编号：皖安评 20230200171

安徽乐威生态环保科技有限公司

资源化综合利用项目

安全预评价报告

（审定稿）

安徽省杰邦科技发展有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）-018

二〇二三年三月六日

安全评价机构资质证书

统一社会信用代码：91340100756800366T

机构名称：安徽省杰邦科技发展有限公司
注册地址：合肥市庐阳区濉溪路9号富荣大厦
法定代表人：周厚俊
证书编号：APJ-（皖）-018
首次发证：2021年06月15日
有效期至：2026年07月15日
业务范围：石油加工业，化学原料，化学品及医药制造业，烟花爆竹制造业。

复印无效

（发证机关盖章）
2021年07月15日

编号：皖安评 20230200171

安徽乐威生态环保科技有限公司

资源化综合利用项目

安全预评价报告

（审定稿）

法定代表人：周厚俊

技术负责人：周厚俊

评价负责人：郝建国

二〇二三年三月六日

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告

评价人员

人员类别	姓　名	资格证书号	签　字
项目负责人	郝建国	S0110320001102010000368	
项目组成员	卢占海	S0110410001101920023 43	
	王子东	S0110320001102030008 50	
	王　超	S0110320001101930008 17	
	张丽丽	S0110370001101910008 26	
	周　凯	S0110320001101930006 60	
报告编制人	王子东	S0110320001102030008 50	
	王　超	S0110320001101930008 17	
报告审核人	董　健	S0110320001102020011 66	
技术负责人	周厚俊	1200000000100111	
过程控制负责人	李立群	1200000000100114	

修 改 说 明

根据2023年2月17日安徽乐威生态环保科技有限公司组织召开的该公司资源化综合利用项目安全预评价报告评审会专家评审意见，安全预评价报告修改情况说明如下。

报告修改说明

序号	专家评审意见	报告修改情况
1	完善精馏系统工艺流程描述，完善设备表、特种设备表。	（1）已完善精馏系统工艺流程描述，具体见报告第2.2.5.10节； （2）完善了设备表、特种设备表，见报告表2-17、表2-18。
2	完善危险有害因素辨识，完善重大危险源辨识有关内容。补充尾气处理系统安全性、匹配性分析。	（1）完善了危险有害因素辨识，见报告第3.3节； （2）已完善重大危险源辨识有关内容，具体见报告第3.6节； （3）已补充尾气处理系统安全性、匹配性分析，见报告第2.2.8.10节。
3	明确危险品库防火分区、设计最大储存量，补充危化品储存禁忌性、匹配性分析。	（1）明确危险品库防火分区、设计最大储存量，见报告表2-19； （2）补充危化品储存禁忌性、匹配性分析，具体见报告第6.4.3节。
4	完善内外部防火间距检查、事故后果模拟、个人风险和社会风险分析等内容，核实外部防护距离的符合性。完善精馏系统物料切换、操作、控制等安全措施。	（1）已完善内、外部防火间距检查，具体见报告表6-4、表6-5、表6-6； （2）已完善事故后果模拟、个人风险和社会风险分析等内容，见报告第6.4.2节； （3）已核实外部安全防护距离，符合要求，见报告第6.4.2.5节；

		（4）完善了精馏系统物料切换、操作、控制等安全措施，具体见表 7-2、表 7-3。
其他意见		
1	完善附图、附件。	已完善附图、附件，见报告附图、附件。
2	完善相关安全对策措施。	已完善相关安全对策措施，具体见报告表 7-1～表 7-5。

已修改完善。

张高芹

汪清

前　言

安徽乐威生态环保科技有限公司是乐威医药（安徽）有限公司在合肥庐江化工园设立的有限责任公司，主要从事废有机溶剂处置。安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目国民经济行业分类代码：N7724（危险废物治理）。

根据《安全生产法》《危险化学品安全管理条例》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第36号）《应急管理部办公厅关于涉及废弃危险化学品利用与处置企业行政许可有关问题的复函》（应急厅函〔2019〕224号）等相关规定，为履行项目安全设施“三同时”制度，该公司委托本公司进行项目安全预评价。本公司接受委托后成立了评价组，评价人员踏勘了项目现场及周边环境，收集了有关资料，依据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）等标准规范和规定，结合报告专家评审意见，编制完成项目安全预评价报告（审定稿）。

本报告共分八个部分：第一章概述；第二章建设项目概况；第三章危险有害因素辨识分析；第四章安全评价单元；第五章安全评价方法；第六章定性、定量评价；第七章安全对策措施建议和结论；最后为附图、附件。

在安全评价过程中，得到合肥市应急管理局、庐江县应急管理局、庐江化工园区和该公司的大力支持，在此一并致谢。

编　者

2023年3月6日

目　录

第一章　概述.....1
1.1 安全预评价的目的.....1
1.2 安全预评价的范围.....1
1.3 安全预评价的依据.....2
1.4 安全预评价的程序.....13
第二章　建设项目概况.....14
2.1　建设单位基本情况.....14
2.2 项目概况.....15
第三章　危险有害因素辨识.....130
3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源.....131
3.2　原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源.....136
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布.....143
3.4 可能造成人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布.....163
3.5 危险工艺辨识.....171
3.6 重大危险源辨识.....172
第四章　安全评价单元.....193
第五章　安全评价方法.....194
第六章　定性、定量评价.....195
6.1 选址与外部安全条件.....195

6.2 总平面布置.....202
6.3 生产装置、设施.....215
6.4 储存装置、设施.....220
6.5 公辅工程.....257
6.6 事故案例.....263
第七章 安全对策措施建议和结论.....269
7.1 安全对策措施与建议.....269
7.2 结论.....326

附图、附件.....318
F1 附图.....318
F1.1 项目与周边环境关系位置示意图.....318
F1.2 项目总平面布置示意图.....318
F2 选择的安全评价方法简介.....320
F3 化学品危险特性表.....322
F4 收集的文件、资料目录.....349

第一章 概 述

1.1 安全预评价的目的

安全预评价是建设项目安全监管及安全管理工作的重要环节。安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价的目的有以下几个方面。

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，促进项目安全设施和技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2、辨识分析项目潜在的危险、有害因素，预测发生事故的可能性和可能导致的危险、危害后果及其危害程度。

3、依据有关法律法规、规章、标准规范和工艺过程的要求，提出合理可行的安全对策措施与建议，提高项目本质安全程度，作出安全评价结论。

4、为项目安全设施设计提供参考依据，为有关部门实施安全监管提供技术支撑。

1.2 安全预评价的范围

本评价对象为安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目。

本评价范围为资源化综合利用项目的选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置和设施、公辅工程等。项目建设内容包括：回收车间、

控制室、动力中心、消防泵房及消防水池、罐区、危险品库、危废品库、初期雨水池、事故池等。

本项目依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目建设的办公楼、循环水装置、废气处理设施、废水处理设施等部分公辅设施，本评价进行匹配性分析。

1.3 安全预评价的依据

1.3.1 主要法律法规、规章

1、《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号，2021 年修订）

2、《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 81 号，2021 年修订）

3、《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 24 号修订，2018 年修订）

4、《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 24 号修订，2018 年修订）

5、《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

6、《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第 69 号，2007 年）

7、《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第 94 号，2008 年修订）

8、《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第 9 号，2014 年修订）

9、《中华人民共和国长江保护法》（国家主席令第 65 号，2021 年 3 月 1 日施行）

10、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）

11、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）

12、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）

13、《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）

14、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）

15、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）

16、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）

17、《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号）

18、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号）

19、《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令第 2 号）

20、《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全监管总局令第 55 号，总局令第 79 号修正）

21、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第 30 号，总局令第 80 号修正）

22、《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号）

23、《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，总局令第 80 号修正）

24、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令第 36 号，第 77 号令修订）

25、《中国气象局关于修改<防雷减灾管理办法>的决定》（中国气象局令第 24 号，2013 年 6 月 1 日施行）

26、《危险化学品登记管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 53 号）

27、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）

28、关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行） 》的通知（应急〔2022〕52 号）

29、《国务院安全生产委员会关于印发《全国危险化学品安全风险集中治理方案》的通知》（安委〔2021〕12 号）

30、《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号）

31、《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116 号）

32、《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号）

33、《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局公告》（2022 年第 8 号公告）

34、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）

35、《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）

36、《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）

37、《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》（安委办〔2021〕7 号）

38、《危险化学品目录》(2015 年版)

39、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

40、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

41、《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）

42、《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)

43、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号公告）

44、《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

45、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）

46、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化〔2007〕255 号）

47、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）

48、《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（国办发〔2016〕88 号）

49、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

50、《安徽省安全生产条例》（2017 年 10 月 9 日安徽省人民代表大会第六十一号公告）

51、《安徽省消防条例》（安徽省人民代表大会常务委员会第七十三号公告）

52、《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）

53、《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省危险化学品安全综合治理实施方案的通知》（皖政办〔2016〕85 号）

54、《关于印发危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定的通知》（皖安监法〔2015〕29 号）

55、《关于贯彻实施<危险化学品安全管理条例>的意见》（皖安监三〔2011〕183 号）

56、《安徽省经济和信息化厅 安徽省发展和改革委员会 安徽省自然资源厅 安徽省生态环境厅 安徽省应急管理厅 关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号）

57、《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号）

58、《安徽省应急管理厅关于切实加强危险化学品建设项目安全设施设计审查管理的通知》（皖应急函〔2021〕56 号）

59、《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）

60、《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）

61、《巢湖流域禁止和限制的产业、产品目录》（皖发改环资〔2021〕6 号）

62、《安徽省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》（皖安办〔2021〕96 号）

63、《安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产培训管理暂行

规定》《安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则》的通知》（皖应急〔2021〕155 号）

64、《安徽省危险化学品安全生产风险监测预警系统升级项目数据采集处理实施指南（试行，2022 年版）》（皖应急函〔2022〕267 号）

65、安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知（皖环发〔2022〕39 号）

66、《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产品目录》（龙建办字〔2021〕15 号）

67、其他有关法律法规、规章和规定

1.3.2 主要技术标准、规范和规程

1、 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

2、 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

3、 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

4、 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

5、 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）

6、 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）

7、 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）

8、 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003)

9、 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

10、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）

11、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）

12、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

13、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

14、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387-2008)

15、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）

16、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

17、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

18、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）

19、《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）（2020 年版）

20、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

21、《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）

22、《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）

23、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB／T 37243-2019）

24、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

25、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

26、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）

27、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）

28、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）

29、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）

30、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

31、《危险货物品名表》（GB 12268-2012）

32、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）

33、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）

34、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

35、《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

36、《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）

37、《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

38、《安全色》（GB 2893-2008）

39、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

40、《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB 13495.1-2015）

41、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

42、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

43、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

44、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

45、《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

46、《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）

47、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

48、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

49、《交流电气装置的接地设计规范》（GB 50065-2011）

50、《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB 13955-2017）

51、《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

52、《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

53、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）

54、《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）

55、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

56、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）

57、《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

58、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

59、《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）

60、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

61、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

62、《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

63、《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）

64、《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）

65、《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020）

66、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）

67、《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）

68、《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）

69、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）

70、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）

71、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）

72、《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）

73、《国家危险废物名录（2021 年版）》

74、《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）

75、《建筑结构抗倒塌设计标准》（T/CECS 392-2021）

76、《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）

77、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

78、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）

79、其他有关标准规范和规定

1.4 安全预评价的程序

安全预评价的程序为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全预评价报告等。见图 1-1。

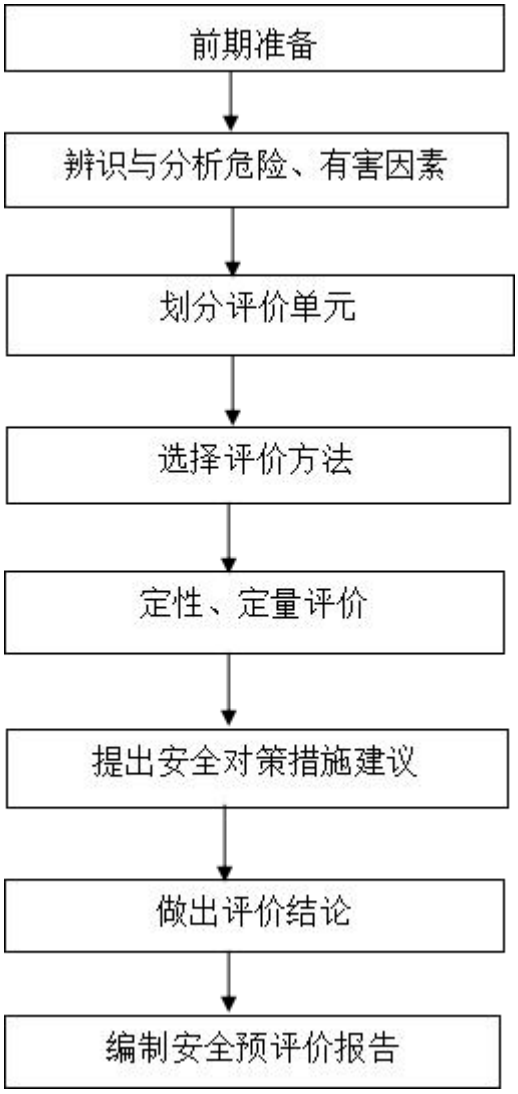


图 1-1 安全预评价程序

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

安徽乐威生态环保科技有限公司是乐威医药（安徽）有限公司2022年1月设立的有限责任公司，位于合肥庐江化工园区。乐威医药（安徽）有限公司由乐威医药（江苏）股份有限公司投资建设。

乐威医药（江苏）股份有限公司创建于 2005 年，是专业从事创新医药产业化外包服务（CDMO）的高新技术企业。主要服务范围涵盖创新医药从实验室到产业化的工艺开发和转化的化学相关环节，包括临床前到上市药品的工艺研究、工艺开发、工艺优化、中试工艺和规模化生产的服务，也包括提供在开发过程中的报批服务（CMC）。2015 年企业完成股份制改制，现有 4 个全资子公司：乐威医药(天津)有限公司、乐威医药（沧州）有限公司、乐威医药（安徽）有限公司和位于美国加州的 Laviana Corporation 以及一个分公司乐威医药（江苏）股份有限公司北京分公司和一个联营公司北京康福乐科技有限公司。

乐威医药（江苏）股份有限公司拥有先进的分析方法开发和检测手段，将 HPLC、GC、MS、核磁、红外等检测手段应用于日常研发中。通过与国内知名大学进行产、学、研合作，进一步提高了企业的研发与成果转化能力。

2.2 项目概况

2.2.1 建设项目概况

安徽乐威生态环保科技有限公司（简称“乐威生态”）拟在合肥庐江化工园区，投资新建安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目，旨在对乐威医药（安徽）有限公司（简称“乐威医药”）产生的废有机溶剂进行处置（根据《国家危险废物名录》（2021 版）及企业提供的资料，乐威医药产生的废有机溶剂属于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物）。

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目国民经济行业分类属于门类 N：水利、环境和公共设施管理业，大类 77：生态保护和环境治理业，中类 772：环境治理业，小类 7724：危险废物治理-危险废弃物处置。依据《危险化学品安全管理条例》和《应急管理部办公厅关于涉及废弃危险化学品利用与处置企业行政许可有关问题的复函》（应急厅函〔2019〕224 号），废弃危险化学品的处置，依照有关环境保护的法律、行政法规和国家有关规定执行。

本项目依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目建设的办公区、循环水装置、废气处理设施、废水处理设施等部分公辅设施。

本项目拟建回收车间、控制室、动力中心、消防泵房及消防水池、罐区、危险品库、危废品库、初期雨水池、事故池等。

本项目定员 85 人。项目基本情况见表 2-1。

表 2-1 项目基本情况

序 号	项 目	内 容
1	项目名称	安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目
2	项目总投资	23675.25 万元
3	建设性质	新建
4	占地面积	35995.57m^2
5	项目建设地点	合肥庐江化工园区区块三
6	建设规模及主要内容	新建回收车间、控制室、动力中心、消防泵房及消防水池、罐区、危险品库、危废品库、初期雨水池、事故池等。 产品： 二甲基亚砜：20.7 t/a N,N-二甲基甲酰胺：23.2 t/a 四氢呋喃：4112.4 t/a 乙醇：1430.4 t/a 甲醇：3362 t/a 丙酮：30.1 t/a 二氯甲烷：1461.7 t/a 乙酸乙酯：2662 t/a 正己烷：25.3 t/a 石油醚：420.2 t/a 甲基叔丁基醚：707.9 t/a 甲苯：2990.8 t/a 正庚烷：1265.7 t/a 2-甲基四氢呋喃：2039.3 t/a 醋酸异丙酯：38.4 t/a 乙腈：33.9 t/a 邻二氯苯：32.4 t/a 1,4-二氧六环：473.8 t/a 三氯甲烷：2.6 t/a 二丁醚：126.3 t/a
7	涉及经营许可的	N,N-二甲基甲酰胺、四氢呋喃、乙醇、甲醇、丙酮、二氯甲烷、乙

	危险化学品	酸乙酯、正己烷、石油醚、甲基叔丁基醚、甲苯、正庚烷、2-甲基四氢呋喃、醋酸异丙酯、乙腈、邻二氯苯、1,4-二氧六环、三氯甲烷、二丁醚
8	项目预审赋码	项目赋码：2202-340100-04-01-584873
9	项目可行性研究报告编制单位	中国电子系统工程第四建设有限公司

注：企业提供的产品产量精确到小数点后 3 位（二甲基亚砜：20.658 t/a，N,N-二甲基甲酰胺：23.177 t/a，四氢呋喃：4112.394 t/a，乙醇：1430.405 t/a，甲醇：3362.041 t/a，丙酮：30.147 t/a，二氯甲烷：1461.675 t/a，乙酸乙酯：2662.042 t/a，正己烷：25.324 t/a，石油醚：420.243 t/a，甲基叔丁基醚：707.885 t/a，甲苯：2990.825 t/a t/a，正庚烷：1265.731 t/a，2-甲基四氢呋喃：2039.348 t/a，醋酸异丙酯：38.389 t/a，乙腈：33.883 t/a，邻二氯苯：32.411 t/a，1,4-二氧六环：473.815 t/a，三氯甲烷：2.580 t/a，二丁醚：126.289 t/a），本报告在上表四舍五入，保留小数点后 1 位。

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平现状

根据《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安监总局、科技部、工信部〔2017〕19 号）和应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号），本项目不涉及淘汰工艺技术设备。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 49 号），本项目不属于限制类和淘汰类，符合国家产业政策。

根据《合肥市危险化学品禁止、限制和控制目录》（合安办〔2021〕69 号），本项目不涉及合肥市禁止类危险化学品。

根据《合肥庐江化工园区禁止、限制和控制的产业、产品目录》（龙建办字〔2021〕15 号），本项目不涉及合肥庐江化工园区禁止的产业、

产品。

根据《安徽省经济和信息化厅　安徽省发展和改革委员会　安徽省自然资源厅　安徽省生态环境厅　安徽省应急管理厅关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料函〔2022〕73 号），项目不属于严格政策规划约束的化工项目，符合庐江化工园区投资准入门槛要求。

2.2.2.1 项目采用的主要技术、工艺与国内、外水平对比

目前，国内外针对化学溶剂回收和再生项目设计主要根据需要处理的物料状况（沸点差及可蒸发性），使用蒸发釜、薄膜蒸发器、分子蒸馏等蒸发出液体成分，通过真空蒸馏的形式回收稀物质或是沸点接近物质，再进行精馏得到较纯净的产品物质。难分离物质，采用萃取、减压、分段等多种形式来设计分离工艺达到终端分离的目的。

本项目精馏装置拟采用天津大学特有专利的高效填料及内件，具有传质效率高、通量大的特点，每套分布装置均经过详细核算进行设计，能将分离效果最大化。

本项目以乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目生产过程中产生的废有机溶剂作为主要原料，通过汽车运输或管道输送至公司罐区或废溶剂原料仓库，再利用泵将废溶剂原料输送至工艺装置，经过精馏等得到产品。项目废有机溶剂回收过程包括分离和混合过程等。

本项目将面对种类繁多的废溶剂，依据废溶剂的特点，科学、合理地配置萃取预处理系统、脱酸预处理系统和 10 套精馏回收系统，分别对不同特性的废溶剂进行精馏回收，有利于保证系统的连续稳定运行、降低能源消耗、保证再生产品的品质。

2.2.2.2 项目采用的主要工艺技术来源

根据安徽乐威生态环保科技有限公司提供的相关资料，本项目工艺技术来源于天津大学。技术服务（委托）合同见附件。天津大学此工艺技术已在国内多家企业应用，例如沈阳抗生素厂溶剂回收项目、吉林敖东药业集团延吉股份有限公司溶媒回收工艺包等。

国内首次使用化工工艺辨识：

本项目生产工艺除预处理使用氢氧化钠中和酸性废有机溶剂外不涉及化学反应过程。根据《安徽省经济和信息化厅关于印发《安徽省国内首次使用化工工艺安全可靠性论证实施办法（暂行）》的通知》（皖经信安全函〔2021〕181 号），本项目不属于国内首次使用化工工艺。

2.2.3 地理位置

本项目厂址位于合肥庐江化工园区区块三，花泥路延长线东侧。项目东侧、南侧为乐威医药（安徽）有限公司拟建项目用地，西侧为花泥路延长线，花泥路延长线西侧为安徽格派锂电循环科技有限公司拟建项目用地，北侧为园区规划道路和谐路，和谐路北侧目前为空地。项目厂区北侧距辉隆中成公司约840m。

本项目拟建生产车间、仓库、罐区等建构筑物，总占地面积35995.57

平方米，总建筑面积约9255平方米。

2.2.4 主要原辅材料、产品及副产品品种名称、数量及储存方式

本项目原辅材料、产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所等见表2-2。本项目回收溶剂均来自乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目，根据废溶剂的特征，回收溶剂分类为一元废溶剂、二元废溶剂和三元废溶剂和清洗废溶剂，回收废溶剂总量约为25523t/a。

表 2-2 原辅材料及产品名称、年消耗量、最大储存量和储存场所一览表

序号	物料名称	规格/成分	年使用（生产）量（吨/年）	最大储存量（吨）	性状	储存场所	包装储存方式	运输方式	备 注
原料									
一、一元废溶剂									
1	二甲基亚砜废溶剂		1.882	1.882	液	危险品库	桶装	汽车	2#精馏系统
	HS1-1	乙酸乙酯	0.061						
		二甲基亚砜	1.819						
		T1291-01	0.002						
2	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂		8.547	5	液	危险品库	桶装	汽车	2#精馏系统
	HS1-3	N,N-二甲基甲酰胺	5.007						
		水	3.414						
		HBOT	0.115						
		EDC HCL	0.004						
		领苯二胺	0.002						
		三乙胺	0.002						
		T1291	0.003						
3	四氢呋喃废溶剂		47.106	5	液	危险品库	桶装	汽车	9#精馏系统
	HS5-1	四氢呋喃	16.082						
		杂质（N-N-二异丙胺等）	0.162						

	HS7-3	四氢呋喃	4.044						
		乙　醇	0.128						
	HS14-4	四氢呋喃	22.585						
		碘乙烷	0.119						
		水	3.986						
4	乙醇废溶剂		205.469	32	液	罐组 3-乙醇废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	预处理系统+4#精馏系统
	HS1-5	乙　醇	0.721						
		T1921-01	0.002						
		T1291	0.003						
	HS4-7	乙　醇	91.234						
		杂　质	0.922						
	HS7-2	水	0.511						
		T2055	0.025						
		乙　醇	6.545						
	HS8-1	乙　醇	10.92						
		T2069-01	0.08						
		间氨基苯甲醚	0.06						
		原甲酸三乙酯	0.07						
	HS8-2	乙　醇	6.13						
		T2069-01	0.08						
		丙二酸环(亚)异丙酯	0.06						
	HS14-1	乙　醇	5.46						
		1,4-环己二醇	0.02						
		醋　酸	0.86						
	HS14-2	乙　醇	4.093						
		醋　酸	0.075						
	HS14-3	乙　醇	32.185						
		醋　酸	3.015						
		水	0.028						
	HS21-5	乙　醇	41.99						
		腈基甲酸叔丁酯	0.01						
		水	0.37						
5	甲醇废溶剂		1421.862	63.2	液	罐组 1-甲醇废溶剂	100m³储罐	管道/汽车	6#精馏系统
	HS6-5	甲　醇	614.234						

		杂　质	6.204			储罐			
	HS10-2	甲　醇	143.065						
		杂　质	1.445						
	HS10-6	甲　醇	307.484						
		杂　质	3.106						
	HS10-8	甲　醇	105.356						
		杂　质	1.064						
	HS12-4	甲　醇	43.663						
		杂　质	0.441						
	HS13-5	甲　醇	136.976						
		杂　质	1.384						
	HS20-5	甲　醇	56.866						
		杂　质	0.574						
6	二氯甲烷废溶剂		478.061	54	液	罐组 2-二氯甲烷废溶剂储罐	50m³ 储罐	管道/汽车	1#精馏系统
	HS2-2	二氯甲烷	5.346						
		杂　质	0.054						
	HS4-2	二氯甲烷	41.929						
		2,5-二氟苯甲醛	0.201						
		水	0.341						
	HS4-3	正己烷	0.099						
		二氯甲烷	79.677						
	HS4-6	二氯甲烷	76.892						
		1,3-丙二醇	0.023						
		三乙基硅醇	0.04						
	HS5-3	二氯甲烷	36.527						
		N,N-二异丙基乙胺	0.008						
	HS5-5	甲　苯	0.595						
		二氯甲烷	17.323						
	HS11-1	T1846-01	0.033						
		二氯甲烷	10.291						
		N,N-二异丙基乙胺	0.992						
		2’-氯-4-溴苯乙酮	0.047						
	HS15-1	二氯甲烷	37.55367						

		杂 质	0.379						
	HS18-1	T1846-01	0.05						
		二氯甲烷	16.84						
		N,N-二异丙基乙胺	1.62						
		2’-氯-4-溴苯乙酮	0.08						
	HS22-3	二氯甲烷	150.97						
		NMP	0.15						
7	乙酸乙酯废溶剂		781.545	36	液	罐组 3-乙酸乙酯废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	预处理系统+5#精馏系统
	HS2-3	N，N-二甲基甲酰胺	0.04						
		乙酸乙酯	5.63						
	HS3-1	乙酸乙酯	0.61						
		己二胺	0.0001						
	HS8-4	乙酸乙酯	9.19						
		T2069	0.02						
		T2069-01	0.02						
	HS8-5	乙酸乙酯	4.02						
		T2069	0.02						
		T2069-01	0.02						
		水	0.31						
	HS13-3	乙酸乙酯	165.53						
		T1948-01	0.74						
		正庚烷	1.02						
	HS14-12	乙酸乙酯	188.163						
		水	0.741						
	HS14-13	乙酸乙酯	14.284						
		氯化氢	0.021						
		水	1.076						
	HS19-5	乙酸乙酯	200.71						
		水	0.79						
	HS19-6	乙酸乙酯	15.24						
		氯化氢	0.02						
		水	1.15						
	HS20-3	乙酸乙酯	68.72						
		T1948-01	0.31						
		正庚烷	0.42						
	HS21-2	乙酸乙酯	33.482						

		杂　质	0.338						
	HS22-1	乙酸乙酯	68.18						
		丙　酮	0.73						
8	正己烷废溶剂		15.248	5	液	危险品库	桶装	汽车	5#精馏系统
	HS5-6	正己烷	14.618						
		T1840-02	0.007						
		T1840	0.009						
		二氯甲烷	0.614						
9	石油醚废溶剂		85.301	5	液	危险品库	桶装	汽车	7#精馏系统
	HS4-1	丙烯醛	3.407						
		石油醚	59.119						
	HS14-7	石油醚	22.547						
		杂　质	0.228						
10	甲基叔丁基醚废溶剂		817.093	59.2	液	罐组 1-甲基叔丁基醚废溶剂储罐	100m³储罐	管道/汽车	预处理系统+4#精馏系统
	HS4-5	甲基叔丁基醚	57.54						
		三氟乙酸	2.473						
	HS6-6	甲基叔丁基醚	435.142						
		杂　质	13.458						
	HS11-4	甲基叔丁基醚	3.282						
		T1846	0.046						
	HS12-5	甲基叔丁基醚	215.625						
		杂　质	6.669						
	HS14-5	甲基叔丁基醚	75.086						
		杂　质	2.322						
	HS18-4	甲基叔丁基醚	5.37						
		T1846	0.08						
11	甲苯废溶剂		109.908	35	液	罐组 3-甲苯废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	7#精馏系统
	HS5-4	甲　苯	28.51						
		二氯甲烷	0.676						
	HS9-1	甲　苯	50.34						
		T1362	0.07						
		7-甲氧基-1-萘满酮	0.22						

	HS11-2	甲　苯	8.574						
		杂　质	0.175						
	HS11-3	甲　苯	2.527						
		T1846-01	0.044						
		T1846	0.092						
	HS18-2	甲　苯	14.034						
		杂　质	0.286						
	HS18-3	甲　苯	4.14						
		T1846-01	0.07						
		T1846	0.15						
12	正庚烷废溶剂		754.06	54.4	液	罐组 1-正庚烷废溶剂储罐	100m³储罐	管道/汽车	6#精馏系统
	HS6-2	正庚烷	79.175						
		T2017-01	0.205						
	HS10-4	正庚烷	569.61						
		2-甲基四氢呋喃	18.66						
	HS13-7	正庚烷	60.55						
		T1948	0.26						
		2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.2						
		T1948-01	0.05						
	HS20-7	正庚烷	25.14						
		T1948	0.11						
		2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.08						
		T1948-01	0.02						
13	2-甲基四氢呋喃废溶剂		335.19	34	液	罐组 3-2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	4#精馏系统
	HS10-3	2-甲基四氢呋喃	326.68						
		叔丁醇	7.26						
		T1810-01	0.44						
		T1810-02	0.81						
14	醋酸异丙酯废溶剂		32.88	5	液	危险品库	桶装	汽车	7#精馏系统
	HS17-1	N,N-二甲基甲酰胺	0.06						
		醋酸异丙酯	32.29						
	HS17-3	醋酸异丙酯	0.42						

		T2109	0.11						
15	乙腈废溶剂		43.59	5	液	危险品库	桶装	汽车	7#精馏系统
	HS21-1	碘代异丙烷	0.7						
		乙　腈	42.89						
二、二元废溶剂									
16	二氯甲烷/乙酸乙酯		195.154	5	液	危险品库	桶装	汽车	1#精馏系统
	HS1-2	二氯甲烷	0.832						
		乙酸乙酯	0.696						
		T1291-01	0.002						
		6-羟基-1-萘甲酸	0.004						
	HS2-5	二氯甲烷	122.38						
		乙酸乙酯	1.85						
	HS2-6	乙酸乙酯	4						
		二氯甲烷	65.39						
17	甲醇/乙酸乙酯		448.181	33	液	罐组 4-混合废溶剂储罐 10	50m³ 储罐	管道/汽车	预处理系统+6、10 精馏系统
	HS2-4	甲　醇	6.27						
		乙酸乙酯	3.95						
	HS12-3	四氢呋喃	3.702						
		甲　醇	375.182						
		乙酸乙酯	58.568						
		T1992-01	0.269						
		T1992-02	0.24						
18	乙酸乙酯/正庚烷		120	29	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 4	50m³ 储罐	管道/汽车	8#精馏系统
	HS2-7	乙酸乙酯	3.64						
		正庚烷	13.89						
		T1431	0.03						
	HS21-3	T2034-01	0.04						
		T2034-02	0.09						
		乙酸乙酯	5.8						
		正庚烷	26.1						
	HS21-6	乙　醇	3.97						
		T2034-03	0.19						
		腈基甲酸叔丁酯	0.27						
		T2034	0.45						
		乙酸乙酯	10.96						
		正庚烷	38.29						
	HS22-2	乙酸乙酯	5.32						

		正庚烷	10.75						
		2,6-二溴-4-硝基苯酚	0.07						
		T2075-01	0.14						
19	二氯甲烷/石油醚		123.969	5	液	危险品库	桶装	汽车	1#精馏系统
	HS4-4	二氯甲烷	7.799						
		石油醚	53.788						
	HS14-6	二氯甲烷	45.994						
		石油醚	16.388						
20	石油醚/乙酸乙酯		948.672	34	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 6	50m³储罐	管道/汽车	1#精馏系统
	HS5-2	石油醚	23.055						
		乙酸乙酯	3.152						
		T1840-01	0.047						
		1-(7-溴苯并[d][1,3]二氧(杂环-4-基)乙酮	0.031						
		四氢呋喃	1.051						
	HS14-10	石油醚	137.227						
		乙酸乙酯	259.734						
	HS14-11	乙酸乙酯	10.624						
		石油醚	38.221						
	HS19-3	石油醚	146.38						
		乙酸乙酯	277.05						
	HS19-4	乙酸乙酯	11.33						
		石油醚	40.77						
21	四氢呋喃/正庚烷		431.31	62	液	罐组 1-混合废溶剂储罐 1	100m³储罐	管道/汽车	预处理系统+4#精馏系统
	HS6-1	四氢呋喃	176.761						
		正庚烷	56.42						
		氢溴酸	0.254						
		水	0.423						
	HS12-2	正庚烷	48.736						
		四氢呋喃	4.916						
	HS13-2	正庚烷	89.49						
		四氢呋喃	10.73						
		21-羟基-20-甲基孕甾-4-烯-3-酮	0.66						
		T1948-01	0.74						
	HS20-2	正庚烷	37.15						

		四氢呋喃	4.45						
		21-羟基-20-甲基孕甾-4-烯-3-酮	0.27						
		T1948-01	0.31						
22	2-甲基四氢呋喃/甲苯		532.336	70	液	罐组 1-混合废溶剂储罐 2	100m³储罐	管道/汽车	3#精馏系统
	HS6-3	2-甲基四氢呋喃	41.265						
		甲 苯	380.071						
		BHT	111						
23	甲醇/甲苯		1031.395	34	液	罐组 4-混合废溶剂储罐 11	50m³储罐	管道/汽车	预处理系统+6、7 精馏系统
	HS6-4	甲 醇	260.442						
		甲 苯	24.528						
		BHT	3.435						
	HS10-5	甲 醇	244.63						
		甲 苯	253.18						
		正庚烷	15						
	HS10-7	甲 醇	53.11						
		甲 苯	177.07						
24	正庚烷/甲基叔丁基醚		442.849	55	液	罐组 1-混合废溶剂储罐 3	100m³储罐	管道/汽车	2#精馏系统
	HS6-7	正庚烷	271.956						
		甲基叔丁基醚	24.95						
		T2017-01	0.509						
	HS12-6	甲基叔丁基醚	19.336						
		正庚烷	126.098						
25	邻二氯苯/乙酸乙酯		76.463	45	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 5	50m³储罐	管道/汽车	7#精馏系统
	HS7-1	邻二氯苯	24.516						
		T2055	0.025						
		苯甲醚	0.138						
		乙酸乙酯	18.774						
	HS8-3	邻二氯苯	16.51						
		乙酸乙酯	16.46						
		T2069	0.02						
		T2069-01	0.02						
26	四氢呋喃/甲醇		411.12	33	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 7	50m³储罐	管道/汽车	8#精馏系统
	HS10-1	四氢呋喃（淋洗）	102.27						

		甲　醇	308.52						
		三乙胺	0.33						
27	甲苯/四氢呋喃		346.93	35	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 9	50m³ 储罐	管道/汽车	3#精馏系统
	HS13-4	T1948-01	0.12						
		甲　苯	214.68						
		四氢呋喃	30.23						
		T1948	0.12						
	HS20-4	T1948-01	0.05						
		甲　苯	89.13						
		四氢呋喃	12.55						
		T1948	0.05						
28	1,4-二氧六环/乙酸乙酯		180.6	41	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 8	50m³ 储罐	管道/汽车	10#精馏系统
	HS14-8	1,4-二氧六环	65.271						
		乙酸乙酯	21.497						
		水	0.622						
	HS19-1	1,4-二氧六环	69.62						
		乙酸乙酯	22.93						
		水	0.66						
29	二氯甲烷/1,4-二氧六环		110.164	5	液	危险品库	桶装	汽车	1#精馏系统
	HS14-9	二氯甲烷	45.522						
		1,4-二氧六环	7.782						
	HS19-2	二氯甲烷	48.56						
		1,4-二氧六环	8.3						
30	二氯甲烷/三氯甲烷		75.721	5	液	危险品库	桶装	汽车	1#精馏系统
	HS16-1	二氯甲烷	72.413						
		三氯甲烷	3.308						
31	二氯甲烷/醋酸异丙酯		13.834	5	液	危险品库	桶装	汽车	1#精馏系统
	HS16-2	二氯甲烷	4.189						
		醋酸异丙酯	9.636						
		2,2,6,6-四甲基哌啶酮	0.003						
		T1825	0.006						
32	醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚		10.13	10.13	液	罐组 3-混合废溶剂	50m³ 储罐	管道/汽车	7#精馏系统

	HS17-2	醋酸异丙酯	6.37			储罐 5			
		甲基叔丁基醚	3.76						
33	二丁醚/四氢呋喃		336.35	34	液	罐组 3-混合废溶剂储罐 5	50m³储罐	管道/汽车	7#精馏系统
	HS13-1	二丁醚	112.96						
		四氢呋喃	124.71						
	HS20-1	二丁醚	46.9						
		四氢呋喃	51.78						
34	二氯甲烷/正庚烷		75.57	5	液	危险品库	桶装	管道/汽车	1#精馏系统
	HS22-4	二氯甲烷	24.92						
		正庚烷	48.86						
		T2075-01A	1.19						
		邻苯二甲酰肼	0.6						
三、三元废溶剂									
35	二氯甲烷/正己烷/乙醇		133.51	5	液	危险品库	桶装	汽车	预处理系统+1、4 精馏系统
	HS21-4	二氯甲烷	95.57						
		正己烷	17.53						
		乙　醇	20.41						
36	甲苯/甲醇/正庚烷		163.82	5	液	危险品库	桶装	汽车	预处理系统+3、6 精馏系统
	HS13-6	甲　苯	9.93						
		甲　醇	20.26						
		正庚烷	85.57						
	HS20-6	甲　苯	4.12						
		甲　醇	8.41						
		正庚烷	35.53						
37	2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷		178.424	5	液	危险品库	桶装	汽车	8#精馏系统
	HS12-1	2-甲基四氢呋喃	51.381						
		四氢呋喃	95.064						
		正庚烷	31.979						
四、废清洗溶剂									
38	HS23-1	甲醇废清洗溶剂	1548.066	63.2	液	罐组 1-甲醇废溶剂储罐	100m³储罐	管道/汽车	6#精馏系统
		四氢呋喃废清洗溶剂	4262.556	15	液	危险品库	桶装	汽车	9#精馏系统
		甲苯废清洗	2232.87	35	液	罐组 3-甲	50m³	管道/	6#精馏

		溶剂				苯废溶剂储罐	储罐	汽车	系统
		2-甲基四氢呋喃废清洗溶剂	1451.312	34	液	罐组 3-2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	4#精馏系统
		乙醇废清洗溶剂	1472.812	32	液	罐组 3-乙醇废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
		二氯甲烷废清洗溶剂	783.28	54	液	罐组 2-二氯甲烷废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	1#精馏系统
		1,4 二氧六环废清洗溶剂	419.915	5	液	危险品库	桶装	汽车	10#精馏系统
		乙酸乙酯废清洗溶剂	1748.562	36	液	罐组 3-乙酸乙酯废溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	5#精馏系统
		DMSO（二甲基亚砜）废清洗溶剂	22.576	5	液	危险品库	桶装	汽车	2#精馏系统
		DMF（N，N-二甲基甲酰胺）废清洗溶剂	22.576	5	液	危险品库	桶装	汽车	
		丙酮废清洗溶剂	34.401	5	液	危险品库	桶装	汽车	4#精馏系统
39	氢氧化钠	工业级	5.406	2	固	危险品库	袋装	汽车	/
产品									
1	二甲基亚砜	工业级	19.272	5	液	危险品库	桶装	汽车	
2	N,N-二甲基甲酰胺	工业级	21.791	5	液	危险品库	桶装	汽车	
3	四氢呋喃	工业级	3935.518	35.6	液	罐组 4-产品四氢呋喃溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
4	乙　醇	工业级	1363.592	31.6	液	罐组 4-产品乙醇溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	

5	甲　醇	工业级	3000.601	31.6	液	罐组 4-产品甲醇溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
6	丙　酮	工业级	28.719	5	液	危险品库	桶装	汽车	
7	二氯甲烷	工业级	1396.691	53.2	液	罐组 2-产品二氯甲烷溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
8	乙酸乙酯	工业级	2570.219	36	液	罐组 4-产品乙酸乙酯溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
9	正己烷	工业级	25.324	5	液	危险品库	桶装	汽车	
10	石油醚	工业级	420.243	5	液	危险品库	桶装	汽车	
11	甲基叔丁基醚	工业级	689.552	29.6	液	罐组 4-产品甲基叔丁基醚溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
12	甲　苯	工业级	2864.25	34.8	液	罐组 4-产品甲苯溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
13	正庚烷	工业级	1243.207	27.2	液	罐组 4-产品正庚烷溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
14	2-甲基四氢呋喃	工业级	2017.018	34	液	罐组 4-产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐	50m³储罐	管道/汽车	
15	醋酸异丙酯	工业级	38.389	5	液	危险品库	桶装	汽车	
16	乙腈	工业级	33.883	5	液	危险品库	桶装	汽车	
17	邻二氯苯	工业级	32.411	5	液	危险品库	桶装	汽车	
18	1,4-二氧六环	工业级	456.389	5	液	危险品库	桶装	汽车	
19	三氯甲烷	工业级	2.58	2.58	液	危险品库	桶装	汽车	
20	二丁醚	工业级	126.289	5	液	危险品库	桶装	汽车	

注：以上数据由企业提供。

2.2.5 工艺流程

本项目回收多种废有机溶剂，其中 HS21-4、HS13-6、HS20-6、HS2-4、HS12-3、HS6-4、HS10-5、HS10-7 共 8 种废有机溶剂分别在萃取塔内加水萃取，萃取后的水相和油相分别进入不同的精馏系统进行回收处理；HS14-1、HS14-2、HS14-3、HS6-1、HS4-5、HS14-13、HS19-6 共 7 种分别进入粗蒸釜加片碱进行中和反应、粗蒸，处理后的有机溶剂进入 4#和 5#精馏系统回收；其余废有机溶剂根据设计要求分配进入 1#~10#精馏系统进行回收处理，不同溶剂回收路线见表 2-3，本项目不同类型回收溶剂处理回收情况汇总见表 2-4。

表 2-3 不同溶剂回收路线

类别	溶剂种类	回收线路	
		预处理系统	精馏系统
二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂（三元废溶剂）	HS21-4	萃取预处理	水相：4#精馏系统 油相：1#精馏系统
甲苯/甲醇/正庚废溶剂（三元废溶剂）	HS13-6、HS20-6		水相：6#精馏系统 油相：3#精馏系统
甲醇/乙酸乙酯废溶剂（二元废溶剂）	HS2-4		水相：6#精馏系统 油相：9#精馏系统
	HS12-3		水相：6#精馏系统 油相：10#精馏系统
甲醇/甲苯废溶剂（二元废溶剂）	HS6-4、HS10-5、HS10-7		水相：6#精馏系统 油相：7#精馏系统
乙醇废溶剂（一元废溶剂）	HS14-1、HS14-2、HS14-3	脱酸预处理	4#精馏系统
四氢呋喃/正庚烷废溶剂（二元废溶剂）	HS6-1		4#精馏系统
甲基叔丁基醚废溶剂（一元废溶剂）	HS4-5		4#精馏系统
乙酸乙酯废溶剂（一元废溶剂）	HS14-13、HS19-6		5#精馏系统
其余废溶剂	/	/	1#~10#精馏系统

表 2-4 不同类型回收溶剂处理回收情况汇总

原料	生产线	产品
甲醇/乙酸乙酯废溶剂 （二元废溶剂） 甲醇/甲苯废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂 （三元废溶剂） 甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂 （三元废溶剂）	萃取预处理系统	/
乙醇废溶剂（一元废溶剂） 四氢呋喃/正庚烷废溶剂 （二元废溶剂） 甲基叔丁基醚废溶剂 （一元废溶剂） 乙酸乙酯废溶剂 （一元废溶剂）	脱酸预处理系统	/
二氯甲烷废溶剂 （一元废溶剂） 二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/石油醚废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/1,4-二氧六环废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/醋酸异丙酯废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/正庚烷废溶剂 （二元废溶剂） 石油醚/乙酸乙酯废溶剂 （二元废溶剂） 二氯甲烷/正己烷/乙醇 （三元废溶剂）萃取塔萃取后的油相 二氯甲烷清洗溶剂	1#精馏系统	二氯甲烷 石油醚 三氯甲烷 四氢呋喃 正己烷 乙酸乙酯 醋酸异丙酯 正庚烷 1,4-二氧六环

二甲基亚砜废溶剂 （一元废溶剂） N,N-二甲基甲酰胺废溶剂 （一元废溶剂） 正庚烷/甲基叔丁基醚废溶剂 （二元废溶剂） 二甲基亚砜清洗溶剂 N，N-二甲基甲酰胺清洗溶剂	2#精馏系统	甲基叔丁基醚 正庚烷 N-N-二甲基甲酰胺 二甲基亚砜
2-甲基四氢呋喃/甲苯 （二元废溶剂） 甲苯/四氢呋喃 （二元废溶剂） 甲苯/甲醇/正庚烷萃取塔萃取后油相甲苯/正庚烷	3#精馏系统	四氢呋喃 2-甲基四氢呋喃 正庚烷 甲苯
乙醇废溶剂 （一元废溶剂） 2-甲基四氢呋喃废溶剂 （一元废溶剂） 四氢呋喃/正庚烷废溶剂 （二元废溶剂） 甲基叔丁基醚废溶剂 （一元废溶剂） 二氯甲烷/正己烷/乙醇经萃取塔预处理后水相（乙醇水溶液） 2-甲基四氢呋喃清洗溶剂 乙醇清洗溶剂 丙酮清洗溶剂	4#精馏系统	甲基叔丁基醚 丙酮 四氢呋喃 乙醇 2-甲基四氢呋喃 正庚烷
乙酸乙酯 （一元废溶剂） 正己烷 （一元废溶剂） 乙酸乙酯废清洗溶剂	5#精馏系统	正己烷 乙酸乙酯 正庚烷
正己烷 乙酸乙酯 正庚烷 甲醇废溶剂 （一元废溶剂） 正庚烷 （一元废溶剂） 甲醇/乙酸乙酯废溶剂萃取后水相（甲醇水溶液） 甲醇/甲苯废溶剂萃取后水相（甲醇水溶液） 甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂萃取后水相（甲醇水溶	6#精馏系统	甲醇 四氢呋喃 2-甲基四氢呋喃 正庚烷

液） 甲醇清洗溶剂		
石油醚废溶剂 （一元废溶剂） 甲苯废溶剂 （一元废溶剂） 醋酸异丙酯废溶剂 （一元废溶剂） 乙腈废溶剂 （一元废溶剂） 邻二氯苯/乙酸乙酯废溶剂 （二元废溶剂） 甲基叔丁基醚/醋酸异丙酯废溶剂 （二元废溶剂） 二丁醚/四氢呋喃废溶剂 （二元废溶剂） 甲苯清洗溶剂 甲苯/甲醇废溶剂萃取后油相	7#精馏系统	石油醚 甲基叔丁基醚 四氢呋喃 乙酸乙酯 乙腈 醋酸异丙酯 正庚烷 甲苯 二丁醚 邻二氯苯
四氢呋喃/甲醇废溶剂（二元废溶剂） 2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂（三元废溶剂） 乙酸乙酯/正庚烷废溶剂（二元废溶剂）	8#精馏系统	甲醇 四氢呋喃 2-甲基四氢呋喃 正庚烷 乙醇 乙酸乙酯
四氢呋喃（一元废溶剂） 四氢呋喃清洗溶剂	9#精馏系统	四氢呋喃
1,4-二氧六环/乙酸乙酯 （二元废溶剂） 甲醇/乙酸乙酯废溶剂萃取后油相 1,4-二氧六环清洗溶剂	10#精馏系统	乙酸乙酯 1,4-二氧六环

2.2.5.1 预处理系统

一、萃取预处理

本项目部分废有机溶剂（具体见表 2-3）分别在萃取塔内加水萃取，萃取后的水相和油相分别进入不同的精馏系统进行回收处理，预处理系统仅对部分有机废溶剂进行分离，不生产产品。

（1）工艺流程

萃取塔主要用于二元或三元共沸溶剂的预处理，利用各组分溶剂在水中的溶解度差异实现原料的初步分离，原料和水分别从塔釜和塔顶进入萃取塔，不溶于水的溶剂作为油相从塔顶采出，后续送至其他装置进行分离，溶于水的溶剂和水一同作为水相从塔釜采出，送至其他精馏塔进行溶剂和水的分离。物料在萃取塔内进行混合震荡，由于有机溶剂挥发性较强，此过程产生一定量的挥发性有机废气，废气经车间相应的预处理措施处理，处理后的废气依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，尾气通过排气筒高空排放。

每种废溶剂萃取结束后，使用自来水清洗设备，清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

（2）工艺流程示意图

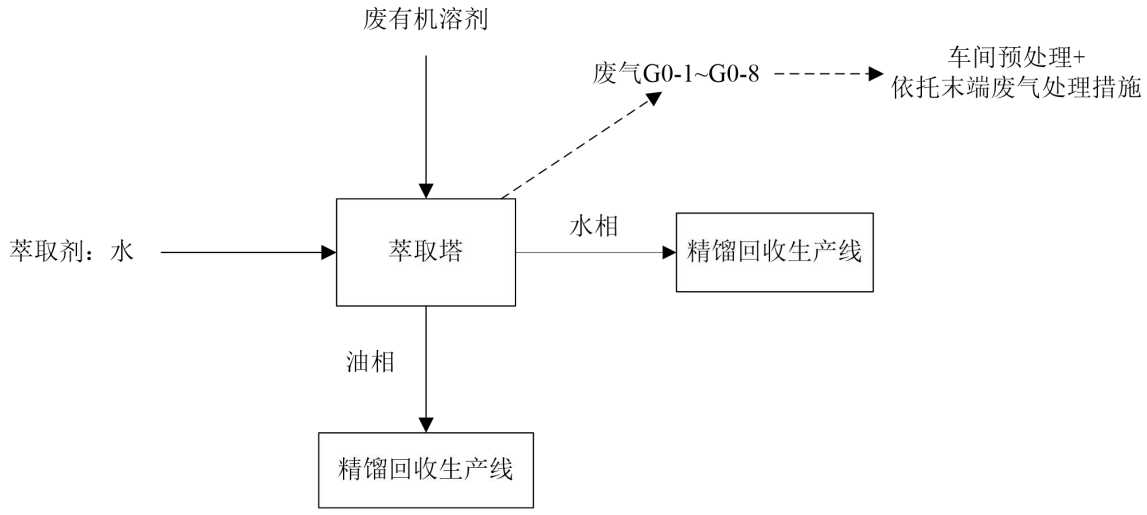


图 2-1　工艺流程示意图

（3）举例：HS10-5 废溶剂萃取工艺流程

本报告以甲醇/甲苯废溶剂（HS10-5）的萃取为例描述工艺流程，工艺流程图如下所示：

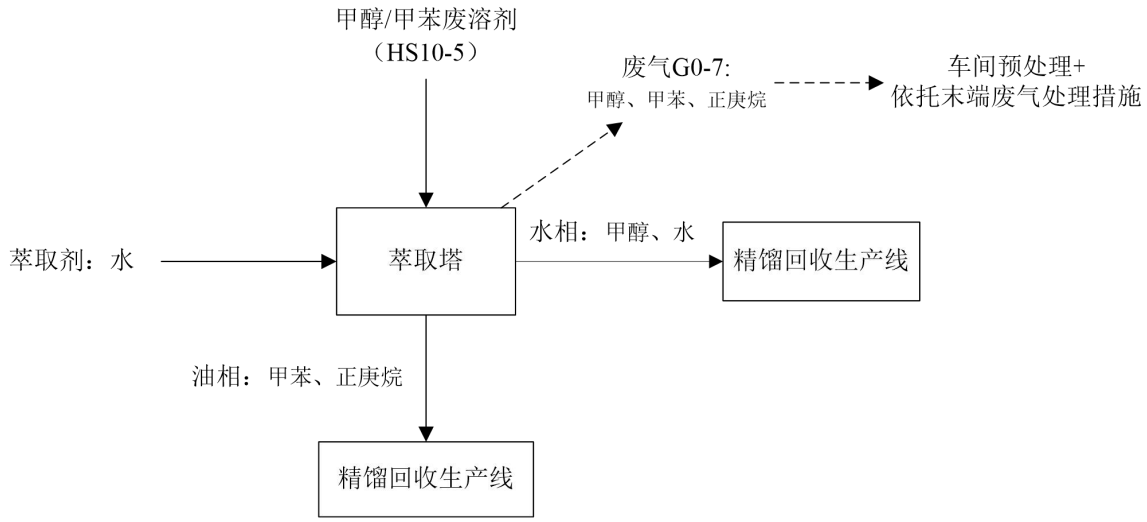


图 2-2　甲醇/甲苯废溶剂（HS10-5）萃取工艺流程示意图

废溶剂 HS10-5 从塔釜进料，新鲜水作为萃取剂从塔顶进入，水和溶剂在塔内进行萃取，甲醇逐渐从溶剂相向水相溶解，最终甲醇水相从塔釜采出，进入水相罐，甲苯相作为油相从塔顶采出，进入油相罐，并由泵送入罐区，水相送入 6#精馏系统处理，油相送入 7#精馏系统处理。废溶剂 HS10-5 在萃取塔内进行混合震荡，由于溶剂组成中的有机物挥发性较强，此过程产生一定量的挥发性有机废气，废气经车间相应的预处理措施处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，尾气通过排气筒高空排放。

（4）物料平衡

预处理系统物料平衡如下表：

表 2-5　物料平衡表

进　料					出　料			去　向
物料名称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	物料组成	数量（t/a）	
二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂（三元溶剂）	T2034（肿瘤类药物）	HS21-4	二氯甲烷	95.57	废气 G0-1	二氯甲烷	0.096	车间预处理措施
			正己烷	17.53		正己烷	0.018	
			无水乙醇	20.41		乙　醇	0.020	
萃取剂	/	/	水	30.615	水相	乙　醇	20.390	4#精馏系统
/	/	/	/	/		水	30.615	
/	/	/	/	/	油相	二氯甲烷	95.474	1#精馏系统
/	/	/	/	/		正己烷	17.512	
甲苯/甲醇/正庚烷溶剂（三元溶剂）	T1948	HS13-6	甲苯	9.93	废气 G0-2	甲　苯	0.010	车间预处理措施
			甲醇	20.26		甲　醇	0.020	
			正庚烷	85.57		正庚烷	0.086	
萃取剂	/	/	水	30.39	水相	甲　醇	20.240	6#精馏系统
/	/	/	/	/		水	30.390	
/	/	/	/	/	油相	甲　苯	9.920	3#精馏系统
/	/	/	/	/		正庚烷	85.484	
甲苯/甲醇/正庚烷溶剂（三元溶	T1948（中枢神经类	HS20-6	甲苯	4.12	废气 G0-3	甲　苯	0.004	车间预处理措施
			甲醇	8.41		甲　醇	0.008	

剂）	药物）		正庚烷	35.53		正庚烷	0.036	
萃取剂	/	/	水	12.615	水相	甲　醇	8.402	6#精馏系统
/	/	/	/	/		水	12.615	
/	/	/	/	/	油相	甲　苯	4.116	3#精馏系统
/	/	/	/	/		正庚烷	35.494	
甲醇/乙酸乙酯废溶剂（二元溶剂）	T1431	HS2-4	甲醇	6.27	废气 G0-4	甲　醇	0.006	车间预处理措施
			乙酸乙酯	3.95		乙酸乙酯	0.004	
萃取剂		/	水	9.405	水相	甲　醇	6.264	6#精馏系统
/		/	/	/		水	9.405	
/		/	/	/	油相	乙酸乙酯	3.946	9#精馏系统
甲醇/乙酸乙酯废溶剂（二元溶剂）	T1992	HS12-3	四氢呋喃	/	废气 G0-5	四氢呋喃	0.004	车间预处理措施
			甲醇	/		甲　醇	0.375	
			乙酸乙酯	/		乙酸乙酯	0.059	
			T1992-01	0.269	水相	四氢呋喃	3.698	6#精馏系统
			T1992-02	0.24		甲　醇	374.807	
萃取剂	/	/	水	568.326		水	568.326	
/	/	/	/	/	油相	乙酸乙酯	58.509	10#精馏系统
/	/	/	/	/		T1992-01	0.269	
/	/	/	/	/		T1992-02	0.240	
甲醇/甲苯废溶剂（二元溶剂）	T2017	HS6-4	甲醇	260.442	废气 G0-6	甲　醇	0.260	车间预处理措施
			甲苯	24.528		甲　苯	0.025	
			BHT	3.435	水相	甲　醇	260.182	6#精馏系统
萃取剂	/	/	水	390.663		水	390.663	
/	/	/	/	/	油相	甲　苯	24.503	7#精馏系统
/	/	/	/	/		BHT	3.435	
甲醇/甲苯废溶剂（二元溶剂）	T1810	HS10-5	甲醇	244.63	废气 G0-7	甲　醇	0.245	车间预处理措施
			甲苯	253.18		甲　苯	0.253	
			正庚烷	15		正庚烷	0.015	
萃取剂	/	/	水	366.945	水相	甲　醇	244.385	6#精馏系统
/	/	/	/	/		水	366.945	
/	/	/	/	/	油相	甲苯	252.927	7#精馏系统
/	/	/	/	/		正庚烷	14.985	
甲醇/甲苯废溶剂（二元溶剂）	T1810	HS10-7	甲醇	53.11	废气 G0-8	甲　醇	0.053	车间预处理措施
			甲苯	177.07		甲　苯	0.177	
萃取剂	/	/	水	79.665	水相	甲　醇	53.057	6#精馏系统
/	/	/	/	/		水	79.665	
/	/	/	/	/	油相	甲　苯	176.893	7#精馏系统
合　计				3265.53	合　计		3265.53	/

二、脱酸预处理

部分废有机溶剂呈酸性，在进入精馏塔进行回收前需要经过脱酸预处理，即加入片碱使废有机溶剂呈中性，经过脱酸处理后的有机相进入相应的精馏系统进行回收。脱酸预处理仅对酸性废有机溶剂进行预处理，不生产产品。

（1）工艺流程

废有机溶剂分批进入粗蒸釜，搅拌下加入片碱，溶解后的氢氧化钠中与废溶剂中的酸性物质发生中和反应，使废溶剂 pH 达到 7.5~9.0，搅拌半小时复测 pH 值。中和完成后进行粗蒸，粗蒸后废溶剂从反应釜转出，桶装后暂存于危险品库，再进入 4#或 5#精馏系统进行精馏回收。

脱酸预处理系统产生的挥发性废气收集后通过车间相应的预处理措施处理，处理后的废气依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，尾气通过排气筒高空排放；产生的反应釜残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

