

江西航盛新能源有限公司

锂电池电解液项目

安全条件评价报告

(报批稿)

建设单位名称：江西航盛新能源有限公司

设单位法定代表人：黄继宏

建设项目单位：江西航盛新能源有限公司

建设项目单位主要负责人：黄继宏

建设项目单位联系人：全珏成

建设项目单位联系电话：13360647380

江西航盛新能源有限公司

二〇二四年八月

江西航盛新能源有限公司

锂电池电解液项目

安全条件评价报告

(报批稿)

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

评价单位法定代表人：李金华

评价单位联系人：沈卫平

评价机构联系电话：0797-8083722

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

(安全评价机构公章)

二〇二四年八月

江西航盛新能源有限公司

锂电池电解液项目

安全条件评价报告评价人员

	姓名	专 业	资格证书号	从业登 记编号	签字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负 责人	吕玉	安全（化 工）	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

江西航盛新能源有限公司

锂电池电解液项目

安全评价技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司（公章）

2024年8月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

- 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。

前 言

江西航盛新能源有限公司（以下简称“该公司”）成立于2023年10月17日，是贵州航盛锂能科技有限公司在江西设立子公司。公司注册成立于2022年7月22日，法人代表黄继宏，注册资金1000万元，经营范围：一般项目：电子专用材料制造，电子专用材料销售，电池制造，电池销售，电子专用材料研发（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

该公司拟投资建设锂电池电解液项目（以下简称“该项目”），该项目位于江西省赣州市龙南经济技术开发区富康园区，占地面积约70亩，该项目建成后，形成年产5万吨锂电池电解液的生产能力。

该项目于2023年12月14日取得龙南经济技术开发区经济社会发展局项目备案通知书，项目代码“2312-360797-04-05-304693”。该项目位于龙南市富康工业园西南片区A-13西侧地块工业用地，目前该块工业用地归属龙南龙盛资产经营有限公司，龙南龙盛资产经营有限公司已于2024年6月20日取得了不动产权证书，已于2024年6月27日取得了龙南市自然资源局颁发的建设用地规划许可证（按江西航盛新能源有限公司需求建设规划）。江西航盛新能源有限公司租赁龙南龙盛资产经营有限公司该块工业用地用于建设锂电池电解液项目（目前租赁已签订协议，待生产设施建设完成后签订租赁合同，项目施工完成前以龙南龙盛资产经营有限公司龙南赣粤边际合作示范区产业园锂电标准厂房建设项目名称建设，由龙南建设投资控股集团有限责任公司代建）。

该项目位于龙南经济技术开发区化工集中区，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），龙南经济技术开发区化工集中区列入了第一批化工园区名单，根据《江西省安委办关于化工园区安全整治提升工作情况的通报》（赣安办字〔2023〕2号），龙南经济技术开发区化工集中区为低风险D级。依据《江西省自然资源厅关于龙南经济技术开发区化工集中区重新认定审核工作的复函》（江西省自然资源

厅2024年3月18日复函)，该项目建设用地位于认定的化工集中区内，并在园区认定的四至范围内。

依据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第7号），该项目中产品属于“鼓励类”，因此符合国家产业政策。

根据《危险化学品目录》(2015版，2022年调整)，该项目原料中属于危险化学品的有碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、氮气（压缩的/液化的）、柴油（发电使用）。该项目不涉及重点监管危险化学品，不涉及重点监管的危险化工工艺；未构成危险化学品重大危险源。

该项目主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒与窒息、灼烫。

该项目产品锂电池电解液闪点 47.5℃，为易燃液体类别 3，属于《危险化学品目录》(2015 版，2022 年调整)2828 类，属于危险化学品，依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原安监总局令第 41 号）第二条及第五十三条判定，该项目属于危险化学品建设项目，企业应申领危险化学品安全生产许可证。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2014]第13号，主席令[2021]第88号修订)，落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，依据《危险化学品安全管理条例》（[2011]国务院令第591号发布，根据[2013]第645号修正）和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局2012年第45号，2015年第79号令修订）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100号）等规定要求，江西航盛新能源有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司（以下简称“我公司”）承担其锂电池电解液项目的安全条件评价工作。

接受建设单位委托后，我公司成立了该项目评价组。评价组以科学、公正的态度，认真收集资料、依照相关的安全标准、规范，在对拟建项目现场进行了详细的勘查基础上，对该项目进行了定性、定量评价，分析其可能存在的危险有害因素，提出合理可行的安全对策措施及建议，依据《安全评价

通则》、《安全预评价导则》及《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）编制完成《江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目安全条件评价报告》。

本次安全评价得到了江西航盛新能源有限公司有关人员的密切配合，在此表示衷心的感谢！

目录

前 言 I

1 概述 1

1.1 前期准备 1

1.2 安全评价目的及原则 1

1.3 安全评价对象及范围 1

1.4 评价工作经过和程序 2

1.4.1 安全条件评价工作经过 2

1.4.2 安全评价工作程序 3

2 建设项目概况 6

2.1 建设单位基本情况 6

2.2 建设项目基本情况 6

2.2.1 项目基本情况 6

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平对比 7

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模 9

2.2.4 主要原辅材料和品种（包括最终产品、中间产品和副产品，下同）
名称、数量、储存 15

2.2.5 主要建、构筑物名称、火险类别、耐火等级、占地面积、建筑面
积、层数 15

2.2.6 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局（简述）、及其与上下
游生产装置的关系 16

2.2.7 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源 26

2.2.8 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量 46

2.2.9 主要特种设备 47

2.2.10 该项目各仓库储存物料明细 47

2.2.11 安全管理机构和定员 48

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 49

3.1 危险、有害因素辨识依据 49

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、危险性和危险类别及数据来源	49
3.3 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求及信息来源	53
3.4 主要危险有害因素概述	53
3.4.1 人的因素分析	53
3.4.2 物的因素分析	54
3.4.3 环境因素分析	55
3.4.4 管理因素分析	56
3.5 建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布结果	56
3.5.1 生产过程辨识与分析	57
3.5.2 储存过程辨识与分析	63
3.6 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素分析	66
3.6.1 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险因素	66
3.6.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它有害因素	71
3.6.3 其他可能发生的危险、有害因素辨识	73
3.7 生产过程危险、有害因素的分布	78
3.8 工艺及设备危险性分析	79
3.9 爆炸危险环境危险区域划分及分析	83
3.10 施工期间危险、有害因素分析	84
3.11 危险化学品重大危险源辨识	86
3.11.1 单元的划分	86
3.11.2 危险化学品重大危险源辨识结果	86
3.12 危险化工工艺辨识	86
3.13 危险废物辨识	86
4 安全评价单元的划分及采用的安全评价方法	87
4.1 评价单元划分说明	87

4.2 安全评价方法的确定	87
4.3 评价单元划分结果	88
5 定性、定量分析危险、有害程度的结果	89
5.1 固有危险程度的分析	89
5.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）	89
5.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	89
5.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度	90
5.1.4 危险度评价	92
5.1.5 作业条件危险性评价	93
5.2 风险程度的分析	93
5.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性	93
5.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间	95
5.2.3 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围	96
5.3 外部防护距离计算	96
5.4 个人风险和社会风险定量分析	97
5.4.1 术语和定义	97
5.4.2 个人风险基准	97
5.4.3 社会风险基准	100
5.4.4 个人风险和社会风险定量分析结果	102
5.5 事故后果定量计算	102
5.6 多米诺效应分析	103
6 安全条件的分析结果	107
6.1 建设项目的安全条件	107
6.1.1 项目选址条件	107

6.1.2 建设项目内在的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	109
6.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响	110
6.1.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响	111
6.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的	113
6.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性	113
6.2.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距	114
6.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况	115
6.3 事故案例	116
7 安全对策与建议	123
7.1 安全对策措施建议的依据、原则	123
7.2 项目可研报告要求采取的安全对策与措施	123
7.2.1 安全管理对策措施	123
7.2.2 总图平面布置安全措施	126
7.2.3 工艺操作及设备管理安全措施	127
7.2.4 防雷、防静电安全措施	132
7.2.5 防腐蚀安全措施	133
7.2.6 危险化学品物质储运安全措施	134
7.3 补充的安全对策措施建议	136
7.3.1 选址及总体布局的对策措施	136
7.3.2 工艺装置及设备管道安全对策措施	148
7.3.3 防火防爆对策措施	167
7.3.4 消防设施对策措施	171
7.3.5 安全工程对策与建议	175
7.3.6 危险化学品储存、运输管理对策和建议	195
7.3.7 有害因素控制安全对策与建议	200

7.3.8 安全生产管理方面的建议	203
7.3.9 事故应急管理	210
7.3.10 施工期间安全管理对策措施与建议	214
8 安全评价结论	217
8.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总	217
8.2 重点防范的重大危险、有害因素	220
8.3 应重视的安全对策措施建议	220
8.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	221
8.5 安全评价结论	221
9 与建设单位交换意见的情况结果	222
9.1 本次评价的对象及范围	222
9.2 评价导则的选取	222
9.3 内外部安全防火距离的执行标准	222
9.4 其他	222
10 附件	223
10.1 项目区域位置图、现场勘察照	223
10.2 选用的安全评价方法简介	225
10.2.1 安全检查表法	225
10.2.2 预先危险性分析评价（PHA）	225
10.2.3 作业条件危险性评价法	226
10.2.4 危险度评价法	229
10.2.5 外部安全防护距离评价法	230
10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	233
10.3.1 预先危险性分析	233
10.3.2 危险度评价分析	248
10.3.3 作业条件危险性评价（LEC）	248
10.3.4 事故后果模拟分析	250
10.3.5 厂房和仓库的泄爆面积计算	253

10.4 重大危险源辨识单元	253
10.4.1 重大危险源辨识依据	253
10.4.2 重大危险源辨识简介	254
10.4.3 重大危险源辨识术语	255
10.4.4 重大危险源辨识流程	255
10.4.5 危险化学品重大危险源辨识过程	256
10.5 危险化工工艺辨识过程	257
10.6 主要技术工艺、装置或设施单元	257
10.6.1 工艺设备设施安全检查表	257
10.6.2 控制室检查子单元	264
10.6.3 有毒有害因素控制措施子单元	266
10.6.4 常规防护设施和措施子单元	267
10.6.5 储存装置以及装卸设施子单元	271
10.7 选址、总图等安全检查	273
10.7.1 选址安全检查表	273
10.7.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火 间距	279
10.8 评价依据	290
10.8.1 国家法律、行政法规	290
10.8.2 规章及规范性文件	292
10.8.3 主要标准、规程、规范依据	297
10.9 项目涉及危险化学品的理化特性	303
10.10 企业提供的资料	313

1 概述

1.1 前期准备

为做好本次安全条件评价工作，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司在接受建设单位委托后，根据被评价项目的行业特点及规模，选定熟悉被评价项目行业特点的评价人员组建评价项目组。

针对拟建项目收集适用的法律、法规、部门规章、标准规范以及相关的技术资料，收集拟建项目的基础资料，包括拟建项目的可行性研究报告、安全条件资料以及同类别企业、典型事故案例等资料。

1.2 安全评价目的及原则

安全条件评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

本次安全条件评价的目的在于辨识该项目投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。对该项目投产运行过程中的固有危险、有害因素进行定性和定量的评价，对其控制手段进行分析，提出安全对策措施和建议。为该项目下一步的安全设施设计提供依据。

本次安全评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责为企业服务。

1.3 安全评价对象及范围

本次评价的范围包括：江西航盛新能源有限公司年产 5 万吨锂电池电

解液项目的选址（周边环境）、总平面布置、生产工艺装置、仓储设施以及配套的公用工程和综合办公设施。

该项目建设内容主要包括：

（1）年产 5 万吨锂电池电解液。

（2）项目预计总用地面积 45243.60 m²，总建筑面积 18218.52 m²。项目内容为：202 甲类车间、203 丙类车间、201 甲类仓库、204 丙类仓库一、205 丙类仓库二、401 储罐区(甲类)、402 装卸区、101 科研楼、301 门卫室、302 公用工程房、303 消防水池、304 应急水池/初期雨水池等。

（3）辅助生产系统，动力、给排水、纯水、自控及总图运输等。

本安全条件评价报告主要针对上述建设项目范围内安全方面的所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行选址及周边环境、物料等分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

该项目厂外危险化学品的运输不在本评价范围内，涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，职业卫生评价由建设单位另行组织，该项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

本报告仅对职业卫生进行简要辨识与分析，不给予评价。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

1.4 评价工作经过和程序

1.4.1 安全条件评价工作经过

根据拟建项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围，在充分调查研究安全评价对象和范围的相关情况的基础上，进行风险分析后，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司与江西航盛新能源有限公司签订了安全评价合同。

接受建设单位委托后，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司组建评价组

赴现场检查，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，包括项目可行性研究报告、总平面布置图和其他与安全条件评价有关的资料。

评价项目组依据相关的法律、法规、部门规章、标准规范，结合收集的项目相关的技术资料，编制安全检查表。按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255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）等相关要求，对拟建项目进行安全评价。评价完成后，评价项目组就拟建项目安全评价中各个方面的情况与建设单位交换意见，在此基础上，编制完成了《江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目安全条件评价报告》。

1.4.2 安全评价工作程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《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）的规定，建设项目安全评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施意见和建议；给出安全评价结论；编制安全评价报告。

1、前期准备

包括：明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、规章、标准、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等内容。

2、辨识与分析危险有害因素

分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3、划分评价单元

考虑安全评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4、选择评价方法

根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5、定性、定量评价

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

6、分析安全条件和安全生产条件

分析建设项目与周边单位生产、经营活动或者居民生活之间的影响、分析建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响。

分析建设项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠。

7、提出安全对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构设施、人员管理、物料管理；应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

8、做出安全评价结论

概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、规章、标准、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的定性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

9、与建设单位交换意见

就建设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。

10、编制安全评价报告

本次安全评价工作程序如图 1-1 所示。

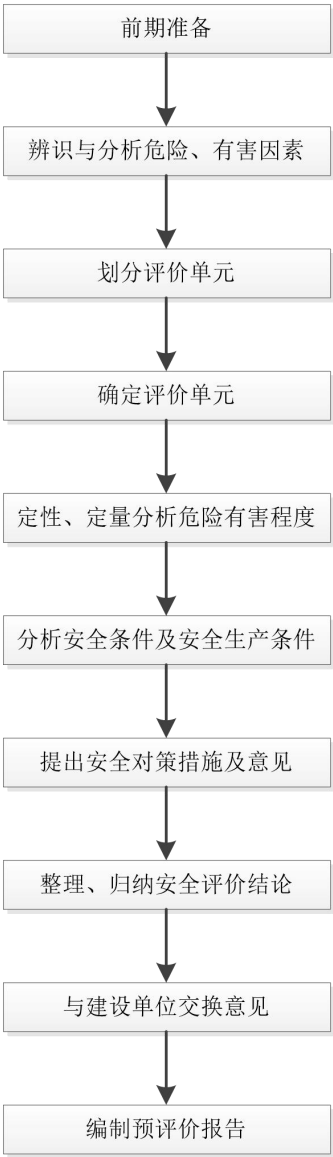


图 1-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

江西航盛新能源有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2023 年 10 月 17 日，是贵州航盛锂能科技有限公司在江西设立子公司。公司注册成立于 2022 年 7 月 22 日，法人代表黄继宏，注册资金 1000 万元，经营范围：一般项目：电子专用材料制造，电子专用材料销售，电池制造，电池销售，电子专用材料研发（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目

项目地址：江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区

项目性质：新建

投资主体：江西航盛新能源有限公司

项目总投资：20000 万元

企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

占地面积：45243.60 m²

企业法人代表：黄继宏

该项目于 2023 年 12 月 14 日取得龙南经济技术开发区经济社会发展局项目备案通知书，项目代码“2312-360797-04-05-304693”。该项目位于龙南市富康工业园西南片区 A-13 西侧地块工业用地，目前该块工业用地归属龙南龙盛资产经营有限公司，龙南龙盛资产经营有限公司已于 2024 年 6 月 20 日取得了不动产权证书，已于 2024 年 6 月 27 日取得了龙南市自然资源局颁发的建设用地规划许可证（按江西航盛新能源有限公司需求建设规划）。江西航盛新能源有限公司租赁龙南龙盛资产经营有限公司该块工业用地用于建设

锂电池电解液项目（目前租赁已签订协议，待生产设施建设完成后签订租赁合同，项目施工完成前以龙南龙盛资产经营有限公司龙南赣粤边际合作示范区产业园锂电标准厂房建设项目名称建设，由龙南建设投资控股集团有限责任公司代建）。

对比《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）产业信息，将锂离子电池列为产业结构调整指导目录“鼓励类”。

该项目基本情况汇总见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 建设项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目
2	项目总投资	20000 万元
3	项目建设地点	江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区
4	项目性质	新建化工投资项目
5	建设规模及主要内容	建设规模： 年产 5 万吨锂电池电解液的生产能力。 建设内容： 1）生产装置：甲类车间、丙类车间； 2）储存设施：甲类仓库、丙类仓库一、丙类仓库二、储罐区(甲类)、装卸区； 3）公用辅助设施：科研楼、门卫室、公用工程房、消防水池、应急水池/初期雨水池。
6	主要原、辅材料	详见目录等。
7	主要产品、中间产品	产品：锂电池电解液 5 万吨
8	项目可行性研究报告编制单位	编制单位/日期：江西航盛新能源有限公司，2023 年 9 月
10	项目总平面布置图出图单位及资质	出图单位/资质：海湾工程有限公司/工程设计化工石化医药行业化工工程专业甲级，
11	项目核准或备案	龙南经济技术开发区经济社会发展局项目备案通知书，项目代码“2312-360797-04-05-304693”，2023 年 12 月 14 日
12	规划选址手续	建设用地规划许可证，许可证编号：地字第 3607832024YG0033445
13	用地审批手续	不动产权证书，证号为：赣（2024）龙南市不动产权第 0006887 号

2.2.2 采用的主要技术、工艺（方式）水平对比

江西航盛新能源有限公司是贵州航盛锂能科技有限公司在江西设立的子公司。项目工艺来源来自贵州航盛锂能科技有限公司。

主要技术：

主要由有机溶剂、电解质锂盐、添加剂等按比例组成，纯度为 99.99% 以上，不与电解质锂盐发生化学反应。有机溶剂、电解质锂盐、添加剂是按比例物理混合为锂离子电池电解液，按照所需的比例混合搅拌，冷冻降温后得出成品。

工艺对比：

与国内外同类项目对比，该项目采用自动化投料工艺，选用先进的工艺路线，以减少设备密封、管道连接等泄漏。

生产工艺为间歇式、批次生产，针对工艺特点及操作要求，该项目采用 DCS 控制系统。DCS 控制系统为设备自带控制系统，现场实现声光报警、自动连锁控制，同时控制报警信号传输至控制室内，对整个生产过程进行监控。配套材料的温度、压力、液位、浓度等检测信号全部进控制室内 DCS 控制系统。所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在控制室内实现统一显示、控制、报警、连锁（自动调节或切断），对生产装置实现安全连锁保护功能。相比其他公司半机械化操作，本公司生产工艺过程采用密闭化、机械化，以减少操作人员与物料、设施的接触，促使称量公差范围从 200g 下降至 50g。同时，通过 DCS 控制系统，公司可远程遥控和预约控制，避免人工投料错误。

贵州航盛锂能科技有限公司经营团队和技术团队多年来致力于电解液的生产电解液技术研发，现已在全国建立多条锂电池电解液生产线，并拥有成熟的生产工艺与技术（贵州航盛锂能科技有限公司的子公司有湖南航盛新能源有限公司已有电解液产能 2 万吨/年、山东航盛新能源有限公司已有电解液产能 1 万吨/年、贵州航盛新能源材料有限公司已有电解液产能 7 万吨/年），经过几年的运行、技术积累和人才培养，目前贵州航盛锂能科技有限公司具备规模化发展新能源材料的各种条件。

综上所述，该项目的产品结构是合理的，生产技术在国内外是处于先进地位，在生产规模上也具有优势。

2.2.3 地理位置、用地面积、生产或储存规模

一、地理位置

1、地理位置

该项目位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区化工集中区。是龙南市工业带的核心产业园。区域地理位置优越。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），龙南经济技术开发区化工集中区列入了第一批化工园区名单。江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区化工集中区产业规划为以电子精细化工产品及其医药产品为产业发展龙头，以合成树脂、油墨、添加剂、医药中间体、化工新材料为特色产品的化工集中区，该项目属于精细化工项目，符合集中区规划建设项目。

龙南市，江西省县级市，由赣州市代管，位于江西省最南端，东邻定南，南接广东和平、连平，西靠全南，北毗信丰。区位优势，交通便捷。承南启北，距广州 290 公里、深圳 340 公里，是江西距珠三角地区最近的市。交通便利，京九铁路、105 国道、赣粤高速、大广高速过境而过，通过赣深高铁全面融入珠三角 1 小时经济圈。

产业集聚，特色鲜明。龙南改革开放早，1992 年列入江西首批对外开放市，拥有赣粤边际唯一的国家级经开区。引领并整合“三南”（含全南、定南）园区，实现了一体化发展。目前，龙南经开区已落户工业企业 250 多家，其中规模以上企业 102 家，初步形成了电子信息首位产业和稀土新材料、现代轻工、食品医药主导产业。赣州电子信息产业科技城、“中国稀金谷”龙南基地、“三南”承接加工贸易转移示范园地加快建设，电子信息、稀土精深加工被列为省级重点工业产业集群。

2、气象水文

龙南市属中亚热带季风型温暖湿润气候，其特点是：气候温暖，雨量充沛，光、热丰富，无霜期长，夏长冬短，四季分明。年平均气温 18.9℃，一月平均气温 8.3℃，为最冷月；七月平均气温为 27.7℃，为最热月。极端最

高气温 39.4℃，极端最低气温-6℃。年平均降雨量 1526.3 毫米，最少年 1020.8 毫米（1963 年），最多年 2595.5 毫米（1975 年）。

龙南市的江河属长江流域赣江水系，是章水干流的重要支流。桃江贯穿市境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全市河流之干，称桃江干流。桃江干流在市内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条，二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。一级支流 5 条即犁头咀以上之桃江、濂江、渥江、洒江、小江，该项目位于渥江河支流。

项目建设用地为致密基岩结构，仅沿裂隙有微弱渗水，地下水资源较丰富，多以泉水及暗河出露。浅变质岩区发育的断裂带常含有大量岩粉或炭质，有一定透水性，厚度十几至几十米。河水主要由地下水和大气降水补给，地下水的补给主要是降水。

3、地质、地形概况

根据国家地震局最新颁布的《中国地震参数区划》(GB18306—2015)，项目建设地区的地震动峰加速度值 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35S，属地震地质较稳定区域，无地质灾害影响。

项目建设地地质构造稳定，无地震、崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质现象，区内冲沟较发育，但规模不大，对基地基础设施的建设影响较小。

项目区工程地质主要是第四系地层，其I级阶地冲积层分三层结构，下部为砂砾卵石层，砾石成分主要为石英岩、变质砂岩等，砾径由上至下逐渐变大，一般 2~8cm，砾卵石含水量也由上至下逐渐增多，砾石多数呈磨圆叛乱，堆积较松散，厚度 6~8m；中部为粗砂层，成分主要为石英、少量岩屑、长石等，砂质较纯，泥质含量较少，厚 2~4m；上部为粉砂土，粉砂质壤土等，厚 1~2m，地基承载力可达 18~25T/m²。

根据国标《建筑抗震设计标准》 GB50011-2010（2024 年版）及《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015 之江西省区划一览表的有关规定，龙南

市基本烈度为小于VI度，区域地壳稳定性好，一般建筑、构筑物按VI度设防。

二、用地面积

该项目用地面积 45243.60 m²。

三、周边环境

该项目建设地点位于江西省赣州市龙南经济技术开发区富康园区，为园区规划用地。

厂址所在地目前无地方病和特异疾病流行情况，基本无探明的矿床和珍贵的野生动、植物保护资源，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹，厂址周边 500 米范围内无居民。



图 2.2.3-1 厂区周边卫星图

龙南经济技术开发区为国家级经济技术开发区，2021 年列入江西省通过认定的化工园区名单，交通便利，口岸服务机构完备，基础设施完善。京九铁路、赣粤高速、105 国道、大广高速四条交通大动脉贯穿龙南市境；境内设有正处级的南昌海关驻龙南办事处、江西出入境检验检疫局龙南办

事处，铁海联运也已在龙南站开通；有口岸办、安商服务中心、外商协会、社区党建服务中心、开发区派出所等服务机构；开发区建有自来水厂 3 座，22 万伏变电站 2 座，中型变电站、供电开关站 6 座，500 千伏输变电工程已动工兴建；区内排污、垃圾处理、通讯及有线电视等基础设施基本配套。此外，龙南经济技术开发区为吸引企业入园发展，提供多项优惠政策，包括用地、税费、水电、用工保障等。

江西航盛新能源有限公司位于江西省赣州市龙南经济技术开发区富康园区，项目东面为江西恩欣龙特种材料有限公司（非精细化工企业），南面为园区道路七纬路，道路对面为江西聚锐德新材料股份有限公司（属于化工企业，非精细化工企业），厂区北面为工业园区道路五纬路，道路对面是龙南初源新材料有限公司（原名江西五江高科技材料有限公司，属于精细化工企业）；拟建厂址西面为工业园道路，道路对面为山地；厂区周边安全间距见下表：

表2.2.3-1 周边情况一览表

方位	周边建（构） 筑物名称	项目相邻建筑或设施	拟定 间距 （m）	规范距 离 （m）	依据	结论
东	江西恩欣龙特种 材料有限公司 （非精细化工企 业）围墙	甲类车间（二级、甲类）	30.9	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		丙类车间（二级、丙类）	35	22.5	GB51283-2020 第 4.1.5 条，注 7	符合
		储罐区（V 总=600m ³ ）	54.94	30	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
	江西恩欣龙特种 材料有限公司 （非精细化工企 业）丙类车间 （二级）	丙类仓库一（二级、丙类）	45	10	GB50016 第 3.4.1 条	符合
南	七纬路（园区 道路）	丙类车间（二级、丙类）	15	11.25	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
	江西聚锐德新 材料股份有限 公司（非精细 化工类，化工 企业）围墙	科研楼（民建，二级）	53	40	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		丙类车间	35	22.5	GB51283-2020 第 4.1.5 条，注 7	符合
西	工业园道路	科研楼（民建，二级）	19	—	—	符合
		控制室	15	—	—	符合

		丙类仓库二（丙类，二级）	26.1	-	-	符合
北	五纬路（园区道路）	储罐区（甲类，地上，V总=600m³）	25	15	GB51283-2020 第4.1.5 条	符合
		甲类仓库（二级，甲类）	25	20	GB50016 第 3.5.1 条	符合
	龙南初源新材料有限公司办公楼（二级）	储罐区（甲类，地上）	>50	30	GB51283-2020 第4.1.6 条	符合
		甲类仓库（二级，甲类）	>50	30	GB50016 第 3.5.1 条	符合

备注：《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）。

项目周边 500m 范围内无其他民用居住区、重要的公用设施、活动场所、商业中心、学校、医院等重要防护场所，无珍稀保护物种和名胜古迹。项目交通便利。

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”距离符合性评价见表 2.2.3-2。

表 2.2.3-2 与法律、法规规定的重要设施距离符合性情况

序号	场所、区域	实际距离	评价依据	评价结论
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	距离该项目 100m 范围内没有村庄。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施、V 总<1000m³ 储罐与居民区、村庄的防火间距不应小于 50m，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）满足执行相关标准规范有关距离，详见表 2.2.3-1。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	100m 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》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施、V 总<1000m³ 储罐与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m，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）满足执行相关标准规范有关距离，详见表 2.2.3-1。	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	100m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十九条：一级保护区禁止建设与取水设施无关的建筑物，二级保护区内禁止建设化工及其它有严重污染的企业，准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。	符合
4	车站、码头（依法经	100m 范围内无码头、	《精细化工企业工程设计防火标准》表	符合

	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	机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	4.1.5 规定：甲乙类生产设施、V 总<1000m³ 储罐与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m，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）满足执行相关标准规范有关距离，详见表 2.2.3-1。	
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	100m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种水产基地。	《基本农田保护条例》国务院令 第 257 号 第 17 条规定：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区	100m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国环境保护法》第十八条规定，在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜區、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染排放不得超过规定的排放标准。	符合
7	军事禁区、军事管理区	100m 范围内无军事禁区、军事管理区	根据《中华人民共和国军事设施保护法》，军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定，根据军事设施的要求，军区和省人民政府在共同划定陆地军事禁区范围的同时，必要时可以在禁區外共同划定安全控制范围。	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	100m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 规定：工业企业厂址不应选在：生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域。	符合

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”的安全距离符合有关规定。

四、生产、储存规模

1、生产、储存规模：该项目生产规模见表 2.2.3-3。

表 2.2.3-3 建设项目生产、储存规模

序号	产品名称	火灾危险性类别	产量 t/a	最大储存量t	储存场所	危险化学品（是/否）	备注
1	锂电池电解液	乙类	50000	200	甲类仓库	是	桶装

备注：物料已委托化学工业合成材料老化质量监督检验中心鉴定，详见附件

2.2.4 主要原辅材料和品种（包括最终产品、中间产品和副产品，下同）名称、数量、储存

项目主要原辅料、主要产品及中间产品名称、产量、储存情况见表2.2.4-1，产品储存情况见表2.2.4-2：

表 2.2.4-1 本建设项目的原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量 t/a	最大存储量/t	状态	规格/包装方式	火灾危险类别	储存地点/场所	备注
1	碳酸二甲酯（DMC）	4600	214	液态	100m ³ 保温储罐	甲	储罐区	地上2个，罐车运输
2	碳酸二乙酯（DEC）	3500	97.5	液态	100m ³ 储罐	甲	储罐区	地上1个，罐车运输
3	碳酸甲乙酯（EMC）	6000	104	液态	100m ³ 保温储罐	甲	储罐区	地上1个，罐车运输
4	碳酸乙烯酯（EC）	8000	264	液态	100m ³ 保温储罐	丙	储罐区	地上2个，保温罐车运输
5	碳酸丙烯酯（PC）	1000	50	液态	200kg 桶装	丙	丙类仓库一	
6	六氟磷酸锂	7005.9032	580	粉末	200kg 桶装	戊	丙类仓库二	
7	碳酸亚乙烯酯	1000	30	液态	200kg 桶装	丙	丙类仓库一	
8	氟代碳酸亚乙烯酯	2000	60	液态	200kg 桶装	丙	丙类仓库一	
9	1,3-丙烷磺酸内酯	1480	50	液态	200kg 桶装	丙	丙类仓库一	
10	氮气（液态的）	48.6	16.2	气态	20m ³ 贮罐	戊	甲类车间室外储罐	20m ³
11	分子筛（水合硅铝酸盐）	1.04	1.04	固态	50kg 桶装	戊	丙类仓库二	
12	活性炭	0.125	0.125	固态	25kg 袋装	丙	丙类仓库二	
13	乙二醇水溶液	0.5	0.5	液态	200kg 桶装	丙	丙类仓库二	厂房冷冻机组及管道内

备注：碳酸二甲酯熔点 0.5℃，在冬天可能发生凝固状态，储存于保温储罐，冬季温度低于 0.5℃时间，采用电加热使水在 5℃以上，碳酸乙烯酯（EC）熔点 35℃，需要在采用电对水加热到 80℃，通过储罐夹套间接为碳酸乙烯酯的储罐加热保持储罐内为 45℃左右，碳酸甲乙酯（EMC）是一种相对稳定的化合物，但在光、热、酸、碱等条件下容易发生分解反应。由于该化合物结构中的甲乙基不平衡性，导致该产品不稳定，不适宜长期储存，长时间储存温度建议控制在 2-8℃，使用冷冻水进行降温。

2.2.5 主要建、构筑物名称、火险类别、耐火等级、占地面积、建筑面积、层数

该项目涉及的主要建构筑物情况见表 2.2.5-1

表 2.2.5-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建筑名称	占地面积 m²	建筑面积 m²	高 度 m	层 数	火灾 类别	建 筑 结构	耐火等 级	备注
1	科研楼	807.28	2277.48	12	3	民建	框架	二级	
2	甲类仓库	741.60	741.60	6	1	甲类	框架	一级	设危废库
3	甲 类 车 间 (封闭式)	3990.00	3990.00	12	1	甲类	框架	一级	
4	丙类车间	2470.00	2470.00	8	1	丙类	框架	二级	包含动力车间 (空压机、热 水机组、冷冻 水组布置等)/ 清洗车间(桶 等清洗)
5	丙类仓库一	2983.00	2983.00	16	1	丙 2 类	框架	二级	
6	丙类仓库二	2926.40	2926.40	12	1	丙 2 类	框架	二级	
7	门 卫 室 / 消 防控制室	52. 00	52. 00	3.3	1	民用	砖混	二级	
8	公用工程房	1182.4	1818.8	4.5/8	局 部 2 楼	丙类	框架	二级	配电房/中控室/ 分析品质室， 检修车间
9	消防水池	426.6	-	2.5	1	-	框架	-	地上，976m³
10	应急水池	600.0	-	-	-1	-	砼	-	地下，1980m³
11	初期雨水	270.0	砼						地下，891m³
11	储 罐 区 (甲 类)	698.73	-	-	-	甲类	-	-	
12	装卸区	1070.51	-	-	-	甲类	-	-	
13	三级沉淀池	12	砼	-	-	-	-	-	

备注：甲类厂房、甲类仓库的泄爆面积详见 10.3.5

2.2.6 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局（简述）、及其与上下游生产装置的关系

2.2.6.1 生产工艺

本项目产品为锂离子电解液，主要由有机溶剂、电解质锂盐、添加剂等按比例组成，有机溶剂为碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸乙烯酯（EC），纯度为

99.99%以上，不与电解质锂盐发生化学反应；电解质锂盐为六氟磷酸锂，纯度为 99.95% 以上；氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯（1,3PS）、碳酸亚乙烯酯（VC）为锂电池电解液添加剂，纯度为 99.95% 以上，不与电解质锂盐和有机溶剂发生化学反应。有机溶剂、电解质锂盐、添加剂是按比例物理混合为锂电池电解液。

生产工艺说明如下：

①化料(保温)

项目所用碳酸乙烯酯常温下为固态，转移过程中需要液体状态。通过车间内的热水机组循环水加热到 70℃，通过储罐夹套间接为碳酸乙烯酯的储罐加热（不与物料直接接触）保持储罐内为 45℃左右，使原料呈液态。

②转移进罐

地上储罐原料采用密闭管道通入一级罐（中间罐，不超过 1 天的用量）；仓库桶装原料由手推车运至车间，利用导流管将原料吸入一级罐，部分辅料的熔点在冬季容易结晶，需先提前运送至烘房处用烘箱加热至 45-50℃。

利用真空泵将一级罐内的空气吸出，形成真空状态，然后充入 N₂ 至 0.05MPa，放空，然后抽真空 5min，如果此重复 3 次，最后产生负压（约-0.05MPa），真空泵停止运行。将导流管伸入一级罐中，从而令原料被吸入一级罐，转移进罐时间约 5min，罐内充满氮气，保持正压。转移进罐过程真空泵停止运行。全过程为密闭状态。

每种原辅料对应相应的一级罐，其中储存碳酸乙烯酯的一级罐的温度需保持在 45℃，通过热水对一级罐夹套维持原料温度。

③脱水除杂

原料碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸丙烯酯等来料检测不合格，需要通过分子筛除去原料中的水和杂质，一级罐通过分子筛除杂至对应的二级罐（中间罐，不超过 1 天的用量）。罐内充氮气，脱水除

杂过程约 2h。

脱水除杂过程会产生废分子筛，通过打开脱水罐阀门，利用氮气产生的压力将废分子筛压出，脱水罐下部密闭接入双层塑料袋，整个过程为密闭状态。

④计量

二级罐的料进入调节混配釜时采用泵抽取，通过泵流量计进行计量称重。

⑤加盐和添加剂、搅拌

把六氟磷酸锂、添加剂（碳酸亚乙烯酯）等包装桶用不锈钢管连接至混配釜，使用氮气保护，利用包装桶与调配釜的压力差，将包装桶内的六氟磷酸锂、添加剂等通过氮气压入釜内，为正压进料（压力为 0.04MPa）。此过程约需 2h。由于六氟磷酸锂粒径在 0.2-0.3cm 之间，密度大于 2.7，同时为密闭进料，过程没有粉尘产生。

⑥冷冻降温

物料在混配釜内经充分搅拌均匀后，通过冷却设备降温至室温以下（约 10℃），冷冻液通过釜夹套维持原料温度。此过程约需 1h。

⑦过滤

利用氮气将混配釜内电解液压入静置罐，由静置罐压入成品包装桶，静置罐与成品包装桶之间的管道设置过滤滤芯，全过程为密闭状态。

⑧成品包装桶清洗

氮气加压封装前，需要对成品包装桶进行检测、测漏及外表处理标签，清洗表面泥沙、尘土，使包装桶无损坏并保持洁净，保证成品的质量。经与建设单位核实了解，该包装桶为全密闭状态，只是清洗表面。包装桶通过人工进行清洗（只清洗桶外面）、并经烘烤自动线至烘箱进行电加热烘干，烘干后经进行负压封装待用，清洗废水流入三级沉淀池。

⑨成品、包装

将成品罐用不锈钢管连接至真空包装桶，利用成品罐与真空包装桶的压力差，将成品压入包装桶内。全过程为密闭状态。

(2) 工艺条件控制

①碳酸乙烯酯储罐化料过程水温度升至 70℃，保持 6-8h。

②脱水除杂过程约 2h。

③碳酸乙烯酯的原料罐的温度需保持在 45℃。

④混配釜正压进料压力为 0.04MPa，过程约需 2h；搅拌均匀后降温至室温以下（约 10℃），过程约需 1h。

⑤包装桶、原料罐、脱水罐、贮罐抽真空时采用氮气保护。

项目工艺为物理混合，无化学反应。

(3) 原辅料输送和密闭情况

地上储罐原料采用密闭管道通入原料罐；仓库内的罐装和桶装原料由手推车/叉车运至车间，其中有机溶剂利用加料管道将输送至混配釜，六氟磷酸锂和碳酸亚乙烯酯利用氮气产生的压力差将原料压入混配釜，原料罐、脱水罐、混配釜、静置罐等之间的原料、成品输送均为管道连接，自动化控制，整个生产过程均为密闭状态（管道密闭、罐和桶密闭、设备密闭，设备内充氮气保护），最后将产品通过导流管压入成品包装桶，正常情况下不发生原料跑冒滴漏现象，发生事故性跑冒滴漏时采取相应收集处理等应急措施。

(4) 加热方式和温度

车间内的热水机组循环热水通过储罐夹套间接为碳酸乙烯酯的储罐加热（不与物料直接接触）至温度 70℃；热水通过储罐夹套间接为碳酸乙烯酯原料罐、半成品储罐加热（不与物料直接接触），温度保持在 45℃；如需脱水的碳酸甲乙酯原料罐的温度需保持在 5℃左右，冷冻水通过罐夹套维持原料温度。其它原料均为常温。原料在混配釜内经充分搅拌均匀后，通过冷却设备降温至约 10℃左右。采用乙二醇冷冻降温（冷冻机组及管道内）循

环使用，冷冻水通过釜夹套维持原料温度。此过程约需 1h。

(5) 有机废气收集

原料罐、脱水罐、半成品罐抽真空时真空泵停止运行的有机废气连接抽风机和冷凝+活性炭处理装置，有机废气经处理后有组织排放。

(6) 工艺过程防渗和泄漏收集

工艺实行自动化控制，管道和储罐、混配釜等设备定期检修，防止仓库和车间跑冒滴漏，生产全过程为密闭状态。

消防废水和泄漏液体能通过防污沟进入事故应急池中暂存，经测定后交由具有资质单位回收处理。

仓库和生产车间地面使用、储存易燃危险化学品的建筑物地面应为不燃烧、撞击不发火花地面，并应采取防静电措施，并选择经过试验合格的材料建造。

工艺流程图如下：

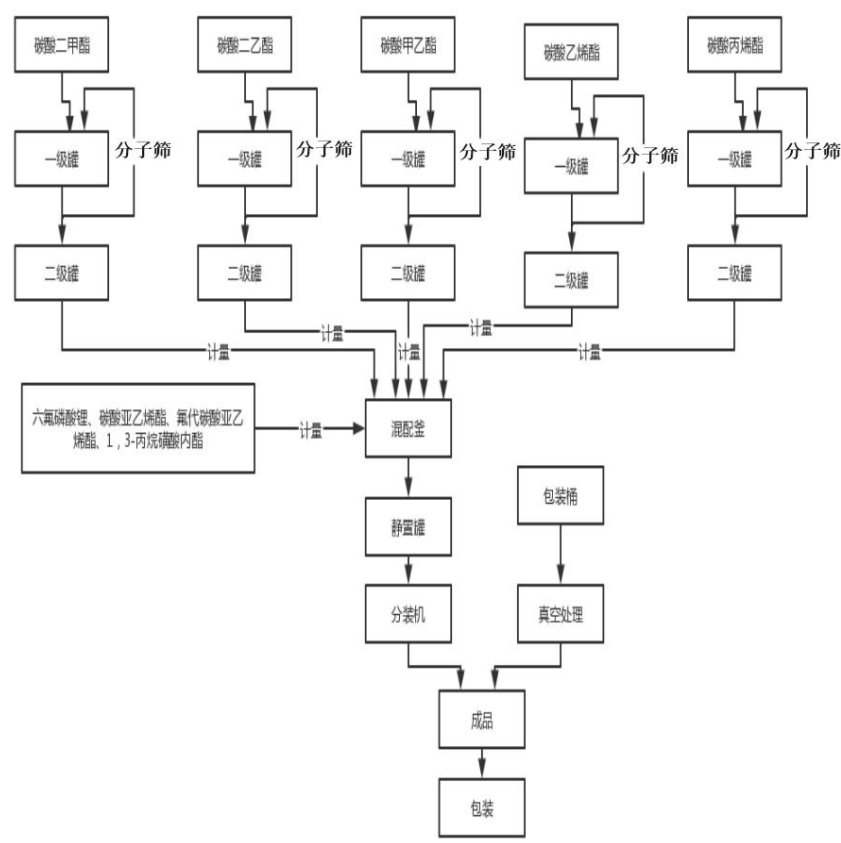


图 2.2.6-1 生产工艺流程图

氮气气化工艺：

通过国内有资质的企业采购液态工业氮气，通过专用车辆进行运输，检验合格后，将液氮通过管道注到低温液氮储罐中；当需要氮气时再通过低温液氮泵通过气化器将气化后的常温气态。

储罐区物料卸车流程：引导车辆-连接鹤管-开启阀门-启动卸料泵-监测过程-停止卸料泵-关闭阀门-拆卸鹤管。

2.2.6.2 物料平衡

项目按批次生产，每批次生产时间约 6h（化料时间未计入其中）；物料平衡如下：

表 2.2.6-1 锂电池电解液产能核算表

生产线	每批次时间 (h/批)	单批次产量 (t/ 批)	年运行时间 (h/a)	全年批次(批/a)	产量 (t/a)
电解液	6	125	2400	400	50000

表 2.2.6-2 物料平衡表（单位：Kg/批次）

序号	物料投入		物料产出		
	物料名称	数量	物料名称		数量
1	碳酸二甲酯	19200	锂电池电解液		125000
2	碳酸二乙酯	14600	废气	抽真空有机废气	2.1
3	碳酸甲乙酯	25000			
4	碳酸乙烯酯	33400			
5	碳酸丙烯酯	4100			
6	六氟磷酸锂	17500	固废	废分子筛	2.6
7	碳酸亚乙烯酯	2500		滤渣	12.5
8	氟代碳酸亚乙烯酯	5000	废水	包装桶表面清洗废水	675
	1,3-丙烷磺酸内酯	3700		废活性炭	0.4
9	分子筛	2.6	损耗	水	75
10	活性炭	0.4			
11	新鲜水	750			
合计	/	125763	/		125763

2.2.6.3 建设项目选用的主要装置（设备）、设施的布局及其上下游生产装置的关系

1、主要装置（设备）、设施的布局

该项目生产设备均拟选用国产标准设备，具体见第 2.2.9 节。

厂区拟划分为二个功能区：生产辅助区、生产储存区。厂区四周拟设置 2.5m 高的围墙，同时生产辅助区与生产储存区设置围栏分开。

1) 生产辅助区

生产辅助区位于厂区的西南角。拟设置科研楼、门卫室、消防控制室、消防水池、公用工程房（内含中控室、检修车间、分析品质室、发配电间等）。

2) 生产储存区

生产储存区主要位于厂区的东侧、北侧，拟设置甲类车间、丙类车间、甲类仓库、丙类仓库一、丙类仓库二、储罐区(甲类)、装卸区、在西北角设置事故池、初期雨水池、三级沉淀池。

项目厂址外形为长方形。厂区人流大门设置厂区南侧，在北面设置物流出入口，人流物流分流。厂区中轴线设置主要道路，道路宽 10m。厂区内所有道路(含主要道路和次要道路)均为消防车道,消防车道的转弯半径均为 9m，主要消防车道的净宽度不小于 6m、净空高度不小于 5m,其他消防车道的净宽度和净空高度均不小于 4m,消防车道与建筑物之间无妨碍消防车操作的树木、架空管架等障碍物。

各建筑物间安全间距一览表见表 2.2.6-2，储罐间距见表 2.2.6-3：

表 2.2.6-2 生产区主要建（构）筑物之间的防火间距检查表

西面	建构筑物名称	方位	相邻建、构筑物名称	防火间距		依据规范	符合情况
				拟建距离(m)	规范要求(m)		
1	丙类仓库二（丙类、二级，1、2 项）	东面	甲类仓库（甲类、一级，1、2、5、6 项）	27	15	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.1	符合
		东面	甲类车间（甲类、一级、封闭式）	27	15	<精标>4.2.9 注 9	符合
		南面	控制室(厂内重要设施、二级)	45.8	33.75	GB50160-2008（2018 年版）；4.2.12 注 8	符合
		南面	公用工程房	15	10	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.2	符合
		西面	围墙	11.5	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12	符合

		北面	初期雨水池/应急水池（埋地）	12.3	-	-	符合
2	甲类仓库（甲类、一级）	东面	储罐（甲类，地上，100m ³ ）	25.5	20	<精标>4.2.9	符合
		东面	次要道路	5	5	<精标>4.3.2	符合
		南面	甲类车间（甲类、一级、封闭式）	22.4	15	<精标>4.2.9	符合
		南面	次要道路	9.4	5	<精标>4.3.2	符合
		西面	丙类仓库二（丙类、二级，1、2项）	27	15	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.1	符合
		西面	主要道路	10	10	<精标>4.3.2	符合
		北面	主要道路	15	10	<精标>4.3.2	符合
		北面	围墙	25	15	<精标>4.2.9	符合
3	甲类车间（甲类、二级、封闭式）	东面	主要道路	12.5	10	<精标>4.3.2	符合
		东面	围墙	20.9	15	<精标>4.2.9	符合
		南面	丙类仓库一（丙类、二级，1、2项）	16.3	15	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.1	符合
		南面	次要道路	5	5	<精标>4.3.2	符合
		西面	丙类仓库二（丙类、二级，1、2项）	27	15	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.1	符合
		西面	公用工程房（含中控室、检修车间、分析品质室、配电间、二级）	27	25	<精标>4.2.9	符合
		西面	检维修动火区（检修车间东南角）	35	30	<精标>4.2.9	符合
		西面	主要道路	10	10	<精标>4.3.2	符合
		北面	储罐（甲类、地上，100m ³ ）	29	25	<精标>4.2.9	符合
		北面	泵区	30.1	20	<精标>4.2.9	符合
		北面	鹤管区	30.1	15	<精标>4.2.9	符合
		北面	甲类仓库（甲类、一级）	22.4	15	<精标>4.2.9	符合
		北面	次要道路	7	5	<精标>4.3.2	符合
		东面	围墙	11.5	5	<建规>3.4.12	符合
4	丙类仓库一（丙类、二级，1、2项）	南面	消防道路	5	5	《建规》7.1.8	符合
		南面	丙类车间（丙类、二级）	16.3	10	<精标>4.2.9 注 9<建规>3.4.1	符合
		西面	公用工程房（丙类、二级）	27	10	<建规>3.4.1	符合
		西面	科研楼（民建、二级）	27	10	<建规>3.5.2	符合
		北面	甲类车间（甲类、二级、封闭式）	16.3	15	<精标>4.2.9 注 9；<建规>3.5.1	符合
		东面	围墙	20.9	10	<精标>4.2.9	符合
5	丙类车间（丙类、二级）	南面	围墙	16.2	10	<精标>4.2.9	符合
		西面	门卫室（民建、二级）	20.9	10	<精标>4.2.9	符合

		西面	科研楼（民建、二级）	27	10	<精标>4.2.9	符合
		北面	丙类仓库一（丙类、二级，1、2项）	16.3	10	<精标>4.2.9 注 9 <建规>3.4.1	符合
6	公用工程房（含中控室、检修车间、分析品质室、发配电间等）	东面	丙类仓库一（丙类、二级，1、2项）	27	10	<建规>3.4.1	符合
		东面	甲类车间（甲类、二级、封闭式）	27	25	<精标>4.2.9	符合
		南面	科研楼（民建、二级）	15	10	<建规>3.4.1	符合
		西面	围墙	15.2	5	<建规>3.4.12	符合
		北面	丙类仓库二（丙类、二级，1、2项）	15	10	<精标>4.2.9 注 9； <建规>3.5.2	符合
7	科研楼（民建、二级）	东面	丙类车间（丙类、二级）	27	10	<精标>4.2.9	符合
		东面	丙类仓库一（丙类、二级，1、2项）	27	10	<建规>3.4.1	符合
		西面	围墙	22	宜 5m	<建规>3.4.12	符合
		南面	门卫室（砖混，二级）	28	10	<建规>3.4.1	符合
		北面	公用工程房（含中控室、检修车间、分析品质室、发配电间等）	15	10	<建规>3.4.1	符合
8	储罐（甲/丙，100m ³ ）	东面	泵区（储罐区附属）	30.1	10	<精标>6.2.14	符合
		东面	鹤管	30.1	15	<精标>6.2.14	符合
		南面	厂区次要道路（至甲类罐）	15.9	10	<精标>4.3.2	符合
		南面	甲类车间（甲类、一级、封闭式）	29	25	<精标>4.2.9	符合
		西面	厂区次要道路（至甲类罐）	15.4	10	<精标>4.3.2	符合
		西面	甲类仓库（甲类、一级）	25.5	20	<精标>4.2.9	符合
		北面	围墙	25.5	15	<精标>4.2.9	符合
		北面	厂区主要道路（至甲类罐）	15	15	<精标>4.3.2	符合
9	门卫室（砖混，二级）	东面	丙类车间（丙类、二级）	20.9	10	<建规>3.4.1	符合
		北面	科研楼（民建、二级）	28	10	<建规>3.4.1	符合
		南面	围墙	0	宜 5m	<建规>3.4.12	符合
10	泵区（储罐区附属、甲类）	东面	鹤管	10	10	<精标>4.2.9	符合
		南面	甲类车间（甲类、二级、封闭式）	30.1	20	<精标>4.2.9	符合
		南面	次要道路	16.1	5	<精标>4.3.2	符合

11	鹤管（甲类）	西面	储罐（甲/丙）	12	10	<精标>6.2.14	符合
		北面	主要道路	16.8	10	<精标>4.3.2	符合
		北面	围墙	26.8	15	<精标>4.2.9	符合
		东面	围墙	22.5	15	<精标>4.2.9，注7	符合
		南面	甲类车间（甲类、二级、封闭式）	27	25	<精标>4.2.9	符合
		南面	次要道路	14	5	<精标>4.3.2	符合
		西面	泵区（储罐区附属）	10	10	<精标>4.2.9	符合
		北面	主要道路	15	10	<精标>4.3.2	符合
		北面	围墙	24.4	15	<精标>4.2.9	符合

注：<精标>为《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020；<建规>为《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014。

表 2.2.6-3 该项目地上储罐区储罐之间的防火间距一览表

储罐名称	相邻储罐之间或储罐与厂内道路	拟采取的间距(m)	规范要求间距(m)	《精标》依据	结论
储罐（D3.124m×H13.7m）	储罐	3	2.343	第 6.2.6 条	合格
	防火堤	6.85	6.85	第 6.2.12 条	合格

注：表中《精标》为《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）。

由上表可知，该项目各建筑物（或构筑物）之间的防火距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》和《建筑设计防火规范》要求。

总平面布置情况详见附件总平面布置图。

2、主要装置（设备）、设施的上下游关系

该项目涉及的主要装置、设施包括：车间一级罐、车间二级罐、脱水分子筛柱、配置釜、精置罐、原料罐区储罐、锂盐添加称量系统、热水机组、冷冻机组、烘干箱、自动化吨桶清洗线、自动化灌装线、立体仓库、冷凝+活性炭等等设备设施。

该项目生产主要装置的上下游之间关系见图 2.2-4。

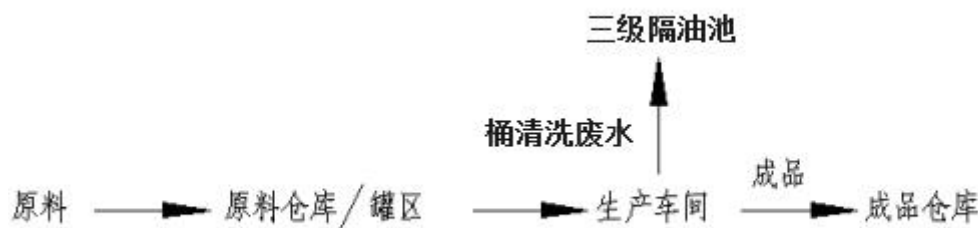


图 2.2-4 该项目主要生产装置上下游之间关系一览表

2.2.7 配套和辅助工程名称、能力（或负荷）、介质（或物料）来源

2.2.7.1 给排水

1) 给水

该项目主要用水是生产用水及生活用水，从园区供水管网中引一路 DN200 给水管至厂区内，厂区内沿道路旁边敷设 DN100 的给水管送往各车间及各用水处。

水源能满足该项目用水量、水质要求；给水分为清洗用水、加热用水、生活给水、绿化用水及消防给水。

（1）生产给水系统

该项目生产车间会产生地面冲洗水，需冲洗面积 12646.4m^2 。每平方米用水量按 $2\text{L}/\text{次}$ 计算，每月冲洗两次，每次用量为 25.29m^3 ，则年用水量约为 $606.96\text{m}^3/\text{a}$ （折合 $2.02\text{m}^3/\text{d}$ ）。排污系数为 0.9，则项目排放量为 $546.26\text{m}^3/\text{a}$ （ $1.82\text{m}^3/\text{d}$ ）。

