

安徽凯泽新材料有限公司
年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）
安全条件评价报告
（报批稿）

建设单位：安徽凯泽新材料有限公司

建设单位法定代表人：牛国梁

建设项目单位：安徽凯泽新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：陈西杰

建设项目单位联系人：张涛

建设项目单位联系电话：18199289456

二〇二六年七月

安徽凯泽新材料有限公司
年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）
安全条件评价报告
（报批稿）

评价机构名称：安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（皖）A-019

法定代表人：

审核定稿人：孙红敏

评价负责人：施腾龙

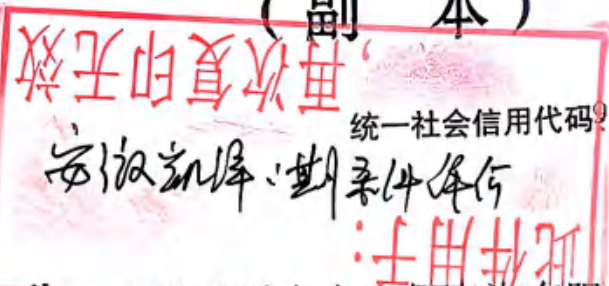
评价机构联系电话：0556-5321589

二〇二六年七月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)



统一社会信用代码 9134080079010353X5

机构名称: 安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

办公地址: 安徽省安庆市高新区技术开发区和平路 366 号

法定代表人: 张五永

证书编号: APJ-(皖)-019

首次发证: 2021 年 06 月 22 日

有效期至: 2031 年 07 月 15 日

业务范围: 石油加工业, 化学原料, 化学品及医药制造业。



安徽凯泽新材料有限公司

年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）

安全条件评价报告

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书编号	签字
项目负责人				
项目组成员				
报告编制人				
报告内 审人员				
过程控制 负责人				
技术负责人				

编制说明

安徽凯泽新材料有限公司成立于 2020 年 8 月 6 日，公司类型为其他有限责任公司，注册资金肆亿五千万万元整，法定代表人牛国梁，主要负责人陈西杰，注册地址位于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地，占地面积 173333.33 m²（约 260 亩），主要从事羧基丁腈胶乳的生产和销售。

2023 年 2 月，安徽凯泽新材料有限公司年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（一期）（以下简称“一期项目”，实际产能为 30 万吨/年羧基丁腈胶乳，包含一期生产车间、配料车间、仓库、罐区、配套供电、给排水、消防、三废处理设施等），已完成安全设施竣工验收，并于 2023 年 3 月首次取得由淮北市应急管理局核发的《危险化学品安全使用许可证》。

2025 年 11 月，安徽凯泽新材料有限公司年产 30 万吨羧基丁腈胶乳辅助工程技改项目（以下简称“技改项目”）已完成现场施工，目前处于试生产阶段，技改项目主要包括新建 TO 低氮焚烧装置、新建丙烯腈罐区 2、新建苯磺酸和硫醇罐区，配套新增打料泵及管道等。

2026 年 2 月，凯泽公司延期换取了危险化学品安全使用许可证（编号：皖淮危化使字〔2026〕01 号），许可范围 75580t/a 1,3-丁二烯，43372t/a 丙烯腈，有效期：2026 年 2 月 26 日至 2029 年 2 月 25 日。

年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）（以下简称“本项目”，实际产能为 20 万吨/年羧基丁腈胶乳）是年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目的二期建设部分，具体内容为：新建生产车间 2 及配套管廊/管道，配料、仓储及其它公辅工程均依托现有。本项目生产工艺、装置设施、生产产品均与一期一致，不涉及安全生产许可，仅涉及安全使用许可。因此，本项目为扩建的危险化学品使用项目。

为贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保本项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号）、《中华

《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令〔2025〕64 号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2013〕第 645 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令〔2012〕第 45 号，2015 年修订）等有关法律法规的要求，本项目在可行性研究阶段应依法进行安全条件评价。

2026 年 5 月，受安徽凯泽新材料有限公司的委托，我公司承担本项目安全条件评价工作。经对项目危险性分析，辨识出存在的危险有害因素，通过选用合适的安全评价方法对划分的安全评价单元进行定性、定量分析、计算，并在此基础上提出了有针对性的安全对策措施与建议。依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）对字号、字体、纸张、排版、印刷、章节设置等的要求，编制完成了《安徽凯泽新材料有限公司年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）安全条件评价报告》。

报告编制过程中得到了有关专家的指导和帮助，淮北市各级应急管理部门给予了大力支持，安徽凯泽新材料有限公司给予了积极的配合和支持，评价组在此深表感谢！

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司

项目评价组

2026 年 7 月 21 日

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价工作的对象及范围	1
1.3 评价工作的经过和程序	2
1.3.1 安全评价的工作经过	2
1.3.2 安全评价的程序	2
2 建设项目概况	3
2.1 建设单位的概况	3
2.2 建设项目的概况	4
2.2.1 建设项目基本情况	4
2.2.2 主要技术、工艺水平对比情况	7
2.2.3 地理位置、用地面积及生产规模	10
2.2.4 主要原辅材料、品种概况	13
2.2.5 项目生产的工艺流程及主要装置与上下游生产装置的关系	15
2.2.6 配套和辅助工程	23
2.2.7 选用的主要装置（设备）和设施	25
2.2.8 主要特种设备	32
2.2.9 建构筑物概况	32
2.2.10 建设项目所在地自然条件	34
3 危险有害因素的辨识结果及依据说明	37
3.1 危险有害因素辨识	37
3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求	43
3.2.1 包装技术要求	43
3.2.2 储存技术要求	44
3.2.3 运输技术要求	44
3.3 主要危险有害因素及其分布	46
3.3.1 物质特性的危险性分析	46
3.3.2 泄漏	48
3.3.3 火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸	49

3.3.4 容器爆炸	56
3.3.5 中毒	57
3.3.6 窒息	59
3.4 其它危险有害因素及其分布	59
3.4.1 灼烫	59
3.4.2 厂内车辆致害	61
3.4.3 机械致害	62
3.4.4 触电	62
3.4.5 高处坠落/跌落	62
3.4.6 物体打击	63
3.4.7 坍塌	63
3.4.8 起重设备致害/起重物致害	63
3.4.9 淹溺	63
3.4.10 其他事故	64
3.5 重大危险源的辨识及分级	66
3.5.1 主要依据	66
3.5.2 重大危险源的判定方法	66
3.5.3 重大危险源辨识过程单元划分	66
3.5.4 重大危险源的判定	67
3.5.5 重大危险源的分级	68
3.6 重大危险源个人风险和社会风险	71
4 安全评价单元划分结果及理由说明	75
5 采用的安全评价方法及理由说明	77
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	79
6.1 固有危险程度的分析	79
6.1.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度等	79
6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	79
6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围和各评价单元的固有危险程度	80
6.2 风险程度的分析	81
6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性	81

6.2.2 泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间	82
6.2.3 火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围	83
6.2.4 按其它评价方法的分析评价	85
6.3 事故案例	87
7 安全条件的分析结果	96
7.1 建设项目的安全条件	96
7.1.1 项目选址条件	96
7.1.2 总平面布置	107
7.1.3 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影 响	110
7.1.4 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使 用后的影响	110
7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响	111
7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的	112
7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性	112
7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况	114
7.2.3 依托设施符合性分析	115
7.2.4 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况	120
7.2.5 安全评价报告审查要点符合情况	127
7.3 事故应急救援	128
7.3.1 事故状态下的清浄下水	128
7.3.2 事故状态下的救援和协作	129
8 安全对策与建议 and 结论	130
8.1 安全对策与建议	130
8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施	130
8.1.2 本报告提出的安全对策措施与建议	133
8.2 评价结论	146
9 与建设单位交换意见情况	148

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

2026 年 5 月 23 日，受安徽凯泽新材料有限公司委托，我公司对本项目进行安全条件评价。委托书签订后，我公司立即组织各专业评价人员成立了项目评价组。依据有关法律法规和技术标准，确定了本项目安全评价的对象及评价范围，通过对现场进行实地勘察和调研，结合本项目的可行性研究报告的内容，收集、整理了项目安全评价所需的各种法律、法规、文件、资料和建设单位提供的其它基础数据，建立了项目资料库。

1.2 评价工作的对象及范围

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令〔2012〕第 45 号，2015 年修订）、《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关规定，确定：

（1）评价对象：年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）的安全条件。

（2）评价内容：本项目的选址（外部）安全条件，总平面布置，主要装置、设施，储运设施，公用辅助工程。

（3）评价范围：厂区界址范围内的本项目生产装置、储存设施及配套公用辅助工程。

具体包括：

①新建：新建生产车间 2（内含聚合釜、提浓釜等）及配套管廊/管道。

②依托：本项目依托凯泽公司原有的生产装置（配料车间、脱阻单元）、储存设施（如丁二烯罐区、丙烯腈罐区、甲基丙烯酸罐区等）及其他公辅设施（如配电、空压制氮、消防、控制室等），依托部分均经正规设计和验收，本报告对其与本项目的匹配性、符合性进行分析评价。

1.3 评价工作的经过和程序

1.3.1 安全评价的工作经过

表 1-1 本项目安全条件评价工作过程

序号	安全条件评价工作过程及内容
1	组织相关人员、专家，对本项目进行了风险分析，并签订安评合同和安全评价委托书，成立了安全条件评价项目组
2	针对本项目周边环境、总平面布置、主要装置、设施、储存场所、公用辅助工程可能存在的危险、有害因素及其可能发生伤害的程度进行分析、评价，并提出针对性的防范措施，在定性、定量分析评价的基础上得出项目安全条件评价结论，并编制安全条件评价报告初稿
3	进行了本项目安全条件评价报告的公司内部审核
4	根据项目安全条件评价报告审查会专家组意见，对报告进行修改和完善
5	与建设单位交换意见，并得到确认，完成安全条件评价报告

1.3.2 安全评价的程序

根据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的规定，项目安全评价程序详见下图：

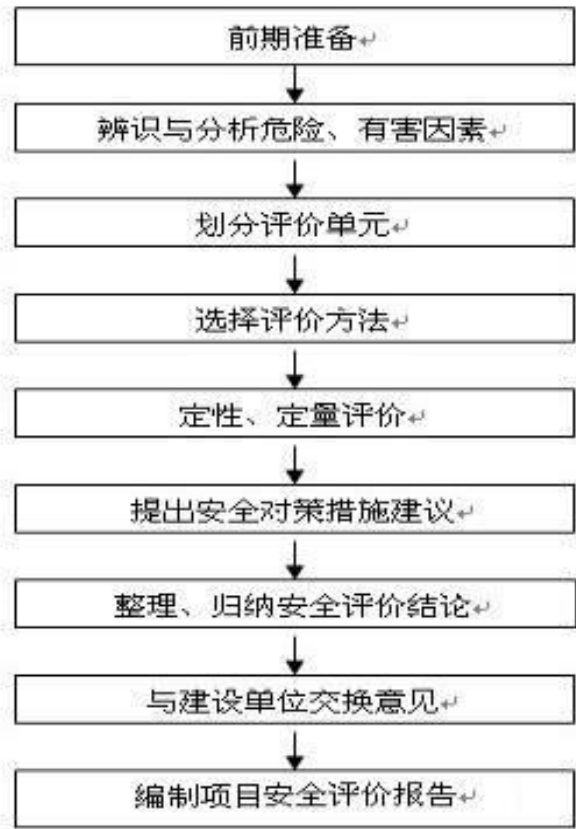


图 1-1 项目安全评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位的概况

安徽凯泽新材料有限公司（以下简称“凯泽公司”）成立于 2020 年 8 月 6 日，公司类型为其他有限责任公司，注册资金肆亿五千万万元整，法定代表人牛国梁，主要负责人陈西杰，注册地址位于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地，占地面积 173333.33 m²（约 260 亩），主要从事羧基丁腈胶乳的生产与销售。

凯泽公司是由上市公司英科医疗科技股份有限公司（股票代码：300677）的全资子公司安徽英科医疗用品有限公司注资成立的，为安徽英科医疗用品有限公司的配套全资子公司。

2023 年 2 月，安徽凯泽新材料有限公司年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（一期）（以下简称“一期项目”，实际产能为 30 万吨/年羧基丁腈胶乳，包含一期生产车间、一期配料车间、一期仓库、一期罐区、配套供电、给排水、消防、三废处理设施等），已完成安全设施竣工验收，并于 2023 年 3 月首次取得由淮北市应急管理局核发的危险化学品安全使用许可证。

2025 年 11 月，安徽凯泽新材料有限公司年产 30 万吨羧基丁腈胶乳辅助工程技改项目（以下简称“技改项目”）已完成现场施工，目前处于试生产阶段，技改项目主要包括新建 TO 低氮焚烧装置、新建丙烯腈罐区 2、新建苯磺酸和硫醇罐区，配套新增打料泵及管道等。

2026 年 2 月，凯泽公司延期换取了危险化学品安全使用许可证（编号：皖淮危化使字〔2026〕01 号），许可范围 75580t/a 1,3-丁二烯，43372t/a 丙烯腈，有效期：2026 年 2 月 26 日至 2029 年 2 月 25 日。

凯泽公司目前职工人数 168 人，实行四班三运转制，下设生产部、装备自动化部、品质管理部、技术研发部、行政部、供应链管理部和安全部等职能部门，其中安全部为公司的安全管理机构，安全部经理张涛，配备了 4 名

专职安全生产管理人员（张涛、李松、祁双双、王凯）。凯泽公司主要负责人陈西杰、安全管理人员张涛、李松、王凯为化工安全类注册安全工程师。

凯泽公司全员参与，自主创建，通过自评、申请、外部评审等程序，于2024年5月16日经淮北市应急管理局公告（淮北市应急管理局公告2024年第6号），达到安全生产标准化三级企业标准，有效期至2027年5月。

建设单位基本情况见下表：

表 2-1 建设单位概况表

名称	安徽凯泽新材料有限公司			法定代表人	牛国梁
注册地址	安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地			主要负责人	陈西杰
成立日期	2020 年 8 月 6 日	联系电话	0561-7856888		
企业类型	其他有限责任公司	安全管理机构	安全部		
安全部经理	张涛	分管安全负责人	张涛		
从业人员	168 人	安全管理人员	张涛、李松、祁双双、王凯		
生产、储存场所	地址	安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地		产权	自有
	厂区占地面积		约 260 亩		

2.2 建设项目的概况

2.2.1 建设项目基本情况

一、本项目建设的背景及意义

羧基丁腈胶乳是以丁二烯、丙烯腈加少量羧酸及其它助剂，通过乳液聚合生成的共聚物，是一种带有蓝紫色光泽的乳白色水分散体。结合丙烯腈比例较高，具有较高的粘结力和结膜强度，机械及化学稳定性好，流动性、贮存稳定性均佳，填充量大等优点。残留苯类单体甚微，属环保型产品。

本项目为 50 万吨羧基丁腈胶乳项目二期建设内容，通过本项目的建设，可进一步满足集团公司对丁腈胶乳的需求，实现集团公司上下游产业链的配套，进一步提升企业核心竞争能力。

二、本项目的建设内容

本项目建设的主要内容如下表所述。

表 2-2 项目建设主要内容一览表

类别	建构（筑）物/装置	主要内容	备注
新建	生产车间 2	18 台 50m ³ 聚合釜, 9 台 70m ³ 提浓釜及其他配套计量罐、中间罐、物料泵等	一期产能 30 万吨/年（设 50m ³ 聚合釜 28 台, 70m ³ 提浓釜 14 台） 本项目产能 20 万吨/年
依托	生产车间 1	脱阻单元, 原料 1,3-丁二烯脱阻	通过管道输送
	配料车间	辅料配置	配好辅料后通过管道输送
	丙烯腈罐区 1/丙烯腈罐区 2	储罐中的丙烯腈	包含两个罐区, 通过管道输送
	甲基丙烯酸罐区	储罐中的甲基丙烯酸、氨水（20%）	罐区分两个罐组, 通过管道输送
	硫醇和苯磺酸罐区	储罐中的十二烷基苯磺酸、叔十二烷基碳硫醇	通过管道输送
	原料仓库	储存过硫酸铵等原、辅料	
	成品罐仓库、成品库	储存羧基丁腈乳胶产品	
	高、低压变配电室/低压变配电室	配电	拟在低压变配电室新增 2 台容量为 1600kVA 的变压器, 30 台低压配电柜。
	空压制氮车间	提供本项目的氮气、压缩空气	通过管道输送
	制水车间	使用软化水	通过管道输送
	污水处理装置	污水处理	通过管道输送
	循环泵站	循环水	通过管道输送
	制冷车间	使用冷冻水、低温水	通过管道输送
	消防站	消防泵、消防水罐等	依托原有, 新建生产车间 2 增设室内消防设施
	火炬/焚烧炉	事故尾气处理/尾气处理	依托原有
	控制室、机柜间	DCS、SIS、GDS 等系统	本项目机柜、操作台拟新建
	办公楼	人员办公	

三、项目前期审批等情况

（1）项目备案情况

2021 年 2 月 26 日, 本项目在淮北市发展和改革委员会进行了备案（项目代码：2020-340664-26-03-030905），明确年产 50 万吨羧基丁腈胶乳分

两期建设，一期建设 30 万吨羧基丁腈胶乳生产线，二期建设 20 万吨羧基丁腈胶乳。

（2）项目用地

本项目拟选址于安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区）凯泽公司现有厂区内，本项目占地面积约 2605 m²。

（3）产业政策

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019），本项目属于 C2652，合成橡胶制造。

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令第 7 号），本项目属于“鼓励类”第十一条石化化工中第 6 条“万吨级液体丁基橡胶、官能团改性的溶聚丁苯橡胶、氢化丁腈橡胶、高乙烯基聚丁二烯橡胶、集成橡胶、丁戊橡胶、异戊二烯胶乳开发与生产、合成橡胶改性技术开发与应用、湿法（液相）和低温连续橡胶混炼技术、热塑性聚酯弹性体、氢化苯乙烯-异戊二烯热塑性弹性体等热塑性弹性体材料开发和生产，新型天然橡胶开发与生产”，符合产业政策要求。

依据《淮北市安全生产委员会办公室关于印发〈淮北市危险化学品禁止、限制和控制性目录〉的通知》（淮安办函〔2024〕40 号）和《关于印发煤化工基地危险化学品禁止、限制和控制性目录的通知》（安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地安全生产委员会办公室 2024 年 11 月 26 日）辨识，本项目未被列入淮北市禁限控目录。

（4）项目总投资

本项目总投资 10930.83 万元，均为企业自筹。

（5）项目班制及定员

本项目拟采用四班三运转，年生产时间 300 天，依托凯泽公司已有人员，无需向社会招聘人员。

表 2-3 建设项目基本情况表

序号	项 目	内 容
1	项目名称	安徽凯泽新材料有限公司年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）
2	项目总投资	10930.83 万元
3	投资单位及出资比例	安徽凯泽新材料有限公司 100%
4	项目建设地点	安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区）
5	项目类型	扩建的危险化学品使用项目
6	建设规模及主要内容	新建生产车间 2（内含 18 台 50m ³ 聚合釜，9 台 70m ³ 提浓釜及其他配套计量罐、中间罐、物料泵等）
7	主要原、辅材料	1,3-丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸、过硫酸铵、叔十二烷基碳硫醇、十二烷基苯磺酸、氨水（20%）、分散剂、稳定剂、消泡剂、终止剂（福美钠）、抗氧剂等，详见“表 2-9 本项目涉及的原辅材料、品种概况表”。
8	主要产品、中间产品、副产品	20 万 t/a 羧基丁腈胶乳
9	涉及安全许可的危险化学品及其产能	使用许可：1,3-丁二烯 50387t/a、丙烯腈 28915t/a
10	可行性研究报告编制单位及资质情况	1) 编制单位：山东中天科技工程有限公司 2) 编制日期：2020 年 8 月
11	用地情况	本项目拟选址于安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），凯泽公司现有厂区内，占地面积约 2605 m ² 。

2.2.2 主要技术、工艺水平对比情况

本项目拟采用的生产工艺与一期项目一致，均以 1,3-丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸为主原料，以过硫酸铵为引发剂，加以其他助剂，通过乳液聚合生成羧基丁腈胶乳，且 2023 年 6 月，凯泽公司委托青岛青科英塞科技有限公司开展了《聚合工艺过程反应安全风险评估》，评估内容包含原料热稳定性测试，聚合产物热稳定性评估、聚合工艺反应热测试及关键安全参数研究、反应安全风险评估等内容。

反应安全风险评估主要结果如下。

表 2-4 反应安全风险评估情况表

100

〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）及《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《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（第二批）的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的技术工艺和设备均不属于淘汰落后类。

根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）、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）、《关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的函》（皖安监三函〔2014〕16 号）的相关规定，危险化学品建设项目所涉及的物料（原料、中间产品、副产品、产品）有下列情形之一的，该建设项目应当认定为“具有爆炸危险性的建设项目”：

- 1) 是爆炸品或本身具有爆炸危险性，或者在遇湿、受热、接触明火、受到摩擦、震动撞击时可发生爆炸；
- 2) 在生产过程中具有爆炸危险性，包括可燃气体、可燃液体泄漏后与空气形成爆炸性混合物的情况。

本项目生产使用的 1,3-丁二烯、丙烯腈等具有燃爆危险，故本项目属于具有爆炸危险性的危险化学品建设项目。

依据《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），本项目拟采用的工艺中涉及重点监管危险化工工艺中的**聚合工艺**。

依据《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），本项目涉及的 1,3-丁二烯、丙烯腈属于首批重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年调整）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445 号，2018 年修正）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年新增版）辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版）辨识，本项目涉及的丙烯腈属于高毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号），本项目不涉及各类监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版），本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《安徽省应急管理厅关于严格控制高风险危险化学品建设项目的通知》（皖应急〔2021〕89 号），高风险危险化学品项目（简称“高风险项目”）包括：光气生产企业，涉及光气化、硝化、重氮化、偶氮化工艺以及硝酸铵、硝酸胍、硝基苯系物、硝化纤维素、氯酸钾、氯酸钠等爆炸性化学品的项目。本项目不涉及光气化、硝化、重氮化、偶氮化工艺等危险工艺，不涉及硝酸铵、硝酸胍、硝基苯系物、硝化纤维素、氯酸钾、氯酸钠等爆炸性化学品，因此本项目不属于高风险危险化学品项目。

2.2.3 地理位置、用地面积及生产规模

1、项目地理位置

（1）本项目拟选址安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地。



（2）建设项目所在工业园的情况

本项目拟选址于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）文件内容，淮北临涣化工园区属于第一批安徽省化工园区；依据《关于调整淮北临涣等 12 个化工园区安全风险等级的公告》（安徽省应急管理厅公告，2024 年第 3 号），淮北临涣化工园区安全风险等级为 D 级。

安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地位于淮北市濉溪县韩村镇境内，规划的产业范围包括传统煤化工，即焦化、焦炉气综合利用制甲醇、煤矸石发电、粗苯精制、焦油分离；新型煤化工合成材料包括甲醇制烯烃、费托合成及烯烃、芳烃延伸发展的先进合成材料、高端精细化工、专用化学品等。规划提出完整的特色鲜明的化工产业链、重点发展项目和产业发展目标，将

安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地发展成为千亿元特色化工基地。安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地距淮北市区 50 公里。东临合徐高速，北靠泗许高速，对外公路有 202、203、305 省道；青芦煤矿铁路专用线从园区穿过，符夹线、青阜线在园区交汇，与京沪线、陇海线相连。周边有浍河、涡河，建设临涣、南坪码头，可通过淮河、洪泽湖直达上海出海口，交通十分便捷。它是振兴皖北的“一号工程”，是全省重点建设的煤化工产业基地之一，也是淮北市委、市政府“十二五”重点发展的两个千亿板块之一。

（3）项目周边情况

凯泽公司东侧依次为淮盛南路、安徽宁亿泰科技有限公司（化工企业）；南侧为华殷路、安徽和弘化工有限公司（化工企业）；西侧为空地及青芦铁路；北侧为青芦铁路及淮北龙溪生物科技有限公司（化工企业）。

（4）周边消防、医疗资源情况

本项目选址距离临涣焦化股份有限公司安徽省危化应急救援淮北临涣队约 2km，距园区特勤消防站约 1.5km，距离淮北市第四人民医院约 4.0km。

2、项目用地面积

凯泽公司现有厂区总用地面积：约 260 亩，本项目占地 2605 m²。

3、生产规模：

本项目建成后拟新增 20 万 t/a 羧基丁腈胶乳产能。

表 2-6 产品生产规模一览表

序号	名称	是否属于 危险化学品	年产量 t/a	储存 量 t	规格	物态	储存方 式	储存场所	运输 方式
1	羧基丁腈胶乳	否	200000	51000	（见下表）	液体	储罐、桶装	成品罐库、成品仓库	汽运

表 2-7 产品规格表

项目	指标		执行标准
结合丙烯腈含量/%	30.0~35.0		《合成胶乳 第 2 部分：羧基丁腈胶乳（XNNRL）》 （GB/T25260.2-2018）中高结合 丙烯腈
总固体含量/%	≥42.0		
粘度/mPa.s	<100		
pH	7.5~9.0		
残留挥发性有机物含量/wt%	≤0.005	≤0.003	
凝固物含量/wt%	≤0.05	≤0.01	
机械稳定性/wt%	≤0.5	≤0.2	
表面张力/（mN/m）	20~50		

4、危险化学品使用许可情况：

依据《危险化学品安全使用许可实施办法》（原国家安监总局令第 57 号）、《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》（原国家安监总局公告 2013 年第 3 号），本项目属于化学原料和化学制品制造业（大类）合成材料制造（中类）合成橡胶制造（小类）；依据《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》（原国家安监总局公告 2013 年第 9 号），本项目使用的原料丙烯腈、1, 3-丁二烯使用数量达到了申领《危险化学品安全使用许可证》标准。因此，本项目建成后应变更危险化学品安全使用许可证。具体使用品种及规模如下。

表 2-8 危险化学品使用许可品种及规模一览表

序号	原料名称	危险化学品序号	是否属于安全使用 许可品种	使用量（t/a）		
				一期使用量	本项目使用量	总使用量
1	1,3-丁二烯	223	是	75580	50387	125967
2	丙烯腈	143	是	43372	28915	72287

2.2.4 主要原辅材料、品种概况

根据凯泽公司提供的资料，结合本项目的生产工艺，项目原辅材料年用量、产品产量、储存量、储存方式、运输（送）方式等指标见下表。

表 2-9 本项目涉及的原辅材料、品种概况表

序号	名称	危险化学 品目录 序号	火灾类 别	年耗量 t/a	储存 量 t	规格	物态	储存 方式	储存场 所	运输 方式
(一) 原料										

	美钠/二甲					溶液		桶装	库	
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
1										
2										
3										
1										
备注 的位										

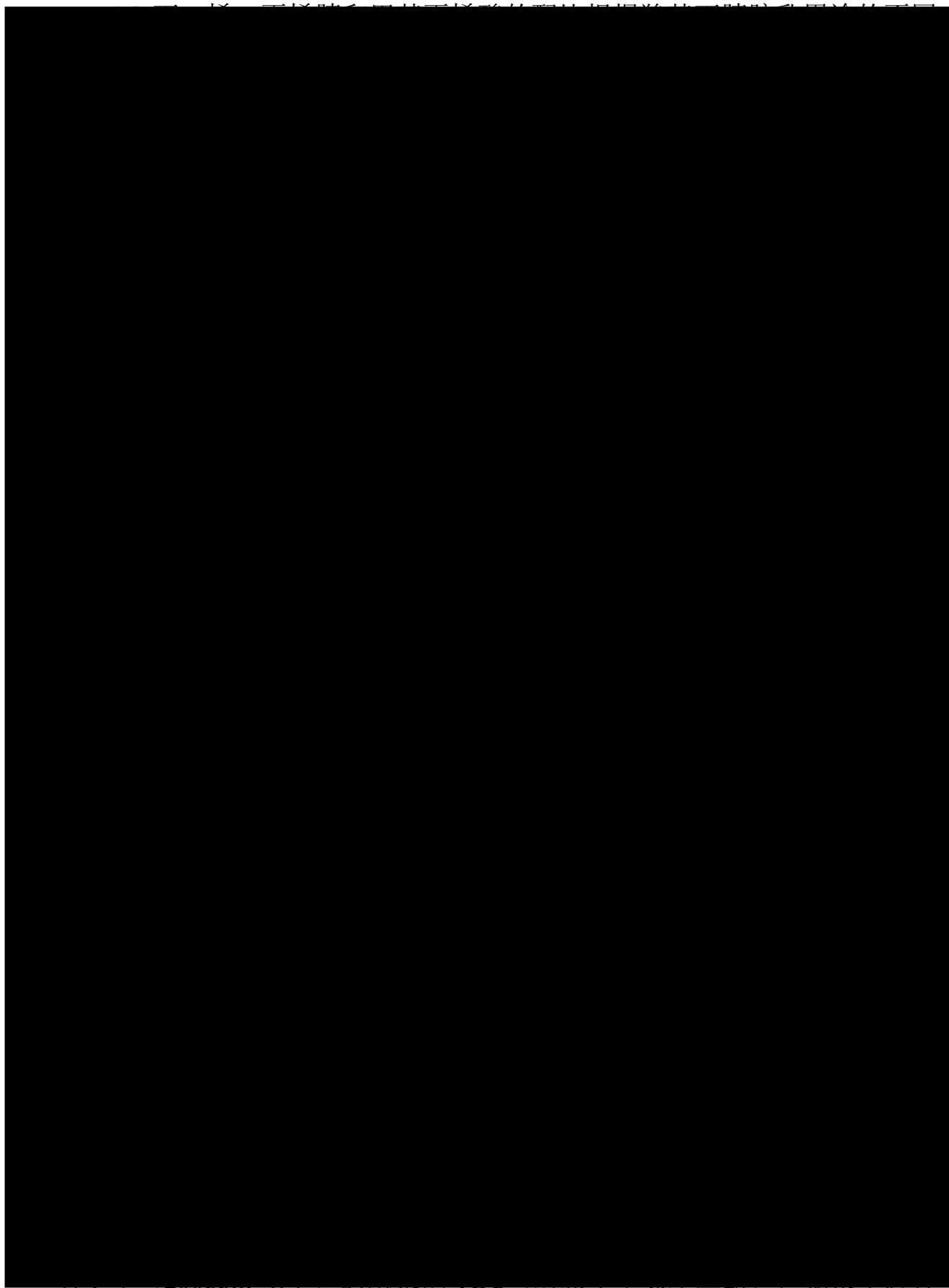
2.2.5 项目生产的工艺流程及主要装置与上下游生产装置的关系

2.2.5.1 工艺流程

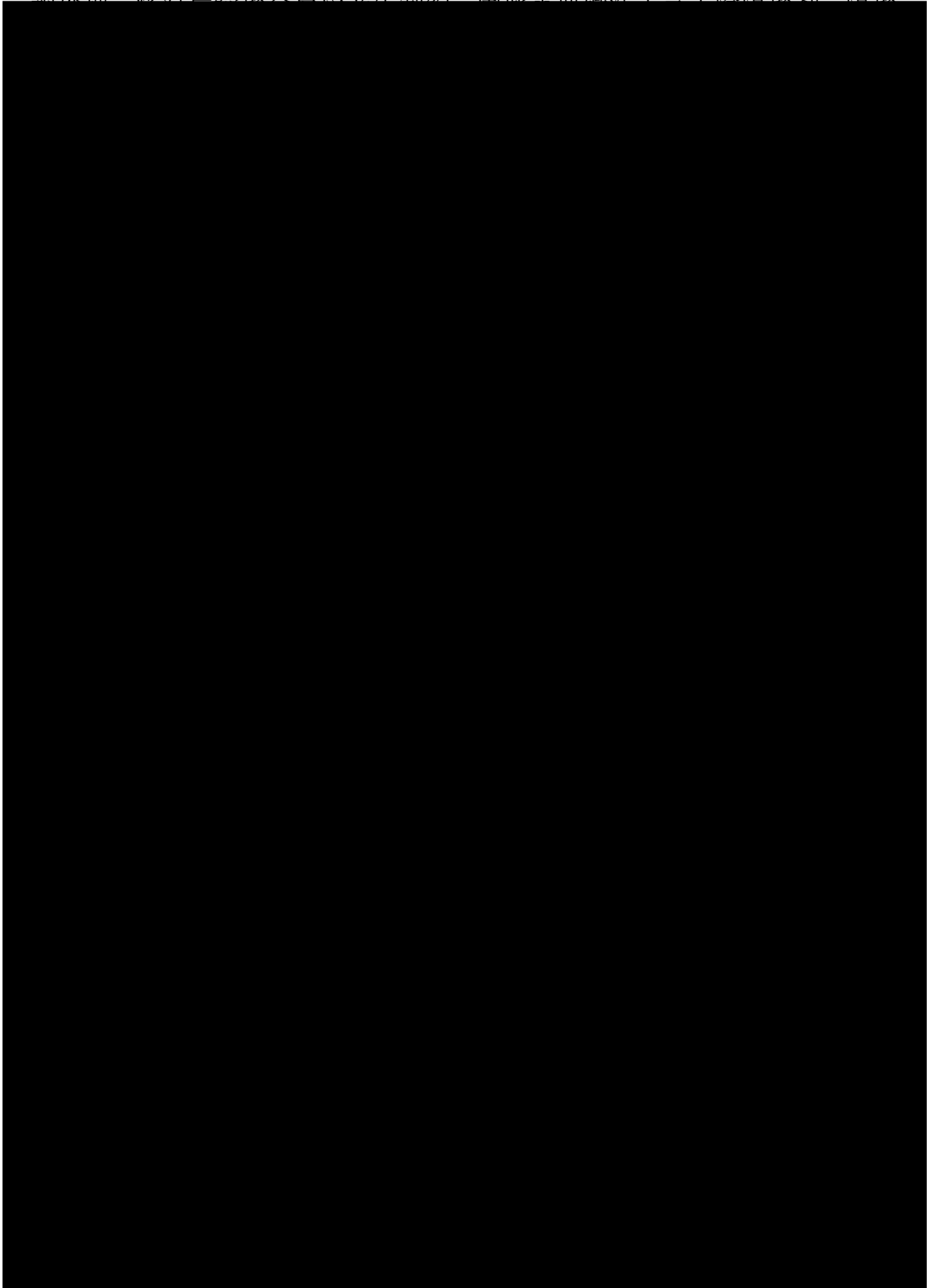
一、羧基丁腈胶乳生产的工艺原理为：

1,3-丁二烯、丙烯腈和甲基丙烯酸在一定温度下，由引发剂过硫酸盐引发反应，在各种助剂的共同作用下，聚合生成共聚物，再经过提浓处理工序，

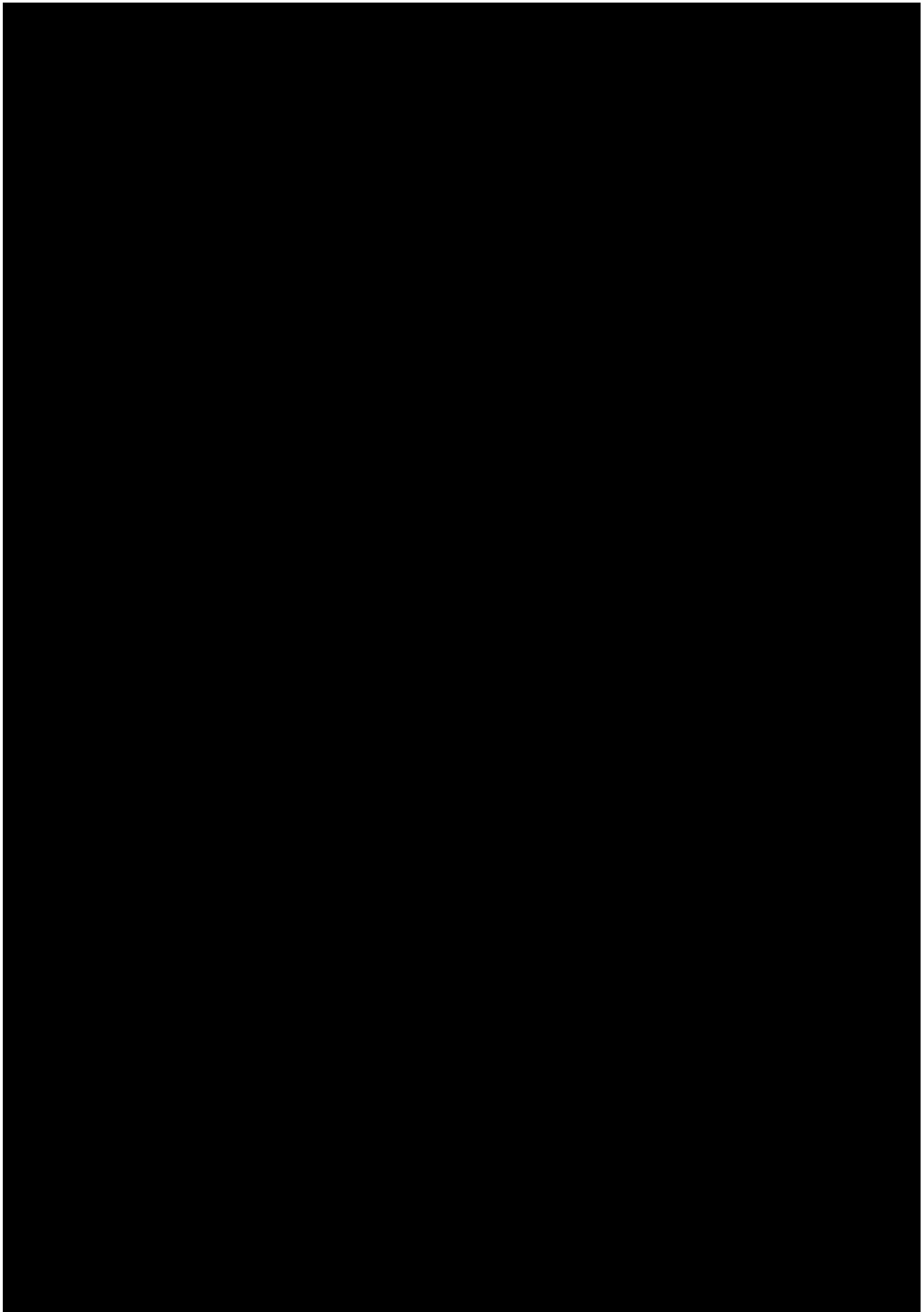
得到羧基丁腈胶乳。



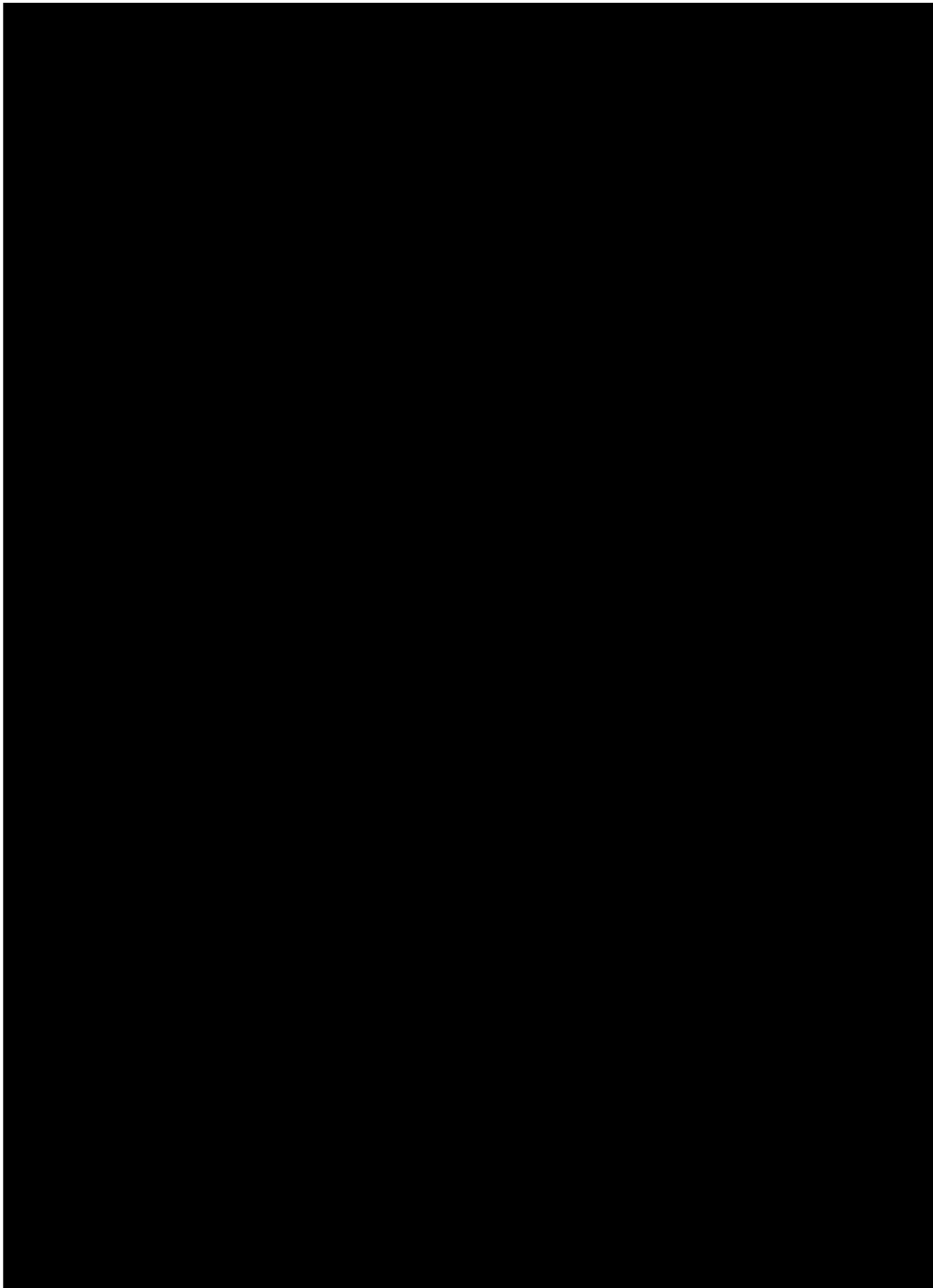
预处理，将对后续聚合反应产生制约。因此需要碱洗工艺去除阻聚剂。阻聚

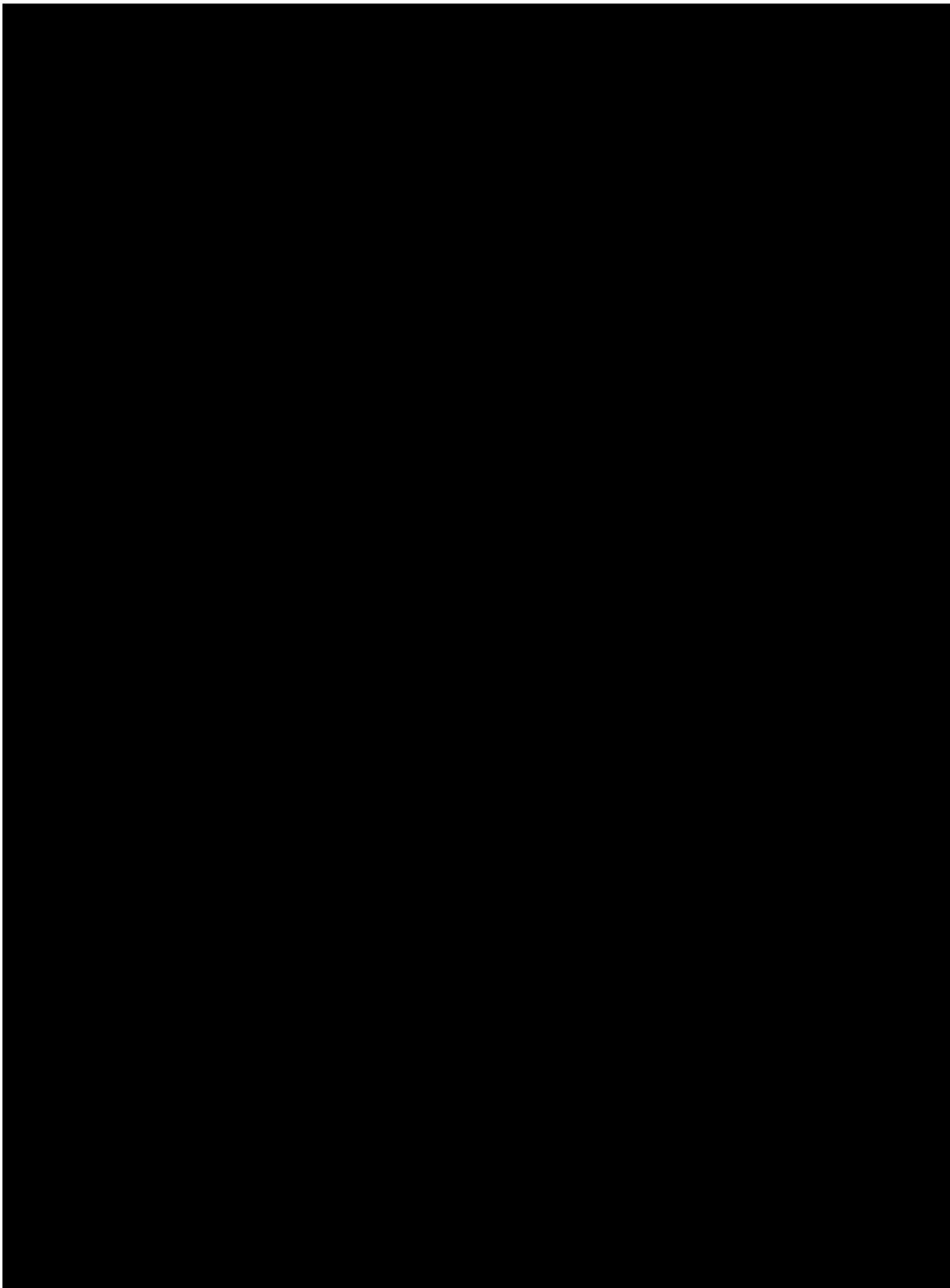


气补充，反复操作 5 次，以保证置换效果，抽气时间总计约 1.5h。



V-11110a/b 内存储待用。





2、废水：生活污水通过化粪池收集，经化粪池预处理后汇入厂区废水池，泵提至园区管廊上的市政生产污水管网。

生产废水包括提浓废水、设备清洗废水、车间地面冲洗废水等，废水通过密闭管道收集，排入厂内污水处理站处理，处理后的废水排入污水排放池，经厂区污水处理站处理后出水水质满足接管标准，通过管道送入园区污水处理厂集中处理。

