

报告编号：ZYLK-2021-12019HB（XK）-10284

荆州市新景化工有限责任公司
年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二
醇醚产品

安全预评价报告

建设单位：荆州市新景化工有限责任公司

建设单位法定代表人：王明星

建设项目单位：荆州市新景化工有限责任公司

建设项目单位主要负责人：王家瑞

建设单位联系人：余红志

建设单位联系电话：15927858880

（建设项目单位公章）

二〇二二年一月

荆州市新景化工有限责任公司
年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二
醇醚产品

安全预评价报告

评价机构名称：广东正宇利康安全科技有限公司

资质证书编号：APJ-（粤）-025

法定代表人：陈全栋

审核定稿人：潘 婷

评价负责人：黄 勇

评价机构联系电话：020-85656975

（安全评价机构公章）

二〇二二年一月



编号: S0612018037832G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA59LQ4R67

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”
了解或登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 广东正宇利康安全科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 陈全栋

经营范围 研究和试验发展(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://gz.gov.cn/>。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。)

注册资本 壹仟万元(人民币)

成立日期 2017年04月19日

营业期限 2017年04月19日至长期

住所 广州市天河区棠东东路7号301、302、303、304、305、306室

登记机关



2021年03月02日



安全评价机构 资质证书

(副本) (1—1)

统一社会信用代码: 91440101MA59LQ4R67

机构名称: 广东正宇利康安全科技有限公司

办公地址: 1. 广州市天河区棠东东路7号301、302、303、304、305、306室;
2. 中山市中山二路32号后座二楼202-203室

法定代表人: 陈生

证书编号: APJ-(粤)-025

首次发证: 2021年4月15日

有效期至: 2026年4月14日

业务范围: 1. 金属、非金属矿及其他矿采选业; 2. 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。 *****



荆州市新景化工有限责任公司

年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品

安全预评价报告评价人员

	姓名	职称	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	黄勇	注安	安全	1500000000100212	018666	
评价组成员	高军法	工程师	化工机械	0800000000207351	008836	
	马洪泉	工程师	电气	S011065000110193002519	038331	
	余虽义	工程师	自动化	S011032000110202000823	040426	
	李红辉	注安	化工工艺	0800000000205393	010754	
	舒晗	注安	安全	S011044000110191001066	020731	
报告编制人	黄勇	注安	安全	1500000000100212	018666	
	高军法	工程师	化工机械	0800000000207351	008836	
	马洪泉	工程师	电气	S011065000110193002519	038331	
	余虽义	工程师	自动化	S011032000110202000823	040426	
	李红辉	注安	化工工艺	0800000000205393	010754	
	舒晗	注安	安全	S011044000110191001066	020731	
报告审核人	潘 婷	注安	安全	S011044000110192002603	037023	
过程控制 负责人	李永贵	注安	安全	1100000000301493	018150	
技术负责人	丁慎	高级	安全	0800000000103037	003882	

前言

荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目位于湖北省江陵县江陵经济开发区沿江产业园的能源石化产业园区，项目总投资 2000 万元。该建设项目 2020 年 7 月 13 日取得江陵县发展和改革局固定资产投资项目投资备案证（登记备案项目代码：2020-421024-26-03-036000）。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号令）、《省应急管理厅关于印发<湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则>的通知》（鄂应急规〔2021〕2 号）的规定，建设单位应当委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。

荆州市新景化工有限责任公司委托广东正宇利康安全科技有限公司（以下简称“我公司”）进行《荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品安全预评价报告》的编制工作。我公司该项目组成员于 2021 年 12 月进场实地勘查和收集资料。本着安全第一，实事求是，坚持标准、依法评价的原则，根据建设项目设计图纸及有关资料，项目组对该项目进行了危险危害分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度，提出针对性安全对策措施及建议。为确保建设项目安全评价的科学性、公正性和严肃性，按国家安全生产监督管理局规定的《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》（安监总危化〔2007〕255 号）和相关法律法规要求，编制了本安全评价报告。

在此次评价过程中，我们还得到荆州市新景化工有限责任公司的有关人员的大力支持，在此深表感谢！

目录

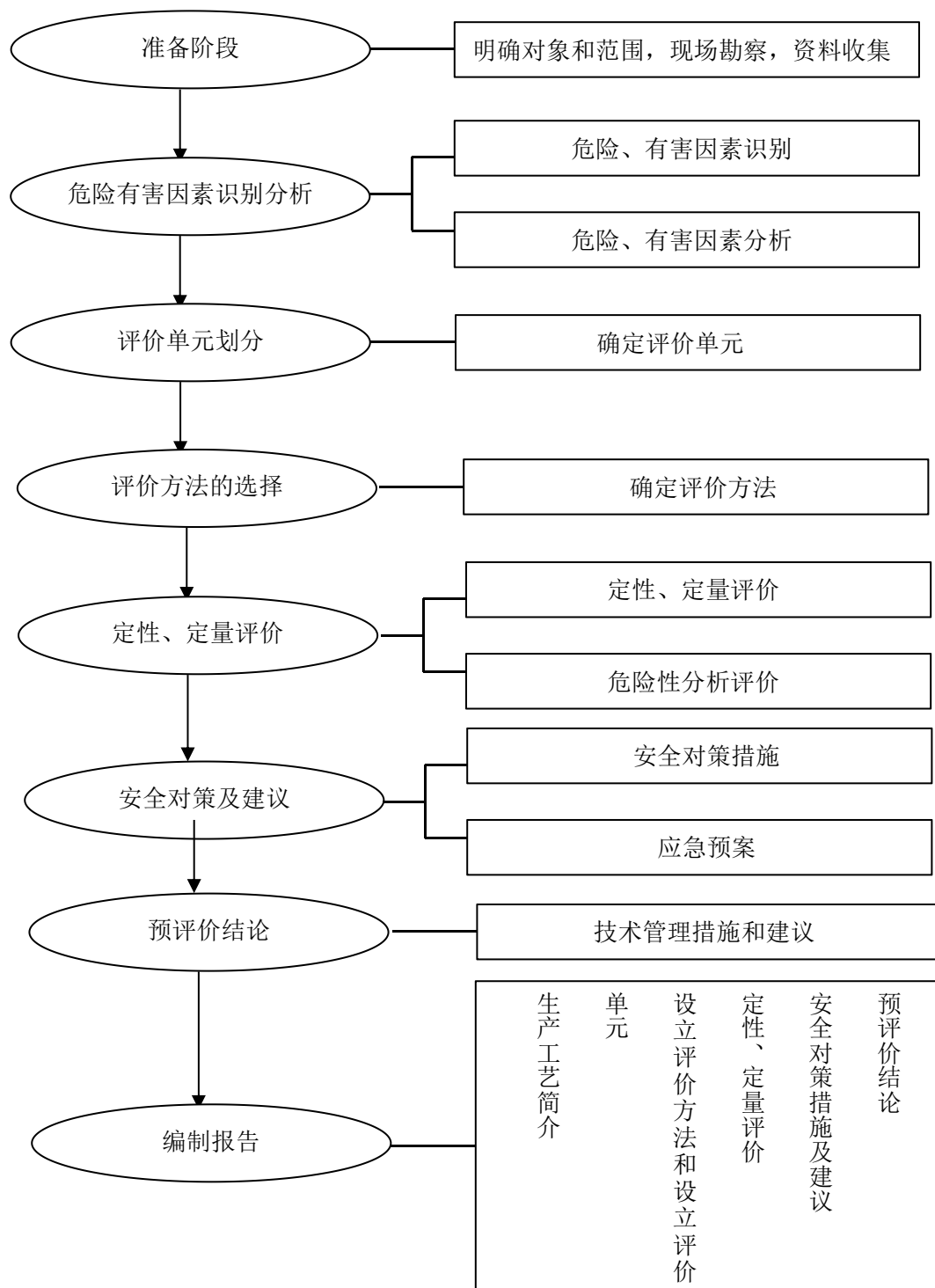
1 概述	1
1.1 安全预评价工作经过和程序	1
1.2 安全评价前期准备情况	2
1.3 评价范围	2
2 建设单位及建设项目简介	4
2.1 项目建设单位概况	4
2.2 建设项目简介	5
2.3 项目选址、总平面布置及自然条件	13
2.4 公用工程	22
2.5 建设项目采用的主要技术、工艺和国内外同类项目水平对比	42
2.6 主要原辅材料和品种名称、产品的来源及储存、运输	43
2.7 选择的工艺流程和选用的主要装置的布局及其上下游生产装置的关系	47
2.8 工艺技术方案	47
2.9 主要设备一览表	57
2.10 自控技术方案	75
2.11 人流、物流、工业园区规划	79
3 原料、中间产品、最终产品危险化学品理化性能指标	80
3.1 项目危险化学品在《危险化学品目录》（2015 版）的序号等	80
3.2 拟建项目属危险化学品物质理化特性	81
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	88
4.1 包装技术要求	88
4.2 储存技术要求	88
4.3 运输技术要求	89
4.4 本项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求	91
5 建设项目的危害因素和危害程度辨识结果及依据说明	93
5.1 危险有害物质及危险性分析	93
5.2 危险化工工艺的辨识	95
5.3 工艺装置的危害因素辨识与分析的结果	95
5.4 储运系统危险、有害因素辨识	105
5.5 项目危险有害因素及其分布	107
5.6 危险化学品重大危险源的辨识	108
6 评价单元划分和评价方法选择及定性、定量安全评价结果	120
6.1 评价单元的确定原则	120
6.2 评价单元划分结果	120

6.3 安全评价方法.....	121
6.4 项目外部安全条件单元结果.....	121
6.5 总平面布置评价单元结果.....	123
6.6 对建设项目乙烯基甲醚储罐压力容器，采用事故树方法进行了评价.....	127
6.7 电气单元预评价结果.....	127
6.8 仓库单元预评价结果.....	127
6.9 公用工程和辅助设施配套符合性单元评价.....	127
6.10 职业卫生单元安全预评价结果.....	127
6.11 安全管理单元安全预评价结果.....	127
7 固有危险程度的分析.....	128
7.1 固有危险程度分析.....	130
7.2 风险程度的分析.....	131
7.3 事故案例.....	134
8 建设项目的安全条件.....	141
8.1 搜集、调查建设项目的情况.....	141
8.2 分析建设项目的安全条件.....	141
9 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析.....	145
9.1 分析拟选择的技术、工艺和装置设备设施的安全可靠性.....	145
9.2 分析主要装置、设备与生产、储存的匹配.....	145
9.3 分析生产、储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产需要.....	146
10 安全对策措施及建议.....	147
10.1 综述.....	147
10.2 安全对策措施.....	147
11 事故应急救援措施和器材、设备.....	185
12 安全预评价结论.....	188
12.1 建设项目综合评述.....	188
12.2 评价结论.....	192
13 与建设单位交换意见的情况结果.....	193
14 安全评价报告附件（定性、定量评价过程）.....	194
14.1 平面布置图、流程简图以及安全评价过程制作的图表.....	194
14.2 选用的安全评价方法简介.....	194
14.3 物质危险有害性分析.....	196
14.4 外部安全条件单元安全预评价.....	215
14.5 建设项目装置、设施的火灾、爆炸、有毒有害因素对周边社区的影响.....	218
14.6 部分工艺分析单元.....	221

14.7 压力容器单元评价.....	233
14.8 储运单元预评价过程.....	240
14.9 电气单元预评价.....	242
14.10 公用工程和辅助设施配套符合性单元评价.....	246
14.11 安全管理单元安全预评价.....	247
14.12 个人可接受风险标准和社会可接受风险标准评价.....	250
14.13 编制的依据.....	257
14.14 收集的文件、资料目录.....	263

1 概述

1.1 安全预评价工作经过和程序



1.2 安全评价前期准备情况

评价组进行现场调查，收集相关法律法规、技术标准及建设项目的资料等。

1.3 评价范围

按照《安全预评价导则》及《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）的要求，依据荆州市新景化工有限责任公司与广东正宇利康安全科技有限公司签订的安全评价合同，本次安全预评价的范围为：

- 1、年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目装置；
- 2、相配套的公用工程及辅助生产设施（依托、利旧的储存及生产设备）；
- 3、拟建项目直接使用原年产 22000 吨精细化工产品生产项目中生产完成的乙烯基甲醚、乙炔作为原辅材料，本项目不对乙烯基甲醚、乙炔的生产过程进行评价，只对乙烯基甲醚、乙炔的参与本项目的反应过程进行评价。

评价内容包括对上述项目工艺过程、总平面布置、建筑结构、电气和自控仪表、给排水、消防、安全管理、职业卫生等方面进行设立安全评价。

表 1.3-1 安全预评价包括的主要装置

序号	主项名称	建设规模
1	生产装置	
1.1	戊二醛生产车间（依托布置）	年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚
1.2	综合车间（依托布置）	年产 500 吨 AP250 产品
1.3	包装车间	产品包装
2	公用工程及辅助工程	
2.1	锅炉房及外部供热调控	与主项目相配套
2.2	制冷站、氮气站	与主项目相配套
2.3	变配电站、发电站	与主项目相配套
2.4	循环水池（生产车间配套）	每个水池 300m ³

序号	主项名称	建设规模
2.5	消防泵房及水池	900m ³
2.6	机修车间	与主项目相配套
2.7	道路工程	与主项目相配套
2.8	三废处理	与主项目相配套

凡涉及该工程的环保、职业卫生等问题，则应执行国家有关标准和规定，不包括在此次评价范围之内。

本次评价按照国家有关法律、法规、标准及有关规定，进行荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品安全预评价，找出可能存在的危害和风险因素，在此基础上提出相应的建议措施。

2 建设单位及建设项目简介

2.1 项目建设单位概况

荆州市新景化工有限责任公司成立于 2007 年 6 月 21 日，公司原址在江陵县东环路 1 号，属于江陵县城东工业园。公司开始以生产戊二醛、3-环己烯-1-甲醛产品为主，同时以开发乙烯基醚、丙烯醛衍生物，特种环氧树脂产品为发展方向，填补国内空白，产品结构在国内精细化工行业内独树一帜，打破了西方发达国家垄断局面。产品广泛应用于水处理、医药、农药、香料、涂料、建筑、电子、电工、个人护理等诸多领域。70%出口远销全球 40 多个国家和地区，成为客户信赖的国际品牌。

根据《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发[2018]24 号）以及荆州市人民政府、江陵县人民政府的相关文件精神，为了做好长江大保护，做到可持续、高质量的绿色发展，经县政府同意，荆州市新景化工有限责任公司于 2017 年在江陵县沿江产业园征地 134.4 亩（其中代征地 34.5 亩），投资建设年产 22000 吨精细化工产品项目，主要产品为 20000 吨戊二醛、2000 吨有机化工中间体（化工中间体包括丙烯基乙醚、3-环己烯-1-甲醛、3-环己烯-1-甲酸、3-环己烯-1-羧酸甲酯、3-环己烯-1-甲酸-异辛酯、BTU）。并于 2017 年 12 月取得《湖北省固定资产投资项目备案证》，登记备案项目代码是 2017-421024-26-03-150199。项目建设地点：江陵县沿江产业园招商大道以南彩云路以东（即招商大道与彩云路交汇点）。项目建设用地面积 66595 平方米。

荆州市新景化工有限责任公司在 2018 年度重点做好建设项目的前期工作，12 月 25 日取得由荆州市环保局审批的《年产 22000 吨精细化工产品项目环境影响报告书》的批文（荆环保审文[2018]126 号）。

2018 年 12 月 3 日取得荆州市安全生产监督管理局对建设项目《安全预评价报告》即《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（荆安监危化项目安条审字[2018]32 号）。2019 年 5 月 13 日取得荆州市应急管理局

《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（荆应急危化项目安设审字[2019]25 号）。

在 2018 年度基本完成项目总平面布置图、土建、工艺、电气、自控（即生产过程的 DCS 及 SIS 系统）、给排水（含消防系统、清污分流管网系统等）的设计，并组织了图审系列工作。同时进行了安全设施设计专篇、职业病防护设施设计专篇及消防设计专篇等项工作。

荆州市新景化工有限责任公司项目建设从 2019 年 1 月份开始，在克服了诸多不利因素及困难的情况下，到年底基本完成各项土建工程。包括四个主体车间即乙炔车间、戊二醛车间、综合车间及包装车间；十个储运工程即原料仓库、成品仓库、五金备件库、包装材料仓库、电石库、1#原料罐区、2#原料罐区、丁类罐区、原料装卸区及原料罐区泵房；八个辅助工程设施即公用工程中心、区域变配电室、区域控制室、锅炉房、2 个门卫室、机修车间及消防泵房；八个环保及风险防范工程即污水处理站、废气净化处理装置基础、危险废物仓库、初期雨水收集池、事故水池、循环水池、消防水池及电石渣沉淀池；另外建有综合楼用于公司办公、生活等。

项目建设从 2019 年 10 月开始组织设备及生产装置安装，原定于 2020 年 5 月完成，由于新冠疫情影响，设备及生产装置安装工作延迟。2021 年 5 月 17 日县应急管理局同意项目试生产方案及备案申请，年产 22000 吨精细化工产品生产项目（一期年产 10000 吨戊二醛产品）正式进入试生产阶段。

在项目建设过程中，相关产品市场需求发生变化，为适应市场要求，荆州市新景化工有限责任公司拟对年产 22000 吨精细化工产品项目产品方案进行调整变更。将 20000t/a 戊二醛产品变更为 15000t/a，1000t/a 丙烯基乙醚产品变更为 500t/a，新增 500t/a AP250 产品（乙烯基甲醚与马来酸酐共聚物）和 5000t/a 乙烯基乙二醇醚产品。

2.2 建设项目简介

荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯

基乙二醇醚产品项目属于该公司年产 22000 吨精细化工产品项目的后续技改项目，同时对原有产品方案进行调整。拟将戊二醛产能由 20000 吨减少为 15000 吨，将有机化工中间体产品中的丙烯基乙醚产能由 1000 吨减少为 500 吨；新上 AP250 产品 500 吨，乙烯基乙二醇醚 5000 吨。主要建设内容为在综合车间内新增 AP250 产品的生产设备，在戊二醛车间将 3 套乙烯基甲醚生产设备改为乙烯基乙二醇醚的生产设备。年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目依托年产 22000 吨精细化工产品项目生产车间、办公楼、锅炉房、仓库、罐区等公辅工程（详见表 2.2-2）。原有项目产品和本项目的产品及生产规模见表 2.2-1：

表 2.2-1 项目原产品方案、现产品方案及生产规模表

序号	产品名称	原生产规模(吨/年)	现生产规模(吨/年)	主要用途	包装形式	对应企业标准号
1	戊二醛	20000	15000	石油开采、医疗卫生、生物化学、蛋白交联剂等	200L 桶装、1.1 吨方箱	Q/JXJ01-2018
2	有机化工中间体	2000	2000	/		
2.1	丙烯基乙醚	1000	500	有机中间体、农用化学品、饲料添加剂合成	200L 桶装	Q/JXJ07-2018
2.2	3-环己烯-1-甲醛	300	300	有机中间体、香料药物、环氧树脂原料	200L 桶装	Q/JXJ02-2018
2.3	3-环己烯-1-甲酸	300	300	医药中间体、有机合成	200L 桶装	Q/JXJ03-2018
2.4	3-环己烯-1-羧酸甲脂	100	100	医药原料，有机中间体合成	200L 桶装	Q/JXJ04-2018
2.5	3-环己烯-1-甲酸-异辛脂	100	100	医药原料，有机中间体合成	200L 桶装	Q/JXJ05-2018
2.6	BTU	200	200	环氧树脂合成	200L 桶装	Q/JXJ06-2018
2.7	AP250 产品 (乙烯基甲醚与马来酸酐共聚物)	-	500	口腔护理类；粘胶剂和涂料；医药辅料；纺织工业布匹整理和印花浆料等。	200L 桶装	Q/JXJ08-2018
3	乙烯基乙二醇醚	-	5000	涂料添加剂、减水剂	200L 桶装	Q/JXJ08-2018
	总计		22000	/	/	/

序号	产品名称	原生产规模(吨/年)	现生产规模(吨/年)	主要用途	包装形式	对应企业标准号
备注：1、戊二醛、丙烯基乙醚、3-环己烯-1-甲醛、3-环己烯-1-甲酸、3-环己烯-1-羧酸甲酯、3-环己烯-1-甲酸-异辛酯、BTU 属于年产 22000 吨精细化工产品项目产品内容，不在本次评价范围之内。 2、戊二醛规模是 15000 吨，试生产第一期是 10000 吨。						

此次年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目主要依托原项目已有建设设施，本项目主要依托的内容见下表。

表 2.2-2 本项目依托情况一览表

类型	名称	原项目建设内容
主体工程	乙炔生产车间	建筑层数：一层，框排架结构，占地面积 600.16m ² ，建筑面积 600.16m ² 。其中，中间电石库占地面积 72m ² ；乙炔发生间占地面积 144m ² ；乙炔净化干燥间占地面积 180m ² ；乙炔压缩机间占地面积 180m ² 。拟建项目乙炔的需要量有变化，乙炔气耗用量由 2680 吨增加到 3580 吨，净增 900 吨。从总量看 3580 吨约为 305.98 万方，平均日需量 9385m ³ /d，小时 392m ³ /h。设备能力是发气量 500m ³ /h，一次投料可保证 4.5~5 小时的用气量，两台发生器轮换使用，清洗、置换、投料可以满足所需。
	戊二醛生产车间	建筑层数：四层，框架结构，占地面积 1213.6m ² ，建筑面积 4743.15m ² 。进行中间产品乙烯基甲醚和产品乙烯基乙二醇醚、戊二醛、3-环己烯-甲醛类产品的生产；东、西各一个设备罐组区，车间南部设置戊二醛产品储存区（即丁类罐区）。
	综合车间	建筑层数：四层，框架结构，占地面积 631.95m ² ，建筑面积 2298m ² 。进行 BTU、丙烯基乙醚、AP250 产品生产。室外设备区占地面积 158.4m ² 。
	包装车间	建筑层数：一层，轻钢结构，占地面积 1111.36m ² ，建筑面积 1111.36m ² 。单体建筑，为戊二醛产品灌装车间。
辅助工程	门房	2 栋门房包括地磅房，建筑层数：一层，砖混结构。1#门卫占地面积 32.56m ² 、建筑面积 32.56m ² 。2#门卫占地面积 22m ² ，建筑面积 22m ² 。
	1#锅炉房	建筑层数：一层，框排架结构，占地面积 320.16m ² 、建筑面积 320.16m ² 。设置两台锅炉，一台 4t/h 导热油锅炉和一台 2t/h 导热油锅炉，为乙烯基甲醚装置、精馏装置等供热，厂区其他装置由华润热电厂供热。
	2#锅炉房	建筑层数：一层，框排架结构，占地面积 125.96m ² 、建筑面积 125.96m ² 。设置一台 4t/h 蒸汽锅炉，主要是一旦华润热电厂停产检修，或因故暂停供热可作备用。

类型	名称	原项目建设内容
	公用工程中心	建筑层数：一层，框架结构，占地及建筑面积均为 567.76m ² 。设有高压配电房，面积 56.4m ² ；低压配电房，面积 145.7m ² ；柴油发电机房，面积 61.1m ² ；空压机、制氮机房，面积 169.2m ² ；制冷机房，面积 131.6m ² 。
	区域变配电房	建筑层数：一层，框架结构，占地及建筑面积均为 204.96m ² 。设有高压配电房和低压配电房各一间。
	区域控制室	建筑层数：一层，剪力墙+框架结构，占地及建筑面积均为 200m ² 。主要用于生产装置的 DCS、SIS 控制系统，配备可燃气体检测及报警系统设施、火灾报警系统及工业电视监控系统等。
	机修车间	建筑层数：一层，轻钢结构，占地及建筑面积均为 252m ² 。
办公生活设施	综合楼	建筑层数：四层，框架结构，占地面积 837m ² ，建筑面积 3061m ² ，用于公司办公、生活等。
贮运工程	1#原料罐区	位于厂区中北部，占地面积 567m ² ，长 27m、宽 21m。包括 2 个丁二烯储罐， $\Phi 2600 \times 10020/50\text{m}^3$ ；2 个乙烯基甲醚储罐， $\Phi 3000 \times 13000/100\text{m}^3$ 。储罐均为 1 用 1 备。
	2#原料罐区	位于厂区中北部，位于 1#罐区南部，占地面积 416m ² ，长 27m、宽 15.4m。包括 40m ³ / $\Phi 3400 \times 4460$ 立式储罐 7 个；22m ³ / $\Phi 2400 \times 4460$ 立式储罐 1 个。
	原料装卸区	位于罐区西侧，占地面积 320m ² ，长 40m、宽 8m。设有卸货鹤嘴 6 套。
	原料罐区泵房	位于装卸区南部，轻钢结构，占地面积 126m ² ，长 21m、宽 6m。
	原料仓库	建筑层数：一层，轻钢结构，占地及建筑面积均为 742m ² 。
	成品仓库	建筑层数：一层，轻钢结构，占地及建筑面积均为 742m ² 。
	包装材料仓库	建筑层数：一层，轻钢结构，占地及建筑面积均为 749m ² 。
	电石库	建筑层数：一层，框排架结构，占地及建筑面积均为 641m ² 。
	1#备件库	建筑层数：一层，轻钢结构，占地及建筑面积均为 252m ² 。
公用工程	供电	由江陵县沿江产业园市政电网提供。
	供热	项目建设 3 台锅炉，一台 4t/h 导热油炉，一台 2t/h 导热油炉，一台 4t/h 的蒸汽锅炉作为备用锅炉，以管道天然气为燃料。
	供水	由江陵县沿江产业园供水管网供给。
	循环冷却水系统	循环水池占地面积 600m ² ，长 50m、宽 12m。水池容积 2280m ³ 。配备有凉水塔 5 台套，循环水泵 10 台（其中 4 台备用）。分别提供各生产装置冷却水循环使用。

类型	名称		原项目建设内容
	低温冷却水制备		采用制冷机给含水的乙二醇（乙二醇质量分数 40%）降温，水温降至-15℃，制冷机采用环保型制冷剂。低温含水乙二醇进入低温冷却水池，由低温循环水泵抽入需要低温冷却水降温的生产装置。（设备在公用工程中心室内）
	溶剂回收系统		乙烯基甲醚生产装置中的甲醇回收：在合成塔内将甲醇蒸馏，通过冷凝器和气液分离器实现甲醇回收。 戊二醛水解段的甲醇回收：开启真空泵，抽取汽化的甲醇，通过冷凝器和气液分离器实现甲醇回收。 丙烯基乙醚生产装置中乙醇的回收：丙烯基乙醚和乙醇的混合物经过水洗分层，乙醇溶于水获得乙醇水溶液，经过精馏提纯实现乙醇回收。 BTU 生产装置的甲苯回收：在负压的条件下，甲苯、水、磷酸全部汽化，通过冷凝器冷凝成液体，甲苯不溶于水，磷酸溶于水，形成自然分层，上层甲苯回收利用。
	制氮、空压机装置		项目设 1 台变压吸附制氮机（BPN99.9-200 型），氮气制备能力 200Nm³/h，配套空压机 1 台，额定排气量 13.05m³/min。2 台空压机，额定排气量 1.46-7.76m³/min，为自动化仪表提供气源。
	排水		采取雨污分流、清污分流、污污分治原则，生活污水排水系统主要接纳生活污水；生产废水排水系统主要接纳工艺废水、清洗废水及厂区的初期雨污水等，收集后送至厂区污水处理站，处理后经厂区总排口排入沿江产业园污水管网。雨水排水系统主要接纳未受污染的雨水，由在线检测室监控，进入园区雨水管网。
	环保工程	固废	
废水处理		项目污水处理站采用“耦合氧化池+絮凝沉淀+复合厌氧+A/O+MBR”工艺，生活污水经过化粪池处理后，进入污水站生化处理工序，生产废水和初期雨水经过污水站预处理后进入后续生化处理工序。污水处理站占地面积 1500m²。	
废气处理		天然气锅炉废气	1 根 15m 高排气筒排放，3 台锅炉共 3 根 15m 高排气筒排放。
	废气净化装置（戊二醛车间废气+综	修建尾气回收处理站，占地面积 396m²，长 33m、宽 12m。经过一套 RTO 焚烧装置处理，共设置三个蓄热室，三个蓄热室呈一字型布置，可自行定期轮流切换三个蓄热室的工作状态。处理后废气经过 25 米高	

类型	名称	原项目建设内容
	合车间废气)	排气筒排放。
	污水处理站 恶臭气体	紫外线杀菌+活性炭吸附除臭，并通过 15 米高排气筒排放
	噪声治理	隔声、消声、减震等。
风险防范工程	消防系统	在各生产区按规范设置一定数量的移动式灭火器，用于扑灭初期火灾，灭火器的种类主要有砂石、二氧化碳灭火器、干粉灭火器和泡沫灭火器。在室外设置有地上消火栓，消防水管网沿装置环形敷设主管，保证支管辐射状深入。2 座消防水池共计有效容积 1650m ³ 。
	事故水池	厂区建设 1 座 1700m ³ 的事故应急池，收集非正常排放时产生的废水，建立联动机制等管理内容。
	初期雨水收集池	建设一座初期雨水收集池，占地面积 478m ² ，有效容积 2300m ³ 。

2.2.1 建设项目可行性

2.2.1.1 项目提出的背景

近年来，随着产品销售市场稳步发展，特别是自主研发替代进口的戊二醛产品市场潜力巨大，为了使企业实现可持续发展，湖北新景新材料有限公司拟投资建设年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目，由荆州市新景化工有限责任公司具体实施建设，建设地址在湖北省江陵县江陵经济开发区沿江产业园的能源石化产业园区招商大道以南、彩云路以东。

2.2.1.2 产品与市场

1、乙烯基乙二醇醚的市场分析

根据信息资料乙烯基乙二醇醚的主要用途是涂料添加剂、减水剂、有机合成中间体。其中减水剂主要用于建筑材料的添加剂。

随国民经济的快速发展，高性能混凝土、自密实混凝土、高强度混凝土以及高流动性混凝土等作为民用、铁路、公路、桥梁、隧道、水电、海港、码头、机场等重大、重点工程的建筑材料需求量得到了快速的增长。高性能的减水剂作为各种性能混凝土中不可或缺的组分具有重要的应用

价值。

作为第三代混凝土减水剂的聚羧酸高性能减水剂，具有减水率高、掺量低、分子结构设计自由度大、分散性好、保坍性好、适用范围广、绿色环保、使用时少有害物质、整个过程无“三废”排放等优点，是现阶段混凝土外加剂领域的研究热点以及发展趋势。

现阶段聚羧酸高性能减水剂常使用聚醚大单体有甲氧基聚氧乙烯醚（MPEG）、烯丙醇聚氧乙烯醚（APEG）、甲基烯丙醇聚氧乙烯醚（HPEG）以及 4-羟丁基乙烯基聚氧乙烯醚（VPEG）。随着研究的深入，具有单乙烯基结构的新型乙二醇单乙烯基聚氧乙烯醚比其他大单体具有更强的聚合活性，成为新一代聚醚大单体产品。使用乙二醇单乙烯基聚氧乙烯醚合成的聚羧酸高性能减水剂具有更高的保持性和减水率，能够满足商品混凝土所需更高强度的使用要求。

2016 年以来，随着政府刺激内需政策效应的逐渐显现以及国际经济形势的好转，乙烯基乙二醇醚下游行业进入新一轮景气周期从而带来乙烯基乙二醇醚市场需求的膨胀，乙烯基乙二醇醚行业的销售回升明显，供求关系得到改善，行业盈利能力稳步提升。同时，在国家“十三五”规划和产业结构调整的大方针下，乙烯基乙二醇醚面临巨大的市场投资机遇，行业有望迎来新的发展契机。

2、AP250 的市场分析

AP250 产品是水溶性电解质聚合物，是人工合成化合物中少数几种对人体和动物无毒无害的物质。因产品具有良好的化学稳定性、低毒性、生物相容性、络合性、螯合性、粘合性、凝聚性、成膜性（所成膜易剥离）、兼有亲水和疏水的独特性能，在现代工业中有着广泛的用途，可以起到分散剂、偶联剂、稳定剂、增稠剂、乳化剂、增溶剂、缓蚀剂、成膜剂和抗静电剂的作用。

2.2.2 技术的可靠性

2.2.2.1 工艺技术安全风险评估

AP250 和乙烯基乙二醇醚产品是根据有关文献资料,由本公司技术人员通过小试、中试等过程的研究开发出来的,属于精细化工产品范畴,按国家应急部有关文件及《省应急管理厅关于印发〈湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则〉的通知》(鄂应急规[2021]2 号)要求进行了工艺技术安全风险评估。详见附件。

1、AP250 (聚乙烯基甲醚/顺丁烯二酸酐共聚物) 工艺技术安全风险评估报告结论为:

乙烯基甲醚和顺丁烯二酸酐经聚合反应得到 AP250 (聚乙烯基甲醚/顺丁烯二酸酐共聚物)。评估报告工艺过程介绍基本清晰,进行了危险有害因素辨识及工艺过程危险性分析,在落实相关措施及专家意见的前提下,本项目生产工艺过程风险可控。

2、乙烯基乙二醇醚工艺技术安全风险评估报告结论为:

乙二醇和乙炔经烷基化反应得到乙烯基乙二醇醚。评估报告工艺过程介绍基本清晰,进行了危险有害因素辨识及工艺过程危险性分析,在落实相关措施及专家意见的前提下,本项目生产工艺过程风险可控。

AP250 产品属于近年来国际新开发的高科技产品,国内生产才刚刚起步。AP250 产品是水溶性电解质聚合物,是人工合成化合物中少数几种对人体和动物无毒无害的物质。

AP250 产品的主要用途有:口腔护理类;粘胶剂和涂料;农药;水处理;化妆品;盥洗用品;泡沫灭火剂;皮革的鞣制;造纸工业;医药辅料;光复制工艺;纺织工业中布匹整理和印花浆料等。鉴于 AP250 产品所具有的功能性和使用性,其发展前景是广阔的,极有可能取代某些传统的精细化学品。

乙烯基乙二醇醚产品主要用于建筑行业。随国民经济的快速发展,高性能混凝土、自密实混凝土、高强度混凝土以及高流动性混凝土等作为民

用、铁路、公路、桥梁、隧道、水电、海港、码头、机场等重大、重点工程的建筑材料需求量得到了快速的增长。高性能的减水剂作为各种性能混凝土中不可或缺的组分具有重要的应用价值。

作为第三代混凝土减水剂的聚羧酸高性能减水剂，具有减水率高、掺量低、分子结构设计自由度大、分散性好、保坍性好、适用范围广、绿色环保、使用时少有害物质、整个过程无“三废”排放等优点，是现阶段混凝土外加剂领域的研究热点以及发展趋势。

2.2.2.2 关于设备的设计和制造

主要设备均从国内知名品牌的设备中选购。

2.2.2.3 关于装置的生产管理

荆州市新景化工有限责任公司已经具备相当成熟的生产和管理经验，有专业的化工生产及安全管理人员。公司现有职工 65 人，其中工程技术人员 15 人，管理人员 15 人，生产人员 35 人。

2.3 项目选址、总平面布置及自然条件

本项目选址在江陵县江陵经济开发区沿江产业园，本项目建设地点位于江陵经济开发区沿江产业园招商大道以南，彩云路以东，总占地面积 66590m²。该项目东面为新建项目湖北福泽欣环保科技有限公司 4 万吨废植物油脂深加工项目，目前该项目正处在预评价阶段；南面是农田；西面是农田，以后将修建园区公路（彩云路），北面为招商大道。在项目选址的东南方有超高压线通过，超高压线的线裁塔与项目东南角围墙相距 280m，蒙华铁路从项目地西面通过，距离本项目地约 1200m。

荆州市新景化工有限责任公司所在地江陵县位于湖北省中南部长江中游北岸，北接湖北江陵市，东与江陵县接壤，南与公安县隔江相望，西接荆州市区。地理坐标位置位于东经 112° 12′ 45″ ~112° 21′ 50″，北纬 30° 12′ 40″ ~30° 23′ 45″。江陵县距离荆州市 45 公里，江陵县地形受荆江河道变迁和泥沙流程淤积的影响，呈西南高、东北低之势，可分为三级

地面。江陵县已初步形成了水、陆、空立体交通网络，交通运输十分方便。江陵码头是长江的重要货运港口之一。

江陵沿江产业园位于江陵县中心城区郝穴镇西北，位于总体规划中的沿江经济带。重点发展轻工业、能源、化工、食品加工、冶金机电业，积极发展旅游、商贸等现代服务业，提升核心区的集聚能力、辐射能力和中心服务功能。

本项目位于沿江产业园化工园区，用地满足园区总体规划要求，符合江陵县城市总体规划。

江陵水、陆等交通条件十分便利，207 国道、318 国道、汉宜高速公路交汇于江陵，两条省道贯穿全境，正在建设中的沿江一级公路（荆州至武汉）横贯东西，东距武汉 200 公里、2.5 小时车程；西距宜昌 80 公里、40 分钟车程；过荆州长江公路大桥，沿襄常高速公路可直达湖南常德；江陵辖区内公路网畅通密布，客货运输直达全国 100 多个大、中城市；因紧临长江黄金水道，水路从郝穴出发，可直达重庆、上海，江陵长江深水码头吞吐能力可达 150 万吨以上，可停靠 2000 吨级大中型船舶；江陵距宜昌三峡国际机场 1 个小时车程，30 多条航线可飞抵国内各主要大中城市；根据国家地震强度区划图和湖北省抗震办文件，江陵县地震基本烈度为 6 级。



图 2.3-1 项目地理位置图

2.3.1 项目平面布置

荆州市新景化工有限责任公司新建项目位于江陵县江陵经济开发区沿江产业园。厂区东面为福泽欣公司（院墙相连，装置相距 50m），南面为大片农田，北面 35m 为招商大道，西面约 67m 为园区公路彩云路。

本项目物流出入口设在招商大道，人流出入口设在招商大道，厂区西部。厂区内从北向南各装置大致可分为三排四列。

拟建项目不新增建构物，依托原有建构物进行生产，原有建构物总平面布置情况如下：

办公楼设在项目区域的西北角，沿办公楼自北向南分别为消防水池和消防泵房、公用工程中心、包装材料仓库（丁类）、包装车间（丁类）、循环水设施区及机修车间。

办公楼东边是第二列，自北向南依次为成品仓库（甲类）、原料仓库（甲类）、1#综合车间（甲类，东侧旁边有备件库、区域控制室、区域变配电房）、戊二醛生产车间。

再往东边为第三列，自北向南依次为 1#罐区（甲类）、2#罐区（甲类）、泵区、鹤位、乙炔生产车间（甲类）。

再往东边为第四列装置，自北向南依次为雨水收集池、事故池、污水处理区、尾气回收处理站（丁类）、锅炉房（丁类）、预留空地、电石仓库和危废仓库（甲类）。装置的东边隔院墙为福泽欣生物公司。

表 2.3- 1 原有建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	层数	结构形式	耐火等级	火灾类别	抗震烈度	安全出口	备注
1	1#备件库	252.56	252.56	1	轻钢	二级	戊类	6	1	标准设防
2	机修车间	252.56	252.56	1	轻钢	二级	戊类	6	1	标准设防
3	包装材料仓库	748.96	748.96	1	轻钢	二级	丁类	6	1	标准设防
4	成品仓库	742.56	742.56	1	轻钢	二级	甲类	6	6	重点设防
5	原料仓库	742.56	742.56	1	轻钢	二级	甲类	6	6	重点设防
6	危废仓库	243.36	243.36	1	轻钢	二级	甲类	6	2	重点设防
7	包装车间	1111.36	1111.36	1	轻钢	二级	丁类	6	4	标准设防
8	戊二醛车间	1213.6	4743.15	4	框架	一级	甲类	6	开敞	重点设防
9	乙炔生产车间	600.16	600.16	1	框排架	二级	甲类	6	9	重点设防
10	综合车间	631.95	2297.92	4	框架	一级	甲类	6	开敞	重点设防
11	电石库	641.16	641.16	1	框排架	二级	甲类	6	6	重点设防
12	综合楼	837.3	3061.1	4	框架	二级	民用	6	5	重点设防
13	公用工程中心	567.76	587.71	1	框架	一级	丙类	6	13	标准设防
14	区域控制室	200.06	200.06	1	剪力墙+框架	一级	丁类	6	4	重点设防
15	区域变配电房	204.96	204.96	1	框架	二级	丁类	6	4	标准设防
16	1#锅炉房	320.16	320.16	1	框架	二级	丙类	6	4	标准设防
17	1#门卫	32.56	32.56	1	框架	二级	民用	6	2	标准设防
18	2#门卫	22.0	22.0	1	框架	二级	民用	6	2	标准设防
19	2#锅炉房	125.96	125.96	1	框架	二级	丙类	6	2	标准设防
20	消防泵房	74.26	74.26	1	框架	二级	丙类	6	1	重点设防

2.3.2 竖向设计

装置的竖向布置在满足防洪排水、防潮的前提下，尽量减少土石方量，并与周边企业和本企业建筑卫生适应和协调；场地竖向布置除满足生产要求外，还要方便管线连接及满足消防安全的要求。

在符合相关规定前提下，本着优化管路、降低成本的原则进行管路设计工作。

2.3.3 拟建项目利用现有厂房及设备设施的安全符合性

该公司原年产 22000 吨精细化工产品项目的厂房设计、设备布置方案以及安全设施设计专篇等均由湖北省缘达化工工程有限公司设计。

设计的主要生产厂房有乙炔生产车间、戊二醛车间、综合车间，均按甲类厂房，化工工艺要求进行设计的，符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的要求。比如戊二醛车间、综合车间均是按精细化工工艺设计的，可以进行产品的反应、精馏、水解等工艺生产。

戊二醛车间设计布局是，车间东部（按防火面积分区）分为两个装置区，一个是乙烯基甲醚装置区，一个是戊二醛吡喃釜式反应器装置区；车间西部为戊二醛产品精馏、水解装置区。（按工艺流程排列）。

本次调整产品后，乙烯基乙二醇醚的生产安排在该车间醚类装置区，这是因为乙烯基醚类合成装置，可以根据不同产品的要求，在同一装置内生产不同的乙烯基醚类产品（做好装置清洗置换等）。调整产品后，乙烯基甲醚产量减少，增加乙二醇醚产量，乙烯基醚类装置的生产量变化不大，可以满足需求。所以新增乙烯基乙二醇醚产品不需要重新建设厂房、不需要增加生产装置。从工艺上分析，两种乙烯基醚都是以乙炔为主要原料，加上不同的醇，就生成不同乙烯基醚，工艺参数分别是：乙烯基甲醚为 1.0MPa、 $<185^{\circ}\text{C}$ ；乙烯基乙二醇醚为常压、 $<145^{\circ}\text{C}$ 。原设计是按乙烯基甲醚装置设计的，故在满足乙烯基甲醚的生产前提下，生产乙二醇醚是没有较大问题的。所以，利用现有厂房是符合设计要求的，从设备设施布局上分析其安全性是可行的。

调整产品后，戊二醛产量减少，其吡喃釜式反应器由 16 台改为 12 台，为了使综合车间生产的品种个数减少，将 3-环己烯-1-甲醛类的釜式反应器 2 台调到戊二醛吡喃釜式反应器装置区，一是同类型设备，同类型生产方式，共用的主要原料是丙烯醛，与乙烯基甲醚反应生成吡喃，与丁二烯反应生产 3-环己烯-1-甲醛类粗品。工艺参数分别是：吡喃为 2.4MPa、 $<165^{\circ}\text{C}$ ；3-环己烯-1-甲醛类为 2.4MPa、 $<160^{\circ}\text{C}$ 。原设计是按吡喃反应装置设计的，也可满足 3-环己烯-1-甲醛类产品反应生产。所以，利用现有厂房是符合设计要求的，从设备设施布局上分析其安全性是可行的。

综合车间原生产方案及设备设施布局是：丙烯基乙醚产品、BTU 产品、3-环己烯-1-甲醛类产品，现将 3-环己烯-1-甲醛类产品的反应装置移至戊二醛车间，丙烯基乙醚产品产量减少 50%，故在综合车间有空余的位置安排 AP250 产品设备的安装。

现将综合车间分为三个生产装置区，一个是 AP250 生产装置区，一个丙烯基乙醚生产装置区，一个 BTU 生产装置区。做到设备不互串，排列按流程分布，尽量减少危险有害因素在装置区内的相互影响。

两个生产车间的原方案、新方案的设备布置图详见附件。

2.3.4 自然条件

2.3.4.1 地形及地貌概况

江陵县工业园区位江汉平原地带，主要地层为冲积层、湖积层、沙壤土、淤积土，地耐力一般为 $0.8\text{kg}/\text{m}^2 \sim 1.2\text{kg}/\text{m}^2$ ，面层为轻砂土壤，3m 以下为沙壤。园区内用地被内荆河水环绕，地下水丰富，水量随季节变化，水的补给主要来源于大气降雨和长江水的补给，水位变化不大。

从场地的地质情况看：该区无特殊地质条件，地基基本稳定。土层分布大致如下：填土、粉质粘土、粉土、细砂、圆砾、砾（卵）砂，土层厚度均匀；地震状况：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），江陵地震烈度为 6 度。

2.3.4.2 水文、地质条件

1、地质、地貌

江陵县大部分地区属第四条全新式统冲一洪积、湖积、冲积而成。1-1.25m 深一般为新近堆积土、填土、粉土、粉细沙、粉质粘土等，地耐力一般为 80-120KN/m²左右，2.5m-8m 深入一般为淤泥质土，有时夹有粘土、老粘土，20m 以下为老粘土、粉质粘土、粉砂、细沙、粗沙、卵石层等，地耐力一般为 120-650KN/m²，地质条件较好。地表水主要为大气降水，地下潜水水量不大，地表水和地下水对混凝土及结构中的钢筋无腐蚀性。

园区地处江汉平原四湖水网地区，地势略呈西南高，东北低。平原是江陵地貌的主体，一般海拔在 25-40 米。地势最高点在滩桥镇观音寺村 9 组张家台，海拔为 40.3 米，地势最低点在沙岗九家湖，海拔为 25.3 米。

2、水文

江陵县地处云梦泽、河、湖、塘、渠遍布全县，滨湖平原，洲滩平地面积广阔，境内自然及人工渠 23 条，河道总长 289.2km，万里长江荆江段傍境而过，长达 69.5km，面宽窄相间，荆江径流量年均约 2847 亿 m³。江陵县境内有长江过境水系。县境内有四湖总干渠、西干渠、内荆河、五岔河等主要河渠，均无天然源头，其中长江是沿江产业园区的纳污水体。

长江荆江中段南傍江陵城区而过，上游来水由西北入境，于木沉洲进入江陵，经观音寺、祁家洲、郝穴、至石首市蛟子洲出境，全长 69.5km。根据多年水文统计资料，年平均水位 34.02m，历史最高水位 45.22m；江面平均宽度 1950m，最大宽度 2880m，最小宽度 1035m；平均水深 10.5m，最深 42.2m；平均流速 1.48m/s，最大流速 4.33m/s；平均流量 14129m³/s，最大流量 71900m³/s，最小流量 2900m³/s；平均水温 17.83℃，最高 29℃，最低 3.7℃。平水期（4-6 月，10-12 月）平均水位 32.22m，平均流速 1.18m/s，平均流量 1020m³/s；丰水期（7-9 月）平均水位 36.28m，平均流速 1.69m/s，平均流量 24210m³/s；枯水期（1-3 月）平均水位 28.72m，平均流速 0.87m/s，平均流量 4130m³/s。西干渠是四湖流域六大排水干渠之一，起于沙市雷家

垱，途经沙市区、荆州开发区、江陵县、监利县，于监利县泥井口汇入总干渠，总长 90.5km，汇流面积 809.35km²。

2.3.4.3 气象条件

江陵县气候属于北亚热带季风性湿润气候，具有常年雨量丰沛、热量充足、雨热同季、光热同季，冬冷夏热、四季分明等特点。主要气象气候特征见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要气象气候特征

序号	自然、气象要素		单位	数值
1	海拔		m	29.7~31.5
2	气温	年平均温度	℃	16~16.4
		极端最高温度	℃	38.6（1961 年）
		极端最低温度	℃	-14.9（1969 年）
		最热月平均温度	℃	32.2
		最冷月平均温度	℃	0.1
3	相对湿度	年平均相对湿度	%	81
		年平均绝对湿度	毫巴	77
4	大气压	年平均大气压	kPa	1012
		极端最高气压	kPa	1046.3
		极端最低气压	kPa	989.8
5	风向、风速	年最多风向及频率	%	北风
		夏季最多风向及频率	%	南风
		冬季最多风向及频率	%	N13
		年平均风速	m/s	2.3
		年最大风速	m/s	16.3
6	降雨	年平均降雨量	mm	1113
		月最大降雨量	mm	416.3
		日最大降雨量	mm	174.3
		小时最大连续降雨量	mm	75
		十分钟最大降雨量	mm	33

序号	自然、气象要素	单位	数值
	年平均降雨天数	d	125.1
7	最大积雪厚度	cm	30
8	年平均蒸发量	mm	1245.9
9	年平均日照	h	1862.8
10	年无霜期	d	240~256
11	年雷暴日	d	266

2.3.5 建厂地点的社会经济条件

江陵县沿江产业园隶属于湖北省省级工业园区江陵县工业园区，是中共江陵县委、江陵县人民政府根据江陵县经济社会发展"十二五"规划和全县经济社会科学发展、跨越发展需要，在原有城东工业园项目满园的基础上，重新规划设立的一个综合性工业园区，是江陵县第四次党代会确定的"实施沿江大开发，建设滨江工业城"的主战场，是江陵县实施招商引资和对外开放的主窗口，是江陵县承接国家产业转移的主阵地。

江陵县沿江产业园区位交通优势明显。紧邻江陵县城，规划面积 23 平方公里，毗邻国家级开发区荆州开发区。园区公路（高速）、铁路、水路、空运综合立体交通优势明显。离汉宜高速仅十五分钟车程，离三峡国际机场一小时车程，国家即将动工建设的北煤南运大通道江陵火车站就在园区周边，园区紧邻长江，拥有长江优质岸线近 60 公里（丰水季节通过 5000 吨船舶，枯水季节通过 3000 吨以上船舶）。园区产业特色明显。园区规划有能源化工、轻工纺织、农副产品及食品加工、机械电子、铁水联运物流等特色产业。园区基础设施配套。园区规划有十二条主次干道，其中 2011 年已建成三条，今年正在开工建设三条。园区规划有十万吨的自来水厂和 8 万吨的污水处理厂，有较为齐全的供电设施。园区服务体系完善。园区按照市场经济规律，借鉴沿海发达地区经验，建有精干、务实、灵活、高效的指挥部（去行政化），负责所有落地项目的一条龙服务。园区周围即将形成强大的发展气场。园区西边，即将利用国家北煤南运大通道规划建设 5000 万吨煤炭储配基地和 1000 万千瓦左右的路口电厂群。

2.3.6 交通运输条件

铁路：蒙华货运重载铁路已于 2019 年底开通，货运站离园区约 5km，距焦柳铁路沙市站货运站约 30 公里。

公路：距在建沙公高速口 3 公里，距离沪渝高速 50 公里。

水运：园区紧邻长江水运潜力较大，可满足万吨船只的通航，计划建设长江码头，距离园区 5 公里，建成后可停靠万吨级货船。

2.3.7 公用工程条件

江陵县沿江产业园基础设施配套基本完善，承载能力持续加强。现有区域面积 23 平方公里。园区项目电源为铁牛变电站，供电等级 10KVA，最近变压器距离厂址 800m。园区的生产、生活用水由江陵县银龙水务公司供水，经过扩容改造工程后，其供水能力已达到 5 万吨/日，另外城区二水厂 10 万 m^3/d 拟分两期建设，并且已建污水处理厂一座，近期 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期达到 $8.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。项目用汽可依托华电电厂，压力 1.2MPa， 260°C ，供量 100t/h。

2.4 公用工程

本项目公用工程主要依托原年产 22000 吨精细化工产品项目已有公用工程建设内容，其可行性和符合性论证具体如下：

2.4.1 供水排水

2.4.1.1 供水

A、水源：厂区供水管网由市政自来水供水管网接入，由 1 根管径为 DN150 的水管引入，水压为 0.5MPa，供水能力为 $50\text{m}^3/\text{小时}$ 。全厂分为四个给水系统：生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、生产循环给水系统。

①生活给水系统主要供给综合楼办公及生活用水，供水管道与厂区供水管网连接，供水管径 DN150，室内供水管径为 DN32 或 DN25，支状布管；

②生产给水系统主要供给各生产车间、仓库、环保设施、生产循环系统的用水，由厂区供水管网形成，支状布管，供水管径分别为 DN150、DN110、DN65、DN32 不等；

③消防给水系统主要供给全厂消防用水，为独立的管网系统，呈环状布管，管径为 DN200。建有容积为 900m³ 的消防水池 2 座（地下设置），消防水池的水由厂区供水管网注入，通过消防水泵与消防水管网连通，同时在综合车间顶楼设置 XW(L)-1.2-2.0-20-ADL 消防给水稳压设备一套。消防水泵和消防给水稳压设备能够满足本项目消防给水的流量和压力要求。

④生产循环给水系统主要供给生产装置循环冷却水。建有容积为 2280m³ 的循环水池一座，配备有 5 套 1000m³/h 的循环水冷却塔。循环水池的水由厂区供水管网注入，设置专用的循环冷却水管网，由循环水泵将循环冷却水抽入循环水管网内循环使用，损耗水量由厂区自来水管网补充。

B、用水量：原项目用水量为 95774m³/a，日用水量为 294m³/d，每小时用水量 37m³/h（按白天最大用水量的 8 小时计算）。按照市政自来水政供水能力 50m³/h 计，能够满足原项目的用水需求。

新增本项目产品，调整原有产品结构后，全厂用水量为 72857m³/a，日用水量为 223m³/d，每小时用水量为 28m³/h（按白天最大用水量的 8 小时计算），比原项目减少用水量 22917m³/a。在供水方面本方案依托原有项目的供水设施是可行的，而且也是符合设计要求的。