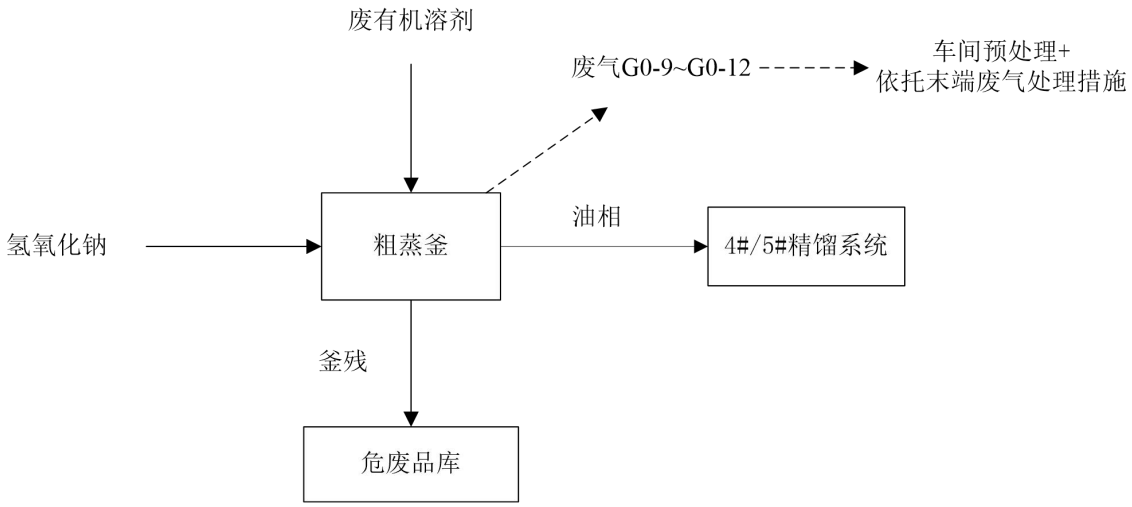


图 2-3 工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS6-1 脱酸预处理工艺流程

以四氢呋喃/正庚烷废溶剂（HS6-1）的脱酸预处理为例描述工艺流程。

废溶剂 HS6-1 分批进入粗蒸釜，搅拌下加入片碱，溶解后的氢氧化钠中与废溶剂中的酸性物质发生中和反应，使废溶剂 pH 达到 7.5~9.0，搅拌半小时复测 pH 值。中和完成后进行粗蒸，粗蒸后废溶剂从反应釜转出，桶装后暂存于危险品库，再进入 4#精馏系统进行精馏回收。脱酸预处理系统产生的挥发性废气收集后通过车间相应的预处理措施处理，处理后的废气依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产

业园项目废气末端处理措施处理，尾气通过排气筒高空排放；产生的反应釜残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

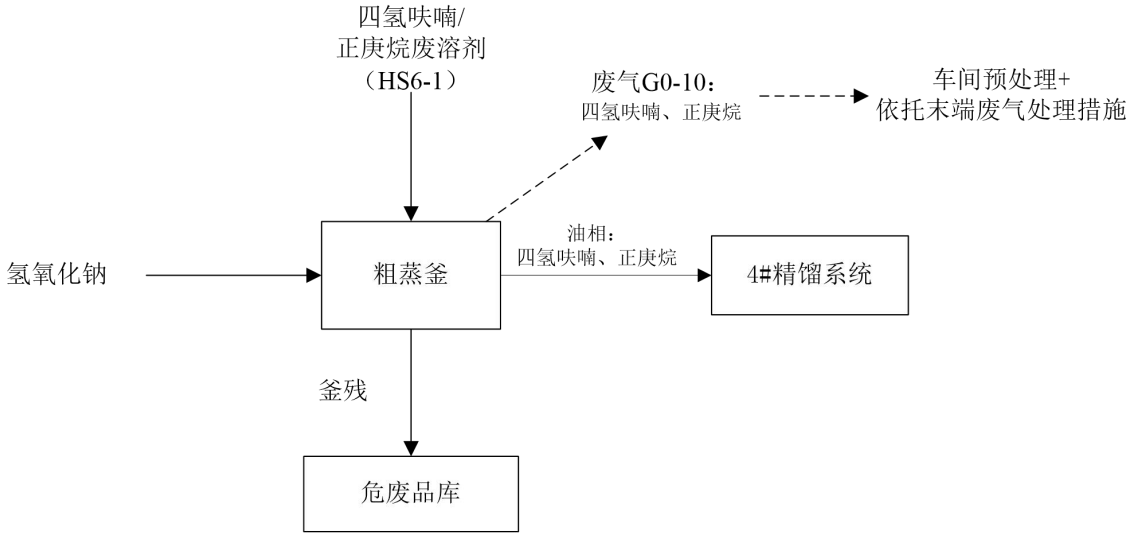


图 2-4　四氢呋喃/正庚烷废溶剂（HS6-1）的脱酸预处理工艺流程示意图

（4）物料平衡

脱酸预处理系统物料平衡如下表：

表 2-6　物料平衡表

进　料					出　料			
物料名称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类　别	物料组成	数量（t/a）	
乙醇废溶剂	T1865	HS14-1、HS14-2、HS14-3	乙　醇	41.738	废气 G0-9	乙　醇	0.042	
			醋　酸	3.95		1,4-环己二醇	0.00002	车
			1,4-环己二醇	0.02		醋　酸	0.004	
			水	0.028	油相	乙　醇	40.903	
片碱	/	/	氢氧化钠	2.633		1,4-环己二醇	0.020	
/	/	/	/	/	釜残	盐类等	7.401	
四氢呋喃/正庚烷废溶剂	T2017	HS6-1	四氢呋喃	176.761	废气 G0-10	四氢呋喃	0.177	车
			正庚烷	56.42		正庚烷	0.056	
			氢溴酸	0.254	油相	四氢呋喃	173.226	
			水	0.423		正庚烷	55.292	
片碱	/	/	氢氧化钠	0.125	釜残	盐类等	5.233	
甲基叔丁基醚废溶剂	T1672	HS4-5	甲基叔丁基醚	57.54	废气 G0-11	甲基叔丁基醚	0.058	车
			三氟乙酸	2.473	油相	甲基叔丁基醚	56.389	

片碱	/	/	氢氧化钠	2.603	釜残	盐类等	8.169	
水	/	/	水	2	/	/	/	
乙酸乙酯废溶剂	T1865	HS14-13	乙酸乙酯	14.284	废气 G0-12	乙酸乙酯	0.014	车
			氯化氢	0.021	油相	乙酸乙酯	13.998	
			水	1.076	釜残	盐类等	1.391	
片碱	/	/	氢氧化钠	0.023	/	/	/	
乙酸乙酯废溶剂	T1865（抗病毒类药物	HS19-6	乙酸乙酯	15.24	废气 G0-13	乙酸乙酯	0.015	车
			氯化氢	0.02	油相	乙酸乙酯	14.935	
			水	1.15	釜残	盐类等	1.481	
片碱	/	/	氢氧化钠	0.022	/	/	/	
合 计			/	378.804	/	/	378.804	

2.2.5.2 1#精馏系统

1#精馏精馏系统主要进行间歇精馏，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

原料通过泵打到塔釜内，当塔釜内充满一定液位的时候，开启蒸汽对物料加热。

处理一元溶剂时，塔釜内温度达到产品组分沸点后气化，塔的中上部温度逐渐上升，塔顶温度达到控制温度（一般控制在组分沸点左右），产品组分气相通过冷凝器在循环水和冷冻水的冷却下，冷凝液进入回流罐，回流罐开始出现液位，启动回流泵，先作全回流，待产品组分合格后采出成品至产品 A 罐；若废溶剂中含有轻组分，则先将轻组分采出，进入轻组分罐，待轻组分采出完毕后再将目标产品溶剂采出，送入产品罐。处理二元溶剂时，塔釜缓慢升温，需要首先将废溶剂内少量轻组分

送入轻组分罐，轻组分完全采出后，按照产品沸点顺序，控制塔顶温度（低沸产品沸点）依次采出低沸点产品至产品 A 罐，之后塔釜缓慢升温采出二元混合过度组分，进入过渡组分收集罐（作为原料返回塔釜再次精馏），控制塔顶温度（高沸产品沸点）采出高沸产品至产品 B 罐。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

1#精馏系统产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，处理后的废气依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，尾气通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

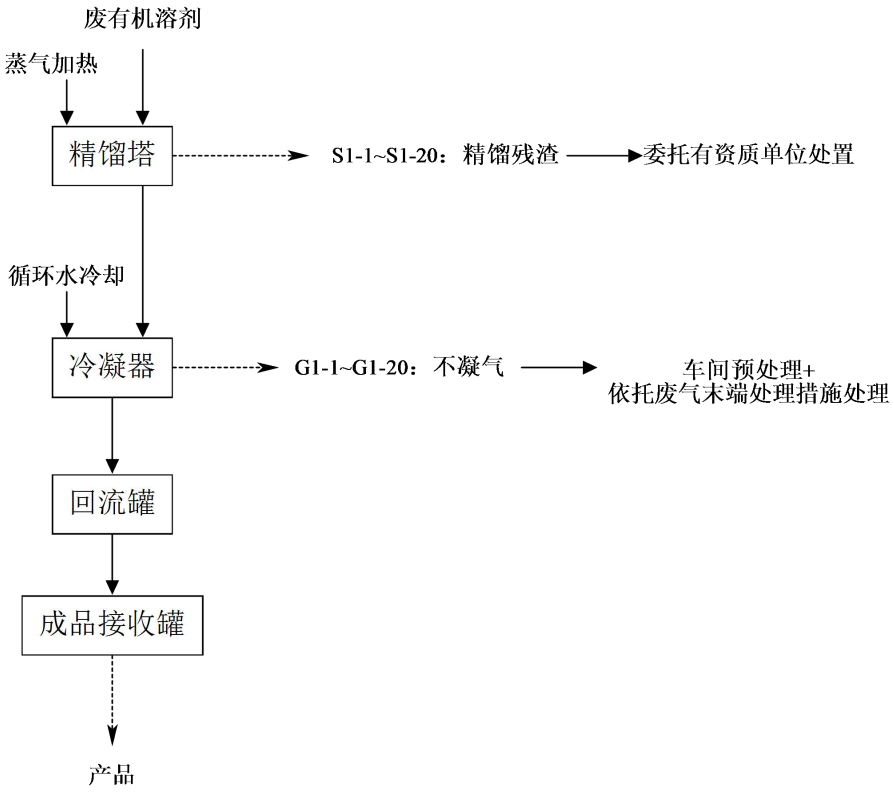


图 2-5　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS14-9 回收工艺流程

本报告以二氯甲烷/1,4-二氧六环废溶剂 HS14-9 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

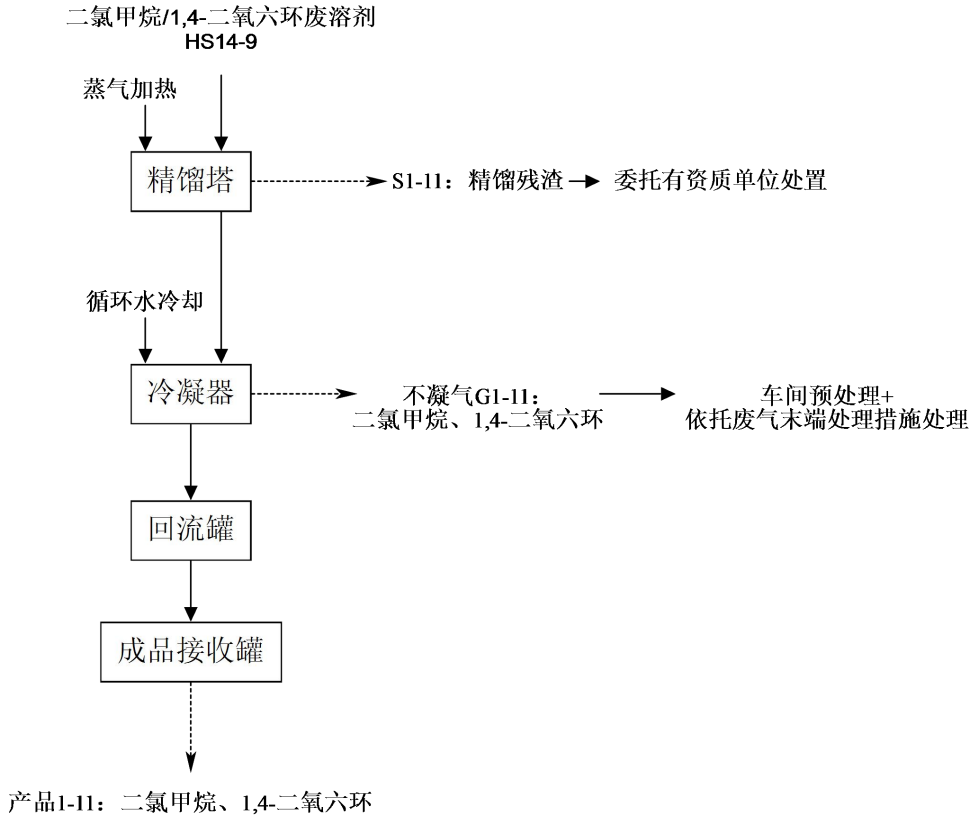


图 2-6　废溶剂 HS14-9 工艺流程示意图

废溶剂 HS14-9 从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至 39.8℃后二氯甲烷蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 40℃左右。待二氯甲烷组分合格后部分回流，部分采出进入产品 A 罐；待塔顶温度升高到 101.3℃左右，1,4 二氧六环组分合格后采出进入产品 B 罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

某些量较少的废有机溶剂与同类型废有机溶剂混合后进料，同一生产线产生的同类型废有机溶剂混合后进料，具体情况：二氯甲烷废溶剂 HS4-2、HS4-3、HS4-6 混合进料；二氯甲烷废溶剂 HS5-3、HS5-5 混合进料；二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂 HS1-2、HS2-5、HS2-6 混合进料。

1#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-7　物料平衡表

进　料					出　料				
物料名称	乐威医药项目生产线	废溶剂编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编　号	名　称	数量（t/a）	年工时间
二氯甲烷废溶剂	T1431	HS2-2	二氯甲烷	5.346	产品	产品 1-1	二氯甲烷	4.544	7.
			杂质	0.054	废气	G1-1	二氯甲烷	0.080	
		/	/	/	固废	S1-1	精馏残渣	0.776	
	T1672	HS4-2、HS4-3、HS4-6	二氯甲烷	198.498	产品	产品 1-2	二氯甲烷	158.798	284
			正己烷	0.099	废气	G1-2	二氯甲烷	2.977	
			2,5-二氟苯甲醛	0.201			正己烷	0.001	
			1,3-丙二醇	0.023			2,5-二氟苯甲醛	0.003	
			三乙基硅醇	0.04			1,3-丙二醇	0.0003	
			水	0.341			三乙基硅醇	0.001	
		/	/	/			水	0.005	
		/	/	/	固废	S1-2	精馏残渣	37.416	
	T1840	HS5-3、HS5-5	二氯甲烷	53.85	产品	产品 1-3	二氯甲烷	42.003	77
			甲苯	0.595	废气	G1-3	二氯甲烷	0.808	
			N,N-二异丙基乙胺	0.008			甲苯	0.009	
		/	/	/			N,N-二异丙基乙胺	0.0001	
		/	/	/	固废	S1-3	精馏残渣	11.633	
	T1846	HS11-1	T1846-01	0.033	产品	产品 1-4	二氯甲烷	8.439	16
			二氯甲烷	10.291	废气	G1-4	二氯甲烷	0.154	
			N,N-二异丙基乙胺	0.992			N,N-二异丙基乙胺	0.015	
			2’-氯-4-溴苯乙酮	0.047			2’-氯-4-溴苯乙酮	0.001	
		/	/	/	固废	S1-4	精馏残渣	2.754	
	R101062	HS15-1	二氯甲烷	37.553	产品	产品 1-5	二氯甲烷	31.921	54

				67					
			杂质	0.37933	废气	G1-5	二氯甲烷	0.563	
		/	/	/	固废	S1-5	精馏残渣	5.449	
	T1846	HS18-1	T1846-01	0.05	产品	产品 1-6	二氯甲烷	13.809	
			二氯甲烷	16.84	废气	G1-6	二氯甲烷	0.253	
			N,N-二异丙基乙胺	1.62			N,N-二异丙基乙胺	0.024	26
			2’-氯-4-溴苯乙酮	0.08	固废	S1-6	精馏残渣	4.504	
	T2075	HS22-3	二氯甲烷	150.97	产品	产品 1-7	二氯甲烷	119.266	
			NMP	0.15	废气	G1-7	二氯甲烷	2.265	21
		/	/	/			NMP	0.002	
		/	/	/	固废	S1-7	精馏残渣	29.587	
二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂	T1291-01/T1431	HS1-2、HS2-5、HS2-6	二氯甲烷	188.602	产品	产品 1-8	二氯甲烷	147.110	
			乙酸乙酯	6.546			乙酸乙酯	5.106	
			T1291-01	0.002	废气	G1-8	二氯甲烷	2.829	278
			6-羟基-1-萘甲酸	0.004			乙酸乙酯	0.098	
		/	/	/	固废	S1-8	精馏残渣	40.011	
二氯甲烷/石油醚废溶剂	T1672	HS4-4	二氯甲烷	7.799	产品	产品 1-9	二氯甲烷	6.083	
			石油醚	53.788			石油醚	41.955	
		/	/	/	废气	G1-9	二氯甲烷	0.117	8
		/	/	/			石油醚	0.807	
		/	/	/	固废	S1-9	精馏残渣	12.625	
	T1865	HS14-6	二氯甲烷	45.994	产品	产品 1-10	二氯甲烷	35.875	
			石油醚	16.388			石油醚	12.783	
		/	/	/	废气	G1-10	二氯甲烷	0.690	89
		/	/	/			石油醚	0.246	
		/	/	/	固废	S1-10	精馏残渣	12.788	
二氯甲烷/1,4-二氧六环废溶剂	T1865	HS14-9	二氯甲烷	45.522	产品	产品 1-11	二氯甲烷	35.507	
			1,4-二氧六环	7.782			1,4-二氧六环	6.070	
		/	/		废气	G1-11	二氯甲烷	0.683	76
		/	/	/			1,4-二氧六环	0.117	
		/	/	/	固废	S1-11	精馏残渣	10.927	
	T1865	HS19-2	二氯甲烷	48.56	产品	产品 1-12	二氯甲烷	37.877	
			1,4-二氧六环	8.3			1,4-二氧六环	6.474	
		/	/	/	废气	G1-12	二氯甲烷	0.728	81
		/	/	/			1,4-二氧六环	0.125	
		/	/	/	固废	S1-12	精馏残渣	11.656	
二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂	T1825	HS16-1	二氯甲烷	72.413	产品	产品 1-13	二氯甲烷	56.482	
			三氯甲烷	3.308			三氯甲烷	2.580	
		/	/		废气	G1-13	二氯甲烷	1.086	108
		/	/	/			三氯甲烷	0.050	
		/	/	/	固废	S1-13	精馏残渣	15.523	
二氯甲烷/醋	T1825	HS16-2	二氯甲烷	4.189	产品	产品 1-14	二氯甲烷	3.267	19.

酸异丙酯废溶剂			醋酸异丙酯	9.636			醋酸异丙酯	7.516	
			2,2,6,6-四甲基哌啶酮	0.003	废气	G1-14	二氯甲烷	0.063	
			T1825	0.006			醋酸异丙酯	0.145	
		/	/	/			2,2,6,6-四甲基哌啶酮	0.00005	
		/	/	/	固废	S1-14	精馏残渣	2.843	
二氯甲烷/正庚烷废溶剂	T2075	HS22-4	二氯甲烷	24.92	产品	产品 1-15	二氯甲烷	19.687	
			正庚烷	48.86			正庚烷	38.599	
			T2075-01A	1.19	废气	G1-15	二氯甲烷	0.374	10
			邻苯二甲酰肼	0.6			正庚烷	0.733	
		/	/		固废	S1-15	精馏残渣	16.177	
石油醚/乙酸乙酯废溶剂	T1840	HS5-2	石油醚	23.055	产品	产品 1-16	石油醚	17.983	
			乙酸乙酯	3.152			乙酸乙酯	2.459	
			T1840-01	0.047			四氢呋喃	0.820	
			1-(7-溴苯并[d][1,3]二氧(杂环-4-基)乙酮	0.031	废气	G1-16	石油醚	0.346	37
			四氢呋喃	1.051			乙酸乙酯	0.047	
		/	/	/			四氢呋喃	0.016	
		/	/	/	固废	S1-16	精馏残渣	5.666	
	T1865	HS14-10、HS14-11	石油醚	175.45	产品	产品 1-17	石油醚	136.849	
			乙酸乙酯	270.36			乙酸乙酯	210.879	
		/	/	/	废气	G1-17	石油醚	2.632	63
		/	/	/			乙酸乙酯	4.055	
		/	/	/	固废	S1-17	精馏残渣	91.390	
	T1865	HS19-3、HS19-4	石油醚	187.15	产品	产品 1-18	石油醚	145.977	
			乙酸乙酯	288.38			乙酸乙酯	224.936	
		/	/	/	废气	G1-18	石油醚	2.807	67
		/	/	/			乙酸乙酯	4.326	
		/	/	/	固废	S1-18	精馏残渣	97.484	
二氯甲烷/正己烷/乙醇（三元溶剂）萃取塔萃取后的油相二氯甲烷/正己烷	T2034	HS21-4	二氯甲烷	95.57	产品	产品 1-19	二氯甲烷	74.545	
			正己烷	17.53			正己烷	13.673	
		/	/		废气	G1-19	二氯甲烷	1.434	
		/	/	/			正己烷	0.263	16
		/	/	/	固废	S1-19	精馏残渣	23.186	
二氯甲烷清洗溶剂	清洗设备	HS23-1	二氯甲烷	775.447	产品	产品 1-20	二氯甲烷	666.885	
			杂质	7.833	废气	G1-20	二氯甲烷	11.632	11
		/	/	/	固废	S1-20	精馏残渣	104.764	
合　计				2917.525	合计			2917.525	416

2.2.5.3 2#精馏系统

2#精馏精馏系统同 1#精馏精馏系统，主要进行间歇精馏，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺描述。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

精馏过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

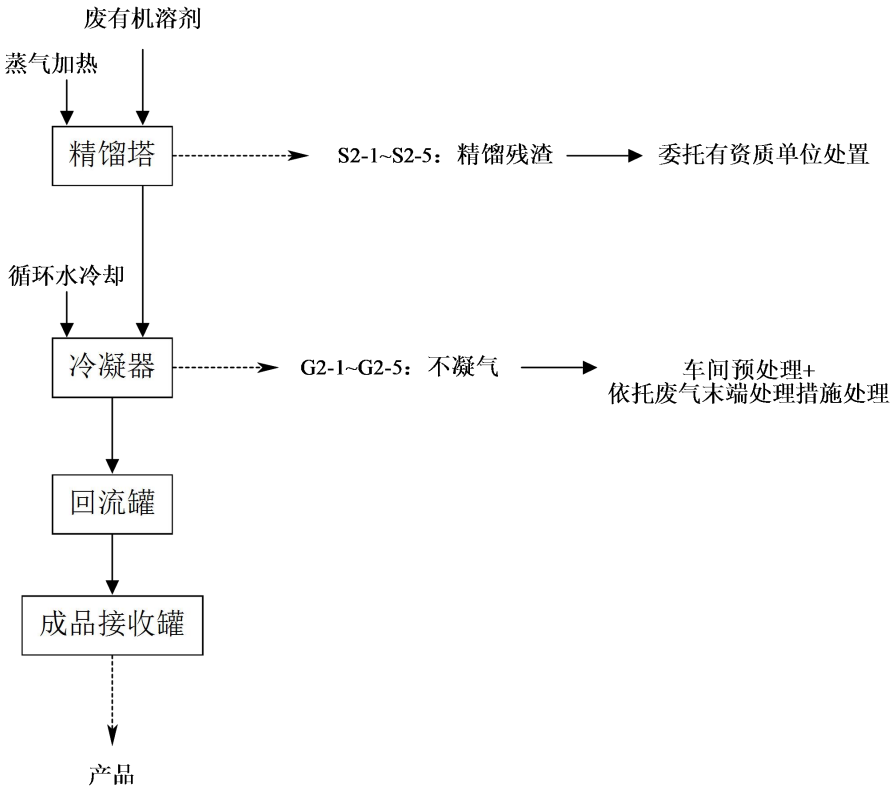


图 2-7　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS1-1 回收工艺流程

本报告以二甲基亚砜废溶剂 HS1-1 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

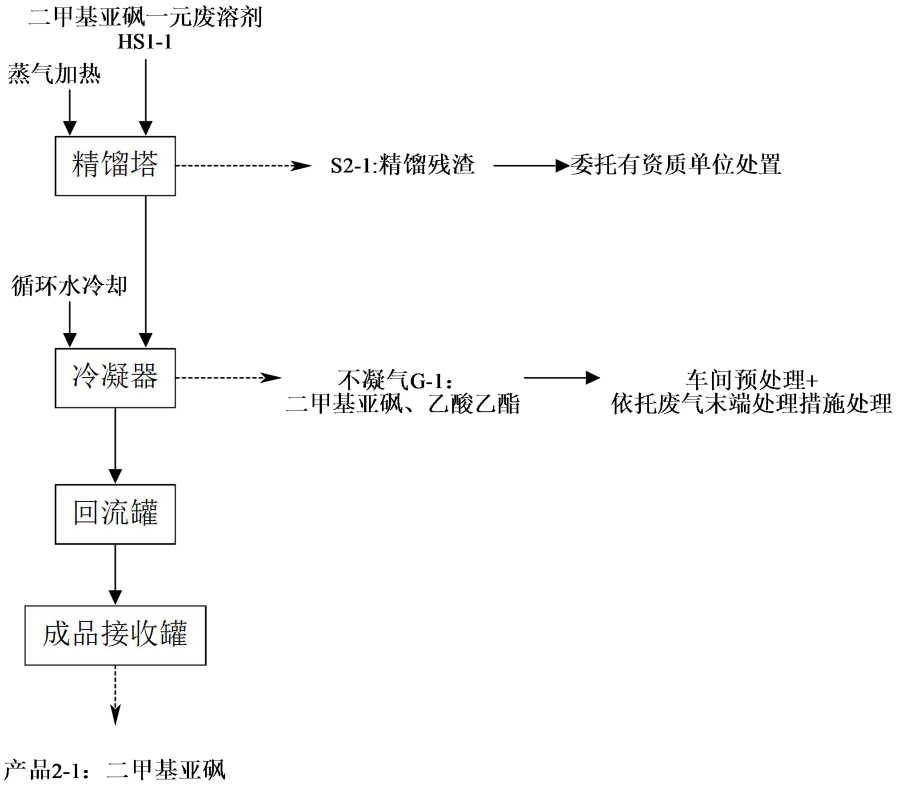


图 2-8　废溶剂 HS1-1 工艺流程示意图

废溶剂 HS1-1 从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至77℃后乙酸乙酯蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 77℃左右。待乙酸乙酯组分合格后部分回流，部分采出进入轻组分罐；待塔顶温度升高到 98℃左右，二甲基亚砜组分合格后采出进入产品 B 罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

某些量较少的废有机溶剂与同类型废有机溶剂混合后进料，同一生产线产生的同类型废有机溶剂混合后进料，具体情况：二甲基亚砜废溶剂 HS1-1、二甲基亚砜废清洗溶剂 HS23-1 混合进料。

2#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-8 物料平衡表

进 料					出 料			
	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编 号	名 称	数 量（t/a）
	T1291 生产线	HS1-3	N,N-二甲基甲酰胺	5.007	产品	产品 2-1	N,N-二甲基甲酰胺	3.956
			水	3.414	废气	G2-1	N,N-二甲基甲酰胺	0.075
			HBOT	0.115			水	0.051
			EDC HCL	0.004			邻苯二胺	0.0001
			邻苯二胺	0.002			三乙胺	0.00003
			三乙胺	0.002	固废	S2-1	精馏残渣	4.463
			T1291	0.003	/	/	/	/
	T2017 生产线	HS6-7	正庚烷	271.956	产品	产品 2-2	正庚烷	214.845
			甲基叔丁基醚	24.95			甲基叔丁基醚	19.711
		T2017-01	0.509	废气	G2-2	正庚烷	4.079	
		/	/	/			甲基叔丁基醚	0.374
		/	/	/	固废	S2-2	精馏残渣	58.406
	T1992 生产线	HS12-6	甲基叔丁基醚	19.336	产品	产品 2-3	甲基叔丁基醚	15.275
			正庚烷	126.098			正庚烷	99.617
		/	/	/	废气	G2-3	甲基叔丁基醚	0.290
		/	/	/			正庚烷	1.891
		/	/	/	固废	S2-3	精馏残渣	28.360
	设备清洗、T1291-01 生产线	HS1-1、HS23-1	二甲基亚砜	24.169	产品	产品 2-4	二甲基亚砜	20.786
			乙酸乙酯	0.061	废气	G2-4	二甲基亚砜	0.363
							乙酸乙酯	0.001
			T1291-01	0.002	固废	S2-4	精馏残渣	3.310
			杂质	0.226	/	/	/	/
	设备清洗	HS23-1	N，N-二甲基甲酰胺	22.35024	产品	产品 2-5	N，N-二甲基甲酰胺	19.221

			杂质	0.22576	废气	G2-5	N，N-二甲基甲酰胺	0.335
		/	/	/	固废	S2-5	精馏残渣	3.020
合 计				498.43	合 计			498.43

2.2.5.4 3#精馏系统

3#精馏精馏系统同 1#和 2#精馏精馏系统，主要进行间歇精馏，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺描述。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

在此过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

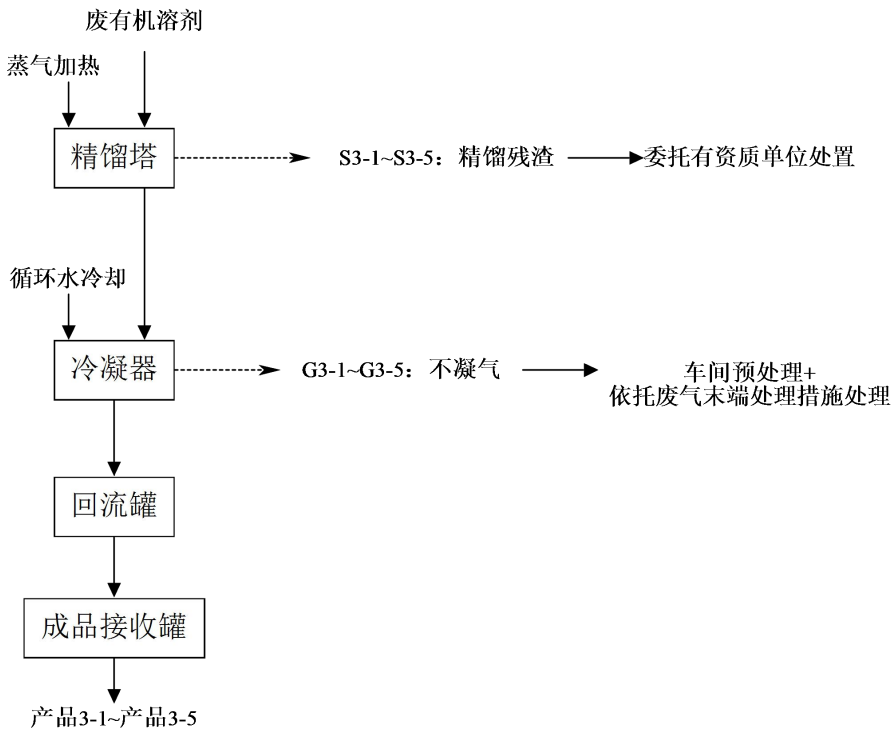


图 2-9　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS20-4 回收工艺流程

本报告以甲苯/四氢呋喃废溶剂 HS20-4 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

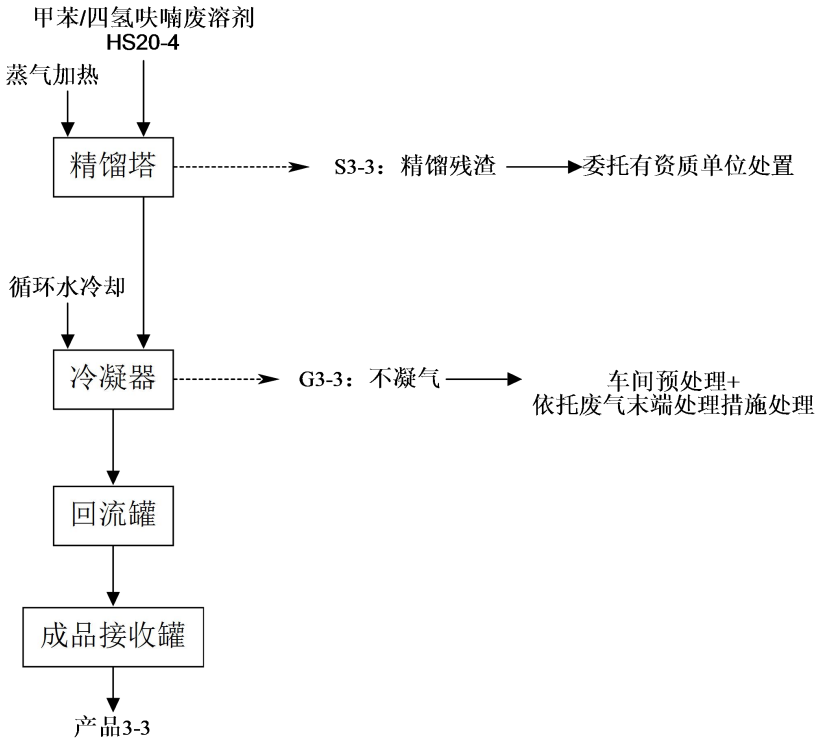


图 2-10　废溶剂 HS20-4 工艺流程示意图

废溶剂 HS20-4 从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至 66℃后四氢呋喃蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 66℃左右。待四氢呋喃组分合格后部分回流，部分采出进入产品 A 罐；待塔顶温度升高到 110.4℃左右，甲苯组分合格后采出进入产品 B 罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

3#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-9 物料平衡表

进 料					出 料				工作时间
物料名称	废有机溶剂来源	编 号	物料组成	数 量（t/a）	类别	编号	名称	数 量（t/a）	
甲基四氢呋喃/甲苯废溶剂	T2017	HS6-3	2-甲基四氢呋喃	41.265	产品	产品3-1	2-甲基四氢呋喃	33.012	665.42
			甲苯	380.071			甲苯	304.057	
			BHT	111	废气	G3-1	2-甲基四氢呋喃	0.619	
		/	/	/			甲苯	5.701	
		/	/	/	固废	S3-1	精馏残渣	188.947	
甲苯/四氢呋喃废溶剂	T1948	HS13-4	T1948-01	0.12	产品	产品3-2	甲苯	175.240	311.9
			甲苯	219.05			四氢呋喃	24.184	
			四氢呋喃	30.23	废气	G3-2	甲苯	3.286	
			T1948	0.12			四氢呋喃	0.453	
		/	/		固废	S3-2	精馏残渣	46.357	
	T1948（中枢神经类药物）	HS20-4	T1948-01	0.05	产品	产品3-3	甲苯	72.736	129.4625
			甲苯	90.92			四氢呋喃	10.040	
			四氢呋喃	12.55	废气	G3-3	甲苯	0.188	
			T1948	0.05			四氢呋喃	0.001	
		/	/	/	固废	S3-3	精馏残渣	20.605	
甲苯/甲醇/正庚烷萃	T1948	HS13-6	甲苯	9.93	产品	产品3-4	甲苯	7.944	119.375
			正庚烷	85.57			正庚烷	68.456	
		/	/	/	废气	G3-4	甲苯	0.149	
		/	/	/			正庚	1.284	

取塔萃取后油相							烷		
		/	/	/	固废	S3-4	精馏残渣	17.668	
甲苯/甲醇/正庚烷萃取塔萃取后油相	T1948（中枢神经类药物）	HS20-6	甲苯	4.12	产品	产品3-5	甲苯	3.296	49.5625
			正庚烷	35.53			正庚烷	28.424	
		/	/	/	废气	G3-5	甲苯	0.062	
		/	/	/			正庚烷	0.533	
		/	/	/	固废	S3-5	精馏残渣	7.335	
合 计				1020.576	合 计			1020.576	1275.72

2.2.5.5 4#精馏系统

4#精馏系统可对经脱酸预处理后的废有机溶剂进行回收，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏系统工艺介绍。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

精馏过程中产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废

气末端处理措施处理后通过排气筒排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

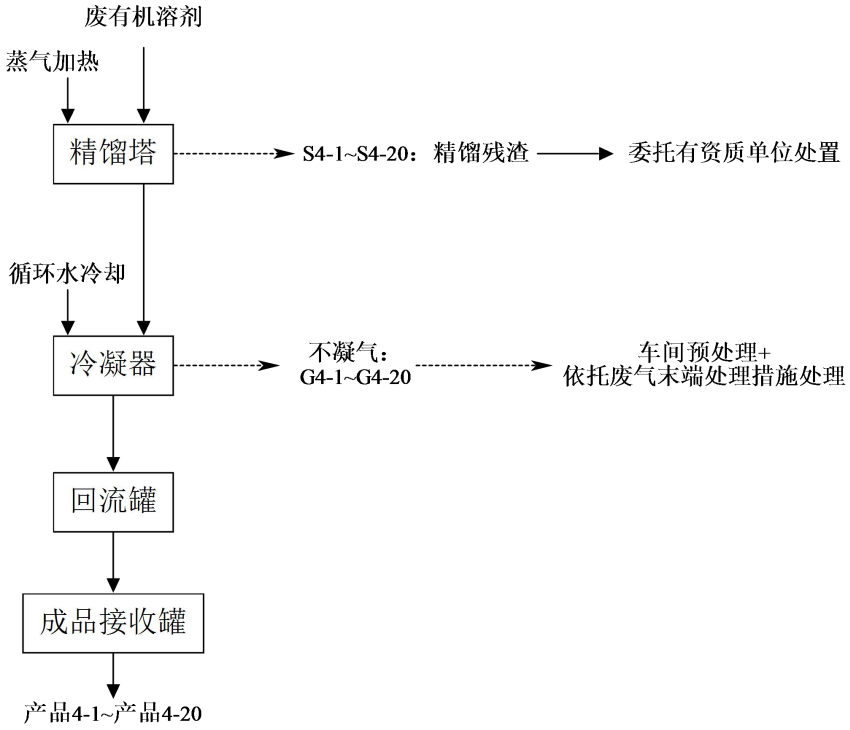


图 2-11 工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS6-1 回收工艺流程

本报告以四氢呋喃/正庚烷废溶剂 HS6-1 的回收为介绍工艺流程，工艺流程图如下：

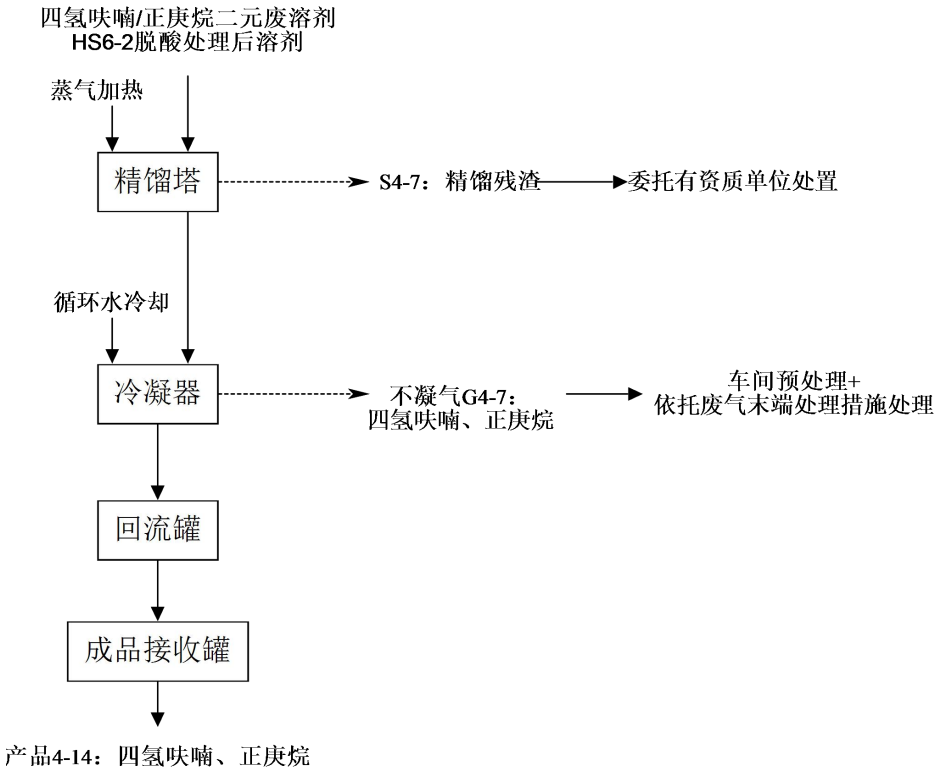


图 2-12　废溶剂 HS6-1 工艺流程示意图

废溶剂 HS6-1 从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至66℃后四氢呋喃蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 66℃左右。待四氢呋喃组分合格后部分回流，部分采出进入产品 A 罐；待塔顶温度升高到 98℃左右，正庚烷组分合格后采出进入产品 B 罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

某些量较少的废有机溶剂与同类型废有机溶剂混合后进料，同一生产线产生的同类型废有机溶剂混合后进料，具体情况：乙醇废溶剂 HS7-2、HS7-4 混合进料；乙醇废溶剂 HS8-1、HS8-2 混合进料；乙醇废溶剂 HS1-5、乙醇废清洗溶剂 HS23-1 混合进料。

4#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-10 物料平衡表

进料					出料				年工作时间（h）
物料名称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名称	数量（t/a）	
乙醇废溶剂	T2055	HS7-2、HS7-4	乙醇	13.692	产品	产品 4-1	乙醇	10.954	14.487
			四氢呋喃	0.606	废气	G4-1	乙醇	0.205	
			水	3.036			四氢呋喃	0.009	
			T2055	0.050			水	0.046	
		/	/	/	固废	S4-1	精馏残渣	6.170	
	T2069	HS8-1、HS8-2	乙醇	17.05	产品	产品 4-2	乙醇	13.640	14.500
			间氨基苯甲醚	0.06	废气	G4-2	乙醇	0.256	
			原甲酸三乙酯	0.07			间氨基苯甲醚	0.001	
			丙二酸环(亚)异丙酯	0.06			原甲酸三乙酯	0.001	
			T2069-01	0.16	固废	S4-2	精馏残渣	3.502	
	T1865	HS14-1、HS14-2、	乙醇	40.90324	产品	产品 4-3	乙醇	32.723	34.102
			1,4-环己二醇	0.0196	废气	G4-3	乙醇	0.614	

		HS14-3 脱酸预处理后油相							
		/	/	/			1,4-环己二醇	0.0003	
		/	/	/	固废	S4-3	精馏残渣	7.586	
	T1672	HS4-7	乙 醇	91.23444	产品	产品4-4	乙 醇	78.462	76.797
			杂 质	0.92156	废气	G4-4	乙 醇	1.369	
		/	/	/	固废	S4-4	精馏残渣	12.326	
	T2034	HS21-5	无水乙醇	41.99	产品	产品4-5	乙 醇	33.592	35.308
			腈基甲酸叔丁酯	0.01	废气	G4-5	无水乙醇	0.630	
			水	0.37			腈基甲酸叔丁酯	0.0002	
		/	/	/			水	0.006	
		/	/	/	固废	S4-5	精馏残渣	8.142	
2-甲基四氢呋喃废溶剂	T1810	HS10-3	2-甲基四氢呋喃	326.68	产品	产品4-6	2-甲基四氢呋喃	261.344	279.325
			叔丁醇	7.26	废气	G4-6	2-甲基四氢呋喃	4.900	
			T1810-01	0.44			叔丁醇	0.109	
			T1810-02	0.81	固废	S4-6	精馏残渣	68.837	
四氢呋喃/正庚烷废	T2017	HS6-1 脱酸预	四氢呋喃	173.22578	产品	产品4-7	四氢呋喃	135.116	190.431
			正庚烷	55.2916			正庚烷	44.233	

溶剂		处理后油相							
		/	/	/	废气	G4-7	四氢呋喃	2.598	
		/	/	/			正庚烷	0.829	
		/	/	/	固废	S4-7	精馏残渣	45.740	
	T1992	HS12-2	正庚烷	48.736	产品	产品4-8	正庚烷	38.989	44.710
			四氢呋喃	4.916			四氢呋喃	3.933	
		/	/	/	废气	G4-8	正庚烷	0.731	
		/	/	/			四氢呋喃	0.074	
		/	/	/	固废	S4-8	精馏残渣	9.926	
	T1948	HS13-2	正庚烷	89.49	产品	产品4-9	正庚烷	71.592	84.683
			四氢呋喃	10.73			四氢呋喃	8.584	
			21-羟基-20-甲基孕甾-4-烯-3-酮	0.66	废气	G4-9	正庚烷	1.342	
			T1948-01	0.74			四氢呋喃	0.161	
		/	/	/	固废	S4-9	精馏残渣	19.941	
	T1948（中枢神经类药物	HS20-2	正庚烷	37.15	产品	产品4-10	正庚烷	29.720	35.150
			四氢呋喃	4.45			四氢呋喃	3.560	
			21-羟基-20-甲基孕甾-4-烯-3-酮	0.27	废气	G4-10	正庚烷	0.557	
			T1948-01	0.31			四氢呋喃	0.067	

		/	/	/	固废	S4-10	精馏残渣	8.276	
甲基叔丁基醚废溶剂	T1672	HS4-5 脱酸预处理后油相	甲基叔丁基醚	56.3328108	产品	产品4-11	甲基叔丁基醚	45.066	46.991
			杂　质	0.0563892	废气	G4-11	甲基叔丁基醚	0.845	
			/	/	固废	S4-11	精馏残渣	10.478	
	T2017	HS6-6	甲基叔丁基醚	435.142	产品	产品4-12	甲基叔丁基醚	369.871	373.833
			杂　质	13.458	废气	G4-12	甲基叔丁基醚	6.527	
			/	/	固废	S4-12	精馏残渣	72.202	
	T1846	HS11-4	甲基叔丁基醚	3.282	产品	产品4-13	甲基叔丁基醚	2.626	2.773
			T1846	0.046	废气	G4-13	甲基叔丁基醚	0.049	
			/	/	固废	S4-13	精馏残渣	0.653	
	T1992	HS12-5	甲基叔丁基醚	215.62518	产品	产品4-14	甲基叔丁基醚	183.281	185.245
			杂　质	6.66882	废气	G4-14	甲基叔丁基醚	3.234	
			/	/	固废	S4-14	精馏残渣	35.778	
	T1865	HS14-5	甲基叔丁基醚	75.08576	产品	产品4-15	甲基叔丁基醚	63.823	64.507
			杂　质	2.32224	废气	G4-15	甲基叔丁基醚	1.126	
			/	/	固废	S4-15	精馏残渣	12.459	
	T1846（抗病毒类药物）	HS18-4	甲基叔丁基醚	5.37	产品	产品4-16	甲基叔丁基醚	4.296	4.542
			T1846	0.08	废气	G4-16	甲基叔丁基醚	0.081	
			/	/	固废	S4-16	精馏残渣	1.073	

二氯甲烷/正己烷/乙醇经萃取塔预处理后水相（乙醇水溶液）	T2034	HS21-4	乙 醇	20.41	产品	产品4-17	乙 醇	17.349	68.033
			水	61.23	废气	G4-17	乙 醇	0.306	
		/	/	/			水	0.918	
		/	/	/	回收	/	水	48.984	
		/	/	/	固废	S4-17	精馏残渣	14.083	
2-甲基四氢呋喃清洗溶剂	设备清洗	HS23-1	2-甲基四氢呋喃	1436.79888	产品	产品4-18	2-甲基四氢呋喃	1221.279	1209.427
			杂 质	14.51312	废气	G4-18	2-甲基四氢呋喃	21.552	
		/	/	/	固废	S4-18	精馏残渣	208.481	
乙醇废清洗溶剂	HS1-5 来自于T1291，HS23-1 来自于设备清洗	HS1-5、HS23-1	乙 醇	1458.805	产品	产品4-19	乙 醇	1239.984	1227.948
			T1921-01	0.002	废气	G4-19	乙 醇	21.882	
			T1291	0.003	固废	S4-19	精馏残渣	211.672	
			杂 质	14.72812	/	/	/	/	
丙酮废清洗溶剂	设备清洗	HS23-1	丙 酮	34.05699	产品	产品4-20	丙 酮	28.948	28.668
			杂 质	0.34401	废气	G4-20	丙 酮	0.511	
		/	/	/	固废	S4-20	精馏残渣	4.942	
合 计				4825.753	合 计			4825.753	4021.460

2.2.5.6 5#精馏系统

5#精馏精馏系统可对经脱酸预处理后的废有机溶剂进行回收，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺介绍。

废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

精馏过程中产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

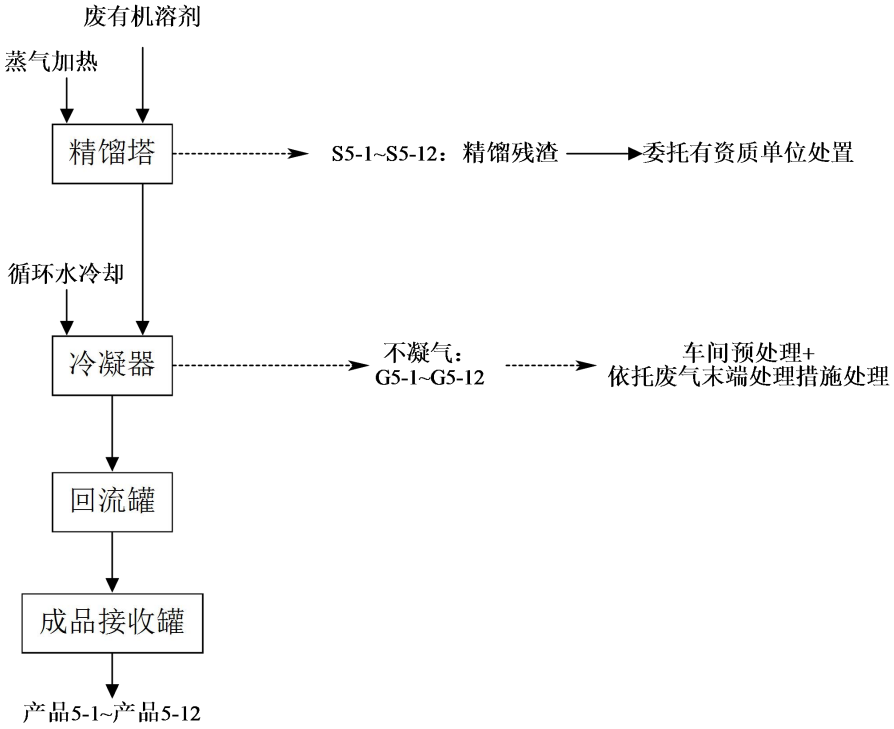


图 2-13　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS14-13 回收工艺流程

本报告以乙酸乙酯废溶剂 HS14-13 脱酸处理后溶剂的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

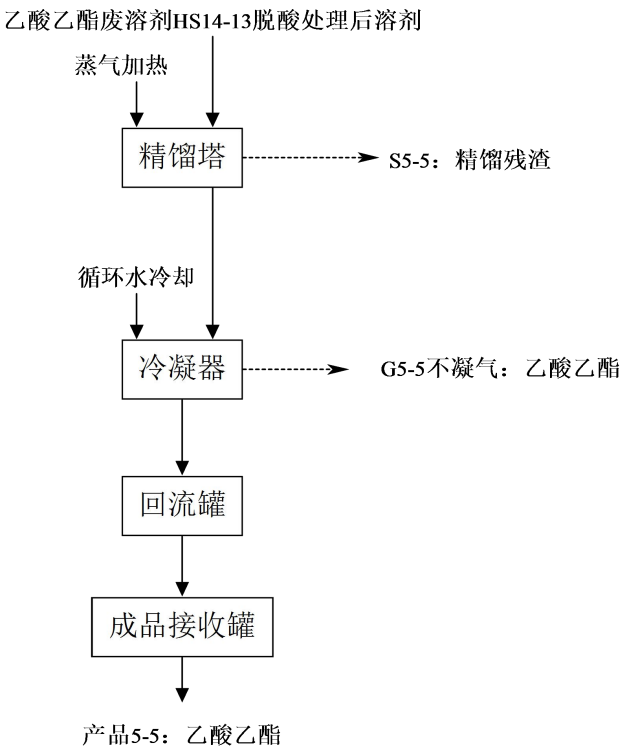


图 2-14 废溶剂 HS14-13 工艺流程示意图

废溶剂 HS14-13 从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至 77℃后乙酸乙酯蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 77℃左右，采出进入产品罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

某些量较少的废有机溶剂与同类型废有机溶剂混合后进料，同一生产线产生的同类型废有机溶剂混合后进料，具体情况：乙酸乙酯废溶剂

HS8-4、HS8-5 混合进料；乙酸乙酯废溶剂 HS3-1、乙酸乙酯废清洗溶剂 HS23-1 混合进料。

5#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-11 物料平衡表

进 料					出 料				年工作时间（h）
物料名称	废有机溶剂来源	编 号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名称	数量（t/a）	
乙酸乙酯废溶剂	T1431	HS2-3	N，N-二甲基甲酰胺	0.04	产品	产品 5-1	乙酸乙酯	4.448	6.300
			乙酸乙酯	5.63	废气	G5-1	N，N-二甲基甲酰胺	0.001	
		/	/	/			乙酸乙酯	0.084	
		/	/	/	固废	S5-1	精馏残渣	1.137	
	T2069	HS8-4、HS8-5	乙酸乙酯	13.21	产品	产品 5-2	乙酸乙酯	10.436	15.167
			T2069	0.06	废气	G5-2	乙酸乙酯	0.198	
			T2069-01	0.07			水	0.005	
			水	0.31	固废	S5-2	精馏残渣	3.011	
	T1948	HS13-3	乙酸乙酯	165.53	产品	产品 5-3	乙酸乙酯	130.769	185.878
			T1948-01	0.74			正庚烷	0.806	
			正庚烷	1.02	废气	G5-3	乙酸乙酯	2.483	
		/	/	/			正庚烷	0.015	
		/	/	/	固废	S5-3	精馏残渣	33.217	
	T1865	HS14-12	乙酸乙酯	188.163	产品	产品 5-4	乙酸乙酯	148.649	209.893
			水	0.741	废气	G5-4	乙酸乙酯	2.822	
		/	/	/			水	0.011	

		/	/	/	固废	S5-4	精馏残渣	37.422	
	T1865	HS14-13 脱酸后	乙酸乙酯	13.984	产品	产品5-5	乙酸乙酯	11.048	15.554
			杂　质	0.014	废气	G5-5	乙酸乙酯	0.210	
		/	/	/	固废	S5-5	精馏残渣	2.741	
	T1865（抗病毒类药物	HS19-5	乙酸乙酯	200.71	产品	产品5-6	乙酸乙酯	158.561	223.889
			水	0.79	废气	G5-6	乙酸乙酯	3.011	
		/	/	/			水	0.012	
		/	/	/	固废	S5-6	精馏残渣	39.917	
	T1865（抗病毒类药物	HS19-6 脱酸后	乙酸乙酯	14.920	产品	产品5-7	乙酸乙酯	11.787	16.595
			杂　质	0.015	废气	G5-7	乙酸乙酯	0.224	
		/	/	/	固废	S5-7	精馏残渣	2.924	
	T1948（中枢神经类药物）	HS20-3	乙酸乙酯	68.72	产品	产品5-8	乙酸乙酯	54.289	77.167
			T1948-01	0.31	废气	G5-8	乙酸乙酯	1.031	
			正庚烷	0.42			正庚烷	0.006	
		/	/	/	固废	S5-8	精馏残渣	14.124	
	T2034（肿瘤类药物）	HS21-2	乙酸乙酯	33.482	产品	产品5-9	乙酸乙酯	28.460	37.578
			杂　质	0.338	废气	G5-9	乙酸乙酯	0.502	
		/	/	/	固废	S5-9	精馏残渣	4.858	
	T2075（免疫类药物）	HS22-1	乙酸乙酯	68.18	产品	产品5-10	乙酸乙酯	53.862	76.567
			丙　酮	0.73	废气	G5-10	乙酸乙酯	1.023	
		/	/	/			丙酮	0.011	
		/	/	/	固废	S5-10	精馏残渣	14.014	

正己烷废溶剂	T1840	HS5-6	正己烷	14.618	产品	产品5-11	正己烷	11.548	16.942
			T1840-02	0.007			二氯甲烷	0.485	
			T1840	0.009	废气	G5-11	正己烷	0.219	
			二氯甲烷	0.614			二氯甲烷	0.009	
		/	/	/	固废	S5-11	精馏残渣	2.986	
乙酸乙酯废清洗溶剂	T1178、设备清洗	HS3-1、HS23-1	乙酸乙酯	1731.686	产品	产品5-12	乙酸乙酯	1471.933	1943.526
			己二胺	0.001	废气	G5-12	乙酸乙酯	25.975	
			杂　质	17.486			己二胺	0.00002	
		/	/	/	固废	S5-12	精馏残渣	251.264	
合　计				2542.549	合　计			2542.549	2825.054

2.2.5.7　6#精馏系统

6#精馏精馏系统主要处理甲醇水废溶剂，保持连续稳定运行，也可兼顾间歇操作，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺描述。6#精馏塔可兼顾间歇操作。间歇操作时，从塔釜进料，轻组分和产品从塔顶采出分别进入 2#中间罐和 1#中间罐。原料中的重组分均留在塔釜，待积累到一定量进行采出。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

处理经萃取后的甲醇水溶液时将分离出的水回用于萃取过程，未被分离的水留于塔釜作为精馏残渣，暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置；冷凝器产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放。

