

江苏恒盛药业有限公司
张家港市恒吉电子化学有限公司
突发环境事件应急预案

应急预案编号：**HSYY-HJYJYA-03**

应急预案版本号：第三版

编制单位：江苏恒盛药业有限公司

张家港市恒吉电子化学有限公司

颁布日期：**2019 年 01 月 14 日**

实施日期：**2019 年 01 月 15 日**

江苏恒盛药业有限公司
张家港市恒吉电子化学有限公司
突发环境事件应急预案发布令

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国突发事件应对法》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《江苏省突发环境事件应急预案编制导则》（试行）、《危险废物经营单位编制应急预案指南》等法律法规、标准规范的要求，为提高我公司防范和处置突发环境事件的能力，建立紧急情况下快速、科学、有效地组织事故抢险、救援的应急机制，控制事件的蔓延，降低环境危害，保障公众健康和环境安全，根据本单位的实际情况，制定本预案。

本预案是江苏恒盛药业有限公司（张家港市恒吉电子化学有限公司）内各部门实施应急救援工作的法规性文件，用于规范、指导突发环境事故的应急救援行动。本预案于 2019 年 01 月 14 日签发颁布，2019 年 01 月 15 日起正式施行。

签发人：

日期：2019 年 01 月 14 日

目 录

目 录	- 2 -
1 总则	- 4 -
1.1 编制目的	- 4 -
1.2 编制依据	- 4 -
1.3 适用范围和事件分级	- 8 -
1.4 应急预案体系	- 9 -
1.5 工作原则	- 12 -
2 基本情况	- 14 -
2.1 企业基本情况	- 14 -
2.2 环境风险源基本情况	- 18 -
2.3 周边环境状况及环境保护目标	- 54 -
3 环境风险源与环境风险评价	- 59 -
3.1 环境风险源识别	- 59 -
3.2 最大可信事故及源项分析	- 73 -
3.3 后果预测	- 82 -
3.4 环境风险计算和评价	- 87 -
4 环境应急能力评估	- 90 -
4.1 现有突发环境事件预防措施	- 90 -
4.2 不同类型的对应程序概念	- 94 -
4.3 现有应急装备	- 95 -
4.4 现有应急队伍	- 100 -
4.4 建议	- 102 -
5 组织机构及职责	- 104 -
5.1 组织体系	- 104 -
5.2 指挥机构组成及职责	- 104 -
6 预防与预警	- 111 -
6.1 环境风险源监控	- 111 -
6.2 预警行动	- 119 -
6.3 报警、通讯联络方式	- 122 -
7 信息报告与通报	- 124 -
7.1 内部报告	- 124 -
7.2 信息上报	- 125 -
7.3 信息通报	- 125 -
7.4 事件报告内容	- 126 -
8 应急响应与措施	- 127 -
8.1 分级响应机制与响应程序	- 127 -
8.2 应急措施	- 133 -
8.3 应急监测	- 151 -
8.4 应急终止	- 154 -
8.5 应急终止后的行动	- 155 -
9 后期处置	- 156 -
9.1 善后处置	- 156 -

9.2 保险	- 156 -
10 应急培训和演练	- 157 -
10.1 培训	- 157 -
10.2 演练	- 159 -
11 奖惩	- 164 -
11.1 奖励	- 164 -
11.2 责任追究	- 164 -
12 保障措施	- 165 -
12.1 内部保障	- 165 -
12.2 外部保障	- 166 -
12.3 经费保障	- 166 -
12.4 应急队伍保障	- 166 -
12.5 技术保障	- 166 -
13 预案的评审、备案、发布和更新	- 167 -
13.1 预案评审与备案	- 167 -
13.2 预案发布与发放	- 167 -
13.3 应急预案的修订	- 167 -
14 预案的实施和生效时间	- 169 -
15 名词术语	- 170 -
16 附件	- 171 -

1 总则

突发环境事件应急预案是我公司为预防、预警和应急处置突发环境事件或由安全生产次生、衍生的各类突发环境事件而制定的应急预案。规范了我公司应对突发环境事件的应急机制，提出了我公司突发环境事件的预防预警和应急处置程序和应对措施，完善了各级政府相关部门和我公司救援抢险队伍的衔接和联动体系，为我公司有效、快速应对环境污染，保障区域环境安全提供科学的应急机制和措施。

1.1 编制目的

为了进一步健全我公司突发环境事件应急机制，有效预防、及时控制和消除突发环境污染事件的危害，提高我公司环境保护方面人员的应急反应能力，确保迅速有效地处理突发环境污染和生态破坏等原因造成的局部或区域环境污染事件，指导和规范突发环境污染和生态破坏事件的应急处理工作，维护社会稳定，以最快的速度发挥最大的效能，将环境污染和生态破坏事件造成的损失降低到最小程度，最大限度地保障人民群众的身体健康和生命安全，特制定本预案。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规、规定依据

1、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号），2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行

2、《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第31号），2015年8月29日修订通过，2016年1月1日起施行

3、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令

第87号），2008年2月28日修订通过，2008年6月1日起施行

4、《中华人民共和国安全生产法（2014年修订）》（中华人民共和国主席令第13号），2014年8月31日修订通过，2014年12月1日起施行

5、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号），2007年8月30日通过，2007年11月1日起施行

6、《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第302号），2001年4月21号起施行

7、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号），2002年5月12号

8、《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26号），2008年9月14日公布

9、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号），2010年7月19日公布

10、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》（国家安全监管总局令第79号），2015年3月23日审议通过，2015年7月1日起施行

11、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全监管总局令第41号），2011年7月22日审议通过，2011年12月1日起施行

12、《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119号），2014年12月29日公布

- 13、《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号），2015年3月19日审议通过，2015年6月5日起施行
- 14、《突发环境事件信息报告办法》（环境保护令第17号），2011年3月24日审议通过，2011年5月1日起施行
- 15、《突发环境事件调查处理办法》（环境保护令第32号），2014年12月15日审议通过，自2015年3月1日起施行
- 16、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，（环境保护部环发[2015]4号），2015年1月9日实施
- 17、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）
- 18、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）
- 19、《危险废物经营单位编制应急预案指南》（原国家环保总局2007年第48号）
- 20、《国家危险废物名录》（中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会令第1号），2016年3月30日审议通过，自2016年8月1日起施行
- 21、《危险化学品名录》（2015年版）（国家安全生产监督管理局、中华人民共和国工业和信息化部等10部门公告2015第5号），2015年5月1日起施行
- 22、《关于印发江苏省突发环境事件应急预案的通知》（苏政办[2014]29号），2014年4月4日发布

23、《市政府办公室关于印发苏州市突发环境事件应急预案（修订）的通知》（苏府办[2016]32号），2016年3月2日发(27)《江苏省突发环境事件应急预案编制导则》（试行）（江苏省环境保护厅，2009-04-21）

1.2.2 技术标准、规范及相关资料

- 1、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）
- 2、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）
- 3、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- 4、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- 5、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- 6、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
- 7、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）
- 8、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单
- 9、《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2007）
- 10、《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：有害化学因素》（GBZ2.1-2007）
- 11、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 12、《江苏省突发环境事件应急预案编制导则》（试行）（企事业单位版）

1.3 适用范围和事件分级

1.3.1 使用范围

- 1、公司内装置、储存设备发生泄漏、火灾事故及其次生或衍生的环境污染事故；
- 2、危险化学品和危险废物污染事故；
- 3、废水、废气超标排放事故；
- 4、周边区域（主要是5公里范围内）内发生的突发环境事件；
- 5、其他不可抗力导致的环境污染事故（不包括生物安全事故和辐射安全事故风险）。

1.3.2 事件分级

公司针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、公司内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将突发环境事件分为三级。等级依次为Ⅲ级（一般环境污染事件）、Ⅱ级（较大环境污染事件）、Ⅰ级（重大环境污染事件）。

Ⅲ级（一般环境污染事件）：事故的有害影响局限在各构筑物或作业场所内，并且可被现场的操作者遏制和控制在公司局部区域内（车间级）。

Ⅱ级（较大环境污染事件）：事故的有害影响超出车间范围，但局限在公司的界区之内并且可被遏制和控制在公司区域内。（公司级）。

Ⅰ级（重大环境污染事件）：事故影响超出公司控制范围的，废水或大气污染物已泄漏至外环境。（社会级），本预案指由于物料泄大

量漏、生产设备故障、危险作业操作不当等原因导致的火灾、爆炸事故。

公司可能发生的事故类型为泄漏/溢出、火灾、爆炸。

泄漏/溢出：易燃易爆物质的泄漏/溢出可能会引发火灾或爆炸；有毒液体或毒烟的泄漏/溢出可能威胁人体健康或污染环境；可能因为渗漏而污染地下水或因未能控制在发生地点而造成大范围水体或土壤污染。

火灾：火灾的蔓延可能殃及事故点附近区域甚至周边的外部单位；可能引发爆炸；可能导致有毒烟气的释放；灭火产生的消防水处理不当将造成水体或土壤污染。

爆炸：爆炸除直接威胁人的生命安全外，还可能导致附近有毒有害物质的燃烧、飞散、泄漏，从而造成大气、水或土壤环境的污染。

1.4 应急预案体系

本预案为综合环境应急预案。较全面、系统地阐述了公司可能发生的突发环境事件的类型、响应级别及应急处置措施。

本突发环境事件应急预案主要由总则、公司基本情况、环境风险源与环境风险评价、环境风险应急能力评估、应急救援组织机构及职责、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处理、应急培训和演练、奖惩、保障措施、预案的评审备案发布和更新、应急预案实施和生效时间以及附件、附图组成。

公司位于江苏扬子江国际化学工业园区，本公司突发环境事件应急预案是江苏扬子江国际化学工业园区突发环境事件应急预案的下

级预案，当突发环境事件级别较低（公司Ⅱ级和公司Ⅲ级）时，启动本公司突发环境事件应急预案，当突发环境事件级别较高（公司Ⅰ级）时，及时上报江苏扬子江国际化学工业园区管委会、环保局等政府部门，由政府部门同时启动江苏扬子江国际化学工业园区突发环境事件应急预案，对事态进行紧急控制，并采取措施进行救援。

政府突发环境事件应急预案与企业突发环境事件应急预案在内容上有着互补关系，前者为纲后者为目，前者更注重对于环境风险应急工作的统筹安排，在大方向上指导区域内的环境风险应急救援工作的顺利展开；而后者则更强调具体的突发环境事件的救援与处理。在突发环境事件的处理处置过程中，政府应急预案起着指导和协调作用，通过规定应急救援指挥中心的建立、界定事件等级、给出政府内外各种救援力量的组织与协调、确定政府应急救援物质与设备、指导应急疏散等内容，在更高的层面上为展开应急救援工作提供指南，使得应急救援工作在一定的体系内有条不紊的展开。而企业应急预案则通过提供与突发环境事件相关的各类具体信息、提供各种事件可能原因以及处理措施等指导具体的应急救援行动。政府——企业两级应急预案通过这种功能上的互补，能充分保障政府和企业应急救援工作的顺利开展。应急预案框架体系图见图 1-1。

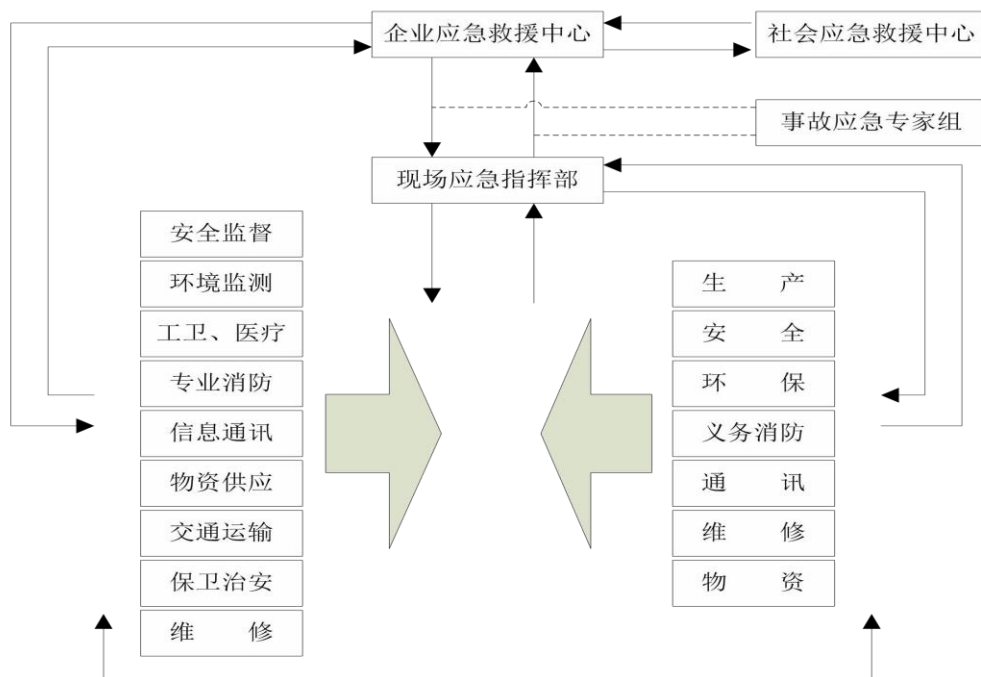


图 1-1 应急预案框架体系图

当公司发生重大环境污染事故时，立即向江苏扬子江国际化学工业园区管委会政府汇报，并与江苏扬子江国际化学工业园区突发环境事件应急预案进行联动，请求政府部门和外部救援单位的支援，因此公司制定的应急预案应满足江苏扬子江国际化学工业园区应急救援工作的基本要求，按照政府部门要求配备足够的应急物资、定期对预案进行培训和演练、聘请江苏扬子江国际化学工业园区环保、消防等部门应急指挥人员对公司的应急培训和演练进行指导，提高自身的应急处置能力；保持与上级部门和救援单位的日常联系，积极配合或参加江苏扬子江国际化学工业园区的应急救援培训与演练工作，为事故的有效救援打下良好基础。

企业环境应急管理是一个全过程的管理。具体可包括：日常预防和预警、环境应急准备、环境应急响应与处置、环境事故应急终止后的管理等方面。具体相关管理体系示意图如下：

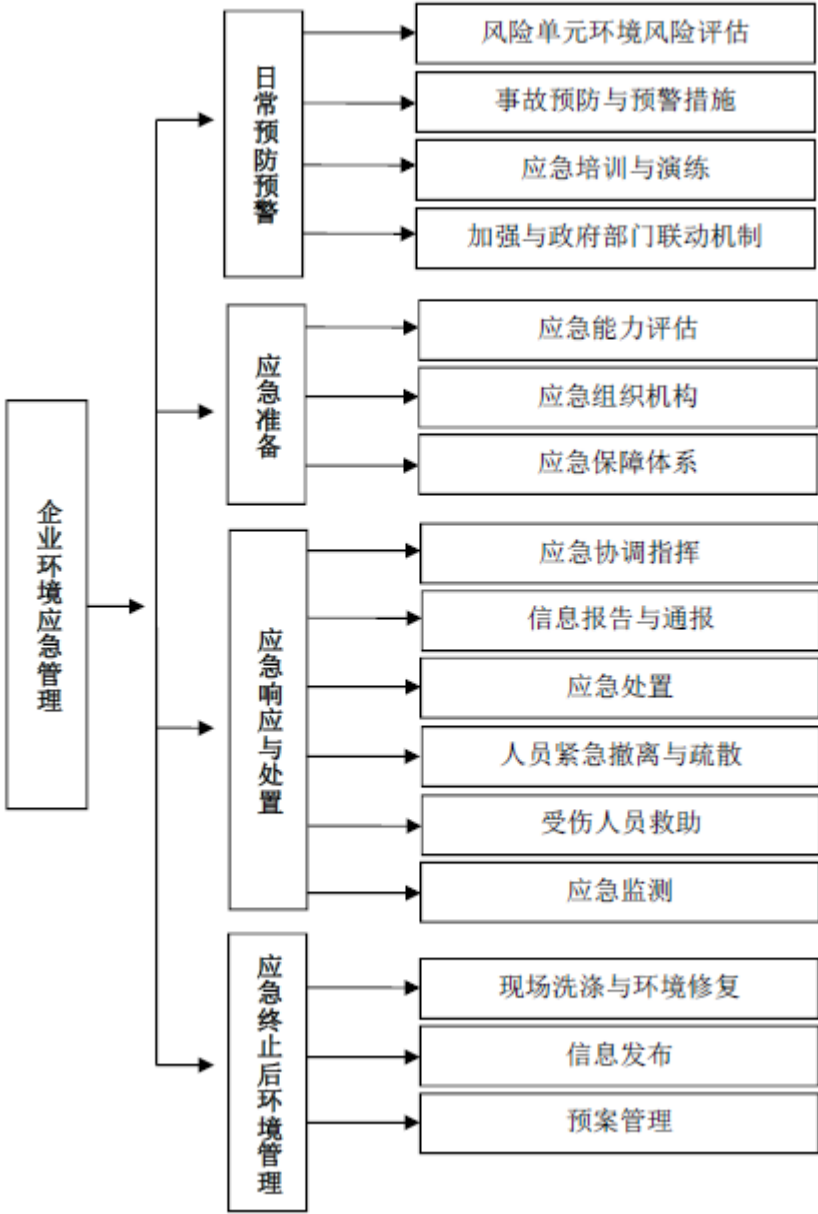


图 1-2 事故应急管理体系框图

1.5 工作原则

1、坚持以人为本的原则。把保障公众健康和生命财产安全作为

首要任务，最大限度地减少突发环境事件及其造成的人员伤亡和危害。

2、坚持预防在先的原则。把应对突发环境事件的各项工作落实在日常管理之中，加强基础工作，完善网络建设，增强预警分析，做好预案演练，提高防范意识，做好应对突发环境事件的各项准备工作。

3、坚持依法管理的原则。依据有关法律和行政法规，加强应急管理，维护公众的合法权益，使应对突发环境事件的工作规范化、制度化、法制化。

4、坚持依靠科技的原则。采用先进的监测、预测、预警、预防和应急处置技术及设施，充分发挥专家队伍和专业人员的作用，提高应对突发环境事件的科技水平和指挥能力，避免发生次生、衍生事件。

5、坚持及时高效的原则。加强应急处置队伍建设，抓好培训工作，充分发挥义务消防队的作用，形成有效指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序、运转高效的应急管理机制。

2 基本情况

2.1 企业基本情况

2.1.1 公司概况

江苏恒盛药业有限公司是江苏华昌(集团)有限公司的下属公司,由张家港市恒昌投资发展有限公司和江苏瑞华投资发展有限公司投资组建的有限责任公司,公司创建于 2002 年 8 月,坐落于张家港保税区江苏扬子江国际化学工业园内,是全国兽药行业重点生产和研发单位。在厂区内另有张家港市恒吉电子化学有限公司,为江苏恒盛药业有限公司全资子公司,主要进行六氟磷酸钾的生产。

