

江西省坤亮环保科技有限公司
坤亮环保万载锂电材料综合利用项
目（一期）
安全预评价报告

建设单位名称：江西省坤亮环保科技有限公司

建设单位：江西省坤亮环保科技有限公司

建设单位法定代表人：甘永辉

建设项目单位：江西省坤亮环保科技有限公司

建设项目单位主要负责人：甘永辉

建设项目单位联系人：黄永

建设项目单位联系电话：13778189136

（建设单位公章）

2023 年 2 月 22 日

江西省坤亮环保科技有限公司
坤亮环保万载锂电材料综合利用项目（一期）
安全预评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：林庆水

评价机构联系电话：0797-8083722

（安全评价机构公章）

2023 年 2 月 22 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2023 年 2 月 22 日

评 价 人 员

职 务	姓 名	专 业	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
项目组成员	高小平	化工机械	12000000000300506	041187	
	辜桂香	自动化	S011035000110191000629	018518	
	李超	化工工艺	S011035000110203001117	041185	
	曾祥荣	安全工程	S011044000110192002791	026427	
报告编制人	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	李超	化工工艺	S011035000110203001117	041185	
报告审核人	李 晶	安 全	15000000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

前 言

江西省坤亮环保科技有限公司登记地址位于江西省宜春市万载县工业园创业大道延伸段南氏锂电东南侧，成立于2020年10月27日，注册资本5000万元整，法定代表人甘永辉，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），经营范围包括一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

江西省坤亮环保科技有限公司坤亮环保万载锂电材料综合利用项目于2022年8月3日取得了万载县行政审批局印发的《江西省企业投资项目备案通知》（项目统一代码为：2202-360922-04-01-428842），项目分期建设，一期产品为年产5000吨电池级碳酸锂，拟新建103碳酸锂车间、104卤水车间、105CNG站、304消防泵房、305消防水池、309配电房及污水处理区，购置焙烧窑、湿磨机、除杂釜等生产设备，建成后年产5000吨电池级碳酸锂。

拟建一期项目产品为化工产品，不属于危险化学品。涉及的危险化学品有硫酸、氢氧化钠、天然气（用作燃料）、焙烧废气中的二氧化硫、氟化氢、柴油（发电机燃料），拟建一期项目不构成危险化学品重大危险源。存在的主要危险、有害因素有机械伤害、灼烫、火灾、其他爆炸、触电、容器爆炸、物体打击、车辆伤害、高处坠落、中毒窒息、淹溺、坍塌以及其他危险有害因素等。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等安全生产法律法规的要求，建设项目需要履行安全设施“三同时”程序，在项目建设前需要进行安全预评价工作。

受江西省坤亮环保科技有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担了坤亮环保万载锂电材料综合利用项目（一期）的安全预评价工作。公司组织了项目评价组，对拟建一期项目选址情况进行了考察和论证，并对技术资料进行了调查分析，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制本评价报告。

报告在编制过程中，得到了有关部门及相关领导、专家、同仁的大力支持，在此深表谢意！同时在编写过程中可能存在的不妥之处，欢迎指正！

目录

1 评价概述	1
1.1 安全评价目的和原则	1
1.1.1 评价目的	1
1.1.2 评价原则	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律、法规	1
1.2.2 规章和规范性文件	3
1.2.3 国家标准、规程及规范	6
1.2.4 有关技术文件和资料	10
1.3 评价范围	10
1.4 评价程序	11
2 建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.2 建设项目概况	12
2.3 建设地点概况	13
2.3.1 地理位置	13
2.3.2 周边环境	13
2.4 自然条件	14
2.5 建设方案概况	15
2.5.1 总平面布置	15
2.5.2 厂区道路及运输	15
2.5.3 主要建构筑物	15
2.5.4 生产工艺	17
2.5.5 主要设备、设施	19
2.5.6 产品方案	21
2.5.7 主要原材料	22
2.6 公用工程	22
2.6.1 给排水	22

