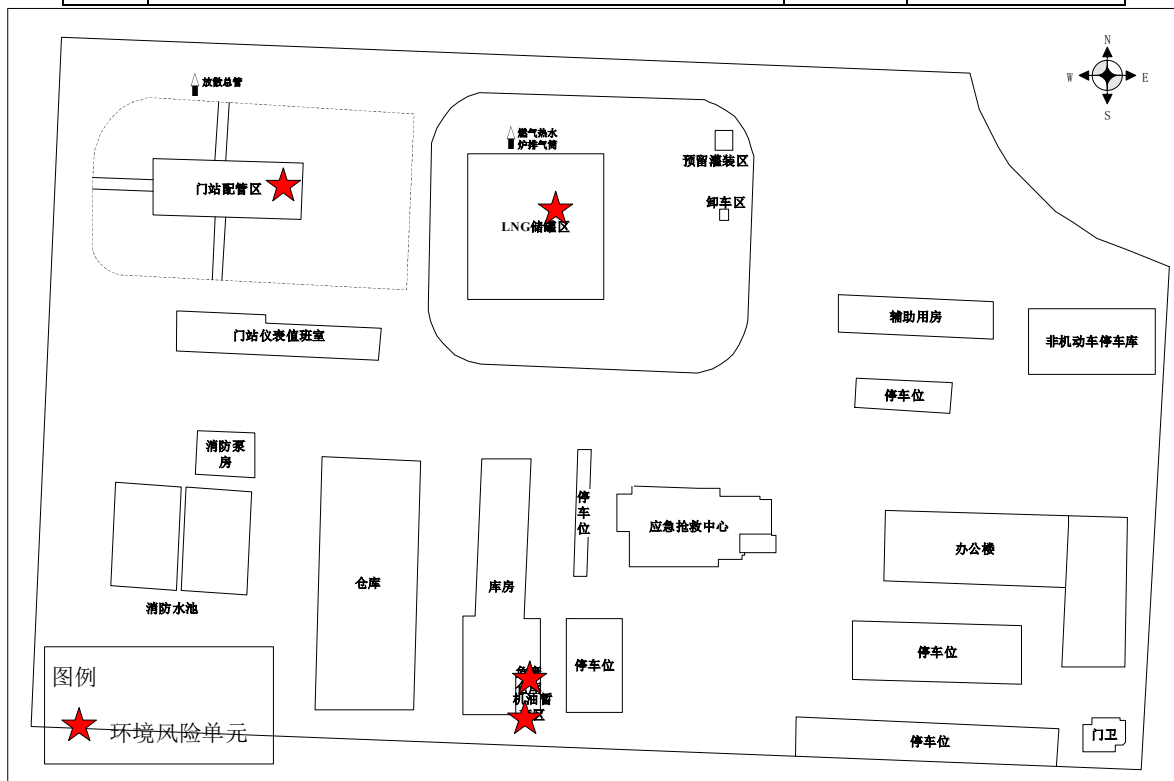


图 B.3-1 气化站各风险单元划分图

B.3.4 危险物质向环境转移途径识别

1、环境风险类型

本项目为 LNG 气化站，存储、输送的为可燃性、压缩气体，由于各种因素可能引发泄漏事故，一旦发生泄漏，很容易在空气中形成爆炸性混合物，易发生燃烧或造成火灾爆炸，并产生的浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。其中以 CO 的排放量和毒性较大，因此评价因子确定为 CO。

2、影响途径分析

天然气与空气形成混合性爆炸气体，当其浓度达到爆炸范围时，遇到火源即引起爆燃，发生火灾爆炸事故。其结果将使周围房屋、设施、农作物和人员受到损害。火灾、爆炸继发空气污染影响周围环境。

B.4 环境风险分析

B.4.1 风险类别

1、火灾、爆炸

液化天然气储罐是压力容器，如储罐的设计、制造和安装存在缺陷、运行超压、安全附件失灵及超期服役等均可能够造成储罐爆炸。BGM 压缩机、高压输送泵、冷凝器、气化器、计量计等设备发生泄漏可能造成火灾爆炸。LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生泄漏造成火灾爆炸；LNG 气化站设备检维修的过程中发生泄漏引起火灾爆炸；杜瓦瓶为压力容器，若使用的杜瓦瓶存在缺陷、充装超压引发火灾爆炸。

2、中毒、窒息危害

天然气属低毒性物质，其主要成份是甲烷，空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，应进行必要的防护方可进入，以防止发生不测。

B.4.2 事故源项分析

1、LNG 气化站危险性分析：

①液化天然气储罐是压力容器，如储罐的设计、制造和安装存在缺陷、运行超压、安全附件失灵及超期服役等均可能够造成储罐爆炸；

②BGM 压缩机、高压输送泵、冷凝器、气化器、计量计等设备发生泄漏；

③LNG 管道上阀门、法兰及丝扣等发生泄漏；

④LNG 气化站设备检维修的过程中发生泄漏；

⑤杜瓦瓶存在缺陷、充装超压引发火灾爆炸；

当出现事故时，高压容器释放出的天然气遇明火后产生的燃烧热辐射伤害和爆炸冲击波伤害。

2、导致泄漏的主要原因：

1) 法兰间的泄漏

①密封垫片压紧力不足，法兰结合面粗糙，安装密封垫出现偏装，螺栓松紧不一，两法兰中心线偏移。这种泄漏主要由于施工、安装质量引起的，主要发生在投产试压

阶段：

②由于脉冲流、工艺设计不合理，减振措施不到位或外界因素造成管道振动，致使螺栓松动，造成泄漏；

③螺栓由于热胀冷缩等原因造成的伸长及变形，在季节交替时的泄漏主要是由这种故障引起的；

④密封垫片长期使用，产生塑性变形、回弹力下降以及垫片材料老化等造成泄漏，这种泄漏在老管线上比较常见；

2) 储罐泄漏

天然气的体积随着温度的升高而膨胀。站场储存天然气的储罐受暴晒或靠近高温热源，容器内的天然气受热膨胀造成储罐内压增大，在低温下还可能引起外压失稳。这种热胀冷缩作用往往损坏储罐，造成天然气泄漏。

