

第二部分：突发环境事件风险评估报告

厦门源香置业有限公司
突发环境事件风险评估报告

厦门源香置业有限公司

2021年05月



1 前言

环境风险评估是分析建设项目潜在危险和有害因素，确定风险概率，预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，火灾和爆炸等事故等突发事件产生的新的有毒有害物质，分析其对周边环境影响和人身安全损害程度；提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。最终目的是确定运行期间发生的可预测突发环境事件或事故的风险大小，以及确定什么样的风险水平是社会和公众可接受的，如何将无法接受的风险水平降至社会可接受的最低限度。

为有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任，根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）通知要求，企业推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估。通过风险评估，有利于企业掌握自身环境风险状况，明确环境风险防护措施，提高企业应对突发环境事件的能力，同时减少事故发生。

厦门源香置业有限公司根据相关要求，编制了《厦门源香置业有限公司突发环境事件风险评估报告》。通过开展突发环境事件风险评估，可以掌握自身环境风险状况，明确环境风险防控措施，为后期的企业环境风险监管奠定基础，最终达到降低突发环境事件发生的目的。同时有利于各地环保部门加强对重点环境风险企业的针对性监督管理，提高管理效率，降低管理成本。

2 总则

2.1 编制原则

报告内容格式符合导则、试行指南编制要求，具备《突发环境事件应急预案管理暂行方法》所规定的各项基本要素，尽量考虑企业与周边环境系统的整体性。紧密结合本公司实际运行情况、生产工艺、环境风险物质进行风险源辨识和风险分析，并且与突发环境事件处置工作相适应，针对企业可能发生的突发环境事件提出相适应的整改计划。企业情景源强分析、环境风险受体分析等内容科学合理，环境风险防控、应急措施等内容切实可行。报告编制体现出规范性、针对性、科学性、客观性和可行性。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规、规章、指导性文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》，2014年12月1日；
- (2) 《中华人民共和国消防法》，2019年5月1日；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年6月1日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日，自2020年9月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007年8月30日；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》，（2011.12.1施行，2013年修订）；
- (9) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，（国发[2011]35号）；
- (10) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，（安全监管总局令和40号，2012.4.1施行）；
- (11) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》，（安全监管总局令第41号，2013.3.1施行）；
- (12) 《危险化学品目录》，（2015年5月1日）；
- (13) 《国家危险废物名录》，（2021年版）；
- (14) 《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8号）；

(15)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，（环境保护部文件，环发[2015]4号）；

(16)福建省环保厅转发环保部关于印发《企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，（福建省环境保护厅，2015年1月20日）；

(17)《突发环境事件信息报告办法》，（环境保护部2011年第17号令）；

(18)《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)(环境保护部公告2018年第14号)。

2.2.2 标准、技术规范

(1)技术规范

- ①《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；
- ②《危险化学品名录（2015版）》，2015年2月27日；
- ③《国家突发环境事件应急预案》，国办函〔2014〕119号；
- ④《突发环境事件应急预案管理办法》，国办发〔2013〕101号；
- ⑤《环境污染事故应急预案编制技术指南》（征求意见稿）；
- ⑥《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部2015年第34号令；
- ⑦《突发环境事件信息报告办法》，环境保护部2011年第17号令；
- ⑧《企业事业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；
- ⑨《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)；
- ⑩《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)；
- ⑪《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)；
- ⑫《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)；
- ⑬《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》(GB20576-GB20602)；
- ⑭《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- ⑮《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)；
- ⑯《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)；
- ⑰《危险废物经营单位编制应急预案指南》国家环保总局公告（2007年第48号）。

(2)环境质量标准

- ①《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

- ② 《海水质量标准》（GB3097-1997）；
- ③ 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- ④ 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- ⑤ 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

- ⑥ 《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）；
- ⑦ 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；

(3) 污染物排放标准

- ① 《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2018）；
- ② 《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322-2018）；
- ③ 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- ④ 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；

⑤ 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）；

(4) 环境功能区划及相关规划

- ① 《厦门市环境功能区划》（第四次修订），2018 年 10 月；
- ② 《厦门市城市总体规划修编》（2010-2020 年）；
- ③ 《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》2011 年 6 月。

2.3 评估范围

本评估报告针对厦门源香置业有限公司现有厂区全部已建成生产线及配套设施可能发生的突发环境事件的环境风险等级进行评估。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

厦门源香置业有限公司（以下简称“源香置业公司”）位于厦门市集美区天马路 706-20 号 411 室，占地面积约 10.2 万 m²，总建筑面积 22 万 m²，其中主厂房的建筑面积 23000 平方米，整个厂区呈长方形。总投资 3800 万元人民币。主要从事水产品的冷藏。企业的基本信息见表 3.1-1。

表 3.1-1 企业概况一览表

单位名称	厦门源香置业有限公司
统一社会信用代码	91350211MA33JWXW82
法定代表人	林永勇
单位所在地	厦门市集美区天马路 706-20 号 411 室
中心经度	118°05'24.30"E
中心纬度	24°37'03.53"N
所属行业类别	G5930 低温仓储
建厂年月	2012 年
主要联系方式	林永勇：15159226397
厂区面积	10.2 万 m ²
建筑面积	22 万 m ²
从业人数	21 人

3.2 企业周边环境状况

3.2.1 自然环境概况

(1) 地理位置

公司所在地为集美区，位于福建省厦门岛西北面，居闽南金三角中心地段，集美区地处东经 117°57'—118°04'，北纬 24°25'—24°26'，西北与漳州长泰县交界，东北与同安区接壤，西南与海沧区毗邻，东南由厦门大桥及高集海堤连接厦门岛，海岸线长约 60 千米。福厦、厦漳、厦沙高速公路，鹰厦、福厦、厦深、龙厦铁路、319 国道、324 国道过境，距厦门高崎国际机场 5 千米。

(2) 地形地貌

集美区地处戴云山脉的西南部，博平岭东南的延伸部分，背山面海，地形地貌有多种类型。西北至东北部低山高丘，中部和南部地形地势平缓起伏，地貌以

丘陵台地为主，滨海有小平原及滩涂，中部与南部分布有溪流、坑塘、水库等水域。地貌和土地类型的多样性，为因地制宜发展多种经营提供了有利条件。拟建道路沿线为缓坡残丘地貌单元，地形波状起伏，高程相差较大，沿线经过主要为杂地、绿化带、桉树林等。拟建道路沿线及附近无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝等不良地质作用和地质灾害。

(3)地质地震

区域位于闽东南沿海变质带（大陆边缘拗陷带）附近，该构造带位于福建东南沿海，沿长乐—南澳深断裂带呈长条带状分布，西与福鼎—云霄断陷带相邻，东濒台湾海峡，北入海域，南延广东南澳岛，长达 400 公里，宽 38~58 公里，为一典型的中生代低压型区域变质带，区域下伏的基岩岩性为燕山早期混合二长花岗岩（ $\eta_{ym52(3)}$ ）。

(4)气候气象

厦门地处南亚热带海洋性季风气候区，全年温暖湿润，夏无酷暑，冬无严寒。气候条件受太阳辐射、季风环境的制约和台湾海峡及福建山地丘陵地形的影响，并受海洋水体的调节，主要的气候气象特征如下：

气温：多年平均气温 20.7℃，最冷月二月平均气温 12.4℃，七月平均气温 25.0-28.4℃。最高月平均气温：28.1℃，最低月平均气温：12.4℃，极端最高气温 38.5℃，最低气温 2℃。

光照：多年平均日照时数 2100—2500 小时，日照百分率 48%—51%，优于同纬度内陆地区，七八月多晴朗天气，光照强，时间长，气温高，日差较大，日照时数最多，尤其是七月，二月份最少。

降水：5-9 月是厦门雨季，多年平均降水量约 1183.4mm，历史最高年降雨量为 1772mm，最低为 839.6mm，年降雨天数约 120 天。5-6 月为梅雨季节。10 月至次年 2 月为少雨季节，降雨量仅为全年的 1.74%。厦门基本上无冰雪气象，冰雹亦少见。

风向：由于受季风控制和台湾海峡的影响，风向的季节变化十分明显，春、秋、冬季盛行偏东风，夏季盛行偏南风。全年盛行风向偏东风，频率为 18%，年平均风速 3.4m/s，大气稳定度以 D 类为主。区域全年常风向为 ENE 向，强风向为 SE、SW 向，多年最大风速 38m/s，6 级以上大风天数 30.2 天，以 ENE 向为

主；8级以上（台风）大风天数 53 天，以 ENE 向为主。厦门地处东亚大陆的东南，濒临西太平洋和南海，故常受台风袭击，台风是厦门地区重要灾害性天气之一。

雷暴：区域全年都可能发生雷暴，每年 3-5 月发生雷暴较多，其中 8 月份最多，平均 8.5 天。雷暴是本地区重要灾害性天气之一。

灾害性天气：厦门市灾害性天气以台风、旱灾、雷暴的影响较为严重，是本地区最主要的灾害性天气。

(5)水文概况

受地形和气候影响，厦门境内地表河溪众多而短促，汇水范围小，但水量丰富，季节变化明显。九龙江是影响厦门海域的主要河流，流入厦门港，其入海泥沙是河口区和外港区海底沉积物的主要来源，同时部分悬移质泥沙向西港区扩散，成为西海域淤积的重要因素。

厦门岛上地表水因受地形特征的影响，多属放射状水系，发源于本岛丘陵山地，溪顺坡而流，下汇入海。溪水水量虽丰富，但随季节变化明显，故岛上修建水库较多，以便供给工农业及生活用水。据现场勘察，项目所在区域无大的河流，地表水基本上以沟渠排泄为主，潜水蒸发量相对较小。厦门岛主要由火成岩及变质岩构成，仅在沿海局部的河谷冲积层、海相堆积层及断层等地区含少量地下水。岛内地下水水质一般对混凝土无侵蚀作用，仅局部地下水水质有侵蚀性。

厦门岛周围海域的潮波主要受台湾海峡潮波的制约，台湾海峡的潮波以前进波的形式传播到厦门岛海域周围，由于地形的作用以驻波为主，并带有单前进波性质的潮波运动，根据多年的资料分析，海域潮汐类型属正规半日潮。

厦门海洋站多年资料统计表明，本海域平均潮差 3.98m，平均大潮差 4.95m，平均小潮差 2.85m，涨落潮历时几乎相等。潮差较大，一般潮流也大。厦门为半日潮流港，潮流以稳定来复流为主，主流向多与岸线或水下地形一致。转流时刻一般在高平潮和低平潮时，憩流时间一般仅十几分钟，流速最大时间在高、低平潮后三小时，表、底层流转流时刻略有差异。

流速的垂直分布，以次表层最大，个别地方（如河口区）表层最大，向下逐渐减小，接近底层则迅速减小，但浅水区流速的垂向变化不显著。

流速的平面分布差别较大，强流区分布于临近外海的围头湾、厦门湾口的深

水区、九龙江河口湾航道区，及各海湾的潮流通道或狭窄水道（如东渡航道、厦门鼓浪屿海峡等）；弱流区出现在内湾或湾顶（如宝珠屿海区）、湾内沿岸浅水区、大嶝南侧浅水区，潮间带浅滩处一般为漫滩水流、流速也不大。大潮期强流区潮流流速可达 1m/s，弱流区最大流速仅 0.2~0.4m/s，强、弱流区流速相差很大。

余流系指经调和计算而得到的非潮流部分，本海域的余流基本上是由地形效应导致潮余流。余流流速一般不超过最大潮流流速的 1/10，通常不超过 10cm/s。九龙江入海的河口湾浅水航道余流主要受制于入海径流量。余流流速虽然不大，但方向比较稳定，因此对污染物净向湾内迁移具有重要意义。

除潮、余流外，波浪的动力作用也值得注意，邻近外海的围头湾、浯屿岛外侧湾口风浪均较大，最大波高右达 6-7 米，湾内受大、小金门岛、大担、二担、青岛诸岛的屏障，风浪一般不大，但厦门东侧水道，屿仔尾海面，崇屿象鼻咀东南侧海域风浪相对较大。

(6)土壤植被

该地区为沿海丘陵地带，高坡地土壤以酸性和中性的侵蚀赤红壤为主，低洼地主要分布水稻土，靠近沿海还有盐土。所在地地貌类型为小平原，土壤为沙壤土，中性偏酸，腐殖质含量丰富，团粒结构良好，通透性优良。

该地区属南亚热带季风雨林区，受人类活动影响，周围原生植被已不复存在，基本以松林、杉木、相思树为主的人工林和旱性灌木、草木。项目周边的植被主要为经济林和经济作物，包括龙眼、香蕉、水稻、花生、甘蔗等。

