

江西宝瑞化工科技有限公司
宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂
醌亚甲基类化合物系列项目
安全条件评价报告
(报批稿)

建设单位：江西宝瑞化工科技有限公司

建设单位法定代表人：沈建青

建设项目单位：江西宝瑞化工科技有限公司

建设项目单位主要负责人：沈建青

建设项目单位联系人：沈建青

建设项目单位联系电话：13687019664

(建设单位公章)

2023 年 3 月 1 日

江西宝瑞化工科技有限公司
宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲
基类化合物系列项目
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技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李辉

审核定稿人：李佐仁

评价负责人：王东平

评价机构联系电话：0791-87603828

2023 年 3 月 1 日

江西宝瑞化工科技有限公司
宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目
安全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技服务有限公司

2023 年 3 月 1 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	职业资格证书号	从业信息识别卡编号	签字
项目负责人	王东平	S011035000110202001266	040978	
项目组成员	王东平	S011035000110202001266	040978	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	徐美英	1600000000200750	022732	
	罗明	1600000000300941	039726	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
报告编制人	王东平	S011035000110202001266	040978	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
报告审核人	邱国强	S011035000110201000597	022186	
过程控制负责人	刘求学	S011044000110192002758	036807	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	

前 言

江西宝瑞化工科技有限公司成立于 2016 年 04 月 06 日，注册资本：1100 万元整，注册地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，法定代表人为沈建青。经营范围包括化工产品（不含危险化学品）生产、销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该公司于 2022 年 7 月 4 日经鹰潭市市场监督管理局进行企业法人变更。

该公司于 2016 年取得江西宝瑞化工科技有限公司年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目立项批复，地址位于江西省贵溪市硫磷化工基地，安全条件评价建设内容主要包括 101 生产车间、102 生产车间、201 液氯仓库、202 丙类仓库、203 储罐区、301 控制室、302 公用工程车间、303 危废间、304 污水站、305 污水处理池、306 事故应急池、307 循环消防水池以及 401 办公楼和 402 门卫室。公司于 2019 年完成了年产 3000 吨灭多威肟内容的建设，对该项目涉及的 101 生产车间、201 液氯仓库、202 丙类仓库、203 储罐区、301 控制室、302 公用工程车间、303 危废间、304 污水站、305 污水处理池、306 事故应急池、307 循环消防水池以及 401 办公楼和 402 门卫室完成安全设施设计验收。因市场原因，3000 吨灭多威肟于 2021 年 3 月份进行停产、淘汰。本项目拟在原址，按现行规范要求，重新进行设计，利旧和改造公司原年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目停用建构筑物，新增设备，用于建设宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目。其中 102 生产车间属于配套 2 万吨硫酸铜项目，主体工程完成了建设，但未进行安全设施设计的验收，该项目拟对该建筑重新投入使用，通过本次安全条件评价，由原 102 生产车间改造为该项目 204 丁类仓库。

该拟建项目总投资额为 10000 万元，占地面积为 20256.42m²。江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目于 2022 年 3 月 30 日取得贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2203-360681-04-01-147253），建设内容包括苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂和黄油抑制剂，年产能为 8000 吨，所属行业为化工行业。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单（GB/T4754-2017/XG1-2019），该项目所属行业为有机化学原料制造（醌基化合物），行业代码为 2614，该项目属化工建设项目；依据《江西省化工园区认定管理办法（试行）》的通知，本项目行业分类列入本管理办法第二条中 26 大类化学原料和化学制品制造业化工范围中，项目位于江西省贵溪市硫磷化工基地，该化工基地列入了《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；根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发改委令 2021 年第 49 号）的规定，该项目不属于限制类及淘汰类产业，该项目符合国家产业发展政策和行业发展规划。

该项目产品为苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂和黄油抑制剂，不涉及副产品及中间产品。根据企业提供的技术说明书，对照《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号），本项目产品苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂危险性类别为易燃液体类别 2，属于危险化学品，根据《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总局 45 号令，2015 年 79 号令修订）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总

局41号令,2015年第79号令修订)规定,该企业属于危险化学品生产发证范畴,需要申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

该项目原料中属于危险化学品有乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等,生产、储存场所不构成危险化学品重大危险源,生产不涉及重点监管危险工艺。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号)、《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》(发改投资[2003]1346号),国家安全生产监督管理总局45号令,79号令修改《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》(赣办发〔2020〕32号)、江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)的通知(赣应急字〔2021〕100号)等相关法律文件的要求,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审查,做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西宝瑞化工科技有限公司的委托,江西赣昌安全生产科技服务有限公司对该公司新建项目进行安全条件评价。本项目评价范围主要包括该新建项目的选址、周边环境、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。该项目的利旧的三废处理、消防、生活办公等设施只评价其满足性;该项目场外运输、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。

项目组根据江西宝瑞化工科技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》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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。

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，同时也可作为应急管理部门对该工程的“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该公司有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

非常用的术语与符号、代号说明

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

新建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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

改建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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

扩建项目，是指有下列情形之一的项目：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；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) 危险因素

能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

11) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

12) 固有危险

物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性，包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

13) 储存区

储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

14) 重大危险源

长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

15) 临界量

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

16) 符号和代号

序号	非常用的术语、符号和代号	说明
1	UPS	不间断电源
2	DMF	N, N-二甲基甲酰胺
3	6BX	2, 4-二甲基-6-叔丁基苯酚

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	4
第2章 建设项目概况	6
2.1 建设单位简介及项目由来	6
2.2 建设项目概况	8
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存	17
2.4 建设项目选择的工艺流程	18
2.5 主要设备选择	21
2.6 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输	22
2.7 建（构）筑物	24
2.8 公用和辅助工程名称、能力、介质来源	26
2.9 消防	36
2.10 组织机构及人员组成	39
第3章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	41
3.1 危险物质的辨识结果及依据	41
3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	44
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	45
3.4 特殊化学品分析结果	49
3.5 危险、有害因素的辨识结果及依据	50
3.6 重大危险源辨识结果	54
3.7 外部安全防护距离	54
3.8 爆炸区域划分	56
3.9 苯乙烯缓阻聚剂制备工艺缩合反应安全风险评估结果	58
第4章 安全评价单元的划分结果及理由说明	59
4.1 评价单元的划分目的	59

4.2 评价单元的划分原则	59
4.3 评价单元的划分结果	59
4.4 采用的安全评价方法理由及说明	60
4.5 各单元采用的评价方法	61
第 5 章 建设项目的危险、有害程度	62
5.1 固有危险程度的分析	62
5.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	62
5.2 风险程度的分析结果	63
5.3 安全检查表法	64
5.4 预先危险性分析评价 (PHA)	67
5.5 危险度评价法	69
5.6 个人风险和社会风险值	69
第 6 章 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	71
6.1 建设项目安全条件分析	71
6.2 建设项目安全生产条件的分析	77
6.3 事故案例的后果及原因	83
第 7 章 安全对策措施与建议	86
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	86
7.2 本评价提出的安全对策措施	86
第 8 章 安全评价结论	117
8.1 评价结果	117
8.2 评价结论	124
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果	127
附件 1 选用的安全评价方法简介	128
F1.1 安全检查表法	128
F1.2 预先危险分析分析法 (简称 PHA)	128
F1.3 危险度分析法	129
F1.4 事故后果模拟分析法	131
F1.5 多米诺分析法	142

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	146
F2.1 固有危险程度的分析	146
F2.1.3 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	147
F2.1.4 具有毒性的化学品的浓度及质量	148
F2.1.5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量	148
F2.2 风险程度的分析结果	149
F2.3 安全检查表法	152
F2.4 预先危险性分析评价（PHA）	172
F2.5 个人风险和社会风险值	185
F2.6 危险度评价法	194
F2.7 重大危险源辨识	196
F2.8 危险、有害因素的辨识及分析过程	201
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	231
F3.1 法律、法规	231
F3.2 部门规章及规范性文件	233
F3.3 国家标准	238
F3.4 行业标准	241
F3.5 项目文件、工程资料	242

第 1 章 编制说明

1.1 评价目的

该项目安全条件评价的目的主要有：

1. 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理，从源头上防范化解重大安全风险”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. 为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，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，确定了江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000

吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目安全条件评价的评价对象和评价范围。

该公司 2019 年完成了年产 3000 吨灭多威肟验收项目，验收内容包括 101 生产车间、102 生产车间、201 液氯仓库、202 丙类仓库、203 储罐区、301 控制室、302 公用工程车间、303 危废间、304 污水站、305 污水处理池、306 事故应急池、307 循环消防水池以及 401 办公楼和 402 门卫室。102 生产车间属于配套 2 万吨硫酸铜项目，主体工程完成了建设，但未进行安全设施设计的验收，该项目拟对该建筑重新投入使用，通过本次安全条件评价，由原 102 生产车间改造为该项目 204 丁类仓库。

该项目的评价对象为该项目的生产规模、产品方案、工艺路线等，评价范围内的主体工程及配套的辅助设施，具体如下：

- 1、项目选址、周边环境、自然条件等符合性；
- 2、总平面布置的符合性；
- 3、生产装置和储存设施：

(1) 生产装置：101 甲类车间；

(2) 储存设施：201 甲类仓库（由原 201 液氯仓库改造）、202 丙类仓库、203 甲类罐区、204 丁类仓库、303 危废库；

4、公用工程和辅助设施：301 控制室、302 公用工程车间、304 含油污水处理区、305 污水处理池、306 事故应急池、307 雨水收集池、308 循环消防池，前期年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目已通过验收，该项目依托原有，本报告对其符合性进行评价。

表 1.1-1 项目内容组成一览表

序号	主项目名称	主要组成内容	备注
1	生产区	101 甲类车间	改造，新增配套设备
2	仓储区	201 甲类仓库	原液氯仓库改造
		202 丙类仓库	原有利用
		203 甲类罐区	原有改造
		204 丁类仓库	原 102 生产车间（丁类）改造为该项目 204 丁类仓库
		303 危废库	原有利用
3	公用辅助设施	301 控制室	改造
		302 公用工程车间	原有利用
		304 含油污水处理区	原有利用
		306 事故应急池	原有利用
		307 雨水收集池	原有利用
		308 循环消防池	原有利用

401 办公楼和 402 门卫前期年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目已通过验收，本次依托原有，不在本次评价范围。

评价主要通过对项目主要危险、有害因素辨识分析，客观评价其总体布局、主要工艺技术、装置（含设备和设施）、物料（原料、辅助材料和产品）、作业场所、安全设施、安全生产管理、作业场所、事故及应急管理和其它方面等的安全生产条件，并针对项目存在的些危险、有害因素和评价中发现的主要安全隐患提出相应的防范技术措施建议，同时对该工程安全生产管理机构的设置、人员配备、安全生产规章制度等提出相应的安全管理措施建议。

评价依据主要采用现行的法律法规及相应的行业标准。凡涉及该公司的拟建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。

本报告是在江西宝瑞化工科技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

项目组根据江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目的拟建情况，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《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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、预先危险分析法及危险度评价法等进行定性、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。

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《江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列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 1-1 所示。

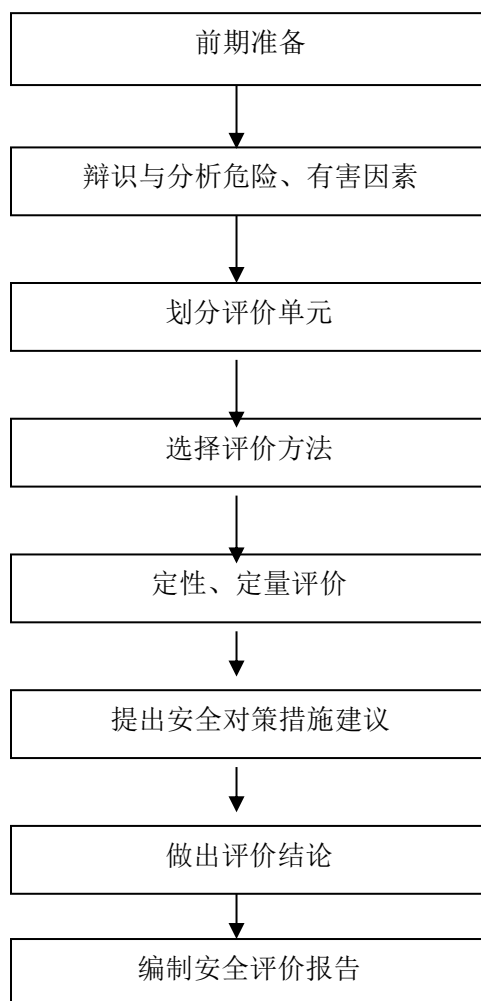


图 1-1 评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介及项目由来

2.1.1 建设单位简介

江西宝瑞化工科技有限公司成立于 2016 年 04 月 06 日，注册资本：1100 万元整，注册地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，法定代表人为沈建青。经营范围包括化工产品（不含危险化学品）生产、销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。该公司于 2022 年 7 月 4 日经鹰潭市市场监督管理局进行企业法人变更。

该公司于 2016 年取得江西宝瑞化工科技有限公司年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目立项批复，地址位于江西省贵溪市硫磷化工基地，安全条件评价建设内容主要包括 101 生产车间、102 生产车间、201 液氯仓库、202 丙类仓库、203 储罐区、301 控制室、302 公用工程车间、303 危废间、304 污水站、305 污水处理池、306 事故应急池、307 循环消防水池以及 401 办公楼和 402 门卫室。公司于 2019 年完成了年产 3000 吨灭多威肟内容的建设，对该项目涉及的 101 生产车间、201 液氯仓库、202 丙类仓库、203 储罐区、301 控制室、302 公用工程车间、303 危废间、304 污水站、305 污水处理池、306 事故应急池、307 循环消防水池以及 401 办公楼和 402 门卫室完成安全设施设计验收。因市场原因，3000 吨灭多威肟于 2021 年 3 月份进行停产、淘汰。本项目拟在原址，按现行规范要求，重新进行设计，利旧和改造公司原年产 3000 吨灭多威肟及年产 2 万吨硫酸铜项目停用建构筑物，新增设备，用于建设宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目。其中 102 生产车间属于配套 2 万吨硫酸铜项目，主体工程完成了

建设，但未进行安全设施设计的验收，该项目拟对该建筑重新投入使用，通过本次安全条件评价，由原 102 生产车间改造为该项目 204 丁类仓库。

项目总投资约为 10000 万元，其中固定资产投资 7000 万元，铺底流动资金 3000 万元，资金来源为企业自筹资金。本项目劳动定员共 50 人，年工作 300 天，实行三班倒，一班 8 小时。

2.1.2 项目建设背景及必要性

《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》中提出：“综合考虑、资源供给、环境容量、安全保障、产业基础等因素，有序推进七大石化产业基地及重大项目建设，增强烯烃、芳烃等基础产品保障能力，提高炼化一体化水平。加快现有乙烯、苯乙烯装置升级改造，优化原料结构，实现经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力”。苯乙烯最重要的用途是作为合成橡胶和塑料的单体，用来生产丁苯橡胶、聚苯乙烯、泡沫聚苯乙烯；也用于与其他单体共聚制造多种不同用途的工程塑料。如与丙烯腈、丁二烯共聚制得 ABS 树脂，广泛用于各种家用电器及工业上；与丙烯腈共聚制得的 SAN 是耐冲击、色泽光亮的树脂；与丁二烯共聚所制得的 SBS 是一种热塑性橡胶，广泛用作聚氯乙烯、聚丙烯的改性剂等。苯乙烯主要用于生产苯乙烯系列树脂及丁苯橡胶，也是生产离子交换树脂及医药品的原料之一，此外，苯乙烯还可用于制药、染料、农药以及选矿等行业。

苯乙烯作为大宗基础化工原料，下游产品广泛用于建筑、家用电器和汽车工业，与人民的生活息息相关，下游行业的快速发展，促使中国苯乙烯行业高速发展。2010 年以来，国内苯乙烯行业快速发展。2010 至 2020 年期间，国内苯乙烯产能由 522 万吨/年增至 975 万吨/年，增幅为 86.7%。2020 年苯乙烯行业抵御住了疫情的冲击，稳中有升，2020 年全国苯乙烯产量已达到

975 万吨。未来将有更大规模的新增装置计划上马，其中、大连恒力 72 万吨/年、青岛海湾 50 万吨/年装置已于今年 1 月试车成功，安徽昊源 26 万吨/年、中海壳牌 63 万吨/年等装置计划于年内投产。据不完全统计，2018 及 2019 年计划投产的装置达 400 万吨/年，新增产能超过 2010 年以来 7 年总增量，国内苯乙烯产能有望迎来井喷式发展。

随着我国乙烯、苯乙烯行业的不断发展，对乙烯苯乙烯缓聚剂等的要求也不断提高，企业需要不断开发出更符合性能要求的缓聚剂产品，提升企业的核心竞争力。项目建设单位拟通过此次项目建设，增加产品种类、扩大企业生产规模，完善乙烯缓聚剂产品体系，进一步增强市场竞争力。

该项目建设采用先进的生产工艺技术，生产的产品主要为乙烯、苯乙烯等化工原料生产过程中的缓聚剂，项目建设有利于推进烯烃类产品炼化一体化水平的提高。

2.2 建设项目概况

项目名称：宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目

项目地址：江西省贵溪市硫磷化工基地

项目规模：苯乙烯缓聚剂，年产 4000t；乙烯阻聚剂，年产 1000t；中和缓蚀剂年产 300t；结焦抑制剂，年产 2500t；黄油抑制剂，年产 200t

项目性质：改建项目

投资总额：10000 万元

建设单位：江西宝瑞化工科技有限公司

企业性质：其他有限责任公司

占地面积：20256.42m²

法人代表：沈建青

总图绘制单位：大连市化工设计院有限公司（工程设计资质为化工石化医药行业甲级）

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）条文说明，拟建项目属于“18 其他助剂”，且拟建项目涉及的 203 罐区，该罐区未涉及液化烃储罐和可燃气体储罐，涉及甲 B 和乙类液体储罐，其中甲 B、乙类液体储罐总容积为 400m³，单罐最大容积 100m³，符合甲 B 和乙类液体储罐总容积不超过 5000m³、单罐容积不超过 1000m³ 要求。故该项目适用于该标准。

项目建设内容：该项目建设内容具体见表 2.2-1。

名称	建设名称	原有工程	改扩建项目	依托关系
主体工程	101 甲类车间	占地面积 630m ² （长 35m，宽 18m），1F，层高 11m，已建，做为灭多威酞车间	淘汰灭多威酞生产，作为改扩建生产主体车间，改扩建所有产品设在该车间	利旧 101 车间改造
辅助工程	办公楼	1 栋，占地面积 454m ² ，4F，用于办公	不变	原有利用
公用工程	供水	市政供水	市政供水	原有利用
	排水	采用雨污分流制。生产废水、生活污水经厂区污水处理站处理经园区污水管网排入贵溪硫磷化工基地污水处理厂	依托现有污水处理站	原有利用
	供电	市政供电	市政供电	原有利用
	供汽	由园区蒸汽管道供应	由园区蒸汽管道供应	原有利用
	动力车间	配电、空压等	配电、空压等	原有利用
贮运工程	201 甲类仓库	液氯仓库，占地面积 220m ²	甲类仓库，进行改造	原有改造
	202 丙类仓库	储存化学原料，占地面积 696m ²	储存化学原料	原有利用
	203 罐区	占地面积 395m ²	改变罐区储存介质	原有改造
环保工程	废气处理设施	氯化合成酸性废气、氯化仓库废气收集后采用碱液喷淋塔；甲硫醇恶臭废气经 3 个 3 级氧化塔处理与酸性废气一起再经碱液喷淋经 1#50m 排气筒外排；污水处理站、多效蒸发器废气、危废库废气经氧化吸收塔+活性炭吸附经 2#15m 排气筒外排	有机废气：经深冷+二个三级氧化塔（串联）+水汽分离器+二级活性炭吸附处理经 35m DA001 排气筒外排。 污水处理站、危废库废气：经氧化吸收塔+活性炭吸附 15m DA002 外排	有机废气措施新建；污水处理站废气依托现在废气处理设施
	污水处理	工艺废水中盐分浓度较高采用氧化	依托现在污水处理站，高盐废水采	原有利用

站	+多效蒸发+芬顿处理，处理后与其他生产废水、生活污水一起进入污水处理系统(调节池+厌氧+好氧+沉淀处理)，处理规模为 100m ³ /d”	用多效蒸发+芬顿处理，与其他废水一起经调节池+厌氧+好氧+沉淀处理	
危废暂存库	危废暂存库占地面积 105m ²	依托现有，可满足处理规模要求	原有利用
事故风险防范	事故应急收集池 1 座(兼初期雨水池)，容积 600m ³	设置事故应急池 600m ³ ，初期雨水收集池 600m ³ ，可满足事故废水、初期雨水收集要求	原有利用

项目前期工作：

江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基化合物系列项目于 2022 年 3 月 30 日取得了贵溪市行政审批局项目备案的批复，项目统一代码：2203-360681-04-01-147253。项目备案文件见附件。

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

1. 地理位置

贵溪市位于江西省东北部，地处浙赣、皖赣线汇合处，同时沪瑞高速梨温段从贵溪市区北侧（约 5.5km）通过，浙赣、皖赣、鹰厦三条铁路横穿东西，纵贯南北，15 个火车站连珠成串，境内营运里程达 156.3 公里。公路四通八达，320、206 国道纵横境内，上海至瑞丽高速公路穿境而过，高速挂线一期工程已建成通车，乘车贵溪至南昌 1.5 小时，达上海 5.5 小时，到杭州 4 小时，市、乡、村公路网络相通。全市水运通畅，千里信江直通鄱阳湖。地理位置优越，交通便利。

贵溪市硫磷化工基地是江西省省级重点化工产业基地，列入 2013 年江西省第一批重点工程项目计划(赣发改重点字[2013]672 号)。基地位于贵溪市城郊北区泗沥镇，地理位置优越，交通便捷。南临沪昆高速，北靠杭长高铁，西接贵神公路，距杭长高铁鹰潭北站仅 25 公里。基地规划“十二五”面积 3.12 平方公里，总规划面积 8 平方公里。基地产业布局以硫酸延伸产

业和磷精细化工为主，着重突出非化肥工业硫酸利用和磷精细化工下游产业链的延伸，建成产业集聚度高、生产成本低的工业基地。从而实现生产、流通、回收、环境保护及能力建设为一体，使物质、能量能多级利用、高效产出，自然资产和生态服务功能正向积累、持续利用的循环经济目标。

该项目地理位置图如下：



2. 周边环境

本项目用地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，周围均为规划的工业用地或工业企业，该拟建项目厂址北侧为空地；南面为园区道路纬四路，靠近公司一侧绿化带上东西方向设有 220KV 电力线及电力塔，塔高 43m，道路南面为海利贵溪新材料科技有限公司（化工、农药生产企业）；东面为江西乾泰新材料有限公司（化工企业），西面为园区道路，道路西侧为贵溪百顺科技

有限公司（化工企业）。

厂址周边500m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；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，周围环境条件良好，项目符合贵溪市土地利用总体规划要求，厂区所在地交通条件便利，远离居民住宅区集中区，适合建设化工生产项目。

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2.2-2

表2.2-2 项目周边最近敏感点分布情况一览表

序号	敏感点名称	相对方位	距厂界直线距离(m)	规模(户/人)
1	东丰桥	NNW(19)	596	约50户200人
2	三里塘	W(270)	660	约45户180人
3	新古岭	WSW(268)	1100	约80户250人
4	陈家	ESE(119)	2702	约10户40人
5	长塘周家	ESE(122)	3470	约100户400人
6	老坞曾家	ESE(110)	3074	约20户80人
7	雅溪坑	ENE(61)	2330	约80户320人
8	杨家山	ENE(59)	2963	约55户220人
9	流源村	NE(47)	2497	约15户60人
10	朱家源	NNE(19)	2756	约8户32人
11	泗沥镇中心	NNW(346)	1482	约1000户4000人
12	周家湾	NNW(330)	2898	约18户72人
13	下港西	NW(316)	3018	约12户48人
14	揭家	NW(310)	2445	约30户120人
15	雷家	NW(305)	2323	约10户40人
16	前屋江家	WNW(300)	2224	约20户80人
17	山里邓家	NW(311)	1545	约15户60人
18	祝家塘	WSW(251)	1793	约12户48人
19	鲤塘	SSW(209)	2035	约60户240人
20	鲤塘新村	SW(221)	2863	约35户140人

