

乐陵市祺鼎燃气有限公司液化石油气充装站项目环境风险专题报告

环境风险评价是环境影响评价中不可缺少的一部分，它主要针对建设项目在失控下产生的突发性、不确定性和随机性的事故灾难。

环境风险评价以突发性事故导致的危险物质控制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、减屏措施，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。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行环境风险影响评价，提出降低风险的措施，为环境风险管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

一、评价等级确定

（一）重大危险源辨识及危险性(P)的分级

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

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)“长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

- （1）当单元内只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为Q；
- （2）当单元内存在多种危险物质时，则按一下公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： $q_1, q_2 \dots q_n$ — 每种危险物质的最大存在总量，t；
 $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ — 每种危险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B，拟建项目涉及的危险性物质为液化气。液化气属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B 的危险物质，其临界量均为0.5T；液化气属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C 的危险物质，其临界量均为10T。

项目Q 值确定表见表 1。

表1 项目Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | 危险单元 | 储存形式 | CAS 号 | 最大存在总量 qn/t | 临界量 Qn/t | Q 值 |
|----|--------|------|------|------------|-------------|----------|------|
| 1 | 液化气 | 储罐区 | 储罐 | 68476-85-7 | 194 | 10 | 19.4 |
| 合计 | | | | | | | 19.4 |

由上表可见， $10 \leq Q = 19.4 < 100$ 。

2、行业及生产工艺识别

生产工艺M 取值情况见表5.8-2，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、M4 表示。

根据项目所属行业及生产工艺特点，按照表2 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。

表2 行业及生产工艺 (M)

| 行业 | 评分依据 | 分值 | 本项目 |
|--|--|---------|-----|
| 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 | 0 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 | 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） | 0 |
| 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 | 0 |
| 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（不含加油站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线） | 10 | 0 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 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。 | | | |
| 合计 | | | 5 |

通过对照，本项目M 值确定为M4。

3、危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q = 19.4 < 100$ ，行业及生产工艺为M4，按表 3 确定危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

| 危险物质数量与临界量比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) | | | |
|------------------|-------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |

| | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

4、环境敏感性判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录D 中的有关规定，本项目所在区域环境敏感特征判定见表4。

(1) 大气环境

表4 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境敏感性 |
|----|---|
| E1 | 周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5 万人，或其他需要特殊保护区域;或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、 化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数大于200 人 |
| E2 | 周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于5 万人;或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人;油气、 化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人 |
| E3 | 周边5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人;或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人;油气、 化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人 |

根据对企业周边环境风险受体的分析，企业周边周边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 万小于5 万，根据大气环境敏感程度 分级表，本项目大气环境敏感程度为E2。

(2) 地表水

表5 地表水环境敏感程度分级

| 分级 | 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 |
| 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 |
| 敏感F3 | 上述地区之外的其他地区 |

项目发生环境风险事故时，危险物质泄漏可能进入的水体为企业东侧的商中河，水环境功能为Ⅳ类水体；发生事故时最大流速时24h 流经范围不跨省界、国界；地表水环境功能敏感性分区为低敏感F3。

表6 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 名胜区；或其他特殊重要保护区域。 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸 海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境 风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重 要经济价值的海洋生物生存区域。 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距 离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。 |

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 范围内主要为农田，不存在地表水饮用水保护区等敏感点。环境敏感目标分级为 S3。

表7 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 |

因此，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 地下水

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见表 8。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8 地下水环境敏感程度分级

| 分级 | 地下水环境敏感性 |
|--------|--|
| 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 |
| 敏感 F3 | 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

根据现场勘查及资料分析，项目厂址所在地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；不属于集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；周围也没有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，不位于上述敏感分级的环境敏感区，属于不敏感。本项目场地地下水敏感程度分级为不敏感 G3。

表9 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 $\leq 10^{-6}cm/s$ ，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 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定； 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定 |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件 |

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据本项目岩土工程勘察报告以及厂区内地下水环境现状调查，判定项目区天然包气带防污性能为D2。