全厂占地 188479.2 m²,全厂绿化面积 55336.1 m²,绿化率达 29.4%。公司现有职工 250 人,年工作 300 天,7200 小时。我公司现有工程主要有 300 吨/年 PSE、100 吨/年甲砒霉素项目,年产 100 吨氟苯尼考项目,环境治理措施技术改造项目,扩建年产 400 吨新型绿色兽药原料项目、异味限期整改工程以及张家港市恒吉电子化学有限公司 1000 t/a 六氟磷酸钾、20000 t/a 聚合物乳化液技改项目。现由于市场需求,PSE 项目暂停生产;年产 400 吨新型绿色兽药原料项目厂房现已建设完成,由于市场原因不计划进行生产;年产 300 吨生物医药活性成分及 10 吨生物医药研发中试项目分为三期,一期工程为 10 吨生物医药研发中试项目,目前已经准备试生产;20000 t/a 聚合物乳化液由于市场原因未投产。

本预案按照现在的生产情况、厂址及周围概况等情况,对我公司

生产过程中可能发生的各类突发环境事件进行具体分析。本预案主要对现有生产项目以及近期投产项目进行分析，本预案主要涉及项目为：50 吨/年甲砒霉素（恒盛）、800 吨/年氟苯尼考（恒盛）、10 吨生物医药研发中试产品以及相关环境治理改造项目（恒盛）、1000 吨/年六氟磷酸钾（恒吉）。

我公司现有项目及环保手续履行情况调查如表 2.1-1。

表 2.1-1 现有项目环保手续履行情况汇总

序号	项目名称	建设内容	环评批复	验收情况	实际情况
1	张家港市恒盛药用化学有限公司 300 吨/年PSE和100 吨/年甲砒霉素项目	PSE (D-乙酯) 300 吨/年，甲砒霉素 100 吨/年	2003 年张家港市环保局批复（张环字[2003]48 号）	2006 年通过张家港市环保局验收	PSE(D-乙酯)暂时停产，甲砒霉素正常生产。
2	张家港市恒盛药用化学有限公司年产 100 吨氟苯尼考改扩建项目	100 吨/年氟苯尼考	2005 年张家港市环保局批复环评表	2006 年通过张家港市环保局验收	氟苯尼考正常生产。
3	张家港市恒盛药用化学有限公司环境治理措施技术改造项目	废水处理站、酯化车间、氟苯尼考车间异味治理	/	2008 年通过张家港市环保局验收	/
4	张家港市恒盛药用化学有限公司扩建年产400 吨新型绿色兽药原料项目	替米考星 300 吨、妥曲珠利 50 吨、氟尼辛葡甲胺 50 吨	2011 年苏州市环保局批复（苏环建[2011]103 号）	土建完成	项目停止，不进行生产。
5	异味限期整改工程	还原环合工艺、缩合车间、酯化车间异味整治	/	/	PSE 暂时停产，环合工艺、缩合车间、酯化车间暂停生产。
6	扩建年产 300 吨生物医药活性成分及 10 吨生物医药研发中试项目	一期工程：10 吨生物医药研发中试产品；二、三期工程：生物医药产品和溶剂产品	2013 年苏州市环保局批复（苏环建[2013]176 号）	一期工程正在办理试生产手续	/

7	江苏恒盛药业有限公司年产190吨生物医药活性成分技术改造项目	/	2015年苏州市环保局批复（苏环建[2015]269号）	/	/
8	年产氟苯尼考800吨项目	800吨/氟苯尼考	2016年张家港环保局批复（张环发[2016]286号）	/	/
9	张家港市恒吉电子化学有限公司1000t/a 六氟磷酸钾、20000t/a 聚合物乳化液技改项目	1000t/a 六氟磷酸钾、20000t/a 聚合物乳化液	2008 年苏州市环保局批复（苏环建[2008]448 号）	2011 年通过苏州市环保局验收	六氟磷酸钾正常生产，聚合物乳化液已停产。

目前公司基本情况汇总见表 2.1-2。

表 2.1-2 公司基本情况汇总表

企业名称	江苏恒盛药业有限公司（张家港市恒吉电子化学有限公司）		
统一社会信用代码	91320592743110235L（恒吉：913205927413402217）	法人代表	朱郁健（恒吉：唐忠松）
企业地址	江苏扬子江国际化工园长江东路 528 号	邮政编码	215600
中心经度	东经 E120°48'47.94"	中心纬度	北纬 N31°98'67.82"
联系人	刘剑峰	联系电话	0512-58726765
企业性质	有限责任公司（恒吉：有限公司）	所属行业	制药（恒吉：其他基础化学原料制造）
安全环保管理人数	5 人		
工作班次	每天 24 小时，四班三运转班制，年平均工作日 300 天，年工作时数 7200 小时		
地形地貌	平原	气候类型	北亚热带季风气候
全年主导风向	东南风	历史事故	无
厂址的特殊状况	无		

2.1.2 地理位置

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。

企业地理位置图见附图 1。

2.1.3 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，厂区附近主要水体为长江和十字港河，我公司距长江和十字港最近距离都约为 2.5 公里。

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 18 米，闸外河底宽 40 米，河底标高-1.41 米，河面宽约 60 米，设计流量 30 米³/秒，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。

张家港地区浅层地下水底界埋深大致在 30~50 米，西部稍浅，东部略深。微承压含水层一般由 1~2 层粉细砂层组成，含水砂层厚度变化较大。

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 6.38 米，最低潮水位为 0.42 米。据大通水文站历年观测资料，年平均流量为 2.93 万米³/秒，最大流量为 9.23 万米³/秒，最小流量为 4626 米³/秒。在汛期，平均落潮量为 24.5 亿米³，涨潮量为 1.5 亿米³。在枯水期，平均落潮量为 9.45 亿米³，涨潮量为 5.12 亿米³。本长江段床沙组成大部分为细沙，平均粒径为 0.12-0.16 厘米。含沙量一般汛期大，枯水期小，落潮含沙量大于涨潮。

2.2 环境风险源基本情况

2.2.1 产品

我公司生产的产品品种及数量见表 2.2-1。

表 2.2-1 (1) 恒盛药业产品情况一览表

物料名称	危规号	产量	最大存储量	储存方式	储存地点
甲砒霉素	未列入	50t/a	3t/a	袋装	丙类仓库
氟苯尼考	未列入	800t/a	4t/a	袋装	丙类仓库
西他列汀 (又名西格列汀)	未列入	1t/a	0.1t/a	袋装	丙类仓库
L-丙氨酸	未列入	2.5t/a	0.25t/a	袋装	丙类仓库
甲醇(回收)	32058	1000t/a	35t/a	储罐	罐区

乙醇（回收）	32061	1500t/a	21t/a	储罐	罐区
二氯甲烷（回收）	61552	600t/a	40t/a	储罐	罐区
异丙醇（回收）	32064	250t/a	30t/a	储罐	罐区

表 2.2-1（2） 恒吉电子产品情况一览表

物料名称	危规号	产量	最大存储量	储存方式	储存地点
六氟磷酸钾	未列入	1000t/a	50t/a	袋装	丙类仓库

2.2.2 原辅材料情况

我公司主要原辅料情况见表 2.2-2。

表 2.2-2（1） 恒盛药业主要原辅材料一览表

名称	形态	危规号	年消耗量（t）	最大储存量（t）	储存形式	储存地点
甲砒霉素主要原辅材料一览表						
D-乙酯	固体	/	95	10	袋装	丙类仓库
硼氢化钾	固体	43045	25	10	袋装	危险品库
甲醇	液体	32058	580	107	储罐	罐区
二氯乙酸甲酯	固体	61612	80	8	袋装	危险品库
盐酸	液体	81013	30	8	储罐	危险品库
氟苯尼考主要原辅材料一览表						
D-乙酯	固体	/	110	10	袋装	丙类仓库
甲醇	液体	32058	720	107	储罐	罐区
硼氢化钾	固体	43045	28	20	袋装	危险品库
乙酸	液体	81601	17	15	桶装	车间东南侧
甘油	液体	/	270	10	桶装	车间东南侧
二氯甲烷	液体	61552	410	60	储罐	罐区
二乙胺	液体	31046	35	14	储罐	罐区
六氟丙烯	液体	22037	75	47	储罐	车间东南侧
异丙醇	液体	32064	250	32	储罐	罐区
二氯乙腈	固体	61634	50	10	袋装	危险品仓库
醋酸钠	固体	/	35	6	袋装	丙类仓库
乙醇	液体	32061	50	85	储罐	罐区
硫酸（污水处理）	液体	81007	5	/	/	不存储

活性炭	固体	42521	30	2	库存	危险品库
液氨	液体	23003	1	2	储罐	制冷车间
氮气	液体	22005	3000m ³	30m ³	储罐	氟苯精制车间西

西他列汀原辅材料情况表

西他列汀中间体	固体	/	1.081	0.1	袋装	丙类仓库
醋酸铵	固体	/	0.923	0.1	袋装	丙类仓库
甲醇	液体	32058	20	0.4	桶装	甲类仓库
异丙醇	液体	32064	1.25	1	桶装	甲类仓库
氢氧化铵	液体	/	0.9	0.1	桶装	丙类仓库
甲基叔丁基醚	液体	32084	5	1	桶装	丙类仓库
磷酸	液体	81501	0.242	0.02	桶装	丙类仓库

L-丙氨酸原辅材料情况表

氢氧化钠	固体	82001	0.31	0.01	袋装	丙类仓库
N-乙酰-D,L-丙氨酸	固体	/	4.25	0.5	袋装	丙类仓库
生物酶	固体	/	0.06	0.05	袋装	丙类仓库
活性碳	固体	42521	0.62	0.2	袋装	甲类仓库

表 2.2-2 (2) 恒吉电子主要原辅材料一览表

名称	形态	危规号	年消耗量 (t)	最大储存量 (t)	储存形式	储存地点
氢氧化钾	固体	82002	70	5	袋装	丙类仓库
六氟磷酸	液体	/	250	20	桶装	甲类仓库

原辅料采购、贮存、使用的管理情况：

①采购：企业采购的各种原材料、辅料等必须严格按照《采购控制程序》进行。采购产品的质量直接影响着最终产品的质量，因此，企业对影响采购质量的关键环节应实施控制，确保新采购的产品符合规定要求。采购物资进厂必须附有质保书或合格证，各类物资进厂由质监部按本规范检验，合格后方可入库。被判为不合格的全数退货。

②贮存：原辅料贮存比必须严格按照《仓库管理制度》来执行，原辅料入库前，需通过生产部检验合格后方可办理入库手续，入库时

帐物必须相符。原料经生产部检验合格后，核对分承包方单位、原料名称、代号、数量，填写入库单（一式三份：一份仓库入帐、一份交财务部留存、一份交生产部留存），办理入库手续。领取原料必须凭各部门值班长以上负责人批准的领料单方可发货，核对原料名称、代号、数量，办理出仓手续。按入库时间保存质量检验单与入库单。仓库保管必须做到“三防”（防火、防盗、防混淆），原料之间有一定的安全距离，并保证库存物品品质完好。质量符合标准的物资进库后，要做到帐、卡、物一致，各类物资存放合理，库房整洁。仓库内物资必须建立帐册，每月底盘点一次，并做好进、出、存月报表。

③使用：使用过程中必须严格登记使用的原辅料名称、代号、数量，每天做好原辅料的使用报表，每月盘点一次，并与仓库进行对比。严格按照计量添加原辅料。

主要化学品理化特性见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要化学品理化特性表

序号	名称	分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒理特性
恒吉电子					
1	六氟磷酸	HPF ₆	无色液体,分子量: 145.3, 相对密度: 1.651 (水=1), 熔点: 10℃。一般无法制得六氟磷酸的纯药品, 通常以水溶液的形式存在。	/	有很强的腐蚀性。
2	氢氧化钾	KOH	分子量: 56.11, 白色潮解固体, 熔点 360.4℃, 沸点 1320℃, 饱和蒸气压(kPa): 0.13(719℃), 相对密度(水=1): 2.04, 。溶于水、乙醇, 微溶于醚。	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。	粉尘刺激眼和呼吸道, 皮肤和眼直接接触可以起灼伤。急性毒性 LD50: 273mg/kg (大鼠经口); 家兔经眼 1%重度刺激; 家兔经皮 50mg/24h 重度刺激
3	六氟磷酸钾	KPF ₆	白色四方晶体, 易潮解。分子量: 184.05, 熔点575℃, 继续加热则分解为氟化钾、三氟化磷和单质氟。水溶液 pH 值约为 6 左右, 相对密度 2.55, 溶解度为 8.35g/100g 水 (25℃)。溶于热水, 微溶于冷水。	/	/

恒盛药业

4	硫酸	H ₂ SO ₄	纯品为无色透明油状液体，无臭，分子量：98.08。相对密度（水=1）：1.83；相对密度（空气=1）：3.4；熔点（℃）：10.5；沸点（℃）：330.0；饱和蒸气压（KPa）：0.13（145.8℃）溶解性：与水混溶。危规号：81007。	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	急性毒性：LD50(mg/Kg)：80（大鼠经口）；LC50(mg/m ³)：510,2 小时（大鼠吸入）；320, 2 小时（小鼠吸入）
5	氢气	H ₂	无色无味气体，相对分子质量：2.01，熔点（℃）：-259.2，沸点（℃）：-252.8，相对密度(水=1)：0.07（-252℃），相对密度(空气=1)：0.07，饱和蒸气压（KPa）：13.33（-257.9℃），溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚，危规号：61513。	闪点（℃）：<-50，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。	在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用
6	甲醇	CH ₄ O	无色澄清液体，有刺激性气味。相对分子质量：32.04，熔点（℃）：-97.8，沸点（℃）：64.8，相对密度(水=1)：0.79；相对密度(空气=1)：1.11，饱和蒸气压（KPa）：13.33（21.2℃），溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。危规号：32058。	闪点（℃）：11，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	急性毒性：LD50(mg/Kg)：5628(大鼠经口)；15800 (兔经皮)；LC50（mg/Kg）：82776，4小时(大鼠吸入)；
7	氢氧化钠	NaOH	白色不透明固体，易潮解，分子量：40.01，熔点（℃）：318.4，沸点（℃）：1390，相对密度（水=1）：2.12，相对密度（空气=1）：无资料，饱和蒸气压（KPa）：0.13(739℃)，易溶于水、乙醇、甘油，	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	LD50（mg/Kg）：500 (兔经口)

			不溶于丙酮。		
8	乙醇钠	C ₂ H ₅ ONa	白色或淡黄色吸湿性粉末，在空气中易分解，熔点（℃）：>300，相对分子质量：68，溶解性：溶于无水乙醇而不分解。	/	/
9	乙醇	C ₂ H ₆ O	无色液体，有酒香，相对分子质量：46.07，熔点（℃）：-114.1，沸点（℃）：78.3，相对密度（水=1）：0.79，相对密度（空气=1）：1.59，饱和蒸气压（KPa）：5.33(19℃)，溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。危规号：32061。	闪点（℃）：12，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	急性毒性：LD50（mg/Kg）：7060（兔经口）；7340（兔经皮）；LC50（mg/m ³ ）37620，10小时（大鼠吸入）；
10	氯化氢	HCl	无色有刺激性气味的气体，相对分子质量：36.46，熔点（℃）：-114.2，沸点（℃）：-85.0，相对密度（水=1）：1.19，相对密度（空气=1）：1.27，饱和蒸气压（KPa）：4225.6(20℃)，溶解性：易溶于水，危规号：32061。	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	急性毒性：LD50(mg/Kg)：400(兔经口)；LC5（0 mg/m ³ ）：4600，1小时(大鼠吸入)
11	活性炭	C	黑色细微粉末。无臭，无味，无砂性，相对分子质量：12.001，相对密度 1.8~2.1，溶解性：不溶于水和有机溶剂。	易燃，吸入粉尘有中等程度危险。	吸入后，症状有结膜炎，角膜再生不良、湿疹和支气管炎等。

12	异丙醇	C_3H_8O	无色透明液体，分子量：60.06，相对密度：0.7863，熔点（℃）：-87.9，沸点（℃）：82.4，能与醇、醚、氯仿和水混溶，与水形成共沸物，不溶于盐溶液。	闪点（℃）：22，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。	LD50（mg/Kg）：5045（大鼠经口）；12800（兔经皮）
13	N-乙酰-神经氨酸	$C_{11}H_{19}NO_9$	白色粉末，分子量：309.3，溶于水成无色清澈溶液。	/	/

2.2.3 主要生产设备清单

本公司的主要生产设备、辅助设备见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要生产设备、辅助设备表

序号	设备名称	规格型号	材质	工况	数量
甲砒霉素生产设备（恒盛）					
1	还原酰化反应釜	2000L	搪玻璃	常压	3
2	甲醇回收釜	1000L	搪玻璃	-0.1	3
3	酸析釜	1000L	搪玻璃	-0.1	2
4	溶解釜	3000L	搪玻璃	常压	2
5	结晶釜	3000L	搪玻璃	常压	4
6	甲醇中间槽	立式锥顶平底 $\phi 1800 \times 2000$, $V=5 \text{ m}^3$	碳钢	常压	1
7	二氯乙酸甲酯中间槽	立式锥顶平底 $\phi 1200 \times 1800$, $V=2 \text{ m}^3$	PP	-0.1	1
8	纯化水计量槽	立式分头盆底 $\phi 1200 \times 1800$, $V=2 \text{ m}^3$	不锈钢	常压	2
9	盐酸接受计量槽	立式分头盆底 $\phi 1000 \times 1200$, $V=1 \text{ m}^3$	PP	-0.1	1
10	甲醇接收槽	立式盆头盆底 $\phi 700 \times 1200$, $V=500 \text{ L}$	碳钢	-0.1	5
11	地槽	$1800 \times 1800 \times 1200$, $V=3.8 \text{ m}^3$	/	/	1
12	地槽	$1500 \times 1800 \times 1200$, $V=3 \text{ m}^3$	/	/	1
13	废水池	$2000 \times 3000 \times 2000$	/	/	1
14	热水贮槽	立式锥顶平底 $\phi 2600 \times 3600$, $V=20 \text{ m}^3$	/	/	1
15	压缩空气储罐	立式盆头盆底 $\phi 500 \times 1000$, $V=200 \text{ L}$	/	/	1
16	列管冷凝器	列管式 $F=10 \text{ m}^2$	/	/	1
17	螺旋板换热器	$\phi 700 \times 140$, $F=10 \text{ m}^2$	/	/	1
18	双锥真空干燥机	3000L	不锈钢	-0.1	2
19	过滤机	立式 $\phi 400 \times 800$, $F=1 \text{ m}^2$	不锈钢	常压	2

20	离心机	SS1000	氟塑料	常压	3
21	离心机	SS1000	不锈钢	常压	10
22	甲醇输送泵	Q=6.3 m ³ /hr,H=25.5m	/	0.3	1
23	螺杆泵	Q=7.9 m ³ /hr,P=0.3Mpa	/	0.25	2
24	废水输送泵	Q=30 m ³ /hr,H=25m	/	0.3	2
25	热水输送泵	Q=50 m ³ /hr,H=25m	HT200	-0.1	2
26	水喷射泵机组	最大抽气量 100 m ³ /hr,P=23mmHg	塑料	0.7	3
27	移动式空压机	0.9 m ³ /min,0.7MPa	/	/	2
28	还原酰化反应釜	2000L	搪玻璃	常压	3
29	甲醇回收釜	1000L	搪玻璃	-0.1	3