3.2.2 社会环境概况

(1)行政区划

所在地隶属集美区。集美区位于福建省东南沿海，居闽南金三角中心地段，是厦门市 6 个行政区之一，西北与漳州长泰县交界，东北与同安区接壤，西南与海沧区毗邻，东南由厦门大桥及高集海堤连接厦门岛，是进出厦门经济特区的重要门户，区位优势独特。辖区总面积 275.79km²，地貌以丘陵、山地为主，河流、水渠、水库点缀其间，海岸线长约 60km。历经发展，集美正成为厦门市重要的工业区、文教区和新城。集美区下辖灌口、后溪两个镇，杏林、集美、侨英、杏滨四个街道办事处，41 个社区居委会，21 个行政村。

(2)社会经济概况

2017 年，集美区实现生产总值 619.97 亿元，财政总收入 112.35 亿元，区级 财政收入 31.27 亿元；规上工业增加值 235.17 亿元，高新技术产业增加值占 规上工业 70.9%，工业利润增长 31.4%，三项指标均高于全市平均水平；全社会 固定资产投资 375.53 亿元，实际利用外资 14.90 亿元，增长 344.1%；城镇居民 人均可支配收入 44687 元，农民人均可支配收入 24724 元，旅游总人数突破 1300 万人次。合同利用外资增速位居全市第一，规上工业增加值、实际利用外资、全 体居民人均可支配收入位居全市第二。上榜“2017 全国综合实力百强区”，排名 第 58 位。2018 年 1-9 月，生产总值 442.19 亿元，增长 7.1%；规模以上工业总 产值 468.2 亿元，增长 8.1%（现价口径）；固定资产投资增长 6.1%；社会消费品 零售总额 117.26 亿元，增长 15%，增速居全市第一；财政总收入和区级财政收入 分别增长 13.5%和 15.4%，增速分别均居全市第四和第二；完成合同外资 5.88 亿 元，实际利用外资 3.61 亿元。

3.2.3 排水去向

公司排水采用雨污分流制，生活污水经三级化粪池处理后进入天马路市政管 网，最终进入集美污水处理厂处理，排放标准执行《厦门市水污染物排放标准》 （DB35/322-2018）标准，厂区雨污管网图见附件 10.5。

3.2.4 环境质量标准

(1) 大气环境

环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空 气质量标准》中的二级标准。详见表 3.2-1。

表 3.2-1 《环境空气质量标准》GB3095-2012

污染物名称	取值时间	浓度限值		单位	引用标准
		一级标准	二级标准		
SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³	《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二 级标准
	24 小时平均	50	150		
	1 小时平均	150	500		
NO ₂	年平均	40	40	mg/m ³	
	24 小时平均	80	80		
	1 小时平均	200	200		
CO	24 小时平均	4	4	μg/m ³	
	1 小时平均	10	10		
O ₃	日最大 8 小时平	100	160	μg/m ³	

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

	均			
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	μg/m ³
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	μg/m ³
	24 小时平均	35	75	
TSP	年平均	80	200	μg/m ³
	24 小时平均	120	300	

(2) 水环境

根据现场踏勘并经调查了解，项目污水经处理达标后通过市政污水管网排入集美污水处理厂进行深度处理，最终排入同安湾海域。项目所在区域纳污海域为同安湾，同安湾指刘五店和钟宅连线以北及高崎海堤以东海区。根据《厦门市环境功能区划（第四次修订）》及《福建省近岸海域环境功能区划》（修编）（2011~2020 年），同安湾为二类海域环境功能区，编号为 FJ103-C-II，主导功能为港口航运、滨海旅游、承纳污水，兼顾功能为自然保护区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准。具体标准值见表 3.2-2。

表 3.2-2 海水水质标准部分限值 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	标准限值（第二类）
1	溶解氧	>5
2	COD	≤3
3	BOD ₅	≤3
4	无机氮（以 N 计）	≤0.30
5	活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.030

(3) 声环境

项目所在区域声环境质量属于 3 类声环境质量功能区，噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，执行具体标准限值见表 3.2-3。

表 3.2-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值 单位：dB(A)

标准	级别	时段	标准值
《声环境质量标准》 (GB12348-2008)	3 类	昼间	65
		夜间	55

3.2.5 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

企业无生产废水，生活污水经三级化粪池处理后经天马路市政管网排入集美污水处理厂进行深度处理，最后纳入同安湾海域。

根据《厦门市水污染物排放标准》(DB35/322-2018)中 5.2.3 规定“出水排入建成运行的城镇污水处理厂(站)的排污单位,其间接排放限值按照现行国家或福建省的相关标准执行”。项目生活污水间接排放限值参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准(其中氨氮指标参考《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级)。具体限值见下表 3.2-4。

表 3.2-4 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准

污染物	pH (无量纲)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
标准值	6~9	500	300	400	45 ^①

注: ①参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级。

(2) 噪声排放标准

企业所在区声环境质量区划为 3 类声环境功能区,厂界四周噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。具体限值见表 3.2-5。

表 3.2-5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)噪声标准 单位: dB(A)

评价对象	类别	昼间	夜间
厂界	3 类	65	55

(3) 固体废物排放标准

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(2013 年),危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(2013 年)。

3.2.6 企业周边环境风险受体及现状调查

(1)水环境敏感点和保护目标

废水经厂内预处理达标后排入集美污水处理厂,厂区内雨水由雨水管沟收集,排入周边市政雨水管网。项目不设水环境保护目标。

(2)大气环境敏感点和保护目标

大气环境敏感点主要选取厂址 5km 周边居民住宅区,学校等为敏感目标。

(3)声环境敏感点和保护目标

声环境:公司厂界 200 米范围的敏感目标为武警水电第八支队指挥中心、对山里社区、源香企业物流园、集美水厂。

公司区域环境敏感点及保护目标见表 3.2-6,环境敏感目标分布见附件 10.3-2。

表 3.2-6 企业周边环境风险受体情况一览表

环境要素	编号	保护对象名称	方位	最近距离(m)	规模、功能
声环境	1	双塔小学	E	300	600 人, 教育
	2	武警水电第八支队指挥中心	W	160	50 人, 事业单位
	3	兑山里社区	S	185	4323 人, 住宅
	4	源香企业物流园	N	100	80 人, 企业
	5	双塔社区	W	100	100 人, 住宅
	6	集美水厂	SE	172	50 人, 事业单位
环境空气	1	双塔小学	E	300	600 人, 教育
	2	武警水电第八支队指挥中心	SE	160	50 人, 事业单位
	3	兑山里社区	S	185	4323 人, 住宅
	4	源香企业物流园	N	100	80 人, 企业
	5	双塔社区	W	100	100 人, 住宅
	6	集美水厂	SE	172	50 人, 事业单位
	7	磁窑	E	1620	600 人, 住宅
	8	后郑	E	2150	500 人, 住宅
	9	凤林美	S	2200	900 人, 住宅
	10	后田村	ESE	1800	900 人, 住宅
	12	后垵村	SSE	2100	500 人, 住宅
	13	集美中学	S	1800	3200 人, 教育
	14	集美大学	S	3290	30000 人, 教育
	15	霞梧村	SSW	2050	700 人, 住宅
	16	叶厝村	SSW	1450	840 人, 住宅
	17	东内村	SSW	1250	320 人, 住宅
	18	田墘村	SSW	1200	280 人, 住宅
	19	祖厝边	SSW	1100	112 人, 住宅
	20	村仔	SW	1200	350 人, 住宅
	21	浒井	SW	717	2243 人, 住宅
	22	星海湾	E	1150	400 人, 住宅
	23	东亭村	E	1745	650 人, 住宅
	24	坂桥	ESE	1600	324 人, 住宅
	25	蔡林	ESE	2000	145 人, 住宅
	26	前詹	SE	800	350 人, 住宅
	27	下前詹	SE	1200	500 人, 住宅
	28	东安村	SSE	1000	400 人, 住宅
	29	东连村	SSE	1500	350 人, 住宅
	30	东安小学	SSE	1800	100 人, 教育
	31	孙厝村	SSW	2800	1230 人, 住宅

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

32	下蔡	SW	2400	2000人，住宅
33	华侨大学	SW	2800	25000人，教育
35	兑山村	WSW	2700	1200人，住宅
36	西头	WSW	2650	200人，住宅
38	西珩	WSW	2700	400人，住宅
39	英埭头	W	2700	500人，住宅
40	厦门软件职业技术学院	W	3537	20000人，教育
41	厦门工学院	W	3989	10000人，教育
42	岩内村	WNW	4369	200人，住宅
43	厦门理工学院	WNW	2600	20000人，教育
44	何山埔	NW	2700	200人，住宅
45	洪塘头村	NE	2000	900人，住宅
46	下尾	NE	2900	800人，住宅
47	上店	ENE	2500	100人，住宅
48	蔡店	ENE	3307	700人，住宅

3.3 生产工艺

3.3.1 生产工艺流程

厦门源香置业有限公司冷冻过程使用液氨作为制冷剂，生产工艺流程见图 3.3-1。

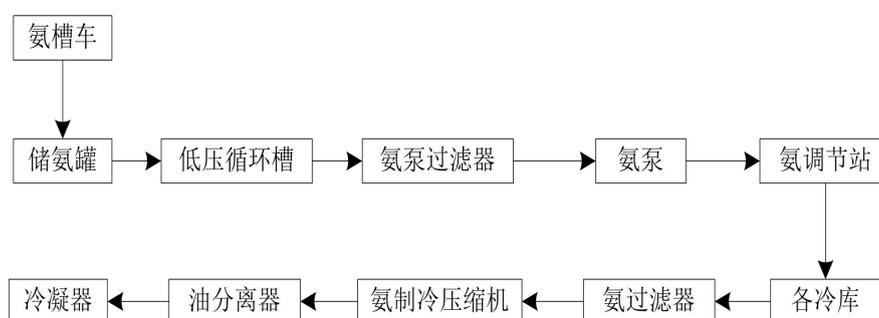


图 3.3-1 制冷工艺流程图

项目仓库区主要为用于货物周转仓储服务和水产品加工冷冻。仓储货物以水产品为主。

生产工艺流程说明：

(1) 冷库中，液氨气化后吸热形成蒸汽后回流到低压循环桶内；该部分气体经过氨压缩机压缩后，将低压循环桶内的低压低温气体压缩成高压气体；高压气体经过冷凝器冷凝，将热量传递给温度较低的冷却水，形成了高压低温液氨，进入高压储液桶内。高压储液桶和低压循环桶之间通过节流阀降低压力后，使高

压液氨流入低压循环桶内。而低压循环桶中液氨经过氨泵进入蒸发器，吸收热量蒸发成氨蒸汽，氨蒸汽回流到低压循环桶内形成一个制冷循环。

(2) 主要产污环节分析：

废气：来自氨制冷系统运行过程中，氨的形态转化过程中产生的氨的少量释放。

废水：本公司为物流企业，只有进行仓储作业，没有产生生产废水。

噪声：本项目噪声主要来自液氨系统的运转噪声等。

固体废物：生产过程中产生的一般固体废物，包括商品的包装物，等。

(3) 生产规模

仓储冷冻、冷藏货物（水产品）等 400 万 t/a，无危险品。

(4) 能源消耗

项目年用电量总量为 50 万 kWh，由供电局供给。项目用水量为 5000t/a，主要为员工生活用水和液氨制冷系统的冷凝水。

3.3.2 主要生产设备

表 3.3-1 公司的主要生产设备

序号	设备名称	数量（台）	型号及规格
1	氨制冷压塑机	4	W-HJLLG20WTA250
2	氨制冷压塑机	1	W-HLG20IIITA280
3	氨制冷压缩机	1	W-HLG16IIIA125
4	蒸发式冷凝器	3	SPL-2830
5	储氨罐	2	ZA15
6	低压循环贮液桶	1	DX5.0
7	低压循环贮液桶	2	DX10.0
8	油分离器	5	YF100
9	油分离器	1	YF80
10	排液桶	1	PY-3.5
11	集油器	1	JY-500
12	空气分离器	1	KF-32
13	低压氨气调节站	3	/
14	低压氨液调节站	3	/
15	热虹吸氨贮液器	1	HZAP10

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

16	热虹吸氨贮液器	6	YLH24
17	冷却器	4	WJL10.0

源香置业公司的主要生产设备见表 3.3-1, 生产工艺流程见图 3.3-1。根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》中附录 A 表 3 的评价方法, 源香置业公司的生产工艺不属于《重点监管危险化工工艺目录》或国家规定有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备等。

3.4 涉及环境风险物质情况

3.4.1 涉及环境风险物质情况

(1) 危险化学品使用情况

源香置业公司制冷系统含有液氨储罐 2 个, 容积均为 15m³, 其中一个停用, 液氨按照 80%最大储存量计算, 则液氨最大贮存量为 7.4t (密度取 0.617g/cm³), 则液氨液氨在运输、贮存、生产过程中都有发生泄漏的可能。主要化学品消耗及储存情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 原辅材料及动力消耗量一览表

原辅材料名称	单位	最大储存量	储存地点	状态	储存方式
液氨	t	7.4	氨机房	液体	储罐

(2) 风险物质识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的规定, 在进行项目潜在危害分析时, 首先根据附 A.1 中 1《物质危险性标准》判断生产过程中涉及的化学品哪些是属于有毒有害物质、易燃易爆物质等, 具体如下:

