

# 唐山科澳化学助剂有限公司 突发环境事件风险评估报告

唐山科澳化学助剂有限公司

2019年10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
2.2.1 法律、法规、指导性文件.....	2
2.2.2 标准、技术规范.....	3
2.3 企业突发环境事件风险评估程序.....	4
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 企业基本信息.....	5
3.1.2 自然环境概况.....	5
3.1.3 环境功能区划.....	8
3.2 周边环境风险受体.....	9
3.3 涉及环境风险物质情况.....	10
3.4 生产工艺.....	12
3.4.1 生产工艺.....	12
3.4.2 废水处理工艺.....	40
3.5 现有环境风险防控与应急措施.....	40
3.6 现有应急资源与装备、救援队伍情况.....	41
3.6.1 企业应急救援物资及装备情况.....	41
3.6.2 企业应急救援队伍建设情况.....	41
4 突发环境事件及其后果分析.....	47
4.1 突发环境事件情景分析.....	47
4.1.1 同类企业突发环境事件资料.....	47
4.1.2 本企业可能发生的突发环境事件情景.....	50

4.2 突发环境事件情景源强分析.....	51
4.2.1 丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇泄漏源强.....	51
4.3 环境风险物质释放途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析....	54
4.3.1 主要环境风险物质的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性.....	54
4.3.2 环境风险物质的扩散途径、影响程度预测分析.....	57
4.4 突发环境事件危害后果分析.....	69
4.4.1 丙烯酸甲酯泄漏中毒、爆炸事故后果分析.....	69
4.4.2 甲苯泄漏中毒后果分析.....	70
4.4.3 甲醇泄漏事故后果分析.....	70
5 现有环境风险防控措施和应急措施差距分析.....	71
5.1 环境风险管理制度.....	71
5.2 环境风险防控与应急措施差距分析.....	72
5.3 环境应急资源.....	75
5.4 历史经验教训总结.....	75
5.5 需要整改的短期、中期和长期项目内容.....	75
6 完善环境风险防控措施的实施计划.....	76
7 企业突发大气环境事件风险等级.....	77
7.1 环境风险物质数量与临界量比值 (Q) .....	77
7.2 生产工艺与环境风险控制水平 (M) .....	79
7.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况.....	79
7.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况.....	79
7.2.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平.....	80
7.3 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	80
7.4 突发大气环境事件风险等级确定.....	81
8 突发水环境事件风险分级.....	81
8.1 环境风险物质数量与临界量比值 (Q) .....	81

8.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估.....	82
8.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况.....	82
8.2.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况.....	83
8.2.3 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平.....	85
8.3 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估.....	85
8.4 突发水环境事件风险等级确定.....	86
9 企业突发环境事件风险等级确定与调整.....	87
9.1 风险等级确定.....	87
9.2 风险等级调整.....	87
9.3 风险等级表征.....	87
10 结论.....	88
附图.....	90



## 1 前言

唐山科澳化学助剂有限公司位于唐山南堡经济开发区荣华道南侧、祥和路西侧，厂址中心坐标为东经 118.182913°，北纬 39.240919°，总投资 11350.13 万元，其中环保投资 248 万元，占地面积 33331.64 平方米，年生产 330 天，有员工 60 人，3 班/天。企业年产 2800 吨抗氧剂系列及 3000 吨抗氧剂中间体。

目前，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”。2013 年 10 月 25 日国务院办公厅印发了《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101 号），为了贯彻落实该办法，环保部组织编制了《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，并以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别和源相分析，进行风险计算和评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，以弥补防范措施不足，最大限度减少人员伤亡和财产损失、降低环境损害和社会影响。保障公众安全，维护社会稳定促进经济社会全面协调可持续发展。

## 2 总则

### 2.1 编制原则

环境风险评估编制应科学、规范、客观、真实的体现以下原则：

(1) 按照“以人为本”的宗旨，加强对环境事故危险源的监测、监控并实施监督管理，建立环境事故风险防范体系，积极预防、及时控制、消除隐患、提高突发性环境污染事故防范和处理能力，合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为。

(2) 坚持统一领导，分类管理，分级响应。加强企业各部门之间协同与合作，提高快速反应能力。针对不同污染源所造成的环境污染的特点，实行分类管理，充分发挥部门专业优势，使采取的措施与突发环境污染事故造成的危害范围和社会影响相适应。

(3) 坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。积极做好应对突发性环境污染事故的思想准备、屋子准备、技术准备、工作准备，加强培训演练，应急系统做到常备不懈，在应急时快速有效。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 法律、法规、指导性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2016年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》2016年11月7日；
- (5) 《中华人民共和国突发事件应对法》2007年8月30日；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》2014年12月1日；
- (7) 《中华人民共和国消防法》2008年10月28日；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第591号）2001年3月2日；
- (9) 《国家公共事件总体应急预案》；
- (10) 《国家突发环境事件应急预案》；
- (11) 《国家突发环境事件应急救援预案》；
- (12) 《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101号）；
- (13) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；
- (14) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第17号）；



- (15) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安全监管总局令第 40 号);
- (16) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》安全监管总局令第 41 号);
- (17) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(安全监管总局令第 45 号);
- (18) 《产业结构调整指导目录》(2017 年版);
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2008 年版)》;
- (20) 《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版);
- (21) 《河北省人民政府突发公共事件总体应急预案》;
- (22) 《河北省环境保护厅关于进一步做好突发环境事件应急预案工作的通知》;
- (23) 《唐山市人民政府突发公共事件总体应急预案》;
- (24) 《唐山市突发环境事件应急预案》;
- (25) 《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);
- (26) 《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》环办[2014]34 号。

### 2.2.2 标准、技术规范

- (1) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (2) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014);
- (3) 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规程》(GB20576-GB20602);
- (4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011);
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (6) 《废水排放去向代码》(HJ 523-2009);
- (7) 《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272 号);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版);
- (11) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2009)
- (12) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)。

## 2.3 企业突发环境事件风险评估程序

企业突发环境事件风险评估程序见图 2-1。

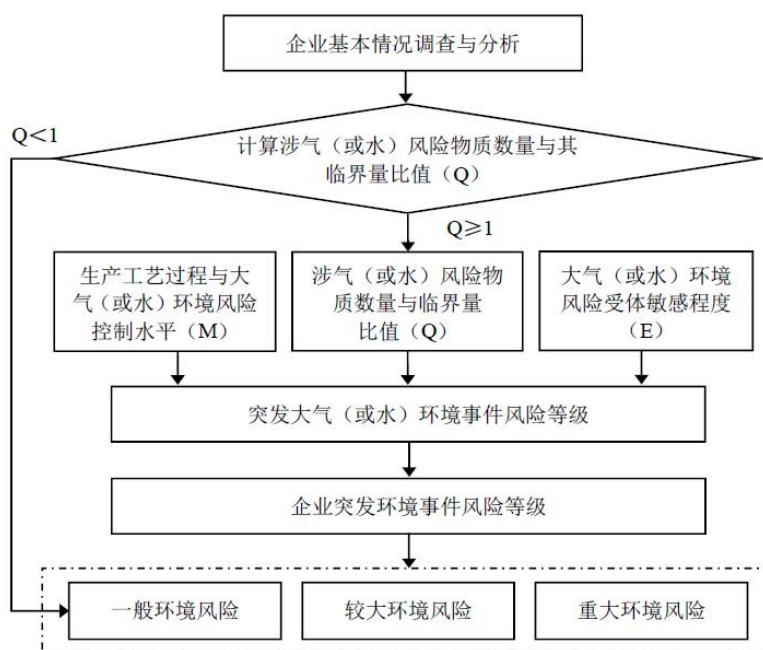


图 2-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

## 3 资料准备与环境风险识别

### 3.1 企业基本信息

#### 3.1.1 企业基本信息

唐山科澳化学助剂有限公司位于唐山南堡经济开发区荣华道南侧、祥和路西侧，厂址中心坐标为东经 118.182913°，北纬 39.240919°，总投资 11350.13 万元，其中环保投资 248 万元，占地面积 33331.64 平方米，年生产 330 天，有员工 60 人，3 班/天。企业年产 2800 吨抗氧剂系列及 3000 吨抗氧剂中间体。

#### 3.1.2 自然环境概况

##### (1) 地理位置

南堡经济开发区位于唐山市南部，介于东经 118° 13′ 53″~118° 19′ 02″，北纬 39° 18′ 40″~39° 03′ 33″之间。西北距北京 200 公里、西南距天津滨海新区 20 公里、天津港 45 公里，北距唐山市区 45 公里，东至秦皇岛 120 公里，距正在建设的“河北省一号工程”——曹妃甸港及曹妃甸工业区 20 公里，京山铁路汉一南(汉沽至南堡)支线直达区内，港口运输和铁路运输方便快捷。

##### (2) 气候特征

该区域气候特征属温带大陆性季风气候，夏季基本受副热带高压影响，炎热多雨，冬季受蒙古气团和来自西伯利亚的寒流影响，寒冷干燥。受海洋气候影响，年平均风速较大，大风日数比内地平原多。全年平均气温为 12.9℃，最热月平均气温 26℃，最冷月平均气温-4.2℃；年平均空气相对湿度 65%；年平均降雨量 574mm，降水多集中在 6~8 月，占全年降水量的 70%；年平均蒸发量 2295.2mm；最大积雪深度 190mm；最大冻土深度 0.7m；年平均日照时数 2798.2 小时。

全年最多风向为 NW 风，次多风向为 E 风，年静风频率 2.67%。年总平均风速为 3.38m/s。

##### (3) 水文条件

该境内自东向西有小戟门河及黑沿子排干渠、沙河、陡河、西排干渠、津唐运河五条骨干排水渠，有分别汇入五条骨干河流的支流渠道 25 条。

1) 西排干渠：位于老陡河以西，津唐公路以东，北起侏子庄乡的魏家庄北，向南流过宣庄、毕武庄、西河各乡，于涧河入海，系 1965 年人工开挖而成，为贯穿南北的人工排水河道，全长 38km，宽 12~32m，流域面积 203km<sup>2</sup>。西排干渠

属季节性河流，最大流量  $78\text{m}^3/\text{s}$ ，平时少水，除汛期排水外，其余均依靠陡河供水和槽蓄沥水用于农田灌溉。

2) 陡河：系天然河道，发源为东西两支。东支发源于迁安县的管山，西支发源于丰润县马庄户，在双桥水库汇合，自北向南穿越唐山市南部的侯边庄进入丰南稻地镇，到董各庄乡又分为大小两支，大支（老陡河）向南流，过黄各庄、尖字沽，于涧河入渤海；小支向西流过宣庄、王兰庄镇，转向东南，于栏杆桥复与大支汇合入海。陡河全长  $121.5\text{km}$ ，流域面积  $1340\text{km}^2$ ，其中境内河长  $43\text{km}$ ，流域面积  $288\text{km}^2$ 。

3) 小戟门河及黑沿子排干：小戟门河原为天然排沥河道，发源于滦南县武庄窠。1962年发挖黑沿子排干，1965年将小戟门河和黑沿子排干接通，于黑沿子村东和沙河汇合后入海河道全长  $53\text{km}$ ，流域面积  $240\text{km}^2$ ，其中境内  $36.3\text{km}$ ，流域面积  $174\text{km}^2$ 。承担滦南、唐海、军垦和丰南区汛期及汛后排洪、排沥任务。

4) 沙河：属于季节性河流，两岸多沙，平时河床干涸，汛期洪水张发往决口成灾或河床改道，经过治理，草泊水库以北最大流量为  $650\text{m}^3/\text{s}$ 。80年代以来，由于上游厂矿排放废水，已成为常年河道，并可通过幸福河、陡河、煤河为津唐运河季节性输水。总长  $163\text{km}$ ，流域面积  $1219\text{km}^2$ 。其中丰南区境内流程  $62.5\text{km}$ ，流域面积  $257\text{km}^2$ 。

5) 津唐运河：为发展津、唐两地水运而开挖的人工河道。北起胥各庄镇白石庄，南至汉沽农场裴庄汇入还乡河改道，全长  $27.8\text{km}$ ，流域面积  $576\text{km}^2$ ，其中境内  $285\text{km}^2$ 。

6) 双龙河：发源于滦县茨榆坨南，经滦南县流入唐海县境内第六农场，经第二、十、四、十一和七农场，至南堡、咀东注入渤海，河长  $55$  公里，流域面积  $488.43$  平方公里，流经县境  $30$  公里，境内流域面积  $321.43$  平方公里。

#### (4) 区域地质条件

在区域地质构造上，本区位于黄骅拗陷和埕宁隆起交接的地区，也属于张家口~北京~蓬莱断裂带延经的地区。项目区周边有柏各庄断裂、宁河—昌黎断裂、唐山断裂、蓟运河断裂四条主要断裂和一些次要断裂。

区域内地表均为第四系地层，厚度约为  $500\text{m}$ ，其下为第三系 (R)，基底为中生界 (MZ) 地层。第四系地层主要为海陆相交互沉积物，各层之间沉积连续，主要岩性为粘土、粉土、粉细砂、细砂、砂砾石及中、粗砂等。

区域内第四系地层由老到新分别为：下更新统（ $Q_1$ ）、中更新统（ $Q_2$ ）、上更新统（ $Q_3$ ）、全新统（ $Q_4$ ）。分述如下：

1) 下更新统（ $Q_1$ ）

为一套冲洪积及河湖相沉积物，呈棕褐、黄褐棕黄色，以粉质粘土、粘土为主，结构致密，富含钙质结核和铁锰质结核。砂层以中砂、细砂为主，分选中等，磨圆较差。底界深度约 500m。

2) 中更新统（ $Q_2$ ）

为一套冲洪积、河湖相为主的沉积物，颜色以黄褐、棕黄色为主，局部呈褐黄色。由粉质粘土、粉土夹细砂、中砂组成，底界埋深一般在 300~400m。

3) 上更新统（ $Q_3$ ）

为一套冲积、洪积、冲积海积混合成因沉积物。由粉土、粉质粘土夹细砂、细粉砂、中砂组成。以灰、黄灰、褐灰、灰黄色为主，间呈褐黄、棕黄色。底界埋深一般在 120~160m。

4) 全新统（ $Q_4$ ）

为一套冲积为主夹湖沼、海相沉积物。由灰色、黄灰色为主的粉土、粉质粘土、粉细砂组成，夹有淤泥质层或海相层，结构疏松，含有较丰富的软体古生物化石，底层厚度一般 13~21m。

(5) 区域水文地质条件

本区域水文地质条件主要受滦河冲积和海积形成，属于冲积海（湖）积平原亚区（滨海平原区）。根据第四纪沉积物岩性及水文地质特征，将区域第四系含水层自上而下划分为四个含水层组。

1) 第一含水层组：含水层岩性以粉砂、细砂为主，厚度小于 10m 或 10~20m，含水层之上和含水层之间，多为粉土层，单井涌水量为 300~600 $m^3/d$ 。降水补给条件较好，但由于受潜水蒸发和海侵影响，其水质基本上全为大于 5g/L 的高矿化 Cl—Na 水。

2) 第二含水层组：含水层以薄层细砂、粉砂为主，含水层组之间多为粘土，透水性及富水性均弱，补给条件很差，地下水径流缓慢，该组大部分地下水为高矿化的 Cl—Na 水。

3) 第三含水层组：含水层以细砂、粉砂为主，富水性、渗透性及补给条件较差，单井涌水量为 1200~2400  $m^3/d$ ，局部小于 600  $m^3/d$ 。

4) 第四含水层组：含水层以中细砂、细砂为主，由厚层粘土、粉质粘土与海水交替沉积，风化与胶结程度较高，透水性及富水性均较弱。由于上覆层与含水层组之间为厚层粘土与粉质粘土，又远离补给区，故侧向径流微弱。单井涌水量以  $1200\sim 2400\text{m}^3/\text{d}$  及  $600\sim 1200\text{m}^3/\text{d}$  为主。

本区域上，浅层地下水的补给方式主要有大气降水入渗补给、河流入渗、渠道渗漏、灌溉入渗和地下水的侧向径流补给等。浅层地下水整体流向由北向南，与地表水基本一致，水力坡度一般为 1%，地下水径流条件良好。浅层地下水的主要排泄方式以人工开采、地下水侧向流出、潜水蒸发和越流排泄为主。

深层地下水的主要补给来源为地下水侧向径流及上覆含水层的越流补给。由于过度开采，地下水总体流向由南向北，径流比较缓慢。深层地下水的主要排泄方式为人工开采和侧向流出。

由于在滨海地区过量开采地下水资源，本区内多年来地下水水位呈下降趋势，在南堡、大清河一带集中开采区已形成地下水水位下降漏斗，年内变化趋势与大气降水变化、开采量变化趋势一致，一般 3~5 月农灌开采地下水，水位下降，5 月底或 6 月初出现全年最低水位，随着雨季的到来，地下水停止开采，水位逐渐回升。回升速度由山前至滨海逐渐减慢，高水位迟后时间逐渐增长，高水位一般持续到翌年 3 月下旬左右。

### 3.1.3 环境功能区划

- (1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。
- (2) 地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。
- (3) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

### 3.2 周边环境风险受体

表 3-3 企业周边环境风险受体一览表

环境要素	保护对象	相对方位	相对距离 (km)	保护级别	
环境风险	尖坨子村	SE	1.8	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	
	张庄子北村	SE	3.0		
	黑沿子镇	SW	3.0		
	百旺家苑小区	NE	1.8		
	南港新城	NE	2.6		
	硕秋园	ENE	2.2		
	西苑小区	E	0.72		
	滨海镇	滨海花园	ENE		0.65
		海月花园	NE		1.8
		三友生活区	ENE		1.2
	南堡开发区医院	ESE	1.1		
	南盐医院	SE	1.2		
	开发区第一中学	ENE	1.5		
	南堡经济开发区第一幼儿园	ENE	1.1		
	唐山南堡开发区汽车客运站	NE	1.7		
	滨海镇政府	NE	1.5		
	南堡国土分局	NE	0.82		
	中国石油加油站	SE	相邻		
	唐山三友氯碱有限责任公司	NE	3.0		
	唐山三友兴达化纤有限责任公司	NE	2.5		
	唐山三友热电有限责任公司	NE	2.4		
	唐山百孚化工有限公司	NW	0.62		
唐山三友化工股份有限公司	NE	1.1			
唐山科德轧辊有限公司	NE	0.65			
南堡开发区污水处理厂	NW	0.5			
唐山市惠中化学有限公司	NE	2.0			
声环境	厂界			《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3类	

地下水	厂址周围区域	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类
-----	--------	--

### 3.3 涉及环境风险物质情况

企业生产过程中涉及的环境风险物质见表 3-5。

表 3-5 企业环境风险物质及存储情况一览表

序号	物质名称	状态	包装方式	规格	最大储量 t	临界值 t	储存地点
1	丙烯酸甲酯	液体	储罐	99%	70	10	储罐区
2	甲酸	液体	桶装	85%	4	10	原料库
3	氢氧化钾	液体	桶装	90%	2	---	原料库
4	己二胺	液态	桶装	98%	3	---	原料库
5	甲苯	液体	储罐	98%	21	10	储罐区
6	二甲苯	液体	储罐	98%	19.2	10	储罐区
7	甲醇	液体	储罐	98%	19.2	10	储罐区
8	乙醇	液体	储罐	98%	12	500	储罐区
9	草酸乙酯	液态	桶装	99%	20	---	原料库
10	乙醇胺	液态	桶装	99%	1	---	原料库
11	氮(液化的)	液体	储罐	99%	15	---	空压站外
12	多聚甲醛	固体	袋装	98%	4	1	原料库
13	邻甲酚	固体	袋装	98%	3	---	原料库
14	正辛硫醇	液体	桶装	98%	5	---	原料库
15	三聚氰酸	固体	袋装	98%	5	---	原料库
16	十三醇	液体	桶装	98%	5	---	原料库
17	硫酸	液体	桶装	92.5%	1	10	原料库
18	水合肼	液体	桶装	40%	3	---	原料库
19	2,6 酚	液体	储罐	99%	90	---	储罐区
20	二月桂酸二丁基锡	液体	桶装	40%	2	---	原料库



21	天然气	气体	管道	/	0.02	10	天然气管道
22	抗氧剂 1098	固体	25kg 纸桶 包装	98%	30	---	成品库
23	抗氧剂 MD-697	固体	25kg 纸桶 包装	98%	20	---	成品库
24	抗氧剂 1024	固体	25kg 纸桶 包装	98%	10	---	成品库
25	抗氧剂 3114	固体	25kg 内衬 塑料袋包 装	98%	10	---	成品库
26	抗氧剂 1520	固体	25kg 塑料 桶包装	98%	30	---	成品库
27	抗氧剂 1077	固体	25kg 塑料 桶包装	98%	30	---	成品库
28	3,5 甲 酯	液体	储罐	99%	50	---	车间 中间罐
29	3,5 甲 酯	固体	25kg 袋装	99%	10		成品库
30	低值 3,5 甲 酯	液体	25kg 塑料 桶装	20%~ 30%	10	---	成品库
31	低值 抗氧剂	液体/ 固态	桶装/袋装	20%~ 30%	20	---	成品库
32	硫酸	液体	罐装	10%	0.25	10	硫酸储罐
33	过滤残 渣及反 应釜釜 残、化 验室残 液	液体/ 固体	桶装	---	29.361	---	暂存于危险废 物暂存间内储 存, 定期交由有 资质单位处理
34	废紫外 灯管	固体	---	---	0.005	---	
35	废催化 剂(液)	液体	桶装	---	0.0-2	---	
36	废离子 交换树 脂	固体	---	---	0.38	---	

