

江西成璐药业有限公司
年产 100 吨地塞米松中间体技改项目
安全条件评价报告

(报批稿)

建设单位：江西成璐药业有限公司

建设单位法定代表人：俞成旺

建设项目单位：江西成璐药业有限公司

建设项目单位主要负责人：俞成旺

建设项目单位联系人：俞成旺

建设项目单位联系电话：13870341588

(建设单位公章)

2023 年 3 月 2 日

江西成璐药业有限公司
年产 100 吨地塞米松中间体技改项目
安全条件评价报告
(报批稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科学服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：赵俊俊

评价负责人：李佐仁

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

2023 年 3 月 2 日

江西成璐药业有限公司
年产 100 吨地塞米松中间体技改项目
安全条件评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科学技术服务有限公司

2023 年 3 月 3 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

安全评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
项目组成员	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	罗 明	1600000000300941	039726	
	吴小勇	S011035000110202001293	040560	
报告编制人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
报告审核人	王东平	S011035000110202001266	040978	
过程控制负责人	刘求学	S011044000110192002768	036807	
技术负责人	赵俊俊	S011035000110201000593	029041	

前 言

江西成琚药业有限公司成立于 2013 年 06 月 07 日，注册资本 11184 万元人民币，经营范围为药品的生产；兽药的生产与销售；植物提取物、保健品、与特殊药学功能产品及营养补充剂的研发、生产和销售；经营进出口业务；医药技术转让、技术咨询、技术服务；仓储、物流的服务；制药设备制造和安装。（以上项目国家有专项规定的，凭许可证或资质证经营）。企业法人营业执照统一社会信用代码 9136112906973511X5，公司类型有限责任公司，法定代表人俞成旺。行业分类为化学药品原料药制造（C2710）。

成琚药业拟利用厂区原有厂房改建年产 100 吨地塞米松中间体技改项目，企业厂区位于江西省上饶市万年高新技术产业园区凤巢工业园化工集中区内，该集中区列入了《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字[2021]92 号。该公司于 2022 年 11 月 04 日获得万年县工业和信息化局关于《江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目》项目备案，备案编号：2211-361129-07-02-808113，建设内容为：年产 100 吨地塞米松中间体技改项目。

本项目拟将厂区原有 103 车间三生产设备进行更换改造并安装年产 100 吨地塞米松中间体设备生产线。该项目原料涉及 Z3、甲醇、丙酮氰醇、盐酸、纯碱、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、高氯酸、二溴海因、亚硫酸钠、冰醋酸、醋酸钾、碘化钾、DMF；其中甲醇、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、高氯酸、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯属于危险化学品；中间体（Z4、Z5、Z6、Z7）及产

品地塞米松中间体 Z8 不属于危险化学品；中间产物乙基苯（LDA 制备过程中产生的副产物）属于危险化学品；该项目涉及的重点监管化学品有甲醇、丙酮氰醇、苯乙烯、乙酸乙酯；该项目 LDA 的制备属于危险性较大的格氏反应，同时工艺伴随重点监管危险工艺加氢工艺；不涉及重大危险源。

项目涉及溶剂回收产品：丙酮、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、二异丙胺、DMF 属危险化学品。依据《安全生产许可证条例》国务院令 653 号、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》安监总局令 41 号，79 号令、89 号令修改，企业原有项目已取得危险化学品安全生产许可证，需依法办理危险化学品安全生产许可证变更许可范围。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）、《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资〔2003〕1346 号），《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理局 45 号令，第 79 号令修订）、江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕178 号《关于贯彻落实《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见》、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（2021 年 7 月 6 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕100 号）的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规，对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全管理，做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西成琚药业有限公司的委托，我中心对该公司年产 100 吨地塞米松

中间体技改项目进行安全条件评价。

该项目的评价对象为江西成琚药业有限公司可研报告中所指定的年产 100 吨地塞米松中间体技改项目的生产规模、产品方案、工艺路线等。评价范围主要包括该新建项目的选址、周边环境、自然条件、建构筑物、生产装置、储存设施、仪表自动化控制系统、公用辅助系统等。该项目涉及利旧的三废处理、消防、生活办公设施等只评价其满足性；评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。该项目远期预留空地、场外运输、职业危害及环境保护等均不在评价范围内，评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。

项目组根据江西成琚药业有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》（安监总危化[2007]255 号）的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法、事故后果模拟分析法、多米诺分析法等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施并形成报告。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为应急部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

在评价过程中得到了江西成琚药业有限公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

第 1 章 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备情况	1
1.3 评价对象和范围	1
1.4 评价工作经过和程序	3
第 2 章 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介及项目由来	5
2.2 建设项目概况	5
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存	12
2.4 建设项目选择的工艺流程	18
2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	23
2.6 建（构）筑物	24
2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	26
2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量	36
2.9 工厂组织及劳动定员	40
第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	47
3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标	47
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	49
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	50
3.4 特殊化学品分析结果	56
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	56
3.5.4.1 粉尘辨识与分析	90
3.6 重大危险源辨识结果	98
3.7 爆炸区域划分	98
第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明	101

4.1 评价单元的划分目的	101
4.2 评价单元的划分原则	101
4.3 评价单元的划分结果	101
4.4 采用的安全评价方法理由及说明	102
4.5 各单元采用的评价方法	103
第 5 章 建设项目的危险、有害程度	105
5.1 固有危险程度的分析	105
5.2 风险程度的分析结果	106
5.3 安全检查表法	108
5.4 预先危险性分析评价 (PHA)	112
5.5 危险度评价法	114
5.6 个人风险和社会风险值	115
第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	117
6.1 建设项目安全条件分析	117
6.2 建设项目安全生产条件的分析	123
6.3 事故案例的后果及原因	132
第 7 章 安全对策措施与建议	141
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	141
7.2 本评价提出的安全对策措施	141
第 8 章 安全评价结论	190
8.1 评价结果	190
8.2 评价结论	198
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	201
安全评价报告附件	202
附件 1 选用的安全评价方法简介	202
F1.1 安全检查表法	202
F1.2 预先危险分析分析法 (简称 PHA)	202

F1.3 危险度分析法	203
F1.4 事故后果模拟分析法	205
F1.5 多米诺分析法	217
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	221
F2.1 固有危险程度的分析	221
F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	224
F2.2 风险程度的分析结果	225
F2.3 安全检查表法	229
F2.4 预先危险性分析评价 (PHA)	247
F2.5 危险度评价法	259
F2.6 个人风险和社会风险值	261
F2.7 重大危险源辨识	273
附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	279
F3.1 法律、法规	279
F3.2 部门规章及规范性文件	282
F3.3 国家标准	287
F3.4 行业标准	290
F3.5 项目文件、工程资料	290
附件 4 危险化学品 MSDS 表	291
附件 5 收集的文件、资料目录	308

非常用的术语与符号、代号说明

一、术语说明

1、危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品及其他化学品。

2、安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

3、新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

4、改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的。

2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

5、扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

1) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

2) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

6、危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

7、危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

8、危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

9、作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

10、危险化学品长输管道

指穿越厂区外公共区域的危险化学品输送管道。

11、危险化学品重大危险源

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。

二、符号和代号说明

序号	符号和代号	说明
1	DCS	集散控制系统
2	EPS	应急电源
3	UPS	不间断电源
4	SIS	安全仪表系统
5	PCS	过程控制系统
6	MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
7	GDS	可燃/有毒气体检测系统
8	PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
9	PC-STEL	工作场所空气中有毒物质短间接接触容许浓度
10	HAZOP	危险和可操作性
11	SIL	仪表安全完整性等级
12	Z3	地塞米松中间体的初始原料
13	Z4	中间体（氰醇反应产品）
14	Z5	中间体（硅烷基化反应产品）
15	Z6	中间体（氯代反应产品）
16	Z7	中间体（溴羟环氧反应产品）
17	Z8	地塞米松中间体
18	DMF	N,N-二甲基甲酰胺

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该项目需进行项目安全条件评价。

2. 分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3. 提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4. 为应急管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 前期准备情况

在签订安全评价委托书后，我们即开始了安全评价工作。

1. 成立了安全评价工作组，仔细研究了该项目的可行性研究报告；
2. 根据研究结果与建设单位共同协商确定了评价范围和评价对象；
3. 收集到了该项目安全评价所需的各种文件、资料和数据。
4. 现场勘察了该项目的周边环境。

1.3 评价对象和范围

根据前期准备情况，确定了江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

本项目计划将厂区原有厂房 103 甲类车间（占地面积 1170m²）生产设备

更换改造并安装地塞米松中间体设备生产线，行业类别为 C27 医药制造业属于化工的改建项目。

该项目的评价对象为江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目生产规模、产品方案、工艺路线等。

评价范围主要包括江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目选址、周边环境、总平面布置、甲类车间 103（建筑利旧，车间内部分设备设施利旧改造，新增部分生产装置）、201 甲类原料仓库（依托原有，新增储存内容）、202 甲类易制毒品仓库（依托原有，新增储存内容）、203 甲类原料仓库（依托原有，新增储存内容）、204 甲类原料仓库（依托原有，新增储存内容）、205 丙类综合库（依托原有，新增储存内容）、304 溶剂回收车间（丙酮、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、二异丙胺、DMF 的回收装置套用）；

208 罐区属于企业年产 1000 吨氟苯尼考原料药、200 吨甲砒霉素原料药及 300 吨卡培他滨原料药的扩建项目中的新建罐区，该罐区已通过了前期的安全预评价和安全设施设计，暂未验收，本项目不改变其主体设计，仅在罐区输送泵后新增管道，故 208 罐区储罐及罐区输送泵不纳入本次评价范围，仅对该项目拟于泵后新增的管道进行评价；

本项目利旧的原有公用辅助工程如供配电、给排水、消防、防雷、空压系统、蒸气、制氮、三废处理、办公、化验、控制室等，本报告只进行描述和满足性评价。

厂区原有的 308 废水处理站的蒸盐釜装置为本项目依托设备，已通过安全验收，故不在本次评价范围内，仅对其满足性进行分析。厂区预留和其他与本项目无关的建筑不在本次评价范围内。

凡涉及该项目的环保及危险化学品的厂外运输问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内，涉及该公司的职业危害评价应由建设单位另行组织，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，供企业参考，而不给予评价。

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议并形成报告。

本报告是在江西成璐药业有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，土地发生变化的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

1.4 评价工作经过和程序

1. 工作经过

项目组根据江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目的拟建情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255号)、《安全评价通则》(AQ 8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ 8002-2007)的相关要求和项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法及危险

度等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目安全条件评价报告》。

2. 安全评价程序

该项目的评价工作程序如图 1.4-1 所示。

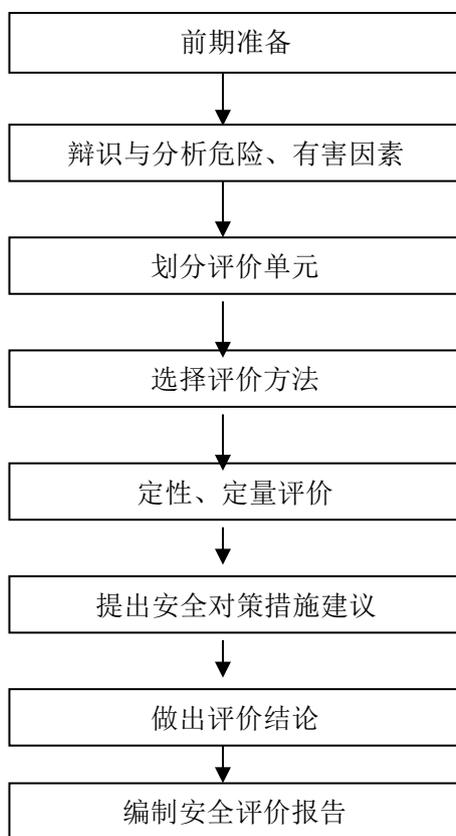


图 1.4-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

江西成琚药业有限公司（以下简称：该公司）成立于 2013 年 6 月 7 日，属有限责任公司（自然人投资或控股）企业，位于江西省上饶市万年县梓埠工业园区（现改名为万年县凤巢工业园），是一家经营医药化工原料，中间体的研发、生产、销售、出口，技术合作和加工业务的企业。（以上项目国家有专项的，凭许可证或资质证经营）。法人代表：俞成旺，注册资金 11184 万元，占地面积 100000m²（合计 150 亩）。企业于 2022 年 01 月 06 日取得由上饶市应急管理局颁发的安全生产标准化证书，证书标号：赣 AQBWHIII202200016，有效期至 2025 年 01 月 05 日。

企业厂区目前在产、在建的项目有：年产 25 吨倍他米松中间体扩建项目（于 2019 年 7 月完成验收）、年产 300t 脱氧核胞苷项目（于 2020 年 12 月完成验收，于 2022 年 9 月申请停产）、年产 170 吨 17a-羟基黄体酮和 50 吨单酯建设项目（目前试生产阶段）等。厂区 304 溶剂回收车间于 2021 年 3 月通过《江西成琚药业有限公司溶剂回收装置安全设施变更设计》审查，于 2022 年 4 月 19 日取得验收专家组复查意见并通过验收。

由于目前企业 102、103 车间年产 300 吨脱氧核胞苷产品，市场滞销，产品积压，故该公司将 102、103 车间于 2022 年 9 月 22 日申请停产；原有厂房 103 车间内所有生产设备进行更换改造并安装地塞米松中间体设备生产线，用于年产 100 吨地塞米松中间体技改项目。

2.2 建设项目概况

建设项目名称：江西成琚药业有限公司 100 吨地塞米松中间体技改项目（以下简称该项目）；

建设地点：江西省上饶市万年县梓埠镇江西成琚药业有限公司（位于江西省万年县凤巢工业园内，属省认定的化工园区）；

建设性质：改建；

主要建设内容：将原有厂房 103 车间（约为 1200 平方米）脱氧核胞苷生产设备进行更换改造并安装地塞米松中间体设备生产线，用于年产 100 吨地塞米松中间体技改项目；原 103 车间年产 300 吨脱氧核胞苷项目已于 2022 年 9 月 22 日向万年县应急管理局园区分局申请停产，部分生产设施经相关手续审批后拟用于本项目。

产品方案及规模：项目位于江西省上饶市万年县凤巢工业园，本次技改项目无土建工程，由于目前年产 300 吨脱氧核胞苷产品，市场滞销，产品积压，江西成琚药业有限公司计划将原有 103 厂房（约为 1200 平方米）脱氧核胞苷生产设备进行更换改造并安装地塞米松中间体设备生产线，用于年产 100 吨地塞米松中间体技改项目。项目总投资 800.00 万元，其中：固定资产投资 500.00 万元，铺底流动资金 300.00 万元；

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目建设内容一览表

工程类别	名称	建设内容	备注
主要生产装置	103 甲类车间	车间内部更换改造并安装新增设备设施	建筑及部分设备利旧
	304 甲类溶剂回收装置	丙酮、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、二异丙胺、DMF 精馏装置	原有，套用精馏装置
储运工程	201 甲类原料仓库	储存酸类原料	依托原有
	202 甲类易制毒品仓库	储存易制毒原料	
	203 甲类原料仓库	储存溶剂	
	204 甲类原料仓库	储存易制爆原料	
	205 丙类综合仓库	储存丙类及以下原料	
	运输	厂内主要通过手推车或叉车运输；原料、产品主要为汽车运输。	
	208 罐区	盐酸、硫酸、液碱、二氯甲烷、甲苯、醋酐、乙酸乙酯、丙酮、甲醇、乙醇	本项目使用到的储罐有盐酸、甲醇、二氯甲烷、丙酮、乙酸乙酯
公用及配套	给水	园区供水系统供给，消防水池，消防泵房；	依托原有

工程	排水	306 初期雨水事故池、308 污水处理（含蒸盐釜套用）。	
	供电	302 动力车间变配电室、103 车间配电间	
	供热	园区集中供热蒸气管道。	
	冷冻	302 动力车间制冷机组	
	液氮	20m ³ 液氮储罐，101 车间原有	
	空压制氮	302 动力车间空压机组和制氮机	
	中心控制室	404 研发检测中心 1 层	
服务性设施	行政、生活设施	403 辅助楼、404 检测、研发中心等	依托原有

项目前期工作：

成琚药业在原有厂区新建年产 100 吨地塞米松中间体技改项目，厂区位 于江西省上饶市万年高新技术产业园区凤巢工业园化工集中区内，该集中区 列入了《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字 [2021]92 号。该公司于 2022 年 11 月 04 日获得万年县工业和信息化局关于 《江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目》技改项目备 案，备案编号：2211-361129-07-02- 808113。该公司厂区已取得江西省万 年城乡规划局用地规划，本项目拟建于厂区内部。

2.2.1 建设项目所在的地理位置及周边环境

1. 地理位置及交通条件

成琚药业厂区四至范围位于江西省上饶市万年高新技术产业园区凤巢 工业园化工集中区内，万年县隶属上饶市，境内属丘陵地带。陈营镇位于全 县的中心，县城距华东铁路枢纽鹰潭市仅 56 公里，离瓷都景德镇不过 76 公 里，与省会南昌市也只有 120 公里，距离上饶市 160 公里。上饶市位于江西 省东北部，东联浙江、南挺福建、北接安徽，处于长三角经济区、海西经济 区、鄱阳湖生态经济区三区交汇处。

万年县凤巢工业园化工集中区，北与鄱阳县接壤。新洪老公路自北向南 穿过工业园区。该地北临石镇镇区，南通过新洪老公路与 206 国道相接，对

外交通联系便利。选址处距万年火车站约 22 公里，铁路可通全国各地；公路可通过新洪老公路通往 206 国道，距南昌 120 公里，距景德镇 90 公里，交通方便。江西成琚药业有限公司厂区北面、厂区西面设 2 个出入口与园区道路相连接。

该项目地理位置图如下：



2. 周边环境

成琚药业厂址位于万年县凤巢工业园化工集中区，成琚药业所在位置北面为疏港公路，北面 800m 处为江西埃菲姆科技有限公司，东北侧 300m 处为江西法美瑞生物科技有限公司。成琚药业厂区北侧围墙外 20m 有 220KV 的高压线（杆高 25m）与疏港公路平行，距离厂内最近的 201 原料仓库（甲类）70m（ $>1.5 \times 25m$ ），厂外疏港公路（园区道路）距离厂内最近的 201 原料仓库（甲类）135m。该项目北面 1.8km 的地方为乐安河（饶河的上游干流）；

该公司西面是园区规划马路，隔马路是江西瑞江陶瓷科技有限公司；该公司南面是园区规划用地；该公司东面是园区规划用地。

特别说明：厂区围墙外南侧马源村（120m）和养猪场（670m），当地政府已办理了拆迁补偿和移民安置，目前为空地。厂址周边 500m 范围无民用居住区，无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区，无军事禁区、军事管理区，无车站、码头，无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

1) 项目周边敏感点分布情况

该项目厂址周边最近的主要敏感点的方位、距离等情况见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 项目周围最近居民区分布情况一览表

序号	名称	方位	人口（人）	距离围墙（m）	备注
1	朱砂村委会	东南	10	1050	
2	下市桥	东北	30	2000	
3	蓝塘村	西北	1230	828.4	
4	下余	西北	80	1400	
5	蒋家	北	15	1900	
6	乐安河	北面	河流	1800	饶河的上游干流

2) 周边企业及设施分布情况

详见下表 2.2.1-2

表 2.2.1-2 项目周边企业及设施分布情况一览表

序号	方位	周边建（构）筑物名称	本项目建筑物或设施	间距（m）	备注
1	东	园区预留空地	围墙	/	
2	南	园区预留空地	围墙	/	
3	西	园区道路	201、202、203 仓库（甲类）	25	相隔围墙
4	西	江西瑞江陶瓷科技有限公司办公楼	201 仓库（甲类）	70	相隔围墙和道路
5	西	江西瑞江陶瓷科技有限公司厂房（丁类）	203 仓库（甲类）	50	相隔围墙和道路
6	西	江西瑞江陶瓷科技有限公司厂房（丁类）东侧围墙	304 溶剂回收	45	
7	北	疏港公路（园区道路）	综合仓库（丙类）	90	相隔围墙
8			201 仓库（甲类）	135	最近的甲乙类场所
9			办公楼	77	相隔围墙
10			QA/QC 楼	73	相隔围墙
11	北	220KV 高压线	201 仓库（甲类）	70	最近的甲乙类场所

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形地貌

万年县地处丘陵地区，整体地势东南略高，西北稍低，无洪涝侵害；地质构造稳定，地基承载力较强区。一般构筑物无需考虑防震措施。地貌类型主要为两类：一类是侵蚀堆积合谷平原，一类是削蚀堆积岗地。土壤主要有水稻土，红壤，紫色土及少量潮土和红色石灰土。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）（2010 年第 2 号修改通知单），地震烈度为 VI 度，区域构造稳定性较好，工程设计烈度可按 VI 度进行抗震设计。

2. 气象条件

万年县属亚热带季风区，年均日照时数为 1803.5 小时，最长月份日照时数为 255.4 小时，出现在 7 月份；最短月份日照时数为 83.6 小时，出现在 2 月份。年均太阳辐射总量为 108.7 千卡/平方厘米。年平均雷暴日 52.7 天。

年平均气温为 17.4℃，年均最高气温出现在 1961 年，18.6℃；极端最低温度-12.8℃，极端最高达 41.2℃。

年均降水量为 1808.0 毫米，最大最小值降水量分别为 2879.7 毫米和 1230.7 毫米。

年均相对湿度为 82%，最大相对湿度为 84%，最小相对湿度为 76%。

年均蒸发量为 1382.0 毫米，占年降水量的 76%，最大蒸发量为 1851.8 毫米；最小为 975.0 毫米。蒸发量以 7、8 两月为最大，1、2 两月为最小。

风向有季节性变化。秋季北方冷空气南下，冬季冷空气势力达到最强，因此秋冬二季以偏北风为主；春季，南方暖湿气流势力增强，与北方冷气团在万年地区来往重复，表现为偏北风和偏南风交替出现；夏季暖空气势力达

到最强，多受副热带高压控制，天气炎热，偶有台风影响，地面多偏南风。年平均风速为 1.6 米/秒；年均大风 1.7 次。

年均无霜期达 259 天，最长无霜期为 300 天，最短无霜期 227 天，初霜平均日期为 11 月 18 日，终霜平均日期为 3 月 4 日，霜期内，真正有霜日数平均为 26 天。

3. 水文地质

万年县境内河流主要有乐安河、珠溪河、万年河等河溪 182 条，总长 806 千米，河网密度 0.707 千米/平方千米；主要湖泊 14 个，山塘、平塘 1500 余口。多年平均地表水量 10.5 亿立方米，多年平均地下水总径流量 20.72 万吨/日，日平均流量为 2.4 立方米/秒，水资源总量为 15.48 亿立方米，现状水利工程可供水量为 3.09 亿立方米，其中蓄水工程为 2.51 亿立方米，提水工程 0.44 亿立方米，地下水 0.14 亿立方米。

本项目距离最近的地表水系是乐安河（饶河的上游干流），相距 1.8km，乐安河历史最高洪水位：23.53m，多年平均水位：15.13m，历史最低枯水位：12.59m。

2.2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺方法（方式）和国内外同类建设项目水平对比情况

涉密不公开。

2.2.4 上下游生产装置的关系

生产原料 Z3 由厂内 101 车间 25 吨倍他米松项目提供，盐酸、甲醇、丙酮、二氯甲烷、乙酸乙酯由 208 罐区的泵和输送管道至 103 车间进行暂存或直接使用。工艺涉及的溶剂回收过程拟在 103 车间内浓缩回收至接收罐后，若纯度不符合要求，则再通过中转桶转运至 304 溶剂回收车间进行精馏（套

用丙酮、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、二异丙胺、DMF 精馏装置)。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

2.3.1 原、辅材料

该项目化学品生产部分涉及的原辅材料储存种类无新增，仅部分原料增加储量，储存情况见表 2.3-1，变化见下文表 2.3-4。

表 2.3-1 原辅材料情况一览表

原材料名称	主要成分	物质形态	火灾类别	消耗量 t / a	来源
甲醇	99%	液态	甲	1025	外购
丙酮氰醇	99%	液态	丙	43.5	外购
纯碱	98%	固态	戊	3.5	外购
Z3 (地塞米松中间体初始原料)	-	固态	丁	58	自制
盐酸	36.5%	液态	戊	388	外购
氢氧化钠	99%	固态	戊	134	外购
次氯酸钠	13~15%	液态	戊	48	外购
二氯甲烷	98%	液态	丙	1337.5	外购
咪唑	94%	固态	丁	21	外购
氯甲基二甲基氯硅烷	99%	液态	甲	26.25	外购
二异丙胺	99%	液态	甲	52	外购
环己烷	99%	液态	甲	18.5	外购
苯乙烯	99%	液态	乙	30.5	外购
四氢呋喃	99%	液态	甲	572.5	外购
金属锂	99%	固态	甲	3	外购
三甲基氯硅烷	99%	液态	甲	11.25	外购
丙酮	99%	液态	甲	122	外购
高氯酸	70%	液态	乙	6.5	外购
二溴海因	99%	固态	丁	32.5	外购
亚硫酸钠	99%	固态	丁	19	外购
冰醋酸	98.5%	液态	乙	16	外购
DMF	98%	液态	乙	154	外购
氯化钠	99%	固态	戊	2.7	外购
乙酸乙酯	99%	液态	甲	23	外购
活性炭	-	固态	丙	2	外购
醋酸钾	99%	固态	戊	25.5	外购
碘化钾	99%	固态	戊	2.55	外购
碳酸钠	99%	固态	戊	3.5	外购

表 2.3-2 主要原辅材料理化特性

名称	分子量	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	燃点 ℃	爆炸极限 V%	火灾分 类	接触限值 mg/m ³
甲醇	32.04	-97.8	64.8	11	385	5.5~44.0	甲	25 (PC-TWA)
丙酮氰醇	85.11	-20	120	63	687.8	-	丙	3 (MAC)

名称	分子量	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	燃点 ℃	爆炸极限 V%	火灾分 类	接触限值 mg/m ³
纯碱	105.99	851	1600	-	-	-	戊	-
盐酸	36.46	-114.8	108.6	-	-	-	戊	7.5 (MAC)
氢氧化钠	40.01	318.4	1390	-	-	-	戊	2 (MAC)
次氯酸钠	74.44	-6	102.2	-	-	-	戊	-
二氯甲烷	84.94	-96.7	39.8	-	615	12~19	丙	200 (PC-TWA)
咪唑	68.08	89.9	268.0 7	-	480	-	丁	-
氯甲基二甲 基氯硅烷	143.09	-75	114	22	-	1.4~51.5	甲	-
二异丙胺	101.19	-61	84.1	-1	285	1.1~7.1	甲	21 (TVL-TWA)
环己烷	84.16	6.5	80.7	-20	245	1.2~8.4	甲	250 (PC-TWA)
苯乙烯	104.14	-30.6	146	34.4	490	1.1~6.1	乙	50 (PC-TWA)
四氢呋喃	72.11	-108.5	65.4	-20	230	1.5~12.4	甲	300 (PC-TWA)
金属锂	6.94	180.54	1342	-	-	-	甲	-
三甲基氯硅 烷	108.64	-40	57.6	-28	-	-	甲	-
丙酮	58.08	-94.6	56.5	-20	465	2.5~13.0	甲	300 (PC-TWA)
高氯酸	100.46	-122	130	40	-	-	乙	10 (PC-TWA)
二溴海因	289.52	193	376	-	-	-	乙	-
亚硫酸钠	126.04	-	-	-	-	-	丁	-
冰醋酸	60.05	16.7	118.1	39	463	5.4~16.0	乙	10 (PC-TWA)
DMF	73.1	-61	152.8	58	440	2.2~15.2	乙	20 (PC-TWA)
氯化钠	59.5	800	-	-	-	-	戊	-
乙酸乙酯	88.1	-83.6	77.2	-4	426	2.0~11.5	甲	200 (PC-TWA)
活性炭	16	-	-	-	-	-	丙	-
醋酸钾	98.14	307	-	-	-	-	戊	-
碘化钾	166	685	1325	98	-	-	戊	-

2.3.2 产品方案及产品质量标准

该项目原料 Z3，中间产物 (Z4、Z5、Z6、Z7) 及产品地塞米松中间体均不属于危险化学品，该项目生产情况及产品质量指标见下表：

表2.3.2-1 产品生产批次一览表

序号	产品名称	生产工序中间产物	批次产能 (kg/批)	生产时间 (h/批)	生产批次 (批次/年)	反应工序
1	地塞米松中 间体	格氏物 (Z3)	200	24	449	氰醇反应
		氰化物 (Z4)	125	24	766	醚化反应
		硅醚物 (Z5)	75	30	1627	格氏反应
		水解物 (Z6)	180	16	554	溴羟环氧反应
		环氧化物 (Z7)	170	16	585	置换反应

表2.3.2-2 产品质量指标

地塞米松中间体	外观	-
	纯度	≥98%
	水分	-

	执行标准	企业标准（）
--	------	--------

2.3.3 储运

1. 运输

根据建设地点的运输条件，该项目运输货物的性质、运输量及地点，运输方式目前拟采用公路运输方式。产品主要采用公路运出厂外。

该项目的公路运输车辆均不考虑自备，主要原料、材料、产品的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。厂内运输采用管道、叉车。

2. 储存设施

该项目为改建工程，物料储存方式为仓库储存，均拟依托厂区内原有甲类仓库（原料仓库 201、易制毒品仓库 202、原料仓库 203、原料仓库 204）、丙类仓库（综合仓库 205）及 208 储罐区。

该项目利旧的甲类 201、202、203、204 仓库及丙类 205 仓库均未改变其占地面积、建筑面积、火灾危险性类别及原有防火分区；因其他项目与本项目工艺类似，甲类 201、202、203、204 仓库原有储存物料均未发生变化，仅增加了丙酮氰醇的储量；丙类 205 仓库储存物料于，有机物间新增原料 Z3 及产品间新增产品地塞米松中间体；以上仓库均已验收，此次项目未改变原有各仓库防火分区储存物料类型，此次项目仓储变化后能满足厂内项目需求，故满足此次项目存储需求，具体变化情况及储存的其他原有物料见下表 2.3-4。

仓库不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存，按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风，仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作，无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储，储存周期不低于 30 天。下表为本

项目生产、经营所有原料及产品，储存情况如下表：

表 2.3-2 本项目原料储存情况一览表

仓库名称	存放物料名称	设计最大存储量 t	包装形式	单耗 (kg/批次)	年耗 (t/a)	现有其他项目年耗 (t/a)	备注
甲类仓库 201	冰醋酸	1.5	桶装	54	16	8.15	利旧
甲类仓库 202	高氯酸	0.15	桶装	21.6	6.5	5.42	利旧
	次氯酸钠	4	桶装	-	48	86	
	丙酮氰醇	18	桶装	150	43.5	92	
甲类仓库 203	环己烷	4	桶装	25	18.5	75	利旧
	苯乙烯	5	桶装	40	30.5	15.8	
	氯甲基二甲基氯硅烷	5	桶装	70	26.25	27.33	
	三甲基氯硅烷	5	桶装	15	11.25	13.15	
	四氢呋喃 (来源 90%为回收套用)	30	桶装	760	572.5	2181	
	二异丙胺 (来源 80%为回收套用)	8	桶装	69	52	15.9	
	二甲基甲酰胺	10	桶装	513	154	54.2	
甲类仓库 204	锂	1	桶装	4.125	3	2.8	利旧
丙类仓库 205	二溴海因	0.5	袋装	108	32.5	10.03	利旧
	碘化钾	0.2	袋装	8.5	2.55	0.49	
	Z3	10	袋装	200	58	-	
	Z4	10	袋装	125	36.25	-	
	Z5	10	袋装	75	21.75	-	
	Z6	10	袋装	180	52.2	-	
	Z7	10	袋装	170	49.3	-	
	咪唑	5	桶装	56.25	21	6	
	氢氧化钠	28	袋装	200	134	148	
	碳酸钠	8.2	袋装	12	3.5	96	
	亚硫酸钠	2	袋装	63	19	15.8	
	醋酸钾	2.3	袋装	85	25.5	3	
	活性炭	5.5	袋装	7	2	8	
	工业盐	5	袋装	9	2.7	-	
	地塞米松中间体	5	袋装	-	100 (产量)	-	
208 罐区	盐酸	35	储罐	1338	388	860	
	二氯甲烷	50	储罐	4612	1337.5	656.5	
	甲醇	60	储罐	3534	1025	1451	
	丙酮	30	储罐	420	122	522	
	乙酸乙酯	40	储罐	79	23	56	

本项目使用的原料丙酮、甲醇、二氯甲烷、盐酸、乙酸乙酯依托厂区 208

罐区储罐进行储存，罐区已通过安全预评价及安全设施设计审查，并取得批复，本次新建项目不改变罐区原有设计储存量，不改变其主体设计，仅在罐区输送泵后新增管道。

该项目有关储罐储存情况如下：

表 2.3-3 208 罐区储罐情况一览表

罐区	物料名称	数量/台	型式	材质	型号	最大储存量/t	储存条件	备注
208 罐区	甲苯	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	30	常温、常压	本项目不涉及
	98%浓硫酸	1	立式	钢衬塑	50m ³ , Φ3.5m × 6m	50	常温、常压	本项目不涉及
	盐酸	1	立式	钢衬塑	50m ³ , Φ3.5m × 6m	35	常温、常压	本项目涉及
	二氯甲烷	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	50	25° C 保温、常压	本项目涉及
	30%液碱	1	立式	钢衬塑	50m ³ , Φ3.5m × 6m	35	常温、常压	本项目不涉及
	甲醇	2	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	60	常温、常压	本项目涉及
	丙酮	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	30	常温、常压	本项目涉及
	醋酐	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	35	常温、常压	本项目不涉及
	乙醇	2	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	35	常温、常压	本项目不涉及
	乙酸乙酯	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	40	常温、常压	本项目不涉及
	25%氨水	1	立式	不锈钢	50m ³ , Φ3.5m × 6m	40	常温、常压	本项目不涉及

表 2.3-4 本项目仓库设计储存量变化情况表

序号	仓库名称	现有物料名称	现有最大储量 t	新增最大储量 t	变化后最大储量 t
一	201 原料仓库（甲类）				
1	库间 1（防火分区 1）	一氯甲烷	8	-	8
2	库间 2（防火分区 2）	冰醋酸	1.5	-	1.5
		亚磷酸三甲酯	3	-	3
		铬酐	8	-	8
		苯酐	8	-	8
3	库间 3（防火分区 3）	原甲酸三乙酯	8	-	8
		醋酸异丙酯	8	-	8
二	202 易制毒品仓库（甲类）				
1	库房 1	易制毒易制爆			
		硫酰氯	3	-	3

		高氯酸	0.15	-	0.15
		次氯酸钠	4	-	4
		双氧水	20	-	20
2	库间 2 (防火分区 2)	易制毒			
		三氯甲烷	20	-	20
3	库间 3 (防火分区 3)	剧毒品			
	丙酮氰醇 (黄体酮用)	4		14	18
三	203 原料仓库二 (甲类)				
1	库间 1 (防火分区 1)				
		石油醚	4	-	4
		环己烷	4	-	4
		苯乙烯	5	-	5
2	库间 2 (防火分区 2)				
		正庚烷	4	-	4
		四氢呋喃	30	-	30
		氯甲基二甲基氯硅烷	5	-	5
		三甲基氯硅烷	5	-	5
3	库间 3 (防火分区 3)				
		三乙胺	4.5	-	4.5
		二异丙胺	8	-	8
		异丙醇 (其他项目)	35	-	35
		六甲基磷酰三胺	2	-	2
		二甲基甲酰胺	10	-	10
		乙二醇	8	-	8
		原乙酸三甲酯	8	-	8
四	204 原料仓库三 (甲类)				
1	库间 1 (防火分区 1)	易制爆			
		硼氢化钠	7	-	7
		镁屑	4	-	4
		锂	1	-	1
2	库间 2 (防火分区 2)				
		甲醇钾溶液	1.5	-	1.5
3	库间 3 (防火分区 3)				
		丙酮 (乙炔气瓶内)	0.55	-	0.55
		乙炔钢瓶	0.3	-	0.3
		溴甲烷	0.625	-	0.625
五	205 综合仓库				
	一层有机物间				
		9-羟 (其他项目原料)	4	-	4
		吡啶氢溴酸盐	2	-	2
		氯代琥珀酰亚胺	2	-	2
		二溴海因	0.5	-	0.5
		二苯二硫醚	3	-	3
		碘化钾	0.2	-	0.2
		双羟物	10	-	10
		氧化物	10	-	10
		缩酮物	10	-	10

		还原物	10	-	10
		Z3	0	10	10
		咪唑	5		5
	一层无机盐间				
		氢氧化钠	28	-	28
		碳酸钠	8.2	-	8
		亚硫酸钠	2	-	2
		醋酸钾	2.3	-	2.3
		活性炭	5.5	-	5.5
		元明粉	5	-	5
		醋酸锰	5	-	5
	二层产品间 (暂存)				
		倍他米松中间体	5	-	5
		黄体酮中间体	5	-	5
		甲泼尼龙中间体	5	-	5
		地塞米松中间体	0	5	5
	二层产品间				
		倍他米松	2.5	-	2.5
		黄体酮	2.5	-	2.5
		甲泼尼龙	2.5	-	2.5
		地塞米松	0	2.5	2.5
	二层包装材料间				
		包装材料	若干		

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.1 建设项目选择的主要工艺流程

涉密不公开。

2.4.2 仪表及自动控制系统

1. 控制方案

本期项目 LDA 的制备属于危险性较大的格氏反应，伴随有重大危险源重点监管的危险化工工艺加氢工艺，自动控制系统拟采用 DCS 和 SIS 系统，控制室拟利用厂区现有中心控制室（404），DCS 及 SIS 系统拟利用原有自控系统新增控制点，同时拟新增部分气体检测报警系统。

(1) DCS 控制系统

1) 根据企业自动化水平及工艺特点, 拟采用 DCS 控制系统。DCS 运用键盘、鼠标等操作方式实现生产过程的的操作, 在控制室中通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、可靠。DCS 系统具有操作方便、人-机对话方式, 可靠性强、扩展灵活、危险分散等特点。实现生产管理自动化, 大大提高操作水平, 减轻操作工工作量, 有力保护产品质量, 并备有与管理层计算机进行通讯接口, 以便管理层对现场情况进行监管。

2) DCS 控制室设置: 本项目控制室拟依托厂前区的 (404) 中心控制室 (已有), 控制室设置了直通室外的安全出口。

3) DCS 电源拟采用保安电源 (UPS 不间断电源, UPS 蓄电池供电时间为 30min), 供电电压和频率须满足 DCS 设备的要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不应大于 10ms, 各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。控制室内设置火灾报警器和灭火系统, 使用手提式 CO₂ 灭火器。控制室按需要设置生产电话、行政电话和调度电话进行通讯。

4) DCS 系统硬件配置

- A、工控机 1 台
- B、23' LED 1 台
- C、激光打印机 1 台
- D、软件 1 套
- E、DCS 机柜 (含 DCS 控制器) 1 台

(2) SIS 安全仪表系统

1) 拟设的 SIS 安全仪表系统拟利用原有系统新增紧急停车程序, 以保证事故状态下可靠停车。生产装置内主要的电动设备和电气设备的运行、故障状态也引入 SIS 进行监视、启动、停车; 监控要求不频繁的非关键过程

变量，采用就地显示和控制；要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。

2) 紧急停车和安全联锁系统(SIS 安全仪表系统)的设计按照一旦设备发生故障，该系统将起到安全保护作用的原则进行，在系统故障或电源故障情况下，该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在 SIS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在生产车间操作现场实现声光报警。

3) SIS 系统硬件配置

- A、工控机 1 台
- B、23' LED 1 台
- C、激光打印机 1 台
- D、软件 1 套
- E、SIS 机柜（含 SIS 控制器） 1 台

(3) DCS 控制系统主要指示、记录、报警、联锁、调节系统（参考厂内类似项目拟设有）：

- 1) 氰醇反应釜温度指示、记录、报警、联锁控制系统；
- 2) 氰醇反应釜压力指示、记录、报警控制系统；
- 3) 氰醇水析釜温度指示、记录、报警控制系统；
- 4) 破氰釜温度指示、记录、报警控制系统；
- 5) 格氏试剂制备釜温度指示、记录、报警、联锁控制系统；
- 6) 格氏试剂制备釜压力指示、记录、报警、联锁控制系统；
- 7) 格氏试剂制备釜电机电流指示、记录、报警、联锁控制系统；
- 8) 格氏反应釜温度指示、记录、报警控制系统；

- 9) 格氏反应釜压力指示、记录、报警系统；
- 10) 格氏水析釜温度指示、记录、报警控制系统；
- 11) 格氏水析蒸馏釜温度、压力指示、记录、报警系统；
- 12) 水解反应釜温度、压力指示、记录、报警控制系统；
- 13) 破氰釜蒸馏塔顶压力指示、记录、报警控制系统
- 14) 氰醇尾气风机电机电流指示、记录、报警控制系统；

(4) SIS 安全仪表紧急停车系统：

- 1) 格氏试剂制备釜温度指示、记录、报警、联锁控制系统；
- 2) 现场设置防腐防爆型紧急停车按钮（（红色蘑菇头按钮（带防护罩、常闭、自锁型）））。
- 3) 中心控制室设置防腐防爆型紧急停车按钮（（红色蘑菇头按钮（带防护罩、常闭、自锁型）））。

2. 仪表选型及防护措施

本设计根据各生产装置的重要性、复杂性的不同，分别选用不同类型的控制仪表。

1) 温度测量仪表：对于就地仪表选用双金属温度计；远传仪表选用一体化温度变送器。对于爆炸危险区域须选用隔爆型测温仪表。

2) 压力测量仪表：对于就地一般选用不锈钢压力表，远传仪表选用智能压力变送器。对于爆炸危险场所均采用精度较高的隔爆型智能压力变送器。

3) 流量测量仪表：对于一般液体或均匀的液固两相介质流量，选用电磁流量计、涡街流量计等。对于爆炸危险场所均采用了隔爆型流量仪表。

4) 液位测量仪表：对于就地液位仪表选用磁翻板液位计；远传仪表选用带远传变送器的磁翻板液位计。对于爆炸危险场所均采用了隔爆型液位

仪表。

5) 阀门：调节阀选用精小型气动薄膜单座调节阀。附件：电气阀门定位器（爆炸危险场所选用隔爆型）；空气过滤减压器等。切断阀选用气动 O 型切断球阀。附件：选用气动单作用执行机构；24VD.C 供电两位五通电磁阀（危险爆炸场所选用隔爆型）；行程开关（爆炸危险场所选用隔爆型）；气源球阀、手轮等。

6) 成分分析仪表：气体探测器安装在含有易燃易爆气体装置区及含有有毒气体装置区，拟按规范《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的要求设置可燃、有毒气体检测探头及报警器。

3. 仪表电源、用气：

仪表及自动化装置的供电包括 DCS 和监控计算机等系统、自动分析仪表、安全连锁系统。仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷，工作电源拟利用现有不间断电源（UPS）。

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。由空压站提供洁净、干燥的仪表压缩空气。本工程的压缩空气所需压力为 0.6~0.8MPa，所需用气量 0.3Nm³/min；同时拟配有 1.05m³和 5m³储气罐各 1 个。

4. 电缆敷设方式

仪表主电缆拟采用桥架敷设方式，主干线与工艺管汇同架，防爆接线盒到一次仪表电缆大部分拟采用埋地敷设。电缆过路拟穿保护管。电缆桥架拟选用不锈钢桥架。

5. 电缆防火封堵原则

敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间墙或楼板处的空洞时，拟采用防火封堵材料堵塞；电缆进出各种盘柜的孔洞也拟采用

防火封堵材料堵塞。穿线钢管拟采用镀锌焊接钢管，钢管配线的电气线路均密封。

防火封堵拟使用的原料为有机堵料、无机堵料、阻燃槽盒、硬硅钙板（防火板）、防火涂料等。

2.5 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.5.1 平面布置

项目所在厂区用地呈梯形块状。厂址北面临近疏港路设一人流出入口，直达厂内生活办公区，物流出入口设置于厂区西侧邻近园区道路，入口直达厂内仓储区。厂内各建筑四周形成方格网型道路系统。

项目所在地全年主导风向为北风，办公区布置在厂区的东北部，且位于生产区装卸区最小频率风向的下风侧。区内设综合办公楼、辅助楼、食堂、检测、研发中心、泊车区。办公区与其它各区之间设计了通透围墙进行分隔，并设二道门与生产区衔接。

生产区按功能分区进行分区布置，分为仓储区、公用辅助区、生产区。仓储区主要集中于厂区中西部，生产区主要集中于厂区中东部，公用辅助区主要集中于厂区南侧。

本项目所在车间（103 车间三）位于厂区中南部，车间北面为 102 车间二，南面为 208 储罐区，西面为 308 废水处理，东面为 107 合成车间二。

车间平面布置企业暂未提供；该项目总平面布置图详见附件。

2.5.2 竖向设计

该项目位于江西省上饶市万年县万年县凤巢工业园内。场地较为平整，该项目不新增建构物及道路。

厂区场地竖向设计采用平坡式连贯双坡竖向设计，坡向为向北及向西，

坡度分别为 0.3%和 0.15%。

各装置区场地内雨水采用有组织的管道排除，雨水径流至路面后汇入雨水口，经地下管线排到工厂排雨水总管。

厂内雨水及处理后的生活污水由厂区排水管网汇集再排出至厂外园区市政管网；生产污水经厂内污水管网排入厂污水处理系统集中进行处理，经处理达到排放标准后排入厂外园区市政管网。

2.5.3 道路及场地

江西成琚药业有限公司在工厂北面靠西设置一人流出入口与园区疏港公路相连，在厂区西面设一物流出入口与厂外道路相连，方便货物运输。

该项目不新增道路，厂内道路主干道宽 9 米，次干道宽 6 米，采用混凝土路面，道路与各联合厂房等建筑物的轴线平行或垂直且呈环形布置，平面交叉采用正交，部分道路上设置架空管道桥架，桥架净高 5m。道路转弯半径 9 米，道路至各相邻建（构）筑物的距离为 5~10 米，满足消防道路要求。

厂内道路设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，道路为砼路面。

该项目利用汽车运输，自购车辆及利用外部运输市场车辆进行运输。

2.6 建（构）筑物

1. 建构筑物

1) 建筑物耐火等级

该项目利用厂内原有 103 车间三及现有仓储设施，主要建、构筑物耐火等级为二级，涉及的建构筑物前期均已在其他项目验收，满足项目所要求。所有建、构筑物在《主要建构筑物一览表》（见下文）中明确了生产火灾危险性类别、建筑面积、结构形式、建筑层数等。

2) 建筑物耐火性能

该项目涉及的所有建筑物构件均采用不燃烧体。建筑物的钢筋混凝土柱、承重墙耐火极限为 2.5h；钢筋混凝土梁耐火极限大于 1.5h；钢筋混凝土楼板、屋顶承重构件及疏散楼梯耐火极限为 1h。屋面钢构件及围护钢构件均涂刷防火涂料，以满足耐火等级为相应二级的要求。

3) 建筑的安全疏散

项目消防通道依托厂内道路，最小道路宽 5 米，最小净空高度为 5 米，能够满足消防通道要求。项目各建构筑物周围设置环形通道，与厂区主要道路贯通，各建构筑物安全疏散通道面向周围道路设置，人员疏散能快速到达安全地带。安全出口及疏散距离均按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）要求设计，安全出口和疏散具体设置情况见《主要建构筑物情况一览表》（见下文）。