表 3.4-2 主要原辅材料理化性质、毒性毒理情况表

物质名称	主要成份	理化性质	燃烧、爆炸性	毒性毒理
液氨	氨	无色、有刺激性恶臭的气体, 熔点(°C): 177.7; 相对密度(水=1): 0.7067(25°C); 沸点(°C): -33.4 相对蒸气密度(空气=1): 0.59; 饱和蒸气压(Kpa): 506.62(4.7°C) 燃烧热(KJ/mol): 临界温度(°C): 132.5 临界压力(Mpa): 11.40, 易溶于水、乙醇、乙醚。	/	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠经口)

3.4.2 重大风险源识别

结合《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中辨识重大危险源的依据和方法, 对公司危险源进行识别, 具体内容见表 3.4-3。

表 3.4-3 危险物质名称及临界量

物质名称	危险性特点	最大贮存量 (t)	临界量 (t)	是否为重大危险源	辨识依据	qi/Qi
液氨	有毒物质	7.4	10	否	GB18218-2018	0.74
合计						0.74

凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性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。重大危险源的辨识指标有两种情况：

单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

公司功能单元为储存单元，根据上表中实际情况一栏项目的实际数量，按照公式计算 $q=0.74 < 1$ 。

由上述结果可见，公司未构成重大危险源。

3.5 安全生产管理

按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》中要求，公司现有安全生产管理情况（见表 3.5-1），公司已通过消防验收备案（见附件 10.17），为非危险化学品生产企业，没有要求开展了危险化学品评价，通过安全设施竣工验收（见附件 17 消防验收相关凭证），无重大危险源。通过表 3.5-1 企业安全生产控制评估可知，源香置业公司评分为 0 分。

表 3.5-1 企业安全生产控制

评估指标	评估依据	分值	企业现状	评分
消防验收	消防验收意见为合格，且最近一次消防检查合格	0	消防验收、最近检查合格	0
	消防验收意见不合格，或最近一次消防检查不合格	2		
安全生产许可	非危险化学品生产企业，或危险化学品生产企业取得安全生产许可	0	非危险化学品生产企业	0
	危险化学品生产企业未取得安全生	2		

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

	产许可			
危险化学品安全评价	开展危险化学品安全评价；通过安全设施竣工验收，或无要求	0	无要求	0
	未开展危险化学品安全评价，或未通过安全设施竣工验收	2		
危险化学品重大危险源备案	无重大危险源，或所有危险化学品重大危险源均已备案	0	无重大危险源	0
	有危险化学品重大危险源未备案	2		

3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

3.6.1 风险的识别

本项目仓库主要储存冷冻、冷藏产品（以水产品为主），均不在《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2005）、危险货物物品名表（GB12268-2005）中规定的范围内，不属于危险品。

项目项目制冷设备选用技术成熟、运行稳定可靠接近世界先进水平的氨制冷机组制冷系统液氨使用量为 5.0t，制冷是一个封闭的系统，制冷物质在系统中借助压缩机械能输送流动，完成制冷循环。对照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）规范标准，氨制冷系统属于第二级释放源。第二级释放源定义如下：预计在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时释放的释放源。类似下列情况的可划分为第二级释放源：（1）正常运行时不能出现释放易燃物质的泵、压缩机和阀门等的密封处；（2）正常运行时不能释放易燃物质法兰、连接件和管道接头；（3）正常运行时不能向空间释放易燃物质的安全阀、排气孔和其它孔口处；（4）正常运行时不能向空间释放易燃物质的取样点。液氨制冷装置在正常运行为保证管道内压力，不会释放易燃物质；即使释放也是在压缩机、氨泵的轴封处和阀门、法兰、管件接头等密封处偶尔的、短时的事故发生，所以液氨制冷系统属于第二级释放源。

第二级释放源存在的区域，可划为 2 区。2 区的概念是在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境。正常运行是指正常的开车、运转、停车，易燃物质产品的装卸，密闭容器盖的开闭，安全阀、排放阀、以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。第 2.2.2 条还同时规定：“符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区。（1）没有释放源并不可能有易燃物质侵入的区域；（2）易燃物质可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的 10%；（3）在生产过程

中使用明火的设备附近，或炽热部件的表面温度超过区域内易燃物质引燃温度的设备附近。（4）在生产装备区外，露天或开敞设备的输送易燃物质的架空管道地带，但其阀门处按具体情况定。且根据 GB50058-92 第 2.2.5 条“当通风良好时，应降低爆炸危险区域等级”；液氨泄漏后极易挥发，氨在空气中扩散能力极强，项目液氨车间通风良好，不是密闭性空间，不可能形成爆炸性环境。

从上述分析中得知，出现最高浓度能超过爆炸下限 10% 的概率近似为零。同时氨的比重很轻，在标准状态下，氨的比重是 0.59kg/m³。仅为空气的 0.546，而且其扩散能力较强，扩散系数为 17×10⁻²cm²/s，仅次于氢、氧，它难以聚集到爆炸极限的浓度。因此，可以将氨制冷系统作为非爆炸危险区看待。同时，在正常运行中不会有氨泄漏现象，氨液冷冻压缩机组在正常运行时的自然损耗不会对环境造成污染影响。项目生产设施可能出现的环境风险识别见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目生产设施可能出现的环境风险因素识别

名称	风险因素	风险类型	污染物名称	对人群危害
管道系统	设备没有正常维护引起的管道开裂	泄漏	氨	中毒、灼伤
	阀门、法兰等连接处破坏或失效	泄漏	氨	
	员工操作不当导致的外力损坏	泄漏	氨	
	液氨泄漏达到一定浓度遇明火引起爆炸	爆炸	氮氧化物、水	伤亡
液氨储罐	储罐受高温、高压影响引发物理爆炸	大量泄漏	氮氧化物、氨	伤亡、中毒

3.6.2 液氨的风险分析

本项目物质风险因素为液氨。根据项目主要风险因素为液氨，对项目进行最大可信事故进行分析和确定。

本项目的冷库使用液氨进行制冷，液氨属于危险化学品，储存过程中存在环境风险。运输、生产过程中泄漏风险：液氨在运输和生产过程中因储罐或管道破裂而发生的泄漏事故，对周围环境可能造成重大影响。发生氨泄漏的常见原因是由于管理不善，工人违章操作以及设备、容器陈旧，管道破裂，阀门损漏，钢瓶或贮槽、贮罐爆炸或运输不当，贮罐暴晒等导致生产性事故或意外事故所造成。

本项目液氨的制冷系统可能发生的故事多为设备破损、泄漏等，设备破损、泄漏后及时采取措施进行处理，危险性较小。由于液氨本身所具有的特性，可引起化学爆炸、燃烧或氨中毒事故根据同行业调查，国内发生的液氨装置事故及危害情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 国内液氨装置事故情况表

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

时间	企业	事故原因	危害情况
2011.8.11	长春皓月清真肉业股份有限	液氨泄漏	13 人轻伤
2013.06.03	吉林宝源丰禽业有限公司	火灾引发液氨储罐爆炸	死亡 121 人，76 人受伤
2013.8.31	上海翁牌冷藏实业有限公司	管路系统管帽脱落引发液氨泄漏	死亡 15 人，重伤 5 人，20 人轻伤

由上表 3.6-2 国内液氨装置事故情况中可知，仅有 2013 年 6 月 3 日吉林宝源丰禽业有限公司由于电气线路短路，引燃周围可燃物，当火势蔓延到氨设备和氨管道区域，燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸，大量氨气泄漏，介入了燃烧。在正常情况下，液氨制冷设备一般不会发生爆炸事件。而吉林宝源丰禽业有限公司火灾引发液氨爆炸的主要原因为主厂房内大量使用聚氨酯泡沫保温材料和聚苯乙烯夹芯板等易燃材料作为建筑材料。而本项目建筑全部采用防火建筑材料，液氨储罐放置在独立的制冷车间内，并配备安全卸压阀，发生储罐物理爆炸的可能性极小。且厦门市危险化学品使用企业生产安全事故中，因液氨泄漏而引发的事故占了 47%，目前有液氨使用单位约 60 家，事故时有发生，事故原因多为设备老化、导致阀门被液氨压力撑开，并发生漏气，因为氨有强烈的刺激性气味，所以事故周边人群均及时发现和疏散，没有发生重大事故。

故类比国内液氨装置事故，本项目制冷系统可能发生的事为管道系统泄漏。综上所述，本项目制冷系统液氨泄漏其事故原因为：

- (1) 制冷系统中的设备由于腐蚀穿孔或设备缺陷、破损而泄漏； 输送管道腐蚀穿孔、破损而泄漏；
- (2) 管道连接件和管道与设备连接件（如阀门、法兰等）因缺陷或破损而泄漏；
- (3) 输送管道、阀门等设备选型不当，材质低劣或产品质量不符合设计要求；输送管道焊接质量差，存在气孔或者未焊接透；
- (4) 法兰密封不良，阀门劣化出现内漏；管道因疲劳而导致裂缝增长；
- (5) 生产设备因故障而泄漏；
- (6) 易燃液体蒸汽因受热超压而从安全附件泄漏；
- (7) 装卸过程因未能密闭操作而泄漏；
- (8) 由于误操作而泄漏；
- (9) 作业人员违章作业或者麻痹大意，造成管道超压破损，直接由管道中

跑料；作业人员不认真执行设备检修维护及现场巡检等安全管理规章制度，未能及时发现事故隐患并加以解决。

(10) 自然因素，如地震、雷击等引发泄漏。

可知本项目液氨最大可信风险事故主要为液氨在制冷系统中储存及运行过程发生泄漏产生的影响。

3.6.3 风险的计算

据不完全统计，建国以来我国化工系统发生的 51 起重（特）大典型泄漏事故中，液氨泄漏发生次数居首位，为 8 次；死亡人数与受伤人数均居第 3 位，分别为 42 人和 259 人。无论从事故发生次数还是伤亡人数来看，均应该对液氨泄漏事故引起足够的重视。

通过对大量的资料统计分析，发现贮存过程中液氨泄漏事故发生的根源在于管理上的缺陷。当贮存设备出现故障，而同时管理又出现问题，那么泄漏事故发生的概率就会很大。

下面用事故树法对贮存过程中液氨泄漏事故进行分析，找出液氨泄漏发生的基本事件，进而有针对性的提出措施加以预防，达到降低事故发生概率的目的。以液氨泄漏作为顶上事件绘制事故树，如图 3.6-1 所示。

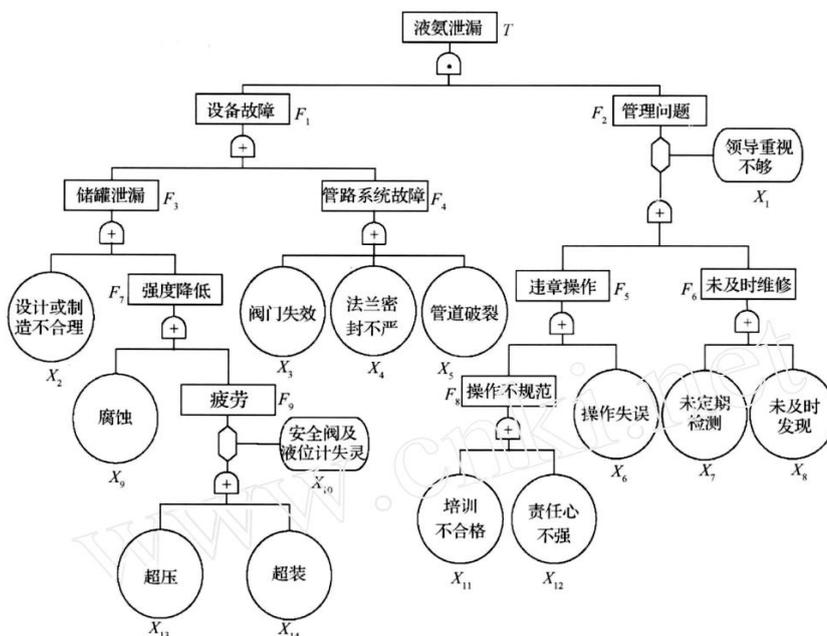


图 3.6-1 液氨泄漏事故树

3.6.3.1 基本事件结构重要度分析

3.6.3.1.1 求最小割集或径集

根据图 3.6-1 各事件的逻辑关系，得出液氨泄漏事故树的结构函数如下：

$$T = [X2+X3+X4+X5+X9+X10(X13+X14)] \cdot X1(X6+X7+X8+X11+X12)$$

对事故树结构函数进行运算，得到 35 个最小割集和 4 个最小径集，4 个最小径集为：

$$P1=\{X2,X3,X4,X5,X9,X10\}$$

$$P2=\{X2,X3,X4,X5,X9,X13,X14\}$$

$$P3=\{X1\}$$

$$P4=\{X6,X7,X8,X11,X12\}$$

3.6.3.1.2 求基本事件结构重要度

由于最小径集的数目比最小割集少，故利用最小径集对液氨泄漏事故树的基本事件结构重要度进行分析。根据下式计算基本事件结构重要度系数：

$$\Phi(j) = \sum_{k=1}^K (2^{nr-1})^{-1}$$

式中： $\Phi(j)$ —基本事件 j 的结构重要度系数；

nr —第 r 个包含基本事件 j 的最小割集或最小径集的容量；

K —包含基本事件 j 的最小割集或最小径集的个数。

经计算，液氨泄漏事故各基本事件结构重要度系数如表 3.12 所示。

表 3.6-3 液氨泄漏各基本事件结构重要度系数

基本事件	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
$\Phi(j)$	1	3/26	3/26	3/26	3/26	1/24	1/24
基本事件	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
$\Phi(j)$	1/24	3/26	1/25	1/24	1/24	1/26	1/26