本公司原项目方案以及新增本项目产品、调整产品结构后的方案，均按要求分别做了《环境影响报告书》，对用水量进行了平衡分析，数据见下表：

表 2.4-1 原方案和调整后方案用水量对比表（单位：m³/d）

序号	用水环节	原项目 年用水量	调整后 年用水量	增、减 (±)	增减原因
1	装置循环冷却水	15648	15648	/	循环水装置没有变动

2	地面设备冲洗用水	6097	6497	+400	增加新产品设备
3	锅炉软水制备用水	9000	9000	/	锅炉备用，预计不变
4	乙炔生产用水	8045	9195	+1150	新增产品增加乙炔气用量
5	乙烯基甲醚萃取用水	1740	1362	-378	减少乙烯基甲醚用量
6	戊二醛生产用水	14816	11279	-3537	减少戊二醛产品产量
7	丙烯基乙醚水洗用水	46	23	-23	减少丙烯基乙醚产量
8	AP250 设备滤布清洗	/	330	+330	新增专用设备，需要滤布
9	化验室用水	/	600	+600	原方案未计
10	真空泵用水	22359	900	-21459	改进工艺设备，减少用水
11	生活用水	16691	16691	/	不变
12	绿化用水	1332	1332	/	不变
合计		95774	72857	-22917	

2.4.1.2 排水

根据荆州市生态环境局《关于年产 22000 吨精细化工产品项目环境影响报告书的批复》文件，按照“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则建设排水系统。

1、厂区排水系统设置为生活污水排水、生产废水排水及雨水排水三个排水系统。

（1）生活污水排水系统主要接纳生活污水，经过化粪池处理后的生活污水以及其他生活污水首先进入生活污水收集池，用泵抽入到厂区污水处理站进行处理；

（2）生产废水排水系统主要接纳各类生产废水（生产工艺废水、地面和设备清洗废水、真空泵废水、化验室废水）和初期雨水，各车间、仓库、罐区设置污水收集池，用泵抽入到厂区污水处理站进行处理；

（3）雨水排水系统主要接纳未受污染的雨水。厂区沿道路修建有雨水明沟，主要收集道路及屋面雨水。各单体屋面雨水经雨水斗收集后用立管排至雨水管网，道路雨水经雨水篦子收集至雨水管网。雨水总排口设在厂区东边，事故污水、初期雨水池的西侧，建有在线监测室，对雨水排放

进行监控。

(4) 生产废水、生活污水及初期雨水经厂区污水处理设施(“耦合氧化池+絮凝沉淀+复合厌氧床+A/O+MBR”)进行处理,处理达到排放标准后,接管进入江陵县滨江污水处理厂。

2、“雨污分流、清污分流”废水收集系统设置。

(1) 各生产车间、仓库、罐区周边设置地沟,地沟外沿砌筑围堰。雨污水的切换装置是这样实现的,在地沟末端设有一个集水井,集水井有两个出口。一个为污水出口,通过阀门、管道与污水收集池连接;一个为雨水出口,通过阀门、管道与附近的雨水明沟连接。只要关闭其中一个阀门,改变雨污水流向,就可实现雨污水的切换。

(2) 各生产车间、仓库、罐区的地面、地沟、污水收集池均进行防渗处理。平时雨水阀门关闭,收集生产废水和清洗废水至污水收集池。当污水池水位达到规定高度时,通过自动控制装置启动污水泵,将污水抽入厂区污水处理站进行处理。

(3) 全厂区域通过明沟收集雨水,雨水的去向是由雨水收集切换装置来实现的。在全厂雨水排放口前即雨水在线监测室前,其雨水管道上安有雨水阀门,即为全厂雨水总出口阀门。在雨水总出口阀门前,设有一分支管道通往初期雨水池,在分支管道上安有初期雨水阀门,关闭其中一个阀门即可改变雨水流向。

(4) 在正常情况下,降雨 15min 内,关闭雨水总出口阀门,开启初期雨水阀门,使初期雨水进入初期雨水池,然后分批进入污水处理站进行处理。降雨 15min 后,关闭初期雨水阀门,开启雨水总出口阀门,使雨水经过在线监测后进入市政雨水管网。

(5) 事故状态时的事故污水处理。当事故发生时,应关闭事故所在单位的雨水排放阀,以防污染物随雨水管道流出。开启污水排放阀,使事故污水进入所在单位的污水收集池,用泵将事故污水抽入事故池。(注意:事故污水与正常污水共用一条管道,在进入污水站的前端处切换阀门,开启通往事故池的阀门,使事故污水进入事故池,然后分批进入污水处理站

进行处理，避免污水处理站超负荷运行，使事故污水得到全部处理）

3、厂区还建有清净水收集池，主要收集装置在工艺过程中使用蒸汽热水后的余水，设备机械降温水等，回收到循环水池或抽出冲洗车间地面，做到“一水多用”。

4、排水系统可行性与符合性论证。

（1）新增本项目产品，调整原有产品结构后，全厂排水量为 36285m³/a，比原项目方案减少排水量 15623m³/a。所排污水进入厂区污水处理站进行处理，日需处理量为 110m³/d，没有超过污水处理站日处理量 150m³/d 设计能力。原方案和调整后方案排水量对比表详见下表。

表 2.4-2 原方案和调整后方案排水量对比表（单位：m³/d）

序号	用水环节	原项目 年排水量	调整后 年排水量	增、减 (±)	增减原因
1	装置循环冷却水	/	/	/	循环水装置没有变动
2	地面设备冲洗用水	4878	5198	+320	增加新产品设备
3	锅炉软水制备用水	1800	1800	/	锅炉备用，预计不变
4	乙炔生产用水	/	/	/	
5	乙烯基甲醚萃取用水	1740	1267	-473	减少乙烯基甲醚用量
6	戊二醛生产用水	4169	3142	-1027	减少戊二醛产品产量
7	丙烯基乙醚反应及水洗	158	144	-14	减少丙烯基乙醚产量
8	BTU 反应生成	35	37	+2	
9	AP250 设备滤布清洗	/	264	+264	新增专用设备，需要滤布
10	化验室用水	/	480	+480	原方案未计
11	真空泵用水	24180	600	-23580	改进工艺设备，减少用水
12	生活用水	13353	13353	/	不变
13	绿化用水	/	/	/	不变
14	初期雨水	1595	10000	+8405	计算口径问题
合计		51908	36285	-15623	

（2）根据《环境影响报告书》提供资料，初期雨水汇水面积取厂区生产车间、罐区的总面积约为 50000m²，初期雨水取地面形成 20mm 厚的

降水量，计算得一次初期雨水量为 1000m^3 ，现厂区建设的初期雨水收集池有效容积为 2300m^3 ，可以满足初期雨水收集的需要，后期雨水不合格的还可切换进入初期雨水池。

本项目雨水明沟设计为 500mm 宽，深度 200mm~1000mm（依地势由高处往低处流），雨水出口的主管道为 1 米的排水管，与市政雨水管网连接，可以保证雨水的流量和流速。

（3）根据《环境影响报告书》提供资料，按照《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公式，本项目方案在事故发生时，事故池最小容积为 992.46m^3 ，本厂建设的事故水收集池有效容积为 1700m^3 ，能够满足项目的需要。

（4）通过以上分析，原设计的排水工程是合理的。特别是新增本项目产品，调整原有产品结构后，不会加大排水设施和污水处理设施的负荷，而且还有所降低，所以本项目依托原年产 22000 吨精细化工产品项目已有的给排水工程建设内容是可行的且符合实际情况的。

2.4.2 供电

1、电源及配电：供电电源来自园区变电站，采取埋地敷设的方式引入一路 10kV 供电电缆线。

在厂区公用工程中心西侧，设有高压配电室一间，安装有 8 台高压配电柜，与高压配电室一墙之隔的是低压配电室，安装有 2 台变压器（1 台 1000KVA 变压器、1 台 800KVA 变压器）和 22 台低压配电柜。

在厂区中部建有区域变配电室，设有高压配电室一间，安装有 2 台高压配电柜，与高压配电室一墙之隔的是低压配电室，计划安装 2 台 800KVA 变压器，目前只安装 1 台。安装有 23 台低压配电柜。

高压电缆从公司西北角通过地埋至公司高压配电室，通过高压配电柜分别送到各个变压器，经过变压后的电源再输送到各低压配电柜，低压配电柜的控制系统负责各电机电的使用。

原建厂初期临时用电的 400KVA 变压器，移至厂区西部院墙边，与已

安装的电气设施配套使用。

目前建设的供电设施有变压器 4 台，总容量为 3000KVA。各种低压配电柜 45 台，与已安装设备配套。

低压配电室至各生产车间和用电单位输电采用管廊桥架架空敷设电缆线，车间不设配电柜。低压配电柜负责为用电单位用电设备提供 AC380/220V 电源，现场设按钮操作柱（防爆按钮操作柱），控制用电设备的启动、停止等功能。

厂区设有发电机房 1 间，安装柴油发电机 1 台，功率为 600kw，停电时确保消防用电和重点设备的用电。

2、防爆区域划分：

防爆 1 区：电石库+危废仓库区域、乙炔生产车间+电石渣沉淀池区域，主要危险化学物质有乙炔等；

防爆 2 区：1#罐区+2#罐区+罐区泵房和卸货区、戊二醛车间、综合车间、原料仓库+成品仓库。主要危险化学物质有乙烯基甲醚、甲醇、乙醇、丙烯醛、丙醛及吡喃等。

3、用电负荷及等级：

（1）用电负荷：新增本项目产品，调整原有产品结构后，生产用电设备功率为 3046kw，按照 85%的有效使用率，只需确保 2600kW 的用电量即可。现已安装的变压器共计 3000KVA，足以保证项目用电。

在用电负荷方面，本项目依托原年产 22000 吨精细化工产品项目已有的供电设施是可行的且符合实际情况的。

（2）负荷等级：

根据《化工企业供电设计技术规定》4.1.1 及 4.1.5 的规定，本项目涉及危险工艺（聚合反应、烷基化反应）、消防用电、自控系统、应急照明用电属于“有特殊供电要求的负荷”，按照二级负荷供电。目前，因为负荷较小不能获得双回电源，也没有单回专用电源线路供电。所以本项目自己配置发电机组 1 台，功率为 600kw，停电时或特殊情况时自己发电优先解决消防、应急、本项目涉及的聚合反应工序供电。

拟建项目停电供电情况如下：消防水泵 90kw，聚合反应用电 63.5kw，循环水泵 160kw，制冷、制氮机等 150kw，其他工序 100kw，共计 563kw，因此 600kw 发电机功率能够满足要求。

本项目建筑物室外消防用水量大于 30L/s，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）第 10.1.1~10.1.3 规定，本项目涉及危险工艺、消防用电、自控系统、制冷、制氮、应急照明用电按照二级负荷供电，其余设备动力配电属于三级负荷供电。

4、节电措施

本装置在电气设计中遵循《中华人民共和国节约能源法》（根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）等有关规定。

（1）功率因数补偿

变电所内高低压侧均设电容器补偿装置，确保功率因数为 0.92 以上。

（2）电气设备和材料选型

电气设备和材料选型时，尽量采用节能设备和耗电少的电器元件。

（3）用电计量集中上盘，在变电所设置电度表计量。

5、主要电气设备

（1）配电线路

变电所至各用电设备的电力电缆沿电缆桥架在界区内敷设或局部穿镀锌钢管明设及暗设。其他辅助设施的电力电缆视现场情况确定。照明配线采用电缆或电线穿镀锌钢管明设、暗设及电缆桥架敷设方式等。

电缆按电压、电流、允许电压损失及环境等条件选择。380V 电缆选用阻燃型铜芯聚氯乙烯、绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。控制电缆需要阻燃型聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套控制电缆。

（2）主要电气设备

主要电气设备见表 2.4-3

表 2.4-3 主要电气设备表

序号	名称	规格及型号	数量	单位	备注
1	高压电柜		10	台	
	其中：公用工程中心	KYN28A-12	8	台	
	区域变配电房	HXGN-12	2	台	
2	变压器		4	台	
	其中：干式电力变压器	SCB10-1000/10	1	台	公用工程中心
	电力变压器	SCB11-800/10	1	台	公用工程中心
	电力变压器	SCB11-800/10	1	台	区域变配电房
	电力变压器	S11-M-400/10	1	台	室外
3	低压配电柜	800*2200*800	45	台	
	其中：公用中心配电房		22	台	
	区域变配电房		23	台	
4	防爆照明箱		35	个	
5	防爆照明灯具		261	盏	
6	普通照明灯具		192	盏	
7	检修电源箱		15	台	
8	防爆操作柱		1	批	
9	防雷接地材料		1	批	

6、照明

照明灯具与照明配电箱的选择：车间选用节能灯具。操作室、办公室、配电室内用普通型，常规灯具（有防爆要求的环境采用与其相适应的防爆电气设备）。

灯具选用节能型金属卤灯，钠灯，T5 荧光灯。

7、防雷防静电及接地

本项目的防爆区域的建构筑物按第二类防雷设防，其它按第三类防雷设防。

配电室内装置均采用避雷器，对从线路侵入的雷击电波进行接地保护。接地部分能利用建筑物基础的尽量利用，不能利用的增打接地极。

对系统接地的型式本工程采用 TN-S 系统，将变压器的中性点与地直接连接，负荷侧的电气设备外露可导电部分则通过保护线（PE 线）与接地点连接，整个系统的中性线（N 线）和保护线（PE 线）是分开的。接地采用等电位联接。电气设备外壳接地和防雷设施接地，先按各自的要求考虑接地装置，然后可将它们连接在一起，构成统一的接地网。

2.4.3 制冷

原年产 22000 吨精细化工产品项目设计和安装螺杆制冷机 2 台，其中型号 FML2-920TTSSK 的 1 台，功率 300kw，制冷量为 60 万大卡（常用），型号 FML2-620TTSSK 的 1 台，功率 190kw，制冷量为 40 万大卡（备用）。采用含水的乙二醇（乙二醇质量分数 40%）作为冷媒，对生产装置进行工艺降温，冷媒的最低温度可保证在 -15°C ，制冷剂采用环保型制冷剂 R22。

配套设施有：低温含水乙二醇循环池 $60\text{m}^3/1$ 座；低温冷却液内循环泵（型号 KTX125-100-320A）3 台，主要是制冷机与循环池的内部循环；低温冷却液外循环泵（型号 ISWHD200-315/400A）4 台，2 用 2 备。

原项目工艺用低温冷却水的设备有：乙烯基醚类合成塔 6 台，戊二醛产品吡喃反应回收甲醚 8 台，吡喃精馏塔 8 台，吡喃水解釜 8 台，3-环己烯-1-甲醛类产品、BTU 产品共计精馏塔 4 台，丙烯基乙醚分解塔、精馏塔共计 4 台。设备冷凝器换热面积合计 2400m^2 。

新增本项目产品，调整原有产品结构后，使用低温冷却水的设备有：乙烯基醚类合成塔 6 台，吡喃精馏塔改为 6 台，吡喃水解釜 8 台，3-环己烯-1-甲醛类产品、BTU 产品共计精馏塔 4 台，丙烯基乙醚分解塔、精馏塔共计 2 台。AP250 产品乙烯基甲醚精馏塔 1 台，溶剂回收釜冷凝器 1 台，乙烯基乙二醇合成塔循环使用乙炔气，新增液环泵的冷凝器 6 台。设备冷凝器换热面积合计 2200m^2 。

从设备换热面积计算分析，新增本项目产品，调整原有产品结构后，设备冷凝器换热面积有所降低约 200m^2 ，不会增加制冷设备的负荷，原制冷工程设计是可行的，实际操作是符合生产要求的。

2.4.4 制氮及空气

项目建设已安装 1 台变压吸附制氮机（BPN99.9-200 型），氮气制备能力 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制氮机配有空压机（DM-75G/ $12.3\text{m}^3/\text{min}$ ）1 台， 2m^3 储气罐（缓冲罐）3 台，增压机（VW-60/5.5-30）1 台。氮气储存情况是，原有 5m^3 氮气储罐 2 台， 10m^3 氮气储罐 1 台，为保证有充足氮气供应，在区域变配电室附近空地新增 50m^3 氮气储罐 2 台，总计可储存氮气 120m^3 。氮气主要用于车间生产装置置换、吡喃反应时氮气加压、储罐氮封及产品保护时提供氮气。

经过测算在新增本项目产品，调整原有产品结构后，设备在正常运转情况下，每小时需要氮气量为 274m^3 。氮气的制备能力为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，同时还有储备氮气 120m^3 ，可以保证生产需求。据此分析原设计方案是合理的，新增本项目产品，调整产品结构后，氮气的供应方案是可行的，是符合实际情况的。

项目安装有螺杆式空气压缩机（DHV-37Z/ $1.46\text{--}7.76/\text{min}$ ）2 台，所产生的压缩空气主要用于气动泵、自动切断阀装置的动力来源。空压设施配有缓冲罐 1 台， 10m^3 储气罐 1 台。

新增本项目产品，调整原有产品结构后，根据设计共有调节阀 130 台，开关阀 180 台，标准状态下的耗气量 $1\text{Nm}^3/\text{h} \cdot \text{台}$ ，开关阀 $2\text{Nm}^3/\text{h} \cdot \text{台}$ 。正常生产状态下最大使用率分别为：调节阀 80%，开关阀为 60%。故用气量： $130 \times 1 \times 80\% + 180 \times 2 \times 60\% = 320\text{Nm}^3/\text{h}$ 。现有供气能力最大为 $465\text{Nm}^3/\text{h}$ ，能满足工艺所需。压缩空气的供应方案是可行的，是符合实际情况的。

2.4.5 供热

本项目 AP250 产品的乙烯基甲醚提纯、反应、溶剂回收、产品干燥工序，以及乙烯基乙二醇醚的精馏工序需要使用蒸汽供热。乙烯基乙二醇醚的合成反应工序需要使用导热油供热。

原有工程中戊二醛产品的吡喃反应、吡喃水解、甲醇回收，丙烯基乙

醚产品的合成、脱醇、分解、精馏工序，3-环己烯-1-甲醛类和 BTU 产品的反应工序都需要使用蒸汽供热。戊二醛产品的乙烯基甲醚反应、吡喃精馏、3-环己烯-1-甲醛类和 BTU 产品的精馏需要使用导热油供热。

本项目设有两套蒸汽供热系统：一套是园区内湖北华电江陵发电有限公司的富余蒸汽供热，供热管道已接入本公司。在蒸汽管道进入本公司界区内建有蒸汽计量房，内设供汽方的手动阀、自动阀各 1 个，压力变送器 1 台以及集中供热远程控制柜（有智能流量积算仪、各种参数的显示）。用汽方安装有手动阀 1 个，蒸汽调压阀（含调压柜），压力变送器，安全阀等组成，厂区内蒸汽主管道管径为 DN150，支管道根据装置的实际选择。外供蒸汽的参数：压力 $1.6\text{MPa} \pm 20\%$ ，温度 $280^\circ\text{C} \pm 10\%$ ，月计划用气量 3000 吨。实际生产使用的压力在 $0.4 \sim 0.8\text{MPa}$ ，由蒸汽调压阀进行调节。

另一套蒸汽供热系统为备用，主要解决华电公司设备检维修、或者国家电网统一安排暂缓供电没有热能供应时，保证本公司的生产正常进行。厂区内蒸汽锅炉房安装一台 4t/h 的蒸汽锅炉（型号 WNS4-1.25-Q）。蒸汽锅炉配有钠离子水处理、水箱及分汽缸等，分汽缸上的主管道与厂区内的蒸汽主管道对接供汽。蒸汽锅炉的技术参数：额定蒸汽压力 1.25MPa ，额定蒸汽温度 193°C 。使用时先在控制柜上设定好所需压力和温度值，可实行自动控制调节。

对于要求有较高温度，又能持续稳定供热的生产工艺装置，项目配备了两台以导热油为热载体的锅炉。1 台 4t/h 导热油炉（型号 YQW-3000Q），配有高温循环油泵（型号 WRY125-100-250/55kw）2 台（一备一用）。1 台 2t/h 导热油炉（型号 YY（Q）W-1400（120）Y（Q）），配有高温循环油泵（型号 WRY100-65-240/25.5kw）2 台（一备一用）。导热油锅炉的主要技术参数：额定工作压力 0.7MPa ，额定工作温度 300°C 。4t/h 导热油锅炉主油管管径为 DN150，主要为戊二醛车间的生产装置提供热能。2t/h 导热油锅炉主油管管径为 DN125，主要为综合车间的生产装置提供热能。

3 台锅炉均以管道天然气为燃料，设计每台锅炉最大用气量为 $310\text{m}^3/\text{h}$ ，日最大用气量 $7440\text{m}^3/\text{h}$ 。天然气管道的设计和施工是江陵华润

燃气有限公司负责，其供气量是能够满足本项目所需的。预计产能达标后年耗气量在 120 万立方米。

本项目天然气供气由江陵华润燃气有限公司提供，天然气管道设计安装均由该公司负责。

天然气供气拟采用的措施为：

- 1、燃气管道上安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；
- 2、烟道和封闭式炉膛，均设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口在安全处；
- 3、鼓风机和空气管道应设静电接地装置；
- 4、在操作间锅炉进气口的上部设置可燃气体报警探头，每台锅炉配置 2 个探头。

2.4.6 防静电、防雷及接地

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）、《化工企业静电接地设计规范》（HG/T20675-1990）等规范设计。

本项目主要依托原项目已有公用工程，没有新建生产车间，如 AP250 产品设备在综合车间安装，减少丙烯基乙醚设备装置；乙烯基乙二醇醚产品利用原有的乙烯基甲醚装置切换使用，所以建筑物的防雷、防静电及接地按原设计方案不变。

戊二醛车间及综合车间和罐区按照第二类防雷建筑物进行设防，同时采取防雷电感应措施；乙炔生产车间和电石库按照第一类防雷建筑物进行设防，同时采取独立避雷针作防直击雷措施。

对于第二、三类防雷建筑物，混凝土屋顶明敷 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢作为防雷接闪器，网格不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或者 $12\text{m} \times 8\text{m}$ ；利用混凝土立柱内钢筋网作防雷引下线，引下线之间间距不大于 18m，利用承台及基础横梁内钢筋网作为接地装置，接地电阻不应大于 4Ω 。轻钢屋面利用钢结构自身特点防雷，利用厚度不小于 0.5mm 的彩钢屋面作为接闪器，利用钢立柱

作为引下线，钢立柱横梁内钢筋网作为防雷接地装置。突出屋面的金属设备、壁厚不小于 2.5mm 输送钢管和不小于 4mm 钢罐、装有阻火器的金属排放管均利用自身金属体作为防雷接闪器。

依据《工业与民用电力装置的接地设计规范》，配电柜、配电箱等电力设备均需可靠的保护接零。用电设备利用电缆中的一芯保护接零，重复接地可通过-40×4 的镀锌扁钢沿地下暗敷至主接地网。该装置的整个接地系统采用 TN-C-S 系统。插座回路设专用接地线 PE。

专门用于防止静电危害的接地系统，其接地电阻值不大于 100 欧姆。厂房的防雷每根引下线的接地电阻不大于 10Ω。交流电气设备的接地电阻值不大于 4 欧姆。每一重复接地装置的接地电阻不超过 10Ω。所有共用的接地装置的接地电阻不大于 1Ω。厂区主接地网采用-40×4 的镀锌扁钢沿地下暗敷，接地极采用 L50×50×5 的镀锌角钢，长 2.5 米垂直打入地下，其顶端距地面 0.7 米。

2.4.7 采暖、通风

本项目根据原设计方案不变，采暖、通风设计依据工艺生产过程中散发的有害物质、粉尘的特性以及对防火防爆、操作环境的要求进行设置。

控制室、操作室等要求室内温度保持在夏季 25±2℃，冬季 20±2℃，相对湿度 79%±5%，对上述区域采用柜式空调来满足工艺要求，空调机组设置在空调机房内，处理后的空气经风管送入室内，气流组织采用上送下回方式。

办公楼的化验室等均设置挂式空调以满足要求。办公室及会议室均按舒适性空调设计，选用柜式空调。

2.4.8 维修设施

机修：负责排除正常操作中的故障，进行日常和应急修理及设备的保养，如润滑、更换管道、修理法兰盘和阀门的泄漏等，做好设备的防腐、防火、防爆，以不断提高设备和系统的可靠性。

仪表修理：负责仪表的维修、保养和调校，负责所需仪表零配件的供

应及备品备件的添置和保管。

电修：负责电气设备的日常维护和小修。

2.4.9 中心化验室

本项目设置有中心化验室，布置在综合办公楼内，负责对原辅材料、生产过程中的中间体质量、产品质量进行检验分析，以及时调整生产工艺条件，确保正常生产和中间体及成品的质量。

另外，中心化验室还负责环境检测，动火分析及试剂药品的配制等工作。

2.4.10 消防

本项目主要依托原项目已有公用工程，因没有新增生产车间，新增罐区设备，故消防设施按原设计不变。

1、消防水源及供水设施：本工程设置两座消防水池，有效容积约为 1650m³。消防水池由厂区供水主管网供给，补水管径 DN150，补水压力为 0.3MPa。消防水池的水通过消防泵与厂区独立的消防管网连通（消防管网管径为 DN200）。本工程建有一座消防泵房，配置一台主用电动消防栓泵（流量 Q=80L/s，H=70m，电机功率约为 90kw）和一台备用柴油机消防泵（流量 Q=80L/s，H=70m，柴油机功率约为 110.3kw），在综合车间设置 XW（L）-1-2.0-ADL 型消防给水稳压设备一套。消防水泵及消防给水稳压设备能够满足本项目消防给水的流量和压力要求。

2、消防用水量：本项目总占地面积 66595m²，根据《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 的规定，本项目同一时间火灾次数按一次计，消防用水量按用水量最大一座建筑物设计。经计算比较，本项目消防用水流量在 1#罐区，一次消防最大用水量为 1605m³。因此，本项目设置两座消防水池，有效容积 1650m³ 是可行的，是符合要求的。

3、火灾自动报警系统和消防控制室：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）第 8.4.1 条及《控制室设计规范》HG/T20508-2014 第 3.9.1 条，本项目对罐区及区域控制室设置火灾自动报

警系统，实现火灾报警及消防联动。

本工程火灾报警系统由火灾报警控制器（联动型）、消防专用电话总机、应急广播控制器、消防电源监控器、应急照明控制器、消防控制室图形显示装置等组成，采用集中报警系统模式，区域控制室兼做消防控制室。区域控制室、罐区及消防泵房对应区域设置火灾报警系统相关设备。

4、其他消防设施系统：①本工程在各生产车间、仓库、配电室、控制室、办公楼等重要场所设置备用照明，在走道、出入口、疏散楼梯间处设置疏散指示标志。②设置可燃、有毒气体检测报警系统，在现场对可燃/有毒气体释放源设置可燃/有毒气体探测器（自带声光警报器附件）检测对应气体泄漏，远传信号输送到气体报警控制器（安装在控制室）完成报警控制功能。③本项目在区域控制室、区域变配电室和公用工程中心等建筑内设置贮压悬挂式超细干粉灭火装置。④本项目在 2#甲类罐区设置移动式泡沫消防系统。该装置包括比例混合器，泡沫枪，水带和泡沫液罐以及相关附件等。⑤本项目在原料仓库、成品仓库、电石库、乙炔车间、危废仓库、区域控制室等设置有通风、防烟排烟系统。

5、室内外消火栓系统和灭火器系统

本项目建有临时高压消防给水系统，厂区内设有 DN200 环形消防给水管网。消防环网上沿道路布置室外地下式消火栓（SS100/65-1.6），间距罐区、装置区间距不大于 60m，其他建筑物不大于 120m，消火栓共计 43 个，能够满足本项目室外消防需求。

根基《消防给水及消火栓系统技术规范》的要求在车间、仓库、罐区等建筑物内设置一定数量的室内消火栓（SN65），间距不大于 30m，依规范合理布置。

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在各单体建筑内设置一定数量的磷酸铵盐干粉灭火器（手提式和推车式）和二氧化碳灭火器（手提式和推车式）。建筑消防设施配置详见下表。

表 2.4-4 室内消防设施一览表

序号	室内消防器材名称	规格型号	单位	数量	放置地点
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	2	1#备件库
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	2	2#备件库
3	单栓单出口消火栓	SN65	台	4	包装材料仓库
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	8	
4	单栓单出口消火栓	SN65	台	6	成品仓库
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	12	
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	6	
5	单栓单出口消火栓	SN65	台	6	原料仓库
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	12	
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	6	
6	单栓单出口消火栓	SN65	台	2	危废仓库
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	8	
7	单栓单出口消火栓	SN65	台	4	包装车间
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC455B4kg	台	16	
8	单栓单出口消火栓	SN65	台	30	戊二醛车间
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	192	
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	8	
	地上式消防水泵接合器	SQS100	台	2	
9	单栓单出口消火栓	SN65	台	5	乙炔生产车间
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	30	
	干沙消防池	1200X1200X1200mm	台	2	
10	单栓单出口消火栓	SN65	台	18	综合车间
	地上式消防水泵接合器	SQS100	台	2	
	高位消防水箱	4000X3500	台	1	
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	74	
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	1	
11	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC53A5kg	台	18	电石库
	干沙消防池	1200X1200X1200m	台	6	

序号	室内消防器材名称	规格型号	单位	数量	放置地点
12	单栓单出口消火栓	SN65	台	25	综合楼
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	56	
13	贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	ZFXC-8.0A	台	4	区域控制室
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	6	
	手提式二氧化碳灭火器	MFT55B7kg	台	6	
	推车式二氧化碳灭火器	MTT30113B30kg	台	2	
14	贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	ZFXC-8.0A	台	14	区域变配电房
	手提式二氧化碳灭火器	MT55B7kg	台	8	
15	单阀单出口室内消火栓	SN65	台	2	锅炉房
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC455B4kg	台	12	
16	水喷雾灭火系统		套	1	1#罐区
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	8	
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	2	
17	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	台	10	2#罐区
	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B	台	2	
	移动式泡沫比例混合装置	PHYM-Y8/500	台	2	
18	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC221B2kg	台	16	丁类罐区
19	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	4	1#门卫
20	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC42A4kg	台	4	2#门卫
21	单阀单出口室内消火栓	SN65	台	4	公用工程中心
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC455B4kg	台	18	
	手提式二氧化碳灭火器	MT55B7kg	台	12	
	贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	ZFXC-8.0A	台	20	
22	电动消火栓泵	XBD7/80	台	1	消防泵房
	柴油机消火栓泵	XBC7/80	台	1	
	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC455B4kg	台	4	

序号	室内消防器材名称	规格型号	单位	数量	放置地点
	手提式二氧化碳灭火器	MFT55B7kg	台	2	
	贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	ZFXC-8.0A	台	1	

6、消防依托：江陵经济开发区沿江产业园以及社会消防力量可以作为本项目的消防依托。

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、储存、管理不当及其它非正常生产情况或意外事故状态下，才可能发生火灾。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计则满足消防车对通道的要求。

2.4.11 环保设施

1、污水处理站

本项目生产过程中产生的工艺废水、地面和设备清洗废水、初期雨水、事故水及生活污水等进入污水处理站，采用“耦合氧化池+絮凝沉淀+复合厌氧塔+A/O+MBR”工艺进行处理，处理合格后达标排放。新增本项目产品，调整原有产品结构后，需要处理的废水量为 110m³/d，污水处理站设计能力为 150m³/d，可以满足本项目所需。污水处理站还设置了恶臭气体处理装置，采用紫外线杀菌+活性炭吸附除臭，并通过 15 米高排气筒排放，避免二次污染产生。

经诊断分析，污水处理站项目不构成重大危险源也不涉及重点监管危险化工工艺，本项目工艺技术成熟，国内、外已有同类生产厂家，技术成熟可靠。工艺技术处于国内、外同类生产厂家水平。

2、废气净化装置

本项目在生产过程中所产生出的工艺废气，属于有毒有害且易发生燃烧爆炸的危险，根据环境影响报告书的要求，必须收集后进行无害化处理。

该公司选择的是蓄热式燃烧（RTO）技术。

蓄热式燃烧（RTO）技术是一种治理中高浓度有机废气的比较理想的治理技术，该技术是在传统燃烧法上发展起来的一种新型有机废气治理技术，它以规整陶瓷材料作为蓄热体，通过流向变换操作回用有机废气氧化过程中产生的热量，热回用效率一般可高达 95%，远远高于传统的列管式换热器。该法对有机物的氧化温度高，一般在 800℃左右，净化效率高，对大部分有机物的净化效率可达到 98%以上。该装置结构简单、紧凑，体积小，同时具有较强的自适应性，在输入参数如污染物浓度、污染物种及组成、气流流速等在短时间内发生剧烈波动时还能保持稳定操作。热损失小，净化率高，无二次污染，是有机废气处理领域一项先进的、有发展前途的技术。

3、危险废物处理

（1）蒸馏残渣 S1-1

AP250 溶剂回收蒸馏工序会产生蒸馏残渣 S1-1，经物料平衡核算，产生量为 14.113t/a，残渣为危险废物（HW11 精（蒸）馏残渣，非特定行业 900-013-11、其他精炼、蒸馏和热解处理过程中产生的焦油状残余物），委托有相应资质的公司处置。

（2）精馏残渣 S2-1

乙烯基乙二醇醚精馏提纯工序会产生精馏残渣 S2-1，经物料平衡核算，产生量为 78.909t/a，残渣为危险废物（HW11 精（蒸）馏残渣，非特定行业 900-013-11、其他精炼、蒸馏和热解处理过程中产生的焦油状残余物），委托有相应资质的公司处置。

（3）废包装材料

本扩建项目原辅材料等化学品包装桶，产生量约为 2t/a，危险废物 HW49（900-041-49）。危险废物暂存后交由有资质单位处置。

（4）布袋除尘器收尘 S1-2

本扩建项目干燥废气先经布袋除尘器回收粉尘，布袋除尘器除尘效率以 99%计，经核算，收尘量为 2.5t/a，主要为 AP250 产品，可直接混入产

品外售。

（5）废矿物油

项目运营期间，各类机器设备因检修、更换等会产生废润滑油、废冷冻油等，产生量约 0.3t，属于危险废物，废物类别 HW08，废物代码 900-214-08 或 900-219-08。危险废物暂存后交由有资质单位处置。

（5）废弃化学药品

产生于分析、实验等非特定环节，产生量约 0.03t/a，危废类别 HW49（900-047-49）。危险废物暂存后交由有资质单位处置。

2.5 建设项目采用的主要技术、工艺和国内外同类项目水平对比

拟建项目 AP250 和乙烯基乙二醇醚产品属于精细化工产品范畴，按国家应急部有关文件及《省应急管理厅关于印发〈湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则〉的通知》（鄂应急规[2021]2 号）要求进行了工艺技术安全风险评估。详见附件。

AP250 产品主要是口腔护理类用品，如假牙的添加剂，还可以用于医药辅料等，乙烯基甲醚主要用于涂料添加剂，而更主要的是减水剂（用于建筑方面的混凝土添加剂）。

此两个产品主要是利用乙炔法生产乙烯基甲醚或乙烯基乙二醇醚，AP250 产品是乙烯基甲醚产品的延伸，所以工艺技术是相近的。

由于此类产品在人民生活中的重要作用，以及国民经济中日益凸显的重要性，故近年来，国内凡是能够生产乙烯基醚类产品的厂家，均在积极开发此类产品，也已取得很大的进展，打破了国外企业对市场的垄断。该公司有近二十年对乙烯基醚类产品的生产经验及对其相关产品的研发，故而已掌握了这两个产品的生产技术，在国内同行业中也是屈指可数的。

该项目年产 500 吨 AP250 涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应、年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。目前，该项目年产 500 吨 AP250 项目聚合反应、年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚项目烷基化反应已按要求进行了工艺技术安全风险评估，详见

附件。

2.6 主要原辅材料和品种名称、产品的来源及储存、运输

表 2.6-1 主要原辅材料和品种名称、库存量、储存地点和库存方式

序号	中间品、原辅材料名称	危化品序号	类别	单位	年消耗量	日消耗量	最大库存量	储存地点	物料形态	库存方式
1	乙炔	2629	原料	吨	1480	4.55	-	-	气体	不储存
2	乙二醇	/	原料	吨	3575	11	55	2#罐区	液体	储罐储存
3	氢氧化钾	1667	辅助材料	吨	25	0.1	5.0	原料库	固体	25kg 袋装
4	乙烯基甲醚	1158	原料	吨	220	0.6	60	1#罐区	液体	储罐储存
5	马来酸酐	1565	原料	吨	315	0.97	6.0	原料库	固体	25kg 袋装
6	过氧化月桂酰	885	催化剂	吨	0.33	-	0.03	原料库	固体	200L 桶装
7	乙酸乙酯	2651	溶剂	吨	30	0.092	5.0	原料库	液体	200L 桶装
8	环己烷	953	溶剂	吨	30	0.092	5.0	原料库	液体	200L 桶装

表 2.6-2 产品年产量及原辅材料消耗情况表

序号	产品、材料名称	单位	总产量	总消耗量	单位消耗量 (t/t 产品)	所在生产车间	备注
一	乙烯基乙二醇醚	吨/年	5000			戊二醛车间	最终产品
	乙二醇	吨/年		3575	0.715	来自罐区	
	乙炔	吨/年		1480	0.296	来自乙炔车间	
	氢氧化钾	吨/年		25	0.005	来自原料库	
二	AP250	吨/年	500			综合车间	最终产品
	乙烯基甲醚	吨/年		220	0.44	来自罐区	
	马来酸酐	吨/年		315	0.630	来自原料库	
	过氧化月桂酰	吨/年		0.33	0.00066	来自原料库	
	乙酸乙酯	吨/年		30	0.06	来自原料库	
	环己烷	吨/年		30	0.06	来自原料库	
备注：拟建项目直接使用原年产 22000 吨精细化工产品生产项目的中生产完成的乙烯基甲醚、乙炔作为原辅材料，原项目已对乙烯基甲醚、乙炔的生产过程进行了评价，本项目不对乙烯基甲醚、							

序号	产品、材料名称	单位	总产量	总消耗量	单位消耗量 (t/t 产品)	所在生产车间	备注
乙炔的生产过程进行评价，只对乙烯基甲醚、乙炔的参与本项目的反应过程进行评价。							

对照《危险化学品目录》（2015 版），该项目主要原料中，乙烯基甲醚、乙炔、氢氧化钾、过氧化月桂酰、马来酸酐、乙酸乙酯、环己烷列入是危险化学品目录。

一、原辅材料、中间产品依托现有储存设施的可行性及规范符合性说明：

1、根据计算得知调整产品结构后，

（1）戊二醛、乙烯基乙二醇醚、AP250、丙烯基乙醚产品需要的主要原料，最合理的库存量是：

丙烯醛 28.5t，甲醇 54t，乙二醇 75，电石 99t，马来酸酐 5t，乙酸乙酯 5t，环己烷 5t，过氧化月桂酰 0.03t。

中间产品乙烯基甲醚 60t。

（2）3-环己烯-1-甲醛类、BTU 产品需要的主要原料，最合理的库存量是：

丁二烯 24.75t，乙醇 27t，丙醛 27.2t，丙烯酸 5t，丙烯酸甲酯 5t，丙烯酸异辛酯 5t，季戊四醇 5t。（丙烯醛已计）

（3）其他辅助材料、溶剂、催化剂类最合理的库存量是：

磷酸 5t，小苏打 5t，氢氧化钾 5t，氢氧化钠 5t，碳酸钾 2t，甲苯 2t。

2、现有原料罐区储存设施是：

（1）1#原料罐区设置 4 个储罐，其中 2 丁二烯储罐（50m³，一用一备），2 个乙烯基甲醚储罐（100m³，一用一备）。

丁二烯原料使用量在本方案中没有变化，日需要量 1.11t，最大库存量 24.75t，可以满足需要；

乙烯基甲醚属于中间产品，比原方案减少用量，日消耗量 14.5t，最大库存量 60t，有四天的周转时间，可以满足需要。

（2）2#原料罐区设置 8 台储罐（40m³，立式），原储罐的分配方案

是：

甲醇 2 个，丙烯醛 3 个，乙醇 1 个，丙醛 1 个，硫酸 1 个。

产品结构调整，原料消耗量发生变化，现储罐的分配方案是：

甲醇 2 个，丙烯醛 1 个，乙醇 1 个，丙醛 1 个，乙二醇 2 个，硫酸 1 个。

主要减少了丙烯醛储罐数量，一是用料量减少，二是丙烯醛易聚合，为了安全起见，尽量减少库存量。

3、现有仓库储存设施是：

(1) 现有电石库 1 座，总面积 641.16m²，按三个防火分区设置，每个分区面积 213m²，每间最少可存放电石 150t。电石日消耗量 33t，3 天的量为 99 吨，为减少风险应控制库存量在 100t 以内。电石库属于专库专用，可以满足需求。

(2) 现有原料仓库 1 座，总面积 742.56m²，按三个防火分区设置，每个分区面积 247.5m²。严格按照《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）进行分类贮存。

存放间 1：丙烯酸、甲苯、磷酸等；

存放间 2：丙烯酸甲酯、丙烯酸异辛酯、环己烷、乙酸乙酯、马来酸酐等；

存放间 3：季戊四醇、碳酸钾、氢氧化钾、氢氧化钠等。

二、产品贮存设施依托现有储存设施的可行性及规范符合性说明

1、根据计算分析，调整产品结构后，戊二醛年产量 15000 吨，日产出量 46 吨。库存量保证 500 吨，可以满足 22 个批次出货量（按货柜计每批次 22 吨）。

2、乙烯基乙二醇醚年产量 5000 吨，日产出量 15 吨。库存量保证 220 吨，可以满足 10 个批次出货量（按货柜计每批次 22 吨）。

3、现有包装车间 1 座，面积 1080m²，其中 324m²作为灌装操作区，756m²作为产品存放区，存放区内除去通道外，可堆放产品面积 504m²，按 1.1 吨方箱计算，堆放 3 层，可存放 1000 箱。现两个产品的最大库存量

为 720 吨，足够使用。

4、现有成品仓库 1 座，总面积 742.56m²，按三个防火分区设置，每个分区面积 247.5m²。按照《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）进行分类贮存。

（1）存放间 1 存放：

3-环己烯-1-甲醛（乙 1 类，液态，闪点 57℃）

3-环己烯-1-甲酸（丙 1 类，液态，闪点 109.9℃）

3-环己烯-1-羧酸甲酯（丙 1 类，液态，闪点 60℃）

3-环己烯-1-甲酸-异辛酯（丙 1 类，液态，闪点 130.7℃）

（2）存放间 2 存放：

BTU（丙 2 类，固态）、AP250（丙 2 类，固态）

（3）存放间 3 存放：

丙烯基乙醚（甲 1 类，液态，闪点-18℃）

经过计算和对原辅材料、产品的存放方法进行规范，本项目依托现有储存设施能满足物料量储存的需求，是可行的。根据《建筑设计防火规范》、《常用危险化学品贮存通则》的规定，设置不同的仓储单元，与规范、通则是符合的。

三、项目物料贮存方式

1、仓库

该项目厂区设置原料仓库和成品仓库各 1 座，主要用于原辅料及成品的存储。

2、罐区

该项目设罐区 1 处，拟建项目罐区主要设备详情见下表。

表 2.6-3 罐区主要储存设备一览表

序号	物料名称	单罐容积	储罐数量	备注
1	乙二醇	40m ³ /Φ3400×4460（立式）	2	甲 B 储罐
2	乙烯基甲醚	100m ³ /Φ3000×13200（卧式）	2	甲 A 储罐

根据货物性质、流向、年运输量，该项目原料、成品运输主要以公路

为主，且主要依靠社会运输力量解决。其中危险化学品均由专用运输车辆进行运输，由具有危险化学品准运证的运输企业运输。危险化学品的运输按《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）进行，做到定车、定人，所定人员须经过危险品运输安全专业培训，通过考核后上岗；所用车辆须经相关部门审核后执证营运。

3、物料贮存方式合理性分析

该项目在设计阶段即考虑优化物料贮存方式，根据厂内物料的特性和存放要求、贮存期的长短以及当地气象条件、生产技术要求进行选择，仓库为甲、丁类仓库；储罐区为甲醇、丙烯醛、乙二醇、丁二烯、乙烯基甲醚、浓硫酸。

综上所述，该项目物料贮存方式基本合理。

2.7 选择的工艺流程和选用的主要装置的布局及其上下游生产装置的关系

本项目产品工艺流程选用了低压生产工艺，生产过程中温度的控制温和，便于安全生产操作。

本项目生产装置为独立生产装置，供水、供电公用工程共用。

本项目主要产品关系如下：

1、以原料电石为先导，与水反应生成乙炔，然后由乙炔与甲醇反应生成乙烯基甲醚；乙烯基甲醚与马来酸酐反应生成 AP250 产品，其先后为上下游关系。

2、以原料电石为先导，与水反应生成乙炔，然后由乙炔与乙二醇反应生成乙烯基乙二醇醚，其先后为上下游关系。

产品中乙烯基乙二醇醚、AP250 为并列关系。

2.8 工艺技术方案

一、AP250 产品工艺流程及工艺过程描述

1、化学反应式

乙烯基甲醚与马来酸酐共聚物生产工艺的主要化学反应式如下：



说明：乙烯基甲醚与马来酸酐共聚物的反应类型为聚合反应，产物不是单一化合物。根据聚合程度不同，分子量不同，聚合物粘度也会不同。分子量聚合有大有小，平均分子量为 250 万，即为 AP250，若聚合分子量为 30 万，即为 AP30。不属于副反应，还是可用之产物。

2、产品工艺过程描述

1) 原料准备

(1) 乙烯基甲醚的提纯：在乙烯基甲醚精馏釜装置内，进行精馏操作，去除乙烯基甲醚中含有的少量甲醇以及水，使乙烯基甲醚含量达到 98% 以上，水份在 0.3% 以下。

① 氮气置换生产装置：计量罐、精馏釜用氮气充分置换，用氧含量检测仪（氧气气体检测报警仪）确定氧含量 $\leq 2\%$ 时即为置换完毕。

② 投料方式和投料量：将乙烯基甲醚从原料储罐中用泵通过管道输送到计乙烯基甲醚量罐，然后用氮气将计量罐内的乙烯基甲醚压进精馏釜，关闭进料阀门。氮气压力 0.2MPa，每次投入粗品乙烯基甲醚在 1100～1050kg。

③ 精馏操作：将蒸汽通入精馏釜夹套，使釜内升温。釜内的乙烯基甲醚因受热气化上升，沸点相对较高的甲醇及水留在釜底或者塔中，气化的乙烯基甲醚蒸汽经过冷凝器降温呈液态，进入接收罐，甲醇和水主要留在釜底料中，从而达到除去甲醇提高纯度以及降低水份的目的。精馏温度控制在 38～40℃，压力在 0.3～0.4MPa。

④ 每批量提纯完毕后，釜内剩余的废水放入车间污水收集池，用泵通过管道输送到污水处理站处理。

(2) 催化剂溶解：

将 200 克固体催化剂过氧化月桂酰投入催化剂溶解罐内，关闭投料口，加氮气充分置换。环己烷（溶剂）、乙酸乙酯（溶剂）混合物 100L 通过管道用气动隔膜泵（压力 0.3MPa）泵入进入催化剂溶解罐内，开启搅拌

机，在常温条件下搅拌 1 小时，使催化剂充分溶解备用。

2) 聚合反应

(1) 反应釜进料方法及顺序：

①先投入马来酸酐（固体）原料 315kg，进料口为 DN150 的管道，配有阀门，进料管道上部有一漏斗形状的物料槽。投料时先将马来酸酐投入漏斗槽，开启进料管道阀门，使原料马来酸酐自动流入釜内，进料完毕关闭进料管道阀门，加氮气充分置换。

②环己烷、乙酸乙酯各 1000kg 用气动隔膜泵通过管道抽入釜内，气动隔膜泵的压力 0.3MPa，流速 50L/min。

③经提纯的乙烯基甲醚用氮气压入釜内。氮气压力 0.2MPa。

(2) 聚合反应过程：

①打开反应釜搅拌，开启蒸汽阀门，蒸汽通入夹套使釜内升温，当温度升到 52℃时关闭蒸汽阀，蒸汽余热使釜温逐渐升至 65~68℃，待温度稳定在这一区间范围不在上升后，开始滴加溶解好的催化剂。

②催化剂溶液分 6 次用计量泵逐次定量打入反应釜，每次间隔 80 分钟（第 5 次反应高峰可能持续 120 分钟），每次计量泵打入时间 3 分钟。使釜内物料在催化剂的作用下分段进行聚合反应。控制反应温度 68~70℃，压力 0.3~0.45MPa，滴加反应约 7 小时，滴加完毕后保温反应 4 小时。

③保温完毕后，开启循环水，使釜内温度降至 40℃以下。

(3) 反应热效应

企业委托浙江化安安全技术研究院有限公司 AP250 产品聚合工艺开展了反应热风险评估实验，反应安全风险评估结果及分析如下：

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
物质分解热评估	1 级	分解热 108.1J/g (30.0~290.2℃)	反应完成料
严重度评估	2 级	$\Delta T_{ad}=67.7^{\circ}\text{C}$	一次性投料
可能性评估	1 级	TMR _{ad} >24h	一次性投料
矩阵评估	I 级	-	-

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
反应工艺危险度评估	3 级	$T_p < MTT < MTSR < T_{D24}$ ($70.0^{\circ}\text{C} < 120.0^{\circ}\text{C} < 137.7^{\circ}\text{C} < 144.2^{\circ}\text{C}$)	一次性投料

3) 压滤

(1) 反应完成后, 将反应产物放入压滤器, 通入氮气加压, 使溶剂穿过压滤机滤布经管道流入回收溶剂接收罐, 反应粗品-聚合物(固体)在滤布上形成滤饼留在压滤机内, 压滤过程约 4 小时, 待无溶剂压出后压滤结束, 关闭溶剂出料口阀门。打开泄压阀使尾气进入尾气接收处理装置。压滤的工艺条件是压力 0.4MPa, 温度 40℃ 左右。

(2) 泄压完成后, 打开压滤器出料口, 出料口通过软连接与下部耙式干燥机连接。开启压滤器刮板电机, 将 AP250 粗品用刮板刮入耙式干燥机中。下料结束后, 关闭干燥机进料口和压滤器出料口。

4) 干燥

(1) 开启干燥剂搅拌, 打开蒸汽阀, 干燥机内通蒸汽加热, 将物料中的残余溶剂在常压蒸馏, 温度控制在 45℃, 溶剂气化后经冷凝器由冷冻盐水降温后进入溶剂回收罐, 蒸馏 5 小时后, 关闭蒸馏出料阀。打开减压蒸馏阀门, 开启干燥机配套的螺杆真空泵, 用负压拉出残余溶剂, 经冷凝器冷凝进溶剂接收罐, 回收再利用。减压干燥温度控制在 70℃, 压力为负压。干燥 8 小时后, 干燥机内剩余物料为产品。减压干燥过程中, 持续通入微量氮气进行保护。

(2) 向干燥机内通循环水给产品降温至 40℃, 打开干燥机出料阀, 放出产品, 经包装机包装后入库。

5) 溶剂回收

压滤工序中回收的溶剂进入溶剂回收釜, 不能直接套用, 需经过简单蒸馏, 去除里面的残余催化剂及杂质, 才能重新使用。由于溶剂中催化剂为过氧化物, 故蒸馏前先加入 100g 的还原铁粉, 破坏其活性后再进行简单蒸馏。

开启溶剂回收釜搅拌机, 打开蒸汽阀, 釜内通入蒸汽加热, 低沸点的

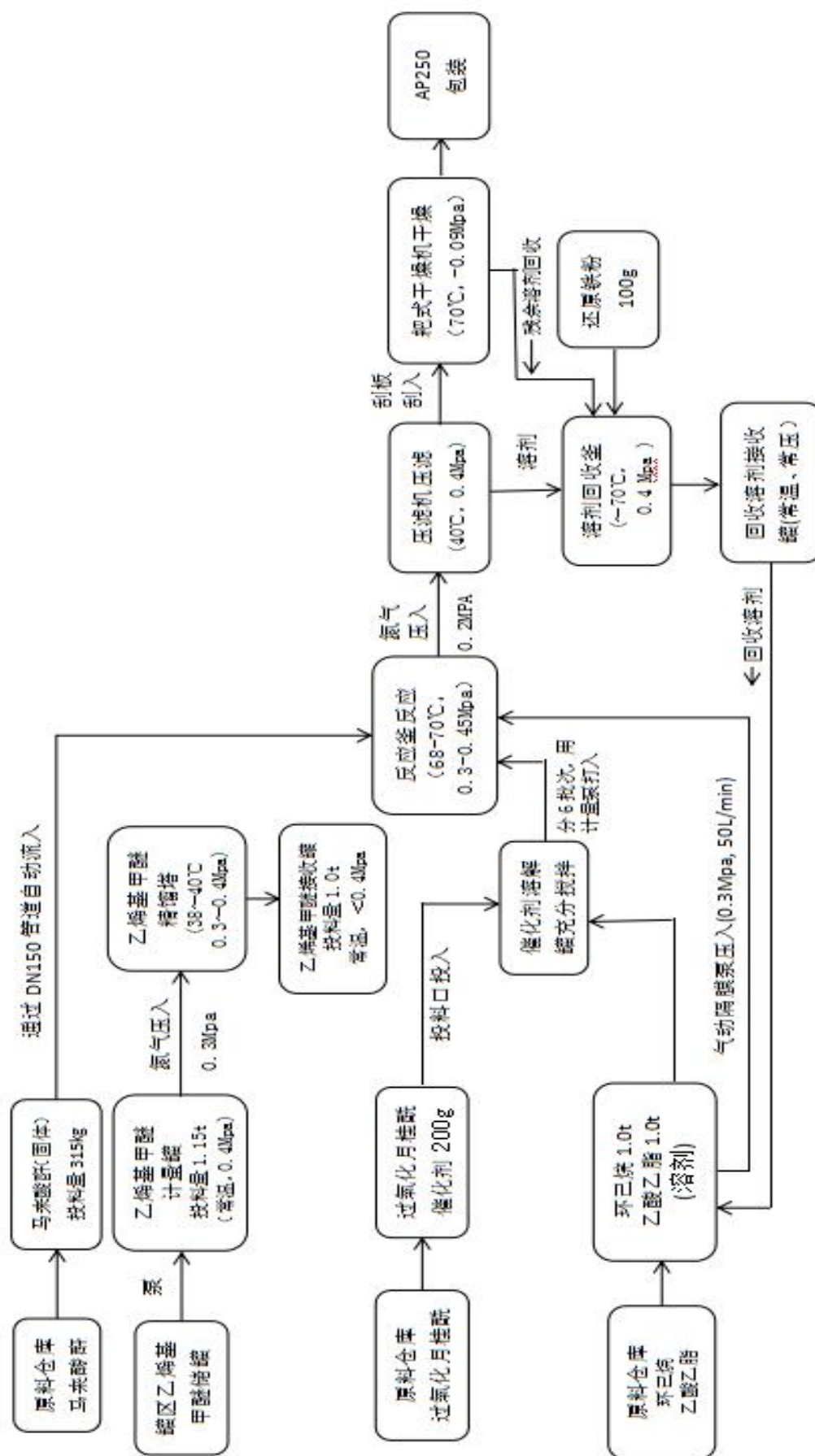
溶剂气化，经盐水冷凝器冷凝成液态，通过管道进入回收溶剂接收罐；高沸点的催化剂及杂质留在釜内，当釜温升至 70℃，蒸馏完毕，打开循环水降温，使釜温降至 40℃，放出锅底废液装桶，转入固废仓库。