污水站处理工艺为“调节池+铁碳微电解+芬顿氧化法+物化沉淀+接触氧化池+生化沉淀+缺氧+好氧+MBR”的处理路线，处理规模 300m³/d。

（1）调节池

收集的工业废水首先进入曝气调节池，然后通过提升泵提升进入絮凝沉淀池。调节池主要有两方面的作用，一方面均衡水质水量，另一方面通过预曝气可使这些微小颗粒物质相互碰撞、粘接，产生絮凝作用，使颗粒变大，有利于沉淀分离。

（2）铁碳微电解

主要利用了铁的还原性、电化学性及铁离子的絮凝吸附三者共同作用来净化废水。

其处理原理：即在酸性存在的条件下，铁与碳之间形成无数个微电流反应器，使废水中的有机物在微电流的作用下被还原氧化。

当废水通过含铁和碳的填料时，铁称为阳极，碳称为阴极，并有微电流流动，形成无数个小电池，产生腐蚀。

（3）芬顿氧化

该工艺基于电化学技术原理，利用电解催化反应过程中生成的强氧化粒子（-OH、O₂、H₂O₂等），与废水中的有机污染物无选择地快速发生链式反应，进行氧化降解。

（4）生化

经过降解有机物后的生产废水与生活废水混合在一起进行生化处理工

艺。因该废水主要污染物为难降解有机物，所以生化阶段采用厌氧+兼氧+好氧工艺。

（5）MBR

生化处理后的废水进入 MBR 进行深度处理，进一步氧化分解之后污水沉淀后排出。

MBR 又称膜生物反应器，是 20 世纪 60 年代发展起来的新型水处理技术，通过将活性污泥法与膜分离技术结合，替代传统沉淀池实现高效泥水分离。大部分的膜生物反应器是浸没在污水中，通过附着生长在膜表面的微生物处理污水中的有机物。

3、废气：

羧基丁腈胶乳聚合釜置换废气、提浓废气经废气焚烧炉（TO 炉）+SCR 脱硝处理后达到排放标准，沿 30m 高排气筒排放。

2.2.5.4 主要装置及上下游生产装置的关系

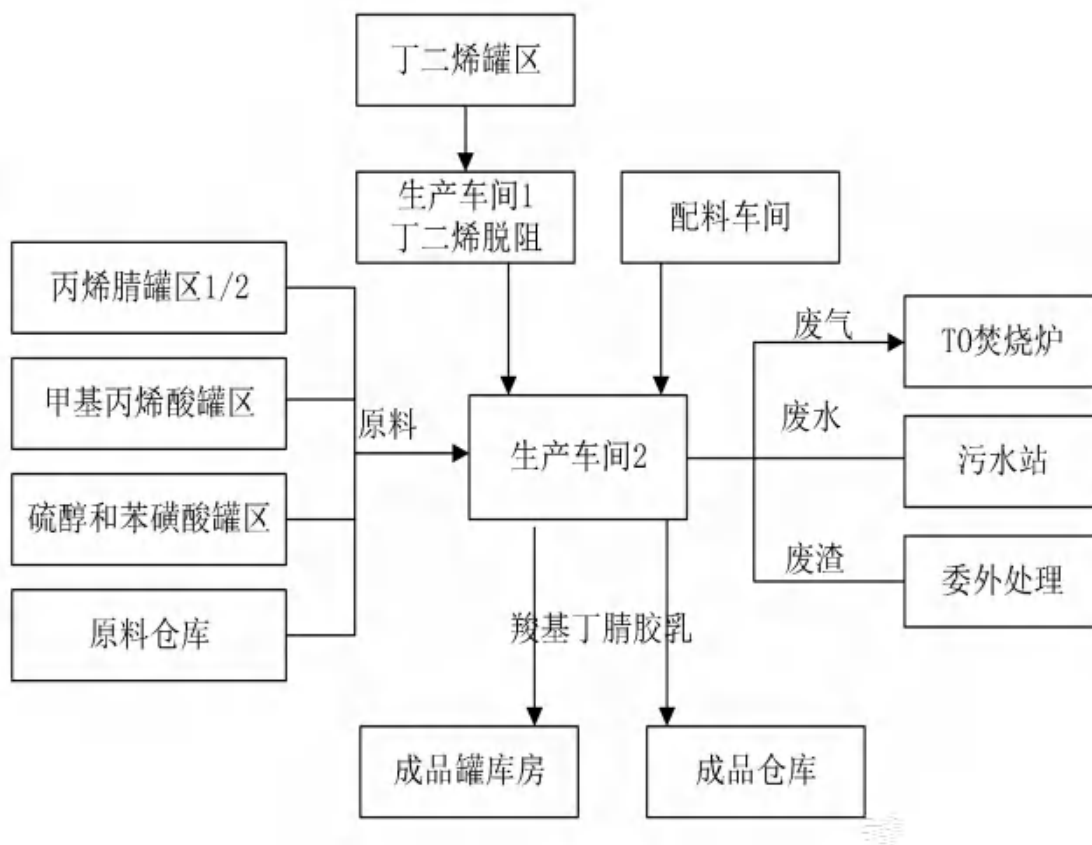


图 2-2 本项目主要装置上下游关系图

2.2.5.5 主要装置设施的布局

本项目新建生产车间 2 位于原生产车间 1 西侧。

生产车间 2 内设备布置分为室内布置与室外布置。

室外设备布置火炬气分液罐、提浓液中间罐、真空泵废液收集罐及配套的泵位于车间外北侧。

生产车间室内分为三层。其中一层高度为 10.3 米；二层高度为 15.75 米；三层高度为 18.4 米。

室内一层与二层之间设置 9 台提浓釜，分为三排三列；二层与三层之间设置 18 台聚合釜，分为六排三列。物料泵靠近釜对应一层布置。

其他配套计量罐、中间罐等按需布置。

以上布局均综合考虑了安全性，生产的便利性，物流的通畅性及车间平面和立面空间的合理利用。

2.2.6 配套和辅助工程

表 2-12 项目公用辅助工程概况表

序号	名称		能力（负荷）	介质（物料）来源
1	供电		本项目用电设备总装机负荷约 2162.9kW，根据生产工艺需求，生产车间终止剂上料泵、聚合釜搅拌为一级负荷；车间其他生产设备、事故通风、照明等为二级负荷；其他检修电源等为三级负荷。DCS、SIS、GDS 等仪表、和应急照明为一级负荷中特别重要负荷。仪表控制系统、信息系统、GDS 系统和自动化系统设置不间断电源（UPS）供电。	凯泽公司厂区供电为两路电源供电，一路由园区智能配电 110kV 甲醇变供电，另一路由园区智能配电 110kV 临白变供电，进线电压等级均为 35kV，两路电源互为备用。
2	供水	生活用水	依托，不新增	依托园区供水管网，总管 DN100。
		生产用水	10m³/h（最大，间断）	来自园区供水管网，总管 DN300。
		软水	30m³/h（最大，间断）	来自制水车间。
		冷冻水	-15℃，790m³/h（最大，间断）	来自制冷车间
		低温水	10℃，790m³/h（最大，间断）	来自制冷车间
		循环冷却用水	1381m³/h（最大，间断）	来自循环水站
3	排水	清浄雨水	雨水系统干管	雨水

		排放		
		污水排放	排放量约 10.7m ³ /d	污水处理
		事故水	依托已建 11750m ³ 事故池一座	事故扑救水、消防水、初期雨水等。
4	供热	新增 2 台 40m ³ 热水罐，热水温度 90℃		采用低压蒸汽加热
5	供气、供氮	仪表用气、氮封、吹扫等		已建空压制氮车间
6	防雷防静电系统	生产车间 2 拟按第二类防雷建筑物设计。		雷电
7	消防	新增消防管网、消火栓等。		已建消防系统
8	火炬	事故状态下，丁二烯处理		已建火炬最大处理量约 150t/h
9	焚烧炉	新增排气量 146m ³ /h 已建项目排气量 429m ³ /h		已建废气处理量为 3000~7000m ³ /h（约 5t/h）的低氮燃烧工艺焚烧炉废气处理装置

2.2.7 选用的主要装置（设备）和设施

本项目主要生产设备、设施拟为新建，选型见下表：

表 2-13 本项目拟选用的主要装置设备一览表

序号	设备位号	设备名称	类型	数量 (台)	规格和性能参数	介质名称	操作条件		设计条件		主要材料	备注
							温度 (℃)	压力(MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
一	反应器											
2												
三												
2												
3												
4												
5												
6												

序号	设备位号	设备名称	类型	数量 (台)	规格和性能参数	介质名称	操作条件		设计条件		主要材料	备注
							温度 (°C)	压力(MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
					(T.L-T.L) , 40m³							
		罐			(T.L-T.L) , 10m³	/丙烯腈						

序号	设备位号	设备名称	类型	数量 (台)	规格和性能参数	介质名称	操作条件		设计条件		主要材料	备注
							温度 (℃)	压力(MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
三	1											管程
												壳程
												壳程
												壳程
四	1											
序号												备注
1												
2												
3												
		主料水						0.955				

序号	设备位号	设备名称	类型	数量（台）		介质名称	温度（℃）	压力(MPa)		流量（m³/h）	功率（kW）	扬程（m）	备注
				操作	备用			入口	出口				
4			立式无油直			氮气、微量丙烯							组合件
5													组合件
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													

表 2-15 本项目依托脱阻、配料单元主要设备一览表

序号	设备名称	位号	规格型号	数量 (台)	材质	操作参数		设计参数		主要介质	备注
						温度（℃）	压力(MPa)	温度 (℃)	压力（MPa）		
一、脱阻单元依托设备											
1										丁二烯、碱	依托
2											依托
3											依托
4											依托
5											依托
6											依托
7	月										依托
8											依托
二、配料车间主要依托设备											

序号	设备名称	位号	规格型号	数量 (台)	材质	操作参数		设计参数		主要介质	备注
						温度（℃）	压力(MPa)	温度 (℃)	压力（MPa）		
9											无
10											无
11											无
12											无
13											无
14											无
15											无
16											无
17											无
18											无
19											无

序号	设备名称	位号	规格型号	数量 (台)	材质	操作参数		设计参数		主要介质	备注
						温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
20	离心泵		流量: 60m³/h								
21											
22											
23	离心泵		功率: 15KW								

备注：其它依托设备设施已单独履行安全三同时手续，不在此一一列举。

2.2.8 主要特种设备

根据《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程（第 1 号修改单）》（TSG21-2016/XG1-2020）及《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局 2014 年第 114 号）辨识，本项目涉及特种设备情况见下表。

表 2-16 本项目主要特种设备一览表

序号	特种设备	名称	规格	操作条件	数量	位置
1	压力容器	聚合釜	立式 Φ3000×5500mm (T.L-T.L), 50m ³	60°C, 0.35MPa	18	生产车间 2 室内
2		火炬气分液罐	卧式 Φ2800×7200mm (T.L-T.L), 50m ³	70°C, 0.2MPa	1	生产车间 2 室外北侧
3		终止剂计量罐	Φ500×800mm (T.L-T.L), 0.2m ³	常温, 0.6MPa	1	生产车间 2 室内
4	压力管道	压力>0.1Mpa, 管径>50mm 的蒸汽、可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体等物料输送管道。				

2.2.9 建构筑物概况

厂区内建构筑物概况如下表所示：

表 2-17 本项目厂区建构筑物概况表

序号	建构筑物名称	结构型式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	火灾危险性	耐火等级	备注
1	生产车间 2	钢框架结构	1967.06	5971.30	3	甲	一级	新建
2	配料车间	钢框架结构	920	2760	3	乙	二级	依托
3	生产车间 1	钢框架结构	2927	8781	3	甲	一级	
4	丁二烯罐区	/	2768.5	/	/	甲	/	
5	丙烯腈罐区 1	/	1898.2	/	/	甲	/	
6	丙烯腈罐区 2	/	1145	/	/	甲	/	
7	甲基丙烯酸罐区	/	936	/	/	乙	/	
8	硫醇和苯磺酸罐区	/	1428	/	/	丙	/	
9	汽车装卸站	/	1172	/	/	/	/	
10	原料仓库	轻型门式钢	1368.5	1368.5	1	乙	二级	

序号	建构筑物名称	结构型式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	火灾危险性	耐火等级	备注
		架结构						
11	成品仓库	轻型门式钢架结构	1020.3	1020.3	1	丙	二级	
12	成品罐库房	轻型门式钢架结构	2880.7	2880.7	1	丁	二级	
13	污水处理站/事故水池/初期雨水池	钢砼	5932	/	/	/	/	
14	火炬	/	504	/	/	/	/	
15	焚烧炉	/	1621	/	/	/	/	
16	消防水站/给水加压泵站	钢筋混凝土框架结构	824	824	1	戊	二级	
17	循环水站/加药间	钢筋混凝土框架结构	187	187	1	戊	二级	
18	维修车间	轻型门式钢架结构	1021	1021	1	丁	二级	
19	控制室	钢筋混凝土框架结构	1121	1121	1	丁	二级	
20	机柜间（抗爆）	钢筋混凝土抗爆	500	500	1	丁	二级	
21	高、低压变配电室	钢筋混凝土框架结构	888	1775	2	丙	二级	
22	低压变配电室	钢筋混凝土框架结构	870	1533	2	丙	二级	
23	空压制氮车间	钢筋混凝土排架结构	447	447	1	丁	二级	
24	制冷车间	钢筋混凝土排架结构	685	685	1	丁	二级	
25	制水车间	钢筋混凝土框架结构	453.18	453.18	1	丁	二级	
26	制冷站	钢筋混凝土框架结构	193.75	193.75	1	戊	二级	
27	办公楼	钢筋混凝土框架结构	1835.6	5592.3	3	-	二级	

2.2.10 建设项目所在地自然条件

2.2.10.1 地理位置

淮北市位于安徽省的北部，东经 $116^{\circ}24'$ ~ $117^{\circ}03'$ 、北纬 $33^{\circ}16'$ ~ $34^{\circ}10'$ 。地处苏、鲁、豫、皖 4 省交界处，北接萧县，“飞地”段园镇与江苏徐州市的铜山区接壤；南临蒙城，东与宿州毗邻，西连涡阳和河南永城市。东西宽 60 公里，南北长 108 公里，总面积 2741 平方公里。其中，濉溪县面积 1987.5 平方公里，市区行政区域面积 753.5 平方公里。

安徽淮北临涣煤化工园区位于濉溪县南部，距淮北市区约 50 公里，处于市域形成的“一城三镇三轴”的空间布局结构的主要城镇空间发展轴线上，东临京台高速，北靠连霍高速和正在建设中的泗许高速，对外公路有 202、203、305 省道等。青芦煤矿铁路专用线从园区南部穿过，符夹线、青阜线在园区交汇，与京沪线、陇海线相连。

2.2.10.2 气象资料

淮北市地处中纬度地区，属暖温带半湿润季风气候区。主要气候特征是季风明显，四季分明，气候温和，雨水适中，春温多变，秋高气爽，冬季显著，夏雨集中。

春季温暖，平均气温为 14.7°C ，平均降水量为 160.7 毫米，天气多变，多吹东南风或东风，有利于春播和越冬作物生长。

夏季炎热多雨，多吹东南风或东风，降水集中且强度大，日照充足。夏季平均气温为 26.5°C ，最高气温达 41.1°C 。降水量历年平均 475.3 毫米，超过全年降水量的一半，为喜温作物提供了良好的条件。

秋季凉爽，降温快，日差大，多吹东北风。季平均气温为 15.6°C ，降水量为 168.1 毫米，有利于秋季作物成熟。

冬季寒冷干燥，雨雪皆少，偏北风。季平均气温为 1.7°C ，月平均最低气温出现在 1 月为 -3.7°C ，最低气温达 -21.3°C 。季平均降水量为 50.7 毫米，占全年 5.8%，有利于越冬作物安全过冬。

淮北市地处北温带，属北方型大陆气候，气候温和，四季分明、光照充足，日照时数为 2315.8 小时，日照度为 52.2%，无霜期 202 天。主要气象特征见下表。

表2-18 淮北市主要气象气候特征表

项 目		单 位	数 值
气温	年平均气温	℃	14.5
	极端最高温度	℃	41.1
	极端最低温度	℃	-21.3
风速	年平均风速	m/s	3.1
	瞬间最大风速	m/s	24.2
风向	主导风向及频率	NE	9.7%
风压	风压	kN/m ²	343
气压	年平均大气压	kPa	101.3
湿度	年平均相对湿度	%	71
降雨量	年平均降水量	mm	862.9
	日最大降水量	mm	249.7（1957 年）
	年最大降水量	mm	1441.1（1964 年）
雷暴日	年雷暴日数	d	32.8
雾	年平均雾日	d	9.5
积雪、冻土深度	最大积雪深度	cm	14
	最大冻土深度	cm	20

2.2.10.3 水文条件

淮北市位于淮河流域中游，二、三级支流范围里，隶属于华北平原南部的淮北平原中部。淮北市水资源总量包括地表水和地下水两部分，全市多年平均地表水资源量为 1619.72×10⁴ 立方米/年，多年平均地下水资源总量为 8155.09×10⁴ 立方米/年，地表水和地下水资源的枯丰基本依赖降水补给的多寡，地下水资源赋存于地层的多孔介质之中，水的运动较为缓慢。近年来，城区及近郊区地下水位大幅度下降，给水能力逐年减少，呈现超采现象，应该予以防范。全市水资源的水质较好，均为重碳酸钙型，矿化度小于 1.0 克/升，但其钙镁离子偏高，导致水的硬度较大。

2.2.10.4 地质地貌

淮北市地处淮北平原中部，地势自西北向东南微倾，除东北部有少量低山地地形分布外，其余为广阔平原。其主要类型是：山丘、平原、湖洼地、河流。

地势由西北向东南倾斜，海拔在 15~40 米之间，坡降为万分之十一。境内有相山（海拔 342.8 米）、老龙脊（海拔 362.9 米）及一些小山丘，其余为冲积平原，面积达 2354.5 平方公里，占总面积的 85%。平川广野是淮北市地貌的主要特征，以寒武和奥陶系地层形成的山丘，分两列由东北向西南延伸，濉、龙、岱、闸、沱、浍诸河贯穿而过，采煤塌陷而成的矿山湖点缀着市区。

淮北市东、西有寒武、奥陶系地质构成。山丘平行延伸两侧，其余均为平原，海拔一般为 23.5~32.4 米，地势由西北向东南倾斜，坡度为万分之一。北区第四纪地层分布广泛，地基承载力山前地带可达 18 吨/平方米。地下水层多为石灰岩层隙间水，含水较丰富。项目区最大冻土深度 20 厘米，地震烈度 6 度。项目区地质构造表层为杂质填土，厚度约 0.6~1.8m，呈灰色较湿含石子，第二层为亚粘土呈褐色，厚度约 0.8m~2.3m，第三层为灰褐色亚粘土含少量铁砂。整个地基承载能力尚好，土质较均匀，建设用地的综合自然条件较好。

2.2.10.5 地震资料

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015/XG1-2026）及《建筑抗震设计规范》（GB/T50011-2010）（2024 年版）附录 A，我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组，本项目所处位置的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险有害因素辨识

依据《危险化学品目录 2015 年版》（2026 年调整）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》辨识，本项目原料中涉及危险化学品的有 1,3-丁二烯（序号 223）、丙烯腈（序号：143）、甲基丙烯酸（序号 1103）、过硫酸铵（序号 851）、20%氨水（序号：35）、氢氧化钠（序号：1669）氮气〔压缩的〕（序号：172）。其它涉及的十二烷基苯磺酸、叔十二烷基碳硫醇、分散剂、抗氧剂、终止剂、稳定剂、消泡剂、防腐剂等均不属于危险化学品。

表 3-1 本项目主要危险化学品危险性类别一览表（参照危险化学品分类信息表 2015 年版）

序号	物质名称	《危险化学品目录 2015 年版》序号	CAS	危险性类别
1	1,3-丁二烯	233	106-99-0	易燃气体,类别 1; 加压气体; 生殖细胞致突变性,类别 1B; 致癌性,类别 1A
2	丙烯腈	143	107-13-1	易燃液体,类别 2; 急性毒性-经口,类别 3*; 急性毒性-经皮,类别 3; 急性毒性-吸入,类别 3; 皮肤腐蚀/刺激,类别 2; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 皮肤致敏物,类别 1; 致癌性,类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 （呼吸道刺激）; 危害水生环境-急性危害,类别 2; 危害水生环境-长期危害,类别 2
3	甲基丙烯酸	1103	79-41-4	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 （呼吸道刺激）
4	过硫酸铵	851	7727-54-0	氧化性固体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 呼吸道致敏物,类别 1

				皮肤致敏物,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)
5	氨水 (20%)	35	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 1
6	氢氧化钠	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
7	氮气 (压缩的)	172	7727-37-9	加压气体

依据《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），本项目涉及的 1,3-丁二烯、丙烯腈列入首批重点监管的危险化学品名录。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年调整）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445 号，2018 年修正）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年新增版）辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版）辨识，本项目涉及的丙烯腈属于高毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号），本项目不涉及各类监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版），本项目不涉及特别管控危险化学品。

各种危险化学品的详细理化性能指标和危险类别数据见附件 3-1、3-2、

3-3。数据主要来源于《化学品安全技术说明书》（MSDS）、《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）、《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）、《化工基础数据》（化学工业出版社）、《危险化学品目录》（2015 年版，2026 年调整）、《易制毒化学品管理条例》、《首批重点监管的危险化学品名录》、《第二批重点监管的危险化学品名录》、《危险货物物品名表》（GB12268-2025）、《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T230-2025）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）和《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等。

表 3-2 主要危险化学品的危险、有害性主要参数和分类表

物料名称	危险化学 品序号	相态	相对密度		熔点℃	沸点℃	闪 点℃	引燃 温 度℃	爆炸极 限（v%）	火灾危 险性分 类	急性毒性		职业接触限值 （mg/m³）			毒性 等级
			水=1	空气 =1							LD ₅₀	LC ₅₀	MAC	TWA	STE L	
1,3-丁二烯	223	气	0.6	1.84	-108.9	-4.5	-76	415	1.4-16.3	甲	/	285000mg/m³, 4 小时(大鼠吸入)	-	5	12.5	高度
丙烯腈	143	液	0.81	1.83	-83.6	77.3	-5	480	2.8-17	甲	78 mg/kg(大鼠经口); 250 mg/kg(兔经皮)	/	0.5	1	2	高度
甲基丙烯酸	1103	液	1.01	/	15	161	68	400	/	丙	1600mg/kg (大鼠经口) 500 mg/kg (兔 经皮)	/	-	70	140	中度
过硫酸铵	851	固	1.98	/	分解	分解	/	/	/	乙	820 mg/kg(大鼠经口)	/	-	-	-	-
氨水（20%）	35	液	0.77	/	-77	36	/	/	16-25	乙	350mg / kg(大鼠经口)	/	30	/	/	低度
氢氧化钠	1669	固	2.12	/	318.4	1390	/	无意义	无意义	戊	无资料	无资料	0.5	/	/	低度
氮气（压缩的）	172	气	0.81 (-196℃)	0.97	-209.8	-195.6	无意义	无意义	无意义	戊	无资料	无资料	-	-	-	-

表 3-3 其他化学品理化性质一览表

序号	化学品名称	CAS 号	火灾类别	理化性质
1	叔十二烷基碳硫醇	25103-58-6	丙	无色至淡黄色粘性液体。凝固点-7℃，沸点 227-248℃，165-166℃（5.19kPa），相对密度 0.86（20/20℃），折光率 1.4589，闪点 90℃。溶于甲醇、乙醚、丙酮、苯、汽油和乙酸酯，不溶于水。该产品具有强还原性，使用时要戴好劳动保护。储存过程中一定要严禁泄漏，保存在阴凉干燥、通风良好的不燃材料结构仓库中，少量产品可低温贮存。远离热源和明火，尤其要避免阳光直射。与氧化剂、可燃物及强酸隔离储运。
2	十二烷基苯磺酸	27176-87-0	丙	淡黄色至棕色粘稠液体。相对分子质量 326.49，闪点 109℃，溶于水，用水稀释时生热。稍溶于苯、二甲苯，易溶于甲醇、乙醇、丙醇、乙醚等有机溶剂。具有乳化、分散、去污等作用。储存于阴凉干燥处。
3	分散剂 （干酪素）	/	丙	干酪素是奶液遇酸后所生成的一种蛋白聚合体。干酪素约占牛奶中蛋白总量的 80%，约占其质量的 3%，也是奶酪的主要成分。干燥的干酪素是一种无味、白色或淡黄色的无定型的粉末。干酪素微溶于水，溶于碱液及酸液中。
4	分散剂（β-萘磺酸钠甲 醛缩合物）	532-02-5	丙	白色结晶或粉末。易溶于水，不溶于醇，耐酸，耐碱，耐盐，耐硬水。扩散性能好，主要用作橡胶工业填料、助剂的分散剂和胶乳稳定剂。也用作分散染料、活性染料、还原染料等的扩散剂和匀染剂。
5	扩散剂（油酸钾）	143-18-0	丙	油酸钾常见的形式为白色到微黄色的固体。油酸钾可溶于水、醇类和醚类溶剂。它是一种稳定的化合物，在干燥无湿气的条件下不易分解，但仍需注意避免与强氧化剂接触，以防引发火灾或爆炸。
6	抗氧剂（三乙二醇醚- 二（3-叔丁基-4-羧基-5- 甲基苯基）丙酸酯）	36443-68-2	丙	是一种高效抗氧化剂，具有良好的抗氧化性能，可以有效地抑制氧气对其他化合物的氧化作用，延缓化学反应的自由基链式反应，并保护材料免受氧化破坏。在常温下不易分解，能够在较长时间内保持其抗氧化性能稳定。存放在干燥、阴凉的地方，避免火源和高温。
7	终止剂 （福美钠）	128-04-1	丁	福美钠纯品为鳞片状白色结晶，有轻微氨味，极易溶于水，用析晶法得到的结晶含有 2.5 个分子的结晶水，加热到 115℃时失去 2 分子结晶水，130℃完全失去结晶水。工业中间体为 15%水溶液，为微黄或草绿色透明液体，吞食对人体有害,接触可刺激

序号	化学品名称	CAS 号	火灾类别	理化性质
				眼睛。主要用作杀菌剂、橡胶促进剂等。
8	稳定剂（十二烷基磺酸钠）	2386-53-0	丙	淡黄色液体。有臭味。相对密度 1.09。溶于水。对酸碱均稳定。具有较强的去污、渗透、润湿、发泡、乳化、分散等性能。
9	消泡剂（聚二甲基硅氧烷）	9006-65-9	丙	聚二甲基硅氧烷又称二甲基硅油，是一种透明无色、无味、无毒的有机硅聚合物，聚二甲基硅氧烷可用作作为消泡剂、润滑剂、脱模剂，广泛应用于化工、纺织、印染、造纸等行业。
10	防腐剂（卡松）	/	丙	卡松防腐剂是 2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮(MI) 和 2-甲基-5-氯-4-异噻唑啉-3-酮(CMI) 及无机盐稳定剂的混合物，通常 CMI：MI = 3：1。卡松是一种优良的杀菌剂，普遍使用于化妆品成品、洗发水和护发素中，是抑制微生物生长的一种防腐剂。其对酵母菌、真菌、革兰氏菌、异氧菌、藻类等具有较好的抑制效果，广泛应用于纺织、造纸、炼油、化妆品、清洗剂及油田注水、污水处理等领域的杀菌防腐处理。
11	亚硫酸氢钠	7631-90-5	戊	白色结晶性粉末，有二氧化硫的不愉快气味，主要用作漂白剂、防腐剂、抗氧化剂、细菌抑制剂。
12	缓冲剂（磷酸二氢钾）	7778-77-0	丁	是一种重要的无机磷酸盐化合物。常温常压下为无色透明四方晶体或白色结晶性粉末，无臭，密度约 2.338g/cm³，熔点 252.6℃。该物质易溶于水，水溶液呈弱酸性（1% 溶液 pH 约 4.2-4.7），在乙醇中几乎不溶，并具有轻微的潮解性。化学性质稳定，加热至约 400℃时脱水生成玻璃状偏磷酸钾。
13	络合剂（乙二胺四乙酸二钠	139-33-3	丙	乙二胺四乙酸二钠为无味、无臭或微咸的白色或乳白色结晶或颗粒状粉末。它能溶于水，难溶于乙醇。作为食品添加剂广泛用作稳定剂、抗氧化剂、防腐剂、螯合剂，可防止金属离子引起的变色、变质、变浊还能提高油脂的抗氧化性（油脂中的微量金属如铁、铜等有促进油脂氧化的作用）。
14	羧基丁腈胶乳	/	丁	乳白色液体，稍有气味，含水率大于 54%，不易燃，无特殊燃爆特性。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求

各危险化学品包装、储运技术要求见附件 3-3。主要信息来源《危险化学品安全技术全书》（周国泰主编）。

3.2.1 包装技术要求

本项目生产过程中涉及的各危险化学品拟采用的包装方式及其符合性如下：

表 3-4 本项目生产过程中涉及的各危险化学品拟采用的包装方式及其符合性

序号	拟采取包装方式	性状	物料名称	包装要求	符合性
1	储罐	液	1, 3-丁二烯	钢质气瓶、储罐。	符合
			丙烯腈	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	符合
			甲基丙烯酸	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	符合
			氨水	小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。	符合
2	袋装	固	过硫酸钾	塑料袋、多层牛皮纸袋，外全开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱	符合
	袋装	固	氢氧化钠	塑料袋或二层牛皮纸袋，外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。	符合

本项目拟采用储罐的有 1,3-丁二烯，丙烯腈，甲基丙烯酸、氨水等易燃、可燃、腐蚀性液体，包装方式符合要求；拟采用塑料袋装的为过硫酸铵、氢氧化钠，包装方式符合要求。

3.2.2 储存技术要求

本项目涉及的危险化学品拟采用的储存方式及其储存技术要求详见下表：

表 3-5 本项目涉及危险化学品拟采用的储存方式及其储存技术要求

储存场所	本项目储存物料名称	相互禁忌物质	储存技术要求
丁二烯罐区（依托）	1, 3-丁二烯	无	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
丙烯腈罐区 1/2（依托）	丙烯腈	无	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 26℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。
甲基丙烯酸罐区（依托）	甲基丙烯酸	甲基丙烯酸与氨水储罐位于不同隔堤内，正常不会相互混储	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、胺类、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	氨水（20%）		储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。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。
原料仓库	过硫酸铵	无	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓库内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。
原料仓库	氢氧化钠	无	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。

3.2.3 运输技术要求

本项目各危险化学品均拟委托有资质运输单位运输。

袋装物料，经危化品车运输的技术要求：运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与禁忌物、食品及食品添加剂等混运。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运易燃、可燃物质时，车辆排气管须有阻火装置。

罐车运输时：本项目涉及槽车运输的危险化学品，起运时装载应稳妥。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、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口密集区停留。

本项目涉及的其它非危险化学品运输过程中亦应检查包装容器是否完整、密封。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与食品及食品添加剂等混运。运输途中应防曝晒、雨淋、防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

3.3 主要危险有害因素及其分布

3.3.1 物质特性的危险性分析

一、物质特性危险性分析

①易燃气体

1,3-丁二烯为易燃气体，类别 1，泄漏的易燃气体达到一定浓度时，可与空气混合，形成爆炸性混合物，一旦达到爆炸极限，遇点火源就会引起爆炸、继而引起火灾事故。而且气体还具有较高的流动扩散性，其蒸汽比空气重，易积聚在低洼处，并有可能扩散到有火源的地方而被点燃，引起回燃，造成火灾、爆炸。

②易燃液体

丙烯腈为易燃液体，类别 2，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。

③可燃液体

本项目涉及的甲基丙烯酸、叔十二烷基碳硫醇、十二烷基苯磺酸等均为丙类可燃液体，如泄漏，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。

氨水本身虽然是不燃的，但受热可以分解出易燃的氨气，若氨水发生泄漏，分解的氨气可与空气混合，形成爆炸性混合物，一旦达到爆炸极限，遇点火源就会引起爆炸、继而引起火灾、爆炸事故。

④氧化性固体

过硫酸铵为氧化性固体，类别 3，属于无机氧化剂，助燃，可与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。

⑤易自聚物质

1,3 丁二烯属于易于自聚的物质，其生成端基过氧化自聚物的倾向十分明显。丁二烯端基聚合物坚硬且不溶于已知溶剂，即便加热也不能熔融，很容易沉积在浓缩层中，黏附在器壁和管道上，造成管道、阀门和设备堵塞或胀裂。在 60~80℃或光照、撞击、摩擦时能发生爆炸。丁二烯在少量的氧存在的情况下就可能被氧化生成过氧化物，引发自聚。过氧化自聚物在空气中的允许浓度仅为 100mg/m³，并在 125℃以上就可以发生分解爆炸。

丙烯腈、甲基丙烯酸等均为易自聚物质，若发生自聚反应，大量放热，能导致火灾、爆炸事故。

⑥毒性物质

A、高毒物质：丙烯腈为高毒物质，本品在体内析出氰根，抑制呼吸酶；对呼吸中枢有直接麻醉作用。急性中毒表现与氢氰酸相似。急性中毒：以中枢神经系统症状为主，伴有上呼吸道和眼部刺激症状。轻度中毒有头晕、头痛、乏力、上腹部不适、恶心、呕吐、胸闷、手足麻木、意识蒙眬及口唇紫绀等。眼结膜及鼻、咽部充血。重者除上述症状加重外，出现四肢阵发性强直抽搐、昏迷。液体污染皮肤，可致皮炎，局部出现红斑、丘疹或水疱。慢性中毒：尚无定论。长期接触，部分工人出现肾衰综合征，低血压等。对肝脏影响未肯定。

B、致癌性物质：丁二烯为致癌性，类别 1A；丙烯腈为致癌性，类别 2；人体长时间接触这些致癌性物质，或接触浓度过高时，会造成人体细胞癌变，可导致人员死亡。

C、急性毒性物质：丙烯腈为急性毒性-经口，类别 3*；急性毒性-经皮，类别 3；急性毒性-吸入，类别 3。人体短时间内接触过高浓度的丙烯腈会导致人员急性中毒，若未能及时抢救，可能导致人员伤亡。

D、受热分解放出有毒物质

本项目氨水易受热放出有毒的氨气，低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。氨急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、

咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻黏膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。

E、其余物质如甲基丙烯酸、过硫酸铵（引发剂）等虽未列入毒性物质，也不分解释放出毒性物质，但均列入《职业病分类和目录》（国卫职健发〔2013〕39 号），长期接触，可引发职业病，对人体健康造成一定影响。

⑦窒息性气体

本项目使用压缩氮气，空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成血管阻塞，发生“减压病”。

3.3.2 泄漏

生产过程中的泄漏主要包括易挥发物料的逸散性泄漏和物料的源设备泄漏两种形式。逸散性泄漏主要是易挥发物料从装置的阀门、法兰、机泵、人孔、压力管道焊接处等密闭系统密封处发生非预期或隐蔽泄漏；源设备泄漏主要是物料非计划、不受控制地以泼溅、渗漏、溢出等形式从储罐、管道、容器及其他用于转移物料的设备进入周围空间，产生无组织形式排放（设备失效泄漏是源设备泄漏的主要表现形式）。

（1）设备材料

1）如设备所用的材质壁厚不够，焊接质量差，密封不良等原因，都可

能造成应力变形破坏等使易燃易爆危险物质泄漏，除造成环境污染外还可造成易燃介质的聚积和挥发。

2) 设备与外部管线相连的阀门、法兰、人孔以及配管、泵油封等，若材质选择不当或由于安装质量差，以及使用过程中的腐蚀穿孔或焊接不良造成的裂纹等，在使用中易发生器壁破裂，都可能导致介质泄漏。

（2）设备结构及设备强度

本项目压力容器、压力管道的设计和制造如果不能保证反应所承受的压力，可能造成超压爆裂，引起易燃易爆危险物质泄漏。

（3）输送物料管线

管道铺设方式不正确，挠度与坡度不符合要求，温度补偿不足等都是不安全因素，会导致灾情扩大。连接不严密而渗漏，缺少保护设施，发生突发性开焊或胀坏管件与垫片而泄漏等。

（4）阀门

阀门是管道的重要附件。渗漏几乎是阀门的通病。胀裂和冷脆性冻裂，闸板脱落、丝杠变形、填料垫片老化破损，关闭件和阀座腐蚀严重，维修时不分场地和用途随意选用等等，造成泄漏，污染环境，酿成火灾。

（5）机泵

机泵因操作压力处于较高范围内，若泵的出口压力超过了正常的允许压力，泵盖或管线配件就可能崩开而喷漏，泵亦会因密封失效或其它故障造成物料泄漏。

（6）操作

操作工违规操作，导致容器超量冒顶，将导致物料介质泄漏。

3.3.3 火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸汽爆炸

化工企业生产过程中出现火灾事故时，如未能及时有效控制，即会导致爆炸事故的发生，本报告将火灾、爆炸一并进行分析。

1、物料储存、输送过程中

本项目在生产车间 2 内设置多种物料的多个暂存罐和计量罐（统称中间罐）。

（1）中间罐储存过程中：

①易燃、可燃液体等中间罐使用过程中超量存放满溢，泄漏的易燃液体蒸汽在空气中混合，遇点火源可造成火灾、爆炸事故。

②易燃、可燃液体等中间罐安全设施如液位计、可燃/有毒气体检测报警器等设计、安装不当，或未定期进行检验合格等，发生泄漏未能及时显示、报警，泄漏物料遇点火源可能会发生火灾、爆炸事故。

③中间罐若未采取防腐蚀措施或防腐层失效，导致罐体腐蚀，未能及时发现，可能会导致储存介质泄漏，如遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

④终止剂等若在中间罐内储存时间过长，可能导致终止剂失效，不能有效终止聚合反应，进而导致火灾事故。

（2）储罐、中间罐物料输送过程：

本项目所用原辅料大多通过罐区或配料车间通过泵和管道输送至中间罐。

①若物料输料过程中设备、管道选型不当、管线破裂、阀门、泵的密封性差等，均可造成大量易燃物料泄漏，如遇明火、高热，可发生火灾、爆炸，处在火场中的容器内压增大，有发生爆炸的危险。

②物料管线设计不合理，管道材质选用不当，阀门、法兰、垫片、管件选型不合理，应力分析失误，系统设施布置不合理等设计方面的原因，均可能导致管道运行中易燃物料泄漏，一旦遇点火源或高热等可引发火灾、爆炸事故。

③施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；阀门、法兰垫片安装时密封不良；管道防腐措施不当；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准。这些管道施工、安装方面的原因可导致管道运行中泄漏。