（2）工艺流程示意图

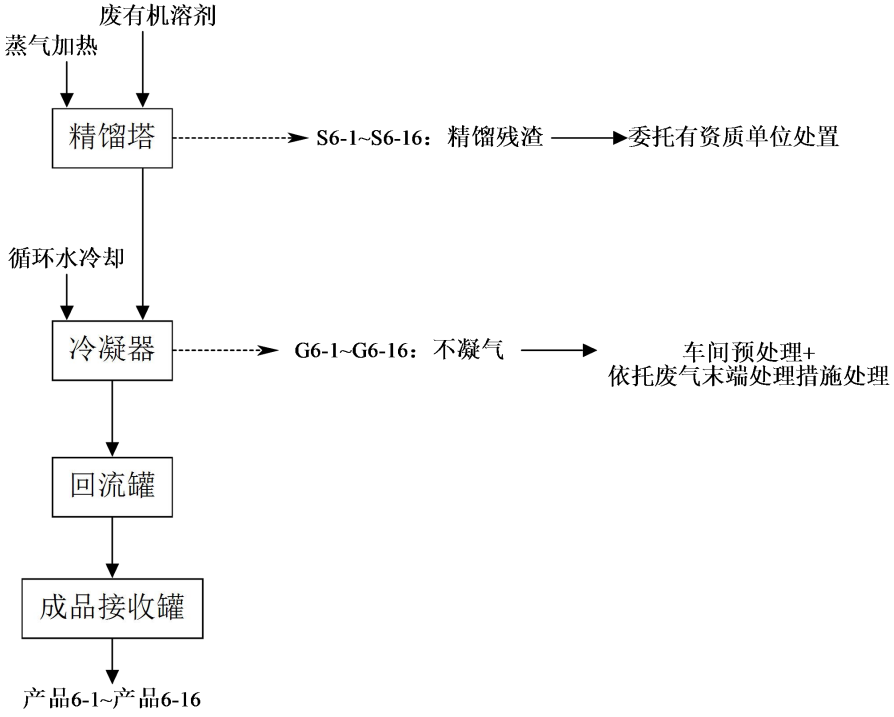


图 2-13　工艺流程示意图

（3）举例：甲醇/甲苯废溶剂 HS6-4 萃取后水相（甲醇水溶液）回收工艺流程

本报告以甲醇/甲苯废溶剂 HS6-4 萃取后水相（甲醇水溶液）的回收为介绍工艺流程，工艺流程图如下：

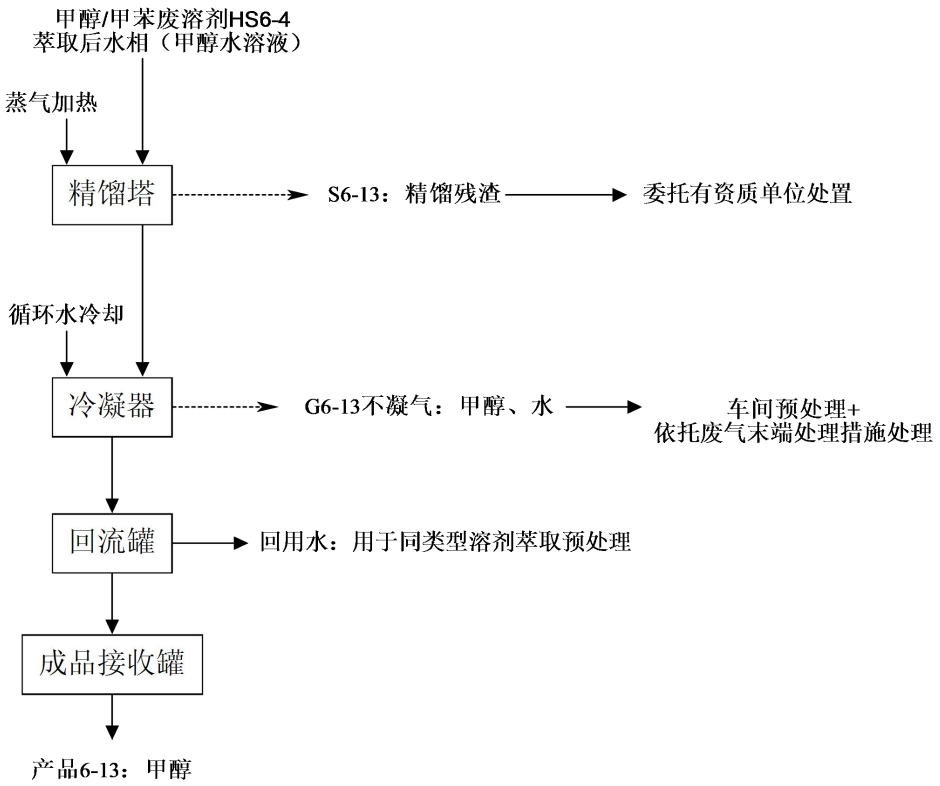


图 2-14　甲醇/甲苯废溶剂 HS6-4 萃取后水相（甲醇水溶液）工艺流程示意图

甲醇水溶液从塔中进料，塔釜通入蒸汽缓慢升温，待塔顶温度达到65℃后，甲醇气相经冷凝器冷凝至回流罐中，全回流待产品合格后，一部分回到 6#精馏塔作为回流，另一部分作为产品采出，保持稳定连续进料，控制塔釜（68～72℃左右）、塔顶温度（66～68℃左右）稳定。分离出的水回用于 HS6-4 萃取预处理过程，冷凝器产生的不凝气通过车间相应的预处理措施处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放；产生的精馏残渣收集后暂存于危废仓库，定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

甲醇废溶剂 HS10-2、HS10-6 、HS10-8 混合进料，甲醇/甲苯萃取后水相（甲醇水溶液）HS10-5、HS10-7 混合进料。

6#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-12　物料平衡表

进　料					出　料			
称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名　称	数量（t/a）
剂	T2017	HS6-5	甲　醇	614.234	产品	产品 6-1	甲　醇	509.814
			杂　质	6.204	废气	G6-1	甲　醇	9.214
		/	/	/	固废	S6-1	精馏残渣	101.411
	T1810	HS10-2、HS10-6	甲　醇	555.905	产品	产品 6-2	甲　醇	461.401
			杂　质	5.615	废气	G6-2	甲　醇	8.339
		/	/	/	固废	S6-2	精馏残渣	91.780
	T1992	HS12-4	甲　醇	43.663	产品	产品 6-3	甲　醇	36.240
			杂　质	0.441	废气	G6-3	甲　醇	0.655
		/	/	/	固废	S6-3	精馏残渣	7.209
	T1948	HS13-5	甲　醇	136.976	产品	产品 6-4	甲　醇	113.690
			杂　质	1.384	废气	G6-4	甲　醇	2.055
		/	/	/	固废	S6-4	精馏残渣	22.615
	T1948（中枢神经类药物）	HS20-5	甲　醇	56.866	产品	产品 6-5	甲　醇	47.198
			杂　质	0.574	废气	G6-5	甲　醇	0.853
		/	/	/	固废	S6-5	精馏残渣	9.389
溶	T2017	HS6-2	正庚烷	79.175	产品	产品 6-6	正庚烷	55.423
			T2017-01	0.205	废气	G6-6	正庚烷	1.188
		/	/	/	固废	S6-6	精馏残渣	22.770
	T1810	HS10-4	正庚烷	569.61	产品	产品 6-7	正庚烷	398.727
			2-甲基四氢呋喃	18.66			2-甲基四氢呋喃	13.062
		/	/	/	废气	G6-7	正庚烷	8.544
		/	/	/			2-甲基四氢呋喃	0.280
		/	/	/	固废	S6-7	精馏残渣	167.657
	T1948	HS13-7	正庚烷	60.55	产品	产品 6-8	正庚烷	42.385
			T1948	0.26	废气	G6-8	正庚烷	0.908
			2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.2			2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.003
			T1948-01	0.05	固废	S6-8	精馏残渣	17.764

	T1948（中枢神经类药物）	HS20-7	正庚烷	25.14	产品	产品 6-9	正庚烷	17.598
			T1948	0.11	废气	G6-9	正庚烷	0.377
			2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.08			2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	0.001
			T1948-01	0.02	固废	S6-9	精馏残渣	7.374
洗	设备清洗	HS23-1	甲　醇	1532.58534	产品	产品 6-10	甲　醇	1272.046
			杂　质	15.48066	废气	G6-10	甲　醇	22.989
		/	/	/	固废	S6-10	精馏残渣	253.031
	T1431	HS2-4	甲　醇	6.264	产品	产品 6-11	甲　醇	4.385
			水	9.405	废气	G6-11	甲　醇	0.094
		/	/	/			水	0.141
		/	/	/	回收	/	水	7.524
乙		/	/	/	固废	S6-11	精馏残渣	3.525
水	T1992	HS12-3	甲　醇	3.698	产品	产品 6-12	甲　醇	2.589
水			四氢呋喃	374.807			四氢呋喃	262.365
			水	568.326	废气	G6-12	甲　醇	0.055
		/	/	/			四氢呋喃	5.622
		/	/	/			水	8.525
		/	/	/	回收	/	水	454.661
		/	/	/	固废	S6-12	精馏残渣	213.014
	T2017	HS6-4	甲　醇	260.182	产品	产品 6-13	甲　醇	182.127
			水	390.663	废气	G6-13	甲　醇	3.903
		/	/	/			水	5.860
萃		/	/	/	回用	/	水	312.530
用		/	/	/	固废	S6-13	精馏残渣	146.424
溶	T1810	HS10-5、HS10-7	甲　醇	297.442	产品	产品 6-14	甲　醇	208.210
			水	446.61	废气	G6-14	甲　醇	4.462
		/	/	/			水	6.699
		/	/	/	回用	/	水	357.288
		/	/	/	固废	S6-14	精馏残渣	167.394
	T1948	HS13-6	甲　醇	20.24	产品	产品 6-15	甲　醇	14.168
			水	30.39	废气	G6-15	甲　醇	0.304
醇/		/	/	/			水	0.456
溶		/	/	/	回流	/	水	24.312
水		/	/	/	固废	S6-15	精馏残渣	11.390
水	T1948（中枢神经类药物）	HS20-6	甲　醇	8.402	产品	产品 6-16	甲　醇	5.881
			水	12.615	废气	G6-16	甲　醇	0.126
		/	/	/			水	0.189
		/	/	/	回流	/	水	10.092
		/	/	/	固废	S6-16	精馏残渣	4.728
合　计				6153.031	合　计			6153.031

2.2.5.8 7#精馏系统

7#精馏精馏系统主要进行间歇精馏，保持连续稳定运行，也可兼顾间歇操作，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺介绍。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

在此过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

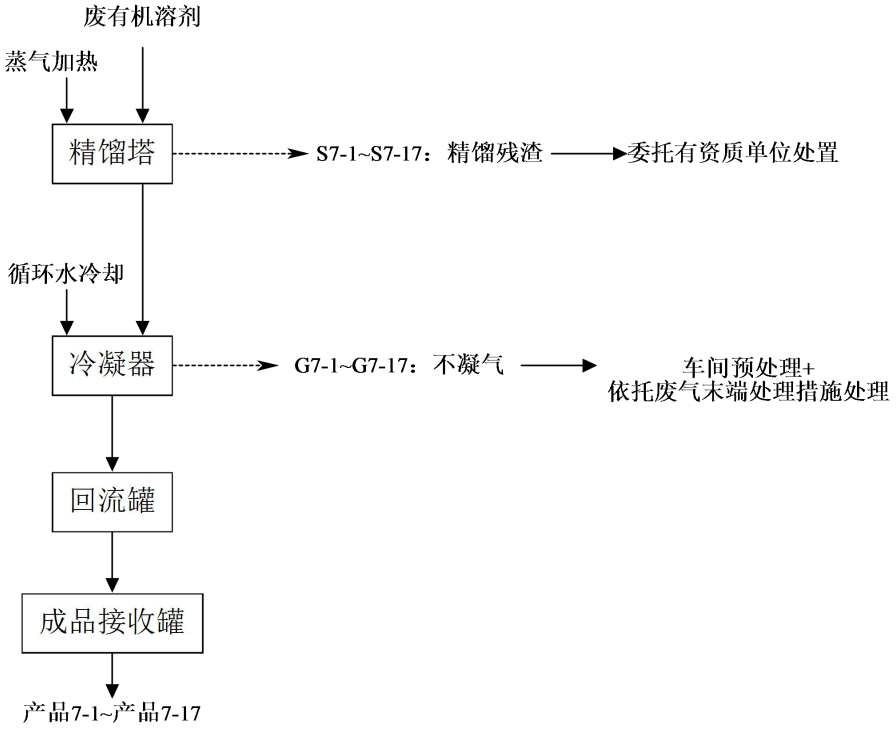


图 2-17　工艺流程示意图

（3）举例：二丁醚/四氢呋喃废溶剂 HS13-1 回收工艺流程

本报告以二丁醚/四氢呋喃废溶剂 HS13-1 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下所示：

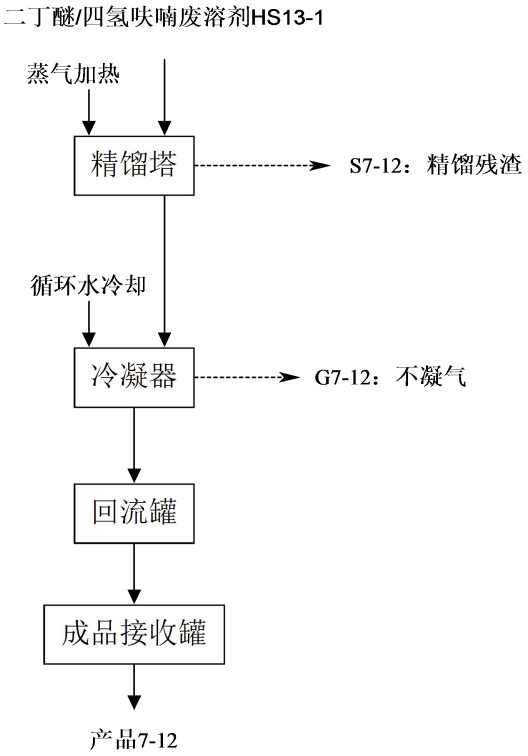


图 2-18　二丁醚/四氢呋喃废溶剂 HS13-1 回收工艺流程示意图

废溶剂从塔釜进料，经过蒸汽加热气化后，塔顶温度升温至 66℃后四氢呋喃蒸汽首先从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下全回流，保持塔顶温度 66～69℃左右。待四氢呋喃组分合格后部分回流，部分采出进入产品 A 罐；待冷凝液减少塔顶温度持续升高后，系统开启真空，保持系统真空不低于-0.09MPa，逐步升高塔釜温度，随后采出过渡组分，进入过渡组分罐（过渡组分返回原料罐再次精馏回收），待塔顶温度升高到 80℃左右，待二丁醚组分合格后采出进入产品 B 罐，产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

甲苯废溶剂 HS11-2、HS11-3 混合进料，甲苯废溶剂 HS18-2、HS18-3 混合进料，醋酸异丙酯废溶剂 HS17-1、HS17-3 混合进料。

7#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-13　物料平衡表

进　料					出　料			
称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名　称	数量（t/a）
	T1672	HS4-1	丙烯醛	3.407	产品	产品 7-1	石油醚	46.704
			石油醚	59.119	废气	G7-1	丙烯醛	0.051
		/	/	/			石油醚	0.887
		/	/	/	固废	S7-1	精馏残渣	14.884
	T1865	HS14-7	石油醚	22.54725	产品	产品 7-2	石油醚	17.812
		/	杂　质	0.22775	废气	G7-2	石油醚	0.338
		/	/	/	固废	S7-2	精馏残渣	4.624
	T1840	HS5-4	甲　苯	28.51	产品	产品 7-3	甲　苯	22.523
			二氯甲烷	0.676	废气	G7-3	甲　苯	0.428
		/	/	/			二氯甲烷	0.010
		/	/	/	固废	S7-3	精馏残渣	6.225
剂	T1362	HS9-1	甲　苯	50.34	产品	产品 7-4	甲　苯	39.769
			T1362	0.07	废气	G7-4	甲　苯	0.755
			7-甲氧基-1-萘满酮	0.22			7-甲氧基-1-萘满酮	0.003
		/	/	/	固废	S7-4	精馏残渣	10.103
	T1846	HS11-2、HS11-3	甲　苯	11.10102	产品	产品 7-5	甲　苯	8.936
			T1846-01	0.044	废气	G7-5	甲　苯	0.167
			T1846	0.092	固废	S7-5	精馏残渣	2.309
			杂　质	0.17498	/	/	/	/
	T1846（抗病毒类药物）	HS18-2、HS18-3	甲　苯	18.1736	产品	产品 7-6	甲　苯	14.630
			T1846-01	0.07	废气	G7-6	甲　苯	0.273
			T1846	0.15	固废	S7-6	精馏残渣	3.778
			杂　质	0.2864	/	/	/	/
酯废	T2109（代谢类药物）	HS17-1、HS17-3	醋酸异丙酯	32.71	产品	产品 7-7	醋酸异丙酯	25.841
			N,N-二甲基甲酰胺	0.06	废气	G7-7	醋酸异丙酯	0.491
			T2109	0.11			N,N-二甲基甲酰胺	0.001
		/	/	/	固废	S7-7	精馏残渣	6.548
剂	T2034（肿瘤类药物）	HS21-1	碘代异丙烷	0.7	产品	产品 7-8	乙腈	33.883
			乙　腈	42.89	废气	G7-8	碘代异丙烷	0.011
		/	/	/			乙腈	0.643
		/	/	/	固废	S7-8	精馏残渣	9.053

	T2055	HS7-1	邻二氯苯	24.516	产品	产品 7-9	邻二氯苯	19.368
			T2055	0.025			乙酸乙酯	14.831
			苯甲醚	0.138	废气	G7-9	邻二氯苯	0.368
			乙酸乙酯	18.774			乙酸乙酯	0.000
乙酸		/	/	/	固废	S7-9	精馏残渣	8.886
剂	T2069	HS8-3	邻二氯苯	16.51	产品	产品 7-10	邻二氯苯	13.043
			乙酸乙酯	16.46			乙酸乙酯	13.003
			T2069	0.02	废气	G7-10	邻二氯苯	0.248
			T2069-01	0.02			乙酸乙酯	0.247
		/	/	/	固废	S7-10	精馏残渣	6.469
酯/甲	T2109（代谢类药物）	HS17-2	醋酸异丙酯	6.37	产品	产品 7-11	醋酸异丙酯	5.032
醚			甲基叔丁基醚	3.76			甲基叔丁基醚	2.970
		/	/	/	废气	G7-11	醋酸异丙酯	0.096
		/	/	/			甲基叔丁基醚	0.056
		/	/	/	固废	S7-11	精馏残渣	1.975
	T1948	HS13-1	二丁醚	112.96	产品	产品 7-12	二丁醚	89.238
			四氢呋喃	124.71			四氢呋喃	98.521
		/	/	/	废气	G7-12	二丁醚	1.694
		/	/	/			四氢呋喃	1.871
氢呋		/	/	/	固废	S7-12	精馏残渣	46.346
剂	T1948（中枢神经类药物）	HS20-1	二丁醚	46.9	产品	产品 7-13	二丁醚	37.051
			四氢呋喃	51.78			四氢呋喃	40.906
		/	/	/	废气	G7-13	二丁醚	0.704
		/	/	/			四氢呋喃	0.777
		/	/	/	固废	S7-13	精馏残渣	19.243
洗溶	设备清洗	HS23-1	甲　苯	2210.5413	产品	产品 7-14	甲　苯	1878.960
			杂　质	22.3287	废气	G7-14	甲　苯	33.158
		/	/	/	固废	S7-14	精馏残渣	320.752
	T2017	HS6-4	甲　苯	24.528	产品	产品 7-15	甲　苯	20.849
			BHT	3.435	废气	G7-15	甲　苯	0.368
		/	/	/	固废	S7-15	精馏残渣	6.746
废溶	T1810	HS10-5	甲　苯	253.18	产品	产品 7-16	甲　苯	200.012
油相			正庚烷	15			正庚烷	11.850
		/	/	/	废气	G7-16	甲　苯	3.798
		/	/	/			正庚烷	0.225
		/	/	/	固废	S7-16	精馏残渣	52.295
		HS10-7	甲　苯	175.2993	产品	产品 7-17	甲　苯	149.004
			杂　质	1.7707	废气	G7-17	甲　苯	2.629
		/	/	/	固废	S7-17	精馏残渣	25.436
合　计				3400.705	合　计			3400.705

2.2.5.9 8#精馏系统

8#精馏精馏系统主要进行间歇精馏，保持连续稳定运行，也可兼顾间歇操作，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺介绍。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

在此过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

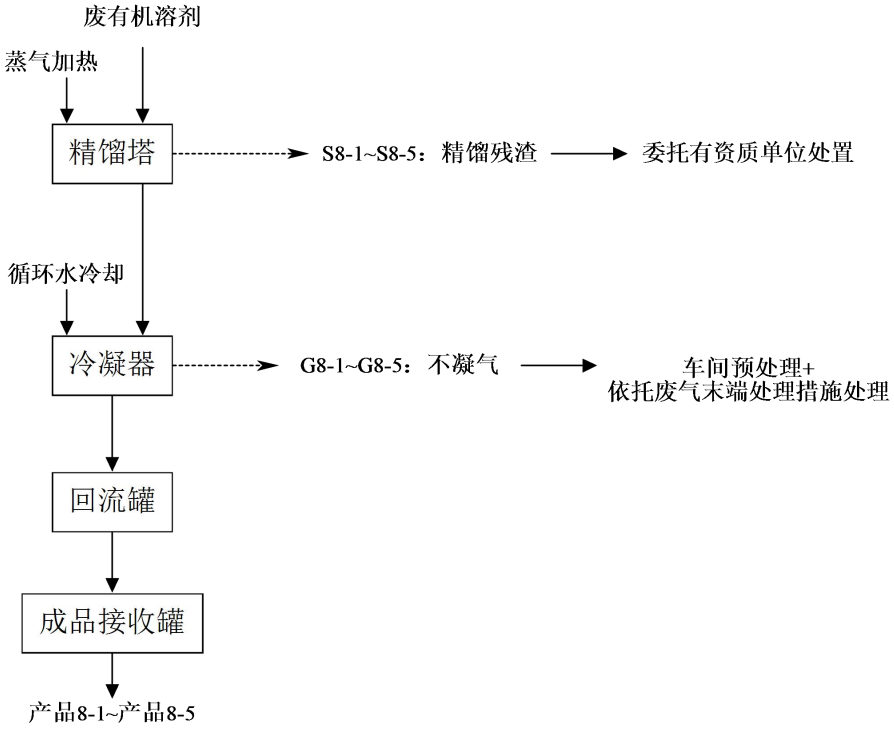


图 2-19 工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS12-1 回收工艺流程

本报告以 2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂 HS12-1 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

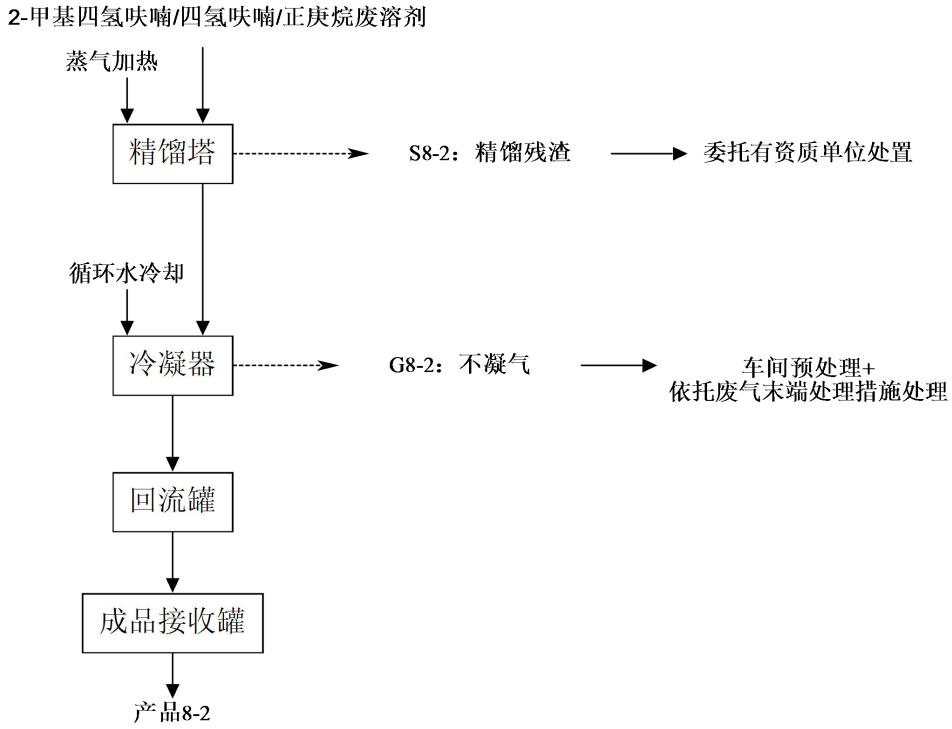


图 2-20　废溶剂 HS12-1 回收工艺流程示意图

废溶剂 HS12-1 从塔釜进料，经过蒸汽加热后缓慢升温至 70℃左右，废溶剂蒸汽从塔顶进入冷凝器，经冷凝后进入回流罐，在回流泵的作用下，控制塔顶温度保持在 66～68℃，先全回流至四氢呋喃合格后部分回流，部分采出进产品 A 罐；待冷凝液减少塔顶温度升高后，停止采出，塔釜缓慢升温至 80℃左右，此阶段采出四氢呋喃-2-甲基四氢呋喃过渡组分，进入过渡组分罐；待四氢呋喃全部采出后冷凝液至回流罐，保持塔顶温度在 78～80℃全回流至 2-甲基四氢呋喃合格后部分回流，部分采出进产品 B 罐；待冷凝液减少塔顶温度升高后，停止采出，塔釜缓慢升温至 100℃左右，此阶段采出正庚烷和 2-甲基四氢呋喃过渡组分，进入过渡组分罐；待 2-甲基四氢呋喃全部采出后冷凝液转至回流罐，保持塔顶温度在 98.5～100℃全回流至正庚烷合格后部分回流，部分采出进产

品 C 罐；产品由泵送入罐区。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统，原料中的重组分均留在塔釜中，待累计到一定量进行采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

乙酸乙酯/正庚烷废溶剂 HS21-3、HS21-6 混合后进料。

8#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-14　物料平衡表

进　料					出　料			
称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名　称	数量（t/a）
烯/甲剂	T1810	HS10-1	四氢呋喃	102.27	产品	产品 8-1	四氢呋喃	80.793
			甲　醇	308.52			甲　醇	243.731
			三乙胺	0.33	废气	G8-1	四氢呋喃	1.534
		/	/	/			甲　醇	4.628
		/	/	/			三乙胺	0.005
		/	/	/	固废	S8-1	精馏残渣	80.429
氢呋喃/溶剂	T1992	HS12-1	2-甲基四氢呋喃	51.381	产品	产品 8-2	2-甲基四氢呋喃	40.591
			四氢呋喃	95.064			四氢呋喃	75.101
			正庚烷	31.979			正庚烷	25.263
		/	/	/	废气	G8-2	2-甲基四氢呋喃	0.771
		/	/	/			四氢呋喃	1.426
		/	/	/			正庚烷	0.480
		/	/	/	固废	S8-2	精馏残渣	34.793
酯/正溶剂	T1431	HS2-7	乙酸乙酯	3.64	产品	产品 8-3	乙酸乙酯	2.876
			正庚烷	13.89			正庚烷	10.973
			T1431	0.03	废气	G8-3	乙酸乙酯	0.055
		/	/	/			正庚烷	0.208
		/	/	/	固废	S8-3	精馏残渣	3.448
	T2034（肿瘤类药物）	HS21-3、HS21-6	乙酸乙酯	16.76	产品	产品 8-4	乙酸乙酯	13.240
			正庚烷	64.39			正庚烷	50.868
			乙醇	3.97			乙　醇	3.136
			腈基甲酸叔丁酯	0.27	废气	G8-4	乙酸乙酯	0.251
			T2034-01	0.04			正庚烷	0.966
			T2034-02	0.09			乙　醇	0.060
		/	T2034-03	0.19			腈基甲酸叔丁酯	0.004
		/	T2034	0.45	固废	S8-4	精馏残渣	17.634
	T2075（免疫类药物）	HS22-2	乙酸乙酯	5.32	产品	产品 8-5	乙酸乙酯	4.203
			正庚烷	10.75			正庚烷	8.493
			2,6-二溴-4-硝基苯	0.07	废气	G8-5	乙酸乙酯	0.080

			酚					
			T2075-01	0.14			正庚烷	0.161
		/	/	/	固废	S8-5	精馏残渣	3.344
合 计				709.544	合 计			709.544

2.2.5.10 9#精馏系统

9#精馏系统主要进行变压精馏，可与 10#精馏系统串联，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺介绍。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

在此过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

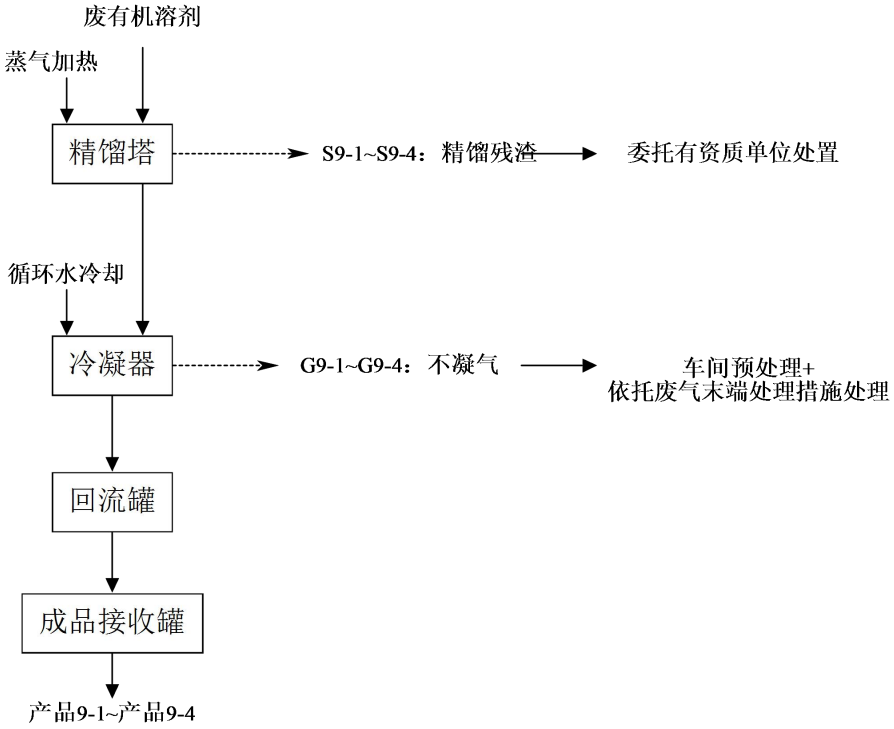


图 2-21　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS14-4 回收工艺流程

9#精馏系统主要处理四氢呋喃废溶剂，本报告以四氢呋喃废溶剂 HS14-4 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

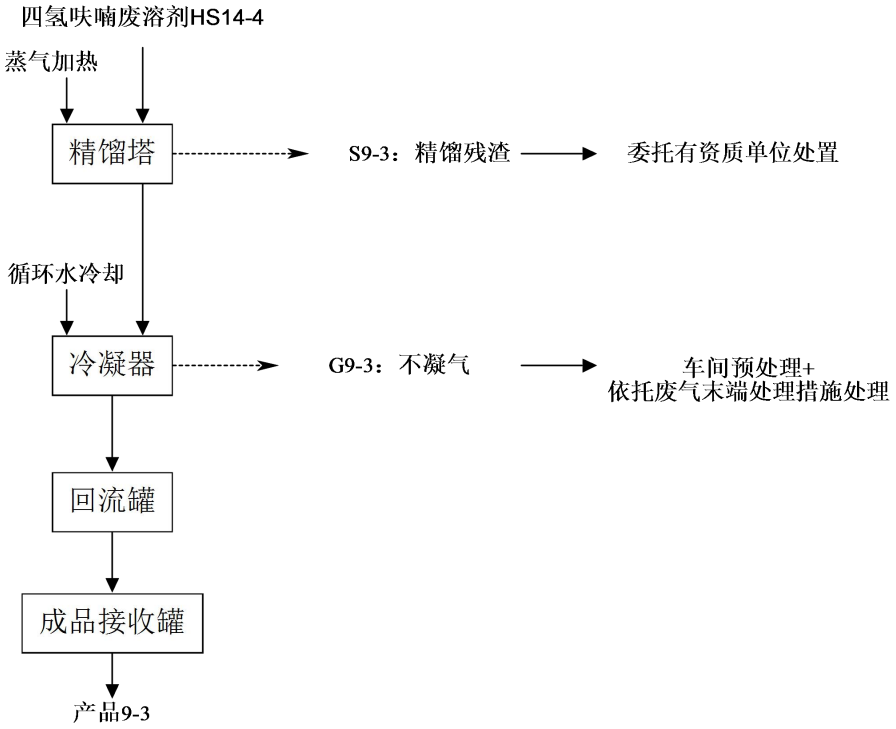


图 2-22　废溶剂 HS14-4 回收工艺流程示意图

四氢呋喃废溶剂 HS14-4 从塔釜进料，经过蒸汽加热升温至 65℃左右，塔顶温度保持在 63~65℃，首先从塔顶采出四氢呋喃-水共沸物，进入轻组分罐，待后续进行变压精馏处理。

脱重后的四氢呋喃-水废溶剂（THF>95%）经泵加压后送入 10#变压精馏塔（高压操作）进行精馏，10#变压精馏塔塔釜采出四氢呋喃产品，变压精馏的压力约 1MPa，气相温度约 134℃开始分离出前馏水-四氢呋喃组分，塔顶采出四氢呋喃-水共沸物，并由泵送入 9#变压精馏塔（常压操作）进行精馏。在 9#变压精馏塔中，塔釜采出水，塔顶采出另一浓度的四氢呋喃-水共沸物，由泵循环送至 10#变压精馏塔进行精馏，

变压精馏的压力约 1MPa，气相温度约 134℃左右开始分离出前馏水-四氢呋喃组分，10#变压精馏塔塔釜采出四氢呋喃产品。

冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

9#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-15 物料平衡表

进 料					出 料			
称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名 称	数量（t/a）
	T1840	HS5-1	四氢呋喃	16.08156	产品	产品 9-1	四氢呋喃	12.865
			杂质（N-N-二异丙胺等）	0.16244	废气	G9-1	四氢呋喃	0.241
		/	/	/	固废	S9-1	精馏残渣	3.138
	T2055	HS7-3	四氢呋喃	4.044	产品	产品 9-2	四氢呋喃	3.235
			乙 醇	0.128	废气	G9-2	四氢呋喃	0.061
废		/	/	/			乙 醇	0.002
		/	/	/	固废	S9-2	精馏残渣	0.874
	T1865	HS14-4	四氢呋喃	22.585	产品	产品 9-3	四氢呋喃	18.068
			碘乙烷	0.119	废气	G9-3	四氢呋喃	0.339
			水	3.986			碘乙烷	0.002
		/	/	/			水	0.060
		/	/	/	固废	S9-3	精馏残渣	8.222
废剂	设备清洗	HS23-1	四氢呋喃	4219.930	产品	产品 9-4	四氢呋喃	3586.941
			杂 质	42.626	废气	G9-4	四氢呋喃	63.299
		/	/	/	固废	S9-4	精馏残渣	612.316
合 计				4309.662	合 计			4309.662

2.2.5.11 10#精馏系统

10#精馏系统主要进行变压精馏，根据回收溶剂的种类不同设置相应的温度程序，回收溶剂产品。回收废溶剂、产品的种类具体见表 2-4。

（1）工艺流程

工艺描述同 1#精馏精馏系统工艺介绍。

每种废溶剂回收结束后，使用自来水清洗设备，清洗干净后对下一种废溶剂进行回收，以此规律进行循环。清洗设备产生的设备清洗废水通过污水管网排入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目污水处理站处理。

在此过程中，产生的不凝气收集后通过车间相应的预处理措施处理，后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理后通过排气筒高空排放，产生的精馏残渣收集后暂存于危废品库，定期委托有资质单位处置。

（2）工艺流程示意图

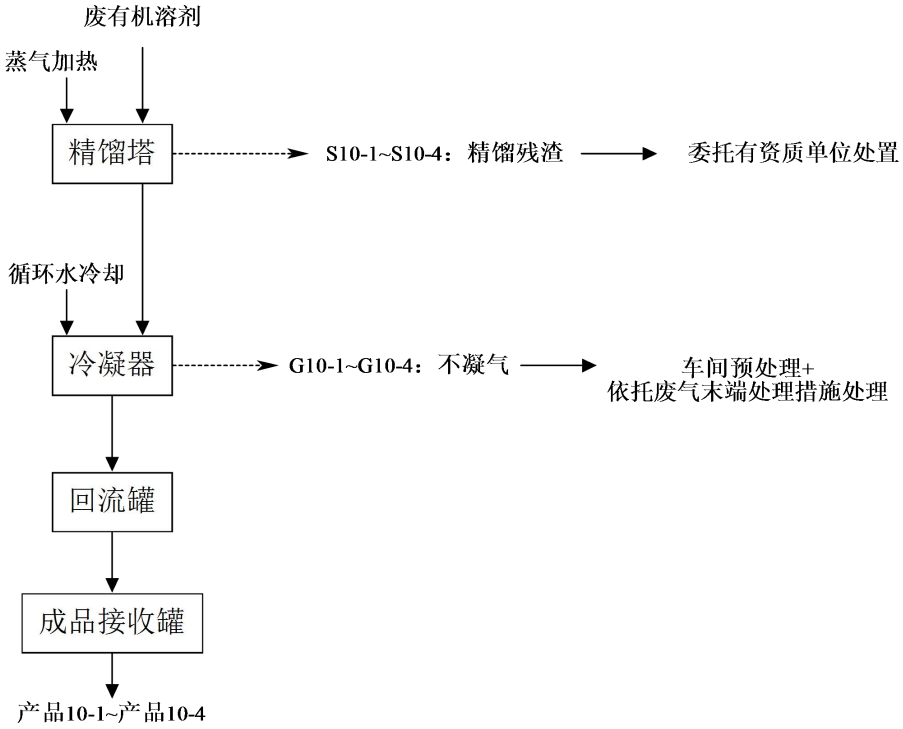


图 2-23　工艺流程示意图

（3）举例：废溶剂 HS14-8 回收工艺流程

本报告以 1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂 HS14-8 的回收为例介绍工艺流程，工艺流程图如下：

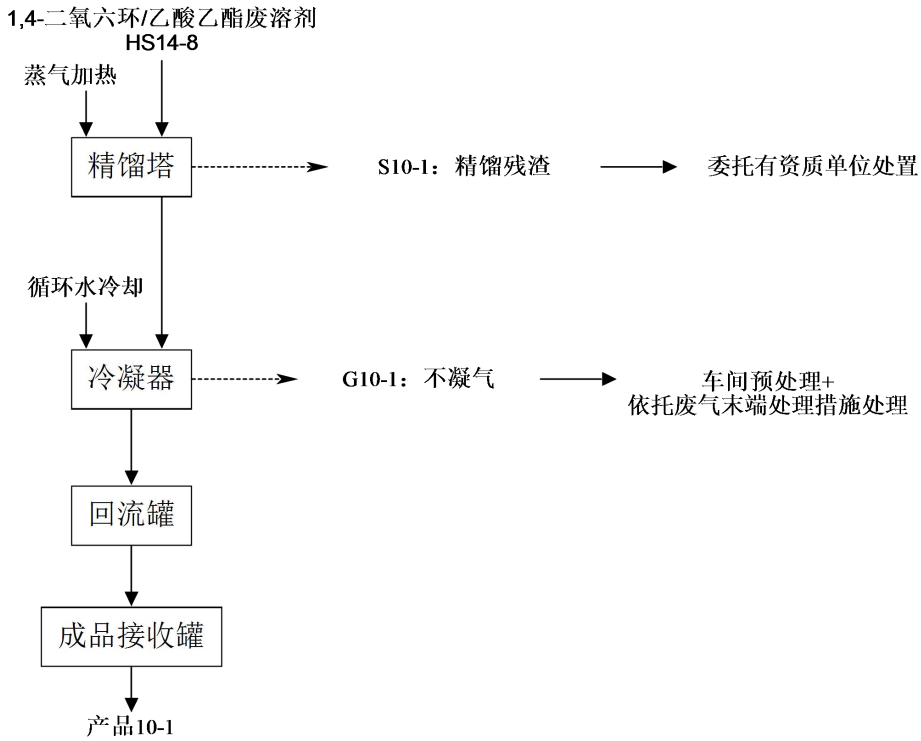


图 2-24　废溶剂 HS14-8 回收工艺流程示意图

首先从塔顶采出乙酸乙酯-水共沸物，进入轻组分罐，待后续进行变压精馏处理。共沸物采出后继续进行乙酸乙酯产品的采出，并送入产品 A 罐。之后采出乙酸乙酯和 1,4 二氧六环的过渡组分，最后采出 1,4 二氧六环，送入产品罐 B。原料中的重组分均留在塔釜，待积累到一定量进行采出。共沸组分（乙酸乙酯-水）再进入变压精馏塔，改变塔内压力至 0.1MPa，引起共沸组成发生变化，目标产物（四氢呋喃/乙酸乙酯）从塔底采出，共沸物从塔顶采出并返回至精馏塔中。冷凝器产生的不凝气进入车间尾气预处理系统处理后依托乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目废气末端处理措施处理，原料中的重组分采出作为固废，暂存于危废品库后定期委托有资质单位处置。

（4）物料平衡

甲醇/乙酸乙酯废溶剂萃取后油相 HS2-4、HS12-3 混合后进料。

10#精馏系统物料平衡如下表：

表 2-16　物料平衡表

进　料					出　料				工作时间（h）
物料名称	废有机溶剂来源	编号	物料组成	数量（t/a）	类别	编号	名　称	数量（t/a）	
1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂	T1865	HS14-8	1,4-二氧六环	65.271	产品	产品10-1	1,4-二氧六环	52.217	124.843
			乙酸乙酯	21.497			乙酸乙酯	17.198	
			水	0.622	废气	G10-1	1,4-二氧六环	0.979	
		/	/	/			乙酸乙酯	0.322	
		/	/	/			水	0.009	
		/	/	/	固废	S10-1	精馏残渣	16.665	
	T1865（抗病毒类药物）	HS19-1	1,4-二氧六环	69.62	产品	产品10-2	1,4-二氧六环	55.696	133.157
			乙酸乙酯	22.93			乙酸乙酯	18.344	
			水	0.66	废气	G10-2	1,4-二氧六环	1.044	
		/	/	/			乙酸乙酯	0.344	
		/	/	/			水	0.010	
		/	/	/	固废	S10-2	精馏残渣	17.772	
甲醇/乙酸乙酯废溶剂萃取后油相	HS2-4 来源于 T1431、HS12-3 来源于 T1992	HS2-4、HS12-3	乙酸乙酯	62.3205	产品	产品10-3	乙酸乙酯	52.972	90.039
			T1992-01	0.269	废气	G10-3	乙酸乙酯	0.935	
			T1992-02	0.24	固废	S10-3	精馏残渣	9.120	
			杂质	0.1975	/	/	/	/	
1,4 二氧六环废清洗溶剂	设备清洗	HS23-1	1,4 二氧六环	415.71585	产品	产品10-4	1,4 二氧六环	353.358	599.879
			杂质	4.19915	废气	G10-4	1,4 二氧六环	6.236	
		/	/	/	固废	S10-4	精馏残渣	60.321	
合　计				663.542	合　计			663.542	947.917

2.2.6 主要设备、设施

项目主要设备见下表。

表 2-17 主要设备设施一览表

序号	设备名称	规 格	材 质	数量台	设计温度℃	设计压力MPa	操作温度℃	操作压力MPa	备注
一、预处理系统									
1.	萃取塔	Φ800×20000(T-T)	304	1	250	0.6	25~40	常 压	
2.	萃取塔油相罐	8 m^3	304	1	250	0.6	25~40	常 压	
3.	萃取塔水相罐	8 m^3	304	1	250	0.6	25~40	常 压	
4.	萃取塔油相泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
5.	萃取塔水相泵	/	/	2	/	/	/	/	
6.	粗蒸釜	5m^3	GL	2	220	釜内/夹套 0.4/0.8	180	0.3/0.6	一开一备
7.	粗蒸接收罐	5m^3	GL	2	220	0.4	25~40	常 压	
8.	真空泵	/	/	2	/	/	/	/	
二、1#精馏系统									
1	1#精馏塔	Φ1200×14000(T-T)	304	1	250	0.6	39~101	常 压	
2	1#精馏塔冷凝器	换热面积 152m^2	304	1	250	0.6	39~101	常 压	
3	1#精馏塔塔釜	换热面积 48m^2，体积 12m^3	304	1	250	0.6	25~160	常 压	
4	1#精馏塔回流罐	5m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
5	1#精馏塔产品 A 罐	12m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
6	1#精馏塔过渡组分罐	5m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
7	1#精馏塔产品 B 罐	6m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	

8	1#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
9	1#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
10	1#精馏塔水相采出泵	/	/	2	/	/	/	/	
11	1#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
12	1#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
13	1#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
三、2#精馏系统									
1	2#精馏塔	Φ800×14000(T-T)	304	1	250	0.6	55~98	常 压	
2	2#精馏塔冷凝器	换热面积 63m^2	304	1	250	0.6	40~98	常 压	
3	2#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 80m^2	304	1	250	0.6	40~160	常 压	
4	2#精馏塔塔釜	换热面积 48m^2，体积 8m^3	304	1	250	0.6	25~160	常 压	
5	2#精馏塔轻组分罐	3 m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
6	2#精馏塔产品 A 罐	4 m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
7	2#精馏塔过渡组分罐	4 m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
8	2#精馏塔产品 B 罐	8 m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
9	2#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
10	2#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
11	2#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
12	2#精馏塔过渡组分	/	/	2	/	/	/	/	

	泵								
13	2#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
四、3#精馏系统									
1	3#精馏塔	Φ1000×18000(T-T)	304	1	250	0.6	64~110	常 压	
2	3#精馏塔冷凝器	换热面积 73m^2	304	1	250	0.6	40~110	常 压	
3	3#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 100m^2	304	1	250	0.6	40~160	常 压	
4	3#精馏塔塔釜	换热面积 64m^2，体 12m^3	304	1	250	0.6	25~160	常 压	
5	3#精馏塔回流罐	4m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
6	3#精馏塔产品 B 罐	6m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
7	3#精馏塔过渡组分罐	5m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
8	3#精馏塔产品 A 罐	12m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
9	3#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
10	3#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
11	3#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
12	3#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
13	3#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
五、4#精馏系统									
1.	4#精馏塔	Φ1000×25000(T-T)	316L	1	250	0.6	90~160	常 压	
2.	4#精馏塔冷凝器	换热面积 152m^2	316L	1	250	0.6	40~80	常 压	
3.	4#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 100m^2	316L	1	250	0.6	40~160	常 压	
4.	4#精馏塔	换热面积 64 m^2，	316L	1	250	0.6	25~160	常 压	

	塔釜	体积 16 m^3							
5.	4#精馏塔回流罐	6m^3	316L	1	250	0.6	40	常 压	
6.	4#精馏塔产品罐	16m^3	316L	1	250	0.6	40	常 压	
7.	4#精馏塔轻组分罐	6m^3	316L	1	250	0.6	40	常 压	
8.	4#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
9.	4#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
10.	4#精馏塔产品泵	/	/	2	/	/	/	/	
11.	4#精馏塔轻组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
六、5#精馏系统									
1	5#精馏塔	Φ1400×44000(T-T)	哈氏合金	1	250	0.6	55~98	常 压	
2	5#精馏塔冷凝器	换热面积 210m^2	哈氏合金	1	250	0.6	40~98	常 压	
3	5#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 150m^2	哈氏合金	1	250	0.6	40~160	常 压	
4	5#精馏塔塔釜	换热面积 64m^2，体积 16m^3	哈氏合金	1	250	0.6	25~160	常 压	
5	5#精馏塔回流罐	8m^3	304，内衬四氟	1	250	0.6	40	常 压	
6	5#精馏塔产品 B 罐	8m^3	304，内衬四氟	1	250	0.6	40	常 压	
7	5#精馏塔过渡组分罐	6m^3	304，内衬四氟	1	250	0.6	40	常 压	
8	5#精馏塔产品 A 罐	16m^3	304，内衬四氟	1	250	0.6	40	常 压	
9	5#精馏塔轻组分罐	6m^3	304，内衬四氟	2	250	0.6	40	常 压	
10	5#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
11	5#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
12	5#精馏塔	/	/	2	/	/	/	/	

	产品 B 泵								
13	5#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
14	5#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
15	5#精馏塔轻组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
七、6#精馏系统									
1.	6#精馏塔	Φ800×20000(T-T)	304	1	250	0.6	64~98	常 压	
2.	6#精馏塔冷凝器	换热面积 160m^2	304	1	250	0.6	40~98	常 压	
3.	6#精馏塔冷却器	换热面积 100m^2	304	1	250	0.6	40~160	常 压	
4.	6#精馏塔塔釜	换热面积 64m^2，体积 5m^3	304	1	250	0.6	25~160	常 压	
5.	6#精馏塔回流罐	2m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
6.	6#精馏塔1#中间罐	5m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
7.	6#精馏塔2#中间罐	3m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
8.	6#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
9.	6#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
10.	6#精馏塔1#中间罐采出泵	/	/	2	/	/	/	/	
11.	6#精馏塔2#中间罐采出泵	/	/	2	/	/	/	/	
八、7#精馏系统									
1.	7#精馏塔	Φ700×25000(T-T)	304	1	250	0.6	56~110	常 压	
2.	7#精馏塔冷凝器	换热面积 48m^2	304	1	250	0.6	40~110	常 压	
3.	7#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 80m^2	304	1	250	0.6	40~160	常 压	
4.	7#精馏塔	换热面积 28m^2，体	304	1	250	0.6	25~160	常 压	

	塔釜	积 6m³							
5.	7#精馏塔回流罐	2m³	304	1	250	0.6	40	常 压	
6.	7#精馏塔产品 B 罐	3m³	304	1	250	0.6	40	常 压	
7.	7#精馏塔过渡组分罐	3m³	304	1	250	0.6	40	常 压	
8.	7#精馏塔产品 A 罐	6m³	304	1	250	0.6	40	常 压	
9.	7#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
10.	7#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
11.	7#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
12.	7#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
13.	7#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
九、8#精馏系统									
1	8#精馏塔	Φ700×25000(T-T)	304	1	250	0.1	56~136	0.01~0.09	
2	8#精馏塔冷凝器	换热面积 48 m²	304	1	250	0.1	40~136	0.01~0.09	
3	8#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 80 m²	304	1	250	0.1	40~160	0.01~0.09	
4	8#精馏塔塔釜	换热面积 36m²，体积 8m³	304	1	250	0.1	25~160	0.01~0.09	
5	8#精馏塔回流罐	2m³	304	1	250	0.1	40	0.01~0.09	
6	8#精馏塔产品 A 罐	8m³	304	1	250	0.1	40	0.01~0.09	
7	8#精馏塔过渡组分罐	4m³	304	1	250	0.1	40	0.01~0.09	
8	8#精馏塔产品 B 罐	4m³	304	1	250	0.1	40	0.01~0.09	
9	真空缓冲罐	2m³	304	1	250	0.1	40	0.01~0.09	

10	8#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
11	8#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
12	8#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
13	8#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
14	8#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
15	真空泵	/	/	2	/	/	/	/	
十、9#精馏系统									
1.	9#精馏塔	Φ600×25000(T-T)	304	1	250	0.6	66	常 压	
2.	9#精馏塔冷凝器	换热面积 73 m^2	304	1	250	0.6	40~66	常 压	
3.	9#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 80 m^2	304	1	250	0.6	40~160	常 压	
4.	9#精馏塔塔釜	换热面积 28m^2，体积 6m^3	304	1	250	0.6	25~160	常 压	
5.	9#精馏塔回流罐	2m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
6.	9#精馏塔产品罐	3m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
7.	9#精馏塔轻组分罐	6m^3	304	1	250	0.6	40	常 压	
8.	9#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
9.	9#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
10.	9#精馏塔产品泵	/	/	2	/	/	/	/	
11.	9#精馏塔轻组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
十一、10#精馏系统									
12.	10#精馏塔	Φ600×25000(T-T)	304	1	250	1.2	66~144	0.1~1	
13.	10#精馏塔冷凝器	换热面积 73m^2	304	1	250	1.2	40~144	0.1~1	
14.	10#精馏塔	换热面积 80m^2	304	1	250	1.2	40~160	0.1~1	

	塔釜冷却器								
15.	10#精馏塔塔釜	换热面积 28m²，体积 6m³	304	1	250	1.2	25~160	0.1~1	
16.	10#精馏塔回流罐	2m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
17.	10#精馏塔产品 A 罐	6m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
18.	10#精馏塔过渡组分罐	6m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
19.	10#精馏塔产品 B 罐	3m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
20.	10#精馏塔轻组分罐	3m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
21.	10#精馏塔塔釜泵	/	/	2	/	/	/	/	一开一备
22.	10#精馏塔回流泵	/	/	2	/	/	/	/	
23.	10#精馏塔水相泵	/	/	2	/	/	/	/	
24.	10#精馏塔产品 A 泵	/	/	2	/	/	/	/	
25.	10#精馏塔过渡组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
26.	10#精馏塔产品 B 泵	/	/	2	/	/	/	/	
27.	10#精馏塔轻组分泵	/	/	2	/	/	/	/	
十二、储罐区（固定顶、氮封）									
罐组1（固定顶、氮封）									
1.	混合废溶剂储罐 1（四氢呋喃/正庚烷）	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
2.	混合废溶剂储罐 2（2-甲基	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	

	四氢呋喃/甲苯）								
3.	混合废溶剂储罐 3（正庚烷/甲基叔丁基醚）	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
4.	甲醇废溶剂储罐	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
5.	甲基叔丁基醚废溶剂储罐	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
6.	正庚烷废溶剂储罐	Φ4000×8400mm、100m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
罐组 2（固定顶、氮封）									
7.	二氯甲烷废溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
8.	产品二氯甲烷溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
罐组 3（固定顶、氮封）									
9.	混合废溶剂储罐 4（乙酸乙酯/正庚烷）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
10.	混合废溶剂储罐 5（邻二氯苯/乙酸乙酯、醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚、二丁醚/四氢呋喃）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
11.	混合废溶剂储罐 6（石油醚/乙酸乙酯）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
12.	混合废溶	Φ3600×5800mm、	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	

	剂储罐 7（四氢呋喃/甲醇）	50m³							
13.	混合废溶剂储罐 8（1,4-二氧六环/乙酸乙酯）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
14.	混合废溶剂储罐 9（甲苯/四氢呋喃）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
15.	甲苯废溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
16.	2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
17.	乙醇废溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
18.	乙酸乙酯废溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
罐组 4（固定顶、氮封）									
19.	混合废溶剂储罐 10（甲醇/乙酸乙酯）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
20.	混合废溶剂储罐 11（甲醇/甲苯）	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
21.	产品甲醇溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
22.	产品乙酸乙酯溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
23.	产品乙醇溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
24.	产品正庚烷溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	

25.	产品四氢呋喃溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
26.	产品甲基叔丁基醚溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
27.	产品甲苯溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
28.	产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐	Φ3600×5800mm、50m³	GL	1	常温	0.09	常温	<0.01	
十三、公共工程									
1	7℃冷水机组	制冷量：1782KW	组合件	2	/	/	7	/	
2	-5℃冷冻机组	制冷量：750KW	组合件	2	/	/	-5	/	
3	-25℃冷冻机组	制冷量：185KW	组合件	1	/	/	-25	/	
4	空压机	20m³/min，P=0.8MPa	组合件	3	/	1	40	0.85	2用一备
5	变压吸附制氮机	280Nm³/h	组合件	1	50	1	40	0.8	
6	冷干机	20m³/min	组合件	1	常温	常压	常温	常压	
7	蒸汽分汽缸	DN530mm	Q345R	1	218	1	175	0.8	
8	氮气储罐	10m³	S30408	1	50	1	40	0.8	
9	压缩空气储罐	10m³	S30408	2	50	1	40	0.8	
10	压缩空气缓冲罐	5m³	S30408	1	50	1	40	0.8	
11	防爆叉车	3t	/	若干	/	/	/	/	

表 2-18 主要特种设备一览表

序	设备名称	规 格	材 质	数	设计	设计	操作温	操作压	备

号				量台	温度℃	压力 MPa	度℃	力 MPa	注
1	粗蒸釜	5m³	GL	2	220	釜内/夹套 0.4/0.8	180	0.3/0.6	
2	10#精馏塔	Φ600×25000(T-T)	304	1	250	1.2	66~144	0.1~1	
3	10#精馏塔冷凝器	换热面积 73m²	304	1	250	1.2	40~144	0.1~1	
4	10#精馏塔塔釜冷却器	换热面积 80m²	304	1	250	1.2	40~160	0.1~1	
5	10#精馏塔塔釜	换热面积 28m²，体积 6m³	304	1	250	1.2	25~160	0.1~1	
6	10#精馏塔回流罐	2m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
7	10#精馏塔产品 A 罐	6m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
8	10#精馏塔过渡组分罐	6m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
9	10#精馏塔产品 B 罐	3m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
10	10#精馏塔轻组分罐	3m³	304	1	250	1.2	40	0.1~1	
11	蒸汽分气缸	DN530mm	Q345R	1	218	1	175	0.8	
12	氮气储罐	10m³	S30408	1	50	1	40	0.8	
13	压缩空气储罐	10m³	S30408	2	50	1	40	0.8	
14	压缩空气缓冲罐	5m³	S30408	1	50	1	40	0.8	
15	压力管道	主要介质：工艺气体、工艺液体、蒸汽等	/	若干	/	/	/	/	
16	防爆叉车	3t	/	若干	/	/	/	/	

2.2.7 主要建、构筑物

项目涉及的主要建、构筑物见下表（含与乐威医药项目共用的主要建构筑物）。

表 2-19 主要建、构筑物一览表

序号	名 称	占地面积/m^2	层 数	建筑面积/m^2	耐火等级	火险类别	结构形式	备 注
一、本项目拟建建构筑物								
1	回收车间	1386	4	5544	一级	甲	钢筋混凝土框架	
	室外设备区	660	/	/	/	/	/	
2	控制室	336	1	336	一级	丙	/	
3	动力中心及消防泵房	1416	2/-1	2112	二级	丁	/	
4	危险品库	600	1	586.44	一级	甲	钢筋混凝土框架	拟设计最大储存量 400t。拟设 4 个防火分区，建筑面积分别为 197.53m^2、195.05m^2、95.69m^2、98.17m^2
5	危废品库	600	1	586.44	一级	甲	钢筋混凝土框架	拟设计最大储存量 400t。拟设 4 个防火分区，建筑面积分别为 197.53m^2、195.05m^2、95.69m^2、98.17m^2
6	储罐区、泵区	2861	/	/	/	甲	/	含罐组 1、罐组 2、罐组 3、罐组 4
7	初期雨水池、事故池	360	/	/	/	/	/	
8	消防水池	456	/	/	/	/	/	
9	管 架	558	/	/	/	/	/	

10	操作场地	4056	/	/	/	/	/	
11	人流门卫	54	1	54	/	民 建	/	
12	物料门卫	9	1	9	/	民 建	/	
二、主要依托建构筑物								
1.	综合楼	4991	4	15007	二级	民 建	框 架	拟利用其西北楼二层
2.	RTO 区域	1175	/	/	/	/	混凝土基础	
3.	循环水池及循环水泵房	1243	/	/	/	/	框架/钢筋混凝土	
4.	污水处理辅助用房（含区域动力站）	11638	3/-1	14461	二级	丁	框 架	

2.2.8 配套和辅助工程

本项目办公区、循环水装置、废气处理设施、废水处理设施等公辅设施依托乐威医药建设的公辅工程设施。

2.2.8.1 给排水

1、给水系统

（1）水源

本项目水源来自庐江化工园区市政供水，园区设计供水能力 3.0 万 m^3/d，园区现有企业及规划项目用水供水 18241m^3/d。

（2）用水量

本项目新鲜水用于工艺生产、循环水补充及生活用水等，项目新鲜水最大小时用水量为 77.78m^3/h，平均用水量 71.5m^3/h，预计年用水量为 514800m^3/a。项目最大日用水量为 1866.72 m^3/d，园区供水满足要求。

（3）生产、生活给水系统

本项目生产、生活给水系统用于车间、综合楼等设施的生产生活用水的供给，埋地敷设，枝状布置，管材拟采用钢骨架聚乙烯塑料复合管。

（4）循环水系统

本项目循环水用量 3000m³/h，拟利用乐威医药的循环水装置。乐威医药拟设置 9 套循环水，循环水供应量合计为 9000m³/h，乐威医药最大需求量为 4000m³/h，富余循环水量约 5000m³/h，可以满足本项目要求。

乐威医药循环水系统简述如下：

单套循环水最大量：1000m³/h

供水压力：0.5MPa

压力回水：0.4MPa

供水温度：32℃

回水温度：42℃

带压循环回水→冷却塔→循环水泵→工艺各用水点→带压循环回水。

系统运行中，高温的带压回水，经冷却塔降温后进入塔下集水池，再由循环水泵组提升进入工艺装置循环水供水系统。

为减少冷却设备的腐蚀、结垢，减少循环水的排污量，对循环水采取加药措施和设置循环水处理设备对循环水进行处理。

（5）消防水系统

项目拟设消防水池及消防泵房，位于厂区南侧，详见 2.2.8.6 节。

2、排水系统

（1）排水方式

排水系统采用雨污分流、清污分流、污污分流，根据废水类型和水质特点进行分类收集和处理。

（2）排水系统

① 生产废水、生活污水排水系统

生产废水包括生产车间地面冲洗排水、循环水系统排污等，排水量约为 432m^3/d，经车间外废水提升池收集后，由污水泵提升至室外管架排入乐威医药污水处理站。生活污水主要为员工洗手、冲厕、淋浴排水，排水量约为 7.65m^3/d。卫生间排水需经化粪池处理，然后利用埋地管道收集，排入厂区污水管网后排入乐威医药污水处理站。