37	污水处理站污泥	固体	---	---	0.2	---	
38	废活性炭纤维	固体	---	---	29.361	---	

### 3.4 生产工艺

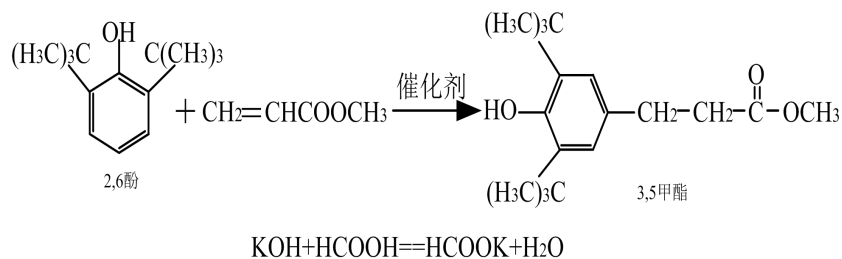
#### 3.4.1 生产工艺

本项目产品为抗氧剂 1098、抗氧剂 MD-697、抗氧剂 1024、抗氧剂 3114、抗氧剂 1520、抗氧剂 1077，中间体 3,5 甲酯。本项目生产反应均为加成反应，产品平均得率为 98%。

#### 一、中间体 3,5 甲酯反应机理及生产工艺流程

##### I、3,5 甲酯反应机理

2,6-二叔丁基苯酚和催化剂 KOH 在氮气保护下经间接加热熔化升温后，与滴加入的丙烯酸甲酯进行反应，反应结束后加入适量甲酸进行中和后即为 3,5 甲酯。反应方程式如下：



##### 3,5 甲酯工艺流程及排污节点

该项目以 2,6-二叔丁基苯酚(简称 2,6 酚)和丙烯酸甲酯为原料得到 3,5-二叔丁基-4-羟基苯丙酸甲酯(简称 3,5 甲酯)。

(1)物料进厂储存：液态 2,6 酚、液态丙烯酸甲酯均经槽罐车运输进厂打入到 100m<sup>3</sup> 储罐内(2,6 酚最大储存量为 90 吨，丙烯酸甲酯最大储存量为 70 吨)；KOH 为桶装溶液，汽车运输进厂后储存于原料库内。

**主要污染工序：储罐储存物料过程中产生的有机废气，主要污染物为非甲烷总烃(非甲烷总烃)、臭气浓度；物料泵运行噪声。**

(2)物料入反应系统：液态 2,6 酚经计量泵泵入加成反应釜，液态氢氧化

钾溶液经计量泵泵入加成反应釜，氢氧化钾溶液泵送完毕后气泵开启向加成反应釜内鼓入氮气将反应釜内空气全部置换出，氮气置换空气完毕后液态丙烯酸甲酯经计量罐滴加入加成反应釜。

**主要污染工序：加成反应釜物料进料及充氮过程中呼吸废气丙烯酸甲酯；物料泵运行噪声。**

(3) 加成反应：加料完毕后加成反应釜物料口关闭，其中 2,6 酚与丙烯酸甲酯比例为 1.05 比 1，2,6 酚过量可保证丙烯酸甲酯完全反应且无副反应发生。厂区供热锅炉经管道对加成反应釜进行加热，夹套伴热温度为 120℃ 后物料在 KOH 催化剂下开始反应，2,6 酚与丙烯酸甲酯加成反应为放热反应，加成反应釜经夹套伴热至 120℃ 物料开始反应后即可停止加热，反应放出热量可供物料继续反应至丙烯酸甲酯完全参与反应。

**主要污染工序：反应过程中加成反应釜挥发的丙烯酸甲酯；加成反应釜冷凝废水；加成反应釜运行噪声。**

(4) 3,5 甲酯过滤暂存：物料在加成反应釜内保温反应 3h 后经釜内盘管(介质为循环水，循环水经厂区内制冷站降温后循环利用)降至常温后滴加入甲酸进行中和，中和后 3,5 甲酯经物料泵经滤袋式压滤包过滤后转入 20m<sup>3</sup> 中间罐内暂存。

**主要污染工序：物料泵、加成反应釜运行噪声；压滤包产生的过滤残渣。**

(5) 精馏：中间罐内 3,5 甲酯经物料泵先后由精馏塔计量泵入 1#、2# 精馏塔进行二道精馏。精馏塔内精馏温度为 170℃~180℃(用热由厂区内锅炉房提供)，精馏工序利用物料沸点不同将 3,5 甲酯与过量原料 2,6 酚进行分离(2,6 酚由精馏塔塔顶分离出，2,6 酚经冷凝器冷凝后泵入 30m<sup>3</sup> 的 2,6 酚中间罐)，分离后 3,5 甲酯经物料泵泵入 20m<sup>3</sup> 的 3,5 甲酯储罐(3,5 甲酯储罐为内保温盘管储罐，储罐储存温度保持为 60℃)。

**主要污染工序：物料泵运行噪声；精馏工序产生的低值 3,5 甲酯。**

(6) 结晶：20m<sup>3</sup> 的 3,5 甲酯储罐中物料部分经物料泵泵入 2 台 5m<sup>3</sup> 的结晶釜内，甲醇经物料泵计量泵入结晶釜，常压结晶热量为 50~60℃，热量由厂区内锅炉提供；20m<sup>3</sup> 的 3,5 甲酯储罐中物料部分经物料泵泵入生产线作为原料使用。

**主要污染工序：结晶釜物料泵入产生的呼吸废气甲醇，结晶放空产生的甲醇；**

泵、结晶釜运行噪声。

(7)甩干：结晶 3,5 甲酯晶体经管道自落入离心机进行甩干，甩干出甲醇自流入 4m<sup>3</sup> 甲醇母液槽暂存后回用。

**主要污染工序：甲醇母液槽挥发的甲醇气体；离心机运行噪声。**

(8)干燥：甩干后 3,5 甲酯经气力输送至双锥干燥机进行烘干，烘干温度为 40~50℃，烘干热量为厂内锅炉通过双锥干燥机夹套提供。

**主要污染工序：干燥过程产生的甲醇气体，干燥颗粒物；干燥机、泵运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

(9)包装：干燥后成品晶体经料车输送至包装机进行包装。

**主要污染工序：包装颗粒物；包装机、泵运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

3,5 甲酯生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-1，主要排污节点一览表见表 3.4.1-1。

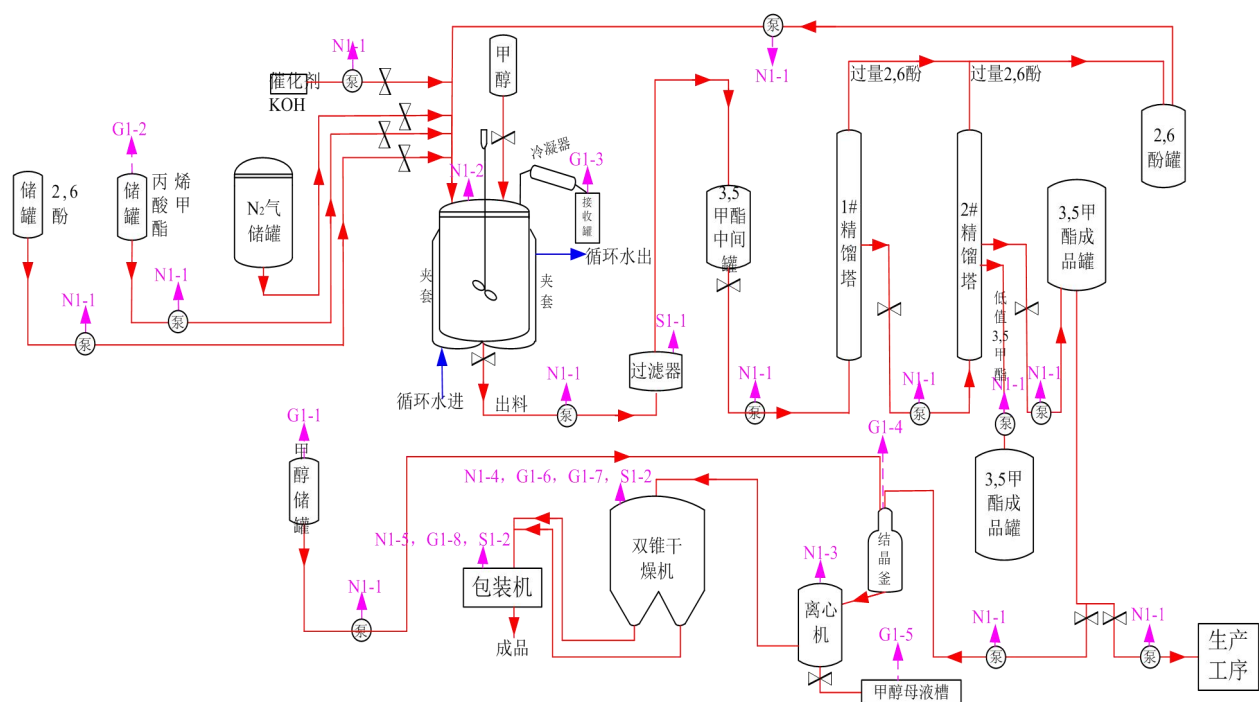


图 3.4.1-1 3,5 甲酯生产工艺流程及排污节点图

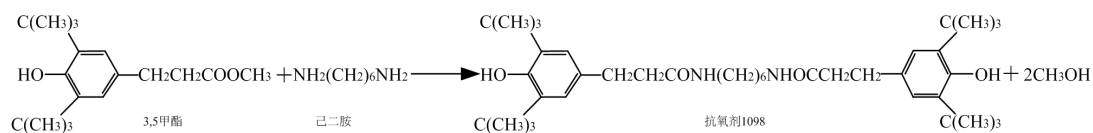
表 3.4.1-1 3,5 甲酯生产工艺排污节点和治理措施一览表

类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施	
废气	G1-1	甲醇储罐	甲醇	间断	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G1-2	丙烯酸甲酯储罐	非甲烷总烃	间断		
	G1-3	加成反应釜不凝气	非甲烷总烃	连续	经冷凝器冷凝后回收至接收罐，不凝气无组织排放	
	G1-4	结晶釜放空、离心机废气	甲醇	间断	管道+引风机	引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G1-5	甲醇母液槽废气	甲醇	连续	封闭母液槽+封闭间+通风管+引风机	
	G1-6	干燥	甲醇	间断	干燥废气经冷凝器冷凝后将甲醇经管道引至甲醇母液槽，冷凝后含颗粒物不凝气经过滤棉过滤后经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G1-7		颗粒物	间断		
	G1-8	包装	颗粒物	间断	颗粒物经管道引至脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放	
废水	W1-1	加成反应釜	冷却废水	连续	经管道循环利用	
噪声	N1-1	物料泵	A 声级	间断	软连接，生产车间内布置	
	N1-2	加成反应釜	A 声级	连续	减震基础，生产车间内布置	
	N1-3	离心机	A 声级	连续	减震基础，生产车间内布置	
	N1-4	双锥干燥机	A 声级	连续	减震基础，生产车间内布置	
	N1-5	包装机	A 声级	连续	减震基础，生产车间内布置	
固废	S1-1	滤袋压滤包	残渣	间断	收集至封闭桶内暂存于危险危废暂存间，定期交由有资质单位回收处理	
	S1-2	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售	

## II、抗氧剂 1098 反应机理及生产工艺流程

### 反应机理

3,5-甲酯与熔化的己二胺、二甲苯在氮气保护下经加热进行酰胺化反应即为产品抗氧剂 1098。反应方程式如下：



### 工艺流程及产排污节点

该项目以 3,5 甲酯与己二胺在氮气保护下进行酰胺化反应生产抗氧剂 1098。

(1) 物料进厂储存：铁桶装固体己二胺汽车运进后储存于锅炉房旁小料房内，溶剂甲苯、二甲苯分别经槽罐车运输进厂打入到 30m<sup>3</sup> 储罐内。

**主要污染工序：储罐储存甲苯、二甲苯过程中产生的有机废气；物料泵运行噪声。**

(2) 物料入反应系统：过量 3,5 甲酯经物料泵泵入反应釜，己二胺晶体经锅炉尾气间接加热熔化后叉车运送至生产车间经物料泵(每次加料量为一桶，人工拆桶后物料泵即包裹原料桶口，以减少废气挥发)泵入反应釜，3,5 甲酯及己二胺加料完毕后将反应釜抽真空，二甲苯经管道由储罐向反应釜内负压计量加料，二甲苯加料完毕后向反应釜内泵入氮气至反应釜为常压。

**主要污染工序：物料加料反应釜产生的有机废气；物料泵运行噪声。**

(3) 合成反应：加料完毕后合成反应釜物料口关闭，其中己二胺和 3,5 甲酯比例为 1 比 2，3,5 甲酯过量可保证己二胺完全反应且无副反应发生。厂区导热油炉介质经管道对反应釜进行加热，夹套伴热温度为 180℃3,5 甲酯与己二胺反应的同时溶剂二甲苯与反应产生的甲醇共沸从而将二甲苯与甲醇从反应釜分离出来，保温反应 6h，反应产物抗氧剂 1098 自流入溶解釜内。反应釜共沸产生的二甲苯及甲醇蒸汽经冷凝器冷凝后经管道通入接收罐内暂存，接收罐液体经物料泵泵送入分水罐利用二甲苯不溶于水、甲醇溶于水将二甲苯分离出泵入二甲苯中间罐，分离出二甲苯后的甲醇经物料泵泵入蒸馏釜蒸馏提纯甲醇，提纯后经物料泵泵入甲醇中间罐储存。

**主要污染工序：反应釜不凝气，蒸馏釜不凝气，甲醇中间罐呼吸废气；分水**

---

罐产生的废水；反应釜、物料泵运行噪声。

(4) 热溶过滤：甲苯经物料泵泵入溶解釜内，合成反应釜内合成反应生产的抗氧剂 1098 与过量 3,5 甲酯自流入溶解釜。经夹套伴热将溶解釜内加热至 160℃、搅拌使物料完全溶解于甲苯。溶解釜内物料经物料泵泵入滤袋压滤包，经压滤包过滤后滤液经泵送入结晶釜。

**主要污染工序：溶解釜挥发不凝气甲苯；物料泵、溶解釜运行噪声；压滤包分离出机械杂质。**

(5) 结晶：热溶物料(抗氧剂 1098 与甲苯及过量 3,5 甲酯)经物料泵泵送入结晶釜内进行结晶，结晶釜夹套冷却使结晶釜内温度降温至 25℃进行结晶。

**主要污染工序：结晶釜呼吸阀不凝气甲苯；结晶釜、物料泵运行噪声。**

(6) 甩干：结晶抗氧剂 1098 晶体与溶剂甲苯及过量 3,5 甲酯经管道自落入离心机进行甩干，甩干出溶剂甲苯及过量 3,5 甲酯经泵送入甲苯母液槽。

**主要污染工序：甩干工序挥发甲苯，母液槽挥发甲苯；离心机、物料泵运行噪声。**

(7) 蒸馏：母液槽内甲苯及过量 3,5 甲酯经物料泵泵入蒸馏釜，蒸馏釜经夹套加热至 140℃后将甲苯蒸馏出，甲苯经冷凝器冷凝后经管道收集至甲苯中间罐，蒸馏出甲苯后低值 3,5 甲酯经物料泵泵入 3,5 甲酯成品罐作为低值 3,5 甲酯外售。

**主要污染工序：蒸馏釜产生不凝气，甲苯中间罐呼吸废气；蒸馏釜、物料泵运行噪声。**

(8) 干燥：甩干后抗氧剂 1098 晶体经气力输送至耙式干燥机进行干燥。

**主要污染工序：干燥工序颗粒物，干燥挥发甲苯；耙式干燥机运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

(9) 包装：干燥后成品晶体经料车输送至入包装机进行包装。

**主要污染工序：包装颗粒物；包装机、物料泵运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

抗氧剂 1098 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-2，主要排污节点一览表见表 3.4.1-2。

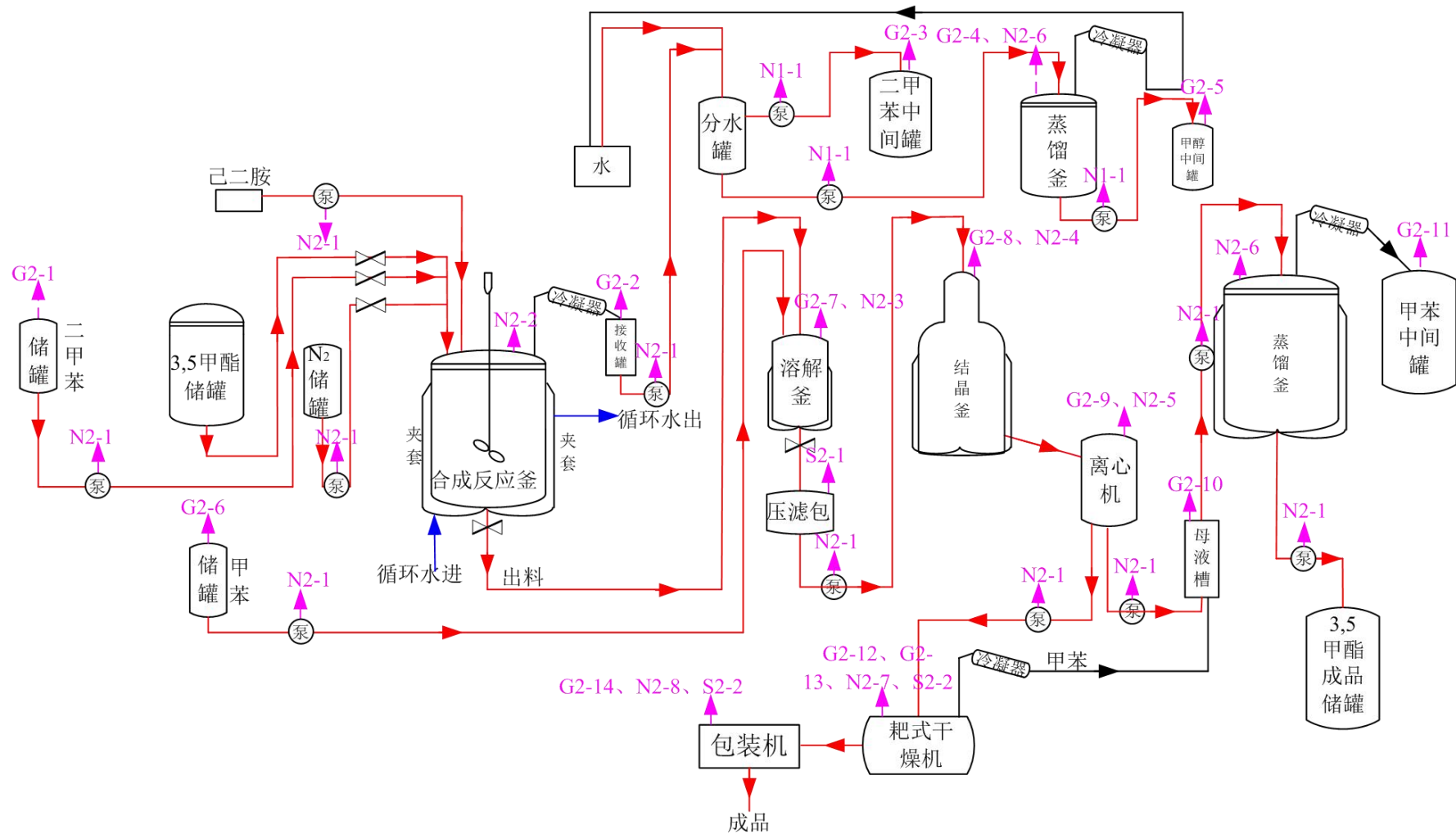


图 3.4.1-2 抗氧化剂 1098 生产工艺流程及排污节点



表 3.4.1-2 抗氧剂 1098 生产排污节点和治理措施一览表

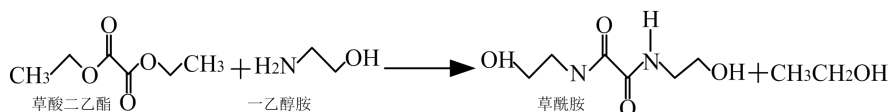
类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施
废气	G2-1	二甲苯储罐	二甲苯	间断	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G2-5	甲苯储罐	甲苯	间断	
	G2-2	抽真空废气、反应釜不凝气	二甲苯、甲醇	连续	经冷凝器冷凝后回收至接收罐，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G2-3	二甲苯中间罐	二甲苯	连续	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G2-4	甲醇蒸馏釜	甲醇	连续	
	G2-6	甲醇中间储罐	甲醇	连续	
	G2-7	溶解釜	甲苯	间断	
	G2-8	结晶釜	甲苯	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G2-9	离心机	甲苯	间断	
	G2-10	甲苯母液槽	甲苯	连续	
	G2-11	甲苯中间储罐	甲苯	连续	
	G2-12	耙式干燥机	甲苯	间断	干燥废气经冷凝器冷凝后将甲醇经管道引至甲醇母液槽，冷凝后含颗粒物不凝气经过滤棉过滤后经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G2-13		颗粒物	间断	
	G2-14	包装机	颗粒物	间断	颗粒物经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放
废水	W2-1	分水罐	COD	间断	回用于生产
噪声	N2-1	物料泵	A 声级	间断	软连接，车间内设置
	N2-2	反应釜	A 声级	连续	减震基础，生产车间内布置
	N2-3	溶解釜	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置
	N2-4	结晶釜	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置
	N2-5	离心机	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置
	N2-6	蒸馏釜	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置
	N2-7	耙式干燥机	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置

	N2-8	包装机	A 声级	间断	减震基础，生产车间内布置
固废	S2-1	滤袋压滤包	机械杂质	间断	收集至封闭桶内暂存于危险危废暂存间，定期交由有资质单位回收处理
	S2-2	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售

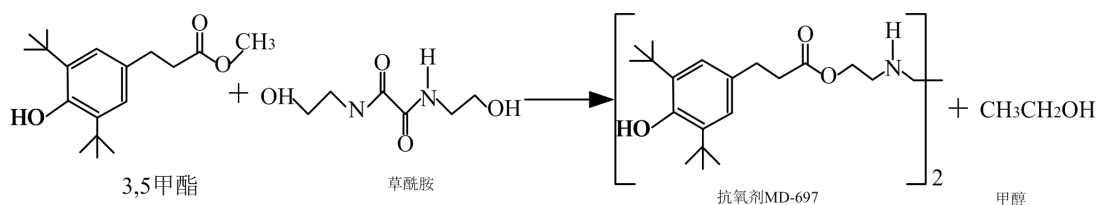
## 二、抗氧化剂 MD-697 反应机理及生产工艺流程

### 反应机理

乙醇胺与草酸乙酯在反应溶剂乙醇的环境下进行反应生产草酰胺，草酰胺与二甲苯、3,5 甲酯在氮气保护下生成抗氧化剂 MD-697。草酰胺反应方程式如下：



MD-697 反应方程式如下：



### 生产工艺流程

该项目以草酸乙酯与乙醇胺在溶剂乙醇环境下反应生产草酰胺，草酰胺与 3,5 甲酯在二甲苯溶剂环境中、N<sub>2</sub> 保护下生产抗氧化剂 MD-697。

(1) 物料进厂储存：塑料桶装草酸乙酯、乙醇胺汽车运进厂后储存于原料库房内，溶剂乙醇、二甲苯经槽罐车运输进厂打入到储罐内(乙醇储存量为 12 吨，二甲苯储存量为 19.2 吨)。