3、AP250 产品物料平衡表

年生产批次 1000 次，批次生产时间约为 7.2 小时，年产量 500 吨，总物料平衡表见下表：

输入			输出			
物资名称	数量		物资名称	数量		去向
	kg/批	t/a		kg/批	t/a	
95%乙烯基甲醚	225.7	225.7	AP250	497.50	497.50	产品
马来酸酐	315.00	315.00	副产物	2.50	2.50	入库
环己烷	44.00	44.00	工艺废气	115.00	115.00	焚烧处理
乙酸乙酯	44.000	44.00	精馏残渣	14.00	14.00	委托处理
过氧化月桂酰	0.30	0.30				
合计	629.00	629.00	合计	629.00	629.00	

4、AP250（乙烯基甲醚/马来酸酐共聚物）工艺流程图

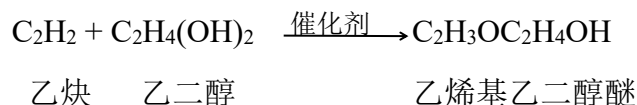


二、乙烯基乙二醇醚工艺流程及工艺过程描述

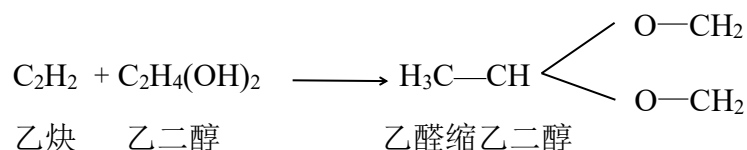
1、化学反应式

乙烯基乙二醇醚的化学反应方程式如下：

(1) 主反应：



(2) 副反应式：



2、产品工艺过程描述

(1) 反应塔开车前的准备：

- ①开车前检查阀门、仪表、温度探头是否良好，确保正常使用。
- ②把原料醇罐打满，检查计量泵、制氮机、冷冻机、盐泵、循环水泵、导热油锅炉及油泵等设备，确保设备正常运转。
- ③检查反应塔、成品罐是否漏气，确保 N₂ 试压不漏，保证系统干燥。

(2) 催化剂投入及溶解：

- ①拆反应塔中部手孔，投氢氧化钾（催化剂）1000KG，上紧手孔，N₂ 试漏（0.05MPa）合格，尾气放空。
- ②开计量泵，通过计量泵向反应塔内投入 5000kg 乙二醇。
- ③开启导热油阀门，导热油通过夹套使反应塔内逐步升温至 160℃ 左右，在塔底部通入大量的氮气，相当于搅拌，将氢氧化钾溶解，氢氧化钾溶解时间约需 4 小时。同时也置换了反应塔内的空气，避免了乙炔与空气混合发生爆炸。

(3) 物料合成反应：

- ①合成反应前调整好乙二醇计量泵的流量在 230kg/h，调整好乙炔压缩机的流量在 90~100m³/h。
- ②在合成过程中反应物经过升温气化，沸点最高的乙二醇在合成塔中

部的填料处冷凝下来，乙烯基乙二醇醚、乙醛缩乙二醇等低沸物从塔顶采出。反应塔出来的混合气体，通过冷凝器冷却，经过气液分离器分离出的液体为乙烯基乙二醇醚粗品，通过管道进入粗品接收罐。分离出的气体主要是乙炔气体，乙炔气体通过液环泵再次进入反应塔，反复循环使用，液环泵的工艺参数为常温、常压。无法参与反应的少量过量乙炔气体通过管道排空。合成反应的温度为 145℃，压力为常压。

③乙烯基乙二醇醚的合成过程为批量连续生产。当产品质量出现下限值，催化剂逐渐失效时，应停止反应，转入停车阶段。

（4）反应塔的停车操作：

①停车时先把醇泵调小，消耗反应釜内醇液，等醇液降到 7 点液位时停乙炔压缩机，关闭进料阀，油阀。关闭回流冷凝器进水阀门，关闭成品罐的阀门，接管子至铁桶，开阀门回收醇液。

②反应釜温度降至 100℃左右时，打开放料阀门把废催化剂即废醇钾放进铁桶，移至固废仓库。

③清洗合成塔，先将废乙二醇打入反应塔内，升温至 50℃左右进行清洗 4 小时，放出废乙二醇装桶，留待下次使用。将反应塔注入清水，加氮气吹洗 4 小时，放出清洗残液至污水处理站处理。最后用氮气对反应塔进行吹扫，直至塔内干燥为止，进入下批量的生产。

④紧急停车时应关闭反应釜入口进料阀门，再关其它阀门，同时注意保护乙炔压缩机、醇泵，防止超压。

（5）乙烯基乙二醇醚精馏：

①将接收罐内的乙烯基乙二醇醚粗品用气动隔膜泵（0.3MPa，80L/min）压入精馏釜内。投入精馏釜内的物料包括粗品乙二醇醚、回收的乙二醇醚轻组分和过度组分，每批次投入量为 7000kg。

②缓慢加热蒸汽（蒸汽压力小于 0.4MPa，温度 140-145℃）升温釜内物料，当釜温在 70℃左右时，有轻组分蒸出，使之流入接收罐。当釜温升至 90℃左右时，顶温 80℃时，进入过度组分阶段，将采出物切换进入接收罐。当釜温升到 100℃左右时，顶温 90℃时，采样检测，含量达到 95%

后，及时切换将采出物进入乙二醇醚成品接收罐。乙烯基乙二醇醚精馏的工艺条件是釜温在 70~110℃，压力为负压。

③当釜内没有蒸发量时，顶温超过 100℃；含量低于 97%时，关闭加热阀门，降温，放出精馏釜内残液，精馏残液是乙二醇，回收至乙二醇储罐，反应时可以重复使用。精馏过程中产生的工艺尾气，通过管道进入尾气处理装置焚烧处理。

(6) 反应热效应

企业委托浙江化安安全技术研究院有限公司乙烯基乙二醇醚产品烷基化工艺开展了反应热风险评估实验，反应安全风险评估结果及分析如下：

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
物质分解热评估	2 级	分解热 419.6J/g (110.0~350.0℃)	反应完成料
严重度评估	1 级	$\Delta T_{ad}=0.2^{\circ}\text{C}$	冷却失效进料停止时
可能性评估	1 级	TMR _{ad} >24h	冷却失效进料停止时
矩阵评估	I 级	-	-
反应工艺危险度评估	3 级	$T_p \leq \text{MTT} < \text{MTSR} < \text{TD24}$ ($T_p \leq 145.0^{\circ}\text{C} < 145.2^{\circ}\text{C} < 150.6^{\circ}\text{C}$)	冷却失效进料停止时

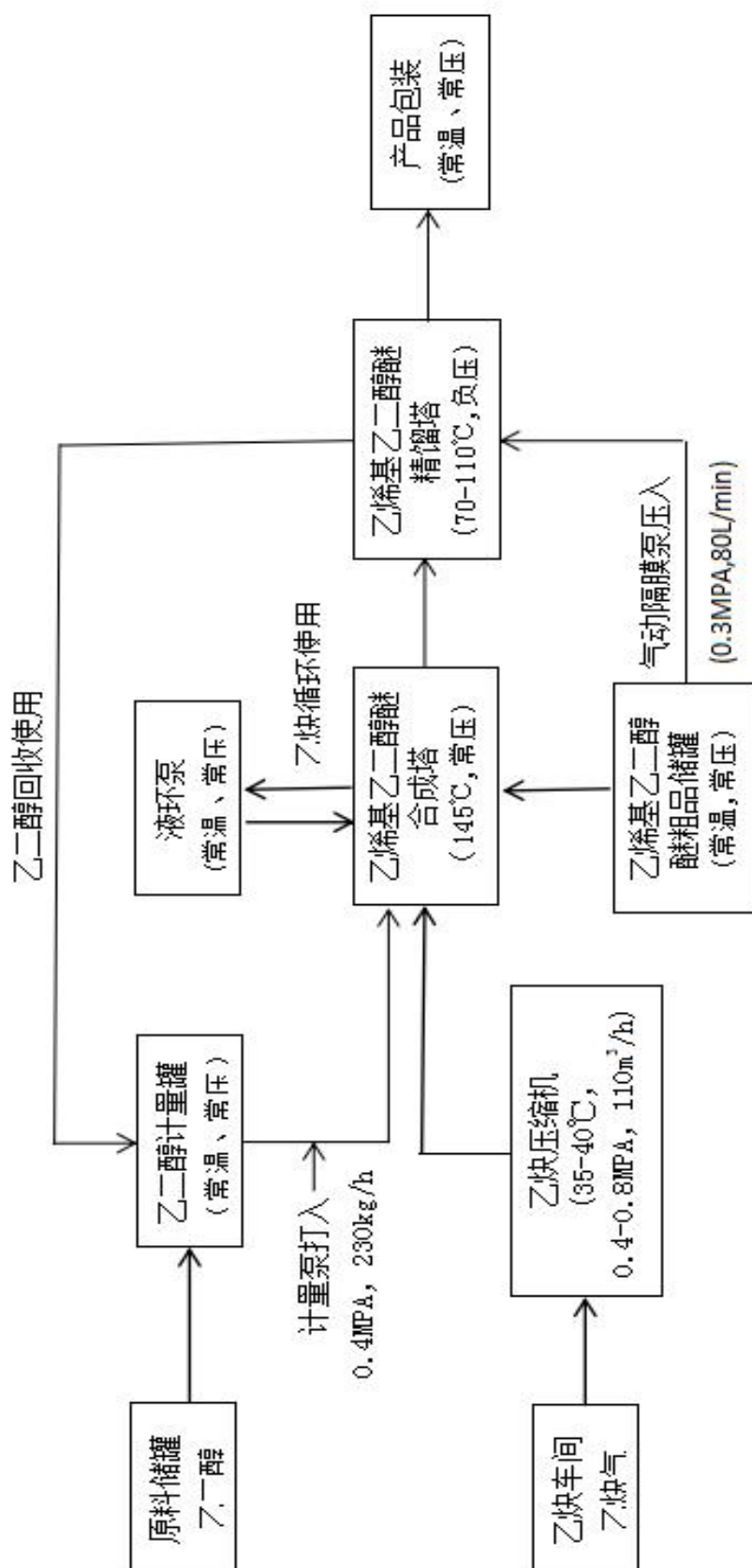
3、乙烯基乙二醇醚物料平衡表

每批次生产时间为 207 小时，生产批次量为 37 次，年产量 5000 吨。

物料平衡表见下表：

输入			输出			去向
物料名称	数量		物料名称	数量		
	t/批	t/a		t/批	t/a	
乙炔	40.00	1480.00	乙烯基乙二醇醚	135.14	5000.00	产品
乙二醇	96.62	3575.00	工艺废气	0.27	10.00	
氢氧化钾	0.68	25.00	精馏残渣	1.47	54.47	
			废醇、废水	0.42	15.53	
小计	137.30	5080.00	小计	137.30	5080.00	

4、乙烯基乙二醇醚工艺流程图



2.9 主要设备一览表

表 2.9-1 拟建项目调整产品后全厂设备清单（按车间列表）

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
一	乙炔生产车间-乙炔生产装置（主要设备保持不变）							
1	单体稳压乙炔发生器	$\Phi 2400 \times 3700 / 500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	2	$\leq 80^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	CaC_2 、 H_2O 、 C_2H_2	生产乙炔气
2	排水式洗涤器	$\Phi 1200 \times 2800 / 500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	2	$\leq 40^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	C_2H_2 、 H_2O	去除乙炔气所带杂质
3	乙炔净化塔	$\Phi 800 / \Phi 1700 \times 3500 / 500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	2	$\leq 40^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	硫酸、 C_2H_2	去除硫化氢、磷化氢
4	乙炔中和罐	$\Phi 1800 \times 3500 / 500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	2	$\leq 40^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	碱液、 C_2H_2	中和酸性物质
5	配酸槽	$\Phi 2000 \times 2835$	Q235-B	台	1	常温、常压	硫酸	配制酸液及临时贮存
6	低温除水器	$\Phi 900 \times 3200 / 500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	2	$1 \sim 4^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	C_2H_2 、 H_2O	去除乙炔中水分
7	低压干燥器	$\Phi 1600 \times 2400$ 、 $500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	3	$\leq 40^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	CaCl_2 、 C_2H_2	去除乙炔中水分
8	安全器	$\Phi 600 \times 1410$ 、 $500 \text{m}^3/\text{h}$	Q235-B-20#	台	1	$\leq 40^\circ\text{C}$ ， $< 0.02 \text{MPa}$	C_2H_2	装置安全设施
9	变频乙炔压缩机	Z-（0.9-1.5）/0.2-8 型	电机 15kw	台	6	$\leq 35 \sim 40^\circ\text{C}$ 、 $0.4 \sim 0.8 \text{MPa}$	C_2H_2	将乙炔输入乙烯基甲醚装置
10	乙炔高压干燥器组	$\Phi 180 \times 1320$	Q235	套	6	常温、 0.8MPa	C_2H_2	去除乙炔中水分
11	渣浆罐	$\Phi 1600 \times 3000$	Q235-B	台	1	常温、常压	电石渣	

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
12	液压板框式压滤机	XAY200/1250-30U	电机 5.5kw	台	2	常温、常压	电石渣	压出电石渣内水分
13	渣浆泵	80ZGB (P) -400	电机 55.0kw	台	1			将电石渣浆输入压滤机
14	渣浆潜水泵	50ZJQ20-25-4	电机 4.0kw	台	2			抽取沉淀池底部渣浆
15	乙炔发生器进水泵	100ZW80-20-11	电机 37.0kw	台	2			发生器进水, 一用一备
16	防爆引风机	FB4-72-4A	组合件	台	2			抽取发生器内空气
17	防爆电动葫芦			台	1			吊运电石原料
二	戊二醛生产车间 (主要设备保持不变)							
1	乙烯基醚类生产装置 (既可生产乙烯基甲醚, 也可生产乙烯基乙二醇醚)							
1.1	乙烯基醚类反应塔	$\Phi 1100 \times 12 \times 20560$	Q235B	台	6	$< 130 \sim 145^{\circ}\text{C}$ 、 0.6MPa	C_2H_2 、 CH_4O ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)	合成反应
1.2	乙烯基醚类水洗塔	$\Phi 1100/\Phi 500 \times 8 \times 13043$	Q235B	台	6	$< 30^{\circ}\text{C}$, 1.0MPa	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 、 H_2O	去除杂质
1.3	塔顶冷凝器组	$\Phi 273 \times 4670 \times 2$, $S=80\text{m}^2$	20+Q345R	台	6	$< 50^{\circ}\text{C}$, 0.3MPa	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$)、 H_2O	冷凝法回收产品
1.4	气液分离器	$\Phi 377 \times 8 \times 1930$	20+Q345R	台	6	$< 40^{\circ}\text{C}$, 0.8MPa	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$)、 H_2O	分离气体、液体
1.5	甲醇 (乙二醇) 计量罐	$V=3\text{m}^3/\Phi 1450 \times 1800$ 立式	Q235B	台	6	常温、常压	CH_4O ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)	物料计量和临时存储

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
1.6	产品接收罐	V=7.5m ³ /Φ1800×2800、立式	Q345R	台	12	<50℃, <0.7MPa	C ₃ H ₆ O (C ₄ H ₈ O ₂)	接收成品
1.7	甲醇(乙二醇)进料泵	JZBM0-1000/0.8 计量泵	组合件	台	12	常温、常压	CH ₄ O	甲醇进料, 一用一备
1.8	新鲜水进料泵	JZBM0-1000/0.8 计量泵	组合件	台	6	常温、常压	H ₂ O	将新鲜水注入水洗塔
1.9	乙烯基醚类转料泵	YQB15-5 液化石油气泵	组合件	台	2	常温、常压	C ₃ H ₆ O	将乙烯基甲醚输往储罐
1.10	液环式乙炔压缩机	YLJ-1000/0.3	组合件	台	6	常温、常压	C ₂ H ₂	乙炔循环使用
1.11	冷凝器	Φ450×3500, S=60m ²	S30408	台	6	<100℃, <0.6MPa	C ₂ H ₂	液环泵配套
1.12	气液分离罐	V=1.25m ³ /Φ1000×1200、立式	S30408	台	6	<110℃, <0.6MPa	C ₂ H ₂	液环泵配套
1.13	气体隔膜泵		组合件	台	1		C ₄ H ₈ O ₂	将乙二醇醚打入精馏釜
2	吡喃反应生产装置							
2.1	乙烯基甲醚计量罐	V=3m ³ /Φ1400×1800 立式	Q345R	台	4	<40℃, <0.7MPa	C ₃ H ₆ O	物料计量和临时存储
2.2	丙烯醛计量罐	V=2m ³ /Φ1500×1500 立式	Q345R	台	4	常温、常压	C ₃ H ₄ O	物料计量和临时存储
2.3	吡喃反应釜	5m ³ /Φ1800×5553	S30408+Q345R	台	12	<165℃、<2.4MPa	C ₃ H ₄ O、C ₃ H ₆ O	合成反应
2.4	粗品吡喃过滤机	PSB-800/135kg-1200r/min	组合件	台	4	<40℃、常压	吡喃	粗品过滤
2.5	粗吡喃过滤接收罐	V=800L1200×1000×700	304	台	4	常温、常压	吡喃	

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
2.6	粗吡喃储罐	V=36m ³ /Φ2600×6800 卧式	Q345R	台	1	常温、常压	吡喃	储存过滤后的粗吡喃
2.7	粗吡喃储罐进料泵	DBY3-80ZF 电动隔膜泵	组合件	台	2		吡喃	将粗品吡喃转入储罐
2.8	粗吡喃储罐出料泵	40CQ-32 磁力驱动泵	组合件	台	2		吡喃	将粗品吡喃转入下工序
3	3-环己烯-1-甲醛类产品反应装置（从综合车间移至）							
3.1	丙烯醛等计量罐	V=3m ³ /Φ1400×1800 立式	Q345R	台	4	常温、常压	C ₃ H ₆ O	物料计量和临时存储
3.2	丁二烯计量罐	V=2m ³ /Φ1500×1500 立式	Q345R	台	1	<40℃, <0.7MPa	C ₃ H ₄ O	物料计量和临时存储
3.3	3-环类反应釜	5m ³ /Φ1800×5553	S30408+Q345R	台	2	<150℃、<2.4MPa	丁二烯、丙烯醛等	合成反应
3.4	粗品计量罐	V=3m ³ /Φ1400×1800 立式	Q345R	台	4	常温、常压	3 环类产品	储存物料
3.5	粗品储罐进料泵	DBY3-80ZF 电动隔膜泵	组合件	台	2		吡喃	将粗品吡喃转入储罐
3.6	粗品储罐出料泵	40CQ-32 磁力驱动泵	组合件	台	2		吡喃	将粗品吡喃转入下工序
4	吡喃精馏生产装置							
4.1	吡喃精馏釜	V=8m ³ /Φ2000×2300	SUS304+Q235B	台	4	130℃, 常压	吡喃	产品提纯
4.2	精馏塔顶冷凝器	Φ550×4527, S=80m ²	S30408+Q345	台	4	85℃、常压	水、吡喃	冷凝法回收产品

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
			R					
4.3	气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	4	<50℃, 常压	吡喃	分离气体、液体
4.4	轻组分接收罐	V=2m³/Φ1200×1500 立式	Q235B	台	4	<50℃、常压	吡喃轻组分	
4.5	过渡组分接收罐	V=2m³/Φ1200×1500 立式	Q235B	台	4	<50℃、常压	吡喃过渡组分	
4.6	吡喃成品罐	V=8m³/Φ1800×3000 立式	3048	台	2	<40℃、常压	吡喃	吡喃成品储罐
4.7	磁力驱动泵	40CQ-20Q=10m³/hH=20m	电机 1.1kw	台	2			精品吡喃罐内循环用
5	3-环己烯-1-甲醛类产品精馏装置（从综合车间移至）							
5.1	粗品精馏釜/塔	V=8m³/Φ2000×2300	SUS304+Q235B	台	2	110~180℃, 负压	吡喃	产品提纯
5.2	精馏塔顶冷凝器	Φ550×4527, S=80m²	S30408+Q345R	台	2	常温、<0.4MPa	水、吡喃	冷凝法回收产品
5.3	气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	2	常温, 负压	吡喃	分离气体、液体
5.4	轻组分接收罐	V=2m³/Φ1200×1500 立式	Q235B	台	2	<50℃、负压	吡喃轻组分	
5.5	过渡组分接收罐	V=2m³/Φ1200×1500 立式	Q235B	台	2	<50℃、负压	吡喃过渡组分	
5.6	3 环类产品成品罐	V=8m³/Φ1800×3000 立式	3048	台	2	<50℃、常压	吡喃	成品储罐
5.7	磁力驱动泵	40CQ-20Q=10m³/hH=20m	电机 1.1kw	台	2			转运物料
6	水解生产装置（调整部分设备生产乙二醇醚）							

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
6.1	吡喃计量罐	V=5.5m ³ /Φ1800×2000 立式	304	台	3	常温、常压	吡喃	投入物料计量
6.2	脱氧水计量罐	V=5.5m ³ /Φ1800×2000 立式	S30408	台	3	常温、常压	水、磷酸	配制水解用水
6.3	水解釜（吡喃）	V=8.0m ³ /Φ2100×2000	SUS304+Q235B	台	4	90℃、负压	吡喃	吡喃水解反应
6.4	水解塔顶冷凝器	Φ550×4500、S=80m ²	S30408+Q345R	台	6	85℃、常压	水、物料	冷凝法回收产品
6.5	气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	6	100℃、0.1MPa	物料	分离气体、液体
6.6	回收甲醇罐	V=2.5m ³ /Φ1400×1500 立式	Q235B	台	12	<50℃，负压	甲醇	甲醇回收及临时储存
6.7	干式螺杆真空泵	HZGP-540	组合件	台	7	常温、常压	甲醇、戊二醛	水解抽真空
6.8	螺旋板冷凝器	BLS0.6-2010m ²		台	7		甲醇	抽真空冷凝
6.9	真空缓冲罐	V=500L/Φ800×1000 立式	Q245R	台	6		甲醇	真空缓冲
6.10	水解釜（乙二醇醚）	V=8.0m ³ /Φ2100×2000	SUS304+Q235B	台	2	<110℃、负压	乙二醇醚	乙二醇醚提纯
6.11	乙二醇醚成品接收罐	V=8m ³ /Φ2100×2000 立式	S30408	台	2	常温、常压	乙二醇醚	
7	戊二醛复配工序							
7.1	板式密闭过滤机	NYB-4	不锈钢	台	2	常温、0.4MPa	戊二醛	去除杂质
7.2	戊二醛复配搅拌罐	V=20m ³ /Φ2800×3300 立式	S30408	台	2	常温、常压	戊二醛	按质量标准配制产品

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
7.3	戊二醛复配罐进料泵	IH50-32-125B 化工泵	组合件	台	2		戊二醛	复配罐进料
7.4	戊二醛复配罐配料泵	KCB-200T 油泵	组合件	台	1		戊二醛	辅料进复配罐
7.5	复配罐出料泵	DBY3-80ZF 化工泵	电机 3.0kw	台	4		戊二醛	将产品输往沉降罐
7.6	戊二醛沉降罐	V=100m ³ /Φ5000×5500 立式	S30408	台	2	常温、常压	戊二醛	产品静置及储存
7.7	沉降罐出料泵	DBY3-50PF 电动隔膜泵	电机 2.2kw	台	2		戊二醛	将沉降罐产品输往包装车间
三	综合车间（减少丙烯基乙醚设备，增加 AP250 生产设备）							
1	AP250 产品生产装置							
1.1	乙烯基甲醚计量罐	V=2m ³ /Φ1200×1500 立式	Q235B	台	1	常温、<0.4MPa	乙烯基甲醚	临时储存
1.2	乙烯基甲醚接收罐	V=2m ³ /Φ1200×1500 立式	Q235B	台	1	常温、<0.4MPa	乙烯基甲醚	临时储存
1.3	乙烯基甲醚精馏塔	釜 5000L 塔径φ500	S30408	台	1	<40℃、<0.4MPa	乙烯基甲醚	物料提纯
1.4	精馏塔冷凝器	Φ273×4670，S=40m ²	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	乙烯基甲醚	物料提纯
1.5	精馏塔气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	乙烯基甲醚	物料提纯
1.6	反应釜	5000L	S30408	台	1	<70℃、<0.45MPa	乙烯基甲醚、 乙酸乙酯、 环己烷混合物料	物料合成
1.7	催化剂滴加罐	100L	S30408	台	1	常温、<0.3MPa		溶解催化剂及加料用
1.8	缓冲釜	3000L	S30408	台	1	常温、常压		事故应急用

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
1.9	过滤器	Φ2400*1800	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	AP250	过滤物料
1.10	耙式真空干燥机	5000L	组合件	台	1	<70℃、-0.09MPa	AP250	产品干燥
1.11	溶剂回收蒸馏釜	3000L	S30408	台	2	常温、<0.4MPa	环己烷、乙酸乙酯等	溶剂回收
1.12	溶剂回收釜冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	环己烷、乙酸乙酯等	溶剂回收
1.13	回收溶剂接收罐	3000L	S30408	台	1	常温、常压	环己烷、乙酸乙酯等	溶剂回收
1.14	气动隔膜泵	BFQ-40PTFF	组合件	台	4			输送物料
1.15	干式螺杆真空泵	HZGP-540	组合件	台	1			提供真空
1.16	螺旋板式冷凝器	BLS0.6-2010m ²	组合件	台	1			冷却物料
1.17	真空缓冲罐、物料罐	500L	S30408	台	2	常温、常压	混合物料	提供真空干燥及抽料
2	丙烯基乙醚产品生产装置							
2.1	丙醛原料计量罐	2m ³ /Φ1200×2000	Q345R	台	1	<50℃、常压	丙醛	原料计量及临时储存
2.2	乙醇原料计量罐	2m ³ /Φ1200×2000	Q345R	台	1	<50℃、常压	乙醇	原料计量及临时储存
2.3	催化剂存贮罐	Φ1000×2200 (卧式)	聚丙烯	台	1	常温、常压	催化剂	储存罐
2.4	丙烯基乙醚合成釜	5m ³ /Φ1750×3040	Q235-B	台	1	30℃、常压	丙醛、乙醇	物料反应

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
2.5	脱醇釜/塔	5m ³ /Φ1600×3280	Q235-B	台	1	30℃、常压	粗品丙稀基乙醚	回收物料
2.6	产品水洗釜	5m ³ /Φ1600×3280	Q235-B	台	2	常温、常压	粗品丙稀基乙醚	回收物料
2.7	产品干燥釜	5m ³ /Φ1700×2200	Q235-B	台	1	常温、常压	粗品丙稀基乙醚	去除水分
2.8	产品分解釜/塔	5m ³ /Φ1600×3280	Q235-B	台	1	130℃、常压	粗品丙稀基乙醚	分解反应
2.9	产品精馏釜/塔	5m ³ /Φ1600×3280	Q235-B	台	1	80℃、常压	粗品丙稀基乙醚	产品提纯
2.10	乙醇回收精馏釜	5m ³ /Φ1600×3280	Q235-B	台	1	80℃、常压	乙醇	回收乙醇提纯
2.11	乙醇、乙醇水接收罐	3.0m ³ /Φ1600×2800	Q235-B	台	3	常温、常压	乙醇、水	乙醇临时储存
2.12	低沸物接收罐	500L/Φ900×2560	Q235-B	台	2	常温、常压	丙稀基乙醚过渡组分	轻组分临时储存
2.13	成品接收罐	3.0m ³ /Φ1600×2800	Q235-B	台	1	常温、常压	丙稀基乙醚	产品中间储罐
2.14	球型输送泵	QB-1-16/10m ³ /h-0.6MPa	电机 5.5kw	台	6		各工序物料	输送物料
2.15	反应、精馏塔冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	S30408	台	4	常温、<0.4MPa	各工序物料	
2.16	反应、精馏塔气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	4	常温、常压	各工序物料	
2.17	无油立式真空泵	WLW-300B	组合件	台	2			
2.18	真空缓冲罐、物料罐	500L	S30408	台	4			
2.19	干式螺杆真空泵	HZGP-540	组合件	台	2			

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
2.20	螺旋板式冷凝器	BLS0.6-2010m ²	组合件	台	2			
2.21	真空缓冲罐、物料罐	500L	S30408	台	4			
3	BTU 产品装置							
3.1	原料计量罐	V=2m ³ /Φ1200×1500 立式	Q345R	台	1	常温、常压		物料计量及临时储存
3.2	BTU 釜式反应器	V=5m ³ /Φ1600×2700	S30408+Q345R	台	1	<50℃、常压	丙烯醛、季戊四醇	物料反应
3.3	反应釜出气冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	各反应物	物料反应
3.4	BTU 溶剂蒸馏釜	V=5m ³ /Φ1600×2700	S30408+Q345R	台	1	常温、常压	丙烯醛、季戊四醇	物料反应
3.5	反应粗品接收罐	V=5m ³ /Φ1800×2100 立式	S30408	台	1	常温、常压	BTU 粗品	产品中间罐
3.6	回收溶剂接收罐	V=5m ³ /Φ1800×2100 立式	S30408	台	1	常温、常压	溶剂	产品中间罐
3.7	产品精馏釜/塔	V=5m ³ /Φ1700×11400	SUS304+Q235B	台	1	110~180℃、负压	三环类、BTU	物料提纯
3.8	精馏塔冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	S30408	台	1	常温、<0.4MPa	各类粗品	物料提纯
3.9	精馏塔气液分离器	Φ377×1930	S30408	台	1	常温、常压	各类粗品	物料提纯
3.10	轻组分接收罐	V=2m ³ /Φ1200×1500 立式	Q235B	台	1	<50℃、常压	轻沸物	
3.11	过渡组分接收罐	V=2m ³ /Φ1200×1500 立式	Q235B	台	1	<50℃、常压	轻沸物	

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
3.12	精馏产品接收罐	V=5m ³ /Φ1800×2100	S30408	台	2	常温、常压		产品中间储罐
3.13	干式螺杆真空泵	HZGP-540	组合件	台	2			
3.14	螺旋板式冷凝器	BLS0.6-2010m ²	组合件	台	2			
3.15	真空缓冲罐、物料罐	500L	S30408	台	4			
四	公用工程设施							
1	原料储罐							
1.1	原料储罐 (1#)	Φ3400×4460/40m ³ (立式)	Q345R	台	1	-10℃、常压	丙烯醛	原料储存
1.2	原料储罐 (2#~3#)	Φ3400×4460/40m ³ (立式)	Q345R	台	2	常温、常压	甲醇	原料储存
1.3	原料储罐 (4#~5#)	Φ3400×4460/40m ³ (立式)	Q345R	台	2	常温、常压	乙二醇	原料储存
1.4	原料储罐 (6#)	Φ3400×4460/40m ³ (立式)	Q345R	台	1	常温、常压	乙醇	原料储存
1.5	原料储罐 (7#)	Φ3400×4460/40m ³ (立式)	Q345R	台	1	常温、常压	丙醛	原料储存
1.6	原料储罐 (8#)	Φ2400×4460/22m ³ (立式)	Q345R	台	1	常温、常压	浓硫酸	原料储存
1.7	原料储罐 (9#~10#)	Φ3000×13200/100m ³ (卧式)	Q345R	台	2	常温、<0.11MPa	乙烯基甲醚	原料储存
1.8	原料储罐 (11#~12#)	Φ2600×10020/50m ³ (卧式)	Q345R	台	2	常温、<0.18MPa	丁二烯	原料储存
2	锅炉房							
2.1	燃气蒸汽锅炉	4t/hWNS4-1.25-Q	电机 11.0kw	台	1	193℃、1.25MPa	天然气/水	供热

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
2.2	燃气导热油锅炉	YY(Q)W-3000(250)Y(Q)		台	2	300℃, 0.7MPa	天然气/导热油	供热
3	冷水机组							
3.1	1#冷水机组	FML2-920TTSSK	60 万大卡	台	1		R22/乙二醇	制冷
	蒸发器-JC192194/196	V=0.2m ³ /Φ309×4349	Q345R	台	2	常温、0.8MPa	水	
	冷凝器-JC192193/195	V=0.288m ³ /Φ410×3425	Q345R	台	2	常温、0.8MPa	水	
	气液分离器-2019-JD63	V=0.2m ³ /Φ4510×1065	Q235R			常温、0.8MPa	水	
3.2	2#冷水机组	FML2-620TTSSK	40 万大卡	台	1		R22/乙二醇	制冷
	蒸发器-EGZ14-3167	V=0.18m ³ /Φ500×2990	Q345R	台	1	常温、0.8MPa	水	
	冷凝器-ELN14-1515	V=0.25m ³ /Φ408×3240	Q345R	台	1	常温、0.8MPa	水	
4	制氮机、空压机							
4.1	制氮机	FMQ-200-99.9		台	1			提供氮气
4.2	工频螺杆空压机	DM-75G	75kW	台	1			提供氮气
4.3	二级压缩螺杆空压机	DHV-37Z	37kW	套	2			提供压缩空气
	1#、2#、3#储气罐	V=2m ³ /Φ1000×2789	Q345R	台	3	常温、0.65MPa	氮气、压缩空气	
	4#、5#储气罐	V=5m ³ /Φ1400×3750	Q345R	台	2	常温、0.65MPa	氮气、压缩空气	
	6#储气罐	V=10m ³ /Φ1600×5256	Q345R	台	1	常温、0.65MPa	氮气、压缩空气	

序号	设备名称	规格型号或产能	材质	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	主要介质	设备功能说明
	制氮机-吸附塔 A/B	V=1m ³ /Φ800×2720 立式		台	2	常温、0.65MPa	氮气	
	3#空气罐	V=10m ³ /Φ2000×3754	Q345R	台	1	常温、0.65MPa	压缩空气	
	1#、2#空气罐	V=50m ³ /Φ2600×8500	Q345R	台	2	常温、0.65MPa	压缩空气	
5	柴油发电机组	C825D5	功率 600kw	台	1			临时停电用
6	循环水系统							
6.1	逆流式水电混合冷却塔	STC-5000L/MB-T10		组	1			
6.2	循环水泵			台	10			

注：拟建项目主要是“乙烯基甲醚装置生产乙烯基乙二醇醚”利旧依托原有设备，公用辅助设施利旧依托原有设备，其他的为重新购置安装。

表 2.9-2 拟建项目调整产品后全厂特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号或产能	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	设计压力与温度	主要介质
1	乙烯基醚类反应塔	Φ1100×12×20560	台	6	<130~145℃、1.0MPa	<170℃、1.5MPa	C ₂ H ₂ 、CH ₄ O (C ₂ H ₆ O ₂)
2	乙烯基醚类水洗塔	Φ1100/Φ500×8×13043	台	6	<30℃，1.0MPa	<170℃，1.5MPa	C ₃ H ₆ O、H ₂ O
3	塔顶冷凝器组	Φ273×4670×2，S=80m ²	台	6	<50℃，0.3MPa	<50℃，0.4MPa	C ₃ H ₆ O (C ₄ H ₈ O ₂)、H ₂ O
4	气液分离器	Φ377×8×1930	台	6	<50℃，0.8MPa	<50℃，1.05MPa	C ₃ H ₆ O (C ₄ H ₈ O ₂)、H ₂ O
5	乙烯基甲醚成品接收罐	V=7.5m ³ /Φ1800×2800、立式	台	12	<50℃，<0.7MPa	<60℃，<1.0MPa	C ₃ H ₆ O (C ₄ H ₈ O ₂)

序号	设备名称	规格型号或产能	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	设计压力与温度	主要介质
6	液环泵冷凝器	$\Phi 450 \times 3500$, $S=60\text{m}^2$	台	6	$<100^\circ\text{C}$, $<0.6\text{MPa}$	$<100^\circ\text{C}$, $<0.6\text{MPa}$	C_2H_2
7	液环泵气液分离罐	$V=1.25\text{m}^3/\Phi 1000 \times 1200$ 、立式	台	6	$<110^\circ\text{C}$, $<0.6\text{MPa}$	$<110^\circ\text{C}$, $<0.6\text{MPa}$	C_2H_2
8	乙烯基甲醚计量罐	$V=3\text{m}^3/\Phi 1400 \times 1800$ 立式	台	4	$<40^\circ\text{C}$, $<0.7\text{MPa}$	$<60^\circ\text{C}$, $<0.6\text{MPa}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
9	吡喃反应釜	$5\text{m}^3/\Phi 1800 \times 5553$	台	12	$<150^\circ\text{C}$ 、 $<2.4\text{MPa}$	200°C 、 6.0MPa	$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$ 、 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
10	水解釜气液分离器	$\Phi 377 \times 1930$	台	6	$<60^\circ\text{C}$ 、 0.1MPa	$<100^\circ\text{C}$ 、 0.6MPa	物料
11	AP250 乙烯基甲醚计量罐	$V=2\text{m}^3/\Phi 1200 \times 1500$ 立式	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	$<100^\circ\text{C}$ 、 $<1.5\text{MPa}$	乙烯基甲醚
12	AP250 乙烯基甲醚接收罐	$V=2\text{m}^3/\Phi 1200 \times 1500$ 立式	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	100°C 、 1.5MPa	乙烯基甲醚
13	乙烯基甲醚精馏塔	釜 5000L 塔径 $\phi 500$	台	1	$<40^\circ\text{C}$ 、 $<0.4\text{MPa}$	200°C 、 1.5MPa	乙烯基甲醚
14	精馏塔冷凝器	$\Phi 273 \times 4670$, $S=40\text{m}^2$	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	60°C 、 0.5MPa	乙烯基甲醚
15	精馏塔气液分离器	$\Phi 377 \times 1930$	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	200°C 、 1.5MPa	乙烯基甲醚
16	AP250 反应釜	5000L	台	1	$<70^\circ\text{C}$ 、 $<0.45\text{MPa}$	200°C 、 2.0MPa	生产 AP250 混合物料
17	催化剂滴加罐	100L	台	1	常温、 $<0.3\text{MPa}$	50°C 、 0.4MPa	
18	二合一压滤机	$\Phi 2400 \times 1800$	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	60°C 、 0.6MPa	过滤物料
19	溶剂回收蒸馏釜	3000L	台	2	常温、 $<0.4\text{MPa}$	140°C 、 1.0MPa	环己烷、乙酸乙酯等
20	溶剂回收釜冷凝器	$\Phi 273 \times 4670$, $S=40\text{m}^2$	台	1	常温、 $<0.4\text{MPa}$	100°C 、 0.6MPa	环己烷、乙酸乙酯等
21	丙烯醛等原料计量罐	$V=2\text{m}^3/\Phi 1200 \times 2000$	台	4	$<40^\circ\text{C}$ 、 $<0.7\text{MPa}$	50°C 、 1.0MPa	丙烯醛等

序号	设备名称	规格型号或产能	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	设计压力与温度	主要介质
22	3-环己烯类釜式反应器	5m ³ /Φ1800×5553	台	2	<150℃、<2.4MPa	200℃、6.0MPa	丁二烯、丙烯醛
23	3-环精馏塔冷凝器	Φ377×1930	台	2	常温、<0.4MPa	常温、<0.6MPa	3-环类产品
24	丙烯基乙醚精馏塔冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	台	4	常温、<0.4MPa	常温、<0.6MPa	各工序物料
25	BTU 釜式反应器	V=5m ³ /Φ1600×2700	台	1	<150℃、<2.4MPa	<150℃、<2.4MPa	丙烯醛、季戊四醇
26	BTU 溶剂蒸馏釜	V=5m ³ /Φ1600×2700	台	1	<110℃、<0.4MPa	<110℃、<0.4MPa	丙烯醛、季戊四醇
27	BTU 反应釜冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	台	1	常温、<0.4MPa	常温、<0.6MPa	各反应物
28	BTU 精馏塔冷凝器	Φ273×4670, S=40m ²	台	1	常温、<0.4MPa	常温、<0.6MPa	各类粗品
29	原料储罐 (9#~10#)	Φ3000×13200/100m ³ (卧式)	台	2	常温、<0.11MPa	38℃、0.8MPa	乙烯基甲醚
30	原料储罐 (11#~12#)	Φ2600×10020/50m ³ (卧式)	台	2	常温、<0.18MPa	38℃、0.8MPa	丁二烯
31	燃气蒸汽锅炉	4t/hWNS4-1.25-Q	台	1	193℃、1.25MPa	193℃、1.25MPa	天然气/水
32	燃气导热油锅炉	YY (Q) W-3000 (250) Y (Q)	台	2	300℃, 0.7MPa	300℃, 0.7MPa	天然气/导热油
33	制氮机、空压机						
	1#、2#、3#储气罐	V=2m ³ /Φ1000×2789	台	3	常温、0.65MPa	150℃, 1.05MPa	氮气、压缩空气
	4#、5#储气罐	V=5m ³ /Φ1400×3750	台	2	常温、0.65MPa	150℃, 1.05MPa	氮气、压缩空气
	6#储气罐	V=10m ³ /Φ1600×5256	台	1	常温、0.65MPa	150℃, 3.2MPa	氮气、压缩空气
	制氮机-吸附塔 A/B	V=1m ³ /Φ800×2720 立式	台	2	常温、0.65MPa	60℃, 1.0MPa	氮气

序号	设备名称	规格型号或产能	计量单位	数量	工艺条件 (温度、压力)	设计压力与温度	主要介质
	3#空气罐	V=10m ³ /Φ2000×3754	台	1	常温、0.65MPa	150℃，3.2MPa	压缩空气
	1#、2#空气罐	V=50m ³ /Φ2600×8500	台	2	常温、0.65MPa	38℃，0.79MPa	压缩空气
34	1#冷水机组						
	蒸发器-JC192194/196	V=0.2m ³ /Φ309×4349	台	2	常温、0.8MPa	38℃，1.0MPa	
	冷凝器-JC192193/195	V=0.288m ³ /Φ410×3425	台	2	常温、0.8MPa	60℃，2.4MPa	
	气液分离器-2019-JD63	V=0.2m ³ /Φ4510×1065	台	1	常温、0.8MPa	150℃，1.43MPa	
35	2#冷水机组						
	蒸发器-EGZ14-3167	V=0.18m ³ /Φ500×2990	台	1	常温、0.8MPa	50℃，1.0MPa	
	冷凝器-ELN14-1515	V=0.25m ³ /Φ408×3240	台	1	常温、0.8MPa	100℃，1.9MPa	
36	叉车 020358J9643	3500kg	台	1			
	叉车 G5AGG8938	3000kg	台	1			
	叉车 020309B7341X2	3000kg	台	1			
37	压力管道	Φ57-159	米	1761.8	<270℃、<0.88MPa	300℃、1.0MPa	导热油、蒸汽
注：拟建项目涉及到的安全附件在表 2.9-3 有说明，所提供的的安全附件是目前原有项目的，已安装的。拟建项目涉及到新安装的安全附件待专篇设计后确认数量。							

表 2.9-3 主要安全设施一览表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
一	预防事故设施				
1	集散控制系统（DCS）		套	1	已建，带 UPS 电源
2	安全仪表系统（SIS）		套	1	已建，带 UPS 电源
3	视频监控系统		套	1	已建，带 UPS 电源
4	可燃/有毒气体探测器	AEC2232a	个	133	
5	便携式可燃/有毒气体检测仪	测氧含量、乙炔气、VOC	台	3	全厂公用，测氧含量、乙炔气、VOC 各一个
6	防雷防静电材料	-40×4 热镀锌扁钢	米	若干	
7	电气过载保护设备		/	若干	
8	安全出口标志灯	1×3W，应急时间不低于 90min，不燃外罩	盏	83	带有蓄电池
9	自带电源的应急照明灯	2×3W，应急时间不低于 90min	盏	96	带有蓄电池
二	控制事故设施				
1	安全阀		个	42	已安装数，新增产品设施待设计后安装。
2	阻火器		个	38	
3	紧急切断阀		个	217	
4	爆破片		个	8	
5	呼吸阀		个	3	
6	泄氮阀		个	3	
7	氮气限压阀		个	3	
三	减少与消除事故影响设施				
1	屋顶无动力风机	φ880，风量：3900m³/h	台	11	空压站屋顶
2	防爆低噪声轴流风机	风量：11110m³/h，风压：185Pa，功率：1.1kW	台	12	原料仓库、成品仓库侧墙
3	防爆低噪声轴流风机	风量：5700m³/h，风压：125Pa，功率：0.37kW	台	2	危废仓库侧墙
4	防爆低噪声轴流风机	风量：8097m³/h，风压：156Pa，功率：0.5kW	台	6	电石库侧墙

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
5	防爆低噪声轴流风机	风量: 7273m³/h, 风压: 129Pa, 功率: 0.5kW	台	4	乙炔生产车间侧墙
6	防爆低噪声轴流风机	风量: 5673m³/h, 风压: 125Pa, 功率: 0.37kW	台	3	乙炔生产车间侧墙
7	低噪声轴流风机	风量: 5673m³/h, 风压: 125Pa, 功率: 0.37kW	台	1	公用工程中心侧墙
8	低噪声轴流风机	风量: 3850m³/h, 风压: 88Pa, 功率: 0.18kW	台	6	公用工程中心侧墙
9	防爆低噪声轴流风机	风量: 2070m³/h, 风压: 62Pa, 功率: 0.09kW	台	1	锅炉房侧墙
10	防爆低噪声轴流屋顶风机	风量: 9300m³/h, 风压: 85Pa, 功率: 0.55kW	台	2	锅炉房屋面
11	灭火器、消防栓		批	1	
11.1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC589B5kg	个	394	
11.2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC489B4kg	个	106	
11.3	手提式二氧化碳灭火器	MT55B7kg	个	20	
11.4	推车式二氧化碳灭火器	MMT30113B30kg	个	2	
11.5	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC20183B20kg	个	13	
11.6	贮压悬挂式超细干粉自动灭火装置	ZFXC-8.0A	个	38	
11.6	移动式泡沫比例混合装置	PHYM-Y8/500	个	2	
11.7	单栓单出口消火栓（室内）	SN65	个	106	
11.8	室外地上式消火栓	SS100/65-1.6	个	46	
11.9	地上式消防水泵接合器	SQS100	台	5	
11.10	高位消防水箱	18m³	台	1	
11.12	雨淋报警阀组	DN100	组	8	1#罐区用
11.13	电动消火栓泵	XBD7/80	台	1	
11.14	柴油机消火栓泵	XBD7/80	台	1	
11.15	消防干砂池		个	9	

2.10 自控技术方案

2.10.1 自控水平和主要控制方案

1、自控方案

本项目属于精细化工生产，根据国家安全监管总局《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》安监总管三〔2017〕1 号文件，需要对精细工艺的生产装置主要反应参数进行集中监控及自动调节，采用自动化控制系统监控生产过程。本项目遵循“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，在提高工厂技术水平的前提下，充分考虑工艺流程的特性，配置按现场设备运行自动化、控制室集中监视操作的运行管理模式实施。

根据工艺流程图及控制点规模本生产装置拟采用 DCS 自动控制系统，DCS 系统具备安全生产监视功能，对温度超限、压力超限、进料运行操作实现监控、报警及调节等相关功能；并具备安全管理功能，用于实现装置远程开停及联锁等相关功能，具体联锁措施详见安全联锁系统章节相关内容。具体自控方案为生产装置采用 DCS 控制系统完成过程控制，并设置 SIS 系统完成紧急停车功能，可以对装置的主要参数进行自动调节和联锁。用于安放自控系统的控制室独立设置，内部设置有辅助电源柜、DCS 机柜、SIS 机柜、操作员站、工程师站（可兼做操作员站）及 1 台打印机。生产装置系统的工艺流程画面和控制逻辑在 DCS 工程师站中组态，运行操作人员通过控制室操作站完成系统的启停及正常工况的有关部分的参数和设备的监控和操作控制，异常工况的报警和紧急事故处理。每个操作站可以独立操作，操作站之间也可以用网卡进行网络联系，做到画面相互调动，资源共享。现场关键点增设双金属温度计、现场压力表及现场液位计等就地仪表，使操作人员在现场也能直观的监测工艺参数。DCS 系统主要具备如下功能：数据采集和处理（DAS），屏幕显示、参数超限报警、事件序列、事故追忆、打印制表、屏幕拷贝、历史数据存储等；模拟量控制（MCS）及开关量顺序控制（SCS）。

另外，本项目构成重大危险源，本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。生产涉及的乙炔、乙酸乙酯属于首批重点监管的危险化学品；故而属于涉及“两重点一重大”的化工装置，根据《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 号文件涉及“两重点一重大”的化工装置必须装备安全仪表系统（SIS）实现紧急停车功能。SIS 系统在施工图阶段进行安全计算和设计，采用保护层分析法、风险矩阵法或校正的风险图法完成 SIL（安全完整性等级）定级评估，确认关键设备节点的 SIF 设置及对应的 SIL 等级，安全联锁停车信号根据工艺流程图采用“1OUTOF1”方式。SIS 系统按照故障安全型设计，正常生产操作由生产装置的 DCS 自控系统完成，只有故障状态下采取紧急停车防止发生事故。SIS 采用独立的控制器，由 TUV 安全认证的冗余、冗错的独立控制器完成装置的紧急停车（ESD）功能。DCS 系统及 SIS 系统均预留通讯接口，采用冗余通讯方式实现实时数据通讯功能。

根据需要 SIS 系统设置显示操作站，相应的报警及停车操作通过显示操作站（软按钮）完成；并且辅助操作台设置紧急停车按钮（硬按钮）、指示灯、报警灯及复位开关，必要时可以实现手动停车。SIS 系统设置工程师站和事件序列记录工作站（SER）。其中工程师站用于 SIS 系统的组态、下装、调试和日常维护；SER 用于报警事件顺序的记录，以便事故原因的追溯。工程师站和 SER 站互为备用。

2、仪表选型

由于现场存在可燃/有毒气体，所以在仪表选型上均使用不锈钢并且具有低泄漏率。远传的仪表均为电动型，采用 4-20mA DC 传输信号，部分仪表还带有现场指示仪表。对于爆炸危险区域内的远传仪表采用本安型或隔爆型仪表，防爆等级不低于对应危险介质的爆炸性物质分级和分组，防护等级不低于 IP66，SIS 系统相关的远传仪表必须满足相应的 SIL 等级。

温度仪表：根据工艺上的要求，需要集中检测的工艺参数温度传感器

使用分度号为 Pt100 的热电阻；就地指示的温度选用双金属温度计。

压力仪表：就地指示采用不锈钢压力表；远传压力测量采用压力变送器，对于腐蚀性介质采用单法兰压力变送器。

液位仪表：现场液位采用磁翻板液位计，远传液位测量采用带远传变送器的磁翻板液位计、双法兰差压液位计或雷达液位计。

流量仪表：导电介质流量测量采用电磁流量计，不导电且腐蚀性较小的液体或蒸汽流量测量采用涡街流量计，需要高精度计量的位置采用质量流量计。

调节阀：采用气动薄膜调节阀，对于有毒物料采用波纹管密封调节阀。根据工艺介质的工作状态，使用聚四氟乙烯作为密封填料。阀体的材质不低于管道材质，阀芯、阀杆选用更高级别的防腐蚀材质（304SS、316L 不锈钢或 304 内衬聚四氟乙烯）。开关阀采用气动球阀实现快速切断，自带限位开关。

可燃/有毒气体探测器：选用全天候在线式可燃/有毒气体探测器，传感器根据气体类型采用催化燃烧式、半导体式或电化学式。

DCS 系统：自控系统采用国产较先进产品。提供对整个工艺过程的有效控制，系统结构上可以使数据采集功能和控制功能分布在各个不同的模块上，以有效地分散各种由于意外发生而造成对整个系统的危害。控制站内主控制器、电源模件、数据转发模件均为 1：1 冗余配置，重点监测点 I/O 卡件可冗余配置。系统具有连续记录、报警、信息存储功能（不少于 30 天）。

SIS 系统：SIS 系统满足 TUV 安全认证，设置独立的控制站及操作站，使 SIS 的运行不受其他装置运行的影响，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。系统应具有完备的冗余和容错技术，包括设备冗余和工作性能冗余。SIS 逻辑表决器系统按照评估后的 SIL 级别进行选型设计。

3、调节回路与安全联锁

本项目监控的工艺参数主要为反应釜温度、压力及搅拌电流的报警和

联锁，工艺过程正常控制和联锁通过 DCS 系统完成，当 DCS 联锁失效后重要工艺参数超标达到设定值时通过 SIS 控制器独立启动安全联锁，依靠切断进料、打开泄放管道、紧急冷却停止反应等措施进行紧急停车，同时发出声光报警提示操作人员防止事故发生。SIS 辅助操作台设置手动停车按钮，必要时也可以通过手动停车按钮完成紧急停车。