3) 管道泄漏

管道泄漏包括夹渣、气孔、未焊透、裂纹等焊接缺陷引起的泄漏，但随着焊接技术的发展和施工质量以及检测手段的提高，这种焊接缺陷逐渐减少。此外还有腐蚀引起的泄漏，天然气站场管道引起腐蚀的原因很多，常见的有：①周围介质引起的均匀腐蚀；②应力引起的腐蚀；③氧和水引起的腐蚀；④硫和细菌引起的腐蚀；⑤氢引起的腐蚀。

4) 螺纹泄漏

管螺纹密封的泄漏跟使用的密封材料有直接关系。我国普遍使用铅油麻丝、聚四氟乙烯胶带密封。铅油麻丝等溶剂型填料在液态时能填满间隙，固化后溶剂挥发，导致收缩龟裂，而且耐化学性能差，很容易渗漏。聚四氟乙烯胶带不可能完全紧密填充，调整时容易断丝，易堵塞管路阀门，而且聚四氟乙烯和金属磨擦系数低，管螺纹很容易松动，密封效果也不是很好。

5) 阀门泄漏

①连接法兰及压盖法兰泄漏：这种泄漏一般可在降压的情况下，通过拧紧螺栓得以解决；

②焊缝泄漏：对于焊接体球阀，有可能因焊接缺陷出现泄漏，但这种泄漏很少见。

③阀体泄漏：阀体的泄漏主要是由于阀门生产过程中的铸造缺陷所引起的。天然气的腐蚀和冲刷也可能造成阀体泄漏，这种泄漏常出现在调压阀上。

④填料泄漏：阀门阀杆采用填料密封结构处所发生的泄漏，长时间使用填料老化、磨损、腐蚀等使其失效，通过更换填料或拧紧能够得以解决。

B.4.3 大气污染事故风险

大气污染事故主要是储罐、管线泄漏造成的天然气废气逸散，天然气中的甲烷、恶臭等气体挥发，容易造成大气污染。同时，该类物料属于可燃品，一旦泄漏如不及时处理，浓度达到燃烧和爆炸极限，遇火星即造成燃烧甚至爆炸事故，从而可能对周边生产设施造成破坏性影响，并造成二次污染事件。

1、风险事故情形设定

①火灾爆炸

拟建 4 个 150m³ 的地上式金属单罐，其结构形式为真空粉末绝热：立式圆筒形双层壁结构，采用四支腿支撑方式。储罐设计压力为 0.88MPa，运行温度约-196℃。配有低温工艺管线和高温工艺管线。若因管道上方违章施工等第三方破坏、管道腐蚀、管道质量缺陷、施工缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成法兰、管道、螺纹、阀门破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏而言，由于气体的浮力，在地表无法形成持久的易燃气云，延迟点燃发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限蒸气压产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

②中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷，甲烷属于低毒性物质、窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。

因此，当发生泄漏事故，出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型。

本工程主要气源为自于气化站 LNG 气化的天然气，天然气主要成分为甲烷，只考虑甲烷窒息的环境风险影响。

③事故的次生环境影响

气化站发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，不容易完全燃烧，会产生一氧化碳；火焰温度超过 800℃时，会产生 NO_x。泄漏事故时，由于天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳量较大，事故场所周围有限范围内环境空气中的一氧化碳浓度会有明显增高；本工程站场处于开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x。

综上分析，拟建储罐火灾事故次生污染物主要为一氧化碳，需预测一氧化碳的影响，并给出其伤害阈范围。

2、最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极其小概率事件，可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，工艺储罐泄漏孔径为 10mm 孔径的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，10min 内储罐泄露完频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，储罐全破裂的泄漏频率 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，因此确定本项目最大可信事故为工艺储罐管道进出口泄漏，泄漏孔径为 10mm 孔径的泄漏。

3、源强分析

①源项分析方法

本次评价选取一个储罐作为分析对象，利用型 AFTOX 风险模拟程序，计算 LNG 储罐管道进出口破损导致的 LNG 泄漏释放源强，进而核算天然气泄漏火灾事故次生污染物源强。

②泄漏事故源强确定

本工程主要包括 LNG 储罐区、工艺装置区、卸车区、地磅和预留灌装台。工艺系统包括 LNG 卸液、LNG 气化、BOG 处理、EAG 放散、NG 的调压、计量、加臭，采用 PLC 控制系统。

LNG 储罐设置 2 个安全阀，采用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式安全阀；安全阀与储罐之间设切断阀，安全阀设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管采用集中放散。LNG 储罐进出液管设紧急切断阀，并与液位控制连锁；LNG 储罐的液位、压力设远程监控和超限报警功能；液化天然气气化器出口管道上设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足：环境气化器的安全泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。加热气化器的安全阀泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。液化天然气气化器进液管设紧急切断阀，并与气化器出口温度连锁；采集传输管线和设备的相关数据，并实现压力、温度、液位等参数的监测；对出站天然气进行计量，并设温度压力补偿功能；LNG 管道的两个截止阀之间设置安全阀，泄压排放的气体接入放散管。设置可燃气体检测报警器，对天然气的泄漏进行监测；通过操作员站的上位机画面，显示整个