2. 主要建筑物一览表

表 2.6.2-1 该项目涉及主要建构筑物情况一览表

序号	建筑名称	火险类别	耐火等级	建筑高度 (m)	建筑层数	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	出口数量	最远疏散距离	抗震设防烈度	备注
1	103 车间三	甲类	二级	10.2	3 层	框架，车间 3 层部分为钢平台	1170	2340	10	25 米	6 度	原有利用，不改变建筑，仅对车间内部设备进行更换、改造
2	201 原料仓库	甲类	二级	6	1 层	框排架	720	720	6	15 米	6 度	原有依托
3	202 易制毒品仓库	甲类	二级	6	1 层	框排架	720	720	6	15 米	6 度	原有依托
4	203 原料仓库二	甲类	二级	6	1 层	框排架	720	720	6	15 米	6 度	原有依托
5	204 原料仓库三	甲类	二级	4.7	1 层	框排架	171	171	6	7 米	6 度	原有依托
6	205 综合仓库	丙类	二级	12.2	2 层	框架	1900	3800	8	30 米	6 度	原有依托

序号	建筑名称	火灾类别	耐火等级	建筑高度 (m)	建筑层数	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	出口数量	最远疏散距离	抗震设防烈度	备注
7	208 储罐区	甲类	/	/	/	砼	760.5	/	4	16 米	6 度	原有依托, 该项目仅在输送泵后新增管道
8	209 固废库	丙类	二级	5	1 层	框架	720	720	6	15 米	6 度	原有依托
9	302 动力车间	丙类	二级		2 层	框架	1300	2600	4	15 米	6 度	原有依托
10	303 消防水池	/	/	/	/	砼	250	1000	/	/	6 度	原有依托
11	304 溶剂回收装置	甲类	二级		1 层	框排架	360	360	4	15 米	6 度	原有依托
12	308 废水处理	/	/	/	/	砼	1508.95	/	/	/	6 度	原有依托
13	309 废气处理	丁类	/	/	/	砼	369	/	/	/	6 度	原有依托

2.7 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

1. 给水系统

该项目利用万年县万年县凤巢工业园供水系统，园区管网 DN300，从园区引一根 DN200 供水管至厂区，压力为 0.3Mpa，供水量为 100m³/h，可满足生产生活用水和消防储水池补充水源。

根据工艺用水对水质、水量的要求该项目给水系统划分为生产给水系统、消防给水系统、循环给水系统。

1) 生产用水

本工程生产用水来源于厂区原有供水管道，用水量为 150m³/d，由厂区供水管网供给。

2) 消防给水系统

该厂区消防水源利用工业园区给水管网，管网管径 DN300，从园区引一根 DN200 供水管至厂区，供水压力为 0.3Mpa，厂区内消防水管网成环状布置，本项目 103 车间消防用水设施依托原有的室内外消火栓，厂区原有消防系统补水管管径为 DN200，压力为 0.25MPa。

(3) 循环冷却水系统

102 车间二屋面原设置有循环冷却水系统，供 102 车间及 103 车间使用，本项目利用 102 车间原有循环水系统。

原有循环冷却水系统设备配置情况如下表：

表 2.7.1-1 102 车间循环冷却水系统设备配置情况表

序号	设备名称	型号	数量
1	玻璃钢循环水塔	循环量：300m ³ /h，配冷却风机 N=11kw	1
2	循环水泵	Q=200m ³ /h，N=11kW，一备一用	2

102 车间原有循环水系统供应量为 200m³/h，余量可以满足本项目需求。

(二) 排水

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，本项目污水实行清污分流。根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水排水系统和雨水系统。

(1) 生产污水排水系统

本工程生产废水主要为车间工艺排水及地面、设备冲洗废水，污水量为 40m³/d，废水主要污染物为 DMF、二异丙胺、四氢呋喃、甲醇等有机废水，收集后排入厂区污水处理站处理后，排入工业园污水管道。

(2) 雨水排水系统

雨水通过道路雨水沟收集，经雨水支沟、雨水主沟最终排入工业园区雨水管。厂区受污染的初期雨水排入初期雨水池，后期洁净雨水直接排入市政

雨水管，消防事故水通过雨水沟收集，排入厂区原有的事故池。

2.7.2 供电

1. 供电电源

该项目为改建项目，其电源前期从附近变电站线路引来一路 10KV 高压线路至车间变配电室内（位于 302 动力车间），电源进线采用 YJV-12/15KV 型电力电缆直埋引入，内设有 2 台 SCB10-1250/10kV 干式变压器（1#和 2#），高压进线经高压柜及变压器，将电压降至 380V 后，通过低压出线柜将电源送至 103 车间车间 1F 西侧的配电室，供电电压 380/220V。动力车间变配电室设有两台 250KW 发电机组。

2. 负荷等级及供电电源可靠性

项目生产场所涉及的风机、冷冻泵、消防泵、仪表用电、应急照明等设备用电为二级负荷，其他生产用电为三级负荷。本工程火灾报警系统、自控仪表（DCS/SIS）、气体泄漏报警等属一级负荷用电约 1kW，拟采用不间断电源 UPS 供电 2.5kW/h。应急照明系统采用设备自带的应急蓄电池供电，供电时间不小于 90min。厂区原有二级负荷容量约为 201kW，本项目新增冷冻泵、风机、仪表用电等二级负荷约 10kW，二级总负荷 211kW，拟利用两台 250kW 发电机作为备用电源。

全厂二级负荷表

序号	车间及设备名称	工作容量 (kW)	序号	车间及设备名称	工作容量 (kW)
1	原有生产设备（含冷冻水泵、循环水泵等）	67	2	消防泵两组四台（各一用一备，原有）	37+30
3	原有消防喷淋泵二台（一用一备，原有）	18.5	4	氰醇尾气风机二台（一用一备，原有）	5.5
5	氰醇尾气泵四台（两用两备，原有）	6	6	氰醇尾气除雾泵二台（一用一备，原有）	3
7	格氏试剂制备釜两台（原有）	14	8	LDA 制备釜（新增）	8
9	格氏反应釜（新增）	22			
10	合计			211kw	

本项目新增用电拟由原有的 2#变压器供电,该项目工作容量约为 425kW, 2#变压器原有工作容量 804kW, 该变压器总负荷率约为 69.4%, 预计可以满足本工程用电需要。

供电线路: 从低压配电装置向有关用电设备(或现场控制箱)放射式供电, 现场设置机旁控制按钮。在防爆(腐)环境的所有用电设备均拟采用相应等级的防爆(腐)等级产品。动力电缆拟选用 ZR-YJV22-0.6/1KV, ZR-YJV-0.6/1KV 型, 控制电缆选用 ZR-KVV22-0.45/0.75KV 型。

敷设方式: 在车间内动力及控制电缆沿桥架敷设, 室外用电设备线路穿钢管埋地敷设或沿管架在电缆桥架内敷设, 然后穿钢管引下至各用电设备, 照明线路穿钢管明敷。

电路保护: 高压开关柜采用微机测控装置进行过流、速断、过负荷及单相接地保护, 其操作电源为直流 220V。低压电动机采用短路、缺相及过载保护。

3. 防雷、防静电接地

此次项目无新增建筑, 利旧的 103 甲类车间、201 甲类仓库、202 甲类易制毒仓库、203 甲类仓库、204 甲类仓库及 304 溶剂回收为第二类防雷建筑物, 205 丙类综合仓库为第三类防雷建筑物; 防雷接地及防静电接地依托原有已验收且经检测合格的防雷接地设施及防静电接地设施, 满足本项目需求。

正常不带电的电气设备(如电机、电器及操作柱的金属外壳, 配电屏、配电箱及控制屏、控制箱的框架或外壳、电力线路的金属保护管, 接线盒金属外壳以及铠装电缆的外皮等)拟与原有接地装置形成可靠电气通路。

涉及的 208 贮罐区内钢质封闭贮罐拟为地上立式固定顶储罐露天布置,

其壁厚不小于 4mm，故只需作接地：每个罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m；盐酸储罐为非金属储罐，装设了接闪杆防雷，接闪杆可靠接地。同时沿罐区四周敷设 -40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m，埋深 -1.0m 。采用 $L50\times 50\times 5$ 长 2500mm 热镀锌角钢作人工接地极，人工接地极水平间距不小于 5m。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

为了防止雷电波侵入，各系统均拟设置浪涌吸收器。

防雷防静电、电气保护接地和火灾报警系统、可燃气体报警系统均拟连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1 欧。所有防雷及接地构件拟采用热镀锌扁铁，焊接处做防腐处理。在具有爆炸区域的出入口处拟设置防静电接地球。

2.7.3 供热

该项目供热来源于园区集中供热蒸气管道，供给蒸汽主管供气压力 0.8-0.9MPa，管径 DN100，经减压阀降压至 0.2MPa 后供车间烘干设备、反应釜加热使用。

2.7.4 供冷

本项目利用动力车间原有的冷冻站，提供 -20°C 冷冻盐水，螺杆机组制冷剂采用氟利昂 R22 制冷，冷冻站内循环冷却水由放置在屋面的蒸发式冷凝器提供。动力车间采用蒸发冷螺杆式冷水机，共 4 台，两用两备，在运行工况下压缩机的电机总功率为 650KW。该型号的螺杆制冷机在蒸发温度 $t_0=-25^{\circ}\text{C}$ ，冷凝温度 $t_1=40^{\circ}\text{C}$ 运行工况下的制冷量约为 $Q=1500\text{kW}$ (30 万 Kcal/h)，因此原冷冻站总制冷能力为 120 万 Kcal/h。冷却循环水量为 60t，冷却水供水压力为 0.2~0.4Mpa。

冷媒输出采用两台离心泵，单台电机功率 45KW，流量为 270m³，扬程为 44m。

厂区现有装置需冷量为 30.9 万 Kcal/h，根据本项目工艺提供的冷量要求，本工程-20℃冷冻盐水供冷需求量为 5 万 Kcal/h，因此原有冷冻站余量可以满足工艺所需要的用冷需要。

此外，拟利用 101 车间的 1 台 20 m³液氮低温储罐，液氮来源为外购液氮，用于格氏反应深冷釜供冷，使用压力 0.3MPa。深冷釜夹套气化后的氮气并入氮气管网供反应釜氮气保护使用，预计可以满足工艺需求量。

2.7.5 消防

1) 消防水系统

本项目总占地面积 100000m²（约 150 亩），小于 100 公顷，同一时间火灾次数按 1 次计。

本项目原 103 甲类车间消防用水量最大，厂区原 103 甲类车间内消火栓设计用水量 20L/s，室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间 3h。因此，本工程一起火灾的最大消防用水量为 $V=(20+15) \times 3600 \times 3/1000=378\text{m}^3$ 。

厂区原有消防水池有效容积 1200m³，能满足最大消防用水量的需求。消防泵房设置轴流深井消火栓泵二台，一用一备，型号为 XBD6.0/50J-RJC，Q=50L/s、P=0.60MPa、N=45KW；设置轴流深井喷淋泵二台，一用一备，型号为 XBD5.5/45J-RJC，Q=45L/s、P=0.55MPa、N=37KW。循环（消防）水池并采取了消防用水不作他用的技术措施，厂区最高处（检测、研发中心屋面）设 18m³消防水箱一个。

2) 消防管道：

本项目室外消防管网布置成环状，消防主管采用管径为 D265x6 无缝钢

管（PN=1.6MPa），沟槽卡箍件连接或法兰连接。埋地无缝钢管采用“三油两布”加强级防腐措施。室内地上消防管道采用内外壁热浸镀锌钢管（PN=1.6MPa），沟槽式卡箍件连接或法兰连接。

3) 室内消火栓及灭火器

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，在车间、仓库等单体按间距不大于 30m 设置室内消火栓，消火栓箱内配置 DN65 消火栓 1 个，DN65 衬胶水龙带一条，长 25m 内径 $\Phi 19\text{mm}$ 直流喷雾水枪一支，水带钢卷盘 P380 一个，消防按钮一个。

根据《建筑灭火器配置设计规范》，在车间、仓库等配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

4) 管材、防腐

管材：室外给水管道和消防水管道采用无缝钢管，生产污水管道采用玻璃钢管，生活污水管道采用 PVC-U 双壁波纹管，雨水管道采用钢筋混凝土管。

生产污水井采用钢筋混凝土井，其它井采用砖砌井。

防腐：埋地钢管作特加强级环氧煤沥青漆外防腐，地上管线刷红丹和醇酸磁漆各两道作防腐处理。

5) 消防报警系统

该项目建筑均利用厂区原有，无新增建筑，不改变现有火灾类别，前期 103 车间、201、202、203、204 甲类仓库及 205 丙类仓库已通过消防验收；涉及的 103 车间建筑未改变，火灾自动报警系统利用原有报警系统，202 易制毒仓库、201 原料仓库、203 原料仓库、204 原料仓库、205 综合仓库、304 溶剂回收、控制室等处原设置了火灾自动报警系统。系统采用集中火灾报警控制系统，消防控制设在 404 检测研发中心 1F 控制室内，室内配置了火灾

报警控制器（联动型）、消防电话主机、消防应急广播控制装置、CRT 显示设备等设备。

同时根据场所的环境条件拟相应设置感烟探测器、火灾声光报警器、手动报警按钮、消防广播音箱、消火栓按钮等设备，爆炸危险区域的设备拟按要求选用防爆型。

原有火灾报警系统联合接地电阻不大于 1 欧姆。接地干线用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不小于 25 平方毫米。火灾报警控制系统设有主电源和备用电源。火灾自动报警按二级负荷的两回路线路要求供电。

视频监控系统：视频监控系统主机设置在 404 中央控制室内，拟在 103 车间重点监管的危险化工艺装置处（氯代反应）设置视频监控摄像头；在储罐区设置视频监控摄像头对罐区内的重点监管的危化品进行监控；在 201 原料仓库、204 原料仓库三内视频监控摄像头对易制爆化学品进行监控，并引入 404 中央控制室视频监控系统。

6) 事故池

该项目拟设置事故应急池及初期雨水收集池，其中事故应急池总有效容积为 800m^3 ，初期雨水收集池总有效容积为 510m^3 ，可容纳危险化学品生产储存建筑消防污水量；该项目生产装置等发生火灾时受污染的消防水，按消防事故水计算总量，事故应急池可满足消防废水收集要求。

2.7.6 化验机修

项目机修利用原有的占地 960m^2 五金机修间，主要负责项目的机械、化工设备及管道的维修、保养工作，以及电器、仪表的检修保养，无法检修时，可外委相当资格的单位承修。

项目化验检测利用原有的占地 625.7m^2 （6F）的检测、研发中心，对生

产中的原材料、中间产品和最终产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

2.7.7 供气

(1) 空压系统：

302 动力车间的一楼的原有 2 台螺杆空压机，一用一备。1 台产气量 $3.1\text{Nm}^3/\text{min}$ ，1 台产气量 $7\text{Nm}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.7Mpa ，现剩余余量为 $4.8\text{Nm}^3/\text{min}$ 。工艺用压缩空气及仪表用气共用此空压装置，为保证仪表用气安全，空压系统设置一套空气净化处理设备，选用冷冻式干燥机加三级空气过滤器的组合处理方式对压缩空气进行除水、除油、除尘处理，配套设 1.05m^3 和 5m^3 储气罐各 1 个。

此次项目用工艺及仪表用气量为 $0.3\text{Nm}^3/\text{min}$ ，现有余量可满足项目供气需要。

(2) 制氮系统：

厂区动力车间内设置了 SKH-12 制氮机组 1 套，产气量为 $720\text{m}^3/\text{h}$ ，用于工艺做保护气体。

2.7.8 三废处理

(1) 废气

本项目涉及的氰醇工序废气全部接入车间内拟设的专用废气三级处理塔，第一、二塔采用次氯酸钠溶液破氰，第三塔采用水喷淋洗涤处理，处理后废气接至厂区废气总处理装置，废气处理废水去污水处理站。

车间其他设备排出的尾气进入尾气总管，拟送全厂废气总处理装置，废气处理废水去污水处理站。

(2) 废水防治措施

对于氰醇化反应母液，拟设置破氰釜处理反应及压滤洗涤废水，在釜中

加入次氯酸钠，进行破氰反应，待检测破氰合格后，方可排放废水去污水站。

该项目除在反应釜内直接浓缩回收的溶剂及氰醇化反应母液外，排放的废水主要来自反应釜清洗和物料水洗、离心产生的有机废水，其余浓缩产生的含低浓度有机废水拟利用厂区原有的污水处理站进行生化预处理，达标后排放。含高浓度无法利用的有机浓缩废液收集后作为危废委外处理。

（3）固废防治措施分析

项目产生的固废主要为原料包装桶、包装袋、活性炭及蒸馏残渣，拟分类收集，集中存放在 209 固废库和危废仓库，防止日晒雨淋、防止二次污染，收集后集中送具有相应资质的危险废物处置中心作焚烧、填埋等无害化处置。本项目所有蒸馏废物拟储存于容器中，容器加盖密闭，存放地面必须硬化且可收集地面冲洗水。

（4）企业原有三废处理能力

企业厂内原有年产 170 吨 17a-羟基黄体酮、50 吨单酯和 25 吨倍他米松建设项目，其中年产 170 吨 17a-羟基黄体酮项目与此次项目氰醇反应工艺类似（原辅料、反应方程式一致）；年产 25 吨倍他米松项目与此次项目氯代化反应、溴羟环氧反应、置换反应工艺类似（原辅料、反应方程式一致）且已取得环评批复，原有三废处理具备处理以上反应工序废气、废水的能力，**车间内三废处理拟利用原工艺新增设备。**

2.7.9 控制室

该项目中心控制室拟依托原有，兼做消防控制室，设置于 404 检测研发中心 1F，位于厂前区，控制室设机柜间和 UPS 间。中控室设操作台、视频监控、巡检管理等设备，中心控制室设置了生产电话、行政电话和调度电话，可随时进行通讯。

2.8 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、 材质、数量

1. 主要设备

根据该公司提供的技术包，主要设备选型、规格如下。车间内拟新增的尾气三级处理塔及破氰处理相关设备暂未提供数据，设备部分为原 103 车间设备利旧，其他均为拟新增设备。利旧设备不应为国家命令禁止使用或淘汰设备，在使用前应确认利旧设备现状是否满足工艺要求，并在使用前经清洗吹扫、调试、检测确保具备正常、安全的使用条件，并制定好相应安全防护措施。

表 2.8-1 建设项目生产设备一览表

地塞米松设备清单									
序号	位号	名称	型号	材质	数量	温度℃	压力Mpa	介质	备注
一、氰醇反应									
1	R401A B	氰醇化釜	3000L	搪玻璃	2	25-30	常压	丙酮氰醇、甲醇、 盐酸	利旧
2		冷凝器	20m ² \10m ²	304	2	-10/30	常压	冰媒	新增
3		碳酸钾配置釜	1000L	搪玻璃	1	0-50	常压	碳酸钾溶液	新增
4	R402	氰醇水析釜	5000L	搪玻璃	1	25-30	常压	丙酮氰醇、甲醇、 盐酸	利旧
5		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
6		盐酸计量罐	200L	搪玻璃	1	常温	常压	盐酸	利旧
7		离心机	1250	304	1	常温	常压	水	新增
8		隔膜泵		304	1	常温	0.2	甲醇	新增
9		氰醇废水储罐	5000L	304	1	常温	常压	氰醇废水	利旧
10	R501	精制釜	3000L	搪玻璃	1	60 以下	常压	二氯甲烷、甲醇	新增
11		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
12		立式储罐	3000L	304	1	常温	常压	水	新增
13		离心机	1250	304	1	常温	常压	水	新增
14		隔膜泵		304	1	常温	0.2	甲醇	新增
15		离心母液接收罐	2000L	304	1	常温	常压	甲醇	利旧
二、缩酮反应									
16	R404	Z5 反应釜	3000L	搪玻璃	1	15-25	常压	二氯甲烷	利旧
17		冷凝器	10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
18		T12 计量罐	300L	304	1	常温	常压	T12	新增
19		分层罐	2000L	304	1	常温	常压	二氯甲烷	利旧
20		隔膜泵		304	1	常温	0.2	二氯甲烷	利旧
21	R405	Z5 精制釜	2000L	搪玻璃	1	60 以下	常压	二氯甲烷、甲醇	利旧
22		冷凝器	25m ² /10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
23		接收罐	1000L	304	1	常温	常压	甲醇	新增
24			2000L	304	1	常温	常压	二氯甲烷	新增
25		离心母液接收罐	1000L	304	1	常温	常压	甲醇	利旧
26		离心机	1250	304	1	常温	常压	水	新增
27		隔膜泵		304	1	常温	0.2	甲醇	新增
三、格式反应									
28		格式配制釜	1000L	304	1	70 以下	≤0.2	四氢呋喃、苯乙烯	新增
29		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
30		计量罐	500L	304	1	常温	常压	四氢呋喃+苯乙烯	新增
31	R504/ 505	格式反应釜	2000L	304	2	负 70 以上	0.4	四氢呋喃、二异丙胺	新增
32	R503/ 506	格式水析釜	3000L	搪玻璃	2	10-30	0.2	四氢呋喃、盐酸	利旧
33		冷凝器	20m ² \10m ²	304	2	-10/30	常压	冰媒	新增
34		氢氧化钠配	1000L	304	1	10-30	常压	氢氧化钠溶液	利旧

		制釜							
35		接收罐	2000L	304	1	常温	常压	四氢呋喃	利旧
36		离心机	1250	304	1	常温	常压	水	新增
37		离心母液接收罐	5000L	304	1	常温	常压	水	利旧
38		隔膜泵		304	1	常温	0.2	水	利旧
四、溴羟环氧									
39	R507	Z7 反应釜	1500L	搪玻璃	1	30 以下	常压	二甲基甲酰胺、高氯酸	利旧
40		计量罐	50L	PP	1	常温	常压	高氯酸	新增
41	R508	Z7 水析釜	6300L	搪玻璃	1	30 以下	常压	二甲基甲酰胺、高氯酸	新增
42		亚硫酸钠配制釜	500L	搪玻璃	1	常温	常压	亚硫酸钠溶液	利旧
43		冰醋酸计量罐	300L	PP	1	常温	常压	冰醋酸	利旧
44		离心机	1250	304	1	常温	常压	水	新增
45		离心母液接收罐	8m ³	304	1	常温	常压	水	利旧
46		隔膜泵		304	1	常温	0.2	水	利旧
47	R509(304)	环氧釜	2000L	304	1	30 以下	常压	二氯甲烷、甲醇、冰醋酸	利旧
48		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
49		氢氧化钠配制釜	300L	304	1	10-30	常压	氢氧化钠溶液	利旧
50		接收罐	2000L	304	1	常温	常压	水	利旧
51		离心机	1000	304	1	常温	常压	水	利旧
52		隔膜泵		304	1	常温	0.2	水	利旧
53		母液接收罐	1000L	304	1	常温	常压	水	利旧
五、置换反应									
54	R409	Z8 反应釜	2000L	搪玻璃	1	60 以下	常压	丙酮	利旧
55		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
56		接收罐	2000L	304	1	常温	常压	丙酮	利旧
57		离心机	1000	304	1	常温	常压	水	利旧
58		隔膜泵		304	1	常温	0.2	水	利旧
59		母液接收罐	1000L	304	1	常温	常压	水	利旧
60	R410	脱色釜	5000L	搪玻璃	1	60 以下	常压	二氯甲烷、甲醇	新增
61		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
62		过滤器		304	1	常温	常压	二氯甲烷、甲醇	新增
63	R411	Z8 精制釜	2000L	搪玻璃	1	60 以下	常压	二氯甲烷、甲醇	利旧
64		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
65		接收罐	2000L	304	1	常温	常压	水	利旧
66		母液接收罐	1000L	304	1	常温	常压	水	利旧
67		隔膜泵		304	1	常温	0.2	水	利旧
68	R407(304)	T11/R407	2000L	304	1	110 以下	常压	甲苯、甲醇	利旧
69		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	新增
70		过滤器	500L	304	1	常温	常压	甲苯、甲醇	新增
71	R408(304)	R408 釜	304	304	1	110 以下	常压	甲苯、甲醇	利旧

72		冷凝器	20m ² \10m ²	304	1	-10/30	常压	冰媒	利旧
73		储罐	2000L	304	2	常温	常压	甲苯、甲醇	利旧

表 2.8-1 304 溶剂回收设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量 (台)	操作温 度℃	操作压力 MPa	备注
1	R30401 丙酮蒸馏釜	V=3000L, ∅ 1400x1800, 卧式	搪玻璃	1	65-85	常压	原有依 托
2	T30401 丙酮蒸馏塔	∅ 700x14300	304	1	65-85	常压	
3	R30402 DMF 蒸馏釜	V=3000L, ∅ 1800x900	搪玻璃	1	140	-0.008	
4	T30402 DMF 蒸馏塔	∅ 400x∅ 7850	304	1	140	-0.008	
5	R30403 二氯甲烷蒸馏釜	V=2000L, ∅ 1450x1600	搪玻璃	1	70	常压	
6	T30403 二氯甲烷蒸馏塔	∅ 400x9500	304	1	70	常压	
7	R30404 四氢呋喃蒸馏釜	V=5000L, ∅ 1800x1800	搪玻璃	1	80	常压	
8	T30404 四氢呋喃蒸馏塔	∅ 600x12750	304	1	80	常压	
9	V30401 气液分离器	∅ 400x600	304	1	常温	常压	
10	V30402 气液分离器	∅ 400x600	304	1	常温	微负压	
11	V30403 气液分离器	∅ 400x600	304	1	常温	常压	
12	V30404 气液分离器	∅ 400x600	304	1	常温	常压	
13	V30405 二异丙胺接收罐	∅ 800x1800, V=1000L	304	1	常温	常压	
14	V30406 废水接收罐	∅ 800x1800, V=1000L	304	1	常温	微负压	
15	V30407 甲醇接收罐	∅ 800x1800, V=1000L	304	1	常温	常压	
16	V30408 环乙烷接收罐	∅ 800x1800, V=1000L	304	1	常温	常压	
17	V30409 丙酮接收罐	∅ 1400x1600, V=3000L	304	1	常温	常压	
18	V30410 DMF 接收罐	∅ 1400x1600, V=3000L	304	1	常温	常压	
19	V30411 二氯甲烷接收罐	∅ 1400x1600, V=3000L	304	1	常温	常压	
20	V30412 四氢呋喃 接收罐	∅ 1400x1600, V=3000L	304	2	常温	常压	
21	V30413 废水接收罐	∅ 1400x1600, V=3000L	304	2	常温	常压	
22	E30401AB 冷凝器	F=48 m ²	组合件	2	常温	常压	
23	E30402AB 冷凝器	F=30 m ²	组合件	2	常温	微负压	
24	E30403AB 冷凝器	F=30 m ²	组合件	2	常温	常压	
25	E30404AB 冷凝器	F=30 m ²	组合件	2	常温	常压	
26	C30401 尾气风机	N=7.5KW	304	1	常温	微负压	
27	T30401 尾气吸收塔	∅ 1400x3000	组合件	1	常温	微负压	
28	P30401 尾气洗涤泵	N=3KW	304	1	常温	常压	
29	P30402 水冲真空泵	N=7.5kw	组合件	1	常温	-0.1	
30	E30405 冷凝器	F=10 m ²	组合件	1	常温	-0.1	

2. 特种设备

依据可行性报告及同类企业资料分析, 该项目涉及的特种设备包括叉车等。

建设项目特种生产设备一览表

名称	单位	数量	材质	规格	生产场所
叉车	台	3		3.5t	利用原有
升降机	台	1		-	103 车间拟新增
空气储罐	台	1		5m ³	302 动力车间
蒸汽管道	米	待定		-	103 车间
液氮储罐	台	1		20m ³	101 车间原有
压力管道	米	待定	不锈钢材质	-	液氮输送
氰醇化釜	台	2	搪玻璃	3000L	103 车间
氰醇水析釜	台	1	搪玻璃	5000L	
精制釜	台	1	搪玻璃	3000L	
Z5 精制釜	台	1	搪玻璃	2000L	
格式配制釜	台	1	不锈钢材质	1000L	
格式反应釜	台	2	不锈钢材质	2000L	
格式水析釜	台	2	搪玻璃	3000L	
精制釜	台	1	-	3000L	
Z5 反应釜	台	1	搪玻璃	3000L	
Z7 水析釜	台	1	搪玻璃	6300L	
溴羟反应釜	台	1	搪玻璃	1000L	
环氧反应釜	台	1	搪玻璃	2000L	
置换反应釜	台	1	搪玻璃	2000L	
脱色反应釜	台	1	搪玻璃	3000L	
精制反应釜	台	1	搪玻璃	2000L	

2.9 工厂组织及劳动定员

1. 企业组织形式

江西成琚药业有限公司建立一套完整的工厂体制和组织机构，采用公司、车间、班组三级管理。该项目分为车间级班组级。企业成立了安全生产委员会，是企业的安全生产的领导机构，由公司总经理及相关部门及管理人员组成，主要包括企业主要负责人和各车间、部门负责人。本项目不新增管理人员，均安排利旧车间原有班组及公司现有管理人员，其他特殊作业人员均为公司现有作业人员无新增。

该公司配备了 3 个专职安全员和若干兼职安全员。配备了一名注册安全

工程师。

表 2.9-1 江西成琚药业有限公司安全管理人员持证情况

序号	姓名	证件名称	证件编码	发证机关	有效期限	备注
1.	俞杉杉	主要负责人	362331199602100515	江西应急管理厅	2023. 11. 29	非法定代表人
2.	饶品模	安全生产管理人员	362331198707193610	江西省应急管理厅	2024. 06. 01	注册安全工程师
3.	高文武	安全生产管理人员	332624197102074654	上饶市应急管理局	2025. 09. 14	
4.	张汝芳	安全生产管理人员	332624197102164879	南平市应急管理局	2024. 07. 26	

该公司目前法定代表人为俞成旺，于 2021 年任命俞杉杉为主要负责人。据企业承诺后续会变更营业执照法定代表人和安全生产许可证的主要负责人。

表 2.9-2 江西成琚药业有限公司安全管理人员专业、学历情况

序号	姓名	证件名称	专业	学历	备注
1.	俞杉杉	主要负责人	/	专科	已参加化工大专学历提升： 国家开放大学应用化工技术专业
2.	饶品模	安全生产管理人员	化学工程与工艺	本科	化工注册安全工程师
3.	高文武	安全生产管理人员	原为经济管理	专科	已参加化工大专学历提升： 国家开放大学应用化工技术专业
4.	张汝芳	安全生产管理人员	/	专科	已参加化工大专学历提升： 盐城工业学院化学工程专业

2. 企业工作制度

1) 劳动定员

定员编制本着严管理、高效率的原则进行设置。项目全部投产后，分别需要配置生产工人及相应的管理人员 10 人。其中管理人员 1 名，生产人员 9 名。

2) 人员培训

所招聘的员工均在公司进行严格的技术培训和安全教育，经过生产实习考试合格后，才能上岗操作。

1. 工艺生产操作人员在厂内培训，在各类专家和技师指导下现场进行

基础知识和基本技能培训，培训期 3 个月，经考试合格后上岗。

2. 对高精专用设备操作人员送有关厂家培训，使其深入学习，全面掌握操作技能，经考试合格后上岗。

3. 聘请有关高级专家来公司讲演，现场指导、培训。

2.10 安全生产管理规章制度

企业的安全生产规章制度比较完善。并编制成安全生产管理制度汇编，发放到有关岗位和作业场所。

1) 安全生产责任制

企业建立了安全生产责任制。该责任制的主要内容包括目的、适用范围、法律依据、职责、控制程序和安全生产职责等内容等部分。其中各类安全生产职责共有 54 个，涵盖企业各级各类人员和各部门的安全职责，满足有关规定要求。见下表。

表 3.13-4 安全生产职责清单表

序号	名称
1.	安环部安全职责
2.	生产运营部安全职责
3.	财务部安全职责
4.	行政人事部安全职责
5.	质量部安全职责
6.	党群工会办公室安全职责
7.	设备工程部安全职责
8.	技术部安全职责
9.	销售部安全职责
10.	公司（安全生产领导小组）的职责
11.	危化企业行政主要负责人安全生产职责
12.	危化企业分管安全生产工作负责人（安全副总）安全生产职责
13.	危化企业分管生产负责人（生产副总）安全生产职责
14.	危化企业分管技术负责人（技术副总）安全生产职责
15.	危化企业分管设备负责人（设备副总）安全生产职责
16.	危化企业分管人力资源负责人（行政副总）安全生产职责
17.	危化企业分管财务负责人（财务副总）安全生产职责

序号	名称
18.	危险企业分管采购、销售负责人（采购销售副总）安全生产职责
19.	危化企业其他副职负责人安全生产职责
20.	危化企业安全生产管理部门负责人（安环部）安全生产职责
21.	危化企业生产部负责人安全职责
22.	危化企业设备部负责人安全生产职责
23.	危化企业人事部负责人安全生产职责
24.	危化企业财务部负责人安全生产职责
25.	危化企业采购部负责人安全生产职责
26.	危化企业工会负责人安全生产职责
27.	危化企业车间主任安全生产职责
28.	危化企业班组长安全生产职责
29.	危化企业安全生产管理人员（安环员）安全生产职责
30.	企业生产车间安全员安全生产职责
31.	企业班组专兼职安全员安全生产职责
32.	危化企业其他管理人员安全生产职责
33.	危化企业现场操作人员安全生产职责
34.	中控室操作人员安全职责
35.	现场外操人员安全职责
36.	安全管理人员安全职责
37.	环保主管安全职责
38.	三废操作工安全职责
39.	工段长安全职责
40.	采购员安全职责
41.	仓库保管员安全职责
42.	维修工安全职责
43.	电工安全职责
44.	会计安全职责
45.	出纳安全职责
46.	门卫岗位安全职责
47.	厨师安全职责
48.	质量部负责人安全职责
49.	检验员岗位安全职责
50.	技术员安全职责
51.	特种作业人员安全职责
52.	办公室文员安全职责
53.	清洁工安全职责

序号	名称
54.	环保站主管安全职责

项目建成后需及时修订岗位安全生产责任制。

2) 安全生产管理制度

企业制定了安全管理制度，主要有：安全生产承诺制度、安全投入管理制度、法律法规和标准规范管理制度、安全操作规程管理制度、安全管理文件评审和修订管理制度、安全教育培训管理制度、特种作业人员管理制度等 50 种安全生产管理制度。见下表。

表 2.13-5 安全生产管理制度清单

序号	名称
1.	安全生产责任制
2.	安全生产方针与目标及实施计划
3.	安全生产目标管理制度
4.	安全生产承诺制度
5.	法律法规和标准规范识别和获取管理制度
6.	安全操作规程管理制度
7.	安全管理文件评审和修订管理制度
8.	文件档案管理制度
9.	安全教育培训管理制度
10.	特种作业人员管理制度
11.	生产设施安全管理制度
12.	消防安全管理制度
13.	用电安全管理制度
14.	检维修安全管理制度
15.	特殊作业安全管理制度
16.	安全风险评价管理制度
17.	管理部门、基层班组安全活动管理制度
18.	“三违”行为管理制度
19.	警示标志和安全防护管理制度
20.	相关方及外用工（承包商）管理制度
21.	变更管理制度
22.	安全检查管理制度
23.	隐患排查治理管理制度
24.	危险化学品及重大危险源管理制度
25.	个体防护装备管理制度
26.	应急管理制度
27.	安全事故管理制度
28.	装置开停车管理制度
29.	“安全三思”管理制度
30.	安全生产标准化自评管理制度
31.	安全会议制度
32.	安全奖惩管理制度

序号	名称
33.	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度
34.	仓库安全管理制度
35.	关键装置、重点部位安全管理制度
36.	监视和测量安全设备管理制度
37.	安全生产信息管理制度
38.	重大隐患治理情况“双报告”制度
39.	设备联锁保护装置运行管理制度
40.	设备防腐蚀管理制度
41.	自动化控制系统日常维护检查制度
42.	危险化学品运输、装卸安全管理制度
43.	车间动火前设备设施清洗操作程序
44.	生产现场安全环保管理条例
45.	从业人员职业健康监护及档案管理制度
46.	从业人员职业健康体检规程
47.	安全风险警示报告制度
48.	安全风险辨识评估制度
49.	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度
50.	生产设施安全拆除和报废管理制度

2.11 事故应急管理

1) 应急救援组织

为应对生产安全事故的应急处理，企业成立了事故救援应急组织，该救援组织共有总指挥、副总指挥 2 人和灭火组、疏散组、救护组、通讯组、抢修组、物资供应组、警戒保卫组与 16 名队员组成。

2) 应急救援预案

企业根据其危险化学品生产的危险性在分析可能发生事故的基础上根据国家安全生产总局制定的《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，编制了事故应急救援预案，预案主要由总则、危险性分析、应急救援组织机构和职责、预防与预警、应急响应、信息发布、后期处置、保障措施、培训与演练、奖惩、附则和附件等 12 部分组成。应急预案于 2022 年 2 月 24 日在上饶市应急管理局备案，备案编号 YJYA362325-2022-2043。

3) 应急救援装备和器材

为应对各种事故应急救援的需要，特别是泄漏引起的重大事故的救援要

求，企业配备了相应的救护装备和器材，这些器材主要包括空气呼吸器、防毒面具、消防火灾自救呼吸器、增强型防护服、药品等。

表 2.13-7 应急物资清单

序号	名称	品牌	型号/规格	储备量	报废日期	主要功能	备注
1	空气呼吸器	RHZK 系列	G-G-6/30	2 套	2029 年	安全防护	
2	防毒面具		770A	3 副	2022 年	安全防护	
3	担架		担架 ABC 款	1		安全防护	
4	消防火灾自救呼吸器			2 个		安全防护	
5	消防扳手			2 个		安全防护	
6	灭火毯			3 个		安全防护	
7	增强型防护服			2 套		安全防护	
8	医药箱			2 个		安全防护	
9	推车式干粉灭火器			20 个		安全防护	
10	泡沫灭火器			10 个		安全防护	
11	二氧化碳灭火器			20 个		安全防护	
12	干粉灭火器			200 个		安全防护	

4) 应急演练

江西成琚药业有限公司分别于 2022 年 2 月、2022 年 6 月进行了反应釜超温超压造成物料泄漏事故应急演练，消防演练，并有应急预案演练记录，详见附件。

项目建成后投产前，该公司需及时评审修订其生产安全事故应急救援预案，并重新备案。及时组织学习，定期开展演练。

2.12 危险化学品登记

该公司经江西省应急管理厅换取了危险化学品登记证。

项目建成后，该公司需及时申请变更危险化学品登记证。

2.13 安全生产标准化

该公司经上饶市应急管理局取得了三级安全生产标准化证书。

项目建成后，该公司需持续开展安全生产标准化工作，定期自评并上报至相关网站。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

本项目生产涉及的原材料及产品较多，还涉及到储存经营的危险化学品，其中原材料有甲醇、丙酮氰醇、纯碱、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、70%高氯酸、二溴海因、亚硫酸钠、冰醋酸、DMF、醋酸钾、碘化钾、活性炭、乙酸乙酯；涉及到的中间产品有中间体（Z4、Z5、Z6、Z7）；产品为地塞米松中间体。

1. 主要危险化学品

依据《危险化学品目录》该项目涉及的危险化学品为甲醇、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、高氯酸、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯；溴羟环氧反应产生的副产物氯酸钠、LDA 制备工艺的副产物乙基苯属于危险化学品；溶剂回收产品为丙酮、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、二异丙胺、DMF（以上均为溶剂回收）属于危险化学品；危险化学品及危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

名称	CAS 号	火灾类别	闪点℃	爆炸极限 V%	危险性类别
甲醇	67-56-1	甲	11	5.5~44.0	易燃液体，类别 2； 急性毒性-经口，类别 3； 急性毒性-经皮，类别 3； 急性毒性-吸入，类别 3； 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1
丙酮氰醇	75-86-5	丙	63	无资料	急性毒性-经口，类别 1； 急性毒性-经皮，类别 1； 急性毒性-吸入，类别 1； 危害水生环境-急性危害，类别 1
盐酸	7647-01-0	戊	无意义	无意义	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B

名称	CAS 号	火灾类别	闪点℃	爆炸极限 V%	危险性类别
					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 2
氢氧化钠	1310-73-2	戊	无意义	无意义	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 3
次氯酸钠	7681-52-9	丁	无意义	无意义	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 1; 危害水生环境-长期危害, 类别 1
二氯甲烷	75-09-2	乙	无资料	12~19	急性毒性-经口, 类别 4; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2A; 致癌性, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应); 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 3
氯甲基二甲基氯硅烷	1719-57-9	甲	22	1.4~51.5	急性毒性-经口, 类别 4; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 易燃液体, 类别 2; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A
二异丙胺	108-18-9	甲	-1	1.1~7.1	易燃液体, 类别 2; 急性毒性-经口, 类别 4; 急性毒性-吸入, 类别 4; 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 3
环己烷	110-82-7	甲	-20	1.2~8.4	易燃液体, 类别 2; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应); 吸入危害, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 1
苯乙烯	100-42-5	甲	34.4	1.1~6.1	易燃液体, 类别 2; 急性毒性-吸入, 类别 4; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 致癌性, 类别 2; 生殖毒性, 类别 2; 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 2
四氢呋喃	109-99-9	甲	-20	1.5~12.4	易燃液体, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 致癌性, 类别 2;

名称	CAS 号	火灾类别	闪点℃	爆炸极限 V%	危险性类别
					特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
金属锂	7439-93-2	甲	无意义	无资料	遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
三甲基氯硅烷	75-77-4	甲	-28	1.8~6	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 1; 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 2
丙酮	67-64-1	甲	-20	2.5~13.0	易燃液体, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次家畜, 类别 3 (麻醉效应)
高氯酸	7601-90-3	乙	无意义	无意义	氧化性液体, 类别 1; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1;
冰醋酸	64-19-7	乙	39 (闭杯); 43 (开杯)	5.4~16.0	易燃液体, 类别 3; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
DMF	68-12-2	乙	58	2.2~15.2	易燃液体, 类别 3; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 生殖毒性, 类别 1B
乙酸乙酯	141-78-6	甲	-4	2.0~11.5	易燃液体, 类别 2; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2; 特异性靶器官毒性-一次家畜, 类别 3 (麻醉效应)
乙基苯	100-41-4	甲	15	1.0~6.7	易燃液体, 类别 2; 急性毒性-吸入, 类别 4; 致癌性, 类别 2; 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2; 吸入危害, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 2
氯酸钠	7775-09-9	乙	-	-	氧化性固体, 类别 1; 急性毒性 (经口) 类别 4; 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

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

依据《危险化学品名录》(2015 年版), 该项目属于危险化学品的有甲醇、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、

高氯酸、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、氯酸钠、乙基苯。

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见附件 4，其数据信息来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第三版）。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目生产工艺中，氯代反应的 LDA 制备涉及重点监管危险工艺加氢工艺，同时也属于格氏反应，氯代反应因涉及 LDA 的使用，按原安监总管三《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的知道意见》（2017 年）1 号文要求，进行了安全风险评估，LDA 的制备及氯代反应的反应危险等级均为 1，企业应按要求配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。

相关安全风险详细报告见附件。

涉及加氢反应的 LDA 制备应按《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》要求（见下表），企业应对照此次项目采用的危险化工工艺及其特点，确定重点监控的工艺参数，装备和完善自动控制系统：

重点监控工艺参数
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。
安全控制的基本要求
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报

警装置等。
宜采用的控制方式
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

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）、《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），通过对该项目可研及企业相关资料分析，该项目使用的危险化学品甲醇、丙酮氰醇、苯乙烯属于重点监管的危险化学品。

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

（1）甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	<p>【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、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，25(皮)；PC-STEL(短间接接触容许浓度)(mg/m³)：50(皮)。</p>
安全措施	<p>【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。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩</p>

施	<p>戴过滤式防毒面具（半面罩）。储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】（1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。（2）设备罐内作业时注意以下事项：——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。（3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p>【储存安全】（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。（2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。（3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p>【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）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。（3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。（4）甲醇管道输送时，注意以下事项：——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；——甲醇管道不应靠近热源敷设；——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定；——室内管道不应敷设在沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>
应急处置原则	<p>【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。食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>

	<p>【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。</p> <p>38 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。</p>
--	--

(2) 丙酮氰醇

特别警示	剧毒液体，120° C 以上易分解生成氢氰酸和丙酮，不得使用直流水扑救。
理化特性	无色或亮黄色液体。易溶于水，易溶于乙醇、乙醚，溶于丙酮、苯，微溶于石油醚、二硫化碳。分子量 85.11，熔点-19° C，沸点 95° C，相对密度(水=1)0.932，相对蒸气密度(空气=1)2.93，饱和蒸气压 2.07kPa (20° C)，闪点 63.89° C，引燃温度 687.8° C，爆炸极限 2.25%~11.0% (体积比)。主要用途：主要是有机玻璃单体—甲基丙烯酸甲酯的中间体，还用于有机合成、农药制造等。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】遇明火、高热可燃。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>【活性反应】与氧化剂可发生反应。受热分解成氢氰酸及丙酮。</p> <p>【健康危害】本品的蒸气或液体对皮肤、粘膜均有刺激作用，毒作用与氢氰酸相同。早期中毒症状有无力、头昏、头痛、胸闷、心悸、恶心、呕吐和食欲减退，严重者可致死。可引起皮炎。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：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):3(皮)。</p>
安全措施	<p>【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。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、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，配备两套以上重型防护服。穿密闭型防毒服。戴耐油橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。避免与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】(1) 避免直接接触丙酮氰醇，操作人员应配戴必要的防护用品；避免吸入有毒气体，应戴上防毒面具。打开丙酮氰醇容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。(2) 严禁利用丙酮氰醇管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。(3) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续；要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。(4) 在丙酮氰醇环境中作业还应采用以下防护措施：——根据不同作业环境配备相应的丙酮氰醇检测仪及防护装置，并落实人员管理，使丙酮氰醇检测仪及防护装置处于备用状态；——作业环境应设立风向标；——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；——重点检测区应设置醒目的标志、丙酮氰醇检测仪、报警器及排风扇；在可能发生丙酮氰醇中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志；——进行检修和抢修作业时，应携</p>

	<p>带丙酮氰醇检测仪和正压自给式空气呼吸器。(5) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池, 经处理合格后才可排放。(6) 充装时使用万向节管道充装系统, 严防超装。</p> <p>【储存安全】(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房内, 远离火种、热源。(2) 应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。(3) 应严格执行剧毒化学品“双人收发, 双人保管”制度。</p> <p>【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。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品混运。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, 勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
应急处置原则	<p>【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: 用 1:5000 高锰酸钾或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】消防人员须佩戴防毒面具, 穿全身消防服, 在上风向灭火。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。用雾状水, 抗溶性泡沫, 干粉, 二氧化碳, 砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】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。消除所有点火源。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防毒服。作业时使用的设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。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。严禁用水处理。小量泄漏: 用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用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。隔离与疏散距离: 立即在所有方向上隔离泄漏区至少 50m, 如果为大量泄漏, 则在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。泄漏在水中时: 小量泄漏, 初始隔离 30m, 下风向疏散白天 100m、夜晚 100m; 大量泄漏, 初始隔离 100m, 下风向疏散白天 300m、夜晚 1000m。</p>