乐威医药新药原料药生产暨研发产业园项目拟建处理规模为 4000m^3/d 的污水处理站，乐威医药药新药原料药生产暨研发产业园项目需处理废水量约 1036243.61t/a（3451.145t/d），污水处理站处理余量约为 545.855t/d，本项目生产废水排放量约为 432m^3/d，故污水处理站能够满足本项目废水处理需求。污水处理站废水处理拟采用“综合调节池+上流式水解酸化+UASB+缺氧池+生物接触氧化池+序批式沉淀池+深度处理混凝沉淀+排放水池”的工艺。最终出水达到龙桥工业园区污水处理厂接管标准后，由区域污水管网接入龙桥工业园区污水处理厂集中处理。

② 雨水排水系统

根据项目所在园区雨水排水要求，厂区雨水由雨水口收集，经管道排入市政管网。厂区生产车间、罐区等区域划分为污染区，其初期雨水视为污染雨水。在污染区周围设置雨水沟及初期雨水收集池，雨水通过雨水沟收集，初期雨水进入初期雨水收集池，经泵提升至乐威医药污水处理站处理；后期清净雨水通过阀门切换，排入厂区雨水管网。

③ 事故排水系统

厂区消防废水及事故时雨水通过雨水管道收集，通过阀门切换排入厂区初期雨水池、事故池。厂区拟设置初期雨水池、事故池，容积 1200m³。

发生事故后，池中废水应及时处理，收集池平时要保证空池。

④ 初期雨水系统

厂区拟设置初期雨水池，下雨初期，通过阀门调节，初期雨水排入事故池，经提升后输送至乐威医药污水处理站处理，达标后排放。

2.2.8.2 **供电**

1、电源

本项目拟从庐江高新技术产业开发区庐江化工园区缺口变电站和规划建设的龙桥 1#变电站各引接 1 路 10kV 电源，龙桥 1#变电站规划 2023 年建设，满足一级负荷供电要求，电源可满足项目用电要求。

在动力中心拟设 300kW 柴油发电机组 1 套，作为应急电源，为消防等负荷供电。当市电中断供电时，柴油发电机自动启动，并在 15s 内供电。

电源频率及频率变动 ：50±0.2Hz。

2、用电负荷及负荷等级

本项目用电负荷等级，根据工艺生产要求及国家标准《供配电系统设计规范》GB50052-2009 划分，仪表电源为一级负荷中特别重要负荷；消火栓水泵、消火栓增压稳压设备、火灾报警系统、应急照明等为一级负荷；其他均为三级负荷。

项目一级负荷中特别重要负荷 10kW，运行容量为 10kW；

项目一级负荷安装容量 214.4kW，运行容量为 122.2kW；

项目三级负荷安装容量 4314kW，运行容量 3922kW。

项目总装机容量 4538.4kW，总运行容量为 4054.2kW。

总负荷计算容量：

有功功率 Pjs=2462kW

无功功率 Qjs=755kvar

视在功率 Sjs＝2575kVA

3、供电方式

本项目拟在厂区动力中心拟设 10kV 配变电室和低压配电室。

动力中心拟采用两路 10kV 电源进线。

动力中心拟设置 10kV 配电室，拟设 SCB18-2000/10，10/0.4kV，2000kVA 变压器 2 台，放射式向低压负荷供电。

仪表电源拟采用双回路电源供电，低压电源引自本项目配变电室，拟设柴油发电机，并设在线式 UPS 做为应急电源；消火栓水泵、消火栓增压稳压设备、火灾报警系统等消防负荷拟采用双回路电源供电，低压

电源引自本项目配变电室，拟设柴油发电机，消防设备在配电线路最末一级配电箱处设置自动切换装置。其他三级负荷由变压器供电。

采用放射式为主与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。

配电室、消防控制室、消防泵房等事故状态下需维持正常照度的房间拟设置应急型照明灯具，且供电时间不小于 180min。消防疏散指示灯及疏散照明灯具均自带蓄电池，供电时间不小于 90min。消防应急照明采用集中控制型系统,，控制器设置在消防控制室。

2.2.8.3 **供热**

本项目蒸气主要用于厂区内工艺等。工艺用汽 0.8MPa，最大小时用汽量为 10t/h,年用量 21300t/a。蒸气主要依靠园区供热管网供给，供热蒸气压力 2.5MPa，蒸气经厂区的减温减压装置减温减压后供工艺等使用。

2.2.8.4 **供暖、通风及空调**

本项目拟对甲类车间、办公楼、库房、动力中心进行空调、通风及排烟设计。

a.室外设计参数：（参照合肥）

冬季: 供暖室外计算温度 -1.7℃

通风室外计算温度 2.6℃

室外平均风速 2.7m/s

夏季: 空调室外计算温度 31.7℃

通风室外计算温度 31.4℃

室外平均风速 2.9m/s

b.室内冬季空调设计参数:

办公楼： 18℃

c 室内夏季空调设计参数:

办公楼： 24~26℃

1、通风系统

本项目各单体通风拟采用机械通风和自然通风相结合的方式。危险品库、危废品库设置正常机械排风及事故排风，正常排气次数取 6 次/h，事故排风次数取 12 次/h。甲类车间采用防爆新风机组送风，正常送风次数 5 次/h，事故补风量为排风量的 80%。动力中心设置机械排风，排气次数取 4 次/h。机械排风采用低转数防爆风机箱或轴流风机，尽量减低通风设备噪声。

2、空调系统

对于生产建筑物室内有温湿度要求时，设置空气调节系统。办公楼的采用 VRV 空调系统、中央控制室采用恒温恒湿空调机组满足室内冬夏季温湿度的要求。

3、防火、排烟系统

（1）需要设置防排烟的回收车间、仓库等首先采用自然排烟的方式，无法采用自然排烟区域采用机械排烟。

（2）通风、空调系统皆拟采用不燃材料或难燃材料。风管采用优质镀锌薄钢板，通风、空调风口拟采用铝合金材质。空调水系统拟采用钢管。

（3）防爆系统设备及管道皆做防静电接地。

通风风管均拟采用优质镀锌薄钢板制作；法兰连接。风管、水管保温材料均拟采用橡塑保温。

2.2.8.5 空压制氮及冷冻

本项目设置动力站 1 座，动力站内设置 3 台 20m^3/min 空压机（2 用 1 备），压缩空气需求量约 32m^3/min；1 台 280Nm^3/h 变压吸附制氮机，氮气需求量约 224Nm^3/h；2 台 7℃冷水机组，单台 1782kW，需求量约 1400kW；2 台-5℃冷冻机组，单台 750kW，需求量约 600kW；1 台-25℃冷冻机组，单台 185kW，需求量约 148kW。

2.2.8.6 消防

厂区主要拟设有下列消防系统：室外消火栓给水系统，室内消火栓给水系统，移动（固定顶）泡沫灭火系统、消防冷却水系统及建筑灭火器。

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《石油化工企业设

计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本项目占地面积小于 100 公顷，根据规范要求，同一时间内的火灾次数按一次考虑。项目消防水量最大处为回收车间，室外消防水量取 30L/s，室内消防水量取 10L/s，火灾延续时间 3 小时，消防用水总量为 432m^3。

本项目拟在厂区南侧设消防泵房，泵房内拟设置：消火栓泵 2 台，1 用 1 备，备用泵拟采用柴油机泵，单泵流量为 50L/s，扬程为 70mH_2O，功率 75kW；消火栓增压稳压设备 1 套，包括稳压泵 2 台，1 用 1 备，流量 1L/s,扬程 77m，功率 2.2kW,隔膜式气压罐 1 座，有效容积 300L。

在回收车间屋顶拟设置消防水箱间，内置组合式不锈钢水箱一座，有效容积 18m^3。

所有消防水泵均为自灌式引水。

本项目拟设置一座 800m^3 消防水池，有效容积为 580m^3，均分为两格，可满足一次火灾消防用水量的需要。消防水池拟设置水泵吸水管、补水进水管、泄水管、溢水管，水池补水来自厂区给水管网。

室外消火栓管道布置成环形，其上布置消火栓，车间、仓库等设置室内消火栓，室内环状管道自厂区环状网接出。全厂消火栓管道埋地敷设，且埋设深度在冰冻线以下 300mm，环网主管管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个。室外地上式消火栓型号为 SS100/65-1.6，间距不超过 120m。

根据本项目各装置火灾危险等级的不同，配置了不同种类和数量的移动式灭火器，用以扑救小型初期火灾。灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

2.2.8.7 自控

根据生产装置的生产规模、流程特点、产品质量、工艺操作要求，本项目拟分别采用 DCS 分散控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 可燃有毒气体检测报警系统、火灾自动报警系统等，对生产等区域实行监控。

本项目拟设置独立控制室（拟采用抗爆结构设计），生产装置拟采用分散控制系统即 DCS 系统，对生产过程进行操作管理和控制，其具有精度高，可靠性好，维护方便等特点，便于更可靠，更安全的管理和操作。生产过程的工艺参数集中在 DCS 系统指示、报警、远程控制、记录、打印等，与安全生产操作有关的参数也可通过 DCS 系统达到声光报警和联锁的目的。

本项目涉及重点监管的危险化学品，根据生产工艺安全性要求，拟设置安全仪表系统 SIS，以实现在紧急或事故状态下对甲类储罐、装卸等重要装置进行紧急停车，使危险降低到最低程度，防止危险扩散，保证人员、设备、生产装置和环境的安全，避免造成重大损失。拟设置的安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统并通过通讯接口将信号通讯给 DCS 系统，系统按照故障安全型设计，满足相应的安全完整性等级。

本项目在回收车间、罐区、甲类仓库等存在有害介质泄漏和积聚的场所拟设置带现场声光报警的固定式可燃、有毒气体检测器，在存在氮气大量泄露可能的房间拟设置固定式氧含量检测器，防止氮气泄露导致人员窒息。气体检测器检测到有害气体超限时，在进行报警的同时还自动启动与之联锁的事故风机。GDS 系统在控制室内拟独立设置，具备数据显示、报警、联锁及事件记录等功能，同时以数据通讯方式将所有信息传递给 DCS 系统和火灾报警系统。同时拟在控制室内放置便携式气体报警器，操作人员到现场巡检或操作时携带。

2.2.8.8 通信

1、消防报警及联动控制系统

在人流门卫拟设消防控制室，根据系统点数合理设置消防分机，消防控制室内设置一套 JB-QB-GST 型智能全总线火灾报警控制系统。采用 220V 双回路供电，电源均由专线供给，采用专用电缆线路敷设。火警系统自带直流备用电源，蓄电池容量满足火灾报警系统及联动系统在火灾状态同时负荷工作条件下连续工作不小于 3h。

主要各单体建筑内等设置编码消火栓按钮，感烟、感温探测器，消防报警控制按钮及消防专用电话。火灾确认后，由联动控制器发出报警信号及联动消防设备。

2、综合布线系统

由市电信系统引入大对数电缆和光纤，接入办公楼电信间，在电信间内设程控交换机及网络服务器，在办公楼、辅助用房等建筑内办公室安装电话及信息插座。

3、工业安防监控系统

安全防范系统通过集成闭路电视系统实现多画面显示和录像控制，触发报警信号时，监控中心报警，同时联动打开对应摄像机电源、在电子平面图上能以各种明显方式快速提示，显示报警的位置，并自动弹出报警画面和录像。提供高度集成的安保自动化系统。

根据项目性质及要求，在生产区、装置区重要岗位、各出入口、走廊、控制室等设电视监控，信号送至监控室。

安全防范系统采用 UPS 作为备用电源。

2.2.8.9 防雷与接地

本项目根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的有关规定设置防雷措施。回收车间、甲类仓库等为第二类防雷建筑物，其余建筑物均按第三类防雷建筑物设计。

回收车间、甲类仓库、罐区等爆炸危险区域内具有静电危险的设备管道等进行防静电接地。

电气系统接地采用 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地和电信系统接地共用一套接地装置，接地电阻≤1Ω。

在各建筑物内部做等电位连接，以降低建筑物内部接触电压和不同接地间的电位差，避免建筑物外的线路和管道引入的故障电压危害。将建筑物内的所有钢筋、管道、设备和电气设备等做总等电位连接，使整个建筑成为一个良好的等电位体。

2.2.8.10 尾气处理

本项目废气来源主要包括工艺废气、罐区废气、危废仓库和危险品库废气等。

1、工艺废气：

不含卤素有机废气拟通过“二级串联冷凝+碱洗（除雾）”车间预处理后通入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理，处理后通过 DA001 排气筒排放。

含卤素有机废气拟通过“二级串联冷凝+酸洗（除雾）+碱洗（除雾）”车间预处理后通入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目“水洗+树脂吸附+RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理后通过 DA001 排气筒排放，风机风量。

2、罐区废气

不含卤素有机废气拟通过乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理，处理后通过 DA001 排气筒排放；含卤

素有机废气拟通过“一级冷凝”车间预处理后通入乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目“水洗+树脂吸附+RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）废气处理措施处理，处理后通过 DA001 排气筒排放。

3、危废仓库和危险品库废气

危废仓库和危险品库废气通过乐威医药（安徽）有限公司新药原料药生产暨研发产业园项目“RTO 系统（碱洗（除雾）+RTO+急冷+碱喷淋）”（TA001b）处理，处理后通过 DA001 排气筒排放。

尾气处理系统安全性、匹配性分析：

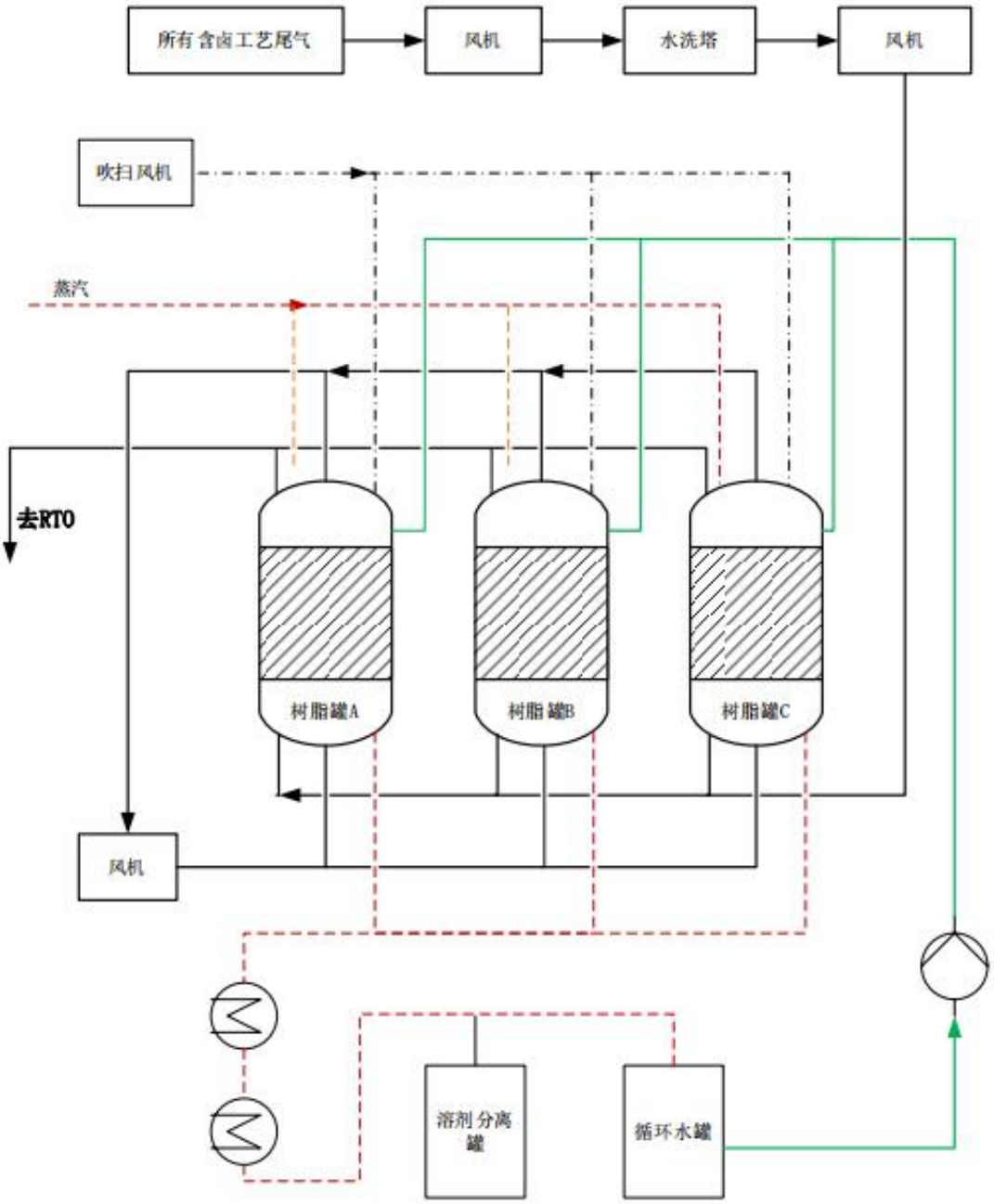
根据企业提供的有关资料（安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目环境影响报告书等），本项目依托的 RTO 焚烧炉系统处理废气主要包括：本项目相关废气和乐威医药的生产车间、工艺罐区、研发中心实验室废气、危废暂存库废气、污水处理站高浓度废气等，本项目废气与乐威医药废气之间无禁忌。

各个废气源废气经过前端预处理系统后的再进入碱洗塔+除雾塔+风机+换热器+RTO 焚烧炉+急冷塔+后碱洗塔+风机+达标烟囱直排，设计烟囱高度为 30m，本项目最大废气量为 4500Nm^3/h，乐威医药最大废气量为 74000Nm^3/h，合计最大废气量为 78500Nm^3/h，设计烟囱处理排放口风量为 80000Nm^3/h，整个 RTO 系统配备 2 套，1 用 1 备形式；同时配备应急活性炭吸附装置。

为确保 RTO 装置的正常运行，首先拟针对装置区的有组织废气设置缓冲系统，缓冲方式采用统一设置缓冲罐或者结合装置的位置设置分布式缓冲罐，并设置泄压阀。此外，企业投产后错峰生产，依据各股废气的产生特点、结合生产调度，错开各股废气的产生时间，以尽量保持混合废气浓度均匀。因此，可满足本项目废气处理需求。

根据企业提供的有关资料（安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目环境影响报告书等），树脂吸附系统处理废气主要包括：含卤工艺废气、罐区含卤废气。

各个废气源含卤工艺废气经过预处理后的主要成分为二氯甲烷等 VOCs，树脂吸附系统设计处理风量为 10000 Nm^3/h。其具体工艺流程图如下：



预处理水洗阶段：

各个废气源的含卤工艺废气通过送风机 A 进入前端水洗塔，水洗塔内的洗涤液通过喷嘴雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，废气由喷淋塔下部进入，自下向上流动，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，从而进一步将废气中酸性气体和

水溶性 VOC 的有害成分去除，同时去除废气中的盐分，保证后续的设备能够稳定运行，防止树脂吸附材料堵塞。

吸附阶段：

经过水洗塔进一步处理后，再进入后端的树脂吸附系统，树脂系统采 3 罐运行模式，运行过程中为 2 罐串联吸附，1 个罐子备用脱附；废气经过预处理后由风机 B 导入吸附器 A，然后吸附器 A 处理后再通过风机 C 进入吸附器 B 进行吸附处理，其废气中含氯废气经过 2 级树脂吸附器串联吸附后去 RTO 系统，其净化效率达到 95%以上。

脱附阶段：

饱和后的树脂吸附剂采用 0.2Mpa 低压蒸汽再生，再生出的气相返回到 2 级螺旋板冷凝器冷凝后收集至油水分离器，一级换热器采用 30℃冷却循环水，二级冷凝器采用-7℃冷冻水。冷凝液经油水分离器回收油相，水相至废水储罐；冷凝后的不凝气和吹扫气体通过管道进入水洗塔前。

整个脱附周期以吸附罐上的温度传感器和时间作为脱附完毕信号指示，蒸汽再生完成后通过循环水泵喷淋降温，前段喷淋水收集至排放至废水储罐，后段收集至循环水罐用于下次喷淋使用。降温喷淋完成后，经风机吹扫游离水后备用。整套系统采用 PLC 自动运行，为了保证前端的管道系统能有效的收集，本次设计在前置洗涤塔前的管道上设置一个压力变送器，风机为变频控制，通过与压力变送器进行联锁定压调频运行。

应急旁通：

当树脂吸附系统出现故障时，含卤素尾气切换至 RTO 旁通活性炭吸附设备进行应急排放。

树脂吸附系统可满足本项目含卤素废气处理需求。

根据企业提供的有关资料（安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目环境影响报告书等），集气设施、管道、阀门材料根据输送介质的温度和性质确定，拟选材料的类型和规格符合相关设计规范和产品技术要求。

管道系统拟设计成负压，如必须正压时，其正压段不宜穿过室内，必须穿过时拟采取措施防止介质泄漏事故发生。

输送易燃易爆尾气的管道，拟采取防止静电的措施，如相邻管道法兰拟设置跨接线等防静电措施。

拟选用符合国家和行业相应产品标准的输送动力风机，同时满足所处理介质的要求，输送易燃气体介质的拟选用防爆型风机，输送有腐蚀性气体的拟选择防腐风机，在高温场合工作或输送高温气体的拟选择高温风机等。

2.2.9 项目所在地的自然条件

2.2.9.1 气候气象

庐江县龙桥镇位于我国亚热带季风性湿润气候，四季分明，气候温和，雨量集中。龙桥镇常年平均气温为 15.8℃，最高气温 41.3℃（1959

年 8 月 23 日），最低气温-13℃（1969 年 2 月 5 日），平均无霜期 243 天，年平均降水量 1190mm。庐江县处于中纬度地带，为亚热带湿润季风气候。全年气温变化的特点是季风明显、四季分明、气候温和、雨量适中、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中，总之气候条件优越，气候资源丰富。

表 2-20 庐江气象要素特征值

序 号	气象要素	数 值
1	年平均气温	15.8 ℃
2	极端最高气温	41.3℃
3	极端最低气温	-13 ℃
4	历年平均相对湿度	77 %
5	年平均风速(最大)	3.2m/s(20-25)
6	全年无霜期	238 天
7	最高洪水位	12.49m
8	全年主导风向	北风
9	年平均气压	101.4KPa
10	年平均降水量	1190mm
11	基本风压	0.3kN/m^2
12	基本雪压	0.4 kN/m^2
13	抗震设防烈度	7 度
14	最大冻土深度	13cm
15	平均发生雷暴的日数	29.6

① 庐江县全年平均风频、风速变化情况

表 2-21 全年各风向平均风频、风速统计结果

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风速 m/s	3.8	3.7	3.3	2.6	3.6	2.8	2.6	2.6	2.6	3.6	3.2	2.8	2.6	2.9	3	3.2
风频	11	5	7	6	9	6	6	3	6	9	7	1	1	1	7	9

② 全年、各季风向玫瑰图

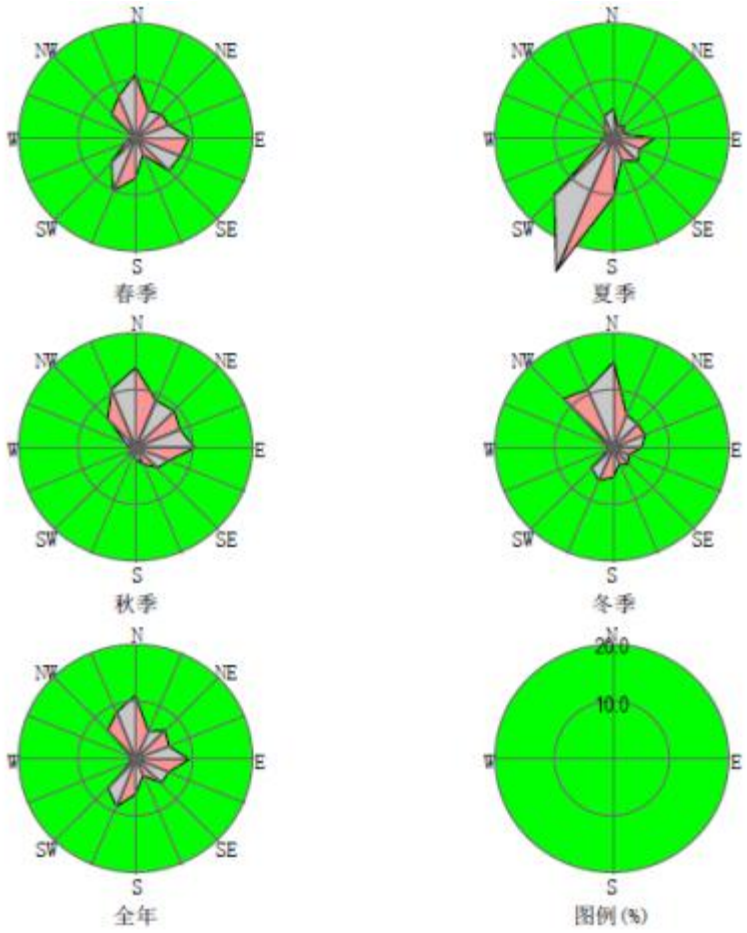


图2-23 全年、各季风向玫瑰图

综上，评故区域全年风频最大的风向是 N (风频为 11%)，E、SSW 和 NNW (风频均为 9%)。所在地年均风速 3.2m/s,地区常年主导风为北（N）风，其次为西北偏北（NNW）风，NNW 约 450 扇形方位的风频之和为 30%，在 450 扇形方位中频率最大。该区静风频率较小，为 6%。夏季主导风向为东南风(SE),频率 25%,冬季主导风向为 NW,频率为 15%。

2.2.9.2 地理水文

1、地形地貌

庐江县地处于郯庐断裂带（1959 年命名），郯庐断裂带习惯上分为北、中、南三段，其中淮河以南到湖北广济以北称为南段，北过庐江西南经孔东城总体倾向北西走向，北西向断裂层发育广泛，活动性较强，主要有庐江-钟鸣断裂、张王庙断层、安乐窝断层、邢山断层、白兔山断层、左庄断层等。

庐江-钟鸣断裂，断裂沿线地震活动有：汤水库东侧发生过 4 次地震（1852 年、1855 年），黄临湖西发生过一次 4.1 级地震（1967 年）活动。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年修订），庐江县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。在规划区域内的一般性建构筑物其抗震按 7 度设防，甲乙类建构筑物提高一度设防。

2、水系和水文特征

庐江县河流纵横，地上水资源丰富，庐江化工园区附近最大的河流为西河，西河是双向流河流，西河水上游主要来自黄陂湖，排水主要入巢湖，西河缺口水文站设防水位 9.5m，警戒水位 10.5m，保证水位 11.73m，1980 年以来，西河流域发生几次汛期内涝，1999 年，缺口水文站最高洪水位在 1983 年、1991 年、1993 年、2003 年分别达到了 12.12m、12.18m、12.46m 和 12.49m，呈逐步上升的趋势，西河流域汛期内涝的主要原因是近三十多年来，西河流域没有进行过大规模的治理，河床淤积，床底抬高，部分河道中心已出现“岛屿”，加上沿岸村民大面积围堰，使河道变窄，断面大幅度减小，造成河道水流受阻，导致汛期强降水后

水位上涨过快发生内涝。安徽省巢湖管理局已按 100 年一遇洪水标准对西河上段进行河道疏浚和利用弃土填塘固基工程。现梅林河东支堤防加固长度为 4.5km，堤顶高程 12.87m。西支堤防加固长度 3.84m，堤顶高程 12.87m。

第三章 危险有害因素辨识

根据《危险化学品目录》（2015 版）和《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委员会 市场监督管理总局 铁路局 民用航空局公告》（2022 年第 8 号公告）、《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号），项目涉及的危险化学品主要有 1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、二丁醚、二氯甲烷、甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、石油醚、四氢呋喃、乙醇、乙酸乙酯、原甲酸三乙酯、正庚烷、邻二氯苯、正己烷、N,N-二甲基甲酰胺、丙酮、醋酸异丙酯、乙腈、三氯甲烷、氮、柴油等。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版），甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、乙酸乙酯、三氯甲烷属于重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 455 号（第 703 号令修订）），三氯甲烷为第二类易制毒化学品，甲苯、丙酮为第三类易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》，本项目不涉及易制爆化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年），甲醇、乙醇为特别管控危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版）和《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号），本项目不涉及剧毒化学品、监控化学品。

3.1 原料、中间产品、最终产品或储存的危险化学品的理化性能指标、危险性类别及数据来源

根据该公司提供的有关资料及《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）等，涉及的危化品主要理化性质和危险特性见表 3-1、表 3-2。

表 3-1　危化品主要理化性质及危险有害特性

危化品名称	危化品目序号	闪　点（℃）	沸　点（℃）	急性毒性	爆炸极限（V%）	火险类别	危险性类别
1,4-二氧六环	647	12	101.3	LD_{50}：5170mg/kg（大鼠经口）；7600 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：46000 mg/m³（大鼠吸入，2h）	2.0-22.2	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
丙　酮	137	-18	56.5	LD_{50}：5800mg/kg（大鼠经口）；5340mg/kg（兔经口） 8000mg/ kg（兔经皮）	2.5-12.8	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）
醋酸异丙酯	2653	2	88.4	LD_{50}：6750mg/kg（大鼠经口）；17400 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：50600 mg/m³（大鼠吸入，8 h）	1.8-7.8	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）
乙　腈	2622	12.8	81.6	LD_{50}：2460mg/kg（大鼠经口）；1250 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：7551ppm（大鼠吸入，8h）	3.0-16.0	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口，类别 4 急性毒性-经皮，类别 4 急性毒性-吸入，类别 4 严重眼损伤/眼刺激,类别 2
N,N-二甲基甲酰胺	460	58	153	LD_{50}：4000mg/kg	2.2-15.2	乙	易燃液体,类别 3 急性毒性-经皮，类别 4

				（大鼠经口）；4720mg/kg（兔经皮）LC_{50}：9400 mg/kg（小鼠吸入，2h）			急性毒性-吸入，类别 4 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖毒性,类别 1B
三氯甲烷	1852	无意义	61.3	LD_{50}：908mg/kg（大鼠经口） LC_{50}：47702mg/m^3（大鼠吸入，4h）	无意义	戊	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
2-甲基四氢呋喃	1149	-11.11	80.2	LD_{50}：5270mg/kg（大鼠经口）；4500 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：6000ppm（大鼠吸入，4h）	无资料	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经皮，类别 5 急性毒性-吸入，类别 5 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B
二丁醚	2769	25	142	LD_{50}：11000mg/kg（大鼠经口）；10000 mg/kg（兔经皮）	1.5-7.6	甲	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 3 危害水生环境-长期危害,类别 3
二氯甲烷	541	/	/	LD_{50}：1600～2000mg/kg（大鼠经口） LC_{50}：88000mg/m^3（大鼠吸入，0.5h）	14-22	丙	急性毒性-经口,类别 4 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 3
甲　苯	1014	4	110.6	LD_{50}：636mg/kg(大鼠经口)；12124	1.1-7.1	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别

				mg/kg(兔经皮) LC_{50}：49g/m³（大鼠吸入，4h）；30g/m³，(小鼠吸入，2h)			3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3
甲　醇	1022	12	64.7	LD_{50}：7300 mg/kg（小鼠经口）；15800 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：64000ppm（大鼠吸入，4h）	6-36.5	甲	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1
氮　气	172	/	-195.6	/	/	戊	加压气体
甲基叔丁基醚	1148	-28~-34	55.2	LD_{50}：3030 mg/kg(大鼠经口)；>7500 mg/kg(兔经皮) LC_{50}：85000mg/m³，4 小时(大鼠吸入)	1-8	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2
石油醚	1965	<-20	40～80	LD_{50}：40 mg/kg(小鼠静脉)	1.1-8.7	甲	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
四氢呋喃	2071	-14	66	LD_{50}：1650 mg/kg(大鼠经口) LC_{50}：21000ppm (大鼠吸入，3h)	1.5-12.4	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）
乙　醇	2568	13	78.3	LD_{50}：7060 mg/kg（大鼠经口）；7060 mg/kg（兔经口）；7430	3.3~19	甲	易燃液体,类别 2

				mg/kg（兔经皮） LC_{50}：20000ppm（大鼠吸入，10h）			
乙酸乙酯	2651	7.2（OC）	77.2	LD_{50}：5620 mg/kg（大鼠经口）；4940 mg/kg（兔经皮） LC_{50}：200g/m^3（大鼠吸入）；45g/m^3（小鼠吸入，2h）	2.2-11.5	甲	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）
原甲酸三乙酯	2747	30（CC）	145.9	LD_{50}：7060mg/kg（大鼠经口）；20ml（17800mg）/kg（兔经皮）	0.7-25.1	乙	易燃液体,类别 3； 急性毒性-吸入，类别 4
正庚烷	2782	-4	98.5	LD_{50}：222 mg/kg(小鼠静脉) LC_{50}：103g/m^3 (大鼠吸入，4h)	1.05-6.7	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
邻二氯苯	501	66（CC）	180.4	LD_{50}：500mg/kg（大鼠经口）；>10g/kg（兔经皮） LC_{50}：8150mg/m^3，（大鼠吸入，4h）	2-9.2	丙	急性毒性-经口,类别 4 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
氢氧化钠	1669	/	1390	LD50：40mg/kg（小鼠腹腔） LDLo：1.57mg/kg（人经口）	/	戊	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 3
正己烷	2789	-22	69	LD_{50}:25g/kg（大鼠经口）	1.1-7.5	甲	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2

				LC_{50}：48000 ppm（大鼠吸入，4h）			生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2
柴　油	1674	＞61	180-360	LD_{50}：＞ 5000mg/kg（大鼠经口） LC50：＞ 5000mg/m^3（大鼠吸入，4h）	0.6-6.5	丙	易燃液体,类别 3

资料来源：1、《危险化学品目录》（2015 版）

2、《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

3、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）

4、《危险化学品安全技术全书》（第 3 版）

5、企业提供的有关资料。

表 3-2 其他化学品辨识及危险特性

物质名称	危险特性
DMSO（二甲基亚砜）	可　燃

3.2　原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

本项目涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见表 3-3。

表 3-3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

名　称	包装要求	储存要求	运输要求
混合废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的专用库内。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
2-甲基四氢呋喃废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的专用库内。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封，不可与空气接触。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
2-甲基四氢呋喃	本项目储存于储罐区储罐		

二丁醚废溶剂	本项目存储于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。库房温度不宜超过37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。避免光照和接触空气。不宜大量储存或久存。采用防爆照明、通风设施。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
二丁醚	本项目存储于危险品库-桶装		
二氯甲烷废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。库房温度不宜超过32℃，相对湿度不超过80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶。
二氯甲烷	本项目储存于储罐区储罐		
含三氯甲烷废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。库房温度不宜超过35℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与碱类、铝、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂等混运。运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。本品属第二类易制毒化学品，托运时，须持相关许可证。
三氯甲烷	本项目储存于危险品库		
甲苯废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过37℃，保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆照明、通风设施。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输
甲　苯	本项目储存于储罐区储罐		

			时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
甲醇废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆照明、通风设施。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
甲　醇	本项目储存于储罐区储罐		
甲基叔丁基醚废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过37℃，保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆照明、通风设施。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
甲基叔丁基醚	本项目储存于储罐区储罐		
石油醚废溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人
石油醚	本项目储存于危险品库-桶装		

			口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
四氢呋喃废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过29℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
四氢呋喃	本项目储存于储罐区储罐		
乙醇废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过37℃。保持容器密封。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
乙　醇	本项目储存于储罐区储罐		
乙酸乙酯废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行
乙酸乙酯	本项目储存于储罐区储罐		

			驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
正庚烷废溶剂	本项目储存于储罐区储罐	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
正庚烷	本项目储存于储罐区储罐		
邻二氯苯	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、铝、食用化学品等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。
正己烷废溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过29℃。保持容器密封。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
正己烷	本项目储存于危险品库-桶装		
1,4-二氧六环	本项目储存于危险品库-桶装	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过37℃。包装要求密封，不可	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少

		与空气接触。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
N,N-二甲基甲酰胺废溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过37℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
N,N-二甲基甲酰胺	本项目储存于危险品库-桶装		
丙酮废清洗溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风良好的专用库房内。远离火种、热源。库温不宜超过29℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。本品属第三类易制毒化学品，托运时，须持相关证明。
丙　酮	本项目储存于危险品库-桶装		

醋酸异丙酯废溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
醋酸异丙酯	本项目储存于危险品库-桶装		
乙腈废溶剂	本项目储存于危险品库-桶装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过37℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
乙　腈	本项目储存于危险品库-桶装		

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及其分布

为使危险有害因素分析简洁、明了、系统、全面，分析过程主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行事故分类，并对造成事故的危险有害因素进行辨识和分析。

3.3.1 火灾、爆炸

1、物质的危险性

本项目涉及的主要物质危险性如下：

1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、二丁醚、甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、石油醚、四氢呋喃、乙醇、乙酸乙酯、原甲酸三乙酯、正庚烷、正己烷、N,N-二甲基甲酰胺、丙酮、乙腈、柴油等易燃液体。一旦泄漏，遇点火源，极易引发火灾、爆炸事故。

1,4-二氧六环，高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂、强还原剂、卤素等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。

二氯甲烷、三氯甲烷等与明火或灼热物体接触时可产生光气，光气为剧毒气体，应严加防范。

2-甲基四氢呋喃，易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂、水蒸气等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。

二丁醚，易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。

甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、乙醇、乙酸乙酯、正己烷、丙酮、乙腈，高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。

四氢呋喃，高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。

原甲酸三乙酯，易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。

正庚烷，高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。

N,N-二甲基甲酰胺，易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。

2、点火源

① 电火花和电弧

项目用电设备较多，电气设备在运行过程中，可能产生的点火源主要包括：

1）由于设计、选型失误，造成部分电气设备选用不当，不能满足防火、防爆的要求，在生产过程中，可能产生电火花、电弧或高温表面，引起火灾事故。

2）电气设备在安装、调试或检修过程中，因安装不当或误操作，可能造成过载、短路而出现高温表面或产生电火花，或者发生电气火灾，

可能引发火灾事故。

3）电气设备在运行过程中，由于元器件锈蚀、老化等设备原因，导致故障发生，产生点火源。

4）作业人员违章操作、违章用电，以及其它原因（如老鼠等小动物窜入变配电室、控制室等造成短路），也可能会引起电火花、电气火灾等火源。

② 静电

静电的电量一般不大，但电压往往很高，容易发生火花放电而引起火灾。易燃物质点火能小，更容易形成火灾。

静电是由两种不同物体相互摩擦而产生的。烃类物质是非导电物质，电阻率高，具有这样高绝缘性的液体产生静电的机会多，而且电荷释放极慢，易积蓄下来。积累的电荷如果不能及时导出，将越积越多，积聚到一定数量，就会产生静电火花。

除摩擦外，当两种不同物质紧密接触后再分离，物质受热或受压，物质中产生电解或其他带电体的感应等，均产生电荷。气-液相间由于撞击、流送、搅拌、沉降、冲刷、喷射、排放卸压、飞溅、剧烈晃动等紧密接触、分离的相对运动，均会在介质中产生静电，静电积聚到一定数量会产生静电火花。

静电往往产生在物质的输送、高速喷射、人体活动等过程中。如输送速度过快，超过安全速度，管道未进行等电位连接；泵或法兰泄漏时，物质高速喷出；操作人员未穿防静电服等，均会导致静电积聚。

介质为易燃易爆物质的设备、管道等装置，没有静电跨接及接地或接地电阻超标，在物料输送过程中会产生静电，并积聚放电，有引发系统火灾、爆炸的危险。

③ 雷电

雷电的能量极大，雷击造成的高温或火花，可对未安装防雷装置或防雷设施不良的建筑、塔器、储罐、电路等造成大面积严重破坏，往往引起易燃易爆物质火灾、爆炸。

④ 明火

明火是指外露火焰、赤热表面等。主要有生产过程中的维修用明火及赤热表面；原料、产品运输车辆未加阻火器产生的火花；烟头、火柴、打火机等也属于明火源。

电焊：装置设施现场在焊割作业中，炽热的金属火星飞溅是引起火灾的主要原因。

焊接时产生的温度可达 3000～6000℃，且有大量的火花喷出和灼热的铁屑飞溅，其范围大、温度高，当接触到易燃、可燃物质，就可能引起火灾甚至爆炸；溅到周围现场的可燃材料中，火星隐蔽在里面，会发生阴燃引发火灾；甚至焊接时产生的高热能通过金属构件传导至另一端，引燃另一端的可燃物。

另外，高温的电弧还会产生强烈的热辐射。

电焊电路接触不良处也会产生高温或火花。

吸烟：燃烧的烟头表面温度有 200～300℃，中心温度达 800℃，远远大于一般易燃、可燃物质的引燃温度。

本项目生产、储存场所有大量易燃、可燃物质，生产、储存场所存在明火可能引发火灾、爆炸等事故。

⑤ 高温表面

表面温度超过可燃物的燃点时，与可燃物接触可能一触即燃。如在火灾、爆炸危险区域设置表面温度高的照明灯具，如卤钨灯、高压汞灯、白炽灯泡等。电气设备积尘太多，散热不良也可产生高温表面。

⑥ 摩擦与撞击

动设备（泵、风机等）的高速运转，机件（轴承、叶轮）与介质摩擦，局部过热起火。摩擦运转设备的转动部位接触不良、介质流速过快等均可能产生火花。铁器之间的强力碰撞、穿钉子鞋、穿化纤衣服、铁门窗等均可产生摩擦、撞击火花。

⑦其它点火源

其它点火源有热辐射、化学反应热、进入生产区的机动车尾气带出的火星、发电机高温等。

这些点火源流动性大、隐蔽性强，难于发现和控制，而且足以引爆物料泄漏形成的爆炸性混合气体。

3、工艺过程火灾、爆炸

项目精馏等过程中 2-甲基四氢呋喃、甲醇、甲基叔丁基醚、石油醚、四氢呋喃、乙醇等易燃液体加热气化，一旦泄漏，与空气混合达到一定浓度，遇点火源，可能引起火灾、爆炸。项目各类精馏过程中失控，可能造成火灾、爆炸事故。生产过程中产生的各类尾气可能会造成火灾、爆炸事故。

精馏装置、储罐等切换溶剂种类时，若清洗置换不彻底、工艺操作条件不合适、违章作业等，可能会引起火灾、爆炸。

溶剂种类切换、清洗过程中，若违章作业、遇点火源等，可能会引起火灾、爆炸。

生产储存设备由于密封不严或腐蚀破裂造成泄漏，蒸气形成爆炸混合物遇火花会发生燃烧、爆炸事故。在一定能量的作用下泄漏物质会发生猛烈燃烧，一旦燃烧产生，就呈现出燃烧温度高、辐射热强的特点。

压力表、安全阀检定不及时，可能显示压力不准确，压力容器或压力管道因超压发生的物理爆炸危险。

粗蒸釜、精馏等装置、设施若带病运行，或在未知风险情况下实施带压堵漏，或管道因腐蚀等引起管道泄漏，可能引起火灾、爆炸等事故。若发生异常时现场聚集大量作业人员，可能导致事故扩大。

精馏（蒸馏）过程中，体系内始终呈现气液共存状态，若易燃、易爆的物料外泄或吸入空气，可形成爆炸性气体混合物。特别是高温下蒸馏自燃点低的物料时，一旦高温物料泄漏出来，遇空气即能发生自燃导致火灾事故。

精馏釜底的残留物，特别是间歇精馏过程的残留物，如果是高沸点、高粘度、高温下容易分解或发生聚合反应的成分复杂的混合物，极易在高温下发生热分解、自聚或积热自燃。当残留物中含有热敏性、燃烧爆炸性的物质时，则火灾爆炸危险性更大。

精馏（蒸馏）易燃液体，特别是不易导电的液体时，物料在管道内高速流动，釜内液体激烈搅拌、摩擦、喷溅，均可能产生静电且易积聚，存在静电放电引起火灾的可能性。

高温下操作的精馏（蒸馏）设备内，如进入冷水或其他低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升，导致容器爆炸事故。

连续精馏（蒸馏）：连续精馏（蒸馏）一般操作比较复杂，辅助设备多，精馏（蒸馏）过程某一控制指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个精馏（蒸馏）系统的平衡，导致事故发生。

如果精馏（蒸馏）温度过高，有造成超压爆炸、泛液、冲料、过热分解及自燃的危险；若温度过低，则有淹塔的危险。

若加料量超负荷，对于塔式蒸馏，则可使气化量增大，使未冷凝的蒸气进入受液槽，导致槽体超压爆炸。

当回流量增大时，不但会降低体系内的操作温度，而且容易出现淹塔致使操作失控。

间歇精馏（蒸馏）：对于易燃易爆物料，因周期性的加料放料，易置换不彻底而混入氧气引发事故。

一旦加热介质流量过大，会造成汽化过量，导致设备超压。

若蒸馏釜液位过低，导致烧干釜，引发事故。

因加料量超负荷，可造成沸溢性火灾。

如果馏出物放料阀关闭即开始加热，易造成系统超压。

减压精馏（蒸馏）：因各种原因造成压力上升，会导致物料沸点升高，可能造成超温而引发事故。

生产中出现违章操作使大量空气吸入减压塔内，可能发生火灾，甚至塔发生爆炸事故。

平衡精馏（蒸馏）：如果进料温度过高，造成液体过热度太大，在闪蒸塔内急剧闪蒸而发生超压事故。

设备、设施缺陷引发的事故：

1、精馏（蒸馏）大都在高温下进行，设备与管线等会出现金属疲劳，如选材不当，会引起高温蠕变破裂。

2、高温、高压设备及法兰密封不好，会造成危险物料泄漏。

3、含腐蚀性物料的蒸馏操作，易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄、结焦速度加快，进而失去承载能力，可能发生泄漏酿成火灾。

4、减压操作时，设备、设施密封不严造成空气或其他氧化剂进入，形成爆炸性混合物。

另外，还有公用工程[供水、供配电、供汽（气）、供冷、通风等]突然停供，导致精馏（蒸馏）操作的工艺条件改变，可能引发超压泄漏事故等。

本项目塔类设备较多，包括 1#精馏塔、2#精馏塔、3#精馏塔、4#精馏塔、5#精馏塔、6#精馏塔、7#精馏塔、8#精馏塔等，塔类设备主要危险性如下：

1、本项目大多塔类设备内均存在易燃易爆的蒸气和液体，始终呈现气液共存状态，容易形成爆炸性气体混合物，若因设备密封不良、破裂或操作失误使物料外泄，当物料温度高于自燃点时会自燃起火，当物料温度低于自燃点时，泄漏的液体蒸气遇空气可形成爆炸性混合气体，可能导致火灾、爆炸事故。

2、塔类设备操作是一种复杂的操作过程，与塔紧密联系的辅助设备较多，如冷凝器、冷却器、塔釜、各种泵、回流罐等。生产过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个系统的平衡，导致事故发生。如仪表或控制系统故障，使塔内温度过高，有造成超压爆炸、液泛的危险；若温度过低，则有淹塔的危险。塔的出口管道被堵塞，会造成设备内压力升高，发生爆炸事故。在高温下操作的塔类设备内，进入冷水或其它低沸点物质，瞬间会引起大量气化造成设备内压力骤升的爆炸事故。

3、未对设备进行置换或置换不彻底就试车或打开人孔进行焊接检修，空气进入塔内形成爆炸性混合气体而发生爆炸。

4、易燃物料在输送管道内高速流动会产生静电且易积聚，装置中存在静电放电可能引起火灾、爆炸事故。

5、设备与管线在高温操作条件下会引起高温蠕变破裂。高大的塔设备和高架管道易遭受外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等的作用发生变形破裂。腐蚀性物料易造成设备及管道的腐蚀穿孔、壁厚减薄，进而失去承载能力或发生泄漏酿成火灾、爆炸事故。

本项目换热设备比较多，包括 1#精馏塔冷凝器、2#精馏塔冷凝器、2#精馏塔塔釜冷却器、3#精馏塔冷凝器等。换热设备的主要危险性如下：

1、换热设备结构比较复杂，焊缝接头部位较多，加之介质的腐蚀作用，很容易造成泄漏，引起火灾、爆炸、中毒和灼伤事故。易燃液体物料泄漏溢出，当裂口较小时，泄漏物料边流散、边蒸发，物料蒸气易于聚集，构成潜在爆炸危险源;当裂口较大或内压较大时，物料呈喷泄状，比空气轻的物料蒸气会扩散到大气中，比空气重的则在地面附近扩散形成云雾层，其火灾、爆炸危险性很大。高温换热设备泄漏的液体物料，若其温度高于自燃点，则泄漏出来即自燃;有害蒸气外泄易造成中毒事故。最容易发生泄漏的部位在焊接接头处、封头与管板连接处、管束与管板连接处和法兰连接处。造成泄漏的主要原因有:因腐蚀介质如蒸气雾滴等严重腐蚀引起列管泄漏;换热器本身制造缺陷，选材不当，焊接质量差，焊接接头泄漏;由于开停车频繁，温度变化过大，设备急剧膨胀或收缩，使管板处泄漏;因温度升高，螺栓热胀伸长，紧固部位松动，引起法兰密封处泄漏；因管束组装部位松动、管子振动、开停车和紧急停车等机械冲击而引起泄漏。

2、自制换热器，盲目将设备结构和材质作较大改动，换热器紧固螺栓不足，制造焊接质量差，不符合压力容器规范，设备强度大大降低，设备运行时发生爆炸的事故。

3、冷凝或冷却作用的换热设备因操作失误或发生故障，造成冷却剂供应不足，起不到冷凝或冷却作用。未经冷凝冷却的气体或液体进入贮罐，会导致罐内易燃液体沸腾，同时未经冷凝的易燃液体蒸气泄漏扩散，导致火灾、爆炸事故。换热器内管程破裂，会发生两种流体串流，可能引发严重生产事故，甚至发生火灾、爆炸。

4、换热器管束内外壁都可能会结垢，污垢层的热阻要比金属管材大得多，从而导致换热能力迅速下降，并且增大流体阻力和加速壁面腐蚀。结垢严重时将会使换热介质流道阻塞，一方面有增压的可能，另一方面堵塞的管子内无介质流动，若壳程为高温介质，这些已堵管子内温度会明显增高，导致已堵管和未堵管的温差增大，发生破裂，使介质混合窜流，生产工艺遭到破坏，导致火灾、爆炸事故。

5、操作违章或失误，阀门关闭，引发超压爆炸。如果操作条件不稳定或操作控制不当，频繁地开停车，超温超压运行，易导致设备泄漏和失效，导致火灾、爆炸事故。

原料、产品装卸过程中，废气收集、输送、处理过程中，若接地不良等，可能导致火灾、爆炸事故。

废气处理过程中，若废气浓度过大、废气产生量过大、废气量波动过大等，可能导致火灾、爆炸事故。

4、储存场所火灾、爆炸

项目 1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、甲醇、甲苯、二丁醚、二丁醚废溶剂等易燃物料储存在罐区、危险品库等，储罐区输送管道、阀门、泵、储罐是主要泄漏源，库内桶破损，发生泄漏，可能引起火灾、爆炸。

部分混合废溶剂储罐需要切换储存不同种类废溶剂，若清洗置换不彻底或未清洗置换、储存禁止溶剂等，可能引起火灾、爆炸。

根据储罐发生火灾、爆炸事故的一般特点，储罐发生爆炸事故是伴随在火灾事故中，罐内易燃液体泄漏遇点火源发生火灾后，设备被严重破坏，易燃物料不断涌出，在空气中形成蒸气云，与空气的体积比达到爆炸下限时遇点火源即可能发生爆炸。另一种情形就是易燃物料泄漏后，达到爆炸极限，遇火源发生爆炸，前者较为常见，火灾发生后，可能会发生多米诺效应，造成的后果往往要比后者严重。

储罐区、仓库等若相互禁忌的物料混存，可能引起火灾、爆炸。

储罐区危险有害因素主要表现在：①支撑不牢固，混凝土基础不均匀沉降，使储罐倾斜，导致储罐变形，底板或壳体开裂，连接管道断裂，引起介质泄漏。②储罐中用于检测温度、压力、液位等安全附件或相应控制系统发生故障，造成控制失灵，引发物料溢流泄漏或储罐超温超压。③储罐的罐体在使用过程中遭受周围环境的大气腐蚀、土壤腐蚀及介质腐蚀等，导致罐体厚度减薄及安全性能降低，特别是罐体底板，由于受到介质沉淀物的腐蚀，加上检验检测困难，使之成为安全控制的薄弱环节，容易导致事故。④检修时，储罐没有按照规定进行清理和置换，容易引起火灾爆炸和人员中毒事故。重新充装时未彻底置换干净，也会引起火灾、爆炸。⑤罐区切水装置设施缺失，发生泄漏导致火灾时，未能及时有效扑灭火灾。

危险品库中桶装易燃液体，一旦泄漏遇到点火源，可能会造成火灾、爆炸。

危废品库中精馏残渣等，若物料泄漏，遇到点火源，可能造成火灾、爆炸事故。

5、装卸、输送和运输过程火灾、爆炸

① 装卸过程火灾、爆炸

生产、储存场所装卸、桶装过程中，造成火灾、爆炸的主要因素如下：

a、装卸易燃易爆物质发生泄漏，装卸易燃、易爆危险化学品的机械和工器具，未采取消除产生火花的措施；

b、装卸过程喷溅充装或未采取可靠的静电接地措施；

c、运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；

d、车辆在卸料时未熄火；

e、明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，装卸现场有人吸烟；

f、装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；

g、未建立装卸作业管口连接可靠性确认制度，装卸时管口连接不可靠、脱落；

h、装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐；

i、大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；

j、未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；

k 、装卸过程未对车辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理。

l、装卸作业未按规定采用万向节管道充装系统等。

② 输送过程火灾、爆炸

项目与乐威医药公司之间输送易（可）燃物料、项目内部输送易（可）燃物料时，操作失误，管内流速超过安全速度，设备、管道未良好接地或接地电阻值高，不能导除静电；管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

项目废气输送到乐威医药公司厂区进行处理，若操作失误，设备设施故障，管道、阀门等发生泄漏，遇着火源，均可能引发火灾、爆炸等事故。

③ 运输过程火灾、爆炸

易（可）燃物料运输时，厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径、管架高度若不符合国家标准要求，在运输中易因交通事故造成设备、管道被撞损坏，导致物料泄漏，引起燃烧、爆炸等事故。

进入厂区的运输工具（尤其是发动机排气口未安装阻火器（防护罩）的机动车），在厂内行驶，存在翻倒、碰撞、刹车失灵、违章驾驶等危险因素。一旦存在这些事故隐患，不仅直接影响车辆的安全作业，还可能引发火灾、爆炸等严重事故。

原料、产品运输时，若未严格按照危险品运输有关规定，运输车辆不符合安全要求，危化品包装物无化学品安全技术说明书和安全标签，均有可能发生火灾、爆炸等事故。

6、电气火灾

若电气线路、电机、电力变压器、开关设备、插销、插座、灯具等电气设备的设计选型、安装运行和维修不当，爆炸危险区域电气系统不防爆等，均可能引发火灾、爆炸事故。

仓库电气开关、配电箱设置在库房内，可能引发电气火灾等事故。

7、压力容器爆炸

项目使用压力容器较多，若压力容器在使用过程中存在以下情况，即有发生容器爆炸的危险：

容器及其安全附件本身存在质量或安装问题；违反操作规程超压、超温使用、压力升降频繁、设备腐蚀严重、设备超期使用、容器及安全附件未按规定定期检验等。

压力容器破裂爆炸的危害，通常有以下几种：

① 冲击波危害：容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出，大部分产生冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

② 碎片的破坏作用：高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎片向四周飞散而造成危害。

8、压力管道爆炸

压力管道设计时选材、壁厚选用不当；使用过程中冲刷严重造成壁厚减薄；超温、超压使用；未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成管道爆炸。项目涉及的易燃易爆物质在管道爆炸后泄漏，与空气混合形成爆炸性混合气体，遇高温、明火等可能发生火灾、爆炸；高温蒸气管道爆炸后，高温蒸气泄漏会造成人员烫伤事故。

导致压力管道爆炸事故的因素主要有：超压；管道缺陷，承压能力下降；管道结构不合理（如受热或冷却不能自由伸缩等）；安全泄压装置安装、选型不当或失灵；未按规定进行维修或维修不良；压力表故障；操作失误等。

3.3.2 中毒和窒息

项目涉及 1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、二丁醚、二氯甲烷、甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、四氢呋喃、乙酸乙酯等物质在容器和管道输送过程中，若设备、管道、阀门、法兰密封不严、包装破损等原因引起物料泄漏，作业场所通风不良，有引起人员中毒、死亡的风险。

1,4-二氧六环，有麻醉和刺激作用，在体内有蓄积作用。接触大量蒸气引起眼和上呼吸道刺激，伴有头晕、头痛、嗜睡、恶心、呕吐等。可致肝、肾损害，甚至发生尿毒症。

N,N-二甲基甲酰胺，急性中毒：高浓度吸入或严重皮肤污染可引起急性中毒。吸入蒸气后，可产生眼和上呼吸道刺激症状。短期内大量接触，可出现头痛、头晕、焦虑、恶心、呕吐等，中毒严重者伴消化道出血。肝、肾损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，黄疸，肝、肾功能障碍。心血管系统可出现一过性损害。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粗糙，局部麻木、瘙痒、灼痛。溅入眼内可致角膜损伤。慢性影响：有皮肤、黏膜刺激，神经衰弱综合征，血压偏低。还有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。

丙酮，急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。 慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。

乙腈，急性中毒发病较氢氰酸慢，可有数小时潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛；严重者呼吸及循环系统紊乱，呼吸浅、慢而不规则，血压下降，脉搏细而慢，体温下降，阵发性抽搐，昏迷。可有尿频、蛋白尿等。

醋酸异丙酯：蒸气对呼吸道有刺激性。吸入高浓度蒸气可出现头痛、头晕、恶心、呕吐及麻醉作用。蒸气和雾对眼有刺激性，液体可致角膜损害。大量口服引起恶心、呕吐。短时接触对皮肤无刺激，长期接触有刺激性。

2-甲基四氢呋喃，吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。蒸气和雾对眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激作用。

二丁醚，对眼、呼吸道和皮肤有刺激性。吸入本品可致咳嗽、呼吸困难、头痛、头晕、恶心、疲乏和四肢无力。

二氯甲烷，具有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道黏膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎；重者昏迷，可有肺水肿。可有明显的肝肾损害。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。

二氯甲烷、三氯甲烷等与明火或灼热物体接触可产生剧毒的光气。

甲苯，对皮肤、黏膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品表现为中枢神经系统麻醉作用，头晕、头痛、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。呼吸道和眼结膜可有明显刺激症状。液体吸入肺中，可引起肺炎、肺水肿和肺出血。可出现明显的心脏损害。液态吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。

甲醇，对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代射性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤

出现脱脂、皮炎等。

甲基叔丁基醚，对中枢神经系统有抑制和麻醉作用；对眼和呼吸道有轻度刺激性。

四氢呋喃，本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

乙醇，本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。

乙酸乙酯，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。

原甲酸三乙酯，口服可引起呼吸困难及软弱。液体本品吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。

正庚烷，本品有麻醉作用和刺激性。急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、压食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合症。

少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良

邻二氯苯，吸入本品后，出现呼吸道刺激、头痛、头晕、焦虑、麻醉作用，以致意识不清。可引起溶血性贫血和严重贫血。液体及高浓度蒸气对眼有刺激性。口服引起胃肠道反应。皮肤接触可引起红斑、水肿。

正己烷，本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。 急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。 慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。

三氯甲烷，主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用，对心、肝、肾有损害。急性中毒：吸入或经皮肤吸收引起急性中毒。初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤湿热和粘膜刺激症状。以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反射消失、昏迷等，重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动。同时可伴有肝、肾损害。误服中毒时，胃有烧灼感，伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻。以后出现麻醉症状。液态可致皮炎、湿疹，甚至皮肤灼伤。慢性影响：主要引起肝脏损害，并有消化不良、乏力、头痛、失眠等症状，少数有肾损害及嗜氯仿癖。