（2）包装桶表面清洗废水

氮气加压封装前，需要对成品包装桶进行表面清洗，包装桶通过人工进行表面清洗灰层，用水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，则年用水量为 $300\text{m}^3/\text{a}$ ，排水系数取 0.9，则成品包装新桶外表清洗废水产生量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $270\text{m}^3/\text{a}$ ，其余 10% 被烘干蒸发。

（3）热水机水系统

该项目需要热水升温，保温，需对蒸发的水进行补偿。该项目 2 台热水

机组，各需补偿 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，则年用水量为 $900\text{m}^3/\text{a}$ ，循环水供水能力满足要求。

(4) 绿化用水

厂区绿化面积约为 1900 m^2 ，绿化用水量按照 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{周})$ 计算，则该部分用水量为 $178.6\text{m}^3/\text{a}$ ($0.54\text{m}^3/\text{d}$)，来自于市政供水。

(5) 消防给水

该项目消防用水量最大的建筑物是丙类仓库一，其火灾类别按丙类考虑，本建筑总体积约 47728m^3 ，建筑高度 16 米，设有湿式自动喷水灭火系统，经 2.2.7.9 节计算可知，其消防最大需水量为 810m^3 。其消防用水由工厂自备消防水池、消防水泵以及消防给水管网 (DN250/DN200) 供给。现设计消防水池有效容积 970m^3 ，可满足要求。

(6) 生活废水

本项目正式投产后，劳动定员共 30 人，每人用水量以 $50\text{L}/\text{d}$ ，年工作 300 天，则全厂生活用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ($450\text{m}^3/\text{a}$)，排水系数取 0.8，排放量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ($360\text{m}^3/\text{a}$)。

2) 排水

该项目排水采用清污分流制，排水系统可分为生产废水排水、生活污水排水、雨水排水等。

(1) 生活污水排水

生活污水主要是职工生活用水及绿化用水排水，生活污水量为 $7.776\text{m}^3/\text{d}$ ($2332.8\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水经化粪池预处理后接管至集中区污水处理厂处理，绿化用水全部被植物吸收或下渗土壤、蒸发。

(2) 生产废水排水

项目废水主要包括生产废水主要包括包装桶表面清洗水、地面冲洗水及初期雨水，经过三级沉淀池分离后接管要求排入江西龙南经济技术开发区化工集中区污水处理厂。

(3) 清净雨水系统

因生产区、装卸区、储存区不可避免存在化学品的少量泄漏，一旦发生暴雨，项目区废水可能会随地表径流流入地表水体，造成对水体的污染。初期雨水量的主要来源为室外场地，设置初期雨水收集池。收集的初期雨水均应排入污水管道，进入厂内三级沉淀池处理达标后外排。根据《石油化工污水处理设计规范》(GB50747-2012)，初期雨水计算公式如下：

$$V=Fh/1000$$

H——降雨深度，宜取 15mm~30mm，本评价初期雨水量按 15mm 降雨深度进行计算。

F——受污染面积(m²)，通常是指厂区内道路硬化面积，该项目厂区面积约 11864 m²。

最大初期收集水量 270m³/次；拟在厂区低洼处(厂区西北)设一个 891m³ 初期雨水收集池，实现初期雨水自流收集。

(4) 事故水池

依据《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T50483-2019 设置中相关要求，事故池有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——最大一个容量的设备或贮罐。收集系统范围内发生事故的 1 个罐组或 1 套装置的物料量(储存相同物料的罐组按 1 个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计)；该项目 V₁=100m³ (项目全厂最大储罐容积核算，即 100m³)。

V₂——一旦发生火灾、爆炸时的消防用水量。项目发生火灾后消防用水量 726m³。

V₃——发生事故时可以转输到其他存储或处理设施的物料量，m³；该

项目为 0。

V4——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。项目设置初期雨水池 270m³，此处 V4=0；

V5——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；该项目 1 天废水量为 31.2m³，一旦发生事故，立即停产，并对污水处理站进行检修，项目每天工作 24 小计，事故时间按 4h 计，废水需进入事故池约 V5=5.2m³/d。

经计算得 V 总=817.2m³，项目设计 1980m³事故池，能满足该项目需求。

2.2.7.2 供电

1) 供电电源及供电方案

(1) 供电电源

建设项目电源从园区引进一路 10kV 电力线，供电电源采用架空敷设方式，引至该项目南面围墙边界，高压电源线下杆后采用铠装交联电力电缆埋地敷设至厂区内变配电所，高压采用单母线分段运行方式。为满足该项目的供电要求，厂内拟设置一座 10kV 高压变配电房，拟设干式 1000KVA 变压器 1 台。低压配电间配电装置选用固定式低压开关柜，低压配电房至各负荷用电点为低压配电，配电方式为放射式，配电电压为 380/220V。

在该项目变配电室设置一套 10kV 配电系统，一路 10kV 进线电源。高压配电装置选用 KYN28-12A 型高压开关柜，高压配电开关为真空断路器。低压配电装置选用 GGD 固定式开关柜，低压配电系统采用单母线运行方式，低压开关柜放射式向全厂用电设备供电。并拟配备一台 200kW 柴油发电机作为备用电源。(2) 用电负荷

该项目厂区消防系统等二级用电负荷约为 140kW，厂区办公生活用电负荷约为 100kW，厂区生产设备及辅助生产设备用电约为 800kW，预计全厂总负荷约为 1020KW。按企业实际情况以及生产需要系数法计算，该项目厂区用电系数约为：0.5，计算负荷为：510kW，该项目设置 1 台 1000kVA 变

压器，可满足该项目的使用需求，总用电负荷率约 51%。

该项目可燃有毒气体浓度报警属于一级负荷中的重要负荷、DCS 系统属于一级负荷中特别重要负荷，消防应急照明及报警系统、火灾自动报警系统、消防应急疏散照明、环保排放监测系统属于一级用电负荷，该项目设置 UPS 不间断电源装置，分别供给消防火灾报警系统主机、可燃气体检测系统主机、DCS 生产自动控制系统主机等使用，其装置容量保证各系统主机在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上。

该项目涉及的消火栓泵、喷淋泵、甲类仓库事故排风机、机械排烟系统、尾气吸收装置等为二级用电负荷。

2.2.7-1 该项目用电负荷统计表

负荷等级	用电系统	预计功率	用电电源
一级负荷	可燃气体监测报警系统	1.5KW	配备 UPS 电源
	火灾自动报警系统	2KW	配备 UPS 电源
	DCS 系统	4 kw	配备 UPS 电源
	视频监控系统	2kw	配备 UPS 电源
	消防应急疏散照明	2KW	集中型可充电蓄电池
二级负荷	消火栓泵	90kw	拟配置柴油发电机组、EPS 电源以满足二级用电负荷
	消火栓稳压泵	5kw	
	喷淋泵	5kw	
	甲类仓库等处事故排风机	0.75 kW×20	
	冷冻机组	15kw	
	机械排烟系统	5kW	
	尾气吸收装置	5kw	
三级负荷	厂区内其它的生产性负荷及辅助用电设备均为三级负荷。	约 800kW	

该项目厂区二级用电负荷约为 140kW，另设置一台 200kW 发电机作为备用电源。工作电源及备用电源在末端自动切换，发电机联锁启动时间小于 30s。

项目配置相应的 UPS 电源、EPS 电源、柴油发电机作为应急备用电源，同时应保证应急备用电源留有 40%的余量，以保障企业在事故状态下应急设施能及时处理事故隐患。

2）电气电缆选材、敷设及封堵

供电线路：从低压配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。在防爆（腐）环境的所有用电设备均采用相应

等级的防爆（腐）等级产品。甲类车间、甲类仓库、甲类罐区、泵区等按爆炸危险性环境设计，其现场选用满足相应防爆等级的电气设备，按有关规范进行设计及施工。高 380/220V 电力线路采用阻燃型 ZRBV 或 ZRYJV 绝缘电力电缆。

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

3) 电气控制

厂内低压动力设备中的电动机尽量采用直接启动的控制方式。当电动机功率大于 55KW 时，拟采用软启动器启动。根据工艺要求需要调速功能的设备拟采用变频器控制。所有电机拟设就地控制和自动、手动控制方式。

4) 照明

(1) 车间、仓库照明：生产车间、甲类、丙类仓库采用防紫外线黄色安全灯，存在火灾爆炸危险环境的场所根据车间的工作性质及环境特征，选择相应防爆等级照明灯具、配电箱及照明开关。在有腐蚀性气体和蒸汽的场所采用防腐型防水防尘灯具，防护等级为 IP65。潮湿的场所和金属容器内采用 12V 照明灯具。

(2) 办公照明：办公区、门卫、配电及消防泵房选用节能型 T5 三基色日光灯，且选用光线均匀，减少眩光的照明灯具。

(3) 照明标准：按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）及工艺生产要求，平均照度原则上确定为：

控制室：300Lx

检验检测分析室：500Lx

高低压配电室：300Lx

主要厂房：150Lx

一般厂房：75~150Lx

办公室：200~300Lx

库房、楼梯：75Lx

门厅、走廊：100Lx

室外工作场所：75Lx

道路：30Lx

(4) 应急照明：在车间、仓库、办公楼、配电房、发电房、门卫、科研楼、控制室等重要场所设置安全出口指示灯（自带蓄电池）和应急照明灯（自带蓄电池）。所有应急照明灯具配备集中电蓄电池作为第二电源，供电时间不小于 180min。

(5) 厂区道路照明

光源优先采用发光效率高、损耗低、寿命长的节能灯，道路照明灯具选用防爆防腐型 LED 节能灯。主干道平均照度为 15LX，次干道为 5~8LX。照明灯具控制采用三种控制方式（手控、光控、时控），可任选一种方式运行。在道路旁设置单边路灯，灯具数量和位置可适当调整，间距约为 25~35 米。

(6) 防爆电器：本工程在甲类火灾危险环境车间、仓库选用防爆电器及灯具，其防爆等级为 ExdIIBT4。配电线路采用 ZR-BV 型、NH-BV 型穿钢管敷设。有腐蚀性的环境选用带防腐功能的灯具。

2.2.7.3 供热、供气

1) 供热

该项目在丙类车间设置两台电热水机组，通过热水对原料罐及生产提供热源。

2) 供气

1、用气情况

生产车间需使用仪表用压缩空气和氮气。

仪表用压缩空气：压力 0.6MPa，温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，用气量 380Nm³/h。

工艺压缩空气：压力 0.6MPa，温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，用气量 60Nm³/h。

氮气：本项目氮气外购液氮，在甲类车间北面设有一台 20m³ 的液氮储罐，液氮储罐旁设有汽化器，储罐及汽化器区设置防护栏并张贴警示标志。

2.2.7.4 制冷

该项目于丙类车间设置 2 台冷冻机组（制冷剂：氟利昂，冷媒：乙二醇水溶液），用于混配釜降温及碳酸甲乙酯的原料罐的控温（温度约 2℃）。

2.2.7.5 防雷、防静电

1、设施（设备）、管道的防雷设施和措施

（1）管道在进出装置区（含生产车间）处、分岔处进行接地，长距离无分支管道要每隔 100 m 接地一次。

（2）平行敷设的管道、构架和电缆外皮等长金属物，其净距小于 100 mm 时，每隔不大于 30 m 用金属线跨接；交叉净距离小于 100 mm 时，在其交叉处跨接，但长金属物连接处可不跨接。管道与金属设备或金属构架之间距离小于 100 mm，用金属线跨接，防雷电感接地电阻不得大于 10Ω。

（3）所有架空和直接地上的金属管道在进出建筑物处就近与防雷接地装置相连，每处接地电阻不大于 30Ω。

（4）户外架空管道的防雷措施如下：

a.户外输送易燃或可燃介质的管道，在管道始端、终端、分支处、转角处以及直线部分每隔 100 m 处接地，每处接地电阻不大于 30Ω。

b.当上述管道与爆炸危险厂房平行敷设而间距小于 10 m 时，在接近厂房的一段，其两端及每隔 30~40 m 接地，接地电阻不大于 20Ω。

c.当上述管道连接点，如阀门、法兰盘等连接法兰处少于 5 根连接螺栓且不能保持良好的电气接触的，用金属线跨接。

d.接地引下线可利用金属支架，若是活动金属支架，在管道与支持物之间增设跨接线；若是非金属支架，另作引下线。

e.接地装置可利用电气设备保护接地的装置。

f.甲类车间、甲类仓库接地线采用 40×4 热镀锌扁钢，底边距地 0.3m，过门处暗敷。少于 5 根连接螺栓的管道连接法兰处作跨接，平行敷设间距小于 100 mm 的管道作跨接，跨接点间距不大于 30 m，管道交叉净距小于 100 mm，其交叉处亦作跨接；直管道每隔 25 m 接地一次，采用的电线不小于 4 m^2 。

(5) 建筑物内设备、管道、构架等主要金属物，就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，不另设接地装置。室外装置非金属静设备、壁厚小于 4mm 的封闭式钢制静设备，当其位于其他物体的防雷保护范围之外时，应设置接闪器加以保护，室外装置独立安装或安装在混凝土框架顶层平面、位于其他物体的防雷保护范围之外的封闭式钢制静设备，其壁厚大于或等于 4mm 时，应利用设备本体作为接闪器

(6) 甲类车间、甲类仓库、甲类罐区周边环境属爆炸性气体危险 2 区，甲类车间、甲类仓库、甲类罐区为火灾危险场所，按第二类防雷建筑物设防，丙类仓库、丙类车间、科研楼、门卫、公用工程房属于一般建筑，按第三类防雷物设防。

对于二类防雷建筑物，采用屋面避雷带（网）做接闪器。屋面避雷带网格不大于 $10 \times 10 (\text{m})$ 或 $12 \times 8 (\text{m})$ ，引下线间距不大于 18m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 1 欧，如未达到要求应增打角钢接地极。接地极采用热镀锌角钢 $L50 \times 50 \times 5$ ，接地极水平间距应大于 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 $\Phi 10$ ），引下线上与避雷带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。管架引下线上与避雷带焊接下与接地扁钢连通。

对于三类防雷建筑，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带、或接闪杆，也可用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器，接闪网、接闪带应按规范沿屋角、屋檐等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于

20mx20m 或 24mx16m 的网格，专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，其间距周长不应大于 25m。

(7) 当低压线路全长采用地上电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入时，在入户端将电缆金属外皮，金属线槽接地，上述金属物尚需与防雷接地装置相连。

(8) 该项目甲类罐区每个储罐有至少 2 处与厂区接地网可靠连接，用焊接方式连接，凡焊接处均用沥青漆做防腐处理，且接地点沿罐体四周均匀布设，沿周长度计算间距不大于 18 米。阻火器帽、呼吸阀帽、量油孔盖等活动金属附件与罐顶进行等电位连接，连接导线两端加不锈钢螺丝防松垫片连接，接地电阻不大于 10 欧姆。该项目的配置釜、分散釜、脱溶罐、冷凝器、泵、管道等所有金属物体均连接到接地装置上。管道每隔 20m-25m 接地 1 次，接地电阻不超过 30Ω 。输送可燃易燃易爆介质管道连接法兰处连接螺栓少于 5 根的均用金属线跨接，平行敷设间距小于 100 mm 的管道作跨接，跨接点间距不大于 30 m，管道交叉净距小于 100 mm，其交叉处亦作跨接。管道的始端、末端分支处以及直线段每隔 200~300m 处，设防静电和防雷电感应的接地装置，接地电阻要求小于 10 欧姆。

(9) 甲类罐区卸车点设置防静电接地装置，并设置静电接地报警仪，防静电接地装置设置在距卸车管口 1.5 米外。储罐的进液管从储罐上部接入，进液管延伸到储罐的底部，进液管伸至罐内距罐底 100mm 处，进液立管的底端为 45°斜管口，进液管管壁上不得有与储罐气相相通的开口。装卸物料管采用导静电管，在导静电管管卡处接地汽车槽车装卸车时，将车体接地，装卸车结束后，静置 5min 后，才能进行拆除接地线等作业。

(10) 该项目厂区内危险区域出入口处（如甲类车间、甲类仓库甲类罐区等）均按要求设置消除人体静电的设施（如静电接地球、静电接地板等），并与厂区总接地网作有效连接，安装的所有人体静电消除器均带有声光报警功能，能检测人体与静电触摸球接触是否可靠，声音报警，数值显

示，提示静电消除是否完毕。

2、设施（设备）、管道的防静电设施和措施

(1) 生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道等都设置静电接地设施，不允许设备及设备内部构件存在有与大地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等设置间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体需可靠接地。

(2) 具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程，以及静电危害人身安全的作业区如甲类车间、甲类仓库等，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均设置接地设施。

(3) 低压配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，电源 PE 线在进户处做重复接地；防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地等的接地装置采用共用接地装置。接地电阻 R 不大于 4 欧姆。否则须增设垂直接地体(L=2.5m 的 DN50 热镀锌钢管，其顶端距地面 1.0m)直至满足要求；室外接地凡焊接处均刷沥青防腐。

(4) 在进线配电柜内装设I级分类试验 SPD 的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值不大于 2.5kV，其 $I_{imp}=12.5KA$ 。该项目设置在爆炸危险场所内的自动控制电气仪表设施均采用防爆型，自控仪表系统信号电缆在进入仪表机柜进线端配备安全隔离栅。

(5) 本工程采用总等电位联结（MEB），将建筑钢筋网、建筑物内保护干线 PE、设备进线总管等进行联结。

(6) 对可能产生静电危害的场所如甲类车间、甲类仓库、甲类罐区，配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区如甲类车间、甲类仓库、甲类罐区等的入口处，设置人体导除静电装置—金属接地棒。在有静电危害的场所需注意着装，工作人穿戴防静电工作服、鞋和手套，不得穿化纤衣物。

(7) 加强安全操作管理，做到安全操作：

a.工作中，不得做可使人体带电的活动。

b.合理使用符合规定的劳保用品和工具。

c.工作时有条不紊、果断稳重，避免急躁性动作。

d.在有静电危害的甲类车间、甲类仓库、甲类罐区等场所，不得使用手机，不得携带与工作无关的金属物品。如钥匙、硬币、手表、戒指等，也不得穿带钉子的鞋等进入现场。

e.不得使用化纤材料制作的拖布或抹布擦洗物体或地面。

(8) 根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

(9) 静电接地按《化工企业静电接地安装通用图》(CD90B4-88) 相关规定执行。

(10) 变压器低压侧中性点直接进行工作接地并引出PE线。该项目采用总等电位联结，MEB总等电位箱通过主接地线60×6热镀锌扁钢和接地装置可靠连接，进线处配电箱外壳、N线、PE线、电缆金属外皮、进出建筑物的所有金属管道、建筑物金属构件均与总等电位箱作可靠电气连接，联接线采用BV-1×25-SC25，和管道联接均采用各种型号的等电位卡子。电缆桥架内通长敷设一根-40×4热镀锌扁钢作为接地干线，首端、终端与接地装置可靠连接，每隔50m有接地引下线。变压器外壳、高低压配电柜外壳、配电箱金属外壳、电流互感器、电压互感器、电缆及电缆头金属外皮、所有电气设备外露可导电部分、穿线钢管均与接地干线或PE线作良好电气连接，严格区分N线与PE线。接地装置（包括接地干线、接地支线和接地极）的材料采用防腐热镀锌型钢。

2.2.7.6 仪表自动化及控制室

1) 控制室

控制室布置在装置区外，设在公用工程房内西南角，与供配电等振动设施分开，耐火等级为二级，面积138.9m²。主要为生产控制，装置信号（包括DCS控制系统、GDS系统）引入控制室内，对生产过程中的压力、温度、液位等参数进行自动控制，控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果

进行设计。

2) DCS自动控制措施

根据工艺设计对自动化控制的要求,对主生产车间以及相关辅助工程进行自控系统设计。为满足现代化企业发展的需要,实现生产成本、生产数据分析、设备管理、控制及企业决策的科学化、现代化,本工程拟采用 DCS 自控制系统实现各工段的生产数据管理和过程自动控制,以提高自动化水平,稳定工艺参数,保证产品质量,减轻操作人员劳动强度,确保安全生产。同时,为便于现场操作和巡视,在现场设置就地显示仪表。主要控制系统包括:物料计量系统、化料、混配过程温控系统等。

3) 仪表选型

(1) 选型原则

在满足工艺要求的前提下,以先进、可靠、经济和使用方便为原则,尽可能选用系列化、标准化的仪表,以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上,与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品,以利以后的采购和维护。

因生产的主要工艺介质具有易燃、易爆性,部分装置区为爆炸危险场所,选用可燃性气体检测仪,对可燃性气体进行监视,以保证安全生产。爆炸危险区域内的现场仪表选用防爆仪表。

(2) 温度检测仪表

就地测点:拟选用抽芯防护型双金属温度计。

集中测点:拟选用隔爆型双金属热电阻一体化温度计。

(3) 压力仪表

就地测点:拟选用全不锈钢压力表、不锈钢膜片压力表。

集中测点:拟选用 3051 型智能压力变送器、差压变送器。

(4) 流量仪表

拟选用隔爆型涡街流量计、金属转子流量计。

(5) 物位仪表

拟选用 3051L 型智能液位变送器。

(6) 称重仪表

拟选用梅特勒-托利多称重配料电子秤，满足称重配料高精度的要求。

(7) 调节阀

选用精小型隔爆电动薄膜套筒调节阀、精小型隔爆电动薄膜单座调节阀。调节阀的阀体、阀芯、填料材质按工艺介质的特性进行选择。

(8) 切断阀

气动切断阀通过压缩空气到快速切断的功能，其是自动化系统中执行机构的一种，由多弹簧气动薄膜执行机构或浮动式活塞执行机构与调节阀组成，接收调节仪表的信号，控制工艺管道内流体的切断、接通或切换。

(9) 仪表动力供应

仪表电源为次要负荷，电压为 $220\text{VAC}\pm 10\%$ ，频率为 $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$ 的交流电源，由电气专业接至 DCS 仪表控制室。

(10) 罐区储罐设置现场及远传液位计、温度计

储罐拟设置高低液位声光报警并把报警信号远传到控制室进行声光报警，高高、低低液位自动连锁停泵关阀。储罐的卸料管道上拟设紧急切断阀，碳酸甲乙酯原料罐夹套设置温度联锁冷冻水装置，保持在 5°C 以下；碳酸二甲酯原料罐夹套设置温度联锁热水装置，保持在 0.5°C 以上，碳酸乙烯酯的原料罐及车间中间罐夹套设置温度联锁热水装置，保持在 45°C 以上。

2.2.7.7 气体报警系统

根据工艺及《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 要求，该公司拟在甲类仓库、甲类车间、储罐区、泵区、鹤管区等可能发生可燃气体泄漏的场所设置固定式可燃气体检测器，同时控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方，拟设置可燃气体探测器，对可燃气体的释放源进行连续检测，并将检测信号进行显示、报警，设置的气体报警接入控制室内设置的集中式报警系统，控制室内 24 小时有人值守。

气体探测器均拟采用带一体化的声、光警报器，一体化声、光警报器的启动信号采用第一级报警设定值信号。

甲类仓库、厂房可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水

平距离不大于 5m。室外储罐与探测器的水平距离不应大于 10m；检测的气体密度大于空气密度，探测器安装高度高出地面 0.3m~0.6m。

2.2.7.8 视频监控系统

该公司拟甲类仓库、甲类车间储罐区、泵区、鹤管区及控制室等重要场所设置视频监控设备，涉及爆炸区域的拟采用防爆高清视频监控设备，其他场所采用普通高清视频监控设备，监视器拟设置在控制室内。

2.2.7.9 消防

1) 水源

厂区设一座有效容积 976m³ 的消防水池，同时在科研楼楼顶设置了 18m³ 的水箱及消防稳压设施，储存了可供消防系统同时使用的水量，并设一座地上式消防水池，消防水池旁设有消防泵房（和消防水池一体结构，内设有消防泵、喷淋泵、泡沫泵及泡沫罐），所有消防补充水由市政给水管供给，由市政给水管引入 DN100 给水管至消防水池。

2) 消火栓系统

室内外消火栓供水共用一套系统，由消防栓水泵组统一供水。在消防泵房内设置两台消防主泵，供厂区室内外消火栓管道供水。厂区内布置环状消防管网，管径为 DN200。

建筑物各单体室内采用消防组合箱，甲类车间和丙类车间的消防栓进水干管采用管径 DN100；甲类仓库和丙类仓库的消防栓进水干管采用管径 DN65；室内消火栓型号为 15S202，箱内配置 DN65 的消防栓栓口一个，DN65 的泡沫栓栓口一个，Φ19 直流水枪一支，PQ4 泡沫枪一支，长 25m 衬胶水带二条；保证水枪充实水柱 10 m；消火栓栓口安装高度为距离地面 1.1m。每个消火栓设置手动按钮，同时联动报警信号。

甲类车间、丙类车间、甲类仓库和丙类仓库等区域室内采用室内消火栓消防箱。厂区道路两侧交错布置，距离不大于 120 m 设置 4 个地上式消火栓，消火栓距离建筑物不小于 5m，距离厂区道路不小于 1m 且不大于 2m。

设备选型如下：

消防水泵：两台(一用一备)

流量： $Q=60\text{L/S}$

扬程： $H=85\text{m}$

电机功率： $N=90\text{kW}$

消防栓稳压泵：2 台（一用一备）

流量： $Q=18\text{L/s}$

扬程： $H=30\text{m}$

电机功率： $N=5.5\text{kW}$

不锈钢成品消防水箱： $V=18\text{m}^3$ （设置在科研楼顶）

消防水箱的主要作用是供给建筑初期火灾时的消防用水量，并保证相应的水压要求。平时将消防水系统水压调定在一定值内，当消防设备(如消防栓)、系统管道、阀门等处渗漏或失水时，稳压系统上的压力表测得压力为 0.26MPa 时，稳压系统中的稳压泵即可启动，向系统补水来维持水压要求，稳压系统上的压力表测得压力为 0.32MPa 时，稳压系统中的稳压泵即停泵。当发生火情时，在 30s 内消防系统的消防用水靠高位水箱的水源和稳压水泵工作供给，超过 30s 后，自控系统自动接通消防水泵电源，启动消防主泵工作。同时稳压系统中的流量计测得消防系统管道上的流量为 3L/s 时启动消防主泵工作。消防水箱设置有高（溢流）报警水位、低水位报警水位、溢流管、浮球阀、通气管等措施。当消防水箱的水位达到高（溢流）报警水位设定值时，进水管上的浮球阀自动切断，停止进水，少量的溢流水通过溢流管排出消防水箱外。当消防水箱的水位达到低水位报警水位设定值时，进水管上的浮球阀自动打开，自动补水。消防水箱的溢流管、通气管等采取防止虫鼠等进入消防水箱的技术措施（设置双层 18 目不锈钢防虫网）。消防水箱的人孔以及进出水管的阀门等均采取锁具的保护措施，防止人员误操作。该项目消防水箱的液位监控信号远传至消防泵房的控制柜内，对消防水池的水

位进行监控及报警，当消防水池达到低水位、高水位、超高水位时，控制柜发出声光报警信号，且必须手动才能解除。

3) 泡沫消防系统

泡沫灭火系统用于甲类仓库、甲类车间、甲类地上储罐区。

在消防泵房（消防水池旁）内设置泡沫比例混合装置 1 套。由消防泵房内的消防水泵（与消防栓系统共用）和压力式泡沫比例混合装置供给泡沫混合液。

当发生火灾时，需启动泡沫灭火时，在消防箱按下启泵按钮。启动消火栓主泵（泡沫栓系统和消防栓系统共用一套消防泵），由消火栓主泵供给的压力水与 3%抗溶性泡沫混合，形成的带压泡沫混合液通过泡沫消防管网输送至车间、仓库的泡沫栓，最后通过泡沫管枪形成泡沫液向火场喷射灭火。设备选型如下：

压力式泡沫比例混合装置：一台

容量：2m³ 抗溶性水成膜（3%）

最大流量：Q=32L/S

3) 自动喷淋灭火系统

自动喷淋灭火系统设置于丙类仓库一、丙类仓库二。

自动喷水灭火系统设直立型喷头、水流指示器、湿式报警阀组、压力开关等组件和末端试水装置，以及管道、供水设施。

湿式报警阀的上下管网内均充以压力水。当火灾发生时，火源周围环境温度上升，导致火源上方的喷头开启、出水、管网压力下降，报警阀后压力下降致使阀板开启，接通管网和水源，供水灭火。与此同时，部分水由阀座上的凹形槽经报警阀的信号管，带动水力警铃发出报警信号。水流指示器感应到水流流动，可发出电信号。当管网水压下降到一定值时，压力开关也可发出电信号，启动喷淋泵供水。最不利单体为丙类仓库一、丙类仓库二，主要设计参数为：

喷水强度（L/min. m²）	8
作用面积（m²）	160
作用时间（h）	1.5
设计流量（L/s）	21.4
实际流量（L/s）	30
所需消防水量（m³）	162

消防泵房位于消防水池旁，框架结构，耐火等级为二级，并配备自动喷淋泵组。

自动喷水灭火系统供水装置：

设喷淋泵： XBD7.8/30-DLL 两台，

Q=30L/s H=80m N=37KW （一用一备）

稳压泵： XW(L)-II-1.5-38-ADL 两台，

Q=1.5L/s H=38m N=1.1KW （一用一备）

自动喷水灭火系统管道由保压泵保持压力在 0.55-0.60Mpa 的范围内，消防泵也可由压力控制系统自动启动：管道内压力降至 0.35Mpa 时开保压泵，升至 0.41MPa 时停保压泵；当管道内压力低于 0.32Mpa 开消防泵。

4）消防用水量的计算

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2018 和《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 规定，同一时间内火灾次数按一次考虑（基地面积少于 100ha），以最大建构物体积计算该项目一次性消火栓用水量。丙类仓库一消防水量最大，室内为 25L/s，室外为 35L/s，火灾持续时间为 3h，共计用水量为 540m³。自动喷水灭火系统流量 30L/s，火灾持续时间为 1h。

$(35\text{ L/s}+25\text{ L/s}) \times 3600 \times 3\text{ h} / 1000 = 648\text{m}^3$ ， $30\text{ L/s} \times 3600 \times 1.5\text{h} / 1000 = 162\text{m}^3$ ， $648+162=810\text{m}^3$ 。

综上所述，即该项目建筑物一次消防用水总量为 810m³。该项目消防水池依托于厂区的消防水池，其有效蓄容积为 976m³，可满足该项目消防用水的要求。

5) 灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)对建筑内设置灭火器,采用的计算公式为 $N=KF/UQ$,其中折减系数K采用0.9(室内设有消防栓)、0.5(室内设有消防栓系统和灭火系统)、0.3(罐区)。

6) 火灾报警系统

该项目采用集中火灾报警系统,在控制室内设置消防控制室,用于监视、控制及接收厂区的火灾自动报警系统、消防联动控制系统、消防应急广播系统、火灾声光警报器系统、可燃气体探测报警系统等系统的火灾报警信号。消防控制室内设置现场声光报警器,该项目在爆炸危险场所内均选用防爆型自控仪表。

2.2.7.10 采暖、通风与空气调节

该项目采暖和空气调节主要采用空调,在中控室和化验楼等设置空调,拟选用单冷型分体空调;对室内有温湿度精度要求的总控室,设恒温恒湿空调系统,建筑物通风采用自然通风与机械通风相结合的方式,对自然通风不能满足生产工艺要求的考虑机械通风,对事故时会产生大量的烟雾及气味的厂房考虑事故排风;对放散热量比较大的厂房,设置轴流通风机以排除室内余热;对有有害气体产生的操作岗位,设防腐离心通风机将有害气体排至高空稀释排放,车间采用全面通风的方式,换气次数取8~12次/h;其它辅助用房换气次数取4~8次/h,通风系统采取防爆轴流风机排风,自然补风的方式,甲类车间与甲类仓库设置事故风机。

2.2.7.11 “三废”处理

1) 废水

项目生产废水主要为少量包装桶表面清洗废水、车间地坪冲洗水,废水中主要污染物静置后,经过三级沉淀池处理后排入龙南经开区化工园区污水处理厂。生活污水经过厂区化粪池预处理后排入龙南经开区化工园区污水处理厂深度处理。

2) 废气

项目主要产生的废气为抽真空有机废气、储罐区废气，生产工艺有机废气进入1套“冷凝+活性炭吸附”处理后随21m高排气筒排放(DA001)。

3) 固废

该项目产生的固废主要包含本项目产生的固体废物主要有一般工业废物、危险废物(废原料包装材料、废机油、工人操作设备会产生废弃的含油抹布及手套、分析品质室滤渣、废活性炭、废分子筛)、生活垃圾等一般工业固废分类收集后部分回收利用、部分交由环卫统一处理；危险废物经收集后暂存至危废仓库，委托危险废物处理资质的单位外运并处理；生活垃圾统一分类收集后由当地的环卫部门及时清运处理处置。

处置方式：

①暂存，上述产生的危险废物，分别用具有防漏、防腐的密闭容器进行收集，容器上用明显的标签具体标注物质的名称、重量、收集日期等信息；建设项目设置专门的临时危险废物储存场，储存场需做防腐防渗措施。

②运输，项目负责员工定期将上述所有危险废品用专用的危废运输车进行外运，运往具有相关资质的危险废物处理单位回收处置。

2.2.7.12 其他辅助设施

1) 检、维修：按照本工程一般性的日常仪修、电修、机修考虑设置的，只承担部分简单易损件和旧件的修复。全厂大修以及备品备件的供应依靠外协解决。

2) 分析化验：该项目公用工程房拟设分析实验室，对生产中的原材料、中间产品和最终产品的各项理化指标，对生产污水进行检测，通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。同时可在化学实验室内进行产品研发试验，促进企业生产技术的发展。

3）绿化：在防治污染、保护和改善环境方面起着特殊的作用，具有较好的调湿、改善小气候等功能，因此该项目应充分利用装置区周围空地、道路两旁进行绿化，种植适合本地气候条件的树木和花草，从而达到美化环境的目的。

2.2.8 主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量

该项目主要装置设备名称、型号、材质、数量等情况见表 2.2.8-1 和表 2.2.8-2。

表 2.2.8-1 主要生产装置设备一览表

序号	设备名称	规格	数量 /台	位置	功率 kw/台	备注
1	原料罐区保温储罐	100m³	4	储罐区	—	
2	原料罐区储罐	100m³	2	储罐区	—	
3	碳酸丙烯酯（PC）一级罐	35m³	1	甲类车间	—	中间罐
4	碳酸乙烯酯（EC）保温一级罐	18m³	1	甲类车间	—	中间罐
5	电解液保温储罐	10m³	2	甲类车间	—	中间罐
6	碳酸甲乙酯（EMC）一级罐	20m³	1	甲类车间	—	中间罐
7	碳酸二甲酯（DMC）一级罐	20m³	1	甲类车间	—	中间罐
8	碳酸二乙酯（DEC）一级罐	20m³	1	甲类车间	—	中间罐
9	脱水分子筛柱	300L	5	甲类车间	—	
10	配置釜	12m³	5	甲类车间	15	
11	配置釜	20m³	2	甲类车间	20	
12	配置釜	2.5m³	2	甲类车间	5	
13	配置釜	0.2m³	1	甲类车间	3	
14	配置釜	2m³	1	甲类车间	5	
15	精置罐	24m³	2	甲类车间	—	
16	精置罐	12m³	5	甲类车间	—	
17	静置罐	2m³	1	甲类车间	—	
18	静置罐	6m³	1	甲类车间	—	
19	真空机组	JZJY-300	5	丙类车间	5.5	
20	真空尾气冷凝回收器	1.5 m²	1	甲类车间	2	
21	尾气活性炭吸附器	1m³	1	甲类车间	2	

22	锂盐添加称量系统		14	甲类车间	0.5	
23	热水机组		2	丙类车间	54	
24	冷冻机组		2	丙类车间	75	
25	烘干箱	8 工位	3	丙类车间	20	
26	自动化吨桶清洗线		1	丙类车间	10	
27	自动化灌装线		1	甲类车间	10	
28	立体仓库		1	丙类仓库	-	
29	脱水二级罐	2m³	6	甲类车间	-	中间罐
30	分子筛柱	0.5m³	6	甲类车间	-	
31	储存罐	2m³	6	甲类车间	-	中间罐
32	计量罐	0.8m³	6	甲类车间	-	中间罐
33	空压机系统(带 1m³ 空气储罐)		2	丙类车间	-	
34	发电机	200kw	1	公用工程房	200kw	
35	叉车	2t	2	厂区	-	
36	液氮储罐	20m³	1	甲类车间室外	-	
37	液氮汽化器		1	甲类车间室外	-	

表 2.2.8-2 主要储罐区设备一览表

序号	储罐规格 (m)	单罐容 积 (m³)	数量 (台)	储存物质	火灾 危险 性	储罐形式	备注
1	Φ3.124×H 13.7	100	2	碳酸二甲酯	甲类	立式储罐	氮封、保温 碳钢储罐
2	Φ3.124×H 13.7	100	1	碳酸二乙酯	甲类	立式储罐	氮封、碳钢 储罐
3	Φ3.124×H 13.7	100	1	碳酸甲乙酯	甲类	立式储罐	氮封、保温 碳钢储罐
4	Φ3.124×H 13.7	100	2	碳酸乙烯酯	丙类	立式储罐	氮封、保温 碳钢储罐

2.2.9 主要特种设备

该项目涉及的主要特种设备情况见表 2.2.9-1。

表 2.2.9-1 主要特种设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量(台)	备注
1	叉车	2t	2	防爆，带阻火器
2	液氮储罐	0.8MPa，20m³	1	

2.2.10 该项目各仓库储存物料明细

拟建项目涉及到的原料、中间产品、最终产品较多，各物料的储存、包装具体见本报告产量、储存情况见表 2.2.4-1，产品储存情况见表 2.2.3-3 ；

拟建项目涉及到的原料、中间产物、最终产品的理化性能指标详见本报告安全技术说明书（附后）。

2.2.11 安全管理机构和定员

为保证该项目建设、生产安全运行，根据国家相关规定和该项目的实际情况，该公司拟设置安全生产管理机构，拟配置专职安全管理员，负责全厂的安全生产管理工作。

该公司拟实行总经理负责制，采用公司、车间、班组三级管理，建立由法人代表为第一责任人安全管理体系，拟设置公司专职安全管理部门，生产岗位实行两班转工作制，本项目劳动定员30人，其中技术管理人员7人，年工作小时2400小时，全年工作日按300天计。

该项目建成试生产前，公司应严格遵守国家安全生产有关法律法规进行职工培训教育，对产品的生产原理、操作规程、工艺纪律以及劳动保护、安全防护、消防等进行系统教育，理论培训结束后，再实践操作，直至每个职工熟练掌握，经考核合格后方可上岗操作，自动化控制操作人员应持证上岗。

涉及爆炸危险性、甲类乙类火灾危险性、有毒气体和窒息危险性的生产、储存装置区原则上除巡检人员外，不应配备其他现场作业人员，必须配备的，独栋厂房（装置）内现场作业人员总数不得超过9人。

企业实施开停车、检维修作业前，根据实际情况制定作业方案并组织企业相关专业技术人员或省市级专家进行论证，论证通过后方可组织实施。系统性检维修时，同一作业平台不得超过9人，同一受限空间内原则上不得超过3人，确需超过3人的，不得超过9人；临时性检维修时，同一作业平台或同一受限空间内原则上不得超过3人。

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素辨识依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，而有害因素则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。

所有的危险、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，均可归纳为存在能量、有害物质和它们失去控制两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、散发的结果。故存在能量、有害物质和失控是危险、有害因素产生的根本原因，这些都是危险、有害因素。

按导致事故发生的直接原因分类，《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）将生产过程中危险、有害因素分为4类，分别是：人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。

按照伤亡事故分类，《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）将事故分为20类，分别是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）进行危险有害因素辨识。

3.2 原料、中间产品、最终产品或者储存的危险化学品理化性能指标、危险性和危险类别及数据来源

该项目生产涉及原辅材料有碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯、氮气、分子筛、活性炭、乙二醇水溶液，发电间涉及柴油等。

该项目产品锂电池电解液。

依据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整）判别，原辅材料属于危险化学品的有碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、氮[压缩的/液化的]、柴油等。

该项目产品锂电池电解液属于危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2022 版），该项目不涉及剧毒化学品。

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目录的通知》（安监总管三[2011]95 号文）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）辨识，该项目不涉及重点监管危险化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版）[2003]卫法监发 142 号，该项目不涉及高毒物品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号,2018 年国务院令第 703 号修改，2021、2024 增列），该项目不涉及易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品目录》（2017 版）辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

依据《各类监控化学品目录》（工信部令第 52 号）辨识，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、交通运输部公 2020 年第 3 号）进行辨识，该项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整）、《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》、《危险货物分类和品名编号》

（GB6944-2012）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020，2020 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《职业性接触毒物危害程度分级》

（GBZ 230-2010）、《危险化学品安全技术说明书》、《常用化学危险物品

安全手册》等安全技术资料，归纳汇总各物料的理化特性指数，项目主要危险物质的理化性能汇总情况见表 3.2-1，该项目涉及的危险化学品物质特性见附件。依据《常用危险化学品贮存禁忌物配存表》、《危险化学品管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修改）、《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》等相关要求，该项目涉及的危险化学品情况，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品的理化性质一览表

序号	物料名称	危险化学品 序号	CAS 号	相 态	密度 mg/ml	熔 点℃	沸 点℃	闪 点℃	自燃 点℃	爆炸极 限 v%	职业接触限值	火灾 类别	危险性类别
1	碳酸二乙酯	2111	105-58-8	液	0.975	-43	126	25	无数 据	1.4~11	LD50：1570mg / kg(大鼠经 口)	甲	易燃液体， 类别 3
2	碳酸二甲酯	2110	616-38-6	液	1.07	0.5	90	19	无数 据	3.1- 20.5	LD50： 13000mg / kg(大鼠经 口)；6000mg / kg(小鼠经 口)	甲	易燃液体， 类别 2
3	碳酸甲乙酯	2828	623-53-0	液	1.01	-14	107	23	无数 据	5.5- 14.5	LD50：5000mg / kg(大鼠经 口)；	甲	易燃液体， 类别 2
4	氮气[压缩 的或液化的]	172	7727-37- 9	液/ 气	1.25 g/d m³	-	- 195.6	/	/	/	/	戊	加压气体
5	锂电池电解 液	2828	-	液	-	-	无数 据	47.4	无数 据	无数 据	/	乙	易燃液体， 类别 3
6	柴油	1202	68334- 30-5	液	-	-	无数 据	≥60	257	1.4~7.6	:LD5067000m g/kg(小鼠经 口)	丙	易燃液体， 类别 3

注：项目各个危险化学品理化性能、危险特性及应急处理等数据资料来源于《危险化学品安全技术全书》（第三版、孙万付主编、化学工业出版社）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《危险化学品目录》（2015 版）、《危险化学品目录使用手册》（2017 年版、化学工业出版社）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010），锂电池电解液检测报告详细内容见附件。

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

根据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）、《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）、《危险化学品安全技术说明书》等相关资料，该项目涉及的危险化学品包装、储存、运输的技术要求见详见附件各物料 MSDS。

3.4 主要危险有害因素概述

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）的规定，该项目存在以下主要危险、有害因素。

3.4.1 人的因素分析

该项目职工可能存在年龄、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。

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）及其他失误等。事故发生的大部分原因是由人为违章指挥和违章操作所致。

主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤亡等事故。

(3) 监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。该项目各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致介质泄漏、火灾爆炸、窒息、高处坠落等事故发生。

(4) 维护巡检

检修人员在在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，导致在检修过程中设备突然运转，造成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。

设备不能按照规定进行检验或者设备隐患不能及时排除。

3.4.2 物的因素分析

一、物理性危险和有害因素

1、设备、设施、工具、附件缺陷

该项目中生产过程中主要涉及混配釜、过滤器、热水机组、冷冻机组、真空泵、风机、提升泵、空压机等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、管道密封不良、运动件损坏等可能引发各类事故。

2、防护缺陷

该项目中的各类搅拌器、循环泵等未设置防护装置或防护不当，在工作时可能发生机械伤人。

3、电危害

该项目中使用的电气设备、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。

4、噪声

该项目中的各类搅拌器、循环泵等，在工作时可能会发生机械性噪声，人员长期接触可能引起耳鸣。

5、振动危害

该项目中的各类搅拌器、循环泵等工作时会发生机械性振动，物料输送过程中会产生流体动力性振动。

6、明火

包括检修动火，违章吸烟等。

7、信号缺陷

该项目拟采用 DCS 自动控制系统，如未设置信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清或信号显示不准确均可能导致事故发生。

8、标志标识缺陷

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等。

二、化学性危险、有害因素

该项目含有危险化学品：压缩气体：氮气、空气，若容器强度不够，可能发生容器爆炸；易燃液体：碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、锂电池电解液等易燃易爆液体，发生泄漏可能发生火灾爆炸；碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、六氟磷酸锂、氟代碳酸乙烯酯等有机物料大多有一定毒性，且原料中有微量 HF，HF 为高毒气体，若通风不良，发生泄漏可能发生中毒等事故。

3.4.3 环境因素分析

1、室内作业环境不良

室内作业环境不良主要包括室内地面滑、作业场所狭窄、杂乱、室内地面不平、梯架缺陷、安全通道及安全出口不符合要求、采光照度不良、室内空气不良、作业环境差等。

如室内作业中人员长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

2、室外作业场地环境不良

室内作业环境不良主要包括：

- 1) 恶劣气候与环境, 包括风、极端的温度、雷电、大雾、冰雹、暴雨、洪水、地震等, 在室外如遇恶劣气候可能引起人员伤亡或设备损坏等;
- 2) 作业场地和交通设施湿滑可能引起人员摔伤, 包括地面通道被液体润湿, 雨水打湿等;
- 3) 作业场地狭窄、杂乱、不平均可能造成人员受到伤害。

3.4.4 管理因素分析

安全管理不到位, 主要包括以下因素:

- 1、安全管理机构不健全。
- 2、安全生产责任制未落实。
- 3、安全生产管理规章制度不完善。
- 4、建设项目安全设施“三同时”制度未落实。
- 5、操作规程不规范。
- 6、事故应急预案及响应缺陷。
- 7、培训制度不完善。
- 8、其他安全生产管理规章制度不健全, 包括隐患管理、事故调查处理等制度不健全。
- 9、安全投入不足。
- 10、其他管理因素缺陷。

行为性危险因素和管理因素若没有得到及时发现和纠正, 极有可能造成范围广、性质严重的安全事故, 往往伴有人员的伤亡发生, 因此安全管理应到位, 要重视员工的安全培训工作。

3.5 建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布结果

生产过程存在的危险、有害因素受工艺介质的危险性、工艺条件、设备设施状况、操作环境、人员及不可抗力等因素影响。本次评价主要依据《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986 的规定、《生产过程危险和有害因

素分类与代码》(GB/T13861-2022)以及职业危害分类,结合项目实际情况对存在的危险、有害因素进行分析。

3.5.1 生产过程辨识与分析

该项目生产过程可能发生的主要事故为:火灾、爆炸、中毒与窒息,灼烫等,可能造成事故的危险、有害因素分析如下:

3.5.1.1 火灾、爆炸

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物,助燃物和足够的点火能量,三者缺一不可。在工业生产中,能够引起物料着火、爆炸的火源很多,如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽,不易被人们察觉,如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用,由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在易燃易爆物存在的场合,点火源越多,火灾危险性越大。

1、生产工艺过程中的火灾、爆炸分析

该项目中碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、锂电池电解液等为易燃液体,火险等级甲或乙类。火灾、爆炸是该项目的最主要危险因素之一。

1) 发生事故主要可能性有:

(1) 该项目生产工艺过程中涉及易燃危险化学品,若设施设计不当,或设备发生失灵等,均可能发生火灾爆炸事故,混配釜超温超压、储罐超温等均可能发生火灾爆炸。

(2) 碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯储罐等温度升高会使易燃液体的挥发速度加快,储罐内的蒸气压增大。当储罐内的压力超过其设计压力时,可能导致储罐破裂或泄漏。挥发出来的易燃蒸气在空气中形成可燃混合气,一旦遇到火源,就会引发火灾或爆炸。

(3) 废分子筛、活性炭储存过程中,废分子筛和活性炭在过滤有机物过程中会吸附大量的有机物质。这些有机物质在储存过程中可能会逐渐挥发

出来，形成可燃蒸气，当可燃蒸气与空气混合达到一定浓度时，遇到火源就会引发火灾。挥发出来的可燃蒸气与空气混合后，可能会形成爆炸性混合物。如果遇到火源、静电放电或其他能量源，就可能发生爆炸。

(4) 桶装、袋装物料进料，在搬运和进料过程中，桶装、袋装物料与容器、输送设备等摩擦可能产生静电。如果静电不能及时导除，积累到一定程度时，遇到可燃物料挥发的气体或火源，就可能引发火灾或爆炸。尤其是在干燥的环境中，静电产生和积聚的风险更高。

(5) 易燃液体在储罐卸车过程中，由于温度变化和压力降低，容易挥发形成可燃蒸气。这些蒸气与空气混合，形成可燃混合气，一旦遇到火源，就可能引发火灾或爆炸，静电积聚引发火花。同时在卸车过程中，液体的流动、冲击以及与管道、容器的摩擦等都会产生静电。如果静电不能及时导除，就会积聚起来，当静电电位达到一定程度时，就可能产生火花，引发火灾或爆炸。卸车现场通常会有一些电气设备，如照明灯具、电动机等。如果这些设备出现故障，如短路、过载等，就可能产生火花，引发火灾或爆炸。

(6) 控制系统故障可能导致危险化学品生产过程中的温度、压力等关键参数失去控制。例如，反应釜内的温度过高，可能引发危险化学品的剧烈反应，甚至爆炸。同时，压力失控可能导致设备破裂，泄漏出易燃易爆的危险化学品，遇到火源后引发火灾或爆炸。

(7) 分析取样过程中危险性分析：发生泄漏可能引发火灾或爆炸、通过吸入、皮肤接触或误食可能对人体造成中毒危害中毒窒息，接触可能发生灼烫。

(7) 该项目涉及易燃易爆危险化学品，若危险化学品储存，危险化学品罐车厂内运输、装卸、不当，发生泄漏遇上点火源易发生火灾爆炸事故。

(8) 危险化学品在储存过程中，若未严格按照要求实行隔离、隔开储存，禁忌物相互作用可能引发火灾、爆炸事故。

(9) 危险场所设备检修动火作业时，若没有申报批准或安全措施落实

不到位，违章进行动火作业，有发生火灾、爆炸危险。

(10) 供电系统设备、线路等因腐蚀、检修更换不及时，有发生断路、短路、跳闸等危险，直接危及生产系统中物料的安全，引发火灾或爆炸。

(11) 生产装置的避雷装置不健全、接地电阻超标、接地下线断路等原因，有遭遇雷击引发火灾爆炸的危险。

(12) 生产区因管理不严，无关人员进入厂区，不遵守禁止烟火的规定，在厂区内吸烟，有引发火灾爆炸的危险。

(13) 厂房、仓库、设备、管道等未采取有效的防静电措施，因静电积聚等原因可能引发火灾爆炸。

(14) 厂房、仓库、储罐区防雷装置接地电阻值偏大，可能造成雷击，雷电直击或间接放电可燃物，能引发火灾爆炸事故。

(15) 短路、过载、接触不良、铁芯发热、散热不良等原因造成电气设备过热，可能烤燃电气周边的可燃物，引发火灾事故。

(16) 对存在易燃易爆物质的设备进行检修时，如设备未置换或未完全置换，导致空气进入设备形成爆炸性混合物，遇明火、高温能等，可引起火灾、爆炸事故。

(17) 该项目使用原料中部分物料易挥发，通风不畅聚集遇火源会发生火灾、爆炸。

(18) 该项目中所使用到的易燃物，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸。挥发气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

(19) 废气处置装置的设备及管道中涉及较多的易燃易爆混合气体，遇明火、高温高热，产生静电且静电火花放电能量超过易燃易爆混合气体最小引燃能，或易燃易爆混合气体浓度处于爆炸极限同时存在点火源，均可能发生火灾、爆炸。

(20) 项目发电间涉及柴油，如柴油发生泄漏，遇着火源，可能发生火

灾爆炸事故。

2) 可能触发火灾与爆炸事故的主要点火源有:

该项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多, 主要包括明火、雷电、静电、电气火花、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体及热辐射等。

(1) 明火

该项目存在的明火主要为检修动火、吸烟、电气焊动火等; 另外, 厂区存在原料运输, 机动车辆进入, 机动车辆尾气排放管带火也是点火源之一。

(2) 电气火花

该项目中使用高、低压电气设备、设施, 包括变电站、配电房、电缆、电线、用电设备等, 如采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施, 电气线路、设施的老化, 易燃易爆场所没有按要求安装防爆电器设施, 防雷、防静电设施不齐全, 违章用电、超负荷用电等均会引起火灾。

(3) 静电和雷电

液体危险化学品在生产贮运过程中, 会发生流动、喷射、过滤、冲击、充灌和剧烈晃动等一系列接触、分离现象, 静电荷会积聚产生静电。当静电积聚到一定程度时, 就可能因火花放电而产生火灾、爆炸事故。

雷电具有极高的电压和极大的电流, 破坏力很大, 如未采取相应的防雷设施, 或采取了必要的防雷措施, 但在以后的生产中如因重视不够、维护不良, 仍有可能因防雷系统局部损坏或故障而遇到雷电袭击。

(4) 机械撞击

检修时忽视动火规定, 在禁火、易燃易爆场所采用非防爆工具(如铁锤、撬棍、带钉鞋底与地面摩擦等), 因摩擦、撞击而产生火花。

(5) 物理爆炸

受压力容器如发生物理爆炸, 产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

2、公用工程及辅助设施的影响

1) 突然停电造成控制系统无法正常工作, 使生产过程出现异常, 得不到有效处理导致火灾爆炸。

2) 生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏, 造成工艺偏差, 可诱发火灾爆炸危险。

3) 安全设施失效, 如安全阀不动或泄放量不足, 检测报警装置不灵敏或联锁失灵, 造成不能及时发现和消除故障或隐患, 引发事故。

3、设备施工、检修过程的火灾、爆炸危险性分析

1) 质量缺陷或密封不良

生产装置管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷, 安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当, 在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等, 都可能造成物料的泄漏。

2) 检修时如需要动火, 动火点距正在运行的装置较近, 动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等, 可能碰坏正在运行的设备、管道, 引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

3) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案, 未进行相应的隔绝和置换不合格, 在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