(3) 苯乙烯

特别警示	可疑人类致癌物。易燃液体, 火场温度下易发生危险的聚合反应, 不得使用直流水扑救。
理化特性	无色透明油状液体, 有芳香味。不溶于水, 溶于乙醇和乙醚。分子量 104.14, 熔点 -30.6°C , 沸点 146°C , 相对密度(水=1) 0.906 (25°C), 相对蒸气密度(空气=1) 3.6, 临界压力 3.81MPa, 临界温度 369°C , 饱和蒸气 0.670KPa (20°C), 折射率 1.5467, 闪点 32°C , 爆炸极限 1.1%~6.1% (体积比), 自燃温度 490°C 。主要用途: 主要用于制聚苯乙烯、合成橡胶、离子交换树脂等。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】易燃, 蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【活性反应】与硫酸、氯化铁、氯化铝可发生猛烈聚合, 放出大量热量。</p> <p>【健康危害】对眼、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用, 高浓度时有麻醉作用。职业接触限值: PC-TWA(时间加权平均容许浓度) (mg/m^3): 50; PC-STEL(短时间接触容许浓度) (mg/m^3): 100。</p> <p>IARC: 可疑人类致癌物。</p>

安全措施	<p>【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。要求有局部排风设施和全面通风。设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器，宜增设有毒气体报警仪。选用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵来输送本介质。苯乙烯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。使用防爆型的通风系统和设备，穿工作服，戴防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴正压自给式空气呼吸器。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。工作场所严禁吸烟。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。生产中为防止自聚所用到的阻聚剂属于高毒或剧毒类化学品，加注时除应采用自吸式的设备或装置外，还应在加注岗位附近设置冲洗设施以备应急之用。对加注的阻聚剂的安全和职业卫生防护知识应进行针对性培训。与氧化剂、酸类等反应。能发生聚合放热，避免接触光照、接触空气。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】（1）设置必要的安全连锁及紧急排放系统、有毒有害易燃物质检测报警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。（2）在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。（3）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时并独立设置安全连锁与紧急停车系统（ESD）。（4）苯乙烯物料有自聚性质，因此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。（5）装置区所有设备、泵以及管线的放空均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。</p> <p>【储存安全】（1）通常加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 37° C。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。（2）应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。（3）储罐宜采用氮封系统或者内浮顶，但采用内浮顶罐储存苯乙烯时应有相应的对策措施防范可能出现的苯乙烯自聚，并确保内浮盘良好的密封性能。生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。（4）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p>【运输安全】（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。（3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。</p>
应急处置原则	<p>【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。食入：饮足量温水，催吐。就医。皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。</p> <p>【灭火方法】尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。</p> <p>【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</p>

人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。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。
--

3.4 特殊化学品分析结果

经查《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目涉及的金属锂、高氯酸属于易制爆危险化学品。

对照《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）可知，该项目涉及的丙酮、盐酸属于第三类易制毒化学品。

根据《高毒物品名录》（2003 年版），该项目不涉及高毒物品。

经查《危险化学品目录》（2015 年版），该项目涉及的丙酮氰醇属于剧毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 [2020] 第 52 号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目甲醇属于特别管控危险化学品。

3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据

3.5.1. 辨识依据及产生原因

1. 依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB 13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）等方面进行分析而得出。

2. 产生原因

危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因。危险、有害因素主要产生原因如下：

1. 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、有害因素产生的根源，也是最根本的危险、有害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、有害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、有害因素。

2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、有害因素。

2. 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按

人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控(没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效)，就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障(或缺陷)、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

1) 故障(包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障)

故障(含缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂(设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等)，通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制(避免或减少)。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441—1986)附录中将不安全行为归纳为操作失误(忽视安全、忽视警告)、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业(停留)、机器运转时加油(修理、检查、调整、清扫

等)、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

3) 管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

4) 客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误,也是发生失控的间接因素。

3.5.2 项目厂址与总平危险有害因素辨识分析

3.5.2.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

江西成璐药业厂址位于江西省上饶市万年高新技术产业园区凤巢工业园化工集中区内,所在位置北面为疏港公路(园区道路),北面 800m 是园区的其他企业,距该公司北面边缘 201 原料仓库(甲类) 70m 处有 220KV 的高压线与疏港公路平行,该项目北面 1.8km 的地方为乐安河;该公司西面是园区规划马路,隔马路是园区规划用地;该公司南面是园区规划用地;该公司东面是园区规划用地。

特别说明:厂区围墙外南侧马源村(120m)和养猪场(670m),当地政府已办理了拆迁补偿及移民安置,目前为空地。

厂址周边 500m 范围无民用居住区,无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地;项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区,无军事禁区、军事管理区,无车站、码头,无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目无土建工程，生产车间及仓储等设施均依托与厂区原有车间、仓库，根据厂区其他项目区域地质资料和勘察表明，该项目场地处于稳定的地质构造环境中，地基稳定性好。该场地及其附近没有可能影响工程稳定性的不良地质现象，场地及周边没有古河道、暗浜、暗塘、人工洞穴或其它人工地下设施等。

万年县地处丘陵地区，整体地势东南略高，西北稍低，无洪涝侵害；地质构造稳定，地基承载力较强区。一般构筑物无需考虑防震措施。地貌类型主要为两类：一类是侵蚀堆积合谷平原，一类是削蚀堆积岗地。土壤主要有水稻土，红壤，紫色土及少量潮土和红色石灰土。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001（2010 年第 2 号修改通知单）），地震烈度小于 6 度，区域构造稳定性较好，工程设计烈度可按 6 度进行抗震设计。

万年县境内河流主要有乐安河、珠溪河、万年河等河溪 182 条，总长 806 千米，河网密度 0.707 千米/平方千米；企业厂址距离最近的乐安河 1.8 公里，高于历史最高洪水水位，无洪水、内涝威胁。

万年县属亚热带季风区，年均日照时数为 1803.5 小时，最长月份日照时数为 255.4 小时，出现在 7 月份；最短月份日照明数为 83.6 小时，出现在 2 月份。年均太阳辐射总量为 108.7 千卡/平方厘米。年平均雷暴日 52.7 天。

年平均气温为 17.4℃，年均最高气温出现在 1961 年，18.6℃；极端最低温度-12.8℃，极端最高达 41.2℃。年均降水量为 1808.0 毫米，最大最小值降水量分别为 2879.7 毫米和 1230.7 毫米。

年均相对湿度为 82%，最大相对湿度为 84%，最小相对湿度为 76%。年均蒸发量为 1382.0 毫米，占年降水量的 76%，最大蒸发量为 1851.8 毫米；

最小为 975.0 毫米。蒸发量以 7、8 两月为最大，1、2 两月为最小。

风向有季节性变化。秋季北方冷空气南下，冬季冷空气势力达到最强，因此秋冬二季以偏北风为主；春季，南方暖湿气流势力增强，与北方冷气团在万年地区来往重复，表现为偏北风和偏南风交替出现；夏季暖空气势力达到最强，多受副热带高压控制，天气炎热，偶有台风影响，地面多偏南风。年平均风速为 1.6 米/秒；年均大风 1.7 次。

年均无霜期达 259 天，最长无霜期为 300 天，最短无霜期 227 天，初霜平均日期为 11 月 18 日，终霜平均日期为 3 月 4 日，霜期内，真正有霜日数平均为 26 天。

1) 不良地质

不良地质条件对地基及整个厂区建筑物都有很大影响。该项目工程依托原有的土建部分如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对厂房、设备、管线造成不安全隐患，尤其是大型储罐、厂房等建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成不安全隐患。

该项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规定进行防腐设计，则会造成不安全隐患，严重者引发坍塌事故。

2) 水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇大雪、暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

遇暴雨天厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏新建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。

如过量开采地下水、使地下水水位持续下降，导致厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

雷电可分为直击雷、静电感应雷、电磁感应雷和球雷等。直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。

该项目所在地夏天多雷雨天气，同时由于该项目存在大量的高大建筑物，如厂房、排放管和办公楼等生产作业场所，如果防雷设施不完善，防雷接地系统不符合要求或损坏，如遇雷击，会可造成人员伤亡，生产设备设施及建筑物的损坏。

当地的最大风速为 28m/s。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、有毒气体的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体和粉尘到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，如设计风载荷不够，有倾倒的危险。

当地年最高温度 40.6℃，高温天气会加大液化气体气化、易燃易爆物料

的挥发性，易引起火灾爆炸事故，严重的会引发中毒和窒息、环境污染等二次事故。

3) 地震

地震是危害度较大的自然现象，该工程场地地震基本烈度为 6 度。地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建（构）筑物应根据该项目场地的地震基本烈度，提高一级设防。否则一旦发生地震灾害时，如果厂房及建（构）筑物的抗震等级不够时，会发生厂房坍塌、倾倒事故，大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

4) 周围环境

该项目区域周边存在待建企业，如周边企业涉及重大危险源或有毒气体，发生泄漏事故且可燃、有毒气体随大气扩散到周边其它场所，可能引起中毒、火灾爆炸事故。附近存在工业园道路，如周边企业及运输道路发生严重的火灾爆炸势必会对园区交通造成一定影响。

由以上的分析可知，项目厂址所在地的自然危险因素为气象、水文、地质、地震、雷击等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

3.5.2.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

功能分区不合理会造成安全生产管理不便，增大了事故发生的机率，一旦发生事故救援困难、受害人数增加，财产损失加大，事故后果扩大。

装置与装置之间；装置与库房相互之间安全距离如不能符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB 50016-2014）等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，

火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救都带来不利影响。

厂区通道不畅；路面宽度、架空管道高度不符合消防要求；无环形通道或无回车场，都将给消防灭火带来不利影响。

按规范要求设置出入口，合理的进行人流、物流，保证人员迅速疏散，物流畅通，有利于事故的应急处理。

项目场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发火灾、电气故障、触电等事故，还会因物料外泄造成环境污染事件。

该项目生产厂房和仓库其耐火等级为二级，符合防火要求。同时应定期检测防雷和防直接雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的火灾事故，会迅速穿顶，甚至造成厂房倒塌等危害。

建（构）筑物之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

不得设在建筑物的地下室或半地下室内，以免发生事故影响上层，同时也不利于疏散和扑救。这些部位宜设在单层厂房靠外墙或多层厂房的最上一层靠外墙处；如有可能，尽量设在敞开式建筑物内，以利通风和防爆泄压，减少事故损失。

生产装置和贮槽很大，基础负荷也很大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，造成中毒、火灾、爆炸事故。

3.5.3 生产系统和辅助系统中危险因素的辨识及分析

参照《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.5.3.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险、有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB 6441-1986 的规定，该项目化学品生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸（包括压力容器爆炸和其他爆炸）、中毒与窒息、灼烫（包括高低温烫伤、冻伤）等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、淹溺及粉尘、噪声、高温热辐射等危险、有害因素。

该项目涉及的甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、乙基苯等属于易燃物质，金属锂、高氯酸等属于易制爆物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险；该项目咪唑、活性炭等原料为可燃性粉状原料，投料和干燥过程中可能产生粉尘，如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使可燃性粉尘大量散发到空气中，甚至会引发粉尘爆炸；同时该项目涉及特种设备，如安全装置缺失或失效、反应容器内部引起超压、火花、高温，易发生火灾爆炸事故，而且可能引发二次事故。因此，火灾、爆炸是该公司主要危险因素之一。

该项目存在甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF 等原料对人体具有一定的毒性，尤其是项目使用的丙酮氰醇属于剧毒物质，因此中毒和窒息也是该项目主要危险因素之一。

该项目盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等对人体具有刺激性或者腐蚀性；因此，中毒窒息和灼烫是主要危险因素之一。

1. 火灾、爆炸

生产过程引发的火灾、爆炸危险：

该项目生产工艺、装置存在火灾、爆炸的可能性，特别是生产过程涉及了大量的易燃、易爆有机溶剂如甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、乙基苯等，遇热源、明火、静电、氧化剂有燃烧爆炸的危险；同时，金属锂、三甲基氯硅烷、氯甲基二甲基氯硅烷遇水易发生剧烈反应，放热并释放有毒或可燃气体，在未有效隔绝空气和充分干燥的条件下极易引发火灾甚至爆炸事故；苯乙烯、高氯酸遇酸性催化剂如路易斯催化剂、硫酸等都能产生猛烈聚合，放出大量热量，因此，若在反应过程中意外接触禁忌物，极易使反应失控，甚至引发火灾爆炸事故；该项目咪唑、活性炭等原料为可燃性粉状原料，投料和干燥过程中可能产生粉尘，如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使可燃性粉尘大量散发到空气中，甚至会引发粉尘爆炸；含有副产物氯酸钠、乙基苯的离心母液在废水处理过程中若意外接触禁忌物或点火源等情况，也有可能发生火灾、爆炸事故。

该项目不涉及重点监管危险化工工艺但涉及 LDA 的制备及格氏反应，根据企业提供的工艺热风险评估报告，LDA 制备的工艺危险度等级为“1 级”、格氏反应危险度等级为“1 级”。

LDA 制备及格氏反应属于剧烈反应，由于金属锂及格氏试剂对水十分敏感。因此在试剂配置和反应过程中如果物料和设备干燥性不够，则极可能造成反应失败，影响产品产量，进而可能引起反应失控，造成火灾、爆炸的后果。因此对温度、加料速度有严格的要求，在生产过程中如果制冷设施损坏或故障、反应生成的热量不能及时的传导出去，或者是因为加料过快，造

成反应加剧，发出大量的热量，制冷设备不能有效得将产生的热量传导出去，则可能造成反应失控，引起火灾爆炸事故。因此在生产过程中如果未按照评估要求设置自动控制系统或其不能有效得发挥作用，那么极有可能造成火灾、爆炸事故。

项目涉及离心、干燥工艺过程，工艺涉及的液体大多为丙酮、原乙酸三甲酯、原甲酸三乙酯、三乙胺、四氢呋喃、冰醋酸、醋酸异丙酯、乙酸乙酯、一氯甲烷、甲醇等易燃液体，若离心设备选材不当或静电未及时消除造成静电集聚，同时若设备未定期进行检维修，部件老化或被严重腐蚀造成易燃液体的泄露，遇火源或静电火花极易发生火灾爆炸事故；干燥物料若因离心设备发生故障或员工违章操作等情况使物料所含易燃液体未甩干，而干燥设备温度为 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 远高于易燃液体的闪点，也极易生火灾爆炸事故。

同时项目中涉及多种溶剂的回收，溶剂回收过程是在高于溶剂沸点的温度下进行，容器和管道中易形成大量易燃气体，采用常压或负压，物料大部分为易燃液体，生产过程中的温度失控，达到介质的燃点以上，发生泄漏即可引起着火。如设备、管道密封不良物料中混入空气，导致氧含量超标，形成爆炸性混合物，遇到火花、静电等点火源时，有引发爆炸的可能因此，该公司任何设计不当，设备选材不妥，安装差错，投料生产操作失误都极易发生着火爆炸事故。反应积热不散，也易造成爆炸。生产装置静、动密封点多，特别是动密封点（机械密封和填料函密封）是泄漏易燃、易爆物料的重要监视部位。生产过程中需要严格控制的工艺指标多，一旦出现失误即可能造成事故。

设备或管道安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

如果生产过程中泄露、误操作等，造成物料溢出或泄漏形成爆炸性混合物，存在火灾、爆炸事故的可能性。

如果设备、管道发生泄漏，而仪表、附件等出现意外、设备无导静电装置或静电导除装置有缺陷、遇火源或静电火花极易发生火灾爆炸事故。

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

生产装置拟采用 DCS 自动控制系统，现场使用远程调节阀等，如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，操作件失灵或仪表空气压力不足、仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，引发事故。反应釜未安装自动联锁装置或自动联锁装置失效，致使冷却水的流量、进料流量失控，极易釜内温度急剧升高引起爆炸。

该公司生产过程在一定温度下进行，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、氮气保护等安全设施中断或不足，引起着火、爆炸事故。

该公司涉及蒸馏过程中物料处于气-液交换状态，设置有各种塔、接受罐、冷凝器等，如果温度控制不当、冷却水中断或不足，物料不能及时冷凝，造成内部压力升高，引起设备损坏泄漏甚至爆炸。

该公司生产过程中涉及到的生产设备在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、报警装置、附件不能正常工作等原因，造成物料溢出或泄漏，有可能导致火灾、爆炸事故。

该公司生产过程中涉及物料多，在生产过程中，操作人员违章操作或操作失误如投错物料、开错阀门、未按顺序进料或未控制加料速度，导致禁忌

性物料混合（如错误加入酸性物料）急剧分解或剧烈反应，可能导致发生火灾、爆炸事故。

该项目如投料前未采用氮气等物料进行置换，设备内氧含量超标与物料形成爆炸性气体环境，遇高热，可引发火灾爆炸事故。

该公司生产过程中涉及灌装桶装物料，如采用压缩空气压送，可能造成桶损坏泄漏引起事故；生产过程中易燃液体在输送时流速过快或采用易产生静电材质的管道，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

该公司设置集中罐区，罐区内物料输送车间时如输送泵未与车间内储罐、容器液位设置联锁或联锁失效、采用人工控制时沟通信息不畅通、员工精力不集中，导致物料泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸事故。

生产过程中发生停电，尤其是局部停电，若应急电源故障，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能发生事故。

车间内液体储罐如布置不合理，靠近热源或中间罐等中液位过高且温度控制不当，液体物料急剧气化引起爆炸事故；

生产过程中易燃液体在输送时流速过快或采用易产生静电材质的管道，造成静电积聚引起火灾、爆炸事故。

在爆炸危险区域内使用非防爆电气设备。在爆炸危险区域内动火检修时，未办理动火许可证，未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，均易引起爆燃事故。

进入防爆区域内的机动车辆、工艺尾气排放管未配置阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

生产区域内废水水排到污水处理，水中夹带有易燃液体，在吸水管道、污水沟、池中积聚，发生火灾、爆炸事故。

操作人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂易燃可燃物质泄漏着火。

涉及蒸馏废水、水洗废液及排出的尾气等含有甲乙类物质，直接排入地沟，会在地沟中挥发、集聚，与空气混合形成爆炸性气体，遇高热、明火，存在发生火灾爆炸的危险；

在设备检修时，检修的设备如果没有与系统彻底的断开、隔离，并对被检修的设备进行置换、清洗，并进行易燃易爆物质测定合格，违章进行动火、烧焊作业，存在发生爆炸的危险；

系统故障或操作不当、空气进入系统，遇静电、机械火花等激发能源而爆炸。

静电及雷电引发的火灾危险：

厂房、仓库若防雷设计不符合规范要求或防雷设施不完善，不能覆盖应保护的区域，雷击可造成设备设施损坏，导致易燃、可燃物料泄漏进而引发火灾爆炸事故发生。

系统中的可燃物料流速过快以及大直径设备内尖端放电、不连续工作液跌落、液面放电可产生静电火花，若设备和管道无有效的导除静电设施和措施，静电积聚产生的静电火花可能引发易燃物料发生火灾爆炸事故；在可能

有氢气泄漏的场所，作业人员未穿防静电工作服，因人体静电放电或衣物摩擦产生的静电火花可能引发火灾事故。

电气火灾的危险：

电气火灾爆炸事故是指在具有爆炸性气体、粉尘及可燃物质的环境中因电气原因产生的引燃条件导致发生的火灾爆炸事故。在以往发生的火灾爆炸事故中，电气火灾爆炸事故占有很大的比例，仅次于明火所引起的火灾爆炸。

本项目生产过程中可能出现的可燃性气体或蒸汽的爆炸性混合物分级分组为：苯乙烯、二氯甲烷、冰醋酸、丙酮为 Exd IIAT1；甲醇、乙酸乙酯为 Exd IIAT2；环己烷为 Exd IIAT3；四氢呋喃为 Exd IIBT3。防爆电气设备的级别和组别应不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

引发电气火灾的原因主要有短路、过负荷、接触不良、漏电、灯具和电热器具引燃可燃物等。其间接原因有设备缺陷、操作失误、安装及设计施工中因考虑不周而存在的隐患等；直接原因是电气运行过程中电流产生的热量以及所发生的电弧、电火花等引燃环境中的爆炸性气体、粉尘及可燃物质。

若电气设备质量差，选型、安装不当或电缆接头不良、负荷过载，电气设备散热不良、过热或明火高温烘烤，电气设备绝缘老化、损坏，电气设备因工作原因或事故原因产生火花、电弧，均可引发电气火灾爆炸事故，继而引起生产、储存场所易燃、可燃物质发生火灾爆炸事故。另外，低压配电系统中漏电产生的电流和电压等均可引起火灾。若因安装质量差、有酸碱腐蚀性的环境中电线明敷、设备未做保护直接安装、布线时绝缘层损伤、导线接头连接质量和绝缘包扎质量不符合要求等原因导致低压配电系统发生漏电，可因产生火花、电弧、过热高温等而造成火灾。

管理不当导致的火灾爆炸危险:

生产过程中安全管理不到位或管理不当,作业人员素质低或未经培训即上岗作业,可能因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。

2. 灼烫

该项目生产中涉及盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等均具有一定的腐蚀性,如果设备、管道等装置有缺陷,阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏,或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品,在生产过程中都有可能发生化学灼伤事故。

同时该项目各种高速运转设备的高温部件、长期运转致使温度升高的机械部件、检修时的电焊作业等部位及场所,如存在腐蚀性介质的设备和管道阀门连接密封不好产生物料泄漏,或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

该项目生产中涉及使用高温、低温介质进行升温或降温,介质温度均偏离人体正常体温,如介质管道保温不良,部分外露,或是介质发生泄漏,人员接触易造成烫伤和冻伤事故。

3. 中毒和窒息

该项目存在的有毒及腐蚀性物质品种多、分布广。该项目存在甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF 及丙酮氰醇等对人体具有一定的毒性;尤其是丙酮氰醇及氰醇反应调酸过程中未按操作规程操作可能释放出氢氰酸,属于剧毒物质;同时格氏反应需使用氮气,有窒息性,所以发生物料泄漏时,中毒和窒息的危险性较大。

由于化学品生产过程中大多数物料以液态形式存在，物料挥发加大了中毒的危险性；同时该项目溶剂回收部分操作温度高，设备及管道易发生气体泄漏，会加大中毒的危险性。

如设备、管道、仪表、联锁报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控也会造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，不断积聚，会造成有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度升高。如果作业场所有毒或窒息性物质因容器、管道的跑冒滴漏而大量聚集且通风条件不好；作业人员的个人防护又不当，有可能导致中毒；当有毒或窒息性成分在一定区域空气内的浓度达到或超过急性中毒浓度时，可导致急性中毒或使人窒息死亡。

可能存在超压的设备设置有安全阀、常压存储设备等设置有呼吸阀、放空管等，如果系统超压、温度过高或受热造成饱和蒸气压升高排放，有毒气体未引向安全场所，可导致中毒或使人窒息死亡。

厂内存在塔、槽、罐等场所，进入设备内作业时由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒。或虽进行了清洗、置换，但可能因通风不良，清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低，出现窒息危险。

机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，放出有毒物质发生中毒；泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生毒物质物料喷溅，引起人员中毒及灼伤。

生产装置发生火灾、爆炸产生有毒有害气体，或火灾、爆炸造成设备损坏致使有毒物料泄漏、气化扩散。

4. 触电

生产车间内存在大量的电气设备，在生产过程中易发生触电事故。

易发生触电事故的部位有变压器、高低压配电装置，用电系统，照明系统，电缆等处。发生触电事故的主要原因有误入带电间隔，保护装置失效，

绝缘能力下降等。

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。原因很多如低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

2) 电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3) 皮肤金属化，由于电流或电弧作用(熔化或蒸发)产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

触电发生的主要途径有：

1) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

3) 高压电气设备周围没有设置围栏、遮拦，人体与带电体的距离小于最小安全距离、带电作业时未佩戴防护用品等。

4) 停电前，不穿戴绝缘鞋绝缘手套、不使用验电器等安全用具；工作中不遵守安全规程和“两票三制”规定等，均可能引发触电事故。

5. 高处坠落

该项目设于厂区原有 103 甲类车间三，为双层车间，有可能配套设置钢梯、操作平台，设备上有可能设置有各种仪表（温度、压力和流量等）、测量取样点等，操作人员需要经常通过塔器的盘梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施为作业人员巡检和检修等作业需要提供了方便，成为检查、测量及其他作业时经常通行或滞留的地方。但是同时因位于高处，也就同时具备了一定势能，因而也就存在着一定的危险——高处作业的危险。这些距工作面 2m 以上高处作业的平台、扶梯、走道护梯、塔体等处，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在操作或巡检时不慎、失去平衡等，均有可能造成高处坠落的危险。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常需要进行高处作业，有时还需临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

发生高处坠落的主要原因有：

1) 防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子等场所进行高处巡视或维修作业时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

2) 心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

3) 作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

4) 管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

6. 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；桶装、袋装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出。物体打击事故也是工程建筑施工中的常见事故。

7. 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。

该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

发生机械伤害的主要原因有：

1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

2) 作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

3) 作业过程

厂房内作业，作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

8. 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。该项目工厂运输采用汽车运输，生产场所爆炸区域外采用叉车进行运输，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害。

9. 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。该项目丙类车间 1 内拟设货梯、升降台等起重装置。因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，设备下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

10. 容器爆炸

该项目涉及液氮储罐和空气储罐，若设备的承压较低，易发生容器爆炸事故。操作条件对容器有耐压、耐高温要求。若设备的承压较低或选用材质不当、制造质量不合格，易发生容器爆炸事故。

该项目涉及反应釜生产过程涉及易/可燃液体，若反应温度失控，液体物料积热气化，可能会造成容器爆炸事故。压力容器、管道设计存在安全保护装置失效、设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷、安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求、工艺指标控制不当、作业人员违章操作有可能造成压力容器超压爆炸；长期腐蚀导致器壁减薄也可造成爆炸事故。压力容器或加压设备存在缺陷，稍有疏忽，便可发生容器爆炸或火灾事故。系统运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂。容器爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，具有很大的破坏力。

若压力容器和管道安全泄放口设计不合理，导致管道内压力急剧增加，或管道材质不符合要求，也会发生压力管道爆炸。

11. 坍塌

坍塌指物体在外力和中立的作用下，超过自身极限强度的破坏成因，结构稳定失衡塌落而造成物高处坠落、物体打击、挤压伤害及窒息事故。

该项目涉及利旧车间的设备拆除及改造、增加设备设施，尤其部分设备设施放置于车间钢平台二楼，若在拆除、改造、搬运及使用等过程中未做好一定的安全防护措施或改造后载荷不满足此次项目需求，容易造成坍塌事故。

12. 有限空间

本项目设备涉及塔、罐、槽等，此类空间存在通风不良，且介质大多为易燃、有毒液体，当需要进行相关设备的检维修时，若未按要求正确进行盲板封堵、洗涤、置换及检测等就进行受限空间作业，容易造成人员的中毒、窒息危害，若检维修人员违规携带火种、或铁质器具等也易造成火灾、爆炸等危害。

3.5.3.2 储存装置、装卸设施的危险辨识

危险品储存、装卸设施、设备包括罐区及仓库。危险化学品的储存是工厂安全管理的重要环节。按工艺过程，储存分为现场储存和仓储（仓库、储罐）两部分：现场危险化学品的小批量储存和罐区储存，其危险有害因素与生产工艺过程和生产装置相类似，但罐区的危险性由于其物料数量的明显增加而显著增大。该项目储运设施均利用厂区原有仓库（201 甲类原料仓库、202 甲类易制毒品仓库、203 甲类原料仓库二、204 甲类原料仓库三及 205 丙类综合仓库）及建设中的 208 罐区。

其中仓库的主要危险因素分析如下：

1) 火灾、爆炸

该项目拟利用多个厂区原有仓库，原料存在火灾、爆炸危险。装卸、搬运、储存过程中容器损坏泄漏引起着火。

在储存过程中，由于违规操作、管理不善或其他原因，可能会引起火灾、爆炸、腐蚀、中毒、化学灼伤等危害。例如：若性质相互抵触的物品混存，可能会发生剧烈反应，如氧化剂与有机易燃品混存；若储藏养护管理不善（如温湿度控制不严等），在存储过程中，若管理不善，造成毒害品的遗失，可能会带来一定的社会危害。此外若库房堆垛不合理、通道不畅、通风不良，

电气设备不良，防雷设施、静电接地不良等，也存在一定的事故隐患，如货物跌落砸伤人，人员触电伤害等。

企业部分桶装、袋装物料采用叉车/手推车搬运，在运输过程中，固定不牢，导致易燃液体泄漏，可能引起火灾爆炸事故。

2) 中毒窒息

该项目化学品生产过程中涉及到储存的物质中部分有一定的毒性，如甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF 及丙酮氰醇等在装卸、搬运过程中泄漏有可能引发中毒事故的发生。

3) 灼烫

该项目储存的物质中具有腐蚀性或对人体具有盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等，在装卸、搬运过程中泄漏接触人体发生化学灼伤。

4) 车辆伤害

该公司成品等采用汽车运输（或转运），同时厂区内物料采用手推小推车及叉车搬运，非爆炸区域采用叉车运输丙类及丙类以下火灾类别的原料及产品，汽车的流通量较大，因厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、厂房内行驶通道、车辆的管理等方面的缺陷，均可能引发厂内运输的车辆伤害伤亡事故

车辆伤害事故的发生，一方面是驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾车或超速驾车等；另一方面是厂内交通标志不完善造成的。

此外，仓库单元还存在坍塌等危险、有害因素。

3.5.3.3 供配电系统的危险因素辨识

1) 触电

开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施(如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦)；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施(工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度)；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具(绝缘用具、屏护、警示牌等)；带负荷(特别是感性负荷)拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

该项目使用了大量的电气设备和电线电缆。如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等等，均可能导致触电。

2) 火灾、爆炸

短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在

极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

3) 灼烫

电气作业过程中有可能产生电弧危害，电弧有可能造成作业人员的灼伤。

3.5.3.4 供热、供冷系统的危险因素辨识

该项目供热由园区蒸汽管道集中供热，蒸汽管道未设置保温隔热层，或管道直接泄露，人员接触易引起烫伤事故。

该项目工艺制冷采用冷冻盐水和液氮，通过管道输送至相应反应釜的套管进行热交换，此类低温介质泄露可能会造成人员冻伤。另外，液氮泄露于

空气中会急剧汽化，致使周边氧气含量降低，人员暴露其中可引起中毒或窒息事故。

3.5.3.5 其他危险因素分析

1. 项目个体其他危险因素

1) 机械伤害

生产过程中使用的真空机组、各种泵类、风机等机械设备存在对人体机械伤害的可能。

造成机械伤害事故，主要是由于设备制造质量不符合设计要求或设计上本身就存在缺陷，设备的安全防护装置没有或损坏，人为的违章指挥，违章操作及对机械设备的故障不及时维修，设备在非正常状态下工作等造成的。

常见的因素有：

- (1) 违章操作，导致事故发生；
- (2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- (3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- (4) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- (5) 在不安全的机械上停留、休息，设备突然运转时，导致事故发生；
- (6) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；
- (7) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；
- (8) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

2) 触电

该项目有大量电动设备，电动泵接地不良，设备漏电、电气设备场所潮湿，均可能造成巡检作业人员发生触电危险。

触电危险的分布极广，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。

该项目在生产作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、化验室、值班室及办公室等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

- (1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。
- (2) 电气设备接地损坏或接地不良。
- (3) 移动使用的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器。
- (4) 乱接不符合要求的临时线。
- (5) 不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。
- (6) 检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。
- (7) 在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。
- (8) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。
- (9) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。
- (10) 工作人员擅自扩大工作范围。
- (11) 使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。
- (12) 在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。
- (13) 标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

3) 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有高大型的设备，作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、塔器、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

- (1) 没有按要求使用安全带。
- (2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- (3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。
- (4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- (5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- (6) 高处作业安全管理不到位。
- (7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

4) 物体打击

该项目中潜在的物体打击事故主要发生在高处检修作业中，操作人员违反操作规程乱放工具或备件，物品落下而导致砸伤下面人员。

5) 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。该项目丙类车间 1 拟设置起重机用于生

产和检修，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

6) 淹溺

该企业设有消防水池、污水处理池等，如未设置防护栏杆或失效、现场照明不良、路面湿滑等原因，导致人员跌入水中，造成淹溺，救治不及时会死亡。

2. 公用工程及辅助设施的影响

公用工程是本评价项目的一个重要组成部分，主要由供水、供电等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的后果。

1) 供水中断

停水后，冷却水不能进入反应釜、冷凝器进行冷却终止反应，从而影响产品质量。

该项目如果供水中断，可能造成反应后釜内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

如果供水中断，可能造成消防系统无法启用，处理不及时可能导致火灾事故的扩大化。

2) 供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：搅拌器将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；停电后，冷冻站、水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，从而

引发事故的发生。消防设施不能启用，可能导致火灾事故扩大化。

3) 供热、供冷中断

该项目中部分反应过程需要利用蒸汽进行加热才能保持其进行，如果供热中断则无法满足加热条件，造成物料损失或生产停止。

同时部分反应过程需要利用冷冻盐水、液氮进行冷却才能保持其反应的稳定，如果供冷中断则无法满足冷却条件，造成物料损失、冲料或温度急剧升高发生火灾、爆炸危险。

4) 压缩空气中断

该项目若大部分仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

5) 控制系统

(1) 控制系统失灵。主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站位及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故。

(2) 自动控制系统的电缆夹层和电缆井等部位的电缆较为密集，如果阻燃措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将有可能引起火灾事故，使整个系统严重损坏、失控，造成很大损失。

(3) 雷击过电压。雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

(4) 火灾报警系统失灵。整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

(5) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

(6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是集中控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

3. 其他

该项目基础、框架及设备基础、支撑、设备本体，易发生坍塌事故。该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

3.5.3.6 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

1) 人的因素

在人们的日常生活、生产实践等各个领域，只要有人生活、活动的地方，都会存在人为失误。由于人为失误的存在，便必然会对人们的正常生产造成诸如改变人们的生活节律，人身、财产、心理受到伤害等各种各样的影响。在此，我们所指的人的不安全行为是在人一机一环境系统中，人为地使系统发生故障或发生机能不良的事件，它有可能发生在设计、生产、操作、维修等系统的各个环节。

人可能是“危险因素”的携带者，也可能是危险因素或违章作业的制止者。人的因素对安全的影响主要包括人的思想觉悟、知识水平、工作作风、心理素质、个人经历、生理状态等几个方面。

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

1) 情绪对人的安全行为的影响：喜、怒、忧、畏、悲、恐、惊都会对人的情绪产生影响，这些情绪会浸入到人的生产活动中，所以有时会产生不安全行为。

2) 气质对人的安全行为的影响：根据人的心理活动表现特点，如感受性、耐受性、灵敏性、情绪的兴奋及内储性、外倾性等方面的不同程度的组合，会产生多血质、胆汁质、粘液质、抑郁制四种类型的人，这几种类型都会对人的不安全行为产生影响。

2) 管理因素

由于该项目涉及到的危险化学品种类较多，具有易燃易爆、毒害性、腐蚀性等危害。易燃液体的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；有毒物质能引起中毒和窒息。腐蚀性物料对人体造成灼烫事故。

(1) 企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

(2) 从业人员素质低

如营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提

高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能导致安全事故。

（3）企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

（4）安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

（5）违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

3.5.4 生产系统和辅助系统中有害因素的辨识及分析

参照《职业卫生名词术语》（GBZ/T 224-2010）、《职业病危害因素分类目录》及《工作场所有害因素接触限值》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.5.4.1 粉尘辨识与分析

该项目硫酸铵、元明粉、碳酸钠、活性炭、中间产物（烘干后的氰醇物、硅醚物、格氏物、环氧物、置换物）等投料过程中可能产生粉尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使可

燃性粉尘大量散发到空气中，甚至会引发粉尘爆炸。粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关。

1) 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度，从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬，锰、镉、铅、镍等)进入人体后，会引起中毒以至死亡。例如铅使人贫血，损害大脑，锰，镉损坏人的神经，肾脏，镍可以致癌，铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔，以及肺癌发病率增加。此外，它们都能直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

2) 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

3.5.4.2 噪声和振动辨识与分析

生产过程中使用的真空机组、各种泵类等产生的噪音和振动可能超标；压缩系统事故排放气体噪声。噪声与振动严重时可能给操作人员带来伤害，使受害人员丧失听力形成永久性致残。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、

心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。振动能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行，长时间的剧烈振动会造成附近的精密仪器设备的失灵，降低使用寿命。

噪声对人的危害，主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。
- 5) 易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低，遮蔽音响警报信号，易造成事故。
- 6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

如果作业人员未采取安全防护措施，长期在有噪声超标的环境中作业，存在噪声引发职业危害的可能。

3.5.4.3 毒物辨识与分析

依据《高毒物品名录（2003 版）》、《危险化学品名录（2015）版》和该公司提供的资料，该项目丙酮氰醇属于剧毒物品，反应过程中若员工未按操作规程操作或反应设备设施出现故障等异常情况也极易挥发出氢氰酸。依据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目涉及 II 级（高度危害）物质丙酮氰醇、多种 III 级（中度危害）物质如甲醇、盐酸、二氯甲烷、冰醋酸、苯乙烯等。如果作业人员未采取安全防护措施或防护设施失效，在有毒

物质超标的环境中作业，存在职业病可能。

3.5.4.4 高温辨识与分析

该项目部分溶剂回收装置设备运行过程操作温度超过 60℃，系统中涉及使用高温蒸汽进行加热升温，使用高温蒸汽的换热设备，高温物料和高温蒸汽管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量，若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业，受热辐射的影响，会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施，作业人员在室内长时间工作，也会造成高温中暑的危害。

该地区年最高气温出现在 7 月份，夏季极端高温为极端最高温度 41.2℃。岗位作业人员夏季需进行例行巡检或相关操作，如果防范措施不当，会受到高温危害。高温可能导致生产、贮存设备内的液体介质气化挥发速度加快，易引起火灾、爆炸、中毒等事故。

3.5.4.5 低温辨识与分析

该项目生产过程中涉及低温物质如冷冻水、液氮等，如保冷设施损坏，当人员接触时可造成低温伤害事故；介质泄漏喷出，人员无防护或防护不当时也会引起低温伤害事故。

该地区年最低气温出现在 1-2 月份，极端最低温度-12.8℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作，如果保暖防范措施不当，会受到低温危害。

3.5.5 按导致事故直接原因进行危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

1. 人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工人员存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2. 物的因素

1) 物理性危险、有害因素

(1) 设备、设施缺陷

该项目中存在罐、槽、泵等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

(2) 电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

(3) 噪声和振动危害

该项目中机、泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

(4) 运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

(5) 明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

(6) 作业环境不良

该项目作业环境不良、主要包括爆炸危险区域、有毒有害物质及自然灾害、高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷等。

(7) 信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

(8) 标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

2) 化学性危险、有害因素

(1) 易燃易爆性物质

该项目在生产过程中使用的易燃易爆性物质涉及甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸等，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。

(2) 有毒物质

该项目中涉及有毒有害性物质，包括甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF、丙酮氰醇等有一定的毒性；氮气有窒息性。

(3) 腐蚀性物质

该项目涉到的盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等具有腐蚀性。

3. 环境因素

该项目中环境不良，包括场所杂乱、狭窄、地面不平整、打滑；安全通

道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

4. 管理因素

- (1) 职业安全卫生组织机构不健全；
- (2) 建设项目“三同时”制度未落实；
- (3) 职业安全卫生管理制度未完善；
- (4) 操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章未完善；
- (5) 职业安全卫生投入不足等。

3.5.6 危险、有害因素的辨识结果

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中操作温度高并涉及了大量的易燃、易爆及有毒物质；

甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、乙基苯属于易燃物质，金属锂、高氯酸等属于易制爆物质，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险等；同时，金属锂、制备的 LDA 试剂、三甲基氯硅烷、氯甲基二甲基氯硅烷遇水易发生剧烈反应，放热并释放有毒或可燃气体，在未有效隔绝空气和充分干燥的条件下极易引发火灾甚至爆炸事故；苯乙烯遇酸性催化剂如路易斯催化剂、齐格勒催化剂、硫酸等都能产生猛烈聚合，放出大量热量；甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF、丙酮氰醇等原料对人体具有一定的毒性；盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等具有腐蚀性；咪唑、活性炭等原料属可燃性粉尘，在投料环节易在

空气中形成爆炸性粉尘环境，若易点火源易引发粉尘爆炸事故，事故一旦发生，甚至会间接引发二次火灾爆炸事故。

物料的危险特性决定了该项目最主要的危险是火灾、爆炸、中毒和窒息、灼伤事故，特别是易燃易爆物质因泄漏或空气进入工艺系统形成爆炸性混合气体而引起火灾爆炸。

该项目在安装、运行、检查、维修过程和危险有害物质的储存、装卸、输送过程中也极易因为设备的不安全状态和人的不安全行为而引发火灾、爆炸、中毒、腐蚀、灼烫、物体打击、机械伤害等各种事故。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的规定，该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫；一般危险因素为：触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害和坍塌。

参照《职业卫生名词术语》、《职业病危害因素分类目录》、《职业性接触毒物危害程度分级》及《工作场所有害因素接触限值 第 1 部分 第 2 部分》，该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为：毒物、粉尘；一般有害因素为：噪声与振动、高温、低温。

3.5.6.1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布

表 3-2 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素的分布表

序号	危险有害因素	存在工段（序）
1	火灾、爆炸	103 生产车间生产装置、罐区、仓库、液氮罐、空压机房等场所
2	中毒和窒息	生产车间、罐区、仓库、液氮罐等场所
4	灼烫（包括低温冻伤）	生产车间、腐蚀性原料仓库、存在高（低）温物料及换热介质、腐蚀性物质的装置附近等

3.5.6.2 可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素及其分布

表 3-3 可能造成其他事故的危險、有害因素的分布表

序号	危險有害因素	存在工段（序）
1.	触电	作业现场的电机、变配电设备、照明灯具、电缆及变电所、配电室、控制室等有电气设备设施的场所。
2.	起重伤害	使用电梯、升降机、行车、电动葫芦等起重设备及维修吊装等工作的作业场所。
3.	机械伤害	使用电动机械设备和搅拌设备，存在有机械设备与电动机的传动联结等传动设备的转动部件位置。
4.	高处坠落	在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等作业场所
5.	物体打击	在有高处作业的设备、平台、框架、房顶、罐顶、杆上等场所的下方。
6.	车辆伤害	有车辆行驶的道路及仓库停车场等相关场所，厂内车辆行驶。
7.	坍塌	车间、仓库及管廊
8.	淹溺	消防水池、污水处理池等
9.	毒物	生产车间、罐区、仓库、三废处理等装置
10.	粉尘	涉及活性炭、咪唑等粉状原料投料生产场所；
11.	噪声与振动	有电动机械设备，如风机、各种泵类、各种车辆等及各种流体放等作业场所。
12.	高（低）温	存在高温（低）物料及换热介质的装置（及冷冻设备）附近作业或夏（冬）季长时间的室外作业。

3.6 重大危險源辨识结果

根据国家标准《危险化学品重大危險源辨识》（GB 18218-2018）的规定对项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危險源辨识。

通过上述重大危險源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危險源辨识》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危險源。

3.7 爆炸区域划分

1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸危險环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）和企业提供的资料，对拟建项目火灾、爆炸危險区域的划分如下：

危險物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料，如涉及的甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、

冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸等易燃易爆危险介质。

释放源级别：爆炸性气体预计原料储存区和生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定原料储存区和生产区均为二级释放源。

区域划分：

0 区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

表 3.7-1 爆炸区域划分一览表

装置或单元	区域	类别	危险介质	防爆等级要求
103 生产车间（甲类）	相关物质的罐体、反应釜内液面的上部空间	0 区	甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸等	ExdIIBT3 及以上
	以设备尾气放空口为中心，半径为 1.5m 的空间；在爆炸危险区域内坑沟	1 区		
	以混配设备、过滤器等存在甲乙类物料的装置为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内。	2 区		
	涉及粉尘投料的反应釜内部区域	20 区		
201 原料仓库（甲类）	相关物质的容器内液面的上部空间	0 区	一氯甲烷、冰醋酸、亚磷酸三甲酯、铬酐、苯酐、原甲酸三乙酯、醋酸异丙酯	ExdIIAT2 及以上
	以容器孔、洞为中心，半径为 1.5m 的空间；在爆炸危险区域内坑沟	1 区		
	释放源为中心，半径为 15m 的范围为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区。	2 区		
202 易制毒品仓库（甲类）	相关物质的容器内液面的上部空间划为 0 区	0 区	双氧水、高氯酸、三氯甲烷	ExdIICT6Gb 及以上
	以容器孔、洞为中心，半径为 1.5m 的空间；在爆炸危险区域内坑沟划为 1 区	1 区		
	释放源为中心，半径为 15m 的范围为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区。	2 区		
203 原	相关物质的容器内液面的上部空间划为 0 区	0 区	石油醚、环己烷、苯乙	ExdIIBT3 及

料仓库（甲类）	以容器孔、洞为中心,半径为 1.5m 的空间; 在爆炸危险区域内坑沟划为 1 区	1 区	烯、正庚烷、四氢呋喃、 氯甲基二甲基氯硅烷、 三甲基氯硅烷、三乙胺、 二异丙胺、异丙醇、六 甲基磷酰三胺、二甲基 甲酰胺、乙二醇、原乙 酸三甲酯	以上
	释放源为中心,半径为 15m 的范围为 2 区, 但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小 于 3m,如为无孔洞实体墙,则墙外为非危险区。	2 区		
204 原料仓库（甲类）	相关物质的容器内液面的上部空间划为 0 区	0 区	硼氢化钠、镁屑、锂、 甲醇钾溶液、丙酮（气 瓶内）、乙炔钢瓶、溴 甲烷	ExdIICT2 及 以上
	以容器孔、洞为中心,半径为 1.5m 的空间; 在爆炸危险区域内坑沟划为 1 区	1 区		
	释放源为中心,半径为 15m 的范围为 2 区, 但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小 于 3m,如为无孔洞实体墙,则墙外为非危险区。	2 区		
208 罐区	相关物质的容器内液面的上部空间划为 0 区	0 区	盐酸、浓硫酸、液碱、 二氯甲烷、甲苯、醋酐、 乙酸乙酯、丙酮、甲醇、 乙醇	ExdIIBT3 及 以上
	以容器孔、洞为中心,半径为 1.5m 的空间; 在爆炸危险区域内坑沟划为 1 区	1 区		
	释放源为中心,半径为 15m 的范围为 2 区, 但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小 于 3m,如为无孔洞实体墙,则墙外为非危险区。	2 区		

2) 爆炸危险区域电气设备选型:

根据爆炸危险区域的分区,电气设备的种类和防爆结构的要求,选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别,不低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别(当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时,按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料)。爆炸危险区域内的电气设备,符合周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

建议该项目涉及爆炸危险区域内电气设备应符合《爆炸性环境第 1 部分:设备通用要求》(GB/T 3836.1-2021)的要求,爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级,当有两种以上危险释放源形的爆炸性气体混合物时,按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料。

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

4.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

1. 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
2. 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
3. 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.3 评价单元的划分结果

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 7 个评价单元。

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 平面布置及建构筑物单元
3. 生产工艺装置单元
4. 公用工程及辅助系统
 - 1) 电气子单元

- 2) 仪表自动控制系统
- 5. 储运系统单元
 - 1) 仓库子单元
 - 2) 装卸单元
- 6. 特种设备单元
- 7. 消防单元

4.4 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选用，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对工艺装置单元、公辅设施单元分别采用多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证

1. 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节；检查出《可研》中没有涉及到的安全措施。因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

2. 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装

置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

3. 危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

4. 重大事故模拟分析法

重大事故模拟分析法，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。因此，本报告对主要生产设备、罐区储罐泄漏等重大事故模拟分析法进行评价。

4.5 各单元采用的评价方法

1. 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 预先危险分析法（PHA）
- 3) 重大事故模拟分析法
- 4) 定量风险分析法
- 5) 多米诺分析法

2. 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 4-1.