三氯甲烷，与明火或灼热的物体接触时可产生剧毒的光气；与碱类等禁配物发生反应；室温下（约 22℃）即可与发烟硫酸发生化学反应产生光气。

氮气，常压下无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触引起严重冻伤。

精馏、储罐等装置、设施若带病运行，或在未知风险情况下实施带压堵漏，或管道因腐蚀等引起管道泄漏，可能引起中毒等事故。若发生异常时现场聚集大量作业人员，可能导致事故扩大。

精馏、储罐等装置设施不同种类溶剂切换、清洗过程中，若违章作业、冒险进入精馏塔、储罐等受限空间等，易引发人员中毒、窒息事故。

检修时，储罐和输送物料的管道未按照规定进行置换和清洗，即进行下罐作业，事故池等受限空间进行作业，极易引发中毒、窒息事故。

为防止储运过程中的毒物伤害，应从以下方面进行预防和控制，以消除或减轻对人体健康的伤害：①严格管理，建立细致的防毒规章制度，如含毒岗位操作人员培训、考核，限制无关人员进入有毒作业区；②提高设备、设施的严密性，控制工艺生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，控制作业场所有害物质的最高允许浓度达到国家标准规定的要求；③严格执行检（维）修作业规程；④加强保健工作；⑤严格按照操作规程进行受限空间作业。

3.3.3 灼烫、腐蚀

灼烫是指火焰来烧伤、高/低温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、有机

物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

项目涉及二丁醚、二氯甲烷、甲苯、甲基叔丁基醚、正庚烷、邻二氯苯、正己烷、氢氧化钠等物质均具有一定腐蚀性，若物料发生泄漏可能导致化学灼伤及腐蚀危害。

氢氧化钠：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。

项目冷冻机组涉及的低温物料，以及涉及的设备和管道，人体直接接触低温物料或管道时，易造成人体灼烫。

项目使用涉及换热器、蒸汽管道等高温设备设施，人体直接接触高温物质或高温容器、管道壁或蒸气时，易造成人体灼烫。反应器等设备内高温液体若从工艺装置、管道中泄漏，可能烫伤操作人员。

精馏、储罐、蒸汽管道等装置、设施若带病运行，或在未知风险情况下实施带压堵漏，或管道因腐蚀等引起管道泄漏，可能引起灼烫等事故。若发生异常时现场聚集大量作业人员，可能导致事故扩大。

可能造成火灾、爆炸、中毒、窒息事故等主要危险、有害因素分布见表 3-4。

表 3-4　主要危险、有害因素分布

序　号	主要危险、有害因素	危险有害因素分布
1	火灾、爆炸	回收车间、危险品库、危废品库、罐区等。
2	中毒和窒息	回收车间、危险品库、危废品库、罐区；储罐、塔等受限空间。
3	灼烫、腐蚀	回收车间、危险品库、危废品库、罐区等使用腐蚀性物料场所，车间等使用高温物料、蒸汽场所，冷冻装置、管道等低温场所。

3.4 可能造成人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

3.4.1 触电

电气安全事故可能引起人身伤亡和设备、设施损坏，包括雷击伤亡事故。

3.4.1.1 触电伤害

触电伤害是电作用于人体引起的伤害。包括电击和电伤两种。

（1）电击

项目使用电气设备以及为其提供电源、控制和保护的配电系统。电击伤害主要集中在配电室、配电箱（柜）、配电线路、各种电气设备以及照明线路和照明器具等，均存在直接接触和间接接触电击的可能。

电气设备或线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松动、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；未设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位连接等），或安全措施失效； 电气安全管理制度不完善；无必要的安全组织措施；电工人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等，均可能造成电击伤害事故。

（2）电伤

配电室、配电箱（柜）等是可能造成电伤的主要场所。电伤是由电流的热效应、化学效应和机械效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流灼伤、电烙印、电气机械性伤害、电光眼等。

带负荷拉开裸露的闸刀开关，误操作引起短路，线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅，人体过于接近带电体等，均可能造成电伤事故。

3.4.1.2 雷电伤害

雷击有直接雷击、雷电感应、雷电波侵入。雷电在设备、架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，不但会直接毁坏建（构）筑物，烧毁或击穿电气设备，引起大规模停电，而且会导致火灾、爆炸，引起人员伤亡和财产损失。

3.4.2 机械伤害

泵等机械设备当运动部件缺少护栏、护罩、护套或联锁装置失效，在操作、擦洗过程中人员触及转动部件，可能发生撞击、扎、绞、挤、压伤害。如维修时设备表面积油未清理，设备运行时手伸入危险部位清理废料，设备带病工作，防护装置缺损，不按操作规程等，均易造成机械伤害。

除机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。如设备检修中监护不当，或未挂“有人检修，禁止合闸”等安全标志牌，易发生误操作，造成机械伤害事故。

3.4.3 高处坠落

项目存在高处坠落隐患的作业场所主要是高处平台、钢直（斜）梯、架空管道等。装置操作平台的防护栏杆若不齐全、完好，高度、强度不够，防护栏杆底部无挡板，或没有防滑设施等，易发生人员高处坠落事故。检修时，脚手架搭设不牢，高空作业未系安全带等，也易发生高处

坠落事故。作业人员在 2 米以上的危险区域进行检修等作业时，易发生高处坠落事故。高处坠落事故的危险有害因素主要有：

1）作业人员未系安全带，未戴安全帽；

2）登高作业时穿硬底或塑料底鞋；

3）高处作业时，梯子无人把扶或梯子顶未用绳子缚牢；

4）未检查顶棚屋架的承受压力即进行高处作业；

5）悬空作业或在较大坡度的斜面工作时，未系安全带；

6）登高作业时，操作人员打闹、开玩笑，坐在无围栏处休息；

7）患有心脏病、高血压、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症、贫血、严重关节炎等疾病人员登高作业。

3.4.4 物体打击

在作业或检修的过程中，若操作平台防护栏杆底部无挡板；人员不遵守安全操作规程，作业时随意上下抛扔工具，未用绳子传递；登高作业下方作业或作业平台下方作业人员未戴安全帽等都可能导致物体打击事故。

3.4.5 车辆伤害

厂区主要运输道路、路宽、道路转弯半径若不符合国家标准要求，在运输行驶中易因交通事故造成设备或管道被撞、翻倒、载物失落等，导致物料泄漏，引起燃烧、中毒等事故。有火灾危险的装置区、储罐和汽车装卸区若无消防通道或通道不畅，发生危险时消防车辆无法进入事发区域进行消防作业，将会导致事故的进一步扩大。进入易燃场所的车辆，若发动机排气口未安装阻火器（防火罩）或发动机未熄火，产生的火花有可能引起火灾事故。危险化学品运输人员无相应资质，车辆超载超速、运输过程中发生交通事故。

易造成车辆伤害事故的原因有：① 车况不好，刹车失灵；② 运输设备和工具有缺陷，没有及时检修；③ 路况不好，路面斜度过大；④ 司机素质不高，缺乏安全技术知识，违反操作规程，违章驾驶；⑤ 司机驾驶技能差；⑥ 酒后开车；⑦ 信号出现问题，造成误会；⑧ 受害者精神紧张过度或其它身体原因，对车没有进行有效躲闪；⑨ 车辆超载；⑩ 车辆超速；⑾作业条件不符合安全要求（如通道、照明、场地等不符合要求）。

3.4.6 噪声危害

噪声主要来源于装置各种泵、空压机等机械设备由于机械转动、振动、摩擦、撞击等产生的机械噪声，如出现故障或润滑不好，以及长时间在其附近操作，会产生较大噪音伤害。

噪声作用于人体会产生多方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；作用于人体的神经系统，诱发许多疾病，如：头晕、失眠多梦、消化不良、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，会使操作人员失误率上升，严重时会导致事故发生。噪声对妇女影响更大，可能使月经不正常、妊娠期间还会出现早期流产。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。在噪声较大的岗位，操作工人须带耳套以降低噪声危害。

表 3-5　其它危险、有害因素分布

序号	危险、有害因素	危险有害因素分布
1	触　电	电机、电线，变配电设备，各类用电设备等
2	机械伤害	外部裸露传动设备转动部位等
3	高处坠落、物体打击	生产装置、控制室、直梯、平台，架空管道等。
4	车辆伤害	厂区运输道路、装卸场所等
5	噪声危害	泵、空压机等噪声源

6	坍　塌	框架、罐、仓库、厂房等
7	淹　溺	初期雨水池、事故池等

3.4.7 施工及试生产过程危险、有害因素

1、施工过程和试生产阶段的危险、有害因素，主要有火灾、爆炸、电气伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、建筑物坍塌、车辆伤害、毒物危害、腐蚀等。

2、施工时，还可能发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故。同时，若不同施工队伍相互间的交叉作业，会使事故发生的频率大为提高。

3、设备调试阶段，由于操作人员岗前培训不足，对工艺、设备不熟悉、工序间连接尚未经过长时间磨合、个体防护用品未配备等原因，也易导致各类事故的发生。

4、施工建设和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应给予高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

3.4.8 装置开停车及检维修过程危险、有害因素

1、设备开停车、检维修时，如使用氧气、乙炔进行气焊、气割作业，或使用电焊机进行焊接作业，操作不当，未按规定进行动火作业，可引发火灾、爆炸事故。

2、设备检修时，工作现场狭小、检修人员互相间缺乏联络或联络失误、检修后试车时手臂或脚放置位置不当等原因，均有可能发生物体打击、绞碾、撞压等各类机械伤害和触电伤人事故。

3、检修中，作业人员如在高处作业，防护不当，有可能发生高处坠落事故。

4、检修人员若未按规定穿戴个体防护用品，易受到人身意外伤害。

5、检修过程若接触有毒物质，无防护或防护不当，易受到中毒危害。

6、检修时，在进入储罐、污水处理池等受限空间作业，若缺氧或有毒气体浓度超过限值，若无监护人员，检修人员未佩戴空气呼吸器等防护器材，易发生窒息、中毒。

7、在进行清罐作业时，若罐内可燃物质清理干净，作业人员使用能产生火花的检维修工具（如铁质工具等），则可能发生火灾、爆炸事故。

3.4.9 周边环境与项目相互影响分析

项目主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫等。

发生火灾、爆炸事故，主要通过热辐射和冲击波的形式对周边人员和建（构）筑物产生影响，对周边造成影响的程度和范围取决于单位时间内释放的能量大小。

项目位于合肥庐江化工园区区块三，项目东侧、南侧为乐威医药（安徽）有限公司拟建新药原料药生产暨研发产业园项目，本项目原料废溶剂来自乐威医药；西侧为花泥路延长线，花泥路延长线西侧为安徽格派锂电循环科技有限公司拟建项目；北侧目前为空地，空地北侧是辉隆中成科技有限公司。

本项目若发生火灾、爆炸等事故，不仅破坏生产装置、设施，引发厂内装置设施“多米诺效应”，还可能引发周边乐威医药和安徽格派锂电循环科技有限公司等生产企业装置设施“多米诺效应”，产生一定破坏。此外，发生火灾、爆炸事故，对周边经营企业和居民生活也会产生一定的影响。

项目厂区北侧辉隆中成科技有限公司液氨罐区构成危险化学品二

级重大危险源，拟建的安徽格派锂电循环科技有限公司和乐威医药涉及甲类生产装置和储存设施，周边危险化学品企业生产装置、设施虽然与本项目的防火间距满足要求，但周边企业生产装置设施发生火灾、爆炸事故，可能会对本项目投入生产或者使用产生一定影响，可能会发生“多米诺效应”。

本项目办公设施、循环水、废气废水处理装置等依托乐威医药公司，乐威医药的装置发生火灾等事故，可能造成本项目发生火灾、爆炸及人员伤亡。辉隆中成科技有限公司的液氨储罐、安徽格派锂电循环科技有限公司二期拟建的液氨储罐，若发生泄漏，可能造成本项目人员中毒、窒息等事故。

项目所在地庐江县地震活动较少并且强度较小，周边无强地震带通过。项目不处于地震断层和设防烈度高于九度的地震区、重要的供水水源卫生保护区、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区，基本无不利于本项目建设的地质、水文条件。

项目所在地发生地震等，对本项目安全产生一定影响。

历史资料记载项目所在地冬季最低温度达到-13℃，夏季最高温度可达到 41.3℃。

在极端低温情况下，容易造成管道内粘滞性增强，流动性变差，易造形成管道凝堵，管道应力变脆，发生物料泄漏。

极端高温情况下，加速了物料的挥发，罐区、装卸作业场所等的作

业危险性加大。高温、高湿环境会加速材料的腐蚀，引发设备、管道的泄漏。

操作人员长时间处在高温环境下，可抑制中枢神经系统，造成注意力分散，肌肉工作能力降低，操作失误，由于人的不安全行为引发事故的发生。

在大风气候条件下，人员高处作业缺少防护措施容易引发高处坠落事故的发生。

若防雷防静电设施不完善或缺失，可能由于雷击或静电导致火灾、爆炸等事故的发生。

3.5 危险工艺辨识

根据原国家安监总局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号)及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），项目生产工艺除预处理使用氢氧化钠中和酸性废有机溶剂外不涉及化学反应过程，不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.6 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量是指对于某种或某类危险化学品规定的数量。若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

当单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+ q_2/Q_2+……+ q_n/Q_n≥1$$

式中：q_1，q_2……q_n——每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Q_n——与单元内各危险化学品相对应的的临界量，t。

本项目重大危险源辨识分为生产单元和储存单元，生产单元划分为：回收车间；储存单元划分为：罐组 1、罐组 2、罐组 3、罐组 4、危险品库、危废品库等。

罐组 2 储存二氯甲烷、二氯甲烷废溶剂，不涉及辨识范围内的危险化学品。

危废品库储存废包装桶、精馏残渣等危险废物，不涉及辨识范围内的危险化学品。

本项目属于重大危险源辨识范围内的危险化学品见表 3-6。

表 3-6 辨识范围内的危险化学品

名　称	危险化学品类别/备注	对照 GB 18218-2018	是否属于辨识范围	临界量/t
1,4-二氧六环	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	W5.1	是	10
		W5.3		1000
2-甲基四氢呋喃	易燃液体,类别 2 急性毒性-经皮，类别 5 急性毒性-吸入，类别 5 严重眼损伤/眼刺激,类别 2B	W5.1	是	10
		W5.3		1000
二丁醚	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 3 危害水生环境-长期危害,类别 3	W5.1	是	10
		W5.4		5000
二氯甲烷	急性毒性-经口,类别 4 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	/	否	/
三氯甲烷	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	/	否	/
甲　苯	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	表 1 第 64 行	是	500

	危害水生环境-长期危害,类别 3			
甲　醇	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	表 1 第 65 行	是	500
甲基叔丁基醚	易燃液体,类别 2	W5.1	是	10
	皮肤腐蚀/刺激,类别 2	W5.3		1000
石油醚	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	W5.1	是	10
		W5.3		1000
四氢呋喃	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	W5.1	是	10
		W5.3		1000
乙　醇	易燃液体,类别 2	表 1 第 67 行	是	500
乙酸乙酯	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	表 1 第 69 行	是	500
原甲酸三乙酯	易燃液体,类别 3 急性毒性-吸入，类别 4	W5.1	是	10
		W5.4		5000
正庚烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	W5.1	是	10
		W5.3		1000
邻二氯苯	急性毒性-经口,类别 4 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	/	否	/
正己烷	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2	表 1 第 70 行	是	500

	特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2			
丙　酮	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	表 1 第 59 行	是	500
醋酸异丙酯	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	W5.1	是	10
		W5.3		1000
乙　腈	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口，类别 4 急性毒性-经皮，类别 4 急性毒性-吸入，类别 4 严重眼损伤/眼刺激,类别 2	W5.1	是	10
		W5.3		1000
N,N-二甲基甲酰胺	易燃液体,类别 3 急性毒性-经皮，类别 4 急性毒性-吸入，类别 4 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖毒性,类别 1B	W5.1	是	10
		W5.4		5000
一元废溶剂、清洗废溶剂				
丙酮废清洗溶剂	主要成分为丙酮，临界量：按丙酮的临界量计	表 1 第 59 行	是	500
醋酸异丙酯废溶剂	主要成分为醋酸异丙酯，临界量：按醋酸异丙酯的临界量计	W5.1	是	10
		W5.3		1000
乙腈废溶剂	主要成分为乙腈，临界量：按乙腈的临界量计	W5.1	是	10
		W5.4		5000
N,N-二甲基甲酰胺废溶剂、N,N-二甲基甲酰胺废清洗溶剂	主要成分为 N,N-二甲基甲酰胺，临界量：按 N,N-二甲基甲酰胺的临界量计	W5.1	是	10
		W5.4		5000
2-甲基四氢呋喃废溶剂、2-甲基四氢呋喃废清洗溶剂	主要成分为 2-甲基四氢呋喃，临界量：按 2-甲基四氢呋喃的临界量计	W5.1	是	10
		W5.3		1000

甲苯废溶剂、甲苯废清洗溶剂	主要成分为甲苯，临界量：按甲苯的临界量计		表 1 第 64 行	是	500
甲醇废溶剂、甲醇废清洗溶剂	主要成分为甲醇，临界量：按甲醇的临界量计		表 1 第 65 行	是	500
甲基叔丁基醚废溶剂	主要成分为甲基叔丁基醚，临界量：按甲基叔丁基醚的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
石油醚废溶剂	主要成分为石油醚，临界量：按石油醚的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
四氢呋喃废溶剂、四氢呋喃废清洗溶剂	主要成分为四氢呋喃，临界量：按四氢呋喃的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
乙醇废溶剂、乙醇废清洗溶剂	主要成分为乙醇，临界量：按乙醇的临界量计		表 1 第 67 行	是	500
乙酸乙酯废溶剂、乙酸乙酯废清洗溶剂	主要成分为乙酸乙酯，临界量：按乙酸乙酯的临界量计		表 1 第 69 行	是	500
正庚烷废溶剂	主要成分为正庚烷，临界量：按正庚烷的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
正己烷废溶剂	主要成分为正己烷，临界量：按正己烷的临界量计		表 1 第 70 行	是	500
二氯甲烷废溶剂、二氯甲烷废清洗溶剂	主要成分为二氯甲烷，临界量：按二氯甲烷的临界量计		/	否	/
二元废溶剂					
二氯甲烷/乙酸乙酯	主要成分为二氯甲烷、乙酸乙酯，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按乙酸乙酯的临界量计		/	是	500
甲醇/乙酸乙酯	主要成分为甲醇、乙酸乙酯，二者临界量一致，临界量按甲醇或乙酸乙酯的计		/	是	500
乙酸乙酯/正庚烷	主要成分为正庚烷、乙酸乙酯	工作温度高于沸点：正庚烷（临界量 10t）、乙酸乙酯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：正庚烷（临界量 1000t）、乙酸乙酯（500t），临界量按	/		500

		500t 计			
二氯甲烷/石油醚	主要成分为二氯甲烷、石油醚，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按石油醚的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
石油醚/乙酸乙酯	主要成分为石油醚、乙酸乙酯	工作温度高于沸点：石油醚（临界量 10t）、乙酸乙酯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：石油醚（临界量 1000t）、乙酸乙酯（500t），临界量按 500t 计	/		500
四氢呋喃/正庚烷	主要成分为四氢呋喃、正庚烷，二者临界量一致，临界量按四氢呋喃或正庚烷的计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
2-甲基四氢呋喃/甲苯	主要成分为 2-甲基四氢呋喃、甲苯	工作温度高于沸点：2-甲基四氢呋喃（临界量 10t）、甲苯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：2-甲基四氢呋喃（临界量 1000t）、甲苯（500t），临界量按 500t 计	/		500
甲醇/甲苯	主要成分为甲醇、甲苯，二者临界量一致，临界量按甲醇、甲苯的计		/	是	500
正庚烷/甲基叔丁基醚	主要成分为正庚烷、甲基叔丁基醚，二者临界量一致，临界量按正庚烷或甲基叔丁基醚的计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
邻二氯苯/乙酸乙酯	主要成分为邻二氯苯、乙酸乙酯，邻二氯苯不在 GB 18218-2018，临界量：按乙酸乙酯的临界量计		/	是	500
四氢呋喃/甲醇	主要成分为四氢呋喃、甲醇	工作温度高于沸点：四氢呋喃（临界量 10t）、甲醇（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：四氢呋喃（临界量 1000t）、甲醇（500t），临界量按 500t 计	/		500
甲苯/四氢呋喃	主要成分为四氢呋喃、甲苯	工作温度高于沸点：四氢呋喃（临界量 10t）、甲苯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：四氢呋喃（临界量 1000t）、甲苯（500t），临界量按 500t 计	/		500

1,4-二氧六环/乙酸乙酯	主要成分为1,4-二氧六环、乙酸乙酯	工作温度高于沸点：1,4-二氧六环（临界量 10t）、乙酸乙酯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：1,4-二氧六环（临界量 1000t）、乙酸乙酯（500t），临界量按 500t 计	/		500
二氯甲烷/1,4-二氧六环	主要成分为二氯甲烷、1,4-二氧六环，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按 1,4-二氧六环的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
二氯甲烷/三氯甲烷	主要成分为二氯甲烷、三氯甲烷，二氯甲烷、三氯甲烷不在 GB 18218-2018 辨识范围		/	否	/
二氯甲烷/醋酸异丙酯	主要成分为二氯甲烷、醋酸异丙酯，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按醋酸异丙酯的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚	主要成分为醋酸异丙酯、甲基叔丁基醚，二者临界量一致，临界量按醋酸异丙酯或甲基叔丁基醚的计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
二丁醚/四氢呋喃	主要成分为二丁醚、四氢呋喃	工作温度高于沸点：四氢呋喃（临界量 10t）、二丁醚（10t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：四氢呋喃（临界量 1000t）、二丁醚（5000t），临界量按 1000t 计	/		1000
二氯甲烷/正庚烷	主要成分为二氯甲烷、正庚烷，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按正庚烷的临界量计		W5.1	是	10
			W5.3		1000
三元废溶剂					
二氯甲烷/正己烷/乙醇	主要成分为二氯甲烷、正己烷、乙醇，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，正己烷与乙醇临界量相同，临界量：按正己烷或乙醇的临界量计		/	是	500
甲苯/甲醇/正庚烷	主要成分为甲苯、甲醇、正庚烷	工作温度高于沸点：正庚烷（临界量 10t）、甲苯（500t）、甲醇（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：正庚烷（临界量 1000t）、甲苯（500t）、甲醇（500t），临界量按 500t 计	/		500
2-甲基四氢呋喃/四氢呋	主要成分为 2-甲基四氢呋喃、四氢呋喃、正庚烷，2-甲基四氢呋喃、四氢呋		W5.1	是	10

喃/正庚烷	喃、正庚烷的临界量相同，临界量：按2-甲基四氢呋喃或四氢呋喃或正庚烷的临界量计		W5.3		1000
萃取后的油相二氯甲烷/正己烷	主要成分为二氯甲烷、正己烷，二氯甲烷不在 GB 18218-2018，临界量：按正己烷的临界量计		/	是	500
萃取后的油相甲苯/正庚烷	主要成分为甲苯、正庚烷	工作温度高于沸点：正庚烷（临界量 10t）、甲苯（500t），临界量按 10t 计	/	是	10
		项目其余情况：正庚烷（临界量 1000t）、甲苯（500t），临界量按 500t 计	/		500

注：上表中 W5.1，工作温度高于沸点。

表 3-7 生产单元危险化学品重大危险源辨识

车间	单元	原料类别	名 称	最大存在量 q	临界量 Q	q/Q	$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$	重大危险源计算
回收车间	预处理系统-萃取	二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂（三元废溶剂）	二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂	8.6	500	0.0172	0.0365	预处理系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0368
			乙醇	5.6	500	0.0112		
			二氯甲烷/正己烷	8.1	1000	0.0081		
		甲苯/甲醇/正庚废溶剂（三元废溶剂）	甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂	5.7	500	0.0114	0.0324	
			甲醇	5.6	500	0.0112		
			甲苯/正庚烷	4.9	500	0.0098		
		甲醇/乙酸乙酯废溶剂（二元废溶剂）	甲醇/乙酸乙酯废溶剂	6.4	500	0.0128	0.0366	
			甲醇	5.6	500	0.0112		

			乙酸乙酯	6.3	500	0.0126		
		甲醇/甲苯废溶剂（二元废溶剂）	甲醇/甲苯废溶剂	6.7	500	0.0134	0.0368	
			甲醇	5.6	500	0.0112		
			甲苯	6.1	500	0.0122		
	预处理系统-脱酸	乙醇废溶剂（一元废溶剂）	乙醇废溶剂	7	500	0.014	0.014	预处理系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0158
		四氢呋喃/正庚烷废溶剂（二元废溶剂）	四氢呋喃/正庚烷	0.01	10（W5.1）	0.001	0.0077	
				6.7	1000	0.0067		
		甲基叔丁基醚废溶剂（一元废溶剂）	甲基叔丁基醚废溶剂	0.009	10（W5.1）	0.0009	0.0074	
				6.5	1000	0.0065		
		乙酸乙酯废溶剂（一元废溶剂）	乙酸乙酯废溶剂	7.9	500	0.0158	0.0158	
	1#精馏系统	二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂	二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂	12.6	500	0.0252	0.0442	1#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0639
			乙酸乙酯	9.5	500	0.019		
		二氯甲烷/石油醚废溶剂	二氯甲烷/石油醚废溶剂	0.116	10（W5.1）	0.0116	0.0365	
				8.1	1000	0.0081		
			石油醚	0.098	10（W5.1）	0.0098		
				7	1000	0.007		
		二氯甲烷	二氯甲	0.119	10（W5.1）	0.0119	0.0471	

		/1,4-二氧六环废溶剂	烷/1,4-二氧六环废溶剂	12.3	1000	0.0123		
			1,4-二氧六环	0.119	10（W5.1）	0.0119		
				11	1000	0.011		
		二氯甲烷/醋酸异丙酯废溶剂	二氯甲烷/醋酸异丙酯废溶剂	0.138	10（W5.1）	0.0138	0.0464	
				9.2	1000	0.0092		
			醋酸异丙酯	0.138	10（W5.1）	0.0138		
				9.6	1000	0.0096		
		二氯甲烷/正庚烷废溶剂	二氯甲烷/正庚烷废溶剂	0.136	10（W5.1）	0.0136	0.0422	
				7.8	1000	0.0078		
			正庚烷	0.136	10（W5.1）	0.0136		
				7.2	1000	0.0072		
		石油醚/乙酸乙酯废溶剂	石油醚/乙酸乙酯废溶剂	0.119	10（W5.1）	0.0119	0.0639	
				8.1	500	0.0162		
			石油醚	0.098	10（W5.1）	0.0098		
				7	1000	0.007		
			乙酸乙酯	9.5	500	0.019		
		萃取后的油相二氯甲烷/正己烷	萃取后的油相二氯甲烷/正己烷	11	500	0.022	0.036	
			正己烷	7	500	0.014		
	2#精馏系统	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂	0.054	10（W5.1）	0.0054	0.0132	2#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为
				6	5000	0.0012		

			N,N-二甲基甲酰胺	0.054	10（W5.1）	0.0054		0.0346
				6	5000	0.0012		
		正庚烷/甲基叔丁基醚废溶剂	正庚烷/甲基叔丁基醚废溶剂	0.074	10（W5.1）	0.0074	0.0346	
				4.4	1000	0.0044		
			正庚烷	0.074	10（W5.1）	0.0074		
				4.4	1000	0.0044		
			甲基叔丁基醚	0.066	10（W5.1）	0.0066		
				4.4	1000	0.0044		
		N，N-二甲基甲酰胺废清洗溶剂	N，N-二甲基甲酰胺废清洗溶剂	0.054	10（W5.1）	0.0054	0.0132	
				6	5000	0.0012		
			N，N-二甲基甲酰胺	0.054	10（W5.1）	0.0054		
				6	5000	0.0012		
	3#精馏系统	2-甲基四氢呋喃/甲苯废溶剂	2-甲基四氢呋喃/甲苯废溶剂	0.116	10（W5.1）	0.0116	0.0641	3#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0641
				8.3	500	0.0166		
			2-甲基四氢呋喃	0.11	10（W5.1）	0.011		
				8.3	1000	0.0083		
			甲苯	8.3	500	0.0166		
		甲苯/四氢呋喃废溶剂	甲苯/四氢呋喃废溶剂	0.116	10（W5.1）	0.0116	0.0629	
				8.4	500	0.0168		
			甲　苯	8.4	500	0.0168		
			四氢呋喃	0.093	10（W5.1）	0.0093		
				8.4	1000	0.0084		
		萃取后油	萃取后	0.128	10（W5.1）	0.0128	0.0591	

		相甲苯/正庚烷	油相甲苯/正庚烷	6.7	500	0.0134		
			甲　苯	6.7	500	0.0134		
			正庚烷	0.128	10（W5.1）	0.0128		
				6.7	1000	0.0067		
	4#精馏系统	乙醇废溶剂	乙醇废溶剂	10.1	500	0.0202	0.0404	4#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0758
			乙　醇	10.1	500	0.0202		
		2-甲基四氢呋喃废溶剂	2-甲基四氢呋喃废溶剂	0.15	10（W5.1）	0.015	0.0518	
				10.9	1000	0.0109		
			2-甲基四氢呋喃	0.15	10（W5.1）	0.015		
				10.9	1000	0.0109		
		四氢呋喃/正庚烷废溶剂	四氢呋喃/正庚烷废溶剂	0.174	10（W5.1）	0.0174	0.0758	
				9.8	1000	0.0098		
			四氢呋喃	0.127	10（W5.1）	0.0127		
				8.7	1000	0.0087		
			正庚烷	0.174	10（W5.1）	0.0174		
				9.8	1000	0.0098		
		甲基叔丁基醚废溶剂	甲基叔丁基醚废溶剂	0.157	10（W5.1）	0.0157	0.0504	
				9.5	1000	0.0095		
			甲基叔丁基醚	0.157	10（W5.1）	0.0157		
				9.5	1000	0.0095		
		预处理后水相（乙醇水溶液）	乙醇水溶液	12.8	500	0.0256	0.0478	
			乙　醇	11.1	500	0.0222		
		2-甲基四	2-甲基	0.15	10（W5.1）	0.015	0.0518	

		氢呋喃清洗溶剂	四氢呋喃清洗溶剂	10.9	1000	0.0109		
			2-甲基四氢呋喃	0.15	10（W5.1）	0.015		
				10.9	1000	0.0109		
		乙醇废清洗溶剂	乙醇废清洗溶剂	10.1	500	0.0202	0.0404	
			乙醇	10.1	500	0.0202		
		丙酮废清洗溶剂	丙酮废清洗溶剂	10.2	500	0.0204	0.0408	
			丙　酮	10.2	500	0.0204		
	5#精馏系统	乙酸乙酯废溶剂	乙酸乙酯废溶剂	11.5	500	0.023	0.046	5#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.046
			乙酸乙酯	11.5	500	0.023		
		正己烷废溶剂	正己烷废溶剂	8.4	500	0.0168	0.0336	
			正己烷	8.4	500	0.0168		
		乙酸乙酯废清洗溶剂	乙酸乙酯废清洗溶剂	11.5	500	0.023	0.046	
			乙酸乙酯	11.5	500	0.023		
	6#精馏系统	甲醇废溶剂	甲醇废溶剂	3.2	500	0.0064	0.0128	6#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0202
			甲　醇	3.2	500	0.0064		
		正庚烷废溶剂	正庚烷废溶剂	0.074	10（W5.1）	0.0074	0.0202	
				2.7	1000	0.0027		
			正庚烷	0.074	10（W5.1）	0.0074		
				2.7	1000	0.0027		
		甲醇废清洗溶剂	甲醇废清洗溶	3.2	500	0.0064	0.0128	

			剂					
			甲　醇	3.2	500	0.0064		
		萃取后水相（甲醇水溶液）	甲醇水溶液	3.2	500	0.0064	0.0128	
			甲　醇	3.2	500	0.0064		
	7#精馏系统	甲苯废溶剂	甲苯废溶剂	4.2	500	0.0084	0.0168	7#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0343
			甲　苯	4.2	500	0.0084		
		醋酸异丙酯废溶剂	醋酸异丙酯废溶剂	0.078	10（W5.1）	0.0078	0.024	
				4.2	1000	0.0042		
			醋酸异丙酯	0.078	10（W5.1）	0.0078		
				4.2	1000	0.0042		
		乙腈废溶剂	乙腈废溶剂	0.031	10（W5.1）	0.0031	0.0138	
				3.8	1000	0.0038		
			乙　腈	0.031	10（W5.1）	0.0031		
				3.8	1000	0.0038		
		邻二氯苯/乙酸乙酯废溶剂	邻二氯苯/乙酸乙酯废溶剂	5.2	500	0.0104	0.02	
			乙酸乙酯	4.8	500	0.0096		
		醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚废溶剂	醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚废溶剂	0.078	10（W5.1）	0.0078	0.034	
				3.9	1000	0.0039		
			醋酸异丙酯	0.078	10（W5.1）	0.0078		
				3.9	1000	0.0039		
			甲基叔丁基醚	0.069	10（W5.1）	0.0069		
				3.7	1000	0.0037		
		二丁醚/四	二丁醚/	0.1	10（W5.1）	0.01	0.0343	

		氢呋喃废溶剂	四氢呋喃废溶剂	4	1000	0.004		
			二丁醚	0.1	10（W5.1）	0.01		
				4	5000	0.0008		
			四氢呋喃	0.055	10（W5.1）	0.0055		
				4	1000	0.004		
		甲苯废清洗溶剂	甲苯废清洗溶剂	4.2	500	0.0084	0.0168	
			甲苯	4.2	500	0.0084		
		萃取后油相（甲苯/正庚烷溶液）	甲苯/正庚烷溶液	0.076	10（W5.1）	0.0076	0.0322	
				3.4	500	0.0068		
			甲　苯	3.4	500	0.0068		
			正庚烷	0.076	10（W5.1）	0.0076		
				3.4	1000	0.0034		
	8#精馏系统	四氢呋喃/甲醇废溶剂	四氢呋喃/甲醇废溶剂	0.063	10（W5.1）	0.0063	0.0386	8#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0516
				5.2	500	0.0104		
			四氢呋喃	0.063	10（W5.1）	0.0063		
				5.2	1000	0.0052		
			甲醇	5.2	500	0.0104		
		2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂	2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂	0.086	10（W5.1）	0.0086	0.0516	
				5.3	1000	0.0053		
			2-甲基四氢呋喃	0.074	10（W5.1）	0.0074		
				5.3	1000	0.0053		
			四氢呋喃	0.063	10（W5.1）	0.0063		
				5.3	1000	0.0053		

			正庚烷	0.086	10（W5.1）	0.0086		
				4.8	1000	0.0048		
		乙酸乙酯/正庚烷废溶剂	乙酸乙酯/正庚烷废溶剂	0.086	10（W5.1）	0.0086	0.0402	
				4.6	500	0.0092		
			乙酸乙酯	4.6	500	0.0092		
			正庚烷	0.086	10（W5.1）	0.0086		
				4.6	1000	0.0046		
	9#精馏系统	四氢呋喃废溶剂	四氢呋喃废溶剂	0.046	10（W5.1）	0.0046	0.0158	9#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0158
				4.3	1000	0.0043		
			四氢呋喃	0.046	10（W5.1）	0.0046		
				2.3	1000	0.0023		
		四氢呋喃废清洗溶剂	四氢呋喃废清洗溶剂	0.046	10（W5.1）	0.0046	0.0158	
				4.3	1000	0.0043		
			四氢呋喃	0.046	10（W5.1）	0.0046		
				2.3	1000	0.0023		
	10#精馏系统	1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂	1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂	0.056	10（W5.1）	0.0056	0.0352	10#精馏系统 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$ 最大值为 0.0352
				4.8	500	0.0096		
			1,4-二氧六环	0.056	10（W5.1）	0.0056		
				4.8	1000	0.0048		
			乙酸乙酯	4.8	500	0.0096		
		剂萃取后油相（乙酸乙酯溶液）	乙酸乙酯溶液	4.3	500	0.0086	0.0172	
			乙酸乙酯	4.3	500	0.0086		
		1,4 二氧	1,4 二氧	0.056	10（W5.1）	0.0056	0.0212	

		六环废清洗溶剂	六环废清洗溶剂	5	1000	0.005		
			1,4 二氧六环	0.056	10（W5.1）	0.0056		
				5	1000	0.005		

注：上表装置内危险化学品在线量由企业估算提供。

表 3-8 项目危险化学品重大危险源辨识

	单元	名 称	最大存在量 q	临界量 Q	q/Q	$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+q_n/Q_n$	是否构成重大危险源
生产单元（回收车间）	预处理系统-萃取	/	/	/	0.0368	0.0368+0.0158+0.0639+0.0346+0.0641+0.0758+0.046+0.0202+0.0343+0.0516+0.0158+0.0352=0.4941<1	否
	预处理系统-脱酸	/	/	/	0.0158		
	1#精馏系统	/	/	/	0.0639		
	2#精馏系统	/	/	/	0.0346		
	3#精馏系统	/	/	/	0.0641		
	4#精馏系统	/	/	/	0.0758		
	5#精馏系统	/	/	/	0.046		
	6#精馏系统	/	/	/	0.0202		
	7#精馏系统	/	/	/	0.0343		

	8#精馏系统	/	/	/	0.0516		
	9#精馏系统	/	/	/	0.0158		
	10#精馏系统	/	/	/	0.0352		
储存单元	危险品库	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂	5	5000	0.001	0.001+0.01+0.005+0.005+0.005+0.01+0.01+0.005+0.01+0.005+0.005+0.005+0.005+0.015+0.005+0.001+0.01+0.001+0.01+0.01+0.005+0.005+0.005+0.005+0.005+0.001=0.159<1	否
		正己烷废溶剂	5	500	0.01		
		石油醚废溶剂	5	1000	0.005		
		醋酸异丙酯废溶剂	5	1000	0.005		
		乙腈废溶剂	5	1000	0.005		
		二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂	5	500	0.01		
		甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂	5	500	0.01		
		2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂	5	1000	0.005		
		二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂	5	500	0.01		
		二氯甲烷/石油醚废溶剂	5	1000	0.005		
		二氯甲烷/1,4-二氧六环	5	1000	0.005		
		二氯甲烷/	5	1000	0.005		

		醋酸异丙酯					
		二氯甲烷/正庚烷	5	1000	0.005		
		四氢呋喃废清洗溶剂	15	1000	0.015		
		1,4 二氧六环废清洗溶剂	5	1000	0.005		
		N，N-二甲基甲酰胺废清洗溶剂	5	5000	0.001		
		丙酮废清洗溶剂	5	500	0.01		
		N,N-二甲基甲酰胺产品	5	5000	0.001		
		丙酮产品	5	500	0.01		
		正己烷产品	5	500	0.01		
		石油醚产品	5	1000	0.005		
		醋酸异丙酯产品	5	1000	0.005		
		乙腈产品	5	1000	0.005		
		1,4-二氧六环产品	5	1000	0.005		
		四氢呋喃废溶剂	5	1000	0.005		
		二丁醚产品	5	5000	0.001		
	罐组1	混合废溶剂储罐 1（四氢呋喃/正庚烷）	62	1000	0.062	0.062+0.14+0.055+0.1264+0.0592+0.0544=0.497<1	否
		混合废溶剂储罐 2（2-甲基四氢呋喃/甲苯）	70	500	0.14		
		混合废溶剂储罐 3（正庚烷/甲基叔丁基醚）	55	1000	0.055		

		甲醇废溶剂	63.2	500	0.1264		
		甲基叔丁基醚废溶剂	59.2	1000	0.0592		
		正庚烷废溶剂	54.4	1000	0.0544		
	罐组3	混合废溶剂储罐4（乙酸乙酯/正庚烷）	29	500	0.058	0.058+0.09+0.068+0.066+0.082+0.07+0.034+0.07+0.064+0.072=0.674<1	否
		混合废溶剂储罐5（邻二氯苯/乙酸乙酯、醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚、二丁醚/四氢呋喃）	45	500	0.09		
		混合废溶剂储罐6（石油醚/乙酸乙酯）	34	500	0.068		
		混合废溶剂储罐7（四氢呋喃/甲醇）	33	500	0.066		
		混合废溶剂储罐8（1,4-二氧六环/乙酸乙酯）	41	500	0.082		
		混合废溶剂储罐9（甲苯/四氢呋喃）	35	500	0.07		
		2-甲基四氢呋喃废溶剂	34	1000	0.034		
		甲苯废溶剂	35	500	0.07		
		乙醇废溶剂	32	500	0.064		
		乙酸乙酯废溶剂	36	500	0.072		

	罐组4	混合废溶剂储罐 9（甲醇/乙酸乙酯）	33	500	0.066	0.066+0.068+0.0632+0.072+0.0632+0.0272+0.0356+0.0296+0.0696+0.034=0.5284<1	否
		混合废溶剂储罐 11（甲醇/甲苯）	34	500	0.068		
		甲　醇	31.6	500	0.0632		
		乙酸乙酯	36	500	0.072		
		乙　醇	31.6	500	0.0632		
		正庚烷	27.2	1000	0.0272		
		四氢呋喃	35.6	1000	0.0356		
		甲基叔丁基醚	29.6	1000	0.0296		
		甲　苯	34.8	500	0.0696		
		2-甲基四氢呋喃	34	1000	0.034		

注：1、装置、储罐内危险化学品量由企业估算提供；

2、混合废溶剂储罐等设备设施，根据混合废溶剂各组分占比、密度等计算混合废溶剂密度；

3、储罐的最大储存量按储存系数 0.8 计算。

经辨识，项目未构成危险化学品重大危险源。

第四章　安全评价单元

合理、正确地划分安全评价单元，是安全评价的重要环节。依据危险、有害因素分析的结果，结合项目特点，按照评价单元划分的原则，本评价划分为项目选址与外部安全条件、总平面布置、生产装置、设施、储存装置、设施、公辅工程等 5 个评价单元。安全评价单元的划分及理由说明见表 4-1。

表 4-1　评价单元的划分及理由说明

序号	评价单元	子单元	单元内容	理由说明
1	选址与外部安全条件	/	项目选址、外部防火间距、外部环境、自然条件等	本项目涉及多种原辅料，存在较大危险性。根据上述特点，为简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏、避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险，提高评价的准确性，本评价划分以上评价单元。
2	总平面布置	/	工艺和构筑物布置、内部防火间距等	
3	生产装置、设施	/	主要生产装置及设备设施等	
4	储存装置、设施	罐　区	主要储存装置及设备设施等	
		危险品库、危废品库		
5	公辅工程	/	水、电、气、消防等	

第五章　安全评价方法

选择的安全评价方法有：（1）安全检查表法；（2）预先危险性分析法；（3）事故后果模拟分析。评价方法见表 5-1。

表 5-1　　评价方法选择及理由说明

序号	评价单元	子单元	评价方法	理由说明
1	选址与外部安全条件	/	安全检查表法	为了检查项目选址与外部安全条件、规划总平面布置与国家法律法规、标准、规范的符合性，采用安全检查表法
2	总平面布置	/	安全检查表法	
3	生产装置、设施	/	预先危险性分析法 事故后果模拟分析	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。
4	储存装置、设施	罐　区	预先危险性分析法 事故后果模拟分析	通过预先危险性分析法分析项目固有危险程度，提出相应的对策措施。 运用模拟软件对可能发生的事故进行模拟分析。
		危险品库、危废品库		
5	公辅工程	/	预先危险性分析法	为了定性分析危险有害因素的固有危险程度，大体识别与系统有关的主要危险，分析产生危险的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，判别危险等级并提出消除或控制危险的对策措施，采用预先危险性分析法。

第六章　定性、定量评价

6.1 选址与外部安全条件

本项目位于合肥庐江化工园区区块三，花泥路延长线东侧。项目东侧、南侧为乐威医药（安徽）有限公司拟建项目，西侧为花泥路延长线，花泥路延长线西侧为安徽格派锂电循环科技有限公司拟建项目，北侧目前为空地。根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法规、标准规范，采用安全检查表法进行检查评价。项目选址与外部安全条件检查见下表。

表 6-1　选址与外部安全条件检查表

序 号	检查内容	依　据	规划情况	检查结果
1	危险化学品生产、储存应在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内	参照《危险化学品安全管理条例》第十一条 《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）	项目位于合肥庐江化工园区，是 2021 年安徽省政府第一批认定的化工园区	符 合
2	危险化学品的生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离必须符合有关法律、法规、规章和标准的规定： 1、居民区、商业中心、公园等人口密集区域； 2、学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施； 3、供水水源、水厂及水源保护区； 4、车站、码头(按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路	参照《危险化学品安全管理条例》第十九条	项目未构成重大危险源的生产装置、储存设施与周边重要场所、区域距离检查见表 6-2。	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
	交通干线、地铁风亭及出入口； 5、基本农田保护区、畜牧、区和自然保护区； 6、河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 7、军事禁区、军事管理区； 8、法律行政法规规定予以保护的其他区域			
3	厂址选择必须符合工业布局和当地城镇总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.1 条	已取得项目土地使用相关手续，厂址符合当地发展布局和当地总体规划要求	符 合
4	厂址选择应同有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面认证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.2 条	厂址可满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符 合
5	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.4 条	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求	符 合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.7 条	园区水源、电源能满足企业发展需要	符 合
7	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.9 条	按要求选址	符 合
8	事故状态下泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.10 条	选址和城镇、居住区、公共设施及其他重要设施的距离符合要求	符 合
9	事故状态下泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体的工厂厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.11 条	厂址不在江、河、湖、海、供水水源防护区内	符 合
10	厂址不应选择在下列地段或地区： 1、地震断层和地震基本烈度高于 9	参照《化工企业总图运输设计规范》	不在此类区域内	符 合

序 号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
	度的地震区 2、工程地质不良的地段 3、重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区 4、国家或地方的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区 5、对飞机起降、电台通讯、电视转播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 6、供水水源卫生保护区 7、易受洪水危害或防洪工程量很大的地区 8、不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区 9、在爆破危险范围内 10、大型尾矿库及废料场（库）坝的下方 11、有严重放射性物质污染影响区 12、全年静风频率超过 60%的地区	（GB50489-2009）第 3.1.13 条		
11	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.2.3 条	工程地质和水文地质满足要求	符 合
12	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.2.4 条	厂址不受洪水、潮水和内涝威胁	符 合
13	根据企业物流、人流状况，确定厂区内交通运输通道和人行道及其安全设施，公路、铁路干线不得通过厂区	《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）第 5.2.1.f 条	公路、铁路干线未通过厂区	符 合
14	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.1.2 条	非自然疫源地	符 合

表 6-2 生产装置、储存设施与周边重要场所、区域距离检查表

序号	检查项目	依据标准条款	标准间距（m）	规划间距（m）	检查结果
1	居住区以及商	《石油化工企业设计防火	100	项 目 甲 类 车	符 合

	业中心、公园等人员密集场所	标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条		间、甲类仓库、甲类罐区周边 100 米无居民区、商业中心、公园等人口密集区域	
2	学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.1.9 条	100	项目周边 500 米内无此类设施	符 合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日）第十九条《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）	饮用水源的上游等饮用水水源保护区	不在饮用水源地一、二级保护区范围内	符 合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《民用机场管理条例》（国务院令第 553 号，2009）《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）第十八条《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）	距铁路中心线：35m 距公路：100m	项目工艺装置区 100m 范围内无公路、铁路	符 合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《安徽省基本农田保护等条例》第十五条	规划保护区域	不在此类区域内	符 合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号）《风景名胜区条例》（国务院令第 474 号）	规划保护区域	不在此类区域内	符 合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	规划保护区域	不在军事禁区、军事管理区内	符 合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.13 条	规划保护区域	不在法律、行政法规规定予以保护的其他区域内	符 合

本项目外部防火间距检查见表 6-3。

表 6-3 项目外部防火间距检查表

序号	方位	检查项目	外部设施名称	依据标准条款	标准间距（m）	规划间距（m）	检查结果
1	东	危废品库（甲类）	乐威医药（安徽）有限公司丙类仓库	A 表 4.1.10 注 5	30	40	符合
2			乐威医药（安徽）有限公司甲类罐组	A 表 4.1.10	50	106	符合
3		危险品库（甲类）	乐威医药（安徽）有限公司丙类仓库	A 表 4.1.10 注 5	30	40	符合
4			乐威医药（安徽）有限公司甲类罐组	A 表 4.1.10	50	103.7	符合
5	南	危险品库（甲类）	乐威医药（安徽）有限公司多功能车间一（甲类）	A 表 4.1.10	40	59.5	符合
6		危险品库（甲类）	乐威医药（安徽）有限公司区域动力站一（第一类区域性重要设施）	A 表 4.1.10	40	74.8	符合
7		甲类罐组	乐威医药（安徽）有限公司多功能车间一（甲类）	A 表 4.1.10	50	50.8	符合
8		消防泵房（全厂性重要设施）	乐威医药（安徽）有限公司工程楼（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	29.4	符合
9			乐威医药（安徽）有限公司多功能车间一（甲类）	A 表 4.1.10	40	50.1	符合
10			乐威医药（安徽）有限公司循环水塔（全厂性重要	A 表 4.1.10	20	34.5	符合

			设施）				
11		动力中心（全厂性重要设施）	乐威医药（安徽）有限公司工程楼（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	29.4	符合
12			乐威医药（安徽）有限公司循环水塔（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	34.5	符合
13			乐威医药（安徽）有限公司研发楼（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	34.7	符合
14		控制室（全厂性重要设施）	乐威医药（安徽）有限公司研发楼（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	29.3	符合
15			乐威医药（安徽）有限公司工程楼（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	30.2	符合
16	西	控制室（全厂性重要设施）	安徽格派锂电循环科技有限公司甲类储罐	A 表 4.1.10	60	247.2	符合
17			安徽格派锂电循环科技有限公司变配电（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	20	122	符合
18			园区道路	A 表 4.1.9	-	38.6	符合
19		回收车间（甲类）	安徽格派锂电循环科技有限公司变配电（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	40	104.5	符合
20			安徽格派锂电循环科技有限公司甲类储罐	A 表 4.1.10	40	250.7	符合
21			安徽格派锂电循环科技有限公司消防泵房（全厂性重要设施）	A 表 4.1.10	40	218.6	符合
22			园区道路	A 表 4.1.9	20	37.5	符合

23	北	回收车间（甲类）	园区规划道路	A 表 4.1.9	20	31.2	符合
24		甲类罐组		A 表 4.1.9	20	40.8	符合
25		危废品库（甲类）		A 表 4.1.9	20	26.2	符合
注：A-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）							

检查结果，项目选址与外部安全条件符合相关法律、法规和标准规范要求。

6.2 总平面布置

本项目利用乐威医药的办公区、循环水装置、废气废水处理设施等部分公辅设施。利用的办公区由综合楼等组成，位于厂区外西南侧；利用的循环水装置位于厂外南侧；利用的废气、废水处理设施等部分公辅设施，位于厂区外东南侧；生产区主要由工艺装置区、罐区、仓库及装卸设施区组成，工艺装置区位于厂区西北部，罐区位于厂区中部，仓库位于厂区东部；动力中心、控制室、消防泵房位于厂区南部。厂区东北侧、西北侧设置出入口。

按照《安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）等法律法规和标准规范，对规划的厂区总平面布置和内部生产装置设施防火间距进行检查见表 6-4、表 6-5、表 6-6，检查结果符合要求。

表 6-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依 据	规划情况	检查结果
1	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号修订）第四十二条	厂区未设置员工宿舍，符合要求	符合
2	厂区总平面布置应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区、行政办公及生活服务区，辅助生产区、公用工程设施区也可布置在生产装置区	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.4 条	项目总平面布置按功能分区。	符合

3	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置，使建筑物具有良好的朝向和自然通风条件。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.9 条	厂区自然通风条件良好，建筑物朝向良好	符合
4	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的影响	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.10 条	对周围环境影响较小	符合
5	运输线路的布置，应使物流顺畅、短捷并应避免或减少折返迂回。人流、物流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路和道路平面交叉	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.13 条	运输线路布置合理	符合
6	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.1 条	总平面布置综合生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，布置较合理。	符合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理布置建筑物、构筑物和有关设施。	符合
8	厂区主要出入口不应少于 2 个，并宜位于不同方位。	《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.3.1 条	厂区设有 2 个出入口，分别在厂区东北侧、西北侧，实现人流与货流入口分开设置。	符合
9	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 5.1.7 条	总平面布置已充分考虑对周围环境的危害	符合
10	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、辅助生产区和非生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.2.1.1 条	厂区总平面布置明确功能分区，布局合理	符合
11	工业企业厂区总平面的分区原则应遵循：分区建设项目宜一次性整体规划，使各单体建筑物在其功能分区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应布置在非生产区；	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 5.2.1.3 条	办公区、生产区分开设置，并设“二道门”，总平面布置分区合理。	符合

	生产车间及于生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分割			
12	具有或能产生危险、有害因素的生产装置和场所，应根据生产特点，在保证从业人员和公众安全、卫生的原则下合理布置	《生产过程安全卫生要求总则》（GB 12801-2008）第 5.2.2.b 条	生产装置和储存场所布置合理	符合
13	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1、应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求； 2、全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和街区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3、主、次干道布置和人、货流向应合理。 4、厂区道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场，回车场的面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5、厂内道路与厂外公路的衔接应短截、通畅。 6、厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。 7、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 9.3.1 条	厂区合理设置通道，生产、储存装置周围设置消防通道，道路满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求；全厂道路网的布置与厂区总平面布置功能分区划分相结合，与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调；主、次干道布置和人、货流向合理；厂内道路与厂外公路的衔接短截、通畅；消防通道路面宽度不小于 6 米，路面内缘转弯半径不小于 12m。	符合

表 6-5 项目内部防火间距检查表

项目设施名称	相邻设施名称		依据标准条款	标准距离（m）	规划间距 m	检查结果
回收车间（甲类）	东	罐组 1（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	20	30.4	符合
		罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	20	30.5	符合
	南	控制室（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12	40	43.4	符合
		动力中心（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12	40	43.4	符合
		消防泵房（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12、注 3	50	43.4	符合
	西	围　墙	B 表 4.2.12	25	25.5	符合
	北	物流门卫（民建）	A 表 3.4.1	20	27.8	符合
		围　墙	B 表 4.2.12	25	26.5	符合
罐组 1（甲类，固定顶，氮封）	东	罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	7.2	符合
		储罐区鹤位	B 表 4.2.12	10	22	符合
		储罐区泵	B 表 4.2.12 及注 5	8	13	符合
	南	罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	7.2	符合
		储罐区泵	B 表 4.2.12 及注 5	8	11.4	符合
	西	回收车间（甲类）	B 表 4.2.12 及注 5	20	30.4	符合
	北	运输道路	B 表 4.2.12	10	15（爆炸危险区域外 ）	符合
		围　墙	B 表 4.2.12	25	35.4	符合
储罐区泵	北	储罐区鹤位	B6.4.2	8	10.3	符合
		运输道路	B 表 4.2.12	10	11.5	符合
储罐区鹤位	东	储罐区鹤位	B6.4.2	4	4	符合
罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	东	罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	7.2	符合
	南	消防泵房（第一类全厂性重要	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.8	符合

		设施）				
		动力中心（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.8	符合
	西	回收车间（甲类）	B 表 4.2.12 及注 5	20	30.5	符合
	北	罐组 1（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	16.3	符合
		储罐区泵	B 表 4.2.12 及注 5	8	11.7	符合
罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	东	罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	8.5	符合
	南	消防泵房（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.9	符合
		动力中心（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.9	符合
	西	罐组 1（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	7.2	符合
		罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	7.2	符合
	北	储罐区泵	B 表 4.2.12 及注 5	8	11.2	符合
		储罐区鹤位	B 表 4.2.12	10	22.9	符合
		运输道路	B 表 4.2.12	10	23.8（爆炸危险区域外 ）	符合
		围　墙	B 表 4.2.12	25	53	符合
罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	东	危险品库（甲类）	B 表 4.2.12 及注 5	10	26.8	符合
		危废品库（甲类）	B 表 4.2.12 及注 5	10	32.2	符合
	南	消防泵房（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12 及注 5	30	57.1	符合
	西	罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	B6.2.14	7	8.5	符合
	北	运输道路	B 表 4.2.12	10	23.8（爆炸危险区域外）	符合
		储罐区鹤位	B 表 4.2.12	10	22.9	符合
		储罐区泵	B 表 4.2.12 及	8	11.2	符合

			注 5			
		围　墙	B 表 4.2.12	25	52.3	符合
危废品库（甲类）	东	围　墙	B 表 4.2.12	15	21.5	符合
	南	危险品库（甲类）	B 表 4.2.12	-	20	符合
			A 表 5.3.1	20	20	符合
	西	罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	10	32.2	符合
		储罐区泵	B 表 4.2.12	20	24.9	符合
	北	围　墙	B 表 4.2.12	15	20.5	符合
危险品库（甲类）	东	围　墙	B 表 4.2.12	15	21.5	符合
	南	围　墙	B 表 4.2.12	15	36	符合
		消防泵房（第一类全厂性重要设施）	B 表 4.2.12	45	87.9	符合
	西	罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	10	26.8	符合
	北	危废品库（甲类）	B 表 4.2.12	-	20	符合
			A 表 5.3.1	20	20	符合
控制室（第一类全厂性重要设施，丙类）	东	动力中心（第一类全厂性重要设施，丁类）	A 表 3.4.1	10	10	符合
	南	围　墙	A3.4.12	5	11.3	符合
	西	人流门卫（民建）	A 表 3.4.1	10	21.6	符合
	北	回收车间（甲类）	B 表 4.2.12	40	43.4	符合
		罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	66.5	符合
动力中心（第一类全厂性重要设施，丁类）	东	围　墙	A3.4.12	5	25.4	符合
	南	围　墙	A3.4.12	5	11.3	符合
	西	控制室（第一类全厂性重要设施，丙类）	A 表 3.4.1	10	10	符合
	北	回收车间（甲类）	B 表 4.2.12	40	43.4	符合
		罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.8	符合
		罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.9	符合
		罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	57.1	符合

消防泵房（第一类全厂性重要设施）	东	围　墙	A3.4.12	5	25.4	符合
	南	围　墙	A3.4.12	5	11.3	符合
	北	回收车间（甲类）	B 表 4.2.12、注 3	50	43.4	符合
		罐组 2（丙类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.8	符合
		罐组 3（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	51.9	符合
		罐组 4（甲类，固定顶，氮封）	B 表 4.2.12 及注 5	30	57.1	符合
		危险品库（甲类）	B 表 4.2.12	45	87.9	符合
注：A-《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）； B-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）。						