氟苯尼考生产设备（恒盛）

1	反应釜	3000L	搪玻璃	/	17
2	反应釜	2000L	搪玻璃	/	9
3	反应釜	8000L	搪玻璃	/	4
4	反应釜	5000L	搪玻璃	/	6
5	反应釜	1500L	不锈钢	/	3
6	反应釜	800L	不锈钢	/	3
7	反应釜	3000L	不锈钢	/	12
8	计量槽	2000L	不锈钢	/	1
9	计量槽	500L	A ₃	/	3
10	计量槽	200L	不锈钢	/	5
11	计量槽	200L	A ₃	/	1
12	计量槽	1500L	A ₃	/	4
13	计量槽	1000L	A ₃	/	9
14	计量槽	1000L	聚丙烯	/	3
15	离心机	SS1000	不锈钢	/	40
16	圆筒压滤机	/	碳钢	/	6
17	管道离心泵	ISG200-400I	/	/	2
18	气动隔膜泵	QBY-50	A ₃	/	10
19	卧式离心泵	ISW80-200	/	/	1
20	自吸式磁力驱动泵	ZCQ50-40-160	不锈钢	/	2
21	磁力驱动泵	50CQ-50	不锈钢	/	3
22	化工离心泵	IHF65-50-125A	氟塑料	/	8
23	阿特拉斯空压	0.9 m ³ /h	/	/	2

	机				
24	热风循环烘箱	CT-2	A ₃	/	6
25	沸腾干燥机	/	不锈钢	/	6
26	蛇形冷凝器	2m ²	玻璃	/	4
六氟磷酸钾生产设备（恒吉）					
1	中和釜	1000L	不锈钢	/	5
2	抽滤箱	1200×1000	不锈钢	/	3
3	精密过滤器	3 m ³	不锈钢	/	3
4	冷凝器	20 m ³	石墨	/	10
5	浓缩釜	2000L	不锈钢	/	5
6	水冲真空泵	280 m ³ /h	PP	/	3
7	中间贮槽	5000L	PP	/	3
8	离心机	SS-1200	不锈钢	/	2
9	双锥干燥机	3000L	搪玻璃	/	3
10	纯水贮槽	20 m ³	PE	/	2
11	冷冻机	20万大卡	/	/	1
12	结晶釜	2000L	不锈钢	/	5
13	凉水塔	50t/h	/	/	2
14	液氮贮槽	10m ³	/	/	2
10 吨生物医药研发中试产品生产设备（恒盛）					
1	500L 反应釜	Φ900×1515	搪玻璃	-19~180	10
				-19~180	
2	1000L 反应釜	Φ1200×1810	搪玻璃	-19~180	3
				-19~180	
3	500L 反应釜	Φ900×1100	SS316L	-19~180	3
				-19~180	
4	800L 反应釜	Φ1750×2500	搪玻璃	-19~180	1
				-19~180	
5	300L 反应釜	Φ700×1290	搪玻璃	-19~180	3
				-19~180	
6	300L 反应釜	Φ700×900	HC22	-80~200	1
				-20~200	
7	300L 反应釜	Φ700×900	SS316L	-20~200	1
				-20~200	
8	200L 溶液制备罐	Φ500×800	SS316L	-20~200	4
9	100L 高位槽	Φ500×1300	搪玻璃	-20~200	9

10	100L 高位槽	Φ400×600	搪玻璃	-20~200	5
11	200L 高位槽	Φ600×1600	搪玻璃	-20~200	6
12	500L 接收罐	Φ800×1950	搪玻璃	-20~200	12
13	500L 接收罐	Φ700×1000	SS316L	-20~200	8
14	1000L 接收罐	Φ1000×2430	搪玻璃	-20~200	6
15	630L 接收罐	Φ900×2050	搪玻璃	-20~200	2
16	630L 接收罐	Φ800×1200	SS316L	-20~200	2
17	500L 离心母液接收罐	Φ800×1950	搪玻璃	-20~200	5
18	300L 干燥器接收罐	Φ700×1730	搪玻璃	-20~200	5
19	300L 真空泵缓冲罐	Φ700×1730	搪玻璃	150	4
20	反应釜冷凝器	4 m ²	石墨	200	7
				-30~60	
21	干燥器冷凝器	4 m ²	SS316L	200	4
				-30~60	
22	反应釜冷凝器	7 m ²	石墨	200	3
				-30~60	
23	反应釜冷凝器	6 m ²	石墨	200	1
				-30~60	
24	反应釜冷凝器	6 m ²	SS316L	200	1
				-30~60	
25	反应釜冷凝器	3 m ²	石墨	200	3
				-30~60	
26	反应釜冷凝器	3 m ²	SS316L	200	1
				-30~60	
27	过滤器	5"	Halar-coated	150	4
28	过滤器	10"	Halar-coated	150	8
29	过滤器	20"	Halar-coated	150	6
30	过滤器	5"	SS316L	150	12
31	过滤器	10"	SS316L	150	8
32	过滤器	20"	SS316L	150	6
33	ISO 移动储罐设施	1 m ³	PP	40	4
34	压力过滤机	0.3 m ²	SS316L	-10~180	2
35	离心机	LGZ-600	SS316L	-20~50	1

36	离心机	LGZ-600	Halar-coated	-20~50	1
37	烘箱式干燥器	CT-1	SS316L	-10~151	1
38	锥形干燥器	600L	SS316L	-10~151	2
39	三合一机	0.3 m ²	SS316L	-10~180	2
40	真空泵	NC0200	GGG	<100	8
41	MKP/MKPL 型磁力泵	MKP50-32-200	SS316L	-20~160	16
42	筛分研磨机	Coniwitt 207	SS316L	NA	2
43	气动隔膜泵	A15UTT	PTFE-coated	150	8
44	气动隔膜泵	A25UTT	PTFE-coated	150	20

公司的主要生产装置采用仪表控制，操作人员主要在控制室内进行操作，在现场设置阀门控制按钮，可在控制室内进行手动/自动切换，重要的流量参数都将信号引入控制室，对重要温度、压力参数还设置就地显示仪表，以便现场操作人员操作、巡视和检查。另外，原料的投加、产品的排出等，均由操作人员实际操作完成。由于本项目生产根据产品种类的不同采用间歇性生产。

2.2.4 公司厂房建构筑物

本公司主要建构筑物一览表见表 2.2-4。

表 2.2-4 主要建构筑物一览表

建(构)筑物 名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾危险性类别	层数	备注
恒盛药业						
缩合车间	1581	3162	二级	乙	二层	停用
办公楼	1347.21	4432.82	二级	丙	三层	/
研发开发楼	846.21	3422.16	二级	丙	四层	/
酯化车间	1488	2976	二级	甲	二层	停用
拆分车间	1496	2992	二级	甲	二层	含甲矾车间、精烘包车间
精烘包车间	1462	1462	二级	丙	一层	含制水间、制剂车间
氟洛芬生产车间	1038	2077.7	二级	甲	二层	即氟苯尼考车间

小规模生产车间	1706	6850	二级	甲	四层	中试产品
综合仓库	565	565	二级	甲	一层	原料、成品库
制冷间	1280	1280	二级	丙	一层	/
机修间	1267	1267	二级	丙	一层	/
总配电间	549	549	二级	/	/	/
溶剂回收区	2040	/	/	甲	四层	框架结构
大罐区	1080	/	/	甲	/	露天装置
小罐区	377	/	/	甲	/	露天装置
原料仓库	1318.6	1318.6	二级	丙	一层	一般原料
消防水池	200	500 m ³	二级	丙	/	消防用
消防泵房	242	192	二级	丙	一层	/
门卫 1	68.26	68.26	二级	丙	一层	/
门卫 2	75	75	二级	丙	一层	/
门卫 3	33.31	33.31	二级	丙	一层	/
雨水收集池	252	504 m ³	二级	丙	/	应急用
事故池 1	175	350 m ³	二级	丙	/	应急用
事故池 2	375	750 m ³	二级	丙	/	应急用
恒吉电子						
六氟磷酸钾车间	318	318	二级	丙	一层	/
恒吉成品库	318	318	二级	丙	一层	/
恒吉危险品仓库	471.8	471.8	二级	甲	一层	危险品原料

2.2.5 公辅工程

一、排水系统

公司设有污水排放口 1 个和雨水排放口 1 个，污水排口及雨水排口均位于长江路上。

雨水经雨水排口排入园区雨水管网；废水经市政管网接入保税区污水处理厂处理，尾水排入长江。各排水口与外部水体安装了切断装置，即手动球阀，一旦事故发生时，可紧急关闭球阀，防止污染物泄漏至外环境。

汛期到来时，公司会加强管理，密切关注天气状况，备好应急物

资，提前对排污泵、控制阀门进行全面检查，确保其有效开启和关闭。

暴雨导致厂区内雨水不能正常排放或流速较慢时，公司开启排污泵抽水，确保仓库、车间不受淹，避免水污染事件的发生。

二、储运情况

公司主要的储存设施有：

1、仓库 3 处：本公司设有一个甲类仓库，面积为 471.8 m²，耐火等级为二级，用于存储贮存易燃易爆原料和产品。设有 1 个丙类仓库，面积分别为 1318.6 m²，耐火等级为二级。用于存储贮存一般原料。一个丁类仓库，面积为 565 m²，耐火等级为二级，用于存储贮存一般原料和产品。

2、一般固废储存场所 1 处：面积 24 m²，用于储存一般固体废物。

3、储罐区 2 处：本公司设有东西 2 个储罐区，布置有 13 个地上储罐，目前东罐区储罐已停用，西罐区储罐存储情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 西罐区储罐存储情况一览表

储存物质	规格、型号	结构型式	数量	年用量 (t)	最大贮量 存量 (t)	火灾危 险类别	安全设施
甲醇	70 m ³	固定顶	1	1300	36	甲类	氮封/呼吸阀/ 温度控制系统 /移动式泡沫 喷淋系统/液 位连锁系统
回收甲醇	50 m ³	固定顶	1	/	24	甲类	
二氯甲烷	70 m ³	固定顶	1	410	60	丙类	
回收二氯 甲烷	50 m ³	固定顶	1	/	40	丙类	
异丙醇	70 m ³	固定顶	1	250	32	甲类	
回收异丙 醇	45 m ³	固定顶	1	/	23	甲类	
二乙胺	30 m ³	固定顶	1	35	14	甲类	
乙醇	28 m ³	固定顶	1	50	14	甲类	

三、运输情况

公司无专门危险品运输车辆，所有危险品的运输均委托有资质单位运输。

危废废物运输起点由我公司经由港华路至运输终点张家港市格锐工艺固废处置有限公司。

危险物质运输进入公司必须在张家港危化品道路运输综合监管信息平台登记备案，危化品运输车辆必须携带相关证件到危化品道路运输检查站进行登记备案并安装临时 GPS 方能进入公司。

2.2.6 生产工艺流程及简介

1、甲砒霉素

甲砒霉素生产工艺流程见图 2.2-1。

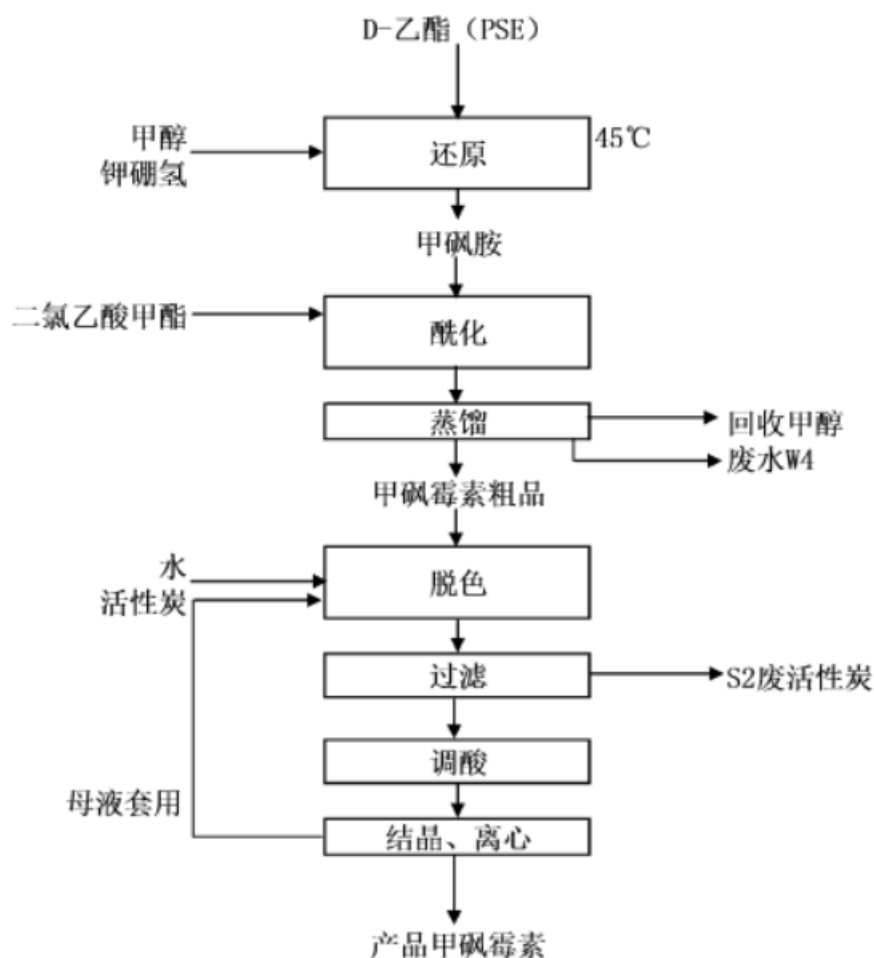
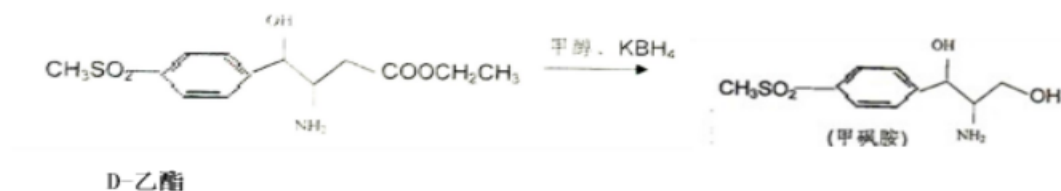


图 2.2-1 甲砒霉素生产工艺流程图

生产工艺流程简述：

(1) 还原：

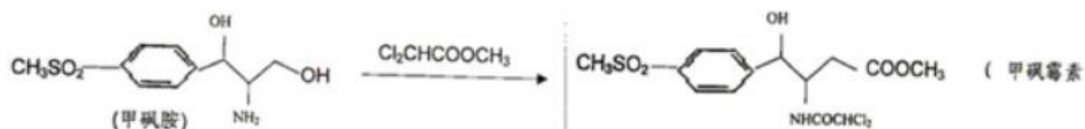
PSE 在还原酰化釜内加甲醇、钾硼氢，加热至 45℃左右，进行还原反应 1 小时后得到甲砒胺，其反应如下：



经过过滤分离得到中间体甲砒胺和含甲醇滤液，其中甲醇滤液进入蒸馏釜蒸馏回收甲醇，得到的废水进入污水处理站处理。

(2) 酯化:

过滤得到的甲矾胺在 80°C 与二氯乙酸甲酯进行酰化反应。其反应如下:



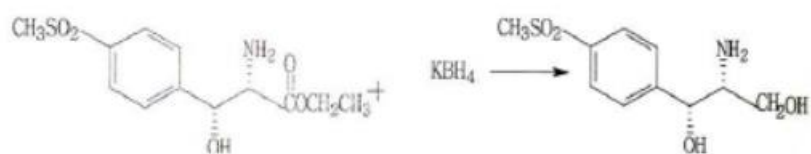
反应生成甲矾霉素粗品,加水溶解并加入活性炭脱色,经陶瓷滤罐过滤后去除活性炭后,真空负压吸入调酸釜内,加 HCl 调节 PH 值, 冷却结晶得到甲矾霉素粗品,送精烘包车间精制得到甲矾霉素成品, 母液循环使用。

2、氟苯尼考

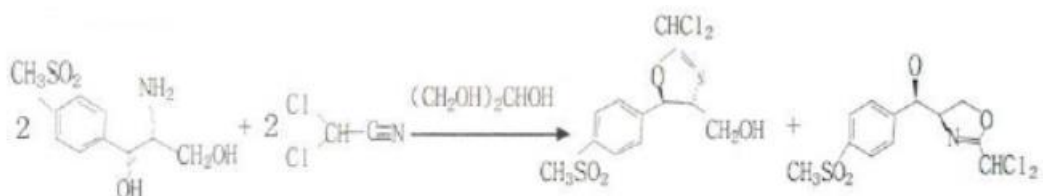
氟苯尼考产品生产工艺较为复杂,可分为还原环合、氟化、水解及精制提纯四个过程,其生产工艺路线如下:

(1) 还原环合过程

还原反应:

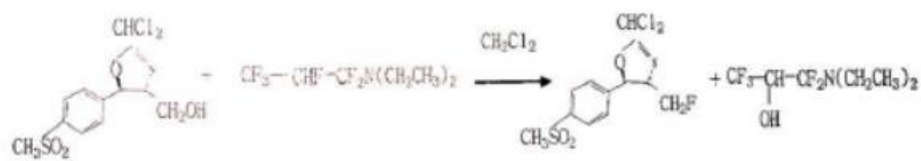
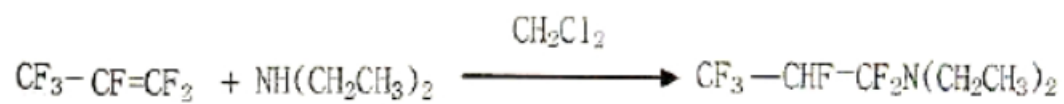


环合反应:

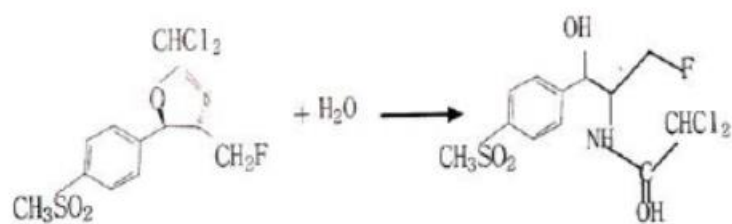


(2) 氟化过程

加成反应:



(3) 水解过程



生产工艺流程如下：

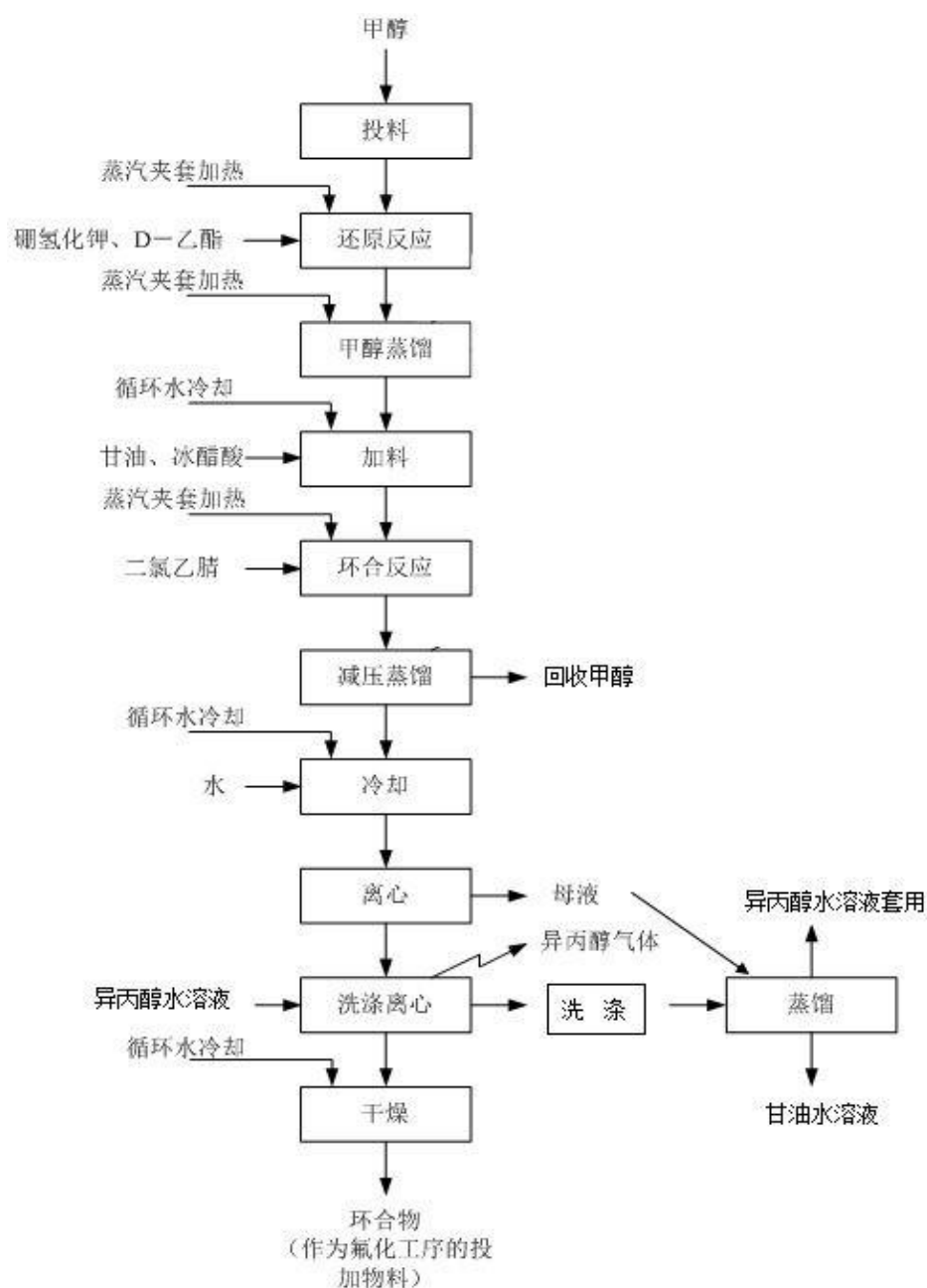


图 2.2-2 还原环合工艺流程

还原环合工艺描述：

前期准备：检查甘油、二氯乙腈、甲醇、冰醋酸高位计量槽等各阀门开关情况，特别注意还原环合釜应处于关闭状态，且底阀不能有渗漏。检查生产的物料系统、蒸汽系统、循环水系统是否通畅，各电气、仪表是否完整好用，整个反应系统经检查一切正常后，将各种原料称量备好。

投料还原反应：将甲醇打入高位计量槽后放入还原环合釜（甲醇起溶剂作用），再从加料口投入预先称量好的 D-乙醇和硼氢化钾，关闭投料孔，缓慢开启蒸汽加热，釜内待温度逐渐上升，D-乙醇和硼氢化钾开始发生还原反应，控制釜内温度在 50~55℃，保温 2.5 小时，使还原反应充分进行。

甲醇蒸馏：反应结束后，蒸汽逐渐夹套加热反应釜，常压蒸馏甲醇，严格控制蒸汽，并观察釜内沸腾情况防止冲料，当釜内温度升至约 65℃（甲醇的沸点为 64.8℃），回收罐中甲醇为一定量（约为投料的 80%）时关闭蒸汽。

投料环合反应：用冷水夹套循环冷却反应釜，当釜内温度降至 40℃时，将高位槽中的甘油（起溶剂作用）放至反应釜，同时滴加冰醋酸，调节 pH 值 7~7.5。将一定量的二氯乙腈打入高位槽后，在 40~45℃时缓慢滴加二氯乙腈，使还原物和二氯乙腈发生环合反应，滴加完毕缓缓升温至 50~52℃，保温计时 16 小时。

减压蒸馏：保温结束后，开真空及蒸汽减压蒸馏甲醇，待冷凝器出液口不出液时，关闭蒸汽，放空停止减压蒸馏。

冷却结晶：加入一定量的自来水（溶解反应釜内的浓缩液，便于离心的进行）至反应釜，同时打开循环冷却装置，将釜内温度冷却至 10~15℃时准备离心。

离心：将料液加入离心机，盖上离心机盖进行甩干，离心废液集中收集后作为母液外卖，甩干的物料用 44%的异丙醇进行重复清洗，至物料洗成类白色，高速离心 30 分钟至干，出料。清洗的异丙醇废

液经收集后蒸馏回收异丙醇，蒸馏废液同离心废液一起收集后外卖，异丙醇经收集后回用于生产工序。

干燥：离心完毕后，装料，在双锥干燥机内进行干燥，在 75～80℃干燥约 10 小时，检测水分，水分小于 0.1%合格，水分合格后收料，收完料后暂存，作为氟化工序的投加物料。

氟苯尼考氟化工段工艺见图 2.2-3。

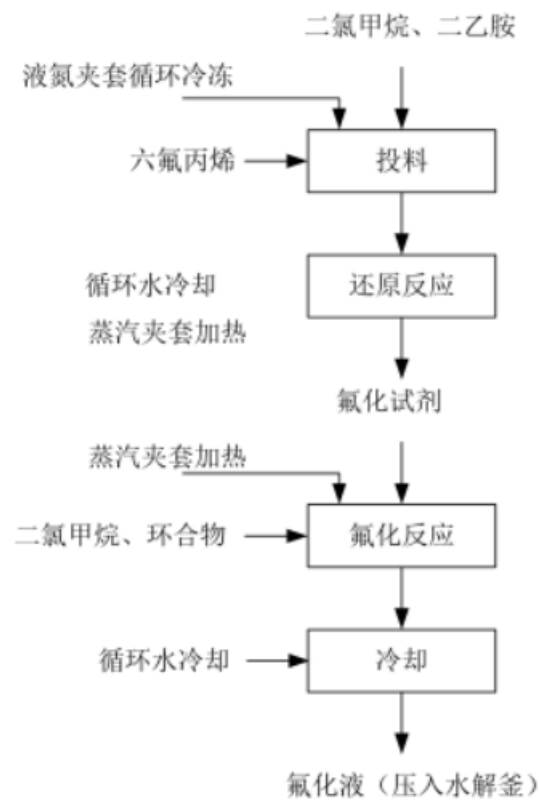


图 2.2-3 氟苯尼考氟化工段工艺流程图

氟化工段流程简述：

该生产工艺中氟化试剂制得过程在氟化试剂釜中进行，配备 9 台 800ml 的反应釜；其主要生产工序说明如下：

前期准备：检查二氯甲烷高位计量槽等各阀门开关情况，特别注意氟化釜、氟化试剂釜、底釜应该处于关闭状态，且底阀不能有渗漏。

检查生产的物料系统、蒸汽系统、循环水系统是否通畅，各电气、仪表是否完整好用，整个反应系统经检查一切正常后，将各种原料称量备好。

投料加成反应：将二氯甲烷（起溶剂作用）、二乙胺打入高位计量槽后放入氟化试剂反应釜，打开液氮冷却装置将料液降温至 -20°C ，在 $-20\sim-30^{\circ}\text{C}$ 维温通入六氟丙烯（钢瓶装），同二乙胺发生加成反应，制得加成物氟化试剂（乙烯卡瓦试剂），六氟丙烯加料结束后关闭钢瓶阀门，并关闭液氮阀，用循环水升温至 -5°C 。

氟化反应：在氟化釜加料口处投入环合物，同时将高位槽的二氯甲烷加入氟化釜中，打开试剂釜上氮气阀门以及氟化试剂进料阀，用氮气将制备好的加成物乙烯卡瓦试剂压入氟化釜中，缓慢开启蒸汽升温至 $100\sim102^{\circ}\text{C}$ ，压力 $0.70\sim0.8\text{Mpa}$ ，使氟化试剂和乙烯卡瓦试剂发生反应生产氟化液，保温反应 40 分钟。

因氟化反应危险性较大，企业在氟化反应操作中，严格控制氟化物浓度、投料配比、进料速度和反应温度等，并设置自动比例调节装置和自动联锁控制装置。将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氟化物流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁控制，在氟化反应釜处设立紧急停车系统，当氟化反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。

冷却：保温反应结束后，用冷却水夹套循环装置冷却降温，待温度降至 $30\sim35^{\circ}\text{C}$ （表压为 0），打开氮气阀将氟化液压入水解釜。

氟苯尼考水解工艺流程图见图 2.2-4。

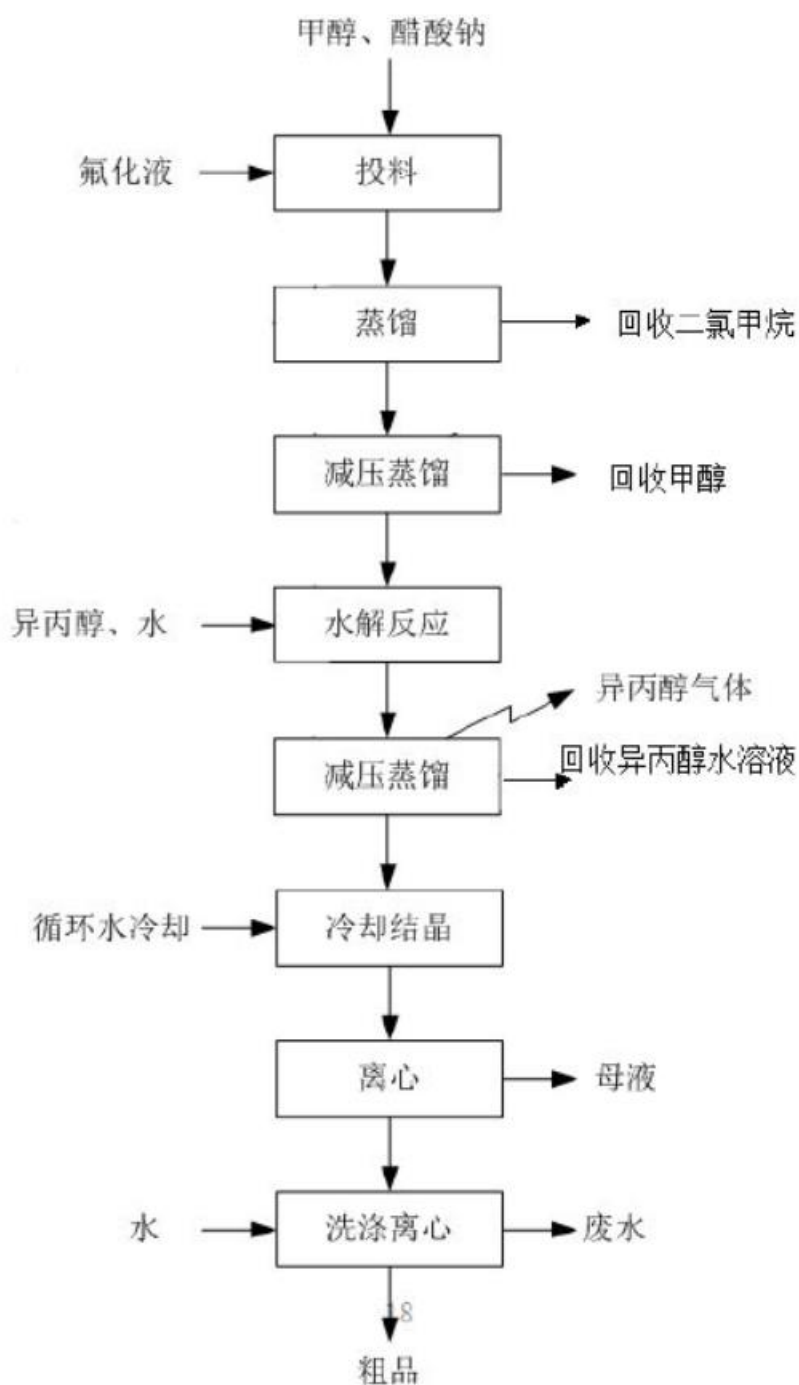


图 2.2-4 氟苯尼考水解工艺流程图

水解工段工艺流程简述：

该水解反应在水解釜中进行，配备 12 台 3000L 的反应釜，其主要生产工序说明如下：

前期准备：检查水解釜，甲醇、异丙醇槽各阀门开关情况，特别

注意水解釜底阀应该处于关闭状态，且底阀不能有渗漏。检查生产的物料系统、蒸汽系统、循环水系统是否通畅，各电气、仪表是否完整好用，整个反应系统经检查一切正常后，将各种原料称量备好。

投料：将氟化液压入到水解反应釜中，高位槽中的甲醇（主要起溶解二氯甲烷的作用，便于二氯甲烷的蒸出）放入到水解釜中，打开入孔盖，投入醋酸钠，开搅拌，搅拌 10 分钟，测试 PH 值 5~6，如不到 5~6 可补加醋酸钠。

蒸馏：打开蒸汽阀夹套加热水解釜，常压蒸馏二氯甲烷（二氯甲烷荣誉甲醇，且其沸点比甲醇低），釜内温度控制在 60℃。

减压蒸馏：打开真空泵抽真空，开始减压回收二氯甲烷和甲醇，当釜内温度升至 65℃，关闭蒸汽阀门停止回热，回收甲醇和二氯甲烷。

水解反应：向反应釜中加入一定量的异丙醇（起溶剂作用）和自来水，打开蒸汽阀开始加热，升温至 80℃，控制蒸汽缓缓升温长升 85℃进行水解反应，保温 4 小时，使水解反应充分进行。

减压蒸馏：水解保温结束后，开真空开始减压蒸馏回收异丙醇，釜内温度控制在 65℃。

冷却结晶：用循环水夹套冷却降温结晶，冷却至 15℃，准备离心。

离心：将料液放至离心机甩干，离心液作为母液集中收集；甩干后用水充分洗涤滤液至 pH5.4 以上，继续甩干，出料备用，该离心废水收集后进入厂内水处理设施处理。

氟苯尼考精制工段工艺流程见图 2.2-5。

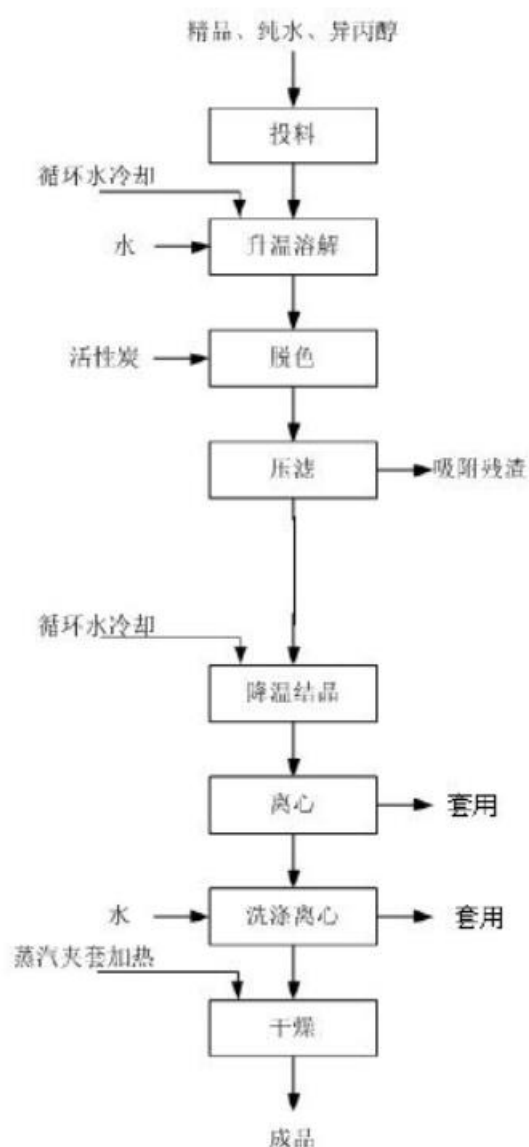


图 2.2-5 氟苯尼考精制工段工艺流程图

精制工段工艺描述：

该精制过程在溶解釜、结晶釜中进行，配备 4 台 3000L 的溶解釜、14 台 3000L 的结晶釜，其主要生产工序说明如下：

前期准备：检查溶解脱色釜，异丙醇、纯化水高位计量槽等各阀门开关情况，特别注意溶解脱色釜底阀应该处于关闭状态，且底阀不能有渗漏。检查生产的物料系统，蒸汽系统，冷冻盐水、循环水系统

是否畅通，各电气、仪表是否完整好用。

投料：打开溶解脱色釜进料阀，将高位槽中的纯水、异丙醇放入溶解脱色釜，打开投料口，投入粗品，盖好投料孔。

升温溶解：打开夹套蒸汽进阀门加热升温，升温至回流，在 80～85℃维温 15 分钟，直至所有物料溶解澄清。

脱色：在溶解釜中加入一定量的活性炭进行吸附脱色。

压滤：打开溶解脱色釜底阀，压滤器进料阀，打开溶解釜上空压阀控制压力 0.2Mpa，开始压滤。

放料：压滤完毕，将异丙醇、纯化放入溶解釜，升温至回流时将溶解釜中液料压入结晶釜。

冷却结晶：打开循环水进出阀开始降温，待温度将到 66℃，关闭循环水进阀门，让其缓慢降温至 60℃保温 1 小时，待结晶形成后继续搅拌 30 分钟，再打开循环水进阀门，待结晶釜温度降至 15℃，保温 1 小时。

离心：将料液放至离心机甩干，离心液主要含异丙醇和少量成品，离心母液主要含异丙醇和少量成品，离心母液重新回入溶解釜重复利用，不排放；甩干后用纯水充分洗涤滤液至 pH5.4 以上，继续甩干出料，离心废水经收集后进入厂内废水处理设施处理。

干燥：离心完毕后，物料在热风循环烘箱内进行干燥，在 75～80℃下干燥 10 小时，检测水份，水份小于 0.5%合格，水份合格后收料，包装即得成品。

3、六氟磷酸钾

化学反应式

主反应方程式： $\text{HPF}_6 + \text{KOH} \rightarrow \text{KPF}_6 + \text{H}_2\text{O}$

副反应方程式： $\text{HF} + \text{KOH} \rightarrow \text{KF} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{KF} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaF}_2 + \text{KCl}$