表 4-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元		安全检查 表法	预先危险 分析法	危险度	事故后果模 拟分析法	多米诺 分析法
项目选址与周边环境单元		√				
平面布置及建构筑物单元		√				
生产工艺装置单元			√	√	√	√
公辅助设 施单元	电气子单元		√			
	仪表自动控制系统		√			
储运系统 单元	仓库子单元		√			
	装卸单元		√			
特种设备单元			√			
消防单元		√				

第 5 章 建设项目的危险、有害程度

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸、二异丙胺、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度、状态及其状况等具体见表 F2.1-1。

5.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

5.1.3 各单元固有危险程度定量分析

5.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量一览表，见表 F2.1-3。

5.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表，见表 F2.1-4。

5.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目存在的具有毒性的化学品为：甲醇、二氯甲烷、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、三甲基氯硅烷、丙酮、DMF、丙酮氰醇等。

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见表 F2.1-5。

5.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品有盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等。具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见表 F2.1-6。

5.2 风险程度的分析结果

5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目在生产过程中部分设备涉及盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

试车、开停车阶段，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品溢流。

5.2.2 爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆及有毒物质，其工艺特点及物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的甲醇、DMF、丙酮、四氢呋喃等易燃液体蒸气为爆炸性的危险品，当发生管道或储罐泄漏后，与空气形成混合物，或在釜内反应过程中混入空气，其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

氯甲基二甲基氯硅烷、三甲基氯硅烷、金属锂、制备的 LDA 试剂遇水会发生剧烈反应，放热并释放气体，若反应釜内未充分干燥，或原料混入水分，极易引发燃烧爆炸。

咪唑、活性炭等原料投料过程若导致粉尘在空间弥漫，易形成爆炸性粉尘环境，若遇高温或点火源易发生粉尘爆炸，进而引发次生灾害。

同时该项目工艺涉及的格氏反应属于剧烈反应，由于格氏试剂对水十分敏感。因此在反应过程中如果物料和设备干燥性不够，则极可能造成反应失败，影响产品产量，进而可能引起反应失控，造成火灾、爆炸的后果。因此对温度、加料速度有严格的要求，在生产过程中如果制冷设施损坏或故障、反应生成的热量不能及时的传导出去，或者是因为加料过快，造成反应加剧，发出大量的热量，制冷设备不能有效得将产生的热量传导出去，则可能造成反应失控，引起火灾爆炸事故。因此在生产过程中如果自动控制系统不能有效得发挥作用，那么极有可能造成火灾、爆炸事故。

工艺涉及蒸馏、离心、干燥等工艺过程，此过程有机溶剂易挥发，在装置内形成高浓度的易燃气体环境，若发生气体泄漏或装置内混入空气，遇静电火花易发生火灾爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目涉及甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、

三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷等易燃物料，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生易燃液体泄漏，其液体或蒸汽遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故，金属锂在存放过程中遇湿或受潮，释放热量，并产生可燃氢气，也易引发火灾事故。此外电气线路发生过载、短路、线路老化等故障也会引发电气火灾。

5.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目丙酮氰醇属于 II 级（高度危害；DMF（N，N-二甲基甲酰胺）、盐酸、二氯甲烷、冰醋酸、苯乙烯等属于 III 级（中度危害）；其余为 IV 级（轻度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

5.3 安全检查表法

5.3.1 项目选址与周边环境单元

该项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB 50016-2014、《危险化学品安全管理条例》（国务院 591 号令，645 号修订）等要求，编制选址安全检查表、周边企业/建筑情况检查一览表。

评价小结：

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、

园区用地规划；

2) 该项目位于江西省上饶市万年县凤巢工业园化工集中区，依据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字[2021]92 号，属江西省规划的化工集中区，项目符合园区产业政策及园区安全规划；

2) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

3) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。

4) 厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，拟建项目的周边安全距离符合国家有关法律法规的要求。

评价结果：拟建项目的选址及周边环境符合国家有关法律法规的要求。

5.3.2 平面布置及建构筑物单元

该项目根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB 50016-2014 等标准规范编制总平面布置安全检查表、厂房的耐火等级、层数、面积检查表、仓库的耐火等级、层数、面积检查表。

1) 该公司的生产装置拟按工艺流程分区域布置，厂区布置合理，但 103 甲类车间内拟设的监控室及操作间不应设置在该甲厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口；建构筑物外形规整；总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区，均设置有道路相隔开，分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物均为框架结构, 耐火等级达到二级, 符合规范要求。各建筑单元之间的防火间距、道路宽度满足规范要求。

3) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 40 项内容的检查分析, 其中在设计中需要进一步落实的措施归纳为:

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关标准的规定。

(2) 具有化学灼伤危险的生产装置, 其设备布置应保证作业场所有足够空间, 并保证作业场所畅通, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

(3) 该项目生产装置区应符合下列规定: 1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施; 2) 室内不宜设置地沟, 确需设置时, 其盖板应严密, 地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施, 且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(4) 该项目生产装置区管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通, 下水道应设置隔油设施。

(5) 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设, 循环水及其它水管道可埋地敷设; 除泡沫混合液管道外, 地上管道不应环绕厂房(生产设施)或储罐(组)布置, 且不得影响消防扑救作业。

(6) 可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定:

1、应地上敷设。必须采用管沟敷设时, 管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施, 在进出厂房(生产设施)处密封隔断, 并做出明显标示;

2、跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。

(7) 热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(8) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：

- 1、含可燃液体的排放液；
- 2、可燃气体的凝结液；
- 3、与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃ 的水；
- 4、混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(9) 厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：

- 1、围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；
- 2、每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；
- 3、管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；
- 4、隔油池进出污水管道上。

评价结果：拟建项目的总平面布置除 1 项不符合外，其余均符合国家有关法律法规的要求。

5.3.3 消防单元

依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。该项目消防水供应系统拟建消防水池、消防水管网、泡沫消防系统；

消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则进行设计室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 120m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；103 车间、仓库内均按规范要求设置了室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，拟按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

评价小结：

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 该项目消防供水系统按规范设置了室内、外消火栓系统；拟按规定配备适应的灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 22 项内容的检查分析，消防设施预期能满足生产需要。

评价结果：拟建项目的消防设施设置符合国家有关法律法规的要求。

5.3.4 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火分区、火灾危险等级、防火间距、工艺技术、消防等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范，但在一些方面尚未有具体方案，故在第六章提出一些对策措施与建议，供设计、施工等单位参考。

5.4 预先危险性分析评价（PHA）

5.4.1 生产工艺装置单元

单元危险性分析：预先危险性分析生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸事故的的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员

伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫、中毒和窒息的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.2 储运系统单元

单元危险性分析：

通过预先危险分析，该项目仓库主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、车辆伤害，其中火灾、爆炸和中毒窒息是Ⅲ级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；车辆伤害属于Ⅱ级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

通过预先危险分析，装卸系统主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（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；中毒和窒息、车辆伤害危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.3 公用工程及辅助设施单元

5.4.3.1 电气子单元

单元危险性分析：

通过预先危险性分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（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；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.3.2 仪表自动控制系统

单元危险性分析：

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸危险程度为Ⅲ级（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；DCS 和 SIS 系统错误、DCS 和 SIS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4.4 特种设备单元

单元危险性分析：

通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

5.5 危险度评价法

应用日本劳动省化工企业六阶段安全评价方法，评价如下：

依照以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，以项目内最高场所危险程度等级作为建设项目总的固有危险程度等级由上表分析得知：氰醇化釜、氰醇水析釜、格氏试剂配置反应釜、格氏水解浓缩反应罐、Z8 反应釜（置换反应）危险度等级为Ⅱ级，属中度危险；其余生产装置反应釜危险度等级为Ⅲ级，属轻度危险，故 103 车间危险度等级为Ⅱ

级（中度危险）。在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生：

1、对中度危险等级的工艺参数如温度、压力、流量、液位等设置自动化控制仪表和紧急切断装置。

2、对易混入空气而形成爆炸性气体的反应容器设置氮气保护，加强管道、阀门、容器的密闭性。

3、反应釜、水析釜、冷凝器、过滤器、物料输送管道等工艺装置做好防静电接地措施，尾气排放管设置阻火器。

4、车间内设置可燃、有毒气体泄露报警装置，并与通风排气设施实现联锁。

5、对二级以上负荷用电设备配备应急电源，保证生产过程持续供电。

5.6 个人风险和社会风险值

该项目不涉及爆炸品且涉及有毒气体或易燃气体设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，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 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置及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。

依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)，本项目涉及的甲类场所的外部防护距离确定如下表 5.6-1：

表5.6-1 本项目外部防护距离

序号	甲乙类场所	防护设施	依据	防护距离 m
1	103 生产车间（甲类）	居住区、村镇及重要公共建筑（建筑最外侧轴线）；	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5	50
2	201 原料仓库（甲类） 202 易制毒品仓库（甲类） 203 原料仓库（甲类） 204 原料仓库（甲类）	高层民用建筑、重要公共建筑；裙房及其他民建	《建筑设计防火规范》表 3.5.1	50/30

通过上表确定的本项目甲类生产、储存场所的外部防护距离，结合 F2.3.1 描述的厂区外部环境可知，本项目外部防护距离内不存在高敏感、人员聚集类场所。

同时根据 F2.5 危险度评价法，103 车间危险等级 ≥ 11 ，通过事故后果模拟分析：

综合上表分析，该项目发生最严重的事故为格氏水析釜泄漏引发的池火事故，死亡半径为 41m，轻伤半径为 67m，从表中数据和厂区建筑间距分析，该项目发生事故的影响区域主要为厂区内；本项目涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应主要有格氏反应釜，多米诺效应为反应釜的容器物理爆炸，多米诺效应可达 7 米。

公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对厂内其他生产、储存区域可能产生一定的影响。建议企业在后期生产期间加强员工的安全培训及应急疏散演练，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施，以减少事故状态下的人员伤亡；同时应加强对格氏反应釜的监控、管理，严防二次事故的发生；确保 103 车间现场安全疏散通道畅通。

第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

6.1 建设项目安全条件分析

6.1.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

1. 与产业政策的符合性

依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 29 号），该项目生产不属于限制类和淘汰类，因此属于允许类；该项目属于江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体项目；该公司于 2022 年 11 月 04 日获得万年县工业和信息化局关于《江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目》技改项目备案，备案编号：2211-361129-07-02-808113。项目备案文件见附件。因此，该项目的建设符合国家产业政策。

2. 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》等符合性

该项目位于规划的化工园区，项目建设位置距离乐安河（饶河的上游干流）1.8km。

因此，该项目的建设符合国家和当地的产业政策与布局。

6.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

该项目属于江西成琚药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体项目，建设用地位于江西省万年县凤巢工业园内，属省认定的化工园区，公司已取得了土地证、建设工程规划许可证等相关文件。项目符合当地政府区域规划。

6.1.3 建设项目选址符合性分析

本项目位于成琚药业厂区内，该公司厂址四至范围位于万年县凤巢工业园化工集中区，厂区所在位置北面为疏港公路（园区道路），北面 800m 是园区的其他企业，距该公司北面边缘原料仓库一（甲类）70m 处有 22KV 的高

压线与疏港公路平行,该项目北面 1.8km 的地方为乐安河(饶河的上游干流);该公司西面是园区规划马路,隔马路是园区规划用地;该公司南面是园区规划用地;该公司东面是园区规划用地。

厂址周边 500m 范围无民用居住区,无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地;项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区,无军事禁区、军事管理区,无车站、码头,无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014(2018 年版)等规范对建设项目周边环境距离进行检查,均符合规范要求。

根据上文 5.6 节,本项目外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护。

该项目所在地有较好的运输条件,并符合本地区产业发展和土地利用总体规划,符合国家产业政策,该项目已通过万年县工业和信息化局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 F2.3-1、表 F2.3-1,该项目选址符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(安监总局令 第 41 号,国家总局[2015]第 79 号令修改)及《危险化学品安全管理条例》等相关标准要求。

6.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》对该项目中重大危险源进行辨识。经过辨识,该项目不涉及危险化学品重大危险源。

表 6.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	相关场所	实际距离	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	周围 500m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	1000m 范围内无供水水源、水厂及水源保护区	符合要求
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	1000m 范围内铁路、无车站、码头、机场以、地铁风亭及出入口；与牛九线距离超过 100m	符合要求
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	1000m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目装置距离昌江大堤最近距离大于 1000m。1000m 范围内无其他湖泊、风景名胜区和自然保护区	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	1000m 范围内无军事禁区、军事管理区	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	1000m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	符合要求

因此该项目生产储存装置与“八类场所”的安全间距符合要求。

该项目物料运输量较大，如果存在道路运输车辆连锁火灾、爆炸，车辆设备受损及人员中毒、伤亡，周边道路堵塞，甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。

该项目投产后公司应加强对危险物质的管理，应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

自然条件对该项目的影响因素主要包括地震、不良地质、暑热、冬季低温、雷击、洪水、内涝等因素。其中最主要的因素是地震、不良地质及雷击。

1. 项目为防暑热，在生产岗位应采取防暑降温措施；所在地极端最高气温为 0.6℃，高温天气会加大生产物料硫酸、氢氟酸、盐酸、氢氧化钠、

氢氧化钾等腐蚀性物料的腐蚀性，对生产储存装置会造成影响易引发其他事故。另外高气温也可造成人员中暑。该项目所在地极端最低气温为 -8.3°C ，对主体工程无影响。为防寒冻，应做采暖设计，并做好设备、管道、水池水管的防冻。

2. 该项目厂址位于厂区场地地势为北高南低，西高东低，地形标高在 59—62 米之间，厂址标高高于当地最高洪水位，厂址基本不受洪水威胁。厂址所在地夏季易发生暴雨，厂址标高高于四周的地面标高，发生暴雨不会造成内涝。

3. 该项目年平均相对湿度 79%；该项目产品存在多种腐蚀性化学品，雨水和潮湿空气加大了腐蚀性化学品对金属及砼结构具有腐蚀性，在运行过程中建筑、设备、管道易腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

4. 建筑场地平坦开阔且局部已经人工平整，地层分布较为均匀，地基土均具有一定的承载能力。厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。但厂址存在填方区，填方区易出现地面不均匀沉降和滑移，建（构）筑物基础如处理不当，可造成裂缝、不均匀沉降、坍塌等事故，影响正常的运行。

5. 该项目厂址所在地的地形平坦，该项目位于强雷击区，项目建成后，厂区内孤立的或在建筑群中高于周围 20m 以上的建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。

6. 项目所在地最大风速 28m/s，该项目建筑物等均按照规范设计和建设，风力影响不大。但如遭遇极端大风天气，则会有一定影响。

7. 根据《中国地震峰值加速度区域划图》（GB18306-2001A1）和《中

国地震反应谱特征区划图》（GB18306-2001B1），该地区地震动峰值加速度为 0.05g，对照地震烈度 VI 度。地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。

综上所述，自然危害因素的发生是不可避免的，因为它是自然形成的。正常情况下，自然条件对该项目无不良影响。针对极端的自然有害因素，该项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

6.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

该项目存在着火灾、爆炸（包括爆炸、其它爆炸）、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、起重伤害、机械伤害、物体打击，触电、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸、中毒和窒息。

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

该项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

对于“三废”，采取相关措施进行处理后再进行排放。如采用废气设置处理装置处理后，通过高排气筒排放。固体废渣按国家有关规定由自建固废处理装置进行处理，临时贮存设置贮存仓库，降低了对周围环境的污染。

厂内主要噪声源为风机、泵类，对风机及泵类进行必要的降噪处理以及有效的隔音消声措施，保证其达到《工业企业厂界噪声标准》之规定。

该项目根据消防总用水量设置相应容量的事故污水收集池，以免污染周围水体环境。

综上所述，该项目在正常生产情况下，对其周边环境不会产生影响。但是，如果该项目危险性较大的设备设施发生火灾、爆炸、泄漏事故，则必定会对周边群众及工厂的生产生活产生影响。

6.1.7 建设项目周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

该项目外部安全防护距离范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。

依据现场踏勘情况和该公司提供资料，拟建项目与周边企业最近装置防护距离满足《精细化工企业工程设计防火标准》的要求；该项目装置位于化工集中区内，与最近的居民点、距离最近的企业距离均满足外部安全防护距离及防火间距的要求。

周边区域 24h 内均有人员活动，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

因此，该项目周边居民在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动基本没有影响。但如果周边企业生产装置存在重大危险源或毒性气体，发生火灾爆炸、毒性气体泄漏等事故，对该项目生产活动产生一定的影响，应引起项目单位的注意，采取有效措施，加以防范。

6.1.8 与其他现有、在建装置的相互影响

1. 建设项目对现有、在建装置的影响

该项目拟建设地为厂内原有 103 车间，车间内原项目设备大多存在利旧

使用情况，如果该项目在进行设备的改造、拆除或直接使用前，未对其进行排空、清洗及置换等安全措施，很有可能发生火灾、爆炸、中毒和窒息等事故，同时对车间布局的改造也有可能会有触电、机械伤害、物体打击等事故。该公司在进行设备、车间布局变动过程中严格按照要求进行特殊作业。

2. 现有装置对该项目的影响

该项目位于公司厂区内利用原有 103 甲类车间，该公司厂区旁边拟建公司建成后如果该公司发生火灾、爆炸及毒性物料泄漏事故，则会对该项目生产活动造成人员伤害或财产损失。

该项目的公用、辅助设施如电、水等均如出现故障造成电、水的中断，被迫停车。如操作失误或相关阀门等仪器故障，可能会造成安全事故。

该公司各生产车间防火间距满足要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。该公司应建立紧急联动机制并应加强对有毒有害气体和可燃气体监测装置的维护，保养和检测，确保监测装置保持良好工作状态并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

6.2 建设项目安全生产条件的分析

6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

1. 总平面布置

该项目拟建于江西省上饶市万年高新技术产业园区凤巢工业园化工集中区内；根据表 F2.3-3、F2.3-4 的检查结果。该公司总平面按功能分区，分区相互之间保持一定的通道和间距，总平面布置基本合理，总平面布置基本符合相关标准、规范的要求。

此次项目利旧的 103 车间（包括车间外拟新增的配套设施）及依托的

201、202、203、204、205 仓库平面布置、最大防火分区面积均符合《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

2. 消防通道

该公司厂内道路采用城市郊区型，道路系统的布置除满足生产及人行要求外，还考虑满足消防规范的要求。车间及仓库周围的道路成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6-10m。满足消防通道的要求。

3. 建（构）筑

该项目建筑物和生产装置等，拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；主要建构筑物的结构安全等级按二级考虑，采用现浇钢筋混凝土框架。

4. 控制室及机柜间

此次项目控制室拟依托厂前区的（404）中心控制室，设有机柜间及 UPS 间，控制室设置了直通室外的安全出口。

综上所述，该项目建构筑物布置、消防道路，占地面积、控制室及机柜间符合标准、规范的要求。车间内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》（HG 20546）中的有关规定。

6.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1. 技术、工艺安全可靠性分析

该项目产品工艺技术来源于该公司股东浙江仙琚制药股份有限公司，此生产工艺由浙江仙琚制药股份有限公司开发并取得安全生产许可证（详见附件），在国内市场较为成熟，不属于新工艺、新技术，也不属淘汰类生产工

艺技术，因此项目采用的生产工艺技术来源安全可靠。

根据成琚药业委托浙江时立态合科技有限公司出具的本项目涉及的格式反应风险评估报告（详见报告附件），得出该工艺危险度评估结论为：

LDA 制备（过程伴随加氢反应）的工艺危险度评估：工艺危险度评估 $T_p < MTSR < MTT < TD24$ ($47^\circ\text{C} < 53.35^\circ\text{C} < 66^\circ\text{C} < 300^\circ\text{C}$)，该反应危险等级为“1 级”，反应危险性较低，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（PLC 或 DCS）。 $MTSR < MTT$ ，即失控反应发生后，最大热累积量不会导致体系产生爆沸现象； $MTSR < TD24$ ，即失控反应发生后体系能达到的最高温度，在 24h 内不会触发二次分解反应导致爆炸。

格式反应的工艺危险度评估：工艺危险度评估 $T_p < MTSR < MTT < TD24$ ($-42^\circ\text{C} < 25^\circ\text{C} < 66^\circ\text{C} < 244.50^\circ\text{C}$)，该反应危险等级为“1 级”，反应危险性较低，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（PLC 或 DCS）。 $MTSR < MTT$ ，即失控反应发生后，最大热累积量不会导致体系产生爆沸现象； $MTSR < TD24$ ，即失控反应发生后体系能达到的最高温度，在 24h 内不会触发二次分解反应导致爆炸。

因此，该工艺危险等级较低，采取相关措施后较易实现工艺的本质安全，能保证生产工艺安全性。

2. 装置、设备（施）安全性分析

1) 该项目主要新增装置设备均拟选用国内知名品牌企业；装置中各设备选型均经比较，节能、安全；关键部位拟配备安全设施或安全附件。

2) 该项目的设备类型较多，包括反应釜、蒸馏塔、计量罐、高位槽、储罐等，结合本工艺过程的特点部分的设备，针对各种介质的腐蚀特点和不同的工艺操作条件，拟选用相应材质的设备。

3) 工艺装置设置集中控制室, 主要生产装置采用 DCS 和 SIS 控制系统, 自动化程度较高。对重要的参数如压力、液位、温度、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警。在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。控制系统拟对工艺参数、事故报警、安全联锁实现程序控制, 均在设备附近设就地开关, 以便事故时及时停车, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

4) 在生产、储运及使用过程中采取严格的防火、防爆、防静电措施。在设备附近设就地开关, 以便事故时及时停车, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

5) 在可燃、有毒气体可能泄漏的地方, 设置可燃及有毒气体探测器, 以便及时发现和处理气体泄漏事故, 确保装置安全。对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

6) 处于爆炸危险区域内的电动仪表, 均拟按规范要求进行选型设计; 现场仪表拟选用全天候型, 至少应该满足 IP65 的防护等级。考虑物料的腐蚀性, 部分选用防腐蚀型。

综合以上分析可以看出, 该项目拟采用的装置及设备设施安全可靠, 能够满足安全生产的要求, 但可研报告中对控制系统描述深度不足, 设计时应予以考虑。

6.2.3 主要装置、设备、设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配性

该项目采用技术较为可靠, 该项目拟选的生产及配套设备, 能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要, 能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

该项目拟建设于江西省上饶市万年县凤巢工业园化工集中区, 项目周边

多为同类精细化工企业。

该项目拟利用的厂房，仓库与厂内建构筑的拟定的安全防火间距符合规范要求，物料储存针对不同的火灾危险性采取相应的防火防爆措施如防爆电气、自动灭火系统，预计可满足该项目原料与产品存储要求。

该公司物料存储量按生产需求量确定，所需的其它原辅材料和成品均设置相应的存储场所，原料最小存储量按不少于 7 天或按生产批次的生产需求量进行设计，且原辅材料均可在国内购买，产品拥有稳定的客源。

项目涉及利旧的 201、202、203、204、205 仓库均已验收，此次项目未改变原有各仓库防火分区储存物料类型，此次项目仓储变化后储量满足厂内项目需求，故满足此次项目存储需求

项目涉及利旧依托的 304 溶剂回收已于 2021 年 3 月通过《江西成璐药业有限公司溶剂回收装置安全设施变更设计》审查，于 2022 年 4 月 19 日取得验收专家组复查意见并通过验收，该项目套用其回收装置，具体 304 溶剂回收处理能力见下表：

表6.2.3-1 304溶剂回收处理情况一览表

序号	名称	组成成分	成分占比 (%)	该项目处最大所需理量 (t/d)	原有处理量(t/d)	每批处理能力 (t)
1	丙酮废溶剂	丙酮	90	0.4	2	2
		水	10			
2	二氯甲烷废溶剂	二氯甲烷	85	3.8	8	2
		甲醇	10			
		水及少量杂质	5			
3	四氢呋喃废溶剂	四氢呋喃	90	1.8	3	3
		环己烷	9			
		水及少量杂质	1			
4	DMF 废溶剂	DMF	94	0.5	3	1.5
		水	4			
		杂质	2			
5	二异丙胺废溶剂	二异丙胺	99	0.37	2	2
		水及少量杂质	1			

因此，该项目拟采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

6.2.4 剧毒化学品的储存场所治安防范评价

该项目涉及剧毒品丙酮氰醇的使用，其储存场所依托于厂内原有 202 易制毒品仓库；且该公司其他项目（年产 170 吨 17a-羟基黄体酮、50 吨单酯和 25 吨倍他米松建设项目）原有存放丙酮氰醇并已经完成了安全设施设计，此次项目仅增加了仓库的储量，同时库房安装防盗报警器，库门装双锁，实行双人收发、双人保管制度；按《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》GA1002-2012、《视频安防监控工程设计规范》GB50395—2007、《入侵报警系统工程设计规范》GB50394-2007 要求，剧毒品仓库采取了视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、电子巡查系统。

企业应制定剧毒危险化学品安全管理制度，严格执行交接班制度，并有记录。做好剧毒危险化学品的贮存、领取、发放情况登记，登记资料至少保存 1 年。应建立剧毒危险化学品防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障时应急处置预案，并每年开展 1 次针对性应急演练。

6.2.5 易制爆品的储存场所治安管理评价

该项目涉及易制爆品次氯酸钠、金属锂，企业提供的资料中未明确其储存要求，应依据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018）、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）的要求进行储存、管理。

6.2.6 监控化学品的生产、储存场所管理评价

该项目不涉及监控化学品。

6.2.7 公用工程、辅助设施配套性评价

该项目拟采用的主要配套、辅助工程有：给排水、供电、通信、纯水等。

1. 供排水

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，本工程污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水系统和雨水系统。

(1) 生产污水排水系统 本工程生产废水主要为车间工艺排水及地面、设备冲洗废水，污水量为 $40\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程的废水主要污染物为 DMF、二异丙胺、四氢呋喃、甲醇等有机废水，收集后排入厂区污水处理站处理后，排入工业园污水管道。

(2) 雨水排水系统 雨水通过道路雨水沟收集，经雨水支沟、雨水主沟最终排入工业园市政雨水管。厂区受污染的初期雨水排入初期雨水池，后期洁净雨水直接排入市政雨水管，消防事故水通过雨水沟收集，排入事故池。因此，该项目供排水预计能满足生产要求。

2. 供配电

该项目为改建项目，其电源前期从附近变电站线路引来一路 10KV 高压线路至车间变配电室内（位于 302 动力车间），电源进线采用 YJV-12/15KV 型电力电缆直埋引入，内设有 2 台 SCB10-1250/10kV 干式变压器（1#和 2#），高压进线经高压柜及变压器，将电压降至 380V 后，通过低压出线柜将电源送至 103 车间 1F 西侧的配电室，供电电压 380/220V。动力车间变配电室设有两台 250KW 发电机组。

项目生产场所涉及的风机、冷冻泵、消防泵、仪表用电、应急照明等设备用电为二级负荷，其他生产用电为三级负荷。本工程火灾报警系统、自控仪表（DCS/SIS）、气体泄漏报警等属一级负荷用电约 1kW，拟采用不间断电源 UPS 供电 2.5kW/h。应急照明系统采用设备自带的应急蓄电池供电，供电时间不小于 90min。厂区原有二级负荷容量约为 201kW，本项目新增冷冻泵、

风机、仪表用电等二级负荷约 10kW，二级总负荷 211kW，拟利用两台 250kW 发电机作为备用电源，二级用电负荷能有保障。

本项目新增用电拟由原有的 2#变压器供电，该项目负荷容量约为 425kW，2#变压器总负荷率 69.4%，预计可以满足本工程用电需要。

3. 供热

该项目供热来源于园区集中供热蒸气管道，供给蒸汽主管供气压力 0.8-0.9MPa，管径 DN100，经减压阀降压至 0.2MPa 后供车间烘干设备和反应釜加热使用。故供热预计可满足项目用汽需求。

4. 供冷

本项目利用动力车间原有的冷冻站，提供-20℃冷冻盐水（乙二醇），螺杆机组制冷剂采用氟利昂 R22 制冷，冷冻站内循环冷却水由放置在屋面的蒸发式冷凝器提供。动力车间设置型号为 ZFCW2345 的水冷螺杆式盐水机组四台，两用两备，在运行工况下压缩机的电机功率为 110KW，冷却循环水量为 80t/h，冷却水供水压力 0.3Mpa。该型号的螺杆制冷机在蒸发温度 $t_0=-25^{\circ}\text{C}$ ，冷凝温度 $t_1=40^{\circ}\text{C}$ 运行工况下的制冷量约为 $Q=344.7\text{kW}$ (30 万 Kcal/h)，因此原冷冻站总制冷能力为 120 万 Kcal/h。

厂区现有装置需冷量为 30.9 万 Kcal/h，根据本项目工艺提供的冷量要求，本工程-20℃冷冻盐水供冷需求量为 5 万 Kcal/h，因此原有冷冻站余量可以满足工艺所需要的用冷需要。

此外，拟利用 101 车间的 1 台 20 m³液氮低温储罐，用于格氏反应深冷釜供冷，使用压力 0.3MPa。深冷釜夹套气化后的氮气进入氮气缓冲罐后并入氮气管网供反应釜氮气保护使用，预计能满足项目工艺需求。

5. 空压及氮气

302 动力车间的一楼的原有 2 台螺杆空压机，一用一备。1 台产气量 $3.1\text{Nm}^3/\text{min}$ ，1 台产气量 $7\text{Nm}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.7Mpa ，现剩余余量为 $4.8\text{Nm}^3/\text{min}$ 。工艺用压缩空气及仪表用气共用此空压装置，为保证仪表用气安全，空压系统设置一套空气净化处理设备，选用冷冻式干燥机加三级空气过滤器的组合处理方式对压缩空气进行除水、除油、除尘处理，配套设 1.05m^3 和 5m^3 储气罐各 1 个。

厂区动力车间内设置了 SKH-12 制氮机组 1 套，产气量为 $720\text{m}^3/\text{h}$ 。

此次项目用工艺及仪表用气量为 $0.3\text{Nm}^3/\text{min}$ ，压缩空气和氮气供应预计能满足生产需要。

6. 三废处理

企业厂内原有年产 170 吨 17a-羟基黄体酮、50 吨单酯和 25 吨倍他米松建设项目，其中年产 170 吨 17a-羟基黄体酮项目与此次项目氰醇反应工艺类似（原辅料、反应方程式一致）；年产 25 吨倍他米松项目与此次项目氯代化反应、溴羟环氧反应、置换反应工艺类似（原辅料、反应方程式一致）且已取得环评批复，原有三废处理已具备处理以上反应工序废气、废水的能力。

但其他工艺仍存在含有易燃、易爆物质的废水、废气（如硅烷基化反应中的氯甲基二甲基氯硅烷、二氯甲烷、甲醇），在三废处理时应严禁混合运输、处理、排放。

若后期企业严格按照环境影响报告要求及建议进行该项目的三废处理，预计能满足生产需要。

6.2.8 特别管控危险化学品安全措施评价

该项目使用的甲醇属于特别管控危险化学品，依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，甲醇应运输委托有资质运输单位。

该公司应建立查验、核准、记录制度，对甲醇收货、核准、记录方面提出了相关制度要求。

6.3 事故案例的后果及原因

1. 温州市三星乳胶股份有限公司“12·1”燃爆事故

一、事故基本概况

(一) 事故发生单位温州市三星乳胶股份有限公司（以下简称三星乳胶公司）基本情况。三星乳胶公司成立于 1998 年 2 月，工商注册号为 330302000011066，法定代表人兼总经理：周力，注册资本：伍佰万元。该公司 2013 年 4 月 6 日取得《危险化学品经营许可证》（编号：温鹿安监管丙字（2013）B024），有效期至 2016 年 4 月 5 日。许可经营范围：异丁烯酸甲酯[抑制了的]、丙烯酸甲酯[抑制了的]、丙烯酸乙酯[抑制了的]、乙酸乙烯酯[抑制了的]、苯乙烯[抑制了的]、丙烯酸正丁酯[抑制了的]、丙烯酸[抑制了的]、甲醛溶液、丙烯酰胺、过硫酸铵、氢氧化钠（除丙烯酰胺单品最大储存量 20 吨、以上其它单个品种最大储存量均为 50 吨），经营地址为温州市牛山北路 13 号化工市场 1107-1109 号，储存地址为化工市场仓储区第 4 幢 9-10 间、第 5 幢 3-5 间，其中甲类仓库 3 间共 374 平方米，丙类仓库 2 间共 231 平方米。公司总经理周力持有危化品经营负责人考核合格证书；专职安全管理人员王新新持有危化品经营安全管理人员考核合格证书；仓库管理员蔡崇海和装卸工人于 XX、陈 XX、龙 XX、陈 XX 已取得危化品经营单位从业人员培训合格证书。

(二) 温州市化工市场有限公司（以下简称温州化工市场）基本情况。温州化工市场位于温州市鹿城区牛山北路 13 号，成立于 1998 年 5 月，属温州市工业投资集团有限公司子公司温州有色冶炼有限责任公司投资控股公

司，工商注册号为 330300000033840，法定代表人：刘贤力，注册资本：伍佰万元，许可经营范围：易燃液体、易燃固体、自然物品等；一般经营项目：化工市场摊位、仓库租赁等。该市场建有商贸区办公楼、商铺 230 间共计 1.2 万平方米、仓储区库房面积 4.5 万平方米，经营户达 198 家，是目前温州地区化学品最为集中的仓库储存区域，是小批量化学品的主要流转、储存、交易中心。经营的化工品种主要有精细化工、电镀材料、油漆涂料、胶黏剂、橡胶、各类溶剂、助剂、试剂等；仓库储存的危化品品种主要有易燃液体、易燃固体等共计 300 余种。

（三）淮南市泰隆汽车运输服务有限责任公司（以下简称泰隆运输公司）基本情况。泰隆运输公司成立于 2014 年 1 月，工商注册号为 340400000043004，法定代表人：程龙旭，注册资本：叁拾万元，2014 年 7 月 17 日取得道路运输经营许可证为皖交运管许可淮南字 340400400007 号，有效期为 2014 年 7 月 22 日至 2015 年 4 月 30 日。经营地址为安徽省淮南市田家庵区安成铺转盘西，经营范围为普通货运、货物专用运输，经营性道路危险货物运输。经乙酸乙烯酯销售单位安徽皖维高新材料有限公司介绍，三星乳胶公司委托泰隆运输公司承运乙酸乙烯酯，双方未约定指派危险货物装卸管理人员。此次承运乙酸乙烯酯车辆为东风牌重型半挂牵引车，车牌号为皖 D19917，挂车牌号为皖 D4581 挂，实际车主张乃斌，车辆驾驶员、押运员由葛守昆、方宏俩人轮换兼职，两人同时持有危险货物驾驶员、押运员证件。

该车辆检验有效期至 2014 年 12 月，检验结论为运输第 3、8 类危险货物合格罐车，未检验专用卸料管，核载量 33 吨，事故前实际载重 31.96 吨乙酸乙烯酯。罐车系 2009 年 11 月 25 日安徽开乐专用车辆股份有限公司制造出厂，技术资料确认其运输介质为冰醋酸。2014 年 10 月份车主未将罐车

返回原厂而是让无证个人在罐车尾部罐底加装一个紧急切断阀（俗称海底阀），原有尾部卸料口未封闭。事故中罐体内乙酸乙烯酯一直流淌燃烧造成车辆罐体、轮胎等部件损毁。

（四）事故人员伤亡情况。本次事故造成 3 名工人不同程度烧伤，其中两人重伤。

1. 伤者陈 XX，三星乳胶公司搬运工，重伤，烧伤面积 94%，目前已从解放军 118 医院出院，处于后期康复治疗中。

2. 伤者龙 XX，三星乳胶公司搬运工，重伤，烧伤面积 55%，目前已从解放军 118 医院出院，现处于康复中。

3. 伤者于 XX，三星乳胶公司搬运工，烧伤面积 6%，目前已从解放军 118 医院治愈出院。

二、事故发生经过和应急救援情况

（一）事故发生经过。2014 年 12 月 1 日上午 9 时 53 分许，泰隆运输公司驾驶员押运员葛守昆、方宏驾驶装载有 31.96 吨乙酸乙烯酯罐车（车牌号为皖 D19917）驶入温州化工市场三星乳胶公司所在库区。9 时 58 分许，葛守昆从三星乳胶公司仓库拿出三星乳胶公司自制卸料管，并与方宏一起把卸料管装在罐车尾部卸料口。13 时 39 分许，三星乳胶公司仓库管理员蔡崇海安装好罐车防静电装置。13 时 46 分许，方宏打开罐车卸料口阀门，随即三星乳胶公司装卸工分两组开始装卸乙酸乙烯酯，其中：于 XX、陈 XX 一组，于 XX 在车子后面负责卸液装桶，陈 XX 配合搬运塑料桶；龙 XX、陈 XX 一组，陈 XX 在车子左后侧卸液，龙 XX 配合搬运塑料桶。14 时 3 分许，龙 XX、陈 XX 已装卸 16 桶，于 XX、陈 XX 已装卸 14 桶。

14 点 3 分 31 秒，陈 XX 将卸料管放入第 17 只塑料桶内卸液，之后再拧

紧已灌满物料的第 16 只塑料桶装料口盖，龙 XX 在其对面等待搬运塑料桶。在第 17 只塑料桶开始灌装 15 秒后，陈 XX、龙 XX 发现正在卸液的塑料桶装料口冒出火花，陈 XX 赶紧伸手关闭阀门，但乙酸乙烯酯蒸气迅速闪燃起爆，火焰造成于 XX、龙 XX、陈 XX 不同程度烧伤，其他人员见况也赶紧跑出火灾现场。随后火势随流淌的乙酸乙烯酯迅速蔓延，直到罐体内所有乙酸乙烯酯燃烧殆尽。

三、事故原因

（一）直接原因

1. 三星乳胶公司工人在装卸易燃液体乙酸乙烯酯时，乙酸乙烯酯流经没有导静电措施的卸料管道，注入没有导除静电措施的塑料桶内时产生并积聚静电，发生放电现象，达到点火能量时引爆桶内达到爆炸极限的乙酸乙烯酯可燃爆蒸气，是事故发生的直接原因之一。

2. 泰隆运输公司危险货物押运员未严格执行标准要求安装专用卸料管，而是安装三星乳胶公司自制的不具备导静电功能的卸料管，是事故发生的直接原因之二。

（二）间接原因

1. 三星乳胶公司仓库保管员蔡崇海受公司安排承担装卸管理人员职责，但是未履行危险货物装卸现场管理职责，在安全措施落实不到位的情况下，放任装卸相关人员进行危险货物装卸，是事故发生的间接原因之一。

2. 三星乳胶公司专职安全管理人员王新新没有对公司的安全生产状况开展日常检查，没有排查卸料软管、塑料桶落实导静电措施等事故隐患，没有提出改进安全生产管理的建议，安全管理不到位，是事故发生的间接原因之二。

3. 三星乳胶公司主要负责人周力未组织制定并实施本单位安全生产操作规程，未督促、检查公司安全生产工作，未遵守危险货物安全作业标准、规程和制度组织危险货物装卸作业，安排专职安全管理人员未有效开展工作，未组织开展事故隐患排查并及时有效消除作业过程中不具备导除静电的卸料软管和塑料桶等事故隐患，是事故发生的间接原因之三。

4. 泰隆运输公司未及时备齐随车携带两根专用卸料管，押运员在卸货过程中未按照专管专用要求安装卸料管，是事故发生的间接原因之四。

5. 温州化工市场对市场危化品装卸等操作规程未及时完善，对经营户危险品库区装卸作业疏于管理，导致带储存经营户违规操作普遍存在，是事故发生的间接原因之五。

四、事故性质

经调查认定，这是一起危化品装卸过程中发生的一般生产安全责任事故。

五、事故责任认定及处理建议

（一）三星乳胶公司未履行安全生产主体责任。

建议三星乳胶公司依照公司管理制度对专职安全管理人员王新新、仓库保管员蔡崇海予以处理。建议鹿城区安监局对主要负责人周力予以立案查处。

上述人员若达到刑事立案标准涉嫌犯罪的，建议由鹿城区司法机关予以追究刑事责任。

（二）温州市工业投资集团有限公司及其下属单位未有效履行安全生产监督管理责任。

1. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州化工

市场安保部负责人徐一杰行政撤职处分。

2. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州化工市场总经理刘贤力行政记过处分。

3. 建议温州市工业投资集团有限公司依照公司管理制度，给予温州有色冶炼有限责任公司总工王运健行政警告处分。

4. 责成温州市工业投资集团有限公司就企业安全生产管理方面存在的问题向温州市人民政府作出书面检查。

（三）泰隆运输公司未履行安全生产主体责任。

1. 建议淮南市泰隆汽车运输服务有限公司依照公司管理制度对危险货物驾驶员和押运员葛守昆、方宏予以处理。

2. 建议由淮南市交通运输局对泰隆运输公司予以调查处理。

六、事故防范整改建议

（一）切实强化企业安全生产主体责任落实。

1. 三星乳胶公司和泰隆运输公司要针对此次事故暴露出来的问题，认真吸取事故教训，举一反三，全面开展本单位安全生产大排查，要按照隐患排查“五落实”要求，全面落实闭环管理，严格落实事故隐患整改措施，切实消除事故隐患，避免类似事故再次发生。

2. 温州化工市场、温州有色冶炼有限责任公司及温州市工业投资集团有限公司要认真吸取事故教训，全面开展安全生产隐患排查治理工作，加强市场储存经营户装卸各环节安全管理，督促经营户落实危化品防静电措施和包装物方面等各类事故隐患整改，避免类似事故再次发生。

（二）切实强化相关行业主管部门安全监管责任落实。

1. 各地交通运输部门要坚持“谁主管、谁负责”、“谁发证、谁负责”

的原则，落实安全生产“一岗双责”，认真履行行业安全监管职责，加强对危险货物运输及运输工具安全工作监管。

2. 安徽省相关地区交通运管、质监检验、经信等部门要按照国家标准规范要求，认真督促危险货物运输专用车辆生产企业、改装单位和使用单位，做好紧急切断装置加装工作，落实安全附件安装使用要求，提升危险货物罐车本质安全水平；要加大对危险货物驾驶员、押运员的应急处置培训，使其熟练掌握危险货物的理化性能，正确应用相应的安全附件和设施，提高突发状态下的应急处置能力；要加大对危险货物运输专用车辆生产企业、改装单位和使用单位检查力度，严厉打击非法改装行为。

（三）切实强化地方政府属地监管和安全监管部门综合监管责任落实。

鹿城区人民政府及区安全监管局要认真落实属地监管和综合监管责任，充分发挥危化品综合监管职能作用，部署开展危化品生产经营单位安全生产大检查，认真检查各类化工市场和危化品生产经营单位存在事故隐患，大力开展事故警示宣传教育，督促企业落实安全生产主体责任。

2. 某化工企业危险物品存放事故案例

位于南方某市的某化工企业所处地理位置地势较低，生产过程中使用连二亚硫酸钠（俗称保险粉）作为主要原料，考虑到供应商在本地，且为降低成本，该企业要求供应商保险粉不要用铁桶包装，只用编织袋包装即可。该企业的保险粉仓库为单独设置，仓库内未设温度计、湿度仪。2009 年雨季来临之前，企业安全部门针对仓库专门组织了安全检查，提出应采取措施加高保险粉的存放地点。由于仓库主任的疏忽，未进行处理。几天后连续数日暴雨仓库进水，引起保险粉燃烧，造成保险粉仓库全部烧毁，三人出现中毒症状。

《中华人民共和国安全生产法》规定：生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人。该企业对仓库进行了雨季来临前的安全检查，发现了问题，但没有及时进行处理，最终引发了事故的发生。

一）、生产经营单位应采购符合规范、要求的原材料，如：保险粉应用桶装；

二）、危险化学品仓库应根据要求安装温度仪、湿度仪、可燃气体报警仪等设备、设施，应定期检查库房内温度、湿度、库内存放物品情况，并做好记录；

三）、危险化学品使用单位应将危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，并经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训；

四）、生产经营单位应针对防风、防雷、防雨、防冻等专项要求，明确进行经常性检查，对检查中发现的安全问题，应当立即处理；

五）、生产经营单位在事故隐患治理过程中，应当采取相应的安全防范措施，防止事故发生；

六）、危险物品储存的基本要求：

1.危险化学品应储存在专门的仓库中，并应有符合规定的包装，包装上应附有危险化学品安全标签；

2.储存物品的地点、仓库、场院应严禁烟火，并配置符合规定的照明和消防器材；

- 3.存放物品的货架、容器等，应具有相应的强度、刚度、耐腐蚀性能；
- 4.应根据危险化学品的性质，采取隔离、隔开、分离的储存方式；
- 5.储存化学物品，应按其特性要求存放，并设置相应的支架或箱柜，配备必要的器皿、工具和工作人员的防护用品；
- 6.各类危险化学品不得与禁忌物料混合储存；
- 7.储存危险、剧毒和放射性物品，应严格执行有关规定。

第 7 章 安全对策措施与建议

7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

安全对策措施建议的原则：

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；2) 间接安全技术措施；3) 指示性安全技术措施；4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 本评价提出的安全对策措施

7.2.1 建设项目的选址、周边环境及总平面布置方面

- 1) 此次项目涉及使用的 208 罐区应按照设计要求完成验收，本项目方可利用，若验收不合格或者发生改变，则本次评价无效，企业应重新进行该项目的安全条件评价。

2) 本项目利旧的 103 车间改建后, 其火灾危险类别、防火分区等应能满足本项目安全生产需求, 同时拟利旧的 103 车间内配电室应确保在爆炸危险区域范围外。

3) 本项目利旧的 103 车间内钢梯及平台应确保经过检维修或改造, 满足新增设备荷载的承载能力、防腐及《固定式钢梯及平台安全要求》等要求后, 方可投入使用。

4) 依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉(试行)的通知》(赣应急字〔2022〕190 号), 控制室(含独立机柜间)应满足以下自动化提升要求:

企业原则上应设置区域性控制室(含机柜间)或全厂性控制室, 并符合《控制室设计规范》(HG/T20508)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006)、《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)等规定要求。

涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室(含机柜间)不得布置在装置区内;涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内, 确需布置的, 应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计; 其他生产装置控制室原则上应独立设置, 并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

7.2.2 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构物方面

1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关标准的规定; 车间内的设备布置、通道

的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》(HG 20546-2009)中的有关规定。

2) 具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道, 不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

3) 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料, 不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响; 液氮储罐的设置应做到不影响消防通道宽度要求, 且车辆进入生产区卸车时, 应在车辆尾气管设置消除火花的装置。

4) 该项目生产装置区管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通, 下水道应设置隔油设施。

5) 对生产过程中, 存在易燃易爆介质的厂房应设置足够的门、窗及其它安全泄放设施, 以防有害气体积聚。

6) 该项目涉及甲类原料及爆炸性粉尘原料的生产装置应符合下列规定:

(1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施; (2) 散发可燃粉尘、纤维的厂房, 其内表面应平整、光滑, 并易于清扫; (3) 厂房内不宜设置地沟, 确需设置时, 其盖板应严密, 地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施, 且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

7) 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。厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊(架)采用钢结构时, 应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。

8) 本项目的总平面布置及工艺系统、生产设施的布置应严格按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 的要求进行设计及建设,防火分区的划分及防火分隔材料也应满足《建筑设计防火规范》(2018 年版)(GB50016-2014)的要求。

9) 作业场所应设置安全通道;应设应急照明、安全标志和疏散指示标志;通道和出口应保持畅通;出入口的设置应符合有关规定。

10) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道,除使用该管线的建筑物、构筑物外,均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

11) 管线敷设方式符合下列规定:有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道,应采用地上敷设;在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所,不应采用管沟敷设;必须采用管沟敷设时,应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

12) 厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数,按《建筑设计防火规范》的规定经计算确定。首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算,且该门的最小净宽度不应小于 1.2m。

