

苏州双象光学材料有限公司

环境风险评估报告

二〇一六年三月

目 录

1 前言	1
2 总则	2
2.1 编制原则.....	2
2.2 编制依据.....	2
2.1.1 政策法规	2
2.1.2 技术指南	2
2.1.3 标准规范	3
3 资料准备与环境风险识别.....	5
3.1 企业基本信息.....	5
3.1.1 基本情况	5
3.1.2 地理位置	6
3.1.3 地形地貌	6
3.1.4 气候气象	7
3.1.5 河流水文	7
3.1.6 平面布置	8
3.2 企业周边环境风险受体情况.....	9
3.2.1 周边环境概况	9
3.2.2 敏感目标调查	10
3.3 涉及环境风险物质情况.....	10
3.4 生产工艺和生产设备.....	10
3.4.1 改性塑料生产工艺及流程简述	10
3.4.3 生产设备	21
3.6 现有环境风险防控与应急措施情况.....	28
3.6.1 储存、装卸防范措施	28
3.6.2 生产工艺、设备防范措施	29
3.6.3 消防设施	30
3.6.4 排水	30
3.6.5 环境风险源监控措施	31
3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况.....	36
3.7.1 应急物资与装备	36
3.7.2 应急救援队伍	36
3.7.3 应急救援	37
4 突发环境事件及其后果分析.....	38
4.1 突发环境事件情景分析.....	38
4.1.1 风险类型.....	38
4.1.2 同类项目事故统计资料分析.....	38
4.1.3 韩国幸福公司的 ABS 树脂厂火灾爆炸事故	39
4.2 突发环境事件情景源强分析.....	45
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	49

4.3.1 储罐泄漏发生火灾后污染物释放途径	49
4.3.3 应急措施与应急物资	49
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析	50
5.1 环境风险管理制度	50
5.1.1 建立环境风险防控和应急措施制度	50
5.1.2 环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施落实情况	50
5.1.3 定期开展环境风险和应急措施宣传培训	50
5.1.4 建立突发环境事件信息报告制度	51
5.2 环境风险防控与应急措施	51
5.2.1 排放口控制措施落实情况	52
5.2.2 截流、收集措施、生产废水处理系统防控措施落实情况	54
5.2.3 毒性气体泄漏应急处置措施落实情况	54
5.3 环境应急资源	54
5.4 需要持续改进的项目内容	55
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划	57
6.1 持续改进实施方案	57
6.2 整改实施计划	58
6.3 经费保障	58
7 企业突发环境事件风险等级	59
7.1 环境风险物质数量与其临界量比值 (Q)	59
7.2 生产工艺与环境风险控制水平 (M)	60
7.2.1 生产工艺	60
7.2.2 安全生产管理	60
7.2.3 环境风险防控与应急措施	62
7.2.5 雨排水、清净水、生产废水排放去向	69
7.2.6 生产工艺与环境风险控制水平小结	69
7.3 环境风险受体敏感性 (E)	70
7.3.1 环境风险受体调查	70
7.3.2 环境风险受体划分	70
7.4 企业环境风险等级划分	71

1 前言

苏州双象光学材料有限公司是江苏双象集团有限公司的控股公司。江苏双象集团有限公司是中国生产橡塑机械、合成皮革、聚氨酯树脂等产品综合能力最强的龙头企业之一。公司位于江苏扬子江化学工业园东海路 18 号，成立于 2012 年 3 月，注册资本 21000 万元，占地面积 79306 平方米。公司产品聚甲基丙烯酸甲酯树脂（PMMA），年产量 80000t/a。

为有效降低区域环境风险，逐步建立健全环境风险防控长效工作机制，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发办[2015]4 号）、在编制应急预案时需要对企业内的风险进行识别，评估其环境风险，为此编制了本风险评估报告。

本风险评估报告根据《企业突发环境事件风险评估指南》（试行）（环办[2014]34 号）进行编制，作为企业应急预案的一个组成部分，与突发环境事件应急预案、应急资源调查报告等一起向主管环保部门申请备案。

2 总则

2.1 编制原则

为有效降低区域环境风险，逐步建立健全环境风险防控长效工作机制，识别公司自身的环境风险状况，制定有效的风险预防和控制措施，特编制了本环境风险评估报告。

本环境风险评估报告编制过程中本着科学性、规范性、客观性和真实性的原则进行编制，为环境管理与风险决策提供依据。

2.2 编制依据

2.1.1 政策法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号）；
- (2) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令第269号）；
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第13号）；
- (5) 《中华人民共和国消防法》（主席令第6号）；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第591号）；
- (7) 《危险化学品环境管理登记办法》（环境保护部令第22号）；
- (8) 《危险化学品生产公司安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第41号）；
- (9) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号）；
- (10) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 第17号）；
- (11) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113号）；

(12)《废弃危险化学品污染环境防治办法》(国家环境保护总局令〔2005〕第27号);

(13)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2009年9月);

(14)《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(国家安全生产监督管理总局)(安监总管三〔2011〕95号)、(安监总管三〔2013〕12号);

(15)《关于印发江苏省重点环境风险公司整治与防控方案的通知》(苏环委办〔2013〕9号);

(16)《关于开展江苏省重点环境风险公司环境安全达标建设工作的通知》(苏环办〔2013〕321号);

(17)《关于进一步做好全省重点环境风险企业环境安全达标建设工作的通知》(苏环办〔2014〕152号);

(18)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发办〔2015〕4号)。

2.1.2 技术指南

(1)《企业突发环境事件风险评估指南》(试行)(环办〔2014〕34号);

2.1.3 标准规范

(1)《重点环境管理危险化学品目录》(环办〔2014〕33号);

(2)《重点监管的危险化学品名录》(2013年完整版);

(3)《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版);

(4)《危险化学品名录》(2002版);

- (5) 《剧毒化学品目录》(2002 版);
- (6) 《国家危险废物名录》(2008 版);
- (7) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008);
- (8) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2005)
- (9) 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》(GB20576—GB20591);
- (10) 《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003);
- (11) 《石油化工污水处理设计规范》(SH3095-2000);
- (12) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (13) 《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272 号);
- (14) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);
- (15) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009);
- (16) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006);
- (17) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001);
- (18) 《废水排放去向代码》(HJ 523-2009);
- (19) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准 Q/SY1190-2013);
- (20) 《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010)。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

3.1.1 基本情况

苏州双象光学材料有限公司是江苏双象集团有限公司的控股公司。江苏双象集团有限公司是中国生产橡塑机械、合成皮革、聚氨酯树脂等产品综合能力最强的龙头企业之一。公司位于江苏扬子江化学工业园东海路 18 号，成立于 2012 年 3 月，注册资本 21000 万元，占地面积 79306 平方米。公司产品聚甲基丙烯酸甲酯树脂（PMMA），年产量 80000t/a。该项目于 2012 年 1 月取得苏州市环境保护局的审批意见（苏环建[2012]1 号）。

年产量 80000t/a 的 PMMA 是分两条生产线完成的，目前公司上马了一条生产线，产能为 40000t/a，40000t/aPMMA 生产项目已于 2015 年 9 月 18 日取得了苏州市环保局的环保竣工验收（苏环验[2015]111 号）。

公司现有职工 60 人，其中工程技术人员 21 人，年工作日约为 333 天，四班三运转，每班 8 小时，年运行 8000 小时。

公司基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 公司基本情况表

企业名称	苏州双象光学材料有限公司		
注册地址	江苏扬子江化学工业园东海路 18 号		
公司类型	有限公司 (自然人控股)	经纬度	北纬N31° 55' 15.53" 东经E120° 31' 6.97" "
法定代表人	唐越峰	成立日期	2012 年 1 月
注册资本	21000 万元人民币	注册号	320592000059887

电话	0512-80152028	登记机关	张家港保税区工商行政管理局
邮编	215634	传真	0512-80152099
职工人数	60 人	环境、安全负责人	沈伟
占地面积	79306m ²	建筑面积	17117m ²
使用的主要化学品原料		甲基丙烯酸甲酯 (MMA)、丙烯酸甲酯 (MA)、二叔丁基过氧化物、叔丁基过氧化 3,3,5-三甲基己酸酯、正辛基硫醇、椰子醇、2-(2'-羟基 5'-甲基苯酚) 苯并三唑、甲苯	
产品		聚甲基丙烯酸甲酯树脂 (PMMA)	

3.1.2 地理位置

张家港市地处北纬 31° 43' 12" ~ 32° 02' ，东经 120° 21' 57" ~ 120° 52' ，位于长江下游南岸，江苏省东南部，北滨长江，与南通、如皋、靖江相望；南近太湖，与无锡、苏州相邻；东连常熟、太仓，距上海 98 km；西接江阴、常州，距南京 200 km，地理位置优越，是沿海和长江两大经济开发带交汇处的新兴港口工业城市。

公司位于江苏扬子江化学工业园东海路 18 号。扬子江化学工业园距张家港市直线距离约 15 公里。保税区水路东距上海吴淞口 78 海里，西距南京港 111 海里，距江阴港 8 海里，东北与南通港隔江相望。具体地理位置见附图 1。

3.1.3 地形地貌

公司所在地地势平坦，地面标高在 2.5 米左右，长江堤岸标高+7.5 米（黄海高程）左右。该地区在地质上属江苏省地层南区，地层发育齐全，基底未出露，中侏罗纪岩浆开始活动，喷出盖在老地层上和侵

入各系岩层中。第四纪全新统现代沉积遍布全区。泥盆纪有少量分布，为紫红色砂砾岩、石英砾岩、石英岩，向上渐变为砂岩与黑色页岩的交替层，顶部砂质页岩优质陶土层。

公司所在地的土壤属太湖平原土区，土壤以发育于黄土状物质的黄泥土为主，土壤的粘土矿物皆以水云母为主，并蒙脱、高岭等，土壤质以重壤为主，耕层有机质含量为 2.0-2.5%，含氮 0.15-0.2%，土壤 pH 为 6.5-7.2，基本呈中性，钾、磷较丰，供肥和保肥性能好，既保水又爽水，质地适中，耕性酥柔，粘粒含量约 20-30%，土质疏松。沿江芦苇野草丛生的滩地属草甸地，形成年代只有二、三十年或更短。地下水层为松散岩类孔隙含水岩组，潜水含水层为泻湖相亚粘土夹粉砂，地耐力为 8-10 吨/平方米，水质被地表水所淡化。

3.1.4 气候气象

公司所在地属北温带海洋性气候，一年春夏秋冬四季分明春季冷暖多变，夏季炎热多雨，秋天天高气爽，冬季寒冷干燥。夏季昼长夜短，盛行东南风，冬季日短夜长，常刮西北风。全年雨量以夏季为最多，冬季最少。

3.1.5 河流水文

本地区水系属长江水系。沿江有多条内河和长江相通，长江常年流向自西向东，附近主要水体为长江和十字港河。

十字港为排灌河流，由于受人工闸控制，流速较小，且流向不定。当从长江引水时，水流自西北(北)向东南(南)；当开闸放水时，水流则相反。河闸内河底宽 18m，闸外河底宽 40m，河底标高-1.41m，河面

宽约 60m，设计流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，规划拓宽疏浚到四~六级航道（长江—疏港路段已按四级拓宽），向南开挖连通南套河、东横河。

公司所在地长江福姜沙河段位于长江河口感潮河段，长江水流大部分为双向流，只有在径流量很大，天文潮很小情况下为单向流（落潮流）。河段潮汐特点为非正规半日浅海潮型，潮位每日两涨两落，涨潮流平均历时 4 小时，落潮流平均历时 8 个多小时，平均潮流期为 12 小时 50 分钟。最高潮水位为 6.38m，最低潮水位为 0.42m。据大通水文站历年观测资料，年平均流量为 $2.93\text{万 m}^3/\text{s}$ ，最大流量为 $9.23\text{万 m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $4626\text{ m}^3/\text{s}$ 。在汛期，平均落潮量为 24.5 亿 m^3 ，涨潮量为 1.5 亿 m^3 。在枯水期，平均落潮量为 9.45 亿 m^3 ，涨潮量为 5.12 亿 m^3 。本长江段床沙组成大部分为细沙，平均粒径为 0.12-0.16cm。含沙量一般汛期大，枯水期小，落潮含沙量大于涨潮。

张家港保税区污水处理厂（张家港保税区胜科水务有限公司）一期和二期 A 部分已经建成并投入使用，目前处理能力为 35000 t/d。污水处理厂正在进行二期的扩建，建完成后最终总处理规模为 50000t/d，尾水排放口设在陶氏化工区下游约 1km 处长江岸边。

3.1.6 平面布置

公司占地面积 79306 平方米，折合约 119 亩。厂区分为生产区和办公区，办公区位于厂区的东南侧，由综合楼、五金库、事故池、消防水池、配电房和冷冻、控制分析室组成。