④管道防腐蚀涂料质量不良或受环境因素如大气中的水、氧、酸性氧化物等物质的作用，造成电化学腐蚀及化学腐蚀，腐蚀可造成管壁减薄，严重时会使管道穿孔及裂缝，导致易燃气体、易燃液体泄漏，遇点火源、高热等从而引发火灾、爆炸事故。

⑤管道输送时动压和静压产生压力波动和振动，可引起管道交变应力，产生水击效应，造成管道缺陷部位产生裂纹，逐渐扩张导致泄漏，进而引发火灾爆炸事故。

（3）生产过程及其它原因

A、聚合工艺

①依据《反应安全风险评估》，本项目聚合过程的绝热温升 ΔT_{ad} 为 183.8K，失控反应严重度为 2 级，聚合工艺操作温度 T_p 为 60°C、技术最高温度 MTT 为 169.6°C、失控体系最大反应速率到达时间 TMR_{ad} 为 24 小时对应的温度 T_{D24} 大于 300°C，以及失控体系可能达到的最高温度 $MTSR$ 为 243.8°C，得出 $T_p < MTT < MTSR < T_{D24}$ ，确定工艺反应过程的反应安全风险等级为 3 级，存在冲料和分解风险。

②本项目聚合单体：丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸含有不饱和双键，性质活泼，在高温下容易发生自聚和热聚反应。

③本项目乳液聚合过程需控制系统氧含量。丁二烯中含氧量为 1000ppm 时，就会产生过氧化自聚物，进而产生端基聚合物，不仅可造成管道、阀门和设备堵塞或胀裂，而且端基聚合物在聚合反应釜内沉积生长，受光照、撞击、摩擦时易发生爆炸事故。因此，用于聚合釜置换除氧的氮气含氧量超标、聚合釜投料前气密性试压不合格、聚合系统的设备管道存在泄漏点等均可能使系统氧含量超标，导致聚合釜中产生丁二烯端基聚合物并引发火灾爆炸事故。

④乳液聚合反应为放热和热动力不稳定过程，反应热量来不及导出时会出现暴聚。生产过程中如供电系统故障，引发剂加入过量，引发剂的比例过

高，聚合釜冷却系统故障或供冷不足，聚合釜搅拌失效，聚合反应温度、压力等工艺参数控制不当等，存在发生暴聚的可能性。暴聚产生的反应热不易导出，可使聚合反应失去控制而引发爆炸事故。

⑤本项目乳液聚合过程是在密闭聚合釜中进行的，聚合反应压力可至 0.35MPa，如生产过程聚合釜和系统管道因超压、腐蚀穿孔、设备附件损坏等，均可能导致聚合釜和管道内易燃物料泄漏，遇到点火源会发生燃烧甚至爆炸事故。

⑥聚合过程需先升温至 45℃引发反应，后控制体系温度在 40℃聚合，聚合后期缓慢升温至 60℃，若 DCS 系统中温控程序错乱，可能导致聚合失控，造成火灾爆炸事故。

⑦本项目为乳液聚合，若乳化效果不好，可能导致局部反应剧烈，局部温度过高，导致整个体系失控，发生火灾爆炸事故。

⑧聚合反应过程中，若反应终止剂（福美钠）未能及时添加，终止剂添加未能与聚合釜内温度、压力形成联锁，也可能造成火灾、爆炸事故。

⑨冬季甲基丙烯酸（熔点 15℃）管道、储罐等缺少伴热、保温措施，易造成甲基丙烯酸结晶，导致设备、管道堵塞，从而引发火灾、爆炸事故。

⑩本项目丁二烯采用液相带压进料方式，若控制不当，大量液相丁二烯进入聚合釜，可能发生暴聚，进而引发火灾、爆炸事故。

⑪聚合反应完毕后，聚合釜内还有少量未反应完全的单体，为排除胶浆中残留的易燃单体，需进行聚合釜尾气排放等后处理操作。如后处理操作不当，残留的易燃单体脱除不彻底会导致胶浆夹带易燃单体，并在胶浆槽内形成爆炸性混合物，可能导致着火爆炸危险。

⑫未严格按操作规程进行操作，物料配料、加入速度过快，物料加入比例不正确，温度、压力控制不当，监督检查不力，可能导致反应异常，引发火灾、爆炸事故。

⑬聚合反应釜取样设施未设置密闭取样器或密闭取样器失效，在进行取

样操作过程中，易燃物料 1,3-丁二烯、丙烯腈、聚合混合物等泄漏，遇点火源可导致火灾事故，有发生爆炸的危险。

B、其他工艺过程

聚合结束后，物料转移至提浓釜，进行减压蒸馏，脱除体系中未反应的丁二烯、丙烯腈等。负压操作过程中如提浓系统密封不严，空气漏入系统会使系统内氧含量增高，可导致脱气系统内留存的丙烯腈、丁二烯与空气形成爆炸性混合物，遇高温、静电等点火源发生火灾、爆炸事故

生产装置开车前，如未先确认设备、管道等安全条件，联锁系统未投用，未核实控制参数的设置情况等，导致生产过程易燃、易爆物质发生泄漏，遇点火源可能会发生火灾、爆炸事故。

停车前，如先关闭换热器冷侧物料，反应产生的大量热量无法及时转移，易产生高温气体积聚在系统内，造成物理性爆炸。

生产过程中，如冷凝器等设备损坏内漏，导致易燃、易爆物质进入循环水系统等，会增加发生火灾、爆炸事故的风险。

生产过程中使用易产生火花的工器具，采用非防爆叉车在爆炸危险区域搬运物料，运输车辆未戴阻火器进入厂区等，均会增加发生火灾、爆炸事故的风险。

本项目热水罐需使用蒸汽加热热水，蒸汽引用时，未对蒸汽管道进行暖管或不充分，引起蒸汽管道出现水击现象，水击严重时，可引起冲击管道焊口爆管事故。

本项目的废水中含设备清洗液、跑冒滴漏的原辅材料、提浓废水等，这些废水里面会含有一定量的易燃液体，如果在废水收集、处理过程中遇点火源，可能会引发火灾爆炸事故。

本项目污水处理依托已建的污水站，污水处理过程会使用双氧水（含量 $<8\%$ ），含量 $<8\%$ 的双氧水虽不属于危险化学品，但依然具有氧化性，能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸，且在碱性溶液中极易分

解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解；当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解；与许多无机化合物或杂质（如铁、铜、铅及其氧化物、盐类，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等）接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。

本项目涉及的废气主要包括反应釜置换废气、提浓废气，含有易燃有机蒸气等，这些物质在设备管道中若操作不当、管道输送过程流速控制不当等，易产生静电。设备在运转过程中亦可产生静电。如不及时消除，防静电设施缺失或者失效，产生电火花则可导致火灾、爆炸。

另外，废气中混入可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的气体，遇明火、高热、静电引起燃烧爆炸。

本项目生产过程中的固体废弃物主要为工艺废渣、污泥、废包装材料等，这些固废在收集和暂存过程中均存在一定的危险性。工艺废渣及废包装材料中多数属于可燃固体，若转运不及时导致厂内存放量过多或者操作人员随意乱堆乱放等，遇点火源很容易引发火灾。

生产车间设备长期运行后，如高温设备、管线膨胀破裂、腐蚀穿孔；设备、管道密封点密封失效；采样点发生泄漏等，都会造成物料泄漏，当易燃、易爆物质挥发后与空气混合达到爆炸极限，就存在发生火灾、爆炸的可能。

生产车间设备基础沉降、设备支架或框架损坏，造成设备、管线破裂，易燃可燃物料大量跑冒，存在引发火灾、爆炸的危险。

本项目涉及大量的冷凝器，冷凝器是冷热介质进行热量交换的主要设备，冷凝器的连接密封部位的紧固作用力必须平衡，否则极易产生泄漏。此外，进出冷凝器的介质温度不同，同台冷凝器的进出口压力也不同，在生产过程中冷凝器的温度和压力经常波动，与其连接的管线和阀门的垫片可能发生松动，因此冷凝器容易发生物料泄漏，若处理不当，可引起火灾。

冷凝器在运行中可能出现腐蚀导致列管减薄，有时会发生工艺介质泄漏

事故。若介质泄漏到循环水系统中，循环水站会有易燃气体挥发，如果发现不及时或处理不当可能引发火灾爆炸事故。

如生产过程中发生事故，易燃、易爆物质可能被排放到污水处理系统，排放的危险介质遇点火源可能引发火灾爆炸。

丁二烯、丙烯腈等物质在使用、输送过程中可能产生静电，建筑物、设备、管道、金属护栏（或平台）、电气设备外壳等防静电接地不完备、操作人员和进入危险区域的人员未充分消除人体静电，也会产生静电。若静电积聚、火花放电等能量足以点燃爆炸性混合物时，将导致火灾、爆炸事故的发生。

生产涉及的用电设备多，大多处在爆炸危险区域内。如电气设备、电缆、照明等设施年久失修，存在引发火灾爆炸的危险。易燃易爆场所内的电气电缆设置于电缆沟内，未采取防止可燃气体积聚的措施，如电缆腐蚀、损坏、打火，存在造成火灾爆炸的危险。

检修过程中，如设备设施没有进行彻底隔离、置换、清洗和易燃气体检测，致使设备内可燃气体浓度达到爆炸极限，可能引发火灾、爆炸事故。

检修动火作业中，检修现场未实施动火审批和严格的现场防火安全管理，动火检修的设备设施未进行隔离、置换、清洗，安全防火措施不落实，违章动火，吸烟，氧气与乙炔瓶之间或气瓶与明火之间的安全距离不足且无隔离措施等，均可能引发火灾、爆炸事故。

C、已建项目与本项目实施过程中的相互影响

凯泽公司年产 30 万吨羧基丁腈胶乳生产线已建成投产。

本项目拟依托已建的配料车间、储罐、辅助系统等，依托项目需管道接至本项目，下一步设计时，未合理设计管道上自控阀门及自控联锁逻辑等，可能造成物料转移混乱。

本项目实施过程中，厂区可能存在边生产边施工的情况，在工程建设施工过程中进行动火、进入受限空间、盲板抽堵、吊装、临时用电等各种容易

引发事故的作业，潜在许多危险有害因素：

本项目在施工前凯泽公司若未向施工单位负责人、工程技术人员等进行施工任务和技术以及安全现状和安全措施的交底，或有两个或两个以上单位联合施工时建设单位和总承包单位未统一组织管理施工现场安全工作，若存在违章作业，如未按规定执行动火作业票证制度，未对作业环境进行分析，未与生产区有效隔离，可能引发火灾爆炸事故，从而影响到正在生产中的设备设施，形成连环火灾爆炸情况。

生产过程中使用易产生火花工具进入生产储存区域，有发生火灾、爆炸的危险。

生产系统中的主要设备因操作人员违反操作规程或操作失误，设备超温、超压运行，易造成物料泄漏，遇点火源引发火灾。

操作人员穿化纤衣服、穿带钉子的鞋、在生产或储存区域吸烟、带入火种等均有可能造成火灾、爆炸事故。

操作人员未进行安全教育培训、相关危险化学品应急处置能力不足，出现安全隐患未及时处置，也可引起火灾、爆炸事故。

法定强检设备如安全阀、压力表、可燃有毒气体检测报警器等未定期进行检测，也会增加发生火灾、爆炸事故的风险。

3.3.4 容器爆炸

本项目涉及聚合釜、火炬气分液罐、终止剂计量罐等压力容器及压力管道，如以上设备物质状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出大量能量可能会导致压力容器爆炸事故。

压力容器及其管道上未设置安全阀、压力表等安全附件，或安全附件故障失效，使压力容器内的工作介质、反应物料失控，可导致压力容器内压力急剧升高，超压引发容器爆炸。

压力容器及其管道日久运行导致结构受损，运行中的超压、超温、超负荷和操作不当，或没有定期执行在用压力容器检验和安全等级评定，导致压

力容器失效，从而引发容器或管道爆炸事故。

压力容器的操作条件的频繁波动，对容器的抗疲劳破坏性能不利，过高的加载速度会降低材料的断裂韧性，即使容器存在微小缺陷，也可能在压力的快速冲击而发生脆性断裂。压力容器运行过程中如果发生误操作、过量冲载且安全保护装置失效，都会导致压力容器的压力升高，以至于超载，进而可能引发爆炸事故。

3.3.5 中毒

通过前文 3.3.1 章节辨识分析，可知，本项目涉及丙烯腈、丁二烯等毒性物质，若有毒有害物质泄漏，人员吸入/食入，会造成中毒事故。

（1）工艺过程危险性分析

1, 3 丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸、氨水等毒性物质在运输、储存、输送、使用过程中，特别是物料装卸、输送、投料等过程中，人员误接触、防毒安全防护设施缺失、失效或选型不当，可造成操作人员急性或慢性中毒。

生产、储存过程中若散发毒性气体的场所缺乏相应的检测、报警装置，在设备、管道等发生泄漏时，也可造成操作人员急性或慢性中毒。

选用的设备设施若选型不当，安装失误或破损，导致管道连接不严、不密封，阀门泄漏等，一旦操作人员误接触泄漏的毒害品，则可导致人员中毒事故。

本项目管道破裂，阀门、垫片等选型不合理或老化，设备故障等，造成有毒有害气体泄漏，可能导致中毒窒息事故。很有可能引发火灾、爆炸或中毒、窒息事故。

（2）操作、管理因素

本项目涉及储罐等受限空间，在这些设备设施检修作业过程中，若未进行有效的清洗、置换、吹扫，或未经分析合格即进入受限空间作业，此时受限空间极有可能残留有高浓度的有毒物质、窒息性气体，氧含量不足等，一旦遭遇受限空间监护不当、防护器材未穿戴或防护器材选用不当，极有可能

发生中毒、窒息事故。受限空间中毒窒息事故发生后，盲目救援，亦有可能导致中毒、窒息的连续发生。

在作业人员进入受限空间前，未将与之相连接的工艺管道通过加装盲板或拆除的方式进行隔离，或者利用水封或关闭阀门代替，最终导致有毒物料进入受限空间引发作业环境突变，导致中毒、窒息事故。

受限空间作业过程中未打开与大气相通的人孔、手孔、风道等孔洞，保持自然通风，所有打开的人孔分析合格之前及非作业期间必须用人孔封闭器进行封闭并挂严禁进入警示牌，严禁私自进入。当自然通风不足时，受限空间中氧气、可燃气体、有毒气体浓度不达标进入，可能导致中毒、窒息事故。

受限空间经清洗或置换不能达到作业要求时，未采取相应的防护措施后就进入进行操作；在缺氧或有毒的受限空间作业时，未佩戴隔离式防护面具并拴带救生绳；以上情况均有可能导致操作人员中毒、窒息等事故的发生。

受限空间作业过程中未全程进行监护，监护人擅自离开现场，进入受限空间作业前，监护人未检查并确认安全措施及警示标识落实情况，作业过程中，监护人未对进出受限空间的人员和工器具的清点及登记，发现异常时，未立即组织作业人员撤离或擅自开展救援，可能导致人员中毒、窒息事故。

在实施受限空间作业前，未对受限空间作业制定严密的、有针对性的应急救援方案，未明确作业人员逃生、自救、互救的方法，现场作业时，未配备必要的应急救援器材，可能导致人员中毒、窒息事故的发生。

生产过程产生的废气均具有一定的毒性和刺激性，若人员操作失误，安全意识不到位，未能正确认识到毒害物质及废气的危险性，防护措施缺失、失效或未正确佩戴，导致误接触，亦可对人员造成中毒事故。

劳动防护用品配备、穿戴管理不善，安全隐患排查治理不力，相关危险化学品应急处置措施培训缺失，事故状态下应急能力缺陷等日常管理薄弱，均有可能导致中毒、窒息事故的发生。

人员对制定的岗位安全操作规程一知半解，违章违纪生产，安全意识淡

薄，亦有可能导致中毒、窒息事故的发生。

3.3.6 窒息

本项目使用的氮气为窒息性气体。如生产、储存过程氮气发生泄漏，导致空气中氧气浓度降低，可能会引起人员窒息事故。

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

表 3-6 本项目主要危险、有害因素概况表

序号	危险、有害因素		存在部位
1	泄漏		1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸等使用设备及输送 1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的管道等
2	火灾		1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的设备及输送 1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的管道等
3	爆炸	可燃气体爆炸	1、3 丁二烯的设备与管道泄漏与空气混合形成爆炸性混合物，遇火爆炸
		可燃液体蒸汽爆炸	丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的设备与输送 1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的管道泄漏与空气混合形成爆炸性混合物，遇火爆炸
		容器爆炸	聚合釜、火炬气分液罐、终止剂计量罐、压力管道等
4	中毒		1、3 丁二烯，丙烯腈、硫醇和苯磺酸、氨水、甲基丙烯酸的设备与管道
5	窒息		使用氮气的密闭或者通风不良场所

3.4 其它危险有害因素及其分布

3.4.1 灼烫

1、高温灼烫

本项目聚合釜、提浓釜、热水罐、换热器等设备、管道温度可达 60℃ 以上，若高温表面保温设施缺失或失效，操作人员防护用品不到位，人员误接触易造成高温烫伤事故。

热水管需使用蒸汽进行加热，若蒸汽管道破裂，高温蒸汽喷射，高温蒸

汽喷射到人，会导致高温烫伤。

设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温灼烫。

若压力表、温度计等安全附件未按要求定期检查校验，指示不准而导致误操作，导致聚合釜、提浓釜等设备超温，使高温物料外溢，极易发生灼烫事故。

2、化学品灼伤、腐蚀

丙烯腈为皮肤腐蚀/刺激,类别 2；严重眼损伤/眼刺激,类别 1；皮肤致敏物,类别 1。

甲基丙烯酸为皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；

氨水为皮肤腐蚀/刺激,类别 1B；严重眼损伤/眼刺激,类别 1；

过硫酸铵为皮肤腐蚀/刺激,类别 2；严重眼损伤/眼刺激,类别 2；

氢氧化钠为皮肤腐蚀/刺激,类别 1A；严重眼损伤/眼刺激,类别 1。

以上物质操作人员安全防护用品如未穿戴、穿戴不符合要求或选型不当，接触后可能造成化学品灼烫。在物料的装卸和储存过程中，如果腐蚀性物质不慎泄漏，操作人员误接触也可能引起化学品灼伤。

对设备材料的腐蚀：设备、管道材质选取时，若未考虑物质对材料的腐蚀性，易导致设备腐蚀穿孔，导致腐蚀性物料泄漏，从而导致接触人员化学品灼烫、腐蚀事故。

设备检修过程中，如腐蚀性物料没有清洗处理干净，工人误接触亦会引起化学灼伤。

清洗地面、设备产生的污水具有一定的腐蚀性，污水站污水处理过程会使用硫酸等腐蚀性物质，若人员操作失误，安全意识不到位，未能正确认识到废水的危险性，防护措施缺失、失效或未正确佩戴，导致误接触，亦可对人员造成化学品灼烫事故。

3.4.2 厂内车辆致害

本项目生产原料、产品均采用汽车运输，原料搬运等涉及使用场内专用机动车辆叉车（依托一期）。

厂内车辆致害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。现将主要原因分析如下：

（1）违章驾车

指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的厂内车辆致害事故。

（2）疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

（3）车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等。

（4）道路环境

道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

（5）管理因素

厂内车辆致害主要是来自物料的运送、搬移原料、辅料、成品的车辆，这些车辆存在的危险因素主要在于：安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施

缺陷等。

3.4.3 机械致害

机械设备外露运动部件无防护措施、安全防护装置缺陷、设备带病或超负荷运转、安全标志不齐全、作业人员违章操作或操作失误、人员工作注意力不集中等均可导致机械致害事故的发生。

设备运行前未检查控制开关、安全防护设施是否完好，人员操作时未佩戴防护用品，违章作业，设备长久运行未定期检修、带病运行等，均可能导致机械致害事故的发生。

机械设备生产过程中发生故障，未采取有效的保护措施或在未停机状态下进行维修，设备检修时未安排人员进行监护或未设置检修告知牌，均会增加机械致害的风险。

3.4.4 触电

作业过程中若电气线路或电气设备存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路绝缘击穿、线路老化等隐患；电气设备保护接地、漏电保护、安全电压、等电位联结等安全技术措施设置不当或安全技术措施失效；电气设备运行管理不当，作业现场乱拉乱接电线；电工或作业人员失误或违章操作，引起短路、带电荷拉开闸刀，人体过于接近带电体等；临时用电使用的电源不当等，均有可能引发触电事故。

3.4.5 高处坠落/跌落

生产过程中，在工艺巡检、采样、设备维修、保养等作业过程中存在登高作业。主要危险部位包括平台的钢直梯、平台边缘、检修时搭建的临时支架、高于基准面 2 米的设备、装置等部位。平台上防护栏杆缺损、高处作业人员思想麻痹、注意力不集中、地面湿滑、照明不良、登高作业不按规定系安全带等，都有可能导致高处坠落事故。

工人在高处作业时，如不采取防护措施或防护措施不到位，可能导致高处坠落伤害事故，特别是环境较差时进行高处作业，更易发生高处坠落事故。

若作业环境杂乱差，现场杂物、工器具等乱放或地面湿滑，作业人员注意力不集中等，也会在非高处作业时发生坠落或平地跌倒，造成跌落事故。

3.4.6 物体打击

物体打击常发生在检修作业、施工作业过程中。从事交叉作业时，高处工具、零部件、物品摆放不符合规定、传送不符合规范、未及时清除高处不固定物等，都可能造成下方人员遭受物体打击伤害。

在正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落、垂直传送工具、物料等均可能造成人员遭受物体打击伤害。

3.4.7 坍塌

建筑物楼面、地面、墙体、门、窗等设计，如果不符合规范要求，将可能引起楼面、地面的开裂、墙体外围护腐蚀，发生坍塌危险。

建构筑物地基处理、基础选型未充分考虑地质情况、上部建构筑物结构荷载大小及抗震等级要求，可能会导致地基沉降、房屋/设备坍塌等事故的发生。

建构筑物因使用功能和承载力要求不同，若建构筑物结构形式选择不合理，设计强度不能满足外力作用要求，可能会造成中部位开裂、坍塌危险。

3.4.8 起重设备致害/起重物致害

本项目施工、检修过程需用起重、吊装相关设备，起重机械的安全设施缺陷（如钢丝绳）、设备质量差、安全标志不齐全、操作人员违章作业、指挥或操作失误、配合不当、思想麻痹、注意力分散、劳动组织涣散、培训质量不佳、操作规程制定缺陷、现场监督不力等可能发生起重设备本体的挤压、倾覆、折断、倒塌、部件坠落、吊具打击等起重设备致害事故。

在起重作业过程中，若因其吊具缺陷，起重物捆绑不合规，现场指挥不当等，可能导致起重物的坠落、碰撞、挤压等起重物致害事故。

3.4.9 淹溺

凯泽公司厂区设有初期雨水池、事故水池等，如因栏杆等安全防护设施

缺失或损坏、人员违章等原因，可能造成人员落入池中发生淹溺事故。

3.4.10 其他事故

（1）冻伤

本项目需使用-15℃低温冷冻水，若低温管道、设备表面保温设施缺失或失效，操作人员防护用品不到位，人员误接触易造成低温冻伤事故。

（2）粉尘

本项目涉及过硫酸铵、分散剂（ β -萘磺酸钠甲醛缩合物）、抗氧剂（三乙二醇醚-二（3-叔丁基-4-羧基-5-甲基苯基）丙酸酯）、亚硫酸氢钠、缓冲剂（磷酸二氢钾）、络合剂（乙二胺四乙酸二钠）等固体物料，固体物料投料过程会有粉尘产生，如人员未正确佩戴劳动防护用品等，长期接触可导致呼吸系统疾病。

（3）噪声与振动

搅拌机械、泵等多种产生噪声与振动的设备，设备、管线运行期间振动会产生噪声。

噪声对人的危害是多方面的，噪声可造成作业人员注意力不集中、反应迟钝、准确性降低；噪声影响作业指挥信号的传递，导致作业人员操作配合失误，增加了工伤事故发生的概率；噪声对人的心血管系统、消化系统等也有一定的负面影响；长期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，可导致不可逆性噪声耳聋。是不容忽视的一种职业危害。

另外，设备、管线运行中振动不仅能产生噪声，还会导致设备、管线及相关建构物损坏。

（4）自然灾害

自然灾害主要包括暑热、寒冷、洪水、大风、雷击、地震、不良地质的破坏等。厂区内设备、设施在雷雨季节有遭受雷击的可能，多雨季节潮湿的环境会造成电器绝缘强度降低及设备腐蚀加剧，夏天高温酷暑、冬季寒冷的气候对作业人员的正常生产操作有不利影响。

表 3-7 其它危险、有害因素概况表

序号	危险、有害因素	存在部位
1	灼烫	物体表面温度大于 60℃的设备、管道表面；具有皮肤腐蚀的丙烯腈储罐、氨水储罐、甲基丙烯酸储罐及其管道
2	厂内车辆致害	车辆运输货物的场所
3	机械致害	机械运转设备
4	触电	生产装置等电气设备存在的场所
5	高处坠落/跌落	高处作业平台，地面杂乱处
6	物体打击	高处操作平台作业场所
7	坍塌	生产车间 2 及其高大设备、高层钢结构平台等
8	起重设备致害/起重物致害	施工、检修场所
9	淹溺	事故水池、初期雨水池等
10	其他	厂区内

3.5 重大危险源的辨识及分级

3.5.1 主要依据

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号，2015 年修订）的要求，对本项目的危险化学品依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行重大危险源辨识。

3.5.2 重大危险源的判定方法

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”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。其中单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。危险化学品重大危险源的辨识指标：单元内存在的危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 标准中表 1 和表 2 规定的临界量，即被认定为危险化学品重大危险源。

根据单元内危险化学品的数量和种类可分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，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品种时，则按①式计算，若满足①式，则定为重大危险源：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各种危险化学品相对应的临界量，t。

3.5.3 重大危险源辨识过程单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）单元划分，生产

单元定义为“危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元”；储存单元定义为“用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相互独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元”。

因此，本项目重大危险源单元划分如下：

表 3-8 单元划一览表

序号	重大危险源区域名称	单元类型	涉及表 1，表 2 中危险化学品
1	生产车间 2	生产单元一	1,3-丁二烯，丙烯腈，过硫酸铵
2	生产车间 1	生产单元二	1,3-丁二烯，丙烯腈，过硫酸铵

备注：①本项目需依托生产车间 1 丁二烯脱阻单元，对生产车间 1，重新进行重大危险源辨识；
②本项目需依托已建配料车间，但仅通过增加引发剂配料批次来满足本项目需求，不增加最大在线量，不重新进行重大危险源辨识；
③其他储存设施均依托一期，不新增危险化学品的储存量，故不重新划分单元进行辨识。

3.5.4 重大危险源的判定

本项目涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 中所规定危险物质的临界量取值如下表：

表 3-9 各辨识单元危险化学品临界量取值表

序号	单元划分	单元名称	危险化学品名称	所在表	符号	危险性类别	临界量 (t)
1	生产单元一	生产车间 2	1,3-丁二烯	表 1	/	易燃气体，类别 1	5
			丙烯腈	表 1	/	易燃液体，类别 2	50
			过硫酸铵	表 2	W9.2	氧化性固体，类别 2	200
备注：其他如甲基丙烯酸、氨水等均不在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 内。							
2	生产单元二	生产车间 1	1,3-丁二烯	表 1	/	易燃气体，类别 1	5
			丙烯腈	表 1	/	易燃液体，类别 2	50
			过硫酸铵	表 2	W9.2	氧化性固体，类别 2	200

本项目生产单元内危险化学品重大危险源辨识情况如下（生产单元内各物质在线量取值见附件 3-4）。

表 3-10 各辨识单元危险化学品储存情况表

序号	单元划分	单元名称	危险化学品名称	所在表	危险性类别	临界量(t)	最大在线量(t)	qi/Qi
1	生产单元一	生产车间2	1,3-丁二烯	表1	易燃气体, 类别1	5	158.4	31.68
			丙烯腈	表1	易燃液体, 类别2	50	91.57	1.83
			过硫酸铵	表2	氧化性固体, 类别2	200	0.4	0.002
S=q1/Q1+q2/Q2+q3/Q3=33.51>1, 该单元构成重大危险源。								
备注: 生产车间2内各物质最大在线量取值见报告附件“3-4 危险化学品的质量计算”。								
2	生产单元二	生产车间1	1,3-丁二烯	表1	易燃气体, 类别1	5	308.4	61.68
			丙烯腈	表1	易燃液体, 类别2	50	142.5	2.85
			过硫酸铵	表2	氧化性固体, 类别2	200	0.6	0.003
S=q1/Q1+q2/Q2+q3/Q3=64.533>1, 该单元构成重大危险源。								
备注: ①生产车间1内丙烯腈 50m³单釜单次投料量为 5087kg, 按车间内 28 只 50m³聚合釜全部满量计算; ②过硫酸铵单批次投料量按 0.6t 计算 ③生产车间1内丁二烯存在于脱阻单元、聚合单元, 脱阻单元设 3 套脱阻系统 (2 用 1 备), 按 2 套计算, 即配 4 只 25m³脱阻沉降罐, 即最大在线量为 4×25×0.62=62t; 聚合单元按 50m³单釜单次投料量为 8800kg, 按车间内 28 只 50m³聚合釜全部满量计算。								

辨识结果: 生产单元一 (生产车间 2) 内危险化学品构成重大危险源, 需要依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (原安监总局令第 40 号, 2015 年修订) 进行重大危险源分级。

3.5.5 重大危险源的分级

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (原安监总局令第 40 号, 2015 年修订), 对厂区危险化学品进行分级。

$$\text{分级指标 } R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \beta_3 \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

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

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

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 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。

表 3-11 校正系数 α 取值

厂外边界向外扩展 500m 范围内暴露人口数量	校正系数 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

表 3-12 正系数 β 取值

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	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或混合物	W11	1

根据计算出来的 R 值，按表 3-13 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-13 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	$R < 10$

根据《原国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品重大危险源备案文书的通知》（安监总厅管三〔2012〕44 号）文件中关于危险化学品重大危险源基本特征表的填表说明，对厂区周边 500m 范围内建筑、设施或单位内存在的人员数量进行估算，考虑后期厂区周边 500m 范围内存在的人员数量可能超过 100 人，故 α 取值为 2。

按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第40号，2015年修订）的附件1“危险化学品重大危险源分级方法”，将生产单元一（生产车间2）作为独立的辨识单元，其重大危险源分级辨识见下表3-14。

表 3-14 危险化学品重大危险源分级辨识表

序号	单元	化学品名称	类别	α	β	qi/Qi	R 值
1	生产车间 2	1,3-丁二烯	/	2	1.5	31.68	100>R=98.7>50 (二级)
2		丙烯腈	/	2	1	1.83	
3		过硫酸铵	W9.2	2	1	0.002	
$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \beta_3 \frac{q_3}{Q_3} + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 98.7$							
1	生产车间 1	1,3-丁二烯	/	2	1.5	61.68	R=190.7>100 (一级)
2		丙烯腈	/	2	1	2.85	
3		过硫酸铵	W9.2	2	1	0.003	
$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \beta_3 \frac{q_3}{Q_3} + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 98.7$							

综上所述：本项目建成后，新建生产车间 2 构成二级重大危险源，生产车间 1 仍为一级重大危险源（不改变原重大危险源等级）。

凯泽公司原有丙烯腈罐区 1、丙烯腈罐区 2 的危险化学品构成三级重大危险源，丁二烯罐区构成一级重大危险源。

3.6 重大危险源个人风险和社会风险

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第 40 号,2015 年修订）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)对本项目涉及危险化学品重大危险源进行个人风险和社会风险符合性分析。

本次采用中国安科院“重大危险源区域定量风险评价与管理”软件进行个人风险和社会风险分析评价。

一、风险标准

1、个人风险标准

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

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险标准详细配置如下：

表 3-15 个人风险标准详细配置表（单位：次/年）

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标、重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3.0E-7	3.0E-6
一般防护目标中的二类防护目标	3.0E-6	1.0E-5
一般防护目标中的三类防护目标	1.0E-5	3.0E-5

根据危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（原安监总局 40 号令，2015 年修订），个人风险标准详细配置如下：

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	可容许风险 (次/年) ≤
1.高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2.重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3.特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。	3.0E-7
1.居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）； 2.公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。	1.0E-6

2、社会风险标准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），对以下内容进行规定：

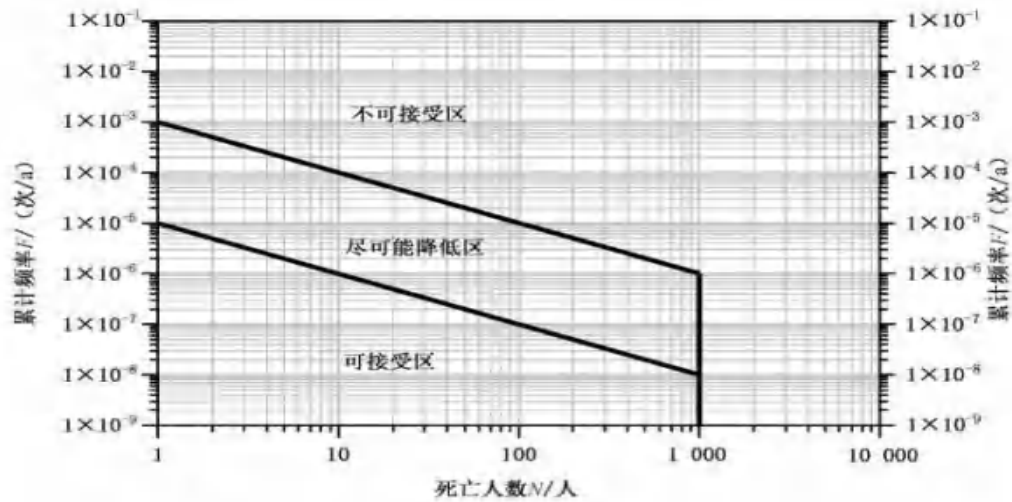
社会风险：群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

标准名称：中国（2019 年 3 月新实施）



社会风险标准曲线

二、风险模拟结果

1、个人风险模拟

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第 4.3 条：“涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离”，因此，本报告中将凯泽公司南厂区作为一个整体进行定量风险评估。

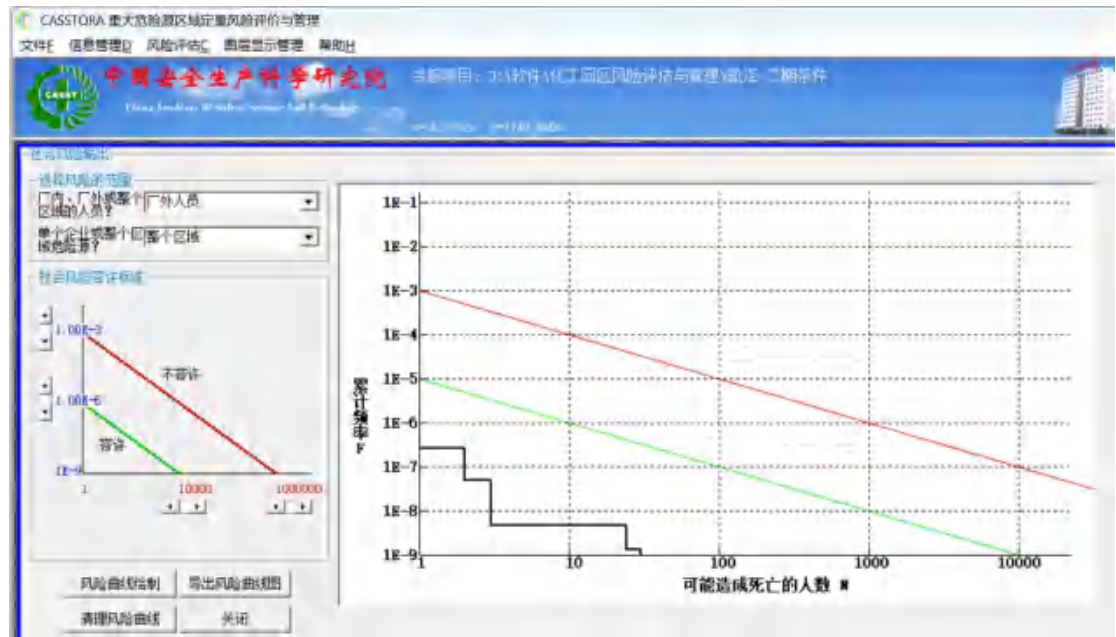
通过中国安科院的软件“重大危险源区域定量风险评价与管理”进行模拟，本项目区域整体个人风险模拟结果见下图：



经模拟分析，凯泽公司生产、储存设施个人风险值 $1.0\text{E}-5$ 、 $3.0\text{E}-6$ 和 $3.0\text{E}-7$ 风险等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标，故本项目个人风险满足可容许风险标准的要求。

2、社会风险模拟

通过软件模拟，本项目厂区总体社会风险分布模拟结果图如下：



根据模拟结果分析，本项目社会风险曲线处于可接受区，故本项目的社会风险可接受。

4 安全评价单元划分结果及理由说明

根据本项目的实际情况和安全评价的需要，将整个建设项目划分为五个单元：

（1）外部安全条件单元

外部安全条件是用来判断本项目的选址是否合理，是否符合国家相关法律法规及当地政府政策的要求。具体表现为项目与外部环境及与各建、构筑物之间的距离，项目内部危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产或者使用后的影响，以及自然条件对项目投入生产或者使用后的影响。

（2）总平面布置单元

总平面布置是用来判断本项目内部建构筑物的布局是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求，是否有利于安全、环保、经济和可持续发展。

（3）主要装置、设施单元

主要装置、设施是用来判断本项目的生产工艺是否安全、合理、先进，在保证生产的前提下是否有利于工人的安全、方便操作，最大程度地减少甚至消除生产工艺、物料以及工作环境中的危险有害因素对人的影响，使之调整到人的可接受范围内。

（4）储运设施单元

储存场所是用来判断本项目工艺过程涉及的危险化学品原料、产品等储存方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存过程的安全技术措施是否到位等。

（5）公用（辅助）工程单元

公用（辅助）工程是用来判断本项目的供电、供水、排水、供热、消防、供气等是否与生产相匹配，是否能保证本项目生产的安全、持续发展。

由上所述，该项目安全评价单元划分情况如下表。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	外部安全条件	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
2	总平面布置	内部安全防火间距、布局	评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要
3	主要装置、设施	生产车间 2	评价项目的主要装置设施是否能满足安全生产的需要
4	储运设施	丁二烯罐区、丙烯腈罐区 1/2、甲基丙烯酸罐区原料仓库等	评价项目的储存设施是否能满足安全生产的需要
5	公用辅助工程	供电、供水、排水、供气、消防等	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据已划分的评价单元，并结合项目安全评价的实际需要，选择了安全评价方法概述如下：

（1）安全检查表法

该评价方法主要依据现行的国家及行业的相关法规标准，着重考虑对项目整体影响较大的部分是否符合国家现行法律、法规和技术标准的要求。设计安全检查表的同时，评价组进行了现场考察和调研。在此基础上分析评价对象，列出需检查的单元、部位、项目、要求等，编制成安全检查表，然后对照检查表所列项目逐一进行安全审查，看检查内容是否符合要求，评价其符合性。因此对项目外部安全条件单元和总平面布置单元选用安全检查表法。

（2）预先危险分析法

预先危险分析法着重是在方案开发初期阶段完成的，对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。因此主要装置、设施单元选用预先危险分析法进行分析。

（3）事故后果模拟分析法

该评价方法提出了易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸、中毒等事故模型和计算事故后果严重度的公式，着重用于火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。因此对储存场所及主要装置、设施单元可能出现的火灾爆炸、中毒事故选用事故后果模拟分析法进行分析。

（4）危险度评价法

危险度评价法是定量分析的一种方法，根据规定的“危险度评价取值表”对项目生产过程的具体工序进行量化分析评价。该表由物质、容量、温度、

压力和操作等 5 个项目共同确定。因此对主要装置、设施单元和储存场所单元项目选用危险度评价法进行分析。

（5）多米诺效应风险评价法：

通过对多米诺事故的定义、风险评估程序、场景的确定和三种扩展方式下发生多米诺效应的概率分析，确定化工装置的布局是否会产生多米诺效应，最后对实例进行计算和分析。

（6）专家综合分析评价法：

专家综合分析评价法主要由专家根据多年的评价经验和实践经验，结合国家现行的法律、法规和标准，在缺乏足够统计数据和原始资料的情况下对评价对象进行分析和评价。鉴于该项目工艺过程的特殊性，对公用辅助工程单元选用专家综合分析评价法进行分析。

因此，该项目采用的安全评价方法情况如下表。

表 5-1 评价方法概况表

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	外部安全条件	安全检查表法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，外部安全间距是否符合要求
2	总平面布置	安全检查表法	检查项目内部建构筑物之间的安全间距是否符合要求，布局是否合理
3	主要装置、设施	预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析生产车间内可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施
		危险度评价法	根据原料的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析生产场所的固有的危险程度
		事故后果模拟分析、多米诺效应风险评价法	模拟分析丙烯腈等物料泄漏，发生中毒、火灾、爆炸事故
4	储运设施	危险度评价法	储运设施均依托一期，本报告仅分析依托符合性
5	公用辅助工程	专家综合分析法	利用专家多年的实践经验，依据国家相关法规、标准，判断公用辅助工程是否满足安全生产的需要

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析

6.1.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度等建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度、状态及状况如下所述（质量取值见附件 3-4）：

表 6-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品所在场所的数量、浓度、状态表

序号	名称	危险性（爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性）	数量（t）		浓度（%）	状态	使用、储存场所
			储存场所	生产场所			
1	1,3-丁二烯	爆炸性、可燃性	/	158.4	99.5	气/液	生产车间 2
2	丙烯腈	爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性	/	91.57	99.5	液	生产车间 2
3	甲基丙烯酸	毒性、腐蚀性	/	22.6	99.5	液	生产车间 2
4	过硫酸铵	毒性、腐蚀性	/	0.4	99.5	固	生产车间 2
5	氨水（20%）	毒性、腐蚀性	/	4	20	液	生产车间 2
6	氢氧化钠	腐蚀性	/	0.4	99.5	固	生产车间 2

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

6.1.2.1 建设项目总的固有危险程度分析

通过 6.1.1 分析可知，丁二烯、丙烯腈等具有易燃性，能与空气形成爆炸性混合物，具有爆炸性；丙烯腈、甲基丙烯酸、过硫酸铵、氨水具有一定程度的毒性，丙烯腈、甲基丙烯酸、过硫酸铵、氨水具有腐蚀性。

