

广东初心气体有限公司工业气体充装项目环境 风险专项评价

建设单位：广东初心气体有限公司

2025 年 9 月



目 录

1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 一般性原则和评价工作程序	2
1.3 风险评价等级和评价范围	4
2 风险调查	5
2.1 风险源调查	5
2.2 环境敏感目标调查	6
3 环境风险潜势初判	10
3.1 环境风险潜势划分依据	10
3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定	10
3.3 环境敏感程度（E）的分级确定	12
3.4 环境风险潜势判断	15
3.5 评价工作等级	15
3.6 评价范围	16
4 风险识别	19
4.1 环境风险识别	19
4.2 物质危险性识别	19
4.3 生产系统危险性识别	19
4.4 环境风险类型及危害分析	20
4.5 风险识别结果	22
5 风险事故情形分析	24
5.1 生产事故原因及类型	24
5.2 储存区泄漏发生概率	24
5.3 风险事故情形设定	25
5.4 最大可信事故	26
6 风险预测与评价	27
6.1 大气环境风险预测与评价	27
6.2 地表水环境风险预测与评价	28
6.3 地下水环境风险预测与评价	28
7 环境风险管理	31
7.1 环境风险管理目标	31
7.2 环境风险防范措施	31
8 评价结论与建议	46
8.1 项目危险因素	46
8.2 环境敏感性及事故环境影响	46
8.3 环境风险防范措施和应急预案	46
8.4 环境风险评价结论与建议	46

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订，自 2015.1.1 实施）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）。

1.1.2 国家和地方相关法规、文件

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日）；
- 2、《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；
- 3、《广东省环境保护条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正），2022 年 11 月 30 日；
- 4、《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正），2022 年 11 月 30 日；
- 5、《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）；
- 6、《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正），2022 年 11 月 30 日；
- 7、《危险化学品目录（2022 调整版）》；
- 8、《危险化学品目录（2015 版）实施指南》（安监总厅管三〔2015〕80 号）；
- 9、《危险化学品分类信息表》（2015）；
- 10、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号，2015 年 8 月 19 日）；
- 11、《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）；
- 12、《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 号文）。
- 13、《江门市禁止、限制和控制危险化学品目录的通知》（江府〔2020〕42 号）。
- 14、《关于印发广东省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（粤府办〔2017〕11 号）。

1.1.3 技术规模与标准

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 5、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 6、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- 7、中国石化建标[2006]43 号《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》；
- 8、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）；
- 9、《建筑设计防火规范 GB50016-2014(2018 年版)》。

1.2 一般性原则和评价工作程序

1.2.1 一般性原则

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

1.2.2 评价工作程序

评价工作程序见下图。

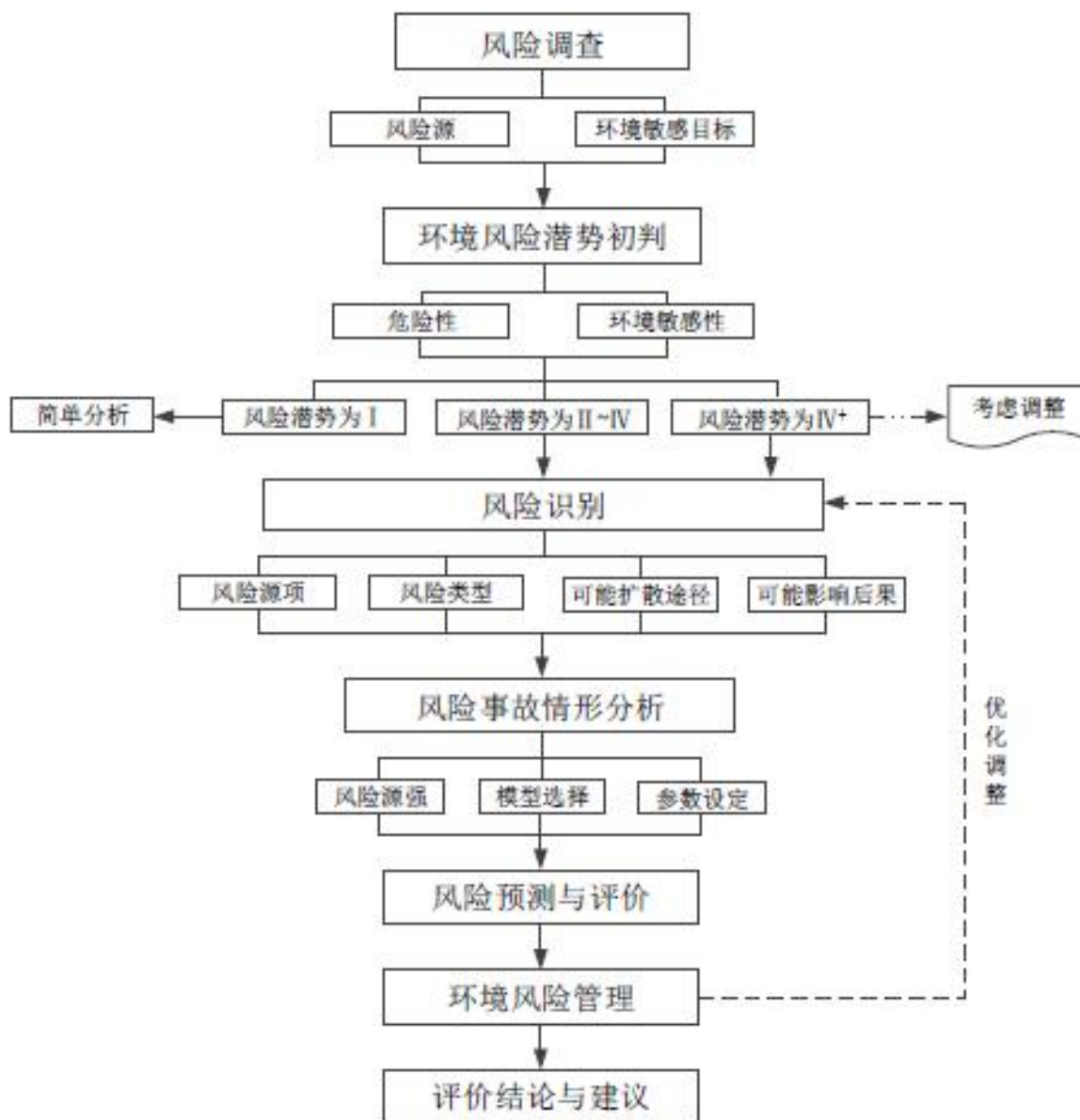


图 1-1 环境风险评价流程框图

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）及《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号文）的精神以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次风险评价通过分析建设项目所需主要物料的危险性、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响，最后提出风险防范措施和应急预案。

本项目具有一定的事故风险性，有必要进行环境事故风险分析，提出降低事故风险的措施，使得企业在生产正常运转的基础上，确保生产区内外的环境质量，确保职工及周边影响区内人群生物的健康和生命安全。

1.3 风险评价等级和评价范围

1.3.1 评价等级

根据第 3.5 章，本项目环境风险潜势 II 级，本项目环境风险评价等级为三级。

1.3.2 评价范围

本次环境风险评价等级为三级。

根据《建设项目环境风险评价技术 导则》（HJ 169-2018），大气风险评价范围为项目边界起 3km 范围，形成直径约 6km 的圆形区域。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的相关要求，确定地表水环境风险评价范围覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域(周边地表水体)，正常情况下，项目无废水排放，事故状态下本项目拟新建 1 座 400m³ 事故应急池，可满足全厂事故废水及消防废水需求，事故状态下事故废水进入事故池，使厂区废水不外流。因此不再设定地表水评价范围。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，以及本项目实际情况，本项目地下水环境风险评价范围控制在项目厂区范围。

2 风险调查

2.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，风险调查包括：调查建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书(MSDS)等基础资料。

(1) 危险物质数量及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目风险物质主要为危险化学品以及危险废物。

本项目风险物质的储存数量和分布情况见表 2-1。

表 2-1 本项目危险物质数量和分布情况表

序号	风险物质	常温形态	最大贮存量/在线量 (t)	储存位置	危险特性
1	丙烷	液态	41.76	埋地储罐区	可燃性
2	丙烷	液态	4.292	充装车间	可燃性
3	丙烷残液	液体	2.61	埋地储罐区	可燃性
4	氧气	液体	82.08	工业气体罐区	氧化性
5	氧气	液体	4.56	充装车间	氧化性
6	水性面漆	液态	0.06	甲类仓库	可燃性
7	机油	液态	0.2	甲类仓库	可燃性
8	柴油	液态	0.4	甲类仓库	可燃性
9	废机油	液态	0.05	危废暂存间	可燃性
10	废柴油	液态	0.15	危废暂存间	可燃性
11	一氧化碳	气态	0.6	甲类仓库	可燃性
12	乙炔	气态	20	甲类仓库	可燃性
13	液氨	液态	4.9	甲类仓库	腐蚀性
14	氢气	气态	5	甲类仓库	可燃性
备注： ①丙烷最大贮存量总量计算包括：储罐、充装站及充装车间内的丙烷，其中充装站+储罐=丙烷最大储量。根据建设提供资料，充装间中丙烷瓶装储存量一般为 50 瓶 118L/瓶、100 瓶 15L/瓶，丙烷密度为 0.58t/m ³ ，因此充装车间丙烷的最大贮存量为 4.292t。 ②丙烷残液最大贮存量总量计算包括：储罐、回收装置内的丙烷，其中回收装置+储罐=丙烷最大储存量。 ③氧气最大贮存量总量计算包括：储罐、充装站及充装车间内的氧气，其中充装站+储罐=氧气最大储量。根据建设提供资料，充装间中氧气瓶装储存量最多的为 40L/瓶，本次评价按 40L/瓶计，最大存放量为 100 瓶，氧气密度为 1.14kg/L，因此充装车间氧气的最大贮存量为 4.56t。					