表 10 地下水环境敏感程度分级

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

由上判定地下水环境敏感程度为 E3。

表 11 本项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|------|--------|--------|------|------|----|------|
| | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| 环境空气 | 1 | 洼杜村 | NE | 810 | 居民 | 384 |
| | 2 | 西营村 | NE | 2800 | 居民 | 363 |
| | 3 | 辛庄村 | E | 2050 | 居民 | 744 |
| | 4 | 张王官村 | NE | 4737 | 居民 | 1265 |
| | 5 | 桑庄村 | SE | 2440 | 居民 | 1864 |
| | 6 | 张盘石村 | SE | 2860 | 居民 | 794 |
| | 7 | 郭楼村 | SE | 3560 | 居民 | 253 |
| | 8 | 后吴店村 | SE | 3660 | 居民 | 361 |
| | 9 | 前吴店村 | SE | 4110 | 居民 | 302 |
| | 10 | 九圣堂村 | SE | 3570 | 居民 | 680 |
| | 11 | 后闫庄村 | E | 4550 | 居民 | 486 |
| | 12 | 郝家村 | SE | 3100 | 居民 | 617 |
| | 13 | 大齐村 | SE | 4310 | 居民 | 753 |
| | 14 | 桑坊村 | SE | 1170 | 居民 | 295 |
| | 15 | 张场村 | SE | 2067 | 居民 | 205 |
| | 16 | 东堡村 | SE | 2210 | 居民 | 509 |
| | 17 | 大胡村 | S | 2940 | 居民 | 529 |
| | 18 | 豆腐李 | SE | 3820 | 居民 | 310 |
| | 19 | 大齐村 | SE | 4320 | 居民 | 701 |
| | 20 | 陈赵村 | S | 3780 | 居民 | 520 |
| | 21 | 赵榜杰村 | S | 4723 | 居民 | 405 |
| | 22 | 安助韩村 | S | 2460 | 居民 | 235 |
| | 23 | 兴郭村 | S | 3830 | 居民 | 408 |
| | 24 | 小王家 | S | 4180 | 居民 | 374 |
| | 25 | 王母店社区 | S | 4400 | 居民 | 506 |
| | 26 | 城子后村 | SW | 4620 | 居民 | 634 |
| | 27 | 西堡村 | S | 2060 | 居民 | 1551 |
| | 28 | 尤家村 | S | 2530 | 居民 | 632 |
| | 29 | 坡赵村 | SW | 3570 | 居民 | 450 |
| | 30 | 盖家村 | W | 3670 | 居民 | 560 |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---------|-----------|------|--------------|-----------|-------|
| | 31 | 东杜家 | W | 4420 | 居民 | 792 | |
| | 32 | 四合社区 | NW | 2900 | 居民 | 860 | |
| | 33 | 大王庄村 | NW | 3630 | 居民 | 1410 | |
| | 34 | 涝洼郑村 | NW | 2750 | 居民 | 513 | |
| | 35 | 兴隆社区 | NW | 3300 | 居民 | 500 | |
| | 36 | 河畔景苑 | NW | 4140 | 居民 | 2000 | |
| | 37 | 滨河花园 | NW | 4383 | 居民 | 1000 | |
| | 38 | 齐梦逸园 | NW | 4454 | 居民 | 500 | |
| | 39 | 段家村 | NW | 3430 | 居民 | 2565 | |
| | 40 | 国防村 | N | 4200 | 居民 | 1324 | |
| | 厂址周边 500m 范围内人口数统计 | | | | | | 0 |
| | 厂址周边 5km 范围内人口数统计 | | | | | | 29514 |
| | 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 | 德惠新河 | V类 | | 不跨省界 | | |
| | 内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标 | | | | | | |
| | | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 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 | 厂区地下水 | G3 | III | D2 | | |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | | E3 |

5、环境风险潜势

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，按照表12 确定环境风险潜势。本项目各环境要素环境风险潜势见表 13。

表 12 建设项目环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 (E) | 危险废物及工艺系统危险性 (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 13 建设项目各要素环境风险潜势

| 环境要素 | 环境敏感区 | 危险物质及工艺系统危险性 | 环境风险潜势 |
|------|-------|--------------|--------|
| 大气 | E2 | P4 | II |
| 地表水 | E3 | | I |
| 地下水 | E3 | | I |

二、评价工作等级及评价范围确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险等级化分依据见表 14。

表 14 环境风险评价等级划分依据一览表

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

本项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级见表 15。

表 15 拟建项目环境风险评价等级判定

| 环境要素 | 环境风险潜势 | 评价工作等级 |
|------|--------|--------|
| 大气 | II | 三级 |
| 地表水 | I | 简单分析 |
| 地下水 | I | 简单分析 |
| 环境风险 | III | 三级 |