4) 动火作业时未严格执行作业票证制度, 未对设备进行清洗置换、分析, 进行动火作业, 引发火灾、爆炸事故。

4、物理爆炸

各种压力容器和压力管道等由于制造和安装质量缺陷的扩展, 违章操作, 超压、超温运行, 以及受物料冲刷的蚀损, 将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故; 在过载运行或与各种介质的接触, 交变应力的作用使金属材料降低承压能力, 安全附件失效时, 存在着发生物理爆炸的危险性。

5、电气火灾

该项目中使用高、低压电气设备、设施, 包括高、低压配电房、电缆、

电线、用电设备等，如采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，电气线路、设施的老化，易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施，防雷、防静电的设施不齐全，违章用电、超负荷用电等均会引起火灾。

3.5.1.2 中毒和窒息

1) 人员在贮运、装卸过程中因发生容器破裂或其他原因的泄漏，人体直接接触有毒物体（碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯、锂电池电解液）发生中毒。

2) 有毒性物料在输送管线因腐蚀而发生泄漏或输送管道连接不好而泄漏，人员在工作或抢险时直接接触发生中毒。

3) 人员进入设备内部清洗、检修时未经安全检测，有可能发生中毒窒息事故。

4) 如果在生产过程中发生火灾事故，化学物质或塑料制品燃烧将会产生大量的有毒气体或烟雾，将引发人员急性中毒或窒息死亡事故。

5) 有毒物品管理不善，造成人员误服而发生中毒。

6) 在生产、储存过程中因个人防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

7) 长期在有毒物质环境下工作，造成人员慢性中毒或健康损害。

该项目涉及的氮气属于窒息性气体。一旦发生泄漏，可能发生窒息危险，如果达到接触限值，可能造成人体伤害或人员死亡。

8) 设备装置由于腐蚀、损坏等原因造成有毒物料的泄漏，接触人体发生中毒事故。

9) 氮气在储存、输送过程中因发生容器破裂或其他原因的泄漏，可能造成窒息事故发生。

10) 进入釜、槽、罐等设备内作业检修时，因设备内未置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或作业期间未按规定取样分析合格，可能造

成人员中毒。

11) 原辅材料中有微量 HF,若设备密封性不良,现场通风不畅,可能发生氟化氢中毒。

3.5.1.3 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、有机物引起的体内外灼伤)物理灼伤(光、放射性物质引起的体内灼伤),不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。

1) 高温物体灼烫

该项目部分原料罐、中间罐等需要热水维持储罐温度,同时项目涉及热水机组,烘箱等高温设施,接触有发生高温灼烫事故的危险,主要可能性是人员的误操作,未待关闭加热系统或者未冷却完全,其物料和设备为高温物料及高温表面,加热设备表面属于高温表面,操作人员不按要求佩戴个人防护用品,人员意外接触高温物料或者高温表面发生灼烫事故。

该项目所在地极端最高气温达 39.4℃,如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件,即湿热环境。人在此环境下劳动,即使气温不很高,但由于配置釜散热等更慢,故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用,易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调,从而发生中暑。

该项目中配置釜的外表,如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志,造成人体直接接触到高温物体的表面,可能造成烫伤事故。

2) 化学灼伤

该项目中存在的腐蚀性化学物品较多,包括六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等,人体直接接触到此类物质时,会造成严重的灼伤。因此,如果发生设备的跑、冒、泄漏、喷洒、容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。

3.5.2 储存过程辨识与分析

3.5.2.1 火灾、爆炸

危险化学品的固有危险性见 3.2 章节。

储罐储存的物料也有多种危险物品，既有易燃液体，如碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等，仓库储存电解液易燃物，也有碳酸丙烯酯等可燃物质。

(1) 危险物质的储运区的设置，必须按功能区布置的基本要求进行设计和施工。危险物质的储运区的道路设置，必须满足货物的方便运输和消防的需要；危险物质的储运区，应按防火和防止危险物质的大面积泄漏的要求，设置围堰及泄漏物质的应急收集池（或装置）；如果危险物质的储运区的设置，没有对以上问题进行充分的考虑，则一旦发生泄漏，往往易引发重大的火灾、爆炸危险，并且如果发生事故，也不利于开展救援工作。

(2) 桶装物料在装卸、贮存过程中因碰撞、鼓包等原因造成包装容器损坏泄漏，引起燃烧。使用易产生火花的机械设备和工具，可引发火灾爆炸事故。

(3) 仓库储存场所温度过高，可导致容器的破裂，进而引发火灾爆炸事故。

(4) 桶装物料堆垛不稳或堆垛过高，发生摔落造成包装损坏。

(5) 禁忌物品混存，可发生相互作用，进而引发火灾爆炸事故。储存时物质需按其危险性类别、物理化学性质进行分区分开储存。

(6) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

(7) 安全设施报警失效，使之不能及时报警，若危险物质泄漏不能及时处理，可能引发火灾等事故的发生。

(8) 储存可燃液体仓库未按要求设置防爆电器设施，可引发火灾爆炸。

(9) 仓库无防雷装置或失效，当有强雷电袭击时可引起火灾爆炸、中毒事故。

(10) 火源失控以及其它外部因素影响，亦可引起火灾、爆炸、中毒事

故的发生。

(11) 对储存有害品的操作、管理不严和人员防护不当,可发生中毒、灼伤事故。

(12) 没有严格按照规划设计布置物料储存区,没有严格保证各分区防火间距的设置,物料堆放较乱等,可能导致事故的发生。

(13) 在生产储存场所内动火检修时,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,易引起爆燃事故。

储罐区储存物料为碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯。

(1) 如发生泄漏,遇点火源,可能发生火灾爆炸事故。

(2) 储罐计量装置失灵或操作失误,造成超量储存,外溢冒罐,处理不当,可引发泄漏,火灾、爆炸等事故。

(3) 储罐区防雷防静电装置、设施失效,可引起火灾爆炸。

(4) 外部火灾因素影响,亦可引起该项目火灾、爆炸事故发生。

(5) 储存温度、压力、液位、湿度、通风条件不符;泄漏应急设施缺乏;违反装卸、搬运不规范等,可引起火灾、爆炸、灼伤、中毒的危险。

(6) 可燃液体汽车槽车可因充装过量、长时间停放、高温曝晒、车辆行车事故、外力撞击等引起泄漏、火灾爆炸;槽车卸车可因连接保护,密封失效,未拆卸连接管提前启动车辆等引起泄漏,引发事故。

(7) 碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等物质挥发出来的气体泄漏后随着风向扩散,与周围空气混合成易燃易爆混合物,在扩散过程中如遇到点火源,延迟点火,由于存在某些特殊原因和条件,火焰加速传播,产生爆炸冲击波,发生蒸气云爆炸。

(8) 易燃物品等蒸气泄漏后可能因摩擦产生的静电立即点火,引起火灾爆炸。

(9) 储罐超期使用,可发生储罐区物料泄漏可导致火灾、爆炸、中毒、事故的发生。

(10) 安全设施报警失效, 使之不能及时报警, 若危险物质泄漏不能及时处理, 可能引发火灾等事故的发生。

(11) 管道输送流速过快造成静电积聚引起火灾、爆炸事故; 受外部热能影响管道内液体气化造成管道损坏引起燃烧、爆炸。

(12) 卸车时, 排气管排出气体, 遇火源或车辆启动时尾气管烟火发生爆燃事故。

(13) 卸车、输送过程中速度过快, 静电积聚引起火灾、爆炸事故。

(14) 装、卸车时与车辆的连接管线脱落发生泄漏。

(15) 输送泵发生泄漏, 遇火源会引起燃烧、爆炸。

3.5.2.2 中毒和窒息

物料因仓库物料泄漏、储罐等发生泄漏或贮罐发生火灾爆炸, 气温高使有毒物质气化, 造成大量泄漏, 泄漏的物料迅速蒸发扩散, 形成毒气团, 可能威胁到厂外周围地区, 造成人员中毒, 形成中毒事故。如碳酸二甲酯属于有毒化学品, 其闪点较低, 易挥发, 可经呼吸道、胃肠道和完整皮肤进入体内, 眼睛接触: 引起刺激; 皮肤接触: 引起刺激; 吸入: 刺激呼吸系统; 食入: 可能引起呼吸困难、恶心 呕吐。泄漏立即扩散到地面, 一直流到低洼处或人工边界, 形成液池, 物料不断蒸发, 形成毒气环境, 危及在场人员的健康甚至生命, 如果渗透进土壤, 有可能对环境造成影响。

工艺管道和液氮储罐可能发生氮气泄漏, 可能发生氮气窒息事故。

3.6 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素分析

3.6.1 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险因素

3.6.1.1 容器爆炸

容器爆炸是指压力容器超压而发生的爆炸。

该项目设计压力容器液氮储罐、空气储罐, 如压力容器质量差; 压力容器安全附件缺失、或失灵; 操作人员操作不当; 可能发生爆炸事故。

该项目涉及压力容器包括空气储罐、液氮储罐等, 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, 设备设施运行压力超过最高许可压力容易引起爆炸; 检修用乙炔、氧气钢瓶在搬运、储存过

程中发生碰撞、摩擦，使液化气体温度升高、膨胀而发生爆炸。

3.6.1.2 机械伤害

该项目生产涉及的机械设备有各类电机、泵、搅拌等电动设备，这些机械在运转过程中有可能对操作人员造成夹、挤、卷入、绞、碾、割、刺等机械伤害。造成机械伤害的原因主要为人的不安全行为和机械的不安全状态。

(1) 人的不安全行为

①操作失误

a.机械产生的噪声使操作者的知觉和听觉麻痹，导致不易判断或判断错误；

b.依据错误或不完整的信息操纵或控制机械造成失误；

c.机械的显示器、指示信号等显示失误使操作者误操作；

d.控制与操纵系统的识别性、标准化不良而使操作者产生操作失误；

e.时间紧迫致使没有充分考虑而处理问题；

f.缺乏对动机械危险性的认识而产生操作失误；

g.技术不熟练，操作方法不当；

h.准备不充分，安排不周密，因仓促而导致操作失误；

i.作业程序不当，监督检查不够，违章作业；

j.人为的使机器处于不安全状态，如取下安全罩、切除联锁装置等。

②误入危区

a.操作机器的变化，如改变操作条件或改进安全装置时；

b.图省事、走捷径的心理，对熟悉的机器，会有意省掉某些程序而误入危区；

c.条件反射下忘记危区；

d.单调、的操作使操作者疲劳而误入危区；

e.由于身体或环境影响造成视觉或听觉失误而误入危区；

f.错误的思维和记忆，尤其是对机器及操作不熟悉的新工人容易误入危

区；

j.指挥者错误指挥，操作者未能抵制而误入危区；

h.信息沟通不良而误入危区；

i.异常状态及其它条件下的失误。

(2) 机械的不安全状态

机械的不安全状态，如机器的安全防护设施不完善，通风、防尘、照明、防震、防噪声以及气象条件等安全卫生设施缺乏等均能诱发事故。动机械所造成的伤害事故的危险源常常存在于下列部位：

①旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险；传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；风翅、叶轮有绞碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。

②机械的摇摆部位存在着撞击的危险。

③机械的控制点、操纵点、检查点、取样点、送料过程等也都存在着不同的潜在危险因素。

3.6.1.3 触电

触电是电流对人体的伤害，电流对人体的伤害分为电击和电伤，电击是电流伤害中最常见的触电事故。当电流通过人体时就会发生触电事故，触电的伤害程度与电流通过人体的时间、电流大小和通过人体的途径、电流频率有关。

该项目各生产车间的用电设备较多，触电危险的分布较广，凡是用到电气设备和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。造成触电事故常见的原因有：

(1) 电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、老化，设备漏电。

(2) 用电设备无保护接地、接零，或接地电阻值超标且未采取有效降阻措施。

(3) 未穿戴合格的防护用品和使用防护用具。

- (4) 电工作业时监护不力或没有监护。
- (5) 移动式电气设备、手持电动工具及插座回路未接漏保。
- (6) 电气线路安装位置过低且未进行有效保护，易造成损坏电线等情况而发生触电。
- (7) 没有严格执行送电、停电、操作、维护等用电安全制度，停电时未挂“有人作业”、“禁止合闸”等警示牌，送电时未按程序确认，有人作业未及时撤离。
- (8) 乱接不符合要求的临时线。
- (9) 在不良的作业环境中进行作业，如潮湿等因素。
- (10) 危险标志不明显。
- (11) 其它违反电气操作规程的行为。

3.6.1.4 车辆伤害

该项目生产原料、产品均采用汽车运输，车间原料搬运等涉及使用叉车等场内专用机动车辆。

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

(1) 违章驾车

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

(2) 疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不

及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

（3）车况不良

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效等；

（4）道路环境

道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

（5）管理因素

本厂车辆伤害主要是运送、搬移原料、辅料、成品的车辆，这些车辆存在的危险主害因素在于：安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷等。

3.6.1.5 高处坠落

（1）生产过程:对高处设备巡检或在高处作业时，未采取安全防护设施或安全防护设施不全、不当造成人员坠落受伤。

（2）检修:检修人员登高作业时，登高装置梯子、脚手架或升降工作平台设计或制作不符合要求，无扶手、防护网、防护栏等保护措施，易造成人员坠落受伤。

（3）基准面高于2米以上的工作平台未设护栏或护栏高度不够，用于登高作业的钢直梯、斜梯无护笼，均易造成人员坠落伤亡事故。

3.6.1.6 物体打击

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下的生产运动，打击人体造成人身伤亡事故，

（1）较高构筑物上违章放置的重物或者检修用的工具下落造成人员人身伤亡或设备损坏事故。

（2）人员不在规定场所作业或不按规定路线行走造成高处重物下落产生人员人身伤亡事故。

3.6.1.7 坍塌

离地基准面 2 米以上的钢平台若焊接不牢固、临时脚手架架接不牢、原料、成品等若堆放不稳、堆放过高或受到外力的作用下有发生坍塌的危险。建筑物抗震等级若不按标准设防，一旦遇上 7 级以上地震，也会造成坍塌事故。

3.6.1.8 淹溺

该项目厂区建有消防水池等，若安全防护缺失、缺陷或防护栏杆损坏等可能导致人员淹溺事故。

3.6.1.9 其他伤害

(1) 该项目生产中，可能发生扭伤、跌伤、冻伤、野兽咬伤、钉子扎伤等。

(2) 低温冻伤，该项目冷冻水，温度为低于 5℃，项目涉及液氮，液氮气化会吸热，人体如果在毫无保护措施的情况之下接触，皮肤会有冻伤的危险。

3.6.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它有害因素

职业危害因素主要包括工业毒物、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射等六大类。

拟建项目存在的主要有害因素为工业毒物、噪声与振动、化学灼伤、粉尘、高温及热辐射等。

1、工业毒物

拟建项目涉及的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯，极其原料的微量 HF，对人体具有一定的毒性。氮气具有窒息危险性。

毒物主要经呼吸道、皮肤进入体内，也可经消化道进入。但该项目涉及的有害物质主要通过呼吸道侵入人体，其中毒形式一般表现为急性中毒，几

乎无亚急性或慢性中毒症状。

有害因素主要考虑作业人员长期接触存在低浓度有毒环境可能造成的生理机能的损害。

2、噪声与振动

拟建项目生产过程装备有多种多台机械电气设备，在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未按规定要求布置在单层厂房内或多层厂房的底层，未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散，情绪失常而增加失误的机率，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。该项目中噪声主要来源于搅拌及各种泵等。

3、高温及热辐射

拟建项目所在地在高温季节，加上设备运转产生的热能，若通风或排风不畅、闷热，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

4、化学灼伤

拟建项目涉及碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等有一定的腐蚀品，接触会造成灼伤。

5、粉尘危害

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于5 μm 的粉尘，由于重力作

用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的危害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

拟建项目中粉尘主要为分子筛、活性炭等固态粉尘物质，人员如长期接触易造成皮肤及呼吸道伤害。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

6、采光照度不良

长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

3.6.3 其他可能发生的危险、有害因素辨识

1) 自然条件危险、有害因素辨识与分析

该项目所在地位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区，属于中亚热带季风型温暖湿润气候区，自然条件对安全方面的影响主要包括气象条件和水文地质条件，其中尤以强风、大雾、雷电与洪水、高低温、地震等对项目影响较大。

(1) 强风

大风可能会对厂区比较高大的设备、设施产生一定影响，如果根基不

牢，钢架锈蚀或材质、焊接质量问题等，可能倒塌导致坍塌、高处坠落、火灾、爆炸等事故。

(2) 雾

大雾会造成户外工作时的视线障碍，也增加了发生车辆伤害的可能性，大雾水汽会引起电气绝缘体拉弧短路事故。

(3) 雷电与洪水

雷电对比较高大的厂房建筑和露天室外装置有较大影响，若防雷设施失效或接地电阻不合格，有可能因雷击放电而导致发生雷击、触电、火灾、爆炸事故的发生。

雨天（或雪天）作业易发生人员滑跌。本区域雨水量较大，平均年降雨量 1624mm，春夏多雨，秋冬少雨，尤在 4-6 月降雨集中，平均可达 752.9mm，占全年总雨量的 48.4%，常引起洪涝灾害，而 7-9 月的年平均降雨量只有 388.1mm，仅占全年总量的 24%，加之蒸发量又大于降雨量 253.5mm，常发生干旱。故遭受洪水侵害的可能性较小。

(4) 高、低温

本地区极端最高气温可达 39.4℃，年极端最低气温-6℃。高温或烈日曝晒下，易挥发、易燃、易爆危化品的贮罐有发生超压爆裂的可能；生产人员在高温环境操作容易出现失误，引起事故发生。严寒气象条件下，可能造成人员冻伤，并有可能导致设备、管线或阀门的破裂，造成人员伤亡事故。

(5) 地震

本地区地震基本烈度为 6 度，依据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）相关要求，该项目甲、乙类建构筑物如果不按相关要求提高一度采取抗震措施，一旦发生相应等级地震，有发生火灾、爆炸、中毒、坍塌等事故的可能。

2) 公用工程危险、有害因素分析

公用工程及辅助设施是该项目的一个重要组成部分，主要由供水、供冷、供电、供热等构成。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及辅助设施出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的严重后果。

(1) 压缩空气

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

(2) 供水

造成部分工艺需要冷却的配置釜内的温度、压力的升高，处理不及时可能导致火灾、爆炸事故的发生；

(3) 供电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

①配置釜将停止运转，处理不及时，会引起局部热量积聚，可能造成爆炸事故；

②停电后，水泵会停止工作，使部分需冷却的工艺得不到冷却，引起事故的发生。

③没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

(4) 供热

利用电加热的工艺将出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能酿成火灾、爆炸事故。

(4) 供冷及液氮气化

项目中制冷设备及液氮装卸，可能发生冻伤事故。

3) 受限空间作业危险因素分析

(1) 受限空间辨识

受限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

该项目可能存在的受限空间主要有：

- ①车间部分釜、槽、罐、塔设备等。
- ②储罐区的储罐、消防水池、事故池等。
- ③公辅系统的下水道、检查井、电缆沟等。

(2) 主要危险因素分析

①物体打击

釜、罐、池等受限空间作业人员在作业过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具或打开盖、盖板等过程中发生物体打击伤害。

②中毒和窒息

大多受限空间都需要定期进入进行维护、清理和定检。其中与储罐、配置釜、塔等设备连接的有许多管道、阀门，倘若检维修时安全措施不落实，阀门内漏，置换、通风不彻底，有毒有害物质或窒息性气体容易滞留在有限空间内，同时造成氧浓度不合格；其它如三级沉淀池等有限空间，在生产或检维修过程中如果通风不好，也易造成氧浓度不合格。这些场所如果空气不流通，即使是已进行气体分析合格的场所而作业人员停留时间过长和连续工作，都可能致使中毒或窒息。

③高处坠落、机械伤害

配置釜、各类槽、罐、塔、池等受限空间内作业条件比较复杂，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全以及风力、高温等环境因素的影响，极易造成高处坠落、机械伤害等事故。

④触电

作业人员进入受限空间作业，往往需要进行焊接补漏等工作，在使用电气器具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏等，造成作业人员触电伤害。

⑤火灾、爆炸

受限空间内存有或残留可燃或易燃易爆物品，检维修作业前若没有及时清理、置换干净，没有办理相关作业证，或与其他设备的连接管道没有添加盲板堵死，使用产生火花的工、器具等，均有可能发生火灾、爆炸。

此外，进入受限空间作业，通常是由二人或二人以上同时进行作业，当事故发生后，由于人的心理原因以及其他因素，同作业人员或监护人，不佩戴任何防护用具，急于将受害者救出，从而造成事故的进一步扩大。

4) 人的因素和管理因素分析

行为性危险因素主要包括：指挥错误（如指挥失误、违章指挥等）、操作失误（如误操作、违章作业等）、监护失误及其他失误等。事故发生的大部分原因是由人为违章指挥和违章操作所致。

人的不安全行为因素和管理因素主要表现在以下几个方面：

（1）指挥错误

由于指挥错误或不按有关规定指挥，造成设备、人员伤害，这主要是基本功不够，心理素质差或感知迟钝、对事故无预见而造成的。

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤害等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不利，甚至判断失察或监护失误造成事故。该项目各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致介质泄漏、火灾爆炸、窒息、高处坠落等事故发生。

(4) 维护巡检

检修人员在在对设备进行维护检修过程中，由于未挂检修标识牌，导致在检修过程中设备突然运转，造成人员伤害和设备损坏事故。或检修人员不具备检修资质，造成人员伤害和财产损失。

设备不能按照规定进行检验或者设备隐患不能及时排除。

(5) 安全管理不到位，主要包括以下因素：

①安全管理机构不健全。

②安全生产责任制未落实。

③安全生产管理规章制度不完善。

④建设项目安全设施“三同时”制度未落实。

⑤操作规程不规范。

⑥事故应急预案及响应缺陷。

⑦培训制度不完善。

⑧其他安全生产管理规章制度不健全，包括隐患管理、事故调查处理等制度不健全。

⑨安全投入不足。

⑩其他管理因素缺陷。

行为性危险因素和管理因素若没有得到及时发现和纠正，极有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生，因此安全管理应到位，要重视员工的安全培训工作。

3.7 生产过程危险、有害因素的分布

该项目可能造成作业人员伤亡的主要危险、有害因素分布情况详见表 3.7-1。

表 3.7-1 可能造成作业人员伤亡的主要危险、有害因素分布一览表

场所	火灾、爆炸	容器爆炸	中毒窒息	灼烫	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	起重伤害	淹溺	其他伤害	粉尘	噪声	高温低温	有害化学物质	受限空间作业
科研楼	√				√		√					√				√	
丙类仓库一	√		√		√		√	√	√			√				√	
丙类仓库二	√		√		√		√	√	√			√				√	
甲类仓库	√		√		√		√	√	√			√				√	
甲类车间	√		√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√
装卸区	√		√	√	√	√		√	√			√				√	
丙类车间	√		√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√
储罐区	√		√	√			√	√				√			√	√	√
公用工程房（供配电）	√				√	√						√		√			
公用工程房（控制室）	√		√		√	√	√	√				√		√			
公用工程房（检维修）		√	√	√	√	√	√	√				√	√	√		√	
液氮罐区		√	√						√			√		√	√		√
门卫室					√		√	√									
事故应急池			√		√						√					√	√
初期雨水收集池					√						√					√	√
消防水池											√					√	√

3.8 工艺及设备危险性分析

一、主要生产工艺危险性分析

该项目产品锂离子电池电解液，主要由有机溶剂、电解质锂盐、添加剂等按比例组成，有机溶剂为碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸乙烯酯（EC）为优良的锂离子电池电解液，纯度为 99.99%以上，不与电解质锂盐发生化学反应。为单纯之搅拌分散工艺、研磨工艺，与国内外同类项目对比，该项目采用自动化投料工艺，选用先进的工艺路线，以减少设备密封、管道连接等泄漏。

生产工艺为间歇式、批次生产，针对工艺特点及操作要求，该项目采用

DCS 控制系统。DCS 控制系统为设备自带控制系统，现场实现声光报警、自动连锁控制，同时控制报警信号传输至控制室内，对整个生产过程进行监控。配套材料的温度、压力、液位、浓度等检测信号全部进控制室内 DCS 控制系统。所有的报警信息（过程报警、系统报警）可在控制室内实现统一显示、控制、报警、联锁（自动调节或切断），对生产装置实现安全联锁保护功能。生产工艺过程采用密闭化、机械化，以减少操作人员与物料、设施设备的接触。

该项目防爆区域内的电气设备拟按设计选用相应防爆等级的防爆电器。

二、主要设备及材质

该项目工艺装置设备拟选取自动化设备作业，设备在保证性能的前提下，力求经济合理，利于降低耗材、能耗，易于维护保养，运行成本相对较低。

主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。

设备及其材质与项目的要求相适应，要求符合相关标准、规范的要求。

企业涉及的压力容器等特种设备的设计需有相应设计资质的单位进行设计，有相应制造资质的单位进行制造，有相应安装资质的单位进行安装，有相应资质的检验机构进行检验，合格后注册、登记、发证后方可使用。使用期间按规定周期进行检验，严格执行设备操作规程和设备维护保养规程，确保设备完好、安全。

特种设备在有相应资质单位进行制造、安装的前提下并且针对高温高压设备的选材谨慎合理的情况下，此类设施是可以符合安全要求的。

压力管道严格按设计中的材料和标准进行采购，由有相应安装资质的单位进行安装和有相应资质的检验机构进行检验试压，合格后方可投入使用。

1、空压机组危险性分析：可能会发生容器爆炸、机械伤害、电气危害、噪声危害，造成严重的人员伤亡和财产损失。

2、冷冻机组危险性分析：可能存在漏电、短路、接地不良电气危险；

在对冷冻机组进行维护、检修或处理泄漏时，人员可能接触到低温的制冷剂、冷冻水或部件，容易造成冻伤；压缩机、风机等设备的旋转部件如果没有适当的防护，可能会对操作人员造成机械伤害，如卷入、切割，制冷剂泄漏：制冷剂泄漏不仅会对环境造成污染，某些制冷剂还具有毒性或易燃易爆性，可能对人员健康和安全造成危害。

3、液氮储存、气化危险性分析：

1) 储存阶段

低温冻伤：液氮温度极低（-196℃），如果人员直接接触液氮或装有液氮的容器，会造成严重的冻伤。即使是低温容器表面的冷凝水也可能导致冻伤。泄漏的液氮在周围环境中迅速汽化，形成低温气团，也可能导致附近人员冻伤。

容器破裂：液氮储存容器通常为压力容器，如果容器质量不合格、受到撞击、超压等，可能发生破裂。容器的阀门、接头等部位密封不良也可能导致液氮泄漏，进而引发容器破裂。

窒息危险：液氮汽化后，体积迅速膨胀，会排挤周围的空气。如果在密闭空间中大量泄漏液氮，会导致氧气浓度降低，造成人员窒息。

2) 气化阶段

低温冻伤：气化过程中，低温设备和管道表面可能导致接触人员冻伤。泄漏的低温氮气同样会造成冻伤危险。

压力冲击：如果气化速度过快或管道设计不合理，可能导致压力急剧升高，引发管道、阀门等设备的破裂或爆炸。突然的压力变化也可能对操作人员造成冲击伤害。

窒息危险：大量氮气泄漏到周围环境中，会降低空气中的氧气含量，导致人员窒息。特别是在通风不良的空间，窒息的风险更大。

三、检维修

检维修作业通常涉及到对设备、设施的检查、维护、修理等工作，具有

一定的危险性，以下是检维修作业的危险性分析：

1、高处作业危险

坠落风险：在进行高处设备检维修时，如在塔、罐、平台等部位作业，可能因安全带未正确使用、作业平台不牢固、梯子滑倒等原因导致人员坠落。

物体打击：高处作业时，工具、零件等物品可能意外掉落，对下方人员造成物体打击伤害。

2、电气作业危险

触电风险：在检维修电气设备时，可能因未切断电源、电气设备漏电、误操作等原因导致触电事故。

电气火灾：电气线路短路、过载等可能引发电气火灾，对检维修人员造成烧伤和生命危险。

3、机械作业危险

机械伤害：在对机械设备进行检维修时，可能因设备突然启动、旋转部件未停止转动、防护装置缺失等原因导致人员被卷入、挤压、切割等机械伤害。

起重伤害：使用起重机等起重设备进行检维修作业时，可能因操作不当、吊具故障、超载等原因导致起重事故，造成人员伤亡。

4、受限空间作业危险

窒息风险：在进入受限空间（如储罐、反应釜、地下室等）进行检维修时，可能因空间内氧气不足、存在有毒有害气体等原因导致人员窒息。

中毒风险：受限空间内可能存在有毒气体、蒸汽或粉尘，如硫化氢、一氧化碳、苯等，检维修人员吸入后可能中毒。

爆炸风险：如果受限空间内存在可燃气体或粉尘，遇到火源可能发生爆炸。

5、动火作业危险

火灾爆炸风险：在进行动火作业（如焊接、切割、打磨等）时，可能因火花飞溅、易燃物未清理干净、气体泄漏等原因引发火灾或爆炸。

烧伤风险：动火作业产生的高温火焰、熔渣等可能对操作人员造成烧伤。

6、化学物质危险

泄漏风险：在检维修涉及化学物质的设备时，可能因密封不良、操作不当等原因导致化学物质泄漏，对人员造成灼伤、中毒等伤害。

化学反应风险：某些化学物质在检维修过程中可能发生意外反应，产生有毒有害气体、爆炸等危险。

7、其他危险

滑倒和绊倒：检维修现场可能存在油污、水渍、杂物等，容易导致人员滑倒和绊倒。

噪声危害：某些检维修作业可能产生较大的噪声，长期暴露在高噪声环境中可能对人员听力造成损伤。

3.9 爆炸危险环境危险区域划分及分析

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，该项目生产过程中涉及到的物料所应设置的防爆电气的等级见表 3.9-1。

表 3.9-1 爆炸危险区域的划分

场所	区域	类别	危险介质	防爆区域电器防爆级别和组别要求
甲类车间及尾气处理设施	容器液面上部	0 区	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、锂电池电解液	防爆级别IIB，级别T4
	车间地坪下的坑、沟	1 区		
	与释放源为中心，半径 15m，高度 7.5m 的范围	2 区		
甲类仓库	桶上部	0 区	锂电池电解液	防爆级别IIB，级别T4
	仓库地坪下的坑、沟	1 区		
	以释放源为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m；	2 区		

储罐区	储罐内部上部空间	0 区	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯	防爆级别IIB，级别T4
	储罐内部爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟	1 区		
	与释放源为中心，半径 15m，高度 7.5m 的范围	2 区		
装卸区	装卸设备爆炸危险区域内的地坪下的坑、沟	1 区	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯	防爆级别IIB，级别T4
	与释放源为中心，半径 15m，高度 7.5m 的范围	2 区		

项目应根据爆炸性气体环境危险区域的划分，采取有针对性的对策措施来防范可能出现的爆炸隐患。

3.10 施工期间危险、有害因素分析

该项目施工过程中主要存在火灾、物体打击、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、触电、灼烫、坍塌、高处坠落等危险有害因素。主要危险有害因素分析如下：

1) 火灾爆炸

施工中电气焊等明火可能引燃易燃材料发生火灾。由于接线不正确，或乱拉线、设备调试过程中，电缆负载过大，也会发生电缆火灾。现场管理不严，员工吸烟及焊接的高温焊渣，也会成为火灾的隐患。

2) 中毒

设备、管道、桥架等需要涂刷油漆等防护，作业人员不穿戴防护用品或穿戴不正确等，长期接触油漆有发生中毒事故的危险。

3) 物体打击

在施工过程中，由于不小心造成的高处建筑材料坠落、以及运转中的机械设备卡装不牢甩出物体等，容易发生物体打击伤害。

4) 机械伤害

在施工过程中会用到大量的机械设备，这些机械设备在运转过程中若安

全防护装置不完善有可能造成机械伤害。

5) 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生地挤压、物体坠落（吊具、吊物）事故。在施工过程中，高处材料的运输，可能要用到吊车，由于操作者的违章操作、捆绑不牢、钢丝绳断裂等易造成起重伤害。

6) 车辆伤害

建筑材料和设备的运输不可避免的会用到车辆，因此，有可能发生车辆伤害。

7) 触电

施工过程中将使用很多的电气设备，这些电气设备一旦发生漏电就有可能发生触电伤害；乱拉线，易造成线路短路、断路或与其他物体搭接；另外安装好的设备也要调试，也有可能发生触电事故。

8) 灼烫

施工、安装过程中可能有许多焊接作业，焊接过程中散发的火花、高温焊渣和焊后的高温焊缝，不小心接触有可能发生灼烫伤害。

9) 坍塌

若深坑的地基边墙没有固定好或搭的施工架不牢固，以及使用的建筑材料不合格，造成建（构）筑物是豆腐渣工程，都有可能发生坍塌的垮塌事故。

10) 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、电杆上、房顶上、高处平台坠落下来。该企业施工时设有操作平台、爬梯扶手等，如果这些设施不符合国家有关规定，护栏缺少、腐蚀损坏或设计高度不足、没有使用防滑板、没有设置踢脚板等，或维护不及时，或是在冬季因积水结冰，作业人员不小心摔倒，都极易发生高处坠落伤害事故。另

外，作业人员高空作业时，没有佩带安全带、绳等安全器具，作业时精力不集中，操作不慎也有可能发生高处坠落的危险。

3.11 危险化学品重大危险源辨识

3.11.1 单元的划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对该项目存在需辨识危险化学品重大危险源物质的生产装置及贮存装置进行单元划分，根据该项目的特性，本次评价将该项目划分为如下单元，详见表 3.11-1。

表 3.11-1 评价单元划分

序号	单元划分	子单元划分	划分理由说明
1	生产单元	甲类车间	车间生产设备较为集中，故划分为一个子单元
3	储存单元	甲类仓库	危化品位于一个建筑内，故划分一个子单元
8		储罐区	罐区周边设置了一个防火堤，故划分一个子单元

3.11.2 危险化学品重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目生产、储存单元未构成危险化学品重大危险源，辨识过程见附件 10.4。

3.12 危险化工工艺辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116 号、《国家安监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）对项目工艺过程进行辨识，该项目不涉及化学反应，为物理混配，不涉及危险化工工艺。

3.13 危险废物辨识

该项目产生的危险废物主要为废包装材料、废气处理产生的废活性炭、废机油、废水处理污泥、废分子筛，暂存于危废库中，待集中后委托有资质公司运走处理。

4 安全评价单元的划分及采用的安全评价方法

4.1 评价单元划分说明

评价单元是在对该建设项目危险有害因素进行分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的子系统。

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化字[2007]255号对评价单元的划分要求和安全评价的需要，将拟建项目安全生产条件评价过程划分为4个评价单元，具体如下：

- （1）外部安全条件单元；
- （2）总平面布置单元；
- （3）主要装置（设施）单元；
- （4）公用工程单元。

具体划分结果详见本报告4.3节。

4.2 安全评价方法的确定

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种，每一种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象不尽相同，各有其特点和优缺点。

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》安监总危化字[2007]255号的要求，需要对项目固有危险程度和风险程度进行分析评价，所以本评价采用安全检查表和预先危险性分析对项目各个单元的固有危险程度进行定性分析评价。

根据预先危险性分析和拟建项目存在的危险、有害因素，拟建项目产生后果比较严重的为火灾、爆炸、中毒和窒息。针对上述危险、有害物质和危险、有害因素可能发生的事故类型，采用爆炸事故后果模拟计算法对拟建项目的事故后果进行定量分析评价。各单元具体选择的评价方法详见本评价报

告第 4.3 节，各安全评价方法简介见附件 10.2。

4.3 评价单元划分结果

评价单元划分情况见表 4.3-1：

表 4.3-1 评价单元划分及安全评价方法选择表

序号	评价单元名称	选用的评价方法
1	外部安全条件单元	安全检查表
2	总平面布置单元	安全检查表
3	主要装置（设施）单元	安全检查表 预先危险性分析法 危险度分析法 作业条件危险性分析评价 重大事故后果模拟分析
4	公用工程单元	安全检查表 预先危险性分析 作业条件危险性分析

5 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）汇总情况见表 5.1.1-1，储存区具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品参数及分布见表 5.1.1-2。

表 5.1.1-1 生产区具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品参数及分布

序号	化学品名称	危险性 (爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性)	数量 (t)	状态	浓度 (%)	作业场所 (或部位)	状况	
							温度 (℃)	压力 (MPa)
1	碳酸二甲酯	易燃、有毒	19.2	液体	99.9%	甲类车间	45	常压
2	碳酸二乙酯	可燃、有毒	14.6	液体	99.9%	甲类车间	45	常压
3	碳酸甲乙酯	可燃、有毒	25	液体	99.9%	甲类车间	5	常压
4	锂电池电解液	可燃、有毒	125	液体	-	甲类车间	45	常压
5	氮气（压缩的）	窒息	管道	气态	99.9%	甲类车间	45	常压

表 5.1.1-2 储存区具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品参数及分布

序号	化学品名称	危险性 (爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性)	数量 (t)	状态	浓度 (%)	作业场所 (或部位)	状况	
							温度 (℃)	压力 (MPa)
1	碳酸二甲酯	易燃、有毒	214	液体	99.9%	储罐区	常温	常压
2	碳酸二乙酯	可燃、有毒	97.5	液体	99.9%	储罐区	45	常压
3	碳酸甲乙酯	可燃、有毒	104	液体	99.9%	储罐区	5	常压
4	锂电池电解液	可燃、有毒	200	液体	-	甲类仓库	常温	常压
5	氮气（压缩的）	窒息	16.2	气态	99.9%	甲类车间外储罐	-196	常压

5.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公用工程单元进行评价，结果见表 5.1.2-1。评价过程及内容详见附件 10.3.1 节。

表 5.1.2-1 预先危险性评价结果

级别	危险程度	危险有害因素	主要分布场所
III	危险的	火灾、爆炸、中毒和窒息	甲类仓库、甲类车间、丙类车间、丙类仓库一、丙类仓库二、储罐区、卸车区
II	临界的	灼烫、触电、机械伤害、车辆伤害、物体打击等	见表 3.7-1

预先危险性分析评价小结：由表 5.1.2-1 可以看出，该项目在生产中比较危险甚至可能产生灾难性后果的危险有害因素为火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息，危险程度为危险的甚至灾难性的；比较危险的危险有害因素有灼烫、触电等，危险程度为危险的，企业在安全设施设计上应考虑危险有害因素的危险性，在施工中应注意安装质量，在生产中加强安全管理。

5.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1.固有危险程度

(1)具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的当量

该项目未涉及第 1 类爆炸品。

(2)具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目所涉具有可燃性的化学品为碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯、锂电池电解液等。可燃物质燃烧后所放出的热量见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 可燃性化学品燃烧后放出的热量

序号	名称	最大数量 (t)	存在场所	燃烧热 (kJ/mol)	分子量	燃烧后放出的热量, kJ	TNT 当量 (t)
1	碳酸二甲酯	19.2	甲类车间	3452	90.08	8.2×10^5	195.4
		96.3	储罐区	3452	90.08	4.1×10^6	980.0
2	碳酸二乙酯	14.6	甲类车间	2708.2	118.13	3.6×10^5	88.9
		90.9	储罐区	2708.2	118.13	2.3×10^6	553.4
3	碳酸甲乙	25	甲类车间	5092	104.1	1.3×10^6	324.7

	酯	87.75	储罐区	5092	104.1	4.8×10^6	1139.9
4	碳酸乙酯	33.4	甲类车间	无数据	88.06	无数据	无数据
		237.6	储罐区	无数据	88.06	无数据	无数据
5	碳酸丙酯	4.1	甲类车间	无数据	102.09	无数据	无数据
		108	丙类仓库一	无数据	102.09	无数据	无数据
6	碳酸亚乙酯	2.5	甲类车间	无数据	88.06	无数据	无数据
		30	丙类仓库一	无数据	88.06	无数据	无数据
7	氟代碳酸亚乙酯	5	甲类车间	无数据	106.05	无数据	无数据
		60	丙类仓库一	无数据	106.05	无数据	无数据
8	1,3-丙烷磺酸内酯	3.7	甲类车间	无数据	112.14	无数据	无数据
		50	丙类仓库一	无数据	112.14	无数据	无数据
9	锂电池电解液	125	甲类车间	无数据	无数据	无数据	无数据
		250	甲类仓库	无数据	无数据	无数据	无数据

（3）具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目存储使用的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯具有一定毒性，在生产过程中应严格防范有毒物料的泄漏，防止发生中毒事故，其浓度与存在量见下表 5.1.3-2

表 5.1.3-2 毒性化学品存在量

序号	名称	最大数量 (t)	存在位置	毒理性
1.	碳酸二甲酯	214	储罐区、甲类车间	毒理毒性：LD50：13000mg/kg（大鼠经口）；LD50：6000mg/kg（小鼠经口）；眼睛接触：引起刺激；皮肤接触：引起刺激；吸入：刺激呼吸系统；食入：可能引起呼吸困难、恶心、呕吐。
2.	碳酸二乙酯	97.5	储罐区、甲类车间	毒理毒性：LD50：1570mg/kg（大鼠经口）；吸入：人吸入 20mg/L（蒸汽）x10 分钟，流泪及鼻黏膜刺激
3.	碳酸甲乙酯	107	储罐区、甲类车间	毒理毒性：LD50：1570mg/kg（大鼠经口）；危险特性：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害，可能引起呼吸困难、恶心、呕吐。
4.	碳酸乙烯酯	264	储罐区、甲类车间	毒理毒性：低毒 LD50：10000mg/kg（大鼠经口）；危险特性：吸入、口服或经皮肤吸收对身

				体有害，可能引起呼吸困难、恶心、呕吐。
5.	碳酸丙烯酯	50	丙类仓库一、甲类车间	毒理毒性：LD50：29000mg/kg（大鼠经口）； 眼睛接触：造成严重眼刺激。
6.	六氟磷酸锂	580	丙类仓库二、甲类车间	毒理毒性：低毒 LD50：1702mg/kg（大鼠经口） 危险特性：皮肤接触，引起刺激，不会有明显疼痛，但可能通过皮肤吸收有毒物质。眼睛接触：引起刺激或损伤。
7.	1,3 丙烷磺酸内酯	50	丙类仓库一、甲类车间	毒理毒性：TD50：12000mg/kg（大鼠经口）； 具有腐蚀性，可以强烈刺激眼睛，对中枢神经系统有抑制作用。
8.	碳酸亚乙烯酯	30	丙类仓库一、甲类车间	毒理毒性：低毒；吸入：吞咽有害；皮肤接触：皮肤接触会中毒，造成皮肤刺激，可能导致皮肤过敏反应。眼睛接触：造成严重眼损伤。长期或反复接触可能对器官造成伤害。
9.	氟代碳酸亚乙烯酯	60	丙类仓库一、甲类车间	毒理毒性：低毒 LD50：8732mg/kg（大鼠经口），吸入：吞咽有害，可引起呼吸道刺激； 皮肤接触：皮肤接触会中毒，造成皮肤刺激，可能导致皮肤过敏反应。眼睛接触：造成严重眼刺激。
10.	锂电池电解液	250	丙类仓库一、甲类车间	吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。毒性：估计能通过胃肠道、皮肤和呼吸道进入机体表现为中等度毒性。刺激性比碳酸二甲酯大。急性毒性：LD501570mg/kg(大鼠经口);人吸 20mg/L(蒸气)×10 分钟，流泪及鼻粘膜刺激。生殖毒性：仓鼠腹腔 11.4mg/kg(孕鼠)，有明显致畸胎作用。

（4）具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目存储使用的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯具有一定腐蚀性，在生产过程中应严格防范有腐蚀物料的泄漏，防止发生中灼烫事故，其存在量及浓度见表 5.1.3-1。

5.1.4 危险度评价

根据本生产、储存具体情况进行危险度评价，该项目各单元危险中甲类车间、储罐区单元分级为Ⅰ级，属于高度危险，甲类仓库、丙类仓库一单元危险度等级均为Ⅱ级，属于中度危险、丙类仓库二、丙类车间单元危险度等级为Ⅲ级。

其评价过程详见本报告 10.3.2 节。

应采取以下对策措施：甲类仓库、甲类车间采用泄爆屋顶，进行静电接地、爆炸区域内电气防爆、设置可燃气体探头，设置自动化控制系统等安全对策措施保证安全。

储罐区，进行静电接地、爆炸区域内电气防爆、设置可燃气体探头、氮气储罐等特种设备进行定期检测、设置自动化控制系统等安全对策措施保证安全。

5.1.5 作业条件危险性评价

根据本生产、储存具体情况确定评价单元为投料单元、混配单元、脱水除杂单元、过滤、包装单元、储罐装卸作业单元、仓库装卸作业单元、冷冻作业单元、厂内运输作业单元、液氮装卸单元、配电作业单元、发电作业单元、维修作业单元、尾气（废气）处理单元 13 个单元。

在选定的评价单元中，其危险分值均在 70 以下，危险程度基本属于“可能危险，需要注意”、“稍有危险，或许可以接受”范围，作业条件相对安全。

其评价过程详见本报告 10.3.3 节。

5.2 风险程度的分析

5.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

拟建项目涉及的危险有害物质较多，其主要危险、有害特性是火灾、其他爆炸等，在设备失效、管道法兰或阀门泄漏、操作失控或自然灾害等情况下，有发生火灾、其他爆炸、中毒和窒息的潜在危险。

1、可能泄漏的主要设备

根据各种设备泄漏情况分析，可将企业中易发生泄漏的设备：配置釜、静置罐、搅拌机、过滤器、阀门、泵、管道、储罐、尾气处理装置或放散管等。

2、可能造成泄漏的原因

造成各种泄漏事故的原因主要有四类：

（1）设计失误：

①基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

②选材不当，如强度不够、耐腐蚀性差、规格不符等；

③布置不合理，如压缩机和输出管道没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④选用机械不合适，如转速过高，耐温、耐压性能差等；

⑤选用计测仪器不合适；

⑥储罐、储槽未加液位计，储罐未设置通气管等。

(2) 设备原因：

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

②加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③施工和安装精度不高，如泵和电动机不同轴，机械设备不平衡，管道连接不严密等；

④选用的标准定型产品质量不合格；

⑤对安装的设备未按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

⑦计测仪表未定期校验，造成计量不准；

⑧阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

⑨设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

⑩冷凝系统的冷却水中断、压力不足、冷却不良，可造成未冷凝的易燃蒸汽逸出。

(3) 管理原因：

①没有制定完善的安全操作规程；

②对安全漠不关心，已发现问题不及时解决；

③没有严格执行监督检查制度；

④指挥错误，甚至违章指挥；

⑤让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；

⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

(4) 人为失误：

- ①误操作，违反操作规程；
- ②判断失误，如记错阀门位置或开错阀门；
- ③擅自离岗；
- ④思想不集中；
- ⑤发现异常现象不知如何处理；

3、泄漏的后果

泄漏一旦出现，其后果不单与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

泄漏物质的物性不同，其泄漏后果也不同。

液体泄漏

一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和储存条件（温度、压力）有关。

常温常压下液体泄漏。这种液体泄漏后聚集在防液堤内或地势低洼处形成液池，液体由于持表面风的对流而缓慢蒸发，若遇引火源就会发生池火灾。

泄漏量的多少都是决定后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏时间长短有关。

如发生火灾、其他爆炸事故时，可能造成群死群伤，且无论是对企业还是社会影响均较大，企业应加以重视。

5.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

以碳酸二甲酯储罐为例，碳酸二甲酯泄漏主要因为管道接口处密封面破裂，由于管道中输送带压而导致碳酸二甲酯泄漏。由于是管道接口的破损，裂口尺寸取管径的 100%。罐底出口管直径为 DN50。

计算可知，管道接口处液体泄漏的速率为 0.86 kg/s，假设泄漏满围堰区域，则 119.01s 内泄漏出来的液体，气化后可在此区域形成爆炸性混合气体。具体计算过程详见附件 10.3.4 事故后果模拟分析。

5.2.3 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司生产、储存装置的发生各类泄漏模式，该项目：罐区储存的碳酸二甲酯的爆炸总能量最大，发生储罐整体破裂的死亡半径为 25m，重伤半径 29m，轻伤半径 39m。具体详见表 5.5-1。

根据拟建项目目前的周边环境进行分析，拟建项目发生火灾爆炸事故后，冲击波对周边企业的建（构）筑物的影响很小。

5.3 外部防护距离计算

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）进行计算方法的选择。

拟建项目工厂外部安全防护距离计算方法的选择见下表。

表 5.3-1 外部安全防护距离适用计算方法

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范 有关距离的要求
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
拟建项目情况	该项目生产装置未涉及爆炸物，未涉及毒性气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。		
符合性	不适用	不适用	适用

综上所述，拟建项目外部安全防护距离计算应执行相关标准规范有关距离的要求。

《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版））、《工业企业总平面设计规范》

GB50187-2012、《公路保护条例》等相关的要求确定外部安全防护距离。

具体周边情况安全间距详见表2.2.3-1及表2.2.3-2。

目前江西航盛新能源有限公司各建构物与外部安全防护间距满足相关法律法规要求，但仍应对厂区周边情况进行监测了解，出现不符合安全防护间距要求时，应及时协商解决，保证安全间距。

5.4 个人风险和社会风险定量分析

为了定量分析判断该项目的外部安全防护距离，根据《危化品生产储存设施风险基准》（GB36894-2018），对该项目进行个人风险和社会风险定量分析。

5.4.1 术语和定义

1、个人风险

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。

2、社会风险

群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度伤害的频发程度，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的关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

3、防护目标

受危险化学品生产装置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。

5.4.2 个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（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、防疫、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、档案馆、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、道观、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场景下人员不便撤离的场所。

(3) 一般防护目标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5.4-1。

表 5.4-1 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、低层住区、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幼托、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，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、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 5000 m ² 以上的	总建筑面积 5000 m ² 以下的	
商业、餐饮业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、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000 m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m 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 1500 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
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 5000 m ² 以上的	总建筑面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总建筑面积 1500 m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、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 3000 m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 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 5000 m ² 以上的	总占地面积 1500 m ² 以上 5000 m ² 以下的	总占地面积 1500 m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。			
注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核			

算。

注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。

注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。

2、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 5.3-2 个人风险基准的要求。

根据《危化品生产储存设施风险基准》，用于计算外部安全防护距离的个人可接受风险标准值表，见表 5.4-2。

表 5.4-2 个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
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}

5.4.3 社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图5-1所示。

a、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；

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

c、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

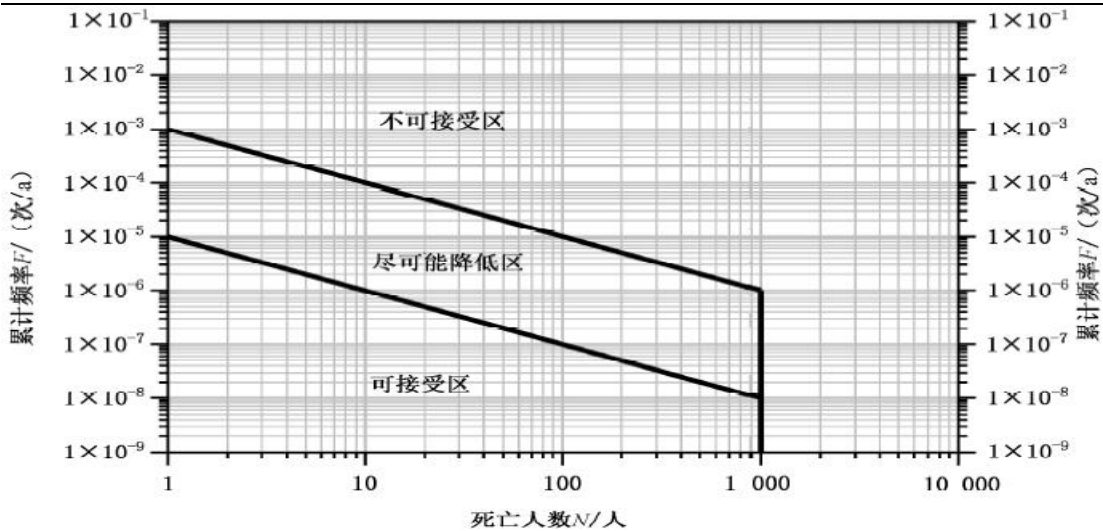


图 5.4-1 社会风险基准

本报告采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司生产、储存装置的个人风险和社会风险进行计算，计算结果如下：

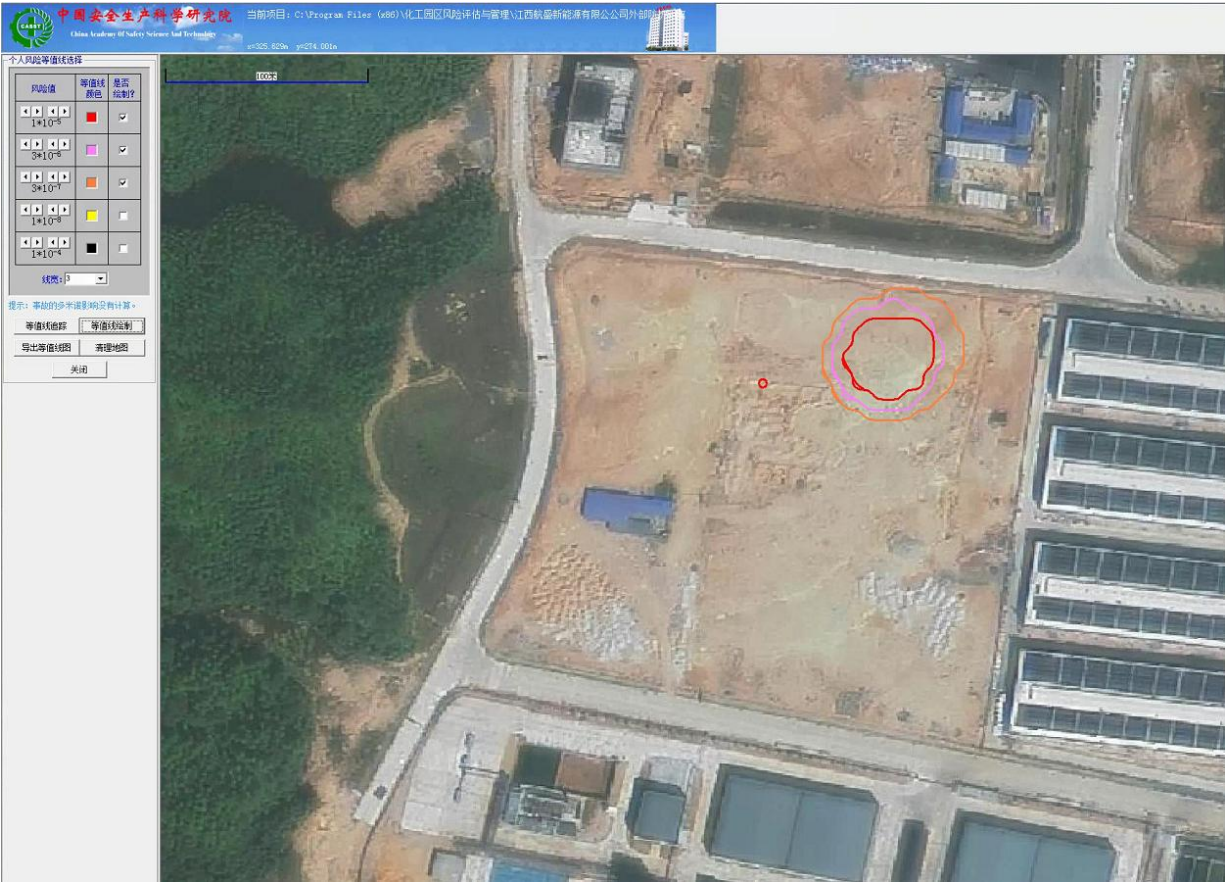


图 5.4-2 个人风险分析效果图

说明：绿色线（外圈）为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线

粉色线（中圈）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线
红色线（内圈）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