表 2-2 本项目涉及的主要风险物质理化性质情况一览表

序号	原料名称	理化性质
1	氧气	无色无味气体，熔点 218.8℃，沸点-183.1℃，相对密度 1.14kg/L（-183℃，水=1），相对蒸气密度 1.43（空气=1），饱和蒸气压 506.62kPa（-164℃），临界温度-118.95℃，临界压力 5.08MPa，辛醇/水分配系数：0.65。大气中体积分数：20.95%（约 21%）。
2	丙烷	三碳烷烃，化学式为 C ₃ H ₈ ，结构简式为 CH ₃ CH ₂ CH ₃ 。通常为气态。CAS 号：74-98-6；熔点：-187.6℃；沸点：-42.09℃；水溶性：不溶；密度：相对水密度（水=1）0.58t/m ³ ；燃点(℃)：450，易燃；相对蒸气密度(空气=1)：1.56；饱和蒸气压(kPa)：53.32；(-55.6℃)；燃烧热(kJ/mol)：2217.8；临界温度(℃)：96.8；临界压力(MPa)：4.25；闪点(℃)：-104；引燃温度(℃)：450；爆炸上限%(V/V)：9.5；爆炸下限%(V/V)：2.1；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
3	一氧化碳	无色、无臭、无刺激性气味的气体，熔点为-205.1℃，沸点为-191.5℃。极难溶于水（溶解度约 0.021g/L），但易溶于乙醇、苯等有机溶剂。标准状况下气体密度为 1.25g/L，与空气密度（1.293g/L）相近，因此易与空气形成爆炸性混合物（爆炸极限 12.5%-74.2%）
4	乙炔	一种有机化合物，化学式为 C ₂ H ₂ ，俗称风煤或电石气，是炔烃化合物中体积最小的一员，常温常压下为无色气体，微溶于水，溶于乙醇，丙酮、氯仿、苯，混溶于乙醚。熔点-81.8℃，沸点-84℃，密度 0.62kg/m ³ (-82℃)。可用以照明、焊接及切断金属（氧炔焰），也是制造乙醛、醋酸、苯、合成橡胶、合成纤维等的基本原料。
5	液氨	无色液体，具有强烈刺激性气味，易挥发成气态。液态时密度约为 0.617g/cm ³ （水=1），气态相对密度为 0.59（空气=1）。沸点：-33.42℃（气态）至-33.5℃（液态）。熔点：-77.7℃。易溶于水，20℃时溶解度约为 34%，形成碱性溶液（pH≈11.7）。也可溶解乙醇、乙醚等有机溶剂。
6	氢气	氢气（Hydrogen）是氢元素形成的一种单质，化学式 H ₂ ，分子量为 2.01588。常温常压下氢气是一种无色无味极易燃烧的气体。且难溶于水的气体。氢气是世界上已知的密度最小的气体，氢气的密度只有空气的 1/14，即在 101.325 千帕（1 标准大气压）和 0℃，氢气的密度为 0.089g/L。
7	水性面漆	主要成分为丙烯酸树脂 76.5%、DPNB 二丙二醇丁醚 3%、助剂 0.3%、流平剂 0.2%、去离子水 5%、水性黑色浆 15%。黑色液体，特殊气味，密度 1.05kg/L，不易燃液体。

（2）生产工艺特点

本项目为装卸搬运和仓储业，项目生产工艺涉及充装工艺（不涉及产品生产），本项目埋地储罐区、甲类仓库、危废暂存间等属于具有燃爆危险性的场所。

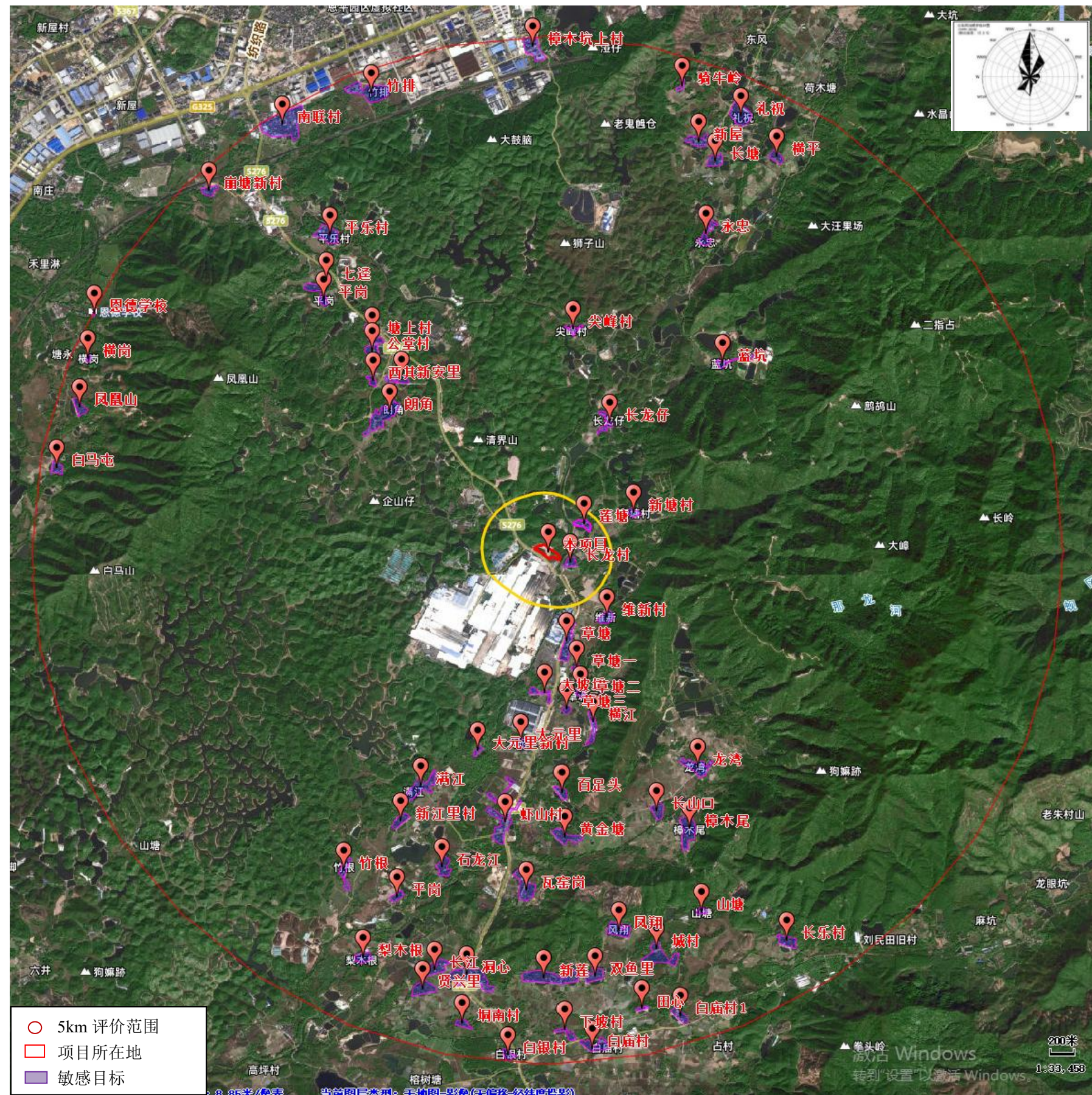
2.2 环境敏感目标调查

表 2-3 建设项目环境敏感目标调查表

类别	序号	敏感目标名称	坐标/m		相对方位	距离/m	属性	人口数/人
			X	Y				
环境空气	1	莲塘	359	254	东北	341	村庄	120
	2	蓝坑	1702	1797	东北	2503	村庄	130
	3	长龙仔	603	1258	东北	1276	村庄	96

4	新塘村	835	370	东北	821	村庄	60
5	尖峰村	254	2135	东北	2179	村庄	20
6	永忠	1543	3065	东北	3488	村庄	40
7	长塘	1628	3763	东北	4260	村庄	140
8	新屋	1459	3932	东北	4416	村庄	90
9	礼祝	1881	4217	东北	4768	村庄	280
10	横平	2220	3805	东北	4561	村庄	60
11	骑牛岭	1311	4481	东北	4917	村庄	20
12	樟木坑上村	-148	4841	北	5000	村庄	80
13	平岗	-2167	2442	西北	3228	村庄	100
14	公堂村	-1680	1934	西北	2506	村庄	130
15	塘上村	-1691	2125	西北	2592	村庄	150
16	西其	-1680	1628	西北	2274	村庄	130
17	新安里	-1395	1659	西北	2100	村庄	160
18	朗角	-1533	1311	西北	1923	村庄	260
19	竹排	-1691	4429	西北	4874	村庄	400
20	南联村	-2547	4090	西北	4819	村庄	500
21	崩塘新村	-3255	3477	西北	4016	村庄	90
22	平乐村	-2093	3065	西北	3705	村庄	130
23	七迳	-2124	2653	西北	3380	村庄	220
24	恩德学校	-4355	2283	西北	4877	学校	600
25	横岗	-4439	1839	西北	4709	村庄	16
26	凤凰山	-4524	1385	西北	4547	村庄	180
27	白马屯	-4724	803	西北	4616	村庄	60
28	满江	-1215	-2283	西南	2495	村庄	220
29	大元里新村	-676	-1934	西南	2096	村庄	30
30	新江里村	-1406	-2610	西南	3021	村庄	110
31	竹根	-1955	-3086	西南	3683	村庄	130
32	平岗	-1448	-3319	西南	3750	村庄	90
33	梨木根	-1776	-3932	西南	4460	村庄	160
34	石龙江	-1004	-3044	西南	3283	村庄	260
35	长江	-1078	-4027	西南	4317	村庄	220
36	贤兴里	-1194	-4228	西南	4584	村庄	240
37	洞心	-772	-4090	西南	4307	村庄	420
38	垌南村	-824	-4566	西南	4891	村庄	80
39	白银村	-380	-4883	西南	5134	村庄	70
40	虾山村	-402	-2642	南	2345	村庄	600
41	瓦窑岗	-190	-3255	南	3247	村庄	160
42	大元里	-655	-1923	南	1917	村庄	170

	43	大坡埭	-21	-1374	南	1389	村庄	80
	44	黄金塘	169	-2758	南	2840	村庄	120
	45	新莲	-32	-4101	南	4327	村庄	500
	46	维新村	571	-655	东南	750	村庄	180
	47	草塘	190	-867	东南	713	村庄	120
	48	草塘一	307	-1141	东南	1164	村庄	80
	49	草塘二	370	-1374	东南	1422	村庄	70
	50	草塘三	180	-1554	东南	1560	村庄	120
	51	横江	444	-1670	东南	1649	村庄	110
	52	百足头	159	-2346	东南	2404	村庄	90
	53	龙湾	1459	-2114	东南	2426	村庄	230
	54	长龙村	222	-137	东南	78	村庄	80
	55	长山口	1068	-2494	东南	2752	村庄	200
	56	樟木尾	1374	-2706	东南	2969	村庄	300
	57	山塘	1490	-3488	东南	3900	村庄	20
	58	凤翔	687	-3657	东南	3829	村庄	180
	59	城村	1068	-3889	东南	4110	村庄	150
	60	双鱼里	476	-4090	东南	4280	村庄	200
	61	下坡村	180	-4650	东南	4885	村庄	50
	62	白庙村	444	-4798	东南	5000	村庄	170
	63	白庙村 1	1290	-4502	东南	4801	村庄	160
	64	田心	920	-4428	东南	4733	村庄	30
	65	长乐村	2325	-3784	东南	4460	村庄	130
类别	环境敏感特征							
/	厂址周边 500m 范围人口数小计							200
	厂址周边 5km 范围人口数小计							10592
	大气环境敏感程度 E 值							E2
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	那扶河	III类			/		
	地表水环境敏感程度 E					E2		
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	
	/	/	/	/	/		/	
	地下水环境敏感程度 E 值							E3



3 环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 3-1 建设项目风险潜势划分

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	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区	IV	III	III	II
环境低度敏感区	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

3.2.1 危险物质数量与临界值比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，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，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：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。

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) $1 \leq Q \leq 10$; 2) $10 < Q \leq 100$; 3) $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量，确定危险物质数量与临界量的比值 Q ，见下表。