2) 周边企业及装置分布情况

表 2.2-3 项目周边企业分布情况一览表

序号	方位	周边情况	规范依据	规范要求 (m)	拟建距 离 (m)	分析 结果	备注 (厂区最近 建筑)
1	南	海利贵溪新材料科技有限公司厂房	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	10	84	符合要求	204 丁类仓库
		园区道路纬四路	GB50016-2014 (2018年版) 3.4.3	15	100	符合要求	101 甲类车间 (201 甲类仓库)
		电力线 (杆高 43m)	电力设施保护条例第十条	15	15.2	符合要求	204 丁类仓库
			GB51283-2020 4.1.5	64.5 (1.5 倍杆高)	80	符合要求	101 甲类车间 (201 甲类仓库)
2	北	空地	/	/	/	/	/
3	东	江西乾泰新材料有限公司丙类厂房	GB51283-2020 4.1.6 注 3 GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	10	15	符合要求	202 丙类仓库
			GB50016-2014 (2018年版) 3.4.1	10	15	符合要求	301 控制室
4	西	贵溪百顺科技有限公司厂房	GB51283-2020 4.1.6 注 3 GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1	15	53	符合要求	201 甲类仓库
		园区道路	GB50016-2014 (2018年版) 3.5.1	20	20	符合要求	203 甲类罐区
		贵溪百顺科技有限公司厂房	GB51283-2020 4.1.6	30	45	符合要求	
		园区道路	GB50016-2014 (2018年版) 4.2.9	20	20	符合要求	

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1.地形地貌

贵溪市地处武夷山区向鄱阳湖平原过渡的中间地带，地势由南北两端逐渐向中部倾斜，呈明显的马鞍形地状。地貌形态上属中低山丘陵地区，境内地貌类型以山地、丘陵为主，其次为岗地和小平原。山地面积 84.47 万亩，分布于县南边境，也见于北部边境。丘陵面积为 179.05 万亩，分布于中南和中北地区。岗地处于丘陵之中，境内主要有杨前岗、老虎岗、古城岗、黄柏岗、西洋岗、大马岗、青泥岗、七里岗、莲塘岗等。小平原面积为 108.62 万亩，境内主要有新田畈、轱罗塘畈、芦甸畈、大田畈、大塘畈、泗沥畈、

太平畈、库桥畈、鱼塘板等。主要山峰有杨家峰、芙蓉峰、应天峰、紫云峰。境内最高点位于冷水镇的阳际坑，海拔 1540.9 米；最低点位于中部新田畈附近，海拔 15 米。

2. 气象条件

贵溪市属亚热带湿润季风气候，气温高，光照充足，雨量丰沛，无霜期长。多年平均气温 17.4℃，1 月平均气温 5.1℃，极端最低气温-10.9℃（1963 年 1 月 13 日）；7 月平均气温 28.9℃，极端最高气温 41.8℃（1967 年 8 月 29 日）。月平均气温年较差 24.4℃，最大日较差 29.7℃（2007 年 3 月 21 日）。生长期年平均 254 天，无霜期年平均 252.8 天，最长达 298 天，最短为 211 天。年平均日照时数 1968.5 小时，年总辐射 109.879 千卡/平方厘米。0℃以上持续期 362.9 天（一般为 1 月 18 日至次年 1 月 15 日）。年平均降水量 1826.4 毫米，年平均降雨量日数为 148.3 天，最长达 176 天（1970 年），最少为 116 天（1971 年）。极端年最大雨量 2669.5 毫米（1954 年），极端年最少雨量 1125.9 毫米（1979 年）。降雨集中在每年 4—6 月，6 月最多。

3. 水文地质

贵溪市境内水系发达，流经市域河流流域面积在 50km² 以上的有一江十一河。一江是指信江，在贵溪境内长 60km，平均河面宽 300m，多年平均径流深 1050mm，年径流总量为 130.84 亿 m³。十一条河指：信江、罗塘河、曼谷河（童家河）、白功河（白露河）、白洋河、泗沥河、塔桥河、西窑河、中村河、硬石河、太平畈河。总长度 358.5km，总流域面积 2277.3km²，占全市总面积的 91.79%，这些河分别由南、北两端流入信江。是全市工农业生产用水的重要水源。

贵溪市雨量充沛，地表水水资源比较丰富。全市年平均水资源总量为

39.59 亿 m³。其中：地表水为 32.48 亿 m³，地下水为 7.11 亿 m³。全市地表水较为丰富，因地处信江支流中上游，虽有比较理想的天然落差，但控制面积小，径流短，难建较大的水库，难调节，中段河流平缓，难集中理想落差。

信江为区域的主要地表水体，也是企业的生产、生活水源地和最终纳污水体。信江是鄱阳湖水系的第三大河流，发源于浙、赣边界的怀玉山和江西境内的山清山一带，全长 312km，流域面积 15941km²，贵溪属信江中游河段，至下游的鹰潭市约有 22km，信江贵溪段的主要水文特征为：平均坡降 0.25‰，河面宽 200~250m，河水最深约 12m，浅处 1~2m；年平均最大流量 5341.6m³/s，枯水期流量 39.7m³/s（保证率为 90%），平均流量 353.8m³/s，相应多年平均流量时的平均流速约 0.3m³/s，3~7 月为丰水期，10 月至次年 1 月为枯水期，其它月份为平水期。

4.抗震设防

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35s，相应的地震基本烈度为 6 度。因此该项目按抗震烈度 6 度设防能满足要求。

2.2.3 项目可依托的外部资源

1 给水设施

园区用水取自市政给水管网。市政管网接贵溪市中心水厂。

3 排水现状

目前，园区已建成区内已基本实现雨污分流，已纳管企业废水经预处理后排入贵溪硫磷化工基地污水处理厂处理达标后排入信江。随着园区的发展和日后企业的入驻，规划区内雨污管网也将进一步完善。

贵溪硫磷化工基地污水处理厂位于铜拆解园西南处，占地面积为 5000

平方米，一期处理规模为 4000t/d，二期处理规模为 5000t/d，现已全部竣工。主要构成包括粗格栅、进水泵房、细格栅、隔油池、沉沙池、水解酸化池、接触氧化池、消毒池、污泥泵房、脱水机房以及办公楼等。该污水厂集水范围包括铜拆解园以及贵溪市硫磷化工基地内产生的废水。

2.2.4 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

本项目产品属于新建项目，主要产品为苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂和黄油抑制剂。主要采用的技术苯乙烯缓聚剂是以 6BX(6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)、苯甲醛为原料，在催化剂条件下反应生成醌亚甲基-2,6-二叔丁基酮，加入乙苯以一定的比例混合得到苯乙烯缓聚剂；乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂和黄油抑制剂是将生产产品的原料用隔膜泵进行投料，以一定的比例混合进行搅拌，静置后得到产品，随后采用自动灌装机进行灌装。

江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目技术来自连云港茂源化工科技有限公司，连云港茂源化工科技有限公司经营范围主要包括化工产品制造（结焦抑制剂、阻聚剂、化纤油剂、水处理剂；有机化学产品制造：N-(膦羧甲基)亚氨基二乙酸、D301 大孔弱碱阴离子交换树脂、201X7 凝胶强碱阴离子交换树脂、亚磷酸二甲酯)；化工产品销售等)。该项目产品的生产线均已实现标准化、规范化，同时这些产品生产工艺具有生产温和，产品性能稳定等特点，企业已取得安全生产许可证，编号（苏）WH 安许证子【G00137】，工艺技术属于成熟的工业化生产技术。企业另外该公司在国内已稳定生产多年，已经完成了上述产品的石化企业工业应用等验证，形成了具备工业装置设计和建设的技术，该生产

工艺不属于新工艺、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具有本质安全可靠。因当地市场原因，连云港茂源化工科技有限公司择址重建，拟向江西宝瑞化工科技有限公司提供技术支持，在原江西宝瑞化工科技有限公司厂址合作建设宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称数量、储存

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

该项目物料储存方式分为罐区储存、仓库储存，主要设施包括 201 甲类仓库、202 丙类仓库、203 甲类罐区与 204 丁类仓库，其中 201 甲类仓库由原液氯仓库（乙类）改造，拟重新设置防火分区，新增泄爆面积；204 丁类仓库由原 102 生产车间（丁类）改造，仅改变使用用途，防火分区和耐火等级均未发生改变；对 203 罐区进行改造，按现行规范要求，设计其防火间距，改造前后不改变罐区火灾类别。

仓库拟按要求设置室内消火栓或室内消防软管卷盘，仓库的人员严格按照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 2.3-6 仓库储存情况表

仓库名称	存放物料名称	设计最大存储量 t	包装形式	规格	年运输量 (t/a)	运输条件	备注
201 甲类仓库	甲苯	5	桶装	铁 170 公斤	40.26	汽车运输	原料
	甲醇	5		塑 1000 公斤	60.72		原料
	吗啉	10		塑 200 公斤	30.3		原料
	二甲苯	15		铁 170 公斤	581.3		原料
	DMF	25		塑 190 公斤	153.54		原料
	二乙基羟胺	15		铁 170 公斤	499.62		原料
	糠醛	5		铁 240 公斤	120.63		原料
	乙烯阻聚剂	50		塑 900 公斤	1000		产品
202 丙类仓库	6BX(6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)	20		铁 200 公斤	1482		原料
	对叔丁基邻苯二酚	20		纸桶 40 公斤	402.91		原料
	苯甲醛	15		塑 1000 公斤	891.96		原料
	三乙醇胺	0.5		塑 200 公斤	2		原料
	乙醇胺	10		塑 200 公斤	166		原料
	二甲基硅油	5		铁 200 公斤	69.59		原料
	乙二醇	15		塑 180 公斤	159.04		原料
204 丁类仓库	中和缓蚀剂	30	塑 200 公斤	300	产品		
	黄油抑制剂	20	铁 180 公斤	200	产品		

表 2.3-7 203 甲类罐区储存情况表

物料名称	数量/台	型式	材质	型号	最大贮存量/t	存储条件	备注
苯乙烯缓聚剂	1	立式	不锈钢	100m ³ , Φ4.8m×6m	100	常温、常压	
乙苯	1	立式	钢衬塑	100m ³ , Φ4.8m×6m	87	常温、常压	
二甲基二硫	1	立式	不锈钢	100m ³ , Φ4.8m×6m	106.25	常温、常压	
结焦抑制剂	1	立式	不锈钢	100m ³ , Φ4.8m×6m	98	常温、常压	

2.4 建设项目选择的工艺流程

2.4.2 仪表及自动控制系统

1、自动控制方案

采用先进、可靠、自动化水平高的自控方案，如自动投料系统，温度、压力、流量液位在线实时数据监测分析系统等。通过 PLC 系统 可以实现对设备运行数据进行收集与处理，工艺过程优化控制和用能 设备与系统的优化运行管理，同时又有利于安全操作。

公司采用由检测仪表、调节器和计算机等组成的中央控制系统， 对各

反应釜等设备、生产工艺及整个工厂进行最优化控制。该项目采用的中央控制系统主要控制方式有反馈控制、前馈控制和最优控制等。

该项目仪表控制室设置在301控制室内（处于爆炸危险区域外，非生产区）。控制室设置防静电地板；控制室的通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统；操作室中设备的布置突出经常操作的人-机接口设备，对信号装置则要便于观察和处理，有足够的操作空间并留有适当的余地；机柜室的布置，将接线柜（架）靠近信号电缆入口处，配电柜位于电源电缆入口处，电缆机柜的布置可按信号的功能相对成排集中。成排机柜间距要考虑安装、维修作业区和运输通道宽度（两排机柜间距或机柜离墙间距均不小于1.5m；成组机柜的横向间距应不小于1.5m，设备外缘离墙边净空应不小于1m），其相互位置应能避免连接电缆过多的交叉。在控制室内应使用集中的通讯设备并安装室外天线，在正常操作时室内不使用步话机。控制室及机柜间的进线采用架空进线方式，架空进线时，要考虑室外金属构件在不同环境条件下的附加温度应力，电缆从底部进入DCS设备，采用活动地板，直接在基础地面上敷设。

①控制室环境条件：

计算机系统的温度、湿度及其变化率。

名称	温度	温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
DCS	冬 夏 20±2℃ 26±2℃	<5℃/h	50%±10%	<6%/h
计算机	22±2℃	<5℃/h	40%~50%	<6%/h

空气的净化要求达到：

尘埃<200ug/m³（粒径<10um），H₂S<10PPb，SO₂<50PPb，Cl₂<1PPb

②控制室建筑情况：控制室按防火建筑物标准设计，耐火等级二级。控

制室地面采用防静电活动地板（操作控制室和计算机室活动地板的平均负荷为不小于 5000N/m²，水平度±1.5mm/m²，离基础地面高度 300mm~800mm），其操作台和机柜固定在操作台架上，该台架固定在基础地面上（基础地面做成水磨石地面，并高于室外地面 300mm 以上，控制室的门用非燃烧型的材料。

③控制室采光和照明：以日光灯管照明为主，其他区域采用自然采光。操作室光照 300lx，设有事故照明系统，有单独的电源保证供电，事故照明照度 50lx。

④电源采用保安电源（UPS 不间断电源，UPS 蓄电池供电时间为 60min），控制室内设置火灾报警器和使用二氧化碳灭火器。

⑤控制室设置生产电话、行政电话和调度电话进行通讯。

3、自动投料系统

该项目拟配备的自动投料系统是一个以称重投料、反应过程控制、放料等生产过程控制和管理为一体的综合自动化系统，采用三菱系列固件组建高性能的控制平台，具有稳定而可靠的运行，简单而实用操作以及优越的性价比等优点。该系统包括六大部分：

(1)控制部分：上位机采用高可靠性工业控制微机，以三菱 PLC 通讯模块及开关量输入输出模块，包括手动——自动控制切换开关，手控按钮和指示灯等均装置在一体化的控制机柜中，方便操作。

(2)软件部分：根据用户的实际需求结合配料过程量身定制。

(3)称重部分：采用高精度防爆型称重模块，结合称重控制仪表制作。

(4)执行部分：采用电磁比例阀及气动球阀的方式进行投、放料控制。

(5)送料部分：采用齿轮泵、离心泵和隔膜泵等负责送料。

(6)管路部分：送料管路与电路配线管路，具有监控防漏功能。

2.5 主要设备选择

1、生产项目主要设备一览表见表 2.5-1

表 2.5-1 项目主要设备清单

产品	设备名称	数量(台)	规格型号	设备材料	温度 /℃	压力 /Mpa	备注
苯乙烯缓聚剂	搪玻璃反应釜(合成)	6	5000L	搪瓷内衬	115	0.45	新增
	搪玻璃反应釜(冷却配料)	3	5000L	搪瓷内衬	100	0.45	新增
	不锈钢计量槽	3	3m ³	不锈钢	40	常压	新增
	不锈钢计量槽	3	2m ³	不锈钢	40	常压	新增
	冷凝器	6	100m ²	304 不锈钢	120±5	0.45	新增
	真空泵	8	7.5KW	泵体 304 不锈钢	常温	-0.1	无油, 往复 新增
	回流罐	6	200L	304 不锈钢	常温	常压	新增
	集液缓冲罐	4	1000L	碳钢	常温	0.45	新增
	冷却塔系统	1	300 吨日处理量	碳钢	100	0.8	新增
	输送泵	6	3.5KW	泵体 304 不锈钢	100	0.8	新增
	温度自控调节阀	6		304 不锈钢	100	0.45	新增
	自动灌装机	6	20kg-1000Kg	灌装头 304 不锈钢	常温	常压	新增
仪表控制柜	1	定制成套	定制	常温	常压	新增	
阻聚剂系列	搪玻璃反应釜	3	3000L	搪瓷内衬	常温	0.45	新增
	高位槽	3	3000L	304 不锈钢	常温	常压	新增
	自动灌装机	3	20kg-1000Kg	灌装头 304 不锈钢	常温	常压	新增
	输送泵	3	3.5KW	泵体 304 不锈钢	常温	0.8	汽提泵
中和缓蚀剂	搪玻璃反应釜	1	3000L	搪瓷内衬	常温	0.45	新增
	高位槽	1	3000L	304 不锈钢	常温	常压	新增
	自动灌装机	2	20kg-1000Kg	灌装头 304 不锈钢	常温	常压	新增
	输送泵	2	3.5KW	泵体 304 不锈钢	常温	0.8	新增
结焦抑制剂	搪玻璃反应釜	2	5000L	搪瓷内衬	常温	0.45	新增
	输送泵	2	7.5KW	泵体 304 不锈钢	常温	0.8	汽提泵
	高位槽	2	3000L	304 不锈钢	常温	常压	新增
	自动灌装机	1	20kg-1000Kg	灌装头 304 不锈钢	常温	常压	新增
黄油抑制剂	搪玻璃反应釜	1	5000L	搪瓷内衬	常温	0.45	新增
	输送泵	2	7.5KW	泵体 304 不锈	常温	0.8	汽提泵

				钢			
	自动灌装机	1	20kg-1000Kg	灌装头 304 不锈钢	常温	常压	新增
公用工程	冷冻系统	1	定制成套				废气处理
	纯水制备机	1	0.5t/h		常温	常压	新增
	制氮机	2	3.5KW		常温	1	新增

注：本项目各生产线设备不共线。

2、本拟建项目涉及的特种设备见表 2.5-2

表 2.5-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	温度/℃	压力/Mpa	安全附件
1	氮气储罐	5m ³	2	常温	0.5	压力表、安全阀
2	空气缓冲罐	5m ³	1	常温	0.5	压力表、安全阀
3	叉车		2	常压	常温	
4	搪玻璃反应釜 (合成)	5000L	4	115	0.45	压力表
5	搪玻璃反应釜 (冷却配料)	5000L	3	100	0.45	压力表
6	蒸汽管道		若干			

2.6 主要装置（设备）和设施的布局、道路运输

2.6.1 平面布置

江西宝瑞化工科技有限公司位于江西省贵溪市硫磷化工基地，公司拟在原址，按现行规范要求，重新进行设计，利旧和改造公司前项目建筑设施建设该项目。该项目占地面积 20256.86m²，约 30.39 亩，形状呈矩形块状。厂址南面邻园区主干道——纬四路，设置主要出入口，直达厂前区，物流出入口设置于厂区西侧邻近园区道路，主要直达厂内仓储区。厂内各建筑四周形成方格网型道路系统。

企业按照建（构）筑物的生产性质和使用功能，大致分为厂前区、生产区、公用工程区和污水处理区。厂前区主要包括 401 办公楼、门卫和泊车位等；生产区主要位于厂区北侧，包括 101 甲类车间、201 甲类仓库、202 丙类仓库、203 甲类罐区、204 丁类仓库、303 危废库；公用工程区和污水处理主要包括 302 公用工程车间、304 含油污水处理区、305 污水处理池、306 事故应急池、307

雨水收集池、308 循环消防池。具体分布如下：

厂区厂区总平面布置整体南北向可分为四排。

由南至北第一排西东方向主要设置 204 丁类仓库和 401 办公楼；第二排设置 308 循环（消防水池）、302 公用工程车间及 301 控制室；第三排设置 201 甲类仓库、101 甲类车间和 202 丙类仓库；第四排设置 203 甲类罐区、307 雨水收集池、306 事故应急池、305 污水处理池、304 含油污水处理区和 303 危废库。

项目所在地全年主导风向为东风，办公区布置在厂区的东部，且位于生产区装卸区最小频率风向的下风侧。

该项目各建、构筑物与相邻建、构筑物的防火间距、厂内各建筑物与厂外道路的安全间距，均拟按《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等规范的要求进行设计。

该项目总平面布置图详见附件。

2.6.2 竖向设计

该项目场地较为平整，根据场地现状，为节约能源，减小工程量和便于操作，故该项目建设场地竖向设计方案采用平坡式单坡设计，以减少工程量。

厂区场地竖向设计采用平坡式连贯双坡竖向设计，坡向为向北及向东，坡度 1%。

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。

2.6.3 道路及场地

企业南面靠设置一主要出入口与园区纬四路路相连，在厂区西面设一次出入口与厂外道路相连，方便货物运输。

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，道路为砼路面。厂内道路转弯半径不小于 9 米，道路宽度不小于 6m 米，道路与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。

该项目工艺及热力管道采用地上管架敷设，管架跨路部分净空高度不小于 5 米，管架不穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不沿路敷设在路面下或路肩下，避免了检测监控困难。

2.7 建（构）筑物

1. 建构筑物

1) 建筑物耐火等级

该项目主要建、构筑物耐火等级为二级。所有建、构筑物在《主要建构筑物一览表》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) 建筑物的耐火性能

该项目所有建、构筑物构件为不燃烧体。所有建、构筑物的钢筋混凝土柱、承重砖墙耐火极限为 2.5h；钢筋混凝土梁耐火极限为 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。所有钢结构受力构件柱、梁、屋面三铰拱防火采用外包轻质耐火材料内衬岩棉其耐火等级为二级，耐火极限分别为 2.5h、1.5h、1h，其余屋面钢构件及围护钢构件均刷防火涂料其耐火等级为二级。

3) 建筑的安全疏散

该项目建筑设计满足防火疏散要求。人员安全疏散距离和疏散宽度均满足 GB50016-2014（2018 年版）的 3.7 厂房的安全疏散条文；3.8 仓库的安全疏散条文；5.5 民用建筑的安全疏散条文要求。疏散楼梯净宽大于 1.1m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9m；其他工作梯净宽大于 0.8m，坡度小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道设置醒目标志。

根据 GB50016-2014（2018 年版），厂房、仓库的安全出口分散布置。每个防火分区、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小于 5m。根据该规范甲类车间内任一点到最近安全出口的距离均小于 30m。

4) 其他

该地区地震基本烈度为 6 度，该项目 101 甲类车间、201 仓库、203 甲类罐区提高一度抗震等级采取抗震措施，其余的按照基本烈度设防。

2.主要建筑物一览表

本项目主要建、构筑物见表 2.7-1：

表 2.7-1 主要建筑构筑物特征一览表

序号	名称	火灾类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	高度 (m)	耐火等级	建筑结构	防火分区	备注
1	101 甲类车间	甲	630	630	1	11	二级	框架	1	原有，改造
2	201 甲类仓库	甲	220.4	220.4	1	6	二级	框架	2	原有，改造
3	202 丙类仓库	丙	696	696	1	6	二级	框架	1	利旧
4	203 甲类罐区	甲	395.28	395.28	/	/	/	砼基础	/	原有，改造
5	204 丁类仓库	丁	2029.44	2029.44	1	6	二级	框架	1	原有，改造
6	301 控制室	民建	360	360	1	4	二级	框架	1	原有，改造
7	302 公用工程车间	丙	450	450	1	6	二级	框架	1	利旧

8	303 危废库	丙	104.8	104.8	1	3	二级	框架	1	利旧
9	304 含油污水处理区	丁	216	216	1	3	二级	框架	1	利旧
10	305 污水处理池	/	204	204	/	-4	/	砼基础	/	利旧
11	306 事故应急池	/	204	204	/	-4	/	砼基础	/	利旧
12	307 雨水收集池	/	160	160	/	-4	/	砼基础	/	利旧
13	305 循环消防池	/	405.01	405.01	/	-2	/	砼基础	/	利旧
14	办公楼	民建	454.43	1817.72	4	14	二级	框架	4	利旧
15	门卫室	民建	20	20	1	3	二级	框架	1	利旧
该项目 101 甲类车间未提高其火灾类别和耐火等级，本次仅在内部进行改造，可以满足该项目改造要求；201 仓库原为乙类仓库，耐火等级为二级，本次对其进行泄爆设计，可以达到该项目二级耐火等级，甲类仓库的使用要求；204 丁类仓库由原 102 生产车间改造，原火灾类别为丁类，耐火等级为二级，可以满足本项目使用要求。										

