

环旭电子股份有限公司

突发环境事件风险评估



建设单位：环旭电子股份有限公司

编制日期：2015 年 9 月 10 日

目 录

1 前言	- 1 -
2 总则	- 1 -
2.1 编制原则	- 1 -
2.2 编制依据	- 2 -
2.2.1 政策法规	- 2 -
2.2.2 技术指南、标准规范	- 2 -
2.2.3 其他文件	- 3 -
3 资料准备与环境风险识别	- 4 -
3.1 企业相关信息	- 4 -
3.1.1 企业基本信息	- 4 -
3.1.2 环境功能区划	- 6 -
3.2 企业周边环境风险受体情况	- 6 -
3.3 涉及环境风险物质情况	- 8 -
3.3.1 环境风险物质储运情况	- 8 -
3.3.2 环境风险物质基本理化性质	- 8 -
3.4 生产产品、设备及工艺	- 12 -
3.4.1 生产产品	- 12 -
3.4.2 生产设备	- 12 -
3.4.3 生产工艺流程	- 12 -
3.5 安全生产管理	- 19 -
3.6 现有环境风险防控与应急措施情况	- 22 -
3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况	- 25 -
3.7.1 现有应急物资与装备	- 25 -
3.7.2 内部救援队伍	- 26 -
3.7.3 外部救援机构	- 28 -
4 突发环境事件及其后果分析	- 31 -
4.1 突发环境事件情景分析	- 31 -
4.1.1 国内外同类企业突发环境事件案例	- 31 -
4.1.2 泄露事故	- 31 -
4.1.3 燃烧、爆炸事故	- 32 -
4.1.4 其他突发事件情景分析	- 33 -
4.2 突发环境事件情景源强分析	- 33 -
4.2.1 潜在危险性	- 33 -
4.2.2 最大可信事故及概率	- 34 -
4.2.3 泄漏事故	- 34 -
4.2.4 燃烧事故	- 36 -
4.2.5 爆炸事故	- 36 -
4.3 风险物质释放途径、风险防控与应急措施、应急资源情况	- 37 -
4.3.1 环境风险物质释放途径	- 37 -
4.3.1 环境风险防控与应急措施、应急资源情况	- 38 -

4.4 突发环境事件危害后果分析	- 41 -
4.4.1 泄漏事故.....	- 41 -
4.4.2 燃烧事故.....	- 49 -
4.4.3 爆炸事故.....	- 54 -
4.4.4 火灾次生 CO 预测	- 57 -
4.4.5 小结.....	- 60 -
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析.....	- 61 -
5.1 差距分析	- 61 -
5.2 需要整改的项目内容	- 62 -
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划.....	- 62 -
7 企业突发环境事件风险等级.....	- 63 -
7.1 所有涉及环境风险物质的数量与其临界量比值（Q）	- 63 -
7.2 工艺过程与环境风险控制水平值（M）	- 64 -
7.3 企业周围环境受体判断	- 65 -
8 附图.....	- 66 -

1 前言

当前，我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，环境问题已成为威胁人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院高度重视环境风险防范与管理，2011年10月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），明确提出了“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”，2011年12月，国务院印发《国家环境保护“十二五”规划》，提出了“推进环境风险全过程管理，开展环境风险调查与评估”。

为贯彻落实“十二五”环境风险防控任务，保障人民群众的身体健康和环境安全，规范企业突发环境事件风险评估行为，为企业提高环境风险防控能力提供切实指导，为环保部门根据企业环境风险等级实施分级差别化管理提供技术支持，环保部于2014年4月出台了《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办[2014]34号）。

2010~2013年间，《上海市突发公共事件总体应急预案》等文件纷纷出台，可见，近年来上海市对突发环境事件给与了高度重视，因此重点环境风险企业的风险评估和应急预案工作也亟待有序开展和严格落实。

在此背景下，环旭电子股份有限公司编制《突发环境事件风险评估》。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，最终达到大幅度降低突发环境事件发生的目标。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

本评估报告按照“以人为本”的宗旨，力求合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范本企业的突发环境事件风险评估行为，提高突发环

境事件防控能力，遵循以下原则开展：

①编制体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。

②过程贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

2.2 编制依据

2.2.1 政策法规

- 《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》，2015.1.1 施行；
- 《中华人民共和国安全生产法（2014 年修订）》，2014.12.1 施行；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席第六十九号令），2007.11.1 施行；
- 《危险化学品安全管理条例》（国务院第 591 号令），2011.12.1 施行；
- 《突发事件应急预案管理办法》，2013.10.25 印发并实施；
- 《上海市环境保护条例（2005 年修订）》，2006.5.1 施行；
- 《上海市危险化学品安全管理办法》，2010.12.20 修订并实施；
- 《上海市大气污染防治条例》，2014.10.1 实施；
- 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）；
- 《企业突发环境事件风险防范监督管理办法（征求意见稿）》；
- 《国家危险废物名录》，2008.8.1 施行。

2.2.2 技术指南、标准规范

- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）；
- 《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号）；
- 《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）；
- 《上海市突发公共事件总体应急预案》；
- 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），2015.5.1 起实施；

- 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》(GB20576-GB20602);
- 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。

2.2.3 其他文件

- 各类原辅材料 MSDS;
- 其他数据资料及基础图件。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业相关信息

3.1.1 企业基本信息

表 3.1-1 企业基本信息

单位名称	环旭电子股份有限公司		
单位地址	上海市浦东新区张东路 1558 号（具体地理位置见附图 1）		
所属工业区	张江高科技园区集成电路产业区	厂房中心坐标	31°13'0.04"N 121°37'41.45"E
企业性质	股份有限公司	法人代表	张洪本
所属行业	C 40 通信设备、计算机及其他电子设备制造业	建厂时间	2003.1
联系人	曹晓丛	联系电话	18717799237
职工人数	4166 人	工作班制	三班制（每班 8h） 348d/a
企业主要产品规模	公司主营资讯、通讯、移动资讯及电子零组件的设计、开发和制造，年产液晶控制板、无线网卡/接受器 141 百万片	建筑面积	65877.77 m ²

厂房平面布置：整个厂区呈南北向长方形，总体布局上，一期（A 栋楼）和二期（B 栋楼）厂房以综合动力站（2[#]楼）为中心南北对称布置；两幢主厂房与综合动力站之间由钢连廊连接；主厂房四周设环形道路。一期（A 栋楼）北侧设有一个污水处理站（处理能力为 900t/d），2[#]楼西侧化学品仓库外设有 2 个直径 0.6m，高 0.6m 的事故水池（具体厂区总平面布置见附图 2）。

区域自然环境概况：企业所在的浦东新区临江濒海，属于亚热带季风气候，常年主导风为东南风，气候温和，日照充足，四季分明，雨水充沛。区内地势平坦，属于长江三角洲冲积平原。年平均气温 16.7℃，平均最高气温 20.9℃，平均最低气温 13.4℃，35℃以上高温日 12 天，0℃以下低温日 35 天，极端最高气温 38.1℃，出现在 7 月 3 日，极端最低气温-4.7℃，出现在 1 月 13 日。日照时间为 1841.5 小时，年降水量 926.9 毫米，雨日 171 日，平

均相对湿度 69.8%。常年平均风速为 3.1 米/秒，4-8 月盛行东南风，11 月至次年 2 月盛行西北风。浦东新区常年各季及全年风向玫瑰图见图 3.1-1。

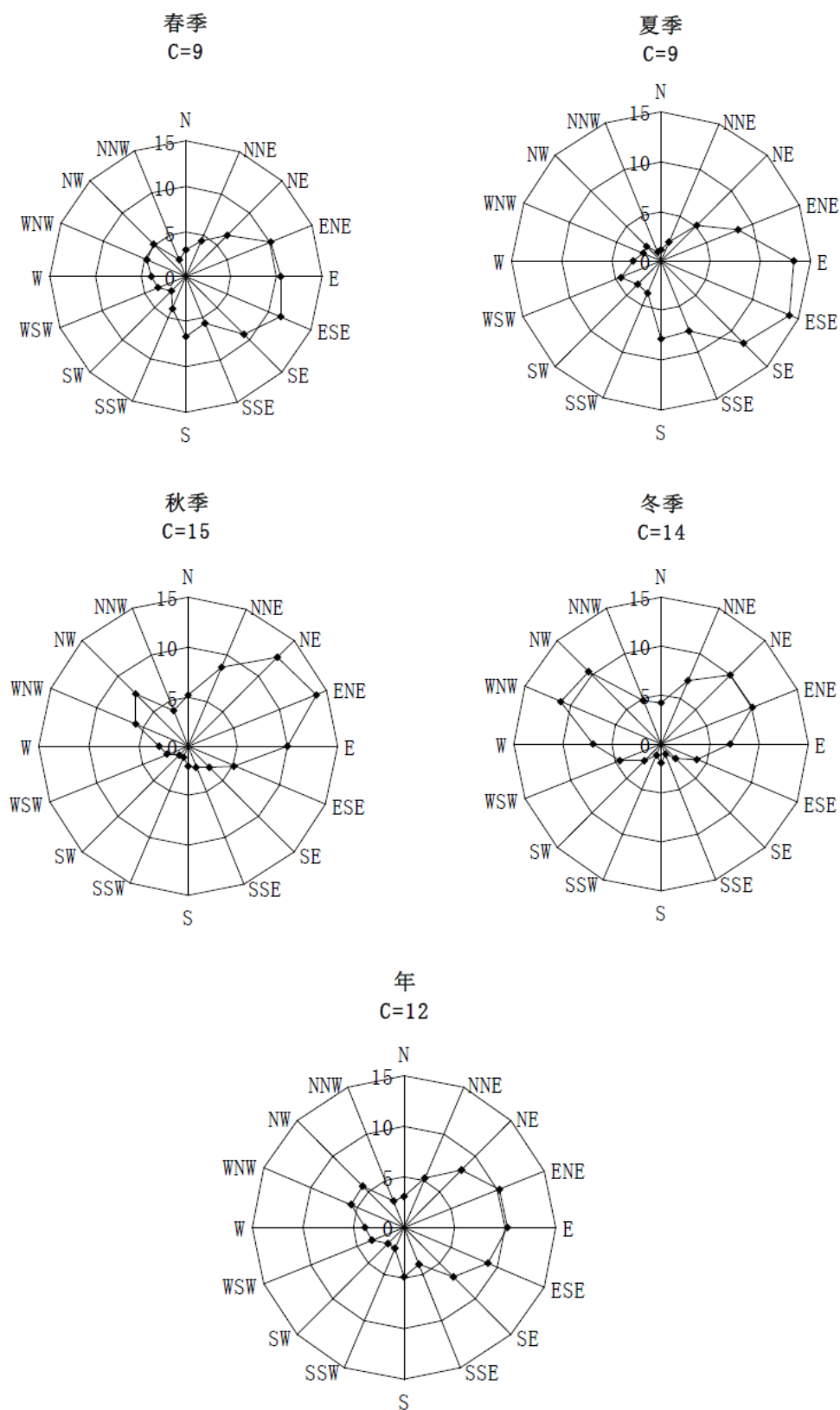


图 3.1-1 浦东新区常年各季及全年风向玫瑰图

表 3.1-1 浦东新区常年各月平均风速、最大风速风向情况表 (单位: m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速	3.1	3.2	3.4	3.4	3.2	3.1	3.2	3.3	2.9	2.7	2.8	2.8	3.1
最大风速	16.7	15.0	15.7	16.5	13.5	15.7	16.0	30.0	18.3	20.0	13.7	12.0	30.0
风向	WNW	WN	WNW	E	E	WNW	ES	WNW	E	EN	EN	WNW	WN

3.1.2 环境功能区划

1 环境空气：根据《上海市环境空气质量功能区划(2011年修订版)》，公司处于环境空气二类功能区。

2 地表水环境：根据《上海市地表水环境功能区划(2011年修订版)》，公司处于 IV 类水质控制区。

3 声环境：根据《上海市环境噪声标准适用区划(2011年修订)》，公司处于 2 类声环境功能区。

3.2 企业周边环境风险受体情况

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，企业周边的环境风险受体按照环境要素，分为大气环境风险受体（包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等）、土壤环境风险受体（包括基本农田保护区、居住商用地等）和水环境风险受体（包括饮用水水源保护区、自来水厂取水口、自然保护区、重要湿地、特殊生态系统、水产养殖区、鱼虾产卵场、天然渔场等）。

对大气、土壤和水环境风险受体的分析以 5km 为半径进行统计，其中重点统计范围为 500m 半径的圆形区域（具体位置见附图 3-1 和附图 3-2）。

企业周边大气和土壤环境风险受体情况一览表

范围	要素	编号	环境风险受体名称	相对方位	距企业距离	规模	敏感因素
500m 范围	大气	M0	天之骄子创业公寓	W	208m	1200 户	二级
	土壤	/	/	/	/	/	/
	水	H1	曹家沟	WN	403	/	IV 类
5km 范围	大气	M1	周家宅	N	4.2km	30 户	二级
		M2	奚家宅	N	4.5 km	57 户	
		M3	新虹村	NE	3.6 km	46 户	
		M4	虹四村	NE	3.7km	62 户	
		M5	红二	NE	4.8km	23 户	
		M6	机口村	E	3.0km	75 户	
		M7	唐镇小学	E	3.4km	1464 师生	
		M8	民远学院	SE	3.1km	1200 师生	
		M9	药师村	SE	4.8km	64 户	
		M10	顾家宅	SE	2.6km	48 户	
		M11	环东中心村	SE	3.8km	55 户	
		M12	钟家宅	SE	4.8 km	65 户	
		M13	周家圈	SE	4.9 km	70 户	
		M14	严家宅	SE	4.5 km	96 户	
		M15	沈家宅	SE	4.4 km	90 户	
		M16	沔北村	S	4.9 km	108 户	
		M17	金家宅	SW	3.6 km	130 户	
		M18	复旦大学(张江校区)	SW	4.0 km	2200 师生	
		M19	江东	SW	788m	84 户	
		M20	张家浜	NW	3.2 km	78 户	
		M21	三桥村	NW	3.8 km	145 户	
		M22	沈家宅	NW	3.0km	165 户	
	土壤		/	/	/	/	
	水	H2	川杨河	S	2.5km	/	IV 类

企业雨水排口、污水总排口去向见表 3.2-2。

表 3.2-2 企业排水去向情况表

分类	排放去向
雨水	排入厂区的雨水管网系统, 纳入厂区北侧的金秋路市政雨水管网

生产废水	企业无生产废水产生和排放
生活污水	经厂区内污水处理装置处理后，纳入厂区北侧的金秋路市政污水管网

3.3 涉及环境风险物质情况

3.3.1 环境风险物质储运情况

表 3.3-1 公司环境风险物质储运情况一览表

分类	名称	形态	年总量 t	规格	包装 方式	一次最大 存量 t	储存 位置
原 辅 料	乙醇	液体	3.87	16kg	桶装	0.08	化学 品 仓 库
	异丙醇	液体	10.43	16kg	桶装	0.16	
	SM816 助焊剂	液体	1.05	16kg	桶装	0.35	
	996-HF 清洗剂	液体	5.75	16kg	桶装	0.16	
	MEGA 7915 水基型清洗剂	液体	7.07	20kg	桶装	0.1	
	正溴丙烷 (PB-2)	液体	193.09	25kg	桶装	1.5	
	Fine-L-Kote HT	液体	1.37	15kg	桶装	0.015	
	DSL-3.8 环保型强力除油剂	液体	12.77	26kg	桶装	0.07	
	U8434-42	浆状物	0.12	/	/	0.002	
	KE-G1250	膏状物	24.98	/	/	0.1	
危 险 废 物	废异丙醇容器	固体	17.358	/	桶装	1	危 险 废 弃 物 仓 库
	废锡膏罐						
	废擦拭布						
	废溶液容器						
	废溶液	液体	47	/	桶装	5	
	废玻璃纤维滤网	固体	0.02	/	桶装	0.02	
	除尘锡尘、粉尘	固体	0.94	/	桶装	0.94	
	有机树脂类废物	固体	30.6	/	箱柜	3	
	废弃印刷线路板	固体	95.8	/	箱柜	8	
	废活性炭	固体	12	/	袋装	/	
	废荧光灯管	固体	1	/	箱装	0.5	
	含铅锡膏，锡渣	固体	8.76	/	箱装	0.5	