13) 爆炸危险区域范围内的疏散门,开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧;爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道,且不应设置台阶。

14) 设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道,当甲类设备平台面积不大于 100m²、乙类设备平台面积不大于 150m²、丙类设备平台面积不大于 250m² 时,可只设一个梯子。

15) 管线系统的支撑和隔热应安全可靠,对热胀冷缩产生的应力和位移,应有预防措施;参照《生产过程安全卫生要求总则》

16) 管道及管架应采用油漆进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管

道、管架首先按《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB 8923—88）要求进行表面处理，再按《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HGJ229）要求进行油漆防腐。酸性储罐、管线金属表面原则上采用中等防腐等级进行涂漆。

17) 管道穿过建筑物的楼板、屋顶或墙面时，应加套管，套管与管道间的空隙应密封。套管的直径应大于管道隔热层的外径，并不得影响管道的热位移；管道上的焊缝不应在套管内，并距离套管端部不应小于 150mm。套管应高出楼板、屋顶面 50mm。管道穿过屋顶时应设防雨罩。管道不应穿过防火墙或防爆墙。

18) 布置管道时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身和设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方，否则应设安全防护。有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。

19) 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

20) 作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害；

21) 化工装置的高温、低温的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272）的规定。

7.2.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

7.2.3.1 主要技术、工艺或者方式

1) 建议企业根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），企业应根据安全风险评估报告中反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，从工艺设计、仪表控制、报警与紧急干预（安全仪表系统）、物料释放后的收集与保护，厂区和周边区域的应急响应等方面提出有关安全风险防控建议；要根据危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

2) 此次项目涉及的氯代反应中，LDA 的制备属于格氏反应，过程伴随重点监管危险化工工艺加氢反应，根据反应风险评估报告，其反应危险等级为“1 级”，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（PLC 或 DCS）；需要重点监控的工艺参数有反应釜温度和压力、反应物料配比。

从本质安全设计考虑：1. 反应釜设计压力大于最高工作压力；2. 反应釜材质及附件要满足工艺温度要求及耐腐蚀性；3. 避免物料长时间加热，或储存过程中接近热源；4. 严格控制反应体系热源，防止热源失控触发物料分解放热。

从基本过程控制系统考虑：1. 设置 DCS 或 PLC 超温报警；2. 设置 DCS 或 PLC 超压报警。

报警及人员响应方面：1. 报警后，操作人员确认仪表数据及现场情况，判断原因，做出响应；2. 制定安全报警管理制度，明确报警后需要采取的措施；3. 报警设置，应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

其他：1. 停水、停电时应立即切断热媒，并尽量给反应体系降温散热；2. 对此反应过程开展工艺危害分析，如危险与可操作性分析（HAZOP），识别工艺过程中可能存在的其他安全风险。

3) 氯代反应中后续使用 LDA 氯化的工艺, 根据反应风险评估报告, 其反应危险等级为“1 级”, 应配置常规的自动控制系统, 对主要反应参数进行集中监控及自动调节 (PLC 或 DCS); 需要重点监控的工艺参数有反应釜温度和压力、反应物料配比。企业可参考一下建议措施并结合生产情况, 对工艺过程进行合理控制:

从本质安全设计考虑: 1. 反应釜设计压力大于最高工作压力; 2. 反应釜材质及附件要满足工艺温度要求及耐腐蚀性; 3. 严格控制反应体系热源, 防止热源失控触发物料分解放热。

从基本过程控制系统考虑: 设置 DCS 或 PLC 超温报警。

报警及人员响应方面: 1. 报警后, 操作人员确认仪表数据及现场情况, 判断原因, 做出响应; 2. 制定安全报警管理制度, 明确报警后需要采取的措施; 3. 报警设置, 应充分考虑到操作人员足够的响应时间。

其他: 1. 停水、停电时应立即切断热媒, 并尽量给反应体系降温散热; 2. 对此反应过程开展工艺危害分析, 如危险与可操作性分析 (HAZOP), 识别工艺过程中可能存在的其他安全风险。

2) 设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定, 按照《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T3033) 和建设项目安全评价报告提出的对策措施和建议, 充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果, 对建设项目的安全设施进行设计, 并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

3) 依据《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), 该项目涉及重点监管的危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他装置、危险化学品储存设施安

全仪表系统应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

4) 设计单位在后期设计中完善格氏反应釜（深冷釜）低温控制系统的设计和 Related 设备的选型。反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

5) 联锁控制装备的设置要求：（1）可根据实际情况设置反应釜的温度、液位、压力以及流量等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。（2）紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。（3）原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。（4）不能或不需实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。（5）安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

6) 该项目涉及甲醇、苯乙烯、丙酮氰醇等重点监管的危险化学品，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。《国家安全生产监督管理局关于印发首批重点监管的危险化学品

安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

7) 该项目涉及的反应系统应根据相关设备、设施等实际情况设置以下措施：（1）有爆炸危险的反应装置设置安全联锁停车系统或具有安全联锁停车功能的其他系统，以保证操作人员及设备运行的安全。（2）应有防止管道被凝固点较高的物质凝结堵塞，使塔内压增高而引起爆炸的措施，如管道伴热，设置双压力表，安全阀前串联爆破片等。（3）储存易燃液体的计量罐、周转桶、高位槽等设备应设置导除静电的措施。（4）设置氮气置换系统和在线氧含量检测系统、报警和联锁，防止系统内氧含量超标，仪表供气总管上设置低压报警、联锁。（5）易燃物料的真​​空泵应装有止回阀。（6）强腐蚀性物料的液面指示，不得采用玻璃管液面计。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器一般不得采用玻璃管液面计。（7）根据工艺过程要求，向塔顶馏出管道注入与操作介质不同的添加剂时，其接管上应设置止回阀和切断阀。（8）冷凝液管道要有坡度要求，坡向回流罐。（9）需要设置安全联锁停车系统的蒸馏装置应配置备用电源或应急电源，以保证在主电源停电时仍能正常启动。（10）离心机使用过程中应设氮气保护和防静电接地措施。

8) 从配电室或消防控制室通向户外或腐蚀性厂房的电缆，在穿墙部位应予以防腐、防火封堵。穿墙孔洞及保护管的空隙同样予以防腐、防火密封。腐蚀环境现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品。

9) 生产车间内不应采用明沟，防止易燃液体泄漏聚集形成爆炸危险环境区域等。不得采用明渠排放含有挥发性毒物的废水、废液。非饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

10) 输送酸、碱应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，输送易燃液体等的管道做好静电接地、设置防喷罩。

11) 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

12) 在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施；设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。

13) 动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送有毒、强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质，同时要充分考虑针对密封介质侧大量高温热油泄漏时的收集、降温等防护措施，对于易汽化介质要采用双端面或串联干气密封。

7.2.3.2 工艺装置、设备、设施

(1) 选择正规有资质厂家生产的合格设备，正确选择材料和材料保护措施，材质要与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应，能满足工艺要求。

设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。

(2) 设备应严防泄漏，所用的仪表及阀门、法兰等零部件密封应确保

良好，定期检查，对设备发生泄漏的部位应及时处理。

(3) 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB50058 的要求，因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。因此次项目涉及易燃、易爆物质有甲醇、甲苯、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯等，建议爆炸区域内的防爆等级不应低于 Exd IIBT4（当有两种以上危险释放源的爆炸性气体混合物时，按危险程度较高的级别和组别选用防爆电器和材料）。

(4) 工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

(5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m，在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

(7) 加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

(8) 生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

(9) 管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架应按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分》、《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》要求进行防腐。

(10) 输送火灾危险性为甲、乙类介质或有毒、腐蚀性介质的管道，不应穿过与其无关的建筑物、构筑物。

(11) 可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计

外，应进行非电气设备防爆设计。

(12) 管道的防护应符合下列规定：钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。输送易凝液体的管道，应分别采取放凝或防自聚措施。

(13) 金属工艺管道连接应符合下列规定：管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。

(14) 设计中应完善本项目生产过程中桶装原料的投料、转料的安全措施，还应完善甲乙类物料投料防静电措施的设计，投料泵也应采取防静电措施，并按照设计施工。

(15) 本项目的原料和产品装卸料时应设计导除静电措施，避免因静电积聚，发生放电现象，达到点火能量时达到点火能或者爆炸极限，产生火灾爆炸事故。企业应履行危险货物装卸现场管理职责，配备并落实配备的安全措施，并做好相关安全管理工作。组织制定并实施本单位安全生产操作规程，督促、检查公司安全生产工作，遵守危险货物安全作业标准、规程和制度组织危险货物装卸作业，对危险品库区装卸作业严格按照规章制度及相关法规、标准要求管理。

(16) 具有可能超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

(17) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气

设备。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

21) 氮气进设备前应设置减压阀、缓冲罐，氮气进气管道应设置止逆阀。

22) 表面温度超过 60℃ 的设备和管道，在下列范围内应设防烫伤隔热层：距地面或工作台高度 2.1m 以内者；距操作平台周围 0.75m 以内者。

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

24) 此次项目 103 车间内设备大多为车间内原有经利旧改造的设备：利旧反应釜、工艺管道及其它设备设施，若涉及改变内部介质，利旧设备设施的材质应满足现有内部介质要求，且应调试检测合格后投入使用。利旧储罐管道输送过程应尽量避免和现有装置的不利影响，尽量减少跨越或穿越危险区域或存在禁忌的场所。新旧管道间应避免使用时的冲突，并加强安全管理与生产调度，禁止交叉作业危险，减少危害事故发生。

25) 特种设备相关：

1. 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

2. 企业应当在新增特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标

志应当置于该特种设备的显著位置。

3. 特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。

4. 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。

5. 特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。

6. 103 车间内原有特种设备若涉及改造、修理，按照规定需要变更使用登记的，应当办理变更登记，方可继续使用。

7. 此次车间内存在新增及利旧的特种设备，在安装、改造过程中应注意：从事压力容器安装、改造或者重大修理的单位应当是取得相应资质的单位；安装改造修理单位应当按照相关安全技术规范的要求，建立质量保证体系并且有效运行，安装改造修理单位及其主要负责人对压力容器的安装、改造、修理质量负责；安装改造修理单位应当严格执行法规、安全技术规范及技术标准；压力容器安装、改造与重大修理前，从事压力容器安装、改造与重大修理的单位应当向使用地的特种设备安全监管部门书面告知。

8. 压力容器改造或者修理人员在进入压力容器内部进行工作前，使用单位应当按照安全生产的有关规定，参照定期检验的要求，做好准备和清理工作，达不到要求时，严禁人员进入。

26) 103 车间应设置火灾报警系统及手动报警按钮，甲、乙类生产设施应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。

27) 企业应在火灾危险的场所设火灾探测头并设手动、自动报警开关。系统主机应设置于合适的位置, 应由专人负责, 防止其他人员误动作, 以便对火情能及早发现和尽快报告。值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警, 以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告, 从而将火灾危害控制在最低限度。

28) 该项目涉及 304 溶剂回收设备的套用, 因回收溶剂所含杂质与原有设计不同, 在溶剂回收前应充分考虑套用设备内部介质是否满足使用要求、使用前是否进行了必要的容器清洗、吹扫等安全措施, 应避免碰触所需回收溶剂(及其中所含杂质)的禁配物。

29) 该项目涉及 304 溶剂回收装置的套用, 后续设计单位应考虑 304 溶剂回收批次可满足项目需求。

7.2.4 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

7.2.4.1 储存、运输、装卸对策措施与建议

1、储存

1) 危险化学品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施, 并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

2) 该项目甲类仓库储存的物料种类较多, 应与按照物料种类分开存放, 有禁忌物品的应分区存放。

3) 腐蚀性物料储存区内应进行防腐、防渗透处理, 附近设置安全喷淋和洗眼器。

4) 定期对储存设施进行安全检查, 检查易燃物是否清理, 有无泄漏等异常现象。

5) 各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

6) 本项目多为液体原料，仓库应按要求设置液体收集导流沟、实体道坡。

7) 甲类仓库应按要求设置防火池等泄露收集装置，爆炸区域内电气应防爆，电气线路应按要求穿钢管引至各用电设备，应按要求设置防静电措施，仓库门口应按要求设置人体静电导除装置。

8) 可燃气体和有毒气体的检测系统应采用两级报警。有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室、现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。

9) 遇水遇湿易燃或易发生剧烈化学反应的原料，如金属锂、三甲基氯硅烷、氯甲基二甲基氯硅烷等，储存和使用场所应保持干燥，避免与水意外接触，应配置适应的灭火器材，不应采用水灭火。

10) 此次项目使用的金属锂属于遇水放出易燃气体（氢气）物质，存放于 204 甲类仓库的易制爆防火分区中，防火分区内同时存放了相似性质的镁屑、硼氢化钠，建议企业在该防火分区内设置可燃气体（氢气）检测报警装置，同时可用防水、防静电布铺设在物料上方。

11) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）将于 2023 年 7 月 1 日实施，根据其 5.9 条（剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。），后期设计单位应充分考虑相关要求，进行利旧的原有仓储防火分区相关设计。

2、装卸

1) 对装卸车进行安全检查，应有专人管理，专人监督。

2) 机动车辆厂内运输，严格按照制定的规章制度、行驶标志作业，驾

驶人员及车辆应定期年审，遵章作业，严防无证驾驶车辆，不得疲劳驾驶，车辆无故障运转，确保车辆安全运行。

3) 危险货物运输时，应严格执行许可证规定，运输应有相应资质的单位进行运输，其运输应遵守国家的相关规定。危险货物厂内运输应按规定路线、规定速度行驶，从物流大门出入。

4) 装运危险化学品时，采用专用运输工具。

5) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，符合防火、防爆要求。

6) 液体物料装卸的安全措施：

(1) 应严格把好进出厂手续的办理工作，严格禁止车辆内带有烟火易燃易爆品进入厂区。

(2) 在装卸车前，必须先进行安全检查，不应有未接地的浮动物。

(3) 装卸作业时，必须正确使用劳动防护用品。进入装卸作业区，不准随身携带火种，装卸易燃易爆危险货物时，不准穿带有铁钉的工作鞋和穿着易产生静电的工作服。

(4) 装卸处应配备相应的消防器材及急救药品，确保其有效完好。

7.2.4.2 防机械伤害的对策措施与建议

1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

2) 在需要跨越管道处设置带护拦的人行跨梯。

3) 起重机下放要有围挡，警示标示。

4) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止起”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

7.2.4.3 防高处坠落的对策措施与建议

1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围, 均应设置栏杆、格栅或盖板; 楼梯、平台均采取防滑措施。所有厂区内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯, 其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。

3) 塔体设备等钢结构平台应设楼梯及防护栏杆。

4) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

5) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗。

6) 要求高处作业必须系安全带, 遵守高处作业的“十不登高”原则。

7.2.4.4 仪表设计的对策措施与建议

1) 酸、碱对环境腐蚀较为严重, 故仪表选型要考虑的是防腐蚀问题。材质应注意其特殊要求。室内仪表防腐等级不应低于 F2, 室外仪表防腐等级不应低于 WF2。

2) 温度仪表: 温度就地检测仪表采用双金属温度计。

4) 压力仪表: 压力就地测量仪表采用普通压力表, 不锈钢外壳压力表和不锈钢压力表。

5) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用, 并建立仪表档案, 及时记录。

6) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外, 还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性, 按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

7) 可燃气体检测报警的相关仪表系统的室外仪表电缆敷设, 应符合下

列规定：在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋灯地下敷设方式，采用电缆沟时应充砂填实。生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。

8) 可燃、有毒气体检测报警及消防控制系统配置要求：

(1) 信号报警的设置，动作设定值及调整范围应符合生产工艺的要求。

(2) 在满足安全生产的前提下，应当尽量选择线路简单、元器件数量少的方案。

(3) 信号报警应当安装在震动小、灰尘少、无腐蚀气体、无电磁干扰的场所。

(4) 信号报警安装在现场的检出装置和执行器应符合所在场所的防爆、防火要求。

(5) 应配备独立的 UPS 电源，电源所持续的时间应能满足处理事故的需要，并不应低于 30min。

(6) 可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

(7) 可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

(8) 毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

9) 进行初步设计时本项目应依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）的要求进行HAZOP分析确定安全仪表系统的设计。“其他新建化工装置、危险化学品储

存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。”

10) 依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190 号），企业应满足以下自动化提升要求：

自动控制系统：

1. 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。

2. DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和连锁值的权限。

3. DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。

原料、产品储罐以及装置储罐自动控制方面：

1. 容积大于等 50m³的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力连锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动连锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

2. 可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。

3. 带有高液位连锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位连锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开

设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。

4. 液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

5. 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源の場合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

6. 储罐设置高高液位连锁切断进料、低低液位连锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置连锁方案，有效控制生产装置安全风险。

7. 除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设连锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

8. 设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。

9. 储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。

反应工序自动控制：

1. 涉及重点监管危险化工工艺（此次项目的氯化化反应伴随加氢反应）

的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：

(1) 对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

(2) 对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。

(3) 对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统。

(4) 对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，

并联锁打开紧急冷却系统。

(5) 分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并联锁切断热媒，并联锁打开紧急冷却系统。

(6) 属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应联锁切断总进料并联锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置联锁切断各釜进料的，应满足其要求。

(7) 反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。

(8) 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应联锁系统。

2. 一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。

3. 反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

4. 设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。

5. 设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。

6. 涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成连锁关系的自控连锁装置。

7. 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

8. 液态催化剂（如苯乙烯、高氯酸等）可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力连锁动作时应当连锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置连锁切断阀。

9. 固态催化剂（如咪唑、醋酸钾、碘化钾等）应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。

10. DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。

11. 重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。

精馏精制自动控制：

1. 精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。

2. 精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高连锁切断

热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。

3. 再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。

4. 塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。

5. 反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。

其他工艺过程自动控制：

1. 若涉及固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等联锁并设置切断设施。

2. 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设

置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。

3. 冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

4. 处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。

11) 因本项目涉及到易制毒、易制爆、监控、特别管控化学品的储存和经营，应按照要求设置工业电视系统和入侵报警系统，设计中应按照标准及本报告的要求进一步细化其设计内容。

7.2.4.5 灼、烫伤防护对策措施与建议

1) 甲类车间、甲类仓库、污水处理区等有酸、碱等腐蚀性物料喷溅伤害危险的作业场所应设洗眼器及喷淋装置，其保护半径不应大于 15m。

2) 接触强酸、强碱的设备基础需作防酸、碱处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。有酸、碱泵送的工序，发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

3) 穿带好防强酸、强碱的劳动保护用品。

4) 该项目涉及烘干设备及液氮罐、冷冻降温夹套，操作人员应佩戴好个人防护用品，防止灼烫（及冻伤）事故的发生。

5) 加强反应器、蒸汽管道的隔热措施防止热辐射，保温层外壁温度不

得超过 50℃。

7.2.4.6 安全卫生对策措施与建议

1) 针对该项目生产特点,应在不能密闭的尘毒逸散口及投料口,采取局部通风排毒和除尘等措施,并设置通风排毒、净化、除尘系统,降低作业场所及其周围环境尘毒浓度。

2) 针对部分噪声大的输送泵、循环泵等电气设备,工程设计必须采取更加有效措施,强化噪声控制,在选取低噪声设备的同时采用隔声、消声等多种手段降低操作岗位和生产现场的噪声强度。

3) 经常有人通行的场所,其酸、碱输送管道不架空,防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

4) 装置尽可能采用自然通风设计。在值班室、休息室设置空调,有效地消除和降低高温及热辐射的危害。

5) 具有强噪声的机械设备及厂房设置的操作间的围护结构(墙、门、窗、顶棚等)隔声性能应能达到要求。

6) 设备和管道检修前,须将有害介质进行置换,待检验合格后方可检修或动火。

7) 在氧气浓度低于 18%或高于 23%的状态下检修设备,作业人员必须使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具,严禁使用过滤式面具。

8) 当采取措施后无法达到噪声的限制值时,可采用个人防护用具。一般采用佩戴个人防护用具,如耳塞、耳罩等。

9) 高温环境作业应安排好工间休息地点。休息室要求远离热源,有足够的椅子、饮水、风扇、温度保持在 30℃以下,必要时可设置空调。

10) 应注意料桶清洗间内有烘干等高温设备,在夏季极端季节通风不良

有可能造成操作人员中暑，故应注意该车间内的通风设施，并为人员配备防暑降温饮品及药品。

11) 定期检查设备和管道，当发现有泄漏时，应采取措施堵漏；当发生火灾时，用二氧化碳、干砂等灭火。

12) 试车投产前，个体防护用品必须按国家标准采购发放到位，并做好使用培训工作。

13) 有毒、有腐蚀的生产场所及仓库应按要求设喷淋洗眼器，以便及时冲洗。

14) 定期给职工体检，建立职工体检情况档案。

15) 加强厂内绿化，创造一个文明、清洁和优美环境。

16) 中毒、灼伤等作业场所必须配备相应的抢救药品。

7.2.4.7 易制毒、易制爆、监控、特别管控化学品管理的对策措施与建议

该项目涉及的丙酮、盐酸属于第三类易制毒化学品。因此，应严格按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）、《易制毒化学品购销和运输管理办法》（公安部令 第 87 号[2006]）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（安监总局令 第 5 号[2006]）等相关规定，对易制毒化学品进行运输、储存、使用和管理，并依法办理相关手续。应做好以下几个方面的工作：

- 1) 建立单位内部的易制毒化学品管理制度；
- 2) 将需要出售的易制毒化学品数量向当地公安机关备案；
- 3) 向具备相应资质的单位出售易制毒化学品；
- 4) 委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品的运输；

5) 如果易制毒化学品被盗, 应及时向公安机关报告。

根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版), 经辨识, 该项目涉及的金属锂、高氯酸为易制爆危险化学品。根据《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令第 154 号)、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》GA1511-2018 等。应做好以下安全措施:

1) 易制爆危险化学品治安管理, 应当坚持安全第一、预防为主、依法治理、系统治理的原则, 强化和落实从业单位的主体责任。

2) 易制爆危险化学品从业单位的主要负责人是治安管理第一责任人, 对本单位易制爆危险化学品治安管理工作全面负责。

3) 易制爆危险化学品从业单位应当设置治安保卫机构, 建立健全治安保卫制度, 配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作, 并将治安保卫机构的设置和人员的配备情况报所在地县级公安机关备案。治安保卫人员应当符合国家有关标准和规范要求, 经培训后上岗。

4) 易制爆危险化学品应当按照国家有关标准和规范要求, 储存在封闭式、半封闭式或者露天式危险化学品专用储存场所内, 并根据危险品性能分区、分类、分库储存。

5) 易制爆危险化学品储存场所应当按照国家有关标准和规范要求, 设置相应的人力防范、实体防范、技术防范等治安防范设施, 防止易制爆危险化学品丢失、被盗、被抢。

6) 易制爆危险化学品从业单位应当建立易制爆危险化学品出入库检查、登记制度, 定期核对易制爆危险化学品存放情况。

7) 易制爆危险化学品从业单位应设置保管员, 如实登记易制爆危险化学品的销售、购买、出入库、领取、使用、归还、处置等信息, 并按规定将

相关信息录入流向管理信息系统。

8) 封闭式(202 甲类仓库)储存场所的周界应设置围墙或栅栏。半封闭式储存场所的围墙或栅栏的顶部应设有防攀爬措施,围墙、栅栏的离地高度应大于等于 2m。所使用的钢筋栅栏应采用直径大于等于 12mm 的实心钢筋,钢管栅栏应采用直径大于等于 20mm,壁厚大于等于 2mm 的钢管。

9) 封闭式(202 甲类仓库)储存场所出入口应设置防火门,门应向疏散方向开启。

10) 封闭式(202 甲类仓库)储存场所的周界应安装视频监控装置,监视和回放图像应能清晰显示储存场所周边的现场情况。

11) 封闭式(202 甲类仓库其中的一个防火分区)储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置,监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。

12) 入侵和紧急报警系统应与视频监控系统联动,封闭式(202 甲类仓库)储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。

13) 封闭式(202 甲类仓库)储存场所的周界、出入口等区域或部位应安装电子巡查装置。

14) 入侵和紧急报警系统应与视频监控系统联动,封闭式(202 甲类仓库)储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。安防控制中心应与行业监管部门、公安部门和报警运营服务机构远程联网或者预留接口。

15) 入侵和紧急报警系统布防、撤防、故障和报警信息存储时间应大于等于 90 天。

- 16) 入侵和紧急报警系统其它要求应符合 GB/T 32581 的相关规定。
- 17) 视频监控系统本地监视、存储和回放的视频图像分辨率应大于等于 1280×720，图像帧率应大于等于 25fps。视频图像存储时间应大于等于 30 天。视频监控系统的其它要求应符合 GB 50395 的相关规定。
- 18) 出入口控制系统应能对强行破坏、非法进入的行为或不正确的识读发出报警信号，报警信号应与相关出入口的视频图像联动。储存场所出入口的报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。
- 19) 出入口控制系统信息存储时间应大于等于 180 天。
- 20) 监控系统应有备用电源，应保证主电源断电后入侵报警系统正常工作大于等于 8 h，视频监控系统关键设备正常工作大于等于 1 h，出入口控制系统正常工作大于等于 48 h。
- 21) 电子巡查系统的巡查路线、巡查时间应能根据安全管理需要进行设定和修改。巡查记录保存时间应大于等于 90 天。
- 22) 系统应能对系统内具有计时功能的设备进行校时，设备的时钟与北京时间误差应小于等于 10s。
- 23) 该项目使用的甲醇属于特别管控危险化学品，甲醇应运输委托有资质运输单位。
- 24) 该公司应建立查验、核准、记录制度，对特别管控的化学品甲醇收货、核准、记录方面提出了相关制度要求。

7.2.4.8 重点监管的危险化学品安全对策措施

该项目中的甲醇、苯乙烯、丙酮氰醇属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照《国家安全监管总局办公厅

关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）要求完善安全措施和应急处置措施。

企业应制定剧毒危险化学品的安全管理制度，严格执行交接班制度，并有记录。做好剧毒危险化学品的贮存、领取、发放情况登记，登记资料至少保存 1 年。应建立剧毒危险化学品的防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障时应急处置预案，并每年开展 1 次针对性应急演练。

7.2.4.9 重点监管的危险化工工艺安全对策措施

根据国家安全监管总局《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》，本项目产品生产工艺氯代反应过程中伴随重点监管的危险化工工艺加氢工艺。应严格执行国家安监总局《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求。

企业应结合氯代反应中 LDA 的制备（属于格氏反应但同时涉及加氢工艺）实际工艺情况，结合反应风险评估中提出的安全对策及以下相关方案要求进行设计：

重点监控工艺参数：反应釜温度、压力；反应釜内搅拌速率、氢气流量、反应物质的配料比、系统氧含量、冷却水流量、反应尾气组成等

安全控制的基本要求：温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；氢气检测报警装置等。

宜采用的控制方式：将反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入及急冷氮气的系统。当反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加

料，泄压，并进入紧急状态。同时应设有安全泄放系统。

根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》的要求，本项目涉及加氢工艺装置的上下游配套装置必须全流程实现自动化控制，最大限度减少作业场所人数。

7.2.4.10 可燃、有毒气体检测报警系统等的安全对策措施

1) 依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2022〕190 号），可燃和有毒气体检测报警系统应满足以下要求：

1、在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。

2、可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。

3、可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

4、毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。

2) 可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体检(探)测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于 5m。有毒气体检(探)测器距释放源不宜大于 2m。罐区内可燃气体检(探)测器距其所覆盖范围内

的任一释放源不宜大于 10m。有毒气体检（探）测器距释放源不宜大于 4m。

3) 检测比空气重的可燃气体、有毒气体的检（探）测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3~0.6m；检测比空气略重的可燃气体距释放源下方 0.5-1m 内。

4) 可燃气体、有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

5) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

6) 本项目涉及到剧毒物质丙酮氰醇的场所及破氰处理装置、场所（在工艺过程中可能会产生氰化氢）应按要求设置有毒气体检测报警装置；在格氏试剂釜中因使用了金属锂，遇水会产生易燃易爆气体氢气，同时在储存过程中若储存条件不符合要求也易受潮产生氢气，建议企业在金属锂的使用及储存场所设置氢气检测报警装置；其他在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置相应的可燃气体探测器（如甲醇、苯乙烯、乙基苯、丙酮、乙酸乙酯、四氢呋喃等）

7.2.4.10 三废处置的安全对策措施

1、尾气处理：

- 1) 该项目若设置尾气处理系统，引风机及吸收液循环泵应一用一备。
- 2) 尾气排空管应高于周围建构筑物；

3) 工艺设计中应注意不同种类气体不能汇合于同一管道后至废气处理设施。

2、废水处理

1) 废水收集池应设置防护栏。

2) 废水收集管道与装置或罐区连通的区域应设置水封井。

3) 进入废水收集池作业应办理有限空间作业许可证，并配备相应的劳动防护用品。

3、危险化学品固废处理

1) 危险化学品固废应存放于固定危险化学品固废存放区，交由资质单位处理。

2) 对于可能含有水的危险化学品固废，应设置收集围堰，防止流散。

3) 危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物的容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

4) 含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

5) 贮存的危险废物应有明显的标志。

6) 存储期限不得超过国家规定。

7.2.4.11 防中毒对策措施与建议

1) 本项目涉及到的清洗前掺杂丙酮氰醇属于剧毒物品，各存在有毒物质的设施应按要求配备防毒面具及相关的个人防护措施，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

2) 进入密闭受限空间或有可能泄漏有毒物质的空间之前应先进行检测，

并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。

3) 此次项目氰醇反应中，有关 pH 调节采用的是试纸检测，因 pH 试纸存在误差及颜色判断的失误可能性较大，同时若 pH 过酸，会产生剧毒物质氢氰酸；建议企业采用电子 pH 计测量，或采用 pH 计变送器与盐酸滴加阀门连锁控制，减少人工操作。

4) 企业应考虑氰醇反应中盐酸高位槽或滴加阀门出现故障造成大量盐酸泄露至氰醇反应釜中的情况，此时氰醇反应釜中会大量产生二氧化碳气体压力剧增，同时 pH 过酸会产生剧毒物质氢氰酸，应考虑配备相应的安全泄放装置、紧急泄放罐、尾气处理装置等。

7.2.4.12 电气安全及防雷、防静电等对策措施与建议

1) 该项目的电气的防爆等级按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 选择，爆炸危险区域设置相应等级的防爆电气设备。

2) 电气设备尽量布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

3) 爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

4) 10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

5) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

6) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

7) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关, 为防止操作过电压, 采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统, 分级采用电涌保护器保护。

8) 电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

9) 电缆沟应分段作防火隔离, 对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

10) 在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管、电缆金属护套等非带电的裸露金属部分, 均应接地。爆炸危险环境的电气设备与接地线的连接, 宜采用多股软绞线, 其铜线最小截面积不得小于 4mm^2 。电缆线路在爆炸危险环境内, 电缆间不应直接连接, 在非正常情况下, 必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。

11) 在爆炸性气体环境内, 低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压, 必须不低于工作电压, 且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等, 并应在同一护套或管子内敷设。

12) 配电屏的各种通道最小宽度, 应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0m, 通道上方低于 2.5m 的裸导线应加防护措施。

13) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

14) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

15) 电气作业人员上岗, 应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

16) 电气设备必须有可靠的接地装置, 防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

17) 电气操作应由 2 人执行 (兼职人员必须有相应的特种作业操作证)

18) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备, 其接地点不应少于两处, 接地点应沿设备外围均匀布置, 其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等, 当顶板厚度等于或大于 4mm 时, 可不设避雷针保护, 但必须设防雷接地。

19) 电力系统、装置或设备应按规定接地。接地装置应充分利用自然接地极接地, 但应校验自然接地极的热稳定性。接地按功能可分为系统接地、保护接地、雷电保护接地和防静电接地。

20) 设计接地装置时, 应计及土壤干燥或降雨和冻结等季节变化的影响, 接地电阻、接触电位差和跨步电位差在四季中均应符合《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 的要求。但雷电保护接地的接地电阻, 可只采用在雷季中土壤干燥状态下的最大值。典型人工接地极的接地电阻可按《交流电气装置的接地设计规范》GB T50065-2011 附录 A 计算。

21) 低压系统接地型式、架空线路的接地、电气装置的接地电阻和保护总等电位联结系统。

22) 雷电过电压保护设计应包括线路雷电绕击、反击或感应过电压以及变电站直击、雷电侵入波过电压保护的设计。

23) 各装置防静电设计应符合《防止静电事故通用导则》(GB12518) 的规定。应根据生产工艺要求, 作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电

电措施。各在防爆区域内的所有金属设备、管道等都必须设计静电接地装置，且接地电阻符合规范要求。必须遵守下列规定：

(1) 所有金属设备、装置外壳，金属管道、支架、构件、部件等，一般应采用静电直接接地；不便或工艺不允许直接接地的，可通过导静电材料或制品间接接地。

(2) 输送可燃物质的金属管道连接处（如法兰螺栓少于 5 个），必须进行跨接。

(3) 操作人员应采取防静电措施。

24) 在甲类仓库 1 出入口、丙类车间 1 甲类区域出入口应设置人体静电释放报警器（爆炸区域内采用防爆型）。

25) 变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

26) 设计时应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定与项目的实际情况，划分该项目火灾和爆炸危险区域。

爆炸性气体环境接地设计应符合下列要求：

(1) 按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸性气体环境内仍应进行接地：

(2) 在不良导电地面处，交流额定电压为 380V 及以下和直流额定电压为 440V 及以下的电气设备正常不带电的金属外壳；

(3) 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下电气设备正常不带电的金属外壳；

(4) 安装在已接地的金属结构上的电气设备。

27) 在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地。爆炸性气体环境 1 区的所有电气设备以及爆炸性气体环境 2 区内除照明灯具以外的其它

电气设备，应采用专门的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。此时爆炸性气体环境的金属管线，电缆和金属包皮等，只能作为辅助接地线。

爆炸性气体环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送易燃物质的管道。

28) 生产装置设置防静电接地干线，所有设备均设置可靠接地。

29) 固定设备

- ①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- ②对 $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$ 的设备，静电接地点不应少于两处；
- ③有振动的固定设备采用 $6 (mm)^2$ 铜芯软绞线接地；
- ④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- ⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

30) 管道系统

①管道进出装置处、分岔处应进行接地，长距离无分支管道，每隔 100m 接地一次；

②平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线；当管道交叉净距小于 100mm 时，应加跨接线；

③金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接；用丝口连接的金属管道，连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接；

④不得使用非导体管道输送易燃液体，应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管，且在相接时注意静电的导通性；

⑤在设备内正在进行灌装、搅拌或循环过程中禁止检尺、取样、测温等现场操作。当灌装、搅拌或循环停止后，应按操作规程或静置时间静置一定

时间后，才能进行下一步工序。

31) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及甲醇、乙酸乙酯、乙酸等具有易燃易爆性物料的场所内的设备防爆等级应不低于 II 类，A 级 T1 组。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

32) 该项目原辅材料活性炭、咪唑属于爆炸性粉尘，涉及其生产的场所属于粉尘爆炸危险环境，具体的爆炸区域划分应在设计中完善，其生产设备应采用相应的防爆等级及防护等级。

33) 本项目消防控制系统、气体检测报警系统、工业电视系统、入侵报警为一级负荷中的特别重要负荷，应按要求采用不间断电源 UPS 供电。UPS 电源应依据本项目的自动控制系统的实际功率进行设计，当外电源中断时，UPS 电池至少可供系统正常工作 180 分钟。如果装置中采用 24VDC 电源系统，则需要直流 UPS，其备用电池至少可供系统正常工作 360 分钟。

34) 防爆区内的钢梯、钢楼板、金属罐体、金属管道等均作接地连接，与在建项目防雷接地连成一个系统，总接地电阻不应小于 1 欧姆。

7.2.5 事故应急救援设备设施及措施方面

- 1) 建议该项目设计时应考虑设置事故状态有毒、有害气体的安全处理装置，其吸收剂配置量应按最大生产负荷时系统停车时间的需求量确定。
- 2) 该公司应建立健全急性中毒事故的抢救网络系统和抢救方案，强化联络和报告制度。
- 3) 至少配备两套以上重型防护服、自吸过滤式防毒面具（全面罩）、正压自给式空气呼吸器、聚乙烯防毒服、橡胶手套、便携式二氧化硫浓度检测报警仪，采用专柜存放。
- 4) 项目单位应建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。
- 5) 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。
- 6) 建议项目建成投产之前，设置完备的应急救援设备、设施，完善应急救援措施。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。
- 7) 报警系统应设置应急广播。
- 8) 工作人员配备必要的个人防护用品。设计时应考虑设计必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。
- 9) 项目单位应当依法制定应急预案，应急预案的编制应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）进行；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

7.2.6 安全管理方面

依照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，79、89 号文修改）等有关要求，该项目的安全管理应做好以下方面。

1) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

2) 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，安全负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历，危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。

3) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

4) 以上第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

5) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（该项目拟定 128 人，专职安全生产管理人员不应少于 3 人），要具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

6) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。

健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻落实。

7) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目标管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道。

8) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

9) 压力表、安全阀等安全附件、可燃有毒气体检测报警器、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

10) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

11) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开，教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施，经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

12) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

13) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

14) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

15) 在重要危险岗位应制订应急救援预案，培训操作人员进行事故应急

救援操作演练，提高员工应急处理能力，减少事故损失。

16) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真落实、执行。

17) 建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

18) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

19) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

20) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

21) 该项目应依据《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）、《呼吸防护用品的选择、使用和维护》（GB/T18664-2002）等相关标准规范的要求配备个体防护用品。

22) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

23) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

24) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

25) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

26) 建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

27) 应每年对综合应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

28) 工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

29) 工程建成后，应及时对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。

30) 根据《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

31) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，参照国家安监总局《危险化学品从业单位安全标准化规范》，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、

全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

32) 项目建成后, 应及时办理工伤保险、安全责任险。

33) 本项目为作业人员配备的劳动保护用品应符合《个体防护装备配备规范》(GB 39800-2020) 的要求, 并应选用带有合格标志的个人防护用品, 接触不同种类的化学品应采取相应的个人防护装备, 并培训各作业人员正确佩戴个人防护用品, 督促其正确佩戴。

34) 按照要求制定全厂的规章制度, 按照要求编制各种产品的安全操作规程, 作业人员上岗前应进行三级培训。

7.2.7 其他建议

1) 生产区域, 应根据安全生产的需要, 将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段, 并设置标志。

2) 管道施工阶段, 严格执行《可研》要求, 在管道的法兰连接处、始末端及分枝处做好可靠的防静电跨接及防雷接地, 进行防雷、防静电检测, 保证防静电接地电阻不大于 $100\ \Omega$, 防雷接地电阻不大于 $10\ \Omega$; 对于输送管道的设计, 应采用机械稳定性高、热绝缘性能好的材料, 并要保证结构简单。

3) 建议生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养, 并定期检测, 保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录, 并由有关人员签字。

4) 建立健全各级安全生产责任制、各项安全管理制度, 逐步完善各岗位操作规程。

5) 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视, 认真落实安全对策措施及建议, 加强施工完成后的施工验收工作, 为该项目建成投产后的安全运行提供可靠保障。

6) 建议企业与原有项目、周边企业建立易燃易爆、有毒物质泄漏等综合事故预案。

7) 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.2m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。

(10) 施工中应尽量减少立体交叉作业，避免对一期生产产生不利影响。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

第 8 章 安全评价结论

8.1 评价结果

8.1.1 危险、有害因素的辨识结果

1) 依据《危险化学品目录》，该项目生产经营中涉及的危险化学品为甲醇、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、高氯酸、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯；同时溴羟环氧反应中副产物氯酸钠、LDA 制备反应中副产物乙基苯也属于危险化学品。

2) 经检查，该项目涉及到的金属锂、高氯酸属于易制爆危险化学品，丙酮、盐酸属于易制毒化学品，丙酮氰醇属于剧毒化学品，甲醇属于特别管控危险化学品。

3) 该项目属改建项目，产品地塞米松中间体、中间产品（Z3、Z4、Z5、Z6、Z7）不属于危险化学品，项目涉及溶剂回收产品：丙酮、二异丙胺、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、环己烷、DMF 属危险化学品。依据《安全生产许可证条例》国务院令 653 号、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》安监总局令 41 号，79 号令、89 号令修改，企业原有项目已取的危险化学品安全生产许可证，需依法申请办理危险化学品安全生产许可证变更许可范围。

4) 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），通过对该项目可研进行分析，该项目不涉及重点监管工艺，项目涉及的格氏反应，属于危险性较高的化工工艺。

5) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009) 辨识得出结论如下: 该项目各单元均不构成重大危险源。

6) 通过采用预先危险性分析法分析了各生产装置子单元存在的主要危险有害因素有: 生产装置单元存在的主要危险有害因素有: 火灾、爆炸事故的的危险等级为 III 级, 灼烫、中毒和窒息的危险等级为 II 级; III 级是危险的, 会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施; II 级处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。

7) 危险度分析: 本项目危险化学品经营部分涉及的格氏试剂配置反应釜及格氏水析反应釜危险度等级为 II 级, 属于中度危险, 在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理, 降低危险程度, 防止事故发生。

8) 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861) 的规定和《企业职工伤亡事故分类》(GB6441) 的规定, 该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的主要危险因素为: 火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫; 一般危险因素为: 触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害和淹溺、坍塌。参照《职业卫生名词术语》(GBZ/T 224-2010)、《职业病危害因素分类目录》(卫法监发[2002]63 号) 及《工作场所有害因素接触限值 第 1 部分 第 2 部分》, 该项目危险化学品经营部分在生产作业过程中存在的主要有害因素为: 高温、毒物; 一般有害因素为: 噪声与振动及粉尘。

9) 根据前 5.6 章节, 该项目甲类车间的外部防护距离为 50m; 甲类仓库外部防护距离为 50m。结合企业周边环境和总平面图, 该范围内不存在居

民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

10) 通过事故后果模拟分析, 该项目发生最严重的事故为格氏水析釜泄漏引发的池火事故, 死亡半径为 41m, 轻伤半径为 67m, 从表中数据和厂区建筑间距分析, 该项目发生事故的影响区域主要为厂区内, 未计算出多米诺半径, 对厂内周边建筑影响较小。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1、该项目工艺涉及格氏反应, 格氏反应属于剧烈反应, 涉及易燃溶剂四氢呋喃、三甲基氯硅烷, 因此对温度、加料速度有严格的要求, 在生产过程中如果制冷设施损坏、反应生成的热量不能及时的传导出去, 或者是因为加料过快, 造成反应加剧, 发出大量的热量, 制冷设备不能有效得将产生的热量传导出去, 则可能造成反应失控, 引起火灾爆炸事故。此外, 格氏反应对物料、设备的干燥程度有严格的要求, 因此, 必须重点落实冷却泵备用电源系统; 物料紧急切断系统; 投料流量控制系统; 釜内氧含量监测系统; 静电消除、可燃气体置换系统, 可燃和有毒气体检测报警装置; 投料前对反应釜进行充分干燥, 避免发生火灾爆炸事故。

2. 该项目属于重点监管的危险化学品甲醇、苯乙烯、丙酮氰醇, 需依照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三〔2011〕142 号文进行相应的储存和使用。

3. 通过预先危险分析可知该项目火灾、爆炸事故的的危险等级为III级, 危险程度是危险的, 会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施。因此, 该项目应重点防范的重大危险因素有火灾、爆炸(包括其他爆炸、容器爆炸)。

8.1.3 安全条件的评价结果

1. 依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 49 号令，2021 年修订），该项目不属于限制类和淘汰类，企业于 2022 年 11 月 04 日获得万年县工业和信息化局关于《江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目》技改项目备案，备案编号：

2211-361129-07-02- 808113。故该项目符合国家和当地政府的产业政策，适宜建设。

2. 根据前 5.6 章节，该项目甲类车间的外部防护距离为 50m；甲类仓库外部防护距离为 50m。结合企业周边环境和总平面图，该范围内不存在居民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

3. 该项目距离乐安河（饶河的上游干流）距离 1.8km，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）、省委办公厅省政府办公厅关于印发《江西省推进生态鄱阳湖流域建设行动计划的实施意见》的通知等要求。

4. 该项目所在地有较好的运输条件，并符合本地区产业发展和土地利用总体规划，符合国家产业政策，该项目属于江西成璐药业有限公司改建项目，工程已取得万年县工业和信息化局项目备案的批复。

5. 主要生产装置、设施平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求。

6. 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

7. 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

8. 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠评价结果

1. 该项目工艺技术来源于该公司股东浙江仙琚制药股份有限公司，此生产工艺由浙江仙琚制药股份有限公司开发并取得安全生产许可证，在国内市场较为成熟，不属于新工艺、新技术，也不属淘汰类生产工艺技术，因此项目采用的生产工艺技术来源安全可靠。

根据成琚药业委托浙江时立态合科技有限公司出具的本项目涉及的格氏反应风险评估报告（详见报告附件）结论得知：该项目格氏反应危险等级为“1 级”，采取相关措施后较易实现工艺的本质安全，能保证生产工艺安全可靠。

2. 该项目拟采用 DCS 和 SIS 控制系统实现工艺过程参数的显示和控制；为保证操作人员和生产装置的安全，对重要的工段采用具备紧急停车功能的系统实现工艺生产安全保障，控制系统拟设在生产区外的中心控制室楼内，对重点部位生产装置和重点危险源管理实施 DCS 和 SIS 控制模式和监控模式，数据发送偏离时及时报警提醒或切断相关操作。该项目其它工段采用就地与集中相结合的控制方式，对重要的参数如温度、压力、液位、流量等引至操作室集中显示、记录、调节、报警，以保证其具有丰富的功能和良好的操作性能及可靠性。拟重点对反应釜温度和压力；反应物料的配比；原料进料流量；蒸馏塔温度、液位；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等进行监控，中间贮罐、高位槽液位测量由液位仪。设置反应釜温度和物料流量的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统。对生产过程中不太重要的过程参数实行就地检测为主，对生产过程中的温度、压力、流量等参数实行就地显示。处于爆炸危险区域内的电气仪表，

按隔爆型进行选型设计，符合安全生产要求；电缆过路穿保护管，符合安全生产要求。

3. 拟采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

8.1.5 应重视的安全对策措施

1) 该公司厂区东侧围墙外延 3 米区域已向当地园区管委会申请扩增建设用地并得到批准，建议完善土地购置及规划手续，并尽快拆除围墙，并在外延 3 米区域重建围墙，确保厂房的防火间距符合规范要求。

2) 本项目涉及使用的罐区应严格按照《年产 1000 吨氟苯尼考原料药、200 吨甲砒霉素原料药及 300 吨卡培他滨原料药的扩建项目安全设施设计》的要求和相关标准规范建设，若后期设计不考虑使用罐区，则本次评价无效，企业应重新进行该项目的安全条件评价。

3) 本项目利用的原有车间内原有设备均未拆除，施工期间可能涉及动火、动土、临时用电、吊装等多种特殊作业，应与施工方签订安全管理协议，并按要求办理特殊作业手续，避免因施工或管理不当引起突发事故。

4) 依据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），企业应根据本项目格氏反应工艺的安全风险评估报告中反应工艺危险度等级，明确安全操作条件，从工艺设计、仪表控制、报警与紧急干预（安全仪表系统）、物料释放后的收集与保护，厂区和周边区域的应急响应等方面提出有关安全风险防控建议；要根据危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

5) 该项目在后期设计阶段应开展 HAZOP 分析工作，并且 HAZOP 分析工作应由项目的安全设施设计单位主导开展并出具《HAZOP 分析报告》、《LOPA

分析/SIL 定级报告》及《SIL 验证报告》。设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章、标准和有关规定，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033）和本项报告提出的对策措施和建议，充分运用反应安全风险评估和 HAZOP 分析成果，对建设项目的安全设施进行设计，并编制符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》要求的建设项目安全设施设计专篇。