2.8 公用和辅助工程名称、能力、介质来源

2.8.1 供配电

1、供电电源

根据该项目的生产工艺特点，配电系统采用 TN-S 系统。采用一路外电加自发电备用的供电方式，外电由园区变电所供出电源，电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆从 10KV 高压线杆引下埋地引至变压器，在配电间设低压配电屏若干，从低压配电柜放射式对各用电设备及车间供电，供电电压为 380/220V。公司在 302 公用工程车间设置变配电室，变配电室设置一台 S11-1250KVA/10/0.4 油浸式变压器进行变配电。

2、负荷等级供电电源可靠性

装置根据工艺生产要求，消防泵（30kW）、循环冷冻盐水泵（30KW）、视频监控（2KW）及火灾自动报警系统（3KW）、尾气吸收处理装置及分机（30kW）等为二级负荷，其中 GDS，PLC、SIS 系统的供电为一级负荷中特别重要的负荷，仪表系统各自配备独立的 UPS 电源。二级供电负荷共计 100kW；其余为三类用电负荷。为了满足二级用电的可靠性，公司配电间设

置发电机房，配备一套 150kW 柴油发电机组，PLC、SIS 控制系统每个系统均分别配备独立的 UPS 10KW 不间断电源、停电后延时 1 小时。

表 2.8-1 该项目用电负荷计算表

序号	用电名称	工 作 容 量	需用 系数	功率 因素 cos	tg	计算负荷				
						pj (k W)	Qj (kv ar)	Sj (kv a)	Ln (A)	
1	101 生产车间	375	0.8	0.8	0.75	300	225	375	570	
2	201、202 仓库	18	0.80	0.80	0.75	14	11	18	27	
3	203 储罐区	33	0.8	0.8	0.75	26	20	33	50	
4	公用工程车间及 辅助设施	520	0.8	0.8	0.75	416	312	520	790	
5	污水处理	55	0.8	0.8	0.75	44	33	55	84	
6	厂前区	50	0.8	0.8	0.75	40	30	50	76	
7	以上小计	1051				841	631	1051	1597	
8	380V 侧总负荷取 K=0.9	1051	0.72	0.79	0.78	757	586	957	1455	
9	380V 侧无功补偿 容量 (KVAR)						-338			
10	380V 侧补偿后总 负荷			0.95	0.33	757	249	797	1210	
11	S11 型变压器损 耗			—		12	48			
12	工厂 10KV 侧总 负荷			0.93	0.39	769	297	824		
13	变压器负荷率	1 台 S11-1250KVA 油浸式变压器					KH	65.92		

3、变配电系统

总配电及车间低压配电系统均采用单母线分段运行方式，配电装置选用固定式低压开关柜。

4、变电间、低压配电装置及继电保护

- (1) 采用综合自动化系统与就地控制方式，控制回路采用强电接线。
- (2) 测量仪表依“电测量仪表装置设计技术规程”的要求装设。
- (3) 低压配电装置选用组合灵活、维修方便的 GGD 型固定式开关柜，

向各车间配电间或用电设备放射式供电。

(4) 所有高压电气设备及电缆均应按工作电压、工作电流、短路遮断容量（电流）、经济电流密度、环境条件进行选择，并按短路电流进行动、热稳定校验。

(5) 主要电气设备的继电保护

10kV 高压电源进线设过电流保护、带时限电流速断保护、低电压保护；电力变压器保护分别装设电流速断保护、过电流、过负荷及瓦斯保护（油浸变压器）；0.4kV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相及过载保护。

5、电动机起动控制方式

在生产车间电机功率占变压器容量 30% 的电机均采用软起动方式。

主要电动机控制方式为机旁手动控制方式，对工艺生产有特殊要求的电动机采用变频控制。

6、保护方式

10KV 高压进线采用真空断路器、变压器采用真空断路器保护。低压电动机采用空气开关保护。

7、各级电压电气设备平面布置

总配电间 10KV 配电设备为单排布置；低压配电设备为双排面对面布置。

8、车间线缆敷设方式及照明

1) 在低压配电间内设 GGD2 型低压配电屏，动力配电采用 YJV-0.6/1KV 电力电缆沿电缆桥架或穿钢管放射式引至各生产用电设备。

2) 普通区域照明配线采用 BV-2.5mm² 电线穿钢管沿墙、楼面板暗敷设。

3) 消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间

不应少于 30min。消防设备配电线路当采用明敷设时，敷设在非燃烧结构内，且保护层厚度不小于 30mm；

4) 在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿钢管沿墙、柱或钢平台敷设至各用电设备，照明线路穿钢管明敷，如 101 甲类车间、203 储罐区等有防爆要求的场所电缆敷设按《爆炸危险环境电力装置设计规范》及《化工企业静电接地设计规定》等有关规范进行。

5) 根据防爆区域的防爆等级，易爆介质的级别、组别，相应的电气设备的防爆结构类别、级别、组别应与之配套并符合相应规范要求，项目 101 生产车间、203 甲类储罐区等场所按要求防爆场所安装防爆灯，一般场所安装工厂灯或金属卤化物灯，办公场所安装日光灯。

9、弱电部分

1) 电话通讯系统：根据生产需要，在办公楼及控制室设置办公电话。电话系统采用电信部门虚交换系统，具体设置位置由项目业主根据实际情况和电信部门协商而定。

2) 网络系统：从上外接入电信接口引来一条 6 芯 62.5 125Km 多纤，作为项目 LAN 网上 INTERNET 网专线，在系统插座的语音和数据水平布线均采用超五类四对非屏蔽双绞线 UTP-4。

3) 火灾报警系统：该项目利用原有集中报警系统，在 202 丙类仓库、301 控制室、302 公用工程车间等设置感烟火灾探测器，并设置火灾声光报警器及手动报警按钮，该项目火灾报警控制系统及消防控制室设置在 301 控制室内，手动报警按钮设置要求满足任一个防火分区内的任何位置到最邻近一个手动报警按钮的距离不大于 30m。

4) 视频监控系统：101 甲类车间、203 甲类储罐区、201 甲类仓库等场

所设置防爆型监控探头，防爆等级不低于设计要求的 Exd IIAT2。

10、主要设备选型

项目生产环境涉及腐蚀性物料，现场电气设备选用防腐型。低压配电柜在正常环境时，选用常规设备；防爆设备旁现场设防爆按钮箱。具体设备材料：

电力变压器：S11-1250KVA/10/0.4

高压开关柜：GZS1-10 型

低压配电柜：MNS 型和 XL-21 型

电缆：ZR-YJV22-35kv；ZR-YJV22-15kv；ZR-YJV22-1kv；ZR-VV-1KV 型；ZR-KVV-0.5KV 等

电线：BV-500V

照明配电箱：TIX1 型

软启动器：JJR 型

灯具：荧光灯、金属卤化物灯、高压钠灯

柴油发电机组：150KW

11、防雷、防静电接地

防雷类别：根据《建筑物防雷设计规范》的要求，本工程甲类仓库、甲类车间属于二类防雷建筑物，按二类防雷建筑物保护进行设计；甲类罐区罐区属于二类防雷建筑物，按二类防雷建筑物保护进行设计；其它一般建筑物属于三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物保护进行设计。

防雷：101 甲类车间、201 甲类仓库为第二类防雷建筑物，采用接闪带防直击雷。屋面接闪带网格 10×10(m)。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于 10mm)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。屋顶上

所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处做防腐处理。

该项目拟利旧的原 101 甲类车间、201 液氯仓库（现 201 甲类仓库）均已完成了验收，防雷等级为二级，可以满足本项目防雷类别要求。

接地：101 甲类车间、201 甲类仓库保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。

防静电：在 101 甲类车间内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢，作为防静电接地干线。所有金属设备，管道及钢平台扶手均与防静电接地干线作可靠焊接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及避雷针防直击雷，防雷防静电及电气保护接地均可靠接地，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20~30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处也做跨接，弯头阀门、法兰盘等在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

二、203 储罐区

罐区内钢质封闭贮罐为地上式，各罐区内各钢制储罐其壁厚不小于 4mm，故只需作接地。每个罐的接地点不少于两处，两接地点的距离不大于 30m。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 3 米，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。所有设备上的电机均拟利用专用 PE 线作接地线。

三、202 丙类仓库、204 丁类仓库、303 危废间（丙类）、302 公用工程车间（丙类）、304 含油污水处理区（丁类）、301 控制室及其他公用辅助

建构物等均属三类防雷建筑物，需按三类防雷建筑设防，该项目 202 丙类仓库、303 危废间（丙类）、302 公用工程车间（丙类）、304 含油污水处理区（丁类）、301 控制室及其他公用辅助建构物等已完成了验收，根据验收报告说明，该建构物均按三类防雷建筑物设防，可以满足本项目防雷要求。204 丁类仓库由原 102 生产车间改造，本项目拟利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格 20×20(m)。接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距大于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(不小于Φ10)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均做热镀锌，焊接处拟做防腐处理。

2.8.2 给排水

一、给水系统

1、给水水源

该项目位于贵溪市硫磷化工基地内，项目生产、生活用水均由园区供给，供水管径为 DN150，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。该项目从园区供水管网中就近接入一根管径(DN150)的进水管，作为全厂生产及消防用水供水源。厂区在 302 公用工程西侧建有一座有效容积 690m³的循环（消防）水池，供给厂区内消防用水及项目生产循环冷却用水。

2、给水系统

根据工艺专业用水对水质、水量的要求，本项目给水系统划分为生活给水、工艺用水、循环水补充水、消防补水装置用水等，

工艺用水：本项目生产用水主要为工艺用水及设备冲洗用水，用水量为 28773.9m³/a，由厂区供水管网供给。

生活：本项目生活用水主要为职工办公用水等，用水量为 2400m³/a。

循环水：由循环给水和循环回水管网构成，厂区设 690m³ 循环（消防）水池一座，该项目循环水量为 150m³/h，供水水温 32℃，回水水温 37℃，供水水压 0.3MPa，回水余压 0.15MPa。循环水补水量为 20.0m³/d。

3.消防给水

见消防章节 2.9。

二、排水

生活污水排入化粪池处理；雨水采用排水管道收集，就近排入工业园区雨水排水管道。

生产废水主要为设备清洗地面冲洗水排水、生产废水，经污水处理装置处理后达标后排入基地污水管网。

为了防止消防时水的污染，在厂区东北侧设置 306 事故应急池，当火灾发生进行消防或各类容器发生物料泄露时，消防废水或液态物料直接收集至事故应急池，废水先经处理，待水质检测合格后达标后排放。该项目 306 事故应急池作为废水的贮存设施，其总容量为 640m³，经计算厂区一次消防用水量最大为 432m³，因此经比较该厂区的事故应急池可以容纳整个厂区建筑室外消防污水量。

2.8.3 供热

该项目供热采取蒸汽加热，园区设置有集中供汽管网，供给管径 DN800，供汽压力 1.25Mpa，可供公司用汽，总管减压器等统一由园区提供，根据建设项目蒸汽负荷情况，蒸汽管网接入蒸汽管道管径为 DN100，外管减压后供汽压力为 0.5MPa，能满足项目蒸汽用量 3.5t/h。

2.8.4 制冷

该项目需要利用冷冻水（-20℃）进行降温，项目设 3 套制冷机（2 用 1 备），制冷剂为氟利昂，单套制冷量 50 万大卡，该项目需要冷量约 65 万大卡。制冷系统能够满足安全生产要求。

2.8.5 空压、制氮

该项目所需的压缩空气为仪表用气。项目设空压机组 1 套，压缩空气压力 0.8MPa；项目压缩空气用量约为 3.8m³/h，设 1 台仪表空气贮罐，备用时间不少于 60 分钟。仪表气源要求为无油、无尘、干燥、洁净的压缩空气，含尘粒径 < 3μm、含尘量小于 1mg/m³、含油量 < 10mg/m³。空压系统能够满足项目压缩空气需求量。

拟建项目拟在 302 公用工程车间设置 2 台 500Nm³/h 制氮机组，主要用于反应釜破真空过程。拟建项目最大用氮气量为 600Nm³/h~800Nm³/h。氮气满足使用要求

2.8.6 通风

根据工艺要求，甲类车间和甲类仓库车间设置机械通风、事故通风系统。日常通风换气次数 6 次/h，事故通风换气次数 12 次/h，设置壁式/管道风机分别从车间上部空间排除 1/3 空气，下部排除 2/3 空气。新风经房间外墙区域百叶窗或可开启外门窗进入室内。风机出口、新风入口处均设置防雨罩、防虫网。

事故风机与可燃气体报警连锁，当发生可燃气体报警时，联动打开对应区域内的所有排风机进行事故通风。风机、管道均设置静电导除装置。事故风机与管道均采用抗震支吊架。

丙类仓库设置机械通风系统，日常换气次数 3 次/h。采用轴流风机于外墙上部区域设置，排除室内余热、保持空气流通性良好。新风外墙区域百叶

窗或可开启外门窗自然补入。

2.8.7 三废处理

该项目“三废”排放包括废气、废水、废渣和噪声四种,其中:废水、废气、废渣排放情况见下:

1. 废气

该项目废气主要包括工艺废气、污水处理站废气、罐区大小呼吸废气、危废暂存库存废气、蒸馏脱盐废气,工艺废气主要来自于反应釜投料、反应生成废气,采用密闭管收集;罐区设置密闭管道收集挥发废气,危废暂存库除进出危废外采取密闭管理,采取风机负压收集;污水处理站采用加盖、加罩全封闭负压系统收集;项目废气收集效率在 95%以上。

污水处理站废气依托现有氧化塔+活性炭处理措施,该项目污水处理站废气主要为氨、硫化氢、有机废气、臭气,氧化吸收塔对恶臭废气有很好的处理效率,同时设置活性炭吸附的后续处理,进一步加强对恶臭、有机废气的处理,可满足依托处理要求。

2. 废水防治措施

本项目废水进行分类收集、分质处理,废水主要分为高盐废水、其他生产废水、生活污水,高盐废水采取蒸发除盐处理后与其他生产废水一并经芬顿氧化处理后,再与生活污水一起经厌氧+好氧+沉淀工艺处理,达到贵溪硫磷化工基地污水处理厂纳管标准(特征污染物满足《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)一级标准),经园区污水管网进入污水处理厂集中处理,污水处理厂尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准排入信江。

初期雨水经收集后,与其他生产废水一起进入污水处理站处理,与生产

废水一起外排。

3. 固废防治措施分析

项目生产过程产生的固废主要为废活性炭、污泥、废盐、废危险化学品包装物、以及人员生活垃圾等。企业设置危废库一座，一般危废在危废库分区堆放，按最长 2 个月存储量要求存放，危废库设置防腐、防渗措施和渗滤液收集系统，定期交由有相应资质的单位安全处置或综合利用。生活垃圾由当地市政环卫部门统一收集处理。

4. 噪声防治措施分析

该项目营运期噪声主要来源于各类泵、风机等机械设备，噪声值在 70~90dB（A）之间。项目各种机械设备生产噪声强度及其相应的防治措施如下：

该项目从布局上减少了高噪声源对厂界的影响，将同时强噪声源等均布置在车间内部；风机、空压机等动力设备选用低噪声、低振动设备，除选择噪声低的设备外一般还采取消声器、基础减振等措施进行综合降噪；通过以上降噪措施，可使厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

2.9 消防

1 消防计算

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.3 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{ha}$ （ $1\text{ha}=10000\text{ m}^2$ ）且附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计。根据第 3.1.2 规定，两栋或两座及以上建筑合用时，消防用水量应按其中一栋或一座设计流量最大者确定。本项目同一时间内的灭火次数为一次。

(1) 该项目室内、外消防给水，按火灾延续时间 3 小时计算，其建筑消防用水量计算如下表 2.9-1。

表 2.9-1 消防用水量计算表

序号	建（构）筑物	火 险 类别	占地面积 (m ²)	建筑高度 (m)	室外消防用水设计流量 (L/s)	室内消防用水设计流量 (L/s)	合计消防总设计流量 (L/s)	消防总用水量 (m ³)
1	101 甲类车间	甲	630	11	25	10	35	378
2	201 甲类仓库	甲	220.4	6	15	/	15	162
3	202 丙类仓库	丙	696	6	25	15	40	432
4	204 丁类仓库	丁	2029.44	6	15	10	25	270
5	301 控制室	民建	360	4	15	/	15	162
6	302 公用工程车间	丙	450	6	20	10	30	324

注：根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第8.2.1及8.2.2条，该项目301控制、201甲类仓库占地面积小于300m²，可不设置室内消火栓系统。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第3.5.2注2，该建筑室内消火栓设计流量可不计入室内消防给水设计流量。

(2) 该项目 203 甲类罐区为改建设施，火灾危险性为甲类，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.1.4 条的相关规定，该项目甲类储罐设置固定式冷却水系统，其消防用水根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的相关规定，消防水枪的用水量根据表 3.4.2-1 进行计算，着火罐冷却水喷水强度按 2.5L/(min.m²)进行计算，相邻罐冷却水喷水强度按与着火罐计算，取 2.5L/(min.m²)进行计算，供给范围着火罐按罐壁表面积，相邻罐按罐壁表面积的一半的计算。消防冷却水系统计算按 100m³ 原料储罐（Φ4800x6000）为着火罐考虑。着火罐表面积为 3.14×4.8×6=90.4m²。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 表 3.4.2-1

注 3 与注 4，冷却水系统需覆盖邻近超过 2 个罐，因此其冷却水系统可按 2 个罐的设计流量计算，邻近罐总表面积为 $3.14 \times 4.8 \times 6 \times 2 \times 0.5 = 90.4\text{m}^2$ ；着火罐和邻近罐固定式消防冷却水供水强度均为 $2.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ，着火罐加邻近罐固定式消防总用水量为 $90.4 \times 2.5 + 90.4 \times 2.5 = 452\text{L}/\text{min}$ ，火灾延续时间取 4h，一次消防水量 $452\text{L}/\text{min} \times 60 \times 4 / 1000 = 108.5\text{m}^3$ ；该储罐区单罐容积小于 5000m^3 ，室外消防栓的设计流量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续时间 4h，一次消防水量 $15\text{L}/\text{s} \times 3.6 \times 4 = 216\text{m}^3$ 。

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.3.10 条注 2 要求，该罐区设置 1 套移动式泡沫灭火系统，根据《泡沫灭火系统技术标准》GB50151-2021 要求，该泡沫灭火系统所需消防水量以 $8\text{L}/\text{s}$ 计，泡沫消防用水量为： $8\text{L}/\text{s} \times 30\text{min} \times 60\text{s} \times 10^{-3} = 14.4\text{m}^3$ 。该泡沫灭火系统为一台移动 PY8/500 型移动式水溶性泡沫灭火系统，泡沫液储罐容积 500L；工作压力 0.6Mpa ，混合液流量 $8\text{L}/\text{s}$ ，喷射时间 $\geq 30\text{min}$ ；喷射距离 $\geq 18\text{m}$ 。

储罐区消防总用水量：室外消防用水量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，则消防总用水量为 $Q = 108.5\text{m}^3 + 216\text{m}^3 + 14.4\text{m}^3 = 338.9\text{m}^3$ 。

通过上述计算可知：该项目生产装置中用水量最大的为 202 丙类仓库，一次消防用水量均为 432m^3 。

（3）本项目消防设施利旧原消防（循环）水池与消防泵房，该消防水池占地面积 345 平方米，水池深 2m，有效容积为 690m^3 ，消防水泵配备了 2 台消防水泵，一用一备，型号为 XBD4.5/40， $Q=40\text{L}/\text{s}$ 、 $H=0.45\text{MPa}$ 、 $N=30\text{Kw}$ 。配置 ZW-II-X-C 消防稳压系统。

2、消防管线

厂区室外敷设 DN150 环状消防管网，按间距不大于 120m，设置了

SS100/65-1.0型地上式消火栓共6处。各生产车间及仓库均按不大于30m设置SA65-1.0室内消火栓。消防管道管材：采用球墨铸铁管，卡箍或法兰连接口。

3、灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005的有关规定，本工程灭火器配置场所危险等级为低危险级，可能的火灾种类为A类、B类、C类和E类火灾。在厂房、仓库、罐区等处拟布置一定数量的手提式、推车式灭火器。

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。

2.10 组织机构及人员组成

1.企业组织形式

本项目实行公司董事会领导下的总经理负责制，下设车间、班组三级管理的劳动组织形式。各部门实行经济责任制，提高全员素质，加强现代化经营管理，推行新型市场营销策略。下设有市场部、研发部、品管部、行政部、生技部等。

2.企业工作制度

1) 劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目劳动定员共50人，年工作300天，实行三班倒，一班8小时，年操作时间7200小时。

2) 人员培训

本项目属于精细类生产，其特点是高温、高压、有毒，工艺技术较复杂、各类设备操作技术含量高，故对员工素质要求严格，员工以择优招用有操作经验的大、中专毕业生或高等技工学院的专科毕业生，涉及专业主要有炼油、化工、机械、仪表、电器、工业分析等。技术人员和车间管理人员须具备大专及以上学历或初级及以上工程技术职称资格。

本项目投产前，应组织各生产岗位的操作工进行专业技能培训生产人员要求具有高中以上文化程度。对生产、维修、自动控制等生产技术骨干到国内已投产的同类企业进行培训，需专门培训2~3个月，达到并胜任本岗位的操作能力，经考核合格，取得上岗证，持证上岗。

本项目投产前，对所有员工进行安全生产知识、技能和各种规章制度的教育和培训，并经考核合格方可从事生产运行操作工作；

从事危险化学品生产、储运的人员和特殊工种及压力容器操作人员和专职安全生产管理人员，应接受上级安全监督管理等部门的各项法律、法规、制度和安全知识、技能、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

第 3 章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险物质的辨识结果及依据

1、项目涉及的物料

项目涉及的产品有:苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂;其中苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂属于危险化学品;

涉及的原料有: 6BX (6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)、苯甲醛、三乙醇胺、乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、乙二醇、DMF、糠醛、二甲基硅油、氮气和柴油等;

不涉及中间产品、副产品。

2、项目涉及的危险化学品

根据企业提供的技术说明书,经《危险化学品目录-2018 (2015 年版)》(国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号)、调整《危险化学品目录 (2015 版)》(应急管理部等十部门公告 2015 年第 8 号)、《危险化学品目录 (2015 版) 实施指南 (试行)》(安监总厅管三〔2015〕80 号)以及《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2-29-2013) 辨识,涉及的原料属危险化学品的有:乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、氮气和柴油等,其中乙苯、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、氮气和柴油为表中物质;产品属于危险化学品的有苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂。相关危险化学品理化及危险特性见附件 A,主要危险性类别见下表。

表 3.1-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号(表中)	名称	CAS No.	闪点(°C)	自燃点(°C)	爆炸极限(%)	火灾类别	危险性类别	备注
2566	乙苯	100-41-4	-44.37	175	1.0-6.7	甲	易燃液体, 类别 2 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	原料
/	对叔丁基邻苯二酚	98-29-3	158	435	/	丙	急性经口毒性, 类别 4 急性经皮毒性, 类别 4 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 皮肤致癌物, 类别 1 严重眼损伤, 类别 1 危害水生环境-急性危险类别 1 危害水生环境-长期危险类别 2	原料
/	二乙基羟胺	3710-84-7	45	/	/	乙	易燃液体, 类别 3 急性经皮肤毒性。类别 4 急性吸入毒性, 类别 4 特异性靶器官毒性, 一次接触类别 3 危害水生环境-长期危险类别 2	原料
1014	甲苯	108-88-3	40° F (4.4)	480	1.1-7.1	甲	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 3	原料
1022	甲醇	67-56-1	9.7	455	5.5-44	甲	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1	原料
33	乙醇胺	141-43-5	85	410	5.5	丙	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)	原料

							危害水生环境-急性危害, 类别 2	
1566	吗啉	110-9 1-8	32	255	1.4-11. 2	乙	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	原料
492	二甲基 二硫	624-9 2-0	7	>300	1.1-16	甲	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B 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 危害水生环境-长期危害, 类别 2	原料
358	二甲苯	1330- 20-7	77° F (25)	463	1.0-7.0	甲	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 危害水生环境-急性危害, 类别 2	原料
460	DMF	68-12- 2	57.5	435	2.2-15. 2	乙	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	原料
1235	糠醛	98-01 -1	48	315-3 93	2.1-19. 3	乙	易燃液体, 类别 3 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	原料
172	氮	7727- 37-9	/	/	/	戊	加压气体	工艺
1674	柴油	68334 -30-5	≥60	282-3 38	/	丙	易燃液体, 类别 3	发电机
2828	苯乙烯 缓聚剂		32	/	/	乙	易燃液体: 2 类; 皮肤腐蚀/刺激: 2 类; 严重眼损伤/眼刺激: 2B 类; 致癌性: 1B; 吸入危害: 1 类; 吸入危害: 2 类。	产品
2828	乙烯阻 聚剂		23	/	/	甲	易燃液体: 2 类; 急性毒性: 3 类; 皮肤腐蚀/刺激: 2 类; 危害 水生环境急性危害类别: 2 类; 危害水生环境长期危害类别: 3 类;	产品