**主要污染工序：储罐储存二甲苯、乙醇过程中产生的有机废气，主要污染物为二甲苯、乙醇；物料泵运行噪声。**

(2) 物料入酰胺化反应系统：塑料桶装草酸乙酯、乙醇胺人工拆桶后经自吸泵泵入 5m<sup>3</sup> 合成反应釜，溶剂乙醇经物料泵由乙醇储罐泵入酰胺化合成反应釜，草酸乙酯、乙醇胺在夹套循环水冷却环境下反应生成草酰胺(25℃~30℃常压下反应)，反应过程中反应釜通气阀打开保证反应釜为常压。反应完成反应釜抽真空后使反应产物草酰胺在 25℃~30℃温度下结晶为晶体。

**主要污染工序：酰胺化反应釜物料进料及反应过程中挥发的有机废气；物料泵、反应釜运行噪声。**

(3) 甩干：结晶草酰胺晶体与溶剂乙醇经管道自落入离心机进行甩干，甩干

---

出溶剂乙醇经气力输送酰胺化反应釜回用，晶体湿品草酰胺经物料泵泵送入合成反应釜。

**主要污染工序：离心机运行挥发的有机废气；离心机、物料泵运行噪声。**

(4)物料入合成反应釜：过量 3,5 甲酯经物料泵泵入合成反应釜，催化剂二月桂二丁基烯经自吸泵泵入合成反应釜，二甲苯经管道由储罐向反应釜内负压计量加料，二甲苯加料完毕后向反应釜内泵入氮气至反应釜为常压。

**主要污染工序：物料加料反应釜产生的有机废气；物料泵运行噪声。**

(5)合成反应：加料完毕后合成反应釜物料口关闭，其中草酰胺和 3,5 甲酯比例为 1 比 1.2，3,5 甲酯过量可保证草酰胺完全反应且无副反应发生。厂区供热锅炉经管道对合成反应釜进行加热，夹套伴热使釜内温度为 100℃3,5 甲酯与熔化的草酰胺开始反应。合成反应过程中将合成反应产生的少量乙醇脱出，反应过程中达到乙醇沸点乙醇脱出，经冷凝器冷凝后经管道引至乙醇中间罐储存回用于生产，乙醇脱出后反应釜夹套升温至釜内温度达到 180℃脱出二甲苯，二甲苯经冷凝器冷凝后经管道引至二甲苯中间罐储存回用于生产。

**主要污染工序：合成反应釜脱乙醇、二甲苯不凝气，乙醇、二甲苯中间罐呼吸废气；合成反应釜、物料泵运行噪声。**

(6)热溶过滤：溶剂乙醇经物料泵泵入溶解釜内，合成反应釜内合成反应生产的抗氧化剂 MD-697 与过量 3,5 甲酯经物料泵泵入溶解釜。经夹套伴热将溶解釜内加热至 160℃、搅拌使物料完全溶解于乙醇。溶解釜内物料经物料泵泵入滤袋压滤包，经压滤包过滤后滤液经泵送入结晶釜。

**主要污染工序：溶解釜挥发不凝气乙醇；物料泵、溶解釜运行噪声；压滤包分离出机械杂质。**

(7)结晶：热溶物料(抗氧化剂 MD-697 与甲苯及过量 3,5 甲酯)经物料泵泵送入结晶釜内进行结晶，结晶釜夹套冷却使结晶釜内温度降温至 25℃进行结晶。

**主要污染工序：结晶釜呼吸不凝气乙醇；结晶釜、物料泵运行噪声。**

(8)甩干：结晶抗氧化剂 MD-697 晶体与溶剂乙醇及过量 3,5 甲酯经管道自落入离心机进行甩干，甩干出溶剂乙醇及过量 3,5 甲酯经泵送入乙醇母液槽。

**主要污染工序：甩干工序挥发乙醇，母液槽挥发乙醇；离心机、物料泵运行噪声。**

---

(9)蒸馏：母液槽内乙醇及过量 3,5 甲酯经物料泵泵入蒸馏釜，蒸馏釜经夹套加热至 100℃后将乙醇蒸馏出，乙醇经冷凝器冷凝后经管道收集至乙醇中间罐，蒸馏出甲苯后低值 3,5 甲酯经物料泵泵入 3,5 甲酯成品罐作为低值 3,5 甲酯外售。

**主要污染工序：蒸馏釜产生不凝气，乙醇中间罐呼吸废气；蒸馏釜、物料泵运行噪声。**

(10)干燥：甩干后抗氧化剂 MD-697 晶体经物料泵送至双锥干燥机进行干燥。

**主要污染工序：干燥工序颗粒物，干燥挥发乙醇；双锥干燥机运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

(11)包装：干燥后成品晶体经料车输送至包装机进行包装。

**主要污染工序：包装颗粒物；包装机、物料泵运行噪声；除尘器产生的除尘灰。**

抗氧化剂 MD-697 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-3，主要排污节点一览表见表 3.4.1-3。

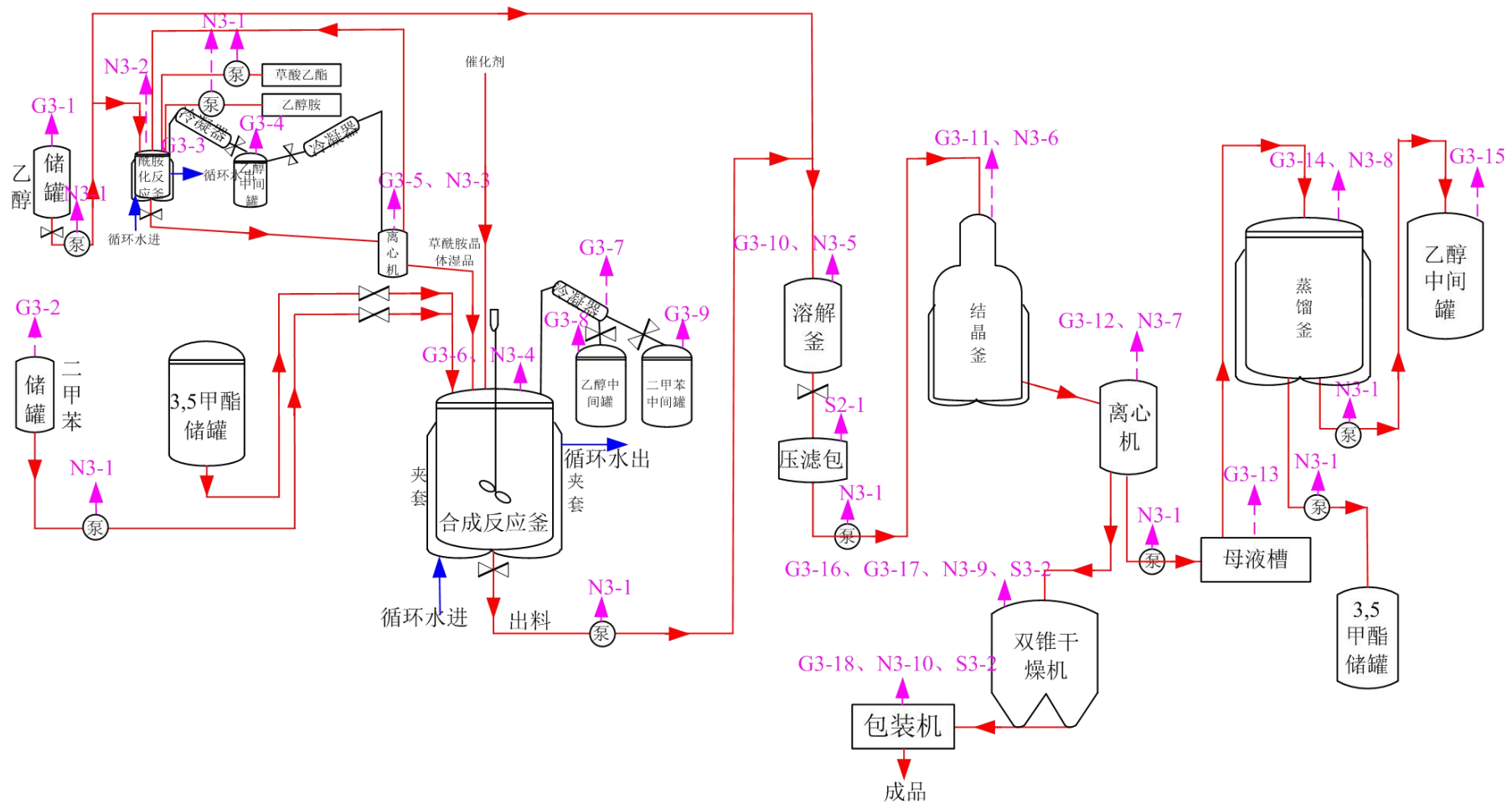


图 3.4.1-3 抗氧化剂 MD-697 生产工艺流程及排污

表 3.4.1-3 抗氧剂 MD-697 生产排污节点和治理措施一览表

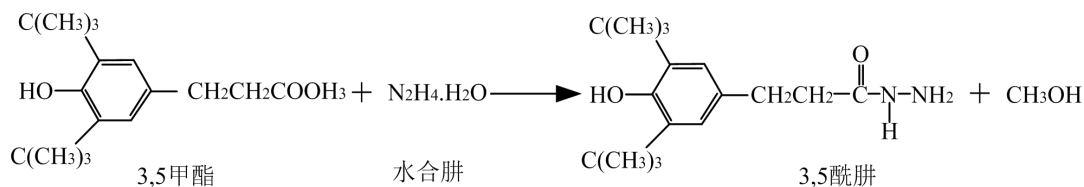
类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施	
废气	G3-1	乙醇储罐	乙醇	间断	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G3-2	二甲苯储罐	二甲苯	间断		
	G3-3	酰胺化反应釜	乙醇	间断	经冷凝器冷凝后回收至乙醇中间罐，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G3-5	草酰胺离心机	乙醇	间断		
	G3-4	乙醇中间储罐	乙醇	间断	管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G3-6	合成反应釜	二甲苯 乙醇	间断	在不同温度下分别出釜经冷凝器冷凝后分别经管道引至中间罐储存，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G3-7	合成反应釜配套冷凝器	二甲苯 乙醇	间断	无组织排放	
	G3-8	甲醇中间储罐	乙醇	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
	G3-9	二甲苯中间罐	二甲苯	间断		
	G3-10	溶解釜	乙醇	间断		
	G3-11	结晶釜	乙醇	间断		
	G3-12	离心机	乙醇	间断		
	G3-13	甲苯母液槽	乙醇	间断		
	G3-14	蒸馏釜	乙醇	间断		
	G3-15	甲苯中间储罐	乙醇	间断		
	G3-16	双锥干燥机	乙醇	间断		干燥废气经冷凝器冷凝后将乙醇经管道引至乙醇母液槽，冷凝后含颗粒物不凝气经过滤棉过滤后经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G3-17		颗粒物	间断		
	G3-18	包装机	颗粒物	间断	颗粒物经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放	

废水	W3-1	酰胺化反应釜	冷却废	连续	经管道循环利用
	W3-2	合成反应釜	水	连续	经管道循环利用
噪声	N3-1	物料泵	A 声级	间断	软连接, 生产车间内布置
	N3-2	酰胺化反应釜	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-3	草酰胺离心机	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-4	合成反应釜	A 声级	连续	减震基础, 生产车间内布置
	N3-5	溶解釜	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-6	结晶釜	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-7	离心机	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-8	蒸馏釜	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-9	双锥干燥机	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
	N3-10	包装机	A 声级	间断	减震基础, 生产车间内布置
固废	S3-1	滤袋压滤包	机械杂质	间断	收集至封闭桶内暂存于危险危废暂存间, 定期交由有资质单位回收处理
	S3-2	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售

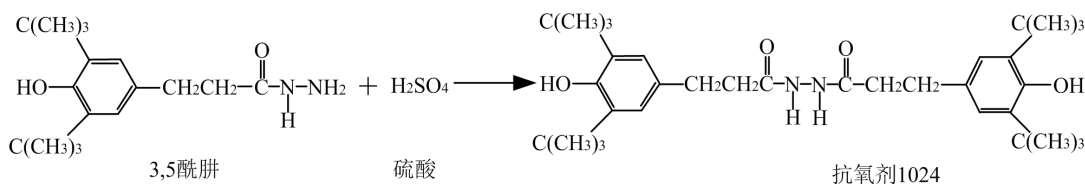
### 三、抗氧化剂 1024 反应机理及生产工艺流程

#### 反应机理

水合肼与 3,5 甲酯在甲醇或甲醇母液环境内经加热生成 3,5 酰肼。3,5 酰肼与硫酸在二甲苯溶液环境、氮气保护下反应生成抗氧化剂 1024。3,5 酰肼反应方程式如下:



抗氧化剂 1024 反应方程式如下:



#### 生产工艺流程及排污节点

该项目以 3,5 甲酯与水合肼在甲醇或甲醇母液环境内经加热生成 3,5 酰肼, 3,5 酰肼与硫酸在二甲苯溶液环境下反应生产抗氧化剂 1024。

(1) 物料进厂储存: 塑料桶装水合肼、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  汽车运进后储存于原料库房内, 溶剂甲醇、二甲苯经槽罐车运输进厂打入到  $30\text{m}^3$  储罐内(甲醇储存量为 19.2 吨,

---

二甲苯储存量为 19.2 吨)。

**主要污染工序：储罐储存甲醇、二甲苯过程中产生的有机废气；物料泵运行噪声。**

(2) 物料入酰肼化反应系统：塑料桶装水合肼人工拆桶后经自吸泵泵入 5m<sup>3</sup> 合成反应釜，溶剂甲醇经物料泵由甲醇罐计量泵入酰肼化合成反应釜，3,5 甲酯经物料泵计量泵入酰肼化合成反应釜。

**主要污染工序：酰肼化反应釜挥发废气；物料泵运行噪声。**

(3) 酰肼化反应：3,5 甲酯与水合肼在甲醇环境下经夹套循环水冷却环境下反应生成 3,5 酰肼(80℃常压下反应)，反应过程中反应釜通气阀打开保证反应釜为常压。反应完成反应釜抽真空后使反应产物 3,5 酰肼在 25℃~30℃温度下结晶为晶体。酰肼化反应釜内 3,5 甲酯与水合肼比例为 1.3 比 1，过量 3,5 甲酯可保证水合肼完全参与反应且无副反应发生。

**主要污染工序：酰肼化反应釜反应过程中挥发废气；物料泵、反应釜运行噪声。**

(4) 甩干：酰肼化反应釜结晶后物料(3,5 酰肼与甲醇、过量 3,5 甲酯)自落入离心机进行甩干，甩干出溶剂甲醇、3,5 甲酯经泵送入酰肼化反应釜回用，晶体湿品 3,5 酰肼经物料泵泵送入合成反应釜。

**主要污染工序：离心机运行挥发的有机废气；离心机、物料泵运行噪声。**

(5) 合成反应：塑料桶装 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 人工拆桶后经自吸泵加入滴加罐，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 经滴加罐向合成反应釜内滴加 1.5h，溶剂二甲苯经物料泵泵入合成反应釜。加料完毕后合成反应釜物料口关闭，厂区供热锅炉经管道对合成反应釜进行加热，伴热温度为 90℃ 3,5 酰肼与硫酸开始反应，保温反应 6 小时后反应完毕。合成反应釜内 3,5 酰肼与硫酸比例为 15 比 1，过量 3,5 酰肼可保证硫酸完全反应且无副反应发生。

**主要污染工序：合成反应釜二甲苯不凝气；合成反应釜、物料泵运行噪声。**

(6) 水洗：合成反应釜内物料反应完毕后纯水经泵泵送至合成反应釜内(2t/釜)进行水洗(利用水溶性)使合成反应釜内 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 与 NH<sub>3</sub> 以 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 分离出。

**主要污染工序：溶解产生的不凝气；物料泵、合成反应釜运行噪声；压滤包分离出机械杂质。**



---

(7) 过滤：水洗后釜底为水溶  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  溶液，溶液经物料泵泵入滤袋压滤包，经压滤包过滤后滤液经泵送入结晶釜，结晶釜内经夹套冷却使结晶釜内温度降温至  $10^\circ\text{C}$  将  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  结晶析出， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  晶体自落入包装仓桶装作为副产品外售。

**主要污染工序：**溶解产生的不凝气；物料泵、合成反应釜运行噪声；压滤包分离出机械杂质及  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

(8) 结晶：合成反应釜内其他物料经气力输送至结晶釜内，乙醇经物料泵泵入结晶釜内，结晶釜经夹套伴热加热至  $160^\circ\text{C}$ 、搅拌使物料完全溶解于乙醇，热溶物料(抗氧剂 1024 与乙醇、二甲苯、过量 3,5 酰肼)在结晶釜内经夹套冷却使结晶釜内温度降温至  $10^\circ\text{C}$  抗氧剂 1024 进行结晶。

**主要污染工序：**结晶釜呼吸阀不凝气乙醇；结晶釜、物料泵运行噪声。

(9) 甩干：结晶抗氧剂 1024 晶体与溶剂乙醇、二甲苯及过量 3,5 酰肼经管道自落入离心机进行甩干，甩干出溶剂乙醇、二甲苯及过量 3,5 酰肼经泵送入乙醇母液槽。

**主要污染工序：**离心机运行噪声。

(10) 蒸馏：乙醇母液槽中溶剂经泵送入蒸馏釜，蒸馏釜加热温度为  $100^\circ\text{C}$  将乙醇、二甲苯进行分离，分离出乙醇泵送入乙醇中间储罐，二甲苯与过量 3,5 酰肼则泵送入分水罐进一步提纯后泵入二甲苯(掺有过量 3,5 酰肼)中间罐待用，分水罐分离出水回用于水洗工序。

**主要污染工序：**蒸馏釜产生不凝气，甲苯中间罐呼吸废气，二甲苯中间罐呼吸废气；蒸馏釜、物料泵运行噪声。

(11) 干燥：甩干后抗氧剂 1024 晶体经气力输送至双锥干燥机进行干燥。

**主要污染工序：**干燥工序颗粒物；干燥机运行噪声。

(12) 包装：干燥后成品晶体经粉碎、包装机进行粉碎包装。

**主要污染工序：**粉碎、包装工序颗粒物；粉碎包装机运行噪声。抗氧剂 1024 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-4，主要排污节点一览表见表 3.4.1-4。

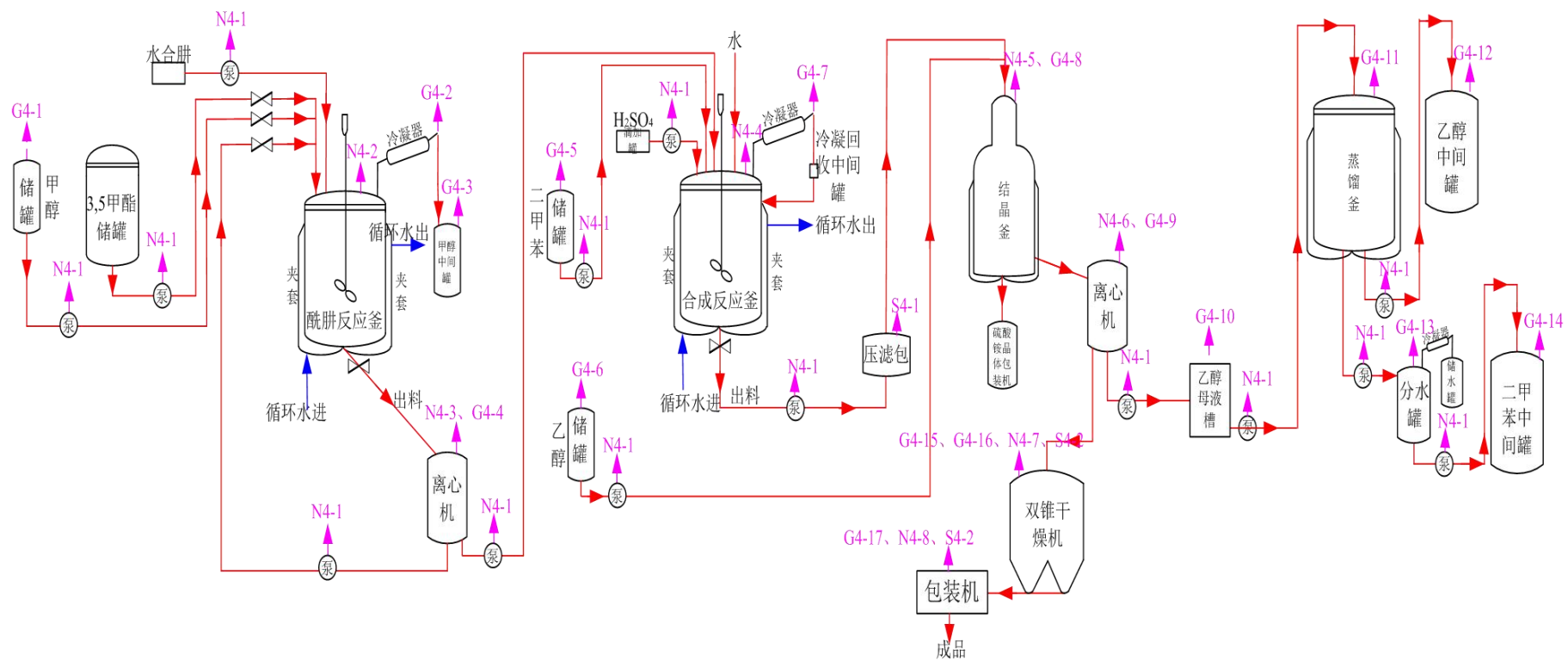


图 3.4.1-4 抗氧化剂 1024 生产工艺流程及排污节点

表 3.4.1-4 抗氧剂 1024 生产排污节点和治理措施一览表

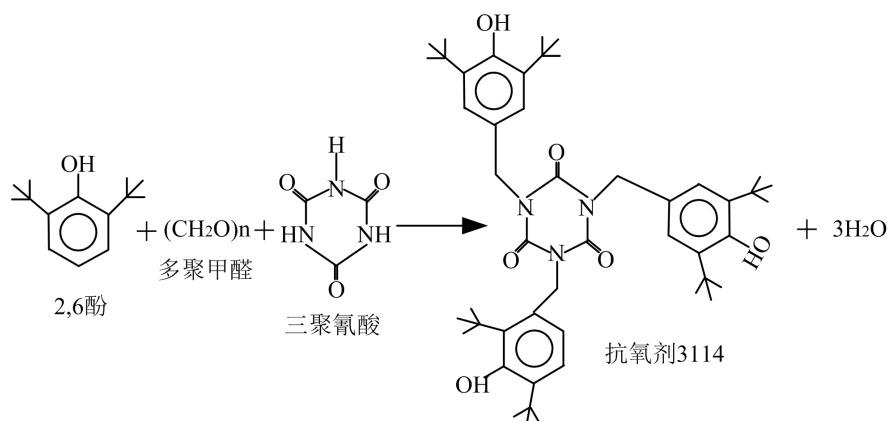
类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施
废气	G4-1	甲醇储罐	甲醇	间断	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G4-5	二甲苯储罐	二甲苯	间断	
	G4-6	乙醇储罐	乙醇	间断	
	G4-2	酰肼反应釜	甲醇	间断	经冷凝器冷凝后回收至甲醇中间罐，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G4-4	离心机(前)	甲醇	间断	
	G4-7	合成反应釜	甲醇 二甲苯	间断	在不同温度下分别出釜经冷凝器冷凝后分别经管道引至中间罐储存，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G4-3	二甲苯中间罐	二甲苯	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G4-8	结晶釜	二甲苯 乙醇	间断	
	G4-9	离心机(后)	二甲苯 乙醇	间断	
	G4-10	乙醇母液槽	二甲苯 乙醇	连续	
	G4-11	乙醇蒸馏釜	二甲苯 乙醇	间断	
	G4-12	乙醇中间罐	乙醇	连续	
	G4-13	分水罐	二甲苯	间断	
	G4-14	二甲苯中间罐	二甲苯	连续	干燥废气经冷凝器冷凝后将甲醇经管道引至乙醇母液槽，冷凝后含颗粒物不凝气经过滤棉过滤后经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G4-15	双锥干燥机	乙醇 二甲苯	间断	
	G4-16		颗粒物	间断	
	G4-17	包装机	颗粒物	间断	颗粒物经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放