六氟磷酸通常以水溶液形式存在，所用六氟磷酸（70%）为六氟磷酸、HF 和水的混合物，以 100t 计，六氟磷酸、HF、水比例约为 70:0.3:29.7。

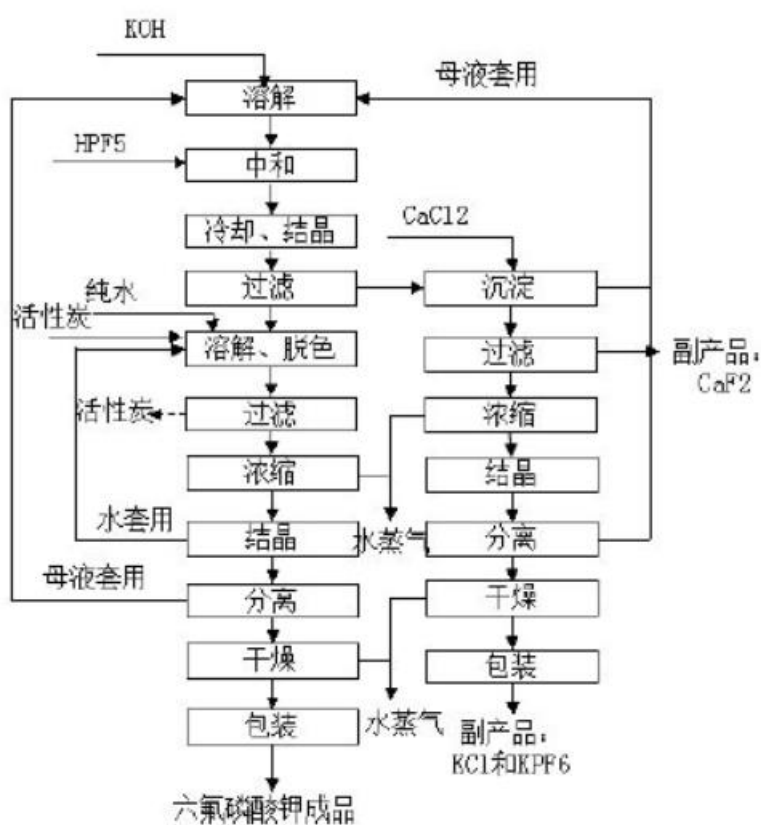


图 2.2-6 1000t/a 六氟磷酸钾生产工艺流程及物料平衡（单位：t/a）

流程说明：

工艺流程主要为酸碱中和反应，所得粗品再经精制提纯得到产品的过程。

将六氟磷酸和离子膜氧化钾投入到中和釜中，生成六氟磷酸钾和

氟化钾，反应液经冷却结晶后过滤。

其中滤液为氟化钾和六氟磷酸钾的混合物，加氯化钙沉淀处理后过滤，经浓缩、结晶、分离后干燥回收滤液，可得到副产品为氯化钾和六氟磷酸钾的混合物，供本集团公司化肥厂生产复合肥用；滤渣为副产品氟化钙，外售可做含氟牙膏的添加剂。

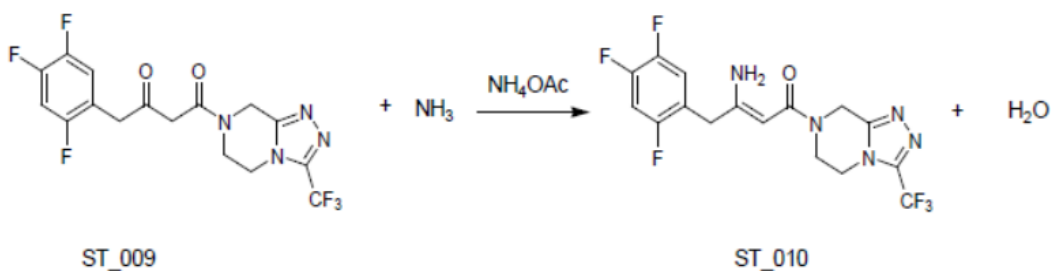
六氟磷酸钾为加纯水、活性炭溶解脱色后过滤，滤液在浓缩釜中浓缩后进入结晶釜结晶，滤渣（S1 活性炭）送有资质单位安全处理。再经离心机分离后可得六氟磷酸钾晶体，其中母液循环套用于中和反应。最后六氟磷酸钾粗品放入双锥干燥机干燥后即得六氟磷酸钾成品，包装后入库。

4、西他列汀

主要反应方程式

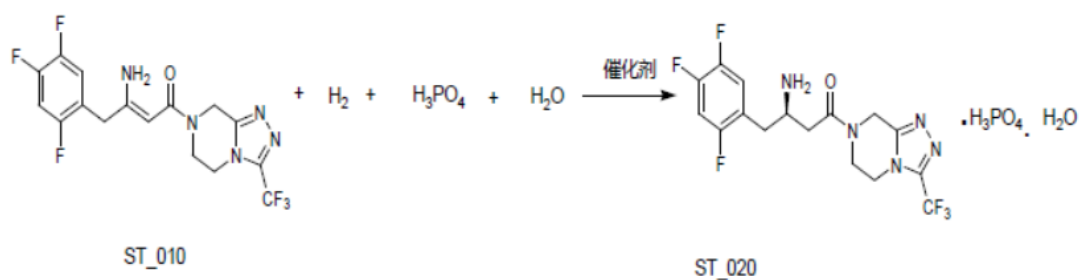
(1) 氨基化

得率：90%



(2) 中和反应

得率：80%



生产西他列汀总的得率为 72%。

生产工艺流程

1) 氨基化

将 ST_009, 醋酸铵溶解于甲醇中, 于 30℃ 下加入氢氧化铵的甲醇溶液, 加热回流 2 小时, 回流产生少量废气, 冷却至 5℃, 保持 1 小时。析出的晶体离心分离得 ST_010 湿品。离心母液作废有机溶液。

2) 中和反应

将 ST_010 溶解于甲醇中, 加入预先配制的 5% 钨炭催化剂及氢化还原酶(烟酰胺腺嘌呤二核苷酸为辅酶), 通入氢气, 常温下反应至结束, 释放压力产生废气、过滤催化剂作固废、滤液蒸馏浓缩、蒸馏液作废有机溶液, 蒸馏产生少量气体。浓缩液加入甲基叔丁基醚, 缓慢滴加 0.5M 磷酸水溶液后, 低温下静置 12 小时, 析出的晶体经离心分离干燥得 ST_020。离心母液作废有机溶液, 干燥产生少量废气。

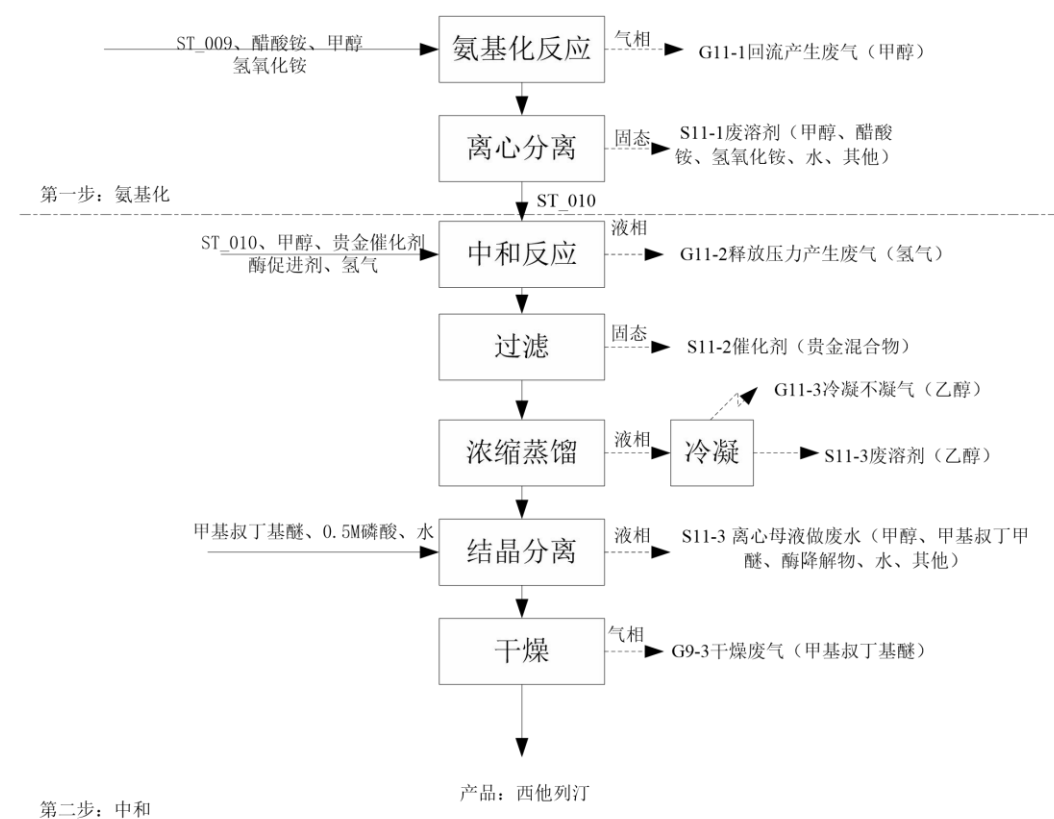


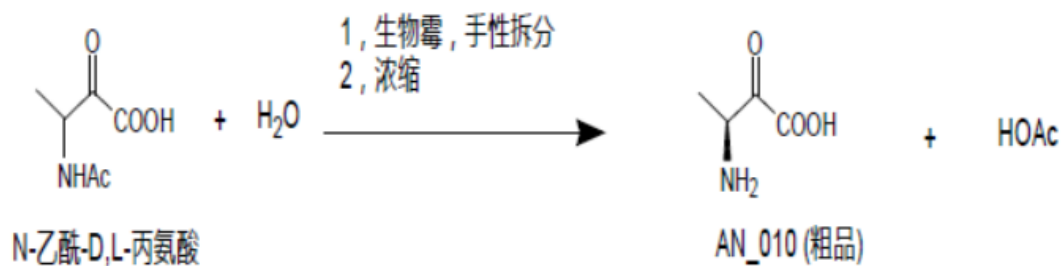
图 2.2-7 西他列汀工艺流程图

5、L-丙氨酸

主要反应方程式

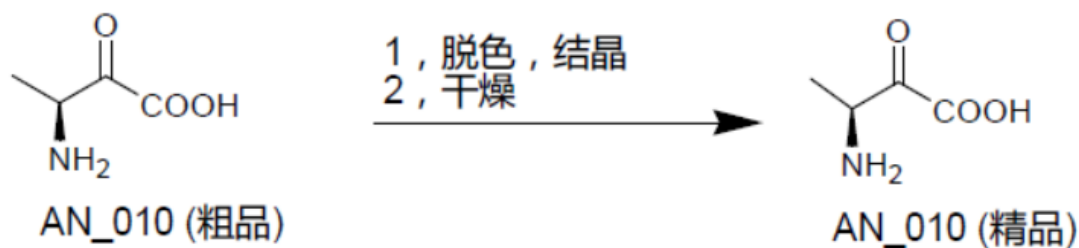
(1) N-乙酰-D,L-丙氨酸的手性拆分

得率：75%



(2) AN-010 的精制

得率：80%



生产 L-丙氨酸总的得率为 60%。

生产工艺流程

1) N-乙酰-D,L-丙氨酸的手性拆分将 N-乙酰-D, L-丙氨酸溶解于水中, 调节溶液 pH 值, 保持体系温度 37~38℃, 加入氨基酰化酶(不含磷), 大约 48 小时后, 加入活性碳, 后升温至 80~90℃搅拌 30 分钟后, 趁热过滤。滤饼作固废。将过滤清液缓慢冷却至 10℃, 并保持 12 小时。析出的晶体经离心分离得 AN-010 (粗品), 滤液作废水。

2) AN-010 的精制

将 AN-010(粗品)溶解于水中, 调节溶液 pH 值, 后加入活性碳, 加热至 80~85℃, 搅拌 30 分钟, 趁热过滤。滤饼作固废。将过滤清液, 于 40℃, 减压蒸馏, 蒸馏液作废水处理, 并产生少量废气。浓缩液缓慢冷却至 10℃后, 保持 12 小时。析出的晶体经离心分离干燥得 AN-010(精品), 离心母液作废水, 干燥产生少量废气。

6、溶剂回收过程

主要反应方程式

(1) 甲醇回收工序

还原结束后, 从反应釜中减压回收甲醇, 回收温度 55℃, 回收

的甲醇经管道存储于回收中间罐内，经检验含量合格的部分直接泵送至高位槽，回用装置内；含量不符合要求的部分存于储罐内，利用槽罐车外售。

（2）乙醇回收工序

从环合母液中减压回收乙醇，回收温度 85℃，回收的乙醇经管道存储于回收乙醇中间罐内，经检验含量合格的部分直接泵送至高位槽，回用装置内；含量不符合要求的部分存于储罐内，利用槽罐车外售。

（3）二氯甲烷回收工艺

氟苯尼考生产过程中，因氟化反应的需要，加入二氯甲烷做溶剂，反应结束，经蒸汽蒸馏后回收二氯甲烷于中间罐内，经检验含量合格的部分直接泵送至高位槽，回用装置内；含量不符合要求的部分存于储罐内，利用槽罐车外售。

（4）异丙醇回收工艺

氟苯尼考生产过程中，环合物用 2-丙醇水溶液进行水解反应，反应结束后经蒸汽蒸馏（常压；88℃）后回收异丙醇于中间罐内，经检验含量合格的部分直接泵送至高位槽，回用装置内；含量不符合要求的部分存于储罐内，利用槽罐车外售。

2.2.7 企业“三废”排放及处理情况

2.2.7.1 公司已生产产品“三废”分析及处理情况

一、甲砒霉素和氟苯尼考“三废”产生和治理情况：

1、废气产生、治理及排放状况

废气主要来自以下两个方面：

(1) 各类反应釜在搅拌反应时有少量有机物从反应釜放空口挥发；

(2) 各产品在离心脱水时水中含有的少量的有机物挥发，项目虽然采用密闭式离心机，不过在进料和取料时仍有少量异味气体挥发，其主要为异丙醇等；

针对(1)产生废气，企业在反应釜放空上加装冷凝回收装置，其采用二级冷凝，大部分有机物均经过冷凝回流至反应釜中，少量不凝无组织排放。

因(2)环节废气产生量较小，以上装置在设计之初废气均为无组织排放，后企业对以上产污环节加装了污染治理设施：针对(2)中产生的醇类废气和(3)产生异丙醇等异味气体，企业在以上废气无组织集中产生环节加装引风设备，将以上异味气体收集后先通过水喷淋吸收乙醇后再统一接入一套活性炭吸附过滤装置进一步吸附过滤其中的异丙醇等有机物等，最终废气通过一个 18 米高的排气筒放空排放。

2、废水产生、治理及排放状况

废水主要有生产工艺废水（甲砒霉素废水和氟苯尼考废水）、废气喷淋塔废水、水环泵弃水、冷却塔弃水、地面冲洗水、生活用水、制纯水装置弃水和初期雨水，废水总量 143081 吨/年，污水委托保税区污水处理厂处理，达标后排入长江。

3、固废产生及处理状况

脱色过程中产生的废活性炭，总量约为 91.5t/a，委托有资质单位安全处置；原料使用后产生的废弃物包装桶，总量约 50t/a，返回至原料供应商处；办公楼、生产车间等处产生生活垃圾约 78t/a，由环卫部门处置。

二、六氟磷酸钾“三废”产生和治理情况：

1、废气产生、治理及排放状况

无工艺废气，仅排放少量无组织废气。

无组织废气主要为物料在装卸、贮、进料时，挥发性物料向大气环境的泄漏或挥发，以及各装置的阀门、换线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏等逸散到大气中的废气。

2、废水产生、治理及排放状况

产生的生活污水、地面冲洗水，蒸汽冷凝水（全部回用作为循环冷水补充水），循环冷却水排水作清下水排放。

3、固废产生及处理状况

六氟磷酸钾脱色过程中产生的废活性炭，总量约为 2t/a，委托有资质单位处置；原料使用后产生的废弃物包装桶，总量约 10t/a，返回至原料供应商处；办公楼、生产车间等处产生生活垃圾约 18t/a，由环卫部门处置。

2.2.7.2 公司 10 吨生物医药研发中试产品“三废”分析及处理情况

1、废气产生、治理及排放状况

生产车间废气包括工艺废气、反应釜置换废气、车间排气。生产工艺产生的有机废气经收集处理；间断生产，每次反应前后均采用氮

气置换，置换废气也经设备放空管收集后处理；生产车间均设置新风系统，车间废气经搜集后处理后排放。产生废气主要为 TVOC、甲醇、氯化氢、氟化物等。废气处理工艺简图如下：



2、废水产生、治理及排放状况

全厂采取清污分流、雨污分流，各类废水分质处理。

废水利用铁床预处理及 UASB 工艺，能有效降低有机物浓度。建设一套高浓度污水抽提装置，将高浓度污水浓度降至 25000 左右，进入污水处理装置铁床预处理工段处理后与其它低浓污水一道进入 UASB 工段。

3、固废产生及处理状况

产生的固体废物主要是生产工艺、废气洗涤、设备冲洗废溶剂等过程产生的废有机溶剂、废催化剂及员工的生活垃圾等。

废溶剂产生量为 930.59t/a，危废编号为 HW02，委托有资质单位进行处理处置。

废水处理污泥产生量为 800t/a，危废编号为 HW49，委托有资质单位进行处理处置。

2.3 周边环境状况及环境保护目标

2.3.1 企业周边环境

公司位于恒昌化工园区内东北块，厂区东面为北京路，路对面为预留的发展用地，暂无建筑；南面与东南部与张家港盈德气体有限公司贴邻，西南方为空地，距本厂约 100m 处为日触化工（张家港）

有限公司；西面为长江路，路对面为梅塞尔气体产品（张家港）有限公司，与本厂间距约 50m；西北面为森田化工（张家港）有限公司，与本厂的间距为 20m，东北面为华奇（张家港）化工有限公司，恒盛药化与森田化工及华奇化工之间由一条 8m 宽的河流相隔。四周无医院、学校、市政公用设施等重要场所。周围环境对工厂的影响不明显。工厂对周边环境的影响总体分析也无明显影响，唯一需要考虑的是工厂发生特大意外事故时如火灾爆炸可能会对周边环境造成一些影响。公司区域与外界有高约 2m 以上的围墙相隔，消防通道畅通，能满足企业应急救援的需要。厂区道路与厂前北京路和长江路直通，对发生意外事故的疏散和消防均是有利的。

2.3.2 企业周边环境敏感目标

现已对本公司周围 5000 米内居民、主要河流等环境敏感点进行了现场调查，识别了水环境和大气环境保护目标。具体情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 公司周边主要环境保护目标

编号	保护对象名称		方位	规模	距离(m)	功能
空气 环境	德积村		SE	6000 人	2545	二类区，居民区
	朝南村		ES	600 人	3363	
	新套村		ES	3850 人	2197	
	福民村		E	3020 人	910	
	德 积 镇	港丰社区	EN	2000 人	1818	
		小明沙	NE	1000 人	2272	
		沙洲医院	NE	50个病床	1360	
		德积中心小学	NE	1292 人	1350	
		护漕港中学	N	1000 人	1370	
		元丰社区	NE	2000 人	1820	
		学前社区	N	2000 人	1365	
	永兴村		NE	1000 人	2910	