							严重眼损伤/眼刺激：2B 类； 致癌性：1B； 吸入危害：1 类；	
2828	结焦抑制剂		23	/	/	甲	易燃液体：2 类； 急性毒性：3 类； 皮肤腐蚀/刺激：2 类； 危害水生环境急性危害类别：2 类； 危害水生环境长期危害类别：3 类； 严重眼损伤/眼刺激：2B 类； 致癌性：1B； 吸入危害：1 类；	产品

表 3.1-2 其他化学品危险特性

名称	CAS No.	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (%)	火灾类别	危险性类别	备注
黄油抑制剂	/	/	/	/	丁	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼睛损伤/眼睛刺激性，类别 2 呼吸和皮肤敏化，类别 1 致癌性，类别 2 特定目标器官系统毒性-单次接触，类别 3 特定目标器官系统毒性-重复接触，类别 2	产品
6BX (6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)	1879-09-0	111	364	/	丙	急性经口毒性，类别 4 急性经皮毒性，类别 1 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性，反复接触，类别 2 危害水生环境-长期危险类别 2	原料

3.2 危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源

该项目危险化学品包装、储存、运输的技术要求情况见报告附件 1 主要危险化学品理化及危险特性各表相关内容，其原料数据来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社 第三版），产品数据由企业提供，根据《危险化学品目录-2018（2015 年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（安监总厅管三〔2015〕80 号）以及《化学品分类和标签规范》（GB 30000.2-29-2013）

进行辨识。

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批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）对该项目工艺进行辨识，本建设项目产品生产工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

1. 重点监管危险化学品

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），通过对该项目相关资料分析，本项目甲苯、甲醇属于重点监管的危险化学品。

2. 重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则

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。

<p style="text-align: center;">危 害 信 息</p>	<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/m^3)，25(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m^3)：50(皮)。</p>
<p style="text-align: center;">安 全 措 施</p>	<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；避免让释放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。</p>

	<p>(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。运输途中应防曝晒、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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时,注意以下事项:</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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 style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>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。</p> <p>皮肤接触:脱去污染的衣着,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>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】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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>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、甲苯

<p>特别警示</p>	<p>高度易燃液体,用水灭火无效,不能使用直流水扑救。</p>
<p>理化特性</p>	<p>无色透明液体,有芳香气味。不溶于水,与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶。分子量92.14,熔点-94.9℃,沸点110.6℃,相对密度(水=1)0.87,相对蒸气密度(空气=1)3.14,临界压力4.11MPa,临界温度318.6℃,饱和蒸气压3.8kPa(25℃),折射率1.4967,闪点4℃,爆炸极限1.2%~7.0%(体积比),自燃温度535℃,最小点火能2.5mJ,最大爆炸压力0.784MPa。</p> <p>主要用途:主要用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。</p>

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】 短时间内吸入较高浓度本品表现为麻醉作用，重症者可有躁动、抽搐、昏迷。对眼和呼吸道有刺激作用。直接吸入肺内可引起吸入性肺炎。可出现明显的心脏损害。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),50(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³),100(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。</p> <p>操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。</p> <p>设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴橡胶防护手套。空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪(固定式或便携式)。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>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。</p> <p>禁止与强氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪(固定式的或便携式的)。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。</p> <p>(2) 在生产企业设置DCS集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统(ESD)以及正常及事故通风设施并独立设置。</p> <p>(3) 装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。</p> <p>(4) 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。</p> <p>(5) 充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。防止阳光直射，保持容器密封。</p> <p>(2) 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。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。</p> <p>(3) 储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。</p> <p>(4) 生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。</p> <p>(5) 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】</p> <p>(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。</p>

	<p>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。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(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，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>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】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，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。</p> <p>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，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

《可研》中对涉及的上述重点监管危险化学品采用的安全控制措施的内容叙述较少，建议在初步设计中完善对该项目中重点监管危险化学品的安全控制措施以及在项目建成后项目单位应制定完善的应急处置措施。

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），该项目不涉及易制爆危险化学品。

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。第 703 号修改）可知，该项目使用的甲苯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），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令52号）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）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告，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》GB13681-2022和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986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、危

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、危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、危害因素。

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、危害因素。

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和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 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。特别是生产过程中存在放热反应,并涉及了大量的易燃、易爆原料如乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、

吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等，遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险等；有毒物质如 6BX、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、二甲基二硫、糠醛等都具有一定的毒性，大量泄漏，人员吸入易发生中毒或窒息事故。二甲基二硫受热分解或遇硝酸、浓硫酸反应会释放出有毒烟气；接触氧化剂会发生剧烈反应，释放出有毒的氧化硫气体。

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、中毒和窒息、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/T13861—2022）的规定和《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441—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（含容器爆炸）、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、车辆伤害和坍塌、淹溺等。

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；一般有害因素为：固体、噪声与振动、高温、低温。

项目的主要危险因素是腐蚀、火灾、机械伤害。可能造成作业人员伤亡的危险、有害因素及其分布见表 3.5-1。

表 3.5-1 可能危险、有害因素的分布一览表

序号	建构筑物名称	危险因素									有害因素			
		火灾	爆炸	中毒窒息	灼烫	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	淹溺	高温及热辐射	毒物	噪声
1	101 甲类车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√
2	201 甲类仓库	√	√	√	√	√			√	√			√	
3	202 丙类仓库	√		√	√	√			√	√			√	
4	203 甲类储罐区	√	√	√	√		√	√	√	√			√	√
5	204 丁类仓库	√		√	√	√			√	√			√	
6	301 控制室	√				√								√
7	302 公用工程车间	√	√	√		√	√							√
8	303 危废间	√				√						√	√	
9	304 含油污水处理区	√				√	√	√	√					√
10	305 污水处理池										√			
11	306 事故应急池										√			
12	307 循环消防池										√			√

3.6 重大危险源辨识结果

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的规定对项目的危险化学品生产、储存单元进行重大危险源辨识。

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》（GB18218-2018）的定义得出结论如下：该项目各单元均不构成重大危险源。

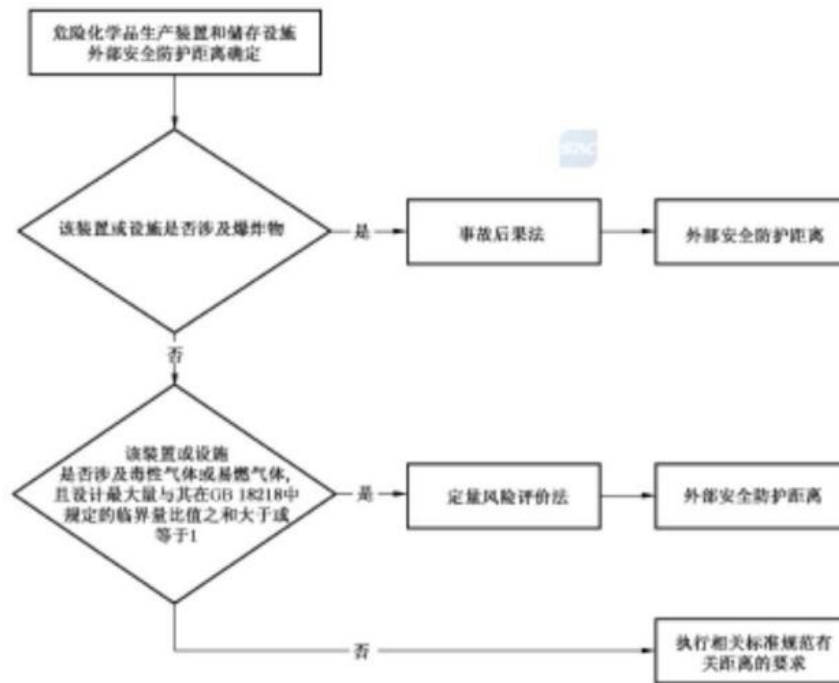
3.7 外部安全防护距离

3.7.1 确定外部安全防护距离的方法

外部安全防护距离是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离，根据不同适用范围，一般采用事故后果计算法、定量风险评价法

等评价方法。

1、外部安全防护距离确定流程



危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程图见 3.7-1。

2、外部安全防护距离

外部安全防护距离是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离，根据不同适用范围，一般采用事故后果计算法、定量风险评价法等评价方法计算外部安全防护距离。该项目不涉及爆炸物品，不涉及毒性气体和易燃气体，依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 第 4.4 条规定的要求，执行相关标准规范有关距离的要求。

依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)等规范与厂外设施的安全防火间距检查，其检查结果见表 3.7-1

表 3.7-1 该公司危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离情况一览表

相邻工厂或设施		精细化工企业工程设计防火标准 GB51283-2020 (2020 修订版)	
		标准规定 (m)	
		101 甲类车间	203 甲类罐区
居民区、村镇及重要公共建筑 (建筑物最外侧轴线)	标准条款	第 4.1.5 条	第 4.1.5 条
	规范要求	50/60	50
检查结果		符合	符合
注：分母为与高层民用建筑的防火间距，分析为与其他建筑的防火间距。			

因此，该项目外部安全防火间距：生产装置与居民区、公共福利设施、村镇及重要公共建筑物为 50m。

结合章节 2.2.1 章节描述，该项目 101 甲类车间和 203 甲类罐区 50m 范围内无居民区、村镇及重要公共建筑，该项目与厂外的安全防护距离满足规范要求。

3.8 爆炸区域划分

1) 爆炸区域划分：

依据《爆炸环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对拟建项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料。

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。

根据该项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对该项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电器，应按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

表 3.8-1 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
201 甲类车间	设备内部空间。	0 区	原料乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛和产品乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂	ExdIIAT2 及以上
	地坪下的坑、沟。	1 区		
	车间计量罐、反应釜、储罐等的法兰、连接件和管道接头、安全阀、排气孔处，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		
201 甲类仓库	地坪下的坑、沟。	1 区	甲苯、甲醇、吗啉、二甲苯、DMF、二乙基羟胺、糠醛、乙烯阻聚剂	ExdIIAT2 及以上
	以门、窗为释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m 范围。	2 区		
203 甲类罐区	罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间。	0 区	苯乙烯缓聚剂、乙苯、二甲基二硫、结焦抑制剂	ExdIIAT2 及以上
	以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑沟。	1 区		
	距离贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内。贮罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内。	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中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 GB3836.1 的要求，爆炸区域内的防爆等级不低于上表的防爆等级，不应低于 Exd IIAT2，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。

3.9 苯乙烯缓阻聚剂制备工艺缩合反应安全风险评估结果

通过厦门标安科技有限公司出具的反应安全风险评估报告，此缩合反应安全风险评估结果表明：此缩合反应以 6BX 为基础计算的比反应热为 55kJ/kg,引起的绝热温升为 11K,反应失控的严重度等级为 1，属于“单批次的物料损失”。此反应产物对应的 TMRad(在绝热条件下失控反应最大反应速率到达时间)大于 24 小时，反应失控发生的可能性等级为 1，属于“很少发生”。根据《精细化工反应安全风险评估导则（试行）》相关规定，判定此反应失控的安全风险等级为 I 级，属可接受风险，可以采取常规的控制措施，并适当提高安全管理和装备水平。

此缩合反应的四个重要的温度参数关系按照实验结果为 $T_p < MTSR < MTT < TD_{24}$ ，此反应工艺危险度评估等级为 1，即“反应危险性较低”。在此级别下，工艺危险度较低。在反应发生热失控后，体系温度升高并达到反应可能达到的最高温度为 MTSR,但 MTSR 低于技术最高温度 MTT 及体系在绝热过程中最大反应速率到达时间为 24h 时所对应的温度 TD₂₄。此时，体系将不会引发物料发生二次分解反应，也不会引起由于反应体系剧烈沸腾而导致冲料的现象。体系热累积产生的部分热量，也可以通过反应混合物的蒸发、冷却等方式带走，为系统安全提供一定的保障条件。反应危险度等级为 1 级的工艺过程不需要采取特殊的处理措施，只要保证工艺设计得当，采取常规的应急泄压以及反应混合物的蒸发、冷却等，均可以作为系统的安全屏障。

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

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

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. 事故后果模拟分析法

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重大事故后果计算。

4.5 各单元采用的评价方法

评价单元与评价方法的对应关系如下表 4.5-1。

表 4.5-1 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		√				
生产装置单元			√	√	√	√
公辅助设施单元	电气子单元		√			
	给排水子单元		√			
储运系统单元	仓库子单元		√	√	√	√
	罐区子单元		√	√	√	√
	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

依据该公司提供的资料和危险化学品辨识过程，涉及的原料乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂易燃物质/可燃物质；涉及的腐蚀性化学品主要有6BX、对叔丁基邻苯二酚、甲苯、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、糠醛、苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂及黄油抑制剂等；具有毒性的化学品主要有6BX、乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、以及糠醛。

5.1.1 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F2.1-1。

5.1.2 各单元固有危险程度定量分析

5.1.2.1 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F2.1-2。

5.1.2.2 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F2.1-3。

5.1.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

具有毒性的化学品的浓度及最大在线量，见表F2.1-4。

5.1.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

具有腐蚀性的化学品的浓度及最大在线量见表F2.1-5。

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的原料：6BX（6-叔丁基-2,4-二甲苯酚）、对叔丁基邻苯二酚、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、糠醛，产品：苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂等腐蚀性物料，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，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

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。该项目二氯乙烷、正丙胺、甲苯等属于易燃物质。

1) 爆炸性事故的条件

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中存在放热反应，并涉及了大量的易燃、易爆有机原料如乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等，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。

2) 出现火灾事故的条件

该项目乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等属易燃液体以及对叔丁基邻苯二酚等属可燃固体，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。

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》，该项目盐酸和氯化氢属于极度危害，二氯乙烷和固体光气属于中度危害，其他属于中度危害。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。有毒化学品接触限值见 F2.2.3 节表 F2.1-7。

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》（GB51283-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014、《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，取得了贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》、园区用地规划；

2) 该项目位于江西省贵溪市硫磷化工基地，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；

3) 该项目在规范距离范围内，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；

4) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等地带。

5) 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。

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》GB51283-2020、《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）GB50016-2014 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。

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，生产装置区内设备设

施的布置紧凑、合理；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。

2) 该项目主要建构筑物均为框架结构，耐火等级达到二级以上，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 39 项内容的检查分析，其中可研未明确的将在第 8.2 章节提出要求：

5.3.3 消防单元

企业前期项目已建好消防水供应系统，属于该项目利旧系统，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 60m，厂区管网呈环状布置，干管管径为 DN200；厂房内均按规范要求设置室内消火栓；甲类罐区拟设置泡沫消防灭火系统，参数为 PY8/500 型移动式水溶性泡沫灭火系统，泡沫液储罐容积 500L；该项目根据火灾类别及配置场所的不同，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。生产区内未设员工宿舍。
- 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，消防设施预期能够满足生产需要。

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。

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：通过预先危险性分析生产装置子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，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。本单元在安全、消防、卫生设施齐全，强化工艺条件和日常管理，在正常运行时是可以保证安全的。

5.4.2 储运系统单元

单元危险性分析：通过预先危险分析，该项目仓库罐区主要危险、有害因素有：火灾、爆炸为Ⅲ级（危险的），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；

5.4.3 装卸系统单元

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 公用工程及辅助设施单元

5.4.4.1 电气子单元

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。

5.4.4.2 给排水子单元

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为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；中毒或窒息、机械伤害危险程度为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。

5.4.4.3 仪表自动控制子单元

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。

5.4.5 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：容器爆炸、起重伤害、物体打击和高处坠落等。其中容器爆炸、起重伤害的危险等级为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。

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，对该项目主要设备设施和储存设施进行危险度评价，通过评价结果可知：该项目 101 生产车间危险度等级为Ⅱ级，属中度危险；201 甲类仓库与 203 甲类罐区危险度等级为Ⅰ级，属高度危险；其他项目装置均在属低度危险；企业应采取相关安全措施，降低高度危险单元的危险程度，例如设置自动化联锁控制，配备可燃气体、有毒有害物质泄漏检测报警，设置事故紧急收集、吸收、处理装置等。

5.6 个人风险和社会风险值

依据上述分析过程，得出以下结论：

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

该项目不涉及爆炸物，各危险化学品生产装置和储存设施的重大危险源临界量比值之和不大于或等于 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。

根据章节 3.7 分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求

通过事故后果模拟分析计算可以发现，项目高敏感防护目标、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 75m；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 70m；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 62.5m。从个人风险分析效果图中，结合厂区总平面布置可知，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。

通过多米诺效应分析，该项目未计算出多米诺半径，通过该项目事故后果分析，发生最严重的事故为乙烯阻聚剂生产装置泄漏引发的池火事故，死亡半径为 41m，重伤半径 49m，轻伤半径为 70m，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，对厂内周边建筑影响较小。

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

该项目符合国家和当地政府产业政策，适宜建设。根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017, 国家标准第 1 号修改单)，该项目行业代码为 C-2614 有机化学原料制造（醌基化合物）；根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令修改）和《江西省产业结构调整及工业园区产业发展导向目录》，该项目既不属于“淘汰类”、亦不属于“限制类”，该项目符合国家产业发展政策和行业发展规划。

企业于 2022 年 3 月 30 日取得贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2203-360681-04-01-147253），项目备案文件见报告附件。

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，不涉及剧毒化学品，建设位置距离信江约有 5.7km，且该项目通过了环评并取得了批复文件。

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

该项目属于建设用地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，公司已取得园区的用地规划，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

该项目拟建在江西省贵溪市硫磷化工基地，周围均为规划的工业用地或工业企业，厂址周边 500m 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；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。周围环境条件良好，项目符合贵溪市土地利用总体规划要求，厂区所在地交通条件便利，远离居民住宅区集中区，适合建设化工生产项目。依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（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《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。根据 3.7 章节和 F2.5 章节分析，该项目除需用风险评价的建构筑物之外的设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

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，该项目已通过贵溪市行政审批局项目备案。

该项目选址及周边环境符合性情况具体见表 F2.3-1，该项目选址符合《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》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，该项目危险化学品生产和储存单元均不构成危险化学品重大危险

源。项目生产装置与八大场所的安全间距检查情况见下表 6.1-1

表 6.1-1 项目装置与八类场所一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	标准要求 (m)	评价结果
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	厂址北面约 596m 处为东丰桥，西面约 660m 处为三里塘，无商业中心、公园等人员密集区域。	甲类厂房距居民区（1000 人或 300 户以上）防火间距规范要求 50m。 甲类厂房距居民区（1000 人或 300 户以下）防火间距规范要求 25m。	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	厂址周边 1000m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020） 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）	符合要求
3	供应水源、水厂及水源保护区	厂址周边 1000m 无供应水源、水厂及水源保护区。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）	符合要求
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	厂址围墙距北面沪昆高铁约 415m，距南面 G60 高速约 1300m，其他敏感场所 1000m 范围内均不涉及。	甲类车间距高速公路防火间距按 GB51283-2020 的要求为 30m； 根据《公路安全保护条例》（国务院令[2011]第 593 号），甲类车间距高速公路防火间距规范要求为 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	厂址周边 1000m 内无规定的场所、区域。		符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	厂址周边 1000m 内无规定的河流、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	厂址周边 1000m 无规定的场所、区域	《中华人民共和国军事设施保护法》《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	厂址周边 1000m 无规定的场所、区域	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等	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，并将本单位危险源及有关安全措施、应急措施报有关部门备案。

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 41.8℃，高温天气会加大生产物料易燃液体的气化，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-10.9℃，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. 该项目地势较为平坦，厂址其所在地东部略高西部略低，平整坡度为 4%，可确保场地遇水顺利排除。该项目所在地年平均降水量 1826.4mm，年降雨量最多为 2669.5（1954 年），最少为 1125.9mm（1979 年）；降雨集中在每年 4—6 月，6 月最多。暴雨和洪水出现的机会多，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内设相应的场地雨水排除系统。

3. 该项目产品存在腐蚀性化学品，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。

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。厂区内的所有金属管道、支架、容器均做防雷接地。

6. 项目所在地最大风速 26.9m/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，对照地震烈度为 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基本是不可避免的，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（包括容器爆炸、其它爆炸）、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、机械伤害、物体打击，触电、粉尘、噪声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有一定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。离本项目最近的居民区距离大于 596m，故该项目对周边居民影响较小。

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。

厂内主要噪声源为真空机、压缩机及泵类，对真空机、压缩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。

该项目所在厂区根据消防总用水量设置了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一定的影响。

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要求的防火间距要求。

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。

6.2 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贵溪市硫磷化工基地内，根据表 6.2.2 章节的检查结果。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。装置占地面积、平面布置符合《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

该公司厂内设置 2 个出入口，物流和人流分开布置，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。道路沿生产装置区成环形布置，并与厂外公路相连。厂区道路采用混凝土路面，宽度 6m 以上，设置环形通道，转弯半径不小于 9m。满足消防通道的要求。

3. 建（构）筑

该项目利旧和改造的建筑物与生产装置等，均布置在土质均匀、地基承载力较大的地段，可以满足本次使用要求；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或砼结构。

序号	名称	改造前火灾类别	改造前耐火等级	改造后火灾类别	改造前耐火等级	建筑结构	备注
1	101 甲类车间	甲	二级	甲	二级	框架	原有, 改造
2	201 甲类仓库	乙	二级	甲	二级	框架	原有, 改造
3	202 丙类仓库	丙	二级	丙	二级	框架	利旧
4	203 甲类罐区	甲	/	甲	/	砼基础	原有, 改造
5	204 丁类仓库	丁	二级	丁	二级	框架	利旧
6	301 控制室	民建	二级	民建	二级	框架	利旧
7	302 公用工程车间	丙	二级	丙	二级	框架	利旧
8	303 危废库	丙	二级	丙	二级	框架	利旧
9	304 含油污水处理区	丁	二级	丁	二级	框架	利旧
10	305 污水处理池	/	/	/	/	砼基础	利旧
11	306 事故应急池	/	/	/	/	砼基础	利旧
12	307 雨水收集池	/	/	/	/	砼基础	利旧
13	305 循环消防池	/	/	/	/	砼基础	利旧
<p>该项目 101 甲类车间未提高其火灾类别和耐火等级, 本次仅在内部进行改造, 可以满足该项目改造要求; 201 仓库原为乙类仓库, 耐火等级为二级, 本次对其进行泄爆设计, 可以达到该项目二级耐火等级, 甲类仓库的使用要求; 原 102 生产车间 (丁类) 变更为该项目 204 丁类仓库, 不改变耐火等级及火灾类别, 防火分区可以满足生产要求。</p>							

综上所述, 该项目建构筑物布置、消防道路, 占地面积符合标准、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连云港茂源化工科技有限公司, 双方已签的技术转让合同 (详见报告附件), 合同约定由连云港茂源化工科技有限公司提供方技术支持服务。该项目产品的生产线均已实现标准化、规范化, 同时这些产品生产工艺具有生产温和, 产品性能稳定等特点, 工艺技术属于成熟的工业化生产技术。另外该公司在国内已稳定生产多年, 已经完成了上述产

品的石化企业工业应用等验证，形成了具备工业装置设计和建设的技術，此生产工艺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。

