

江西宜源新能源科技有限公司
磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目
安全预评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：邹文斌

二〇二三年九月十二日



江西省安全生产监督管理局文件

赣安监管规划字〔2017〕178号

江西省安监局关于印发规范安全生产 中介行为的九条禁令的通知

各市、县（区）安监局，各从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构：

为深入推进“放管服”改革，规范安全生产中介服务行为，积极发挥安全生产中介机构的技术支撑作用，省安监局研究制定了《规范安全生产中介行为的九条禁令》，现印发给你们，请认真遵照执行。中介服务机构违反禁令的，安监部门将依法立案查处；安监部门及其工作人员违反禁令的，将交由上级主管机关或执纪

— 1 —

机构依法依纪追究责任。



(信息公开形式：主动公开)

江西省安全生产监督管理局办公室

2017年11月29日印发

经办人：徐宝英

电话：85257032

共印 20 份

— 2 —

规范安全生产中介行为的九条禁令

- 一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；
- 二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；
- 三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；
- 四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；
- 五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；
- 六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；
- 七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；
- 八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；
- 九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

江西宜源新能源科技有限公司
磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目
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。

南昌安达安全技术咨询有限公司

（盖章）

前 言

江西宜源新能源科技有限公司成立于 2022 年 12 月 05 日，法定代表人余卫，注册资本人民币壹亿元。公司注册地址位于江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号，公司类型属于有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），经营范围包括电子专用材料制造，资源再生利用技术研发，新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），常用有色金属冶炼，新材料技术研发，电子专用材料研发，电子专用材料制造，电子专用材料销售，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，金属废料和碎屑加工处理，再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源加工，再生资源销售，货物进出口，技术进出口。（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）

江西宜源新能源科技有限公司于 2023 年 05 月 10 日，取得由宜春市袁州区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632），拟在江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号分两个地块（其中西侧地块一为化工用地，东侧地块二为非化工用地）投资 25 亿元建设磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目，建设规模包括电池回收综合利用 4 万 t/a、磷酸铁前驱体 3 万 t/a、磷酸铁锂材料 3 万 t/a，项目总建筑面积为 20 万 m²。

根据《国民经济行业分类标准》（GB/T 4754-2017）、《国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的相关规定，该项目产品的国民经济分类代码为 C3985，电子专用材料制造；C3219，其他常用有色金属冶炼。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告〔2015〕第 5 号，根据〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该项目产品磷

酸铁锂、铜箔、铝箔，中间产品碳酸锂、磷酸铁，副产品硫酸铵、硫酸钠不属于危险化学品，项目建成后无需办理危险化学品安全生产许可证；该项目生产过程中涉及的原辅材料液氨、硫酸（98%）、氢氧化钠溶液（32%）、双氧水（27.5%）、氨水（25%）、磷酸、氮气（压缩的或液化的）、二氧化碳（液化的），尾气（二氧化硫、三氧化硫），作为燃料使用的天然气（LNG、CNG）、柴油（发电机用）属于危险化学品；其中液氨、天然气（燃料）、尾气（二氧化硫、三氧化硫）属于重点监管的危险化学品；未涉及重点监管的危险化工工艺；生产单元未构成危险化学品重大危险源，储存单元罐区（双氧水）构成危险化学品四级重大危险源。生产过程中存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、灼烫、中毒与窒息、机械伤害、物体打击、触电、车辆伤害、容器爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、淹溺、高温与热辐射、噪声与振动、粉尘、有毒物质等。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第88号令修正）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕第36号，2015年修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕第45号，2015年第79号修正）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全预评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程在安全方面符合国家及行业有关法规和标准、规范。南昌安达安全技术咨询有限公司受江西宜源新能源科技有限公司的委托，承担其磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目的安全预评价工作，并组织项目评价组对该项目的可行性研究报告等技术资料进行了调查分析，对项目拟建现场进行了踏勘，对类似项目进行了类比调研。按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）及《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）的相关规定，编制完成本报告。

关键词：江西宜源 磷酸铁锂 电池回收

目 录

前 言	1
第一章 评价概述	5
1.1 评价目的	5
1.2 评价原则	5
1.3 评价依据	6
1.4 评价范围	16
1.5 评价程序	17
1.6 附加说明	18
第二章 工程概述	20
2.1 建设单位概况	20
2.2 建设项目概况	20
2.3 项目选址概况	27
2.4 总图运输	31
2.5 主要建（构）物	37
2.6 生产工艺流程	39
2.7 主要原辅材料	50
2.8 主要生产设备	51
2.9 公用工程及辅助设施	57
2.10 组织机构设置及劳动定员	72
第三章 危险、有害因素辨识与分析	74
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因	74
3.2 项目固有危险、有害因素辨识	76
3.3 生产过程中危险因素分析	78
3.4 生产过程中有害因素分析	94
3.5 自然条件危险、有害因素分析	95
3.6 生产设备装置的危险、有害程度分析	97
3.7 开停车过程的危险性分析	98
3.8 检修过程的危险性分析	99
3.9 危险、有害因素产生的原因	102
3.10 主要依托的公用、辅助设施的影响分析	105

3.11 项目主要危险、有害因素分布	106
3.12 爆炸危险区域划分情况	108
3.13 “两重点、一重大”辨识情况	108
3.14 事故案例	117
第四章 评价单元划分及安全评价方法选择、简介	124
4.1 评价单元划分的原则	124
4.2 评价方法选择	125
4.3 评价方法的选择及简介	126
第五章 定性、定量评价	138
5.1 选址及周边环境评价单元	138
5.2 总图运输评价单元	149
5.3 建（构）筑物评价单元	163
5.4 安全生产条件评价单元	167
5.5 公用辅助工程评价单元	186
5.6 安全管理单元	195
第六章 安全对策措施及建议	201
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	201
6.2 《可研》提出的安全措施	202
6.3 本评价报告提出的安全对策措施建议	210
第七章 评价结论	245
7.1 项目主要的危险、有害因素及分析评价结果	245
7.2 重点防范的危险、有害因素	246
7.3 应重视的安全对策措施建议	246
7.4 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	247
7.5 安全评价结论	247
7.6 建议	247
第八章 交流与沟通情况	249
第九章 附录	250
第十章 附件	296

第一章 评价概述

1.1 评价目的

建设项目（工程）安全预评价报告的目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为上级应急管理部门进行项目设计审查提供技术依据，为应急管理部门实施监察、管理提供依据。

主要有以下目的：

- 1、识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2、对项目运行过程中固有危险、有害因素进行安全预审查评价、预测其安全等级并估算危险发生事故时可能造成的伤害和损失程度；
- 3、提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
- 4、为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件；
- 5、为应急管理部门实施监督、管理提供依据。为建设项目初步设计文件提供技术依据。

1.2 评价原则

本次对江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目的安全预评价报告所遵循的原则是：

- 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，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，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 评价依据

1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号令修正）；

《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，国家主席令第 28 号 2018 年修订）；

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2008〕第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，主席令〔2021〕第 81 号修订）；

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 24 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）；

《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令〔2003〕第 8 号，2021 年修正）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号）；

《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔2008〕第 7 号）；

《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令〔2012〕第 73 号）；

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2014〕第 4 号）；

《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔2014〕第 9 号）；

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190

号，2011 年修正）；

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，国务院令〔2013〕第 645 号修改）；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号）；

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号，2010 年修正）；

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号）；

《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号）；

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修正）；

《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）；

《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）；

《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）；

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）；

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）；

《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 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，2023 年 9 月 1 日实施）；

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第 57 号，2010 年 11 月

9日起实施，2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

《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）。

1.3.2 行政规章及规范性文件

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

《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》（应急〔2022〕52号）；

《应急管理部办公厅关于开展化学品罐区安全风险评估整治工作的通知》（应急厅〔2021〕209号）；

《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》（应急厅函〔2021〕129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）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第88号，应急管理部令〔2019〕第2号修正）；

《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）；

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

《冶炼企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2018〕第91号）；

《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动

计划》的通知》（安委〔2020〕3号）；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕第36号，2015年修正）；

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第45号，国家安监总局令〔2015〕第79号修正）；

《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委令〔2019〕第29号，2021年第49号修改）；

《特种设备作业人员监督管理办法》（质检总局令〔2011〕第140号）；

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局公告2014年第114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、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第19号）；

《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第48号）；

《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第154号）；

《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令〔2015〕第34号）；

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告〔2015〕第5号，根据〔2022〕第8号调整）；

《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008年）；

《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012年）；

《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2017〕）；

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部公告）；

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）；

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

《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会令〔2020〕第 15 号）；

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

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修正）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，2019 年修正）；

《防雷减灾管理办法》（国家气象局令〔2011〕第 20 号，2013 年修正）；

《关于将 3-氧-2-苯基丁酸甲酯、3-氧-2-苯基丁酰胺、2-甲基-3-（3,4-（亚甲二氧基）苯基）缩水甘油酸、2-甲基-3-（3,4-（亚甲二氧基）苯基）缩水甘油酸甲酯、苯乙腈和 γ -丁内酯 6 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门公告〔2021〕）；

《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）；

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）；

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）；

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

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

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

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）；

《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）〉的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2017〕121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）；

《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》（安监总办〔2017〕140号）；

《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）；

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

《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17号）；

《应急管理部 国家卫生健康委关于调整职业健康领域安全生产行业标准归口事宜的通知》（应急〔2020〕25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）；

《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案〉的通知》（赣办发〔2018〕8号）；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2020〕32号）；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令〔2018〕第238号）；

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2020〕32号）；

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》（赣办发电〔2022〕92号）；

《江西省人民政府印发关于做优做强我省锂电新能源产业若干政策措施的通知》（赣府发〔2022〕21号）；

《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品（化工）企业安全生产“十个严格”的通知》（赣应急字〔2022〕127号）；

《江西省应急厅办公室关于进一步推动化工企业自动化改造提升工作的通知》赣应急办〔2023〕77号；

《〈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；

《宜春市人民政府办公室关于印发〈宜春市危险化学品行业安全风险管控若干意见〉的通知》宜府办发〔2020〕32号；

《宜春市安委会办公室关于印发〈关于开展安全生产“九个一”专项整治工作方案〉的通知》（宜市安办字〔2022〕113号）；

《关于进一步规范碳酸锂生产企业安全监管有关事项的通知》（宜应

急字〔2022〕110号）。

1.3.3 相关标准、规范

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）；
《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB 50028-2006）；
《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）；
《碳酸锂》（GB/T 11075-2013）；
《电池级碳酸锂》（YS/T 582-2013）；
《磷酸铁锂》（YS/T 1027-2015）；
《废旧电池破碎分选回收技术规范》（YS/T 1174-2017）；
《车用动力电池回收利用 拆解规范》（GB/T 33598-2017）；
《电子工业职业安全卫生设计规范》（GB 50523-2010）；
《有色金属企业总图运输设计规范》（GB 50544-2022）；
《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）；
《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
《建筑物防雷装置检测技术规范》（GB/T 21431-2015）；
《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）；
《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）；
《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010）；
《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）；
《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；
《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）；
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T 50493-2019）；
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）；
《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；
《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）；
《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）；
《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；
《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）；
《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）；
《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）；
《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）；
《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；
《个体防护装备配备规范 第1部分 总则》（GB 39800.1-2020）；
《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）；
《〈国民经济行业分类〉国家标准第1号修改单》
（GB/T 4754-2017/XG1-2019）；
《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）；
《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）；
《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）；
《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）；
《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》
（GBZ 2.1-2019）；
《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/T 2893.5-2020）；
《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）；
《氨气检测报警仪技术规范》（AQ/T 3044-2013）；
《液氨使用与储存安全技术规范》（DB11/T 1014-2021）；
其他相关的国家和行业的标准、规定。

1.3.4 技术资料及文件

- 1、《江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目可行性研究报告》（编制单位：中机国际工程设计研究院有限责任公司，2023年03月）；
- 2、《营业执照》（证照编号：C022028627）；

3、《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632）；

4、《项目总平面图布置图》（出图单位：重庆化工设计研究院有限公司）；

5、其他相关资料。

1.4 评价范围

根据与江西宜源新能源科技有限公司签订的评价合同，本次评价内容主要是对江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施进行评价。

主要评价范围包括：

1、地块一

1) 生产设施：磷酸铁车间（丁类）、浸出及碳酸锂车间（丁类）、电池拆解破碎车间（丙类）、硫酸铵生产车间/机修车间 2（丁类）、溶解车间（丁类）；

2) 仓储设施：危废库（丙类）、仓库（丙类）、罐区（乙类）；

3) 公用辅助工程。

2、地块二

1) 生产设施：磷酸铁锂车间（丁类）、机修车间 1（丁类）；

2) 仓储设施：加气站（甲类）；

3) 公用辅助工程：制氮站（戊类）、空压站（戊类）。

厂内外原材料及产品的运输不在本评价范围内，涉及本项目的环境保护、消防工程、防雷、特种设备问题则应执行国家的有关规定及相关标准，本报告中关于环境保护、消防、防雷、特种设备问题的评述不代替环境保护、消防、防雷、特种设备等主管部门的意见，本项目以后变更或新增的

部分不适用本评价结果。

1.5 评价程序

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、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。

7、与建设单位交换意见。

评价组负责人就安全评价中选址及总图布置、生产工艺、装置、公用工程设施、安全管理等情况与建设单位有关人员充分交换意见。

8、做出安全评价结论并编制安全评价报告

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，明确评价对象建成后能否安全运行的结论。

1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西宜源新能源科技有限公司提供，并由该公司对其真实性负责。本安全评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本次安全评价工作程序如下图所示：

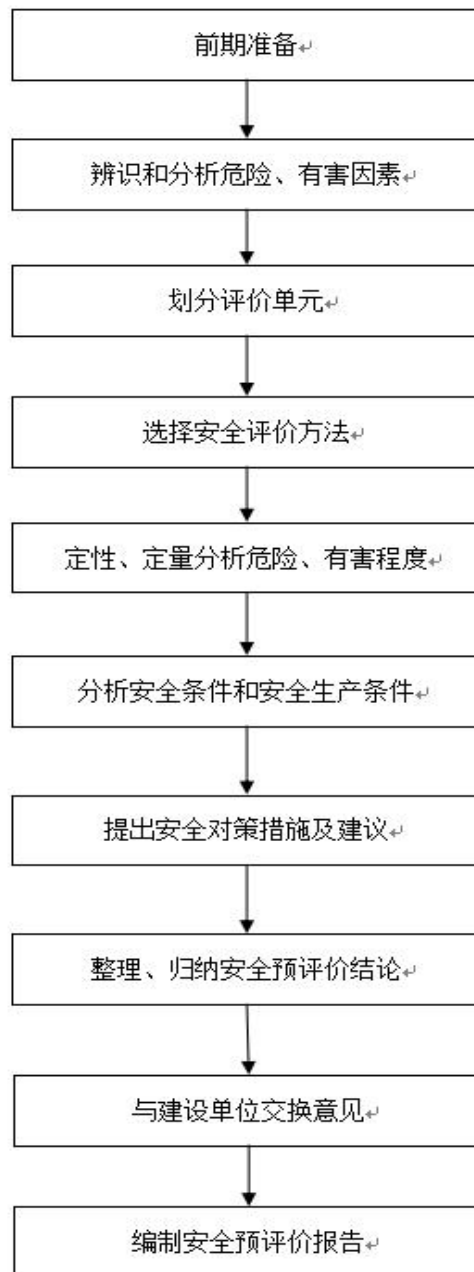


图 1.6-1 安全评价工作流程图

第二章 工程概述

2.1 建设单位概况

江西宜源新能源科技有限公司成立于 2022 年 12 月 05 日，法定代表人余卫，注册资本人民币壹亿元。公司注册地址位于江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号，公司类型属于有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），经营范围包括电子专用材料制造，资源再生利用技术研发，新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），常用有色金属冶炼，新材料技术研发，电子专用材料研发，电子专用材料制造，电子专用材料销售，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，金属废料和碎屑加工处理，再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源加工，再生资源销售，货物进出口，技术进出口。（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 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

江西宜源新能源科技有限公司于 2023 年 05 月 10 日，取得由宜春市袁州区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632），拟在江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号分两个地块（其中西侧地块一为化工用地，占地面积 118.69 亩，东侧地块二为非化工用地，占地面积 133.50 亩，总占地面积 252.19 亩）投资 25 亿元建设磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目，建设规模包括电池回收综合利用 4 万 t/a、磷酸铁前驱体 3 万 t/a、磷酸铁锂材料 3 万 t/a，项目总建筑面积为 20 万 m²。

根据《国民经济行业分类标准》（GB/T 4754-2017）、《国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的相关规定，

该项目产品的国民经济分类代码为 C3985，电子专用材料制造；C3219，其他常用有色金属冶炼，项目具体情况如下。

项目名称：江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；

项目地址：江西省宜春市袁州区医药工业园康安路；

项目性质：新建项目；

建设规模：电池回收综合利用 4 万 t/a、磷酸铁前驱体 3 万 t/a、磷酸铁锂材料 3 万 t/a；

建设单位：江西宜源新能源科技有限公司；

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）；

企业法定代表人：余卫；

投资总额：25 亿元；

占地面积：252.19 亩；

可行性研究报告编制单位：中机国际工程设计研究院有限责任公司；

出图单位：重庆化工设计研究院有限公司。

2.2.2 项目产品方案及工艺来源

1、产品方案

拟建项目生产纲领为电池回收综合利用 4 万 t/a、磷酸铁前驱体 3 万 t/a、磷酸铁锂材料 3 万 t/a。具体情况详见下表。

表 2.2.2-1 产品方案一览表

序号	产品方案	名称	产量（t/a）	包装方式	存储位置	备注
1	磷酸铁锂材料	磷酸铁锂	30000	吨袋	仓库	产品
2	磷酸铁	磷酸铁	30000	分体仓	仓库	中间产品
3	4 万 t/a 电池回收综合利用	碳酸锂	2500	分体仓	仓库	中间产品
4		铜箔	3000	吨袋	仓库	产品
5		铝箔	1800	吨袋	仓库	产品

序号	产品方案	名称	产量（t/a）	包装方式	存储位置	备注
6	副产品	硫酸钠	12000	吨袋	仓库	副产品
7		硫酸铵	31200	吨袋	仓库	副产品
备注：执行标准《碳酸锂》（GB/T 11075-2013）；《电池级碳酸锂》（YS/T 582-2013）；《磷酸铁锂》（YS/T 1027-2015）。						

表 2.2.2-2 磷酸铁锂质量标准一览表

类别	检验项目		技术控制标准
物理性能指标	外观		均一灰黑色粉末
	振实密度 g/cm ³		≥0.8
	比表面积 m ² /g		11~14
	PH 值		8~10
	磁性物质 ppm		<1
	水份 ppm		<1000
	粒径分布 μm	D10	≥0.3
		D50	0.6~1.5
		D90	<10
		D99	<25
主含量 (%)	Li		3.9~5.0
	Fe		33~36
	P		18~20
杂质含量 (%)	Cu		≤0.005
	Na		≤0.03
	Ca		≤0.03
	Zn		≤0.03
电化学性能指标	首次充电克容量 (mAh/g)		≥156
	首次放电克容量 (mAh/g)		≥154
	首次放电效率%		≥96

表 2.2.2-3 磷酸铁质量标准一览表

类别	检验项目	技术控制标准

类别	检验项目		技术控制标准
物理性能指标	外观		白色、无污染物
	振实密度 g/cm ³		≥0.8
	比表面积 m ² /g		11~14
	PH 值		2.8~3.5
	磁性物质 ppm		<1
	水份 ppm		<1000
	粒径分布 μm	D10	≥0.3
		D50	0.6~1.5
		D90	<10
		D99	<25
主含量 (%)	Fe		33~36
	P		18~20
杂质含量 (%)	Cu		≤0.005
	Na		≤0.03
	Ca		≤0.03
	Zn		≤0.03
电化学性能指标	首次充电克容量 (mAh/g)		≥156
	首次放电克容量 (mAh/g)		≥154
	首次放电效率%		≥96

表 2.2.2-4 碳酸锂质量标准一览表

类别	检验项目		技术控制标准
物理性能指标	外观		白色、无污染物
	振实密度 g/cm ³		≥0.8
	比表面积 m ² /g		11~14
	PH 值		2.8~3.5
	磁性物质 ppm		<1
	水份 ppm		<1000
	粒径分布 μm	D10	≥0.3

类别	检验项目		技术控制标准
		D50	0.6~1.5
		D90	<10
		D99	<25
主含量 (%)	Fe		33~36
	P		18~20
杂质含量 (%)	Cu		≤0.005
	Na		≤0.03
	Ca		≤0.03
	Zn		≤0.03
电化学性能指标	首次充电克容量 (mAh/g)		≥156
	首次放电克容量 (mAh/g)		≥154
	首次放电效率%		≥96

2、工艺来源

拟建项目工艺技术来源于该公司集团总部——吉利科技集团工艺技术库。该公司坚持创新、优化发展方式，加强基础领域、关键材料和前沿技术研发，引导企业提升管理质量和经营效益，加速推进新能源与新一代信息技术深度融合，拓展新能源应用空间。持续完善发展环境，通过市场主导、政府引导、应用驱动，不断激发新能源产业发展内生动力，依托吉利科技集团的品牌优势，拟建项目磷酸铁锂正极材料以磷酸铁锂废旧锂电池回收的碳酸锂、磷酸铁制备而来。拟建项目建成后，产品线涵盖磷酸铁锂电池回收及磷酸铁前驱体、磷酸铁锂正极材料，可提供技术指标领先、价格适宜的国产动力电池材料，是锂电新能源材料领域的重要项目。

拟建项目生产工艺不属于国内首创工艺，工艺技术成熟、可靠，且有成熟的生产装置，安全性好，具有广阔的市场前景和投资效益。

2.2.3 项目背景及必要性

锂是极其宝贵的金属，被冠以“能源元素”的美誉，广泛用于电池、

陶瓷、玻璃、铝冶炼、光电、航空航天、核工业及军事工业等领域。

根据国务院印发的《节能与新能源汽车产业发展规划(2021-2035 年)》，规划指出，到 2025 年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强，动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术取得重大突破，安全水平全面提升。纯电动乘用车新车平均电耗降至 12.0 千瓦时/百公里，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 20%左右，高度自动驾驶汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，充换电服务便利性显著提高。到 2030 年，新能源汽车形成市场竞争优势，销量占当年汽车总销量的 40%，有条件自动驾驶智能网联汽车销量占比 70%，高度自动驾驶智能网联汽车在高速公路广泛应用，在部分城市道路规模化应用，汽车新车能耗达到世界先进水平。目前国家相关产业政策对新能源汽车业的倾斜，给锂离子动力电池的基础原材料碳酸锂产业带来了强劲动力和广阔的市场前景。

新能源汽车动力电池在实际应用中存在锂电池、燃料电池等技术路线，而动力电池技术体系一直以锂离子电池为主，锂电池按照正极材料的不同，又可分为锰酸锂电池、钴酸锂电池、磷酸铁锂电池、三元锂电池等类型，其中目前主流的动力电池为三元锂电池和磷酸铁锂电池。两者最大的区别集中在“能量密度”和“安全性”上，三元电池具有绝对的能量密度优势，磷酸铁锂作为锂离子电池的二代产品，本身物理性能稳定，再配合电池组内置的过压、欠压、过流、过充等保护功能，安全性突出。

江西宜源新能源科技有限公司致力于新能源汽车动力蓄电池回收及开发新型磷酸铁锂正极材料，满足储能电池、动力电池等不同领域的定制化需求，推动关键零部件、新能源汽车动力电池和动力电池回收利用系统设计，完善新能源汽车产业链核心能力建设，助力提升集团公司新能源汽车领域竞争力。项目符合我国战略性新兴产业的布局要求和结构调整方向，将促进我国新能源动力汽车行业的产业化发展，推动地方基础设施建设，带动

地方就业，带动绿色经济发展，建设意义重大。

2.2.4 项目产业政策

依据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(发改委令第 29 号, (2021) 第 49 号修改)、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(原安监总科技〔2015〕75 号)、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)的通知》(原安监总科技〔2016〕137 号)、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号)和《江西省发展改革委 江西省工业和信息化厅 江西省应急管理厅关于加强化工投资项目和涉及“两重点一重大”危险化学品建设项目监督管理的通知》(赣发改产业〔2020〕1096 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)辨识, 拟建项目不属于限制、淘汰、禁止建设类项目, 工艺、装置、设备和产品均未列入限制、落后、淘汰类。

2.2.5 项目前期审批情况

江西宜源新能源科技有限公司于 2023 年 05 月 10 日, 取得由宜春市袁州区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》(项目名称: 磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目; 项目统一代码为: 2212-360902-04-01-994632), 拟选址于江西省宜春市袁州区医药工业园康安路, 依据《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》(赣办发〔2018〕8 号)、《中华人民共和国长江保护法》(主席令[2020]第 65 号)检查, 不在长江干流、主要支流和鄱阳湖周边岸线 1 公里范围内, 不在饮用水水源一级、二级保护区内; 依据《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）检查，不在长江和赣江、抚河、信江、饶河、修河岸线及鄱阳湖周边 1 公里范围内，不在饮用水水源一级、二级保护区内，不属于造纸、制革、印染、燃料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、电子垃圾焚烧等类别的小型企业或生产项目禁止类，不涉及污染水环境的落后产能，不属于高污染项目；依据《江西省人民政府办公厅关于设立“五河一湖”及东江源头保护区的通知》（赣府厅字〔2009〕36 号）检查，不在赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流和鄱阳湖（简称“五河一湖”）及东江源头设立保护区内。

2.3 项目选址概况

2.3.1 地理位置

建设项目位于江西省宜春市袁州区医药工业园康安路。宜春市位于江西省西北部，地处东经 $113^{\circ} 54' \sim 116^{\circ} 27'$ ，北纬 $27^{\circ} 33' \sim 29^{\circ} 06'$ 之间。东境与南昌市接界，东南与抚州市为邻，南陲与吉安市及新余市毗连，西南与萍乡市接壤，西北与湖南省的长沙市及岳阳市交界，北与九江市相邻。是长江中游城市群重要成员，赣湘鄂区域中心城市、全国锂电新能源产业基地、全国健康养生基地。宜春市形成以 320 国道、105 国道和沪昆高速公路、大广高速公路、昌铜高速公路、樟吉高速公路、昌栗高速公路、昌宁高速公路、万宜高速公路、铜万高速公路、东乡至昌傅高速公路、铜万高速公路宜丰联接线等高速公路为主骨架的公路网络；宜春市拥有浙赣铁路、京九铁路、向莆铁路、沪昆高铁、浩吉铁路和昌吉赣客运专线等铁路线。宜春市袁州区医药工业园位于宜春市北郊，紧临 320 国道和浙赣铁路线，与沪瑞高速公路出口对接，距市中心 2.5km，交通方便，货运便利。

拟建项目地理位置详见下图。



图 2.3.1-1 项目地理位置图

2.3.2 周边环境

项目由两块工业用地（地块一、地块二）组成，其中西侧（地块一）为化工用地，东侧（地块二）为非化工用地。项目用地北侧紧邻工业九路，南侧为待开发用地，两块用地中间为丹康制药项目用地。

表 2.3.2-1 拟建项目周边环境情况一览表

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	周边环境	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
一	地块一（化工用地）					
1	硫酸铵生产车间/机修车间 2(丁类、二级)	东	丹康制药制剂车间（丙类、二级）	26.18	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条
	罐区 (V<1000m³、乙类)		丹康制药罐区（甲类）	38.03	30	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 4.2.1 条
2	罐区 (V<1000m³、乙类)	南	空地	15.84	/	/

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	周边环境	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
	仓库(丙类、二级)		空地	8.03	/	/
3	电池拆解破碎车间(丙类、二级)	西	湖东路(园区道路)	24.75	/	/
4	浸出及碳酸锂车间(丁类、二级)	北	工业九路(园区道路)	27.9	/	/
二	地块二(非化工用地)					
1	机修车间1(丁类、二级)	东	聚荣化工罐区(甲类、罐区V<1000m ³)	37.83	30×125%=37.5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第4.2.1条注3
2	加气站LNG储罐(甲类、V=100m ³)	东南	聚荣化工罐区(甲类、罐区V<1000m ³)	77.74	45	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.4条
			聚荣化工围墙	42.44	30	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.4条
3	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	南	空地	17.39	/	/
4	空压站(戊类、二级)	西	丹康制药提取车间(丙类、二级)	46.97	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
5	加气站LNG储罐(甲类、V=100m ³)	北	工业九路(园区道路)	47.14	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.4条

2.3.3 自然条件

1、气象条件

宜春属于亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温和，雨量充沛、光照充足，春季多梅雨，夏季多暴雨，严冬较短。全年主导风向：东风，频率13%；夏季主导风向：东南风；年平均风速：1.8m/s；最大风速：33m/s；年平均气温：18.1℃；1月平均气温5℃，7月平均气温28.8℃，极端最高气温：40.6℃；极端最低气温：-5.6℃；年平均降雨量：1545.2mm；最大日降雨量：236.8mm；全年无霜期240-270天，年冻结天数：25.3天；年平均气压：1007.1百帕；基本风压：48kg/m²。年平均蒸发量2500mm，平均

相对湿度 80%，历年平均日照数 1558.4 小时，年平均日照率 38%，一年中最高气压出现在冬季，最低气压出现在夏季，一天中最高气压出现在 9-10 时，最低气压出现在 15-16 时；年雷暴日天数 67.5 天。

2、水文条件

宜春市有一二级支流 16 条流经全市，主要水体为赣江、袁河、锦河、潦河、肖江。经济开发区有三条无名小溪穿越，排水由依地势排入渥江，最终进入袁河，袁河是袁州区最大的地表水体，流经西村、湖田、春台、下浦、渥江和彬江等六个乡镇，全长 52km，河宽 50-250m，河深 0.8-5m，河床堆积卵石及砂砾为主，年平均流量 $58.2\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均流速 0.20m/s。

3、地质条件

宜春市区地形北高南低，并西向东倾斜，从南向北贯穿排列着三条山脉，地势奇骏，山坡陡峭。在山脉之间分布有丘陵山岗，河谷盆地。区域内山地占面积的 31.4%，低丘岗地占 51.9%，平原为 2.1%，水域面积为 0.4%，有一二级支流 16 条流经全区。宜春经济技术开发区地形为丘陵地带，海拔多在 70-180m 之间，地形最高标高 230.6m，最低标高 81.76m，冲沟发育，地形起伏较大，区内分布有三条主溪沟，由东北、西北、西南穿越场地，在中部汇聚后向东南方向汇入袁河。沿沟溪两侧土地大部分为水稻田及农民宅基地，山丘植被茂密，大多为松、杉等树木。

4、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），拟建项目所在区域抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

2.3.4 可依托资源

建设项目位于江西省宜春市袁州区医药工业园康安路。目前园区已实现了道路、通讯、供水、供电、排水、排污和土地平整，拥有完善的道路

循环网络。项目利用园区完善的公用工程及辅助设施。

建设项目距宜春市消防救援支队约 14 公里，距宜春市人民医院约 15 公里，交通便捷。

2.4 总图运输

2.4.1 总平面布置

建设项目由东、西两块工业用地（地块一、地块二）组成，其中西侧地块一为化工用地，占地面积 118.69 亩，东侧地块二为非化工用地，占地面积 133.50 亩，总占地面积 252.19 亩。项目用地北侧紧邻工业九路，南侧为待开发用地，两块用地中间为丹康制药项目用地。

1、地块一总平面布置情况

地块一整块区域呈“7”形布置，自北往南可分为五排：

第一排自西往东依次为物流周转区、消防水池及泵房、门卫 2、雨水池、物流周转区；

第二排自西往东依次为浸出及碳酸锂车间、磷酸铁车间；

第三排自西往东依次为电池拆解破碎车间、硫酸铵生产车间/机修车间 2；

第四排自西往东依次为仓库、危废库、溶解车间；

第五排为罐区。

出入口：地块一共设有 3 个出入口，厂区沿工业九路对外开设 2 个出入口，沿湖东路对外开设 1 个物流出入口。北侧中间为主要物流出入口，其余为次出入口，保证人车、人货分流，交通顺捷便利。

2、地块二总平面布置情况

地块一整块区域呈“矩形”布置，自北往南可分为四排：

第一排自西往东依次为天然气调压柜、职工车辆停放区域、食堂、办公楼、内部车辆停放区域、保安室、消防水池及泵房、雨水池、门卫一、

物流周转区、加气站；

第二排为项目预留空地；

第三排自西往东依次为空压站、制氮站、氮气储罐区、冷却塔区、机修车间 1；

第四排自西往东依次为装卸区、磷酸铁锂车间；

地块二厂区沿工业九路对外开设 3 个出入口。靠西北角出入口为人员出入口，中间为主要出入口，东北角出口为物流出入口，保证人车、人货分流，交通顺捷便利。

具体布置详见总平面布置图。

表 2.4.1-1 拟建项目与相邻建筑设施防火间距情况一览表

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
一	地块一					
1	浸出及碳酸锂车间（丁类、二级）	东	磷酸铁车间（丁类、二级）	27.9	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条
		南	电池拆解破碎车间（丙类、二级）	24.46	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条
		西	厂区围墙	15.8	5	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条
		北	厂区围墙	24.4	5	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条
2	磷酸铁车间（丁类、二级）	东	厂区围墙	11.38	5	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条
		南	硫酸铵生产车间/硫酸铵生产车间/机修车间 2（丁类、二级）	20.62	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条
		西	浸出及碳酸锂车间（丁类、二级）	27.9	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
						第 3.4.1 条
		北	门卫 2、消防水池及泵房	16.42	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
3	电池拆解破碎车间(丙类、二级)	东	硫酸铵生产车间/硫酸铵生产车间/机修车间 2(丁类、二级)	62.1	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		南	仓库(丙类、二级)	16.9	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		西	厂区围墙	16.74	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.12 条
		北	浸出及碳酸锂车间(丁类、二级)	24.46	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
4	硫酸铵生产车间/机修车间 2(丁类、二级)	东	厂区围墙	14.2	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.12 条
		南	溶解车间(丁类、二级)	18.96	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		西	电池拆解破碎车间(丙类、二级)	62.1	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		北	磷酸铁车间(丁类、二级)	20.62	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
5	溶解车间(丁类、二级)	东	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.12 条
		南	罐区($V < 1000 \text{ m}^3$ 、乙类)	20.9	20	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 4.2.1 条
			罐区防火堤	14.6	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
						(GB 50016-2014) 第 4.2.1 条注 2
		西	危废库(丙类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		北	硫酸铵生产车间/机修车间 2(丁类、二级)	18.96	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
6	仓库(丙类、二级)	东	危废库(丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.5.2 条
		南	厂区围墙	8.03	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.5.5 条
		西	空地	/	/	/
		北	电池拆解破碎车间(丙类、二级)	16.9	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
			消防车道	3.3	不宜小于 5m	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 7.1.8 条
6	危废库(丙类、二级)	东	溶解车间(丁类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
		南	厂区围墙	8.03	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.5.5 条
		西	仓库(丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.5.2 条
		北	硫酸铵生产车间/机修车间 2(丁类、二级)	17.08	10	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.1 条
7	罐区(V<1000m ³ 、乙类)	东	厂区围墙	29.69	5	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014) 第 3.4.12 条

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
		南	厂区围墙	15.84	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		西	厂区围墙	15.18	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		北	溶解车间(丁类、二级)	20.9	20	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第4.2.1条
二	地块二					
1	机修车间1(丁类、二级)	东	厂区围墙	27.45	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	19.62	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
		西	空地	/	/	/
		北	空地	/	/	/
2	制氮站(戊类、二级)	东	室外装置区	/	/	/
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	20.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
		西	空压站(戊类、二级)	10.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
		北	消防车道	3.3	不宜小于5m	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第7.1.8条
3	空压站(戊类、二级)	东	制氮站(戊类、二级)	10.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	19.34	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
		西	厂区围墙	26.52	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		北	消防车道	3.3	不宜小于5m	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第7.1.8条
4	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	东	厂区围墙	31.86	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		南	厂区围墙	17.39	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		西	厂区围墙	36.81	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条
		北	空压站(戊类、二级)	19.34	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
			制氮站(戊类、二级)	20.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条
5	加气站(V=100m ³ , 甲类)	东	站区围墙	23.43	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条
		南	站区围墙	14.9	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条
		西	办公楼	67.13	30	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条
			站区围墙	20.68	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条
		北	站区围墙	20.68	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据
		西北	保安室、消防水池及泵房	45.89	40	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条
		东北	门卫1	34.82	30	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条

2.4.2 厂内运输

建设项目厂区的道路按照生产工艺特点及建筑功能对路网的需求,拟设置相应简洁、高效、实用的通行道路,以最短的路线有效的服务于各生产厂房。厂区道路断面拟采用混凝土路面,基层为25cm厚C25水泥混凝土,垫基层为15cm级配砂砾石。

由于地质条件,路基上路床将根据具体情况改善处理。主要道路交叉口转弯半径大于12.00m。整个厂区四周布置6m-12m道路,道路与道路之间的转弯半径为12m,道路与车间引道之间的转弯半径为6m,形成便利的交通网络,并与大门形成最短运输路线,可满足运输车辆顺畅通行及进出厂房,同时满足消防通行要求。

2.4.3 竖向布置

该项目场地北侧和西侧为园区道路,开口方向主要为北向园区道路,考虑到与园区道路衔接的合理性及顺畅性,竖向设计厂区内主要采用平坡式的布置方式来设计场地及厂区竖向。

厂区场地标高较周边园区道路标高高出0.1~0.5m左右,以利于排水;厂房室内外高差为0.15m,与周边道路高差0.3m;道路横坡坡度为1.5%,纵坡坡度在0.3%~0.5%之间。厂区雨水为有组织排水,采用道路雨水口接管排入厂区排水管网后再排入市政排水管网系统。

2.5 主要建(构)物

拟建项目主要建构筑物情况详见下表。

表 2.5-1 拟建项目建（构）筑物一览表

序号	建、构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑层数	火灾危险性类别	耐火等级	建筑类型	备注
一	地块一（化工区）							
1	磷酸铁车间	11416.52	13136.2	1F	丁类	二级	钢架结构	高度 23.90m, 局部 2F
2	浸出及碳酸锂车间	10127.38	11423.64	1F	丁类	二级	框架结构	高度 19.95m, 局部 2F
3	电池拆解破碎车间	6790.83	10124.95	2F	丙类	二级	钢架结构	高度 17.92m, 局部 1F
4	硫酸铵生产车间/机修车间 2	5046.11	9077.92	2F	丁类	二级	钢架结构	高度 15.35m, 局部 1F
5	溶解车间	1878.54	3011.4	2F	丁类	二级	钢架结构	高度 16.65m, 局部 1F
6	危废库	351.36	351.36	1F	丙类	二级	框架结构	高度 6.25m
7	仓库	1445.76	1445.76	1F	丙类	二级	框架结构	高度 10.15m
8	罐区	1152.3	/	/	乙类	/	/	拟设 399m ³ 双氧水、100m ³ 磷酸、600m ³ 氨水、300m ³ 硫酸储罐各一台
9	雨水池	624.92	/	/	/	/	砼结构	深 5m
10	门卫 2、消防水池及泵房	77.49	466.97	/	/	/	框架结构	高度 5.8m, 局部 1D
二	地块二（非化工区）							
1	磷酸铁锂车间	18540.84	26574.38	1F	丁类	二级	钢架结构	高度 32m, 局部 2F/3F
2	预留厂房	13130.00	13650.00	1F	丁类	二级	钢架结构	/
3	机修车间 1	1943.51	2527.55	1F	丁类	二级	钢架结构	高度 10.8m, 局部 2F
4	制氮站	417.79	417.79	1F	戊类	二级	框架结构	高度 11.4m
5	空压站	1228.36	1228.36	1F	戊类	二级	框架结构	高度 7.25m
6	加气站	1709.43	/	/	甲类	/	框架结构	拟设一台 100m ³ 的 LNG 储罐
7	办公楼	1323.35	3932.8	3F	民用	二级	框架结构	高度 14m
8	食堂	1047.38	2100.52	2F	民用	二级	框架结构	高度 9.62m
9	保安室、消防水池及	106.46	840.06	1F	民用	二级	框架结构	高度 5.45m, 局部 1D

序号	建、构筑物名称	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	建筑层数	火灾危险性类别	耐火等级	建筑类型	备注
	泵房							
10	门卫 1	52.14	52.14	1F	民用	二级	框架结构	高度 5.3m
备注：根据可行性研究报告及总平面布置图，拟建项目电池拆解破碎车间涉及的电解液等火灾危险性较大的生产部分拟按占建筑防火分区面积的比例小于 5%设计，故火灾危险性类别定为丙类；各钢架结构建筑拟采用防火涂料，保障建筑物耐火等级不低于二级。								

2.6 生产工艺流程

2.6.1 磷酸铁锂工艺流程

一、工艺流程简述

1、配料：

首先将原材料磷酸铁、碳酸锂和葡萄糖按照化学计量比计量后，加去离子水调和成浆料，控制固含量为 30-60%，投料方式采用真空负压投料，基本不会产生粉尘。

2、球磨分散：

将浆料在球磨机中研磨、分散，使其中粒径达到工艺要求，控制 D50 在 400nm 以下。

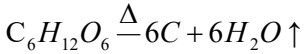
3、喷雾干燥：

将其研磨合格的浆料进入喷雾干燥机设备进行干燥后得到磷酸铁锂前驱体颗粒。

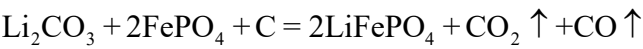
3、高温烧结：

喷雾干燥得到的前驱体颗粒进入通有氮气保护的旋转烧结炉进行烧结，按工艺要求设定窑炉温度曲线制备碳包覆磷酸铁锂正极材料，烧结温度控制在 700~800 度之间。葡萄糖在烧结过程中主要是使三价铁变为二价铁及增加产品的导电性。