生产区由生产车间和仓库组成，其中生产车间位于办公区的西北侧；原料库和成品仓库布置在办公区的西侧。生产车间的北侧布置储

罐区；储罐区由西往东依次布置为 MMA 储罐、MA 储罐及链转移剂储罐。
储罐区东侧布置一固废堆场及甲类原料库。

公司建（构）筑物情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要建构（筑）物情况表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构特征	层数	火灾危险类别	耐火等级
1	生产装置一	2186	2186	框架	二	甲	一
2	办公/综合楼	1224.09	4947.27	框架	四	/	二
3	控制室	525.76	1051.52	框架	二	丙	二
4	罐区	2690	/	现浇钢筋混凝土		甲	二
5	丙类仓库	5845	5845	轻钢结构	一	丙	二
6	维修间	1073.1	1073.1	轻钢结构	一	丙	二
7	五金库	1073.1	1073.1	轻钢结构	一	戊	二
8	热媒/空压站	525.76	525.76	框架	一	丙	二
9	变配电室	525.76	525.76	框架	一	丙	二
10	冷冻/消防泵房	298.9	298.9	现浇钢筋混凝土	一	丁	二
11	事故池	1122	/	/	埋地	/	/
12	门卫	28.25	28.25	框架	一	/	二
13	固体废物仓库	12	12	轻钢结构		丙	二

厂区有相互交叉的道路，厂房四周是环形消防通道，内部主要通道的宽度在 6m 以上。紧急情况下便于疏散和逃生，消防车可以方便地进入厂区，开展救援工作。

3.2 企业周边环境风险受体情况

3.2.1 周边环境概况

公司位于江苏扬子江化学工业园东海路 18 号，公司南侧隔东海路为辰科化工，西侧为久泰能源，北侧为新能能源，东侧为规划的 PA 树脂及长能聚氨酯。公司周边用地均为扬子江化工园区的化工工业用地。。周边环境现状图见附图 3。公司周边道路交通便捷，一旦发生事

故，救援车辆可以很快到达厂区。

3.2.2 敏感目标调查

通过对公司现场的踏勘和资料收集，对项目周边大气环境、水环境以敏感目标进行调查。确定公司周边 5 公里范围内敏感目标，见预案文本 2.3.2 节中表 2.3-1 中所列的保护目标。

公司周围 5km 范围内主要分布有部分居民区(村庄)、企事业单位、学校、医院等；公司附近的水环境保护目标主要为长江、十字港、护漕河等。

3.3 涉及环境风险物质情况

根据对公司基本情况分析，对照环办〔2014〕34 号指南中附录 B 中 310 种公司环境风险物质及临界量清单，公司使用的甲苯、甲基丙烯酸甲酯等列入清单中，需要特别加强管理。

3.4 生产工艺和生产设备

3.4.1 产品和原辅材料

公司产品为 PMMA 高性能光学级液晶材料，化学品名称为聚甲基丙烯酸甲酯树脂，目前产能为 40000t/a，生产过程为连续自动化作业。产品规格为 3mm×3mm 圆柱体固体颗粒，分子量 20000 左右。

表 3.4-1 主要产品情况一览表

序号	产品名称	年生产能力(t/a)	实际产能(t/a)	物态	贮存方式	最大存储量(t)	备注
1	聚甲基丙烯酸甲酯树脂	80000	40000	固态	袋装 丙类仓库	3000	一条生产线产能

表 3.4-2 主要原辅材料消耗表（一期 40000t/a 原料消耗）

序号	原料名称	CAS 号	物态	年使用量 (t)	贮存方式	最大贮存量(t)	储存地点
1	甲基丙烯酸甲酯 [稳定的] (MMA)	80-62-6	液体	37677.6	储罐	2396	罐区
2	丙烯酸甲酯[稳定的] (MA)	96-33-3	液体	2144.1	储罐	240	罐区
3	二叔丁基过氧化物[52%<含量 ≤100%]	110-05-4	液体	8.7	桶装	0.1	供应商每天 送货，车间内 防爆冰箱存 放 24 小时使 用量
4	过氧-3,5,5-三 甲基己酸叔丁酯 [32%<含量 ≤100%]	13122-18-4	液体	1.9	桶装	0.05	
5	正辛硫醇	111-88-6	液体	137.0	储罐	42	储罐
6	椰子醇	/	液体	54.0	桶装	10	丙类库
7	2-(2'-羟基 5'-甲基苯酚) 苯并三唑	/	固体	3.3	袋装	0.5	丙类库
8	甲苯	108-88-3	液体	40.0	储罐	20	罐区
9	氮[压缩的或液 化的]	7727-37-9	气体	60.0	制氮机制氮		
10	导热油	/	液体	定期更换，不储存			
11	天然气[富含甲 烷的]	8006-14-2	气体	127500Nm ³	管道输送		

表 3.4-3 化学品理化特性表

名称、分子式	理化特性	毒性毒理	燃烧爆炸性
PMMA (聚甲基丙烯酸甲酯)	无色固体。又称做压克力或有机玻璃, 具有高透明度, 易于机械加工等优点, 是经常使用的玻璃替代材料	无	无
甲基丙烯酸甲酯 (MMA) [C ₅ H ₈ O ₂]	无色液体, 易挥发, 易聚合, 有刺激性气味。溶于水 (30℃时, 在水中溶解度为 15g/L), 溶于乙醇、乙醚和丙酮等多种有机溶剂。相对密度 0.944, 熔点-48℃, 沸点 101℃, 闪点 10℃, 蒸汽压 5.33kpa (25℃)。	吸入时会有头晕眼花, 引起窒息等粘膜刺激。与眼、皮肤接触时会有刺激, 引起灼伤。毒性较小。 大鼠经口 LD ₅₀ : 7872mg/kg, 吸入致死浓度: LC ₅₀ 15.33g/m ³ 。	易燃性液体 (可燃点 11.0℃), 常温下也可经蒸发成气体后与空气形成爆炸性混合气体 (爆炸界限 2.1-12.5%), 遇热直射阳光, 或与强酸、过氧化物等氧化剂混合可引起聚合, 聚合时伴有放热, 急速聚合有爆炸可能性
丙烯酸甲酯 (MA) [C ₄ H ₆ O ₂]	无色易挥发液体, 具有辛辣气味和催泪作用。相对密度 0.954, 熔点-76.5℃, 沸点 80.5℃, 闪点-3℃, 蒸汽压 13.38kpa (28℃)。溶于乙醇、乙醚、丙酮及苯, 溶于水, 在水中溶解度为 52g/L (20℃)。	气体状态会引起眼、鼻、喉的刺激障碍, 对皮肤有中强程度刺激, 对鱼有强毒性, 极低浓度也有较强臭味。大鼠经口 LD ₅₀ 277mg/kg。	易燃性液体, 常温下也很容易与空气形成爆炸性混合气体。受热、直射阳光、强酸、过氧化物等氧化剂混合可引起自聚。爆炸上下限位 2.5~25.0%。
正辛基硫醇 [n-C ₈ H ₁₇ SH]	无色液体, 易挥发, 具有恶臭性气味。相对密度 0.84, 熔点-49℃, 沸点 199℃, 闪点 52℃。微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚等。	毒性较小, LD ₅₀ 2580mg/kg, LC ₅₀ 14793mg/m ³	易燃性液体, 遇高热、明火及强氧化剂, 易引起燃烧; 受热、接触酸或酸雾会放出剧毒的烟雾。
二叔丁基过氧化物 [C ₈ H ₁₈ O ₂]	无色, 有丁基味, 沸点 230.6℃, 熔点-68.1℃, 相对密度 0.9536, 闪点 115.6℃, 溶于水, 乙醇乙醚等有机溶剂。	无毒。	易燃。
叔丁基过氧化 3,5,5-三甲基乙 酸酯 [C ₁₃ H ₂₆ O ₃]	无色, 有丁基味, 熔点-40℃以下, 溶于乙醇、乙醚等有 机溶剂	无毒。	易燃。
椰子醇 [CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₂ OH]	白色的薄皮, 熔点 55-58℃, pH 为 6.9 (5%SOV1 异丙醇, 95%为水)	无毒。	易燃。
2-(2'-羟基 5'-甲基苯酚) 苯 并三唑 [C ₁₃ H ₁₁ N ₃ O]	熔点 128-133℃, 微溶于冷水, 乙醇、乙醚, 在空气中氧化二逐渐变化。	有毒, 鼠急性经口毒性 LD ₅₀ 5000mg/kg, 静脉注射 LD ₅₀ 238mg/kg。	易燃。
甲苯 [C ₇ H ₈]	无色透明液体, 有苯味, 可燃。微溶于水, 溶于乙醇、乙醚等。相对密度 0.8669, 熔点-95℃, 沸点 110.6℃, 闪点 4.44℃	毒性较小, LD ₅₀ 5000mg/kg (大鼠经口), LC ₅₀ 20003mg/m ³ , 8 小时 (小鼠吸入)。	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, 与氧化剂能发生强烈反应。

3.4.2 生产工艺

1、生产工艺

工艺流程简述：

(1) 配料工序

从原料罐区储罐通过管道输送原料 MMA（甲基丙烯酸甲酯）、MA（丙烯酸甲酯）和回收的 MMA（通过 DCS 控制系统控制）先经过密闭的筒式过滤器（滤网）除去可能混入的杂质（物料正常情况下不会有明显滤渣产生），再按一定比例混合经计量泵入配料脱气塔，进行连续混合配制成料浆，在脱气塔中利用溶液中气体溶解度与气体的分压成正比的原理，同时通入氮气脱除溶于单体中的氧和其它气体后，再按比例加入引发剂（二叔丁基过氧化物、叔丁基过氧化 3,5,5-三甲基乙酸酯）、链转移剂（正辛硫醇），引发剂、链转移剂从各自供给罐由管道输送泵输送入反应釜中；混合后的料浆用输液泵连续密闭输送至聚合釜内。在此工序中，脱气塔排放含极微量的 MMA 和 MA 的废气，废气经塔顶的冷凝器冷凝后回到塔内，不凝废气经活性炭吸附处置后通过 16.5 米高的 1# 排气筒排放。

(2) 聚合工序

料浆在聚合釜内经搅拌器进行搅拌、加热预聚合后，再利用料浆输送泵连续地送入管式反应器中，进行终聚合反应。聚合釜内预聚合温度为 135℃~150℃，在聚合釜上方安置冷却装置，使挥发上来的单体冷凝后返回到反应体系中。管式反应器中的整个反应过程分为开

始反应、成长反应（共聚反应）、连锁移动反应和停止反应，同时伴有副反应。终聚合温度为 $180^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，预聚合及终聚合加热均采用导热油夹套加热，导热油炉使用清洁能源天然气做燃料。聚合反应产物为 PMMA 和 MMA 的混合物（部分聚合物）。整个聚合反应的转化率为 $50\%\sim 70\%$ 。

聚合反应结束后，将部分聚合物送到挤压成型工序。聚合釜与管式反应器均为密闭的由管道连接，其中物料 MA 的主要作用：与 MMA 共聚，改进聚合物的性能，有效的抑制产品加工时的热分解；降低熔融粘度，改进成型性。聚合在 N_2 保护下进行，通过氮气管线的压力控制阀门控制，压力值在 $0.3\text{--}0.5\text{Mpa}$ 。搅拌形式设计保证整个反应搅拌体系内不存在死角、不会出现局部温度过高导致爆聚。聚合反应热一部分由单体蒸发带走，一部分用于维持整个反应体系的温度稳定，同时聚合釜内夹套内导热油可以进行温度控制。除了搅拌形式上不留死角完全搅匀，对反应体系的控制温度、压力进行监控，设定临界值，出现警报时查明原因并采取相应措施。当温度压力达到紧急联锁点，自动开启终止剂（正辛硫醇）、甲苯注入阀门和紧急排放阀门，终止剂防止反应继续进行，甲苯用于溶解爆聚产生的块状物，及时稀释整个反应体系，之后所有物料排入紧急泄放槽。

(3) 挤压和成型工序

由聚合工序来的部分聚合物送入挤出机，聚合反应后残留单体在挤出机内在压力的作用下以液体形式（也有少部分的气泡）和聚合物熔体混合存在，在挤出机上前段及后段各安装了一个排气口，通过真

空泵控制较低的真空度，当较高温度的聚合物、残留单体混合物经过排气口时，残留单体气化脱出；聚合物熔体则是从挤出机末端的模头中挤出，由此实现聚合物熔体与残留单体的分离。为了保证分离效率，不同阶段排气口的真空度不一样。挤出机前端的排气口连接至冷凝设备 1，即分凝器 1、全凝器 1（两者前后串联）；挤出机后端的排气口连接至冷凝设备 2，即分凝器 2、全凝器 2（两者前后串联）。剩余的聚合物熔体 PMMA 满足制品要求，与添加剂（脱模剂和紫外吸收剂通过助剂调和罐由管道输送泵加入到挤出机中）混合后在挤出机末端模头挤出。

从挤出机末端模头挤出的粗条状 PMMA 树脂，温度约为 180℃～200℃，经过软水（温度为 70℃～80℃，软水使用蒸汽夹套加热）喷淋冷却后凝固，然后送入切粒机模头切粒，切断为 3mm 的长度后，再用成股软水送至干燥机，通过空气干燥并冷却至常温后的树脂粒（ Φ 3mmX3mm）用筛别机筛别后送往包装工序。

在挤出机末端挤出时，有少量的 PMMA 由于温度较高，发生轻微降解产生 PMMA 烟尘，这部分废气温度较高，建设单位拟将这部分废气收集后，采用湿式除尘器处理，处理后的废气经 16.5 米高的 1# 排气筒达标排放。