根据江西宝瑞化工科技有限公司委托厦门标安科技有限公司出具的苯乙烯缓阻聚剂制备工艺缩合反应安全风险评估报告，得出该工艺危险度评估结论为：

此次反应工艺危险度评估 $T_p < MTSR < MTT < TD_{24} (47^\circ\text{C} < 53.35^\circ\text{C} < 66^\circ\text{C} < 300^\circ\text{C})$ ，该反应危险等级为“1 级”，反应危险性较低，早反应发生热失控后，体系温度升高并达到反应可能达到的最高温度为 $MTSR$ ，但 $MTSR$ 低于技术最高温度 MTT 计体系在绝热过程中最大反应速率到达时间为 24h 时所对应的温度 TD_{24} 。此时，体系将不会引发物料二次分解反应，也不会引起由于反应体系剧烈沸腾而导致冲料的现象。体系热积累产生的部分热量，也可以通过混合物的蒸发、冷却等方式带走，未系统安全提供一定的保障条件。反应危险度等级为 1 级的工艺过程不需要采取特殊的处理措施，只要保证工艺设计得当，采取常规的应急泄压以及反应混合物的蒸发、冷却等，均可以作为系统的安全屏障。

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) 该项目主要装置设备大部分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；关键部位配有安全设施或安全附件，如在受超压保护设备相关处设有安全阀等。

2) 该项目的设备类型较为单一，包括搅拌设备、过滤设备等，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，分别采用了相应材质的设备。

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) 在可燃气体可能泄漏的地方，拟设置可燃气体探测器，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。

5) 处于爆炸危险区域内的电气仪表，拟按规范要求选型设计；现场仪表拟选用全天候型，至少满足 IP65 的防护等级和相应防爆等级。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。

该项目周边多为同类精细化工企业。该项目拟利旧和改造的建筑设施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或邻近企业购买，产品拥有稳定的客源。

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。但仓库的防火分区面积设计时应予以细化的考虑，以便适应不同物料的储存量。

6.2.4 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、供热、仪表空气氮气系统、供热等。

1. 供排水

该项目位于贵溪市硫磷化工基地内，项目生产、生活用水均由园区供给，供水管径为 DN150，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。该项目从园区供水管网中就近接入一根管径(DN150)的进水管，作为全厂生产及消防用水供水源。厂区在 302 公用工程西侧建有一座有效容积 690m^3 的循环（消防）水池，供给厂区内消防用水及项目生产循环冷却用水。

（1）生产污水排水系统

在厂区东北侧设置 306 事故应急池，当火灾发生进行消防或各类容器发生物料泄露时，消防废水或液态物料直接收集至事故应急池，废水先经处理，待水质检测合格后达标后排放。该项目 306 事故应急池作为废水的贮存设施，其总容量为 640m^3 ，经计算厂区一次消防用水量最大为 432m^3 ，因此经比较该厂区的事故应急池可以容纳整个厂区建筑室外消防污水量。

(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

该项目配电系统采用 TN-S 系统。采用一路外电加自发电备用的供电方式，外电由园区变电所供出电源，电源进线采用 YJV22-10KV 型电力电缆从 10KV 高压线杆引下埋地引至变压器，在配电间设低压配电屏若干，从低压配电柜放射式对各用电设备及车间供电，供电电压为 380/220V。公司在 302 公用工程车间设置变配电室，变配电室设置一台 S11-1250KVA/10/0.4 油浸式变压器进行变配电。

消防泵（30kW）、循环冷冻盐水泵（30KW）、视频监控（2KW）及火灾自动报警系统（3KW）、尾气吸收处理装置及分机（30kW）等为二级负荷，其中 GDS，DCS、SIS 系统的供电为一级负荷中特别重要的负荷，仪表系统各自配备独立的 UPS 电源。二级供电负荷共计 100kW；其余为三类用电负荷。为了满足二级用电的可靠性，公司配电间设置发电机房，配备一套 150kW 柴油发电机组，DCS、SIS 控制系统每个系统均分别配备独立的 UPS 10KW 不间断电源、停电后延时 1 小时，二级用电负荷能有保障。

该工程总装机容量约为 1051kW，计算负荷为 824，变压器总负荷率 65.92%，可以满足本工程用电需要。

3. 供热

该项目供热采取蒸汽加热，园区设置有集中供汽管网，供给管径 DN800，

供汽压力 1.25MPa，可供公司用汽，总管减压器等统一由园区提供，根据建设项目蒸汽负荷情况，蒸汽管网接入蒸汽管道管径为 DN100，外管减压后供汽压力为 0.5MPa，能满足项目蒸汽用量 3.5t/h。

4. 制冷

该项目需要利用冷冻盐水（-20℃）进行降温，项目设 3 套制冷机（2 用 1 备），制冷剂为氟利昂，单套制冷量 50 万大卡，该项目需要冷量约 65 万大卡。制冷系统能够满足安全生产要求。

5. 空压及氮气

本项目压缩空气气源主要来自 302 动力车间的一楼的 1 台产气量 3.1m³/min 的螺杆空压机，额定排气压力 0.7MPa。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 5m³ 储气罐 1 个。

拟建项目拟在 302 公用工程车间设置 2 台 500Nm³/h 制氮机组，主要用于反应釜破氮过程。拟建项目最大用氮气量为 600Nm³/h~800Nm³/h。氮气满足使用要求

因此，依据《可研》，该项目供电、给排水、供热、制冷、空压制氮等公用工程、辅助设施与项目配套，可满足项目的需要。

6.2.5 特别管控危险化学品安全措施评价

该项目不涉及特别管控危险化学品。

6.3 事故案例的后果及原因

1. 甲醇淋洗爆炸起火事故

2008 年 11 月 7 日零时 30 分左右，某制药厂正在进行甲醇淋洗的离心机突然发生爆炸起火，将整个车间大部分设备、管线烧毁，造成 1 人当场死亡，

事故导致直接经济损失约 70 万元。

一、事故简要经过

11 月 6 日晚上，该车间共有当班工人 6 人，其中皮某和田某负责进行物料离心操作。正常情况下 1 个反应釜需要进行 3~4 次离心操作，12 时 30 分，第一次离心操作结束，操作工皮某关闭了氮气保护阀门，用水淋洗后甩干，出料渣到车间固定放置点。之后田某开始在同一离心机上洗、铺滤布，准备开始第二次离心操作，皮某上二楼操作平台查看反应釜温度，上去不到 2 分钟，时间大约为 7 日零时 30 分左右，位于一楼的离心机发生了爆炸，操作工田某当场死亡，爆炸引起的火焰引燃了从反应釜底阀放出的大量含甲醇的溶液，火势迅速蔓延至整个车间，火灾发生后，车间其他人员及时进行了疏散。

事故发生后，车间员工立即拨打 119 报警，同时向主管领导报告，公司人员立即组织企业义务消防队成员进行先期的抢救工作，消防人员进场后经过奋力扑救，至 4 时左右火势得到控制，至 16 时 40 分左右，火被扑灭，大部分的厂房和设备被烧毁。

二、原因分析

1、事故的直接原因

造成此次事故的直接原因为离心机操作工田某安全意识不强，在未按操作规程的要求对离心机进行充氮保护的情况下，打开下料阀门开启离心机，此时由于含哌嗪的甲醇溶液进入高速旋转的离心机，产生静电火花引爆了甲醇混合气体，致使离心机发生爆炸。

2、事故的间接原因

(1) 该公司安全责任制落实不到位，安全制度虽齐全，但安全监管和

教育培训不到位。

(2) 该车间违反危化品管理有关规定，在车间里超量存放危化品，是导致事故扩大的原因。

(3) 该车间离心设备安全防护设施存在缺陷。

三、事故防范和整改措施

(1) 该公司要举一反三，深刻吸取事故教训，进一步健全各项规章制度、安全操作规程，落实安全生产责任制。

(2) 加强职工的安全教育培训，提高职工的安全生产意识，落实各项安全措施，杜绝违章作业现象，防止类似事故的发生。

(3) 对离心设备进行排查，落实安全防护措施，消除人为操作失误可能造成的安全事故。

(4) 加强现场的管理，严格遵守危险化学品管理的有关规定，杜绝在生产车间违规超量存放危险化学品。

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

1. 建设项目的选址、总平面布置方面

- 1) 该公司所在地地震烈度为 6 度，建设单位应根据场地地震基本烈度作抗震设防。该项目抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求,因地制宜,采取以地基处理为主的综合措施,对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施,防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2. 建设项目中主要装置、设备设施的布局及建构筑物方面

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;装置(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) 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。

3) 厂房(仓库)的屋面板应采用不燃烧材料。

4) 对生产过程中,存在易燃易爆介质的厂房设置足够的门、窗及其它安全泄放设施,以防有害气体积聚,面积不应小于 2.7 章节计算的泄爆面积。

5) 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。

6) 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,建构筑物的耐火等级应满足《建

筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的要求，各建筑构件的燃烧性能和耐火极限应能满足《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）的要求。

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) 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。

9) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 消防泵房及公用工程间建在消防水池旁，紧邻消防水池，应充分考虑其建筑结构安全。

13) 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。

14) 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。

15) 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。

16) 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;

17) 本项目涉及到甲乙类物料的生产过程应严格控制在甲乙类生产设施内进行, 并与其它区域应设有有效的隔离措施, 该区域内电气应依据其涉及到的物料采取相应等级的防爆电气。

18) 企业应禁止在甲类仓库等甲类生产车间内设置操作室、办公室或休息室。

19) 具有腐蚀性的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。管道及管架应采用油漆进行防腐。

20) 厂内道路应根据交通量设置交通标志, 其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线 第 2 部分: 道路交通标志》(GB 5768.2-2009) 的规定。

21) 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内, 不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

22) 302 控制室西北面一侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于 3 小时的不燃烧材料实体墙。同时控制室的建筑应满足如下要求: 应设置应急

照明系统；应进行温度和湿度控制；电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求；应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）的规定；应设置消防设施。

23) 各厂房、仓库、储罐区应采取防水或排水措施，一般要求库房地面要高于周围地面，周围设置专用排水沟等排水措施，储罐区防火堤内应设置排水井。

24) 化工装置的的高温、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。

25) 控制室采用抗爆建筑，爆炸冲击波峰值入射超压及正压作用时间应通过爆炸安全性评估确定，不宜布置在爆炸冲击波峰值入射超压大于 48kPa 的区域。

26) 控制室的设计工作年限应为 50 年，爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时，层数不应超过两层，室内地面到主体结构屋面板顶的高度不应超过 12.0m；爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时，层数应为一层。

27) 控制室可根据爆炸安全评估确定的爆炸冲击波峰值入射超压，采用下列结构形式：1、爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时，可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢框架-支撑结构；2、爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 且小于 21.0kPa 时，可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢筋混凝土框架-抗爆墙结构、钢框架-支撑结构；3、爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时，应采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构。

28) 控制室的钢筋混凝土抗爆外墙、加劲砌体抗爆外墙不宜承重。钢筋混凝土抗爆外墙宜与主要结构构件脱开布置, 脱开距离不应小于抗爆外墙的最大塑性变形, 且不应小于 50mm。当爆炸冲击波峰值入射超压小于 21.0kPa, 且采用钢筋混凝土框架-抗爆墙结构的单层建筑物, 抗爆外墙与框架柱、框架梁等主要结构构件也可不脱开布置。

29) 控制室采用抗爆门窗、抗爆阀时, 设计文件中应注明抗爆门窗、抗爆阀的抗爆性能要求; 抗爆建筑物外墙需保温时, 宜采用外墙外保温系统。

30) 控制室的耐火等级不应低于二级, 外墙门窗的设置应符合下列规定:

- 1、爆炸冲击波峰值入射超压大于 1.0kPa 且不大于 3.0kPa 时, 可选用可开启外窗及钢制外门; 有人值守房间及疏散通道上的外窗宜选用上悬窗, 其窗扇宜选用摩擦式撑挡;
- 2、爆炸冲击波峰值入射超压大于 3.0kPa 且不大于 6.9kPa 时, 除防排烟系统所要求可开启外窗外, 宜选用固定外窗及钢制外门;
- 3、爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时, 供消防救援人员进入的窗口宜设置在无人值守房间或疏散走廊尽端处的外墙上;
- 4、爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 应选用相应等级的抗爆防护门及抗爆防护窗;
- 5、爆炸冲击波峰值入射超压不小于 21.0kPa 时, 有人值守建筑物应在人员通道上设置隔离前室并配置人员通道抗爆门, 门扇应向外开启且净宽度应符合消防疏散的规定; 外墙不宜设置抗爆防护窗;
- 6、空调机房等设备用房宜直接对外开门, 当爆炸冲击波峰值入射超压大于 6.9kPa 时, 应选用设备通道抗爆门。

3. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

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), 企业应根据本项目()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；

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) 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。

5) 该项目涉及甲苯、甲醇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）

6) 本项目203甲类罐区应按照每个储罐的具体参数，使用条件等方面合理设计储罐防溢系统。考虑储罐的类型（操作模式、管理方式）、各液位参数、报警和控制系统、报警信号、UPS、连锁功能及安全防护等因素，在防溢系统设计前开展一次储罐溢流风险评估。

7) 控制室辅助操作台上设有重要动设备的紧急停车按钮以及相应的外报警灯，控制室的操作人员可以在生产装置紧急状态下进行手动机组停车，在确认有效信息的前提下，操作人员可以发出全线停车指令，使工程系统处于紧急保护停机状态。

8) 在爆炸危险区域内其它转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

9) 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连锁停车系统或具有安全连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。（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、报警和连锁，防止系统内氧含量超标，仪表供气总管上设置低压报警、连锁。（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。

10) 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。

11) 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。

13) 下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：1 输送爆尾气的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口；2 加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口；3 可能发生失控放热反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口；4 可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管；5 出入厂区的车辆尾气排放管。

14) 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

15) 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。罐区内可燃气体

体检（探）测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于10m。

16) 检测比空气重的可燃气体的检（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；检测比空气略轻的可燃气体距释放源上方0.5-1m内；检测比空气轻的可燃气体如天然气等，距释放源上方2m内。

17) 检测可燃气体的测量范围：0~100%LEL；有毒气体的测量范围：0~300%OEL，现有探测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为0~30%IDLH。可燃气体的一级报警设定值应小于等于25%LEL；有毒气体的一级报警设定值应小于等于100%OEL，现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过5%IDLH。环境氧气的过氧报警设置值应为23.5%VOL，环境欠氧报警设定值应为19.5%VOL。

18) 探测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，且周围工艺管道或设备之间留有不小于0.5m的净空。探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

19) 现场报警器安装要求：各生产车间、仓库应分别设置现场区域报警器，现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼面2.2m，且工作人员易察觉的地点。现场区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号，区域报警器的报警信号声级应高于110dBA，且距报警器1m处总声压值应不高于120dBA。

20) 拟建项目废水和污水管道中可能含有未反应的易燃易爆物质，应及时处理，在污水管道附近动火时，应开具动火作业票证，动火前进行动火分析。同时，拟建项目需做好防止环境污染的措施，对污水管道应做好防漏措施，污水处理池应加强防渗透措施，并取得环境影响评价报告和批复。严格

按照环境影响评价报告的要求，在处理过程中严格按照要求进行检测合格后再排放，对于处理未达标的废水应循环进行再处理，直至达标后再排放。

21) 各生产车间等生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水进入应急池前应分别进行预处理，污水进入前应分析其成分，确保进入污水处理池前物料不发生剧烈反应，发生火灾爆炸、中毒窒息事故，再送至污水处理池处理。

22) 拟建项目中存在部分设备、设施均位于操作平台上，以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动、转动等危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

23) 生产设计要采用先进的生产工艺设备，提高自动化程度，改善生产工人的操作环境。设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求。

24) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

25) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2 m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

26) 禁止用管道上的调节配件代替隔断阀门，禁止以关阀门代替堵盲板。

27) 对工艺管道等的压力管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书；各甲乙类液体计量罐、接收罐等应按规定安装液位计和防溢流措施，液位计应

有安全可靠的防护措施。

28)厂区内管廊主要有循环水、蒸等管道，厂内设置管架，管架主体为砼柱、混凝土结构形式，管廊在道路上空横穿时，其净空高度不小于5m。各管道低点加排凝口及双阀，高点加排气口及双阀，两处双阀均为常闭，高点排气，低点排液阀门现场设置，管架进行防雷防静电接地，接地电阻值不大于 10Ω 。

29)严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，物料进料前应进行化验，保证其纯度和含量。

30)生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

1、正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；

2、控制好升降温、升降压速率；

3、控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。

4、一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

31)企业在后期设计、试生产、安全设施验收过程中，应对照《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》（安监总管三〔2017〕121号）中“二十条”要求，确保拟建项目无重大生产安全事故隐患。

32) 根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》及《江西省化工企业自动化提升实施方案》(赣应急字〔2021〕190 号)的要求,本项目涉及磺化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。

33) 公用工程管道与可燃液体的管道或设备连接时,在连续使用的公用工程管道上应设止回阀,并在其根部设切断阀;在间歇使用的公用工程管道上应设两道切断阀,并在两阀间设检查阀。

34) 建议腐蚀性介质的测量仪表管线,应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

35) 建议存在发生故障可能导致危险的泵,应有备用。建议强腐蚀液体的排液阀门设双阀。

36) 物料倒流会产生危险的设备管道,应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。

37) 在不正常情况下,物料串通会产生危险时,应根据具体情况采取防止措施,严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。

38) 从配电室或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。

39) 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。

40) 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。

41) 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。

42) 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。

43) 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。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施, 应选用有国家承认资质的企业的定型产品, 进口设备应有相关证书。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。

44) 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。

45) 动力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。

46) 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。在没有仪表气源的场合，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。

47) 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。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。

48) 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。

49) 涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。

50) 压力管道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。

4. 危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程方面

1、仓库储存

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) 该项目甲类仓库及丙类仓库应与按照物料种类分开存放，有禁忌物品的应分区存放，出入库时应多次确认，并做好出入库台账。

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、根据库房条件、商品性质和包装形态采取适当的堆码和垫底方法。

(1) 各种商品不允许直接落地存放。根据库房地势高低，一般应垫 15cm 以上。易吸潮溶化和吸潮分解的商品应根据情况加大下垫高度。

(2) 各种商品应码行列式压缝货垛，做到牢固、整齐、美观，出入库方便，一般垛高不超过 3m。

(3) 堆垛间距：a、主通道大于等于 180 cm；b、支通道大于等于 80 cm；c、墙距大于等于 30 cm；d、柱距大于等于 10cm；e、垛距大于等于 10cm；F、项距大于等于 50cm。

9、仓库内各类物料的堆垛间距、与地面间距、与墙壁间距等应符合规范要求堆放，堆垛衬垫要做到安全、整齐、合理、便于清点检查。做到不超高、不超宽，并按规定留墙距、柱距、顶距和垛距。并按国家规定标准控制单位面积的最大贮存量。

10、企业排弃的废料，应结合当地条件综合利用，需综合利用的废料，应按其性质分别堆存，并应符合现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599-2001/XG1-2013 的有关规定。含有有害有毒物质的废料场，应选在地下水位较低和不受地面水穿的地段，必须采取防扬散、防流失和其它防止污染的措施。

11、201 甲类仓库由乙类仓库改造，该项目建设完成后应由住建部门重新进行消防验收。

2、储罐区储存

1、罐区储罐的材质应与罐内液体介质的性质相符合；各储罐区的设置应布置在地势较低或低洼地带。

2、罐区各物料输送管道注意以下要求：

1) 管道跨越装置区的道路时，管道距路面的净空高度不应小于 5m。

2) 管道宜集中成排布置，地上敷设的管道应布置在管廊或管廊墩上。

沿地面敷设的管道，穿越人行通道时，应设置跨越桥。

3) 易燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

4) 管道与道路平行时，管道的突出部分或管架边缘距道路边缘不应小于 1m。

5) 管墩或管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。

6) 管道距管廊或构架的立柱、建筑物墙壁或管沟壁的净距不应小于 100mm。

7) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

8) 管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003) 和有关的标准设置相应的管色、色标、符号和标识。

9) 罐区排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

10) 罐区储罐应至少做两处接地；罐区储罐应设带阻火器的呼吸阀；甲乙类储罐外壁刷隔热涂料；

12) 储罐的进料管道应从储罐下部接入，或从上部接入，延伸至距储罐罐底 200mm 处。

13) 储罐应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。

14) 各储罐等应按规定安装液位计，液位计应有安全可靠的防护罩。

15) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

16) 每天对贮罐进行安全检查，检查有无泄漏等异常现象。

17) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014 的要求，D01 综合罐区应设置非燃烧材料的防火堤，并应符合下列要求：

1、防火堤内有效容积不应小于其中最大储罐的容积；

2、防火堤应采用非燃烧材料建造，并应能承受所容纳物料的静压力且不应泄漏。

3、防火堤高度不应低于 0.5m，防火堤内的设计高度应比计算高高出 0.2m，且其高度应为 1-2.2m,并应在防火堤的不同方位设置人行台阶，不应少于两处，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不大于 60m，隔堤应设人行台阶。

4、严禁在防火堤上开洞。管道穿越防火堤处应采用非燃烧材料严密填充。在雨水沟穿越防火堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。

5、罐区应设置防止液体流散的设施，应在防火堤的出口处设置水封设施，雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。

6、甲类仓库、甲乙类储罐装卸点应设置静电接地报警装置和导静电触摸球。

18) 固废包装、储存的安全措施

1、固废包装安全措施

(1) 首先应按《国家危险废物名录》（环境保护部令部令第 39 号）进行分类，再按类别进行相应的处理。

(2) 危险固废的收集根据废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划制定了相应的收集计划及操作规程。

(3) 危险废物收集应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 危险废物收集过程中采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

(5) 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。

(6) 固体危险废物必须装入容器内，禁止将不相容（相互反应）的危

险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

(7) 盛装危险废物的容器（或防漏胶袋）上必须粘贴与之相符合的标签。

2、固废存储安全措施

(1) 基础和地面进行防渗漏处理，并实行封闭式管理，做好防雨、防晒措施；

(2) 仓库内配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(3) 仓库内采用机械通风和事故通风装置，保持设施内空气流通。

3、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。

4、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。

5、公用工程

1) 消防循环水池应设置就地水位显示装置，并在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位，低低限自动启动补水阀门。消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。同时，循环水的吸水管设在水池高度的中部或者在保证液位线上设置真空破坏孔，以保证足够的消防水。

2) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T20698-2009 的相关要求，拟建项目各生产车间均为封闭式厂房，以自然通风为主，建议同时设置排风扇进行通风，且气体报警器应与事故排风扇联锁。

3) 弱电

各生产车间火灾报警、消防控制室、可燃/有毒气体报警集中于控制室，消防火灾报警控制器电力电源由市电及发电双回路供电，消防控制室的消防用电设备、消防水泵等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，另外，火灾报警控制器自带蓄电池。消防用电设备应采用专用的供电线路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设或采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不得穿过储罐区、生产设施区。

各生产车间、仓库、罐区外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。各生产车间、仓库、罐区消火栓按钮作为消防水泵启动

按钮，火警时，消防水泵应可自动或手动启动。

4) 消火栓的设置，应符合下列规定：

1.宜选用地上式消火栓；

2.消火栓宜沿道路敷设；消火栓距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2.0m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

3.地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施。

5) 灭火器的配置：

1.符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

2.各生产车间应设置干粉型、泡沫型灭火器；

3.罐区应按防火堤内面积每 400m² 配置 1 个手提式灭火器，且每个储罐配置的数量不超过 3 个。

6) 建议拟建项目在各高处设置多个便于观察的风向标，利于发生毒物泄漏时辨别风向。

7) 设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求。

8) 安装漏电保护装置应严格按照有关规范要求执行。禁止使用临时线路，尽可能少用移动式电具。如必须使用，要有严格的安全措施。

9) 不准任意接临时线路、开关、按钮和一切电气设备。移动式电气设备应采用漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。裸露带电导体应设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明。

10) 对各种电气安全信号装置要定期检查，执行巡回检查制度，在带电

线路上发现有火花、火焰时，应立即与电工联系，断开线路，采取措施处理故障或灭火。

11) 腐蚀性环境（各生产车间、仓库等）内的电气设备及线路应采取防腐措施。

12) 电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。

13) 各生产车间、甲类仓库不得采用明火、电热散热器等供暖。

5. 事故应急救援措施和器材设备方面

1) 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、穿防静电工作服、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；

2) 应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；

3) 该项目涉及易燃易爆物质的生产区、存储区应设置一定数量的消防砂及相应的消防器材。喷淋冷却水、事故用惰性气体管道等的人工控制阀门，应设在距危险点较远和便于操作的地点。