废水	W4-1	分水罐	COD	间断	集中收集后回用于水洗生产
噪声	N4-1	泵类	A 声级	间断	置于车间内，加装减震基础
	N4-2	酰肼反应釜	A 声级	间断	
	N4-3	离心机(前)	A 声级	间断	加装减震基础 置于设备间内
	N4-4	合成反应釜	A 声级	连续	
	N4-5	结晶釜	A 声级	间断	
	N4-6	离心机(后)	A 声级	间断	
	N4-7	双锥干燥机	A 声级	间断	
	N4-8	包装机	A 声级	间断	
固废	S2-1	滤袋压滤包	机械杂质	间断	收集至封闭桶内暂存于危险危废暂存间，定期交由有资质单位回收处理
	S2-2	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售

#### 四、抗氧剂 3114 反应机理及生产工艺流程

##### 反应机理

2,6 酚、多聚甲醛、三聚氰酸在甲醇和甲苯溶剂中、在氮气保护下经间接加热加成抗氧剂 3114。反应方程式如下：



##### 生产工艺流程

该项目以 2,6 酚、多聚甲醛、三聚氰酸在乙醇和甲苯溶剂中、在氮气保护下经间接加热加成抗氧剂 3114。

(1) 物料进厂储存：袋装粉状多聚甲醛、三聚氰酸汽车运进后储存于原料库房内，溶剂乙醇、甲苯经槽罐车运输进厂打入到 30m<sup>3</sup> 储罐内。

**主要污染工序：**储罐储存乙醇、甲苯过程中产生的有机废气 G1，主要污染物为乙醇、甲苯；物料泵运行噪声。

(2) 合成反应：2,6 酚、溶剂乙醇依次经物料泵泵送入合成反应釜，袋装粉

---

状多聚甲醛、三聚氰酸人工拆袋后人工投料至合成反应釜，加料完毕后合成反应釜物料口关闭，物料经夹套对合成反应釜进行加热，伴热温度为 150℃，6 酚与多聚甲醛、三聚氰酸开始反应。

**主要污染工序：**合成反应釜不凝气；合成反应釜、物料泵运行噪声；反应釜釜残、冷凝回收甲醇。

(3) 热溶：反应完毕后甲苯经物料泵泵入合成反应釜，合成反应釜在 150℃ 下搅拌使物料完全溶解于甲苯。

**主要污染工序：**物料泵入产生的不凝气；物料泵、溶解釜运行噪声；溶解釜分离出固体残渣。

(4) 结晶：热溶物料(抗氧剂 3114 与溶剂乙醇、甲苯)经合成反应釜夹套降温至 25℃ 时进行结晶。

**主要污染工序：**结晶釜、物料泵运行噪声。

(5) 甩干：结晶抗氧剂 3114 晶体与溶剂乙醇、甲苯经管道自落入离心机进行甩干，甩干出溶剂经泵送入分水罐；利用乙醇、甲苯在水中溶解性将甲苯分离出经物料泵泵送入甲苯中间罐，溶于水的乙醇经物料泵泵送入蒸馏釜将乙醇与水分离，分离出乙醇经冷凝收集至乙醇中间罐，分离出水经物料泵泵送入储水罐回用于分水工序。

**主要污染工序：**蒸馏釜产生不凝气，甲苯中间罐呼吸废气，乙醇中间罐呼吸废气；蒸馏釜、物料泵、离心机运行噪声。

(6) 干燥：甩干后抗氧剂 3114 晶体经气力输送至双锥干燥机进行干燥。

**主要污染工序：**干燥工序颗粒物；干燥机运行噪声。

(7) 包装：干燥后成品晶体经料车输送至 8m<sup>3</sup> 料仓后经包装机包装待售。

**主要污染工序：**包装机运行噪声。抗氧剂 3114 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-5，主要排污节点一览表见表 3.4.1-5。

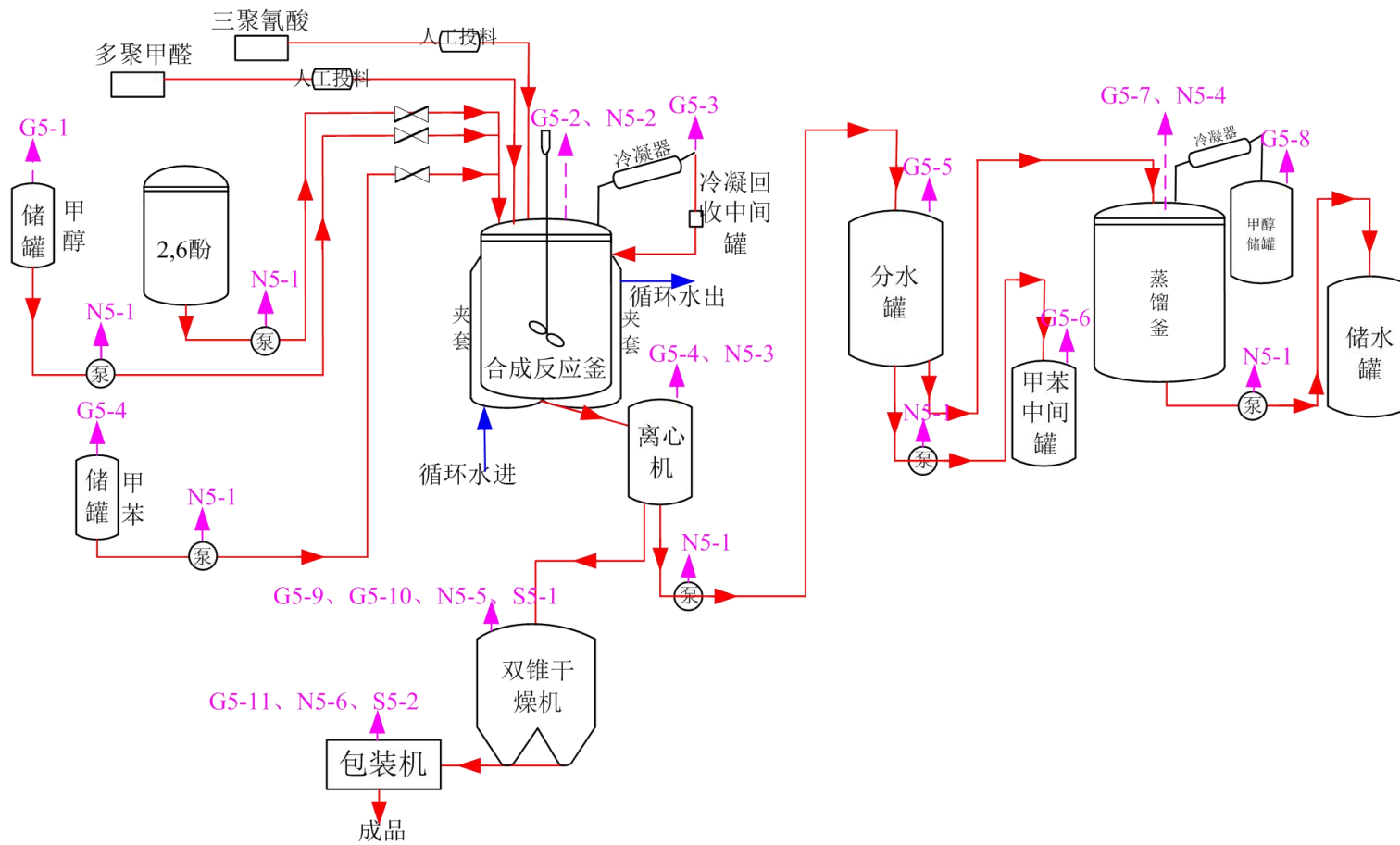


图 3.4.1-5 抗氧剂 3114 生产工艺流程及排污节点

表 3.4.1-5 抗氧剂 3114 生产排污节点和治理措施一览表

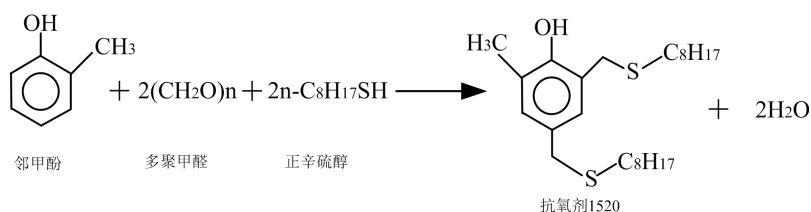
类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施
废气	G5-1	甲醇储罐	甲醇	连续	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G5-4	甲苯储罐	甲苯	间断	
	G5-2	合成反应釜	甲醇 甲苯	间断	经冷凝器冷凝后回收至中间罐后回用于生产，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
			颗粒物	间断	经反应釜出气口引至一套脉冲布袋除尘器处理后排放
	G5-3	合成反应釜 配套冷凝器	甲醇 甲苯	间断	无组织排放
	G5-4	离心机	甲醇 甲苯	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G5-5	分水罐	甲苯	间断	
	G5-6	甲苯中间罐	甲苯	间断	
	G5-7	蒸馏釜	甲醇	间断	
	G5-8	甲醇中间罐	甲醇	间断	
	G5-9	双锥干燥机	甲醇 甲苯	间断	干燥废气经冷凝器冷凝后将甲醇、甲苯经管道引至分水罐液槽，冷凝后含颗粒物不凝气经过滤棉过滤后经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G5-10		颗粒物	间断	
	G5-11	包装机	颗粒物	间断	颗粒物经封闭管道引至脉冲布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放
废水	W5-1	合成反应釜	冷却废水	间断	经管道循环利用
噪声	N5-1	泵类	A 声级	间断	置于车间内，加装减震基础
	N5-2	合成反应釜	A 声级	间断	
	N5-3	离心机	A 声级	间断	
	N5-4	蒸馏釜	A 声级	间断	
	N5-5	双锥干燥机	A 声级	间断	
	N5-6	包装机	A 声级	间断	
固废	S5-1	原料拆包	废包装材料	间断	由生产厂家回收
	S5-2	反应釜	反应釜壁凝 聚物	间断	收集至封闭桶内暂存于危险危废暂存间，定期交由有资质单位回收处理
	S5-3	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售

## 五、抗氧化剂 1520 反应机理及生产工艺流程

### 反应机理

熔化的邻甲酚与多聚甲醛、正辛硫醇在乙醇溶剂中，经加热生成抗氧化剂 1520。

反应方程式如下：



### 生产工艺流程

该项目以熔化的邻甲酚与多聚甲醛、正辛硫醇在乙醇溶剂中，经加热生成抗氧化剂 1520。

(1) 物料进厂储存：塑料桶装正辛硫醇，袋装粉状邻甲酚、多聚甲醛汽车运进后储存于原料库房内。

(2) 物料入反应系统：袋装粉状多聚甲醛、邻甲酚人工拆袋后人工经加料口加入搪瓷反应釜，塑料桶装正辛硫醇人工拆桶后经物料泵(每次加料量为一桶，人工拆桶后物料泵即包裹原料桶口，以减少废气挥发)加入搪瓷反应釜，溶剂乙醇经物料泵泵入搪瓷反应釜。邻甲酚与多聚甲醛、正辛硫醇经加热(夹套伴热 80℃)生成抗氧化剂 1520。

**主要污染工序：**物料泵送呼吸废气；物料泵运行噪声。

(3) 水洗：搪瓷反应釜反应生产抗氧化剂 1520 及溶剂等经物料泵泵入水洗罐，纯水经水泵泵入水洗罐，利用乙醇易溶于水的原理将溶剂与其他物料分层，水洗罐内物料经物料泵泵入脱水罐。

**主要污染工序：**物料泵运行噪声。

(4) 脱水：物料于脱水罐内静置后乙醇水溶液处于脱水罐底部，抗氧化剂 1520 处于上层，乙醇水溶液经脱水罐底部下料口经物料泵泵送入储水罐，人工控制放料至乙醇水溶液不能完全排出，放料完毕后脱水罐经夹套加热至 110℃将残存微量乙醇、水蒸出，经冷凝器冷凝后收集至接收罐；脱水完毕后抗氧化剂 1520 经物料泵经布袋过滤器过滤后泵入成品储罐。

**主要污染工序：**物料泵运行噪声。



---

(5) 灌装：成品储罐中液态抗氧剂 1520 经储罐下方灌装后待售。

**主要污染工序：**结晶釜、物料泵运行噪声。

(6) 蒸馏：脱水罐放出乙醇水溶液经物料泵由储水罐泵入蒸馏釜，利用乙醇及水的沸点不同利用蒸馏釜夹套加热将乙醇蒸馏出，乙醇经冷凝器冷凝后收集至乙醇中间罐内，蒸馏完毕后水经物料泵泵送至水罐储存回用。

**主要污染工序：**结晶釜、物料泵运行噪声。

抗氧剂 1520 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-6，主要排污节点一览表见表 3.4.1-6。

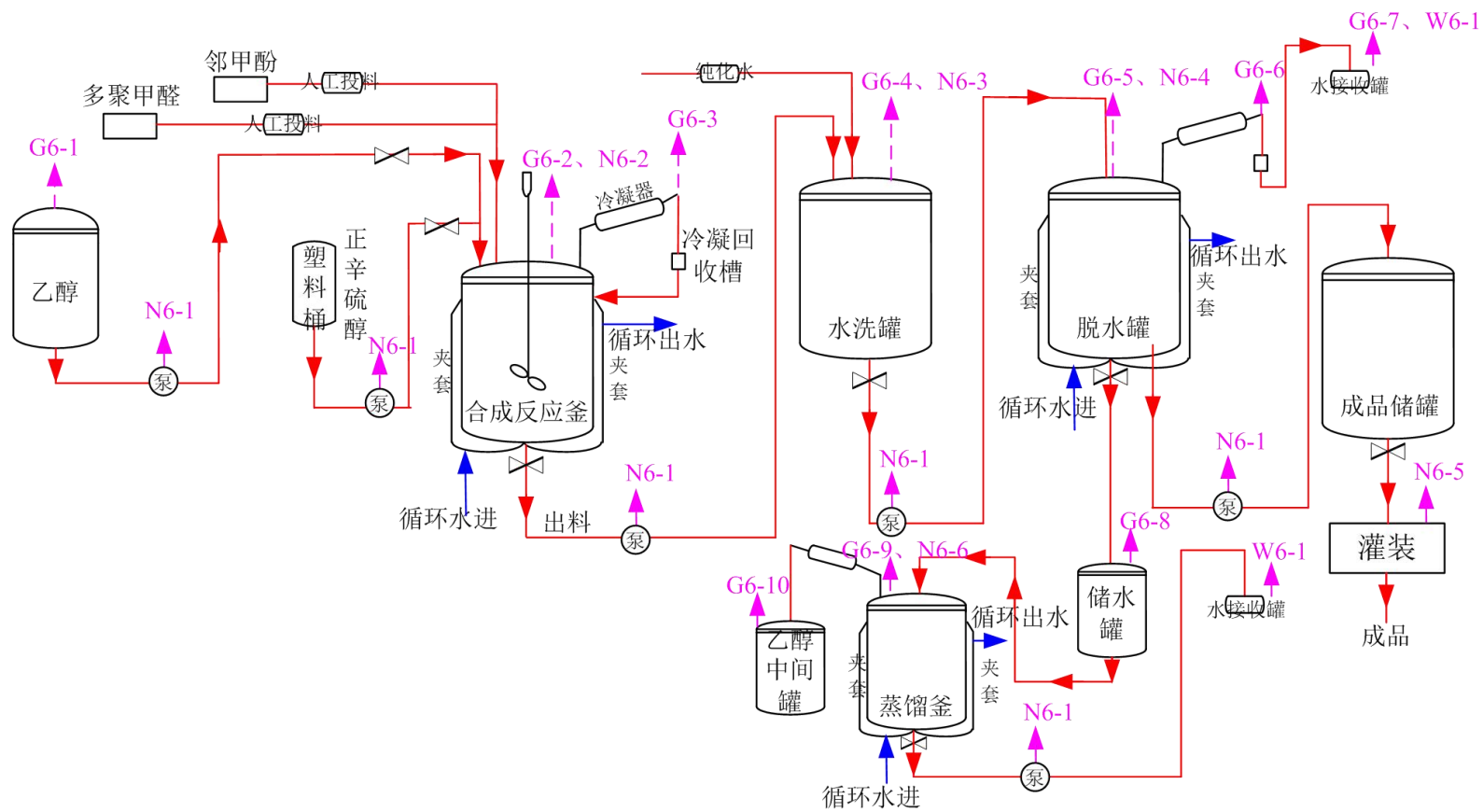


图 3.4.1-6 抗氧化剂 1520 生产工艺流程及排污节点图

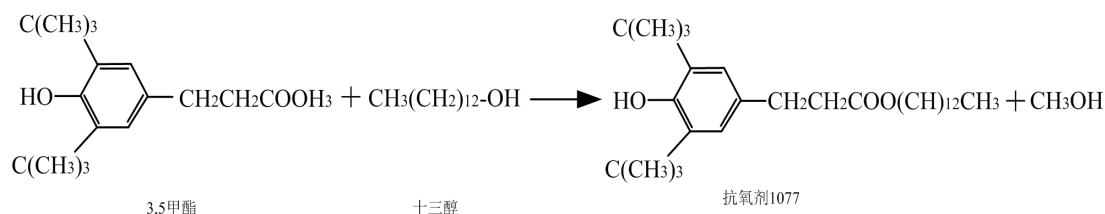
表 3.4.1-6 抗氧剂 1520 生产排污节点和治理措施一览表

类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施
废气	G6-1	乙醇储罐	乙醇	连续	储罐为氮封固定顶储罐，储罐呼吸废气经管道引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G6-2	合成反应釜	臭气、乙醇	间断	冷凝器冷凝后回收至中间罐后回用于生产，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
			颗粒物	间断	经反应釜出气口引至一套脉冲布袋除尘器处理后排放
	G6-3	合成反应釜配套冷凝器	臭气、乙醇	间断	无组织排放
	G6-4	水洗罐	臭气、乙醇	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G6-5	脱水罐	臭气、乙醇	间断	
	G6-6	脱水冷凝不凝气	臭气、乙醇	间断	
	G6-7	水接收罐	臭气、乙醇	间断	
	G6-8	储水罐	臭气、乙醇	间断	
	G6-9	蒸馏釜	臭气、乙醇	间断	
	G6-10	乙醇中间罐	臭气、乙醇	连续	
G6-11	灌装过程	臭气、非甲烷总烃	间断	废气经集气罩捕集、经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放	
废水	W6-1	水接收罐	COD	间断	回用于水洗工序
噪声	N6-1	泵类	A 声级	间断	置于车间内，加装减震基础
	N6-2	合成反应釜	A 声级	间断	
	N6-3	水洗罐	A 声级	间断	
	N6-4	脱水罐	A 声级	间断	
	N6-5	灌装机	A 声级	间断	
	N6-6	蒸馏釜	噪声	间断	
固废	S6-1	原料包装	废包装材料	间断	由生产厂家回收
	S6-2	过滤过程	过滤残渣及更换的废尼龙	间断	危险废物暂存间内储存，定期交由有资质单位处理
	S6-3	反应釜	反应釜壁凝聚物	间断	
	S6-4	除尘器	除尘灰	间断	集中收集后作为成品外售