1) 葡萄糖分解反应为：



2) 烧结反应为:



4、粉碎:

烧结后的磷酸铁锂正极材料进入气流粉碎机, 粉碎至工艺要求的大小, 控制颗粒在 1-5 微米之间。

5、混料、包装入库:

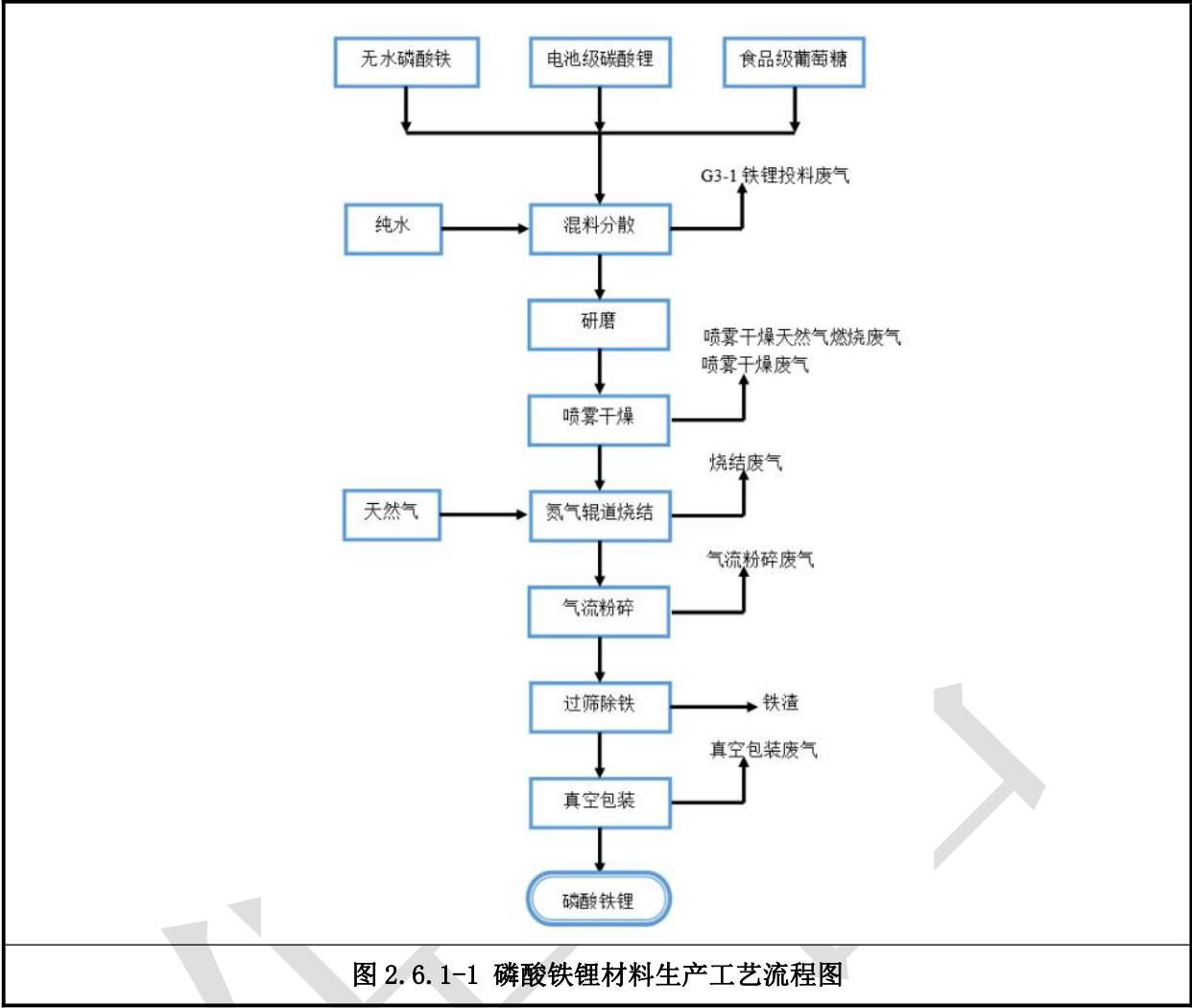
粉碎好的磷酸铁锂正极材料用真空上料机抽至混料机内, 混料机为密闭状态, 混合均匀后包装, 同时取样测试材料的各项物化指标, 待检验合格后入库。

二、物料平衡表

表 2.6.1-1 物料平衡表 (单位 t/a)

项目	投入			产出		
物质	Li ₂ CO ₃	FePO ₄	C	LiFePO ₄	CO ₂	CO
分子量	74	151	12	158	44	28
投入量	7025.7219	28672.5407	/	/	/	/
反应量	/	/	1139.2405	/	/	/
过量	0.5904	2.4096	0	/	/	/
生成量	/	/	/	30000	4177.2153	2658.2278
转化率	100%	/	/	/	/	/

三、工艺流程图



2.6.2 电池拆解及磷酸铁工艺流程

一、工艺流程简述

1、电池拆解破碎

- 1) 电芯预处理后通过给料机进入破碎系统进行三次破碎。
- 2) 破碎后进入极片低温处理系统经皮带输送进入脱粉筛。
- 3) 经磁选和风选后进入分离仓，后通过黑粉动态料仓进入回转炉热解。
- 4) 热解后经水冷进入缓存料仓，后经脱粉筛和除磁器。
- 5) 再输送进破碎机进行两次破碎后筛出铜和铝，最后进入黑粉料仓

2、磷酸铁材料

1) 配酸、酸浸：

原料铁磷渣投入亚铁溶解池，加入硫酸进行酸浸，酸浸所得酸浸渣作

为固废处理。

2) 沉淀、陈化:

酸浸液加氨水后沉淀压滤，沉淀液加磷酸及纯水进行陈化。

3) 烘干、煅烧:

陈化后磷酸铁溶液经三级洗涤及压滤后经烘干炉，反应温度约为 300~400℃烘干得到二水磷酸铁干粉，二水磷酸铁干粉经煅烧后得到磷酸铁成品。

4) 粉碎包装:

磷酸铁成品经粉碎、包装得到无水磷酸铁产品备用。

二、物料平衡表

投入		出方		
名称	数量(t/a)	名称	数量(t/a)	
废旧磷酸铁锂电池包	40000	中间产品	磷酸铁锂电池正负极粉料	12026.2716
		废气	一、二、三级破碎废气 G1-1	948.632
			温挥发系统废气 G1-2	672
			炭化烟气 G1-3	1848.014
			细破、筛分废气 G1-4	43.6824
		固废	废电池包外壳 S1-1.1	8000
			废铜排 S1-1.2	1800
			废导线 S1-1.3	1000
			废铝片 S1-1.4	400
			废塑料隔板 S1-1.5	200
			废不锈钢卡环 S1-1.6	360
			废导流管 S1-1.7	200
			散热金属片 S1-1.8	20
			废硅胶片 S1-1.9	20
			锂电池电芯钢壳 S1-2	8148

			S1-3 铁粒	239.4
			S1-4 铜粒	2172.8
			S1-5 铝粒	1901.2
合计	40000	合计		40000

三、工艺流程图

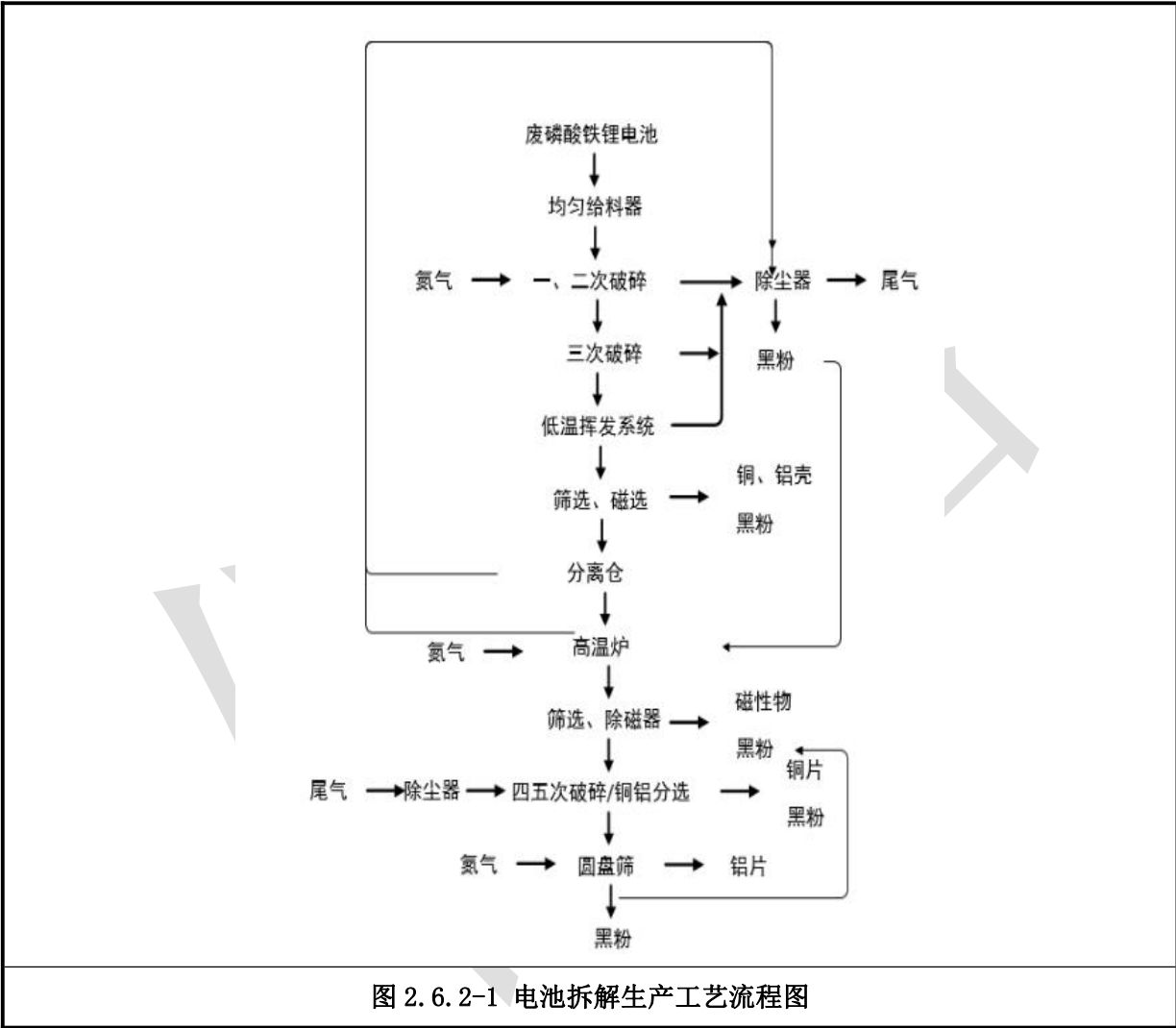


图 2.6.2-1 电池拆解生产工艺流程图

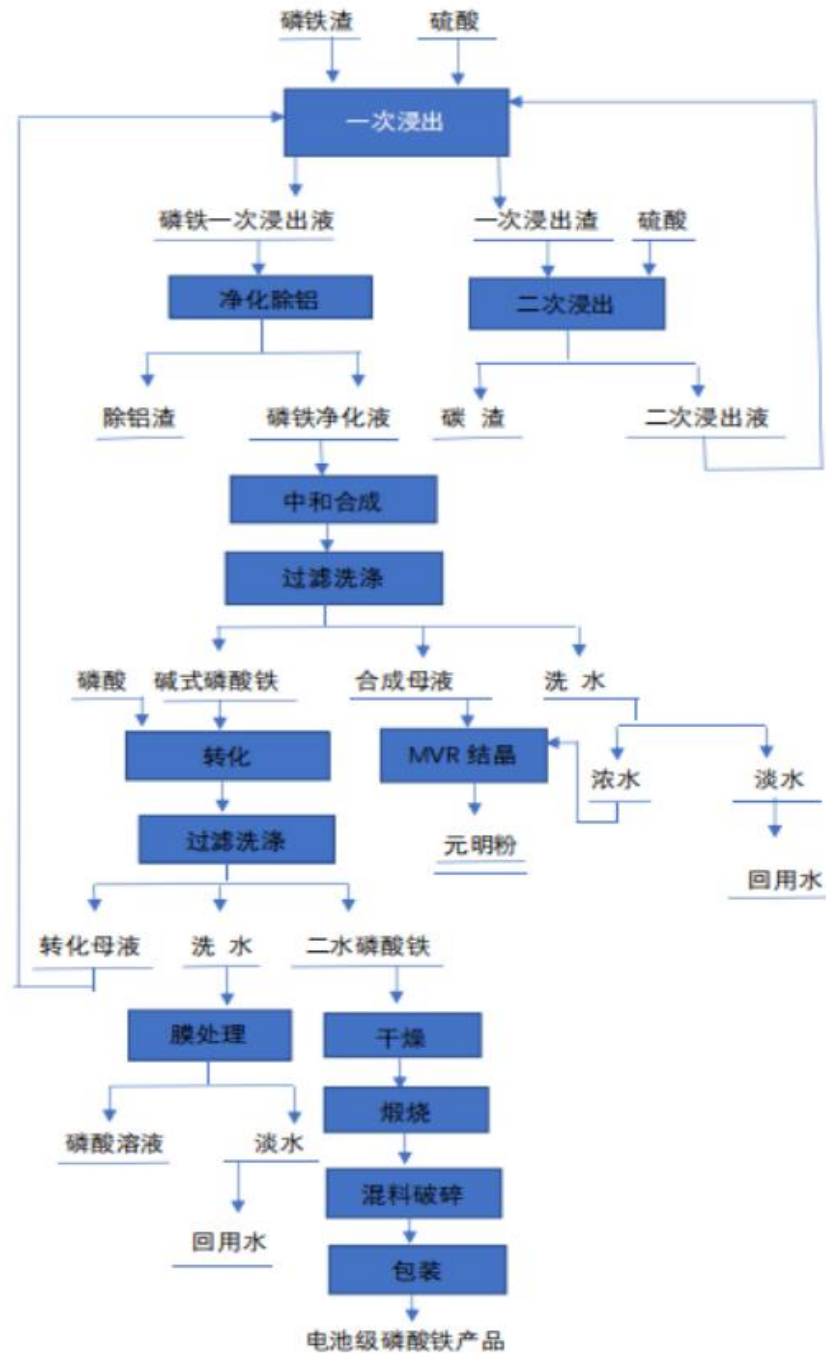


图 2.6.2-2 磷酸铁回收工艺流程图

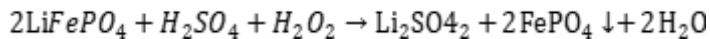
2.6.3 碳酸锂工艺流程

1、原料筛分制浆：

所用原料主要由废旧电池破碎分选后制备，包含正极材料、负极材料、少量电池液及粘结剂，正极材料主要成分为磷酸铁锂；首先将粉料进行预先筛分除掉管控异物，将粉料与水混合成均匀浆化料。

2、选择性浸出锂：

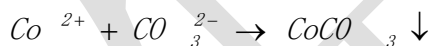
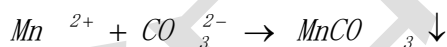
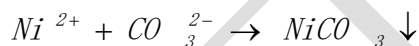
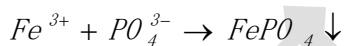
浆化料与硫酸、氧化剂等混合进行氧化浸出，将磷酸铁锂材料中的锂元素选择性浸出到溶液中，含锂溶液为硫酸锂，浸出渣为磷酸铁渣与石墨混合物。进一步将含锂溶液送往除杂工序去除杂质，浸出渣进行磷酸铁材料提取浸出过程原理如下：



3、净化除杂：

提锂液在酸溶过程重会溶出一部份重金属，油、磷和氟的杂质，利用活性炭对溶液重的油分去除，在利用除磷剂、纯碱和除氟剂，控制溶液的 pH 和温度，将杂质离子去除；

各工序除磷、沉重、除氟原理及控制条件如下：



待各工序到达反应时间后，利用压滤机完成液固分离；渣送往浸出车间回收其中的有价金属，液调值后送至蒸发结晶工序制备硫酸钠；

4、调值工序：

将溶液的 pH 值调制中性左右，送往蒸发结晶工序，制备硫酸钠晶体。

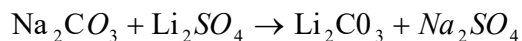
5、硫酸钠（元明粉）制备：

调值后的溶液中为硫酸钠和硫酸锂的混合溶液，利用不同物质的溶解度差异，采取热结晶方式，通过加热浓缩，硫酸钠优先析出结晶，通过离心机实现液固分离，母液返回前端循环蒸发，硫酸钠通过干燥设备干燥后进行包装外售；蒸发母液中硫酸锂浓度持续升高，待其中锂浓度到 12g/L 左右后，外排去沉锂工序进行沉锂。

6、沉锂工序：

蒸发母液通过与一定浓度的纯碱溶液进行混合，维持温度在 90℃，实现硫酸锂向碳酸锂的转化。待反应结束后，利用压滤机实现液固分离，碳酸锂打包外售，沉锂后液返回至沉重工序，作为沉重工序的原料；

沉锂过程原理：



7、碳化工序：

沉锂后所得碳酸锂石料通入二氧化碳气体进行碳化。



8、干燥包装工序：

碳化后碳酸锂经过离心分离得到碳酸锂湿料，后经干燥、过筛、粉碎得到碳酸锂产品进行包装。

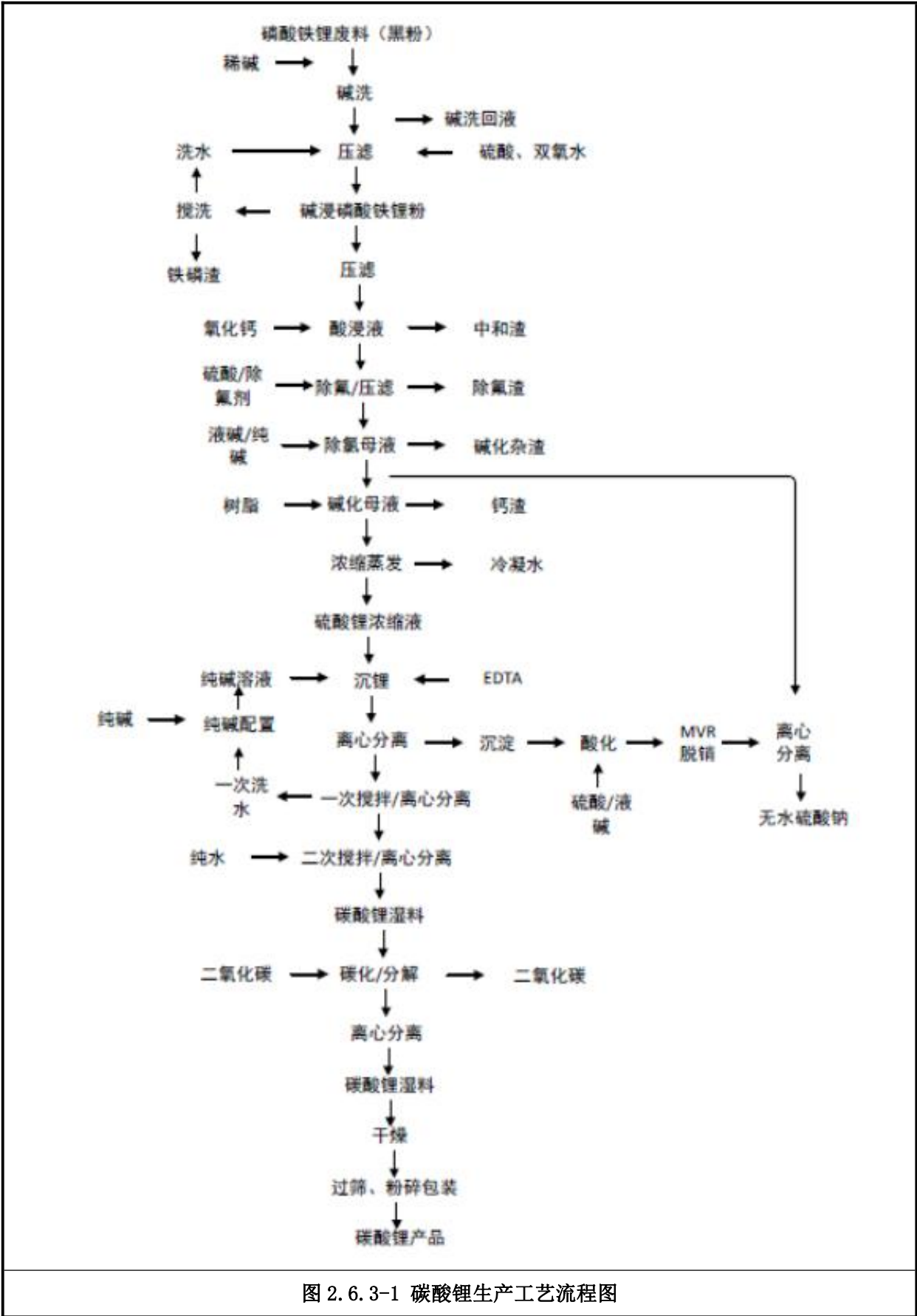


图 2.6.3-1 碳酸锂生产工艺流程图

2.6.4 电池级磷酸铁工艺流程

1、硫酸亚铁溶解

向亚铁溶解池投加适当比例的钛白硫酸亚铁原料，充分搅拌，转入硫酸亚铁除杂池。

2、絮凝沉淀、板框过滤

将 PAM 溶液泵入硫酸亚铁除杂池，钛白硫酸亚铁中的杂质絮凝沉淀，经板框过滤，清液与硫酸混合。

3、调 pH、检验合格、储罐暂存

向硫酸亚铁清液中加入适量的浓硫酸，调节 pH 为酸性，检验合格后整体通过泵转运至硫酸亚铁储罐中暂存。

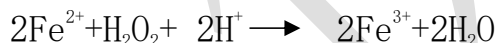
4、磷酸二氢铵溶解、暂存

向磷源溶解槽加入纯水和磷酸二氢铵原料，充分搅拌，磷酸二氢铵溶液泵入磷酸二氢铵储罐暂存。

5、氧化反应

将双氧水以及硫酸亚铁泵入混合器内充分混合搅拌，硫酸亚铁与双氧水在酸性条件下最终反应生产硫酸铁。

反应方程式如下：



6、置换反应、结晶

氨水、磷酸二氢铵以及硫酸铁充分反应生成硫酸铁晶体和硫酸铵，反应之后物料整体转移至磷酸铁冷却器冷却。

7、冷却、压滤、洗涤

冷却之后的混合液经板框压滤，母液输送至 MVR 母液池，滤饼经洗涤之后转移至分散打浆釜，滤液输送至 MVR 母液池。

8、分散、结晶

向分散打浆釜中加入适量纯水，使块状的磷酸铁晶体充分打散成为磷酸铁浆液。之后于晶化釜中泵入少量磷酸除杂，通入蒸汽加热结晶。

9、洗涤过滤

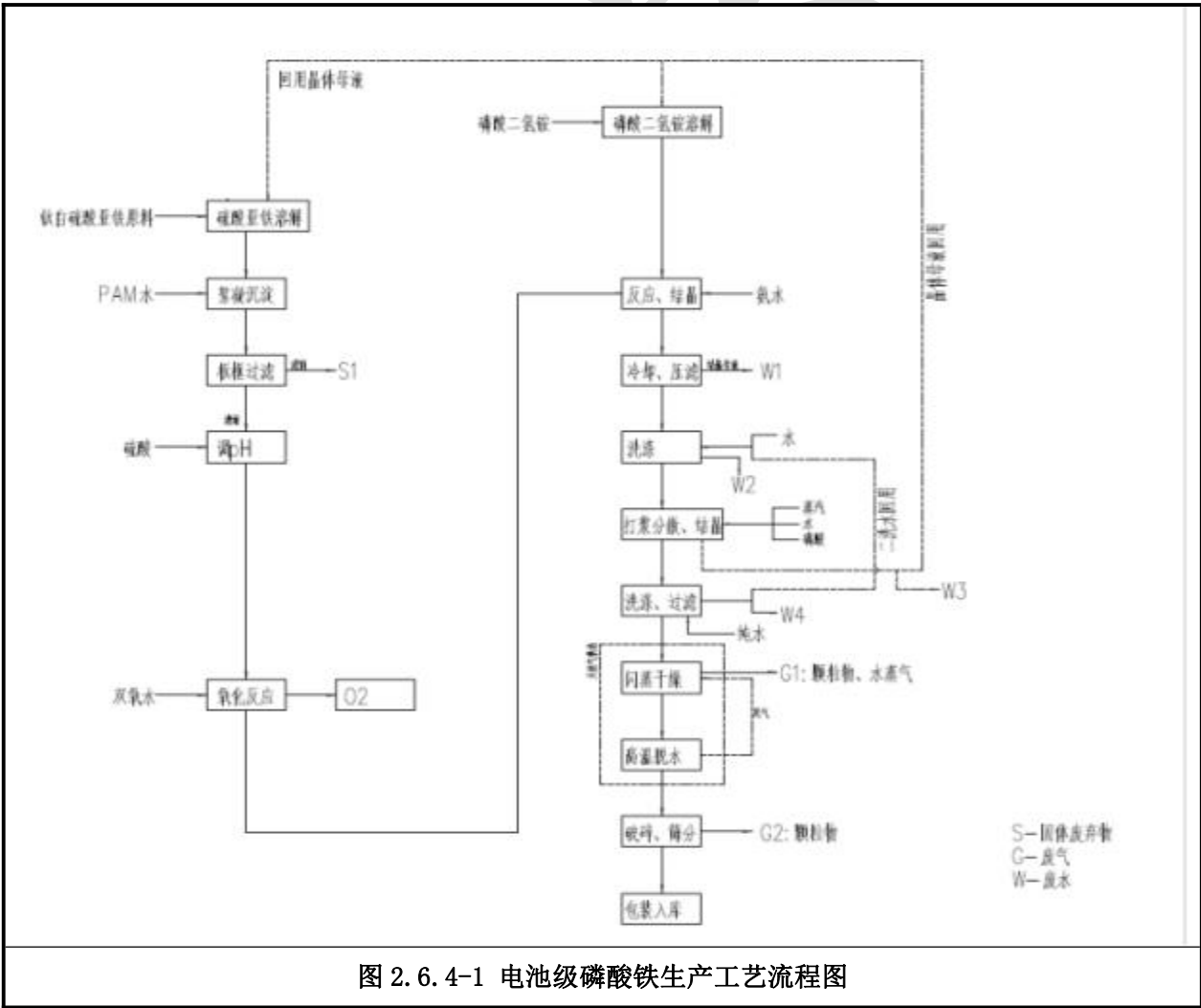
结晶物料于板框压滤机洗涤过滤，滤饼移至闪蒸干燥机。

10、闪蒸干燥、高温脱水

滤饼于闪蒸干燥机脱去表面水，经脱水窑炉脱水形成电池级磷酸铁。

11、粉碎、筛分、包装存储

上述物料于密闭设备粉碎后包装存储。



2.6.5 氨水制备工艺流程

根据企业提供的资料，拟建项目满产情况下液氨槽车配送为每天两车次（上午和下午各一车次，临时停放时间不超过 2 小时），液氨槽车（容

积 20m³)由供货商定期配送,液氨稀释能力≥7.5t/h,氨水生产能力≥30t/h,输出氨水温度≤30℃,具体工艺流程如下。

- 1、液氨槽车平稳停放至卸车区,连接液氨卸车鹤管、静电接地装置,通过液氨卸车泵输送至整体撬装模块式氨水制备器。
- 2、液氨经整体撬装模块式氨水制备器制备成氨水(25%)后,输送至氨水储罐,储罐尾气经尾气吸收罐+脱盐水返回至氨水制备器重复利用。
- 3、整体撬装模块式氨水制备器系统起点为液氨卸车鹤管,终点设备氨水出口法兰,包括卸车鹤管、液氨卸车泵、氨水制备器主体、尾气吸收罐、仪表阀门、撬内管道、控制系统等。

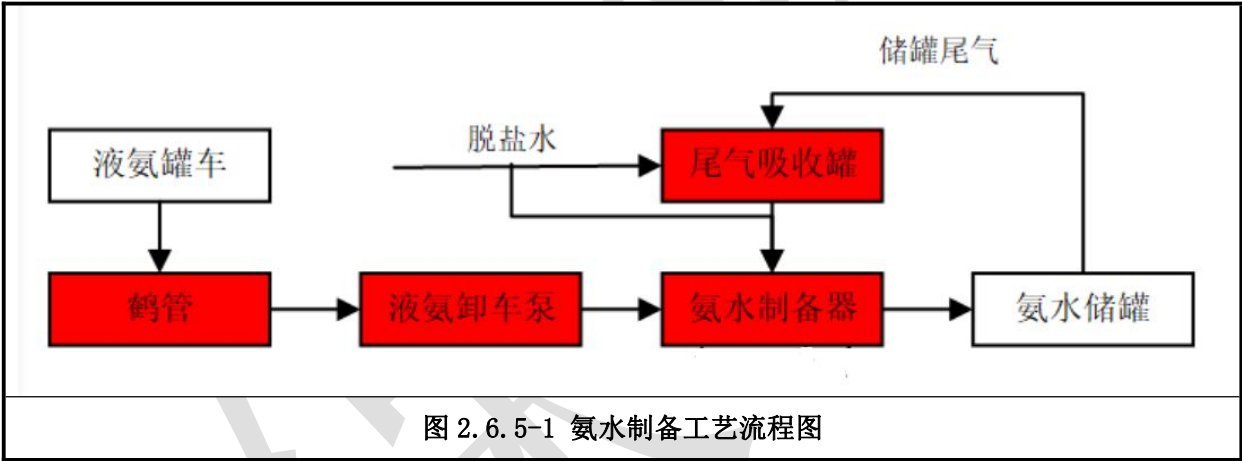


图 2.6.5-1 氨水制备工艺流程图

2.7 主要原辅材料

建设项目主要原辅材料情况详见下表。

表 2.7-1 主要原辅材料情况一览表

序号	名称	用量 (t/a)	规格	相态	火灾危险性类别	最大存量	储存位置
1	碳酸锂	5000	/	固态	戊类	500t	仓库
2	葡萄糖	2500	/	固态	丙类	100t	仓库
3	PEG	500	/	固态	丁类	50t	仓库
5	磷酸	2087	85%	液态	戊类	90m³	罐区
6	硫酸	14300	98%	液态	戊类	270m³	罐区
7	双氧水	43000	27.5%	液态	乙类	359.1m³	罐区

序号	名称	用量 (t/a)	规格	相态	火灾危险性类别	最大存量	储存位置
8	氧化钙	675	/	固态	戊类	50t	仓库
9	氧化镁	125	/	固态	戊类	20t	仓库
10	液碱	1000	32%	液态	戊类	90m³	液碱储罐
11	碳酸钠	3600	吨袋	固态	戊类	360t	仓库
12	氨水	30880	25%	液态	丁类	540m³	罐区
13	液氨	/	/	液态	乙类	不储存	用于氨水调配， 20m³ 槽车配送
14	废旧磷酸铁锂电池	40000	/	固态	/	200t	电池拆解破碎车间
15	钛白硫酸亚铁	41035	/	固态	戊类	1000t	仓库
16	磷酸二氢铵	15543	/	固态	戊类	500t	仓库
17	PAM	8	/	固态	丁类	8t	仓库
18	二氧化碳	2143m³	99%	气态	戊类	45m³	二氧化碳储罐
19	天然气（LNG、CNG）	备用	/	液/气	甲类	90m³	LNG 罐区
20	柴油	发电机用	/	液态	丙类	50kg	发配电间

2.8 主要生产设备

建设项目主要设备、设施及特种设备情况详见下表。

表 2.8-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率（kW）
一	磷酸铁锂车间				
1	配料系统	15000m	套	2	150
2	砂磨机	1000L	套	6	630
3	喷雾干燥机	10000G	套	3	280
4	窑炉及配套	10000m	套	3	3792
5	气流粉碎加包装	10000m	套	3	696.7
7	纯水机	20t	套	1	/
8	制氮机	3800m	套	1	/
9	空压机	400m	套	1	/
二	浸出及碳酸锂车间				

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率 (kW)
1	搅拌反应釜	50m	套	46	18.5
2	压滤机	400m	套	14	13.6
3	MVR	450m	套	2	529.5
4	沉锂反应釜	10m	套	4	7.5
5	沉锂收集釜	20m	套	1	95.5
6	沉锂洗涤釜	20m	套	1	24.5
7	提纯釜	20m	套	1	160.2
8	提纯收集釜	20m	套	2	35.5
9	干燥机	2500G	套	1	8.95
10	粉碎机	2500G	套	1	73.8
11	空压机	20m	套	1	220
12	其他辅助设施	/	套	/	/
13	液碱储罐	100m ³	台	1	/
14	液碱罐泵	/	台	2	0.75
三	磷酸铁车间（一万吨回收磷酸铁）				
1	搅拌反应罐	30000m	套	16	22
2	压滤机	300m	套	5	13.6
3	干燥机	20000m	套	1	221
4	包装机	20000m	套	1	90
5	其他辅助设施	/	套	1	190
四	磷酸铁车间（两万吨自制磷酸铁）				
(一)	亚铁溶解、氧化				
1	亚铁溶解池	100m ³	个	1	/
2	亚铁溶解池搅拌	15kW	套	1	15
3	除杂剂 配置釜	30m ³	台	1	/
4	除杂剂配置搅拌	7.5kW	套	1	8
5	计量泵	/	台	2	2
6	亚铁除杂池	500m ³	个	1	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率 (kW)
7	亚铁除杂池搅拌	30kW	套	1	30
8	亚铁转料泵	/	台	2	100
9	压滤机	200 m ²	台	2	27
10	清液罐	100m ³	台	2	/
11	浊液罐	100m ³	台	2	/
12	原液打料泵	/	台	2	100
13	氧化换热器	100~200 m ²	台	2	/
14	氧化缓冲罐	200m ³	台	1	/
15	氧化搅拌	30kW	台	1	30
16	氧化转料泵	/	台	2	100
17	磷源溶解槽	100m ³	台	2	/
18	搅拌	30kW	套	2	60
19	磷源输送泵		台	2	100
(二)	磷铁车间				
1	反应釜	30m ³	台	5	/
2	搅拌	11kW	套	5	55
3	转料泵	/	台	5	225
4	一段板框	500 m ² /50kW	套	5	250
5	母液收集罐	50m ³	台	2	/
6	母液转输泵	/	台	2	100
7	一洗水收集罐	100m ³	台	2	/
8	一洗水转输泵	/	台	2	100
9	分散打浆釜	25m ³	台	5	/
10	打浆釜搅拌	7.5kW	套	5	38
11	浆料转输泵	/	台	8	120
12	晶化釜	30m ³	台	6	/
13	晶化釜搅拌	11kW	套	6	66
14	晶化转料泵	/	台	2	90

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率 (kW)
15	板式换热器	100 m ²	台	3	/
16	二段板框	500 m ² /50kW	套	4	200
17	输送皮带	7.5kW	套	10	75
18	洗涤水收集罐	50m ³	台	2	/
19	泵	/	台	2	60
20	二洗水收集罐	100m ³	台	2	/
21	泵	/	台	2	100
22	闪蒸干燥机	/	套	1	390
23	脱水窑炉	/	套	1	
24	粉碎机	55	台	1	55
25	包装机	20	台	1	20
26	振动筛	2kW	套	2	4
27	尾气吸收塔	50m ³	套	1	/
28	喷淋泵	/	台	1	4
29	尾气吸收液罐	200m ³	套	1	/
30	泵	/	台	2	44
31	引风机	5000Nm ³ /h; 15kW	套	2	30
五	循环水站				
1	凉水塔	750m ³	套	1	/
2	循环泵	750m ³ /h; 45m ; 110kW	台	2	220
3	风机	5.5kW	套	1	6
4	空压机	100 kW	套	1	100
六	2 万吨电池拆解破碎车间				
1	爬坡皮带输送机	/	套	2	3.7
2	一次破碎机	/	套	2	60
3	二次破碎机	/	套	2	60
4	三次破碎机	/	套	2	30
5	极片低温挥发系统	/	套	2	35.5

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率 (kW)
6	低温出口爬坡皮带输送机	/	套	2	2.2
7	直线筛一	/	套	2	1.5
8	多组风选	/	套	2	5.9
9	外壳输送皮带	/	套	2	1.1
10	直线筛二	/	套	2	1.5
11	极片旋风分离系统	/	套	2	17.5
12	窑炉入口爬坡皮带输送机	/	套	2	2
13	黑粉动态加热料仓系统	/	套	2	27.5
14	高温回转窑	/	套	2	35.5
15	高温炉出口缓存料仓	/	套	2	9
16	直线筛三	/	套	4	1.5
17	除铁器上料爬坡皮带输送机	/	套	2	2
18	除铁器	/	套	2	2.45
19	外壳分级机	/	套	2	30
20	旋风真空输送系统	/	套	4	9
21	四次、五次破碎机	/	套	4	30
22	超声波圆盘筛	/	套	4	2
23	铜铝分选	/	套	6	8.2
24	铝粒成品料仓	/	套	2	11
25	黑粉成品料仓	/	套	2	18.5
26	布袋除尘	/	套	8	12.5
27	布袋除尘（高温）	/	套	2	11.5
28	尾气焚烧炉	/	套	2	/
29	烟气急冷塔	/	套	2	4.4
30	碱性喷淋塔	/	套	4	15
31	板式压滤机	/	套	2	11
32	丝网除雾器	/	套	2	0
33	活性炭吸附	/	套	2	0

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	功率 (kW)
34	引风机	/	套	2	37
35	排气烟囱	/	套	2	0
七	储罐区				
1	双氧水储罐	399m ³	台	1	/
2	硫酸储罐	300m ³	台	1	/
3	氨水储罐	600m ³	台	1	/
4	磷酸储罐	100m ³	台	1	/
5	氨水制备器	液氨稀释能力 ≥7.5t/h, 25% 氨水制备能力 ≥30t/h	台	1	11
八	LNG 罐区				
1	LNG 储罐	100m ³	台	1	/
2	空温式汽化器	/	台	2	/
3	LNG 储罐增压器	/	台	1	/
4	空温式 BOG 加热器	/	台	1	/
5	空温式 EAG 复热器	/	台	1	/

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	设备名称	数量	单位	规格	位置
1	压缩空气储罐	2	台	50m ³ , 0.8MPa	LFP 车间
	压缩空气储罐	5	台	10m ³ , 0.8MPa	LFP 车间
	液氮储罐	2	台	100m ³ , 0.8MPa	LFP 车间
	液态二氧化碳储罐	1	台	50m ³ , 1.6MPa	LC 车间
	压缩空气储罐	2	台	10m ³ , 0.8MPa	LC 车间
	压缩空气储罐	2	台	10m ³ , 0.8MPa	FP 车间
	氮气储罐	2	台	50m ³ , 0.8MPa	电池拆解车间
	LNG 储罐	1	台	100m ³ , 1.6MPa	LNG 罐区
2	压缩空气输送管道	/	/	0.8MPa	生产车间
3	电梯	2	台	/	办公楼
	电梯	2	台	/	电池拆解车间

序号	设备名称	数量	单位	规格	位置
4	货梯	4	台	5t	LFP 车间
	行车	1	台	2t	LC 车间
	行车	1	台	2t	FP
	行车	2	台	5t	机修车间
5	叉车	3	台	2t/3t/5t 各一台	厂区
6	分汽缸	1	台	/	厂区
	蒸汽管道	若干	m	/	厂区

2.9 公用工程及辅助设施

2.9.1 给排水系统

1、供水水源

拟建项目水源取自江西省袁州医药工业园供水管网，该供水管网供水主管管径为 DN300，接入点处水压 $\geq 0.30\text{MPa}$ ，供水稳定。

2、给水系统

根据可行性研究报告表明建设项目生产、生活给水系统合用，建设项目生活、生产用水量约为 $720\text{m}^3/\text{d}$ ，平均小时 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。拟从厂区北侧的市政道路下的给水管引一根 DN200 的进水管与厂区室外给水管道相连，管道沿主路埋设。给水管道在建筑物用水点附近预留给水接口，以满足本工程的生产、生活用水量要求。

室内外消防给水系统合用管网、环状、管径 DN200，由消防水池加压供水，厂区按现行消防规范要求沿主马路设置室外消火栓（间距不大于 120m），以满足厂区室外消防水量、水压要求。井盖、井座采用球墨铸铁井盖及井座，位于车行道上的采用重型，位于人行道的上采用轻型。室外给水管采用钢丝网骨架塑料复合管，电熔连接，压力等级 1.20MPa；室内生活给水管干管及立管采用内衬塑钢管，卡箍或丝扣连接，管道公称压力为 1.25MPa；室内生活给水支管采用 PP-R 管（S5 级），热熔连接，管道公称压力为