4) 生产区域、储存区域设置火灾报警系统及手动报警按钮。

5) 存在易燃易爆气体的生产车间、仓库应设置机械通风进行日常通风和事故通风，通风换气次数 >12 次/时。事故通风装置应与可燃有毒检测报警装置连锁。

6) 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在生产职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌；至少在生产区的入口，甲类厂房、仓库等危险物品存

在区域设置安全标志、职业危害警示标识。

7) 项目单位应当结合实际情况, 编制事故应急预案, 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/T29639-2020) 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。

8) 应急电源与正常电源之间, 应采取防止并列运行的措施; 当有特殊要求, 应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时, 应采取安全运行的措施。

6. 安全管理方面

1) 该项目建成后应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》, 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。

2) 企业应建立、健全从安委会或领导小组到基层班组的安全生产管理网络。企业应按《安全生产法》、《注册安全工程师管理规定》第六条规定, 配备注册安全工程师。

3) 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点, 原材料、辅助材料及产品的危险性, 组织有关技术人员和有经验的员工, 对所有的操作活动进行风险分析, 制定相应的控制和预防措施, 作为编制操作规程的依据, 并根据生产操作岗位的设立情况, 编制操作规程, 并发放到相关岗位。

4) 操作规程应包括下列内容: a) 开车操作程序; b) 停车操作程序; c)

正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。

5) 企业应制订健全的安全生产规章制度，规范从业人员的安全行为。企业应将安全生产规章制度发放到有关的工作岗位。

6) 危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

7) 危险化学品单位应当明确该项目关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

8) 危险化学品单位应当对项目管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解生产装置的危险特性，熟悉安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

9) 危险化学品单位应当在危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

10) 危险化学品单位应当将可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

11) 危险化学品单位应当制定事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）对专项应急预案，每年至少进行一次；（2）

对现场处置方案，每半年至少进行一次。

12) 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

13) 鉴于该项目具有火灾、爆炸、中毒等危险、有害性，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

14) 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并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。

15) 应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局第 45 号令）的规定，安全设施设计应由取得甲级设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

16) 要选择有资质的电气、设备、建筑、仪表施工单位进行施工或安装、调试。同时，要选择有监理资质的单位做好监理工作。

17) 建设单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。在建设项目的实施过程中，安全设施投资应当纳入建设项目概算。由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果由建设单位的决策机构、主要负责人承担责任。

18) 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》

19) 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命

安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

20) 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

21) 企业应在投产前依据生产实际情况，依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2009 对项目危险化学品生产、储存场所进行辨识和风险分析，并根据有关规定向当地的安全生产监督管理部门申报备案。

22) 必须按规定向作业人员发放危险安全技术说明书（MSDS），安全技术说明书的编写应符合 GB T16483 2008《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》；现场设置危险告知牌，向周边企业、社区发布安全信息。

23) 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

24) 对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。使用单位应当对检查情况作出记录，记录的保存期限不得少于2年。

25) 直接从事特种作业的从业人员应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，必须接受专业培训，并取得专业培训合格和上岗证，方可上岗作业。

26) 动火、进入受限空间等特殊作业管理及检维修管理，严格执行作业票审批制度，认真进行风险分析，严格隔离、置换（蒸煮）吹扫，严格检测可燃气体浓度，进入受限空间作业时，还要严格检测有毒气体浓度、受限空间氧含量，切实落实防范措施，强化过程监控。严禁以阀门代替盲板作为隔

断措施，严禁对未经清洗置换的储罐进行动火作业。作业出现险情时，救援人员要佩戴好劳动防护用品，科学施救。要进一步加强承包商管理，严格承包商资质审核，加强承包商员工培训，做好作业交底和现场监护。

27) 对生产设备设施、罐体等要定期检查检测，确保罐体、管线阀门、机泵等设备设施完好。加强化学品罐体、管线阀门、机泵等设备腐蚀监控，定期检查，发现腐蚀减薄及时处理。确保罐体安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好；有氮气保护设施的罐体要确保氮封系统完好在用。

28) 要及时建立设备档案。工程进行过程中，加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

29) 易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量，核对无误后，在每月5日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应，立即报告易制毒化学品管理办公室，由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

7. 其他建议

1) 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满足要求；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。

2) 建议生产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。

3) 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，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

4) 机械通风装置的进风口位置，应设于室外空气比较洁净的地方。相邻工作场所的进气和排气装置，应合理布置，避免气流短路。

5) 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止启动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

6) 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) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。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) 施工中应尽量减少立体交叉作业。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) 经《危险化学品目录-2018 (2015 年版)》(国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号)、《危险化学品目录 (2015 版) 实施指南 (试行)》(安监总厅管三〔2015〕80 号) 以及《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2-29-2013) 辨识, 涉及的原料属危险化学品的有: 乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、氮气和柴油等, 其中乙苯、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、氮气和柴油为表中物质。

其中涉及重点监管的危险化学品有: 甲苯、甲醇。甲苯属于第三类易制毒化学品; 不涉及高毒物品; 不涉及剧毒化学品、监控化学品; 涉及特别管控化学品甲醇。

2) 该项目属新建项目, 苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂; 其中苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂属于危险化学品; 不涉及副产品及中间产品。依据《安全生产许可证条例》国务院令第 653 号、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》安监总局令第 41 号, 79 号令、89 号令修改, 企业需依法申请办理危险化学品安全生产许可证。

3) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3 号), 通过对该项目工艺进行分析, 该项

目不涉及重点监管的危险化工工艺。

4) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的辨识,该项目不构成危险化学品重大危险源。

5) 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:火灾、爆炸(包括其他爆炸和容器爆炸)、中毒和窒息、灼烫。其中火灾、爆炸事故的危险等级为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。

6) 危险度分析结果:101 生产车间危险度等级为Ⅱ级,属中度危险;201 甲类仓库与 203 甲类罐区危险度等级为Ⅰ级,属高度风险;其他项目装置均在属低度危险。

7) 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,该项目在生产作业过程中存在的主要危险因素为:火灾、爆炸(包括其他爆炸和容器爆炸)、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、车辆伤害、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、低温及粉尘。

8) 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;结合

该公司总平面和周边情况可以看出，该公司外部安全防火间距能够满足相关标准规范的距离要求。

9) 根据事故后果分析，该项目发生最严重的事故为乙烯阻聚剂生产装置泄漏引发的池火事故，死亡半径为 41m，重伤半径 49m，轻伤半径为 70m，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。

根据个人风险和社会风险分析：企业外周边环境被视为可接受的个人风险基准和社会风险基准。

8.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

1、该项目苯乙烯缓聚剂合成反应属于放热反应，涉及乙苯等易燃溶剂，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。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；静电消除、可燃气体置换系统，可燃气体检测报警装置。

2. 该项目属于重点监管的危险化学品甲苯、甲醇，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第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3月30日取得贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2203-360681-04-01-147253）。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2.2.1章节及3.7章节，该公司外部安全防火间距能够满足相关标准规范的距离要求。

3. 该项目距离信江距离约5.7km，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，该项目已取得贵溪市行政审批局项目备案的批复和园区工业用地规划。

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对周围环境产生影响较小。

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对该项目产生影响较小。

8.1.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性评价结果

1. 该项目产品工艺技术来源于连云港茂源化工科技有限公司，双方已签

的技术转让合同，该公司在国内已稳定生产多年，已经完成了上述产品的石化企业工业应用等验证，形成了具备工业装置设计和建设的技术，此生产工艺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。

根据该项目涉及的缩合反应安全风险评估报告结论得知：该项目反应工艺危险度评估等级为“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. 工艺装置设置集中控制室，主要生产装置采用 DCS 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。

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（依据对该项目拟采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；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) 该公司所在地地震烈度为 VI 度，建设单位应根据场地地震基本烈度，按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》作抗震设防。

2) 在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3) 该项目甲乙类物料使用储存场所应设置可燃气体浓度监测、报警和相应的事故通风装置。

4) 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离措施。(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。

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) 连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连锁自动控制装备，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苯、甲醇等，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) 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。

10) 装置区应设置火灾报警系统及手动报警按钮。

11) 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；

12) 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联锁。

13) 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，取得安全生产管理人员资格证书。企业应有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

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）》（2021 年修订，发展和改革委员会令第 49 号）本项目不属于限制类和淘汰类项目，企业于 2022 年 3 月 30 日取得贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2203-360681-04-01-147253），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贵溪市硫磷化工基地，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. 该项目属新建项目，该项目产品为苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、中和缓蚀剂、结焦抑制剂和黄油抑制剂，不涉及副产品及中间产品。该项目产品苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂属于危险化学品，根据《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总局 45 号令，2015 年 79 号令修订）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》

（原国家安全生产监督管理总局 41 号令，2015 年第 79 号令修订）规定，该企业属于危险化学品生产发证范畴，需要申请办理危险化学品生产企业安全生产许可证。

3. 根据本报告第 3.7 章节，结合章节 2.2.1 章节描述，依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《公路安全保护条例》和《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)等规范与厂外设施的安全防火间距检查，该项目与厂外的安全防护距离满足规范要求。

4. 该项目距离信江约 5.7km，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。

5. 拟采用的技术及设备较为先进、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。

6. 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。

7. 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。

8. 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自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

综上所述，宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列

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，对辨识、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

江西宝瑞化工科技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技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《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-1991）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 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《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 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。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

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。

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优先进行分析。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：

$$P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-1})$$

有衣服保护（20%皮肤裸露）时的死亡概率为：

$$\text{二度烧伤几率：} P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-2})$$

$$\text{一度烧伤几率：} P_r = -39.83 + 3.0186 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 1.4-3})$$

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 ：

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^{-3} \quad \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 1.4-7})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019 \quad 10 > \Delta P_s > 1 \quad (\text{式 1.4-8})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 1.4-9})$$

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： $t = 1.089 W^{0.327}$ (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：

$$F_s = 0.27 P^{0.32} \quad (\text{式 1.4-14})$$

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 $T=1700\text{K}$ 。

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：

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_o \times (gD)^{1/2})]^{0.61} \quad (\text{式 1.4-23})$$

式中， L 为火焰高度，m； D 为池直径，m； m_f 为燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$ ； ρ_o 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：

$$q_o = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f \div (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 1.4-24})$$

式中， q_o 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， $\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$ ；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：

$$q(r) = q_o (1 - 0.0581 \ln r) V \quad (\text{式 1.4-25})$$

式中， $q(r)$ 为目标接收到的热通量， kw/m^2 ； q_o 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。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1}{b-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K) / s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

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：

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left\{ -\frac{x^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right\}$$

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/m^3 ； ρ_a 为环境大气密度， kg/m^3 ； V_0 为重气云团的初始体积， m^3 ； 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， m^3 ； 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/m^3 ； r 为重气云团的半径， m ； V_0 为重气

云团的初始体积， m^3 ； 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 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 F2.1-1。

表 F2.1-1 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	备注
101甲类车间	原料乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛和产品乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂	甲	2区爆炸危险场所	
201甲类仓库	甲苯、甲醇、吗啉、二甲苯、DMF、二乙基羟胺、糠醛、乙烯阻聚剂	甲	2区爆炸危险场所	
202丙类仓库	6BX(6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)、苯甲醛、三乙醇胺、乙醇胺、乙二醇	丙	正常环境	
203甲类罐区	苯乙烯缓聚剂、乙苯、二甲基二硫、结焦抑制剂	甲	2区爆炸危险场所	
204丁类仓库	中和缓蚀剂、黄油抑制剂	丁	正常环境	
303危废库	废活性炭	丙	正常环境	

F2.1.2 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，涉及的原料乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗

啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛、乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂等属于易燃液体，产品气体状态下具有爆炸性。本报告按挥发 100% 予以计算；其中二乙基羟胺、二甲基二硫、糠醛、乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂暂无燃烧热资料，本报告不予以计算，本项目生产产品无燃烧热资料，本报告不予以计算。

表 6.1-2 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	涉及场所	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	最大在线量 (t)	TNT 当量 (kg)	TNT 的摩尔量 (kmol)
1	101 甲类车间	乙苯	4390	1.4	54.63	0.2405
		甲苯	3905	0.061	2.12	0.0093
		甲醇	727	0.244	1.58	0.0069
		吗啉	2673	0.152	3.61	0.0159
		二甲苯	4563	0.697	28.27	0.1245
		DMF	1915	0.304	5.17	0.0228
2	201 甲类仓库	甲苯	3905	5	173.56	0.7641
		甲醇	727	5	32.31	0.1423
		吗啉	2673	10	237.60	1.0461
		二甲苯	4563	15	608.40	2.6786
		DMF	1915	25	425.56	1.8736
3	203 甲类罐区	乙苯	4390	87	3394.93	14.9471

TNT 的摩尔质量 kg/kmol，取值 227.13kg/kmol

F2.1.3 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计算公式为：

$$Q=qm$$

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原料包括乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛；产品包括乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂等可燃物质，本报告查询了相关资料，对以下物质进

行了计算，部分物料无燃烧热数据，不予计算。

表 F2.1-3 该项目可燃性化学品的质量及燃烧后放出热量一览表

序号	涉及场所	存在物质	燃烧值 (kJ/kg)	最大在线量 (t)	放出的热量 (10 ⁶ kJ)
1	101 甲类车间	乙苯	4390	1.4	6.146
2		甲苯	3905	0.061	0.238
3		甲醇	727	0.244	0.177
4		吗啉	2673	0.152	0.406
5		二甲苯	4563	0.697	3.18
6		DMF	1915	0.304	0.582
7	201 甲类仓库	甲苯	3905	5	19.53
8		甲醇	727	5	3.635
9		吗啉	2673	10	26.73
10		二甲苯	4563	15	68.445
11		DMF	1915	25	47.875
12	203 甲类罐区	乙苯	4390	87	381.193

F2.1.4 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》，该项目相关毒性化学品原料浓度及质量情况见下表 F2.1-4。

表 F2.1-4 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	原材料名称	规格 (%)	单耗 (kg/批次)	最大存量 (t)	物理性质	职业危害程度
1	6BX (6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)	>99%	1.14	20	固	中度危害
2	乙苯	>99%	1.4	87	液	中度危害
3	对叔丁基邻苯二酚	>99%	0.61	20	固	中度危害
4	二乙基羟胺	>99%	0.757	15	液	中度危害
5	甲苯	>99%	0.061	5	液	中度危害
6	甲醇	>99%	0.244	5	液	中度危害
7	乙醇胺	>99%	0.83	10	液	中度危害
8	吗啉	>99%	0.1515	10	液	中度危害
9	二甲基二硫	>99%	1.82	106.25	液	高度危害
10	二甲苯	>99%	0.9	15	液	中度危害
11	DMF	>99%	0.697	25	液	中度危害
13	糠醛	>99%	1.82	5	液	中度危害

F2.1.5 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相关浓度及质量见下表 F2.1-5。

表 F2.1-5 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物质名称	存在场所	最大在线量 (t)	危险性类别
1	6BX (6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚)	202 丙类仓库	1.14	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	20	
2	对叔丁基邻苯二酚	202 丙类仓库	0.61	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1
		101 甲类车间	20	
3	甲苯	201 甲类仓库	5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	0.061	
4	乙醇胺	202 丙类仓库	10	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		101 甲类车间	0.83	
5	吗啉	201 甲类仓库	10	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B
		101 甲类车间	0.1515	
6	二甲基二硫	203 甲类罐区	106.25	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	1.82	
7	二甲苯	201 甲类仓库	3.18	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	0.697	
8	糠醛	201 甲类仓库	5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	1.82	
9	苯乙烯缓聚剂	203 甲类罐区	100	皮肤腐蚀/刺激: 2 类
		101 甲类车间	3.08	
10	乙烯阻聚剂	201 甲类仓库	50	皮肤腐蚀/刺激: 2 类
		101 甲类车间	1.515	
11	结焦抑制剂	203 甲类罐区	98	皮肤腐蚀/刺激: 2 类
		101 甲类车间	2.998	
12	黄油抑制剂	204 丁类仓库	20	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2
		101 甲类车间	3.018	

F2.2 风险程度的分析结果

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的原料：6BX（6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚）、对叔丁基邻苯二酚、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、糠醛，产品：苯乙烯缓聚剂、乙烯阻聚剂、结焦抑制剂、黄油抑制剂等腐蚀性物料，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，且各生产装置操作温度变化较大，可能增加了设备、管道、机泵的动、静密封泄漏几率。

该项目长时期在温度切换条件下作业，易腐蚀或在高温低温作用下产生疲劳和变形，设备维护保养不当，附件设施受侵蚀，易产生物料泄漏或溢出。试车、开停车阶段，温度变化频繁，会导致接口松动，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。

该项目使用大量的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。

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、温度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。

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从计量罐或反应釜顶部溢流出来。

表 F2.1-6 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	安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发	极易发生	尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。
3	计量罐或反应釜液位过高发生溢流泄漏	偶尔发生	贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。
4	压力容器超压、防爆板动作、高压物料窜入低压系统	偶尔发生	压力容器按规范进行设计，高低压系统之间设置减压阀、安全阀
5	腐蚀泄漏	容易发生	选取相应的防腐材料
6	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泄漏造成火灾爆炸事故的条件

该项目涉及了易燃、易爆物质，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

该项目生产工艺、装置存在多种危险可能性。特别是生产过程中存在放热反应，并涉及了大量的易燃、易爆有机原料如乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等，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。

2) 出现火灾事故的条件

该项目可燃物料，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。如果发生可燃液体泄漏，其液体或蒸汽遇到高温或火源，则有可

能发生火灾事故，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。

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》，该项目乙苯、二甲基二硫、糠醛属于高度危害，其他大部分原料属于III级（中度危害），详情见前章节 6.1.2.3。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或食入可造成中毒。下表仅列出高毒物的相关接触限值。

表 F2.1-7 化学品的接触限值一览表

序号	存在物质	存在场所	纯度	MA C	PC-TWA (mg/m ³)	PC-STEL (mg/m ³)
1	二氯乙烷	103 咪鲜胺车间、401 罐区	≥99.5%	-	7	15
2	盐酸（氯化氢）	103 咪鲜胺车间、401 罐区	(30%)	7.5	-	-
3	甲苯	103 咪鲜胺车间、401 罐区	≥99.5%	-	50	100
4	双氧水	401 罐区		-	1.5	3.75

备注：MAC 为工作场所空气中有毒物质最高容许浓度，PC-TWA 为工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度。PC-STEL 为工作场所空气中有毒物质短时间接触容许浓度。

F2.3 安全检查表法

F2.3.1 项目选址与周边环境单元

本项目拟在原厂址改造，重新进行建设，用地位于江西省贵溪市硫磷化工基地，周围均为规划的工业用地或工业企业，该拟建项目厂址北侧为空地；南面为园区道路纬四路，靠近公司一侧绿化带上东西方向设有 220KV 电力线及电力塔，塔高 43m，道路南面为海利贵溪新材料科技有限公司（化工、农药生产企业）；东面为江西乾泰新材料有限公司（化工企业），西面为园区

道路，道路西侧为贵溪百顺科技有限公司（化工企业）。

厂址周边 500 m 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；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，周围环境条件良好，项目符合贵溪市土地利用总体规划要求，厂区所在地交通条件便利，远离居民住宅区集中区，适合建设化工生产项目。依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)和《电力设施保护条例》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	方位	周边情况	规范依据	规范要求 (m)	拟建距离 (m)	分析结果	备注 (厂区最近建筑)
1	南	海利贵溪新材料科技有限公司厂房	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	10	84	符合要求	204 丁类仓库
		园区道路纬四路	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.3	15	100	符合要求	101 甲类车间 (201 甲类仓库)
		电力线 (杆高 43m)	电力设施保护条例第十条	15	15.2	符合要求	204 丁类仓库
			GB51283-2020 4.1.5	64.5 (1.5 倍杆高)	80	符合要求	101 甲类车间 (201 甲类仓库)
2	北	空地	/	/	/	/	/
3	东	江西乾泰新材料有限公司丙类厂房	GB51283-2020 4.1.6 注 3 GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	10	15	符合要求	202 丙类仓库
			GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	10	15	符合要求	301 控制室
4	西	贵溪百顺科技有限公司厂房	GB51283-2020 4.1.6 注 3 GB50016-2014 (2018 年版) 3.5.1	15	53	符合要求	201 甲类仓库
		园区道路	GB50016-2014	20	20	符合	

		(2018 年版) 3.5.1			要求	
	贵溪百顺科技有限公司厂房	GB51283-2020 4.1.6	30	45	符合要求	203 甲类罐区
	园区道路	GB50016-2014 (2018 年版) 4.2.9	20	20	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、设施间距符合相关规范要求。

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》、《精细化工企业工程设计防火标准》等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 6.2-2。

表 6.2-2 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	位于江西省贵溪市硫磷化工基地，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	该公司已取得园区规划和立项批复。
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	厂址靠近原料、销售销售与协作条件好
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	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、

	尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。			公路的连接，应便捷
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	园区统一进行规划，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。
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	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	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

	侧，或全年最小频率风向的下风侧。			
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6.2-1
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、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	远离供水水源防护区
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。 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。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》 3.1.13	未处于条文所述地区
17	厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并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、	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

	地下溶洞等发育地区。			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	甲类厂房 50m 范围内无重要公共建筑，30m 范围无明火地点
24	甲类仓库与厂外道路、厂外铁路线道路分别不小于 20m、40m	符合要求	《建筑设计防火规范》3.5.1	详见上表 6.2.1 与表 2.2-4
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；	符合要求	《建筑设计防火规范》4.2.9	详见上表 6.2.1 与表 2.2-4
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	距离场外架空电力线距离大于 1.5 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	1km 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	生产、储存易燃易爆等危险物品场所、仓库距北面沪昆高铁约415m
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	<p>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、区域的距离应当符合国家有关规定：</p> <p>（一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；</p> <p>（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；</p> <p>（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；</p> <p>（七）军事禁区、军事管理区；</p> <p>（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。</p>	-	《危险化学品管理条例》第十九条	经计算，该项目不构成重大危险源。
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，拟按要求设防

2. 评价小结

- 1) 该公司符合国家的行业政策，取得了贵溪市行政审批局颁发的《江西省企业投资项目备案通知书》、园区用地规划；
- 2) 该项目位于江西省贵溪市硫磷化工基地，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；
- 3) 该项目在规范距离范围内，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；
- 4) 项目选址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等地带。
- 5) 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 平面布置及建构物单元

该项目拟在原址，利旧和改造公司前项目建筑设施建设该项目，公司用地形状呈矩形状。厂址南面邻园区主干道——疏港路，设主要入口，直达厂内生活办公区，次要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风，办公区布置在厂区的东部，且位于生产区装卸区最小频率风向的下风侧。区内设办公楼、控制室、泊车区等。

厂区四周采用围墙与外界隔开。厂区功能分区合理，整个厂区设置有环型消防车道，交通便利。厂内道路采用城市郊区型，道路转弯半径不小于 9 米，道路宽度不小于 6m 米，能满足消防车辆错车、转弯半径等要求。

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。本次依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)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,具体见下表 F2.3-3。

表 F2.3-3 该项目主要建构筑物防火间距一览表

序号	名称	方位	相邻建筑物名称	拟计间距m	规范要求m	检查依据	符合情况	备注
1	101甲类车间	东	202丙类仓库	21	12	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条	符合	
			主要道路	10	10	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
		南	302公用工程车间(丙)	14.5	12	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条	符合	
			次要道路	5	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
		东南	301控制室	25.8	25	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
		西	201甲类仓库	15	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
		北	203甲类罐区	35	25	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
			露天泵	23.7	20	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
			主要道路	15.2	10	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
		2	201甲类仓库	东	201甲类仓库	15	15	GB51283-2020第4.2.9条
南	308消防(循环)水池			15	/	/	/	
	消防泵房			30	30	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
	次要道路			5	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
西	次要道路			10.5	5	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
	围墙			17.5	15	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
北	203甲类罐区			30	25	GB50016-2014(2018年版)第4.2.1条注3	符合	
	露天泵			23	20	GB51283-2020第4.2.9条	符合	
	主要道路			10	10	GB51283-2020第4.3.2条	符合	
3	203甲类罐区(立式储罐)	东	307雨水收集池	21.3	/	/	/	