表 6-6　罐区内部防火间距检查表

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
罐组 1：100m³ 混合废溶剂储罐 1（四氢呋喃/正庚烷）、100m³ 混合废溶剂储罐 2（2-甲基四氢呋喃/甲苯）、100m³ 混合废溶剂储罐 3（正庚烷/甲基叔丁基醚）、100m³ 甲醇废溶剂储罐、100m³ 甲基叔丁基醚废溶剂储罐、100m³ 正庚烷废溶剂储罐						
1.	混合废溶剂储罐 1（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧甲醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
2.		南侧混合废溶剂储罐 2（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
3.		西侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
4.		北侧防火堤	B6.2.13	4.2	5.1	符合
5.	混合废溶剂储罐 2（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧甲基叔丁基醚废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
6.		南侧混合废溶剂储罐 3（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
7.		西侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
8.		北侧混合废溶剂储罐 1（甲	B 表 6.2.8	3	4	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
		B，固定顶，D4m，H8.4m）				
9.	混合废溶剂储罐 3（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧正庚烷废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
10.		南侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.3	符合
11.		西侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
12.		北侧混合废溶剂储罐 2（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
13.	甲醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
14.		南侧甲基叔丁基醚废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
15.		西侧混合废溶剂储罐 1（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
16.		北侧防火堤	B6.2.13	4.2	5.1	符合
17.	甲基叔丁基醚废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
18.		南侧正庚烷废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
19.		西侧混合废溶剂储罐 2（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
20.		北侧甲醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
21.	正庚烷废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	东侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.4	符合
22.		南侧防火堤	B6.2.13	4.2	4.3	符合
23.		西侧混合废溶剂储罐 3（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
24.		北侧甲基叔丁基醚废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D4m，H8.4m）	B 表 6.2.8	3	4	符合
罐组 2：50m^3 二氯甲烷废溶剂储罐、50m^3 产品二氯甲烷溶剂储罐						
25.	二氯甲烷废溶剂储罐（丙类，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧产品二氯甲烷溶剂储罐（丙类，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.6	符合
26.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
27.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	4.6	符合
28.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
29.	产品二氯甲烷溶剂储罐（丙类，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	4.6	符合
30.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
31.		西侧二氯甲烷废溶剂储罐（丙类，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.6	符合
32.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
罐组 3：50m³ 混合废溶剂储罐 4（乙酸乙酯/正庚烷）、50m³ 混合废溶剂储罐 5（邻二氯苯/乙酸乙酯、醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚、二丁醚/四氢呋喃）、50m³ 混合废溶剂储罐 6（石油醚/乙酸乙酯）、50m³ 混合废溶剂储罐 7（四氢呋喃/甲醇）、50m³ 混合废溶剂储罐 8（1,4-二氧六环/乙酸乙酯）、50m³ 混合废溶剂储罐 9（甲苯/四氢呋喃）、50m³ 甲苯废溶剂储罐、50m³2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐、50m³ 乙醇废溶剂储罐、50m³ 乙酸乙酯废溶剂储罐						
33.	混合废溶剂储罐 4（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧混合废溶剂储罐 5（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
34.		南侧混合废溶剂储罐 6（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
35.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
36.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
37.	混合废溶剂储罐 5（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
38.		南侧甲苯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
39.		西侧混合废溶剂储罐 6（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
40.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
41.	混合废溶剂储罐 6（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧甲苯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
42.		南侧 2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
43.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
44.		北侧混合废溶剂储罐 4（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	2.9	符合
45.	甲苯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
46.		南侧乙醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
47.		西侧混合废溶剂储罐 6（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
48.		北侧混合废溶剂储罐 5（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
49.	2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧乙醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
50.		南侧乙酸乙酯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
51.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
52.		北侧混合废溶剂储罐 6（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
53.	乙醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
54.		南侧混合废溶剂储罐 7（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
55.		西侧 2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
56.		北侧甲苯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
57.	乙酸乙酯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧混合废溶剂储罐 7（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
58.		南侧混合废溶剂储罐 8（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
59.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
60.		北侧 2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
61.	混合废溶剂储罐 7（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
62.		南侧混合废溶剂储罐 9（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
63.		西侧乙酸乙酯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
64.		北侧乙醇废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
65.	混合废溶剂储罐 8（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧混合废溶剂储罐 9（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
66.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
67.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
68.		北侧乙酸乙酯废溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
69.	混合废溶剂储罐 9（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
70.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
71.		西侧混合废溶剂储罐 8（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
72.		北侧混合废溶剂储罐 7（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
罐组 4：50m³ 产品甲醇溶剂储罐、50m³ 产品乙酸乙酯溶剂储罐、50m³ 产品乙醇溶剂储罐、50m³ 产品正庚烷溶剂储罐、50m³ 产品四氢呋喃溶剂储罐、50m³ 产品甲基叔丁基醚溶剂储罐、50m³ 产品甲苯溶剂储罐、50m³ 混合废溶剂储罐 10（甲醇/乙酸乙酯）、50m³ 产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐、50m³ 混合废溶剂储罐 11（甲醇/甲苯）						
73.	产品甲醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧产品乙酸乙酯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
74.		南侧产品乙醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
75.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
76.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
77.	产品乙酸乙酯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
78.		南侧产品正庚烷溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
79.		西侧产品甲醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
80.		北侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
81.	产品乙醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧产品正庚烷溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
82.		南侧产品四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
83.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
84.		北侧产品甲醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
85.	产品正庚烷溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
86.		南侧产品甲基叔丁基醚溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
87.		西侧产品乙醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
88.		北侧产品乙酸乙酯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
89.	产品四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧产品甲基叔丁基醚溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
90.		南侧产品甲苯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
91.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
92.		北侧产品乙醇溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
93.	产品甲基叔丁基醚溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
94.		南侧混合废溶剂储罐 10（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
95.		西侧产品四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
96.		北侧产品正庚烷溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
97.	产品甲苯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧混合废溶剂储罐 10（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
98.		南侧产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合

序号	检查设备名称	周边设备设施名称	依据标准条款	标准距离（m）	规划间距（m）	检查结果
		D3.6m，H5.8m）				
99.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
100.		北侧产品四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
101.	混合废溶剂储罐 10（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
102.		南侧混合废溶剂储罐 11（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
103.		西侧产品甲苯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
104.		北侧产品甲基叔丁基醚溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
105.	产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧混合废溶剂储罐 11（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
106.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
107.		西侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
108.		北侧产品甲苯溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
109.	混合废溶剂储罐 11（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	东侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
110.		南侧防火堤	B6.2.13	2.9	3.2	符合
111.		西侧产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8 B6.2.10	3	3.2	符合
112.		北侧混合废溶剂储罐 10（甲 B，固定顶，D3.6m，H5.8m）	B 表 6.2.8	2.7	3.2	符合
注：1、B-《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）； 2、储罐区各储罐均设氮封。						

检查结果，总平面布置合理，项目内部防火间距（包括罐区）符合有关标准规范要求。

6.3 生产装置、设施

采用预先危险性分析法对生产装置、设施进行分析评价，见下表。

表 6-7 生产装置、设施预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、二丁醚、甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、石油醚、四氢呋喃、乙醇、乙酸乙酯、原甲酸三乙酯、正庚烷、正己烷等易燃、可燃物料遇点火源及助燃物、压力容器	1、容器液位超标，物料溢出； 2、原料产品运输、物料投料过程中容器损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	1,4-二氧六环、2-甲基四氢呋喃、二丁醚、二氯甲烷、甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚、四氢呋喃、乙酸乙酯、氮等有毒性惰性物料、受限空间	1、生产过程中有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，塔、罐、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或	人员中毒窒息	III	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，

			使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护			配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	二丁醚、二氯甲烷、甲苯、甲基叔丁基醚、正庚烷、邻二氯苯、正己烷、氢氧化钠等腐蚀性物料、高温设备设施、低温设备设施、高低温物料	1、高温、腐蚀性物料泄漏； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、容器、管道等破损	1、生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	III	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器材和急救药品； 6、设立警示标志
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌	人员伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救

						后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
机械伤害	泵等机械设备	1、在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2、衣物被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物撞击人体； 4、机械旋转部分缺少防护罩。 5、操作不当、个人安全防护用品失效	1、工作现场狭小； 2、工作时注意力不集中； 3、违章作业； 4、劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5、机器设备防护装置不完善； 6、作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩、等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律
高处坠落	高处作业	1、高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板 2、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3、高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4、未穿防滑鞋或防	1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑屋倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 4、违反“高处作业安全管理制度”； 5、违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	人员伤亡	II	1、登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2、登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3、登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4、在高空人行道、屋顶以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5、入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6、上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施；

		护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5、恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落				7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12、杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
噪音危害	产生噪声源设备	设备没有降噪设施，人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	人员伤害	II	1、采取隔声、吸声、消声措施； 2、设置减振、阻尼等装置； 3、配戴适当的护耳器； 4、尽量减少不必要的停留时间。
车辆伤害	运输车辆等	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态；

		等； 5、超载驾驶。				8、不超载、超速行驶。

根据表 6-7，分析结果如下。

表 6-8 生产装置、设施预先危险性分析结果

序 号	评价单元	主要危险危害因素	危险程度	备 注
1	生产装置、设施	火灾、爆炸	III（危险的）	
		中毒、窒息	III（危险的）	
		灼烫、腐蚀	III（危险的）	
		触 电	II（临界的）	
		机械伤害	II（临界的）	
		高处坠落	II（临界的）	
		物体打击	II（临界的）	
		噪音危害	II（临界的）	
		车辆伤害	II（临界的）	

通过预先危险性初步分析，主要危险为火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、噪声危害、车辆伤害等。

项目生产装置、设施等主要危险场所，其固有危险程度总体为III级。

6.4 储存装置、设施

6.4.1 预先危险性分析

采用预先危险性分析法对储存装置、设施进行分析评价，见下表。

表 6-9 储存装置、设施预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件（一）	触发事件（二）	后果	危险等级	防范措施
罐 区						
火灾、爆炸	乙醇废溶剂、甲醇废溶剂、乙酸乙酯废溶剂、甲基叔丁基醚废溶剂、甲苯废溶剂、正庚烷废溶剂等易燃、可燃物料遇点火源及助燃物、气瓶	1、储罐气瓶内物料溢出； 2、原料产品运输、储存过程中容器损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	二氯甲烷废溶剂、甲苯废溶剂、1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂、甲苯、甲醇、氮等有毒性惰	1、有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，塔、罐、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律；

	性物料、受限空间		选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护			6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	二氯甲烷废溶剂、甲苯废溶剂、正庚烷废溶剂等腐蚀性物料、高温设备设施、低温设备设施、高低温物料	1、高低温、腐蚀性物料泄漏； 2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、容器、管道等破损	1、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作导致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持塔、罐、槽、管阀等完好； 4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器材和急救药品； 6、设立警示标志
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护；	人员伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、

		一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
车辆伤害	罐车等运输车辆	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。
危险品库、危废品库						
火灾、爆炸	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂、四氢呋喃废溶剂、正己烷废溶剂、醋酸异丙酯废溶剂、乙腈废	1、储罐气瓶内物料溢出； 2、原料产品运输、储存过程中容器损坏导致物料泄漏； 3、超压，安全阀未启动； 4、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1、明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操

	溶剂、二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂、甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂、1,4二氧六环废清洗溶剂等易燃、可燃物料遇点火源及助燃物、气瓶		3、违章操作； 4、安全附件未定期检验； 5、设备锈蚀导致承压能力降低； 6、管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律			作规程和规章制度。 6、加强监视、防止超压； 7、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8、锈蚀严重的压力容器应及时报废
中毒窒息	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂、四氢呋喃废溶剂、2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂、四氢呋喃废清洗溶剂、1,4二氧六环废清洗溶剂、三氯甲烷等有毒性惰性物料、受限空间	1、有毒物质泄漏； 2、检修、维修、抢修时，塔、罐、管、阀等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净 3、缺氧	1、毒物浓度超标； 2、通风不良；3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；6、未正确使用防护用品；7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当；9、在有毒场所作业时无人监护	人员中毒窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3、按规定定期检修、维护保养设备设施； 4、按劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5、加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强劳动纪律； 6、设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7、保证通风系统运行正常。
灼烫、腐蚀	氢氧化钠、二氯甲烷/	1、高低温、腐蚀性物料泄漏；	1、储存设施跑、冒、滴、漏； 2、未按工艺规程操作	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保

	正己烷/乙醇废溶剂、邻二氯苯、正己烷等腐蚀性物料、高温设备设施、低温设备设施、高低温物料	2、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 3、密封件损坏，紧固件松动； 4、容器、管道等破损	导致高温物料喷出； 3、作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4、无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品			证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持塔、罐、槽、管阀等完好； 4、涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、设立救护点，并配备器材和急救药品； 6、设立警示标志
物体打击	物体坠落	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律	1、未戴好安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留	人员伤亡	II	1、避免在高处作业区和其它有坠落危险区域通过和停留； 2、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3、及时清除、加固可能倒塌的设施； 4、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5、进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3、在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）	人员伤亡	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环

			等； 7、维修时电源未切断、未挂警示牌			境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7、电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10、对静电接地、防雷装置定期检查、检测，作到完好有效
车辆伤害	叉车等运输车辆	1、车辆故障（如刹车不灵等） 2、车速太快； 3、道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5、超载驾驶。	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1、非经许可厂内应禁止车辆入内； 2、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠马路边； 5、加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6、加强对驾驶员的教育和管理； 7、行驶的车辆保证完好状态； 8、不超载、超速行驶。

根据表 6-9，分析结果如下。

表 6-10 储存装置、设施预先危险性分析结果

序 号	评价单元		主要危险危害因素	危险程度	备 注
1	储存装置、设施	罐 区	火灾、爆炸	III（危险的）	
			中毒、窒息	II（临界的）	
			灼烫、腐蚀	II（临界的）	
			物体打击	II（临界的）	
			触 电	II（临界的）	
			车辆伤害	II（临界的）	
		危险品库、危废品库	火灾、爆炸	III（危险的）	
			中毒、窒息	II（临界的）	
			灼烫、腐蚀	II（临界的）	

			物体打击	II（临界的）	
			触　电	II（临界的）	
			车辆伤害	II（临界的）	

通过预先危险性初步分析，主要危险为火灾、爆炸，其次为中毒、窒息、灼烫、腐蚀、触电、车辆伤害等。

项目储存装置、设施等主要危险场所，其固有危险程度总体为III级。

6.4.2 事故后果模拟分析

采用南京安元科技有限公司的模拟软件对可能发生的事故进行模拟。

6.4.2.1 系统使用的标准及参数

1.1 个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置
个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	
二级风险	0.000003	
三级风险	0.0000003	
四级风险		

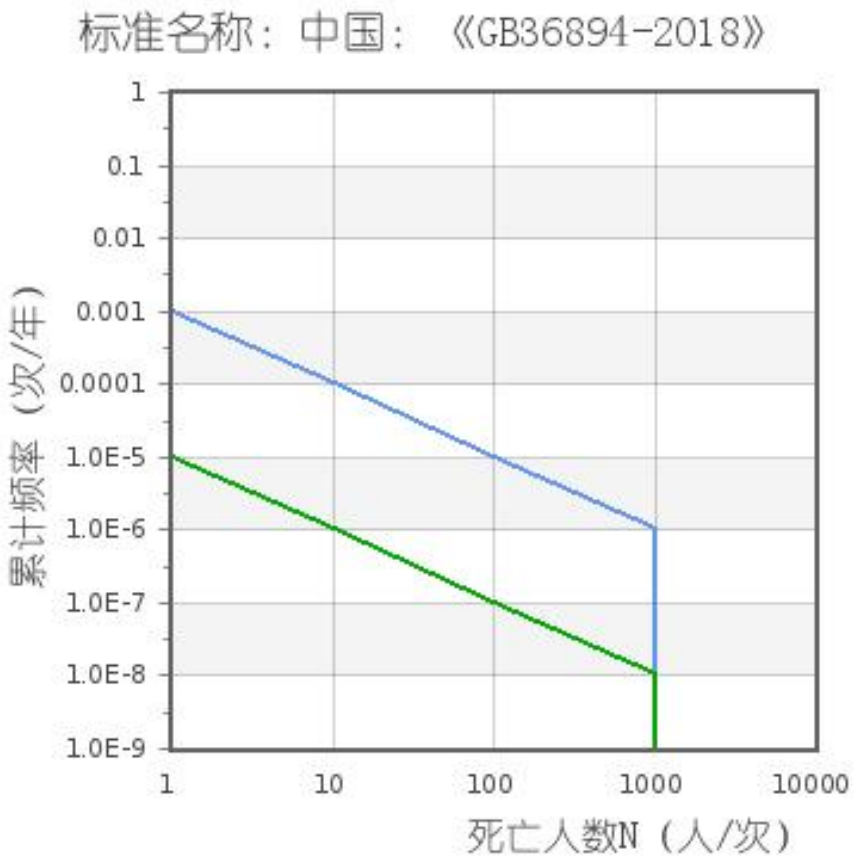
五级风险		
六级风险		

1.2 社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线



1.3 气象条件

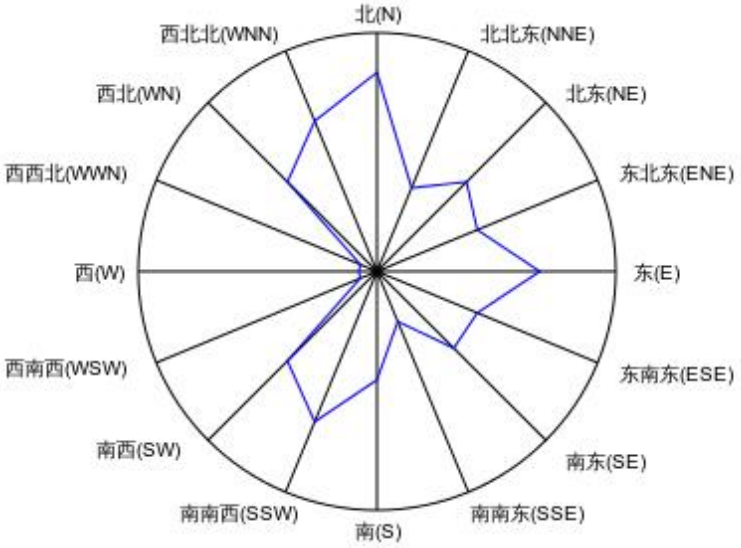
参数名称	参数取值
所在区域	庐江
地面类型	农作物地区
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101000
环境平均风速（m/s）	3
环境大气密度（kg/m^3）	1.293
环境温度（K）	298
建筑物占地百分比	0.03

1.4 人口区域密度

区域人口密度（个/m^2）:0.0001

1.5 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：庐江



2 装置基本参数

项目储罐区等探测系统拟设置专门设计的仪器仪表用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失），联锁切断系统拟设置直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统，中孔泄漏泄放时间为 10min。具体参数见下表。

表 6-11 项目装置基本参数

装置名称：混合废溶剂储罐 1 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：95 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：5.5	装置名称：甲醇废溶剂储罐 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：95 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：5.5
装置名称：混合废溶剂储罐 2 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2560 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1920 液池面积（m²）：63 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266	装置名称：甲基叔丁基醚废溶剂储罐 物料名称：甲基叔丁基醚 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2575 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1931.25 液池面积（m²）：63 燃料燃烧热（Kj/Kg）：38190 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1569

液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.48	液体蒸发潜热（Kj/Kg）:314.9439 液体常压沸点（K）：328.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.48
装置名称：混合废溶剂储罐 3 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：5.26	装置名称：正庚烷废溶剂储罐 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：87 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：5.26
装置名称：混合废溶剂储罐 4 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3130 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2347.5 液池面积（m²）：58 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.3	装置名称：混合废溶剂储罐 5 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：58 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.3
装置名称：混合废溶剂储罐 6 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐	装置名称：甲苯废溶剂储罐 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74	泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2560 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1920 液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74
装置名称：2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2530 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1897.5 液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74	装置名称：乙醇废溶剂储罐 物料名称：乙醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1752.75 液体常压沸点（K）：351.3 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74
装置名称：乙酸乙酯废溶剂储罐 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：1530 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1147.5	装置名称：混合废溶剂储罐 7 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3100 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2325

液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74	液池面积（m²）：44 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.74
装置名称：混合废溶剂储罐 8 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3130 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2347.5 液池面积（m²）：58 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.3	装置名称：混合废溶剂储罐 9 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3130 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2347.5 液池面积（m²）：58 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.3
装置名称：产品甲醇溶剂储罐 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：57 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.26	装置名称：产品乙酸乙酯溶剂储罐 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3130 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2347.5 液池面积（m²）：57 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.26

装置名称：产品乙醇溶剂储罐 物料名称：乙醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1752.75 液体常压沸点（K）：351.3 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7	装置名称：产品正庚烷溶剂储罐 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2380 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1785 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7
装置名称：产品四氢呋喃溶剂储罐 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：3100 修正后的燃料泄漏量（Kg）：2325 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7	装置名称：产品甲基叔丁基醚溶剂储罐 物料名称：甲基叔丁基醚 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2575 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1931.25 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：38190 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1569 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:314.9439 液体常压沸点（K）：328.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7
装置名称：产品甲苯溶剂储罐 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾	装置名称：混合废溶剂储罐 10 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾

危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2560 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1920 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7	危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：43 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.7
装置名称：产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2530 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1897.5 液池面积（m²）：57 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.26	装置名称：混合废溶剂储罐 11 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE） 池火灾 危险单元类型：有防火堤 燃料泄漏量（Kg）：2330 修正后的燃料泄漏量（Kg）：1747.5 液池面积（m²）：57 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.26
装置名称：1#精馏系统塔釜 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：377 修正后的燃料泄漏量（Kg）：282.75 液体密度（Kg/m³）：900 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729	装置名称：2#精馏系统塔釜 物料名称：正庚烷 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：500 修正后的燃料泄漏量（Kg）：375 液体密度（Kg/m³）：680 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:366.5 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.16 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：900 气体密度（kg/m³）：3.04 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.02 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729	液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.233 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:318.8059 液体常压沸点（K）：371.5 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：4.19 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：680 气体密度（kg/m³）：3.45 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.09 燃料燃烧热（Kj/Kg）：19954.334
装置名称：3#精馏系统塔釜 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：550 修正后的燃料泄漏量（Kg）：412.5 液体密度（Kg/m³）：850 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.93 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：850 气体密度（kg/m³）：2.97 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.04 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9	装置名称：4#精馏系统塔釜 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：550 修正后的燃料泄漏量（Kg）：412.5 液体密度（Kg/m³）：850 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.93 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：900 气体密度（kg/m³）：3.04 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.05 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9
装置名称：5#精馏系统塔釜 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的常压容器和储罐	装置名称：6#精馏系统塔釜 物料名称：甲醇 装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：377 修正后的燃料泄漏量（Kg）：282.75 液体密度（Kg/m³）：900 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:366.5 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.16 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：900 气体密度（kg/m³）：3.04 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.02 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729	泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：500 修正后的燃料泄漏量（Kg）：375 液体密度（Kg/m³）：790 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.51 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:1109 液体常压沸点（K）：337.7 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.89 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：790 气体密度（kg/m³）：1.11 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.09 燃料燃烧热（Kj/Kg）：22565.543
装置名称：7#精馏系统塔釜 物料名称：甲苯 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：430 修正后的燃料泄漏量（Kg）：322.5 液体密度（Kg/m³）：870 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.1266 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.956 液体常压沸点（K）：383.6 人员暴露时间（s）：60	装置名称：8#精馏系统塔釜 物料名称：2-甲基四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：550 修正后的燃料泄漏量（Kg）：412.5 液体密度（Kg/m³）：850 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.9311 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:347.9591 液体常压沸点（K）：353 人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：3.44 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：870 气体密度（kg/m³）：3.14 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.06 燃料燃烧热（Kj/Kg）：42438.68	液池半径(m)：3.93 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：850 气体密度（kg/m³）：2.97 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.06 燃料燃烧热（Kj/Kg）：36627.9
装置名称：9#精馏系统塔釜 物料名称：四氢呋喃 装置类型：固定的常压容器和储罐 泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：520 修正后的燃料泄漏量（Kg）：390 液体密度（Kg/m³）：890 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.96 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:369.2 液体常压沸点（K）：338.4 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.73 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：890 气体密度（kg/m³）：2.5 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.07 燃料燃烧热（Kj/Kg）：34880.044	装置名称：10#精馏系统塔釜 物料名称：乙酸乙酯 装置类型：固定的带压容器和储罐 泄漏模式：中孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE） 池火灾 危险单元类型：无防火堤 地面性质：平整地面 燃料泄漏量（Kg）：377 修正后的燃料泄漏量（Kg）：282.75 液体密度（Kg/m³）：900 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729 液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：1.92 液体蒸发潜热（Kj/Kg）:361.9647 液体常压沸点（K）：350.2 人员暴露时间（s）：60 液池半径(m)：3.16 蒸气云爆炸事故 物料类型：易燃液体 液体密度（kg/m³）：900 气体密度（kg/m³）：3.04 充装系数（0~1）：0.8 蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.05 燃料燃烧热（Kj/Kg）：23518.729

注：罐区每个储罐均设在独立的隔堤内。乙醇废溶剂储罐、乙酸乙酯废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 1、混合废溶剂储罐 2、4#精馏系统塔釜、10#精馏系统塔釜等设备设施，本次分别以设备设施中主要物质/危险性大的物质为对象进行模拟计算。

6.4.2.2 事故后果

根据第 6.4.1.1 节基本参数进行模拟计算，事故模拟后果见下表。

表 6-12 事故模拟后果

装 置	事故类型	死亡半径/m	重伤半径/m	轻伤半径/m
混合废溶剂储罐 1	池火灾	6	7.9	12.6
甲醇废溶剂储罐	池火灾	/	6.4	9.7
混合废溶剂储罐 2	池火灾	10.9	13.9	21.4
甲基叔丁基醚废溶剂储罐	池火灾	10.5	13.5	21.1
混合废溶剂储罐 3	池火灾	5.8	7.6	12.1
正庚烷废溶剂储罐	池火灾	5.8	7.6	12.1
混合废溶剂储罐 4	池火灾	5.5	7.3	11.7
混合废溶剂储罐 5	池火灾	4.6	6.1	9.8
混合废溶剂储罐 6	池火灾	/	4.3	6.6
甲苯废溶剂储罐	池火灾	9	11.5	17.9
2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐	池火灾	7.7	10	15.6
乙醇废溶剂储罐	池火灾	/	4.7	7
乙酸乙酯废溶剂储罐	池火灾	4.7	6.3	10.2
混合废溶剂储罐 7	池火灾	7.3	9.5	15
混合废溶剂储罐 8	池火灾	5.5	7.3	11.7
混合废溶剂储罐 9	池火灾	5.5	7.3	11.7
产品甲醇溶剂储罐	池火灾	/	4.9	7.5
产品乙酸乙酯溶剂储罐	池火灾	5.5	7.2	11.6
产品乙醇溶剂储罐	池火灾	/	4.7	6.9
产品正庚烷溶剂储罐	池火灾	3.9	5.1	8.4
产品四氢呋喃溶剂储罐	池火灾	7.3	9.4	14.8
产品甲基叔丁基醚溶剂储罐	池火灾	8.5	11.1	17.4
产品甲苯溶剂储罐	池火灾	8.9	11.4	17.7
混合废溶剂储罐 10	池火灾	/	4.2	6.5
产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐	池火灾	8.9	11.4	17.8
混合废溶剂储罐 11	池火灾	/	4.9	7.5
1#精馏系统塔釜	池火灾	3.9	5.2	8.5
	蒸气云	3.35	13.6	26.46
2#精馏系统塔釜	池火灾	4.5	5.9	9.6
	蒸气云	4.49	16.93	32.93
3#精馏系统塔釜	池火灾	8.1	10.5	16.4
	蒸气云	5.43	19.49	37.91
4#精馏系统塔釜	池火灾	8.1	10.5	16.4

	蒸气云	7	23.55	45.81
5#精馏系统塔釜	池火灾	3.9	5.2	8.5
	蒸气云	3.81	14.97	29.12
6#精馏系统塔釜	池火灾	/	4.4	6.9
	蒸气云	4.11	15.83	30.79
7#精馏系统塔釜	池火灾	8.2	10.5	16.5
	蒸气云	5.15	18.75	36.46
8#精馏系统塔釜	池火灾	8.1	10.5	16.4
	蒸气云	5.43	19.49	37.91
9#精馏系统塔釜	池火灾	7.3	9.5	15
	蒸气云	5.11	18.62	36.22
10#精馏系统塔釜	池火灾	3.9	5.2	8.6
	蒸气云	3.7	14.65	28.5

6.4.2.3 区域个人风险

根据第 6.4.2.1 节参数进行模拟计算，区域个人风险见下图。

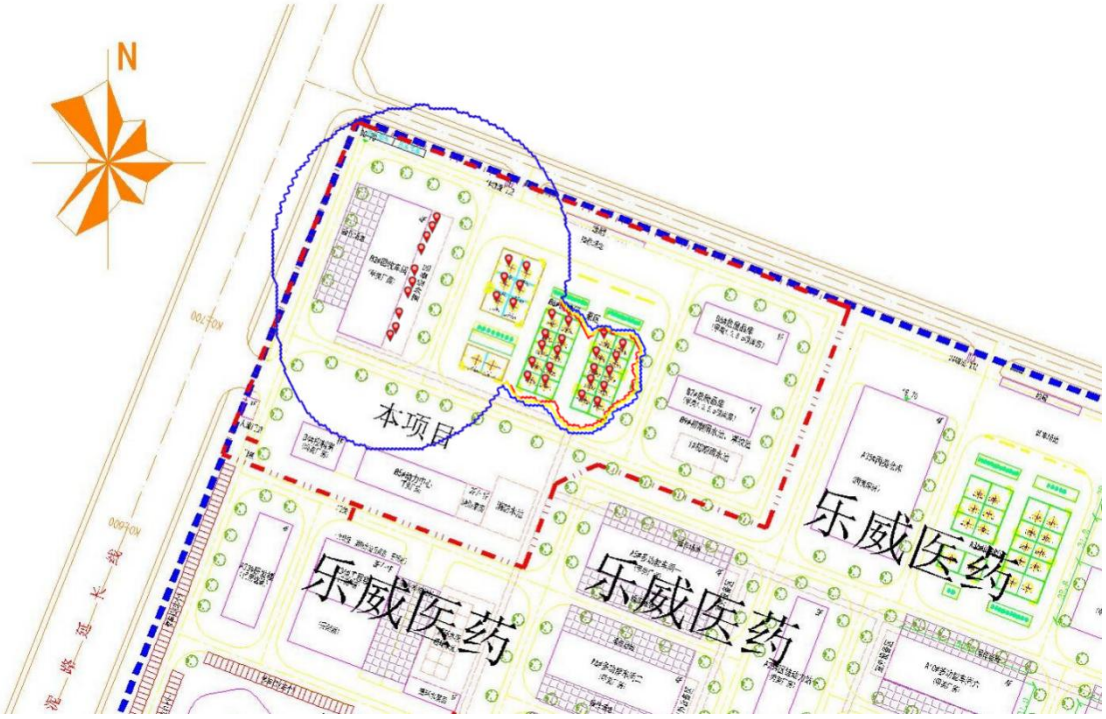


图 6-1 项目区域个人风险

项目个人风险曲线 3×10^{-7} 中不涉及一般防护目标的一类防护目标、高敏感防护目标和重要防护目标；3×10^{-6} 中不涉及一般防护目标的二类防护目标；1×10^{-5} 中不涉及一般防护目标的三类防护目标，项目个人风险可接受。

6.4.2.4 区域社会风险

根据第 6.2.4.1 节参数进行模拟计算，区域社会风险见下图。

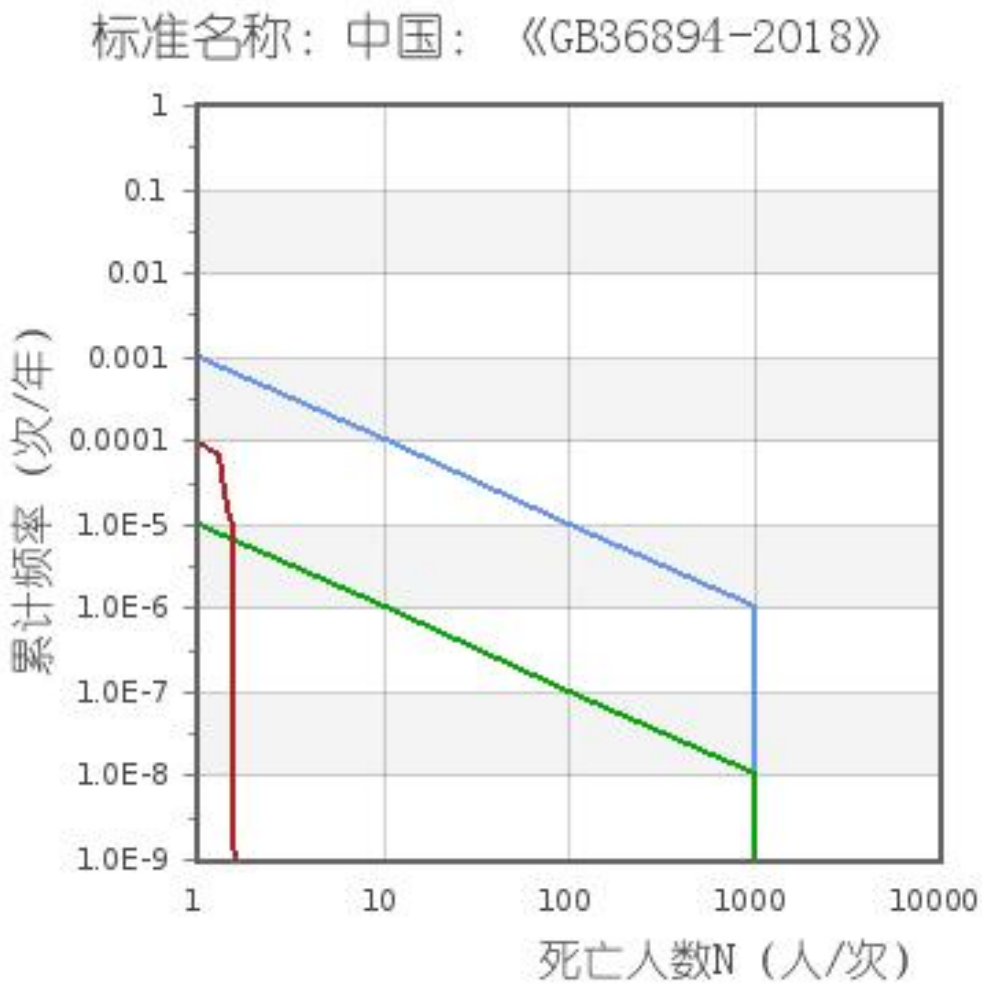


图 6-2 项目区域社会风险

潜在生命损失(PLL)：0.0003039825

项目社会风险在尽可能降低区，根据软件补充相关技术和管理措施进行修正。

依据《石化装置定量风险评估指南》，对泄压阀、清理工况等修正，企业应加强泄压阀等设备设施的维护保养，减少事故发生概率。设备修正系数见图 6-3。



图 6-3 设备修正系数

依据《石化装置定量风险评估指南》，对领导和管理、工艺安全信息、工艺危险性分析、变更管理、操作规程、安全作业、培训、机械完整性、开工前安全审查、应急措施、事故调查、承包商、安全生产管理系统评估进行管理修正。企业应加强领导和管理、工艺安全信息、工艺危险性分析、变更管理、操作规程、安全作业等方面的安全管理，减少事故发生的概率，降低事故发生的可能性。管理修正系数见图 6-4。

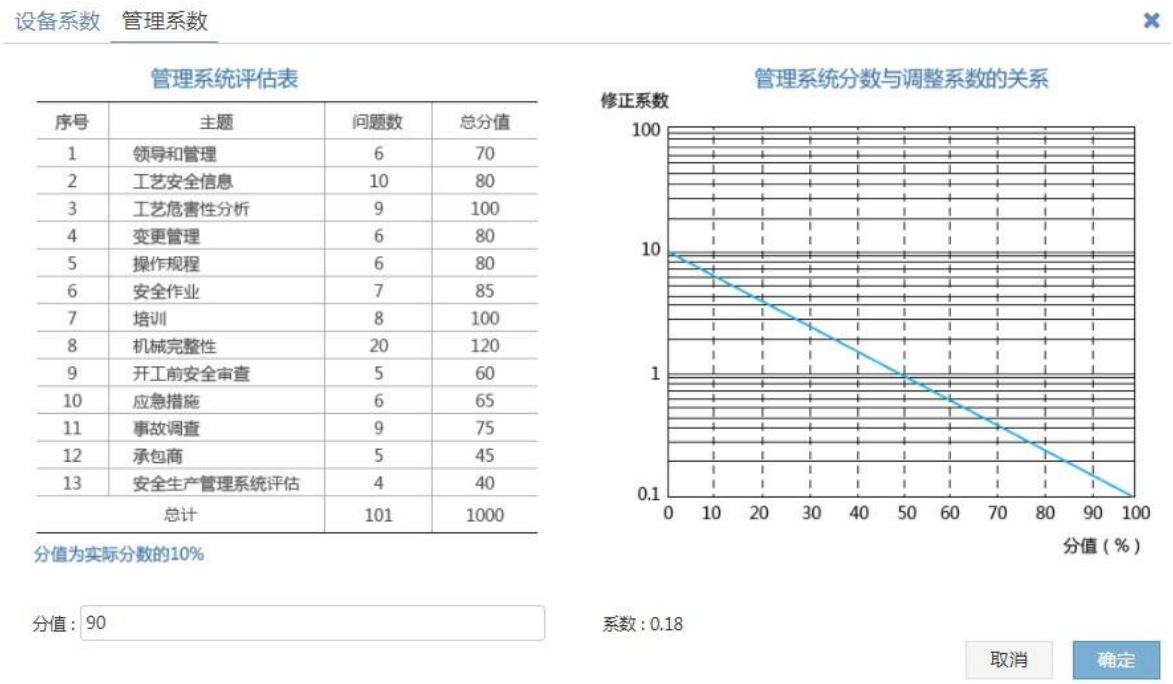


图 6-4 管理修正系数

在上述技术和管理措施下，依据表 6-11 的基本参数，进行社会风险模拟。修正后区域社会风险模拟图见下图。

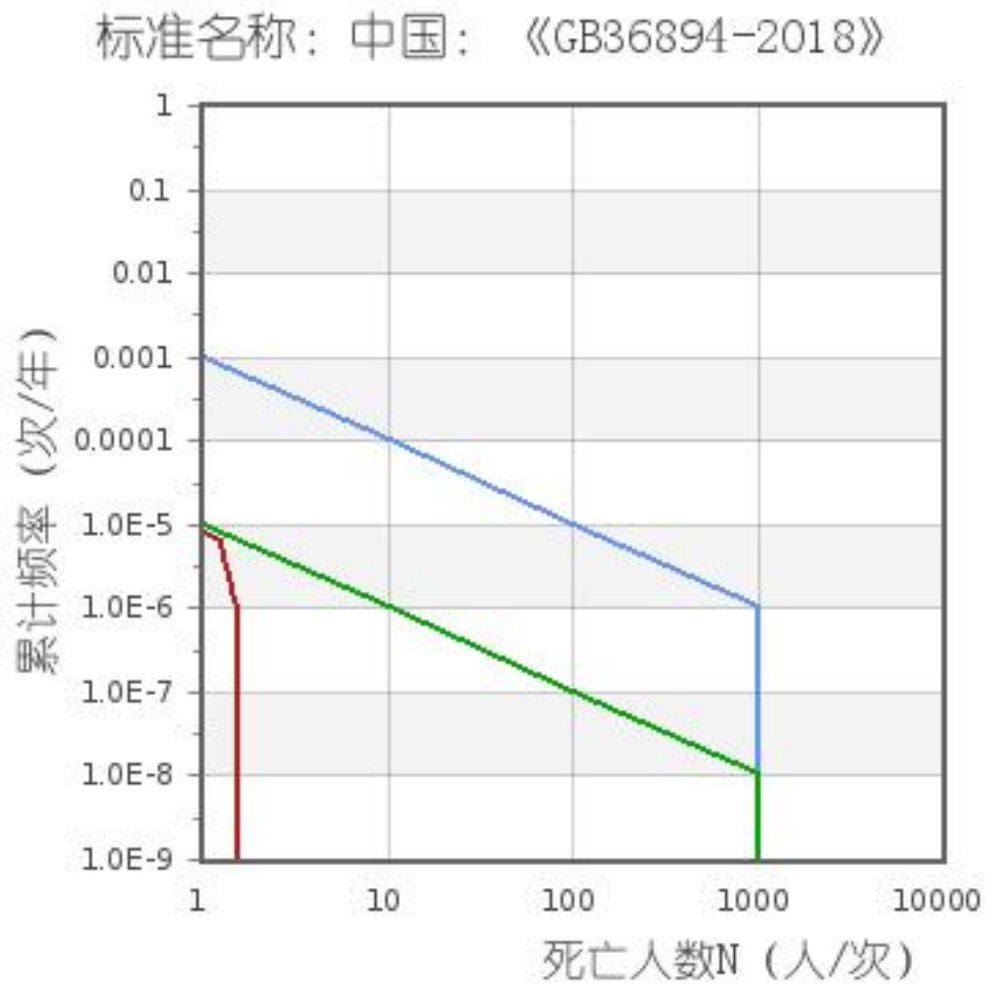


图 6-5 项目修正后区域总体社会风险

潜在生命损失(PLL)：2.73584E-5

项目修正后的社会风险在可接受区，根据应急管理部等四部门“关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号）”的要求—“社会风险降低到可接受区域”，项目社会风险可接受。

6.4.2.5 外部安全防护距离

根据第 6.4.2.3 节的区域个人风险图，模拟的外部安全防护距离约为 80m。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)，项目未涉及爆炸物、毒性气体、易燃气体，且其设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值小于 1，项目外部安全防护距离应执行《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版），本项目与居民区、公共福利设施、村庄的外部安全防护距离为 100 米，外部安全防护距离 100 米范围内内无学校、医院、养老院等高敏感场所，无图书馆、寺庙等重要防护目标，无体育场馆、旅馆等一般防护目标，外部安全防护距离满足要求。

6.4.2.6 多米诺效应分析

根据第 6.2.4.1 节参数进行模拟计算，多米诺效应分析见表 6-13。

表 6-13 多米诺效应分析

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
混合废溶剂储罐 1	常压容器	5.599	罐组 1 内的甲醇废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 2 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.599	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲醇废溶剂储罐	常压容器	5.599	罐组 1 内的混合废溶剂储罐 1、甲基叔丁基醚废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.599	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废	常压容器	8.7781	罐组 1 内的甲醇废溶剂储	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
溶剂储罐 2			罐、混合废溶剂储罐 1、混合废溶剂储罐 3、甲基叔丁基醚废溶剂储罐等	灼烫等次生事故
	压力容器	4.5781	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲基叔丁基醚废溶剂储罐	常压容器	8.4781	罐组 1 内的甲醇废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 1、混合废溶剂储罐 2、混合废溶剂储罐 3、正庚烷废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.5781	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 3	常压容器	5.3624	罐组 1 内的正庚烷废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 2、甲基叔丁基醚废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
正庚烷废溶剂储罐	常压容器	5.3624	罐组 1 内的混合废溶剂储罐 3、甲基叔丁基醚废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	5.3624	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 4	常压容器	4.4967	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 5、混合废溶剂储罐 6 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3967	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 5	常压容器	4.3967	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 4、甲苯废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3967	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 6	常压容器	3.8424	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 4、甲苯废溶剂储罐、2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
甲苯废溶剂储罐	常压容器	7.2424	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 5、混合废溶剂储罐 6、乙醇废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐	常压容器	6.1424	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 6、乙醇废溶剂储罐、乙酸乙酯废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
乙醇废溶剂储罐	常压容器	3.8424	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 7、甲苯废溶剂储罐、2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
乙酸乙酯废溶剂储罐	常压容器	3.8424	罐组 3 内的混合废溶剂储罐 7、混合废溶剂储罐 8、2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 7	常压容器	5.8424	罐组 3 内的乙醇废溶剂储罐、乙酸乙酯废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 9 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.8424	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 8	常压容器	4.4967	罐组 3 内的乙酸乙酯废溶剂储罐、混合废溶剂储罐 9 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3967	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废	常压容器	4.4967	罐组 3 内的混合废溶剂储	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
溶剂储罐 9			罐 7、混合废溶剂储罐 8 等	灼烫等次生事故
	压力容器	4.3967	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品甲醇溶剂储罐	常压容器	4.3595	罐组 4 内的产品乙酸乙酯溶剂储罐、产品乙醇溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3595	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品乙酸乙酯溶剂储罐	常压容器	4.4595	罐组 4 内的产品甲醇溶剂储罐、产品正庚烷溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3595	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品乙醇溶剂储罐	常压容器	3.7996	罐组 4 内的产品甲醇溶剂储罐、产品正庚烷溶剂储罐、产品四氢呋喃溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品正庚烷溶剂储罐	常压容器	3.7996	罐组 4 内的产品乙醇溶剂储罐、产品乙酸乙酯溶剂储罐、产品甲基叔丁基醚溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品四氢呋喃溶剂储罐	常压容器	5.7996	罐组 4 内的产品乙醇溶剂储罐、产品甲苯溶剂储罐、产品甲基叔丁基醚溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品甲基叔丁基醚溶	常压容器	6.7996	罐组 4 内的产品四氢呋喃溶剂储罐、产品正庚烷溶剂储罐、混合废溶剂储罐 10 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
剂储罐	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品甲苯溶剂储罐	常压容器	7.0996	罐组 4 内的产品四氢呋喃溶剂储罐、产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐、混合废溶剂储罐 10 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 10	常压容器	3.7996	罐组 4 内的产品甲基叔丁基醚溶剂储罐、产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐、产品甲苯溶剂储罐等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	3.7996	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐	常压容器	7.1595	罐组 4 内的产品甲苯溶剂储罐、混合废溶剂储罐 11 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3595	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
混合废溶剂储罐 11	常压容器	4.3595	罐组 4 内的产品 2-甲基四氢呋喃溶剂储罐、混合废溶剂储罐 10 等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	4.3595	不涉及	不涉及
	长型设备	0	/	/
	小型设备	0	/	/
1#精馏系统塔釜	常压容器	21.8365	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	26.3997	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	17.1238	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	15.1965	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
2#精馏系统塔釜	常压容器	27.1743	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	32.8529	回收车间、室外设备区的	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
			粗蒸釜等压力容器	灼烫等次生事故
	长型设备	21.3096	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	18.9112	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
3#精馏系统塔釜	常压容器	31.29	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	37.8287	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	24.5371	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	21.7754	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
4#精馏系统塔釜	常压容器	37.8101	罐区储罐、回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	45.7114	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	29.6501	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	26.313	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
5#精馏系统塔釜	常压容器	24.0342	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	29.0566	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	18.8472	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	16.7259	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
6#精馏系统塔釜	常压容器	25.4077	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	30.7172	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	19.9243	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	17.6818	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
7#精馏	常压容器	30.0928	回收车间、室外设备区的	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、

装置或设备	目标装置	多米诺半径（m）	多米诺半径内装置情况	多米诺效应分析
系统塔釜			产品罐、回流罐等常压容器	灼烫等次生事故
	压力容器	36.3814	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	23.5983	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	20.9423	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
8#精馏系统塔釜	常压容器	31.29	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	37.8287	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	24.5371	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	21.7754	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
9#精馏系统塔釜	常压容器	29.8903	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	36.1365	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	23.4395	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	20.8013	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
10#精馏系统塔釜	常压容器	23.5226	回收车间、室外设备区的产品罐、回流罐等常压容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	压力容器	28.4382	回收车间、室外设备区的粗蒸釜等压力容器	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	长型设备	18.4461	室外设备区精馏塔、运输车辆等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故
	小型设备	16.37	回收车间、室外设备区泵等	可能产生火灾爆炸、中毒窒息、灼烫等次生事故

项目储罐区储罐泄漏发生池火灾，主要影响储罐区其他储罐。精馏系统塔釜泄漏发生蒸气云爆炸等，主要影响回收车间、室外设备区、罐区设备设施，冲击波对回收车间、室外设备区、罐区内其他设备产生破

坏，可能增大危害程度。

应当指出的是：理论计算的火灾爆炸事故范围是在一定的条件下的分析结果，当发生事故时，受工艺上量的变化、泄漏孔径的大小不同、风向及风速的不同、障碍物、人员所处位置的不同等多种因素的影响，其伤害范围、后果是不同的。本评价模拟计算伤害范围仅供企业在生产、检修、应急救援和安全监管时参考，以最大限度的减少和减轻事故对人身的伤害。

企业应加强安全管理，法定检测设备设施应定期检测检验合格，在有效期内使用；加强应急管理，定期进行应急演练，提高事故应急处置能力和水平；建立完善安全隐患排查治理制度，及时排查治理安全隐患，实时监控重大危险源，确保安全风险可控，严防安全风险外溢。

6.4.3 危险化学品储存禁忌性、匹配性分析

项目涉及的危险化学品储存在储罐区、危险品库。

表 6-14 拟选择的主要储存设施的匹配情况表

装置/储存设施名称	储存原料、产品名称	年用量/产量(t)	最大储存量（t）	周转天数	装置/储存设施说明	是否匹配
罐 区	乙醇废溶剂	205.469	32	46	1 台 100m³ 混合废溶剂储罐 1，1 台 100m³	匹 配
	甲醇废溶剂	1421.862	63.2	13		匹 配

	二氯甲烷废溶剂	478.061	54	33	混合废溶剂储罐 2，1 台 100m³ 混合废溶剂储罐 3，1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 4，1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 5，1 台 100m³ 甲醇废溶剂储罐，1 台 100m³ 甲基叔丁基醚废溶剂储罐，1 台 100m³ 正庚烷废溶剂储罐；1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 6，1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 7，1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 8、1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 9，1 台 50m³ 甲苯废溶剂储罐，1 台 50m³2-甲基四氢呋喃废溶剂储罐，1 台 50m³ 乙醇废溶剂储罐，1 台 50m³ 乙酸乙酯废溶剂储罐，1 台 50m³ 二氯甲烷废溶剂储罐，1 台 50m³ 产品二氯甲烷溶剂储罐；1 台 50m³ 产品甲醇溶剂储罐，1 台 50m³ 产品乙酸乙酯溶剂储罐，1 台 50m³ 产品乙醇溶剂储罐，1 台 50m³ 产品正庚烷溶剂储罐，1 台 50m³ 产品四氢呋喃溶剂储罐、1 台 50m³ 产品甲基叔丁基醚溶剂储罐，1 台 50m³ 产品甲苯溶剂储罐、1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 10，1 台 50m³ 产品 2-甲基四氢呋喃溶剂	匹　配
	乙酸乙酯废溶剂	781.545	36	13		匹　配
	甲基叔丁基醚废溶剂	817.093	59.2	21		匹　配
	甲苯废溶剂	109.908	35	95		匹　配
	正庚烷废溶剂	754.06	54.4	21		匹　配
	2-甲基四氢呋喃废溶剂	335.19	34	30		匹　配
	甲醇/乙酸乙酯废溶剂	448.181	33	22		匹　配
	乙酸乙酯/正庚烷废溶剂	120	29	72		匹　配
	石油醚/乙酸乙酯废溶剂	948.672	68	21		匹　配
	四氢呋喃/正庚烷废溶剂	431.31	62	43		匹　配
	2-甲基四氢呋喃/甲苯废溶剂	532.336	70	39		匹　配
	甲醇/甲苯废溶剂	1031.395	34	9		匹　配
	正庚烷/甲基叔丁基醚废溶剂	442.849	55	37		匹　配
	邻二氯苯/乙酸乙酯废溶剂	76.463	45	60		匹　配
	四氢呋喃/甲醇废溶剂	411.12	33	24		匹　配
	甲苯/四氢呋喃废溶剂	346.93	70	60		匹　配
	1,4-二氧六环/乙酸乙酯废溶剂	180.6	41	68		匹　配
	醋酸异丙酯/甲基叔丁基醚废溶剂	10.13	10.13	60		匹　配
	二丁醚/四氢呋喃废溶剂	336.35	34	30		匹　配
	甲醇废清洗溶剂	1548.066	63.2	12		匹　配
	甲苯废清洗溶剂	2232.87	35	4		匹　配
	2-甲基四氢呋喃废清洗溶剂	1451.312	34	7		匹　配
	乙醇废清洗溶剂	1472.812	32	6		匹　配

	二氯甲烷废清洗溶剂	783.28	54	20	储罐、1 台 50m³ 混合废溶剂储罐 11	匹　配
	乙酸乙酯废清洗溶剂	1748.562	36	6		匹　配
	四氢呋喃	3935.518	35.6	2.5		匹　配
	乙　醇	1363.592	31.6	6		匹　配
	甲　醇	3000.601	31.6	3		匹　配
	二氯甲烷	1396.691	53.2	11		匹　配
	乙酸乙酯	2570.219	36	4		匹　配
	甲基叔丁基醚	689.552	29.6	12		匹　配
	甲　苯	2864.25	34.8	3		匹　配
	正庚烷	1243.207	27.2	6		匹　配
	2-甲基四氢呋喃	2017.018	34	5		匹　配
危险品库	二甲基亚砜废溶剂	1.882	1.882	60	共储存约 167 吨，设计最大储存量 400t，储存面积 586.44m²	匹　配
	N,N-二甲基甲酰胺废溶剂	8.547	5	60		匹　配
	四氢呋喃废溶剂	47.106	5	31		匹　配
	正己烷废溶剂	15.248	5	60		匹　配
	石油醚废溶剂	85.301	5	17		匹　配
	醋酸异丙酯废溶剂	32.88	5	45		匹　配
	乙腈废溶剂	43.59	5	34		匹　配
	二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂	133.51	5	11		匹　配
	甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂	163.82	5	9		匹　配
	2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂	178.424	5	8		匹　配
	二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂	195.154	5	7		匹　配
	二氯甲烷/石油醚废溶剂	123.969	5	12		匹　配
	二氯甲烷/1,4-二氧六环废溶剂	110.164	5	13		匹　配
	二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂	75.721	5	19		匹　配

	二氯甲烷/醋酸异丙酯废溶剂	13.834	5	60		匹 配
	二氯甲烷/正庚烷废溶剂	75.57	5	19		匹 配
	四氢呋喃废清洗溶剂	4262.556	15	1		匹 配
	1,4 二氧六环废清洗溶剂	419.915	5	3		匹 配
	DMSO（二甲基亚砜）废清洗溶剂	22.576	5	60		匹 配
	DMF（N，N-二甲基甲酰胺）废清洗溶剂	22.576	5	60		匹 配
	丙酮废清洗溶剂	34.401	5	43		匹 配
	氢氧化钠	5.406	2	109		匹 配
	二甲基亚砜	19.272	5	60		匹 配
	N,N-二甲基甲酰胺	21.791	5	60		匹 配
	丙 酮	28.719	5	52		匹 配
	正己烷	25.324	5	59		匹 配
	石油醚	420.243	5	5		匹 配
	醋酸异丙酯	38.389	5	39		匹 配
	乙 腈	33.883	5	44		匹 配
	邻二氯苯	32.411	5	46		匹 配
	1,4-二氧六环	456.389	5	3		匹 配
	三氯甲烷	2.58	2.58	60		匹 配
	二丁醚	126.289	5	11		匹 配

项目仓库内各物质储存及其禁忌见下表。

表 6-15 物质储存及禁忌

名称	储存物质	有无禁忌
危险品库	二甲基亚砜废溶剂、N,N-二甲基甲酰胺废溶剂、四氢呋喃废溶剂、正己烷废溶剂、醋酸异丙酯废溶剂、乙腈废溶剂、二氯甲烷/正己烷/乙醇废溶剂、甲苯/甲醇/正庚烷废溶剂、2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂、二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂、二氯甲烷/石油醚	四氢呋喃废溶剂、2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂、四氢呋喃废清洗溶剂、丙酮废清洗溶剂、二氯甲烷/乙

	废溶剂、二氯甲烷/1,4-二氧六环废溶剂、二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂、二氯甲烷/醋酸异丙酯废溶剂、二氯甲烷/正庚烷废溶剂、四氢呋喃废清洗溶剂、1,4 二氧六环废清洗溶剂、DMSO（二甲基亚砜）废清洗溶剂、DMF（N，N-二甲基甲酰胺）废清洗溶剂、丙酮废清洗溶剂、氢氧化钠、二甲基亚砜、N,N-二甲基甲酰胺、丙酮、正己烷、石油醚、醋酸异丙酯、乙腈、邻二氯苯、1,4-二氧六环、三氯甲烷、二丁醚	酸乙酯废溶剂、二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂、丙酮、三氯甲烷、醋酸异丙酯废溶剂、醋酸异丙酯等与氢氧化钠禁忌
危废品库	精馏/釜残渣、废包装桶等危险废物	无禁忌

危险品库四氢呋喃废溶剂、2-甲基四氢呋喃/四氢呋喃/正庚烷废溶剂、四氢呋喃废清洗溶剂、丙酮废清洗溶剂、二氯甲烷/乙酸乙酯废溶剂、二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂、丙酮、三氯甲烷、醋酸异丙酯废溶剂、醋酸异丙酯、乙腈废溶剂、乙腈等与氢氧化钠拟采用隔开储存。二氯甲烷/三氯甲烷废溶剂等I级和II级毒性液体拟与其他易燃和可燃液体隔开储存。

拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品储存过程相匹配。

6.5 公辅工程

公辅工程主要有供配电、供热、冷冻、空压等，对公辅工程单元进行预先危险性分析，见下表。

表 6-16 公辅工程单元预先危险性分析

潜在事故	危险因素	原 因	后 果	危险等级	防范措施
供配电					
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1、设备漏电； 2、安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等)； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别不当，或无漏电保护器； 6、建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好)； 7、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 8、使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次，二次绕组绝缘损坏，利用金属结构，管线或利用其它金属物作焊接回路等)； 9、在潮湿环境、金属容器	人员伤亡	II～III	1、配电建筑结构、配电装置及线路要严格执行有关电气规程； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态；3、使用有足够机械强度的耐火性能的材料，采用遮栏、护罩(盖)箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、架空线路、室内线路、配电设备、检修作业，应按规定要有一定安全距离； 5、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6、在金属容器内或潮湿环境中进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护； 7、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的触电问题，在特殊环境下进行焊割作业要有专人监护，并有抢救后备措施； 8、根据作业场所正确选择I、II、III类手持电动工具、安装漏电保

		中，夏季出汗情况下使用手持电动工具； 10、在潮湿环境、金属容器或狭小空间内，在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施； 11、电工违章作业，非电工进行电气作业； 12、雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等			护器并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9、建立健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10、对职工进行电气安全教育，掌握触电急救方法； 11、定期进行安全检查，杜绝“三违” 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 13、配电室、线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养； 14、严禁非电工进行电气作业
电气火灾、爆炸	漏电绝缘损坏，安全距离不够，雷击，易燃易爆物质泄漏	1、线路短路、过负荷引发火灾、爆炸； 2、电缆引发火灾； 3、低压配电盘短路、引发起火； 4、照明灯具引发火灾； 5、相线与相线或相线与地线碰到一起； 6、电缆设计选型不当；电缆线路敷设安装不当(直埋地下或电缆沟、电缆隧道、电缆桥架敷设电缆)未遵守电力规程要求； 7、布线零乱，开关、熔断器、仪表等选择不当；配电盘本身选材、绝缘、布线、防火、防尘、防湿、防雨、安装位置不当； 8、未采用防爆型或隔爆型照明灯具等； 9、在火灾危险场所使用非防爆电气设备，防爆电气设备选型错误； 10、安装不具备防爆技术要求的电气线路，电气线	人员伤亡、停产损失、财产损失	II～III	1、按电力规程布线，严禁超负荷运行； 2、按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路； 3、按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程； 4、防爆区域内的电气设备必须遵循电气防爆相关规定 5、严格遵守有关电器作业规程； 6、厂区场所电器设备不得超负荷运转； 7、防止易燃易爆物料泄漏； 8、电器设备、电线附近不得堆放可（易）燃物料。

		路敷设不符合安全防爆要求； 11、电器设备、电线附近有可燃物质； 12、易燃易爆物料泄漏； 13、电器设备、电线附近有助燃物质； 14、温度达到可燃物质着火点			
变压器损坏或着火	变压器质量、油保护设施、过负荷、雷击	1、变压器质量问题； 2、变压器外部短路，内部电流剧增，电动力矩增大，绝缘损坏；3、变压器附件：冷却器、套管、潜油泵、压力释放阀、导线、分接开关等质量不合格； 4、雷击； 5、继电保护失灵； 6、消防设施不完善； 7、过负荷。	设备损坏、人员受伤	II～III	1、设备选购选择质量好的变压器，严格按安装、验收； 2、大修后严格变压器局放试验标准； 3、运行中重视检查变压器密封部位，严防进入空气或水； 4、定期检查，及早发现隐患； 5、按规定定期进行电气预防性试验和红外成像测温检查； 6、完善变压监控系统； 7、健全继电保护设施和温度、电流、电压监视
冷冻、空压、供热					
爆炸	压力容器	1、超压，安全阀未启动； 2、缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	II	1、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 2、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 3、加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
机械伤害	空压机的突出、运动和旋转部位	1、人体直接碰到转动、锋利的运动或不运动物体上； 2、人体衣物等被卷入设备	人员伤亡	II	1、工作时要集中注意力，注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、按照操作规程进行作业； 4、采用防护罩等固定、半固定防护装置； 5、当运动部件不能使用防护罩