3.3.2 环境风险物质基本理化性质

根据企业原料供应商提供的 MSDS，企业所使用的各种环境风险物质基本理化性质如下表。

表 3.3-2 公司环境风险物质基本理化性质一览表

序号	原辅料名称	CAS No.	物理及化学性质	稳定性及反应性	毒性毒理及危害	燃烧爆炸性
1	乙醇	64-17-5	无色液体，有酒香，熔点 -114.1℃，沸点 78.3℃，密度（水=1）0.79(25℃)，闪点 13℃，与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂	正常状况下稳定。避免与强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类接触。	属微毒性，LD50: 7060mg/kg(兔经口); 7340mg/kg(兔经皮); LC50: 37620mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入); 人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
2	异丙醇	67-63-0	透明无色液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味，熔点 -88.5℃，沸点 80.3℃，闪点 12℃，溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	避免与强氧化剂、酸类、酸酐、卤素物质接触	属微毒性，LD50: 5045 mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮); 人吸入 980mg/m ³ ×3~5 分钟，眼鼻粘膜轻度刺激	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
3	SM 816 助焊剂	-	透明及微黄色液体，酒精味，沸点 80-90，闪点 12℃，爆炸上限 12%，爆炸下限 2.1%，密度（水=1）0.794	避免与强氧化剂接触，与之接触会着火并爆炸。	皮肤/腐蚀刺激物质第 3 级，严重损伤/刺激眼睛物质第 2A 级	易燃液体

序号	原辅料名称	CAS No.	物理及化学性质	稳定性及反应性	毒性毒理及危害	燃烧爆炸性
4	996-HF 清洗剂	-	无色透明澄清液体, 溶剂味, pH 值 7, 沸点 70°C ±2.0°C, 闪点 55.4°F -16°C, 易溶于水。	稳定, 避免与水、酸、强氧化剂、碱和油脂物质接触	LD50(测试动物、吸收途径): 5.47g/kg(大鼠, 吞食);	易燃液体
5	MEGA 7915 水基型清洗剂	-	透明无色到轻微黄色液体, 类似氨的气味, 密度 (20°C)0.998g/cm ³ , 沸点范围 110°C-160°C, 易溶于水。	正常状况下稳定。避免与强酸, 强氧化剂物质接触	2-氨基乙醇: LD50(测试动物、吸收途径): 2050mg/kg(大鼠, 口服); 2-丁氧基乙醇: LD50(测试动物、吸收途径): 1480mg/kg(大鼠, 口服)	/
6	正溴丙烷 (PB-2)	106-94-5	无色液体, 刺激性气味, 熔点-110°C, 沸点 69°C, 爆炸界限: 4.7-8%, 微溶于水, 溶于醇类、乙醇、丙酮、苯、氯仿、醚类。	正常状况下稳定, 避免与可燃物、碱、氧化剂物质接触。	LD50 (测试动物、吸收途径): 4260mg/kg (大鼠, 吞食), LC50: 大鼠吸入 253000 mg / m ³ / 30min. 或 7000 ppm / 4 hr, 未被 IARC 列为致癌物质。	易燃液体和蒸汽, 遇明火、高热能引起燃烧, 若受热, 容器可能破裂或爆炸
7	Fine-L-Kote HT	-	无色透明液体, 芳香气味, 沸点 110°C, 闪点 (40°F) TAG CC, 不溶于水。	稳定, 避免暴露在高温、燃烧与点火源环境下	LD50 (皮肤): 12124 mg/kg (rabbit) LD50 (吞食): 636 mg/kg (rat) LD50 (吸入): 5000ppm, 4-hour	易燃液体
8	DSL-3.8 环保型强力除油剂	-	无色透明液体, 无味, pH 值 7.5-8.5, 沸点43°C~136°C, 闪点 13°C, 不溶于水。	正常状况下稳定。避免暴露在高温与明火环境下。避免与强	LD50: 2560mg/kg (大鼠经口); LC50 88032mg/m ³ (大鼠吸入 0.5小时)	易燃液体

序号	原辅料名称	CAS No.	物理及化学性质	稳定性及反应性	毒性毒理及危害	燃烧爆炸性
				酸、强氧化剂物质接触。		
9	U8434-42	-	黑色浆体状，可溶于有机溶剂，不溶于水。	避免与酸化剂接触	皮肤敏化作用 第1类， 危害水生环境（急性） 第2类， 危害水生环境（慢性） 第2类	/
10	KE-G1250 固体胶	-	黑色膏状物，轻微气味。	避免与氧化剂接触	腐蚀 / 刺激皮肤物质 第2级， 严重眼损伤 / 眼刺激 物质第2A级， 皮肤敏化物第1级	/

3.4 生产产品、设备及工艺

3.4.1 生产产品

表 3.4-1 公司产品及产量一览表

序号	产品名称	年产量 (百万片)	物态	销售区域
1	液晶控制板	73	固态	全球
2	无线网卡/接受器	68	固态	全球
	总计	141		

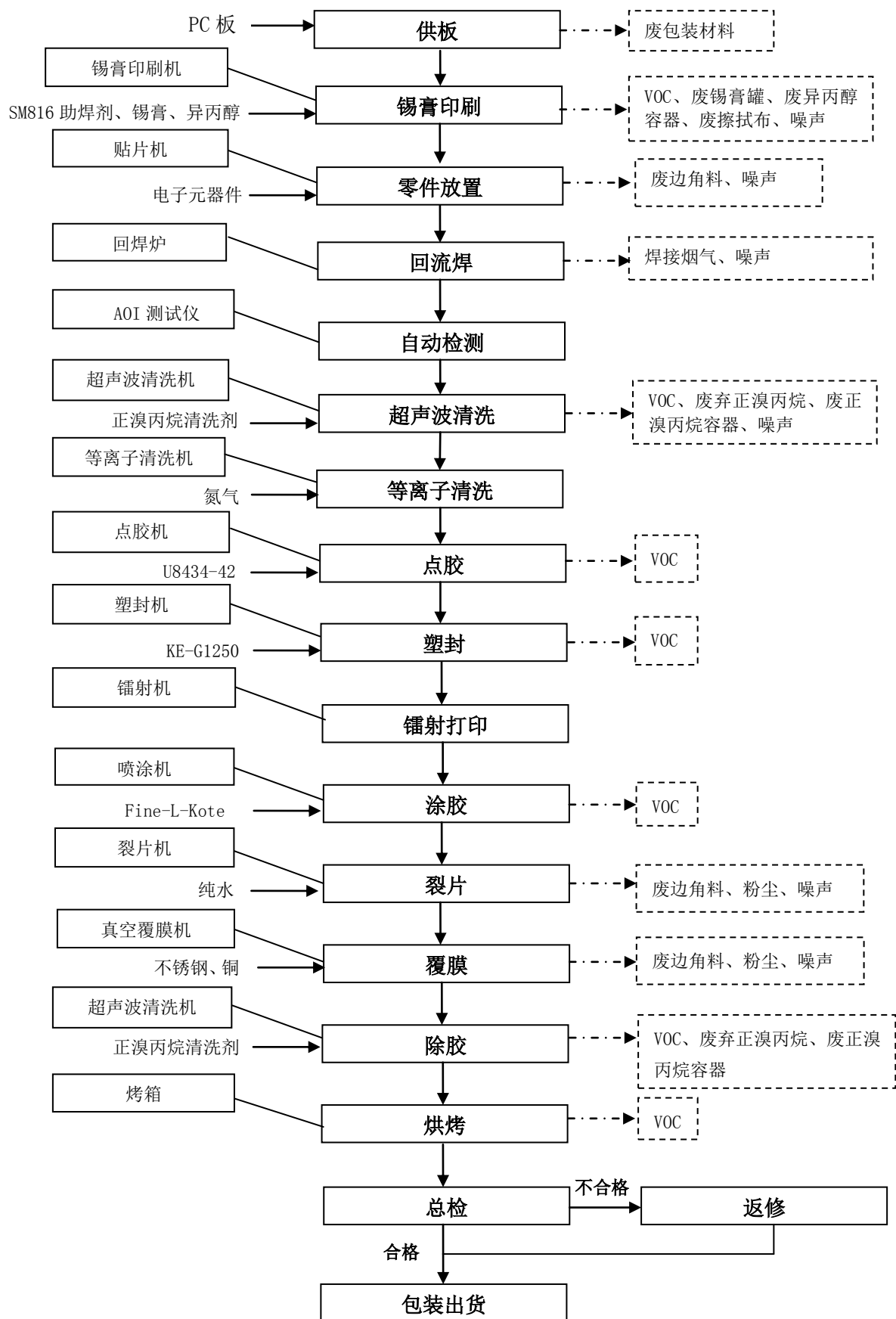
3.4.2 生产设备

表 3.4-2 公司生产设备一览表

序号	设备名称	数量 (台)
1	印刷机	35
2	High Speed Mounter(高速贴片 片机)	47
3	General Mounter (贴片机)	41
4	Reflow(回焊炉)	35
5	AOI (自动检测机)	42
6	超声波清洗机	12
7	等离子清洗机	4
8	点胶机	14
9	塑封机	6
10	喷涂机	3
11	裂片机	21
12	真空覆膜机	4
13	烤箱	45
14	X-Ray(射线装置)	10
15	Wave Solder (波峰焊接机)	5

3.4.3 生产工艺流程

企业具体工艺流程如下：



工艺说明：

- ① 供板：按客户要求，供板机对 PC 板（印刷电路基板）切边整形，送至生产线；
- ② 锡膏印刷：印刷机将半熔状的锡膏刷在印刷电路板的片状元件焊盘上；
- ③ 零件放置：表面贴着机将电阻、电容等片状电子元器件放置到焊盘上；
- ④ 回流焊：红外线回流焊机通过电加热至 80-120℃，将半熔状的锡膏熔化，进行回流焊接，将片状元器件置焊到焊盘上；
- ⑤ 自动检测：检查半成品的焊接情况，如发现短路或断路，进行补焊；
- ⑥ 超声波清洗：采用电加热，使机器内的正溴丙烷清洗剂温度提高至 60~70℃，正溴丙烷清洗剂由液相转换为气相过程中，结合超声波对电子产品表面进行清洗 30 分钟，从而去除残留在半成品上的助焊剂，焊膏等；
- ⑦ 等离子清洗：等离子清洗机充电后，使氮气成为等离子状态（即电浆），通过利用电浆中的离子或高活性原子轰击清洁工件表面，此过程全密闭。
- ⑧ 点胶：将工艺流程中涉及的胶体注入芯片底部填充以防止焊点因为热膨胀系数造成的热应力疲劳失效，提高可靠性，使互连结构与周围环境隔离，提供对焊点的保护，此过程全密封。
- ⑨ 塑封：将软化之塑封胶以塑封机压住到模腔中硬化成型，此过程全密封。
- ⑩ 镭射打印——利用镭射机在半成品上打上编号；
- ⑪ 涂胶：将复合材料 Fine-L-Kote HT 喷涂至 PCB 背面，在覆膜时以保护电路板之间防止短路，此过程全密闭。
- ⑫ 裂片：利用裂片机将半成品边角去除；

- ⑬覆膜：真空状态充入惰性气体氮气，并在塑胶基材（阳极）和金属靶材（阴极）之间加上高压直流电，由于辉光放电产生的电子激发惰性气体，产生等离子体，等离子体将金属靶材的原子轰出，沉积在塑胶基材上，形成金属层，此过程全密闭。
- ⑭除胶：在清洗机内利用溴丙烷溶剂喷刷清洁 PCB 背面复合材料保护层，此过程全密闭。
- ⑮烘烤：将产品放进烘箱，通过电加热至 125℃，持续 1 小时，烘干产品上的水分；
- ⑯总检：对组装的系统产品最终进行信号测试和功能测试，以检验组装质量，如果测试不合格，则返工。
- ⑰包装出货：对生产的成品进行包装，并缴库出货。

根据环旭电子股份有限公司“一期工程”、“二期工程”和“关于无线通讯及蓝芽系统级芯片技术改造项目”的三期环境影响评价批复（沪环保管审[2003]47 号、沪环保许管[2005]244 号和沪浦环保环表决字[2011]第 512 号）和验收审批意见（沪环保许管[2005]149 号、沪环保许管[2007]285 号和沪浦环保许评[2013]2144 号），企业实际对污染物的处置措施如下所示：

表 3.4-3 污染物排放情况一览表

类型	排放源	污染物名称	环评批复要求	实际处置措施	是否符合环评批复要求
废气	回流焊	焊接烟气（异丙醇、锡尘）	严格控制废气的无组织排放。经玻璃纤维滤网净化处理，锡尘净化效率 90%以上，达标后25米排气筒排放。作业时应加强车间通风。焊接烟气、锡尘、粉尘净化处理后达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	经玻璃纤维滤网净化处理，锡尘净化效率 90%以上，达标后25米排气筒排放。	符合
	裂片、覆膜	粉尘		产生量极少，且作业时均为自动封闭式操作的，仅在开合舱门时会有少量的粉尘和	符合

类型	排放源	污染物名称	环评批复要求	实际处置措施	是否符合环评批复要求
	锡膏印刷、超声波清洗、点胶、涂胶、烘烤	VOC	VOC 达到《半导体行业污染物排放标准》(DB31/374-2006) 大气污染物排放标准后通过排气管道至屋顶高空排放。	正溴丙烷 (VOC) 溢散而出, 发生浓度很低。加强车间通风。	符合
	锅炉供暖	锅炉烟气	烟气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB31/387-2007) 后通过 22m 高排气筒排放	烟气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB31/387-2007) 后通过 22m 高排气筒排放	符合
废水	员工生活	生活污水	经生活污水处理装置处理达到《半导体行业污染物排放标准》(DB31/374-2006) 中水污染物三级排放标准限值后, 排入金秋路市政污水管网。	经厂区污水处理装置处理后, 纳入厂区内污水管道, 排入市政污水管网系统	符合
固废	锡膏印刷	废异丙醇容器	各类固体废物应分类收集, 妥善处置。危废应分类收集在专门密闭容器内, 委托具有上海市危险废物经营许可证的单位集中处理。办公、生活垃圾实行分类分质袋装处理, 由环卫部门统一外运处置。废包装材料由物资部门回收利用。	均为危险废物, 产生量约 107.918t/a 暂存于厂区危险废弃物仓库, 均委托上海安亭环保有限公司收集处置	符合
		废锡膏罐			
		废擦拭布			
	超声波清洗、除胶	废溶液			
		废溶液容器			
	废气处理系统	废玻璃纤维滤网			
		除尘锡尘、粉尘			
		废活性炭			
	塑封	有机树脂类废物			