根据附件 3-9 的分析结果，火灾爆炸的危险等级为Ⅳ级（灾难性的）；中毒窒息的危险等级为Ⅲ级（危险的）；灼烫、腐蚀、厂内车辆致害、机械致害、触电、高处坠落/跌落、物体打击、坍塌、起重伤害等危险等级均为Ⅱ级（临界的）。

6.1.2.2 各作业场所的固有危险程度

表 6-2 本项目涉及各作业场所固有危险程度

设备	主要物质		容量		温度		压力		操作		单元危险性		
名称	名称	分数	m³	分数	℃	分数	MPa	分数	性质	分数	合计	危险程度	等级
生产车间 2	1,3-丁二烯	10	液体 100m³ 以上	10	在低于 250℃使用，操作温度在燃点以下	0	1MPa 以下	0	中等放热反应	2	22	高度	I

详细分析过程见附件 3-10。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围和各评价单元的固有危险程度

6.1.3.1 安全评价范围内的固有危险程度

（1）具有爆炸性、可燃性化学品的质量、燃烧热量及相当于梯恩梯的当量

本项目无《危险货物品名表》（GB12268-2025）中的爆炸品，但涉及的可燃性化学品均具有一定的爆炸性，故将评价范围内可燃性化学品燃烧后放出的热量按蒸汽云爆炸模型折算成 TNT 的当量（无燃烧热的物质未纳入计算）。计算结果如下表所示：

表 6-3 评价范围内具有爆炸、可燃性化学品的质量、燃烧热量及相当于梯恩梯的当量

序号	名称	数量（t）		燃烧后放热量（kJ×10 ⁶ ）		相当于TNT当量（kg×10 ³ ）	
		储存场所	生产场所	储存场所	生产场所	储存场所	生产场所
1	1,3-丁二烯	/	158.4	/	7441.2	/	66.14
2	丙烯腈	/	91.57	/	3033.41	/	26.96

备注：计算过程见附件 3-6。

（2）具有毒性的化学品的浓度及质量

表 6-4 评价范围内具有毒性化学品的浓度及质量

序号	物质名称	浓度（%）	评价范围内的质量（t）
1	丙烯腈	99.5	91.57
2	甲基丙烯酸	99.5	22.6
3	过硫酸铵	99.5	0.4
4	氨水（20%）	20	4

（3）具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 6-5 评价范围内具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物质名称	浓度（%）	评价范围内的质量（t）
1	丙烯腈	99.5	91.57
2	甲基丙烯酸	99.5	22.6
3	过硫酸铵	99.5	0.4
4	氨水（20%）	20	4
5	氢氧化钠	99.5	0.4

注：清洗地面、设备产生的污水也有一定的毒性和刺激性。

6.2 风险程度的分析

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性

本项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性化学品泄漏的可能性如下：

（1）设计失误

- ①设计的工艺过程不合理；
- ②设备选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；
- ③基础设计失误（如地基下沉造成容器底部发生裂缝或设备变形等）；
- ④中间罐等未设计可靠的防漫溢措施；
- ⑤安全设施设计失误，不符合规范、标准要求，导致控制措施缺失。

（2）设备原因

- ①设备材质选型与工艺工程不匹配；
- ②中间罐等加工不符合要求，加工质量差，设备施工和安装精度不高，设备不平衡、管道连接不严密等；
- ③液位指示失灵使各中间罐溢满；

- ④管道、法兰焊缝泄漏，法兰连接、垫片松动等；
- ⑤设备质量不合格，附件质量差，易损耗；
- ⑥长期使用后材料变质、腐蚀、老化，未及时检测、维修或更换等；

（3）管理原因

- ①未制定完善的安全操作规程和安全检修制度；
- ②对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③没有严格执行监督检查制度；
- ④指挥失误，甚至违章指挥；
- ⑤让未经培训的工人上岗操作，知识不足，不能判断错误；
- ⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

（4）人为失误

- ①误操作，违反操作规程，卸车方式不当致易燃液体泄漏；
- ②人员进入各储罐等受限空间检修时，内部浓度未达到安全范围；
- ③野蛮搬运；
- ④判断错误，如开错阀门；
- ⑤擅自离岗、脱岗；
- ⑥思想不集中；发现问题未及时处理。

（5）自然灾害

雷电、地震、风暴等。

6.2.2 泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

①具备爆炸、火灾的条件

泄漏事故发生后，是否发生火灾爆炸事故及发生的事故类型与遭遇点火源的时间、位置，空气中易燃蒸气的浓度等密切相关，同时气象因素对事故

发生条件有较大影响。

易燃液体泄漏挥发的蒸气到达爆炸极限前，遇点火源会发生池火火灾事故；泄漏的易燃液体蒸气在空气中的浓度达到爆炸极限后遇点火源，存在发生蒸气云爆炸的危险。

②具备爆炸、火灾需要的时间

易燃易爆介质如泄漏时温度高于介质的自燃点，或泄漏源附近存在点火源，有可能发生瞬时起火（起火时间 10s）。低于自燃点的易燃液体泄漏挥发的蒸气到达爆炸极限前，遇点火源会发生火灾事故，达到爆炸极限后遇点火源，存在发生蒸气云爆炸的危险。

6.2.3 火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

本报告选取生产车间 2 聚合釜、火炬气分液罐等设备泄漏，发生火灾、爆炸等事故。本报告采用中国安科院的软件“重大危险源区域定量风险评价与管理”进行事故模拟，具体模拟结果如下（模拟过程及事故后果模拟图见附件 3-11）：

事故后果						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	82	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:1.31m/s,E 类	82	/	/	/

凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火：静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火：静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火：静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火：静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火：1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火：1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火：1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火：1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火：2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火：2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火：静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火：静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火：2.605m/s,D 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火：1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火：1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火：2.605m/s,D 类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火：2.605m/s,D 类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火：2.605m/s,D 类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火：2.605m/s,D 类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火：3.9m/s,C 类	46	/	/	/

凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	云爆	10	18	30	14

6.2.4 按其它评价方法的分析评价

（1）预先危险性分析评价

选用预先危险性分析法对主要装置、设施单元中可能发生的火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、腐蚀、厂内车辆致害、机械致害、触电、物体打击等危

险有害因素进行分析，其中，火灾爆炸的危险等级为IV级（灾难性的）；中毒窒息的危险等级为III级（危险的）；灼烫、腐蚀、厂内车辆致害、机械致害、触电、高处坠落/跌落、物体打击、坍塌、起重伤害等危险等级均为II级（临界的）。

因此，在本项目竣工投产后主要防范的是火灾爆炸、中毒、窒息。（分析过程见附件 3-9）

（2）危险度评价

选用危险度评价法对本项目生产车间 2 进行分析评价，通过分析储存、使用的物料特性、容量和操作条件，定量计算其危险度，经计算，本项目生产车间 2 固有危险度为I级（高度危险）。（分析过程见附件 3-10）。

6.3 事故案例

案例一、丙烯腈储罐爆炸事故案例分析

1) 事故概况

2005 年 12 月 1 日上午，江苏省江都市丁伙镇化工厂内一装有 8 吨丙烯腈液体的丙烯腈存储罐发生剧烈爆炸事故，事故造成直接经济损失 660000 余元，所幸未造成人员伤亡。

当日上午 10 时左右，随着“轰”的一声巨响，只看见江都市化工厂上空浓烟滚滚，几乎遮住了半边天空。厂区内丙烯腈存储罐燃起熊熊大火，喷起的火焰足有 10 多米高，空气中弥漫着呛人的味道，一里路以外都能闻到刺鼻气味，现场情况十分危急。事故发生后，当地党委政府和相关职能部门负责人在第一时间赶到现场，维持现场秩序，紧急疏散人群。大约 15 分钟后，存储罐又发生了一次爆炸。由于火势较大，消防部门共出动 8 辆消防车赶赴现场，储罐内装有 8 吨丙烯腈液体，为防止再次发生爆炸，消防人员连续用高压水泵对罐体进行降温，同时该镇组织人员用黄沙稳定罐体，防止罐体倒塌后引起丙烯腈溢出，对附近车间的氯气罐造成影响。大火在中午 11 时 50 分左右被控制。

当地居民介绍，爆炸事故发生后，地面都震得“抖动”了，50 米开外的居民窗户玻璃都被巨大的气流震碎。因为担心再有大的爆炸，加之气味太“熏人”，不少居民自发进行了转移。事故造成直接经济损失 66000 余元，由于相关方面处置及时，事故未引起人员伤亡。

2) 事故原因

（1）直接原因：

经多方了解与实地勘查，事故原因系江都市化工厂生产科科长褚玉祥指使车间维修工褚堂倾、张大年在丙烯腈储罐旁用氧气、乙炔气割钢板制作防护栏，在气割过程中明火遇丙烯腈储罐放空管散发出的丙烯腈蒸气引发爆炸。

（2）间接原因：

①管理人员缺乏安全意识，违章指挥。

②电焊作业人员未经岗前培训，缺乏消防安全常识，盲目蛮干。

3）防范措施

（1）加强源头管理，确保焊割作业人员持证上岗。加强对电焊工的教育和管理，增强其工作责任感，严格对电焊设备和作业的管理。焊接操作必须由经过培训并持证上岗的电焊工进行，并严格遵守操作规程，对电焊工还应经常进行有关电焊防火知识的宣传。在经常进行电焊作业的场所应张贴电焊防火须知及有关防火规章制度。

（2）明确安全责任，增强施工人员的防火意识。建立重点工种岗位责任制，使从事焊接工种岗位的人员都有明确的职责，并建立起合理、有效、文明的安全生产和工作秩序，并与奖惩制度挂钩，有奖有惩，消除无人负责的现象。建设、施工单位在签订施工合同时，要加入防火工作条款，对由于施工中违反安全操作规程发生火灾等事故的，应事先明确责任，发生问题后严肃追究，从而使施工单位和人员在思想上重视消防安全，自觉地做好各项防火工作。

（3）强化宣传教育，提高员工的防火意识。首先，加强对员工的岗前学习和培训。明确规定何种情况下不得动火作业。其次，通过对火灾事故案例的宣传报道，增强员工的防火意识，变被动为主动，自觉地做好防火工作，通过对员工进行灭火技能演示，使他们掌握一定的防火灭火常识，会报警，会正确地使用灭火器材，会正确地扑救初起火灾。再次，加强对焊接工种人员的日常管理。要定期加强对焊接工种人员的技术培训和消防知识学习，并制定切实可行的学习、训练和考核计划，研究和掌握焊接工种人员的心理状态和不良行为，帮助他们克服吸烟、酗酒、上班窜岗、闲聊等不良习惯，不断改善工作环境和条件，减少事故发生的几率。

（4）加强现场监管，消除火灾隐患。在现场施工中，严格动火管理制

度，严格落实电、气焊作业中的安全防范措施。高空焊接或切割时，焊接周围和下方应采取防火措施，并应设专人监护，作业时要保证电焊作业现场周围 10m 内没有堆放易爆物品，飞溅的熔珠火花不会掉入下层可燃物中，引燃可燃物。现场监护人员对检查中发现的火灾隐患应及时消除、严加防范，以确保施工作业现场的消防安全。

案例二、丁二烯储罐爆炸事故案例

2010 年 1 月 7 日 17 时 24 分左右，兰州石化公司合成橡胶厂 316#罐区发生了一起火灾爆炸事故。事故造成 6 人死亡、1 人重伤、5 人轻伤。

一、事故单位简介

兰州石化公司合成橡胶厂主要生产合成橡胶、合成树脂和有机化工原料三大系列化工产品。现有 8 个联合车间，包括 10 万 t/a 丁苯橡胶装置、5.5 万 t/a 丁苯橡胶装置、5 万 t/a 丁腈橡胶装置、1.5 万 t/a 丁腈橡胶装置、2 万 t/aabs 树脂装置、1.5 万 t/asan 树脂装置、6 万 t/a 苯乙烯装置、4.5 万 t/a 碳四抽提装置、8 万 t/amtbe 装置、丁钠橡胶装置和液体橡胶装置。

316#罐区位于兰州石化公司橡胶石化区的西北角，东面为 24 万 t/a 裂解装置，南面为烯烃装置，北面为丙烯腈装置，西面为公司内部铁路线。316#罐区共分两个区域，分别由合成橡胶厂和石油化工厂使用管理。罐区由储罐、火车装卸栈桥和汽车装卸栈桥组成。现有储罐 30 具，设计总容量 10359.56m³。

其中石油化工厂有 22 具储罐，储存物料主要为甲苯、轻、重碳九、裂解油、加氢汽油、正己烷、抽余油、丙烯、丙烷、1-丁烯、拔头油、轻烃。合成橡胶厂有 8 具 400m³球罐，其中 7 具球罐主要储存裂解碳四和丁二烯物料，栈桥可装卸丙烯、拔头油、裂解油、加氢汽油、甲苯、抽余油、丁二烯、正己烷、1-丁烯等物料。

316#罐区主要作为 24 万 t/a 乙烯装置的中间罐区，接收外购及生产装置转送的原料，将储存在储罐内的原料输送至各装置。

二、事故经过

2010 年 1 月 6 日零点班开始，合成橡胶厂 316 岗位开启 p201/b 泵外送 r202（裂解碳四储罐）物料，同时接受来自石油化工厂烯烃装置产出的裂解碳四。此时，其余 2 具碳四储罐：r201 罐内储存物料 291m³，r204 罐检修后未储存物料。7 日 15 时 30 分，根据生产调度安排，停送 r202（罐内当时有物料 230m³）物料，并从烯烃装置接收裂解碳四(接收量约 6 吨/小时)；r201 物料打循环。

17 时 15 分左右，316 岗位化工三班操作工王某按班长指令到罐区检查卸车流程，准备卸丁二烯汽车槽车。当王某走到罐区一层平台时，突然发现 r202 底部 2 号出口管线第一道阀门下弯头附近有大量碳四物料毗出，罐区防火堤内弥漫一层白雾，便立即跑回控制室，向班长孙某汇报。

17 时 19 分，班长孙某向合成橡胶厂调度室报告，称 r202 底部管线泄漏，请求立即调消防车进行掩护，并同时安排岗位操作人员关闭 r202 底部第一道阀门，随即孙某带领操作工谢某、马某、丁某等全班人员到现场查看处理，同时安排王某负责疏散 4 号货位等待卸车的丁二烯槽车。与此同时，与罐区邻近的石油化工厂丙烯腈焚烧炉和 1 号化污岗位人员分别向石油化工厂调度报告，称橡胶厂 316#罐区附近有大量白雾，泄漏及扩散速度很快。

17 时 22，班长孙某再次与调度联系，报告 r202 底部物料大量泄漏，人员无法进入。17 时 24 分，泄漏物料沿铁路自备线及环形道路蔓延至石化厂丙烯腈装置焚烧炉区，遇到焚烧炉内明火后引起燃烧，外围火焰在迅速扩张后回烧至橡胶厂 316#罐区，8 秒钟后，达到爆炸极限的混合爆炸气在 316#球罐区附近发生空间闪爆。闪爆冲击波造成罐区部分罐底管线断裂，大量可燃物料泄漏燃烧。冲击波造成石油化工厂 f1/c、d（拔头油罐）气相线断裂，部分铁路槽车移位。辐射热造成球罐区西侧丙烯丙烷罐区中 f2/a（丙烯）、f3/a（丙烷）顶部液位计上法兰根处泄漏着火，并形成稳定燃烧。由于消防队及时予以冷却保护和隔离，丙烯丙烷罐区未发生爆炸，f1/a、b 得到有效保护，未发生着火爆炸。

碳四泄漏后蔓延至常压罐区，常压罐区内同时发生空间闪爆，冲击波使其中部分罐的部分管线断裂，罐内物料外泄，在围堤内形成池火蔓延。辐射热先后引燃相邻的 f8/a（甲苯罐）、f5（重碳九罐）、f10（裂解油罐），辐射热使其临近的管线变形断裂，造成系统管线物料泄漏。由于消防水的冷却降温，在 f9/a、f10 东边形成的水雾墙使火势得到控制，阻止了火灾向东边罐组蔓延，有效保护了 f9/a（正己烷）、f14（抽余油）、f8/c、f12（轻碳 9）等储罐的安全。

17 时 23 分，消防支队指挥中心接调度通知，要求消防车到 316#罐区对泄漏现场进行掩护后，立即派车到 316#罐区进行消防监护，消防车行驶到石油化工厂大门口时，听到第一次爆炸声。17 时 24 分，消防指挥中心接到报警电话，立即指派公司全部消防力量迅速出警灭火。公司立即启动重特重大事故应急预案，公司领导及相关部门人员及时赶赴现场，组织开展抢险灭火工作，按照应急要求，立即对周边装置紧急停工，并对 316#罐区物料系统进行了隔离。根据现场火情及时请求兰州市消防支队进行增援。同时，公司消防队按照预案对燃烧储罐实施冷却控制火势，对 r206，f1/a、b，f9/a（正己烷），f14（抽余油），f8/c，f12（轻碳 9）罐等未燃烧储罐进行强制性冷却保护隔离，同时对罐区周边公用工程管廊、火炬管网、铁路槽车和汽车槽车实施隔离冷却，4 小时后火势得到有效控制，避免了事故进一步扩大。

经过努力，事故明火于 1 月 9 日 14 时 10 分熄灭，事故得到完全控制。为确保工艺处理安全，防止轻组分物料挥发造成次生事故，留存丙烯丙烷罐区一处明火，确保残余物料控制燃烧，通氮气及蒸汽保护，最后明火于 1 月 13 日 2 时 56 分自燃熄灭。事故共造成 6 人死亡、1 人重伤、5 人轻伤。

三、事故原因

1.直接原因

兰州石化公司合成橡胶厂 316#罐区 r202 底部 2 号出口管线第一道阀门后管线弯头突然失效，碳四物料大量泄漏，汽化后的物料沿铁路自备线及环

形道路蔓延至距罐区北侧约 80 米处的石油化工厂丙烯腈装置焚烧炉，遇到焚烧炉内明火后引起燃烧，随后在 316 球罐区附近引发空间闪爆。这是事故发生的直接原因。

r202 底部管线弯头失效原因为：弯头材料存在内在缺陷，其延展性和冲击韧性不符合国家标准，长期低温及荷载变化引起疲劳和材料低温脆性，这是造成开裂的直接原因；介质的泄漏对开裂口的冲刷以及温度和塌压等原因，导致开裂部位继续撕裂，引起局部塑性变形减薄。

2.间接原因

（1）车间压力管道管理缺失，专业管理人员工作失职。

2007 年 3 月，合成橡胶厂对 316#罐区的 r203～r207 储罐所属管线进行了检测，检测结果 5 具储罐底部管线存在“管线弯头处壁厚不合格，且腐蚀较严重”的现象，均判为四级，并将 r201～r204 罐底部管线更换计划列入 2007 年 6 月的检维修计划，但是具体实施中只对 r201 罐底部管线进行了更换。2007 年 9 月 30 日，碳四车间设备管理人员齐某、王某、刘某在检修计划未完成的情况下，进行了工程验收，并办理了验收单和竣工决算，造成本应更换的管线未能得到及时更换。设备管理人员在明知检修计划没有全面实施的情况下，事故发生后，上述车间管理技术人员均认为 r202 罐底部管线在 2007 年进行了更换，暴露出专业管理人员严重失职。

（2）应急处置不到位。

橡胶厂 316 岗位的 r201 罐底部管线泄漏的应急预案中明确要求，“当储罐底部管线发生泄漏时，应关闭相关阀门；停止装卸车作业；联系提高消防水压力；打开备用罐阀门，准备接料；进行顶水作业；打开消防水幕；必要时进行放火炬”。岗位操作人员在发现管线泄漏后，尽管岗位操作人员进入现场进行处置，由于碳四物料在短时间内泄漏量大，罐区内大量白雾，人员进入困难。当班岗位员工未能按照应急预案进行关阀、顶水、打开事故喷淋和切换备用罐等应急处置，从而使物料大量泄漏及蔓延，最终导致了事故的

进一步扩大。

调度人员应急意识不强。橡胶厂调度接到岗位裂解碳四泄漏的电话后，没有迅速认识到泄漏可能产生的严重后果，未及时采取有效的应急协调和处理。石化厂调度接到三次异常情况汇报电话，没有及时和橡胶厂调度联系。在异常情况下，员工缺乏必要的应急意识，没有采取充分的预警，分厂与分厂间、装置与装置间应急联动不及时、不畅通。

（3）本质安全存在缺陷。

316#罐区球罐建于 1986 年 8 月，未安装远程切断系统。事故发生时由于碳四浓度高，罐区防火堤内碳四汽化后呈雾状弥漫，人员进入罐区困难，无法及时关闭 r202 罐底部阀门，致使物料大量泄漏，无法控制。

（4）罐区布局不尽合理。

316#罐区建于 20 世纪 60 年代，储罐数量多，单罐容积小，物料品种多，装卸量大，造成岗位人员较多，罐区南侧建有火车和汽车装卸车栈桥，两个操作室距邻近罐区约 30 米。r202 罐泄漏后，可燃物料迅速扩散至操作室及邻近罐区，闪爆造成人员较大伤亡及火势扩大。

五、防范措施

1.立即召开公司干部大会和安全生产工作会议，进行传达部署，切实做好事故后的各项工作。围绕继续稳定炼油化工生产、停车装置的复工工作、冬季安全生产大检查和隐患排查等工作，做实、做细安全生产工作。

2.全面检查“作业和操作要受控”的执行情况。继续狠抓“反三违”工作，严格检查“六条禁令”和“作业和操作要受控”执行情况，全力抓好新版操作规程的培训工作，提高操作技能，确保每一次生产作业和现场操作活动受控。基层班组要利用班后会或班组安全活动的机会，播放典型事故录像片，分析炼化企业由于作业和操作不受控甚至失控导致的典型事故案例，对照自身的作业和操作，查找问题，分析原因，逐步养成“作业和操作要受控”的良好习惯。

3.组织开展以“痛思教训、扎扎实实打基础，严字当头、重塑形象显风范”为主题的全员大讨论活动。在组织干部员工认真学习领会集团公司《关于加强安全环保工作的紧急通知》和集团公司领导重要指示和讲话精神的基础上，从公司、分厂、车间、班组等层面，分层分级组织全体员工开展为期 3 个月的大讨论活动，深刻分析该起火灾爆炸事故发生的深层次原因，特别是干部员工在思想认识、价值观念、工作作风、行为习惯等方面存在的差距和问题，制定措施认真加以整改。通过大讨论活动，汲取事故惨痛教训，使各级干部和广大员工从灵魂深处受到深刻教育，使企业管理中存在的突出问题得到切实解决，干部作风进一步改进，员工队伍思想认识更加统一，把从严要求、从严管理落到实处，消除“低标准、老毛病、坏习惯、老好人”现象，使企业安全生产的基础更加牢固。

4.以应急演练为抓手，深入推进安全主题活动。针对此起事故暴露出基层单位员工安全技能不高、应急能力差等突出问题，围绕公司“学规程、反三违、抓演练、全员管”安全主题活动方案，以反三违和抓演练为重点，积极开展各项主题活动，全面夯实企业安全管理基础。

5.全面开展隐患和薄弱环节排查整治活动。认真开展三个方面的大排查活动：由公司安全环保处牵头，组织开展安全隐患全面排查，分级梳理，落实责任，抓好整改，使各类安全隐患及早发现、及时消除；由企管处牵头逐级分析排查管理上的薄弱车间、薄弱班组和薄弱人员，分级组织专业处室、专业干部进行有针对性的帮助整改，促进公司整体管理水平的提高；由生产技术处和机动处负责，分析查找专业管理上的薄弱环节，特别是生产管理、工艺管理、设备管理、巡检管理、现场管理上存在的问题，从专业管理上消除不安全因素。特别是要加强制度的宣贯培训，在提高执行力上下功夫，使全体干部员工认真学习制度、熟练掌握制度、自觉遵守制度，坚决按制度规定和操作规程操作，真正形成制度管事、制度管人、制度管安全的局面。通过三项查找整治活动，在全公司上下掀起排查隐患、查找短板、抓住薄弱环

节、加强专业管理的高潮，做到问题找得准、薄弱环节抓得住、整改措施落实到位，对建于 20 世纪 60 年代的球罐底部阀门及管道全部进行更换，到期的压力容器及管道及时进行检测，严禁超期使用，对于公司重点部位储罐设置远程控制系统，不断提高装置的本质安全。

6.加强员工培训和预案演练。根据员工队伍的实际情况，科学制定培训计划，确定培训内容，把系统培训和日常培训结合起来，坚持不懈开展安全教育。加强对员工的岗位培训，全面开展岗位练兵活动，坚持实行“双百”考试上岗，使员工熟练掌握岗位操作技能，掌握安全生产应知应会基本知识，切实增强员工安全生产意识，提高安全生产素质。要把提升员工安全技能和应急处理能力作为安全培训的核心，进一步完善事故应急预案，有针对性地加强预案演练、hse 体系培训和安全知识专题培训，努力提升员工保障安全的能力。

7.开展岗位安全责任制大检查。此次事故暴露出部分单位安全责任未完全落实，部分员工安全意识及技能有待进一步提高，要求各单位要针对本次事故教训，由各单位领导亲自带队，编制岗位安全责任制检查表，并逐项落实。公司将组织进行公司范围内的安全生产责任制检查，切实提高企业各项工作管理水平。

8.加强对各级干部的教育和管理。加强科学发展观的学习教育，使各级领导班子和领导干部牢固树立以人为本、科学发展的理念，树立正确的世界观、政绩观和利益观，正确认识以人为本和严格管理的关系，关爱员工与完成规定动作、实现受控管理的关系。严字当头，下决心处理那些不负责任、不敢管理、不严格管理的干部，处理那些自由散漫、不让管、不服管的人员，形成严格管理、严格要求、严格规范、严格执行的良好氛围，把集团公司“安全第一、环保优先、质量至上、以人为本”的理念落实到企业生产经营管理的各个环节。

7 安全条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件

7.1.1 项目选址条件

依据相关法律法规和技术标准的有关要求，结合报告第 5 章对外部安全条件单元选用的评价方法的理由说明，选用安全检查表法对项目的外部安全条件进行分析评价，设计编制了《外部安全条件单元安全检查表》（见附件 3-7），对项目与政府布局和规划的符合性，自然条件对项目的影响，项目与周边环境的相互影响进行分析评价，共设检查项目 12 项，经检查分析，全部符合。

（1）区域规划情况

本项目拟选址于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）文件内容，淮北临涣化工园区属于第一批安徽省化工园区。

2021 年 2 月 26 日，本项目在淮北市发展和改革委员会进行了备案（项目代码：2020-340664-26-03-030905），明确年产 50 万吨羧基丁腈胶乳分两期建设，一期建设 30 万吨羧基丁腈胶乳生产线，二期建设 20 万吨羧基丁腈胶乳。

因此，本项目的选址及产业布局符合规划政策的相关规定。

（2）周边 24 小时内生产经营活动和居民生活情况

①四邻情况

凯泽公司东侧依次为淮盛南路、安徽宁亿泰科技有限公司（化工企业）；南侧为华殷路、安徽和弘化工有限公司（化工企业）；西侧为园区空地及青芦铁路；北侧为青芦铁路及淮北龙溪生物科技有限公司（化工企业）。

②厂外交通

本项目厂区周边有淮盛路、华殷路，可连接至淮北市区及周边城镇，可满足消防和救护车畅通。

③协作条件

a、消防救援：

本项目厂址位于淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），距离临涣焦化股份有限公司安徽省危化应急救援淮北临涣队约 2km，距园区特勤消防站约 1.5km，可满足接到火警后，消防车 5min 内到达火灾现场要求。

b、医疗救援：

本项目厂区距离淮北市第四人民医院约 4.0km，医院内设施先进、齐全，均有良好、便利的交通道路从厂区连接至医院，能在较短时间内得到医疗救援，能够对企业突发事故造成的人员伤亡及时进行救治。

因此本项目的医疗、消防救援条件良好。

（3）本项目与外部防火间距

依据《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）辨识，本项目为具有爆炸危险性的危险化学品建设项目。

依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）对本项目外部防火间距检查如下：

表 7-1 本项目建构筑物与周边企业防火距离表

序号	方位	检查项目	依据标准条款	标准间距 m	设计间距 m	检查结果
1	东	生产车间 2（甲类）→架空电力线（塔杆高 18m）	GB50160-2008 （2018 年） 4.1.9	1.5 倍杆高 =27	228	符合
2		生产车间 2（甲类）→淮盛南路（园区道路）	GB50160-2008 （2018 年） 4.1.9	20	230	符合

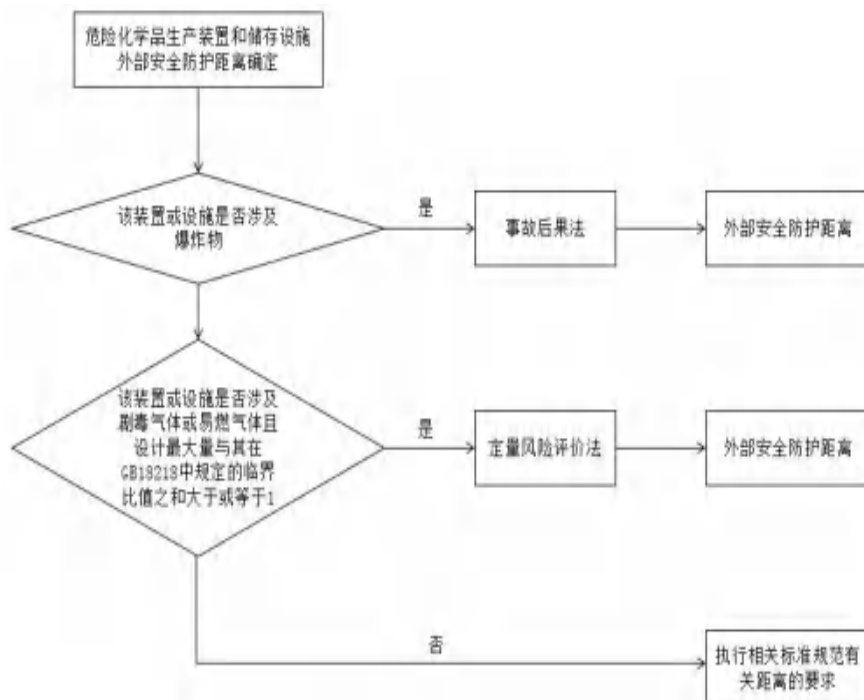
3	北	生产车间 2（甲类）→青芦铁路（企业铁路）	GB50160-2008 （2018 年） 4.1.9	35	337	符合
4	西	生产车间 2（甲类）→青芦铁路（企业铁路）	GB50160-2008 （2018 年） 4.1.9	20	298	符合
5	南	生产车间 2（甲类）→华殷路（园区道路）	GB50160-2008 （2018 年） 4.1.9	20	249	符合
注：①同方向同类型装置仅检查最近距离。 ②其他依托建构筑物已通过安全设施竣工验收，本报告不再一一检查。						

由上表分析可知，本项目建构筑物外部防火间距均符合国家相关法律、法规和标准的要求。

（4）外部安全防护距离

1）依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019），外部防护距离核算内容如下：

①确定外部安全防护距离的流程图



②涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

③涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

④除上述 2、3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

经辨识，本项目建成后生产车间 2 构成二级危险化学品重大危险源，凯泽公司已建的①生产车间 1 构成一级重大危险源，②丁二烯罐区构成一级重大危险源，③丙烯腈罐区 1 构成三级重大危险源，④丙烯腈罐区 2 构成三级重大危险源。

故此次评价采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离，且定量计算时将凯泽公司整个厂区所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

2) 个人风险基准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），对以下内容进行规定：

①个人风险：是指假设人员长期处于某一危险场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次/年。

系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置

个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.0E-5	红色
二级风险	3.0E-6	黄色

三级风险	3.0E-7	
四级风险	1.0E-6	
五级风险		

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表中个人风险基准的要求。

个人风险基准一览表

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

根据危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（原安监总局 40 号令，2015 年修订），个人风险标准详细配置如下：

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	可容许风险（次/年）≤
1.高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2.重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3.特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。	3.0E-7
1.居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）； 2.公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。	1.0E-6

3) 社会风险标准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），对以下内容进行规定：

社会风险：群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），

以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

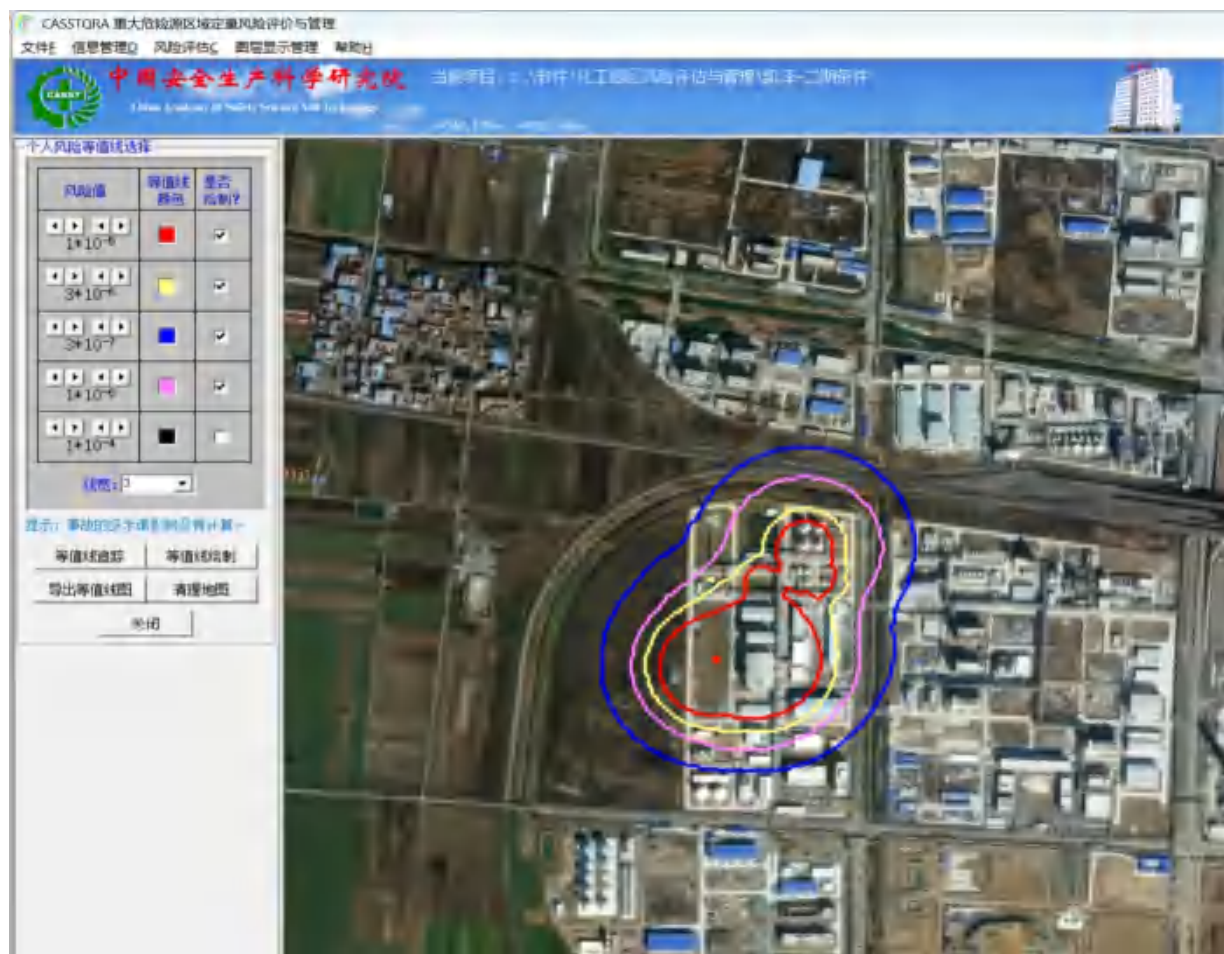
②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

标准名称：中国（2019 年 3 月新实施）

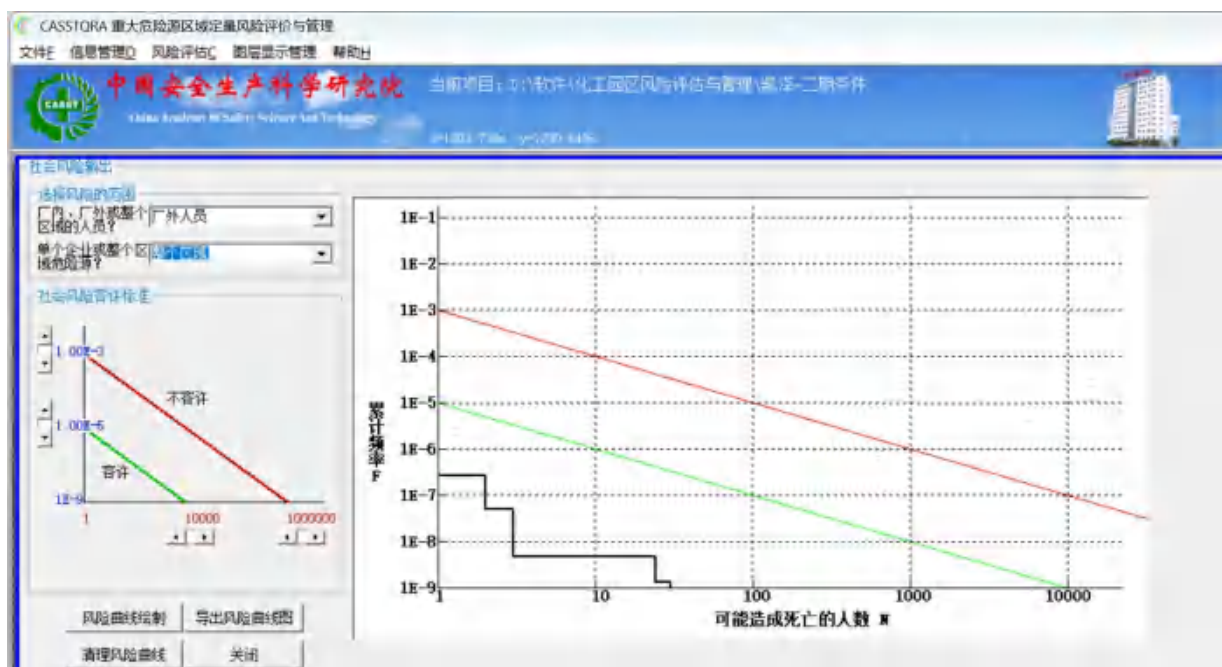
4) 风险模拟结果

①通过中国安科院的软件“重大危险源区域定量风险评价与管理”进行模拟，凯泽公司整个厂区的整体个人风险模拟结果见下图：



经模拟分析，本项目生产装置、储存设施个人一级（风险值 $1.0E-5$ 、红线）风险等值线内不涉及一般防护目标中的三类防护目标；二级（风险值 $3.0E-6$ ，黄线）风险等值线内不涉及一般防护目标中的二类防护目标；三级（风险值 $3.0E-7$ ，蓝线）风险等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标，故本项目个人风险满足可容许风险标准的要求。

②通过中国安科院的软件“重大危险源区域定量风险评价与管理”进行模拟，凯泽公司整个厂区的总体社会风险分布模拟结果图如下：



根据模拟结果分析，本项目社会风险曲线处于可接受区，故社会风险满足要求。

综上，本项目的外部安全防护距离符合要求，其个人风险和社会风险均可以接受。

（5）多米诺效应

根据报告第 3.1 和 3.3 节的分析结果，本项目涉及易燃液体、易燃气体，存在火灾、爆炸事故危险性，如易燃液体泄漏后遇点火源发生火灾事故，在热辐射的作用下，可能会引起周边人员伤亡，周边的设备或建筑物损坏。如

易燃液体挥发出的蒸气与空气混合后形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸事故，冲击波超压可致人员伤亡或设备损坏。如釜器内易燃物料发生爆炸事故，释放的能量可将设备撕碎，同时将碎片以很高的速度抛出，高速飞出的碎片如击中周边的人、设备或建构筑物，会造成人员伤亡、设备或建构筑物损坏，甚至会发生严重的衍生事故。

A、本项目生产装置和储存设施产生多米诺效应分析如下表所示：

表 7-2 本项目多米诺情况一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径 (m)	影响范围
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	云爆	47	未超出厂区边界
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	云爆	15	未超出厂区边界
丁二烯储罐	容器整体破裂	BLEVE	247	影响到北侧淮北龙溪卧罐罐区、污水处理区以及丙类仓库；东侧安徽宁亿泰科技预留罐区、液体装卸站、罐组 6 区、罐组 7 区，以及雅苒厂区边缘个别建筑。
丙烯腈储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	43	未超出厂区边界
甲基丙烯酸储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	35	未超出厂区边界
备注：以上丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸储罐多米诺影响半径引自《淮北临涣化工园区整体性安全风险 评估报告（含扩区）》（中国安全生产科学研究院，2025.12）				

由上述分析可知，凯泽公司丁二烯储罐若整体破裂，发生 BLEVE 事故，多米诺半径会影响到北侧淮北龙溪卧罐罐区、污水处理区以及丙类仓库；东侧安徽宁亿泰科技预留罐区、液体装卸站、罐组 6 区、罐组 7 区，以及雅苒厂区边缘个别建筑，特提出以下建议措施：

①后期丁二烯储罐多米诺影响半径范围内若涉及新、改、扩建项目，应综合考虑丁二烯球罐发生火灾、爆炸事故时产生的多米诺效应。

②凯泽公司要严格按照《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）文件要求，对可能存在的泄漏风险进行辨识与评估，辨识出可能发生泄漏的部位，加强安全管理，规范工艺

操作行为，降低泄漏概率，从而降低引起多米诺效应的概率。

③凯泽公司应加强容器设备安全管理及防护措施，同时严格控制危险物料存量，不超装或超负荷运行，避免设备火焰接触、热辐射多米诺效应导致二次事故而扩大事故影响范围。

④凯泽公司应定期开展涵盖全员的泄漏管理培训，不断增强员工的泄漏管理意识，掌握泄漏辨识和预防处置方法。

⑤凯泽公司应按照《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部第 2 号令）要求开展应急预案演练以及事故发生时的通报等制度，加强应对突发事件时处置能力，避免多米诺效应出现。

⑥凯泽公司应与周边企业签署应急联动机制，若出现异常情况，应及时告知周边企业，第一时间开启应急处置，避免事故扩大。

B、周边企业多米诺效应分析结果引用情况

凯泽公司厂区东侧依次为淮盛南路、安徽宁亿泰科技有限公司（化工企业）；南侧为华殷路、安徽和弘化工有限公司（化工企业）；西侧为园区空地；北侧为青芦铁路及淮北龙溪生物科技有限公司，故本次评价引用安徽宁亿泰科技有限公司等公司相关评价报告中有关多米诺分析内容进行分析。