2.6.2 供配电	24
2.6.3 消防	25
2.6.4 供气系统	26
2.6.5 制冷系统	27
2.6.6 自控方案	27
2.6.7 通风排烟	28
2.6.8 三废	28
2.7 组织管理及人力资源	29
2.7.2 劳动定员	29
2.7.1 安全管理机构及人员	29
2.7.3 人员培训	29
3 主要危险、有害因素识别与分析	30
3.1 危险、有害因素识别的方法和过程	30
3.1.1 危险、有害因素识别方法	30
3.1.2 危险、有害因素识别过程	30
3.2 危险、有害因素产生的原因	30
3.2.1 设备故障（缺陷）	31
3.2.2 人员失误	32
3.2.3 管理缺陷	32
3.2.4 环境的不良影响	32
3.3 危险、有害物质辨识分析	33
3.3.1 项目涉及的危险化学品	33
3.3.2 监管涉及的物质	33
3.4 危险化学品重大危险源辨识	34
3.5 主要危险、有害因素的危险性分析	36
3.5.1 机械伤害	36
3.5.2 灼烫	37
3.5.3 火灾、其它爆炸	37
3.5.4 触电	39
3.5.5 容器爆炸	40

3.5.7锅炉爆炸	41
3.5.8高处坠落	42
3.5.9物体打击	42
3.5.10车辆伤害	42
3.5.11坍塌	43
3.5.12中毒窒息	43
3.5.13淹溺	43
3.5.14其他伤害	43
3.6主要设备、设施危险、有害因素分析	44
3.6.1反应釜危险性分析	44
3.6.2焙烧窑	44
3.6.3离心机	45
3.6.4混料机、球磨机、过滤机、包装机	45
3.6.4酸碱储罐	46
3.6.5空压机	47
3.6.6管道支吊架	47
3.6.7各种泵	48
3.6.8各类管道、管件、阀门	48
3.6.9电气设备设施	49
3.7职业有害因素分析	50
3.7.1粉尘	50
3.7.2噪声危害	50
3.7.3振动危害	51
3.7.4高温危害	51
3.8检维修危险有害因素分析	51
3.8.1 动火作业的危险性分析	52
3.8.2 受限空间作业的危险性分析	52
3.8.3 高处检修作业危险性分析	53
3.8.4 腐蚀性介质检修作业危险性分析	53
3.8.5 转动设备检修作业危险性分析	53

3.9自然危险有害因素	54
3.10安全管理危险有害因素分析	55
3.11总平面布置得影响分析	56
3.12施工建设期主要危险有害因素分析	58
3.13事故案例	60
4 评价单元和评价方法	66
4.1评价单元的划分	66
4.2评价方法选择	66
4.2.1安全检查表法（SCL）	67
4.2.2预先危险性分析法（PHA）	67
4.2.3 多米诺（Domino）效应分析法	69
5 定性、定量评价	71
5.1厂址与总平面布置评价单元	71
5.1.1周边环境符合性评价	71
5.1.2厂址选择安全检查表	71
5.1.3总平面布置安全检查表	73
5.1.4建筑物安全检查表	76
5.1.5建（构）筑物的层数、防火分区、防火间距符合性检查	78
5.1.6评价小结	79
5.2生产工艺和设备评价单元	80
5.2.1 生产工艺、设备安全检查表	80
5.2.2 预先危险性分析法	86
5.3储存评价单元	92
5.3.1 安全检查表法	92
5.3.2 预先危险性分析法	94
5.3.3多米诺分析	97
5.4公用工程和辅助设施评价单元	99
5.4.1安全检查表	99
5.4.1预先危险性分析评价	102
5.5安全管理评价单元	105