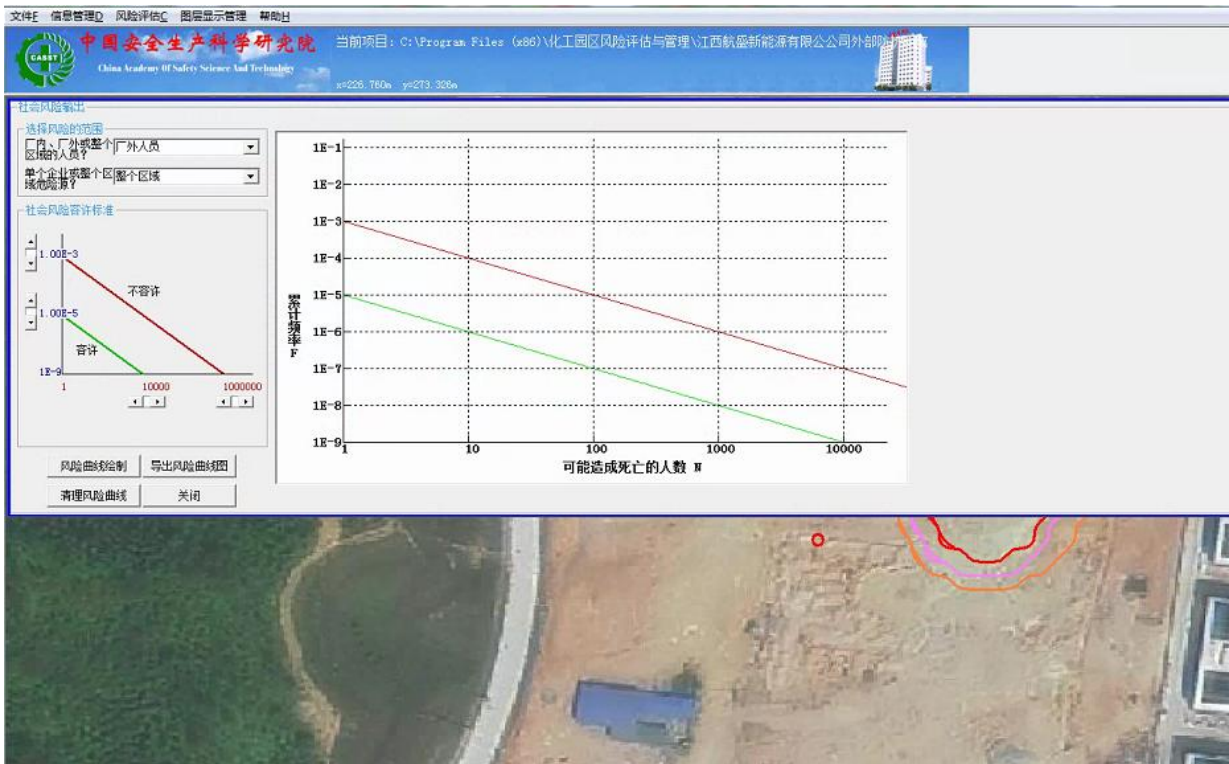


图 5.4-3 社会风险分析效果图

5.4.4 个人风险和社会风险定量分析结果

由上图可知该项目在个人风险基准/（次/年） $\leq 3\times10^{-7}$ 的范围内未有高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的第一类防护目标；在个人风险基准/（次/年） $\leq 3\times10^{-6}$ 的范围内未有一般防护目标中的第二类防护目标；在个人风险基准/（次/年） $\leq 1\times10^{-5}$ 的范围内未有一般防护目标中的第三类防护目标。因此，该项目对外部的个人风险基准可接受。

从社会风险计算结果图可以看到，建设项目没有出现社会风险。

5.5 事故后果定量计算

本报告采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司生产、储存装置的发生各类泄漏模式，导致的事故灾害模式进行定量计算，计算结果如下。

该项目可能发生事故后果见表 5.5-1。

表 5.5-1 事故后果表

事故后果表					
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	容器整体破裂	池火	25	29	39
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	25	29	39
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	管道完全破裂	池火	25	29	39
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	容器整体破裂	池火	24	28	38
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	24	28	38
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	管道完全破裂	池火	24	28	38
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	容器整体破裂	池火	23	26	36
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	管道完全破裂	池火	23	26	36
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	23	26	36
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	14	19
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	14	19
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	/	17
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	16	22
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	11	16	22
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	11	/	17
江西航盛：氮气储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	5

论：由事故后果表可知，发生事故不同泄漏模式下最大死亡半径为25m，最大重伤半径为29m，最大轻伤半径为39m。

5.6 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，静态多米诺事故见图5.6-1。

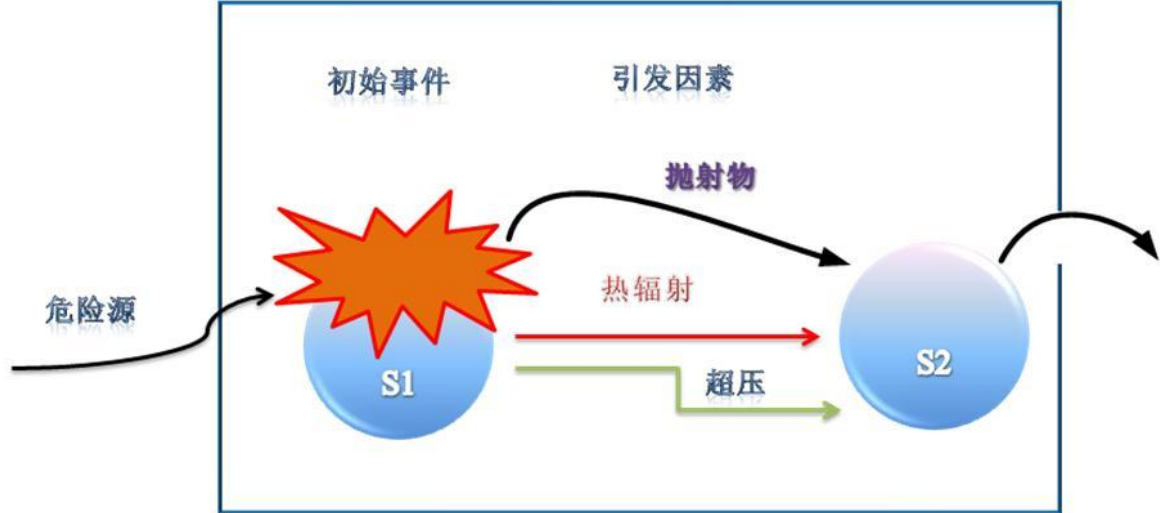


图5.6-1多米诺效应系统图

1、多米诺半径计算

本报告采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司生产、储存装置的发生各类事故后的多米诺效应影响半径进行计算，计算结果如下：

表 5.6-1 多米诺半径计算结果一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	容器整体破裂	池火	/
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	管道完全破裂	池火	/
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	容器整体破裂	池火	/
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	管道完全破裂	池火	/
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	容器整体破裂	池火	/
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	管道完全破裂	池火	/
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	阀门大孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸二甲酯储罐	容器中孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸甲乙酯储罐	阀门中孔泄漏	池火	/
江西航盛：碳酸二乙酯储罐	容器中孔泄漏	池火	/
江西航盛：氮气储罐	容器物理爆炸	物理爆炸	5

2、多米诺效应分析及对策建议

由上得知，该项目存在多米诺效应的主要为压缩氮气储罐的容器物理爆

炸，多米诺半径为 5m，在厂区范围内。

中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》未能计算出储罐等易燃液体泄漏的多米诺半径，根据经验，爆炸如冲击波对财产或设备设施的破坏的距离与 1%死亡半径相近，据附件 10.3.4 节事故后果模拟分析可知，碳酸二甲酯罐发生泄漏引起火灾爆炸所带来的对轻伤距离最大为 39m，储罐周边 39m 范围内无其他企业，在厂区范围内，因此不产生多米诺效应。

总体来看，江西航盛新能源有限公司对周边单位生产、经营活动影响较小。本报告对此提出如下安全防范措施：

该项目生产厂房采用自动化投料工艺，选用先进的工艺路线，以减少设备密封、管道连接等泄漏。本项目生产为间歇式、批次生产，针对工艺特点及操作要求，该项目采用 DCS 控制系统。DCS 控制系统为设备自带控制系统，现场实现声光报警、自动连锁控制，同时控制报警信号传输至控制室。

将本单位存在多米诺效应的设备设施告知基地及周边企业，尽量避免在多米诺效应半径范围内布置易燃易爆性设备设施。

建议企业在新增设备设施时，考虑企业厂内已有设备设施相互之间的多米诺效应，最大限度减少多米诺效应影响。

建议企业加强对可能形成多米诺效应的设备设施的监控预警，发现泄漏等可能引起爆炸事故及时报警，降低事故概率。

建议企业建立多方面预防多米诺效应发生的措施

(1) 从企业员工的角度上，若能做到自我严格执行公司管理制度，自行按照操作规程操作，加强自我学习，经常反思等，就可以有效预防“多米诺效应”。

(2) 从企业角度，企业要坚持自己的立场，并鼓励员工遵循严格执行操作规程，并形成良好的工作流程。在多米诺效应到来之前，做好预防措施。企业要建立危机意识，做好应对多米诺效应突发事件的准备，及时进行

培训和应急演练。

(3) 建议企业加强对压力容器等特种设备定期维护保养，定期委托有资质的单位进行防雷防静电、储罐安全附件的检测检验。

(4) 建议企业对涉及的多米诺设备制定相应的安全管理制度和作业操作规程，并严格执行。对于涉及多米诺效应的设备，企业配置具有专业知识和一定实践能力的人员进行操作。

(5) 企业组织相关专业人员，对多米诺效应进行专业培训教育和专业预防。

(6) 制定多米诺效应突发事件应急预案，定期进行培训和应急演练。

(7) 企业对涉及多米诺效应的设备应向有资质的单位购买，保证设备本身的质量。

(8) 涉及有易燃易爆的物质，储罐周边的电气设备应采用防爆型，储罐及储罐涉及的管道应进行静电接地；管道阀门法兰之间连接螺栓小于 5 个的应用铜片进行静电跨接。

(9) 对涉及的多米诺效应设备设置相应的安全设施，如压力储罐设置相应的安全阀和压力表，并定期进行维护保养和定期检测检验。

6 安全条件的分析结果

6.1 建设项目的安全条件

6.1.1 项目选址条件

6.1.1.1 项目入园、备案情况

江西航盛新能源有限公司选址于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区内，根据《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100号）第四十二条，新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字〔2021〕92号），江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区列入了《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92号）中化工园区名单，因此该项目符合新建化工项目入园的要求。

江西航盛新能源有限公司拟在江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区内建设锂电池电解液项目，该项目于2023年12月14日取得龙南经济技术开发区经济社会发展局项目备案通知书，项目代码“2312-360797-04-05-304693”，项目建设内容及规模为总用地面积45200.38m²，总建筑面积18576.6m²。项目内容为：甲类车间、丙类车间、甲类仓库、丙类仓库一、丙类仓库二、储罐区(甲类)、装卸区、科研楼、门卫室、公用工程房、消防水池、应急水池/初期雨水池等，形成年产5万吨锂电池电解液的生产能力。

该项目于2024年6月27日取得了龙南市自然资源局颁发的建设用地规划许可证，许可证编号：地字第3607832024YG0033445，该项目于2024年6月20日取得了不动产权证书，证号为：赣（2024）龙南市不动产权第0006887号（权利人为龙南龙盛资产经营有限公司，属于同一公司所属）。

6.1.1.2 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

江西航盛新能源有限公司位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区，项目东面为江西恩欣龙特种材料有限公司（非精细化工企业），南面

为园区道路七纬路，道路对面为江西聚锐德新材料股份有限公司（属于化工企业，非精细化工），厂区北面为工业园区道路五纬路，道路对面是龙南初源新材料有限公司（属于精细化工企业）；拟建厂址西面为工业园区规划道路，道路对面为山地。

周边均无重要公共场所，无自然保护区及名胜古迹等，项目卫生防护距离 50m 及外部安全防护距离范围内未涉及村庄或居住区。厂址具有较好的地质条件及交通条件，并且具有稳定可靠的供水、供电条件。

6.1.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存设施与重要场所、区域的距离

该项目危险化学品生产装置和储存数量不构成重大危险源，项目与周边道路、相邻工厂或设施防火间距的符合性评价见评价报告表 2.2.3-1 周边情况一览表。经评价符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 中的相关要求。

该项目生产装置、储存设施与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”距离符合性评价见表 6.1.1-1。

拟建项目位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区，具体情况详见下表。

表 6.1.1-1 与法律、法规规定的重要设施距离符合性情况

序号	场所、区域	实际距离	评价依据	评价结论
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	距离该项目 100m 范围内没有村庄，最近为北面 1000m 外的中和村。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与居民区、村庄的防火间距不应小于 50m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	100m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，最近东北方向 1500m 外的思源学校。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m。	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	100m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十九条：一级保护区禁止建设与取水设施无关的建筑物，二级保护区内禁止建设化工及其它有严重污染的企业，准保护区内直接或间接向水域排放废	符合

			水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。	
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	100m 范围内无码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m。	符合
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	100m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种水产基地。	《基本农田保护条例》国务院令第 257 号第 17 条规定：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区	100m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国环境保护法》第十八条规定，在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜區、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染排放不得超过规定的排放标准。	符合
7	军事禁区、军事管理区	100m 范围内无军事禁区、军事管理区	根据《中华人民共和国军事设施保护法》，军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定，根据军事设施的要求，军区和省人民政府在共同划定陆地军事禁区范围的同时，必要时可以在禁区内共同划定安全控制范围。	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	100m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 规定：工业企业厂址不应选在：生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域。	符合

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”的安全距离符合有关规定。

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

该项目存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击、淹溺、噪声危害等众多危险有害因素。该项目对周边单位生产经营活动或者居民生活影响的事故主要有火灾、爆炸，中毒窒息。有毒物质加强管控的情况下，也可使危害范围控制在厂区。但对于易燃液体如果发生事故，尤其是火灾、爆炸事故的情况

下，对周边的生产经营单位、企业以及居民将来带来一定的影响。

拟建项目在选址时充分考虑了对周边环境的影响，危险性较大的罐区、生产车间布置在厂区的中间部位，项目采用实体围墙与周边生产经常单位、企业隔开，并依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范》等相关要求，与周边企业保持有相应的防火间距，防火间距满足规范要求。

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”，拟采取相关措施进行处理后再进行排放具体情况，详见本报告 2.2.7.11 节三废处理措施。

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

江西航盛新能源有限公司位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区，项目东面为江西恩欣龙特种材料有限公司（非精细化工企业，围墙相隔，建构筑物间距大于 42m），南面为园区道路七纬路，道路对面为江西聚锐德新材料股份有限公司（属于化工企业，非精细化工，建构筑物间距大于 50m），厂区北面为工业园区道路五纬路，道路对面是龙南初源新材料有限公司（属于精细化工企业，建构筑物间距大于 50m）；拟建厂址西面为工业园区规划道路，道路对面为山地；距离该项目 100m 范围内没有村庄，最近为北面 1000m 以外的中和村零散居民。

（1）该项目周边园区生产企业中发生事故可能会引发相邻企业的安全事故，项目与之相邻的企业单位等均预留相应的防火安全间距，相互之间的影响有限。

（2）周边区域 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，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。

(3) 该项目属于易燃易爆危险化学品生产项目，存在受外部的威胁，如频繁出入的车辆，人为带入的烟火、燃放鞭炮的散落火星、外部闲散人员等。因此需要加强厂内安全管理，设置安全警示标识，并加强对厂外人员的安全宣传。

(4) 企业项目较多，物料较多，涉及的易燃易爆物品较多，并且涉及大量的易燃、可燃物品等，物料繁多，还会存在道路物料运输、人员应急疏散等其他的相互影响。

拟建项目周边生产性企业均未构成危险化学品重大危险源，生产过程中涉及到的易燃、可燃物质，除火灾、爆炸事故可能对拟建项目有影响外，其余影响均在可控、可接受的范围内。

6.1.4 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

拟建项目位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区内，对项目所在地自然条件分析情况如下。

1、雷击

拟建项目所在区域地处多雷地带，属雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。

2、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。拟建项目厂址地处丘陵山地，地质坚硬，地基承载力强，地震烈度为VI度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，无地质灾害。

3、气候条件

1) 风

拟建项目有一定的中毒的危险性，且风速大有利于可燃/有毒气体的扩

散，且必须注意高处物体的刮落危险。

2) 气温

高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑和高温不良反应。各生产装置、仓库无采暖及防暑降温措施，高温和低温季节会因为温度过高或者过低可能引起工人心理和身体不适。

3) 暴雨

拟建项目所区域地势平坦，雨水排水畅通，基地受水淹，设备、物资、产品受浸或流失的可能性不大，不会造成重大经济损失。

4) 雷暴

拟建项目所在地区雷暴天气较常见，特别是夏、秋季节，常有雷暴发生，若建筑物、生产装置防雷设施存在缺陷或失效，可能导致雷击，造成设备、设施的损毁，人员受雷击发生伤亡。

5) 洪水

拟建项目所在地整体地势平坦，洪水影响较小。

4、森林火灾

项目西面道路另一边为山体，山地林木茂盛，一旦发生森林火灾，会影响厂区安全。所以必须要严格检测企业周围森林火灾问题，保证森林附近没有火源，将引发森林火灾的源头及时消灭。

5、山体滑坡

项目西面道路另一边为山体，坡地约 50%，山体滑坡有一定可能性对公司有一定的影响。

4、拟建项目拟按《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）设置雨水排水沟及应急事故池，可及时排除厂区积水和收集事故污水，发生洪涝灾害的风险可以接受。

5、小结

综上所述，自然条件对项目因风力影响，可能造成基地内污染严重程度

上升、设备受损、建筑物毁坏；因受高温影响作用，造成人员中暑；因受雷暴雷击，造成设备、设施、建筑物严重受损、人员伤亡；因受地质灾害，造成建筑物倒塌、设备损坏、人员伤亡等严重后果；一般来说只有做好预防措施，自然条件对拟建项目的影响不大。

6.2 主要技术、工艺和装置、设施及其安全可靠性的

6.2.1 主要技术、工艺和装置、设施的安全可靠性

1、产业政策的符合性

依据国家出台了多项法律法规和政策以大力支持锂离子电池材料行业的整体发展。《中国制造 2025》等产业政策相继提出支持新能源汽车及其配套产业链发展；《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》明确将实现新能源汽车规模应用，建设具有全球竞争力的动力电池产业链；《产业结构调整指导目录（2024 年本）》将锂离子电池列为产业结构调整指导目录“鼓励类”。

2、生产技术、工艺的安全可靠性

江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目的技术工艺来源于由贵州航盛锂能科技有限公司，相关产品的技术工艺相同，不属于国内首次采用的新工艺、新设备，生产工艺不属于国内首次化工工艺，其工艺路线安全成熟稳定。

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理局安监总管三[2009]116 号、《国家安监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）对项目工艺过程进行辨识，该项目工艺为物理混配，未涉及化学反应。故该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

拟建项目拟委托有资质的单位进行设计、设备安装、土建施工、工程监理，正常情况下，该项目的生产技术、工艺安全、可靠。该项目的工艺设施检查见 10.6.1 节。

3、设备、设施的安全可靠性

拟建项目采用的生产装置和设备拟由有资质的单位制造、安装。企业工艺设备只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。该项目的设备设施检查见 10.6.1 节。

4、自动化控制

拟建项目拟采用 DCS 自动化控制系统对该项目工艺进行自动控制，具体控制措施该项目可研报告中未明确，本报告已提出对策措施和建议。

5、仓储设施

通过检查表得知，该项目仓储设施符合相关要求，其安全检查见 10.6.5 节。

6、控制室

该公司拟设的控制室符合 HG/T20508-2014 的要求，但应在下步设计时根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022 计算出作用在控制室上的爆炸载荷的基础上，进行具体的建筑抗爆设计。

6.2.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距

通过检查得知，该项目总图布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 和《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 等相关规范的要求。检查表见 10.7.1 节。

通过检查表得知该项目，厂内各建筑物之间防火间距、耐火等级、火灾危险性类别、防火分区等符合《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 中的规定要求。检查表见 10.7.2 节。

拟建项目各厂房、仓库内每个防火分区的安全出口均不少于 2 个，满足

《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 中的规定要求。

拟建项目在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆，不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。各设备之间，管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，都符合有关设计和建筑规范要求。拟在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修，并有发生高处坠落危险的部位，配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。各生产设备、管道根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。

6.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的情况

1、该项目拟采用密闭化、机械化、自动化工艺，对工艺过程涉及的所有设备、设施、输送管道等拟进行有效接地设计；拟设置相应的参数监控、报警与连锁控制设施，提出自动控制、紧急停车系统设置要求；设置相应的泄压与紧急放散装置，提出相应的供电、供水等系统可靠性设计，进行平面布置设计，提出防火、防爆的设计原则要求；其工艺过程的安全可靠性可得到保证。

2、根据第 2.2.6.2 节分析，建设项目电源从园区引进一路 10KV 电力线，供电电源采用架空敷设方式，引至该项目南面围墙边界，高压电源线下杆后采用铠装交联电力电缆埋地敷设至厂区内变配电所，高压采用单母线分段运行方式。为满足该项目的供电要求，厂内拟设置一座 10KV 高压变配电房，设干式 1200KVA 变压器 2 台。低压配电间配电装置选用固定式低压开关柜，低压配电房至各负荷用电点为低压配电，配电方式为放射式，配电电压为 380/220V。

建设项目厂区拟设置 2 台 SCB10-1200/10 的变压器，装机容量约为 1700kW，总用电负荷率约 70%。

3、建设项目位于龙南市龙南经济技术开发区富康园区，目前该化工园区的供电、供水设施等公用工程设施配套齐全，建设项目用水、用电等均有

保障。

4、根据第 2.2.6.9 节分析，项目设置的厂内循环消防管网，管径为 DN200，引自市政给水管网，市政给水管网供水压力不低于 0.3MPa，拟设置的消防水池、室外消防管网及室内、室外消火栓能够满足项目消防需求。

5、根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉等灭火器具。

6、该项目甲类车间、甲类仓库、储罐区等按第二类防雷建筑物设计。

通过本报告第 2.2.6 节的分析可知，该项目给排水、供配电、防雷防静电、供热、纯水制备、制冷、供气、消防、通信、自控、三废处理等公用工程、辅助设施与项目配套，基本能满足项目的需要。

6.3 事故案例

案例 1 一起配制釜电解液火灾爆炸事故

2023 年 8 月 15 日，位于浙江省湖州市长兴县和平镇城南工业园区的浙江中蓝新能源材料有限公司发生一起爆炸事故，造成 3 人死亡，1 人受伤，直接经济损失 703 万元。

事故发生经过：

2023 年 8 月 15 日，中蓝新能源公司一车间 R3801 配制釜进行锂一次电池电解液的配制（生产批号 A023081501）。

9 时 53 分至 10 时 11 分配制灌装工陈涛依次加入碳酸丙烯酯，乙二醇二甲醚，1,3-二氧戊环；10 时 19 分开配制釜搅拌和冷冻，陈涛计划向配制釜加入高氯酸锂；依次连接高氯酸锂投料金属软管、氮气吹扫管，并对投料管道进行氮气吹扫。

10 时 41 分陈涛通知中控开加盐气动阀，中报告知不能完全打开，陈涛 3 次开启高氯酸锂桶出口阀，并多次插拔氮气软管，同时中控也多次开关加盐气动阀，仍无法正常投料。11 时 18 分关闭加盐气动阀，离开现场。12 时 17 分陈涛连接金属软管氮气吹扫管，12 时 27 分卫寿宏（当班副班长）、杨

俊（当班二次装置灌装人员）、李宏（当班二次装置灌装人员）陆续进入现场。12 时 29 分陈涛、卫寿宏、杨俊、李宏等 4 名员工用橡皮锤、铜质扳手等工具持续从外部敲击配制釜加盐气动阀，疏通失败后，12 时 38 分关闭加盐气动阀，现场 4 名员工陆续离开现场。

12 时 47 分陈涛、杨俊、李宏携带工具返回现场，陈涛、杨俊开始拆除加盐气动阀与金属软管的连接法兰，李宏用黑色塑料袋收集金属软管内的高氯酸锂。12 时 51 分陈涛、杨俊使用工具持续通过凿、刮、挖等危险作业方式，清理残留在加盐气动阀阀心圆球表面和阀体内表面吸附有机溶剂的高氯酸锂，12 时 58 分至 12 时 59 分间杨俊将凿碎的高氯酸锂刮入黑色塑料袋中，13 时 00 分唐胜豪（当班副班长）进入现场并停留在 R3802 釜和 R3803 釜之间通道处。

13 时 00 分 52 秒，杨俊凿击过程中，R3801 配制釜加盐气动阀处发生爆炸。李宏、杨俊、陈涛、唐胜豪受爆炸冲击波倒地，随后被送至医院抢救。此次事故共造成中蓝新能源公司一车间李宏、杨俊、陈涛 3 人死亡，唐胜豪受伤。

事故直接原因分析：因固体原料高氯酸锂堵塞加盐气动阀，当班操作人员采用工具凿、刮、挖等危险作业方式进行疏通，导致吸附有机溶剂的高氯酸锂发生爆炸。

事故调查认定：湖州长兴浙江中蓝新能源材料有限公司“8·15”较大爆炸事故是一起因企业风险辨识不到位、隐患排查不力、非常规作业规程缺失、教育培训严重不到位，固体原料高氯酸锂堵塞加盐气动阀后，当班操作人员采用工具凿、刮、挖等危险作业方式进行疏通，导致吸附有机溶剂的高氯酸锂发生爆炸的生产安全责任事故。

事故 2、深圳市盛康泰有机硅材料有限公司“1·27”闪燃烧伤事故

2015 年 5 月 26 日，江西九江某新材料公司电解液车间在工人交接班时，因员工操作不当，导致电池材料溶剂溢出引发着火，造成 4 名工人烧

伤。

电解液使用的高纯度溶剂主要包括碳酸乙烯酯（EC）、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸甲乙酯（EMC）等碳酸酯类，其中，碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯闪点分别为 23℃、19℃、25℃，为甲类物质，碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯闪点分别为 150℃、123℃。

这其中的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯属于易燃液体，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。

一是两种液体具有易挥发特性。即使在较低的气温下都能蒸发，挥发的蒸气能迅速与空气混合，形成爆炸性混合气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

二是两种液体具有流动扩散性的特性。如果包装桶、容器破损等，罐装超出容器容量，就容易造成跑、冒、滴、漏。流动的可燃物就是流动的危险源，增加了对周围的建、构筑物的威胁和危害。可燃物流动性越好，扩散速度越快，其火灾扩大的危险性越大。

三是静电危害性大。两种液体属于绝缘物质，其导电性比较差，在运输、装卸过程中，在容器内发生震荡，以及与水、杂质、空气等发生碰撞、磨擦，都会产生静电。由于物料本身不导电，所产生的静电极难散失，容易产生静电火花。而碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯虽然闪点较高，但也具有燃爆性，遇火花、静电也有可能引发火灾、爆炸。

（一）防控高纯度有机溶剂配制使用环节的风险

一是向配制釜中加料时，应注意投料和搅拌的速度，防止速度过快而产生静电火花引燃爆炸。将上进料管改为下进料管，以免进料时，剧烈搅动。

二是配制釜等在运行过程中，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，不准敲击或撞击设备，否则会因产生敲击、撞击火花而发生火灾爆炸事故。

三是严控生产过程中车间内可能出现的各种点火源，采用防爆型电气设

备。当开启含有物料、半成品的大桶时，严禁采用铁制工具

事故3 赣州中能实业有限公司“5·16”爆炸事故

一、事故发生经过

2020年5月11日，公司安环部例行安全巡查时，发现粗 γ -丁内酯储罐（V109）物料进料管工作时有抖动现象，存在安全隐患。5月11日下午公司管理层例会，黄XX在会上提出，V109粗 γ -丁内酯储罐顶部管道晃动，需要加固；5月14日上午由康XX、郭XX、曾家彬（死者）、刘林青（死者）前往动火作业现场查看，决定先用角钢在车间外安全点预制支撑，再焊接在粗 γ -丁内酯储罐顶的护栏上；康XX现场进行了技术交底，特别强调V109粗 γ -丁内酯粗品罐本体及管道禁止电焊。而后制定了《中能公司检修方案（项目编号：2020.05.14）》。5月14日，公司将动火作业证上报到县应急管理局，作业票据动火时间为5月16日上午9时至12时。

5月16日8时，工程部主管康XX根据《中能公司检修方案（项目编号：2020.05.14）》，安排曾家彬、刘林青把电焊机拉到二车间一楼，做作业前的准备工作；随后康XX和赖XX到仓库拉架子车后一起到了二车间一楼。从二车间视频监控可以看到，8点29分36秒刘林青进入二车间一楼，29分49秒曾家彬用推车拉着电焊机进入二车间一楼，30分19秒，曾家彬在防爆电源箱上接防爆电源转接头，31分28秒，焊机电源接到防爆转接头3P开关，37分40秒，曾家彬拿着电焊条并把电焊机接通电源。8时43分，粗 γ -丁内酯储罐发生闪爆，焊工曾家彬、刘林青两人当场死亡。

经分析，曾家彬拿着电焊条并把电焊机接通电源后，上到粗 γ -丁内酯储罐顶，会合刘林青，在粗 γ -丁内酯储罐顶对预先制好的镀锌角铁支撑进行焊接（炸飞的顶盖上有两处新鲜焊点），焊接时顶盖产生高热，引爆粗 γ -丁内酯储罐内的氢气、四氢呋喃、正丁醇（蒸气）混合气体，发生爆炸事故。

事故发生后，中能公司总工程师黄XX、生产主管郭XX迅速安排人员停车，把所有危险源切断，迅速把车间及周边人员疏散到公司大门口并清点

人数，搜救中发现有一人掉入粗 γ -丁内酯储罐内，及时安排人员清理罐体内物料，把人拉出来。同时，公司法人代表刘 XX 分别向县应急管理局、公安局、工信局、高新区管委会等有关部门报告。

二、事故现场勘验情况

事故发生地点为中能公司二车间北面室外粗 γ -丁内酯罐（V109），粗 γ -丁内酯罐西面是 1，4 丁二醇罐、东面是塔 203 成品罐，三储罐与车间平行，粗 γ -丁内酯罐规格为 $\Phi 3000\text{mm} \times 4000\text{mm} \times 5\text{mm}$ ，罐内主要成份为 γ -丁内酯和杂质，为常压罐，事发时粗 γ -丁内酯罐液位为 855mm（属于正常值范围），罐内液体容量为 6m^3 ，罐盖中间安装一根高约 20cm 的 DN40mm 放空管，罐内放空管口与内盖面平行；罐盖边分别安装 v104 出料、v105 排液和 T203 采出返回管线三根管道；罐顶上安装 1.25m 高防护栏，防护栏用扁铁和钢管焊接而成；爆炸后，储罐顶上围栏炸飞至二车间六楼楼顶，储罐顶盖整体炸飞越过两栋三层车间后降落至精制车间南侧厂内道路中间。两根预先制定好的镀锌角铁（ $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 4\text{mm}$ ）一根（长 1219mm，角铁从下往上分别在 94mm、173mm 位置开一个孔，在 75mm、163mm 处发现焊点痕迹）降落在 1，4 丁二醇罐东北方向 1.5 米的位置，另一根角铁（长 1218mm，从下往上分别在 144.5mm、238mm 开了一个孔）降落在鸿美油墨公司东北角草地上；曾家彬掉落在 1，4 丁二醇罐东面罐体边上，刘林青炸飞后掉落在粗 γ -丁内酯罐内。同时，造成西北面信丰鸿美油墨公司车间、办公楼玻璃损坏。

三、事故原因

1、直接原因

曾家彬、刘林青在对粗 γ -丁内酯储罐顶进料管加固焊接时，未按检修方案规定在护栏进行焊接，在未经公司相关人员批准，就擅自违规提前动火。焊接时顶盖产生高热，引爆罐内的氢气、四氢呋喃、正丁醇（蒸气）混合气体，发生爆炸事故，是造成事故发生的直接原因。

2、间接原因

①检维修作业制度执行不到位。检维修方案不完善，危险辨识不到位，未明确安全措施和应急处置预案，动火作业票证审批不健全，执行和监督不到位，是此起事故发生的重要原因之一。

②检维修作业安全风险识别不到位。在检修作业前未开展有效的安全风险辨识，对生产车间的各设备、管道检维修的危险认识不足，未对检修作业现场采取切实有效的安全防范措施；未监督、教育检维修人员按照动火危险作业票证等级进行动火作业，也是此起事故的原因之一。

③企业主体责任履职不到位。中能公司落实安全生产责任制不力，公司领导、相关管理部门及作业人员未有效履行安全责任制，未制定有效的安全防范措施和应急处置方案，也是此起事故的原因之一。

④员工安全意识淡薄，专业技能不足。员工的安全培训不到位，中能公司安全管理人员及作业人员安全意识淡薄，焊工和相关人员的专业技术能力严重不足，也是此起事故的原因之一。

四、事故的性质

根据事故调查情况及事故原因分析，确认该起事故是一起员工违规作业、公司安全管理不到位、检维修制度执行不到位、安全辨识不到位和员工安全意识淡薄而导致的安全生产责任事故。

五、事故防范和整改措施建议

①加强企业主体责任落实。中能公司要按照国家有关安全生产法律、法规和标准规范要求，进一步健全完善安全管理制度、安全责任制、操作规程并严格执行；委托有资质的设计单位进行安全设施符合性会诊，制定整改设计方案，落实整改措施。

②加强检维修安全管理。要开展检维修全过程安全风险自检，有效辨识安全风险，强化关键环节作业安全管理，严格作业安全许可，认真开展作业前的风险分析，制定检维修方案，确保安全。

③加强员工的安全教育培训。加大员工安全教育培训力度，结合公司实际，精心计划，组织岗位人员对岗位安全生产风险信息的基本培训，开展设备设施、作业活动、作业环境的安全风险、作业许可管理等方面的培训，全面提高员工的安全意识和自我保护意识，确保员工具备必要的安全生产知识和事故预防技能，杜绝各类事故发生。

④加强安全生产责任体系建设。各相关责任部门要深刻吸取事故教训，结合当前安全生产工作特点，突出重点领域、重点企业和重点问题，迅速组织开展一次全面的安全风险评估诊断，彻底排查重大安全隐患，对存在事故隐患的，要切实按照整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”的要求，认真抓好整改落实，坚决堵塞安全监管漏洞，不断提高安全监管水平。要严格按照各自职责，加强对化工集中区安全生产的监督、检查、指导，依法履行安全生产监督管理职责，有效预防和坚决遏制事故发生。

7 安全对策与建议

7.1 安全对策措施建议的依据、原则

1、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) 类比项目；
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、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，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 项目可研报告要求采取的安全对策与措施

7.2.1 安全管理对策措施

1、根据“管生产必须管安全”的原则，企业法人代表是安全生产的第一责任人，各有关部门的领导负有相应的安全生产责任。要进一步健全安全管理体系，定期开展安全管理知识教育活动。

2、进一步完善安全生产责任制和各项安全生产管理制度，并严格执行，明确每个员工的安全职责，做到有岗必有责。不断完善、规范各种作业的安全技术操作规程，规程中除正常操作外，还应包括紧急停车及异常情况处理的内容，确保职工做到“应知应会”。

3、建立安全卫生质量保证体系、信息反馈体系和安全档案体系；进一步健全安全检查制度，认真组织各种类型的安全检查，特别是对危险作业场所要严加管理、认真检查，对查出的隐患要及时整改，防止事故发生。

4、企业在编制生产技术、经营、财务等计划时必须根据企业发展和安全生产现状的需要编制安全技术措施。将安全技术措施项目的投入编入年度投入计划，以满足安全生产条件的需要。其内容包括：安全技术、工业卫生、辅助房屋及设施、安全生产宣传教育及其它等，并同时下达。安全技术部门对安全技术措施计划执行情况定期检查并及时向主管经理汇报，保证安全技术措施计划的执行。

5、严格工艺管理，切实加强对工艺操作过程的安全管理，确保工艺操作规程和安全操作规程的贯彻执行。

6、根据生产工艺要求配备必要的安全设施（如：防护眼镜、防护手套、防护工作服、清水冲洗设施、劳动保护用品及部分急救药品等），在危险作业场所设置必要的浓度检测设备。

7、要根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）和《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》（原安监管危化字[2004]43号）的要求，完善事故应急救援预案。根据生产特点，适应事故应急预案措施的需要，配备必要的训练、抢险、急救的设备、设施。企业应与附近的消防部门建立密切联系，建立火灾报警系统，同时建立消防组织或义务消防组织，制定救援方案，定期进行防火、防爆等应急救援演练。企业应与附近的医院建立密切联系，制定抢救方案。

8、生产过程中人的失误往往是导致事故的直接原因，因此必须防止人为失误：

1) 人员要进行选择。要求具有一定文化程度和操作技能，并定期进行

考察、考核、调整。

2) 对职工要加强职业培训、教育。使之熟悉相应的业务和技能, 具备在应急情况下处理应急事故, 乃至火灾、爆炸等职业危害的知识和能力。同时要加强对职工的安全意识教育。

3) 加强对新职工的安全教育、专业培训和考核, 所有人员须经考试合格后方可持证上岗, 对特种作业人员应由有关部门进行专门的教育培训, 经考核合格后, 持证上岗。

4) 加强操作纪律和劳动纪律的执行, 并将规程张贴上墙, 使每个操作工都牢记心中, 职工应遵守各项规章制度, 并严格按照规程操作, 杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。

5) 正确穿戴个体劳动防护用品, 并保管好、维护好、正确使用好。

9、严格危险作业审批制度。结合生产特点和企业实际, 制定包括安全用火、登高作业、入罐作业、临时用电等一系列的安全规定、制度, 并严格执行, 防止火灾、高处坠落、触电等事故的发生。严格执行动火审批制度, 动火前先做好设备、管道的隔离、置换, 并检测可燃物或有毒物的浓度, 确保设备内的含氧量大于 18%, 经批准方可动火。动火时须有专人监护, 并准备足够适用的消防器材。

10、企业应强化全员的安全意识, 用典型的事故案例来进行教育引导, 要用严格的管理来规范全员的行为, 加强职工的职业培训、教育, 使职工具有高度的安全责任心, 熟悉相应的业务有熟练的操作技能, 具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识和应急处理能力, 有预防火灾等事故和职业危害的知识和能力, 在紧急情况下能采取正确的应急方法, 事故发生时有自救、互救能力。

11、危险作业场所应张贴安全周知卡, 产品必须实行“一书一签”(产品内附安全技术说明书, 包装上悬挂或张贴安全标签)。生产原始记录、交接班记录、非正常操作与事故处理记录及安全检查记录等必须认真填写, 实事求是记录, 以便发生事故时分析, 并归类存档。

12、企业应对重点防火部位要加强管理, 并设置重点防火部位分布图。消防器材要根据安全生产需要配足、配齐, 并保证有效。

13、设备的不安全状态，是诱发事故的物质基础。保持设备、设施的完好状态，是实现安全生产的前提。因此，要加强对设备运行时的监视检查，定期进行维护保养等管理工作。经常进行安全分析，对发生过的设备方面的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。还应经常收集、分析国内外的有关案例，类比该项目的具体情况，加强教育，积极采取安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似设备事故的发生。

7.2.2 总图平面布置安全措施

贯彻工厂布置一体化的原则，除满足工艺要求、使生产流程顺畅、管线简捷、各岗位联系方便外，还要考虑物料运输合理，满足消防及安全卫生的要求。

1、厂区总平面布置应考虑职业安全卫生的要求，全面规划，合理布局。生产区、辅助生产区宜相对集中，分别布置，布置时应考虑生产流程、生产特点和火灾危险性，结合周边地形、风向等条件，以减少危险、有害因素的交叉影响。

2、厂区各生产单体与危险化学品仓库及与相邻建筑物的防火间距与安全卫生间距应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版））、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等设计规定要求；厂外进入厂区的公用工程干线不应通过危险区；各生产单体与明火或散发火花地点的安全防火距离应满足《建筑设计防火规范》及相关设计规定要求。厂区围墙与厂区建筑的间距不宜小于 5m，围墙两侧建筑物之间应满足防火间距的要求。

3、危险化学品仓库宜归类分别布置在厂内边缘安全地带、全年主导风向的下方位，且与其他单体间距符合安全防火规范。

4、生产车间、危险品库应有良好的通风条件和排风设施，安装防雷设施。房屋高度应考虑车间设备布置，使其达到高度，加强通风，并做好防雨水工作，同时要考虑洪涝自然灾害的影响，设计排水系统。

5、合理布置车间内的工艺设备、物料存放区和必要的运输、操作、检修空间与安全通道。车间安全出口的数目不应少于 2 个，走道、疏散楼梯

及门的设计应符合《建筑设计防火规范》规定，疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m。楼梯扶栏高度不宜低于 1.15m，并用双防护栏杆。疏散门、窗应向外开启。

6、厂区应留有足够的消防环形通道，并保证消防、急救车辆进入厂区内畅通无阻。同时人流、物流不交叉，道路宽度应符合有关规范要求（不小于 4.0m）。生产区域和仓储区域，根据安全需要设置限制车辆通行或禁止车辆通行的路段。机动车辆在未采取防火措施时不得进入危险场所。

7、厂区设置必要的公用工具室、更衣室、淋浴室等生活辅助设施。

8、企业主要通道设事故照明和安全疏散标志；在公司较为明显的高层建筑上设置风向标。

7.2.3 工艺操作及设备管理安全措施

一、工艺操作安全措施

1、严格安全纪律性，禁止无关人员进入操作岗位和运用生产设备、设施和工具。职工严格执行工艺纪律和岗位安全操作规程，做到操作工的六严格（即：严格执行交接班制度、严格进行巡回检查、严格控制工艺指标、严格执行操作规程、严格遵守劳动纪律、严格执行安全规定）。

2、根据生产工艺要求要不断完善安全操作规程，特别要突出操作的安全要求和出现异常情况立即处置的办法。应根据生产工艺要求，严格制定开、停车方案并制定异常情况（如：停电、停水等）的开、停车方案和应急救援预案。应强化作业人员的责任心，加强对全员的培训，增强员工的熟练操作程度，严格按照操作规程操作。特种作业人员必须经专业培训，考试合格，取得特种作业合格证后，方可上岗操作。若突然停电、停水需要紧急停车时，操作人员必须熟练掌握工艺过程和设备性能，具备正确判断、排除故障的能力，时刻注意工艺变化，采取应急对策，确保安全运行。

3、有效控制化学反应中的超温失控等不正常情况，针对反应过程中可能出现的各种动态采取措施。在生产运行过程中能有效地防止火灾的发生。

4、装置及系统所使用的承压设备、压力管线以及各种阀、法兰必须按《压力容器安全管理监察规程》要求，通过国家认可具有检测资质的单位检测检验，确保设备质量。为保证设备的安全运行和监控，生产装置中所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位计、安全阀等仪表必须齐全。特别重要的参数安装两种不同测试原理的仪表。温度和压力显示系统要灵敏，确保真实指示。

5、生产过程中要严格控制加料、搅拌速度，设备、管道等采取防静电措施，并做好接地工作，严防静电积聚造成火灾事故的发生；生产装置在投产前应进行清洗、吹扫和气密性试验、试压和试运行。

6、管理、控制好生产现场的物料和产品，生产车间应根据当班的生产量，对危险物料应实施安全控制，配料比要严格控制。投料时要严格执行一人计量、一人复核，并将投料量、投料顺序、操作过程、反应现象等详细的记入生产原始记录，生产过程中的正常操作及工艺安全监测参数必须连续记录。原料要从具备生产资质的单位定点购进，原料和成品的成份应经化验确认，并做好检查（如合格证、安全技术说明书、安全标签、包装是否齐全、完整等）和检验（如含量、水份、杂质量等）工作，检验合格后要加贴合格证。所有危险化学品的包装都必须贴安全标签。

7、对具有危险和有害因素的生产过程，应采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控式隔离操作。

8、对比较重要的管线应涂以不同的颜色以示区别，对重要的阀门要采取挂牌、加锁等措施。对物料流向、管道等应做好标识。不同管道上的阀门应相隔一定的间距，以免启闭错误，造成误操作引起事故的发生。生产装置漆色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。

9、企业生产装置内防火要求等级较高，严禁现场随意动火、吸烟、铁锤敲打设备管道，以防发生火灾事故。

10、生产过程中应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品。在有酸、碱灼伤的部位和有毒作业环境中，应设洗眼器、喷淋器等卫生防护设施。

11、生产过程中排放的有毒、有害废气、废水（液）和废渣应符合国

家环保标准和有关规定。

12、安全措施：穿戴适当的个人防护装备，确保取样区域有良好的通风、培训和教育、定期进行安全演练、取样分析的设备维护。

二、设备管理安全措施

设备管理措施是安全生产的重要环节，项目生产过程中的物料具有可燃等特性，且生产工艺条件苛刻，对设备、管道的质量、材料等要求高，并且许多生产事故都是由于设备的质量问题、故障、隐患等不安全因素所造成。因此，必须对设备的安全性给予高度重视。要选择符合工艺要求、质量好的设备、管道、阀门，对可能发生的泄漏点进行经常性的检查、维护和控制，防患于未然。

1、所有专用设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）进行选择。选用的通用机械和电气设备应符合国家或行业技术标准并有合格标记。设备、备件等进公司后应组织专业人员对其质量进行检查、检验，符合要求后方可投入使用。

2、企业应加强在役设备管理，严格按照设备操作规程操作，不得违章作业。做好机械设备的运行记录、检修维护记录及设备台账。加强对各类设备的日常检查、维修、保养工作，如发现配件、填料等破损要及时维修和更换，及时紧固松弛的法兰螺丝，以切实减少和消除泄漏现象。每次生产投产前或大修后开车前，应结合水压试验，用压缩空气或氮气做气密性试验，防止跑、冒、滴、漏、串等现象发生，发现泄漏及时维修。要定期对管道、阀门、容器等进行检查防止产生堵塞，造成事故的发生，同时对上述管线、阀门、容器定期进行检测，防止因时间过长、设备、管线等缺陷或腐蚀造成剥落穿孔引起泄漏造成事故的发生，确保设备状态良好，不允许带病的设备运行。

3、严格遵守《压力容器安全技术监察规程》，认真做好压力容器的领证运行、定期检测工作，不符合要求的要禁止使用，操作人员持证上岗。安全附件定期校验。压力管道应严格遵守《压力管道安全管理与监察规定》中的要求，压力管道及其安全设施应选用符合国家标准规格的产品，要制定压力管道定期检验（主要检验项目为泄漏检查、振动检查、绝热层

或防火层完好情况检查、附件完好情况检查、壁厚测定等)计划,安排附属仪器、仪表、安全保护装置、测量调控装置的定期校验和检修工作;对压力管道应建立巡线检查制度;对输送易产生静电聚集的管道法兰连接处应采用金属跨接线连接,并控制输送流速,防止高速摩擦产生静电,减少静电荷。对设备和管道实施密闭化,配置防火、防毒设施。

4、生产设备和容器应尽可能密闭操作。对具有压力的设备,应防止气体、液体或粉末溢出;对真空设备,应防止空气漏入设备内部。加压或减压设备,在投产前和定期检修后应检查密闭性和耐压程度,以确保安全。对具有突然超温失控的设备、容器、管、阀等,必须设置符合标准要求的各种安全装置。生产装置所配备的各种压力表、流量计、温度计、液位计、安全阀、报警器等仪表必须齐全,定期检测。

5、安装在设备周围的配管、阀门、仪表等要留有充分的空间,避免互相碰撞,同时便于操作和维修保护,并且稳妥地固定。对装置的操作平台和梯子的栏杆等的安全性,应按规范要求设计、安装和使用。

6、所有转动设备(如:泵、减速机等)的传动部分,均要安装安全防护设施,防止机械运动时发生意外人身伤害事故。临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”以防坠落。

7、对有可能超温失控的设备、容器、管、阀等和可能的事故状态,必须设置安全阀和安全泄放系统。放空管应采用金属材料,不准使用塑料管或橡皮管。放空管应设阻火器,凡条件允许,可与灭火蒸汽或惰性气体管线连接,以防着火。室内放空管的出口,应高出屋顶 2m 以上。室外设备的放空管应高于附近有人操作的最高设备 2m 以上。放空管应采取静电接地,并在避雷保护范围之内。应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。

8、企业要按规定配置相应数量的消防器材并定点分布,消防器材必须在规定的有效期内。

9、企业要重视设备检修作业的安全,制定检修工作方案,要按有关规定办理批准手续,如动火作业证、进容器作业证、登高作业证等;检修设备、釜、管道、沟道必须采用惰性气体、水进行清洗置换,并分析检验,

取样要有代表性。进入罐内作业，必须办理罐内作业许可证，除按上述清洗置换外，还需用空气进行置换，其氧含量应在 19.5~21%之间，有毒气体和粉尘不得超过国家规定的容许浓度，在进行罐内作业三十分钟前要取样分析，经检验合格方可进入作业；做到不合格不进、电源、物料不断不进、安全设施工具行灯不合规定不进、没有监护人不进，要备好防护器具作应急之用。罐内动火作业动焊人离开时，不得将乙炔焊枪放入罐内，以防乙炔泄漏。蒸气设备管道检修必须切断物料出入口阀门，并由设备所属车间加设盲板。凡是机电传动设备检查、检修，必须切断电源，并要悬挂“禁止合闸”警告牌；凡槽罐、设备、管道检修要在已切断的管道、阀门上挂设“禁止启动”警告牌；检修临时行灯必须使用安全电压，绝缘要良好，使用的电动工具要采取可靠的接地措施。严禁带料、带压和开车动火。高处焊割作业要采取防止火花飞溅的措施，遇有六级以上大风时应停止作业。因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。检修工作中要防止高处坠落和物体打击事故的发生。

三、电气设备系统的安全措施

1、企业电气装置的设施应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）和《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）的要求，根据化工作业环境的具体情况选择电器种类，并作好防腐蚀设计，电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志。

2、企业生产过程中，一旦停电可能造成重大事故的发生，必须按工艺要求设置主、备供两路供电系统。一旦主供断电，备用电源能自动接入。对备用发电机组进行保养、维修、试运行，确保备用电源能在突然停电时自动投用，从而能避免发生各类事故。变电房电气操作、运行管理，应严格按照《用电安全导则》（GB/T13869-2017）等有关规定执行，防止火灾、触电事故的发生。

3、在火灾危险区域必须根据物质、装置的危险特性正确选用具备生产资质单位生产的合格的不同类型的电气设备。低压柜应设置在厂区安全区域，车间总电源应来自于配电间铠装电缆直埋引入，进户线零线做重复接

地，实测应小于 10Ω ，引出地面后穿镀锌钢管引至用电负荷。

4、电气线路应在危险性较小的环境或远离危险物品释放源的地方敷设，电气线路应在较高处敷设或直接埋地。线路应避免可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。

5、生产车间、危险物品仓库所用的电气设备的金属外壳均应可靠接地。

6、正常不带电，而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应可靠接地装置。车间接地要等电位接地。

7、配电房应按规定要求配备绝缘用具；配电柜前绝缘板必须按规定要求进行铺设；配电房必须安装纱门纱窗，室内不得放与工作无关的物件。

8、因临时需要装设电气线路和设备，应由使用部门提出申请，经安技部门审核批准后，按正式线路要求安装，并限期拆除。

9、移动式电气设备应采用漏电保护装置，所有插座的前端均应设置漏电断路器作保护，并定期试跳以确保安全。

7.2.4 防雷、防静电安全措施

一、防雷安全措施

1、各装置、设备、设施以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）规定。

1) 生产装置的防雷设计应根据生产性质、环境特点以及保护设施的类型，设计相应防雷设施；

2) 有火灾危险的装置、露天设备、电气和建筑物应设计防直击雷装置；

3) 平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置；

4) 装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

2、加强防静电、雷电设施的安全检查，定期由具备资质的部门对防静电、防雷设施进行检测，不符合要求的防静电、防雷接地装置应及时进行维修，并再次进行检测使之达到要求。

二、防静电安全措施

1、各装置防静电设计应符合《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）规定，应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质，采取相应的防静电措施。

2、所有存在静电引起火灾和静电影响的生产场所，其生产装置（设备和装置外壳、管道、支架、构件、部件，包括护套的金属包敷层等）都必须接地，不允许有与地相绝缘的金属设备或金属零部件。亚导体或非导体（如：聚丙烯管道）应作间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须接地。使已产生的静电电荷尽快对地泄漏、散失。

3、所有金属设备与设备之间、管道与管道之间，如用法兰连接时，应用金属跨接线相连接，但如用金属法兰连接时，必须有两个以上的螺栓连接。设备、管线等采用线、面、多点接地措施。

4、生产过程中所用的抽料管应采取防除静电措施，抽料结束，抽料管要卷好，并放到固定地点。对易产生静电的环境，采用惰性气体保护。

5、移动设备在工艺操作或运输之前，就将接地工作做好，工艺操作结束后，经过规定的静置时间，才能拆除接地线。

6、所有工作人员必须穿防静电服，不准穿带铁钉的鞋，重点防火岗位入门处，应设人体导除静电装置。

7、加强静电安全检查，定期检测各装置的静电接地电阻，定期组织作业人员进行安全教育。

7.2.5 防腐蚀安全措施

企业在生产过程中因腐蚀性易造成设备、管道、阀门等的腐蚀，使设备管道阀门等穿孔、泄漏，引发二次事故的发生。企业必须：

1、防腐蚀是保证企业安全生产的一项重要措施，对有腐蚀性危害的设备、管道、法兰、阀门等，应正确选用耐腐蚀材料或采取防腐蚀措施。对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。