控制系统的工作状态：各管段压力、温度、液位、流量等。站内设一套紧急切断系统，卸车台、罐区、操作台设置手动紧急切断按钮，用于紧急切断系统进出液。

生产区入口或卸车台设消除人体静电装置。

本项目共设4个150m³储罐，LNG总储存量为254.46吨，单罐最大存储量为63.615吨，最大泄漏量以其中一个储罐管道进出口发生泄漏计算。

取最不利情形即LNG储罐管道进出口破损导致的LNG泄漏进行评价，风险预测泄露天然气因子以甲烷评价。

本项目设定的风险事故情形表B.4-1。

表B.4-1本项目设定的风险事故情形

装置	最大可信事故情景描述	危险因子	操作温度 °C	操作压力 Mpa	泄露孔径 mm	泄露概率/年	持续时间 (s)	泄漏速率 kg/s
LNG储罐	天然气从储罐中泄露	甲烷	-196	0.88	10	10 ⁻⁴	600	1.36

③燃烧产生CO的量

CO产生量参考HJ169-2018附录F中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量进行计算，结果如下：

$$GCO=2330qCQ$$

式中：GCO——一氧化碳的产生量（kg/s）；

C——物质中碳的质量百分比含量（%），取85%；

q——化学不完全燃烧值（%），取1.5%~6%，本报告取1.5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

表B.4-2产品火灾半生CO风险事故源项

事故状态	CO产生速率（kg/s）	排放时间（min）	排放量（t）
产品泄露遇明火发生火灾	0.0404	10	0.02424

4、风险预测分析及评价

①预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录G中G.2推荐的理查德森数进行判定，本项目事故状态下排放的甲烷、CO均属于轻质气体，且本项目位于平原地区，因此选择导则推荐的AFTOX进行大气环境风险预测。

②预测范围与计算点

1) 预测范围

预测范围为5km×5km的范围（以项目为中心，将评价区域覆盖于其中）。

2) 计算点

距离风险源500m范围内设置10m间距，大于500m范围内可设置100 m间距。风险源下风向网格点均参与计算，同时根据各敏感点的位置及与项目的距离，选取有代表性的点位作为计算点加入计算。选取的关注点基本情况见表B.4-3。

表B.4-3本次预测关注点基本情况表

预测点	坐标		与项目厂界最近距离
	X (m)	Y (m)	
北侧乌桥村	306615.33	3400381.29	约 20m
西北侧乌桥村	306366.10	3400495.58	约 115m
西侧乌桥村	306235.58	3400339.89	约 190m
职工公寓	306569.38	3399553.54	约 665m
新群新村	306828.24	3401171.23	约830m

③预测参数

1) 事故源参数

事故源参数详见表B.4-1~3。

2) 气象参数

本项目大气环境风险等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取F类稳定度，风速1.5m/s，温度25℃，相对湿度50%；地面粗糙度1.0m，不考虑地形。

3) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，选取参照导则附录H，分为1、2级。其中1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目重点关注的危险物质的大气毒性终点浓度值见表B.4-4。

表 B.4-4 火灾伴生大气污染物的评价标准

污染物	项目	标准 (mg/m ³)	损害特征	来源
-----	----	----------------------------	------	----

污染物	项目	标准 (mg/m ³)	损害特征	来源
CO	毒性终点 浓度-1	380	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁	建设项目环境 风险评价技术 导则》 (HJ16 9-2018) 附录 H
	毒性终点 浓度-2	95	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力	
甲烷	毒性终点 浓度-1	260000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁	
	毒性终点 浓度-2	150000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力	

5、预测结果

①天然气泄漏事故

1) 模型选取

计算模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 中推荐的模型计算。选取 (HJ169-2018) 中 AFTOX 模型。

2) 计算模型参数选取

按照 HJ169-2018 要求选择气象条件。本次环境风险评价风险预测与评价全部按照二级深度开展，需选用最不利气象条件及最常见气象条件分别进行预测与评价。最不利气象条件如下：1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%、F 类稳定度、风向按平湖市主导风向东南风。

3) 预测内容

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。其中包括天然气管道全管径泄露事故状态下下风向不同距离处甲烷的浓度范围，天然气泄漏燃烧次生污染事故状态下下风向不同距离处一氧化碳的浓度范围，次生污染事故状态下未完全燃烧的天然气在下风向不同距离下的浓度范围参考天然气管道泄露事故下的预测结果。

4) 预测结果

在最不利气象条件下，甲烷达到大气毒性终点浓度的最大影响范围见表B.4-5。

表B.4-5预测场景下甲烷的浓度达到大气毒性终点浓度的最大影响范围

气象条件	大气环境影响			
	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响 距离 (m)	到达时间 (min)
最不利	大气毒性终点浓度-1	150000	0	0
	大气毒性终点浓度-2	260000	0	0

预测结果表明：当发生天然气泄漏事故时，在设定预测条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离均未出现。

表B.4-6预测场景下各关心点甲烷浓度对应的超标时段及持续超标时间

预测点	坐标		评价标准值 (mg/m ³)	超标时段	持续超标 时间	最大浓度 (mg/m ³)
	X (m)	Y (m)				
北侧乌桥村	306615.33	3400381.29	260000	未超标	未超标	0
			150000	未超标	未超标	0
西北侧乌桥村	306366.10	3400495.58	260000	未超标	未超标	507.692
			150000	未超标	未超标	
西侧乌桥村	306235.58	3400339.89	260000	未超标	未超标	0
			150000	未超标	未超标	0
职工公寓	306569.38	3399553.54	260000	未超标	未超标	0
			150000	未超标	未超标	0
新群新村	306828.24	3401171.23	260000	未超标	未超标	0
			150000	未超标	未超标	0

由预测结果可知，在最不利气象条件下，各关心点甲烷的最大浓度均未超过导则规定的甲烷毒性终点浓度-1（260000mg/m³）、毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