6 安全对策措施建议	108
6.1安全对策措施建议的依据、原则	108
6.1.1安全对策措施建议的依据	108
6.1.2安全对策措施建议的原则	108
6.2应补充的安全对策措施建议	109
6.2.1厂址、总平面布置及建构筑物对策措施	109
6.2.2生产工艺及设备设施安全对策措施	110
6.2.3酸碱储罐区安全对策措施	115
6.2.4空压机房及锅炉房的安全对策措施	116
6.2.5 105CNG站的安全对策措施	122
6.2.6公用工程及辅助设施对策措施	123
6.2.7特种设备与强检设施对策措施	130
6.2.8安全管理对策措施	131
6.2.9有限空间对策措施	135
6.2.10施工过程的安全对策措施	137
7 安全评价结论	140
7.1危险有害因素辨识、评价结果	140
7.2建议	140
7.3评价结论	141
附件一、各危险化学品的理化性能及危害特性：	142
1、硫酸	142
2、氢氧化钠	143
3、天然气	144
4、氟化氢	145
5、二氧化硫	146
6、柴油	148
附件二、附件清单	149

1 评价概述

1.1 安全评价目的和原则

1.1.1 评价目的

（1）对照、检查生产工艺、设备、设施在生产过程中的安全状况及安全生产管理措施、安全生产规章制度等是否符合有关法律法规、技术标准、相关规定，找出存在的问题和不足，提出相应的安全对策措施及建议，以实现安全技术和安全管理的系统化、科学化、标准化。

（2）运用安全系统工程理论，分析生产过程中的危险、有害因素，评价其发生危险的可能性及危害后果，为企业实现并达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益，提供决策依据。

（3）为建设单位安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据，提高建设项目的本质安全程度和安全管理水平。

（4）安全评价报告及其安全对策措施、安全评价结论，可作为安全生产管理的依据，也可作为政府安全生产监督管理部门了解企业生产经营现状、实施安全监督管理提供基础资料。

1.1.2 评价原则

1) 严格执行国家、地方和行业现行有关安全管理方面的法律、规定和技术标准；评价工作做到客观和公正，防止主观因素的影响。

2) 采用可靠、适用的评价技术，确保评价质量。突出防火、防爆、防窒息重点，抓住关键，从企业实际状况和经济技术能力的角度出发，提出有针对性的安全对策措施和客观的评价结论，保证安全评价的针对性和科学性。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第 88 号）

2. 《中华人民共和国消防法(2021年修订)》(中华人民共和国主席令[2021]第81号修订)
3. 《中华人民共和国建筑法》（中华人民共和国主席令[2019]第29号）
4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第4号）
5. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第69号）
6. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令[2012]第54号）
7. 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令[2019]第708号)
8. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第591号，2013年第645号修订）
9. 《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令[2018]第703号)
10. 《监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令[1995]第190号，2011年01月08日中华人民共和国国务院令第588号修订）
11. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2009]第549号）
12. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2010]第586号）
13. 《劳动保障监察条例》（中华人民共和国国务院令[2004]第423号）
14. 《女职工劳动保护特别规定》（中华人民共和国国务院令[2012]第619号）
15. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令[2007]第493号）

16. 《江西省防震减灾条例》2000年6月24日江西省第九届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过 2021年7月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第三次修正

17. 《江西省劳动保障监察条例》2003年9月26日江西省第十届人民代表大会常务委员会第五次会议通过 2021年7月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第二次修正

18. 《江西省地质灾害防治条例》2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过 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修正

19. 《江西省消防条例》1995年12月20日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过 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

20. 《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 2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正

21. 《江西省道路运输条例》2010年11月26日江西省十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过 2017年9月29日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订

22. 《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 2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订

23. 《江西省突发事件应对条例》2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过

1.2.2 规章和规范性文件

1. 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23

号)

2. 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发[2011]40 号）

3. 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（原安监总办[2010]139 号）

4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令[2010]第 36 号，2015 年 4 月 2 日原安监总局令[2015]第 77 号《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》）

5. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令[2010]第 30 号，2015 年 5 月 29 日原安监总局[2015]80 号令《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》）

6. 《危险化学品目录（2015 版）》（原安监总局等十部门公告[2015]第 5 号）

7. 《生产经营单位安全培训规定》（原安监总局令[2006]第 3 号，2015 年 5 月 29 日安监总局[2015]80 号令《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》）

8. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令[2007]第 16 号）

9. 《生产安全事故信息报告和处置办法》（原安监总局令[2009]第 21 号）

10. 《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）

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

12. 《国家安全监管总局关于印发〈工贸行业重大生产安全事故隐患判定

标准（2017 版）》的通知》（原安监总管四〔2017〕129 号）

13. 《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 第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75 号）

14. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部公告 2017 年 05 月 11 日）

15. 《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令〔2012〕第 120 号）

16. 《仓库防火安全管理规则》（公安部令〔1990〕第 6 号）

17. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令〔2019〕第 2 号）

18. 《高毒物品目录》（卫生部卫法监发〔2003〕第 142 号）

19. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2022〕136 号）

20. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展和改革委员会令〔2021〕第 49 号）

21. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2020〕第 51 号）

22. 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令〔2011〕第 140 号）

23. 《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)》（工信部〔2010〕第 122 号）

24. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》2018 年 9 月 28 日江西省人民政府令第 238 号公布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正

25. 《江西省建筑消防设施管理规定》2012 年 1 月 11 日省人民政府令第 198 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正

26. 《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江

西省人民政府赣府发[2010]32 号

27. 《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》江西省安全生产委员会 赣安[2018]28 号

28. 《江西省安委会关于印发江西省深化安全生产十大专项整治行动工作方案的通知》赣安[2019]3 号

1.2.3 国家标准、规程及规范

1. 《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009
2. 《工业企业总平面设计规范》GB 50187-2012
3. 《锂冶炼厂工艺设计标准》GB/T 51382-2019
4. 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010
5. 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018
6. 《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T 20698-2009
7. 《化工企业安全卫生设计规范》HG 20571-2014
8. 《化工企业工艺安全管理实施导则》AQ/T 3034-2010
9. 《化工企业定量风险评价导则》AQ/T 3046-2013
10. 《化工装置设备布置设计规定（系列）》HG/T 20546-2009
11. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014
12. 《危险场所电气防爆安全规范》AQ 3009-2007
13. 《压缩空气站设计规范》GB 50029-2014
14. 《锅炉房设计标准》GB50041-2020
15. 《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016
16. 《建筑采光设计标准》GB 50033-2013
17. 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013
18. 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017
19. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

20. 《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050-2017
21. 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）
22. 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218-2018
23. 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013
24. 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
25. 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
26. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062-2008
27. 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168-2018
28. 《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018
29. 《用电安全导则》GB/T 13869—2017
30. 《系统接地的型式及安全技术要求》GB 14050-2008
31. 《电力系统继电保护及安全自动装置运行评价规程》（DL/T623-2010）
32. 《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
33. 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》GB/T 5226.1-2019
34. 《机械电气安全 指示、标志和操作 第 1 部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求》GB/T 18209.1-2010
35. 《机械电气安全 指示、标志和操作 第 2 部分：标志要求》GB/T 18209.2-2010
36. 《机械电气安全 指示、标志和操作 第 3 部分：操动器的位置和操作的要求》GB/T 18209.3-2010
37. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》GB 4053.1-2009
38. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》GB 4053.2-2009