2、防止焊接接头的腐蚀，主要是采用合适的焊接工艺，选择有针对性的抗腐蚀焊丝或焊条，焊后进行固溶处理，严格检查焊接质量。

3、在生产过程中应加强对各类设备，特别要对在役时间较长、腐蚀性较严重的设备，应定期检查、检测壁厚和维修保养，应根据情况按规定及时处理。

4、对设备、管道、阀门等的腐蚀情况，进行定期检查，发现问题及时解决。

5、对梯子、栏杆等应加强检查、维修，防止因腐蚀而发生安全事故。

7.2.6 危险化学品储运安全措施

企业生产装置生产过程中所用原料、产品等存在可燃性，因此，在贮运过程中必须：

1、严格遵守《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022 、《仓库防火安全管理规则》的相关规定，加强管理，建立健全各项管理制度及执行制度的监督机制，认真做好危险化学品的出入库、贮存及养护工作。危险程度和灭火方法不同的要分开存放，性质相抵的禁止同库贮藏。

2、危险化学品储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理，危险化学品出入库，必须进行核查登记。

3、库房应冬暖夏凉、干燥、易于通风和避光。库房内应设温、湿度表，并按规定时间观测和记录，严格控制并保持库房内的温、湿度，库房温度不得超过 30℃，须隔热防晒，避免潮湿空气，相对湿度保持在 75%以下，严禁各种明火，远离容易产生火源的地方。

4、企业要加强原辅材料管理，原辅材料应从具备生产资质的单位定点采购并按标准检验，经检验合格后方可入库。严把质量关，防止不明物质或杂质混入原料引起事故的发生。危险物品出入库前应由有关人员检查安全标签和安全技术说明书。贮存期间要定期养护；装卸、搬运危险化学品时应轻装轻卸，防止包装及容器损坏，禁止震动、撞击和摩擦。仓库工作人员应进行培训，使其熟悉各区域贮存危险化学品的种类、物化性能、贮存地点、事故处理程序及方法，发生事故时以便及时采取切实可行的措施，防止事故的蔓延、扩大。班前、班中、班后要对危险物品进行检查：

查垛码是否牢固、查有无禁忌物及混贮现象、查包装是否渗漏、查电源是否安全、查库内温湿度是否在规定范围之内，库存原料及成品必须掌握先进先出的原则。保管人员应经考核合格后持证上岗，并按规定正确穿戴劳动防护用品，增强自我防范意识，每天工作结束后应进行安全检查，然后关闭门、窗，切断电源。

5、根据危险化学品的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、泄压、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤（沟）或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全保管要求。危险化学品仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。在储存和使用危险化学品的场所设置通讯、报警装置，并保证在任何情况下处于正常适用状态。物料的贮存使用场所要采取杜绝火种的安全措施和设立安全警示牌、安全警句，要制定重大事故的应急救援预案，完善巡检制度。

6、执行严格的动火管理制度：严禁明火、吸烟，禁用手机、照相机等容易引起电火花的电气设备。要做好严防静电的产生，安装防静电和防感应雷的接地装置，职工穿防静电服装。装卸过程中车辆必须熄火。

7、企业转产、停产、停业或者解散，应当采取有效措施，处置危险化学品的生产或者储存设备、库存产品及生产原料，不得留有事故隐患。处置方案应当报所在地设区的市级人民政府负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和同级环境保护部门、公安部门备案。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门应当对处置情况进行监督检查。

8、因生产需要运输或装卸危险化学品时，必须按照铁道部、交通部和民航总局关于铁路、公路、水路和空运危险化学品的各项规定办理。还应遵守下列规定：

1）选择运输危险化学品的单位必须具备相应的安全运输资质，其车辆必须是危险品运输专用车辆，应有明显的“危险品”标记，并使用符合安全规定的运载工具。

2）禁止没有安全设施或不符合要求的车装运危险化学品。

3）根据工作需要配备足够的押运人员。押运工作必须由工作责任心

强，经过交通部门培训、考核合格，领取押运证的人担任。

9、危险化学品的包装必须符合《危险货物运输包装通用技术条件》的要求，能经受运输过程中的碰撞、颠簸和温度变化等外界干扰而不发生危险事故。所使用的包装材料，必须是不与危险化学品发生反应的材料。对一些具有特殊性能的物品应根据其不同的理化性能进行包装，并要符合包装标准和运输安全要求。危险化学品的包装必须有明显的包装标志，其图形应遵守《危险货物包装标志》的规定。生产中所使用和产出的危险化学品必须执行“技术说明书”和“安全标签”规定，安全标签必须粘贴或拴挂在其包装上。危险化学品的包装物用完后要进行清理和清洗，否则不允许挪作他用。盛装危险化学品的容器在长期停用前必须进行安全处理，经检测合格后方可重复使用。

10、危险物品的装卸、运输人员应按装运危险物品的性质，正确穿戴相应的劳动防护用品。装卸时必须轻装、轻卸，严禁摔拖、重压和摩擦，不得损毁包装容器，并注意标志，堆放稳妥。

11、企业要对危险化学品的厂内运输加强安全管理和检查，厂内车辆必须配置阻火器。对来公司拉运危险货物的客户要检查：采购证、准运证、押运证、槽（罐）车准用证等，并外观检查运载工具是否符合安全要求，发现问题责成用户处理，达到安全运输要求后方可发货，以防事故的发生。

12、碳酸二甲酯熔点 0.5°C ，在冬天可能发生凝固状态，应采取相关保温措施，保持储存过程中不发生凝固而造成储罐或管道泄漏，碳酸乙烯酯熔点 35°C ，在日常储存过程中，应保持热水的供应，防止凝固造成储罐或管道泄漏。

7.3 补充的安全对策措施建议

7.3.1 选址及总体布局的对策措施

1、厂址及周边环境

(1) 企业在设计前，应对该项目的地质进行勘查，出具地质勘查资料，避免发生不必要的纠纷和责任，以及该项目的设计与施工应有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。根据地质勘探资

料、结构荷载，因地制宜地确定基础型式及地基处理方式。必要时，应验算沉降及稳定。

(2) 应考虑风向、降雨、高低温等自然条件影响，项目建筑物应合理选择动静载荷及风载、雪载参数，经由资质设计。

(3) 竖向设计应充分考虑排放通畅，宜考虑适当的坡度。根据当地气象条件，合理确定场地的最低设计标高，计算汇水面积与汇水量，合理设计防洪排涝设施，防止场地积水，淹没损毁设备。

2、总平面布置

(1) 精细化工新建项目须按照《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等最严格安全条款进行设计建设；

(2) 总平面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保持安全间距。

总平面布置应符合《建筑设计防火规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》、《化工企业总图运输设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等相关规范要求，还需符合与厂内道路的距离要求，其它各建构筑物之间的距离符合《建筑设计防火规范》的要求，应予执行。

(3) 合理布置场地内用地，注意节约用地。做到人流和物流分开，避免交叉。在总图布置中厂区内采用镂空隔栅围墙将科研楼和生产区分开，进入生产区需设置二道门，需要人员身份识别后进入，且加强日常管理。

(4) 生产区内不应设立职工宿舍。厂区所有的单体功能分区应明确，应按有害与无害分开的原则分区设置。

(5) 控制室应独立于工艺装置区和其他可能产生危险的区域，以减少受到爆炸、火灾、有毒有害物质泄漏等事故的影响。控制室应有独立的墙体、屋顶和出入口，与其他建筑物保持足够的安全距离。

(6) 项目主要运输车道，应规划在厂区危险区域外，厂外运输车辆入厂必须设置阻火器及厂内叉车采用防爆叉车。

(7) 空压机组、热水机组、冷冻机组设置于丙类车间的公用工程区，应采取降噪，防灼烫等措施，氮气储罐及汽化器设于甲类车间北侧，应用防护栏隔开，设置安全警示标识。消防泵房在消防水池西侧（共一个整体结

构，总图未单独画出，下步设计应具体位置及面积，内设消防泵，喷淋泵，泡沫罐及泡沫泵）。

（5）该工程液体物料较多，总体布局首先要解决好输送问题。围绕原料输入路线和产品、废渣输出路线，做到全厂物料、工艺管道、地下管网、电缆等的布置路线最短、畅通无阻、经济合理。

（6）厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，主装置区设置环形道路布置，确保消防和急救车辆畅通无阻。

（7）可能散发可燃有毒气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站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。

（8）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、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧。

（9）总平面布置应结合工程地质及水文地质条件进行设计，并应符合下列要求：

①大型建筑物、构筑物，以及大型设备、储罐，宜布置在工程地质良好的地段；

②地下构筑物宜布置在地下水位较低的填方地段；

③有可能渗透腐蚀性介质的生产、储存和装卸设施，宜布置在可能受其地下水流向影响的重要设施地段的下游；

（10）在后续设计中，应根据物料的理化性质，合理地贮罐区进行设计，避免物料间的相互影响。

（11）厂区内设置三级沉淀池等污水处理系统，处理达标后排入园区污水管网。

（12）储罐区应具有良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

（13）竖向设计应与总平面布置同时进行，并应与厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计方案应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设及土（石）方工程等要求，结合地形和地质条件进行综合比较后确定。竖向设计应符合下列要求：

- ①应满足生产、运输要求；
- ②应有利于节约集约用地；
- ③应使厂区不被洪水、潮水及内涝水威胁；
- ④应合理利用自然地形，应减少土（石）方、建筑物、构筑物基础、护坡和挡土墙等工程量；
- ⑤填、挖方工程，应防止产生滑坡、塌方。
- ⑥应充分利用和保护现有排水系统。当必须改变现有排水系统时，应保证新的排水系统水流顺畅；
- ⑦应与城镇景观及厂区景观相协调；

3、建筑物

（1）土建基础安全

①因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，该项目车间生产使用部分酸碱性物质，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

②在设计前，应对厂区进行工程勘查，保证厂房、储罐、重大设备等的承载能力。

③该项目建构筑物应对回填后的基础持力层进行检测实验，保证回填后的基础持力层能保证建（构）筑物的承重要求，避免发生建（构）筑物开裂，甚至倒塌事故，进而导致更大的事故发生。

（2）生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

（3）该项目建、构筑物依据《建筑工程抗震设防分类标准》的要求，建构筑物按地震烈度 6 度要求设防。

（4）抗风：装置及建（构）筑物在设计计算时按当地全年最大风载荷值（不低于 50 年一遇）进行考虑。

抗雪：装置及建（构）筑物在设计计算时按当地全年最大雪载荷值（不低于 50 年一遇）进行考虑。

（5）项目建筑物结构除考虑本身动、静载荷外，还应考虑当地的风载、雪载影响，由资质单位进行设计，防止或减弱风、雨、雪等对该项目

建筑物的影响。

(6) 涉及腐蚀性物质的建筑物地面面层材料应根据腐蚀性介质的类别、性质、浓度以及对建筑结构材料的腐蚀性等级等条件，按《工业建筑防腐蚀设计规范》选用。

(7) 建筑物的安全疏散。该项目建筑设计应满足防火疏散要求。所有建筑物均设有二个或二个以上安全疏散出口，人员安全疏散距离和疏散宽度均满足《建筑设计防火规范》中“3.7 厂房的安全疏散”、“5.3 民用建筑的安全疏散”等规范要求。疏散楼梯净宽大于应 1.1m；疏散走道的净宽应大于 1.4m；疏散门的净宽应大于 0.9m；其他工作梯净宽应大于 0.8m，坡度应小于 45 度，用于疏散的安全出口、楼梯、通道应设置醒目标志。

建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100 m² 的房间可只设 1 个。生产区建筑物的安全疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门，通道和出入口应保持通畅。甲、乙、丙类车间（仓库）的安全疏散门应为防火门。

(8) 长度不大于 50m 的可燃液体设备的平台或其他设备的框架平台应设置不少于两个通往地面的非燃烧材料扶梯，作为疏散通道。但长度不大于 8m 的甲、乙_A（闪点大于等于 28℃至闪点小于等于 45℃）液体设备的平台或长度不大于 15m 的乙_B（闪点大于 45℃至小于 60℃）、丙类液体设备的平台，可只设一个扶梯。

(9) 厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283 中表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

(10) 严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

(11) 厂房（仓库）高度、层数、面积：

①厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

②仓库的高度、层数和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

③当设置自动灭火系统时，厂房（仓库）防火分区的建筑面积及仓库占地面积可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 等有关规定执行。

④当设置自动灭火系统时，可增加 1.0 倍；局部设置时，防火分区的增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

（12）受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台，若各层设备平台板采用格栅板时，该格栅板平台可作为操作平台或检修平台，该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内，但应符合下列规定：

①有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%；

②甲类车间人员总数应少于 9 人；

③各层应设置自动灭火系统，并宜采用雨淋自动喷水灭火系统；

④各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；

⑤格栅板透空率不应低于 50%；

⑥屋顶宜设易熔性采光带，采光带面积不宜小于屋面面积的 15%；外墙面应设置采光带或采光窗，任一层外墙室内净高度的 1/2 以上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。

（13）厂房（仓库）设计应符合下列规定：

①当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。

②甲、丙类敞开式厂房，其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防

火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h。

③办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内。

④丙类车间内设置的休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

⑤变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定：

i.有含油设备的变配电所可一面贴邻建造；

ii.无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造；

iii.爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行。

(14) 厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

①供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；

②每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；

③应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；

④室外设置易于识别的明显标志。

(15) 化学品库或危险品库应按储存物品的化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。

（16）建筑物的内部装修设计均应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 执行。

（17）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。

（18）有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0 m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

（19）厂房（仓库）的安全疏散设计应符合下列规定：

①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。

②厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：

i 甲类车间，每层建筑面积不大于 100 m²，且同一时间的作业人数不超过 5 人；

ii 丙类车间，每层建筑面积不大于 250 m²，且同一时间的作业人数不超过 20 人。

③厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于下表的规定。

表 7.3-1 厂房内任一点至最近安全出口的直线距离（m）

生产的火灾危险性类别	耐火等级	单层厂房	多层厂房
甲	一、二级	30	25
丙	一、二级	80	60

④厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

i 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 100 m²、乙类设备平台面积不大于 150 m²、丙类设备平台面积不大于 250 m²时，可只设一个梯子；

ii 相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

iii主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°。

⑤仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

⑥每座仓库的安全出口不应少于 2 个。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个，当防火分区的建筑面积不大于 100 m²时，可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯两门应为乙级防火门。

(20) 封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

(21) 仓库的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 执行。

(22) 车间布置应按生产工艺流程及防火、安全、卫生等的要求使生产工序衔接紧密，物料运距短捷，设备操作和维修方便。车间的门与通道的位置、数量及尺寸等，应与工艺设备、人行道、运输方式、运输线路相适应。有火灾、爆炸危险的生产车间，至少应有两个安全出口。

(23) 建、构筑物的设计，应充分考虑化工工厂的特点。易受腐蚀部位，应有防腐蚀措施。

(24) 有爆炸危险的甲类车间应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等。散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的厂房应采用不发火花的地面。

(25) 对钢结构、基础、平台及金属支架、管道均进行防腐处理。投产后有相对稳定的维修队伍及其可行的维修制度，以保证生产正常运行。

(26) 生产车间设置防散流措施，以防有毒有害物料到处散流。

(27) 变配电室应用防火墙隔开，设置单独的出入口。应采取防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施，其耐火等级不应低于二级，并设向外开启的防火门。

(28) 控制室不得安装可燃气体、可燃液体、有毒气体的在线分析一次仪表。当上述仪表安装在控制室、化验室的相邻房间内时，中间隔墙应为防火墙，控制室进行抗爆计算。

- (29) 甲类生产车间、仓库、罐区应设置人体静电释放装置。
- (30) 防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。
- (31) 防火堤的防火性能应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的相关规定。
- (32) 每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。
- (33) 厂房、仓库相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，不应低于下表的规定；

表 7.3-2 不同耐火等级厂房和仓库建筑构件的燃烧性能和耐火极限（h）

构件名称		耐火等级	
		一级	二级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50
	楼梯间和前室的墙 电梯井的墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00
	非承重外墙房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00
吊顶（包括吊顶搁栅）		不燃性 0.25	难燃性 0.25
柱间支撑		不燃性 3.00	不燃性 2.50
楼盖支撑		不燃性 2.00	不燃性 1.50
屋盖支撑		不燃性 1.50	不燃性 1.00

- (34) 甲类车间和甲、丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于 4.00h。
- (35) 采用自动喷水灭火系统全保护的一级耐火等级单、多层厂房的屋顶承重构件，其耐火极限不应低于 1.00h。
- 除一级耐火等级的建筑外，设置自动灭火系统的多层丙类车间的屋顶承重构件可采用无防火保护的金属结构，其中能受到甲、乙、丙类液体或可燃气体火焰影响的部位应采取外包覆不燃材料或其他防火保护措施。
- (36) 丙类车间内应设防止火灾蔓延至相邻水平防火分区且耐火极限不低于 3.00h 的不燃性墙体。

(37) 管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设, 规划布局应整齐有序。

(38) 架空管道穿过道路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度, 净空高度应符合下列规定: ①道路推荐值, 净空高度 $\geq 5.0\text{m}$; ②人行过道, 在道路旁, 净空高度 $\geq 2.2\text{m}$; ③检修道路和消防道路, 净空高度 $\geq 4.5\text{m}$ 。

(39) 在外管架(廊)上敷设管道时, 管架边缘至建筑物或其他设施的水平距离除按以下要求, 管架边缘与以下设施的水平距离: ①至道路边缘 $\geq 1.0\text{m}$; ②至人行道边缘 $\geq 0.5\text{m}$; ③至厂区围墙中心 $\geq 1.0\text{m}$; ④至有门窗的建筑物外墙 $\geq 3.0\text{m}$; ⑤至无门窗的建筑物外墙 $> 1.5\text{m}$ 。

(40) 两根平行布置的管道, 任何突出部位至另一管子或突出部位或隔热层外壁的净距, 不宜小于 25mm 。

(41) 多层管廊的层间距离应满足管道安装要求。腐蚀性的液体管道应布置在管廊下层。高温管道不应布置在对电缆有热影响的下方位置。

(42) 沿地面敷设的管道, 不可避免穿越人行通道时, 应备有跨越桥。

(43) 在道路上方的管道不应安装阀门、法兰、螺纹接头及带有填料的补偿器等可能泄漏的组成件。

(44) 沿墙布置的管道, 不应影响门窗的开闭。

(45) 布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。

(46) 管道宜地上敷设; 沿地面或架空敷设的管道不应环绕工艺装置、系统单元或储罐组布置, 并不应妨碍消防车的通行。

(47) 管道间距

①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 。管沟内管道的净距不应小于 80mm , 法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 50mm 。

②管道上装有外形尺寸较大的管件、小型设备、仪表测量元件或有侧向位移的管道应加大管道间的净距。

③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。

（48）管廊的管道布置

①管廊上进出装置的管道方位和标高应与相邻装置或全厂性管廊协调；

②大直径管道宜靠近管廊柱子布置，小直径、气体管道和公用物料管道宜布置在管廊的中间；

③电缆槽架和仪表槽架宜布置在上层，槽架的附近或正下方不应布置有热影响的管道；

④管道上的阀门、法兰或活接头应靠近管廊梁布置。

4、厂内道路运输

（1）消防车道应符合下列要求：

①车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m；

②转弯半径应满足消防车转弯的要求；

③消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；

④消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m；

⑤消防车道的坡度不宜大于 8%。

（2）厂区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，设置环形道路，双车道大于 7m，单车道大于 4m，转弯半径应不小于 9m，以保证消防车辆和运输车辆顺利通行。

（3）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。

（4）有机动车辆出入的区域应设置机动车辆通道、交通标志并明显标识。机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时，不得超过 30km/h，其他道路不得超过 20km/h。机动车行驶下列地点、路段或遇到特殊情况时的限速要求应符合下表的规定。

表 7.3-3 机动车在特点条件下的限速规定

限速地点、路段及情况	最高行驶速度
道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转	15km/h

弯、调头时，货运汽车载运易燃易爆等危险货物时	
结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30m 以内时	10km/h
进出厂房、仓库、车间大门、停车场、生产现场倒车或拖带损坏车辆时	5km/h

5、其它

（1）室外排水应依据《建筑给水排水设计标准》要求进行设置，工业废水接入城镇排水系统的水质，不应影响城镇排水管渠和污水处理厂等的正常运行；不对养护管理人员造成危害；不应影响处理后出水和污泥的排放和利用，且其水质应按有关标准执行。

（2）物料存储应根据贮存物料的性质，货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合防火、安全、卫生标准的有关规定。

- （3）工业企业绿地率宜控制在 20%以内。绿化布置应符合下列要求：
- ①应充分利用厂区内非建筑地段及零星空地进行绿化；
 - ②应利用管架、栈桥、架空线路等设施下面及地下管线带上面的场地布置绿化；
 - ③应满足生产、检修、运输、安全、卫生、防火、采光、通风的要求，应避免与建筑物、构筑物及地下设施的布置相互影响；
 - ④不应妨碍水冷却设施的冷却效果。
- （4）生产区不应种植含油脂较多的树木。厂区的绿化不应妨碍消防作业。

7.3.2 工艺装置及设备管道安全对策措施

该项目属于危险化学品生产企业的建设项目，应由具有综合甲级资质或者化工石化医药行业甲级、化学工程专业甲级设计资质的化工石化设计单位进行设计，并编制安全设施设计专篇。

7.3.2.1 生产工艺控制

- 1、根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。
- 2、涉及易燃易爆、有毒、腐蚀性物料不应使用玻璃管液位计，液位计

应标有最高安全液位；

3、气体检测系统：

(1) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)的要求，现场可能存在可燃气体的场所应安装可燃气体探测器。

(2) 对于检测比空气重的气体存在的场所防爆可燃气体探测器距地(或楼地板)0.3m~0.6m挂墙或挂立柱明装。

GDS 系统由气体探测器、现场报警器、报警控制单元等。选用 4~20mA 信号输出的探测器组成。

(3) 检测可燃气体的测量范围：0~100%LEL，可燃气体的一级报警设定值应小于等于 25%LEL。

(4) 探测器的安装要求：厂房、仓库内设置的可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

(5) 报警控制单元安装要求：

气体报警控制器安装在 24h 有人值守的抗爆控制室内。可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应进行图形显示和报警，可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。可燃气体的二级报警设定值应小于等于 50%LEL。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃气体的报警时间日计时误差应不超过 30s。控制室内可燃气体声、光警报器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声、光警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。气体探测器、报警控制单元、现场报警器等应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑。

5、根据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉(试行)的通知》赣应急字〔2021〕190 号的要求，应设置如下自动化控制。

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

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

3) 储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关, 高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表, 并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并联锁切断储罐进料(出料) 阀门的液位测量仪表或液位开关;

4) 配置釜安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及联锁的安全控制方式应同时满足其要求, 并根据设计方案设置相应联锁系统; 涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装, 或爆炸性粉尘的包装作业场所, 原则上应采用自动化包装等措施, 最大限度地减少当班操作人员。

5) 在控制室应设紧急停车按钮和应在配置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;

6) 可燃气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室;

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

8) 热水、冷冻水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送給其服务装置；

9) 控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计。

6、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。

7、根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）的要求：

1) 控制装置应保证，当动力源发生异常（偶然或人为地切断或变化）时，也不会造成危险。必要时，控制装置应能自动切换到备用动力源和备用设备系统。

2) 自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。

3) 对配置釜、储罐等设备设施和重要的安全系统，应配置自动监控装置。

4) 配置釜等设备设施的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在起动设备时看不见全貌的生产设备，应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。

5) 控制系统应保证，即使系统发生故障或损坏时也不致造成危害。系

统内关键的元器件、控制阀等均应符合可靠性指标要求。

6) 控制装置和作为安全技术措施的离合器、制动装置和联锁装置, 应具有良好的可靠性并符合其产品标准规定的可靠性指标要求。

7) 调节装置应采用自动联锁装置, 以防止误操作和自动调节、自动操纵线(管)路等的误通断。

8) 若存在下列情况的可能性之一时, 生产设备则必须配置紧急开关:

——发生事故或出现设备功能紊乱时, 不能迅速通过停车开关来终止危险的运行;

——不能通过一个开关迅速中断若干个能造成危险的运动单元;

——由于切断某个单元会导致其他危险;

——在操纵台处不能看到所控制的全貌。

9) 紧急开关必须有足够的数量, 应在所有控制点和给料点都能迅速而无危险地触及到。紧急开关的形状应有别于一般开关, 其颜色应为红色或有鲜明的红色标记。

10) 生产设备由紧急开关停车后, 其残余能量可能引起危险时, 必须设有与之联动的减缓运行或防逆转装置。必要时, 应设有能迅速制动的安全装置。

11) 对于在调整、检查、维修时需要察看危险区域或人体局部(手或臂)需要伸进危险区域的生产设备, 设计上必须采取防止意外启动措施:

——在对危险区域进行防护(例如机械式防护)的同时, 还应能强制切断设备的启动控制和动力源系统;

——在总开关柜上设有多把锁, 只有开启全部锁时才能合闸;

——控制或联锁元件应直接位于危险区域, 并只能由此处启动或停车;

——用可拔出的开关钥匙;

——设备上具有多种操纵和运转方式的的选择器, 应能锁闭在按

预定的操作方式所选择的位置上。选择器的每一位置，仅能与一种操纵方式或运转方式相对应。

——使设备势能处于最小值。

12) 生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。

13) 在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：

- a. 顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；
- b. 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置；
- c. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；
- d. 凡与离心式压缩机、离心泵或往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，离心式压缩机、离心泵或往复泵的出口；
- e. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；

14) 单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。

8、自动化仪表相关要求：

1) 设计选用的仪表应为经国家授权机构批准并取得制造许可证的合格产品，不得选用未经工业鉴定的研制仪表，除特殊要求外，仪表宜选用供货商的标准系列产品；

2) 在爆炸危险区内应用的电子式仪表应取得国家授权防爆认证机构颁发的《产品防爆合格证》，计量仪表应取得国家授权机构颁发的《制造计量器具许可证》或《计量器具型式批准证书》：属于消防电子产品的火灾，可燃气体检测及报警等仪表应取得公安部消防产品合格评定中心颁发的《中国

雨家强制性产品认证证书》（即 CCCP 认证）或《产品型式认可证书》；

3) 就地温度仪表宜选用万向型双金属温度计，温度测量范围宜为 $-80^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，满量程精确度不应低于 $\pm 1.5\%$ ；

4) 远传测量温度仪表中要求以 $4\text{mA}\sim 20\text{mA}$ DC 带 HART 协议、FP-H1、Profibus-PA 等标准信号传输时，应选用测温元件配现场温度变送器。测温元件应选用热电偶（TC）或热电阻（RTD）；

5) 除了三取二配置的测温元件外，用于停车联锁用途的测温元件应与其它用途的测温元件分开设置并应安装在不同的温度计套管中，用于安全联锁或关键控制的单检测点测温元件宜采用双支，且温度变送器宜选用双通道型或冗余配置；

6) 一般介质的就地压力测量仪表的选型应符合如下规定：

a) 操作压力在 40kPa 或以上时，宜选用弹簧管压力表（差压表）；

b) 操作压力在 40kPa 以下时，宜选用膜盒压力表；

c) 操作压力在 $-0.1\text{MPa}\sim 0\text{MPa}$ ，应选用弹簧管真空压力表；

d) 操作压力在 $-500\text{Pa}\sim +500\text{Pa}$ 时，应选用矩形膜盒微压计或微差压计；

7) 流量计对于测量，测量范围较小选用转子流量计，用于就地指示的转子流量计精确度不宜低于 2.5 级，用于远传的转子流量计精确度不宜低于 1.5 级，对于洁净、无脉动及无振动的流体，且雷诺数在 $1\times 10^4\sim 7\times 10^6$ 之间、黏度小于 $20\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、液体测量精确度要求不高于 1.0 级及气体和蒸汽测量精确度不高于 1.5 级时，选用涡街流量计，测量强腐蚀、脏污、黏稠和含气体的液体且电导率不低于 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ 的导电介质选用电磁流量计，同时流量计的本体材质应相等或高于管道材质。

8) 储罐液面或界面指示选用磁浮子液位计，对于在低温、凝固、结晶工况下介质选用蒸汽夹套并配保温罩，存在结霜环境时，选用防霜式液位计并配防冻罩，其防护等级为 IP65；

9) 远传液位测量对于腐蚀性、较黏稠、易气化、含悬浮物等液体，选

用双法兰差压液位变送器，对于大型储罐进行连续测量时选用非接触式雷达液位计，当储罐内有带有搅拌器或有旋流介质的液位测量时选用导波式雷达物位计计量级精确度不宜低于 $\pm 3\text{mm}$ ；

10) 液位开关选用浮球式液位开关或外置式超声波液位开关，无源接点输出。

11) 开关阀：开关阀选用气动 O 型球阀，单作用执行机构，开关阀的防火要求应符合 GB 50160 — 2008 的相关规定和工艺要求，火灾安全的开关阀应符合 API 607 或 API 6FA 标准。

12) 调节阀：调节阀选用气动调节阀（单座）或气动调节阀（V 型球阀），防火设计，防静电设计，气动薄膜式-多弹簧型执行机构，配套电气阀门定位器（4~20mA 信号输入，防爆标志：Exd II CT4，防护等级：IP65，防腐要求：户外防腐）。

13) 根据装置工艺介质的特性，控制阀主要采用气动执行机构。

对于一般的工况可使用 Globe 型的控制阀。

对于一些大口径的，低压的场合，可使用三偏心蝶阀。

对于一些腐蚀性或比较大的翻转的场合，也可考虑使用球阀。

对于高毒介质，采用波纹管密封 Globe 型控制阀。

非腐蚀性、非有毒性介质的控制阀，泄露等级为 ANSI IV 级，腐蚀性、有毒性介质的控制阀，泄露等级不小于为 ANSI V 级。

14) 执行机构根据工艺给定的阀门故障安全位置首选仪表空气故障关型（FC）或仪表空气故障开型（FO），选用弹簧返回型单作用气缸执行机构，弹簧表面应做防腐处理。气动执行机构及其组件的强度应至少能承受执行机构产生的 1MPa 的推力，保证阀门在各种工况下（包括最大差压）平稳开启及关闭，执行机构的输出力矩应至少留有 50%的安全系数，即执行机构的输出力矩应为阀门最大扭矩的 1.5 倍，并且不应对阀门造成损坏，执行机构应有限位保护功能

15) 电磁阀为低功耗产品, 24VDC, 电磁阀应有一体化接线盒。还应带阀开, 阀关指示阀位开关。控制阀、切断阀的材质的选择可根据《管道材质等级表》来定, 一般介质则采用碳钢阀体, 不锈钢阀芯, 阀内材质不低于316SS。

16) 过程控制制系统 (DCS)

根据 HG/T20573-2012《分散型控制系统工程设计技术规定》, 本装置采用先进的 DCS 控制系统, 实现生产的集中控制和管理, 以保证生产过程安全平稳运行, 提高产品质量和操作管理水平, 获得更好的经济效益。DCS 控制单元的 CPU 按 1: 1 冗余配置, 电源卡或设备按 1: 1 冗余配置, 各级通讯网络、部件及总线 1: 1 冗余配置, 控制回路的多通道 I/O 卡冗余配置, 冗余设备能在线自我诊断、出错报警和无差错切换, 系统的各种插卡能在线插拔更换, 系统具备先进性、高可靠性及安全性。实时趋势记录功能。

历史趋势报警功能。

过程报警功能。

系统报警功能。

报表功能。

过程显示功能。

流量累积功能。

报警和报表打印功能。

控制功能: 简单的控制、串级控制。

主要由操作站、工程师站、系统机柜、辅助机柜、打印机、辅助操作台、通讯总线、相关接口等组成。

26) 气体检测报警系统 (GDS)

根据 GB/T50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》, 该项目设置可燃/有毒气体报警系统独立于其他系统单独设置, 主要包括可燃/有毒气体探测器、现场报警器、中控室指示报警设备 (报警控制

器)。现场可燃/有毒气体检测器为固定式,配带现场声光报警功能,将通过4~20mA传输至独立的可燃和有毒气体报警检测系统,报警控制器具有相应的数据采集、显示、存储、统计查询和数据分析及报警等功能。

9、涉及易燃易爆、毒性气体的作业现场或厂房的最大人数(包括交接班时)不得超过9人。

10、使用易燃易爆物料的配置釜、储罐、中间罐、计量槽、管道等,应采用氮封或其他惰性气体保护措施,火灾时应使用惰性气体充灌保护。且保护系统应完好在用。

11、生产工艺中应设置可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统。对主要的反应单元应设置双系列仪表和控制系统。还应设置必要的超温、超压的报警、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。

12、工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累,工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

14、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,保证其纯度和含量。

15、不间断电源相关要求

1) 直流电源参数或者指标应符合下列规定:

- a) 电压: $24V \pm 0.3V$;
- b) 纹波电压: 小于0.2%;
- c) 交流分量(有效值): 小于40mV。

2) 不间断电源瞬断时间应小于用电设备的允许电源瞬断时间。

3) 不间断电源电压瞬间跌落应小于10%。

4) 仪表电源容量,应按测量和控制仪表的耗电量总和的1.2~1.5倍计算。

5) 仪表电源采用UPS时,UPS应选择抗干扰能力强,输入、输出端

均有隔离装置的 UPS 。

6) UPS 的主电源和旁路电源宜由不同母线供电, 以保证可靠供电。电源系统的切换装置应能实现无扰动切换。

7) 对于具有双重化电源的测量和控制仪表, 当由 UPS 和另一独立普通电源供电时, 普通电源供电宜设置隔离变压器。

8) 重要的化工装置, 测量和控制仪表的供电宜采用双路的 UPS 供电。

7.3.2.2 生产设备设施方面对策和建议

1、生产设备及其零部件须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性, 满足使用环境要求, 特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求; 禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害(爆炸或生成有害物质等)的材料。所有生产设备及其零部件应是正规厂家生产经相关部门检测合格的产品。

2、机械设备应根据各设备的特点, 设有相应的固定安全装置、连锁安全装置、手动和自动控制安全装置、隔离安全装置、手动或自动调节安全装置、过载保护装置等; 防护装置应符合有关标准, 防护装置的材料必须符合规范, 应坚固牢靠。旋转体应设护罩, 无防护罩的旋转体、连续可移动的机械设备应设安全栏杆。生产设备还可能与人员接触到的部分及其零部件均设计或选择不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

3、所有储存和生产设备、装置在设计、制造、安装都应符合有关安全卫生标准要求, 在选型、结构、技术参数等方面必须准确无误, 符合设计标准要求, 工艺提出的专业设计条件必须正确无误; 应严格执行进厂设备、备件、材料的质量检查验收制度, 防止不合格设备、备件、材料进入生产装置投入生产, 消除设备本身的不安全因素。

4、根据工艺物料的理化性能、工艺指标选择设备及管道材料, 使之满足工艺介质要求。设备选型尽量采用本质安全型, 以提高装置的本质安全度。根据该项目输送介质的特点, 必须正确选择管材, 不可随意选用代材或误用, 不得使用存有缺陷的管材; 管道的焊接质量应符合要求, 管道焊

缝全应进行 100%超声波探伤和 100%射线探伤；应采取合理的防腐措施；管线的设计、制造、安装和试压等技术条件应符合国家现行的标准及规范。

5、工艺管线必须安全可靠且便于操作，设计中所用的管线、管件及阀门的材料应有足够的机械强度，管线的设计和安装及试压等技术条件应符合国家现行标准和规范；工艺管线的设计应考虑抗震和管线振动、脆性破裂、温度应力失稳、高温骤变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应安全措施。

6、工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。穿越道路的架空管道与地面距离应不小于 5m；埋地敷设的管道埋深不小于 0.7m，穿过道路部分穿套管保护。

7、对于高温以及有防烫要求的设备、管道，需要用保温材料包覆在管道外面，防止管内热量的损失或产生结晶。

8、输送易燃、可燃液体等介质的管道、阀门、泵连接处必须严密。输送易燃、可燃液体的管道应采取焊接，尽量减少法兰连接。输送易燃、可燃液体管道应采用静电消除装置。管道的焊接质量符合要求，焊缝须作无损探伤检查。管道穿墙、楼板和屋面时，应加套管、防火肩、防水帽等装置；管道和管件不得与管架直接接触，应采取合理的防腐措施。

9、工艺管线的工艺取样、废气排放等设计，必须安全可靠，且应设置有效的安全设施。各流体输送管道总管、支管应设相应的切断阀；气流输送管道应设压力监控、超压泄放装置，其紧急放散应有相应安全措施；蒸汽管道应采取相应的热补偿措施，应设相应的压力表、切断阀、安全阀、紧急放散管、减压阀、疏水器等设施。流体输送流速必须经工艺设计，严格控制在安全流速范围内。

10、工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。若用到Ⅱ型溢流管，操作过程中，要防止Ⅱ型溢流管上的平衡管线堵塞造成意想不到的虹吸或溢料事故。

11、管道及管架应进行防腐。对碳钢和铁素体合金钢类工艺管道、管架首先按《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第一部分》（GB/T8923.1-2012）要求进行表面处理，再按《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》（HGT 20229-2017）要求进行油漆防腐。

12、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。

13、无缝钢管外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的相关规定，其应采用不低于加强级的防腐绝缘保护层。

14、进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

15、需计量投料的生产装置，应设置计量仪表，如流量计、称重仪表等监控仪表。

16、桶装可燃液体投用的安全对策措施

①作业人员应培训并考核合格方能上岗作业，作业时应严格按照操作规程进行，作业人员按要求佩戴劳动防护用品；

②设置计量称重设施；

③输送设施应静电接地；

17、制定工艺异常情况以及突然停电、停水情况的紧急处置规程。

18、安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《压力管道规范 工业管道 第3部分：设计和计算》GB/T 20801.3 等规范标准的要求。

19、配置釜等机械设备，工艺要求调速时，宜采用交流变频调速。

20、容易发生火灾爆炸、伤亡事故和职业危害的生产设备，特别是有

机热载体炉、配置釜等压力容器及压力管道、电梯、电动葫芦、供垂直运输物品的升降机、叉车等特种设备应由持有专业生产许可证的单位设计、制造、安装和检验。

21、各设备之间、管线之间、以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的间距，应符合有关设计要求和建筑规范要求。

22、设备本身应具备必要的防护。对有爆炸危险的设备，还应具备泄压、防爆等装置。各种外露的传动设备或危险部位，应有便于观察传动运行的安全防护装置，机械设备上安装的各种防护罩按照 GB/T 8196-2018 执行。

23、易燃易爆甲、乙类场所建（构）筑物配置的钢质扶梯、平台等应覆盖耐火层。涂有耐火层的构件，其耐火极限时间不应低于 1.5h。当耐火层选用防火涂料时，应采用有利于防烃类火灾的防火涂料。

24、仪表空气和动力空气质量控制措施：

①仪表气源应采用洁净、干燥的压缩空气；

②供气系统气源操作（在线）压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃；

③仪表空气含尘粒径不应大于 3μm，含尘量应小于 1mg/m³；

④仪表空气中油含量应小于 1ppm；

⑤仪表供气管网压力低应报警，压力超低宜连锁；

⑥仪表气源装置在送出总管上可设置在线露点仪，信号送控制室；

⑦设置储气罐做备用气。

25、制定设备检修、维护、保养制度，定期对设备、管道进行检修、维护、保养，排查设备隐患，避免设备带病作业。

26、现场设置安全警示标识、安全告知卡，设备作业区域按要求设置警示线。现场放置设备中文使用说明书，方便操作人员查看。

7.3.2.3 相关规范标准的要求

1、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

（1）生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危

险。

(2) 生产设备正常生产和使用过程中,不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质,不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素,必须在设计上采取有效措施加以防护。

(3) 用于制造生产设备的材料,在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

(4) 在正常使用环境下,对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时,则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

(5) 生产设备及其零部件的安全使用期限,应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。

(6) 易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造,并应采取防蚀措施。同时,应规定检查和更换周期。

(7) 禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害(生成有害物质等)的材料。

(8) 选用的生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载作用下倾覆或产生允许范围外的活动。

(9) 生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完全满足稳定性要求时,则必须采取某种安全技术措施,以保证其具有可靠的稳定性。

(10) 若所要求的稳定性必须在安装或使用地点采取特别措施或确定的使用方法才能达到时,则应在生产设计上标出,并在使用说明书中详细说明。

(11) 对有抗震要求的生产设备,应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施,并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。

(12) 在不影响使用功能的情况下,生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

2、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020

(1) 使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

①宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。

②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(2) 顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

(3) 工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

(4) 间歇或半间歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：①紧急冷却；②抑制；③淬灭或浇灌；④倾泻；⑤控制减压。

(5) 可燃液体泵宜露天布置或布置在敞开式或半敞开式厂房内；甲、乙_A类液体泵房内不宜设置地沟或地坑，泵房内应有防止可燃气体积聚的措施；可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

(6) 甲、乙、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列规定：

①甲、乙类物料的储量不应超过生产设施 1d 的需求量或产出量，且可燃液体总容积不应大于 1000m³；

②不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内；

③与生产设施内其他厂房、设备、建筑物的防火间距应符合 GB 51283 第 4.3.2 条、第 5.5.2 条等相关规定。

(7) 生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：

①设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其他甲类气体介质及甲_B、乙_A类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m，与液化烃类工艺设备的间距不应小于 7.5m；厂房间防火间距应符合 GB 51283 第 4.2.9 条的规定；联合厂房各功能场所的布置应符合 GB 51283 第 8.3.3 条的规定；车间储罐（组）与生产设施内设备、建筑物的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 7.3-4 的规定：

7.3-4 车间储罐(组)与生产设施内设备、建筑物的防火间距（m）

项 目				变配电室、控制室、 机柜间、化验室、 办公室	明火设备或 散发火花 设备	封闭式厂房		
						甲	乙	丙
车间储罐(组) 总容积(m³)	可燃 气体	≤1000	甲	15	15	9	9	7.5
			乙	9	9	7.5	7.5	—
	液化 烃	≤100		22.5	22.5	15	9	7.5
车间储罐(组) 总容积(m³)	可燃 液体	≤1000	甲 _A 、乙 _A	15	15	9	9	7.5
			乙 _B 、丙 _A	9	9	7.5	7.5	—

(7) 在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

(8) 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。

(9) 制定工艺操作规程和设备操作规程和安全管理制度，操作人员严格按照操作规程进行设备操作，避免误操作。定期对操作人员进行工艺、设备安全培训。

(10) 应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。

(11) 火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

(12) 精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

①存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

②有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

③有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

④重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

(16) 使用或生产可燃气体或甲、乙类可燃液体的生产和储运区域，

应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

7.3.2.4 工艺管线布置

(1) 厂内管线综合：

①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，循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。

②管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

③可燃气体、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

a) 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，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示。

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

④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、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。

⑤可燃气体、可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

(2) 工艺及公用物料管道：

①可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。

②进出生产设施的可燃气体、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

③热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙_A类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

④可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

7.3.2.5 特种设备对策和建议

建设项目的特种设备主要有压力容器、叉车，液氮储罐等。

(1) 生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器，必须按照国家有关规定，应由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格。特种设备应选用国家承认的有资质的单位设计、制造的产品，有国家承认的有资质的单位进行安装，并按国家规定取得检验合格证和登记使用证。

(2) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向特种设备安全监督管理部门登记，登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。特种设备投入使用前，使用单位应当核对相关文件：设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

(3) 压力容器应有如压力表等计量装置；应设安全阀，安全泄放装置的排放量、排放压力、安装、排放方向及排放部位必须满足工艺与规范要求；应有紧急切断和紧急排放设施、措施。

(4) 压力容器、压力管道的设计、制造、安装必须有压力管道制造资质的单位进行设计、制造、安装。压力容器、压力管道应当定期进行检验；压力管道附属仪器仪表、安全装置、测量调控装置应当定期校验和检验。

(5) 压力管道运行中可能引起超压管道应设泄压装置；需要防止倒流管道应设止回阀。压力管道应装设压力表、安全阀、紧急放散装置；二侧不同压力等级管道之间应装设止回阀；所有密闭管道应按规范安装安全回流阀，应设供泄压用放散管。

(6) 压力表必须与压力容器内的介质相适应，低压容器使用的压力表不应低于 2.5 级；中、高压压力容器使用的压力表不应低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5~3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm；压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。

(7) 安全阀应垂直安装，安全阀的排放能力，必须大于或等于压力容器的安全泄放量。

(8) 叉车安全对策措施

依据《特种设备目录》的规定，叉车属于特种设备。

①凡使用叉车者，一定要用叉车专用锁匙，启动后不允许拨出车匙，更不能用其它非叉车锁匙启动叉车，避免损坏车锁。

②启动叉车时，每次启动不得超过 5 秒钟，再次启动应隔 10~15 秒以上，若连续三次启动不成时应再隔 5 分钟。冬天启动时，应进行预热后再启动。如上述操作都不能启动时，应及时通知维修部人员进行处理，避免造成蓄电池损坏。

③叉车需依照右上左下方向行驶。叉车出入门口应减速慢行并鸣喇叭。驾驶时必须集中精神，不可麻痹大意。

④叉车启动前应系好安全带、戴好安全帽，注意观察周围是否有其它车辆、行人或障碍物；转弯时要看倒后镜及观察左右侧的情况，要亮指示灯，慢行并鸣喇叭；倒车时应先看倒后镜及回头观察情况，无障碍物始能行驶。

⑤车辆与道路边缘应保持一定距离，保证安全。叉车载有物料，在下斜坡时，应倒车行驶并控制好车速。上下斜坡时应慢速行驶，下斜坡时严禁空档滑行。

⑥行驶时货叉应距地面 200~300mm，在行进中不允许升高或降低货物，不得急刹车和高速转弯。

⑦遵守工厂限速规定，在厂区时速不准超过 10 公里，出入厂门、车间、库房时，时速不准超过 5 公里；严禁高速行车，以保证安全。

⑧在十字路口或其它看不见的地方，请减速慢行，并鸣喇叭；在潮湿、不平的地面行驶及转弯时，请减速；避免急转弯，避免在不牢固的物体表面行驶。

⑨运输途中停车时，一定要把手刹掣拉起并挂空档才能离开叉车。

⑩叉车出入门口应注意构筑物的高度，不得盲目驶入或驶出。

7.3.3 防火防爆对策措施

一、防泄漏对策措施和建议：

1、优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏

风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。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，减少泄漏的可能性，可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。

2、优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型。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。选型不符合现行安全规范和强制性标准要求的已建成装置，泄漏率符合规定的，企业要加强泄漏检测，监护运行。

3、科学选择密封配件及介质。动设备选择密封介质和密封件时，要充分兼顾润滑、散热。使用水作为密封介质时，要加强水质和流速的检测。输送强腐蚀介质时，要选用密封油作为密封介质。

4、完善自动化控制系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。

5、在有可能发生火灾、可燃气体可能泄漏的地方应设有可燃气体检测器。可燃气体及火灾报警通过控制室的操作站显示。气体检测系统的设置、气体测量内容、最低浓度值、设置范围等必须符合《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019 的要求。

该工作场所应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式易燃易爆气体检测仪、便携式有毒气体检测仪等。

6、温度控制装置应有冗余设计，宜使用两套控制仪器，并定期校验。安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器应完整、齐全、有效。

二、工艺方面防火防爆对策措施

1、严格规范制度操作，这是操作的最基本要求。在操作化工配置釜之前，应该了解设备的规范操作制度。虽然设备说明书上提供规范信息并不是很详细，但是有些必须要遵守的制度一定要做到，才能保证设备操作安全。

2、操作化工配置釜之前要检查，检查设备是否有异状。如果设备在正常运行中，一定不能将上盖和触及板打开，以免发生触电现象。在操作的时候严禁带压操作，这样不仅损坏设备，同时有安全危险。

3、操作化工配置釜的时候，要注重观察，观察每一个操作步骤。尤其是配置釜加热到一定稳定的时候，千万不能和釜体接触，以免烫伤。在反应完成后，首先要进行降温处理，等待温度冷却，以免温度过高造成设备损坏。

4、设备操作不仅要注重操作过程，同时也要注意设备保养。设备保养并不是容易的事情，只有学会了保养，才能使设备发挥其较好的性能，同时能延长设备使用寿命，反之则会严重影响设备的操作性能。

5、防止物料泄漏

审查过程中的“易燃及不稳定物质的数量”、“腐蚀”、“泄漏—连接头和填料处”等项都是与泄漏有关。必须采取措施降低泄漏率，从而降低火灾和中毒危险。设备要选材合理，减少腐蚀，精心维护，保护良好运转状态。

6、控制温度

温度是工艺控制的主要参数。当液相反应器的单位体积所需传热面很大时，不宜将传热装置设置在储罐和混合釜内，应采用外循环冷却器。

7、抵制反应物料的爆炸危险性

当仪表或装置失灵，反应器内物料浓度处于燃烧范围内或附近，特殊工艺危险中“易燃范围内及接近易燃范围的操作”的危险系数将增加。应当采取措施，抵制物料的爆炸危险性。生产装置要有自动化控制仪表，组分分析的安全连锁警报装置。

三、电气方面防火防爆对策与建议

1、火灾爆炸环境划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，企业的爆炸危险区域划分详见表 3.9-1 爆炸危险区域的划分。

2、爆炸危险环境电气设备及线路

1) 电气设备的选择

爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时易产生火花的设备布置在爆炸环境以外。当需要设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。

2) 在满足工艺及安全前提下，应减少防爆电气设备的数量。

3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

4) 爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合《爆炸性环境 第 1 部份：设备 通用要求》（GB3836.1 的有关规定）。

5) 爆炸性环境内电气设备保护级别的选择应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》表 5.2.2-1、表 5.2.2-2 的规定。

6) 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。

3、电气线路

1) 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。

2) 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统外，无护套的电线不应作为供配电线路。

3) 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2 ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

4) 除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》表 5.4.1-1、表 5.4.1-2 等规定。

5) 爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：

① 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂。电气线

路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。

②敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃烧性材料严密堵塞。

③敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

④钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

⑤在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封。

⑥在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

7.3.4 消防设施对策措施

该项目消防设施应满足《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2021 年 81 号令修改）、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2020〕第 51 号）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283、《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《泡沫灭火系统技术标准》GB 50151、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309、《消防安全标志设置要求》GB15630 等法律法规的要求。

1) 该项目在进行车间、仓库、辅助用房及独立设置的办公楼等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统，其供水范围、供水强度和设置方式应满足《消防给水及消火栓系统技术规范》要求，应设室内外消火栓。

2) 该项目的消防用水量应按照《消防给水和消火栓建筑设计防火规范》由相关设计单位进一步核算后确定。

3) 室外消防给水管道的布置应符合：室外消防给水管网应布置成环状；向环状管网输水的进水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求；室外消防给水管道的直径不应小于 DN100。

4) 该项目装置区和储罐区附近应设置室外消火栓。室外消火栓的布置应符合: 室外消火栓应沿道路设置, 室外消火栓的间距不应大于 120.0m; 室外消火栓宜采用地上式消火栓。地上式消火栓应有 1 个 DN100 和 2 个 DN65 的栓口; 消火栓距路边不应大于 2.0m, 距房屋外墙不宜小于 5.0m; 室外消火栓、阀门、消防水泵接合器等设置地点应设置相应的永久性固定标识。

5) 消防给水系统供水形式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。

6) 消防泵房及消防泵的设置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。

①独立建造的消防水泵房耐火等级不应低于二级;

②附设在建筑物内的消防水泵房, 不应设置在地下三层及以下, 或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层;

③附设在建筑物内的消防水泵房, 应采用耐火极限不低于 2.0h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开, 其疏散门应直通安全出口, 且开向疏散走道的门应采用甲级防火门。

④消防水泵房应采取防水淹没的技术措施。

7) 消防泵的供电应符合下列规定:

①不需设置消防备用泵的消防泵, 可按一个动力源设置;

②室外消防设计水量大于 25L/s 的厂房(仓库)、储罐区等应按两个动力源设置;

③设有自动喷水灭火系统或固定泡沫灭火系统的消防泵, 应按两个独立动力源设置: 一级负荷供电或备用泵宜采用柴油机泵。

8) 甲、乙、丙类液体储罐(区)消防用水量应按储罐固定(或移动)冷却水量、泡沫配置水量和罐区室外消火栓设计流量之和确定, 并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 及《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219 的规定。

9) 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、《泡沫灭火系统技术标准》GB

50151 的规定。储罐区泡沫站设置应符合下列规定：

- ①应布置在防火堤外的非爆炸危险区；
- ②与可燃液体储罐的防火间距不应小于 20m。

10) 泡沫灭火系统

①泡沫液宜储存在通风干燥的房间或敞棚内；储存的环境温度应符合泡沫液使用温度的要求。

②泡沫比例混合装置的选择应符合下列规定：

a)固定式系统，应选用平衡式、机械泵入式、囊式压力比例混合装置或泵直接注入式比例混合流程，混合比类型应与所选泡沫液一致，且混合比不得小于额定值；

c)全淹没高倍数泡沫灭火系统或局部应用中倍数、高倍数泡沫灭火系统，应选用机械泵入式、平衡式或囊式压力比例混合装置；

d)各分区泡沫混合液流量相等或相近的泡沫-水喷淋系统宜采用泵直接注入式比例混合流程；

e)保护油浸变压器的泡沫喷雾系统，可选用囊式压力比例混合装置。

③泡沫液储罐宜采用耐腐蚀材料制作，且与泡沫液直接接触的内壁或衬里不应对泡沫液的性能产生不利影响。

④系统中所用的控制阀门应有明显的启闭标志。

⑤当泡沫消防水泵或泡沫混合液泵出口管道口径大于 300mm 时，不宜采用手动阀门。

⑥低倍数泡沫灭火系统的水与泡沫混合液及泡沫管道应采用钢管，且管道外壁应进行防腐处理。

⑦泡沫液管道应采用奥氏体不锈钢管。

⑧防护区内的法兰垫片应采用不燃材料或难燃材料。

⑨固定式系统的设计应满足自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间不大于 5min。

11) 厂内小型灭火器材的设置种类及数量，应根据场所的火灾危险性、占地面积配置等情况综合全面考虑。灭火器材的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》的规定要求。

①依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 3.1.2 条的规定，该项目储罐区、车间、仓库主要的火灾是 B 类火灾，应配备磷酸铵盐干粉灭火器、消防沙、灭火毯等。

②依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 3.1.2 条的规定，配电间、控制室等是 E 类火灾，危险等级是轻危险级，应配备二氧化碳灭火器。

③依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.1 条的规定，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

④依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条的规定，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得不上锁。

⑤依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.4 条的规定，灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。

⑥依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.2.2 条、第 5.2.4 条的规定，设置在 B、E 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合下表的规定。

表 7.3-5 B、E 类火灾场所的灭火器最大保护距离表（m）

灭火器形式 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

⑦依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.1.1 条的规定，一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