2.10.2 仪表类型的确定

鉴于装置工艺特点，并结合近几年国内同行业仪表使用的实践经验，现场仪表以国内引进技术合作生产或合资产品、在同类装置中使用较成功的仪表为主。

1、温度测量仪表

根据工艺要求的不同，需要集中监测的工艺参数的温度传感器，主要使用隔爆型热电阻分度号为 pt100，及隔爆型热电偶分度号为 K。就地指示的温度计选用双金属温度计。

2、压力测量仪表

集中测量时采用电容式压力变送器，就地测量时，根据不同的工艺介质，分别选用一般压力表、不锈钢压力表、隔膜压力表，膜盒压力表。泵出口就地压力测量选用耐震压力表。与介质接触部分的材质和管道材质一致。

3、流量测量仪表

能导电的液体采用电磁流量计，电极采用不锈钢电极，衬里为聚四氟乙烯，气体和蒸气流量测量采用节流装置，在震动不足以影响仪表正常运行的地方也可采用涡街流量计，有震动的地方采用孔板流量计，对不导电的液体采用不锈钢椭圆齿轮流量计。

4、称重仪表

计量槽的重量测量采用工业电子秤，并配传感器。

5、仪表盘、箱

采用常规模拟仪表的车间，选用框架式仪表盘，现场需要就地观察的

显示仪表，安装在小仪表箱内。

6、调节阀：小口径以气动单座阀为主，压差比较大、泄漏要求低的选用双座阀，阀门统一使用 4-20mA DC 标准信号传输。根据工艺介质的不同状态，使用不同的密封填料。阀体的材质一般为不锈钢，阀芯、阀杆选用更高级别的材质。用于腐蚀性介质的调节阀的材质选用特殊合金或采用聚四氟乙烯衬里。

2.10.3 生产过程中的自动化控制

设置区域控制室，在区域控制室内采用分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS），对装置进行监测和控制。在区域控制室内，通过 DCS 对装置的生产过程实行集中检测、显示、报警、控制和操作。少量非关键参数可在原地显示和控制，随机组或设备成套供货的仪表盘就地安装，重要信号引入区域控制室的 DCS（或 SIS）中。装置的紧急事故停车和安全联锁控制系统采用独立于 DCS 的 SIS 实现，以保证装置及人员的安全，工艺参数的信号报警将在 DCS 中实现。在辅助设施中，如循环水系统和污水处理站分别设置独立的控制室，采用常规仪表进行显示和控制。工业控制计算机能与上位管理机进行通讯。为防止工艺介质泄漏造成火灾、爆炸事故，在装置危险区域内设置多点可燃气体检测报警系统。

2.11 人流、物流、工业园区规划

该项目人流主要是本企业上班职工，从厂区北面设计人流专用道进入；物流从工业预留地与成品仓库之间的物流专用道进入。建设地点属江陵开发区沿江工业园内，与周边企业、道路的防火间距符合安全要求。

3 原料、中间产品、最终产品危险化学品理化性能指标

对照《危险化学品目录》（2015 版），该项目主要原料中，乙烯基甲醚、乙炔、氢氧化钾、过氧化月桂酰、马来酸酐、乙酸乙酯、环己烷列入是危险化学品目录，产品 AP250 产品（乙烯基甲醚与马来酸酐共聚物）及乙烯基乙二醇醚不属于危险化学品。

3.1 项目危险化学品在《危险化学品目录》（2015 版）的序号等

对照《危险化学品目录》（2015 版）和各种化学品的理化性质，公司涉及的危险物质分类见下列表格。

表 3.1-1 项目原料、中间产品、产品（2015 版目录）

序号	危化品序号	品名	别名	英文名	CAS 号	危险性类别
1	1158	乙烯基甲醚	乙烯基甲醚	Methylvinylether	107-25-5	易燃气体 LC50: 4900mg / kg（大鼠经口）
2	2629	乙炔	电石气	Acetylene	74-86-2	易燃气体
3	1667	氢氧化钾	苛性钾	Potassiumhydroxide; Causticpotash	1310-58-3	腐蚀品; LD50: 273mg / kg（大鼠经口）
4	2651	乙酸乙酯	醋酸乙酯	ethylacetate; aceticacidethylester	141-78-6	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）
5	953	环己烷	六氢化苯	cyclohexane; hexahydrobenzene	110-82-7	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

序号	危化品序号	品名	别名	英文名	CAS 号	危险性类别
6	1565	马来酸酐	马来酐；失水苹果酸酐；顺丁烯二酸酐	maleicanhydride；butenedioicanhydride	108-31-6	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 呼吸道致敏物，类别 1 皮肤致敏物，类别 1
7	885	过氧化月桂酰		Dilauroylperoxide	10-74-8	有机过氧化物，类别 D 型

3.2 拟建项目属危险化学品物质理化特性

表 3.2-1 拟建项目属危险化学品物质理化特性表

物料名称	理化特性
乙酸乙酯	性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。 溶解性：微溶于水、溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。 熔点（℃）：-83.6 沸点（℃）：77.2 相对密度（水=1）：0.90 临界温度（℃）：250.1 临界压力（MPa）：3.83 相对密度（空气=1）：3.04 燃烧热（KJ/mol）：2244.2 最小点火能（mJ）：饱和蒸汽压（KPa）：13.33（27℃） 燃烧性：易燃燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。 闪点（℃）：-4 聚合危害：不聚合 爆炸下限（%）：2.0 稳定性：稳定 爆炸上限（%）：11.5 最大爆炸压力（MPa）：0.850 引燃温度（℃）：426 禁忌物：强氧化剂、碱类、酸类。 危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 灭火方法：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。 LD505620mg/kg（大鼠经口）；4940mg/kg（兔经口） LC505760mg/m³，8 小时（大鼠吸入）
环己烷	健康危害：对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其他一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。 燃爆危险：本品极度易燃。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

物料名称	理化特性
	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。 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。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：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。 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。 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。 中国 MAC (mg/m³)：100 前苏联 MAC (mg/m³)：80 TLVTN：OSHA300ppm，1030mg/m³；ACGIH300ppm，1030mg/m³ 监测方法：气相色谱法 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：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半

物料名称	理化特性
	面罩)。 眼睛防护：空气中浓度超标时，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。避免长期反复接触。 主要成分：纯品 外观与性状：无色液体，有刺激性气味。 熔点 (°C)：6.5 沸点 (°C)：80.7 相对密度 (水=1)：0.78 相对蒸气密度 (空气=1)：2.90 饱和蒸气压 (kPa)：13.33 (60.8°C) 燃烧热 (kJ/mol)：3916.1 临界温度 (°C)：280.4 临界压力 (MPa)：4.05 辛醇/水分配系数的对数值：7 (计算值) 闪点 (°C)：-16.5 引燃温度 (°C)：245 爆炸上限% (V/V)：8.4 爆炸下限% (V/V)：1.2 溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。 主要用途：用作一般溶剂、色谱分析标准物质及用于有机合成。 禁配物：强氧化剂。 急性毒性：LD50：12705mg/kg (大鼠经口) LC50：无资料 刺激性：家兔经皮：1548mg/2 天 (间歇)，皮肤刺激。
马来酸酐	外观与性状：无色针状结晶。 熔点 (°C)：52.8 沸点 (°C)：202 相对密度 (水=1)：1.48 相对蒸气密度 (空气=1)：3.38 饱和蒸气压 (kPa)：0.02/20°C 燃烧热 (kJ/mol)：1390 闪点 (°C)：110 (O.C)

物料名称	理化特性
	引燃温度（℃）：447 爆炸上限%（V/V）：7.1 爆炸下限%（V/V）：1.4 溶解性：溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。
乙烯基甲醚	外观与性状：无色液化的易燃气体或无色流动液体 熔点（℃）：-123 相对密度（水=1）：0.57 沸点（℃）：5.6 分子式：C ₃ H ₆ O 分子量：58.1 溶解性：微溶于水。 LD50：4900mg/kg
乙炔	外观与性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。 熔点（℃）：-81.8 相对密度（水=1）：0.62 沸点（℃）：-83.8 相对蒸气密度（空气=1）：0.91 分子式：C ₂ H ₂ 分子量：26.04 闪点：无意义 本品易燃，具窒息性。极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应，与氟、氯等接触发生 5 剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等化合物生成爆炸性物质。 LD50：无资料 LC50：无资料
氢氧化钾	外观与性状：白色片状 气味：无资料 pH 值：无资料 熔点/凝固点（℃）：361（lit.） 沸点、初沸点和沸程（℃）：1320℃ 自燃温度（℃）：无资料 闪点（℃）：52°F 分解温度（℃）：无资料

物料名称	理化特性
	爆炸极限 [% (体积分数)] : 无资料 蒸发速率 [乙酸 (正) 丁酯以 1 计] : 无资料 饱和蒸气压 (kPa) : 1mmHg (719°C) 易燃性 (固体、气体) : 无资料 相对密度 (水以 1 计) : 1.450g/mL at 20°C 蒸气密度 (空气以 1 计) : 无资料 气味阈值 (mg/m ³) : 无资料 n-辛醇/水分配系数 (lgP) : 无资料 溶解性: 水溶性: soluble。 黏度: 无资料
过氧化月桂酰	外观与性状: 白色粗粉或薄片 气味: 有气味 pH 值: 无资料 熔点/凝固点 (°C) : 53-57°C (lit.) 沸点、初沸点和沸程 (°C) : 467°C 自燃温度 (°C) : 112°C 闪点 (°C) : >110°C 分解温度 (°C) : 无资料 爆炸极限 [% (体积分数)] : 无资料 蒸发速率 [乙酸 (正) 丁酯以 1 计] : 无资料 饱和蒸气压 (kPa) : 6.56E-09mmHg at 25°C 易燃性 (固体、气体) : 无资料 相对密度 (水以 1 计) : 0.91g/cm ³ 蒸气密度 (空气以 1 计) : 无资料 气味阈值 (mg/m ³) : 无资料 n-辛醇/水分配系数 (lgP) : 无资料 溶解性: 不溶于水, 微溶于乙醇, 溶于丙酮、氯仿、油类等多数有机溶剂 黏度: 无资料

对照《危险化学品目录 (2015 版) 》生产物料性质的判定:

3.2.1 重点监管的危险化工工艺辨识

根据国家安全生产监督管理总局公布的《首批重点监管的危险化工工

艺目录》（安监总管三[2009]116 号）、《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）内容，本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应，其安全控制基本要求应按照该两文件中所述的执行。

3.2.2 重点监管危险化学品辨识

根据国家安全生产监督管理总局公布的《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）、《第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），本项目乙炔、乙酸乙酯属于重点监管的危险化学品。

3.2.3 剧毒化学品辨识

对照《危险化学品目录（2015 版）》。公司生产项目中不涉及剧毒化学品。

3.2.4 高毒化学品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]42 号）辨识，本项目原辅料中没属于名录中的物质。

3.2.5 易制毒化学品辨识

按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号修订）中的规定，本项目不涉及易制毒化学品。

3.2.6 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）辨识，本项目不涉及监控化学品。

3.2.7 易制爆危险化学品辨识

对照公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目

没有易制爆危险化学品。

3.2.8 特别管控化学品辨识

根据《特别管控化学品目录（第一版）》（应急管理部、工信部、公安部、交通部公告[2020 年第 1 号]），本项目不涉及特别管控的危险化学品。

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

4.1 包装技术要求

1、危险化学品的包装必须严格执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009），包装物的包装标志须严格执行《危险货物包装标志》（GB190-2009）。

2、危险化学品的包装必须符合相关国家法律、法规、规章的规定和国家标准的要求。

3、危险化学品包装的材质、型式、规格、方法和单件质量（重量），应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应，便于装卸、运输和储存。

4、危险化学品的包装物、容器，必须由省、自治区、直辖市人民政府经济贸易管理部门审查合格的专业生产企业定点生产，并经国务院质检部门认可的专业检测、检验机构检测、检验合格，方可使用。

5、重复使用的危险化学品包装物、容器在使用前，应当进行检查，并作出记录；检查记录应当至少保存 2 年。

6、质检部门应当对危险化学品的包装物、容器的产品质量进行定期的或者不定期的检查。

7、危险货物包装所采用的防护材料及防护方式，应与内装物性能相容、符合运输包装件总体性能的需要，能经受运输途中的冲击与振动，保护内装物与外包装，当内容器破坏、内装物流出时也能保证外包装安全无损。

4.2 储存技术要求

1、危险化学品的储存必须按《常用危险化学品贮存通则》（GB15603-1995）进行妥善储存，加强管理。

2、根据《危险化学品安全管理条例》国务院第 645 号令，危险化学品必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理。

3、危险化学品出入库，必须进行核查登记。库存危险化学品应当定期检查。

4、危险化学品专用仓库，应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。

5、处置废弃危险化学品，依照固体废物污染环境防治法和国家有关规定执行。

6、易燃易爆物品的储藏条件、入库验收、堆垛、养护技术、安全操作、储藏期限、出库、应急情况处理应按《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2014）进行。

7、腐蚀性物品的储藏条件、入库验收、堆垛、养护技术、安全操作、储藏期限、出库、应急情况处理应按《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）进行。

8、毒害性物品的储藏条件、入库验收、堆垛、养护技术、安全操作、储藏期限、出库、应急情况处理应按《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）进行。

4.3 运输技术要求

1、危险化学品的运输必须严格执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）。危险化学品通过汽车运输的还须执行交通部发布的《汽车危险货物运输规则》，通过铁路运输的还须执行铁道部发布的《危险货物运输规则》，通过水路运输的还须执行交通部发布的《水路危险货物运输规则》（交通部令 第 10 号）。

2、国家对危险化学品的运输实行资质认定制度；未经资质认定，不得运输危险化学品。

3、危险化学品运输企业必须具备的条件由国务院交通部门规定。

4、用于危险化学品运输工具的槽罐以及其他容器，必须依照《危险

《化学品安全管理条例》第二十一条的规定，由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格，方可使用。

5、危险化学品运输企业，应当对其驾驶员、船员、装卸管理人员、押运人员进行有关安全知识培训；驾驶员、船员、装卸管理人员、押运人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，并经所在地设区的市级人民政府交通部门考核合格（船员经海事管理机构考核合格），取得上岗资格证，方可上岗作业。危险化学品的装卸作业必须在装卸管理人员的现场指挥下进行。

6、运输危险化学品的驾驶员、船员、装卸人员和押运人员必须了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输危险化学品，必须配备必要的应急处理器材和防护用品。

7、通过公路运输危险化学品的，托运人只能委托有危险化学品运输资质的运输企业承运。

8、托运人托运危险化学品，应当向承运人说明运输的危险化学品的品名、数量、危害、应急措施等情况。

9、运输、装卸危险化学品，应当依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求并按照危险化学品的危险特性，采取必要的安全防护措施。

10、运输危险化学品的槽罐以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证危险化学品在运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

11、通过公路运输危险化学品，必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域；确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，由公安部门为其指定行车时间和路线，运输车辆必须遵守公安部门规定的行车时间和路线。

12、运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

4.4 本项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求

由于拟建项目主要原材料基本属于危险化学品，大多是易燃液体或气体，在常温下容易挥发，其蒸气与空气混合能形成爆炸性混合物，在运输和储存过程中，应采取必要的安全措施。建议在运输过程中使用槽罐车或原包装汽车运输，在储存过程中使用储罐或原包装储存，这样既可保证安全，又可降低运输和储存成本。

本项目根据最大库存量，定制乙烯基甲醚、乙二醇储罐。设置原料罐区，实施专项管理。另建 600m² 原料仓库一个，储存不易使用储罐和小批量的原材料。

对于建设项目中主要危险性物质，其运输形式主要采取槽车和汽车运输，其一次运输量及运输频次如下表中所示。

表 4.4-1 建设项目危险化学品运输形式一览表

序号	名称	货物形态	运输方式
一	运入		
1	氢氧化钾	固态	汽车原包装运输
2	乙酸乙酯	液态	汽车原包装运输
3	环己烷	液态	汽车原包装运输
4	乙二醇	液体	槽罐车运输
5	过氧化月桂酰	固体	汽车原包装运输
6	顺丁烯二酸酐（马来酸酐）	固体	汽车原包装运输
二	运出		
1	AP250	固体	汽车运输
2	乙烯基乙二醇醚	液体	汽车运输

本项目运入物资主要为生产原材料，外部货物运输采用汽车运输方式，主要由供货商送货或依托社会车辆运输。产品以企业送货为主，委托物流公司和有资质的单位运输。本项目增加部分车辆，解决生活及零星物料的购买，实行统一调配。

5 建设项目的危害因素和危害程度辨识结果及依据说明

5.1 危险有害物质及危险性分析

5.1.1 危险有害物质

本项目涉及的主要化学品对照《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）、《危险化学品目录》2015 年版，公司生产项目中不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号修订），本项目不涉及易制毒化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），生产项目中涉及重点监管的危险化学品乙炔、乙酸乙酯。企业按要求对相关的品种、用量、储存量建立了分类档案并进行管理。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）本项目没有易制爆危险化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]42 号）辨识，本项目原辅料中没属于名录中的物质。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）辨识，本项目不涉及监控化学品。

根据《特别管控化学品目录（第一版）》（应急部、工信部、公安部、交通部公告[2020 年第 1 号]），本项目不涉及特别管控的危险化学品。

5.1.2 危险有害因素辨识

表 5.1-1 生产过程中危险有害因素分析表

作业场所	序号	危险有害因素产生的原因	可能发生的后果
生产车间	1	各类电器设备、设施的保护措施不符合要求	触电
	2	工作地杂乱	摔伤

3	搅拌机械的高速运转	机械伤害、噪声、触电、振动
4	反应釜由于阀门堵塞、泄压失灵、安全阀失效	容器爆炸
5	各类物料泵的使用无防护罩	机械伤害
6	原料乙炔乙酸乙酯、乙烯基甲醚等的输送、储存中发生泄漏，生产反应有害气体泄漏	中毒、窒息，火灾爆炸
7	物料工艺管线的泄漏	中毒、窒息、火灾爆炸
8	冷却系统的运转、蒸汽管线的泄漏	机械伤害、灼烫、噪声
9	易燃物质泄漏挥发遇空气混合达爆炸极限，遇明火	火灾、爆炸
10	高于 2m 平台操作的防护不当	高处坠落
11	精馏塔的物料管的泄漏	火灾
12	物料与禁忌物相遇	火灾、爆炸、中毒、窒息
13	供热蒸汽管线泄漏、超压	爆炸、灼烫、噪声

5.1.3 爆炸性分析

依据《危险化学品目录（2015 版）》、《危险化学品分类信息表》，项目使用的乙烯基甲醚、乙炔、乙酸乙酯、环己烷、乙二醇等化学品，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。依据《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）、《国家安全监管总局办公厅关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的复函》（安监总厅管三函〔2014〕5 号），该项目不涉及爆炸物，属于具有爆炸性的建设项目。

另外，本项目涉及的固体原料有季戊四醇属于颗粒状，不会产生粉尘。产品 AP250 粉状物，但每批量不足 500kg，且是经过干燥机处理后，直接用专用袋装料储存。使用密闭式的装料机装料。项目作业场所不涉及爆炸性粉尘。项目涉及的压力容器、压力管道等带压特种设备，发生焊缝缺陷、腐蚀、超压等情况可能发生物理爆炸。

5.2 危险化工工艺的辨识

根据国务院安全生产委员会办公室于 2008 年下发的第 26 号文件《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》中第一项第二条关于危险工艺的规定要求，及《国家安全监管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）和《国家安全监管总局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）的文件精神，本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。

5.3 工艺装置的危害因素辨识与分析的结果

5.3.1 工艺危害分析

1、精馏工序主要危险性分析

（1）精馏生产装置的控制仪表选型不当、仪表故障或显示错误、安全附件不全或失效、人员误操作等，可能导致发生火灾爆炸、中毒窒息和灼烫事故。

（2）真空泵、配制釜搅拌电机、釜液泵等电气设备的选型、配线和接地不符合国家《爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定，由电气设备产生的电气火花而可能引发火灾爆炸事故。

（3）整个装置系统应配备氮气吹洗置换装置，在每次投产前如没有用氮气等惰性气体吹洗置换或吹洗置换不彻底，可能会因系统内形成爆炸性混合物而发生火灾爆炸事故。

（4）用各种泵类进行加料或回流时，如果管内易燃液体流速过快，可能产生静电积聚，高静电电位放电产生的静电火花可引起燃烧爆炸。

（5）精馏过程中应严格控制好温度和压力。温度过高，精馏速度过快，产生的大量可燃液体蒸气得不到及时的冷却，造成精馏系统压力升高、

甚至发生爆沸冲料，大量易燃易爆物质泄漏，可能引起火灾爆炸、中毒窒息、灼烫事故。

(6) 冷却操作时，冷却介质中断、设备能力匹配缺陷、冷却效果达不到要求、冷凝冷却器损坏未及时更换、回流比控制不当等，均会造成积热，系统温度、压力骤增，可能引起火灾爆炸危险。

(7) 作业场所如违章使用明火、静电起火或有其他激发能源存在，如遇设备或管道泄漏，可能发生火灾爆炸事故。

(8) 精馏回收乙二醇，如果处理不当或管理不善也可能发生火灾爆炸、中毒窒息事故；如果泄漏，可污染下水，造成环境污染危害。

(9) 精馏过程中应选择合适的设备，避免温度过高、物料在高温下分解、变质或聚合而可能造成的火灾爆炸事故。

(10) 冷凝后收集于乙二醇受槽中的乙二醇应用氮气压回混料罐再次使用，避免形成爆炸性混合物，引起火灾爆炸事故。

2、合成反应釜主要危险性分析

(1) 合成反应工序为加压操作过程，反应釜中的压力较大，因此所使用的设备应符合压力容器的要求，加压系统不得泄漏，否则在压力下可燃液体以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸。

(2) 合成反应釜和附件应选用符合国家标准规格的产品，若选材选型不当、不适合介质、工作压力、温度的要求，可发生火灾爆炸事故。

(3) 反应釜设有放空管、取样口和吹扫口，不能满足釜内气体吹扫、置换的要求，会增加反应系统的危险性，甚至发生火灾爆炸事故。

(4) 合成反应釜及其他用乙炔、乙烯基甲醚设备的支管应采取跨接和接地措施。否则，可能会由于静电火花等而引起火灾爆炸事故。

(5) 在合成反应釜反应过程中，运行时系统中混入空气与乙炔或乙烯基甲醚形成爆炸性混合物可能发生火灾爆炸事故；超压运行时若压力超过反应釜的承压能力，设备、管道产生疲劳效应，设备及管道发生腐蚀致使承压能力下降等易发生火灾爆炸事故。

(6) 可燃气体缓冲罐的放空阀、安全阀、压缩机的安全阀和管道系

统均应设放空管，且放空管应引至室外并高出屋顶 2 米以上。否则，当可燃气体泄漏时，车间内的可燃气体与空气形成爆炸性混合物，达到爆炸极限时遇点火源会发生火灾爆炸事故。

（7）放空管应采用金属材料、设置阻火器、采取静电接地并在避雷保护范围之内，应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。否则，可能会由于静电火花、雷击等而引起着火回燃，导致火灾爆炸事故。

（8）压缩机、机械通风设备等的选型、配线和接地不符合国家《爆炸危险场所电气安全规程》的有关规定，由电气设备产生的电气火花而可能引发火灾爆炸事故。

（9）压缩系统如未采取防雷接地措施，可能会因雷击而导致火灾爆炸事故。

（10）系统运行过程中，不准敲击，不准带压修理和紧固，否则会因产生敲击、撞击火花而发生火灾爆炸事故。

（11）压缩机运行时不得出现中断润滑油和冷却水供给现象。中断润滑油不仅会造成机器损坏，更危险的是容易发生撞击，易产生激发能而引起爆炸；冷却水中断，压缩机运行时产生的热量不能被带走，可燃气体被压缩后内能升高，因回流而使压缩机入口温度升高，如得不到及时的冷却可能发生压缩机爆炸事故。

（12）新安装或大修后的可燃气体系统必须做耐压试验、清洗和气密试验，符合有关检验要求，才能投入使用。否则会因系统承压能力不够、系统或管道内存在金属物质、泄漏等而发生火灾爆炸事故。

（13）可燃气体系统一般应配备氮气吹洗置换装置，吹洗置换必须彻底，防止死角末端残留余气。否则系统会因残存有爆炸性混合物而可能发生火灾爆炸事故。

（14）可燃气体系统动火检修时，必须保证系统内部和动火区域可燃气体的最高含量不超过最低爆炸极限范围，并防止明火和其他激发能源，以免发生火灾爆炸事故。

3、压滤工序主要危险性分析

该工序也是生产 AP250 的主要工序。该工序的危险来自不同物料的串混和杂质的侵入。在压滤工序中残留的主要物料是产品 AP250，被滤出的是乙酸乙酯、环己烷溶剂残留物，具有可燃性，如果遇火和高热，便可燃烧，由此引起爆炸事故。

4、供水工序主要危险性分析

(1) 供水泵、电机的转动部分如未设置安全防护装置，可能发生机械伤害事故。

(2) 作业人员安装、检修设备、储槽、管道需进行高处作业，存在高处坠落和物体打击伤害危险。

5、置换工序主要危险性分析

(1) 氮气和供气管道可能因超压、安全阀失灵、超压报警联锁失效等而发生超压爆炸事故。

(2) 氮气大量泄漏并在有限空间内积聚，造成氧分压下降，可发生窒息事故；液氮沸点为-195.6℃，若发生泄漏，操作人员直接接触，可引起皮肤和其他机体组织的严重冻伤。

(3) 若汽化器与空气换热效率下降，不能将液氮汽化为气体或供气管道有杂质堵塞，可能发生汽化器爆炸事故。

(4) 在进行设备检修时，设备内氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧，氮气在空气中含量大于 80%后会使人窒息死亡；检修人员违规操作，易发生机械伤害事故。

(5) 液氮气瓶布置在室外，如果未设置防雷接地装置或装置不符合规定、失效等，可能遭受雷击，引起火灾爆炸事故。

(6) 输送氮气的压力管道在管道设计、制造、安装、操作、检验、维修、改造等过程的任何失误都可能导致管道的过早失效或发生爆炸事故。压力管道较为突出的危险因素是超温、超压、腐蚀和振动。

6、包装工段主要危险性分析

(1) 包装工序存在一定数量的电气设备，因超负荷运行、线路失配、绝缘损坏、违规操作或操作不当等，可能发生电气火灾、触电事故。

(2) 各种泵类、电机、灌装机等机械运转设备的转动部分，如果未采取防护措施或防护不当，可能发生机械伤害事故。

(3) 各种泵类、电机、灌装机等机械设备的运转和震动，存在噪声危害。

7、聚合反应主要危险性分析

本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应。其危险性分析如下：

(1) 本项目聚合原料环己烷、乙酸乙酯、乙烯基甲醚具有自聚和燃爆危险性；

(2) 如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；

(3) 部分聚合助剂如环己烷（溶剂）、乙酸乙酯（溶剂）、乙烯基甲醚危险性较大。

8、本项目年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。其危险性分析如下：

①反应涉及的乙炔与乙二醇等介质具有燃爆危险性；

②若反应温度过高，反应剧烈，速度快，放热量较大，若冷却系统不能及时排除热量，可导致反应釜超温超压，引发爆炸事故；

③反应过程放热，原料加料次序颠倒、加料速度过快或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。

9、拟建项目新增的年产 500 吨 AP250 产品相关设备设施布置在综合车间，新增的年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚相关设备设施布置在戊二醛车间，装置较多，各装置同时运行时存在的安全风险较大。

拟建项目调整后：乙烯基乙二醇醚的生产安排在该车间醚类装置区，这是因为乙烯基醚类合成装置，可以根据不同产品的要求，在同一装置内生产不同的乙烯基醚类产品（做好装置清洗置换等）。调整产品后，乙烯基甲醚产量减少，增加乙二醇醚产量，乙烯基醚类装置的生产量变化不大，

可以满足需求。所以新增乙烯基乙二醇醚产品不需要重新建设厂房、不需要增加生产装置。从工艺上分析，两种乙烯基醚都是以乙炔为主要原料，加上不同的醇，就生成不同乙烯基醚，工艺参数分别是：乙烯基甲醚为 1.0MPa、 $<185^{\circ}\text{C}$ ；乙烯基乙二醇醚为常压、 $<145^{\circ}\text{C}$ 。原设计是按乙烯基甲醚装置设计的，故在满足乙烯基甲醚的生产前提下，生产乙二醇醚是没有较大问题的。

调整产品后，戊二醛产量减少，其吡喃釜式反应器由 16 台改为 12 台，为了使综合车间生产的品种个数减少，将 3-环己烯-1-甲醛类的釜式反应器 2 台调到戊二醛吡喃釜式反应器装置区，一是同类型设备，同类型生产方式，共用的主要原料是丙烯醛，与乙烯基甲醚反应生成吡喃，与丁二烯反应生产 3-环己烯-1-甲醛类粗品。工艺参数分别是：吡喃为 2.4MPa、 $<165^{\circ}\text{C}$ ；3-环己烯-1-甲醛类为 2.4MPa、 $<160^{\circ}\text{C}$ 。原设计是按吡喃反应装置设计的，也可满足 3-环己烯-1-甲醛类产品反应生产。

综合车间原生产方案及设备设施布局是：丙烯基乙醚产品、BTU 产品、3-环己烯-1-甲醛类产品，现将 3-环己烯-1-甲醛类产品的反应装置移至戊二醛车间，丙烯基乙醚产品产量减少 50%，故在综合车间有空余的位置安排 AP250 产品设备的安装。

所以，综合以上分析，利用现有厂房是符合设计及安全要求的，从设备设施布局安全上分析其安全性是可行的。采取本方案后拟建项目产品增加到现有装置区内相互影响较小。

10、正常及非正常工况下危险有害因素辨识

操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺正产工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

非正常工况下，突然中断供电、供水、供热、供气、供冷等公用工程下，使生产中的搅拌、加热、蒸馏等系统出现故障，导致生产设施温度达不到生产要求或温度过高发生危险，生产中的阀门正常开关受到影响，将直接影响生产装置安全及产品产量。

5.3.2 人员中毒危害分析结果

溢漏出的有害气体和有害液体对人体有一定健康危害。

乙烯基甲醚毒性：LC₅₀：4900mg / kg（大鼠经口），吸入对身体有害，能引起快速的窒息。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。丁二烯毒性：LC₅₀：285000mg/m³，4 小时（大鼠吸入），具有麻醉和刺激作用。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、咽痛、耳鸣、全身乏力、嗜睡等。重者出现酒醉状态、呼吸困难、脉速等，后转入意识丧失和抽搐，有时也可有烦躁不安、到处乱跑等精神症状。脱离接触后，迅速恢复。头痛和嗜睡有时可持续一段时间。皮肤直接接触丁二烯可发生灼伤或冻伤。慢性影响：长期接触一定浓度的丁二烯可出现头痛、头晕、全身乏力、失眠、多梦、记忆力减退、恶心、心悸等症状。偶见皮炎和多发性神经炎。

5.3.3 灼烫危害

生产过程中采用蒸汽管网供热时，蒸汽供热管道、设备的保温层脱落，人体接触，存在烫伤危险。

本项目使用的化学物品有烫伤的危险性，如使用不当，会引起化学灼伤。

5.3.4 电气伤害分析结果

1、触电伤害

造成触电伤害的原因主要有：未遵守安全规程，直接接触或过分靠近电气设备的带电部分；电气设备安装不合规程要求，带电体的对地距离不够；人体触及到因绝缘损坏而带电的电气设备和带电的外壳和与之相连的金属构架等。特别在操作及检修时，会因安全组织措施或安全技术措施不完备而造成触电事故。

2、雷电伤害

建设项目易受雷击部位主要有：高建筑物、较高的工艺塔类、金属屋面、钢筋混凝土建筑、配电变压器、输电线路及较高的厂房等。雷击时会

产生雷电过电压，将这些物体烧毁，引起火灾爆炸、电力设备触漏电事故，雷电所波及的范围会严重损坏设备和危及人身安全。

3、静电伤害

如快速开关阀门时发生火花放电等。此外，建设项目生产过程中低导电性能的液体等可产生静电，压缩空气、氮气等气体中的杂质可产生静电，工作人员自身可产生静电，静电火花可引起火灾和爆炸。人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成工伤事故。

5.3.5 设备因缺陷造成的危害分析结果

储罐、反应塔器、压缩机、泵、管道、阀门、法兰等发生泄漏，未采取防护措施或采取防护措施不当，存在火灾爆炸、中毒窒息和灼烫的危险。

5.3.6 机械伤害

建设项目生产中使用的机械设备如泵、压缩机等，这些设备的外露传动部分、移动部分、啮合部件等若缺乏良好的防护设施、挡板或安全围栏，会伤及操作人员的手、脚、头发及其他躯体部位。机械伤害事故是由人的不安全行为和机械本身的不安全状态所造成的。

5.3.7 高处坠落危害

建设项目的设备操作平台、工业防护栏杆和钢斜、直梯，操作人员在生产操作、巡回检查、设备维修时，需要登高作业，人在高处走动，若安全梯、防护栏杆、工业平台的设计、制造、保养有缺陷，容易在走动或攀登时滑倒造成高处坠落等伤害。特别在检修期间的临时登高作业经常会发生坠落事故。

5.3.8 噪声

本工程大型噪声设备主要各类空压机、泵站等动力设备。噪声源主要由以下几部分构成：

1、气体动力噪声：由各类风机、风道、蒸汽管道中的气流（或汽流）的流动、扩容、节流、排汽、漏汽等产生的气体动力噪声，具有高、中、

低各类频谱，对周围环境有一定影响。

2、机械动力噪声：本项目高噪声设备主要集中在各类泵组、皮带传送机等转动、传动部件等处，此外还有其他机械设备在运转过程中由振动、摩擦、碰撞所产生的噪声，以低、中频为主。

3、交通、人群活动噪声：如运输车辆，其他车辆喇叭及行驶所产生的交通噪声；另外还有人群活动、说话广播引起的噪声。这类噪声一般低、中、高频都有。

4、其它噪声：本工程除上述两类主要噪声来源外，尚有电磁噪声，即电动机、变压器等电器设备的磁场交变运动产生的噪声，以及检修工作中各种机械，人工产生的噪声等，以中、低频为主。

项目的噪声主要来自各装置内的离心机及各种泵类设备等，产生的噪声大多为稳态噪声，长期接触噪声对听觉系统产生损害，从暂时性听力下降直至永久性听力损失，还可引起头痛、头晕、耳鸣、心悸和睡眠障碍等神经衰弱综合症。此外对神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统等产生非特异性损害，同时对心理有影响作用，使工人操作时的注意力、身体灵敏性和协调性下降，工作效率低，容易发生生产和工伤事故。

5.3.9 粉尘

检维修中的电焊、打磨、清理等作业时，会产生明显的粉尘，本项目生产过程中涉及到固体原料，在储存、运输、使用投料过程中也会产生粉尘。

5.3.10 厂内运输作业危害

建设项目生产设施和生活设施的平面布置、厂内道路的设计、人员交通的管理，交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理等方面的缺陷均可能引发厂内运输事故。

5.3.11 作业环境有害因素

建设项目作业环境中存在的主要有害因素有：生产性毒物、噪声、高温等。

5.3.12 管理缺陷造成危害

若未按有关的法律法规和要求建立管理机构和体系，或未落实在具体工作上，管理缺陷会造成危害。

5.3.13 信号（仪表显示）

仪表缺陷，无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准等，如压力表失灵等会产生危害。

5.3.14 安全标志、安全色

无安全标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷以及安全色缺陷等，会因无警告显示，而发生不安全行为等产生危害。

5.3.15 设备安装或检修过程中危害识别

检修作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器若管理不善或有缺陷等可产生危害，动火、动土、断路、进入受限空间、高处作业、盲板抽堵作业等若违反安全规程，或设备、工具等缺陷均可发生火灾、燃爆、中毒、窒息、高处坠落、厂区运输、设备、管道损坏、坍塌等事故，造成人员伤亡设备损坏等事故。

5.3.16 锅炉用天然气供气过程、导热油危险、有害因素辨识

拟建项目锅炉房天然气供气由江陵华润燃气有限公司提供，天然气管道设计安装均由该公司负责，天然气属于易燃易爆气体，如在生产过程中出现泄漏，有可能发生火灾爆炸，造成人员伤亡设备损坏等事故。

拟建项目使用导热油作为热源，输送导热油的管道若保温不良或保温层损害，可能发生灼烫事故。

5.3.17 铁粉、氮气使用过程危险、有害因素辨识

拟建项目 AP250 生产过程中溶剂回收工序由于溶剂中催化剂为过氧化物，故蒸馏前先加入 100g 的还原铁粉，破坏其活性后再进行简单蒸馏。如果铁粉使用不当，与酸或过氧化物等产生反应，产生氢气，严重时会产生

生火灾爆炸事故。

对于可能产生爆炸性混合物的装置，尤其是操作温度超过易燃、可燃液体沸点的装置，如未使用氮气保护，或在用氮气保护的过程中，氮气使用量不够，反应装置内空气置换不完全，一旦易燃、可燃物质的蒸气与空气形成爆炸性混合物，极易引起燃烧爆炸，且会伴有有毒气体放出。氮气置换过程中若发生氮气泄漏可导致窒息事故

5.4 储运系统危险、有害因素辨识

本项目原料、产品在原公司仓库内存放，存在仓库管理不善导致的缺陷。

1、输送物料的管线应标明介质名称、流向，管架固定良好，防止管道因振动发生断裂事故。容器、管道、阀门、密封垫等破裂、破损、紧固螺栓松动等原因，均可导致物料泄漏。

2、清罐时容易发生的安全事故

在对储罐清洗作业时，由于清洗不彻底或未进行置换易燃蒸气和沉淀物，残余物料蒸气遇到静电、摩擦、点火花等都会导致火灾，并对操作人员造成中毒伤害。

3、贮存过程中储罐、管道泄漏。由于腐蚀、制造缺陷、法兰未紧固好等原因，储罐进口、出口阀体（管道）或储罐罐体破裂造成大量泄漏，遇明火燃烧。储罐区遇到雷电直接击中储罐会导致火灾爆炸事故；静电如不能有效消除也可能会导致火灾爆炸事故。

4、腐蚀性物质储罐一旦发生泄漏，对地面、相邻的其他贮罐、泵等设备设施造成腐蚀伤害。

5、物料装卸、搬运的危险

装卸、搬运作业人员违规操作或操作失误，导致包装容器（塑料桶或塑编袋）破损或盖口裂开，物料泄漏有引起人员中毒或火灾的危险。

6、厂内运输

产品和原料主要通过公路运进与运出厂区，厂区内物料运输主要通过

管道、汽车和人力搬运实现。危险化学品，如易燃易爆化学品储存设备泄漏，腐蚀性化学品如果不按其包装与储运要求进行储运，有可能引发各类事故。此外如生产设施和生活设施的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理等方面的缺陷也可能引发厂内运输事故。

5.4.1 粉尘危害

该项目固体粉状物质投料过程中可能扬尘导致粉尘危害。

5.4.2 自然条件

1、洪涝

江陵地区雨量充沛，多年平均降雨量 1113mm，厂内室外场地的标高如果达不到设计标准，遇大暴雨有遭受洪涝侵害的可能性。

2、雷击

本区域属多雷区。项目所在地有遭受雷击的可能。如果建构筑物、电气设备、控制系统、易燃物料的使用及储存场所遭受雷击，可使设备、设施损坏、人员受伤，严重时可引起火灾爆炸事故，影响安全生产。

3、地震

厂址所在地地震烈度为 6 度，建筑物抗震设防标准达不到要求，遭受地震时，会造成建筑物坍塌、设备损毁，还可造成二次事故。

①地震对设施设备的影响

地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响深远，防御难度大。分直接灾害和次生灾害。直接灾害造成的灾害是：如地震波引起的强烈震动，地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂，隆起，平移或凹陷等形式。断裂是指由于地震原因而引起的地裂。隆起是指由于板块挤压而使局部陆地隆起而形成的现象。凹陷也是地震所引起的一种自然现象。这些现象除了对建筑物、地面、生命线工程等破坏外，次生灾害是气管破裂、起火等，造成人员伤亡。

②地震对管线，阀门的影响

地震对法兰造成破坏，管道与其连接法兰由于地震作用，发生扭曲变形，造成管道破裂，气、液泄漏，酿成重大事故。

4、低温

本地区极端最低气温-14.9℃（1969 年），低温可使水管受冻破裂；露天作业如防护不良，作业人员有遭受冻伤可能。

5、高温

本地区夏季极端最高气温 38.6℃（1961 年），如防暑条件不良，可致使作业人员发生中暑。

6、其他

有含泥质长石石英砂岩层、含铁质长石石英砂岩层、含泥质（粘土质）粉砂岩层、古生界二叠系含燧石结核细晶灰岩、新生界第四系残、坡、冲积粘土层。如果本项目的建构筑物、设备基础设计、施工不符合质量要求，仍可能会引发地基下沉，从而造成设施设备损毁，甚至造成人员伤亡。

建设项目所在地，年平均气温适宜，气压稳定，降雨量均衡，自然条件较好，一般情况自然条件不会对其生产装置、设施和贮存造成不良影响，但若发生大地震、大暴雨、洪涝灾害，可能会对生产、贮存等造成不良影响。

5.5 项目危险有害因素及其分布

本次评价参照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-86，对该项目的工艺流程、设备、装置等危险部位进行辨识和分析，现将该项目的危险部位可能发生危害和伤亡类型的结果以下表说明。

表 5.5-1 危险有害因素及其分布

危险因素 工段	火灾	爆炸	中毒	灼伤	容器 爆炸	机械 伤害	物体 打击	高处 坠落	电气 伤害	车辆 伤害	噪声	粉尘
AP250 生 产装置	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√
乙烯基乙 二醇醚生	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√

产装置												
公用及辅助工程	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	

5.6 危险化学品重大危险源的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，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。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下 2 种情况：

1、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多种品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

S=

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中，

S--辨识指标

q1, q2, …, qn--每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）

Q1, Q2, …, Qn--与各危险化学品对应的临界量，单位为吨（t）

本项目生产装置安装在戊二醛生产车间及综合车间，两车间与该车间各共为一个生产单元，还有其他产品的生产装置。因本项目的原辅材料、产品储存与该公司原有储存内容大部分存在交叉，且生产过程布置在原有的戊二醛生产车间及综合车间，因此，本报告重大危险源辨识按照新增本项目原辅材料、产品后对该公司进行重大危险源辨识。

本项目危险化学品在罐区、仓库、车间的存在量、浓度、状态见表 5.6-1。

表 5.6-1 危险化学品的数量、浓度、状态及其分布一览表

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质 状态	物质 特性
一	原料罐区						
1	2#罐区	甲醇	54.0	常温、常压	99.9%	液体	易燃、易爆
2		丙烯醛	28.5	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
3		乙醇	27.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
4		丙醛	27.2	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
5		乙二醇	75.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
6		硫酸	15.0	常温、常压	98%	液体	腐蚀性
7	1#罐区	丁二烯	24.75	25℃、0.25MPa	99.5%	液化气体	易燃、易爆
8		乙烯基甲醚	60	25℃、0.25MPa	98.0%	液化气体	易燃、易爆
二	电石库						
1	仓库	电石	99	常温、常压	285L/kg	固体	遇湿易燃固体
三	原料仓库						
1	仓库	丙烯酸	5.0	常温、常压	99.0%	液体	易燃、酸性腐蚀
2		丙烯酸甲酯	5.0	常温、常压	98.0%	液体	易燃
3		丙烯酸异辛酯	5.0	常温、常压	99.0%	液体	易燃
4		季戊四醇	5.0	常温、常压	98.0%	固体	白色晶体、可燃
5		磷酸	5.0	常温、常压	85.0%	液体	酸性腐蚀
6		对甲苯磺酸	0.2	常温、常压	98.0%	固体	酸性腐蚀
7		甲苯	2.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃
8		碳酸钾	2.0	常温、常压	98.0%	固体	有刺激性
9		氢氧化钾	5.0	常温、常压	98.0%	固体	碱性刺激
10		小苏打	5.0	常温、常压	98.0%	固体	弱碱性
11		氢氧化钠	5.0	常温、常压	98.0%	固体	碱性刺激

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质状态	物质特性
12		环己烷	5.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃
13		乙酸乙酯	5.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃
14		马来酸酐	5.0	常温、常压	99.5%	固体	有腐蚀性
15		过氧化月桂酰	0.03	常温、常压	99.5%	固体	有机过氧化物
四	成品仓库						
1	仓库	3-环己烯-1-甲醛	20	常温、常压	98.0%	液体	易燃
2		3-环己烯-1-甲酸	20	常温、常压	98.0%	液体	易燃
3		3-环己烯-1-羧酸甲酯	5	常温、常压	98.0%	液体	
4		3-环己烯-1-甲酸-异辛酯	5	常温、常压	98.0%	液体	
5		BTU	5	常温、常压	98.0%	液体	
6		丙烷基乙醚	10	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
7		AP250	5	常温、常压	99.0%	固体	
五	乙炔车间生产装置						
1	中间电石库	电石	5	常温、常压	285L/kg	固体	遇湿易燃
2	乙炔气生产装置	乙炔	500m ³ /h	≤80℃~40℃ <0.02MPa	≥98.0%	气态	极易着火、爆炸
六	戊二醛生产车间						
1	乙烯基醚类反应工段装置						
1.1	甲醇计量罐	甲醇	6.04	常温、常压	99.9%	液体	易燃、易爆
1.2	乙二醇计量罐	乙二醇	8.46	常温、常压	99.9%	液体	可燃
1.3	乙烯基甲醚合成塔	甲醇 乙炔	0.16 115m ³	130~145℃、 0.6MPa	99.9% ≥98.0%	液体 气体	易燃、易爆
1.4	乙烯基乙二醇醚合成塔	乙二醇 乙炔	0.23 162m ³	130~145℃、 0.6MPa	99.9% ≥98.0%	液体 气体	易燃、易爆

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质状态	物质特性
1.5	乙烯基甲醚接收罐	乙烯基甲醚	27.14	<50℃、 <0.7MPa	98.0%	液化气体	易燃、易爆
1.6	乙烯基乙二醇醚接收罐	乙烯基乙二醇醚	37.56	<50℃、 <0.7MPa	98.0%	液体	易燃
2	吡喃反应工段装置						
2.1	乙烯基甲醚计量罐	乙烯基甲醚	10.85	<40℃、 <0.7MPa	98.0%	液化气体	易燃、易爆
2.2	丙烯醛计量罐	丙烯醛	12.85	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
2.3	吡喃釜式反应器	乙烯基甲醚 丙烯醛	13.88 13.33	<165℃、 <2.4MPa	98.0%	液化气体 液体	易燃、易爆
2.4	吡喃粗品罐	粗品吡喃	25.7	常温、常压	88.0%	液体	易燃
3	3-环己烯-1-甲醛产品反应装置						
1	丁二烯计量罐	丁二烯	1.95	<40℃、 <0.7MPa	98.0%	液化气体	易燃、易爆
2	丙烯醛计量罐	丙烯醛	4.28	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
3	3-环己烯釜式反应器	丁二烯 丙烯醛	1.23 1.23	<165℃、 <2.4MPa	98.0%	液化气体 液体	易燃、易爆
4	粗品储罐	粗品 3-环己烯	4.28	常温、常压	88.0%	液体	易燃
4	吡喃精馏工段装置						
3.1	吡喃精馏釜	粗品吡喃	26.38	130℃、常压	88.0%	液体	易燃
3.2	吡喃成品罐	成品吡喃	13.19	<40℃、常压	98.0%	液体	易燃
3.3	轻组分罐	吡喃轻组分	6.59	<50℃、常压	-	液体	易燃
5	3-环己烯-1-甲醛产品精馏装置						
5.1	3-环精馏釜	粗品吡喃	13.19	<180℃、负压	88.0%	液体	易燃
5.2	3-环成品罐	3-环粗品	6.59	<50℃、常压	98.0%	液体	易燃
5.3	轻组分罐	3-环轻组分	3.3	<50℃、负压	-	液体	易燃
6	吡喃水解工段						

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质状态	物质特性
6.1	吡喃水解釜	成品吡喃 磷酸水	12.65 0.02 10.35	90℃、负压	50.0%	液体	产出为 50% 戊二醛溶液
6.2	吡喃计量罐	成品吡喃	9.06	常温、常压	98.0%	液体	易燃
6.3	甲醇回收罐	甲醇	13.43	常温、常压	80.0%	液体	易燃
7	乙烯基乙二醇醚精馏装置						
7.1	乙烯基乙二醇醚精馏(水解)釜	乙烯基乙二醇醚	13.32	<110℃、负压	98.0%	液体	易燃
7.2	乙烯基乙二醇醚成品接收罐	乙烯基乙二醇醚	13.32	常温、常压	98.0%	液体	易燃
8	戊二醛复配工段装置						
1	复配搅拌罐	戊二醛	24.48	常温、常压	50.0%	液体	其它腐蚀
2	戊二醛成品罐	戊二醛	122	常温、常压	50.0%	液体	其它腐蚀
七	包装车间(代库存)						
1	包装生产线	戊二醛	500	常温、常压	50.0%	液体	其它腐蚀
2	包装生产线	乙烯基乙二醇醚	200	常温、常压	99.0%	液体	易燃
八	综合生产车间						
1	AP250 产品生产装置						
1.1	乙烯基甲醚精馏塔	乙烯基甲醚	2.84	<40℃、<0.4MPa	99%	液化气体	易燃、易爆
1.2	乙烯基甲醚接收罐	乙烯基甲醚	1.34	常温、<0.4MPa	99%	液化气体	易燃、易爆
1.3	反应釜	乙烯基甲醚 马来酸酐 环己烷 乙酸乙酯	1.0 0.3 1.0 1.0	<70℃、<0.45MPa	98%	液体	易燃、易爆

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质 状态	物质 特性
		过氧化月桂酰	0.0002				
1.4	催化剂滴加罐	月桂酰、环己烷	0.1	常温、<0.3MPa	98%	液体	
1.5	多功能过滤器	共聚物 混合溶剂	0.45 2.85	常温、<0.4MPa	99%	固体 液体	液体易燃
1.6	耙式真空干燥机	AP250	0.45	<80℃、-0.09MPa	99%	固体	-
1.7	溶剂回收蒸馏釜	混合溶剂	3.0	常温、<0.4MPa	99%	液体	易燃
1.8	回收溶剂接收罐	混合溶剂	3.0	常温、常压	98%	液体	易燃、易爆
2	丙烯基乙醚产品						
2.1	原料计量罐	丙醛	1.0	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
		乙醇	1.68	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
2.2	丙烯基乙醚反应装置	丙醛 乙醇	1.0 1.68	30℃、常压	-	液体	易燃、易爆
2.3	脱醇釜	丙二缩醛	2.68	80℃、常压	-	液体	易燃、易爆
2.4	分解釜	丙二缩醛 对甲苯磺酸	2.68 0.2	1300℃、常压	-	液体	易燃、易爆
2.5	萃取釜	丙烯基乙醚 乙醇	4.5 0.2	常温、常压	-	液体	易燃、易爆
2.6	精馏釜	丙烯基乙醚	4.25	80℃、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
2.7	成品接收罐	丙烯基乙醚	4.25	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆
3	BTU 产品生产装置						
3.1	原料计量罐	丙烯醛	1.5	常温、常压	98.0%	液体	易燃
3.2	BTU 反应釜	丙烯醛 季戊四醇	1.5 1.5	50℃、常压	90.0%	液体	-
3.3	BTU 精馏釜	粗品	3.0	110℃、负压	98.0%	液体	-
3.4	产品接收罐	成品	3.0	常温、常压	98.0%	液体	-

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质 状态	物质 特性
九	危废仓库						
1	仓库	精馏残液	100	常温、常压	-	-	易燃

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018, 本项目列入重大危险源辨识的危险物质、临界量及各单元辨识情况见表 5.6-2。

表 5.6-2 本项目构成危险化学品重大危险源的物质及辨识情况一览表

序号	辨识单元	危险化学品名称	GB18218-2018 所述临界量确定方法	最大储量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	S 值	是否构成重大危险源
一	储存单元							
1	电石库	电石	表 1, 第 83 号	99.0	100	0.99	0.99	否
2	1#罐区	丁二烯	表 1, 第 47 号	24.75	5	4.95	10.95	是
		乙烯基甲醚	表 2, W5.1	60.0	10	6.0		
3	2#罐区	甲醇	表 1, 第 65 号	54.0	500	0.108	1.704	是
		丙烯醛	表 1, 第 19 号	28.5	20	1.425		
		乙醇	表 1, 第 67 号	27.0	500	0.054		
		丙醛	表 2, W5.3	27.2	1000	0.027		
		乙二醇	表 2, W5.3	75.0	1000	0.075		
		硫酸	表 2, W5.3	15.0	1000	0.015		
4	原料仓库	丙烯酸	表 2, W5.2	5.0	50	0.1	0.13	否
		丙烯酸甲酯	表 2, W5.3	5.0	1000	0.005		
		甲苯	表 1, 第 64 号	2.0	500	0.004		
		环己烷	表 1, 第 62 号	5.0	500	0.01		
		乙酸乙酯	表 1, 第 69 号	5.0	500	0.01		
		过氧化月桂酰	表 2, W7.2	0.03	50	0.001		
5	成品仓库	3-环己烷-1-甲醛	表 2, W5.3	20.0	1000	0.02	0.03	否
		丙烯基乙醚	表 2, W5.3	10.0	1000	0.01		
二	生产单元							

1	乙炔生产车间	电石	表 1, 第 83 号	5.0	100	0.05	0.48	否
		乙炔	表 1, 第 54 号	0.43	1	0.43		
2	戊二醛车间	甲醇	表 1, 第 65 号	19.63	500	0.039	8.06	是
		乙二醇	表 2, W5.3	8.46	1000	0.008		
		乙炔	表 1, 第 54 号	0.33	1	0.33		
		乙烯基甲醚	表 2, W2	51.87	10	5.187		
		乙烯基乙二醇醚	表 2, W5.4	64.2	5000	0.013		
		丙烯醛	表 1, 第 19 号	31.69	20	1.584		
		吡喃	表 2, W5.3	93.57	1000	0.094		
		丁二烯	表 1, 第 47 号	3.18	5	0.636		
		3-环己烷-1-甲醛	表 2, W5.3	23.08	1000	0.023		
		50%戊二醛水溶液	表 2, W5.3	146.48	1000	0.146		
3	包装车间	50%戊二醛水溶液	表 2, W5.3	500	1000	0.5	0.54	否
		乙烯基乙二醇醚	表 2, W5.4	200	5000	0.04		
4	综合车间	乙烯基甲醚	表 2, W2	5.18	10	0.518	0.783	否
		环己烷	表 1, 第 62 号	6.95	500	0.014		
		乙酸乙酯	表 1, 第 69 号	1.0	500	0.08		
		丙醛	表 2, W5.3	2.0	1000	0.002		
		乙醇	表 1, 第 67 号	3.56	500	0.007		
		丙烯基乙醚	表 2, W5.3	18.36	1000	0.018		
		丙烯醛	表 1, 第 19 号	3.0	20	0.15		