表 3-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物 Q 值
1	丙烷	74-98-6	46.052	10	4.6052
2	丙烷残液	74-98-6	2.61	10	0.261
3	氧气	7782-44-7	86.64	200	0.4332
4	水性面漆	/	0.06	100	0.0006
5	氢气	1333-74-0	5	5	1
6	机油	/	0.2	2500	0.00008
7	柴油	/	0.4	2500	0.00016
8	废机油	/	0.05	2500	0.00002
9	废柴油	/	0.15	2500	0.00006
10	一氧化碳	630-08-0	0.6	7.5	0.08
11	乙炔	74-86-2	20	10	2
12	液氨	7664-41-7	4.9	5	0.98
项目 Q 值 Σ					9.36032

注：临界量根据（HJ169-2018 附录 B）和（GB18218-2018）判别。

由此可见，项目 Q 值约为 9.36032，符合当 $Q \geq 1$ 时的第（1）种情况： $1 \leq Q < 10$ 。

3.2.2 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平分并求和。将 M 划分为 1) $M > 20$; 2) $10 < M \leq 20$; 3) $5 < M \leq 10$; 4) $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

表 3-3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	项目情况	项目得分
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、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	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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）	全厂涉及 1 个罐区	5
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	不涉及	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含精化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、	10	不涉及	0

	油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）			
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
注：a.高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0Mpa； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

本项目全厂涉及 1 个危险物质贮存罐区，因此 M=5，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值比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 3-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险取值数量与临界值比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据 Q 值及 M 值计算得到危险物质数量与临界值比值（Q）为 1≤Q<10，行业及生产工艺（M）为 M4，按照上表确定危险物质及工艺系统危险性为 P4。

3.3 环境敏感程度（E）的分级确定

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

3.3.1 大气环境

依据环境敏感目标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，分级原则下表。

表 3-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居民区、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 范围内居民区、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 范围内居民区、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

根据调查，项目周边 5km 范围内居民区、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，因此本项目大气环境敏感程度为 E2。

3.3.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表。

表 3-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境敏感特征		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

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，排放进入受纳河流最大流速时，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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 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 3-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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；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：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无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目生活污水经三级化粪池+自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 “城市杂用水水质基本控制项目及限值”中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，回用于厂区绿化，不外排。

发生事故时，危险物质排放点进入地表水水域环境功能为 III 类。因此地表水功能敏

感性属于敏感 F2。

项目发生事故时，危险物质可能出现泄漏的排放点下游（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，本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，项目地表水环境敏感程度为 E2。

3.3.3 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。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下表。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 3-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水环境敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19 号），项目位于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（H074407001Q01），地下水类型为山丘区的裂隙水，项目所在地不属于集中式饮用水水源准保护区、补给径流区，不涉及分散式饮用水源地及其他特殊地下水资源保护区、分布区等。因此，本项目地下水的敏感程度为不敏感 G3。

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；特殊地下水自由（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》所界定涉及地下水的环境敏感区	

项目所在区域地下水水质执行Ⅲ类标准，地下水环境敏感特征为不敏感 G3，本项目所在地的包气带防污性能属于 D3。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，地下水环境敏感程度分级为 E3。

3.4 环境风险潜势判断

本项目大气环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E3。项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

表 3-11 建设项目大气环境风险潜势划分

大气环境敏感程度（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）
大气环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
大气环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
大气环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

综上，项目大气环境风险潜势划分为 II。

表 3-12 建设项目地表水环境风险潜势划分

地表水环境敏感程度（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）
地表水环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
地表水环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
地表水环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

综上，项目地表水环境风险潜势划分为 II。

表 3-13 建设项目地下水环境风险潜势划分

地下水环境敏感程度（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）
地下水环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
地下水环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
地下水环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

综上，项目地下水环境风险潜势划分为 I。

3.5 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。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 3-14 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 3-14 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。				

此外，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中4.4.4，各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度。综上，本项目各环境要素及综合风险评价等级情况见表3-15。

表 3-15 评各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为轻度危害（P4）		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E2	II	三级
地表水	E2	II	三级
地下水	E3	I	简单分析

本项目大气风险评价工作等级为三级、地表水风险评价工作等级为三级、地下水环境风险评价工作等级为简单分析，综合确定本项目环境风险评价工作等级为三级。

3.6 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），大气风险评价范围为项目边界 3km 范围，形成直径约 6km 的圆形区域。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的相关要求，确定地表水环境风险评价范围覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域(周边地表水体)，正常情况下，项目无废水排放，事故状态下本项目拟新建 1 座 400m³ 事故应急池，可满足全厂事故废水及消防废水需求，事故状态下事故废水进入事故池，使厂区废水不外流。因此不再设定地表水评价范围。

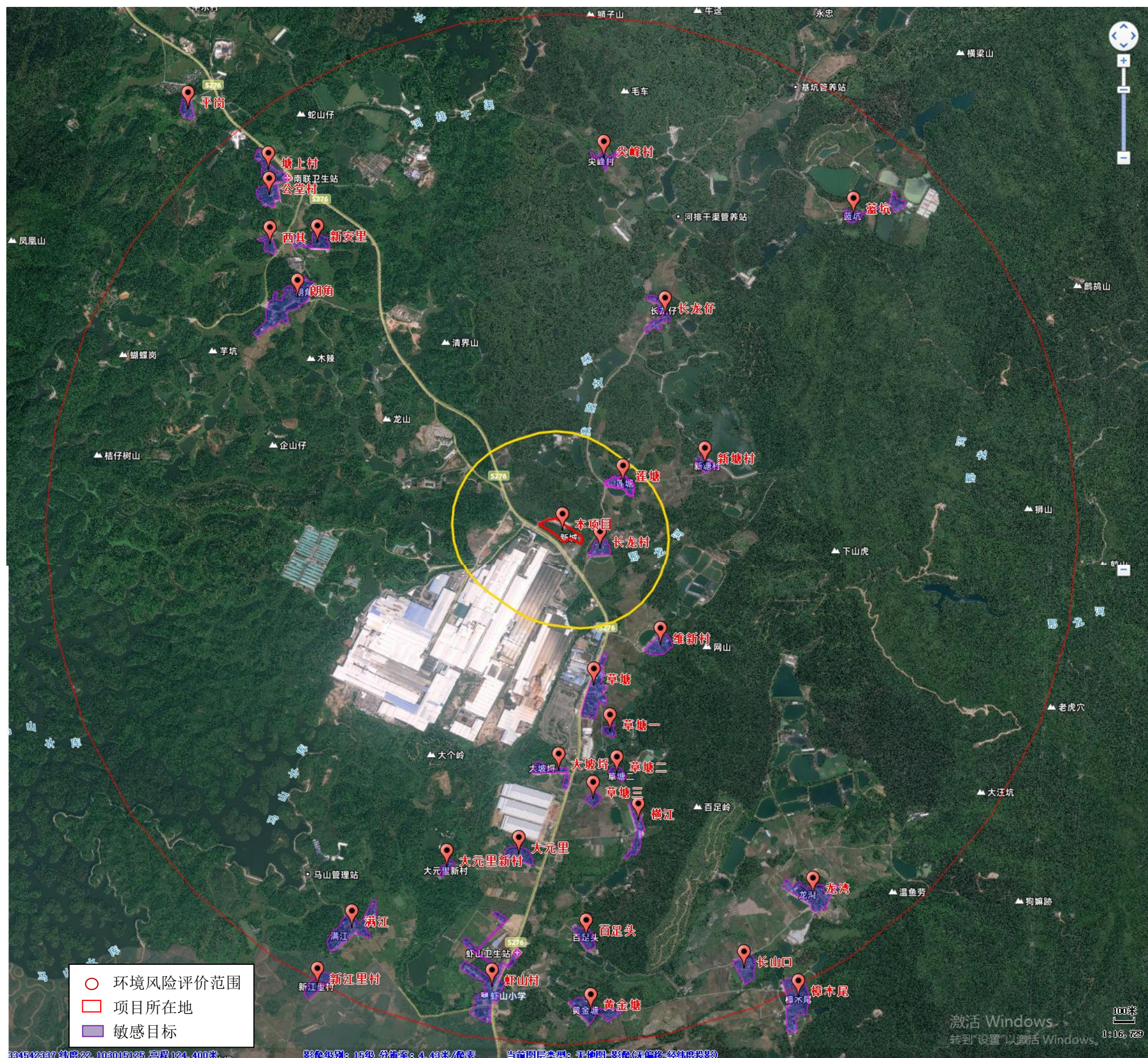
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，以及本项目实际情况，本项目地下水环境风险评价范围控制在项目厂区范围。

项目大气环境风险评价范围内敏感点见表 3-16，环境风险评价范围见图 3-1。

表 3-16 项目大气环境风险评价范围内保护目标一览表

序号	敏感目标名称	坐标/m		相对方位	距离/m	属性	人口数/人
		X	Y				
1	莲塘	359	254	东北	341	村庄	120
2	蓝坑	1702	1797	东北	2503	村庄	130

3	长龙仔	603	1258	东北	1276	村庄	96
4	新塘村	835	370	东北	821	村庄	60
5	尖峰村	254	2135	东北	2179	村庄	20
6	公堂村	-1680	1934	西北	2506	村庄	130
7	塘上村	-1691	2125	西北	2592	村庄	150
8	西其	-1680	1628	西北	2274	村庄	130
9	新安里	-1395	1659	西北	2100	村庄	160
10	朗角	-1533	1311	西北	1923	村庄	260
11	满江	-1215	-2283	西南	2495	村庄	220
12	大元里新村	-676	-1934	西南	2096	村庄	30
13	新江里村	-1406	-2610	西南	3021	村庄	110
14	虾山村	-402	-2642	南	2345	村庄	600
15	大元里	-655	-1923	南	1917	村庄	170
16	大坡埕	-21	-1374	南	1389	村庄	80
17	黄金塘	169	-2758	南	2840	村庄	120
18	维新村	571	-655	东南	750	村庄	180
19	草塘	190	-867	东南	713	村庄	120
20	草塘一	307	-1141	东南	1164	村庄	80
21	草塘二	370	-1374	东南	1422	村庄	70
22	草塘三	180	-1554	东南	1560	村庄	120
23	横江	444	-1670	东南	1649	村庄	110
24	百足头	159	-2346	东南	2404	村庄	90
25	龙湾	1459	-2114	东南	2426	村庄	230
26	长龙村	222	-137	东南	78	村庄	80
27	长山口	1068	-2494	东南	2752	村庄	200
28	樟木尾	1374	-2706	东南	2969	村庄	300



4 风险识别

4.1 环境风险识别

1、物质危险性识别，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。

2、生产系统危险性识别，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。

3、危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

4.2 物质危险性识别

查询《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及的危险物质主要理化性质统计见表 2-2。

4.3 生产系统危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，生产系统危险性识别范围：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。