⑧依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.1.2 条的规定，每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

⑨依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.2.2 条的规定，B 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合下表的规定。

表 7.3-6 B 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
------	-------	------	------

单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积（m²/B）	0.5	1.0	1.5

11）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。

12）消防废水宜利用工厂生产废水或雨水系统收集，并应符合下列规定：

①当利用生产废水系统、雨水系统收集消防排水时，应按最大消防废水量校核排水系统的收集能力；

②含有可燃液体的消防排水收集系统应在出生产设施、罐区时设置水封，且应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。

13）使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水收集处理及消防污染水应急收集处理的措施。

14）该项目消防应急照明和疏散指示系统应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309，消防安全标志应符合《消防安全标志设置要求》GB15630 的规定。

15）厂区应按 GB50140 的规定根据火源及着火物性质，配备适当种类、足够数量的消防器材，并定期检查，保持有效状态。

扑救碳酸二甲酯、碳酸二甲酯、碳酸二甲酯等甲、乙、丙类可燃液体应选用干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳型灭火器或系统。生产区内每一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于两个（采用自动灭火系统除外）。

甲类车间（仓库）灭火器配置应按严重危险等级场所配置。

16）消防设计由设计部门根据消防规定考虑、设计，并经消防部门审核认可、取得消防设计审核意见书。

7.3.5 安全工程对策与建议

7.3.5.1 电气安全对策与建议

7.3.5.1.1 变配电

- 1、变配电所、配电室、控制室应布置在爆炸危险区域范围外。
- 2、电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区

内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

3、可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

4、爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定执行。

5、供配电系统所选用的电气设备、电气元件、电气材料符合国家质量标准，变压器应选用节能型，变压器的负荷应不超过 80%。

6、正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按要求设置可靠接地装置。用于直接接触电击防护时，应选用高灵敏度、快速动作型的漏电保护器。动作电流不超过 30mA；间接接触电击防护，主要是采用自动切断电源的保护方式，以防止发生接地故障时电气设备的外露可导电部分持续带有危险电压而产生电击的危险；在 TN 系统中，当电路发生绝缘损坏故障，其故障电流值小于过电流保护装置的动作电流值时，需装漏电保护器；在采用漏电保护器的 TN 系统中，使用的电气设备外露可导电部分可根据电击防护措施具体情况，采用单独接地，形成局部 TT 系统；漏电保护选用、安装应符合《剩余电流动作保护装置安装与运行》要求。

7、进入设备内及潮湿作业场所必须采用规定的安全电压。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。

8、禁止安全性能不合格的电气装置投入使用。

9、露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施。涉及粉尘作业环境，电气设备的防护等级应与所处的工作环境相适应，应采用防水、防尘、封闭型电机和电器；露天安装的电机、电器、配电箱，应装有防雨设施。

10、低压配电线路带插座回路均安装漏电保护开关；应选用高灵敏

度、快速动作型漏电保护器，要求环境选择动作电流不超过 30mA，动作时间不超过 0.1s。

11、为防止直接、间接和跨步电压触电，应采取相应的绝缘、电气隔离、屏护及安全距离。

合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。为防止触电伤害事故，高低压配电柜前、后铺高压绝缘橡皮垫；变配电室配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具；各类绝缘用具应定期检测。

12、变配电室与其它建筑物间应有足够的安全消防通道，且保持畅通；地势不应低洼，防止雨后积水。变配电间门应向外开，高压间（室）门应向低压间（室）开，相邻配电间（室）门应双向开；门、窗及孔洞应设置网孔小于 10mm×10mm 的金属网。

低压电气固定线路的安全距离符合要求；线路的导电性能和机械强度符合要求；线路的保护装置齐全可靠；线路绝缘、屏护良好，无发热和渗漏油现象；电杆直立、拉线、横担瓷瓶及金属构架等符合安全要求；线路相序、相色正确、标志齐全、清晰；线路排列整齐、无影响线路安全的障碍物。

13、箱、柜、板符合作业环境要求；箱、柜、板内外整洁、完好、无杂物、无积水，有足够的操作空间，符合安全规程要求；箱、柜、板体 PE 线可靠；各种电气元件及线路接触良好，连接可靠，无严重发热烧损现象；箱、柜、板内插座接线正确，并配有漏电保护器；保护装置齐全，与负载匹配合理；外露带电部分屏护完好；线路编号清晰、识别标记齐全。

14、配电线路的敷设，应避免外部环境影响：应避免由外部热源产生热效应的影响；应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害；应防止外部的机械性损害而带来的影响。

15、严格执行电气作业票制度，非电工禁止维护电器，电气故障维护严格执行停电检修制度。

17、所有电气设备的设置均考虑安全距离和操作通道的要求。

配电室内不设计其它的管道通过；落地式配电箱的底部高出地面

50mm 以上，底座周围采取封闭措施；有危险电位的裸带电体置于人的可能触及的区域以外；容易被触及的裸带电体设置遮护物或外罩；配电室的门向外开启。

有危险电位的裸带电体设遮护或护栏。

配电室的与室外相通的孔、洞采用不燃材料封堵；窗户设金属网罩防止鼠、蛇类等小动物进入。

18、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 180min。

19、电缆在密集场所或高温场所敷设时采用阻燃、阻燃或耐高温电缆；电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理。

变压器设过电流、过电压、温度等保护；10kV 开关柜设瞬时过电流、速断电流保护、接地故障保护；10/0.4kV 变压器的保护：装设电流速断保护、过电流保护、单相接地保护、温度保护、中性点零序过电流保护。

380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

供配电系统电气监控设在配电室，通过 FMCS 系统，对各级电气设备状态、电流、电压、功率、谐波进行监控。

配电线路装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，用于切断供电电源或发出报警信号。

配电室门能向两个方向开启；配电室内通道保证畅通无阻；变配电室应做到“五防一通”（即防火、防水、防雷、防雪、防小动物、保持通风良好）。

变压器室、配电室门外应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

变压器室的门应采用阻燃材料或不燃材料，并应上锁，门上应标明变压器的名称和运行编号。

电缆沟单独设置，不布置在热管道、油管道内，且不穿越上述管道；

在电力电缆接头两侧紧靠 2~3m 的区域，以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，采取阻止延燃的措施等。

20、移动电气设备：绝缘电阻值不小于 1 兆欧；电源线应采用三芯或四芯多股橡胶电缆，无接头，绝缘层无破损。移动电气设备在 6m 处设电源开关；不允许随地面跨越通道；PE 线连接正确、可靠；防护罩、遮拦、屏护、盖应完好、无松动；开关应可靠、灵敏，且与负载相匹配；在潮湿地面等场所使用的移动式照明灯具，其安装高度距地面 2.4m 及以下时，额定电压不应超过 36V。

21、变压器、断路器和其他电气设备的金属外壳或基、配电屏（盘）、控制屏（台）的框架、导线及电缆的金属保护管和金属外皮、交直流电力电缆的接线盒和终端盒的金属外壳、母线的保护罩和保护网、照明灯具、避雷器、保护间隙、避雷针的底座必须有完好的保护接地、保护接零，接地电阻符合规范要求。

22、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

23、为防止触电伤害事故，高压配电柜前、应铺高压绝缘橡皮垫。低压配电柜前、应铺绝缘皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员应配绝缘鞋、护目镜等。

24、配电所的位置应设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方；配电室内除本室需用的管道外，不应有其它的管道通过；当高压及低压配电设备设在同一室内时，且二者有一侧柜顶有裸露的母线，二者之间的净距不应小于 2m；成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设两个出口，并宜布置在通道的两端，当两出口之间的距离超过 15m 时其间尚应增加出口。

25、有机废气管道的收集口、汇总口等防爆区应选用防爆型电气设施及照明设备。

26、配电、发电

①发电、配电过程中必须有专人监护。

②当外线停电后，及时断开配电柜中外电总闸和厂区内主要设备及大

负荷设备的电源开关。按发电操作规程启动发电设备。

③恢复外线供电，当外线来电时断开企业内各主要设备及大负荷设备的电源开关。注意观察外电指示灯及电压表变化情况，确认电压稳定后，按操作规程恢复供电。

④配电间、控制室及发电间应布置二氧化碳灭火器、应急照明灯等设施。

27 配料系统的动力、仪表、照明和冷却系统等应有备用电源，并应具备防止停电的安全措施。

28、甲类生产车间及仓库、危险化学品仓库等易燃易爆甲、乙类作业场所使用的电动机、低压变压器、低压开关和控制器（开关、断路器，控制开关及按钮，配电盘，控制箱，操作箱等）、照明灯具、信号报警装置等应使用防爆型电气设备。电线套管应采用低压流体输送镀锌焊接钢管，不应采用绝缘导线或塑料管明设。所有电气设备应进行有效接地。

29、甲类车间内宜使用低温照明灯具，并应对灯具的发热部件采取隔热等防火保护措施；不应设置卤钨灯等高温照明灯具。配电箱及开关宜设置在仓库外。

30、因企业给出的一、二级用电负荷量可能与后期建设有误差情况，建议下一步设计、施工过程中进一步明确各单元一、二级用电量负荷情况，并配置相应的 UPS 电源、EPS 电源、柴油发电机作为应急备用电源，同时应保证应急备用电源留有 40%的余量，以保障企业在事故状态下应急设施能及时处理事故隐患。

31、发电机安全对策措施

1) 柴油发电机组的启动：

①柴油发电机组与国家电网必须采用“先断后通”的切换方式。

②柴油发电机组和国家电网的零线与相线必须同步切换。

2) 发电机的接地网独立设置，不得与配电系统共用接地线，发电机中性线与接地干线直接连接，螺栓防松零件齐全，且有标示，发电机外壳必须接地并符合要求。

3) 发电机与切换开关之间采用电缆外套绝缘管连接，严禁使用裸导

线。

4) 且储油间应采用防火墙与发电机间隔开；当必须在防火墙上开门时，应设置甲级防火门；储油间设置防流散措施，储油箱进行接地。

5) 在柴油机启动前，首先要对启动系统电路和蓄电池的充电状况进行检查。启动时还要查看电瓶接线柱与电瓶卡子是否牢固。

6) 柴油机启动时，如果 1 次启动不能达到启动目的，则第二次启动的时间间隔不应小于 2min。当柴油发电机组连续几次不能启动时，应排除造成不能启动的故障之后再进行启动。

7) 柴油发电机组绝不允许带着负荷启动，很容易给燃烧室组件造成破坏，容易出现裂纹和拉缸，发电机容易造成励磁损坏，因此柴油发电机组必须空载启动。

8) 夏季使用柴油发电机组的安全事项：

高温天气一定要注意清洗冷却系统，提高冷却效果。水垢对冷却系统的散热效果影响较大，还要对水散热器的小孔进行疏通、冲洗，保证传动皮带的松紧度。

9) 发电机组距建筑物和其它设备至少 1m，并保持良好的通风。

10) 柴油发动机组柴油桶应单独存放，设置防渗池，防止柴油泄漏。

11) 柴油发动机房有应急照明、应急指示、火灾报警装置、灭火器等。

12) 发电机间与控制室或配电室之间的门和观察窗应采取防火措施，门开向发电机间，且不应正对配电间的高低压配电柜、变压器等设施；

7.3.5.1.2 防雷防静电

1、防雷：

(1) 各装置、设备、设施以及建筑物，应根据国家标准和规定确定防雷等级，设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备以及建筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 与《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等规定。

(2) 有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。

（3）具有易燃易爆气体生产装置和储罐以及排放易燃易爆气体的排气筒的避雷设计，避雷针应高于气体排放时所形成的爆炸危险范围。

（4）爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

表 7.3-7 各类防雷建筑物接闪器的布置要求

建筑物防雷类别	避雷针滚球半径/m	避雷网网格尺寸/m×m
第二类防雷建筑物	45	≤10×10 或 12×8
第三类防雷建筑物	60	≤20×20 或 24×16

（5）工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层）在各防雷区的界面处应做等电位连接；在各被保护的设备处，应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

（6）建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，可不另设接地装置；平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦应跨接；建筑物内防雷电感应的接地干线与接地装置的连接不应少于两处。

（7）平行布置的间距小于 100mm 的金属管道或交叉距离小于 100mm 的金属管道，应设计防雷电感应装置，防雷电感应装置可与防静电装置联合设置。

（8）防雷电波侵入的措施，应符合：

①对电缆进出线，应在进出端将电缆金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。当电缆转换为架空线时，应在转换处装避雷器；避雷器、电缆金属外皮和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不宜大于 30Ω。

②对低压架空进出线，应在进出处装设避雷器并与绝缘子铁脚、金具连在一起接到电气设备的接地装置上。

③进出建筑物的架空金属管道，在进出处应就近接到防雷或电气设备

的接地装置上或独自接地，其冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。

(9) 防雷接地装置的电阻要求，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行；防雷接地电阻不宜大于 10Ω ，电气保护接地电阻不宜大于 4Ω ，防静电接地装置的接地电阻不宜大于 100Ω ，弱电系统接地电阻不宜大于 4Ω ；建筑防雷接地、电气保护接地、防静电接地、弱电系统接地如采用共用接地体，应满足其中最小接地电阻要求，接地电阻应不小于 1Ω 。

(10) 化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置防静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。

(11) 防雷设施投入使用前，应委托资质防雷部门对防雷设施进行检测，在符合国家标准和规范要求后方可投入使用。防雷装置是否每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置是否每半年检测一次。

(12) 建议按照《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》（赣安办字〔2010〕31号）对该项目建筑物、设备设施进行防雷装置的预评估工作（由资质单位气象部门实施）。

(13) 化工装置内的信息设备的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

(14) 防雷、防静电装置应有法定资质部门出具的检测报告。

2、防静电

(1) 化工装置防静电设计应符合国家现行标准《防止静电事故通用导则》GB 12158 和《化工企业静电接地设计规程》HG/T 20675 的规定。电子信息系统的静电接地应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的规定。

(2) 爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(3) 生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、操作平台等都必须设计静电接地，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。金属储罐

必须装设防静电接地设施，装卸台应设静电专用接地线。

(4) 固定设备

- ①固定设备（储罐、塔、容器、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- ②对 $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$ 的设备，静电接地点不应少于两处；
- ③有振动的固定设备采用 $6(mm)^2$ 铜芯软绞线接地；
- ④转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；
- ⑤罐体内金属构件必须与罐体等电位接地；

(5) 输送易燃液体的法兰连接处应作静电跨接，在设备、管道的不易受到外力损伤、便于检查维修、便于与接地干线相连、不妨碍操作位置上设置专有的接地连接端子作为静电接地的连接点；平行敷设于地上的金属管道净距小于 100mm 时用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。根据工艺要求，应对其工艺设备和工艺管道进行防静电接地，所有电气设备金属外壳均应按规程规定进行接地。

(6) 非导体设备、管道等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。

(7) 对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。

(8) 生产设备和管道应避免采用静电非导体材料制造。存在静电引起爆炸和静电影响生产的场所，其生产装置（设备和装置外壳、管道、支架、构件、部件等）都必须接地；较长的输送管道应每隔 80~100m 设一接地点。

(9) 对金属生产装置应采用直接静电接地，非金属静电导体和静电亚导体的生产装置则应作间接接地；金属导体与非金属静电导体、静电亚导体互相联结时，接触面之间应加降低接触电阻的金属箔或涂导电性涂料或采用导电材料进行跨接。

(10) 为防人体静电危害，在爆炸危险场所的工作人员禁止穿戴化纤、丝绸衣物，应穿戴防静电的工作服、鞋、手套。

(11) 易燃液体卸车时，应先进行防静电连接；宜设静电报警器；抽料、灌装易燃液体时，应控制流速不大于 3m/s。

(12) 建筑物内的设备、管道等可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施；可燃液体的管道在进出装置或设施处、爆炸危险场所的边界、管道泵及其过滤器等应设静电接地设施。

(13) 爆炸性环境中的 TN 接地系统应采用 TN-S 型。

(14) 有机废气收集管网系统，应在管道的始端、末端通过管廊或者机泵设备进行可靠的接地连接。

(15) 管道系统接地一般采用焊接式，通过端子压接的方法，将接地线与接地端子牢固地连接。如果管网系统中有部分管路或部件是非导体，除须将导体管路之间进行跨接并接地外，其非导体的管段还应在其表面设置导电的屏蔽层。

(16) 设备、管道采用金属法兰连接时，必须保证 2 个以上的螺栓有可靠的连接，其间的接触电阻不大于 0.03Ω ，法兰与管道、法兰与法兰、法兰与设备之间采用铜片跨接。

(17) 化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。

(18) 具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设静电接地。

(19) 可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

(20) 化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

(21) 装卸车过程防静电应：

①人员防静电

着装要求：所有进入装车区作业场地的人员必须穿着防静电工作服、防静电鞋。工作服应采用防静电面料制作，能够有效防止静电的产生和积累。禁止穿着化纤等易产生静电的服装进入作业区域。工作人员应佩戴防

静电腕带，腕带应与人体皮肤良好接触，并通过接地线与大地相连，及时将人体产生的静电释放掉。

行为规范：在作业过程中，人员应避免剧烈运动和摩擦，如快速行走、奔跑、拖拉物品等，以减少静电的产生。严禁在作业场地内脱换衣服，防止静电放电引发危险。操作设备时，应先触摸接地金属物体，如接地栏杆等，以释放身体上的静电。

②设备防静电：罐车等应进行接地处理，确保设备与大地之间有良好的导电连接。接地电阻应符合相关标准要求，一般不大于 100 欧姆。定期检查设备的接地情况，确保接地可靠。如有松动或损坏，应及时修复。对设备的金属部件进行静电跨接，防止静电在设备内部积累。

7.3.5.2 作业场所安全对策与建议

(1) 生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照明，但要避免各种频闪效应和眩光现象。

(2) 配置设备、设施、管线、电缆和组织作业区的基本要求：生产设备、设施、管线不应影响人员、生产和运输造成有害影响。

(3) 设备布置应符合：便于操作和维护；发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离；尽量避免生产装置间危害因素的相互影响。

(4) 车间大型工艺设备间距大于 2m，中型工艺设备间距大于 1m，小型工艺设备间距大于 0.7m；工艺设备与墙、柱间距：大型设备间距大于 0.9m，中型设备间距大于 0.8m，小型设备间距大于 0.7m。

(5) 生产作业场所应按《建筑采光设计标准》要求，有足够的照明；照明应覆盖所有通道。

7.3.5.3 常规安全防护设施对策与建议

1、防机械及坠落伤害安全对策和建议

(1) 在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出部位。

(2) 依据《固定式钢斜梯安全技术条件》（GB4053.2-2009）、《固定式工业防护栏安全技术条件》（GB4053.3-2009）、《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》（GB4053.2-2009）等标准，设置扶梯、平台、围栏等。

（3）高速旋转或往复运动的机械零部件（机泵、压缩机）应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

（4）传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

（5）操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和易滑倒操作通道地面应有防滑措施。

（6）以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。安全防护装置，应使操作者触及不到运转中的可动零部件。

（7）工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。

（8）每台机械都应设置紧急停机装置，紧急停机装置的标识必须清晰、易识别，并可迅速接近其装置，使危险过程立即停止并不产生附加风险。

2、防腐蚀和化学灼伤措施

（1）具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

（2）具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施。

（3）储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。

（4）具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的洗眼器、淋洗器等安

全防护措施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。

(5) 工艺管道安装完毕试验合格后，全部管道外表面应再涂刷防锈涂料；输送腐蚀性物料的管道不宜埋地敷设。

3、防冻伤安全措施

(1) 加强制冷设备、汽化装置、管道维护保养，避免制冷剂及冷却水泄漏；

(2) 尽可能的缩短作业人员低温环境作业时间。

(3) 制冷机房必须设置安全警示标志，配备防寒服、防寒手套、安全防护面罩等，有条件的企业需配备正压自给式空气呼吸器。

4、安全色、安全标志

(1) 化工装置安全色执行《安全色》（GB2893）规定；化工装置安全标志执行《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 规定。

(2) 化工装置的管道刷色和符号执行《工业管路和基本识别色和识别符号》的规定。

(3) 凡易发生事故、危及安全的设备，管道及地点，均应按有关《安全色》和《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 设置安全标志或涂安全色，如在存在火灾爆炸区域设“禁止烟火”警告标志；在存在中毒危险的区域设“小心中毒”警示标志等。

(4) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。

(5) 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

(6) 厂区工具箱、更衣柜等应为绿色。

(7) 厂区在醒目高处应设置风向标。

(8) 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。

(9) 生产区内应设道路行驶指示标志及限速标识。

(10) 车间的安全通道及疏散口、消防设施和其它安全防护设施的放置位置等处，应设绿色的提示标志。

(11) 管道应按《工业管路的基本识别和色别符号》、《安全色》要求涂刷相应色标和明显的物料流向标志，与设备相连的主要固定管线应标明管内材料名称、流向。

(12) 在科研楼最高处设置风向标。

4、视频监控

该项目应根据《安全防范工程技术规范》GB50348-2014 等规范标准要求，在全厂设置视频监控系统，视频显示终端位于控制室内，视频监控系统可对全厂生产进行监控管理。

1) 甲类仓库、甲类车间、罐区视频监控系统，视频监控设备设施应依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求，采用防爆电气设备设施。

2) 易燃液体的装卸应通过视频监控系统，全程监控。

3) 厂区内布防安保视频监控系统，防入侵、防盗。

5、其它

(1) 产生粉尘、毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所，应有冲洗地面、墙壁的设施。经常有积液的地面应不透水，并坡向排水系统，其废水应纳入工业废水处理系统。

(2) 取样口的高度离操作人员站立的地面与平台不宜超过 1.3m，高温物料的取样应经冷却。

(3) 表面温度超过 60°C 的设备和管道，在距地面或工作台高度 2.1m 以内者、距操作平台周围 0.75m 以内者应设防烫伤隔热层。

(4) 厂区供水应能满足生产基本要求，且在停电时也能保证供给；供水设施应考虑冗余。

(5) 冷却介质的供应应能满足生产，且在停电时也能保证供给。

(6) 对有可能与人体接触的高温设备和管道采取防烫保温绝热措施。防烫保温范围包括介质温度>60°C，距地面或操作平台 2m 以下，距平台边缘 0.7m 以内的高温设备和管线。

(7) 空压机尽可能采用低噪声型号，进气端应设空气过滤和减振措施，各管道应按安全色设置，储罐应按压力容器管理，其安全阀、压力表应定期校验。

(8) 该项目空压机、冷冻机、压缩机等作业场所产生噪声，对人员会造成一定的危害，应进一步加强劳动保护工作，配备个人防护用品。工程噪声控制设计原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实现机械化、自动化、集中操作或隔离操作，使噪声对操作人员的危害降到最低的程度。

(9) 设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

(10) 危废储存及处置措施：

①“四防”防风、防雨、防晒及防渗漏，防风必须有实体墙；防雨、防晒必须有屋顶且具备一定的隔热避光能力；防渗漏，一般需要地面刷环氧地坪及设置围堰、地沟，量少的情况下也可以用托盘放置在危废下方。

②在危废贮存场所外，张贴标牌及危废信息公开栏及危险废物污染防治责任制度。

③危险废物应分类存放，并在对应区域张贴标示。

④危险废物应进行包装（袋装、桶装）每一个包装桶（袋）均须张贴危险废物标签。

⑤现场应悬挂危险废物进出台账。

⑥危险化学品固废应交由资质单位处理。

⑦对于可能含有水的危险化学品固废，应设置收集围堰，防止流散。

⑧危废暂存点地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑨含有禁忌物的不同类别危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑩存储期限不得超过国家规定。

7.3.5.4 仪表自控安全对策措施

1、连锁系统动作后应有征兆报警设施。重要场合，连锁故障检查器可设 2 个或 2 个以上，以确保可靠性。

2、温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

4、压力仪表：压力表表盘应大于 100mm，精度不低于 3.5 级，压力表端部应设置缓冲装置。

5、液位仪表：计量罐等应设置液位计，根据物料特性及储存设施情况，采用磁翻柱或耐腐型磁翻柱液位计，并设液位远传报警功能。

6、所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

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

8、设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

9、当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。仪表的供电应有事故电源，供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

10、DCS 控制系统的安全保障措施：

1) 建立健全系统的规章制度，配备相应的工作人员，保证 24 小时不间断值班。工作人员应当具备计算机、化工安全及生产技术等专业知识。

2) 控制系统架设供电专线，安装防雷电接地装置，配备消防器材等安全防护设施，确保设备完好和传输数据准确。

3) 控制系统配备防毒软件，实施监测网络病毒，及时更新病毒库和客户端防病毒软件，并定期备份监测数据库信息，确保数据安全。

4) 任何单位和个人不得擅自变更控制系统网络平台的设置和参数。

11、储罐 DCS 控制措施：

1) 储罐设置有磁致伸缩液位计，监控储罐内液位情况，并通过 DCS 自动控制系统把磁致伸缩液位计的信号远传到生产控制室，实行远程监控和管理。

2) 当储罐达到储罐液位的 85%, DCS 自动控制系统发出强烈的声音、闪光两种警报信号, 提示操作人员及时进行处理; 当储罐达到储罐液位的 90%时, DCS 自动控制系统发出高高液位报警并启动联锁动作, 关闭卸料的开关控制阀。

3) 当储罐达到储罐液位的 10%, DCS 自动控制系统发出强烈的声音、闪光两种警报信号, 提示操作人员及时进行处理; 当储罐达到储罐液位的 5%时, DCS 自动控制系统发出低低液位报警并联锁关闭隔膜泵 (或屏蔽泵) 以及出料管道上的开关控制阀, 停止出料。

4) 保温储罐设置温度连锁循环冷冻水和热水的切断阀, 并设有高低温报警。

1/2、关于可燃气体检测报警器相关建议及要求

根据 GB/T 50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》, 结合该项目的特点, 给出如下的建议及要求:

(1) 可燃气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。

(2) 可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警; 可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至 24 小时人员值班控制室。

(3) 控制室操作区应设置可燃气体声光报警; 现场区域报警器宜根据装置占地面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置, 现场区域报警器应有声光报警功能;

(4) 进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员, 应配备便携式可燃气体和 (或) 有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体时, 便携式可燃气体探测器可采用多传感器类型。

(5) 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(6) 可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

(7) 确定有毒气体的职业接触限值时, 应按最高容许深度、时间加权

平均容许浓度、短间接接触容许浓度的优先次序选用。

(8) 检测可燃气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚焦的地点。

(9) 当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

(10) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

(11) 甲、乙类易燃液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定：汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10m。

(12) 设在爆炸危险区域 2 区范围内车间和仓库应设可燃气体探测器。

(13) 控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体探测器。

(14) 有人进入巡检操作且可燃积聚比空气重的可燃气体或有毒气体的工艺阀井、管沟等场所，应设可燃气体探测器。

(15) 探测器一定的安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

(16) 检测比空气重的可燃气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m-0.6m；检测比空气轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5-1.0m；检测比空气略轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。

(17) 可燃气体检测报警系统人员界面应安装在人员常驻的控制室等建筑物内。

(18) 现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

(19) 现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板

2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

7.3.5.5 控制室及车间专用配电室安全对策措施

1、根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》要求：涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012）。

2、该项目设置的控制室，则应位于非爆炸区域场所。

3、控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。

4、对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。

5、控制室不应与配电所相邻。

6、根据《控制室设计规范》HG/T 20508-2014，对于有爆炸危险的化工装置，其控制室应采用抗爆结构设计。建筑、结构应根据抗爆强度计算，分析结果设计。

7、控制室建筑物为抗爆结构时，不应与非抗爆建筑物合并建筑。

8、控制室建筑物为抗爆结构时宜为一层，不应超过两层。

9、控制室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 PLC 设备，因采用活动地板可直接在基础地面上敷设。

10、控制室建筑要求：控制室按防火建筑物标准设计，耐火等级不低于二级，门通向既无爆炸又无火灾危险的场所。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/m^3 ，水平度 $\pm 1.5\text{mm}/3\text{m}$ ，离基础地面高度 $300\text{mm}\sim 800\text{mm}$ ），其操作台应固定在角钢预制的台架上，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）；控制室吊顶距地面的净空为 $2.8\text{m}\sim 3.3\text{m}$ ，使用耐火隔音或吸音材料，其耐火极限不小于 0.25h ，吊顶上方的净空满足敷设风管、电缆、管线和安装灯具的空间要求；控制室的门用非燃烧型的材料。

11、控制室采光和照明要求：操作控制室、机柜室以人工照明为主，其他区域采用自然采光。阳光不直接照射在操作台上，不刺眼和产生眩

光。不同区域在距地面（假设为 0.8m 平面）上的照度要求操作室（300lx）、一般区域（300lx）、机柜室（500lx）。控制室设有事故照明系统，其有单独的电源保证供电，事故照明的照度按 30~50lx 考虑。

12、控制室按需要设置生产电话、行政电话和调度电话进行通讯。

13、对于车间毗邻的专用配电室，应采取以下对策措施：

①专用配电室应贴邻外墙设置，应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体墙体与其它部分隔开。

②专用配电室应位于车间爆炸区域外。

③专用配电室电缆穿墙入口处应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。

④专用配电室机柜前应设置绝缘垫、电工专用工具。

⑤专用配电室门应外开，长度超 7m 时应设置两个门。

⑥专用配电室应设置适量的检修用电源插座、应急灯。

⑦专用配电室内应设置消防设施，灭火系统为自动灭火系统与手提式设备相结合，使用 CO₂ 或 Halon 1301 灭火剂，不可用水。

7.3.6 危险化学品储存、运输管理对策和建议

7.3.6.1 仓库安全对策措施

1、甲、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合 GB51283 第 4.2.9 条的有关规定。

2、可能产生爆炸性气体混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

3、桶装、瓶装易燃液体等的实瓶不应露天存放。

4、甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施，常见的防止液体流散的设施有：

①修筑漫坡或门槛：在仓库门口或周围修筑一定高度的漫坡或门槛，阻止液体流出仓库。

②设置隔堤：在仓库内设置隔堤，将液体分隔在不同的区域，防止液体大面积扩散。

③安装泄漏收集系统：安装泄漏收集系统，及时收集泄漏的液体，避

免其流散到其他区域。

5、仓库自动灭火系统可按现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013、《建筑设计防火规范》GB 50016 等有关规定执行。甲类仓库应至少划分为3个防火分区，每个防火分区的最大允许建筑面积应 $\leq 500\text{ m}^2$ （设自动灭火装置）。丙类仓库应至少划分为2个防火分区，每个防火分区的最大允许建筑面积应 $\leq 1400\text{ m}^2$ （设自动灭火装置）。

6、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。

7、厂内道路应保持路面平整、路基稳固、排水良好，并应有完好的照明设施；跨越道路上空架空管线距路面的最小净高不得小于5m；道路应根据交通量设立交通标志。

8、危险化学品的包装应按《危险货物包装标志》的要求；危险货物包装运输应按《危险货物包装通用技术条件》执行。

9、危险化学品必须储存在专用储存设施内，并由专人管理，危险化学品出入库必须进行登记，库存危险化学品应当定期检查。

10、作业人员要佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服；用过的工作服、手套等用品必须放在库外安全地点，妥善保管或及时处理。

11、储藏易燃易爆商品的库房，应冬暖夏凉、干燥、易于通风、密封和避光；根据各类商品的不同性质、库房条件、灭火方法等进行严格的分区分类，分库存放。商品避免阳光直射、远离火源、热源、电源，无产生火花的条件。

12、该项目危险废固应设固定堆放场所，堆放场所应采取防渗透措施。危险化学品的废弃物、包装品应按危险废物控制标准进行管理，从事废物利用经营活动部门必须有环保部门发的许可证，禁止将危险废物提供无证单位或个人。

13、根据各化学品物料的特性，禁忌品不能混存。仓库应备有合适的材料收容泄漏物。

14、仓库贮存量及贮存安排应符合下表。

表 7.3-8 贮存量及贮存安排

贮存类别		露天贮存	隔离贮存	隔开贮存	分离贮存
贮存要求	平均单位面积贮存量, t/m ²	1.0~1.5	0.5	0.7	0.7
	单一贮存区最大贮量, t	2000~2400	200~300	200~300	400~600
	垛距限制, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
	通道宽度, m	4~6	1~2	1~2	5
	墙距宽度, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
	与禁忌品距离, m	10	不得同库贮存	不得同库贮存	7~10

15、危险程度和灭火方法不同的要分开存放，性质相抵的禁止同库混存。

16、甲类仓库装卸车安全对策措施有：

- ①在装车区域配备必要的应急设备，如灭火器、消防沙、泄漏应急处理工具；
- ②确保车辆和装卸设备的静电接地带连接良好，以消除静电积聚的风险,操作人员应避免穿着易产生静电的服装，如化纤衣物等；
- ③可以使用静电消除器等设备，进一步降低静电风险；
- ④检查物品的包装是否完好，如有破损应及时处理；
- ⑤车辆应配备防火帽、静电接地带等安全装置，并确保其正常工作。

7.3.6.2 储罐安全对策措施

- 1、可燃液体储罐的选型、基础、罐体外保温层的设计，应符合现行国家标准《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB 50914 和《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的规定。
- 2、可燃液体储罐（组）防火堤或隔堤的构造设计，应符合现行国家标准《储罐区防火堤设计规范》GB 50351的规定。
- 3、采用固定顶罐或低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。
- 4、工厂储罐组内两排立式储罐的间距应符合 GB 51283 表 6.2.6 的规定，且甲_B、乙、丙_A类储罐的间距不应小于 5m，两排直径小于 5m 的立式储罐及卧式储罐的间距不应小于 3m。
- 5、车间储罐组内单罐容积及储罐之间的防火间距应符合下列规定：

①甲_B、乙类液体单罐容积不应大于 200m³；立式储罐之间的防火间距不应小于 2m，卧式储罐之间的防火间距不应小于 0.8m；

②丙类液体单罐容积不应大于 500m³；储罐之间的防火间距不限。

6、可燃液体储罐（组）应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。

7、储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%：

①甲_B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间；

②水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间；

8、防火堤及隔堤设计应符合下列规定：

①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，并应采取防渗漏措施。

②立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m，且应为 1.0m~2.2m；堤高低限以堤内设计地坪标高起算，堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。

③立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m，卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。

④在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。

⑤在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。

⑥在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

9、车间储罐（组）的专用泵区，应布置在防火堤外，与可燃液体储罐防火间距不限。

10、储罐的阻火器、呼吸阀、事故泄压、温度计、液位计、液位报警与自动联锁切断设施设置，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 的有关规定。

11、储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

12、储罐在使用过程中，基础有可能继续下沉时，其进出口管道应采用金属软管连接或其他柔性连接；并应设置紧急切断阀。

13、定期对储罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

14、储罐区应设通到事故池的管道，以便收集、处理事故状态下的污水。

15、储罐排污、排水阀、装车切断阀应设双阀；进料管应从罐下部接入；如确需从上部接入时，进料管应延伸到罐的底部，鹤管应设拉断阀。

16、罐区卸车区周边 7.5m 范围内配冲淋及洗眼器。

7.3.6.3 储罐区装卸安全对策措施

1、操作安全要求：充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。

2、为加强该项目卸车作业安全，可燃液体汽车装卸设施建议参照 GB51283 第 6.4.1 条：

①距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；

②甲_B、乙_A类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m；

③装卸场地应采用现浇混凝土地面。

④装卸车鹤管应采取静电消除措施；槽车，装卸台及相关管道、设备及建（构）筑物的金属构件等应做电气连接并接地。

3、涉及储罐的装卸车应制定安全操作规程，对装卸车进行安全检查，应有专人管理，专人监督。

4、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。

5、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。

6、装运危险化学品时，采用专用运输工具。

7、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。

8、储罐区装卸应采用密闭操作技术。

7.3.6.4 液氮储罐安全对策措施

氮气储罐属于压力容器，应符合相关的安全标准和规范，具有良好的绝热性能和耐压性能。

定期检查容器的外观，确保无变形、破损、腐蚀等情况。

液氮储罐应存放在通风良好、干燥、阴凉的地方，远离火源、热源和阳光直射。

存储区域应设置明显的警示标志，禁止无关人员进入。

液氮储罐应固定在牢固的支架上，防止倾倒。

在液氮储罐区域周围设置防护栏，以防止意外碰撞，并做好警示标示。

7.3.7 有害因素控制安全对策与建议

1、防尘防中毒对策措施

(1) 生产过程应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并结合生产工艺采取通风措施和净化回收装置，使生产场所有害物质及粉尘的浓度符合 GBZ2.1 和 GBZ2.2 的规定。

(2) 设置通风排毒、净化、除尘系统，使作业场所及其周围环境尘毒浓度达到卫生标准；必要时可增加机械送风，保证新鲜、洁净的空气送到工人作业点或呼吸带；

(3) 拆包、人工加料及其它易放散粉尘的加料点、卸料点和物料的转运点，必须设密闭和吸尘装置，并应尽量减小物料的落差高度；凡产生粉尘的设备和散尘点应设置密闭罩或进行隔离，防止粉尘逸出；密闭罩应保持严密；根据工艺要求而必须设置的操作孔、检修门和观察孔应避开气流速度和物料飞溅速度较高的地点；门、孔要严密，并使其启闭灵活可靠；密闭罩应设吸风口，其位置应尽量避免工艺孔洞和物料飞溅区；吸风口风速应控制在不致将物料带走为宜。

(4) 建构筑物的通风换气条件应保证作业环境有毒有害物质的浓度不超过国家标准和有关规定；车间、仓库应有良好通风，采用自然通风时，要根据季节风向采取相应措施，保证厂房内有足够的换气次数；当自然通风达不到生产要求时，应设置机械通风；甲类装置区应设事故通风和强制

机械通风。

(5) 定期检测车间空气中的有害物质浓度，发现超标时应及时采取解决措施。

(6) 定期用湿法清扫车间的地面、平台、墙壁和各种设备。

(7) 生产系统的尾气应进行有效吸收，处理合格后才能排入大气，尾气吸收系统宜设置在线报警监测仪，如超标应紧急处理；吸收尾气的泵应设置备用泵，排放废气的排气筒高度应符合规范。

(8) 根据有毒物质的性质、有毒作业的特点和防护要求，在有毒作业环境中应配置事故柜、急救箱和个人防护用品（防毒服、手套、鞋、眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器、生氧用具等）。

(9) 存在危险有害物质的场所应设相应安全周知卡。

(10) 采取防毒教育、定期进行有害物质浓度检测、定期进行职业健康体检、定期检查、急性中毒抢救训练等管理措施。

(11) 进入容器等受限空间作业应制定检修规程，应进行系统置换，清洗，保证通风和氧含量，并有现场监护。

(12) 该项目涉及眼损伤的危险化学品，依据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）和《事故淋浴器及洗眼器通用设计规定》（QSH 0700-2008）等规范标准的要求，在有毒性、化学灼伤的危害的作业环境及储存环境中，设计防冻淋洗器、洗眼器，其服务半径小于 15m，现场配置固定洗眼器和手持式洗眼设施。

2、预防缺氧、窒息对策措施

(1) 缺氧危险工作环境应配备氧气浓度、有害气体浓度检测仪器、报警仪、隔离式呼吸保护器具、通风换气设备和抢救器具等。

(2) 按照先检测、通风，后作业的原则，工作环境空气中氧气浓度大于 19%和有害气体浓度达到标准要求后，在密切监护下才能实施作业，对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所、作业过程中应定时或连续（宜配设连续检测、通风、报警装置），保证安全作业。严禁用纯氧进行通风换气，以防氧中毒。

(3) 受作业环境限制不易充分通风换气的工作场所和已发生缺氧、窒息的工作场所，作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具，严禁使用净气式面具。

(4) 有缺氧、窒息的工作场所，应在醒目处设警示标志，严禁无关人员进入。

(5) 对可能在缺氧环境中作业人员应进行防缺氧教育、急救抢救训练。

3、预防高温对策措施

(1) 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。

(2) 散发高热量的设备如锅炉和高温管道应采取有效的隔热措施。

(3) 当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温和综合防暑措施，并应减少接触时间。

(4) 在炎热季节对高温作业工种的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于 15°C 。

(5) 使用隔热服等个体防护用品，如防护服装以及防护眼镜等。

(6) 供应营养及合理的膳食，供应清凉饮料。

(7) 在工厂内应设置饮水供应设施。

4、防噪声对策措施

(1) 噪声污染区远离其他非噪声的行政区、生活区。

(2) 在高噪声作业区工作的操作人员须配必要的个人噪声防护用具。

(3) 对于操作人员每天接触噪声不足 8 小时的场合，噪声声级卫生限值可适当增加，但最高限值不得超过 115dB (A)。

(4) 需要经常观察、监视设备运转的场所，若强噪声源不宜进行降噪处理时，应设隔声工作间。

(5) 选用低噪声设备，对噪声超标的放空口应设置消声器。

(6) 生产过程和设备的噪声应采取隔声、消声、隔振及管理等措施。作业场所噪声声级的卫生限值，应符合 GBZ1-2010 的规定。

(7) 工作地点生产性噪声声级超过卫生限值, 而采有现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时, 可采用有效个人防护措施。

7.3.8 安全生产管理方面的建议

综合《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》、《国家安全监管总局 工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知>的实施意见》、《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》、《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》、《劳动防护用品监督管理规定》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规则》, 评价建议建设单位在如下方面完善、落实安全生产管理工作。

1、根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号，2014年第13号修改，2021年第88号修改）规定：

1) 安全生产工作应当以人为本, 坚持人民至上、生命至上, 把保护人民生命安全摆在首位, 树牢安全发展理念, 坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针, 从源头上防范化解重大安全风险。

2) 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规, 加强安全生产管理, 建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度, 加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度, 改善安全生产条件, 加强安全生产标准化、信息化建设, 构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制, 健全风险防范化解机制, 提高安全生产水平, 确保安全生产。

3) 生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人, 对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。

4) 生产经营单位应当具备本法 and 有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件; 不具备安全生产条件的, 不得从事生产经营活动。

5) 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责:

①建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；

②组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

③组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；

④保证本单位安全生产投入的有效实施；

⑤组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

⑥组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

⑦及时、如实报告生产安全事故。

6) 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。

7) 危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

8) 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

①组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

②组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

③组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

④组织或者参与本单位应急救援演练；

⑤检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

⑥制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

⑦督促落实本单位安全生产整改措施。

9) 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当恪尽

职守，依法履行职责。

生产经营单位作出涉及安全生产的经营决策，应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。

生产经营单位不得因安全生产管理人员依法履行职责而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位的安全生产管理人员的任免，应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。

10) 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

危险物品的生产、储存单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

11) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。

生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。

生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

12) 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安

全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。

13) 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

2、根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安监总局令第41号，总局第89号修订）规定：

1) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。

2) 企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

3) 企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：

- (一) 安全生产例会等安全生产会议制度；
- (二) 安全投入保障制度；
- (三) 安全生产奖惩制度；
- (四) 安全培训教育制度；
- (五) 领导干部轮流现场带班制度；
- (六) 特种作业人员管理制度；
- (七) 安全检查和隐患排查治理制度；
- (八) 重大危险源评估和安全管理度；
- (九) 变更管理制度；
- (十) 应急管理制度；
- (十一) 生产安全事故或者重大事件管理制度；
- (十二) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；
- (十三) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
- (十四) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；
- (十五) 危险化学品安全管理制度；
- (十六) 职业健康相关管理制度；

(十七) 劳动防护用品使用维护管理制度;

(十八) 承包商管理制度;

(十九) 安全管理制度及操作规程定期修订制度。

4) 企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

5) 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力,依法参加安全生产培训,并经考核合格,取得安全合格证书。

企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历,专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类(或安全工程)中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》,经专门的安全技术培训并考核合格,取得特种作业操作证书。

其他从业人员应当按照国家有关规定,经安全教育培训合格。

3、根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》(安委[2020]3号)、《江西省印发安全生产专项整治三年行动实施方案》文件要求:

1) 强化从业人员教育培训。每年至少对化工和危险化学品企业主要负责人集中开展一次法律意识、风险意识和事故教训的警示教育;危险化学品企业要开展在岗员工安全技能提升培训,培训考核不合格的不得上岗。

2) 提高从业人员准入门槛。对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

4、完善具体的管理方案和安全生产规章制度。根据《安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规则》,结合项目实际,结合该项目安全生产特点和要求,完善本企业的安

全生产管理制度，其制度至少应包括：全员岗位安全责任制度；安全生产教育和培训制度；安全生产检查制度；生产经营场所、设备和设施的安全管理制度；危险作业管理制度；职业安全卫生制度；劳动防护用品使用和管理制度；生产安全事故隐患报告和整改制度；生产安全事故紧急处置规程；生产安全事故报告和处理制度；安全生产奖励和惩罚制度；防火、防爆安全管理制度；安全例会制度；安全投入保障制度；消防设施、器材管理制度；厂区道路交通安全管理制度；设备维护、检修管理制度；废弃物处理安全管理制度；安全作业管理，包括动火作业、进入受限空间作业、临时用电作业、高处作业、起重吊装作业、破土作业、断路作业、设备检修作业、高温作业、抽堵盲板作业管理等；采购、经营、销售安全管理制度；危险化学品安全管理制度；特种设备监督管理制度；领导干部和管理人员带班制度；其他保障安全生产的规章制度。

应根据该项目的设备和实际操作情况制定操作规程；操作规程内容应包括：开、停车操作程序；正常运行操作程序；紧急停车操作程序；接触化学品的危险性；各种工艺操作参数、指标；正常操作过程安全注意事项；异常情况应急措施、防范措施；配置的安全设施，包括事故应急设施、个体防护设施等。

5、主要负责人、安全管理人员、特种作业人员应取得相应资格；按修改后的《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第3号，总局令第63号、第80号修改）规定，对员工进行法规、安全意识和安全技术培训，所有员工必须经过培训合格，持证上岗；主要负责人、安全负责人、技术负责人中至少有一位具有化工专业本科以上学历或具有注册安全工程师资格，并具有3年以上化工行业从业经历。

6、加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。

7、按照《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）、《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T3048-2013的要求，为从业人员免费提供符合国家规定的防护用品。

劳动防护用品应到定点经营单位和生产企业购买特种劳动保护用品。

护品必须有“三证”，即生产许可证、产品合格证和安全鉴定证。购买的护品须经本单位安全管理部门验收。并应按照护品的使用要求，在使用前对其防护功能进行必要的检查。

应教育从业人员正确使用防护品，使职工做到“三会”：会检查护品的可靠性；会正确使用护品；会正确维护保养护品，并进行监督检查。

应按照产品说明书的要求，及时更换、报废过期和失效的护品。

应建立健全护品的购买、验收、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度和使用档案，并切实贯彻执行和进行必要的监督检查。

8、按《企业安全生产费用提取和使用管理办法（财资〔2022〕136号,2022年11月21日起施行）规定，足额提取安全费用；保证安全生产投入；安全费用必须专门用于安全生产所需的安全培训教育所需费用，为从业人员配备符合国家标准个体防护用品及保健品的费用，安全设施投入，如：安全联锁、报警、安全通讯、监测、防触电、防噪声和粉尘、防灼伤、冲淋、员工洗浴和休息、应急救援等设施的投入和维护保养及作业场所职业病危害防治措施的资金投入，保证重大隐患治理所需费用，安全生产责任险，安全检查工作所需费用，保证安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用及其他有关经费投入，建立应急救援队伍、开展应急救援演练所需的费用，为从业人员缴纳保险费用等方面，不得挪作它用，建立专门台账，落实专人监督使用。

9、对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。

10、劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

11、现场安全管理措施

1) 作业人员上岗作业应遵守劳动纪律、工艺纪律和安全规定。

2) 加强明火管理，厂区不应吸烟。

3) 机动车辆一般不应进入易燃易爆生产区及易燃易爆化学品库区。当需要进入易燃易爆场所时，机动车辆应配装阻火器、灭火器或采取其他有效安全措施。

4) 易燃易爆场所作业人员不应穿着能产生静电火花的化纤织物工作服和带铁钉的鞋; 不应使用铁质工具及撞击会产生火花的其他工具; 不应使用打火机、手机、相机等发火和电子设备; 不应在水泥地面拖动、滚动桶装物品; 不应使用易燃溶剂等擦洗设备、地坪、工具和衣物等, 车间应刷不发火花油漆。

6) 作业人员上岗作业应正确穿戴好劳动防护用品, 应紧扎衣袖。女工上岗作业应戴好工作帽, 不应将长发露在帽外, 以免被机械卷入造成伤害事故。

7) 有毒有害岗位作业人员, 工作结束后应更换工作服, 清洗后方可离开作业场所。不应在有毒有害岗位饮食。

8) 使用的各类溶剂原料容器应加盖封闭存放, 不应无序乱堆; 应随时将粘有涂料等易燃物质的棉纱、抹布等物放入带盖的装有阻燃液体的金属箱(桶)内, 当班清除, 不应乱抛、乱放; 应及时清理作业场所的废物、油迹、漆垢等, 保持环境的整洁卫生。

12、依据《工伤保险条例》要求, 企业应为员工购买工伤保险; 依据《安全生产责任保险实施办法》的通知(原安监总办〔2017〕140号), 企业应为员工投保安全生产责任保险。

13、企业试生产阶段, 逐步建立安全标准化体系, 并应取得安全标准化证书。

14、特殊作业及检维修: 应依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 结合企业生产运营情况, 编制企业特殊作业管理制度, 企业特殊作业施行“票证化”管理。

7.3.9 事故应急管理

7.3.9.1 应急救援器材方面的建议

根据有关危险化学品单位应急救援物资配备有关规定, 结合项目物料危险有害特性及首批重点监控化学品应急要求, 建议项目配备相应的应急救援器材。

作业场所应配备相应数量的正压式空气呼吸器、重型防化服、过滤式防毒面具、气体浓度检测仪、急救箱或急救包、防爆手电筒和对讲机等救

援物资。

应急救援人员应配备消防头盔、重型防化服、全密封防护服（带供氧）、防静电工作服、防化手套、防化靴、安全腰带、正压式空气呼吸器、佩戴式防爆照明灯、轻型安全绳、消防腰斧、防寒服、防寒手套、安全防护面罩等个体防护与应急装备。

车间应配堵漏器材。

厂区应配移动应急照明灯、手持扩音器。

现场设安全区指示标志、风向标志。

企业应配备或指定紧急情况下急救车辆。

现场作业时均应使用携带一部防爆对讲机。

应急救援物资应符合国家标准或行业标准的要求；无国家标准和行业标准的產品应通过国家相关法定检验机构检验合格。

单位应急救援物资的配备，除应满足以上基本要求外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

建设单位应建立应急救援物资的有关制度和记录，内容应包括：物资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度、资料管理制度、物资调用和使用记录、物资检查维护报废及更新记录。

应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

7.3.9.2 应急预案编制

公司应针对建设项目各厂房等存在火灾等危险和要害部位编制生产安全事故应急预案，预案应就事故应急指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品

性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

本评价报告在此提出应急预案编制的程序，供建设单位参考。

生产经营单位应急预案编制程序应包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施 8 个步骤，并进行备案。

1、成立应急预案编制工作组

结合公司职能和分工，成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员（如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员）参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制订工作计划，组织开展应急预案编制工作。预案编制工作组中应邀请相关救援队伍以及周边相关企业、单位或社区代表参加。

2、资料收集

应急预案编制工作组应收集下列相关资料：

- ①适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；
- ②企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；
- ③企业现场功能区划分、建（构）筑物平面布置及安全距离资料；
- ④企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；
- ⑤公司历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；
- ⑥属地政府及周边企业、单位应急预案。

3、风险评估

开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告（编写大纲参见 GB/T29639-2020 附录 A），其内容包括但不限于：

- ①辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；
- ②分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；
- ③评估确定相应事故类别的风险等级。

4、应急资源调查

全面调查和客观分析公司以及周边单位和政府部门可请求援助的应急

资源状况，撰写应急资源调查报告（编写大纲参见 GB/T29639-2020 附录 B），其内容包括但不限于：

- ①公司可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- ②针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控、报警手段；
- ③上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- ④可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

5、应急预案编制

1) 应急预案编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，体现自救互救和先期处置的特点，做到职责明确、程序规范、措施科学，尽可能简明化、图表化、流程化。应急预案编制格式和要求参见 GB/T29639-2020 附录 C。

2) 应急预案编制工作包括但不限于下列：

- ①依据事故风险评估及应急资源调查结果，结合公司组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立公司应急预案体系；
- ②结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定公司应急组织机构及职责分工；
- ③依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰界定公司的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施；
- ④按照有关规定和要求，确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交、警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

6、桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序，结合有关经验教训，相关部门及其人员可采取桌面演练的形式，模拟生产安全事故应对过程，逐步分析讨论并形成记录，检验应急预案的可行性，并进一步完善应急预案。桌面演练的相关要求见 AQ/T9007。

7、应急预案评审

1) 评审形式

应急预案编制完成后，生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审

或论证。参加应急预案评审的人员可包括有关安全生产及应急管理方面的、有现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。

2) 评审内容

应急预案评审内容主要包括：风险评估和应急资源调查的全面性、应急预案体系设计的针对性、应急组织体系的合理性、应急响应程序和措施的科学性、应急保障措施的可行性、应急预案的衔接性。

3) 评审程序

应急预案评审程序包括下列步骤：

①评审准备。成立应急预案评审工作组，落实参加评审的专家，将应急预案、编制说明、风险评估、应急资源调查报告及其他有关资料在评审前送达参加评审的单位或人员。

②组织评审。评审采取会议审查形式，企业主要负责人参加会议，会议由参加评审的专家共同推选出的组长主持，按照议程组织评审；表决时，应有不少于出席会议专家人数的三分之二同意方为通过；评审会议应形成评审意见（经评审组组长签字），附参加评审会议的专家签字表。表决的投票情况应以书面材料记录在案，并作为评审意见的附件。

③修改完善。生产经营单位应认真分析研究，按照评审意见对应急预案进行修订和完善。评审表决不通过的，生产经营单位应修改完善后按评审程序重新组织专家评审，生产经营单位应写出根据专家评审意见的修改情况说明，并经专家组组长签字确认。

8、批准实施

通过评审的应急预案，由生产经营单位主要负责人签发实施。

7.3.10 施工期间安全管理对策措施与建议

依据《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号），建议补充以下安全管理对策措施：

1) 与施工单位签订安全管理协议。

2) 应当向施工单位提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，并保证资料的真实、准确、完

整。

3) 不得对勘察、设计、施工、工程监理等单位提出不符合建设工程安全生产法律、法规和强制性标准规定的要求，不得压缩合同约定的工期。

4) 在编制工程概算时，应当确定建设工程安全作业环境及安全施工措施所需费用。

5) 不得明示或者暗示施工单位购买、租赁、使用不符合安全施工要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材。