1.25MPa；生活给水干管及立管管道及配件公称压力 1.25Mpa。热水管采用 PP-R 塑料稳态管，管道公称压力为 1.25MPa，热熔连接。

3、排水系统

建设项目生产、生活排水量按用水量的 90%计，生活、生产排水量约为 648m³/d；平均小时 75.6m³/h。项目室外排水采用雨、污分流制。粪便污水经化粪池处理后与其它生活废水排入厂区污水排水系统，地面雨水由雨水口收集后直接排入厂区雨水排水系统。

雨水管埋深 1.5~3.0m、污废水管 1.5~3.0m，雨水管管径 d300~d800、污废水管管径 d300，排水管坡度与其地面坡度一致（但不小于 $i=0.002$ ）。排水检查井间距约 25~30m，雨水口间距约 30m。排水检查井及雨水口井盖、井座采用球墨铸铁井盖及井座，位于车行道上的采用重型，位于人行道上采用轻型；化粪池均采用砖砌矩形化粪池。室外排水管拟采用高密度聚乙烯双壁波纹排水管、橡胶密封圈承插接口，排水管的环刚度不小于 8kN/m²。

2.9.2 供配电系统

1、供电电源

建设项目供电电源为 10kV，地块一和地块二各从上级降压站用电缆引来 2 路 10kV 专线，分别引自 2 个母线段。通过埋地电缆引入两个地块的配电间，经变压器变电后采用电缆桥架敷设至用电工位，厂房内设分配电柜，电源电压 380/220V，设备用电均采用一机一闸配电，进线处进行总等电位联结。低压系统采用 TN-S 三相五线制配电方式，与基础接地网及防雷网有可靠电气联接，设有专用 PE 线接地回路和漏电保护装置。

2、负荷等级

建设项目 DCS 系统、GDS 系统属于一级用电负荷中特别重要负荷，拟采用 UPS 不间断电源；火灾报警系统、事故风机、排烟风机、补风风机、尾气风机、消防泵、应急照明等二级用电负荷约 500kW，拟配备一台功率为 800kW

的柴油发电机作为备用电源；生产用电及其余用电负荷均为三级用电负荷。

3、~380V 用电负荷计算

拟建项目用电负荷计算情况详见下表。

表2.9.2-1 用电负荷计算表

序号	负荷名称	功率	设备计算容量	变压器选择	
		kW	P30 (kW)	台数	容量 (kVA)
	地块二：非化工区				
一	1#磷酸铁锂车间				
1	工艺设备	10570	6342	4	2500
2	公辅低压	1557	1090	2	1000
3	生产及公辅 10kV	8700	6960	/	/
4	小计	20827	/	/	/
二	预留磷酸铁锂车间				
1	工艺设备	5035	3021	4	1600
2	公辅低压	940	658	1	1250
3	生产及公辅 10kV	4000	3200	/	/
4	小计	9975	/	/	/
三	生活区				
1	办公楼	400	240	/	/
2	食堂	400	240	/	/
3	充电桩	1070	428	/	/
4	厂区	100	60	/	/
5	小计	1970	968	1	1250
四	总计				20900
	地块一：化工区				
三	磷酸铁车间				
1	工艺设备	6644	3322	/	/
2	公辅低压	652	456	/	/
3	小计	7296	3778	2	2500

序号	负荷名称	功率	设备计算容量	变压器选择	
		kW	P30 (kW)	台数	容量 (kVA)
四	浸出及碳酸锂车间				
1	工艺设备	4140	2484	/	/
2	公辅低压	425	298	/	/
3	合计	4565	2782	2	2000
五	电池拆解破碎车间				
1	工艺设备	2278	1367	/	/
2	小计	2278	1367	1	2500
3	预留扩产	1196	718	1	1000
六	废水处理系统				
1	工艺设备	3963	2378	2	2000
七	总计	/	/	/	16500

4、配电、照明

1) 配电

低压配电拟采用 TN-S 系统，配电电压为 380V。厂房配电采用放射式和树干式相结合的方式，厂房内采用母线槽供电，大型用电设备由车间变配电所采用电缆（桥架内敷设）放射式供电。吊车电源线采用安全滑触线。为消防设备供电的二路电源在末端配电箱处自动切换。

车间、站房内配电箱、插座箱等均明装，办公区内配电箱均暗装。消防设备的控制箱（柜）作“消防”标志，并符合消防规范要求。

其它较大功率的风机、水泵等设备采用软启动装置启动，其余小功率的风机、水泵直接启动。

2) 照明

照明配电电压为 380/220V，采用 LED 灯具。车间根据工艺要求确定照度，车间照度为 150Lx（照明密度值 9.0W/m²），车间辅房照度为 150Lx（照明密度值 9.0W/m²），变配电所、柴油发电机房照度为 200Lx（照明密度值

7.0W/m²），办公室照度为 300Lx（照明密度值 9.0W/m²）。

3) 应急照明

建设项目应急照明采用集中电源供电方式的集中控制型系统，系统由应急照明控制器、应急照明集中电源、消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。应急照明控制器及集中电源设置在消防控制室内。

集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。系统蓄电池电源供电时的持续工作时间不小于 60min+10min，即 70min。

在厂房、疏散走廊、公共出口等场所设置疏散指示照明，其照度不小于 1Lx（地下室、楼梯间不小于 5Lx）。

变配电室、消防水泵房等场所设置备用照明，照度值按不低于正常照明照度值设置，灯具自带蓄电池，180min 应急时间由双电源切换箱保障。

室外电力电缆埋地敷设。所有低压配电、照明线路拟采用塑料绝缘铜芯电线（缆）穿管敷设。

2.9.3 防雷、防静电接地

1、防雷系统

建设项目建构筑物拟按第三类防雷建筑物设防，罐区（双氧水储罐、氨水储罐、液氨制备装置）、LNG 罐区拟按第二类防雷建筑物设防，防雷措施拟采用建筑物的金属构件（金属屋面或突出屋面的屋顶风帽等）作为接闪器，拟利用建筑物四周所有钢柱或柱内钢筋作为自然引下线，同时利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。接闪带、人工引下线、人工接地装置须做防腐蚀处理。所有进出车间的工艺、通风、水道、热工等相关专业的金属管道以及电气专业的管桥、建筑物的金属结构均需与接地装置做等电位连接。为防止直击雷及雷电波的破坏，在进线环网柜内装设氧化锌避雷器，在各车间变配电室的电源进线柜内安装进线电涌保护器，在现场动

力配电箱内安装第二级电涌保护器。

2、防静电接地系统

1) 变压器中性点接地与电气设备的保护接地、工作接地、防雷接地共用接地装置，接地电阻不大于 4Ω 。

2) 低压配电系统拟采用 TN-S 接地型式。一般电气设备通过专用 PE 线保护接地，对插座、手持设备等的配电线路采用带剩余电流保护动作的开关电器。

2.9.4 自动控制系统

1、运行控制方式

1) 建设项目拟在各车间设置控制室，采用集散计算机控制系统（DCS）计算机系统集中监控工艺过程参数。实现生产过程集中监视和控制，对生产过程参数和设备的运行进行显示、累计、记录、调节、联锁、报警，并自动生成各种所需报表，采用 DCS 计算机系统集中监控工艺过程参数。

2) 各车间设置现场控制室、放置机柜、UPS 等设备，并适当设置操作站，采用 DCS 计算机系统监控工艺过程参数。

3) 控制系统采用电气、仪表监控一体化的方式，电气的控制与操作均在计算机系统上进行并可现场手动。随工艺设备配套的监控装置，其有关信号在遵循开放的现场总线标准下，通过现场总线或通讯的方式连接到 DCS 系统，作为 DCS 系统的结点运行，如有联锁要求的需采用硬接线方式接入集散系统以确保生产过程的安全可靠。

2、主要工艺系统检测项目

在满足安全、经济运行要求的前提下，设置仪表检测控制项目。主要工艺流程检测控制项目如下：

1) 混料、焙烧主要检测、控制项目

物料焙烧温度、烟气压力检测；物料烘干温度、烟气压力检测；各料

仓料位检测、报警；各料液槽液位检测、报警；收尘器进、出压力检测；各电气设备的操作与联锁控制。

2) 尾气处理主要检测、控制项目

各料液槽液位检测、报警；风机出口烟气温、压力检测；洗涤塔、脱硫塔、混气塔烟气温、压力检测；溶液泵出口压力检测；尾气 CEMS 在线检测；各电气设备的操作与联锁控制。

3) 浸出过滤主要检测、控制项目

各料液槽液位检测、报警；压滤机进口压力检测、联锁；溶液泵出口压力检测；浸出溶液温度检测；电气设备的操作与联锁控制。

4) 碳酸锂主要检测、控制项目

各釜液位检测及加料控制；各釜温度检测；各料液槽液位检测、报警；换热器出口温度检测及控制；蒸发器进出溶液温度检测；蒸发器加热室温度、压力检测；液碱、纯水、硫酸及循环水流量检测；车间蒸汽压力、温度、流量检测；溶液泵出口压力检测；溶液泵出口自动阀门的操作与联锁控制；各电气设备的操作与联锁控制。

5) 蒸发主要检测、控制项目

温度、压力检测及报警；各溶液制备槽液位检测及报警；溶液泵出口压力检测；循环水流量检测；车间蒸汽压力、温度、流量检测；各电气设备的操作与联锁控制。

6) 除杂主要检测、控制项目

除杂釜温度、液位检测及报警；除杂釜 pH 检测及控制；溶液泵出口压力检测；除杂滤液受罐液位检测及报警；溶碱釜温度、液位检测及报警；电气设备的操作与联锁控制。

7) 储罐区主要检测、控制项目

各种硫酸储罐、磷酸储罐、液碱储罐、双氧水储罐、氨水储罐设置液

位检测报警及远传系统；氮气储罐、二氧化碳储罐设置温度、压力检测报警及远传系统；电气设备的操作与联锁控制。LNG 储罐压力、温度、液位等重点监控参数拟传送至控制室集中显示，并设紧急切断阀装置。

8) 制氮站、空压站主要检测、控制项目

空压机设备自带成套仪控系统，并预留通讯接口与 DCS 联系。空压站出站压缩空气总管温度检测；空压站出站压缩空气总管压力检测；空压站出站压缩空气总管流量检测。氮气站设置氧含量检测报警装置。

9) 循环水泵房

循环水泵出口压力检测；循环水池、消防水池液位检测；电气设备的操作与联锁控制。

3、仪表选型

根据工艺的介质特点，充分考虑一次仪表的防腐，耐温，防冻，防爆等技术性能。一次仪表选用进口或国产先进检测控制仪表，执行器采用气动方式。重要参数的检测控制，采用先进的进口仪表。计算机系统采用进口或国产先进的 DCS。

仪表选型细则如下：

1) 温度测量

(1) 主要选用热电阻（偶）。根据介质测量特性选定，对于被测介质为腐蚀性介质，选用耐腐蚀热电阻（偶），其它选用普通型热电阻（偶），防爆场所选用隔爆型热电阻。

(2) 现场就地指示仪表选用万向型双金属温度计。

2) 物（液）位测量

(1) 一般槽、罐体的液位主要选用非接触式的超声波液位计；

(2) 带搅拌和挥发性气体的槽体选用雷达液位计；

(3) 固体、粉体料仓选用高频雷达料位计。

3) 流量测量

(1) 液体流量：主要选用电磁流量计、转子流量计、平衡流量计

(2) 气体流量：蒸汽计量选用平衡流量计或涡街流量计。

(3) 物料计量：选用电子皮带计量秤。

4) 压力（差压）测量

(1) 主要选用压力及差压变送器。变送器的膜片根据不同的被测介质选用符合要求的材质。根据被测介质的特性及安装位置，适当配置接头法兰、远传装置。

(2) 就地指示表，根据被测介质情况，分别选用隔膜式压力表、全不锈钢压力表等。

5) 分析仪表

pH 值测量选用 pH 计。

6) 调节阀与执行机构

(1) 调节阀需根据介质特性、使用场合等因素选用不同形式的调节阀，以保证生产的正常需要。执行机构选用气动执行机构，配电/气阀门定位器。

(2) 对腐蚀性介质，选用内衬聚四氟乙烯的进口调节阀或隔膜阀。

(3) 一般介质选用座式调节阀。

(4) 对大管径气体调节采用调节蝶阀。

7) 信号管线采用穿管或桥架方式敷设。有腐蚀性介质存在的车间，电缆桥架应选用玻璃钢桥架，支架采用不锈钢材料。

4、仪表供气

在气动仪表较集中的厂房内设置储气罐。储气罐的容量应保证全部空气压缩机停止时，在供气压力不低于气动设备最低允许工作压力情况下，满足设备 10~15min 的用气。仪表气源按相关质量要求规定，露点-40℃，含尘微粒不大于 3 μm，供气压力 0.6~0.8MPa。

5、仪表供电

仪表供电分车间进行。电源来自各车间配电室。电压等级为 220VAC。负荷等级为次要负荷，一般采用单回路供电。有条件的车间即已具备双电源的车间可采用双回路供电，如总控制室可考虑采用双回路供电。计算机系统采用 UPS 供电。

2.9.5 供热系统

建设项目所需蒸汽耗量约 12 万 t/a，由园区供热集中供应，通过管道接至各所需用气车间。

2.9.6 供气系统

1、氮气供应

建设项目氮气消耗量约 $4800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，为保证氮气供气稳定，建设项目拟设置制氮站，氮气供应量约为 $6000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由制氮站通过管道接入各个所需用气车间。

2、天然气供应

建设项目总天然气用量约为 $9000000\text{m}^3/\text{年}$ ，由市政天然气管网经调压站调压，再通过天然气管道接入各所需用气车间。项目拟设加气站，内设 100m^3 LNG 储罐一台作为备用气源。

3、压缩空气供应

建设项目压缩空气主要用于生产工艺及仪表用气，要求无油、无水、无尘，全天 24h 连续使用，压缩空气平均消耗量约为 $500\text{m}^3/\text{min}$ ，用气压力 0.6MPa。为保证供气稳定，建设项目拟设置空压站，压缩空气供应量为 $700\text{m}^3/\text{min}$ ，压缩空气通过缓冲罐出气管与干燥过滤设备连接，过滤器过滤后进压缩空气总管输送至各所需用气车间。

2.9.7 仓储系统

1、仓库

建设项目拟在地块一建设仓库，用来储存磷酸铁锂、铜箔、铝箔等产品及硫酸钠、硫酸铵等副产品。

拟建项目废旧磷酸铁锂电池包处理规模为 40000t/a，拟在电池拆解破碎车间设置原料仓库，占地面积约 500 m²，分为 3 个区域分区贮存电池包原料，单一贮存区最大贮存量约 267t，最大贮存量约 800t，原料 5~7 天周转一次，按 6 天周转一次计，每年周转 50 次，每次运输量约 800t，年周转量为 40000t/a。拟设置火灾报警系统、火焰探测器、感烟探测器。

2、罐区

建设项目拟在地块一建设罐区用于存放项目生产所需原辅材料，位于地块一南侧，由北往南依次布置一台容积为 600m³ 的氨水（25%）储罐（拟采用一台 20m³ 液氨槽车进行配送），一台容积为 100m³ 的磷酸储罐，一台容积为 300m³ 的硫酸（98%）储罐，一台容积为 399m³ 的双氧水（27.5%）储罐，槽车装卸区。拟布置有毒气体探测器、洗眼喷淋装置、静电消除装置。

3、LNG 罐区

建设项目拟在地块二建设 LNG 罐区（作为项目备用燃料），位于地块二东北侧，四周拟设围墙与周边隔离，围墙内设有 1 台 100m³ 的 LNG 储罐、2 台汽化器、1 台加热器、1 台复热器、1 台储罐增压器。拟布置可燃气体探测器、静电消除装置。

4、危废库

建设项目拟设危废库，用于集中存放危废，定期委托有资质的单位进行收集。

2.9.8 机修系统

厂区机械设备、仪表、电气设施的维修，拟配备必要的维修设备及备品备件，承担设备的日常维修及保养。大的修理工作依托厂外机构。

2.9.9 采暖通风及空气调节系统

1、除尘、净化系统

混料、磨粉及焙烧在生产过程中，皮带落料点处有粉尘逸散，在上述处设局部密闭罩除尘，各排风点组成除尘系统，除尘拟采用低压脉冲布袋除尘器，风机拟采用离心风机；除尘器收下的粉尘返回工艺流程，净化后的尾气通过排气筒排放。

2、通风系统

1) 各厂房屋面设置通风气楼，并在外墙设置可开启外窗，利用热压差形成的烟囱效应，室外空气由下部进入、上部排出，形成自然通风。

2) 需要进行全室通风的工艺厂房设置机械排风系统，排风量按工艺要求进行确定，在厂房外墙的高位处设置轴流风机排除室内余热余湿及有害物质，通过可开启门窗、屋顶通风器自然补风。

3) 危废库拟设置排风系统，通风量按换气次数不小于 12 次/h 计算，排风机采用轴流风机，吊装于室内梁底方便处；室内排风口上下分别设置。

4) 各单体建筑的电梯机房设边墙排风机通风散热，换气次数按 10 次/h 计算。

5) 各单体建筑的公共卫生间设天花板式换气扇（远离外墙采用静音型管道轴流风机），换气次数按 10 次/h 计算。

6) 各单体建筑没有外窗的房间，设置机械通风系统，换气次数按 3-5 次/h 计算。

7) 各厂房根据工艺要求可在屋顶设通风天窗或在厂房内顶部设置工业电扇，加强厂房空气流动，消除余热余湿。

8) 配电室及控制室设置机械送、排风系统，送、排风机均采用轴流管道风机。

9) 事故排风系统，排风量按换气次数不小于 12 次/h 计算。根据散发

物的种类和密度：风机采用普通/防爆型管道离心风机，排风口上侧或下侧设置。且室内设置气体泄漏报警装置，风机与气体泄漏报警装置联动，在室内、外便于操作的地方设置控制开关，并设置导除静电装置。

10) 消防水泵房及生活水泵房设置机械送、排风系统，换气次数按 6 次/h 计算，风机采用轴流管道风机。

3、空调系统

各车间分散布置的电气、仪表控制室，为保证电气、仪表设备在运行中需要的环境温度要求，设置空调设施。因各空调房间面积较小且分散，采用有电辅助加热的风冷热泵式空调器。

2.9.10 三废处理系统

1、废气

拟建项目废气主要为高温辊道窑废气、高温回转窑尾气、脱水窑烘干废气、喷雾干燥机废气、碳酸锂粉碎废气、通风除尘废气。

1) 高温回转窑尾气

高温回转窑产生的烟气，首先经干燥窑利用余热，然后经布袋除尘器除尘-吸收塔洗涤除尘降温-一级碱洗脱硫后，最终烟气经风机增压后合并送排气筒排放。

2) 烘干废气

脱水窑烘干产生含尘废气经旋风布袋除尘器处理后，经高压离心引风机增压最终由排气筒外排。

3) 粉碎废气

碳酸锂粉碎废气经脉冲滤膜袋式除尘器除尘后，经排气筒排放。

4) 通风除尘废气

通风除尘废气中皮带落料点产生的含尘废气经低压脉冲布袋除尘器处理，处理后废气经排气筒外排。

2、废液

1) 建设项目生产废水量为 $140\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区生产废水排水管网送至废水处理站废水调节池，经污水提升泵送至机械絮凝斜板沉淀池进行处理，通过向机械絮凝池投加石灰及 PAC、PAM，进行中和混凝沉淀处理后排入园区污水处理厂。建设项目生活污水量为 $22\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后排入园区污水处理厂。

2) 电池拆解过程中会产生少量电解液，直接通过环保设施焚烧处理后排放。

3、噪声

建设项目噪声主要为空压机、破碎机、磨粉机、压缩机等设备噪声及运输车辆产生的交通噪声。破碎机、磨粉机的噪声一般为 $90\sim 95\text{dB}(\text{A})$ ，空压机噪声一般为 $90\sim 100\text{dB}(\text{A})$ ，汽车运输交通噪声在 $70\sim 80\text{dB}(\text{A})$ 左右。空压机噪声属于空气动力性噪声，工程主要是设置专门的空压机房进行隔声，并在空气进出口加装消声器等。对于破碎机、磨粉机等固定噪声源，工程主要是在满足设计作业要求的前提下，尽量优先选用低噪声设备，采取基础减震、隔声等措施。采取以上措施后，可以达到标准要求。为控制噪声影响，需加强操作人员的个体防护，如配备隔声耳罩、耳塞等。

4、固废

建设项目的固体废物主要是原辅材料外包装，定期委托有资质的单位进行回收。

2.9.11 消防系统

1、消防车道

建设项目拟设置环形车道，便于消防车快捷方便达到各栋建筑物的每一个消防扑救面。厂区内所有道路拟采用公路型，主干道路面宽 12.0m ，路肩宽 1.0m ；次干道路面宽 9.0m ，路肩宽 1.0m 。道路转弯半径不小于 9m ，

车间引道转弯半径 6m。路面结构均为砼路面。

2、消防给水系统、消防设施

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{h m}^2$ ，且附近有居住区人数 ≤ 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。根据第 3.1.2 规定，两座及以上建筑合用消防给水系统时，应按其中一座设计流量最大者确定。

1) 地块一

(1) 建设项目地块一消防用水量最大的建筑为电池拆解破碎车间，该建筑占地面积 6790.83 m^2 ，火灾危险性类别为丙类，高度 $H=17.92\text{m}$ ，体积为 $V=6790.83 \times 17.92=121692\text{m}^3 > 50000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 40L/s ，同一时间内的火灾次数按 1 次考虑；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.5.2 条，其室内消火栓用水量为 20L/s ；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条，火灾延续时间以 3h 计，消防水量为 $3 \times 3600 \times 60 \times 10^{-3}=648\text{m}^3$ 。

(2) 该项目电池拆解破碎车间按中危险级 I 级设置自动喷水灭火系统，喷水强度 $8\text{L/min} \cdot \text{m}^2$ ，作用面积： 160 m^2 。自动喷水灭火系统用水量为 30L/s ，系统最不利点喷头工作压力取 0.10MPa 。火灾延续时间为 1h，喷淋系统用水量 $V=30 \times 1 \times 3600/1000=108\text{m}^3$ 。

(3) 消防用水总量为 $V=648\text{m}^3+108\text{m}^3=756\text{m}^3$ 。

2) 地块二

建设项目地块二消防用水量最大的建筑为磷酸铁锂车间，该造建筑占地面积为 18540.84 m^2 ，火灾危险性类别为丁类，高度 $H=32\text{m}$ ，体积为 $V=18540.84 \times 32=593307\text{m}^3 > 50000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 20L/s ，同一时

间内的火灾次数按 1 次考虑；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.5.2 条，其室内消火栓用水量为 25L/s；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.6.2 条，火灾延续时间以 3h 计，消防水量为 $3 \times 3600 \times 25 \times 10^{-3} = 2700 \text{m}^3$ 。

3) 消防水池及泵房

(1) 拟建项目拟在地块一和地块二各设一个消防水池及泵房，循环水泵房内设 2 台 XBD6.0-20G-DQW 型卧式消防泵组（一备一用），额定流量 60L/s、额定压力 0.6MPa、额定功率 55kW。

(2) 地块一（化工区）消防水池占地面积为 365 m²，深度为 5m，有效容积为 1825m³；地块二（非化工区）消防水池占地面积为 225 m²，深度为 5m，有效容积为 1125m³。

4) 室内外消火栓及灭火器

室外消防给水管采用 DN200 的钢骨架聚乙烯塑料复合管，布置成环状管网，厂区适当位置设置室外消火栓，室外消火栓的布置间距不超过 120m。在相关车间、仓库等建筑单体设置室内消火栓、配置一定数量的灭火器。

2.10 组织机构设置及劳动定员

2.10.1 组织机构

江西宜源新能源科技有限公司实行董事会领导下总经理负责制，根据项目的运营特点，拟建立完备的运营管理体系，主要包括营销管理、质量管理、研发生产管理、财务管理、物流管理、客户关系管理等管理职能。根据项目的运营管理体系，拟建立相应的组织架构并设立安全管理机构。

2.10.2 工作制度

根据拟建项目的生产工艺特点，项目建成投产后，实行两班工作制度，年工作 300 天，每班 8 小时。公司各职能部门原则上采用间断工作制，每周工作 5 天，每天 1 班，每班 8 小时。

2.10.3 劳动定员及人员技术素质要求

1、劳动定员

建设项目劳动定员为 349 人，具体人员配置情况详见下表。

表 2.10.3-1 劳动定员情况一览表

序号	类别	数量	单位
1	普通工人	218	人
2	技术人员	30	人
3	管理人员	67	人
4	研发人员	34	人
5	总计	349	人

2、人员技术素质要求

- 1) 具有化工或相关专业中等职业教育以上学历，或者具有高中以上学历。
- 2) 依法接受国家规定的从业人员安全生产培训，参加本岗位有关工艺、设备、电气、仪表等岗位操作知识和操作技能的培训，通过考试，取得培训合格证书。
- 3) 特种作业人员应按照国家有关规定参加专门培训，经考核合格并取得特种作业操作证。
- 4) 其它岗位作业人员要求
 - ①具有初中以上学历。
 - ②依法接受国家规定的从业人员安全生产培训。
- 5) 了解识别危险和有害因素，并能根据其危害性质和途径采取防范措施。
- 6) 掌握消防知识和消防器材的使用和维护方法。
- 7) 掌握个体防护用品的使用和维护方法。
- 8) 掌握应急处理和紧急救护方法。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、中毒、窒息、触电事故等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量，有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业可行性研究报告等有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

1、建设项目危险、有害因素的辨识依据

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，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。对拟建项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址选择及总体规划、总平面布置及建构筑物、物质、生产工艺及设备、公用工程和辅助设施等方面进行分析而得出。

2、危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危

险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响。分析如下：

1) 设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如设备材质或质量可能不符合要求而造成破裂从而导致储罐爆裂；或导致管道泄漏引发火灾爆炸和人员中毒；或电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

2) 人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡；在防爆区域内违章动火、吸烟等，可能引发火灾、爆炸事故。《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441-1986）中将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等。人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程和安全知识教育和安全技能培训等手段和措施加以预防。

3) 管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全

或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

4) 环境影响

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照度及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照度或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.2 项目固有危险、有害因素辨识

3.2.1 危险物料辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告〔2015〕第 5 号，根据〔2022〕第 8 号调整），拟建项目生产过程中涉及的硫酸（98%）、氢氧化钠溶液（32%）、双氧水（27.5%）、液氨、氨水（25%）、氮气（压缩的或液化的）、二氧化碳（液化的）、尾气（二氧化硫、三氧化硫）、天然气（燃料）、柴油（燃料）属于危险化学品。

3.2.2 物料的固有危险、有害因素

拟建项目涉及的危险化学品的理化及危险特性汇总情况详见下表。

表3.2.2-1 危险化学品的理化特性一览表

序号	物料名称	危化品 序号	CAS 号	危险性类别	相态	闪点 (℃)	爆炸极限 (V%)	火灾危险 性类别
1	硫酸 (98%)	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1。	液态	/	/	戊类
2	氢氧化钠 溶液 (32%)	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺	液态	/	/	戊类

序号	物料名称	危化品 序号	CAS 号	危险性类别	相态	闪点 (℃)	爆炸极限 (V%)	火灾危险 性类别
				激, 类别 1。				
3	二氧化碳 (液化的)	642	124-38-9	加压气体 特异性靶器官毒 性—一次接触, 类 别 3 (麻醉效应)。	液态	/	/	戊类
4	双氧水 (27.5%)	903	7722-84-1	氧化性液体, 类别 2; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1; 特异性靶器官毒 性—一次接触, 类 别 3 (呼吸道刺 激)。	液态	/	/	乙类
5	氨水 (25%)	35	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1; 特异性靶器官毒 性—一次接触, 类 别 3 (呼吸道刺 激); 危害水生环境—急 性危害, 类别 1。	液态	/	/	丁类
6	氮气 (液 化的或压 缩的)	172	7727-37-9	加压气体	气态	/	/	戊类
7	磷酸	2790	7664-38-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1	液态	无意 义	无意义	戊类
8	天然气	2123	8006-14-	易燃气体, 类别 1;	气态	-188	5-16	甲类

序号	物料名称	危化品 序号	CAS 号	危险性类别	相态	闪点 (℃)	爆炸极限 (V%)	火灾危险 性类别
	[富含甲烷的]		2	加压气体。				
9	柴油	1674	68334-30-5	易燃液体, 类别 3。	液态	>60	/	丙类
10	尾气 (二氧化硫)	639	7446-09-5	加压气体; 急性毒性-吸入, 类别 3; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1。	气态	/	/	乙类
11	尾气 (三氧化硫)	1914	7446-11-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1; 特异性靶器官毒 性-一次接触, 类 别 3(呼吸道刺激)	气态	/	/	乙类
12	氨	2	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 加压气体; 急性毒性-吸入, 类别 3*; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1; 危害水生环境-急 性危害, 类别 1	气态	-54 (CC)	/	乙类

3.3 生产过程中危险因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)的规定,对拟建项目在日常生产过程中存在如下危险因素。

3.3.1 火灾、爆炸

1、物质的火灾、爆炸危险性分析

1) 天然气 (LNG、CNG) 属于易燃气体, 如泄漏与空气形成爆炸性混合气体, 遇明火会发生火灾爆炸。

2) 双氧水受热或遇有机物易分解放出氧气, 遇火源可能引起火灾事故。当加热到 100℃ 上时, 开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应, 甚至引起容器破裂或爆炸事故。

3) 浓硫酸遇水与金属罐壁发生反应放出氢气并在罐内液面上空形成爆炸性气体, 如遇到动火或遇雷击可能发生爆炸。

4) 氨水罐区液氨槽车装卸区涉及液氨、氨水, 氨水制备过程中如氨气发生泄漏, 可与空气形成爆炸性混合气体, 遇火源可能引起火灾爆炸事故。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应, 可能发生爆炸。

5) 柴油属于可燃液体, 如发生渗漏遇明火可能引起火灾。

2、工艺过程中的火灾、爆炸

1) 高温回转窑、脱水窑等高温设备, 如果操作不当或者设备损坏, 焙烧后输出的高温物料接触可燃物质可能引发火灾。

2) 高温回转窑、脱水窑属高温作业工序, 如果炉内操作条件控制不严, 可能发生火焰外窜而引起火灾事故。

3) 窑炉燃烧器采用天然气作为燃料, 天然气点火装置如未设置自动点火和熄火保护装置, 或者点火装置和熄火装置失效, 造成天然气和空气形成爆炸性混合物, 遇故障点火可能引发爆炸。

4) 二氧化碳储罐、氮气储罐、压缩空气罐属压力容器, 若生产过程中出现超压, 压力超过设备的强度极限, 会发生物理爆炸。

5) 天然气点火不当、燃气设备缺陷、联锁失效、操作不当等可能引了

火灾爆炸。

6) 蒸汽系统的压力管道及分汽缸等压力容器, 由于安全附件失效、过载运行, 或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝, 造成其承压能力降低均会发生物理爆炸和爆破的危险。

7) 天然气输气管道可能存在老化、腐蚀的情况, 如不注意管道的维护和检修, 在输气过程中容易发生天然气泄露, 天然气中含因一氧化碳、甲烷等可燃气体泄漏或与空气混合达到一定比例形成爆炸性混合物。遇高热、明火、静电有引起燃烧、爆炸的危险。

8) 建设项目涉及大量的电力电缆, 这些电缆自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和护套着火, 故存在电力电缆的火灾危险。

9) 由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾, 故拟建项目存在电气设备、材料、电加热设备等的火灾危险。

10) 建设项目中的设备中绝缘油、润滑油等储存及使用过程中如果管理不善, 使用不当可能引起燃烧, 发生火灾。

11) 在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起的爆炸等。

12) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形, 造成管线焊点拉裂漏油着火。

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

14) 电池拆解、破碎危险有害因素分析

(1) 电池拆解过程中涉及电解液等易燃液体, 极易挥发与空气形成爆炸性的混合气体, 因通风不良, 遇高温、明火、电火花、静电及外来火源, 极易发生火灾、爆炸事故。锂离子电池生产过程要求极高, 生产过程的一

些缺陷也有可能引发内部短路，导致热失控，引起火灾。一是生产过程中在电池内部混入导电微粒，在使用过程中会导致隔膜破损，正负极短路。二是正负极集流器，即铜箔、铝箔在切割过程中，可能存在毛刺，这些毛刺在后续存放、使用过程中有可能刺破隔膜，引发正负极短路。

(2) 在实际生产、生活中遇到的电池正负极直接短接的情况时，会使锂离子电池本身温度升高，随着时间的积累，电池外壳温度越来越高，但是温度上升速度逐渐减小。此时有两种情况发生：如果散热良好，电池温度上升到 60℃左右后，不再上升，转为下降，时间的推移，电池能量逐渐消耗，电池外壳温度最终趋向室温。这种情况下，外部短路可以引起锂离子电池内部发热，但还远远达不到造成电池内部热失控的程度，所以外部短路下的锂离子电池并没有火灾危险性。如果散热不好，电池温度会继续上升，电池内部隔膜发生受热分解，正负极短路，直至引发电池内部热失控，发生燃烧和爆炸现象。

(3) 废电池储存过程中会遇到一些高温环境。当锂离子电池在 140℃以上环境时，内部隔膜会发生收缩、分解，导致内短路，引发起火爆炸。另外，电池正极材料遇热到一定温度（电池内部短路或者遇到火险等）会有自发的释氧反应，导致灾害事故加剧。

3、主要装置发生火灾、爆炸的可能性、途径

1) 高温回转窑、脱水窑

(1) 设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。

(2) 设备超期未检修检测，带病运行或因操作失误等原因引起超压会因设备承受不了正常的工作压力而导致发生物理爆炸事故。

(3) 使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门门架、顶裂阀体等，未按要求进行检验、更换等。

(4) 主体设备仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温、导致火灾、爆炸等事故发生。

导致反应设备失控的原因有：反应热未能及时移出，反应物不能均匀分散和操作失误等；冷却剂选择不当、换热设备不能及时导出反应器中过多的热量、因器壁结垢传热效果变差，冷却剂供给设备发生故障等原因，都可能导致反应热未能及时移出；违反操作规程、物料超装、原料含有能够引起放热的副反应或过反应的杂质、原料配比、投料次序和时间不当、升温速度过快等原因均可引起物料化学反应的异常。

2) 塔类设备

(1) 塔的主体、人孔、法兰、液位计、管道等处泄漏，遇明火可能发生火灾的危险性。

(2) 塔操作失误，造成泵抽空等引起着火事故。

3) 储罐区

(1) 储罐

①储罐的选材不合理、施工质量不高、防腐措施不到位，都可能引起贮罐腐蚀或应力开裂，发生罐壁、罐底板穿孔和开裂等事故。

②储罐密封不严，接地不良、遇雷击或外界明火引起火灾。

③罐体维修或更换附件，措施不当引发着火。

④地震灾害、基础处理不当，罐倾斜、下沉，严重的可能造成与罐体连接的管线、阀门损坏，法兰连接处泄漏物料。

(2) 泵房及管道

①输送物料管线腐蚀穿孔；

②阀体裂纹或沙眼泄漏；因应力原因致使阀门阀体开裂或法兰泄漏；

③输送物料管道因局部压力过高造成破裂；

4) 电气设备火灾

建设项目设置高压配电房，配备有高压配电柜、低压配电柜，现场配电箱等。

(1) 变电、输电、配电、用电的电气设备如变压器、高压开关柜、电动机、照明装置等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

(2) 电力电缆分布在电缆桥架，分别连接着各个电气设备。而电缆表面绝缘材料为可燃物质，电缆自身产生的热以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火后具有沿电缆继续延烧的特点。如果不采取可靠的阻燃防火措施，就会扩大火灾范围及火灾损失。

(3) 变配电室因可燃气体、液体窜入或渗入引发火灾。

5) 点火源

建设项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源较多，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

主要是工艺用火和检修动火、吸烟等，该装置工艺用火为隧道窑，而且因工艺的要求隧道窑布置靠近工艺装置；检修时电气焊动火、打水泥等。

(2) 雷电和静电

建设项目位于雷电多发地区，春、夏、秋季多雷击。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

建设项目内部介质等在流动时均可能产生静电，人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

(3) 电气火花

建设项目使用电气设备，采用 DCS 自动控制，大量应用自动化仪表，由于天然气场所事故通风机不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等可能产生电火花。

电气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。

3.3.2 中毒和窒息

建设项目生产过程中涉及的液氨、尾气（二氧化硫、三氧化硫）有一定毒性；生产设备中使用较多的储罐、缓冲罐、接收罐等设备，设备检修时可能需要进入内部作业，因此，拟建项目具有中毒和窒息的危险因素。

1) 酸化过程中产生硫酸尾气，可强烈刺激人眼和呼吸道，可使人恶心呕吐，致人结膜充血、流泪、咳嗽，并对环境产生污染，对人身的健康产生危害。混料焙烧过程尾气中含二氧化硫、三氧化硫，如焙烧窑系统生产过程设备密封失效或者异常，可能导致二氧化硫、三氧化硫泄漏，造成中毒事故。尾气处理过程中采用吸收塔对二氧化硫、三氧化硫吸收，如二氧化硫、三氧化硫泄漏，造成中毒事故。

2) 拟建项目氨水罐区液氨槽车装卸区涉及液氨（不储存，槽车配送），液氨易挥发出氨气，随温度升高和放置时间延长而增加挥发率，且随浓度的增大挥发量增加。氨为有毒气体，根据《职业性接触毒物危害程度分级》，氨的职业危害程度为Ⅱ级，高度危害；根据《高毒物品目录》，液氨属于高毒化学品。低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死，引起反射性呼吸停止。气态氨严重刺激眼角膜、呼吸道和皮肤。吸入氨蒸汽会引起喉咙疼痛、鼻腔刺痛、阵咳窒息、眩晕、胸部阵痛、头痛恶心、痉挛等症状。大量吸入氨会造成肺水肿和呼吸困难，甚至导致死亡。

拟建项目涉及氮气，如发生泄漏致氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。

拟建项目涉及二氧化碳，在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因

素。急性中毒：人进入高浓度二氧化碳环境，在几秒钟内迅速昏迷倒下，反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁呕吐等，更严重者出现呼吸停止及休克，甚至死亡。

3) 在混料机、烘干窑、焙烧窑、干燥粉碎等工序排气口装有除尘装置，如果选型不当或者造成泄漏可能引发中毒或者灼伤事故。

4) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，液位计损坏等原因，内部介质泄漏引发中毒事故。进入缓冲罐、接收罐内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

5) 生产装置发生火灾产生有毒、有害气体，造成设备损坏致使有毒物料泄漏、扩散。

6) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生中毒。

7) 作业人员进入设备内进行作业，由于设备内未清洗置换干净，造成人员中毒；或进入设备检修前虽经过清洗置换合格，进入设备内作业人员可能因通风不良造成设备内氧含量降低或无现场监护人员等原因，出现窒息死亡的危险。

8) 在生产、储存过程中因个体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。

9) 仓库中储存的桶装物料因容器损坏发生泄漏，在仓库中积聚，造成人员中毒。

10) 物料在装卸、搬运过程中包装容器损坏，造成人员中毒。

11) 物料长时间储存或受热分解放出有毒气体在仓库内积聚。

12) 仓库通风不良，有毒气体体积聚造成人员中毒。

13) 仓储物料发生燃烧，引起周围物料发生泄漏，并受热气化，物料燃烧生成有毒性气体，造成人员中毒。

14) 清理污水处理池、应急池等水池中的淤泥时, 若池中气体未经检测、无监护人员或作业人员素质不高等, 遇池中氧气不足, 易导致作业人员窒息死亡。

3.3.3 灼烫

1、灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(硫酸、磷酸、液碱、氨水、双氧水等引起的体内外灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内灼伤)。

2、建设项目作业场所发生化学灼伤的可能性、途径汇总分析如下:

1) 化学灼伤

建设项目生产过程中涉及硫酸(98%)、氢氧化钠溶液(液碱 32%)、双氧水(27.5%)、液氨、氨水(25%)等腐蚀性危险化学品, 在生产装置、尾气吸收、罐区、装卸区、废水处理等设施存在以上腐蚀性物质泄漏的可能, 一旦泄漏, 能灼伤人体皮肤和眼睛。若操作人员操作不当, 防护缺陷, 一旦发生设备的跑、冒、滴、漏等发生泄漏, 人员接触可致灼伤。如果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。

2) 高温物体灼烫

建设项目生产过程中涉及高温回转窑、脱水窑、换热器、蒸汽管道等高温设备以及蒸汽等高温介质, 由于温度高, 人体直接接触高温容器、管道壁时, 易造成人体烫伤。高温回转窑经过焙烧后, 其温度较高, 未采用降温措施, 工作人员可能在未等温度下降至安全温度而靠近或接触, 造成工作人员灼伤、中暑虚脱等伤害。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, 或内部高温介质泄漏接触到人体, 可能造成高温灼伤事故。

焊接作业时, 气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能引起作业人员的灼烫。

3) 电灼伤

建设项目中存在大量电气设备，生产装置和罐区等存在大容量电机，在操作高低压开关时如出现误操作如带负荷拉闸或检修时造成短路引起电弧，可能引起电弧灼伤。

3.3.4 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤亡事故，雷击也会产生类似后果。建设项目设置高压配电房、车间生产装置、空压机房、循环水系统、照明设施等配电及各类用电设施。项目用电装置较多，如防护设施缺陷或不严格遵守安全操作规程，有触电的危险。主要包括电流伤害、雷电和静电伤害。