	单罐容积100m ³)		次要道路	10.8	10	GB51283-2020 第4.3.2条	符合	
		南	露天泵	10	10	GB51283-2020 第4.2.9条	符合	
			201甲类仓库	30	25	GB50016-2014(2018 年版)第4.2.1条注3	符合	
			101甲类车间	35	25	GB51283-2020 第4.2.9条	符合	
		西	围墙	17.5	15	GB51283-2020 第4.2.9条	符合	
			次要道路	10.5	10	GB51283-2020 第4.3.2条	符合	
		北	用地界线	15.01	15	GB51283-2020 第4.2.9条	符合	
			次要道路	10	10	GB51283-2020 第4.3.2条	符合	
		罐间距	3.8	3.6 0.75D (D=4.8)	GB51283-2020 第6.2.6条	符合		
		防火堤	3	3(H=6)	GB51283-2020 第6.2.12条	符合		
4	202丙类仓库	东	围墙	10	宜5m	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.12	符合	
		南	301控制室	15	10	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
		西	101甲类车间	21	12	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
		北	303危废库	14	10	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
5	204丁类仓库	东	401办公楼	15.75	10	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
		南	围墙	8	宜5m	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.12	符合	
		西	围墙	9.5	宜5m	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.12	符合	
		北	302公用工程 车间	14.5	10	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
6	302公用工程 车间	东	301控制室	21	10	GB51283-2020 第4.2.9条	符合	
		南	204丁类仓库	14.5	10	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	
		西	308消防(循环) 水池	12	/	/	/	
		北	101甲类车间	14.5	12	GB50016-2014(2018 年版)第3.4.1条	符合	

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距符合《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。

2. 本项目涉及的建筑耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见表

F2.3-4~F2.3-5

表 F2.3-4 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火险类别	设计情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	分区最大允许建筑面积(m ²)		
										单层	多层	
101生产车间	甲类	框架	1	630	630	二级	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014第3.3.1条	二级	宜采用单层	3000	不涉及	符合要求

表 F2.3-5 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	设计情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	建筑面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	最低允许耐火等级	最多允许层数	每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)		
										单层仓库	防火分区	
202丙类仓库	丙1	框架	1	696	696	二	<<建筑设计防火规范>>GB50016-2014第3.3.2条	三	5	4000	1000	符合要求
201甲类仓库	甲1、2、5、6项	框架	1	220.4	140.6	二		二	1	750	250	符合要求
204丁类仓库	丁	框架	1	2029.44	2029.44	二		四	不限	不限	不限	符合要求

综上所述：该项目建构筑物之间的防火间距、建筑面积符合《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。

3、建筑物泄压设施评价

本项目涉及的火灾爆炸危险性建构筑物有 101 甲类车间、201 甲类仓库与 203 甲类罐区，其中 203 甲类罐区为露天环境，无需进行泄压面积计算。本项目 101 甲类车间与 201 甲类仓库主要采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗进行泄压。

根据 GB50016-2014（2018 年版）第 3.6.4 条规定：

厂房的泄压面积宜按下式计算，但当厂房的长径比大于 3 时，宜将建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积。

计算公式： $A = 10 * C * V^{2/3}$

A---泄压面积（ m^2 ）

V---厂房的容积（ m^3 ）

C---泄压比（ m^2/m^3 ）

长径比为建筑平面几何外形尺寸中最长尺寸与其横截面周长的积和 4.0 倍的建筑横截面积之比。

本项目 101 甲类车间尺寸为 35m.*18m，其长径比为 $35 * (35+18) * 2 / (4 * 35 * 18) \approx 1.47$ ；201 甲类仓库改造后拟设置两个防火分区，尺寸分别为 7.4m*9.5m 和 14.8m*9.5m，其长径比分别为 $9.5 * (9.5+7.4) * 2 / (4 * 9.5 * 7.4) \approx 1.14$ 和 $14.8 * (14.8+9.5) * 2 / (4 * 14.8 * 9.5) \approx 1.28$ ，均小于 3，固无需分段计算，其计算面积如下：

(1) 查表 3.6.3，得：C=0.110

(2) 计算容积

$V_{101}=35*18*11=6930\text{m}^3$, V_{201} 防火分区 1= $7.4*9.5*6=421.8\text{m}^3$, V_{201} 防火分区 2= $14.8*9.5*6=843.6\text{m}^3$

(3) 代入公式上述计算公式得:

$A_{101}=10\times 0.110\times 6930^{2/3}\approx 399.8\text{m}^2$ 为防火分区一需要的泄压面积。

A_{201} 防火分区 1= $10\times 0.110\times 421.8^{2/3}\approx 61.87\text{m}^2$ 为 201 甲类仓库防火分区一需要的泄压面积。

A_{201} 防火分区 2= $10\times 0.110\times 843.6^{2/3}\approx 98.21\text{m}^2$ 为 201 甲类仓库防火分区二需要的泄压面积。

4. 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、建构筑物的平面布置、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 F2.3-6。

表 F2.3-6 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、	一般规定			
1	总平面布置应节约集约用地, 提高土地利用效率。布置时应符合下列要求: 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	符合要求	《化工企业总图运输设计规	未布置在窝风地段

	侧,在山区或丘陵地区时,应避免布置在窝风地段。		范》5.2.2	
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。	设计时应考虑	《化工企业安全卫生设计规范》5.6.3	可研未提及,将在下文提出对策措施与建议
二、	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、生产管理及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、生产管理及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,控制楼等重要场所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	集中布置
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》	经检查,总平面布置防火间距按要求布置

			火标准》4.2.9	
	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	符合规范要求
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	仓库层数和面积符合规定
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。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》8.3.1	甲类厂房内不设上述场所。
20	全厂性的20kV以上的变配电所宜独立设置。变配电所、配电室、控制室应布置在爆炸危险区域范围外，当为正压室时，可布置在1区、2区。对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险附加2区内的变配电所、配电室、控制室的电气和仪表的设备层地面，应高出室外地面0.6m。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》11.2.1	厂内变配电室独立在爆炸危险区域外
21	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
22	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。
23	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	该项目甲类厂房与厂内主要道路间距不小于10m，与次要道路不小于5m；
24	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
25	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设	符合	《建筑设计防	拟采用轻质屋面板、

	施。	要求	火规范》3.6.2	轻质墙体和易于泄压的门、窗进行泄压。
26	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	101 甲类厂房进行改造，可研未明确，将在下文提出对策措施与建议
27	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
28	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。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.7.1	分散布置，水平距离不小于5m
29	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
30	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
	场内道路			
31	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	厂区南侧和西侧分别各设置一个出入口，货流人流分开
32	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、仓库与道路距离符合要求
33	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体罐区消防车道设置，应符合现行国家	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

	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。			
	管道敷设			
34	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
35	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。	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
36	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
37	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
38	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。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》7.3.1	按要求排入生产污水管道
39	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, 生产装置区内设备设施的布置紧凑、合理; 建构物外形规整; 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。

2) 该项目主要建构物均为框架结构, 耐火等级达到二级以上, 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 39 项内容的检查分析, 其中可研未明确的将在第 8.2 章节提出要求:

F2.3.3 消防单元

企业前期项目已建好消防水供应系统, 属于该项目利旧系统, 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 60m, 厂区管网呈环状布置, 干管管径为 DN200; 厂房内均按规范要求设置室内消火栓; 甲类罐区拟设置自沫消防系统, 参数未 PY8/500 型移动式水溶性泡沫灭火系统, 泡沫液储罐容积 500L; 该项目根据火灾类别及配置场所的不同, 按照《建筑灭火器配置设计规范》的规定设置灭火器。

1. 安全检查表法分析评价

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 F2.3-7。

表 F2.3-7 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	该项目生产区内未设员工宿舍。
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，满足本项目使用要求
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	不涉及露天布置的甲、乙、丙类生产设施
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。	符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》9.3.11	布置在非爆炸危险区域，防火间距满足要求
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。	符合要求	《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	厂区内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	拟配备柴油发电机，设置双电源自动切换装置

11	<p>消防车道应符合下列要求：</p> <p>1 车道的净宽度和净空高度均不应小于4.0m；</p> <p>2 转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>5 消防车道的坡度不宜大于8%。</p>	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	消火栓按要求设计
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	消火栓按要求设计
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	火灾延续时间按要求计算
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
19	<p>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：</p> <p>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；</p> <p>2 消火栓按 1 支消防水枪的一股充实水柱布置的的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。</p>	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	厂区设置了消防事故应急池。
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	<p>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：</p> <p>1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于</p>	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.5	应急照明供电时间不小于 30min

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。			
--	--	--	--

2. 评价小结

- 1) 该项目建、构筑物耐火级别达到二级。生产区内未设员工宿舍。
- 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, 消防设施预期能够满足生产需要。

F2.4 预先危险性分析评价 (PHA)

F2.4.1 生产工艺装置单元

本项目的生产过程较为简单, 大多数为物理混合搅拌工艺, 仅有一个产品涉及化学反应, 不涉及重点监管危险化工工艺。涉及的物料有多种甲乙类易燃液体、丙类可燃物料等, 其中甲乙类易燃液体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。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险, 该项目生产过程中涉及火灾爆炸、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,遇火源发生火灾、爆炸 2. 超压	<ol style="list-style-type: none"> 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.设备相连接的法兰、阀门、管件等处密封件腐蚀、老化泄漏 4.搅拌设备更换产品种类,未清洗彻底,导致物料发生反应,发生火灾爆炸事故; 5.尾气排放可燃气体超标,发生燃爆; 6.人为损坏造成器、罐、阀、管道泄漏; 7.违章操作 8.电气不符合防爆要求; 9.可燃气体报警器未设置或失灵。 10.用非防爆工具操作、打击等造成火花 11.电气火花、静电放电、雷击。 12.检维修时未按维修方案操作; 13.安全附件、压力调节阀失效; 14.控制不当,仪表阀门等失效、或意外时间可能引致系统时空,发生过量装卸、超温、超压等严重失控事故。导致物料失控排放。 	人员伤亡、设备损坏	III	<ol style="list-style-type: none"> 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. 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 3.严格执行安全操作规程,禁止违章作业,发现隐患及时整改; 4.仪表、报警装置应保护控制动作灵敏、可靠。 5.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。 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.加强信息沟通;上下游装置做必要的准备; 8.加强设备安全附件管理,保证灵敏好用; 9.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 10.按规范进行防雷、防静电、接地设施的设计安装和检测。 11.按照规范要求设置相应组别和级别的防爆电气; 12.定期对厂区内可燃气体报警器检测;保证仪器灵敏好用。 13.检修时做好隔离、清洗置换、通风,在监护下进行动火等作业; 14.制定物料泄漏等应急预案 15.定期维护和保养;按计划停车检修。
中毒和窒息	有毒性物料、窒息性气体泄	<p>一、运行泄漏:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; 	人员伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 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。

	漏	<p>3. 阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；</p> <p>4. 阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏；</p> <p>5. 设备或管道遭受腐蚀强度下降，发生破裂泄漏</p> <p>6. 系统超压，法兰等连接处垫片损坏，二氯甲烷等泄露。</p> <p>7. 尾气泄漏。</p> <p>二. 作业场所通风不良；</p> <p>三. 未设置事故通风设施</p> <p>四. 报警器失灵。</p> <p>五. 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；</p> <p>六. 违章操作</p>			<p>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</p> <p>5. 未经置换或置换不完全不准进入现场。</p> <p>6. 配备相应的防护器材；</p> <p>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，并检测有毒有害物质浓度、含氧量(19.5~22%)，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施</p> <p>8. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>9. 设立危险、有毒、窒息性标志；设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p>
灼烫	高温部件、腐人体直接接触	<p>1. 腐蚀性物料，故障喷出；</p> <p>2. 高温介质等管道、设备、机泵、阀门破裂。</p> <p>3. 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（硫酸、盐酸、氢氧化钠等）或高温介质；</p> <p>4. 没有按照要求穿戴劳动防护用品；</p> <p>5. 违规违章操作；</p>	人员灼伤、甚至死亡	II	<p>1. 处理高温泄漏故障时，建议工作人员佩戴防护用品；</p> <p>2. 严格控制设备质量，加强设备维护保养；</p> <p>3. 坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>4. 检修存在高温物料设备、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；</p> <p>5. 可能存在物理烫伤、化学性的部件设置隔热材料或防护措施</p> <p>6. 配置淋洗器、洗眼器等；</p> <p>7. 配备相应的防护用品和急救用品；</p> <p>8. 设置危险、高温烫伤标志。</p> <p>9. 按操作规程进行；</p>

评价小结：预先危险性分析生产装置子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，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

F2.4-2。

表 F2.4-2 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	<p>变压器或互感器发生火灾、爆炸</p> <p>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。</p> <p>2.大气过电压和内部过电压,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>	人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	<p>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;</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4.选用有资质生产厂家的产品</p>
	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	1.设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老	设备	II	1.电气设备应严格按照相关规定、规

电	常生产、检修	<p>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.带电作业中防护装置失效而触电；</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电室</p>	损坏、人员伤害		<p>范要求设计，各种电气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；3.应对正常带电部位做到良好的隔离，加强防护措施，定期检测电气设备绝缘，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。</p>
	继电保护动作异常	<p>1、直流熔断器与相关回路配置问题。</p> <p>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。</p> <p>3、信号回路问题。</p> <p>4、仪用互感器及其二次回路问题</p>	<p>1、保护失灵；</p> <p>2、信号不可靠；</p> <p>●、引起电流电压故障</p>	III	<p>1、每一操作回路应分别由专用的直流熔断器供电。</p> <p>2、保护装置的直流回路由另一组直流熔断器供电。</p> <p>3、检修时严格按照规程，消除漏检项目，保证检修质量。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
电气	误	<p>1、人员不严格执行操作票制度，违章操作；</p> <p>2、运行检修人员误碰误动；</p>	备损坏、	II	<p>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；</p>

操作	<p>3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真；</p> <p>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。</p>	人员伤害	<p>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；</p> <p>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%；</p> <p>4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标；</p> <p>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。</p>
无功电容器爆炸	<p>1、电容器漏电流过大被击穿；</p> <p>2、电容器在短时间内产生较大的热能；</p> <p>3、温升过高。</p>	备损坏、人员伤害	<p>1、在每组每相上安装快速熔断器；</p> <p>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；</p> <p>3、定期监视电容器的温升情况；</p> <p>4、加强对电容器组的巡视检查。</p>
全厂停电事故	<p>1、厂用电设计不完善；</p> <p>2、备用电源自投失灵，保安电源自投失灵。直流系统故障；</p> <p>3、保护误动、拒动，事故扩大；</p> <p>4、人员过失，操作失误。</p>	产损失	<p>1、尽量采用简单的母线保护，母线保护启用时，尽量减少母线倒闸操作；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>5、制定事故处理预案，防止人员误操作事故；</p> <p>6、应加强对公共系统故障的分析。</p>

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 给排水子单元

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F2.4-3。

表 F2.4-3 给水、消防水单元预先危险性分析

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒或窒息	清理设备、管道、池	1、检修部位未进行通风； 2、检修人员安全意识差； 3、未进行有害物质监测。	人员伤亡	II	1、池、沟等处空气流通不畅，应加强通风； 2、作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育； 3、作业前应检测有害气体。
溺水	设备、管道、阀门维护检修	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员伤亡	III	1、防护栏杆不低于1.05m且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。
机械伤害	操作泵	1、机械传动、转动外露部件无防护罩 2、无警示标志。	人员伤亡	II	1、可能碰伤人员的设备、管道、阀门有明显警示标志； 2、转动、传动部位设防护罩； 3、作业人员着装应符合“三紧”要求。

单元危险性分析：给水、消防水、循环水和污水处理的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，水池按要求设置防护栏，机械设备按规定设置防护装置、设施，运行是安全的。给排水单元的溺水危险程度为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；中毒或窒息、机械伤害危险程度为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。

F2.4.2.3 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F2.4-4。

表 F2. 4-4 仪表自动控制子单元预先危险分析法

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	措施建议
(控制室)火灾	运行	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>3、控制室内装修采用大量的木板、胶合板、塑料板等可燃物，易引起火势的蔓延与扩大。</p> <p>4、防雷、防静电措施不当或失效；</p> <p>5、接地电阻值不符合规范要求；</p> <p>6、火灾、爆炸危险性装置一侧不满足防火防爆要求。</p>	人员伤亡 设备损坏	III	<p>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；</p> <p>2、电气、控制设备的安装、检修、改线，应符合防火要求；</p> <p>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</p> <p>4、防雷、防静电设施按规范设计、施工；</p> <p>5、接地电阻值定期检测。</p> <p>6、进行抗暴设计。</p>
DCS系统错误	运行	<p>1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等；</p> <p>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；</p> <p>3、温度升高导致电阻绝缘性能下降；</p> <p>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；</p> <p>5、接地不良造成零部件的烧毁损坏；</p> <p>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。</p>	人员伤亡 设备损坏	II	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>
DCS或SIS系统运行不正常	运行	<p>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；</p> <p>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；</p>	人员伤亡 设备损坏	II	<p>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；</p> <p>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；</p>

		<p>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。</p> <p>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。</p>			<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
自动控制调节装置运行不正常	运行	<p>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。</p> <p>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。</p> <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>	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”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>

2. 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主要有 201 甲类仓库、202 丙类仓库、203 甲类罐区、204 丁类仓库，原辅料和产品分别按其火灾危险性分类储存在相应火灾类别储存区域，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。甲类仓库拟设置二个防火分区，库区拟采取防潮、防火、防爆，保持库区的干燥及通风；罐区采用移动泡沫灭火器系统和固定式喷水灭火系统。

F2.4.3.1 仓库子单元

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 F2.4-5。

表 F2.4-5 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.库房内电气设施不防爆或防爆级别不足； 4.违章动火、电器火花； 5.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；	设备损坏 人员伤亡	III级	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；

					<p>8.按二类防雷要求设置防雷设施；</p> <p>9.库房内使用符合要求的防爆型电气；</p> <p>10 按要求配备灭火设施和消防器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通；</p> <p>11.机动车辆禁止进入仓库区域，并按章操作；</p> <p>12..定期进行检查，严防泄漏。</p> <p>13.仓库内严格按照规程进行操作。</p>
中毒窒息	正常生产	<p>1.桶装易挥发有毒原料长期堆放，容器鼓包、损坏，发生泄漏；</p> <p>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；</p> <p>3.禁忌性物料未分开储存，发生反应，释放有毒气体；</p> <p>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。</p>	人员伤亡	Ⅲ级	<p>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；</p> <p>2.仓库内用防火墙设置防火分区，禁忌物分区存放；</p> <p>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；</p> <p>4.严禁在仓库内开桶或进行分装作业；</p> <p>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。</p> <p>6.搬运时轻装轻卸，防止损失包装容器。</p> <p>7.人员按要求配带防护用品进行有毒原料搬运或处理。</p>
车辆伤害	正常生产	<p>1、车辆未按规定路线行驶；</p> <p>2、车辆过快；</p> <p>3、车辆带病运行；</p> <p>4、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。</p>	人员伤亡	Ⅱ级	<p>1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h；</p> <p>2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验；</p> <p>3、机动车辆不能进入仓库内；</p> <p>4、执行操作规程。</p>

2.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、爆炸为Ⅲ级（危险的），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。

F2.4.3.2 罐区单元预先危险性评价

本项目设置甲类罐区对原料和产品进行储存。

表 F2.4-6 罐区单元预先危险分析表

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) 泄漏 1、储罐、管道、阀门及其附件破裂。 2、动静密封失效泄漏； 3、阀门及其他切断装置失效，关不住或内漏； 4、紧急排放； 5、装卸过程泄漏。 2) 过量充装，原料罐冒罐溢出； 3) 环境温度高，原料超温膨胀溢出； 4) 火源失控。 5) 过程失控 进料过快，形成正压。 误操作，错开阀门，引起罐满溢。 抽空，罐内形成负压，造成罐被吸瘪、破裂。 检修作业时，设备、管道的物质处理不干净、不彻底。 有密闭管道，膨胀引发超压。	设备损坏 人员伤亡	Ⅲ级	1、设备设施选型、安装、验收符合规范； 2、定期检查设备设施； 3、及时处理跑、冒滴、漏； 4、设事故泄漏收集设施； 5、罐区设可燃/有毒气体检测报警； 6、控制火源； 7、防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 8、按规范配置消防灭火设施。 9、选择合适的密封方式及材料。 10、储罐设压力、液位、温度、流量监控； 11、设输送泵压力监测； 12、设进出口切断阀门。 13、设泄压、呼吸、阻火、紧急放散、紧急切断等安全装置。 14、泵进出口设减震、止回阀等设施。 15、密封有效，有防腐蚀措施。
中毒窒息	正常生产	1、浓度超标。 2、不清楚或不懂物料毒性及其应急预防方法； 3、防护不当； 4、在有毒物场所无(或失效)防毒过滤器和有关的防护用品； 5、因故未戴防护用品； 6、防护用品选型不对或使用不当； 7、救护不当； 8、在有毒场所作业时无人监护。 9、在有毒作业场所进食； 10、卫生清洗设施缺乏； 11、长期接触。	人员伤亡	Ⅲ级	1、采用机械化、密闭化，加强系统密封； 2、按规范配备防护用品； 3、配备现场卫生清洗设施； 4、制定检修管理制度、作业规程。 5、在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品。 6、加强教育、培训； 7、设立危险、有毒标志； 8、设立急救点（备有相应的药品、器材）。
车辆伤害	正常	1、车辆有故障（如刹车、阻	人员伤亡	Ⅱ级	1、增设交通标志（特别是限速

生产	火器不灵、无效等)； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好(如路面有陷坑、障碍物、冰雪等)； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。		行驶标志)； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等)； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
----	---	--	--

2.评价小结

通过预先危险分析，该项目罐区主要危险、有害因素有：火灾、爆炸为Ⅲ级（危险的），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。

F2.4.3.3 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 F2F2.4-7 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	1. 操作不当； 2. 违规吸烟； 3. 搬运过程产生静电； 4. 容器、包装破损泄漏； 5. 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； 6. 车辆尾气散发火花； 7. 雷雨天作业；	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. 车辆进厂尾气管套阻火器； 6. 穿防静电工作服

		8. 车辆启动打火、尾气产生火星等。			
中毒和窒息	装卸	1. 仓库区域有毒液体突然泄漏； 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. 应对包装容器经常进行检查，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	II	1. 加强管理。 2. 提高防范意识。 3. 厂内设置限载、限速标识。

2. 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。

F2.5 个人风险和社会风险值

F2.5.1 个人风险和社会风险值标准

F2.5.1 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 F2.5-1

表 F2.5-1 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、	加油加气站营业网点

		邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	
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
<p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

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 F2.5-2 中个人风险基准的要求。

表 F2.5-2 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；

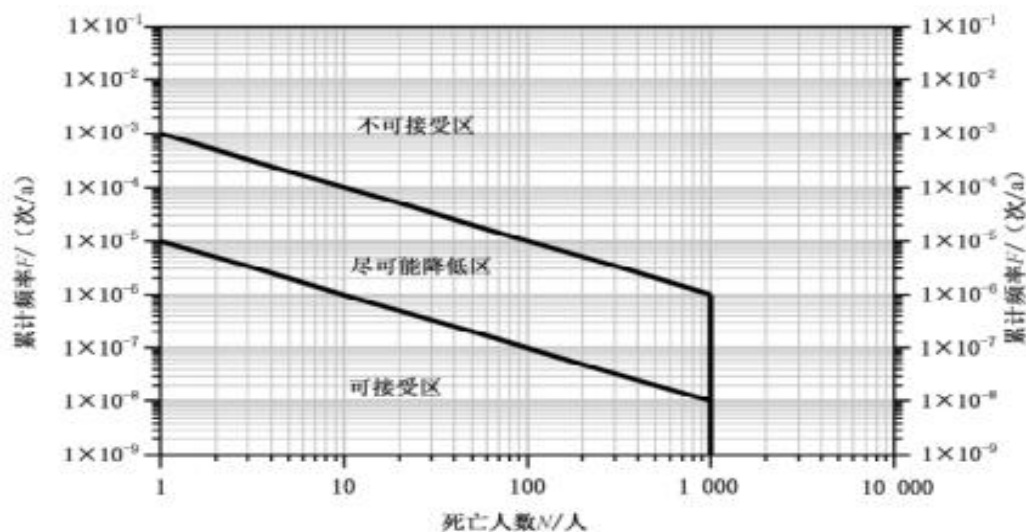


图 1 社会风险基准

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。

2) 确定外部安全防护距离。

根据本公告公布的可接受风险标准，通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防

护目标的外部安全防护距离。

F2.5.2 个人风险和社会风险值计算过程及结果

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：红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线；洋红色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；橙色线为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线。