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，列入本项目评价范围的 1#罐区储存单元、2#罐区储存单元、戊二醛生产车间生产单元构成危险化学品重大危险源，生产装置所在的综合车间不属于重大危险源。

5.6.1 危险化学品重大危险源分级

重大危险源分级按照《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

进行确定。

1、分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2、R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ -每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ -与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ -与各危险化学品相对应的校正系数；

α -该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

3、校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见下表。

表 5.6-3 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表 5.6-3 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

表 5.6-4 未在表 5.6-3 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

类别	符号	校正系数 β
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1

类别	符号	校正系数 β
爆炸品	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

4、校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见下表。

表 5.6-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2

1~29 人	1.0
0 人	0.5

5、分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 5.6-6 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

6、重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 对本项目进行危险化学品重大危险源分级。本项目易燃气体 W2 取值为 1.5，易燃液体 W5.1 取值为 1.5，； W5.2、W5.3 取值为 1，遇湿放出易燃气体的物质 W11 取值为 1，根据现场调查，该项目 500 米内人数在 100 人以上，故 α 取值为 2。

(1) 1#罐区储存单元

$$R1 = 2.0 \times (4.95 \times 1.5 + 6.0 \times 1.5) = 32.85$$

(2) 2#罐区储存单元

$$R2 = 2.0 \times (0.108 \times 1 + 1.425 \times 1 + 0.054 \times 1 + 0.027 \times 1 + 0.075 \times 1 + 0.015 \times 1) = 2 \times 1.704 = 3.408$$

(3) 戊二醛车间生产单元

$$R3 = 2.0 \times (0.039 \times 1 + 0.008 \times 1 + 0.33 \times 1.5 + 5.187 \times 1.5 + 0.013 \times 1 + 1.584 \times 1 + 0.094 \times 1 + 0.636 \times 1.5 + 0.023 \times 1 + 0.146 \times 1) = 2 \times 11.137 = 22.274$$

由计算可知： $R2 < 10$ ； $50 > R1$ ， $R3 \geq 10$

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 分级标准，本项目 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、

戊二醛车间生产单元构成了三级危险化学品重大危险源。

5.6.2 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 分级标准，本项目 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、戊二醛车间生产单元构成了三级危险化学品重大危险源。

5.6.3 重大危险源及其周边防护距离

通过对重大危险源辨识，本项目 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、戊二醛车间单元构成了三级危险化学品重大危险源。

荆州市新景化工有限责任公司生产装置位于江陵县沿江工业园，厂区东面为新建项目湖北福泽欣环保科技有限公司 4 万吨废植物油脂深加工项目，目前该项目正处在预评价阶段；南面是农田；西面是农田，以后将修建园区公路（彩云路），北面为招商大道。在项目选址的东南方有超高压线通过，超高压线的线塔与项目东南角围墙相距 280m，蒙华铁路从项目地西面通过，距离本项目地约 1200m。厂区四周建设有 2m 高的实体围墙。

本项目位于江陵县化工工业园。周围 500m 范围内无居民密集区，1000m 范围内无商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头、机场及交通干线出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；也无法律、行政法规规定予了保护的其他区域。

6 评价单元划分和评价方法选择及定性、定量安全评价结果

6.1 评价单元的确定原则

常用的评价单元划分原则和方法：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等综合方面危险、有害因素的分析评价，宜将整个系统作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元

2、以装置和物质特征划分评价单元

(1) 按装置的工艺功能划分

(2) 按布置的相对独立性划分

(3) 按工艺条件划分评价单元

(4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元。

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；将危险性大且资金密度大的区域作为一个单元；将危险性特别大的区域、装置作为一个单元；将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

3、根据评价方法的有关具体规定划分

6.2 评价单元划分结果

在危险、有害因素识别和分析的基础上，为了评价的需要，根据单元划分的原则和项目可行性研究报告所述的生产工艺和场所的特点，将建设项目划分以下评价单元：

1、外部安全条件单元；

2、总平面布置单元；

3、危险工艺单元；

4、有机载热体炉单元；

- 5、电气单元；
- 6、压力容器单元。
- 7、公用工程和辅助设施配套符合性单元；
- 8、安全管理单元。

6.3 安全评价方法

安全预评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具，本项目组拟选用以下评价方法--检查表法（SCL）--预先危险性分析法（PHA）——危险与可操作性研究（HAZOP）--事故树分析法（FTA），四种方法综合形成评价体系，有相互联系又有互补的效应。

安全评价体系的最终目的是为了找到事故的引发原因和预防措施，对可能引发事故的基本因素采取有效的管理的控制，争取防患于未然，防微杜渐，避免事故的发生。对预先危险性分析得出的高风险事件；故障类型及其影响确定的危险等级较高的单元中可能发生的重大事件，利用事故树分析法，逐次分析每一事件的引发原因直至基本事件，形成逻辑层次分明的故障树分析图，通过计算出最小割集和最小径集找出消除事故的有效途径。

6.4 项目外部安全条件单元结果

根据《危险化学品建设项目监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号发布、第 79 号修订）和《省应急管理厅关于印发<湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则>的通知》（鄂应急规〔2021〕2 号）等文件的要求，评价组对该建设项目的位置和周边环境进行了现场踏勘。

厂区东面为新建项目湖北福泽欣环保科技有限公司 4 万吨废植物油脂深加工项目，目前该项目正处在预评价阶段；南面是农田；西面是农田，以后将修建园区公路（彩云路），北面为招商大道。在项目选址的东南方有超高压线通过，超高压线的线裁塔与项目东南角围墙相距 280m，蒙华

铁路从项目地西面通过，距离本项目地约 1200m。项目周边 500m 区域内均无密集型居民生活区。

评价结果为该企业的周边距离符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）中的相关安全要求。见（图 6.4—1）建设项目周边环境“四向图”。

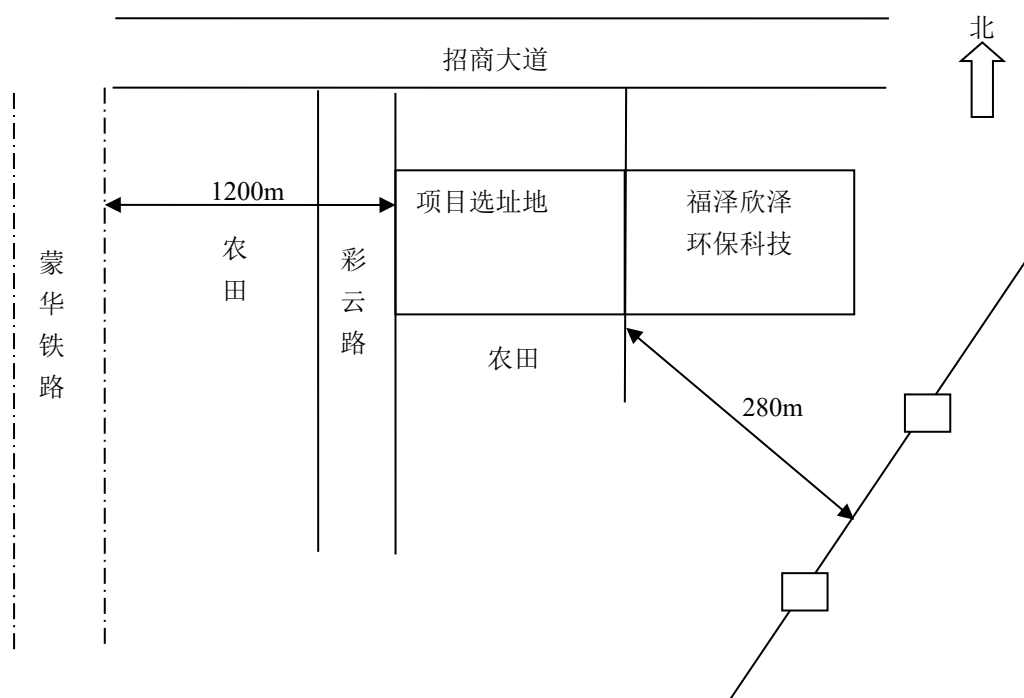


图 6.4—1 建设项目周边环境“四向图”

表 6.4-1 荆州市新景化工有限责任公司建设项目周边防火间距检查表

内容 设施		项目 装置 方位	火灾危险性 分类	防火间距			
				标准 规定值	现场 实际值	标准与现场 值差距	结论
重 要 设 施	招商大道	北面	/	20m	35	符合	合格
	农田	南面	/	--	约 10m	符合	合格
	福泽欣生物	东面	甲类装置	12m	15m	符合	合格
	彩云路	西面	/	20m	约 67m	符合	合格

注：依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条进行评价

6.5 总平面布置评价单元结果

根据总平面布置图，评价组按照国家有关规范与标准进行了评价。

建设项目的周边环境是：西面为园区公路，东面是正在建设的福泽欣生物公司，建筑物与本项目围墙相距约 20m；南面是农田，远处有输往华东的超高压线由西向东而过（超高压线塔高约 45m），与本项目围墙相距 200m 超高压线与生产车间主体装置相距 230m，超高压线在任何情况下，不会对本项目产生影响；西面是彩云路，与本项目隔水渠相距 69m；北面招商大道。在项目的西南面，有蒙华铁路通过，铁路与项目的最近距离大于 1200m。

表 6.5-1 本项目装置周边安全距离一览表

项目	内容	项目 地处本装 置方位	火灾危 险性	防火间距（m）			备注
				标准规定值 （m）	现场实际值 （m）	结论	
电石库（甲类）	危废甲类仓库	东	甲	20	21.3	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	围墙	南	--	15	15	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	焚烧炉（后一期建）	北	甲	30	30	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	乙炔车间	西	甲	30	40	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
乙炔生产车间（甲类）	电石库	东	甲	30	40	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	围墙	南	--	25	25	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	1 号甲类车间	西	甲	30	34	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	罐区	北	甲	20	20	符合	GB50160-2008 （2018 年版）

项目 内容		项目 内容	项目 内容	防火间距（m）			备注
				标准规定值 （m）	现场实际值 （m）	结论	
戊二醛车间 （甲类）	乙炔车间	东	甲	30	34	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	1 号综合车 间	北	甲	30	30.7	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	复配包装车 间	西	丁	12	34	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	围墙	南	--	25	25	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
1 号综合车 间（甲类）	备件仓库	东	丁	12	12	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	1 号甲类车 间	南	甲	30	30.7	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	消防水池	西	戊	12	33.8	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	成品（甲类） 仓库	北	甲	30	32	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
包装车间(丁 类)	1 号甲类车 间	东	甲	12	34	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	循环水区	南	丁	10	15	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	围墙	西	--	5	15	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	丁类仓库	北	丁	10	15	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
成品仓库(甲 类)	原料仓库	东	甲	20	20.8	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	综合车间	南	甲	30	32	符合	GB50160-2008 （2018 年版）
	车棚	西	--	20	32	符合	GB50016-2014 （2018 年版）
	围墙	北	--	15	16	符合	GB50016-2014

项目	内容	项目 地处本装 置方位	火灾危 险性	防火间距 (m)			备注
				标准规定值 (m)	现场实际值 (m)	结论	
							(2018 年版)
原料仓库(甲 类)	罐区	东	甲	25	33	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	区域控制室	南	戊	30	33	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	1 号甲类仓 库	西	甲	20	20.8	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	围墙	北	--	15	17.8	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
罐区 (甲类)	尾气回收站	东	丁	12	27.2	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	乙炔厂房	南	甲	20	20	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	2 号甲类仓 库	西	甲	25	33	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	围墙	北	--	25	27.1	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
焚烧炉 (丁 类, 后一期 建)	围墙	东	--	5	18.3	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	电石库	南	甲	30	30	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	罐区	西	甲	25	27.2	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	乙炔车间	西	甲	30	32.2	符合	GB50160-2008 (2018 年版)
	尾气回收站	北	丁	10	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
综合楼 (民 建)	空地	东	--	--	55	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	公用工程	南	丙	12	12.9	符合	GB50016-2014 (2018 年版)

项目	内容	项目 地处本装 置方位	火灾危 险性	防火间距 (m)			备注
				标准规定值 (m)	现场实际值 (m)	结论	
	道路	西	--	20	21.1	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	道路	北	--	20	20.4	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
尾气回收站 (丁)	锅炉房	东	丁	10	16	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	焚烧炉(后一 期建)	南	丁	10	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	罐区	西	甲	12	27.2	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	雨水收集池	北	--	10	14.2	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
锅炉房(丁)	围墙	东	--	5	12.8	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	焚烧炉(后一 期建)	南	丁	10	12	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	尾气回收站	西	丁	10	16	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
	事故池	北	--	10	14.2	符合	GB50016-2014 (2018 年版)
备注：1、拟建项目位于 1#罐区的乙烯基甲醚采用卧式储罐储存，储罐型号为Φ3000×13200/100m ³ ，为固定顶储罐，距离周边储罐（也为卧罐，直径 3m）最小距离 1.6m，根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 的要求，不能低于 0.8m，满足规范要求； 2、拟建项目位于 2#罐区的乙二醇采用立式储罐储存，储罐型号为Φ3400×4460/40m ³ ，为固定顶储罐，距离周边储罐（也为立罐，直径 3.4m）最小距离 2.5m，根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 的要求，不能低于 2m，满足规范要求。							

注：按《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）执行。

评价组认为总平面布置合理，符合《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 的相关要求，建筑与设施、设备之间的防火间距符合《石

油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））的有关规定。可以进行设计等程序。

6.6 对建设项目乙烯基甲醚储罐压力容器，采用事故树方法进行了评价

采用事故树方法乙烯基甲醚储罐压力容器进行评价找出了发生事故的基本事件，针对发生事故的原因提出了安全对策措施。（详见附件）。

6.7 电气单元预评价结果

采用预先危险性分析、事故树分析方法，找出了防范电气风险的对策和措施。（详见附件）。

6.8 仓库单元预评价结果

该项目新建仓库，采用安全检查表进行评价，提出了防范风险的安全对策措施

6.9 公用工程和辅助设施配套符合性单元评价

采用检查表对公用工程和辅助设施配套符合性进行评价，提出了安全对策等措施。

6.10 职业卫生单元安全预评价结果

采用预先危险性分析，提出了防范职业卫生的措施。（详见附件）。

6.11 安全管理单元安全预评价结果

按照预评价导则，提出了安全管理的重要性和日常管理方法。（详见附件）。

7 固有危险程度的分析

本项目生产工艺流程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的数量、浓度（含量）、状态和所在的场所（部位）及其状况（温度、压力）

表 7.1-1 罐区危险化学品的数量、状态

序号	物料名称	单罐容积	储罐数量	备注
1	乙二醇	40m ³ /Φ3400×4460（立式）	2	甲 B 储罐
2	乙烯基甲醚	100m ³ /Φ3000×13200（卧式）	2	甲 A 储罐

表 7.1-2 危险化学品的数量、浓度、状态及其分布

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量（t） （最大库存量）	温度、压力 （工艺条件）	浓度 （规格）	物质状态	物质特性
一	甲类原料罐区						
1		乙二醇	75	常温、常压	99.5%	液体	易燃、易爆
2		乙烯基甲醚	60	25℃、0.4MPa	98.0%	液化气体	易燃、易爆
二	原料仓库						
1		氢氧化钾	5	常温、常压	98.0%	固体	碱性刺激
2		环己烷	5	常温、常压	99.5%	液体	易燃
3		乙酸乙酯	5	常温、常压	99.5%	液体	易燃
4		马来酸酐	5	常温、常压	99.5%	固体	有腐蚀性
5		过氧化月桂酰	0.03	常温、常压	99.5%	固体	有机过氧化物
三	乙烯基乙二醇醚生产						
1	乙二醇计量罐	乙二醇	8.46	常温、常压	99.9%	液体	易燃、易爆
2	乙烯基乙二醇醚反应装置	乙二醇 乙炔	0.23 162m ³	<145℃、 常压	99.9% ≥98.0%	液体 气体	易燃、易爆
3	乙烯基乙	乙烯基乙二醇	30	常温、常压	98.0%	液体	易燃、易爆

序号	作业场所及部位	危险化学品	数量 (t) (最大库存量)	温度、压力 (工艺条件)	浓度 (规格)	物质 状态	物质 特性
	二醇醚接收罐	醚					
4	乙二醇醚精馏装置	乙烯基乙二醇醚	16	<110℃、 负压	99.0%	液体	易燃、易爆
5	乙烯基乙二醇醚产品罐	乙烯基乙二醇醚	16	常温、常压	99.0%	液体	易燃、易爆
四	综合生产车间 AP250 产品生产						
1	精馏塔	乙烯基甲醚	2.84	<40℃、< 0.4MPa	99%	液化气体	易燃、易爆
2	反应釜	混合料	3	<70℃、< 0.45MPa	98%	液体	易燃、易爆
3	反应釜	混合料	5	<70℃、< 0.45MPa	98%	液体	易燃、易爆
4	催化剂滴加罐	混合料	0.1	常温、< 0.3MPa	98%	液体	
5	精馏接收罐	乙烯基甲醚	2	常温、< 0.4MPa	99%	液化气体	易燃、易爆
6	真空缓冲罐	混合料	0.5	常温、-0.1MPa	99%		
7	压滤器	AP250	0.33	常温、< 0.4MPa	99%		
8	压滤液接收罐	混合料	3	常温、< 0.4MPa	98%	液体	易燃、易爆
9	干燥器	AP250	0.33	<80℃、 -0.09MPa	99%		
五	危废仓库						
1	仓库	精馏残液	30	常温、常压	-	-	易燃

7.1 固有危险程度分析

定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度：建设项目总的危险为火灾、爆炸、容器爆炸、触电、机械伤害、酸碱腐蚀事故。通过以上评价的结果，得出各个作业场所的固有危险程度，见下表 7.1-3。

表 7.1-3 固有危险程度表

各评价工段	危险的种类	固有危险程度
原料	中毒、火灾、爆炸等	危险程度 II ~ III 级
精馏	火灾、爆炸、灼伤、中毒等	危险程度 II ~ III 级
合成反应釜	火灾、爆炸、灼伤、中毒等	危险程度 II ~ III 级
电气	火灾、爆炸触电事故	危险程度 II ~ III 级

注：II 临界，处于事故边缘状态，暂时尚不能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；

1、具有爆炸性的化学品分析

根据装置区存在的爆炸性物质及其数量进行定量分析，相当于 TNT 的量见表 7.1-4。

表 7.1-4 爆炸性固有危险程度

序号	物质名称	燃烧热 kJ/kg	数量 (t)	相当于 TNT 的量 (t)
1	乙炔	49938.5	0.26	2.87
2	乙酸乙酯	25502.3	5	28.21
3	环己烷	46531.6	5	51.47
4	马来酸酐	14175	5	15.68

注：TNT 当量计算公式：

$$W_{TNT} = 1.8\alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中：W_{TNT}-蒸汽云的 TNT 当量，kg；

W_f-计算对象总质量，kg；

α-蒸汽云的爆炸效率因子，一般取 3~4%，此处取 3%；

Q_f-蒸汽的燃烧热，MJ/kg；

Q_{TNT}-TNT 的爆炸热，取 4.52MJ/kg（1026.63kJ/mol）。

2、具有燃烧性的化学品分析

表 7.1-5 燃烧性固有危险程度

序号	物质名称	燃烧热 kJ/kg	数量 (t)	燃烧热×10 ³ MJ
1	乙炔	49938.5	0.26	12.98
2	乙酸乙酯	25502.3	5	127.5
3	环己烷	46531.6	5	232.65
4	马来酸酐	14175	5	70.85

3、具有腐蚀性的化学品分析

本项目涉及氢氧化钠均具有强腐蚀性。

4、有毒化学品分析

本项目涉及的有毒化学品及其毒理信息如表 7.1-6 所示。

表 7.1-6 本项目涉及的有毒化学品一览表

序号	名称	急性毒性	备注
1	乙烯基甲醚	属低毒类：LD50：4900mg/kg（大鼠经口）	原料
2	氢氧化钾	经口：LD50Ratoral363mg/kgbw/day	原料
3	乙酸乙酯	LD50 经口-大鼠-5，620mg/kg 备注：（RTECS） LD50 经皮-家兔-雄性->20，000mg/kg 备注：（ECHA）	原料
4	环己烷	经口：LD50Ratoral8.0-39.0mL/kg	原料
5	马来酸酐	经口：LD50Guineapigoral390mg/kg	原料

7.2 风险程度的分析

7.2.1 作业场所危险有害物料泄漏可能性

7.2.1.1 设计施工失误造成泄漏

- 1、基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；
- 2、选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；
- 3、选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；
- 4、选用计量检测仪器不合适。

7.2.1.2 设备、管道及附件泄漏

- 1、加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；
- 2、加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接；
- 3、施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等；
- 4、选用的标准定型产品质量不合格；
- 5、对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；
- 6、设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- 7、计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- 8、阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- 9、设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

7.2.1.3 自动控制失效

危险工艺等自动控制系统存在缺陷或运行磨损以及受物料或大气腐蚀、灰尘污染，使电器仪表受损，动作失灵，导致运行工艺参数、设备、装置失控等。

7.2.1.4 操作失误

作业人员不能严格执行安全操作规程、岗位责任制及安全管理规定，判断失误、擅自脱岗、思想不集中、发现异常现象不知如何处理等，误操作（检修）、违章指挥如借用其他工具及外力敲、打、振、撬、拉等导致机器、容器、管道或附件损坏，工艺控制参数偏离规定等。

7.2.1.5 安全设施缺少

生产作业场所、设备、管道未严格执行相关标准规范要求，安全设施缺少，可能导致泄漏。未按规范设置检测、报警设施如：压力、温度、流量、组份等报警设施；未按规范设置设备安全防护设施如：防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器，制动、限速、防雷、防晒、防冻、防腐、

防渗漏等设施，传动设备安全锁闭设施，电器过载保护设施，静电接地设施；未按规定设置泄压和止逆设施如：用于泄压的阀门、爆破片、放空管、用于止逆的阀门等设施；未按规定设置紧急处理设施如：紧急备用电源，紧急切断、紧急停车、仪表联锁等设施。

7.2.2 反应物料的燃爆危险性

作业场所出现泄漏后造成爆炸火灾事故条件和需要的时间具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和时间，物质的爆炸、火灾产生必须具备三个条件。爆炸事故：①存在可燃气体、易燃液体的蒸气或薄雾、易燃固体的粉尘；②上述物质与空气混合，其浓度达到爆炸极限；③存在点燃爆炸性混合物的火花或高温。火灾事故：物质火灾过程的产生必须具备三个要素：可燃物、助燃物、火源或触发燃烧的能量。

本项目主要是原辅料储存点和生产装置区易发生泄漏和爆炸。

7.2.3 窒息危害

本项目生产装置在投料前，或在清洗前均要用氮气对装置进行置换，原料储罐在使用过程中需要氮气保护。因此一定要注意因氮气窒息而引起事故。

氮气窒息的危害性：氮气为无色、无味、无嗅的惰性气体，是不能仅凭感官判断相对封闭空间中氮气是否超标的。当空气中氧浓度降低时，窒息性事故的发生往往没有明显的预兆。据资料记载，氮气窒息事故发生时，受害者只要在相对浓度较高的氮气空间中停留 2 分钟就很难有逃出或自救能力；当工作空间中氧浓度 $<10\%$ 可立即使人窒息死亡。

本项目在对装置容器进行清洗或检维修时，进入容器内属于受限空间作业。操作人员若违反规程进入容器等受限空间，易引起中毒或缺氧窒息事故。进入受限空间作业的防范措施：

- 1、切断电源及设备与外界连接的管道设施等进行可靠隔绝；
- 2、对设备进行清洗、置换和清理；
- 3、进入危险空间检测，在保证足够通风条件下（含氧量在 18~21%

之间)作业。

4、电气及安全防护措施;

5、加强监督和监护。

7.2.4 腐蚀危害

本项目在生产乙烯基甲醚时使用到氢氧化钾作为催化剂,氢氧化钾具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔,皮肤和眼睛直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血,休克。与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。

7.3 事故案例

案例一:某化工一车间原料碳四线弯头泄漏

1、事故经过

2010 年 1 月 13 日 7 时 20 分,丁二烯抽提装置班长在巡检时,发现 C4 进料线调节阀与 BV-103 罐之间管线的弯头和管托处保温铁皮外附着白霜,初步判断为混合 C4 泄漏,并立即向车间进行汇报。车间领导和职能人员立即赶到现场,此时泄漏已经扩大,管托处开始成液滴下滴。由于碳四易燃易爆,泄漏发展较快,保温内管线损坏情况不明,且此管段工艺上无法单独切除,车间立即汇报分厂准备临时停车处理,得到批准后于 9 时 5 分停止装置进料,管线泄压后拆开保温检查是弯头泄漏。至 16 时 20 分完成泄漏弯头和有腐蚀迹象的直管段更换。

2、事故分析

从损坏弯头两张图片看内部腐蚀较轻,外部严重腐蚀,且铁锈下蚀坑较多。C4 进料管线 A0031 竖向穿过 BV-103 平台,平台下立管长度约 0.5 米左右,由弯头(泄漏)变为水平方向,根据检测数据和现场位置情况分析,泄漏的主要原因是:BV-103 平台上的雨水通过该管线向下流到低点弯头保温铁皮上,由于弯头保温铁皮咬口较多且经较长时间使用,咬口防水性变差,雨水通过弯头保温铁皮咬口渗入保温材料(玻璃棉管壳)玻璃棉中,该管线内介质温度在 20-30°C 之间,玻璃棉管壳外包的玻璃丝布

和铁皮的保护作用使得玻璃棉中的雨水很难挥发，这就使弯头部位长时间处于潮湿的环境中，加之雨水的弱酸性，综合导致管线上防腐层较薄弱的部位脱落防腐漆，防腐漆一经脱落，电化学腐蚀开始发生，随着腐蚀的逐渐发展，腐蚀部位附近的防腐层也逐渐被破坏，最终导致大面积严重腐蚀，造成局部穿透，发生泄漏。从蚀坑角度看，不排除有卤族元素存在，这有待于对保温材料和雨水的进一步分析。以上是我们初步分析，真实原因待失效分析结果。

为了得到可靠、权威分析结果，我厂机动科已经委托大庆石油学院对该管段进行失效分析。其保温材料送检测公司外委进行分析。

3、事故缺陷

(1) 车间的设备管理人员还要加强相关业务知识和各种基础理论知识的学习，重要的是能够将所学知识熟练灵活的应用到生产管理中：本次腐蚀泄漏的弯头部位处于平台下方、背阴，且立管穿过平台，雨水必然沿管线下流，如能提早的将这些环境综合考虑，并应用电化学腐蚀的基础理论知识分析，就不会将此死角位置忽略，及早检查、及早发现，防患事故于萌芽。

(2) 从这件事情上也暴露了车间设备管理人员的基础工作做的还不够认真、还不够细致。需要我们去的工作还有很多，比如说查阅各种原始资料、台帐等，与现场实际情况相比对，一方面，可以找到现场设备管线在投用运转多年后，由于检修施工等原因而造成的与原始设计有出入的且不符合要求的死角，及时整改处理，消除事故隐患；另一方面，也是对资料和台帐的进一步修缮；在某种意义上来讲，同样使设备管理人员加强了对生产现场的熟悉和理解，受益良多。

4、事故改进

(1) 排查类似性质管线，即重点排查介质温度为常温、易燃易爆、竖向穿过平台、有保温管线。大力排查现场可能出现腐蚀减薄的管线，并将腐蚀较重的管线列入 2010 年大检修计划，从根本上解决现场存在的隐患。

- (2) 加强各级巡检，及时发现各种突然泄漏并组织正确处理。
- (3) 加强保温、防腐施工质量管理和日常检查。
- (4) 加强对保温材料质量、品质管理。
- (5) 重新确定类似性质管线理化检验和定点检测位置。
- (6) 检查现场保温与装置原设计不符情况，对不规范情况进行整改。

案例二：甲醇着火事故的分析和防范措施

1、工艺情况

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

甲醇为无色、易燃、极易挥发的液体，闪点只有 11℃，主要用于合成氨系统 16 工段的甲醇洗。企业建成之初，在易燃品罐区建有 1 个容积为 300m³ 的甲醇贮罐，后来根据生产需要，在距离此罐 15m 处新建 1 个容积为 200m³ 的甲醇贮罐。新罐建成后需要对工艺管线进行碰头焊接，使得 2 个贮罐能通过管道连为一体。

2、事故经过

(1) 检修安排

200m³ 新甲醇贮罐出口管线与 300m³ 旧甲醇贮罐出口管线的碰头作业，需用电焊进行焊接，并安排在这次停车大检修中。

(2) 工作前的准备

200m³ 贮罐建成还未投用，为一空罐。300m³ 贮罐内存有近 150t 甲醇，检修前已将出口阀门关闭，并加装了盲板。甲醇输出泵的出口阀关闭，从贮罐出口到泵进口之间的管道内物料放净，并用大量水长时间冲洗。在管道低点排污口取样分析合格，并办理了动火安全作业证。

(3) 事故发生过程

事故发生前，整套生产装置全部停车，焊接作业进行 1h 左右，12 时停下休息。14 时 30 分继续作业，但焊接不到 10min，即在泵入口管线低点排污口及地面发生大火，并伴有“噼啪”烛鸣声。所幸扑救及时，未造

成大的损失。

3、事故原因分析

(1) 可燃液体的来源

后经现场勘察、分析，确定燃烧介质为甲醇，而且甲醇来自动焊点左侧。甲醇输出泵的出口有一段垂直管道，其上部为数百米长的平管，一直通往合成氨系统。停泵后，管道内必然留有一定量的甲醇液体，虽然两道阀门均已关闭，但未加装盲板，没有进行有效隔绝，仍无法保证甲醇液体不渗入动火管线。动焊点左侧的低点排污阀，在动爆前冲洗管道时已被拆除，渗入管道的甲醇积聚于此，并流淌至地面，其周围弥漫甲醇蒸气，遇明火即被引燃。幸亏扑救及时，若火焰快速沿管道引起爆燃，后果将不堪设想。

(2) 火源的判定

易燃品罐区当天除此处有动火作业外，无任何其它动火作业。系统停车，溶液不流动，不可能产生静电；管道上无检修作业，无碰撞和敲击产生火花的可能；当天为艳阳天，排除雷击的可能。经调查，检修工在焊接作业时未进行有效遮挡，焊花四溅，可以断定火源来自动焊点。

4、防范措施

(1) 动火作业前虽然进行了动火分析，分析结果也合格，但与系统隔绝这项工作却做不彻底，一处加了盲板，另一处却未加。今后要严格执行动火安全禁令，坚持“信盲板，不信阀门”，“信科学处理，不信主观推断”的原则，检修中不采取有效安全措施，绝不能贸然行事。

(2) 《厂区动火作业安全规程》明确规定，动火作业中断时间超过 30min 时，必须重新取样分析。而该动火作业中断时间长达 2.5h，却没有重新取样分析，仅凭主观经验贸然行事。今后对易燃品罐区的动火作业要给予高度重视，安排有经验、懂技术、熟悉工艺、原则性强的专业人员现场监护，严格执行动火作业安全规定。

(3) 易燃品罐区动火前要事先由专业技术人员绘制出与系统和设备隔绝的盲板位置图，并制定周密的置换处理动火方案，经相关人员确认，

审批后执行。

(4) 加强技术学习，尽快掌握改造后的工艺生产特点，提高判断、处理各类事故的能力，杜绝类似事故的发生。

(5) 做好安全工作的关键是提高相关人员的安全防范意识，提高应对突发事件的处理能力。

案例三：反应釜和蒸馏釜常见火灾、爆炸事故

近年来，反应釜、蒸馏釜的泄漏、火灾、爆炸事故屡屡发生。由于釜内常常装有有毒有害的危险化学品，事故后果较之一般爆炸事故更为严重。

1、1994 年 3 月 27 日，绍兴市某助剂总厂抗静电剂车间发生反应釜爆炸，造成 4 人死亡、8 人重伤。反应釜内主要是爆炸极限为 3%~100% 的环氧乙烷，事故主要原因是釜内的空气没有被氮气置换完全，与环氧乙烷的混合浓度达到了爆炸极限。该厂是一家新成立不久的乡镇企业，所用压力容器从未经过检验，操作工文化技术素质低，没有经过专门培训，根本不了解生产过程的危险程度及处置故障的方法。该项目投产前未经“三同时”审查，没有完整的安全操作规程和技术措施，对反应釜中的空气是否置换完全无法通过仪表显示，也没有制订化验测定程序，工人凭经验、感觉进行操作。

2、2007 年 12 月 1 日，河北省保定市某建材有限公司粉煤灰加气混凝土砌块生产车间压力容器（蒸氧釜）发生爆炸，造成 5 人死亡、1 人轻伤。据调查，该企业管理人员擅自改变工艺参数，将蒸氧釜的釜体与釜盖连接螺栓的总数从 60 条减至不足 30 条，且更换不及时，对蒸氧釜的安全阀未及时进行校验，长期超压、超温运行，导致事故发生。

3、2000 年 9 月 4 日，湖南省益阳市某生化试剂厂一台夹套式搪玻璃反应釜在运行过程中，釜盖突然冲脱，大量丙酮介质喷出，与空气混合形成爆炸性气体，发生大爆炸，造成 2 人死亡、6 人受伤。事故主要原因是反应釜密封面垫圈老化，运行过程中发生泄漏，工人带压紧固，致使釜盖脱出，引起爆炸。这台反应釜为旧压力容器，使用前未经检验，且违法安

装，操作人员也未经培训。

4、2007 年 3 月 16 日，江苏省东台市某化工企业在利用原生产装置非法试制新产品乙氧基甲叉基丙二腈过程中，蒸馏塔突然爆炸，造成 4 人死亡、1 人受伤。导致这起事故的直接原因是，乙氧基甲叉基丙二腈粗产品过度蒸馏，导致高沸物堵塞填料层，蒸馏釜内压力增大，发生物理爆炸，将填料塔下面的塔节炸飞，继而引起物料发生燃烧和化学爆炸。

5、1991 年 8 月 22 日，河南省平顶山市树脂厂发生的重大火灾事故，就是由于聚合工段反应釜超压，当班职工紧急处理时，未彻底关闭通往泡沫捕集器（常压设备）的阀门，引起爆炸，随后又引起整个工段的可燃性混合气体爆炸。

6、2006 年 7 月 28 日，江苏省盐城射阳县盐城氟源化工有限公司的爆炸事故，就是由于在氯化反应塔冷凝器无冷却水、塔顶没有产品流出的情况下，没有立即停车，错误地继续加热升温，使 2，4-二硝基氟苯长时间处于高温状态，最终导致其分解爆炸。

7、1999 年 3 月 30 日，荆州市石化总厂发生反应釜重大爆炸事故，4 人死亡。引发爆炸的直接原因是环氧乙烷进料速度过快。在不到 2h 内，釜内进料已达 500kg，造成环氧乙烷来不及与丙炔醇反应而在釜内积聚，釜内压力迅速上升，高压气体急剧喷出，遇静电发生爆炸。进料过快的原因是反应釜仅靠操作人员用阀门手动控制进料速度，没有安装流量计。工人不知道投入反应釜的主料是什么，应该按什么标准投放。而技术转让方竟以“技术保密”为由，拒不向石化总厂透露有关原料的名称及用量。

8、2002 年 4 月 22 日，山西省原平市某化工企业发生一起反应釜爆炸事故，造成 1 人死亡、1 人重伤。爆炸冲击波将约 200m² 车间预制板屋顶几乎全部掀开，所有南墙窗户玻璃破碎，碎渣最远飞出约 50m，反应釜上封头 40 条 M20 螺栓全部拉断或拉脱。事故原因是反应釜卸料过程中，釜内的二硫化碳、异丙醇、氧气的混合物在 0.2MPa 的表压下压放卸料，当物料从法兰处泄漏时，内外存在压差，泄漏料以一定速度流出，在此过程中形成静电。当釜内液态物料基本泄尽时，法兰边缘的静电积聚到一定能

量并形成放电间隙产生静电火花，引燃二硫化碳、异丙醇、氧气的混合气体，迅速向反应釜内回燃发生化学爆炸。

9、2007 年 11 月 27 日江苏盐城市联化科技有限公司重氮化反应釜爆炸事故，就是因为重氮化反应釜蒸汽阀门未关死，在保温阶段仍有大量蒸汽进入反应釜夹套，导致反应釜内温度快速上升，重氮化盐剧烈分解，继而爆炸。当班操作工人对釜温的监控不到位，未能及时发现釜内温度异常，延误了处置异常情况的最佳时机。

安全对策措施：避免反应釜、蒸馏釜发生火灾爆炸事故，除了要加强安全教育培训和现场安全管理、加强设备的维修保养、防止形成爆炸性混合物、及时清理设备管路内的结垢、控制好进出料流速、使用防爆电气设备并良好接地外，还要严格按安全操作规程和岗位操作安全规程操作。蒸馏操作中要严格控制温度、压力、进料量、回流比等工艺参数，通蒸汽加热时阀门开启度要适宜，防止过大过猛使物料急剧蒸发，系统内压剧升。要时刻注意保持蒸馏系统的设备管道畅通，防止进出管道，阀门堵塞引起压力升高造成危险。要避免低沸物和水进入高温蒸馏系统，高温蒸馏系统开车前必须将釜、塔及附属设备内的冷凝水放尽，以防其突然接触高温物料发生瞬间汽化增压而导致喷料或爆炸。

反应釜、蒸馏釜应具有完备的温度、压力、流量等仪器仪表装置，减压蒸馏的真空泵应装有单向止逆阀、防止突然停车时空气进入系统。低压系统与高压系统连接处也应设单向止逆阀，以防高压容器的物料窜入低压系统发生爆炸。对有可能超压的反应釜、蒸馏釜，必须加装紧急泄压装置，一般在设备上安装安全阀，对于不宜安装安全阀或危险性较大工艺的设备可安装爆破片。

8 建设项目的安全条件

8.1 搜集、调查建设项目的有关情况

评价组对该建设项目的位臵和周边环境进行了现场踏勘，项目在江陵沿江工业园区，远离社区。详见地理位置图和周边位置图。

按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））生产区的甲、乙类工艺装置或设施，装置与周边各建构筑物的距离符合规范要求：西面为园区公路，厂区北大门口便是招商大道，公司四周建有 2m 高的实体围墙，周边 500m 区域内无密集型居民生活区，无重要公共场所。

经辨识该项目构成重大危险源，但远离八大敏感场所、区域。安全距离符合要求。

8.2 分析建设项目的安全条件

8.2.1 产业政策符合性分析

1、根据《国务院关于发布实施（促进产业结构调整暂行规定）的决定》中第十三条规定：“《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。允许类不列入《产业结构调整指导目录》”。

本项目产品未列入《产业结构调整指导目录》（2019 年本），属于允许类。该建设项目 2020 年 7 月 13 日取得江陵县发展和改革局固定资产投资投资项目投资备案证（登记备案项目代码：2020-421024-26-03-036000）。

2、对照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》、《关于<推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）>的公示》、《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（2020 年）》，本项目中未出现以上目录中所

列需要淘汰的生产工艺装备和产品。

3、根据《国家安全监管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）》、《国家安全监管总局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）的规定，本项目属于危险化学品的生产企业，本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。

该企业原有项目总投资 20000 万元，本项目投资 2000 万元，本项目基本依托该企业原有项目的建构筑物、公辅工程及部分设备设施，符合要求。

8.2.2 区域规划符合性分析及结果

拟建项目选址在江陵县江陵经济开发区沿江产业园，江陵县沿江产业园隶属于湖北省省级工业园区江陵县工业园区，是中共江陵县委、江陵县人民政府根据江陵县经济社会发展“十二五”规划和全县经济社会发展、跨越发展需要，在原有城东工业园项目满园的基础上，重新规划设立的一个综合性工业园区，是江陵县第四次党代会确定的“实施沿江大开发，建设滨江工业城”的主战场，是江陵县实施招商引资和对外开放的主窗口，是江陵县承接国家产业转移的主阵地。

拟建项目用地不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围之内，建设项目符合国家有关用地项目建设要求。

本项目拟建于现有厂区内，其用地为规划的园区工业用地，符合当地区域规划及园区的要求。

8.2.3 项目选址、周边环境符合性分析及结果

1、与长江、汉江大保护政策的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人

民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日施行）第二十六条规定：禁止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。

《省应急管理厅关于印发〈湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则〉的通知》（鄂应急规[2021]2 号）第 52 条规定：化工园区外禁止新建化工项目，沿长江干流岸线和重要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建化工园区和化工项目（成品油储存、燃气制造储存、生物燃料乙醇等资源类项目、石油天然气输送管道、加油（气）站和为其它行业配套的危险化学品建设项目除外）。化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的非化工项目。

本项目所在地距离长江约 4 公里，位于化工园区，目前进行的安全预评价也是在程序审批过程中。

2、厂址周边环境分析

建设项目周边社区对生产装置、设施一般不会造成不良影响，但是如前所叙，周边的企业多为从事化工生产，如果发生火灾和爆炸事故，虽然本项目与周边企业留有足够的安全距离，也会对本项目产生影响，有时也会引发项目的事故。企业东面的福泽欣发生安全事故，对本项目会造成多米诺事故效应。再则，周边是农田，江陵农村对农田的稻草有焚烧的习惯，如果乱烧稻草，火势蔓延以至无法控制，会对企业造成安全威胁。

3、本项目与周边环境的相互影响

本项目的生产过程中主要存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害、毒物、噪声与振动等危险、有害因素。其中危险程度最大的是火灾、爆炸、中毒和窒息。

项目远离周边社区，符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））等相关标准要求，本项目危险化学品重大危险源与八大场所的距离符合要求，杜绝物的不安全状态和人的不安全行为，控制事故的发生，建设项目生产装置、设施的危险、有害因素对生

产单位周边社区不会造成不良影响。

项目在选址上建设，符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））等相关标准要求，一般情况下双方均不会造成不良影响。但是如果企业发生灾难性事故，如火灾、爆炸，一定会影响但是对周边的企业造成影响，企业的东面的福泽欣公司年生产 4 万吨废植物油脂深加工项目，如果火势殃及池鱼，后果不堪设想。本项目物料运输量较大，会给项目周围地区带来一定的交通压力，有造成车辆伤害的可能。同时，由于车辆自身的故障、泄漏、和交通事故的影响可能引发事故现场发生火灾和爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。同时带来的烟尘会造成现场人员中毒和窒息的可能。所以要求企业与周边建立相互联合应急救援预案，告之双方的危险有害因素和防护、疏散等方法。

4、本项目外部安全防护距离符合性

根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》要求，对本项目所在储罐区储存装置中危险性较大及储存量较多的危险化学品进行分析，对储存装置的外部安全防护距离进行分析和评价。丙烯醛储罐发生爆炸时，死亡半径为 33.8 米，重伤半径为 69.6 米，轻伤半径 160.8 米，丁二烯储罐发生爆炸时，死亡半径为 29.7 米，重伤半径为 79.9 米，轻伤半径 143.4 米。由上述预测结果可知，丙烯醛、丁二烯发现蒸汽云爆炸事故时，死亡半径内均不包含厂外环境保护目标，其个人与社会风险在可接受的范围之内。

8.2.4 自然灾害的影响

建设项目所在地，年平均气温适宜，气压稳定，降雨量均衡，自然条件较好，一般情况自然条件不会对其生产装置、设施和贮存造成不良影响，但若发生大地震、大暴雨、洪涝灾害，可能会对生产、贮存等造成不良影响。

本次评价提出的要求为：根据《建筑抗震设防分类标准》GB500223—2001（2008 修改版）第 3.1.3 条第 2 款：当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。

从上述分析，该项目选址是在规划的工业园区区域内，周边安全条件为符合。

9 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

9.1 分析拟选择的技术、工艺和装置设备设施的安全可靠性

9.1.1 工艺和装置

项目有中毒、火灾爆炸、腐蚀、机械伤害、高处坠落、容器爆炸等风险，但是建设项目只要能按国家法律、法规、规章和有关标准进行设计、制造、安装和投入使用，设计完善的安全设施，其风险是可以接受的。

9.1.2 重点监管的危险化工工艺

本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。本次评价根据《国家安全监管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）中的相关要求对本项目涉及的危险工艺进行检查表分析，根据检查结果，企业提供的资料中未涉及对危险化工工艺相关设计说明，企业应在初步设计中给出详细的说明。目前，该项目年产 500 吨 AP250 项目聚合反应、年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚项目烷基化反应已完成安全风险评估报告及工艺安全可靠性认证，详见附件。

9.2 分析主要装置、设备与生产、储存的匹配

通过分单元评价，从原料的储备和生产过程装置能力分析，评价组认为该建设项目的装置、设备与生产、储存的情况基本上是匹配的。

建设项目内部工艺、设备平面布置，应遵循根据危险化学品的种类特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、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进行维护、保养，保证符合安全运行要求的原則，各储存罐、各个生产工段等之间应保证有安全要求的间距和宽畅的操作空间。

建设项目内部工艺、设备平面布置若有缺陷,如布置不合理或拥挤等,就会给今后的安全生产和安全管理带来很大的麻烦。建议建设项目一定要照国家有关标准的要求,合理地进行安全设计。

9.3 分析生产、储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产需要

通过公用工程单元分析评价建设项目生产储存配套辅助工程有供电装置、给排水、消防、供热、仓库等,全部由荆州市新景化工有限责任公司原有的公用和辅助工程提供,能满足需要。具体符合性的分析过程详见报告 2.4 节的内容。

10 安全对策措施及建议

10.1 综述

该项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。该项目涉及重点监管危险化工工艺的装置要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》（GB/T21109）和《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770）等相关标准开展安全仪表系统设计。

该项目有重点监管的危险化学品乙炔、乙酸乙酯，有燃爆、火灾、容器爆炸、人员中毒等风险，但是只要设计、施工、建设单位严格地执行国家有关安全的法律、法规、规章和标准，按安全“三同时”的要求，满足安全生产的条件，风险是可以被接受的。

10.2 安全对策措施

10.2.1 建设项目的选址

建设项目的选址在规划的工业园内，符合城区整体规划，并取得规划部门的许可，选址四周的环境应符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））等安全距离的要求。

建设项目四周边均与已投产装置相邻，建议留有足够的消防通道和疏散通道。

10.2.2 平面布置的建议

1、厂区建筑物总体布局要充分考虑本企业的生产特点具有燃爆、有毒、有害的危害因素，与周边企业不能相互影响。同时必须充分考虑本地区常年风向偏东的特点，采用生产区放在下风位置方案。厂房的设计要考虑地质条件、自然条件、自然采光、通风条件等因素。

2、工厂主要出入口不应少于两个，并且位于不同方位。根据本评价

的结果，建议将二个进出口设置在主导风的不同风向，并作为应急疏散通道。若有可能建议在项目的北侧设置一个应急通道，供应急撤散之用。

3、厂区的主干道路必须达 10m 以上，次干道必须达 6m 以上，建筑物距厂界围墙必须有 5m 的循环通道，各建筑物的布置、相互之间的距离均必须符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））的要求。

4、生产装置区与控制室 DCS 必须严格分开并设防爆墙。加温时作业人员不在现场，作业人员与贮罐有关的装置隔离、隔开、分离。

5、厂区建筑和生产装置中较高的设备、设施必须设立避雷装置，符合《建筑物防雷设计规范》。

6、静电接地设计必须符合《化工企业静电设计规范》。配电装置、微机控制装置、超过 50kW 的电机等必须有良好接地，要使全厂接地形成联接，并要注意经常检查，防止局部接地电阻超标或损坏而发生雷击和其它事故。

7、厂区交通要道、仓库、及有关岗位，必须设置符合《安全标志》的警示标志，特别是禁烟、禁火标志，有毒标志和车间禁食等标志，以便引起职工的高度重视；各种气体的贮罐要设置在合理的位置，相互之间留足一定的间距，便于操作和维修，周围须设立及贮罐有一定距离的防护设施，严禁使用沥青地面。

8、各工段建筑物、装置、设备、设施之间的间距应符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））等标准的要求。

9、拟建项目新增的年产 500 吨 AP250 产品相关设备设施布置在综合车间，新增的年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚相关设备设施布置在戊二醛车间，装置较多，各装置同时运行时存在的安全风险较大。企业在进行工艺装置布局设计及防火分区划分时需考虑上下楼层预留孔洞对防火分区的影响，在实际生产过程中建议不同的装置（特别是相邻装置）之间在时间上交错生产，减少同时生产过程中存在的安全风险。综合车间将分为三个生产装置区，一个是 AP250 生产装置区，一个丙烷基乙醚生产装置区，一

个 BTU 生产装置区。生产过程中应做到设备不互串，排列按流程分布，尽量减少危险有害因素在装置区内的相互影响。

10.2.3 对建筑工程的要求

- 1、建设项目车间防火按甲类设计；
- 2、控制室面向装置处设计防火墙；
- 3、使用易燃易爆化学品的场所设置防爆泄压措施（轻质结构）；
- 4、生产装置与控制室隔开设计；

10.2.4 拟选择安全的先进的技术和工艺。

根据要求，项目在初步设计阶段应完成 HAZOP 分析、LOPA 分析、SIL 定级、SIL 验算，并根据 SIL 验算结果进行安全仪表系统设计。

选用先进的工艺、生产方式、先进的检测与控制仪表等。该项目的工艺装置和设备应要由资质的单位设计、制造和安装，工艺过程中的压力、温度、液位选用控制仪表系统，并按照《危险化学品建设项目安全设施目录》的要求，配置以下安全设施：

10.2.4.1 检测、报警设施

各个装置配备压力、温度、液位检测、报警设施。

10.2.4.2 设备安全防护设施

配置防护罩（所有的转动轴）、防雷（按《建筑物防雷设计规范》中滚切法确定保护半径和避雷装置）、防潮、防晒（储罐）、防腐（各装置、设备、储罐区内）、防渗漏（储罐区）等设施，传动设备安全锁闭设施，电器过载保护设施，静电接地设施。

10.2.4.3 防爆设施

使用易燃易爆化学品的场所设施泄漏报警装置。

10.2.4.4 作业场所防护设施

作业场所配置防护栏（按防护栏标准实施）、防滑、防灼烫等设施。

10.2.4.5 安全警示标志

包括各种指示、警示作业安全和逃生避难警示标志。

10.2.4.6 泄压和止逆设施

反应釜、用于泄压的阀门管道、储罐放空管（放散管）等设施，用于止逆的阀门等设施

10.2.4.7 紧急处理设施

增设紧急泄排等设施，减少与消除事故影响设施。

10.2.4.8 灭火设施

消防沙、干粉灭火器、消火栓、消防泵房及消防管网。市政供水的压力可以满足工艺生产装置要求及消防供水的要求。

（1）室外消防本项目的室外消防供水管网采用室内外消防联合供水管网，室外消防供水采用低压制。室外消防供水管网布置成环状，设置室外地上式消火栓供给工艺生产装置。

（2）室内消防本项目厂区内各建筑物内按规范要求设置室内消火栓。

（3）移动灭火器本项目厂区各建筑物及工艺装置区内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

（4）防火安全措施装置周围设有环形消防、检修道路。

为保证装置安全有效地运行，生产装置的工艺操作参数设有越位报警，并将探测报警信号送至控制室的报警盘集中显示、报警。

10.2.4.9 紧急个体处置设施应配置空气呼吸器、应急照明等设施。

应急救援设施

堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备。

逃生避难设施

逃生和避难的安全通道（建设项目各车间均应设置至少二个通道）、安全避难所（带空气呼吸系统）、避难信号等。

10.2.4.10 劳动防护用品和装备

包括头部，面部，视觉、呼吸、听觉器官，四肢，躯干防火、防灼烫、防腐蚀、防高处坠落等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备。

10.2.5 蒸汽加热系统安全运行防范措施

为确保导蒸汽管道的使用安全，应针对蒸汽管道做出特殊规定，企业应对照规程严格实施。此外，蒸汽使用企业还应从以下几个方面加强安全管理，防止爆炸和灼烫事故发生。

10.2.5.1 加强管理

使用单位应详细记录有蒸汽管道的运行情况，操作人员必须经培训合格，持证上岗，严禁无证人员独立上岗操作，闲杂人员不得进入作业区域。还应加强巡回检查。重点检查膨胀管的自动排气、蒸汽外溢现象，蒸汽管道泄漏情况，定期检测分析蒸汽的理化指标，及时掌握蒸汽的品质变化情况，分析变化原因。

使用单位应根据蒸汽的事故特性建立事故应急预案，并进行演练。

10.2.5.2 消除安全隐患

保证蒸汽质量。

控制温度。

控制蒸汽流速。

谨防泄漏。

10.2.6 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程建议

根据定性、定量评价结果，提出以下补充的安全对策措施及建议，以期消除或减弱危险、有害因素，降低建设项目整体的危险性，使采取措施后的建设项目能满足国家规定的劳动安全卫生指标的要求。

10.2.6.1 装置和建筑方面的安全对策措施

1、总平面布置

(1) 总平面应根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性, 结合地形, 风向等条件, 按功能分区集中布置。

(2) 装置内的平面布置必须严格执行《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008 (2018 年版)) 的要求。