	双丰村	N	3862 人	2360	
	北荫村	NW	1000 人	3000	
	双山岛	W	9000 人	4364	
	晨阳村	S	4100 人	4543	
	长埭村	S	4000 人	4550	
	后塍	S	4000 人	4200	
	东海粮油	WS	/	1904	
水环境	东海粮油取水口	SW	3000t/d	排口上游 1800	III类水质,工业用水
	热电厂取水口	W	2 万 t/d	排口上游 2200	III类水质,工业用水
	统清公司水厂取水口	W	2000t/d	排口上游 2400	III类水质,工业用水
	省粮油码头水厂取水口	W	1000t/d	排口上游 2600	III类水质,工业用水
	张家港第三水厂取水口	NE	20 万 t/d	下游 16000	III类水质,区域供水、生活用水
	张家港第四水厂取水口	NE	40 万 t/d	下游 16000	III类水质,区域供水、生活用水
生态环境	双山岛风景名胜区, 整个区域为限制开发区, 面积 14.7 平方公里, 公司距离双山岛 4.4km, 距离较远, 因此不在生态功能区范围内。				

本公司选址位于江苏扬子江国际化学工业园内, 属于工业区, 未被列为限制开发区和禁止开发区的地区, 周围 500m 范围内均为工矿企业, 不属于江苏省及张家港市生态红线范围, 对照《建设项目环境保护分类管理名录》, 项目所在地不属于“需要特殊保护的地区”、“生态敏感与脆弱区”及“社会关注区”。

2.3.3 企业所在地环境质量标准

①环境空气: 公司所在地区环境空气质量功能区划为《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中的二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准, 详见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量标准值

污染物	日平均	小时平均	标准来源
SO ₂	0.15	0.50	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准
TSP	0.3	/	
NO ₂	0.12	0.24	
PM ₁₀	0.15	/	
PM _{2.5}	0.075	/	

②地表水：按照 2003 年 3 月江苏省水利厅和江苏省环境保护厅联合发布的《江苏省地表水（环境）功能区划》，企业附近河流长江（张家港石牌港闸-张家港朝东圩港）水功能为长江张家港港区工业、农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准，具体标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3 地表水环境质量标准主要指标值（单位：mg/L）

项目	III类	标准来源
pH	6-9	《地表水质量标准》（GB 3838-2002）
水温（℃）	周平均最大温升≤1，最大温降≤2	
高锰酸盐指数	6	
COD	20	
NH ₃ -N	1.0	
挥发酚	0.005	
TP	0.2	
氟化物	1.0	
石油类	0.05	
SS	30	《地表水资源质量标准》（SL 63-94）

③地表水：公司所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。详见表 2.3-4 所示。

表 2.3-4 地下水环境质量标准主要指标值（单位：mg/L）

项目	pH	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	NH ₃ -N	总硬度	挥发酚	高锰酸盐指数
I 类	6.5-8.5	≤2.0	≤0.01	≤0.02	≤150	≤0.001	≤1.0
II 类	6.5-8.5	≤5.0	≤0.10	≤0.10	≤300	≤0.001	≤2.0
III类	6.5-8.5	≤20	≤1.00	≤0.50	≤450	≤0.002	≤3.0
IV类	5.5-6.5 8.5-9.0	≤30	≤4.80	≤1.50	≤650	≤0.01	≤10
V 类	<5.5, >9.0	>30	>4.80	>1.50	>650	>0.01	>10

3 环境风险源与环境风险评价

3.1 环境风险源识别

3.1.1 物质风险识别

公司在生产过程中使用的主要原辅材料有 D-乙酯、硼氢化钾、甲醇、盐酸、二氯乙酸甲酯、乙酸、二氯甲烷、六氟丙烯、二氯乙腈、醋酸钠、活性炭、N-乙酰-D,L-丙氨酸、磷酸、甲基叔丁基醚、氢氧化铵、醋酸铵、无水硫酸钠、L-脯氨酰胺、硫酸、异丙醇、乙醇、二乙胺、氢氧化钠、六氟磷酸、氢氧化钾、甘油等。

一、危险化学品风险识别

根据《危险化学品目录》(2015 版), 硼氢化钾、甲醇、盐酸、二氯乙酸甲酯、乙酸、二氯甲烷、六氟丙烯、二氯乙腈、磷酸、甲基叔丁基醚、硫酸、异丙醇、乙醇、二乙胺、氢氧化钠、氢氧化钾列入该名录, 属危险化学品。

通过对原料和产品的危险有害因素分析得知, 物料的主要危险有害因素为中毒、火灾、爆炸、窒息、灼烫等。

二、根据表 3.1-1 (引自《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A.1) 作为识别标准, 对有毒有害、易燃易爆物质, 进行危险性识别。

表 3.1-1 主要物料毒理特征

物质类别	等级	LD50 (大鼠经口) mg/kg	LD50 (大鼠经皮) mg/kg	LC50(小鼠吸入、4小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5
	3	25<LD50<200	40<LD50<400	0.5<LC50<2

易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物：其沸点（常压下）是20℃或20℃以下的物质
	2	易燃液体——闪点低于21℃，沸点高于20℃的物质
	3	可燃液体——闪点低于55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（高温高压下）可引起重大事故的物质
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质

注：①、有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。②、凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。

由以上分析可知，异丙醇、甲醇、二乙胺、乙醇、等均属第 3 类易燃液体，二氯甲烷属第 3 类可燃气体，乙酸属第 3 类可燃液体，磷酸、硫酸、盐酸属于 8.1 类酸性腐蚀品，氢氧化钠、氢氧化钾属于 8.2 类碱性腐蚀品，其中硫酸、盐酸属于易制毒化学品。通过对原料和产品的危险有害因素分析得知，物料的主要危险有害因素为中毒、火灾、爆炸、窒息、灼烫等。

二、危险废物风险识别

1、危险废物辨识

根据《国家危险废物名录》（环保部令第 1 号），生产产生的废溶剂、废活性炭，废水处理站污泥等属于危险废物。

2、危险废物本身的危害性

（1）急性毒性：公司处置的危险废物具有急性毒性的危险性，即用 1:1 浸提液灌胃对小鼠（或大鼠），能引起小鼠（或大鼠）在 48 小时内死亡半数以上者定为有急性毒性的固体废物。

（2）危险废物为富集多种污染成分的终态，因此，也是污染环境的源头；

（3）造成生物性污染与生物危害；

(4) 危害具有潜在性、长期性和灾难性；

(5) 危险废物危害环境的途径：

处理前的堆放过程中，可污染空气、水体和土壤；

处理处置过程中，潜在的危险物质会从一种介质转入另一种介质引起污染；

处理处置后，危险废物仍然可通过空气、水和土壤污染人类健康与环境。

(6) 危险废物对人体健康的危害：

短期危害：通过摄入、吸入和皮肤吸收、眼接触引起毒害；引起燃烧、爆炸、腐蚀等危险性事件。

长期危害：长期接触导致的长期中毒、致癌、致畸和致变等。

3.1.2 生产设备风险识别

我公司使用的工艺设备、装置如存在下述危险、有害因素，都有可能导致火灾、爆炸、机械伤害等事故的发生。

1. 设备设施缺陷(设计不合理、选材不当、劣质产品、密封不良)、管道附件缺陷、施工安装缺陷、检测控制失灵。

2. 外部条件影响（地基缺陷、碰撞事故、不可抗力等）。

3. 设备布置不合理，如设备之间防护间距太小，设备与易产生火花的地点的防护距离不符合规范要求，可能引发燃烧和爆炸。

4. 在设备检修时，如果设备内易燃性混合物没有得到彻底的清洗或置换，而进行动火检修，有可能引起燃烧爆炸事故。

5. 设备本身不能满足工艺要求。如标准设备由于不具有生产资质

的工厂生产、制造；特种设备的设计、生产、安装、使用不具备相应的资质或许可证等。

6. 生产使用涉及到溶剂的，若设备静电接地等不能满足要求，可能引发火灾、爆炸事故。

7. 有工艺设备导致的机械伤害以及噪声等其它危险有害因素。

3.1.3 生产过程风险识别

1、备料的危险性

本公司配料一般都采用机械泵输送，泵送溶剂过程可能存在的危险有害因素如下：

（1）若流速过快或机械泵叶轮未采用有色金属；金属管道及设备又无完好的静电消除装置；未采用容器底部进料，进料时发生喷射或冲击等，易产生静电火花；

（2）在输送过程，若中间管路故障会发生泄漏；系统无安全回流装置，发生操作失误容易发生溶剂满溢，引发火灾、中毒事故；

（3）机械泵电机若不防爆，易产生电气火花，引燃泄漏的溶剂或蒸气。

2、氟化工艺危险性分析

氟化是化合物的分子中引入氟原子的反应，涉及氟化反应的工艺过程为氟化工艺。氟与有机化合物作用是强放热反应，放出大量的热可使反应物分子结构遭到破坏，甚至着火爆炸。氟化剂通常为氟气、卤族氟化物、惰性元素氟化物、高价金属氟化物、氟化氢、氟化钾等。

①反应物料具有燃爆危险性；

②氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发设备爆炸事故；

③多数氟化剂具有强腐蚀性、剧毒，在生产、贮存、运输、使用等过程中，容易因泄漏、操作不当、误接触以及其他意外而造成危险。

3、聚合工艺危险有害性分析

由于温度过高，会导致系统的压力增加，甚至引起爆裂，泄漏出易燃易爆的单体。聚合过程中的火灾爆炸危险性具体分析如下：

①高活性的单体易发生氧化、自聚、热聚反应：聚合原料单体基本上为由碳氢构成的不饱和烃，性质活泼，在高温下容易发生氧化、自聚和热聚反应。

②高压设备和管道内物料易泄漏，形成爆炸性混合物：聚合过程是在较高温度和压力条件下的密闭设备和管道中进行的，其原料包括溶剂及其他助剂，绝大部分属于易燃易爆物质，数量大、爆炸极限宽、闪点低和易挥发。生产过程中，可燃物料泄漏常有发生。易燃气体或液体蒸气一般比空气重，泄漏出来后往往沉积于地表、沟渠及厂房死角，并且长期积聚不散，与空气易形成爆炸性混合气体，碰到火源便会发生燃烧甚至爆炸。

③聚合反应若温度控制不当，易发生暴聚：聚合反应均为放热和热动力不稳定过程，当热量来不及导出时会出现“暴聚”现象，反应失去控制而引发爆炸事故。

4、加氢工艺危险有害性分析

加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的

工艺过程为加氢工艺。

①反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%-75%，具有高燃爆危险特性；

②加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；

③催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；

④加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

5、氧化工艺危险有害性分析

氧化为有电子转移的化学反应中失电子的过程，即氧化数升高的过程。多数有机化合物的氧化反应表现为反应原料得到氧或失去氢。涉及氧化反应的工艺过程为氧化工艺。常用的氧化剂有：空气、氧气、双氧水、氯酸钾、高锰酸钾、硝酸盐等。

①反应原料及产品具有燃爆危险性；

②反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；

③部分氧化剂具有燃爆危险性，如氯酸钾，高锰酸钾、铬酸酐等都属于氧化剂，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；

④产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

3.1.4 公辅设施风险识别

一、公用系统风险性识别

配电室和作业场所电气设备、电线电缆等存在短路、过载起火危险；

2、变压器、电机等如短路、超负荷等可引起电气火灾；

3、空压机、冷冻机未按期检测，带病运行易造成爆炸事故；

4、空压机在工作时空气压缩放出大量热量，如冷却不够可造成爆缸等事故；

5、空压机、储气罐、管道等因腐蚀、质量不好等引起容器承压能力下降，致超压爆炸；

6、空压机、储气罐等积碳可能引起火灾爆炸故。

二、储运系统风险性识别

1、储存过程风险识别：

（1）储罐区风险识别

各类储罐储存、装卸过程：本项目储罐主要包括大罐区、小罐区以及设在车间内及车间周边的中间储罐，储存物料主要包括乙醇、甲醇、盐酸、二氯甲烷、异丙醇等，其在储存、装卸过程中主要存在以下危险、有害因素：

储罐中乙醇、甲醇、异丙醇属于易燃或可燃物质，其在储罐储存、装卸过程中存在以下危险、有害因素：

①储罐、管道及阀门等发生泄漏，或者在物料转移、输送和进料过程中发生泄漏、满罐、溢料、跑料等，遇明火、高热都有发生火灾

和爆炸的可能。

②如果储罐的防雷、防静电装置检修维护不当、维修不及时，未进行强制检验检测，可能导致物料装卸及储存过程产生的静电无法排除引发火灾、爆炸事故，产生严重后果。

③储罐和管道在检修、使用前，如清理、置换不彻底或不作清理和置换，在检修时因检修动火、使用发火检修工具以及摩擦、撞击等都有可能引发火灾、爆炸事故。

④遇高温，特别是夏季高温和阳光暴晒时，在储罐冷却不良或无冷却的情况下，物料会大量挥发，其蒸气进入空气，并因其密度比空气大而向地面上发生积聚，如无风或风力太小，其浓度一旦达到爆炸范围，如遇明火、高温、撞击也有发生火灾、爆炸的可能。

盐酸储罐在储存和装卸过程：盐酸属易制毒化学品，也是 8.1 类酸性腐蚀品，其在储存、装卸过程中如发生泄漏与人体接触，有发生中毒和化学灼伤的可能。

除此之外，储罐体积高大，在高处进行操作或作业、检查等工作时，因防护设施的缺陷、损坏、故障或者防护不当、疏忽大意、操作失误等原因，有发生高处坠落，物体打击伤害的可能。

（2）化学品仓库风险识别

①夏季高温时，若库房未采取降温措施，酸性物质受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气，对人体和环境有害。

②化学品包装如果不紧固不密封，进库前或堆放时碰撞造成包装破损而使物质泄漏，从而污染环境及造成化学灼伤、中毒、火灾、爆

炸等事故。

③化学品库房未达到相应相应的防火等级可能引发火灾爆炸等事故。

④库房内的电气线路老化，也可能导致仓库起火。

⑤明火、高热、静电、雷击、电灯等都可能成为发生火灾的点火源，因此，若管理不当，极易发生火灾。

⑥仓库安全设施如防爆电器、防雷装置失效，存在被雷电击或引发火灾事故的可能性。

综上，储存设施存在的主要风险为泄漏、火灾和爆炸。

(3) 危险废物仓库风险识别

①由于储存的危险废物具有腐蚀性和毒性，因此，若仓库未采取防渗、防雨、防晒、防风等措施，或防护设施失效，无泄漏液体收集装置；储存过程中产生的渗滤液则会对土壤、地下水、地表水等产生危害；以上污染最终会影响到人体健康；

②储存场所地面若未进行耐腐蚀处理，地面表面出现裂隙， 危废包装损坏，则会导致环境污染事故发生；

③若危险废物堆放时间过长，易产生恶臭气体，对环境造成污染。

综上，储存设施存在的主要风险有泄漏。

2、车辆运输和装卸风险识别：

汽车运输和装卸：本项目的主要原材料除了由园区通过管道提供以外，其余材料均由供货商送货到厂，厂外运输不在本评价范围，车辆在厂内运输和装卸过程中的主要危险、有害因素如下：

1、车辆进入甲类场所时如未戴阻火器有引发火灾爆炸的可能，车辆行使、中转过程中如司机精力不集中，疲劳驾驶，超速行驶，车辆超载有造成人员车辆伤害的可能。

2、储罐区储存的物料在装卸时通过管道与汽车槽车相接，部分产品通过集装罐运输，因此在装卸物料过程中，存在以下危险、有害因素：

①汽车槽车的槽罐、管道、阀门和输送泵等发生损坏，致使物料发生泄漏、抛洒或跑料等，遇明火、高热（特别是夏日晴热天气）等，会引起火灾、爆炸。作业人员穿戴化纤服装，产生静电火花也会引发火灾、爆炸事故。

②汽车槽车在装卸物料前，无或不连接防静电导除装置，或者管道的连接法兰不用金属线跨接，物料流动产生的静电不能导除而发生积聚产生静电火花，会引发火灾、爆炸事故。

③汽车槽车排气管上如不设阻火器，进入易燃、易爆场所因汽车的发动产生火花等而引发火灾、爆炸事故。

④在装卸物料中，如果进料口离罐底或液面过高，因物料下落和飞溅摩擦而产生和积聚静电而引发火灾、爆炸事故。

⑤在装卸物料或检修（临时性检修）过程中因明火、使用发火检修工具或发生撞击、摩擦等而发生燃烧、甚至火灾、爆炸事故。

⑥物料装卸场所的电气、电缆因存在缺陷、损坏或绝缘老化而产生短路电火花，有引发火灾、爆炸的危险。

⑦如卸料场所通风不良或窝风，因泄漏抛洒物料的挥发发生蒸气

积聚，如浓度过高，遇明火、高热也有发生火灾、爆炸的可能，特别在地沟和明显低洼处可能性更大。

⑧在卸料过程中，因人员失误、操作失控、储罐液位计失灵等而发生储罐满料、溢料和跑料，遇明火、高温而引发火灾、爆炸事故。

⑨装卸物料使用的泵转速很高，因转动部位无防护装置或防护装置存在缺陷，而对人发生机械伤害。

⑩装卸过程使用的泵存在一定的噪音。汽车槽车也会产生较重噪音，都会对人产生一定的影响。噪声对作业人员和环境存在一定的影响和危害。

叉车运输和装卸：① 翻倒：超速驾驶，突然刹车；在不合适的路面上行驶等都有可能发生翻车。

② 超载：超过车辆的最大载荷。

③ 碰撞：与建筑物、管道、堆积物及其他车辆之间发生碰撞。

④ 载物失落：如果设备不合适，会造成载物从叉车上滑落。

⑤ 火灾或爆炸：电线短路、油管破裂、电池充电时产生氢气等情况下都可能导致火灾或爆炸；运送可燃气体时也可能引起火灾。

厂内机动车辆造成的车辆伤害主要有物体倒塌、下落挤压等伤亡事故。

3、管道运输风险识别

（1）装卸物料过程中，如果管道内物料流速过快，会产生和积聚静电，如果无静电导除装置或装置存在缺陷，因静电火花而有发生火灾、爆炸的可能。

(2) 物料管道和输送装置，如无良好的静电导除或消除措施，在物料输送过程中，因流速过快产生和积聚静电，产生静电火花而引发火灾爆炸事故。

(3) 用于用作保护性气体的氮气，是窒息性气体，也要防止发生泄漏，以防因泄漏到空气中氮气浓度过高，引起空气含氧量过低而对人产生影响。

(4) 储罐区的原料通过管道输送到车间内，如甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇等原料管道采取架空敷设。如果过路管道不设桥架，管架间距大，会造成管道下坠，严重时会造成管道折断，管道折断造成甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇等泄漏，遇明火、火花会发生火灾爆炸，如过路段采取埋地敷设，管道防腐处理不当，会造成管壁变薄，会造成管道破裂，甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇等泄漏，遇明火、火花会发生火灾爆炸。如管道设计不合理，如无防膨胀措施、管道穿过建筑物不设套管、管道与蒸汽管道共同敷设、管道与电缆共同、平行敷设、管道防静电措施不当或无防静电措施等都有造成火灾爆炸、中毒窒息的危险。输送泵无安全装置或安全装置不全有造成人员机械伤害、噪声等危害。

3.1.5“三废”治理风险识别

1、若风机故障，输送管道密封不良，碱液喷淋塔碱液、活性炭长时间使用未进行更换或深冷系统效果降低，导致吸附装置效率下降，都可能导致废气污染物不能有效处理直接排放至大气环境中，对环境造成污染。