(4)回收工序

挤出机分离出来的气状物（未反应的 MMA 单体及副产物的混合物）减压后送回收工序的分缩冷凝器和全缩冷凝器脱除单体。首先由分缩冷凝器将可能堵塞设备的高沸点副产物与 MMA 单体分离，副产物

冷却成液体后被送往回收罐中；其次用全缩冷凝器将气状未反应的 MMA 冷凝成液体后回收到 MMA 回收罐内，回收的 MMA 单体送到调配工序循环使用。本工序分离出来的副产物积存在回收罐中，委托有资质的危险废物处置中心处置；不凝废气经活性炭吸附处置后通过 16.5 米高的 1# 排气筒排放。

(5) 包装工序

合格产品 PMMA 粒子由空气输送到料仓，然后由自动包装机（A520）打包送往成品仓库。气体输送的输送速度为 10-15m/s，输送距离为 10-20m；干燥时的气流速度为 15-20m/s，停留时间为 20-30s。气流输送中，粒子和不锈钢管壁的接触很少，另外配套有除尘器，除去切粒时产生的少量粉尘。

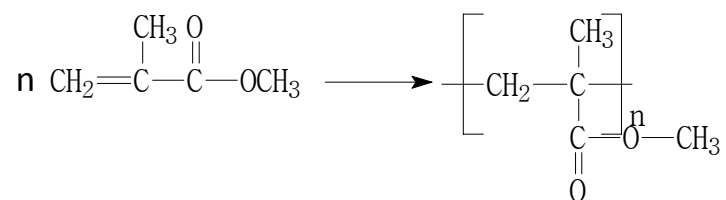
(6) 设备清洗工序

采用甲苯清洗生产设备，清洗时由齿轮泵将储罐中的甲苯不断的送入生产管线装置中进行清洗，清洗后的甲苯经密闭管道送至专门的废甲苯储罐中，设备中残留的甲苯用压缩空气进行吹干，也经密闭管道送入废甲苯储罐中。废甲苯作为危废委托有资质的危险废物处置中心处置。一年清洗两次设备，该过程有少量的甲苯废气产生。

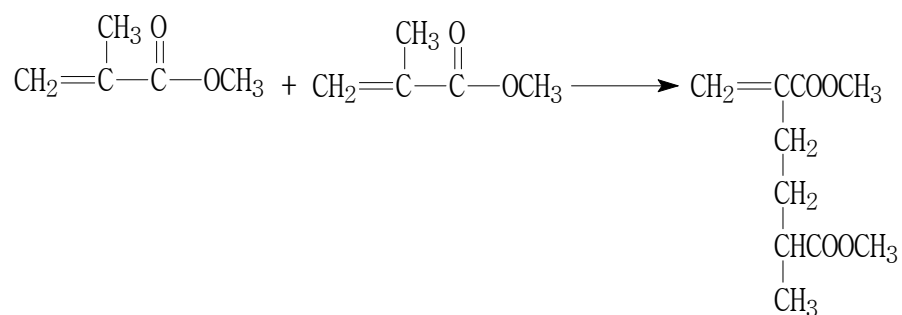
产品生产全过程采用先进的集散型控制系统（简称 DCS）自动控制，主要物料采用储罐管道直接输送，各种辅料均由各自的供给罐由管道输送泵输送，整个生产过程为封闭式生产，能有效防治车间异味。

各反应方程式如下：

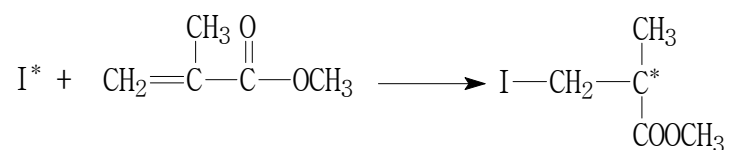
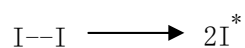
① 主反应：



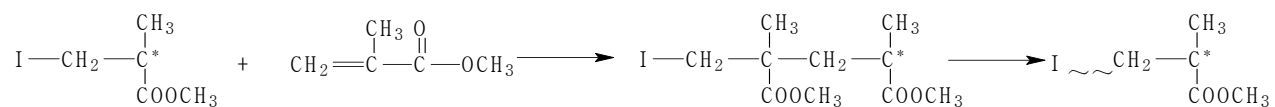
② 副反应：



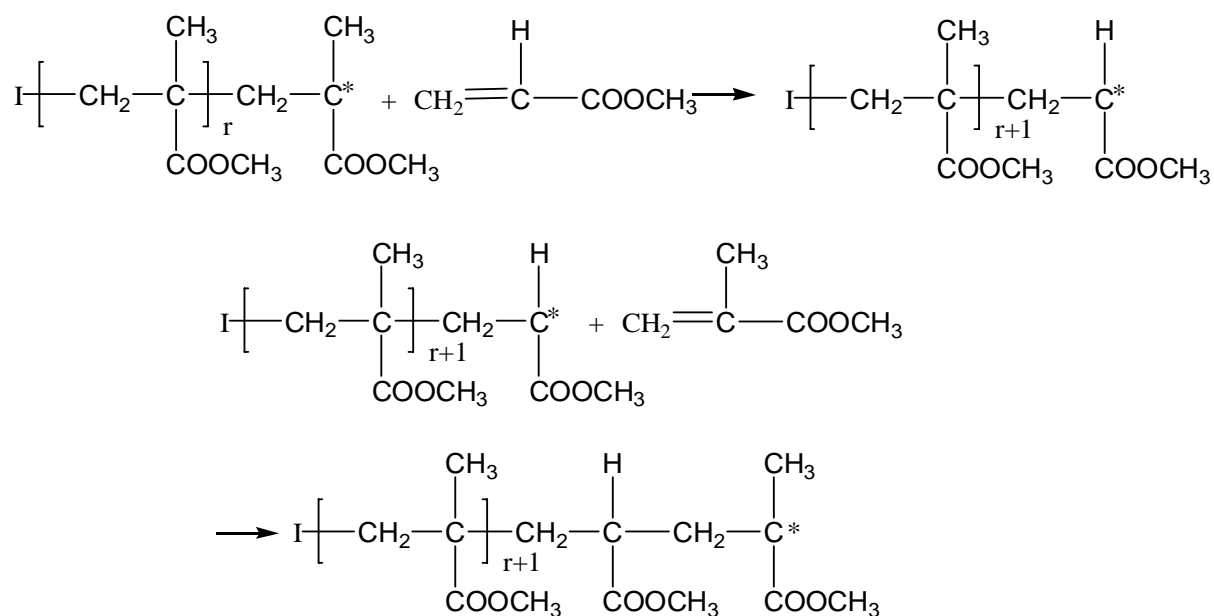
③ 开始反应：



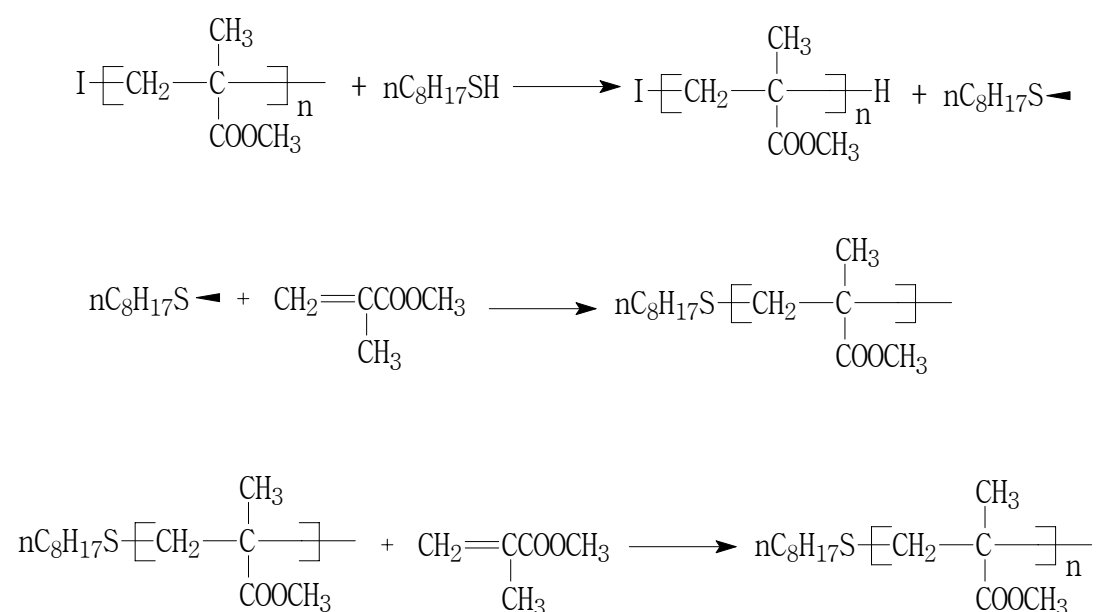
④ 成长反应：



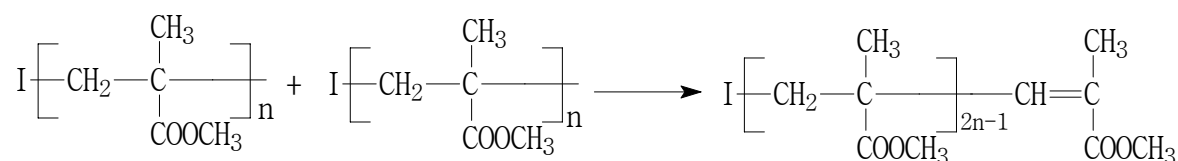
⑤共聚反应:



⑥连锁转移反应:



⑦停止反应:



2、生产流程图示意图，见图 3.4-1。

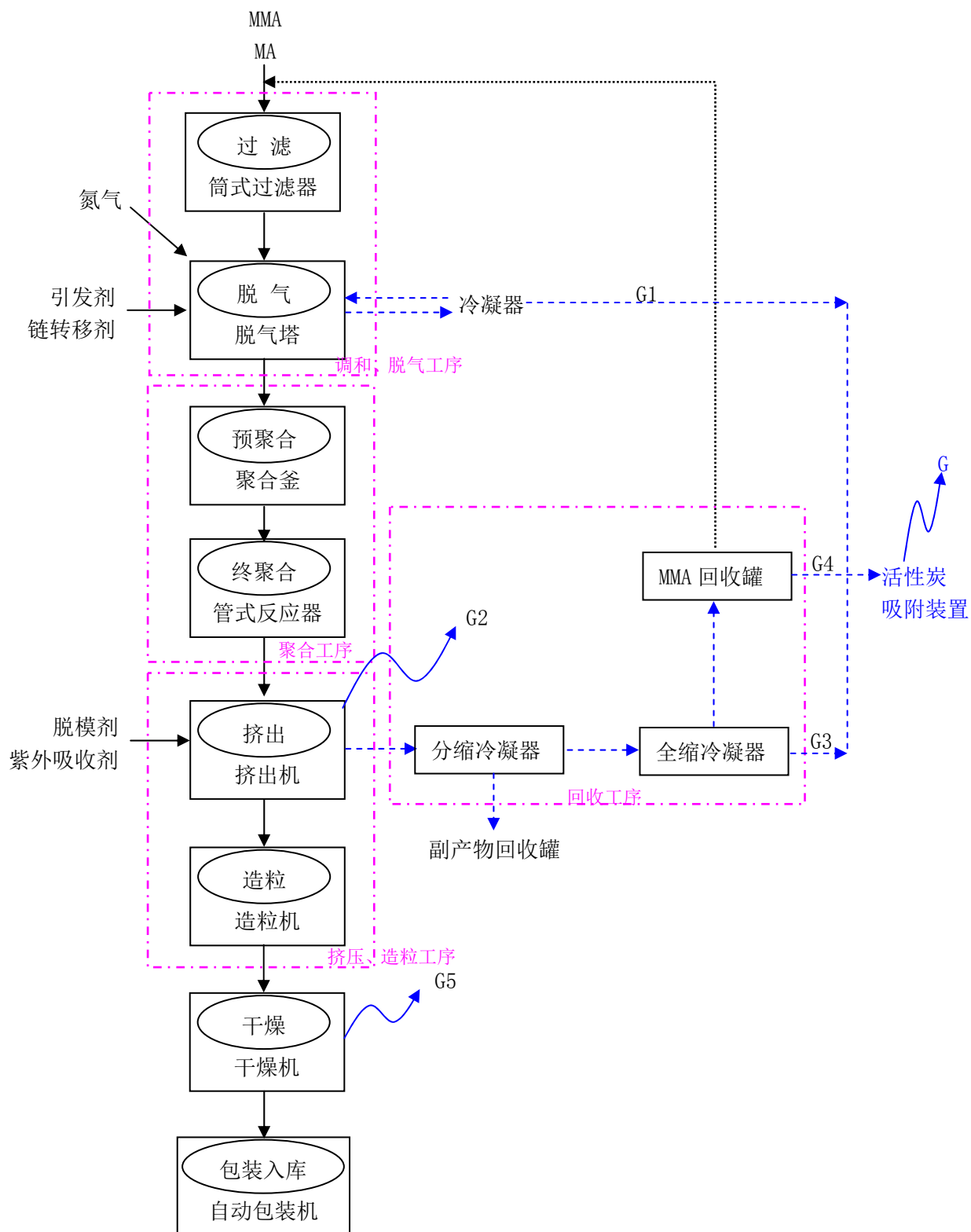


图 3.4-1 生产流程图示意图

根据《重点监管危险化工工艺目录(2013年版)》，公司产品生产工艺涉及到聚合反应，属于危险工艺。

3.4.3 生产设备

表 3.4-4 主要生产设备表

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	设计参数 (温度、压力)	操作工况 (温度、压力)
1	助剂1缓冲罐	A101	DN1000×2390, V=1.28m ³	0Cr18Ni9	1	90℃、常压	常温-80℃、常压
2	RE 贮罐	A103-1,2	DN3600×5200, V=48m ³	0Cr18Ni9	2	常温、常压	常温、常压
3	甲苯低压罐	A115	DN1300×2725, V=2.5m ³	0Cr18Ni9	1	120℃, 1.2	30℃、0.5MPa
4	储气罐	A124	DN2400, V=14m ³	0Cr18Ni9	1	180℃, 常压	160℃, 常压
5	助剂1配制罐	A141	DN900×1700, V=0.95m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
6	助剂1辅助罐	A142	DN300×2300, V=0.14m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
7	助剂2配制罐	A143	DN1100×2000, V=1.6m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
8	助剂2辅助罐	A144	DN400×2300, V=0.24m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
9	助剂3配制罐	A146	DN900×1700, V=0.95m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
10	助剂3辅助罐	A147	DN300×2300, V=0.14m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 常压	80℃, 常压
11	甲苯接收罐	A156	DN600×1150, V=0.27m ³	0Cr18Ni9	1	100℃, 0.2	常温、常压
12	真空排气罐	A202-A1~A4	DN450×1015, V=0.13m ³	0Cr18Ni9	4	350℃, 常压	300℃, -0.1MPa
13	真空受液罐	A202-B1~B4	DN580×1040, V=0.18m ³	0Cr18Ni9	4	350℃, 常压	300℃, -0.1MPa
14	助剂4溶解罐	A231	DN1100×2670, V=1.0m ³	0Cr18Ni9	1	120℃, 0.2MPa	常温~100℃, 常压
15	助剂4辅助罐	A232	DN1100×2670, V=1.0m ³	0Cr18Ni9	1	120℃, 0.2MPa	常温~100℃, 常压
16	助剂4排液罐	A234	DN4600×6000, V=99m ³	0Cr18Ni9	1	120℃, 常压	常温~100℃, 常压
17	废清洗甲苯罐	A241	DN1000×2200	0Cr18Ni9	1	50℃, 常压	常温、常压
18	甲苯高压罐	A242	DN750×2000, V=0.66m ³	0Cr18Ni9	1	60℃, 2.3MPa	常温~50℃, 常压
19	废清洗甲苯中间罐	A245	DN1400×2800, V=2.8m ³	0Cr18Ni9	1	60℃, 常压	50℃, 常压

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	设计参数 (温度、压力)	操作工况 (温度、压力)
20	排液罐	A250	DN168×1250, V=0.01m ³	304	1	220℃, 常压	200℃, 常压
21	甲苯冲洗罐	A260	DN2000×3000, V=10m ³	304	1	170℃, 常压	150℃, 常压
22	二聚物接收罐	A305	DN600×1750, V=0.28m ³	304	1	150℃, 常压	130℃, 常压
23	二聚物罐	A306	DN800×1735, V=0.54m ³	304	1	150℃, 常压	常温~130℃, 常压
24	RE接收罐	A309	DN1600×3200, V=4.4m ³	304	1	60℃, 常压	常温~50℃, 常压
25	真空罐	A316-1,2,3	DN1000×3090, V=1.2m ³	304	1	120℃, 常压	100℃, -0.1MPa
26	热水罐	A430	DN1600×1200, V=3m ³	304	1	110℃, 常压	常温~95℃, 常压
27	储仓	A456	DN3200×13775, V=73m ³	304	1	110℃, 常压	100℃, 常压
28	1号切片料斗	A462	DN2000×4200, V=7.5m ³	304	1	110℃, 常压	100℃, 常压
29	2号切片料斗	A472	DN2000×4200, V=7.5m ³	304	1	110℃, 常压	100℃, 常压
30	热油高位槽	A821	DN2000×2500, V=10m ³	304	1	230℃, 常压	200℃, 常压
31	热油贮罐	A837	DN2800×3000, V=18m ³	304	1	230℃, 常压	200℃, 常压
32	脱气塔冷凝器	A107	换热面积: 10 m ² , DN350	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 80℃, 管程 80℃, 壳程 0MPa	操作温度(℃): 壳程 进 5 出 20, 管程进 25 出 5; 操作压力: 壳 程 0.3MPa, 管程常压
33	放空冷凝器	A125	换热面积: 100 m ² , DN800	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 80℃, 管程 200℃, 壳程 0.6MPa	操作温度(℃): 壳程 进 10 出 25, 管程进 180 出 30 操作压力: 壳程 0.3MPa, 管程常压
34	第一分凝器	A303	换热面积: 1400 m ² , DN250	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 95℃, 管程 250℃, 壳程 0.6MPa	操作压力: 壳程 0.3MPa, 管程

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	设计参数 (温度、压力)	操作工况 (温度、压力)
							F. V. /0. 5MPa
35	第一真空再沸器	A304	DN1000	壳程: Q235, 管程: 304	1	管程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 管程 F. V. /0. 5MPa
36	第一全凝器	A308	换热面积: 80 m ² DN900	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 95℃, 管程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 壳程 0. 3MPa, 管程 F. V. /0. 5MPa
37	第二分凝器	A312	换热面积: 1400 m ² DN700	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 95℃, 管程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 壳程 0. 3MPa, 管程 F. V. /0. 5MPa
38	第二真空再沸器	A313	DN600	管程: 304	1	管程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 管程 F. V. /0. 5MPa
39	第二全凝器	A314	换热面积: 12 m ² DN550	壳程: Q235, 管程: 304	1	壳程 95℃/60℃, 管 程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 壳程 0. 3MPa, 管程 F. V. /0. 5MPa
40	第一/第二真空 终凝器	A323/A324	换热面积: 15 m ² DN400	壳程: Q235, 管程: 304	2	壳程 95℃, 管程 250℃, 壳程 0. 6MPa	操作压力: 壳程 0. 3MPa, 管程 F. V. /0. 5MPa
41	热油冷却器	A711/714/716/723/722	/	/	/	/	/
42	脱气塔	A106	H6650 Φ 350+Φ 1800	/	/	60℃, 常压	0-50℃, 常压
43	聚合釜	A113	V=35m ³	SUS304	1	170℃, 0. 7MPa	操作温度: 130-150℃ 操作压力: 0. 3-0. 5MPa

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	设计参数 (温度、压力)	操作工况 (温度、压力)
44	第二反应器	A210	V=1.7m ³	SUS304	2	250℃, 1.5MPa	操作温度: 180-220℃ 操作压力: 1.0-1.2MPa
45	第三反应器	A211	V=1.7m ³	SUS304	2	250℃, 1.5MPa	操作温度: 180-220℃ 操作压力: 1.0-1.2MPa
46	RE 过滤器	A105-1	Q=100L/m 多层金属烧结网	SUS304	1	120℃, 0.8MPa	操作温度: 0~100℃
47	MA 过滤器	A105-3	Q=60L/m 多层金属烧结网	SUS304	1	120℃, 0.5MPa	操作温度: 0~100℃
48	MMA 过滤器	A105-5	Q=200L/m 多层金属烧结网	SUS304	1	120℃, 0.5MPa	操作温度: 0~100℃
49	助剂 1 过滤器	A105-7	Q=50L/m 多层金属烧结网	SUS304	1	120℃, 0.5MPa	操作温度: 0~100℃
50	MMA 过滤器	A105-8	Q=100L/m 多层金属烧结网	SUS304	1	120℃, 0.5MPa	操作温度: 0~100℃
51	PS 过滤器	A110-B1/B2	Q=200L/m	SUS304	2	120℃, 0.6MPa	操作压力: 0.5MPa 1 μm
52	挤出机	A202	/	/	1	260℃	/
53	储仓空运鼓风机	A402	Q=790Nm ³ /h N=22KW 罗茨鼓风机	/	1	常温	/
54	包装空运鼓风机	A405	Q=790Nm ³ N=22KW	/	1	常温	/

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	设计参数 (温度、压力)	操作工况 (温度、压力)
55	切粒机	A410	/	/	1	120℃	/
56	粒子干燥机	A411	/	/	1	100℃	/
57	粒子筛选机	A412	/	/	1	常温, 常压	/
58	废气排出机	A420	Q=1000Nm ³ /h N=5.5kw×4P 离心涡轮风扇	SUS304	1	常压	操作压力: 1kPa
59	1号/2号粉末分离器	A460/470	DN=500×2785	0Cr18Ni9	2	120℃, 0.1MPa	操作温度: 常温~100℃ 操作压力: -0.1MPa
60	1号/2号料斗的旋流器	A461/471	DN=483×1570	0Cr18Ni9	2	120℃, 常压	操作温度: 常温~100℃ 操作压力: 常压 操作压力: -0.1MPa~ATM
61	机械手	A510	/	/	1	常温, 常压	/
62	自动包装机	A520	/	/	1	常温, 常压	/
63	自动挠性容器计量器	A530	/	/	1	常温, 常压	/
64	压力管道	/	Φ33.4*3.38~Φ219.1*3.76	20、304	3227m	0.6~3.8Mpa	0.6~3.8Mpa

表 3.4-5 公用和辅助工程设备表

序号	设备名称	规格型号	设备材质	数量	工况参数	备注
1	变压器	2500KVA	组合件	1	10/6KV/0.4	
2	柴油发电机	600KVA	组合件	1	380V	作为生产系统备用电源
3	电动叉车	5 吨	组合件	3	3KW	
4	柴油叉车	5 吨	组合件	3	3KW	
5	冷冻机组	热负荷 90KW	组合件	6	-5℃-12℃	4 用 2 备
6	冷冻水罐	容积 90m ³	碳钢	1	-5℃	冷冻水主要用于储罐的冷却,回收工序中的冷凝器,部分助剂的冷却
7	热油锅炉	热负荷 689KW	组合件	2	100-300℃	
8	热油罐	容积 15m ³	碳钢	1	0.3MPa, 300℃	
9	冷却塔	350t/h	玻璃钢	2	25~33℃	
10	空压机组		组合件	2		一备一用
11	制氮机组	30Nm ³ /h	组合件	2		一备一用
12	柴油储罐	6m ³	铁质	1	常温常压	最大储存量 5t
13	UPS不间断电源			1		作为 DCS 控制系统备用电源
14	循环冷却系统	循环量为 Q=412.5m ³ /h	组合件	1	循环回水温度为 25~33℃,利用余压上塔	逆流式冷却塔 2 台,单塔冷却能力 300m ³ /h,
15	循环水池	容积 600 m ³	钢砼	1		
16	软水制备	55m ³ /h		1		软水用于切粒前冷却
17	废气冷凝液罐	2m ³ 50m ³	A245	2		高浓度废液,委托华瑞处理

表 3.4-6 环保工程设备表

类别	建设名称		设计能力	备注
环保设施	废气处理	废气单体回收	脱气塔顶冷凝装置 1 套,回收工序分缩冷凝装置 2 套、全缩冷凝装置 2 套;水冷/-5℃冰盐水冷,工作压力 4~5kg/cm ² ,冷凝面积 m ² ;活性炭吸附装置 1 套	MMA 设计回收效率 99.9%,MA 设计回收效率 99.5%,尾气通过 16.5 米高的 1#排气筒放空
		除尘装置	湿式除尘器, 1 套	设计除尘效率 90%, 尾气通过 16.5 米的 1#排气筒排放

	储罐氮封	MMA、MA、正辛硫醇、甲苯等储罐加装氮封	--
	天然气燃烧废气	--	经一根20米高的2#排气筒高空达标排放
废水处理	事故应急池	900m ³	收集事故废水
	固废暂存场	面积12m ²	防渗漏、防流失

3.4.4 储存设施

公司设有甲类原料罐区、丙类仓库、固体废物仓库各一个。甲类原料罐区占地面积2600m²，主要储存甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、正辛基硫醇、甲苯四种物料。罐区已建有储罐7个，预留储罐基础3个。

甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯储罐均采用内循环冷冻水控温；7个储罐设置氮封；正辛基硫醇和甲苯储罐设置水喷淋。

原料2-(2'-羟基5'-甲基苯酚)苯并三唑和椰子醇，二叔丁基过氧化物和过氧-3,5,5-三甲基己酸叔丁酯由供应商每天送货，车间内防爆冰柜存放24小时使用量。

主要储罐设施情况见表3.4-7：

表3.4-7 储罐区储存情况表

序号	储罐名称	位号	材质	罐体积(m ³)	最大储存量(t)	日耗量(t/d)	火灾危险类别	工况
1	甲基丙烯酸甲酯储罐	T110-1	304S	1500	1198	5	甲类	0-10℃ 微正压
2	甲基丙烯酸甲酯储罐	T110-2	304S	1500	1198	5	甲类	0-10℃ 微正压
3	丙烯酸甲酯储罐	T121	304S	300	240	1	甲类	0-10℃ 微正压
4	正辛基硫醇储罐	T131	304S	60	42	0.2	丙类	常温微正压
5	甲苯储罐	T141	304S	40	29	0.13	甲类	常温微正压
6	清洗甲苯储罐	T143	304S	40	29	0.13	甲类	常温微正压