39. 《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》GB 4053.3-2009

40. 《机械安全防止意外启动》GB/T 19670-2005

41. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T 23821-2022

42. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231-2003

43. 《回转窑》JB / T 8916-2017

44. 《过滤机 安全要求》GB 40161-2021

45. 《离心机 安全要求》GB 19815-2021

46. 《带式输送机安全规范》GB 14784-2013

47. 《特种设备使用管理规则》TSG 08—2017

48. 《场(厂)内专用机动车辆安全技术规程》TSG 81-2022

49. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016

50. 《压力管道监督检验规则》TSG D7006-2020

51. 《压力管道定期检验规则—工业管道》TSG D7005-2018

52. 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009

53. 《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001-2006

54. 《安全阀 一般要求》GB/T 12241-2021

55. 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999

56. 《安全色》GB 2893-2008

57. 《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008

58. 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版]

59. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014

60. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493-20

19

61. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

62. 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005
63. 《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444-2008
64. 《仓储场所消防安全管理通则》XF 1131-2014
65. 《国民经济行业分类》GB/T 4754-2017
66. 《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单 GB/T 4754-2017/XG1-2019
67. 《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-1986
68. 《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T 3048-2013
69. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB 39800.1-2020
70. 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020
71. 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 1 部分：技术要求》GB/T 38144.1-2019
72. 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第 2 部分：使用指南》GB/T 38144.2-2019
73. 《碱类物质泄漏的处理处置方法 第 1 部分：氢氧化钠》HG/T 4334.1-2012
74. 《酸类物质泄漏的处理处置方法 第 2 部分：硫酸》HG/T 4335.2-2012
75. 《常用化学危险品贮存通则》GB15603-95
76. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB 17915-2013
77. 《毒害性商品储存养护技术条件》GB 17916-2013
78. 《危险化学品储罐区作业安全通则》AQ 3018-2008
79. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
80. 《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014

81. 《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513-2014
82. 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008
83. 《高处作业分级》GB/T 3608-2008
84. 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》HJ 2025—2012
85. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022
86. 《安全评价通则》AQ 8001-2007
87. 《安全预评价导则》AQ 8002-2007
88. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020

1.2.4 有关技术文件和资料

- 1、营业执照；
- 2、《江西省企业投资项目备案通知书》；
- 3、总平面布置图；
- 4、企业提供的其他资料。

1.3 评价范围

根据与江西省坤亮环保科技有限公司签订的安全预评价协议，安全预评价对象为锂电材料项目。

具体评价范围为：

- （1）拟建一期项目的选址、周边环境等；
- （2）总平面布置：厂区总体布局、道路和出入口设置等；
- （3）主体建筑：103碳酸锂车间、104卤水车间、105CNG站、309配电房、304消防泵房、305消防水池；其中103碳酸锂车间、104卤水车间设车间控制室。
- （4）原材料储存、生产工艺、设备装置等以及公用工程配套相关的设施等。

厂区105CNG站以西区域为二期建设内容，包含302控制室，均不在本次评价范围内。

对选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的安全性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