					时，应设传动连锁保护装置； 6、危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7、机器设备要定期检查、检修，保证起完好状态； 8、作业地面清洁、防滑； 9、加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。
灼烫	冷冻机组、蒸汽管道等	1、高、低温物料泄漏； 2、作业时无意触及高、低温器体； 3、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成低温物料喷出； 4、密封件损坏，紧固件松动； 5、管道等破损	人员伤亡	II	1、采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好，保温层完好无缺； 4、涉及高、低温物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5、加强对有关高、低温物料烫伤的预防知识和应急处理方法的培训和教育； 6、设立救护点，并配备器材和急救药品； 7、设立警示标志
给排水及消防					
潜在事故	危险因素	原 因	后 果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	处理中产生的易燃气体	1、 违规动火作业 2、 压力容器、管道安全装置失效	人员伤亡、财产损失	II	1、控制与消除火源。 2、严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3、定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4、加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 5、加强监视、防止超压； 6、安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 7、锈蚀严重的压力容器应及时报废
消防不力，使火灾爆	消防设施年久失修，人员疏于管理	1、火灾发生时消防泵无法启动； 2、火灾发生时消防栓无法打开，水带已损坏或不够长；	火灾爆炸蔓延、扩大	II～III	1、加强消防安全管理，罐区严禁烟火；消防水泵、电机、开关、线路、管道、阀门、消防栓、水带、灭火器等消防设施专人专职定期检查、试用，并做好记录、

炸事故可能扩大		3、火灾发生时现场没有应急人员或值班人员没有消防培训，不具备消防能力； 4、其他灭火器材摆放位置不正确，无法及时取用； 5、其他灭火器材失效； 6、对消防安全疏于管理； 7、未制定作业动火管理制度或执行不严格； 8、未按规定对消防设备、设施进行投入； 9、消防通道不畅或堵塞； 10、建筑物的耐火等级不符合要求； 11、消防设施长期不使用，疏于检修维护，没有备用消防系统； 12、消防报警系统缺失或不完善			签字备查，安全负责人每月定期和不定期抽查，确保各种设施完好率 100％ 2、完善应急救援预案，按规定定期演练 3、在易燃易爆场所设置足量的报警装置 4、制定作业动火管理制度并严格执行 5、按规定对消防设备、设施进行投入 6、保证消防信道畅通无阻 7、建筑物的耐火等级必须符合《建筑设计防火规范》的规定 8、项目的消防应通过当地有关部门的验收
排水故障，严重环境污染	事故性排放，污水漫流造成环境污染	1、污物堵塞水路，未及时清理；2、排水泵机械或电器故障； 3、排水管道堵塞； 4、火灾爆炸； 5、事故性泄漏； 6、操作人员和检修人员未及时发现设备设施故障，总排口未及时关闭	污水漫流，设备、物资被淹，引发严重环境污染事件	II	1．备用电源，备用水泵； 2．加强管道系统巡查和维护，建立快速反应的维护队伍； 3.厂区内应设置一定容量的事故水收集系统
触电	电气设备设施	1．水泵及动力线绝缘破坏，接地不良； 2．无漏电保护或漏电保护失效； 3．防护不周； 4．违章操作； 5．接地保护失灵； 6．未执行安全电压规定	人员伤害	II	1．遵守电业安全工作规程；2．认真执行安全电压使用规定； 3．执行接地、漏电保护器安装、使用、监察规范； 4．正确使用电力安全防护工具； 5．认真执行电工作业监护制
机械伤害	机械夹击、碰撞、剪切、卷入与绞	1．水泵的传动部件裸露； 2．水处理系统清渣机械传动部件、刮板； 3．隔离、防护失缺； 4．误操作或违章操作；	人员伤害、甚至死亡	II	1．严格完善机械防护罩、隔离网； 2．制定和执行安全操作规程； 3．严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品；

	碾、割刺	5．个体防护不当； 6．非从业人员意外接近； 7．闭锁保护失灵			4．禁止非专业岗位人员串岗操作； 5．建立安全设施日常检查、保养制度。
淹溺及高处坠落	初期雨水池、事故池等	1．水处理池和事故污水池无防护或防护不当； 2．地面湿滑； 3．违章攀爬； 4．违章操作； 5．个体防护不当； 6．监护不当	坠落入池或坠落地面造成人员伤亡	II	1．操作平台应有完好的防护栏杆； 2．制定和执行安全操作规程； 3．严格穿戴劳动保护和正确使用个体防护用品； 4．禁止非专业岗位人员串岗操作； 5．采用防滑地面

通过预先危险性初步分析，项目公辅工程单元存在的危险有害因素包括火灾、爆炸、触电、机械伤害、灼烫、淹溺等，其中，主要危险为火灾、爆炸、触电。

项目公辅工程等主要危险场所，其固有危险程度总体为III级。

对可能导致上述后果发生的各种危险、危害因素，在设计、施工、运行中应按相关法律法规、标准、规范的要求，采取各种有效措施消除或减轻其危害，提高项目本质安全程度。

6.6 事故案例

案例一：甲醇储罐泄漏燃爆事故

2008 年 8 月 2 日，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐发生爆炸燃烧事故，事故造成在现场的施工人员 3 人死亡，2 人受伤(其中 1 人严重烧伤)，6 个储罐被摧毁。事故发生后，省安监局分管负责人立即率有关有关处室人员和专家组成的工作组赶赴事故现场，指导事故救援和调查处理。初步调查分析，此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故。为防范类似事故发生，现将事故情况和下一步工作要求通报如下：

一、事故简要情况

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个(各为 1000 立方米)、精甲醇储罐 5 个(3 个为 1000 立方米、2 个为 250 立方米)、杂醇油储罐 1 个 250 立方米，事故造成 5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧(爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨)。2 个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。

事故发生后，黔西南州、兴义市政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延。据当地环保部门监测，事故未对环境造成影响。

二、事故原因初步分析

贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管

道安装工作(据调查该施工单位施工资质已过期)。2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇 c 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 c 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业(据初步调查，动火作业未办理动火证)，引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐(4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐)相继发生爆炸燃烧。

三、事故暴露的主要问题

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理和安全监管上存在的一些突出问题。

1、施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，最终引发事故。

2、企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业;对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正;

对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

3、地方安全生产监管部门的监管工作有待加强。虽然经过百日安全督查，安全生产监管部门对企业存在的管理混乱、严重违规违章等行为未能及时发现、处理。

四、下一步工作要求

1、切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

2、督促、监督企业加强对外来施工单位的管理，确保企业对外来施工单位的教育培训到位;危险区域施工现场的管理、监督到位;交叉作业的统一管理到位;动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位;危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。对管理措施不到位的企业，要责令停止建设，并给予处罚。

3、各地要立即将本通报转发辖区内危险化学品从业单位和各级监管部门，督促企业认真吸取事故教训，组织企业立即开展全面的自查自纠，对自查自纠工作不落实、走过场的企业，要加大处罚力度，切实消除安全隐患。

4、各级安监部门要切实加强对危险化学品企业的监管，确保安全生产隐患排查治理专项行动和百日督查专项行动的各项要求落实到位，确保安全监管主体责任落实到位。

案例二：甲苯储罐爆炸事故

1989 年 7 月 17 日，福建省厦门电化厂在焊接空甲苯储罐时发生爆炸事故，造成 3 人死亡、2 人重伤。

一、事故经过

当天 15 时 30 分，胺化班长要求检修班更换打甲苯的陶瓷泵。换泵时，因清洗需要，操作人员打开了通往该储罐的阀门，换完泵后该阀门未被关闭。16 时交接班时，胺化班长告诉接班人不能把甲苯打人新安装的储罐。16 时 5 分胺化反应结束，操作人员开泵把甲苯打人重氮化前储罐，但操作人员没有检查通往废甲苯储罐的阀门是否关紧，甲苯在流入重氮化前储罐的同时也流入了废甲苯储罐，并从其底部排污阀处流出，被人发现后，操作人员才将通往废甲苯储罐的阀门关紧。

18 时，安环科副科长接到废甲苯储罐上要动火的电话后，到现场查看，因嗅到甲苯味很浓，并且看到地面上有甲苯，便提出最好不要在现场焊接，若要焊接，需要把现场地面和排水沟冲洗干净，施工点周围用湿麻袋遮盖以防止火花飞溅。但负责施工的副厂长认为在几天前曾焊接过该储罐，这次动火不会有问题。施工人员按安环科副科长的要求对罐外环境做了一些处理。负责签发动火证的安全员到现场用鼻子闻了闻，觉得闻不出什么甲苯味，便签发了动火证，安全科、车间和班组的有关人员也分别在动火证上签了字。

18 时 10 分，安环科布置现场用灭火器监护，18 时 15 分开始焊接作业。焊接过程中突然发生爆炸，储罐顶盖向偏西上方飞出 29 米远。在罐顶上作业的 3 人被同时抛起，3 人当场死亡，其中 1 人被抛出 58 米远，摔到高 22 米的屋顶上。在焊接作业旁边的平台上持灭火器监护的 2 人被烧成重伤。

二、事故原因分析

1、参与人员麻痹大意。该储罐在就位并接通连接管后，与生产系统已经接通，再次焊接前没有按要求与生产系统进行有效隔绝，而在换泵时阀门已被打开，物料流人施焊的储罐并达到爆炸极限浓度。在场的施工人员没有向安全员及时介绍罐内流人甲苯的事，安全员在现场闻到有甲苯味，没有认真查找地面上甲苯的来源。负责施工的副厂长、安全员及作业人员安全意识不强，虽然现场甲苯味大，但没有人考虑到罐内有甲苯气体。

2、违章操作。办动火证流于形式，现场动火不检测、不分析，凭感觉签字,签字人员采取不负责任的态度;而且接班操作人员在开泵前未确认通往废甲苯罐的阀门是否处于关闭状态。

3、缺乏必要的检测仪器。施工前，检查人员用鼻子嗅气味来代替科学分析或检测仪检测。

三、防范措施

1、执行规章制度必须严格，不能打折扣。

2、应尊重科学，对动火现场应认真取样分析或应用测量仪器判断，杜绝用鼻子闻代替科学仪器判断的做法及类似做法。

3、各级人员都应加强的责任心，办各种作业证都要认真，签名的各级人员都应切实负起责任，不能流于形式;操作工应按操作程序操作，不能有半点疏忽。

4、应认真开展好各层次人员的安全教育，努力提高全厂人员的安全素质，尤其对安全管理人员更应加强安全教育与安全培训。

第七章 安全对策措施建议和结论

7.1 安全对策措施与建议

7.1.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

（1）根据《工业企业设计卫生标准》等有关规定进行设计，采取必要的生产安全技术措施，创造良好的劳动环境，保护职工身体健康。

（2）合理布置总平面，各装置构建物之间留有足够的安全防护距离，充分考虑操作面和安全通道、设备管路的检修空间。

（3）所有电气设备按国家有关电气设计技术接地保护规程要求进行设计，高压设备接地保护，低压设备接零保护，全面落实有关“电规”的规定，采用三相五线制，培训漏电保护和普及防触电及抢救知识。电气防火采用干粉灭火器，设置在各变配电间值班室内。

（4）机房内所有传动装置的皮带、联轴器、链条均设有防护罩，随时检查，防止松动脱落。所有水池、地上露天构筑物均设有工人操作平台、护栏、扶手和看爬梯等安全防护设施，并考虑防滑保护措施，所有电气设备均设安全接地保护装置。机房内设备操作间均设计了良好的照明环境。厂区主要道路设置路灯，防爆区域的照明使用防爆用具、开关。

（5）采用先进的 DCS 控制技术。操作人员在控制室内对生产进行集中监控，对安全生产密切相关的参数进行自动分析、自动调节和报警，有效地减轻了工人劳动强度、减少有毒有害气体、液体、尘毒危害。控制室和操作现场隔离，并保证良好的通风及温度。

（6）厂房定期监测作业环境中的有毒、有害物质浓度，保证有毒物质的浓度在国家标准允许范围内。

（7）按照生产装置的危险区划分，选用相应的防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配布电线。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

（8）对于高温的设备采用保温性能优越的材料，使外表面低于 60℃，以满足工艺要求，防止由于不慎发生各种烫伤和烧伤事故。

（9）生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。主要设备选型应采用性能优良、安全可靠、节省能耗、噪音量小、方便操作、便于维护的设备。

（10）所有压力容器的设计、制造、检验和施工安全，均按有关标准严格执行。可能超压的设备均安装有安全阀、防爆膜等附件，重要的设备均设有备件。

（11）加强噪音控制。对机泵等噪音设备，采取减少振动和噪音综合控制措施，改善值班工作环境。产生噪声大的设备进行集中布置，并进行隔离，配备消声装置。

（12）制定和健全各工种岗位责任制及各工序安全操作规程，操作人员要经过专业培训，持证上岗。厂内一切机电设备需定期维护检查。为负责厂区劳动保护和安全生产，劳动定员中设有专职安全员。

（13）在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。工作现场禁止吸烟、饮食、进水，车间应配备急救设备及药品。

（14）在易发生易燃物质可能泄漏的设备附近或厂房内设有可燃气体探测自动分析浓度超限报警装置，监测厂房内可燃气体浓度，并将信号传到控制室等以便采取应急措施。易发生爆炸的工序电源设双电源系统，有效防止事故发生并能确保装置安全供电生产。

（15）严加密闭，防止泄漏。特殊介质的管道，为防止介质泄漏，采用严密的凹凸面法兰连接形式。

（16）厂房内设有淋洗装置和洗眼器，便于发生人身事故能及时自救。

（17）据设计要求，配备足够数量的灭火器材，防毒面具、防尘口罩等个人保护用品。专人保管，定期检修，保持完好。

（18）开/停车过程研严格按照操作规程进行，并提供相关防护。

（19）紧急措施

厂区及时处理各类人身事故。若经救援后还需继续治疗可转到当地医院进行治疗。

针对本装置容易发生事故的环节编制《危险化学品事故应急预案》。本项目涉及多种危险化学品，存在因安全事故引发环境污染的隐患，一

旦发生泄漏等事故，危急人员和环境安全时，迅速采取如下应急救援措施：

1）一旦发生燃烧事故，立即启动本应急预案，并报告上级有关部门，启动项目风险应急预案、园区风险防范预案联动机制，及时寻求园区及其它企业的帮助；组织应急救援，迅速疏散、撤离无关人员至安全地带，并加强警戒。

2）灭火救援人员须穿戴防毒面具与消防服，防止有毒气体直接吸入体内。消防救护队接到报警后，应立即赶到现场，查明原因、开展救治，针对不同介质、部位及地点，采取相应措施。

3）人体一但吸入被污染的气体，须即时撤离污染区，情况严重应立即送医院。

4）一旦发生污染物泄漏，应根据液体流动和蒸汽扩散的影响划定警戒区，无关人员从侧风上风向安全区撤离。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向，避免水流接触泄漏物，勿使水进入容器内，尽可能切断泄漏源，防止泄漏物进入下水道地下室或封闭性空间。

5）生产、安全、环保管理部门应会同事故单位查明泄漏部位及影响范围后，根据实际情况，提出处理方案，报告指挥部后实施。

6）医院救护人员应与消防救护队员配合，积极进行现场救治。

7）当事故得到控制后，企业领导应下令成立生产恢复和事故调查处理小组；负责消除隐患，落实防范措施，尽快恢复生产，同时开展事

故调查，做好善后工作，总结经验教训，并按事故报告程序，向主管部门报告。

7.1.2 补充的安全对策措施

本评价主要从项目总平面布置，主要技术、工艺和装置、设备、设施及储存场所，公辅工程，事故应急救援措施和器材、设备，以及安全管理等方面，补充提出相应的安全对策措施与建议，见表 7-1～表 7-5。

表 7-1 总平面布置安全对策措施与建议

序 号	安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
1.	项目总平面应按功能分区布置，分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区。各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 5.1.4 条	
2.	生产区不应种植含油脂较多的树木；工艺装置或可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛；厂区的绿化不应妨碍消防操作。	参照《石油化工企业防火设计标准》（GB 50160-2008）（2018 年版） 第 4.2.11 条	
3.	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.2.16 条	
4. 9	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 4.2.2 条	
5. 10	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.2.7 条	
6. 11	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄露的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.2.27 条	
7.	项目区域内经常运输易燃、易爆危险品道路的纵坡不应大于 6%。	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009） 第 4.2.5 条	

序 号	安全对策措施与建议	依据的标准、规范 条款	备 注
8.	生产装置区应设置“二道门”，防止无关人员进入。	参照《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
9.	厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定	参照《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009） 第 3.2.4 条	
10.	项目一般性建构筑物其抗震按 7 度设防，甲乙类建构筑物抗震设防烈度应提高一度，为 8 度。	参照《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2014）、《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453-2008）	
11.	原料产品运输道路应布置在火灾爆炸危险区域之外。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）表 4.2.12 注 11	
12.	消防水池的总蓄水有效容积大于 500m^3 时，宜设两格能独立使用的消防水池；当大于 1000m^3 时，应设置能独立使用的两座消防水池。每格（或座）消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管，且其管径应能满足消防给水设计流量的要求。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014） 第 4.3.6 条	
13.	储存二氯甲烷等I级和II级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一防火堤内。	参照《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014） 第 3.2.1 条	

表 7-2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及储存场所安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
1.	回收车间（甲类）耐火等级为一级，每个防火分区面积不应大于 3000 m^2。若设置自动灭火系统，每个防火分区的最大允许建筑面积增加 1.0 倍。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.3.1 条、3.3.3 条	
2.	危险品库（甲类 1、2、5、6 项）、危废品库（甲类 1、2、5、6 项）耐火等级为一级，每个防火分区面积不应大于 250m^2。若设置自动灭火系统，每个防火分区的最大允许建筑面积增加 1.0 倍。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.3.2、3.3.3 条。	
3.	【一般要求】 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 禁止与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。 （2）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD) 以	《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)-甲苯	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	及正常及事故通风设施并独立设置。 （3）装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 （4）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 （5）充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）项目储存于储罐，罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 （2）生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。 （3）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
4.	【一般要求】 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】	《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)-甲醇	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	（1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土 灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）项目储存于储罐内，远离火种、热源。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的 收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上； 在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设；		

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。		
5.	【一般要求】 密闭操作，全面通风。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 （2）甲基叔丁基醚蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。 （3）工作完毕后应淋浴更衣。 【储存安全】 （1）项目储存于储罐。远离火种、热源。保持容器密封。 （2）应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)-甲基叔丁基醚	
6.	【一般要求】 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存	《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)-乙酸乙酯	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面 具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 （2）灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 （3）避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 （4）生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。 【储存安全】 （1）项目储存于储罐。远离火种，热源。保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。 储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
7.	【一般要求】 生产三氯甲烷和大量使用三氯甲烷作为原料生产单位，现场冷却、干燥、冷凝等过程应密封，封闭作业场所应全面通风；防止三氯甲烷及其蒸气泄漏到工作场所空气中；在有三氯甲烷存在或使用三氯甲烷的场所，设置三氯甲烷检测报警仪，并与应急通风联锁；少量使用三氯甲烷时，应在通风橱（柜）内	《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)-三氯甲烷	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	进行操作；禁止接触高温和明火。配备两套以上重型防护服。提供安全淋浴和洗眼设备。储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免直接接触三氯甲烷，可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器，穿化学安全防护服。 避免与强氧化剂、碱类、铝接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。存在三氯甲烷蒸气的场所的管沟应充砂。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）三氯甲烷挥发性极强，在大量存在三氯甲烷的区域或使用三氯甲烷作业的人员，应配备便携式三氯甲烷检测报警仪，并落实人员管理，使三氯甲烷检测仪及防护装置处于备用状态。 （2）作业环境应设立风向标。 （3）供气装置的空气压缩机应置于年主导风向的上风向。 （4）重点检测区应设置醒目的标志、三氯甲烷检测仪、报警器及排风扇；在可能发生三氯甲烷中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志。 （5）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，仓库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与碱类、铝、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有合适的材料收容泄漏物。 （2）三氯甲烷储罐区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。 （3）定期检查三氯甲烷的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。		
8.	车间、仓库、罐区置等可能产生静电危害的金属设备及管道应设置防静电接地。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.4 条	
9.	项目涉及精馏等具有火灾、爆炸危险的工艺	参照《化工企业安全卫生设计规	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	设备和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	范》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	
10.	为避免发生偶然事件时建筑结构倒塌破坏，应采取措施防止建筑结构遭受偶然事件或减少偶然事件对建筑结构的影响，同时应通过抗倒塌设计，使建筑结构具有抗倒塌能力。	《建筑结构抗倒塌设计标准》（T/CECS392-2021）第 3.0.2 条	
11.	仓储场所应按照相关标准要求设置防雷与接地系统。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 8.11 条	
12.	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 24 号修订）	
13.	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。 第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第 4.1.1 条	
14.	各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定： 1 在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷等电位连接： 1）建筑物金属体。 2）金属装置。 3）建筑物内系统。 4）进出建筑物的金属管线。 2 除本条 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。	《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）第 4.1.2 条	
15.	厂房的安全出 口应分散布置。 每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m 。 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个;当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口: 1 甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m^2，且同一时间的作业人数不超过 5 人; 2 乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m^2，且同一时间的作业人数不超过 10 人; 3 丙类厂房，每层建筑面积不大于 250m^2，且同一时间的作业人数不超过 20 人; 4 丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m^2 ，且同一时间的作业人数不超过 30	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.7.1、3.7.2 条。	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备　注
	人; 5　地下或半地下厂房(包括地下或半地下室)，每层建筑面积不大于 50m^2，且同一时间的作业人数不超过 15 人。		
16.	仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m 。 每座仓库的安全出口不应少于 2 个。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100m^2 时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.8.1、3.8.2 条。	
17.	车间应设置应急照明。	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018 年版）第 10.3.7 条	
18.	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m^2 的房间可只设 1 个。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.2.25 条	
19.	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1.项目可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子： 1）甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m； 2）乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m； 3）甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m； 4）乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。 2. 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3. 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.2.26 条	
20.	可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传送时，应采用防静电皮带。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.7.7 条	
21.	罐区的可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.1.1 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
22.	可燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 6.1.2 条	
23.	项目甲 B 类液体固定顶罐应采取减少日晒升温的措施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.4 条	
24.	防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定：1.防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。 2.隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.12 条	
25.	相邻罐组防火堤的外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.14 条	
26.	防火堤及隔堤应符合下列规定： 1. 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏； 2. 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于 2.2m（以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准）； 3. 立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m； 4. 管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭； 5. 在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施； 6. 在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.17 条	
27.	罐区甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚等甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀。罐区拟采用氮封的储罐还应设置事故泄压设备。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.19 条	
28.	常压固定顶罐的罐顶应采用弱顶结构或采取其他泄压措施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.20 条	
29.	罐区甲苯、甲醇、甲基叔丁基醚等可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 6.2.23 条	
30.	可燃液体的汽运装卸站应符合下列规定： 1 装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场； 2 装卸车场应采用现浇混凝土地面；	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 6.4.2 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	3 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m； 4 甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲 B、乙 A 类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m； 5 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀； 6 甲 B、乙、丙 A 类液体的装车应采用液下装车鹤管； 7 甲 B、乙、丙 A 类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于8m； 8 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。		
31.	盛装甲、乙类液体的容器存放在室外时应设防晒降温设施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 6.6.6 条	
32.	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃气体、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄露的管道附件。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.1.2 条	
33.	永久性的地上、地下管道不得穿越火跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.1.4 条	
34.	公用工程管道与可燃气体和可燃液体等的管道或设备连接时应符合下列规 定： 1. 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2. 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3. 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.7 条	
35.	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.8 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
36.	甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.9 条	
37.	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.16 条	
38.	项目废气、废溶剂等输送可燃气体、可燃液体的管道在进出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.17 条	
39.	可燃液体管道不得采用非金属软管连接。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.2.18 条	
40.	架空敷设的厂际管道经过人员集中的区域时，应设防止人员侵入的防护栏。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.4.4 条	
41.	厂际管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接；管道补偿应采用自然补偿。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.4.8 条	
42.	厂际管道在其分支管道靠近主管道根部宜设切断阀。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 7.4.9 条	
43.	当控制室和有人值守的机柜间两个相邻安全出口的间距大于 40m 或疏散走道最远点距最近安全出口的距离大于 20m 时，疏散走道应设置排烟设施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 8.11.9 条	
44.	输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管应设置阻火器、水封等阻火设施。 当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定： 1. 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出 20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物； 2. 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出 10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45° 的范围内不宜布置平台或建筑物； 3. 安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）（HG20571-2014）第 4.1.11 条 参照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）第 5.5.11 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
45.	工业管道要明确标示管道内的介质名称，流向，主要工艺参数等。	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）	
46.	项目甲类仓库、车间、罐区等可能产生可燃或有毒气体（蒸气）场所应设置可燃气体和有毒气体探测器。 制氮机等可能产生窒息的场所应设置氧气探测器。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）	
47.	压力容器、压力管道、叉车、电梯、安全阀、爆破片等的检验、检测和使用登记。	《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号，第 549 号修订） 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）	
48.	项目应优先采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备、新材料； 对精馏等具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.3.1 条 b 款、c 款	
49.	项目精馏等应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.6.1 条	
50.	用于具有火灾和爆炸危险场所的电气设备，应根据场所的危险等级和使用条件，按有关规定选型、安装和维护。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.6.4 条	
51.	项目精馏等设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.6.5 条	
52.	生产厂房和各种构筑物的结构强度、耐火等级，抗震设防烈度、通风、采光、照明等，均应按其使用特点和地区环境条件符合有关标准规定，应有抗震、防水、防漏、防风、防雷等措施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.4.1 条	
53.	建（构）筑物的通风换气条件，应保证作业环境空气中的危险和有害物质浓度不超过国家卫生标准和防爆规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.4.2 条	
54.	项目回收车间等具有爆炸危险场所的建（构）筑物的结构形式以及选用的建筑材料，应符合防火、防爆要求。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 5.4.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
55.	配电箱及开关应设置在危险品库、危废品库外。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 8.5 条	
56.	危险品库、危废品库储存物资应严格按照设计单位划定的堆装区域线和核定的存放量储存。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 6.6 条	
57.	仓储场所内应禁止吸烟，并在醒目处设置“禁止吸烟”的标志。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 9.2 条	
58.	生产过程排出的工艺废气应优先回收利用或综合利用，不能回收利用或综合利用的废气采取净化处理措施。	参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.1.3 条	
59.	废气、废液、废渣收集、储存、处理或处置过程中，对散发挥发性有机物和产生恶臭污染物的主要环节应采取有效的密闭与废气收集措施,产生的废气应接入废气回收或处理装置。	参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第 5.2.7 条	
60.	含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理。	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）第 4.7 条	
61.	当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施，确保进入蓄热燃烧装置的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。 应在治理工程与主体生产工艺设备之间的管道系统中安装阻火器或防火阀，阻火器应符合 GB/T13347 的相关规定，防火阀应符合 GB 15930 的相关规定。 当治理工程进风、排风管道采用金属材质时，应采取法兰跨接、系统接地等措施，防止静电产生和积聚。 管道气体温度超过 60℃或蓄热燃烧装置表面可接触到部位的温度高于 60℃时，应做隔热保护或相关警示标识，保温设计应符合 SGBZ-0805 的相关规定。 治理工程的防爆泄压设计应符合 GB 50160 的相关规定。 燃烧器点火操作应符合 GB/T 19839 的相关规定。 燃料供给系统应设置高低压保护和泄漏报警装置。 压缩空气系统应设置低压保护和报警装置。 风机、电机和置于现场的电气仪表等设备的防爆等级应不低于现场级别。	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）第 6.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	蓄热燃烧装置应设置安全可靠的火焰控制系统、温度监测系统、压力控制系统等。 蓄热燃烧装置应具备过热保护功能。 蓄热燃烧装置应具备短路保护和接地保护功能，接地电阻应小于 4Ω。 蓄热燃烧装置防雷设计应符合 GB 50057 的相关规定。		
62.	一、RT0 炉安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在用 RTO 炉应补充进行安全风险评估论证：对于废气成分复杂的，应进行 HAZOP 分析并采取相应的安全措施。 二、RTO 炉可通过设置缓冲罐、调整风量等预处理设施，严格控制 RTO 炉入口有机物浓度和流速，保证相对平稳、安全运行。 三、RTO 炉应采取有效措施，防止管道及 RTO 炉下室体中的冷凝和沉积产生。 四、RTO 炉应通过强制通风措施，满足最低通风量要求，避免可燃物积聚、回火等。 五、RTO 炉应设置 PLC 或 DCS 控制系统（视情况可设置安全仪表系统），对风机、阀门、燃烧器、炉膛和废气管道等设备设施的关键参数进行实时监控和联锁。关键设备安全仪表系统应不低于 SIL2 标准设计。 六、RTO 炉现场电气仪表设备应严格按照防爆等级设计，管道或炉膛内应设置泄爆片；RTO 炉应设置短路保护和接地保护功能，废气管线选材要注意防静电。 七、RTO 炉应设置断电断气后进气阀、排气阀紧急关闭，防止烟囱效应引起蓄热层下部温度上升。 八、RTO 炉应设置 UPS 备用电源和压缩空气储气罐。对于浓度较高且含有低燃点物质的应急排空管道，严禁与高温排空管道共用烟囱排放。	国务院督导组《蓄热式焚烧炉（RTO 炉）安全要点》等要求	
63.	根据规范要求设置储罐高低液位报警，超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68 号）	
64.	储存液体的仓库应设置防止液体流散的设施。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 3.6.12 条	
65.	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.2.28 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
66.	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀： 1. 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器； 2. 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）； 3. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）； 4. 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口； 5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备； 6. 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.5.1 条	
67.	有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.5.5 条	
68.	甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定： 1. 对可燃液体设备，应能将设备内的可燃液体排放至安全地点； 2. 对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.5.7 条	
69.	常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 5.5.8 条	
70.	企业应设置独立的化学品和危险品库区。甲、乙、丙类物品仓库，距其他设施的防火间距应满足表 4.2.12 要求，并应符合下列规定： 1. 甲类物品仓库宜单独设置； 2. 乙、丙类产品的储量宜按装置 2 至 15 天的产量计算确定； 3. 化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应用实体墙隔开，并各设出入口； 4. 仓库应通风良好； 5. 对于可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库内应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 6.6.1 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
71.	应制定并执行设备维护和巡检计划，保持设备泄压阀小于误期的 5%、设备没有大量结垢、设备非常清理等。	参照《石化装置定量风险评估指南》、定量风险评价	
72.	用于控火、灭火的消防设施，应能有效地控制或扑救建(构)筑物的火灾；用于防护冷却或防火分隔的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.1 条	
73.	消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.2 条	
74.	消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，满足消防给水与灭火设施稳定和 可靠运行的要求。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.3 条	
75.	消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.4 条	
76.	防烟、排烟系统应满足控制建设工程内火灾烟气的蔓延、保障人员安全疏散、有利于消防救援的要求。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 11.1.1 条	
77.	用于检测蒸馏、蒸发单元操作过程控制参数(如液位、重量、流量、温度、压力、电流等)的仪表以及现场执行机构(如开关阀、调节阀等)应具备信号远传功能,远传信号应传送至控制室集中显示,控制系统应根据仪表检测信号设置相应的报警值或联锁值;各种检测仪表宜与现场相对应的执行机构构成自 动调节控制回路或联锁控制回路。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 4.1 条	
78.	蒸馏、蒸发单元操作中使用的动力设备应实现远程停止功能,宜实现远程启动功能。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 4.2 条	
79.	对于有特殊要求的蒸馏、蒸发单元,自动调节控制回路和联锁控制回路的具体构成方式及检测仪表、执行机构、设备等的选型应根据	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 4.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	所涉工艺、设备、安全等方面的特殊要求确定。		
80.	对于甲乙类、腐蚀物、爆炸物、忌水、忌空气等有特殊要求的介质,应根据物料特性从本质安全角度 出发设置相关保护措施。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 4.4 条	
81.	蒸馏单元 连续操作 1.进料 采用动力输送设备(或通过气化器 、利用压差等方式)向蒸馏单元进行连续气相进料时,进料管线应设置气相流量检测仪表及进料调节阀,气相流量检测仪表与进料调节阀构成自动调节控制回路。 采用动力输送设备(或利用压差等方式)向蒸馏单元进行连续液相进料时,液相进料管线应设 置流量检测仪表及进料调节阀,液相流量检测仪表与进料调节阀构成自动调节控制回路。 2.出料 蒸馏单元气相出料管线宜设置流量检测仪表,气相出料管线应设置调节阀。气相出料流量检测仪表与出料调节阀构成自动调节控制回路;如气相出料管线未设置流量检测仪表,则控制系统应能够 人工给定输出信号远程遥控控制出料调节阀。 蒸馏单元液相出料处宜设置液位检测仪表,液相出料管线宜设置流量检测仪表,液相出料管线 应设置出料调节阀。液相出料处液位检测仪表(或液相出料流量检测仪表)与液相出料调节阀构成自动 调节控制回路;如液相出料处未设置液位检测仪表及液相流量检测仪表,则控制系统应能够人工给定输出信号远程遥控控制出料调节阀。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 5.2 条	
82.	蒸馏单元 蒸馏过程 1.蒸馏塔（釜） 应重点监控塔釜温度、塔釜液 、重点塔板温度、塔顶温度、塔顶回流量、压力(真空度)等工艺参数。 蒸馏塔(釜)塔底应设置压力检测仪表(或	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 5.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	温度检测仪表),热媒管线应设置调节阀 。塔底压力 检测仪表(或温度检测仪表)与热媒管线调节阀构成自动调节控制回路。 蒸馏塔(釜)塔底应设置液位检测仪表,出料管线应设置调节阀。塔底液位检测仪表与出料调节阀构成自动调节控制回路。 蒸馏塔(釜)塔顶应设置温度检测仪表,塔顶回流管线宜设置调节阀,塔顶温度检测仪表与塔顶回流调节阀构成自动调节控制回路。 2.再沸器 应重点监控介质的温度 、压力(真空度),热媒流量、温度、压力等工艺参数。 釜式再沸器应设置液位检测仪表,再沸器出料管线应宜设置调节阀,液位检测仪表与出料调节阀构成自动调节控制回路。 采用蒸汽(或其他高温气体)加热的再沸器,蒸汽(或其他高温气体)管道上应设置调节阀。釜温及蒸汽流量(或其他高温气体流量)与蒸汽(或其他高温气体)调节阀构成自动调节控制回路。 采用液体加热的再沸器,加热液体的管线上应设置调节阀,釜温及加热液体流量与加热液体调 节阀构成自动调节控制回路。 3.冷凝器 应重点监控介质的温度,冷媒的流量 、温度 、压力等工艺参数。 冷凝器物料出口应设置温度检测仪表,冷媒管线宜设置调节阀,物料出口温度检测仪表与冷媒 调节阀构成自动调节控制回路。 冷凝器冷媒进料管线宜设置流量检测仪表,冷媒进料流量检测仪表与再沸器热媒进料调节阀 构成联锁控制回路,当冷媒进料流量检测仪表低低限报警时联锁切断再沸器热媒进料。 4.回流罐 应重点监控回流罐液位 、压力(真空度)等工艺参数。 回流罐应设置液位检测仪表,采出液管		

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	线宜设置调节阀。回流罐液位检测仪表与采出液调节 阀构成自动调节控制回路。 回流液管线宜设置流量检测仪表及回流调节阀。流量检测仪表和回流调节阀构成自动调节控 制回路,根据回流比的工艺要求控制调节阀 、实现回流液流量的自动控制。 回流罐有气体采出的管线宜设置流量检测仪表(或压力检测仪表)和采出调节阀 。按照气体采 出比值的工艺要求控制气体采出调节阀的开度 、实现气体采出流量的自动控制。		
83.	特殊物料 针对易燃 、易爆 、毒性 、腐蚀性介质 、受高温或低温影响可能发生化学反应等特殊介质,在蒸馏 、蒸发 单元操作过程中存在诸多安全风险,应在基础设计阶段开展本质安全审查、危险和可操作性分析 (HAZOP),并采用预危险分析(PrHA) 、事故树分析(FTA) 等定性定量风险评价方法,对整个蒸馏 、蒸 发单元操作过程的危险性进行分析,根据分析结果采用相应的机械化 、自动化设计方案 。在运行阶段 , 应借助风险检查表(RC-Shet) 、定量风险评估(QRA) 等风险评估技术进行详细的风险量化与定级,确 定安全风险清单 。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 7.1 条	
84.	自控系统 基于工艺危害分析(PHA)和安全完整性等级(SIL) 定级 、验证,确需配置安全仪表系统(SIS) 的 装置,SIS 系统的测量仪表 、逻辑控制器及最终元件应独立设置。 控制室应设置紧急停车按钮,现场应设置就地紧急停车按钮 。控制系统紧急停车按钮和重要的 复位 、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮,就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于 接近的地点。	《蒸馏、蒸发单元操作机械化、自动化设计方案指南》（T/CCSAS 031-2023）第 7.2 条	
85.	建设项目应采用成熟可靠的化工工艺，严禁使用国家明令淘汰的落后工艺。 精馏系统物料切换、操作、控制等应选择安	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备 注
	全、先进、成熟可靠、自动化程度高、工艺装备先进的工艺技术。	第 6.3.2 条	
86.	关键设备设施选型 （1）前期设计方案中应明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求。 （2）严禁使用国家明令淘汰的落后设备，严禁将实验设备作为生产设备使用。 （3）利旧化工设备应当按照国家相关法规和标准检验合格后方可使用。	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 6.3.8 条	
87.	安全设施设计时，应划分爆炸危险区域。	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 7.2.2 条	
88.	对存在易燃、易爆、易爆聚或分解物料的精馏（蒸馏）系统应采取自动化控制，对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传、报警，具备自动控制功能。 新建项目应依据《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》，执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号） 第 7.3.5 条	
89.	涉及物料发生爆炸危险可能的回收车间、甲类仓库、罐区等装置和场所应设置隔爆、泄爆、自动抑爆等相应设施。	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号） 第 7.3.9 条	

表 7-3 公辅工程安全对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
一、供配电			
1.	消防用电负荷、应急照明等供电电源负荷等级为一级，SIS、GDS、仪表电源等供电电源负荷等级为一级中特别重要负荷，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。一级负荷中特别重要的负荷供电，应增设应急电源，并不得将其它负荷接入应急供电系统，设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。	《供配电系统设计规范》（GB50052-2009） 第 3.0.1~3.0.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
2.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.9 条	
3.	项目车间、仓库、罐区等的入口应设置人体导除静电装置，作业人员应佩戴防静电工作服和鞋。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
4.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，应按要求设施接地装置。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.4.1 条	
5.	防雷装置实行竣工验收制度。 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域内的防雷装置的竣工验收。 负责验收的气象主管机构接到申请后，应当根据具有相应资质的防雷装置检测机构出具的检测报告进行核实。符合要求的，由气象主管机构出具验收文件。不符合要求的，负责验收的气象主管机构提出整改要求，申请单位整改后重新申请竣工验收。未取得验收合格文件的防雷装置，不得投入使用。	《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局第 24 号令）第十七条	
6.	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.3 条	
7.	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.4 条	
8.	厂房内应设置灯光疏散指示标志，并应符合相关规范规定	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 10.3.5 条	
9.	安装 DCS、PLC、SIS 等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房，应考虑防静电接地。其室内的导静电地面、活动地板、工作台等进行防静电接地。	参照《安徽省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》（皖安办〔2021〕96 号）第 5.11 条等	
二、通信、控制			
10.	项目控制室等应进行抗爆验算	参照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）	
11.	新建抗爆建筑物平面布置除应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定外，当爆炸冲击波峰值入射超压	参照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 3.0.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	大于 6.9kPa 时，尚应符合下列规定： 1 建筑物应独立设置； 2 建筑安全出口不应直接面向有爆炸危险性的装置或设备。设置多个出口时，宜在不同的方向设置。		
12.	当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时，设在抗爆建筑物墙面和屋面上的进出风口均应加装抗爆阀。抗爆阀应直接安装在建筑围护结构上。	参照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 7.4.3 条	
13.	抗爆阀的性能应符合下列规定： 1 应确保在抗爆建筑物外发生爆炸时，在正负压情况下均应自动关闭，当外部空气压力恢复正常时应自动复位； 2 最小关闭力:不应大于 3.0kPa; 3 抗爆能力：抗爆能力不应小于峰值入射超压的 2 倍，超压作用时间应与建筑物相同； 4 抗爆阀的关闭时间和透压率应符合表 7.4.4 的规定； 5 工作温度：300℃环境下连续工作时间应大于 30min。	参照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 7.4.4 条	
14.	进出抗爆建筑物的风管上均应设置电动密闭阀。新风引入口有可能进入可燃气体和有毒气体时，应在引入口附近设置可燃、有毒气体探测报警器。当可燃、有毒气体探测器报警时，应自动联锁关闭密闭阀及停运新风机、排风机等。	参照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）第 7.4.5 条	
15.	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙人口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。 受条件限制或需要时，可采用电缆沟进线方式，并应符合下列规定： 1 电缆穿墙人口处洞底标高应高于室外沟底标高 0.3m 以上，应采取防水密封措施，室外沟底应有排水设施； 2 电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。	《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014） 第 3.7.1 条、第 3.7.2 条	
16.	控制室内应设置消防设施	《控制室设计规范》（HG/T	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
		20508-2014）第 3.9.2 条	
17.	控制室应设置行政电话和调度电话，宜设置扩音对讲系统、元线通信系统、电视监视系统，电视监视系统控制终端和显示设备宜设置在操作室或调度室。	《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）第 3.10.1 条	
18.	安全仪表系统设计前应进行 SIL 等级评定	参照《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第四条	
19.	DCS 工程设计中与 DCS 相关的控制室、供电、接地、防雷电等设计，应遵循有关国家标准或 有关行业标准的规定。	《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573—2012）第 5.1.7 条	
20.	消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备。	《消防控制室通用技术要求》（GB2556-2010）第 3.1 条	
21.	消防控制室管理 a） 实行每日 24h 专人值班制度，每班持有消防控制室操作职业资格证书的值班人员不应少于 2 人； b） 消防设施日常维护管理应符合 GB 252O1 的要求； c） 应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态； d） 确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜开关处于自动（接通）位置。	《消防控制室通用技术要求》（GB2556-2010）第 4.2.1 条	
三、消防			
22.	项目甲类液体储罐（区）内的储罐应设置移动水枪或固定水冷却设施。	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）第 8.1.4 条	
23.	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.12.1 条	
24.	消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采	参照《石油化工企业设计防火标	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	用柴油机泵,且应按 100%备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求；柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。	准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.3.8 条	
25.	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1. 环状管道的进水管不应少于两条； 2. 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个； 3. 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求； 4. 生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.5.2 条	
26.	项目消火栓设置应按照《消防给水及消火栓系统技术规范》。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）	
27.	生产区内应设置灭火器，生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、化验室等宜设置气体型灭火器。	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.9.1 条	
28.	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 3.1.2 条	
29.	火灾报警控制器和消防联动控制器应设置在消防控制室内或有人值班的房间和场所。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 6.1.1 条	
30.	不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物	《消防法》（国家主席令第 88 号）第二十八条	
31.	每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。	《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013） 第 6.3.1 条	
32.	控制室、机柜间、变配电所的消防设施应符合下列规定： 1. 建筑物的耐火等级、防火分区、内部装修及空调系统设计等应符合国家相关规范的有关规定； 2. 设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所； 3. 当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器；	参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）第 8.11.3 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	4. 应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的要求设置手提式和推车式气体灭火器。		
33.	消防设施的安装工程应进行工程质量和消防设施功能验收，验收结果应有明确的合格与不合格的结论。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.7 条	
34.	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.10 条	
35.	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和 灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配 置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.2 条	
36.	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应 符合下列规定： 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据 配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭 火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应 少于 2 具。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.3 条	
37.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影 响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置 指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.4 条	
38.	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系 统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 12.0.1 条	
39.	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光 警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 12.0.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	接受火警信号的 要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB,且不应低于 60dB; 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。		
40.	火灾自动报警系统中控制与显示类设备的主电源应直接与消防电源连接，不应使用电源插头。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 12.0.17 条	
四、检测、报警设施			
41.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.1 条	
42.	可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.3 条	
43.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.4 条	
44.	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.8 条； 参照《安徽省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》（皖安办	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
		〔2021〕96 号）	
45.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.9 条	
46.	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的燃气探测器、有毒气体探测器布置在一起。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.1.6 条	
47.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.1 条	
48.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内， 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 4.2.2 条	
49.	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB 50493/T-2019）的规定执行。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.1.5 条	
50.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.1 条	
51.	现场区域报警器应就近安装在探测器所在报警区域，安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 6.2.2 条、第 6.2.3 条、第 6.2.4 条	
五、设备安全防护设施			
52. 12	电机、泵联轴器等高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.2 条	
53.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）第 6.1.6 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	置安全防护装置。		
54.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条	
55.	电缆通过下列地段应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍： 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分； 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 7.6.38 条	
56.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999） 第 6.10 条	
57.	化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014） 第 4.3.6 条	
58.	在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 6.3.5 条	
59.	应配备的主要防静电防护用品：防静电工作服、鞋。 重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014） 第 4.2.10 条	
六、防爆设施			
60. 53	有可燃性气体和粉尘的作业场所，应采取避免产生火花的措施；应有良好的通风系统；通风空气不得循环使用。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008） 第 6.3.2 条	
61.	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。 爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999） 第 6.4.2 条	
62.	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合本规范的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.2.3 条	
63.	爆炸性气体环境的电力装置设计应符合下列规定： 1、爆炸性气体环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014） 第 5.1.1 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	气设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。 2、在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3、爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备应符合国家标准《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB3836.1 的有关规定。		
64.	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 1） 在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 2） 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； 3） 安装在已接地的金属结构上的设备。 2 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.3 条	
65.	有火灾爆炸危险场所的建构筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中的防火防爆规定。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.6 条	
七、作业场所防护设施			
66.	生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。 生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	参照《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修订）第二十条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
67.	对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	
68.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.2.5 条	
69.	化工装置、设备、设施以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.1 条	
70.	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.3.3 条	
71.	在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏、和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.7.1 条 c 款	
72.	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开的边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 4.1.1 条	
73.	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.2.2 条	
74.	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.1.2 条	
75.	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 5.6.1 条	
76.	平台地板宜采用不小于 4mm 厚的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接。相邻钢板表面的高度差应不大于 4mm。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）第 6.4.1 条	
77.	固定式钢斜梯踏板应采用防滑材料或至小有不小于 25mm 宽的防滑突缘。应用厚度不小于 4mm 的花纹钢板，或经防滑处理的普	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）第 5.3.4 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
	通钢板，或采用由 25mm×4mm 扁钢和小角钢组焊成的格子板或其他等效的结构。		
78.	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。事故通风换气次数不小于 12 次/h，事故排风装置排风口的设置应尽可能避免对人员的影响。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）第 6.1.5.2 条	
79.	工业建筑的采光标准不应低于表 4.0.15 的规定。	《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）第 4.0.15 条	
八、安全警示标志			
80.	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.3 条	
81.	化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.1.4 条	
82.	凡容易发生事故的地方，应按 GB 2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按 GB 2893 的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.1 条	
83.	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.8.3 条	
84.	宜在作业区联合设置安全标志和职业危害警示标志。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 6.2.1 条	
九、职业卫生			
85.	企业应当按照 GB 11651 和国家颁发的劳动防护用品配备标准及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 6.2.1 条	
86. 24	装卸对人身有害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。	《常用化学危险品贮存通则》（GB 15603-1995）第 8.5 条	

序号	安全对策措施与建议	依据的法规、标准、规范条款	备注
87. 36	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15 米。	参照《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.5 条	

表 7-4 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施与建议

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第八十一条	
2	建设单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第八十二条	
3	应根据项目危险化学品特点编制危险化学品事故应急预案，包括：综合预案、专项预案和现场处置方案并经评审通过后发布，报相关部门备案。同时应配备必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	参照《危险化学品安全管理条例》第七十条	
4	项目应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的要求增设配备应急救援物资和器材。	参照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）	
5	应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十二条	
6	编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十八条	
7	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第十九条	

序号	采用的安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
8	应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条	
9	应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十三条	
10	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十四条	
11	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第 2 号令）第三十五条	
12	本项目二氯甲烷、三氯甲烷等，若与明火或灼热物体接触可产生剧毒的光气，建议考虑采取光气应急破坏处理措施。	参照《光气及光气化产品生产安全规程》（GB 19041-2003）	

表 7-5 安全管理对策措施与建议

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》（国家主席令第 88 号）第四条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、储存、装卸单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第二十七条	
3	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第二十八条	
4	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十条	
5	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十一条	
6	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十五条	
7	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。 生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。 餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报警装置，并保障其正常使用。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十六条	
8	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十八条	
9	生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准	《安全生产法》（国家主席令第88号）第三十九条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备　注
	或者行业标准审批并实施监督管理。 生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准， 建立专门的安全管理制度， 采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。		
10	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第四十一条	
11	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电以及国务院应急管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第四十三条	
12	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第四十四条	
13	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第四十五条	
14	生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢救，并不得在事故调查处理期间擅离职守。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第五十条	
15	企业应依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员，安全生产管理机构要具备相对独立职能。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第二十四、二十五条；参照《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）第三条	
16	企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》（国家主席令第88号）第五十一条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备　注
17	企业应当依照本办法取得危险化学品经营许可证。	《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全监管总局令第55号，总局令第79号修正）第三条	
18	企业应加强领导和管理、工艺安全信息、工艺危险性分析、变更管理、操作规程、安全作业、培训、机械完整性、开工前安全审查、应急措施、事故调查、承包商、安全生产管理系统评估等方面的安全管理。	参照《石化装置定量风险评估指南》、定量风险评价	
19	新建、扩建、改建建设项目和技术改造、技术引进项目（以下统称建设项目）可能产生职业病危害的，建设单位在可行性论证阶段应当进行职业病危害预评价。	《职业病防治法》 第十七条等	
20	企业为从业人员建立职业健康监护档案，并按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查。	《职业病防治法》 第三十五条、第三十六条	
21	压力容器的设计单位应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可，方可从事压力容器的设计活动。	《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号） 第十一条	
22	新上特种设备投入使用前或者投入使用后30日内向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号） 第二十五条	
23	压力容器等作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号） 第三十八条	
24	电工作业、焊工等特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号）第五条	
25	企业应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639）制定事故应急救援预案，应急预案应满足《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）的相关要求，并按规定向有关部门备案，定期组织应急人员培训、演	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	练和适时修订		
26	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十二条	
27	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第三十三条	
28	应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全法》（国家主席令第 4 号）第四十条	
29	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向向住房和城乡建设主管部门申请建设工程竣工消防验收； 应当依法进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用	《消防法》 （国家主席令第 81 号修订） 第十三条	
30	企业应当履行下列消防安全职责： (一)落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案； (二)按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效； (三)对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查； (四)保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准； (五)组织防火检查，及时消除火灾隐患； (六)组织进行有针对性的消防演练； (七)法律、法规规定的其他消防安全职责。 单位的主要负责人是本单位的消防安全	《消防法》 （国家主席令第 81 号修订） 第十六条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	责任人。		
31	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	《消防法》（国家主席令第 81 号修订）第二十四条	
32	建筑构件、建筑材料和室内装修、装饰材料的防火性能必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。	《消防法》（国家主席令第 81 号修订）第二十六条	
33	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。 安全设施设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。本办法第七条规定的建设项目安全设施设计还应当充分考虑建设项目安全预评价报告提出的安全对策措施。 安全设施设计单位、设计人应当对其编制的设计文件负责。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，总局令第 77 号修正）第十条	
34	已经批准的建设项目及其安全设施设计有下列情形之一的，生产经营单位应当报原批准部门审查同意；未经审查同意的，不得开工建设： （一）建设项目的规模、生产工艺、原料、设备发生重大变更的； （二）改变安全设施设计且可能降低安全性能的； （三）在施工期间重新设计的。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，总局令第 77 号修正）第十五条	
35	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，同时对危险性较大的分部分项工程依法编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。施工单位应当	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，总局令第 77 号修正）第十七条	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。		
36	施工单位发现安全设施设计文件有错漏的，应当及时向生产经营单位、设计单位提出。生产经营单位、设计单位应当及时处理。施工单位发现安全设施存在重大事故隐患时，应当立即停止施工并报告生产经营单位进行整改。整改合格后，方可恢复施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，总局令第 77 号修正）第十八条	
37	建设项目安全设施建成后，生产经营单位应当对安全设施进行检查，对发现的问题及时整改。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，总局令第 77 号修正）第二十条	
38	生产、储存危险化学品的建设项目和化工建设项目，应当在建设项目试运行前将试运行方案报负责建设项目安全许可的安全生产监督管理部门备案。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日原国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日原国家安全监管总局令第 77 号修正）第二十一条	
39	禁止机动车辆进入易燃、易爆生产区和易燃、易爆化学品罐区。凡必须进入上述区域的机动车辆，必须配装阻火器或采取其它安全措施	参照《化工企业安全管理规定》第 128 条	
40	企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度，以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	参照《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
41	企业主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员及其他从业人员应符合相关要求	《安徽省应急管理厅关于印发《安徽省安全生产培训管理暂行规定》《安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则》的通知》（皖应急〔2021〕155 号）	
42	项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析	参照《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）第三条	
43	项目建设单位要组织相关专家对 HAZOP 分析、LOPA 和 SIL 定级报告进行审查。	参照《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》（皖应急〔2021〕74 号）	
44	企业应定期维护设备，保持设备无腐蚀、结垢等。 制定相应操作规程、应急预案、承包商管理制度等，并严格执行。	参照《石化装置定量风险评估指南》	
45	作业前，企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。	参照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）第 4.1 条	
46	受限空间作业、动火作业等特殊作业应满足《危险化学品企业特殊作业安全规范》规定的安全要求。	参照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）	
47	仓储场所应落实逐级消防安全责任制和岗位消防安全责任制，明确逐级和岗位消防安全职责，确定各级、各岗位的消防安全责任人员。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 3.1 条	
48	物品入库前应有专人负责检查，确认无火种等隐患后，方准入库。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 6.5 条	
49	装卸作业结束后，应对仓储场所、室内储存场所进行防火安全检查，确认安全后，作业人员方可离开。	《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）第 7.7 条	
50	对不明确是否具有危险特性的固体废物，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。经鉴别具有危险特性的，属于危险废物，应当根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，进行归类管理。 经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废	《国家危险废物名录（2021 年版）》	

序号	安全对策措施与建议	依据的标准条款	备 注
	物。		
51	消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.8 条	
52	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.9 条	
53	灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。	《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.7 条	
54	企业应按相关要求与乐威医药签订危险废物等有关协议、合同。 企业应按相关要求申请危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理，严格执行标志制度、应急预案制度等规范化管理制度。	安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知（皖环发〔2022〕39 号）	
55	企业应编制包括精馏系统物料切换、操作、控制等方面的操作规程，并严格执行。	参照《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）第 9.3.3 条	
56	项目精馏系统、储罐等切换、操作、控制等，应严格按照安全操作规程、相关标准规范等进行，进行彻底的清洗、置换等。建议该公司与乐威医药签订有关废气、废水处理等安全管理协议。	安全管理要求	
57	项目建设运行应符合其他有关法律法规和规定。	安全管理要求	

本项目在设计、施工、监理和运营等过程中，必须严格执行国家有关法律法规、规章、标准规范以及安全管理等有关规定，确保生产安全。

该公司应密切关注厂区内外拟建项目设施设备的情况，与当地规划部门密切保持联系，确保周边单位与本项目安全距离符合国家法律法规和标准规范要求。企业内部如需对平面布置和设备设施等进行调整、变

动，应委托设计单位依法出具设计变更文件，并在应急管理部门备案。项目原料、生产工艺、产品、生产规模、建设地点等发生重大变更或变化，应重新进行安全预评价。

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告（审定稿） 编号：皖安评 20230200171

7.2 结 论

本公司根据项目特点和实际，辨识与分析了项目危险有害因素，对项目内、外部安全条件、总平面布置的合理性、工艺技术、设备设施的安全可靠性等进行了分析评价，提出了相应的安全对策措施与建议，得出安全预评价结论如下：

1、项目位于合肥庐江化工园区内，属于安徽省政府认定的化工园区（第一批），选址符合要求。

2、项目功能分区、总平面布置合理，内外部防火间距、外部安全防护距离符合相关标准规范和规定。

3、项目主要危险有害因素是火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀，其次为触电、机械伤害、高处坠落和物体打击等。

4、项目未构成危险化学品重大危险源。

5、项目工艺技术先进、成熟可靠，采用 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等，装置设备设施安全可靠性较高。

6、项目个人风险和社会风险分析可接受，项目多米诺效应对周边会产生影响。

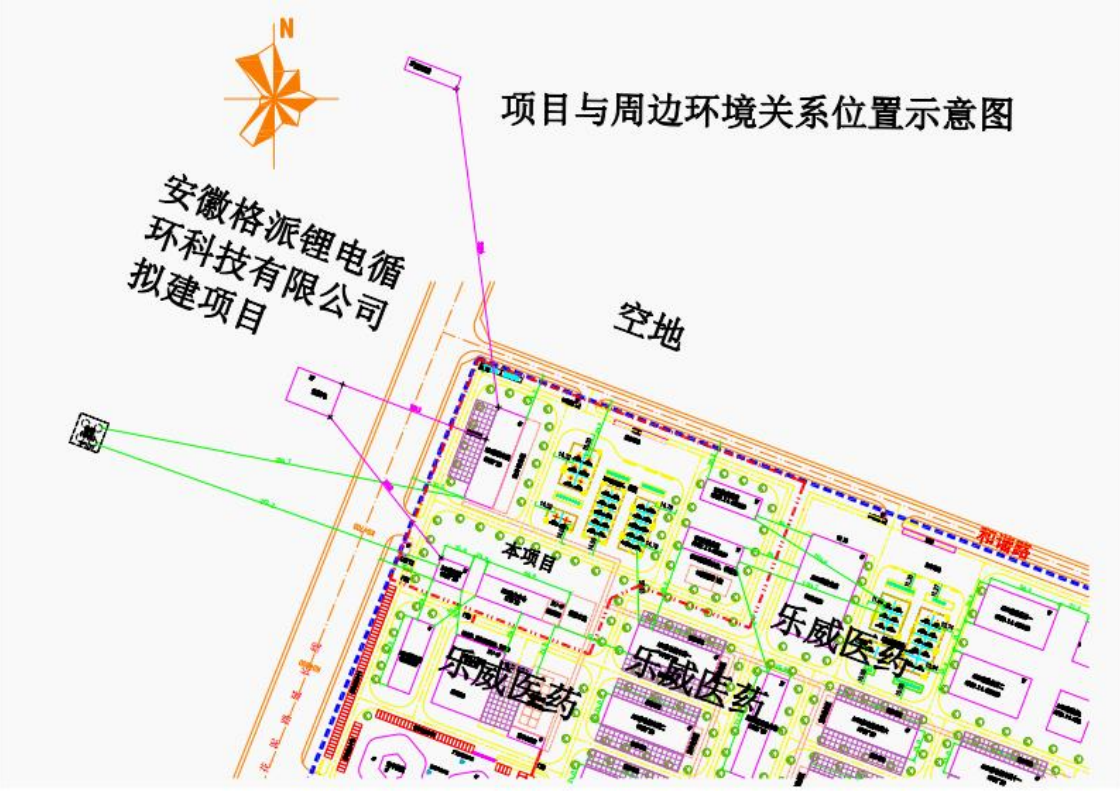
安全预评价结论：项目在设计、施工和运营过程中，严格执行国家有关法律法规、标准规范和规定，切实落实本项目可行性研究报告和本评价提出的各项安全对策措施与建议，加强安全管理、落实安全责任，有效预防和控制各种危险有害因素，项目安全风险可接受，具备安全生产条件。