②伴生污染物的影响分析

1) 模型选取

天然气泄漏燃烧事故伴生污染物（CO）扩散预测计算模式根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐，此次预测选用 AFTOX 模型进行计算，计算结果见下表。

2) 计算模型参数选取

按照 HJ169-2018 要求选择气象条件。本次环境风险评价风险预测与评价全部按照二级深度开展，需选用最不利气象条件及最常见气象条件分别进行预测与评价。最不利气象条件如下：1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%、F 类稳定度、风向按平湖市主导风向东南风。

3) 预测内容

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。其中包括天然气管道全管径泄露事故状态下下风向不同距离处甲烷的浓度范围，天然气泄漏燃烧次生污染事故状态下下风向不同距离处一氧化碳的浓度范围，次生污染事故状态下未完全燃烧的天然气在下风向不同距离下的浓度范围参考天然气管道泄露事故下的预测结果。

4) 预测结果

在最不利气象条件下，CO达到大气毒性终点浓度的最大影响范围见表B.4-7。

表 B.4-7 天然气泄漏事故下风向伴生 CO 影响范围

气象条件	大气环境影响			
	指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 (m)	到达时间 (min)
最不利	大气毒性终点浓度-1	380	74.678	2
	大气毒性终点浓度-2	95	176.396	3

预测结果表明：当发生天然气泄漏燃烧事故时，最大可信事故在最远影响距离约 74.678m 内出现 CO 大气毒性终点浓度-1，到达时间为 2 分钟；在最远影响距离约 176.396m 内出现 CO 大气毒性终点浓度-2，到达时间为 3 分钟。

根据预测结果，不同距离下（关心点）有毒有害物质浓度计算结果见表 B.4-8。

表 B.4-8 气化站附近 CO 大气环境影响计算结果

预测点	坐标		评价标准值 (mg/m ³)	超标时段	持续超标 时间	最大浓度 (mg/m ³)
	X (m)	Y (m)				
北侧乌桥村	306615.33	3400381.29	380	未超标	未超标	0
			95	未超标	未超标	0
西北侧乌桥村	306366.10	3400495.58	380	未超标	未超标	0.205
			95	未超标	未超标	
西侧乌桥村	306235.58	3400339.89	380	未超标	未超标	0
			95	未超标	未超标	0
职工公寓	306569.38	3399553.54	380	未超标	未超标	0
			95	未超标	未超标	0
新群新村	306828.24	3401171.23	380	未超标	未超标	0
			95	未超标	未超标	0

由预测结果可知，在最不利气象条件下，各关心点甲烷的最大浓度均未超过导则规定的CO毒性终点浓度-1（380mg/m³）、毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