7	废甲苯储罐 (丙烯酸甲 酯二聚物和 甲苯混合物)	T161	304S	60	44	0.2	甲类	常温微正压
---	-----------------------------------	------	------	----	----	-----	----	-------

丙类仓库主要用于储存成品，位于生产车间的南面，建筑面积 5845m²，火灾危险性为丙类。

固体废物仓库位于车间的西面，面积 12m²，用于暂存生产过程中产生的固体废物。固体废物仓库地面和裙脚进行了防渗、防腐蚀处理。

储存情况见表 3.4-8:

表 3.4-8 仓库基本情况表

序号	名称	面积 (m ²)	物料	最大储存量 (t)	火灾类别	备注
1	丙类仓库	5845	成品	3000	丙类	二级
2	危险废物仓库	12	废活性炭等	1	丙类	二级

3.5 现有环境风险防控与应急措施情况

3.5.1 储存、装卸防范措施

1、储罐

(1) 储罐设有液位计和高低液位超限报警和切断连锁控制系统，超限时发出报警信号，进料时液位超限停止进料，液位低时停止向外供料；

(2) 储罐上安装有消防水手动喷淋系统。夏季高温时开启；

(3) 储罐区设有围堰和防火隔堤。各储槽设有液位控制系统，若物料出现泄漏，泄漏物可在围堰内暂存，通过事故废水输送管道流至事故应急池内，

(4) 储罐上设有泡沫灭火喷头，若发生事故，可与灭火车辆的

泡沫罐连接，采用泡沫灭火；

(5) 罐区设有灭火器和消火栓；

(6) 储罐区地坪采用耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；

(7) 储罐区各储罐设置相应的安全附件，如：呼吸阀、阻火器、现场有明显物料标识，说明危险内容等；

(8) 罐区的设备及管道设置静电接地、避雷设施；

(9) 罐区和车间配备了可燃气体泄漏检测报警仪，同时公司有巡检制度，对设备的运行情况进行检查，起到防范风险的作用。

2、丙类仓库

(1) 仓库配备了温、湿度计，随时掌握气候变化，定时检查、记录库内温、湿度；

(2) 库房采取防雨防晒防潮措施；

(3) 仓库内配备了消火栓和灭火器；

(4) 公司派专人对仓库进行管理，定期巡查。

3.5.2 生产过程防范措施

1、生产过程采用 DCS 自动控制系统，对液位、温度、搅拌时间等工艺参数进行控制；

2、生产过程中均采用氮气保护；

3、聚合工艺过程中，物料输送管线全部采用保温材料，保证物料在输送过程中的温度，控制物料输送的流速，法兰之间全部有静电跨接；温控方面，采用自动阀门控制导热油及冷却水的流量、流速，并采用 DCS 控制系统保证其温度波动范围在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内。联锁控制，

反应釜的温度、压力与进料泵、甲苯、反应终止剂注入阀门联锁，一旦温度、压力超标，进料泵停止，并开启甲苯、反应终止剂的注入阀门，使聚合反应停止

4、生产过程中需要使用蒸汽进行加热，蒸汽通过自动调节阀进行控制；

5、生产车间安装有火灾报警器、手动报警器、声光报警器和自动喷淋灭火装置；

6、生产区设有疏散通道，并安装了疏散指示标志。

3.5.3 消防设施

1、消防系统设有一路水源，为 DN150mm 市政供水，以满足消防用水要求，保证消防补水时间不超过 48 小时。厂区内设 $48\text{m} \times 15\text{m} \times 1.2\text{m} = 864\text{m}^3$ 的消防水池，并设消防泵房一座，内设消防水泵三台（其中一台为备用），消防稳压泵两台，厂区内消防供水系统呈环状管网布置。消防水泵房有两条出水管与环状管网连接，以保证消防的可靠性。流量取 45l/s ，工作压力为 0.80MPa 。消火栓、灭火器等配备情况见 15.1 节。

2、厂区人流、物流分开设置，厂内的主干道宽为 15m、10m，次要道路设置 6m 和 4.5m，道路转弯半径大于 12m，新建的生产车间、罐区周围均具有环形消防通道，满足消防车的通行。

3、车间、仓库、罐区等还设置手提式灭火器及推车式灭火器，并在配电室等手提式二氧化碳灭火器以及时扑救初起火灾。。

4、喷淋灭火系统：罐区储罐上安装有消防水手动喷淋系统和泡

沫灭火装置；

5、在生产车间、锅炉房、罐区等设置可燃气体检测仪，设备等设施均设置防静电装置，防爆区域内均采用了相应的防爆型电器，放空管设置了阻火器。罐区设置了防火堤等安全设施。

3.5.4 排水

公司建有雨水和污水收集管网，厂区内设有 1 个雨水排放口和 1 个污水排放口。

污水通过污水管网排入园区管网至胜科水务处理。雨水进入雨水收集池，装有在线监控装置，达标强排。

事故应急池：公司设置了 900m³的事故应急池，专门收集事故泄漏的废液，应急池设有控制阀门，日常为空池，事故状态时产生的事故废水可以得到有效收集，事故废水不会排放至外环境。废液委外处理。

3.5.5 相关方管理措施

危险化学品和危险废物均委托有资质的单位进行运输，在厂内行驶时，控制车速，小心避让。装卸过程中控制物料的流速，安装防静电夹，加强监督和管理，避免事故的发生。

3.5.6 环境风险源监控措施

1、生产使用 DCS 进行控制，用于控制各种设备的流量计、温度计、压力计、液面计等和 DCS 相连接，控制用的重要的阀门也和 DCS 相连接。主要的控制有原料投入时储藏罐原料的计量、流量的控制、反应等各工序的温度控制、压力控制；各产品的工序管理也通过 DCS

来进行。

2、厂内设置一个操作室，对各生产装置实行就地与集中相结合的控制方式，对生产过程中不太重要的过程参数实行就地检测为主，重要的参数如：温度、压力、流量等引入操作室集中显示、记录、调节报警。

3、针对聚合反应，聚合釜搅拌机的转速和体系的粘度存在联锁关系，保护搅拌机，聚合釜上部的冷却水流量（盘管）和气体温度联锁保证气体冷凝等。将聚合反应温度与导热油（夹套）调节阀门、聚合单体进料阀实行联锁。聚合釜温度 $>180^{\circ}\text{C}$ ，第二、三反应器温度 $>220^{\circ}\text{C}$ ，进行降温；聚合釜温度 $>200^{\circ}\text{C}$ ，第二、三反应器温度 $>250^{\circ}\text{C}$ ，自动开启终止剂（正辛硫醇）、甲苯注入阀门和紧急排放阀门。

4、聚合釜反应在氮气的保护下进行的，反应釜压力跟氮气进气阀和放空阀实行联锁，聚合釜内压力超过 0.7Mpa，排气降压、停止加料并自动开启终止剂（正辛硫醇）、甲苯注入阀门和紧急排放阀门。

5、当聚合釜温度达到 200°C ，压力超过 0.7Mpa，自动开启终止剂（正辛硫醇）、甲苯注入阀门和紧急排放阀门，终止剂加入聚合釜内防止反应继续进行，甲苯用于溶解爆聚产生的块状物，及时稀释整个反应体系，之后所有物料排入紧急泄放槽，确保装置安全。

6、聚合釜液位与进料泵联锁，当聚合釜液位达到高临界位置（80%）时，自动停止向聚合釜加料。

7、脱气塔的液位与 MA、MMA、RE 到 A106 脱气塔的进料泵联锁，脱气塔液位达到高临界位置（80%）时，自动停止向脱气塔加料。

8、储罐区设置了防火堤。罐区储罐液位与进料切断阀联锁，液位超过 80%时自动切断进料切断阀，液位过低时关闭出口阀。储罐设压力表、温度计、液位计，并远传至 DCS 系统指示报警。罐区还设置了视频监控、火灾报警系统等。

9、天然气导热油炉房采用排风机通风，正常情况下换气次数 6 次/h，当可燃气体检测报警器检测到天然气泄漏，立即联锁切断天然气气源，并开启防爆风机，换气次数达到 12 次/h。

10、罐区和生产车间安装了可燃气体泄漏检测报警器，一旦出现泄漏，即可发出报警信号。

11、1#排气筒废气排放口安装了采样口，可随时对废气排放情况进行监测。

12、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯储罐均采用内循环冷冻水控温；7 个储罐设置氮封；正辛基硫醇和甲苯储罐设置水喷淋。

13、喷淋灭火系统：罐区储罐上安装有消防水手动喷淋系统。

14、厂区内主要构筑物安装了防雷设施，并且定期检测，以防雷击事件的发生。

15、公司设置了柴油发电机，确保断电时用电系统的正常。

16、公司配备完善应急通信系统、应急通道及疏散指示灯、应急照明灯等。

17、管理监控

公司建立火灾爆炸事故应急处置程序，并公布在各岗位，教育员工遵照执行，同时将应急工作职责纳入岗位安全生产责任制，各职能

部门对火灾爆炸危险源实行班组、部门、公司级三级监控。班组员工和各危险源责任人按照巡回检查、设备维护保养等制度履行班中检查、监控职责；各职能部门负责人及管理人员按照岗位责任制、检查制度等进行日常检查、监控职责，并做好检查记录，发现异常情况或突发事件立即进行处理并根据情况上报到公司各应急指挥部。

厂区动火作业应在固定动火作业点进行，工作需要必须在非固定动火作业点进行动火时，必须到“安环管理”开具动火作业票，明确动火作业现场负责人、监火人等相关责任人，安环主管到动火作业现场勘查，确认安全措施到位并签字后，方可开始动火作业。

表 3.5-1 安全设施一览表

安全设施名称		型号规格	数量（只），部位
(一) 预防事故设施	1、检测、报警设施	压力表	压力变送器 23, 设备
		真空表	压力变送器 4, 设备
		温度计	双金属 62, 设备及储罐
		液位计	差压液位变送器 32, 设备及储罐
		流量计	质量流量计 19, 车间一及罐区
		可燃气体检测器	罐区 10 个, 车间一 9 个, 热油炉房 1 个
		手动报警按钮	防爆型 罐区 6 个, 车间一 4 个
		手动报警按钮	一般报警器 59, 全厂建筑物内
		声光报警	防爆型 4 个, 车间一
		声光报警	火灾声光报警器 49, 全厂建筑物内
		烟感探测器	普通 135, 车间、丙类库, 公用工程房
	视频监控	72 个, 全厂	
	2. 设备安全防护设施	避雷	避雷网 所有建筑、罐区
		静电接地	接地扁钢 所有建筑、罐区
		电器过载保护器	若干, 电机
		防潮、防晒、防冻、防腐	若干, 设备, 管道, 建筑等
		防护罩	若干, 转动设备
3. 防爆设施	动力电机	若干, 甲类场所电机均防爆	

		照明灯具		若干、甲类场所灯具均防爆
		电机控制开关柜		若干、甲类场所开关柜均防爆
	4. 作业场所防护设施	静电消除器		4 个, 车间一及罐区
		防滑板		24, 装置边
		安全盖板		24, 装置边
		防护栏杆、栏槛		32, 装置边
		防灼烫		若干, 高温管道及设备
	5. 安全警示标识	安全警示标识		若干, 全厂
		危险场所禁通标识		4, 厂区
		安全操作规程		若干, 作业场所
		岗位告知		若干, 作业场所
		安全技术说明书		若干, 作业场所
		风向标		1, 车间顶部
(二)、控制事故设施	1. 泄压止逆设施	安全阀		18 个, 设备
		爆破片		3 个, 聚合釜顶, SP 泵出口
		减压阀		
		止回阀		若干, 泵出口
		放空管		
	2. 紧急处理设施	自控系统	DCS 系统	1 套, 控制室
		终止剂系统		1 套, 现场
紧急发电		柴油发电机	2 台, 公用工程房	
(三)、减少与消除事故影响设施	1. 防止火灾蔓延设施	阻火器		4 个, 门卫
		防火门		3 个, 车间一
		防爆墙		6 个, 车间一, 丙类库等
	2. 灭火设施	消防管网		1 套, 全厂
		室外消防栓		41, 全厂
		室内消防栓		95, 丙类库, 车间一、公用工程房等
		泡沫消防炮		12 套, 室外
		灭火器	二氧化碳、干粉	562, 全厂室内外
		水喷淋系统		4 套, 正辛基硫醇和甲苯储罐顶部
		消防泵站	稳压泵 消防泵	2 台, 消防泵房
		3 台, 消防泵房		
	3. 紧急个体处置	洗眼器和冲淋器组合型		6 个, 车间一及罐区
		应急照明		73, 所有建筑内