根据上述大气环境、地表水环境和地下水环境的敏感程度，确定环境风险潜势，分别确定为 II 级、I 级和 I 级。因此确定项目风险评价等级为三级，其中大气环境风险等级为三级、地表水环境风险评价和地下水环境风险评价等级为简单分析。

风险评价范围及保护目标如下：

大气环境风险评价为三级评价，范围为距项目边界 3km 范围。

环境风险评价范围及环境敏感目标见图 1。

三、风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险识别的范围主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

1、物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，物质风险识别的范围主要包括：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。

对照拟建项目的工程特征，主要危险物质为液化石油气，物质危险性标准见表16。

表16 液化气的理化特性及危险特性表

| | | | |
|---------|---|---------------------------------------|------------------|
| 标识 | 中文名：液化石油气；压凝汽油 | 英文名：Liquefied petroleum gas | |
| | 分子式：C ₃ H ₈ -C ₃ H ₆ -C ₄ H ₁₀ -C ₄ H ₈ (混合物) | 分子量： | UN 编号：1075 |
| | 危规号：21053 | RTECS 号： | CAS 号：68476-85-7 |
| 理化性质 | 溶解性：在水上漂浮并沸腾，不溶于水。可产生易燃的蒸气团。 | | |
| | 性状：无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味。 | 饱和蒸汽压 kPa：4053 (16.8℃) | |
| | 熔点℃： | 相对密度(水=1)： | |
| | 沸点℃： | 相对密度(空气=1)： | |
| | 临界温度℃： | 燃烧热 kJ/mol： | |
| | 临界压力 MPa： | 最小点火能 mJ： | |
| | 燃烧性：易燃 | 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。 | |
| 燃烧爆炸危险性 | 闪点℃：-74 | 聚合危险：不聚合 | |
| | 爆炸极限%：1.63~9.43 | 稳定性：不稳定 | |
| | 自燃温度℃：450 | 禁忌物：强氧化剂、卤素。 | |
| | 危险性分类：第2.1类 易燃气体 甲类 | | |
| | 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。 | | |
| 毒 | 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。 | | |
| | 毒性：属微毒类 | 接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 1000 | |