1、电流伤害

超标准的电流通过人体或设备所引起的人身、设备事故。电流对人体的伤害会引起针刺感、压迫感、打击感、痉挛、疼痛、血压升高、昏迷、心率不齐、心室颤动乃至死亡。电流对设备的伤害会引起线路过热，短路、开路，使设备损坏、带电伤人。

1) 如果配电装置布置中的电气安全净距达不到规定要求，可能发生人员触电事故。

2) 电气设备本身质量缺陷，造成漏电，设备保护接地、接零装置失效，可能发生人员触电事故。

3) 当电气设备未按规定设置防护装置或设置的防护装置不符合规定要求，可能发生人员触电事故。

4) 高压配电装置设计无“五防”功能或功能不全时，可能发生因误操作引起的人身触电事故。

5) 设备标志不清或编号混乱、安全标志不符合要求，可能发生人员误触电事故。

6) 电气操作错误或违章操作，可能发生人员触电事故。

7) 电气操作时未正确使用安全用具或安全用具不合格, 可能发生人员触电事故。

8) 临时用电保护装置不全, 容易发生人员触电事故。

2、雷电和静电伤害

雷电和静电引起的强电流、高电压不仅能毁坏设备、引起火灾还会伤人。

1) 直击雷和雷电感应: 直击雷会对被击物体产生高压电击、高温、机械效应等伤害, 遭受雷击可能造成电气设备损坏和人员伤亡事故; 雷击后会对雷击点周围的设施产生静电感应和电磁感应, 如果这些设施未采用可靠的防静电及感应电措施, 将产生感应高压, 对进入其范围内的人员可能产生电击伤害。

2) 天然气在流动过程中会产生静电积聚, 同时人体与穿着的化纤类衣物摩擦也会产生静电。静电积聚会产生几千乃至数万伏电压, 一旦放电可引爆可燃气体、蒸气与空气形成的爆炸性混合物。需要注意防范。

3.3.5 机械伤害

1、机械伤害是指机械设备运动部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

2、机械伤害的实质是机械能(动能和势能)的非正常做功、流动或转化, 导致对人员的接触性伤害。

3、其形式因生产设备的差异有以下几种:

1) 咬入和挤压;

2) 碰撞或撞击;

3) 接触: 包括夹断、剪切、割伤和擦伤、卡住或缠住等。

4、建设项目工艺装置中的各类泵、空压站的压缩机、循环水系统的循环水泵、风机、消防水池等消防水泵等机械设备, 均存在着挤压、碰撞、卷入等伤害的危险。机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、

碰撞、卷入、割刺等伤害。该工程存在机械设备，如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。

5、主要途径为：

- 1) 设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体
- 2) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- 3) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- 4) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- 5) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- 6) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 7) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 8) 员工工作时注意力不集中；
- 9) 劳动防护用品未正确穿戴；
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

3.3.6 高处坠落

建设项目生产过程中涉及高处作业平台，生产车间设施拟配套配置钢梯、操作平台，检修临时搭设的脚手架，操作人员或检修人员上、下或登高作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷，思想麻痹，身体、精神状态不良，在作业不按规定使用个人防护用品等，可能发生高处坠落事故。工人在窑顶作业时，如不小心，可能造成高处坠落事故。车间内存在地沟，如无防护装置，人员可能发生高处坠落伤害。

3.3.7 物体打击

1、物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

2、高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台踢脚线失效而坠落，加上人员暴露在危险区域而防护不良等，可造成人员受到物体打击事故。

3、作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等。

4、原料、成品、半成品在装卸、使用、流转过程中倾覆打击人体。

3.3.8 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。建设项目原、辅材料都是通过汽车运输来完成的，厂区内货车、叉车等车辆有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线、驾驶人员违章作业等，造成人员车辆伤害事故。厂区内生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、车辆的管理等方面的缺陷，人员违反操作规程，精力不集中、疲劳驾驶和酒后驾驶均可能引发车辆交通事故。

3.3.9 起重伤害

1、起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。

2、起重机械属于危险性较大的特种设备，建设项目生产过程中需经常使用起重机械，检维修过程中可能使用吊车、电动葫芦等起重机械，其发生的原因主要是设备缺陷、操作失误、违章作业等。

3、起重伤害的形式主要有重物撞击人体，起吊重物坠落、吊勾坠落等。其伤害程度一般均比较严重，轻则重伤，重则人员死亡。

3.3.10 坍塌

1、物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的陷落和倒塌事故。

2、建设项目可能因货物码放不符合要求引起坯垛倒塌，人员肢体被碰伤等事故；

3、厂房、仓库、储罐、环保设施等高大建筑物因施工质量、大风或其他原因发生坍塌，可能发生重、特大事故；

4、施工设施、起重装置等发生坍塌，可能造成人员伤亡和设备损失等事故；

5、仓库堆放物品的高度超高，如果基础不牢固，或重心不稳，结构失衡，可能造成高大设备坍塌。

3.3.11 淹溺

1、淹溺是指人淹没于水中，由于水吸入肺内或喉挛所至窒息。淡水淹溺时，低渗水可从肺泡渗入血管中引起血液稀释，血容量增加和溶血，血钾增高，使钠、氮化物及血浆蛋白下降，可使心脏骤停。肺部进入污水可发生肺部感染。在病程演变过程中可发生呼吸急速，低氧血症、播散性血管内凝血、急性肾功能衰竭等合并症。此外还有化学物引起的中毒作用。

2、建设项目涉及的雨水池、应急池、消防水池、污水池等水池可能因未设防护装置或防护装置缺陷，作业人员注意力不集中、作业场所照明及视线不清等原因发生人员掉入池内，发生人员淹溺事故。

3.3.12 容器爆炸

1、容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。

2、建设项目物理爆炸（设备容器破裂）危险性分析如下：

1) 二氧化碳储罐、氮气储罐、压缩空气罐等属压力容器，压力容器和承压管道，由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，内部介质对材料的蚀损，加热炉内受物料及火焰冲刷的受热面管子的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的物理破坏事故；另外，在过载运行或与各种过热介质的接触，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。

2) 若压力容器与管道没有设置应有的安全装置，如安全泄压装置，安全阀、防爆膜等，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生爆炸事故。

3) 机泵设备、压力容器或压力管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行；高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压物料串入低压系统，引起爆炸。

4) 管道及相关配套设备等均为带压设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起反应器等设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

5) 常因设备容器的破裂（物理爆炸）而引发设备容器内可燃介质的大量外泄，从而造成更为剧烈的二次化学性燃烧或爆炸。

3.3.13 其他事故分析

1、装卸车作业危险性分析

项目在汽车槽车装卸过程中，存在的主要危险有害因素有：

1) 槽车装卸使用软管选用型号不合适（压力等级不足）或没有定期进行水压试验和检查，软管在过压下工作，引起软管迸裂，导致物料的大量泄漏。

2) 使用有缺陷的软管，如外套破口、凿孔、壳体暴露；壳体扭曲、鼓凸、皱折；衬套气泡、破口、撕开等，在输送物料的带压操作过程中，引起软管破裂，可能引发中毒。

3) 在装卸过程中，搞乱操作流程例如阀门开错，接口阀门连接不严密等，容易造成管道憋压或引起管道和连接口的泄漏。

4) 槽车进入装卸台后，未采取防滑措施，在装卸过程中槽车发生滑动，或者装卸完毕未拆管线就启动槽车而拉坏装卸管线，造成泄漏。

2、其它危险性分析

当发生停电、停水、停气（汽）等紧急情况时，整个装置的生产控制将会由供电、供水及供汽将由平衡状态变为不平衡，这种不平衡若处理不及时或处理不当，便会造成事故或使事态扩大。紧急情况下，如操作人员未具备判断和排除故障的能力，调度人员又不能准确和果断指挥，都会导致严重后果。

1) 停电

系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括物料、水、压缩空气）停运；使事故通风机、消防泵等动力设备、自控系统仪表、联锁装置等无法动作，导致力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾。

2) 停水

突然停水将会使用水的设备失控，用水降温的设备造成超温、超压，对设备与用水设备如停水不及时关闭水阀，有可能导致物料倒送至水管。如处理不当，有可能导致事故，以至发生火灾的危险。

3) 停蒸汽

突然停蒸汽，各用蒸汽加热装置、焙烧炉的温度便会下降，有些物质会因停蒸汽失去热量而凝结堵塞管道，也有因温度变化而导致产品不合格。

其它如突然停蒸汽，不及时关闭蒸汽阀，还有可能造成物料倒流到蒸汽管，如处理不当，有可能导致事故，以至发生火灾的危险。

4) 停压缩空气

当突然停气时所有气动仪表和阀门都不能动作，使生产装置的有关流量、压力、液面都失去控制，如手动操作失误或不当，可能导致事故，以至发生火灾。

5) 泄漏处理

有毒物质和易燃泄漏时处理不当，未按规定的程序和方法操作有造成人员火灾、中毒、灼伤的危险。如蒸汽泄漏，未采取有效的切断措施就进行处理，有被蒸汽烫伤的危险。未按规定的程序和方法操作，有造成火灾的危险。火灾时若采取的灭火方法不当，易加剧火势，也可能引起更严重的后果。若置换不完全、动火检修等，有产生火灾的危险。

3、拟建项目在安装、生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

4、尾气处理和污水处理的危险有害性分析

1) 生产场所尾气处理效果不好或未处理，尾气浓度超过作业场所最高允许浓度，影响作业人员的健康，严重时可能引起中毒和窒息事故；

2) 如尾气浓度在爆炸极限范围内，遇点火源，亦可引起火灾爆炸、污染环境。污水处理效果不好或未处理，污染水体环境，最终影响人类的生存环境。

3.4 生产过程中有害因素分析

3.4.1 噪声

物料输送泵等设备运行时产生噪声，压缩气体或蒸汽放散时产生的空气动力性噪声，可能超过国家规定的标准。人体直接接触噪声会影响睡眠，使人烦躁与疲劳，分散注意力，影响语言表述、思考，严重的可造成耳鸣

头晕，引起消化不良、食欲不振、神经衰弱等症状，长期接触可导致听力下降等生理障碍。噪声环境下使人对危险或故障判断不准、反应迟钝，发生操作失误的概率明显升高，易引发事故发生。

3.4.2 振动

拟建项目物料输送泵、皮带输送机等机械设备在运行时会产生较大振动，属对人造成伤害的有害因素。

3.4.3 有毒物质

拟建项目在生产过程中存在氨气、尾气（二氧化硫、三氧化硫等）有毒、腐蚀性、刺激性物质，长期接触会引起呼吸道炎症、皮肤损伤等，严重时可能产生肺水肿。

3.4.4 高温

高温环境会引起中暑；长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。夏季炎热气候加上高温回转窑、脱水窑、换热器、蒸汽管道等设备运行时产生的热量共同作用，使人员生理机能受到损害。若高温回转窑、脱水窑窑体密封不良会产生较强的热辐射，作业人员长期在此环境中易受到高温危害。部分室内作业场所可形成高温作业环境，从而影响作业人员的生理健康。

3.4.5 粉尘

拟建项目拆解、破碎过程中可能产生少量粉尘，一般不会对人体造成危害，基本上不存在粉尘危害，但如长期在这种环境中可能会累积，对身体导致一定的损伤。

3.5 自然条件危险、有害因素分析

3.5.1 地震

地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可导致次生灾害，如生产、储存装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易

发生火灾、爆炸、中毒和窒息，污染环境等事故，造成人员伤亡和财产损失。拟建项目所在区域地震烈度小于Ⅵ度。

3.5.2 雷击

雷暴同样是一种具有一定破坏力的自然现象，它是天空中的云层放电而引起的事故。雷电的能量非常巨大，它可以造成建筑物、构筑物的毁坏、人身伤亡，还可以引起易燃易爆危险性场所火灾和爆炸等，由此引起人员伤亡和财产损失。雷暴主要发生在防雷措施不完善或因维护不良，检查不及时，使防雷、接地措施失效的情况下。

3.5.3 暴雨、洪水

该地区降雨时间比较集中，由于基地地势平坦，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，造成重大经济损失可能性小。

3.5.4 高温及潮湿天气

厂址所在区域在高温季节，对项目生产装置、设备设施有一定的影响，如电气设备运行温度过高，钢管管道受热膨胀，产生应力变化，导致管道等设施破裂，造成有毒害及腐蚀性物质泄漏。高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑。在运行过程中建筑、设备、管道可能因天气或物料等原因产生腐蚀，而腐蚀可能造成设备的损坏而发生泄漏，而基础、管架的腐蚀可能造成设备、管道的倾覆、变形、断裂等引起事故。

3.5.5 低温天气

厂址所在区域极端低气温条件下，可能造成地面结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。低气温还可能造成水管结冰，水管爆裂等。

3.5.6 不良地质

厂址所在地无泥石流及地面塌陷等地质现象。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，基本上无地质灾害。

3.6 生产设备装置的危险、有害程度分析

3.6.1 原料储罐、计量罐、容器和相应管道及其安全附件

1、原料储罐、计量罐及其安全附件设计、制造有缺陷；或使用过程中管理、维护、检测不到位；计量车间风机失效，计量罐内压力增加；可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现管道、阀门等破裂或渗漏，物料泄漏，诱发中毒、火灾事故。

2、拟建项目压缩空气罐属于压力容器。如果安全阀失效、设备缺陷等可能引发物理爆炸、窒息事故。锅炉相应管道及其安全附件属于压力容器，其安全附件设计、制造有缺陷；或使用过程中管理、维护、检测不到位；可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现物理爆炸。

3.6.2 泵类设备

物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生人员灼伤和中毒事故。

泵类设备在防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。

3.6.3 换热器

拟建项目换热器型号多样，若设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误、工艺指标控制不严，可导致液体泄漏，水分进入容器造成腐蚀性增强，使下游设备管道因腐蚀损坏，或压力升高而造成有毒物质的外泄，引起事故；若换热器出现短路或无冷却、加热介质，可造成下游设备温度过高或过低，导致物料的放空或因冻结而使下游设备的堵塞损坏；若操作不当，超过换热器的设计温度，导致易挥发物料的的放空或从管道连接处泄漏，引起事故。

3.6.4 储罐、槽

1、焊接质量低劣，焊缝泄漏；管道连接处、阀门泄漏；液位计破损泄漏；加料管道上的视镜破损泄漏等，可能引发人员中毒、腐蚀事故。

2、拟建项目介质具有毒害性及腐蚀性，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

3、储存容器等意外破损，造成危险物料大量泄漏，可能导致火灾、爆炸、中毒、灼伤等事故。

3.6.5 阀门

若阀门在设计、选材、制造有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道阀门未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。

3.6.6 防雷设施

生产、储存、输送系统的防雷设施有可能存在质量问题或管理不善，从而造成安全事故。

3.6.7 控制仪器仪表

系统参数如液位、温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、冒罐、泄漏等安全事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

3.7 开停车过程的危险性分析

开车前，应按规定对车间的泵、容器、管线进行试压、试漏，对动设备应进行单体试车，对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试，对公用工程的各个系统应逐项确认完好。在此基础上，对整个装置系统进行吹扫、清洗、联动试车和投料试车。除此之外，还应对上岗人员进行三级安全教育，持证上岗。

全面停车时，要进行降温、降压、降低进料量，直至切断原料、燃料的进料，然后进行设备倒空、吹扫、置换等工作。开停车工作各个工序、各个岗位之间联系密切，如果组织不好、指挥不当、联系不周或操作失误都容易发生事故。开停车过程中，主要的危险性有：

1) 装置开车前，疏忽对设备、管道进行彻底检查，设备、管道内遗留有工具、手套或其他杂物，将造成开车后系统堵塞；大型动设备没经检查确认开车，造成检修人员伤亡；

2) 在开、停车过程中，由于设备、设施状态检查不仔细，操作人员的技术不熟练，造成物料添加次序颠倒，进而引起物料泄漏，导致火灾等事故发生。

3) 停车时，降温、降压速度过快，引起设备、管道变形、破裂，易燃易爆物料泄漏，将造成火灾、中毒等事故；

4) 开停车阀门开闭速度过快，造成系统管道水击破坏；系统易燃易爆物料或惰性气体违章排放，造成火灾、中毒等事故。

5) 频繁的开、停车，还将造成废物的增多，增加操作人员中毒的可能性，以及容易造成管道的堵塞等。

6) 生产条件的控制不稳定，有可能造成生产过程的不正常，则会造成不停的开、停车操作。开、停车过程中各种危险、有害因素集中，最易引发各类泄漏、火灾、中毒甚至爆炸等恶性事故。

3.8 检修过程的危险性分析

安全检修是企业必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。检修时的危险作业主要有动火作业、有限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生，具体情况如下。

3.8.1 动火作业的危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾爆炸事故。

3、不执行动火作业有关规定：

1) 未与生产系统可靠隔离；

2) 未按规定加设盲板或拆除一段管道；

3) 置换、中和、清洗不彻底；

4) 未按时进行动火分析；

5) 未清除动火区周围的可燃物；

6) 安全距离不够；

7) 未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

3.8.2 有限空间作业的危险性分析

1、凡是进入塔、槽、罐、器、机、地坑或其他闭塞等场所内进行检修作业都称为有限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成有毒窒息性气体。

2、进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

3、切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

4、有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合

相应的密封要求。否则易造成触电。

5、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

3.8.3 高处检修作业危险性分析

项目有较多设备均较高，在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1、作业项目负责人安排办理《作业许可证》《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2、作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

3.8.4 腐蚀性介质检修作业危险性分析

在接触这些物质的设备检修过程中，在检修作业前，必须联系工艺人员把腐蚀性液体、气体介质排净、置换、冲洗，分析合格，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，并对环境造成污染。或者作业人员未按规定穿着相应等级的防护服装及用品，作业人员受腐蚀介质化学灼伤的危险性将极大增加。

3.8.5 转动设备检修作业危险性分析

项目涉及的各类泵均为转动设备（含阀门、皮带输送机、电动机），检修作业前，必须联系工艺人员将系统进行有效隔离，把动火检修设备、管道内的易燃易爆、有毒有害介质排净、冲洗、置换，分析合格，办理《作业许可证》，否则误操作电、汽源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

3.9 危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险有害因素的根源，也是最基本的危险有害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的压力越高，系统的潜在危险性也越大。只要进行生产、作业，就需要相应的能量和物质，包括有害物质，因此，危险有害因素是客观存在的。在有效的工艺、设备和人的安全控制下，一般不会转化为危险有害因素造成事故的发生。危险有害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标，人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。因此，失控也是一类危险因素或有害因素，主要体现在设备故障或缺陷、管理缺陷、人员失误、环境不良等几个方面，并且互相影响，如人员失误和管理上存在漏洞是分不开的。只有通过管理制度、技术规程去规范人的作业行为，才能减少人为的失误和及时消除设备故障或缺陷。人的不安全行为和物的不安全状态是导致能量意外叠放的直接原因，是管理不力、控制不力、缺乏专业知识等基本原因的具体表现。

《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）将人的不安全行为归结为操作失误，造成安全装置失效，使用不安全工具，手代替工具操作，物体放置不当，冒险进入危险场所，攀登不安全位置，在起吊物下作业，操作机器时分散注意力行为，在必须使用个人防护用品场所忽视其使用，不安全装置对易燃、易爆等危险物品处理错误等 13 类。将物的不安全状态归纳为防护保险、信号等装置缺乏或有缺陷，设备、设施、工具、附件有缺陷，防护用品用具缺少或有缺陷，生产作业场所环境中的温度、湿度、照明、通风、噪声、色彩等因素可能导致的危险危害；另一方面是指自然现象，如大风、暴雨、雷电、地震、不良地质条件等可能引起事故。失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境不良影响等。

3.9.1 设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如安全阀等泄压装置故障可能造成设备、容器压力上升致使发生容器、管道破裂泄漏或爆炸可能引发空间爆炸或引起大面积空气污染造成人员中毒事故。电气绝缘损坏、保护装置失效可能造成人员触电等设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

3.9.2 人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡；违章动火、吸烟，电工带负荷拉闸引起电弧等，可能引发火灾、爆炸事故；脱岗、串岗、注意力不集中、操作失误引发严重事故。人的不安全行为大致可分为操作失误，造成安全附件失效，使用不安全工具、设备，冒险进入危险场所，不安全着装，攀坐不安全位置，不遵守安全规程，现场吸烟，精神不集中等。人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程、安全知识教育和安全技能培训等手段和措施加以预防。

3.9.3 管理缺陷

安全生产管理主要体现在安全生产管理机构或专（兼）职安全生产管理人员的配置，安全生产责任制和安全生产管理规章制度的制定和执行，职工安全生产教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品发放及使用，安全投入的保障等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（用具）不能正常发挥作用而引发事故，或因管理松懈使人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改等，从

而使危险因素转化为事故。安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能培训和安全知识教育培训，提高员工的整体素质来消除。

安全生产管理的缺陷往往导致物（物料、设施、设备）的不安全状态和人的不安全行为，虽不是导致事故的直接原因，但却是本质原因。安全生产管理和监督上的缺陷主要体现在以下几个方面：

1、工程设计有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（物料、设施、设备）的不安全因素；

2、安全管理不科学，机构不健全，安全责任不明确，安全管理规章制度不健全或执行不力；

3、安全工作流于形式，出事抓，无事放；

4、安全教育和技术培训不足或流于形式，对职工教育不严格，劳动纪律松弛，对新工人的安全教育培训不落实；

5、忽视防护设施，设备无防护装置，安全信号失灵。通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在隐患未及时消除；

6、工艺过程、作业程序的缺陷，如工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误；

7、用人单位的缺陷，如人事安排不合理、负荷超限、无必要的监督和联络、禁忌作业等。

8、对来自相关方（供应商、承包商等）风险管理的缺陷，如合同签订、购等活动中忽略了安全健康方面的要求；

9、违反人机工程原理，如使用的机器不适合人生理或心理特点，此外，一些客观因素，如温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风气、色彩等也会引起设备故障或人员失误，是导致危险、有害、物质和量失控的间接因素；

10、事故报告不及时，调查、处理不当等；

11、事故应急预案不落实。

3.9.4 环境的不良影响

环境的不良影响主要表现在两个方面。

一是作业环境，如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等。如温度、湿度、噪声、色彩等可能造成人的身体状况不良，注意力不集中，影响对周围情况的判断力，从而造成误操作或对故障处理不当引发危险的发生；如通风不良可能造成易燃、有毒有害物质的积聚而引发事故；如照明不良则可能造成人员因视线不清而发生摔跤或误操作等。

另一方面是外部自然环境如炎热、暴风雨、大风等。如暴风雨可能造成雷击伤人或损坏设备事故，也可能引发火灾、爆炸事故，另外，还可能因雷雨造成设备电气绝缘下降以致发生事故；大风可能使高处物体吹落碰坏设备、管线引发火灾、爆炸事故或直接造成人员伤亡。

3.10 主要依托的公用、辅助设施的影响分析

1、压缩空气

拟建项目大部分仪表、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、供配电

拟建项目生产装置部分用电负荷等级为二级负荷，如装置的供电电源不能满足二级负荷的要求，发生局部断电或全部断电，可能造成装置被迫停车。

3、循环水

拟建项目装置使用循环水，如循环水量不足或中断，循环水温过高或

循环水水质差等原因，造成生产装置产生的热量不能有效的移除，造成装置或设备发生超温、超压引发事故。

4、供热

蒸汽管道、分汽缸属高温高压设备，若生产过程中出现超压，压力超过设备的强度极限，就会产生物理爆炸。或者设备、管道设计、制造、安装缺陷造成强度和性能下降，在正常运行压力下亦会发生破坏或爆炸。

3.11 项目主要危险、有害因素分布

拟建项目主要危险、有害因素分布情况，详见下表。

表 3.11-1 项目主要危险、有害因素分布情况一览表

危险、有害因素 存在场所	危险因素												有害因素					
	中毒 窒息	火灾 爆炸	容器 爆炸	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	坍 塌	有毒 物质	噪 声	振 动	高 温	低 温	粉 尘
浸出及碳酸锂车间	√	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√	√		√
磷酸铁车间	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√		
电池拆解破碎车间	√	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	√	√		√
溶解车间				√	√	√	√	√				√	√	√	√			
机修车间		√		√	√	√	√	√				√	√	√	√	√		√
仓库				√	√		√					√	√					√
危废库	√	√		√								√	√					
罐区	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√				
加气站	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√		√			√	
空压站		√	√		√	√	√	√				√		√	√	√		
制氮站	√	√	√		√	√	√	√				√		√	√	√		
磷酸铁锂车间	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√		√
消防泵房		√			√	√	√	√				√		√	√			
应急池/污水池/消防水池/雨水池	√										√		√					
注：打“√”的为危险、有害因素可能的存在。																		

3.12 爆炸危险区域划分情况

拟建项目涉及易燃、易爆危险化学品主要是天然气、液氨，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）加气站 LNG 罐区、罐区液氨槽车装卸区属于爆炸危险区域，具体划分情况详见下表。

表 3.12-1 爆炸危险区域划分情况一览表

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别和组别
加气站 (LNG 储罐)	以释放阀为中心，半径为 1.5m 的范围。	1 区	天然气	II AT1
	储罐外壁 4.5m 半径的范围。	2 区		
罐区液氨槽车 装卸区	以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间。	1 区	液氨	II AT1
	以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间。	2 区		

3.13 “两重点、一重大”辨识情况

3.13.1 重点监管的危险化学品及其他危险化学品辨识

1、重点监管危险化学品辨识

根据原国家安全监管总局《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）及《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）进行辨识，该项目生产过程中使用的液氨、天然气（燃料）、尾气（二氧化硫、三氧化硫）属于重点监管危险化学品。

2、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2014〕第 653 号修改，国务院令〔2016〕第 666 号修改，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入

易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40号）、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）进行辨识，该项目生产过程中涉及的硫酸属于易制毒化学品。

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第52号，2020年6月3日）进行辨识，该项目生产过程中未涉及监控化学品。

3、剧毒品辨识

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告〔2015〕第5号，根据〔2022〕第8号调整）进行辨识，该项目生产过程中未涉及剧毒品。

4、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录（2003年版）》进行辨识，该项目生产过程中使用的液氨属于高毒物品。

5、易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》进行辨识，该项目生产过程中涉及的双氧水（27.5%）属于易制爆危险化学品。

6、特别管控的危险化学品辨识

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2020年第3号公告）进行辨识，该项目生产过程中使用的液氨属于特别管控危险化学品。

3.13.2 重点监管的危险化工工艺辨识

根据国家安全生产监督管理总局办公厅《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《国家安全生产监督管理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）进行辨识，该项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

3.13.3 危险化学品重大危险源辨识

1、危险化学品重大危险源辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和分级。危险化学品依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1和表2。危险化学品的纯物质及其混合物应按GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

2、危险化学品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) 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4) 危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品

的数量等于或超过临界量的单元。

5) 生产单元

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

6) 储存单元

用于储存危险化学品的仓库组成的相对独立的区域，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

7) 混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

3、危险化学品重大危险源辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被确定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

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

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。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S — 辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品的实际存放量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2) 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的实际存在量按设计最大量确定。

3) 对于危险化学品混合物, 如果混合物与其纯物质属于相同危险类别, 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值。

4、危险化学品重大危险源辨识流程

危险化学品重大危险源辨识流程见下图:

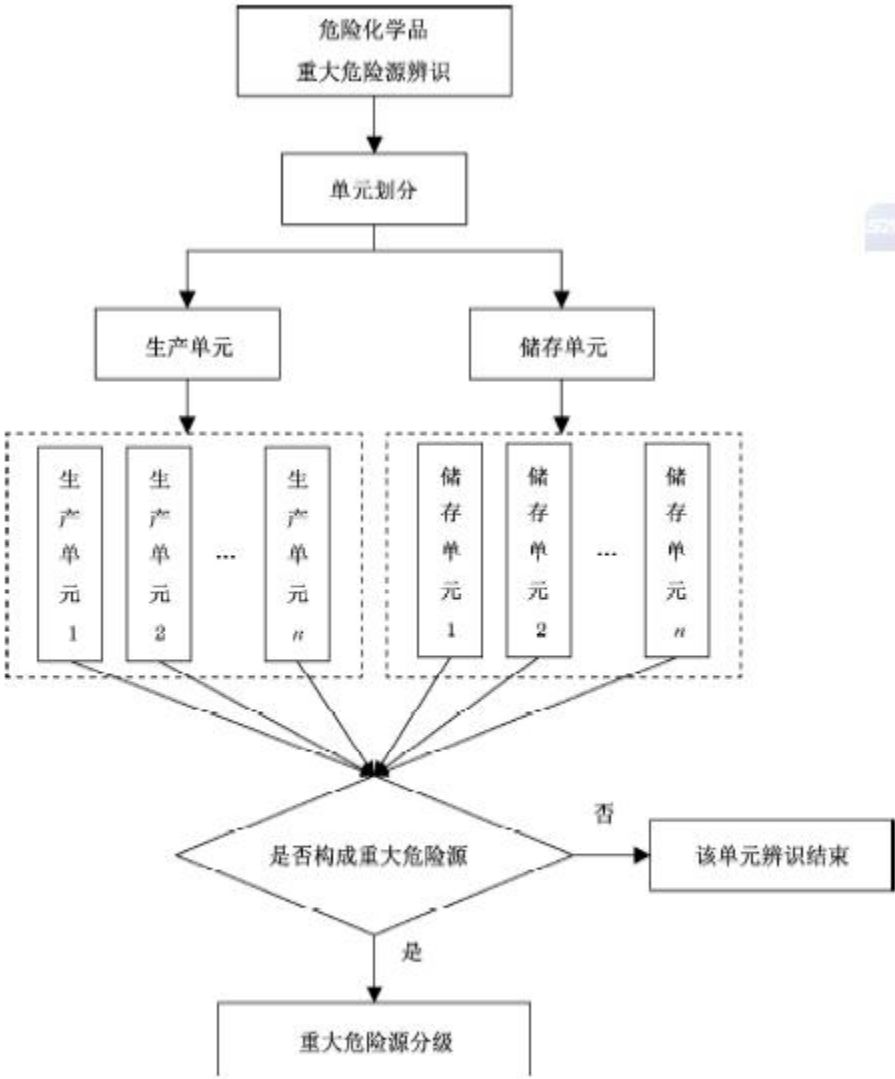


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

5、危险化学品重大危险源辨识过程

1) 重大危险源辨识单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定, 该项目危险化学品重大危险源单元划分情况详见下表。

表 3.13.3-1 重大危险源划分单元一览表

序号	重大危险源辨识单元	单元类别
1	磷酸铁锂车间	生产单元
2	机修车间 1	生产单元
3	制氮站	生产单元
4	空压站	生产单元
5	磷酸铁车间	生产单元
6	浸出及碳酸锂车间	生产单元
7	电池拆解破碎车间	生产单元
8	硫酸铵生产车间/机修车间 2	生产单元
9	溶解车间	生产单元
10	仓库	储存单元
11	罐区	储存单元
12	危废库	储存单元
13	加气站	储存单元

2) 重大危险源的辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该项目生产过程中涉及的原辅料双氧水（27.5%）、液氨、天然气（燃料）属于辨识范围内的危险化学品。

项目生产车间双氧水使用量较少，且车间内不储存，可忽略不计；项目罐区液氨槽车装卸区涉及液氨，由供应商槽车进行配送，现场不储存，故不计入重大危险源。

项目罐区拟设 1 台容积为 399m³ 的双氧水（27.5%）储罐，密度为 1.10，充装系数按 90%计算，总量为 $V=399 \times 1.10 \times 90\%=395.01\text{t}$ ；

项目加气站拟设 1 台容积为 100m³ 的 LNG 储罐，密度为 0.46，充装系数按 90%计算，总量为 $V=100 \times 0.46 \times 90\%=41.4\text{t}$ ；

具体辨识情况详见下表。

表 3.13.3-2 重大危险源辨识情况一览表

辨识单元	单元类型	物质名称	危险性分类及符号	最大存在量 q(吨, t)	临界量 Q(吨, t)	q/Q	$\Sigma q/Q$
生产车间	生产单元	双氧水 (27.5%)	W9.2	不储存	200	忽略不计	$q/Q < 1$
罐区	储存单元	双氧水 (27.5%)	W9.2	395.01	200	1.97505	$q/Q = 1.97505 > 1$
加气站	储存单元	天然气	/	41.4	50	0.828	$q/Q = 0.828 < 1$

小结：由上表辨识结果可知，该项目储存单元罐区（双氧水储罐）构成了危险化学品重大危险源；其它各单元均未构成危险化学品重大危险源。

3、校正系数取值

1) 根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。

危险化学品校正系数 β 值，取值情况详见下表。

表 3.13.3-3 毒性气体校正系数 β 取值表

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

表3. 13. 3-4 未在上表中危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

2) 暴露人员校正系数 α

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，按照表中设定暴露人员校正系数 α 值。

表3.13.3-5 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

该项目位于江西省宜春市袁州区医药工业园，无居民区。厂区周边 500m 范围内常住人口按 100 人以上计，校正系数 α 取值 2.0。

4、分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表3.13.3-6 危险化学品重大危险源级别和R值的对应关系一览表

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

5、危险化学品重大危险源等级确定

1) R 值计算，分级计算过程如下

将所取值代入公式求 R 值：

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

2) 危险化学品重大危险源分级结果如下表。

表 3.13.3-7 危险化学品重大危险源分级结果一览表

重大危险源单元	危险化学品	β 值	q/Q	α 值	R 值	危险化学品重大危险源级别
罐区	双氧水	1	1.97505	2	3.9501	$R < 10$ 四级

小结：经上表重大危险源分级结果辨识，该项目储存单元罐区（双氧

水储罐）构成了四级危险化学品重大危险源，其它各单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.14 事故案例

3.14.1 锂电池火灾爆炸事故案例

据报道，5月31日，江苏某一锂电池公司发生火灾爆炸事故，事故共造成28人受伤，其中2人严重受伤。



事故现场，火光冲天，浓烟滚滚。

据悉，发生事故的是位于该公司一栋三层锂电池满电态搁置仓库。事故起初为火灾，消防官兵赶到后迅速开展扑救。在处置过程中，现场又突然发生爆炸。事故当场造成20名企业员工和8名消防队员受伤。随后，伤者被紧急送往当地医院抢救治疗。



当晚下起了雨，高速公路上，不时可见转运伤员的救护车和增援的消防车。目前事故现场明火已被扑灭。事发后，相关部门迅速启动应急预案，组织抢险救援。目前该企业已停产事故的具体原因正在调查之中。

该公司是一家大型生产电池的企业，发生事故的是锂电池满电态搁置仓库。锂电池相比于镍铬、镍氢等电池，不产生铅、汞、镉等有毒有害重金属元素和物质，相对污染较小。但锂电池分解或水解产物为氢氟酸和其它含氟化合物，具有一定腐蚀性和毒性。事故发生后，当地部门立即开展周边环境实时检测监控，暂未发现有毒有害气体扩散和有毒物质排放。

事故发生后，多段“爆炸现场”的视频在微信等网络平台上传播，画面中可见大片厂房着火并形成蘑菇云。

锂电池的单体能量很高，3.7V20AH 的锂电池可以把人体的腰部区域炸掉。那么 24V20AH 的爆炸强度翻 5 倍左右。48V20ah 锂电池的爆炸强度翻 11 倍。主要有以下几种形式：

- 1、过充爆炸
- 2、过流爆炸

- 3、超声波焊塑料外壳时爆炸
- 4、点焊时爆炸
- 5、过放爆炸
- 6、振动跌落时爆炸
- 7、生产过程中技术工艺造作不当

电池内的任何部分的固态物质瞬间排出，被推至离电池 25cm 以上的距离，称为爆炸。

3.14.2 液氨泄漏事故案例

1、事故概况

2007 年 5 月 4 日 0 时 02 分，阜阳市昊源化工集团有限公司液氨罐区，向 2 号液氨罐输送液氨的进口管道中安全阀装置的下部截止阀发生破裂，管道内液氨向外泄漏，造成 33 人因吸入氨气出现中毒和不适。受伤人员中 8 人重度中毒（其中 3 人切开喉管治疗），14 人中度中毒，4 人住院观察。事故发生时，由于该公司紧急处置得当，仅用 9.5 分钟时间就制止了泄漏，否则将造成特别重大的伤害事故。

事故发生时，截止阀底部发生破裂，底部一块直径 100mm 的圆形阀体外壳破裂飞出，液氨大量泄漏。

事故截止阀的破裂口直对正北方向，西北方向 30~35 米水塔工地施工的 33 名人员中毒和不适。

2、事故调查

安徽昊源化工集团有限公司始建于 1970 年，是一家长期从事危险化学品生产经营的企业；2005 年进行生产新建与扩建，未进行安全设施设计和竣工安全验收，试生产方案未进行备案。

该管线系统 2005 年 8 月安装，管道安装未进行安全性能监督检查；2006 年 8 月投入运行，使用未办理使用登记手续，截止事故发生共运行近 9 个

月时间。

该岗位作业人员业经考试发证，持证上岗。

罐设计压力 2.6MPa，设计温度 $-15\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；液氨管道设计，取液氨管道工作压力 2.3MPa，实际运行压力（查生产记录） $2.2\sim 2.3\text{MPa}$ 。

液氨管线直径为 133mm，在管线上配有安全阀，安全阀与管道之间设有截止阀。

2007 年 5 月 3 日合成工段四班班长和一班班长进行交接班倒罐操作，操作结束离开现场时听到氨库方向异常响声，两人发现氨泄漏后，一班班长跑到合成岗位关闭放氨阀，四班班长迅速佩戴空气呼吸器到氨库关闭 2#氨罐进口阀，岗位操作人员佩戴防氨毒面具关闭补充气阀，进行紧急停车处理。从泄漏发生至关闭阀门处理结束，历时约 9 分半钟左右，泄漏氨量约 5.5m^3 左右，事故发生时安全阀未启跳。

经计算，这次泄漏液氨量达 5.5m^3 ，若按标准状态下液氨比重 0.771 计，泄漏液氨达 4.24 吨（当时罐介质温度为 16°C ）。

3、事故分析

1) 事故直接原因

截止阀存在原始缺陷，在应力作用下，加之材料没有韧性，裂纹扩展，在达到临界尺寸时，裂纹贯穿，液氨泄漏；由于液氨汽化吸收热量，造成截止阀温度降低，导致阀体在低温下发生低应力脆性断裂，液氨大量泄漏。

2) 事故间接原因

管道元件设计选型错误，设计违标；截止阀制造违标，产品质量低劣；安装违规，压力管道安装未履行备案手续，安装未进行监督检验。同时企业和阜阳水利建筑安装公司危险化学品生产场所和施工现场管理混乱，在危险化学品危险区域设置建筑工人工棚，无关人员进入生产、施工现场，疏散通道被人为堵塞等。

3、液氨输送装置的安全管理

1) 系统设计应遵循的安全设计要点:

(1) 根据物料平衡, 确定合适的输送量, 精确心泵, 保证输送系统的运行更加安全、可靠。

(2) 长输管线为架空敷设, 为防管道内的液氨气化, 造成“气塞”、增加阻损, 长输管线应设计保冷层。

(3) 为防止管道破损和超压造成的严重危害, 在罐的进出口设置过流截止阀, 在管路系统设置液相安全阀。

(4) 设置相应的电气、仪表联锁功能, 保证液氨输送、储存和使用的安全, 提高系统的自动化程度。

(5) 在罐顶部设置水喷淋系统, 同时起到降温、 降压和消防安全作用。由于采取了以上措施, 确保了管道中任一点的压力都高于液氨输送温度下的饱和蒸汽压力, 防止了液氨在管道内气化而形成“气塞”, 确保了管道的流通能力。

2) 液氨管道输送的安全管理

管道输送具有运行安全可靠、管理简单、运行费用低等优点, 管道输送一次性投资大, 管材用量大, 金属耗量大, 无法分期建设。采用管道输送液氨应加强以下管理措施:

(1) 液氨管道输送系统, 设置供管道热胀冷缩的胀缩节。

(2) 在输送管道的适当部位, 应装设供气态氨用的压力表或供液态氨用的压力表和温度计。

(3) 输送管道应经常控制在 4 0℃ 以下。

(4) 在输送管道上的两道阀门之间的管道中存有液氨时, 不得把两道阀门同时关闭。如必须关闭, 则应设置泄压阀。

(5) 在两道阀门之间的管道适当位置应装设安全阀, 其排放面积不得

低于管道断面积的 10%。安全阀动作压力不得高于管道试验压力（3MPa）的 80%。

（6）管道横跨公路时，应在公路上方管道两侧醒目处分别悬挂标高牌，以防过往车辆撞击。管道需要经过人口聚集地附近，应在管道上喷涂安全警示标识。若管道经过人口聚集地，则应在管道两侧分别竖立安全警示牌，提醒人们注意安全，发现管道出现异常情况立即报警。

3.14.3 硫酸泄漏事故案例

1、事故概况

2013年3月1日15时20分，在朝阳市建平县现代生态科技园区内，建平县鸿藥商贸有限公司2号硫酸储罐发生爆裂，并将1号储罐下部连接管法兰砸断，导致两罐约2.6万吨硫酸全部溢（流）出，造成7人死亡，2人受伤，直接经济损失1210万元。

2、事故原因

1）直接原因

储罐内的浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体，当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，气体的爆炸力与罐内浓硫酸液体的静压力叠加形成的合力作用在罐体上，导致2号罐体瞬间爆裂，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。