2、生产废水输送管道发生渗漏，预处理设施出现故障，导致废水未经处理或处理效率降低，超标排放，污水进入土壤、地表水或地下水中，造成污染。

3、危险废物仓库如地面出现破损，危险废物堆放时直接落地存放，若废物中的渗滤液渗出，则会对环境造成污染。

4、危险废物在室内堆放时间过长，未及时运至危废处置单位，导致有机溶剂挥发、积热，有发生火灾的可能。

3.1.6 自然灾害风险分析

(1) 雷击

由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。在爆炸危险场所，雷电可能使爆炸物质起爆或燃烧，是不可忽视的引爆源。若接闪器、引下线和接地装置发生断裂松脱，将影响雷电流的通路或土壤电阻增大，影响雷电流散，在雷雨季节则可能遭受雷击，引起着火爆炸事故。

公司所在地区春夏季节有雷雨天气（张家港年平均雷电日数为30.9d），仓库、贮罐等设施或建筑可能遭受雷击的危险。

(2) 汛期

厂区临近河流，遇到特大暴雨洪水，若排水不及时，有可能对厂区造成洪涝威胁，使厂区淹水，影响正常生产。同时易发生化学品因受浸泡而污染环境。

(3) 湿度

苏州地区平均湿度为 80%，特别是梅雨季节，极易对生产装置设备、电气设备、库房设施、安全设施等造成侵害、腐蚀而引发事故。

（4）台风、暴雨、大雪

台风、暴雨、暴雪对车间、贮存库房等屋面建筑、设施易造成破坏或影响，导致建筑物倒塌、人员伤害、火灾、设备损坏和停产事故。本区域夏季汛期雷暴雨较多、雷暴日 30.9d 左右，属雷击多发危险区域，重点建筑物、易燃易爆危库有被雷击的可能性。

（5）地震

从历史上地震看，苏州城市周围发生地震频率低，强度较弱；地区及周围历史上无灾害性地震区域，历史记录 4.75 级地震共 3 次。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本地区发生地质灾害的可能性很低：强烈地震、地面塌陷等灾害的发生频度极低，但地震将造成房屋、建筑、装置设施毁坏，进而造成火灾、爆炸和人员伤害等二次事故。

（6）高温、严寒

苏州历史上极端最高气温 42℃，极端最低气温-9.8℃。酷暑高温条件下工作，可能会因工人中暑，造成操作失误；低气温可能导致室外设备设施如机泵、输送管线故障、冻损破裂，从而导致有害物质的泄漏，污染厂区及周边环境；过高气温还可能导致设备设施突发故障，从而使工艺过程中断，导致污染物的泄漏或溢出。

（7）冰冻、雪、雾

公司所在地冬季比较寒冷，如室外管道未采取有效的保温措施，

容易发生冻裂管道，导致泄漏事故；公司各类原料和产品的运输主要靠公路运输，因此，在冰冻、雪、雾天、大风天气时有可能对危险化学品的运输、装卸等过程有一定的影响。

3.1.7 风险评价等级及范围

本次风险评价资料及结论引用《江苏恒盛药业有限公司（张家港市恒吉电子化学有限公司）环境风险评估报告》的结论。

根据风险评估报告，按照企业环境风险等级划分的办法，公司突发环境事件风险等级评定为“重大环境风险”【重大-大气（Q2-M2-E1）+较大-水（Q2-M2-E2）】。

3.1.8 风险识别小结

根据前面的分析，可知公司主要的风险有：

（1）物料泄漏：易发生泄漏的设备主要为管道、阀门、泵、储罐。

（2）火灾、爆炸：罐区、装置区泄漏以及泄漏引起火灾、爆炸；自然灾害导致的火灾爆炸事故。

3.2 最大可信事故及源项分析

3.2.1 类比事故调查

1、我国化工系统事故简况

我国化工企业有十多万家，生产化工产品五万多种，其中相当一部分是危险化学品。危险化学品在生产、经营、储存、运输、使用过程中，存在着火灾、爆炸、中毒等重大事故的危险性。一起危险化学品事故的发生，其原因往往是复杂的，事故原因可分为管理原因、人

的失误(包括违章行为)、设备设施的缺陷以及环境方面的原因(地形、人群、天气状况)等。

根据国家安全生产监督管理局统计, 2004 年全国共发生各类事故 803571 起, 死亡 136755 人, 其中: 危险化学品伤亡事故 193 起, 死亡 291 人。

2、储运系统事故简况

在化工工程中, 储运系统存在较大的潜在火灾、爆炸事故风险, 据“世界石油化工企业近 30 年的 100 起特大事故(事故的损失超过 1000 万美元)”统计分析, 属于储罐区的事故为 16 次, 占 16%; 属于油船的事故为 6 次, 占 6%; 属于天然气输送的事故为 8 次, 占 8%。这样, 储运系统的事故总数占特大事故总数的 30%, 可见储运系统事故的比例是很高的。

据统计, 1983~1993 年期间, 我国化工系统 601 次事故中, 储运系统的事故比例占 27.8%。我国建国初期至上世纪 90 年代, 在石化行业储运系统中发生的 1563 例较大事故中, 火灾爆炸事故约 30%, 其次是设备事故(14.6%)、人为事故(7.4%)、自然灾害事故(3.6%)、其它事故(0.9%)。

在火灾爆炸事故中, 明火违章占 66%, 其次是电气设备事故(13%)、静电事故(8%)、雷击事故(4%)、其它事故(9%)。

3.2.2 风险事故原因分析及发生概率

本公司就事故的类型来分, 一是火灾或爆炸, 二是物料的泄漏。从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。

重大事故是指导致反应装置及其它经济损失超过一定数额或者造成严重人员伤亡的事故。火灾或爆炸事故常常属于此类事故。一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏事故常常属于一般性的事故；火灾或爆炸事故常常属于重大事故。

1、一般泄漏事故原因分析

一般泄漏事故主要垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良、泵故障、人为原因引起的管道、阀门、输送泵等泄漏事故。

2、事故发生概率统计

火灾或爆炸事故常常属于重大事故，但随着企业运行管理水平、装置性能的提高，以及采取有效的防火防爆措施后，火灾爆炸事故发生的概率很低。另外，据贮罐事故分析报道，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于万分之一，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。根据《化工装备事故分析与预防》【化学工业出版社(1994)】中统计 1949 年～1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，目前国内的各类化工设备事故发生频率 P_a 分布情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 事故频率 P_a 取值表 单位：次/年

设备名称	反应釜	贮罐	换热器	管道破裂
事故频率	1.1×10^{-5}	1.2×10^{-6}	5.1×10^{-6}	6.7×10^{-6}

3.2.3 最大可信事故

1、最大可信事故的确定及发生概率

最大可信事故为“在所有预测的概率事故不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故”。

事故概率可以通过事故树分析，确定事件后用概率计算法求得，也可以通过同类装置事故调查给出概率统计值。根据经近年来国内企业事故的统计，物料泄漏原因统计列于表 3.2-2，各类风险事故的概
率情况列于表 3.2-3。

表 3.2-2 物料泄漏事故原因统计分析

泵、阀门	人为原因	腐蚀穿孔	工程隐患	其它
40.5%	15.0%	6.5%	19.7%	18.3%

表 3.2-3 不同风险事故的发生原因和发生概率统计

序号	可能事故	事故后果	发生频率估计
1	物理爆炸	物料泄漏，人员伤亡，后果十分严重	1.0×10^{-5} 次/年
2	化学爆炸	物料泄漏，人员伤亡，后果十分严重	1.0×10^{-5} 次/年
3	设备腐蚀	物料大量泄漏，后果较严重	10 次/年
4	泄漏中毒	人员健康损伤，死亡，后果严重	1.0×10^{-5} 次/年
5	系统故障	物料大量泄漏，后果较严重	10 次/年
		人员健康损伤，死亡，后果严重	1.0×10^{-5} 次/年

最大可信事故为：各种原因造成的储罐区内 100m³ 甲醇储罐泄漏引起的人员中毒或局部点爆炸及火险事故，成大量物料直接或以消防尾水等形式间接进入环境产生的污染事故。

根据美国 M&Mprotection Consultants.W.G Garrison 编制的“世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（II 版）”中，论述了近年来国外发生的损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故，对这些事故进行分析，从析中可以得到许多有益的规律，进行分析、借鉴。

按石油化工装置划分事故，根据“世界石油化工企业近 30 年发

生的 100 起特大型火灾爆炸事故”可统计归纳出如下事故比率表（表 3.2-4）。从表中，可以清楚地知道罐区发生火灾爆炸的比例最高。如果按事故原因进行分，则得出表 3.2-5 所列结果。

表 3.2-4 事故比率表

装置	次数	所占比例（%）
烷基化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
油船	6	6.3
乙烯	7	7.3
乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料	9	9.5
橡胶	1	1.1
天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

表 3.2-5 按事故原因分类的事故频率分布表

序号	事故原因	事故频率数（件）	事故频率（%）	所占比例顺序
1	阀门、管线泄漏	34	35.1	1
2	泵、设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表、电气失控	12	12.4	4
5	突沸、反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.2	6

从事故频率分布来看，由于阀门、管线泄漏造成的特大火灾爆炸事故所占比例很大，占 35.1%；而泵、设备故障及仪表、电气失控列第二，占 30.6%；对于完全可以避免的人为事故亦达到 15.6%；而装置内物料突沸和反应失控占 10.4%；不可忽视的雷击也占到 8.2%；因此，防雪、避雷应予以重视。此外，在 100 起特大火灾爆炸事故中，报警及消防不力也是事态扩大的一个重要因素，有 12 起是因消防水泵无法启动而造成灾难性后果。值得注意的是烃类、蒸汽等飘逸扩散的蒸气云团以及烃类、蒸气积聚弥漫在建筑物内产生的爆炸不仅所占事故比例高达至 43%，而且这种爆炸是最具毁灭性的，其爆炸产生的冲击波、热辐射以及飞散抛掷物等还会造成二次事故。

根据上述分析，管线泄漏、罐区泄漏、生产设备泄漏发生概率最高，因此选择生产区阀门管线泄漏、甲醇输送管线泄漏、罐区泄漏等作为最大可信事故。

国内外统计资料显示，因防爆装置不作用而造成假焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为 $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ /年左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 1×10^{-5} /年。此外，据储罐事故分析报告，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于 1×10^{-6} ，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

结合公司生产特点，则公司阀门管线泄漏、甲醇输送管线泄漏、罐区泄漏等最大可信事故概率为 1×10^{-5} ，火灾爆炸最大可信事故概率为 1×10^{-6} 。

3.2.4 源强分析

甲醇储罐泄漏事故源强分析

1、液体泄漏速率

甲醇储罐泄漏为液体泄漏，液体泄漏按《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A2.1 公式计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

甲醇储罐泄漏属于常压泄漏，介质压力为 1 个标准大气压；裂口为圆形（多边形）时泄漏速度比裂口为三角形或长方形时的泄漏速度大，腐蚀裂口多为多边形或圆形，因此，假设本项目发生事故时裂口为圆形，裂口按大孔泄漏事故计算（裂口直径取 5cm），面积为 $0.0019625m^2$ ，裂口之上液位高度 h 取单个储罐高度（高约 5.25m）的 80%，即 4.2m。

2、蒸发气体量的估算

因甲醇的沸点（64.8℃）高于环境温度，因此，泄漏后不会产生闪蒸和热量蒸发这两个过程，挥发气体主要通过质量蒸发进入大气中。

质量蒸发速度 Q 按下式计算：

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

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见表 6.3-1；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·K；

T_0 ——环境温度，K；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m（取围堰半径）

表 3.2-6 事故泄漏源强计算表

稳定度条件	n	a
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

3、甲醇挥发源强估算

根据以上计算，假设可能发生以下事故工况：

因设备原因或操作不当，假设一个储罐发生泄漏引起的事故情况。根据以上计算，甲醇泄漏速率为 8.95kg/s，假设 120s 内可以启动应急切断措施，防止继续泄漏，且在 30min 内将泄漏物处理完毕，

则事故持续时间为 30min，泄漏后的液体化学品形成液池，在液池表面进行质量挥发，进入空气中的气体挥发速率最大为 0.083kg/s，蒸发量约为 1.074t。

3.2.5 次生/伴生污染及危险物质进入环境途径

（1）次生/伴生污染

①火灾爆炸事件中的次生危险性分析

企业发生火灾、爆炸进入大气的燃烧产物包括 CO 或烟尘，这些物质具有一定的毒性，会形成次生环境污染事件。火灾爆炸过程中消防产生的废水可能对保税区污水处理厂产生冲击，并会对地表水、地下水和土壤产生影响。

②泄漏事件中的次生危险性分析

企业在泄漏事件中向空气中散发的甲醇进入环境后，或在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤。泄漏事件源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，在短时间内会对植物生长造成影响，严重的会污染地下水。但是由于生产过程中使用的物料多为碳氢化合物，在自然界微生物的作用下会被逐渐降解成为二氧化碳和水，从而消除影响。

（2）进入环境途径

泄漏物料以及火灾、爆炸产生的伴生污染物通过扩散进入外界大气环境；当物料只发生泄漏事件时，泄漏液体很容易控制其外流，一般不会直接进入通过雨、污水管网进入外界水环境；只有发生较大火灾、爆炸等突发环境事件，使用到水、泡沫灭火器灭火时，危险物品

才有可能随消防废液通过雨、污水管网进入外界水环境，厂区设有突发环境事件应急池，可满足突发环境事件产生的废水不会直接进入外界水体；泄漏的气体及物料挥发气体会进入到空气中。

（3）对胜科水务的危险性分析

公司事故情况下，主要产生甲醇废水。若发生事故，将收集废水和消防废水引入事故池，杜绝直接外排，所以对胜科水务没有冲击。

（4）次生/伴生污染控制

根据次生/伴生污染分析中可知，在发生泄漏事件时，将所有废水废液妥善收集，引入事故池暂存，待事件结束后，对事故池内废水进行检测分析，根据水质情况拟定相应处理、处置措施，可有效防止污染物最终进入水体。

一旦发生污染物泄漏事件，立即启动相应水泵，将雨水沟废水排入事故池内，待后续妥善处理。

污染物在采取了相应的应急措施后，可有效防止其扩散到周围水体，并可以得到妥善处置，可确保次生/伴生污染不对环境造成二次污染。

3.3 后果预测

一、事故状态时预测模式及事故影响标准

1、事故状态下时预测模式

从污染气象学角度看，小风和静风对污染物的扩散都是不利的，因此，对小风和静风条件下进行扩散计算。这里采用风险评价导则 HJ/T 169—2004 的模式，t 时刻地面任何一点 (x, y) 的浓度为：

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

式中：C(x, y, o) --下风向地面(x, y)坐标处的空气中污染物浓度 (mg.m⁻³);

x_o, y_o, z_o --烟团中心坐标;

Q--事故期间烟团的排放量;

σ_x、σ_y、σ_z——为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取 σ_x=σ_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_wⁱ (x, y, o, t) --第 i 个烟团在 tw 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'=QΔt; Q 为释放率 (mg/s), Δt 为时段长度 (s);

σ_{x,eff}、σ_{y,eff}、σ_{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_wⁱ和 y_wⁱ--第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标, 由下述两式计算:

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

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

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

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

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

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

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

2、挥发物料风险影响评价标准。

对事故造成的危害毒性只考虑急性危害，采用 LC50 浓度来求毒性影响。例如事故发生后下风向某处，化学污染物 i 的浓度最大值 Dimax 大于或等于化学污染物 i 的半致死浓度 LCi50，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数 Ci 由下式给出：

$$Ci = \sum_{ln} 0.5N(X_{i ln}, Y_{j ln})$$

式中：N (X_{iln}, Y_{jln}) 表示浓度超过污染物半致死浓度区域中的人数。具体风险评价标准详见下表 3.3-1。

表 3.3-1 挥发气体环境风险评价标准

物质类别	LC50 (mg/m ³)	立即危害浓度 IDLH (mg/m ³)	短时接触浓度限值 (mg/m ³)
甲醇	827.6mg/m ³ (大鼠)	201.1	1

二、事故预测结果及后果分析

1、各距离处的最大浓度

根据上述事故发生时污染物的挥发源强，取静风（0.5m/s）、小风（1.5m/s）两个风速段，在 A-B、C、D、E-F 四个稳定度，预测评价时段范围内距离事故源点不同距离处甲醇的小时轴线浓度分布值，事故预测结果详见表 3.3-2、表 3.3-3。

表 3.3-2 甲醇泄漏事故发生后不同气象条件下下风向地面轴线气体小时浓度分布值

危险源	风速	距离 (m)	不同稳定度下的最大浓度(mg/Nm ³)			
			A—B	C	D	E—F
甲醇泄漏事故	小风	0	0	0	0	0
		10	5001.08	6271.81	7331.56	8925.32
		50	1072.63	1967.60	2620.97	4467.89
		100	364.97	756.40	1100.46	2208.13
		150	183.46	400.26	611.86	1331.37
		200	110.85	249.08	393.57	900.40
		250	74.50	170.75	276.46	654.97
		300	53.66	124.79	205.97	500.95
		350	40.59	95.46	160.06	397.42
		400	31.83	75.54	128.36	324.16
		500	21.16	50.94	88.44	229.31
		600	14.78	36.82	65.04	172.04
		700	10.91	27.95	50.06	134.58
		800	8.38	21.99	39.86	108.60
		900	6.63	17.78	32.58	89.77
		1000	5.38	14.70	27.19	75.65
		1500	2.45	7.16	13.73	39.08
		2000	1.28	4.08	7.59	12.12
		3000	0.094	0.079	0.018	0
		4000	0.0032	0.0002	0	0
		5000	0	0	0	0
	静风	0	6849.66	5763.69	4270.68	3165.62

	10	1868.66	4486.98	6437.48	5843.37
	50	88.88	266.38	538.14	874.42
	100	22.33	67.45	138.38	233.43
	150	9.92	29.98	61.65	104.66
	200	5.57	16.82	34.58	58.77
	250	3.55	10.71	22.01	37.36
	300	2.46	7.39	15.16	25.67
	350	1.80	5.39	11.02	18.60
	400	1.37	4.08	8.32	13.98
	500	0.86	2.55	5.14	8.52
	600	0.59	1.71	3.40	5.53
	700	0.42	1.20	2.34	3.72
	800	0.32	0.87	1.65	2.55
	900	0.24	0.65	1.18	1.76
	1000	0.19	0.49	0.85	1.21
	1500	0.07	0.12	0.15	0.16
	2000	0.03	0.03	0.02	0.01
	3000	0.0035	0.0007	0	0
	4000	0.0003	0	0	0
	5000	0	0	0	0

2、预测结果

根据上述事故发生时污染物的挥发源强，事故后果分析见下表。

表 3.3-3 甲醇泄漏事故后果分析

稳定度		A-B	C	D	E-F
小风 (1.5m/s)	最大落地浓度 Cm(mg/Nm ³)	5884.35	6637.36	7691.15	8999.34
	最大浓度出现距离 (m)	4	6	6	8
	最大超过LC50 的范围 (m)	70	90	120	220
	最大超过工作场所短时接触浓度限值的范围 (m)	2900	2800	2500	2000
静风 (0.5m/s)	最大落地浓度 Cm(mg/Nm ³)	8032.94	8776.72	8042.72	5952.73
	最大浓度出现距离 (m)	2	3	5	8
	最大超过LC50 的范围 (m)	20	30	40	55

	最大超过工作场所短时接触浓度限值的范围 (m)	470	760	940	1100
--	-------------------------	-----	-----	-----	------