类型	排放源	污染物名称	环评批复要求	实际处置措施	是否符合环评批复要求
	照明系统	废荧光灯管		均为危险废物，产生量约 96.8t/a，暂存于厂区危险废弃物仓库，委托上海电子废弃物交投中心收集处置	符合
	裂片	废弃印刷线路板			
	锡膏印刷	含铅锡膏，锡渣		为危险废物，产生量约 8.76t/a，暂存于厂区危险废弃物仓库，委托上海固体废弃物处置中心收集处置	符合
	供板	废包装材料		均为一般固体废物，产生量约 61.96t/a，暂存厂一般固体废弃物仓库，由废品回收公司回收	符合
	零件放置、裂片覆膜	废边角料			
	裂片	废包装材料			
	员工生活	生活垃圾		委托环卫部门清运处置	符合
噪声	生产设备	噪声	选用高效率、低噪设备，安装采取降噪、减振措施，合理布局，确保设备运行时噪声排放达到《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)2 类标准。	选用低噪设备，噪声源强不高，通过厂房隔声，确保设备运行时噪声排放达到《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)2 类标准	符合

根据企业在 2015 年 8 月上海华测品标检测技术有限公司的废水检测报告（编号：EDD35H00230402）和 2015 年 6 月上海欧萨评价咨询股份有限公司的废气和噪声检测报告（编号：OHSA-ENR-SHPDX-1059842015001）企业各污染物的达标情况如下：

表 3.4-4 企业近期监测数据表

类别	污染物	监测位置	监测情况(最大值)		标准值	单位	参考标准	是否达标
水污染物	pH	废水排放口-厂区总排放口	6.79		6~9	无量纲	《污水排入城镇下水道水质标准》(DB31/445-2009)	是
	COD _{Cr}		130		500	mg/L		
	NH ₃ -N		10.2		40	mg/L		
	SS		160		400	mg/L		
	BOD ₅		33.0		300	mg/L		
	石油类		0.97		20	mg/L		
大气污染物	锡及其化合物	废气排放口	0.00563		8.5	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)》	是
			0.000105		1.2	kg/h		
	颗粒物		4.61		120	mg/m ³		
			0.117		14	kg/h		
	VOC		0.408		/	mg/m ³		
			0.00612		/	kg/h		
	甲醇		17.9		190	mg/m ³		
			0.195		19	kg/h		
	异丙醇		14.1		/	mg/m ³		
			0.358		/	kg/h		
	烟尘	锅炉出口	6.6		30	mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》(GB31/387-2014)》	是
	二氧化硫		<3		50	mg/m ³		
	氮氧化物		<2		200	mg/m ³		
噪声	厂界噪声	东（北）边界外1m，距北边界约50米	昼	49.5	昼间60 夜间50	dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）》2类功能区排放标准	是
			夜	48.1				
		东（南）边界外1m，距南边界约50米	昼	49.7				
			夜	48.4				
		南面边界外1m，距东边界约30米	昼	44.7				
			夜	42.9				
		西（南）边界外1m，距南边界约10米	昼	45.1				
			夜	43.2				
		西（北）边界外	昼	45.2				

		1m, 距北边界约 10 米	夜	43.4				
		北边界外 1m, 距 东边界约 30 米	昼	49.2				
			夜	48.3				

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号），按照下表对企业生产工艺情况进行评估：

表 3.4-4 企业生产工艺评估

评估依据	分值	企业情况	企业分值
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/每套	仅为物理加工过程，无反应工艺	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^[1]	5/每套	生产过程在常温常压下进行，涉及易燃物质	5
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ^[2]	5/每套	无国家规定限期淘汰的工艺、设备	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	不涉及危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0
合计			5

注：[1]高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照GB20576至GB20602《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》所确定的化学物质；[2]指根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录》（最新年本）中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。

3.5 安全生产管理

3.5.1 消防验收

上海市公安局浦东分局防火监督处二科于2004年5月21日对企业一期生产厂房进行消防验收，并备案。验收意见书号[2004]沪浦公消（建验）字第20150号；上海市浦东新区消防支队于2006年1月20日对企业二期生产厂房进行消防验收，并备案。验收意见书号[2006]沪浦公消（建验）字第0024号。同时2015年1月26日对全厂的消防设施进行了全检，保证了设备设施的正常

使用。

3.5.2 安全许可情况

企业主要从事资讯、通讯、移动资讯及电子零组件的设计、开发和制造，未涉及到危险化学品的生产，因此企业属于非危险化学品生产企业，不需要申领安全生产许可证。

3.5.3 危险化学品安全评价

《安全生产法》、《危险化学品安全生产管理条例》规定，对危险化学品的生产、储存及使用企业在项目建设时需要进行安全评价及相关安全验收，并且每3年进行一次安全评价。企业不涉及需要办理危险化学品使用许可证的危化品，因此无需进行危险化学品安全评价。

3.5.4 危险化学品重大危险源识别

对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中的危险物名称及临界量情况，企业的生产原料和产品中含有其中规定的危险化学品，但都不超其临界量，属非重大危险源。

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号），按照下表对企业安全生产控制评估如下：

表 3.5-1 企业安全生产控制评估

评估指标	评估依据	分值	企业情况	企业分值
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	进行了消防验收	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产许可	2		
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		
合计				0

3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号），按照下表对企业环境风险防控与应急措施评估如下：

表 3.6-1 企业环境风险防控与应急措施评估

评估指标	评估依据	分值	企业情况	企业分值
截流措施	1)各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水和清净下水系统的导流围挡收集措施（如防火堤、围堰等），且相关措施符合设计规范；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、清净下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，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	0	1)选用密封良好的危险废弃物仓库、化学品仓库，且均在室内，地面铺设防腐防渗层，化学品仓库设有防漏槽，化学品仓库外设有两个应急事故池，但不能有效的收集初期雨水和受污染的消防水； 2)化学品仓库外应急事故池设有报警装置（当事故池液面高度超过 3cm 时自动开启报警装置）； 3)各措施的日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换。	8
	有任意一个环境风险单元的截流措施不符合上述任意一条要求的。	8		
事故排水收集措施	1)按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；且 2)事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下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)设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。	0	1)化学品仓库外设有 2 个直径 0.6m，高 0.6m 的事故池，用于收集突发泄漏事故时的物料，但不能有效收集初期雨水以及突发火灾时的消防废水。 2)事故应急池采用地下式构筑，有利于收集泄漏物料； 3)事故池设有抽水设施，但不	8

评估指标	评估依据	分值	企业情况	企业分值
	有任意一个环境风险单元的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	8	与污水管线连接，泄漏的物料经收集后委托危险废物处置资质单位处理。	
清净下水系统防控措施	1)不涉及清净下水；或 2)厂区内清净下水均进入废水处理系统；或清污分流，且清净下水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净下水、初期雨水和消防水功能的清净下水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净下水系统（或排入雨水系统）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下水总排口，防止受污染的雨水、清净下水、消防水和泄漏物进入外环境。	0	不涉及清净下水	0
	涉及清净下水，有任意一个环境风险单元的清净下水系统防控措施但不符合上述 2) 要求的。	8		
雨排水系统防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨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，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境； ③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。	0	1)厂区内雨污水分流，但都不设有阀门； 2)消防废水经雨水管道排入外环境； 3)无排洪沟。	8
	不符合上述要求的。	8		

评估指标	评估依据	分值	企业情况	企业分值
生产废水处理系统防控措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水产生或外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且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重新处理；且③如企业受污染的清净下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	无生产废水产生或外排	0
	涉及废水产生或外排，但不符合上述 2) 中任意一条要求的。	8		
毒性气体泄漏紧急处置装置	1) 不涉及有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）的泄漏紧急处置措施。	0	不涉及有毒有害气体	0
	不具备有毒有害气体泄漏紧急处置装置的。	8		
毒性气体泄漏监控预警措施	1) 不涉及有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）设置生产区域或厂界泄漏监控预警措施。	0	不涉及有毒有害气体	0
	不具备生产区域或厂界有毒有害气体泄漏监控预警措施的。	4		
环评及批复的其他风险防控措施落实情况	按环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施的。	0	企业已落实环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施。	0
	未落实环评及批复文件中其他环境风险防控设施要求的。	10		
合计				24

按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号），企业雨排水、清净下水、生产废水的排放去向汇总见表 3.6-2。

表 3.6-2 企业雨排水、清净下水、生产废水排放去向

评估依据	分值	企业情况	得分
不产生废水或废水处理 100%回用	0	企业无生产废水产生和排放；生活污水纳入厂区北侧的金秋路市政污水管网；雨水纳入厂区北侧的金秋路市政雨水管网。	7
进入城市污水处理厂或工业废水集中处理厂（如工业园区的污水处理厂）	7		
进入其它单位			
其他（包括回喷、回灌、回用等）			
直接进入海域或江河、湖、库等水环境	10		
进入城市下水道再入江河湖库或进入城市下水道再入沿海海域			
直接进入污灌农田或进入地渗或蒸发地			
合计			7

3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况

3.7.1 现有应急物资与装备

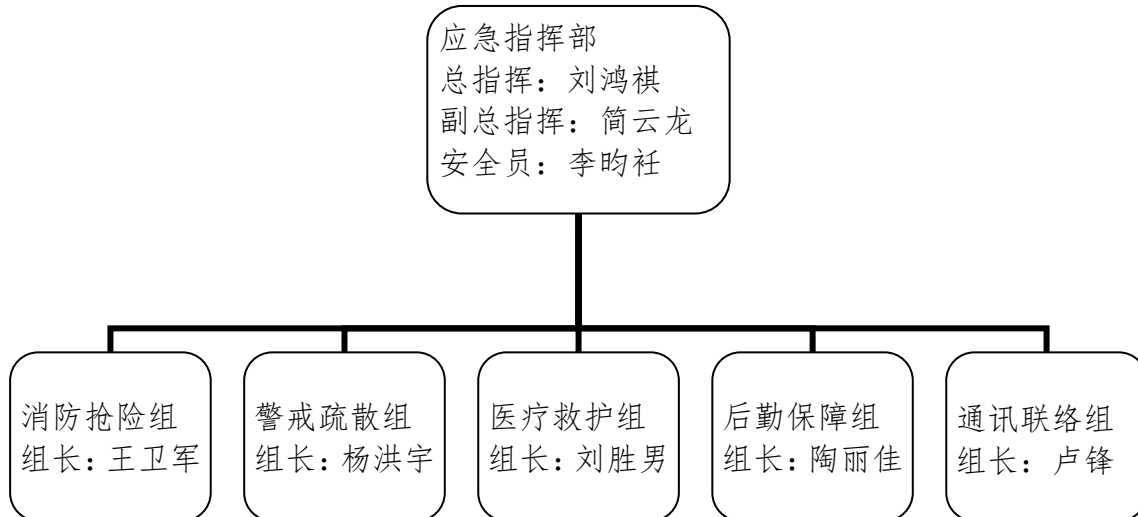
表 3.7-1 公司现有应急物资及装备一览表

序号	型号规格	数量	配置地点
1	干粉（ABC）2\4kg 灭火器	420	各楼层
2	防化服	9	各清洗室，溶剂室
3	泄漏检测仪	13	各清洗室，溶剂室
4	防毒口罩	9	各清洗室，溶剂室
5	防护眼镜	26	各清洗室，溶剂室
6	急救箱	22	各楼层
7	手套	26	各清洗室，溶剂室
8	工作服	进车间都需穿静电衣	/

9	室内、外消火栓	202	各楼层
10	消防喷淋	4000	各楼层
11	Kit2002 防溢搬运车	8	各清洗室， 溶剂室

3.7.2 内部救援队伍

1. 组织机构构成



2. 各机构主要职责

表 3.7-2 应急救援组织各机构主要职责

构成单位	主要职责
总指挥	负责应急指挥工作，启动应急预案，对特殊情况紧急决断。协调副总指挥及各应急小组工作向上级领导汇报事故及处理情况，对应急工作全面负责。
副总指挥	负责指挥技术人员及应急救援小组，对抢险、抢修作业依据技术规范和工艺情况提供准确可行的抢险方案，并随时向总指挥汇报情况。负责义务消防及警戒人员的安排和现场保卫及周边警戒工作，布置善后现场保护、维护工作秩序防止意外破坏情况发生。
安全员	①接到通知后，迅速集合队伍奔赴现场，根据事故情形正确佩戴个人防护用具，切断事故源和排除现场易燃易爆物质； ②根据指挥部下达的指令，迅速关闭通向监测口的污水阀门和通外界的雨水阀，打开事故池的阀门，抢修设备、管道，控制事故，以防扩大；查明有无中毒窒息人员及操作者被困，及时使严重中毒窒息者、被困者脱离危险区域； ③有计划、有针对性地预测设备、管道泄漏部位，进行计划性检修，并进行封、围、堵等抢救措施的训练和实战演习。

构成单位	主要职责
警戒疏散组	①发生事故后，治安队根据事故情景配戴好防护服、防毒面具等，迅速奔赴现场，根据火灾爆炸（泄漏）影响范围，设置禁区，布置岗哨，加强警戒，巡逻检查，严禁无关人员进入禁区； ②接到报警后，封闭厂区大门，维护厂区道路交通程序，引导外来救援力量进入事故发生点，严禁外来人员入厂围观； ③治安组应到事故发生区域封路，指挥抢救车辆行驶路线。
医疗救护组	①熟悉厂区内危险物质对人体危害的特性及相应的医疗急救措施； ②储备足量的急救器材和药品，并能随时取用； ③事故发生后，应迅速做好准备工作，伤者送来后，根据受伤症状，及时采取相应的急救措施对伤者进行急救，重伤员及时转院抢救； ④当厂区急救力量无法满足需要时，向医疗单位申请救援并迅速转移伤者。
消防抢险组	①现场指导抢救人员、消险危险物品，开启现场固定消防装置灭火； ②负责现场灭火过程的通讯联络，视火灾情况及时向指挥部报告，请求联防力量救援； ③固定消防泵、移动灭火器等按规定经常检查，确保其处于良好的备用状态； ④负责向上级消防救援力量提供燃烧介质的消防特性，中毒防护方法，着火设备的禁忌注意事项； ⑤有计划地开展灭火预案的演习，熟悉灭火预案，提高灭火抢救战斗力。
后勤保障组	①根据现场实际需要，准备抢险抢救物质及设备工具； ②根据事故的等级，及时向外单位联系，调剂物质、工程器具等； ③负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品的供应； ④负责抢险救援物质的运输等一切后勤事务。
通讯联络组	①通信联络组接到报警后，立即采取措施中断一般外线电话，确保事故处理外线通畅，应急指挥部处理事故所用电话迅速到位、准确无误。 ②迅速通知应急指挥部、各救援专业组及有关部门，查明事故源外泄部位及原因，采取措施防止事故扩大，下达按应急预案处置的指令； ③视事故情况拨打相关报警电话； ④视事故情况拨打上一级监测电话，安排应急监测的准备事宜并配合监测。