根据建设单位提供的资料，本项目主要涉及危险物质的贮存、充装，项目不涉及高温、高压工艺。因此，本项目生产系统风险识别范围为储罐区、充装车间及甲类仓库等。

4.3.1 危险单元划分

根据本项目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如下表。

表 4-1 本项目危险单元划分情况表

序号	类型	危险单元
1	生产过程	充装车间、丙烷充装间与机泵房
2	储运设施	甲类仓库
3		工业气体罐区
4		埋地罐区

4.3.2 危险单元内危险废物最大存在量

危险单元内给危险物质最大存在量详见下表。

表 4-2 建设项目危险单元内各危险物质最大存在量

序号	危险单元	危险物质	风险源	最大贮存量（t）
----	------	------	-----	----------

1	充装车间	氧气	管道、充装、气瓶	4.56
2	丙烷充装间与机泵房	丙烷	管道、充装、气瓶	4.292
3	甲类仓库	水性面漆	仓库	0.06
		机油		0.2
		柴油		0.4
		废机油		0.05
		废柴油		0.15
		一氧化碳		0.6
		乙炔		20
		液氨		4.9
		氢气		5
4	工业气体罐区	氧气	储罐	82.08
5	埋地罐区	丙烷	储罐	41.76
		丙烷残液	储罐	2.61

4.3.3 生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性识别见下表。

表 4-3 本项目生产系统危险性识别

危险单元	潜在风险	危险物质	危险特性	存在条件、转化为事故的触发因素	是否为重点风险源
充装车间	管道、充装	氧气	氧化性	管道泄漏、充装操作不当	否
丙烷充装间与机泵房	管道、充装	丙烷	易燃易爆	管道泄漏、充装操作不当	否
甲类仓库	储存的化学药品	水性面漆	可燃性	储存不当、钢瓶损坏等	否
		机油	可燃性		
		柴油	可燃性		
		废机油	可燃性		
		废柴油	可燃性		
		一氧化碳	易燃易爆		
		乙炔	易燃易爆		
		液氨	腐蚀性		
		氢气	易燃易爆		
工业气体罐区	储存的化学药品	氧气	氧化性	装卸过程操作不当、泄漏	否
埋地罐区	储存的化学药品	丙烷	易燃易爆	运动物体、带电物体、装卸过程操作不当、泄漏	是
		丙烷残液	易燃易爆		

4.4 环境风险类型及危害分析

4.4.1 环境风险类型

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

①项目有毒有害物质在运输、装卸、储存过程中，车间、仓库等发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

②地表水体或地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

③土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

4.4.2 危险物质泄漏

在危险物质存储过程中，以气态、液态存在的物质，一旦发生泄漏，挥发性物料直接进入大气中，进入地表水体或渗入地下水中。本项目危险物质泄漏情况如下表。

表 4-4 本项目泄漏危害一览表

名称	条件	泄漏事故污染物	危害后果		
			大气污染	地表水污染	地下水污染
丙烷、水性漆、机油、柴油、一氧化碳、乙炔、液氨、氢气	泄漏	丙烷、水性漆、机油、柴油、一氧化碳、乙炔、液氨、氢气	有毒有害物质自身以气态形式挥发进入大气，造成大气污染	有毒有害物质经雨水管等排入系统混入，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染	有毒有害物质自身渗入地下水造成地下水污染

4.4.3 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放

本项目储存的物料具有潜在的危害，贮存、运输过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾过程中遇水、热或其它等会产生伴生和次生危害。燃烧爆炸产生的次生/伴生的有毒物质以气态形式挥发进入大气，造成大气污染。有毒物质经雨水管网等排水管网混入消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染或者渗透进土壤，造成土壤和地下水污染。此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。本项目涉及的伴生/次生危害分析具体见表 4-5、图 4-1。

表 4-5 本项目次生、伴生危害一览表

环境要素	危险单位	风险类型	风险源	影响途径
大气	丙烷充装间与机泵房	泄漏中毒、火灾、爆炸	丙烷、乙炔、一氧化碳、氢气	泄漏：大量易挥发物质及有毒有害物质进入大气
	甲类仓库			火灾/爆炸：未完全燃烧产生的大量 CO 以及未参与燃烧的大量有毒有
	埋地罐区			

				有害气体进入环境
地表水、地下水	丙烷充装间与机泵房、甲类仓库、埋地罐区	泄漏、火灾爆炸次生污染	水性漆、机油、柴油、液氨、消防废水	有毒有害物质进入地表水、地下水及土壤
地下水、土壤	埋地罐区	泄漏	丙烷	有毒有害物质进入土壤及地下水

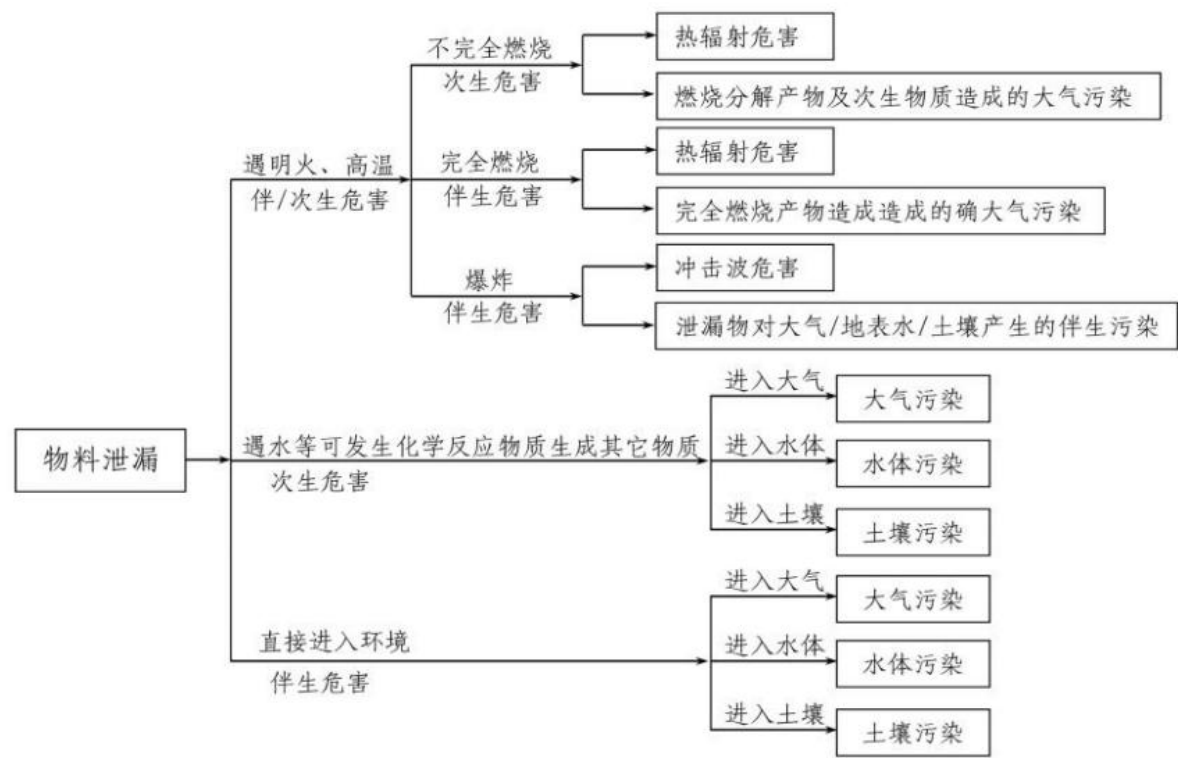


图 4-1 事故状况伴生和次生危险性分析

4.5 风险识别结果

本项目风险物质存在泄漏的风险，主要影响大气、地表水及地下水环境，并有可能危害到周边环境保护目标。项目环境风险识别详见下表。

表 4-6 环境风险识别表

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
1	丙烷充装间与机泵房	管道、充装	丙烷	管道泄漏	大气环境	附近居民
2	储运设施	甲类仓库	水性面漆、机油、柴油、一氧化碳、乙炔、液氨、氢气	罐体破损、泄漏	大气、水环境	附近居民、水体
				遇明火爆炸	大气、水环境	附近居民、水体
3		丙烷储罐、丙烷	丙烷	罐体破损、泄漏	大气、水环境	附近居民、水体

		残液罐		遇明火爆炸	大气、水环境	附近居民、水体
4	丙烷充装间 与机泵房、储 运设施	生产区、 仓库、储 罐区	一氧化碳	火灾爆炸次 生污染	大气	附近居民
			消防废水		水环境、土壤	周边水体

项目主要的风险源原料储罐、甲类仓库以及丙烷充装间及机泵房，可能发生的风险事故为产品储罐罐体破损、管道泄漏后遇明火引发爆炸，产品运输途中产生泄漏引发的爆炸。

5 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），“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”。

5.1 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳、氢气、液丙烷、一氧化碳、乙炔、氢气、液氨、水性漆、机油、柴油等，其泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。具体见表 5-1；可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响，具体见表 5-2。根据同类企业调查，发生火灾的原因仅电气设备火灾一项就占到 50%以上，且其中 60%以上是由于设备用电线路短路打火功率超载、设备高温部件老化等问题引发，30%由加热干烧引发。火灾风险主要集中于以下四类工段：第一类，使用大型电气设备的工序如电镀、化学沉铜、表面涂覆(阻焊涂覆)等；第二类：大型公共基础设备设施。如空调系统、电力控制系统；第三类，使用大型烘烤类设备及带有烘干段设备的工序，如阻焊印刷、曝光固化、丝印字符、层压等；第四类，使用易燃易爆及氧化剂类危化品较多的工序，如图形制作、阻焊等。

表 5-1 国内主要化工事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比 (%)
1	违反操作常规、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	5	2.6

表 5-2 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响
2	2	泄漏流入水体造成影响
3	3	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响

注意：可能性排序：1>2>3；严重性分级：1>2>3>4。

5.2 储存区泄漏发生概率

项目建成后，液氧、液氮、液氩、液态二氧化碳、丙烷均采用储罐方式储存在罐区，

采用管道输送到生产线使用，成品液氮、液氧、液态二氧化碳、液氩、氧气、氩气、氮气、氮气、丙烷、乙炔、混合气体、一氧化碳、氢气、液氨、水性漆等主要以瓶装或桶装的形式分别存放在丙烷充装车间及机泵房和甲类仓库里。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 中泄漏频率的推荐值类别同行业的风险事故统计结果及本项目实际设备配置情况，各部件类型发生风险事故的发生概率见下表。

表 5-3 泄漏频率表

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	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
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）	$6.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

5.3 风险事故情形设定

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型。详见下表。

表 5-4 本项目环境风险事故情形设定一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	主要影响途径	统计概率
----	------	-----	--------	--------	--------	------

1	丙烷充装间与机泵房	管道、充装	丙烷	全管经泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
2	埋地罐区	丙烷储罐、丙烷残液罐	丙烷	泄漏孔径为 10mm 孔径	扩散、漫流、渗透、吸收	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
			CO、NO _x 、消防废水	火灾爆炸次伴生	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
3	甲类仓库	一氧化碳钢瓶破损	一氧化碳	钢瓶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		乙炔钢瓶破损	乙炔	钢瓶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		氢气钢瓶破损	氢气	钢瓶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		液氨钢瓶破损	液氨	钢瓶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		水性面漆包装桶破损	水性面漆	包装桶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		机油包装桶破损	机油	包装桶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
		柴油包装桶破损	柴油	包装桶泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$