6) 联锁控制装备的设置要求：(1) 可根据实际情况设置反应釜的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。(2) 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。(3) 原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。(4) 不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。(5) 安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

7) 该项目涉及重点监管的危险化学品甲醇、苯乙烯等，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.3.2 节要求完善安全措施和应急处置措施。

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）；

8) 安全仪表系统涉及的测量元件、传感器、执行元件等应有相应等级的认证标记。

9) 爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：(1) 根据爆炸危

险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。防爆型电气设备或仪表因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取防爆措施。（2）选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。（3）爆炸危险区域内的电气设备，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。（4）电气设备结构应满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。

10) 可能存在粉尘涉爆环境的生产设施，应进行电气设备防爆设计，防爆等级应符合相关规范要求。

11) 装置区应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

12) 该项目涉及易燃易爆场所，事故状态下应使用防爆型的通风系统和设备，配置化学安全防护眼镜、防静电工作服、戴橡胶手套、过滤式防毒面具（半面罩）、空气呼吸器等应急救援器材；

13) 可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

14) 存在易燃易爆气体的和通风不良的生产车间、仓库应设置机械通风进行日常通风和事故通风，事故通风换气次数应大于 12 次/时。事故通风装置应与可燃有毒检测报警装置连锁。

15) 该项目建成后应依据应急部关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知（应急〔2022〕52 号），企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，

有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。企业应有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

16) 建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

17) 项目建设前，利用的原有厂房内所有未拆除的装置应确保停止生产，生产装置内的易燃易爆、毒性介质需经过清洗置换，或增加盲板与外界做好有效隔离，避免因施工不当引起突发事故。

18) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）将于 2023 年 6 月 1 日起实施，该项目后续设计单位在设计时应考虑规范中相关要求。

8.2 评价结论

8.2.1 危险、有害因素受控程度分析

通过对该项目生产过程情况分析，该项目存在一定的危险有害因素，但在采取可行性研究报告及本评价报告提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，项目的危险、有害程度可降低，可使安全方面的风险控制在可接受的范围内。

8.2.2 建设项目法律法规的符合性

1. 依照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令 49 号令，2021 年修订），该项目不属于限制类和淘汰类，企业于 2022 年 11 月 04 日获得万年县工业和信息化局关于《江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目》技改项目备案，备案编号：2211-361129-07-02- 808113。故该项目符合国家和当地政府的产业政策，

适宜建设。拟建地址位于江西省上饶市万年县凤巢工业园化工集中区内，依据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字[2021]92号，该园区属江西省认定的化工集中区，符合国家和当地政府的规划。

2. 根据前 5.6 章节，该项目甲类车间的外部防护距离为 50m；甲类仓库外部防护距离为 50m。结合企业周边环境和总平面图，该范围内不存在居民区、人员密集区域等敏感脆弱目标。

3. 该项目属改建项目，产品地塞米松中间体、中间产品（Z4、Z5、Z6、Z7）不属于危险化学品，项目涉及溶剂回收产品：丙酮、二异丙胺、二氯甲烷、甲醇、四氢呋喃、DMF 属危险化学品。依据《安全生产许可证条例》国务院令 653 号、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》安监总局令 41 号，79 号令、89 号令修改，企业原有项目已取的危险化学品安全生产许可证，需依法申请办理危险化学品安全生产许可证变更许可范围。

3. 该项目距离乐安河（饶河的上游干流）1.8km，符合《鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》、《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）、省委办公厅省政府办公厅关于印发《江西省推进生态鄱阳湖流域建设行动计划的实施意见》的通知等要求。

4. 拟采用的技术及设备先进、工艺合理、设备设施安全可靠；拟采用的配套及辅助工程能够满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

5. 该项目投产后，正常情况下对周边自然环境的污染较小，与周边居民生活的相互影响较小。

6. 该项目《可研》中尚需要完善和补充的安全技术措施，已在本报告作了详细说明，希望建设和设计单位在今后的工作中能尽快完善。

7. 建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将可研报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，江西成璐药业有限公司年产 100 吨地塞米松中间体技改项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全条件评价和安全条件审查，符合国家和江西省关于危险化学品生产、储存项目安全审查办法的要求，项目在下阶段的安全设施设计和建设施工、安装调试及生产运行中如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实可研报告提出的安全措施，并合理采用本报告书中补充的安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”，拟建工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平，本建设项目从安全方面分析可行。

第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

评价组检查人员在选址现场勘察阶段和报告编制人员在报告编写过程中，与建设单位的负责人和项目工程技术人员在（面对面、电话、电子邮件）广泛交换意见的基础上，对该项目的拟采用的主要生产技术和工艺流程有了更深入的认识，对辩识、分析该项目的主要生产工艺流程、生产装置及设备、设施所存在的固有危险、有害因素比较透彻，双方都有很多较大的收获，保证了本报告的编制工作得以顺利完成。交流意见主要如下：

1. 针对项目周边环境、敏感目标方面
2. 针对工程所配套的平面布置、公用工程情况等；
3. 针对《可研》中描述有误的地方，如工艺过程、辅助设备方面；
4. 设计时应考虑到的方面，如周边环境、依托设施的匹配性等。
5. 针对项目技术来源，涉及的原辅材料、产品成分、设备参数、工艺条件。
6. 安全投入概算等。

江西成璐药业有限公司对本次安全条件评价报告（电子交流版）的内容进行了核对和修改，同意江西赣昌安全生产科学技术服务有限公司在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的评价结论。

安全评价报告附件

附件 1 选用的安全评价方法简介

本次安全评价主要采用安全检查表法、危险度评价法、定量风险分析法等。

F1.1 安全检查表法

1. 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 F1-1。

表 F1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

F1.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 F1-2 所示。危险性等级划分见表 F1-3。

表 F1-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 F1-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予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。

F1.3 危险度分析法

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《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG 20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 F1-2），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。

表 F1-4 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. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、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℃ 时使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用, 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. 在爆炸极限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, 可能发生危险的操作 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

见《石油化工企业设计防火规范》(CB50160-2008) 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HC20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;

②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 5-2 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 F1-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 F1-6。

表 F1-6 危险度分级表

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

F1.4 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸和毒物泄漏是重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，甚至影响社会安定。对火灾、爆炸和毒物泄漏事故后果分析、预测，通常是运用数学模型进行分析。事故后果模拟分析，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，但对辨识危害性来说，是有一定参考价值的。

可燃液体（如甲苯、甲醇等）泄漏后流到地面形成液池，遇到点火源即形成池火。根据池火灾模拟结果可以得出火焰高度、热辐射通量和热辐射强度等关键数值，从而对事故后果进行模拟。

有毒物质泄漏后生成有毒蒸气云，它空气中漂移、扩散，直接影响现场

人员，并可能波及居住区。大量剧毒物质泄漏可能带来严重的人员伤亡和环境污染。因此对园区企业涉及的有毒物质（如液氨、液氯等）进行泄漏模拟是十分必要的。

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的 CASST-QRA 评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果和个人风险进行模拟计算评价。

中国安全生产科学研究院科研人员在国家“八五”、“九五”、“十五”和“十一五”科技攻关成果的基础上研制开发的，并取得了软件著作权（登记号：2007SR09261），其采用的核心技术均通过了国家安全生产监督管理局组织的成果鉴定，相关成果先后获得劳动部科学技术进步一等奖、北京市科学技术奖国家安全生产监督管理局安全生产科技成果奖一等奖等。

本软件采用了先进的有毒物质泄漏扩散、火灾、爆炸和毒物影响模型，经过了多个区域性定量风险评价项目试点应用的实际验证，并结合了专业从事定量风险评价工作专家的宝贵经验，是高新技术和丰富经验结晶；本软件可进行区域性的事故后果计算、个人风险和社会风险的计算，是进行安全评价、应急预案编制、土地使用安全规划等工作的必备工具，广泛适用于安全评价中介机构、设计单位、大专院校及相关科研单位的安全评价、项目设计、科研及教学工作。

1. 重大事故后果分析模型及伤害准则

1) 重大事故后果主要伤害模式

由于不同种类的危险化学品在不同装置及设施中可能发生的重大事故类型不同，出于保守考虑，本报告对同一种危险化学品可能发生的事故类型

选取最为严重者进行分析。主要包括：蒸气云爆炸（VCE）、沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE）、池火灾及毒物泄漏扩散中毒。

（1）蒸气云爆炸（VCE）能产生多种破坏效应，如冲击波超压、热辐射、破片作用等，但最危险、破坏力最强的是冲击波的破坏效应。

（2）沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE），产生巨大的火球，在这一过程中火球的热辐射是最主要的伤害因素。BLEVE 产生的破片和冲击波虽然也有一定的危害，但与爆炸产生的火球热辐射危害相比，它们的危害可以忽略，远场情况尤其如此。

（3）池火灾的主要危害是火焰的热辐射。

（4）毒性气体或液化毒性气体的主要危害是毒物泄漏后向下风向扩散，引起人员中毒。

2) 重大事故后果伤害准则

（1）冲击波超压准则

常见的准则有：超压准则、冲量准则、压力—冲量准则等。本报告主要采用超压模型，计算冲击波的死亡区、重伤区、轻伤区等半径。死亡区内人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡；重伤区内人员则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤；轻伤区内人员则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。

冲击波对人体伤害的超压准则详见下表：

表 F1-7 冲击波对人体伤害的超压准则

冲击波超压 (MPa)	对人员伤害范围	对建筑物破坏情况
0.14	死亡区域: 外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。	防地震建筑物破坏或严重破坏
0.044	重伤区域: 外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%	建筑物有明显破坏
0.017	轻伤区域: 外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%	建筑物部分破坏

死亡、重伤、轻伤半径的计算准则为:

死亡半径 ($R_{0.5}$): 外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。

重伤半径 ($R_{d_{0.5}}$): 外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%。

轻伤半径 ($R_{d_{0.01}}$): 外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%。

(2) 热辐射准则

热辐射对人体的伤害主要是通过不同热辐射通量对人体所受的不同伤害程度来表示。伤害半径有一度烧伤 (轻伤)、二度烧伤 (重伤)、死亡半径三种, 使用彼德森提出的热辐射影响模型进行计算。不同热辐射值对人体伤害和建筑物破坏情况详见下表:

表 F1-8 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 (KW/m ²)	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡 (10s); 100%死亡 (1min)
25	在无火焰、长时间辐射下, 木材燃烧的最小能量	重大烧伤 (10s); 100%死亡 (1min)
12.5	有火焰时, 木材燃烧, 塑料熔化的最低能量	1 度烧伤 (10s); 1%死亡 (1min)
4.0		20s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

死亡半径: 人体死亡概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人死亡时, 人体 (群) 所在位置与火球中心之间的水平距离。

重伤半径: 人体出现二度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现二度烧伤时, 人体 (群) 所在位置与火球中心之间的水平距离。

轻伤半径：人体出现一度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50% 的人出现一度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

根据彼德森 1990 年提出的预测热辐射影响的模型，皮肤裸露时的死亡概率为：

$$P_r = -36.38 + 2.561 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-1})$$

有衣服保护（20%皮肤裸露）时的死亡概率为：

$$\text{二度烧伤几率：} P_r = -43.14 + 3.01881 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-2})$$

$$\text{一度烧伤几率：} P_r = -39.83 + 3.01861 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-3})$$

式中 q 为人体接收到的热通量 (W/m^2)， t 为人体暴露于热辐射的时间 (s)， P_r 为人员伤害几率。

(3) 毒物泄漏

毒物对人体危害等级的确定采用概率函数法。通过人们在一定时间接触一定浓度所造成影响的概率来描述泄漏后果。通过概率函数方程可以计算给定伤害程度下不同接触时间的毒物浓度。概率值 Y 与接触毒物浓度及接触时间的关系如下：

$$Y = A + B \ln(c^n t) \quad (\text{式 1.4-4})$$

式中， A 、 B 、 n 为取决于毒物性质的常数， c 为接触毒物的浓度 (ppm)， t 为接触毒物的时间 (min)。

出于保守考虑，毒物的接触时间选取 5min，分别计算人员死亡概率 50%、10%、1% 的范围。

3) 重大事故后果计算模型

(1) 蒸气云爆炸的冲击波超压计算模型

蒸气云爆炸的超压使用 TNT 当量法进行计算。TNT 当量可用下式估算：

$$W_{TNT} = AW_f Q_f / Q_{TNT} \quad (\text{式 1.4-5})$$

式中， W_{TNT} 为蒸气云的 TNT 当量，kg； A 为蒸气云的 TNT 当量系数，取值范围 0.02-14.9%，取这个范围的中值 4%； W_f 为蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f 为燃料的燃烧热，kJ/kg； Q_{TNT} 为 TNT 的爆热，取 4520 kJ/kg。

死亡半径计算公式：

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37} \quad (\text{式 1.4-6})$$

式中， W_{TNT} 为爆源的 TNT 当量 (kg)。

重伤、轻伤半径按下式计算冲击波超压 ΔP_s ：

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^3 \quad \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 1.4-7})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^3 + 0.119Z^2 + 0.269Z - 0.019 \quad 10 > \Delta P_s > 1 \quad (\text{式 1.4-8})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 1.4-9})$$

式中， R 为目标到爆源的水平距离，m； P_0 为环境压力，Pa； E 为爆源总能量，J/kg。

(2) 沸腾液体扩展为蒸气爆炸热辐射计算模型

文献中经常提到的三个沸腾液体扩展为蒸气云爆炸模型为：国际劳工组织提出的模型，H. R. Greenberg 和 J. J. Cramer 提出的模型，A. F. Roberts 提出的模型。通过分析和对比，本报告采用 Greenberg 和 Cramer 提出的模型，主要计算包括：火球直径、火球燃烧时间、火球表面热辐射能量、视角系数、大气热传递系数以及热敷设强度分布计算。

$$\textcircled{1} \text{火球直径：} D = 2.665 W^{0.327} \quad (\text{式 1.4-10})$$

式中， D 为火球直径，m； W 为火球内消耗的可燃物质量，kg。对单罐储存 W 取罐容量的 50%，对双罐储存 W 取罐容量的 70%，对多罐储存 W 取罐容量的 90%。

②火球持续时间： $t = 1.089W^{0.327}$ （式 1.4-11）

式中， t 为火球持续时间，s。

③火球抬升高度：火球在燃烧时，将抬升到一定高度。火球中心距离地面的高度 H 由下式估算： $H = D$ （式 1.4-12）

④火球表面热辐射能量：假设火球表面热辐射能量是均匀扩散的。火球表面热辐射能量 SEP 由下式计算：

$$SEP = F_s m H_a / (\pi D^2 t) \quad (\text{式 1.4-13})$$

式中， F_s 为火球表面辐射的能量比； H_a 为火球的有效燃烧热，J/kg。

F_s 与储罐破裂瞬间储存物料的饱和蒸气压力 P (MPa) 有关：

$$F_s = 0.27P^{0.32} \quad (\text{式 1.4-14})$$

对于因外部火灾引起的 BLEVE 事故， P 值可取储罐安全阀启动压力的 1.21 倍。

$$H_a \text{ 由下式求得：} H_a = H_c - H_v - C_p T \quad (\text{式 1.4-15})$$

式中， H_c 为液化气的燃烧热，J/kg； H_v 为液化气常沸点下的蒸发热，J/kg； C_p 为液化气的恒压比热，J/(kg·K)； T 为火球表面火焰温度与环境温度之差，K，一般来说 $T=1700K$ 。

⑤视角系数：视角系数的计算公式如下：

$$F = ((D/2)/r)^2 \quad (\text{式 1.4-16})$$

式中， r 为目标到火球中心的距离，m。

令目标与液化气储罐的水平距离为 X (m)，则：

$$r = (X^2 + H^2)^{0.5} \quad (\text{式 1.4-17})$$

⑥大气热传递系数：火球表面辐射的热能在大气中传输时，由于空气的吸收及散射作用，一部分能量损失掉了。假定能量损失比为 α ，则大气热传

递系数： $\tau_a = 1 - \alpha$ 。 α 与大气中二氧化碳和水的含量、热传输距离及辐射光谱的特性等因素有关。

τ_a 可由以下的经验公式求取：

$$\tau_a = 2.02 (p_w r')^{-0.09} \quad (\text{式 1.4-18})$$

式中， p_w 为环境温度下空气中的水蒸气压， N/m^2 ； r' 为目标到火球表面的距离， m 。

$$p_w = p_w^0 \times RH \quad (\text{式 1.4-19})$$

式中， p_w^0 为环境温度下的饱和水蒸气压， N/m^2 ； RH 为相对湿度。

$$r' = r - D/2 \quad (\text{式 1.4-20})$$

⑦火球热辐射强度分布函数：在不考虑障碍物对火球热辐射产生阻挡作用的条件下，距离液化气容器 X 处的热辐射强度 q (W/m^2) 可由下式计算：

$$q = SEP \times F \times \tau_a \quad (\text{式 1.4-21})$$

(3) 池火灾热辐射计算模型

①池直径的计算：根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积。

$$S = W / (H_{\min} \times \rho) \quad (\text{式 1.4-22})$$

式中， S 为液池面积， m^2 ； W 为泄漏液体的质量， kg ； ρ 为液体的密度， kg/m^3 ； H_{\min} 为最小油层厚度， m 。最小物料层与地面性质对应关系详见下表：

表 F1-9 不同性质地面物料层厚度表

地面性质	最小物料层厚度 (m)
草地	0.020
粗糙地面	0.025
平整地面	0.010
混凝土地面	0.005
平静的水面	0.0018

②确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式被广泛使用:

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

式中, L 为火焰高度, m; D 为池直径, m; m_f 为燃烧速率, $\text{kg/m}^2\text{s}$; ρ_0 为空气密度, kg/m^3 ; g 为引力常数。

③火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀敷设, 则可以用下式计算火焰表面的热通量:

$$q_0 = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f \div (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中, q_0 为火焰表面的热通量, kw/m^2 ; ΔH_f 为燃烧热, kJ/kg ; π 为圆周率; f 为热辐射系数, 可取 0.15; m_f 为燃烧速率, $\text{kg/m}^2\text{s}$; 其他符合同前。

④目标接受到的热通量的计算

目标接收到的热通量 $q(r)$ 的计算公式为:

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中, $q(r)$ 为目标接收到的热通量, kw/m^2 ; q_0 为由 (式 1.4-24) 计算出的火焰表面的热通量, kw/m^2 ; r 为目标到油区中心的水平距离, m; V 为视角系数, 按 Rai&Kalelkar 提供的方法计算。

⑤视角系数的计算

视角系数 V 与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比 s , 火焰高度与直径之比 h 有关。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1s-1}{b-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K) / s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

式中， s 为目标到火焰垂直轴距离与火焰半径之比； h 为火焰高度与直径之比； A 、 B 、 J 、 V_H 、 V_V 是为了描述方面而引入的中间变量， π 为圆周率。

(4) 毒物泄漏与扩散模型

在进行危险气体泄漏扩散分析时，一般根据泄漏源的特性，决定使用非重气云扩散模型还是重气云扩散模型。

① 非重气云扩散模型

非重气云气体扩散一般用高斯模型来描述，常采用世界银行提供的模型。

a 瞬间泄漏时：

$$c(x, y, z, t) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left(-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right)$$

b 连续泄漏时：

$$c(x, y, z) = \frac{Q'}{\pi \sigma_y \sigma_z u} \exp \left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right)$$

式中， c 为气云中危险物质浓度， mg/m^3 ； Q 为源瞬间泄漏量， mg ； Q' 为

源连续泄漏速率, mg/s; u 为风速, m/s; t 为泄漏后的时间, s; x 为下风向距离, m; y 为横风向距离, m; z 为离地面距离, m; σ_x 、 σ_y 、 σ_z 分别为 x 、 y 和 z 方向的扩散系数, m。

②重气云气体扩散

a 瞬间泄漏

瞬间泄漏的重气云气体扩散可采用箱模型。在箱模型中使用如下假定：重气云团为正立的塌陷圆柱体，圆柱体初始高度等于初始半径的一般；重气云团内部浓度、温度、密度等参数均匀分布。

时刻 t 的云团半径按下式计算：

$$r^2 = r_0^2 + 2 \{ g [(\rho_0 - \rho_a) / \rho_a] V_0 / \pi \}^{1/2} t \quad (\text{式 1.4-26})$$

式中, r 为重气云团的半径, m; r_0 为重气云团的初始半径, m; ρ_0 为重气云团的初始密度, kg/m³; ρ_a 为环境大气密度, kg/m³; V_0 为重气云团的初始体积, m³; t 为泄漏后的时间, s。

时刻 t 的云团高度按下式计算：

$$h = V_0 (x / V_0^{1/3})^{1.5} / (\pi r^2) \quad (\text{式 1.4-27})$$

式中, h 为重气云团的高度, m; r 为重气云团的半径, m; V_0 为重气云团的初始体积, m³; x 为下风向的距离, m。

时刻 t 的云团内危险物质的浓度按下式计算：

$$C = C_0 (x / V_0^{1/3})^{-1.5} \quad (\text{式 1.4-28})$$

式中, C 为重气云团的密度, kg/m³; r 为重气云团的半径, m; V_0 为重气云团的初始体积, m³; x 为下风向的距离, m。

b 连续泄漏

连续泄漏的重气扩散可使用平板模型。在平板模型中使用如下假设：重

气云羽横截面为矩形，横风向半宽为 b ，垂直方向高度为 h ，在泄漏源点，云羽半宽为高度的 2 倍；重气云羽横截面内部浓度、温度、密度等参数均匀分布；重气云羽的轴向蔓延速度等于风速。

在重气云羽的扩散过程中，横截面半宽 b 的变化由下式确定：

$$b = b_0 \{ 1 + 1.5 [gh_0 (\rho_0 - \rho_a) / \rho_a]^{1/2} x (Vb_0)^{-1} \}^{2/3} \quad (\text{式 1.4-29})$$

式中， b 为重气云羽的横截面半宽，m； b_0 为泄漏点重气云羽的横截面半宽，m； h_0 为泄漏点重气云羽的横截面垂直高度，m； ρ_0 为重气云羽的初始密度， kg/m^3 ； ρ_a 为大气环境密度， kg/m^3 ； V 为风速， m/s ； x 为下风向距离，m。

重气云羽高度 h 通过求解下列方程组确定：

$$dh = \frac{W_e}{V} dx$$

$$W_e = \frac{3.5V_*'}{11.67 + Ri}$$

$$Ri = \frac{g(\rho_p - \rho_a)h}{\rho_a V_*'^2}$$

$$V_*' = 1.3 \times \frac{V_*}{V} \sqrt{\frac{4}{9} \left(\frac{db}{dt} \right)^2 + V^2}$$

$$\frac{db}{dt} = V \frac{db}{dx} = \sqrt{\frac{gh(\rho_p - \rho_a)}{\rho_a}}$$

式中， h 为重气云羽的横截面垂直高度，m； x 为下风向距离，m； W_e 为空气卷吸系数， m/s ； V 为风速， m/s ； V_*' 是垂直方向的特征湍流速度， m/s ； Ri 为当地 Richardson； ρ_p 为重气云羽的密度， kg/m^3 ； ρ_a 为环境大气密度， kg/m^3 ； V_* 是摩擦速度， m/s ； b 为重气云羽的横截面半宽，m； t 为泄漏后的时间，s。

重气云羽中危险物质浓度按下式计算：

$$C = b_0 h_0 C_0 / (bh)$$

式中， C 为重气云羽中危险物质浓度， kg/m^3 ； C_0 为重气云羽中危险物质初始浓度， kg/m^3 ；其他符号如前所示。

F1.5 多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，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。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件（如点火源）、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产

生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

（1）火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

（2）爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

(3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1-10。

表 F1-10 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 ¹
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 ²	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 ²	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如火灾、火球和毒物泄漏）。

(4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为

简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。以下表 F1-11 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1-11 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
火球	火焰接触	火球半径
喷射火	火焰接触	必定发生
池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2$, 30 分钟
云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
BLEVE	火焰接触	火球半径

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 固有危险程度的分析

F2.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品定量分析

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品为甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸、咪唑、二异丙胺、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠等。该项目所涉及的危险化学品的数量、浓度等具体见表 F2.1-1。（罐区建设中按设计最大量）

表 F2.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量及其分布

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	浓度
1	甲醇	103 车间	2.58	99%
		208 罐区	60	99%
2	氯甲基二甲基氯硅烷	103 车间	0.07	99%
		甲类仓库 203	5	99%
3	环己烷	103 车间	0.025	99%
		甲类仓库 203	4	99%
4	苯乙烯	103 车间	0.04	99%
		甲类仓库 203	5	99%
5	四氢呋喃	103 车间	0.76	99%
		甲类仓库 203	30	99%
6	三甲基氯硅烷	103 车间	0.015	99%
		甲类仓库 203	5	99%
7	丙酮	103 车间	0.408	99%
		208 罐区	30	99%
8	冰醋酸	103 车间	0.054	98.5%
		甲类仓库 201	1.5	98.5%
9	盐酸	103 车间	0.517	36.5%
		208 罐区	35	36.5%
10	DMF	103 车间	0.513	98%
		甲类仓库 203	10	98%
11	乙酸乙酯	103 车间	0.076	99%
12	二氯甲烷	103 车间	4.28	98%
		208 罐区	50	98%
13	金属锂	103 车间	0.004	99%
		甲类仓库 203	1	99%
14	高氯酸	103 车间	0.021	70%

序号	名称	分布部位	最大存在量 (t)	浓度
15	咪唑	甲类仓库 202	0.15	70%
		103 车间	0.056	94%
		丙类仓库 205	5	94%
16	二异丙胺	103 车间	0.07	99%
		甲类仓库 203	8	99%
17	丙酮氰醇	103 车间	0.15	99%
		甲类仓库 202	18	99%
18	氢氧化钠	103 车间	0.2	99%
		丙类仓库 205	1	99%
19	次氯酸钠	103 车间	-	13~15%
		甲类仓库 202	4	13~15%

备注：物料存在量依据单批投料量计算，；仓库内储存物料按设计的最大储量计算。

F2.1.2 作业场所的固有危险程度分析

依据可研中资料，结合相应物质的理化性质及危险特性表，通过分析作业场所固有危险见表 F2.1-2。

表 F2.1-2 主要作业场所固有危险性

装置（场所）	主要危险物料	火险等级	爆炸危险环境	卫生环境	备注
103 车间（甲类）	甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、金属锂、高氯酸、咪唑、二异丙胺、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠	甲	2 区爆炸危险场所	II	腐蚀环境
201 原料仓库	冰醋酸、亚磷酸三甲酯、铬酐、苯酐、无水乙醇、原甲酸三乙酯、醋酸异丙酯	甲	2 区爆炸危险场所	II	腐蚀环境
202 易制毒品仓库	硫酰氯、高氯酸、次氯酸钠、双氧水、三氯甲烷、丙酮氰醇	甲	2 区爆炸危险场所	II	
203 原料仓库	石油醚、环己烷、苯乙烯、正庚烷、四氢呋喃、氯甲基二甲基氯硅烷、三甲基氯硅烷、三乙胺、二异丙胺、异丙醇、六甲基磷酰三胺、乙二醇、原乙酸三甲酯	甲	2 区爆炸危险场所	II	
204 原料仓库	硼氢化钠、镁屑、锂、甲醇钾溶液、丙酮（气瓶内）、乙炔钢瓶、溴甲烷	甲	2 区爆炸危险场所	II	
205 综合仓库	咪唑、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7	丙	正常环境	III	涉及少量粉尘

F2.1.3 各单元固有危险程度定量分析

F2.1.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性化学品的 TNT 当量的公式

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中： A ——蒸气云的 TNT 当量系数，取值为 4%；

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg；

Q_f ——燃料的燃烧值，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500 kJ/kg。

该项目不涉及爆炸品；涉及到的甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷属于易燃物质，气体状态下具有爆炸性。因氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷暂无燃烧值资料，无法列入计算，其余物料本报告按挥发 100%予以计算；

表 F2.1-3 该项目爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量一览表

序号	存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在 线量 (t)	燃烧放出的总 热量 10 ⁶ KJ	相当于 TNT 量 kg
1	甲醇	727	103 车间	2.58	58.614	13025.3
2	环己烷	3916.1	103 车间	0.025	1.166	259.1
			甲类仓库 203	4	186.481	41440.2
3	苯乙烯	4376.9	103 车间	0.04	1.683	374.0
			甲类仓库 203	5	210.427	46761.6
4	四氢呋喃	2503	103 车间	0.76	26.421	5871.3
			甲类仓库 203	30	1042.912	231758.2
5	丙酮	1788.7	103 车间	0.408	12.583	2796.2
6	冰醋酸	873.7	103 车间	0.054	0.786	174.74
			甲类仓库 201	1.5	21.843	4853.9
7	DMF	1915	103 车间	0.513	13.457	2990.5
			甲类仓库 203	10	262.329	58295.3
8	乙酸乙酯	2244.2	103 车间	0.076	1.938	430.7
9	二氯甲烷	609.4	103 车间	4.28	30.685	6818.9

F2.1.3.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

具有可燃性的化学品燃烧后放出的热量为：

$$Q=qm$$

q — 燃料的燃烧值，kJ/kg；

m — 物质的质量，kg。

该项目存在的可燃性化学品主要为甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷、咪唑等，部分物料无燃烧热数据，不予计算，其余物料本报告计算如下。

表 F2.1-4 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

存在物质	燃烧值 (kJ/mol)	存在场所	最大在线量 (t)	燃烧放出的总热量 10 ⁶ KJ
甲醇	727	103 车间	2.58	58.614
环己烷	3916.1	103 车间	0.025	1.166
		甲类仓库 203	4	186.481
苯乙烯	4376.9	103 车间	0.04	1.683
		甲类仓库 203	5	210.427
四氢呋喃	2503	103 车间	0.76	26.421
		甲类仓库 203	30	1042.912
丙酮	1788.7	103 车间	0.408	12.583
冰醋酸	873.7	103 车间	0.054	0.786
		甲类仓库 201	1.5	21.843
DMF	1915	103 车间	0.513	13.457
		甲类仓库 203	10	262.329
乙酸乙酯	2244.2	103 车间	0.076	1.938
二氯甲烷	609.4	103 车间	4.28	30.685

F2.1.3.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

依据《职业性接触毒物危害程度分级》，本项目涉及到的化学品的毒性等级，下表列出；属于IV级(轻度危害)的，本报告不予以列出。

表 F2.1-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%	毒性
1	冰醋酸	103 车间	0.054	98.5%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 201	1.5	98.5%	
2	氯甲基二甲基氯硅烷	103 车间	0.07	99%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 203	5	99%	
3	甲醇	103 车间	2.58	99%	III 级 (中度危害)
4	盐酸	103 车间	0.517	36.5%	III 级 (中度危害)
5	二氯甲烷	103 车间	4.28	98%	III 级 (中度危害)
6	苯乙烯	103 车间	0.04	99%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 203	5	99%	
7	环己烷	103 车间	0.025	99%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 203	4	99%	
8	二异丙胺	103 车间	0.07	99%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 203	8	99%	
9	三甲基氯硅烷	103 车间	0.015	99%	III 级 (中度危害)
		甲类仓库 203	5	99%	
10	丙酮氰醇	103 车间	0.15	99%	II 级 (高度危害)
		甲类仓库 202	18	99%	

F2.1.3.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及腐蚀性化学品有冰醋酸、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等。

表 F2.1-6 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	存在物质	存在场所	最大在线量 (t)	浓度%	物理性质
1	盐酸	103 车间	0.517	36.5%	液体
2	氢氧化钠	103 车间	0.2	99%	固体
		丙类仓库 205	1	99%	
3	次氯酸钠	103 车间	-	13~15%	液体
		甲类仓库 202	4	13~15%	
4	咪唑	103 车间	0.056	94%	固体
		丙类仓库 205	5	94%	
5	氯甲基二甲基氯硅烷	103 车间	0.07	99%	液体
		甲类仓库 203	5	99%	
6	二异丙胺	103 车间	0.07	99%	液体
		甲类仓库 203	8	99%	
7	三甲基氯硅烷	103 车间	0.015	99%	液体
		甲类仓库 203	5	99%	
8	高氯酸	103 车间	0.021	70%	液体
		甲类仓库 202	0.15	70%	
9	冰醋酸	103 车间	0.054	98.5%	液体
		甲类仓库 201	1.5	98.5%	

F2.2 风险程度的分析结果

F2.2.1 危险化学品泄漏的相关因素

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。各类容器、设备、管道的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目生产过程为间歇式生产，原料投放、产品生产大部分采用人工操作，原料及产品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在投料、过滤等过程中，容易产生易燃蒸气；过滤过程由于密闭不良或机械故障等原因也可能造成易燃液体泄漏；在装卸原料或成品，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该项目在生产过程中部分设备涉及盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、咪唑、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、三甲基氯硅烷、高氯酸等腐蚀性物料，对设备、管道、阀门、密封材料有一定的腐蚀性，存在泄漏的可能；生产装置中有大量的法兰、阀门、螺纹等存在静密封点，且有泵、搅拌器等机械设备，存在大量的动密封点；所以该项目生产装置发生介质泄漏的可能性比较大。

试车、开停车阶段，导致接口松动，导致液体大量泄漏；焊接质量差，特别是焊接接头处未焊透，又未进行焊缝探伤检查、爆破试验，导致设备、管道、阀门接头泄漏或产生疲劳断裂，易产生物料泄漏或溢出。

该项目使用泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较

短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品溢流。

作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性因素具有以下几种：

1) 设备、阀门、管道等本身原因

① 生产设备、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

② 管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动、法兰拉脱等引起泄漏。

③ 管道材质受腐蚀影响造成局部穿孔泄漏。

④ 设备因材质不当、制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形、损坏等原因，内部介质泄漏。

2) 人为因素

① 在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏。

② 物料装卸、输送、加料过程中操作不当造成泄漏。

③ 易燃、有毒或腐蚀性物料在装卸、搬运过程中采取滚动、违章使用叉车装卸或发生摔跤等造成包装容器损坏泄漏。

④ 管道或阀门、泵拆开检修时残液流出泄漏。

表 F2. 2-1 物料泄漏的可能性分析

序号	发生泄漏的可能原因	可能性分级	预防措施
1	设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏	容易发生	对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。
2	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
3	人员误操作导致物料外泄	容易发生	按操作规程进行作业

F2. 2. 2 爆炸性、可燃性的危险化学品造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及的工艺及易燃、易爆物料的危险特性决定了该项目存在火灾、爆炸的可能性。该项目甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷等属于易燃物质。

1) 爆炸性事故的条件

该项目的甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷等液体蒸气为爆炸性的危险品，金属锂、高氯酸属于氧化性物质和易制爆品，当发生泄漏后，和空气等氧化剂形成混合物，在相对封闭的空间内其浓度达到爆炸范围时，遇点火源（明火、电火花等）或高温热源可造成爆炸事故。

工艺涉及的格氏反应属于剧烈反应，由于格氏试剂对水十分敏感。因此在反应过程中如果物料和设备干燥性不够，则极可能造成反应失败，影响产品产量，进而可能引起反应失控，造成火灾、爆炸的后果。因此对温度、加料速度有严格的要求，在生产过程中如果制冷设施损坏或故障、反应生成的热量不能及时的传导出，或者是因为加料过快，造成反应加剧，发出大量的热量，制冷设备不能有效得将产生的热量传导出，则可能造成反应失控，引起火灾爆炸事故。因此在生产过程中如果自动控制系统不能有效得发挥作用，那么极有可能造成火灾、爆炸事故。

工艺涉及蒸馏、离心、干燥等工艺过程，此过程有机溶剂易挥发，在装

置内形成高浓度的易燃气体环境，若发生气体泄漏或装置内混入空气，遇静电火花易发生火灾爆炸事故。

2) 出现火灾事故的条件

该项目甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷，在生产作业或储存的过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。如果发生可燃液体泄漏，其蒸气形成混合气体达到燃烧极限并同时遇到高温或火源，则有可能发生火灾事故。

F2.2.3 有毒化学品接触最高限值的时间

据《职业性接触毒物危害程度分级》，该项目 DMF (N, N-二甲基甲酰胺)、盐酸属于 III 级（中度危害）；丙酮氰醇属于 II 级（高度危害）。需要说明的是，当气体、液体状态有毒物质一旦发生泄漏，在泄漏点附近在短时间内其蒸气浓度已达到中毒极限，对附近的作业人员均可能造成中毒伤害。固体状态有毒物质人体直接接触可造成中毒。

F2.3 安全检查表法

F2.3.1 项目选址与周边环境单元

该公司厂区四至范围位于万年县凤巢工业园化工集中区内，成璐药业所在位置北面为疏港公路（园区道路），北面 800m 是园区的其他企业，距该公司北面边缘原料仓库一（甲类）70m 处有 220KV 的高压线与疏港公路平行，该项目北面 1.8km 的地方为乐安河；该公司西面是园区规划马路，隔马路是园区规划用地；该公司南面是园区规划用地；该公司东面是园区规划用地。

特别说明：厂区围墙外南侧马源村和养猪场，当地政府已办理了拆迁补

偿及移民安置，目前为空地。厂址周边 500m 范围无民用居住区，无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区，无军事禁区、军事管理区，无车站、码头，无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等规范对建设项目周边环境距离进行检查，见下表 F2.3-1：

表 F2.3-1 建设项目周边环境表

序号	方向	周边设施名称	本项目最近的建(构)筑物	现有距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	检查结果
1	南	朱砂村	103 车间 (甲类)	1116	50	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合要求
2	西	园区道路	201、202、203 仓库 (甲类)	25	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.10 及《建筑设计防火规范》3.5.1	符合要求 符合要求
3	西	江西瑞江陶瓷科技有限公司办公楼	201 仓库 (甲类)	70	30	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合要求
4	西	江西瑞江陶瓷科技有限公司厂房 (丁类)	203 仓库 (甲类)	50	15	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.10 及《建筑设计防火规范》3.5.1	符合要求
5	北	疏港公路 (园区道路)	205 综合仓库 (丙类)	90	-	-	符合要求
			103 生产车间 (甲类)	220	15	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合要求
			201 仓库 (甲类)	135	20	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.10 及《建筑设计防火规范》3.5.1	符合要求
6	北	220KV 高压线 (杆高 25m)	103 车间 (甲类)	170	37.5	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	符合要求
			201 仓库 (甲类)	70	37.5	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.10 及《建筑设计防火规范》10.2.1	符合要求

综上所述，该公司厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符

合要求。

1. 安全检查表

该项目安全检查表依据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《工业企业设计卫生标准》、《建筑抗震设计规范》对该公司的厂址是否符合当地政府的行政规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 F2.3-2。

表 F2.3-2 项目选址及周边环境单元符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号	位于江西万年县凤巢工业园化工集中区，该园区属江西省认定的化工园区。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.1	该公司已取得规划许可证和立项批复。
3	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.4	靠近原料、销售与协作条件好的地区
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.5	厂址有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，交通便捷
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.6	厂址具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.7	位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，不在窝风地段，
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.8	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.12	地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁，距离乐安河 1.8km。
9	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	该公司所在地地震设防烈度为 6 度，无不良地质地段。周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等
10	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.1	符合当地城乡总体规划要求
11	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.3	不属于窝风地段
12	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.4	不涉及地区排洪沟
13	精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.1.5	具体见上表 F2.3-1
14	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.10	项目位置远离上述场所和设施
15	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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.11	该项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区
16	厂址不应选择在下列地段或地区： 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。	符合要求	《化工企业总图运输设	未处于条文所述地区

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库, 在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60%的地区。		《计 规 范 》 3.1.13	
17	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形, 应根据工厂发展规划的需要, 留有适当的发展余地。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.1	具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形
18	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输、场地排水及减少土(石)方工程量等要求. 且自然地面坡度不宜大于 5%。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.2.2	自然地面坡度不大于 5%
19	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素, 采取可靠技术方案, 避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.2	未处于地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质区域、断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。
20	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计, 应符合国家现行标准《防洪标准》GB50201 的有关规定, 并采取有效的防洪、排涝措施。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.3	厂址地势较高, 且远离河流湖泊, 不受洪水、潮水和内涝的威胁
21	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准《工业企业设计卫生标准》GB Z1 附录 B 和《石油化工企业卫生防护距离》SH3093 的要求, 防火间距应满足现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范的要求。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.5	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站之间防火间距满足现行国家标准
22	工厂的居住区、水源地等环境质量要求较高的设施与各种有害或危险场所应设置防护距离, 并应位于不洁水体、废渣堆场的上游和全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》 3.1.8	工厂内不涉及居住区、水源地等环境质量要求较高的设施
23	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m, 与明火或散发火花地点的防火间距不应小于 30m	符合要求	《建筑设计防火规范》 3.4.2	103 厂房 50m 范围内无重要公共建筑, 30m 范围内无明火地点。
24	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小	符合	《建筑设计	详见上表 F2.3-1

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	于 20m、40m	要求	《防火规范》 3.5.1	
25	甲、乙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 35m、15m；丙类液体储罐与厂外铁路、厂外道路的防火间距不应小于 30m、10m；	-	《建筑设计防火规范》 4.2.9	罐区不在本次评价范围内
26	架空电力线与甲、乙类厂房（仓库），可燃材料堆垛，甲、乙、丙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐的最近水平距离应符合表 10.2.1 的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》 10.2.1	场外架空电力线距离大于 1.5 被杆高
27	建设生态河滨（湖滨）带，在主要河道、湖泊内和距岸线或堤防 50 米范围内，不得建设除桥梁、码头和必要设施外的建筑物；距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	符合要求	江西省人民政府赣府发 (2007) 17 号	1.8km 范围内无主要河道、湖滨。
28	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施： (一) 公路用地外缘起向外 100 米； (二) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米； (三) 公路隧道上方和洞口外 100 米。	符合要求	《公路安全保护条例》号 第十八条	距离最近的交通干线大于 100m。
29	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	符合要求	《铁路安全管理条例》第 三十三条	距离最近铁路线大于 1000m
30	工业企业选择宜避开自然疫源地，对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.1.2	工业企业周边无自然疫源地
31	工业企业选择宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施，设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.1.3	工业企业周边无可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区
32	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向或保护对象的上风侧。并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际结果做出判定。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》 5.1.4	设在保护对象的上风侧。并符合国家规定的卫生防护距离要求，
33	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应符合国家有关规定： (一) 居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； (二) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公	-	《危险化学品管理条例》 第十九条	本项目不构成重大危险源。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）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； （五）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； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
34	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	符合要求	《建筑抗震设计规范》 3.1.1	该公司的所在地地震设防烈度为6度；项目无新增建筑，利旧建筑以按要求设防。

2. 评价小结

1) 该公司符合国家的行业政策，取得了发展和改革委员会立项批复、园区用地规划；

2) 该项目位于江西省上饶市万年县凤巢工业园化工集中区，依据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》赣工信石化字[2021]92号，属江西省规划的化工集中区，项目符合园区产业政策及园区安全规划；

2) 该公司安全防护距离范围内，无商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

3) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况。

4) 对该单元采用安全检查表法分析，共进行了 34 项内容的检查分析，均符合要求。

F2.3.2 平面布置及建构筑物单元

该项目征地面积 150 亩，形状呈梯形块状。厂址北面邻园区主干道——疏港路，设一人流出入口，直达厂内生活办公区，物流出入口设置于厂区西

侧邻近园区道路，入口直达厂内仓储区。厂内各建筑四周形成方格网型道路系统。

项目所在地全年主导风向为东北风，办公区布置在厂区的东北部，且位于生产区装卸区最小频率风向的下风侧。区内设综合楼、倒班楼、检测研发中心、泊车区。办公区与其它各区之间设计了透绿围墙进行分隔，并设二道门与生产区衔接。

生产区按功能分区进行分区布置，分为仓储区、公用辅助区、生产区。仓储区主要集中于厂区中西部，生产区主要集中于厂区中东部，公用辅助区主要集中于厂区南侧。

该项目总图布置根据各功能区的特性，依据有利于安全生产管理和方便物流运输的原则，在严格执行相关规范安全规定的同时紧凑布置建、构筑物。同时，平面布置时充分考虑了当地常年主导风向对各功能区之间的影响，有效地降低了废气对厂区内部的影响。依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）对本项目评价范围内的建构筑物与厂内周边建筑之间的防火距离检查，该公司各建构筑物之间的距离见下表 F2.3-3。同时依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）对本项目评价范围内的建构筑物防火分区检查，具体见下表 F2.3-3.1。

表 F2.3-3 该项目建构筑物防火间距一览表

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	实际距离/m	规范距离/m	评价结果	依据
1	103 车间 (甲类)	东	107 车间 (甲类)	25.5	15	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9、 4.3.2
			厂区次要道路	10	5	符合	
		南	208 储罐区	26.5	25	符合	
			厂区次要道路	5	5	符合	
		西	308 废水处理	21	15	符合	
			厂区次要道路	10	5	符合	

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	实际距离/m	规范距离/m	评价结果	依据
	103 车间 东侧拟 设的车 间外废 水处理 设施（甲 类）	北	102 车间（甲类）	16	15	符合	
			厂区次要道路	5	5	符合	
		东	107 车间（甲类）	21.7	15	符合	
			厂区次要道路	6.2	5	符合	
		南	208 罐区	31.5	25	符合	
			厂区次要道路	10	5	符合	
		北	102 车间（甲类）	20.5	15	符合	
北	厂区次要道路	9.5	5	符合			
2	201 原料 仓库（甲 类）	东	204 甲类仓库	29	20	符合	《精细化工企业工程 设计防火标准》4.2.9、 4.3.2 及《建筑设计防 火规范》3.4.1
			厂内主要道路	10	10	符合	
		南	202 甲类仓库	20	20	符合	
			厂内次要道路	7	5	符合	
		西	厂区围墙	24.5	15	符合	
			厂内次要道路	12.5	5	符合	
		北	301 机修车间（丁类）	20	12	符合	
301 机修车间动火区	36		30	符合			
		北	厂内次要道路	8	5	符合	
3	202 原料 仓库（甲 类）	东	207 甲类仓库	43	20	符合	《精细化工企业工程 设计防火标准》4.2.9、 4.3.2
			厂内主要道路	10	10	符合	
		南	203 甲类仓库	20	20	符合	
			厂内次要道路	7	5	符合	
		西	厂区围墙	18.5	15	符合	
			厂内次要道路	12.5	5	符合	
		北	201 甲类仓库	20	20	符合	
厂内次要道路	7		5	符合			
4	203 原料 仓库（甲 类）	东	302 动力车间（丁类）	29	12	符合	《精细化工企业工程 设计防火标准》4.2.9、 4.3.2 及《建筑设计防 火规范》3.4.1
			厂内次要道路	8	5	符合	
		南	304 溶剂回收（甲类）	49.3	15	符合	
			厂内主要道路	14.3	10	符合	
		西	厂区围墙	25	15	符合	
			厂内次要道路	12	5	符合	
		北	202 甲类仓库	20	20	符合	
厂内次要道路	10		5	符合			
5	204 原料 仓库（甲 类）	东	206 甲类仓库	20.5	20	符合	《精细化工企业工程 设计防火标准》4.2.9、 4.3.2 及《建筑设计防 火规范》3.4.1
		南	207 甲类仓库	28.8	20	符合	
			厂内次要道路	15	5	符合	
		西	201 甲类仓库	29	20	符合	
			厂内次要道路	10	5	符合	
北	205 丙类仓库	20	15	符合			

序号	建筑名称	方位	建筑、装置、设施	实际距离/m	规范距离/m	评价结果	依据
			厂内次要道路	10.5	5	符合	
6	205 综合仓库（丙类）	东	111 丙类车间	27	10	符合	《建筑设计防火规范》 3.4.1
		南	204、206 甲类仓库	20	15	符合	
		西	301 机修车间（丁类）	29	10	符合	
		北	307 浴室及洗衣房	12	10	符合	