定量计算结果：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75m。

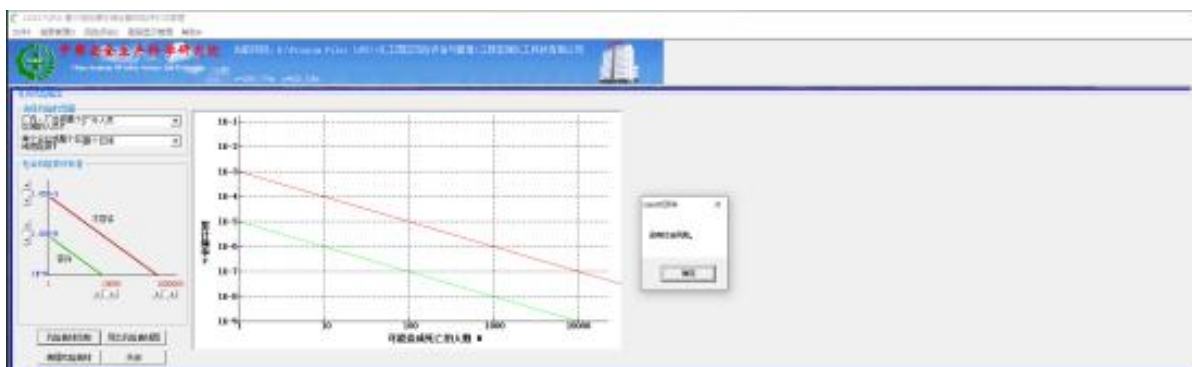
一般防护目标中的二类防护目标 ($<3 \times 10^{-6}$) 的外部安全防护距离为70m。

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62.5m。

从个人风险分析效果图中：本期项目的个人风险等值线范围内无目标防护物。

该范围内为园区道路、空地和企业，无《可接受风险标准》规定的居住类高密度场所、公众聚集类高密度场所以及高敏感场所、重要目标、特殊高密度场所。

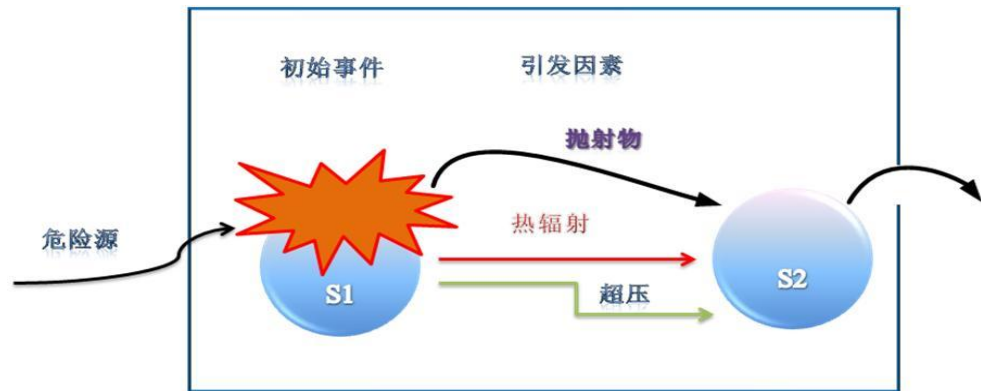
2) 社会风险曲线 (F-N 曲线)



从图中可以看出，社会风险曲线落在可接受区。

2、多米诺效应分析

多米诺 (Domino) 事故的发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	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

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。
		内相续发生了至少4次爆炸。	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估软件进行多米诺（Domino）事故效应分析。

计算结果见表F2.6-5

表F2.6-5 企业多米诺效应表

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)
乙烯阻聚剂生产装置	阀门大孔泄漏	池火	41	49	70	/
乙烯阻聚剂生产装置	管道完全破裂	池火	41	49	70	/
乙烯阻聚剂生产装置	反应器完全破裂	池火	41	49	70	/
乙烯阻聚剂生产装置	反应器中孔泄漏	池火	39	47	69	/
乙烯阻聚剂生产装置	阀门中孔泄漏	池火	39	47	69	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	阀门大孔泄漏	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	阀门中孔泄漏	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	管道完全破裂	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	反应器完全破裂	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	阀门小孔泄漏	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	管道小孔泄漏	池火	28	33	45	/
苯乙烯缓聚剂生产装置	反应器中孔泄漏	池火	28	33	45	/
结焦抑制剂生产装置	阀门大孔泄漏	池火	24	27	37	/
结焦抑制剂生产装置	管道完全破裂	池火	24	27	37	/
结焦抑制剂生产装置	反应器完全破裂	池火	24	27	37	/

结焦抑制剂生产装置	反应器中孔泄漏	池火	23	26	35	/
结焦抑制剂生产装置	阀门中孔泄漏	池火	23	26	35	/
201 甲类仓库	容器整体破裂	池火	23	28	41	/
乙苯储罐	容器整体破裂	池火	22	26	36	/
黄油抑制剂生产装置	阀门中孔泄漏	池火	16	21	29	/
黄油抑制剂生产装置	管道完全破裂	池火	16	21	29	/
黄油抑制剂生产装置	反应器中孔泄漏	池火	16	21	29	/
黄油抑制剂生产装置	阀门大孔泄漏	池火	16	21	29	/
黄油抑制剂生产装置	反应器完全破裂	池火	16	21	29	/
乙苯储罐	管道中孔泄漏	池火	16	18	26	/
乙苯储罐	容器中孔泄漏	池火	16	18	26	/
乙苯储罐	阀门中孔泄漏	池火	16	18	26	/
201 甲类仓库	容器中孔泄漏	池火	15	19	28	/
201 甲类仓库	容器整体破裂	池火	11	15	21	/
201 甲类仓库	容器整体破裂	池火	11	15	21	/
201 甲类仓库	容器中孔泄漏	池火	8	10	14	/
201 甲类仓库	容器中孔泄漏	池火	8	/	14	/
乙烯阻聚剂生产装置	阀门小孔泄漏	池火	7	9	14	/
乙烯阻聚剂生产装置	管道小孔泄漏	池火	7	9	14	/
黄油抑制剂生产装置	阀门小孔泄漏	池火	4	/	7	/
黄油抑制剂生产装置	管道小孔泄漏	池火	4	/	7	/
结焦抑制剂生产装置	阀门小孔泄漏	池火	4	/	7	/
结焦抑制剂生产装置	管道小孔泄漏	池火	4	/	7	/
乙苯储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	4	/
乙苯储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	4	/

由上述分析，该项目未计算出多米诺半径，通过该项目事故后果分析，发生最严重的事故为乙烯阻聚剂生产装置泄漏引发的池火事故，死亡半径为 41m，重伤半径 49m，轻伤半径为 70m，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，对厂内周边建筑影响较小。

F2.6 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施设施和储存设施的危险度分级表见下表 F2.5-1。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 F2.6-1 作业场所固有危险程度分析表

项目 场所	物质	容量	温度	压力	操作	总分	分级
101 生产车间	5	2	0	0	5	12	II
	甲 B、乙 A 类可燃液体	液体 10~50 m ³	反应温度 250℃ 以下	常压	系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；		中度危险
201 甲类仓库	5	10	0	0	2	17	I
	甲 B、乙 A 类可燃液体	液体 100 m ³ 以上	常温	常压	有一定危险的操作		高度危险
202 丙类仓库	2	2	0	0	2	6	III
	乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体；	液体 10~50 m ³	常温	常压	有一定危险的操作		轻度危险
203 甲类罐区	5	10	0	0	2	17	I
	甲 B、乙 A 类可燃液体	液体 100 m ³ 以上	常温	常压	有一定危险的操作		高度危险
204 丁类仓库	0	2	0	0	2	4	III
	不属 A、B、C 项之物质	液体 10~50 m ³	常温	常压	有一定危险的操作		轻度危险

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：101 生产车间危险度等级为 II 级，属中度危险；201 甲类仓库与 203 甲类罐区危险度等级为 I 级，属高度风险；其他项目装置均在属低度危险；在公司的生产管理中拟采取以下安全技术措施降低危险程度，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、结晶釜、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、罐区设置可燃气体泄露报警装置，车间可燃气体报警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。

F2.7 重大危险源辨识

F2.7.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 40 号令，79 号令修改）
- 四. 《危险化学品目录（2015 版）》（2015 年国家安监总局等 10 部门公告第 5 号公布，2022 年国家安监总局等 10 部门公告[2022]第 8 号调整）
- 五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80
1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）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：

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

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 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	易燃液体	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辨识情况

依据《危险化学品目录》、GB30000 系列，该项目涉及的危险化学品有：乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目涉及的乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛属于辨识范畴内的物质。

2. 单元划分

1) 本项目生产单元分为 101 甲类车间；储存单元分为 201 甲类仓库、203 甲类罐区。

各单元涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况。

(1) 生产单元

表 3.6-1 生产单元涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	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	101 甲类车间	备料、合成、脱除催化剂、混合	原料乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛和产品乙烯阻聚剂、苯乙烯缓聚剂及结焦抑制剂	设备及操作条件情况具体见 2.4 节	

(2) 存储单元

表 3.6-2 储存单元涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	单元名称	涉及的重大危险源辨识范畴物质基本情况	备注
1	201 甲类仓库	甲苯、甲醇、吗啉、二甲苯、DMF、二乙基羟胺、糠醛、乙烯阻聚剂	
2	203 甲类罐区	苯乙烯缓聚剂、乙苯、二甲基二硫、结焦抑制剂	

2) 重大危险源辨识

经查询相关资料和企业提供的资料,该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量和储存量的单元情况如下表。

表 3.6-3 生产单元涉及重点危险源辨识物质情况

单元名称	物质名称	临界量 t	在线量 t	q/Q	$\Sigma q/Q$
101 甲类车间	乙苯	1000	1.4	0.0014	0.012 < 1
	二乙基羟胺	5000	0.757	0.0001514	
	甲苯	500	0.061	0.000122	
	甲醇	500	0.244	0.000488	
	吗啉	5000	0.152	0.0000304	
	二甲基二硫	1000	1.82	0.00182	
	二甲苯	5000	0.697	0.0001394	
	DMF	5000	0.304	0.0000608	
	糠醛	5000	1.82	0.000364	
	苯乙烯缓聚剂	1000	3.08	0.00308	
	结焦抑制剂	1000	2.998	0.003	
	乙烯阻聚剂	1000	1.52	0.00152	

表 3.6-4 各储存单元涉及重点危险源辨识物质情况

序号	单元名称	涉及的物质	临界量 t	最大储存量 t	q/Q	$\Sigma q/Q$
1	203 甲类罐区	苯乙烯缓聚剂	1000	100	0.1	0.38995 < 1
		乙苯	1000	87	0.087	
		二甲基二硫	1000	106.25	0.10625	
		结焦抑制剂	1000	96.7	0.0967	
2	201 甲类仓库	甲苯	500	5	0.01	0.084 < 1
		甲醇	500	5	0.01	
		吗啉	5000	10	0.002	
		二甲苯	5000	15	0.003	
		DMF	5000	25	0.005	
		二乙基羟胺	5000	15	0.003	
		糠醛	5000	5	0.001	
		乙烯阻聚剂	1000	50	0.05	

3. 辨识与分级

从上述重大危险源辨识过程得知生产单元和各储存单元的 $\Sigma q/Q$ 均小于1,都不构成危险化学品重大危险源。

F2.7.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对本项目涉及的危险化学品进行重大危险源辨识，该项目涉及的危险化学品生产单元及储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

F2.8 危险、有害因素的辨识及分析过程

F2.8.1 项目厂址危险有害因素辨识分析

该公司建设用地位于江西省贵溪市硫磷化工基地。建设项目地理位置优越，交通发达。项目周围均为规划的工业用地或工业企业，北侧为空地；南面为园区道路纬四路，靠近公司一侧绿化带上东西方向设有 220KV 电力线及电力塔，塔高 43m，道路南面为海利贵溪新材料科技有限公司（化工、农药生产企业）；东面为江西乾泰新材料有限公司（化工企业），西面为园区道路，道路西侧为贵溪百顺科技有限公司（化工企业）。厂址周边无民用居住区、商业区、重要公共建筑等，无珍稀保护物种和名胜古迹。

根据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。场地地下水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；场地土质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具中腐蚀性。

贵溪市亚热带湿润季风天气，其特点是四季分明、气候温和、日照充足、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的特征。年平均气温 17.4℃，年平均风速 2.17m/s，最大风速为 26.9m/s。常年主导风向为东风（N）。该项目涉及易燃易爆品、毒害品及腐蚀品等物质。

1) 不良地质

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 26.9m/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 41.1℃，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。

4) 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。

5) 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。

F2.8.2 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《建筑设计防火规范》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；无环形通道或无回四场，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必须达到二级以上，符合防火要求。且要设置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。

生产装置基础负荷很大，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。

F2.8.3 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

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。

F2.8.3.1 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《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986的规定，该项目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、灼烫等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、坍塌及粉尘、噪声、震动等危险、有害因素。

1、火灾、爆炸

拟建项目涉及的乙苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等属于易燃易爆液体，可能出现火灾、爆炸危险性。

该项目生产装置由于技术特点，多为间歇性生产，物料部分为甲、乙类危险品，设备发生泄漏即可引起着火。故发生事故的可能性相对较高。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。反应放热，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。

如果设备、管道发生泄漏，而仪表、联锁报警装置、附件等出现意外、装置区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。

该公司生产过程中存在计量槽、缓冲罐、高位槽等，在生产运行过程中，若因操作错误、计量仪表、联锁报警装置、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而导致急剧分解或剧烈反应，可能导致发生火灾、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。

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。

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；

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。

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。检修人员进入釜、罐、污水池等受限空间场所作业时，未对空间内积存的易燃气体进行置换吹扫，或未对相关易燃介质管道进行有效隔离，而贸然进行动火作业，易发生火灾爆炸事故。

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。

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。

工艺涉及生产废水、水洗废液等排出的含有大量有机溶剂，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。

2. 灼烫

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。

该项目涉及腐蚀性化学品 6BX（6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚）、对叔丁基邻苯二酚、甲苯、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、糠醛等，另外产品也对人体有较强的灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成化学灼伤。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腐蚀事故。

3. 容器爆炸

该项目压力容器，部分反应釜，如苯乙烯缓聚剂合成反应釜。如果因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵等事故而处理不当，反应釜温度控制不当，冷凝措施失效，使釜内温度聚集，超压发生爆炸。

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。

4. 中毒和窒息

有毒原料如6BX、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、二甲基二硫、糠醛等都具有一定的毒性，大量泄漏，人员吸入易发生中毒或窒息事故。二甲基二硫受热分解或遇硝酸、浓硫酸反应会释放出有毒烟气；接触氧化剂会发生剧烈反应，释放出有毒的氧化硫气体。氮气属于惰性气体，有窒息性，若物料发生泄漏，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。如设备、管道、仪表、报警装置、附件等出现意外损坏或操作失控造成有毒物质等泄漏，致使其挥发混存于空气中，有毒气体或窒息性气体不断积聚，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，容易出现中毒窒息的危险。

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。

5. 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隔栏、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。

6. 高处坠落

该项目设置有厂房、框架等，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。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

F2.8.3.2 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。该项目新建的仓储设施有甲类仓库、丙类仓库、丁类仓库和甲类罐区。

1) 火灾、爆炸

该项目拟新建仓库和罐区。本项目储存的原料存在火灾、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，引起火灾爆炸事故；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。

可燃/易燃原料的储存过程中，蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、

高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。

储罐因材质、腐蚀等原因造成容器破损泄漏，遇点火源发生燃烧或爆炸。

受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾事故。

仓库内温度过高，密闭包装容器中物料受热分解，造成内部压力高，容器损坏泄漏，甚至容器爆炸事故。

物料堆码不符合要求，可能导致堆码坍塌，造成人员受伤。

各仓库储存物料较多，在储存过程中未明确储存位置，包装桶未设置“一书一签”，可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故。

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，导致甲类易燃液体泄漏，可能引起火灾爆炸事故。

易燃液体储罐在卸料前，未进行静电接地，卸料、输送过程中，流速过快，静电积聚，可能导致静电放电而引起火灾、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，在装卸、搬运过程中泄漏有可能引发中毒事故的发生。

3) 灼伤

该项目储存的物质中具有腐蚀性或对人体具有刺激性，在储存、装卸、搬运过程中泄漏接触人体发生化学灼伤。

4) 车辆伤害

该公司原料及产品等采用汽车运输（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。

仓库单元还存在坍塌等危险、有害因素。

F2.8.3.3 公用工程及辅助系统的危险因素辨识

1. 供配电系统

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。

2. 供热系统

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

3. 制冷系统

项目工艺制冷采用冷冻盐水，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。

F2.8.3.4 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，如果操作平台无护拦、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) 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、供热、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

造成部分工艺需要冷却的反应器内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致火灾爆炸、中毒窒息事故的发生；

部分工艺用水的停水，可能导致反应的异常，从而发生事故。

2) 电气

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施；电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

3) 供热

利用蒸汽加热的工艺将出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能酿成经济损失。

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。

4.有限空间分析

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

有限空间分为三类：

(1) 密闭设备：如船舱、贮罐、车载槽罐、反应塔（釜）、压力容器、管道、烟道、锅炉等；

(2) 地下有限空间：如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道等；

(3) 地上有限空间：如储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、温室、粮仓、料仓等。

有限空间作业场所一般多含有硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氨、甲烷（沼气）和氰化氢等气体，其中以硫化氢和一氧化碳为主的窒息性气体尤为突出。常见的有限空间作业有：清理浆池、沉淀池、酿酒池、化粪池、下水道、蓄粪坑、地窖等；工地桩井、竖井、矿井等；反应塔或釜、槽车、储藏罐、钢瓶等容器，以及管道、烟道、隧道、沟、坑、井、涵洞、船舱、地下仓库、储藏室、谷仓等。在这些有限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至6%以下，可发生猝死。

《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007 规定：经持续机械通风和定时监测，能保证在密闭空间安全作业，不需要办理准入证的密闭空间，称为无需准入密闭空间；具有包含可能产生职业病危害因素，包含可能对进入者产生吞没，或因其内部结构易引起进入者跌落产生窒息或迷失，或包含其他严重职业病危害因素等特征的密闭空间，称为需要准入密闭空间（简称准入密闭空间），需要办理有限空间作业准入证。

有限空间主要的危险有：

- （1）中毒危害：有限空间容易积聚高浓度有害物质。有害物质可以是原来就存在于有限空间的也可以是作业过程中逐渐积聚的。
- （2）缺氧危害：空气中氧浓度过低会引起缺氧。
- （3）燃爆危害：空气中存在易燃、易爆物质，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧。
- （4）其他危害：其他任何威胁生命或健康的环境条件。如坠落、溺水、物体打击、电击等。

本项目涉及有限空间主要为反应釜、储罐等设备内部、事故应急池、雨水池等场所。

F2.8.4 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—机—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

从本报告事故案例分析可以看出，发生事故的主要原因一般情况下不是出于生产装置存在缺陷，而是人的不安全行为、违章作业是构成事故的直接原因，人的不安全行为来自于企业的安全管理缺陷和职工队伍整体素质。

(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

如经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。

F2.8.5 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 第1部分 第2部分》，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

F2.8.5.1 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、压缩机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。

F2.8.5.2 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，该项目在生产作业过程涉及的 6BX（6-叔丁基-2,4-二甲

基苯酚)、对叔丁基邻苯二酚、甲苯、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、糠醛等物料对人体具有刺激性或者腐蚀性等。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,存在患职业病的可能。

F2.8.5.3 高温辨识与分析

该项目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 41.1℃。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。

F2.8.5.4 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-7.2℃。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。

F2.8.6 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

该项目中存在釜、罐、槽、泵等设备、设施，存在压力容器等，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

包括检维修动火，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多种易燃易爆性物质，如苯、二乙基羟胺、甲苯、甲醇、吗啉、二甲基二硫、二甲苯、DMF、糠醛等，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6BX（6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚）、乙苯、对叔丁基邻苯二酚、二乙基羟胺、甲苯、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、糠醛等对人体具有一定的毒性。

(3) 腐蚀物质

该项目涉及的6BX（6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚）、对叔丁基邻苯二酚、甲苯、乙醇胺、吗啉、二甲基二硫、糠醛等具有腐蚀性。

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。

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 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国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）

3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [2021] 第 81 号，根据 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）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 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，2019 年修改）

5. 《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）

6. 《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)

7. 《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）

8. 《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，2013 年国务院令第 645 号修改）

9. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

10. 《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

11. 《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）

12. 《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）

13. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年国务院令第 703 号修订）

14. 《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

15. 《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）

16. 《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）

17. 《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）

18. 《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）

19. 《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）

20. 《江西省消防条例》（2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

21. 《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民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

22. 《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

《国务院关于进一步强化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，79 号令、89 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，[2015]80 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)

《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》安监总危化[2007]255 号

《危险化学品目录》(2015 版) (安监局 2015 年第 5 号)

《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)

《易制毒化学品管理条例》(根据 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》第六条修改。)

《高毒物品目录》 (卫生部卫法监发[2003]第 142 号)

《各类监控化学品名录》 (工业和信息化部令第 52 号)

《特别管控危险化学品目录(第一版)》 (应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 3 号公告)

《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）

《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）》（发展和改革委员会令 49 号令，2021 年修订）

《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）》

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》（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》（安监总科技〔2015〕75 号）
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）
- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第 51 号令）
- 《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令第 57 号）
- 《特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（国家局令〔2010〕第 30 号）
- 《爆炸危险场所安全管理规定》（原劳动部〔1995〕56 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）
- 《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）
- 《关于贯彻落实《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的通知》（赣安监管二字〔2012〕29 号）
- 《关于印发《江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案》的通知》（赣安监管二字〔2012〕179 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）

《江西省化工企业自动化提升实施方案（试行）》

（赣应急字〔2021〕190号）

《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）

《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）《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》

（赣办发〔2020〕32号）

《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》

（赣应急字〔2021〕100号）

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）

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》（GB50016-2014（2018年版））

《建筑抗震设计规范》（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/T13861-2022)
- 《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 2 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)
- 《自动喷水灭火系统设计规范》 (GB50084-2017)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140—2005)
- 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 GB/T50779-2022
- 《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T
50770-2013)
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 GB
39800.1-2020
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》 GB
39800.2-2020
- 《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》
(GB7321-2003)
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》
(GB50019-2015)
- 《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要
求》

- (GB/T8196-2018)
- 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》 (GB 23821-2009)
- 《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
- 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008、XG1-2019、
XG2-2020
- 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019
- 《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T 9009-2015
- 《气瓶安全技术规程》TSG 23-2021
- 《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012
- 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- 《生产区域作业安全规范》HG30010~30017-2013
- 《化工企业供电设计技术规定》HG/T20664-1999
- 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

- 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
- 《化工自控设计规定》HG/T 20505-2014、HG/T 20507~20516-2014、HG/T 20699~HG/T 20700-2014
- 《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
- 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009
- 《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》（含第 1 号修改单和第 2 号修改单）TSGT7001-2009
- 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》TSG N0001-2017
- 《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH/T3137-2013
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014
- 《石油化工仪表接地设计规范》SH3081-2003
- 《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》SH3038-2000
- 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017
- 《汽车危险货物运输、装卸作业规程》JT618-2004
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
- 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 《立式园筒形钢制焊接储罐安全技术规程》AQ/T3053-2015

F3.5 项目文件、工程资料

- 《江西宝瑞化工科技有限公司宝瑞年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目可行性研究报告》江西宝瑞化工科技有限公司编制
- 《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

号文

《年产 8000 吨环保型石化缓聚剂醌亚甲基类化合物系列项目环境影响
报告书》江西穹境环保有限公司

贵溪市硫磷化工基地用地规划图

企业法人营业执照

项目立项文件批复

技术转让协议

土地文件

规划许可

项目总平面布置图

企业提供的其他资料

评价人员现场合影：