5.4 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

本项目主要危险物质为丙烷。乙炔、一氧化碳、氢气、液氨外购后转手出售，流转率高，存储量小且妥善保管，泄漏考虑的主要危险物质为丙烷。由表 5-4 可知，本次环境风险评价发生事故主要部位为丙烷储罐和管道等阀门破损造成泄漏的事故：丙烷易燃，且存储量较大，丙烷燃烧可次伴生一氧化碳，一旦泄露影响较大，事故时主要考虑对环境空气的影响。因而本项目主要事故类型为对丙烷泄漏，及引发火灾爆炸次伴生事故。

6 风险预测与评价

6.1 大气环境风险预测与评价

本项目大气环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险三级评价内容为：三级评价应定性说明大气环境影响后果。

6.1.1 污染途径分析

类比同类型项目以及对项目生产过程及存储方式等进行分析，本项目生产过程利用压力差充装丙烷、液氩、液氧、二氧化碳、液氮等，储存方式为在钢瓶内储存气体。

正常运营期间基本不存在对大气环境的污染；对大气环境有可能产生的影响主要有丙烷、一氧化碳、乙炔、氢气和液氮等物料在储存过程中可能因储罐破损或丙烷管道泄露发生泄漏或者发生火灾、爆炸事故，挥发出丙烷、乙炔、一氧化碳、氢气气体和次生污染物CO等，造成大气污染事故。

6.1.2 污染影响分析与评价

(1) 丙烷输送管道发生泄露，挥发出丙烷气体，造成大气污染事故；丙烷气云若有火源易发生爆炸，丙烷气体将对车间内人员产生危害；丙烷泄露后扩散受风速影响较大，风速越大，湍流越显著，丙烷气输送速度越快，可能形成的易燃蒸气云浓度梯度越大，同一时段内的最大浓度值越低，气云积聚造成的危害越小，对于相同泄漏现场情况，适当增大风速有利于降低风险。

本环评要求企业严格按照各项设计规程以及安评中的相关要求，采用符合相关规定的材料、管道等，储罐的设置严格按照相关规定，运营期间严格落实环评、安评中提出的各项措施，定期维护检修，正常状况下，对大气环境不会造成影响。非正常排放下第一时间停止生产利用阀门等阻断污染源，在污染物进一步运移扩散前将其控制，避免大气环境造成污染影响，同时启动应急预案，加强车间通风，后续加强管理和相关监测。

(2) 危化品在储运过程中可能因操作不当发生泄露，挥发出有毒有害气体，造成大气污染事故并危害员工身体健康。

本环评要求企业落实要发货和装载的查验、登记、核准等制度，严禁超装、混装，查验车辆资质证件、驾驶人和押运人员从业资格证件，查验车辆及罐体与行驶证照片是否一致，查验危险化学品警示灯具和标志是否齐全、有效等车辆运输措施。

在运营期间严格落实安评中提出的各危化品的包装、运输、储存的技术要求，并制定

安全生产管理制度及操作规程，定期对员工进行培训和考核。

综上，项目发生丙烷发生泄漏事故时，会对下风向大气环境产生一定影响，应予以重视，加强企业相关风险防控措施。要求企业对全厂危险化学品运输、存储、使用等各环节采取严格的风险防范及控制措施，避免发生泄漏事故，而一旦发生，须立即应急响应，妥善处置，将危害降至最低。

6.2 地表水环境风险预测与评价

本项目地表水的环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地表水环境三级评价内容为：三级评价应定性分析说明地表水环境影响后果。

6.2.1 污染途径分析

正常运营期间厂区不存在地表水环境的污染；对地表水环境有可能产生的影响主要为在发生重大泄漏或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过净下水(雨水)系统从雨水排口进入水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。

6.2.2 污染影响分析与评价

发生火灾事故时，消防人员在消防扑救的同时，有毒有害物质和消防液混合产生大量污染废水，即事故状态废水(或消防尾水)。如果不对其加以收集、处置，必然会对企业所在地地表水造成污染。

应将事故废水截留在事故池内，以切断事故情况下雨水系统排入外环境的途径。当企业火灾事故时，应关闭雨水管网排放口的阀门并打开事故池的阀门，使厂区事故时的雨污水流入事故池，保证事故时的雨污水不外流。

本项目拟新建 1 座 400m³ 埋地事故应急池，可满足全厂事故废水及消防废水需求，事故状态下事故废水进入事故池，使厂区废水不外流。

因此，项目地表水风险事故影响较小。

6.3 地下水环境风险预测与评价

本项目地下水环境风险评价等级为简单分析，本次地下水评价定性分析说明地地下水环境影响后果。

6.3.1 地下水污染分析

类比同类型项目以及对项目生产过程及存储方式等进行分析，本项目生产过程利用压

力差充装丙烷、液氧、二氧化碳、氮气、氩气、二氧化碳等，储存方式为在钢瓶内储存气体，基本不存在对地下水的污染；项目水帘柜废水收集后作为零散废水外运；生活污水经化粪池+自建废水处理设施处理达标后回用于厂区绿化，即使有少量废水下渗，也会通过土壤对污染物的阻隔，吸收和降解作用，污染物浓度会进一步降低，废水渗入地下水后对区域内地下水的水质影响也很微弱，不会改变区域地下水的现状使用功能。对地下水有可能产生的影响主要是事故废水的渗透污染或者事故废水的非正常排放。

6.3.2 污染途径分析

本项目对地下水产生污染的主要可能性来自：

(1) 项目事故应急池的防渗防漏措施不完善，废水泄漏下渗将进入含水层污染地下水。

(2) 项目事故池应急池在事故情况下排入地表水环境，再渗入补给含水层，或者直接渗入土壤，而污染含水层。

6.3.3 污染影响分析与评价

(1) 若防渗措施不到位，污染物会因垂直渗透作用进入包气带。如果泄漏的污染物量有限，则大部分污染物会先暂时被包气带的土壤截流，然后随着重力作用或雨水的下渗补给慢慢进入地下水潜水层；如果泄漏的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接到达地下水潜水面。达到地下水潜水层的污染物会随着地下水流的运动而迁移扩散。

本环评要求企业根据不同分区，采取不同的防渗要求，防渗措施到位，正常状况下，对地下水环境不会造成影响。本项目水帘柜废水作为零散废水外运；生活污水经化粪池+自建废水处理设施处理达标后回用于厂区绿化，不直接排入附近地表水体。因此不会对地表径流造成影响，继而也不会因补给地下水造成影响。在正常生产情况下，事故应急池不会有废水产生；在非正常生产情况下，有事故废水产生，企业做好防渗处理条件下，项目事故废水不会直接渗入土壤，也不会对地下水造成影响。

事故废水在事故情况下的排放，若排入附近地表水体，通过地表径流和时间迁移将会对下游的地下水产生污染影响。因此，企业必须加强管理和监测。若在发生意外泄漏的情形下，要在泄漏初期及时控制污染物向下游进行运移扩散，综合采取围堰阻隔、水动力控制、抽采等方法，在污染物进一步运移扩散前将其控制、处理，避免对下游地下水造成污染影响。

综上所述，如果泄漏未及时发现，一旦地下水遭受污染，其自净条件差，污染具有长期性，必须杜绝泄漏事故。因此，企业必须确保防渗防漏等各项防治措施切实落实到位，潜在污染源设施的安全正常运营，加强管理和监测。

若在发生意外泄漏的情形下，要在泄漏初期及时控制污染物向下游进行运移扩散，综合采取围堰阻隔等方法，在污染物进一步运移扩散前将其控制、处理，避免对下游地下水造成污染影响。

如果及时采取措施，项目事故性泄漏对地下水环境的影响范围限于污染源附近的较小范围即厂区内，对周边地下水环境造成的影响程度有限，处于可防控水平。

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 环境风险防范措施

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的相关规定，对项目选址的符合性进行检查，该项目选址符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的相关规定，项目危险源离厂界及厂界外的交通干道均有一定的距离，可以起到一定的安全防护和防火作用。厂区总平面布置基本符合防范事故的要求，并有应急救援设施及救援通道。

本项目总平面布置结合所在地的自然条件和建设项目内在的危险、有害因素由设计单位进行了合理性分析。总平面布置基本符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)等标准规定，按照功能分区进行了布局，总平面布置中主要建构筑物、装置、设施等的相互间距符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版)等标准规定。厂内道路宽度及净高、安全通道等的设置符合标准规定。

(2) 设备及管线布置

设备、管道按规范安装，管线支撑牢靠，不应有弯曲、下坠现象，机电、仪表、开关管道和阀门等工艺设备要统一编号，设备管道、阀门按《安全色》(GB2893-2008)、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)规定涂色，标明介质流向、名称以防误操作，生产岗位悬挂工艺卡片，标明重要的温度、压力、流量等工艺参数。

(3) 其他

①生产装置区内设备和管道的布置要符合相关规范的要求，防火间距符合规定。项目区的总平面布置，应根据项目的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地

形、风向等条件，按功能分区集中布置。对罐区、甲类仓库、乙类车间、丙类车间、辅助用房等区域要在醒目处设置安全警示标志。并在合适的地点安装风向标。

②厂区总平面布置应根据生产工艺特点和工业卫生要求，按功能分区布置。分区之间和分区内部的防火符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版)的要求。

③厂内的设备、管道、罐区、建构筑物等设施之间的防火距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版)的规定。

④厂内消防车道要畅通，当受地形条件限制时,也可设有回车场的尽头式消防车道。消防道路的路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应低于 4m，尽头式消防道应设回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；供大型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

⑤厂区高大建筑物、库区和罐区应按规范要求安装防雷装置。

(4) 机构设置、强化风险意思

项目安全环保管理需配备专业管理人员，通过定期进行必要的安全生产培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确的实施相关应急措施，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率。

项目建成后，应根据公司管理要求，结合当前的环境管理要求，制定项目的各项安全生产管理制度、严格的生产操作规程和完善事故应急计划及相应的应急处理手段和设施，同时加强安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力，并落实相关责任人。建设单位应明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系，广东初心气体有限公司与周边企业的签订联动协议，设置事故废水收集(尽可能以非动力自流方式)和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏污染消防水和污染雨水的需要，明确并图示防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。

应急储存设施应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急储存设施的雨水量等因素综合确定(应急池计算详见下文)。应急储存设施内的事故废水，应及时进行有效处置。结合上文环境风险预测分析结果，企业应按照环评中提出的监测计划实时监测。

（5）加强生产过程安全控制

①火灾、爆炸风险以及事故性泄漏常与设备故障相关联，生产过程中要密切注意事故易发部位，做好运行监督检查与维修保养，防患于未然。

②要提高生产线的密封性能，尽可能减少无组织泄漏。工程设计中充分考虑全案因素，关键岗位应通过设备安全控制连锁措施降低风险性。

③必须组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查，发现异常应及时检修，必要时按照“生产服从安全”原则停车检修，严禁带病或不正常运转。

④生产车间、仓库和罐区设置可燃气体泄露报警仪，实时对罐区、车间和仓库进行监控。

⑤生产车间、仓库和罐区均设置视频监控探头，专人负责项目的环境风险事故排查每日定期对车间、仓库、罐区等风险源进行排查，及时发现事故风险隐患，降低项目的环境风险生产场所配备可燃气体报警仪，预防火灾。配备灭火器，及时灭火，减缓火灾影响。