2）间接原因

- （1）无设计施工，建设硫酸储罐达不到强度、刚度要求。
- （2）违规动火。
- （3）无安全防护设施。
- （4）企业非法建设。
- （5）无资质承揽施工工程，工程质量存在严重缺陷。

(6) 借用合法资质，非法储存硫酸。

(7) 对项目把关不严，违法违规审批，监管不到位。

3.14.4 事故启迪

对从上面几个事故分析之后，该公司应从以下几方面进一步完善安全生产工作：

- 1、建立健全安全管理制度和安全操作规程，加强安全生产培训工作，督促员工严格按照安全操作规程进行操作，杜绝三违作业行为；
- 2、定期对生产场所、设备设施进行安全检查，定期进行维护保养；
- 3、定期委托有资质的单位对压力容器及其安全附件进行检测检验，确保安全性能符合要求。

第四章 评价单元划分及安全评价方法选择、简介

4.1 评价单元划分的原则

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

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

2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元进行评价；

(2) 按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元

1) 按装置工艺功能划分评价单元；

2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

3) 按工艺条件划分评价单元；

4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险、有害因素大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并作为一个大评价单元。

3、依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

根据该项目的具体情况，按以下原则划分评价单元：

- 1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3) 将安全管理、外部周边环境单独划分评价单元。

4.1.2 划分评价单元

本评价报告以功能为主，同时兼顾了功能区与设施的相对独立性原则，根据拟建项目的具体情况分成如下安全评价单元：

- 1、选址及周边环境评价单元；
- 2、总图运输评价单元；
- 3、建（构）筑物评价单元；
- 4、安全生产条件评价单元；
- 5、公用辅助工程评价单元；
- 6、安全管理评价单元。

4.2 评价方法选择

根据本评价项目的危险、有害因素的具体特点或实际情况，本评价项目采用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价等方法进行分析评价，并运用直观经验以及系统工程的原理和方法辨识出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险危害降到人们可以接受的程度。

拟建项目评价单元划分及评价方法采用情况详见下表。

表 4.2-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

序号	评价单元	采用的评价方法				
		安全检查表法	作业条件危险性分析法	预先危险分析法	鱼刺图事故分析法	定量风险评估
1	选址及周边环境评价单元	√				√
2	总图运输评价单元	√				
3	建（构）筑物评价单元	√				

序号	评价单元	采用的评价方法				
		安全检查表法	作业条件危险性分析法	预先危险分析法	鱼刺图事故分析法	定量风险评估
4	安全生产条件评价单元	√	√	√		
5	公用辅助工程评价单元	√		√		
6	安全管理评价单元			√	√	

4.3 评价方法的选择及简介

4.3.1 预先危险性分析（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) 估计事故发生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

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。危险等级划分情况详见下表。

表 4.3.1-1 危险等级划分情况一览表

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

4.3.2 安全检查表法（SCA）

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、法规和规定
- 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

4.3.3 作业条件危险性分析(LEC)

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。即 $D=L \times E \times C$ 。

1、评价步骤

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。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。

2、评价方法介绍

1) 事故发生的可能性

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，从系统安全角度考虑，绝对不发生的事件是不可能的，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。具体情况详见下表。

表 4.3.3-1 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外	/	/

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度

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。具体情况详见下表。

表 4.3.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

3) 发生事故可能造成的后果

事故造成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中间值。具体情况详见下表。

表 4.3.3-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重、重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不符合基本的安全卫生要求

3、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，当危险性分值在20-70时，则需要加以注意；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详见下表。

表 4.3.3-4 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 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，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70-160	显著危险，需要整改	/	/

4.3.4 鱼刺图事故分析

鱼刺图分析是安全系统工程的重要分析方法之一，属因果分析法。因其形状像鱼骨或鱼刺，故称为鱼刺图法。图中将事故结果列在右边，再用一条带箭头的干线指出事故结果。事故的主要原因直接指向干线，相关的次要原因则在主要原因的两旁。

鱼刺图的作法，大体上按以下步骤：

- 1、对所分析的事故要全面了解和深刻认识，应在事故调查的基础上，力求准确地作出。
- 2、将要研究的问题（即事故结果）与主干划出。
- 3、将调查了解到的全部原因进行整理和分类。按要素、中原因、小原因及更小的原因分别填入图中。特别重要的原因要记上记号。切忌只罗列表面现象，不深入剖析。
- 4、某一要因做具体分析时，分析的原因应达到能够采取切实可行的防范措施的程度。

4.3.5 定量风险评估方法（QRA）

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。

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：

①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。

②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。

③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。

④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。

⑤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：

①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。

②文物保护单位。

③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。

④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。

⑤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。

⑥外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

⑦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详见下表。

表 4.3.5-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、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

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
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，			

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
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下表中个人风险基准的要求。

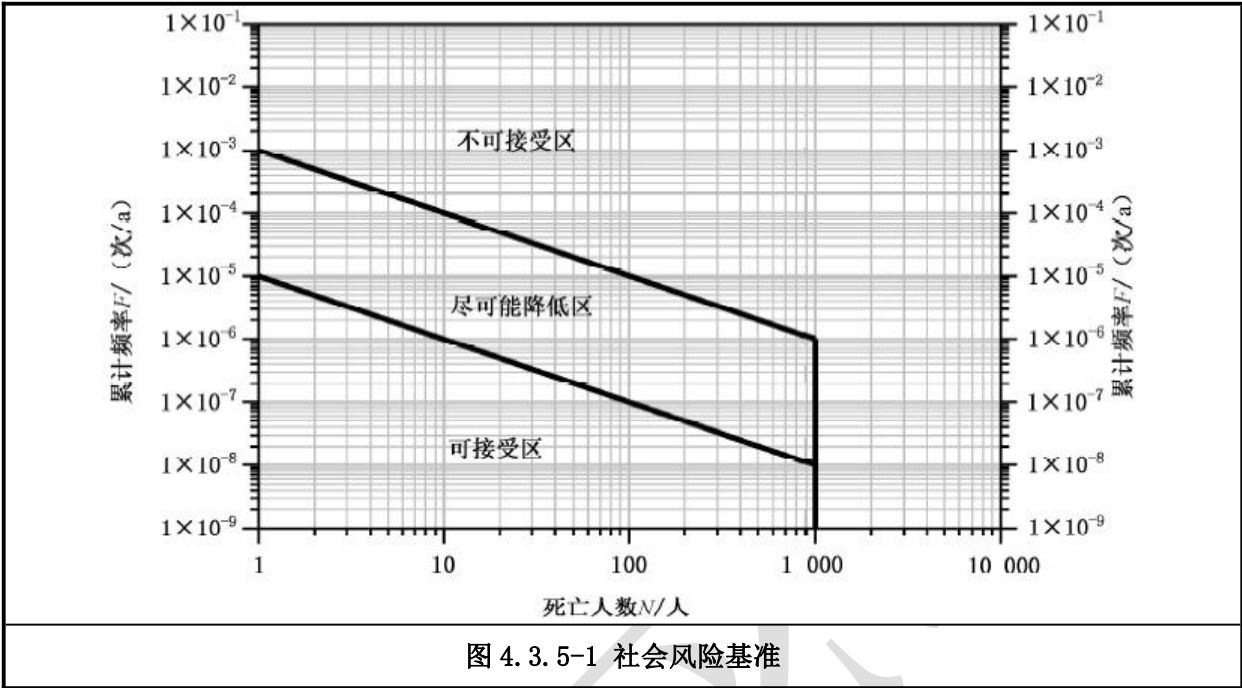
表 4.3.5-2 个人风险基准一览表

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

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。具体分界线位置如下图所示。

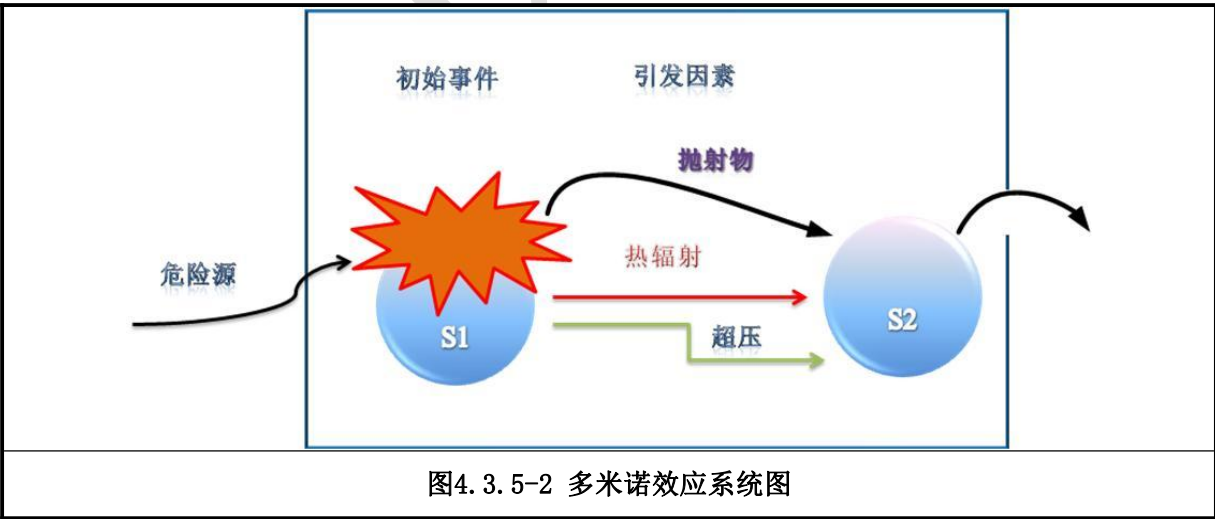
- 1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；
- 2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；
- 3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；



4、多米诺（Domino）事故分析

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，静态多米诺事故详见下图。



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（国内外多米诺事故统计见下表），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 4.3.5-3 国内外多米诺事故统计汇总一览表

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归。
1997. 9. 14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失。
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元。
1997. 6. 27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。
2005. 11. 13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来几个小时内相继发生了至少	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。

时间	地点	事故场景	事故后果
		4 次爆炸。	
2018. 11. 28	河北张家口 中国化工集团盛华化工公司	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确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。

第五章 定性、定量评价

5.1 选址及周边环境评价单元

5.1.1 厂址选择评价

依据《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）等相关标准规范的要求编制安全检查表，对拟建项目选址及周边安全状况进行检查，具体情况详见下表。

表 5.1.1-1 项目选址安全检查一览表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.1 条	符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求	符合要求
2	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.2 条	满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求	符合要求
3	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.3 条	充分利用非可耕地和劣地	符合要求
4	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.4 条	交通便利，配套设施满足要求	符合要求
5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.5 条	靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区	符合要求
6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.6 条	具有方便和经济的交通运输条件	符合要求
7	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应	《化工企业总图	生产、生活所必需的	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	满足企业发展需要。	运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	水源和电源由园区就近提供，能满足该项目发展的要求	要求
8	可能散发有害气体工厂的厂址，应避免易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.9 条	避开	符合要求
9	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	远离	符合要求
10	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	远离	符合要求
11	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求	符合要求
12	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.3 条	拟进行多方案技术经济比较后确定	符合要求
13	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件	符合要求
14	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
15	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避免自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.10 条	地势平坦，不属于盆地、积水洼地	符合要求
16	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.12 条	位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
17	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.14 条	未处于左述地段	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目选址符合相关规范要求。

5.1.2 周边环境检查

依据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）的相关要求，编制安全检查表对拟建项目周边环境进行检查，具体情况详见下表。

表 5.1.2-1 项目周边环境情况一览表

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	周边环境	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
一	地块一（化工用地）						
1	硫酸铵生产车间/机修车间2(丁类、二级)	东	丹康制药制剂车间（丙类、二级）	26.18	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
	罐区（V<1000m ³ 、乙类）		丹康制药罐区（甲类）	38.03	30	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 4.2.1 条	符合要求
2	罐区（V<1000m ³ 、乙类）	南	空地	15.84	/	/	符合要求
	仓库（丙类、二级）		空地	8.03	/	/	符合要求
3	电池拆解破碎车间（丙类、二级）	西	湖东路（园区道路）	24.75	/	/	符合要求
4	浸出及碳酸锂车间（丁类、二级）	北	工业九路（园区道路）	27.9	/	/	符合要求
二	地块二（非化工用地）						
1	机修车间 1（丁类、二级）	东	聚荣化工罐区（甲类、罐区 V<1000m ³ ）	37.83	30×125%=37.5	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 4.2.1 条注 3	符合要求
2	加气站 LNG 储罐（甲类、V=100m ³ ）	东南	聚荣化工罐区（甲类、罐区 V<1000m ³ ）	77.74	45	《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB 50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
			聚荣化工围墙	42.44	30	《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB 50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求
3	磷酸铁锂车间（丁类、二级）	南	空地	17.39	/	/	符合要求
4	空压站（戊类、二级）	西	丹康制药提取车间（丙类、二级）	46.97	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	周边环境	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
5	加气站 LNG 储罐（甲类、V=100m ³ ）	北	工业九路（园区道路）	47.14	20	《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB 50028-2006）第 9.2.4 条	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目的选址符合相关要求，与周边的环境是适应的。

5.1.3 多米诺效应分析及外部防护距离评价单元

1、外部安全防护距离确定方法

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/T 37243-2019），拟建项目未涉及爆炸品类危险化学品，储存单元罐区（双氧水）构成四级危险化学品重大危险源。拟建项目外部安全防护距离计算方法如下。

表 5.1.3-1 项目风险分析适用计算方法一览表

评价方法	事故后果计算法	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；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；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
该项目实际情况	未涉及爆炸品类危险化学品	未涉及爆炸物，涉及的液氨、天然气未构成危险化学品重大危险源，储存单元罐区（双氧水）构成四级危险化学品重大危险源	未涉及爆炸物，涉及的液氨、天然气未构成危险化学品重大危险源，储存单元罐区（双氧水）构成四级危险化学品重大危险源
符合性	不适用	不适用	适用

根据拟建项目的生产装置和储存设施实际情况，对照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的要求，该装置或设施未涉及爆炸物，涉及毒性气体或易燃气体未构成危险化学品重大危险源，应按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等相关规范的要求执行。

考虑到该项目储存单元罐区（双氧水）构成四级危险化学品重大危险源，且涉及液氨、天然气等毒性气体和易燃气体，因此采用定量风险评价法，具体分析情况如下。

2、个人风险和社会风险分析和判定



说明：红色线（外）为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线；
 粉色线（中）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线；
 橙色线（内）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线。

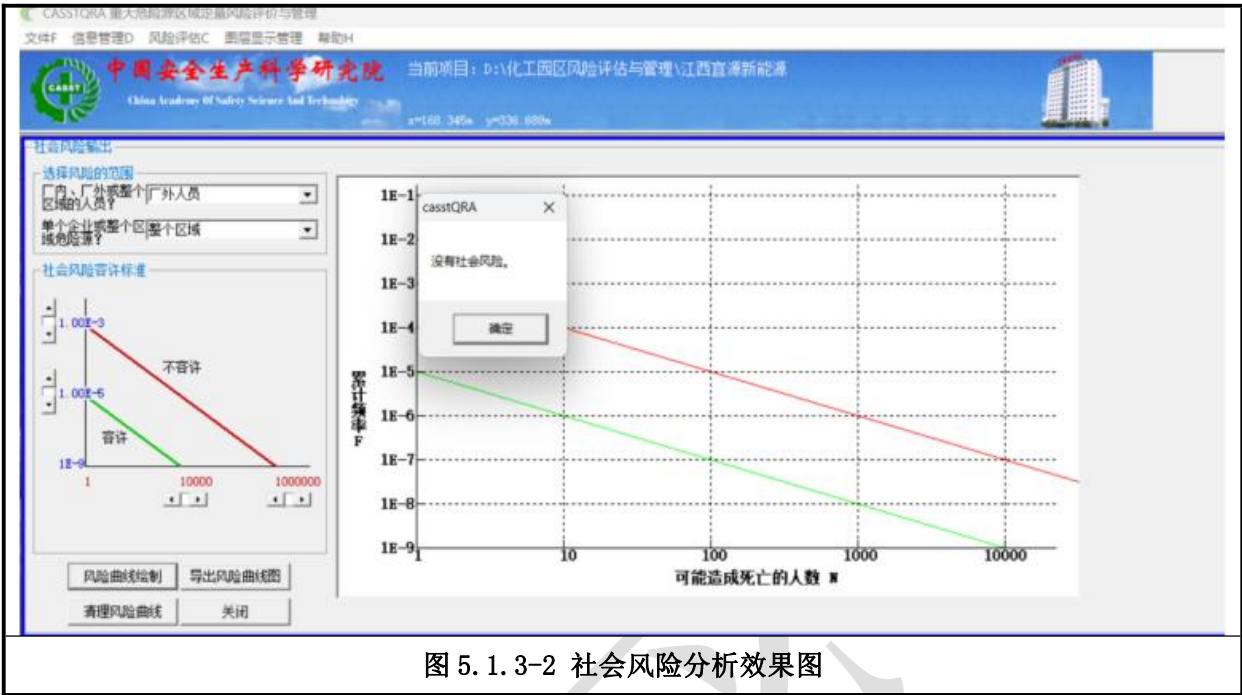


图 5.1.3-2 社会风险分析效果图

1) 根据个人风险分析效果图:

拟建项目地块二高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ($<3 \times 10^{-7}$) 等值线西面和南面未超过厂界, 东面超出厂界 18m, 北面超出厂界 12m, 等值线范围内聚荣化工不属于高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

拟建项目地块一高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ($<3 \times 10^{-7}$) 等值线北面未超过厂界, 东面超出厂界 235m, 西面超出厂界 115m, 南面超出厂界 128m, 等值线范围内丹康制药不属于高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

因此, 项目的外部安全防护距离中个人风险等值线范围内未涉及相应的防护目标, 个人风险符合要求, 在采取有效的安全措施和监控措施的情况下, 发生事故的可能性较低。

2) 由社会风险分析效果图可知, 拟建项目没有社会风险。

3) 可能发生的危险化学品事故的预测后果

根据定量风险评价软件进行定量风险评价, 可能发生的危险化学品事

故的预测后果详见下表。

表 5.1.3-2 项目事故预测后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
江西宜源新能源：液氨槽车	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E类	476	586	698	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器大孔泄漏	中毒扩散：静风，E类	354	508	696	/
江西宜源新能源：液氨槽车	管道完全破裂	中毒扩散：静风，E类	354	508	696	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E类	320	458	624	/
江西宜源新能源：液氨槽车	管道完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E类	320	458	624	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器整体破裂	中毒扩散：1.2m/s，E类	288	412	562	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门大孔泄漏	中毒扩散：静风，E类	268	382	520	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器整体破裂	中毒扩散：4.9m/s，C类	262	346	408	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器整体破裂	中毒扩散：2.1m/s，D类	262	322	384	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E类	242	346	468	/
江西宜源新能源：加气站（LNG储罐）	容器整体破裂	BLEVE	139	213	369	125
江西宜源新能源：加气站（LNG储罐）	容器大孔泄漏	闪火：静风，E类	126	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器中孔泄漏	中毒扩散：静风，E类	124	178	238	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门中孔泄漏	中毒扩散：静风，E类	124	178	238	/
江西宜源新能源：加气站（LNG储罐）	容器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E类	114	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E类	112	160	216	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E类	112	160	216	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器大孔泄漏	中毒扩散：2.1m/s，D类	110	156	208	/
江西宜源新能源：液氨槽车	管道完全破裂	中毒扩散：2.1m/s，D类	110	156	208	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器大孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s，C类	86	120	160	/
江西宜源新能源：液氨槽车	管道完全破裂	中毒扩散：4.9m/s，C类	86	120	160	/
江西宜源新能源：加气站（LNG储罐）	管道完全破裂	闪火：静风，E类	84	/	/	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	容器大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D 类	84	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门大孔泄漏	中毒扩散：2.1m/s, D 类	84	118	158	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	管道完全破裂	闪火：1.2m/s, E 类	76	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	容器大孔泄漏	闪火：4.9m/s, C 类	68	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门大孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s, C 类	66	94	124	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	容器大孔泄漏	云爆	65	111	189	90
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门大孔泄漏	闪火：静风, E 类	60	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E 类	55	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	管道完全破裂	闪火：2.1m/s, D 类	54	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	管道完全破裂	云爆	51	87	147	70
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	管道完全破裂	闪火：4.9m/s, C 类	46	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门大孔泄漏	云爆	40	72	118	56
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门中孔泄漏	中毒扩散：2.1m/s, D 类	38	54	74	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器中孔泄漏	中毒扩散：2.1m/s, D 类	38	54	74	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门大孔泄漏	闪火：2.1m/s, D 类	38	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门中孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s, C 类	32	44	60	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器中孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s, C 类	32	44	60	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门小孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s, C 类	30	40	50	/
江西宜源新能源：液氨槽车	管道小孔泄漏	中毒扩散：4.9m/s, C 类	30	40	50	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门中孔泄漏	闪火：静风, E 类	29	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	容器中孔泄漏	闪火：静风, E 类	29	/	/	/
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	容器中孔泄漏	云爆	26	44	75	35
江西宜源新能源：加气站（LNG 储罐）	阀门中孔泄漏	云爆	26	44	75	35
江西宜源新能源：加	阀门中	闪火：1.2m/s, E 类	26	/	/	/

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)	多米诺半径(m)
气站 (LNG 储罐)	孔泄漏					
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	26	/	/	/
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	容器物理爆炸	物理爆炸	21	36	61	29
江西宜源新能源：液氨槽车	管道小孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	18	29	40	/
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	18	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	18	29	40	/
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	18	/	/	/
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	容器中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C 类	16	/	/	/
江西宜源新能源：加气站 (LNG 储罐)	阀门中孔泄漏	闪火:4.9m/s, C 类	16	/	/	/
江西宜源新能源：液氨槽车	容器物理爆炸	物理爆炸	13	23	39	18
江西宜源新能源：液氨槽车	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	/	8	12	/

小结：拟建项目加气站容积为 100m³ LNG 储罐在泄漏模式为容器整体破裂，灾害模式为 BLEVE 的情况下，死亡半径为 139m，重伤半径 213m，轻伤半径为 369m，多米诺半径为 125m；液氨槽车在泄漏模式为容器整体破裂，灾害模式为中毒扩散:静风, E 类的情况下，死亡半径为 476m，重伤半径 586m，轻伤半径为 698m，发生物理爆炸多米诺半径为 18m。

3、可能发生的危险化学品事故多米诺效应分析

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。

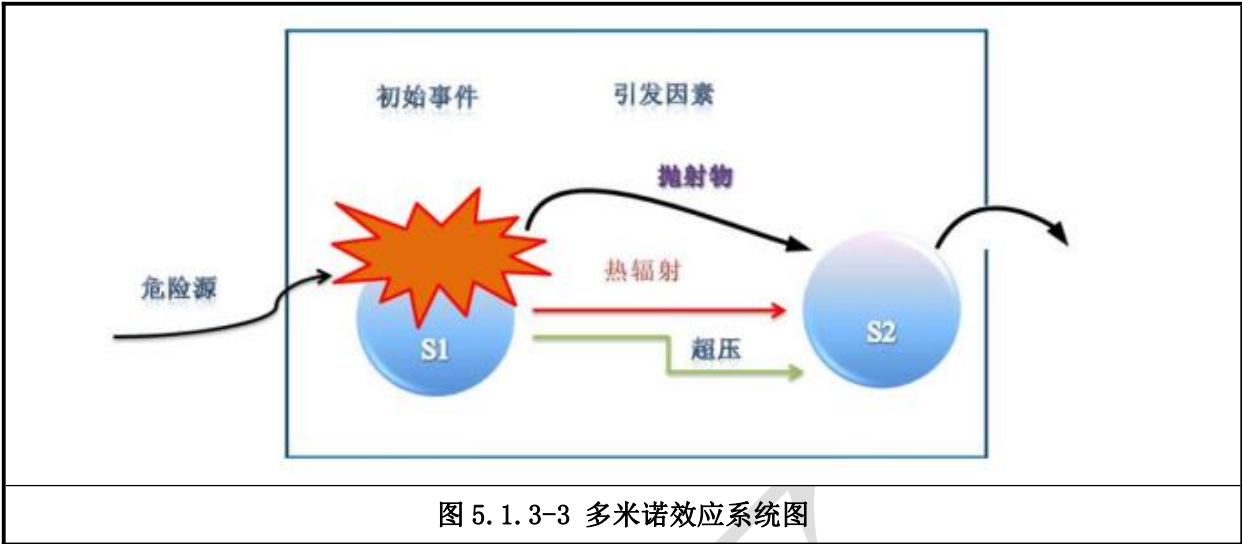


图 5.1.3-3 多米诺效应系统图

根据分析表明，拟建项目工艺设备布置相对比较集中，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，给企业和相邻园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

因此，下一步设计时应考虑将 LNG 储罐容积减小，并对 LNG 储罐设计相应的消减措施，将 LNG 储罐的多米诺半径控制在厂区围墙范围内，避免产生较大的影响及危险，并将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

5.1.4 建设项目对周边环境的影响

拟建项目位于江西省宜春市袁州区医药工业园，由两块工业用地（地块一、地块二）组成，其中西侧（地块一）为化工用地，东侧（地块二）为非化工用地。项目用地北侧紧邻工业九路，南侧为待开发用地，两块用地中间为丹康制药项目用地。东侧为聚荣化工甲类罐区，若产生突发火灾事故，对周边企业会产生一定影响，下一步安全设施设计中应考虑加气站 LNG 储罐的消减措施，将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事故模拟演练，建立联动事故应急预

案，制定有效防范及应急救援措施，避免产生较大的影响及危险。

5.1.5 周边环境对建设项目的影

周边企业如发生火灾事故对拟建项目会产生一定的影响。该项目应与周边企业加强沟通，制定统一的综合事故应急预案，针对不同类型的生产安全事故，制定相应的专项应急预案及现场处置方案，定期组织联合突发事件模拟演练，建立消防联动机制，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

5.2 总图运输评价单元

5.2.1 总平面布置

依据《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》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）等相关标准规范的要求编制安全检查表，对该项目总平面布置情况进行检查，具体情况详见下表。

表 5.2.1-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.1 条	拟结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定	符合要求
2	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.4 条	厂区生产区拟与办公区分开设置	符合要求
3	总平面布置应合理利用场地地形，并	《化工企业总图运输设计规范》	拟合理利用场地地形	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应符合下列要求： 1) 当地地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2) 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。	GB50489-2009 第 5.1.7 条		
4	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.9 条	拟根据地形和气象条件确定	符合要求
5	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.10 条	拟配置各种设备设施控制	符合要求
6	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷、并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.13 条	人流、货流拟合理组织	符合要求
7	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并应与厂外环境相适应。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.14 条	拟使建筑群体的平面布置与空间景观相协调	符合要求
8	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.2.3 条	拟按要求布置	符合要求
9	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质、数量、包装机运输方式等	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.4.1 条	拟按不同类别相对集中布置，靠近相关装置和运输路线	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线，且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。			
10	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.1 条	拟结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定	符合要求
11	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	拟按要求布置	符合要求
12	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求： 1、分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接； 2、远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.3 条	拟按要求布置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	3、预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。			
13	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3、应符合各种工程管线的布置要求； 4、应符合绿化布置的要求； 5、应符合施工、安装与检修的要求； 6、应符合竖向设计的要求； 7、应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.4 条	拟按要求布置	符合要求
14	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，并应符合下列规定： 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。 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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.5 条	拟充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件	符合要求
15	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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.6 条	拟结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合要求
16	总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	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	拟采取安全保障措施	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	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。	第 5.1.7 条		
17	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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟合理地组织货流和人流	符合要求
18	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.1 条	拟布置在土质均匀、地基承载力较大的地段	符合要求
19	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.3 条	拟布置在地势开阔、通风条件良好的地段	符合要求
20	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，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.1.1 条	拟根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素划分	符合要求
21	厂房（仓库）的耐火等级可分为一、二、三、四级。其构件的燃烧性能和耐火极限除本规范另有规定者外，不	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.2.1 条	拟按要求布置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应低于表 3.2.1 的规定。			
22	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.3.1 条	拟按要求布置	符合要求
23	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.3.5 条	厂房内不布置员工宿舍	符合要求
24	厂房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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.7.1 条	安全出口拟分散布置	符合要求
25	厂房的每个防火分区、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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.7.2 条	拟按要求布置	符合要求
26	厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数，按规定经计算确定。但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。当每层人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算。 首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.2m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》50016-2014 第 3.7.5 条	拟按要求布置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目总平面布置满足相关标准、规范的要求。

5.2.2 道路及运输

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》

GB4387-2008、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 的相关要求编制安全检查表，对拟建项目道路及运输进行检查，具体情况如下。

表 5.2.2-1 道路及运输安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1、出入口的数量不宜少于 2 个； 2、主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便； 3、铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.7.4 条	拟根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定	符合要求
2	厂区围墙的结构形式和高度，应根据企业性质、规模以及周边环境确定。围墙至建筑物、道路、铁路和排水明沟的最小间距，应符合表 5.7.5 的规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.7.5 条	拟根据企业性质、规模以及周边环境确定	符合要求
3	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1、应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2、应有利于功能分区和街区的划分； 3、道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4、应与竖向设计相协调，应有利	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.1 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	于场地及道路的雨水排除； 5、与厂外道路应连接方便、短捷；			
4	厂内道路路面宽度应根据车辆、行人通行和消防需要确定，并宜按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定执行。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.5 条	拟根据车辆、行人通行和消防需要确定	符合要求
5	尽头式道路应设置回车场，回车场的大小应根据汽车最小转弯半径和道路路面宽度确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.9 条	拟设置回车场	符合要求
6	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； 3、应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.11 条	拟按要求设置	符合要求
7	厂区道路的出入口位置和数量，应根据企业规模、总体规划等综合确定。出入口数量不应少于 2 个，且应位于厂区的不同方位。	《有色金属工程设计防火规范》 GB50630-2010 第 5.2.3 条	拟根据企业规模、总体规划等综合确定	符合要求
8	道路运输应有完整的装卸、运输、储存等设施和设备。道路应短捷、无迂回，通过能力应满足运营要求。	《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2022 第 8.4.3 条	有完整的装卸、运输、储存等设施和设备	符合要求
9	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB 5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.3 条	拟设置交通标志	符合要求
10	厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.10 条	拟按要求设置	符合要求
11	路面宽度 9m 以上的道路，应划中心	《工业企业厂内铁	拟按要求设置	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	线，实行分道行车。	路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.11 条		符合要求
12	1、工厂、仓库区内应设置消防车道。 2、高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m ² 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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014） 第 7.1.3 条	拟设置消防车道	符合要求
13	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%。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	拟按要求设置	符合要求
14	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。 消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。 消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.9 条	拟按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目道路及运输单元满足相关规范的要求。

5.2.3 防火间距

根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的相关要求编制安全检查表，对拟建项目各建构筑物与相邻设施之间的防火间距进行检查，具体情况详见下表。

表 5.2.3-1 项目相邻建筑设施防火间距情况一览表

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
一	地块一						
1	浸出及碳酸锂车间（丁类、二级）	东	磷酸铁车间（丁类、二级）	27.9	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
		南	电池拆解破碎车间（丙类、二级）	24.46	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
		西	厂区围墙	15.8	5	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条	符合要求
		北	厂区围墙	24.4	5	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条	符合要求
2	磷酸铁车间（丁类、二级）	东	厂区围墙	11.38	5	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.12 条	符合要求
		南	硫酸铵生产车间/硫酸铵生产车间/机修车间 2（丁类、二级）	20.62	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
		西	浸出及碳酸锂车间（丁类、二级）	27.9	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
		北	门卫 2、消防水池及泵房	16.42	10	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）	符合要求

序号	拟建项目建 筑/装置名称	方位	相邻建筑 设施	拟设距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	检查 结果
						第 3.4.1 条	
3	电池拆解破 碎车间（丙 类、二级）	东	硫酸铵生 产车间/硫 酸铵生产 车间/机修 车间 2（丁 类、二级）	62.1	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
		南	仓库（丙 类、二级）	16.9	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
		西	厂区围墙	16.74	5	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.12 条	符合 要求
		北	浸出及碳 酸锂车间 （丁类、二 级）	24.46	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
4	硫酸铵生产 车间/机修车 间 2（丁类、 二级）	东	厂区围墙	14.2	5	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.12 条	符合 要求
		南	溶解车间 （丁类、二 级）	18.96	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
		西	电池拆解 破碎车间 （丙类、二 级）	62.1	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
		北	磷酸铁车 间（丁类、 二级）	20.62	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
5	溶解车间（丁 类、二级）	东	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 3.4.12 条	符合 要求
		南	罐区（V< 1000m ³ 、乙 类）	20.9	20	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 4.2.1 条	符合 要求
			罐区防火 堤	14.6	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB 50016-2014） 第 4.2.1 条注 2	符合 要求

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
		西	危废库(丙类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		北	硫酸铵生产车间/机修车间2(丁类、二级)	18.96	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
6	仓库(丙类、二级)	东	危废库(丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.5.2条	符合要求
		南	厂区围墙	8.03	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.5.5条	符合要求
		西	空地	/	/	/	符合要求
		北	电池拆解破碎车间(丙类、二级)	16.9	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
			消防车道	3.3	不宜小于5m	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第7.1.8条	提出对策措施
6	危废库(丙类、二级)	东	溶解车间(丁类、二级)	14	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		南	厂区围墙	8.03	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.5.5条	符合要求
		西	仓库(丙类、二级)	11	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.5.2条	符合要求
		北	硫酸铵生产车间/机修车间2(丁类、二级)	17.08	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
7	罐区(V<1000m ³ 、乙类)	东	厂区围墙	29.69	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
		南	厂区围墙	15.84	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		西	厂区围墙	15.18	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		北	溶解车间(丁类、二级)	20.9	20	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第4.2.1条	符合要求
二	地块二						
1	机修车间1(丁类、二级)	东	厂区围墙	27.45	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	19.62	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		西	空地	/	/	/	符合要求
		北	空地	/	/	/	符合要求
2	制氮站(戊类、二级)	东	室外装置区	/	/	/	符合要求
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	20.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		西	空压站(戊类、二级)	10.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		北	消防车道	3.3	不宜小于5m	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第7.1.8条	提出对策措施
3	空压站(戊类、二级)	东	制氮站(戊类、二级)	10.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
		南	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	19.34	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
		西	厂区围墙	26.52	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		北	消防车道	3.3	不宜小于5m	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第7.1.8条	提出对策措施
4	磷酸铁锂车间(丁类、二级)	东	厂区围墙	31.86	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		南	厂区围墙	17.39	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		西	厂区围墙	36.81	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.12条	符合要求
		北	空压站(戊类、二级)	19.34	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
			制氮站(戊类、二级)	20.3	10	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)第3.4.1条	符合要求
5	加气站(V=100m ³ , 甲类)	东	站区围墙	23.43	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求
		南	厂内道路	15.06	15	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求
			站区围墙	14.9	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	提出对策措施
		西	办公楼	67.13	30	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求
			站区围墙	20.68	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求

序号	拟建项目建筑/装置名称	方位	相邻建筑设施	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
		北	站区围墙	20.68	20	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求
		西北	保安室、消防水池及泵房	45.89	40	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求
		东北	门卫1	34.82	30	《城镇燃气设计规范(2020年版)》(GB 50028-2006)第9.2.5条	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目部分建构筑物与消防车道安全距离不足，加气站 LNG 储罐与站区围墙距离不足，已在安全对策措施及建议中提出，下一步设计时应考虑。

5.3 建（构）筑物评价单元

5.3.1 厂房（仓库）的耐火等级、层数、面积检查

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014），对拟建项目厂房（仓库）的耐火等级、层数、面积进行检查，具体情况如下。

表 5.3.1-1 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建（构）筑物名称	火灾危险性类别	实际情况					规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积（㎡）	最大防火分区面积（㎡）	耐火等级	检查依据	最低允许耐火等级	（二级）最多允许层数	每个防火分区最大允许建筑面积（㎡）		
										单层	多层	
磷酸铁锂车间	丁	钢架结构	1F 局部 2F/3F	18540.84	26574.38	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.3.1 条	二级	不限	/	不限	符合要求
机修车间 1	丁	钢架结构	1F 局部 2F	1943.51	2527.55	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
制氮站	戊	框架结构	1F	417.79	417.79	二级		二级	不限	不限	/	符合要求
空压站	戊	框架结构	1F	1228.36	1228.36	二级		二级	不限	不限	/	符合要求
磷酸铁车间	丁	钢架结构	1F 局部 2F	11563.56	13136.2	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
浸出及碳酸锂车间	丁	框架结构	1F 局部 2F	10127.38	11423.64	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
电池拆解破碎车间	丙	框架结构	1F 局部 2F	6790.83	10124.95	二级		二级	不限	/	4000×2	提出对策措施
硫酸铵生产车间/机修车间 2	丁	钢架结构	2F 局部 1F	5046.11	9077.92	二级		二级	不限	/	不限	符合要求
溶解车间	丁	框架结构	2F	1878.54	3011.4	二级	二级	不限	/	不限	符合要求	
注：拟建项目电池拆解破碎车间拟设置自动灭火系统，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.3.3 条的要求：“厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.1 条的规定增加 1.0 倍”												

表 5.3.1-2 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建（构） 筑物名称	火灾危险性 类别	实际情况					规范要求					检查 结果
		结构	层数	占地面积 （m²）	防火分区 （m²）	耐火 等级	检查依据	最低允许 耐火等级	最多允 许层数 （二级）	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		
仓库	丙	钢架 结构	1F	1445.76	1445.76	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年 版）第 3.3.2 条	二级	不限	6000	1500	符合 要求
危废库	丙	框架 结构	1	351.36	351.36	二级		二级	不限	6000	1500	符合 要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目可研中未明确电池拆解破碎车间防火分区建筑面积情况，已在安全对策措施及建议中提出，下一步设计应考虑。

5.3.2 建（构）筑物

建（构）筑物安全检查情况详见下表。

表 5.3.2-1 建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查结果	检查情况
1	单、多层丙类厂房和多层丁、戊类厂房的耐火等级不应低于三级。 使用或产生丙类液体的厂房和有火花、赤热表面、明火的丁类厂房，其耐火等级均不应低于二级；当为建筑面积不大于 500m ² 的单层丙类厂房或建筑面积不大于 1000m ² 的单层丁类厂房时，可采用三级耐火等级的建筑。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.2.3 条	拟建项目建筑耐火等级均不低于二级	符合要求
2	一、二级耐火等级单层厂房（仓库）的柱，其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.2.10 条	可研未明确，提出对策建议措施	提出对策措施
3	员工宿舍严禁设置在仓库内。 办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内，也不应贴邻。 办公室、休息室设置在丙、丁类仓库内时，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，并设置独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.3.9 条	仓库内不设置办公室、休息室等	符合要求
4	厂房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。 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。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.7.1、3.7.2 条	拟按要求分散布置	符合要求
5	厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	选用标准	检查结果	检查情况
		第 3.7.4 条		
6	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。	《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 第 1.0.2 条	拟按 6 度抗震设防	符合要求
7	厂房建筑方位应能使室内有良好的自然通风和自然采光，相邻两建筑物的间距一般不宜小于二者中较高建筑物的高度。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.3.1 条	拟按要求设置	符合要求
8	高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物应避免西晒。厂房侧窗上方宜设置遮阳、遮雨的固定板（棚），避免阳光直射，方便雨天通风。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 5.3.3 条	拟按要求设置	符合要求
9	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 6.1.1 条	二级耐火等级	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目主要建（构）筑的结构、耐火等级、安全疏散口等符合有关规范标准要求，可研中未明确部分已在安全对策措施及建议中提出，下一步设计应考虑。

5.4 安全生产条件评价单元

5.4.1 产业政策符合性评价

江西宜源新能源科技有限公司于 2023 年 05 月 10 日，取得由宜春市袁州区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632），拟在江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号分两个地块（其中西侧地块一为化工用地，东侧地块二为非化工用地）投资 25 亿元建设磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委令〔2019〕第 29 号，〔2021〕第 49 号修改）的规定，该项目的生产工艺、产品及设备不属于其中的淘汰

类、限制类，符合国家相关产业政策的要求。

5.4.2 工艺装置及储运设施评价

根据《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》GA1511-2018 等相关规范的要求，采用安全检查表法对该项目工艺装置及设备进行评价，具体情况如下。