表 F2.3-3.1 该项目涉及的建构筑物防火分区一览表

序号	车间名称	结构层数	占地面积 m ²	最大允许占地面积 m ²	最大防火分区面积 m ²	防火分区最大允许建筑面积 m ²	火灾类别	耐火等级	备注
1	103 车间	框架三层	1170	-	540	2000	甲	二级	利用原有符合
2	201 原料仓库	框架	720	750	240	250	甲	二级	利用原有符合
3	202 易制毒仓库	框架	720	750	240	250	甲	二级	利用原有符合
4	203 原料仓库	框架	720	750	240	250	甲	二级	利用原有符合
5	204 原料仓库	框架	171	180	57	60	甲	一级	利用原有符合
6	205 综合仓库	框架	1900	4800	950	1200	丙	二级	利用原有符合
7	208 储罐区	砼	760	-	-	-	甲	二级	利用原有符合
8	209 固废库	框架	720	-	720	-	丙	二级	利用原有符合
9	302 动力车间	框架	1300	-	1300	-	-	二级	利用原有符合
10	308 废水处理	砼	1508.95	-	-	-	-	-	利用原有符合
11	404 研发、检测楼	砖混四层	572	-	572	2500	-	二级	利用原有符合
12	304 溶剂回收装置	框排架	360	-	360	3000	甲	二级	利用原有符合
13	309 废气处理	砼	369	-	-	-	丁	-	利用原有符合

备注：最大允许占地面积及防火分区最大允许建筑面积要求依据为《建筑设计防火规范》3.3.1、

3.3.2 及 5.3。

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距、防火分区面积符合《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》的要求，涉及的建构筑物防火分区符合《建筑设计防火规范》的要求。

1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《生产过程安全卫生要求总则》等对该项目的厂区内主要设备、建构物的平面布置、功能分区、道路等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查内容见表 F2.3-4。

表 F2.3-4 平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求：1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	建筑物、构筑物等设施，采用联合、集中布置，进行功能分区，合理地确定通道宽度；
2	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	设计时应考虑	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	设计时应考虑生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便
3	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.2	未布置在窝风地段
4	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.2.3	避开人员集中活动场所，布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	符合要求	《石油化工企业防火设计标准》4.2.1	按功能分区集中布置
7	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应	设计时	《化工企业安	可研未提及，将在下

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。	应考虑	《全卫生设计规范》5.6.3	文提出对策措施与建议
	平面布置			
8	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理 & 生活服务设施的功能分区集中布置	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.1	按生产、辅助、公用、仓储、生产管理 & 生活服务设施的功能分区集中布置
9	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的厂房（生产设施）全年最小频率风向的下风侧。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.2	厂区所在地全年主导风向东北风，控制楼布置在爆炸危险区范围以外，最小频率风下风侧
10	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.3	未布置在窝风地段
11	消防废水池可与污水处理设施集中布置。消防废水池距明火地点的防火间距不应小于25m。	-	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.6	不在本次评价范围内
12	可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》6.5.2	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
13	总平面布置的防火间距，不应小于表4.2.9的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	具体见上表 F2.3-3
	建构筑物			
14	生产场所的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合GB50016的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.1	生产场所的火灾危险性划分符合规范要求
15	储存物品的火灾危险性应根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表3.1.3的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.1.3	储存量拟按要求划分
16	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	拟按照要求设置
17	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表3.3.2的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.2	该项目利旧甲类仓库占地面积不大于720m ² ，丙类仓库占地面积不大于2000m ² 。
18	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.4	甲类生产场所（仓库）不设置在地下或半地下
19	办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。	不符合	《建筑设计防火规范》8.3.1	车间内拟设有监控室、操作间
20	员工宿舍严禁设置在厂房内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.5	员工宿舍未设置在厂房内

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
21	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的10kV及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等标准的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.8	车间变配电室独立在爆炸危险区域外
22	员工宿舍严禁设置在仓库内。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.9	员工宿舍未设置在仓库内
23	甲类厂房与重要公共建筑的防火间距不应小于50m，与明火或散发火花地点的防火间距不应小于30m。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.2	甲类厂房 50m 范围内无重要公共建筑，与明火或散发火花地点距离不小于 30m。
24	散发可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房与铁路、道路等的防火间距不应小于表3.4.3的规定，	符合要求	《建筑设计防火规范》3.4.3	该项目厂房与厂内主要道路间距不小于 10m，与次要道路不小于 5m；
25	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.1	该项目厂房独立设置，采用敞开式
26	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.6.2	拟采用空洞门窗作为泄压
27	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定： 1 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施； 2 散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫； 3 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.6	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
28	使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房，其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通，下水道应设置隔油设施。	设计时应考虑	《建筑设计防火规范》3.6.11	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
29	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	符合	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置，水平距离不小于 5m。
30	每座仓库的安全出口不应少于2个，当一座仓库的占地面积不大于300m ² 时，可设置1个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于2个，当防火分区的建筑面积不大于100 m ² 时，可设置1个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.8.2	仓库的安全出口不少于 2 个
31	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市（区域）的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市（区域）全年最小频率风向的上风侧。	-	《建筑设计防火规范》4.1.1	不在此次评价范围内
32	具有酸碱腐蚀性作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB 50212的规定执行。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.4	拟做防腐处理

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	场内道路			
33	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	主要出入口不少于两个，货流人流分开
34	厂房、仓库、储罐与道路的防火间距，不应小于表4.3.2的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.2	该项目拟建装置、仓库与道路距离见上表 F2.3-3
35	厂内消防车道布置应符合下列规定： 1 高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定； 2 主要消防车道路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》4.3.3	主要消防车道路面宽度不小于6m
	管道敷设			
36	全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.1	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
37	可燃气、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定： 1 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示； 2 跨越道路的可燃气、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.3	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
38	永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.1.4	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
39	热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙A类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.2.3	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
40	含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道： 1 含可燃液体的排放液； 2 可燃气体的凝结液； 3 与排水点管道中的污水混合后温度高于40℃的水； 4 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.1	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议
41	厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井： 1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前； 2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前； 3 管段长度大于300m时，管道应采用水封井分隔； 4 隔油池进出污水管道上。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.4	可研未提及，将在下文提出对策措施与建议

2. 评价小结

1) 该公司的生产装置拟按工艺流程分区域布置, 厂区布置合理, 但 103 甲类车间内拟设的监控室及操作间不应设置在该甲厂房内, 确需贴邻本厂房时, 其耐火等级不应低于二级, 并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开, 且应设置独立的安全出口; 建构筑物外形规整; 总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等要求。生产和辅助生产区, 均设置有道路相隔开, 分布较合理。

2) 该公司主要建构筑物均为框架结构, 耐火等级达到二级, 符合规范要求。

3) 对该单元采用安全检查表法分析, 共进行了 41 项内容的检查分析, 其中 1 项不符合, 其余在设计中需要进一步落实的措施归纳为:

(1) 易燃、易爆危险品生产设施的布置, 应保证生产人员的安全操作及疏散方便, 并应符合国家现行的有关标准的规定。

(2) 具有化学灼伤危险的生产装置, 其设备布置应保证作业场所有足够空间, 并保证作业场所畅通, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施。

(3) 该项目生产装置区应符合下列规定: 1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施; 2) 室内不宜设置地沟, 确需设置时, 其盖板应严密, 地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气在地沟积聚的有效措施, 且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(4) 该项目生产装置区管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通, 下水道应设置隔油设施。

(5) 全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。

(6) 可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

1、应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；

2、跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(6) 永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。

(7) 热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类的可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(8) 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但下列介质不得直接排入生产污水管道：

- 1、含可燃液体的排放液；
- 2、可燃气体的凝结液；
- 3、与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃ 的水；
- 4、混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(9) 厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：

- 1、围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；
- 2、每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；
- 3、管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；

4、隔油池进出污水管道上。

F2.3.3 消防单元

该项目消防水供应系统依靠原有的消防设施，消防设施基于厂区内同一时间内只发生一次火灾的原则设置了室外设地上式消火栓，沿道路设置，消火栓间距不超过 120m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；103 厂房、仓库内均按规范要求设置室内消火栓；根据火灾类别及配置场所的不同，拟按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定配置手提式磷酸铵盐灭火器。

1. 安全检查表法分析评价

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》、《自动喷水灭火系统设计规范》对该项目的消防设施等是否符合规范、标准的要求进行评价。检查内容见表 F2.3-5。

表 F2.3-5 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目生产区内没有设员工宿舍。
2	企业灭火用水量应按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.1.2	按同一时间内一处火灾，并按需水量最大的一座建筑物或堆场、储罐等计算
3	当市政（园区）供水管网、供水水源不能满足企业消防用水量、水压和火灾延续时间内消防总用水量要求时，应设消防水池（罐）及消防水泵房。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.3	该公司设有消防水池及消防水泵房
4	以露天布置为主的甲、乙、丙类工艺生产设施，其消防设计流量应按同时开启的各个消防给水系统用水量之和计算，且不应小于90L/s，火灾延续时间应按3h计。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.9	不涉及露天布置的设备
5	甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151	-	《精细化工企业工程设计防火标准》	罐区不在本次评价范围内

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	的规定。1) 应布置在防火堤外的非爆炸区域; 2) 与可燃液体储罐的防火间距不应小于20m。		9.3.11	
6	全厂消防给水管道应环状布置, 并应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974的规定。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.4.1	环状布置
7	生产区等场所宜设置干粉型、水基型(水雾)或泡沫型灭火器, 控制室、机柜间等宜设置干粉型或气体型灭火器, 化验室等宜设置水基型或干粉型灭火器。	设计时应考虑	《精细化工企业工程设计防火标准》9.6.1	拟按规范要求配备适应灭火器
8	对于可能造成水体污染的消防废水, 应设置消防废水排水收集设施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.1	该公司现有消防事故池可满足要求
9	使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水和消防污染水应急收集处理的措施。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.7.3	设有初期污染雨水和消防污染水应急池
10	消防控制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电, 应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》11.1.2	设置双电源自动切换装置
11	消防车道应符合下列要求: 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m; 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物; 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于5m; 5 消防车道的坡度不宜大于8%。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.8	净宽度和净空高度均不小于5m; 靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不小于5m
12	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场, 回车场的面积不应小于12m×12m; 对于高层建筑, 不宜小于15m×15m; 供重型消防车使用时, 不宜小于18m×18m。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.9	环形消防车道至少有两处与其他车道连通
13	厂房、仓库、储罐(区)和堆场, 应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	拟设置灭火器。
14	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统: 1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库;	符合要求	《建筑设计防火规范》8.2.1	厂房和仓库拟设置室内消火栓系统
15	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	依托现有消防设施, 可满足
16	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	依托现有消防设施, 可满足
17	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	拟按规范要求设置
18	室内环境温度不低于4℃, 且不高于70℃的场所, 应采用湿式室内消火栓系统。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.1.2	采用湿式室内消火栓系统

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
19	室内消火栓宜按行走距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1 消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的高层建筑、高架仓库、甲乙类工业厂房等场所，消火栓的布置间距不应大于 30m； 2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10	按间距不大于30m设置室内消火栓
20	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	依托现有消防事故水池。
21	有毒有害危险场所应采取消防排水收集、储存措施。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1	采取消防排水收集、储存措施。
22	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m ² 的公共建筑，不应少于1.0h； 3 其他建筑，不应少于0.5h。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.5	103 车间拟配置应急照明供电时间不小于 90min。

2. 评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内没有设员工宿舍。
- 2) 该项目拟设置的消防供水系统符合要求，拟按规范设置室内、外消火栓系统；拟按规定设置小型灭火器材。
- 3) 依据总平面布置图，设置环形消防车道，消防车道至少有两处与其它车道相连。
- 4) 对该单元采用检查表法分析，共进行了 22 项内容的检查分析，消防设施预期能满足生产需要。

F2.4 预先危险性分析评价（PHA）

F2.4.1 生产工艺装置单元

地塞米松中间体的生产装置生产过程中涉及氰醇化、精制、硅烷基化、氯代反应、溴羟环氧反应及置换反应等反应工序，不涉及重点监管危险化工工艺。涉及的甲醇、氯甲基二甲基氯硅烷、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、三

甲基氯硅烷、丙酮、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯、二氯甲烷等甲类液体其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂极易燃烧爆炸，涉及的氯甲基二甲基氯硅烷、三 甲基氯硅烷、金属锂及制备的 LDA 试剂遇水会发生剧烈反应，易引发燃烧爆炸。该项目工艺生产过程中主要涉及火灾爆炸、中毒窒息、灼伤等危险因素。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对生产装置子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-1。

表 F2.4-1 生产工艺装置预先危险分析一览表

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	1. 易燃易爆物质形成爆炸性缓和气体，遇火源发火灾、爆炸	1. 设备、管道等材质选用不当； 2. 设备设计不合理，施工有缺陷；设备、管道、阀门材质不符合或有缺陷； 3. 与反应器、冷凝器、蒸馏塔等设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件腐蚀、老化泄漏。 4. 液位等控制系统失效，精馏塔、计量槽、高位槽等液位过高，物料溢出。 5. 反应过程中放热，反应釜中反应速度过快，热量不能及时导除，造成反应器内温度急剧升高、物料分解，压力升高引起容器破裂或爆炸 6. 开车前存在易燃易爆物质等装置未进行氮气置换或置换不合格，系统内氧、水含量超标； 7. 精馏、蒸馏回收系统密封不良，空气进入系统导致氧含量超标或甲醇等易燃物质泄漏； 8. 蒸馏、精馏过程中温度过高，冷凝效果不良造成排放泄漏、着火。 9. 高压串低压； 10. 尾气排放可燃气体超标，	人员伤亡、设备损坏	III	1. 设备的工程设计、专业制造厂及施工、安装、检修单位必须具有相应的资质及许可证；施工、安装、检修完毕，应做好安全、质量检查和验收交接； 2. 开车前把好气密试压关和置换工作；加强现场检查维护，减缓设备或管道等腐蚀、老化程度； 3. 定期检测设备、管道、泵体的完好性和被腐蚀的情况，发现隐患及时整改 4. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业，发现隐患及时整改； 5. 仪表、控制系统，联锁、报警装置 应保护控制动作灵敏、可靠。 6. 严格执行操作规程，平稳操作，保持系统运行平稳，安全阀定期检验，保持灵活可靠，不超温超压，对发生蠕变的螺栓进行更换； 7. 将反应器内温度和压力与釜内搅拌、物料流量、反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系； 8. 设置氮气置换系统和在线氧含量检测系统、报警和联锁，防止系统内氧含量超标； 9. 设置相应的压力、温度、流量检测报警及联锁；严格控制原料通入速度、反应器温度和压力并设置自动切断阀； 10. 设置塔釜温度、物料流量、加热介

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
		发生燃爆； 11. 人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏； 12. 违章操作。 13. 反应过程中断冷却水或冷却能力不足、加热时温度过高，反应温度控制过高，反应速度过快，造成反物料急剧气化喷出。 14. 安全附件、压力调节阀失效； 15. 电气不符合防爆要求； 16. 控制系统故障； 17. 可燃气体报警器未设置或失灵； 18. 用非防爆工具操作、打击等造成火花； 19. 电气火花、静电放电、雷击； 20. 检维修时未按维修方案操作； 21. 金属锂、LDA 试剂遇水或受潮； 22. 活性炭、咪唑等粉状原料投料过程形成爆炸性粉尘环境，遇点火源。			质流量等与冷凝水流量形成联锁系统； 11. 系统密封采用密闭系统； 12. 加强信息沟通；上下游装置做必要的准备； 13. 加强设备安全附件管理，保证灵敏好用； 14. 加强安全管理，杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化 15. 按规范进行防雷、防静电、接地设施的设计安装和检测。 16 按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气； 17. 定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用。 18. 检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； 19. 制定系统超压、超温、物料泄漏等应急预案 20. 定期维护和保养；按计划停车检修； 21. 检维修时，应使用不产生火花的工器具；严禁使用非防爆工具操作、打击，电气设备应符合防尘防爆要求。 22、遇湿易燃品存储使用过程避免接触水或含水溶液，保持干燥条件储存。
中毒和窒息	有毒物质、窒息性气体泄漏	一、运行泄漏： 1. 阀门、法兰等泄漏； 2. 泵破裂或泵、转动设备等动密封处泄漏； 3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏； 4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏； 5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏 6. 法兰等连接处垫片损坏，有毒物料等泄露。 7. 尾气泄露。 二. 作业场所通风不良； 三. 未设置事故通风设施 四. 报警器失灵。 五. 更换生产产品时、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 六. 违章操作	人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查，防止气体泄漏。 2. 加强作业场所的通风； 3. 保证报警装置好用。 4. 可能存在大量泄漏场所，设置事故通风系统；紧急排放时应排放至安全场所 5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。 6. 配备相应的防护器材； 7. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净。 9. 设立危险、有毒标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；
灼烫	高低	1. 蒸汽等高温物料、腐蚀性	人员	II	1. 处理腐蚀性物料泄漏故障时，建议

事故	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	措施建议
	温部件、腐蚀性物料人体直接接触	物料，故障喷出； 2. 高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。 3. 温控系统失效，物料汽化，系统超压破裂 4. 液位等控制系统失效。 5. 清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品（盐酸、氢氧化钠等）或高、低温介质； 7. 没有按照要求穿戴劳动防护用品； 8. 违规违章操作；	灼伤、甚至死亡		1. 工作人员佩戴防护用品； 2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养； 3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理； 4. 检修存在腐蚀性物料设备、管线时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板； 5. 可能存在化学性灼伤的部件设置隔热材料或防护措施 6. 配置淋洗器、洗眼器等； 7. 配备相应的防护用品和急救用品； 8. 设置安全警示标志。 9. 按操作规程进行作业；

评价小结：预先危险性分析生产场所存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸事故的的危险等级为Ⅲ级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。灼烫、中毒和窒息的危险等级为Ⅱ级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.4.2 公用工程及辅助设施单元

F2.4.2.1 电气子单元

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表

F2.4-7。

表 F2.4-7 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	变压器或互感器发生火灾、爆炸 1. 变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会烧毁变压器。 2. 大气过电压和内部过电压，	人员伤亡、设备损坏、停电停产	Ⅲ	1. 严把定货采购关，做好物资鉴定和验收工作，及早发现设备质量问题，杜绝不合格的产品应用到生产中； 2. 维护变压器内各种电器元件、电线等的完好，避免绝缘损坏造成的短路打火。 3. 确保变压器的中性点接地牢靠，防止变压器过电压击穿事故的发生。

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		<p>使变压器绕组主绝缘损毁，造成短路，引起变压器爆炸、着火；</p> <p>3. 变压器分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温，磁路发生故障、铁芯故障、产生涡流、环流发热。</p> <p>4. 变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾</p> <p>5. 变压器质量不佳。</p>			4. 选用有资质生产厂家的产品
	正常生产	<p>1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等</p> <p>2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效；</p> <p>3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好；</p> <p>4. 电缆被外界点火源点燃</p>	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等；2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行；3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆；4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密；5. 尽量减少电缆中间接头的数量；6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施；7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。</p>
触电	正常生产、检修	<p>1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效；</p> <p>2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏；</p> <p>3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格；</p> <p>4. 检修中设备误送电或反馈送电；</p> <p>5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电；</p> <p>6. 带电作业中保护装置失效而触电；</p> <p>7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰；</p> <p>8. 电气设备无闭锁装置或违规解除闭锁装置而走错间隔，误碰触电；</p> <p>9. 高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露；</p> <p>10. 从业人员违章作业；</p> <p>11. 非工作人员违章进入变配</p>	设备损坏、人员伤亡	II	<p>1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器；2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电；</p> <p>3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补；4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施；5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作；6. 高压电气设备必须设置安全防护（如围栏等隔离设施）设施，各种防护措施符合相关要求；7. 安装调试、运行、维护中，注意与高压电气设备的安全距离，避免过分靠近。作业时事先应作好危险点分析，制定防范措施；8. 各种电气设备上设置安全标</p>

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
		电室			识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；9. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网；10. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服；11. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
继电保护动作异常		1、直流熔断器与相关回路配置问题。 2、保护装置用直流中间继电器、跳（合）闸出口继电器及相关回路问题。 3、信号回路问题。 4、仪用互感器及其二次回路问题	1、保护失灵；2、信号不可靠；3、引起电流电压故障	III	1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。 2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。 3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。 4、跳（合）闸线圈的出口继电器跳（合）闸回路中串入电源自保持线圈。 5、加强维护和检修人员的安全和技术素质，保证继电保护装置的正确动作。
电气误操作		1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤害	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。
无功电容器爆炸		1、电容器漏电流过大被击穿； 2、电容器在短时间内产生较大的热能； 3、温升过高。	设备损坏、人员伤害	II	1、在每组每相上安装快速熔断器； 2、在补偿器的每相上安装一电流表，当发现三相电流不平衡时，补偿柜立即运行、检查、找出漏电流过大或被击穿的电容器； 3、定期监视电容器的温升情况； 4、加强对电容器组的巡视检查。
全厂停电		1、厂用电设计不完善； 2、备用电源自投失灵，保安电	财产损失	III	1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
事故		源自投失灵。直流系统故障； 3、保护误动、拒动，事故扩大； 4、人员过失，操作失误。			操作； 2、开关失灵保护整定正确，动作可靠，严防开关误动扩大事故。重要辅机组电动机事故按钮要加保护罩，以防误碰停机事故； 3、加强蓄电池和直流系统、柴油发电机组的维护，直流系统熔断器的管理；保安电源自动投入功能可靠； 4、厂用电备用电源自投功能可靠，保证事故情况下厂用电不中断； 5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故； 6、应加强对公共系统故障的分析。

2. 评价小结

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、继电保护动作异常、绝缘污闪事故、全厂停电事故危险程度为Ⅲ级（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；触电、电气误操作、无功电容器爆炸危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

F2.4.2.2 仪表自动控制子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 F2.4-8。

表 F2.4-8 仪表自动控制子单元预先危险性分析

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	建议措施
（控制室）火灾	运行	1. 控制室内的电气、控制电线选型不当或不符合安装规定要求，因短路、超负荷等引发火灾事故； 2. 计算机发生故障，造成绝缘被击穿，稳压电源短路或高阻抗元件接触不良等发热而着火； 3. 控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势	人员伤亡、设备损坏	III	1. 加强日常维护，计算机系统的信号线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室外应有良好的防雷设施； 2. 电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求； 3. 合理配置消防设施和器材，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效 4. 防雷、防静电设施按规范设计、施工； 5. 接地电阻值定期检测。

		的蔓延与扩大。 4. 防雷、防静电措施不当或失效； 5. 接地电阻值不符合规范要求			
DCS 系统错误	运行	1. 腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2. 附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良,还会引起数据的读写错误； 3. 温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4. 低质量的供电损坏计算机的电源系统,并对元器件造成损坏； 5. 接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6. 振动对硬件的损害最为严重,若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 在对 DCS 装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2. 提供良好的外部环境条件,如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防灰、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪音源,还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3. 必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 模块中,当 UPS 故障时可以报警显示,以保证系统和生产装置的安全运行。
DCS 或 SIS 系统运行不正常	运行	1. 电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 DCS 显示系统产生干扰,使 CRT 屏幕上出现麻点和闪动； 2. 控制室防雷接地单独设置,与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3. 仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4. 硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道,若未及时修复,会丢失数据,造成控制精度下降甚至死机等大的故障。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备,相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2. 机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽,信号线与电源线严格分开,不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3. 采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰,又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4. 设置 DCS 和 SIS 保护接地和工作接地。在调试前应经过接地电阻测试,达不到要求不能调试,更不能进行生产的联动试车； 5. DCS 和 SIS 的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接,以避免电子元件受到雷电反击。 6. 利用设备诊断和检测技术,确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度,预测故障,决定点检内容、周期,决定更新周期,以维持和提高设备的可靠性、稳定性。
自动控制调节装置运行不正常	运行	1. 自动调节系统电源回路失电,或其导线故障,导致自动调节失控或调节系统无动作。 2. 调节用一次检测装置及其接线回路损坏,或断线/短路,致使调节信号异常,导致调整门突然开大或关小。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2. 加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件,及时更换备用件。 3. 把好仪表等检测设备入口关,“三

	<p>3. 执行机构故障, 导致自动调节无动作或突大突小。</p> <p>4. 双路冗余互为备用的通讯环路, 自动切换时瞬时故障, 丢失信息导致自动控制失控。</p> <p>5. DCS 调节用的 CPU, 超过使用有效期, 或受外界干扰或 PID 运算出错, 导致自动调节失控。</p>		<p>证”齐全方可使用。</p> <p>4. 重要调节系统设计, 应具有“当调节信号偏差大时, 自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。</p> <p>5. 重要调节系统, 应定期进行内外扰动动作试验。</p> <p>6. 当在线仪表发生损坏时, 系统应能及时的显示、报警, 必要时, 可启动联锁保护系统按规定要求动作, 以确保工艺装置的安全生产或停机。</p>
--	--	--	---

评价小结: 通过预先危险分析, 仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为: 火灾、爆炸危险程度为 III 级 (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; DCS 和 SIS 系统错误、DCS 和 SIS 系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为 II 级 (临界的), 处于事故的边缘状态, 暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能, 但应予排除或采取控制措施。

F2.4.3 储运系统单元

该项目的危险品储存利用原有仓库, 故针对仓库及装卸进行危险性分析与评价。

F2.4.3.1 仓库子单元

该项目利用原有 201 原料仓库、202 易制毒品仓库、203 原料仓库、204 原料仓库、205 综合仓库及 208 罐区, 原辅料和产品分别按其火灾危险性分类储存在各自原料仓库和成品仓库, 并且不同物料及相互禁忌的物料分隔间储存, 按规范的要求配备消火栓并装有排风机进行强制通风, 仓库的人员严格按公司的有关规定进行管理及操作, 无关人员不得入内。库区注意防潮、防火、防爆, 保持库区的干燥及通风。仓库内相互禁忌介质拟分区存储, 储存周期不超过 30 天。

1. 预先危险分析

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表

F2.4-10.

表 F2.4-10 仓库单元预先危险性分析评价表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾、爆炸	正常生产	1. 桶装可燃物质长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2. 可燃物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3. 禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火； 5. 库房内电气设施不防爆或防爆级别不足。 8. 违章动火、电器火花。 9. 因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火、爆炸。 10. 金属锂遇湿遇水，或与含水溶液接触。	设备损坏 人员伤亡	III	1. 使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 2. 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 3. 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 4. 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 5. 仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 6. 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 7. 按要求进行堆垛； 8. 按二类防雷要求设置防雷设施； 9. 库房内使用符合要求的防爆型电气； 10. 按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通； 11. 机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作； 12. 定期进行检查，严防泄漏。 13. 仓库内严格按照安装规程进行操作。
中毒窒息	正常生产	1. 桶装易挥发有毒原料长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏； 2. 有毒物料包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 3. 禁忌性物料未分开储存，发生反应，释放有毒气体； 4. 有毒原料因储存场所不通风，导致空气中浓度超过人体接触限值，人员不慎吸入。	人员伤亡	III	1. 使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的包装容器； 2. 仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放； 3. 严格执行先进库的先出库的原则，控制物质的仓储量，尽量缩短仓储时间； 4. 严禁在仓库内开桶或进行分装作业； 5. 仓库设置机械通风设施等；设置有效的可燃气体检测报警装置。 6. 搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。 7. 人员按要求配带防护用品进行有毒原料搬运或处理。
车辆伤害	正常生产	1、车辆未按规定路线行驶； 2、车辆过快； 3、车辆带病运行； 4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。	人员伤亡	II	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过 5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、机动车辆不能进入仓库内； 4、执行操作规程。

评价小结:通过预先危险分析,该项目仓库主要危险、有害因素有:火灾、爆炸、车辆伤害,其中火灾、爆炸和中毒窒息是III级是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施;车辆伤害属于II级,处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。

F2.4.3.2 装卸子单元

该项目采用汽车进行运输,桶装物料、袋装物料采用叉车或人工进行装卸。

表 F2.4-11 装卸系统子单元预先危险分析表

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	装卸、卸车、输送	1. 操作不当; 2. 机具故障; 3. 静电排除不净。 4. 机泵部件损坏、密封损坏 5. 容器、包装破损泄漏 6. 催化剂等甲乙类物料装卸点泄漏处存在可燃物、氧化剂等禁忌类物品。 7. 输送过程中流速过快产生静电 8. 雷雨天作业 9. 装卸车过程中车辆未熄火等	人员伤亡、设备损坏	III	1. 严格按操作规程进行装卸车操作; 2. 定期对机具维护,发现损坏及时维修或更换; 3. 加强对外单位车辆管理及对相关人员的安全教育; 4. 每次装车前,检查安全设施的可靠性。5. 发现机泵运行异常,及时检修处理; 6. 穿防静电工作服。
中毒和窒息	装卸、卸车、输送	1. 相关设备、管道处有毒液体突然泄漏; 2. 报警器失灵。 3. 有毒物质容器破裂;	缺少空气而窒息; 人员伤亡	II	1. 应对管线、法兰、阀门、附件等经常进行检查,防止泄漏。2. 加强作业场所的通风; 3. 保证报警装置好用。 4. 按照操作规程操作; 5. 配备应急器材
车辆伤害	运输	1. 汽车撞人、撞物; 2. 卸车时倒车撞人、撞物; 撞人、撞物; (1) 车况不好,刹车失灵; (2) 路况不好,路面斜度过大; (3) 司机素质不高,违章驾驶; (4) 司机驾驶技能差; (5) 酒后开车; (6) 信号出现问题,造成误会; (7) 受害者精神紧张过度或其它身体原因,对车没有进行有效躲闪; (8) 车辆超速;	人员伤亡	III	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 厂内设置限载、限速标识。

评价小结:通过预先危险分析,装卸系统主要危险、有害因素为:火灾、爆炸危险程度为III级(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;中毒和窒息、车辆伤害危险程度为II级(临界的),处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能,但应予排除或采取控制措施。

F2.4.4 特种设备单元

特种设备单元主要包括叉车、货梯、升降机、空气储罐、格氏反应釜、LDA 制备釜等设备、设施。

1. 预先危险分析

该单元采用预先危险分析法进行评价,预先危险分析法见表 F2.4-12。

表 F2.4-12 特种设备单元预先危险分析表

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
起重伤害	生产运行	1. 起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落; 2. 起重设备不合格; 3. 运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故 4. 行程限位器等安全设施不合格或者故障; 4. 起重设备吊绳检测不合格或未定期检测; 5. 起重机用于生产和检修,如因起重设备安全附件失灵或人为拆除,违章作业,钢丝绳断裂,指挥信号失误,吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品。	人员伤亡 财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程,禁止违章作业; 2. 特种设备及安全附件应定期检测,合格后使用; 3. 加强现场检查维护,减缓设备或管道腐蚀; 4. 购入合格设备,按照设计及要求安装。
物体打击	运行	1. 升降机或者高处上有未安装紧固的物体。 2. 高处作业时工具或备件等重物放置不当,高处落下。	人员伤亡	II	1. 天车上的设备、设施紧固件等应安装紧固并定期检查。 2. 加强作业人员安全教育,禁止违章作业。
高处坠落	检修	1. 安全防护设施损坏或不牢固。 2. 作业人员高处作业未使用安全带等防护用品,注意力不集中。	人员伤亡	II	1. 定期检查维护安全防护设施,确保安全牢固。 2. 加强作业人员安全教育,提高安全意识及技术素质,禁止违章作业。

有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	生产运行	1. 空压系统超压运行； 2. 液氮储罐、压力容器、格氏反应釜、LDA 制备釜未定期进行检测； 3. 安全阀损坏或整定值不合格； 4. 设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5. 遭受外力撞击过大。	人员伤亡、财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器和安全阀应定期检测，合格后使用； 3. 危险性较大的压力容器应采用 2 个安全阀； 4. 加强现场检查维护，减缓设备或管道腐蚀； 5. 防止外来物体撞击。
车辆伤害	货物运输	1. 司机操作不当，或超速驾驶； 2. 叉车故障，承重能力不足 3. 叉车油管破裂	人员伤亡、财产损失	III	1. 叉车司机培训取证，禁止违章驾驶； 2. 叉车定期进行年检； 3. 叉车合理停放； 4. 货运路段规定限速 5km/h。

评价小结：通过采用预先危险分析法对特种设备单元进行评价可知，特种设备单元可能发生的事故有：起重伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、车辆伤害等。其中起重伤害、容器爆炸及车辆伤害的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。高处坠落、物体打击的危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施，符合安全条件。

F2.5 危险度评价法

依据该单位提供的生产设备设施的规格型号和在生产操作规程中规定的温度、压力及操作等参数数值，选出危险性较大的设备作为该方法评价的设备；同时参考其它类似企业的生产数据，按照 F1.3 节评价方法简介中“危险度评价法”提供的方法，得到该项目主要生产设备设施的危险度分级表见附表。作业场所固有危险程度等级以场所内设备最高危险程度等级为准，建设项目总的固有危险程度等级以项目内最高场所危险程度等级为准。

表 F2.5-1 103 车间固有危险程度分析表

项目装置		主要介质		物料容量		温度		压力		操作分数	总分	危险等级
		名称	分数	m ³	分数	℃	分数	MPa	分数			
氰醇化反应	氰醇化釜	丙酮氰醇、甲醇、盐酸	10	<10	0	30	0	常压	0	2	12	II
	氰醇水析釜	丙酮氰醇、甲醇、盐酸	10	<10	0	30	0	常压	0	2	12	II
	精制釜	二氯甲烷、甲醇	5	<10	0	0~4 5	0	常压	0	0	5	III
硅烷基化反应	Z5 反应釜	二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、甲醇	5	<10	0	15~ 25	0	常压	0	5	10	III
氯化反应	格式反应釜	三甲基氯硅烷、LDA 试剂	10	<10	0	-70	0	0.4	0	5	15	II
	格式试剂配置釜	二异丙胺、四氢呋喃、环己烷、金属锂	10	液体 <10	0	50	0	常压	0	5	15	II
溴羟环氧反应	Z7 反应釜	二甲基甲酰胺、高氯酸	5	<10	0	30	0	常压	0	5	10	III
	Z7 水析釜	二甲基甲酰胺、高氯酸	5	<10	0	30	0	常压	0	5	10	III
	环氧釜	二氯甲烷、甲醇、冰醋酸	5	<10	0	30	0	常压	0	2	7	III
置换反应	Z8 反应釜	丙酮（气）	10	<10	0	55	0	常压	0	5	15	II
	脱色釜	二氯甲烷、甲醇、乙酸乙酯	5	<10	0	50	0	常压	0	2	7	III

评价小结：依照以场所内设备最高危险程度等级作为作业场所固有危险程度等级，以项目内最高场所危险程度等级作为建设项目总的固有危险程度等级由上表分析得知：氰醇化釜、氰醇水析釜、格氏试剂配置反应釜、格氏水解浓缩反应罐、Z8 反应釜（置换反应）危险度等级为 II 级，属中度危险；其余生产装置反应釜危险度等级为 III 级，属轻度危险，故 103 车间危险度等级为 II 级（中度危险）。在公司的生产管理中应从安全技术措施及管理措施方面加强对其的管理，降低危险程度，防止事故发生：

5、对中度危险等级的工艺参数如温度、压力、流量、液位等设置自动

化控制仪表和紧急切断装置。

6、对易混入空气而形成爆炸性气体的反应容器设置氮气保护，加强管道、阀门、容器的密闭性。

7、反应釜、水析釜、冷凝器、过滤器、物料输送管道等工艺装置做好防静电接地措施，尾气排放管设置阻火器。

8、车间内设置可燃、有毒气体泄露报警装置，并与通风排气设施实现联锁。

5、对二级以上负荷用电设备配备应急电源，保证生产过程持续供电。

F2.6 个人风险和社会风险值

F2.6.1 个人风险和社会风险值标准

1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）

2. 个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3. 社会风险是指群体（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。

4. 防护目标：受危险化学品生产和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所；

5. 防护目标分类：

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 F2.6-1

表 F2.6-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上的 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；			
注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。			
注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。			
注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

6. 防护目标个人风险基准

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 F2.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.6-2 个人风险基准

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}

7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

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) 若若社会风险曲线进入尽可能降低区，则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；

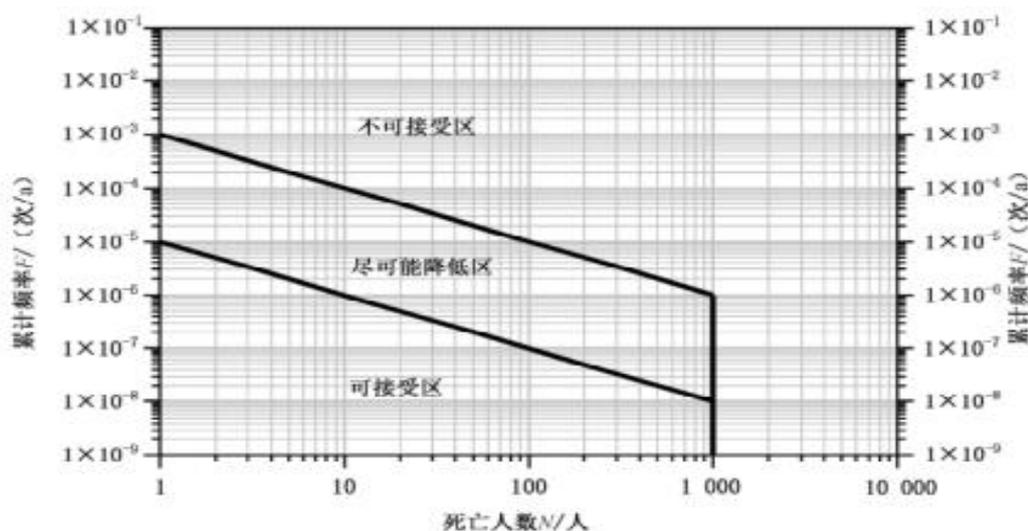


图 1 社会风险基准

8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

4) 确定外部安全

5) 防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

F2.6.2 个人风险和社会风险值计算结果

本评价使用中国安全生产科学研究院研发的CASST-QRA评价软件对该项目拟选定的装置可能发生的危险化学品事故后果和个人风险进行模拟计算评价。

1、计算过程

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

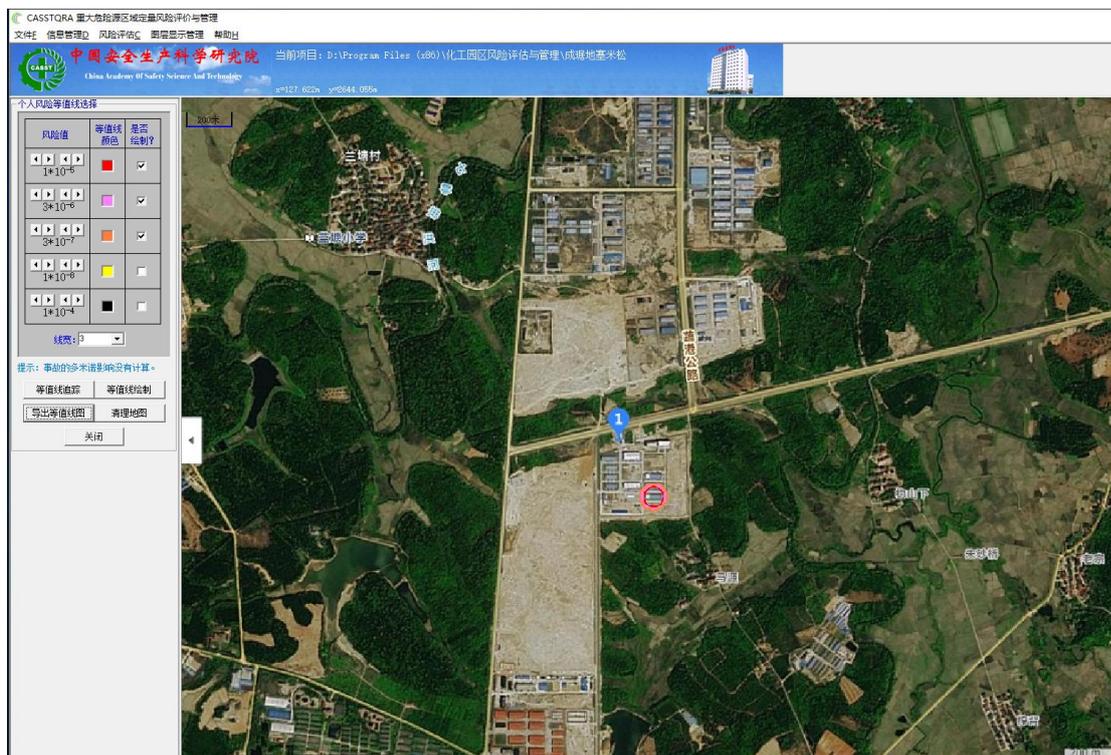
采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

企业危险源数据资料来源于建设项目可行性研究报告和设计资料。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算得出如下图个人风险分析和社会风险分析效果图。

1) 个人风险分析效果图



说明：橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；粉色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线。

定量计算结果：

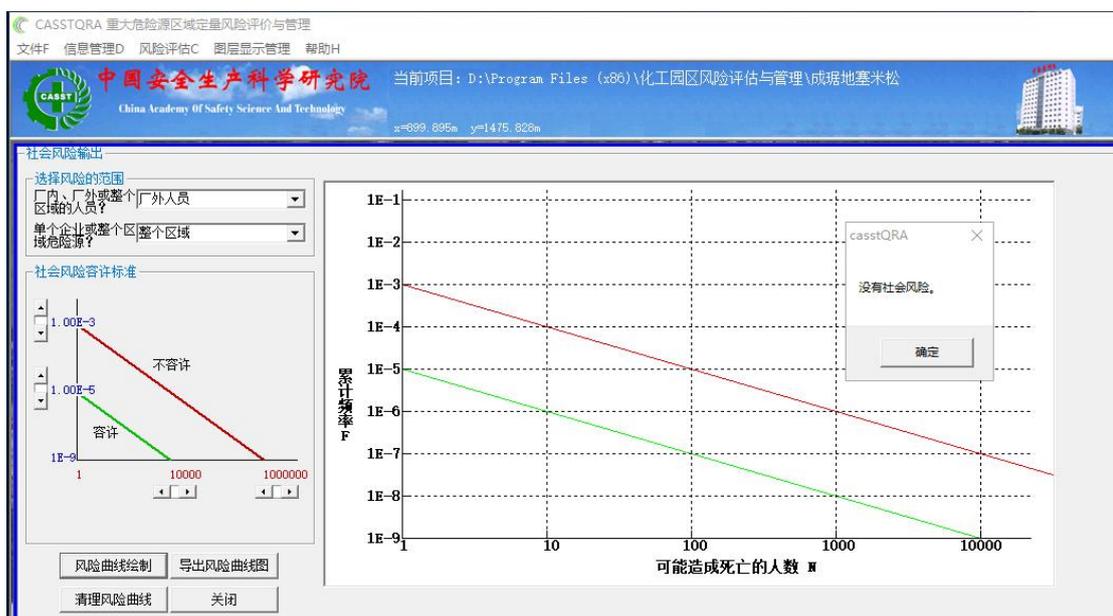
(1) 高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ($<3 \times 10^{-7}$) 的外部安全防护距离为 118.2m。

(2) 一般防护目标中的二类防护目标 ($<3 \times 10^{-6}$) 的外部安全防护距离为 97.0m。

(3) 一般防护目标中的三类防护目标 ($<1 \times 10^{-5}$) 的外部安全防护距离为 81.8m。

从个人风险分析效果图中：各安全防护距离范围内均不存在相应的敏感场所及防护目标，企业外周边环境被视为可接受的个人风险基准；企业厂区内上述作业区位于一般防护目标中的三类防护目标（ $\leq 1 \times 10^{-5}$ ）等值线（红色线）内，员工生产时在岗人数总计 10 人，建议企业在后期生产期间加强员工的安全培训及应急疏散演练，以减少事故状态下的人员伤亡。

2) 社会风险曲线（F-N 曲线）



通过对该项目厂外区域人员的社会风险分析得出该项目没有社会风险。

3、多米诺效应分析

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图所示。



多米诺效应系统图

目前国内外报道多米诺事故较少，如见表 F2.6-4，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 F2.6-4 国内、外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997. 9. 14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997. 6. 27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005. 11. 13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相续发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型，从火灾热辐射、爆炸碎片等方

面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析企业的危险程度。

根据中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行多米诺（Domino）事故效应分析，计算如下表 F2.6.2-1。

表 F2.6.2-1 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)
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门小孔泄漏	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门大孔泄漏	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门中孔泄漏	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	反应器完全破裂	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	管道小孔泄漏	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	反应器中孔泄漏	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	管道完全破裂	池火	41	48	67	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	管道小孔泄漏	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门大孔泄漏	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门中孔泄漏	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	管道完全破裂	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	阀门小孔泄漏	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	反应器中孔泄漏	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 格式水析釜	反应器完全破裂	池火	38	44	60	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	阀门小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	管道小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	阀门小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	反应器完全破裂	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	管道完全破裂	池火	32	37	49	/

釜						
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	反应器中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	阀门大孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	阀门大孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	阀门中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	管道完全破裂	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	反应器完全破裂	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	管道小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	阀门大孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	反应器完全破裂	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	反应器中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	管道完全破裂	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇化釜	阀门中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 环氧釜	阀门中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	管道小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	反应器中孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 氰醇水析釜	阀门小孔泄漏	池火	32	37	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	阀门大孔泄漏	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	容器中孔泄漏	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	容器大孔泄漏	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	容器整体破裂	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	管道完全破裂	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103 格式反应釜	阀门中孔泄漏	池火	29	34	49	/
江西成璐药业有限公司：103Z7 反应釜	阀门大孔泄漏	池火	28	33	43	/
江西成璐药业有限公司：103Z7 反应釜	阀门小孔泄漏	池火	28	33	43	/
江西成璐药业有限公司：103Z7 反应釜	反应器完全破裂	池火	28	33	43	/
江西成璐药业有限公司：103Z7 反应釜	管道完全破裂	池火	28	33	43	/

江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	管道小孔泄漏	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103Z7 反应釜	管道小孔泄漏	池火	28	33	43	/
江西成琚药业有限公司：103Z7 反应釜	阀门中孔泄漏	池火	28	33	43	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	阀门中孔泄漏	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	管道完全破裂	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103Z7 反应釜	反应器中孔泄漏	池火	28	33	43	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	反应器完全破裂	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	阀门大孔泄漏	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	阀门小孔泄漏	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103 环氧釜	反应器中孔泄漏	池火	28	/	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门大孔泄漏	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器中孔泄漏	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器大孔泄漏	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器整体破裂	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门中孔泄漏	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道完全破裂	池火	24	28	40	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道完全破裂	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器中孔泄漏	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器整体破裂	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门中孔泄漏	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门大孔泄漏	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器大孔泄漏	池火	22	26	36	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器中孔泄漏	池火	20	22	30	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器大孔泄漏	池火	20	22	30	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器整体破裂	池火	20	22	30	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道完全破裂	池火	20	22	30	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门中孔泄漏	池火	20	22	30	/

江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门大孔泄漏	池火	20	22	30	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道小孔泄漏	池火	6	8	12	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门小孔泄漏	池火	6	8	12	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14	7
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14	7
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14	7
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14	7
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门小孔泄漏	池火	4	6	8	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道小孔泄漏	池火	4	6	8	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道小孔泄漏	池火	3	6	9	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西成琚药业有限公司：103 格式反应釜	管道小孔泄漏	池火	3	/	7	/