	设施		
4. 应急救援设施	应急堵漏卡具、夹具		2套, 设备间
	医疗药品		2套, 综合楼及控制室
5. 逃生避难设施	逃生安全通道		2个, 车间一
6. 劳动保护用品装备	安全帽		若干, 生产人员配备
	防火服		2套, 控制室
	耐腐蚀手套		若干, 生产人员配备
	防静电工作服		若干, 生产人员配备
	防静电工作鞋		若干, 生产人员配备
	安全带		2套, 控制室
	防毒口罩		若干, 生产人员配备
	自吸过滤式防毒面具		2套, 控制室

3.6 现有应急物资与装备、救援队伍情况

3.6.1 应急物资与装备

公司指定专人对应急物资、应急设施进行管理、检查、维护和保养。应急物资、应急设施每个月进行一次检查，确保设施完好，并做好记录；消防器材、报警设施每天进行点检，并做好记录，点检过程中发现设施故障时，请维修人员进行维修或请物资供应组购买新的物资进行更换。

公司在储罐区、装置区、仓库等场所配备了泄漏堵漏工具、吸液棉、收集桶、黄砂等应急设施及物资，并按规定放在适当的位置，并作明显的标识；紧急情况下，可以进行有效救援。

公司不具备应急监测能力，应急监测委托张家港市环境监测站进行监测。

应急物资配备情况见预案附件中表 15-4。

3.6.2 应急救援队伍

见预案文本第 4 章应急组织机构中的架构图和职责分工。

应急救援人员名单及电话见预案附件中表 15-1。

3.6.3 应急救援

紧急情况下，公司可利用的医院为张家港市第二人民医院，位于公司西面 6.5km，救援车辆可在 15 分钟内到达，便于救治受伤人员。

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 风险类型

根据对同类化工项目的类比调查分析，公司风险类型确定为：泄漏和火灾，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

4.1.2 同类项目事故统计资料分析

风险分析以概率论为理论基础，受体特征（如水体、大气环境）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险分析，历史的事事故统计及其概率是预测本项目装置风险的重要依据。

（1）国内、外同类装置事故情况调查

国内、外同类装置事故近年分布情况列于表 4.1-1。

表 4.1-1 国内、外石化行业各类装置事故情况调查

公司名称	事故次数	人员伤亡	损失（万元）
茂名石油公司	1		0.69
佳木斯化工厂	1	3	
南化磷肥厂	7	1	43
英国尼波洛公司	1	28	70 万(英镑)
巴陵石化公司	1		
锦西炼油厂	1	1	0.36
巴陵石化公司	1		
锦西化工总厂	1	2	10
扬子公司	1		
高桥石化公司	1		
茂名化工三厂	1	3	

将事故进行分析归类表明设备故障在事故中占较高比重，见表 4.1-2。

表 4.1-2 国内、国外同类装置事故分布

设备故障 (%)	33%
控制仪表 (%)	11%
操作错误 (%)	39%
其它 (%)	17%

从表 4.1-1、表 4.1-2 中可以看出，国内、外同类生产装置发生事故的主要原因是操作失误和设备故障，分别占发生事故的 39%和 33%。

(2) 国内石化行业事故资料

1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。204 起事故原因分布见表 4.1-3。

表 4.1-3 国内石化行业事故原因分布

事故原因	比例 (%)
违章用火或用火不当	40
错误操作	25
雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
仪表失灵等	10.3
设备损害、腐蚀	9.2

4.1.3 某储运公司甲基丙烯酸甲酯爆炸燃烧事故案例

1998 年 11 月 18 日，广州黄埔佛兴液化储运公司在灌装甲基丙烯酸甲酯时发生爆炸燃烧事故，造成 2 人死亡，1 人轻伤，直接经济损失 227633 元，总损失 80 万元。

一、事故情况

广州黄埔佛兴液化储运公司成立于 1994 年 8 月，私营企业，该公司位于长洲镇下庄的仓库区为一级易燃易爆危险化学品储存仓库，主要装卸、储运化工原料及苯类、醇类危险化学品，储存规模为每年

5 万吨。

1998 年 11 月 2 日，广州荔湾区雅采化轻公司购买的 435 吨易燃易爆液体化工品甲基丙烯酸甲酯由船运抵佛兴公司仓库区码头，存放于仓库区内仓 B 组储罐中。然后租车提货分送到珠江三角洲各用户。

18 日上午 8 时 30 分，雅采化轻公司所租车车主暨司机梁某会同该公司的业务员莫某开车一起进入佛兴公司的仓库区提货。槽罐车停在内仓 AB 组储罐车台处装车架下，没有接地，正常装车时应把接地线接地夹接于槽罐车车体金属架处，以导走在灌装过程中产生的静电。佛兴公司员工按规定叫两人离开作业现场，但两人说外面风大，仍要坐在槽罐车驾驶室里。

8 时 45 分，在罐装了约 3 分钟时(通常罐装一辆车需 10 多分钟)，槽罐车突然爆炸起火，装车台顿时一片火海。接报警后，消防车迅速赶到，经奋力扑救，起火后约 35 分钟(即 9 时 20 分)，火被扑灭。

槽罐车整体被毁，领班班长陈某死在槽罐车罐顶的中部，莫某死在驾驶室的前面，梁某死在离驾驶室正前面 6 米处。操作工关某轻伤，后经医生诊断为全身多处烧伤，面积达 25%。事故造成直接经济损失 227633 元，总损失 80 万元。

二、原因分析

1. 直接原因

爆炸燃烧是由于在向槽罐车灌装甲基丙烯酸甲酯过程中，输液管内液体流速较快(经计算流速为 2.2 米/秒)，且输液管没有深入到槽罐底部，液体形成比较大的落差，导致产生大量静电;消防员陶某违

反操作规程，对槽罐车没有按规定使用接地导线进行接地，加上空气湿度低的因素，导致槽罐内产生的大量静电积聚；静电积聚到一定电压放电产生静电火花，引爆槽罐内挥发的甲基丙烯酸甲酯易燃易爆气体。所以，没有按规定使用接地线对槽罐车进行接地，静电积聚产生静电火花引爆易燃易爆气体，是发生“11.18”重大死亡事故的直接原因。

2. 间接原因

1) 作业中工人手动操作阀门凭感觉控制流量，控制不准，液体流速过快产生静电。输送橡胶管没有深入到槽底部，液体冲击产生大量静电。

2) 佛兴公司当天灌装易燃易爆危险品使用的是非防静电的简易橡胶管，致使产生大量静电且不容易导走。

3) 车主私自改装车辆，无证运输，雅采化轻公司对租用车辆不进行资格确认。

4) 司机梁某、业务员莫某二人不遵守有关规定，不听劝阻，罐装时仍坐于槽罐车驾驶室。

三、处理结果

经事故调查和结案批复，除三位死者由于死亡不予追究外，消防员陶某受刑事处分，其余有2人做出深刻检查，并处于罚款，两公司也受降级使用等处分。

四、事故教训

1. 对新办的生产、使用、储存危险化学品的单位，严格履行“三

同时”审批、验收手续;私营企业、乡镇街道企业、三资企业,大多数缺少安全管理人员,特别是对危险性大的企业,要有专人负责安全工作,推行注册安全主任、安全督导员制度,使这些企业有专门人员从事安全工作。

2. 在灌装操作时,灌注人员不能站在罐顶上,各操作员工操作点与罐装车保持安全距离。装车时由流量计计数,无需人在罐顶看灌注情况。灌注时,非操作人员一律离开现场。

3. 对新进公司的员工严格进行三级安全教育并做好记录,公司主要领导对仓库区要进行周检、月检,仓库区负责人对仓库设备及作业进行日检,并进行不定期的突击检查,对查出的问题严格进行整改。

五、事故评析

佛兴液化储运公司下庄仓库区是一级易燃易爆危险化学品储存仓库,安全规章制度也健全,但制度是写在墙上或纸上的东西,不执行就什么意义也没有,等于做摆设。

在易燃易爆危险场所,这类现象时常发生,刚开始的时候,人们还认认真真、一丝不苟,可时间久了,由于经验思维的长久刺激,感到危险场所也不过如此,做了这么久也没问题,加上这一行做久了,轻车熟路,以为自己“艺高人胆大”,这么危险的作业,连按规定使用接地线对槽罐车接地也不进行!安全意识彻底淡薄下来。

解决这类现象,仅仅靠员工自觉是远不行的。安全生产是长期工程,要慎之又慎,对工人的管理更是丝毫马虎不得,除了贴在墙上,写在纸上的规章制度外,更要有管理人员的经常督促、经常检查,反

反复复对员工进行安全意识灌输，就像背英语单词一样，今天背熟了，过几天忘了，接着背，经过多次反复，就能记熟记牢。安全生产意识也是这样，多强调了就会对员工形成习惯，就可以大大减少不接地诸如此类的违规操作，特别是在广东这样一个地方，员工的流动性相对比较大，新手、生手多，管理人员的责任担子更重，更要耐心督导员工注意做好安全生产工作。

很多事故的教训以及安全生产管理经验告诉我们，企业的相关方（对企业的安全生产工作有影响的组织和个人）对企业安全生产的影响越来越大，要予以重视。很多企业的事故，不是本单位的原因，而是外来施工单位造成的。雅采化轻公司租用不符合运输危险化学品安全要求的设施，佛兴公司对外来车辆的监管不严，对外来人员要求不严，都是企业没有重视和正确处理相关的问题。司机梁某，业务员莫某缺乏安全意识，不听劝阻，硬要坐在驾驶室，佛兴公司没有采取相应措施阻止他们，这么危险的场所，执行规定是不能讲情面的，讲了情面看似对其很友善，实则是对他的生命不负责任。

4.1.4 浙江湖州一企业发生多次爆炸起火 300 余人被疏散

2013年)7月23日17时40分许，湖州市旧馆镇三桥化工园区内一家生产有机玻璃的工厂发生爆炸起火，产生的浓烟10公里之处清晰可见。当地消防部门冒着再次爆炸的危险。浴火鏖战6个多小时，避免了化工园区发生连环爆炸，造成更大损失。

据现场知情人介绍，事故发生时刺耳的爆炸声传遍天际，突如其来的巨响，令周围群众不知所措的正常生活。还没弄清原委，伴着黑

色蘑菇云的第五次升腾爆炸应声而现，灼热的火球瞬间飞溅，难闻的气味喷涌而出，浓烈而让人心绪不宁。

爆炸之后产生的热量迅速引燃了厂区 600 余平方米内的各种可燃物同时燃烧，现场黑烟滚滚，遮天蔽日，火借风势，一个个巨大的火球如同“蘑菇云”不停地腾空而起，毒气不断涌出，百米开外热浪袭人，大地犹如地震来临般颤动。

更可怕的是，临近爆炸的仓库矗立着两座压力反应釜和一辆槽罐车满载 15 吨易燃易爆品，与之毗邻的多家化工厂还存储着重达上万吨的化危物资，一旦引发连环爆炸，不但化工仓库不保，周边将夷为平地。

事发后，当地消防调派近百名消防官兵赶赴现场扑救。18 时许，距离现场较近的吴兴消防中队到达现场时，火势已处于猛烈燃烧阶段，仓库周边一片火海，大量装有甲基丙烯酸甲酯的铁桶不断发生小规模爆炸。

指挥员果断采取“确保重点、冷却防爆、等待增援”的战术措施，兵分两三路展开战斗：灭火攻坚组分别从东面和南面各出 2 支泡沫枪冷却被火势威胁的仓库；指导救援组迅速组织与之毗邻的厂家对相邻的压力反应釜进行冷却。

随后赶到的中队在东、西、北面堵截火势蔓延，19 时 20 分火势得到初步控制。

然而，由于起火时间长，爆炸威力大，部分罐体发生喷溅，大量着火流淌火迅速蔓延，飞火引燃了西面库房内 40 多吨的半成品有机

玻璃，火场情况发生突变，指挥员立即下令撤出所有战斗员，退回工厂门口重新进攻。21 时 09 分，火势得到全面控制。

由于过火面积较大，在 23 时许，现场明火虽被扑灭，但部分区域温度居高不下，同时泄漏的可燃液体、废液四处流淌，大量可燃蒸汽弥漫空中，现场仍有闪燃的危险。救援人员组织水枪继续对现场冷却降温。现场的环保、安监等部门专家对灾害现场及周边大气、水质等进行实时监控，环保部门通知相关部门切断排污渠道，防止出现二次污染。

在历时 6 个多小时的战斗中，消防官兵冒着高温和随时爆炸的危险，疏散厂区、周围群众 300 余名，有效保护了化工园区 21 栋仓库、80 余个危险化学品储罐近万吨的化工原料。

据了解，此次爆炸起火爆炸的**甲基丙烯酸甲酯**属易燃液体，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，可能发生聚合反应，出现大量放热现象，易引起容器破裂和爆炸事故。

此次事故造成的损失和具体原因还在进一步的调查中。

4.2 突发环境事件情景源强分析

4.2.1 最大可信事故

1、最大可信事故及事故源强

公司生产过程中使用了较多的甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯等，生产过程中产生有机废气，如果储罐破裂、或装卸时物料满溢，都可能导致事故的发生。废气处理设施故障，废气事故排放，对大气环境造成一定的污染。由于甲基丙烯酸甲酯的危险性大、储存量大，对环