不同距离下危险物质浓度分布图见图 B.4-1。

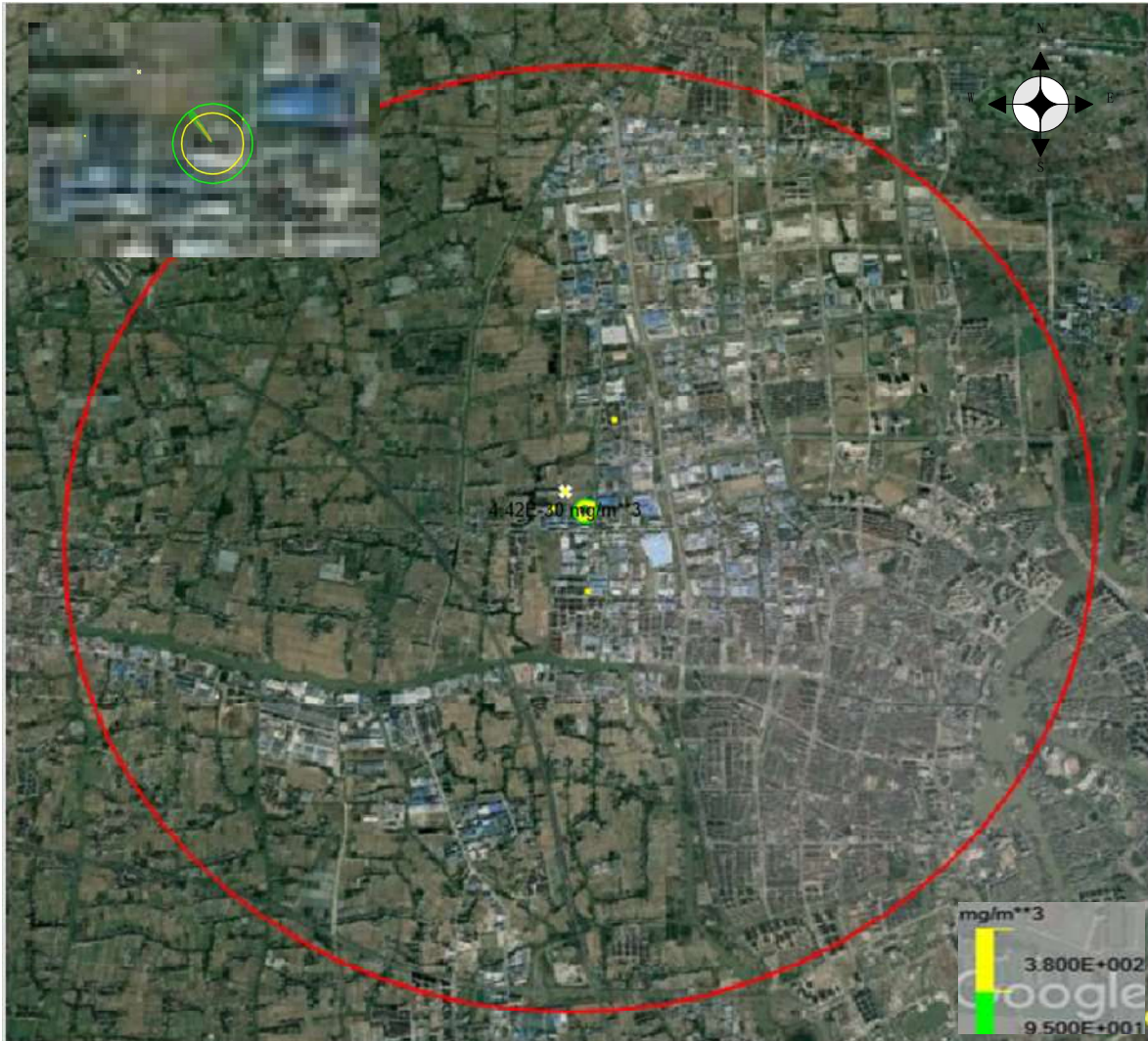


图 B.4-1 危险物质浓度分布图

6、天然气对大气环境的影响

①天然气泄漏事故状态下甲烷的窒息范围

本项目设有 4 个 150m^3 的 LNG 储罐，设计压力为 0.88Mpa 。储罐破裂后将泄露的甲烷气体，由于甲烷气体质量比空气轻，烟团可迅速上升、扩散，在断裂口周围地面形成一定范围的窒息浓度区域，范围仅限于储罐附近，且时间很短，不会对周边居民产生较大影响。项目周边最近的居民为乌桥村居民，与周边居民之间设置了隔离带。

②事故火灾次生环境污染

根据预测，本项目场界最近敏感点约 20m ，液化天然气罐与场界最近的敏感点距离为 76.3m ，一旦发生此类事故，周边敏感点居民直接受到污染物造成的人体健康或危及生命的影响。为避免储罐泄漏带来的火灾、爆炸的风险，应严格监控 LNG 气化站在运行过程中压力的变化情况，同时应加大巡检的频率，一旦发生天然气火灾、泄

露事故，应立即启动企业应急预案，迅速、及时组织周边人群撤离，降低对周边人体健康造成的危害。

③站场事故影响分析

在事故情况下，天然气经放空立管高空排放。本项目站场无点火功能，天然气直接高空排放，主要污染物为甲烷，且在事故情况下，排放量非常小，持续时间比较短，天然气废气经高空排放、大气扩散后不会对站场周围敏感点的环境空气造成影响。

B.4.4 水污染事故风险

由于天然气密度小于空气，且溶解率很低，在事故状态下，一旦储罐或输气管线发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

B.4.4 环境风险防范措施及应急要求

1、工程措施

本工程事故概率不为零，有发生事故的可能，从敏感目标分析可知，北侧乌桥村距离本项目距离较近。因此设计单位、施工单位和建设单位从加强管道本质安全的角度出发，加强了风险控制措施，主要控制措施为防腐材料、管材选择、截断阀室设置、施工技术和外部干扰。

2、风险控制措施

(1) LNG 卸车：连接槽车的卸液管道上设置切断阀和止回阀，气相管道上设置切断阀。LNG 卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力 6.4MPa；卸车前槽车必须采取静电导除措施，车辆进站后应静置半小时充分释放静电，卸车台设置静电接地栓。

(2) LNG 储罐、气化器、调压器等：LNG 储罐设置 2 个安全阀，采用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式安全阀；安全阀与储罐之间设切断阀，安全阀设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管采用集中放散。液化天然气气化器出口管道上设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足：环境气化器的安全泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。加热气化器的安全阀泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。

(3) LNG 储罐进出液管设紧急切断阀，并与液位控制连锁；LNG 储罐的液位、

压力设远程监控和超限报警功能；液化天然气气化器进液管设紧急切断阀，并与气化器出口温度连锁；采集传输管线和设备的相关数据，并实现压力、温度、液位等参数的监测；

(4) 设置可燃气体检测报警器，对天然气的泄漏进行监测；

(5) 站内设一套紧急切断系统，卸车台、罐区、操作台设置手动紧急切断按钮，用于紧急切断系统进出液。

(6) 本站采用集中放散系统，放散装置的汇集总管经 EAG 加热器将放散气体加热至-107℃以上排入放散总管放散。

(7) 本项目采用总等电位联结。供配电系统的电源端设过电压（电涌）保护装置。

(8) 生产区设置消防车道，车道宽度不小于 3.5m。

(9) 企业设两座可独立供水的消防水池，总有效容积 1560m³，设半地下式消防泵房 1 座（与辅助用房合建），泵房内设有消防水泵和消防稳压装置。

(10) 全站配置 SS100/65-1.0 型地上式消火栓 8 套，生产装置区消火栓距离不超过 60m。

(11) 严格控制原料天然气的气质，可减少管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。

(12) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免事故发生。

(13) 定期检查设备、储罐及管道的安全保护系统，如截断阀、安全阀、放散系统等，使设备及管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(14) 站内设立安全生产领导小组，全站人员均加入，由站长亲自担任领导小组组长，形成领导负总责，全站人员参与的管理模式。

(15) 在 LNG 站系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。

(16) 对重要的设备有完善的检查项目、维修方法，按计划进行定期维护，有专

门档案（包括维护记录档案），文件齐全。

（17）在应急预案相关章节的基础上，细化管道受事故影响的集中居民区和社会关注区的人员撤离和疏散的方案，并对其作好事故应急宣传，保证一旦发生泄漏事故时，能作出快速、正确反应。

（18）要求企业按规范设置危险废物贮存场所，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修改）的规定做好防雨淋、防渗漏、防流失措施，各类危险废物平时收集后妥善贮存于危废贮存场所。同时，建设单位在危险废物转移过程中须严格执行转移联单制度，并做好记录台账，防止危险废物在转移过程中发生遗失事故。