（6）危险化学品贮运过程风险防范措施

1) 罐区安全防范措施

①储罐在投入使用前必须经验收合格，包括贮罐外形尺寸、焊缝检测、充水实验、基础沉降等项目。使用前应清除杂物，吹扫、清洗经检测分析合格，仪表及安全附件齐备、准确。一切完好，方可投入使用。

②物料储存应专罐专用，未经许可，不得储存其他物料。

③管线使用：新建及日后拆修后管线投入使用，必须满足输送物料的工艺要求。管线附件齐全，吹扫、清洗、置换、试压等项目验收合格并有记录；管线防腐、保温完整；管线、阀门有编号；物料名称流向有标记。

新装或变换的管道首次输送物料，初速不宜大于 1m/s，最大流速不大于 3m/s；输送过程中操作人员应沿线巡视，检查管线法兰、焊缝、地点排空、管托等附件有否泄漏并及时处理；管线维修动火，应进行隔离、置换、吹扫、清洗，经检测合格，落实各项安全措施后方可动火维修。

④物料泄漏、跑、冒、串料是罐区最常见、首要的事故隐患，是造成事故的主要原因之一，因此预防泄漏是安全工作的重要措施。

物料泄漏、跑、冒、串料其主要原因有：灌装跑料(槽车下卸口阀门未关；违章作业、

控制不及时；液面自控失灵；物料流速快、压力高等)；设备、管线、阀门管件等跑料(设备、管线、阀门故障或损坏；使用材料不合格，如有砂眼等缺陷；管线或容器等长期使用，腐蚀，穿孔；垫片填料等密封、老化、失效；焊接质量不合格，存在焊接缺陷；违反操作规程，发生人为损坏等)；冒罐、串料(开错阀门；换错料罐；错误计量、超装；仪表失灵等)。

针对上述原因，在贮罐、设备及管线上应严把材质采购件质量关、施工安装质量关验收关；储运、灌装过程应严格执行工序操作程序、安全技术操作规程，杜绝违章作业；严密监控贮罐中的物料温度、压力、液位指示，发现问题及时采取处理、应急措施。

⑤应急堵漏措施

当设备发生泄漏时，应及时查明泄漏原因及泄漏程度，并采取相应措施。如大量泄漏，或是设备普遍性腐蚀减薄甚至失去机械强度时，则必须停用、更换设备。如停用设备难度大，或泄漏量不大，采取措施可以消除，则可由维修或专业技术人员进行消漏。贮罐根阀是造成泄漏的事故多发点之一，如因法兰垫片损坏、罐根阀冻裂或密封处内漏、开关不灵与不严等往往泄漏发生时较难处理，危害较大。处理措施：大量泄漏时应立即设法堵封泄漏点，将罐内物料转移至它处后严格执行各项作业程序、安全技术操作规程，严防溢料、滴漏。

2) 物料泄漏事故的防范措施

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

①本项目储罐均采用双层防渗储罐，设置在独立的罐区内，且设置有双层罐测漏报警控制器。

②在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探查仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

③在装卸液体化工品作业时，要严格管理，按章操作，尽量避免事故的发生；罐区设有应急沟、应急池，以防止含油污水进入雨水管网。

④经常检查管道接头和阀门处的密封情况，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支

撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。

⑤对于小型跑冒滴漏，应有相应的预防及堵漏措施，防止泄漏事故的扩大。

⑥罐区为地上并设置围堰，可收集事故泄漏的化学品的防止化学品的蔓延，将事故影响降低为最低。

3)危险化学品运输过程中风险防范措施

危险化学品运输工作应严格按照《危险化学品安全管理条例》的要求进行：

①运输容器在使用前，应进行检查，并作记录；检查记录应当至少保存 2 年。应积极配合质检部门对容器的产品质量进行定期或不定期检查。并根据质检部门提出的建议和措施严格落实。

②严格执行危化品的运输资质认定制度，运输车辆须具备资质，专用标识、安全标示牌必须符合国家规定，必须配备通讯工具、应急处理器材和防护用品。

③应对执行运输任务的驾驶员、装卸管理员、押运员进行安全知识培训，驾驶员、装卸管理员、押运员必须掌握危化品运输的安全知识，并经所在地设区的市级人民政府交通管理部门考核合格，取得上岗证，方可上岗作业。危化品的装卸作业必须在装卸管理员的现场指挥下进行。

④运输危化品，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危化品运输车禁止通行的区域，确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，由公安部门为其指定行车时间和路线。

（7）火灾和爆炸事故的防范措施

①设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

②控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在储存和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统。

③在管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。储罐设有良好的避雷装置及防雷接地、静电接地系统。

④应加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认准

许，并有记录。机动车在厂内行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置。

⑤本项目罐区设计满足上述要求，设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。设有可燃气体检测器。可燃液体罐组设置防火堤和防火隔堤。

（8）输送管道环境风险防范措施

①选用质量好的管道，进行高质量的施工，确保输送管道不发生腐蚀性泄漏。特别是两节管道之间的接头一定要焊接牢固，防止物料在输送过程中的泄漏。

②管道除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，应优先采用焊接、地上敷设，减少地下污染源。若确实需要地下敷设，应采取必要的防渗措施。

③管沟应采用混凝土硬化设施，并铺设环氧树脂防腐防渗层。

④优选阀门位置，以便事故发生后尽快截断危险源。阀门的基本用途就是切断管线液体的流动，在紧急情况下可控制危险液体的溢漏，确保液体的泄漏损失最小及对人和动物的危险最小。阀门的其他用途还有，可提供便利的检修方法并且在各种工况下用以控制或隔离液体输送系统。

A、安装在泵站的吸入及排出端，以便在紧急情况下隔离泵站设备；

B、安装在管线系统的主管线上，当泄漏突然发生时，可紧急切断主管线，确保对附近水体及人体健康的危害或污染减至最小程度；

C、安装在与主管线相连的支管线上，在没有干扰主管线的情况下切断支管；

D、完善管道防腐设计，除采用可靠的防腐涂层，保护层外，还应配置相应的阴极保护措施；

E、加强地面管线防护管理，设置必要的防护距离，设置警戒标志，制订管线泄漏应急防范程序，配备巡线和抢修力量及抢修器材、应急设备。

（9）污水事故防范措施

①构筑环境风险(单元、厂区和区域)应急防范体系

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY08190-2019)，本项目针对废水排放采取三级防控措施来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在厂区内。

第一级防控措施：第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区

域单元，该体系主要是由车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

第二级防控措施：厂区内部实现“雨污分流”，并在管网末端设置截断阀门，雨污管网与事故池处管网间设置切换阀门。正常情况不下雨时，阀门 1、2 关闭，阀门 3、4 打开。正常情况下雨时，下雨初期阀门 1、3 关闭，阀门 2、4 打开；下雨 15 分钟后，阀门 1、2 关闭，阀门 3、4 打开，初期雨水池中雨水和消防废水通过泵泵入槽罐车运至镇区污水处理站处理。当发生事故时，阀门 1、2、4 关闭，阀门 3 打开，消防废水等通过雨水管道自流进入事故应急池中。

第三级防控措施：厂内建设一座 400m³ 事故应急池，用于暂存事故废水。生产废水或泄露物料通过污水管网进入事故应急池，对事故废水进行有效收集。风险事故处理后，根据事故应急池内废水监测浓度，将事故废水按照“多批少量”的原则通过槽罐车运至镇污水处理站处理，确保混合废水水质不会影响废水处理系统，避免对废水处理系统冲击。若浓度较高或水量较大，厂内无法及时有效处理该废水时，应按危废委托有资质单位处理。

本项目事故废水控制和封堵措施见图 7-1。

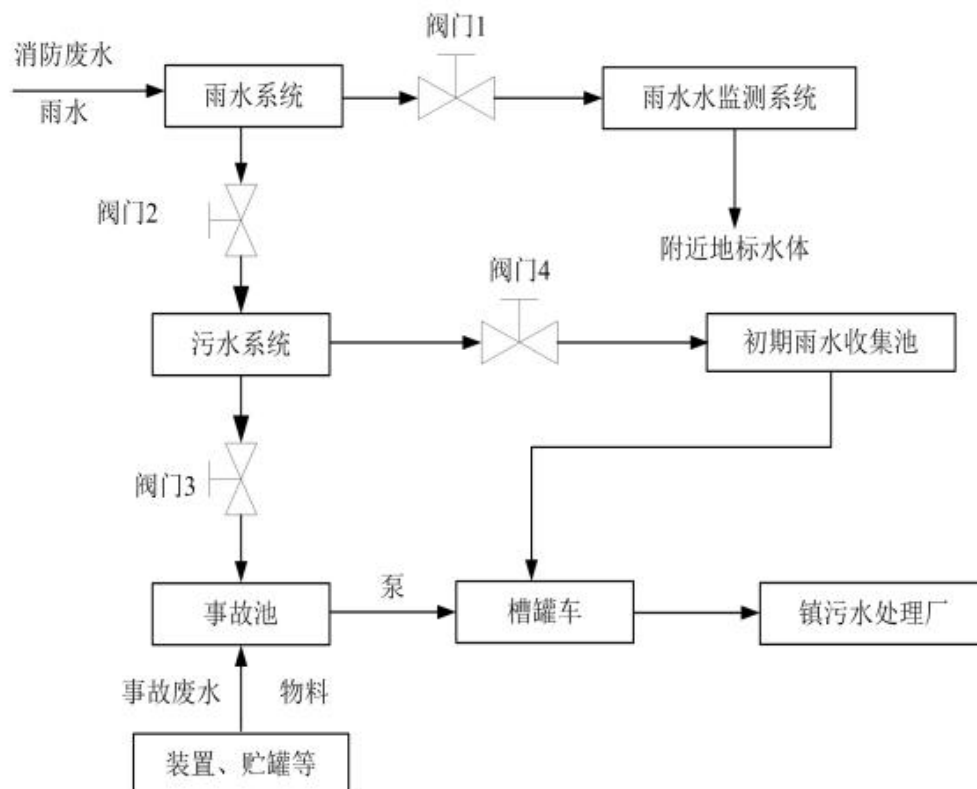


图 7-1 事故排水控制和封堵示意图

②事故废水设置及收集措施

在发生火灾、爆炸、泄漏事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质的不同，事故污水可以分为消防污水、生产区的生产废水和库区的泄漏物料。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中对事故应急池大小的规定：事故应急池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故应急的降水量等因素综合确定。

事故池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》推荐的公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：（ $V_1 + V_2 - V_3$ ） $\max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

（1） V_1 ：本项目罐组均为高压下的液态气，若发生泄漏，以气体形式外泄，因此 $V_1=0$ 。

（2） V_2 ：发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

式中：

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）有关规定，附近居住区人数 ≤ 1.0 万人，同一时间内的火灾次数为1次，消防用水量按需水量最大的一座建筑物计算。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）(2018年版)，建筑占地面积低于300 m^2 的厂房和仓库，可不设置室内消火栓系统。根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)和

《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014), 查找各单元对应的消防给水量和火灾延续时间, 并计算消防用水量。