3. 企业对于突发环境事件应急预案演练的落实情况

企业每年进行三次全厂规模的突发环境事件的应急预案演练，旨在加强员工预防突发事故的意识，提高全体员工在应急处置状态下协调一致的援救能力、生存能力和使用救援器材的技能，从而提高公司应急救援的综合能力，减少经济损失、杜绝人员伤害。



图 3.7-1 企业 2015 年 3 月应急演练现场



图 3.7-2 企业 2015 年 9 月应急演练现场



图 3.7-3 企业 2015 年化学品仓库应急演练现场

3.7.3 外部救援机构

外部救援机构均为政府职能部门或服务型机构，公司虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，但一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门本着“以人为本、快速响应”的原则，有责任和义务对本公司进行应急救援。

表 3.7-3 浦东新区突发环境事件应急机构各单位主要职责

地方构成单位	主要职责
浦东新区政府	在组织本辖区救援工作的同时，配合企业指挥部或领导小组开展救援行动，提供救援期间的后勤保障服务，及时逐层向上级报告现场救援情况。
浦东新区安监处（危化科）	负责区危险化学品相关事件的调查处理，做好危险化学品应急处理处置的技术支撑和重大危险源等数据资料的共享工作。提出事件现场压力容器、压力管道等特种设备的处置建议。
浦东新区公安局（治安支队）	组织事件可能危及区域内的人员疏散撤离，并对人员撤离区域进行治安管理；维护事件现场秩序和事件现场保护工作。
浦东新区消防支队	负责突发环境事件现场扑灭火灾，控制易燃、易爆物质泄漏和有关设备容器的冷却；做好与环保部门的沟通工作，避免消防废水引发二次污染事件；事件得到控制后负责洗消工作；组织伤员的搜救。
浦东新区民防办	负责侦查检测、救援抢险、危害区域和化学危险物品的性质及危害程度的判定，控制危害，排除险情。
浦东新区环保局	对事故现场进行区域进行委托监测，以便及时了解污染状况；协调应急科做好与市环保局的联系，上报突发环境事件应急工作的进展，做好有关工作情况、指示、信息的联络、传达、报送，通报可能受影响的毗邻地区环保部门等工作；协调局应急科组织突发环境事件应急处置工作及其他各种后勤保障工作。
浦东新区卫生局	负责制定救护应急预案。培训相应医护人员，确定救护定点医院和受伤人员专业治疗方案；指导定点医院储备相应的医疗器材和急救药品；负责事件现场调配医务人员、医疗器材、急救药品，组织现场救护及伤员转移；负责伤亡人员的统计；负责化学事件有害物质的毒性鉴定。
浦东新区经委	负责组织、筹备抢险器材和物资；会同有关部门做好抢险器材和物资的调配。
浦东新区气象局	为事件现场提供有关风速、风向、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。
注：由于企业不具备自主监测的能力，故突发环境事件时需委托外部机构进行现场监测。	

表 3.7-4 外部关联单位应急通信联系方式

单位	电话
上海市市安监局	12350
上海市环保局（环保热线）	12369
浦东新区政府	58788388
浦东新区环保局	58606677
浦东新区生产安全监察大队	20285166
浦东新区公安局	68543939（58788388-总值班）

浦东新区民防办指挥科（应急科）		38714581
浦东新区消防支队		58505119
张江高科技园区安监队		50326715
张江高科技园区管委会		50797100
上海市市质监局		62652900
国家化学品登记注册中心电话		0532-3889090
上海市市安全生产监督管理局应急管理处		54667358
化学事故应急咨询热线		62679090
火警报警电话		119
公安报警电话		110
救护电话		120
上海市化学毒物咨询中心		62679090
上海市化工职业病防治院		62675682
厂区周边企业	上海微创医疗器械(集团)有限公司	38954600

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 国内外同类企业突发环境事件案例

表 4.1-1 同类企业突发环境事件案例

序号	案例分析
案例一	【事件经过】2001 年 12 月 29 日，一生产单位职工在向备好异丙醇的反应罐内加苯甘氨酸时，由于加料过快，加完后又用力抖动料袋，致使静电大量积聚放电，引燃罐内异丙醇蒸气，现场作业的 2 名职工被烧死。 【事故原因分析】 ① 反应罐内异丙醇浓度处于爆炸极限内，具备发生爆炸事故的条件。 ② 抖动塑料袋过快引起静电，静电积聚放电。 ③ 生产地湿度过低，远远达不到防静电要求。
案例二	【事故经过】2005 年 8 月 28 日 7 时 30 分，某化工厂因反应罐泄漏，致使反应罐周边 1.5m² 处洒满乙醇与罐内物料的混合液，同时反应罐旁防爆灯上方起火掉落一团燃烧物引燃地方上的乙醇和混合液，并快速引燃含有残存乙醇与物料的引风管，造成火势扩大。 【事故原因分析】 ④ 反应罐尾气管道与风筒接口处下风电气打火，致使反应过程中冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧。。 ⑤ 反应罐周边洒满乙醇与混合液。 ⑥ 操作工违规给反应罐升温。

环旭电子股份有限公司自 2003 年建成投产以来，未发生重大环境事件和环境纠纷问题。

4.1.2 泄露事故

对企业运行中潜在的环境风险事件用事件树（EAT）的分析方法进行分析：

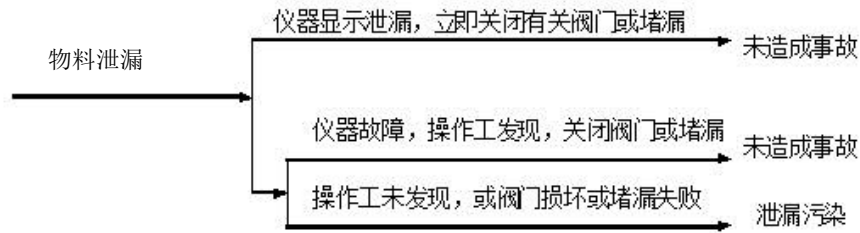


图 4.1-1 事件树 (EAT) 分析图

据资料报道，对化工企业事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和措施要求作了汇总（见表 4.1-2）。

表 4.1-2 化工企业不同程度事故发生概率与对策措施

事故类型	发生概率 (次/年)	发生频率	对策反应
管道、输送泵、阀门等损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、贮罐、反应釜等破裂一般泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、贮罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大燃烧、爆炸事故	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

上述分析表明，由物料包装容器破裂造成的物料泄漏事故，相较于其他事故而言，较易引起突发的环境污染事故。

4.1.3 燃烧、爆炸事故

燃烧、爆炸的事故发生的必备条件有三个：

- (1) 可燃物质挥发或可爆粉尘悬浮，以适当的浓度存在于空气中；
- (2) 与一定比例的空气或氧气混合；
- (3) 有火源或强烈的振动与摩擦。

只有当上述 3 个条件全部满足时，才有发生燃烧或爆炸的可能。

企业在化学品仓库储存的各种化学用品中，乙醇、异丙醇、正溴丙烷（PB-2）、DSL-3.8 环保型强力除油剂和 SM 816 助焊剂易燃液体遇明火、高温表面能引起燃烧爆炸，与氧化剂接触会发生猛烈反应，在火场中，受热的容器有爆炸或抛射危险。

4.1.4 其他突发事件情景分析

主要突发因素	触发事件	形成突发事件的原因事件	后果	危险等级	措施
高温烫伤	人体触及裸露的高温设备、管体表面	1.工作时不小心碰及高温设备、管体裸露部分； 2、设备、设施本身有缺陷	人体烫伤	II	1. 应选用合格产品、精心安装； 2. 保持烘箱、管线等完好状态，保护保温层完整无缺； 3、涉及高温作业时，要穿戴好相应的防护用具； 4. 加强预防高温物料灼烫伤知识和临时急救处理方法的培训、教育； 5. 设立必要的警示标志
化学灼伤	1.搬运腐蚀品时溶液飞溅 2.人体触及腐蚀品	1. 搬运腐蚀品时操作不当 2.接触腐蚀品时，未穿戴劳防用品	人员伤亡	II	1.员工上岗，应穿戴劳防用品。 2. 搬运腐蚀品应轻装、轻放

4.2 突发环境事件情景源强分析

4.2.1 潜在危险性

按照《导则》中物质危险性标准进行分类，见下表 4.2-1。

表 4.2-1 物质危险性标准

类别	等级	LD ₅₀ （大鼠经口） mg/kg	LD ₅₀ （大鼠经皮） mg/kg	LC ₅₀ （小鼠吸入，4h） mg/L
有毒物质	剧毒物质	<5	<1	<0.01
	极度物质	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	一般毒性	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	可燃气体	可燃气体：在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是20℃或20℃以下的物质		
	易燃液体	易燃液体：闪点低于21℃，沸点高于20℃的物质		
	可燃液体	可燃液体：闪点低于55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

根据工艺特性及生产过程特点分析，企业生产过程使用的乙醇、异丙醇、SM816 助焊剂、DSL-3.8 环保型强力除油剂属于易燃液体，虽然 SM816 助焊剂的一次储存量最大，但其主要成分为异丙醇（>80%），且单桶的 SM816 助焊剂与异丙醇的质量相同，所以企业的潜在危险性最主要是异丙醇引起的，其次为一次储存量较大的乙醇。

4.2.2 最大可信事故及概率

根据单元生产工艺和生产操作情况，在生产、物料运输和储存等过程中，有突发性事故及污染环境的可能。在所有发生概率不为零的事故中，有毒化学原料包装容器破裂造成的泄漏事故对环境及健康造成的影响较大；另外主要原辅料、产品等物料在接触高温或明火时，可能会发生爆炸事故。

因此可能发生的环境风险事故包括：

（1）因化学品仓库异丙醇桶破裂发生**泄漏**，有害成分进入大气、水和土壤环境；

（2）原辅料化学物质接触高温或明火发生**火灾**，同时引发容器压力增加致**爆炸**并发生伴生/次生反应，或因泄漏处理不及时引起的**火灾、爆炸**。

根据上文 4.1.2 可能发生的突发环境事件和 4.2.1 潜在危险性的分析，因此全厂可能发生概率最大的风险是易燃液体**异丙醇、乙醇**桶破裂导致物质的泄漏事故，同时考虑物料存量的特点，危害最严重的风险是**异丙醇、乙醇**遇高温明火发生的**火灾、爆炸**事故，或其泄漏处理不及时引发的**火灾、爆炸**事故。

因此选取化学品仓库的异丙醇、乙醇作为厂区进行环境风险评价的评价对象。

4.2.3 泄漏事故

公司化学品仓库的化学品一次最多存储 10 桶异丙醇（20L/桶即 16kg/桶），5 桶乙醇（20L/桶即 16kg/桶），泄漏事故主要是取放时操作失误造成

桶破损。当桶破裂发生泄漏事故后，如不遇火源将聚集在化学品仓库围堰形成液池。

根据公司制定的风险防范预案，一旦发生泄漏事故，现场人员将立即通过最近的报警按钮报警，报警装置与门卫室相连，门卫接到报警将立即赶到现场查看事故情况，并将事故情况立即报告厂区主管。一般情况下管理人员可在 15min 内使化学品泄漏得到制止、并在 15min 内清理干净（合计 30min）。

液体原料泄漏蒸发速度按《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.2.4.2 公式计算：

$$Q = \alpha \times P \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(n+2)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q——蒸发速度，g/s；

α ，n——大气稳定度系数，见表 4.2-1；

p——液体表面蒸气压，异丙醇取 7762.18Pa；乙醇取 8190Pa；

R——气体常数，8.314J/mol.K；

T_0 ——环境温度，k，取 298；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

M——分子量，异丙醇取 60.00，乙醇取 46.00。

表 4.2-1 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池半径 r 取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效。本公司在单桶异丙醇或乙醇原料发生泄漏时（假定单桶全部泄漏，泄漏量 16kg），泄漏的液体未达到人工边界，设定

液体瞬间扩散到最小厚度（1cm）时，计算泄漏液池半径为 0.8m。

假定泄漏时间为 15min，液池清理干净时间为 15min，物料挥发总时间为 30min，在不同大气稳定度条件下，物质蒸发速度如下表。

表 4.2-2 泄漏源项强度

源项	大气稳定条件	风速 m/s	温度	面源参数	挥发时间 min	蒸发速度 g/s
单桶异丙醇	中性(D)	3	常温	液池半径 0.8m, 有效高度 1cm	30	0.0010
		1.5				0.0006
		1				0.0004
	稳定(F)	3	常温		30	0.0011
		1.5				0.0006
		1				0.0005
单桶乙醇	中性(D)	3	常温	液池半径 0.8m, 有效高度 1cm	30	0.0011
		1.5				0.0006
		1				0.0005
	稳定(F)	3	常温		30	0.0012
		1.5				0.0007
		1				0.0005

4.2.4 燃烧事故

由于企业使用的各类化学品以烃类物质为主，这部分物质具有一定的燃烧性，在接触明火时，可能会发生燃烧事故，燃烧事故的发生将造成周边一定范围内的人员伤亡和财产损失，还会对大气环境产生污染影响，燃烧后次生的主要分解产物 CO，也可能导致人群中毒、窒息甚至死亡。而爆炸事故产生的冲击波将主要对周边人员有强伤害作用。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(征求意见稿)，火灾燃烧伴生 CO 的产生量计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qC$$

式中：C——燃料中碳的质量百分比，取 80%；

q——化学不完全燃烧值，取 5%。

则 $G_{CO}=93.2$ (g/kg)，即为发生火灾燃烧后伴生的 CO 源强。

4.2.5 爆炸事故

本企业化学品仓库的异丙醇与乙醇存在爆炸的风险，预测爆炸事故，

异丙醇发生爆炸时 10 桶异丙醇将一起爆炸，乙醇发生爆炸时 5 桶乙醇将一起爆炸。

4.3 风险物质释放途径、风险防控与应急措施、应急资源情况

4.3.1 环境风险物质释放途径

1. 泄漏事故

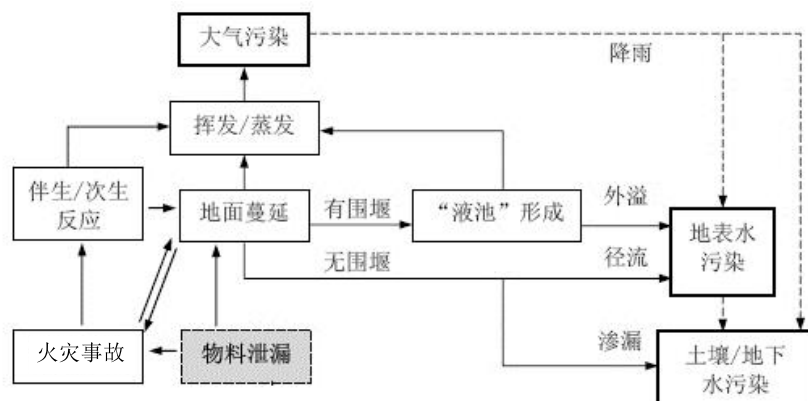


图 4.3-1 泄漏物质释放途径示意图

上图可以看出，物料泄漏引起的环境污染造成的后果较难估量，进入环境将对大气、河流、土壤造成一定程度的污染。这种污染一般是范围较广、面积较大、后果较为严重，达到自然环境的完全恢复需相当长的时间。泄漏的直接污染程度，取决于泄漏点的位置和泄漏的具体情况。对于本企业而言，化学品仓库在室内，且地面铺设防腐防渗层。若发生泄漏，可以将物料截留在地面以上的范围内，不足以外溢至地表水体，或渗漏于土壤和地下水体，因此对土壤和水体污染的影响较小。泄漏事故主要为液体泄漏至地面，因蒸发/挥发进入大气，将会对大气环境造成一定污染。