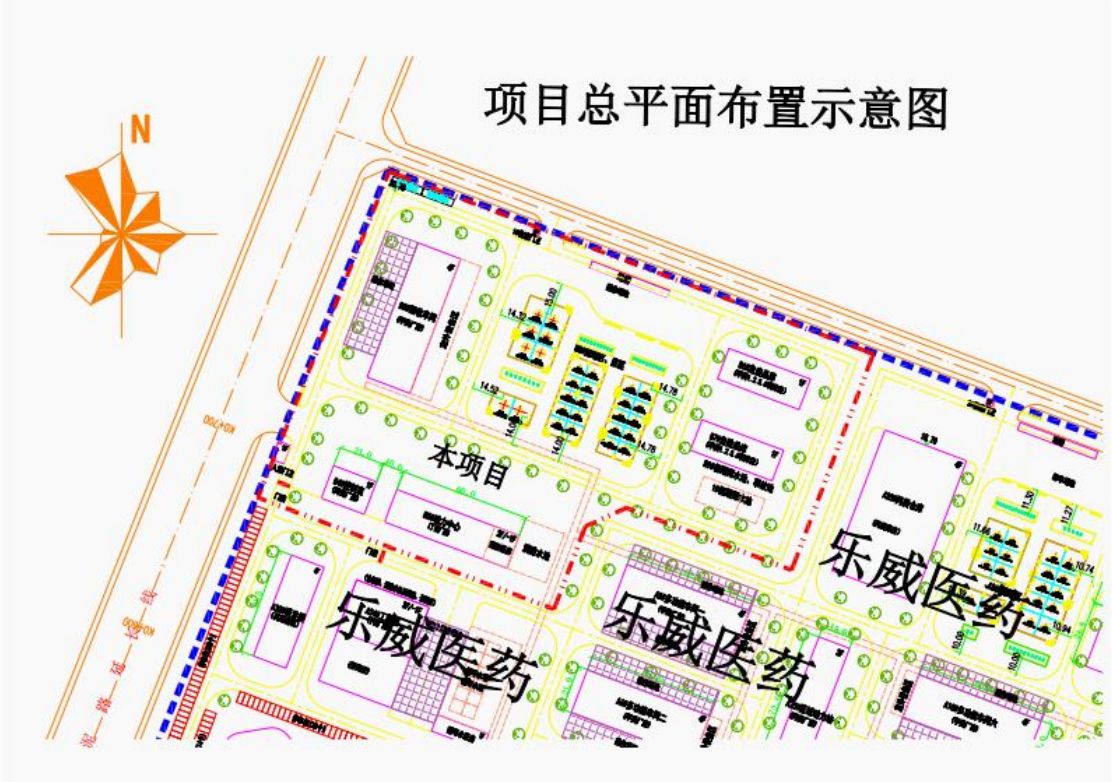
附图、附件

F1　附 图

F1.1 项目与周边环境关系位置示意图

F1.2 项目总平面布置示意图




项目总平面布置示意图
N
本项目
乐威医药
乐威医药
乐威医药

F2 选择的安全评价方法简介

安全评价方法是对系统的危险性、危害性及其程度进行分析评价的工具。本评价采用的安全评价方法简介如下。

F2.1 安全检查表法

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计资料，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

但安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

F2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（PHA）也称初始危险分析，是在每项生产活动之前特别是在设计的开始阶段，对系统存在的危险类别、出现条件、事后后果等进行概略的分析，尽可能评价出项目潜在的危险性。力求达到以下四个目的：

① 大体识别与系统有关的主要危险；

② 鉴别产生危险的原因；

③ 预测事故出现对人体及系统产生的影响；

④ 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

按危险、危害因素导致事故的严重程度，将危险、危害因素划分为四个等级。

附表 2-1 危险、危害影响程度等级及定义

危险等级	影响程度	定 义
I级	安全的	尚不能造成事故
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂时没有造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施。
IV级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除。

F3 化学品危险特性表

附表 3-1 二氯甲烷

名称	中文名：二氯甲烷	英文名：dichloromethane
	分子式：CH_2Cl_2	分子量：84.94
成分/组成	纯品 有害物成分 浓度 CAS No. 二氯甲烷 75-09-2	
危险性概述	危险性类别：第 6.1 类 毒害品 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等 环境危害：对水体、土壤和大气可造成污染 燃爆危险：本品可燃，有毒，具刺激性	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。就医	
消防措施	危险特性：与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气 灭火方法：用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火 灭火注意事项及措施：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料	

<table>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m³）：200
前苏联 MAC（mg/m³）：50
TLVTN：OSHA 500ppm；ACGIH 50ppm，175mg/m³
TLVWN：未制定标准
监测方法：气相色谱法
工程控制：密闭操作，局部排风
呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器
眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防毒物渗透工作服
手防护：戴防化学品手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明液体，有芳香气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-96.7</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：39.8</td><td>相对密度（水=1）：1.33</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.93</td><td>饱和蒸气压（kPa）：30.55（10℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：604.9</td><td>临界温度（℃）：237</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：6.08</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：1.25</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：-4</td><td>引燃温度（℃）：615</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：12</td><td>爆炸上限（V%）：19</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用作树脂及塑料工业的溶剂</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：碱金属、铝
避免接触的条件：光照
聚合危害：不聚合
分解产物：氯化氢、光气</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：1600～2000mg/kg（大鼠经口）
LC_{50}：88000mg/m³，1/2 小时（大鼠吸入）
刺激性：家兔经眼： 162mg，中度刺激。家兔经皮： 810mg/24 小时，重度刺激</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">其它有害作用：该物质对环境可能有危害，在地下水中有蓄积作用。对水生生物应给予特别注意。还应注意对大气的污染</td></tr>
<tr><td>废弃处置</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物
废弃处置方法：用焚烧法处置。与燃料混合后，再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去
废弃注意事项：把倒空容器归还厂商或在规定场所掩埋</td></tr>
<tr><td>运输信息</td><td colspan="2">危险货物编号：61552
UN 编号：1593
包装标志：有毒品
包装类别：III类包装
包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱
运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运</td></tr>
</table>

	输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；车间空气中间二氯甲烷卫生标准 （GB 16218-1996），规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3-2 乙醇

名称	中文名：乙醇	英文名：ethyl alcohol
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 乙醇 64-17-5	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎 环境危害：对环境可能有害 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医 食入：漱口。就医	
消防措施	危险特性：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，遇火源会着火回燃 有害燃烧产物：一氧化碳 灭火方法：用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火 灭火注意事项及措施：消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离	
泄漏应急处理	应急处理：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	
操作处置	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，	

<table>
<tr><td>与储存</td><td colspan="2">工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC：未制定标准
美国（ACGIH）TLV-TWA：1000ppm
监测方法：无资料
工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）
眼睛防护：一般不需特殊防护
身体防护：穿防静电工作服
手防护：戴一般作业防护手套
其他防护：工作现场严禁吸烟</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色液体，有酒香</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-114.1</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：78.3</td><td>相对密度（水=1）：0.79</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.59</td><td>饱和蒸气压（kPa）：5.33（19℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：1365.5</td><td>临界温度（℃）：243.1</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：6.38</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：0.32</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：13（CC）；17（OC）</td><td>引燃温度（℃）：363</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：3.3</td><td>爆炸上限（V%）：19.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：7060 mg/kg（大鼠经口）；7060 mg/kg（兔经口）；7430 mg/kg（兔经皮）
LC_{50}：20000ppm（大鼠吸入，10h）
亚急性和慢性毒性：大鼠经口 10.2g/（kg·d），12 周，体重下降，脂肪肝
刺激性：家兔经皮：20mg（24h），中度刺激；家兔经眼：500mg，重度刺激
致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门菌 11%；显性致死试验：小鼠经口 1～1.5g/kg（每天，2 周）阳性；细胞遗传学分析：人淋巴细胞 2.5%（24h）；姐妹染色单体交换：人淋巴细胞 500ppm（72h）；DNA 抑制：人淋巴细胞 200mmol/L；微核试验：狗淋巴细胞，400μmol/L
致畸性：猴孕后 2～17 周经口给予最低中毒剂量（TDLo）32400mg/kg，致中枢神经系统和颅面部（包括鼻、舌）发育畸形。大鼠、小鼠、豚鼠、家畜孕后不同时间经口、静脉内、腹腔内途径给予不同剂量，致中枢神经系统、泌尿系统、颅面部（包括鼻、舌）、眼、耳发育畸形。雄性大鼠交配前 30d 经口给予 240g/kg，致泌尿生殖系统发育畸形
致癌性：IARC 致癌性评论：对动物致癌性证据有限</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态学资料：LC_{50}： 13mg/L（96h）（虹鳟鱼，静态）；14.2～15.3mg/L（96h）（黑头呆鱼）；9268～14220mg/L（48h）（水蚤，静态）
IC_{50}：1450 mg/L（72h）（藻类）</td></tr>
</table>

	生物降解性：好氧生物降解（h）：6.5～26 厌氧生物降解（h）：26～104 非生物降解性：水解光解半衰期（h）：8020～3.20×10^5 空气中光解半衰期（h）：12.2～122 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：建议用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：32061 UN 编号：1170 包装标志：易燃液体 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB 13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点液体。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3-3 四氢呋喃

物质名称：四氢呋喃			
物化特性			
沸点(℃)	65.4	比重(水=1)	0.89
饱和蒸气压(kPa)	15.20(15℃)	熔点(℃)	-108.5
蒸气密度(空气=1)	2.5	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。
外观与气味	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点(℃)	-20	爆炸极限	1.8%～11.8%
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		

危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

反应活性数据

稳定性	稳定	√	避免条件	空气。
	不稳定			
聚合危险性	可能存在	√	避免条件	空气。
	不存在			

禁忌物	酸类、碱、强氧化剂、氧。	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。

健康危害数据

浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√
急性毒性	LD_{50}	1650 mg/kg(大鼠经口)		LC_{50}	21000ppm，3 小时(大鼠吸入)	

健康危害（急性和慢性）

本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。

泄漏紧急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储运注意事项

运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	300
	前苏联　MAC（mg/m^3）	100
	美　国　TVL-TWA	OSHA 200ppm,590mg/m3; ACGIH 200ppm,590mg/m3
	美　国　TLV-STEL	ACGIH 250ppm,737mg/m3
工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。必要时，建议	身体防护　穿防静电工作服。

	佩戴自给式呼吸器。		
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

附表 3-4 正庚烷

物质名称：正庚烷							
物化特性							
沸点(℃)	98.5		比重(水=1)	0.68			
饱和蒸气压(kPa)	5.33(22.3℃)		熔点(℃)	-90.5			
蒸气密度(空气=1)	3.45		溶解性	不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。			
外观与气味	无色易挥发液体。						
火灾爆炸危险数据							
闪点(℃)	-4		爆炸极限	1.1%～6.7%			
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。						
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						
反应活性数据							
稳定性	稳定	√	避免条件				
	不稳定						
聚合危险性	可能存在	√	避免条件				
	不存在						
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害数据							
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√	
急性毒性	LD_{50}	222 mg/kg(小鼠静脉)		LC_{50}	75000mg/m3，2 小时(小鼠吸入)		
健康危害（急性和慢性） 本品有麻醉作用和刺激性。 急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。 慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。							
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理							

人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m³）	未制定标准	
	前苏联　MAC（mg/m³）	300	
	美　国　TVL-TWA	OSHA 500ppm,2050mg/m3; ACGIH 400ppm,1640mg/m3	
	美　国　TLV-STEL	ACGIH 500ppm,2050mg/m3	
工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	戴安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		

附表 3-5 甲苯

名称	中文名：甲苯	英文名：methylbenzene
成分/组成	有害物成分　浓度　CAS No. 甲苯　108-88-3	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。 环境危害：对水体、土壤和大气可造成污染 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。就医	
消防措施	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃
有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
灭火方法：用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火
灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 PC-TWM（mg/m^3）：50[皮]；
PC-STEL （mg/m^3）：100[皮]
美国（ACGIH）TLV-C（mg/m^3）：50ppm[皮]
监测方法：气相色谱法
工程控制：生产过程密闭，加强通风
呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防毒物渗透工作服
手防护：戴橡胶耐油手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明液体，有类似苯的芳香气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-94.9</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：110.6</td><td>相对密度（水=1）：0.87</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：3.14</td><td>饱和蒸气压（kPa）：</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：-3910.3</td><td>临界温度（℃）：318.6</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：4.11</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：2.73</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：4（CC）；16（OC）</td><td>引燃温度（℃）：480</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：1.1</td><td>爆炸上限（V%）：7.1</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：不溶于水，可混溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强氧化剂、酸类、卤素等
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：636 mg/kg（大鼠经口）；12124 mg/kg（兔经皮）</td></tr>
</table>

学资料	LC_{50}：49g/m³（大鼠吸入，4h）；30 g/m³（小鼠吸入，4h） 亚急性和慢性毒性：大鼠、豚鼠吸入 390mg/m³，每天 8h，90～127d，引起造血系统和实质性脏器改变 刺激性：家兔经眼：300ppm，引起刺激。家兔经皮：500mg，中度刺激 致突变性：微核试验：小鼠经中 200mg/kg. 细胞遗传学分析：大鼠吸入 5400μg/m³（16 周）（间歇） 致畸性：雌性大鼠孕后 7～20d 吸入最低中毒剂量（TCLo）1800ppm，致中枢神经系统发育畸形。雌性小鼠孕后 6～15d 经口染毒最低中毒剂量（TCLo）8700mg/kg，致颅面部（包括鼻、舌）发育畸形。雌兔孕后 6～18d 吸入最低中毒剂量（TCLo）1800ppm（6h），致泌尿生殖系统发育畸形
生态学资料	生态学资料：LC_{50}：34.27mg/L（96h）（黑头呆鱼）；57.68mg/L（96h）（金鱼）；313mg/L（48h）（水蚤）；9.5mg/L（96h）（虾草） 生物降解性：好氧生物降解（h）：96～528 厌氧生物降解（h）：1344～5040 非生物降解性：光解最大光吸收波长范围（nm）：253.5～268 水中光氧化半衰期（h）：321～1284 空气中光氧化半衰期（h）：10～104 生物富集或生物积累性：BCF：90（金鱼）；13（鳗鱼） 其它有害作用：该物质对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。可被生物和微生物氧化降解
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
运输信息	危险货物编号：32052 UN 编号：1294 包装标志：易燃液体；有毒品 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB 13690-92）将该物质划为第 3.2 类中闪点液体。
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3-6 氮

名称	中文名：氮；氮气	英文名：nitrogen；nitrogen gas
	分子式：N_2	分子量：28.01

<table>
<tr><td>成分/组成</td><td colspan="2">成分 浓度 CAS No.
氮 7727-37-9</td></tr>
<tr><td>危险性概述</td><td colspan="2">危险性类别：加压气体
侵入途径：吸入
健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮气浓度大于 84%时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部硅片感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触引起严重冻伤
环境危害：无环境危害
燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性</td></tr>
<tr><td>急救措施</td><td colspan="2">皮肤接触：如发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医
眼睛接触：一般不会通过该途径接触
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆炸的危险
有害燃烧产物：无意义
灭火方法：本品不然。根据着火原因选择适当灭火剂灭火
灭火注意事项及措施：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备
储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温度不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：未制定标准
监测方法：无资料
工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件
呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧浓度低于 18%时，必须配戴空气呼吸器、氧器呼吸器或长管面具
眼睛防护：一般不需要特殊防护
身体防护：穿一般作业工作服
手防护：戴一般作业防护手套
其他防护：避免高浓度吸入，限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护</td></tr>
<tr><td rowspan="7">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色无味压缩气体</td></tr>
<tr><td>pH 值：无意义</td><td>熔点（℃）：-209.9</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：-196</td><td>相对密度（水=1）：0.81（-196℃）</td></tr>
<tr><td>相对蒸气密度（空气=1）：0.97</td><td>饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：无资料</td><td>临界温度（℃）：-147.1</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：3.40</td><td>辛醇/水分配系数：0.67</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：无意义</td><td>引燃温度（℃）：无意义</td></tr>
</table>

	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨	
	主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂、冷冻剂等	
稳定性和反应性	稳定性：稳定 禁配物：无资料 避免接触的条件：无资料 分解产物：无意义	
毒理学资料	急性毒性：无资料 刺激性：无资料	
生态学资料	生态毒性：无资料 生物降解性：无资料 非生物降解性：无资料	
废弃处置	废弃物性质：无废充物 废弃处置方法：废气直接排入大气 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规	
运输信息	危险货物编号：22005（压缩）；22006（液化） UN 编号：1066（压缩）；1977（液化） 包装标志：不燃气体 包装类别：- 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱 运输注意事项：采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放	
法规信息	中华人民共和国安全生产法；中华人民共和国病防治法；中华人民共和国环境保护法；危险化学品安全管理条例；安全生产许可证条例；工作场所有害因素职业接触限值；危险化学品名录	
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：	

附表 3-7 石油醚

物质名称：石油醚			
物化特性			
沸点(℃)	40～80	比重(水=1)	0.64～0.66
饱和蒸气压(kPa)	53.32(20℃)	熔点(℃)	<-73
蒸气密度(空气=1)	2.50	溶解性	不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。
外观与气味	无色透明液体，有煤油气味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点(℃)	<-20	爆炸极限	1.1%～8.7%
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二		

	氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
危险特性	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。燃烧时产生大量烟雾。与氧化剂能发生强烈反应。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

反应活性数据

稳定性	稳定	√	避免条件	
	不稳定			
聚合危险性	可能存在	√	避免条件	
	不存在			
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。

健康危害数据

浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	
急性毒性	LD_{50}	40 mg/kg(小鼠静脉)		LC_{50}	无资料	

健康危害（急性和慢性）

其蒸气或雾对眼睛、粘膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。本品可引起周围神经炎。对皮肤有强烈刺激性。

泄漏紧急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储运注意事项

铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

防护措施

车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	未制定标准
	前苏联　MAC（mg/m^3）	未制定标准
	美　国　TVL-TWA	OSHA 100ppm; ACGIH 300ppm,1370mg/m3
	美　国　TLV-STEL	未制定标准

工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

附表 3-8 乙酸乙酯

名称	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯	英文名：ethyl acetate；acetic ester
	分子式：$C_4H_8O_2$	分子量：88.10
成分/组成	纯品 有害物成分　　浓度　　CAS No. 乙酸乙酯　　141-78-6	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入 健康危害：对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等 环境危害：对环境有害 燃爆危险：本品易燃，具刺激性，具致敏性	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。就医	
消防措施	危险特性：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。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火方法：采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火，喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置	

<table>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 MAC（mg/m^3）：300
前苏联 MAC（mg/m^3）：200
美国 TLVTN：OSHA 400ppm，1440mg/m^3；ACGIH 400ppm，1440mg/m^3
TLVWN：未制定标准
监测方法：气相色谱法；羟胺—氯化铁分光光度法
工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。
身体防护：穿防静电工作服。
手防护：戴橡胶耐油手套。
其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-83.6</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：77.2</td><td>相对密度（水=1）：0.90</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：3.04</td><td>饱和蒸气压（kPa）：13.33（27℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：2244.2</td><td>临界温度（℃）：250.1</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：3.83</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：0.73</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：-4</td><td>引燃温度（℃）：426</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：2.0</td><td>爆炸上限（V%）：11.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：用途很广。主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：强氧化剂、碱类、酸类
避免接触的条件：
聚合危害：不聚合
分解产物：</td></tr>
<tr><td>毒理学资料</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：5620 mg/kg（大鼠经口）；4940 mg/kg（兔经口）
LC_{50}：5760mg/m^3，8 小时（大鼠吸入）
刺激性：人经眼：400ppm，引起刺激</td></tr>
<tr><td>生态学资料</td><td colspan="2">生态毒性：LC_{50}：230mg/L（96h）（黑头呆鱼）
EC_{50}：220mg/L（96h）（黑头呆鱼）
生物降解性：好氧生物降解（h）：24～168
厌氧生物降解（h）：24～672
非生物降解性：水中光氧化半衰期（h）：24090～9.60×10^5
空气中光氧化半衰期（h）：35.3～353
一级水解半衰期（h）：1.77×10^4</td></tr>
<tr><td>废弃</td><td colspan="2">废弃物性质：危险废物</td></tr>
</table>

处置	废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	危险货物编号：32127 UN 编号：1173 包装标志：易燃液体 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	化学危险物品安全管理条例 （1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则 （化劳发[1992] 677 号），工作场所安全使用化学品规定 （[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3-9 甲醇

名称	中文名：甲醇	英文名：methyl alcohol
成分/组成	有害物成分 浓度 CAS No. 甲 醇 67-56-1	
危险性概述	危险性类别：第 3.2 类 中闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代射性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等 环境危害：对环境有害 燃爆危险：本品易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医	
消防措施	危险特性：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，遇火源会着火回燃	

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 PC-TWA（mg/m³）： 25[皮]；
PC-STEL（mg/m³）： 50[皮]
美国（ACGIH）TLV-TWA：200ppm[皮]；
TLV- STEL：250ppm[皮]
监测方法：气相色谱法；变色酸分光光度法
工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器
眼睛防护：戴化学安全防护眼镜
身体防护：穿防静电工作服
手防护：戴橡胶手套
其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-97.8</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：64.7</td><td>相对密度（水=1）：0.79</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：1.1</td><td>饱和蒸气压（kPa）：12.3（20℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：-723</td><td>临界温度（℃）：240</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：7.95</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-0.82～-0.77</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：12（CC）；12.2（OC）</td><td>引燃温度（℃）：464</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：6</td><td>爆炸上限（V%）：36.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等</td></tr>
<tr><td>稳定性和反应性</td><td colspan="2">稳定性：稳定
禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属
避免接触的条件：无资料
聚合危害：不聚合
分解产物：无资料</td></tr>
<tr><td>毒理</td><td colspan="2">急性毒性：LD_{50}：7300 mg/kg（小鼠经口）；15800 mg/kg（兔经皮）</td></tr>
</table>

学资料	LC_{50}：64000ppm（大鼠吸入，4h） 亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 50mg/m³，每天 12h，3 个月，在 8～10 周内可见到气管、支气管黏膜损害，大脑皮质细胞营养障碍等 刺激性：家兔经皮：20mg（24h），中度刺激；家兔经眼：40mg，中度刺激 致突变性：微生物致突变：酿酒酵母菌 12%； DNA 抑制：人类淋巴细胞 300mmol/L 致畸性：鼠孕后 6～14d 吸入最低中毒剂量（TCLo）20000ppm（7h），致肌肉骨骼系统、心血管系统、泌尿生殖系统发育畸形。大鼠、小鼠孕后不同时间给予不同剂量，可致内分泌系统、耳、眼、中枢神经系统、颅面部（包括鼻、舌）发育畸形
生态学资料	生态学资料：LC_{50}：15.4～29.4g/L（96h）（黑头呆鱼） 生物降解性：MITI-I 测试，初始浓度 100ppm，污泥浓度 30ppm，2 周后降解 92% 非生物降解性：空气中，当羟基自由基浓度为 5.00×10^5 个/cm³ 时，降解半衰期为 17d（理论） 生物富集或生物积累性： 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	危险货物编号：32058 UN 编号：1230 包装标志：易燃液体；有毒品 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输

附表 3-10 丙酮

名称	中文名：丙酮	英文名：acetone
	分子式：C_3H_6O	分子量：58.09
成分/组成	有害物成分　浓度　CAS No. 丙酮　67-64-1	
危险性概述	危险性类别：第 3.1 类 低闪点液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎 环境危害：对环境有危害 燃爆危险：本品极度易燃，具刺激性	
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤	

<table>
<tr><td>措施</td><td colspan="2">眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
食入：饮足量温水，催吐。就医</td></tr>
<tr><td>消防措施</td><td colspan="2">危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳
灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效</td></tr>
<tr><td>泄漏应急处理</td><td colspan="2">应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</td></tr>
<tr><td>操作处置与储存</td><td colspan="2">操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物
储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 26℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料</td></tr>
<tr><td>接触控制/个体防护</td><td colspan="2">职业接触限值：中国 PC-TWA（mg/m^3）：300；
PC-STEL（mg/m^3）：450
美国（ACGIH）TLV-TWA：500ppm；
TLV- STEL：750ppm
监测方法：气相色谱法
工程控制：生产过程密闭，全面通风
呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）
眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜
身体防护：穿防静电工作服
手防护：戴橡胶耐油手套
其他防护：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触</td></tr>
<tr><td rowspan="10">理化特性</td><td colspan="2">外观与性状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发</td></tr>
<tr><td>pH 值：无资料</td><td>熔点（℃）：-94.6</td></tr>
<tr><td>沸点（℃）：56.5</td><td>相对密度（水=1）：0.80</td></tr>
<tr><td>相对蒸汽密度（空气=1）：2.00</td><td>饱和蒸气压（kPa）：53.32（39.5℃）</td></tr>
<tr><td>燃烧热（kJ/mol）：1788.7</td><td>临界温度（℃）：235.5</td></tr>
<tr><td>临界压力（MPa）：4.72</td><td>辛醇/水分配系数的对数值：-0.24</td></tr>
<tr><td>闪点（℃）：-20</td><td>引燃温度（℃）：465</td></tr>
<tr><td>爆炸下限（V%）：2.5</td><td>爆炸上限（V%）：13.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要用途：是基本的有机原料和低沸点溶剂</td></tr>
<tr><td>稳定</td><td colspan="2">稳定性：稳定</td></tr>
</table>

性和反应性	禁配物：强氧化剂、强还原剂、碱 避免接触的条件：无资料 聚合危害：不聚合 分解产物：无资料
毒理学资料	急性毒性：LD_{50}：5800mg/kg（大鼠经口）；5340mg/kg（兔经口） LC_{50}：无资料 亚急性和慢性毒性：大鼠 7.22g/m^3，每天 8h 吸入染毒，共 20 个月，未发现临床及组织病理学改变 刺激性：家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激致敏性 致突变性：细胞遗传学分析：酿酒酵母菌 200mmol 管 性染色体缺失和不分离：小鼠吸入 12g/L
生态学资料	生态学资料：LC_{50}：4740～6330mg/L（96h）（虹鳟鱼）；10mg/L（48h）（水蚤）；2100mg/L（48h）（卤虫） LD_{50}：5000 mg/L（24h）（金鱼） EC_{50}：8600 mg/L（5min）（发光菌）；10mg/L（48h）（水蚤） 生物降解性：好氧生物降解（h）：24～168 厌氧生物降解（h）：96～672 非生物降解性：水解光解半衰期（h）：270 水中光氧化半衰期（h）：9.92×10^4～3.97×10^6 空气中光解半衰期（h）：279～2790 其它有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意
废弃处置	废弃物性质：危险废物 废弃处置方法：用焚烧法处置 废弃注意事项：把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋
运输信息	危险货物编号：31025 UN 编号：1090 包装标志：易燃液体 包装类别：II类包装 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱 运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定
其他信息	参考文献： 填表部门： 数据审核单位： 修改说明： 其他信息：

附表 3-11 N，N-二甲基甲酰胺

<table>
<tr><td rowspan="2">标识</td><td>中文名：N，N-二甲基甲酰胺；甲酰二甲胺</td><td colspan="2">英文名：N，N-dimethylformamide;DMF</td><td>分子式：C_3H_7NO</td><td>分子量：73.10</td></tr>
<tr><td>危规号：33627</td><td colspan="2">UN 编号：2265</td><td colspan="2">CAS 号：68-12-2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">理化性质</td><td colspan="5">性状无色液体，有微弱的特殊臭味</td></tr>
<tr><td colspan="2">熔点/℃-61</td><td colspan="3">溶解性：与水混溶，可混溶于多数有机溶剂</td></tr>
<tr><td colspan="2">沸点/℃152.8</td><td colspan="3">相对密度（水=1）0.94</td></tr>
<tr><td colspan="2">饱和蒸气压/kPa3.46（60℃）</td><td colspan="3">相对密度（空气=1）2.51</td></tr>
<tr><td colspan="2">临界温度/℃374</td><td colspan="3">燃烧热（kJ·mol^{-1}）1915</td></tr>
<tr><td colspan="2">临界压力/Mpa4.48</td><td colspan="3">最小引燃能量/mJ</td></tr>
<tr><td rowspan="6">燃烧爆炸危险性</td><td colspan="2">燃烧性易燃</td><td colspan="3">燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮</td></tr>
<tr><td>闪点/℃58</td><td>建规火灾危险性分类：乙类</td><td colspan="3">聚合危害不聚合</td></tr>
<tr><td colspan="2">爆炸极限（体积分数）/%2.2-15.2</td><td colspan="3">稳定性稳定</td></tr>
<tr><td colspan="2">引燃温度/℃445</td><td colspan="3">禁忌物：强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、
卤素、氯代烃</td></tr>
<tr><td colspan="5">危险特性:易燃，遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物（如四氯化碳）能发生剧烈反应。</td></tr>
<tr><td colspan="5">灭火方法灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</td></tr>
<tr><td>毒性</td><td colspan="5">接触限值：中国 MAC10mg/m^3[皮]；前苏联 MAC 未制定标准；
美国 TVL-TWA（ACGIH）10ppm,30mg/m^3[皮]；TLV-STEL 未制定标准</td></tr>
<tr><td>健康危害</td><td colspan="5">侵入途径：吸入、食入、经皮吸收；
急性中毒：主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙、局部麻木、瘙痒、灼痛；慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合征，血压偏低。尚有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。</td></tr>
<tr><td>急救</td><td colspan="5">皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医；·眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。</td></tr>
<tr><td>防护</td><td colspan="5">工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备；呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；·眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿化学防护服。手防护：戴橡胶手套；其它：工作现场禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。</td></tr>
<tr><td>操作</td><td colspan="5">密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</td></tr>
</table>

	倒空的容器可能残留有害物。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装	包装类别：O53 包装方法：安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

附表 3-12 2-甲基四氢呋喃

物质名称：2-甲基四氢呋喃				
物化特性				
沸点(℃)	80.2		比重(水=1)	0.85(20℃)
饱和蒸气压(kPa)	无资料		熔点(℃)	-136(凝)
蒸气密度(空气=1)	2.97		溶解性	微溶于水，可混溶于多数有机溶剂。
外观与气味	无色挥发性液体, 有类似醚的气味。			
火灾爆炸危险数据				
闪点(℃)	-11.11		爆炸极限	无资料%～无资料%
灭火方法及灭火剂	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
反应活性数据				
稳定性	稳定	√	避免条件	空气。
	不稳定			

聚合危险性	可能存在	√	避免条件	空气。		
	不存在					
禁忌物	强氧化剂、潮湿空气。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。		
健康危害数据						
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√
急性毒性	LD_{50}	5720 mg/kg(大鼠经口)；4500 mg/kg(兔经皮)	LC_{50}	6000ppm，4 小时(大鼠吸入)		
健康危害（急性和慢性）						
吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。蒸气和雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。						
泄漏紧急处理						
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。撒湿冰或冰水冷却。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。						
储运注意事项						
运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。						
防护措施						
车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	未制定标准				
	前苏联　MAC（mg/m^3）	未制定标准				
	美　国　TVL-TWA	未制订标准				
	美　国　TLV-STEL	未制订标准				
工程控制	生产过程密闭，加强通风。					
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		身体防护	穿防静电工作服。		
手防护	戴橡胶耐油手套。		眼防护	戴化学安全防护眼镜。		
其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。					

附表 3-13 甲基叔丁基醚

物质名称：甲基叔丁基醚			
物化特性			
沸点(℃)	55.2	比重(水=1)	0.74
饱和蒸气压(kPa)	27(20℃)	熔点(℃)	-108.6
蒸气密度(空气=1)	3.1	溶解性	不溶于水。
外观与气味	无色液体，具有醚样气味。		
火灾爆炸危险数据			

闪点(℃)	-28~-34		爆炸极限	1%～8%			
灭火方法及灭火剂	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						
反应活性数据							
稳定性	稳定	√	避免条件				
	不稳定						
聚合危险性	可能存在	√	避免条件				
	不存在						
禁忌物	强氧化剂。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害数据							
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤	√	
急性毒性	LD_{50}	3030 mg/kg(大鼠经口)；>7500 mg/kg(兔经皮)		LC_{50}	85000mg/m3，4 小时(大鼠吸入)		
健康危害（急性和慢性）							
本品蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，可引起化学性肺炎。对皮肤有刺激性。							
泄漏紧急处理							
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。							
储运注意事项							
运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。							
防护措施							
车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m^3）	未制定标准					
	前苏联　MAC（mg/m^3）	未制定标准					
	美　国　TVL-TWA	ACGIH 50ppm					
	美　国　TLV-STEL	未制定标准					
工程控制	生产过程密闭，全面通风。						
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		身体防护	穿防静电工作服。			

手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。		

附表 3-14 原甲酸三乙酯

物质名称：原甲酸三乙酯							
物化特性							
沸点(℃)	145.9	比重(水=1)	0.89				
饱和蒸气压(kPa)	1.33(40.5℃)	熔点(℃)	-76.1				
蒸气密度(空气=1)	5.11	溶解性	微溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。				
外观与气味	无色液体，有辛辣的气味。						
火灾爆炸危险数据							
闪点(℃)	30	爆炸极限	0.7%～25.1%				
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						
危险特性	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						
反应活性数据							
稳定性	稳定	√	避免条件				
	不稳定						
聚合危险性	可能存在	√	避免条件				
	不存在						
禁忌物	强氧化剂、水、强酸。		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害数据							
浸入途径	吸入	√	食入	√	皮肤		
急性毒性	LD_{50}	7060mg/kg（大鼠经口）；20ml（17800mg）/kg（兔经皮）		LC_{50}	无资料		
健康危害（急性和慢性） 口服可引起呼吸困难及软弱。							
泄漏紧急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。							
储运注意事项 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、							

酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。			
防护措施			
车间卫生标准	中　国　MAC（mg/m³）	未制定标准	
	前苏联　MAC（mg/m³）	未制定标准	
	美　国　TVL-TWA	未制定标准	
	美　国　TLV-STEL	未制定标准	
工程控制	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
其他	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

附表 3-15 正己烷

物质名称：正己烷			
物化特性			
沸点(℃)	69	比重(水=1)	0.66
饱和蒸气压(kPa)	17(20℃)	熔点(℃)	-94.3~-95.3
蒸气密度(空气=1)	2.97	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
外观与气味	无色液体，有汽油味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点(℃)	-22	爆炸极限	1.1%～7.5%
灭火方法及灭火剂	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。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，遇火源会着火回燃。		

反应活性数据					
稳定性	稳定	√	避免条件		
	不稳定				
聚合危险性	可能存在	√	避免条件		
	不存在				
禁忌物	强氧化剂		燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。	

<table>
<tr><td colspan="8">健康危害数据</td></tr>
<tr><td>浸入途径</td><td>吸入</td><td>√</td><td>食入</td><td>√</td><td>皮肤</td><td colspan="2">√</td></tr>
<tr><td>急性毒性</td><td>LD_{50}</td><td colspan="2">25g/kg（大鼠经口）</td><td>LC_{50}</td><td colspan="3">48000ppm（大鼠吸入，4h）</td></tr>
<tr><td colspan="8">健康危害（急性和慢性）
本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。
急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。 慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。</td></tr>
<tr><td colspan="8">泄漏紧急处理
迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</td></tr>
<tr><td colspan="8">储运注意事项
运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</td></tr>
<tr><td colspan="8">防护措施</td></tr>
<tr><td rowspan="4">车间卫生标准</td><td colspan="2">中　国　MAC（mg/m^3）</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">前苏联　MAC（mg/m^3）</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">美　国　TVL-TWA</td><td colspan="5">ACGIH 50ppm</td></tr>
<tr><td colspan="2">美　国　TLV-STEL</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>工程控制</td><td colspan="7">生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</td></tr>
<tr><td>呼吸系统防护</td><td colspan="3">空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</td><td>身体防护</td><td colspan="3">穿防静电工作服。</td></tr>
<tr><td>手防护</td><td colspan="3">戴橡胶耐油手套。</td><td>眼防护</td><td colspan="3">必要时，戴化学安全防护眼镜。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="7">工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</td></tr>
</table>

F4 收集的文件、资料目录

1、企业法人营业执照

2、安徽省第一批化工园区批复

3、庐江化工园区四至范围和面积核定的通知

4、安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知

5、项目预审赋码的函

6、技术服务（委托）合同

7、专家意见

8、安全评价委托书

统一社会信用代码

91340124MA8NXMFWXR(1-1)

营业执照

（副本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"，了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　安徽乐威生态环保科技有限公司

类　　型　有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人　索田栋

注册资本　伍佰万圆整

成立日期　2022年01月25日

营业期限　/长期

住　　所　安徽省合肥市庐江县龙桥镇064县道庐江化工园

经营范围　一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护专用设备销售；环保咨询服务；化工产品生产（不含许可类化工产品）；专用化学产品制造（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）许可项目：危险废物经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关　合肥市市场监督管理局　2022 年 02 月 17 日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

安徽省人民政府

皖政秘〔2021〕93 号

安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复

省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅：

《关于审定第一批安徽省化工园区名单的请示》（皖发改产业〔2021〕164 号）悉。经研究，现批复如下：

一、经各市申报、第三方专业机构评估和省有关部门审核，同意认定第一批安徽省化工园区。各化工园区四至范围由省自然资源厅依法核定。各市、各有关部门要加强对各化工园区跟踪监管和评估问效，今后每 5 年组织开展一次复核，对复核未通过且不能按期整改到位的，一律撤销化工园区认定。

二、各化工园区要立足产业集聚、布局集中、用地集约的原则，科学组织编制和修订产业发展规划，进一步完善提升产业定位和主导产业链，切实提高规划建设、安全监管、污染防治、应急救援和公共服务能力水平。

三、各市人民政府要严格落实属地责任，强化对化工园区安

全风险管控，坚持分类引导，严格项目管理，全面提升化工产业本质安全水平。

四、省应急厅要对照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等，深入开展安全风险精准化排查评估分级工作。省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅等有关部门要加强指导服务，按职责分工落实监管要求，推动全省化工园区实现高质量发展。

附件：第一批安徽省化工园区名单

安徽省人民政府

2021年4月19日

附件

第一批安徽省化工园区名单

序号	所在市	园区名称	规划面积（单位：平方公里）
1	合肥市	合肥新站化工园区	5.59
2		合肥经开化工园区	1.9
3		合肥巢湖化工园区	0.69
4		合肥肥东化工园区	6.94
5		合肥庐江化工园区	4
6	淮北市	淮北临涣化工园区	8.48
7		淮北濉溪化工园区	3.2
8	亳州市	亳州涡阳化工园区	2.8
9	宿州市	宿州经开化工园区	6.99
10		宿州萧县化工园区	3.65
11	蚌埠市	蚌埠淮上化工园区	7.7
12		蚌埠固镇化工园区	4
13	阜阳市	阜阳太和化工园区	2.96
14		阜阳颍东化工园区	7.74
15		阜阳颍上化工园区	3.53
16	淮南市	淮南经开化工园区	1.59
17		淮南潘集化工园区	7.24
18	滁州市	滁州定远化工园区	17.53
19		滁州来安化工园区	2.27
20		滁州全椒化工园区	2.92
21		滁州天长化工园区	2.35
22		滁州明光化工园区	3.75

安徽省自然资源厅

皖自然资用函〔2021〕175号

安徽省自然资源厅关于核定合肥庐江化工园区四至范围和面积的通知

合肥市自然资源和规划局：

根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93号），我厅对合肥庐江化工园区四至范围及相关材料进行了审核。经现场踏勘，按照2021年3月1日正式实施的《中华人民共和国长江保护法》第八十八条第一项："严禁在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目"规定，参照自然资源部开发区用地审核相关要求，经比对土地利用总体规划数据库及生态保护红线等数据，现将核实情况通知如下：

合肥庐江化工园区上报总面积400公顷，包含三个地块，其中区块一面积114.32公顷，区块二面积40.16公顷，区块三面积245.52公顷。具体四至范围如下：

区块一：东至创新大道，南至裴桂路距庐铜铁路150米，西至梅林路以西350米，北至神皖合肥庐江发电有限责任公司南侧用地边界。

区块二：东至扁担河以西约 360 米，南至距庐铜铁路 100 米，西至梅林撇洪沟，北至安徽浩悦生态有限公司北侧用地边界。

区块三：东至丁家-李院撇洪沟，南至裴桂路，西至王湾-何老撇洪沟，北至距庐铜铁路 100 米。

经核对生态保护红线和 2021 年 8 月更新土地利总体规划数据库，园区范围内全部为允许建设区，不占用永久基本农田，与生态红线不相交，符合核定要求。

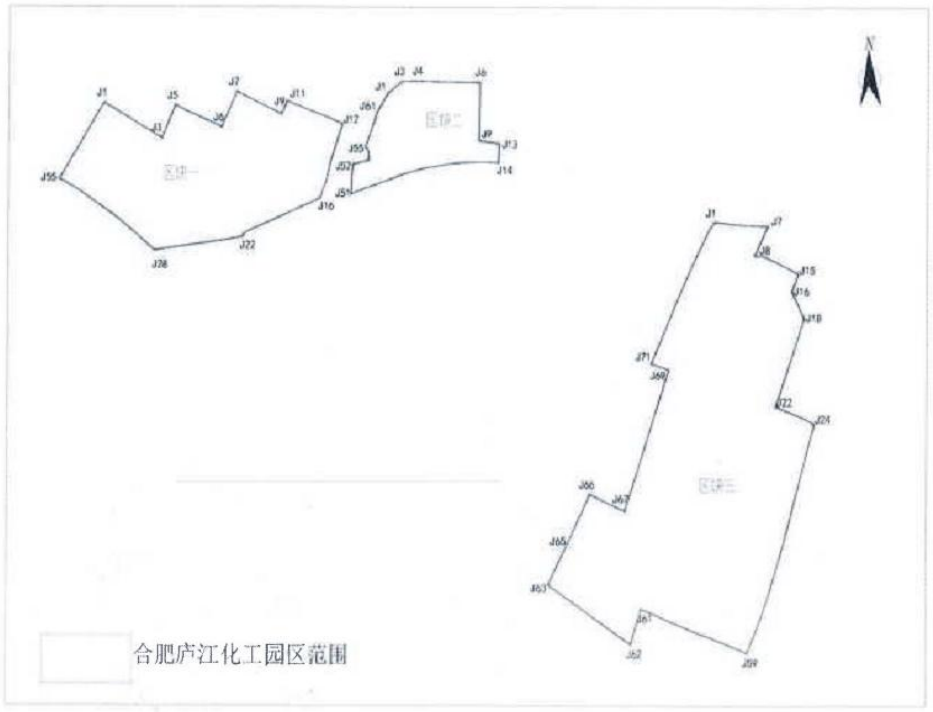
附件：合肥庐江化工园区边界形状图

安徽省自然资源厅

2021 年 10 月 11 日

附件

合肥庐江化工园区边界形状图



网站帮助 登录

安徽省生态环境厅
Department of Ecology and Environment of Anhui Province

请输入关键字

首页 > 省生态环境厅 > 政策法规 > 部门文件

安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知

信息来源：固体废物与化学品处 发布日期：2022-07-01 15:51 点击次数：2517

索 引 号： 002985878/202207-00008
组配分类： 部门文件
发布机构： 省生态环境厅
主题分类：
名　　称： 安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知
发布日期： 2022-07-01 15:51:02
关 键 词：
信息来源： 固体废物与化学品处
文　　号： 皖环发[2022]39
发文日期： 2022-07-01 15:51:02
生效日期： 有效
废止日期： 暂无

安徽省生态环境厅关于印发《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》的通知

各市生态环境局：

为贯彻落实国务院办公厅《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）、《国家危险废物名录（2021年版）》有关要求，规范我省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理工作，我厅制定了《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）》。现印发给你们，请结合实际认真贯彻落实。

安徽省生态环境厅

2022年7月1日

安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理实施方案（试行）

为有效推动危险废物监管和利用处置能力改革，做好危险废物污染环境防治工作，在环境风险可控的前提下促进危险废物综合利用，根据《国家危险废物名录》（2021版）、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）、《生态环境部关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和风险防控能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）有关要求，结合我省实际，制定本方案。

一、指导思想

以习近平生态文明思想为指导，强化危险废物监管和利用处置能力改革，落实“放管服”改革要求，持续优化行政审批，在环境风险可控的前提下，实现产生量大或回收利用经济价值高等特定类别危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理，进一步拓宽危险废物利用途径，提高我省危险废物资源化利用水平。

安徽省杰邦科技发展有限公司 359 电话：0551-65614155 13500507576

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告（审定稿） 编号：皖安评 202302001 71

二、基本原则

改革创新、服务为本。坚持问题导向，紧盯危险废物资源化需求，切实解决危险废物产生、利用方面存在的问题。针对产生量大或回收利用经济价值高的特定类别危险废物开展"点对点"定向利用许可证豁免管理。

强化监管、严守底线。强化危险废物产生单位和利用单位监管，在环境风险可控前提下，开展特定类别危险废物"点对点"定向利用许可证豁免管理，实现豁免管理的危险废物收集、贮存、转移、利用全过程追溯。

三、申请条件

（一）以下单位可以申请开展危险废物"点对点"定向利用许可证豁免管理：

1. 相应单位产生的危险废物未列入《危险废物豁免管理清单》或利用过程不满足所列豁免条件，产生量500吨/年以上、产生源单一稳定、有用组分和有害成分清晰、危险特性明确，可直接作为对应利用单位环境治理或工业原料生产的替代原料进行使用的。

2. 相应单位产生的属于危险废物的废液晶，回收利用经济价值在100万元/年以上，经对应单位加工处理后直接返回原产生单位作为原材料使用的。

（二）申请危险废物"点对点"定向利用许可证豁免管理，相关单位还应具备以下条件：

1. 利用单位和对应产废单位原则上均应在安徽省行政区域范围内。利用单位最多只能申请接受3家工艺相同或类似单位产生的同类危险废物。超过3家的，应当申领危险废物经营许可证并持证经营。

2. 利用危险废物替代原料生产的相应产品质量应符合国家、地方制定或行业通行的产品质量、安全等标准要求，产品中所含有害成分含量符合国家污染控制标准或不高于原产品中的有害成分含量。产品生产过程中污染物稳定达标排放。

3. 利用单位和对应产废单位近两年未发生较大及以上突发环境事件，未因违反生态环境保护法律法规受到行政处罚或刑事处罚，未因存在生态环境问题被挂牌督办，未被列为环保警示企业或信用不良企业。

4. 利用单位和对应产废单位法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员近两年未因违反生态环境保护法律法规受到行政处罚或刑事处罚。

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告（审定稿） 编号：皖安评 20230200171
安徽省杰邦科技发展有限公司 360 电话：0551-65614155 13500507576

5. 利用单位和对应产废单位能规范管理危险废物，近两年危险废物规范化管理检查考核均为达标；对应危险废物产生项目和利用项目均符合建设项目环境影响评价、排污许可等制度的有关规定。

6. 利用单位和对应产废单位应联合编制《危险废物“点对点”定向利用豁免许可证管理污染环境防治工作方案》（附件2），方案应包括两单位基本情况、危险废物的产生环节及物理化学特性、接收标准、检测要求、包装贮存和运输要求、利用工艺及设施、污染防治措施等内容，确保危险废物利用符合环境管理要求。

四、工作程序

（一）单位申请

利用单位和对应产废单位应共同填写《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理申请表》（附件1），一并将联合编制的《危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理污染环境防治工作方案》，分别报送至所在地设区市生态环境局，申请危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理。

（二）市级审查

所在地设区市生态环境局收到工作方案后，应结合日常管理情况组织对申请材料进行审查，必要时可以组织专家进行现场审查。对不符合管理要求的，说明情况并予以退回；对符合管理要求的，于收到之日起10个工作日内出具明确审查意见并附带申报材料一并报送至省生态环境厅。

（三）省级审查

省生态环境厅收到市生态环境局报送的审查意见及申请材料后，在省生态环境厅门户网站进行不少于10日的公示，委托省固体废物管理中心邀请专家开展现场检查和技术审查，并出具审查报告。省生态环境厅根据审查报告出具危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理书面意见，向社会公开。

（四）其它情形

危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理一般不超过5年。豁免管理期满，产废单位和利用单位拟继续申请豁免管理的，应当在豁免管理期届满前三个月，共同填写《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理申请表》，并将修订完善后的《危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理污染环境防治工作方案》，分别报送至所在地设区市生态环境局，设区市生态环境局结合日常监管情况出具初审意见并报送至省生态环境厅。省生态环境厅委托省固体废物管理中心开

安徽省杰邦科技发展有限公司 361 电话：0551-65614155 13500507576

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告（审定稿） 编号：皖安评 20230200171

履现场核查、出具现场核查报告，根据初审意见和核查报告作出是否延续豁免管理的决定，并向社会公开。

产废单位产生危险废物的原料、工艺发生变化，定向利用单位的利用工艺、设施、产品发生变化，或者利用废物数量超过原豁免管理范围20%的，应重新提交申请。

利用单位和对应产废单位不再继续开展危险废物“点对点”定向利用的，应填写《安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理申请表》，报双方所在地设区市生态环境局初步审核。设区市生态环境局结合日常监管情况初审后，出具意见并报省生态环境厅。省生态环境厅依据初审意见作出取消豁免管理决定，并向社会公开。

豁免管理期间，利用单位和对应产废单位发生较大及以上突发环境事件，或因违反生态环境保护法律法规受到行政处罚或刑事处罚的，省生态环境厅将视情取消豁免管理资格。

五、环境管理要求

（一）规范化管理要求

利用单位和对应产废单位应严格执行标志制度、应急预案制度、台账管理制度、转移制度、监测制度、申报登记制度等规范化管理制度。

（二）日常监管要求

相关设区市生态环境局应加强对利用单位和对应产废单位的日常环境监管。对发现的环境问题，应及时督促整改到位；对不按照既定方案实施利用的，应提请省生态环境厅取消豁免管理资格；对发现的安全生产问题线索，应移交同级应急管理部门依法调查处理；对涉嫌犯罪的，应依法依规移交司法机关处理。

附件1：安徽省危险废物“点对点”定向利用许可证豁免管理申请表

○首次申请　○延续申请　○重新申请　○取消豁免

产生单位	单位名称（章）：	统一社会信用代码：

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告（审定稿） 编号：皖安评 20230200171
安徽省杰邦科技发展有限公司 362 电话：0551-65614155 13500507576

合肥市发展和改革委员会

关于安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目预审赋码的函

庐江县人民政府：

你们报来《关于提请安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目审议的请示》（庐政〔2022〕23 号）及有关材料收悉。

根据《安徽省人民政府办公厅关于促进我省化工产业健康发展的意见》（皖政办〔2012〕57 号）、《合肥市主导产业配套新材料发展专题会纪要》（2018 第 45 号）和市领导批示精神，结合你们组织的初审和专家审查意见，现对该项目先期予以赋码开展下列前期工作：

一、环境影响评价报告；

二、安全生产条件报告；

三、投资项目节能报告。

该项目赋码：2202-340100-04-01-584873

本赋码仅作为项目单位开展上述前期工作之用，不作为项目建设依据，不得作为他用。

请你们督促项目单位尽快开展项目前期工作，待上述前期工作完成后，按程序报我委备案。

合肥市发展和改革委员会 行政服务窗口

2022 年 2 月 22 日

合同编号：C03-20220817001

技术服务（委托）合同

项目名称：废有机溶剂资源化综合利用项目工艺包设计

委托方（甲方）：安徽乐威生态环保科技有限公司

受托方（乙方）：天津大学

签订时间：2022.9.20

签订地点：安徽合肥

有效期限：\

中华人民共和国科学技术部印制

第一页共十页

技术服务（委托）合同

委托方（甲方）：安徽乐威生态环保科技有限公司

住 所 地：安徽省合肥市庐江县龙桥镇 064 县道庐江化工园

法定代表人：索田栋

项目联系人：胡松

联系方式：18032024626

通讯地址：安徽省合肥市庐江县龙桥镇 064 县道庐江化工园企业服务中心

电话：\ 传真：\

电子信箱：songhu@lavianacorp.com

受托方（乙方）：天津大学

住 所 地：天津市南开区卫津路 92 号

法定代表人：金东寒

项目联系人：李鑫钢

通讯地址：天津市南开卫津路 92 号天津大学 40 斋 411 室

电话：022-27404701-8409 传真：022-27404705

电子信箱：nercdtzgb@tju.edu.cn

本合同甲方委托乙方提供技术服务 关于安徽乐威生态环保科技有限公司废有机溶剂资源化综合利用项目工艺包设计项目，并支付技术服务经费和报酬，乙方接受委托并对该项目提供技术服务工作。本项目具体事宜由天津大学精馏技术国家工程研究中心和天津大学下属企业北洋国家精馏技术工程发展有限公司负责。

双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》的规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

第一条 本合同技术服务项目的要求如下：

1. 技术目标：乙方根据甲方文件（详见附件 1）中规定的废有机溶剂组分及年处理量基础上，双方在详细设计阶段进一步进行优化设计，以满足最终确定的废有机溶剂组分和处理能力。附件 1 中规定的 39 种原料中未知组分按照重杂考虑，其组成为 1~5%（质量分率）；待回收清洗溶剂中含 1~2%（质量分率）的重组分。

2. 技术内容：乙方依据甲方提供的真实有效的资料和原始数据，结合乙方从事该领域的研究成果和经验数据，向甲方提供精馏装置工艺设计。

第二条 乙方的一般义务

1. 设计人应按国家规定的技术规范、标准进行设计，按本合同规定的内容、时间及份数向甲方交付设计文件，并对提交的设计文件的质量负责。

2. 乙方向甲方交付的工艺包文件目录及交付时间。

1. 因甲方原因使得该项目不能继续正常进行。发生这种情况时，甲方须支付乙方已完成部分的技术费用；

2. 因乙方原因使得该项目不能继续正常进行。发生这种情况时，乙方应须退还甲方全部已支付技术费用；

第七条 未经甲方同意，乙方不得将本合同项目部分或全部技术服务工作转让给天津大学精馏技术国家工程研究中心和天津大学下属企业北洋国家精馏技术工程发展有限公司以外的第三人承担。

第八条 在本合同履行中，因出现在现有技术水平和条件下难以克服的技术困难，导致技术服务失败或部分失败，并造成一方或双方损失的，双方按如下约定承担风险损失：

双方确定，本合同项目的技术风险按协商后共同承担的方式认定。认定技术风险的基本内容应当包括技术风险的存在、范围、程度及损失大小等。认定技术风险的基本条件是：

1. 本合同项目在现有技术水平条件下具有足够的难度；

2. 乙方在主观上无过错且经认定技术服务失败为合理的失败；

一方发现技术风险存在并有可能致使技术服务失败或部分失败的情形时，应当在 7 日内通知另一方并采取适当措施减少损失。逾期未通知并未采取适当措施而致使损失扩大的，应当就扩大的损失承担赔偿责任。

第九条 双方确定因履行本合同应遵守的保密义务如下：

甲方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）：乙方提供的数据和技术资料。

2. 涉密人员范围：甲方因履行本合同目的而必须知悉乙方上述保密信息的甲方人员。

3. 保密期限：自合同生效之日起至信息公开披露之日止。

4. 泄密责任：甲方发生泄密，乙方有权要求赔偿。

乙方：

1. 保密内容（包括技术信息和经营信息）：甲方提供的资料及乙方因履行本合同目的而知悉的包括但不限于甲方技术信息、经营信息等。

2. 涉密人员范围：乙方因履行本合同目的而必须知悉甲方上述保密信息的乙方人员。

3. 保密期限：自合同生效之日起至信息公开披露之日止。

4. 泄密责任：乙方发生泄密，甲方有权要求赔偿。

第十条 乙方应当按以下方式向甲方交付技术服务成果：

1. 技术服务成果交付的形式及数量：提供数据和技术资料。

2. 技术服务成果交付的时间及地点：合同生效后 120 个工作日内交付甲方。

第十一条 双方确定，按以下标准及方法对乙方完成的技术服务成果进行验收：参考第二条。

第十二条 乙方应当保证其交付给甲方的技术服务成果不侵犯任何第三人的合法权益。

第十三条 乙方不得在向甲方交付技术服务成果之前，自行将技术服务成果转让给第三人。

第十四条 乙方完成本技术服务合同项目的技术服务人员享有在有关技术成果文件上写明技术成果完成者的权利和取得有关荣誉证书、奖励的权利。

第十五条 乙方利用技术服务经费所购置与技术服务工作有关的设备、器材、资料等财产，归乙方所有。

第十六条 知识产权条款

1、乙方履行本合同完成的最终技术成果（工艺包）的知识产权归甲方所有。

第十七条 双方确定：任何一方违反本合同约定，造成技术服务工作停滞、延误或失败的，按以下约定承担违约责任，违约金最高限额为本合同实际到账金额的 30%。

第十八条 双方确定，在本合同有效期内，甲方指定 胡松 为甲方项目联系人，乙方指定 刘学宽 为乙方项目联系人。项目联系人承担以下责任：

1. 往来资料的交接，费用及发票的提供，往来人员的接待等

2. /

一方变更项目联系人的，应当及时以书面形式通知另一方。未及时通知并影响本合同履行或造成损失的，应承担相应的责任。

第十九条 双方确定，出现下列情形，致使本合同的履行成为不必要或不可能的，一方可以通知另一方解除本合同：

1. 因发生不可抗力或技术风险；

2. 任何一方履行本合同项义务逾期超过 10 个工作日的

第二十条：双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，均可以依法向天津市南开区人民法院起诉。

第二十一条 双方约定本合同其他相关事项为：无。

第二十二条 本合同一式 七 份，甲方持有四份，乙方持有三份，具有同等法律效力。

第二十三条 本合同需经双方签字盖章后才能生效。

第二十四条 合同附件

附件 1 废有机溶剂明细汇总数据（环评数据）

附件 2 产品质量标准

甲方：_____（盖章）

法定代表人/委托代理人：_____（签名）

年　　月　　日

乙方：_____（盖章）

法定代表人/委托代理人：_____（签名）

年　　月　　日

安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目
安全预评价报告评审意见

2023年2月17日，安徽乐威生态环保科技有限公司在合肥市组织召开了《安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告》（以下简称《评价报告》）评审会。参加会议的有合肥庐江化工园、安徽乐威生态环保科技有限公司、安徽省杰邦科技发展有限公司（评价单位）等单位代表及特邀专家共计13人。与会人员听取了建设单位关于项目情况的介绍，评价单位关于《评价报告》主要内容的汇报。经过质询、交流和讨论，形成专家评审意见如下：

一、项目选址位于合肥庐江化工园区，符合规划要求。

二、评价单位具有化学原料、化学品及医药制造业等评价资质，符合有关规定。

三、《评价报告》对项目涉及的危险有害因素进行了辨识分析，对项目安全条件和安全生产条件进行了定性、定量评价，提出了安全对策措施与建议，主要内容符合建设项目安全预评价等相关要求。

专家组同意通过评审。

四、建议

1.完善精馏系统工艺流程描述，完善设备表、特种设备表。

2.完善危险有害因素辨识，完善重大危险源辨识有关内容。补充尾气处理系统安全性、匹配性分析。

3.明确危险品库防火分区、设计最大储存量，补充危化品储存禁忌性、匹配性分析。

4.完善内外部防火间距检查、事故后果模拟、个人风险和社会风险分析等内容，核实外部防护距离的符合性。完善精馏系统物料切换、操作、控制等安全措施。

与会人员提出的其他意见一并修改完善。

专家组：

2023年2月17日

委 托 书

安徽省杰邦科技发展有限公司：

为满足安全生产条件，依据有关规定，本公司特委托贵公司编制安徽乐威生态环保科技有限公司资源化综合利用项目安全预评价报告。有关具体事宜在合同中商定。

安徽乐威生态环保科技有限公司

2022 年 12 月 5 日