6) 在申请领取施工许可证时，应当提供建设工程有关安全施工措施的资料。

7) 应当自开工报告批准之日起 15 日内，将保证安全施工的措施报送建设工程所在地的县级以上地方人民政府建设行政主管部门或者其他有关部门备案。

8) 施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用电设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。考虑到一期项目运营的正常用电，不到万不得已不能断电。

9) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。考虑到公司已有项目的正常生产需要，施工人员出入口应与正常的工作人员入口区别开来，应在起重设备作业区设置醒目的安全警示牌。

10) 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 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，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；在恶劣天气的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。考虑到人员往来密集，应在高处作业下方设置警示牌。

11) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

12) 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检；在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区；对各施工环节中噪声较为突出的且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，减少对现有项目正常生产的影响，应采取临时隔声措施，以此达到降噪效果；施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施；施工期的生活污水应充分利用现有的下水管网，将施工期生活污水进行集中收集，并有组织排放。

13) 施工场地周边必须设置高度在 1.8m 以上的围挡，建筑垃圾的堆放不准超出场地围挡范围，施工场地内不准堆放生活垃圾；施工道路要硬化，要在工地出口处设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地；装卸渣土严禁凌空抛散；要指定专人清扫工地路面。此外，建筑材料和土石方的运输车辆要进行遮盖，防止撒漏，尽可能减少运输中产生的扬尘。

8 安全评价结论

8.1 项目主要的危险、危害因素及各类评价方法汇总

通过对江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目进行安全评价，得出以下的评价结论：

根据《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法（修订版）》（原安监总局令第41号）的等相关法律法规规定，江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目涉及的产品锂电池电解液属于危险化学品。因此，该项目建成后需办理危险化学品安全生产许可证。

1、危险有害因素辨识结果

该项目生产过程中涉及多种易燃易爆性、腐蚀性化学品，项目工程的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、淹溺、粉尘、噪声、高温与热辐射等。项目最主要的危险因素是火灾、爆炸和中毒和窒息等。

2、“两重点一重大”辨识结果

1) 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12号）的规定，对项目涉及的危险化学品进行辨识，该项目生产过程中不涉及重点监管的危险化学品。

2) 重点监管的危险化工工艺

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的要求，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3) 危险化学品重大危险源

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识,该项目生产单元及储存单元均未构成重大危险源。

3、其他化学品辨识结果

1) 易制毒化学品辨识

①根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕第445号,2018年国务院令第703号修改,2021、2024增列)辨识,该项目不涉及易制毒化学品。

2) 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号进行辨识,该项目不涉及监控化学品。

3) 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录(2015版,2022年调整)》应急管理部等十部门【2022】第8号公告修改进行辨识,该项目不涉及剧毒化学品。

4) 高毒物品辨识

根据《高毒物品名录》(2003年版)的规定进行辨识,该项目不涉及高毒物品。

5) 易制爆危险化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》(2017年版)进行辨识,该项目不涉及易制爆化学品。

6) 特别管控危险化学品

根据《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、交通运输部公2020年第3号)进行辨识,该项目不涉及特别管控危险化学品。

4、预先危险分析结果:拟建项目主要危险有害因素中火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为Ⅲ级;其他危险等级均为Ⅱ级。

5、作业条件危险性分析结果：该项目选定的单元中，拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，工序均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，可以接受”范围，作业条件相对安全。

6、危险度评价结果为：该项目各单元危险中甲类车间、储罐区单元分级为 I 级，属于高度危险，甲类仓库、丙类仓库一单元危险度等级均为 II 级，属于中度危险、丙类仓库二、丙类车间单元危险度等级为 III 级。应采取以下对策措施：甲乙类厂房仓库采用泄爆屋顶，设备进行静电接地、爆炸区域内电气防爆、设置可燃气体探头，设置自动化控制系统等安全对策措施保证安全。储罐区，进行静电接地、爆炸区域内电气防爆、设置可燃气体探头、储罐等特种设备进行定期检测、设置自动化控制系统等安全对策措施保证安全。

7、采用中国安全生产科学研究院的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对该公司生产、储存装置的外部安全防护距离进行计算，该公司外部安全防护距离满足要求，且在个人风险线内无相应防护目标。因此，该项目个人风险和社会风险可接受。

8、根据多米诺效应分析，该项目存在多米诺效应的主要为容器爆炸，但多米诺半径均在厂区内部，对周边基本不产生影响。

9、拟建项目选址符合当地规划，与相邻企业的安全间距符合有关标准、规范的要求。

10、项目总图布置及建构筑物之间的防火间距符合规范要求，建（构）筑物耐火等级不低于二级，充分利用自然采光、通风，设置相应的疏散通道，符合相关规范、标准的要求。

11、该项目工艺成熟，所选设备根据介质特性购买有资质厂家成型设备，设备、设施安全可靠。

12、项目无国家明令淘汰的工艺和设备，今后按相关标准、规范要求设计、施工、安装后，主要装置、设备与生产过程匹配合理，配套和辅助工程

较完善，能够满足安全生产的需要。

13、本报告已根据有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准，并严格执行省委办公厅省政府办公厅《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）及鄱阳湖生态经济区、长江经济带、“五河一湖”相关政策规定，客观、公正、科学地进行安全评价，项目符合《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）的要求。

14、本报告结合工艺特征，提出应采取对应的自动化控制系统及自动化实施方案，满足《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）的要求。

8.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对该项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息，一旦发生，会造成人员伤亡事故。主要原因为：作业场所涉及大量易燃物，一旦发生泄漏，遇到点火源会发生火灾、爆炸事故。

8.3 应重视的安全对策措施建议

1、该公司拟设的控制室符合 HG/T20508-2014 的要求，但应在下步设计时根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022 计算出作用在控制室上的爆炸载荷的基础上，进行具体的建筑抗爆设计。

2、企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

3、涉及易燃易爆、毒性气体的作业现场或厂房的最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

8.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危险、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危险有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

8.5 安全评价结论

综上所述：江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、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，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，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。

9 与建设单位交换意见的情况结果

评价过程中,为了使评价工作顺利进行,评价小组一直与建设单位保持密切联系、交流,充分商讨、研究交换意见。对前期设计中发现的一些不足以及后期建设应注意的一些问题也达成了一致意见。

9.1 本次评价的对象及范围

本次安全评价对象为江西航盛新能源有限公司锂电池电解液项目。评价范围为该项目的选址、总平面布置、生产装置设备设施及配套公用工程和辅助设施。

9.2 评价导则的选取

本评价报告按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第45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)等相关要求编写。

9.3 内外部安全防火距离的执行标准

该项目内、外部安全防火距离按照《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 标准设计布置,《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 没有具体要求则按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 2018 年版)设计布置,统一规划,协调、合理布局。

9.4 其他

关于外部防火间距、总平面布置、控制室等问题与企业进行沟通和交换意见。该项目应按照《建设项目职业卫生“三同时”监督管理办法》要求进行建设项目职业卫生“三同时”工作。

企业对所提供材料的真实性负责。本评价报告经被评价单位确认后发稿。

10 附件

10.1 项目区域位置图、现场勘察照

图 10.1-1 项目区域位置图



图 10.1-1 现场勘察照



评价师沈卫平，航盛公司何总



评价师李晶

10.2 选用的安全评价方法简介

10.2.1 安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规 and 规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

10.2.2 预先危险性分析评价（PHA）

1、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1)大体识别与系统有关的主要危险；
- 2)鉴别产生危险的原因；
- 3)估计事故出现对人体及系统产生的影响；
- 4)判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

- 预先危险性分步骤为：
- 1)通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
 - 2)根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
 - 3)对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
 - 4)进行危险性分级；
 - 5)制定对策措施。
- 3、预先危险性等级划分：
- 预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 10.2-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，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

表 10.2-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，但并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

10.2.3 作业条件危险性评价法

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L\times E\times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

- 1)以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2)由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1)事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见下表。

表 10.2-3 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2)人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-4 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3)发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见下表。

表 10.2-5 发生事故或危险事件可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4)危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见下表。

表 10.2-6 危险性等级划分标准（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意

160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

10.2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范（2018年版）》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见下表。

表 10.2-7 危险度评价取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体<100 m ³ 液体<10 m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃使用，其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作；	无危险的操作

分值 项目	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
		操作 单批式操作	有一定危险的操作	

危险度分级见表。

表 10.2-8 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

10.2.5 外部安全防护距离评价法

1、外部安全防护距离评价法

该项目根据《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）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

1) 术语和定义

（1）爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

（2）有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性 - 吸入的气体。

（3）易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别1、类别2的气体。

（4）外部安全防护距离

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

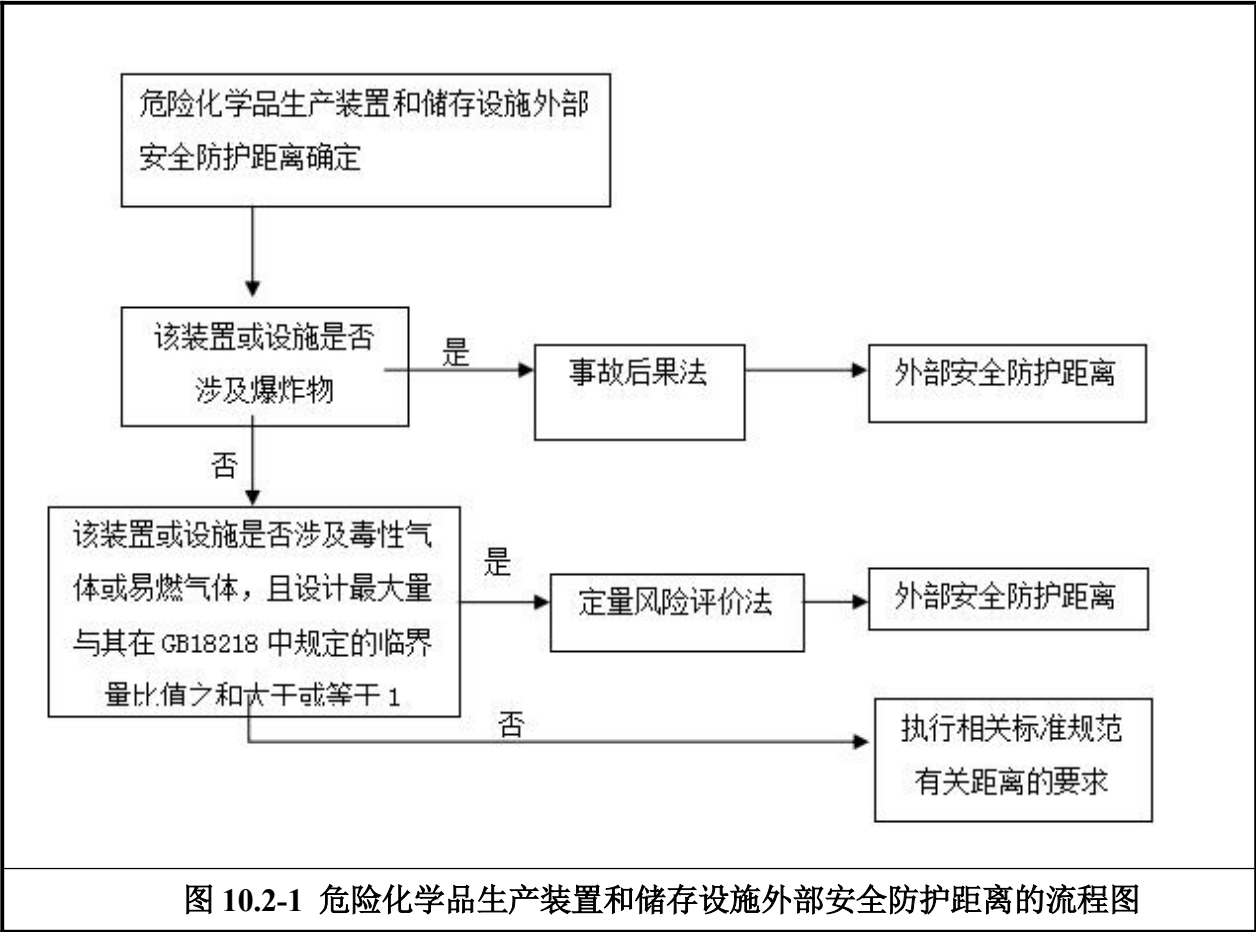
（5）点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应

热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

2、外部安全防护距离确定流程

（1）危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见下图。



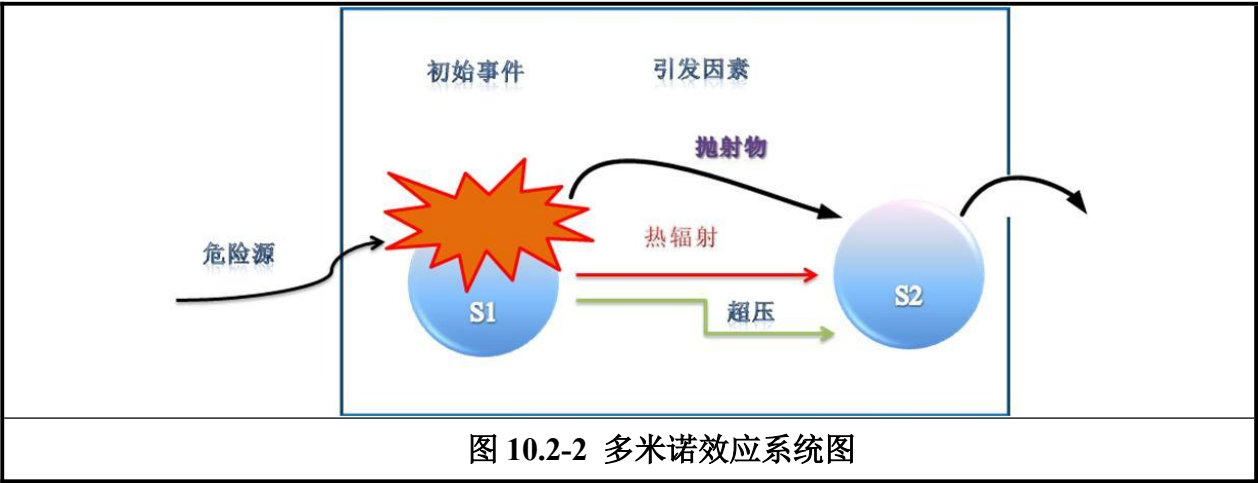
（2）涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施采用事故后果法确定外部安全防护距离。

（3）涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在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或设施时，将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

（4）以上 2、3 条以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

2、多米诺效应

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。



据统计，近年来未曾发生过多米诺事故，国内外报道多米诺事故也极少，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 10.2-9 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。

时间	地点	事故场景	事故后果
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 h 内相继发生了至少 4 次爆炸。	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。
2018.11.28	河北张家口中国化工集团盛华化工有限公司	盛华化工公司违反《气柜维护检修规程》（SHS01036-2004）第 2.1 条和《盛华化工公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定，聚氯乙烯车间的 1#氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。造成特别重大爆炸事故	造成 24 人死亡（其中 1 人后期医治无效死亡）、21 人受伤（4 名轻伤人员康复出院），38 辆大货车和 12 辆小型车损毁，截止 2018 年 12 月 24 日直接经济损失 4148.8606 万元
2019.3.21	江苏响水天嘉宜化工有限公司	天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存的硝化废料持续积热升温导致自燃，燃烧引发硝化废料爆炸。造成特别重大爆炸事故	造成 78 人死亡、76 人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失 198635.07 万元。

10.3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

10.3.1 预先危险性分析

采用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。

10.3.1.1 工艺装置和系统单元预先危险性分析

表 10.3.1-1 工艺装置和系统单元的预先危险性分析表

—	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	配料、投料、搅拌、过滤、灌装、清洗搅拌等
危险因素	设备设施损坏、管道破裂、超温等
触发事件	1) 该项目涉及的原辅材料及产品为易燃液体，其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。

	2) 该项目涉及的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等都是有机物，且绝大部分都是可燃物，生产过程中具有较大的火灾爆炸危险性。 3) 配置釜密封失效泄漏； 4) 易燃液体投料速度过快，静电积聚，可引起火灾爆炸。 5) 生产过程中，如配料、搅拌、过滤等，存在可燃蒸气挥发，若生产设施、储存容器密闭性差，特别在配料生产现场，各种大小桶、槽、罐比较多，有相当一部分设备是非密闭的，生产现场散发出易燃有毒的溶剂蒸气，如果在空气中达到爆炸极限，遇火源即会引起火灾爆炸。 6) 有机废气吸收系统故障，易燃有机废气在输送过程中，未设置静电接地或静电接地不合格，易造成静电积聚。在周围空间存在可燃、易燃性混合物的区域，当其浓度在爆炸极限范围时，如静电放电的能量大于或等于该混合物的最小着火能量，则可能引起爆炸和火灾事故。 7) 在生产运行时，如操作人员未安装或未发现连锁报警装置失灵、安全阀失效等情况发生等有可能因为介质超压。 8) 违章检修，违章使用明火，也有可能发生引起火灾爆炸事故。 9) 配置过程使用氮气做保护气或反应前使用氮气置换等作业，若氮气系统故障，氮气不足或浓度不符合要求，置换不彻底或引入空气，导致设备内部形成爆炸性混合气体，可能引发火灾、爆炸事故。 10) 机泵工作时，由于异常原因，输送管道或机泵发生堵塞现象，如果工作人员没有发现问题，机泵继续工作，可能造成机泵或连接的管道发生破裂，泄漏的物料还可能产生二次火灾事故。 11) 项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变配电所、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 12) 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，发生爆裂。 13) 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 14) 容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作。
发生条件	1) 易燃易爆物蒸汽压达爆炸极限； 2) 易燃易爆物料泄漏； 3) 易燃物质遇明火； 4) 存在点火源、静点、高温物体等引发能量。 5) 氮气保护措施不好。
原因事件	人员防护措施不当，未按规定穿戴防护用品； 车间通风不良； 作业人员操作不当； 设备磨损老化，腐蚀； 易燃物质遇点火源； 设备及安全附件未定期检查或校验。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查；； ③通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，爆炸危险环境电气设施应采用防爆型。 ④设可燃气体检测报警。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③各压力容器和其配套的输送管道及其仪表要定期检验、检测、试压； ④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和

	电气设施定期检修，保证完好状态。 3、加强管理、严格工艺 ①控制流速及搅拌速度； ②设置局部通风机，可以较好的防止可燃气体的过量聚积； ③作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ④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； ⑤检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑥加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑦安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好； ⑧对生产车间的电气线路加强维护检查； ⑨防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； ⑩设自动控制、安全连锁； ⑪设紧急处理装置； ⑫设超限报警； ⑬设过程检测； ⑭设双电源保护； ⑮制定工艺指标； ⑯制定作业规程； ⑰定期检修； ⑱定期清理系统。
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	配料工序、搅拌工序、过滤工序、投料工序、清洗工序、检修作业、废水、废气（尾气）处理工序、充制氮及氮气使用工序等
危险因素	有害物料（生产过程碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等原辅料等）泄漏；窒息性气体（如氮气等）；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所。
触发事件	1、生产过程中多种原材料如碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、六氟磷酸锂、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等都属于有毒有害品，对眼睛、皮肤、黏膜都具有强烈的刺激作用。长期接触这些毒物会引起中毒。苯系物在各类树脂生产中都用到，短时间内接触高浓度苯系物可引起急性苯中毒，长期接触苯系物可能发生慢性中毒，表现为头痛、失眠、记忆力减退、血细胞和血小板减少，甚至发展成再生障碍性贫血及白血病。 2、有毒有害气体（雾）挥发在空气中； 3、操作工在超标状态下长期接触； 4、进入容器等受限空间作业，氧含量不足或硫化氢等有毒物质造成中毒； 5、在有毒物场所无（或失效）防毒过滤器和有关的防护用品； 6、作业人员吸入酸雾会造成呼吸道刺激、炎症和肺水肿，严重者会导致死亡。长期接触各类酸雾还会引起各类病变； 7、发生火灾燃烧后会产生一氧化碳和二氧化碳等有毒有害气体，会造成人员的中毒窒息。
发生条件	（1）有毒物料超过容许浓度；（2）毒物摄入体内；（3）缺氧；（4）未使用防护用品。
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入有毒有害挥发的气体； 7、救护不当； 8、在有有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。

事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、在设备布置与工艺设计方面采取安全措施防止直接接触有毒物质，防止有毒有害气体泄漏； 2、保持作业场所通风；受限空间作业时严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)操作； 3、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； 4、制定检修管理制度；检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度、氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用具。 5、定期检测车间有毒有害物含量。 6、组织管理措施 1) 加强对毒物的检测，有毒物设备的检查； 2) 加强管理、严格工艺纪律，要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程； 3) 加强培训、教育、考核工作，教育、培训职工掌握有关危险化学品的毒害性及预防方法、中毒急救措施； 4) 设立明显的警示标志； 5) 设立急救点（备有相应的药品、器材）。 7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在事故	灼烫（化学灼烫、高温烫伤、低温冻伤）
作业场所	生产过程涉及的腐蚀品，化料保温，配置釜、尾气处理装置等涉及的高温设备，冷却系统等
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	1、化料保温储罐及管道，配置釜、热水机组、尾气处理装置等高温设备及附属设施； 2、腐蚀性物品； 3、冷冻机制冷等
发生条件	1、人员触、碰高温设备表面、高温物料； 2、人员触、碰腐蚀性危险化学品物料； 3、人员触、碰低温设备。
原因事件	1、在生产装置的操作作业、检维修作业、巡检和装卸作业可能因设备设施、管道或法兰、阀门破裂或断裂等，腐蚀性泄漏接触到作业人员，若作业人员未正确使用或使用不合格的劳动防护用品，可能发生灼烫，严重还可能致死亡。 2、设备故障，高温物料泄漏； 3、作业时触及高温、低温物体； 4、热水机组、冷却等高低温设备及附属设施未保温隔热； 5、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触，无个体防护或防护不当； 6、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台；低温设备外表面加防冻措施。 2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；

	6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、釜（器）、管、阀完好； 7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 9、加强对有关化学品灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育； 10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 11、安全警示标志醒目； 12、作业过程中严格遵守操作规程；
四	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防 范 措 施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
五	
潜在事故	触电
作业场所	变配电室、电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良；

	4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按照标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
六	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	（1）2m 以上高处作业；（2）作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；

	7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
七	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、各仓库等
危险因素	车辆撞人、车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 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；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、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）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
八	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施；

	3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
九	
潜在事故	起重伤害
作业场所	电动葫芦使用场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、重物坠落； 2、吊起脱勾； 3、设备缺陷； 4、操作失误； 5、索具故障； 6、违章作业。
发生条件	人员与起重机械、重物接触
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重作业区域行进、停留； 3、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、选用符合质量要求的设备。 2、加强检修，确保设备状态良好。 3、人员按要求培训，并取得起重作业证。 4、制定完善的起重作业规程。正确使用各种起重工具、索具。 5、安全装置要保持齐全、可靠、起重机械设备必须经检验合格。
十	
潜在事故	噪声危害
作业场所	生产场所
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	1、装置没有减振、降噪设施； 2、减振、降噪设施无效； 3、未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 4、护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	1、装置设减振、降噪设施； 2、配备并使用个体护耳器。 3、采取隔离操作。

10.3.1.2 储存设施单元预先危险性分析

1、储罐区储存单元预先危险性分析

罐区储存单元预先危险性分析详见下表。

表 10.3.1-2 罐区储存单元预先危险分析

一	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	储罐区

危险因素	泄漏、设备损坏、超温、静电、明火、雷电等
触发事件	1、储罐设计若不符合有关规范的要求，储罐的焊接质量和安装质量达不到设计要求；储罐现场组装质量不可能控制等质量问题，导致储罐腐蚀、开裂等，易燃易爆化学品泄漏后遇点火源，易造成火灾爆炸事故； 2、易燃液体槽车未按规定配卸车安全装置，如压力、液位指示、调节系统等； 3、储罐未按照相关要求制造、安装、检测检验，未配压力、温度、液位等指示和监测监控装置，包括报警、调节、切断、停车等装置； 4、储罐区的防雷防静电装置不符合规范要求，管道法兰、阀门之间未跨接或跨接不良、除静电设施失效等，导致静电火花，引发火灾； 5、可燃液体装卸车作业未严格执行作业安全规程，如流速过大等； 6、使用的输送易燃液体的管道装置要求密封，如管道材料选用不当，管道受摩擦磨损强度下降，安全附件不全或不可靠，操作控制不好造成管道、阀门的失效，发生火灾爆炸。 7、辅助装置中使用电气设备、设施，包括电气设备、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化等引起电气火灾。 8、在罐区未严格执行禁火规定； 9、高温气候，特别是夏季高温期间，如降温防护措施不力，易引发储罐的火灾、爆炸。 10、因司机大意罐车未停稳或误启动等。 11、氮气储罐发生容器爆炸。
发生条件	1) 易燃易爆物蒸汽压达爆炸极限； 2) 易燃易爆物料泄漏； 3) 易燃物质遇明火； 4) 存在点火源、静点、高温物体等引发能量。 5) 氮气保护措施不好。
原因事件	1、人员防护措施不当，未按规定穿戴防护用品； 2、作业人员操作不当； 3、储罐区设备损坏； 4、易燃物质遇点火源； 5、设备及安全附件未定期检查或校验。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、储罐应按相关要求制造、安装、检测检验，配压力、温度、液位等指示和监测监控装置，包括报警、调节、切断、停车等装置； 2、储罐区的防雷防静电装置应符合规范要求，管道法兰、阀门之间应跨接或跨接，经检测合格； 3、可燃液体卸车作业应严格执行作业安全规程，控制卸车物料流速等； 4、在罐区应严格执行禁火规定； 5、编制安全操作规程，并做好培训，作业人员未考试合格不能上岗； 6、配备劳动防护用品和消防设施；
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	储罐区
危险因素	有害物料（生产过程中碳酸二甲酯等原辅料等）泄漏；检修、抢修作业时接触有毒害或窒息性场所，氮气
触发事件	1、罐区储罐基础不牢、沉降不均、有裂缝、倾斜，导致储罐变形、开裂，造成可燃液体、有毒液体泄漏。 2、罐体及管道、阀门制造加工、安装有问题，造成液体泄漏。 3、卸车时操作错误或疏忽大意，造成液体泄漏。 4、防静电接地不可靠。 5、未设检测报警联锁装置。 6、消防设施不完善或缺乏。

	7、储罐设备检修时未采取有效的吹扫清洗的情况下在罐体，管道设备上检维修或清理作业。 8、储罐清理作业不规范。 9、卸车作业不规范。 10、发生火灾燃烧后会产生 CO、CO ₂ 等有毒有害气体，会造成人员的中毒窒息。 11、氮气管道或储罐发生泄漏
发生条件	（1）有毒物料超过容许浓度；（2）毒物摄入体内；（3）缺氧；（4）未使用防护用品。
原因事件	1、有毒物质浓度超标； 2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品，人员吸入有毒有害挥发的气体； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、在设备布置与工艺设计方面采取安全措施防止直接接触有毒物质，防止有毒有害气体泄漏； 2、保持作业场所通风； 3、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； 4、制定检修管理制度：检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度、氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用具。 5、定期检测车间有毒有害物含量。 6、组织管理措施 1）加强对毒物的检测，有毒物设备的检查； 2）加强管理、严格工艺纪律，要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程； 3）加强培训、教育、考核工作，教育、培训职工掌握有关危险化学品的毒害性及预防方法、中毒急救措施； 4）设立明显的警示标志； 5）设立急救点（备有相应的药品、器材）。 7、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在事故	灼烫
作业场所	储罐区
危险因素	化学品灼伤、高温、冷冻灼烫
触发事件	物料泄漏
发生条件	人员触、碰腐蚀性危险化学品物料；
原因事件	1、罐区各储罐或管道在运行中因液压超过材料的承受极限而爆破，导致液体泄漏，喷溅到作业人员身上。 2、液体输送管道、弯头、三通、阀门及焊口存在隐患，使用过程中发生破裂导致液体泄漏，喷溅到人员身上 3、卸车输送泵、储罐与管道、管道与管道之间安装不良而泄漏，液体接触到人体。 4、保温冷冻水，液氮泄漏、高温热水造成灼烫
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II

防范措施	1、储罐区应有明确管辖分工，不得出现死角。认真执行设备巡检制度，设备运行前必须检查设备状况。 2、经常开展安全检查，依据规程对管道、弯头、三通、阀门及焊口等处存在的问题和隐患及时进行整改，消除缺陷。对暂时不能处理的缺陷，应采取切实可行的安全措施。 3、严格把关安装质量，加强巡检，检查设备状况。 4、液体连接件严禁使用不耐酸碱的材料件，法兰垫片不能用橡胶或塑料制成。管道都必须作防雷接地设计。 5、卸车区设冲淋洗眼器，卸车人员佩戴耐酸碱工作服、手套、护目镜等
六	
潜在事故	高处坠落
作业场所	储罐区
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 4、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 5、作业时嬉戏打闹。
发生条件	（1）2m 以上高处作业；（2）作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏； 4、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 5、坚决杜绝登高作业中的“三违”。

2、仓库储存单元预先危险性分析

仓库储存单元预先危险性分析详见下表。

表 10.3.1-3 仓库储存单元预先危险分析

一	
潜在危险	火灾、爆炸
作业场所	甲类仓库、丙类仓库等
危险因素	容器、泄漏等
触发事件	易燃物、可燃物遇火源，包装材料遇明火或高热，电火花等。
发生条件	1、易燃易爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、存在点火源和燃烧物质
原因事件	1) 该项目涉及的碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1,3-丙烷磺酸内酯等都是有机物及活性炭、乙二醇水溶液、电解液都是可燃物，仓库储存过程中具有较大的火灾爆炸危险性。 2) 漏出的原辅材料及产品液体蒸气与空气的混合物遇点火源； 2) 未按火灾爆炸危险环境选择相应的防爆电气设备； 3) 未进行静电接地。

	4) 违章动火、电器火花或雷电。 5) 物料在搬运、装卸过程中受撞击、震动或遇明火、高热，可能发生火灾、爆炸事故。 6) 仓库易燃化学品，使用和保管不规范、堆放安全距离不够、码放不符合要求，可能引发火灾爆炸事故。 7) 包装材料属可燃物品，其储存仓库的火灾类别为丙类，若管理不善，仓库内安装白炽灯或存在违章动火行为，易引发可燃物燃烧，现场无消防器材或消防设施不完善、失效等有造成火灾扩大的危险。 8) 退回到仓库物料未注明或未指定位置存放，导致禁忌相互接触发生反应，可能发生火灾、爆炸、中毒事故
事故后果	人员伤亡，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、严禁吸烟、携带火种进入易燃易爆区； 2、甲类仓库使用防爆型电器； 3、加强仓储设施的通风措施；设置有效的可燃气体检测报警装置。 4、按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置； 5、动火必须严格办理动火证，并采取有效防范措施，控制火源。 6、运送物料的机动车辆必须配备完好的阻火器，甲类仓库禁止使用柴油叉车等易产生静电、火花及设备设施作业。 7、严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设置防爆膜装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； 8、对设施、报警器监测仪表定期检、保、修； 9、加强管理控制。
二	
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	仓库等
危险因素	吸入、食入、皮肤接触
触发事件	1、有毒有害气体（雾）挥发在空气中； 2、在超标状态下长期接触； 3、进入容器，氧含量不足； 4、在有毒物场所无（或失效）防毒过滤器和有关的防护用品；
发生条件	（1）有毒物料超过容许浓度；（2）毒物摄入体内；（3）缺氧；（4）未使用防护用品。
原因事件	1、通风不良； 2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 4、在有毒有害物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 5、未戴防护用品； 6、救护不当； 7、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 ③设立泄漏检测报警装置。 2、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（18~22%），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。 3、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。

	4、组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
三	
潜在事故	灼烫
作业场所	仓库
危险因素	化学品灼伤
触发事件	碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯、1，3-丙烷磺酸、电解液、六氟磷酸锂装运时，装运人员如果配合不好，违反操作规程，不正确使用劳动防护用品或劳动防护用品不合格；
发生条件	人员触、碰腐蚀性危险化学品物料。
原因事件	1、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 2、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 3、装卸作业时触及腐蚀性物品；
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	1、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 2、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 3、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 4、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 5、安全警示标志醒目； 6、作业过程中严格遵守操作规程；
五	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	装卸区、仓库
危险因素	车辆撞人、车辆物料等
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、物料等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 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、车辆保养无故障，保持车况完好状态；

	7、车辆不超载、不超速行驶。
--	----------------

10.3.1.3 公用工程及辅助设施单元预先危险性分析

1、供电单元预先危险分析

供电单元预先危险性分析见表表 10.3.1-4。

表 10.3.1-4 电气设施预先危险分析

系统：供电设施评价单元			预先危险分析表				防范措施
潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	
电气火灾	电气火灾；	1、电气设备因过载、负荷过大引起短路等。	电火花、电线短路	电气线路老化或受高温	厂房、设备损坏、人员伤亡	II	1、严格控制设备质量，加强巡回检查和设备维护保养； 2、制定规章制度和安全操作规程，严格工艺纪律； 3、作业现场设置安全警示标志； 4、加强作业现场管理。
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击	1．设备漏电； 2．安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3．绝缘损坏、老化； 4．保护接地、接零不当； 5．手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6．建筑结构未做到"五防一通"（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7．防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8．雷击	1．人体接触带电体； 2．安全距离不够，引起电击穿； 3．通过人体的电流时间超过50mA/S； 4．设备外壳带电；	1. 手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2. 电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3. 电气设备金属外壳接地不良；	人员伤亡、引发二次事故	II	1. 电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符，并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态； 2. 采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3. 架空、室内线、所有漏电设备及其检修作业要有安全距离； 4. 严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 5. 金属容器或空间内作业，宜用12伏电设备，并有监护； 6. 电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7. 根据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8. 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9. 坚持对电工的电气安

				4. 防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5. 防护用品、电动工具使用方法不当； 6. 电工违章作业或非电工违章操作； 7. 雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）			全操作和急救方法的培训、教育； 10. 定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11. 对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12. 制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13. 特种作业人员执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14. 按制度对强电线路加强管理、巡查、检修
--	--	--	--	---	--	--	---

2、自动控制单元预先危险性分析

表 10.3.1-5 自动控制单元预先危险性分析表

危险因素	原因	危险等级	防范措施
系统瘫痪，财产损失，导致火灾爆炸	1、选用的仪表不满足要求。 2、测量元器件故障，未定期校正。 3、调节阀（切断阀）到控制器之间通信故障。 4、报警联锁参数设置不正确。 5、操作人员操作不当。 6、停电，未设备用电源。	III	（1）选用性能好，合格的压力仪表； （2）及时校正仪表 （3）在易出故障处设置备用装置 （4）按工艺参数正确设置联锁报警值 （5）对操作人员进行培训，制度安全操作规程并严格执行 （6）控制中心设置双回路电源，并能在断电时自动切换

10.3.1.4 评价小结

通过预先危险（PHA）分析可知，对该项目“工艺装置和系统单元”、“储存设施单元”和“公用工程及辅助设施单元”等单元进行“预先危险性分析”评价，“火灾、爆炸”、“中毒、窒息”的危险等级为“III”；“化学腐蚀”、“触电”、“高温灼伤”、“高处坠落”、“机械伤害”等危险的危险等级为“II”。该项目主要危险为火灾、爆炸、中毒和窒息。因此，必须加强生产工艺的控制和尾气吸收装置的正常运行；加强设备特别是储存设施的定期检测和安全附件检查，防止人员误操作等。加强安全教育和安全管理，降低生产过程中的危险程度。

10.3.2 危险度评价分析

10.3.2.1 危险度评价

根据本生产、储存具体情况确定评价单元为丙类仓库一、丙类仓库二、甲类仓库、甲类车间、丙类车间、储罐区，按照我国化工工艺危险度评价法，对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

表 10.3.2-1 危险度分级结果表

单元	危险物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
丙类仓库一	碳酸丙烯酯、碳酸亚乙酯、氟代碳酸亚乙酯、1,3-丙烷磺酸内酯	2	10	0	0	2	14	II
丙类仓库二	六氟磷酸锂	0	0	0	0	2	2	III
甲类仓库	电解液	2	10	0	0	2	14	II
甲类车间	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、电解液	5	10	0	0	2	17	I
丙类车间	丙二醇等	2	2	0	0	2	6	III
储罐区	碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯	5	10	0	0	2	17	I

10.3.2.3 评价小结

由上表的评价结果可以看出：该项目各单元危险中甲类车间、储罐区单元分级为 I 级，属于高度危险，丙类仓库一、甲类仓库单元危险度等级均为 II 级，属于中度危险，丙类仓库二、丙类车间单元危险度等级为 III 级。

10.3.3 作业条件危险性评价（LEC）

10.3.3.1 作业条件危险性评价法的计算结果

根据本生产、储存具体情况确定评价单元为投料单元、混配单元、脱水除杂单元、过滤、包装单元、储罐装卸作业单元、仓库装卸作业单元、冷冻作业单元、厂内运输作业单元、液氮装卸单元、配电作业单元、发电作业单元、维修作业单元、尾气（废气）处理单元 13 个单元。

2）作业条件危险性评价法的计算结果

以混配单元为例，说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及

等级划分见表 5.6-3。

（1）事故发生的可能性 L：混配单元因在生产过程中，可能造成火灾、爆炸等，从而造成人员伤亡和财产损失。此类事故属“极不可能，可以设想”，故其分值 L=0.5；

（2）暴露于危险环境的频繁程度 E：该项目生产过程中操作人员每天工作时间暴露，故取 E=6；

（3）发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，可能造成的后果非常严重、一人死亡或较大的财产损失，故取 C=15；

$D=L\times E\times C=0.5\times 6\times 15=45$

属“可能危险，需要注意”。

表 10.3.3-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	投料（转移进罐）作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
2	混配作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		噪声、高温	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
3	脱水除杂作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		噪声、高温	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
4	过滤、包装作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物体打击	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		噪声、高温	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
5	仓库装卸作业	火灾、爆炸	1	3	7	21	可能危险，需要注意

		中毒窒息	1	3	7	21	可能危险，需要注意
6	储罐装卸作业	火灾、爆炸	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
7	厂内运输作业	车辆伤害	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
8	液氮装卸作业	容器爆炸	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	3	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
9	配电作业	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
10	发电作业	火灾	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
11	制冷作业	冻伤	1	6	3	18	可能危险，需要注意
		触电	1	6	3	18	可能危险，需要注意
12	维修作业	中毒窒息	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		触电	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	1	3	7	21	可能危险，需要注意
13	尾气（废气）处理作业	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

10.3.3.2 评价小结

评价结论：拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，工序均在“可能危险，需要注意”或“稍有危险，可以接受”范围，作业条件相对安全。

10.3.4 事故后果模拟分析

该项目不涉及第 1 类危险化学品的爆炸品，项目涉及易燃易爆的物质碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯等，通过对比最大储存量和闪点，因此本次报告模拟计算选用碳酸二甲酯（相同重量下产生能量最大）。

造成爆炸、火灾事故的条件是：物料泄漏后，周围或上方形成的局部物料的蒸汽聚集，当达到其爆炸极限后遇明火、高温，可能会发生爆炸、火灾事故。需要的时间：即为物质泄漏后，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物的时间加上遇到明火或高热引起燃烧爆炸所经历的时间。

发生火灾和爆炸事故的条件：存在的可燃物数量达到泄漏化学品的爆炸极限；爆炸物周围有空气或氧气助燃物；有明火、静电火花、撞击火花、高温等激发能量。

1、碳酸二甲酯罐区为例易燃介质泄漏造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

(1) 条件

以碳酸二甲酯储罐泄漏为例进行计算。

碳酸二甲酯爆炸下限为 3.1%，泄漏时物质状态为液态，泄漏方式为管道泄漏，以泄漏点周围 1m³区域范围内形成可燃性混合气体计，系统的泄漏量 Y 计算过程如下：

碳酸二甲酯的分子量为 90.08：

$$Y=L \times \frac{M}{22.4} \times 1000 = 3.1\% \times 90.08 / 22.4 \times 1000 = 31 \text{g/m}^3$$

因此，当泄漏点 1m³区域范围泄漏出来的可燃物质达到 31g/m³时，就会形成达到混合气体的爆炸下限。

(2) 时间

液体泄漏可根据流体力学中的伯努利方程计算泄漏量。当裂口不规则时，可采取等效尺寸代替；当泄漏过程中压力变化时，则往往采用经验公式。伯努利方程如下：

$$Q=C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P+P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q——液体泄漏速率，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此处取 0.50；

A——裂口面积，m²，此次假设裂口尺寸 10mm， $7.854 \times 10^{-5} \text{m}^2$ 。

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³，此处取 1070kg/m³；

P——容器内介质压力，Pa， $P=\rho gh=1070 \times 9.8 \times 11=115346 \text{Pa}$ ；

P_0 ——环境压力，Pa，此处 101325Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液位高度，此处取 2.8m（切断阀之上液位高度）。

泄漏系数 C_d 的取值通常可从标准化学工程手册中查到。对于管道破裂， C_d 的典型取值为 0.5。常用的液体泄漏系数数据如下 10.3.4-1 所示：

10.3.4-1 液体泄漏系数 C_d

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

碳酸二甲酯泄漏主要因为管道接口处密封面破裂，由于管道中输送带压而导致碳酸二甲酯泄漏。由于是管道接口的破损，裂口尺寸取管径的 100%。罐底出口管直径为 DN50。

计算可知，管道接口处液体泄漏的速率为 0.86kg/s。

②扩散速率

碳酸二甲酯在空气中的扩散速度按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律——“同温同压下各种不同气体扩散速度与气体密度的平方根成反比”来确定。按格拉罕姆（Graham）气体扩散定律：

$$\frac{u_A}{u_B} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$$

式中：碳酸二甲酯分子量 M_A 为 90

空气平均分子量 M_B 为 29

已知当地年平均风速 u_b 为 1.4m/s

求得碳酸二甲酯在空气中扩散速度 u_A 为 0.79m/s。

③爆炸时间的计算

由于碳酸二甲酯具有易燃性，且储存量大，因此泄漏后导致火灾、爆炸事故后果比较严重，若碳酸二甲酯储罐泄漏，在静风状态下，泄漏的碳酸二甲酯在罐区防火堤内扩散，围堰高度约 1.2m，计算扩散导致爆炸区域所需要的时间。

碳酸二甲酯储罐泄漏后可能造成爆炸事故所需时间如表 10.3.4-2 所

示。

表 10.3.4-2 碳酸二甲酯储罐泄漏后可能造成爆炸事故所需时间计算结果

序号	物质名称	爆炸下限%	泄漏速度 (kg/s)	扩散速度 (m/s)	扩散面积 (m ²)	达到爆炸下限需要的时间 (S)
1	碳酸二甲酯	3.1	0.86	0.79	632	119.01

10.3.5 厂房和仓库的泄爆面积计算

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6 条，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。有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。有爆炸危险的仓库或仓库内有爆炸危险的部位，宜按厂房规定采取防爆措施、设置泄压设施。

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：

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

式中：A——泄压面积（m²）；
V——厂房的容积（m³）；
C——泄压比（m²/m³）。

表 10.3.5-1 建筑物泄爆面积计算结果

建筑名称	泄压比 (m ² /m ³)	建筑容积 (m ³)	泄爆面积 A (m ²)	屋面面积 A (m ²)
甲类仓库	0.11	4449.6	297.6	741.60
甲类车间	0.11	47880	1450.4	3990.00

甲类仓库及甲类车间均采用轻质屋面，屋面面积大于计算出的泄爆面积。

结论：经计算，符合规范要求。

10.4 重大危险源辨识单元

10.4.1 重大危险源辨识依据

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。主要依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识和评估。

10.4.2 重大危险源辨识简介

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 指出：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，既定为重大危险源。

1、辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的表 1 和表 2。

危险化学品临界量的确定方法如下：

- 1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；
- 2) 未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量，若一种危险化学品具有多种危险性，按其中较低的临界量确定。

2、辨识指标：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+.....q_n/Q_n\geq 1$$

S——辨识指标。

式中 $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨(t)。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属性相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

10.4.3 重大危险源辨识术语

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和其他化学品。

2、单元

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。

3、生产单元

危险化学品的生产、加工及使用的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立单元。

4、储存单元

用以储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区防火堤为界限划分独立单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分独立单元。

5、临界量

指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。

6、危险化学品重大危险源

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元。

10.4.4 重大危险源辨识流程

重大危险源辨识流程见下图：

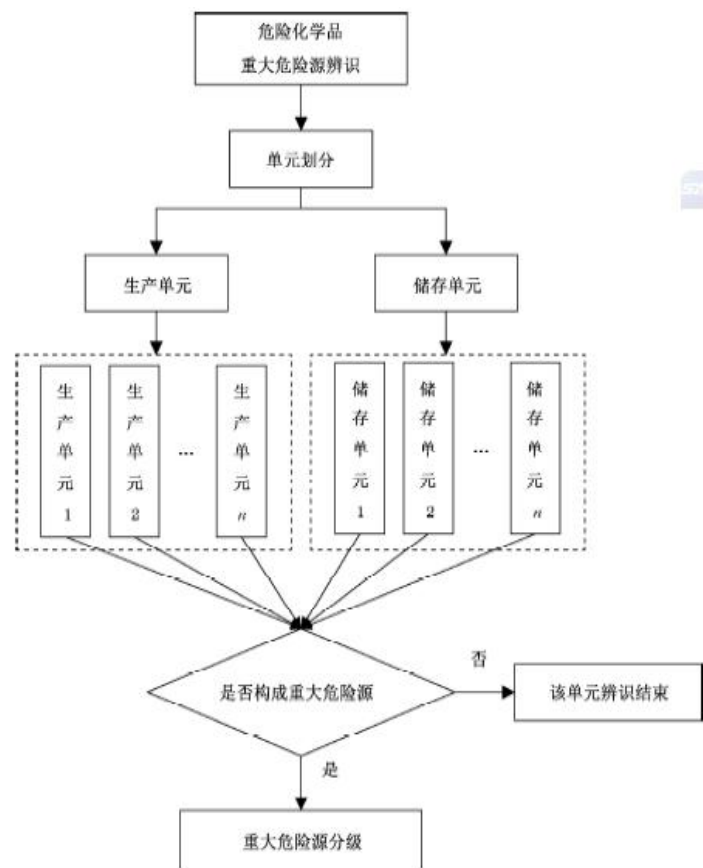


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

10.4.5 危险化学品重大危险源辨识过程

1、该项目生产单元和储存单元划分情况见下表。

表 10.4.1-1 项目生产单元和储存单元划分情况表

序号	单元划分	子单元划分	划分理由说明
1	生产单元	甲类车间	车间生产设备较为集中，故划分为一个子单元
3	储存单元	甲类仓库	危化品位于一个建筑内，故划分一个子单元
7		储罐区	罐区周边设置了一个防火堤，故划分一个子单元

2、重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、电解液列入重大危险源辨识范围。

各危险物料的临界量及其现场储存量见下表。

表 10.4.1-2 危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	场所	物质名称	设计最大量 t(q)	临界量 t(Q)	q/Q	S
1	甲类车间	碳酸二甲酯	19.2	1000	0.0192	0.07212<1
		碳酸二乙酯	14.6	5000	0.00292	
		碳酸甲乙酯	25	1000	0.025	
		电解液	125	5000	0.025	
2	甲类仓库	电解液	200	5000	0.1	0.1<1
5	罐区	碳酸二甲酯	214	1000	0.214	0.3375<1
		碳酸二乙酯	97.5	5000	0.0195	
		碳酸甲乙酯	104	1000	0.104	

辨识结论：该项目生产单元，储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

10.5 危险化工工艺辨识过程

依据国家安全监管总局办公厅《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）和《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）对该项目涉及的工艺进行辨识，该项目生产过程未涉及化学反应，只有物理混配过程，固无危险化工工艺。

10.6 主要技术工艺、装置或设施单元

10.6.1 工艺设备设施安全检查表

表 10.6.1-1 工艺系统及设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）	拟建项目采用的工艺不属于国家规定的淘汰类工艺和设备	符合要求
		《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通		

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
		知》（应急厅〔2020〕38号）、应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知应急厅〔2024〕86号		
		《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）		
		《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75号		
		《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）		
		《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017年）第19号）		
2	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》〔[2014]主席令第13号，2021年主席令第	拟建项目未使用应当淘汰的危及生产安全的工	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
		88 号修订）第三十八条	艺、设备	
3	从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	《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	拟建项目未涉及涉及“两重点一重大”	符合要求
4	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工业设施），应优先采用机械化和自动化，避免直接工人操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工业流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。 尽量减少易燃物的放空，控制有毒气体排放，放空尾气集中处理。设置尾气吸收系统。	GBZ1-2010 第 6.1.1.2 条	拟建项目各车间/装置废气经管道收集后引入尾气处理装置处理	符合要求
6	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）的原材料、消除或减少尘、毒职业性有害因素；对工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照 GBZ/T194 的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合 GBZ2.1	GBZ1-2010 第 6.1.1 条	拟建项目各车间/装置尾气进入尾气处理装置处理，拟采取个人防护措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
	要求；如预期劳动者接触浓度不符合要求的，应根据实际接触情况，参考GBZ/T195、GB/T18664的要求同时设计有效的个人防护措施。			
7	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	GBZ1-2010 5.1.22 条	拟采取有效的密封措施	符合要求
8	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。	GB5083-1999 第 4.2 条	拟采取有效措施加以防护	符合要求
9	生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。	GB5083-1999 第 4.6 条	拟购置规定符合产品标准要求的生产设备	符合要求
10	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	GB5083-1999 第 5.2.1 条	生产设备的材料拟按介质和设计 要求选择	符合要求
11	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	GB5083-1999 第 5.2.4 条	拟采用耐腐蚀材质或采取内衬	符合要求
12	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	GB5083-1999 第 5.2.5 条	不使用能与介质发生反应的材料	符合要求
13	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	GB5083-1999 第 5.2.6 条	拟使用非燃烧材料制造的设备	符合要求
14	生产设备不应在振动、风载或其他可	GB5083-1999	拟按要求布置	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
	预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	第 5.3.1 条		要求
15	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	GB5083-1999 第 5.4 条	拟按要求设计	符合要求
16	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	拟配置起强制作用的安全防护装置	符合要求
17	生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。	GB5083-1999 第 5.7.4 条	拟选用防渗漏性能良好的设备	符合要求
18	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	GB5083-1999 第 5.8.1 条	拟按有关专业标准执行	符合要求
19	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	GB5083-1999 第 6.1.1 条	拟对人员易触及的可动零部件进行封闭或隔离	符合要求
20	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	HG20571-2014 第 3.3.3 条	拟采用机械化、自动化技术	符合要求
21	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4 条	拟设置监测仪器、仪表	符合要求
22	废气、废液和废渣的排放和处理应符合现行国家标准和有关规定。	HG20571-2014 第 3.3.6 条	已进行环评，符合国家标准和有关规定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
23	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	HG20571-2014 第 3.3.7 条	工作人员不直接接触	符合要求
24	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	HG20571-2014 第 4.1.9 条	拟根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料	符合要求
25	具有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。	HG20571-2014 第 4.1.10 条	拟设计安全阀等泄压系统	符合要求
26	危险性的作业场所。应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。	HG20571-2014 第 4.1.12 条	拟设置安全通道和出入口	符合要求
27	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； 2) 对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作； 3) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置； 4) 对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；	GB/T12801-2008 第 5.3.1 条	1) 工作人员不直接接触危险有害设备及物料； 2) 拟采用综合机械化、自动化操作； 3) 拟配置监控检测仪器、仪表； 4) 工艺能够满足要求。	符合要求
28	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	GB/T12801-2008 第 5.3.2 条	选用合理	符合要求
29	应尽量选用自动化程度高的设备。危	GB/T12801-2008	所有主体装置拟	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
	险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	第 5.6.1 条	由正规厂家购入	要求
30	在设备、设施、管线上需要人员操作、监察和维修，并有发生高处坠落危险的部位，应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	GB/T12801-2008 第 5.7.1 条	拟配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施	符合要求
31	2.进一步提升危险化学品企业自动化控制水平。继续推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，2020 年底前涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施的上述系统装备和使用率必须达到 100%，未实现或未投用的，一律停产整改。 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室不得布置在装置区内，已建成投用的必须于 2020 年底前完成整改；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012），在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内的办公室、休息室、外操室、巡检室，2020 年 8 月前必须予以拆除。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3 号）	该项目具有爆炸危险环境的生产装置、储存设施拟设置可燃气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统等。 针对控制室设置要求，本报告将提出对策措施。	符合
32	3.深化精细化工企业反应安全风险评价。凡列入精细化工反应安全风险评价范围但未开展评估的精细化工生产装置，一律不得生产。现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置必须于 2021	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3 号）	未涉及化学反应。	符合

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
	年底前完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时按照《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）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估。			
33	第四十二条 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字[2021]92号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外）。	《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）	项目所在地位于江西省龙南经济技术开发区化工集中区，属于江西省认定的化工园区。	符合

小结：从上表可知，该项目拟采用的工艺技术和设备符合国家有关法律法规的要求。

10.6.2 控制室检查子单元

1、控制室

拟采取的措施详见下表。

表 10.6.2-1 控制室安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
1	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外； 2 中心控制室宜布置在生产（行政）管理区。	HG/T20508-2014 第 3.2.1 条 GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.5A	该项目拟设置控制室不在爆炸区域内，布置在辅助区	符合要求
2	控制室应远离高噪声源。	HG/T20508-2014 第 3.2.4 条	在公用工程房，但远离高噪声源	符合要求
3	控制室应远离振动源和存在较大电磁干扰的场所。	HG/T20508-2014 第 3.2.5 条	拟设的控制室远离振动源和存在较大电磁干扰	符合要求