(3) 机泵和压缩机等运转设备宜露天或半露天布置, 缩小爆炸危险区域范围。

(4) 装置的控制室、变配电室等应布置在装置一侧, 应位于爆炸危险区以外。

(5) 控制室朝向具有火灾危险性设备侧的外墙, 应为无门窗、洞口的非燃烧材料实墙。

2、建筑要求

(1) 装置承重钢框架、支架、裙座、管架、应覆盖耐火层。涂有耐火层的构件其耐火极限不应低于 1.5h。耐火材料应采用原型无机防火涂料。

(2) 有爆炸危险的设备应尽量避免开厂房的梁、柱等承重结构, 有爆炸危险的高大设备应布置在厂房中间, 矮小设备应靠外墙门窗布置。

(3) 建设项目储罐、栈桥等梯子、栏杆、平台制作应执行 GB4053 的要求, 防止高处坠落。

10.2.6.2 工艺、设备和装置方面的安全对策措施

1、工艺

(1) 应从保障整个生产系统的安全出发, 全面分析原料、成品、加工过程, 设备装置等的各种危险因素, 以确定安全的工艺路线, 选用可靠的设备装置, 并采用有效的安全装置和设施;

(2) 在防火设计上, 应分析研究生产中存在的可燃物、易燃物和点火源的情况, 和可能形成的火灾危险, 采取相应的消防措施; 在防爆设计

上，应分析研究可能形成爆炸性混合物的条件，起爆原因及传爆的条件，并采取相应的防爆措施；

（3）有效地控制泄漏等不正常情况，预先分析反应过程上可能出现的各种动态特性，并采取相应的预防措施；

（4）对可能产生大量泄漏危险的设备系统，应采取可靠的检测和安全联锁防护措施，避免泄漏物料造成火灾、爆炸、中毒等灾害。

2、危险化工工艺

本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应，应严格按照《国家安全监管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《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）的要求进行相关设计，采用 DCS 自动化控制系统和 SIS 安全仪表系统，建议其他放热反应也采取相应的自动化控制系统，在后期设计中应考虑以下相关要求：

表 10.2-1 危险化工工艺安全控制要求

危险工艺名称	重点监控工艺参数	安全控制的基本要求	宜采用的控制方式
聚合反应 (AP250 生产装置单元)	聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率； 引发剂流量； 冷却水流量； 料仓静电、可燃气体监控等。	反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统； 紧急加入反应终止剂系统； 搅拌的稳定控制和联锁系统； 料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置； 高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。	将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。
烷基化（乙烯基乙二醇醚生产装置单元）	烷基化反应釜内温度和压力 烷基化反应釜内搅拌	反应物料的紧急切断系统； 紧急冷却系统；安全泄放系统； 可燃和有毒气体检测报警装置	将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜

危险工艺名称	重点监控工艺参数	安全控制的基本要求	宜采用的控制方式
	速率 反应物料的流量及配比	等。	夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。

目前，该项目年产 500 吨 AP250 项目聚合反应、年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚项目烷基化反应已完成安全风险评估报告，评估结论为：

1、年产 500 吨 AP250 项目安全风险评估结果

表 4-2 聚合反应安全风险评估结果

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
物质分解热评估	1 级	分解热 108.1J/g(30.0~290.2℃)	反应完成料
严重度评估	2 级	$\Delta T_{ad}=67.7^{\circ}\text{C}$	一次性投料
可能性评估	1 级	$\text{TMR}_{ad}>24\text{h}$	一次性投料
矩阵评估	I 级	-	-
反应工艺危险度评估	3 级	$T_p<\text{MTT}<\text{MTSR}<T_{D24}$ (70.0℃<120.0℃<137.7℃<144.2℃)	一次性投料

风险分析小结与措施建议

(1) 一次性投料下冷却失效时，反应工艺危险度等级为 3 级，存在冲料和分解风险；

(2) 体系物料具有毒害性、燃爆性、刺激性和腐蚀性，操作人员和仪器装置的事故风险增加；

(3) 聚合反应完成料 $T_{D24}=144.2^{\circ}\text{C}$ ，反应温度在 144.2°C 之上体系存在二次分解导致热失控的风险；

(4) 聚合反应底料在 DSC 测试范围 50.0-350.0℃ 内未检测到放热，具有潜在爆炸危险性；

(5) 聚合反应反应过程中会放出大量的热，长时间维持可能导致反应风险增加。一次性投料下聚合反应工艺危险度评估为 3 级。目标反应失控后， $MTSR > MTT$ 即温度超过了技术最高温度，但 $MTSR < TD_{24}$ 即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。第一个措施就是利用蒸发冷却或减压来使反应物料处于受控状态。必须依照这个目的来设计蒸馏装置，且即使是在公用工程发生失效的情况下该装置也必须能正常运行。还需要采用备用冷却系统、倾泄（dumping）反应物料或骤冷（quenching）等措施。也可以采用泄压系统，但其设计必须能处理可能出现的两相流情形，为了避免反应物料抛撒出设备之外必须安装一个集料罐（catchpot）。当然，所有的这些措施都必须依照这样的目的来设计，而且必须在故障发生后立即投入运行。

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

生产操作人员应是素质较高并经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷装置和防静电装置，同时要严格监控与腐蚀性物质接触的管道、储罐及反应器等设备的是否被腐蚀；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象。

聚合反应完成料在绝热条件下发生热分解反应最大反应速率到达时间 TMR_{ad} 为 24h 时对应的温度 $TD_{24}=144.2^{\circ}\text{C}$ ，反应温度在 144.2°C 之上时，反应体系存在二次分解导致热失控的风险。因此，实际生产过程中应该严格控制反应温度，不得超过 144.2°C ，避免超温可能引发二次分解导致热失控。

在 DSC 测试范围 $50.0-350.0^{\circ}\text{C}$ 内，聚合反应底料未检测到放热，具有

潜在爆炸危险性。反应底料的安全温度为 250.0℃。因此，实际生产中建议严格控制反应温度，反应底料不得长时间处于高于 250.0℃ 环境中，避免引发事故。

聚合反应过程中会放出大量的热，由于反应放热速率较大，建议询问设计院反应釜配备的冷却设备移热能力是否足够。如果移热能力不足，生产时应适当降低加料速率，降低反应放热速率，确保反应安全进行。

2、年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚项目安全风险评估结果

表 4-2 烷基化反应安全风险评估结果

评估内容	评估结果	评估数据	评估工况
物质分解热评估	2 级	分解热 419.6J/g(110.0~350.0℃)	反应完成料
严重度评估	1 级	$\Delta T_{ad}=0.2^{\circ}\text{C}$	冷却失效进料停止时
可能性评估	1 级	$\text{TMR}_{ad}>24\text{h}$	冷却失效进料停止时
矩阵评估	1 级	-	-
反应工艺危险度评估	3 级	$T_p \leq \text{MTT} < \text{MTSR} < T_{D24}$ ($T_p \leq 145.0^{\circ}\text{C} < 145.2^{\circ}\text{C} < 150.6^{\circ}\text{C}$)	冷却失效进料停止时

风险分析小结与措施建议

(1) 冷却失效且进料停止情况下反应工艺危险度评估为 3 级，存在冲料和分解风险；

(2) 极端地，冷却失效状态且持续进料时烷基化反应工艺危险度等级会升高，具有潜在热失控风险；

(3) 烷基化反应完成料 $\text{TD}_{24}=150.6^{\circ}\text{C}$ ，反应温度在 150.6°C 之上体系存在二次分解导致热失控的风险；

(4) 体系物料具有毒害性和燃爆性，操作人员和仪器装置的事故风险增加。冷却失效且进料停止情况下烷基化反应的反应工艺危险度评估为 3 级。

(5) 目标反应失控后， $\text{MTSR} > \text{MTT}$ 即温度超过了技术最高温度，但 $\text{MTSR} < \text{TD}_{24}$ 即不触发分解反应。这种情况下，工艺安全取决于 MTT 时目标反应的放热速率。

第一个措施就是利用蒸发冷却或减压来使反应物料处于受控状态。必

须依照这个目的来设计蒸馏装置，且即使是在公用工程发生失效的情况下该装置也必须能正常运行。还需要采用备用冷却系统、倾泄（dumping）反应物料或骤冷（quenching）等措施。也可以采用泄压系统，但其设计必须能处理可能出现的两相流情形，为了避免反应物料抛撒出设备之外必须安装一个集料罐（catchpot）。当然，所有的这些措施都必须依照这样的目的来设计，而且必须在故障发生后立即投入运行。

对于反应工艺危险度为 3 级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。同时还需对工艺进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定工艺所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

极端地，冷却失效状态且持续进料时烷基化反应工艺危险度等级会升高，具有潜在热失控风险。因此，实际生产时除了配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，设置爆破片和安全阀等泄放设施，设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施以外，还要对加料实施自动控制，增设进料限流装置，杜绝可能出现的冷却失效时仍持续进料。同时还需对进料系统进一步进行 HAZOP 分析与 SIL 分析，确定进料系统所需的安全仪表功能与 SIL 等级。

烷基化反应完成料在绝热条件下发生热分解反应最大反应速率到达时间 TMRad 为 24h 时对应的温度 TD24=150.6℃，反应温度在 150.6℃ 之上时，反应体系存在二次分解导致热失控的风险。因此，实际生产过程中应该严格控制反应温度，不得超过 150.6℃，避免超温可能引发二次分解导致热失控。

原料和产物有燃爆性，操作区域应设置可燃气体检测设施，并设置应急喷淋装置；对易发生燃爆风险的管路或设备设置防雷和防静电装置；生产操作人员应是素质较高并经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事

故；开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象；在开停车和运行过程中要严格执行氮气保护措施，防止气体达到爆炸极限。

本报告对年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目安全风险评估报告结果及建议全部采纳。

3、设备与管线

1) 工艺设备本体（不含衬里）及其基础管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，应采用非燃烧材料。

2) 工艺设备和管线的保温层应采用非燃烧材料，当设备和管线的保冷层采用泡沫塑料制品时，应为阻燃材。

3) 在爆炸危险区范围内的转动设备若必须使用皮带传动，应采用防静电皮带。

4) 工艺管线

a) 金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接，若需选用法兰连接时，建议选用凸凹面的法兰连接，其密封垫圈选用金属缠绕密封垫圈，以防止物质泄漏。

b) 工艺管线应固定牢靠。

4、正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施

1) 正常工况下采取的安全控制措施：

(1) 对生产过程中相关危险工艺（如聚合工艺、烷基化工艺）的工艺参数进行检测、控制，如温度、压力、液位、流量等。

生产过程的重要控制点及安全设有报警系统并与相关动力进行联锁，并对于生产过程中越限变量设有声光报警、紧急切断。

(2) 所有具有超压危险的的压力容器和压力管道均设有泄压设施。凡是存在倒流并且可能影响生产及安全的管道均设有止回阀。

2) 非正常工况下的安全控制措施：

(一) 突然停水的安全对策措施

(1) 企业应与供水部门建立联动机制，提前预知停水时间，做好相

关停产准备工作。

(2) 对供水总管水压实现现场指标和集中在线监控。

(3) 如遇长时间停水应做好停车准备工作。

(4) 停循环水后，应首先把冷油阀门全部打开，对反应器进行冷却，停止化学反应，当反应器内物料温度不再升高时，关闭其它所有阀门和运转设备。等待循环水恢复正常后，把手动停止的阀门打开，继续生产。

(二) 突然停电的安全对策措施

(1) 设置应急电源，满足重要设备如自控系统、应急照明等用电设备二级用电负荷的要求。

(2) 设置 UPS 应急电源，满足 DCS 控制系统、重要仪表如温度、压力、流量、液位、泄漏检测仪表等用电需求，使其处于实时监控状态。

(3) 企业应与供电部门建立联动机制，提前预知停电时间，做好相关关停产准备工作。

(4) 当装置停电以后，不间断电源（UPS）系统将为微机 and 现场仪表继续供电 20—30 分钟；装置突然停电后，联锁系统将自动关闭进料阀使系统进入安全状态；操作者首先中断批次；现场手动关闭进料阀门。待动力电恢复正常后，将设备和阀门投入运行，继续生产。

(三) 突然停气的安全对策措施

(1) 企业应与供气公司建立联动机制，提前预知停气时间，做好相关关停产准备工作。

(2) 设置天然气总管压力就地显示和集中在线监控。

(四) 生产场所的有毒气体检测器信号接入控制系统中，当生产场所环境空气中可燃气体的浓度超限时，立即启动紧急停车程序。

(五) 关于贮罐泄漏处置措施（以乙二醇为例）：

贮罐、罐车在突然泄漏、操作失误或自然灾害情况下，存在着爆炸、中毒、腐蚀、烧伤、冻伤等安全事故的潜在危险，并可能对周围 1000 米范围内的人员、动物、河流产生中毒、污染等严重后果。

事故处理不当可能引发相应的次生、衍生事故，造成事故扩大产生更

严重的后果，在确保救援人员安全的前提下，全力以赴搜救遇险人员，精心救治受伤人员，妥善处理善后，有效防范次生衍生事故。

1) 泄漏事故发生的地点及部位：

(1) 贮罐的气相进出口、液相进出口、排污口、放散口、液面计接口、安全阀接口、压力表接口等接管、阀门、法兰连接密封等部位失效或泄漏。

(2) 管道法兰、阀门、法兰连接密封部位失效或泄漏。

2) 事故前征兆：

贮罐泄漏前，可能会出现压力、温度、液位等工艺指标的异常，也可能出现设备管道的变形。

3) 贮罐装卸泄漏现场处理方案：

(1) 当听到监测仪报警或巡检过程中闻到乙醇味，以及听到泄漏声音时，第一发现者或巡检人员应立即警告现场的其他人员注意控制，同时按照规定的报警内容立即向生产调度室汇报；

(2) 当有乙二醇车正在卸乙二醇时，立即停止卸乙二醇并通知乙二醇车驾驶人员和押运人员将乙二醇车暂时转移到安全地带；

(3) 操作人员在做好自身防护的前提下（泄漏量较小时，可以佩带全面罩防毒面具或穿好耐酸碱劳保用品，泄漏量较大时，可以佩带正压式空气呼吸器并穿戴好防化服等劳保用品），进一步查找泄漏部位，落实泄漏情况，并采取关闭上下阀门或停车切断物料来源等有效措施，控制危险源；

(4) 由调度人员负责组织机修人员携带必须的劳保用品和工具，快速赶赴现场做出相应处理，同时通知 HSE 部和生产管理部。

①直接更换新部件；

②置换泄漏部位至合格后，按程序办理检修和一级动火证，采用焊接等方式堵住泄漏点；

③用快速堵漏设备堵住泄漏点。

4) 现场漏点处理好后，经生产管理部和 HSE 部同意，岗位人员方可

清理现场；现场清理结束，经生产管理部门和 HSE 部检验确认合格后，按原始操作程序开车。

5) 发生一般事故，进行应急抢险的人员可以使用岗位上配备的劳动防护用品，如果岗位上配备的不能满足要求，可以到 HSE 部应急劳保存储库领取。

6) 中毒现场处置的注意事项：

(1) 必须佩戴空气呼吸器或防毒面具等措施，以防救援人员中毒。

(2) 有毒物质泄漏抢险时，佩戴空气呼吸器必须穿防化服，呼吸类防护器具必须进行定期校验，严禁穿戴不合格防护用品。

(3) 引导下风向各部位人员尽快疏散，尽量通知到应撤离现场的所有人员。在烟雾弥漫中，要用湿毛巾掩鼻，迅速逃离现场。

(4) 进入抢救现场不少于两人，做到互相支援。

(5) 参与抢险的人员必须经过训练，经测试合格，未参与训练的不得参加应急抢险。

(6) 应急救援结束后，应对救援过程中的问题进行总结，对存在的问题进行针对性的训练。

(7) 对有毒物质波及到的范围内所有人员进行疏散，不能遗漏。

(六) 企业应制定各生产装置的操作规程，对于非正常工况下停水、停电、停汽情况制定开、停车操作程序，做好相应的应急处置预案。

(七) 针对工艺特点，企业要制订应对突发停电、停水、停气时的应急处理措施，防止反应失控导致事故。工艺设计可靠，在过程中设置必要的压力、液位监测和报警，以保证生产在正常条件下运行。尽可能提高系统自动化程度，提高系统的安全性。管道流速设计在安全流速以内；易燃、易爆介质容器的放空管设置阻火器；对生产原料的储存、输送及生产过程，尽可能采取密闭的方式。

10.2.6.3 安全工程设计方面对策措施

1、安全装置

1) 压力容器、管道上安装安全阀。

2、消防

1) 按保护的对象配置消防栓、消防器材。

3、防雷防静电

1) 按《建筑物防雷设计规范》设计避雷设施。防静电按《化工企业静电接地设计规程》等实施。

2) 防雷防静电装置应按规定定期检测。

10.2.6.4 安全管理方面对策措施

1、管生产者必须管安全，各级领导和生产管理人员必须重视安全工作，领导和生产管理人员必须参加安全管理知识培训，认真贯彻各级安全生产责任制。

2、公司主要负责人和安全生产管理人员应参加相关的安全生产知识培训，并经考核合格后，持证上岗。配备专职安全生产管理人员。

3、投产前应根据有关的法规、典型技术规程、制度，结合建设项目的工艺，编制各装置、各岗位的现场操作规程、安全管理制度，经专业审查批准后执行。

4、项目投资中应包括劳保监测装备费和安全教育装置费。

5、新工人上岗前应进行安全教育和岗位培训，并经考核合格后方能上岗。

6、开展经常性的教育活动和危险源辨识工作，提高职工的安全意识和异常情况下的应变能力，配备必要的宣传教育设施。每年至少进行一次危险化学品的知识教育。

7、建立设备档案，建立设备管理责任制，做好定期检修和日常维护工作。

8、编制车间、工段、岗位及重要设备的安全检查表，并定期对照安全检查表进行安全检查。加强对生产现场的巡回检查。

9、供电设备和线路停电和送电时，应严格执行操作票制度。

10、根据工程项目生产工艺特点，按事故应急救援预案编制导则制定事故应急救援预案，配备充足和必需的应急救援器材与工具，并组织职工培训，定期开展演练，使职工在系统发生异常时能迅速地采取有力措施，使事故在初始阶段得到有效控制，防止事故扩大造成更大损失。

10.2.6.5 应采取的其他综合措施

1、在选用和制作生产设备时，除考虑满足工艺功能外，应对设备的劳动安全卫生性能给予足够的重视；保证设备在按规定使用时不会发生任何危险，不产生超过标准规定的有害因素；应尽量选用自动化程度、本质安全程度高的生产设备。

2、生产设备应具有必要的强度、刚度和稳定性，符合安全人-机工程的原则，生产设备应满足《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-99 和 GB12266-90《机械加工设备一般安全要求》的规定以及其他要求。

3、选用的压力容器、叉车等生产设备必须由持有安全、专业许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并应符合国家标准和有关安全规定的要求。投用前必须按照国家有关规范进行登记注册，使用期间应定期检测。（压力容器、叉车均按特种设备要求进行管理）。

4、各类生产人员，均需进行职业适应性选择，其心理、生理条件应能满足工作性质要求。

5、建立（HSE）健康、安全、环保体系。

6、在检修、动火作业时须经审批，从办证、隔绝、置换、分析、清除周围易燃物质到消防措施和监护等都必须一一落实之后，才能批准动火。

7、危险场所应按《安全标志使用导则》、《安全色》设置警示标志。

8、生产、储存、使用的危险化学品应有安全技术说明书和安全标签。

9、厂内道路布置、车辆运输和装卸均应符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 的规定要求。

10、各种转动机械设备外露转动部分应设安全防护装置，并应便于调

节、检查、维修，不得成为危险发生源。

11、高处作业防护措施应按国家标准设置，并进行防腐蚀、防滑等处理，加强保养。

12、凡正常情况下不带电，当绝缘损坏或其它特殊情况下可能带电的电气与机械设备的金属部分，都应该实行保护接地或接零。具体有：电动机的外壳及操作构件；配电盘、控制屏及变配电室的金属构架与金属遮栏；电线、电力电缆的金属保护管和金属包皮，电缆终端头与中间头的金属包皮，以及母线的外罩与保护网；机械设备的金属部分、所有的金属构架与金属遮栏、电线、电力电缆的金属保护管和金属包皮，电缆终端头与中间头的金属包皮，以及母线的外罩与保护网，均须采取保护接地或接零。

13、防爆电气的配置应与防爆区域等级相吻合；防爆电器需经防爆性能的测定，认可。

14、生产场所有生产性毒物、噪声、振动等部位，应执行 GBZ1-2007《工业企业卫生设计标准》，采取相应的职业危害防治措施。

15、根据作业特点和防护要求，发放质量和性能符合相关规定的个体防护用品，并督促作业人员穿戴，建议配备一定数量的空气呼吸器和防火服。

16、加强各种着火源的管理，严防火种进入，对进入车辆设置阻火装置。

17、加强对各类自控设备、自控电器、容器压力、温度等参数的监控，经常检测调试系统对信号的传递效果和监控能力，使监控系统达到本质安全化的要求。必须备足一定数量的备件，以应急需。

18、根据预先危险性分析的结论，对各单元按危险性分析表中所列对策措施做好事故防范工作。

19、认真落实事故树分析中列各项预防措施，防止事故发生。

20、针对预先危险性分析的结果和所列安全补偿措施，进一步采取措施，降低事故发生的概率和危害。

21、特别应注意的是，建设项目必需严格动火制度，加强施工人员安

全管理，预防事故的发生。

22、从预防为主的角度建立危险化学品事故应急救援预案，并培训与演练。

23、生产装置应按《工业管道的基本识别色、识别符号的安全标志》GB7231-2003，《安全色》GB2993-2008 的规定涂刷相应的颜色，进行安全标志，安全色的设置，对设备、管道、固定式工业防护栏进行防腐涂漆。

10.2.7 危险化学品仓库对策措施

1、地面

化学品仓库，能散发较空气重的可燃气体，应采用不发火花的地面，一般采用环氧树脂覆盖地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施，用导线将静电导除。

2、泄压设施

仓库应设置泄压设施，泄压面积按下式计算。但当厂房的长径比大于 3 时（如果是长方形，则长宽比大于 5 时），宜将该建筑划分为长径比小于等于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积：

$$A=10CV^{2/3}$$

式中：A—泄压面积， m^2 ；

V—仓库的容积， m^3 ；

C—该仓库泄压比，取 $\geq 0.110m^2/m^3$ 。

注：长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长的积和 4.0 倍的该建筑横截面积之比

危险化学品仓库需设置一面泄爆墙，泄压设施的设置要避开人员密集场所和主要交通道路，并靠近有爆炸危险的部位，可视具体情况设置於屋顶。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易泄压的门、窗等，但不得采用普通玻璃。作为泄压设施的轻质屋面板和轻质墙体的单位质量不宜超过 $60kg/m^2$ 。屋顶的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

3、防爆电器

化学品仓库内的电气设备：如灯具，火灾探测器，机械进排风系统等电器设施均应为防爆电器并应符合 GB50058-2014。

4、仓库防雷建筑设计

应根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对仓库进行防雷设计

5、通风系统

为保证易燃、易爆、有毒物质在仓库中的浓度不超过危险浓度，必须采取有效的通风排气措施。合理选择通风方式一般宜采取自然通风，当自然通风不能满足要求时应采取机械通风。贮存化学危险品的建筑通排风系统应设有导除静电的接地装置。通风管应采用非燃烧材料制作。通风管道不宜穿过防火墙等防火分隔物，如必须穿过时应用非燃烧材料分隔。

6、防泄排液堤

乙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。地板上还应涂上环氧树脂，以防止化学药品渗漏，对地面的腐蚀。化学品仓库内应设有排液槽，地面应设置成斜坡，使泄漏之液体收集到排液槽内。排液槽宜设置一定的坡度，其末端应设有一集液池（室内室外都可以），方便排液槽内的液体聚集到集液池内。集液池需有 1m³ 体积，其结构应防渗漏。集液池设置在墙角处，并于墙上设置一出口，便于抽取泄漏之化学液体。集液池要尽量密封，防止收集的液体挥发到空气中，对环境造成危害，同时产生火灾隐患。

7、安全出口设置

化学品仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

人员进入仓库应穿静电防护服和静电拖鞋，搬运员工应穿防静电鞋套。仓库的地板上应涂上环氧树脂，采用绝缘材料作整体面层时，应安装静电导除装置，如导线接地。

8、化学品仓库的监控探测系统

化学品仓库需设置监控摄像头，易燃气体探测器并应符合

GB50493-2019。

9、危险化学品储存、输送、使用过程的安全对策措施建议

(1) 制定可靠的投料、抽料操作规程并严格遵守。乙炔、乙酸乙酯等重点监管危险化学品进料管线设置调节阀、切断阀，根据流量控制投料量。

(2) 储罐、计量罐、反应釜涉及易燃易爆物料，均设置置换用氮气，在投料前先用氮气彻底置换合格方可投料生产，防止空气与易燃易爆物料接触，形成爆炸混合物。

(3) 所有设备、容器管道采取可靠的防静电措施，抽料管道材质设计为金属材质。

(4) 本项目乙炔、乙酸乙酯属于重点监管的危险化学品。其主要存在于计量罐、反应釜、后处理釜。对其的安全措施如下：

①计量罐、反应釜、后处理釜旁设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

②储罐等压力容器和设备设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、

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、碱类接触。

③储存区域设置安全警示标志。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。

④远离火种、热源。库房温度不宜超过 29℃，保持容器密封。

⑤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。储存区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。在环氧丙烷储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。

⑥注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的规定设置防雷防静电设施。

(5) 涉及腐蚀物料的罐体每 2 年至少使用测厚仪监测一次储罐的壁厚，每 4 年一次内部检测或者底部焊缝射线探伤。

(6) 生产、储存区域设置淋洗器、洗眼器，其服务半径小于 15 米。

(7) 氮气吹扫置换管线均设置止逆阀。

(8) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、称号或明显的标志。

(9) 在相应工段及储存区域设置明显的安全警示标志，写明安全操作说明、注意事项及紧急情况下的应急处置办法，主要内容包括相应物料易燃、中毒、腐蚀危险性等。

(10) 防腐：本项目氢氧化钾等具有腐蚀性。腐蚀环境中使用的泵等成套设备，其配套的电动机和现场控制设备依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。并按《化工设备、管道外防腐设计规定》HG/T20679-2014 采取防腐措施，同时规定检查和更换周期。

(11) 自控方案

本项目属于精细化工生产，根据国家安全监管总局《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》安监总管三〔2017〕1 号文件，需要对精细工艺的生产装置主要反应参数进行集中监控及自动调节，采用自动化控制系统监控生产过程。本项目设计应遵循“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，在提高工厂技术水平的前提下，充分考虑工艺流程的特性，配置按现场设备运行自动化、控制室集中监视操作的运行管理模式实施。

根据工艺流程图及控制点规模本生产装置应采用 DCS 自动控制系统，DCS 系统需要具备安全生产监视功能，对温度超限、压力超限、进料运行操作实现监控、报警及调节等相关功能；并具备安全管理功能，用于实现装置远程开停及联锁等相关功能。具体自控方案为生产装置采用 DCS 控制系统完成过程控制，并设置 SIS 系统完成紧急停车功能，可以对装置的主要参数进行自动调节和联锁。用于安放自控系统的控制室独立设置，内部设置有辅助电源柜、DCS 机柜、SIS 机柜、操作员站、工程师站（可兼

做操作员站)及 1 台打印机。生产装置系统的工艺流程画面和控制逻辑在 DCS 工程师站中组态,运行操作人员通过控制室操作站完成系统的启停及正常工况的有关部分的参数和设备的监控和操作控制,异常工况的报警和紧急事故处理。每个操作站可以独立操作,操作站之间也可以用网卡进行网络联系,做到画面相互调动,资源共享。现场关键点增设双金属温度计、现场压力表及现场液位计等就地仪表,使操作人员在现场也能直观的监测工艺参数。DCS 系统主要具备如下功能:数据采集和处理(DAS),屏幕显示、参数越限报警、事件序列、事故追忆、打印制表、屏幕拷贝、历史数据存储等;模拟量控制(MCS)及开关量顺序控制(SCS)。

10.2.8 建设项目涉及多种危险化学品的装卸及储存对策措施

1、危险化学品必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室(以下统称专用仓库)内,储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准,并由专人管理。

2、危险化学品专用仓库,应当符合国家标准对安全、消防的要求,设置明显标志。危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。

3、储存危险化学品的仓库必须配备有专业知识的技术人员,其仓库及场所应设专人管理,管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

4、危险化学品露天堆放,应符合防火、防爆的安全要求,爆炸物品、一级易燃物品、遇湿燃烧物品不得露天堆放。

5、按照 GB15603--1995 根据危险化学品品种特性,实施隔离储存、隔开储存、分离储存。且根据危险品性能分区、分类、分库储存。

6、各类危险品不得与禁忌物料混合储存,灭火方法不同的危险化学品不能同库储存。(禁忌物料配置见附录 GB18265--2000)

7、储存危险化学品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

8、危险货物的装卸应在装卸管理人员的现场指挥下进行。在装卸作业区应设置警告标志,无关人员不得进入装卸作业区。

9、装运危险化学品的汽车槽车装卸作业时应配带阻火帽、静电接地链等设施，在装卸区应安装静电接地报警器，装卸作业按照先接地再作业的原则进行。装卸工作完毕后，应静置 2min 以上时间，才能拆除接地线。

10、在易燃易爆危险区内转动设备的皮带应采用防静电皮带。当皮带是绝缘性时，皮带的接头不应使用金属材料。皮带罩应接地，且固定牢固，不应与皮带发生碰刮的状况。

11、厂区的各类建筑物、露天装置、贮罐应设置防雷设施。防雷措施及防雷装置应符合 GB50057-2010 的要求。防雷设施应由有资质的单位进行设计、安装和监测。

12、装、卸和输送易燃液体时，采取以下措施防止静电急剧产生：

在输送和灌装易燃液体过程时，应防止液体的飞散喷溅。从底部或上部入灌的注入管末端应设计成不易使液体飞散的倒 T 形状或另加导流板，或在上部灌装时，使液体沿侧壁缓慢下流。控制液体流速，避免产生静电。

13、不宜采用非金属管输送易燃液体。当用软管输送易燃液体时，应使用导电软管或内附金属丝、网的导电橡胶管，且在相接时注意静电的导通性。

10.2.9 合成反应釜控制措施

合成反应工序为加压操作过程，反应釜中的压力较高，因此所使用的设备应符合压力容器的要求，加压系统不得泄漏，否则在压力下易燃易爆物质以高速喷出，产生静电，极易发生火灾爆炸。

10.2.10 非正常情况下的相关防护措施

10.2.10.1 贮罐泄漏处置措施

贮罐、罐车在突然泄漏、操作失误或自然灾害情况下，存在着爆炸、中毒、腐蚀、烧伤、冻伤等安全事故的潜在危险，并可能对周围 1000 米范围内的人员、动物、河流产生中毒、污染等严重后果。

事故处理不当可能引发相应的次生、衍生事故，造成事故扩大产生更严重的后果，在确保救援人员安全的前提下，全力以赴搜救遇险人员，精

心救治受伤人员，妥善处理善后，有效防范次生衍生事故。所以必须按相关要求对工艺安装 SIS 系统。SIS 系统要求联锁的是：当发生贮罐泄漏时，现场有报警装置，报警装置联锁于紧急切断系统，然后联锁于水雾喷淋系统。

2、泄漏事故发生的地点及部位：

（1）贮罐的气相进出口、液相进出口、排污口、放散口、液面计接口、安全阀接口、压力表接口等接管、阀门、法兰连接密封等部位失效或泄漏。

（2）管道法兰、阀门、法兰连接密封部位失效或泄漏。

3、事故前征兆：

贮罐泄漏前，可能会出现压力、温度、液位等工艺指标的异常，也可能出现设备管道的变形。

4、贮罐装卸泄漏现场处理方案：

（1）当听到监测仪报警或巡检过程中闻到甲醇味，以及听到泄漏声音时，第一发现者或巡检人员应立即警告现场的其他人员注意控制，同时按照规定的报警内容立即向生产调度室汇报；

（2）当有甲醇车正在卸甲醇时，立即停止卸甲醇并通知甲醇车驾驶人员和押运人员将甲醇车暂时转移到安全地带；

（3）操作人员在做好自身防护的前提下（泄漏量较小时，可以佩带全面罩防毒面具或穿好耐酸碱劳保用品，泄漏量较大时，可以佩带正压式空气呼吸器并穿戴好防化服等劳保用品），进一步查找泄漏部位，落实泄漏情况，并采取关闭上下阀门或停车切断物料来源等有效措施，控制危险源；

（4）由调度人员负责组织机修人员携带必须的劳保用品和工具，快速赶赴现场做出相应处理，同时通知 HSE 部和生产管理部。

1) 直接更换新部件；

2) 置换泄漏部位至合格后，按程序办理检修和一级动火证，采用焊接等方式堵住泄漏点；

3) 用快速堵漏设备堵住泄漏点。

5、现场漏点处理好后，经生产管理部和 HSE 部同意，岗位人员方可清理现场；现场清理结束，经生产管理部和 HSE 部检验确认合格后，按原始操作程序开车。

6、发生一般事故，进行应急抢险的人员可以使用岗位上配备的劳动防护用品，如果岗位上配备的不能满足要求，可以到 HSE 部应急劳保存储库领取。

7、中毒现场处置的注意事项：

1) 必须佩戴空气呼吸器或防毒面具等措施，以防救援人员中毒。

2) 泄漏抢险时，佩戴空气呼吸器必须穿防化服，呼吸类防护器具必须进行定期校验，严禁穿戴不合格防护用品。

3) 引导下风向各部位人员尽快疏散，尽量通知到应撤离现场的所有人员。在烟雾弥漫中，要用湿毛巾掩鼻，迅速逃离现场。

4) 进入抢救现场不少于两人，做到互相支援。

5) 参与抢险的人员必须经过训练，经测试合格，未参与训练的不得参加应急抢险。

6) 应急救援结束后，应对救援过程中的问题进行总结，对存在的问题进行针对性的训练。

7) 对易燃气体波及到的范围内所有人员进行疏散，不能遗漏。

10.2.10.2 罐区事故处置措施

1、可能发生的主要事故类型

在罐区存在危险化学品，这些物质一旦发生泄漏，都可以引发灼伤、中毒事故。生产过程中主要的危险有害因素可概括为触电、高处坠落、灼伤、中毒、机械伤害等。事故处理不当可能引发相应的次生、衍生事故，造成事故扩大产生更严重的后果，在确保救援人员安全的前提下，全力以赴搜救遇险人员，精心救治受伤人员，妥善处理善后，有效防范次生衍生事故。为了能有效防止事故的发生，凡使用危险化学品工艺要安装 DCS

系统，仪表要安装 SIS 系统。DCS 系统控制的基本要求是：将反应器的温度和压力的报警联锁；反应物料的比例控制和紧急切断阀联锁；紧急冷却系统、断料系统与送入惰性气体系统联锁。

2、罐区危险有害因素分析

（1）灼伤

本岗位储存的部分危险化学品具有腐蚀性，操作人员未佩戴防护用品，设备、管道、阀门泄漏时意外接触，有发生灼伤的危险。

（2）触电

现场的泵电机均为 220V 电压，如接地装置出现问题，操作人员没有佩戴完好的劳保用品（绝缘鞋、手套）作业时，存在发生触电的危险。

（3）高处坠落

设备维修人员或操作人员有时要到槽顶开关阀门，如果没有佩戴安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中或不慎，存在发生高处坠落的危险。

（4）机械伤害

物料泵等暴漏的转动部分，防护罩不健全或损坏，有使作业人员发生机械伤害的危险。

（5）中毒

乙烯基甲醚具有较强的刺激性，对人体有害，若在泄漏时未能及时处理，可能会对周围的环境产生较大的影响。

3、可能出现的事故征兆

上述存在的危险有害因素，绝大多数属突发事件，当有以下操作或征兆时，须引起注意：

- （1）异常天气的发生，导致事故的因素增多，各类事故的可能性增大；
- （2）设备维修期间，作业环境复杂，高处坠落、爆炸等事故增多；
- （3）开停车期间，可变因素较多，事故可能性增大；
- （4）其他工序停车、故障时，容易产生此类事故；
- （5）安全设施不备用时，引发事故。

10.2.11 重点监管的危险化学品乙炔、乙酸乙酯对策措施

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），本项目生产中使用的乙炔、乙酸乙酯属于首批重点监管的危险化学品。本项目在使用时应按相关要求制定对策措施：

1、乙炔

特别警示	极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa（20℃），爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自燃温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。 主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。 【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。 【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。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】

(1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。

(2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

(3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。

(4) 电石库禁止带水入内。

(5) 使用乙炔气瓶，应注意：

--注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静止 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

--同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

--乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻；

--乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

(6) 在乙炔站内应注意：

--站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射；

--乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度；

(7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。

【储存安全】

	(1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。 (3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；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；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。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正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
--	---

2、乙酸乙酯

特别警示	高度易燃，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。
理化特性	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，相对密度（水=1）0.90，相对蒸气密度（空气=1）3.04，饱和蒸气压 10.1kPa（20℃），燃烧热 2244.2kJ/mol，临界温度 250.1℃，临界压力 3.83MPa，辛醇/水分配系数 0.73，闪点-4℃，引燃温度 426.7℃，爆炸极限 2.2%～11.5%（体积比）。 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。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 【健康危害】 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，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。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：200；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：300。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 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，并与应急通风连锁。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) 储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。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。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 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。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。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。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如果呼吸困难，给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。 食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，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。 【灭火方法】 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。 【泄漏应急处置】 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。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
--	--

10.2.12 重大危险源的安全对策措施建议

1、企业应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2、应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

3、企业应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

4、应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

5、企业应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

6、应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

7、重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中。

8、在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。

9、危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

10、企业应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

（1）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；

（2）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

（3）对重大危险源中的易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。

11、企业应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

12、企业应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整

改措施、责任、资金、时限和预案。

13、企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

14、企业应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

15、企业应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

16、企业应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，企业应当配备便携式浓度检测设备、堵漏器材等应急器材和设备；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

17、企业应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

危险化学品企业应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

应急预案演练结束后，企业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，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

18、企业应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

重大危险源档案应当包括下列文件、资料：辨识、分级记录；重大危险源基本特征表；涉及的所有化学品安全技术说明书；区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；重大危

险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；安全评估报告或者安全评价报告；重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；重大危险源场所安全警示标志的设置情况等。

19、企业新建、改建和扩建危险化学品种建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

20、企业应按鄂应急规【2021】4 号文等文件要求完善项目涉及的重大危险源管理、监控等措施：如重大危险源安全包保责任制、相关数据上传监控预警平台，重大危险源监控接入统一的在线巡查系统等。

21、重大危险源安全管理和技术监控措施

本项目的重大危险源应根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 40 号）和《国务院关于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）中的有关要求进行管理。

（1）建立重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；

（2）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

（3）对重大危险源中的毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置，配备独立的安全仪表系统（SIS）。

（4）定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

（5）危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及

时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

（6）对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

（7）在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

（8）将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

（9）依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。

（10）制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练。

10.2.13 项目施工及拆除过程中安全措施建议

- 1、项目施工必须聘请有资质的监理公司予以监理。
- 2、项目施工过程中应严格按照动火作业规程、动土作业规程进行，动火动土作业必须取得建设方书面确认才可进行作业。
- 3、项目建设过程不得阻塞其他在运行装置的消防通道。
- 4、施工必须制定操作规程，施工方案。
- 5、施工所使用的起重设备应符合法规、标准要求。
- 6、施工方必须做好施工现场组织工作，保证安全作业，谨防高处坠落、物体打击以及触电等事故的发生。

7、施工现场应限制施工范围、限制施工通道、限制现场人员数量，并制定相应的施工期应急救援预案。

8、本项目建设需要拆除原有车间部分乙烯基甲醚生产设备，在拆除过程中，管道、设备残留易燃易爆化学品可能发生火灾爆炸事故，应充分识别拆除过程中的风险，制定详细的施工方案。

11 事故应急救援措施和器材、设备

1、根据工程项目生产工艺特点，按事故应急救援预案编制导则制定事故应急救援预案。

一定要按《湖北省〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的要求编制综合应急救援预案、专项应急救援预案和现场处置方案，格式与内容应符合规定，编制后的综合应急救援预案、专项应急救援预案和现场处置方案应请专家评审。

2、配备充足和必需的应急救援器材与工具。

3、并组织职工培训，定期开展演练，使职工在系统发生异常时能迅速地采取有力措施，使事故在初始阶段得到有效控制，防止事故扩大造成更大损失。

建立事故管理和应急计划，成立重大事故应急领导小组，由主要负责人（总经理）及生产、安全、环保部门的领导组成，发生事故时以领导小组为主，负责厂重大事故的应急救援的指挥工作；并和江陵县政府、沿江工业园和相邻的企业等有关化学事故应急求援部门建立正常的定期联系，特别是与租赁方衔接。

4、重大事故的应急救援预案的编制见表 11-1-1。

表 11.1-1 事故应急预案的纲要和内容要求

序号	项目	内容及要求
1	方针与原则	应急救援工作本着“人员安全优先、防止事故蔓延和保护环境”的工作方针；以“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则。
2	应急策划	2.1 厂区概况；周边环境情况、装置设备布置情况、危险因素部位、潜在的危险因素等。 2.2 重大危险源识别及目标分布；确定危险目标和编制目标危险特性及其事故危害表。 2.3 资源分析；包括人员组织、防护用品、消防器材等，生产装置和罐区：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水或低压蒸汽幕、喷淋设备、防毒服和一些作业工具；对烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材，

序号	项目	内容及要求
		临界地区：对烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。 2.4 法律法规识别
3	应急准备	3.1 应急救援指挥部的组成、职责和分工 应急指挥领导小组：①负责组织本单位“预案”的制定、修订②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。应急指挥部①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；②组织指挥救援队伍实施救援行动；③向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。 3.2 应急救援系统各专业组责任 各职能部门和全体职工都负有事故应急救援的责任，各救援专业队伍是事故应急救援的骨干力量，其任务分工如下①消防灭火组②现场保卫组③通讯联络组④生产指挥组⑤安全技术组⑥现场救护组⑦现场抢修组⑧物质供应组⑨医疗救护组⑩生活后勤组。 3.3 教育、训练与演练 ①公众教育 ②桌面演习 ③训练和实战演练 3.4 互助协议 3.5 联络及信号
4	应急响应	应急响应包括应急救援过程中一系列需要明确并实施的核心应急功能和任务，这些核心功能具有一定的独立性，但相互之间又密切联系，构成了应急响应的有机整体。应急响应的核心功能和任务包括：1.接警与通告 2.指挥与控制 3.警报和紧急公告 4.通讯 5.事态监测与评估 6.警戒与治安 7.人群疏散与安置 8.医疗与卫生 9.公共关系 10.应急人员安全 11.消防与抢险 12.泄漏物控制。
5	现场恢复	大量的经验教训表明，在现场恢复的过程中仍存在潜在的危险，如余烬复燃、受损建筑倒塌等，所以应充分考虑现场恢复过程中可能的危险。这部分主要内容：①宣布应急结束程序②撤离与交接程序③恢复正常状态的程序④现场清理和受影响区域的连续检测⑤事故调查与后果评估等。
6	预案管理与评审改进	应急预案是应急救援工作的指导文件，具有法规及权威性，所以应当对预案的制定、修改、更新、批准和发布作出明确的管理规定，并保证定

序号	项目	内容及要求
		期或在应急演练、应急救援后对应急预案进行评审，针对实际情况以及预案中所暴露出的缺陷，不断地更新、完善和改进。

5、配备应急救援设施如：堵漏的工具与器材、空气呼吸器、消防服、防化服、应急灯、八字梯等和现场受伤人员的医疗抢救装备如氧气袋、担架等。

12 安全预评价结论

12.1 建设项目综合评述

1、本项目建设内容及规模为：拟将戊二醛产能由 20000 吨减少为 15000 吨，将有机化工中间体产品中的丙烯基乙醚产能由 1000 吨减少为 500 吨；新上 AP250 产品 500 吨，乙烯基乙二醇醚 5000 吨。主要建设内容为在综合车间内新增 AP250 产品的生产设备，在戊二醛车间将 3 套乙烯基甲醚生产设备改为乙烯基乙二醇醚的生产设备。年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目依托年产 22000 吨精细化工产品项目生产车间、办公楼、锅炉房、仓库、罐区等公辅工程。

2、根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的相关规定、项目所涉及的原辅材料种类以及工艺专业条件，本建设项目主要建构筑物的火灾危险性类别最终确定如下：本项目涉及的成品仓库、原料仓库、危废仓库、戊二醛车间、综合车间的火灾危险性属甲类；其他建构筑物的火灾危险性详见建、构筑物一览表。项目选址及总平面布局安全间距防火间距符合国家有关法律法规、标准、行政规章、规范要求。

3、本报告采用安全检查表法对外部安全条件单元、总平面布置单元、危险工艺单元、有机载热体炉单元、电气单元、压力容器单元、公用工程和辅助设施配套符合性单元、安全管理单元进行了分析评价，提出了应考虑和完善的安全措施及建议。

4、本报告采用安全检查表法、预先危险性分析法、危险与可操作性研究、事故树分析法对建（构）筑物单元、工艺及装置单元、储运单元、特种设备单元、公用工程及辅助设施单元发生事故进行预先危险性分析，企业应根据报告附件预先危险性分析表中列出的危险因素触发事件、发生条件及防范措施，采取针对性的安全技术措施，防止事故发生。

5、该项目主要原料中，乙炔、氢氧化钾、乙烯基甲醚、马来酸酐、过氧化月桂酰、乙酸乙酯、环己烷属于危险化学品，产品不属于危险化学

品。

本项目涉及的主要化学品对照《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009、《危险化学品目录》2015 年版，公司生产项目中不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号修订），本项目不涉及易制毒化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），生产项目中涉及重点监管的危险化学品乙炔、乙酸乙酯。企业按要求对相关的品种、用量、储存量建立了分类档案并进行管理。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）本项目没有易制爆危险化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]42 号）辨识，本项目原辅料中没属于名录中的物质。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）辨识，本项目不涉及监控化学品。

根据《特别管控化学品目录（第一版）》（应急部、工信部、公安部、交通部公告[2020 年第 1 号]），本项目不涉及特别管控的危险化学品。

6、本项目属于改建危险化学品建设项目，不需取得危险化学品安全生产、使用、经营许可证。

7、本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 分级标准，本项目所在的 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、戊二醛车间单元构成了三级危险化学品重大危险源。项目与外部“八大类”场所的距离符合要求。

8、本项目 2#罐区、1#罐区、原料仓库为高危储存设施。

9、本项目不涉及《危险化学品分类信息表》中的爆炸物，属于具有爆炸性的建设项目。项目作业场所不涉及爆炸性粉尘。项目涉及的压力容器、压力管道等带压特种设备，发生焊缝缺陷、腐蚀、超压等情况可能发生物理爆炸。

10、该建设项目 2020 年 7 月 13 日取得江陵县发展和改革局固定资产投资投资项目投资备案证（登记备案项目代码：2020-421024-26-03-036000）。

对照《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 29 号），本项目属允许类，其建设符合国家产业政策的要求。未使用《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》等法规中所列需要淘汰的生产工艺装备和产品。

11、拟建项目选址在江陵县江陵经济开发区沿江产业园，江陵县沿江产业园隶属于湖北省省级工业园区江陵县工业园区，是中共江陵县委、江陵县人民政府根据江陵县经济社会发展"十二五"规划和全县经济社会科学发展、跨越发展需要，在原有城东工业园项目满园的基础上，重新规划设立的一个综合性工业园区，是江陵县第四次党代会确定的"实施沿江大开发，建设滨江工业城"的主战场，是江陵县实施招商引资和对外开放的主窗口，是江陵县承接国家产业转移的主阵地。

拟建项目用地不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》范围之内，建设项目符合国家有关用地项目建设要求。

12、本项目 2 个产品技术属于国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺，进行进行了工艺技术安全风险评估。

工艺技术安全风险评估报告结论为：评估报告工艺过程介绍基本清晰，进行了危险有害因素辨识及工艺过程危险性分析，在落实相关措施及专家意见的前提下，本项目生产工艺过程风险可控。

13、本次评价对照物料、工艺流程、设备等危险部位进行辨识和分析，

该项目的主要危险有害因素是：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害、毒物、噪声与振动等危险、有害因素。其中危险程度最大的是火灾、爆炸、中毒和窒息。

本建设项目中有重大危险因素重点部位及设备主要是：

（1）项目主要危险目标：生产车间、原料仓库、污水处理、制冷单元以及锅炉单元，存在危险程度较大的是火灾、爆炸、中毒和窒息。

（2）以乙烯基甲醚、乙炔、乙酸乙酯、环己烷等为原料的工序和工段。其危险主要是容器爆炸、火灾、燃爆、触电、高处坠落、职业危害等风险。

（3）重点监管的危险化学品是乙炔、乙酸乙酯，主要风险是火灾爆炸、造成人员中毒伤亡和环境污染。

14、为提高本项目的本质安全，本报告提出了相应的安全对策措施，建设项目安全设施设计时应采纳本评价报告中提出的安全对策措施内容。

根据《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第 1 号）第二十条规定：建设单位应当对本单位安全评价、检测检验过程进行监督，并对本单位所提供资料、安全评价和检测检验对象的真实性、可靠性负责，承担有关法律责任；建设单位对安全评价检测检验机构提出的事故预防、安全对策建议措施意见，应当及时落实。

15、根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》要求，对本项目所在储罐区储存装置中危险性较大及储存量较多的危险化学品进行分析，对储存装置的外部安全防护距离进行分析和评价。丙烯醛储罐发生爆炸时，死亡半径为 33.8 米，重伤半径为 69.6 米，轻伤半径 160.8 米，丁二烯储罐发生爆炸时，死亡半径为 29.7 米，重伤半径为 79.9 米，轻伤半径 143.4 米。由上述预测结果可知，丙烯醛、丁二烯发生蒸汽云爆炸事故时，死亡半径内均不包含厂外环境保护目标，其个人与社会风险在可接受的范围之内。

12.2 评价结论

目前荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目尚在安全预评价阶段，由于我们对各种危害的最终评价结果是建立在各项安全预防措施和手段都能有效落实的基础上的，因此，必须保证各项预防措施和手段的切实实施，才能达到评价的最终安全水平。

为此，特建议项目建设单位，在委托相关单位进行设计时，应编制《安全设施设计专篇》，除已考虑的安全措施外，对本报告所补充的安全对策措施予以重视，并根据技术的可能列入设计项目。

综上所述，本评价组认为：荆州市新景化工有限责任公司年产 500 吨 AP250 和年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚产品项目的选址是在规划的工业园区内，选址及总平面布置符合国家、行业有关标准、规范的要求。从安全角度符合国家有关法律法规和标准规范的要求，其安全风险程度可以接受。

姓名	职务	签字
丁 慎	技术负责人	
李永贵	过程控制负责人	

13 与建设单位交换意见的情况结果

本评价报告初稿完成后，评价组将报告初稿及时交付建设单位审阅，并进行了全面的交流、沟通，并对于工艺、设备、公用工程、仪表自控、安全对策措施等进行了重点沟通，经过修改。建设单位对本报告形成如下意见：

1、评价报告对工程项目描述准确全面、符合项目实际，针对工程项目存在的主要危险有害因素分析准确，采用的评价方法适用，评价结果真实可信。

2、得出的评价结论客观公正。提出的安全对策措施及建议合理可行、针对性较强，有利于提高建设项目的本质安全程度，对项目建设和安全运行具有很高的指导意义。

3、建设单位将要求设计单位主项落实本评价报告提出的安全对策措施，并认真考虑各项建议。

4、建设单位在本评价报告封面加盖公章表示对于本评价报告内容及结论的认可。双方交换意见见附件《征求企业意见的函》和《回复评价单位意见的函》。

（评价单位确认盖章）

（建设单位确认盖章）

14 安全评价报告附件（定性、定量评价过程）

14.1 平面布置图、流程简图以及安全评价过程制作的图表

见附件 14.4

14.2 选用的安全评价方法简介

14.2.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表法（Safetychecklist）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、用词去将生产过程了解为安全管理、人员素质，周边情况，安全生产基本条件：场地、厂房、库房、工艺、设备、装置，应急预案等项，每一项又划分若干子项，依照国家有关法律、法规、规章和标准，对生产过程逐项检查，查找安全隐患，经过安全检查表，可以对整个工厂安全状态有着全面，系统的了解，对各个子系统的危险程度形成基本的认识，达到从宏观上掌握安全状态，找出危险源所在的目的。

14.2.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析法（PreliminaryHazardAdalysis）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）开始之前。

在项目发展的初期使用 PHA 有以下优点：首先，它能识别可能的危险，用较小的费用和时间就能改正；其次，它能帮助项目开发组分析和设计开发指南，从一开始就能消除、减小或控制主要的危险。对于现役的系统或设备也可以采用初步危险分析考察其安全性。

在长期的生产实践中，人们对化工企业内各类装置或设备可能发生的事故，事故原因，事故后果，控制措施某方面已积累丰富的资料和经验，“预先危险性分析”可以充分地利用这些经验与教训，优先新的设计方案，也可以应用于正常生产的安全工作，进行预先危险性分析，可以充分了解各装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。每一

种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重程度和发生的概率。

14.2.3 故障类型及影响（FMEA）

这种方法是从元件、器件的故障开始，逐项分析其影响及应采取的对策，其基本内容是为找出构成系统的每个元件可能发生的故障类型及其对人员，操作及整个系统的影响，这也是一种定性的危险分析方法，本次评价采用此法主要是对机械设备的故障进行分析评价。

14.2.4 危险与可操作性分析（HAZOP）

危险与可操作性分析是找出工艺过程中的偏差，导致事故的原因，针对性地提出安全对策措施的安全评价方法，所以考虑的问题更为全面，本次评价用此法来进行安全评价。

14.2.5 事故树分析法（FTA）

事故树分析（FaultTreeAnalysis）也称故障树分析，是一种演绎推理从结果推论原因的评价方法，事故树分析是系统安全工程中重要分析方法之一。它采用演绎法的原理，从顶上事件（即事故）开始，逐次分析每一事件的直接原因直到基本事件为止，将既定的生产系统中可能导致的灾害后果与可能出现事故条件，如设备装置的故障及误动作，作业人员的误判断或误操作，以及毗邻场所的影响等等，用一种逻辑关系表达出来。事故树分析中，与事故有关的三大因素：人--机--环境都将被涉及。因此，可以做到分析全面，透彻而又有逻辑性。