3、其他风险防范要求

（1）消防设施：站区内主要建筑物间距满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）、《城镇燃气设计规划》（GB50028-2006）等相关国家规范的要求。设备装置区周围设置环形道路，确保消防车辆畅通无阻，使得消防车道的回车道符合规范要求。LNG气化站灭火器材的配置应符合《城镇燃气设计规划》（GB50028-2006）的有关规定；其余建筑的灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定。加强对员工消防知识的教育培训，并进行实际训练。

（2）电气。按《爆炸和火灾危险环境电力设计规范》（GB50058-92）及《城镇燃气设计规划》（GB50028-2006）中的相关规定，站内调压区、缓存区等工艺生产装置区属防爆2区。防爆区域内的所有电气设备均按dBIIT4及以上级别防爆电器选用；防爆区内的照明灯具以高压钠灯或高强度气体放电灯为光源的防爆灯为主，适当辅以防爆荧光灯，各灯具均配置节能型整流器及本体电容补偿装置。非防爆区域以高效荧光灯位主，适当辅以部分装饰灯具，各灯具均配置节能型电子整流器。非防爆区域电缆采用一般交联聚乙烯绝缘电缆，进入防爆区域的各类线缆采用阻燃交联聚乙烯绝缘电缆；消防设备采用耐火电缆。站区电缆以电缆沟为主、局部穿SC管或直埋地敷设相结合，防爆区域内电缆沟用细沙填封。各电缆金属外皮、穿管两端须可靠接地，管口必须严密填封。钢管连接的螺纹部分应涂铅油或磷化膏防腐。

总之，对电气设备，要严格执行国家有关规定，在爆炸危险区内，电气设备选型、安装、电气线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规

范》(GB50058-92)的规定,电气设备要做到整体防爆,同时检修、操作严格执行有关规程,重要场所或分支线路要加装漏电保护器安全技术和对策措施,并按国家规定对电气设备完好情况进行定期检查、检测,预防电气设备事故的发生。

(3)防止事故废水向地表水环境转移

本项目厂界距离东北的河流约10m,为防止事故废水污染周边水体,本项目设置装置-厂级事故水污染防控系统,以防止本项目在事故状态下由于事故消防水或污染雨水外泄,造成地表水体污染。发生重大的火灾、爆炸事故时,消防水及携带的物料初期雨水收集管网,排入雨水管线,同时关闭厂区雨水外排总阀门,将污染消防废水和受污染的初期雨水导入事故容器中,截留的废水委托检测,若合格则纳管排放,不合格则委托处置。

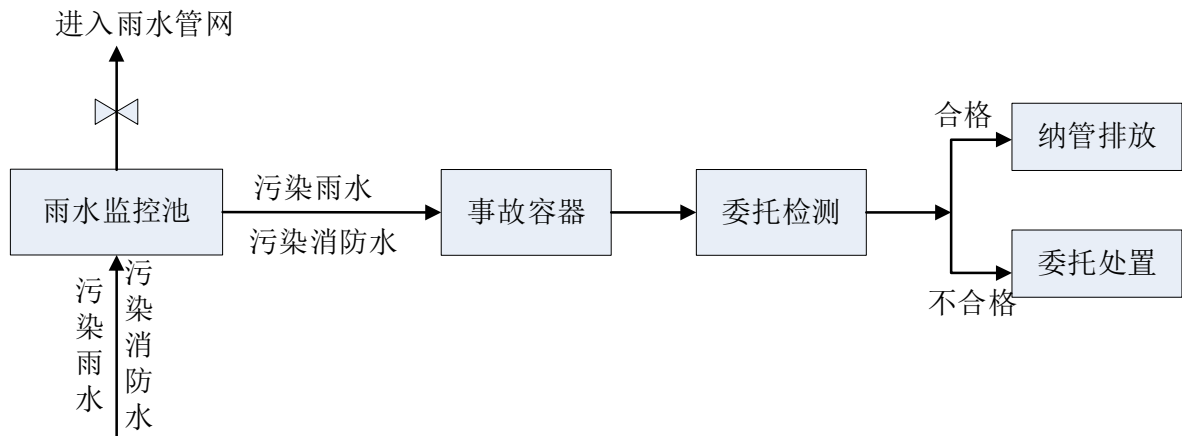


图 B4-2 本项目事故水防控系统示意图

B.4.5 环境风险应急预案及应急物资

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目在生产运行前,应建立重大事故应急救援预案,并在安全管理中具体化和进一步完善。

在项目营运前,必须对操作人员、生产管理人员进行安全教育,制定必要的安全操作规程和管理制度,操作人员必须经安全考核合格后才能上岗。在项目设计过程中,管线开通之前,业主应当与当地公安、企业消防队、当地消防及安全卫生管理、医疗机构密切配合,制定完善的重大事故应急措施计划,并报当地公安、消防、劳动安全、卫生、环保等部门审查批准、备案。适当时候应组织重大事故演习,以检验重大事故应急措施计划的可操作性及可行性。

要求建设单位及时委托相关单位编制本工程环境风险应急预案,主要包括以下内容:预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、

应急保障、善后处置、预案管理与演练等。

环境风险应急预案由建设单位单独编制。环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应原则，明确分级响应程序等。