			的场所	
4	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	HG/T20508-2014 第 3.2.6 条	未相邻布置	符合要求
5	控制室不应与总变电所相邻。	HG/T20508-2014 第 3.2.7 条	未相邻布置	符合要求
6	控制室不宜与区域变配电所相邻, 如受条件限制相邻布置时, 不应共用同一建筑物。	HG/T20508-2014 第 3.2.8 条	不与区域变配电所相邻布置	符合要求
7	中心控制室不应与变配电所相邻。	HG/T20508-2014 第 3.2.9 条	未相邻布置	符合要求
8	控制室的内墙墙面应符合下列规定: 1 室内墙面不应积灰, 不反光; 2 墙面颜色宜为浅色, 色泽自然。	HG/T20508-2014 第 3.4.9 条	拟按要求设置	符合要求
9	控制室门的设置, 应符合下列规定: 1 应满足安全和设备进出的要求; 2 控制室通向室外门的数量应根据控制室大小及建筑设计要求确定; 3 抗爆结构控制室的门应设置隔离前室作为缓冲区; 4 控制室中的机柜室不应设置直接通向建筑物室外的门。	HG/T20508-2014 第 3.4.11 条	拟按要求设置	符合要求
10	灯具的选择与分布, 应符合下列规定: 1 操作室内不应采用投射型光源; 2 操作室内光源不应显示屏幕直射和产生眩光。	HG/T20508-2014 第 3.5.3 条	拟按要求设置	符合要求
11	控制室应设置应急照明系统, 并应符合下列规定: 1 应急电源应在正常供电中断时, 可靠供电20min-30min; 2 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于100lx; 3 其他区域照度标准值应为30lx-50lx。	HG/T20508-2014 第 3.5.6 条	拟按要求设置	符合要求
12	控制室应设置适量的检修用电源插座。	HG/T20508-2014 第 3.5.7 条	拟设置适量的检修用电源插座	符合要求
13	控制室应进行温度和湿度控制。	HG/T20508-2014 第 3.6.1 条	拟采用空调控制温度和湿度	符合要求
14	控制室地面振动的幅度和频率应满足控制系统的机械振动条件要求。	HG/T20508-2014 第 3.6.3 条	满足控制系统的机械振动条件要求	符合要求
15	控制室内的电磁场条件应满足控制系统的电磁场条件要求。	HG/T20508-2014 第 3.6.4 条	满足控制系统的电磁场条件要求	符合要求
16	控制室宜采用架空进线方式。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。	HG/T20508-2014 第 3.7.1 条	拟采用专用的电缆穿墙密封模块	符合要求
17	当受条件限制或需要时, 可采用电缆沟进线方式, 并应符合下列规定: 1 电缆穿墙入口处洞底标高应高于室外沟底标高0.3m以上, 应采取防水密封措施,	HG/T20508-2014 第 3.7.2 条	拟按要求设置	符合要求

	室外沟底应有排水设施； 2 电缆穿墙入口处的室外地面区域宜设置保护围堰。			
18	控制室内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》GB 50116 的规定。	HG/T20508-2014 第 3.9.1 条	拟设置火灾自动报警装置	符合要求
19	控制室内应设置消防设施。	HG/T20508-2014 第 3.9.2 条	拟设置消防设施	符合要求
20	现场机柜室宜位于或靠近所属的工艺装置区域，应位于爆炸危险区域外；当位于附加2区时，现场机柜室的活动地板下地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m。	HG/T20508-2014 第 4.0.2 条	未布置现场机柜室	-
21	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求。	《危险化学品企业安全分类整治目录》应急〔2020〕84 号	控制室拟采取抗爆措施	符合要求

小结：由上表可知，该公司拟设的 11#控制室符合 HG/T20508-2014 的要求。

2、配电间

高压配电开关为真空断路器。手车与相应断路器之间和接地刀闸之间装设有闭锁装置，所有高压开关柜拟设置“五防”装置。所有高压电气设备及电缆拟按工作电压、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。低压配电系统配电装置选用固定式低压开关柜。

现场控制设备的选择拟根据各生产车间的实际情况确定。在有腐蚀性场所的车间采用防腐型现场控制设备，在有爆炸火灾危险的场所拟采用防爆型现场控制设备。

各变压器室、配电间、控制室拟按现行国家标准配置感烟探测器、手动报警按钮、灭火器等设施。

10.6.3 有毒有害因素控制措施子单元

该项目涉及的生产装置有毒有害因素控制措施安全检查表如下。

表 10.6.3-1 有毒有害因素控制措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
1	根据生产工艺和毒物特性，采取防毒通风措施控制其扩散。	GBZ1-2010 第 5.1.3 条	拟采取防毒通风措施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结论
2	产生毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所，应有冲洗地面、墙壁的设施。	GBZ1-2010 第 5.1.4 条	拟设置水冲洗接口	符合要求
3	对可能逸出含尘毒气体的生产过程，应采用自动化操作，并设计排风和净化回收装置，作业环境和排放的有害物质浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的规定。	HG20571-2014 第 5.1.3 条	拟设置尾气处理装置	符合要求
4	对于毒性危害严重的生产过程和设备，应设计事故处理装置及应急防护设施。	HG20571-2014 第 5.1.4 条	拟设置尾气处理装置	符合要求
5	在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、服务半径应不大于 15m。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	拟配备洗眼喷淋设施	符合要求

小结：由上表可知，该项目拟按现行国家标准配备相应的防毒器材、防护用品、淋洗设施及安全标识，符合相关规范的要求。

10.6.4 常规防护设施和措施子单元

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 等要求，编制消防措施、设施符合性检查表，详见 10.6.4-1。

表 10.6.4-1 消防措施、设施安全检查表

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）			
规范要求	选用标准	拟设情况	符合情况
工厂、仓库区内应设置消防车道。 高层厂房，占地面积大于 3000 m² 的甲、乙、丙类车间和占地面积大于的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 7.1.3 条	沿厂房设置环形消防车道	符合
供消防车取水的天然水源和消防水池应设置消防车道，消防车道边缘距离取水点不宜大于 2 米	GB50016-2014 （2018 年版） 第 7.1.7 条	企业按要求执行。	提出对策措施
消防车道应符合下列要求： 1.车道净宽度和净高度不应小于 4 米 2.转弯半径满足要求 3.车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物 4.消防车道靠建筑外墙一侧边缘距离建筑外墙不宜小于 5 米 5.消防车道的坡度不宜大于 8%	GB50016-2014 （2018 年版） 第 7.1.8 条	消防车道大于 4 米，坡度不大于 8%。	符合
环形消防车道至少应有两处与其他车道连通	GB50016-2014 （2018 年版）	消防车道不少于两处与其他	符合

	第 7.1.9 条	车道连接	
民用建筑、厂房、仓库、堆场周围应设置室外消火栓系统	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.2 条	企业按要求执行。	提出对策措施
消防水泵房的设置应符合下列规定 1.单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级 2.疏散门应直通室外或安全出口	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.6 条	企业按要求执行。	提出对策措施
建筑占地面积大于 300 平方的厂房和仓库应设置室内消火栓系统	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.2.1 条	企业按要求执行。	提出对策措施
厂房、仓库应设置灭火器	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.10 条	企业按要求执行。	提出对策措施
消防水泵房应符合下列规定： 1 单独建造的消防水泵房，其耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层； 3 疏散门应直通室外或安全出口。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.6 条	企业按要求执行。	提出对策措施
消防给水及消火栓系统技术规范			
室内消防给水管道的布置应符合下列规定： 1 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，除本规范第 8.1.2 条外，可布置成枝状； 2 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求； 3 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 DN100。	GB50974-2014 第 8.1.5 条	企业按要求执行。	提出对策措施
消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。	GB50974-2014 第 8.3.7 条.	企业按要求执行。	提出对策措施
室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	GB50974-2014 (2018 年版) 第 7.3.3 条.	企业按要求执行。	提出对策措施
《建筑灭火器配置设计规范》			
灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	企业按要求执行。	提出对策措施
灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	GB50140-2005 第 5.1.3 条	企业按要求执行。	提出对策措施
灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。	GB50140-2005 第 5.1.4 条	企业按要求执行。	提出对策措施
灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	GB50140-2005 第 5.1.5 条	企业按要求执行。	提出对策措施

一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条	企业按要求执行。	提出对策措施
每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.2 条	企业按要求执行。	提出对策措施

依据《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020、《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《爆炸性危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等相关规范标准，制定检查表如下。

表 10.6.4-2 供配电安全检查表

20KV 及以下变电所设计规范			
规范要求		拟设情况	备注
3.6.2 在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。		企业按要求执行。	提出对策措施
3.4.1 配电所的所用电源宜从就近的配电变压器的 220/380V 侧母线引进；距配电变压器较远的配电所，宜设所用变压器；重要或规模较大的配电所宜设所用变压器，并宜设两回路所用电源；当有两回路所用电源时，宜装设备用电源自动投入装置。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.1.1 配电室建筑耐火等级不低于二级		配电间耐火等级二级	符合
6.2.2 配电室门向外开启		企业按要求执行。	提出对策措施
6.2.4 配电室应设防止雨雪、蛇鼠等小动物从采光、通风处、电缆沟进入配电室的设施		企业按要求执行。	提出对策措施
6.2.5 配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白。地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.2.6 长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.2.7 配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.3.1 变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.2.4 配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。		企业按要求执行。	提出对策措施
6.4.1 配电室不得有无关的管道和线路穿过。		企业按要求执行。	提出对策措施
《低压配电设计规范》GB 50054-2011			
4.2.1 落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。		企业按要求执行。	提出对策措施

4.2.2 同一配电室内相邻的两段母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两端母线之间应采取防火措施	企业按要求执行。	提出对策措施
4.2.3 高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.1 配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.2 配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.3 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.4 配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.5 当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时，配电室应采暖。夏热地区的配电室，还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室，宜采用自然采光。在值班人员休息间内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.7 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	企业按要求执行。	提出对策措施
4.3.8 配电室不宜设在建筑物地下室最底层。设在地下室最底层时，应采取防止水进入配电室内的措施。	企业按要求执行。	提出对策措施
《爆炸性危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）		
5.1.1 爆炸性环境的电力装置设计，宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备，布置在爆炸性环境以外。当前设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。	企业按要求执行。	提出对策措施
5.3.5 变、配电所和控制室的设计应符合下列要求： 1 变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。2 对可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面 0.6m。	该项目变配电设置于辅助用房，不涉及爆炸环境	符合
《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020		
11.2.3 电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。	企业按要求执行。	提出对策措施
11.2.4 可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。	企业按要求执行。	提出对策措施

依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）等规范设置如下安全检查表。

表 10.6.4-3 防雷防静电安全检查表

标准规范要求	拟设情况	备注
《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）		
3.0.3 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。	甲类车间、甲类仓库、储罐区划分为二类防雷建筑物。	符合
4.3.1 第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	拟采用屋面接闪带防直击雷	符合
4.4.1 第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	拟采用屋面接闪带防直击雷	符合
《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014		
第 4.2.4 条 化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地；非导体设备、管道、储罐等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。	企业按要求执行。	提出对策措施
第 4.2.5 条 具有火灾、爆炸危险的场所，静电对产品质量有影响的生产过程；以及静电危害人身安全的作业区，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	企业按要求执行。	提出对策措施
第 4.2.10 条 对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	企业按要求执行。	提出对策措施
《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020		
11.4.3 爆炸危险环境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。	企业按要求执行。	提出对策措施

评价小结：该项目公用工程及辅助设施未明确的内容，本报告对策措施中提出。

10.6.5 储存装置以及装卸设施子单元

根据《危险化学品安全管理条例》、《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）、《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）、《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014、《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）等要求，编制危险化学

品储存单元符合性检查表，见表 10.6.5-1。

表 10.6.5-1 危险化学品储存安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1	危险化学品装卸应配备专用工具、专用装卸器具的电器设备，应符合防火、防爆要求。	《化工企业安全卫生设计规定》 (HG20571-2014)	拟配专用工具	符合
2	根据化学物品特性和运输方式正确选择容器和包装材料以及包装衬垫，使之适应储运过程中的腐蚀、碰撞、挤压以及运输环境的变化。		针对不同物料分别采用储罐、化工桶、袋装储存。	符合
3	化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。		企业建成后按要求执行。	提出对策措施
4	商品应避免阳光直射、曝晒、远离热源、电源、火源，库房建筑及各种设备应符合 GB50016 的规定。	《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)	远离热源	符合
5	商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存。		罐区分类储存。	符合
6	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。		企业按要求执行。	提出对策措施
7	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014	企业按要求执行。	提出对策措施
8	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。		企业按要求执行。	提出对策措施
9	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组内的地面应做防腐蚀处理。		未涉及	-
10	防火堤、防护墙内场地应设置集水设施，并应设置可控制开闭的排水设施。		企业按要求执行。	提出对策措施
11	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧应做防腐蚀处理。		未涉及	-
12	防火堤设计应按承载能力极限状态进行堤内满液工况荷载效应的基本组合计算。在 7 度及 7 度以上地区，应进行地震作用效应和其他荷载效应的基本组合计算。		企业按要求执行。	提出对策措施
13	6.2.9 可燃液体储罐（组）应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020	企业按要求执行。	提出对策措施
14	6.2.10 储罐组内存储不同品种可燃液体时，应在下列部位设置隔堤，且隔堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐容积的 10%： 1 甲 B、乙类液体与其他类可燃液体储罐之间；	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020	企业按要求执行。	提出对策措施

	2 水溶性与非水溶性可燃液体储罐之间； 3 互相接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间； 4 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间； 5 单罐容积不大于 5000m³时，隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m³； 6 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个。			
15	露天式存放的易制爆危险化学品大型槽罐应具有防破坏设施。	《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	企业按要求执行。	提出对策措施
16	露天式储存场所物品堆放区域或大型槽罐放置区域应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示人员的活动情况。	《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》	企业按要求执行。	提出对策措施
15	储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》	企业建成后按要求执行。	提出对策措施
16	（一）进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。大型、液化气体及剧毒化学品等重点储罐要设置紧急切断阀。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》原安监总管三[2014]68 号	企业建成后按要求执行。	提出对策措施
17	对化学品罐设备设施是否定期检查、检测，储罐管线、阀门、机泵等设备设施是否完好	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》原安监总管三[2014]68 号	企业建成后按要求执行。	提出对策措施

评价小结：该项目不涉及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备。工艺、设备符合相关法律法规规范标准的要求，未明确的内容，本报告对策措施中提出。

10.7 选址、总图等安全检查

10.7.1 选址安全检查表

1、选址

根据《危险化学品安全管理条例》、《公路安全保护条例》、《铁路安全管理条例》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）、《危险化学品建设项目安全安全监督管理办法》、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283、《建筑设计防火规

范》GB50016、《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009、《工业企业总平面设计规范》GB50187、等要求，编制外部安全条件检查表，详见表10.7.1-1。

表 10.7.1-1 外部安全条件检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	规划及安全距离			
1.1	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。 国务院工业和信息化主管部门以及国务院其他有关部门依据各自职责，负责危险化学品生产、储存的行业规划和布局。 地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。	《危险化学品安全管理条例》第十一条	政府部门工业园，企业已取得立项备案和相关部门的选址批复，厂址符合法规手续要求	符合
1.2	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： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品管理条例》第十九条	该项目厂址位于规划的化工园区内，与八类场所、设施、区域的距离符合国家相关规定。外部安全防护距离符合要求。	符合
1.3	1、下列地址和地区不得选为厂址 一、发展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；	《危险化学品安全管理条例》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》	该项目所在厂址没有左栏中所列十一大类，也不属于受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合

	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。 2、厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，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《防洪标准》的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。			
1.4	（一）建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局； （二）建设项目是否符合当地政府区域规划； （三）建设项目选址是否符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）等相关标准；涉及危险化学品长输管道的，是否符合《输气管道工程设计规范》（GB50251）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183）等相关标准； （四）建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行； （五）当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行； （六）主要技术、工艺是否成熟可靠； （七）依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》	1、该项目不属于限制、淘汰类，符合产业政策；2、符合当地规划；3、选址符合《化工企业总图运输设计规范》等标准要求；4、周边环境满足建设要求；5、自然条件满足建设要求；6、工艺成熟可靠；7、原辅材料为常见化工原料，主要原料供应基本安全可靠。新建项目，不涉及原有依托条件。	符合
1.5	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。 公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：省道不少于 15 米； 在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。	《公路安全保护条例》第十八条、第十一条、第十三条	该项目位于工业园区内，厂址 1000m 范围内无公路设施。	符合
1.6	铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下	《铁路安全管理条例》第二十七条	该项目位于工业园区内，周边 1000m 范围	符合

	同）外侧起向外的距离分别为： （一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米； （二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米； （三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米； （四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。		内不存在铁路。	
1.7	新建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。 新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区；	安委办 【2008】26 号；赣应急字 （2021）100 号	龙南经济技术开发区化工集中区属于江西省认定的化工园区	符合
1.8	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。	江西省人民政府赣府发 （2007）17 号	厂址周边 1000m 范围内不存在主要河道、湖泊等。	符合
1.9	甲类仓库距厂外道路路边不应小于 20m。	GB50016-2014 （2018 版）第 3.5.1 条	该项目建构筑物与厂外道路间距满足要求。	符合
2	厂址条件			
2.1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求	GB51283-2020 第 4.1.1 条	项目拟建地址位于产业集聚区内，符合当地的总体规划	符合
2.2	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	GB51283-2020 第 4.1.3 条	厂址不属于窝风地段，满足与周边的卫生防护间距要求	符合
2.3	地区排洪沟不应通过工厂生产区	GB51283-2020 第 4.1.4 条	地区排洪沟不通过工厂生产区。	符合
2.4	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	办理了规划、审批相关手续。	符合
2.5	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.4 条	有方便的运输条件	符合
2.6	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源，	GB50187-2012 第 3.0.5 条	位于工业园内，有充足的水源和电源。	符合

2.7	化工企业厂址应依据当地风向因素，选择位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风侧。	HG20571-2014 第 3.1.9 条	位于工业园区，远离城镇、居住区。	符合
2.8	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。 厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。 厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。 厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。 厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.8、 3.0.9、3.0.10、 3.0.11、3.0.12 条	工程地质条件、水文地质条件符合要求，场地面积符合要求，依托城镇的交通设施，厂址不受洪水、内涝的威胁。	符合
2.9	下列地段和地区不应选为厂址： 1、发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3、采矿陷落（错动）区地表界限内； 4、爆破危险界限内； 5、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6、有严重放射性物质污染影响区； 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8、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； 9、很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10、具有开采价值的矿藏区； 11、受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	无所述不良地段和地区	符合
2.10	工业企业选址宜避开自然疫源地；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。	GBZ1-2010 第 5.1.2 条	不存在自然疫源地	符合
2.11	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	GBZ1-2010 第 5.1.5 条	无交叉污染，均属于同类型产品。	符合
2.12	化工企业的厂址选择应全面考虑建设地区的自然环境和社会环境，认真收集扩建地区的地形测量、工程地质、水文、气象、区域规划等基础资料，进行多方案论证、比较，选定技术可靠、经济合理、交通方便、符合环保和安全卫生要求的建设方案。	HG20571-2014 第 3.1.1 条	该项目位于工业园内，其选址和厂区布置经技术和经济、交通、环保各方面分析	符合
2.13	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿润性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下岩洞等比较发育的地区。	HG20571-2014 第 3.1.2 条	厂址已考虑了当地的地质、气象等，不属于断	符合

			层、滑波、泥石流、地下岩洞之处	
2.14	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线路、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火的规定。	HG20571-2014 第 3.1.4 条	厂址周边符合安全防火间距要求。	符合
2.15	化工企业的厂址应符合当地城乡规划，按工厂生产类型及安全卫生要求与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距。	HG20571-2014 第 3.1.5 条	厂址与城镇、村庄和工厂居住区保持足够的间距，符合卫生防护距离	符合
2.16	化工企业厂址必须考虑当地风向因素，一般应位于城镇、工厂居住区全年最小频率风向的上风向。	HG20571-2014 第 3.1.7 条	项目远离龙南市市区及东江乡居民集中区。	符合
2.17	厂区具体位置应当与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道；铁路、索道和码头应在厂后、侧部位，避免不同方式的交通线路平面交叉。	HG20571-2014 第 3.1.9 条	龙南经济技术开发区富康工业园内交通便利	符合
3	外部防护距离、安全距离等			
3.1	企业建构筑物与周边环境的安全距离检查	GB50016-2014 （2018 年版）、 GB51283-2020 等相关规范	详见本报告 F 表 2.5-1，符合规范要求	符合

小结：由上表检查内容可知，拟建项目选址满足国家法律、法规、标准及规范中的有关厂址选择和区域规划的要求。

2、外部环境防火间距安全检查

拟建项目厂址位于江西省赣州市龙南市龙南经济技术开发区富康园区，其周边环境检查详见表 2.2.3-1 检查内容可知，拟建项目与周边的建构筑物的防火间距满足相关规范要求。

3、与八大场所的安全距离

表 10.7.1-2 与法律、法规规定的重要设施距离符合性情况

序号	场所、区域	实际距离	评价依据	评价结论
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	距离该项目 100m 范围内没有村庄。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与居民区、村庄的防火间距不应小于 50m。	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	100m 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》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m。	符合
3	饮用水源、水厂以及	100m 范围内无饮用水	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	符合

	水源保护区	源、水厂及水源保护区。	第十九条：一级保护区禁止建设与取水设施无关的建筑物，二级保护区内禁止建设化工及其它有严重污染的企业，准保护区内直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。	
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	100m 范围内无码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	《精细化工企业工程设计防火标准》表 4.1.5 规定：甲乙类生产设施与重要公共建筑的防火间距不应小于 50m。	符合
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地	100m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种水产基地。	《基本农田保护条例》国务院令 第 257 号 第 17 条规定：禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区	100m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国环境保护法》第十八条规定，在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜區、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；建设其他设施，其污染排放不得超过规定的排放标准。	符合
7	军事禁区、军事管理区	100m 范围内无军事禁区、军事管理区	根据《中华人民共和国军事设施保护法》，军事禁区、军事管理区的划定由国务院和中央军事委员会确定，根据军事设施的要求，军区和省人民政府在共同划定陆地军事禁区范围的同时，必要时可以在禁區外共同划定安全控制范围。	符合
8	法律、行政法规规定的其它场所、设施、区域	100m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 规定：工业企业厂址不应选在：生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域。	符合

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，根据国务院令[2013]第 645 号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”的安全距离符合有关规定。

10.7.2 总平面布置和企业内部生产工艺装置、建（构）筑物等之间防火间距

10.7.2.1 总图运输

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187、《工业企业设计卫生标

准》GBZ1、《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283、《建筑设计防火规范》GB50016、《化工企业安全卫生设计规定》HG20751 等，对项目平面布置进行安全检查，见表 10.7.2-1。

表 10.7.2-1 总平面布置及厂内道路安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
一	总平面布置			
1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.1.1 条	经多方案技术经济比较后，择优确定在此建设	符合
2	总平面布置，应符合下列要求： 1. 在符合和生产流程操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置； 2. 按功能分区，合理地确定通道宽度； 3. 厂区、功能区及建筑物、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。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	该项目拟建的生产装置区与仓储设施均分开设置，功能分区明确。	符合
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型企业必须设置施工基地时，亦应同时规划。	GB50187-2012 第 4.1.3 条	已将生产设施、辅助工程同步规划。	符合
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向，采光和自然通风条件，高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	GB50187-2012 第 4.1.6 条	车间、仓库采光设计，机械通风。	符合
5	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	符合根据生产要求，结合场地自然条件，经技术经济比较择优确定。	符合
6	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。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	该项目建筑物、构筑物集中布置；通道宽度符合规范要求；建筑物外形规整。	符合
7	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置；	GB50187-2012 第 5.1.5 条	建构筑物集中布置，地形平整。	符合

	2 应结合地形及竖向设计,为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。			
8	总平面布置,应结合当地气象条件,使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合
9	平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高 噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,并应符合现行国家有关工业 企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	符合,项目正进行环境影响评价。	符合
10	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求; 1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	人、货分流,货流、人流不交叉,不与外部交通干线平面交叉。	符合
11	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并应结合城镇规划及厂区绿化,提高环境质量,创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	建筑平面布置与空间景观相协调,拟布置绿化。	符合
12	厂内各建构物之间的防火距离应满足 GB50016、GB51283 等的要求	GB50016、 GB51283 等相关规范	防火距离检查表满足规范要求	符合
13	化工区总体布置应根据当地的经济政策、自然条件、现状特点和化工区近期建设项目及远期发展规划等进行编制。在满足生产、生活、交通运输、安全卫生、环境保护的条件时,应经多方案的技术经济比较后择优确定。	GB50489-2009 第 4.1.1 条	满足规范要求,同时设计,满足生产、生活、交通运输要求等	符合
14	化工区内的仓库、堆场、储罐区的布置,应满足国家现行有关防火、防爆、卫生及环境保护等标准的要求,宜靠近服务对象,并应有较好的运输和装卸条件。	GB50489-2009 第 4.4.1 条	企业按要求执行。	提出对策措施
15	化工工程的总平面设计,应根据企业厂区的总体规划,按照功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防、确保安全的原则进行,并应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187的有关规定	GB50489-2009 第 5.1.1 条	拟利用厂区地形,功能明确、流向合理、交通方便、管线简捷、满足消防	符合
16	厂区的绿化应符合下列规定:1.甲、乙、丙类车间(仓库)、储罐区及堆场的周围,场地绿化时宜选择水分大、油脂或蜡质少的常绿树种;2.甲、乙、丙类液体储罐的防火堤内不宜做绿化。	GB50489-2009 第 5.1.7 条	企业按要求执行。	提出对策措施
17	工厂绿化的植物选择,应满足下列要求: ①抗污染、衰噪和滞尘能力强,净化大气效果好。	GB50489-2009 第 8.1.4	企业按要求执行。	提出对策

	②生长速度快、适应性强。 ③易成活、移植、病虫害少和养护管理方便。 ④树木形态美观、挺拔。 ⑤符合防火、卫生和安全要求。 ⑥选择苗木来源方便的乡土植物。			措施
18	化工企业厂区总平面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布置, 分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。	HG 20571-2014 第 2.2.1 条	分区内部和相互之间采用环形通道。	符合
19	采用架空电力线路进出厂区的变配电所, 应靠近厂区边缘布置。	GB51283-2020 第 4.2.7 条	埋地敷设进入厂区的变配电所。	符合
20	工厂出入口不宜少于 2 个, 并宜位于不同方位。	GB51283-2020 第 4.3.1 条	该项目南面、东面、北面各设置 1 个出入口	符合
二	道路			
1	厂内道路的布置, 应符合下列要求: 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求; 二、划分功能分区, 并与区内主要建筑物轴线平行或垂直, 宜呈环形布置; 三、与竖向设计相协调, 有利于场地及道路的雨水排除; 四、与厂外道路连接方便、短捷。	GB50187-2012 第 6.3.1 条	道路与厂外道路连接方便、短捷, 与竖向设计相协调。	符合
2	消防车道的布置, 应符合下列要求: 1 道路宜呈环状布置; 2 车道宽度不应小于 4.0m;	GB50187-2012 第 6.4.11 条	主要消防车道呈环状布置, 车道宽度不小于 4m。	符合
3	厂区围墙的结构形式和高度, 应根据企业性质、规模确定。围墙至建筑物的距离不小于 5m, 距道路不小于 1.0m。	GB50187-2012 第 5.7.5 条	设置有围墙。与该项目建筑物、道路的距离满足要求	符合
4	化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。	GB50489-2009 第 4.2.5 条	拟设厂内运输道路坡度不大于 6%。	符合
5	厂区道路应根据交通、消防和分区和要求合理布置, 力求顺通。危险场所应为环形, 路面宽度按交通密度及安全因素确定, 保证消防、急救车辆畅行无阻。	HG 20571-2014 第 2.2.4 条	各分区按要求设置有环形消防车道	符合
7	工厂、库房区内应设置消防车道。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.6 条	设有消防车道。	符合
8	环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。	GB50016-2014 (2018 修订) 第 6.0.10 条	厂区设消防车道, 环形连接。	符合
9	厂内消防车道布置应符合下列规定:	GB51283-2020	该项目厂	符合

	1 高层厂房，甲、乙、丙类车间或生产设施，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路设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定； 2 主要消防车道路路面宽度不应小于 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。	第 4.3.3 条	房、仓库符合建规要求，主要消防车道路宽大于 6m	
三	建（构）筑物			
1	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2010（2016 年版）	拟按 VI 度设防	符合
2	建筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。	GB50011-2010（2016 年版）	已考虑	符合
3	甲、乙、丙类车间（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。	GB51283-2020 第 8.1.1 条	该项目建筑物耐火等级不低于二级。	符合
4	厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。	GB51283-2020 第 8.1.2 条	企业按要求执行。	提出对策措施
5	厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。	GB51283-2020 第 8.1.4 条	企业按要求执行。	提出对策措施
6	厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。	GB51283-2020 第 8.1.6 条	企业按要求执行。	提出对策措施
7	严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。	GB51283-2020 第 8.1.7 条	企业按要求执行。	提出对策措施
8	受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台，若各层设备平台板采用格栅板时，该格栅板平台可作为操作平台或检修平台，该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内，但应符合下列规定： ①有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%； ②操作人员总数应少于 10 人； ③各层应设置自动灭火系统，并宜采用雨淋自动喷水灭火系统； ④各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定； ⑤格栅板透空率不应低于 50%； ⑥屋顶宜设易熔性采光带，采光带面积不宜小于屋面面积的 15%；外墙面应设置采光带或采光窗，任一层外牆室内净高度的 1 / 2 以上设置的采光带或采	GB51283-2020 第 8.2.5 条	企业按要求执行。	提出对策措施

	光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。			
9	厂房（仓库）设计应符合下列规定： ①当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。 ②甲、乙、丙类敞开式厂房，其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h。 ③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。 ④丙类车间内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。 ⑤变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开并贴邻建造时，应符合下列规定： i.有含油设备的变配电所可一面贴邻建造； ii.无含油设备的变配电所可一面或两面贴邻建造； iii.爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行。 ⑥厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定： i.设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其他部位隔开； ii.设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位隔开； iii.仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	GB51283-2020 第 8.3.1 条	企业按 要求 执行。	提出 对策 措施
四	消防			

1	在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。城市、居住区应设市政消火栓。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。民用建筑、厂房（仓库）应设室内消火栓，并应符合本规范第 8.2.1 条的规定。 消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。利用天然水源时，其保证率不应小于 97%，且应设置可靠的取水设施。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 8.1.2 条	该项目拟设置有消防水池作为消防补水水源，并且设置有消防给水管网和消火栓。	符合
2	甲、乙、丙类液体储罐（区）消防用水量应按储罐固定（或移动）冷却水量、泡沫配置水量和罐区室外消火栓设计流量之和确定，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 及《水喷雾灭火系统技术规范》GB 50219 的规定。	GB51283-2020 第 9.3.10 条	企业按要求执行。	提出 对策 措施
3	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。储罐区泡沫站设置应符合下列规定： ①应布置在防火堤外的非爆炸危险区； ②与可燃液体储罐的防火间距不应小于 20m。	GB51283-2020 第 9.3.11 条	企业按要求执行。	提出 对策 措施
4	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。	GB51283-2020 第 9.7.1 条	企业按要求执行。	提出 对策 措施

小结：由上表得出该项目的总平面布置根据生产流程的特点分布；设置有道路相隔开，分布较合理。

10.7.2.2 建构筑物防火评价

该项目厂房、仓库的耐火等级、层数和最大防火分区面积检查见下表。

表 10.7.2-2 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑物名称	火险类别	总图情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	建筑面积(㎡)	最大防火分区面积(㎡)	耐火等级	检查依据	耐火等级	耐火最多允许层数	防火分区最大允许建筑面积(㎡)		
										单层厂房	多层厂房	
甲类车间	甲类	框架	1	3990	3990	一级	<<建筑设计防火规范>>（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.1 条	一级	宜采用单层	4000	3000	符合要求
丙类车间	丙类	框架	1	2470	2470	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	8000	4000	符合要求

小结：由上表可知，拟建项目厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积，均符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.1 条的要求。

表 10.7.2-3 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建(构)筑	火险	总图情况	规范要求	检查结果
-------	----	------	------	------

物名称	类别	结构	层数	建筑面积(m²)	最大防火分区面积(m²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	二级耐火最多允许层数	每座仓库最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积(m²)				
										单层仓库		多层仓库		
										每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	
丙类仓库一（自动喷淋）	丙 2 类	框架	1	2983	2983	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.2 条、第 3.3.3 条	二级	不限	12000	3000	-	-	符合要求
丙类仓库二（自动喷淋）	丙 2 类	框架	1	2926.4	2926.4	二级	<<建筑设计防火规范>>（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.2 条、第 3.3.3 条	二级	不限	12000	3000	-	-	符合要求
甲类仓库（1.2.5.6 类物料）	甲类	框架	1	741.6	247.2	一级	<<建筑设计防火规范>>（2018 年版）GB50016-2014 第 3.3.2 条	二级	1	750	250	-	-	符合要求

小结：由上表可知，拟建项目仓库的耐火等级、层数和防火分区建筑面积均符合《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 3.3.2 条的要求。

2、建筑防火防爆安全检查

表 10.7.2-3 建筑防火防爆安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.1.1 条	生产的火灾危险性拟按照要求划分	符合要求
2	高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.2.2 条	未涉及高层厂房，甲、乙类厂房，耐火等级不低于二级	符合要求
3	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.3.1 条	厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积拟按规范设计	符合要求
4	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。	GB50016-2014（2018 年版） GB50016-2014 第 3.3.2 条	仓库的层数和面积拟按规范设计	符合要求
5	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.3.4 条	未设置在地下或半地下	符合要求
6	员工宿舍严禁设置在厂房/仓库内。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.3.5 条、第 3.3.9 条	厂房/仓库内未布置员工宿舍	符合要求
7	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 等标准的规定。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.3.8 条	拟按要求设置	符合要求
8	有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.6.2 条	拟设置泄压设施，但可研未明确泄压面积	提出对策措施
9	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸汽的甲类车间和有粉尘、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、可燃蒸汽和粉尘、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。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.6.6 条	可研未明确	提出对策措施
10	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液	GB50016-2014（2018 年版）	辅料和危废仓库拟按要求	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	实际情况	检查结论
	体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。	第 3.6.12 条	设置	要求
11	厂房的每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.7.2 条	厂房安全出口均不少于 2 个	符合要求
12	高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.7.6 条	可研未明确	提出对策措施
13	仓库的安全出口应分散布置。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应小于 5.0m。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.8.1 条	仓库的安全出口拟按要求分散布置	符合要求
14	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 300 m² 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 m² 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。	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.8.2 条	每个防火分区不少于 2 个	符合要求
15	高层建筑、人员密集的公共建筑、人员密集的多层丙类车间、甲、乙类厂房，其封闭楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启；其他建筑，可采用双向弹簧门。	GB50016-2014（2018 年版） 第 6.4.2 条	可研未明确	提出对策措施
16	仓库的疏散用门应为向疏散方向开启的平开门，首层靠墙的外侧可设推拉门或卷帘门，但甲不应采用推拉门或卷帘门。	GB50016-2014（2018 年版） 第 6.4.11 条	可研未明确	提出对策措施
17	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《中华人民共和国安全生产法》 （[2014]主席令第 13 号，2021 年主席令第 88 号修订）第四十二条	生产、储存、使用危险物品的车间、仓库未与员工宿舍在同一座建筑物内，且防火间距符合要求	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目涉及的各建筑物的耐火等级、层数、防火分区、建筑面积等符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。未明确部分已提出对策措施，下一设计时应考虑。

10.7.2.3 厂内各建筑物之间防火间距检查

该项目各建筑物之间间距详见表 2.2.6-1、表 2.2.6-2 可知，该项目各建筑物（或构筑物）之间的防火距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》和《建筑设计防火规范》要求。

10.8 评价依据

10.8.1 国家法律、行政法规

《中华人民共和国安全生产法》主席令[2014]第 13 号，主席令[2021]第 88 号修订；

《中华人民共和国环境保护法》主席令[2014]第 9 号；

《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修正）》（主席令第 81 号，根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正，自 2017 年 11 月 5 日起施行，2018 年 12 月 29 日，主席令[2018]第 24 号修正）；

《中华人民共和国消防法》主席令[2008]第 6 号,主席令[2021]81 号令修订；

《中华人民共和国劳动法》主席令[1994]第 28 号，根据主席令[2018]第 24 号修改；

《中华人民共和国清洁生产促进法》主席令[2012]第 54 号；

《中华人民共和国道路交通安全法》主席令[2021]第 81 号；

《中华人民共和国特种设备安全法》主席令[2013]第 4 号；

《中华人民共和国防洪法》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对《中华人民共和国防洪法》作出修改；

《中华人民共和国气象法》2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2024〕第 25 号）；

《中华人民共和国水法》主席令[1988]第 61 号公布，2002 年一次修订，2009 年、2016 年二次修正

《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第 104 号，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三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，自 2022 年 6 月 5 日起施行。）

《中华人民共和国大气污染防治法》主席令[1987]第 57 号令，1995 年、2018 年两次修正，2000 年、2015 年二次修订

《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》主席令[1995]第 58 号公布,2004 年、2020 年二次修订，2013 年、2015 年、2016 年三次修正

《危险化学品安全管理条例》[2011]国务院令第 591 号发布，根据[2013]第 645 号修正；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》[2002]国务院令第 352 号；

《工伤保险条例》[2010]国务院令第 586 号；

《安全生产许可证条例》根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订；

《劳动保障监察条例》[2004]国务院令第 423 号；

《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令[2011]第 588 号修订；

《公路安全保护条例》[2011]国务院令第 593 号；

《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；

《生产安全事故应急条例》[2019]国务院令第 708 号；

《女职工劳动保护特别规定》[2012]国务院令第 619 号；

《电力设施保护条例》国务院令[2011]第 588 号第二次修订；

《生产安全事故报告和调查处理条例》[2007]国务院令第 493 号；

《特种设备安全监察条例》[2003]国务院令第 373 号公布，[2009]国务院令第 549 号修订；

《建设工程质量管理条例》[2017]国务院令第 687 号修订；

《建设工程安全生产管理条例》[2003]国务院令第 393 号；

《地质灾害防治条例》[2003]国务院令第 394 号；

10.8.2 规章及规范性文件

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅 2020 年 2 月 26 日印发；

《国务院安全生产委员会关于印发《“十四五”国家安全生产规划》的通知》安委〔2022〕7 号；

《应急管理部关于印发<“十四五”危险化学品安全生产规划方案>的通知》应急〔2022〕22 号；

《应急管理部关于印发<危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）>的通知》应急〔2020〕84 号；

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

《应急部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》[2018]应急 19 号；

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

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号）

《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》[2017]原国家安全生产监督管理总局令第 89 号；

《生产安全事故应急预案管理办法》2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督

管理总局令第 88 号公布，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；

《国务院安委会办公室关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》(安委办〔2021〕7 号)；

《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》[2015]原安监总局第 80 号令；

《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》[2015]原安监总局令第 79 号；

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

《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》原安监总局令第 41 号，2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正；2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正；

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原安监总局第 45 号，2015 年第 79 号令修订）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令[2010]第 30 号公布，[2015]第 80 号修改；

《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，总局第 80 号令修改[2015 年修订]；

《危险化学品目录(2022 年调整版)》应急管理部等十部门【2022】第 8 号公告修改；

《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》原安监总局危化[2007]255 号；

《关于推动建立高危细分领域安全风险防控长效机制的通知》应急管理部危化监管一司 2023 年 3 月 21 日

《应急管理部办公厅关于印发 2024 年危险化学品安全监管工作要点及

有关工作方案的通知》（应急厅函[2024]81 号）

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

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

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》安监总管三[2014]116 号

《关于印发《化工安全技能实训基地建设和运营指南》与《危险化学品企业安全培训空间建设和运营指南》的通知》（应急危化二[2024]3 号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》[2015]原安监总厅管三 80 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》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]95 号）；

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2013]12 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》（原国家安全生产监管总局安监总管三[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》（原国家安全生产监管总局安监总管三[2013]3 号）；

《国家安全生产监督管理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》[2011]原安监总厅管三 142 号；

《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知>》 应急厅〔2021〕12 号

《特种设备作业人员监督管理办法》[2010]国家质量监督检验检疫总局令第 140 号；

《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》安监总局第 63 号令；

《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》[2017]原安监总管三 121 号；

《国家安全监管总局保监会财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》原安监总办〔2017〕140 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[2020]第 51 号公布，住房和城乡建设部令[2023]第 58 号修正；

《特种设备目录》[2014]质检总局第 114 号；

《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号；

《高毒物品目录》（2003 年版）[2003]卫法监发 142 号；

《易制爆危险化学品名录》[2017]公安部颁布；

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

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》[2010]工业和信息化部第 122 号；

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）；

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

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）

《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 2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）；

《江西省消防条例》2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正（2020年修订）；

《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；

《江西省道路运输条例》2017年9月29日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订，2018年1月1日实施；

《江西省湖泊保护条例》2018年4月2日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议通过；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令[2018]第238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；

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知江西省应急厅关于印发赣应急字〔2021〕100号；

《江西省安委会办公室关于印发《江西省危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治实施方案》的通知》（赣安办字[2021]86号）；

《江西省应急厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》（赣应急办字〔2020〕53号）；

《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》赣安〔2020〕6号；

《国务院安委会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）>的通知》（安委[2024]2号）；

《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》赣府厅字〔2018〕56号；

《江西省人民政府办公厅转发省发改委省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见的通知》赣府厅发[2008]58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》[2010]赣府厅发 3 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；

《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》[2012]原赣安监管二字 15 号；

《江西省安监局关于集中开展全省化学品罐区安全专项整治行动的通知》[2014]原赣安监二字第 85 号；

《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》[2018]江西省安全生产委员会赣安 28 号；

《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产主体责任履职报告与检查暂行办法的通知》[2018]赣安 40 号；

《赣州市安全生产专项整治三年行动实方案》

《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）

《江西省自然资源厅关于龙南经济技术开发区化工集中区重新认定审核工作的复函》(江西省自然资源局 2024 年 3 月 18 日)

《赣州市应急管理局关于印发赣州市化工和危险化学品等领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026 年）的通知》

10.8.3 主要标准、规程、规范依据

《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020

《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016 - 2014

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

《建筑物防雷设计规范》GB50057 - 2010

《石油化工建筑物抗爆设计标准》GB/T50779-2022

《建筑抗震设计标准》GB50011-2010（2024 年版）

《个体防护装备安全管理规范》AQ 6111-2023

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《建筑采光设计标准》GB50033-2013

《建筑照明设计标准》GB50034-2024

《压力管道规范 动力管道》GB/T 32270-2024

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《压缩空气站设计规范》GB50029-2014

《压力管道规范 工业管道 第1部分：总则》GB/T 20801.1-2020

《压力管道规范 工业管道 第2~6部分》GB/T 20801.2~20801.6-2006

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023

《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》
GB39800.2-2020

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

《室外排水设计标准》GB 50014-2021

《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015

《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《泡沫灭火系统技术标准》GB50151-2021

《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》
GB/T8196-2018

《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

《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014

《企业职工伤亡事故分类》GB6441-86

《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012

《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015

《用电安全导则》GB/T13869-2017

《防止静电事故通用导则》GB12158-2006

《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T13955-2017

《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

《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

《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

《工业电视系统工程设计标准》GB/T 50115-2019

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008

《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018

《工业金属管道设计规范》（2008 版）GB50316-2000

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003

《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
GBZ2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007

《消防安全标志设置要求》GB15630-1995

《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015

《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016

《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013

《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T50483-2019

《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013

《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离计算方法》
GB/T37243-2019

《危险货物品名表》GB12268-2012

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018

《危险货物运输包装类别划分方法》GB/T15098-2008

《危险货物运输包装通用技术条件》GB12463-2009

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

《安全色》GB2893-2008

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》HG/T20660-2017

《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014

《控制室设计规范》HG/T20508-2014

《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》HG/T20505-2014

《分散型控制系统工程设计规范》HG/T20573-2012

《仪表供气设计规范》HG/T20510-2014

《信号报警、安全联锁系统设计规范》HG/T20511-2014

《仪表系统接地设计规定》HG/T20513-2014

《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014

《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014

《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014

《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990

《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T20666-1999

《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016

《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2012

《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014

《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017

《石油化工腐蚀环境电力设计规范》SH/T3200-2018

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016（2021 第 1 号修改单）

《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T3048-2013

《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》

AQ/T3029-2010

《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标

准》AQ/T3030-2010

《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007

《安全防范工程技术规范》GB50348-2014

《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ3013-2008

《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T 9007-2019

《安全评价通则》AQ8001-2007

《安全预评价导则》AQ8002-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

10.9 项目涉及危险化学品的理化特性

10.9-1 碳酸二乙酯

标识	中文名：	碳酸二乙酯；碳酸乙酯
	英文名：	Diethyl carbonate; Ethyl carbonate
	分子式：	C5H10O3
	分子量：	118.13
	CAS 号：	105—58—8
	RTECS 号：	FF9800000
	UN 编号：	2366
	危险货物编号：	33608
	IMDG 规则页码：	3332
理化性质	外观与性状：	无色液体，稍有气味。
	主要用途：	用作溶剂及用于有机合成。
	熔点：	-43
	沸点：	125.8
	相对密度(水=1)：	0.975
	相对密度(空气=1)：	4.07
	饱和蒸汽压(kPa)：	1.33 / 23.8℃
	溶解性：	不溶于水，可混溶于醇、酮、酯等多数有机溶剂。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol)：	2708.2
	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	易燃
	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)：	25℃闭杯；46℃开杯
	自燃温度(℃)：	无资料
	爆炸下限(V%)：	无资料
	爆炸上限(V%)：	无资料
	危险特性：	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与空气接触能形成爆炸性混合物。 易燃性(红色)：3 反应活性(黄色)：1
	燃烧(分解)产物：	一氧化碳、二氧化碳。

	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱。
	灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别:	第 3. 3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉；通风仓间内。远离火种；热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。灌装时应注意流速(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。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；安瓿瓶外木板箱。 ERG 指南：127 ERG 指南分类：易燃液体(极性的 / 与水混溶的)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC：未制定标准 苏联 MAC：未制定标准 美国 TWA：未制定标准 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	属中等毒类 LD50：1570mg / kg(大鼠经口) LC50： 生殖毒性：仓鼠腹腔 11. 4mg/kg（孕鼠），有明显致畸胎作用。
	健康危害:	本品为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。 健康危害(蓝色)：2

急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。高于NIOSH REL 浓度或尚未建立REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减步蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

10.9-2、碳酸(二)甲酯

标识	中文名：	碳酸(二)甲酯
	英文名：	Dimethyl carbonate
	分子式：	C3H6O3
	分子量：	90.1
	CAS 号：	616—38—6
	RTECS 号：	FG0450000
	UN 编号：	1161
	危险货物编号：	32157
	IMDG 规则页码：	3213
理化	外观与性状：	无色液体，有芳香气味。
	主要用途：	用作溶剂，用于有机合成。
	熔点：	0.5
	沸点：	90
	相对密度(水=1)：	1.07

性质	相对密度(空气=1):	3. 1
	饱和蒸汽压(kPa):	6. 27 (20℃)
	溶解性:	不溶于水，可混溶于多数有机溶剂，酸、碱。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	3452
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	19
	自燃温度(℃):	引燃温度(℃): 无资料
	爆炸下限(V%):	无资料
	爆炸上限(V%):	无资料
	危险特性:	遇明火、高热易燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	氧化剂、还原剂、强酸、强碱、潮湿空气。
	灭火方法:	砂土、泡沫、干粉、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	第 3. 2 类 中闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。仓温不宜超过 10℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用控制焚烧法处置。 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。
毒性	接触限值:	中 国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准

危害		美国 TLV—TWA：未制订标准 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入 食入 经皮吸收
	毒性：	属微毒类 LD50：13000mg / kg (大鼠经口)；6000mg / kg (小鼠经口) LC50： 该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
	健康危害：	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体可能有害。本品对皮肤有刺激作用，其蒸气或烟雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，静卧休息。就医。
	食入：	误服者用水漱口，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度较高时，应该佩戴防毒口罩。
	眼睛防护：	必要时戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。特别注意眼和呼吸道的防护。
泄漏处置：		切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。喷水雾可减少蒸发。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后运至空旷的地方掩埋、蒸发、或焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

10.9-3 碳酸甲乙酯

碳酸甲乙酯 化学品安全技术说明书 MSDS/ SDS	
第 1 部分：化学品及企业标识	
产品信息	
中文名称	: 碳酸甲乙酯
英文名称	: Ethyl methyl carbonate
CB 号	: CB3459272
CAS 号	: 623-53-0
化学别名	: 碳酸甲乙酯 (EMC), 羧酸乙基甲酯
分子式	: C ₄ H ₈ O ₃
分子量	: 104.1
基本的理化特性的信息	
外观与性状	形状:液体颜色:无色
熔点/凝固点	熔点:-55° C在1,013百帕
初沸点和沸程	101° C在992百帕-法规 (EC) No. 440/2008, 附件A. 2
闪点	23.9° C
第 2 部分：危险性概述	
紧急情况概述	
无色高度易燃液体和蒸气。 请教医生。 , 向到现场的医生出示此安全技术说明书。 如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。 , 如呼吸停止, 进行人工呼吸。 , 请教医 生。 用肥皂和大量的水冲洗。 , 请教医生。 谨慎起见用水冲洗眼睛。 禁止催吐。 , 切勿给失去知觉者喂食任何东西。 , 用水漱口。 请教医生。 可燃. GHS危险性类别	
易燃液体 (类别 2), H225	
本部分提及的健康说明 (H-)全文请见第16部分。	
GHS 标签要素 , 包括防范说明	
象形图	
信号词	危险
危险申明	
H225 高度易燃液体和蒸气。	
预防措施	
远离热源/火花/明火/热表面、禁止吸烟。 保持容器密闭。 容器和装载设备接地/等势联接。 使用防爆的电气/通风/照明设备。 只能使用不产生火花的工具。 采取防止静电放电的措施。	
戴防护手套/戴防护眼罩/戴防护面具。	
事故响应	
如皮肤 (或头发) 沾染: 立即脱掉所有沾污的衣物。 用水清洗皮肤/淋浴。	
火灾时: 使用干砂、干粉或抗醇泡沫灭火。	
储存	
存放在通风良好的地方。	
保持低温。	
3 部分：急救措施	
必要的急救措施描述	
一般的建议	
请教医生。 向到现场的医生出示此安全技术说明书。	
吸入	
如果吸入, 请将患者移到新鲜空气处。 如呼吸停止, 进行人工呼吸。 请教医生。	
皮肤接触	
用肥皂和大量的水冲洗。 请教医生。	
眼睛接触	

谨慎起见用水冲洗眼睛。
食入
禁止催吐。切勿给失去知觉者喂食任何东西。用水漱口。请教医生。
最重要的症状和健康影响
最重要的已知症状及作用已在标签（参见章节2.2）和/或章节11中介绍
及时的医疗处理和所需的特殊处理的说明和指示
第 4 部分：消防措施

灭火介质
干粉干砂、不合适的灭火剂、不要用水喷射。源于此物质或混合物的特别的危害、碳氧化物
灭火注意事项及保护措施
如有必要，佩戴自给式呼吸器进行消防作业。喷水冷却未打开的容器。
第 5 部分：泄露应急处理

人员防护措施、防护装备和应急处置程序
避免吸入蒸气、气雾或气体。保证充分的通风。消除所有火源。将人员疏散到安全区域。注意蒸气积累达到可爆炸的浓度，蒸气可蓄积在地面低洼处。有关个人防护，请看第8部分。
环境保护措施
如能确保安全，可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产品进入下水道。
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料
围堵溢出物，用非可燃性材料(如砂子、泥土、硅藻土、蛭石)吸收溢出物，将其收集到容器中，根据当地的或国家的规定处理
第6部分：操作处置与储存
安全操作的注意事项
避免吸入蒸气或雾滴。
切勿靠近火源。－严禁烟火。采取措施防止静电积聚。有关预防措施，请参见章节2.2。
安全储存的条件，包括任何不兼容性
使容器保持密闭，储存在干燥通风处。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。
第 8 部分：接触控制/个体防护

个体防护装备：眼面防护、皮肤保护、防渗透的衣服，阻燃防静电防护服。，防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和数量来选择。

第 10 部分：稳定性和反应性

在建议的贮存条件下是稳定的。
应避免的条件，热、火焰和火花。
禁配物，强氧化剂，强酸和强碱，危险的分解产物
其他分解产物－无数据资料
在着火情况下，会分解生成有害物质。－碳氧化物富起火时：见第 5 节灭火措施。

第 11 部分：毒理学信息
毒理学影响的信息
急性毒性
LD50 经口－大鼠－雄性和雌性－> 5,000 mg/kg
（OECD测试导则401）
LC50 吸入－大鼠－雄性和雌性－4 h－> 17.6 mg/l
（OECD测试导则403）

10.9-4 氮的理化性质

化学品名称	
中文名称：氮、氮气	英文名称：nitrogen
分子式：N ₂	分子量：28.01
危险类别：第 2.2 类不燃气体。	UN 编号：1066
危险性概述	
健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。	
燃爆危险：本品不燃。	

急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
消防措施 危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 有害燃烧产物：氮气。 灭火方法：本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存 操作注意事项：密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制及个体防护 中国 MAC(mg/m³)：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³)：未制定标准 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
理化特性 主要成分：含量：高纯氮≥99.999%；工业级 一级≥99.5%；二级≥98.5%。 外观与性状： 无色无臭气体。 溶解性：微溶于水、乙醇。 熔点(℃)：-209.8 沸点(℃)：-195.6 闪点(℃)：无意义 饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173℃) 相对密度(水=1)：0.81(-196℃) 相对蒸气密度(空气=1)：0.97 爆炸极限%(V/V)：无意义 燃烧热(kJ/mol)：2017.9 临界温度(℃)：-147 临界压力(MPa)：3.40 引燃温度(℃)：无意义 主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
毒理学资料 LD50：无资料 LC50：无资料
运输信息 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

10.9-5 柴油的安全技术数据：

名称	中文名：柴油；英文名：Diesel oil、Diesel fuel					
危化品分类及编号	CAS 号	--	UN 号	--	包装类别	Z01
	危规号	--	分子式	--	分子量	--
理化性质	外观与形状	稍有黏性的棕色液体。				
	主要用途	用作柴油机的燃料。				
	组成	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。此外还有抗爆剂，抗氧防胶剂，金属钝化剂、着色剂，含四乙基铅量较低。				
	熔 点：-35~-20℃			沸 点：180~360℃		
	自燃点：257℃			引燃温度：257℃		
	相对密度（水=1）：0.82~0.86			燃烧热：43457KJ/kg		
	爆炸上限%(V/V)：4.5			爆炸下限%(V/V)：1.5		
	闪 点：0#柴油≥60℃。					
危险性	火灾危险分类	丙 _A 类				
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧、爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	燃烧性	易燃，具刺激性。				

	侵入途径	吸入、食入。
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
环境	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定。
	聚合危害	不聚合。
	禁忌物	强氧化剂、卤素。
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	食入	尽快彻底洗胃。就医。
接触控制与个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。
	呼 吸 系 统 防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
接触控制与个体防护	身体防护	穿一般作业防护服。
	手防护	戴橡胶耐油手套。
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
运输注意事项	运输时，运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早、晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装、混运。运输途中应防爆、防晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	

操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项	远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）等法律、行政法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。
数据来源	《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）

10.10 企业提供的资料

- 1、营业执照；
- 2、立项备案文件；
- 3、不动产权证书；
- 4、建设用地规划许可证；
- 5、用地租赁说明、土地手续说明；
- 6、委托代建协议；
- 7、产品鉴定报告；
- 8、龙南经济技术开发区化工集中区四至图；
- 9、江西省自然资源厅关于江西龙南经济技术开发区化工集中区四至范围审核认定意见的函；
- 10、总平面布置图。