综合上表分析，该项目发生最严重的事故为格氏水析釜泄漏引发的池火事故，死亡半径为 41m，轻伤半径为 67m，从表中数据和厂区建筑间距分析，该项目发生事故的影响区域主要为厂区内；本项目涉及危险化学品生产装置或储存设施中，发生事故引发的多米诺效应主要有格氏反应釜，多米诺效应为反应釜的容器物理爆炸，多米诺效应可达 7 米。

公司产生突发火灾、爆炸、中毒事故，对厂内其他生产、储存区域可能产生一定的影响。建议企业在后期生产期间加强员工的安全培训及应急疏散演练，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施，以减少事故状态下的人员伤亡；同时应加强对格氏反应釜的监控、管理，严防二次事故的发生；确保 103 车间现场安全疏散通道畅通。

F2.7 重大危险源辨识

F2.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)的定义,危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的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;生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施,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独立的单元;储存单元:用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域,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。

临界量: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依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况:

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种,则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过其对应的临界量,则定为重大危险源;

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时,则按式(1)计算,若满足式(1),则定为重大危险源:

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

式中: $q_1, q_2 \dots q_n$ — 每种危险化学品实际存在量,单位为吨(t)。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

2. 危险化学品重大危险源分级

一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

二. R 的计算方法

$$R = \alpha [\beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n)]$$

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：t）；

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

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

三. 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其 β 值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数 β 取值表

危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β	危险化学品类别	校正系数 β
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数	类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2		W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5		W5.3	1

	J5	1	气溶胶	W3	1		W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.1	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

四. 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3：

GB18218-2018 表 3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

五. 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 4 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	$R < 10$

F2.7.2 危险化学品重大危险源辨识过程

1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》、GB 30000 系列，该项目涉及的危险化学品为甲醇、丙酮氰醇、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、二氯甲烷、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、金属锂、三甲基氯硅烷、丙酮、高氯酸、冰醋酸、DMF、乙酸乙酯等。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）和企业提供的资料及类似工程，其中：丙酮（表 1）、冰醋

酸（易燃液体，类别 3）、DMF（易燃液体，类别 3）、氯甲基二甲基氯硅烷（易燃液体，类别 2）、二异丙胺（易燃液体，类别 2）、四氢呋喃（易燃液体，类别 2）、苯乙烯（表 1）、环己烷（表 1）、金属锂（遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 1）、三甲基氯硅烷（易燃液体，类别 2）、甲醇（表 1）、乙酸乙酯（表 1）、高氯酸（氧化性液体）、丙酮氰醇（急性毒性 J2）等属于危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质。

2. 单元划分

1) 各装置、场所涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况

(1) 生产车间

表 F2.7-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

	单元名称	涉及工艺情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备及操作条件	备注
1.	103 车间	氰醇、精制、硅烷基化、氯代、溴羟环氧、置换反应等	丙酮、冰醋酸、DMF、氯甲基二甲基氯硅烷、二异丙胺、四氢呋喃、苯乙烯、环己烷、金属锂、甲醇、乙酸乙酯、高氯酸、丙酮氰醇	设备及操作条件情况具体见 2.6 节	
		溶剂浓缩、蒸馏回收过程	丙酮、甲醇、二异丙胺、DMF、四氢呋喃	溶剂回收温度高于沸点或减压浓缩	均视为气体

(2) 存储场所

表 F2.7-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1	201 原料仓库	冰醋酸、（一氯甲烷、亚磷酸三甲酯、铬酐、苯酐、无水乙醇、原甲酸三乙酯、醋酸异丙酯）	括号内为仓库原有物料
2	202 易制毒品仓库	高氯酸、丙酮氰醇、（双氧水、醋酐）	
3	203 原料仓库	环己烷、苯乙烯、四氢呋喃、氯甲基二甲基氯硅烷、三甲基氯硅烷、二异丙胺、二甲基甲酰胺、（石油醚、正庚烷、三乙胺、异丙醇、乙二醇、原乙酸三甲酯）	
4	204 原料仓库	锂、（硼氢化钠、镁屑、甲醇钾溶液、乙炔、溴甲烷）	

2) 临界量与储存量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 F2.7-4 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	辨识物质名称	在线量 t	临界量 t	q/Q	$\Sigma q/Q$
1.	103 甲 类车间	丙酮	0.48	500	0.00096	0.018<1
2.		冰醋酸	0.054	5000	0.000108	
3.		DMF	0.513	5000	0.0001026	
4.		氯甲基二甲基氯硅烷	0.07	1000	0.00007	
5.		二异丙胺	0.07	1000	0.00007	
6.		四氢呋喃	0.76	1000	0.00076	
7.		苯乙烯	0.04	500	0.00008	
8.		环己烷	0.025	500	0.00005	
9.		金属锂	0.004	200	0.00002	
10.		甲醇	2.58	500	0.00516	
11.		乙酸乙酯	0.077	500	0.000154	
12.		高氯酸	0.0216	50	0.000432	
13.		丙酮氰醇	0.15	50	0.003	
14.		丙酮（气体）	0.00519	10	0.000519	
15.		甲醇（气体）	0.02571	10	0.002571	
16.		二异丙胺（气体）	0.00904	10	0.000904	
17.		DMF（气体）	0.00964	10	0.000964	
18.		四氢呋喃（气体）	0.02176	10	0.002176	

备注：溶剂回收过程气态的丙酮、甲醇、二异丙胺、二氯甲烷、四氢呋喃、DMF最大在线量按浓缩釜的容积和常压条件进行质量计算。其余物质最大在线量按单批投料量取值。

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目生产单元中丙类车间 1 不构成重大危险源。

2) 存储单元

表 F2.7-5 存储单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	装置单元	物料名称	临界量 /t	在线最大量/t	q/Q	是否构成重大危险源
1	201 原 料仓 库	一氯甲烷	10	8	0.8	$\Sigma q_i/Q_i=0.9677<1$, 不构成重大危险源
		冰醋酸	5000	1.5	0.0003	
		亚磷酸三甲酯	5000	3	0.0006	
		铬酐	50	8	0.16	
		苯酐	5000	8	0.0016	
		无水乙醇	500	10	0.002	
		原甲酸三乙酯	5000	8	0.0016	
		醋酸异丙酯	5000	8	0.0016	
2	202易 制毒 品仓 库	高氯酸	50	0.15	0.003	$\Sigma q_i/Q_i=0.783<1$, 不构成重大危险源
		次氯酸钠	200	4	0.02	
		双氧水	50	20	0.4	
		丙酮氰醇	50	18	0.36	
3	203原	石油醚	1000	4	0.004	$\Sigma q_i/Q_i=0.1171<1$,

序号	装置单元	物料名称	临界量/t	在线最大量/t	q/Q	是否构成重大危险源
	料仓库	环己烷	500	4	0.008	不构成重大危险源
		苯乙烯	500	5	0.01	
		正庚烷	1000	4	0.004	
		四氢呋喃	1000	30	0.03	
		氯甲基二甲基氯硅烷	1000	5	0.005	
		三甲基氯硅烷	1000	5	0.005	
		三乙胺	1000	4.5	0.0045	
		二异丙胺	1000	8	0.008	
		异丙醇	1000	35	0.035	
		二甲基甲酰胺	5000	10	0.002	
		原乙酸三甲酯	5000	8	0.0016	
4	204原料仓库	硼氢化钠	200	7	0.035	$\Sigma q_i/Q_i=0.4251<1$, 不构成重大危险源
		镁屑	200	4	0.02	
		锂	200	1	0.005	
		甲醇钾溶液	1000	1.5	0.0015	
		丙酮（气瓶内）	500	0.55	0.0011	
		乙炔钢瓶	1	0.3	0.3	
		溴甲烷	10	0.625	0.0625	
5	208罐区	甲苯	500	30	0.06	$\Sigma q_i/Q_i=0.587<1$, 不构成重大危险源
		甲醇	500	120	0.24	
		丙酮	500	30	0.06	
		醋酐	5000	35	0.007	
		乙醇	500	70	0.14	
		乙酸乙酯	500	40	0.08	

涉及到的仓储均按调整后的现有危险化学品种类及储量进行计算。

从上述重大危险源辨识过程得知：该项目均不构成重大危险源。

F2.7.3 重大危险源辨识结果

通过上述重大危险源辨识及分级过程，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

附件 3 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

F3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2014] 第 13 号，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起实施；主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国安全生产法》的决定，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国行政许可法》（主席令 [2003] 第 7 号，中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第四次会议于 2003 年 8 月 27 日通过，自 2004 年 7 月 1 日起施行，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正）

3. 《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国劳动法》作出修改）

4. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议第一次修订；2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修订；2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法

法) 等八部法律的决定》第三次修正)

5. 《中华人民共和国职业病防治法》(主席令 [2001] 第 60 号, 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正)

6. 《中华人民共和国特种设备安全法》(主席令 [2013] 第 4 号, 2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过, 2014 年 1 月 1 日起实施)

7. 《中华人民共和国防洪法》(国家主席令 [1997] 第 88 号, 根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)

8. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令 [2007] 第 69 号, 由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)

9. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号, 2011 年 12 月 1 日起施行, 国务院令 第 645 号修改)

10. 《安全生产许可证条例》(国务院令 第 397 号, 2004 年 1 月 7 日起实施, 2014 年 7 月 9 日国务院令 第 653 号进行修改)

11. 《工伤保险条例》(国务院令 第 586 号, 2011 年 1 月 1 日起施行)

12. 《劳动保障监察条例》(国务院令 第 423 号, 2004 年 12 月 1 日起施行)

13. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 第 352 号, 2002 年 4 月 30 日起施行)

14. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）
15. 《易制毒化学品管理条例》（含四个增补函）（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2016 年国务院令第 666 号修订）
16. 《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
17. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）
18. 《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）
19. 《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）
20. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）
21. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施）
22. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正）
23. 《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）
24. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第

238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行）

F3.2 部门规章及规范性文件

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 41 号，国家总局[2015]第 79 号令修改）

《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安监总局令第 55 号，国家总局[2015]第 79 号令修改）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第 36 号，77 号令修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令 45 号，79 号令修改）

《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局 49 号令）

《工作场所职业卫生监督管理规定》（安监总局 47 号令）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令 79 号令修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号, 63 号令修改）

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（国家安监总局令 79 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》（国家安监总局令 80 号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号；根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 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》修正）

《关于印发〈化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定〉〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》（安监总政法〔2017〕15 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》（国家安监总局令 89 号）

《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 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）

《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》（应急〔2018〕89 号）

《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字〔2004〕127 号 2004 年 9 月 8 日公布）

《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理总局中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国交通运输部中华人民共和国农业部、中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、国家铁路

局中国民用航空局 2015 年第 5 号公告)

《危险化学品登记管理办法》(安监总局令第 53 号)

《易制爆危险化学品目录》(2017 年版) (公安部 2017 年 5 月 17 日)

《高毒物品目录》(卫生部卫法监发[2003]第 142 号).

《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》(安监总办[2010]139 号)

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号)

《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

《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学品目录的通知》(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目录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号)

《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(安监总管三〔2011〕142 号)

《国务院安委会办公室关于切实加强危险化学品安全生产工作的指导意见》安委办[2008]26 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）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16 号）

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令第 29 号，第 49 号修订）

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（原安监总厅科技〔2015〕43 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）

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第 52 号）

《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）

《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第 140 号）

《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质监总局令[2000]第 13 号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家局令[2010]第 30 号，80 号令修改）

《爆炸危险场所安全管理规定》（原劳动部[1995]56 号）

《建设工程消防监督管理规定》（公安部令第 119 号）

《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令第 140 号）

《关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（[国务院安委会]安委〔2020〕3 号）

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》
（江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32 号）

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号）

《江西省化工企业安全生产五十条禁令》（赣安监管二字〔2013〕15 号）

《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》（2020 年 4 月江西省安委会印发）

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（赣安〔2020〕6 号）

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

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（2021 年 7 月 6 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕100 号）

《关于江西省化工园区认定合格名单（第一批）的公示》（江西省工业和信息化厅、江西省发展改革委、江西省应急厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布）

《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（2021 年 12 月 24 日江西省应急管理厅印发，赣应急字〔2021〕190 号）

《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第 154 号，2019 年 8 月 10 日起施行）

《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（中华人民共和国工业和信息化部令第 48 号）

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅印发）

《〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉》的通知》（省委办公厅 省政府办公厅印发）

F3.3 国家标准

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 《化工企业总图运输设计规范》 | (GB50489-2009) |
| 《精细化工企业工程设计防火标准》 | (GB51283-2020) |
| 《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版） | (GB 50160-2008) |
| 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 | (GB/T50493-2019) |
| 《工业企业总平面设计规范》 | (GB50187-2012) |
| 《工业企业设计卫生标准》 | (GBZ1-2010) |
| 《建筑设计防火规范》（2018 年版） | (GB50016-2014) |
| 《建筑防火通用规范》 | (GB55037-2022) |
| 《建筑抗震设计规范》（2016 年版） | (GB50011-2010) |
| 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》 | (GB50914-2013) |
| 《建筑物防雷设计规范》 | (GB50057-2010) |
| 《爆炸环境电力装置设计规范》 | (GB50058-2014) |
| 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 | (GB4387-2008) |
| 《防止静电事故通用导则》 | (GB12158-2006) |

- 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13816-2009)
- 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 《常用化学危险品贮存通则》 (GB15603-1995)
- 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- 《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)
- 《危险化学品单位应急救援物资配备标准》 (GB30077-2013)
- 《职业卫生名词术语》 (GBZ/T 224-2010)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》
(GBZ2. 1-2019)
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分: 物理因素》 (GBZ2. 2-2007)

- 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
- 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《泡沫灭火系统及部件通用技术条件》 (GB 20031-2005)
- 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 (GB 39800. 1-2020)
- 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 急性毒性》 GB20592-2006
- 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- 《缺氧危险作业安全规程》 (GB8958-2006)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- 《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)
- 《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)

F3.4 行业标准

《安全评价通则》	(AQ8001-2007)
《安全预评价导则》	(AQ8002-2007)
《化工企业定量风险评价导则》	(AQ/T3046-2013)
《化工企业安全卫生设计规定》	(HG20571-2013)
《控制室设计规定》	(HG/T20508-2014)
《仪表供气设计规范》	(HG/T 20510-2014)
《仪表供电设计规范》	(HG/T 20509-2014)
《信号报警及联锁系统设计规范(附条文说明)》	(HG/T20511-2014)
《起重机械安全技术监察规程》	(TSG Q0002-2008)
《压力管道安全技术监察规范-工业管道》	(TSGD001-2009)
《固定式压力容器安全技术监察规程》	(TSG21-2016)
《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》	(AQ3013 - 2008)
《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	(GA1511-2018)

F3.5 项目文件、工程资料

总平面布置图

企业法人营业执照复印件

化工集控区批复

项目立项文件批复

规划许可证

选址意见书

地理位置图

企业提供的其他资料

附件 4 危险化学品 MSDS 表

主要危险化学品理化及危险特性见下列各表：
氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。		
	熔点(°C)：318.4	相对密度(水=1)：2.12	
	沸点(°C)：1390	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13(739°C)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。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，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 2 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。	IV级（轻度危害）	
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；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。		
急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>		
防护	<p>检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法。</p> <p>工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意外人清洁卫生。</p>		
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。</p> <p>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。</p>		
储运	<p>储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。</p>		

盐酸

标识	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid; chlorohydric acid	
	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 编号：1789
	危规号：81013	RTECS 号：MW4025000	CAS 编号：7647-01-0
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	熔点(℃)：-114.8 (纯)	相对密度(水=1)：1.20	
	沸点(℃)：108.6(20%)	相对密度(空气=1)：1.26	
	饱和蒸气压(kPa)：30.66(21℃)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶，溶于碱液	
	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：无意义	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氯化氢	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物、硫化物能分别产生剧毒的氰化氢、硫化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 7.5mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 900 mg/kg (兔经口)；LC ₅₀ 3124ppm, 1h(大鼠吸入)		
	侵入途径：吸入、食入	III级(中度危害)	
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，可引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，若有灼伤，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，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		
防护	检测方法：硫氰酸汞比色法		
	工程控制：密封，液体石蜡液封，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：可能接触其蒸气或酸雾时，必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事故应急救援或撤离时，建议佩戴空气(氧气)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。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集至废物处理场所处置。也可用大量水冲洗，洗水经中和稀释后排入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。盐酸贮槽应设置围堤，并有明显标志，储区应备有冲淋洗眼器、泄漏应急处理工具和装备。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。		

冰醋酸

标识	中文名：乙酸；醋酸	英文名：acetic acid	
	分子式：C ₂ H ₄ O ₂	分子量：60.05	UN 编号：2789

	危规号：81601	RTECS 号：AF1225000	CAS 编号：64-19-7
理化性质	性状：无色透明液体，有刺激性酸臭。		爆炸性气体分类：IIAT1
	熔点(°C)：16.7	相对密度(水=1)：1.05	
	沸点(°C)：118.1	相对密度(空气=1)：2.07	
	饱和蒸气压(kPa)：1.52(20°C)	辛醇/水分配系数的对数值：-0.31-0.17	
	临界温度(°C)：321.6	燃烧热(kJ/mol)：873.7	
	临界压力(MPa)：5.78	折射率：	
	最小点火能(mJ)：0.62	溶解性：溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：463	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：39	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：5.4~16.0	禁忌物：碱类、强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其他氧化剂接触，有引起爆炸的危险。具有腐蚀性。		
灭火方法：用雾状水保持火场容器冷却，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、干粉、二氧化碳。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 10 mg/m ³ PC-STEL 20 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 3530mg/kg (大鼠经口) 1060mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ 13791mg/m ³ , 1h(小鼠吸入)		
	致突变性：微生物致突变：大肠杆菌 300 ppm(3h)。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞 5mmol/L。		
	生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量(TDLO)：700mg/kg(18天,产后)，对新生鼠行为有影响。大鼠睾丸内最低中毒剂量(TDLO)：400 mg/kg(1天,雄性),对雄性生育指数有影响。属低毒类		
	侵入途径：吸入、食入	III级(中度危害)	
健康危害：吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎,长期反复接触,可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少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：误服者用水漱口，就医。		
防护	检测方法：气相色谱法。		
	工程控制：生产过程密闭,加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防酸碱塑料工作服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。		
	小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过30°C。冬天做防冻工作，防止冻结。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。		

丙酮

标识	中文名：丙酮;阿西通	英文名：acetone	
	分子式：C ₃ H ₆ O	分子量：58.08	UN 编号：1090
	危规号：31025	RTECS 号：AI3150000	CAS 编号：67-64-1
理化性质	性状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。		爆炸性气体分类：IIAT1
	熔点(°C)：-94.6	相对密度(水=1)：0.80	
	沸点(°C)：56.5	相对密度(空气=1)：2.00	

质	饱和蒸气压(kPa): 53.32(39.5℃)	辛醇/水分配系数的对数值: -0.24		
	临界温度(℃): 235.5	燃烧热(kJ/mol): 1788.7		
	临界压力(MPa): 4.72	溶解性: 与水混溶,可溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。		
	最小点火能(mJ) 1.157			
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定		
	引燃温度(℃): 465	聚合危害: 不聚合		
	闪点(℃): -20	避免接触条件: 高热		
	爆炸极限(V%): 2.5-13.0	禁忌物: 强氧化剂、强还原剂、碱。		
	最大爆炸压力(MPa): 0.870	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳		
	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引起回燃。若遇高热,容器内压力增大,有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法: 可能的话将容器从火场移至空旷处,喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音,必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
毒性及健康危害	接触限值: 中国: PC-TWA 300 mg/m ³ PC-STEL 450 mg/m ³			
	急性毒性: LD ₅₀ 5800 mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 20000 mg/kg (兔经皮) 刺激性: 家兔经眼: 3950 μg 重度刺激。家兔经皮开放性刺激性试验: 395mg, 轻度刺激。致突变性: 细胞遗传学分析: 制酒酵母菌 200mmol/管			
	侵入途径: 吸入、食入	IV级(轻度危害)		
急救	健康危害: 急性中表现为对中枢神经的麻醉作用,出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛,甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后,口唇、咽喉有烧灼感,然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。长期接触该品出现晕眩、烧灼感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。			
	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着,用肥皂和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触: 立即提起眼睑,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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水,催吐,就医。			
防护	检测方法: 气相色谱法,糠醛分光光度法。工程控制: 生产过程密封,全面通风。			
	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时,应戴直接式防毒面具(半面罩)。眼睛防护: 一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶手套。其他: 工作现场禁止吸烟,注意个人清洁卫生。避免反复长期接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区,并进行隔离,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器,穿消防防护服。尽可能切断泄漏源,防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。			
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射,保持容器密封,应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装应注意控制流速(不超过 3m/s),且有接地装置。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。			

甲醇

标识	中文名: 甲醇; 木酒精	英文名: methyl alcohol; Methanol	
	分子式: CH ₄ O	分子量: 32.04	UN 编号: 1230
	危规号: 32058	RTECS 号: PC1400000	CAS 编号: 67-56-1
理化性	性状: 无色澄清液体,有刺激性气味。		爆炸性气体分类: IIAT2
	熔点(℃): -97.8	相对密度(水=1): 0.79	
	沸点(℃): 64.8	相对密度(空气=1): 1.11	

质	饱和蒸气压 (kPa): 13.33 (21.2℃)	辛醇/水分配系数的对数值: -0.82 (-0.66)
	临界温度 (℃): 240	燃烧热 (kJ/mol): 727.0
	临界压力 (MPa): 7.95	折射率:
	最小点火能 (mJ): 0.215	溶解性: 溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定
	引燃温度 (℃): 385	聚合危害: 不聚合
	闪点 (℃): 11	避免接触的条件:
	爆炸极限 (V%): 5.5-44.0	禁忌物: 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
	最大爆炸压力 (MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳
	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	
	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至空旷处, 喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束, 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: PC-TWA 25mg/m ³ [皮], PC-STEL 50mg/m ³ [皮]	
	急性毒性: LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经口) 15800mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ 83776mg/m ³ , 4h (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 50mg/m ³ , 12h/天, 3 个月, 在 8-10 周内可见到气管、支气管粘膜损害, 大脑皮质细胞营养障碍等。致突变性: 微生物致突变: 啤酒酵母菌 12ppm。DNA 抑制: 人淋巴细胞 300mmol/L。生殖毒性: 大鼠经口最低中毒剂量 (TDL ₀): 7500mg/kg (孕 7-19 天), 对新生鼠行为有影响。大鼠吸入最低中毒浓度 (TCL ₀): 20000 ppm (7h), (孕 1-22 天), 引起肌肉骨骼、心血管系统和泌尿系统发育异常。	
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收	III 级 (中度危害)
	健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状 (口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷。视神经及视网膜病变, 可有视物模糊、复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合症, 植物神经功能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。	
急救	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐, 用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。	
防护	监测方法: 气相色谱法; 变色酸分光光度法。工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应该佩戴过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴橡胶手套。其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射, 保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。	

二氯甲烷

标	中文名: 二氯甲烷	英文名: dichloromethane
---	-----------	----------------------

识	分子式: CH ₂ C12	分子量: 84.94	UN 编号: 1593
	危规号: 61552	RTECS 号: PA8050000	CAS 编号: 75-09-2
理化性质	性状: 无色透明液体, 有芳香气味		爆炸性气体分类: II AT1
	熔点(°C): -96.7	相对密度(水=1): 1.33	
	沸点(°C): 39.8	相对密度(空气=1): 2.93	
	饱和蒸气压(kPa): 30.55(10°C)	辛醇/水分配系数的对数值: 1.25	
	临界温度(°C): 237	折射率: 无资料	
	临界压力(MPa): 6.08	燃烧热(kJ/mol): 609.4	
	最小点火能(mJ): 无资料	溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚	
燃爆性及消防	燃烧性: 可燃	稳定性: 稳定	
	引燃温度(°C): 615	聚合危害: 不聚合	
	闪点(°C): 无资料	避免接触的条件: 光照	
	爆炸极限(V%): 12-19	禁忌物: 碱金属、铝	
	最大爆炸压力(MPa): 0.490	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气	
	危险特性: 与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢, 光照亦能促进水解因而对金属的腐蚀性增加。 灭火方法: 消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服。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、砂土。		
毒性及健康危害	接触限值: PC-TWA 200 mg/m ³ PC-STEL 300 mg/m ³		
	急性毒性: LD ₅₀ 1600-2000 mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 88000 mg/m ³ , 1/2h(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入 4.69mg/m ³ , 8h/d, 75d, 无病理改变。暴露时间增加, 有轻微肝萎缩、脂肪变性和细胞浸润。致突变性: 鼠伤寒沙门氏菌 5700ppm。DNA 抑制: 人成纤维细胞 500ppm。 生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL ₀): 1250 ppm(7h, 孕 6-15 天)引起肌肉骨骼发育异常, 泌尿生殖系统发育异常。致癌性: IARC 致癌性评论: 动物阳性, 人类不明。		
	侵入途径: 吸入、食入。		III级(中度危害)
	健康危害: 本品有麻醉作用, 主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒: 轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状; 较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡。可引起化学性支气管炎。重者昏迷, 可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性中毒: 长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用, 引起干燥、脱屑和皲裂。		
	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐。就医。		
急救	检测方法: 气相色谱法。工程控制: 密封操作, 局部排风。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应佩戴直接式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 必要时, 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防毒渗透工作服。 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。工作毕, 淋浴更衣。单独存放被污染的衣服, 洗后备用。注意个人卫生。		
	防护		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。		
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光曝晒, 保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护, 运输按规定路线行驶。		

四氢呋喃

标识	中文名: 四氢呋喃	英文名: tetrahydrofuran	
	分子式: C ₄ H ₈ O	分子量: 72.11	UN 编号: 2056
	危规号: 31042	RTECS 号: LU5950000	CAS 编号: 109-99-9
理化	性状: 无色易挥发液体, 有类似乙醚的气味		爆炸性气体分类: II BT3
	熔点(°C): -108.5	相对密度(水=1): 0.89	

性质	沸点(°C): 65.4	相对密度(空气=1): 2.5
	饱和蒸气压(kPa): 15.2 (15°C)	辛醇/水分配系数的对数值: 无资料
	临界温度(°C): 268	燃烧热(kJ/mol): 2503
	临界压力(MPa): 5.19	折射率: 无资料
	最小引燃能量(mJ): 0.54	溶解性: 微溶于水, 易溶于乙醇、丙酮、苯等大多数有机溶剂
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定
	引燃温度(°C): 230	聚合危害: 不聚合
	闪点(°C): -20	避免接触的条件: 接触空气
	爆炸极限(V%): 1.5-12.4	禁忌物: 酸类、碱、强氧化剂、氧。
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳
	危险特性: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热及强氧化剂易引起燃烧爆炸。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	
	灭火方法: 喷水冷却容器, 将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	
毒性及健康危害	接触限值: 中国: PC-TWA 300 mg/m ³ 超限倍数: 1.5	
	急性毒性: LD ₅₀ 2816 mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 61740 mg/m ³ 3h(大鼠吸入)	
	致突变性: DNA 损伤: 哺乳动物淋巴细胞 100mmol/L	
	侵入途径: 吸入、食入	IV级(轻度危害)
健康危害	健康危害: 本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。长期反复皮肤接触, 可因脱脂作而发生皮炎。	
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用肥皂和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触: 立即提起眼睑, 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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 饮足量温水, 催吐, 就医。	
防护	检测方法: 气相色谱法。	
	工程控制: 生产过程密封, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 应佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。必要时, 建议佩戴自给式呼吸器。	
	眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴防苯耐油手套。其他: 工作现场禁止吸烟。工作毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器, 穿消防防护服。从上风进入现场。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
储运	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射, 保持容器密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装应注意控制流速(不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停留。	

丙酮氰醇

标识	中文名: 丙酮合氰化氢; 2-羟基异丁腈; 氰丙醇	英文名: 2-hydroxyisobutyronitrile	
	分子式: C ₄ H ₇ N ₀	分子量: 85.11	UN 编号: 1541
	危规号: 61088	RTECS 号:	CAS 编号: 75-86-5
理化性质	外观与性状: 无色或亮黄色液体。	剧毒品编号: 12	
	熔点(°C): -20	相对密度(水=1) 0.93;	
	沸点: 120(分解)	相对密度(空气=1) 2.93	
	饱和蒸气压(kPa): 无资料	辛醇/水分配系数的对数值: 无资料	
	临界温度(°C): 无资料	燃烧热(kJ/mol): 无资料	
	临界压力(MPa): 无资料	分解温度: 无资料	
	最小点火能(mJ): 无资料	溶解性: 易溶于水, 易溶于乙醇、乙醚, 溶于丙酮、苯, 微溶于石油醚、二硫化碳。	
燃烧性: 易燃			
引燃温度(°C): 687.8	稳定性: 稳定		

爆性及消防	闪点(°C): 63	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限(V%): 无资料	避免接触的条件:
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氰化氢。
	禁忌物: 强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂。	
	危险特性: 遇明火、高热易燃。与氧化剂可发生反应。受热分解成氢氰酸及丙酮。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。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: 水、雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性及健康危害	接触限值: 中国: MAC 3mg/m ³ [皮]	
	急性毒性: LD ₅₀ : 15 mg/kg(小鼠经口); 140 mg/kg(豚鼠经皮); 17 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 575ppm, 2h(小鼠吸入)	
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收	II 级(高度危害)
	健康危害: 本品的蒸气或液体对皮肤、粘膜均有刺激作用, 毒作用与氢氰酸相同。一般接触 4-5 分钟后出现症状, 早期中毒症状有无力、头昏、头痛、胸闷、心悸、恶心、呕吐和食欲减退, 严重者可致死。可引起皮炎。	
急救	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。	
	眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。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: 用 1:5000 高锰酸钾或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。	
防护	检测方法: 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。	
	呼吸系统防护: 可空气中浓度超标时, 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, 应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。身体防护: 穿胶布防毒衣。手防护: 戴橡胶耐油手套。其它: 工作完毕, 彻底清洗。工作服不准带至非作业场所。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。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石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。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。	

次氯酸钠

标识	中文名: 次氯酸钠溶液	英文名: sodium hypochlorite solution	
	分子式: NaClO	分子量: 74.44	UN 编号: 1791
	危规号: 83501	RTECS 号: NH3486000 NH3486300	CAS 编号: 7681-52-9
理化性质	外观与性状: 微黄色液体, 有似氯气的气味。		
	熔点(°C): -6	相对密度(水=1): 1.10	
	沸点(°C): 102.2	相对密度(空气=1): 无资料	
	饱和蒸气压(kPa): 无资料	辛醇/水分分配系数的对数值:	
	临界温度(°C):	燃烧热(kJ/mol): 无意义	
	临界压力(MPa):	折射率: 无资料	
	最小点火能(mJ): 无意义	溶解性: 溶于水。	
燃爆性及消防	燃烧性: 不燃	稳定性: 不稳定	
	引燃温度: 无意义	聚合危害: 不聚合	
	闪点(°C): 无意义	避免接触的条件:	
	爆炸极限(V%): 无意义	禁忌物: 碱类。	

	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氯化物。
	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。	
	灭火方法：灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准	
	急性毒性：LD50 8500mg/kg(小鼠经口) LC50 无资料	
	侵入途径：吸入、食入。	
	健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。	
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
	食入：饮足量温水，催吐。就医。	
防护	检测方法：	
	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该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：穿防腐工作服。	
	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。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。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。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种和热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

二异丙胺

标识	中文名：二异丙胺	英文名：diisopropylamine	
	分子式：C ₆ H ₁₅ N	分子量：101.19	UN 编号：1158
	危规号：32170	RTECS 号：	CAS 编号：108-18-9
理化性质	外观与性状：无色，带氨臭的挥发性液体。		爆炸性气体分类：IIAT3
	熔点(℃)：-61	相对密度(水=1)：0.72	
	沸点(℃)：84.1	相对密度(空气=1)：3.49	
	饱和蒸气压(kPa)：6.67(20℃)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：	折射率：1.392	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：微溶于水，溶于多数有机溶剂。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃		稳定性：稳定 聚合危害：不聚合
	闪点(℃)：-1 引燃温度(℃)：285	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：1.1-7.1	禁忌物：强氧化剂、酸类。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。具有腐蚀性。		
灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
毒	接触限值：中国：未制定标准		
	美国：T _{VL} -T _{WA} 21mg/m ³ TLV-STEL 未制定标准		

性及健康危害	急性毒性: LD50 770mg/kg(大鼠经口) LC504800mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入) 刺激性: 750 μg, 重度刺激。致突变性: 微生物致突变: 鼠伤寒沙门氏菌: 1 μg/皿。
侵入途径:	吸入、食入
健康危害:	对呼吸道有刺激性, 吸入蒸气可引起肺水肿。蒸气对眼有刺激性; 液体可引起眼灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服引起恶心、呕吐、腹泻、腹痛、虚弱和虚脱。反复皮肤接触可引起变应性皮炎。
急救	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 误服者用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	检测方法: 工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其蒸气时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴氧气呼吸器、空气呼吸器。眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防毒物渗透工作服。手防护: 戴橡胶手套。其他: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停留。

环己烷

标识	中文名: 环己烷; 六氢化苯	英文名: cyclohexane; Hexahydrobenzene	
	分子式: C ₆ H ₁₂	分子量: 84.16	UN 编号: 1145
	危规号: 31004	RTECS 号: GU6300000	CAS 编号: 110-82-7
理化性质	性状: 无色液体, 有刺激性气味		爆炸性气体分类: II AT3
	熔点(°C): 6.5	相对密度(水=1): 0.78	
	沸点(°C): 80.7	相对密度(空气=1): 2.90	
	饱和蒸气压(kPa): 13.33(60.8°C)	辛醇/水分系数的对数值: 7(计算值)	
	临界温度(°C): 280.4	燃烧热(kJ/mol): 3916.1	
	临界压力(MPa): 4.05	折射率: 无资料	
	最小点火能(mJ): 0.22	溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	
燃爆性及消防	燃烧性: 易燃		稳定性: 稳定
	引燃温度(°C): 245		聚合危害: 不聚合
	闪点(°C): -20		避免接触的条件:
	爆炸极限(V%): 1.2-8.4		禁忌物: 强氧化剂
	最大爆炸压力(MPa): 0.843		燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	危险特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散至相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处, 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
毒性及健康危害	接触限值: 中国: PC-TWA 250 mg/m ³ 超限倍数: 1.5		
	急性毒性: LD50 12705mg/kg(大鼠经口) LC50 无资料 属低毒类		
	亚急性和慢性毒性: 家兔分别吸入 65g/m ³ , 6h/d, 2 周; 44g/m ³ , 6h/d, 2 周; 32g/m ³ , 6h/d, 5 周, 分别出现 3/4, 1/4, 3/4 死亡。出现有足爪节律性痉挛、麻醉、暂时轻瘫、流涎、结膜刺激等症状。		
	致突变性: DNA 损伤: 大肠杆菌 10 μmol/L。		
	侵入途径: 吸入、食入。		IV 级(轻度危害)
健康危害: 本品对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其他一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。			

急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护	检测方法：气相色谱法。工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼睛。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免反复长期接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。仓间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

苯乙烯

标识	中文名：苯乙烯；乙烯基苯	英文名：phenylethylene; styrene	
	分子式：C ₈ H ₈	分子量：104.14	UN 编号：2055
	危规号：33541	RTECS 号：WL3675000	CAS 编号：100-42-5
理化性质	外观与性状：无色透明油状液体。		
	熔点(℃)：-30.6	相对密度(水=1)：0.91	
	沸点(℃)：146	相对密度(空气=1)：3.6	
	饱和蒸气压(kPa)：1.33(30.8℃)	辛醇/水分配系数的对数值：3.2	
	临界温度(℃)：369	燃烧热(kJ/mol)：4376.9	
	临界压力(MPa)：3.81	折射率：1.5439	
	最小点火能(mJ)：无资料	溶解性：不溶于水，溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	
燃烧性及消防	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：490	聚合危害：聚合	
	闪点(℃)：34.4	避免接触条件：光照、接触空气	
	爆炸极限(V%)：1.1-6.1	禁忌物：强氧化剂、酸类。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	
毒性及健康危害	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇酸性催化剂如路易斯催化剂、齐格勒催化剂、硫酸、氯化铁、氯化铝都能产生猛烈聚合，放出大量热量。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：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。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。		
	接触限值：中国：PC-TWA 50mg/m ³ [皮]，PC-STEL 100 mg/m ³ [皮] 可疑人类致癌物 美国：TVA-TWA 213mg/m ³ [皮] TLV-STEL 426mg/m ³ [皮]		
	急性毒性：LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ 24000mg/m ³ , 4h(大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性：动物于 6.3-9.3 g/m ³ , 7h/d, 6-12 个月, 130-264 次, 出现眼、鼻刺激症状。 刺激性：家兔经眼：100 mg, 重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：500 mg, 轻度刺激。 致突变性：微粒体诱变试验：鼠伤寒沙门氏菌 1 μmol/皿。DNA 抑制：人 HeLa 细胞 28 mmol/L。 致癌性：IARC 致癌性评论：动物可疑阳性，人类无可靠证据。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	III级(中度危害)	
	健康危害：对眼和上呼吸道粘膜有刺激和麻醉作用。急性中毒：高浓度时，立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激，出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等，继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等；严重者可有眩晕、步态蹒跚。眼部受苯乙烯液体污染时，可致灼伤。慢性影响：常见神经衰弱综合症，有头痛、乏力、恶心、食欲减退、腹胀、忧郁、健忘、指颤等。对呼吸道有刺激作用，长期接触有时引起阻塞性肺部病变。皮肤粗糙、皲裂和增厚。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。		

防护	监测方法：气相色谱法 工程控制：生产过程密闭，加强通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴隔离式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴防苯耐油手套。 其它防护：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。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。不宜大量或久存。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

三甲基氯硅烷

标识	中文名：三甲基氯硅烷、氯化三甲基硅烷	英文名：trimethylchlorosilane	
	分子式：C ₃ H ₉ ClSi	分子量：108.64	UN 编号：1298
	危规号：32186	RTECS 号：	CAS 编号：75-77-4
理化性质	性状：无色至淡黄色透明液体。		
	熔点(℃)：-40	相对密度（水=1）：0.85	
	沸点(℃)：57.6	相对密度（空气=1）：3.7	
	饱和蒸气压(kPa)：13.33(25℃)	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界温度(℃)：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：无资料	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ) 无资料	溶解性：溶于苯、甲醇。	
燃烧爆炸性	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：-28	避免接触的条件：潮湿空气	
	引燃温度(℃)：无资料	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：无资料	禁忌物：强酸、强碱、水。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化硅、氯化氢	
	危险特性：易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。		
毒性及健康危害	接触限值： 中国：未制定标准 美国：未制定标准		
	急性毒性：LD50 LC50		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
	健康危害：对呼吸道、眼睛、皮肤粘膜有强烈刺激性。吸入后可因喉、支气管的痉挛、水肿、炎症，化学性肺炎、肺水肿而致死。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 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。保持呼吸道畅通。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	检测方法：		
	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。		
	眼睛防护：戴化学安全防护镜。		
	身体防护：穿防毒物渗透工作服。		
	手防护：戴橡胶手套。 其他：工作现场禁止吸烟，工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用不燃性分散剂制成乳液体刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具，定期检查是否有泄漏现象。在氮气中操作处置。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停留。

高氯酸

标识	中文名：高氯酸；过氯酸	英文名：Perchloric acid	
	分子式：HClO ₄	分子量：100.46	UN 编号：1873
	危规号：51015	RTECS 号：SC7500000	CAS 编号：7601-90-3
理化性质	外观与性状：无色透明的发烟液体。		
	熔点(℃)：-122	相对密度(水=1)：1.76	
	沸点(℃)：130(爆炸)	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：2.00 / 14℃	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：无资料	分解温度(℃)：90(约)	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶。	
燃烧爆炸性	燃烧性：助燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：无意义	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氯化氢。	
	危险特性：强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。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。急剧加热时可发生爆炸。		
灭火方法：用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ ：1100mg / kg(大鼠经口)；400mg / kg(犬经口) LC ₅₀		
	侵入途径：吸入、食入。		
急救	健康危害：本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白症，胃肠炎，肝、肾损伤，甚至发生窒息。		
	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。		
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：饮足量温水，催吐，就医。		

防护	<p>检测方法:</p> <p>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。</p> <p>呼吸系统防护: 可能接触其粉尘时, 建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护: 戴橡胶手套。</p> <p>其他: 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。</p>
泄漏处理	<p>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。</p> <p>勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。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。大量泄漏: 收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。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、铵化合物、金属粉末、硫酸等分开存放。切忌混储运混。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。</p>

DMF

标识	中文名: N, N-二甲基甲酰胺; 甲酰胺	英文名: N, N-dimethylformamide; DMF	
	分子式: C ₃ H ₇ N ₀	分子量: 73.10	UN 编号: 2265
	危规号: 33627	RTECS 号: LQ2100000	CAS 编号: 68-12-2
理化性质	外观与性状: 无色液体, 有微弱的特殊臭味。		爆炸性气体分类: IIAT2
	熔点(°C): -61	相对密度(水=1): 0.94	
	沸点(°C): 152.8	相对密度(空气=1): 2.51	
	饱和蒸气压(kPa): 3.46(60°C)	辛醇/水分配系数的对数值: -0.87	
	临界温度(°C): 374	燃烧热(kJ/mol): 1915	
	临界压力(MPa): 4.48	折射率: 1.428(25°C)	
	最小点火能(mJ): 无资料	溶解性: 与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂。	
燃烧爆炸性	燃烧性: 易燃	稳定性: 稳定	
	引燃温度(°C): 440	聚合危害: 不聚合	
	闪点(°C): 58	避免接触条件:	
	爆炸极限(V%): 2.2-15.2	禁忌物: 强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、卤素、氯代烃。	
	最大爆炸压力(MPa): 无资料	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物	
	危险特性: 易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应, 甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。		
	灭火方法: 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。		
毒性及健康	接触限值: 中国: PC-TWA 20mg/m ³ [皮] 超限倍数: 2.0		
	急性毒性: LD ₅₀ 4000mg/kg(大鼠经口); 4720mg/kg (兔经皮)		
	LC ₅₀ 9400 mg/m ³ , 2h(小鼠吸入)		
	亚急性慢性毒性: 大鼠吸入 2500 mg/ m ³ , 6h/d, 5d, 80%死亡, 肝肾有病变。		
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。	III级(中度危害)	

危害	健康危害：急性中毒：主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙，局部麻木、瘙痒、灼痛。慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合症，血压偏低。尚有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣服，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冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护	检测方法：气相色谱法；羟胺-氧化铁分光光度法。 工程控制：生产过程密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 手防护：戴橡胶手套。 其他：工作现场禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封，不可混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

乙酸乙酯

标识	中文名：乙酸乙酯；醋酸乙酯	英文名：ethyl acetate;acetic ester	
	分子式：C ₄ H ₈ O ₂	分子量：88.10	UN 编号：1173
	危规号：32127	RTECS 号：AH5425000	CAS 编号：141-78-6
理化性质	性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。		爆炸性气体分类：IIAT2
	熔点(℃)：-83.6	相对密度(水=1)：0.90	
	沸点(℃)：77.2	相对密度(空气=1)：3.04	
	饱和蒸气压(kPa)：13.33(27℃)	辛醇/水分分配系数的对数值：0.73	
	临界温度(℃)：250.1	燃烧热(kJ/mol)：2244.2	
	临界压力(MPa)：3.83	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：0.46	溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂	
	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：426	聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：-4	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：2.0-11.5	禁忌物：强氧化剂、碱类、酸类。	
	最大爆炸压力(MPa)：0.850	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳	
危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
灭火方法：灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效，但可用水保持火场容器冷却。			

毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 200mg/m ³ PC-STEL 300mg/m ³	
	急性毒性：LD ₅₀ 5620mg/kg (大鼠经口) 4940mg/kg (兔经口) LC ₅₀ 5760mg/m ³ , 8h (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性：豚鼠吸入 2000 ppm 或 7.2 g/m ³ , 65 次接触, 无明显影响。致突变性：性染色体缺失和不分离：啤酒酵母菌 24400ppm。细胞遗传学分析：仓鼠成纤维细胞 9g/L。	
	侵入途径：吸入、食入	IV (轻度危害)
	健康危害：对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经过敏障碍而致牙龈出血；可致湿疹性皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。	
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。	
防护	检测方法：气相色谱法；羟胺-氯化铁分光光度法。	
	工程控制：生产过程密封，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。	
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴乳胶手套。其他：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封，应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。灌装时应注意控制流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

乙基苯

标识	中文名：乙苯	英文名：ethybenzene	
	分子式：C ₈ H ₁₀	分子量：106.14	UN 编号：1294
	危规号：32053	RTECS 号：	CAS 编号：100-41-4
理化性质	性状：无色液体，有类以苯的芳香气味。		爆炸性气体分类：IIAT2
	熔点(℃)：-94.9 沸点(℃)：136.2	相对密度(水=1)：0.87 相对密度(空气=1)：3.66	
	饱和蒸气压(kPa)：1.33(25.9℃)	辛醇/水分配系数的对数值：3.15	
	临界温度(℃)：343.1	燃烧热(kJ/mol)：无资料	
	临界压力(MPa)：3.70	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无资料		溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。
	燃烧性：易燃 引燃温度(℃)：432	稳定性：稳定聚合危害：不聚合	
	闪点(℃)：15 爆炸极限(V%)：1.0-6.7	避免接触的条件：禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：无资料	燃烧(分解)产物：	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		

	<p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>
	<p>接触限值：中国：PC-TWA 100 mg/m³ PC-STEL 150 mg/m³ 美国：</p>
毒性及健康危害	<p>急性毒性：LD₅₀ 3500mg/kg (大鼠经口)17800mg/kg (兔经皮)刺激性：家兔经眼：大鼠经口最低中毒剂量 (TDLO) 11 μg/kg (孕 1-22 天)，对雄性生育批数有影响，植入后死亡率升高和每窝胎率改变。可引起粘膜刺激。导致眼刺激，家兔经皮开放性刺激试验：引起呼吸道刺激。家兔经眼：2mg/24h，重度刺激。亚急性和慢性毒性：动物慢性毒性表现为肝肾及睾丸轻度损害。致敏性：致突变性：姊妹染色体单体交换：人淋巴细胞 10mmol/L。哺乳动物体细胞突变：小鼠淋巴细胞 80mg/L。其它毒理作用：大鼠吸入最低中毒浓度 (TCL₀)：985ppm/7 小时 (孕 1-19 天)，致胚胎毒性 (如胚胎发育迟缓)。家兔吸入最低中毒浓度 (TCL₀)：99ppm/7 小时 (孕 1-18 天)，影响每窝胎数。</p>
	<p>侵入途径：吸入、食入 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，高浓度有麻醉作用。急性中毒：轻度中毒有头晕、头痛、恶心呕吐、步态蹒跚、轻度意识障碍及眼和上呼吸道刺激症状。重者发生昏迷、抽搐、血压下降及呼吸衰竭。可有肝损害。直拉吸入本品液体可致化学性肺炎和肺水肿。慢性影响：眼及上呼吸道刺激症状、神经衰弱综合症。皮肤出现粘糙、皴裂、脱皮。</p>
急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护	<p>检测方法：气相色谱法。工程控制：生产过程密封，加强通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴乳胶手套。其他：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。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。也可用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。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例行的收容材料。</p>

附件 5 收集的文件、资料目录

- 1) 营业执照
- 2) 项目批复文件
- 3) 建设项目总平面布置图
- 4) 土地文件
- 5) 化工园区证明文件
- 6) 技术转让协议
- 7) 工艺来源方安全生产许可证
- 8) 格氏反应相关反应安全风险评估
- 9) 企业提供的其他资料

现场照片：