2. 烃类物质火灾燃烧

烃类物质发生火灾燃烧后分解产物主要为 CO，因此火灾发生后空气质量影响主要集中在火灾事故现场周围，容易使人窒息。

CO 是无色，无臭，无味气体；在血中会与血红蛋白结合而造成组织缺氧，轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，中度

中毒者还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷，重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等，深度中毒可致死。

3.爆炸事故

爆炸，是异丙醇在爆炸极限范围内，遇到热源，火焰瞬间传播于整个混合空间，化学反应速度极快，同时释放大量的热，形成较高的温度和压力，具有一定的破坏性。

4.3.1 环境风险防控与应急措施、应急资源情况

1. 环境风险防控措施

(1) 总平面布置

企业所在厂区总平面布置遵循《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中防火等级和建筑防火间距要求，各建筑之间均设有环行通道，有利于安全疏散和消防。

(2) 化学品安全防范措施

①在化学品仓库按《安全标志》(GB2894-1996)和《安全标志使用导则》(GB16179-1996)的要求设置安全标志。

②化学品仓库有包装叠放的情形，可能发生高处坠落的危险，故设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆等安全设施：梯子、平台和易滑倒操作通道的地面有防滑措施。

③化学品仓库有专人管理。一旦发生泄漏第一时间报警，门卫值班室内 24h 均有工作人员，能即刻前往检查，有利于及时采取泡沫或者其他覆盖物覆盖外泄的物料，并于 15 分钟完成堵漏，30 分钟完成清理，减少气态污染物的产生量。设置火灾自动报警系统，采用两总线制火灾自动报警联动系统，采用感烟（感温）探测器、手动报警按钮报警，火灾状态下联动声光报警器、警铃、火灾显示盘，与消防灭火系统联动并切除非消防设备

电源。

化学品仓库设有防漏槽，可有效防止泄漏液体外溢，定期盘查储存容器，检测储存容器的货料蒸汽浓度并作记录，检查储存容器的支撑结构，制订“泄漏事故记录表”等。

（3）防漏、防爆措施

①化学品仓库在室内，且地面铺设有防腐防渗层，可有效防止储存区泄漏液体渗入地下。

②原料入库时，严格检验物品质量、数量，验收商品的内外标志、容器、包装、衬垫等，按照化学品的分类、分项储存，不得混合储存。

③按《建筑灭火器配置设计规范》，配置规范数量的灭火器，按严重危险级配置灭火器，灭火器距离满足规范要求。

④厂区化学品仓库外设有 2 个与化学品仓库相连的下沉式事故池（直径 0.6m，高 0.6m），总容积 0.34m³，用于收集突发环境事故所泄漏的物料，初期雨水、并且对消防废水予以临时收集。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则（中国石化建标[2006]43 号）》，企业应设置能够储存事故排水的储存设施。事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置最大物料量；本企业原料仓库区均为桶装，且单桶最大储存量均为 0.02m³，则 V_1 取 0.02m³；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

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

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

根据《建筑设计防火规范》，本企业车间消防设计的最大消防水量 10l/s，灭火时间为 1h，最大消防水量 $V_2=36\text{m}^3$ ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存设施的物料量， m^3 ；企业所在化学品仓库外设有 2 个直径为 0.6 米，高为 0.6 米的事事故池，总容积为 0.34m^3 即 $V_3=0.34\text{m}^3$ ；

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 ；企业 $V_4=0$ ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5=10qF$$

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 ；本地区 $qa=926.9\text{mm}$ ， $n=171$ 天，化学品仓库建筑面积 $F=0.007191\text{ha}$ (71.91m^2)。经计算， $V_5=0.39\text{m}^3$ 。

根据公式，企业 $V_{\text{总}}=0.02+36-0.34+0+0.39=36.07\text{m}^3>0$ ，可见，企业所在厂区设置的事事故池容量不能有效收集本企业内产生的事故废水，厂区事故池的容量至少需增加 36.07m^3 。

⑤厂区雨污水分流，但不设有雨水截止阀；生活污水流入厂区内污水处理装置处理后排入厂区北侧的金秋路市政污水管网系统；化学品仓库内泄漏的物料经事故池收集后委托危险废物处置资质单位处理。

⑥确定专人负责安全、防火工作，负责人熟悉储存物品的分类、危险危害特性、保管业务知识和防火安全制度，掌握消防器材使用和维护保养方法，做好安全防火工作。

⑦厂区内严禁使用明火，且配备相应品种、数量的急救器械和药品。

(4) 强化管理

根据企业实际情况，完善并落实相关的化学品仓库、危险废弃物仓库和生产装置的安全管理规章制度，及时更新应急预案，定期组织从业人员按预案标准进行培训和演练，提高从业人员对突发环境事件的应变能力。

2. 应急措施和应急资源分析

(1) 先期处置措施

针对泄漏事故，建立警戒区域，除消防、应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区。对于泄漏源采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。在确保人员安全的前提下，转移其余的化学品。对于泄漏物料，用泡沫、沙土或者其他覆盖物覆盖，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

针对化学品仓库的各种原辅材料，对应的采取相应的灭火措施，详见应急预案的应急处置章节。

(2) 现场抢险救援及控制措施

应急总指挥根据事故的严重程度发布人员紧急疏散命令，相关人员在警戒疏散组的指挥下迅速、有序地撤离危险区域，负责人在撤离前，利用最短的时间，关闭可能会引起更大事故的电源和管道阀门。

警戒疏散组建立警戒区域，划定事故现场隔离区范围。本着及时、果断、正确的原则，实施人员救护；参加救护、救援人员按规定着装，佩戴戴好个人防护器具。

(3) 应急保障

企业在应急队伍、经费、应急物资装备、通信与信息、交通运输、医疗卫生等方面制定保障措施，并重视日常维护，以确保在环境事件发生时，能迅速、有效地控制污染、减少危害，确保环境和公众安全。

4.4 突发环境事件危害后果分析

4.4.1 泄漏事故

1. 预测模式

根据泄漏物料的特征，选用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中多烟团预测模式，分别预测化学品仓库内单桶异丙醇和乙醇发生泄漏后，对下风向环境空气的影响。预测模式如下：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left[-\frac{(x - x_o)^2}{2\sigma_x^2} \right] \exp \left[-\frac{(y - y_o)^2}{2\sigma_y^2} \right] \exp \left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2} \right]$$

式中：

$C(x, y, o)$ ——下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度 (mg/m^3) ；

X_0, Y_0, Z_0 ——烟团中心坐标；

Q ——事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为 X, Y, Z 方向的扩散参数 (m), 常取 $\sigma_x = \sigma_y$

对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

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

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 $(x, y, 0)$ 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：

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

式中：

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

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

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。

2. 预测结果

在对应事故状态下，预测异丙醇与乙醇落地浓度如下。

表 4.4-1

单桶异丙醇泄漏预测结果 (D 稳定度)

 mg/m^3

泄漏时间 扩散距离	3m/s						1.5m/s						1m/s					
	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min
10m	472.9802	472.9802	472.9802	472.9802	472.9802	0	286.2655	286.2655	286.2655	286.2655	286.2655	0	10.4885	10.4961	10.4975	10.498	10.4983	0.0023
20m	80.5932	80.5932	80.5932	80.5932	80.5932	0	71.485	71.485	71.485	71.485	71.485	0	2.4799	2.4881	2.4896	2.4901	2.4904	0.0024
40m	18.564	18.564	18.564	18.564	18.564	0	22.2635	22.2635	22.2635	22.2635	22.2635	0	0.6023	0.6116	0.6132	0.6137	0.614	0.0026
60m	9.2586	9.2586	9.2586	9.2586	9.2586	0	11.1106	11.1106	11.1106	11.1106	11.1106	0	0.2598	0.2701	0.2718	0.2724	0.2728	0.0028
80m	5.6323	5.6323	5.6323	5.6323	5.6323	0	6.7588	6.7588	6.7588	6.7588	6.7588	0	0.1393	0.1505	0.1523	0.1529	0.1533	0.0029
100m	472.9802	472.9802	472.9802	472.9802	472.9802	0	286.2655	286.2655	286.2655	286.2655	286.2655	0	10.4885	10.4961	10.4975	10.498	10.4983	0.0023
150m	1.8863	1.8863	1.8863	1.8863	1.8863	0	1.6954	2.2635	2.2635	2.2635	2.2635	0	0.0279	0.0401	0.0422	0.0429	0.0434	0.0034
200m	1.1405	1.1405	1.1405	1.1405	1.1405	0	0.0798	1.3686	1.3686	1.3686	1.3686	0	0.0099	0.0207	0.023	0.0238	0.0242	0.0037
250m	0.7671	0.7714	0.7714	0.7714	0.7714	0	0.0014	0.9188	0.9257	0.9257	0.9257	0.0069	0.0033	0.0117	0.0141	0.0149	0.0154	0.0038
300m	0.4258	0.5602	0.5602	0.5602	0.5602	0	0	0.4942	0.6722	0.6722	0.6722	0.178	0.0009	0.0069	0.0092	0.01	0.0106	0.0038
400m	0.0167	0.3379	0.3379	0.3379	0.3379	0	0	0.0178	0.3905	0.4055	0.4055	0.3877	0	0.0024	0.0044	0.0052	0.0058	0.0035
500m	0.0002	0.2271	0.2283	0.2283	0.2283	0.0012	0	0.0002	0.1019	0.2723	0.2739	0.2737	0	0.0008	0.0022	0.0029	0.0035	0.0029
600m	0	0.1235	0.1656	0.1656	0.1656	0.0421	0	0	0.0075	0.1456	0.1987	0.1987	0	0.0002	0.0011	0.0017	0.0023	0.0023
800m	0	0.0036	0.0968	0.0998	0.0998	0.0962	0	0	0	0.0041	0.1159	0.1198	0	0	0.0002	0.0006	0.0011	0.0013
1000m	0	0	0.0246	0.0671	0.0674	0.0673	0	0	0	0	0.0288	0.0805	0	0	0	0.0002	0.0005	0.0007
1500m	0	0	0	0.0026	0.0334	0.0335	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0.0001	0.0002
2000m	0	0	0	0	0.007	0.0204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3000 m	0	0	0	0	0	0.000 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大浓 度	474.3076					0.101 0	1565.1927					0.405 0	36.2615					0.003 8
最大浓 度 出现距 离	10.1					741.2	5.0					371.7	3.7					281.3
PC-STE L 范围, m	12.3					/	11.5					/	0					/
IDLC 范围	0					/	0					/	0					/

表 4.4-2 单桶异丙醇泄漏预测结果 (F 稳定度) mg/m^3

泄漏时间 扩散距离	3m/s						1.5m/s						1m/s					
	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min
10m	1,639.69	1,639.69	1,639.69	1,639.69	1,639.69	0	989.2394	989.2394	989.2394	989.2394	989.2394	0	41.7601	41.8513	41.8682	41.874	41.8782	0.0284
20m	323.042	323.042	323.042	323.042	323.042	0	353.0756	353.0756	353.0756	353.0756	353.0756	0	10.8163	10.9113	10.9286	10.9346	10.9388	0.029
40m	108.3388	108.3388	108.3388	108.3388	108.3388	0	118.4036	118.4036	118.4036	118.4036	118.4036	0	2.6047	2.7054	2.7234	2.7296	2.734	0.0301
60m	56.1461	56.1461	56.1461	56.1461	56.1461	0	61.2503	61.2503	61.2503	61.2503	61.2503	0	1.0803	1.1837	1.2023	1.2087	1.2132	0.031
80m	34.9575	34.9575	34.9575	34.9575	34.9575	0	22.4973	38.1355	38.1355	38.1355	38.1355	0	0.5477	0.6506	0.6697	0.6763	0.6808	0.0318
100m	1,639.69	1,639.69	1,639.69	1,639.69	1,639.69	0	989.2394	989.2394	989.2394	989.2394	989.2394	0	41.7601	41.8513	41.8682	41.874	41.8782	0.0284
150m	10.8412	12.2584	12.2584	12.2584	12.2584	0	0	11.4492	13.3728	13.3728	13.3728	1.9236	0.0793	0.1599	0.1793	0.1862	0.191	0.0328
200m	0.0276	7.5573	7.5573	7.5573	7.5573	0	0	0.0234	8.2319	8.2444	8.2444	8.221	0.0199	0.0755	0.0939	0.1008	0.1058	0.0319
250m	0	5.1865	5.1865	5.1865	5.1865	0.0001	0	0	1.7434	5.6579	5.658	5.658	0.0042	0.0381	0.0546	0.0613	0.0663	0.0299
300m	0	3.313	3.8107	3.8107	3.8107	0.4977	0	0	0.0081	3.5517	4.1571	4.1571	0.0007	0.0195	0.0335	0.0399	0.0448	0.0271
400m	0	0.0041	2.3385	2.3406	2.3406	2.3365	0	0	0	0.0038	2.5507	2.5534	0	0.0048	0.0135	0.0188	0.0235	0.0204

500m	0	0	0.478	1.6026	1.6026	1.6026	0	0	0	0	0.4971	1.7483	0	0.001	0.0055	0.0095	0.0136	0.0143
600m	0	0	0.0013	1.02	1.1756	1.1756	0	0	0	0	0.0013	1.1028	0	0.0002	0.0021	0.0048	0.0084	0.0098
800m	0	0	0	0.0006	0.7202	0.7207	0	0	0	0	0	0.0006	0	0	0.0002	0.0012	0.0034	0.0047
1000m	0	0	0	0	0.1348	0.4928	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0014	0.0024
1500m	0	0	0	0	0	0.0019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0004
2000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001
3000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大浓度	9393.9295					2.6299	22701.6716					9.1518	309.1168					0.0328
最大浓度出现距离	5.2					360.3	2.6					180.9	1.9					141.5
PC-STEL	27.7					/	28.8					/	4.9					/
IDLC 范围	0					/	0					/	0					/

表 4.4-3 单桶乙醇泄漏预测结果 (D 稳定度) mg/m^3

泄漏时间 扩散距离	3m/s						1.5m/s						1m/s					
	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min
10m	520.28	520.28	520.28	520.28	520.28	0	286.27	286.27	286.27	286.27	286.27	0	13.11	13.12	13.12	13.12	13.12	0.0029
20m	88.6525	88.6525	88.6525	88.6525	88.6525	0	71.485	71.485	71.485	71.485	71.485	0	3.0999	3.1102	3.112	3.1126	3.1131	0.003
40m	20.4204	20.4204	20.4204	20.4204	20.4204	0	22.2635	22.2635	22.2635	22.2635	22.2635	0	0.7528	0.7645	0.7664	0.7671	0.7676	0.0032
60m	10.1845	10.1845	10.1845	10.1845	10.1845	0	11.1106	11.1106	11.1106	11.1106	11.1106	0	0.3247	0.3377	0.3398	0.3405	0.3409	0.0034
80m	6.1956	6.1956	6.1956	6.1956	6.1956	0	6.7588	6.7588	6.7588	6.7588	6.7588	0	0.1741	0.1881	0.1904	0.1911	0.1916	0.0036
100m	520.28	520.28	520.28	520.28	520.28	0	286.27	286.27	286.27	286.27	286.27	0	13.11	13.12	13.12	13.12	13.12	0.0029