境的影响大，因此，本预案以甲基丙烯酸甲酯储罐泄漏和发生火灾爆炸事故作为最大可信事故，根据环评报告中故障树分析法确定储罐发生火灾爆炸事故的概率为 1.17×10^{-4} 次/罐·年，采取措施降低达爆炸极限、避雷器失效、接地不良和通风不良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 4.56×10^{-6} 次/罐·年，因此，最大可信事故的概率为 4.56×10^{-6} 次/罐·年。

其它预设事故单独发生后造成的影响小于甲基丙烯酸甲酯泄漏、火灾和爆炸事故后的影响。事故发生后若处理不当，产生连锁反应，会造成大气污染事故和消防尾水污染事故。

2、事故源强

(1) 设 1500m^3 甲基丙烯酸甲酯储罐破裂泄漏，甲基丙烯酸甲酯在地面上流淌导致挥发，产生无组织事故排放作为源强；

泄漏事故参数见表 4.2-1：

表 4.2-1 液体泄漏量计算参数

符号	含义	单位	甲基丙烯酸甲酯
Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.62
A	裂口面积	m^2	7.85×10^{-5}
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	940
P	容器内介质压力	Pa	常压+1800
P_0	环境压力	Pa	常压
G	重力加速度	m/s^2	9.8
h	裂口之上液位高度	m	1.2
Q_L	液体泄漏速度	kg/s	2.19
	泄漏时间	s	1800
	泄漏量	kg	3942
	蒸发量	kg/s	0.21

(2) 甲基丙烯酸甲酯储罐泄漏后发生火灾爆炸。

4.2.2 储罐泄漏预测结果

表 4.2-2 MMA 储罐爆炸后预测结果统计表

统计内容		u=0.5m/s			u=3.4m/s		
		54S	10min	30min	54S	10min	30min
超标区域	面积 (km ²)	0.20	3.80	4.52	0.50	11.33	0
	超标范围 (m)	0-250	0-1100	0-1200	0-400	0-1900	0
	最大浓度 (mg/m ³)	598.9	38.3	11.1	445.9	35.1	7.99
	最大浓度/评价标准	59.89	3.83	1.11	44.59	3.51	0.80

在静风条件下，54S 时超标面积为 0.20km²，超标区域内最大浓度为 598.9mg/m³，超标 58.9 倍，主要影响人群为工厂工人。10min 时超标面积为 3.80km²，最大浓度为 38.3mg/m³，超标 2.83 倍。30min 时超标面积为 4.50km²，最大浓度为 11.1mg/m³，超标 0.11 倍。

在年均风速条件下，54S 时超标面积为 0.50km²，超标区域内最大浓度为 445.9mg/m³，超标 43.59 倍，主要影响人群为工厂工人。10min 时超标面积为 11.33km²，最大浓度为 35.1mg/m³，超标 2.51 倍。30min 时不超标。

事故发 54S 时超标区域内浓度较高，超标区域内的平均浓度随时间逐渐降低，超标区域内污染物质最大浓度见表 4.4-2。

当发生 MMA 储罐爆炸时，会形成较大面积区域的超标范围。当发生 MMA 储罐爆炸时，应立即转移位于下风向的居民点和其它保护目标，根据当时的风速、风向，确定应转移的对象。

4.2.3 储罐火灾、爆炸事故预测结果

1. 池火灾事故造成人员伤亡的范围

原料罐区的甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯等储罐泄漏后，在罐区

的防火堤内形成液池，遇火源可发生池火灾事故。其事故的后果模拟如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 易燃物池火灾事故后果模拟计算表

序号	项目	甲基丙烯酸甲酯	丙烯酸甲酯
1	泄漏量, kg	30000	30000
2	燃烧热, kJ/kg	27656	43459
3	液体密度, kg/m ³	940	950
4	沸点, K	374	353
5	液池面积, m ²	1584	1016
6	死亡半径, m	30	54
7	重伤半径, m	42	72
8	轻伤半径, m	75	135

2. 蒸气云爆炸事故造成人员伤亡的范围

甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯等储罐泄漏后，其蒸气与空气形成爆炸性混合气，遇火源可发生蒸气云爆炸事故。物质中主要成分为 C、H、O，因此火灾爆炸产生的污染物主要为 CO₂ 和 H₂O，其事故的后果模拟如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 蒸气云爆炸事故后果模拟计算表

序号	项目	甲基丙烯酸甲酯	丙烯酸甲酯
1	重量, kg	40000	40000
2	燃烧热, kJ/kg	27656	43459
2	死亡半径, m	41	50
3	重伤半径, m	87	102
4	轻伤半径, m	171	198
5	破坏半径, m	204	237

3、当发生泄漏时遇点火源引起火灾时，其危险伤害的初始范围较小，应及时迅速的予以扑救，并且尽可能使用抗溶性泡沫灭火，要采取一切消防措施，防止发生更严重的爆炸事故的发生。救灾人员和疏散人员要进入受灾区，必须做好防护工作，例消防服、安全帽、防毒面罩（面具），防护靴及手套等，以预防热辐射、冲击波伤害及抛

射物的伤害。

4、由于不可抗力、设备突然失灵、操作者疏忽等目前尚无法预测的因素，存在着化学事故不可根本避免的客观事实，公司有大量、多品种的化学品装卸、仓储和运输，一旦发生事故，其造成的影响将是灾难性的。

根据风险评估报告可知公司属于“重大环境风险”，需要不断完善风险防范体系，避免事故的发生。

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 储罐泄漏发生火灾后污染物释放途径

储罐发生泄漏并发生火灾后，将产生消防废水，公司设置了事故应急池，所以事故废水可以有效收集，得到妥善处理处置。

4.3.2 应急措施与应急物资

发生污染事故后，需要立即启用消防水喷淋系统，关闭厂区雨水、污水排放口阀门，打开事故应急池阀门；准备好堵漏工具、救援人员穿戴好个体防护用品、对受伤人员进行简单包扎、送医院就医；划定警戒区域，无关人员不得进入；泄漏物采取覆盖、吸收等方法进行处置。

各救援队伍根据职责不同，分工协作，密切配合，对事故进行有效救援与处置。

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

5.1 环境风险管理制度

公司环境管理制度情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 公司环境管理制度情况

序号	具体要求	完成情况
1	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	已建立相应措施制度，环境风险防控重点岗位责任人或责任机构明确，巡检、维护制度落实（见 5.1.1，详见应急预案）
2	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	进行应急救援培训和演练（见 5.1.2）
3	是否经常对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训	定期对员工开展环境风险和应急管理宣传培训（见 5.1.3）
4	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	已建立突发环境事件信息报告制度（见 5.1.4，详见应急预案）

5.1.1 建立环境风险防控和应急措施制度

公司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人，并且有专人每天对现场进行巡检，各种设备定期进行维护保养。

5.1.2 环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施落实情况

公司成立于 2012 年，按规定进行了环评审批和环保竣工验收。

针对可能发生的环境风险，公司对环境风险源进行有效监控，如 DCS 控制系统、高低位报警装置、联锁控制装置、声光报警器和备用电源等。

针对可能出现的突发环境事件，公司制定了突发环境事件应急预案，现场配备了应急物资，如消防水管网、消防水池、消防泵、黄砂等，加强安全生产管理，定期开展应急预案演练，杜绝污染事故发生。

5.1.3 定期开展环境风险和环境应急管理宣传和培训

公司重视风险管理工作，制定了相关文件。

公司事故应急救援和突发环境事故处理人员培训分部门级和公司级两个层次开展。部门级培训每半年开展一次，公司级培训每年开展一次。

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有所了解。

5.1.4 建立突发环境事件信息报告制度

公司建立了突发环境事件信息报告制度，按照事故级别的不同，明确了信息报告人员、信息报告时限、事故报告内容、信息报告部门等内容。

事故报警：发现事故者，应立即向班长报告，班长向部门负责人报告，然后报告至安环科、副总，最终向总经理报告，应急救援小组响应成立。

火灾报警：凡在本公司范围内发生火灾事故，首先发现者，应立即拨打公司内24小时值班电话：80152102，并通知安环主管，安环主管向公司领导报告，应急救援小组响应成立。报警时，应清楚说明起火位置、起火燃烧对象、火势大小及报警者姓名。如火势较大厂内消防队不能处理，指定专人向消防部门报警。

发生一般事故报告流程：

发现出险人员 → 班长 → 部门主管 → 安环

主管

发生较大事故报告流程：

发现出险人员 → 班长 → 部门主管 → 安环
主管、副总经理 → 总经理 → 上级主管部门

发生火灾、爆炸等重大事故报告流程：

发现出险人员 → 部门主管 → 总经理 → 上级主
管部门

5.2 环境风险防控与应急措施

公司环境风险防范与应急措施情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 公司环境管理制度情况

序号	具体要求	实际情况
1	是否在废气排放口、废水、雨水和清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、岗位职责落实情况和措施的有效性	各排放口情况见 5.2.1
2	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	设有围堰，但控制阀的位置及材质设置不合理，见 5.2.2
3	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	不涉及毒性气体，见表 5.2.3

5.2.1 排放口控制措施落实情况

1、废气排放口

天然气燃烧废气：导热油锅炉公司采用天然气做为燃料，燃烧后废气经由 20m 高烟囱排放，排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）中的 II 时段燃气锅炉标准；

有机废气：调配、回收废气经冷凝冷却回收+活性炭吸附，PMMA 粉尘经湿式除尘器处理后由一根 16.5 米高排气筒排放；

根据苏州市环境监测站验收调查监测报告可知，有组织废气中的颗粒物排放浓度及排放速率达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。厂界无组织废气中甲苯的周界外浓度最高值达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准。导热油炉排放废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2001) II 时段二类区标准。

2、雨水排放口

公司实行雨污分流，通过雨水明沟将厂区内雨水收集后排放，设个 1 个雨水排放口。雨水排放口设置了切断控制阀和在线监测装置，实时监测 PH、COD。

3、污水排放口

软水制备弃水、初期雨水、湿式除尘器排水、储罐区降温喷淋水、循环冷却水排水和生活污水均直接接入市政污水管网，然后进张家港胜科水务公司处理。

根据苏州市环境监测站验收调查监测报告可知，废水接管口废水中 pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮的日均排放浓度达到保税区污水处理厂接管标准，总磷的日均排放浓度超过保税区污水处理厂接管标准。

4、固体废物排放

危险废物委托张家港市华瑞危险废物处理中心有限公司处置，生

活垃圾由金港镇环境卫生管理处处置。

5.2.2 截流、收集措施、生产废水处理系统防控措施落实情况

1、截流措施：储罐区设有防火堤和围堰，物料一旦泄漏，首先在围堤内暂存，不会四处扩散，为事故的处理提供了有效保障；少量泄漏可以有效收集，

大量泄漏时打开通往事故应急池的阀门，事故废水流入应急池内暂存，确保不会流入外环境。但由于控制阀设在储罐区围堰的里面，且阀门为铁质材料，已有生锈现象。当事故发生后，操作人员再进入围堰内关闭阀门的措施不太可行，增加了人员受伤的危险，二是铁质材料在关闭过程中会产生静电火花，而罐区内为易燃易爆气体，有可能成为点火源，因此，应将控制阀门的位置移到围堰外面来，并且更换成为不发火的材质如铜质材料。

2、软水制备弃水、初期雨水、湿式除尘器排水、储罐区降温喷淋水、循环冷却水排水和生活污水均直接接入市政污水管网，然后进张家港胜科水务公司处理。

5.2.3 毒性气体泄漏紧急处置措施落实情况

公司使用的原料中不涉及毒性气体，因此，不涉及毒性气体泄漏紧急处置内容。

5.3 环境应急资源

公司环境应急资源情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 公司环境应急资源情况

序号	具体要求	完成情况
1	是否配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）	已配备必要的应急物资和应急装备，应急监测委托张家港市环境监测站负责。应急物资详见表 3.7-1。
2	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	已设置
3	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）	紧急情况下，医院可立即进行救援

1、应急物资和应急装备：公司配备了泄漏堵漏工具、个体防护用品、医疗救援箱、消防水喷淋系统、消防水泵等应急装备，详见 3.7.1 节中内容。

2、应急救援队伍：日常管理工作中，公司设有安环部，安环部设有专职的安环管理员；公司设有兼职的应急救援队伍，日常进行应急培训与演练，紧急情况下，可按照职责分工进行协同救援；应急救援队伍职责、分工详见 3.7.2 节。

3、应急救援：张家港市第二人民医院位于公司附近，紧急情况下，医院的救援车辆迅速到达。

5.4 需要持续改进的项目内容

根据分析可知，企业环境风险源采取了监控措施，设置了应急防范措施，配备了部分应急设施、救援物资，具备了一定的风险防控和应急处置能力，但有以下几方面需要持续改进：

1、由于控制阀设在储罐区围堰的里面，且阀门为铁质材料，已有生锈现象。当事故发生后，操作人员再进入围堰内关闭阀门的措施不太可行，增加了人员受伤的危险，二是铁质材料在关闭过程中会产生静电火花，而罐区内为易燃易爆气体，有可能成为点火源，因此，