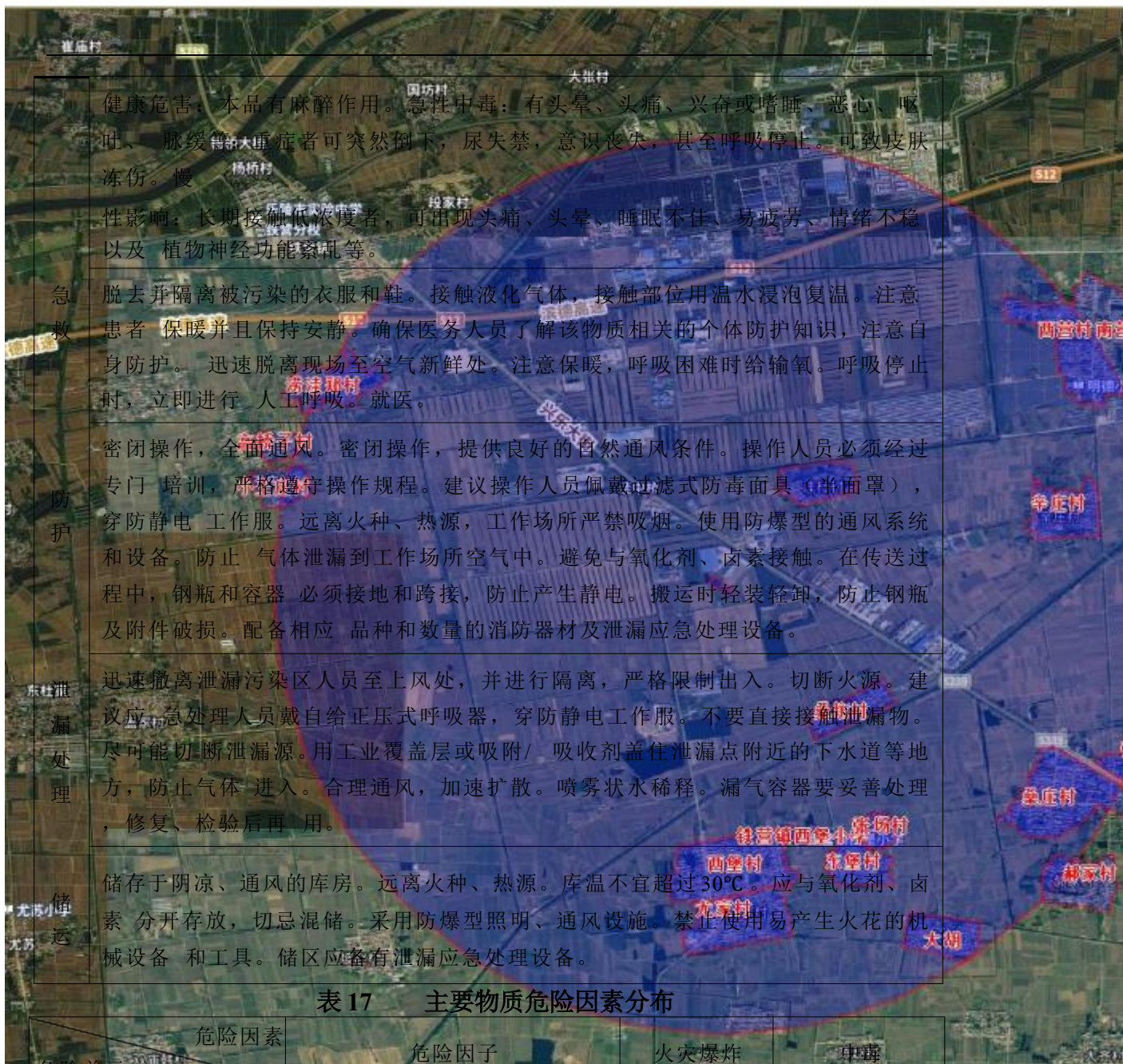


表 17 主要物质危险因素分布

| 危险单元 | 危险因素 | 危险因子 | 火灾爆炸 | 中毒 |
|---------|------|-------|------|----|
| 储罐区、灌瓶间 | | 液化石油气 | √ | √ |

2、生产系统危险性识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运设施、公用工程、辅助生产设施、环境保护设施等。根据本项目特点，本项目涉及的危险系统主要为储存设施（储罐区）、生产装置（灌瓶间）。

(1) 生产装置

生产工艺流程因设备缺陷密封不严或破损，或因操作失误、突然停电等原因，使危险物料发生泄漏，造成人员的中毒、环境污染事故，也可能因操作失误或管件堵塞，使生产装置内部超压造成爆炸事故，引发火灾。当系统或设备处在火灾发生的现场时，受热的容器有爆炸危险。这些设备火灾影响时间越长，所产生的压力就越高，其危险

性就越大。

(2) 储运设施

本项目原辅料主要存放于储罐区。在卸料过程中若操作不当，可因泵、阀门、管道破损、误操作、液位设备失灵以及包装容器的破损造成物料的泄漏引发事故。

1) 公用工程

若污水管道进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损，使污水泄漏，会发生污水泄漏事故。若地面防渗措施失效，造成泄漏物质下渗，对土壤及地下水造成影响。

2) 辅助生产设备

原料等物料运输过程中，各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用后强度下降，垫圈失落没有拧紧等原因造成物品泄漏，甚至引起环境污染等事故。同时在运输途中，由于各种意外原因，造成危险品抛至水体或大气，造成较大事故。因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

用电设备在运行过程因安全防护装置不齐、失效、作业环境不良、维护管理不善，可能（存在）发生触电伤亡事故与电气火灾的危险。

综上所述，本项目生产系统危险性识别详见表18。

表 18 项目生产系统风险识别

| 序号 | 风险源 | 危险介质 | 风险类型 | 风险描述 | 危害 |
|----|---------------|-------|----------|--|----------------|
| 1 | 生产装置 (灌瓶间) | 液化石油气 | 泄漏、火灾、爆炸 | 贮罐破裂、泵、阀门、管道破损、误操作、液位设备失灵造成物质泄漏遇明火引发火灾爆炸；有毒物质挥发引起人员中毒等 | 财产损失、人员伤亡、环境污染 |
| 2 | 贮运设施 (储罐区) | 液化石油气 | 泄漏、火灾、爆炸 | 贮罐破裂、泵、阀门、管道破损、误操作、液位设备失灵造成物质泄漏遇明火引发火灾爆炸；有毒物质挥发引起人员中毒等 | 财产损失、人员伤亡、环境污染 |

3、风险途径识别

项目事故的风险通常划分为火灾、爆炸、泄漏三种类型，事故风险都可能引发环境灾害。根据危险物质及危险装置的识别结果，可以分析出风险的伴生事故以及环境事故、危险物质进入环境的途径。