150m	2.0749	2.0749	2.0749	2.0749	2.0749	0	1.6954	2.2635	2.2635	2.2635	2.2635	0	0.0349	0.0501	0.0528	0.0537	0.0542	0.0043
200m	1.2545	1.2545	1.2545	1.2545	1.2545	0	0.0798	1.3686	1.3686	1.3686	1.3686	0	0.0124	0.0259	0.0288	0.0297	0.0303	0.0046
250m	0.8438	0.8485	0.8485	0.8485	0.8485	0	0.0014	0.9188	0.9257	0.9257	0.9257	0.0069	0.0041	0.0147	0.0176	0.0186	0.0192	0.0047
300m	0.4684	0.6162	0.6162	0.6162	0.6162	0	0	0.4942	0.6722	0.6722	0.6722	0.178	0.0012	0.0087	0.0115	0.0125	0.0132	0.0048
400m	0.0183	0.3717	0.3717	0.3717	0.3717	0	0	0.0178	0.3905	0.4055	0.4055	0.3877	0.0001	0.003	0.0054	0.0065	0.0072	0.0044
500m	0.0002	0.2498	0.2511	0.2511	0.2511	0.0013	0	0.0002	0.1019	0.2723	0.2739	0.2737	0	0.001	0.0027	0.0037	0.0044	0.0037
600m	0	0.1359	0.1822	0.1822	0.1822	0.0463	0	0	0.0075	0.1456	0.1987	0.1987	0	0.0003	0.0013	0.0022	0.0029	0.0029
800m	0	0.004	0.1065	0.1098	0.1098	0.1058	0	0	0	0.0041	0.1159	0.1198	0	0	0.0003	0.0008	0.0014	0.0016
1000m	0	0	0.0271	0.0738	0.0741	0.0741	0	0	0	0	0.0288	0.0805	0	0	0	0.0002	0.0007	0.0009
1500m	0	0	0	0.0029	0.0368	0.0369	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0.0001	0.0002
2000m	0	0	0	0	0.0078	0.0224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001
3000m	0	0	0	0	0	0.0007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大浓度	521.7384					0.1111	1.565.1927					0.4050	45.3268					0.0048
最大浓度出现距离	10.1					741.2	5.0					371.7	3.7					281.3
LC ₅₀ 范围,m	0					/	0					/	0					/

表 4.4-4 单桶乙醇泄漏预测结果 (F 稳定度) mg/m^3

泄漏时间 扩散距离	3m/s						1.5m/s						1m/s					
	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	5min	10min	15min	20min	30min	40min

10m	1,788.75	1,788.75	1,788.75	1,788.75	1,788.75	0	1,154.11	1,154.11	1,154.11	1,154.11	1,154.11	0	18.9819	19.0233	19.031	19.0337	19.0356	0.0129
20m	352.4095	352.4095	352.4095	352.4095	352.4095	0	411.9216	411.9216	411.9216	411.9216	411.9216	0	4.9165	4.9597	4.9675	4.9703	4.9722	0.0132
40m	118.1878	118.1878	118.1878	118.1878	118.1878	0	138.1375	138.1375	138.1375	138.1375	138.1375	0	1.184	1.2297	1.2379	1.2407	1.2427	0.0137
60m	61.2503	61.2503	61.2503	61.2503	61.2503	0	71.4586	71.4587	71.4587	71.4587	71.4587	0	0.491	0.538	0.5465	0.5494	0.5514	0.0141
80m	38.1355	38.1355	38.1355	38.1355	38.1355	0	26.2469	44.4914	44.4914	44.4914	44.4914	0	0.2489	0.2957	0.3044	0.3074	0.3095	0.0144
100m	1,788.75	1,788.75	1,788.75	1,788.75	1,788.75	0	1,154.11	1,154.11	1,154.11	1,154.11	1,154.11	0	18.9819	19.0233	19.031	19.0337	19.0356	0.0129
150m	11.8267	13.3728	13.3728	13.3728	13.3728	0	0	13.3574	15.6017	15.6017	15.6017	2.2442	0.036	0.0727	0.0815	0.0846	0.0868	0.0149
200m	0.0301	8.2444	8.2444	8.2444	8.2444	0	0	0.0273	9.6039	9.6184	9.6184	9.5911	0.009	0.0343	0.0427	0.0458	0.0481	0.0145
250m	0	5.658	5.658	5.658	5.658	0.0001	0	0	2.034	6.6009	6.601	6.601	0.0019	0.0173	0.0248	0.0279	0.0301	0.0136
300m	0	3.6141	4.1571	4.1571	4.1571	0.543	0	0	0.0094	4.1437	4.8499	4.8499	0.0003	0.0089	0.0152	0.0181	0.0204	0.0123
400m	0	0.0044	2.5511	2.5534	2.5534	2.5489	0	0	0	0.0044	2.9758	2.9789	0	0.0022	0.0061	0.0086	0.0107	0.0093
500m	0	0	0.5214	1.7483	1.7483	1.7483	0	0	0	0	0.5799	2.0397	0	0.0005	0.0025	0.0043	0.0062	0.0065
600m	0	0	0.0015	1.1127	1.2825	1.2825	0	0	0	0	0.0015	1.2866	0	0.0001	0.001	0.0022	0.0038	0.0045
800m	0	0	0	0.0007	0.7857	0.7862	0	0	0	0	0	0.0007	0	0	0.0001	0.0005	0.0015	0.0021
1000m	0	0	0	0	0.147	0.5376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0006	0.0011
1500m	0	0	0	0	0	0.0021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0002
2000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大浓度	10247.9231					2.8690	26485.2835					10.6771	140.5076					0.0149
最大浓度出现距离	5.2					360.3	2.6					180.9	1.9					141.5
LC ₅₀ 范围,m	0					/	0					/	0					/

由以上 4 表可见，在各预测事故状态下：

单桶异丙醇发生泄漏后：

- (1) 前 30min 下风向落地浓度较高,30min 后浓度总体呈下降的趋势；
- (2) 前 30min 内最大落地浓度出现在风速 1.5m/s、F 稳定度气象条件下、距离泄漏桶 2.6m 的位置处；
- (3) 前 30min 其余条件的最大落地浓度均位于下风向 10m 范围以内；
- (4) 异丙醇 PC-STEEL（短间接接触容许浓度）最大距离出现在风速 3m/s、F 稳定度气象条件下、距离泄漏桶 28.8m 的位置处；
- (5) 异丙醇 IDLH（立即威胁生命和健康浓度）在以上预测条件下无形成范围。

单桶乙醇发生泄漏后：

- (1) 前 30min 下风向落地浓度较高,30min 后浓度总体呈下降的趋势；
- (2) 前 30min 内最大落地浓度出现在风速 1.5m/s、F 稳定度气象条件下、距离泄漏桶 2.6m 的位置处；
- (3) 前 30min 其余条件的最大落地浓度均位于下风向 15m 范围以内；
- (4) 乙醇 LC50（半致死浓度）在以上预测条件下无形成范围。

距化学品仓库最近的天之骄子创业公寓距离厂区 208m，因此由上述分析可知，化学品泄漏对周边各敏感目标影响较小。但泄漏事故发生时，企业内员工短期内吸入较高浓度者将造成一定影响。因此一旦发生泄漏，要及时采取应急措施，在短时间内解除事故风险，并且在短时间内通知企业及周边工作人员疏散，以免对人员健康造成影响。

同时，物料一旦泄露不加控制，可能随地表径流至水体中，对水体进行污染，因此针对泄漏的截留措施是必要且必须的要求。

4.4.2 燃烧事故

异丙醇、乙醇燃烧事故：

1、池火模型：

(1) 燃烧速率

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v} \quad (1-1)$$

当液体的沸点低于环境温度，如加压液化气或冷冻液化气，其单位面积燃烧速度为：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{H_v} \quad (1-2)$$

式中：mf——液体单位表面积燃烧速度，kg/(m² s)；

H_c——液体燃烧热；J/kg；

C_p——液体的比定压热容；J/(kg K)；

T_b——液体的沸点，K；

T_a——环境温度，K；

H_v——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

(2) 燃烧时间

池火持续时间按下式计算：

$$t = \frac{W}{Sm_f} \quad (1-3)$$

式中：t——池火持续时间，s；

W——液池液体的总质量，kg；

S——液池的面积，m²；

m_f——液体单位面积燃烧速率，kg/(m² s)；

(3) 确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式在文献中被广泛使用。

为简化计算，仅考虑无风时的情况：

$$L = 42D \left(\frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right)^{0.61} \quad (1-4)$$

式中：L——火焰高度，m；

D——液池直径，m；

m_f——液体单位面积燃烧速率，kg/(m² s)；

ρ_a——空气密度，kg/m³；

g——重力加速度，9.8m/s²；

(4) 火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，用下式计算火焰表面热通量：

$$E = \frac{0.25\pi D^2 f m_f H_c}{0.25\pi D^2 + \pi DL} \quad (1-5)$$

式中：E——池火表面的热通量，W/m²；

H_c——液体燃烧热，J/kg；

π——圆周率，3.14；

f——热辐射系数，范围为 0.13~0.35；

m_f——燃烧速率，kg/(m² s)；

其它符号同前。

(5) 目标接收到的热通量的计算

目标接收到的热通量 q 的计算公式为：

$$q = E(1 - 0.058 \ln x) V \quad (1-6)$$

式中：q——目标接收到的热通量， w/m^2 ；

E——池火表面的热通量， w/m^2 ；

x——目标到池火中心的水平距离，m；

V——视角系数，按 Rai&Kalelkar（1974）提供的方法计算。

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z-z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right] \quad (1-7)$$

2、热辐射伤害概率模型：

热辐射伤害常用概率模型描述。概率与伤害百分率的关系为

$$D = \int_0^{P_r} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) du \quad (1-8)$$

当 $P_r=5$ 时，伤害百分率为 50%。

$$\text{皮肤裸露时的死亡概率：} P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3}) \quad (1-9)$$

$$\text{有衣服保护时（20\%皮肤裸露）的死亡概率：} P_r = -37.23 + 2.56 \ln(tq^{4/3}) \quad (1-10)$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的二度烧伤概率：

$$P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (1-11)$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的一度烧伤概率：

$$P_r = -39.83 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (1-12)$$

关于人暴露时间，对于火球，采用火球持续时间；对于池火和喷射火，可取 30s 或 40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生。

对于财产损失，可以按引燃木材所需热通量计算：

$$Q = 6730t^{-4/5} + 25400 \quad (1-13)$$

利用 RiskSystem 风险评价系统计算，以原料桶进行计算，上述公式中：

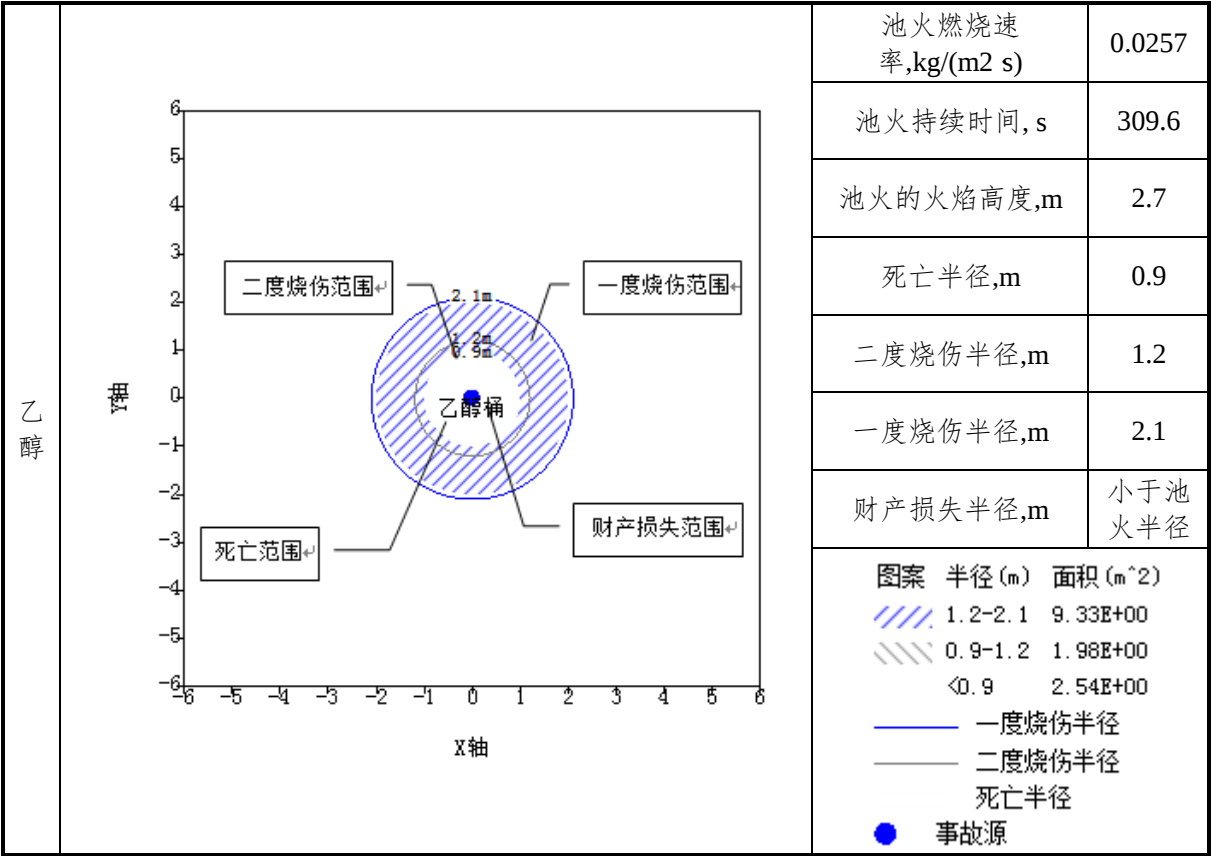
表 4.4-5 池火模式参数

属性	指标	异丙醇	乙醇
基本属性	物质质量 W (kg)	16	16
	环境温度 T_a (°C)	25	25
	液池直径 D (m)	1.6	1.6
	暴露时间 t (s)	40	40
物化性质	液体的燃烧热 H_c (J/kg)	33392678.9	26724000
	常压沸点下的蒸发热 H_v (J/kg)	748752.1	902200
	液体比定压热容 C_p (J/(kg K))	2682.2	2580
	液体常压下的沸点 T_b (°C)	80.3	78.3
	热辐射系数	0.30	0.30

上述模式计算化学品仓库发生火灾事故的预测结果如下：

表 4.4-6 化学品仓库火灾事故预测结果

	图示	计算结果	
异丙醇		池火燃烧速率, kg/(m ² s)	0.03722
		池火持续时间, s	213.8
		池火的火焰高度, m	3.3
		死亡半径, m	1.2m
		二度烧伤半径, m	1.7m
		一度烧伤半径, m	2.7m
		财产损失半径, m	小于池火半径
		图案 半径 (m) 面积 (m²) 1.7-2.7 1.38E+01 1.2-1.7 4.56E+00 <1.2 4.52E+00 —— 一度烧伤半径 —— 二度烧伤半径 —— 死亡半径 ● 事故源	