事故树分析步骤

（1）确定所分析的系统

确定分析系统即确定系统所包括的内容及其边界范围。

（2）熟悉所分析的系统

指熟悉系统的整个情况，包括系统性能、运行情况、操作情况及各种主要参数等，必要时要画出工艺流程图及布置图。

（3）调查系统发生的事故

调查分析过去，现在和未来可能发生的故障，同时调查本单位及外单位同类系统曾经发生的所有事故。

（4）确定事故树的顶上事件

是指确定所要分析的对象事件。将易于发生且后果严重的事故作为顶上事件。

（5）调查与顶上事件有关的所有原因事件。

（6）事故树作图

按建树原则，从顶上事件起，一层一层往下分析各自的直接原因事件，根据彼此间的逻辑关系，用逻辑门连接上下层事件，直到所要求的分析深度，形成一株倒置的逻辑树形图，即事故树图。

（7）事故树定性分析

定性分析是事故树分析的核心内容之一。其目的是分析该类事故的发生规律及特点，通过采取最小割集（或最小径集），找出控制事故的可行方案，并从事故树结构上，发生概率上分析各基本事件的重要程度，以便按轻重缓急，分别采取对策。

（8）定量分析

定量分析包括①确定各基本事件的故障率或失误率；②求取顶上事件发生的概率，将计算结果与通过统计分析得出的事故发生概率进行比较。

（9）安全性评价

根据损失率的大小评价该类事故的危险性。这就要从定性和定量分析的结果中找出能够降低顶上事件发生概率的最佳方案。

14.3 物质危险有害性分析

1、物质的危险有害因素辨识与分析

对危险、有害因素识别应遵循科学性、系统性、全面性和预测性的原则。按照评价导则的要求和建设项目的特点，本评价主要从物质的危害特性和工艺、装置的危险有害因素进行辨识。

2、物质的危害特性

建设项目的原料中乙烯基甲醚、乙炔、氢氧化钾、过氧化月桂酰、马来酸酐、乙酸乙酯、环己烷等这些物质均都属于危险化学品，现对其主要物质的理化性质和危害特性进行辨识与分析。

(1) 乙烯基甲醚

乙烯基甲基醚		
标 识	中文名：	乙烯基甲基醚
	英文名：	Methylvinylether
	分子式：	C ₃ H ₆ O
	分子量：	58.08
	CAS 号：	107-25-5
	RTECS 号：	KO2300000
	UN 编号：	1087
	危险货物编号：	21042
	IMDG 规则页码：	2187
理 化 性 质	外观与性状：	无色有香味的气体。
	主要用途：	用于有机合成及医药。
	熔点：	-122. 0
	沸点：	5.5
	相对密度（水=1）：	无资料
	相对密度（空气=1）：	1.99
	饱和蒸汽压（kPa）：	174.38 / 20℃
	溶解性：	微溶于水。
	临界温度（℃）：	
	临界压力（MPa）：	
	燃烧热（kJ/mol）：	

燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	受热、接触空气。
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点 (°C):	无资料
	自燃温度 (°C):	无资料
	爆炸下限 (V%):	2.6
	爆炸上限 (V%):	39.0
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
	燃烧 (分解) 产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	能发生
	禁忌物:	酸类、强氧化剂、卤素。
包 装 与 储 运	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
	危险性类别:	第 2.1 类易燃气体
	危险货物包装标志:	4
毒 性 危	储运注意事项:	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。不宜大量或久存。应与氧化剂、酸类分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。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。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。
	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准

害		美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	LD50： LC50：4900mg / kg（大鼠经口）
	健康危害：	吸入对身体有害，能引起快速的窒息。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

(2) 乙炔

标识	中文名：乙炔；电石气	英文名：acetylene	
	分子式：C ₂ H ₂	分子量：26.04	UN 编号：1001
	危险化学品序号：2629	RTECS 号：AO9600000	CAS 编号：74-86-2
理化	外观与性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		爆炸性气体分组：IICT2
	熔点（℃）：-81.8（119kpa）	相对密度（水=1）：0.62	

性质	沸点 (°C) : -83.8	相对密度 (空气=1) : 0.91
	饱和蒸气压 (kPa) : 4053/16.8°C	辛醇/水分配系数的对数值: 无资料
	临界温度 (°C) : 35.2	燃烧热 (kJ/mol) : 1298.4
	临界压力 (MPa) : 6.14	折射率: 无资料
	最小点火能 (mJ) : 0.02	溶解性: 微溶于水、乙醇, 溶于丙酮、氯仿、苯。
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C) : 305	聚合危害: 聚合
	闪点 (°C) : 无意义	避免接触条件: 受热
	爆炸极限 (V%) : 2.1-80.0	禁忌物: 强氧化剂、强酸、卤素。
	最大爆炸压力 (MPa) : 无资料	燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳
	危险特性: 极易燃烧爆炸。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。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生猛烈的化学反应。能与铜、银、汞等化合物生成爆炸性物质。	
	灭火方法: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: 未制定标准 美国: 未制定标准	
	急性毒性: LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料 亚急性和慢性毒性: 动物长期吸入非致死性浓度本品, 出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肺充血和脂肪浸润。	
	侵入途径: 吸入	III级 (中度危害)
	健康危害: 具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒: 暴露于 20% 浓度时, 出现明显缺氧症状; 吸入高浓度, 初期兴奋、多语、哭笑不安, 后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡; 严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时, 毒性增大, 应予以注意。	
急救	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。	
防护	检测方法: 工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。 呼吸系统防护: 建议特殊情况下, 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。 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: 工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制型空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。	

泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷处或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储 运	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类分开存放。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。

(3) 氢氧化钾

标识	中文名：氢氧化钾；苛性钾	英文名：potassiumhydroxide；causticpotash	
	分子式：KOH	分子量：56.11	UN 编号：1813
	危险化学品序号：1667	RTECS 号：TT2100000	CAS 编号：1310-58-3
理化性质	外观与性状：白色晶体，易潮解。		
	熔点（℃）：360.4	相对密度（水=1）：2.04	
	沸点（℃）：1320	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸气压（kPa）：0.13（719℃）	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：	折射率：无资料	
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇，微溶于醚。	
燃烧爆炸性及消防	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。	
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
	毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC2mg/m ³	
急性毒性：LD ₅₀ 273mg/kg（大鼠经口）LC ₅₀ 无资料			
刺激性：家兔经眼：1%重度刺激。家兔经皮：50mg（24h），重度刺激。IV级（轻度危害）			
侵入途径：吸入、食入。			
健康危害	健康危害：本品有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起		

害	灼伤：误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少数 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。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	检测方法： 工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

(4) 乙酸乙酯

标识	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯	英文名：ethylacetate; aceticester	
	分子式：C ₄ H ₈ O ₂	分子量：88.10	UN 编号：1173
	危险化学品序号：2651	RTECS 号：AH5425000	CAS 编号：141-78-6
理化性质	性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。		爆炸性气体分类：II AT2
	熔点（℃）：-83.6	相对密度（水=1）：0.90	
	沸点（℃）：77.2	相对密度（空气=1）：3.04	
	饱和蒸气压（kPa）：13.33（27℃）	辛醇/水分配系数的对数值：0.73	
	临界温度（℃）：250.1	燃烧热（kJ/mol）：2244.2	
	临界压力（MPa）：3.83	折射率：	
	最小点火能（mJ）：0.46	溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶	

		剂
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：426	聚合危害：不聚合
	闪点（℃）：-4	避免接触条件：
	爆炸极限（V%）：2.0-11.5	禁忌物：强氧化剂、碱类、酸类。
	最大爆炸压力（MPa）：0.850	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	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。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	
	灭火方法：灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场容器冷却。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA200mg/m ³ PC-STEL300mg/m ³	
	急性毒性：LD ₅₀ 5620mg/kg（大鼠经口）4940mg/kg（兔经口）LC ₅₀ 5760mg/m ³ ，8h（大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性：豚鼠吸入 2000ppm 或 7.2g/m ³ ，65 次接触，无明显影响。致突变性：性染色体缺失和不分离：啤酒酵母菌 24400ppm。细胞遗传学分析：仓鼠成纤维细胞 9g/L。	
	侵入途径：吸入、食入	IV（轻度危害）
	健康危害：对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，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，因血管神经过敏障碍而致牙龈出血；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。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。	
防护	检测方法：气相色谱法；羟胺-氯化铁分光光度法。	
	工程控制：生产过程密封，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。	
泄漏处	手防护：戴乳胶手套。其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。	
	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：用活性炭或其他惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放	

理	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。用防暴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	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封，应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。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。灌装时应注意控制流速（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。

（5）环己烷

标识	中文名：环己烷；六氢化苯	英文名：cyclohexane；Hexahydrobenzene	
	分子式：C ₆ H ₁₂	分子量：84.16	UN 编号：1145
	危险化学品序号：953	RTECS 号：GU6300000	CAS 编号：110-82-7
理化性质	性状：无色液体，有刺激性气味		爆炸性气体分类：IIAT3
	熔点（℃）：6.5	相对密度（水=1）：0.78	
	沸点（℃）：80.7	相对密度（空气=1）：2.90	
	饱和蒸气压（kPa）：13.33（60.8℃）	辛醇/水分配系数的对数值：7（计算值）	
	临界温度（℃）：280.4	燃烧热（kJ/mol）：3916.1	
	临界压力（MPa）：4.05	折射率：无资料	
	最小点火能（mJ）：0.22	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	
燃爆性及消防	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：245	聚合危害：不聚合	
	闪点（℃）：-20	避免接触的条件：	
	爆炸极限（V%）：1.2-8.4	禁忌物：强氧化剂	
	最大爆炸压力（MPa）：0.843	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	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，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：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。		
毒	接触限值：中国：PC-TWA250mg/m ³ 超限倍数：1.5		

性及健康危害	急性毒性：LD ₅₀ 12705mg/kg（大鼠经口）LC ₅₀ 无资料属低毒类	
	亚急性和慢性毒性：家兔分别吸入 65g/m ³ ，6h/d，2 周；44g/m ³ ，6h/d，2 周；32g/m ³ ，6h/d，5 周，分别出现 3/4，1/4，3/4 死亡。出现有足爪节律性痉挛、麻醉、暂时轻瘫、流涎、结膜刺激等症状。	
	致突变性：DNA 损伤：大肠杆菌 10μmol/L。	
危害	侵入途径：吸入、食入。	IV级（轻度危害）
	健康危害：本品对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其他一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。	
防护	检测方法：气相色谱法。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：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：必要时，戴化学安全防护眼睛。身体防护：穿防静电工作服。	
泄漏处理	手防护：戴防苯耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免反复长期接触。	
	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：用砂土或其他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。	
	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。仓间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。	
储运	配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。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，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

（6）马来酸酐

CAS:	108-31-6
名称:	马来酸酐 顺丁烯二酸酐 cis-butenedioicanhydride maleicanhydride

分子式:	C ₄ H ₂ O ₃
分子量:	98.06
有害物成分:	顺丁烯二酸酐
健康危害:	本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性，可引起皮疹和哮喘。
燃爆危险:	本品可燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤，具致敏性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，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:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。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。避免产生粉尘。避免与氧化

	剂、还原剂、酸类接触。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、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
前苏联 MAC (mg/m ³)：	1
TLVTN：	OSHA0.25ppm, 1mg/m ³ ; ACGIH0.25ppm, 1mg/m ³
工程控制：	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿橡胶耐酸碱服。
手防护：	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护：	工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色针状结晶。
熔点 (°C)：	52.8
沸点 (°C)：	202
相对密度 (水=1)：	1.48
相对蒸气密度 (空气=1)：	3.38
饱和蒸气压 (kPa)：	0.02/20°C
燃烧热 (kJ/mol)：	1390

闪点（℃）：	110（O.C）
引燃温度（℃）：	447
爆炸上限%（V/V）：	7.1
爆炸下限%（V/V）：	1.4
溶解性：	溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。
主要用途：	制造聚合物、共聚物，也用于合成树脂、涂料、农药、医药、食品、及润滑油添加剂等。
禁配物：	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱、碱金属、水。
避免接触的条件：	潮湿空气。
急性毒性：	LD50：400mg/kg（大鼠经口）；2620mg/kg（兔经皮）LC50：无资料
其它有害作用：	空气中嗅觉阈浓度：0.325-0.425ppm
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
危险货物编号：	81624
UN 编号：	2215
包装方法：	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）。
运输注意事项：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、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。

（7）过氧化月桂酰

修订日期：2021/06/28 SDS 编号：JZXJ-08

产品名称：过氧化月桂酰 版本：1

第一部分 化学品及企业标识

化学品中文名：过氧化月桂酰

化学品英文名：Dilauroylperoxide

企业名称：荆州市新景化工有限责任公司

企业地址：江陵县沿江产业园招商大道以南彩云路以东

邮编：434100 **传真：**0716-4729598

联系电话：0716-4729598

电子邮件地址：<http://www.jzxinjing.com>

企业应急电话：0716-4727911

国家化学事故应急咨询专线：0532-83889090

产品推荐及限制用途：中间体生产

第二部分 危险性概述

紧急情况概述：

加热可能起火。

GHS 危险性类别：

有机过氧化物类别 D 型

标签要素：



象形图：

警示词：危险

危险性说明：

H242 加热可能起火

防范说明：

预防措施：

--P210 远离热源/火花/明火/热表面。禁止吸烟。

--P234 只能在原容器中存放。

--P235 保持低温。

--P240 容器和装载设备接地/等势联接。

--P280 戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。

事故响应：

--P370+P378 火灾时：使用灭火器灭火。

全储存：

--P403 存放在通风良好的地方。

--P410 防日晒。

--P411 贮存温度不超过 30℃。

--P420 远离其他材料存放。

废弃处置：

--P501 按当地法规处置内装物/容器。

物理和化学危险：加热可能起火。

健康危害：无资料

环境危害：无资料

第三部分 成分/组成信息

组分	浓度或浓度范围（质量分数，%）	CASNo.
Dilauroylperoxide	100%	105-74-8

第四部分 急救措施**急救：**

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

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20～30min。就医

眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15min。就医

食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医

对保护施救者的忠告：将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。

对医生的特别提示：无资料

第五部分 消防措施**灭火剂：**

用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。

避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。

特别危险性：

易燃。受撞击、摩擦，遇明火或其他点火源极易爆炸。燃烧产生有毒的一氧化碳气体。

灭火注意事项及防护措施：

消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。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。禁止用砂土压盖灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳

第六部分 泄漏应急处理**作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：**

隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿一般作业工作服，戴防护手套。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。用雾状水保持泄漏物湿润。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用惰性、湿润的不燃材料吸收泄漏物，用洁净的非火花工具收集于一盖子较松的塑料容器中，待处理。大量泄漏：用水润湿，并筑堤收容。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或受限空间。在专家指导下清除

环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：

少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。

第七部分 操作处置与储存

操作注意事项：

禁止明火，禁止火花，禁止吸烟。防止加热到 25℃ 以上。

操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。

操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。

避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸汽。

个体防护措施参见第 8 部分。

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。

如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。

避免与氧化剂等禁配物接触（禁配物参见第 10 部分）。

搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

倒空的容器可能残留有害物。

使用后洗手，禁止在工作场所进饮食。

配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

储存注意事项：

耐火设备（条件）。与可燃物质和还原性物质分开存放。阴凉场所。

第八部分 接触控制/个体防护

职业接触限值：

无资料

生物限制：

无资料

监测方法：

GBZ/T160.1~GBZ/T160.81-2004 工作场所空气有毒物质测定（系列标准），EN14042 工作场所空气用于评估暴露于化学或生物试剂的程序指南

工程控制：

防止粉尘扩散！

作业场所建议与其它作业场所分开。

密闭操作，防止泄漏。

加强通风。

设置自动报警装置和事故通风设施。

设置应急撤离通道和必要的泻险区。

设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。

提供安全淋浴和洗眼设备。

个体防护装备：

呼吸系统防护：局部排气通风或呼吸防护。

手防护：防护手套。

眼睛防护：护目镜或面罩。

皮肤和身体防护：穿防毒物渗透工作服。

第九部分 理化特性

外观与性状：白色粗粉或薄片	气味：有气味
pH 值：无资料	熔点/凝固点（℃）：53-57℃（lit.）
沸点、初沸点和沸程（℃）：467℃	自燃温度（℃）：112℃
闪点（℃）：>110℃	分解温度（℃）：无资料
爆炸极限 [%（体积分数）]：无资料	蒸发速率 [乙酸（正）丁酯以 1 计]：无资料
饱和蒸气压（kPa）：6.56E-09mmHg at 25℃	易燃性（固体、气体）：无资料
相对密度（水以 1 计）：0.91g/cm ³	蒸气密度（空气以 1 计）：无资料
气味阈值（mg/m ³ ）：无资料	n-辛醇/水分配系数（lgP）：无资料
溶解性：不溶于水，微溶于乙醇，溶于丙酮、氯仿、油类等多数有机溶剂	黏度：无资料

第十部分 稳定性和反应性

稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定。

危险反应：与还原剂、促进剂、有机物、可燃物等接触会发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险

避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。

禁配物：还原剂、强碱

危险的分解产物：无资料。

第十一部分 毒理学信息

急性毒性：

经口：无资料

吸入：无资料

经皮：无资料

皮肤刺激或腐蚀：无资料。

眼睛刺激或腐蚀：无资料。

呼吸或皮肤过敏：无资料。

生殖细胞突变性：无资料。

致癌性：无资料。

生殖毒性：无资料。

特异性靶器官系统毒性--一次接触：该气溶胶刺激眼睛、皮肤和呼吸道。

特异性靶器官系统毒性--反复接触：无资料

吸入危害：20℃时蒸发可忽略不计，但可较快地达到空气中颗粒物有害浓度。

第十二部分 生态学信息

生态毒性：

鱼类急性毒性试验：无资料

溞类急性活动抑制试验：无资料

藻类生长抑制试验：无资料

对微生物的毒性：无资料

持久性和降解性：

无资料。

生物富集或生物积累性：

无资料。

土壤中的迁移性：

无资料。

第十三部分 废弃处置

废弃化学品：

尽可能回收利用。

如果不能回收利用，采用焚烧方法进行处置。

不得采用排放到下水道的方式废弃处置本品。

污染包装物：

将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。

废弃注意事项：

废弃处置前应参阅国家和地方有关法规。

处置人员的安全防范措施参见第 8 部分。

第十四部分 运输信息

联合国编号危险货物编号（UN 号）：UN3106（仅供参考，请核实）

联合国运输名称：固态 D 型有机过氧化物（仅供参考，请核实）

联合国危险性分类：5.2（仅供参考，请核实）

包装类别：（仅供参考，请核实）

包装方法：按照生产商推荐的方法进行包装，例如：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）外普通木箱等。

海洋污染物（是/否）：否

运输注意事项：

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。

严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。

装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。

使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。

禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。

夏季最好早晚运输。

运输途中应防暴晒、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，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。

运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

第十五部分 法规信息

下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作相应的规定：

组分 DilauroylperoxideCAS: 105-74-8

中华人民共和国职业病防治法：

职业病危害因素分类目录（2015）：未列入

危险化学品安全管理条例：

危险品化学品目录（2015）：列入

易制爆危险化学品名录（2017）：未列入

重点监管的危险化学品名录：

首批和第二批重点监管的危险化学品名录：未列入

危险化学品环境管理登记办法（试行）：

重点环境管理危险化学品目录：未列入

麻醉药品和精神药品管理条例：

麻醉药品品种目录：未列入

精神药品品种目录：未列入

新化学物质环境管理办法：

中国现有化学物质名录（2013）：列入

第十六部分 其他信息

编写和修订信息：

本版为第 1.0 版，按照 GB/T16483-2008、GB/T17519-2013、GB30000 系列分类标准编制。

参考文献：

【1】国际化学品安全规划署：国际化学品安全卡（ICSC），网址：<http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>。

【2】国际癌症研究机构，网址：<http://www.iarc.fr/>。

【3】OECD 全球化学品信息平台，网址：http://www.echemportal.org/echemportal/index?pageID=0&request_locale=en。

【4】美国 CAMEO 化学物质数据库，网址：<http://cameochemicals.noaa.gov/search/simple>。

【5】美国医学图书馆：化学品标识数据库，网址：<http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp>。

【6】美国环境保护署：综合危险性信息系统，网址：<http://cfpub.epa.gov/iris/>。

【7】美国交通部：应急响应指南，网址：<http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/library/erg>。

【8】德国 GESTIS-有害物质数据库，网址：<http://gestis-en.itrust.de/>。

缩略语和首字母缩写：

MAC：最高容许浓度（maximumallowableconcentration），指工作地点、在一个工作日内、任何

时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

PC-TWA: 时间加权平均容许浓度 (permissible concentration-time weighted average), 指以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

PC-STEL: 短时间接触容许浓度 (permissible concentration-short term exposure limit), 指在遵守 PC-TWA 前提下允许短时间 (15min) 接触的浓度。

免责声明:

本 SDS 的信息仅适用于所指定的产品, 除非特别指明, 对于本产品与其它物质的混合物等情况不适用。本 SDS 只为那些受过适当专业训练的该产品的使用人员提供产品使用安全方面的资料。本 SDS 的使用者, 须对该 SDS 的适用性作出独立判断。由于使用本 SDS 所导致的伤害, 本 SDS 的编写者将不负任何责任。

14.4 外部安全条件单元安全预评价

14.4.1 选址评价

本报告采用预先危险性分析方法对区域规划及总图布置单元作安全性定性分析。预先危险性分析按如下步骤展开: 熟悉对象系统、分析危险、有害因素和触发事件、推测可能导致事故类型和危险或危害程度、确定危险、有害因素后果的危险等级、按危险有害因素后果危险等级的轻、重、缓、急, 制定相应的对策措施。预先危险性分析结果见表 14.4-1。

表 14.4-1 区域规范及总图布置单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况及结果	危险等级	措施
工程地质条件不良	1、软土层作地基未按规定处理; 2、建构物的设计、结构、材料选择不合理; 3、修建重型建构物。	1、建构物变形、破坏; 2、地基不均匀沉降、建构物变形、破坏。	1、地耐力及基础强度不够; 2、建构物结构, 选材不合理。	建构物倒塌、破坏; 人员伤亡, 财产损失。	2-3	1、按国家标准对地基进行处理; 2、避免修建重型建构物; 3、合理选择建构物的结构、材料。
洪涝	1、暴雨; 2、河流塌岸;	厂址低洼。	防水墙基础不牢, 高度、宽	1、厂区淹水;	2-3	1、注意当地天气预报信息, 了解当地最高历史

	3、地下水位升高。		度、强度不够；排水设备数量不足，能力不够。	2、有害物质形成环境污染，财产损失、人员伤亡。		水位； 2、根据河岸地带基础、水位资料、修筑合理强度、高度、宽度防水墙； 3、雨季备足排水设备； 4、注意加强巡视。
安全距离不足	未按国家规范设计	1、厂内装置平面间隔布置不当； 2、厂内工艺高度或通路、操作地点顶上空间不够。	1、对本厂和相邻工厂相互影响情况不清； 2、对国家规范及本厂生产工艺、设备等情况不了解。	1、火灾、爆炸、中毒； 2、操作和维修不便； 3、妨碍消防、扩大事故后果。人员伤亡、财产损失。	2-3	按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018年版））要求，使本厂与邻厂，厂内装置、平面管线、平面布置及竖向布置都符合要求，厂内管线跨越道路净空高度不小于 5 米。
信号安全标志缺陷	未按规范要求设置或设置不规范	道路、道口、拐弯及设备、设施、电力线、管道、仓库、建筑、原料、产品等存在危险部位无安全标志或信号不规范	安全管理缺陷	人员缺乏警觉、引起各类事故。人员伤亡、财产损失 E2892（安全色）	2-3	按《（安全标志）等存在危险的位置、部位设立安全标志，警示标志、报警装置等。》
厂区主出入口选择不当	未按规范设计或受条件限制无法实现	厂区主出入口受堵围	对厂址外条件考虑不足，与厂外缺少安全通道。	扩大事故后果。人员伤亡、财产损失	2-3	厂区至少要有两个不同方位的出口，并与厂外公路相通。

通过预先危险性分析，此项的设计应按照 GB50016 的规范执行。

14.4.2 防火间距评价

表 14. 4-2 采用安全检查表结果

内容 设施	项目	装置 方位	火灾危险性分 类	防火间距			
				标准规定值	现场实际值	符合性	结论
重要设施	招商大道	北面	/	20m	35	符合	合格
	农田	南面	/	--	约 10m	符合	合格
	福泽欣生物	东面	甲类装置	12m	15m	符合	合格
	彩云路	西面	/	20m	约 67m	符合	合格
注：依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条进行评价							

小结：选址和周边防火间距符合要求。

14.4.3 总图布置单元安全预评价

表 14. 4-3 厂区平面布置及厂区道路安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果
1	厂区位置不宜选在有散发有害气体的现有工矿企业的下风向及窝风地带。	GB50187-2012	符合要求
2	厂区位置应在居民区下风向。	GB50187-2012	符合要求
3	厂区纵向坡度应在 0.5%-0.4%之间	GB50187-2012	符合要求
4	厂区建筑物应按当地地震烈度要求设防。	GB50187-2012	符合要求
5	厂区入口不宜少于 2 个，主要人流出入应与主要物流出入口分开设置。	GB50187-2012	符合要求
6	主厂房、烟囱等高大建筑物装避雷能力应覆盖整个厂区；易燃易爆车间或露天大型电气设备，另采用独立的避雷针或避雷器，同时应有防感应雷的措施，各避雷设施均有良好的接地。	GB50187-2012	符合要求
7	厂区平面布置应考虑防火、防爆、防尘、防毒、防噪声及防振动、防辐射等因素。	GB50187-2012	符合要求
8	建筑物的布置应按现行的《工业企业噪声控制设计规范》等有关标准规范执行。	GB50187-2012	符合要求
9	生产区、办公区与主要危险源的距离应按设计要求施工。	GB50187-2012	符合要求

10	散发粉尘和有害气体的场地应布置在主要建筑物全年最小频率风向上风侧。	GB50187-2012	符合要求
11	建筑物的间距一般不得小于相对两个建筑物中较高建筑物的高度。	GB50187-2012	符合要求
12	锅炉房宜布置在厂区全年最小频率风向上风侧，防止有害气体对周围环境的影响。	GB50187-2012	使用外供蒸汽
13	厂区生产建筑布置应满足生产工艺加工和物流畅通	GB50187-2012	符合要求

表 14. 4-4 总平面布置安全检查表法评价情况表

序号	检查内容	检查依据	现场情况	检查结果
1	在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置；	《工业企业总平面设计规范》	多层	符合
2	按功能分区，合理地确定通道宽度；	同上	宽度较大	符合
3	厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；	同上	厂区较规整	符合
4	功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	同上	设施布置合理	符合
5	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	同上	采光、通风较好	符合
6	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。	同上	对周围环境无影响	符合
7	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	同上	人流货流合理	符合
8	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	同上	生产条件较好	符合

14.5 建设项目装置、设施的危险、有害因素对周边社区的影响

装置、设施的危险、有害因素对生产单位周边社区的影响见表 14.5-1

表 14.5-1 装置、设施的危险、有害因素对生产单位周边社区的影响检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查结果
1	危险化学品生产、储存是否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。		是在审批的规划区内，各种批文齐全
2	危险化学品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、区域的距离是否符合有关法律、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、水路交通干线、地铁风亭及出入口； （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； （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。	《危险化学品管理条例》 国务院第 645 号令	本项目已构成重大危险源，与上述场所、区域的距离符合有关法律、法规、规章和标准的规定。

通过对照检查，评价小组认为该项目的选址是在规划范围内，符合安全规定。

14.5.1 建设项目与周边单位生产、经营活动或居民生活的相互影响评价

14.5.1.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响分析

本项目的生产过程中主要存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触

电、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害、毒物、噪声与振动等危险、有害因素。其中危险程度最大的是火灾、爆炸、中毒和窒息。尤其是甲醇、丁二烯和丙烯醛泄漏对周边的影响。

本项目厂址与外部周边邻近建构物物的距离符合《建筑设计防火规范》的相关要求。本项目已构成危险化学品重大危险源。因此，项目内在的危险、有害因素和项目可能发生的各类事故，对项目周边单位生产、经营活动或者居民生活影响较大。

综上所述，本项目在正常情况下不会对厂区周边带来不利影响。非正常情况下，在采取一系列安全措施后，危害程度控制在可接受范围内。

14.5.1.2 周边单位生产、经营活动或居民生活对建设项目的影晌分析

厂区周边厂区、居民区对生产装置、设施一般不会造成不良影响，但是道路有人群流动，若门卫管理不善，外来人员流窜到生产区和危化品贮存区可能会造成不良影响。

14.5.2 自然环境条件对建设项目的影晌评价

该公司所在地，年平均气温适宜，气压稳定，降雨量均衡，自然条件较好，一般情况自然条件不会对其生产装置、设施和贮存造成不良影响，但若发生大地震、洪水、特别恶劣的气象灾害等，可能会对生产、贮存等造成不良影响。

14.5.3 建设项目内部工艺、设备布置的影晌分析

建设项目内部工艺、设备平面布置，应遵循根据危险化学品的种类特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、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进行维护、保养，保证符合安全运行要求的原则，各储存罐、装置等之间应保证有安全要求的间距和宽畅的操作空间。

建设项目内部工艺、设备平面布置若有缺陷，如布置不合理或拥挤等，就会给今后的安全生产和安全管理带来很大的麻烦。建议建设项目一定要

照国家有关标准的要求，合理地进行安全设计。

14.6 部分工艺分析单元

部分工艺，采用危险及可操作性分析进行评价

表 14.6-1 乙烯基甲醚精馏的 HAZOP 分析表

偏差	原因	后果	安全措施
反应釜液位高	1、上游（来液）流速太大 2、下游（抽出）流速太小 3、控制阀关闭	1、如果釜本身设计不能满足高液位要求，将会损坏塔结构 2、压力高	1、高液位报警器 2、液位指示器
反应釜液位低	1、控制阀打开 2、下游（抽出）速度太小 3、上流（来液）速度太小	蒸汽进入下线设备	1、液位指示器 2、低液位报警器
釜盘液位低	1、控制阀打开 2、下游（抽出）速度太小 3、上流（来液）速度太小	蒸汽进入下线设备	1、液位指示器 2、低液位报警器
温度高	1、流经再沸器的速度太快 2、再沸器温度太高 3、来液温度太高 4、冷却失效 5、回流失效	压力高	1、回流流量检测仪 2、高温报警 3、温度指示器
温度低	1、回流过量 2、进料轻组分闪蒸 3、环境温度太低 4、流经再沸器的流速太慢 5、再沸器温度太低	1、水冻结 2、可能导致低温损害	1、回流流量检测仪 2、低温报警器 3、温度指示器
压力高	1、上游设备突然排气 2、上游压力高 3、压力控制阀关闭 4、蒸汽加热器/再沸器泄漏 5、釜盘堵塞 6、液位高 7、温度高	1、可能通过泄压阀释放 2、导致泄漏（如果压力已超过了设备的压力等级）	1、压力指示器 2、高压报警仪
压力低	1、温度低	损坏釜器	1、低压报警器

偏差	原因	后果	安全措施
	2、压力控制阀打开		2、压力指示器 3、真空断路器
污 染 物 浓 度 高	1、上游污染物浓度高 2、操作员失误（阀未对准） 3、在变换物料时操作员失误 4、上游操作混乱、错误 5、原材料错误		1、检查指定的阀已对齐 2、物料交付步骤 3、物料在卸货/使用前进行检验
失去密封	1、侵蚀/腐蚀 2、外部火灾 3、外部火灾 4、积聚液体在低点、死角冻结 5、垫圈、填料，或密封圈失效 6、不合适的维护 7、设备或设备衬里失效 8、材料缺陷 9、取样点阀泄漏 10、观察口失控 11、设备堵塞物热膨胀 12、真空 13、排气或排污阀泄漏 14、高压（如果压力超过了设备压力等级）	物料泄漏	1、腐蚀检测器 2、无损检测 3、操作、维护以及必须隔离时应按要求进行 4、泄压阀 5、远排放能力 6、防爆板 7、远距离或人工操作隔离釜的能力

评价小结：通过对物料投料发生的偏差进行 HAZOP 分析，提出以下措施和应注意的事项：

- 1、购买符合质量要求的物料；
- 2、严格控制量的指标；
- 3、控制投料的顺序；
- 4、严格制定工艺指标，对员工进行安全培训。

表 14.6-2 锅炉的 HAZOP 分析表

偏差	原因	后果	安全措施
燃烧空气或 烟囱流速高	1、燃烧炉管理系统失败 2、节气阀打开	燃烧效率低	1、燃烧室压力指示器 2、燃烧室高压报警器
燃烧空气或 烟囱流速低	1、燃烧炉管理系统失败 2、节气阀关闭	燃烧炉熄灭	1、燃烧室压力指示器 2、燃烧室低压报警器
燃烧空气或 烟囱流向错误	操作者错误	可燃混合物在燃烧室相遇	
燃烧空气被污染	可燃性蒸气云	燃烧室爆炸	抬高空气入口
燃烧室温度高 (燃料流速高)	1、燃烧炉管理系统失败 2、燃料热值太高 3、燃烧室过分燃烧 4、燃料气中含有液态 5、燃料压力高	1、工艺流程温度高 2、高温火炮发导致管 泄漏或破裂	燃烧炉管理系统与燃 烧室 高温连锁
燃烧室温度低 (燃料流速低)	1、燃烧炉熄灭 2、燃烧炉管理系统失效 3、燃料燃烧值太低 4、燃烧室燃料不足 5、燃料压力低	工艺流程温度低	1、燃烧炉管理系统与 燃烧室低温连锁 2、烟囱氧分析仪
燃烧室压力高	节气阀位置错误	热气体从燃烧室泄出,可能 会伤害工人或损坏设备	1、气流表 2、燃烧室高压报警 器
燃烧室压力低	节气阀位置错误	燃烧室倒塌	1、气流表 2、燃烧室低压力报警 器
燃料压力高	1、燃料压力控制阀打开 2、燃料系统压力高	1、火焰高出燃烧室 2、燃料流速高 3、可能导致燃烧室/点火器 熄火 4、可能由于火焰损害导致 管泄漏或破裂	1、燃料系统压力指示 器 2、燃料系统高压报警 或停车
燃料压力低	1、燃料压力控制阀关闭 2、燃料系统压力低	1、燃料流速低 2、燃烧室熄灭	1、燃料系统压力指示 器 2、燃料系统低压报警

偏差	原因	后果	安全措施
			或停车
燃料污染	1、不适宜的燃料混合和处理 2、液态烃被带入 3、燃料中含水	可能导致燃烧室或点火器熄灭	1、燃料气分液器 2、燃料罐填充/排出步骤 3、有单独的气体供应
点火失败	1、燃料压力太低 2、燃料被污染 3、点火器停气 4、燃烧空气无 5、燃料压力太高 0	1、工艺流程温度低 2、可能导致燃烧室爆炸	1、独立的点火器气体供应系统 2、操作者定时检查 3、点火器火焰扫描器 4、烟囱氧分析器
物流流速高	控制阀打开	工艺流程温度低	1、流速指示器 2、高流速报警器
物流流速低/无	1、控制阀关闭 2、操作者在保持流速平衡时失误 3、滤网堵塞 4、工艺流程混乱 5、工艺流程压力低	1、工艺流程温度高 2、由于过热可能会导致管泄漏或破裂	1、在任一管内流速低时自动停炉系统 2、流速指示器 3、低流速报警器
物流流向错误	燃烧炉盘管旁通打开，绕开加热盘管	1、下游工艺流程温度低 2、在某管中工艺流速低或无	低流速报警器
物流被污染	1、流体气解 2、对进锅炉水的处理不合适 3、管清理时遗留下污物	焦炭、水垢、腐蚀或压力急放可能会导致管损坏	1、流体分析器 2、开车步骤
物流温度高	1、燃烧炉管理系统失效 2、燃料热值太高 3、燃烧室过分燃烧 4、燃烧室温度太高（燃料流速太高） 5、低或无流速	1、管结焦 2、工艺流程压力高 3、管泄漏或破裂	1、高温报警器 2、温度指示器
物流温度低	1、燃烧炉管理系统失效 2、燃料燃烧值太低		1、低温报警器 2、温度指示器

偏差	原因	后果	安全措施
	3、燃烧室温度太低（燃烧流速太低） 4、点火器或点火失效 5、工艺流程流速太高		
物流压力高	1、物流阻塞 2、下游压力控制阀失效 3、上游压力高 4、如果燃烧炉被阻塞，物流温度高	1、可能通过释放阀释放 2、管泄漏或破裂 3、泄漏（如果压力超出了设备的压力等级）	1、高压报警器 2、压力指示器
物流压力低	1、上游压力低 2、上游压力控制阀失效	低或无物流	1、低压报警器 2、压力指示器
管泄漏或破裂	1、火焰侵害 2、不适宜的维护程序 3、材料缺陷 4、热膨胀（如果燃烧室在加热时管堵塞） 5、燃料压力高 6、低或无物流 7、物流被污染 8、物流温度高 9、压国民生产总值高（如果压力超出了设备的耐压等级） 10、腐蚀/侵蚀	管内物料泄漏入燃烧室或对流区	1、止逆阀 2、隔离阀 3、无损检测 4、操作、维护以及必须隔离时应按要求进行 5、释放阀 6、防爆膜 7、烟囱分析器 8、温度指示器 9、目视监察
失去密封	1、腐蚀/侵蚀 2、外部火灾 3、外部碰撞 4、垫片、填料或密封失效 5、不适宜的维护程序 6、材料缺陷 7、设备堵塞时热膨胀 8、阀泄漏或未对齐 9、燃烧空气被污染	小或大泄漏	1、遥控或手动隔离燃烧炉的能力 2、止逆阀 3、无损检测 4、操作、维护以及必须隔离时应按要求进行 5、释放阀 6、防爆膜或板

偏差	原因	后果	安全措施
	10、点火器/点火失效 11、物流压力高（如果压力超出了设备的耐压等级） 12、开车		
启动时偏差	燃料阀打开或泄漏	燃烧炉点火时燃烧室会发生爆炸	

评价小结：通过对温度压力发生的偏差进行 HAZOP 分析，提出以下措施和应注意的事项：

- 1、严格温度、物料比例控制，严格升温速率，DCS 自动化仪表控制。
- 2、紧急冷却系统；紧急停车系统；安全泄放系统；
- 3、设置安全阀、防爆膜或板并将出口接管道送到收集池（应急池）；
- 4、严格制定工艺指标，对员工进行安全培训。

表 14.6-3 管线的 HAZOP 分析表

偏差	原因	后果	安全措施
流速高	1、控制阀 2、上游压力太高 3、下游压力太低	1、腐蚀 2、下游液位太高 3、上游液们太低 4、可能对管内组件造成损害	1、流速指示器 2、高流速报警
流速低或无	1、阀门关闭 2、控制阀关闭 3、下游压力高 4、上游压力低 5、滤网堵塞 6、由于固体物积聚堵塞管道	1、上游液位高 2、上游压力高 3、下游液位低	1、流速指示器 2、低流速报警
逆流	1、下游压力高 2、上游压力高	1、上游污染 2、上游液位高 3、上游压力高 4、下游液位低	止逆阀
温度高	1、环境温度太高	压力高	1、高温报警

偏差	原因	后果	安全措施
	2、上游温度太高		2、温度指示器
温度低	1、环境温度太低 2、上游温度太低	1、水冻结 2、物料凝固并堵塞导致低或无物流	低温报警
压力高	1、物流堵 2、下游压力控制阀关闭 3、上游压力高 4、温度高	1、可能通过泄压阀泄漏 2、管线泄漏（如果压力超出了设备压力等级）	1、压力指示器 2、高压报警器
压力低			1、低压报警器 2、压力指示器
污染物浓度高	1、上游污染物浓度太高 2、操作者错误（阀未对齐） 3、操作者在切换物料时错误 4、上游操作程序颠倒 5、原材料错误		1、检查指定的阀是否对齐 2、确保物流交付步骤正确 3、卸货或使用前进行检验
密封失效	1、腐蚀/侵蚀 2、外部火灾 3、外部撞击 4、积聚液态在低点、死角冻结 5、垫圈、填料，或密封圈失效 6、水力的连续作用 7、不合适的维护 8、设备或设备衬里失效 9、材料缺陷 10、取样点阀泄漏 11、设备堵塞物热膨胀 12、排气或排污阀泄漏 13、高压（如果压力超出了设备的压力等级）	泄漏	1、远距离或人工操作隔离管线的能力 2、止逆阀 3、腐蚀控制器 4、无损检测 5、操作、维护有及必须隔离时应按要求进行 6、释放阀 7、防爆膜
密封失效	1、由不适宜的 NPSH 导致的气穴现象 2、腐蚀/侵蚀	小或大泄漏	1、远距离或人工操作隔离管线的能力 2、止逆阀

偏差	原因	后果	安全措施
	3、最大吸入压力加停机压力超出了压缩机罩壳设计压力 4、外部火灾 5、外部撞击 6、积聚液态在低点、死角冻结 7、垫圈、填料，或密封圈失效（由于振动或密封失效） 8、水力的长期冲击作用 9、不合适的维护 10、材料缺陷 11、滤网堵塞 12、泵塞热膨胀 13、排放或排污阀泄漏，外壳泄漏		3、腐蚀探测器 4、无损检测 5、操作、维护以及必须隔离时应按要求进行 6、释放阀 7、防爆膜 8、备用泵 9、泵状态检测器 10、振动检测器

表 14.6-4 间歇反应釜的 HAZOP 分析表

偏差	原因	后果	安全措施
液位高	1、控制阀失效 2、下游流速太低 3、公用系统的物料泄漏进入反应釜 4、前一次反应遗留下物料在反应釜内 5、操作者加入了太多物料	压力高	1、高液位报警 2、液位指示器
液位低	1、控制阀失效 2、上游流速太低 3、物料泄漏进入公用系统 4、在需要加料时操作者未加料		1、液位指示器 2、低液位报警器
界面液位高	1、由上游设备来的物料过量 2、界面液位控制阀关闭 3、向下游的流速太低	重组分物质过量	1、界面液位指示器 2、高界面液位报警器
界面液位低	1、下游流速太高 2、界面液位控制阀开启	1、蒸汽被烃污染 2、轻组分下溢	1、界面液位指示器 2、低界面液位报警器
温度高	1、催化剂或反应剂过量 2、环境温度太高	1、反应速度加快 2、压力高	1、温度指示器 2、高温报警器

偏差	原因	后果	安全措施
	3、上游温度太高 4、冷却失效 5、加热器过热 6、反应失控 7、蒸汽控制阀开启	3、管泄漏或破裂	
温度低	1、催化剂或反应剂不足 2、环境温度太低 3、蒸汽控制阀关闭	1、水冻结 2、反应速度降低 3、压力低	1、温度指示器 2、低温报警
混合延迟	操作者失误		建立混合步骤的文档
混合不足 或无	1、电动机失效 2、电源失效 3、搅拌轴失效 4、搅拌桨失效	反应速度降低	1、建立混合步骤的文档 2、低温报警器 3、PM/混合组分监控器 4、混合电动机状态指示 5、温度指示
反应速度 高	1、催化剂过量 2、过分混合 3、反应剂过量 4、温度高 5、污染物浓度高		1、建立混合步骤的文档 2、高温报警 3、物料使用前进行检验 4、温度指示
反应速度 低	1、催化剂过量 2、反应剂不足 3、温度低 4、混合不够或无混合 5、污染物浓度高		1、低温报警器 2、物料使用前进行检验 3、温度指示 4、建立混合步骤的文档
压力高	1、上游设备排气 2、上游压力高 3、压力控制阀失效 4、蒸汽加热器或再沸器泄漏 5、液位高 6、温度高	1、可能通过释放阀释放 2、泄漏（如果压力超出设备的压力等级）	1、高压报警器 2、温度指示器
压力低	1、失去惰性覆盖层 2、压力控制阀失效 3、温度低	损坏反应釜	1、低压报警器 2、压力指示器 3、真空断路器

偏差	原因	后果	安全措施
次序颠倒	1、进料阀一直开启 2、操作者失误（加料顺序错误）		1、建立混合步骤的文档 2、PM/进料阀检控器
污染物浓度高	1、混合器轴密封泄漏 2、操作者失误（阀未对齐） 3、操作者在切换物料时发生错误 4、上游操作程序颠倒 5、原材料错误 6、上游污染物浓度高 7、从其他系统泄漏进物料	1、反应速度加快 2、反应速度降低	1、检查指定的阀是否对齐 2、检查物料交付步骤 3、物料卸货或使用前检验
管泄漏或破裂	1、腐蚀/侵蚀 2、不适宜的维护 3、不适宜停反应釜操作（物料闪蒸使水冻结） 4、材料缺陷 5、内部混合时产生的机械磨损 6、热膨胀 7、管壁被搅拌器刀片撞击 8、温度高	造成低压区污染	1、冷凝物系统分析器 2、冷凝罐排气 3、传输监控器 4、腐蚀探测器 5、在冷却釜安装烃监控器 6、冷却塔设排气孔 7、操作、维护有及必须隔离时应按要求进行 8、PH 监控器 9、释放阀 10、防爆膜
密封失效	1、腐蚀/侵蚀 2、外部火灾 3、外部撞击 4、积聚液态在低点、死角冻结 5、垫圈、填料，或密封圈失效（由于振动或密封失效） 6、不合适的维护 7、设备或设备衬里损坏 8、材料缺陷 9、取样点阀泄漏 10、积察口失效 11、设备塞子热膨胀 12、真空	小或大泄漏	1、释放阀 2、防爆板 3、遥控或手动隔离反应釜的能力 4、止逆阀 5、腐蚀控制器 6、无损检测器 7、操作、维护以及必须隔离时应按要求进行

偏差	原因	后果	安全措施
	13、排放或排污阀泄漏 14、高压（当压力超过设备的压力等级时）		

评价小结：通过对反应釜的偏差进行 HAZOP 分析，提出以下措施和应注意的事项：

- 1、严格工艺指标和操作规程；
- 2、控制进料次序；
- 3、液位计和界面控制；
- 4、液位界面报警和联锁；
- 5、严格制定工艺指标，对员工进行安全培训。

14.6.5HAZOP 分析小结

- 1、严格控制原料质量和投入比例；
- 2、采用 DCS 自动化仪表控制温度、压力、PH 值、液位显示报警；
- 3、隔离操作，远传控制；
- 4、设置安全泄放装置、紧急停车装置；
- 5、反应釜设置液位，界面控制；
- 6、加强员工培训，严格操作规程。

14.6.6 危险化工工艺检查表分析

本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。本次评价根据《国家安全监管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）中的相关要求对本项目涉及的危险工艺进行检查表分析。

表 14.6-5 聚合危险化工工艺安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查情况	检查结果
1	重点监控	聚合反应釜内温度、压力	提供资料未进行相关说明	/

序号	检查项目	检查内容	检查情况	检查结果
2	工艺参数	聚合反应釜内搅拌速率	提供资料未进行相关说明	/
3		引发剂流量	提供资料未进行相关说明	/
4		冷却水流量	提供资料未进行相关说明	/
5		料仓静电、可燃气体监控等	提供资料未进行相关说明	/
6	安全控制的基本要求	反应釜温度和压力的报警和联锁	提供资料未进行相关说明	/
7		紧急切断系统	提供资料未进行相关说明	/
8		紧急冷却系统	提供资料未进行相关说明	/
9		紧急加入反应终止剂系统	提供资料未进行相关说明	/
10		搅拌的稳定控制和联锁系统	提供资料未进行相关说明	/
11		料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置	提供资料未进行相关说明	/
12		高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。	提供资料未进行相关说明	/
13	宜采用的控制方式	将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。	提供资料未进行相关说明	/
14		配备安全阀、爆破片等安全设施。安全泄放系统。	提供资料未进行相关说明	/

表 14.5-6 烷基化工艺安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查情况	检查结果
1	重点监控工艺参数	烷基化反应釜内温度和压力	提供资料未进行相关说明	/
2		烷基化反应釜内搅拌速率	提供资料未进行相关说明	/
3		反应物料的流量及配比	提供资料未进行相关说明	/
4	安全控制的基本要求	反应物料的紧急切断系统	提供资料未进行相关说明	/
5		紧急冷却系统	提供资料未进行相关说明	/
6		安全泄放系统	提供资料未进行相关说明	/
7		可燃和有毒气体检测报警装置	提供资料未进行相关说明	/
8	宜采用的	将格氏反应釜内温度和压力与釜内搅拌、	提供资料未进行相关说明	/

序号	检查项目	检查内容	检查情况	检查结果
	控制方式	物料流量、反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当格氏反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。		
9		安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	提供资料未进行相关说明	/

14.7 压力容器单元评价

建设项目有压力容器贮罐和压力管道，采用故障类型及影响和事故树来分析评价：

14.7.1 压力容器系统故障类型与影响分析

建设项目的储罐和反应釜属于特种设备，应为设计、安装和投入生产使用的重点，首先采用故障类型及影响分析（FMEA）见表 14.7-1

表 14.7-1 压力容器系统故障类型与影响分析表

系统名称	设备或元件名称	故障类型	发生时间	故障原因分析	故障影响分析	故障等级	措施
压力容器系统	阀门	内漏	运行中	1、阀门质量差，间隙大 2、使用中磨损腐蚀	气体泄漏无法保证生产	II	1、加强阀门质检、试压 2、及时更换阀门
	管道、法兰、阀门	外漏	运行中	1、管道、法兰、阀门焊缝缺陷 2、密封垫老化 3、磨损腐蚀	1、气体泄漏无法保证生产 2、蒸气伤人	III	1、把好管件质量关或施工质量关 2、定期检查腐蚀磨损情况及时检修
	管网支架	倒塌	平时和运行中	1、支架敷设 2、基础下陷 3、强度不够	1、气体大量泄漏 2、气体断供 3、伤人	IV	1、提高施工质量 2、及时检修
	压力容器本体	外漏	运行中	1、俯视 2、焊缝裂纹	1、气体大量泄漏	III	1、定期检查、及时检修

					2、气体断供 3、伤人		2、加强制造管理
	安全阀	不动 作	运行中	1、未定期校验 2、未检修	压力容器 超压爆炸	IV	定期校验，检修安 全阀
	压力表	指示 值失 真	运行中	1、为定期校验 2、未检修	因误操造成压 力容器超压爆 炸	IV	定期检验，检修压 力表