## 六、抗氧剂 1077 反应机理及生产工艺流程

### 反应机理

3,5 甲酯与十三醇在氮气保护作用下经加温生成抗氧剂 1077。反应方程式如下：



### 生产工艺流程

该项目以 3,5 甲酯与十三醇在氮气保护作用下经加温生成抗氧剂 1077。

(1) 物料进厂储存：3,5 甲酯由本项目制成后储存于 3,5 甲酯成品罐内，塑料桶装液态十三醇、粉状桶装二丁基氧化锡汽车运进后储存于原料库房内。

(2) 物料入反应系统：人工将二丁基氧化锡拆桶后倒入液态十三醇物料桶内后人工进行搅拌，搅拌有二丁基氧化锡的十三醇负压加入搪瓷反应釜，3,5 甲酯经管道计量泵入搪瓷釜内；加料完毕后向反应釜内充入氮气置换出釜内空气。3,5 甲酯与十三醇在氮气保护作用下经夹套加温至 130℃生成抗氧剂 1077。

反应过程中反应产生的甲醇经反应釜冷凝器收集至甲醇中间罐储存作为原料回用。

**主要污染工序：**物料泵送呼吸废气；物料泵运行噪声。

(3) 灌装：合成反应釜内物料经物料泵经布袋过滤器过滤后泵入成品储罐，储罐内抗氧剂 1077 经灌装机下方灌装后待售。

**主要污染工序：**物料泵运行噪声。

抗氧剂 1077 生产工艺流程及排污节点图见图 3.4.1-7，主要排污节点一览表见表 3.4.1-7。

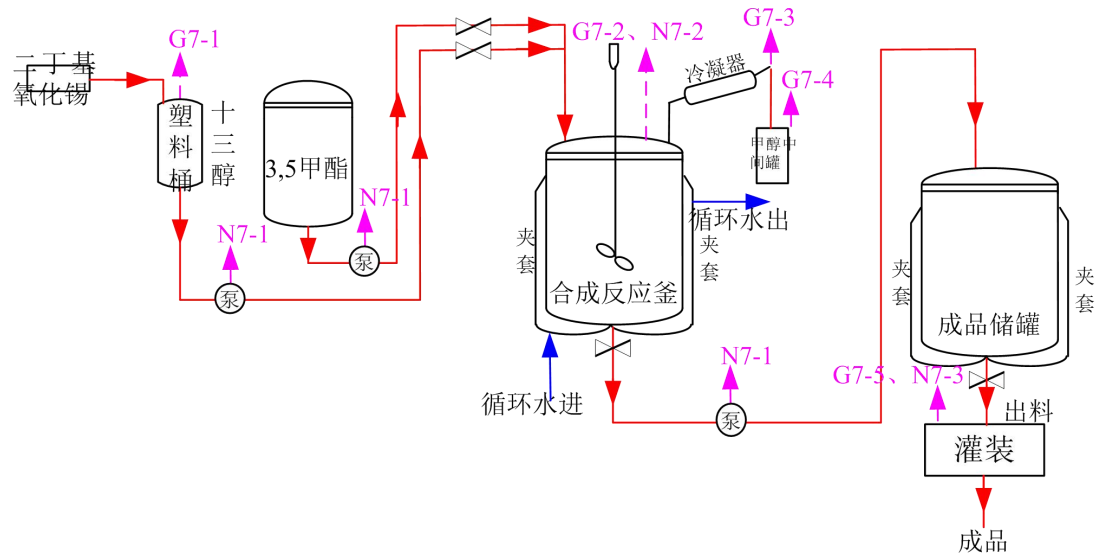


图 3.4.1-7 抗氧化剂 1077 生产工艺流程及排污节点图

表 3.4.1-7 抗氧化剂 1077 生产排污节点和治理措施一览表

类别	序号	污染源	污染物	排放规律	治理措施
废气	G7-1	粉料加料	颗粒物	间断	厂区内无组织扩散
	G7-2	合成反应釜	甲醇	间断	经冷凝器冷凝后回收至中间罐后回用于生产，不凝气经管道引至水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G7-3	合成反应釜 配套冷凝器	甲醇	间断	经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
	G7-4	甲醇中间罐	甲醇	间断	
	G7-5	灌装过程	臭气	间断	废气经集气罩捕集、经管道+引风机引至冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放
噪声	N7-1	泵类	A 声级	间断	置于车间内，加装减震基础
	N7-2	合成反应釜	A 声级	间断	
	N7-3	灌装机	A 声级	间断	
固废	S7-1	原料包装	废包装材料	间断	由生产厂家回收
	S7-2	过滤过程	过滤残渣及更换的废尼龙	间断	危险废物暂存间内储存，定期交由有资质单位处理

### 3.4.2 废水处理工艺

本项目废水主要为工艺废水、循环冷却废水、纯水制备废水、喷淋废水、蒸汽锅炉排污水、车间地面冲洗废水、员工生活污水等。

本项目纯水制备排水、蒸汽锅炉定排水用于车间地面冲洗，循环冷却排污水用于厂区地面喷洒及厂区绿化。

工艺废水、喷淋废水、车间地面冲洗废水经厂内污水管网排入厂区污水处理站处理后与循环冷却废水、纯水制备废水、蒸汽锅炉排污水、员工生活污水一并经市政污水管网排入南堡经济开发区污水处理厂统一处理，厂区现有工程设置一座处理能力为  $15\text{m}^3/\text{d}$  的污水处理站，污水处理工艺为“水解酸化+CASS 反应池”，污水处理站工艺如下图 3.4.2:

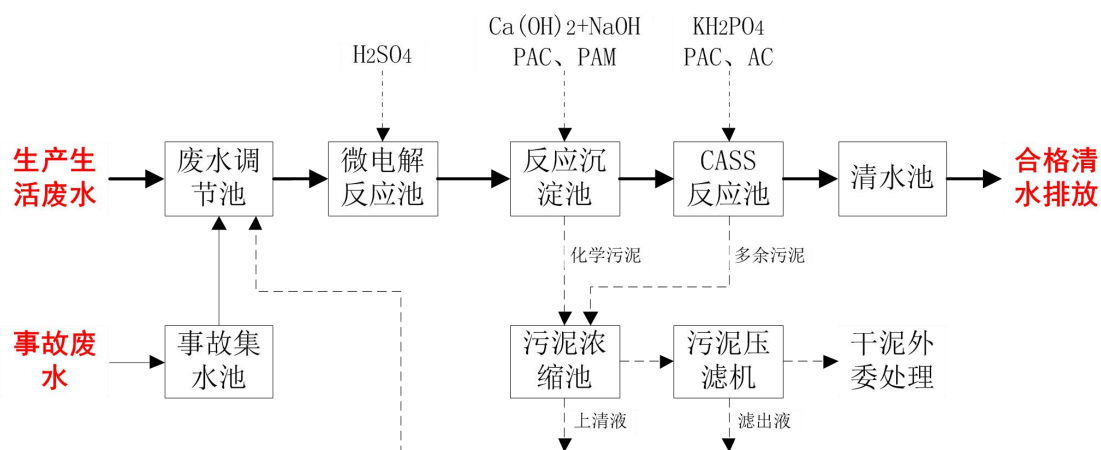


图 3.4.2 项目污水处理站工艺流程图

### 3.5 现有环境风险防控与应急措施

#### (1) 截流措施

企业在各环境风险单元设置防渗漏、防腐蚀、防流失等措施。

储罐区设置围堰，围堰四周及地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；危废间地面裙脚采用玻璃丝布进行防腐防渗；卸车区地面采取抗渗水泥进行防腐防渗；事故池围堰四周及地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑，渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；生产区、成品库地面及循环水池池壁采用掺聚丙烯数值乳液的水泥砂浆进行铺底，采用 10cm 水泥进行浇筑。

#### (2) 事故排水收集措施

---

厂区建设1座事故水池，大小为500m<sup>3</sup>，能够有效地收集事故水。混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，地面采用15cm钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

### (3) 清净下水系统防控措施

本企业涉及清净下水，主要为纯水制备废水、蒸汽锅炉定排水、循环冷却排污水。纯水制备废水、蒸汽锅炉定排水与部分循环冷却排污水用于厂区绿化及道路喷洒，剩余冷却循环定排水与污水处理站废水一并经管网排入园区污水处理厂统一处理。

### (4) 雨排水系统防控措施

罐区及装车位置初期雨水是污染雨水，须收集处理达标后方可排放。初期雨水的收集用阀门控制，当雨水到达设计水位时，关闭收集初期雨水的闸阀，开启相应的雨水排放闸阀，其它雨水排入厂区雨水管网。

### (5) 生产废水处理系统措施

本项目纯水制备排水、蒸汽锅炉定排水用于车间地面冲洗，循环冷却排污水用于厂区地面喷洒及厂区绿化。

工艺废水、喷淋废水、车间地面冲洗废水经厂内污水管网排入厂区污水处理站处理后与循环冷却废水、纯水制备废水、蒸汽锅炉排污水一并经市政污水管网排入南堡经济开发区污水处理厂统一处理。

### (6) 毒性气体泄漏紧急处置装置和监控预警措施

锅炉排气筒安装在线监测装置；生产车间安装易燃气体自动监测报警装置和有毒气体泄漏检测报警装置。

## 3.6 现有应急资源与装备、救援队伍情况

### 3.6.1 企业应急救援物资及装备情况

企业按环境事件类型配备各种应急物资及装备，发生环境事件时可以保证所需装备、物资、资料等迅速到位，以使各职能工作组能尽快展开工作。具体见突发环境事件综合应急预案附件11。

### 3.6.2 企业应急救援队伍建设情况

#### (1) 公司应急救援中心

总指挥：总经理万作波

副总指挥：安全副总裴善海

成员：综合办主任田翠凤、安环部长王俊杰、车间主任何长满

指挥中心设在公司办公室。

## (2) 各应急救援小组

公司各单位结合平时工作性质和职责，在发生突发环境事件时根据指挥中心指令成立专家组、抢险救援组、环境检测组、警戒疏散组、消防组、物资供应组、环保处置组、医疗救护组、生产协调组。人员名单及联系方式见综合应急预案附件 8。

## (3) 公司应急救援体系

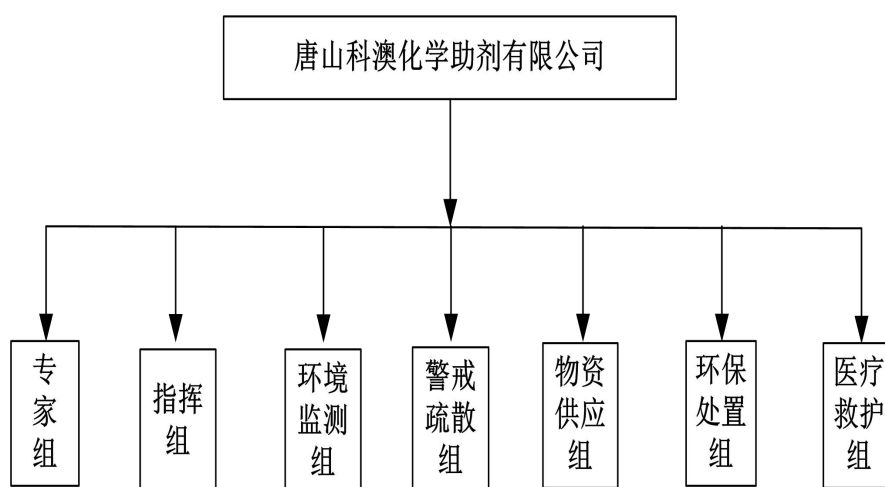


图 3-6 公司应急救援体系示意图

## (4) 应急救援机构及职责

### I、应急指挥中心

公司应急指挥中心是企业应急管理体系的最高指挥机构，负责企业突发事件的应急管理工作。职责如下：

- 1) 接受地方政府应急管理机构及相关职能部门的领导，请示并落实指令。
- 2) 审定并签发企业突发环境事件总体应急预案、专项应急预案和现场处置预案。
- 3) 下达预警和预警解除指令。
- 4) 下达应急预案启动和终止指令。
- 5) 审定企业突发环境事件应急处置的指导方案。



- 
- 6) 确定现场指挥部成员名单，成立现场指挥部。
  - 7) 在应急处置过程中，负责向省、市政府主管部门救援或配合政府应急工作。
  - 8) 统一协调公司内部应急资源和依据协议协调社会救援力量。
  - 9) 审定并签发向上级主管部门的报告。
  - 10) 指定新闻发言人，审定新闻发布材料。
  - 11) 组织企业突发环境事件应急预案的演练。
  - 12) 审查应急工作的考核结果。
  - 13) 组织或配合上级主管部门的调查处理工作。
  - 14) 审批企业突发环境事件应急救援费用。
  - 15) 负责现场应急指挥工作。
  - 16) 收集现场信息，核实现场情况，针对事态发展制定和调整现场应急抢险方案。
  - 17) 收集、整理应急处置过程中的有关资料。
  - 18) 现场应急工作总结。

#### A、总指挥的职责

- 1) 负责组织应急救援预案的实施工作。
- 2) 分析紧急状态和确定相应报警级别。
- 3) 直接监察应急行动人员的行动。
- 4) 协调后勤方面，以支援响应组织。
- 5) 与企业外应急响应人员、部门、组织和机构进行联络。
- 6) 在启动市级应急救援预案时，作为本应急救援指挥部成员负责向市应急救援指挥部报告和接受指令。

下列任务只能由应急总指挥执行：

- 7) 启动应急响应。
- 8) 评估紧急状态，升降警报级别。
- 9) 决定通报外部机构。

- 
- 10) 决定请示外部援助。
  - 11) 决定从企业或其它部门撤离。
  - 12) 决定企业外部影响区域的安全性。

#### B、副总指挥的职责

- 1) 协助总指挥工作。
- 2) 担任应急救援现场指挥部指挥或负责具体指挥、调度各职能部门参加公司的应急救援行动。
- 3) 总指挥不在抢险救援现场或受总指挥委托担任总指挥，履行总指挥职责。

#### II、环境监测组

组长：化验室主任宫丽萍

组员：化验员赵国颖

- 1) 参与环境监测，确定监测方案及污染物的成分，确定污染区域范围，对可能存在较长时间环境影响的区域预测并报告。
- 2) 启动公司突发环境事件应急监测预案，及时对现场及事故影响边界进行大气、水体、土壤的监测，确定危险物质的浓度、成分及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。
- 3) 按照应急指挥中心的要求，将环境污染程度、人员伤亡、救护情况、措施落实情况向上级及地方政府有关部门汇报。
- 4) 负责组织有关单位做好善后环境修复处理工作。
- 5) 做好材料的收集工作和调查工作。
- 6) 负责应急指挥中心交办的其它任务。

#### III、物资供应组

组长：销售副总李越

组员：采购专员李杰

- 1) 负责事故应急抢险、堵漏等有关物资的及时供应。
- 2) 负责筹措事故救援和善后处置所必须的资金，做好用于环境污染和生态破

---

坏事件资金保障工作。

#### IV、医疗救护组

组长：安环部长王俊杰

组员：车间班长陈晓辉

1) 负责日常医疗救护准备，备足应急药品和急救器械。

2) 负责事故现场受伤人员的抢救和护送转院工作，必要时对进出事故警戒区域人员进行药物洗消。

3) 医疗机构应根据伤害和中毒的特点实施应急抢救。

#### V、警戒疏散组

组长：财务部长任邵杰

组员：后勤管理员李秀云

1) 负责公司保卫工作，禁止无关人员、车辆进厂。

2) 实行交通管制，布置安全警。

3) 戒疏散人员，保证现场物流、人员有序。

#### VI、环保处置组

组长：公用工程部长金铁军

组员：环保管理员张静

1) 参与设备、设施方面应急救援处理方案的制订。

2) 负责组织抢修队伍进行抢险工作。负责对突发环境事件的应急处置提出处置方案和相关措施。

3) 组织应急抢险施工队伍和所需的物资；负责现场污染物的清理收集工作。

4) 参与环境监测，确定监测方案及污染物的成分，确定污染区域范围，对可能存在较长时间环境影响的区域预测并报告。

5) 及时对现场及事故影响边界进行大气的监测，确定危险物质的浓度、成分及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。

6) 检查环保应急处置措施的落实及周围环境状况，对突发环境事件造成的环

---

境影响进行时时评估，并及时向现场应急总指挥汇报，确定有效防治环境污染的对策。

7) 按照应急指挥中心的要求，将环境污染程度、人员伤亡、救护情况、措施落实情况向上级及地方政府有关部门汇报。

8) 负责应急指挥中心交办的其它任务

#### VII、专家组

1) 公司建立突发环境事件应急专家库，根据事件性质组成应急专家组指导应急工作；

2) 专家组专家根据公司基础资料和事故实际情况，迅速对事件信息进行分析、评估，提出应急处置方案建议，供应急指挥中心决策参考。根据事件进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；

3) 对突发环境事件的危害范围、发展趋势作出科学预测，为突发环境事件应急领导机构的决策和指挥提供科学依据；

4) 参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据；

5) 指导各应急分队进行应急处理与处置；指导突发环境事件应急工作的评价，进行事件的中长期环境影响评估；

6) 专家组负责为现场工作提供建议和技术支持。

(5) 专家组名单及突发环境事件外部单位联络表见突发环境事件综合应急预案附件 9 和 10。

---

## 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 同类企业突发环境事件资料

##### 案例 1：二甲苯泄漏事故

##### 1、事故经过及后果

某味精厂为完成“9.20”改造工程，由浙江省绍兴市某化学防腐保温厂承包 372 平方米发酵罐的检修与涂防腐油漆工程。1989 年 2 月 1 日下午 5 时 30 分，该化学防腐保温厂四名工人开始对四个发酵罐（每罐体积为 60 立方米，直径 3 米、高 9 米，罐顶面有 1 个直径 90 公分的出入孔），用 20 公斤呋喃环氧树脂及 2 公斤工业二甲苯作为稀释剂进行罐内壁涂防腐油漆，当工作至当日下午 7 时 20 分左右在涂刷第四个发酵罐时，此时在罐内进行施工的 2 名员工发生昏迷，从 6 米处施工板上摔到罐底，另 2 名员工发现后即下罐抢救，但也支撑不住而昏到，经消防队员佩带防毒面具救至医院诊治，4 名工人诊断为急性二甲苯中毒，但无生命危险。现场测试，发酵罐内二甲苯平均浓度为 140.7mg/m<sup>3</sup>。

##### 2、事故原因

该防腐保温厂违反操作规程，无自我防护意识，工人未采取任何个人防护措施，并在毫无通风的情况下进行施工，以及味精厂未对承包方提供必要的卫生防护措施。

##### 案例 2：甲苯罐爆炸起火事故

##### 1、事故经过及后果

1981 年 5 月 28 日 9 时 30 分，某工厂油品车间 159#甲苯罐（2000m<sup>3</sup>拱顶罐）产生静电燃烧爆炸。事故前，159#罐存甲苯 1713 吨，贮存高度 10.924m（罐总高 12.575m，安全高度 11.10m），处于不动罐状态，每天进行一次复尺和测温。5 月 28 日 8~18 点班，9 时 20 分左右，班长和量油工一起巡回检查到 159#甲苯罐时，班长叫量油工上罐复尺和测温。量油工上罐顶后，用右脚踏着量油口盖板踏脚，将盖板打开，先用双手将卷尺铜锤放下去然后收看；随即手提棉纱绳，将放入液下

---

五米深的插有温度计的镀锌铁皮筒提上来看油温指示，发现油温异常。他又把此温度计放入油内复测。稍等片刻，快速拉起，当拉到量油口时，只听“当”的一声，随着一团黑烟裹着火焰从量油口喷出。量油工心一紧、脚一松，量油口盖板自动盖上，紧接着“轰”的一声，油罐的东北方向沿罐壁胸焊缝间炸开一条长 80cm、宽 40cm 的喇叭口，浓烟和火焰从裂口喷出。经过扑救，及时控制了事故扩大，保住了油罐和罐内残留的甲苯，没有造成重大的经济损失。

## 2、事故原因

测温器在甲苯中快速提拉产生静电火花，点燃了甲苯罐内的油气引起燃烧爆炸。

### 案例 3：甲醇中毒事故

#### 1、事故经过及后果

2002 年 5 月下旬，某化工企业停车大检修过程中，在易燃品罐区发生一起甲醇着火事故，对其它危险化学品的安全储存构成极大威胁，所幸扑救及时，才未酿成大祸。

#### 2、事故原因

检修工在焊接作业时未进行有效遮挡，焊花四溅，可以断定火源来自动焊点。

### 案例 4：硫酸中毒事故

#### 1、事故经过及后果

1997 年 10 月 6 日上午 8 时 30 分，上海某化工公司粘胶保全工高某在粘胶酸站例行巡检时，酸站挡车工张某向他反映旋流器(用于稀释浓硫酸的容器)的浓硫酸管道坏了，使一部分浓硫酸流入酸槽与墙之间一宽 0.65 米、长 3 米的夹弄内，加之原有积水，地上有约 4cm 厚的积液。高某与组内人员商量后，径自走向夹弄查看。上午 9 时许，检修工刘某发现高某光着上身，摇摇晃晃走过来，刘某即到保健站汇报情况，等保健站医生赶到，见高某仰面躺在离夹弄口 20 米左右的污水沟内，双手撑地但无力坐起，面部左下侧及胸前、四肢处有些发白。保健医生当即将他拉出，用清水冲洗后立即送医院抢救，经抢救无效死亡。

---

## 2、事故原因

缺乏安全教育，危险作业时无现场人员监护。

### 案例 5：丙烯酸甲酯泄漏事故

#### 1、事故经过及后果

1998 年 11 月 18 日，广州黄埔佛兴液化储运公司在灌装丙烯酸甲酯时发生爆炸燃烧事故。

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。

## 2、事故原因

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。

### 案例 6：乙醇泄漏事故

#### 1、事故经过及后果

2008 年 7 月 15 日 6 时 40 分，湖北咸宁市嘉鱼县富民酿造有限公司酒精储罐区，在进行焊接作业时，电火花引燃酒精，导致 2 个储罐内近 300 吨酒精着火，产生重大经济损失。事故原因为：违章指挥，违章操作，没有办理动火证擅自自动火造成事故。