3、预测后果分析汇总

甲醇泄漏事故后挥发气体对大气环境影响预测结果如下：

A.在小风情况下：甲醇落地浓度最大值发生在 E-F 稳定度下，其值为 8999.34mg/m^3 ，最大超过工作场所短时接触浓度限值的范围最大为 2000 米，超过 LC50 所规定的浓度范围最大为 220 米，因此确定小风条件下半致死半径最大为 220 米。

B.在静风情况下：甲醇落地浓度最大值发生在 A-B 稳定度下，其值为 8032.94mg/m^3 ，最大超过工作场所短时接触浓度限值的范围最大为 470 米，超过 LC50 所规定的浓度范围最大为 20 米，因此确定静风条件下半致死半径最大为 20 米

3.4 环境风险计算和评价

3.4.1 风险后果统计

通过计算最大可信事故各种危害，火灾爆炸主要影响范围发生在厂区内，不会对周围敏感目标造成不利影响；泄漏挥发气体影响预测表明，空气中污染物浓度远低于半致死浓度，不会造成人员伤亡。通过采取相应的防范措施和应急措施后，不会对周围人群造成不利的健康影响。

3.4.2 环境风险计算

由《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险可由风险值定量表征。风险值是事故的发生概率和事故的危害程度的函数，定义为：

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

以公式表示为： $R=P \times C$

式中： R --风险值；

P --最大可信事故概率（事件数/单位时间）；

C --最大可信事故造成的危害（损害/事件）。

甲醇泄漏事故环境风险计算结果如下：

①当事故出现在小风时，估算得危害区半径 220 米，危害最大面积为 0.152 平方公里，项目所在地为工业园区，假设项目所在区域内人口密度约为 900 人/平方公里，则超过污染物半致死浓度区域中的人数为 136 人，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数 $C_i = \ln(0.5 \times 136) = 4$ 人，则 S 值取 4。

$$R = P \times S = 1 \times 10^{-6} \times 4 = 4 \times 10^{-6} \text{（死亡/年）}$$

②当事故出现在静风时，估算得危害区半径 20 米，危害最大面积为 0.0012 平方公里。根据调查静风条件下危害范围主要集中在厂区内，对外界基本不会造成影响。

3.4.2 环境风险可接受水平判别

根据以上分析，公司最大风险值出现在甲醇泄漏事故、在小风条件 E-F 类稳定度天气下，其值为 4×10^{-6} 。

对应社会公众而言最大可接受风险不应高于常见的风险值。在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度见下表。

表 3.4-1 各种风险水平及其可接受程度

风险值（死亡/年）	危险性	可接受程度
10^{-3} 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可接受
10^{-4} 数量级	操作危险性中等	必须立即采取措施改进
10^{-5} 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10^{-6} 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生
$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故投资加以预防

以化工行业风险统计值为 8.33×10^{-5} 次/年为背景值，本公司风险值为 4×10^{-6} 次/年，小于该背景值，在采取有效的风险防范措施和制定可行的应急预案的情况下，其风险是可接受的。

4 环境应急能力评估

4.1 现有突发环境事件预防措施

4.1.1 生产车间事故预防措施

生产车间可能发生的环境污染事件有火灾和危险化学品泄漏事故，为最大限度的降低车间突发环境事故的发生，目前主要采取以下几点措施：

- 1、杜绝外来着火源。
- 2、配备足够数量的消防器材。
- 3、保持危险源周边干净、整洁，及时清除危险源周边杂草等易燃物。
- 4、建立了检修、动火等安全管理制度。

5、制定各种危险化学品使用、贮存过程的合理操作规程，防止在使用过程中由于操作不当引起泄漏。

- 6、加强操作工人培训，通过考核后上岗。
- 7、制定操作规程卡片张贴在显要地方。
- 8、安排生产负责人定期、不定期监督检查，对于违规操作进行及时更正。

企业制定一系列生产安全方面的管理制度，为了有效管理，企业需在实际生产过程中严格落实。

4.1.2 生产工艺、设备预防措施

1、工艺操作实现机械化和自动化，化学物料运行管道化、密闭化， 并采用连续化生产工艺。

2、对于因超温、超压可能引起火灾爆炸危险的设备，都设置自控检测仪表、报警信号及紧急泄排放设施，以防操作失灵和紧急事故带来的设备超压。

3、采用双回路电源供电。仪表负荷、消防报警、关键设备等按一类负荷设置，采用不间断电源装置供电，事故照明采用带镉镍电池应急照明。

4、爆炸和火灾危险环境内可能产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施。

- 5、建构筑物设有防止雷击、防雷电感应、防雷电侵入的设施。
- 6、厂区内建筑抗震结构按当地的地震基本烈度设计。
- 7、设备本身具备防护、净化、减震、消音设施。可能突然超压或瞬间爆炸危险的设备，配有泄压、防爆装置。
- 8、设备、管道采取良好的密封措施，防止物料泄漏到操作环境中，引起火灾和中毒事故等。
- 9、具有有毒、腐蚀危险的作业区，配备了洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

4.1.3 储存、装卸预防措施

一、储罐区

- (1) 储罐设置了水喷淋装置，夏季高温时开启。
- (2) 罐区设有泄漏液体收集装置，存放液体的地方，采用耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙。
- (3) 罐区可设置可燃气体泄漏检测报警装置。
- (4) 罐区设有灭火器，各储罐设置有泡沫发生器。
- (5) 储罐设有液位计和高液位联锁装置，当液位超过一定高度，自动切断进料泵电源。
- (6) 储罐区设有水封槽，并设有应急水槽，同时设有围堰，可确保一旦发生泄漏，物料不外流。并设雨水、废水切换装置，防止废水进入雨水管网。
- (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。

二、成品库

- (1) 各仓库配备了温、湿度计，随时掌握气候变化，定时检查、记录库内温、湿度，在高温、高湿季节，采取降温、散湿措施，保证库内温、湿度和棉花含水率不超

过规定标准。

- (2) 库房采取防雨防晒防潮措施。
- (3) 配备了消火栓和灭火器。
- (4) 仓库内采取了防火防爆措施。
- (5) 设有收集泄漏物的收集桶和吸液棉。
- (6) 公司派专人对仓库进行管理，定期巡查。

三、化学品仓库

- (1) 公司对化学品使用实行全过程监控，在化学品库房采用了红外高清摄像头及相应的显示器、硬盘录像机、报警主机等监控设施，以保证化学品贮存的安全性。
- (2) 化学品仓库按照危险品仓库管理制度进行管理，防止物料流失。
- (3) 仓库内安装了可燃气体泄漏检测报警装置、烟感和手动报警按钮。
- (4) 仓库设置一定数量与种类的消防器材，仓库内设置温、湿度计以测量库内温、湿度。
- (5) 仓库设置明显的安全警示标志及职业危害告知牌。
- (6) 仓库外设有喷淋和洗眼设施

四、危险废物仓库

危险废物仓库地面进行了防腐、防渗处理，设置了堵截泄漏的防液沟，防液沟与事故池相连通。

五、运输装卸

- (1) 危险化学品运输委托有运输资质的运输单位承担。并严格执行承包商制度。
- (2) 制定了危险化学品运输、装卸安全管理制度，并监督执行。
- (3) 每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理办法。
- (4) 危险化学品装卸前后，有专人对车辆、装卸使用的工具进行检查，对人员进行教育，并实施装卸过程的监护工作。

4.1.4 公辅措施

一、消防措施

- 1、厂区内设有消防给水管网，事故状态时有充足的消防水供给。
- 2、厂区内设有一个 500m³ 的消防水池，设有室外消火栓和室内消火栓。
- 3、消防水泵房设有 2 台消火栓加压泵，一用一备，供给室内外消火栓使用，而且有自动控制稳压系统。
- 4、各车间、仓库、罐区等均配备了足量的灭火器材。
- 5、各车间、仓库、罐区等危险场所设置了可燃气体泄漏检测报警装置。
- 6、建立火灾报警系统和义务消防队，根据预案定期进行培训和演练。

二、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。降雨产生的雨水通过雨水管网进行收集后排放，公司生产工艺废水进入厂内污水处理站预处理达接管标准后接管进入保税区污水处理厂统一处理。

事故应急池：事故状态时产生的事故废水，利用雨水管网收集至事故应急池内暂存。事故应急池容积分别为 350 m³、750 m³。

事故应急池平时要保持空池状态，公司定期派人巡视事故应急池。

4.1.5 防火防爆预防措施

- 1、设立禁火区，禁火标志，严禁吸烟、不准携带火源、不准穿带钉鞋进入易燃易爆区。
- 2、动火必须办理动火证，并采取有效防范措施。
- 3、可引起燃爆场所使用防爆电器，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。
- 4、设置防雷、防静电设施，并定期进行检测。
- 5、使用不发火的工具严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷。
- 6、加强门卫管理，机动车辆进入禁火区配戴阻火器。

7、设置火灾自动报警系统。在物料可能泄漏的场所，设置可燃气体泄漏和有毒气体泄漏检测报警仪。

8、压力容器及安全附件定期检测。

9、严格工艺纪律和工艺安全操作规程。

10、加强危险品管理，定期做好贮罐设备的维护、保养，防止物料的跑、冒、滴、漏。

11、安全设施齐全并保持完好状态。

12、对于可能散发可燃气体的且通风不良的封闭房间，设置机械通风系统，以排除可能泄漏的可燃气体，避免形成爆炸性混合物。

13、爆炸和火灾危险环境内可能产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施。

4.1.6 密切注意气象预报

对于恶劣气象条件引起的风险事故也需进行防范。因此公司领导人及应急指挥办公室需积极关注气象预报情况，联系气象部门进行灾害咨询工作。在事故发生前，做好人员与物资的及时转移，以免恶劣自然条件下发生危险化学品的泄漏。

4.2 不同类型的对应程序概念

根据环境事件类型的不同，分述如下（在保护受伤人员及抢救人员安全前提下）：

1、发生危险化学品泄漏、伤害事故时（按 **MSDS**）：采取抢救伤员、查源堵漏、阻止泄漏蔓延、外部联络、逐级上报等处理。如发生在外部运输途中，则应及时请求消防部门等外部机构支援。如引发火灾则使用适应的灭火器灭火并报火警，保护现场等待环保部门的现场调查和处理，积极配合事故处理的有关部门对事故的原因、等级、处置办法、影响消除、应急解除和分级报告和恢复工作。

2、发生危险废物意外事故时：进行泄漏物回收、集中贮存、泄漏处的洗消和回收物处理。如发生在外部运输途中，则应及时请求消防部门等外部机构支援，如引发火灾则使用适应的灭火器灭火并报火警。

4.3 现有应急装备

公司配备了多种应急装备和物资，如机泵、吸液棉、防泄漏托盘、黄沙、固废收集桶、堵漏工具、防爆对讲机、疏散指示灯、应急照明灯、逃生通道等；配备了消防泵房、消防给水管网、消火栓、推车式和手提式灭火器等消防应急装备和物资；在仓库、车间等场所安装了声光报警器和手动报警按钮等火灾报警系统；在罐区、仓库、车间安装了可燃/有毒气体泄漏检测报警装置和液位超限报警设施；为员工配备了空气式呼吸器、防毒面具、防护眼镜、防护服、喷淋洗眼器、急救箱等个体防护用品。

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、防火揪、收集桶、黄沙等应急设施及物资，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。

公司设置了2个分别为350 m³（恒吉）、750 m³（恒盛）的事故应急池，事故发生时，可通过管网将泄漏物和消防尾水收集至事故池内，事故得到控制后，根据污染物的性质，再进行合理处置。事故应急池阀门、管道每月检查一次，防止阀门生锈、管道堵塞，在紧急情况下应急池无法运转。

另外公司配备了个体防护设备，便于日常和紧急情况下使用，目前厂内配备的个体防护设备主要为防毒面具及防护手套、防护眼镜等，主要储存在车间，便于领取和使用。应急物质配备情况见表4.3-1。

表 4.3-1 应急物资、消防设施、报警设施配备情况表

类别	名称	数量	配置地点	责任人
医疗救护 仪器	药箱	1 个	中门卫应急器材库	顾晓宇
	正压式空气呼吸器	2 台	中门卫应急器材库	顾晓宇
	正压式空气呼吸器	2 台	西门卫应急器材库	顾晓宇
	医用纱布	5	中门卫应急器材库	顾晓宇

	创可贴	107 片	中门卫应急器材库	顾晓宇
	一次性棉签	9 袋	中门卫应急器材库	顾晓宇
	过氧化氢溶液	5 瓶	中门卫应急器材库	顾晓宇
	甲紫溶液	2 瓶	中门卫应急器材库	顾晓宇
	霍香正气水	1 批	中门卫应急器材库	顾晓宇
	人丹	1 批	中门卫应急器材库	顾晓宇
	医用胶带	3 卷	中门卫应急器材库	顾晓宇
	体温计	1 支	中门卫应急器材库	顾晓宇
	风油精	1 批	中门卫应急器材库	顾晓宇
	烧烫伤膏	2 盒	中门卫应急器材库	顾晓宇
个人防护器材	防毒面具/滤毒罐	2 个	西门卫应急器材库	顾晓宇
	担架	1 个	西门卫应急器材库	顾晓宇
	防护服	3 套	西门卫应急器材库	顾晓宇
	圆头铁锹	3 把	西门卫应急器材库	顾晓宇
	雨鞋	5 双	西门卫应急器材库	顾晓宇
	雨衣	5 套	西门卫应急器材库	顾晓宇
	烟雾弹	2 个	西门卫应急器材库	顾晓宇
	防水探照灯	1 只	西门卫应急器材库	顾晓宇
	吸附棉	4 条	西门卫应急器材库	顾晓宇
	防爆轴流风机	1 台	西门卫应急器材库	顾晓宇
	五点式安全带	2 根	西门卫应急器材库	顾晓宇
	防毒面具/滤毒罐	2 个	中门卫应急器材库	顾晓宇
	担架	1 个	中门卫应急器材库	顾晓宇
	长管式呼吸器	1 个	中门卫应急器材库	顾晓宇
	消防带	2 根	中门卫应急器材库	顾晓宇
	潜水泵	1 台	中门卫应急器材库	顾晓宇
	电缆线	50M	中门卫应急器材库	顾晓宇
	圆头铁锹	2 把	中门卫应急器材库	顾晓宇
	编织袋	20 个	中门卫应急器材库	顾晓宇
	雨鞋	2 双	中门卫应急器材库	顾晓宇
	洗眼器	20个	车间、罐区	各车间区域负责人
	冲淋器	20个	车间、罐区	各车间区域负责人
消防设施	4KG干粉	5	甲矾一楼	孙存军
	5KG干粉	1	甲矾一楼	孙存军
	4KG干粉	6	甲矾二楼	孙存军
	4KG干粉	7	回收车间一楼	孙存军
	5KG干粉	3	回收车间一楼	孙存军
	CO ₂ MT/5型	2	回收车间一楼	孙存军
	35KG推车式干粉	1	回收车间一楼	孙存军
	4KG干粉	13	回收车间二楼	孙存军

CO ₂ MT/5型	2	回收车间二楼	孙存军
35KG推车式干粉	1	回收车间二楼	孙存军
4KG干粉	6	老精烘包车间	汪玉保
CO ₂ MT/5型	2	老精烘包车间	汪玉保
4KG干粉	6	新精烘包车间	汪玉保
CO ₂ MT/5型	2	新精烘包配电间	孙红
4KG干粉	16	氟洛芬一楼	张代生
35KG推车式干粉	1	氟洛芬一楼	张代生
CO ₂ MT/5型	4	氟洛芬一楼配电间	孙红
4KG干粉	12	氟洛芬二楼	顾华
35KG推车式干粉	1	氟洛芬二楼	顾华
CO ₂ MT/5型	4	氟洛芬二楼配电间	孙红
CO ₂ MT/5型	2	制剂车间	孙存军
4KG干粉	8	冰机	陆志祥
CO ₂ MT/5型	6	冰机	陆志祥
混合泡沫	1	大罐区	陆冬英
4KG干粉	13	大罐区	陆冬英
4KG干粉	12	西罐区	陆冬英
PY8/500半固定式	2	移动式泡沫灭火罐	顾晓宇
4KG干粉	8	危险品仓库	陆冬英
35KG推车式干粉	2	危险品仓库	陆冬英
4KG干粉	12	溶剂回收塔	孙存军
CO ₂ MT/5型	2	溶剂回收塔配电间	孙红
4KG干粉	4	机修	何德凤
4KG干粉	5	污水站	朱卫忠
CO ₂ MT/5型	1	污水站	朱卫忠
CO ₂ MT/5型	2	蒸汽站	孙红
CO ₂ MT/5型	13	配电房	孙红
水基型灭火器	1	恒吉	朱卫春
MF/ABC3 型手提式磷酸铵盐灭火器	1	恒吉	朱卫春
4KG干粉	30	恒吉	朱卫春
消防栓	11	恒吉	陈庆
消防栓	2	甲矾一楼	孙存军
消防栓	2	甲矾二楼	孙存军
消防栓	5	回收车间一楼	孙存军
消防栓	4	回收车间二楼	孙存军
消防栓	4	老精烘包车间	汪玉保
消防栓	1	新精烘包车间	汪玉保
消防栓	5	氟洛芬一楼	张代生

	消防栓	7	氟洛芬二楼	张代生
	消防栓	2	制剂车间	孙存军
	消防栓	6	大罐区	陆冬英
	消防栓	2	西罐区	陆冬英
	消防栓	3	危险品仓库	陆冬英
	消防栓	2	溶剂回收塔	孙存军
	消防栓	1	机修	何德凤
	MF/ABC3 型手提式磷酸铵盐灭火器	200	研发中试车间	满晓强
	MT7 型手提式二氧化碳灭火器	14	研发中试车间	满晓强
	MT7 型手提式二氧化碳灭火器	8	ssp公用工程楼	满晓强
	消防水池	500 m ³	消防水池	朱卫忠
	手推式灭火器	2 台	中门卫应急器材库	
泄漏收集、处置、截流器材	坡度架	1 个	西罐区	顾晓宇
	止滑坡	2 个	西罐区	顾晓宇
	黄沙桶	1 套	西罐区	顾晓宇
	接料桶	1 个	西罐区	顾晓宇
	安全桶	2 个	西罐区	顾晓宇
	防爆泵	1 个	应急仓库	顾晓宇
	雨水排放口控制阀门	2 只	雨水池	朱卫忠
储罐围堰	围堰	5 处	小罐区 1 处, 大罐区 1 处	顾晓宇
应急池	事故应急池	350 m ³	北厂区	朱卫忠
	事故应急池	750 m ³	西厂区	朱卫忠
应急监测仪器	有毒气体报警器	3	车间	朱卫忠
	可燃气体报警器	117	ssp (34台) 氟苯尼考车间 (20台) 甲矾 (7台) 仓库 (12台) 拆分、西罐区、冷冻站、回收塔 (共计28台) 恒吉、SSP 仓库 (共计15台)	朱卫忠
	可燃气体报警器	1	食堂	卢晓峰
	火灾报警器	94	车间、办公楼	朱卫忠
	防爆电话	2	车间	朱卫忠
	便携式可燃气体检测器	2	安环部	朱卫忠
	便携式有毒气体检测器	1	安环部	朱卫忠
	氧气体报警器	2	安环部	朱卫忠
	在线 COD 检测仪	2 台套	污水处理站、雨水池	朱卫忠