根据表 3.12，排出液氨泄漏事故各基本事件的结构重要度总顺序为：

$$\Phi(X1) > \Phi(X6) = \Phi(X7) = \Phi(X8) = \Phi(X11) = \Phi(X12) > \Phi(X2) = \Phi(X3) = \Phi(X4) = \Phi(X5) \\ = \Phi(X9) > \Phi(X10) > \Phi(X13) = \Phi(X14)$$

由以上分析可以看出，在贮存过程中，只有在设备出现故障及管理出现问题事件同时发生时，液氨泄漏事故才会发生。

3.6.3.2 最小割集

最小割集是指能导致顶事件的最小限值的基本事件组合，它表明顶事件发生所有可能的途径，见表 3.6-4。

表 3.6-4 最小割集一览表

序号	最小割集台阶数	基本事件
----	---------	------

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

1	3	X2、X1、X6
2	3	X2、X1、X7
3	3	X2、X1、X8
4	3	X2、X1、X11
5	3	X2、X1、X12
6	3	X3、X1、X6
7	3	X3、X1、X7
8	3	X3、X1、X8
9	3	X3、X1、X11
10	3	X3、X1、X12
11	3	X4、X1、X6
12	3	X4、X1、X7
13	3	X4、X1、X8
14	3	X4、X1、X11
15	3	X4、X1、X12
16	3	X5、X1、X6
17	3	X5、X1、X7
18	3	X5、X1、X8
19	3	X5、X1、X11
20	3	X5、X1、X12
21	3	X9、X1、X6
22	3	X9、X1、X7
23	3	X9、X1、X8
24	3	X9、X1、X11
25	3	X9、X1、X12
26	4	X10、X13、X1、X6
27	4	X10、X13、X1、X7
28	4	X10、X13、X1、X8
29	4	X10、X13、X1、X11
30	4	X10、X13、X1、X12
31	4	X10、X14、X1、X6
32	4	X10、X14、X1、X7
33	4	X10、X14、X1、X8
34	4	X10、X14、X1、X11
35	4	X10、X14、X1、X12

由表 3.6-4 可以看出，导致液氨泄漏的最小基本事件组合有 35 个，即每一个组合的基本事件同时发生时，都可导致顶事件液氨泄漏的发生。

3.6.3.3 基本事件概率

可以事件的发生频率代替概率，各基本事件的概率见表 3.6-5。

表 3.6-5 各基本事件的概率表

序号	基本事件代号	基本事件	概率
1	X1	领导不够重视	0.15×10^{-2}
2	X2	设计或制造不合理	0.53×10^{-2}
3	X3	阀门失效	0.10×10^{-2}
4	X4	法兰密封不严	0.65×10^{-3}
5	X5	管道破裂	0.23×10^{-2}
6	X6	操作失误	0.10×10^{-2}
7	X7	未定期检测	0.10×10^{-2}
8	X8	未及时发现	0.10×10^{-2}
9	X9	腐蚀	0.35×10^{-2}
10	X10	安全阀及液位计失灵	0.7360×10^{-3}
11	X11	培训不合格	0.10×10^{-2}
12	X12	责任心不强	0.10×10^{-2}
13	X13	超压	0.74×10^{-3}
14	X14	超装	0.74×10^{-3}

3.6.4.3 顶事件概率计算

对顶事件概率求解，可对故障树进行定量分析。顶事件概率计算方法是将故障树经布尔代数简化后，求得事故树有 K 个最小割集。当 K 个割集彼此无重复时，则顶事件发生概率 g 为：

$$g = \sum_{j=1}^K \prod_{k \in j} q_i$$

式中：g—顶事件发生率；

n—求概率和；

Π—求概率积；

qi—i 基本事件概率，见表 3.6-5。

经计算得本项目氨泄漏事故的概率为 9.94×10^{-8} 次/年，采取措施降低人为管理原因、设计或制造不合理、阀门失效和安全阀及液位计失灵的发生频率的情况下，假设各降低一个数量级的发生概率，概率可降低至 5.8×10^{-10} 次/年。环境风险事故具有一定程度的不确定性，因此对风险事故后果的预测就存在着极大的不确定性。根据风险定义：

$$\text{风险} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

风险值的单位采用“死亡/年”，通常事故危害所致风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。本项目最大可信事故为液氨泄漏事故，计算其事故风险值，其概率为 9.94×10^{-8} 次/年，最大可信事故造成的死亡人数为 42 人/事故，则本项目的风险值为 4.2×10^{-6} （死亡/年）。

在工业和其他活动中，各种可接受水平及其可接受程度列于表 3.6-6。

表 3.6-6 各种可接受水平及其可接受程度

序号	危险水平 (a-1)	危险性	可接受程度
1	10 ⁻³ 数量级	危险性高，相当于人自然死亡	不可接受，须立即采取措施改进
2	10 ⁻⁴ 数量级	危险性中等	应采取改进措施
3	10 ⁻⁵ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	可接受，愿意采取措施预防
4	10 ⁻⁶ 数量级	相当于地震和天灾的危险	人们不当心此类事情发生
5	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁸ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿意对此事投资加以预防

经分析，本项目风险值处于可接受水平。虽然项目风险值小于行业风险值，但管理上不可掉以轻心，仍需要进一步加强风险防范，力争通过系统地管理、合理采取风险防范应急措施，使得项目风险水平维持在较低水平。

3.6.4 风险的预测与评价

3.6.4.1 液氨泄漏源强计算

氨属于Ⅲ级毒性物质，为一般毒性危险物质，不属于易燃物质，在没有受到火灾及高温影响情况下，液氨制冷装置基本上不会发生爆炸事故，故本评价以液氨泄漏作为项目最大可信风险事故进行分析。

液氨制冷系统工作原理为：液氨储罐内气态氨经高压压缩机压缩后，形成高温高压气体，高温高压氨气进入到冷凝器中，经过冷凝器出来的高压的液氨利用液位差将液体压入高压贮液器中，液氨经过节流阀降压后，形成低温低压液体，继而进入蒸发器，吸热气化，形成低温低压气体，回到储罐内。主要工艺流程见下图 3.6-2：

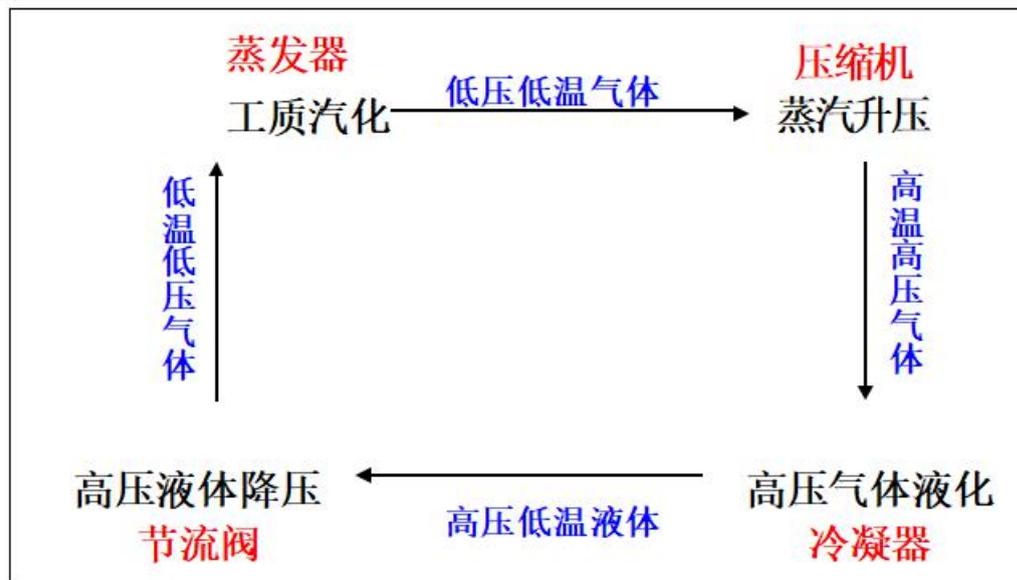


图 3.6-2 液氨制冷系统工作原理及冷媒流转图

类比国内液氨制冷系统事故发生的原因，在整个冷媒流转系统中，液氨是低温冷冻液体，会造成金属“冷脆”，伤害管道的韧性。管道的焊接材料如果含有与氨发生化学反应的成分，焊接点也容易导致泄漏。加上设备维护保养不到位等多种因素的综合作用，液氨管道出现失效毁损以冷凝器流出的高压低温液氨部分概率最高。本项目氨制冷系统中液相管径最大直径为 38mm，气相管径为 159mm。类比国内液氨装置事故，项目以高压液氨管道完全断裂导致液氨泄漏作为最大可信事故源强进行计算。

假设制冷系统管道内液相和气相是均匀的，且互相平衡，项目采用两相流泄漏计算液氨泄漏源强，按下式计算，具体结果见表 3.6-7：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_c)}$$

式中： Q_{LG} ——两相流泄漏速度，kg/s

C_d ——两相流泄漏系数，可取 0.8。

A ——裂开面积， m^2 ；制冷系统中液体流的标准管径为 38mm。

P ——操作压力或容器压力，Pa；取系统液氨最高压力 $1.6 \times 10^6 Pa$ 。

P_c ——临界压力，Pa，可取 $P_c = 0.55P$ 。

ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ，由下式计算：

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1-F_v}{\rho_2}}$$

式中： ρ_1 ——液体蒸发的蒸气密度， kg/m^3 ；氨蒸气密度为 0.59。

ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；液氨密度 617。

F_v ——蒸发的液体占液体总量的比例，由下式计算；

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中， C_p ——液体的定压比热， $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；液氨 25°C 时为 2065。

T_L ——泄漏前液体的温度， K ；本项目系统最大压力为 1.6MPa，对照液氨温度与压力对照表，该压力系统内液氨温度为 41°C， K 取值为 314。

T_C ——液体在常压下的沸点， K ；液氨为 -33°C， K 取值为 240。

H ——液体的气化热， J/kg ；假设环境温度为 25°C， H 值为 1.17×10^6 。

计算得到： F_v 为 0.13； ρ_m 约为 4.5kg/m^3 ；

表 3.6-7 泄漏事故源强估计

m (kg/m^3)	A (m^2)	C_d	P (Pa)	P_0 (Pa)	Q_{LG} (kg/s)
4.5	0.00113354	0.8	1.6×10^6	0.88×10^6	2.3

3.6.4.2 液氨泄漏预测影响与分析

3.6.4.2.1 预测模式

本评价直接引用 HJ/T169—2004《建设项目环境风险评价技术导则》中烟团模式。

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, o, t_w)$ ——第 i 个烟团在 t_w 时刻（即第 w 时段）在点 (x, y, o) 产生的地面浓度；

Q' ——烟团排放量 (mg)， $Q' = Q\Delta t$ ； Q 为释放率 ($\text{mg}\cdot\text{s}^{-1}$)， Δt 为时段长度 (s)；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$ ——烟团在 w 时段沿 x 、 y 和 z 方向的等效扩散参数 (m)，

可由下式估算：

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

x_w^i 和 y_w^i ——第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$c(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

参考标准：引用环境安全评价标准对项目进行评价。对液氨 10min 的致死浓度，IDLE 和 PC-STEL 影响范围进行分析。

3.6.4.2.2 预测内容和预测结果

通常泄漏事故发生后通过报警、喷淋等措施，10min 后即可控制泄漏，假定 10min 内泄漏的液氨完全蒸发进入大气，根据工程分析计算可知，事故状态下氨外排量为 1380kg（事故排放速率为 8280kg/h），项目排放为地面车间通过门窗泄漏，作为地面面源进行预测。

不同风速和稳定度条件下的项目液氨泄漏产生的 NH₃ 在 10min 内对下风向地面轴线浓度增值分布计算结果见表 3.6-8。通过泄漏产生的 NH₃ 的预测结果与物质的危害阈值进行对比，对下风向不同距离的影响程度见表 3.6-9。

表 3.6-8 液氨泄漏对下风向地面轴线浓度增值的预测结果 (mg/m³)

浓度 距离	不稳定 (B)		中性 (D)		稳定 (E)	
	10min 达到最大浓度		10min 达到最大浓度		10min 达到最大浓度	
	1.5m/s	2.8m/s	1.5m/s	2.8m/s	1.5m/s	2.8m/s
0	351.63	188.37	0.6821	0.3654	0.0001	0