1.4 评价程序

本次安全评价程序包括：准备阶段；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全预评价报告。

拟建一期项目预评价程序见图1-1。

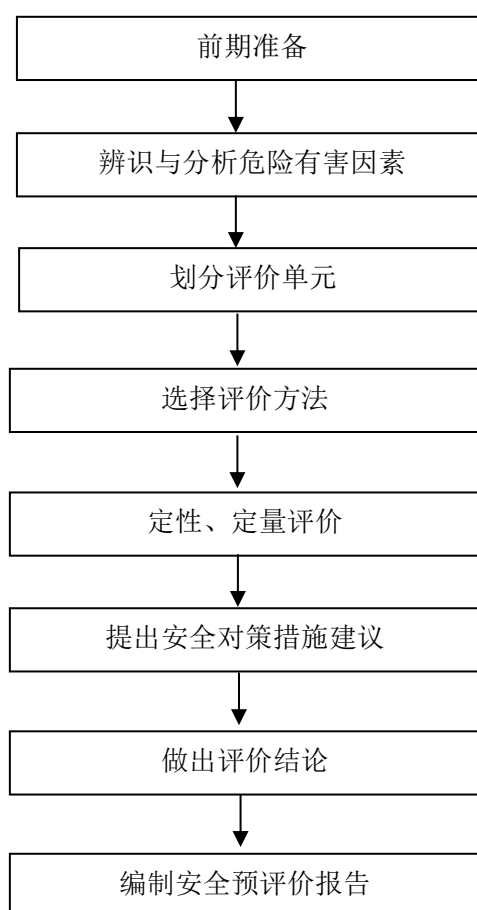


图1-1 安全预评价程序图

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

江西省坤亮环保科技有限公司登记地址位于江西省宜春市万载县工业园创业大道延伸段南氏锂电东南侧，成立于2020年10月27日，注册资本5000万元整，法定代表人甘永辉，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），经营范围包括一般项目：专用化学产品销售（不含危险化学品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

2.2 建设项目概况

- （1）项目名称：坤亮环保万载锂电材料综合利用项目（一期）；
- （2）建设单位：江西省坤亮环保科技有限公司；
- （3）建设性质：新建；
- （4）建设地点：江西省宜春市万载县工业园区新能源产业基地；
- （5）项目备案：拟建一期项目于2022年8月3日取得了万载县行政审批局印发的《江西省企业投资项目备案通知》（项目统一代码为：2202-360922-04-01-428842）；
- （6）行业类别：依据《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017），行业代码和类别为C 2613无机盐制造, 属基础化学原料制造；
- （7）产业政策：属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类（鼓励类第十一部分石化化工，第2条“硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用……”）；
- （8）建设规模及内容：拟新建103碳酸锂车间、104卤水车间、105CNG站、304消防泵房、305消防水池、309配电房及污水处理区，购置焙烧窑、湿磨机、除杂釜等生产设备，建成后年产5000吨电池级碳酸锂。

2.3 建设地点概况

2.3.1 地理位置

拟建一期项目位于江西省宜春市万载县工业园区新能源产业基地，中心地理坐标：东经114° 45′ 48.7466″、北纬28° 17′ 61.7226″，距昌栗高速万载收费站12公里，交通便利。



图 2-1 项目地理位置图

2.3.2 周边环境

拟建一期项目位于万载县工业园区新能源产业基地，现场勘查时东侧、西侧为园区道路，园区道路宽9m，道路对面为园区预留用地；北侧为园区道路，道路对面为江西涂联科技有限公司厂房；南侧为园区预留用地。

表2-1 拟建项目的周边环境情况一览表

方位	周边建（构）筑物、设施名称	拟建项目建（构）筑物、设施名称	拟建距离（m）	备注
东	荒地	104卤水车间	6	

西	荒地	围墙	/	
南	荒地	103碳酸锂车间	/	
北	江西涂联科技有限公司厂房	309配电房	大于30	

2.4 自然条件

1、气候条件

万载县属亚热带湿润气候，四季分明、气候温和、雨量充沛、日照充足。气温：全年平均气温为 16.9-18.2℃ 之间。一月为全年最冷，平均气温 3.7-8.0℃ 之间。7-8 月为全年最热时期，平均气温 26.5-30.6℃ 之间。历年极端最高气温为 40.9℃，出现在 2003 年 8 月 2 日。历年极端最低气温为-10.6℃，出现在 1991 年 12 月 29 日。夏季气温高，时间长，7-8 月是一年中最热的时期，月平均气温为 26.5-30.6℃ 之间。秋季时间较短，日平均气温一般在 20.0-22.0℃ 之间。

2、地质条件

万载县地处九岭山脉西南面，总体特征南北高，中间低，西北高，东南低。县内大致可划分为四种地貌类型：构造侵蚀低山、侵蚀剥蚀垅状丘陵区、剥蚀红盆丘陵区、山间冲积平原。分别约占全县面积的 40%、35%、15%和 10%。北端仙姑崇海拔 1404.4m，为全县最高点。