表 5.4.2-1 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
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（2019 年版）》（国家发展和改革委员会令（2021）第 49 号修正） 《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） 《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）	符合国家产业发展规划，未涉及淘汰工艺及设备	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	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 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。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 6.1.1 条	拟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	符合要求
3	贮存酸、碱及高危液体物质贮罐区周围应设置泄险沟（堰）。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 6.1.3 条	拟按要求设置	符合要求
4	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 4.1 条	拟统一由正规厂家购入	符合要求
5	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 4.2 条	拟采取有效措施加以防护	符合要求
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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.2.4 条	拟选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防蚀措施	符合要求
7	禁止使用能与工作介质发生反应而	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.2.5 条	不使用	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。			
8	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.2.6 条	拟使用非燃烧材料制造的设备	符合要求
9	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.3.1 条	拟委托有资质的单位安装	符合要求
10	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.4 条	拟按要求设置	符合要求
11	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。 操作位置高度在距地面 20m 以上的生产设备，宜配置安全可靠的载人升降附属设备。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.7 条	拟按要求设置	符合要求
12	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.8.1 条	拟按要求设置	符合要求
13	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.1.2 条	拟配置必要的安全防护装置	符合要求
14	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	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.1.6 条	拟设置安全防护装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	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。			
15	生产设备运行过程中或突然中断动力源时，若运动部位的紧固联接件或被加工物料等有松脱或飞甩的可能性，则应在设计中采取防松脱措施，配置防护罩或防护网等安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.2.2 条	拟配置防护罩或防护网等安全防护装置	符合要求
16	若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 6.3 条	拟配置防接触屏蔽	符合要求
17	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》GB5083-1999 第 6.8.3 条	拟设置醒目的标志	符合要求
18	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，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。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）要求	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	拟考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作	符合要求
19	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	拟采用净化设备处理	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
20	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。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	拟采取有效的密封措施	符合要求
21	设计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。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	拟合理选择流程、设备和管道结构及材料	符合要求
22	具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014	拟采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置	符合要求
23	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 6.2.3 条	拟设置风向标	符合要求
24	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》GA1511-2018 第 8.1.3 条	可研中未明确	提出对策措施
25	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》GA1511-2018 第 7.4 条	可研中未明确	提出对策措施
26	1) 危险化学品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场(所)，并根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址； 2) 危险化学品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并应	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.5.1 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	配备通信报警装置和工作人员防护用品； 3) 危险化学品库区设计应根据化学性质、火灾危险性分类储存进行设计，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应按分开储存进行设计。			
27	1) 装运易燃、剧毒、易燃液体、可燃气体等危险化学品，应采用专用运输工具； 2) 危险化学品装卸应配备专用工具，专用装卸器具的电气设备应符合防火、防爆要求； 3) 有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.5.2 条	拟按要求设置	符合要求
28	1) 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； 2) 化学品标签应按现行国家标准《化学品安全标签编写规定》GB 15258 的要求，标记物品名称、规格、生产企业名称、生产日期或批号、危险货物品名编号和标志图形、安全措施与应急处置方法。危险货物品名编号和标志图形应分别符合现行国家标准《危险货物品名表》GB12268 和《危险货物包装标志》GB 190 的规定； 3) 易燃和可燃液体、压缩可燃和助	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.5.3 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	燃气体、有毒及有害液体的灌装，应根据物料性质、危害程度进行设计。灌装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求			
29	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.6.5 条	拟按要求设置	符合要求
30	建设项目存在下列情形之一的，不予批准： （一）不符合有关危险化学品生产、经营的行业规划和布局的； （二）列入国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》淘汰类工艺、技术、装备及产品的； （三）最终产品或中间产品列入《宜春市禁止类、限制类和控制类危险化学品目录》禁止类的； （四）重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应中，涉及国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估	《宜春市人民政府办公室关于印发<宜春市危险化学品行业安全风险管控若干意见>的通知》 宜府办发（2020）32 号 第七条	满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的； (五) 外部安全防护距离不符合国家标准要求，存在重大外溢风险的； (六) 安全风险高、环境污染大、能源利用率低的。			
31	建设项目列入国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》限制类工艺、技术、装备及产品的，不予批准新建、扩建。	《宜春市人民政府办公室关于印发<宜春市危险化学品行业安全风险管控若干意见>的通知》 宜府办发（2020）32 号 第八条	未涉及	符合要求
32	建设项目存在下列情形之一的，予以限制和控制： (一) 最终产品或中间产品列入《宜春市禁止类、限制类和控制类危险化学品目录》限制类和控制类的； (二) 涉及光气及光气化工艺、合成氨工艺、硝化工艺、氟化工艺、过氧化工艺、电石生产工艺的； (三) 构成一级、二级重大危险源的。 严格限制新建剧毒化学品生产项目，原则上实现剧毒化学品生产企业只减不增。	《宜春市人民政府办公室关于印发<宜春市危险化学品行业安全风险管控若干意见>的通知》 宜府办发（2020）32 号 第九条	未涉及	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目工艺装置及储运设施符合规范要求，可研未明确部分已在安全对策措施及建议中提出，下一步设计应考虑。

5.4.3 预先危险性分析

采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见下表。

表 5.4.3-1 生产工艺及设备预先危险性分析

序号	一
潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	浸出及碳酸锂车间、电池拆解破碎车间、磷酸铁锂车间、磷酸铁车间、罐区、制氮站、

	空压站、机修车间等区域
危险因素	如天然气（LNG、CNG）、液氨泄漏；焙烧窑高温设备；电线电缆、电气设备、可燃物质等发生火灾。
触发事件	一、故障泄漏 1. 天然气、液氨管线阀门、法兰等破损、泄漏；2. 阀、表等连接处泄漏；3. 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏；4. 由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备破裂泄漏。 二、运行泄漏 1. 超温、超压造成破裂、泄漏；2. 安全阀、防爆膜等安全附件失灵、损坏或操作不当；3. 进出料配比、料量、速度不当造成失控导致容器、管道等破裂、泄漏；4. 物料在容器、管道或其它贮存体中过量、超速、破裂、泄漏；5. 垫片撕裂造成泄漏；6. 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品；7. 天然气点火、熄火时操作失误。 三、高温物体泄漏 1. 焙烧窑内温度达到 1100℃，高温锂云母精矿接触可燃物质。 四、储存不当 1、包装容器因搬运、装卸损坏泄漏，堆垛不规范倒塌造成包装容器损坏； 2、禁忌性物料未分开储存，泄漏接触发生反应引起着火； 3、因建筑物火灾、电气设施着火或雷击造成容器损坏而着火。
发生条件	1. 天然气、液氨易燃易爆物料泄漏；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。
原因事件	1、明火 ①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④点火吸烟；⑤他处火灾蔓延；⑥其它火源。⑦回转窑高温锂辉厂⑧电加热器 2、火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦焊、割、打磨产生火花、施工过程中动火或撞击火花、动土作业时打水泥产生的火花。⑧回转窑高温锂辉厂⑨电加热器等。 3. 其他 ①控制仓储温度、湿度，仓库设置温度、湿度检测设施；②搬运时轻装轻卸，防止包装容器破损；③按要求进行堆垛；④仓库按三类防雷要求设置防雷设施；⑤按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统，并要保证消防通道的畅通。
事故后果	物料损失、人员伤亡、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，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋；

	②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③严格执行防静电措施。 ④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； ⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查； ⑥运送物料的机动车辆必须配戴完好的阻火器，正确行驶，不能发生任何故障和车祸； ⑦天然气调压站及管道等爆炸区域内一律使用防爆性电气仪表设备； ⑧制订焙烧窑高温物料的转运操作； ⑨转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧； 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格控制罐、管线的材质和制作及安装质量； ②仪表要定期检验、检测； ③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； ⑤易燃易爆物挥发、散落场所的高温部件须隔热、密闭措施； 3、加强管理、严格工艺条件 ①设置相应的检测报警及联锁装置； ②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； ③坚持巡回检查，发现问题及时处理； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； 4、安全设施保持齐全、完好； 5、严格执行票证制度，按规定办理动火、动土等票证； 6、开车时罐、管采用氮气置换，控制氧含量不超过 0.5%；
序号	二
潜在事故	中毒和窒息
作业场所	氨水制备区、尾气处理区域、干燥装置各工序
危险因素	液氨、二氧化硫、三氧化硫、氮气、二氧化碳、干燥粉尘、其它危险化学品等毒物泄漏；污水池、应急池，检修、抢修作业时接触有毒或窒息性场所。
触发事件	1、有毒有害物料如液氨、硫酸雾、粉尘、氮气等发生泄漏； 2、维修、抢修时，有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 3、有毒性物质的泄漏到空间且有积聚； 4、巡检或作业时吸入呼吸阀中排出的烟雾；

	5、在容器内作业时缺氧； 6、误服； 7、尾气吸收装置因停电、故障等导致有毒尾气外泄； 8、火灾导致产生有毒烟气。
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。
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； 7、在作业场所进食、饮水等引起误服； 8、救护不当； 9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。 10、反应物料进料速度过快、配比失调、冷却装置失效等因素造成物料溅沸、溢流等； 11、未设置备用电源、自动控制装置； 12、加强火灾防范。
事故后果	物料损失、人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、设计完善的安全防护设施，如备用电源、自动化安全联锁装置，并正确安装、使用，提高装置的本质安全程度。 2、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，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处。 ③设立泄漏检测报警装置。 3、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。 4、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。 5、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。 6、巡检采取双人制，必要时佩戴防毒面具。 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。
序号	三
潜在事故	灼烫
作业场所	各生产车间采用蒸汽加热的设备、蒸汽管道；采用天然气作燃料焙烧窑工段、干燥器、蒸发器等；涉及酸碱等物质的作业场所。
危险因素	蒸汽加热的设备、蒸汽管道；采用天然气作燃料焙烧窑工段、干燥器、蒸发器等设备及管道及高温设备设施；涉及酸碱等物质的作业场所。
触发事件	1、有腐蚀性的化学品、高温物料，泄漏接触到人体； 2、作业时触及腐蚀性物品、高温设备； 3、清洗、检修贮罐及输送管道时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品。 4、设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀； 5、槽、管道等破损； 6、高温物料输送失误造成漏泄； 7、腐蚀性物质包装材料破损被人体触及。
发生条件	腐蚀性物料、高温物料等溅及人体或高温设备触及人体。
原因事件	1、泄漏的腐蚀性物料、高温和低温物料溅及人体； 2、工作时不小心触及腐蚀性物料； 3、人进入现场无个体防护措施。
事故后果	人员灼烫伤
危险等级	II
防范措施	1、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 2、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3、定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、管、阀完好； 4、涉及腐蚀品作业，配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 6、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； 7、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 8、设立警示标志及毒物危害告知卡；

	9、严格执行作业规程； 10、设立救护点，并配备器材和物品。
序号	四
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于或等于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高架设、检查、检修等作业
触发事件	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。
发生条件	1、2m 以上（含 2m）高处作业；2、作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、无脚手架和防规范措施，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无安全网； 3、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”规定； 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、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、塔杆、贮罐等高处作业须设防护栏杆； 5、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 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”。 11、严格执行作业规程； 12、设立救护点，并配备器材和物品；
序号	五
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、酸化器、单筒冷却器、皮带输送机等设备的传动、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，误启动造成机械伤害； 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。
序号	六
潜在事故	车辆伤害
危险因素	交通事故、车祸

触发事件	1、仓库内未按要求划定厂内机动车辆行驶路线； 2、车辆未按规定路线行驶； 3、车辆过快； 4、车辆带病运行； 5、进库中转的车辆撞击到堆垛造成倒塌，引起事故。
发生条件	驾驶人员无证驾驶，身体状况不佳；车辆故障。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、仓库区域应限制机动车辆速度不超过5km/h；厂区内车辆限速； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、执行操作规程。
序号	七
潜在事故	高温及热辐射
危险因素	高温危害
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	I 级
防范措施	1. 设置通风降温装置； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 发放防暑药品、清凉饮料等； 4. 夏季合理安排作业时间； 5. 不安排身体不适人员进行高温作业。

小结：拟建项目生产车间的火灾、爆炸危险危险等级为III级，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；中毒和窒息、灼烫、机械伤害、高处坠落、车辆伤害等伤害危险等级为II级，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。因此企业应根据潜在事故的风险等级确定企业应

该重点防范的危险目标，针对危险有害因素设计针对性的消除、减弱和预防危险有害因素的安全设施，保障安全、消防设施齐全，并强化日常管理，在正常生产过程中的风险是可以接受的。

5.4.4 作业条件危险性分析

对拟建项目生产单元、仓库有可能造成人员伤亡的主要危险因素采用作业条件危险性分析评价。

以电池拆解破碎车间单元为例说明 LEC 法的取值及计算。各子单元计算结果及危险程度见作业条件危险性评价表。

事故发生的可能性 L:

发生火灾，此类事故属“极不可能，可以设想”，故其分值 $L=0.5$ ；

暴露于危险环境的频繁程度 E:

单元操作人员每天工作时间在此环境中工作，故取 $E=6$ ；

发生事故产生的后果 C:

如果发生火灾事故，可造成“非常严重，一人死亡或一定的财产损失”。故取 $C=15$ 。

$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$ ，属一般危险，需要注意。

具体分析情况详见下表。

表 5.4.4-1 作业条件危险性评价表

序号	评价单元	危险类别	L	E	C	D	风险程度
1	仓库	火灾	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
2	电池拆解破碎车间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意

序号	评价单元	危险类别	L	E	C	D	风险程度
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		有毒物质	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		粉尘	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
3	浸出及碳酸锂车间	火灾	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		有毒物质	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
4	尾气处理区域	火灾	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		有毒物质	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
5	磷酸铁锂车间	火灾	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意

序号	评价单元	危险类别	L	E	C	D	风险程度
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		有毒物质	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
6	磷酸铁车间	火灾	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高温	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
7	车间配电室、高压配电室、中央控制室	火灾	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
8	制氮站、空压站	容器爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		火灾	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
9	机电维修	火灾爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
10	应急池、污水池、雨水池、消防水池	淹溺	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意

序号	评价单元	危险类别	L	E	C	D	风险程度
11	加气站	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
12	罐区（含氨水制备区）	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受

小结：由赋值计算结果可以看出，拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险度均在均为“一般危险，需要注意”或者“稍有危险，可以接受”，安全风险属于可接受风险范围。

5.5 公用辅助工程评价单元

5.5.1 安全检查表检查

根据《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011、《低压配电设计规范》GB50054-2011、《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 等规范的要求，编制安全检查表对项目公用辅助工程进行评价，具体情况如下。

表 5.5.1-1 公用辅助工程安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
一	供配电系统			
1	电动机的控制回路应装设隔离电器和短路保护电器，但由电动机主回路供电，且符合下列条件之一时，可不另装设：	《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011 第 2.6.1 条	拟装设隔离电器和短路保护电器	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	一、主回路短路保护器件的额定电流不超过 20A 时； 二、控制回路接线简单、线路很短且有可靠的机械防护时； 三、控制回路断电会造成严重后果时。			
2	电动机的控制按钮或开关,宜设在电动机附近便于操作和观察的地点。	《通用用电设备 配电设计规范》 GB50055-2011 第 2.6.3 条	拟设在电动机 附近	符合 要求
3	低压配电设计所选用的电器,应符合国家现行的有关产品标准,并应符合下列规定: 1、电器应适应所在场所及其环境条件; 2、电器的额定频率应与所在回路的频率相适应; 3、电器的额定电压应与所在回路标称电压相适应; 4、电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流; 5、电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定的要求; 6、用于断开短路电流的电器应满足短路条件下的接通能力和分段能力。	《低压配电设计 规范》 GB50054-2011 第 3.1.1 条	拟统一由正规 厂家购入	符合 要求
4	落地式配电箱的底部应高出地面 50mm 以上。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。	《低压配电设计 规范》 GB50054-2011 第 4.2.1 条	拟采取封闭措 施	符合 要求
5	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计 规范》 GB50054-2011 第 6.1.1 条	拟装设短路保 护和过负荷保 护	符合 要求
6	正常环境的室内场所采用绝缘导线直敷布线时,室内水平敷设距地面不低于 2.5m,室外为 2.7m。当导线垂直敷设至地面低于 1.8m 时,应穿管保护。	《低压配电设计 规范》 GB50054-2011 第 7.2.1 条	拟穿管保护	符合 要求
7	封闭式母线敷设时,应符合下列规定: 1 水平敷设时,除电气专用房间外,与地面的距离不应小于 2.2m; 垂直敷设时,距地面 1.8m 以	《低压配电设计 规范》 GB50054-2011 第 7.5.2 条	拟按要求设置	符合 要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	下部分应采取防止母线机械损伤措施。母线终端无引出线和引入线时，端头应封闭。 2 水平敷设时，宜按荷载曲线选取最佳跨距进行支撑，且支撑点间距宜为 2m~3m。 3 垂直敷设时，在通过楼板处应采用专用附件支撑，进线盒及末端悬空时，应采用支架固定。 4 直线敷设长度超过制造厂给定的数值是，宜设置伸缩节。在封闭式母线水平跨越建筑物的伸缩缝或沉降缝处，应采取防止伸缩或沉降的措施。 5 母线的插接分支点，应设在安全级安装维护方便的地方。 6 母线的连接点不应再穿过楼板或墙壁处。 7 母线在穿过防火墙及防火楼板时，应采取防火隔离措施。			
8	电缆通过下列地段应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍： 1 电缆通过建筑物和构筑物的基础，散水坡、楼板和穿过墙体等处； 2 电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段； 3 电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的部分； 4 电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 7.6.3 条	拟穿管保护	符合要求
二	消防系统			
1	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、丙类厂房和占地面积大于 1500 m² 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。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	拟设置消防车道	符合要求
2	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	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.8 条	可研中未明确	提出对策措施

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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%。			
3	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。 消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。 消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.9 条	拟按要求设置	符合要求
4	设置火灾自动报警系统和需要联动控制的消防设备的建筑（群）应设置消防控制中心。消防控制中心的设置应符合下列规定： 1 单独建造的消防控制中心，其耐火等级不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防控制中心，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位； 3 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近； 4 疏散门应直通室外或安全出口； 5 消防控制中心内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《消防控制中心通用技术要求》GB 25506 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.1.7 条	拟按要求设置	符合要求
5	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300 m ² 的厂房和仓库；	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.2.1 条	拟设置室内消火栓系统	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
6	下列建筑或场所应设置火灾自动报警系统： 1 任一层建筑面积大于 1500 m ² 或总建筑面积大于 3000 m ² 的制鞋、制衣、玩具、电子等类似用途的厂房；	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.4.1 条	拟设置火灾自动报警系统	符合要求
7	厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施： 1 人员或可燃物较多的丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300 m ² 且经常有人停留或可燃物较多的地上房间； 2 建筑面积大于 5000 m ² 的丁类生产车间； 3 占地面积大于 1000 m ² 的丙类仓库； 4 高度大于 32m 的高层厂房（仓库）内长度大于 20m 的疏散走道，其他厂房（仓库）内长度大于 40m 的疏散走道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.5.2 条	拟设置排烟设施	符合要求
8	火灾自动报警系统可用于人员居住和经常有人滞留的场所、存放重要物资或燃烧后产生严重污染需要及时报警的场所。	《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013 第 3.1.1 条	拟设置火灾自动报警系统	符合要求
9	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。	《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013 第 3.1.2 条	拟设自动和手动两种触发装置	符合要求
10	火灾自动报警系统设备应选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。	《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013 第 3.1.3 条	拟选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品	符合要求
11	下列建筑物、储罐（区）和堆场的消防用电应按二级负荷供电： 1 室外消防用水量大于 30L / s 的厂房（仓库）； 2 室外消防用水量大于 35L / s 的可燃材料堆场、可燃气体储罐（区）和甲、乙类液体储罐（区）；	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.1.2 条	消防用电拟按二级负荷供电设计	符合要求
12	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定：	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.1.5 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	3 其他建筑，不应少于 0.50h。			
13	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。 备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.1.6 条	拟按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目公用辅助工程符合相关规范的要求，满足项目安全生产的需要，可研中未明确部分已在安全对策措施中提出，下一步设计应考虑。

5.5.2 预先危险性分析

采用预先危险分析法对公辅工程单元进行评价，具体情况详见下表。

表 5.5.2-1 公辅辅助工程预先危险性分析表

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
一、电气工程				
火灾	线路过负荷 接触电阻过大 防雷、防静电的接地电阻超过标准值引起火灾。	设备损坏 人员伤亡	III	按用电要求正确选用电缆，遵守电力规程要求敷设电缆线路。 按用电要求正确选用配电盘、用电器，并严格遵守用电规程。 对静电接地、防雷装置定期进行检查，检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用。
触电	1) 不严格执行用电安全操作规程，违章操作。 2) 设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3) 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4) 在进行电器检修工作时，未按规定切断电源且未在电	人员伤亡	II	1) 严格执行安全用电操作规程，严禁违章操作。 2) 保持设备电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在电气设备检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。 5) 作业人员缺少安全用电知识，或安全意识淡薄，或无证作业。 6) 长距离高压线遭遇大风天气，发生断线事故。			操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。 7) 电动机外壳应可靠接地。
二、压缩空气				
机械伤害	1. 违反操作规程或检修规程，违章操作。 2. 空压机设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3. 操作人员疏忽大意，身体接触机械转动部位。 4. 安全措施不足，作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5. 缺乏安全意识，在运转的设备或危险区域停留。	人员伤害	II	1. 加强管理，严格执行安全操作规程和检修规程，杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平，保证设备正常运行，安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育，提高作业人员的安全意识，远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施，加强监护，防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志，防止人员误入。
触电	1) 不严格执行用电安全操作规程，违章操作。 2) 设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3) 空压机未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4) 在进行检修工作时，未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程，严禁违章操作。 2) 保持空压机电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在空压机检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	5) 作业人员缺少安全用电知识, 或安全意识淡薄, 或无证作业。			
三、通风与空气调节				
机械伤害	1. 违反操作规程或检修规程, 违章操作。 2. 机械通风设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3. 操作人员疏忽大意, 身体接触机械转动部位。 4. 安全措施不足, 作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5. 缺乏安全意识, 在运转的设备或危险区域停留。	人员伤害	II	1. 加强管理, 严格执行安全操作规程和检修规程, 杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平, 保证设备正常运行, 安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育, 提高作业人员的安全意识, 远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施, 加强监护, 防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志, 防止人员误入。
中毒	无通风设施或通风设施损坏。 通风量不够。 毒物浓度检测仪器失灵。 工人未佩戴恰当防护用品。 防护用品选型不对或使用不当。	人员伤害	II	1) 加强通风, 毒物或有害气体浓度较高的地方设置局部排风装置及空气净化处理装置。 2) 正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品, 如防毒面罩。 3) 定期检测作业区域有毒物质浓度, 在浓度较高的区域装设毒物浓度检测仪器。 4) 对工人进行定期检查, 积极预防职业病。
高处坠落	1) 在屋顶安装或者检维修排风机时, 未系安全带或安全带挂结不可靠。 2) 安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格。 3) 违章作业。	人员伤害	II	1) 排风机安装及检修人员须系好安全带。 2) 高处作业前检查安全带等防护器具是否状态良好可靠。 3) 加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核, 严禁违章。
触电	1) 不严格执行用电安全操作规程, 违章操作。 2) 设备电气部分安全防护装	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程, 严禁违章操作。 2) 保持设备电气部分安全保护装置良好。

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	置缺乏、损坏或被拆除。 3) 电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4) 在进行电器检修工作时，未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。 5) 作业人员缺少安全用电知识，或安全意识淡薄，或无证作业。			3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在电气设备检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。
四、消防				
容器爆炸	1) 干粉灭火器制造质量差或因日常保管、维护、更新不当等原因锈蚀而强度降低，使用过程中发生爆炸。 2) 干粉灭火器使用过程中喷嘴发生堵塞，导致超压爆炸。	财产损失 人员伤亡	II	1) 监督进货渠道，购买灭火器筒体应有公安部门许可标志产品；灭火器应建立台账，注明规格型号、厂家、生产年月，产品许可证字号、合格证编号及厂规定的检查、装药、水压试验周期等；对所有的灭火器应分类建立维修保养登记本，定期按生产厂家规定进行维护保养，并登记在册；灭火器的换药应委托经过公安消防监督机构机关批复认可的专业维修单位进行，并做好验收工作。 2) 灭火器应定期检查清理，有缺陷的及时报废。对于零部件损坏的，未按规定周期换药、充气或未做水压试验的，以及难以判定是否合格的，应送专业维修单位检修、检验，合格后方可使用；加强人员消防培训，掌握常用灭火器的性能和正确操作方法。

小结：通过对拟建项目公用辅助工程单元的预先危险分析，可以得出该单元可能发生火灾、触电、机械伤害、中毒、高处坠落等事故类型，除火灾危险等级为III级外，其余事故类型危险等级均为II级，属于临界的，

如果超过临界状态就会导致事故的发生。应采取相应的措施对各种危险因素进行排除和控制，使其处于可接受范围内。

5.6 安全管理单元

5.6.1 鱼刺图分析

采用鱼刺图分析法对拟建项目进行分析。在系统工程理论中，多种事故致因理论，都把安全管理失误或不良的安全管理视为事故的本质原因或基本原因之一，安全管理工作的的好坏，直接关系到企业的生产安全。因此管理失误是安全生产过程中的重大危险因素。

1、安全管理失误事故见鱼刺图分析；

2、安全管理事故简要分析

1) 管理人员及职工素质

安全管理的优劣是企业能否实现安全生产的关键因素，而管理人员和员工的素质对安全管理水平有着重大影响。经营者处于管理的核心地位，其管理范畴遍及企业的各个层面，如果决策失误、违章指挥，引发安全事故，后果是十分严重的。岗位操作工人是人的不安全行为的主体，这一群体的素质越高，越能通过安全措施有效地减少或避免因人的不安全行为所导致的安全事故。

2) 安全管理机构和组织

按安全生产法要求，设置安全管理机构，配备安全管理人员，建立和完善安全管理机构和人员配置，是各类安全生产管理制度赖以认真贯彻执行的组织保证。否则，安全管理就失去了组织依托，安全管理就无法实施，是导致安全事故的重要因素。

3) 安全管理制度

安全生产管理制度是企业对生产的安全状况实施有效制约的依据。通过安全生产管理制度，规范人的行为，协调人、机、环境等因素按照科学规律进行安全有序的结合，实现安全生产。否则，安全生产将无章

可循，人的不安全行为和物的不安全状态会导致事故的频繁发生。

4) 安全教育、培训和考核

按照安全生产法的规定，企业的主要负责人、安全生产管理人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训。通过安全教育培训和考核，提高各类人员的安全意识、管理能力和安全操作技能，这是以人为本，预防事故发生的根本措施之一。否则，各类人员不能得到正常的安全教育、培训，他们就不具备相应的安全知识和安全操作技能，并且安全意识降低，这样势必引发各种安全事故。

5) 安全投入与安全设施

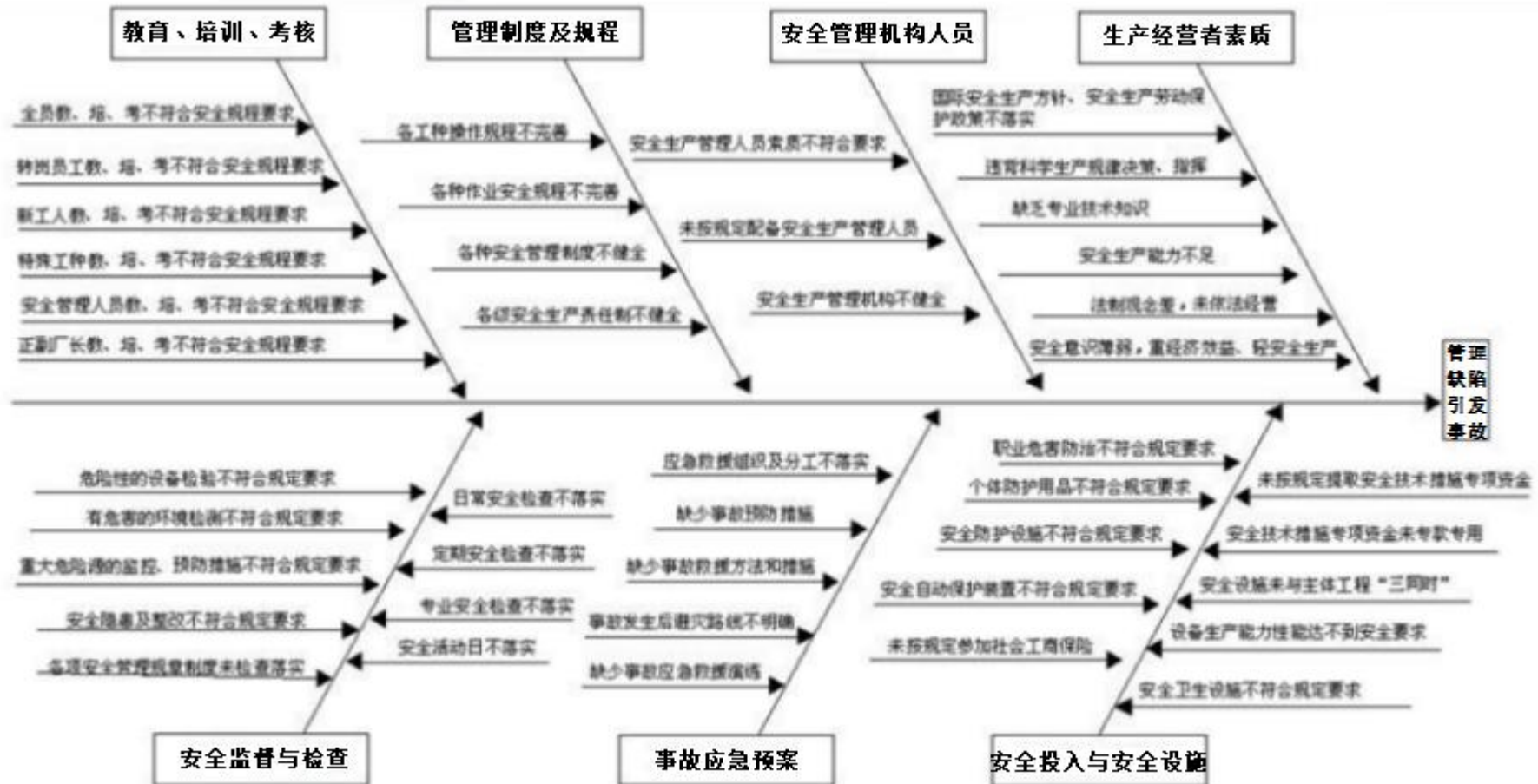
投入必要的资金和安全设施装备，是创造良好安全生产条件、保障安全生产正常进行的物质基础。性能良好的安全设施和装备，可以消除和减少物的不安全状态，有效地预防人的不安全行为引发安全事故。没有必要的资金和安全设施投入，安全生产就不可能实现。

6) 安全监督与检查

安全监督与检查是安全管理措施的动态表现，是保证国家安全生产方针、法律、法规和企业各项安全管理制度落到实处，及时发现并消除隐患，防止事故发生的有效方法和手段。没有监督与检查，安全管理就会因有章不循而成为无效的管理，必然酿成安全事故。

7) 事故应急救援预案

“预防为主”是安全生产的原则，然而无论预防工作如何周密，事故和灾害总是难以根本避免的。制定切实可行的事故应急救援预案，建立和完善相应的应急组织、应急队伍、报警系统和应急救援设施，就可以在事故发生时，采取有效的预防措施，使事故控制在局部、消除蔓延条件，防止突发性重大或连锁事故发生。同时，能在事故发生后，迅速有效控制和处理事故，进行现场救援，减轻事故对人和财产的影响。



小结：结合以上分析结果，拟建项目安全管理部门应高度重视以上七项因素，制定完善安全管理制度，杜绝因管理失误引发生产安全事故。

5.6.2 预先危险分析

采用预先危险性分析法对安全管理单元进行评价，具体情况详见下表。

表 5.6.2-1 安全管理单元预先危险性评价表

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
安全管理机构、制度等	机构不健全 制度缺失 制度未执行等	1、安全生产责任制不健全； 2、未设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、安全生产主要负责人（包括安全第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员未取得相应的安全资格证书； 4、安全管理制度未落实，尤其是安全教育培训制度、安全监督制度等； 5、职业安全卫生投入不足和安全设施不足； 6、其他管理因素缺陷。	人身伤害 人员伤亡	II	1、建立健全安全生产责任制； 2、按规定设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、各单位安全生产主要负责人（包括安全第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员应经具备相应资质的培训机构培训合格后，取得培训合格证书； 4、有关制度应落实到位； 5、保证职业安全卫生投入，制定职业安全专项资金计划并落实； 6、加强其他安全管理。
作业人员	人员不具备作业条件 人员误操作、误指挥等	1. 运行维护检修人员： 1) 心理异常； 2) 生理方面的原因； 3) 知识方面的原因，操作不熟练；安全意识淡薄，违章操作； 4) 忽视安全操作规程； 5) 违反劳动纪律；作业人员自律意识差，安全意识淡薄； 6) 误操作和误处理，误调整造成安	人身伤害 人员伤亡	II	1. 对拟建项目的运行维护检修人员，首先应选择心理和生理都符合工作性质要求的员工，并依照有关规定对从业人员进行安全生产教育和培训。按照规定建立新员工上岗前安全教育、脱岗转岗员工上岗前专项安全教育、从业人员再教育再培训等教育培训制度。在每年

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
		全装置失效等 7) 未做好个人防护; 8) 物体(物料)摆放不合理 9) 管理人员缺乏安全知识, 没有经过安全培训, 指挥失误、违章指挥; 10) 监护失误; 11) 环境方面的原因; 2. 特种作业人员未持证上岗; 3. 外来人员、承包单位人员等没有经过安全教育, 无专业人员引导, 私自进入危险区域, 无意或故意破坏, 不服从专业人员指挥, 乱摸乱动设备等			初制定本年度对从业人员开展安全生产教育培训的计划, 并按照计划组织实施。主要内容应当包括: 1) 安全生产法律、法规和规章; 2) 安全生产管理、安全生产规章制度和操作规程; 3) 岗位安全操作技能及岗位存在的危险、危害因素的识别与防范; 4) 安全设施、设备、工具、劳动防护用品的使用、维护和保管知识; 5) 生产安全事故的防范意识和应急措施、自救互救知识; 6) 生产安全事故案例; 7) 其他应当具备的安全生产知识和技能; 2. 加强特种作业人员的安全教育培训, 特种作业人员应持证上岗; 3. 加强对承包单位、外来人员的管理, 未经许可不得进入危险区域, 防止误动、误操作或人为破坏。应加强对外委单位的管理, 签订有关安全管理协议, 并在外委单位工作时承担安全监督和管理责任, 不能以包代管。
安全标志	无安全标志或设置	无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志设置位置不恰	人身伤害	II	安全标志应按《安全标志及其使用导则》、《图形符号, 安

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
	不合理	当			全色和安全标志第 1 部分》和《道路交通标志和标线等第 1~3 部分》等的有关规定进行设置，易发生触电、高处坠落等事故处应树立“高压危险”、“严禁攀爬”等安全警示标志，与电气设备等应保持安全距离处应树立安全距离标志，道路陡坡、转弯等路况不良处应树立安全提示标志、全管理制度、安全警示标语等

小结：通过对拟建项目安全管理单元的预先危险性分析，可以得出：管理机构不健全、制度缺失、制度未执行；作业人员不具备作业条件、人员误操作、误指挥；无安全标志或设置不合理的危险等级都为Ⅱ级，采取有效的对策措施可将其排除或得到控制。

第六章 安全对策措施及建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

6.1.1 安全对策措施的依据

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

6.1.2 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。

6.2 《可研》提出的安全措施

6.2.1 工艺设计安全措施

一、工艺设计

采用安全可靠的工艺、设备，车间内生产设备按工艺流程顺流布置，生产线不发生交叉，物料采用稳妥的机械方式输送，设备的联轴器及皮带轮设置防护罩，池、槽、平台等发生跌落的位置设护栏或盖板。硫酸、磷酸、液碱、双氧水、氨水等原辅料储存按照国家标准设计。

二、工艺单元安全对策措施

1、在开工过程中应严格控制升温、升压速率，并注意温度、压力的变化，还应认真检查有关阀门开关状况。

2、开车实行操作票制度，防止误操作发生，制定事故处理预案，正确处理不正常情况，防止事态扩大。

3、在生产过程中，应确保仪表指示、检验分析数据正确，阀门开关无误，严格按照操作规程进行操作。

4、生产工艺过程中设备、管线要采用耐腐蚀材料。对冷换设备腐蚀的防护主要是改善循环水的水质。根据当地水质添加适合的复合稳定剂达到防腐蚀、防结垢、杀菌的目的。

5、在整个生产过程应严格注意温度、压力的变化，防止超温、超压事故的发生，在出现特殊情况时，应严格按照操作规程或应急程序进行处理，确保操作无误。

6、生产装置在生产过程中会发生各种不正常情况，某些主要的工艺参数也可能偏离指标值，当偏离的程度及时间达到一定的程度，装置会发生故障，甚至造成事故。为保证装置运行安全和设备的安全，装置应设立自动报警、自动连锁系统。

7、在有毒有害场所进行作业，应佩戴个人劳动防护用品，防止人员中

毒事故的发生。

8、在易燃易爆场所应禁止进行动火或产生火花的作业，确保生产设备和人员的安全。

6.2.2 总平面设计安全措施

选择有效的运输方式，合理布置运输线路，使人、货分流，尽量避免交叉。道路交叉口保持良好的视线，架空管线桥架净空不小于 5m，各区内建、构筑物间距大于 10m，道路与建筑物的间距不小于 7m。

6.2.3 建筑设计安全措施

建筑设计除满足工艺要求外，尽量改善生产环境与劳动条件，全面考虑车间的采光、通风、隔热、隔声、防水、防腐蚀等要求，并采取相应的保护措施。厂房的耐火等级一般为二级；安全出口的数目除符合规定要求外，不应少于两个；安全疏散距离根据厂房的生产类别确定；生产车间主要采用自然通风（设置除尘系统）；有隔声要求的房间设隔声室或在旁设置隔声障壁，值班室等位置应远离噪声源或设置隔声值班室；震动较大的设备基础与厂房脱开。

6.2.4 电力设计安全措施

1、电气

- 1) 10kV 系统均采用微机“五防”，并保留相应成套设备的机械“五防”。
- 2) 10kV 配电所、车间变电所采用可靠的保护接地系统，车间变电所接地电阻不大于 4Ω 。
- 3) 高压电气设备安装小间悬挂警示牌。
- 4) 电缆从室外进入建筑物入口处用防火堵料封堵。
- 5) 10kV 高低配电室、控制室等场所设置移动式灭火器。
- 6) 地面变配电所采用可靠的保护接地系统，接地电阻不大于 4Ω 。

2、防雷对策措施

本建设项目厂房在建设过程中要注意厂房防雷，根据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）的规定，对建项目厂房的防雷等级进行设计。

3、电器防火措施

爆炸危险场所使用电气设备应采用防爆型，可根据不同的危险区域及使用特点，选用电气的防爆等级。电气的防爆等级应保证在运行过程中，防爆电气设备应具备不引燃周围爆炸性混合物的性能，其防爆类别、级别、温度级别应与危险区域相匹配，并经国家有关部门批准的鉴定机构检验合格。电气线路必须接地保护，非带电裸露金属部分必须保护接地。

4、通信设计安全措施

1) 在各车间设置电视监控系统，对重要生产设备、生产场地、公共走廊、道路口等处进行全面电视监控，实现可视化生产管理和远程监控，提高生产安全性。

2) 在各车间设置调度电话系统，在各车间值班室、控制室、办公室等处设电话，实现便捷的生产管理，提高应付突发事件的工作效率、提高生产安全性。

3) 在办公楼、化验楼及中央控制室、食堂浴室等处设计火灾自动报警系统。采用集中报警系统，火灾自动报警系统主机设在办公楼一层消防控制室。在办公楼、化验楼及中央控制室、食堂浴室等办公室、会议室、宿舍、控制室、走廊等处设感烟探测器，在楼梯口等处设手动报警按钮、声光报警器等，在每层主要出入口设楼层显示器。

4) 所有通信系统均按规范要求设置可靠的防雷接地及浪涌保护系统。

5) 所有现场通信系统设备均采用防尘防潮产品，确保产品能适应其工作环境，能长期可靠运行。

6.2.5 通风除尘设计安全措施

对会产生粉尘的岗位，设计中除加强设备密闭密封外，在这些设备进

出口的扬尘点设置局部机械通风除尘设施，防止粉尘外逸扩散，避免粉尘对作业区和周围环境的影响，同时在设计时综合考虑厂房的整体通风换气，改善劳动卫生条件，在高温区设置降温风机。

6.2.6 卫生防范措施

设计除优化设备的设计和合理进行车间配置外，还注意到总平面布置在改善环境方面的合理性；加强建筑设计在通风采光方面的措施；采用了全面的、完善的自然通风或机械通风设施来消除粉尘和外逸气体的危害；采取消声和隔声措施降低设备噪声。各车间根据具体情况设有值班室、控制室及更衣室等，在工艺设备热辐射强度较大的控制室、仪表室等，为保护计算机、控制仪器仪表等设备正常工作，配置空调机等设备，满足室内温度参数：夏季室内设计温度 25~27℃，冬季室内设计温度 20~22℃。

6.2.7 安全管理对策措施

1、安全管理主要是制定严格的安全管理制度、岗位职责，开展全员安全、技术培训教育，进行系统的安全检查，找出安全隐患并进行分析、总结、整改，从而防止发生火灾、爆炸及消除导致火灾、爆炸的潜在危险。为此，企业要在现有的安全管理制度上，建立健全各级安全管理机构，完善安全管理体系，制定安全管理制度，安全生产责任制和各种操作规程，并认真贯彻执行。

2、企业领导应参加安全管理部门组织的安全培训、教育、并经考核合格，取得合格证书。企业安全部门领导、安全技术管理人员也要经过安全管理部门培训考核，取得合格证书后，持证上岗。企业各职能部门负责人，应按其管理权限逐级组织安全教育，并经考核合格后任职。

3、所有新入厂的职工，上岗前必须按照规定的时间、内容，经过厂、科、班组三级安全教育。安全教育应包括国家有关安全生产、职业卫生方面的法律、法规；通用安全技术和职业卫生基本知识；本企业安全生产状