表 7-3 周边企业多米诺效应情况一览表

序号	周边企业	模拟情景	灾害模式	多米诺半径(m)	影响范围内装置	是否产生多米诺效应		引用出处
						对厂区内装置	对厂区外装置	
1	安徽宁亿泰科技有限公司（西侧）	20 车间原药合成釜 1（叔丁醇）	BLEVE	39	厂区范围内	是	否	安徽宁亿泰科技有限公司年产 15500 吨新型农药原药及相关产品项目（二期）（第一、第二批次）安全条件评价报告
		20 车间原药合成釜 2（叔丁醇）	BLEVE	39	厂区范围内	是	否	
		20 车间中六合成釜 1（三乙胺）	BLEVE	37	厂区范围内	是	否	
		20 车间中六合成釜 2（三乙胺）	BLEVE	37	厂区范围内	是	否	
		供氢站-乙炔钢瓶	BLEVE	14	厂区范围内	是	否	

		20 车间中六合成釜 1（乙烯）	云爆	8	厂区范围内	是	否	
		20 车间中六合成釜 2（乙烯）	云爆	8	厂区范围内	是	否	
		20 车间室外区-液氯钢瓶	物理爆炸	5	厂区范围内	是	否	
		剧毒品库-液氯钢瓶	物理爆炸	5	厂区范围内	是	否	
		供氢站-乙烯钢瓶	物理爆炸	2	厂区范围内	是	否	
		供氢站-一氧化碳钢瓶	物理爆炸	2	厂区范围内	是	否	
2	安徽和弘化工有限公司	甲醇储罐（5500m ³ ）	云爆	74.13	厂区范围内	是	否	安徽和弘化工有限公司 UFC（脲醛预缩液）、甲缩醛、多聚甲醛等项目安全设施竣工验收评价报告
		甲缩醛储罐（3000m ³ ）	云爆	67.32	厂区范围内	是	否	
		甲醇储罐（150m ³ ）	云爆	21.36	厂区范围内	是	否	
		甲醇氧化器	云爆	13.59	厂区范围内	是	否	
		甲缩醛精馏塔	云爆	34.23	厂区范围内	是	否	
3	淮北龙溪生物科技有限公司	甲醇储罐	云爆	84	厂区范围内	是	否	淮北龙溪生物科技有限公司年产 800 吨新型医药中间体生产建设项目（一期工程）安全设施竣工验收评价报告
		三乙胺储罐	云爆	139	厂区范围内	是	否	
		吡啶储罐	云爆	124	厂区范围内	是	否	
		甲醇精馏釜	云爆	59	厂区范围内	是	否	
		三乙胺精馏釜	云爆	72	厂区范围内	是	否	
		吡啶精馏釜	云爆	64	厂区范围内	是	否	

通过上述分析可知，周边企业不会与本项目产生多米诺效应。

（6）与九大场所的距离

本项目生产装置设施与《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令〔2025〕64 号）第二十二条规定的九类场所的距离如下所述：

表 7-4 与周边九类场所距离表

序号	周边场所、区域	依据标准条款	标准要求	周边情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	A 第 4.4.1 条	70m	周边 300m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域	符合
		I 第 4.1.9 条	300m		
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	A 第 4.4.1 条	70m	周边 300m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
		I 第 4.1.9 条	300m		
3	饮用水源、水厂及水源保护区	B 第 14 条、15 条	在饮用水水源保护区内，禁止新建、扩建化工、危险化学品等建设项目。	选址不在饮用水源、水厂及水源保护区。	符合
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	C 第 18 条	100m	周边 100m 范围内无车站、码头、机场、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及出入口	符合
		A 第 4.4.1 条	80m （铁路线中心线）	周边 100m 范围内无铁路线路。	
		I 第 4.1.9 条	50m（I、II 级国家架空通信线路）。	周边 100m 范围内无 I、II 级国家架空通信线路。	
5	生态保护红线、自然保护区、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	D 第 16 条	在基本农田保护区内不得设立非农业开发区和工业小区。	选址不在基本农田保护区、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）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地。	符合
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区	E 第 32 条	不得建设任何生产设施。	选址不在河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合
		F 第 26 条	禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。		
7	军事禁区、军事管理区以及有关军事设施	G 第 17 条 第 22 条	不得危害军事设施的安全和使用效能	周边 500m 无军事禁区、军事管理区。	符合
		H 第 16 条	不得影响作战工程的安全保密和使用效能		

8	核设施	J 第 5.6 条	非居住区边界与反应堆的距离不得小于 500m；规划限制区外边界与反应堆的距离不得小于 5km。	周边 5km 范围内无核反应设施	符合
9	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	/	/	周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	符合

注：表中依据标准为
A 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）
B 《安徽省饮用水水源环境保护条例》（安徽省人民代表大会常务委员会第 49 号公告）
C 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号）
D 《安徽省基本农田保护条例》（2004 修正）
E 《中华人民共和国自然保护区条例（2017 修正）》（国务院令 第 687 号）
F 《风景名胜区条例》（2016 修订）
G 《中华人民共和国军事设施保护法（2014 修正）》（中华人民共和国主席令 第 10 号）
H 《军事设施保护法实施办法》（国务院令 第 298 号）
I 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）
J 《核动力厂环境辐射防护规定》（GB 6249-2025）

由上述分析可知，本项目生产装置与《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令〔2025〕第 64 号）第二十二条规定的九类场所区域的距离符合要求。

单元小结：本项目外部防火间距、外部安全防护距离均符合相关规范要求，与九大类场所的间距均符合法律、法规和标准的要求。

7.1.2 总平面布置

依据相关法律法规和技术标准的有关要求，结合报告第 5 章对总平面布置单元选用的评价方法的理由说明，选用安全检查表法对项目的总平面布置单元进行分析评价，编制了《总平面布置单元安全检查表》（见附件 3-8），共设检查项目 11 项，经检查分析，全部符合。

1、现有厂区功能分布

凯泽公司厂区按功能分区可划分为生产区、储运区、生产辅助区、办公区。

①生产区

凯泽公司生产区位于厂区中部，主要设置有羧基丁腈胶乳装置（配料车间、生产车间 1）。

②储运区

凯泽公司储运区位于厂区北部及东部，主要设置有原料仓库、成品仓库、成品罐库房、汽车装卸站、甲基丙烯酸罐区、丁二烯罐区、丙烯腈罐区 1、丙烯腈罐区 2、硫醇和苯磺酸罐区，以围绕生产区为主。

③生产辅助区

凯泽公司生产辅助区主要设置有焚烧炉、火炬、污水处理站、事故水池/雨水提升泵站、维修车间、消防水站/给水加压泵站、循环水站、高低压变配电室、空压制氮车间、换热站、制水车间、制冷站、控制室、机柜间、低压变配电室等。

④办公区

凯泽公司在厂区东南角设置办公楼、活动中心各一座。

⑤二道门

本项目厂区设置有二道门，将生产区、储存区、生产辅助区与办公区有效隔离，二道门设置门禁系统，可实现防止无关人员进入生产区的功能。

2、本项目新建设施布置情况

本项目拟在凯泽公司现有厂区内进行建设，拟在生产车间 1 西侧新建生产车间 2。

3、厂区道路

凯泽公司厂区道路为混凝土面层结构，主路面宽度 7 米，原料及产品运输道路宽 12 米，转弯半径 12 米，路面上净空高度不低于 5 米，区域内能形成环形通道，能满足交通运输和消防车通行的需要。

4、出入口设置

凯泽公司厂区设有三个出入口，东侧中部面向淮盛南路为物流出入口，

东部北侧淮盛南路为消防应急出入口，南侧面向华殷路为人流出入口。

5、新建厂房、仓库层数、最大允许建筑面积

根据报告前文对本项目厂区内各建构筑物的火灾危险性类别和耐火等级的定性，依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）本项目新建厂房层数、最大允许建筑面积检查情况如下表所示。

表 7-5 厂房、仓库层数、最大允许建筑面积检查表

序号	名称	火灾类别	耐火等级	层数	总建筑面积 (m²)	占地面积 (m²)	依据	允许最大防火分区面积 (m²)	符合性
1	生产车间 2	甲	一级	3F	5971.3	1967.06	GB50016-2014 (2018 年版) 3.3.1	6000	符合
备注：依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）第 3.3.3 条，厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.1 条的规定增加 1.0 倍，即 6000 m²。									

6、建构筑物、设备设施之间的距离

依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）对本项目涉及建构筑物、设备设施之间的距离检查如下：（选最近的距离，以总平面布置图为依据）

表 7-6 本项目厂区内内部建构筑物安全间距检查表

序号	装置设施名称	方位	周边装置及设施	标准条款	标准间距 (m)	设计间距 (m)	检查结果
1	生产车间 2 (甲类)	东	生产车间 1(甲类)	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	30	38	符合
2			原料运输道路	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	15	15	符合
3		南	原料运输道路	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	15	15.5	符合
4			循环水站加药间 (第二类全厂性 重要设施，戊类)	GB50016-2014 (2018 版) 3.4.1	12	91	符合
5			循环水站 (第二类全厂性 重要设施，戊类)	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	35	116	符合

6		西	非运输道路	GB50016-2014 (2018 版) 3.4.1	5	5	符合
7			围墙	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	25	约 245	符合
8		北	硫醇和苯磺酸罐 区（丙 A）	GB50160-2008 (2018 版) 4.2.12	20	68	符合
说明	1、同方向同类火灾类别建构筑物按最近建构筑物检查安全间距，其余未予以一一赘述。						

单元小结:本项目所在厂区功能分区合理,内部设施防火距离均符合《石油化工企业设计防火标准标准》（GB50160-2008）（2018 年版）及相关规范的要求。

7.1.3 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

通过前文模拟分析可知，生产车间 2 聚合釜在极端条件下，容器大孔泄漏，发生闪火池火灾事故造成的伤亡范围最大，死亡半径为 76m，对企业内外部均造成一定的影响，因此企业需加强安全管理，严控各自控系统和仪表系统运行完好有效。

上述事故均在假想状态下发生，实际发生时可立即启动应急预案、人员及时撤离等措施，减少或控制事故影响。

7.1.4 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

周边单位如安徽宁亿泰科技有限公司等与本项目所在厂区外部防火间距均符合要求。且项目位于安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），因此，就本次安全条件评价时的条件而言，项目周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受、可控制范围内；但不否认今后外部条件发生变化，如东侧、西侧或南侧新建项目造成安全距离不符合要求或周边单位发生事故，可能对本项目造成一定影响。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

自然条件的危险、有害因素主要是：雷电、水灾、地震、风灾、雪灾、地质灾害等，在这些方面如果缺乏防范措施，也会由于自然灾害的来临，对设备、设施的破坏而引发二次事故。

近年来，恶劣天气活动频繁，常发生异常气候，形成干旱、洪涝、连阴雨、霜冻、大风、冰雹、雷暴、干热风、寒潮、龙卷风等自然灾害。这些恶劣天气活动，对本项目存在一定的不利影响。

雷电：雷电对较高大的厂房、建构筑物、室外设施、设备有较大的影响，如防雷设施或接地电阻不合格，有可能因雷电而导致人员伤亡、建构筑物、室外设施、设备损坏，或引起火灾。

水灾：暴雨、洪水等可能引起内部淹没，建筑和设施被冲垮，引发连锁事故，可能对该项目构成威胁，应关注极端暴雨灾害。

地震：强烈地震可能造成生产建筑、设备等破坏，引发二次事故。

强风、暴雪：强风对高大建筑、室外高大设备威胁较大，抗风强度不够，可能遭受损害；暴雪对厂房，特别是轻钢结构的建筑影响较大，屋面堆积过量，可能被压毁。

地质灾害：如果发生地质灾害，可能导致地基塌陷，造成建筑、设备损毁。

本建设项目选址时充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素，园区充分进行了勘探；建筑物及构筑物抗震等级大于该地区防震等级；厂址选择地势较高地带，充分考虑洪水和内涝的威胁，并设计排水设施。根据本地区的自然特点，考虑夏季雷雨天气等，建构（筑）物、室外高大的设备安装避雷设施；建筑物采用轻钢结构，充分考虑大风、暴雪等灾害。自然条件对本生产装置、设施的影响基本得到消除或预防，能满足安全生产条件要求。

因此，自然条件对项目投入生产或使用后影响较小，但不否认存在极端

气象条件（如地震、台风、雪灾、暴雨、泥石流等）对项目造成灾害的可能。

7.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性

（1）生产技术、工艺的安全可靠性

本项目拟采用的生产工艺与一期项目一致，均以 1,3-丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸为主原料，以过硫酸铵为引发剂，加以其他助剂，通过乳液聚合生成羧基丁腈胶乳，且 2023 年 6 月，凯泽公司委托青岛青科英塞科技有限公司开展了《聚合工艺过程反应安全风险评估》，评估内容包含原料热稳定性测试，聚合产物热稳定性评估、聚合工艺反应热测试及关键安全参数研究、反应安全风险评估等内容。（具体分析见报告 2.2.2 章节）。

因此，本项目拟采用的生产工艺成熟，安全、可靠。

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令第 7 号），本项目属于“鼓励类”第十一条石化化工中第 6 条“万吨级液体丁基橡胶、官能团改性的溶聚丁苯橡胶、氢化丁腈橡胶、高乙烯基聚丁二烯橡胶、集成橡胶、丁戊橡胶、异戊二烯胶乳开发与生产、合成橡胶改性技术开发与应用、湿法（液相）和低温连续橡胶混炼技术、热塑性聚酯弹性体、氢化苯乙烯-异戊二烯热塑性弹性体等热塑性弹性体材料开发和生产，新型天然橡胶开发与应用”，符合产业政策要求。

根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《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》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）及《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《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（第二批）的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的技术工艺和设备均不属于淘汰落后类。

根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）、《关于具有爆炸危险性危险化学品建设项目界定标准的函》（皖安监三函〔2014〕16 号）的相关规定，危险化学品建设项目所涉及的物料（原料、中间产品、副产品、产品）有下列情形之一的，该建设项目应当认定为“具有爆炸危险性的建设项目”：

- 1) 是爆炸品或本身具有爆炸危险性，或者在遇湿、受热、接触明火、受到摩擦、震动撞击时可发生爆炸；
- 2) 在生产过程中具有爆炸危险性，包括可燃气体、可燃液体泄漏后与空气形成爆炸性混合物的情况。

本项目生产使用的 1,3-丁二烯、丙烯腈等具有燃爆危险，故本项目属于具有爆炸危险性的危险化学品建设项目。

依据《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），本项目采用的工艺中涉及重点监管危险化工工艺中的**聚合工艺**。

本项目拟设置自动化控制系统（DCS），主要工艺操作参数信号均进 DCS，通过 DCS 进行实时监控，完成数据采集、信息处理、过程控制、过程报警等系统功能。对影响装置正常操作或产品质量的工艺参数在 DCS 系统内均设置越限报警，装置内主要机泵设备的运行状态均在 DCS 上进行显示。拟采用的控制系统拟委托有资质单位进行设计、安装，合理设置控制量

（温度、压力、流量、紧急切断等联锁）、控制动作。

本项目拟委托有资质的单位进行设计、设备安装、土建施工、工程监理，正常情况下，本项目的生产技术、工艺安全、可靠。

（2）主要设备、设施的安全可靠性

本项目主要设备设施均拟采用碳钢或不锈钢材质。碳钢、不锈钢具有良好的化学稳定性和金属的良好机械性能双重优点，具备耐腐蚀性、不粘性、隔离性等性能，主要设备设施选材满足本项目安全生产需要。

本项目机泵等拟选用组合件，机泵各部位拟根据不同工作环境、不同性能要求选用不同材质，综合考虑材质性能要求后选定，以满足机泵长久、安全有效运行的目的。

综上所述，本项目各作业场所设备材质选用与本项目物料特性相适应。

本项目自控系统拟根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，设置 DCS 自动控制系统/SIS 系统，对温度、压力、液位、流量等主要操作参数进行监控。

本项目拟选用的设备设施均为通用型，国内厂家有多年的成熟制造技术，如采用有资质生产厂家制造的设备设施，有资质厂家安装、调试，则较为安全可靠。

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

（1）生产能力的匹配性

本项目拟采用四班三运转，年生产时间 300 天（7200h），羧基丁基胶乳生产为间歇性生产，聚合釜每批次生产时间为 16h。

本项目羧基丁腈胶乳拟设置 18 台 50m³聚合釜，，每釜按 80%容量计，单批次每釜最大生产 40t，单批次生产时间约 16h，具体核算如下表。

表 7-7 本项目生产能力匹配性核算表

序号	产品名称	生产规模 (t/a)	单批次生产 量 (t)	单批次生产所 需时间	满负荷生 产能力	是否满足生产 能力
1	羧基丁腈胶乳	200000	18×40	16h	324000	能

（2）储存设施与生产过程的匹配性（生产天数按 300 天计算）

依据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）对本项目罐区储存设施与生产过程匹配性分析如下：

表 7-8 罐区物料储量及满足使用天数

序号	物料名称	储存量 (t)	已建项目年 用(产)量 (t)	本项目年 用(产)量 (t)	可用天 数	规范规定 储存天数 (d)	运输方 式	是否满 足储存 天数
1	1,3-丁二烯	3720	75580	50387	9	7-10	公路	满足
2	丙烯腈	2065.5	43372	28915	9	7-10	公路	满足
3	甲基丙烯酸	507.5	10736	7157	9	7-10	公路	满足
4	氨水	200	4285.71	2857	8	7-10	公路	满足
4	叔十二烷基 碳硫醇	120.4	1765.08	1177	12	7-10	公路	满足
5	十二烷基苯 磺酸	315	5295.24	3530	11	7-10	公路	满足

依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）对本项目仓库储存设施与生产过程匹配性分析如下：

表 7-9 原料仓库物料储量及满足使用天数

序号	物料名称	储存设施 情况	储存量 (t)	已建项目 年用(产) 量 (t)	本项目 年用量 (t)	可用 天数	规范规定 储存天数 (d)	运输方 式	是否满 足储存 天数
1	过硫酸铵	原料仓库	60	633	422	17	2~15	公路	满足
2	氢氧化钠	原料仓库	50	940.76	376.3	11	2~15	公路	满足

凯泽公司一期项目（含一期技改工程项目）已按 50 万 t/a 产能要求建设储运设施，本项目不新建储运设施，不新增危险化学品的储存量，且不改变原辅材料、产品的储存位置及储存方式，现有仓储物料分类、分区存放合理，不涉及物料禁忌，且经计算，现有危险化学品储存能力能满足本项目需求，各危险化学品储存能力能够与生产过程相匹配。

7.2.3 依托设施符合性分析

1、依托生产系统符合性分析

本项目仅新建生产车间 2，需依托一期已建配料车间（助剂配料）、生

产车间 1 丁二烯脱阻工序。

凯泽公司一期配料车间及丁二烯脱阻工序在设计阶段已按 50 万 t/a 产能要求进行设计，且按设计要求进行施工/安装，通过安全设施竣工验收。

序号	已有设备设施		设计匹配产能	是否满足本项目需求
	名称	规格		
1	过硫酸盐配制釜	2×20m³	50 万 t/a	满足
2	过硫酸盐溶液中间罐	1×20m³	50 万 t/a	满足
3	乳化剂 3 配制釜	3×30m³	50 万 t/a	满足
4	混合溶液 3 配制釜	5×50m³	50 万 t/a	满足
5	混合溶液 3 中间罐	3×100m³	50 万 t/a	满足
6	脱阻沉降罐	6×20m³	50 万 t/a	满足

凯泽公司一期已建配料车间、丁二烯脱阻工序已按 50 万 t/a 产能进行建设，依托配料、丁二烯脱阻工序设备设施能满足本项目需要。

2、依托储运设施符合性分析

凯泽公司一期项目（含一期技改工程项目）已按 50 万 t/a 产能要求建设储运设施，本项目不新建储运设施，不新增危险化学品的储存量，各危险化学品储存量满足本项目生产需求，详见报告“7.2.2 储存设施与生产过程的匹配性”。

本项目拟依托丁二烯罐区，依据《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（皖应急函〔2023〕550 号）附件 8 “丁二烯安全风险隐患排查指南”，对凯泽公司丁二烯储存、防聚合、防泄漏情况进行检查，具体如下。

表 7-10 丁二烯储存、防聚合、防泄漏管理情况检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	符合性
1	1.储罐底部的丁二烯出入口管道应设可远程控制的紧急切断阀，紧急切断阀的执行机构应有故障安全保障的措施。 2.构成一级、二级重大危险源的丁二烯罐区应配备独立的安全仪表系统（SIS）。切断阀应采用故障	《丁二烯安全风险隐患排查指南》储存安全管理	1.丁二烯储罐底部出口管道设置紧急切断阀，紧急切断阀的执行机构有故障安全保障的措施； 2.丁二烯罐区构成一级重大危险源，设有 SIS 系统，切断阀采用故障安全型，并处于投用状态。	符合

	安全型，并处于投用状态。			
2	丁二烯球形储罐应采取以下措施： 1.设置氮封系统，宜采用压力分程控制； 2.储存周期在两周以下时，应设置水喷淋冷却系统；储存周期在两周以上时，应设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统； 3.丁二烯球形储罐安全阀出口管道应设氮气连续吹扫或采取储罐压力高高联锁氮气吹扫。 4.丁二烯球形储罐应设置符合相关标准要求的注水措施，注水压力应能满足需要。		1、丁二烯球罐设有氮封系统； 2、丁二烯球罐设有水喷淋冷却系统、冷冻循环系统和阻聚剂添加系统； 3.丁二烯球罐安全阀出口管道设有氮气吹扫。 4.丁二烯球罐设置有注水措施，注水压力高于储罐压力。	符合
3	1.储存丁二烯时应采取防止生成过氧化物、自聚物的措施，包括控制储存周期、倒罐、降温、添加阻聚剂等。 2.丁二烯储存过程应采取倒罐或自循环（带冷却）措施避免产生丁二烯自聚，倒罐线应采取氮气吹扫、置换等安全措施。 3.储罐应设置超压报警及泄压排放系统，控制储罐压力最高不得超过 0.5Mpa，以减少聚合物的生成。		1.丁二烯储罐采取控制储存周期、倒罐、降温、添加阻聚剂等措施防止生成过氧化物、自聚物。 2.丁二烯罐区设置有应急倒料罐，自循环（带冷却）措施，倒罐线设置有氮气吹扫、置换等安全措施。 3.丁二烯储罐设置超压报警及泄压排放系统至火炬，控制储罐压力最高不得超过 0.5Mpa。	符合
4	降低丁二烯物料温度。丁二烯储运系统温度不大于 27℃，确保冷回流、冷剂、循环水系统运行正常。		凯泽公司丁二烯储罐采用外循环冷剂降温，确保储运系统温度不大于 27℃。	符合
5	1.丁二烯储罐的储存系数不应大于 0.9，并设置高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。 2.严格控制储存系统中的气相氧含量及过氧化物含量，气相氧含量聚合级不大于 0.2%、工业级不大于 0.3%，过氧化物含量聚合级不大于 5ppm，工业级不大于 10ppm。		1.丁二烯储罐的储存系数为 0.8，设有高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。 2.设在线气相氧含量监测，控制气相氧含量不大于 0.2%。定期取样检测，控制过氧化物含量不大于 5ppm。	符合
6	丁二烯储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统，储罐根部脱水线宜设紧急切断阀。脱水作业须按		不涉及脱水系统。	不涉及

	照密闭禁氧排放的要求进行，严禁二次脱水系统排空，脱水时必须有人旁站监护。			
7	丁二烯罐、回收丁二烯罐等定期进行过氧化物钝化和清理（宜一年一次）；定期监测氧含量、聚合物含量、阻聚剂含量，防止聚合物聚集。		定期分析化验聚合物、阻聚剂含量、监测氧含量。	符合
8	1.丁二烯的充装应使用万向管道充装系统。 2.丁二烯管道不得采用金属软管。		1. 丁二烯卸车采用万向管道充装系统。 2. 丁二烯管道未采用金属软管。	符合
9	1.丁二烯装卸车过程中，应设专人在车辆紧急切断装置处值守，确保可随时处置紧急情况。 2.丁二烯装卸时严禁就地排放。		1.丁二烯卸车过程中，设专人值守。 2.丁二烯卸车时严禁就地排放。	符合
10	1.涉及丁二烯的现场压力仪表不应与远传压力表共用一个引压点。 2.丁二烯装置关键仪表宜采用法兰式（设置膜片、硅油）等形式，若采用导压管形式，应采取防止丁二烯聚合的措施。		1.涉及丁二烯的现场压力仪表、远传压力表独立引压点。 2.丁二烯装置关键仪表采用法兰式（设置膜片、硅油）等形式，未采用导压管形式。	符合
11	涉及丁二烯的管道应减少导淋、膨胀节等盲端、死区。在丁二烯易滞留处应设置反冲设施等防聚合措施，采取连续排放、定期排放、氮气吹扫或投入抑制剂等方式，避免出现危险物质的积累。排放时须按照密闭禁氧排放的要求进行，严禁就地排放或测试。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》防聚合安全管理	已建丁二烯供料管道导淋等易滞留处设置氮气吹扫管线。	符合
12	丁二烯储罐及管道安全阀前应设爆破片和压力表。		丁二烯管道安全阀设置有爆破片。	符合
13	1.应采取保护措施保护备用泵不积累聚合物、水、盐类等。备用换热器应处于氮气保护状态，保证投用前在密封状态下分析氧含量合格（宜 100ppm 以下）。 2.丁二烯装置在开车或机泵检修、过滤器清理等作业后要用高纯氮气置换，取样检测合格后方可投用。		1.丁二烯备用泵定期维护保养，备用换热器处于氮保状态； 2.丁二烯装置在开车或机泵检修、过滤器清理等作业后，使用高纯氮气置换，取样检测合格后投用。	符合
14	1. 装置投用前应进行除锈、化学清洗、钝化处理，确保铁锈清除		已建装置投用前已进行除锈、化学清洗、钝化处理，使用氮气保护，	符合

	彻底，对全系统进行除氧钝化应控制系统氧含量合格（宜 100ppm 以下）。 2.开车准备期应用氮气保护防止新生铁锈，清理丁二烯聚合物时禁止使用铁制工具。		禁止使用铁制工具清理丁二烯聚合物。	
15	生产、使用及贮存丁二烯场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》防泄漏安全管理	已建生产车间、丁二烯罐区设有泄漏检测报警仪，已建生产车间内设有防爆型的通风系统和设备。	符合
16	1.丁二烯取样应采用循环密闭采样系统。 2.涉及丁二烯的设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应采取防泄漏措施。		1. 丁二烯取样采用循环密闭采样系统。 2. 丁二烯设备和管线的排放口、采样口等排放部位采取防泄漏措施。	符合
17	定期对涉及丁二烯等泄漏后果严重的部位（如管道、设备、机泵等静密封点）进行泄漏检测，对泄漏部位及时维修或更换。		定期对涉及丁二烯机泵、管道等重点部位进行泄漏检测。	符合
18	涉及丁二烯设备、管线打开检修时，应吹扫置换合格。应制定丁二烯堵塞疏通操作规程，明确在处理涉及丁二烯管道、导淋、仪表阀低点堵塞等处理作业时，应经风险评估、取得作业许可，完善监控措施，且在有人监护的条件下进行。		制定丁二烯堵塞疏通操作规程，有人监护丁二烯管道、导淋、仪表阀低点堵塞等处理作业。	符合

通过检查可知，凯泽公司已建丁二烯储存、防聚合、防泄漏管理情况符合《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（皖应急函〔2023〕550 号）附件 8“丁二烯安全风险隐患排查指南”中的要求，但项目新建管道防聚合、防泄漏措施也应按“丁二烯安全风险隐患排查指南”要求进行设计。

3、依托现有机柜间、控制室等符合性分析

凯泽公司已建机柜间位于低压配电室南侧，生产车间东侧，汽车装卸站西侧，成品罐库房北侧，其内部安全防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），面向具有火灾、爆炸危险性装

置未设置门窗孔洞，采用抗爆设计，由中石化南京工程有限公司出具了《结构设计计算书》。

控制室位于厂区办公区域，其内部安全防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），面向北侧、西侧两侧采用抗爆板加固。

本项目拟依托现有机柜间、控制室，下一步设计时应应对机柜间、控制室的抗爆结构进行进一步的核实。

本项目拟在现有控制室、机柜间配套新增控制机柜及操作台，下一步设计时，应合理增设控制机柜，采用必要的冗余配置，则现有机柜间、控制室、控制系统能满足本项目安全生产需要。

4、依托其他辅助工程符合性分析

本项目供电、供水、消防等辅助工程均拟依托一期项目，配套辅助工程依托满足本项目需求，具体分析见报告“7.2.4 章节-配套和辅助工程满足安全生产需要的情况”。

本项目拟依托的建构筑物均经有资质单位设计、施工、验收，取得消防验收凭证，且生产、储运、辅助工程能力能满足本项目生产需求，但下一步设计时，应完善本项目与依托工程的管道连接，完善控制系统的扩容、冗余设置。

7.2.4 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

本项目辅助工程新增消耗量及依托情况分析如下。

表 7-11 依托辅助工程情况表

序号	名称	本项目新增 负荷	已建项目负 荷	来源	是否满足本 项目需求
1	供电	2162.9kW	/	拟新增 2 台 1600kVA 变压器。	满足
2	冷冻水	790m³/h	915m³/h	来自制冷车间，供水：-15℃，0.35 MPa；回水：-10℃；0.2 MPa，供水总量 2250m³/h	满足
3	生活水	依托，未增加 用水量	/	依托园区供水管网，总管 DN100	满足

4	生产水	10m³/h	/	来自园区供水管网，总管 DN300	满足
5	软水	30m³/h	73.5m³/h	来自制水车间，软水产出量 120m³/h	满足
6	循环冷却水	1381m³/h	3017m³/h	来自循环水站，供水：32℃，0.35 MPa；回水：42℃；0.25 MPa，供水总量 9600m³/h	满足
7	低温水	790m³/h	1300m³/h	来自制冷车间，供水：10℃，0.35 MPa；回水：15℃；0.2 MPa，供水总量 2400m³/h。	满足
8	蒸汽	20t/h（间断）	30t/h（间断）	蒸汽来源有两路。一路来自园区热电厂管网，总管 DN200；另一路来自一期技改 TO 焚烧炉产生的蒸汽，年产量 24000t，满足本项目需求。	满足
9	仪表空气	1000Nm³/h	3132Nm³/h	来自空压制氮车间，总产出量 5664Nm³/h	满足
10	压缩空气	720Nm³/h	3220Nm³/h	来自空压制氮车间，总量 6600Nm³/h	满足
11	氮气	1680Nm³/h	2780Nm³/h	来自空压制氮车间，总量 6000Nm³/h	满足
12	消防	/	/	最大消防用水单元为丁二烯罐区，本项目配套新增消防管网、消火栓等，已建消防系统满足项目需求。	满足
13	火炬	/	/	火炬系统按 50 万 t/a 产能设计，已建火炬最大处理量约 150t/h	满足
14	焚烧炉	146m³/h	429m³/h	焚烧炉设计处理量为 3000~7000m³/h，已建项目排放量约 429m³/h	满足
15	废水	10.7m³/d	60m³/d	污水站处理规模 300m³/d	满足

通过上表分析可知，本项目辅助工程依托情况满足本项目需求，结合本项目产品的生产工艺特点和实际情况，对本项目的公用（辅助）工程单元采用专家综合分析法进行了分析评价，现评述如下：

一、供电

本项目供电工程依托一期已建设施。

（1）供电电源

凯泽公司厂区供电为两路电源供电，一路由园区智能配电 110kV 甲醇变供电，另一路由园区智能配电 110kV 临白变供电，进线电压等级均为 35kV，两路电源互为备用。

厂内建有一座高、低压变配电室，电源来自园区智能配电 110kV 甲醇

变，配备 2 台 31500kVA 主变压器、若干 35kV 和 10kV 中压配电柜、2 台 10/0.4kV2000 kVA 装置变压器、若干低压配电柜。负责全厂中压负荷及公用工程区域低压负荷供配电。

另建有一座低压变配电室，位于生产车间 1 东侧，目前内设 6 台 10/0.4kV 2000 kVA 装置变压器、若干低压配电柜，负责全厂生产装置区域低压负荷供配电。本项目新增 2 台容量为 1600kVA 的变压器，30 台低压配电柜，负责生产车间的用电设备供电。380/220V 系统采用 TN—S 接地系统。

凯泽公司已建项目计算总负荷约 8908kW。

（2）用电负荷/能力

本项目用电设备总装机负荷约 2162.9kW，同时运行的最大额定功率约 1990.90kW。根据本项目工艺需求，本项目分为一、二、三级负荷。

一级负荷：生产车间 2 的终止剂上料泵、冷冻水泵和聚合釜搅拌器；其中 DCS、SIS、GDS 等仪表、和应急照明为一级负荷中特别重要负荷。

二级负荷：生产车间内 2 的事故通风系统、照明系统、备用照明系统以及除终止剂上料泵和聚合釜搅拌器外的其它工艺用电设备；

三级负荷：除一、二级负荷外的其它负荷。

表 7-12 用电负荷等级分类表

序号	负荷等级	用电系统	装机容量（kW）	供电方式
1	一级负荷	生产车间的终止剂上料泵、冷冻水泵、聚合釜搅拌器等	995.5	双电源
2	特别重要负荷	DCS、SIS、GDS 等仪表、和应急照明	150	双电源+UPS
3	二级负荷	生产车间内的事故通风系统、照明系统、备用照明系统以及除终止剂上料泵和聚合釜搅拌器外的其它工艺用电设备	882.4	双电源
4	三级负荷	检修电源等	135	单电源

下一步设计时应进一步完善企业内部配电管网的设计，核实仪表系统、应急照明的用电负荷，配备符合要求的 UPS 电源，则本项目正常生产情况下供电可满足安全生产、生活需要。

二、给、排水供水

本项目给水系统为冷冻水、生活水、生产水、软水、循环水，均依托厂区现有；排水系统包含雨水、生产污水/初期污染雨水和事故排水，均依托厂区现有排水系统。

1、给水系统

（1）冷冻水（依托）

本项目冷冻水用于聚合釜内盘管，总用量 $790\text{m}^3/\text{h}$ ，冷冻水来自制冷车间，供水总量 $2250\text{m}^3/\text{h}$ ，一期用量 $873\text{m}^3/\text{h}$ ，一期技改用量 $42\text{m}^3/\text{h}$ ，余量 $1335\text{m}^3/\text{h}$ ，余量满足本项目要求。

（2）生活水（依托）

本项目生活水主要用于各单元洗眼器用水，生活水管道就近接自厂区内已有生活水主管，输送至各单元用水点；厂区内生活水为园区提供，供水量能够满足全厂用户需求。本项目生活水管道支状布置，采用符合卫生标准的 PE 塑料管（地下）/304 不锈钢管（地上），室外埋地敷设，室内架空明敷。

（3）生产水（依托）

本项目生产水主要用于各单元冲洗地坪用水，生产水管道就近接自厂区内已有生产水主管，输送至各用水点；厂区内生活水为园区提供，供水量能够满足全厂用户需求。本项目生产水管道支状布置，采用无缝钢管 20#，室外埋地敷设，室内架空明敷。

（4）软水（依托）

本项目软水主要用于生产用水及冲洗釜用水，最大用量 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，软水来自厂区制水车间，软水产出量 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，一期使用量 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，一期技改使

用量 $3.5\text{m}^3/\text{h}$ ，余量 $46.5\text{m}^3/\text{h}$ ，供水量能满足需求。本项目软水管道就近接自厂区内已有软水主管，输送至各用水点。

（5）循环水（依托）

本项目循环水主要用于聚合釜和提浓釜的冷却。厂区可供循环水量：来自循环水站，供水总量 $9600\text{m}^3/\text{h}$ ，一期用量 $3007\text{m}^3/\text{h}$ ，一期技改用量 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，余量 $6583\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目用量 $1381\text{m}^3/\text{h}$ 满足本项目需求。

（6）低温水（依托）

本项目低温水主要用于提浓釜冷凝器降温。来自制冷车间，供水总量 $2400\text{m}^3/\text{h}$ ，一期用量 $1300\text{m}^3/\text{h}$ ，余量 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目用量 $790\text{m}^3/\text{h}$ ，满足本项目需求。

2、排水系统

（1）雨水（依托）

室外清净雨水通过初期雨水池溢流至厂区雨水管网，经雨水管网排至园区雨水排放系统。

（2）生产污水/初期污染雨水（依托）

本项目收集污染区域的初期雨水、地坪冲洗水、各单元洗眼器排水、提浓废水，间断排放。就近接至厂区内初期雨水管网，送至厂区初期雨水池，初期雨水提升至污水处理站处理后排放。后期清净雨水通过初期雨水池溢流至厂区雨水管网。

本项目新增污水排放量为 $10.7\text{m}^3/\text{d}$ ，凯泽公司已建项目污水排放量约 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，已建污水站处理能力为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，已建污水站处理能力满足本项目需求。

（3）生活污水（依托）

本项目无新增定员，无新增生活污水产生。

（4）事故排水（依托）

本项目事故废水、消防废水等污染水通过雨水管网排至事故水池，事故水池容积为 11750m³，位于厂区北侧，可满足本项目需要。

因此，正常情况下本项目供水/排水能满足安全生产、生活的需要。

三、供热

本项目拟在生产车间 2 西侧新增 2 台 40m³热水罐，供水：90℃，0.35MPa，采用低压蒸汽提供热源，热水经设备换热后循环回热水罐，供给本项目使用。

蒸汽（250-260℃，1.2 MPa）依托现有低压蒸汽管网，最大用量为 20t/h。蒸汽来源有两路，一路来自园区热电厂管网，总管 DN200，另一路来自一期技改 TO 焚烧炉产生的蒸汽，年产量 24000t，余量满足本项目需求。

因此，正常情况下本项目供热能满足安全生产、生活的需要。

四、供气

（1）仪表空气（依托）

本项目依托厂区空压制氮车间。总产出量 5664Nm³/h，一期最大用量 2982Nm³/h，一期技改用量 150Nm³/h，余量 2532Nm³/h，本项目用量 1000Nm³/h，满足本项目需求。

（2）装置压缩空气（依托）

本项目用装置空气来自空压制氮车间，总量 6600Nm³/h，一期最大用量 3220Nm³/h，余量 3380Nm³/h，本项目用量 720Nm³/h，满足本项目需求。

（3）氮气（依托）

本项目用氮气来自空压制氮车间，总量 6000Nm³/h，一期最大用量 2480Nm³/h，一期技改最大用量 300Nm³/h，余量 3220Nm³/h，本项目用量 1680Nm³/h。满足本项目需求。

因此，正常情况下，本项目用气能满足安全生产需求。

五、防雷防静电

根据自然条件、建筑物的高度和重要程度，本项目建构筑物拟按第二类防雷建筑物设置。厂区防雷接地、防静电接地与电气的保护接地连成一体，

形成共用接地网。

因此，本项目防雷防静电系统如能委托有资质单位施工，并通过有资质单位的法定检测，则防雷防静电系统能满足安全生产的需要。

六、消防

（1）消防用水量

凯泽公司厂区火灾时所需最大消防用水单元（丁二烯罐区）用水量为 400L/s，火灾持续时间为 6h，采用固定式水喷雾冷却系统，冷却水供给强度为 9.0L/min·m²，一起火灾所用最大消防用水量为 9728m³。

（2）消防水源（依托）

厂内设置有消防水罐两台，每台容积为 5000m³，用水来源于园区市政水管网。消防水罐设置液位显示设施，并在消防控制室设置水位监视、最高和最低水位报警装置。

厂区消防给水系统为稳高压给水系统，消防水泵房内设置四台消防水泵（两开两备），其中两台消防主泵为电驱动（流量：720m³/h，功率：450kW），两台消防备用泵为柴油机消防水泵（流量：720m³/h，扬程：120m，功率：382kW），柴油机的油料储备量能满足机组连续运转 6h 的要求。

厂区内设置稳压泵 2 台（流量：40m³/h，扬程：105m，功率：22kW）、隔膜气压罐 1 台（3m³），1 台丁二烯球罐喷淋泵（流量：262m³/h，扬程：60m，功率：75kW）。

（3）室外消火栓系统

凯泽公司厂区建成环状消防水管网，环状管网上设置室外地上式消火栓和直流-水雾两用消防水炮，室外消火栓为地上式防冻消火栓，型号 SS150/80。室外消火栓配钢制消火栓箱，箱内配直流水枪，DN80 室外水带一根及相关附件，在每个消火栓箱内统一配水龙带用 KJ65/80 异径接口 2 个。罐区及工艺装置区的消火栓间距不超过 60m，其他设施周围消火栓间距不超过 120m。

下一步设计时，应核算新建生产车间 2 消防水用量，完善新建生产车间

2 内外消火栓、自动喷水系统、室内灭火器配备等消防设计，则消防系统可满足本项目安全生产的需求。

七、火炬/焚烧炉（依托）

（1）火炬

凯泽公司已建火炬系统按 50 万 t/a 产能设计，已建火炬最大处理量约 150t/h，事故状态下最大排放量为丁二烯罐区，已建火炬系统能满足本项目需求。

（2）焚烧炉

凯泽公司已建焚烧炉设计处理量为 3000~7000m³/h，已建项目排放量约 429m³/h，本项目拟排放量为 243m³/h，已建焚烧炉系统能满足本项目需求。

因此，正常情况下，本项目火炬/焚烧炉系统能满足本项目安全生产需求。

单元小结：本项目的供电、供排水、供气、消防、防雷防静电等公用辅助工程齐全，下一步工作过程中，如能合理完善消防设施的品种、数量和布局，防雷防静电系统如能委托有资质单位设计、施工，并通过有资质单位的法定检测合格，则公用辅助工程能满足安全生产的需要。

7.2.5 安全评价报告审查要点符合情况

根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急〔2022〕52 号），本报告对安全评价报告审查要点情况进行列表检查。

表 7-13 安全条件评价报告审查要点符合情况一览表

序号	52 号文要求	检查情况	是否 符合
1	安全评价机构是否具备相应的资质条件，是否超资质范围进行评价；安全评价报告编制人员的资质、专业背景、专业配备及经验是否与被评价项目相关。	安全评价机构安徽瑞祥安全环保咨询有限公司具有石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业资质，资质符合要求。评价报告编制人员均具有安全评价师执业资格，人员专业背景、专业配备及经验与本项目相关，满足要求。	符合
2	安全评价报告是否符合《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求。	本报告根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》编制，符合要求。	符合
3	项目建设内容和规模是否与投资主	本项目建设内容和规模与投资主管部门核	符合