根据上述分析，由化学品仓库发生火灾引起的事故，异丙醇燃烧最大波及范围为泄漏原料桶外 2.7m，乙醇燃烧最大波及范围为泄漏原料桶外 2.1m。

4.4.3 爆炸事故

利用 RiskSystem 风险评价系统计算，采用蒸气云爆炸（TNT 当量）法，对本厂区内的异丙醇、乙醇行爆炸事故预测：

$$W_{TNT}=\alpha W_fQ_f/Q_{TNT}$$

- 式中：W_{TNT}——蒸气云的 TNT 当量，kg；
- W_f——蒸汽云中燃料的总质量，kg；
- α——蒸汽云爆炸的效率因子，表明参与爆炸的可燃气体的分数；
- Q_f——蒸汽的燃料热，J/kg；
- Q_{TNT}——TNT 的爆炸热，一般取 4.52×10⁶J/kg；

利用 RiskSystem 风险评价系统计算，以异丙醇、乙醇进行计算，上述公式中：

表 4.4-7 爆炸预测模式参数

指标	异丙醇	乙醇
蒸汽云中燃料的总质量 W_f (kg)	160	80
蒸汽云爆炸的效率因子 α (%)	3	3
蒸汽的燃料热 Q_f (J/kg)	33392678.9	26724000
是否考虑地面反射作用	是	是

上述模式计算化学品仓库发生爆炸事故的预测结果如下：

表 4.4-8 化学品仓库爆炸事故预测结果

图示		计算结果																								
异丙醇		蒸汽云的 TNT 当量,kg	63.8303																							
		死亡半径,m	4.9																							
		重伤半径,m	15.8																							
		轻伤半径,m	28.3																							
		财产损失半径,m	5																							
	<table><tr><th>图案</th><th>半径(m)</th><th>面积(m²)</th></tr><tr><td></td><td>15.8-28.3</td><td>1.73E+03</td></tr><tr><td></td><td>5-15.8</td><td>7.06E+02</td></tr><tr><td></td><td>4.9-5</td><td>3.11E+00</td></tr><tr><td></td><td><4.9</td><td>7.54E+01</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>轻伤半径</td></tr><tr><td></td><td>重伤半径</td></tr><tr><td></td><td>财产损失半径</td></tr><tr><td></td><td>死亡半径</td></tr><tr><td></td><td>事故源</td></tr></table>		图案	半径(m)	面积(m ²)		15.8-28.3	1.73E+03		5-15.8	7.06E+02		4.9-5	3.11E+00		<4.9	7.54E+01		轻伤半径		重伤半径		财产损失半径		死亡半径	
图案	半径(m)	面积(m ²)																								
	15.8-28.3	1.73E+03																								
	5-15.8	7.06E+02																								
	4.9-5	3.11E+00																								
	<4.9	7.54E+01																								
	轻伤半径																									
	重伤半径																									
	财产损失半径																									
	死亡半径																									
	事故源																									
乙醇		蒸汽云的 TNT 当量,kg	25.5415																							
		死亡半径,m	3.5																							
		重伤半径,m	11.6																							
		轻伤半径,m	20.9																							
		财产损失半径,m	2.7																							
	<table><tr><th>图案</th><th>半径(m)</th><th>面积(m²)</th></tr><tr><td></td><td>11.6-20.9</td><td>9.50E+02</td></tr><tr><td></td><td>3.5-11.6</td><td>3.84E+02</td></tr><tr><td></td><td>2.7-3.5</td><td>1.56E+01</td></tr><tr><td></td><td><2.7</td><td>2.29E+01</td></tr></table> <table><tr><td></td><td>轻伤半径</td></tr><tr><td></td><td>重伤半径</td></tr><tr><td></td><td>死亡半径</td></tr><tr><td></td><td>财产损失半径</td></tr><tr><td></td><td>事故源</td></tr></table>		图案	半径(m)	面积(m ²)		11.6-20.9	9.50E+02		3.5-11.6	3.84E+02		2.7-3.5	1.56E+01		<2.7	2.29E+01		轻伤半径		重伤半径		死亡半径		财产损失半径	
图案	半径(m)	面积(m ²)																								
	11.6-20.9	9.50E+02																								
	3.5-11.6	3.84E+02																								
	2.7-3.5	1.56E+01																								
	<2.7	2.29E+01																								
	轻伤半径																									
	重伤半径																									
	死亡半径																									
	财产损失半径																									
	事故源																									

可见，若化学品仓库燃烧过程发生爆炸，取最不利工况条件，假定爆

炸时物质全部发生蒸气云爆炸，则异丙醇的最大波及范围可达 28.3m，乙醇的最大波及范围可达 20.9m。

结合敏感保护目标分布情况，项目厂界距离最近的敏感保护目标天之骄子创业公寓 208m，不在化学品仓库爆炸影响范围内，因此化学品仓库发生爆炸事故对周边敏感目标影响较小；但会对本厂区及周边一定距离范围内的企业和工作人员造成一定的人身及财产损失。

4.4.4 火灾次生 CO 预测

由于公司使用的各类化学品原辅材料以烃类物质为主，燃烧后次生分解产物主要为CO。CO是无色，无臭，无味气体。在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。火灾次生CO的危害浓度值如下：

表 4.4-9 CO 危害浓度值

事故类型	预测因子	对应标准	标准浓度(mg/m ³)
火灾事故次生	CO	LC ₅₀	2069
		IDLH	1700

火灾事故一旦发生，根据企业应急预案，对于泄漏的物料用泡沫或其它覆盖物覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发，因此如果应急措施应对得当，泄漏量可控制在较低的水准，而对发生大规模火灾事故且物质未燃尽时影响较为严重。

1. CO产生量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（征求意见稿），火灾伴生/次生污染物CO的产生量计算：

$$G_{CO}=2330qC$$

式中：G_{CO}——一氧化碳的产生量，g/kg；

C——燃料中碳的质量百分比，取 80%；

q——化学不完全燃烧值，取 5%。

则 CO 产生量 $G_{CO}=93.2\text{g/kg}$ 。在设定火灾事故的情景下，以异丙醇、乙醇为预测对象（最大存储量 16kg），泄漏物料 50%发生不完全燃烧产生 CO 为 0.746kg。

2. 预测模式及参数

选用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2004)中多烟团预测模式（具体见“4.4.1 泄漏事故预测”章节），预测次生 CO 对下风向环境空气的影响。

模式所用参数见表 4.4-10。

表 4.4-10 化学品仓库火灾次生 CO 相关参数

源项	排放量	废气温度	面源参数	面积	持续时间	排放速率
异丙醇桶	0.746 kg	200℃	火焰高度 3.3m, CO 释放高度取其平均值 1.65m	2m ²	3.56min	0.03722kg/s
乙醇桶	0.746 kg	200℃	火焰高度 2.7m, CO 释放高度取其平均值 1.35m	2 m ²	5.16min	0.0257kg/s

3. 预测结果

根据泄漏事故预测结果，考虑最大落地浓度出现在 F 稳定度、1.5m/s 风速气象条件下，化学品仓库火灾次生 CO 的扩散预测结果见表 4.4-11、表 4.4-12。

表 4.4-11 异丙醇火灾次生 CO 地面浓度预测结果 mg/m³

扩散距离 (m)	燃烧时间 (min)						
	5	10	15	20	25	30	40
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
50	0	0	0	0	0	0	0
100	326.9742	0	0	0	0	0	0
150	191.3211	0	0	0	0	0	0

200	123.0553	0	0	0	0	0	0
300	21.9073	0.0108	0	0	0	0	0
400	0.0008	33.9355	0	0	0	0	0
500	0	28.071	0	0	0	0	0
600	0	6.0049	1.1996	0	0	0	0
700	0	0.0485	13.1463	0	0	0	0
800	0	0.0001	11.7149	0.0213	0	0	0
900	0	0	2.8464	2.1018	0	0	0
1000	0	0	0.1271	7.1221	0.0006	0	0
1200	0	0	0	1.7486	2.1821	0	0
1400	0	0	0	0.0079	3.6248	0.4008	0
1600	0	0	0	0	0.195	3.2299	0
1800	0	0	0	0	0.001	0.8998	0.009
2000	0	0	0	0	0	0.0274	0.6582
最大浓度	326.9940						1.7092
最大浓度出现 距离(m)	100.2						2178.1
LC50 范围,m	0						/
IDLH 范围,m	0						/

表 4.4-12 乙醇火灾次生 CO 地面浓度预测结果 mg/m^3

扩散距离 (m)	燃烧时间 (min)						
	5	10	15	20	25	30	40
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
50	660.251	0	0	0	0	0	660.251
100	266.3227	0	0	0	0	0	266.3227
150	144.311	0	0	0	0	0	144.311
200	92.0202	0	0	0	0	0	92.0202
300	6.2492	45.1553	0	0	0	0	6.2492
400	0	30.0544	0	0	0	0	0
500	0	19.5391	2.1078	0	0	0	0
600	0	1.4868	14.4085	0	0	0	0
700	0	0.0042	11.8681	0.0592	0	0	0
800	0	0	6.4385	3.7046	0	0	0
900	0	0	0.6523	7.3333	0.0032	0	0
1000	0	0	0.013	6.1521	0.5172	0	0
1200	0	0	0	0.3771	4.6908	0.0695	0
1400	0	0	0	0.0005	1.4202	2.761	0

1600	0	0	0	0	0.0225	2.211	0
1800	0	0	0	0	0	0.1791	0
2000	0	0	0	0	0	0.0021	0
最大浓度	14978.8750						1.8177
最大浓度出现 距离(m)	9.0						2024.1
LC50 范围,m	28.0						/
IDLH 范围,m	28.8						/

可见化学品仓库发生火灾后，以 LC_{50} 为基准，次生 CO 的最大波及范围可达下风向 28.0m，以 IDLH 为基准，次生 CO 的最大波及范围可达下风向 28.8m。

距离项目厂界最近的敏感保护目标为天之骄子公寓，相距 208m，不在波及范围内，因此火灾伴生 CO 对周边敏感目标造成的影响较小。但火灾事故发生时，企业内员工短期内吸入 CO 较高浓度者将造成一定影响。

4.4.5 小结

综合以上泄漏、火灾、爆炸及次生 CO 后果预测结果，由于环旭电子股份有限公司厂区距离敏感保护目标较远，各敏感目标均不在厂区功能单元各风险源的波及范围内，因此风险事故对周边敏感目标造成的影响较小。

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

5.1 差距分析

根据前述对企业现有情况的分析，从以下几个方面对企业现有的环境风险防控和应急措施的完整性、可靠性和有效性进行评价，找出现有情况与相关要求的差距，具体如下表：

表 5.1-1 企业现有环境风险防控和应急措施差距分析

	相关要求	差距分析
环境 风险 管理 制度	环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控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制度是否落实。	企业已针对厂内环境风险单元，编制了《突发环境事件应急预案》，建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任机构。
	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实。	环评及批复的各项环境风险防控和应急措施要求已落实。
	是否经常对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训。	已对职工开展环境风险和环境应急管理的宣传和培训工作，并形成了定期开展培训和演练的长效机制。
	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行。	企业已按照《突发环境事件应急预案》要求建立突发环境事件信息报告制度，并落实相关人员具体执行。
环境 风险 防控 与 应急 措施	是否在废气排放口、废水、雨水和清洁下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性。	企业已在粉尘废气排放口预留采样平台和监测孔，便于定期对排放颗粒物浓度进行监测；在污水纳入厂区总排口管道前设置排污检测口，明确企业的污水排放责任。
	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、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、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性。	企业未针对突发事故的初期雨水和消防用水采取收集防控措施，雨水系统未设有雨水截止阀；企业设有收集泄漏物料的应急事故池等其余截流、事故排水收集等防控措施，并针对现有各项措施设有专人定期管理维护。
	涉及毒性气体的，是否设置毒性气体泄漏紧急处置装置，是否已布置生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统，是否有提醒周边公众紧急疏散的措施和手段等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性。	企业不涉及毒性气体的使用及生产。
环境	是否配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）。	企业已配备必要的应急物资和应急装备（考虑到生产规模有限，未配备应急

	相关要求	差距分析
应急资源		监测装置，但已明确相关监测机构的联系方式)。
	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍。	企业已按照《突发环境事件应急预案》要求设置兼职人员组成应急救援队伍。
	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况）。	企业已与消防联网

5.2 需要整改的项目内容

针对上述排查的每一项差距和隐患，根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，分别按短期（3个月以内）、中期（3-6个月）和长期（6个月以上）给出需要整改的项目内容，具体如下：

表 5.2-1 企业环境风险防控和应急措施需要整改的内容

	需要整改的内容	时间期限
环境风险防控与应急措施	事故池容量过小，不能有效收集与防控突发事件的初期雨水和消防用水	中期（3-6个月）
	厂区雨水管网系统未设有雨水截止阀	中期（3-6个月）

6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

根据以上对企业现有环境风险防控与应急措施的完善性、可靠性和有效性的分析论证，针对需要整改的短期、中期和长期项目，企业分别制定如下完善环境风险防控和应急措施的实施计划：

表 6-1 企业完善环境风险防控与应急措施的实施计划

	需要整改的内容	实施计划	时间期限
环境风险防控与应急措施	事故池容量过小，不能有效收集与防控突发事件的初期雨水和消防用水	扩大和调整化学品仓库外的事故池，使总容量至少达 36.07m ³ ，并能有效地收集和防控突发事件的初期雨水和消防用水	中期（3-6个月）
	厂区雨水管网系统未设有雨水截止阀	针对厂区雨水管网系统设置雨水截止阀	中期（3-6个月）

7 企业突发环境事件风险等级

7.1 所有涉及环境风险物质的数量与其临界量比值（Q）

判断企业突发环境事件风险等级，首先企业计算所涉及的每种环境风险物质与临界量的比值（Q），计算公式如下：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q 表示；当 $Q > 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ，（2） $10 \leq Q < 100$ ，（3） $Q \geq 100$ ，分别以 Q1、Q2、Q3 表示。

本企业厂区内所有化学品与《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 B“突发环境事件风险物质及临界量清单”对照情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境风险物质与临界量的比值结果

分类	涉及化学品	形态	一次最大存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	$\Sigma(q/Q)$
原辅料	乙醇	液体	0.08	50	0.0016	0.4587
	异丙醇	液体	0.16	5	0.032	
	SM816 助焊剂	液体	0.35	50	0.007	
	996-HF 清洗剂	液体	0.16	50	0.0032	
	MEGA 7915 水基型清洗剂	液体	0.1	50	0.002	
	正溴丙烷（PB-2）	液体	1.5	50	0.03	
	Fine-L-Kote HT	液体	0.015	50	0.0003	
	DSL-3.8 环保型强力除油剂	液体	0.07	50	0.0014	
	U8434-42	浆状物	0.002	50	0.00004	
	KE-G1250	膏状物	0.1	50	0.002	
危险废物	废异丙醇容器	固体	1	50	0.02	0.4587
	废锡膏罐					
	废擦拭布					
	废溶液容器					
	废溶液	液体	5	50	0.1	
	废玻璃纤维滤网	固体	0.02	50	0.0004	