况、作业特点和特殊危险部位介绍；本行业及本企业的安全生产规章制度和企业的劳动纪律、操作纪律和工艺纪律；典型事故案例及教训，预防事故的基本知识。对于从事特殊工种的从业人员，即特种作业人员，如电工、锅炉操作工、焊工、起重工、化验员等，应按国家有关规定经过专门的安全作业、技能培训等，取得操作资格证书，方可上岗工作。在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，应编制新的安全操作规程，并进行专门的培训。

4、安全检查是保证安全的重要手段。企业应建立安全检查制度，安全检查应包括综合性安全大检查、专业性安全检查、季节性安全检查和日常安全检查等。

5、综合性安全大检查的内容应包括管理制度和现场检查，应每年定期安排。专业性安全检查应对关键生产装置、重点部位等进行检查。季节性安全检查应根据季节特点对安全生产的影响，由专门人员进行检查，如防洪检查、防雷检查、防暑降温检查、防冻保温检查等。日常安全检查应由各级领导每天巡检各岗位，以了解当前的安全情况，并做好检查记录，记录包括检查人、发现问题、整改反馈、日期等内容。

6、应制定安全技术措施和计划。技术措施包括防火、防爆和防中毒等安全措施，防毒、防噪声、劳动防护用品、安全培训等职业卫生措施及其他方面的措施。安全技术措施计划应与企业生产、技术、财务计划同步编制、实施，并确保经费的落实。

7、各工艺作业安全管理，除了制定安全管理规定、明确组织领导、落实安全生产责任制、开展安全检查和安全教育外，在生产运行中安全工作的重点应在火灾、爆炸事故的预防和控制上。在危险区应设明显的安全警示标记，及时提醒从业人员注意危险，防止从业人员发生事故。

8、整个生产工艺过程安装的安全设备、防护设施、火灾报警系统及灭

火装置，设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应符合国家标准或行业标准。安全设备应得到经常性维护、保养，并定期检测，保证运转正常。检测必须有记录，并由有关人员签字。

9、建立健全群众性消防组织，以便出现火灾、爆炸等事故时，能做到快速有序地组织灭火或处理事故。各岗位的消防器材、消防设施必须备用完好，使用方便，消防水池必须装满待用；消防水泵要有专人负责，定期运行，保证备用完好，各生产单元的消防道路必须畅通无阻，严禁堆放杂物，形成障碍。

10、各岗位、各生产调度系统的作业人员必须经过专门培训，获得该岗位的上岗资格，方可上岗。不允许其他岗位人员代班、替班，以防止发生偶然事故。获得上岗资格的作业人员对本岗位的设备应能进行正确的操作和日常维护，能根据设备运行状态，分析、判断设备的运行情况，且有应急处理事故的能力。

11、企业应根据系统设备的状况编制合理的运行计划。而且应根据设备状况，编制设备维护检修计划和辅助系统作业计划。

12、整个系统是否运行安全，与日常管理、维修有很大关系。因此，必须加强运行调度管理，确保系统运行协调、正常。

6.2.8 消防措施

1、拟建项目应根据工艺配置要求、各厂房的面积及层数，按国家现行的《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）的相关要求进行。

2、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）配置电气消防设施和器材，灭火器均设专用灭火器箱放置。

6.2.9 施工建设措施

1、由于该建设项目生产过程中各物质自身存在的危险特性，要求施工单位应具备相应的施工资质和施工条件，满足该建设项目要求。

2、施工总平面布置应符合国家防火、生产安全、工业卫生等有关规定；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3、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，不会对工厂原有生产造成危害，施工用电设施应验收合格后方可投入使用；施工用电设施投入使用前，应制定运行、维护、使用、检修、试验等管理制度。

4、起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任；起重设备在使用前应对其安全装备进行检查，保证其灵敏有效；严格执行起重作业规定。恶劣天气或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业，并接受相关部门的定期的强制性检测检验。

5、高处作业人员进行作业时，应作个体防护，并定期给作业人员进行体检。

6、在有害场所进行作业时，应做好个体防护，并定期给作业人员进行体检。

7、应定期检查各种机械设备，发现问题及时解决；严禁违章操作并尽量减少误操作；各机械设备的安全防护装置应灵敏有效。

8、在地面以下施工的场所要作好支护，对开挖作业应对场区的安全性进行评定，确定安全后方可作业。

6.2.10 职业卫生措施

1、高噪声设备应选用低噪声型，并根据情况尽可能安装在泵房或操作间内，减少噪声对作业现场的影响。

2、加强作业场所的通风管理，充分利用自然通风和机械通风，防止有害气体的积聚。

3、员工在易燃易爆场所生产作业时，应穿戴防静电工作服和手套，并站在上风方向；进出场区时，禁止穿带钉鞋出入，避免火花产生。

4、取样、检修作业时，应站在上风方向或侧风方向。

5、夏季炎热作业要采取防暑降温措施，以防中暑，冬季寒冷作业要采取防寒措施，防止冻伤。

6、根据工厂需要和该工程的实际特点，设置必要的生活辅助设施和医疗卫生设施。医疗卫生设施除正常的职工医疗诊治外，还负责事故应急及职业病预防、控制工作。生活辅助设施包括卫生间、休息室、食堂、浴室等。

6.2.11 应急救援措施

应急救援是针对不同的紧急情况，制定有效的应急救援措施，不仅用于应急人员的日常培训和演习，而且可以指导应急行动按计划有序进行，防止因行动组织不力或现场救援工作的混乱，造成事故的再次扩大，达到降低人员伤亡和财产损失的目的。在此，应加强日常的监测和管理，所制定的应急救援预案应符合国家对重大危险源应急救援的基本要求。

1、单位成立事故应急救援“指挥领导小组”，由厂长（经理）、副厂长（副经理）及生产、安全、设备、保卫、卫生、环保等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全部门监管。

2、各级责任人应明确各自职责，各负其责，并配合其他人员做好安全工作。

3、应建立火灾报警系统，建立消防队或义务消防队，定期进行防火、防爆检查和演练。做到每个职工都会使用消防器材，以便有效扑救初期火灾。

4、为保证应急救援工作及时有效，应配备必要的装备器材，并对信号做出规定。

5、对各种通讯工具（警报）及事故信号，平时必须做出明确规定，报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟

练掌握。

6、对已确定的危险源，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生，各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。

7、发生重大事故，可能对厂区内、外人员的安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员。生产经营单位在最高建筑物上应设立“风向标”。

8、建立 24h 值班制度，夜间有行政值班人和生产调度负责人，遇有问题及时处理。

9、定期由事故应急救援指挥领导小组召开一次指挥组成员和各救援队伍负责人会议，检查上次工作，并针对存在的问题，积极采取有效措施，加以改进。

6.3 本评价报告提出的安全对策措施建议

6.3.1 厂址安全对策措施及建议

1、在工程设计前建议进行详细勘探，并根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好拟建项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2、建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。建构筑物按 VI 度进行抗震设防。

3、拟建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。

4、与周边拟建、在建项目应严格保证建设项目与周边企业建筑安全距离符合要求。

5、作业区内道路的设计、施工对车辆的行驶与装载、对车辆驾驶员的

管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，确保道路质量，并设立安全标志。

6、根据定量风险评价软件分析结果，拟建项目 LNG 储罐发生容器整体破裂事故，灾害模式为 BLEVE 的情况下，多米诺半径为 125m，一旦发生多米诺事故可能影响东侧聚荣化工甲类罐区，下一步设计应考虑将 LNG 储罐容积减小，并对 LNG 储罐设计相应的消减措施，将 LNG 储罐的多米诺半径控制在厂区围墙范围内，避免产生较大的影响及危险，并将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

6.3.2 总图运输安全对策措施及建议

1、总平面布置应防止高温、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，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。

2、空压站应位于空气洁净的地段，避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等的场所。

3、拟建项目浸出及碳酸锂车间生产循环水系统的布置应位于所服务的生产设施附近，并应使回水具有自流条件或能减少扬程的地段。沉淀池附近应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段。

4、拟建项目可行性研究报告及总平面布置图中未明确事故应急池的容积及位置，下一步设计应根据《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化〔2006〕10 号）的要求，明确事故应急池的容积及位置。

5、厂内道路应设置交通标志，交通标志的形状、尺寸、颜色、图形以及位置应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》的有关规定。

6、车间、生产装置、仓库、堆场、装卸站（栈）台及货位的主要出入口，应设置宽度相适应的通道满足汽车通行要求。

7、厂内道路的平纵断面设计应符合相关标准规范的要求，并应经常保持路面平整、路基稳固边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。

8、跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m，现有低于 5m 的管线在拟建项目建设时应予以解决。

9、在职工上、下班时间内人流密集的出入口和路段，应停止行驶货运机动车辆。

10、路面狭窄或交通量大、容易堵塞的道路，应尽量实行单向通行；路面宽度 9m 以上的道路，应划中心线，实行分道行车。

11、生产车间设置配电室应用防火墙隔开。

12、厂区内设施的布置，应满足相关规范的要求，主要有：管道的敷设、走向，设计标高、保温（保冷）等在可行性研究报告中未提及，在设计中应进行补充：管道应按规范的要求架空敷设，支架为不燃材料，与其他并行的管线保持规定的距离，管线交叉时应在热力管线之下并保持规定的垂直距离等。

13、场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式。

14、厂房、仓库应采取防水或排水措施，一般要求库房地面要高于周围地面，周围设置专用排水沟等排水措施。

15、多层丙类厂房（耐火等级不低于二级）每个防火分区的最大允许建筑面积为 4000 m²。

16、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%。

17、拟建项目总平面布置图中未明确卸车鹤管位置，下一步设计时应明确，并应符合下列要求。

- 1) 乙类液体储罐与汽车装卸鹤管之间的距离不用小于 15m;
- 2) 装卸鹤管与储罐防火堤外侧基脚线的距离不应小于 5m;
- 3) 乙类液体装卸鹤管与耐火等级为二级的建筑物之间的防火间距不应小于 14m。

6.3.3 建筑、生产设施、工艺控制安全对策措施及建议

1、建筑

1) 拟建项目涉及甲、乙、丙类物料的建筑物（如电池拆解车间生产过程中涉及电解液等，磷酸铁车间涉及双氧水等），火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例应小于 5%。建筑物应根据内部介质情况采取防腐措施。

2) 厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于 GB50016 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。

3) 配电间的门应向外开启，应采用防火门，并装有弹簧锁。相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。

4) 配电间应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。

5) 长度大于 7m 的配电室应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。

6) 配电装置室内不应有与其无关的管道、明敷线路通过。

7) 生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。

8) 仓库设计高度高于厂区地坪，并且在进出口处修筑慢坡，高为 150-300mm，防止液体流散及雨水进入仓库。

9) 生产车间应设置临时物料存放区或原材料中转库。

2、设备、工艺设施及控制

1) 电池拆解安全对策措施

(1) 废锂离子动力蓄电池入厂前应进行检测，对存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的电池采用专用容器单独存放并及时处理。

(2) 要根据不同电池产品合理制定拆解流程，拆除塑料连接件、电路板、高压线束等部件，分类收集存放拆解产物，拆解过程避免电解质、有机溶剂泄漏造成的环境污染。

(3) 选取的焙烧、破碎、分选等预处理工艺应去除电池单体中的电解质、有机溶剂，使废电池电极材料粉料、集流体和外壳等在后续步骤中得到分离。

(4) 采用湿法工艺进行材料回收前，应当先去除废锂离子动力蓄电池中的电解质、有机溶剂。

2) 在可能散发天然气装置应设置可燃气体报警仪，检测天然气的可燃气体的检（探）测器，其安装高度应高出释放源 0.5m~2m。在存在二氧化硫、三氧化硫的有毒气体检测点与释放源的距离不宜大于 2m；当检测点位于释放源的最小频率风向的下风侧时，有毒气体检测点与释放源的距离小于 1m。有毒气体检测器距释放源不宜大于 1m。

3) 采用集散控制系统 (DCS)，生产车间工艺过程的温度、压力、流量等操作参数实现检测、分析、控制，同时能在控制室的 DCS 操作站显示流程图、实时趋势、实时显示数据的变化情况、数据一览表、报警一览表等画面并打印报表，以提高控制精度、保证生产的稳定性，提高产品质量、降低消耗、减小劳动强度、方便管理；其余工序根据工艺要求及生产操作特点，重要参数均采用常规仪表进行集中显示，一般参数采用就地仪表实行现场指示。

4) 对现场运行的动力设备设置手动停机操作和事故联锁停机等。

5) 硫酸带压输送物料的管道、法兰处宜设置防喷罩。

6) 特种设备

(1) 对于压缩空气罐等压力容器、压力管道等及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

(2) 压力容器、压力管道及其附件应符合《特种设备安全法》的要求；压力容器及其附件应符合《钢制压力容器》等标准、规范的要求；压力管道应符合《压力管道安装安全质量监督检验规则》的要求；起重机械应符合《起重机械安全规程》的要求；

(3) 压力容器的制造过程和压力容器的安装过程，必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验，未经监督检验合格的不得交付使用；

(4) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，应当向当地的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。

7) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防

腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

8) 生产场所的设备及管线，其保温应采用不燃或难燃保温材料。

9) 各类机泵在停电或其他情况下可能发生倒流时，应在其出口管道上安装逆止阀；硫酸、氢氧化钠（液碱）等储罐排放阀应设双阀。

10) 有机动车辆出入的仓库内应设置机动车辆通道并明显标识，仓库内应限速 5km/h。

11) 各设备、容器和管线的放散管，应遵守下列规定：

(1) 建（构）筑物内设备的放散管，应高出其建（构）筑物 2m 以上；

(2) 室外设备的放散管，应高出本设备 2m 以上，且应高出相邻有人操作的最高设备 2m 以上；

(3) 存在天然气的放散管末端应设阻火器；

12) 对拟建项目工艺装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架以及建筑物的钢柱、钢梁等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火等级达到二级，耐火极限不低于 1.5h。

13) 生产场所的设备及管线，其保温应采用不燃或难燃保温材料。

14) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。

15) 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。

16) 禁止用管道上的调节配件代替隔断阀门，禁止以关阀门代替堵盲板。

17) 各釜器、容器的对外连接管线，应设可靠的隔断装置。

18) 生产过程中接触腐蚀性和易经皮肤吸收的毒物的场所，应设现场

人身冲洗设施和洗眼器。

19) 腐蚀性介质的测量仪表管线, 应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

20) 拟建项目产生的蒸馏废液或者残渣应交由有资质单位处理。

21) 操作人员配备橡皮手套、防护眼镜、工作用及防毒面具, 设置操作室、尽量减少操作人员在有毒环境的时间。各作业场所配备适当的急救药品。

22) 产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施; 车间地面应平整防滑, 易于冲洗清扫; 可能产生积液的地面应做防渗透处理, 并采用坡向排水系统, 其废水纳入工业废水处理系统。

3、工艺管道及热力管道

1) 多层管廊的布置应符合下列规定:

(1) 热介质的管道布置在上层; 必须布置在下层的热介质管道, 不应与液化烃管道相邻布置;

(2) 气体管道宜布置在上层;

(3) 公用工程管道中的蒸汽、压缩空气宜布置在上层;

(4) 工艺管道视其两端所联系的设备的标高可以布置在上层或下层, 以便做到步步低或步步高。

2) 布置与转动机械设备连接的管道时, 应使管道具有足够的柔性, 以满足设备管口的允许受力要求。

3) 在有振动的管道上弯矩大的部位, 不应设置分支管。

4) 从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于 40mm 的支管, 不论支管上有无阀门, 连接处均应采取加强措施。

5) 一般连续敷设的管道允许跨距应按三跨连续梁随均布载荷时的钢度条件计算, 按强度条件校核, 取两者中的较小值。

6) 至各生产装置外管采用混凝土管架架空布置, 外管跨越主干道标高为 5 米, 距道路边间距大于 1.0 米。具有腐蚀性或有毒介质物料不设埋地管。

7) 在道路或车间内操作通道上方的管道不安装阀门、法兰、螺纹等可能泄漏的组成件。

8) 厂区给排水采用埋地管, 供水管采用 PE 管, 污水排水管采用 PVC-U 排水管, 生产污水去污水池, 生产污水排水管采用具备防渗漏性管材。

4、防腐蚀措施

1) 输送腐蚀性或有毒介质的管道不宜埋地敷设, 应尽量架空或地面敷设。确实需要埋地敷设时, 除阀门外均应采用焊接连接, 阀门应设置在阀门井中, 以便检查和维护。

2) 输送腐蚀性或有毒介质的管道架空敷设时, 应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身或设备的危害。易泄漏部位应避免位于人行通道或机泵上方, 否则应设安全防护。

3) 输送易冻结或易析出结晶及易产生冷凝液的腐蚀性介质管道, 设计时应尽量避免出现袋形或盲肠。

4) 输送腐蚀性或有毒介质的管道, 在低点处不得任意设置放液口。自采样、溢流、事故及管道低点排出的腐蚀性或有毒介质不得就地排放或直接排入排水系统, 应排入收集系统或其他收集设施, 经处理后排放。

5) 布置在多层管廊上的腐蚀性介质管道宜布置在下层, 并不应布置在驱动设备的正上方。

6) 输送腐蚀性或有毒介质的污水沟渠、埋地管及检查井等, 必须进行防渗漏和防腐蚀处理。

7) 腐蚀性液体排放口阀门应设置双阀。

8) 拟建项目中钢结构、钢制设备、管线、钢平台、护栏、设备立柱和

裙座设计采用除锈后，刷环氧富锌防腐底漆（两遍）、环氧防腐面漆（两遍）进行防腐施工；埋地设置的消防管线设计要求进行加强级防腐处理。

5、防机械伤害、防高处坠落等的安全措施

1) 防机械伤害的安全措施

(1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

(2) 较长输送距离的机械，在其需要跨越处设置带护栏的人行跨梯。带式输送机的尾部滚筒轴处，分别加设护罩及可拆卸的护栏。

(3) 起重行车、电动葫芦等要求有挡车装置。

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

2) 防高处坠落的安全措施

(1) 楼梯、平台、坑池和水池等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。

(2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.05m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均设置栏杆。

(3) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

(4) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗

(5) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

3) 厂区和厂房内应设置照明装置，厂区道路采用城市型照明，厂房内照明按要求不低于 30Lx，一般环境照明在 50-200Lx 之间。

6、防毒安全对策措施

1) 在涉及液氨、天然气、二氧化硫、三氧化硫的场所设置可燃/在毒气体检测器，氮气站设置氧含量检测报警器，可燃/有毒气体及火灾报警通过报警盘或操作站显示。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国家标准规范《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求。

2) 厂房内应设置足够的通风散热设施, 通风设备具有防火功能。

3) 对于存在高温及热辐射的部位, 应采取防暑降温措施。

4) 在有化学灼伤的部位(硫酸、液碱等腐蚀性物料的岗位和仓库)和有毒性危害的作业环境(涉及粉尘岗位)中, 应设计必要的淋浴器、洗眼器等卫生防护设施, 其服务半径小于 15m。

5) 为避免中毒事件, 相应岗位的工作人员必须穿工作服, 配戴手套、口罩。

6) 加强生产车间内通风换气, 使有毒有害气体浓度控制在允许浓度范围内, 车间采用全面通风。

7) 在生产车间等区域调协强制性排风系统, 采取相应的通风换气措施将有害物质排入大气, 使车间有害物质浓度达到标准要求, 满足有害物质排放标准。

8) 各种工艺塔罐均采用加盖式的密封槽, 加强设备的密闭性, 防止有毒气体或酸雾逸出。

9) 室内经常有人通行的场所, 输送腐蚀性液体的管道不架空, 防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。

10) 项目涉及的物料多数具有腐蚀和灼烫伤害, 因此, 应加大对防灼烫伤害的预防措施: 具体包括:

(1) 作业岗位人员应严格执行安全技术操作规程, 远离危险区域;

(2) 正确穿戴个体防护用品, 提高从业人员的自我保护意识;

(3) 加强对腐蚀性危险化学品等容器的日常检查, 及时淘汰不合格的贮存装置;

(4) 带电作业时必须采取保证安全的技术措施;

(5) 强化辨识工作，制定可靠的作业指导书，提高从业人员面对突发事件的应急处置能力。

(6) 腐蚀品泄露时候，应隔离泄漏污染区，周围设警告标志，应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

11) 各存在有毒物质的车间应按要求配备防毒面具、空气呼吸器等，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的过滤式防毒面具。

12) 生产车间内的有害气体集中引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。

13) 初步设计中应完善尾气处理系统的设计。

7、氮气站安全对策措施

1) 氮气站车间内的压缩机可能会产生振动，设备车间厂房建设应按《工业企业设计卫生标准》有关章节的要求，完善的抗震、消声、通风、防火等安全措施的设计。

2) 通行道路、露天工作场所和巡逻检查运转设备的路线，应有足够的照明灯具，并符合 GB50034 的有关规定。

3) 液氮储槽的间距除满足施工和维修要求外，应不小于 2m。

4) 管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。

5) 拟建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。

6) 项目制氮车间的生产性站房宜为单层建筑物，且耐火等级不应低于二级。车间其围护结构上的门窗应当向外开启，并不得采用木质等可燃材

料制作。

7) 厂区管道架空敷设时, 应符合下列规定:

(1) 氮气管应敷设在不燃烧的支架上;

(2) 除氮气管道专用的导电路外, 其他导电路不得与氮气管道敷设在同一支架上;

(3) 当沿建构物的外墙或屋顶上敷设时, 该建构物应为一、二级耐火等级, 并应是与氮气生产或使用有关的车间建构物;

(4) 氮气管道上设有阀门时, 应设置操作平台

8) 车间内氮气管道的敷设应符合下列规定:

(1) 氮气管道不得穿过生活间、办公间;

(2) 车间内氮气管道宜沿墙、柱或专设的支架架空敷设, 其高度应不妨碍交通和便于检修;

(3) 氮气管道与其他管线共架敷设时, 应符合相关规范的要求;

(4) 进入下游的太阳能电池生产车间的氮气主管应在车间入口处安装设置切断阀、压力表, 并宜在适当位置设放散管;

(5) 氮气管道的放散管应引至室外, 并应高出附近操作面 4m 以上的无明火场所;

(6) 氮气管道不得穿过高温作业及火焰区域, 若下游太阳能电池生产车间内氮气管道必须穿过时, 应在该管段增设隔热措施, 其罐壁温度不应超过 700C;

(7) 穿过墙壁、板楼的氮气管道应敷设在套管内; 套管内不得有焊缝, 管子与套管间的缝隙应采用不燃烧的软质填实;

9) 氮气管道施工验收应符合下列规定:

(1) 氮气管道、阀门及管件应无裂缝、鳞皮、夹渣等。接触氮气的表面必须彻底去除毛刺、焊瘤、焊渣、粘砂、铁锈和其它可燃物等，保持内部光滑清洁。管道内、外表面除锈应进行到出现本色为主；

(2) 碳钢材质的氮气管道的焊接应采用氩弧焊打底。不锈钢管道的焊接应采用氩弧；

10) 应选用无油润滑型氮压机。氮压机应有完善的保护系统；

11) 氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方可送入管网，主要氮气用户入口处宜建立完善的纯度监测和保护系统；

12) 新建和停产检修后再投入生产的氮气管道及设备，应经氮气吹扫置换合格后方可投入使用；

13) 使用氮气的场所，应定期监测大气中氧含量，氧含量不应低于19.5%；

14) 氮气宜高空排放，氮气排放口附近应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌；

15) 氮气管道不应敷设在通行地沟内。

6.3.4 消防系统安全对策措施及建议

1、消防设施要选用有资质单位生产的合格设备、材料，按标准进行设计、施工；并经竣工验收合格后，再投入生产。

2、配套使用的配电柜、电机、照明、电气线路、设备等应符合安全用电标准，并有安全接地装置。

3、拟建项目主要建筑物为二级耐火等级的单、多层丙、丁、戊类厂房（仓库），建议设置室内消火栓系统。

4、在有火灾危险区域的电缆进出配电室孔洞须用防火堵料封堵，电气设备的施工及安装均按有关规程规范进行设计。

5、建设工程应申请，并联系公安消防部门及时进行建设工程消防的验

收。

6、企业应当保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施，保持防火门、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态。

7、消火栓的设置，应符合下列规定：

1) 宜选用地上式消火栓；

2) 消火栓宜沿道路敷设；消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

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

8、灭火器的配置，应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定执行。

9、生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

10、火灾电话报警的设计应符合下列规定：

1) 消防站应设置可受理不少于两处同时报警的火灾受警录音电话，且应设置无线通信设备；

2) 在生产调度中心、消防水泵站、中央控制室、总变配电所等重要场所应设置与消防站直通的专用电话。

11、火灾自动报警系统的设计应符合下列规定：

1) 生产区、公用工程及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统；

2) 两套及两套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统；

3) 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，

可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器；

4) 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室；

5) 火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统；

6) 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态；

7) 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。

6.3.5 电气安全及防爆、防雷、防静电安全对策措施及建议

1、拟建项目（LNG 储罐）以释放阀为中心，半径为 1.5m 的范围为 1 区；储罐外壁 4.5m 半径的范围内为 2 区，防爆级别和组别不应低于 II AT1。

2、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%。

3、装有两台及以上变压器的变电所，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应能满足全部一级负荷及二级负荷的用电。应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。当有特殊要求，应急电源向正常电源转换需短暂并列运行时，应采取安全运行的措施。

4、建（构）筑物，其防雷类别的确定及其相应的防雷设计，应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。对所有配电及用电设备的金属外壳实施可靠的接地。

5、380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软启动

器。

6、通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

7、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

8、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

9、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

10、电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

11、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）

12、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设接闪杆保护，但必须设防雷。

13、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。

14、高压配电房应设置防静电接地干线，所有电气设备均设置可靠接地。

15、电气设备的接地装置与防止直接雷击的独立接闪杆的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的接闪杆的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

16、DCS 系统应设单独接地，DCS 系统应设 UPS 电源。

17、所有进入 DCS 系统信号的电源应采用质量合格的屏蔽电缆，敷设

时应与电力电缆分开，且单端接地（即信号端不接地）；

18、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转换为手动操作方式”的功能。重要调节系统应定期进行内外扰动试验。

19、在车间、仓库等处设置事故照明应急灯和疏散指示标志。所有应急照明灯具内设充电电池作为第二电源，供电时间其中消防控制室应急时间不少于 180min。

20、仪表、应急照明、火灾自动报警系统供电采用 UPS 电源，设计中应计算具体负荷量，UPS 电源应满足要求。

21、10kV 以上变电所应设进线保护：短距离差动、速断、过流、闭锁重合闸保护。主变保护：差动、高压侧后备、低压侧后备及变压器非电量保护。

22、10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

23、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。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动器。

24、10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

25、10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

26、变压器、配电室应有“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。

27、变配电设备按规定设置专用避雷装置。

28、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）。

29、电气装置在使用前，应认其已经国家指定的检验机构检验合格或具有认可；应确认其符合相应环境要求和使用等级要求。

30、用电单位应对使用者进行用电安全教育和培训，使其掌握用电安全的基本知识和触电急救知识。

31、用电单位或个人应掌握所使用的电气装置的额定容量、保护方式和要求、保护装置的整定值和保护元件的规格。不得擅自更改电气装置或延长电气线路。不得擅自增大电气装置的额定容量，不得任意改动保护装置的整定值和保护元件的规格。

32、任何电气装置都不应超负荷运行或带故障使用。

6.3.6 危险化学品管理安全对策措施及建议

1、天然气

设备、管道及附属设施的设计、选型、制造、安装、修理、验收必须满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）要求：

工业企业生产用气设备的燃烧器选择，应根据加热工艺要求、用气设备类型、燃气供给压力及附属设施的条件等因素，经技术经济比较后确定。

工业企业生产用气设备的烟气余热宜加以利用。

1) 工业企业生产用气设备应有下列装置：

（1）用气设备应有观察孔或火焰监测装置，并宜设置自动点火装置和熄火保护装置；

（2）燃气设备上应有热工检测仪表，加热工艺需要和条件允许时，应设置燃烧过程的自动调节装置。

2) 工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：

（1）燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀：

(2) 管道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；

(3) 风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ ；

(4) 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

3) 阀门设置应符合下列规定：

(1) 用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管；

(2) 燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门；

(3) 机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；

(4) 并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门；

(5) 散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

工业企业生产用气设备应安装在通风良好的专用房间内。

燃气燃烧所产生的烟气必须排出室外。设有直排式燃具的室内容积热负荷指标超过 $207\text{W}/\text{m}^3$ 时，必须设置有效的排气装置将烟气排至室外。

4) 燃气用气设备的排烟设施应符合下列要求：

(1) 用气设备宜采用单独烟道；当多台设备合用一个总烟道时，应保证排烟时互不影响；

(2) 容易积聚烟气的地方，应设置泄爆装置；

(3) 设有防止倒风的装置；

(4) 从设备顶部排烟或设置排烟罩排烟时，其上部应有不小于 0.3m 的垂直烟道方可接水平烟道；

(5) 有防倒风排烟罩的用气设备不得设置烟道闸板；无防倒风排烟罩的用气设备，在至总烟道的每个支管上应设置闸板，闸板上应有直径大于 15mm 的孔；

(6) 安装在低于 0℃ 房间的金属烟道应做保温。

天然气管道螺栓的法兰连接应跨接，在非腐蚀环境下，5 个以上螺栓的法兰连接可不跨接。

5) 天然气管道布置

(1) 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度应符合如下要求：埋设在车行道下时，不得小于 0.8m ；

(2) 埋设在非车行道（或街坊）下时，不得小于 0.6m ；

(3) 与输送腐蚀性介质的管道共架敷设时，燃气管道应架在上方。对于容易漏气、漏油、漏腐蚀性液体的部位，如法兰、阀门等，应在燃气管道上采取保护措施。

(4) 燃气管道所用钢管（除镀锌钢管外）在安装前应作防腐处理，其中架空钢管的外壁应涂环氧铁红等防锈漆两遍，埋地钢管外壁应按设计要求做外防腐。

(5) 与输送腐蚀性介质的管道共架敷设时，燃气管道应架在上方。

(6) 燃气管道所用钢管（除镀锌钢管外）在安装前应作防腐处理，其中架空钢管的外壁应涂环氧铁红等防锈漆两遍，埋地钢管外壁应按设计要求做外防腐。

6) LNG 储罐

(1) 液化天然气储罐、放散管与建构筑物的防火间距应符合《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB50028-2006）的要求；

(2) 储罐区四周必须设置周边封闭的不燃烧实体防护墙，防护墙的设计应保证在接触液化天然气时不应被破坏；

(3) 防护墙内不应设置其他可燃液体储罐；

(4) 严禁在储罐区防护墙内设置液化天然气钢瓶灌装口；

(5) 容积大于 0.15m³ 的液化天然气储罐（或容器）不应设置在建筑内。

(6) LNG 储罐与站区围墙的距离不应小于 20m。

2、双氧水

1) 露天式储存场所的周界应设置栅栏，出入口应设置栅栏门，栅栏的顶部应设有防攀爬设施。栅栏的离地高度应大于等于 2.5m；

2) 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；

3) 露天式储存场所的周界、出入口等区域或部位应安装电子巡查装置，巡查记录保存时间应大于等于 90 天；

4) 露天式储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。

5) 防止阳光直射，保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。

3、硫酸、磷酸、氨水、液碱

1) 硫酸应储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

2) 氨水储存应远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

3) 液碱应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

4) 磷酸应储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。应与碱类、H 发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

四种物质均具有一定的腐蚀性，存放处 15m 范围内应设置洗眼器。

4、液氨

1) 一般要求

(1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

(2) 严加密闭，防止泄漏，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(3) 设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。

(4) 设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。设置紧急切断装置。

(5) 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

(6) 设置安全警示标志，在传送过程中必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

2) 操作安全

(1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。

(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：

①根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；

②作业环境应设立风向标；

③供气装置的空气压缩机应置于上风侧；

④进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。

(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

3) 运输安全

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。

6.3.7 安全标志的对策措施及建议

1、消火栓、灭火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。

2、车间内安全通道、安全门等应采用绿色，工具箱、更衣柜等应为绿色。

3、厂区设置消防安全标志，应符合《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）的规定。

4、设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志。

5、厂区存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

6、厂区道路应按要求设置限速标志及交通指示牌。

6.3.8 安全管理对策措施建议及建议

1、企业应进一步健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。

2、企业应当对拟建项目从业人员进行安全生产教育和培训，保证从员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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

3、企业应当在拟建项目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。

4、企业应当在拟建项目特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

5、企业应当建立特种设备安全技术档案。

6、拟建项目特种作业人员应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。

7、企业应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求编制应急预案，并到相关主管部门进行备案。

8、日常安全管理：

1）公司应每年定期召开安委会，有重大事情临时召集；公司应每月召开安全生产例会。

2）公司日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员应经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备应有大、中、小修计划。

3）操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采

取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

4) 职工个人防护用品的发放、管理应按要求执行，职工应按规定使用劳动保护用品，按规定执行女职工劳动保护要求。

5) 对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

9、企业安全生产标准化

1) 建议该企业按照《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号）的要求，并依照《企业安全生产标准化基本规范》（GB33000-2016）的规定，完善安全生产标准化工作。

2) 应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。

6.3.9 施工期的安全管理对策措施及建议

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1、认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2、在施工过程中施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

3、施工单位应具备相应的施工资质，严格按照技术规范组织施工。施工过程中必须选用质量合格的施工机械（具）。

4、施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工

期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

5、施工期用电应符合施工用电的一般规定。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由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。

6、起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任；起重设备在使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运通道；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。

7、施工现场的道路应坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

8、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、斜道等应装设防护栏杆和挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

9、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾、废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

10、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

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、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

13、施工过程中对洞口、临边应做到“有洞必有盖”、“有边必有栏”。

14、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。

15、周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

16、做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO₂灭火器、泡沫灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔气瓶等现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消防器材。

17、特种作业必须持证上岗，如起重工、电焊工、电工、架子工、行车操作工、机动车驾驶员等工种必须持证上岗。

18、电焊工所使用的焊把必须绝缘，不破皮；在使用气割和气焊时要注意氧气瓶及器具上不得沾上油脂、沥青类物质，避免与高压氧气接触发生燃烧。

19、用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。

20、保证氧气瓶、乙炔瓶离动火点的安全距离大于 10m 及氧气瓶与乙炔瓶之间的安全距离大于 5m。

21、乙炔瓶应立放，禁止卧放使丙酮随气体带出发生爆炸；严禁铜、银、汞类物质与乙炔接触，以免发生爆炸。

22、氧气瓶与乙炔瓶严禁曝晒；冬季乙炔管冻结时禁止用火烤或用氧气吹；乙炔瓶的易熔塞应朝对无人处。

23、施工结束后，应将电源线、变压器等带电设施及时拆除，防止零拉私接。

24、施工时施工现场只存放回填的土方量，干燥季节要覆盖防尘网，运输建筑材料的车辆必须用棚布盖严，混凝土搅拌机应设在专门的棚内，避免扬尘。

25、施工机械应尽量选用低噪声设备。

26、加强对施工人员的安全教育，尤其对从未参加施工的新工人、农民工更要加强培训；在施工工地若有不同的施工单位，更要强调相互协作，互通情况，步调一致地搞好施工安全工作。

27、施工用特种设备在完工拆卸时应注意安全，应仍有资质的施工人员进行拆卸，并采取相应的安全措施，在有人监护情况方可拆卸。

28、设计、施工时要充分考虑洪涝、地震等自然灾害对项目的影响，制定相应的应急预案。

29、严格执行装置启动验收规程、认真做好竣工验收、移交工作，为安全生产运行奠定良好基础。

30、为了防止承包方在工程转包以及使用包工队伍和临时工时发生“包代管”等现象，建设单位要对承包方的安全资质进行静态与动态相结合的审查。除了在工程招投标期间要审查承包方的“一照三证”及近3年的安全施工记录，施工人员的安全素质，安全、防护设施及安全工器具的配备情况，以及审查两级机构以上承包方管理机构的安全人员配备情况外，还要在施工期间分阶段进行动态复检。对“复检”不合格方发出黄牌警告，限期整改，当达不到要求时，可以终止合同，并按合同条款赔偿一切损失。

31、当投标单位中标后，建设单位应与承包方签订安全协议，明确双

方的安全责任和义务；明确发生事故后各自应承担的经济责任；明确安全奖罚规定和安全施工保证金的提取。当发生人身伤亡或存在安全隐患而引起的罚款均将在保证金中扣除。

32、除了承包方加强自身的安全教育外，建设单位要根据工程施工的要求和工程的具体特点组织承包方人员进行针对性的安全培训。

33、建设单位要严格审查承包方的开工条件，严把开工关：审查承包方的工程负责人、安全负责人、技术负责人及现场专职安全人员的落实情况；审查特殊工种作业人员的身份证及“上岗证”；审查是否具有并已批准的施工组织设计、安全管理制度、安全技术措施以及施工总平面布置图；审查施工人员是否经过三级安全教育以及必要的安全培训和安全交底；审查现场安全工器具、防护设施、施工机械的配备情况及施工人员的劳动保护和作业环境等情况。

34、建设单位要对承包方的安全管理进行全过程的检查、督促、指导和服务，并加强安全考核。对违章作业、野蛮施工、管理混乱的承包方进行处罚并提出限期整改，对整改不力的承包方予以警告、停工整顿，直至清退，因此而造成的一切损失均由承包方承担。定期或不定期地组织工程安全监督情况汇报会，并以安全简报的形式向各承包方领导及被监督的施工队伍传递、交流安全监督情况。

35、根据拟建项目工程规模、投资额，设计、施工、监理单位应具备相应的资质。

6.3.10 危险化学品重大危险源安全对策措施

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安监总局令第40号)等文件的要求，该公司在对危险化学品重大危险源进行安全管理时，要注意补充落实下列措施。

1、明确危险化学品重大危险源安全管理负责人包保责任，指定专人负

责危险化学品重大危险源的监控，落实监控责任。落实危险化学品重大危险源安全管理与监控责任制度，明确所属各部门和有关人员危险化学品重大危险源日常安全管理与监控职责。

2、建立完善危险化学品重大危险源电子信息台帐和档案，确保危险化学品重大危险源信息档案及时更新；

3、定期对危险化学品重大危险源的工艺参数、危险物质、危险能量和安全设备进行检测,并做好记录。对重要的设备、设施进行经常性的安全检查、检测和维护、保养，并做好相关记录。

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

5、对存在事故隐患的，必须立即整改；对不能立即整改的，必须采取切实可行的安全措施，防止事故发生，并及时报告安全生产监督管理部门。

6、对危险化学品重大危险源监控、管理及相关人员进行安全生产教育和技能培训，使其熟悉危险化学品重大危险源安全管理制度、安全操作规程，掌握安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施。

7、企业应当保证危险化学品重大危险源安全管理所必需的资金投入，并对由于资金投入不足导致的后果承担责任。

8、危险化学品重大危险源每三年进行一次安全评估。具有下列情况之一的，应当重新进行安全评估：

- 1) 实施新建、改建、扩建工程的；
- 2) 生产工艺、材料及生产过程、设施等发生变更的；
- 3) 外部环境因素发生重大变化的；
- 4) 发生安全事故的；

5) 国家有关规定发生变化的。

9、按照应急预案编制导则完善危险化学品重大危险源应急预案，及时组织预案评审、备案工作，定期组织应急演练，及时改进和完善危险化学品重大危险源应急预案，提高重大危险源安全事故应急处置能力。

10、对应急救援器材、设备进行经常性维护、保养，保证正常运转。

11、将危险化学品重大危险源可能发生安全事故的后果及应急措施等信息告知从业人员和相关人员。

12、危险化学品重大危险源储罐区的监控设置与管理应符合《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)的规定。

6.3.11 化工企业自动化提升要求的安全对策措施

拟建项目应根据《〈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号的相关要求采取但不限于以下措施：

1、拟建项目涉及的液氮储罐、二氧化碳储罐、LNG 储罐等低温储罐及压力罐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、液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。

3、当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为

一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

4、除工艺特殊要求外，硫酸、磷酸、液碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。

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

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

7、液氨、天然气的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。

8、液氨装卸区（氨水制备区）、LNG 储罐区、装卸设施应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃/有毒气体检测报警仪。

9、可燃/有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。可燃/有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。

10、双氧水罐区可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。

11、DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不

应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

12、DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。

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

6.3.12 事故应急救援措施和器材、设备方面安全对策措施

1、拟建项目应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）的要求，根据拟建项目的实际情况，修订应急救援预案，并进行备案、定期演练，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

2、事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

3、进入有毒岗位抢救人员，必须配戴防毒面具，并采取通风排毒措施。

4、该公司应针对拟建项目可能发生的火灾、爆炸、灼烫、中毒和窒息事故等方面制定明确的专项应急预案和应急处置措施；生产装置工艺条件失常（包括温度、压力、液位、流量等）时的专项应急预案和应急处置措施；生产装置控制系统发生故障时的专项应急预案和应急处置措施。



第七章 评价结论

7.1 项目主要的危险、有害因素及分析评价结果

江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目产品磷酸铁锂、铜箔、铝箔，中间产品碳酸锂、磷酸铁，副产品硫酸铵、硫酸钠不属于危险化学品，项目建成后不需办理危险化学品安全生产许可证，通过对拟建项目危险有害因素的辨识以及项目安全生产条件、危害程度等的分析评价，得出以下的评价结论：

1、危险有害因素辨识结果

拟建项目生产过程中存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、灼烫、中毒与窒息、机械伤害、物体打击、触电、车辆伤害、容器爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、淹溺、高温与热辐射、噪声与振动、粉尘、有毒物质等。