## 2、事故原因

焊接作业时，电火花引燃酒精，导致 2 个储罐内近 300 吨酒精着火。

#### 4.1.2 本企业可能发生的突发环境事件情景

表 4-1 本企业可能发生的突发环境事件情景一览表

序号	项目	可能引发或次生突发环境事件的最坏情景
1	火灾、爆炸、泄漏等生产安全事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事故	甲醇、乙醇、丙烯酸甲酯、甲苯等储罐发生泄漏，遇明火发生火灾、爆炸等生产安全事故，产生的废气影响大气环境，产生的事故废水影响地下水环境；二甲苯遇明火发生火灾，产生的废气影响大气环境，产生的事故废水影响地下水环境；危废发生泄漏，若地面发生破损，进入水环境，对水环境造成污染。
2	环境风险防控设施失灵或非正常操作	围堰年久失修，导致围堰高度不够或破损，风险防控过程中发生泄漏、外溢等事故；装置或罐区围堰外的排水切换阀发生故障或非正常操作，可能造成事故废水进入雨水系统，造成水环境污染。企业废水排放口设置切换阀门，该阀门误操作或年久失修，遇泄漏，火灾或爆炸事故时失灵，则不能发挥应有的截流控制作用，废水经排放口排入黑沿子排干，污染河流；在线监控设施若发生故障，不能发挥监控作用，不合格废水将对南堡污水处理站造成冲击。
3	非正常工况（开车、停车）	非正常工况主要为开车、停车时生产装置不稳定，造成对有机废气的吸收效率降低而使尾气中有机废气含量增加；检修过程可能造成物料泄漏外溢，泄漏外溢物料可能引起中毒事故，产生的废气造成大气环境污染，消防废水造成水环境污染。
4	污染治理设施非正常运行	废气治理设施：3,5 甲酯、抗氧剂 1520、抗氧剂 1077 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；抗氧剂 1098、抗氧剂 MD-697、抗氧剂 1024、抗氧剂 3114 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；导热油炉及蒸汽锅炉均加装超低氮燃烧器及滤筒除尘器，若治理装置非正常运行，将导致 NO <sub>x</sub> 超标排放；污水处理站非正常运行，将导致污水处理的不彻底，水质不能满足南堡污水处理站进水水质要求；企业产生的危废主要为废催化剂、废离子交换树脂、化验室残渣等，若发生泄漏后，泄漏的危废进入外界水环境，对水环境造成污染。
5	违法排污	项目废气不经处理直接外排会造成有机废气等大气污染物可能超标排放，当地空气环境质量下降，污染物进入大气会对周围居民造成中毒等危险；污水直接外排进入黑沿子排干及周边环境污染。若企业违法进行排污，大气环境、水环境以及土壤将会受到严重污染，长此以往，将严重影响附近居民的生活，甚至会引发居民各种疾病。



6	停电、断水等	<p>生产装置连续性较高，供电中断会造成停产和生产混乱。停电断水时会造成循环水供应突然中断时，会引起生产混乱。</p> <p>断水时，消防用水供水不可靠，一但发生火灾、爆炸等，无法及时以大量水冷却，会造成火灾的蔓延、扩大；当物料溅于人体上，如人体部位收到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水立即冲洗，在没有冲洗水的情况下，将延误现场急救时间。</p>
7	通讯或运输系统故障	<p>通讯系统可能造成工作人员联系不及时，出现的问题不能及时排除，造成误操作以致发生更严重的后果；运输系统故障可能造成所需物品不能及时到位，耽误最佳排除问题的时间。</p>
8	各种自然灾害、极端天气或不利气象条件	<p>根据南堡气象资料可知，所在地夏季雷雨较多，平均雷暴日约为 32 天，企业生产厂房，储罐等重点构筑物 and 装置可能遭受雷击而损坏，引起二甲苯、甲苯、甲醇等环境风险物质泄漏，对大气环境和地下水环境产生影响。企业所在地年平均降水量 574mm，在雨季可能因排涝能力不足，暴雨时会产生内涝，使厂区淹水，造成内涝。另外电气受潮，环境湿度大，并可能引发二次事故，危险化学品如若泄漏于水中，可产生水环境危害。最高气温 39℃，最低气温-21.5℃，在夏季高温季节，由于室外温度高，室内热量不易挥发，操作人员易发中暑，操作人员失误增加，发生事故的可能性增加。在冬季寒冷天气，有可能造成物料、水冻结，设备等也存在冻裂的可能性，易导致事故发生。</p>

#### 4.2 突发环境事件情景源强分析

根据表 4-1 分析可知，本项目突发环境风险事件主要会导致泄漏、火灾、爆炸等情景的出现。

本项目出现突发环境事件情景主要涉及的物质种类为丙烯酸甲酯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙醇五种物质。由于甲苯和二甲苯、甲醇和乙醇理化毒理性质相近且储罐容积一致，故只对甲苯和甲醇进行预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）确定丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇泄漏爆炸源强分析以及其带来的影响。

##### 4.2.1 丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇泄漏源强

丙烯酸甲酯是本企业主要危险物质中易燃易爆物质，当发生贮罐破裂泄漏时，遇明火会燃烧、爆炸，产生的废气会产生次生的环保事件。因此，本次主要分析丙烯酸甲酯泄漏爆炸产生的影响，丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇三者泄漏产生的中毒事故后果。

根据《环境风险评价实用技术和方法》介绍的典型案例，假设贮罐阀门破裂造成液体泄漏，储罐裂口直径为 10mm。假定储罐泄漏后，安全系统报警，操作人

员在 10min 内使储罐泄漏得到控制，并采取有效的收集措施。

液体泄漏速度  $Q_L$  用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数。

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ；

$\rho$ ——泄漏液体密度， $kg/m^3$ ；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度。

$h$ ——裂口之上液位高度，m。

储罐泄漏量计算结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 储罐泄漏量计算

泄漏源	温度 (K)	容器内压力 (pa)	环境压力 (pa)	裂口面积 ( $m^2$ )	液体密度 ( $kg/m^3$ )	裂口形状	液体泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)	泄漏持续时间 (min)	泄漏量 (t)
丙烯酸甲酯储罐	293	101325	101325	0.0000785	950	圆形	0.62	0.289	10	0.173
甲苯储罐	293	101325	101325	0.0000785	870	圆形	0.62	0.265	10	0.159
甲醇储罐	293	101325	101325	0.0000785	790	圆形	0.62	0.241	10	0.145

通过上述计算可知，丙烯酸甲酯储罐发生泄漏时丙烯酸甲酯的泄漏速率为 0.173kg/s，泄漏时间持续 10min，总的泄漏量为 0.159t。

甲苯储罐发生泄漏时甲苯的泄漏速率为 0.265kg/s，泄漏时间持续 10min，总的泄漏量为 0.159t。

甲醇储罐发生泄漏时甲醇的泄漏速率为 0.241kg/s，泄漏时间持续 10min，总

的泄漏量为 0.145t。

(2) 丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇蒸发量

丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇发生泄漏事故后，其影响主要是液池内的物料挥发对环境造成影响，其挥发量采用质量蒸发公式计算。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q<sub>3</sub>—多年日平均温度下的蒸发速度，kg/s；

p—液体表面蒸汽压，丙烯酸甲酯 13380Pa、甲苯 4888.76Pa、甲醇 21860.97Pa；

R—气体常数，J/mol·k；

T<sub>0</sub>—环境温度，293k；

M—摩尔质量；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m；假设泄漏物料形成液池面积，472.5m<sup>2</sup>，形成液池的等量半径为 12.27m；

a，n—大气稳定系数，取值见下表 4.2-2。

表 4.2-2 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10 <sup>-3</sup>
中性(D)	0.25	4.685×10 <sup>-3</sup>
稳定(E, F)	0.3	5.285×10 <sup>-3</sup>

根据上述公式可计算出形成液池的蒸发量，在年均风速，不同稳定度下的蒸发量见表 4.2-3。

表 4.2-3 丙烯酸甲酯不同稳定度下的蒸发速率 单位：kg/s

稳定度 风速	不稳定(A, B)	中性(D)	稳定(E, F)	最大蒸发速率
小风 0.5m/s	0.123	0.147	0.162	0.162
1.5m/s	0.303	0.345	0.365	0.365
4.6m/s	0.758	0.825	0.836	0.836

表 4.2-4 甲苯不同稳定度下的蒸发速率 单位：kg/s

稳定度 风速	不稳定(A, B)	中性(D)	稳定(E, F)	最大蒸发速率
小风 0.5m/s	0.048	0.057	0.063	0.063

1.5m/s	0.118	0.135	0.142	0.142
4.6m/s	0.296	0.323	0.327	0.327

表 4.2-5 甲醇不同稳定度下的蒸发速率 单位: kg/s

稳定度 / 风速	不稳定 (A, B)	中性 (D)	稳定 (E, F)	最大蒸发速率
小风 0.5m/s	0.075	0.089	0.099	0.099
1.5m/s	0.184	0.21	0.222	0.222
4.6m/s	0.461	0.502	0.508	0.508

#### 4.3 环境风险物质释放途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

##### 4.3.1 主要环境风险物质的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

表 4.3-1 主要环境风险物质的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
甲醇 $\text{CH}_3\text{OH}$ 32.04	无色澄清液体，有刺激性气味。熔点 $-97.8^\circ\text{C}$ ，沸点 $64.8^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.11，饱和蒸气压（kPa）13.33（ $21.2^\circ\text{C}$ ）。能与水和多数有机溶剂混溶。	易燃易爆。 闪点 $11^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 5.5~44%。	有毒，饮后能致目盲 $\text{LD}_{50}$ : 5628mg/kg（大鼠经口） $\text{LC}_{50}$ : 82776mg/m <sup>3</sup> ，4 小时（大鼠吸入）
甲苯 $\text{C}_7\text{H}_8$ 92.14	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。熔点 $-94.9^\circ\text{C}$ ，沸点 $110.6^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）0.87，相对蒸气密度（空气=1）3.14，饱和蒸气压（kPa）4.89（ $30^\circ\text{C}$ ）。不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃易爆。 闪点 $4^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 1.2~7%。	$\text{LD}_{50}$ : 5000mg/kg（大鼠经口） $\text{LC}_{50}$ : 20003mg/m <sup>3</sup> ，8 小时（小鼠吸入）
二甲苯 $\text{C}_8\text{H}_{10}$ 106.17	无色透明液体，有类似甲苯的气味。熔点 $13.3^\circ\text{C}$ ，沸点 $138.4^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）0.86，相对蒸气密度（空气=1）3.66，饱和蒸气压（kPa）1.16（ $25^\circ\text{C}$ ）。不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃易爆。 闪点 $25^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 1.1~7.0%。	$\text{LD}_{50}$ : 5000mg/kg（大鼠经口） $\text{LC}_{50}$ : 19747mg/m <sup>3</sup> 4 小时（大鼠吸入）
丙烯酸甲酯 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ 86.09	无色透明液体，有类似大蒜的气味。熔点 $-75^\circ\text{C}$ ，沸点 $80^\circ\text{C}$ ，相对密度（水=1）0.95，相对蒸气密度（空气=1）2.97，饱和蒸气压 13.33kPa（ $28^\circ\text{C}$ ）。微溶于水。	易燃易爆。 闪点 $-3^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 1.2~25%。	$\text{LD}_{50}$ : 277mg/kg（大鼠经口） $\text{LC}_{50}$ : 4752mg/m <sup>3</sup> 4 小时（大鼠吸入）
乙醇 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 46.07	分子式为，分子量为。有酒的气味和刺激的辛辣滋味，无色透明易挥发和易燃液体。比重为 0.7893，熔点为 $-117.3^\circ\text{C}$ ，沸点为 $78.4^\circ\text{C}$ ，蒸气压为 5866Pa（ $20^\circ\text{C}$ ）。可以溶于水，甲醇、乙醚和氯仿等溶剂。	易燃易爆。 闪点 $12^\circ\text{C}$ ，爆炸极限 3.3~19%。	$\text{LD}_{50}$ : 7060mg/kg（兔经口） $\text{LC}_{50}$ : 37620mg/m <sup>3</sup> ，10 小时（大鼠吸入）

草酸乙酯 C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> 146.14	无色油状液体，有芳香气味。熔点-40.6℃，沸点 185.4℃，相对密度(水=1)1.08，相对蒸气密度(空气=1)5.04，饱和蒸气压(kPa)1.33(84℃)。可混溶于乙醇、乙醚、乙酸乙酯等大多数有机溶剂。	可燃易爆。 闪点 75℃	LD <sub>50</sub> : 400mg/kg(大鼠经口)
己二胺 C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> 116.21	具有氨味的无色片状结晶。熔点 42℃，沸点 205℃，相对密度(水=1)0.85，饱和蒸气压(kPa)2.00(90℃)。易溶于水，溶于乙醇、乙醚。	可燃易爆。 闪点 81℃，爆炸极限 0.7~63%。	LD <sub>50</sub> : 750mg/kg(大鼠经口)
乙醇胺 C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO 61.08	无色液体，有氨的气味。熔点 10.5℃，沸点 170.5℃，相对密度(水=1)1.02，相对蒸气密度(空气=1)2.11，饱和蒸气压(kPa)0.8(60℃)。与水混溶，微溶于苯，可混溶于乙醇、四氯化碳、氯仿。	可燃易爆。 闪点 93℃	LD <sub>50</sub> : 2050mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 2120mg/m <sup>3</sup> , 4 小时(大鼠吸入)
甲酸 HCOOH 46.03	无色而有刺激性气味的液体。熔点 8.6℃，沸点 100.8℃，相对密度(水=1)1.22，相对蒸气密度(空气=1)1.59，饱和蒸气压(kPa)5.33(24℃)。能与水、乙醇、乙醚和甘油任意混溶，和大多数的极性有机溶剂混溶，在烃中也有一定的溶解性。	不燃	LD <sub>50</sub> : 1100mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 15000mg/m <sup>3</sup> 15min(大鼠吸入)
氢氧化钾 KOH 56	白色粉末或片状固体，熔点: 380℃，沸点 1324℃，相对密度 2.04g/cm <sup>3</sup> ，蒸汽压 1mmHg(719℃)，具强碱性及腐蚀性。极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾。	本品不燃，具有强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。于酸发生中和反应并放热。遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。	中等毒性，半数致死量(大鼠，经口)1230mg/kg。溶于乙醇，微溶于醚。有极强的碱性和腐蚀性，其性质与烧碱相似。中等毒，半数致死量(大鼠，经口)1230mg/kg

### 4.3.2 环境风险物质的扩散途径、影响程度预测分析

#### (1) 丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇的泄露事故

##### ① 预测模式

预测模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中推荐的多烟团模式进行计算:

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

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 ( $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ );

$x_o, y_o, z_o$ —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 ( $\text{mg} \cdot \text{s}^{-1}$ ),  $\Delta t$  为时段长度 (s);

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

由下式估算:

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

式中:

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

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

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

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

## ②物质危险性

根据污染物的理化性质，丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇的危害浓度见表 4.3-2。

**表 4.3-2 丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇的危害浓度**

物质	项目	接触时间	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
丙烯酸甲酯	半致死浓度 (LC <sub>50</sub> )	4 小时	4752
	短间接接触容许浓度	任何时间	20
甲苯	短间接接触容许浓度	任何时间	100
	半致死浓度 (LC <sub>50</sub> , 小鼠吸入)	8 小时	2000
甲醇	短间接接触容许浓度	任何时间	50
	半致死浓度 (LC <sub>50</sub> , 大鼠吸入)	4 小时	83776

## ③预测结果

为了说明丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇贮罐发生泄漏对厂址周围空气环境的影响情况，选取在 0.5m/s、1.5m/s 和南堡开发区年平均风速 4.6m/s 以及 B、D、E 三种稳定度下，预测丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇泄漏后 10 分钟、20 分钟、30 分钟时的地面浓度。丙烯酸甲酯、甲苯、甲醇泄漏后不同气象条件、不同时刻下地面浓度影响范围见表 4.3-3~5，最大影响范围示意图见图 4.3-1~3。

**表 4.3-3 泄漏后不同气象条件下丙烯酸甲酯浓度分析**

风速 [m/s]	稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓度 [mg/m <sup>3</sup> ]	出现距离 [m]	半致死浓度范围 [m]	短间接接触容许浓度范围 [m]
0.5	B	10	668.5840	3.7	—	48.8
		20	668.5840	3.7	—	48.8
		30	668.5840	3.7	—	48.8
	D	10	11,044.48	2.9	8	119
		20	11,045.30	2.9	8	122.1
		30	11,045.45	2.9	8	122.6
	E	10	18,246.45	2.7	9.7	156
		20	18,248.42	2.7	9.7	165.9
		30	18,248.78	2.7	9.7	167.8
1.5	B	10	28,837.81	9.3	24.4	459
		20	28,837.81	9.3	24.4	465.4
		30	28,837.81	9.3	24.4	465.4



	D	10	100,603.41	8.1	45.5	533
		20	100,603.41	8.1	45.5	862.4
		30	100,603.41	8.1	45.5	905.5
	E	10	207,683.18	7.5	80.3	511
		20	207,683.18	7.5	80.3	945.4
		30	207,683.18	7.5	80.3	1,346.90
4.6	B	10	4,463.33	28.1	—	417.6
		20	4,463.33	28.1	—	417.6
		30	4,463.33	28.1	—	417.6
	D	10	24,911.03	24.2	33.4	791.1
		20	24,911.03	24.2	33.4	791.1
		30	24,911.03	24.2	33.4	791.1
	E	10	95,479.56	22.5	72.9	1,335.20
		20	95,479.56	22.5	72.9	1,673.40
		30	95,479.56	22.5	72.9	1,673.40

表 4.3-4 泄漏后不同气象条件下甲苯浓度分析

风速 [m/s]	稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓 度[mg/m <sup>3</sup> ]	出现距 离[m]	半致死浓度 范围[m]	短间接接触容 许浓度范围 [m]
0.5	B	10	260.9108	3.7	—	14.7
		20	260.9307	3.7	—	14.7
		30	260.9345	3.7	—	14.7
	D	10	4,282.55	2.9	7.7	34.1
		20	4,282.87	2.9	7.7	34.1
		30	4,282.93	2.9	7.7	34.1
	E	10	7,095.84	2.7	9.3	46.7
		20	7,096.61	2.7	9.3	47
		30	7,096.75	2.7	9.3	47
1.5	B	10	11,230.57	9.3	23.4	119.4
		20	11,230.57	9.3	23.4	119.4
		30	11,230.57	9.3	23.4	119.4
	D	10	39,366.55	8.1	43.6	226.8
		20	39,366.55	8.1	43.6	226.8
		30	39,366.55	8.1	43.6	226.8
	E	10	80,797.29	7.5	76.7	406.9
		20	80,797.29	7.5	76.7	430.3
		30	80,797.29	7.5	76.7	430.3

4.6	B	10	1,742.94	28.1	—	107.3
		20	1,742.94	28.1	—	107.3
		30	1,742.94	28.1	—	107.3
	D	10	9,753.05	24.2	33.1	198.2
		20	9,753.05	24.2	33.1	198.2
		30	9,753.05	24.2	33.1	198.2
	E	10	37,346.67	22.5	72.1	365.4
		20	37,346.67	22.5	72.1	365.4
		30	37,346.67	22.5	72.1	365.4

表 4.3-5 泄漏后不同气象条件下甲醇浓度分析

风速 [m/s]	稳定度	预测时刻 [min]	最大落地浓 度[mg/m <sup>3</sup> ]	出现距 离[m]	半致死浓度 范围[m]	短间接接触容 许浓度范围 [m]
0.5	B	10	407.6732	3.7	—	23.6
		20	407.7043	3.7	—	23.6
		30	407.7101	3.7	—	23.6
	D	10	6,686.79	2.9	—	60
		20	6,687.29	2.9	—	60.4
		30	6,687.38	2.9	—	60.5
	E	10	11,150.61	2.7	—	82
		20	11,151.81	2.7	—	83.2
		30	11,152.03	2.7	—	83.4
1.5	B	10	17,512.07	9.3	—	219
		20	17,512.07	9.3	—	219
		30	17,512.07	9.3	—	219
	D	10	61,236.86	8.1	—	411.1
		20	61,236.86	8.1	—	420.4
		30	61,236.86	8.1	—	420.4
	E	10	126,316.89	7.5	8.4	468.4
		20	126,316.89	7.5	8.4	797.9
		30	126,316.89	7.5	8.4	824.4
4.6	B	10	2,714.51	28.1	—	196.7
		20	2,714.51	28.1	—	196.7
		30	2,714.51	28.1	—	196.7
	D	10	15,157.99	24.2	—	367.2
		20	15,157.99	24.2	—	367.2