3、水文条件

本项目厂址北侧约 500 米为锦江。锦江(赣江支流)，长江流域的一条河流，汇入赣江左岸，属于赣江水系。河长 294 千米，流域面积 7650 平方千米，多年平均流量 222 立方米每秒。自然落差 391 米。水能理论蕴藏量 7 万千瓦。锦江源出宜春地区的慈化山区，流经万载县、上高县、高安市，于新建区厚田镇境内，入赣江。

4、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），万载县的地震动峰值加速度为 0.05，反应谱特征周期 0.35s，对应地震设防烈度为Ⅵ度。

2.5 建设方案概况

2.5.1 总平面布置

拟建一期项目建设地点位于江西省宜春市万载县工业园区新能源产业基地，厂区呈长方形。

一期项目区域位于厂区东部，由西往东依次布置105CNG站、103碳酸锂车间、104卤水车间。309配电房、污水处理区位于厂区边缘北侧。其中309配电房为2层建筑物，1层为配电间、发电机房，2层为工具间。锅炉房位于103碳酸锂车间西南角。另一区域304消防泵房、305消防水池位于生产区西北角。

105CNG站往西厂区其他区域为二期建设内容。

厂区北侧、西侧设置两个出入口，紧靠公路，交通、运输方便。厂区间隙空地种植草皮和碎石铺装等，美化厂区生产环境。整个厂区布置紧凑，整齐协调，符合相关规划的设计要求。

具体布置详见总平面布置图。

2.5.2 厂区道路及运输

厂内道路布置拟为方格网环形道路布置，各建、构筑物之间设置必要的通道。主要行车道路宽度为12m，次要道路宽度为7m，转弯半径不小于12m，道路结构拟为城市型混凝土路面。

2.5.3 主要建构筑物

表2-2 主要建（构）筑物一览表

建构筑物名称	层数	占地面积/m ²	火险类别	防火分区数量	耐火等级	结构形式	备注
103碳酸锂车间	1	4056.28	丁类	1	二级	钢结构	\
104卤水车间	1	4331.36	丁类	1	二级	钢结构	\
105CNG站	\	1550	甲类	\	二级	\	露天
307事故应急池	\	255.00	丙	\	\	砼	有效容积600m ³
308污水处理区	\	170.00	\	\	\	砼	\

建构筑物名称	层数	占地面积/m ²	火险类别	防火分区数量	耐火等级	结构形式	备注
309配电房	2	294.84	丙类	1	二级	框架	\
304消防泵房	1	63.44	丁类	1	二级	框架	\
305消防水池	\	264.00	\	\	\	砼	有效容积540m ³

表2-3 主要建（构）筑物防火间距一览表

序号	建筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建筑、设施名称及火灾危险性类别	拟建间距（m）	规范间距（m）	依据规范条款
1.	103碳酸锂车间（丁/二级）	东	104卤水车间（丁/二级）	10	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
		南	围墙	11.09	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
		西	309配电房（丙/二级）	13.4	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
			106丁类车间（丁/二级、规划用地）	14	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
			105CNG站（甲/二级）内气瓶车固定车位	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2
		北	围墙	11.86	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
2.	104卤水车间（丁/二级）	东	围墙	12.3	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
		南	围墙	10.98	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
		西	103碳酸锂车间（丁/二级）	10	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
		北	围墙	12.26	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
3.	105CNG站（甲/二级）内气瓶车固定车位、10000<V（m ³ ）<45000	东	103碳酸锂车间（丁/二级）	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2
4.			103碳酸锂车间明火设备（燃气锅炉）	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2
5.			105CNG站（甲/二级）围墙	10	10	GB 51102-2016第5.2.5
6.		南	主要道路	16.9	15	GB 51102-2016第4.2.2
7.			105CNG站（甲/二级）围墙	12.9	10	GB 51102-2016第5.2.5
8.			105CNG站内卸气柱	2	2-3	GB 51102-2016第5.2.6
9.		西	201甲类仓库（二期、甲/二级）	30.05	30	GB 51102-2016第4.2.2
10.			204甲类罐区（二期、单罐最大容积为50m ³ ）	45	30	GB 51102-2016第4.2.2
11.			105CNG站（甲/二级）围墙	10	10	GB 51102-2016第