要求建设单位按照法律法规完善相应的应急预案编制工作，并增加相应的应急演练、应急物资配备。

应急预案所要求的基本内容可以参照以下格式建立。

1、应急预案类型

参考对同类企业应急预案的调查，本项目需要建立的应急预案主要包括以下几种：

- (1) 重大火灾爆炸事故应急处理预案
- (2) 重大泄漏、跑冒事故应急处理预案

2、应急预案内容

应急预案应包括以下主要内容：

(1) 总则应急组织要坚持“主动预防、积极抢救”的原则，应能够处理火灾、爆炸、泄漏等突发事故，快速的反应和正确的处理措施是处理突发事故和灾害的关键。

(2) 处理原则事故发生后事故处理的基本程序和要求。

(3) 应急计划区危险目标：储罐区、工艺装置区、卸车区。

(4) 预案分级响应条件根据事故发生的规模以及对环境造成的污染程度，规定预案的级别及分级响应程序。

(5) 应急救援保障建设单位应根据消防部门、应急管理局和生态环境局等部门的要求，在分输站内配备一定数量的应急设施、设备与器材，同时配备相应的应急监测设备。

(6) 报警、通讯联络方式规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。

(7) 应急措施

①事故现场抢险抢救及降低事故危险程度的措施工程抢险、抢救是预防事故扩大的一个重要环节，如果发现及时、抢救及时，有可能避免一次火灾、爆炸事故，为此，在发现事故隐患时一定要控制好事态的发展，如果事态变大，无法抢救时，应立即进行人员疏散。抢救时一定要做好防护措施，抢险方案，保证抢险人员安全和正确抢险，在抢险中一定要抽调出有生产经验、懂流程、安全意识强、有责任心的人进行监护，

配合抢险，同时对外及时联系，保证安全抢险。

——当发生火情、泄漏时，应迅速查清发生的部位，着火物质、火源、泄漏油品，及时做好防护措施，关闭阀门、切断物料，有效控制事故扩大，利用周围消防设施进行处理。

——带有压力的设备泄漏、着火，并且物料不断喷出，应迅速关闭阀门，组织员工处理。

——根据火势大小、泄漏量多少及设备损坏程度，按事故预案果断正确处理，这样可减少损失。

——发生火灾及严重事故时，除应立即组织人员积极处理外，同时应立即拨打火警 119 及 120 联系医院及时赶到现场，进行补救和抢救，当班人员应正常引导消防车和救护车准确的进入现场。

——发生火灾、爆炸、人员中毒事故后，当班班长组织好人员，一面汇报有关领导和有关单位，一面协助消防队和医院人员进行灭火和人员救护，同时组织好人员进行工艺处理，若火势很大，为防止火势蔓延，控制火势用装置内的消防设施及灭火器材扑救，同时对周围其他设备、设施进行保护。

②应急环境监测与评估事态监测与评估在应急决策中起着重要作用。消防和抢险、应急人员的安全、公众的就地保护措施或疏散、实物和水源的使用、污染物的围堵收容和清除、人群的返回等，都取决于对事故性质、事态发展的准确监测和评估。可能的监测活动包括：事故规模及影响边界，气象条件，对事物、饮用水、卫生以及水体、土壤的污染，可能的二次反应有害物，爆炸危险性和受损建筑垮塌危险性以及污染物质的滞留区等。

本工程事故发生后，应急指挥领导小组应迅速组织有关监测部门对事故现场以及周围环境进行连续不间断监测，对事故的性质、参数以及各类污染物质的扩散程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

(8) 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。

(9) 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划事故现场、邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

在发生 LNG 储罐泄漏、火灾爆炸等事故情况下，项目厂区内及周边企业员工应急疏散路线详见图 B.4-3

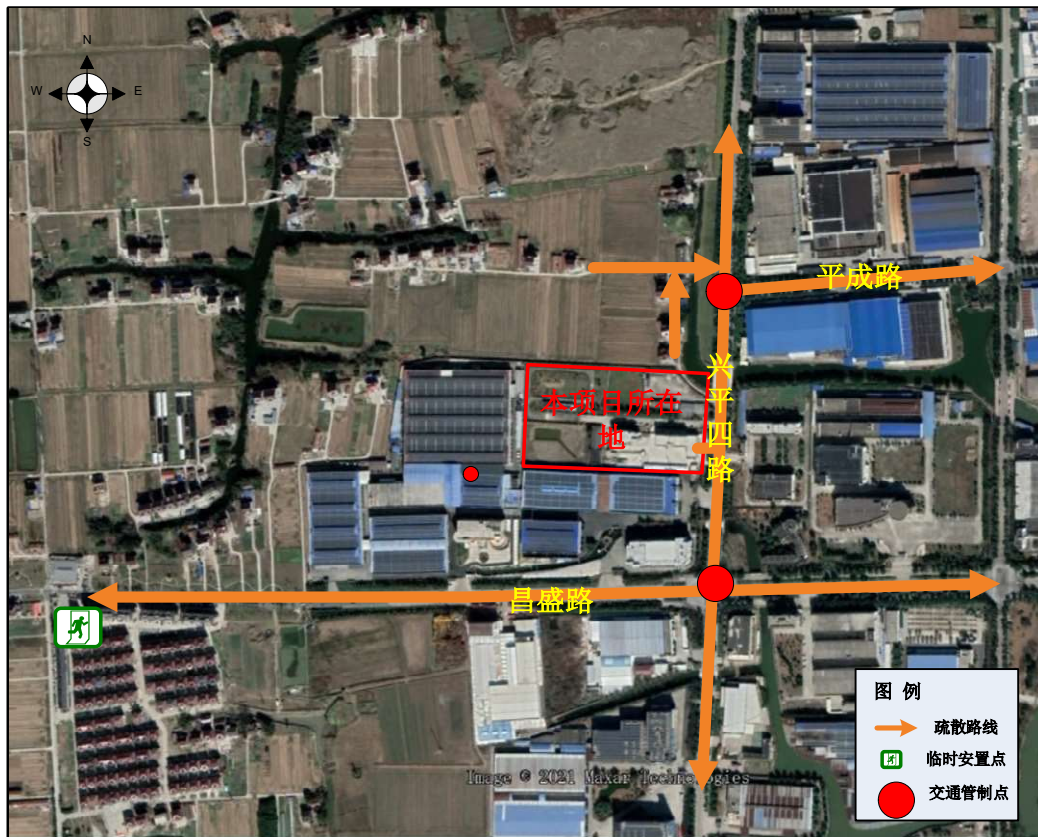


图 B.4-3 事故情况下项目外部应急疏散路线图

B.5 风险影响评价结论

1、结论

本工程主要危险物质为天然气，天然气为重大危险源，主要事故类型为火灾爆炸，天然气泄漏事故发生后，影响范围内天然气浓度较高，使空气中氧含量明显降低，随着时间的推移，影响范围逐渐外移，最大落地浓度逐渐降低，影响程度逐渐减轻。