		30	15, 157.99	24.2	—	367.2
E		10	58, 018.68	22.5	—	697.6
		20	58, 018.68	22.5	—	697.6
		30	58, 018.68	22.5	—	697.6

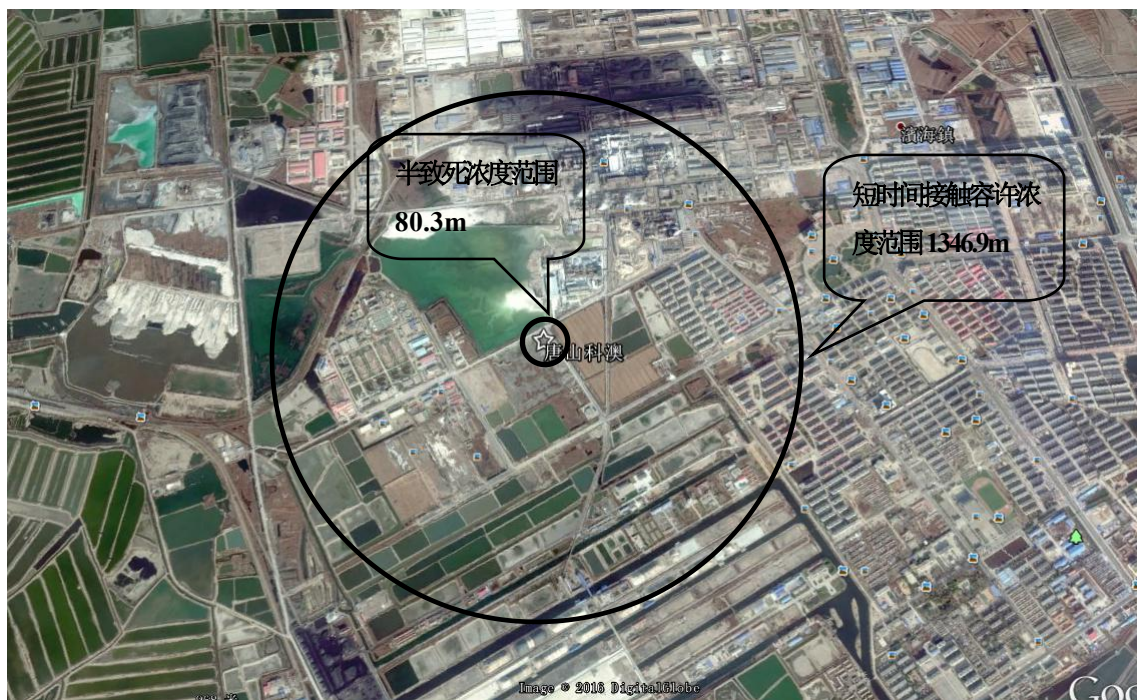


图 4.3-1 丙烯酸甲酯贮罐泄漏影响最大范围示意图

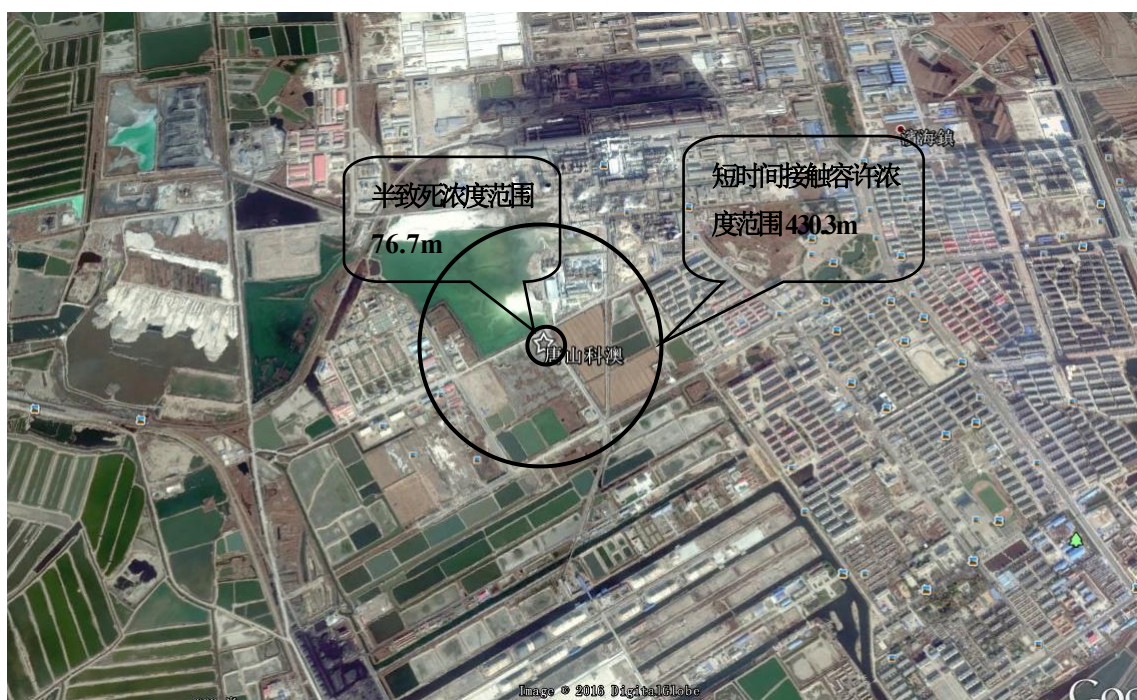


图 4.3-2 甲苯贮罐泄漏影响最大范围示意图

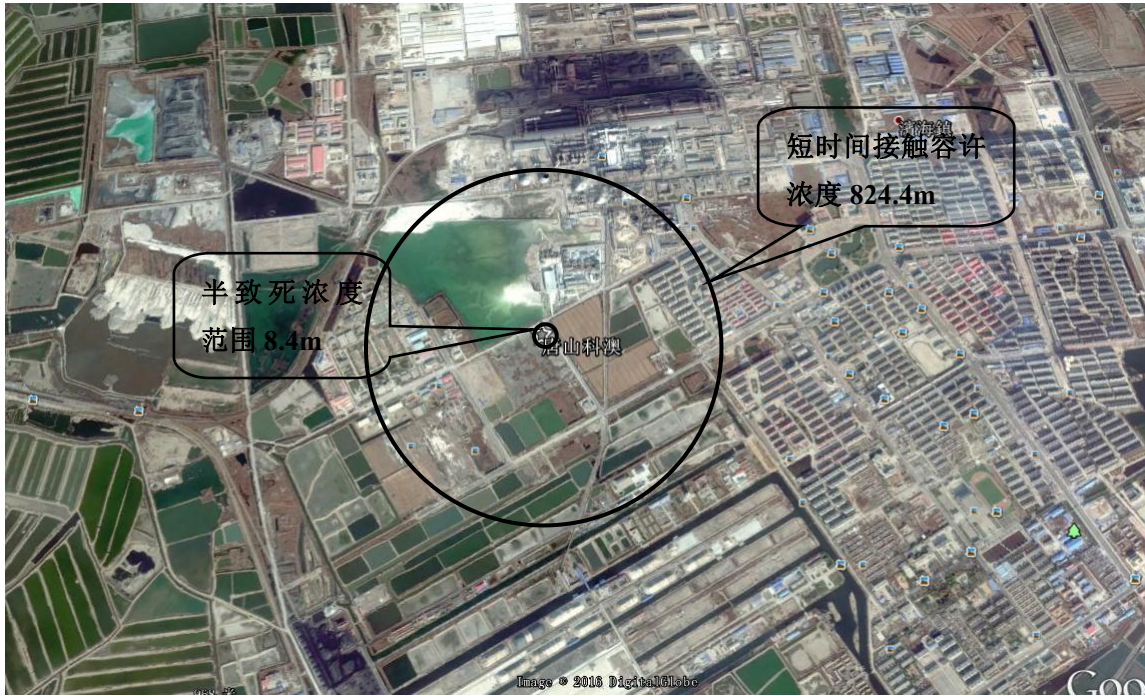


图 4.3-3 甲醇贮罐泄漏影响最大范围示意图

## (2) 丙烯酸甲酯火灾爆炸事故

该项目生产中涉及到的火灾爆炸危险性物质主要为丙烯酸甲酯、甲酸、己二胺、甲苯、二甲苯、乙醇、甲醇等物质，丙烯酸甲酯危险度较高，且在厂内为储罐储存，且存量最大，本次评估分析丙烯酸甲酯储罐泄漏后，发生火灾爆炸事故。

爆炸事故对人员具有强伤害作用。为了估计爆炸所造成的人员死亡情况，本次评估采用一种当量计算方式估算出爆炸源周围的死亡半径，从而简单分析爆炸造成的影响。爆炸发生的 TNT 当量由下式计算。

$$W_{TNT} = aW_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中： $W_{TNT}$ —蒸气云的 TNT 当量，kg；

$a$ —蒸气云的 TNT 当量系数，3%；

$W_f$ —蒸气云中燃料的总质量，kg；

$Q_f$ —燃料的燃烧热，MJ/kg；

$Q_{TNT}$ —TNT 的爆炸热，取 4.52MJ/kg；

假定储罐内部充满饱和蒸汽发生蒸气云爆炸，由上式估算发生物料爆炸事故时爆炸发生的 TNT 当量  $W_{TNT}$ 。

表 4.3-6 丙烯酸甲酯爆炸事故发生时的 TNT 当量  $W_{TNT}$

危险源	丙烯酸甲酯储罐
主要危险物质	丙烯酸甲酯
储罐容积 ( $m^3$ )	50
参与爆炸量 (kg)	191.6
燃烧热 (J/kg)	24442
TNT 当量 (kg)	55.95

爆炸事故产生的冲击波对人员具有强伤害作用。为了估计爆炸所造成的人员伤亡情况，一种简单但较为合理的预测程序是将爆炸源周围划分为死亡区、重伤区、轻伤区和安全区。

根据超压—冲量准则和概率模型得到的死亡半径公式。

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

死亡率取 50%，可以认为此半径内的人员全部死亡，半径以外无一人死亡，这样可以使问题简化。

财产损失半径可按式计算。

$$R = 4.6 W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{1/6}$$

通常，死亡半径按超压 90kPa 计算，重伤半径按 44kPa 计算，轻伤半径按 17kPa 计算，财产损失半径按 13.8kPa 计算。

表 4.3-2 丙烯酸甲酯储罐爆炸事故影响范围

危险源	丙烯酸甲酯储罐
死亡半径 (m)	4.7
重伤半径 (m)	15.1
轻伤半径 (m)	27.1
财产损失半径 (m)	4.6

从上表计算结果可以看出，该项目丙烯酸甲酯储罐发生爆炸时，其影响范围没有超出厂区。丙烯酸甲酯储罐爆炸事故影响范围见图 4.3-4。

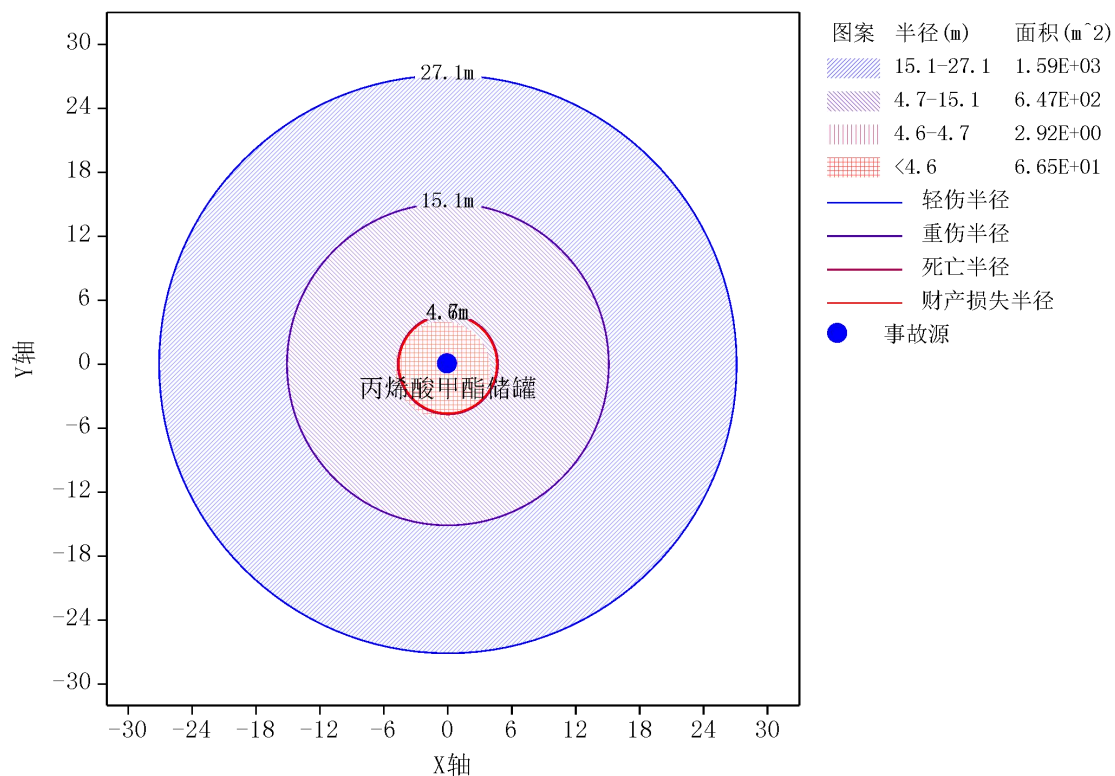


图 4.3-4 丙烯酸甲酯储罐爆炸事故影响范围图

#### 4.3.3 每种情景对应的环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

##### (1) 火灾、爆炸、泄漏等生产安全生产事故

##### I、丙烯酸甲酯泄漏、爆炸风险防范与应急措施、应急资源情况

防范措施:

①丙烯酸甲酯罐区设置安全警示标志，加强岗位现场巡检。

②在各岗位张贴公司联系电话通讯录，能够及时通过电话通知公司调度室或相关部门；

③安装可燃气体报警器进行24小时监测；

④设置视频监控，远传至主控室；

⑤设置可靠的切断丙烯酸甲酯来源装置；

⑥防止设备、管道、法兰、接头跑冒滴漏，安装高低液位自动报警装置；

⑦丙烯酸甲酯罐区设置围堰，且地面进行了相应的防腐防渗措施；

⑧设备设施采用防爆型电器。

应急措施:

---

①事故发生后，事故单位要尽快报告指挥部，同时组织人员进行现场救援工作。

②应急人员戴正压式空气呼吸器进入事故现场，岗位人员通知相关联岗位人员注意，下风向无关人员进行疏散。

③首先对发生泄漏、火灾、爆炸的岗位进行工艺停车处理，关闭进口阀门，然后用消防设施进行灭火处理，依据公司的安全应急预案进行处置。

④将发生事故的事故废水控制在罐区的围堰内，围堰外的事故废水用沙袋进行围堵，尽量将事故废水导入事故水收集池，同时尽量控制此水不能进入雨水收集池。

⑤如事故水进入雨水系统或事故水池不能容纳事故水时，必须用泵将此水导入污水处理系统。

## II、甲苯、二甲苯泄漏事故的风险防范与应急措施、应急资源情况

### 防范措施：

①甲苯、二甲苯罐区设置安全警示标志，加强岗位现场巡检。

②在各岗位张贴公司联系电话通讯录，能够及时通过电话通知公司调度室或相关部门；

③设置视频监控，远传至主控室；

④设置可靠的切断甲苯、二甲苯来源装置；

⑤防止甲苯、二甲苯储罐、管道、法兰、接头跑冒滴漏，安装高低液位自动报警装置，并与主控室相连；

⑥安装可燃气体报警器进行24小时监测；

⑦甲苯、二甲苯罐区均设置围堰，且地面进行了相应的防腐防渗措施。

### 应急措施：

①事故发生后，事故单位要尽快报告指挥部，同时组织人员进行灭火和补救工作。

②应急人员戴正压式空气呼吸器进入事故现场，岗位人员通知相关联岗位人员注意，下风向无关人员进行疏散。

③首先对发生泄露的岗位进行工艺停车处理，关闭进口阀门，依据公司的安全应急预案进行堵漏处置。

④关闭公司污水、雨水总排口阀门。

---

⑤将发生事故的事故废水控制在罐区的围堰内，围堰外的事故废水用沙袋进行围堵，尽量将事故废水导入事故水收集池，同时尽量控制此水不能进入雨水收集池。

⑥如事故水进入雨水系统或事故水池不能容纳事故水时，必须用泵将此水导入污水处理系统。

### III、甲醇、乙醇泄漏事故的风险防范与应急措施

风险防范：

①甲醇、乙醇罐区设置安全警示标志，加强岗位现场巡检。

②在各岗位张贴公司联系电话通讯录，能够及时通过电话通知公司调度室或相关部门；

③设置视频监控，远传至主控室；

④设置可靠的切断甲醇、乙醇来源装置；

⑤防止甲醇、乙醇储罐、管道、法兰、接头跑冒滴漏，安装高低液位自动报警装置，并与主控室相连；

⑥安装可燃气体报警器进行24小时监测；

⑦甲醇、乙醇罐区均设置围堰，且地面进行了相应的防腐防渗措施。

应急措施：

①事故发生后，事故单位要尽快报告指挥部，同时组织人员进行灭火和补救工作。

②应急人员戴正压式空气呼吸器进入事故现场，岗位人员通知相关联岗位人员注意，下风向无关人员进行疏散。

③首先对发生泄露的岗位进行工艺停车处理，关闭进口阀门，依据公司的安全应急预案进行堵漏处置。

④关闭公司污水、雨水总排口阀门。

⑤将发生事故的事故废水控制在罐区的围堰内，围堰外的事故废水用沙袋进行围堵，尽量将事故废水导入事故水收集池，同时尽量控制此水不能进入雨水收集池。

⑥如事故水进入雨水系统或事故水池不能容纳事故水时，必须用泵将此水导入污水处理系统。



---

#### IV、原料库房桶装的甲酸、己二胺、草酸乙酯、乙醇胺等物质泄漏事故的风险防范与应急措施及应急资源情况

##### 防范措施:

①各原料物质分开储存，设置安全警示标志，加强岗位巡检；

②在各岗位张贴公司联系电话通讯录，能够及时通过电话通知公司调度室或相关部门；

③安装可燃气体报警器进行 24 小时监测；

④设置视频监控，远传至主控室；

⑤周围设置导流沟，对可能发生泄漏的物料进行导流。

##### 应急措施:

①事故发生后，事故单位要尽快报告指挥部，同时组织人员进行现场处置工作。

②应急人员戴正压式空气呼吸器进入事故现场，岗位人员通知相关联岗位人员注意，下风向无关人员进行疏散。

③关闭公司污水、雨水总排口阀门。

④用消防设施进行灭火处理，依据公司的安全应急预案进行处置。

⑤将发生事故的事故废水控制在库房内，库房外的事故废水用沙袋进行围堵，尽量将事故废水导入事故水收集池，同时尽量控制此水不能进入雨水收集池。

⑥如事故水进入雨水系统或事故水池不能容纳事故水时，必须用泵将此水导入污水处理系统。

#### V、危废泄漏事故的风险防范与应急措施及应急资源情况

##### 防范措施:

设置危废间，地面进行防腐防渗处理，张贴标识。

##### 应急措施:

①事故发生后，事故单位要尽快报告指挥部，同时组织人员进行现场处理。

②应急人员戴防护用具进入事故现场，岗位人员通知相关联岗位人员注意，无关人员限制入内。

③首先对发生泄漏的危废进行收集，对于不能收集的少量危废，用沙子进行覆盖，然后用铲子将此部分进行收集，暂存危废间内。

(2) 环境风险防控设施失灵或非正常操作

---

围堰年久失修，导致围堰高度不够或破损，风险防控过程中发生泄漏、外溢等事故；装置或罐区围堰外的排水切换阀发生故障或非正常操作，可能造成事故废水进入雨水系统，造成水环境污染。企业废水排放口设置切换阀门，该阀门误操作或年久失修，遇泄漏，火灾或爆炸事故时失灵，则不能发挥应有的截流控制作用，废水经排放口排入黑沿子排干，污染河流；在线监控设施若发生故障，不能发挥监控作用，不合格废水将对南堡污水处理站造成冲击。

### （3）非正常工况

非正常工况主要为开车、停车时生产装置不稳定，造成对有机废气的吸收效率降低而使尾气中有机废气含量增加；检修过程可能造成物料泄漏外溢，泄漏外溢物料可能引起中毒事故，产生的废气造成大气环境污染，消防废水造成水环境污染。

### （4）污染治理设施非正常运行

3,5 甲酯、抗氧剂 1520、抗氧剂 1077 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；抗氧剂 1098、抗氧剂 MD-697、抗氧剂 1024、抗氧剂 3114 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；导热油炉及蒸汽锅炉均加装超低氮燃烧器及滤筒除尘器，若治理装置非正常运行，将导致  $\text{NO}_x$  超标排放；污水处理站非正常运行，将导致污水处理的不彻底，水质不能满足南堡污水处理站进水水质要求；企业产生的危废主要为废催化剂、废离子交换树脂、化验室残渣等，若发生泄漏后，泄漏的危废进入外界水环境，对水环境造成污染。

### （5）违法排污

项目废气不经处理直接外排会造成有机废气等大气污染物可能超标排放，当地空气环境质量下降，污染物进入大气会对周围居民造成中毒等危险；污水直接外排进入黑沿子排干及周边环境污染。若企业违法进行排污，大气环境、水环境以及土壤将会受到严重污染，长此以往，将严重影响附近居民的生活，甚至会引发居民各种疾病。。

### （6）停电、停水

---

生产装置连续性较高，供电中断会造成停产和生产混乱。停电断水时会造成循环水供应突然中断时，会引起生产混乱。

断水时，消防用水供水不可靠，一旦发生火灾、爆炸等，无法及时以大量水冷却，会造成火灾的蔓延、扩大；当物料溅于人体上，如人体部位收到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水立即冲洗，在没有冲洗水的情况下，将延误现场急救时间。

#### (7) 通讯或运输系统故障

通讯系统可能造成工作人员联系不及时，出现的问题不能及时排除，造成误操作以致发生更严重的后果；运输系统故障可能造成所需物品不能及时到位，耽误最佳排除问题的时间。

#### (8) 各种自然灾害、极端天气或不利气象条件

根据南堡气象资料可知，所在地夏季雷雨较多，平均雷暴日约为 32 天，企业生产厂房，储罐等重点构筑物和装置可能遭受雷击而损坏，引起二甲苯、甲苯、甲醇等环境风险物质泄漏，对大气环境和地下水环境产生影响。企业所在地年平均降水量 574mm，在雨季可能因排涝能力不足，暴雨时会产生内涝，使厂区淹水，造成内涝。另外电气受潮，环境湿度大，并可能引发二次事故，危险化学品如若泄漏于水中，可产生水环境危害。最高气温 39℃，最低气温-21.5℃，在夏季高温季节，由于室外温度高，室内热量不易挥发，操作人员易发中暑，操作人员失误增加，发生事故的可能性增加。在冬季寒冷天气，有可能造成物料、水冻结，设备等也存在冻裂的可能性，易导致事故发生。

### 4.4 突发环境事件危害后果分析

#### 4.4.1 丙烯酸甲酯泄漏中毒、爆炸事故后果分析

##### ① 泄漏中毒

根据以上预测结果，丙烯酸甲酯储罐泄漏事故下，在风速 1.5m/s，大气稳定度为 E 的气象条件下，半致死浓度范围为 80.3m，在此范围内可能造成人员伤亡；在风速 1.5m/s，大气稳定度为 E 的气象条件下，短时间接触容许浓度限值范围为 1346.9m，此范围之外人员短时间内不会发生不适症状，主要涉及滨海花园居民区，应及时进行通知并疏散。