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

10	815.31	436.77	18.526	9.9246	0.0428	0.0229
20	1153	617.68	108.93	58.356	1.5326	0.821
30	1312.6	703.17	305.89	163.87	14.101	7.5543
40	1344.3	720.16	576.89	309.05	60.58	32.454
50	1303.1	698.11	862.86	462.25	164.39	88.064
80	1043.6	559.09	1469.8	787.41	806.79	432.21
100	872.9	467.62	1620	867.84	1317	705.55
150	567.69	304.12	1534.7	822.19	2134.5	1143.5
200	390.75	209.33	1272.6	681.73	2300.4	1232.4
300	214.93	115.14	839.1	449.52	1939.1	1038.8
400	135.52	72.605	578.59	309.97	1472.3	801.65
500	91.081	49.509	404.72	225.44	297.96	621.29
600	56.943	35.437	172.75	171.3	3.8576	491.74
700	29.934	26.589	31.633	134.73	0.0139	397.94
800	13.592	20.67	3.4753	108.9	0	316.98
900	5.7252	16.48	0.3155	89.531	/	156.8
1000	2.3566	13.244	0.0273	70.234	/	28.596
1100	0.9709	10.413	0.0024	44.869	/	2.2437
1200	0.4081	7.7714	0.0002	21.269	/	0.1022
1300	0.1767	5.4504	/	7.6755	/	0.0034
1400	0.0792	3.6087	/	2.2604	/	0.0001
1500	0.0368	2.2812	/	0.5811	/	/
2000	0.0013	0.1681	/	0.0004	/	/
3000	/	0.0012	/	/	/	/

表 3.6-9 泄漏产生的 NH₃ 在不同标准限值影响的最远距离 (单位: m)

气象条件	致死浓度 (10min)				IDLH	PC-STEL
	LC ₁	LC ₁₀	LC ₅₀	LC ₉₀		
B: 1.5m/s	0	0	0	0	235	700
B: 2.8m/s	0	0	0	0	145	675
D: 1.5m/s	185	0	0	0	545	725
D: 2.8m/s	0	0	0	0	375	1175
E: 1.5m/s	415	0	0	0	465	575
E: 2.8m/s	0	0	0	0	765	1015

结果表明: 项目液氨发生泄漏在 10min 内得到控制的情况下, 泄漏的 NH₃ 全部挥发进入大气, 在不同风速和稳定度条件下对下风向引起地面浓度迅速增加。在 1.5m/s 风速和 E 类稳定度条件下, 最大浓度超过 LC₁ 致死浓度范围在泄

漏源 415m 范围内；在 2.8m/s 风速和 E 类稳定度条件下，超过 IDLH 浓度范围在泄漏源 765m 范围内，在 2.8m/s 风速和 D 类稳定度条件下最大浓度超过 PC-STEEL 浓度限值位于下风向 1175m 范围内，主要受影响敏感点有周边村庄及居住区，本项目液氨泄漏超标范围涉及到的敏感点具体见表 3.6-10。

表 3.6-10 项目液氨泄漏超标（PC-STEEL）范围涉及的敏感点

序号	敏感点	相对厂界位置		相对泄漏危险源位置	
		方位	距离（m）	方位	距离（m）
1	双塔小学	E	250	E	300
2	武警水电第八支队指挥中心	SE	160	SE	200
3	兑山里社区	S	185	S	210
4	源香企业物流园	N	100	N	140
5	双塔	W	100	W	130
6	集美水厂	SE	172	SE	220

3.6.5 危险品运输事故环境风险预测

本项目运输的危险品主要为液氨运输过程中运输容器发生交通事故引起容器破裂等意外事故，事故后模拟分析同上“液氨泄漏”，采用《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）短时间接触容许浓度（ $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）评价，由预测结果（表 3.6-8）可知，运输过程中一旦发生事故，将对运输道路周围环境产生巨大影响。事故地点在小风和有风气象条件下，运输过程中泄漏源周边 1175m 范围内的空气环境将受到极大的影响。

3.6.6 氨水的排放、监视与控制措施

氨气作为制冷的工作介质，是公司的主要环境风险物质。在制冷的过程中并没有氨气的排放；但是，在制冷过程中涉及压力过程，在系统中具有诸多的阀门、接口，可使微量的氨泄漏出来；所以公司对空气中的氨浓度进行监测并设置报警设施及氨的气体检测仪。公司设置了 7 个氨气检测探头，分别位于：机房的上下 2 层（楼高 9 米，位于氨机房主管道下方的 5 米和 9 米的位置分别设置检测探头 5 个）；2 个高压储液桶分别设置 1 个检测探头（合计 2 个）；检测设备及监视探头与厦门市安监局进行信息联网，并安排值班人员负责值守。

3.6.7 氨水排放的截流与收集措施

对于氨气泄漏进行喷淋产生的事故排水采取了截流措施，对事故排水进行收集；按相关设计规范设置应急事故存液池 1 个（ 120m^3 ）等事故排水收集设施，

事故排水收集设施位置较合理，由水泵抽取事故废水和消防废水进入事故存液池，日常保持足够的事事故排水缓冲容量。

3.6.8 氨气的泄漏监控与预警措施

氨气泄漏的监控系统与厦门市安监局的监控系统联网，做到信息的互通、互联；建立突发环境事件应急预案，对氨气的泄漏设定了具体的应急措施和提醒周边公众紧急疏散的措施和手段等，制定了相关的管理规定，落实安全生产责任制。设置了风向仪，以便在发生事故时能现场观察风向，预测泄漏氨气的流向，为通知和安排人员的应急疏散提供科学依据。

3.7 现有应急物质与装备、救援队伍情况

3.7.1 应急救援队伍调度

应急救援由现场救护组负责调度组织，由现场救护组组长，对应急救援队伍下达指令，由现场救护组组员带队，投入应急救援工作。

3.7.2 物资保障供应程序

应急物资数量，位置以及获得方式见“环境应急资源调查报告”。

4 突发环境事件及其后果分析

4.1 突发环境事件情景分析

4.1.1 国内外同类型企业突发环境事件资料

根据对国内网络、媒体及相关资料文献的检索，企业在生产运营过程造成环境风险事故的统计资料详见表 4.1-1。

表 4.1-1 国内外同类型企业突发环境事件资料

公司名称	厦门市同安区五通村青升冷冻加工厂	上海翁牌冷藏实业有限公司
年份日期	2006 年 9 月 23 日	2013 年 8 月 31 日
地点	厦门市同安区五通村青升冷冻加工厂	上海市宝山城市工业厂区内(丰翔路 1258 号)的上海翁牌冷藏实业有限公司
发生事件	该厂三楼用于制冰的氨气罐，罐内约储存氨 1.5 吨，爆炸使氨气管道发生泄漏。	氨气泄漏
引发原因	冷却器内管箱采用平板与平板卷弯焊接的方式制作，焊接接头未开坡口，系角接接头，焊接未焊透，存在严重缺陷。	严重违规采用热氨融霜方式，导致发生液锤现象，压力瞬间升高，致使存有严重焊接缺陷的单冻机回气集管管帽脱落，造成氨泄漏。
影响范围	厂区及周边	厂区内，未对周边环境造成影响
应急措施	及时送往治疗	及时送往治疗
事件损失	/	经济损失 2510 万元
对环境及人造成的影响	造成 2 人死亡、7 人中毒	造成 15 人死亡，7 人重伤，18 人轻伤

4.1.2 企业突发环境事件情景分析

针对本公司风险源位置、涉及风险物质的实际情况，分析可能引发或次生突发环境事件的最坏情景。

4.1.2.1 燃烧爆炸

氨是一种可燃气体，氨的自燃点为 651°C，燃烧值为 2.37-2.51J/m³，临界温度为 132.5°C，临界压力为 11.4Mpa，氨在空气中的含量达 11-14%时，遇明火即可燃烧，其火焰呈黄绿色，有油类存在时，更增加燃烧危险；当空气中氨的含量达 15.7%-27.4%时，遇火源就会引起爆炸，最易引燃浓度 17%，产生最大爆炸压力 0.58Mpa。氨的燃烧爆炸往往是由于：盛装液氨的容器破裂后，氨与空气混合，遇到触发能量（火种、静电等）后发生燃烧爆炸、酿成火灾事故。如 2010 年 8 月 26 日 9 时 10 分许，浙江舟山一海洋食品加工单位突发氨气泄漏并引了发燃烧

爆炸事件。

4.1.2.2 压力容器、管道破裂爆炸

液氨容器受热会膨胀，压力会升高，能使钢瓶或储罐爆炸。氨都是通过加压或冷却，由气态变为液态储存在容器内，由于液氨储存的方式不同、容器内的压力不同、发生泄漏的部位、裂口大小等各不相同；会造成如下的危害：

(1) 冲击波的危害：容器破裂的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外，大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏、门窗玻璃破碎；并可导致周围人员伤亡。在“浙江舟山一海洋食品加工单位突发氨气泄漏并引发爆炸事件”的案例中，发生了冷库液氨存储罐的爆裂，导致了一名男子的死亡。该名男子不仅被冻伤、吸入氨气，还被冲击波击中，昏迷不醒；导致抢救无效死亡。

(2) 碎片的破坏作用：高速喷出气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。这些壳体可能裂成碎片，或碎片向四周溅出而造成危害。

(3) 有毒介质（氨）的毒害：盛装液氨的容器破裂时，会酿成大面积的毒害区；液氨蒸发成气氨，危害很大。

(4) 可燃介质（氨）的燃烧及二次空间爆炸危害：盛装液氨的容器破裂后，氨与空气混合，遇到触发能量（火种、静电等）就会发生燃烧爆炸、酿成火灾事故。在“浙江舟山一海洋食品加工单位突发氨气泄漏并引发爆炸事件”的案例中，发生了冷库液氨存储罐的爆裂后，后来发现了液氨存储罐出现明火；并在特警的增援下关闭了存储罐的阀门、堵住了泄漏点。

4.2.1.3 氨气泄漏易气化扩散

氨(NH₃)为无色、有刺激性和恶臭味的气体，分子量 17.03，相对密度(水=1): 0.82(-79℃)，相对蒸气密度(空气=1): 0.6，扩散系数 0.198，沸点-33.5℃，氨在常温下呈气态，在常温加压 1.554MPa 或冷却到-33.4℃就可变成液态，液态氨是在高压或低温状态下储存的，发生泄漏时，由液相变为气相，液氨会迅速气化，体积迅速扩大，没有及时气化的液氨以液滴的形式雾化在蒸气中；在泄漏初期，由于液氨的部分蒸发，使得氨蒸气的云团密度低于空气密度，氨气随风飘移，易形成大面积染毒区和燃烧爆炸区，需及时对危害范围内的人员进行疏散，并采取禁绝火源措施。2002年7月8日，山东某化肥厂一个储存为二十立方液氨储罐，向一辆液氨槽车充装液氨时，由于车载金属软管发生爆裂，液氨迅速扩散，仅

几分钟时间，氨气就笼罩了整个厂区，危及到 2000 名群众的生命安全，该事故造成 105 人中毒，死亡 13 人，重伤 24 人，中度伤员 12 人。

4.1.2.4 易中毒伤亡

氨是有毒、有刺激性和恶臭味的气体，容易挥发，氨泄漏至大气中，扩散到一定的范围，易造成急性中毒和灼伤，每立方米空气中最高允许浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，当空气中氨的含量达到 0.5-0.6%，30 分钟内即可造成人员中毒；氨气侵入人体的主要途径是皮肤、感觉器官、呼吸道和消化道等部位。轻度中毒症状为：眼口有干辣感、流泪、流鼻涕、咳嗽、声音嘶哑、吞咽食物困难、头昏疼痛，检查时可见眼膜充血水肿，肺部可听到少数干罗音；重度中毒症状为：在高浓度氨气作用下，头、面部等外露部位皮肤或造成重二度化学灼伤，还可出现昏迷、精神错乱、痉挛，也可造成心肌炎或心力衰竭，少数因反射性声门痉挛或呼吸停止呈触电式死亡。

4.1.2.5 环境风险防控设施失灵或非正常操作

环境风险防控设施主要有：（1）监视探头：厦门源香置业有限公司的监视探头与厦门市安监局联网，24 小时连续运行；若出现问题，则及时向安监局和环保局汇报，并请专业人员进行维修或维护；在维修或维护期间，要加强对氨机房的值班管理；发现生产过程中存在的问题要及时处理。（2）氨报警探头（2 个）：公司的氨报警探头与厦门市安监局联网，24 小时连续运行；若出现问题，则及时向安监局和环保局汇报，并请专业人员进行维修或维护；在维修或维护期间，加强对氨机房的值班管理；发现生产过程中存在的问题要及时处理。（3）应急池：厦门源香置业有限公司拥有应急事故存液池 1 个（ 120m^3 ）等事故排水收集设施。若这些事故排水收集设施出现问题，则采取临时准备措施；准备好沙袋等物资，防止发生应急事故产生的氨水等污染物排放到外部环境；同时建议加强与废水收集处理公司的联系，由该公司负责收集、处置这些废水。（4）雨水阀门：当雨水阀门不能正常运行时，加强对氨机房的值班管理，并准备好足够的沙袋，万一发生应急情况，则将这些沙袋堵住雨水出口，以避免受污染雨水对外部环境的影响；同时加强与废水收集处理公司的联系，由该公司负责收集和处理这些废水。