14.7.2 事故树分析

压力容器（乙烯基甲醚储罐）爆炸事故

1、顶上事件的确定：

“压力容器爆炸事故”作为顶上事件，进行事故树分析。

2、“压力容器爆炸事故”事故原因分析：

一般情况下，压力容器爆炸事故有两种情况：一是超压；二是正常压力状态下容器强度不够爆炸。

3、绘制事故树图：

根据事故树的分析程序，从顶上事件“压力容器爆炸事故”开始逐层向下分析得事故树图（见图 14.7-1、图 14.7-2）

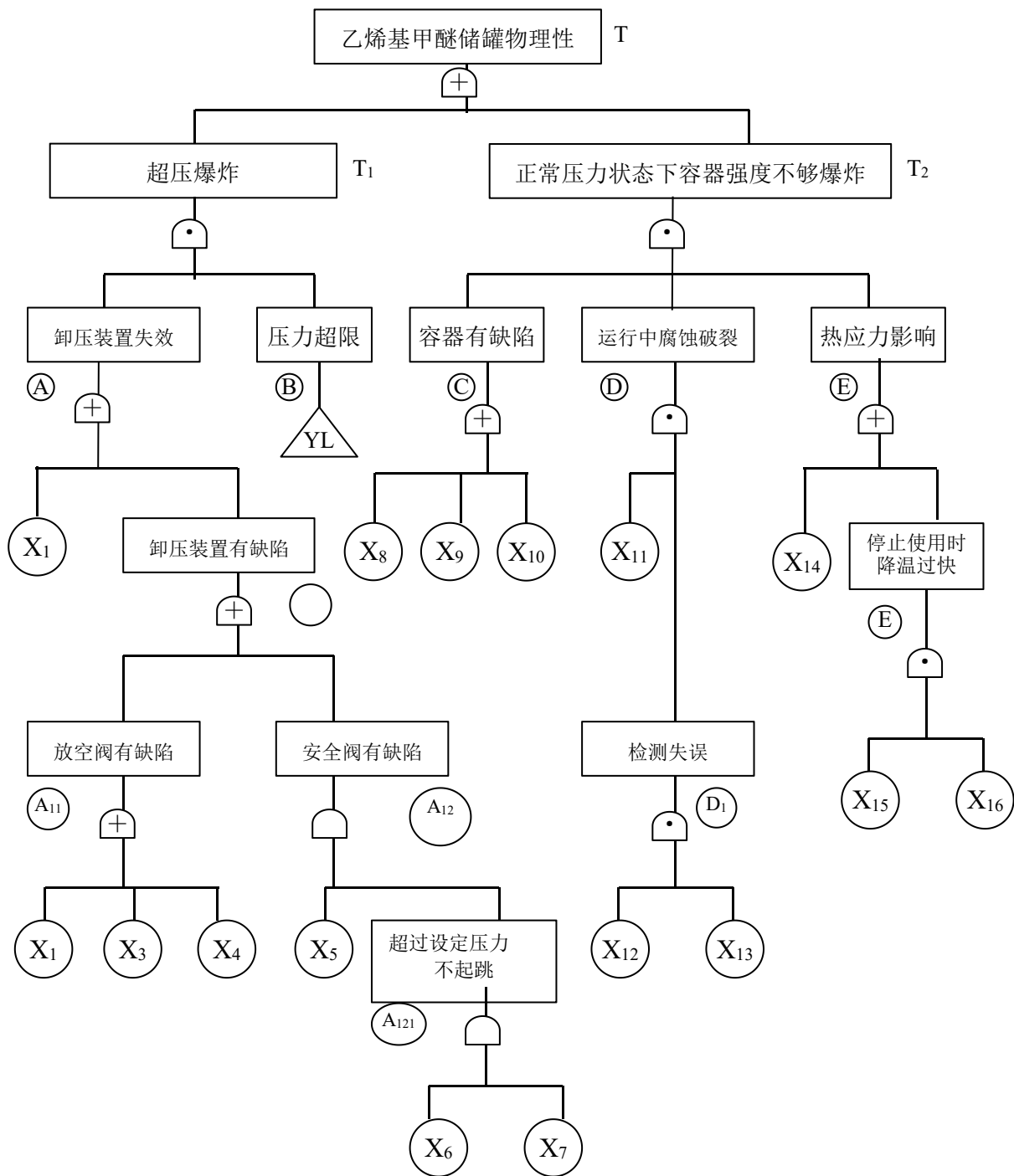
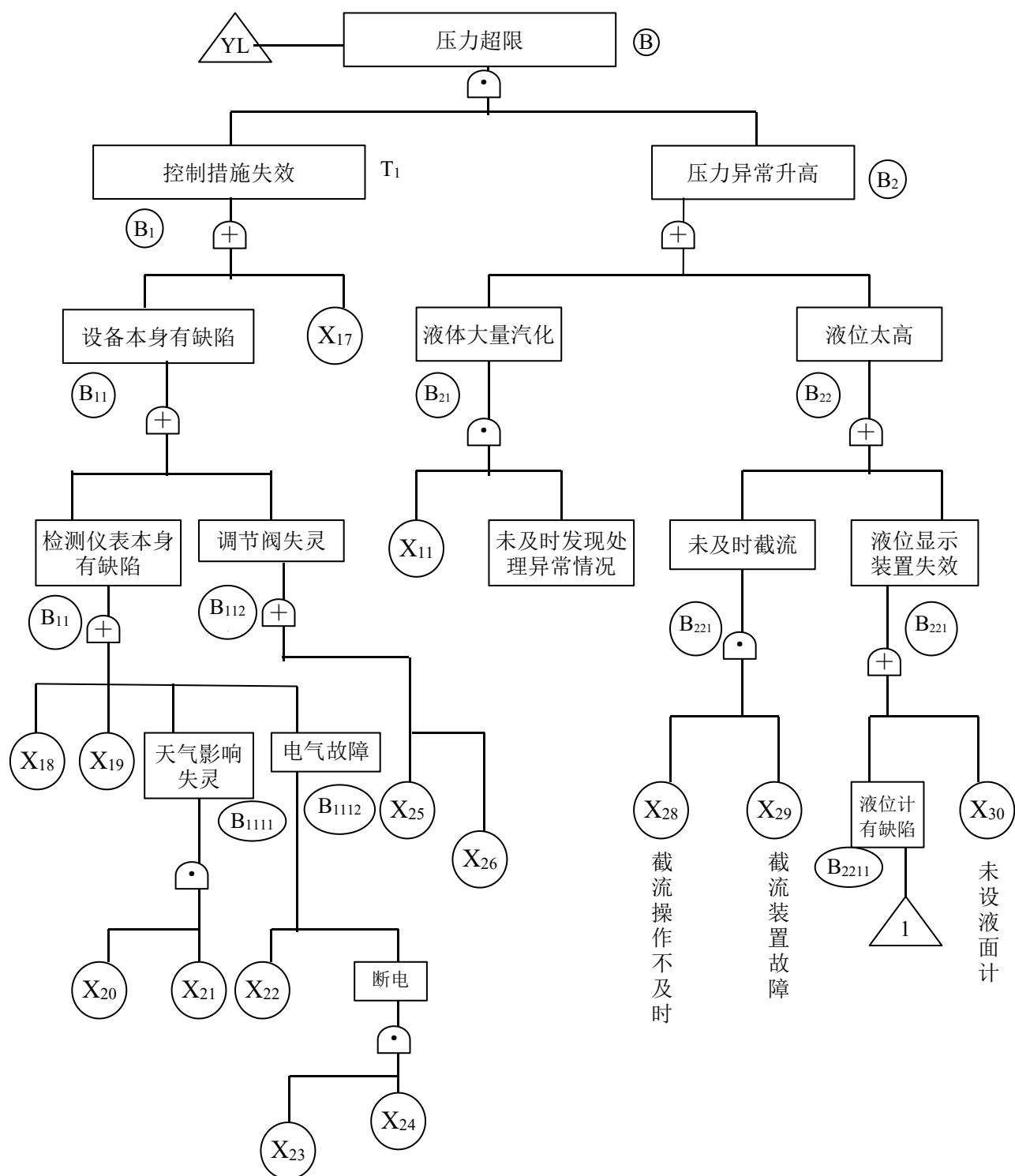


图 14. 7-1 压力容器物理性爆炸事故树图

X ₁ : 未设卸压装置	X ₂ : 安装位置不当	X ₃ : 阀杆锈死或阀柄脱落
X ₄ : 未定期更换	X ₅ : 起跳压力设置偏高	X ₆ : 校验或检修质量差
X ₇ : 未定期校验	X ₈ : 设计制造缺陷	X ₉ : 安装不合理
X ₁₀ : 维护、检修质量差	X ₁₁ : 自然腐蚀	X ₁₂ : 未定期检测
X ₁₃ : 检测质量差	X ₁₄ : 高温下骤雨	X ₁₅ : 作业时间仓促
X ₁₆ : 降温控制失灵		



X₁₇: 未及时发现异常情况 X₁₈: 设定值错误 X₁₉: 仪表损坏或检验周期太长
 X₃₀: 工作温度低于设定值 X₂₁: 保温等级不合要求 X₂₂: 控制线路故障
 X₂₃: 系统外断电 X₂₄: 蓄电系统断电 X₂₅: 机械故障 X₂₆: 气源不足 X₂₇: 温度升高
 X₂₈: 截流操作不及时 X₂₉: 截流装置故障 X₃₀: 未设液位计

4、事故树其结构表达式为:

$$T = T_1 + T_2$$

$$T_1 = A \cdot B$$

$$= A \cdot B_1 \cdot B_2$$

$$= A \cdot (B_{11} + X_{17}) \cdot (X_{21}X_{17} + B_{22})$$

$$= A \cdot (B_{111} + B_{112} + X_{17}) (X_{21}X_{17} + B_{221} + B_{222})$$

$$= B_{111}X_{21}X_{17} + B_{111}B_{221} + B_{111}B_{222} + B_{112}X_{21}X_{17} + B_{112}B_{221} + B_{112}B_{222}X_{17}X_{21}X_{17} + X_{17}B_{221} + X_{17}B_{222}$$

$$= AB_{111}X_{21}X_{17} + AB_{111}B_{221} + AB_{111}B_{222} + AB_{112}X_{21}X_{17} + AB_{112}B_{221} + AB_{112}B_{222} + AX_{17}X_{21} + AX_{17}B_{221} + AX_{17}B_{222}$$

$$T_2 = C \cdot D \cdot E$$

$$= (X_8 + X_9 + X_{10}) + X_{11} \cdot D_1 \cdot (X_{14} + E_1)$$

$$= (X_8X_{11}D_1 + X_9X_{11}D_1 + X_{10}X_{11}D_1) (X_{14} + E_1)$$

$$= X_8X_{11}X_{14}D_1 + X_9X_{11}X_{14}D_1 + X_{10}X_{11}X_{14}D_1 + X_8X_{11}D_1E_1 + X_9X_{11}D_1E_1 + X_{10}X_{11}D_1E_1$$

$$T = AB_{111}X_{21}X_{17} + AB_{111}B_{221} + AB_{111}B_{222} + AB_{112}X_{21}X_{17} + AB_{112}B_{221} + AB_{112}B_{222} + AX_{17}X_{21} + AX_{17}B_{221} + AX_{17}B_{222} + X_8X_{11}X_{14}D_1 + X_9X_{11}X_{14}D_1 + X_{10}X_{11}X_{14}D_1 + X_8X_{11}D_1E_1 + X_9X_{11}D_1E_1 + X_{10}X_{11}D_1E_1$$

5、结构重要度分析

对于 T 事故树，无法进一步化简，共有 15 个最小割集：

$$\{AB_{111}X_{21}X_{17}\}、\{AB_{111}B_{221}\}、\{AB_{111}B_{222}\}、\{AB_{111}X_{21}X_{17}\}、\{AB_{112}B_{221}\}、\{AB_{112}B_{222}\}、\{AX_{17}X_{21}\}、\{AX_{17}B_{221}\}、\{AX_{17}B_{222}\}、\{X_8X_{11}X_{14}D_1\}、\{X_9X_{11}X_{14}D_1\}、\{X_{10}X_{11}X_{14}D_1\}、\{X_8X_{11}D_1E_1\}、\{X_9X_{11}D_1E_1\}、\{X_{10}X_{11}D_1E_1\}$$

可用近似判别式

$$I_{(i)} = \sum K_{(i)} (1/2)^{n-1}, X \in K$$

式中 $I_{(i)}$ --基本 X_i 的重要系数近似判别值；

$K_{(i)}$ --包含 X_i 的（所有）割集；

n --基本事件 X_i 所在割集中基本事件个数。

$$\begin{aligned}
 I(A) &= \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} \\
 &= \frac{2}{2^3} + \frac{7}{2^3} = \frac{1}{4} + \frac{7}{4} = \frac{8}{4} = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I(B_{111}) &= \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} \\
 &= \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I(X_{21}) &= \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} \\
 &= \frac{2}{8} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I(X_{17}) &= \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} \\
 &= \frac{2}{8} + \frac{3.2}{4.2} = \frac{8}{8} = 1
 \end{aligned}$$

$$I(B_{221}) = \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} = \frac{3}{4}$$

$$I(B_{222}) = \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} = \frac{3}{4}$$

$$I(B_{112}) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} + \frac{1}{2^{3-1}} = \frac{1}{8} + \frac{2.2}{4.2} = \frac{5}{8}$$

$$I(X_8) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$I(X_{11}) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$I(X_{14}) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{3}{8}$$

$$I(D_1) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$I(X_9) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$I(X_{10}) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$I(X_{11}) = \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} + \frac{1}{2^{4-1}} = \frac{3}{8}$$

经计算，得到其结构重要度顺序为：

$$I\phi(A) > I\phi(X_{17}) > I\phi(B_{221}) > I\phi(B_{222}) = I\phi(X_{11}) = I\phi(D_1) >$$

$$I\phi(B_{111}) = I\phi(B_{112}) > I\phi(X_{14}) = I\phi(E_1) > I\phi(X_8) = I\phi(X_9) = I\phi(X_{10})$$

措施：

从上述分析可知，要防止压力容器物理性爆炸，要从防止容器超压爆炸和容器强度不够爆炸两个方面入手，控制各基本事件的发生，尤其是各结构重要度大的事件，从而达到防止压力容器物理爆炸的目的。

根据分析可以采取如下预防事故措施：

- (1) 应严格按照相关规程要求设置卸压装置；并保持完好状态。
- (2) 应按照规定定期检验压力容器，并加强日常维护与检查。
- (3) 各种压力容器的安全阀、散放阀、紧急切断阀等，应定期校验或更换。
- (4) 压力容器的压力表、液位计、调压阀等均应灵敏可靠，并定期校验，始终保持完好状态。
- (5) 压力容器的液位应在规定的范围之内，不得超过最大充装量。
- (6) 加强压力容器现场环境管理，压力容器周围 30M 内不准存放可燃物，并控制明火。
- (7) 公司储罐设备系三类压力容器，其产品的设计制造应符合相应国家标准，行业标准的要求。设计与制造的单位应符合国家资质。

14.8 储运单元预评价过程

表 14.8-1 储运单元安全检查表

序号	检查项目	依据	检查内容	检查结果	实际情况
1	储存	《危险化学品安全管理条例》第十一条	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。 国务院工业和信息化主管部门以及国务院其他有关部门依据各自职责，负责危险化学品生产、储存的行业规划和布局。 地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。	符合	项目所在地为规划工业生产区，公司有专门用于危险化学品生产储存场所。
		《石油化工企业设计防火标准》	危险化学品仓库防火间距应符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））	符合	经检查该仓库东南西北间距均符合要求
		《危险化学品安全管理条例》第十九条	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应符合国家有关规定：（1）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（2）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（3）饮用水源、水厂以及水源保护区；（4）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；（5）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域	符合	企业与周边八类场所、设施、区域的距离符合国家有关规定。

序号	检查项目	依据	检查内容	检查结果	实际情况
			以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； (6) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；(7) 军事禁区、军事管理区； (8) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。		
		《危险化学品安全管理条例》第二十条	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、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者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。	不符合	业主采纳
			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。		
		《危险化学品安全管理条例》第二十一条	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	不符合	完善设计
		《危险化学品安全管理条例》第二十四条	危险化学品应当储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室（以下统称专用仓库）内，并由专人负责管理；剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。危险化学品的储存方式、方法以及储存数量应当符合国家标准或者国家有关规定。	不符合	危化品设专库、主要储存项目的危险化学品原料和产品原料和产品隔开存放。贮罐设在专门的罐区。

序号	检查项目	依据	检查内容	检查结果	实际情况
		《常用化学危险品贮存通则》第 6.3 条	遇火、遇热、遇潮能引起燃烧、爆炸或发生化学反应，产生有毒气体的化学危险品不得在露天或在潮湿、积水的建筑物中贮存。	符合	明确了危险化学品的储存条件

储运单元安全检查结果：

通过以上检查表中检查项目对照，应补充完善的内容如下：

- 1、仓库储存应符合危险化学品储存规范的要求，分区划线、隔离、隔开和分离等。
- 2、应对仓库人员进行安全培训，制定安全责任制、安全管理制度和安全操作规程等。
- 3、该项目使用乙二醇、乙烯基甲醚分别存放在项目西北角的储罐内，应在储罐周边设置防护围堤，设置洗眼冲淋装置。
- 4、储罐储存区需使用防爆电机、电器仪表。

14.9 电气单元预评价

建设项目有配电、电机、照明等电气设备，存在电气风险，下面选用事故树的方法进行该单元的预评价。

从危险有害因素辨识知道，如果线路、电动机、开关设备、插头插座、电灯等电气设备如设计、安装、运行、维修不当，均可能漏电造成触电伤害，供电系统绝缘不良、设备接地或接零不良以及个体防护不当也有可能造成触电伤害。触电伤害主要有电击和电伤。电击是电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能以及组织损伤，破坏内脏以及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。下面我们将“接触用电设备触电事故”进行事故树分析。

1、顶上事件的确定“接触用电设备触电”。

2、“接触用电设备触电”有三个条件：即（1）设备、设施带电（2）安全用具无作用（3）保护接地、接零失效，构成与门事件。

3、绘制事故树图见图 14--12

结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T' &= A'_1 + A'_2 + A'_3 \\
 &= B'_1 B'_2 + X'_{27} X'_{28} + X'_{29} B'_3 X'_{32} \\
 &= C'_1 C'_2 (X'_{21} + X'_{3X'}_{20} C'_{4X'}_{26} X'_{28} \\
 &\quad + X'_{29} X'_{30} X'_{31} X'_{32} \\
 &= X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_{21} \\
 &\quad + X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_{16} X'_{17} X'_{18} X'_{19} \\
 &\quad D'_1 X'_{20} X'_{22} X'_{23} X'_{24} X'_{25} X'_{26} X'_{27} X'_{28} \\
 &\quad + X'_{29} X'_{30} X'_{31} X'_{32} \\
 &= X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_{21} \\
 &\quad + X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_9 X'_{14} X'_{15} X'_{16} X'_{17} X'_{18} X'_{19} \\
 &\quad X'_{20} X'_{22} X'_{23} X'_{24} X'_{25} X'_{26} E'_1 E'_2 + X'_{27} X'_{28} \\
 &\quad + X'_{29} X'_{30} X'_{31} X'_{32} \\
 &= X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_{21} \\
 &\quad + X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_7 X'_8 X'_9 X'_{10} X'_{11} X'_{12} X'_{13} X'_{14} \\
 &\quad X'_{15} X'_{16} X'_{17} X'_{18} X'_{19} X'_{20} X'_{22} X'_{23} X'_{24} X'_{25} X'_{26} \\
 &\quad + X'_{27} X'_{28} + X'_{29} X'_{30} X'_{31} X'_{32}
 \end{aligned}$$

从而提出 4 个最小径集：

$$\begin{aligned}
 P1 &= \{X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_{21}\} \\
 P2 &= \{X'_1 X'_2 X'_3 X'_4 X'_5 X'_6 X'_7 X'_8 X'_9 X'_{10} X'_{11} X'_{12} X'_{13} X'_{14} \\
 &\quad X'_{15} X'_{16} X'_{17} X'_{18} X'_{19} X'_{20} X'_{22} X'_{23} X'_{24} X'_{25} X'_{26}\} \\
 P3 &= \{X'_{27} X'_{28}\} \\
 P4 &= \{X'_{29} X'_{30} X'_{31} X'_{32}\}
 \end{aligned}$$

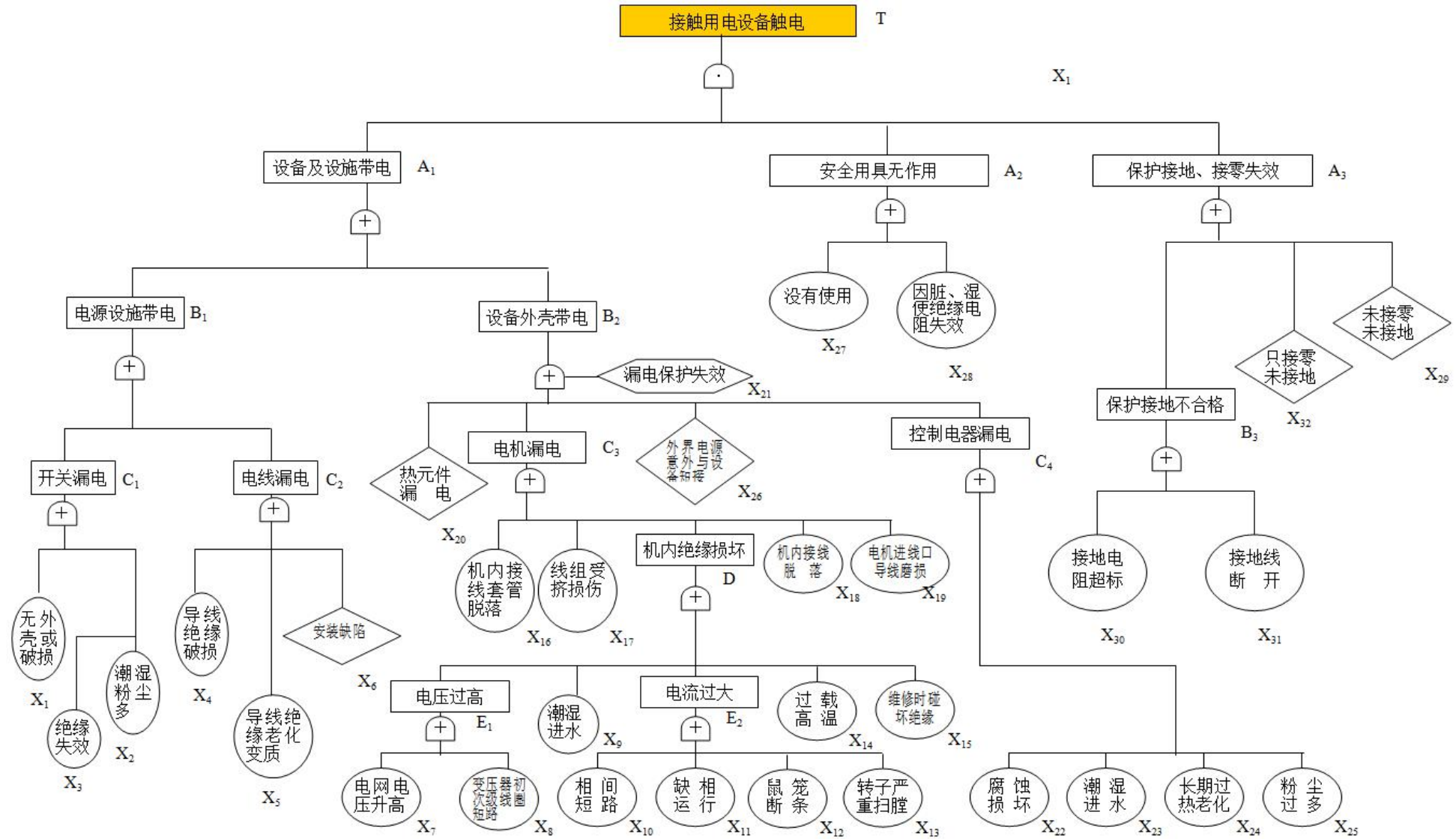


图 14-12 用电设备触电事故分析图

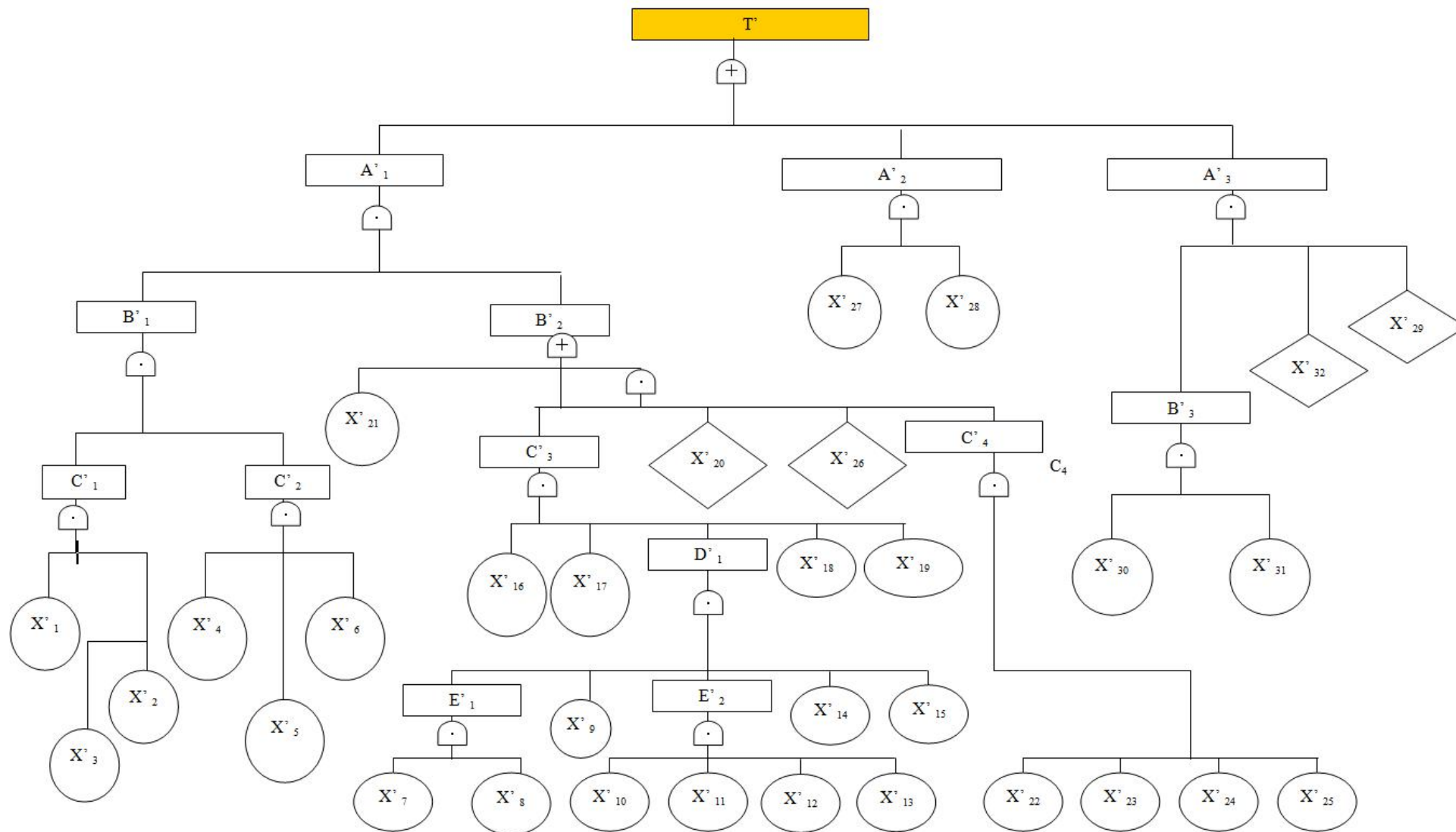


图 14-13 图 14-12 的成功树图

结论:

这棵事故树，除顶上事件下有一个与门外，其余全是或门，说明这个系统是很危险的。其最小径集共有四组，其中 P3 只有两个基本事件，即未使用安全用具和安全用具失效，但由于不可能让所有接触用电设备的人都配用绝缘防护用具，所以这条控制事故的途径有很大的局限性，但对那些能控制接触人员和触电率大的场合，这仍为一条可取的途径。另一组 P4 有四个基本事件，如果能正确的装设接地和接零，并定期检修保证其正常并处于完好状态，即可预防事故发生，这是一条可行的途径。而 P1 和 P2 由于基本事件中都包含有不可能绝对避免的电器绝缘损坏漏电等基本事件，故不大可能完全避免事故发生。

从结构重要度分析结果看，与上述结论也是相吻合的。

通过成功树的分析，给出了防止触电事故的对策措施。

- 1、加强绝缘处理。
- 2、严防绝缘老化变质。
- 3、保证电气安装的质量，严格验收评定。
- 4、防护栏栅，隔离操作。
- 5、保护接零、接地可靠并达标。
- 6、安装漏电保护装置。
- 7、加强电气安全管理，经常检查和维护。
- 8、选用防爆电器。

14.10 公用工程和辅助设施配套符合性单元评价

建设项目公用工程和辅助设施有供电、给排水等利用该公司原有设施。

公用工程和辅助设施配套符合性见表 14.10-1

表 14.10-1 公用工程和辅助设施配套符合性检查表

序号	公用工程和辅助设施	实际情况	配套符合性
1	供电	本期项目工程用电负荷均为交流 380/220 伏低	能满足，符合

序号	公用工程和辅助设施	实际情况	配套符合性
		压用电设备，装机容量为 2193kW，常用容量为 2190kW，市电网提供本项目用电，能满足本项目用电需要。	
2	给水、消防水	1) 市政自来水：此系统主要供给部分生产装置、生产区域内生活及消防用水。本项目自来水用量平均约 11 吨/小时，最大自来水用量 12 吨/小时；公司建设需设自来水管管径 dg50，考虑消防用水建设 dg100。 2) 消防水：公司建设内环状消防水管网，管道能力按工程所需水量设计。由消防泵出来的两路水管分别与该环状管网相接，取水点为 540 立方米消防水池，以满足消防初期用水。管网平时维持在 0.65MPa，火灾时消防泵启动。自来水和工业用水补充。	能满足，符合
3	排水	本项目有生产冲洗废水 1.0T/d，工艺生产污水 13.0T/d，建废水池收集后排放至污水处理站处置。	能满足，符合
4	供热	本项目投产后用 0.6mpa，最大用汽量为 1.5 吨/小时。本项目锅炉可供气 4 吨/小时，所以可满足本项目的用汽需要。	能满足，符合
7	原料、产品分析	配套有先进的分析设备	符合
8	原料、产品储存	存放在原有江陵瑞雅仓库。	符合

14.11 安全管理单元安全预评价

本报告采用预先危险性分析方法对安全管理单元作安全性定性分析，预先危险性分析按如下步骤展开：熟悉对象系统、分析危险、有害因素和触发事件、推测可能导致的事故类型和危险或危害程度、确定危险、有害因素后果的危险等级、按危险有害因素后果危险等级的轻、重、缓、急，制定相应的对策措施。预先危险性分析结果见表 14.11-1。

表 14. 11-1 安全管理单元预先性危险性分析

危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故情况及结果	危险等级	措施
安全管理缺陷	1、生产、控制安全装置和辅助设施等故障增多，并发生事故； 2、职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序和方法，并造成不良后果。	1、未按规定配备专职安全员； 2、未建立健全企业主要负责人、职能机构及各种岗位人员安全生产责任制； 3、安全生产规章制度及档案不健全； 4、无作业规程和各种岗位操作规程或不规范不完善； 5、对企业从业人员、特种作业人员、新职工等未进行安全教育和培训或无规划； 6、无事故管理和管理制度； 7 无技术资料或不健全； 8、无事故预防措施（包括无事故应急救援预案），对企业的火灾、爆炸、中毒等安全管理重点无预防措施； 9、无安全技术措施经费投入。	未遵守国家、各级政府、行业有关的法律、法规、规章、标准的相关规定。 违法、违规	发生各类伤亡事故，人员伤亡、财产损失	3-4	1、遵守国家、各级政府、行业相关规定； 2、制定各项规章制度，并遵照执行。

以上分析可知安全管理的重要性，导则要求建设项目从评价对象的安全组织机构的设立、人员管理和规章等方面提出安全管理对策措施。

一、建立各项安全管理制度

- 1、建立健全企业安全生产责任制；
- 2、制定各项安全生产规章制度和操作规程；

二、安全管理机构和人员

- 1、安全管理机构和人员的配置；
- 2、安全管理机构的主要职责和任务；

三、安全培训、教育和考核

- 1、安全培训和教育的四个层次：

- (1) 单位主要负责人的安全培训教育；
- (2) 安全管理人员的安全培训教育；
- (3) 从业人员的安全培训教育；
- (4) 特种作业人员的安全培训教育。

2、安全教育方式

(1) 入厂教育；(2) 日常教育；(3) 安全培训考核；(4) 安全作业证的发放和管理。

四、安全投入与安全设施

1、安全投入（安全设施投入应当纳入建设项目设计概算）；

2、安全技术措施计划

(1) 计划编制依据；(2) 计划编制范围；(3) 计划编制及审批

3、安全设施配备（根据装置和设施配备符合规范、要求的安全设施）。

五、安全生产的过程控制和管理

常用的安全管理方法有：人的可靠性评价、有害作业分级管理、安全巡检“挂牌制”、现场“物流”定置管理、现场“三点”控制（危险点、危害点、事故多发点）、工作票制度等。

安全管理主要包括如下几个方面的管理：工艺操作过程控制、重要岗位、特种作业、特种设备、重点监管危险化学品、消防、物资储备、储罐区、电气安全、施工与检修、设备内作业、检修完工后的处理、动土作业、安全装置和防护用品（器具）、建设项目“三同时”等。其重点是对危险工艺、特种设备、特种作业和安全标志的管理。

安全生产监督与检查

安全检查的基本任务是：发现和查明各种危险和隐患，督促整改，监督各项安全规章制度的实施，制止违章指挥、违章作业。安全检查应贯彻领导检查与群众检查相结合、企业自查和上级督查相结合的原则。

安全检查应有具体计划，明确的目的、要求、内容，并制订《安全检查表》，做到边检查、边整改，并及时总结和推广先进经验。

检查的形式：职工自查、对口互查、综合检查、专业检查、季节性检

查、节假日检查、夜间抽查和日常检查。

六、劳动防护用品配备

根据国家相关标准，配备劳动防护用品。

14.12 个人可接受风险标准和社会可接受风险标准评价

拟建项目生产中涉及的易燃易爆物质有乙烯基甲醚、乙炔、乙酸乙酯、环己烷；腐蚀品氢氧化钾等。本项目年产 500 吨 AP250 中的聚合反应过程涉及重点监管的危险化工工艺中的聚合反应；年产 5000 吨乙烯基乙二醇醚由乙炔与乙二醇反应生成，涉及重点监管的危险化工工艺中烷基化反应。本项目 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、戊二醛车间单元构成了三级危险化学品重大危险源。从物质的危险性来衡量，储罐是众多危险化学品里最危险的地方。

14.12.1 本项目可接受风险标准的适用范围

根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》要求，本项目适用于危险化学品企业新建储存装置的外部安全防护距离的分析和评价。

14.12.2 个人可接受风险标准

表 14.12-1 我国个人可接受风险标准值表

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
低密度人员场所（人数<30 人）：单个或少量暴露人员。	1×10^{-5}	3×10^{-5}
居住类高密度场所（30 人≤人数<100 人）：居民区、宾馆、度假村等。	3×10^{-6}	1×10^{-5}
公众聚集类高密度场所（30 人≤人数<100 人）：办公场所、商场、饭店、娱乐场所等。		
高敏感场所：学校、医院、幼儿园、养老院、监狱等。 重要目标：军事禁区、军事管理区、文物保护单位等。 特殊高密度场所（人数≥100 人）：大型体育场、交通枢纽、露天市场、居住区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、	3×10^{-7}	3×10^{-6}

娱乐场所等。		
--------	--	--

14.12.3 社会可接受风险标准

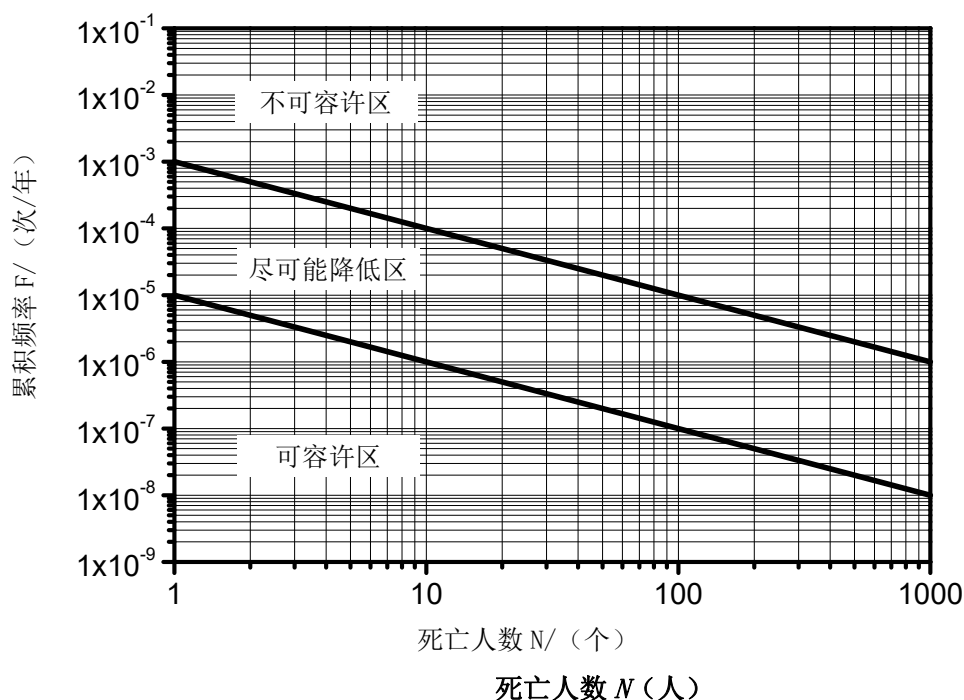


图 14-14 我国社会可接受风险标准图

14.12.4 选用定量风险评价法对本项目重大危险源进行风险评价

1、选用定量风险评价法的理由

风险评价法是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。本项目 2#罐区储存单元构成了四级危险化学品重大危险源，1#罐区储存单元、戊二醛车间单元构成了三级危险化学品重大危险源。

通过本项目危险化学品重大危险源分析章节可知：本项目生产原辅材料所在的 1#罐区储存的危险性及储存量相对较大、较多的危险化学品为丁二烯；2#罐区储存的危险性及储存量相对较大、较多的危险化学品为丙烯醛，同时生产原料丙烯醛、丁二烯涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化学品。《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》中规定，危险化学品生产、储存装置符合下列情形之一的，应当选用定量风险评价法确定外部安全防护距离：其中第

二条：构成一级、二级重大危险源，且涉及国家安全监管总局公布的重点监管的危险化学品的，符合以上规则。

2、计算步骤

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

（1）定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）中有关规定执行。

（2）确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

14.12.5 事故后果预测及安全影响分析

本次评价选取丙烯醛、丁二烯物料储罐作为假定对象进行定量分析。根据项目可研资料，单个丙烯醛储罐储存量为 50m³，单个丁二烯储罐储存量为 50m³，当上述危险物质发生泄漏事故并遇明火、高热时，将以蒸汽云形式爆炸。

14.12.6 预测模型

本次评价采用 TNT 当量系数法来预测发生的蒸汽云爆炸事故时对外界的影响。

①TNT 当量

$$W_{TNT} = (\alpha W_f Q_f) / Q_{TNT}$$

式中：W_{TNT}--蒸汽云的 TNT 当量，kg；

W_f--蒸汽云中燃料的总质量，kg；

Q_f--蒸汽云的爆炸能，MJ/kg；

α--蒸汽云爆炸效率因子，取 3%；

Q_{TNT}--TNT 爆炸能量，MJ/kg。

②死亡半径

$$R_{0.5}=1.36 \left(W_{TNT}/1000 \right)^{0.37}$$

③财产损失半径

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

14.12.7 预测结果

丙烯醛、丁二烯的蒸汽云爆炸后果见下表。

表 14. 12-2 蒸汽云爆炸后果一览表

物料	TNT 当量 (kg)	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
丙烯醛	14607.357	33.8	69.6	160.8	103.2
丁二烯	17268.806	29.7	79.9	143.4	91

蒸汽云爆炸(TNT当量法)模型伤害范围

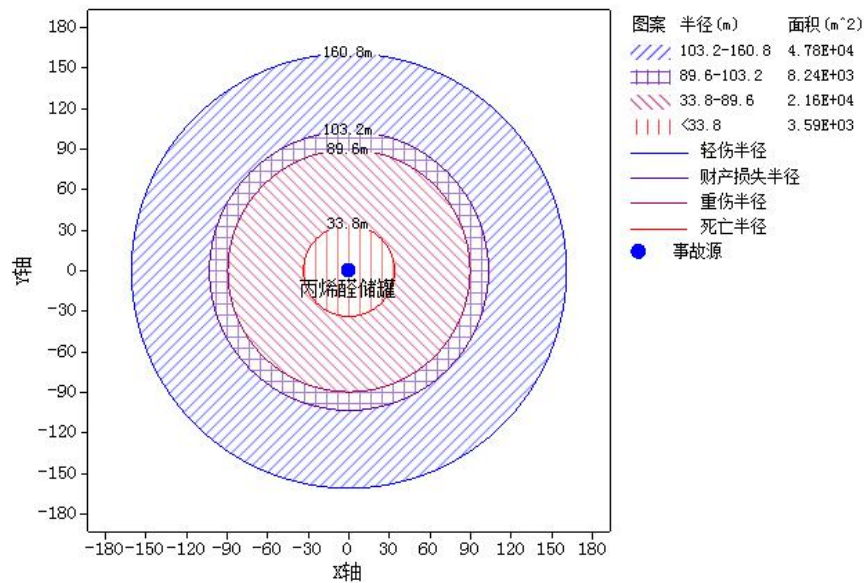


图 14. 12. 3 丙烯醛蒸汽云爆炸危害范围示意图

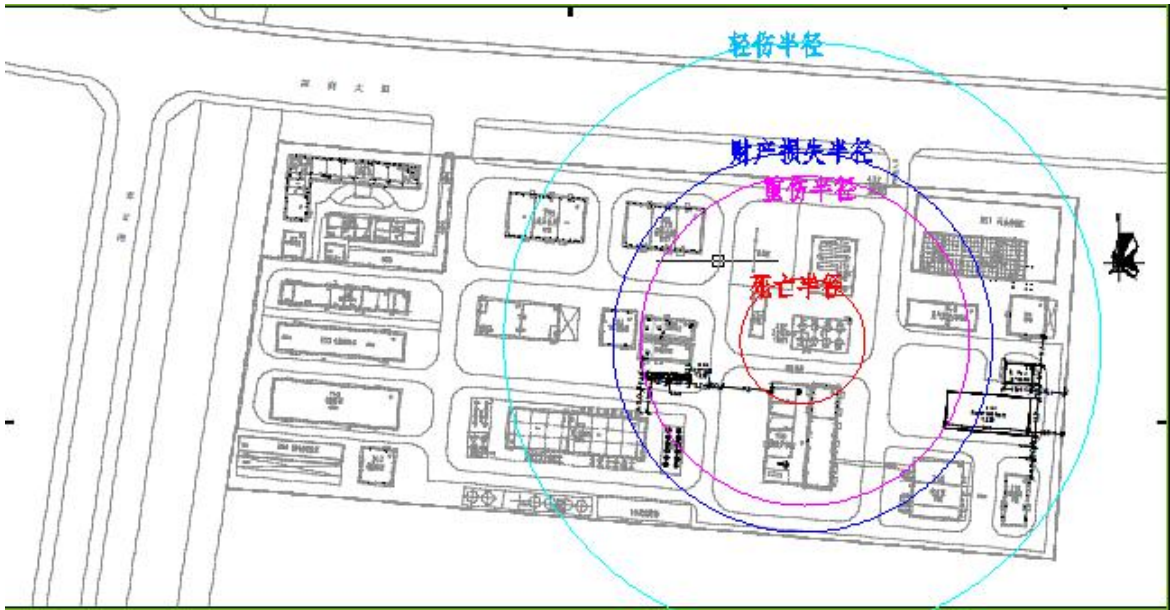


图 14.12.4 丙烯醛蒸汽云爆炸事故后果总图覆盖范围图

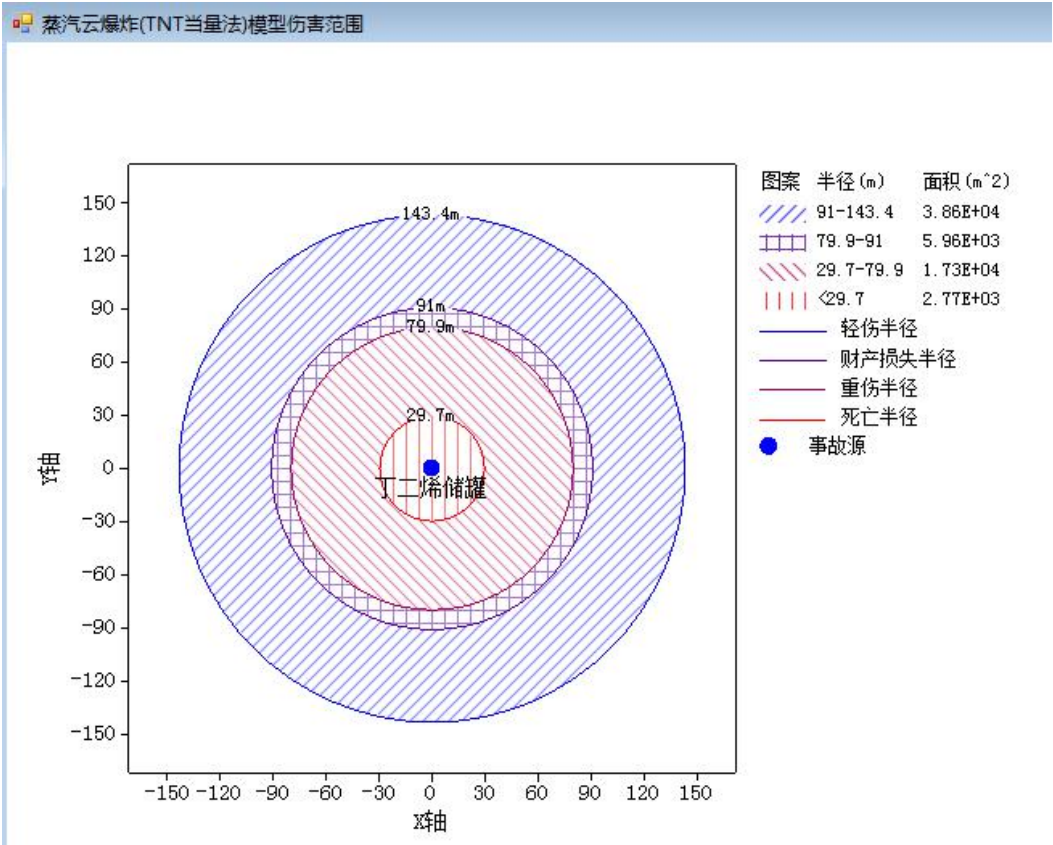


图 14.12.5 丁二烯蒸汽云爆炸危害范围示意图

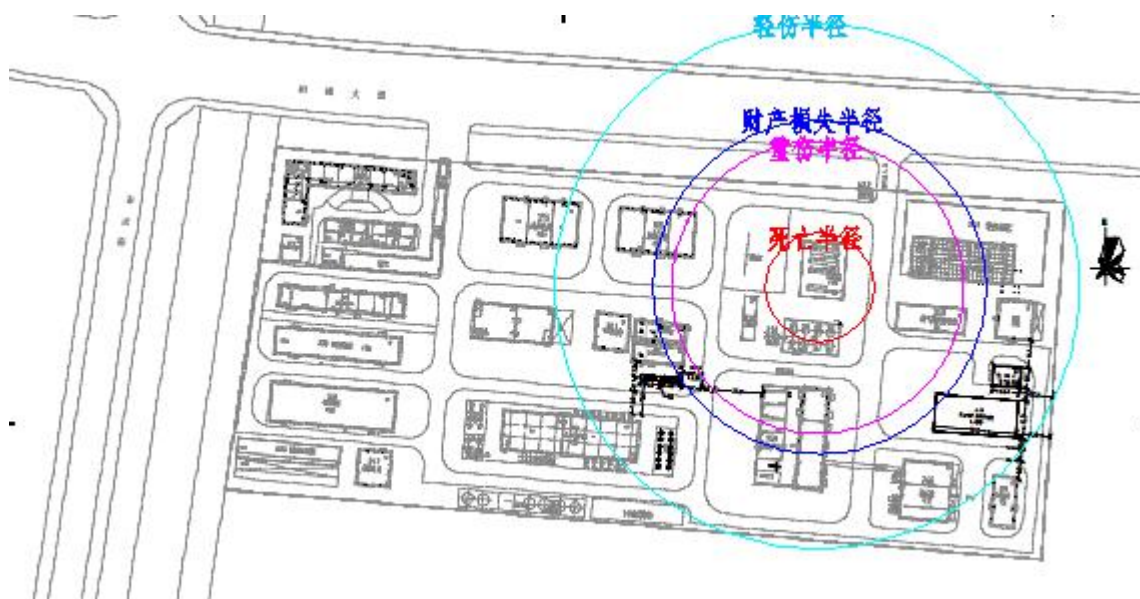


图 14.12.6 丁二烯蒸汽云爆炸事故后果总图覆盖范围图

根据预测结果，丙烯醛储罐发生爆炸时，死亡半径为 33.8 米，重伤半径为 69.6 米，轻伤半径 160.8 米，丁二烯储罐发生爆炸时，死亡半径为 29.7 米，重伤半径为 79.9 米，轻伤半径 143.4 米。

由上述预测结果可知，丙烯醛、丁二烯发现蒸汽云爆炸事故时，死亡半径、重伤半径内均不包含厂外环境保护目标，轻伤半径会波及到北面的招商大道的行人。但项目仍应严格落实本评价提出的各项环境风险防范措施。一旦发现危险化学品火灾事故，应立即采取火灾应急处理措施以尽量避免火灾引发爆炸事故。具体措施如下：

(1) 丙烯醛火灾

消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

(2) 丁二烯火灾

切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

(3) 乙炔火灾

切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移动至空旷处。灭火剂：雾状水、泡

沫、二氧化碳、干粉。

14.12.8 安全风险事故后果计算

根据风险评价技术导则，最大可信事故对环境造成的风险 R 按下式计算：

$$R(\text{危害/单位时间}) = P(\text{事故/单位时间}) \times C(\text{危害/事故})$$

式中： R --风险值；

P --最大可信事故概率；

C --最大可信事故造成的危害。

风险评价需要从各功能单元的最大可信事故风险 R_j 中，选出危害最大的作为本项目的最大可信灾害事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，风险可接受分析采用项目事故风险值 $R_{\max}$ 与同行业可接受风险水平 R_L 比较：

$R_{\max} \leq R_L$ 则认为本工程的风险水平是可以接受的。

$R_{\max} > R_L$ 则认为本工程的风险水平是不可接受的。其中 R_L 作为行业风险水平，是一个已知的值，为 8.33×10^{-5} （《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦））。

根据上述源项分析和影响预测分析的内容，本项目最大可信事故概率如下：

表 14.12-3 风险值计算列表

序号	最大可信事故	事故概率 (/年)	事故后果				风险值 (人/年)
			死亡半径 (m)	致死人数 (人)	不利气象条件 出现概率	致死率(%)	
1	丙烯醛爆炸	3.6×10^{-6}	33.8	0	/	50	0
2	丁二烯爆炸	3.6×10^{-6}	29.7	0	/	50	0

由计算结果可知，本项目最大可信事故风险值为 0，低于当前国内工矿企业行业可接受风险水平 $R(L)$ ，且在采取相应的风险防范措施后，全厂的风险值控制在环境的可接受程度之内。

14.13 编制的依据

14.13.1 法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号颁布，主席令〔2009〕第十八号、主席令〔2014〕第十三号、主席令〔2021〕第八十八号修正）；

2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第四号颁布（主席令〔2008〕第六号、主席令〔2019〕第二十九号、主席令〔2021〕第八十一号修正））；

3、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号，自 2008 年 6 月 1 日起施行）；

4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 48 号主席令修改，2016 年 7 月 2 日实施，2018 年修订）；

5、《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十五号颁布（主席令〔2012〕第七十三号修正））；

6、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日施行）；

7、《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令第 47 号，2011 年 5 月 1 日起施行）；

8、《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第 23 号，2000 年 1 月 1 日起施行）；

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

10、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日施行）。

14.13.2 行政法规

1、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）；

2、《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）；

- 3、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，第 703 号修订）；
- 4、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号）；
- 5、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）；
- 6、《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）；
- 7、《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，第 687 号修订）；
- 8、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）。

14.13.3 政府部门规章、规范性文件

- 1、《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）；
- 2、《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》（安委〔2013〕8 号）；
- 3、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发改委令第 29 号）；
- 4、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）；
- 5、《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）；
- 6、《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》（安监总危化〔2007〕225 号）；
- 7、《国家安全监管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）；
- 8、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）；
- 9、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）；
- 10、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管

总局令第 79 号修正)；

11、《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第 3 号）；

12、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令第 16 号）；

13、《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（国家安全生产监督管理总局、公安部、农业部 2013 年第 9 号）；

14、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）；

15、《作业场所职业健康监督管理暂行规定》（国家安监总局令第 23 号）；

16、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第 30 号）；

17、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 20 号）；

18、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令第 77 号修正）；

19、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2019 年第 42 号）；

20、《危险化学品目录》（2015 年版）；

21、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）；

22、《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）；

23、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）；

24、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）；

25、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）。

14.13.4 地方法规、规范性文件

1、《湖北省安全生产条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告

第 56 号,2017 年 5 月 24 日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订)；

2、《湖北省雷电灾害防御条例》（湖北省人民代表大会常务委员会公告第 49 号）；

3、《全省精细化工企业反应安全风险评估三年计划》（鄂应急发【2018】5 号）；

4、《湖北省危险化学品安全管理办法》（湖北省人民政府令第 364 号）；

5、《省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（鄂政发[2015]72 号）；

6、《湖北省企业安全生产事故隐患排查治理和监督管理暂行规定》（鄂安监管协调[2010]256 号）；

7、《省应急管理厅关于印发<湖北省化工和危险化学品建设项目安全监督管理工作细则>的通知》（鄂应急规〔2021〕2 号）；

8、《湖北省危险化学品重大危险源监督管理办法》（鄂应急规〔2021〕4 号）；

9、《湖北省重大危险源动态监控预警系统企业建设标准》（鄂安监发[2013]41 号）；

10、《关于进一步加强危险化学品安全评价工作的通知》（鄂安监管危化[2008]205 号）；

11、《省安监局关于印发〈湖北省生产安全事故应急预案管理实施细则〉的通知》（鄂安监规[2017]1 号）；

12、《省委办公厅省政府办公厅关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》（鄂办文[2016]34 号）；

13、《省安监局关于做好湖北沿江经济带化工企业安全生产监管有关工作的通知》（鄂安监发[2017]17 号）；

14、《湖北省企业安全生产主体责任规定》（省政府第 339 号令）；

15、《湖北省安全生产专项整治三年行动方案》（鄂安〔2020〕4 号）。

14.13.5 委托文件及评价资料

- 1、《安全评价委托书》；
- 2、企业提供的安全验收评价资料。

14.13.6 有关技术标准及规定

- 1、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）；
- 2、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）；
- 3、《化学品的分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；
- 4、《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）；
- 5、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 6、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 7、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）；
- 8、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）；
- 9、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）；
- 10、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；
- 11、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
- 12、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 13、《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）；
- 14、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 15、《石油化工企业可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）；
- 16、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- 17、《化工装置设备布置设计规定》（HG/T20546-2009）；
- 18、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- 19、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）；
- 20、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 21、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）；
- 22、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）；

- 23、《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》（GB4053.3-2009）；
- 24、《安全色》（GB2893-2008）；
- 25、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- 26、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）；
- 27、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）；
- 28、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD001-2009）；
- 29、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）；
- 30、《固定式压力容器安全技术监察规程》（行业标准第 1 号修改单 TSG21-2016/XG1-2020）；
- 31、《工作场所有害因素职业接触限值，化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；
- 32、《工作场所有害因素职业接触限值，物理有害因素》（GBZ2.1-2007）；
- 33、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- 34、《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- 35、《危险货物品名表》（GB12268-2012）；
- 36、《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）；
- 37、《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）；
- 38、《化学品的分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；
- 39、《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）；
- 40、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）；
- 41、《危险与可操作性分析（HAZOP 分析）应用导则》（AQ/T3049-2013）；
- 42、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- 43、《化学品安全技术说明书编写指南》（GB17519-2013）；
- 44、《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）；

- 45、《化学品生产单位特殊作业安全规程》（GB30871-2014）；
- 46、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）；
- 47、《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）；
- 48《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）。

14.14 收集的文件、资料目录

- 1、安全评价委托书；
- 2、营业执照；
- 3、项目备案证；
- 4、规划审查意见；
- 5、国有建设用地使用权出让合同；
- 6、建设用地批准书；
- 7、建设工程规划许可证；
- 8、AP250（聚乙烯基甲醚 / 顺丁烯二酸酐共聚物）工艺操作安全风险
评估报告；
- 9、乙烯基乙二醇醚工艺操作安全风险评估报告；
- 10、征求企业意见的函；
- 11、回复评价单位意见的函；
- 12、项目地理位置图；
- 13、项目周边环境图；
- 14、戊二醛车间生产设备分布图（原方案）；
- 15、戊二醛车间生产设备分布图（新方案）；
- 16、综合车间设备布置图（原方案）；
- 17、综合车间设备布置图（新方案）；
- 18、总平面布置图。

荆州市新景化工有限责任公司