分类	涉及化学品	形态	一次最大存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	$\Sigma(q/Q)$
	除尘锡尘、粉尘	固体	0.94	50	0.0188	
	有机树脂类废物	固体	3	50	0.06	
	废弃印刷线路板	固体	8	50	0.16	
	废活性炭	固体	/	50	0	
	废荧光灯管	固体	0.5	50	0.01	
	含铅锡膏, 锡渣	固体	0.5	50	0.01	

通过以上计算得到企业所有涉及环境风险物质的数量与其临界量比值 (Q) 值为 0.4587, 小于 1, 因此企业属于一般环境风险等级。

7.2 工艺过程与环境风险控制水平值 (M)

根据表 3.4-4、3.5-1、3.6-1、3.6-2。企业生产工艺与环境风险控制水平 (M) 见下表。

表 7.2-1 企业生产工艺与环境风险控制水平评估

评估指标		分值	得分
生产工艺 (20 分)		20	5
安全生产控制 (8 分)	消防验收	2	0
	危险化学品安全评价	2	0
	安全生产许可	2	0
	危险化学品重大危险源备案	2	0
水环境风险防控措施 (40 分)	截流措施	8	8
	事故排水收集措施	8	8
	清净下水系统防控措施	8	0
	雨排水系统防控措施	8	8
	生产废水处理系统防控措施	8	0
大气环境风险防控措施 (12 分)	毒性气体泄漏紧急处置装置	8	0
	毒性气体泄漏监控预警措施	4	0
环评及批复的其他环境风险防控措施落实情况 (10 分)		10	0
废水排放去向 (10 分)		10	7

评估指标	分值	得分
合计	100	36

表7.2-2 企业生产工艺与环境风险控制水平

工艺与环境风险控制水平值 (M)	工艺过程与环境风险控制水平
$M < 25$	M1 类水平
$25 \leq M < 45$	M2 类水平
$45 \leq M < 60$	M3 类水平
$M \geq 60$	M4 类水平

根据企业生产工艺与环境风险控制水平分类， $M=36$ 属于M2类水平。

7.3 企业周围环境受体判断

表 7.3-1 企业周围环境风险受体情况划分

类别	环境风险受体情况	企业情况
类型 1 (E1)	●企业雨水排口、清浄下水排口、污水排口下游 10 公里范围内有如下一类或多类环境风险受体的：乡镇及以上城镇饮用水水源（地表水或地下水）保护区；自来水厂取水口；水源涵养区；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；风景名胜區；特殊生态系统；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；或 ●以企业雨水排口（含泄洪渠）、清浄下水排口、废水总排口算起，排水进入受纳河流最大流速时，24 小时流经范围内涉跨国界或省界的；或 ●企业周边现状不满足环评及批复的卫生防护距离或大气环境防护距离等要求的；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、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，或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，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；	/

类别	环境风险受体情况	企业情况
类型 2 (E2)	●企业雨水排口、清净下水排口、污水排口下游 10 公里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；耕地、基本农田保护区；富营养化水域；基本草原；森林公园；地质公园；天然林；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、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；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人； ●企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区；	企业周边 500 米范围内存在居住区和工业企业，其人口总数大于 500 人，小于 1000 人
类型 3 (E3)	●企业下游 10 公里范围无上述类型 1 和类型 2 包括的环境风险受体；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、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，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人。	/

企业周边环境风险受体属于类型2。

综上所述，环旭电子股份有限公司环境风险等级属于一般环境风险等级，企业生产工艺与环境风险控制水平属于M2类水平，企业周边环境风险受体属于类型2。

8 附图

附图 1：企业地理位置图

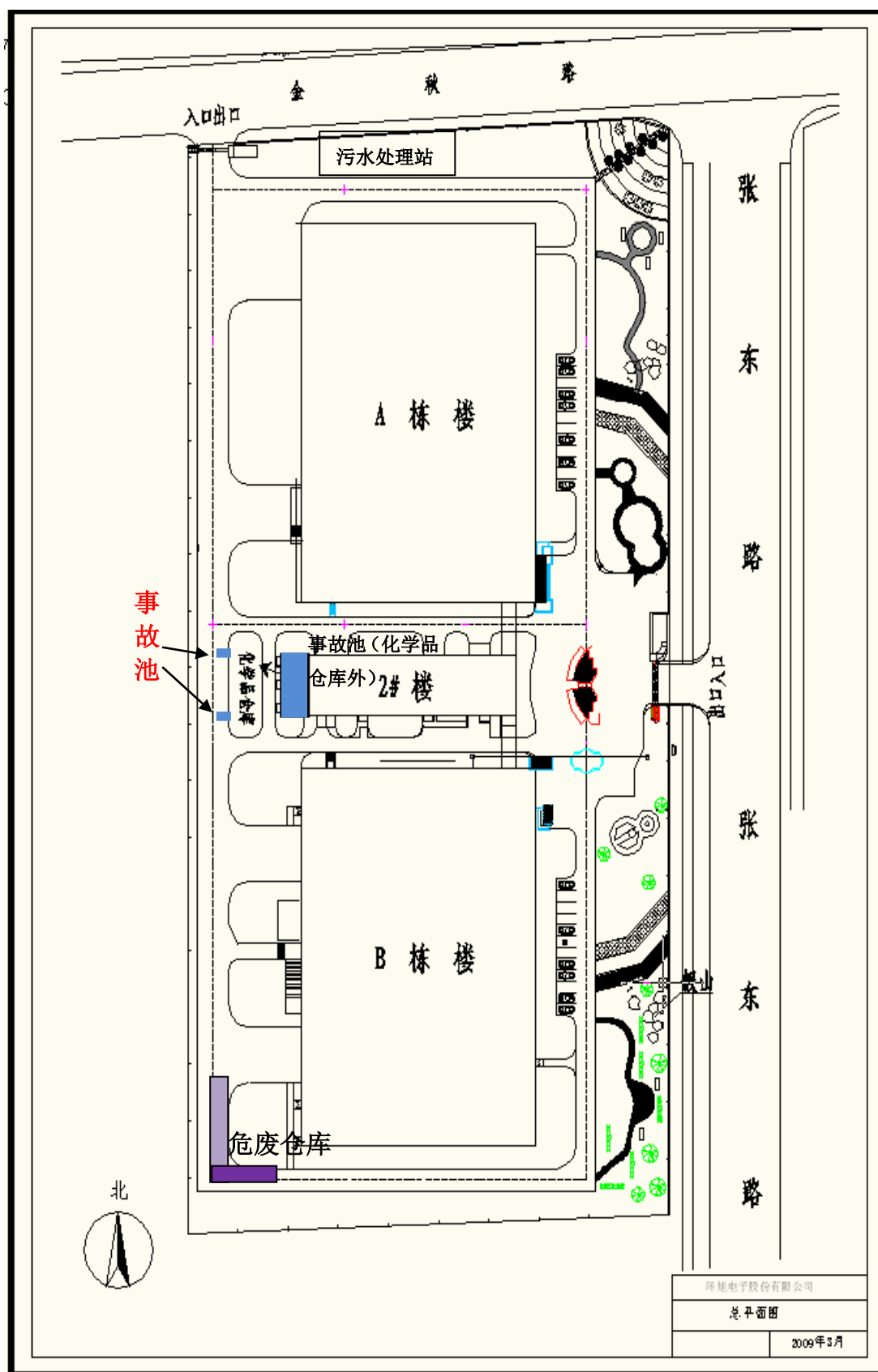
附图 2：厂房平面布置图

附图 3：周边环境风险受体分布图

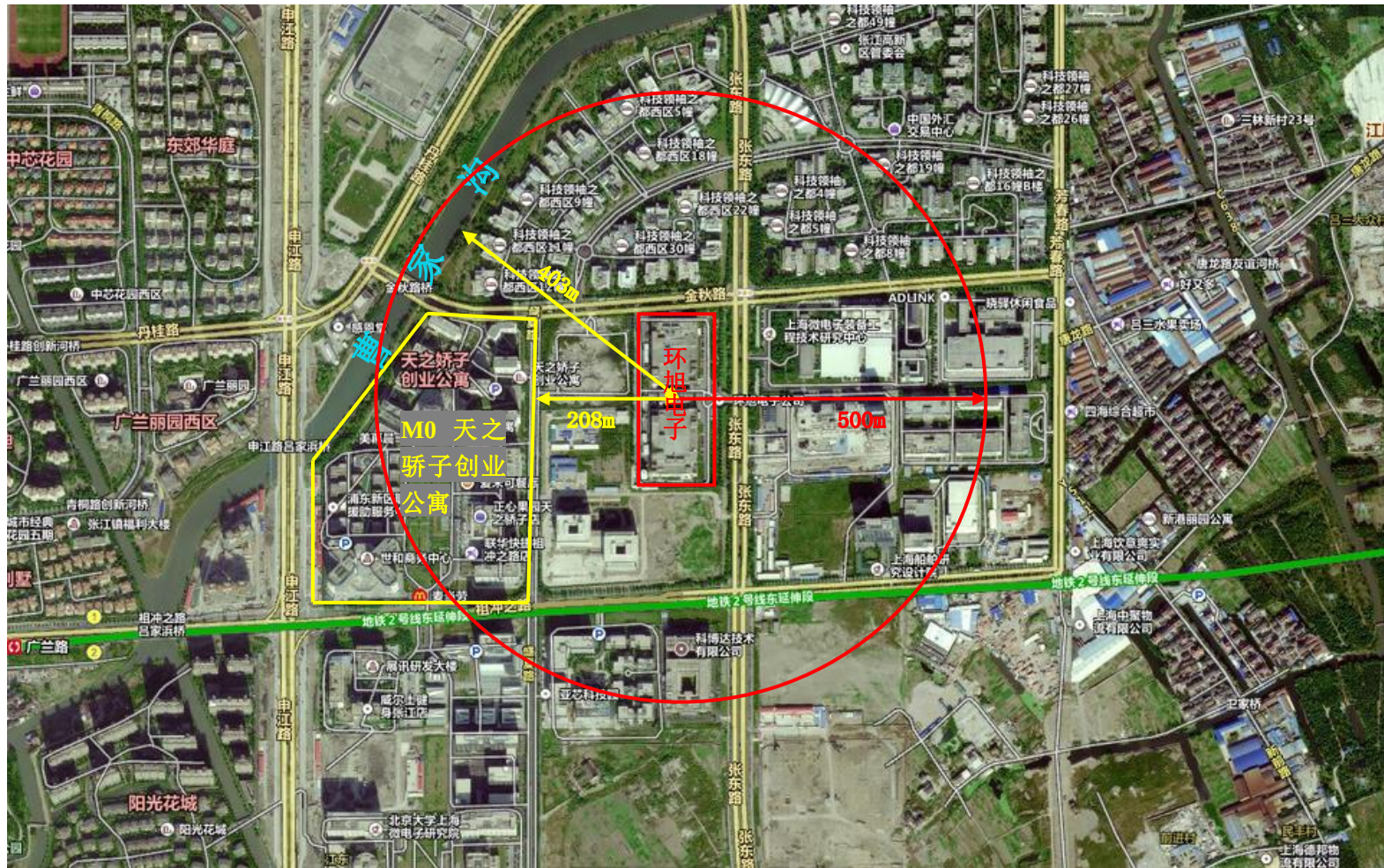
附图 4：厂区排水管线走向图（含厂区总平面布置及事故池位置）



附图 1 企业地理位置图



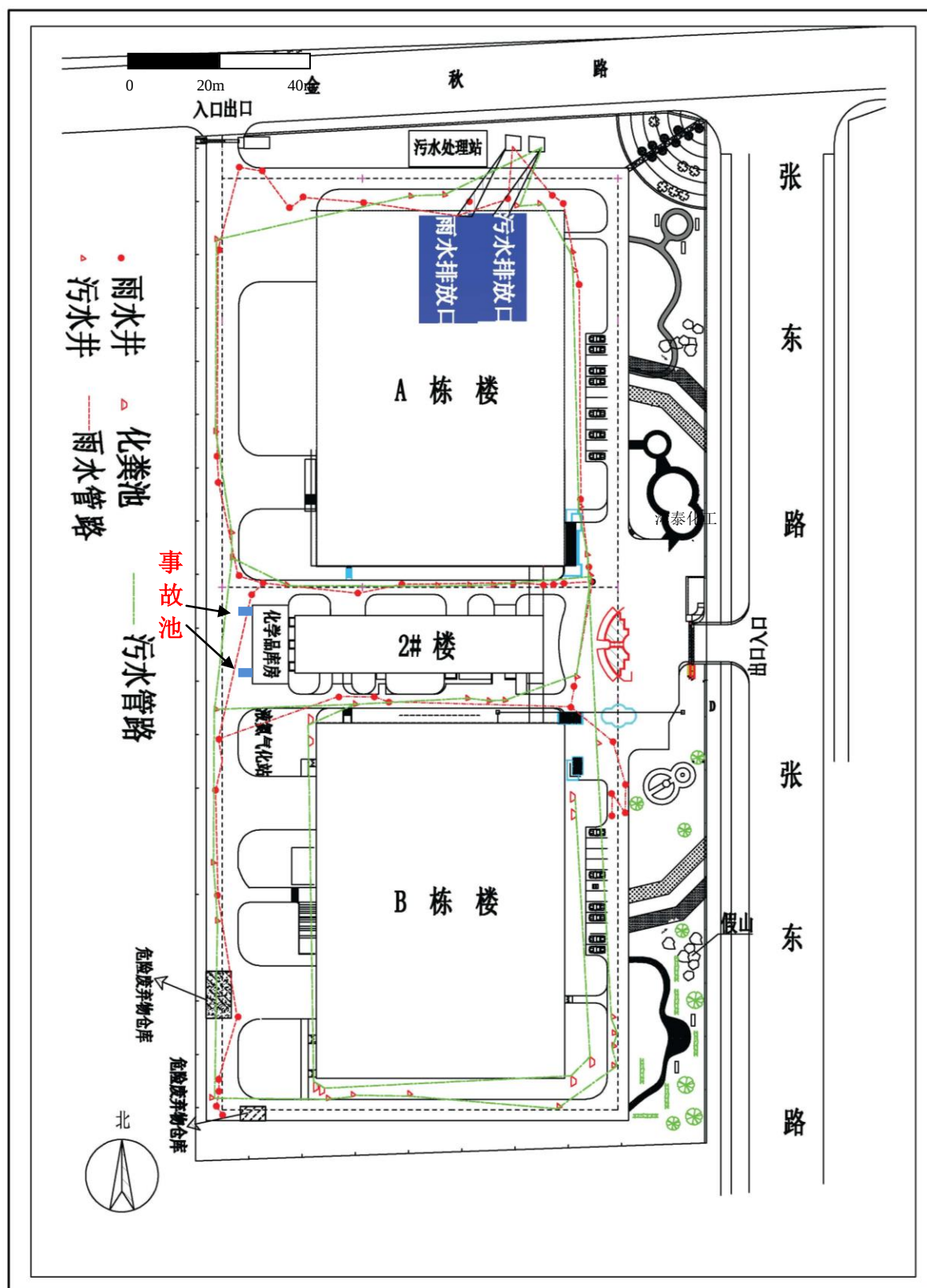
附图 2 厂区平面布置图



附图 3-1 企业周边 500m 半径范围环境布局图



附图 3-2 企业周边 5km 半径范围环境风险受体分布图



附图4 厂区排水管线走向图(含厂区总平面布置及污水处理站位置)