	管部门核准、备案相一致。	准、备案一致。	
4	建设项目选址符合性情况。	本项目拟选址于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93 号）文件内容，淮北临涣化工园区属于第一批安徽省化工园区。	符合
5	危险有害因素和“两重点一重大”辨识及重大危险源分级情况。	本报告第三章进行了危险有害因素分析。本项目涉及聚合工艺；涉及的丁二烯、丙烯腈为重点监管的危险化学品；本项目建成后生产车间 2 构成二级重大危险源。	符合
6	主要工艺技术和关键设备安全可靠分析情况，涉及反应安全风险评估和国内首次使用的化工工艺论证的，应提供相关文件。	本报告第 7.2.1 章节对本项目主要工艺技术、关键设备进行了安全可靠分析。已按要求进行了反应安全风险评估。	符合
7	外部安全防护距离、多米诺效应、周边环境相互影响、个人风险、社会风险可接受分析情况。	本报告对凯泽公司个人风险、社会风险及外部防护距离进行了模拟、分析，结论为一级、二级、三级个人风险等值线范围内无相应防护目标，社会风险落在容许范围内，生产和储存设施外部安全防护距离符合要求。本报告对本项目进行了多米诺效应分析，结论为本项目未与周边企业生产装置形成多米诺效应。本报告对本项目与周边环境的相互影响进行了分析，结论为本项目与周边环境的相互影响在可接受、可控制范围。	符合
8	平面布局符合性情况。	本项目布局合理、紧凑，符合法律法规、标准规范要求。	符合
9	自动化控制和安全仪表情况	本项目自控系统拟根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，并参考国内外同类或类似装置的自动化水平，拟设置 DCS 控制系统和 SIS 系统，对温度、压力、液位、流量等主要操作参数进行监控，对工艺过程中的关键参数进行联锁控制。	符合
10	公用及辅助工程满足安全生产需求情况。	本项目公用辅助工程能够满足安全生产需求情况，详见报告 7.2.4 章节。	符合

7.3 事故应急救援

7.3.1 事故状态下的清净下水

厂区排水实行清污分流。清净下水经汇集后直接排入市政雨水管网。厂区拟设置事故水池一座，本项目事故状态下泄漏的液态物料及事故扑救水拟

排入厂内事故水池。

7.3.2 事故状态下的救援和协作

a、消防救援：

本项目厂址位于淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），距离临涣焦化股份有限公司安徽省危化应急救援淮北临涣队约 2km，距园区特勤消防站约 1.5km，可满足接到火警后，消防车 5min 内到达火灾现场要求。

b、医疗救援：

凯泽公司厂区距离淮北市第四人民医院约 4.0 公里，医院内设施先进、齐全，均有良好、便利的交通道路从厂区连接至医院，能在较短时间内得到医疗救援，能够对企业突发事故造成的人员伤亡及时进行救治。

因此本项目的医疗、消防协作条件良好。

8 安全对策与建议和结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 可行性研究报告中采取的安全对策措施

一、防火、防爆措施

1、生产装置中存有易燃易爆的物料，所以必须严禁火种。在施工设计时，均需按国家标准和规范执行，配备相应的管理部门及人员，全面进行安全教育，各级管理、操作人员均须通过安全教育考试，合格后方可持证上岗。在生产中严格执行安全操作规程，严格按照动火规程进行动火操作。

2、在易燃易爆场所选用防爆电机，露天电机需加设防雨罩，所有操作平台均设置防护栏，设备吊装孔设置防护栏和盖板，各种机械传动部分设置防护装置。

3、开停车前应当用氮气等惰性气体对系统进行清扫置换。

4、气体放空管道安装阻火器或水封。

5、在安全生产线上，以防为主，严格控制有害物质的浓度，同时加强生产管理，防止跑、冒、滴、漏现象发生，从而保证安全卫生的生产环境。

二、防中毒措施

本项目根据《工业企业设计卫生标准》、《工作场所有害因素职业接触限值》的要求，工艺生产流程采取密闭化、管道化、机械化、程序化尽量减少就地操作岗位使作业人员不接触或少接触有毒物质，防止误操作造成中毒事故。

根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）规定：属于爆炸和火灾危险的场所，其机械通风量不应低于每小时 6 次换气，事故状态下不低于 12 次，按照 12 次/h 设计。对于放散化学物质车间的换气次数另有规定的除外。

生产设备和容器尽可能密闭，物料采用管道输送，防止跑、冒、滴、漏，根据生产要求，设置防毒排风、加强通风换气，定期监测生产装置内空气中的溶媒浓度，是保证安全生产的重要措施。

三、防静电及雷击触电措施

本项目防雷接地按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011，2022 版）中的有关规定设置。具有爆炸危险场所的工艺生产装置及建、构筑物，均进行防直击雷及防雷电感应，并各做接地体装置。其它建筑物，装设避雷网以防直接雷击。

所有工艺生产装置及其管线，按工艺介质特点及生产要求，做防静电接地。生产装置区内所有的钢制设备与防雷防静电接地网可靠连接；生产区保护接地、防静电接地、防雷接地及变压器中性点的工作接地共用一个接地系统，其共用接地网的接地电阻值不大于 4Ω 。

四、防噪声措施

噪声会引起听觉功能敏感度下降或引起神经衰弱、心血管和消化系统疾病。本装置的噪声源主要来自机泵等转动设备，在设计选型时尽量选用低噪音产品，同时采取消音、隔音、减振基础、集中布置隔音等措施。

五、防灼烫措施

在生产过程中使用的蒸汽通过管道送至各岗位，若高温设备或管道保温不良，造成高温部位外露，易发生烫伤的部位未悬挂安全警示标志等，操作人员触及，存在烫伤危险。或因其管道腐蚀泄漏或操作失误、系统超压、安全阀失灵造成设备或管道爆裂、高温介质喷溅，也会发生烫伤危险。

（1）对于易对人体造成烧伤和烫伤的介质，在操作条件下，使其置于密闭的设备和管道中并设有保温隔热材料，杜绝跑、冒、滴、漏现象，避免操作人员在操作时被烧伤。

（2）生产过程中，凡需要经常操作和检查的部位和设备，均设置安全操作平台、梯子和保护栏杆。对于输送温度高于 60°C 的介质管线，均设置保

温隔热措施，保温采用岩棉，厚度不小于 75mm（具体根据不同温度而定），外包 0.5mm 镀锌铁皮，并在显眼处涂上高温标志，避免操作人员操作时被烫伤。

（3）接触酸、碱人员，作业时必须按规定穿戴防酸碱工作服、手套面罩和鞋等个人防护用品；

（4）强腐蚀性物料管道的法兰连接处加防喷罩；

（5）在有毒性、化学灼伤的危害的作业环境及储存环境中，设计必要的淋洗设施等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置急救箱和个人防护用品。

对于本项目可行性研究报告中提出的上述安全对策措施，本报告均予以采纳。

8.1.2 本报告提出的安全对策措施与建议

针对本项目工艺生产的特点，除采纳可行性研究报告中提出的安全对策措施外，本报告另行补充提出了安全对策措施与建议。

类别	序号	安全对策措施建议	依据
一、最新文件要求	1	本项目检修作业过程中，可能涉及动火、受限空间等作业，有较高安全风险。企业检维修作业前，应根据实际情况制定作业方案并组织本企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过 9 人，同一受限空间内原则上不得超过 3 人，确需超过 3 人的，不得超过 9 人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过 3 人。 企业应规范动火、进入受限空间等特殊作业管理，严格落实特殊作业审批制度，以零容忍态度严格查处特殊作业违法违规行为；企业应建立并严格执行承包商评估考核和淘汰制度，实行统一安全管理，承包商不得独自审批和实施特殊作业。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号
	2	本项目建成投用前，应完善人员定位系统建设，对进出生产、储存区域的人员进行定位与轨迹确认，实时掌握生产、储存区域内人员的分布情况。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号
	3	本项目在基础设计阶段必须开展 HAZOP、LOPA 分析、SIL 定级并组织专家评审，同时应结合 HAZOP 分析、SIL 定级的结果，合理设计相适应自动控制系统、安全仪表系统。 本项目投用前应对各安全仪表功能进行 SIL 验证，严格进行安全仪表系统的安装调试和联合确认，确保具备安全投运条件。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号
	4	凯泽公司应将本项目纳入危险化学品安全防控监测信息系统和监测监控系统，拓展监测预警范围，完善系统应用功能，建立满足企业安全管理实际需求的系统运行长效机制。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号
	5	凯泽公司应进一步完善特殊作业线上审批，完善特殊作业许可条目化、电子化、流程化，人员不安全行为智能分析预警，作业环境、异常状态识别分析预警，智能巡检等。	《关于聚焦“一防三提升”开展危险化学品安全生产集中治理整顿工作的通知》 皖应急〔2021〕74 号
	6	企业应按照《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》的要求，进一步完善管控平台的建设，应突出安全基础管理、重大危险源安全管理、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、特殊作业许可与作业过程管理、智能巡检、人员定位等基本功能，推动企业安全基础管理数字化、风	《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南(试行)》（应急厅〔2022〕5 号）

		险预警精准化、风险管控系统化、危险作业无人化、运维辅助远程化。	
	7	鉴于凯泽公司已建的丁二烯储罐多米诺影响半径为 247m，会影响到周边宁亿泰、淮北龙溪等企业，建议①后期丁二烯储罐多米诺影响半径范围内若涉及新、改、扩建项目，应综合考虑丁二烯储罐发生火灾、爆炸事故时产生的多米诺效应。②凯泽公司应与周边企业签署应急联动机制，若出现异常情况，应及时告知周边企业，第一时间开启应急处置，避免事故扩大。	/
	8	本项目涉及聚合工艺，工艺危险度为 3 级，新建生产车间 2 内不应有与相关操作、作业无关的人员进入，生产车间 2 内最大人数（包括交接班时）不应超过 9 人。应采用基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警等技术，管控生产运行和作业过程中现场人员的数量。	AQ3062-2025 9.1.16、9.1.17
	9	本项目拟依托现有机柜间、控制室，下一步设计时应重新核算现有机柜间、控制室的抗爆结构是否满足规范要求。	《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024） 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 （GB/T50779-2022）
二、项目选址及总平面布置	1、选址及厂区布置		
	1	在本项目建设期间及建成后生产过程中，凯泽公司应加强与园区及周边企业的沟通协作，确保本项目生产装置、储存设施等与外部设施的间距符合相关标准规范的要求。	GB50160-2008 （2018 年版） 4.1.10
	2	本项目新建生产车间 2 建筑面积为 5971.3 m ² ，为确保生产车间 2 内防火分区面积满足规范要求，应在生产车间 2 内设置自动灭火系统。	GB50016-2014 （2018 年版） 3.3.1、3.3.3
	3	本项目厂区跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m，跨越道路上空的建（构）筑物，管线应增设限高标志和限高设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 第 6.1.2 条
	4	本项目新建生产车间 2 每层应设置不少于 2 个安全出口，且门应向外开启，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。且车间内任一点至最近安全出口的直线距离不应小于 25m。	GB50016-2014 （2018 年版） 3.7、3.8 GB50160-2008 （2018 年版） 5.2.25
	5	本项目设备室外布置过程中应充分考虑与周边设备的安全防火距离，并满足检修、消防的需要。	/
	6	本项目拟建生产车间 2 内不应布置控制室、交接班室、办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室和有固定作业人员的机修间。	AQ3062-2025 7.3
	7	生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。	GB51283-2020 5.5.7
	1、工艺装置和系统		
	1	项目 in 实施过程中不得使用国家明令禁止或淘汰的工艺、技	安全生产法

三、主要技术、工艺和装置、设备、设施		术、设施、设备。	第三十八条 AQ3067-2026 5.3.1
	2	本项目新建生产车间 2 构成二级重大危险源，且该车间聚合工艺为重点监管的危险化工工艺，应设置 DCS 控制系统并配备独立的安全仪表系统（SIS），且 SIS 系统的等级应符合规范要求。	安监总管三（2017）121 号 AQ3062-2025 7.4
	3	本项目聚合工艺危险度为 3 级，应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；设置相应的安全仪表系统。	《反应安全风险评估报告》
	4	本项目聚合工艺为重点监管的危险化工工艺，应将聚合反应釜内温度、压力与搅拌、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；聚合反应釜应设置安全泄放系统，并与釜内温度、压力形成联锁，接入 DCS 控制系统，SIS 系统，且 SIS 系统的等级应符合规范要求。	安监总管三（2009）116 号
	5	下一步设计时应进一步完善终止剂加入系统的设计，终止剂加入泵应设置备用泵，且接入 SIS 系统，保障事故状态下终止剂有效加入。	工艺需求
	6	下一步设计时，应进一步完善 DCS 顺控逻辑的设计，应能满足聚合工段“引发-聚合-后段升温”三个阶段温控需求。	工艺需求
	7	本项目需依托已建储运系统，配料系统、公辅系统，需从已建系统新建管道至本项目，新建管道应完善管道上自控阀门及联锁逻辑设计，确保本项目安全运行。	工艺需求
	8	本项目聚合釜等存在高压窜低压且会造成设备损害或物料泄漏风险的设备，应采取压力监测报警、安全联锁、紧急切断及安全泄放等防窜压措施。	AQ3062-2025 7.2.1.8
	9	本项目聚合釜搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌。	AQ3062-2025 7.2.1.10
	10	本项目聚合釜操作压力为 0.35MPa，应设置安全泄放装置，并根据过程危险性分析结果确定是否设置压力控制回路。应在安全阀或者爆破片的出口装设导管，将泄放物料引至火炬系统，并进行妥善处理。	AQ3062-2025 7.2.1.11、7.2.1.12
	11	本项目涉及的液体物料应采用管道密闭输送，输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料的输送不应采用非金属管道。	AQ3062-2025 7.2.4.3
	12	本项目涉及聚合工艺，应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求，并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果，针对反应温度、压力、引发剂流量、聚合单体流量、搅拌电流(速率)、冷媒压力等重点工艺参数，设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置。	AQ3062-2025 附录 A9.1

三、主要技术、工艺和装置、设备、设施	13	聚合工艺应按工艺生产和安全的要求，设置温度的高、高高报警，高高报警值与冷却、进料联锁，反应温度超限时自动切断进料，适时开启冷却。反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料。	AQ3062-2025 附录 A9.2
	14	本项目聚合反应器液相应设置双温度计。	AQ3062-2025 附录 A9.3
	15	聚合反应冷却循环水泵应设置备用泵。	AQ3062-2025 附录 A9.4
	16	聚合工艺应根据反应和物料危险性，在风险辨识与评估基础上，合理选用超温超压应急措施（如紧急冷却、联锁泄压、加入终止剂、倾泻排放、安全泄放等），除安全阀等安全泄放设施外的应急措施应能远程控制。	AQ3062-2025 附录 A9.5
	17	聚合后物料须在提浓釜中减压蒸馏，去除体系中未反应的丙烯腈、丁二烯，提浓釜减压蒸馏过程中应重点控制釜内温度、压力、液位等操作参数，设置釜内真空度低限报警，釜内低液位报警等。提浓釜应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁。提浓釜应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。	AQ3062-2025 7.2.2.3、7.2.2.6
	18	本项目建成后，生产车间 2 构成 2 级重大危险源，应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果,确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位（液位、料位）、温度、压力、流量或特定介质浓度等。报警值应满足生产安全控制要求。安全联锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置,并考虑对上下游装置安全生产的影响。	GB17681-2024 6.2
	19	本项目生产工艺系统涉及丁二烯、丙烯腈等易燃易爆物质，应采取氮气保护措施。	GB51283-2020 5.1.1
	20	本项目生产工艺系统涉及丁二烯、丙烯腈等易燃易爆物质，应采取可靠的静电接地措施。	GB51283-2020 5.1.7
	21	本项目工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。	GB51283-2020 5.1.10
	22	本项目丁二烯、丙烯腈等可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。	GB51283-2020 5.3.5
	23	有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。	GB50160-2008（2018 年版） 5.7.5
	24	危险化学品重大危险源电视监视系统应具有与其他系统进行联网的接口，应能联动显示报警区域的图像。具有智能分析功能的电视监视系统应能识别人员侵入、值班室脱岗、初期火灾等异常,电视监视系统摄像机获取的火灾报警信息应接入火灾自动报警系统。电视监视系统应支持检索图像记录,并具有逐帧回放及防篡改功能,显示及记录的图像应附带时间、监控区域的	GB17681-2024 6.5

三、主要技术、工艺和装置、设备、设施		位置信息。	
	25	丁二烯属于易于自聚的物质，在 60~80℃或光照、撞击、摩擦时能发生爆炸，应严格控制操作温度，必要时，丁二烯管道可设伴冷设施。 应严格控制系统氧含量。丁二烯在少量的氧存在的情况下就可能被氧化生成过氧化物，引发自聚。过氧化自聚物在空气中的允许浓度仅为 100mg/m ³ ，并在 125℃以上就可以发生分解爆炸。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》
	26	本项目新建涉及丁二烯的设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应采取防泄漏措施，应采用循环密闭采样系统。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	27	应定期对涉及丁二烯等泄漏后果严重的部位（如管道、设备、机泵等静密封点）进行泄漏检测，对泄漏部位及时维修或更换。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	28	涉及丁二烯设备、管线打开检修时，应吹扫置换合格。丁二烯堵塞疏通作业时，应经风险评估、取得作业许可，完善监控措施，且在有人监护的条件下进行。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	29	新建涉及丁二烯的现场压力仪表不应与远传压力表共用一个引压点；新建丁二烯装置关键仪表宜采用法兰式（设置膜片、硅油）等形式。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	30	新建丁二烯的管道应减少导淋、膨胀节等盲端、死区。在丁二烯易滞留处应设置反冲设施等防聚合措施，采取连续排放、定期排放、氮气吹扫或投入抑制剂等方式，避免出现危险物质的积累。排放时须按照密闭禁氧排放的要求进行，严禁就地排放或测试。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	31	新建丁二烯储罐及管道安全阀前应设爆破片和压力表。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	32	丁二烯装置在开车或机泵检修、过滤器清理等作业后要用高纯氮气置换，取样检测合格后方可投用。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	33	新建装置投用前应进行除锈、化学清洗、钝化处理，确保铁锈清除彻底，对全系统进行除氧钝化应控制系统氧含量合格（宜 100ppm 以下）。 开车准备期应用氮气保护防止新生铁锈，清理丁二烯聚合物时禁止使用铁制工具。	《丁二烯安全风险隐患排查指南》
	34	在役液化烃（丁二烯）罐区应根据生产运行和设备现状适时开展基于风险的检测（RBI），当安全风险不可接受时，应及时采取措施将风险降低到可接受程度，采取措施后仍达不到可接受风险标准的，应予以停用。	AQ3059-2023 4.13
	35	丁二烯储罐应满足以下要求：①储罐应定期检测氧含量、聚合物含量、阻聚剂含量，防止聚合物聚集；②控制储存系统中气相氧含量，聚合级不应大于 0.2%，工业级不应大于 0.3%；③管道应减少导淋、盲段等死区；④储存周期在两周以下时，储罐应设置水喷淋冷却系统，或者设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；储存周期在两周以上时，储罐应设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；⑤储罐及管道安全阀前应设爆破片和压力仪	AQ3059-2023 6.1.8

三、主要技术、工艺和装置、设备、设施		表，储罐的安全阀出口管道应设氮气连续吹扫或采取储罐压力高高联锁氮气吹扫；⑥储罐储存系数应小于或等于 0.9，并设置高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。	
	36	丙烯腈物料有自聚性质，因此管道系统法兰应采用高等级密封法兰，要注意对储存温度的检查和按规定添加阻聚剂，防止物料发生高温自聚而堵塞设备和管道。 丙烯腈的泄放安全阀应设置连续吹氮系统。丙烯腈的水溶液或成品在碱性条件下更易发生聚合而引起爆炸，因此，要加强碱性物料，如碱性污水等的管理，禁止将碱性物料送到承装介质的容器或废水槽中。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》
	37	本项目需依托已建的丙烯腈、甲基丙烯酸等常压可燃液体储罐，与储罐连接的管道应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求，首选自然补偿、弹性支（吊）架形式，受条件限制采用金属软管时，应采用抗震型金属软管。	AQ3063-2025 6.1.9
	38	甲 B、乙 A 类可燃液体管道的扫线介质不应选用压缩空气。	AQ3063-2025 6.1.11
	39	丙烯腈（高度危害液体）管道低点放净应设置单阀加盲板等封堵或设置双阀。	AQ3063-2025 6.1.16
	40	可燃液体常压储罐油气收集系统应符合下列要求： ①每座储罐罐顶油气收集管道应设置阻爆轰型阻火器。②储罐应设置氮封系统。储罐的尤其收集系统应在收集干线总管道上设置氧分析仪和远程控制的开关阀，氧含量过高时联锁关闭开关阀。③丙烯腈（易自聚）油气收集气相线不应与其他储存介质的储罐直接连通。④储罐油气收集系统改造时，应对罐顶稳定性进行核算，罐顶、罐壁厚度应以实际测量厚度为计算参数。	AQ3063-2025 6.1.18
	41	可燃液体充装设施应设置防止拉脱泄漏的安全保护装置。	AQ3063-2025 6.1.22
	42	危险化学品液体的加料、转料应采用密闭方式。固体物料加料时应结合加料过程产生粉尘的可能性设置除尘设施，并定期清理尾气管线内的粉尘。 企业应根据实际情况，进一步提高固体物料加料自动化，产品包装密闭化、自动化等，提高企业自动化、智能化水平，实现工艺操作安全和现场人身安全。	AQ3062-2025 4.4、9.2.2
	2、管道布置		
	1	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置布置，并不应妨碍消防车的通行。	GB50160-2008 （2018 年版） 7.1.1
	2	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组。	GB50160-2008 （2018 年版） 7.1.4
	3	各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上。	GB50160-2008 （2018 年版） 7.1.6

三、 主要 技术、 工艺和 装置、 设备、 设施	4	丁二烯、丙烯腈、叔十二烷基碳硫醇、十二烷基苯磺酸等可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。	GB50160-2008 (2018 年版) 7.2.1
	5	本项目工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将蒸汽管道布置在上层，丙烯腈、氨水等腐蚀性介质管道布置在下层。	GB50160-2008 (2018 年版) 7.2.5
	6	本项目公用工程管道与工艺物料管道或设备连接时应符合下列规定： 1、连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2、在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3、仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	GB50160-2008 (2018 年版) 7.2.7
	7	进、出装置的可燃液体（丙烯腈、叔十二烷基碳硫醇等）、液化烃（丁二烯）的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008 (2018 年版) 7.2.16
	8	液化烃、可燃液体管道不得采用非金属软管连接。	GB50160-2008 (2018 年版) 7.2.18
	9	工艺管线的设计应考虑抗震和管线的振动，脆性破裂、温度、压力，失稳、高温蠕变、腐蚀及密封因素，应采取相应的防范措施；设计中所用的管材、管线、管件及阀门必须足够的机械强度及使用期限，并应考虑防雷、静电安全措施；管线上安装的安全附件应合理可靠；工艺管线上的取样、废液排放等设计必须安全可靠，且应设置有效的安全设施；工艺管线的绝热保温、保冷设计应符合设计规范的要求。	《石油化工金属管道布置设计规范》 (SH3012-2011)
	10	管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设，规划布局应整齐有序。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）8.1.2
	11	本项目金属管道、焊接方式及其法兰、垫片的选型应满足《工业金属管道设计规范》的要求。 丙烯腈属于高度危害物质，其法兰、垫片的压力等级应不低于 2.0MPa。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）
	12	支架的设置不应影响管道的运行操作及维修。	GB50316-2000 10.2.4
	13	在管架上敷设的管道，其净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm；管道距管架的立柱净距不应小于 100mm。	SH3012-2011 3.3.1、3.3.3
	14	在道路上方的管道不应安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年

三、主要技术、工艺和装置、设备、设施			版）8.1.11
	15	所有安全阀、减压阀及控制阀的位置，应便于调整及维修，并留有抽出阀芯的空间，当位置过高时，应设置平台。所有手动阀门应布置在便于操作的高度范围内。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）8.1.31
	16	除管道和仪表流程图上指定的要求外，对于紧急处理及防火需要开或关的阀门，应位于安全和方便操作的地方。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）8.1.34
	17	1.在管道支架的布置设计中，管道的纵向应力，应符合 GB50316-2000 相关条款的规定。 2.应优先选用标准的及通用的支架，对主要受力的支架结构的零部件应进行强度及刚度计算。	《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008 年版）10.1.1、10.1.2
	18	1.支架位置和型式，应符合管道布置情况和管道柔性计算的要求。可选用有效的包括特殊型式的支架，控制管道位移和防止管道振动。 2.支架的设置，应使支管连接点和法兰接头处承受的弯矩值，控制在安全的范围内。 3.水平管道支架最大间距应满足强度和刚度条件。	《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 年版） 10.2.1、10.2.6、10.2.7
	3、可燃有毒气体检测报警		
	1	本项目生产车间 2 内涉及丁二烯、丙烯腈等可燃/有毒气体，泄漏气体中可燃/有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃/有毒气体探测器。 可燃/有毒气体探测器的选型、保护半径、安装高度、报警值的设定等应符合 GB/T50493-2019 的相关要求。	GB/T50493-2019 3.0.1
	2	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的中心控制室等进行显示报警。	GB/T50493-2019 3.0.2
	3	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 3.0.4
	4	可燃、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	GB/T50493-2019 3.0.8
	5	可燃、有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	GB/T50493-2019 3.0.9
	4、其他配套和辅助工程		
	1	严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。	GB50160-2008（2018 年版） 5.5.14
	2	表面温度超过 60℃的（物料、蒸汽等）设备和管道，在人可触及的范围内应设烫伤隔热层。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 SH/T3047—2021

			2.10.6
3	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008 2018 年版 5.2.28	
4	循环冷却水系统应设置具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置，出厂房(装置)的循环水回水管应设置定期取样检测；冷冻盐水循环冷却系统应安装 pH 在线监测仪或定期取样检测，并定期调节 pH，防止腐蚀系统。	AQ3062-2025 7.6.4	
5	对爆炸和火灾危险场所内可能产生静电的设备和管道，均应采取静电接地措施。尤其是可燃液态物料卸料、输送、加料过程，应有可靠的消除静电措施。	《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990 2.1.1	
6	本项目各场所防雷设计应按《石油化工装置防雷设计规范》执行。	《石油化工装置防雷设计规范》 GB50057-2010	
7	本项目生产装置及储存场所拟设置工业电视监视系统，后期应确定监控探头的数量，确保覆盖所有作业场所，且应选用高清探头。	安监总厅管三（2011）142 号	
8	梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢直梯》、《固定式钢斜梯》和《固定式工业防护栏杆》等有关标准执行。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。	GB4053.1-2009、 GB4053.2-2009 GB4053.3-2009	
9	应在有毒有害作业场所设置淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，且保护半径应小于 15m。	HG20571-2014 4.1.4	
10	下一步设计时，应核算新建生产车间 2 消防水用量，完善新建生产车间 2 内外消火栓、自动喷水系统、室内灭火器配备等消防设计。	GB50160-2008 （2018 年版） 第 8 章	
11	应根据物质特点，对厂区内本项目各种管道涂刷不同颜色，物料输送管道应标有确切的物料走向，并在相应场所设置安全警示标志和危化品周知卡。	GB/Z 24783-2009 9.2、9.3	
12	在本项目厂区内应在便于人员观察的高处设置有风向标。	HG20571-2014 5.1.4	
13	本项目供配电设施的设计应符合《供配电系统设计规范》、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》等要求。	GB50052-2009 SH3038-2000	
14	生产场所和储存场所应按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分爆炸危险区域，爆炸危险区域内应选用相应的防爆电气设备、设施，配电线路穿钢管保护等。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014	
15	本项目电缆必须有阻燃措施，电缆桥架及电缆沟的设置符合相关设计规范。	《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 第 6.2 条、第 7 条	
四、 仪表	1 本项目应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS，当 SIL 定级报告确定储存单元具有 SIL1 及以上的 SIF 时，应配备符合 SIL 要求的 SIS 系统。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB17681-2024	

电 气			6.4.2.2
	2	下一步设计中，合理确定安全仪表系统的 SIL 等级，设置相应安全等级的双重或三重冗余、容错安全仪表系统。	《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T50770-2013
	3	本项目拟依托现有机柜间、控制室，下一步设计时应应对机柜间、控制室的抗爆结构进行进一步的核实。 本项目拟依托现有的 DCS、SIS、GDS 等系统，下一步设计时应核实现有 DCS、SIS、GDS 系统容量是否满足本项目需求，合理增设控制机柜，采用必要的冗余配置。	/
	4	本项目建成后，生产车间 2 构成二级危险化学品重大危险源，危险化学品重大危险源安全监控系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能,支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据,视频图像信息储存时间不应小于 90 天，其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB17681-2024 5.3
	5	重大危险源的 BPCS、SIS、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电,UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的供电时间。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB17681-2024 5.5
	6	在现场安装的电子式仪表,防护等级不应低于 GB/T4208 规定的 IP65；在现场安装的气动仪表及就地仪表,防护等级不应低于 IP55；在仪表井、阀门井及水池内安装的仪表,防护等级应为 IP68	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》 GB17681-2024 6.4.4
	7	保护管与检测元件或现场仪表之间应采取相应的防水措施，防爆场合应采取相应防爆级别的密封措施。	GB50058-2014 5.4.3
	8	本项目电气设备的金属外壳应采取防漏电保护接地，接地线不得搭接或串接，明设的应沿管道或设备外壳敷设，暗设的在接线处外部应有接地标志，接地线接线间不得涂漆或加绝缘垫。	GB 50169-2016 3.0.4 4.2.9
五、 事 故 应 急 救 援	1	项目在建成试车前应修订《生产安全事故应急预案》，应根据（安监总厅管三（2011）142 号）的要求，依据本项目的特点，补充重型防护服、正压自给式空气呼吸器、自吸过滤式防毒面具（全面罩）等相应的应急器材。	《危险化学品安全管理条例》第 50 条 应急管理部 2 号令
	2	《生产安全事故应急预案》的编制、评审、发布、备案、培训、演练和修订，应符合《生产安全事故应急预案管理办法》，并应与临涣化工园区预案之间进行有效衔接。	GB/T29639-2020
	3	企业应建立应急器材台账、维护保养记录，按照制度要求定期检查应急器材。 企业应在有毒有害岗位配备应急器材柜（气防柜），设置与柜内器材相符的应急器材清单。应急器材完好有效。 企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪，并定期检定。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023） 第 9.1、9.3 条
	4	本项目建成后，检维修时可能涉及受限空间作业，应配备相应的气体检测设备、安全作业设备（如通风风机、发电机）、呼	《安徽省有限空间作业安全管理与监督暂行规

		吸防护用品等应急救援设备。	定》皖安办（2020）75号
	5	生产场所应根据使用的危险化学品理化特性、作业特点和防护要求，配置必要的急救药品。 丙烯腈为高毒物质，可配备必要的解毒剂：亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠、硫代硫酸钠、4-二甲基氨基苯酚。	HG20571-2014
六、安全管理	1	本项目建成后，应根据本项目的情况，修订全员安全生产责任制、各项安全管理制度、各岗位安全操作规程。 应当修订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。	安全生产法 第四条 安监总局 43 号令 第十六条
	2	凯泽公司须结合本项目实际情况完善安全风险研判与承诺公告制度、生产安全事故隐患排查治理制度、装卸设施接口连接可靠性确认制度、安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制等制度。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》、 《关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》 （应急〔2018〕74 号）
	3	本项目建成后，凯泽公司应根据实际情况完善危险化学品安全防控检测信息系统。	/
	4	本项目拟新增可燃气体、有毒气体检测报警器，其管理应满足以下要求： ①可燃、有毒气体检测报警器检测点布置图应包含本项目内容； ②可燃有、毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的控制室进行报警，并有报警和处警记录，对报警原因进行分析。	《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》
	5	本项目涉及聚合工艺，应确保危险工艺作业人员持证上岗。	AQ3067-2026 5.1.4
	6	后期日常生产过程中，应定期对照国家安全监管总局印发的《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）》及《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ3067-2026）对生产装置及设施进行隐患排查，确保无重大事故隐患。	安监总管三〔2017〕121 号 AQ3067-2026
	7	本项目建成后，生产车间 2 构成二级重大危险源，凯泽公司应按照重大危险源和重大危险源包保责任制的有关管理规定进行管理。包括制定重大事故应急救援预案，并报当地应急管理部门备案；有计划地定期组织相关人员进行重大事故应急救援演练等。 要将重大危险源安全监测监控有关数据接入地方监管部门安全风险监测预警系统。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》 （应急厅〔2021〕12 号） 《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》（AQ3072-2026）
	8	本项目涉及危险化学品重大危险源，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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十四条
	9	凯泽公司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、	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

理		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、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	第十五条
	10	本项目建成后，凯泽公司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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条
	11	凯泽公司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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条
	12	安徽凯泽新材料有限公司应确保本项目安全资金投入能满足安全生产需要。	安全生产法第十八条
	13	本项目新建生产车间 2 须按规定要求进行消防设计审核，必须经主管部门进行消防验收合格后方可投入使用。	消防法第十一、十二、十三条
	14	本项目建成试生产前，应向淮北市应急管理局报告，对企业试生产方案组织专家论证，确保试生产安全。	安监总管三〔2016〕62 号
	15	企业应按国家相关规定，及时开展职业卫生评价。	职业病防治法第十七条
	16	企业应对工作场所职业危害因素及时检测，保证作业环境中的毒尘等有害物质的浓度不超过国家标准和有关规定。	职业病防治法第二十七条
	17	企业应对从事接触职业病危害的劳动者，组织上岗前、在岗期间、离岗后的职业健康检查。	职业病防治法第三十六条
	18	应针对本项目危险化学品性质，为作业人员配置相应的劳动防护用品。	安全生产法第三十七条
	19	本项目为涉及“两重点一重大”建设项目，应由综合甲级资质或化工石化专业甲级设计资质的设计单位资质。 建设项目安全设施设计单位须与施工图设计为同一设计单位。	皖安监三〔2012〕34 号
	20	凯泽公司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、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条
	21	本项目建成后，凯泽公司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。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条
七、施工过程	1	本项目建设过程中，应委托有资质单位对本项目消防、防雷防静电、控制系统、安全仪表系统、可燃气体报警系统等进行设计、施工，应向有相应设计、生产资质的单位采购设备产品，委托相应资质的安装单位进行施工、安装。	/
	2	本项目建设过程中，应划定相对封闭的施工区域，制定详细的施工方案，避免本项目对厂区原有设备设施产生影响。施工时应加强对已建设备、安全设施的保护，加强作业前的风险分析，	/

		同时加强现场作业监护和管理。	
3		施工过程中企业应执行作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业的安全条件和审批程序；实施特殊作业前，必须办理审批手续。	《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）
4		特殊作业票证内容设置应符合 GB30871-2022 的要求；作业票证审批程序、填写应规范（包括作业证的时限、气体分析、作业风险分析、安全措施、各级审批、验收签字、关联作业票证办理等）。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
5		实施特殊作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施。	《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）
6		特殊作业现场监护人员应熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。	《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）
7		本项目建设过程中应加强施工人员的安全管理，与承包方安全责任人签订有效、可靠、合法的安全生产管理协议书。	/
8		本项目施工前承包商应制定详尽的施工方案及应急预案。	《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） 第（二十一）条

8.2 评价结论

（1）本项目厂址位于安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区）。2021 年 2 月 4 日，安徽省应急管理厅发布“关于安徽省化工园区（第一批）名单的公示”，认定淮北临涣化工园区属于第一批安徽省化工园区。

（2）依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改委令第 7 号），本项目生产工艺设备未列入落后生产工艺装备，产品未列入落后产品类。

（3）根据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《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》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）及《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《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（第二批）的通知》（应急厅〔2024〕86 号），本项目拟采用的技术工艺和设备均不属于淘汰落后类。

（4）2021 年 2 月 26 日，本项目在淮北市发展和改革委员会进行了备案（项目代码：2020-340664-26-03-030905）。

（5）本项目投入生产或使用后正常生产的条件下，其内在的危险有害因素如火灾、爆炸、中毒等，若能采取本报告提出的安全对策措施，各种危险有害因素均能控制在可控制、可接受的范围内。周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受、可控制范围内；但不否认今后外部条件发生变化，如周边单位盲目扩建、违规建设可能对本项目造成一定影响。

（6）本项目建构筑物与周边单位的防火距离、九大类场所的距离符合相关规定的要求；项目所在厂区设有生产区、储存区、辅助区、办公区，功能分区较合理，内部设施防火距离符合规范要求。

（7）自然条件对项目投入生产或使用后影响较小，但不否认存在极端气象条件（如地震、台风、雪灾、暴雨等）对项目造成灾害的可能。

综上所述，安徽凯泽新材料有限公司年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期）安全条件评价的结论：符合现行法律、法规、标准规范的要求，符合安全生产条件。



9 与建设单位交换意见情况

在安全评价过程中，项目组通过电话咨询、电子邮件、面对面交流、现场核查等多种方式，多次与安徽凯泽新材料有限公司及项目设计、可研单位进行了充分的交流及沟通。

根据项目组开列的安全评价资料清单，建设单位提供了项目可研报告、总平面布置图等安全条件评价所需资料，项目组对本项目可研报告中的相关内容及存在问题进行了分析和讨论，并就存在的问题与建设单位进行了沟通。建设单位对本次评价给予了支持和配合，对项目组提出的问题能够及时给予回复。项目组还就报告初稿的有关内容与建设单位交换了意见。经过双方沟通、交流后，大家意见基本一致。

安徽凯泽新材料有限公司相关人员积极配合，认真准备各种技术资料，使得本次评价工作顺利完成，评价项目组表示衷心感谢。

报 告 附 件

目 录

一、评价依据的图	1
1-1 项目区域位置图	1
1-2 项目总平面布置及周边环境图	3
二、评价方法简介	3
2-1 安全检查表法	5
2-2 预先危险分析法	5
2-3 事故后果模拟分析法	6
2-4 专家综合分析评价法	6
2-5 多米诺效应风险评价法	7
2-6 危险度评价法	7
三、定性定量分析危险、有害因素及计算过程	9
3-1 涉及的重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	9
3-2 主要危险化学品理化性质介绍	14
3-3 主要危险化学品包装、储运技术要求	19
3-4 危险化学品的质量计算	26
3-5 具有可燃性化学品燃烧后放出的热量计算过程	29
3-6 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的当量计算过程	30
3-7 外部安全条件单元安全检查表	31
3-8 设计与总平面布置单元安全检查表	33
3-9 主要装置、设施预先危险分析	35
3-10 各作业场所危险度评价	40
3-11 事故模拟	41
四、评价依据	57
4-1 法律	57
4-2 法规	57
4-3 部门规章	57
4-4 规范性文件	58
4-5 相关标准	60
五、收集的文件、资料目录（附部分附件）	67

一、评价依据的图

1-1 项目区域位置图



1-2 项目总平面布置及周边环境图

二、评价方法简介

2-1 安全检查表法

安全检查表针对被评价单位存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在的事故隐患。

安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

2-2 预先危险分析法

预先危险分析（PHA）是一种定性的系统安全分析方法，是一项实现系统危害分析的初步或初始的工作，是在方案开发初期阶段完成的。对危险、有害因素暂不考虑事故发生的概率，根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，大体识别与系统有关的一切主要危害，鉴别产生危害的原因，假设危害确实出现时估计和鉴别对系统的影响，从而为方案提供应采取排除、降低和控制措施的信息。该分析方法应用于现有工艺过程及装置，也会收到很好的效果。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性等级划分如下：

危险性等级划分表

危险等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

2-3 事故后果模拟分析法

事故后果分析是安全评价的一个重要组成部分。例如：世界银行国际信贷公司（IFC）编写的《工业污染事故评价技术手册》中提出的易燃易爆、有毒物质的泄漏、扩散、火灾、爆炸、中毒等重大工业事故的事故模型和计算事故后果严重度的公式，也可用于火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民以及对环境造成危害严重程度的评价。一个复杂的问题或现象用数字模型来描述，往往是在一系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对事故后果评价来说是可参考的。

2-4 专家综合分析评价法

专家综合分析评价法是出现较早且应用较广的一种评价方法。它是在定量和定性分析的基础上，以打分等方式做出定量评价，其结果具有数理统计特性。其最大的优点在于，能够在缺乏足够统计数据和原始资料的情况下，可以做出定量估计。专家综合分析评价法的主要步骤是：首先根据评价对象的具体情况选定评价指标，对每个指标均定出评价等级，每个等级的标准用分值表示；然后以此为基准，由专家对评价对象进行分析和评价，确定各个指标的分值，采用加法评分法、乘法评分法或加乘评分法求出各评价对象的总分值，从而得到评价结果。

专家评价的准确程度，主要取决于专家的阅历经验以及知识丰富的广度和深度。要求参加评价的专家对评价的系统具有较高的学术水平和丰富的实践经验。总的来说，专家综合分析评价法具有使用简单、直观性强的特点，但其理论性和系统性尚有欠缺，有时难以保证评价结果的客观性和准确性。

2-5 多米诺效应风险评价法

多米诺效应定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备，引发了二次事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

初始事件：最开始发生的事故或事件，即所谓的触发事件。

二次事件：由初始事件通过能量、脆片引发的现场和邻近设备发生的事故或事件。

多米诺场景：二次事件发生的可能情况。

在化工企业中，多米诺效应研究的是设备间的相互作用，包括传递方式和发生的概率等。美国化学工程师学会（AIChE-CCPS）把多米诺定义为事故发生并通过热辐射、爆炸和碎片等的物理效应直接影响到邻近单元，从而增加了后果严重性或失效频率的事件。因此可以看出多米诺事故发生的危险因素主要有冲击波、爆炸碎片、热辐射等。多米诺效应评价主要是应用概率模型，计算事故升级的概率，分析热辐射、冲击波超压及爆炸碎片引发多米诺事故的潜在可能性和后果严重度。

2-6 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160-1992《石油化工防火设计规范》（1999 修订版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2

分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值见下表。

危险度评价取值表

项目	分值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1、甲类可燃气体 2、甲 _A 类物质及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害	1、乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1、气体 1000m ³ 以上 2、液体 100m ³ 以上	1、气体 500~1000m ³ 2、液体 50~100m ³	1、气体 100~500m ³ 2、液体 10~50m ³	1、气体 < 100m ³ 2、液体 < 10m ³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2、在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1、在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃使用，操作温度在燃点以上	在 低 于 250℃ 使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极值范围内或其附近的操作	1、中等放热反应 (如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应) 操作 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应) 操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无 危 险 的 操作

危险程度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等 级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