火灾的影响：火灾包括四种类型：池火、喷射火、火球/气爆、突发火。火灾首先是通过放出辐射热影响周围环境。如果辐射热的能量足够大，可引起其他

可燃物燃烧，包括生物。一般来说，火的辐射热局限于近火源的区域内（约200m）。

爆炸的影响：爆炸是突发性的能量释放，是可燃气团燃烧的两种后果之一，造成大气中破坏性的冲击波，爆炸碎片等抛射物，造成危害。

泄漏的影响：由于各种原因，使液化石油气以气态泄漏至环境中，在其迁移过程中，大多数情况下，其初期影响仅限于工厂范围内，后期进入环境才成为环境风险的主要考虑内容。

气体云团通过大气自身的净化作用被稀释、扩散。包括平流扩散、湍流扩散和清除机制。对于密度高于空气的云团在其稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，影响范围较大。

4、次生/伴生事故风险识别

建设项目生产所使用的原料部分具有潜在的危害，在贮存、运输和生产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爆炸过程中遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害。伴生、次生危险性分析见图 5.8-1。



图2 事故状况伴生和次生危险性分析

建设项目涉及的易燃物质若物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。事故应急救援中产生的喷淋稀释水将伴有一定的物料，若沿清水管网外排，将对接纳水体产生严重污染；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。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

5、危险物质向环境转移途径识别

本项目事故的风险通常为废水泄漏、物料泄漏，事故风险可能引发环境灾害。根据危险物质及危险装置的识别结果，可以分析出风险的发生事故以及环境事故、危险物质进入环境的途径。

在废水管线损坏、防渗措施不当等情况下，本项目废水中污染物质会进入周围地表水或地下水环境中，进入水体环境的物质是通过复杂的物理化学过程被稀释、扩散和降解的。引起水环境污染。

风险物质向环境转移的识别途径见表 19。

表 19 风险识别途径一览表

| 危险单元 | 项目风险源 | 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 |
|---------|-------|--------|----------|---------|------------------------|
| 储罐区、灌瓶间 | 储罐 | 液化石油气 | 泄露、火灾、爆炸 | 大气扩散、下渗 | 周围居民区及企事业单位、区域地表和浅层地下水 |

6、风险识别结果

建设项目环境风险识别汇总见表20，本项目危险单元分布图详见图3。表

20 本项目环境风险识别结果表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危害物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|----|---------|-----|--------|----------|---------|
| 1 | 储罐区、灌瓶间 | 储罐 | 液化石油气 | 泄露、火灾、爆炸 | 大气扩散、下渗 |