表 7-1 项目生产车间消火栓设计流量及消防用水量一览表

仓库	仓库类型/耐火等级	面积m ²	高度m	建筑体积m ³	GB 50974-2014规定			消防废水量m ³
					室外消火栓L/s	室内消火栓L/s	火灾延续时间h	
甲类仓库	甲	132	4.5	594	15	/	3	162
丙烷充装间与机泵房	甲	165.6	5.5	910.8	15	/	3	162

注: 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.3.2 条、第 3.4.2 条规定以及《泡沫灭火系统技术标准》(GB50151-2021) 第 4.2.2 条规定, 埋地罐可不设冷却水系统和泡沫灭火系统, 依托室外消火栓系统保护。

综上所述本项目建成后消防用水量按需水量最大的一座建筑物计算, 即丙烷充装间与机泵房消防用水 $V_2=162\text{m}^3$ 。

(3) V_3 : 本项目选取 0。

(4) V_4 : 在事故状态下已经停产, 不更换水帘柜废水, 因此不会产生新的废水量, $V_4=0$;

(5) V_5 : 发生事故时可能进入该废水收集系统的当地的最大降雨量, m^3 。 $V_5=10qF$
 q ——降雨强度, mm ; 按平均日降雨量;

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量, mm ;

n ——年平均降雨日数;

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha 。

江门地区多年平均降雨量为 1843.8 mm , 年均降水天数为 154 天。厂区内最大集雨面积为 17033.85 m^2 (1.7 ha), 故 $V_5=10\times 1843.8\div 154\times 1.7=203.54\text{m}^3$ 。

综上, 项目 $V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\text{max}+V_4+V_5=[(0+162-0)+0+203.54=365.54\text{m}^3$

当项目发生火灾爆炸时, 最大的消防废水量 $V_{\text{总}} 365.54\text{m}^3$ 。项目拟建设 1 个 400 m^3 事故应急池, 可满足要求, 用于收集消防废水和其它泄漏物质, 可满足事故情况下废水收集。

事故状态下污水处理人员立即关闭废水总排放口, 并采取围堵措施, 防止污染进入外环境, 减少污染事件影响区域和范围; 打开应急阀, 启动截流措施, 事故排水收集措施减少污染物外排数量和速度, 将废水引至事故池内。

7.2.2 环境风险减缓措施

1、污染源切断

- (1) 管线破裂泄漏：应及时关闭泄漏两端最近的阀门。
- (2) 管线或阀门破裂泄漏：应及时关闭泄漏源上端最近的阀门或紧急切断阀。
- (3) 生产过程中连接管道发生泄漏：应关闭各输送泵电源、关闭泄漏两端最近阀门、停止加热、关闭车间电源、最大程度上终止泄露进行。
- (4) 在应急指挥部的指挥下，各单位停止作业，实行全公司防火保护，公司义务消防队实施消防监护。
- (5) 实施现场物资紧急转移与电气运行控制。生产部执行实施重要设备紧急关闭及时疏散受火灾爆炸威胁的邻近生产车间的可燃物品。
- (6) 企业应在各建筑物外设置围堰、合理规划并设置导流沟，以便于应对各种突发情况。

2、污染源控制

- (1) 在事故情况下，检查厂区雨水排口阀门是否关闭(正常情况为关闭状态)，储罐区、建筑物内的消防废水经收集沟或围堰收集后和厂区污染雨水一同排入事故应急池。事故应急池的废水经检测达标后纳管排放，不达标则申请外运处置。
- (2) 在可能发生泄漏的区域配备相应的应急物资、紧急响应设备等，因突发事故产生的泄漏应立即采取有效措施。
- (3) 生产车间、仓库和罐区均设置视频监控探头，专人负责项目的环境风险事故排查，每日定期对车间、仓库、罐区等风险源进行排查，及时发现事故风险隐患，降低项目的环境风险生产场所配备可燃气体报警仪，预防火灾。配备灭火器等消防设施，及时灭火，减缓火灾影响等。

3、应急监测

发生环境污染事故时，抢险抢修组的监测人员赶赴事故现场，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境污染事故的环境应急监测工作,在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事故能及时、正确的进行处理。其中监测点位、频次、项目、方案等严格按照应急预案中提出的方案进行。

4、环境恢复措施

根据事故发生地点、污染物的性质与当时气象条件，明确事故泄露污染的区域。对污染区域进行监测分析，明确污染环境物质及污染程度，确定安全、有效、对环境影响最小的恢复方案。通过环境恢复方案的实施，使污染物浓度达到环境可接受水平。

(1) 废水处理

企业突发环境事故排放会造成部分物料泄漏，在抢险过程中可能会用到水，并由此产生废水，此部分废水应引入应急池，企业应及时联系有资质单位，对该部分废水进行外运处理，确保达标排放。

(2) 废气处理

如突发环境事故造成有毒有害气体排放进入空气，则当事故得到控制时，该部分气已经基本上被周围空气流稀释、扩散，从而可能污染周边农作物及植物。企业应请相关专家进行调查分析，对于受影响的农作物及植物提出对应的补救措施，对于无法补救的，应按有关规定进行补偿。

(3) 土壤修复

发生突发环境事故并造成有毒有害物质泄漏时，此部分液体可能会渗入土壤中，企业应收集此部分土壤，并委托有资质的单位处理。

(5) 固废处理

突发环境事故处理结束后，会产生各种类型的固废(如废液、残渣、受污染的土壤等)，此部分固废属于危险固废，企业应收集并委托有相应资质的单位处理。

7.2.3 应急预案

事故一旦发生，应急救援预案就是救援行动的指南。重大事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的重大事故，为加强对重大事故的处理能力所预先制定的事故应急对策。为确保应急行动的准确性，在制定预案时要根据企业事故潜在威胁的情况和现有诸方面救援力量的实际。

(1) 应急预案的框架和内容

应急预案应按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)、《突发环境事件应急管理办法》(生态环境部令第34号)和地方相关规定进行编制，并在环保部门进行备案。预案一定要结合实

际情况认真细致地考虑各项影响因素，并经演练的实践考验，不断补充、修正完善。应急预案需要明确和制定的内容见表。

表 7-2 突发环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则。
2	企业概况	基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等。
3	应急组织体系与职责	日常风险管控、应急指挥响应两套体系共同构成应急组织体系，明确企业应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员职责，明确各应急救援队伍情况和职责。
4	环境风险分析	企业主要环境风险状况，主要包含企业环境风险评定等级结论及 Q、M、E 表征、企业可能发生的突发环境事件分析及可能产生的后果、企业当前的环境风险防范措施。
5	企业内部预警机制	采用定性与定量相结合的指标确定企业内部预警分级标准，如按颜色(蓝、黄、橙、红等)确定预警等级。明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止。常见预警因素有自然灾害预警信息、公用基础设施故障政府部门提示加强安全保障、企业周边发生事故并可能会影响本企业、本企业已发生其他事故并可能引发环境类事故等。
6	应急处置	企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分别建立响应机制；说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、各部门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等。
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做出规定。
8	应急保障	从原则、制度、途径、方式等方面明确企业应急保障工作，主要包含人员资金、物资和装备(类型、数量、性能、存放位置、责任人)、医疗卫生、交通、治安、通信等。对于企业自身无法独立完成的要素，可引入可靠的外部保障资源或机制，并应签署书面协议。
9	演练和宣教培训	明确演练的类型、内容、程序、频次、记录等内容；明确预案培训要求。
10	预案实施和修订	明确本预案在企业内部批准、实施的具体时间和有效期；明确修订的条件和程序。
11	附件	企业地理位置图及周边环境风险受体分布图；企业平面布置及环境风险单元分布图；生产工艺流程图；企业雨水、排放管网图，污水收集、排放管网图，以及所有最终去向图；重点关注物质的 MSDS；环境应急资源清单、环境应急资源平面布置图；相关批复文件、合同、联单等；应急救援组织机构名单；相关单位和人员通讯录；应急工作流程图。

(2) 确定应急计划区及分布

根据项目储存物料和化学品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。

（3）应急组织

企业应构建应急组织指挥部门，应急人员职责分工明确、责任落实到位。应急组织指挥应包括领导机构、工作机构、地方机构或者现场指挥机构、环境应急专家组等。

（4）应急预案的联动

企业在现有区域应急预案的基础上针对项目情况进行编制，应充分考虑区域项目和项目的关系，充分利用区域现有应急资源和应急队伍。项目建设单位应与管理单位的应急组织保持有效的沟通和联络，加强应急预案对接和联动，定期进行联合演练。

一旦发生环境污染事件，初心气体公司应立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，及时向地方人民政府报告，并与周边企业进行应急处置的联动，共同将事故的环境影响降至最低。

（5）应急处置措施

1) 泄露应急处置措施

①丙烷泄漏应急处理措施

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。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、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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

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。

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。

防护措施：[呼吸系统防护]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]一般不需要特别「眼睛防护」一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。[身体防护]穿防静电工作服。[手防护]戴一般作业防护手套。[其它]工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，

须有人监护。

②乙炔、一氧化碳、氢气等的泄漏急处理措施

[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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

[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，尽可能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。

[泄漏应急处置]：消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。

若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

2) 大气污染突发事件

首先接到报警后，及时组成公司应急指挥部，负责组织现场应急并及时报告公司总经理和消防队；公司现场最高领导(负责人)负责现场应急指挥。

①管线破裂泄漏：应及时关闭泄漏两端最近的阀门。

②管线或阀门破裂泄漏：应及时关闭泄漏源上端最近的阀门或紧急切断阀。

③在应急指挥部的指挥下，公司实行戒严，企业在生产允许的情况下应立即停车直至废气处理系统正常运行。

④立即查明原因并及时抢修，实行全公司防火保护，公司应急消防队实施消防监护。

⑤应急监测：发生大气污染环境污染事故时，公司环境监测组应迅速赶赴事故现场根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境污染事故的环境应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事故能及时、正确的进行处理。监测、处理结果记录保存，存期一年，并报上级。

⑥事故发生后，现场负责人或到达现场的应急指挥部人员作为疏散、撤离组织负责人，现场警戒组协助疏散、撤离。根据事故发生场所、设施、周围情况以及当时气象情况的分析结果，分级处理人员的撤离方式、方法。一般企业往大门方向集合地点疏散企业外部敏

感点根据当时气象条件往上风向撤。

3) 地下水污染突发事件

应急救援组织领导人员立即组织救援队伍到达现场进行勘查，了解事故情况和污染状况，趋稳定珍贵水源是否受到污染侵害，判断和评估污染程度和维护重点。

①切断污染源：事故发生后，务必要对污染源进行切断。在污染源被找到后，立即采取下列应急措施：事故废水暂存装置破裂泄漏：应及时将残液进行转移，防止残液进入地下。

污染处理：通过对污染现场的勘查，确定好污染物的种类、性质以及扩散情况等，选定合适的现场处理方法，利用应急救援设备进行处理。

②应急监测：公司应迅速组织监测人员赶赴事故现场，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境污染事故的环境应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事故能及时、正确的进行处理。发生环境污染事故后，应及时处理被污染的土壤等，进行土壤和地下水的监测工作，判断是否清除干净。