(1)本工程危险因素为天然气泄漏产生的甲烷对人群产生窒息影响，以及天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响。

(2)本工程为 LNG 气化站项目，设有 4 个 150 立方米的天然气储罐，敏感目标主要为乌桥村、新群新村、职工公寓等。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，在设定预测条件下，甲烷大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离均未出现；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，CO 大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离均未出现；建设单位需制定严格的风险防范措施、

疏散措施和应急预案，并定期进行演练，以减小事故发生后对人群的影响。

(3)本工程环境风险可防可控，但在人口密集区、环境敏感区等区段还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。要求建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

2、建议

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

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

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

3、环境风险评价自查表

环境风险评价自查表见表 B.5-1。

表 B.5-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
危险物质	名称	天然气	机油	废机油	废机油包装桶	检修废液	废滤芯	
		存在总量/t	269.64	0.2	0.2	0.02	0.01	0.03
风险调查	大气	500m 范围内人口数小于 1000 人			5km 范围内人口数大于 5 万人			
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/			
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" 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 type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input 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"/>		
风险物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				

识别	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□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX☑	其他□	
		预测结果（甲烷）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m			
		预测结果（CO）	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m					
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/h				
地下水	下游厂区边界到达时间/d					
	最近环境敏感目标/, 到达时间/d					
重点风险防范措施	<p>(1) LNG 卸车：连接槽车的卸液管道上设置切断阀和止回阀，气相管道上设置切断阀。LNG 卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹管，其公称压力 6.4MPa；卸车前槽车必须采取静电导除措施，车辆进站后应静置半小时充分释放静电，卸车台设置静电接地栓。</p> <p>(2) LNG 储罐、气化器、调压器等： LNG 储罐设置 2 个安全阀，采用奥氏体不锈钢弹簧封闭全启式安全阀；安全阀与储罐之间设切断阀，安全阀设置放散管，其管径不应小于安全阀出口的管径。放散管采用集中放散。液化天然气气化器出口管道上设置安全阀，安全阀的泄放能力应满足：环境气化器的安全泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.5 倍。加热气化器的安全阀泄放能力必须满足 1.1 倍设计压力下，泄放量不小于气化器设计额定流量的 1.1 倍。</p> <p>(3) LNG 储罐进出液管设紧急切断阀，并与液位控制连锁； LNG 储罐的液位、压力设远程监控和超限报警功能；液化天然气气化器进液管设紧急切断阀，并与气化器出口温度连锁；采集传输管线和设备的相关数据，并实现压力、温度、液位等参数的监测；</p> <p>(4) 设置可燃气体检测报警器，对天然气的泄漏进行监测；</p> <p>(5) 站内设一套紧急切断系统，卸车台、罐区、操作台设置手动紧急切断按钮，用于紧急切断系统进出液。</p> <p>(6) 本站采用集中放散系统，放散装置的汇集总管经 EAG 加热器将放散气体加热至 -107℃ 以上排入放散总管放散。</p> <p>(7) 本项目采用总等电位联结。供配电系统的电源端设过电压（电涌）保护装置。</p> <p>(8) 生产区设置消防车道，车道宽度不小于 3.5m。</p> <p>(9) 企业设两座可独立供水的消防水池，总有效容积 1560m³，设半地下式消防泵房 1 座（与辅助用房合建），泵房内设有消防水泵和消防稳压装置。</p> <p>(10) 全站配置 SS100/65-1.0 型地上式消火栓 8 套，生产装置区消火栓距离不超过 60m。</p> <p>(11) 严格控制原料天然气的气质，可减少管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。</p> <p>(12) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免事故发生。</p> <p>(13) 定期检查设备、储罐及管道的安全保护系统，如截断阀、安全阀、放散系统等，使设备及管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。</p> <p>(14) 站内设立安全生产领导小组，全站人员均加入，由站长亲自担任领导小组组长，形成领导负总责，全站人员参与的管理模式。</p> <p>(15) 在 LNG 站系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗。</p> <p>(16) 对重要的设备有完善的检查项目、维修方法，按计划进行定期维护，有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全。</p>					

	<p>(17) 在应急预案相关章节的基础上,细化管道受事故影响的集中居民区和社会关注区的人员撤离和疏散的方案,并对其作好事故应急宣传,保证一旦发生泄漏事故时,能作出快速、正确反应。</p> <p>(18) 要求企业按规范设置危险废物贮存场所,并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修改)的规定做好防雨淋、防渗漏、防流失措施,各类危险废物平时收集后妥善贮存于危废贮存场所。同时,建设单位在危险废物转移过程中须严格执行转移联单制度,并做好记录台账,防止危险废物在转移过程中发生遗失事故。</p>
评价结论与建议	<p>风险评价的结果表明,拟建 LNG 气化站事故风险水平低于同类项目的总体水平,在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整,拟建 LNG 气化站从环境风险的角度考虑是可行的。建设单位必须高度重视,做到风险防范警钟常鸣,安全生产管理常抓不懈,严格落实各项风险防范措施,不断完善风险管理体系和应急预案。</p>
<p style="text-align: center;">注:“□”为勾选项;“ ”为填写项</p>	