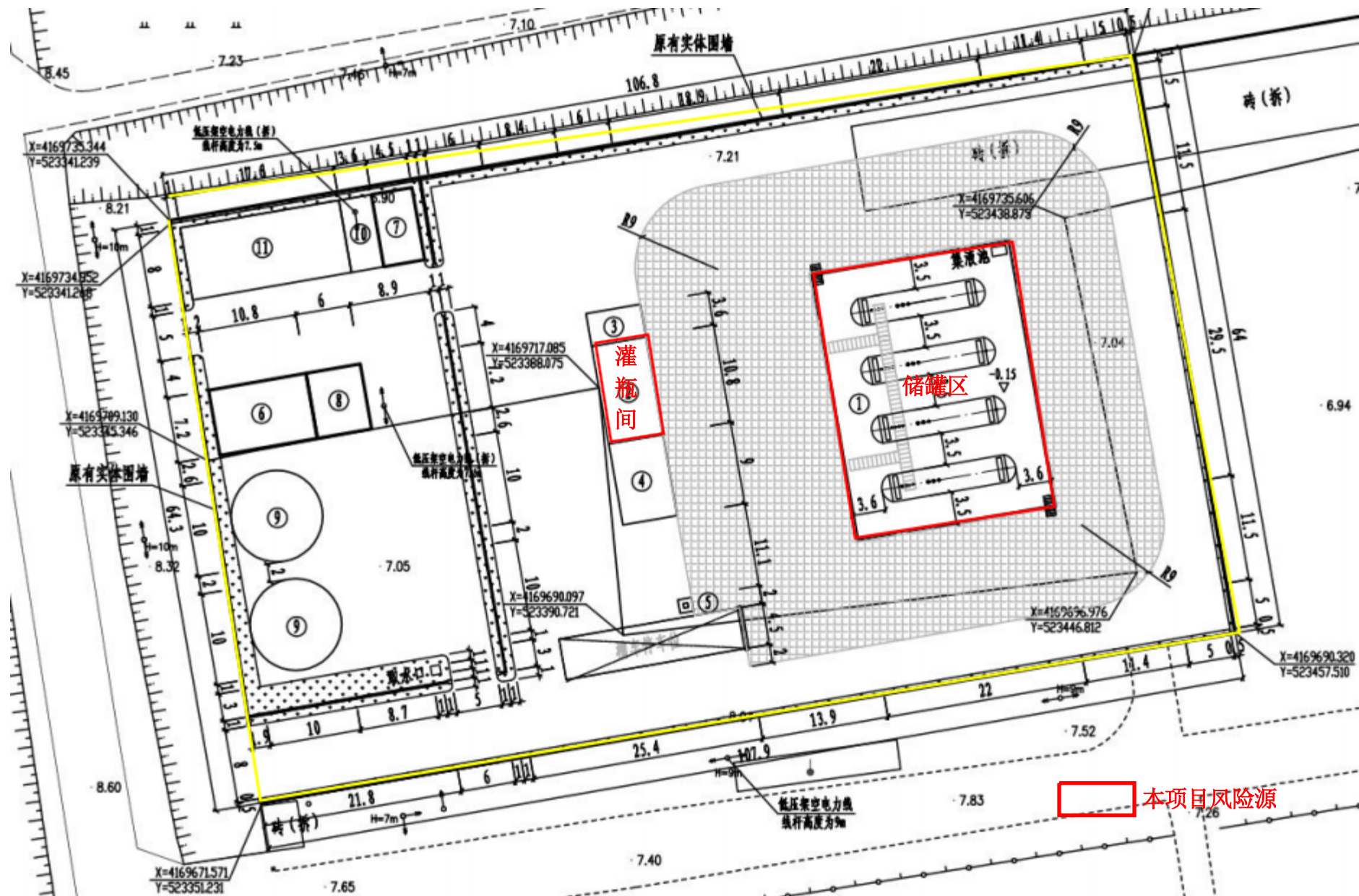


图3 本项目危险单元分布图

7、风险事故情形分析

本项目风险事故主要是火灾、爆炸事故及泄漏对环境的影响。项目顶端事故与基本事件关联见图4，事件树见图5。

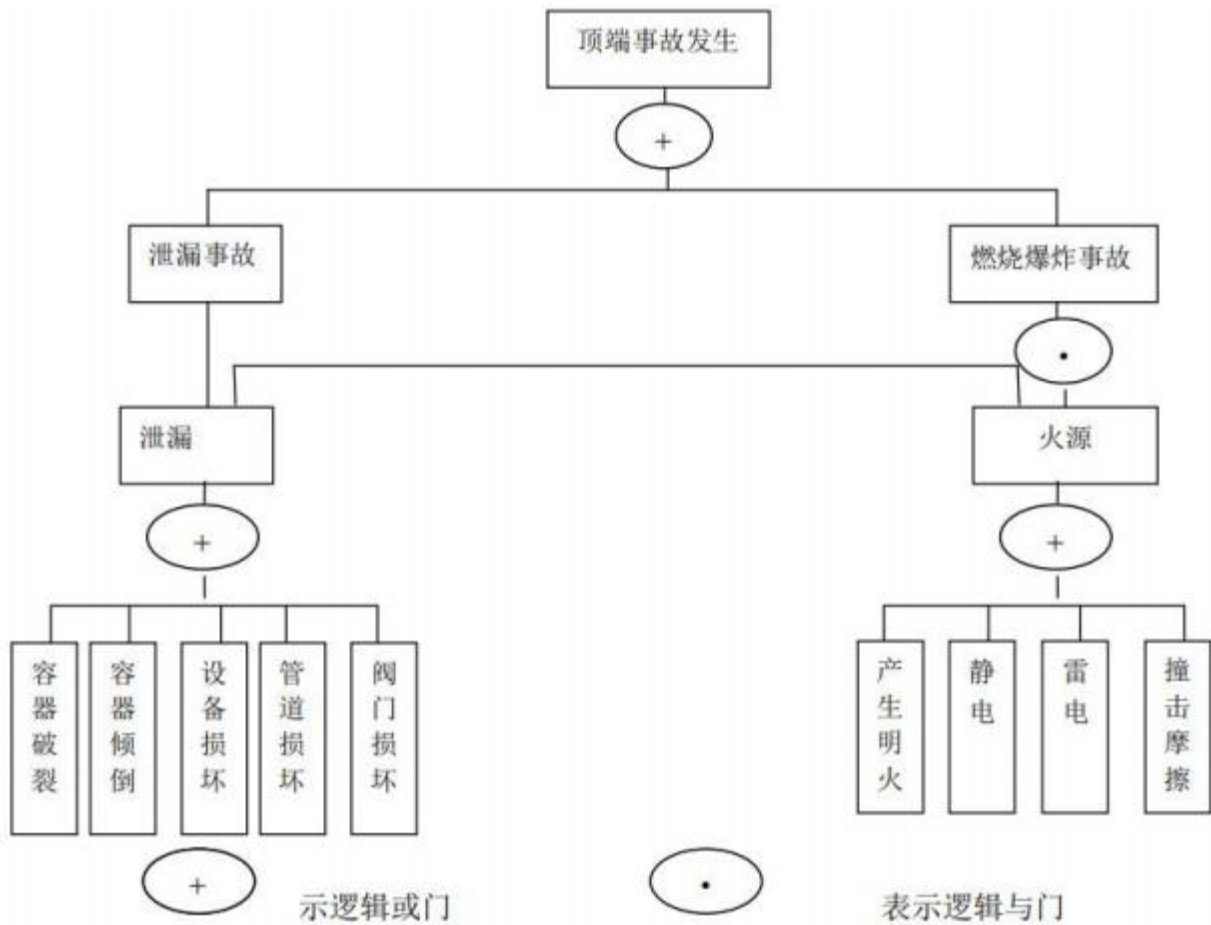


图4 顶端事故与基本事件管理图

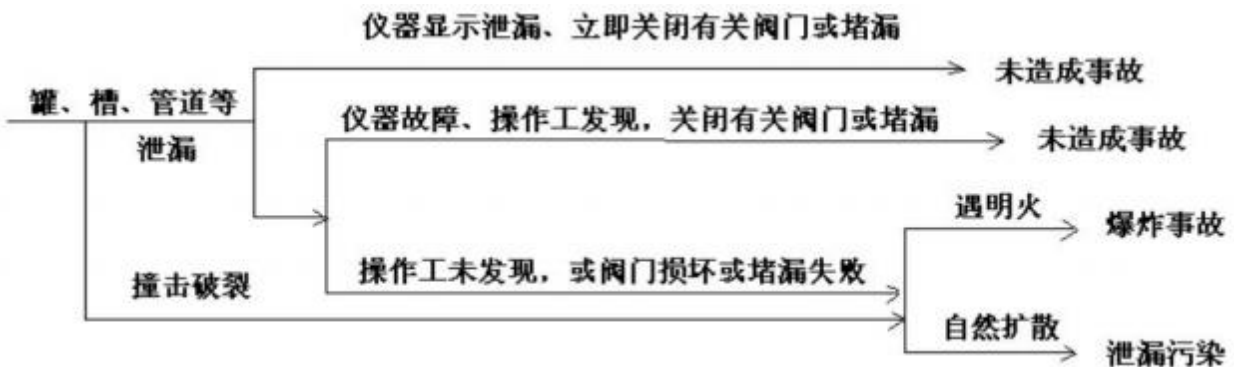


图5 事件树示意图

从图4 中可知，防止物料泄漏是防止发生燃爆事故的关键。另外，加强安全管理，采取避雷和防静电措施，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，防止产生静电火花以及电气设备要符合防火防爆要求等，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

从图 5 中可知，物料泄漏，可能引起燃爆炸危害事故或扩散污染事故。风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。

8、重点事故案例分析

11 起较大以上燃气事故案例：

1、2011 年 11 月 14 日 7 时 37 分，位于西安市高新技术产业开发区雁塔科技产业园太白路与科创路十字西南角嘉天国际大厦 1#楼一层的个体餐饮商铺，因钢瓶液化气发生泄漏引发爆炸事故，造成 11 人死亡、31 人受伤，12 间商铺（约 1500 平方米）及 53 台车辆不同程度受损，直接经济损失约 990 万元。

2、2012 年 11 月 23 日 19 时 52 分许，山西省晋中市寿阳县喜羊羊火锅店发生一起液化石油气泄漏爆炸燃烧重大事故，造成 14 人死亡、47 人受伤，经济损失 1600 万元。