三、定性定量分析危险、有害因素及计算过程

3-1 涉及的重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

(1) 丁二烯

特别警示	极易燃气体，火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色气体，有芳香味。易液化。在有氧气存在下易聚合。工业品含有 0.02% 的对叔丁基邻苯二酚阻聚剂。不溶于水，易溶于醇或醚，溶于丙酮、苯、二氯乙烷等。分子量 54.09，熔点 -108.9℃，沸点 -4.5℃，气体密度 2.428g/L，相对密度（水=1）0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.87，临界压力 4.33MPa，临界温度 152.0℃，饱和蒸气压 245.27kPa (21℃)，闪点 -76℃，爆炸极限 1.4%~16.3%（体积比），自燃温度 415℃，最小点火能 0.17mJ。 主要用途：主要用于合成橡胶 ABS 树脂、酸酐等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热、明火或氧化剂易发生燃烧爆炸。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。 【健康危害】 具有麻醉和刺激作用，重度中毒出现酒醉状态、呼吸困难、脉速等，后转入意识丧失和抽搐。脱离接触后，迅速恢复。皮肤直接接触可发生灼伤或冻伤。 职业接触限值：PC-TWA (时间加权平均容许浓度) (mg/m³):5。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 生产过程密闭，全面通风。远离明火、热源。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，穿防静电工作服，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），必要时，戴化学安全防护眼镜，戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、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) 严格控制操作温度。丁二烯属于易于自聚的物质，其生成端基过氧化自聚物的倾向十分明显。丁二烯端基聚合物坚硬且不溶于已知溶剂，即便加热也不能熔融，很容易沉积在浓缩层中，黏附在器壁和管道上，造成管道、阀门和设备堵塞或胀裂。在 60~80℃ 或光照、撞击、摩擦时能发生爆炸。 (2) 严格控制系统氧含量。生产过程对于氧含量、水含量等要求非常严格，丁

	二烯在少量的氧存在的情况下就可能被氧化生成过氧化物，引发自聚。过氧化自聚物在空气中的允许浓度仅为 100mg/m³，并在 125℃ 以上就可以发生分解爆炸。 (3) 夏季环境温度超过 30℃ 时应对储罐采取冷却喷淋措施。 (4) 物料储存过程应采取倒罐措施，避免产生丁二烯自聚。 (5) 置换含有丁二烯自聚的设备，应用蒸汽或氮气多次置换、吹扫后，再打开人孔，注入水，加入硫酸亚铁并通蒸汽蒸煮，以破坏过氧化物。清除下来的过氧化物不得放在热的设备内、阳光下或扔到垃圾箱内，应及时送堆埋场烧掉。 (6) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房，库房内温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂、卤素等分开存放。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。不宜久存，如需长时间储存应加阻聚剂并经常检验。 【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、卤素、食用化学品等混装混运。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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。
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。 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：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。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) 丙烯腈

特别警示	可疑人类致癌物，剧毒液体，火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色透明液体。微溶于水，与苯、丙酮、甲醇等有机溶剂互溶。分子量为 53.06，熔点 -83.6℃，沸点 77.3℃，相对密度(水=1)0.81，相对蒸气密度(空气=1)1.83，临界温度 263℃，临界压力 3.5MPa，饱和蒸气压 11.0kPa(20℃)，折射率 1.3911，闪点-1℃，爆炸极限 2.8%~17%（体积比），自燃温度 480℃，最小点火能 0.16mJ。 主要用途：用于制造聚丙烯腈、丁腈橡胶、染料、合成树脂、医药等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧或爆炸，并放出有毒气体。 【活性反应】 与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在高温下，可发生聚合放热反应。 【健康危害】 可经呼吸道、胃肠道和完整皮肤进入体内。在体内析出氰根，抑制呼吸酶；对呼吸中枢有直接麻痹作用。重度中毒出现癫痫大发作样抽搐、昏迷、肺水肿。 解毒剂：亚硝酸异戊酯、亚硝酸钠、硫代硫酸钠、4-二甲基氨基苯酚。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),1(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 2(皮)。 IARC:可疑人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 操作应严加密闭。有局部排风设施和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备，安全喷淋洗眼器应在生产装置开车时进行校验。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器。使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式全面罩防毒面具，穿连体式胶布防毒衣。 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，重点储罐需设置紧急切断装置。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送，最大限度的减少其泄漏的可能性。 禁止与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴等接触。在火场高温下能发生聚合放热，使容器破裂。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。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。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】

	(1) 设置必要的安全联锁及紧急排放系统以及正常及事故通风设施，通风设施应每年进行一次检查。配备便携式可燃气体报警仪。生产装置重要岗位设置工业电视监控。 (2) 在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁与紧急停车系统（ESD）并独立设置；设置 HCN 浓度监测系统；根据职工人数及巡检需要配置多台便携式氢氰酸浓度检测报警仪。生产装置内使用在线氧分析仪，用以检测反应气体氧含量，以免形成爆炸性混合物。 (3) 对有可能失控的工艺过程，采取的应急措施有：排出物料或停止加入物料；紧急泄压；停止供热或由加热转为冷却；加入稀释物料；加入易挥发性物料；通入惰性气体；与灭火系统联锁。 (4) 丙烯腈物料有自聚性质，因此管道系统法兰应采用高等级密封法兰，要注意对操作温度的检查和按规定添加阻聚剂，防止物料发生高温自聚而堵塞设备和管道，设计应为泄放上述介质的安全阀设置连续吹氮系统。丙烯腈的水溶液或成品在碱性条件下更易发生聚合而引起爆炸，因此，要加强碱性物料，如碱性污水等的管理，禁止将碱性物料送到承装介质的容器或废水槽中。 (5) 大型生产装置应设置或依托急救站。 【储存安全】 (1) 通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，商品不可与空气接触。不宜大量储存或久存。 (2) 应与氧化剂、酸类、碱类、胺类、溴分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。定期检查是否有泄漏现象。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 (3) 储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 (4) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【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；槽车上要备有二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。严禁与氧化剂、酸、碱、胺类、溴等混装混运。
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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。 食入：饮足量温水，催吐。用 1:5000 高锰酸钾溶液或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。

	灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。 【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，穿防毒、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。用石灰粉吸收大量液体。用抗溶性泡沫覆盖，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，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。
--	---

3-2 主要危险化学品理化性质介绍

(1) 丁二烯

标识	中文名	丁二烯		英文名	1,3-butadiene
	分子式	C ₄ H ₆		分子量	54.09
	CAS号	106-99-0		UN编号	1010
	危险性类别	易燃气体,类别 1; 加压气体; 生殖细胞致突变性,类别 1B; 致癌性,类别 1A			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。			
	溶解性	溶于丙酮、苯、乙酸、酯等多数有机溶剂。			
	主要用途	用于合成橡胶ABS树脂、酸酐等。			
	熔点（℃）	-108.9	相对密度（水=1）	0.6	
	沸点（℃）	-4.5	相对密度（空气=1）	1.87	
	临界温度（℃）	152.0	饱和蒸汽压（KPa）	245.27 (21℃)	
	临界压力（MPa）	4.33	燃烧热（kJ/mol）	2541.0	
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料			
毒性	健康危害	本品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。			
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m ³ ）	100		
		前苏联MAC（mg/m ³ ）	100		
		TLVTN	OSHA 1000ppm; ACGIH 10ppm, 22mg/m3		
		TLVWN	未制定标准		
	侵入途径	吸入			
	LD50	LD50：无资料			
	LC50	LC50：285000mg/m3, 4小时(大鼠吸入)			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲	
	闪点（℃）	-76	爆炸下限（%）	1.4	
	引燃温度（℃）	415	爆炸上限（%）	16.3	
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	聚合			
	禁忌物	强氧化剂、卤素、氧。			
	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，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。			

(2) 丙烯腈

标识	中文名	丙烯腈		英文名	acrylonitrile
	分子式	C ₃ H ₃ N		分子量	53.06
	CAS号	107-13-1		UN 编号	1093
	危险性类别	易燃液体,类别 2; 急性毒性-经口,类别 3*; 急性毒性-经皮,类别 3; 急性毒性-吸入,类别 3; 皮肤腐蚀/刺激,类别 2; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 皮肤致敏物,类别 1; 致癌性,类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害,类别 2; 危害水生环境-长期危害,类别 2			
理化性质	外观与性状	无色液体,有桃仁气味。			
	溶解性	微溶于水,易溶于多数有机溶剂			
	主要用途	用于制造聚丙烯腈、丁腈橡胶、染料、合成树脂、医药等			
	熔点 (°C)	-83.6	相对密度 (水=1)	0.81	
	沸点 (°C)	77.3	相对密度 (空气=1)	1.83	
	临界温度 (°C)	263	饱和蒸汽压 (KPa)	11.0(20°C)	
	临界压力 (MPa)	3.5	燃烧热 (kJ/mol)	1757.7	
	辛醇/水分配系数的对数值	-0.92			
毒性	健康危害	本品在体内析出氰根,抑制呼吸酶;对呼吸中枢有直接麻醉作用。急性中毒表现与氢氰酸相似。急性中毒:以中枢神经系统症状为主,伴有上呼吸道和眼部刺激症状。轻度中毒有头晕、头痛、乏力、上腹部不适、恶心、呕吐、胸闷、手足麻木、意识朦胧及口唇紫绀等。眼结膜及鼻、咽部充血。重者除上述症状加重外,出现四肢阵发性强直抽搐、昏迷。液体污染皮肤,可致皮炎,局部出现红斑、丘疹或水疱。慢性中毒:尚无定论。长期接触,部分工人出现神衰综合征,低血压等。对肝脏影响未肯定。			
	车间卫生标准	中国MAC (mg/m ³)	2[皮]		
		前苏联MAC (mg/m ³)	0.5		
		TLVTN	OSHA2ppm,4.3mg/m ³ ;ACGIH2ppm,4.3mg/m ³		
		TLVWN	未制定标准		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	LD50	78 mg/kg(大鼠经口); 250 mg/kg(兔经皮)			
	LC50	无资料			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲	
	闪点 (°C)	-5	爆炸下限 (%)	2.8	
	引燃温度 (°C)	480	爆炸上限 (%)	17	
	危险特性	易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易引起燃烧,并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下,能发生聚合放热,使容器破裂			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	聚合			
	禁忌物	强氧化剂、碱类、酸类。			
	灭火方法	消防人员必须穿特殊防护服,在掩蔽处操作。灭火剂:抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效,但须用水保持火场容器冷却			

(3) 甲基丙烯酸

标识	中文名	甲基丙烯酸		英文名	Methacrylic Acid
	分子式	C ₄ H ₆ O ₂		分子量	86.09
	CAS号	79-41-4		UN编号	2531
	危险性类别	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)			
理化性质	外观与性状	无色结晶或透明液体, 有刺激性气味。			
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。			
	主要用途	用于有机合成, 及聚合物制备。			
	熔点 (℃)	15	相对密度 (水=1)		1.01
	沸点 (℃)	161	相对密度 (空气=1)		无资料
	临界温度 (℃)	无资料	饱和蒸汽压 (KPa)		1.33 (60.6℃)
	临界压力 (MPa)	无资料	燃烧热 (kJ/mol)		无资料
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料			
毒性	健康危害	本品对鼻、喉有刺激性。高浓度接触可能引起肺部改变。对皮肤有刺激性可致灼伤, 眼接触可致灼伤, 造成永久性损害。慢性影响: 可能引起肺、肝、肾损害。对皮肤有致敏性, 致敏后, 即使接触极低水平的本品, 也能引起皮肤刺痒和皮疹。			
	车间卫生标准	中国MAC (mg/m ³)	未制定标准		
		前苏联MAC (mg/m ³)	5		
		TLVTN	ACGIH 20ppm, 70 mg/m ³		
		TLVWN	未制定标准		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	LD50	LD50: 1600mg/kg (大鼠经口) 500 mg/kg (兔经皮)			
LC50	无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	建规火险等级		丙
	闪点 (℃)	68	爆炸下限 (%)		无资料
	引燃温度 (℃)	400	爆炸上限 (%)		无资料
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热, 可发生聚合反应, 放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	聚合			
	禁忌物	强氧化剂、胺类、强碱。			
	灭火方法	消防人员须戴好防毒面具, 在安全距离以外, 在上风向灭火。用雾状水保持火场中容器冷却, 用水喷射逸出液体, 使其稀释成不燃性混合物, 并用雾状水保护消防人员。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉。			

(4) 过硫酸铵

标识	中文名	过硫酸铵		英文名	ammonium persulfate
	分子式	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₈		分子量	228.20
	CAS号	7727-54-0		UN编号	1444
	危险性类别	氧化性固体,类别 3;皮肤腐蚀/刺激,类别 2;严重眼损伤/眼刺激,类别 2;呼吸道致敏物,类别 1;皮肤致敏物,类别 1;特异性靶器官毒性——一次接触,类别 3(呼吸道刺激)			
理化性质	外观与性状	无色单斜晶体,有时略带浅绿色,有潮解性。			
	溶解性	易溶于水。			
	主要用途	用作氧化剂、漂白剂、照相材料、分析试剂等。			
	熔点(℃)	分解	相对密度(水=1)		1.98
	沸点(℃)	分解	相对密度(空气=1)		7.9
	临界温度(℃)	无资料	饱和蒸汽压(KPa)		无资料
	临界压力(MPa)	无资料	燃烧热(kJ/mol)		无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料			
毒性	健康危害	对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼、皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。			
	车间卫生标准	中国MAC(mg/m ³)	未制定标准		
		前苏联MAC(mg/m ³)	未制定标准		
		TLVTN	ACGIH 5mg[S208]/m ³		
		TLVWN	未制定标准		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
	LD50	LD50: 820 mg/kg(大鼠经口)			
	LC50	LC50: 无资料			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	建规火险等级		乙
	闪点(℃)	无意义	爆炸下限(%)		无意义
	引燃温度(℃)	无意义	爆炸上限(%)		无意义
	危险特性	无机氧化剂。受高热或撞击时即爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。			
	稳定性	稳定			
	聚合危害	不聚合			
	禁忌物	强还原剂、活性金属粉末、水、硫、磷。			
	灭火方法	采用雾状水、泡沫、砂土灭火。			

(5) 氨水

标识	中文名	氨水	英文名	Ammonium
	分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05
	CAS号	1336-21-6	UN编号	2672
	危险性类别	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害,类别 1		
理化性质	外观与性状	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。		
	溶解性	溶于水、醇。		
	主要用途	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。		
	熔点 (°C)	-77	相对密度 (水=1)	0.77 (20%)
	沸点 (°C)	36	相对密度 (空气=1)	无资料
	临界温度 (°C)	无资料	饱和蒸汽压 (KPa)	1.59 (20°C)
	临界压力 (MPa)	无资料	燃烧热 (kJ/mol)	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。 慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。		
	车间卫生标准	中国MAC (mg/m ³)	30mg/m ³	
		前苏联MAC (mg/m ³)	无资料	
		TLVTN	无资料	
		TLVWN	无资料	
	侵入途径	吸入、食入		
	LD50	LD50: 属低毒类 LD50: 350mg / kg(大鼠经口)		
LC50	无资料			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	乙
	闪点 (°C)	无资料	爆炸下限 (%)	16
	引燃温度 (°C)	无资料	爆炸上限 (%)	25
	危险特性	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸: 三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻—氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	酸类、铝、铜。		
	灭火方法	雾状水、二氧化碳、砂土。		

(6) 氢氧化钠

标识	中文名	氢氧化钠	英文名	sodium hydroxide
	分子式	NaOH	分子量	40.01
	CAS号	1310-73-2	UN编号	1823
	危险性类别	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1		
理化性质	外观与性状	白色不透明固体, 易潮解。		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。		
	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
	熔点 (℃)	318.4	相对密度 (水=1)	2.12
	沸点 (℃)	1390	相对密度 (空气=1)	无资料
	临界温度 (℃)	无资料	饱和蒸汽压 (KPa)	0.13 (739℃)
	临界压力 (MPa)	无资料	燃烧热 (kJ/mol)	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。		
	车间卫生标准	中国MAC (mg/m³)	0.5	
		前苏联MAC (mg/m³)	0.5	
		TLVTN	OSHA 2mg/m3	
		TLVWN	ACGIH 2mg/m3	
	侵入途径	吸入、食入		
	LD50	LD50: 无资料		
	LC50	LC50: 无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊
	闪点 (℃)	无意义	爆炸下限 (%)	无意义
	引燃温度 (℃)	无意义	爆炸上限 (%)	无意义
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
	稳定性	无资料		
	聚合危害	无资料		
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。		
	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。		

(7) 氮气

标识	中文名	氮气	英文名	nitrogen
	分子式	N ₂	分子量	28.01
	CAS号	7727-37-9	UN编号	1066
	危险性类别	加压气体		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	溶解性	微溶于水、乙醇。		
	主要用途	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。		
	熔点（℃）	-182.5	相对密度（水=1）	0.42(-196℃)
	沸点（℃）	-195.6	相对密度（空气=1）	0.97
	临界温度（℃）	-147	饱和蒸汽压（KPa）	1026.42(-173℃)
	临界压力（MPa）	3.40	燃烧热（kJ/mol）	无意义
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成血管阻塞，发生“减压病”。		
	车间卫生标准	中国MAC（mg/m ³ ）	未制定标准	
		前苏联MAC（mg/m ³ ）	未制定标准	
		TLVTN	ACGIH 窒息性气体	
		TLVWN	未制定标准	
	侵入途径	吸入		
	LD50	LD50：无资料		
	LC50	LC50：无资料		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险等级	戊
	闪点（℃）	无意义	爆炸下限（%）	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸上限（%）	无意义
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定		
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	无		
	灭火方法	本品不燃。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。		

3-3 主要危险化学品包装、储运技术要求

(1) 1, 3-丁二烯

包装 储 运	危险货物类别或项目	第2.1类：易燃气体
	包装分类	052
	货物包装标志	/
	包装方法	钢质气瓶、储罐。
	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℃。应与氧化剂、卤素等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
	运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。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、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，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
急救	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	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	/
防护 措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。
	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（半面罩）。
	眼睛防护	必要时，戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
操作 注意 事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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。	
泄 漏 处 置	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。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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地方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。	

(2) 丙烯腈

包装储运	危险货物类别或项目	第3类 易燃液体（次要危险性：第6.1类毒性物质）
	包装分类	I
	货物包装标志	易燃液体；有毒品
	包装方法	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
	储存注意事项	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过26℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用流动清水或 5%硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医
	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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。
	食入	饮足量温水，催吐。洗胃。用 1:5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
防护措施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化、自动化。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，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
	身体防护	穿连衣式胶布防毒衣。
	手防护	戴橡胶耐油手套。
	其它	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作尽可能机械化、自动化。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（全面罩），穿连衣式胶布防毒衣，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。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。	
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。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。	

(3) 甲基丙烯酸

包 装 储 运	危险货物类别或项目	第8类 腐蚀性物质
	包装分类	II
	货物包装标志	20
	包装方法	螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
	储存注意事项	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、胺类、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	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、胺类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
急 救	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水清洗，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眼水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气清新处。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	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防 护 措 施	工程控制	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴直接式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防酸碱工作服。
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套。
	其它	工作现场严禁吸烟、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。
操 作 注 意 事 项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、胺类、碱类接触。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质。	
泄 漏 处 置	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，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，若是液体，仅可能切断泄漏源，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。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。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，若大量泄漏，回收或运至废物处理场所处置。	

(4) 过硫酸铵

包装储运	危险货物类别或项目	第5.1类 氧化性物质
	包装分类	III
	货物包装标志	11
	包装方法	塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱
	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦
	运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质
急救	皮肤接触	脱去被污染的衣着，用大量流动清水清洗
	眼睛接触	掀起眼睑，用流动清水或生理眼水冲洗。就医
	吸入	迅速脱离现场至空气清新处。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
防护措施	工程控制	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备
	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，应该佩戴头罩型电动送风过滤式防毒呼吸器。高浓度环境中，建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统中已作防护。
	身体防护	穿聚乙烯防毒服。
	手防护	戴橡胶手套。
	其它	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。避免产生粉尘。避免与还原剂、活性金属粉末、碱类、醇类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。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。	
泄漏处置	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，穿一般作业工作服，不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：将地面撒上苏打灰，收集于干燥、洁净有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，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。	

(5) 氨水

包装储运	危险货物类别或项目	第8类 腐蚀性物质
	包装分类	III
	货物包装标志	/
	包装方法	小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。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。
	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露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄露应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋、高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
急救	皮肤接触	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入	误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
防护措施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿工作服
	手防护	戴防化学品手套。
	其它	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	

(6) 氢氧化钠

包装 储 运	危险货物类别或项目	第8类 腐蚀性物质
	包装分类	II
	货物包装标志	/
	包装方法	塑料袋或二层牛皮纸袋外，全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
	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。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
	运输注意事项	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。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。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
急救	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。
防护措施	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，佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
	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。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
操作 注意 事项	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。	
泄 漏 处 置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，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。	

(7) 氮气

包 装 储 运	危险货物类别或项目	第2类2.2项非易燃无毒气体
	包装分类	/
	货物包装标志	/
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
	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℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
	运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
急 救	皮肤接触	/
	眼睛接触	/
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
	食入	/
防 护 措 施	工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
	眼睛防护	一般不需特殊防护。
	身体防护	穿一般作业工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。
	其它	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
操作 注意 事项	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	
泄 漏 处 置	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

3-4 危险化学品的质量计算

1、储存场所单元涉及危险化学品储存量计算过程

本项目不涉及储存单元，全部依托一期已建项目，不新增危险化学品的储存量，下表仅列举本项目涉及的危险化学品储存信息，不纳入定量计算过程。

储存场所	物质名称	储存场所最大量 (t)	包装形式
丁二烯罐区	1,3-丁二烯	$3 \times 2000 \times 0.62 = 3720$	2000m ³ 丁二烯储罐 3 只
丙烯腈罐区 1	丙烯腈	$3 \times 450 \times 0.81 = 1093.5$	450m ³ 丙烯腈储罐 3 只
丙烯腈罐区 2	丙烯腈	$2 \times 600 \times 0.81 = 972$	2 只 600m ³ 丙烯腈储罐
甲基丙烯酸罐区	甲基丙烯酸	$2 \times 250 \times 1.01 = 507.5$	250m ³ 甲基丙烯酸储罐 2 只
	氨水 (20%)	$2 \times 100 \times 1 = 200$	100m ³ 氨水储罐 2 只
原料仓库	过硫酸铵	60	袋装
	氢氧化钠	50	袋装

备注：①储罐的充装系数取 100%；
 ②共4只2000m³ 丁二烯储罐（其中1只作为应急罐，不纳入计算），密度取0.62g/cm³。
 ③丙烯腈密度取0.81g/cm³；甲基丙烯酸密度取1.015g/cm³，20%氨水密度取1.0g/cm³。

2、生产场所危险化学品的质量计算过程

本项目涉及生产场所危险化学品最大存在量计算如下：

序号	生产场所	物质名称	生产场所量 (t)	计算过程
1	生产车间 2	1,3-丁二烯	158.4	生产车间中单釜单次丁二烯投料量为8800kg，丙烯腈单釜单次投料量为5087kg，甲基丙烯酸投料量为1257kg，按车间内 18 只 50m ³ 聚合釜全部满量计算。
2		丙烯腈	91.57	
3		甲基丙烯酸	22.6	
4		过硫酸铵	0.4	按单次最大配药量算为 0.4t。
5		氢氧化钠	0.4	按单次最大配药量算为 0.4t。
6		氨水	4	2 只 2m ³ 氨水储罐，20%氨水密度取 1.0g/cm ³

3-5 具有可燃性化学品燃烧后放出的热量计算过程

本项目储存单元均依托一期项目，且不新增危险化学品储存量储存单元危险化学品不纳入定量计算。

生产单元具有可燃性的危险化学品有 1,3-丁二烯，丙烯腈，具有可燃性化学品燃烧后放出的热量计算如下：

序号	物质	分子量	燃烧热 (kJ/mol)	数量 (t)		燃烧放出的热量 (10 ⁶ kJ)	
				储存场所	生产场所	储存场所	生产场所
1	1,3-丁二烯	54.09	2541.0	/	158.4	/	7441.2
2	丙烯腈	53.06	1757.7	/	91.57	/	3033.41

注：各物质的数量取值见附件 3-4。Q=数量×10⁶÷分子量×燃烧热

3-6 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的当量计算过程

该项目无《危险货物品名表》（GB12268-2025）中的第1类爆炸品，但涉及的可燃性化学品均具有一定的爆炸性，故将评价范围内可燃性化学品燃烧后放出的热量按蒸汽云爆炸模型折算成TNT的当量。储存场所、生产场所质量及燃烧后放出的热量列表如下：

序号	名称	数量 (t)		燃烧后放热量 (kJ×10 ⁶)		相当于TNT当量 (kg×10 ³)	
		储存场所	生产场所	储存场所	生产场所	储存场所	生产场所
1	1,3-丁二烯	/	158.4	/	7441.2	/	66.14
2	丙烯腈	/	91.57	/	3033.41	/	26.96

根据公式： $W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$

式中： α ——蒸气云的TNT当量系数，取4%；

W_f ——蒸气云爆炸燃烧掉的总质量，kg；

Q_f ——可燃品的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT的爆热；4500 kJ/kg；

W_{TNT} ——蒸气云的TNT当量，kg

3-7 外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
1	化工园区的设立应经省级及以上人民政府认定。		应急〔2019〕78号	本项目拟选址于安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地（淮北临涣化工园区），根据《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》（皖政秘〔2021〕93号）文件内容，淮北临涣化工园区属于第一批安徽省化工园区。	符合
2	地方人民政府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。		危险化学品安全管理条例第十一条	本项目拟位于安徽省淮北市临涣化工园区范围内，该园区为淮北市级危险化学品生产、储存的专门区域。	符合
3	危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与八类场所、区域的距离符合有关规定。		中华人民共和国危险化学品安全法二十二条	本项目生产装置与九类场所、区域的距离符合有关规定。	符合
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。		GB50489-2009 第3.1.6条	凯泽公司厂区周边有淮盛路、华殷路，可连接至淮北市区及周边城镇，且园区道路路面宽阔、平整，连接便捷，可满足消防和救护车畅通。	符合
5	新建、扩建项目严禁在长江干支流岸线一公里范围内选址。		《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》 应急〔2022〕52号	本项目选址不在长江干支流岸线一公里范围内。	符合
6	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。		GB50489-2009 第3.1.11条	本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
7	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段。		GB50187-2012 第3.0.7条	远离市区和居民区，项目厂区地势平坦，不窝风。	符合
8	宜在有上下游产业链关系的企业附近选址。		《危险化学品生产建设项目	本项目拟位于淮北临涣化工园区，周边企业可为	符合

序号	检查项目	填写内容	依据	实际情况	符合性
			安全风险防控指南（试行）》 应急〔2022〕52号	本项目提供原材料。	
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。		GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址地势平坦，周边无河流、山体，无山洪危险，且园区有污水处理厂，能有效排水，无洪水内涝威胁。	符合
10	不位于发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区等不得选址的地段和地区。		GB50187-2012 第 3.0.14 条	本项目厂区所在地块地震设防烈度为 6 度。不位于不得选址的地段和地区。	符合
11	场址选址应避开可能产生或存在健康危害的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂等。		GBZ1-2010 5.1.3	厂址避开了垃圾填埋场、污水处理厂等可能产生或存在健康危害的场所和设施。	符合
12	消防站的距离和交通条件满足在接警后 5min 内消防车能到达事故现场的要求。		GB50160-2008 4.2.10	本项目位于淮北市临涣化工园区，距离临涣焦化股份有限公司安徽省危化应急救援淮北临涣队约 2km，距园区特勤消防站约 1.5km，可满足接到火警后，消防车 5min 内到达火灾现场要求。	符合

3-8 设计与总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目 填写内容	依据	实际情况	符合性
1	各类建筑物、设施之间的防火间距应符合国家有关标准的要求。	GB50160-2008 (2018 年版)	本项目内部各设施之间的防火间距均符合国家有关标准的要求。	符合
2	车间、仓库不与员工宿舍在同一建筑物内,且与员工宿舍保持符合规定的安全距离。	安全生产法 第 42 条	厂区内无职工宿舍楼。	符合
4	中央控制室宜布置在行政管理区;控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不应有门窗、孔洞,并应满足防火防爆要求。	GB50160-2008 (2018 年版) 4.2.5A GB/T50779-202 2 第 4.1.4 条	本项目控制室拟依托凯泽公司现有控制室,设置在办公区,其内部安全防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版),面向北侧、西侧两侧采用抗爆板加固,通过了施工单位和建设单位组织工程竣工验收。	符合
5	化学危险品仓库区应设环形消防通道,当受地形条件限制时,也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度应不小于 6m。	GB50160-2008 (2018 年版) 4.3.4	厂区内设计有环形消防通道,消防车道路面宽度为 6m。	符合
6	厂区出入口位置不宜少于两个;主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置,应位于厂区主干道通往城镇的一侧;主要货流出入口位于主货流方向,靠近运输繁忙的储存场所,且与外部运输线路连接方便。	GB50187-2012 5.7.4	凯泽公司面向淮盛路设置一个物流出入口,华殷路设置 1 个人流出入口,淮盛路设一个应急出入口。	符合
7	在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下,按功能分区;功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。	GB50187-2012 5.1.2	凯泽公司根据使用性质和功能进行合理布置,生产装置集中布置;办公区与生产区分开设置,防火间距满足标准要求;道路设置有利于货物运输、物流顺畅,路线短捷,并满足职工工作和生活的需要。	符合
8	变配电站应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地方,应不受粉尘、水雾、腐	GB50187-2012 3.4.4	本项目总变电所拟依托凯泽公司现有高低压配电室,位于厂区西南部,输电线路进出方便,	符合

序号	填写内容 检查项目	依据	实际情况	符合性
	蚀性气体影响。		且不受粉尘、水雾、腐蚀性气体影响。	
9	空压站的位置,应位于空气洁净的地段,避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘的场所。	GB50187-2012 5.3.4	本项目不新建空压站,拟依托凯泽公司现有空压制氮车间,直接管道至本项目。	符合
10	污水处理场应布置在厂区边缘地带。	HG20571-2014 2.2.3	本项目不新建污水处理场,凯泽公司现有污水处理站位于厂区边缘。	符合
11	厂区应清污分流,并有完整、有效的雨水排水系统。	GB50187-2012 7.4.1	清污分流,初期雨水排入初期雨水收集池,可能含有毒害物的污水单独收集在事故池,厂区有良好的排水系统,排出厂外的雨水不会对周边的设施造成危害。	符合

3-9 主要装置、设施预先危险分析

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	1、易燃物料 丙烯腈、丁二烯等； 2、聚合釜、提浓釜、中间罐、真空系统等设备设施。	1、聚合釜、提浓釜等设备选型、安装不当导致泄漏； 2、储罐、管道、釜等设备连接处密封不严密、本体损坏导致泄漏； 3、易燃液体管道输送； 4、禁忌物质相互接触 5、压力容器、压力管道超温超压运行；	（1）可燃、易燃物料泄漏蒸发的气体浓度达到爆炸极限； （2）可燃、易燃物质遇明火； （3）存在点火源、静电火花、高温物体等引燃、引爆能量。	1、明火 ①点火吸烟； ②烟火； ③抢修、检修时违章动火； ④外来人员带入火种； ⑤其他火灾引发二次火灾等。 2、火花 ①穿带钉子皮鞋； ②雷击； ③进入车辆未戴阻火器； ④焊、割、打磨产生火花等。 3、可燃、易燃液体管道输送流速过快，产生静电； 4、反应温度、压力失控、循环冷却水故障 5、反应温度、压力失控	设备损坏 人员伤亡	IV	1、避免易燃易爆混合物的形成 ①保持通风设备的良好运作； ②应在易燃易爆区域安装可燃气体浓度检测报警仪； ③聚合釜、储罐区炉按要求设置自动化联锁控制系统； 2、防止可燃、易燃物料的跑、冒、滴、漏； 3、控制与消除火源： ①区域内严禁吸烟、不要穿带钉皮鞋等进入存在易燃蒸气的区域；不在易燃蒸气区域使用产生火花的工具等； ②动火必须严格按动火审批手续办理动火证，并采取严格的防范措施； ③使用防爆型电气； 4、严格控制卸料、加料过程中易燃液体流速； 5、按规定要求采取防雷、防静电措施，并定期检测； 6、加强管理，严格工艺纪律： ①在厂区范围内，建立禁火区，在厂区张贴安全警示标识； ②制定规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律； ③严格控制设备质量，加强设备维护保养； ④发现问题及时处理； ⑤加强安全教育培训，设置危化品周知卡；

中毒窒息	1、丙烯腈、氨水等毒性物质； 2、氨水、等受热分解放出有毒物质的物质 3、受限空间作业	1、储罐、管道、釜、等设备选型、安装不当导致泄漏； 2、储罐、管道、塔釜等设备连接处密封不严密、本体损坏导致泄漏； 3、发车、输送过程中操作失误或操作不当导致泄漏； 4、检修时储罐、塔釜中的有毒有害物料未彻底清洗干净；	(1)有毒物料超过容许浓度； (2)毒物摄入体内；	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、防护用品缺失或失效； 4、员工未佩戴防护用品； 5、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 6、受限空间内作业；	导致人员中毒、窒息	III	1、严格控制设备质量及其安装； 2、保持作业场所通风良好，必要时可采取强制通风； 3、合理配置劳动防护用品； 4、正常工作时，应按规定佩戴合适的防护用具； 5、加强对有毒物质的检测； 6、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法及其急救法；
灼烫、腐蚀	氢氧化钠、甲基丙烯酸、氨水等腐蚀性物质	1、氢氧化钠、甲基丙烯酸等泄漏； 2、氨水受热分解等；	腐蚀性物质溅及人体	作业人员接触泄漏物质；	导致人员灼烫、腐蚀	III	1、防止腐蚀性物料的跑、冒、滴、漏； 2、坚持巡回检查，发现问题及时处理；
高温烫伤	高温表面	高温表面裸露；	人员接触高温物体裸体表面	作业人员接触高温物体裸露表面；	导致人员烫伤	II	1、高温物体表面应采取保温隔热措施； 2、坚持巡回检查，发现问题及时处理；
厂内车辆致害	厂区内机动车辆	1、车辆有故障； 2、车速过快； 3、路面不好； 4、超载驾驶；	车辆撞击人体、设备、管线等	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶；	人员伤亡、撞坏设备管线等造成泄漏，引发	II	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、设备、管线等不紧靠路边设置； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理；

				5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；	二次事故		6、行驶车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶；
机械 致害	生产场所存在的各种机械设备等	有旋转部件的机械部件防护措施缺失、失效；	人员接触转动部位	1、人员注意力不集中碰触； 2、衣物被绞入转动设备； 3、未穿戴劳动防护用品；	人员伤害	II	1、工作时注意力集中，严格遵守操作规程； 2、设备转动部分设置防护罩； 3、正确穿戴好劳动防护用品；
触电	配电间及各种机电设备	1、设备漏电； 2、绝缘损坏、老化； 3、保护接地接零不当；	人体接触带电体	1、电气设备外壳接地不良，手及人体其它部位触及带电体； 2、防护用品失效或使用不当；	人员伤害	II	1、电气绝缘要定期检查、维护、保持完好状态； 2、按标准对电气设备进行接地；
高处 坠落 / 跌落	高出地面以上作业平台	1、作业场所临边无栏； 2、梯子无防滑措施； 3、作业时嬉戏打闹；	上作业平台，作业面下是硬质地面	1、工作时精力不集中或有病； 2、违章作业、违反劳动纪律；	人员伤亡	II	1、临边、洞口要做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”，以防坠落； 2、杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；
物体 打击	物体从高处坠落	1、高处作业时工具抛掷； 2、高处物体因被碰或风吹等坠落；	坠落物击中人体	1、违章作业； 2、未戴安全帽； 3、在高空作业区域行进或逗留；	人员伤害	II	1、进入生产区域应佩戴安全帽； 2、不要在高空作业区域行进或逗留；

坍塌	高大的设备、高层钢结构平台、建构物等	1、基础设计缺陷 2、设备选型不当 3、地质灾害	设备坍塌砸中人员	1、人员在塔器、平台下作业，遭遇塔器、平台坍塌埋压；	人员伤害	II	1、严格设备选型，充分考虑平台的承重荷载 2、严把设计关 3、预警地质灾害
起重设备致害 / 起重物致害	起重作业过程中	1、起重机械质量不合格 2、起重机械安全装置失效 3、人员违规、违章操作	坠落物击中人体	1、人员未佩戴劳动防护用品 2、作业人员穿越或进入吊装现场	人员伤亡	II	1、购买合格产品，并请有资质单位进行安装； 2、定期对起重机械进行检测检验； 3、起重机械安全装置需齐全有效； 4、起重机械运行时，不得经过设备下方 5、不得吊运超重物品
淹溺	事故水池、初期雨水池等	1、事故水池、初期雨水池等无防护设施； 2、设置的防护设施不符合要求；	人员掉入消防水池、循环水池、污水处理池	1、人员夜晚看不见消防水池、循环水池、污水处理池； 2、人员在消防水池、循环水池、污水处理池边嬉闹，不慎掉入；	导致人员淹溺	II	1、事故水池、初期雨水池等四周设置护栏，并保证护栏强度；
冻伤	低温冷冻水	1、低温管道等保温失效	低温冻伤，设备管道低温脆裂	1、人员违章作业； 2、人员被低温液态丁二烯喷溅	人员伤害，设备损伤	II	1、严格设备选型，充分设备、管道抗低温性能 2、严把设计关 3、加强管线巡检

噪声	生产场所存在的各种机械设备	机械设备在运转过程中发出振动、噪声；	缺乏个体防护用品	1、防震、减震措施缺失或失效； 2、机械设备出现故障； 3、操作人员防护用品不到位	导致人员听觉损伤	II	1、及时检查机械设备，出现故障尽快修理； 2、加强安全教育，提高操作工人的安全防范意识； 3、佩戴合适的防护用品；
雷击	直击雷、感应雷	1、雷暴天气	直击雷、感应雷击中人体、设备	1、避雷设施缺失或失效； 2、避雷设施未按规定定期检测；	设备损坏、人员伤害	II	1、按规定要求采取防雷措施； 2、定期进行检测；

3-10 各作业场所危险度评价

生产、储存场所危险度评价表

设备	主要物质		容量		温度		压力		操作		单元危险性		
名称	名称	分数	m ³	分数	°C	分数	MPa	分数	性质	分数	合计	危险程度	等级
生产车间 2	1,3-丁二烯	10	液体 100m ³ 以上	10	在低于 250°C 使用, 操作温度在燃点以下	0	1MPa 以下	0	中等放热反应	2	22	高度	I

备注：因作业场所涉及的危险化学品不同，故选取该区域最具有代表性的物质（最危险或数量最大）进行危险度计算。

3-11 事故模拟

本报告选取聚合釜、火炬气分液罐等设备泄漏，发生火灾、爆炸等事故。本报告采用中国安科院的软件“重大危险源区域定量风险评价与管理”进行事故模拟，具体模拟结果如下（选取部分模拟结果图）：

一、企业危险源信息

CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

文件E 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H

中国安全生产科学研究院 当前项目: D:\软件\化工园区风险评估与管理\凯泽二期条件

China Academy of Safety Science and Technology

现有企业信息

全部企业(共3家, ★为重大危险源企业)

凯泽公司 ★

龙浩生物

宁亿泰公司 ★

危险源描述

危险源名称: 生产车间2聚合釜

危险源类别: 连续进料工艺装置

存储物质状态: 0液态

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 填写

1, 3-丁二烯; 苯乙烯

可能泄漏的设备

☒ 管道 ☐ 离心压缩机

☐ 阀门 ☐ 往复压缩机

☐ 离心泵 ☐ 换热器

☐ 往复泵 ☐ 过滤器

☐ 装卸车 ☒ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

修改 关闭

CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理

文件E 信息管理D 风险评估C 图层显示管理 帮助H

中国安全生产科学研究院 当前项目: D:\软件\化工园区风险评估与管理\凯泽二期条件

China Academy of Safety Science and Technology

现有企业信息

全部企业(共3家, ★为重大危险源企业)

凯泽公司 ★

龙浩生物

宁亿泰公司 ★

危险源描述

危险源名称: 生产车间2火炬气分液罐

危险源类别: 柱形罐

存储物质状态: 1气态

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 填写

1, 3-丁二烯; 苯乙烯

可能泄漏的设备

☒ 管道 ☐ 离心压缩机

☐ 阀门 ☐ 往复压缩机

☐ 离心泵 ☐ 换热器

☐ 往复泵 ☐ 过滤器

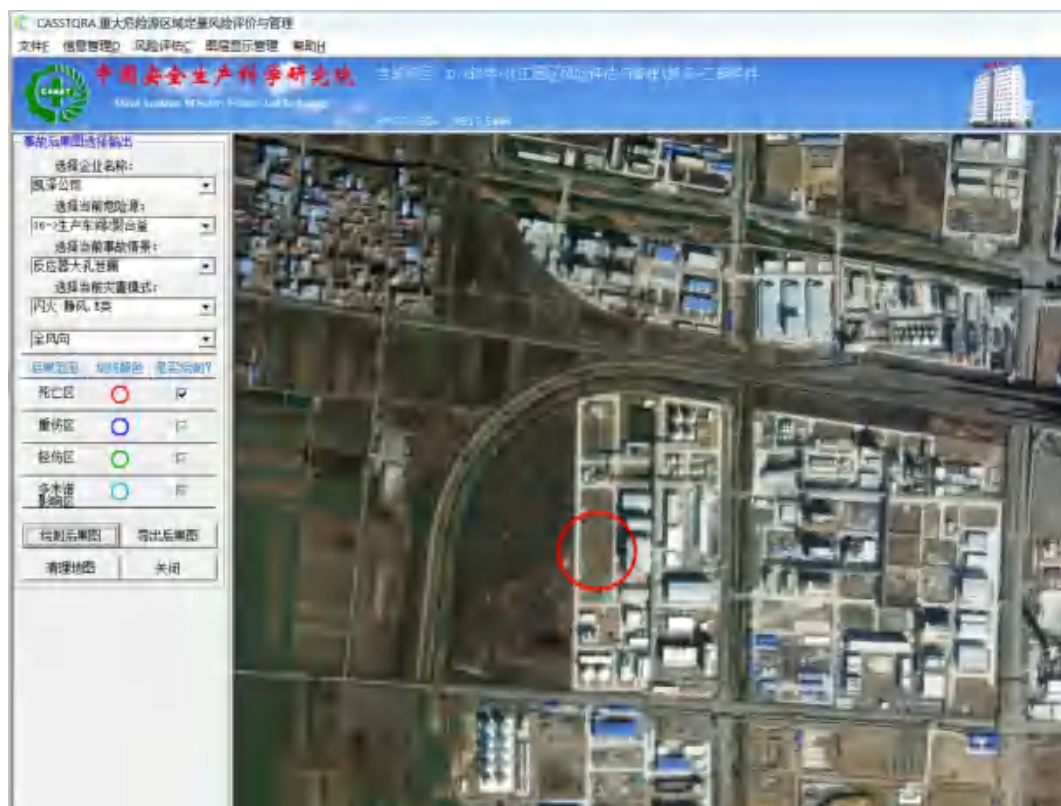
☒ 罐体本身 ☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?