4.1.2.6 液氨泄漏、燃烧、爆炸的应急处理

当发生液氨的泄漏、液氨的爆炸、燃烧时；对于周边环境的影响主要是氨对于外部环境的污染、造成的人员伤亡以及引起的次生污染事故。对于应急处置，

主要包括如下几个方面：

(1) 及时报警，拨打 110 和 12369；请求外部支援，并按规定程序进行汇报。

(2) 应急人员（包括消防队员）首先要做好自身的人身安全；进入危险区域必须穿全身防火防毒服，配备正压式呼吸器。

(3) 首先切断电源，以防止触电事故，以及因为电火花引起的燃烧、爆炸等次生事故。

(4) 切断氨气源。若不能切断氨气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

(5) 高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解，并将废水引入应急池中，采取中和措施并达标后排入城市污水管网；亦可电话联系废水处理公司收集处理这些废水。

详细的应急处置措施见附件 10.11。

4.1.2.7 其他可能引发或次生突发环境事件的综合分析及说明

(1) 液氨冷库的运行过程中，液氨作为工作介质，是在封闭的系统中运行；公司设置了生产废水处理设施，在正常的工作状态下也不存在违法排污的情况。

(2) 公司的运行过程中没有涉及到使用液化气或天然气等气体燃料，所以，停气对公司不存在影响。

(3) 在停电的状态下，按照公司制定的“紧急停电的现场处置预案”实施（见附件 14.2）；不会对环境产生不良影响。

(4) 在停水的状态下，按照公司制定的“厂区停水的现场处置预案”实施（见附件 14.3）进行；不会对环境产生不良影响。

(5) 在台风、暴雨状态下，公司的地势较高、排水通畅，暴雨不会淹没生产实施；公司的建筑按照设计规范进行，台风也不会对建筑产生不良影响；若台风、暴雨导致电力供应中断，则按照停电的现场处置预案执行，不会对环境产生不良影响。

4.2 突发环境事件情景源强分析

4.2.1 氨储罐破裂的毒害区估算

根据氨的密度(充装系数为 40%计算)，15m³液氨储罐内储存液氨的重量为 5.0t。假设液氨储罐贮存压力为 0.5MPa，贮存温度约为 30℃，当发生储罐发生破

裂后，全部氨气化挥发，计算泄漏扩散的氨会造成的毒害后果。氨有关物化性能及毒害程度标准见表 4.2-1 和表 4.2-2。

表 4.2-1 氨的物化性能

物质名称	相对分子质量 M	沸点 t ₀ /°C	液体平均比热 c/(kJ/kg)	汽化热 q/(kJ/kg)
氨	17	-33	4.6	1.37× 10 ³

表 4.2-2 氨气的危害浓度

空气中氨的浓度 /(mg/m ³)	接触时间 /min	危害程度 STEL
30		
70~140	30	呼吸变慢，眼和上呼吸道不适，恶心，头痛(轻度)
210~350	28	呼吸及脉搏加速鼻、眼刺激，有明显不适(中度)
700	30	立即咳嗽、有强烈刺激作用(中度)
1750~4500	30	立即死亡(重度危害)

当液氨储罐破裂时，罐内的压力降到大气压。处于过热状态的液化气温度迅速降至标准沸点，此时全部液氨所放出的热量为：

$$Q=W*C(t-t_0)=5000*4.6*(30-(-33))=1449000(KJ)$$

设上述热量全部用于器内液氨的蒸发，则其蒸发量为 W'

$$W'=Q/q=1449000/1370=1057.6(kg)$$

在沸点下液氨蒸发蒸汽的体积为 V_g (m³)

$$V_g=(22.4*W'/M)*(273+t_0)/273$$

$$=(22.4*1057.6/17)*(273-33)/273=1225.1(m^3)$$

选择将表 4.2-2 中的浓度划分为 3 个等级：

- (1)30 mg/m³ 为 STEL;
- (2)140 mg/m³ 为有眼和呼吸道不适 (轻度危害);
- (3)700 mg/m³ 为可以引起咳嗽、有强烈刺激作用(中度危害);
- (4)3500 mg/m³ 为可以引起立即死亡(重度危害)。

并假设在静风条件下，氨气初始云团按半球状在地面释放。

扩散后浓度为 30mg/m³ 的半径为：

$$R=\sqrt[3]{(3*C_g G_g)/(2*\pi*C)}=\sqrt[3]{(3*1225.1*10^9)/(2*30*\pi)}=269(米)$$

扩散后浓度为 140mg/m³ 的半径为：

$$R=\sqrt[3]{(3*C_g G_g)/(2*\pi*C)}=\sqrt[3]{(3*1225.1*10^9)/(2*140*\pi)}=161(米)$$

扩散后浓度为 700mg/m³ 的半径为:

$$R = \sqrt[3]{(3 \cdot C_g \cdot G_g) / (2 \cdot \pi \cdot C)} = \sqrt[3]{(3 \cdot 1225.1 \cdot 10^9) / (2 \cdot 700 \cdot \pi)} = 94 \text{ (米)}$$

扩散后浓度为 3500mg/m³ 的半径为:

$$R = \sqrt[3]{(3 \cdot C_g \cdot G_g) / (2 \cdot \pi \cdot C)} = \sqrt[3]{(3 \cdot 1225.1 \cdot 10^9) / (2 \cdot 3500 \cdot \pi)} = 55 \text{ (米)}$$

4.2.2 液氨小口径泄漏

当液氨管道破裂或者罐体腐蚀发生小口径连续泄漏, 会引起氨气对外扩散, 发生人员中毒的重大事故。采用高斯扩散模型进行计算氨气泄漏对外扩散的影响, 氨气对外扩散距离的大小跟泄漏的流量、风速和大气稳定度等有关系, 先进行事故假设。

4.2.2.1 事故假定

表 4.2-3 事故的假定

泄漏物种	液氨
泄漏源	管路系统
泄漏流/(Kg/s)	1.5
大气稳定度	D
泄漏形式	连续泄漏
环境风速/m	3

4.2.2.2 事故模拟

(1) 顺风轴线方向地面浓度的计算:

$$C(x, 0, 0) = Q / (\pi \sigma_y \sigma_x \mu)$$

由上表事故的假定的数据代入上式, 顺风轴线方向地面浓度与泄漏源的距离见表 4.2-4。

表 4.2-4 地面浓度与泄漏源的距离

浓度 c(x)/(mg/m ³)	距离 x/m
30	1809
140	704
3500	98

(2) 根据各 x 点所对应的 y 值应用公式:

$$C(x, y, 0) = Q / (\pi \sigma_y \sigma_z \mu) * \exp(-y^2 / 2\sigma_y^2)$$

从而画出各浓度地面覆盖的范围, 见图 4.2-1

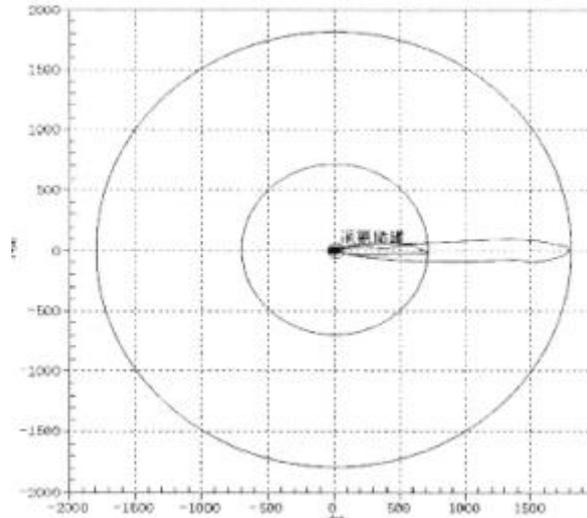


图 4.2-1 液氨泄漏地面覆盖图

4.2.3 结论

(1)当液氨储罐发生破裂泄漏，储罐破裂后液氨急剧汽化挥发扩散，假若这些有毒氨气以半球形向地面扩散，则以储罐中心的死亡、中度、轻度危害和短间接触浓度的半径分别为 55 米，94 米，161 米，269 米。

(2)当液氨储罐发生腐蚀泄漏或者管道破裂事故，液氨急剧汽化挥发扩散，这些有毒氨气将以顺风方向向地面扩散形成各种浓度的覆盖范围见表 4.2-4 和图 4.2-1。以泄漏点为中心的死亡、轻度危害和短间接触浓度的半径分别为 98 米，704 米，1809 米。此扩散范围根据不同条件会发生变化，在发生事故时可以根据实际的条件进行计算。

4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

4.3.1 释放环境风险物质（氨）的扩散途径

源香置业公司的风险物质为氨，氨的扩散有 2 个途径：（1）氨、氨水或含氨污染物以液态的方式流入到地面、土壤、地表水、地下水，以及流动过程中的挥发、扩散形成气态污染物；（2）气态氨通过大气扩散，以及在消防水、雨水的淋洗下转化为液态污染物，以及与酸性物质的中和作用，与其他反应物质的相互作用形成次生污染物。

4.3.2 含氨污染物的环境风险防控与应急措施和应急资源情况分析

源香置业公司的风险物质为氨，对于氨水及其含氨废水，公司的生产设施均进行了设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，设泄漏物、受污染的消防水（溢）

流入雨水的导流和应急收集措施，且相关措施符合设计规范。氨泄漏对于土壤、地下水的污染危险相对较小。但是缺乏氨的废水处理装置和氨的中和药剂。加强对含氨废水的控制和处理是降低氨的大气扩散的主要方法。

氨的大气扩散造成厂区和周边区域的氨污染以及造成的环境污染和人员伤亡。对于突发环境事件情景源强分析及其危害见本章 4.2 的内容。对于液氨泄漏、燃烧、爆炸的应急处理见第四章的 4.1.2.6 内容及附件 10.11。

4.3.3 应急资源情况分析

企业现有的应急资源情况详见“环境应急资源调查报告”。

4.4 突发环境事件危害后果分析

4.4.1 氨水及含氨废水排放的危害后果及分析

对于低浓度的氨水或含氨废水排放，通过管道通入应急池进行收集；没有污染土壤、地下水和周边环境；这些排放的废水可采用盐酸或硫酸中和的办法，中和氨水的碱性，不仅降低废水的挥发性，也降低废水的碱性；需要专业的环保公司对废水中的氨进行专门的处理。对于高浓度的氨，则易挥发、扩散，形成高浓度的氨气态污染物；同时高浓度的氨在燃烧、爆炸的浓度范围内，遇到火种则会发生燃烧、爆炸等次生、连锁反应，造成更大的危害。

本区域内，没有饮用水水源地、没有生态敏感区；但是，周边的人口密集，对人民的生命财产造成危害是最大的问题。

4.4.2 氨气排放的危害后果及分析

氨气的泄漏、燃烧和爆炸不仅对环境造成很大的破坏，也容易造成人身伤亡事故和次生环境灾害。

(1) 吸入氨气导致人体健康损害。当氨气浓度小于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 为 STEL；当氨气浓度 $70\sim 140\text{mg}/\text{m}^3$ 为有眼和呼吸道不适 (轻度危害)；当氨气浓度为 $210\sim 350\text{mg}/\text{m}^3$ 时，出现呼吸及脉搏加速鼻、眼刺激，有明显不适(中度)；当氨气浓度达到 $700\text{mg}/\text{m}^3$ 时，可以引起咳嗽、有强烈刺激作用(中度危害)；当氨气浓度达到 $3500\text{mg}/\text{m}^3$ 时，则可引起立即死亡(重度危害)。

(2) 导致化学灼伤和腐蚀危险。液氨对皮肤、黏膜及眼睛具有腐蚀性。在液氨作用过程中，若设备和管道出现大量泄漏，作业人员直接接触液氨，可导致作业人员眼灼伤和皮肤灼伤。

(3) 触电危险。公司存在各类电机、电气开关等带电设备。在液氨泄漏的过程中，若未及时关闭电源，则易引起触电事故。

(4) 冻伤危险。低温环境会引起冻伤，体温减低，严重时甚至造成死亡。液氨汽化时要吸收大量的热量，冷冻库、急冻库等的液氨管道温度很低，若作业人员操作不慎造成皮肤直接接触，可能造成人员冻伤危险。若出现液氨大量泄漏，急剧汽化，直接接触的人员可能造成冻伤危险。

根据氨储罐破裂的毒害区估算（见 4.2.1），扩散后浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的半径为 269 米；因此，疏散的范围为厂区周边半径为 269 米内的人员。在此范围内的单位有：武警水电第八支队指挥中心、兑山里社区、源香企业物流园、双塔、集美水厂。