(6) 环境应急预案的备案实施

企业事业单位编制环境应急预案应当在签署实施之日起 20 日内报所在地县级环保部门备案。

①建设单位应当采取有效形式，开展环境应急预案的宣传教育，普及突发环境事件预防、避险、自救、互救和应急处置知识，提高从业人员环境安全意识和应急处置技能。

②建设单位应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。

③建设单位应当定期进行应急演练，并积极配合和参与有关部门开展的应急演练。环境应急预案演练结束后，应当对环境应急预案演练结果进行评估，撰写演练评估报告，分析存在问题，对环境应急预案提出修改意见。

④建设单位应当根据实际需要和情势变化，依据有关预案编制指南或者编制修订框架指南修订环境应急预案，报原预案备案管理部门重新备案。

8 评价结论与建议

8.1 项目危险因素

项目涉及的主要环境风险物质为丙烷、一氧化碳、乙炔、氢气、液氨等，主要分布埋地罐区、丙烷充装车间及机泵房和甲类仓库。

8.2 环境敏感性及事故环境影响

(1) 环境敏感性

本项目周边 500m 人口数量为 200 人，周边 5km 人口数量为 10592 人，大气环境属于中度敏感区 E2，主要人群为厂区人群及周边企业；地表水属于中度敏感区 E2，地下水属于低度敏感区 E3。

(2) 事故环境影响

项目涉及主要的环境风险物质主要为有毒和易燃液体、气体，存在风险物质泄漏和受热、电火花、明火情况下引起火灾和爆炸的危险，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生环境污染物问题，可能对水环境、大气环境和人体健康将造成危害。

企业应严格落实本环评提出的各项风险防范措施。

8.3 环境风险防范措施和应急预案

建设单位应明确“单元一厂区一区域”的环境风险防控体系，建设单位要从原辅料产品的贮存、运输及日常生产操作着手，严格按照相关法律法规规范管理，尤其加强对风险物质在厂内贮存及使用。建设单位应做好事故应急池、物料收集及配套的设施建设。一旦发生火灾事故，产生的消防废水收集于应急池，经处理达标后排放，发生泄露事故后，设置围堰单独收集处理；此外，建设单位应制定环境风险应急预案，配备应急物料、设施和设备，并进行应急演练，提高应对环境风险事故的能力，将事故的影响范围控制在厂区范围内；同时应对消防水等进行收集和处理，避免产生二次污染。

8.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，本项目环境风险主要是存在潜在泄漏事故风险。企业从生产、贮运、危废暂存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，一旦风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害

得到有效控制，因此只要企业做好安全、环保管理等工作，一般此类事故发生概率较小，建设项目环境风险可以防控。

表 8-1 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	详见表2-1				
		存在总量/t					
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数200人		5km范围内人口数10592人		
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）			_____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 ☐		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	大气	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐	
	地表水	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐	
	地下水	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒	
评价等级	大气	一级 ☐	二级 ☐		三级 ☒	简单分析 ☐	
	地表水	一级 ☐	二级 ☐		三级 ☒	简单分析 ☐	
	地下水	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 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐		
		预测结果	本项目大气环境风险专项定性分析				
	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		储罐泄漏事故防范措施、事故废水风险防范措施、突发环境应急预案、火灾、爆炸事故					

措施	防范措施等。
评价结论与建议	在严格落实本报告提出的各项风险的预防和应急措施,并不断完善风险事故应急预案的前提下,本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。
注:“□”为勾选项,“_____”为填写项。	

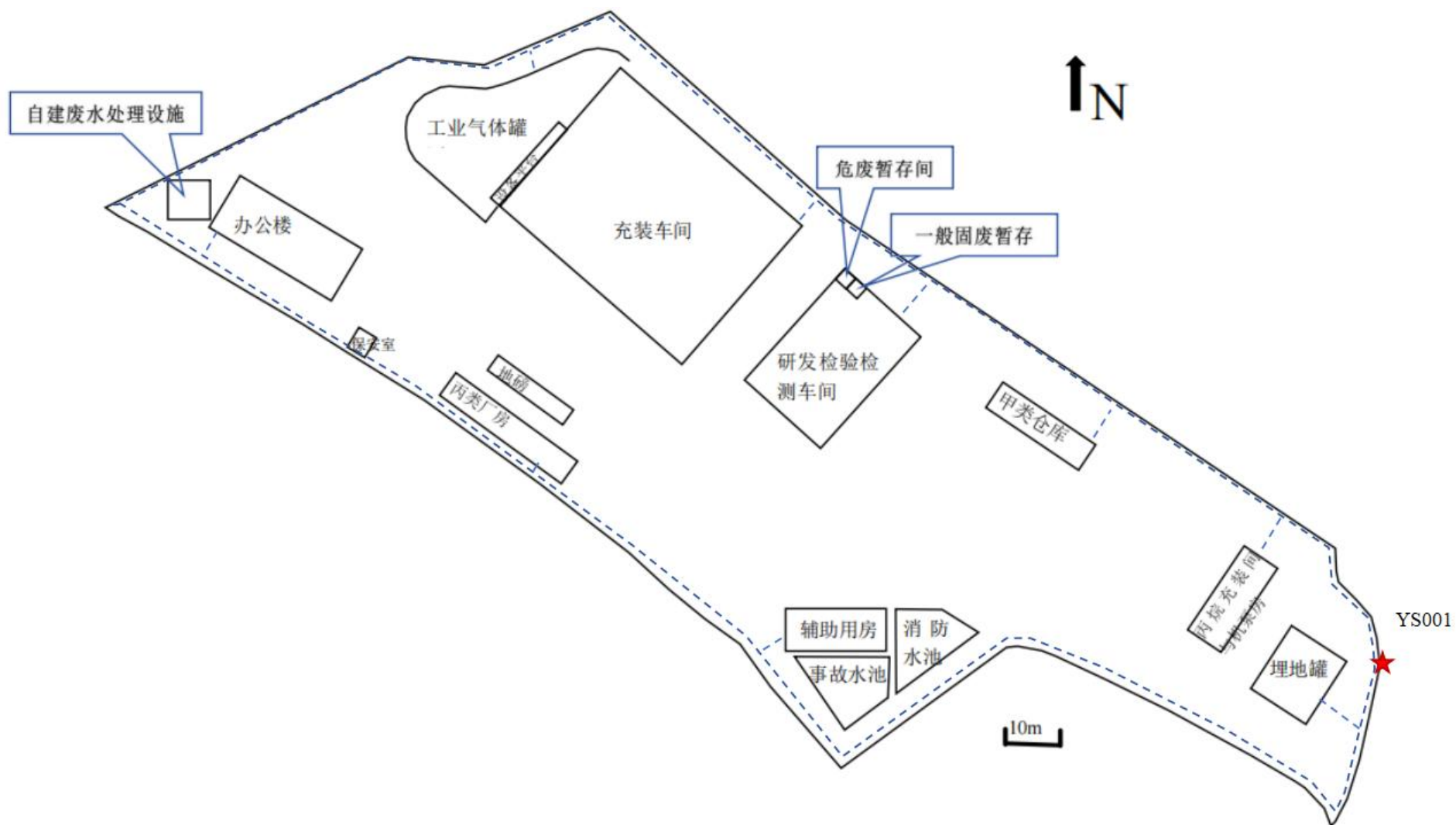


图1 雨水管网图

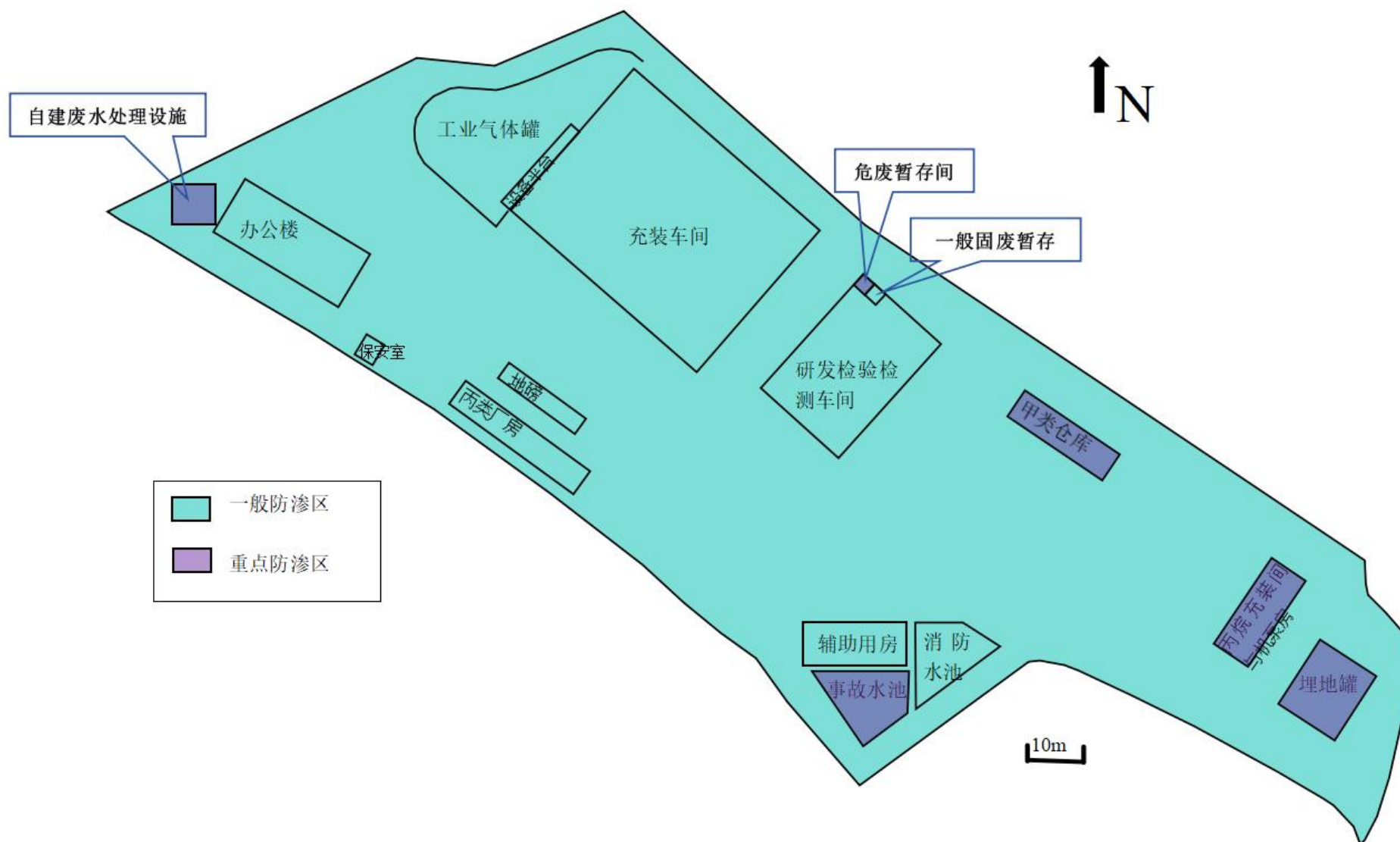


图2 分区防渗区