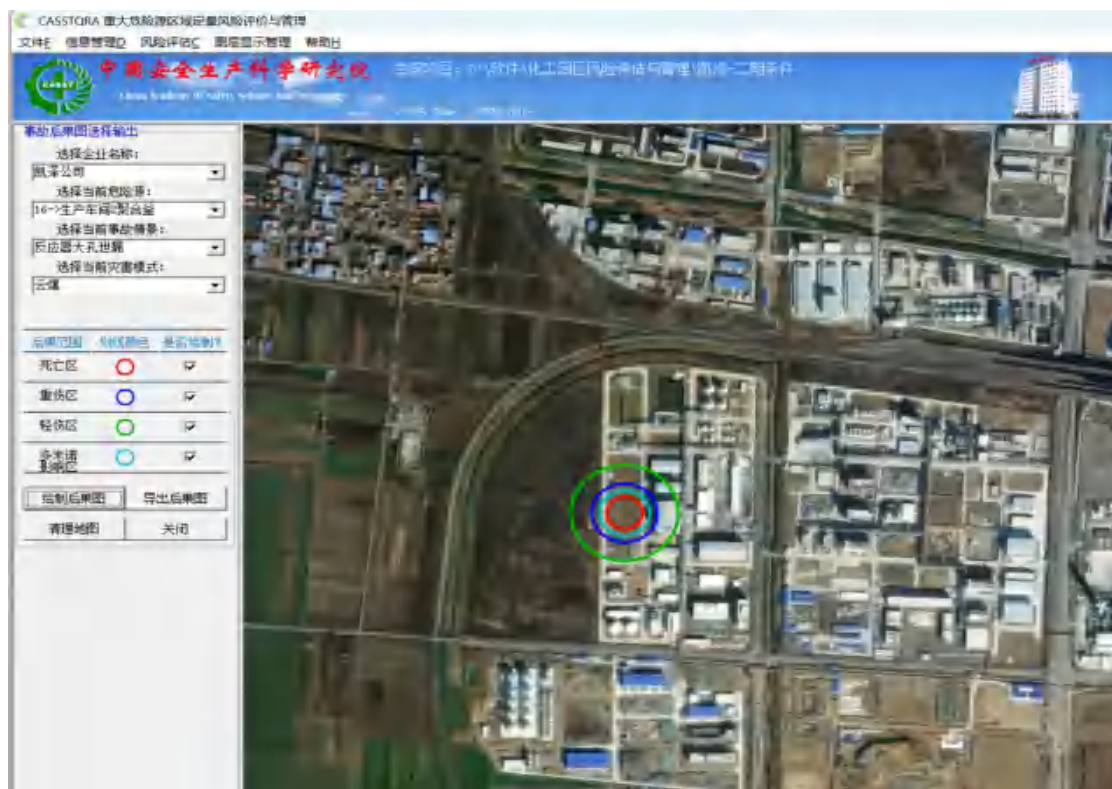
修改 关闭

二、事故后果模拟图（部分后果模拟图）：

（1）生产车间 2 聚合釜大孔泄露，在静风条件下，发生闪火事故：



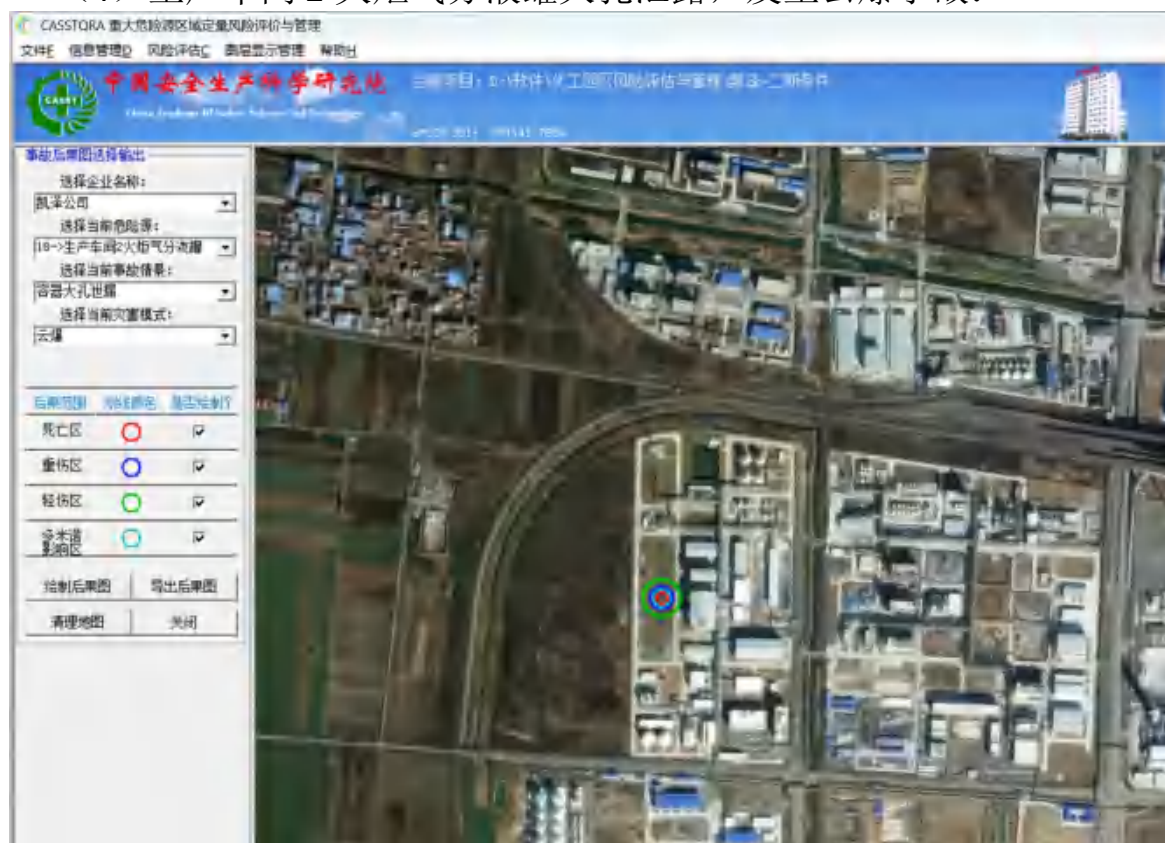
（2）生产车间 2 聚合釜大孔泄露，发生云爆事故：



(3) 生产车间 2 火炬气分液罐大孔泄露，在静风条件下，发生闪火事故：



(4) 生产车间 2 火炬气分液罐大孔泄露，发生云爆事故：



三、事故后果

事故后果表						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半 径(m)
凯泽公司：丁二烯 罐区	容器整体 破裂	BLEVE	715	963	1571	479
凯泽公司：丁二烯 罐区	管道完全 破裂	闪火:静风,E 类	198	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻沉降罐	容器整体 破裂	闪火:静风,E 类	182	/	/	/
凯泽公司：丁二烯 罐区	管道完全 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	170	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻沉降罐	容器整体 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	158	/	/	/
凯泽公司：丁二烯 罐区	容器整体 破裂	池火	140	169	248	74
凯泽公司：丁二烯 罐区	管道完全 破裂	池火	140	169	248	74
凯泽公司：丁二烯 罐区	容器大孔 泄漏	池火	140	169	248	74
凯泽公司：丁二烯 罐区	管道完全 破裂	闪火:2.605m/s,D 类	126	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻沉降罐	容器整体 破裂	闪火:2.605m/s,D 类	116	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 水洗罐	容器大孔 泄漏	闪火:静风,E 类	112	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻罐	容器大孔 泄漏	闪火:静风,E 类	112	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻罐	管道完全 破裂	闪火:静风,E 类	112	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 水洗罐	管道完全 破裂	闪火:静风,E 类	112	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻罐	阀门大孔 泄漏	闪火:静风,E 类	108	/	/	/
凯泽公司：丁二烯 罐区	管道完全 破裂	闪火:3.9m/s,C 类	100	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 水洗罐	管道完全 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 水洗罐	容器大孔 泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻罐	管道完全 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/	/

凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	96	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	94	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	92	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门大孔泄漏	池火	91	111	164	47
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	89	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	88	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	容器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	82	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	82	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:1.31m/s,E 类	82	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	78	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间	管道大孔	闪火:静风,E 类	76	/	/	/

间 1 聚合釜 2	泄漏					
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:1.31m/s,E 类	76	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	容器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	71	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	70	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	70	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	70	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	70	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	68	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/

凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	66	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	64	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	管道完全破裂	云爆	63	108	183	87
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器整体破裂	云爆	59	105	173	82
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:2.605m/s,D 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:静风,E 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间	容器大孔	闪火:3.9m/s,C 类	58	/	/	/

间 1 水洗罐	泄漏					
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	58	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	56	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	56	/	/	/
凯泽公司：丙烯腈罐区	容器整体破裂	池火	55	66	95	/
凯泽公司：丙烯腈罐区	管道完全破裂	池火	55	66	95	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:2.605m/s,D 类	54	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	53	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门中孔泄漏	闪火:静风,E 类	53	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	53	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	容器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	52	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器整体破裂	BLEVE	51	86	172	71
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器整体破裂	BLEVE	51	86	172	71
凯泽公司：丙烯腈罐区	阀门大孔泄漏	池火	51	62	89	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	51	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	48	/	/	/

凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	48	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	容器中孔泄漏	池火	46	56	84	22
凯泽公司：丁二烯罐区	管道中孔泄漏	池火	46	56	84	22
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门中孔泄漏	池火	46	56	84	22
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C类	46	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E类	46	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E类	46	/	/	/
凯泽公司：生产车间	容器大孔	云爆	44	75	128	61

间 1 脱阻罐	泄漏					
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	管道完全破裂	云爆	44	75	128	61
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器大孔泄漏	云爆	44	75	128	61
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	管道完全破裂	云爆	44	75	128	61
凯泽公司：火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 火炬气分液罐	容器整体破裂	闪火:3.9m/s,C 类	44	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门大孔泄漏	云爆	43	74	126	60
凯泽公司：丁二烯罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	42	73	124	59
凯泽公司：丁二烯罐区	容器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	42	/	/	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	管道完全破裂	池火	40	48	70	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	容器整体破裂	池火	40	48	70	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	阀门大孔泄漏	池火	40	48	70	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/

凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	40	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	云爆	38	67	111	52
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	36	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	容器大孔泄漏	云爆	35	63	105	49
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
凯泽公司：生产车间	管道大孔	云爆	34	60	100	47

间 1 聚合釜	泄漏					
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	31	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	反应器中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	反应器中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	反应器中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜	管道中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 2 聚合釜	管道中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：生产车间 1 聚合釜 2	管道中孔泄漏	云爆	29	50	85	40
凯泽公司：甲基丙烯酸储罐	管道完全破裂	池火	29	/	39	/
凯泽公司：甲基丙烯酸储罐	容器整体破裂	池火	29	/	39	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	28	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	28	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	28	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器中孔泄漏	云爆	27	47	79	38
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器中孔泄漏	云爆	27	47	79	38
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门中孔泄漏	云爆	27	47	79	38
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门大孔泄漏	闪火:静风,E 类	27	/	/	/
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	27	/	/	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	阀门中孔泄漏	池火	26	32	47	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	容器中孔泄漏	池火	26	32	47	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	管道中孔泄漏	池火	26	32	47	/
凯泽公司：RTO	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	26	/	/	/

凯泽公司：RTO	阀门大孔 泄漏	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
凯泽公司：RTO	反应器完 全破裂	闪火:静风,E 类	26	/	/	/
凯泽公司：丙烯腈 罐区	容器中孔 泄漏	池火	25	31	45	/
凯泽公司：丙烯腈 罐区	阀门中孔 泄漏	池火	25	31	45	/
凯泽公司：丙烯腈 罐区	管道中孔 泄漏	池火	25	31	45	/
凯泽公司：甲基丙 烯酸储罐	阀门大孔 泄漏	池火	25	/	35	/
凯泽公司：焚烧炉	管道完全 破裂	闪火:静风,E 类	25	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	阀门大孔 泄漏	闪火:静风,E 类	25	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	反应器完 全破裂	闪火:静风,E 类	25	/	/	/
凯泽公司：RTO	反应器完 全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	23	/	/	/
凯泽公司：丁二烯 罐区	阀门大孔 泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	23	/	/	/
凯泽公司：RTO	阀门大孔 泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	23	/	/	/
凯泽公司：RTO	管道完全 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	23	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	阀门大孔 泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	22	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	管道完全 破裂	闪火:1.31m/s,E 类	22	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	反应器完 全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	22	/	/	/
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻沉降罐	容器中孔 泄漏	云爆	19	33	57	27
凯泽公司：RTO	反应器完 全破裂	云爆	19	33	56	27
凯泽公司：RTO	管道完全 破裂	云爆	19	33	56	27
凯泽公司：RTO	阀门大孔 泄漏	云爆	19	33	56	27
凯泽公司：生产车 间 1 脱阻罐	阀门大孔 泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车	容器中孔	池火	19	23	36	8

间 1 水洗罐	泄漏					
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器中孔泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	管道完全破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器大孔泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	容器整体破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器整体破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器大孔泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器中孔泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 水洗罐	管道完全破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	阀门中孔泄漏	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	容器整体破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：生产车间 1 脱阻罐	管道完全破裂	池火	19	23	36	8
凯泽公司：焚烧炉	阀门大孔泄漏	云爆	19	32	55	26
凯泽公司：焚烧炉	反应器完全破裂	云爆	19	32	55	26
凯泽公司：焚烧炉	管道完全破裂	云爆	19	32	55	26
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	19	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门大孔泄漏	云爆	17	30	52	24
凯泽公司：生产车间 1 脱阻沉降罐	容器中孔泄漏	闪火:3.9m/s,C 类	17	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	17	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	反应器完全破裂	闪火:2.605m/s,D 类	16	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	阀门大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	16	/	/	/
凯泽公司：RTO	阀门大孔泄漏	闪火:2.605m/s,D 类	16	/	/	/

凯泽公司：焚烧炉	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	16	/	/	/
凯泽公司：RTO	反应器完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	16	/	/	/
凯泽公司：RTO	管道完全破裂	闪火:2.605m/s,D类	16	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：RTO	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：RTO	阀门大孔泄漏	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	管道小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E类	14	/	/	/
凯泽公司：RTO	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	管道完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：焚烧炉	反应器完全破裂	闪火:3.9m/s,C类	14	/	/	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	压缩机中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E类	14	/	/	/
凯泽公司：甲基丙烯酸储罐	阀门中孔泄漏	池火	12	/	17	/
凯泽公司：甲基丙烯酸储罐	容器中孔泄漏	池火	12	/	17	/
凯泽公司：生产车间2火炬气分液罐	管道完全破裂	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：火炬气分液罐	容器大孔泄漏	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：火炬气分液罐	管道完全破裂	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：生产车间2火炬气分液罐	容器大孔泄漏	云爆	11	19	33	15
凯泽公司：生产车间2火炬气分液罐	容器整体破裂	云爆	10	18	30	14
凯泽公司：丁二烯压缩机	管道小孔泄漏	闪火:静风,E类	10	/	/	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	管道小孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	10	/	/	/
凯泽公司：丁二烯	管道完全	闪火:静风,E类	10	/	/	/

压缩机	破裂					
凯泽公司：丁二烯压缩机	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E类	10	/	/	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	压缩机中孔泄漏	闪火:2.605m/s,D类	10	/	/	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	压缩机中孔泄漏	闪火:静风,E类	10	/	/	/
凯泽公司：火炬气分液罐	容器整体破裂	云爆	9	16	28	13
凯泽公司：丁二烯罐区	阀门小孔泄漏	池火	9	11	17	/
凯泽公司：生产车间1脱阻罐	容器物理爆炸	物理爆炸	8	14	25	12
凯泽公司：生产车间1水洗罐	容器物理爆炸	物理爆炸	8	14	25	12
凯泽公司：生产车间1脱阻罐	管道小孔泄漏	池火	8	11	17	/
凯泽公司：生产车间1水洗罐	管道小孔泄漏	池火	8	11	17	/
凯泽公司：生产车间1脱阻罐	阀门小孔泄漏	池火	8	11	17	/
凯泽公司：丙烯腈罐区二	阀门小孔泄漏	池火	5	6	9	/
凯泽公司：生产车间1脱阻沉降罐	管道小孔泄漏	池火	5	6	10	/
凯泽公司：余热锅炉	容器物理爆炸	物理爆炸	3	6	11	5
凯泽公司：丙烯腈罐区	阀门小孔泄漏	池火	2	6	9	/
凯泽公司：丁二烯压缩机	压缩机中孔泄漏	云爆	2	4	7	3
凯泽公司：丁二烯压缩机	管道小孔泄漏	云爆	2	4	7	3
凯泽公司：火炬气分液罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	4	6	3

四、评价依据

4-1 法律

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号）

《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令〔2025〕64 号）

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2021〕第 81 号）

《中华人民共和国行政许可法》（国家主席令〔2003〕第 7 号，2019 年修订）

《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔1994〕第 28 号，2018 年修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日）

《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 25 号，2024 年 6 月 28 日修订）

4-2 法规

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，2013 年修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2006〕第 445 号，2021 年修订）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号）

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号）

《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令〔2010〕第 586 号）

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号）

《安徽省消防条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告〔2010〕第二十三号，2022 年修订）

《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告〔2024〕第二十四号）

4-3 部门规章

《生产经营单位安全培训规定》（原安监总局令〔2006〕3 号，2015 年修订）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令〔2008〕16 号）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令〔2011〕40 号，2015 年修订）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令〔2011〕41 号，2017 年修订）

《危险化学品登记管理办法》（原安监总局令〔2012〕53 号）

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原安监总局令〔2015〕77 号）

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品领域七部规章的决定》（原安监总局令〔2015〕79 号）

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原安监总局令〔2015〕80 号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令〔2016〕88 号）

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令〔2019〕2 号）

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（原安监总局令〔2017〕89 号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(原安监总科技〔2015〕75 号)

《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》(原安监总科技〔2016〕137 号)

《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(2020 年版)

《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(第二批)的通知》(应急厅〔2024〕86 号)

《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发改委令第 7 号)

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央 国务院办公厅)

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》(质检总局〔2014〕114 号)

《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)

《各类监控化学品名录》(工业和信息化部〔2020〕52 号)

《危险化学品目录(2015 年版)》(2026 年调整版)

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

《易制毒化学品的分类和品种目录》(2025 年新增版)

《高毒物品名录》(2003 年版)

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

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74 号)

《安徽省安全生产责任保险实施办法》(皖安监法〔2018〕126 号)

4-4 规范性文件

《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2011〕186号）

《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）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的实施意见》（安监总管三〔2012〕88号）

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

《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）

《关于贯彻实施〈危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法〉的意见》（皖安监三〔2012〕53号）

《转发国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（皖安监三〔2014〕100号）

《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)

《关于印发〈煤矿、非煤矿山、化工(危化)企业安全生产责任制范本〉的通知》(皖安〔2015〕8号)

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

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

《国家安全监管总局关于学习宣传贯彻〈生产安全事故应急预案管理办法〉的通知》(安监总应急〔2016〕65号)

《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)

国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》的通知(安监总管三〔2017〕121号)

《国家安全监管总局办公厅关于修改〈用人单位劳动防护用品管理规范〉的通知》(安监总厅安健〔2018〕3号)

《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》(应急〔2025〕27号)

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)

《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》(应急厅〔2019〕62号)

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

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)

《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026)》(安委〔2024〕2

号)

《安徽省“1+11+N”安全生产专项整治三年行动实施方案》（安徽省安全生产委员会）

《全省危险化学品领域安全防控监测信息系统运行机制（试行）的通知》（皖应急〔2020〕25号）

《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》（皖应急函〔2023〕550号）

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

《关于进一步规范化工项目建设管理的通知》（皖经信原材料〔2022〕73号）

《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）〉的通知》（应急厅〔2024〕17号）

《淮北市安全生产委员会办公室关于印发〈淮北市危险化学品禁止、限制和控制性目录〉的通知》（淮安办函〔2024〕40号）

《关于印发煤化工基地危险化学品禁止、限制和控制性目录的通知》（安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地安全生产委员会办公室 2024 年 11 月 26 日）

4-5 相关标准

《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）

《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）

《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）

《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）

《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）

《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》
(AQ3067-2026)

《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》 (AQ3072-2026)

《生产安全事故分类与编码》 (GB6441-2025)

《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/T37243-2019)

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)

《国民经济行业分类》 (GB/T4754-2017/XG1-2019)

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)

《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)

《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)

《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)

《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023)

《生产过程安全基本要求》 (GB12801-2025)

《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)

《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)

《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)

《危险货物品名表》 (GB12268-2025)

《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2025)

《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》 (GB30000.7-2013)

《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)

《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)

《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014) (2018 年版)

《石油化工企业设计防火标准》 (GB50160-2008) (2018 年版)

《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T3007-2014)

《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)

- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）
- 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024）
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）
- 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T230-2025）
- 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）
- 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）
- 《石油化工安全仪表设计规范》（GB/T50770-2013）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- 《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011，2022 年版）
- 《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）
- 《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程（第 1 号修改单）》（TSG 21-2016/XG1-2020）
- 《锅炉安全技术规程（2024 年版）》（TSG 11-2020）
- 《压力管道安全技术监察规程》（TSG D0001-2009）
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）

《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》
(AQ3036-2010)

《安全色和安全标志》 (GB2894-2025)

《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 (GB 39800.1-2020)

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

《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)

《腐蚀性商品储存养护技术条件》 (GB17915-2013)

《毒害性商品储存养护技术条件》 (GB17916-2013)

《仪表供气设计规范》 (HG/T20510-2014)

《压力管道规范-工业管道》 (GB20801.1-2020)

《爆炸危险场所防爆安全导则》 (GB/T29304-2012)

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)

《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)

《信号报警及连锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)

《特种设备重大事故隐患判定准则》 (GB45067-2024)

《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》 (GB4053.1-2009)

《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》 (GB4053.2-2009)

《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)

《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》 (GB/T
29328-2018)

《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)

《20kV及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)

《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)

《爆破片装置安全技术监察规程》 (TSG ZF003-2011)

《爆破片装置安全技术监察规程（第 1 号修改单）》（TSG ZF003-2011）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH 3009-2013）

《石油化工管架设计规范》（SH/T3055-2017）

《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T 3060-2013 ）

五、收集的文件、资料目录（附部分附件）

- （1）安全评价委托书
- （2）企业法人营业执照
- （3）项目备案表
- （4）危险化学品使用许可证
- （5）安全生产标准化公告文件
- （6）可行性研究报告
- （7）反应安全风险评估报告（电子版）
- （8）凯泽一期项目验收报告工艺节选
- （9）总平面布置图（初步设计）
- （10）《安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复》
（皖政秘〔2021〕93 号）

1、安全评价委托书

安全评价委托书

安徽瑞祥安全环保咨询有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第 88 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令第 45 号）、关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见（皖安监三〔2012〕34 号）等法律法规的规定，特委托贵公司对我单位 年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目（二期） 编制 安全条件评价报告，请予以支持。

我单位对如下事项做出承诺并承担相应的法律责任：

- 1、所提供的证照、文件资料真实、完整、合法。
- 2、遵守现行适用的安全生产法律、法规、标准、规范及其他要求的承诺。
- 3、承诺对评价过程中发现的危险有害因素和安全隐患进行整改，并按照评价报告提出的安全防范措施、建议进行落实。
- 4、为安全评价工作的顺利开展提供便利条件，并遵守双方的保密承诺。

委托单位（盖章）：

委托单位负责人：

2026 年 5 月 23 日

2、营业执照

	
营 业 执 照	
(副 本)	
统一社会信用代码 91340600MA2W30QU70(1-1)	 扫描二维码登录 “国家企业信用 信息公示系统” 了解更多登记、 备案、许可、监 管信息。
名 称 安徽凯泽新材料有限公司	注册 资 本 肆亿伍仟万圆整
类 型 其他有限责任公司	成 立 日 期 2020年08月06日
法 定 代 表 人 牛国梁	住 所 安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地华 殷路9号
经 营 范 围 一般项目：新材料技术研发；新材料技术推广服务；技术服务、技 术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；橡胶制品制 造；橡胶制品销售；工程塑料及合成树脂制造；工程塑料及合成树 脂销售；合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；化工 产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化 工产品）；高品质合成橡胶销售；生物基材料销售；生物基材料技 术研发；专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销 售（不含危险化学品）；货物进出口；技术进出口（除许可业务 外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）	登 记 机 关  2022年 05 月 19 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示

国家市场监督管理总局监制

3、项目备案表

淮北市发展改革委项目备案表

项目名称	年产50万吨羧基丁腈胶乳项目		项目代码	2020-340664-26-03-030905	
项目法人	安徽凯泽新材料有限公司		经济类型	有限责任公司	
法人证照号码	91340600MA2W30QU70				
建设地址	安徽省淮北市 安徽（淮北）新型煤化工合成材料基地		建设性质	新建	
所属行业	化工		国标行业	合成橡胶制造	
项目详细地址	安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地华殷路9号				
建设规模及内容	占地约260亩，建设年产50万吨羧基丁腈胶乳生产线。分两期建设。其中，一期建设内容为：年产30万吨羧基丁腈胶乳生产线，新建一期生产车间、一期配料车间、一期仓库、一期罐区、公用工程等基础设施，配套供电、给排水、绿化工程、三废处理设施等；二期建设内容为：年产20万吨羧基丁腈胶乳生产线，新建二期生产车间、二期配料车间、二期仓库、二期罐区。				
年新增生产能力	50万吨羧基丁腈胶乳				
项目总投资（万元）	70000	含外汇（万美元）	0	固定资产投资（万元）	59069.17
资金来源	1、企业自筹（万元）			40000	
	2、银行贷款（万元）			30000	
	3、股票债券（万元）			0	
	4、其他（万元）			0	
计划开工时间	2020年		计划竣工时间	2022年	
备案部门					
备注	淮发改备案[2020]382号 请接文后抓紧组织实施，按照国家有关政策办理环评等相关手续后，方可开工建设。				

注：项目开工后，请及时登录安徽省投资项目在线审批监管平台，如实报送项目开工建设、建设进度和竣工等信息。

4、安全使用许可证

统一社会信用代码		91340600MA2W30QU70			
危险化学品安全使用许可证					
证书编号		皖淮 危化使字[2026] 01 号			
企业名称	安徽凯泽新材料有限公司	主要负责人	牛国梁		
注册地址	安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地 华殷路9号	经济类型	有限责任公司		
许可范围	1,3-丁二烯、丙烯腈				
有效期：2026年 2月 26 日至 2029年 2月 25 日		发证机关：			
				2026 年 2 月 26 日	

		统一社会信用代码		91340600MA2W30QU70	
危险化学品 安全使用许可证		企业名称：		安徽凯泽新材料有限公司	
(副本)		主要负责人：		牛国梁	
证书编号：皖淮 危化使字 [2026] 01 号		注册地址：		安徽省淮北市新型煤化工合成材料基地 华殷路9号	
发证机关：		经济类型：		有限责任公司	
		许可范围：		1,3-丁二烯 75580t/a 丙烯腈 43372t/a	
2026 年 2 月 26 日		有效期：		2026 年 2 月 26 日至 2029 年 2 月 25 日	

淮北市应急管理局 公 告

2024 年 第 6 号

根据《应急管理部关于印发<企业安全生产标准化建设定级办法>的通知》（应急〔2021〕83号），经自评、申请、评审、公示，安徽凯泽新材料有限公司符合安全生产标准化三级企业定级标准，现予确认。自同意公告审核之日起有效期三年。



6、反应安全风险评估报告

青岛青科英塞科技有限公司

文件编号：2023062102-T

聚合工艺过程 反应安全风险评估报告

委托方（甲方）：安徽凯泽新材料有限公司

受托方（乙方）：青岛青科英塞科技有限公司

二〇二三年六月二十一日

1 项目简介

1.1 项目名称

聚合工艺过程反应安全风险评估

1.2 工艺反应介绍

以下关于本报告中所研究的工艺资料来源于甲方提供。甲方确保数据和描述真实、可靠。本报告基于该资料开展反应量热测试及反应安全风险评估，为工艺开发和安全设计提供基础数据支撑。重大工艺参数、工艺流程、物料组成等变更，需根据变更信息进一步开展反应安全风险评估与研究。

依次加入打底水，各类助剂或助剂的水溶液，引发剂，丙烯腈，甲基丙烯酸，氮气置换 3 次后，抽真空至-0.1Mpa，加入丁二烯，搅拌一段时间升温至引发剂引发（40℃左右，压力在 0.3~0.4 MPa），降低体系温度，控制反应速率在 3~4%/h 左右，恒温反应 4h 左右，然后缓慢升温 1℃/h，反应 3h 左右，然后体系自动升温直至釜内压力小于 0.1 MPa，反应结束，体系温度在 50~60℃。

2 研究目的

依据精细化工反应安全风险评估导则（试行），结合生产工艺过程中各典型物料热稳定性特征参数及反应过程的实验研究结果，评估聚合生产工艺的反应安全风险等级。

3 工艺研究结论

（1）**丙烯腈热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪 DSC 对丙烯腈进行热稳定性测试，丙烯腈在测试温度范围内未出现分解放热现象。

（2）**β-萘磺酸盐甲醛缩合物热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪 DSC 对 β-萘磺酸盐甲醛缩合物进行热稳定性测试，β-萘磺酸盐甲醛缩合物在测试温度范围内未出现分解放热现象。

（3）**EDTA-2Na 热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 对 EDTA-2Na 进行热稳定性测试，EDTA-2Na 在测试温度范围内未出现分解放热现象。

（4）**十二烷基苯磺酸钠热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪 DSC

对十二烷基苯磺酸钠进行热稳定性测试，十二烷基苯磺酸钠在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(5) **硫醇热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 对硫醇进行热稳定性测试，硫醇在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(6) **甲基丙烯酸热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 对甲基丙烯酸进行热稳定性测试，甲基丙烯酸在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(7) **过硫酸铵热稳定性测试评估。**利用差示扫描量热仪 DSC 对过硫酸铵进行热稳定性测试，过硫酸铵在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(8) **磷酸二氢钾热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪 DSC 对磷酸二氢钾进行热稳定性测试，磷酸二氢钾在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(9) **混合溶液热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪 DSC 对混合溶液进行热稳定性测试，混合溶液在测试温度范围内未出现分解放热现象。

(10) **聚合产物热稳定性测试评估。**利用快速筛选仪 RSC 和差示扫描量热仪对聚合产物进行热稳定性测试，聚合产物在测试温度范围内未发现分解放热现象。

(11) **聚合工艺反应量热测试。**利用反应量热仪对反应过程进行等温量热测试，实际工艺中投料方式为一次性投料，放热过程为热累积型，热蓄积率为 100%。在这种情况下，若没有冷却或者冷却能力差，这些反应物将自我加热。对实际工艺进行重复性实验，第一次比放热量为 310.26J/g（固含量为 44%），第二次比放热量为 312.46J/g（所得固含量为 40.4%，结合工艺中产品固含量为 44%，推算得该反应的比放热量为 312.48J/g）。在这种情况下，若没有冷却或者冷却能力差，这些反应物将自我加热。在第一次实验过程中的 ΔT_{ad} 为 182.5K，**失控反应严重度为 2 级**，根据评估导则，反应失控后，会造成工厂短期破坏。若保温反应过程出现冷却失效等工艺状况，反应体系放热可使物料体系温度升高至 242.5℃。第二次实验过程的 ΔT_{ad} 为 183.8K，**失控反应严重度为 2 级**，根据评估导则，反应失控后，会造成工厂短期破坏。若保温反应过程出现冷却失效等工艺状况，反应体系放热可使物料体系温度升高至 243.8℃。鉴于工艺条件下主溶剂水的沸点为 169.6℃，远低于失控后所到达的最高温度，建议实际工艺中对投料速度、体系温度等工艺参数进行严格监控，避免超温超压的现象的发生。

(12) **聚合工艺反应安全风险等级评估。**利用反应量热仪对反应过程进行等温量热实验，结合物料热稳定性实验数据、反应量热仪实验数据，得到工艺操作温度 T_p 为 60℃、技术最高温度 MTT 为 169.6℃、失控体系最大反应速率到达时间 TMR_{ad} 为 24 小时对应的温度 T_{D24} 大于 300℃，以及两次实验失控体系可能达到的最高温度 MTSR 分别为为 242.5℃和 243.8℃。

得出 $T_p < MTT < MTSR < T_{D24}$ ，可以确定工艺反应过程的反应安全风险等级为 3 级，存在冲料和分解风险。建议措施：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。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

7、凯泽一期项目验收报告工艺节选

编号：皖安评 20221200135

安徽凯泽新材料有限公司
年产 50 万吨羧基丁腈胶乳项目(一期)
安全设施竣工验收安全评价报告
(报批稿)

建设单位：安徽凯泽新材料有限公司

建设单位法定代表人：牛国梁

建设项目单位：安徽凯泽新材料有限公司

建设项目单位主要负责人：陈西杰

建设项目单位联系人：张涛

建设项目单位联系电话：18199289456

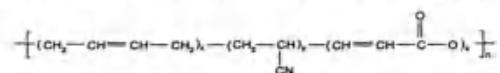
二〇二三年二月二十七日



2.2.5 工艺流程、主要装置设施布局与上下游生产装置的关系

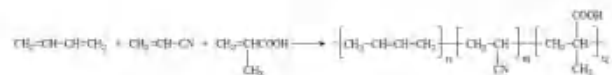
2.2.5.1 工艺流程

丁腈胶乳（NBRL）由丁二烯与丙烯腈单体聚合而得，按用途可分为普通型和特殊型。通用型丁腈胶乳主要是丁二烯和丙烯腈的二元共聚物。特殊型丁腈胶乳主要是指引入第三单体的三元共聚物。羧基丁腈胶乳（XNBRL）是丁腈胶乳的改性品种，为丁二烯、丙烯腈和丙烯酸或甲基丙烯酸的三元共聚物，分子结构式如下：



反应机理：羧基丁腈胶乳生产采用国内成熟工艺，主要利用 1,3-丁二烯、丙烯腈、甲基丙烯酸、十二烷基硫酸醇，在一定温度、一定压力下，通过液相聚合反应生成羧基丁腈胶乳。

其化学反应原理如下：



（1）投料

首先在助剂配料釜内加入定量的软水，同时向配料釜内通入软水，将软水升温至 50℃，再加入称量好的乳化剂、扩散剂及助剂，固态物料通过密闭投料器投料，搅拌均匀后由混合溶液输送泵 10020P04abcd，经质量流量计计量后送入聚合反应釜内待用。

丙烯腈存储于丙烯腈储罐 40050T01abc，由丙烯腈输送泵 40050P01ab，经质量流量计计量后送至聚合釜。

硫醇由硫醇抽料泵 10010P04abcd，自原料桶送至硫醇计量罐 10010V05abcd 内存储。再由硫醇上料泵 10010P05abcd，经质量流量计计量后送至聚合釜。

甲基丙烯酸存储于甲基丙烯酸储罐 40060T01ab，由甲基丙烯酸输送泵 40060P01ab，经质量流量计计量后送至聚合釜。

以上操作完成后，开启聚合反应釜真空泵，采用干式无油真空泵，抽出釜内气体，然后进行氮气补充，反复操作 3 次，以保证置换效果，抽气时间总计约 1.5h。

氮封完成后，通过脱阻沉降罐转料泵 10010P03abcd，并用质量流量计计量后，将脱阻的 1,3-丁二烯定量加入反应釜。

作为引发剂的过硫酸盐溶液由上料泵 10020P01ab，自配料车间送至过硫酸盐溶液计量罐 10010V07abcd。计量罐内的过硫酸盐由过硫酸盐溶液上料泵 10010P08abcd，经质量流量计计量后送至聚合釜。

终止剂（福美钠）由终止剂抽料泵 10010P06ab，自原料桶送至终止剂计量罐 10010V06abcd 内存储待用。

（2）聚合反应

投料完成后，开启搅拌，同时在聚合釜夹套内通入热水，将温度升至 45℃左右，反应引发后关闭热水。聚合釜夹套通循环水，内盘管通冷冻水，降温

至 40℃左右，在压力 0.35MPa 下反应数小时。反应末期，关小循环水和冷冻水，反应体系逐渐升温，控制在每小时升高 1℃左右，直至温度接近 60℃，压力低于 0.1MPaG，反应结束。

反应结束后，通过氮气将反应料液全部转入提浓釜。

生产车间内每个聚合釜旁设置紧急切断按钮，可启动 SIS 联锁系统，关闭热水总管的切断阀，打开冷冻水管道的切断阀，同时联锁开启终止剂上料泵；

控制室设有紧急停车按钮，发生紧急状况，可快速停启动 SIS 联锁系统。

（3）提浓

提浓过程使用的辅料有氨水、辅料 1（消泡剂、终止剂）和辅料 2（防腐剂、稳定剂、抗氧剂）。

氨水存储于氨水储罐 40060T02ab，由氨水上料泵 40060P02ab，送至过氨水计量罐 10010V08abcd 待用。氨水罐采用氮封操作。

辅料 1（消泡剂、终止剂）由辅料 1 进料泵 10010P09ab，自原料桶送至辅料 1 计量罐 10010V10ab 内存储待用。

辅料 2（防腐剂、稳定剂、抗氧剂）由辅料 2 进料泵 10010P10ab，自原料桶送至辅料 2 计量罐 10010V11ab 内存储待用。

以上辅料均通过计量罐下方的称量模块，称重后加入提浓釜。

反应产物转移至提浓釜，开启搅拌，加入辅料 1（消泡剂、终止剂）。提浓釜夹套内通入热水进行升温，釜内温度自动调节热水量，保证温度稳定在 65℃。开启提浓釜真空泵，采用干式无油真空泵，将反应料液中丁二烯、丙烯腈、水等蒸出，气相经提浓釜冷凝器冷凝后进入冷凝液罐进行气液分离，不凝气送至废气焚烧炉；冷凝液排入污水处理站。

在提浓完成后，提浓釜夹套开循环水降温，并向提浓釜中加入辅料 2（防腐剂、稳定剂、抗氧剂），然后加入氨水进行 pH 调节，由于反应胶乳为酸性，

将会与氨发生中和反应，调整乳液 pH 值在 8.1~9.2 之间。再待检验合格后，通过氮气将料液送入丁腈胶乳过滤罐 10010V13abcd 进行过滤，然后由丁腈胶乳输送泵 10010P13a-h 送至产品储罐。

（4）聚合釜的冲洗

每进行 10 次反应后，需要清洗聚合釜，清洗时聚合釜内无物料、无压力，使用软管冲洗反应釜内壁，以便下次反应的进行。冲洗软水压力 0.4mpag，产生的冲洗水留在反应釜内，作为下次反应的软水参与反应。

通过合理控制条件，羧基丁腈胶乳单批次时长控制在 16h。

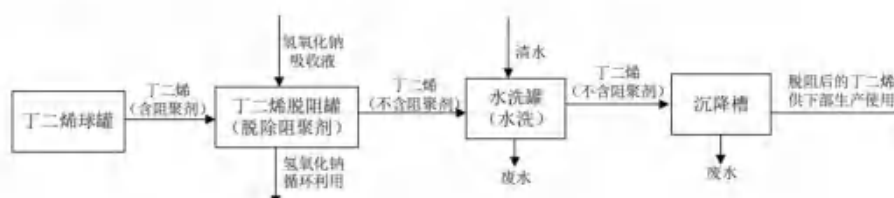


图 2-1 丁二烯脱阻聚剂工艺框图

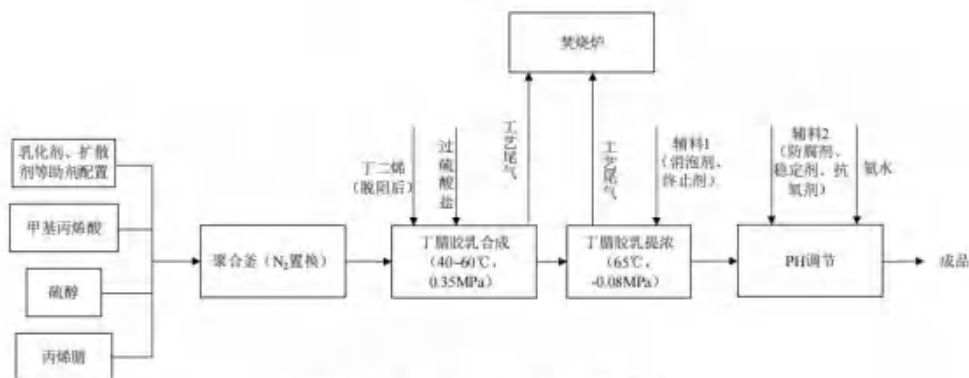


图 2-2 生产工艺流程示意图

8、安徽省人民政府关于同意认定第一批安徽省化工园区的批复

安徽省人民政府

皖政秘〔2021〕93号

安徽省人民政府关于 同意认定第一批安徽省化工园区的批复

省发展改革委、省经济和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅：

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

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

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

三、各市人民政府要严格落实属地责任，强化对化工园区安

全风险管控，坚持分类引导，严格项目管理，全面提升化工产业本质安全水平。

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

附件：第一批安徽省化工园区名单



附件

第一批安徽省化工园区名单

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

序号	所在市	园区名称	规划面积 (单位:平方公里)
23	六安市	六安叶集化工园区	2.14
24	马鞍山市	马鞍山慈湖化工园区	4.46
25		马鞍山当涂化工园区	2.54
26		马鞍山雨山化工园区	1.02
27		马鞍山和县化工园区	4.19
28	芜湖市	芜湖经开化工园区	4.59
29	宣城市	宣城高新化工园区	3.87
30		宣城宁国化工园区	1.3
31		宣城广德化工园区	1.54
32	铜陵市	铜陵经开化工园区	12.92
33		铜陵横港化工园区	4.47
34	池州市	池州东至化工园区	13.62
35	安庆市	安庆高新化工园区	24.46
36		安庆石化化工园区	3.89
37	黄山市	黄山歙县化工园区	1.39
38		黄山徽州化工园区	2.03

抄送: 各市、县人民政府, 省政府有关部门。