应将控制阀门的位置移到围堰外面来,并且更换成为不发火的材质如铜质材料。

2、公司所在地为软土地基,储罐区基础下沉特别是不均匀下沉问题,公司要引起足够的重视,定期进行测量和查看,防止储罐基础不均匀沉陷事件的发生,避免造成环境污染。

3、各类防护设施处于动态变化过程中,因此,需要完善环境风险应急管理制度,建立环境风险防范长效机制,确保企业的安全运行,避免环境污染事故的发生。

6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

6.1 持续改进实施方案

公司具有潜在环境风险，公司防范环境风险应常备不懈，特别是防范甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、甲苯等危险化学品泄漏，生产、储存和装卸过程中的环境风险。对公司环境安全体系（包括硬、软件设施）实行动态管理，确保有效运转，充分发挥其防范环境事故和环境风险的作用。

1、将控制阀门的位置移到围堰外面来，并且更换成为不发火的材质如铜质材料。

2、定期对储罐基础进行查看和测量，防止储罐基础下沉，特别是不均匀沉陷事件的发生，避免造成环境污染。

3、完善环境风险应急管理制度，建立环境风险防范长效机制。

①进一步健全各项安全管理制度和台帐

公司目前已建有管理制度和作业规程。今后重点应在严格执行制度上下功夫，并通过执行各项制度和规程的过程，进行进一步修订和完善，使各项制度和规程更能适应企业的安全管理实际，更具操作性，至少三年对安全管理制度、操作规程修订一次。

②向从业人员、周围单位和居民告知、宣传有关危险化学品的危险危害性、防护知识及发生化学品事故的急救办法。

③加强生产厂区管理，加强明火管理。

④定期进行防雷防静电检测、工作场所有害气体浓度检测。

⑤定期组织公司主要负责人、安全负责人及安全员参加安监部门

组织的安全培训，确保安全培训资格证书在有效期内。

⑥定期对公司员工进行安全教育和风险防范知识培训。

⑦定期对安全设施、风险防范设施进行维护、检查、保养，确保其处于正常运行状态，对监控设备定期检测、维护、保养，确保其处于有效状态。

⑧加强对消防设施巡回检查，确保消防箱内消防设施齐全。

⑨加强对储罐区的检查、维护和保养，确保设施运转良好。

⑩加强对管道、法兰、闭门、排放口控制装置、输送泵、排污泵等的检查、维护和保养，确保正常运转。

6.2 整改实施计划

表 6-1 环境安全达标建设实施方案表

序号	存在的问题	潜在风险	具体实施方案	进度安排	责任人	费用(万元)
1	控制阀设在储罐区围堰的里面，且阀门为铁质材料，已有生锈现象	不利于事故救援或导致事故蔓延	将控制阀门的位置移到围堰外面来，并且更换成为不发火的材质如铜质材料。	2016.08前	沈伟	按实际列支
2	软地基存在沉降的可能	有可能导致罐体破裂，罐内物料大量泄漏	定期对储罐基础进行检查和测量，防止储罐基础下沉，特别是不均匀沉陷事件的发生，避免造成环境污染。	贯穿整个生产过程		
3	完善环境风险应急管理制	进一步加强风险防范	完善相关管理制度，对风险防范设施进行检查、保养和维护等	贯穿整个生产过程		

6.3 经费保障

以上实施方案费用根据实际情况进行结算，所需费用作为公司安全环保投入费用，由公司财务统一列支，方案实施前经费可到位。

7 企业突发环境事件风险等级

7.1 环境风险物质数量与其临界量比值 (Q)

根据对公司基本情况分析,对照环办〔2014〕34号指南中附录B中310种公司环境风险物质及临界量清单,厂内环境风险物质最大存在量与各物质临界值的比值(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。

计算出Q值,当 $Q < 1$ 时,企业直接评为一般环境风险等级,以Q表示。当 $Q \geq 1$ 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和Q3表示。

公司使用的甲苯、甲基丙烯酸甲酯、柴油、天然气列入清单中,丙烯酸甲酯的临界量参照丙烯酸丁酯的进行计算,环境风险物质情况见表7-1。

表 7-1 环境风险物质情况表

名称	序号	CAS 号	临界量 (t)	最大储存量 (t)	比值
甲苯 (含甲苯、废甲苯、回收的废液)	93	108-88-3	10	102	10.2
甲基丙烯酸甲酯	57	80-62-6	5	2396	479.2
丙烯酸甲酯 (参照丙烯酸丁酯)	121	141-32-2	5	240	48
天然气	14	74-82-8	5	0.02	0.004
油类物质 (柴油)	234	/	2500	5	0.002
合计					537.4

经计算, $Q=537.4$, $Q \geq 100$,属于Q3等级。

7.2 生产工艺与环境风险控制水平 (M)

7.2.1 生产工艺

根据《重点监管危险化工工艺目录(2013年版)》(以下称目录), 公司产品聚合工艺属于危险工艺。

表 7.2-1 企业生产工艺

企业突发环境事件风险评估指南		企业现状	
评估依据	分值	企业目前情况	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/每套	聚合反应	10
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	高温高压、危险化学品	5
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ²	5/每套	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	无	0
合计	/		15

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(p) $\geq 10.0\text{MPa}$, 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;

注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。

根据表 7.2-1, 可知生产工艺分值为 15 分。

7.2.2 安全生产管理

1、安全生产管理机构、制度、规程

公司设立安环部, 有专职人员负责安全、环保、职业卫生等工作。制订了多项安全生产管理规章制度和岗位安全操作规程。

全厂定期进行安全环境教育和技术培训, 提高公司职工的安全环保意识和技术水平, 并且定期进行应急预案的培训和演练, 提高应对安全事故、环境污染事故的处置能力。

2、危险化学品安全评价、安全生产许可

苏州双象光学材料有限公司主要生产聚甲基丙烯酸甲酯树脂 (PMMA)，不属于危险化学品，不需要领取安全生产许可证。公司进行了设立安全评价和安全设施竣工验收。

3、消防验收

2013年10月9日通过了苏州市公安局消防局出具了《建设工程消防意见书》(苏公消验[2013]第0785号)，车间、控制室、罐区、仓库和办公楼等建筑均通过了消防验收。

5、危险化学品重大危险源

对照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，甲苯、
 $\frac{q_1}{Q_1} = 5.2 > 1$ ，因此，公司已构成危险化学品重大危险源，需要进行危险化学品重大危险源备案，目前备案工作正在办理中。

按照表 7.2-3 评估企业现有安全生产管理情况。

表 7.2-3 企业安全生产控制

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
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	车间、仓库等等通过了消防验收	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	不需要领取安全生产许可证	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	定期进行安全评价	0

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
	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	属于危险化学品重大危险源，备案办理中	2
	有危险化学品重大危险源未备案	2		
合计	/	8	/	2

由上述分析及表 7.2-3 可知，企业安全生产控制分值为 2 分。

7.2.3 环境风险防控与应急措施

风险防控与应急措施情况见本报告 5.2 节，企业环境风险防控与应急措施分值为 8 分。具体见表 7.2-4。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)，应急事故水池应考虑多种因素确定。

应急事故废水最大量的确定采用公式法计算，具体算法如下：

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

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

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；厂区涉及的最大储量的设施为 1500m^3 贮罐。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

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

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

m^3/h ; (事故消防废水用量按 40L/s 计)

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时, h; (罐区事故持续时间为 4h), 所以, 一次事故收集的消防废水量为 864m^3 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 ;
罐区内未设置备用的空储罐, 装置区也无空闲装置, 故 $V_3=0$

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 ; 生产过程中无废水产生, 故 $V_4=0$

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

$V_5=10qF$, $V_5=415 \text{ m}^3$;

q ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$q=q_a/n$,

q_a ——年平均降雨量, mm; 张家港年平均降雨量按 1063.7mm 计

n ——年平均降雨日数, 年降雨天数 123 天

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha; 全厂事故发生时必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积为 0.48 ha

在现有储存设施不能满足事故排水储存容量要求时, 应设置事故池。

$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 + V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (1500 + 864 - 0) + 0 + 415 = 2779\text{m}^3$

$V_{\text{事故池}} = V_{\text{总}} - V_{\text{现有}}$

$V_{\text{现有}}$ ——用于储存事故排水的现有储存设施的总有效容积。

罐区围堰高 1m, 围堰区占地面积 2690m^2 , 扣除储罐本身的占地面积, 储罐区的有效容积约为 2000m^3 。

故： $V_{\text{事故池}}=V_{\text{总}}-V_{\text{现有}}=2779-2000=779 \text{ m}^3$

目前，苏州双象光学材料有限公司的事故池容积为 900m^3 ，其容积大于 779 m^3 ，故，事故池的容积满足设计要求，容积设置是合理的。

表 7.2-4 企业环境风险防控与应急措施

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
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) 物料储存在罐区内，生产车间地面进行防腐处理，储罐设有围堰。 2) 罐区围堰内设置的切断阀位置堤内，且材质为铁质，打开时存在静电火花的安全，因此，应对其进行改造，将其移至围堰外，便于事故时的紧急切断和处理、 3) 罐区初期雨水纳入市政污水管网。	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	设有应急事故水池，容积900m ³ ；	0
	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		

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
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	循环冷却水系统定期排水，排水量约7020t/a，直接进入废水污水管网接管至园区污水处理厂。	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	厂区内雨污分流，设有雨水收集管网；排放口设有切断阀和在线监测装置。	0

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
	不符合上述要求的。	8		
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	软水制备弃水、初期雨水、湿式除尘器排水、储罐区降温喷淋水、循环冷却水排水和生活污水均直接接入市政污水管网，然后进张家港胜科水务公司处理。	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。		
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	不涉及毒性气体	0
		不具备有毒有害气体泄漏紧急处置装置的。		
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	不涉及毒性气体	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。		

企业突发环境事件风险评估指南			企业现状	
评估指标	评估依据	分值	企业目前情况	得分
环评及批复的其他环境风险控制措施落实情况	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	按照规定落实了风险防范措施	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		

7.2.5 雨排水、清净下水、生产废水排放去向

企业雨水排放市政雨水管网，各类污水排入市政污水管网，然后送张家港胜科水务公司处理。

根据评估指南表 6，公司企业废水排放去向部分分值为 7 分，具体见表 7.2-5。

表 7.2-5 企业雨排水、清净下水、生产废水排放去向

企业突发环境事件风险评估指南		企业现状	
评估依据	分值	企业目前情况	得分
不产生废水或废水处理100%回用	0	废水进入张家港胜科水务公司处理	7
进入城市污水处理厂或工业废水集中处理厂（如工业园区的废水处理厂）	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			

7.2.6 生产工艺与环境风险控制水平小结

采用评分法对企业生产工艺、安全生产控制、环境风险防控措施、环评及批复落实情况、废水排放去向等指标进行评估汇总，确定企业生产工艺与环境风险控制水平。评估指标及分值分别见表7.2-6与表7.2-7。

表 7.2-6 企业生产工艺与环境风险控制水平评估指标

评估指标		分值
生产工艺		20分
安全生产控制（8分）	消防验收	2分
	危险化学品安全评价	2分
	安全生产许可	2分

评 估 指 标		分 值
	危险化学品重大危险源备案	2分
水环境风险防控措施 (40分)	截流措施	8分
	事故排水收集措施	8分
	清净下水系统防控措施	8分
	雨水系统防控措施	8分
	生产废水系统防控措施	8分
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分
	生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统	4分
环评及批复的其他环境风险防控措施落实情况		10分
废水排放去向		10分

表 7.2-7 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

根据以上分析可知，本企业涉及聚合危险工艺，安全生产管理较好，生产工艺与环境风险控制水平M值为15分+2分+8分+7分=32分， $25 \leq M < 45$ ，属于M2类水平。

7.3 环境风险受体敏感性 (E)

7.3.1 环境风险受体调查

公司周边环境风险受体情况见表3.2-1。

7.3.2 环境风险受体划分

根据环境风险受体重要性和敏感程度，由高到低将企业周边的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，见表7.3-1。如果企业周边存在多种类型环境风险受体，则按照重要

性和敏感度高的类型计。

表 7.3-1 企业周边环境风险受体情况划分

类别	环境风险受体情况
类型1 (E1)	<ul style="list-style-type: none"> ●企业雨水排口、清净下水排口、污水排口下游10公里范围内有如下的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）、清净下水排口、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；
类型2 (E2)	<ul style="list-style-type: none"> ●企业雨水排口、清净下水排口、污水排口下游10公里范围内有如下的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；
类型3 (E3)	<ul style="list-style-type: none"> ●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。

对照表 7.3-1，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，企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，因此，企业周边环境风险受体划分为 E1 类型。

7.4 企业环境风险等级划分

根据企业周边环境风险受体的3种类型，按照环境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）矩阵，确定企业环境风险等级。

企业周边环境风险受体属于类型1时，按表7.4-1确定环境风险等

级。

表 7.4-1 类型 1 (E1) ——企业环境风险分级表

环境风险物质数量 与临界量比 (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
$1 \leq Q < 10$	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
$10 \leq Q < 100$	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
$100 \leq Q$	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险

对照表7.4-1，企业环境风险等级为重大环境风险 (E1Q3M2)。

整改措施落实后，M值为22分（工艺15分，排水7分），M值提升为M1类水平，但由于原料罐区物料储存量大，Q值为Q3，因此，企业环境风险等级仍为重大环境风险 (E1Q3M1)。