3、2013 年 6 月 11 日 7 时 26 分，苏州燃气集团有限责任公司液化气经销分公司横山储罐场生活区综合办公楼发生液化石油气泄漏爆炸事故，造成 11 人死亡，9 人受伤入院救治，其中 1 名伤员伤势严重，经抢救无效于 6 月 20 日死亡，直接经济损失 1833 万元。

4、2014 年 9 月 19 日 11 时 26 分左右，厦门市湖里区福园公寓家乡瓦罐煨汤馆发生一起燃气泄漏爆炸事故，造成 5 人死亡、18 人受伤，直接经济损失 890 余万元。

5、2014 年 11 月 25 日 8 时 27 分左右，厦门市思明区美湖路 29 号味味川菜馆发生一起液化石油气泄漏爆炸事故，造成 4 人死亡、3 人受伤，4 间商铺不同程度受损，直接经济损失 26.6 万元。

6、2015 年 10 月 10 日 11 时 44 分许，芜湖市镜湖区淳良里社区杨家巷“砂锅大王”小吃店发生一起重大瓶装液化石油气泄漏燃烧爆炸事故，造成 17 人死亡，直接经济损失约 1528.7 万元。

7、2017 年 2 月 15 日上午 9 时 18 分许，在上海市汶水东路 530 号清真精品牛肉面馆发生一起燃气火灾事故，造成 3 人死亡。

8、2017 年 6 月 1 日 9 时 30 分许，淮安市清江浦区味道印象饭店（店招：味道淮安）发生一起液化石油气爆炸事故，造成部分建筑倒塌，3 人死亡，11 人受伤，直接经济损失约 313.4 万元。

9、2017 年 7 月 21 日上午 8 时 32 分，位于杭州市西湖区古墩路与灯彩街交界路口南侧的桐庐野鱼馆因液化石油气泄漏发生爆燃事故，共造成 3 人死亡、44 人受伤，直接经济损失 700 余万元。

10、2019 年 8 月 16 日，北票市城关管理区寰宇社区兴华小区长江街（18-20）原石味先

石锅菜加盟店二部（以下简称石味先二部）发生液化石油气泄漏爆炸事故，造成6人死亡，14人不同程度受伤，直接经济损失896万元。

11、2019年10月13日11时06分许，无锡市锡山区鹅湖双乐小吃店（店招：秦园小笼）发生一起液化石油气爆炸事故，造成9人死亡，10人受伤，部分房屋倒塌，直接经济损失约1867万元。

由涉及同类危险物料事故案例分析可知，该项目涉及物料发生事故多由人员违规操作造成，爆炸的冲击波及有毒物质的扩散对人员的伤害较大，容易引起伤亡事故；发生泄漏事故多由设备保养不当、腐蚀严重、设备检修不及时造成，一般发现比较及时，采取事故应急处理措施后对人员的伤害较小，要求企业设置完善的风险防范措施、事故应急措施和风险应急预案。

9、最大可信事故确定

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。

拟建项目虽具有多个事故风险源，但环境风险将来自主要危险源的事故泄漏，尤其是重大危险源。项目最大可信事故的确定是依据事故源大小和物质特性对环境的影响程度确定。根据事故源识别和事故因素分析，储罐物料泄漏为重大环境污染事故隐患，事故主要原因主要是储罐壳件出口部位断裂、阀门破损等。

结合前述对主要风险事故发生装置和原因统计数据，考虑到项目各装置生产使用原料、中间产品及产品等理化性质的差异、储存量及毒性和危险性的差异，本次评价确定拟建项目最大可信事故及类型为液化石油气储罐泄漏事故。

10、最大可信事故发生概率确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录E 泄露频率的推荐值，具体概率见表21。

表21 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

| 部件类型 | 泄漏模式 | 泄漏概率 |
|------------------|--------------|--------------------------|
| 反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器 | 泄漏孔径为10mm 孔径 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| | 10min 内储罐泄露完 | 5.00×10 ⁻⁶ /a |
| | 储罐全破裂 | 5.00×10 ⁻⁶ /a |
| 常压单包容储罐 | 泄漏孔径为10mm 孔径 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| | 10min 内储罐泄露完 | 5.00×10 ⁻⁶ /a |
| | 储罐全破裂 | 5.00×10 ⁻⁶ /a |
| 常压双包容储罐 | 泄漏孔径为10mm 孔径 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| | 10min 内储罐泄露完 | 1.25×10 ⁻⁸ /a |
| | 储罐全破裂 | 1.25×10 ⁻⁸ /a |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/555243041030012011>