2、“两重点、一重大”辨识结果

1) 拟建项目生产过程中涉及的液氨、天然气（燃料）、尾气（二氧化硫、三氧化硫）属于重点监管的危险化学品；

2) 拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺；

3) 拟建项目储存单元罐区（双氧水储罐）构成了四级危险化学品重大危险源，其它各单元均未构成危险化学品重大危险源。

3、危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告〔2015〕第5号，根据〔2022〕第8号调整）进行辨识，拟建项目生产过程中涉及的原辅材料硫酸（98%）、氢氧化钠溶液（液碱32%）、双氧水（27.5%）、液氨、氨水（25%）、磷酸、氮气（压缩的或液化的）、二氧化碳（液化的），尾气（二氧化硫、三氧化硫），天然气（燃料）、柴油（发电机用燃料）属于危险化学品。

4、产业政策符合性辨识结果

江西宜源新能源科技有限公司于 2023 年 05 月 10 日，取得由宜春市袁州区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目名称：磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目；项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632），拟在江西省宜春市袁州区医药工业园康安路 1 号分两个地块（其中西侧地块一为化工用地，东侧地块二为非化工用地）投资 25 亿元建设磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改令〔2019〕第 29 号，〔2021〕第 49 号修改）的规定，该项目的生产工艺、产品及设备不属于其中的淘汰类、限制类，符合国家相关产业政策的要求。

5、选址及周边环境评价结果。

拟建项目选址符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求，与周边企业的防火间距满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的相关要求。

7.2 重点防范的危险、有害因素

拟建项目生产过程中主要涉及硫酸（98%）、氢氧化钠溶液（液碱 32%）、双氧水（27.5%）、液氨、氨水（25%）、氮气（压缩的或液化的）、二氧化碳（液化的）、磷酸，尾气（二氧化硫、三氧化硫），天然气（燃料）、柴油（发电机用燃料）等危险化学品以及废旧电池，因此，项目最主要的危险因素是火灾、爆炸。

7.3 应重视的安全对策措施建议

拟建项目主要危险为火灾、爆炸，因此，必须加强安全教育和安全管理，严禁烟火等，降低生产过程中的危险程度，重视防火的安全对策措施。

根据定量风险评价软件分析结果，拟建项目 LNG 储罐发生容器整体破裂事故，灾害模式为 BLEVE 的情况下，多米诺半径为 125m，一旦发生多米

诺事故可能影响东侧聚荣化工甲类罐区，下一步设计应考虑将 LNG 储罐容积减小，并对 LNG 储罐设计相应的消减措施，将 LNG 储罐的多米诺半径控制在厂区围墙范围内，避免产生较大的影响及危险，并将本公司各种危险物料的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强突发事件模拟演练，建立联动事故应急预案，制定有效防范及应急救援措施。

7.4 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

拟建项目存在的危險、有害因素在采取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，杜绝违章作业、违章指挥等，保证应急救援设施、设备的完好等工作，则其存在的危險有害因素可以得到有效控制，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低，项目风险在可接受范围。

7.5 安全评价结论

综上所述，江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目的选址、周边环境、自然环境能满足建设安全条件；项目总图运输方案、选择的工艺符合有关法律法规、标准规范的要求；在以后的初步设计、施工图涉及和建设施工、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，并合理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”，工程潜在的危險、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。

7.6 建议

- 1、拟建项目建成后，建筑物及消防设施应由消防部门验收，并由消防部门出具消防验收合格意见书。
- 2、企业应当及时修订应急预案。对制定的事故应急救援预案定期进行演练，不断完善和修正事故应急救援预案，以防突发性事故发生，并能在

事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。

3、拟建项目投产以后，应定期监测作业场所有害物质浓度，并定期对接触有害物质的特殊工程进行体检，建立员工健康档案。

4、重视职工上岗前培训和“三级”安全教育工作；制定安全生产责任制、各项安全管理制度及岗位安全操作规程，一定要使职工认真学习、掌握并遵守。

5、拟建项目试生产运行正常后应委托有资质的单位进行安全验收评价，以验证项目安全设施与设计和国家法规、标准要求的符合性，齐全有效性，以及安全技术、管理措施落实情况。

第八章 交流与沟通情况

本报告初稿完成经评价单位内部审查后，与江西宜源新能源科技有限公司主要负责人进行了交流：

1、评价组负责人就安全评价中选址及总图布置、生产工艺、生产装置、公用工程设施、安全管理等情况与建设项目单位有关人员充分交换意见。

2、对提出的征求意见进行了补充和建议，本评价组经认真研究、讨论后，对报告中的有关内容进行了修改和完善。

3、江西宜源新能源科技有限公司对评价报告的内容无异议

第九章 附录

附录 1 项目涉及的危险化学品 MSDS

附表 9.1-1 硫酸（98%）

品名	硫酸				
英文名称	Sulfuric acid	分子式	H2SO4	分子量	98
理化性质	外观与性状：无色透明油状液体，无臭。 熔点：10.5℃（纯）； 沸点：330.0℃； 相对密度：（水=1）：1.83；（空气=1）：3.4； 饱和蒸气压（kPa）：0.13/145.8℃； 溶解性：与水混溶。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃 建规火险等级：丁类 闪点：无意义 爆炸性（V%）：无资料 自燃温度：无意义 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 燃烧（分解）产物：硫化物。 稳定性：稳定 避免接触的条件： 聚合危害：不能出现 禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。 灭火方法：雾状水、砂。				
包装与储运	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品 危险货物包装标志： 包装类别：II 储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：2mg/m³ 侵入途径：吸入、食入 健康危害：属中等毒类。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。 慢性影响：有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。				

品名	硫酸
急救	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。应医。 食入：误服者立即漱口，饮牛奶或蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，沐浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意良好的卫生习惯。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，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。

附表 9.1-2 氢氧化钠

品名	氢氧化钠	别名	烧碱	危险货物编号	82001
英文名称	Sodiun hydroxide	分子式	NaOH	分子量	40.01
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。 主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成。 熔点：318.4℃； 沸点：1390℃ 相对密度（水=1）：2.12 饱和蒸气压（kPa）：0.13/739℃ 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃 建规火险等级：戊 闪点：无意义； 爆炸性（V%）：无意义 自燃温度：无意义 危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。 稳定性：稳定 避免接触的条件：接触潮湿空气。 聚合危害：不能出现 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。 灭火方法：雾状水、砂土。				
包装与储运	危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品 危险货物包装标志： 包装类别：II 储运注意事项：储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：0.5mg/m³。 侵入途径：吸入、食入 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
急救	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时，立即进行人工呼吸。就医。				

品名	氢氧化钠	别名	烧碱	危险货物编号	82001
	食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作。 呼吸系统防护：必要时佩带防毒面具。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿防腐材料制作工作服。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏处置	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				

附表 9.1-3 天然气（燃料）

名称	天然气；沼气	
标识	中文名：	天然气；沼气
	英文名：	Natural gas
	分子式：	--
	分子量：	0
	CAS 号：	--
	RTECS 号：	--
	UN 编号：	1971
	危险货物编号：	21007
	IMDG 规则页码：	--
理化性质	外观与性状：	无色、无臭气体。
	主要用途：	是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料。
	熔点：	--
	沸点：	-160
	相对密度（水=1）：	约 0.45（液化）
	相对密度（空气=1）：	--
	饱和蒸汽压（kPa）：	--
	溶解性：	溶于水。
	临界温度（℃）：	--
	临界压力（MPa）：	--
燃烧爆炸危	燃烧热（kJ/mol）：	--
	避免接触的条件：	--
	燃烧性：	易燃。最大爆炸压力：（100kPa）：6.8
	建规火险分级：	甲
	闪点（℃）：	无资料
	自燃温度（℃）：	引燃温度（℃）：482~632
爆炸	爆炸下限（V%）：	5

名称	天然气；沼气	
危险性	爆炸上限（V%）：	14
	危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。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：	强氧化剂、卤素。
	灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别：	第 2.1 类 易燃气体
	危险货物包装标志：	4
	包装类别：	II
	储运注意事项：	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：未制订标准 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：未制订标准 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	—
	健康危害：	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失

名称	天然气；沼气	
		语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触：	--
	眼睛接触：	--
	吸入：	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入：	--
防护措施	工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防静电工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置：		切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，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。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附表 9.1-4 柴油（燃料）

中文名		柴油		
标识	英文名			Dieseloil; Dieselfuel
	分子式	/	分子量	/
	危险化学品序号	2848	UN 编号	1202
	主要组成	/	CAS 号	/
理化性质	熔点℃	-18	性状	稍有粘性的棕色液体。
	沸点℃	282-338	溶解性	/
	闪点℃	≥55℃	相对水密度	0.8-0.9
	饱和蒸气压 KPa	无资料	相对空气密度	无资料
	临界温度℃	无资料	燃烧热（kJ/mol）	无资料
	临界压力 MPa	无资料	最小引燃能量 mJ	/
燃烧爆炸危险性	燃烧性	/	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。
	爆炸极限%	无资料	聚合危险	/
	引燃温度℃	257	稳定性	/
	爆炸气体分类	/	禁忌物	强氧化剂、卤素。
	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。		
	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、石棉被。		
毒性	LD50：无资料；LC50：无资料			
对人体伤害	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。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医			

中文名	柴油
	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
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 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
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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
储运	储存于阴凉、通风的库房。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。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。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

附表 9.1-5 液氨

物质名称		液氨		
危规分类及编号		有毒气体，GB2.3 类 23003；UN 号 1005。		
理化性质	外观与性状	无色、有刺激性恶臭的气体。		
	熔点（℃）	-77.7	沸点（℃）	-33.5
	相对密度（水=1）	0.6（25℃）	相对蒸气密度（空气=1）	0.6
	饱和蒸气压（kPa）	506.62（4.7℃）	临界温度（℃）	132.5
	临界压力（MPa）	11.40	引燃温度（℃）	651
	爆炸上限%（V/V）	27.4	爆炸下限%（V/V）	15.7
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
危险性	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。		
	燃爆危险	本品易燃，有毒，具刺激性。		
消防措施	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。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	氧化氮、氨。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳。		
操作处置与储存	操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应的消防器材及泄漏应急处理设备。		
	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℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆		

物质名称		液氨
		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。
接触控制 / 个体防护	中国 MAC (mg/m ³)	30
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风、全面通风、安全淋浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴橡胶手套。
资料	急性毒性	LD50: 350 mg/kg（大鼠经口）、LC50: 1390mg/m ³ ，4h（大鼠吸入）
	刺激性	家兔经眼：100mg，重度刺激。
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
急救措施		皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
运输注意事项		采用钢质气瓶包装。本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
爆炸危险环境分区		介质级别与组别：IIAT1；火灾危险类别：乙；危险环境分区：2

附表 9.1-6 氨水（25%）

中文名：		氢氧化铵；氨水；氨溶液
标识	英文名：	Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式：	NH ₄ OH; H ₅ NO
	分子量：	35.05
	CAS 号：	1336-21-6
	RTECS 号：	BQ9625000
	UN 编号：	2672(10%~35%氨水)
	危险货物编号：	82503
	IMDG 规则页码：	8111
理化性质	外观与性状：	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。
	主要用途：	用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。 UN: 2073(35%~50%氨水)
	熔点：	无资料
	沸点：	无资料
	相对密度(水=1)：	0.91
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	1.59 / 20℃
	溶解性：	溶于水、醇。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
燃烧爆炸危险	避免接触的条件：	
	燃烧性：	
	建规火险分级：	丁类
	闪点(℃)：	无资料
	自燃温度(℃)：	无资料
	爆炸下限(V%)：	16.0
	爆炸上限(V%)：	25.0

中文名:		氢氧化铵; 氨水; 氨溶液
性	危险特性:	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸: 三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。
	燃烧(分解)产物:	氨。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、铝、铜。
	灭火方法:	雾状水、二氧化碳、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南: 154(10%~35%); 125(35%~50%) ERG 指南分类: 154: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的) 125: 气体—腐蚀性的
毒性危害	接触限值:	ACGIH: 25ppm; 17mg / m ³ 35ppm; 24mg / m ³ NIOSH: 25ppm; 17mg / m ³ 35ppm; 35mg / m ³ OSHA: 50ppm; 35mg / m ³
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	属低毒类 LD50: 350mg / kg(大鼠经口); IDLH: 300ppm(以氨计); 嗅阈: 50ppm
	健康危害:	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成

中文名:		氢氧化铵; 氨水; 氨溶液
急救		严重损害, 甚至导致失明, 皮肤接触可致灼伤。 慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。 健康危害(蓝色): 2 易燃性(红色): 1 反应活性(黄色): 0
	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。对少量皮肤接触, 避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质, 不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。
	食入:	误服者立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
防护措施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。 也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

附表 9.1-7 双氧水 (27.5%)

标识	中文名:	过氧化氢; 双氧水
	英文名:	Hydrogen peroxide
	分子式:	H ₂ O ₂
	分子量:	34.01
	CAS 号:	7722-84-1
	RTECS 号:	MX0899000
	UN 编号:	2015
	危险货物编号:	51001
	IMDG 规则页码:	5152
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。
	主要用途:	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。UN2984 (8%~20%溶液); UN2014 (20%~52%溶液); UN2015 (>52%溶液)
	熔点:	-2(无水)
	沸点:	158(无水)
	相对密度(水=1):	1.46(无水)
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 15.3℃
	溶解性:	溶于水、醇、醚, 不溶于石油醚、苯。
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100℃ 以上时, 开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应, 甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆

		炸事故。易燃性(红色): 0; 化学活性(黄色): 3; 特别危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	氧气、水。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
	灭火方法:	雾状水、干粉、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。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 5. 1 类 氧化剂
	危险货物包装标志:	11; 41
	包装类别:	I
	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。应与易燃、可燃物, 还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。ERG 指南: 140(8%~20%溶液); 140(20%~52%溶液); 143(>52%溶液); ERG 指南分类: 140: 氧化剂; 143: 氧化剂(不稳定的)
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
	毒性:	IARC 评价: 3 组, 未分类物质; 无人类资料; 动物证据有限; IDLH: 75ppm; 嗅阈: 气味不能可靠指示蒸气毒性大小; 高浓度有刺激性; OSHA 表 Z-1 空气污染物: 浓度>52%; OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值: 75001b(3402kg) (52%的质量浓度或大于 52%)
	健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出

		血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。
		健康危害(蓝色): 2
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。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 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸氧。
	食入:	误服者立即漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭, 全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 10ppm: 供气式呼吸器。25ppm: 连续供气式呼吸器。50ppm: 自携式呼吸器、全面罩呼吸器。75ppm: 供气式正压全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 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: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	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。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, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。喷雾状水, 减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 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。

附表 9.1-8 二氧化碳（液化的）

标识	中文名:	二氧化碳; 碳酸酐; 碳酸气; 碳酐
	英文名:	Carbon dioxide
	分子式:	CO ₂
	分子量:	44.01
	CAS 号:	124-38-9
	RTECS 号:	FF6400000
	UN 编号:	1013 (气体或压缩气体)
	危险货物编号:	22019
	IMDG 规则页码:	2111
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。无警示特性。低温时为压缩液化气体, 或白色固体(干冰, 薄片或立方体)
	主要用途:	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等, 也用于冷饮、灭火及有机合成。UN1845(固体, 干冰); UN2187(冷冻液化气体)
	熔点:	-56.6 / 527kPa
	沸点:	-78.5 (升华)
	相对密度(水=1):	1.56 / -79℃
	相对密度(空气=1):	1.53
	饱和蒸汽压(kPa):	1013.25 / -39℃
	溶解性:	溶于水、烃类等多数有机溶剂。固体在水中沉底并发生沸腾, 产生可见蒸气云团。
	临界温度(℃):	31
	临界压力(MPa):	7.39
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义

	爆炸上限 (V%):	无意义
	危险特性:	窒息性气体，在密闭容器内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与水接触生成碳酸。多种金属粉末、如镁、锆、钛、铝、铬及锰悬浮在二氧化碳气体中时，能被点燃，并能引发爆炸。干冰与钠、钾、或钠钾合金能形成对震动敏感的混合物。液体或固体二氧化碳能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。
	燃烧(分解)产物:	
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	丙烯醛、胺类、无水氨、氧化铯、锂、金属粉尘、钾、钠、碳化钠、钠钾合金、过氧化钠和钛
	灭火方法:	切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。气体比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。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 2.2 类 不燃气体
	危险货物包装标志:	5
	包装类别:	III
	储运注意事项:	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 ERG 指南: 120
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: OSHA 5000ppm, 9000mg / m ³ ; ACGIH 5000ppm, 9000mg / m ³ ; 美国 STEL: ACGIH 30000ppm, 54000mg / m ³
	侵入途径:	吸入
	毒性:	IDLH: 40000ppm(大气中二氧化碳在 12% 以上可引起人昏迷或死亡); OSHA: 表 Z-1 空气污染物; NIOSH 标准文件: NIOSH76-194

	健康危害:	在低浓度时, 对呼吸中枢呈兴奋; 高浓度时则引起抑制作用, 更高浓度时还有麻醉作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒: 人进入高浓度二氧化碳环境, 在几秒钟内迅速昏迷倒下, 反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等, 更严重者出现呼吸停止及休克, 甚至死亡。慢性中毒, 在生产中是否存在, 目前无定论。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化, 造成局部低温, 可引起皮肤和眼睛严重的低温灼伤。
急救	皮肤接触:	若有皮肤冻伤, 先用温水洗浴, 再涂抹冻伤软膏, 用消毒沙布包扎。就医。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。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。注意: 可发生酸中毒。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。如有条件给高压氧治疗。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 建议佩带供气式呼吸器。NIOSH/OSHA 40000ppm: 供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器、辅助自携式正压呼吸器。逃生: 自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
	泄漏处置:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 建议库急处理人员戴自给式呼吸器, 穿相应的工作服。切断气源, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附表 9.1-9 氮气（压缩的）

标识	中文名:	氮; 氮气
	英文名:	Nitrogen
	分子式:	N ₂
	分子量:	28.01
	CAS 号:	7727-37-9
	RTECS 号:	QW9700000
	UN 编号:	1066
	危险化学品目录序号:	172
	IMDG 规则页码:	2163
理化性质	外观与性状:	无色无臭气体。
	主要用途:	用于合成氨, 制硝酸, 用作物质保护剂, 冷冻剂。
	熔点(℃):	-209.8
	沸点(℃):	-195.6
	相对密度(水=1):	0.81 / -196℃
	相对密度(空气=1):	0.97
	饱和蒸汽压(kPa):	1026.42 / -173℃
	溶解性:	微溶于水、乙醇。
	临界温度(℃):	-147
	临界压力(MPa):	3.40
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	--
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	戊类
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	惰性气体, 有窒息性, 在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热,

		容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 易燃性(红色)：0 反应活性(黄色)：0
	燃烧(分解)产物：	氮气。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	--
	灭火方法：	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。严禁将水喷到低温液体容器上。如果低温液体容器暴露于明火中或高温下很长时间，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	第 2. 2 类 不燃气体
	危险货物包装标志：	5
	包装类别：	III
	储运注意事项：	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 ERG ID: UN1066(压缩的)；UN1977(冷冻液化液体) ERG 指南：121(压缩的)；120(冷冻液化液体) ERG 指南分类：气体-惰性的
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：ACGIH 窒息性气体 美国 STEL：未制定标准
	侵入途径：	吸入
	毒性：	嗅阈：气味不能可靠指示气体毒性大小。
	健康危害：	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。 健康危害(蓝色)：3

急救	皮肤接触:	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服,要在解冻后才可脱去。接触液化气体,接触部位用温水浸泡复温。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:	--
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	--
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。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:	一般不需特殊防护。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。
泄漏处置:		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体散尽,建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。避免与乙炔、松节油、乙醚、氨等物质接触。切断气源,喷雾状水稀释、溶解,然后抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能,用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶置于石灰乳液中。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附表 9.1-10 磷酸

标识	中文名：磷酸	英文名：phosphoric acid; orthophosphoric acid	
	分子式：H ₃ PO ₄	分子量：98	UN 编号：1805
	危规号：81501	RTECS 号：TB6300000	CAS 编号：7664-38-2
理化性质	性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
	熔点（℃）：42.4（纯品）	相对密度（水=1）：1.87（纯品）	
	沸点（℃）：260	相对密度（空气=1）：3.38	
	饱和蒸气压（kPa）：0.67（25℃ ）	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：	折射率：	
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：与水混溶,可混溶于乙醇。	
燃烧爆炸性	燃烧性：助然	稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点（℃）：无意义	避免接触的条件：	
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。	
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：氧化磷	
	危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。		
	灭火方法：雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 1mg/m ³ PC-STEL 3 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 1530mg/kg （大鼠经口） 2740mg/kg （兔经皮）		
	侵入途径：吸入、食入		
	健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性，口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克，皮肤或眼睛接触可导致灼伤。 慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔，长期反复接触，可引起皮肤刺激。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气清新处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误腹者用水漱口，给饮牛奶或蛋青。就医。		
防护	检测方法：		

	工程控制：密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。应与碱类、H 发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

附表 9.1-11 二氧化硫（尾气）

中文名：		二氧化硫；亚硫酸酐
标识	英文名：	Sulfur dioxide
	分子式：	SO ₂
	分子量：	64.06
	CAS 号：	7446-09-5
	RTECS 号：	WS4550000
	UN 编号：	1079
	危险货物编号：	23013
	IMDG 规则页码：	2179
理化性质	外观与性状：	无色气体，具有窒息性特臭。
	主要用途：	用于制造硫酸和保险粉等。
	熔点：	-75.5
	沸点：	-10
	相对密度（水=1）：	1.43
	相对密度（空气=1）：	2.26
	饱和蒸汽压（kPa）：	338.42 / 21.1℃
	溶解性：	溶于水、乙醇。
	临界温度（℃）：	157.8
	临界压力（MPa）：	7.87
燃烧爆炸危险性	燃烧热（kJ/mol）：	无意义
	避免接触的条件：	
	燃烧性：	助燃
	建规火险分级：	乙
	闪点（℃）：	无意义
	自燃温度（℃）：	无意义
	爆炸下限（V%）：	无意义
	爆炸上限（V%）：	无意义
危险性	危险特性：	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与水接触生成硫酸。

中文名：		二氧化硫；亚硫酸酐
		与腐蚀剂、无水氨和醇类接触会发生剧烈反应。与脂肪胺、链烷醇胺、芳香胺、氨基化合物、有机酸酐、乙烯基乙酸酯、烯基氧化物、碱金属粉末和环氧氯丙烷不能配伍。与铜、青铜或碱金属接触会引起着火和爆炸。高于 60℃时分解能形成有毒的和具有腐蚀性的硫的氧化物。其水溶液能腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。与铝接触发生反应。 易燃性（红色）：0 反应活性（黄色）：0
	燃烧（分解）产物：	氧化硫。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。
	灭火方法：	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。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。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用（排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象），立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别：	第 2.3 类 有毒气体
	危险货物包装标志：	6
	包装类别：	II
	储运注意事项：	不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 ERG 指南：125

中文名：		二氧化硫；亚硫酸酐
		ERG 指南分类：气体—腐蚀性的
毒性危害	接触限值：	中国 MAC：15mg / m ³ 苏联 MAC：10mg / m ³ 美国 TWA：OSHA 5ppm，13mg / m ³ ；ACGIH 2ppm，5. 2mg / m ³ 美国 STEL：ACGIH 5ppm，13mg / m ³
	侵入途径：	吸入
	毒性：	属中等毒类 LD50： LC50：2520ppm 1 小时（大鼠吸入）
	健康危害：	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。 慢性中毒：长期接触二氧化硫，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等；少数工人有牙齿酸蚀症。 IDLH：100ppm 气味不能指示气体毒性大小 嗅阈：0. 708ppm OSHA：表 Z—1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理：29CFR 1910. 119，附录 A，临界值：1000lb（453. 6kg） 健康危害（蓝色）：3
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者吸入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入：	接触或吸入可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。

中文名：		二氧化硫；亚硫酸酐
防护措施	工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH 20ppm：装药剂盒的呼吸器（1）、供气式呼吸器（1）、自携式呼吸器。50ppm：连续供气式呼吸器（1）、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器（1）。100ppm：装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动面罩紧贴面部装滤毒盒防相应化合物的空气净化呼吸器（1）、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器（1）、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：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：装滤毒盒防相关气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防化学品手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服（完全隔离）。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

附表 9.1-12 三氧化硫（尾气）

名称:	硫酸酐、三氧化硫、sulfur trioxide
CAS:	7446-11-9
分子式:	SO ₃
分子量:	80.06
有害物成分:	三氧化硫
健康危害:	其毒性表现与硫酸同。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿。角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。
环境危害:	对环境有危害，对大气可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火时尽量切断泄漏源，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。若是液体。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害

名称:	硫酸酐、三氧化硫、sulfur trioxide
	物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
中国 MAC (mg/m ³) :	2
前苏联 MAC (mg/m ³) :	1
监测方法:	氯化钡比浊法
工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）；可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	纯品
外观与性状:	针状固体或液体，有刺激性气味。
熔点 (°C) :	16.8
沸点 (°C) :	44.8
相对密度 (水=1) :	1.97
相对蒸气密度 (空气=1) :	2.8
饱和蒸气压 (kPa) :	37.32/25°C
燃烧热 (kJ/mol) :	无意义
闪点 (°C) :	无意义
引燃温度 (°C) :	无意义
爆炸上限% (V/V) :	无意义
爆炸下限% (V/V) :	无意义
溶解性:	无资料。
主要用途:	有机合成用磺化剂。
禁配物:	强碱、强还原剂、活性金属粉末、水、易燃或可燃物。

名称:	硫酸酐、三氧化硫、sulfur trioxide
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对大气的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	81010
UN 编号:	1829
包装方法:	特制金属容器, 外用坚固木箱; 耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。

附录 2 项目涉及重点监管危险化学品安全措施

附表 9.2-1 天然气

名称	天然气
特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 在传送过程中，设备和管道必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】

名称	天然气
	(1) 天然气系统运行时, 不准敲击, 不准带压修理和紧固, 不得超压, 严禁负压。 (2) 生产区域内, 严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火, 严禁堆放易燃物, 站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中, 不准独立进行操作。非操作人员未经许可, 不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测, 应符合以下要求: ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪; ——重点监测区应设置醒目的标志; ——硫化氢监测仪报警值设定: 阈限值为 1 级报警值; 安全临界浓度为 2 级报警值; 危险临界浓度为 3 级报警值; ——硫化氢监测仪应定期校验, 并进行检定。 【运输安全】 采用管道输送时: ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准; ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩; ——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的异常情况, 并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触: 如果发生冻伤: 将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感, 就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】

名称	天然气
	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

附表 9.2-2 液氨

名称	液氨、氨
特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7(-33℃)，临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa (26℃)，爆炸极限 15%~30.2%(体积比)，自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。 主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。 PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):20；PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³):30。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。 (4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，

	管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。

附表 9.2-3 二氧化硫

名称	二氧化硫
特别警示	对粘膜有强烈的刺激作用。
理化特性	无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度（水=1）1.4（-10℃），相对蒸气密度（空气=1）2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa（20℃）。 主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃。 【健康危害】 对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³），5；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m³）：10。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害

名称	二氧化硫
	物时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。 (2) 应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。 (3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。

名称	二氧化硫
	灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。

附表 9.2-4 三氧化硫

名称	三氧化硫
特别警示	确认人类致癌物，有强烈的刺激和腐蚀作用，与水发生剧烈反应。
理化特性	无色透明液体或结晶，有刺激性气味。有四种晶体变形体：α、β、γ、δ。γ-三氧化硫为胶状晶体，熔点 16.8℃，沸点 44.8℃，相对密度（水=1）1.9224，相对蒸气密度（空气=1）2.8，β-三氧化硫为丝光石棉状结晶，熔点 32.5℃。α-三氧化硫为针状结晶，熔点 62.3℃。δ-三氧化硫为蜡状结晶，熔点 95℃。通常是混合物，熔点不恒定，熔融时均转变为 γ-三氧化硫。本品吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。 主要用途：有机合成用磺化剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 不燃，能助燃。 【活性反应】 强氧化剂。与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。 【健康危害】 毒性及中毒表现见硫酸。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m^3）：1；PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m^3）：2。 IARC：确认人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三氧化硫应急处置的有关知识。 密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、

名称	三氧化硫
	液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 开启三氧化硫容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。 (2) 系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。 (3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风库房，避免直晒。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 (2) 三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，装有呼吸阀，应设有计量装置，储存时保留一定空间。储存时间不宜过长。 (3) 在三氧化硫储罐四周设置围堰，围堰的容积等于单个储罐的最大容积，围堰与地面作防腐处理，围堰内应有泄漏物的收集设施。 (4) 每天不少于两次对储罐进行巡检，并做好记录，发现跑、冒、滴、漏等隐患，要及时联系处理，重大隐患要及时上报。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 三氧化硫装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用耐腐蚀材料的盖密封。搬运人员必须按规定穿戴必要的防护用品；装卸时现场有人监护；夜晚、下雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须雨天搬运时，应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。运输车辆应符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆从物流大门进出厂区，保持安全车速。严禁驾乘人员吸烟。 (3) 严禁与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。

名称	三氧化硫
	(4) 输送三氧化硫的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；在已敷设的管道下面，不得修建与管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 (5) 液体三氧化硫槽车运输或管道输送时，容器或管道的温度应保持在 30℃～44℃。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处，直至灭火结束。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。 灭火时尽量切断泄漏源，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。禁止用水和泡沫灭火。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1000m；大量泄漏，初始隔离 300m，下风向疏散白天 2900m、夜晚 5700m。

附录3 项目涉及中间产品碳酸锂

附表 9.3-1 碳酸锂

名称:	碳酸锂、dilithium carbonate、lithium carbonate
CAS:	554-13-2
分子式:	Li ₂ CO ₃
分子量:	73.89
有害物成分:	碳酸锂
健康危害:	误服中毒后,主要损及胃肠道、心脏、肾脏和神经系统。中毒表现有恶心、呕吐、腹泻、头痛、头晕、嗜睡、视力障碍、口唇、四肢震颤、抽搐和昏迷等。
环境危害:	对环境可能有危害,对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品不燃。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。洗胃,导泄。就医。
危险特性:	本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区,限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩,穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,小心扫起,收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作,提供充分的局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具(全面罩),穿透气型防毒服,戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、氟接触。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、氟分开存放,切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风。
呼吸系统防护:	可能接触其粉尘时,必须佩戴防尘面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离

名称:	碳酸锂、dilithium carbonate、lithium carbonate
	时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿透气型防毒服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	无色单斜晶体或白色粉末。
熔点 (°C):	618
沸点 (°C):	(分解)
相对密度 (水=1):	2.11
燃烧热 (kJ/mol):	无意义
临界温度 (°C):	无意义
临界压力 (MPa):	无意义
闪点 (°C):	无意义
引燃温度 (°C):	无意义
爆炸上限% (V/V):	无意义
爆炸下限% (V/V):	无意义
溶解性:	溶于水, 溶于酸, 不溶于乙醇、丙酮。
主要用途:	用于制陶瓷、药物、催化剂等。
其它理化性质:	1.567
禁配物:	强氧化剂、强酸、氟。
急性毒性:	LD50: 525 mg/kg (大鼠经口); 531 mg/kg (小鼠经口) LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用安全掩埋法处置。量小时, 中和本品的水溶液, 滤出固体做掩埋处置, 溶液冲入下水道。反应产生热和烟雾, 通过控制加入速度予以控制。
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、活泼非金属等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋, 防高温。

第十章 附件

- 1、评价人员与建设单位现场照片；
- 2、工艺来源及氨水制备情况说明；
- 3、建设单位营业执照；
- 4、项目备案通知书；
- 5、用地证明材料；
- 6、可研编制单位、涉及单位资质；
- 7、总平面布置图。

1、评价人员与建设单位现场合影



工艺技术来源及氨水制备情况说明

项目工艺技术来源于本公司集团总部--吉利科技集团工艺技术库。本公司坚持创新、优化发展方式，加强基础领域、关键材料和前沿技术研发，引导企业提升管理质量和经营效益，加速推进新能源与新一代信息技术深度融合，拓展新能源应用空间。持续完善发展环境，通过市场主导、政府引导、应用驱动，不断激发新能源产业发展内生动力，依托吉利科技集团的品牌优势，项目磷酸铁锂正极材料以磷酸铁锂废旧锂电池回收的碳酸锂、磷酸铁制备而来。项目建成后产品线涵盖磷酸铁锂电池回收及磷酸铁前驱体、磷酸铁锂正极材料，可提供技术指标领先、价格适宜的国产动力电池材料，是锂电新能源材料领域的重要项目。项目生产工艺不属于国内首创工艺，工艺技术成熟、可靠，且有成熟的生产装置，安全性好。

项目涉及的一台容积为 20m³ 的液氨槽车属于供应商，由供应商定期配送，液氨稀释能力 $\geq 7.5\text{t/h}$ ，氨水生产能力 $\geq 30\text{t/h}$ ，输出氨水温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ，项目满产情况下，液氨槽车配送为每天两车次（上午和下午各一车次，临时停放时间不超过 2 小时，不过夜停放）。

江西宜源新能源科技有限公司



证照编号: C022229550



统一社会信用代码
91360902MAC4F6LC27

营业执照
(副本) 1-1



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称
江西宜源新能源科技有限公司

类型
有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人
余卫

经营范围
一般项目: 电子专用材料制造, 资源再生利用技术研发, 新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用(不含危险废物经营), 常用有色金属冶炼, 新材料技术研发, 电子专用材料研发, 电子专用材料销售, 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广, 金属废料和碎屑加工处理, 再生资源回收(除生产性废旧金属), 再生资源加工, 再生资源销售, 货物进出口, 技术进出口(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)

注册资本
壹亿元整

成立日期
2022年12月05日

住所
江西省宜春市袁州区医药工业园康安路1号
(自主承诺)

登记机关

2023年04月21日



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

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

国家市场监督管理总局监制

江西省企业投资项目备案通知书

江西宜源新能源科技有限公司：

依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第 673 号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令 2017 年第 2 号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批监管平台告知的江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目（项目统一代码为：2212-360902-04-01-994632），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监管平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

附件：江西省企业投资项目备案登记信息表



线上查验二维码



— 1 —

附件

江西省企业投资项目备案登记信息表

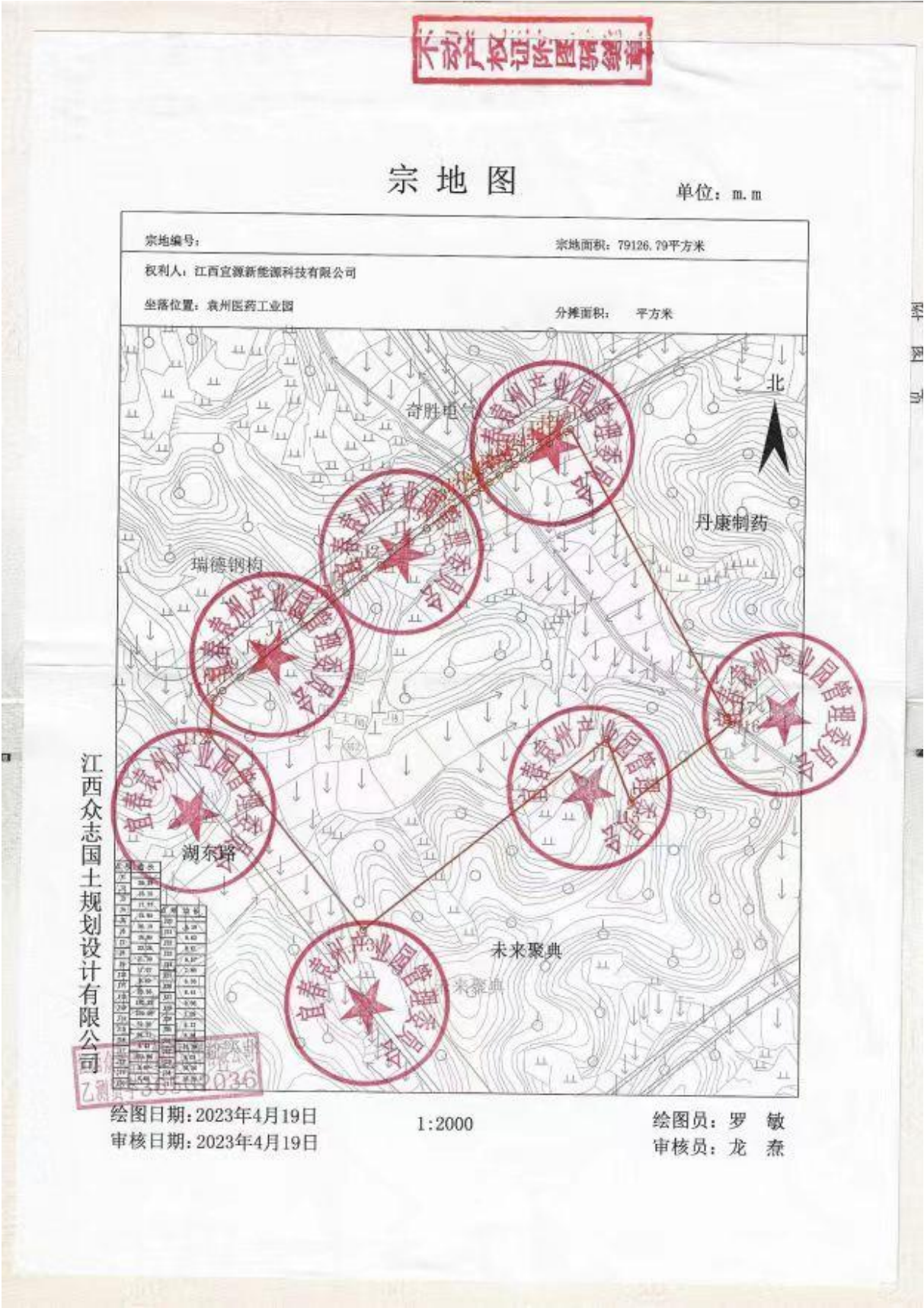
项目名称		江西宜源新能源科技有限公司磷酸铁锂材料及电池回收综合利用项目				
统一项目代码		2212-360902-04-01-994632				
企业基本情况	项目单位名称	江西宜源新能源科技有限公司		法人代码	91360902MAC4F6LC27	
	单位地址	袁州区医药工业园康安路1号		邮政编码	336000	
	企业登记注册类型	其他		注册资金（万元）	10000	
	法人代表	余卫		联系电话	18711118828	
项目基本情况	项目拟建地址	医药工业园康安路1号				
	建设内容及规模（面积、产品名称、生产规模、进口设备、生成工艺方案等）	1. 项目规划建设电池回收综合利用4万吨/年、规划产能磷酸铁前驱体3万吨/年、磷酸铁锂材料3万吨/年；2. 项目总建筑面积约：90000平方米，主要建设厂房、办公楼、其他基础设施等；3. 工艺流程：主要采取湿法萃取路线，以各种酸碱性溶液为转移媒介，将金属离子以盐、氧化物等形式从溶液中提取出来，主要包括湿法冶金、化学萃取以及离子交换等三种方法；4. 本公司承诺该项目符合国家产业政策，信息真实有效。同时依法依规严格办理用地、规划、能评、稳评、环评、消防、安全生产等相关手续并经行业主管部门、所在园区同意后开工建设。				
	所属行业	电子		项目资本金（万元）	250000	
	建设起止年限	202305~202404		项目建筑面积（平方米）	90000	
	项目总用地面积			需要新征土地面积		
项目投资情况	合计（万元）	固定资产投资（万元）			铺底流动资金	其他
		小计	土建	设备	（万元）	（万元）
	250000	135000.00	39000	96000	115000	0

赣(2023) 袁州区 不动产权第 0003626 号

权利人	江西宜源新能源科技有限公司
共有情况	单独所有
坐落	袁州医药工业园区工业九路南侧、湖东路东侧
不动产单元号	360902 024002 6B10082 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	土地使用权面积:79126.79m ²
使用期限	国有建设用地使用权 2023年04月18日 起 2073年04月17日 止
权利其他状况	土地使用权面积:79126.79m ²

附 记

1、江西宜源新能源科技有限公司 营业执照 91360902MAC4F6L027



工程咨询单位资信证书

单位名称： 中机国际工程设计研究院有限责任公司

住 所： 湖南省长沙市雨花区韶山中路18号

统一社会信用代码： 914300004448853216

法定代表人： 易凡

技术负责人： 何文学

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 机械（含智能制造）、电力（含火电、水电、核电、新能源）、冶金（含钢铁、有色金属）、建筑、市政公用工程，生态建设和环境工程

证书编号： 甲22021011007

有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



	
工程设计资质证书	
企业名称: 重庆化工设计研究院有限公司	
详细地址: 重庆市九龙坡区华岩镇华锦路26号	
统一社会信用代码: 91500107450386182C	
经济性质: 有限责任公司	
建立时间: 1987年09月21日 注册资本金: 1957.16 万元人民币	
证书编号: A250002431	有效期至: 2023年12月31日
法定代表人: 邢挺	职务: 董事长
单位负责人: 邢挺	职务: 董事长
技术负责人: 邢挺	职称/执业资格: 正高级工程师
资质类别及等级: 市政行业(城镇燃气工程)专业丙级; 化工石化医药行业甲级。	
	发证机关:  2023年 02 月 20 日
全国建筑市场监管公共服务平台查询网址: https://jzsc.mohurd.gov.cn 重庆市住房和城乡建设委员会勘察设计绿色建筑综合信息平台: http://jsgl.zfcqjw.cq.gov.cn:8085	