当液氨管道破裂或者罐体腐蚀发生小口径连续泄漏（见 4.2.2）扩散后浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的半径为 1809 米；疏散的范围为厂区周边半径为 1809 米的人员；在此范围内的单位有：本公司，双塔小学、武警水电第八支队指挥中心、兑山里社区、源香企业物流园、双塔、集美水厂、磁窑村、村仔、后郑村、星海湾、坂桥村、东亭村、前詹村、东安村、东连村、祖厝边、田墘村等风险敏感点。

4.5 事故应急池最小容积测算

4.5.1 污水事故应急池最小容积

厂区内没有发生生产废水，只有生活污水的排放，生活污水最大日产生量为 $5\text{t}/\text{d}$ 。

4.5.2 厂区事故应急池最小容积

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）规定，事故应急池最小容积计算可用下式表示：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

式中： $(V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}}$ —应急事故废水最大计算量， m^3 ；

V_1 的计算

V_1 —最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料储存量， m^3 ；厂区内的最大储罐为液氨储罐，最大的装载容积为 12m^3 ；

V_2 的计算

V_2 —在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量

(m^3);

本项目室内消火栓系统水量 15L/s，根据项目最大可信事故源强分析，室内消火栓喷淋速度能够满足需求，在液氨泄漏事故 10min 情况下，产生的喷淋废水为 $9m^3$ ；室内消防水产生量为 $9m^3$ 。

氨属于 III 级毒性物质，为一般毒性危险物质，不属于易燃物质，在没有受到火灾及高温影响情况下，液氨制冷装置基本上不会发生爆炸事故，所以不考虑液氨的燃烧事故；室外消防水用量为 $0m^3$ 。

综上所述，公司消防废水产生量为 $9m^3$ 。

$V_{雨}$ 的计算

$V_{雨}$ —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；

$$V_{雨} = 10qF$$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = qa/n$$

qa—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；F 取 0.51ha。

本项目发生事故时必须进入该系统的降雨。公司所在区域平均降雨日数为 100 天/年，厦门市平均降雨量为 1200mm，则计算本项目消防发生事故时必须进入该系统的降雨， V_5 取值为 $61.2m^3$ 。

V_3 的计算

V_3 —事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道 容量之和， m^3 。

公司事故管道管径 100mm，管网总长约 75m，管网容积= $\pi (0.1/2)^2 \times 75 = 0.6m^3$ 。则 $V_3 = 0.6m^3$ 。

综上所述， $V_{事故池} = (V_1 + V_2 + V_{雨})_{max} - V_3 = 12m^3 + 9m^3 + 61.2m^3 - 0.6m^3 = 81.6m^3$ 。

4.5.3 事故应急池最小容积确定

根据污水事故应急池最小容积及车间泄漏事故应急池最小容积的测算，厂区事故应急池的最小容积以二者的最大量为定，则公司事故应急池的最小容积为 $81.6m^3$ 。厂区内已建有 $120m^3$ 的事故应急池。若发生突发环境事件，厂区事故应急池可满足缓冲事故废水。

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

在充分调研公司现有应急能力和管理制度的基础上，根据公司涉及化学物质的种类、数量、生产工艺过程、环境风险受体等实际情况，结合可能发生的突发环境事件分析，从环境风险管理制度、监控预警措施、环境风险防控工程措施、环境应急能力四个方面对公司现有风险防控措施的差距进行分析。

5.1 环境风险管理制度分析

公司现有环境风险管理制度差距进行分析见表 5.1-1，根据分析可知，公司环境风险管理制度方面符合要求。

表 5.1-1 企业现有风险防控措施差距分析表

项目	防控措施要求	企业现有防控措施	有效性分析
环境 风险 管理 制度	企业是否建立环境风险防控管理制度，环境风险的重点岗位的责任人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任是否明确。	已初步建立环境风险防控和应急措施制度，如消防安全管理制度、事故报警管理制度、应急管理及应急演练制度等。建立设施管理制度，对厂区内各设施进行规范化管理；建立设施维护保养制度，安排专人定期对各设施进行检查和维护保养。	符合要求。
	环评批复的各项环境风险防控措施要求是否严格执行。	已按环评批复的各项环境风险防控措施要求是否严格执行。	符合要求。
	环境应急预案及演练的制度是否已建立并良好执行。	已建立并执行环境应急预案及演练的制度	符合要求。
	企业是否已对职工开展环境风险防控培训和环境应急管理宣传教育。	企业已对职工开展环境风险防控培训和环境应急管理宣传教育。	符合要求。

5.2 环境风险防控与应急措施分析

公司现有环境风险防控与应急措施的差距分析见表 5.2-1，根据表 5.2-1 分析可知，公司现有环境风险防控与应急措施方面符合要求。

表 5.2-1 企业现有风险防控措施差距分析表

项目	防控措施要求	企业现有防控措施	有效性分析
监控 预警 措施	是否在每个废水、雨水等排放口对可能排出的污染物、泄漏物的按照物质特性、危害，设置监视、控制装置。	已对生产过程及厂区外部设置了摄像头，以加强对厂区的监控与管理	符合要求。
	涉及毒性气体的，是否已布置厂界大气环境风险预警系统。	已设置氨气泄漏报警器	符合要求。
环境	是否采取防止事故排水、污染物等扩	①厂区建设 120m ³ 的事故应急池、	雨水总排口

项目	防控措施要求	企业现有防控措施	有效性分析
风险防控措施	散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清净下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水系统防控措施等。	采用铺设的管道将事故废水、污染物及消防废水等及时引致事故应急池； ②厂区雨污严格分流，雨水通过雨水管网排入雨水外管网。 ③雨水总排口未设置阀门	未设置阀门
	是否设置有毒气体泄漏紧急处置装置。	已设置氨气泄漏报警器	符合要求。

5.3 环境应急资源差距分析

公司现有环境应急资源的差距分析见表 5.3-1，根据表 5.3-1 分析可知，公司现有环境应急资源方面符合要求。

表 5.3-1 企业现有风险防控措施差距分析表

项目	防控措施要求	企业现有防控措施	有效性分析
	是否按标准要求配备必要的环境应急物资和装备。	公司按标准要求配备必要的环境应急物资和装备。	符合要求。
环境应急能力	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍。	已设置专职人员组成的应急救援队伍，并根据人员流动变化情况及时更新联系方式，详见应急资源调查报告。	符合要求。
	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	已与厦门源香置业有限公司签订有应急联动协议	符合要求。

5.4 历史经验教训总结

从同类企业突发环境事件资料看出，发生事故的主要原因为工人操作不当，发生事故后未及时采取应急措施，造成环境影响事故，企业为防止类似事故的发生，采取了以下措施：

- (1)企业严格遵守国家法律法规，严禁违法排放；
- (2)建立完善的安全、环保制度及安全操作规程，并严格执行；
- (3)对液氨储存、使用和危险化学品贮存、转移，做好相关台账，并对贮存场所按照相关要求设置防腐、防渗、防泄漏措施；
- (4)严格执行日常检查、定期检查制度，设备运行记录，及时处理异常，降低故障发生概率；
- (5)定期开展应急演练，熟悉应急处置过程及步骤。

5.5 需要整改的短期、中期和长期项目的内容

根据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》的相关要求以及公司的实际情况，对公司需要整改的短期、中期和长期项目的内容进行分析，具体见表 5.5-1。

表 5.1-1 隐患排查对照表

排查项目	现状	可能导致的危害 (是隐患的填写)	隐患级别	治理期限
一、中间事故缓冲设施、事故应急水池或事故存液池（以下统称应急池）				
1.是否设置应急池。	厂区建设 120m ³ 的事故应急池、采用铺设的管道将事故废水、污染物及消防废水等及时引致事故应急池；	无	—	—
2.应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求。	符合环评要求	无	—	—
3.应急池在非事故状态下需占用时，是否符合相关要求，并设有在事故时可以紧急排空的技术措施。	符合相关要求，应急池平常保持空置状态	无	—	—
4.应急池位置是否合理，消防水和泄漏物是否能自流进入应急池；如消防水和泄漏物不能自流进入应急池，是否配备有足够能力的排水管和泵，确保泄漏物和消防水能够全	应急池位置合理，消防水和泄漏物可通过泵提升进入事故应急池	无	—	—
5.接纳消防水的排水系统是否具有接纳最大消防水量的能力，是否设有防止消防水和泄漏物排出厂外的措施。	公司建有 300m ³ 的自流式事故应急池，应急池容积符合要求，雨水排放口没有设置阀门	厂区废水通过雨水排放口排出厂外	一般	3 个月内
6.是否通过厂区内管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理。	厂区内洗消废水通过管道收集至事故应急池后委托有资质的单位外运处理	无	—	—
二、厂内排水系统				
7.装置区围堰、罐区防火堤外是否设置排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门是否关闭，通向应急池或污水处理系统的阀门是否打开。	雨水排放口没有设置阀门	厂区废水通过雨水排放口排出厂外	一般	3 个月内
8.所有生产装置、罐区、油品及化学原料装卸台、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的墙壁、地面冲洗水 和	储罐区地面冲洗水、消防水能排入事故应急池。	无	—	—

排查项目	现状	可能导致的危害 (是隐患的填写)	隐患级别	治理期限
受污染的雨水（初期雨水）、消防水，是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。				
9.是否有防止受污染的冷却水、雨水 进入雨水系统的措施，受污染的冷却水是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。	不涉及	无	—	—
10.各种装卸区（包括厂区码头、铁路、公路）产生的事故液、作业面污水是否设置污水和事故液收集系统，是否有防止事故液、作业面污水进入雨水系统或水域的措施。	不涉及	无	—	—
11.有排洪沟（排洪涵洞）或河道穿 过厂区时，排洪沟（排洪涵洞）是否 与渗漏观察井、生产废水、清浄下水排放管道连通。	无排洪沟、河道等情况	无	—	—
三、雨水、清浄下水和污（废）水的总排口				
12.雨水、清浄下水、排洪沟的厂区总排口是否设置监视及关闭闸（阀）， 是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等排出厂界。	雨水排放口没有设置阀门	厂区废水通过雨水排放口排出厂外	一般	3 个月内
13.污（废）水的排水总出口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责关闭总排口，确保不合格废水、 受污染的消防水和泄漏物等不会排出厂界。	无生产废水产生，生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管道，不单独设置排放口。	无	—	—
四、突发大气环境事件风险防控措施				
14.企业与周边重要环境风险受体的各种防护距离是否符合	符合	无	—	—

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

排查项目	现状	可能导致的危害 (是隐患的填写)	隐患级别	治理期限
合环境影响评价文件及批复的要求。				
15.涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系。	不涉及	无	—	—
16.涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物。	不涉及	无	—	—
17.突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。	公司外部应急联络通过指定的专门负责人负责，可在第一时间进行通报。	无	—	—

6 完善环境风险防控与应急措施的实施计划

环境风险防控措施实施计划是针对风险防控措施的差距分析，逐项提出加强风险防控措施的完善内容、责任人及完成时限。公司完善风险防控措施的实施计划见表 6.0-1。

表 6.0-1 风险防控和应急措施完善计划

项目		短期 (3 个月内即 2021 年 03 月 08 日前)	中期 (3~6 个月即 2021 年 06 月 8 日前)	长期 (6 个月以上即 长期执行)	责任人
目前 存在 的 问题	环境风险管 理制度	加强应急队伍建设 及 完善相应保障制 度	依据本单位实际情 况记性应急演练， 完善突发环境事件 信息报告制度	组织员工进行环 境风险管理制 度的学习，定期进 行应急演练并根 据实际情况修订 应急预案。	林永勇
		加强宣教频次、加强 应急演练			
	环境风险防 控措施	完善雨水排放口阀 门设置	—	—	
	对已开展的 应急演练记 录存底	对已开展的应急演 练记录存底	—	—	

7 划定企业环境风险等级

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，评估计算环境风险等级。根据企业生产、使用、存储和释放的突发环境事件风险物质数量与其临界量的比值(Q)，评估生产工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感程度(E)的评估分析结果，分别评估企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险，将企业突发大气或水环境事件风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级，分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。评估程序见图 7.0-1。