根据厂址周边情况可知，半致死浓度范围主要涉及本厂职工，发生泄漏事故时，应及时发出报警信号，及时通知本厂区及办公生活区人员向侧风向转移，安

---

排好人员疏散，尽量减少对居民的影响。

## ②泄漏爆炸

从以上预测可以看出，死亡半径为 4.7m，重伤半径为 15.1m，轻伤半径 27.1m 财产损失半径 4.6m。在此范围涉及的人员为本厂区职工，不会对其他敏感点居民产生影响。

### 4.4.2 甲苯泄漏中毒后果分析

从以上预测可以看出，不同气象条件下，本项目甲苯储罐泄漏时，最不利气象条件为风速为 1.5m/s，E 类稳定度下，浓度超过半致死浓度范围最大出现在 76.7m，主要影响本厂职工，不涉及周围敏感点居民；当风速为 1.5m/s，E 类稳定度下，浓度超过短间接接触容许浓度范围达 430.3m，主要影响本厂和周边企业职工，不涉及周围敏感点居民。

根据厂址周边村庄分布情况调查，事故发生后没有超出半致死浓度区域。因此在事故发生时，应立即启动应急预案，紧急疏散厂内职工和厂区附近所有人员，避免中毒事故发生。

### 4.4.3 甲醇泄漏事故后果分析

根据以上预测结果，甲醇储罐泄漏事故下，在风速 1.5m/s，大气稳定度为 E 的气象条件下，半致死浓度范围为 8.4m，在此范围内可能造成人员伤亡；在风速 1.5m/s，大气稳定度为 E 的气象条件下，半致死浓度范围为 824.4m，在此范围内可能造成人员伤亡。

因此在事故发生时，应立即启动应急预案，紧急疏散厂内职工和滨海花园附近所有人员，避免中毒事故发生。

---

## 5 现有环境风险防控措施和应急措施差距分析

### 5.1 环境风险管理制度

(1) 本企业编制了《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。

(2) 目前企业已取得环评批复，各项环境风险防控和应急措施要求已落实。

(3) 定期对职工开展环境风险和应急环境管理宣传和培训，每半年一次。

(4) 公司建立了突发环境事件信息报告制度，并有效执行；公司的《环保管理办法》对职工宣传和培训以及突发环境事件信息报告制度进行了规定。

## 5.2 环境风险防控与应急措施差距分析

表 5-1 企业现有环境风险防控与应急措施差距分析

评估指标	措施内容依据	企业实际情况	是否整改
截流措施	是否各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失等措施，是否设防初期雨水、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	<p>企业在各环境风险单元设置防渗漏、防腐蚀、防流失等措施。</p> <p>储罐区设置围堰，围堰四周及地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>；危废间地面裙脚采用玻璃丝布进行防腐防渗；卸车区地面采取抗渗水泥进行防腐防渗；事故池围堰四周及地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑，渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>；生产区、成品库地面及循环水池池壁采用掺聚丙烯数值乳液的水泥砂浆进行铺底，采用 10cm 水泥进行浇筑。</p>	否
	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；	<p>厂区建设 1 座事故水池，大小为 <math>500 \text{m}^3</math>，能够有效地收集事故水。</p> <p>混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑，渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math></p>	否
	前述措施日常管理及维护是否良好，有无专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	<p>前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换</p>	否
事故排水收集措施	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，	<p>厂区建设 1 座事故水池，大小为 <math>500 \text{m}^3</math>，能够有效地收集事故水。</p> <p>混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，地面采用 15cm 钢筋混凝土结构，抗渗混凝土浇筑，渗透系数小于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math></p>	否
	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是否合理，能否自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事事故排水缓冲容量	<p>事故水池位置设置合理，事故水通过管道进入事故水池，日常情况下保持事故水池保持无废水积存状态。</p>	否

	是否设抽水设施，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。	发生事故时，溢流事故废水能有效通过管道事故池内，泄漏物料暂存于事故池内，事故处理后委托污水处理机构拉走处理。	否
清浄下水系统防控措施	是否涉及清浄下水（清浄下水是指装置区排出的未被污染的废水，如间接冷却水的排水、溢流水等）	涉及清浄下水	否
	若涉及清浄下水：厂区内清浄下水是否均进入废水处理系统；	本企业涉及清浄下水，主要为纯水制备废水、蒸汽锅炉定排水、循环冷却排污水。纯水制备废水、蒸汽锅炉定排水与部分循环冷却排污水用于厂区绿化及道路喷洒，剩余冷却循环定排水与污水处理站废水一并经管网排入园区污水处理厂统一处理。	否
	若涉及清浄下水：若没有进入废水处理系统，有没有清污分流，且清浄下水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清浄下水、初期雨水和消防水功能的清浄下水排放缓冲池（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具有清浄下水系统（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浄下水总排口，防止受污染的雨水、清浄下水、消防水和泄漏物进入外环境	——	否
雨排水系统防控措施	厂区内雨水：是否进入废水处理系统；	不进入	否
	厂区内雨水，若没有排入废水处理系统，有没有实现雨污分流，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（含与清浄下水共用一套排水系统情况），防止雨水、	区雨水实现雨污分流。 ①有初期雨水收集池，池内设有提升设施将收集物送入厂区污水处理站进行处理。 ②有雨水外排总口关闭设施。 ③无排洪沟。	否

	<p>消防水和泄漏物进入外环境；</p> <p>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。</p>		
生产废水处理系统防控措施	有无生产废水产生或外排	有生产废水产生，废水进入厂区废水处理站处理合格后外排南堡污水处理厂。	否
	<p>有废水产生或外排时：能否满足</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	<p>①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入污水处理站；</p> <p>②处理后的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；</p> <p>③企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理；</p> <p>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。</p>	否
厂内危险废物环境管理	是否涉及危险废物；	具有危险废物	否
	针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施。	暂存于危废间，其地面及裙角采用玻璃丝布进行的防腐防渗，渗透系数小于 $10^{-10}$ cm/s。过滤残渣及反应釜釜残、化验室残液、废紫外灯管、废催化剂、废离子交换树脂、污水处理站污泥、废活性炭纤维集中收集后暂存于危险废物暂存间内储存，定期交由有资质单位处理。	否



### 5.3 环境应急资源

企业配备了必要的应急物资和应急装备，并设置了专职或兼职人员组成的应急救援队伍，企业尚未与其他单位签订应急救援协议。

### 5.4 历史经验教训总结

对前文收集的化工企业突发环境事件案例进行分析、总结，案例中企业生产装置区及储罐区火灾爆炸事故发生的主要原因有：高危操作单元监控措施不到位，使用违规、落后设备从事生产，员工违规违章操作等。

本企业引以为戒、吸取历史经验教训，针对上述事故原因，采取以下应对措施：

(1) 加强员工岗位操作技能及安全生产要求，重点监控高危工段工艺参数，实施安全操作。

(2) 对《重点监管危险化工工艺目录》所列的重点监管工艺及装置、设备定期开展生产检修，发现问题及时修补，必要时更换，保证设备满足负荷要求、安全生产。

(3) 加强管理，定期开展员工培训，提高员工素质，提高操作技能，进行专业考核，并对员工考核结果记录备案，考试通过为合格，合格者才能上岗，不合格者应继续学习，直到合格为止，做到持证上岗，为加强公司员工的主动性和自觉性，制定并落实奖惩制度。

### 5.5 需要整改的短期、中期和长期项目内容

针对上述排查所列各项差距，结合企业现有情况，并根据其危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出了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）列表说明了需要整改的项目内容，具体见表5-2。

表 5-2 企业需要整改的项目内容一览表

时段	需整改的内容			
	环境风险单元	环境风险物质	目前存在的问题	可能影响的环境风险受体
短期（3个月以内）	环境应急资源	---	未与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	---
中期（3-6个月）	---	---	---	---

---

## 6 完善环境风险防控措施的实施计划

针对需要整改的短期、中期和长期项目，制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划，具体见表 6-1，并且每完成一次实施计划，将计划完成情况等级建档备查。

表 6-1 完善环境风险防控和应急措施实施计划一览表

需整改环境风险单元	目前存在的问题	整改目标	负责人	完成时限
环境应急资源	未与其他组织或单位签订应急救援协议	与其他组织或单位签订应急救援协议	万作波	2019. 11

## 7 企业突发大气环境事件风险等级

### 7.1 环境风险物质数量与临界量比值 (Q)

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

(1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时，则按式 (1) 计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n} \quad (1)$$

式中： $w_1, w_2, \dots, w_n$ ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$W_1, W_2, \dots, W_n$ ——每种环境风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

(1) 当  $Q < 1$  时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q0 表示。

(2)  $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；

(3)  $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；

(4)  $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

本公司场内所有物质与附录 A《突发环境事件风险物质及临界量清单》对照情况见下表：

表 7-1 环境风险物质最大存储量及临界量情况一览表

序号	物质名称	最大存放量 (t)	临界量 (t)	q/Q	Q
1	丙烯酸甲酯 (99%)	70	10	7	13.466
2	甲酸 (85%)	4	10	0.4	
3	甲苯 (98%)	21	10	2.1	
4	二甲苯 (98%)	19.2	10	1.92	
5	甲醇 (98%)	19.2	10	1.92	
6	乙醇 (98%)	12	500	0.024	
7	硫酸 (92.5%)	1	10	0.1	
8	天然气	0.02	10	0.002	

---

由上表可以看出，该企业环境风险物质与临界量的比值（Q）13.466， $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示。

## 7.2 生产工艺与环境风险控制水平 (M)

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M)。

### 7.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分。

表 7-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	本企业	备注
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	0	不涉及以上工艺类型
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程	5/每套	30	涉及易燃易爆物质工艺 6 套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	5/每套	0	不涉及
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	0	不涉及
本企业得分		30	

### 7.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见表 7-3。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7-3 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	本企业	备注
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	0	0	
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25	-	

符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	0	
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25	-	
近3年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20	-	
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15	-	
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10	-	
	未发生突发大气环境事件的	0	0	
本企业得分	0			

### 7.2.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按照表 7-4 划分为 4 个类型。

表 7-4 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

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
$45 \leq M < 65$	M3类水平
$M \geq 65$	M4类水平

根据以上表格可知，本企业工艺与环境风险控制水平值 30， $25 \leq M < 45$ ，工艺过程与环境风险控制水平为 M2 类水平。

### 7.3 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2、和 E3 表示，见表 7-5。

大气环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 7-5 大气环境风险受体敏感程度类型划分

类别	环境风险受体情况
----	----------

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

根据企业周边情况，结合上表，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，判定本企业周边环境风险受体情况为类型2（E2）。

#### 7.4 突发大气环境事件风险等级确定

根据上述分析及表7-6，本企业Q值为13.466， $10 \leq Q < 100$ ，以Q2表示；本企业工艺与环境风险控制水平值为30， $25 \leq M < 45$ ，工艺过程与环境风险控制水平为M2类水平；企业周边5公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数大于1万人，小于5万人，判定本企业周边环境风险受体情况为类型2（E2），则企业突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气（Q2-M2-E2）”。

表7-6 企业突发环境事件风险分级矩阵表

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

## 8 突发水环境事件风险分级

### 8.1 环境风险物质数量与临界量比值（Q）

针对企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质），计算涉水风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录 A 中临界量的比值 Q：计算方法同 7.1 部分。

本公司场内所有物质（储量计算见应急预案 3.1）与附录 A《突发环境事件风险物质及临界量清单》对照情况见下表：

表 8-1 水环境风险物质最大存储量及临界量情况一览表

序号	物质名称	最大存放量 (t)	临界量 (t)	q/Q	Q
1	丙烯酸甲酯 (99%)	70	10	7	17.464
2	甲酸 (85%)	4	10	0.4	
3	甲苯 (98%)	21	10	2.1	
4	二甲苯 (98%)	19.2	10	1.92	
5	甲醇 (98%)	19.2	10	1.92	
6	乙醇 (98%)	12	500	0.024	
7	硫酸 (92.5%)	1	10	0.1	
8	多聚甲醛 (98%)	4	1	4	

由上表可以看出，该企业环境风险物质与临界量的比值 (Q) 17.464， $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示。

## 8.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M)。

### 8.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分。

表 8-2 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值	本企业	备注
------	----	-----	----



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	0	不涉及
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程	5/每套	30	涉及易燃易爆物质工艺 6 套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	5/每套	0	不涉及
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	0	不涉及
本企业得分	10		

### 8.2.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估指标见表 8-3。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 8-3 企业水环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	本企业	备注
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；且 2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	0	0	符合
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄露或产生液体泄露物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的。	8	—	符合
事故废水收集措施	1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 2) 确保事故排水收集设施在事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理。	0	0	符合
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	8	0	符合

清净废水系统 风险防控措施	1) 不涉及清净废水；或 2) 厂区内清净废水均进入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境。	0	0	符合
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统防控措施但不符合上述（2）要求的。	8	—	符合
雨水排水系统 风险防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理； ②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、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，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施。	0	0	符合
	不符合上述要求的。	8	0	—
生产废水处理 系统风险防控 措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统； ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	0	0	符合
	涉及废水外排，且不符合上述（2）中任意一条要求的。	8	0	—
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	—	—
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (2) 进入工业废水集中处理厂；或 (3) 进入其它单位。	6	0	符合

	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地。	12	---	符合
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的；或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0	0	---
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10	---	---
近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8	---	---
	发生过较大等级突发水环境事件的	6	---	---
	发生过一般等级突发水环境事件的	4	---	---
	未发生突发水环境事件的	0	0	---
注：本表中相关规范具体指GB 50483、GB50160、GB 50351、GB 50747、SH 3015				
本企业得分		0		

### 8.2.3 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表 8-4 划分为 4 个类型。

表 8-4 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平类型划分

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
$45 \leq M < 65$	M3类水平
$M \geq 65$	M4类水平

根据以上表格可知，本企业工艺与环境风险控制水平值 30， $25 \leq M < 45$ ，工艺过程与水环境风险控制水平为 M2 类水平。

### 8.3 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 8-5。

水环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 8-5 水环境风险受体敏感程度类型划分

类别	环境风险受体情况
类型1 (E1)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游10公里流经范围内有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； (2) 废水排入受纳水体后24小时流经范围（按受纳河流最大日均流速计算）内涉及跨国界的。
类型2 (E2)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游10公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原； (2) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游10公里流经范围内涉及跨省界的； (3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区。
类型3 (E3)	不涉及类型1和类型2情况的。

根据企业周边情况，结合上表，企业周边水环境风险受体不涉及类型 1 和类型 2 情况，判定本企业周边环境风险受体情况为类型 3（E3）。

#### 8.4 突发水环境事件风险等级确定

根据上述分析及表 8-1，本企业 Q 值为 17.464， $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；本企业 M 值为 30， $25 \leq M < 45$ ，为 M2 类水平；根据企业周边情况，判定本企业周边环境风险受体情况为类型 3（E3），则企业突发水环境事件风险等级表示为“较大-水（Q2-M2-E3）”。

---

## 9 企业突发环境事件风险等级确定与调整

### 9.1 风险等级确定

以企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

企业突发大气环境事件风险等级为较大-大气（Q2-M2-E2），突发水环境事件风险等级为较大-水（Q2-M2-E3），故企业突发环境事件风险等级为“较大”。

### 9.2 风险等级调整

近三年内企业未因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚，故在已评定的突发环境事件风险等级不变。

### 9.3 风险等级表征

企业同时涉及突发大气和水环境事件风险，风险等级表示为“较大[较大-大气（Q2-M2-E2）+较大-水（Q2-M2-E3）]”。

---

## 10 结论

综合以上分析，唐山科澳化学助剂有限公司风险评估结论如下：

(1) 通过对唐山科澳化学助剂有限公司使用、存储、排放各环节进行排查和辨识，确定该公司设计的环境风险物质为甲醇、乙醇、甲酸、甲苯、二甲苯等物质发生泄漏、天然气管线发生泄漏。潜在风险类型为：

1) 泄漏

储罐发生泄漏、管道发生泄漏及化学品发生泄漏的风险。

2) 事故情况下大气环境污染

3,5 甲酯、抗氧剂 1520、抗氧剂 1077 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；抗氧剂 1098、抗氧剂 MD-697、抗氧剂 1024、抗氧剂 3114 有组织有机废气经一套冷凝器+水喷淋装置+过滤干燥器+活性炭吸附装置+UV 光催化氧化装置处理后经 15m 高排气筒排放，若治理装置非正常运行，将导致有机废气超标排放；导热油炉及蒸汽锅炉均加装超低氮燃烧器及滤筒除尘器，若治理装置非正常运行，将导致  $\text{NO}_x$  超标排放。

(2) 环境风险目标为：①储罐区；②原料库；③成品库；④废气处理装置；⑤污水处理站；⑥危废暂存间；⑦天然气管道

通过对：储罐区、原料库、成品库、废气处理装置、污水处理站、危废暂存间、天然气管道的风险防控措施及后果分析，得出本企业突发环境风险事件产生的影响范围较小，会对周围村庄造成较小的影响。

(3) 根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，唐山科澳化学助剂有限公司突发大气环境事件风险等级为“较大-大气 (Q2-M2-E2)”，突发水环境事件风险等级为“较大-水 (Q2-M2-E3)”，所以唐山科澳化学助剂有限公司突发环境事件风险等级为较大，即较大[较大-大气 (Q2-M2-E2) +较大-水 (Q2-M2-E3) ]。

针对唐山科澳化学助剂有限公司的环境风险源，对企业环境管理制度、环境风险防控与应急措施等进行排查，找出了企业需要整改的短期项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施。唐山科澳化学助剂有限公司在运行中认真落实风险评估报告提出的各项措施和建议，及时更新应急预案，加强对职工的安全教育培

---

训，强化安全卫生管理，提高企预防和处理突发性事故的能力。同时加强在厂区周围进行消防和安全宣传，提高周围企业和居民安全意识，尽量减少突发事故可能造成的伤害。

---

## 附图

附图 1 地理位置图

附图 2 平面布置及周边关系图

附图 3 雨污管网图

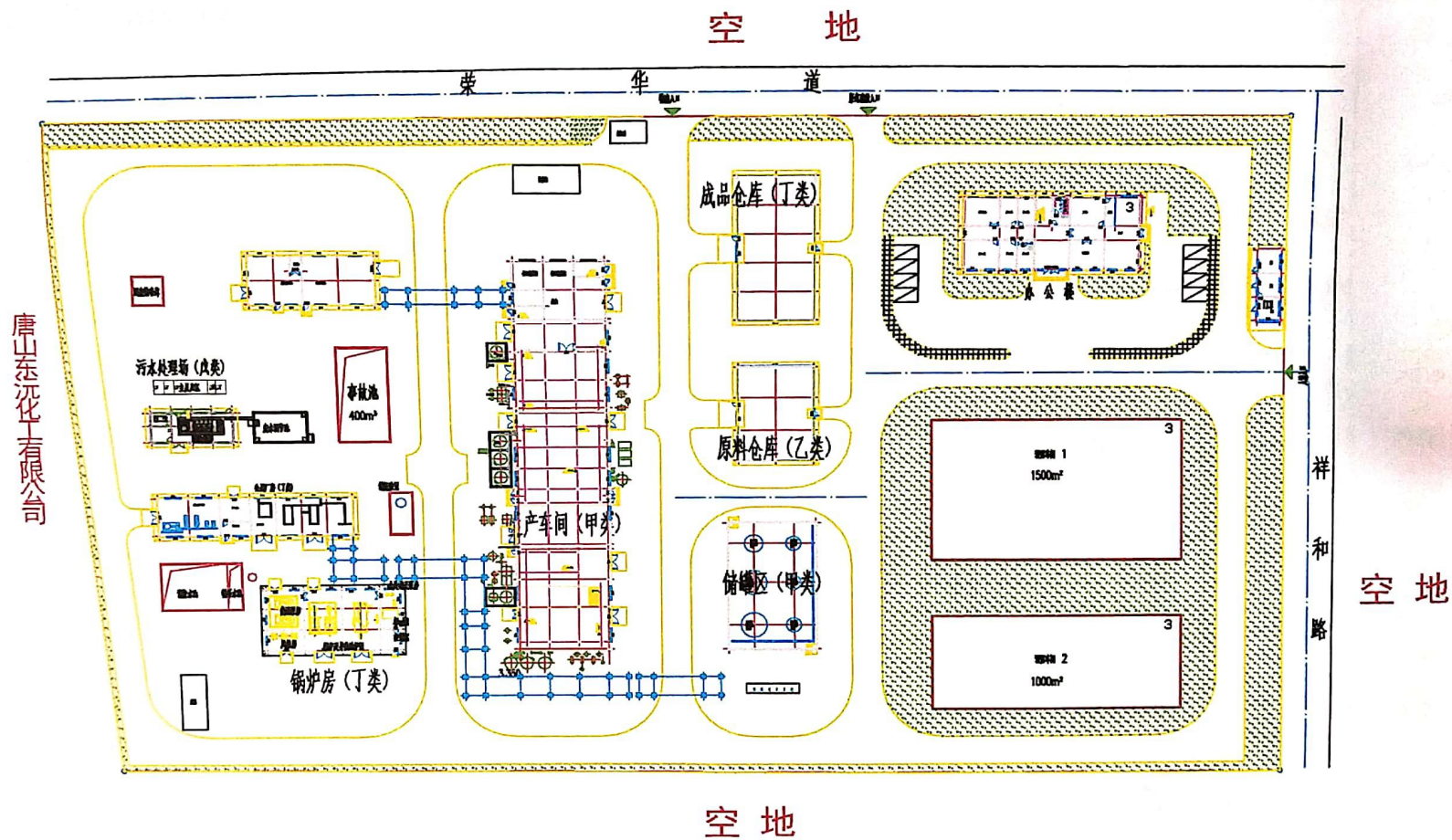


附图1 地理位置图



企业地理位置图

附图 2 平面及周边关系



企业平面及周边关系图

附图3 雨污管网图