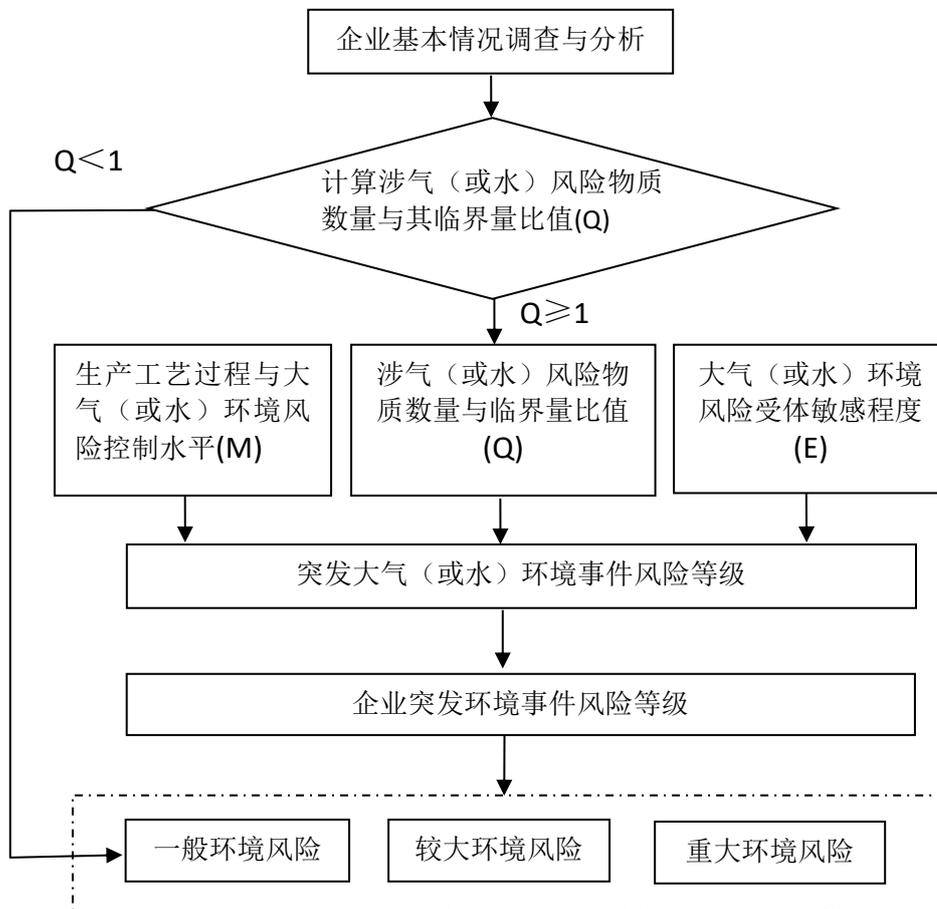


图 7.0-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

7.1 突发大气环境事件风险分级

7.1.1 涉气环境风险物质数量与临界量比值 (Q)

涉气风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录A中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 $\text{NH}_3\text{-N}$

浓度≥2000mg/L的废液、COD_{Cr}浓度≥10000mg/L的有机废液之外的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及大气环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质），计算涉气风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录A中临界量的比值Q：

(1)当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为Q。

(2)当企业存在多种风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值(Q)：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w₁, w₂, ..., w_n——每种风险物质的存在量，t；

W₁, W₂, ..., W_n——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将Q划分为4个水平：

- (1) Q<1，以Q0表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- (2) 1≤Q<10，以Q1表示；
- (3) 10≤Q<100，以Q2表示；
- (4) Q≥100，以Q3表示。

7.1.2 涉气风险物质数量与临界量比值（Q）计算结果

根据“3.4.1 环境风险物质辨识分析”识别结果，本项目涉气风险物质为“第一部分有毒气态物质中的氨气”，环境风险物质存在量及临界量详见下表。

表 7.1-1 涉气环境风险物质存在量及临界量

名称	CAS 号	最大存储量(t)	临界量(t)	qi/Qi
氨气	7664-41-7	7.4	5	1.48
Q=合计				1.48

经计算，Q=1.48，1≤Q<10，表示为 Q1。

7.1.3 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中表 1 评估企业生产工艺情况，具有多套工艺单元的企业，对每套生产工艺分别评分并求和。企业生产工艺最高分值为 30 分，超过 30 分则按最高分计，本项目表 7.1-2 中的企业生产工艺名录将根据突发环境事件的发生状况和有关规定适时调整。

表 7.1-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	企业现状	得分
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	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a	5/套	不涉及	0
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 b	5/套	无	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/	0
合计			0

注：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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备

企业生产工艺评估结果得分越低，表明工艺具有的突发事件风险越低。本项目企业生产工艺得分合计为 0 分。

7.1.4 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

按照《企业突发环境事件风险分级方法》评分标准进行评估，详见表 7.1-3。

表 7.1-3 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	公司现状	得分
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的。	0	设置一套氨气泄漏报警器	0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25		
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	公司符合环评及批复文件防护距离要求的。	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25		
近 3 年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	未发生突发大气环境事件	0
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15		
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10		
	未发生突发大气环境事件的	0		
合计		70（最高）	/	0

经对比，企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评分为 0

分。

7.1.5 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按照表 7.1-4 分为 4 个类型。

表 7.1-4 企业生产工艺与环境风险控制水平

生产工艺与环境风险控制水平值(M)	生产工艺过程与环境风险控制水平	公司类型
M<25	M1 类水平	M=0, 为 M1
25≤M<45	M2 类水平	
45≤M<60	M3 类水平	
M≥60	M4 类水平	

7.1.6 大气环境风险受体敏感程度 (E)

公司周边环境风险受体详见表 3.2-6。根据《企业突发环境事件风险分级方法》表 4，大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7.1-5。

表 7.1-5 大气环境风险受体敏感程度类型划分

类别	环境保护目标情况
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区，军事管理区、国家相关保密区域；
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上，5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人以上，1000 人以下；
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下。

根据表 3.2-6，企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，根据表 7.1-5，可判断出公司周边环境风险受体类别为“类型 1(E1)”。

7.1.7 突发大气环境事件风险等级表征

根据《企业突发环境事件风险分级方法》，按表 7.1-6 确定环境风险等级。

表 7.1-6 类型 1 (E1) -企业环境风险等级表

环境风险受体敏感程度 (E)	风险物质数量与临界量比值 (Q)	生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	1≤Q<10 (Q1)	较大	较大	重大	重大
	10≤Q<100 (Q2)	较大	重大	重大	重大
	100≤Q (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	1≤Q<10 (Q1)	一般	较大	较大	重大
	10≤Q<100 (Q2)	较大	较大	重大	重大
	100≤Q (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	1≤Q<10 (Q1)	一般	一般	较大	较大
	10≤Q<100 (Q2)	一般	较大	较大	重大
	100≤Q (Q3)	较大	较大	重大	重大

该公司大气环境风险受体类型为 E1，环境风险物质数量与临界量比 Q 为 1.48，为 Q1，工艺过程与环境风险控制水平为 M1 类水平，根据表 7.1-6，企业突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气 (Q1-M1-E1)”。

7.2 突发水环境事件风险分级

7.2.1 涉水环境风险物质数量与临界量比值 (Q)

涉水风险物质包括《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硒化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一氧化二氯，砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质，计算涉水风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）与其临界量的比值 Q。

(1)当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为Q。

(2)当企业存在多种风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值(Q)：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w₁, w₂, ..., w_n——每种风险物质的存在量，t；

W₁, W₂, ..., W_n——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将Q划分为4个水平：

- (1) $Q < 1$ ，以Q0表示，企业直接评为一般环境风险等级；
- (2) $1 \leq Q < 10$ ，以Q1表示；
- (3) $10 \leq Q < 100$ ，以Q2表示；
- (4) $Q \geq 100$ ，以Q3表示。

7.2.2 涉水风险物质数量与临界量比值（Q）计算结果

根据“3.4.1 环境风险物质辨识分析”识别结果，本项目涉水风险物质为“第一部分有毒气态物质中的氨气”，环境风险物质存在量及临界量详见下表。

表 7.1-1 涉水环境风险物质存在量及临界量

名称	CAS 号	最大存储量(t)	临界量(t)	qi/Qi
氨气	7664-41-7	7.4	5	1.48
Q=合计				1.48

经计算， $Q=1.48$ ，属于 $1 \leq Q < 10$ 情况，表示为 Q1。

7.2.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中表 1 评估企业生产工艺情况，具有多套工艺单元的企业，对每套生产工艺分别评分并求和。企业生产工艺最高分值为 30 分，超过 30 分则按最高分计，本项目表 7.1-2 中的企业生产工艺名录将根据突发环境事件的发生状况和有关规定适时调整。

表 7.1-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	企业现状	得分
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	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a	5/套	不涉及	0
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 b	5/套	无	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	/	0
合计			0

注：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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备

企业生产工艺评估结果得分越低，表明工艺具有的突发事件风险越低。本项目企业生产工艺得分合计为 0 分。

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

表7.2-3 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	企业现状	得分
截流措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 (2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 (3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统	0	未设置雨水阀门	8
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的	8		
事故废水收集措施	(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 (2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 (3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理	0	企业设有一个 120m ³ 的应急事故池，可确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，收集的洗消废水委托的资质的单位外运处理	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8		
清净废水系统风险防控措施	(1) 不涉及清净废水；或 (2) 厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有 下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境	0	企业未设计清净下水	0
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的	8		
雨水排水系统风险防控措施	(1) 厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理； ②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防	0	未设置雨水阀门	8

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

评估指标	评估依据	分值	企业现状	得分
	止雨水、消防水和泄漏物进入外环境 (2) 如果有排洪沟, 排洪沟不得通过生产区和罐区, 或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施			
	不符合上述要求的	8		
生产废水处理系统风险防控措施	(1) 无生产废水产生或外排; 或 (2) 有废水外排时: ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统; ②生产废水排放前设监控池, 能够将不合格废水送废水处理设施处理; ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理, 则废水处理系统应设置事故水缓冲设施; ④具有生产废水总排口监视及关闭设施, 有专人负责启闭, 确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	0	无生产废水产生	0
	涉及废水外排, 且不符合上述(2)中任意一条要求的	8		
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	无生产废水产生	0
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可, 进入城镇污水处理厂; 或 (2) 进入工业废水集中处理厂; 或 (3) 进入其他单位	6		
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境; 或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域; 或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可, 进入城镇污水处理厂; 或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	12		
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的; 或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0	不涉及危险废物	0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10		
近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8	企业近3年内未发生突发水环境事件	0
	发生过较大等级突发水环境事件的	6		
	发生过一般等级突发水环境事件的	4		
	未发生突发水环境事件的	0		
合计		70 (最高)	/	16

厦门源香置业有限公司突发环境事件应急预案

评估指标	评估依据	分值	企业现状	得分
注：本表中相关规范具体指 GB 50483、GB 50160、GB 50351、GB 50747、SH 3015				

7.2.3 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

根据企业现状，水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况得分合计为16分。

7.2.4 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险控制措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表 7.2-4 划分为 4 个类型。

表 7.2-4 企业生产工艺与环境风险控制水平

生产工艺与环境风险控制水平值(M)	生产工艺过程与环境风险控制水平	公司类型
M<25	M1 类水平	M=16, 为 M1
25≤M<45	M2 类水平	
45≤M<60	M3 类水平	
M≥60	M4 类水平	

7.2.5 水环境风险受体敏感程度（E）评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的去情况，从高到低将企业周边的水环境风险受体分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，划分标准详见表 7.2-5。

表 7.2-5 水环境风险受体敏感程度类型划分

类型	水环境风险受体
类型 1 (E1)	①企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下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； ②废水排入接纳水体后 24 小时流经范围（按接纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的
类型 2 (E2)	①企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和省级海洋特别保护区，国家级和省级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和省级自然保护区，国家级和省级风景名胜區，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原； ②企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的； ③企业位于熔岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的

注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准

对照表格，我公司的排放口下游 10 公里范围内不涉及类型 1 和类型 2 所列的敏感环境风险受体，周边的水环境风险受体类型为 E3。

7.2.6 突发水环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度（E）、涉水风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与水环境风险控制水平（M），按照表 7.2-6 确定企业突发水环境事件风险等级。

表7.2-6 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度（E）	风险物质数量与临界量比值（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平（M）			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	1≤Q<10 (Q1)	较大	较大	重大	重大
	10≤Q<100 (Q2)	较大	重大	重大	重大
	≥100 (Q3)	重大	重大	重大	重大
类型 2 (E2)	1≤Q<10 (Q1)	一般	较大	较大	重大
	10≤Q<100 (Q2)	较大	较大	重大	重大
	≥100 (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	1≤Q<10 (Q1)	一般	一般	较大	较大
	10≤Q<100 (Q2)	一般	较大	较大	重大
	≥100 (Q3)	较大	较大	重大	重大

公司水环境风险受体类型为 E3，环境风险物质数量与临界量比 Q=1.48，为 Q1，工艺过程与环境风险控制水平为 M1 类水平，根据表 7.2-6，企业突发水环境事件风险等级为“一般-水（Q0-M1-E3）”。

7.3 企业风险等级划分结果

根据“图 7-1 企业突发环境事件风险分级流程示意图”，公司突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气（Q1-M1-E1）”，突发水环境事件风险等级表示为“一般-水（Q1-M1-E3）”。企业突发环境事件风险等级表示为“较大[较大-大气（Q1-M1-E1）+一般-水（Q1-M1-E3）]”。

7.4 风险等级调整

企业近三年未因违法排放污染物、非法转移处理危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚。企业突发环境事件风险等级表示为“较大[较大-大气(Q1-M1-E1)+一般-水(Q1-M1-E3)]”。