序号	建筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建筑、设施名称及火灾危险性类别	拟建间距（m）	规范间距（m）	依据规范条款
						5.2.5
12.		北	106丁类车间（规划用地，丁/二级）	45	25	GB 51102-2016第4.2.2
13.			105CNG站（甲/二级）围墙	20	10	GB 51102-2016第5.2.5
14.	105CNG站内卸气柱与105CNG站围墙			10	6	GB 51102-2016第5.2.6
15.	309配电房（丙/二级）	东	103碳酸锂车间（丁/二级）	13.4	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
		南	106丁类车间（丁/二级、规划用地）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
		西	308污水处理区	35	\	\
		北	围墙	5.06	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12
16.	304消防泵房（丁/二级）	东	203丁类仓库（二期、丁/二级）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
17.		南	303冷冻间（二期、丁/二级）	14.8	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
18.		西	403综合楼（二期、民用/二级）	26	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1
19.		北	301公用工程间（二期、丙/二级）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1

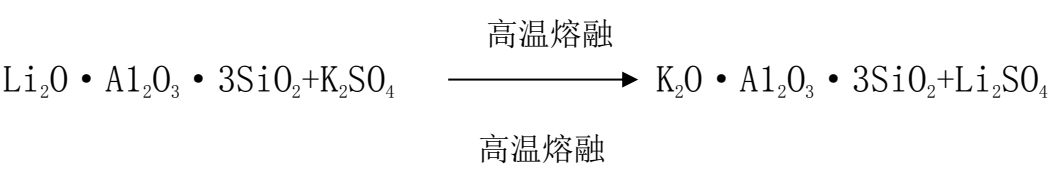
2.5.4 生产工艺

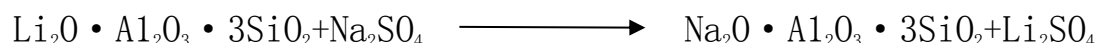
104卤水车间主要为原料混合、焙烧及浸取浆料工序，后续除杂、冷冻结晶、蒸发浓缩、沉锂、烘干等工序均为103碳酸锂车间内完成。

1、利用锂云母生产碳酸锂企业提炼后的锂渣（氧化锂含量在0.3-2.0%左右）运入暂存区；把生产手机玻璃与汽车玻璃的含锂玻璃废料（氧化锂含量在3.0-4.0%左右）粉碎后运入暂存区；

2、先将锂渣、锂云母与玻璃废料粉按比例预混合，预混合好后进入混料机加入辅料混合均匀；

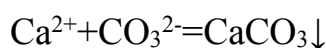
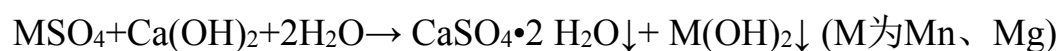
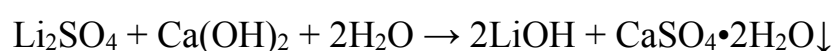
3、混合好的物料先进入烘干窑，采用焙烧窑余热尾气进行烘干，再通过皮带进入焙烧窑在800-900度焙烧；





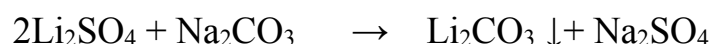
4、焙烧好后的物料进行球磨水浸后，通过带式过滤机进行固液分离，分离的固渣运至砖厂或水泥厂；

5、分离的含锂母液与硫酸钠浓缩后母液一起混合后，加入石灰和纯碱或硫酸进行中和除杂反应，反应完后进入板框过滤，过滤的钙渣返回焙烧工序，过滤后的净液进入冷冻工序；

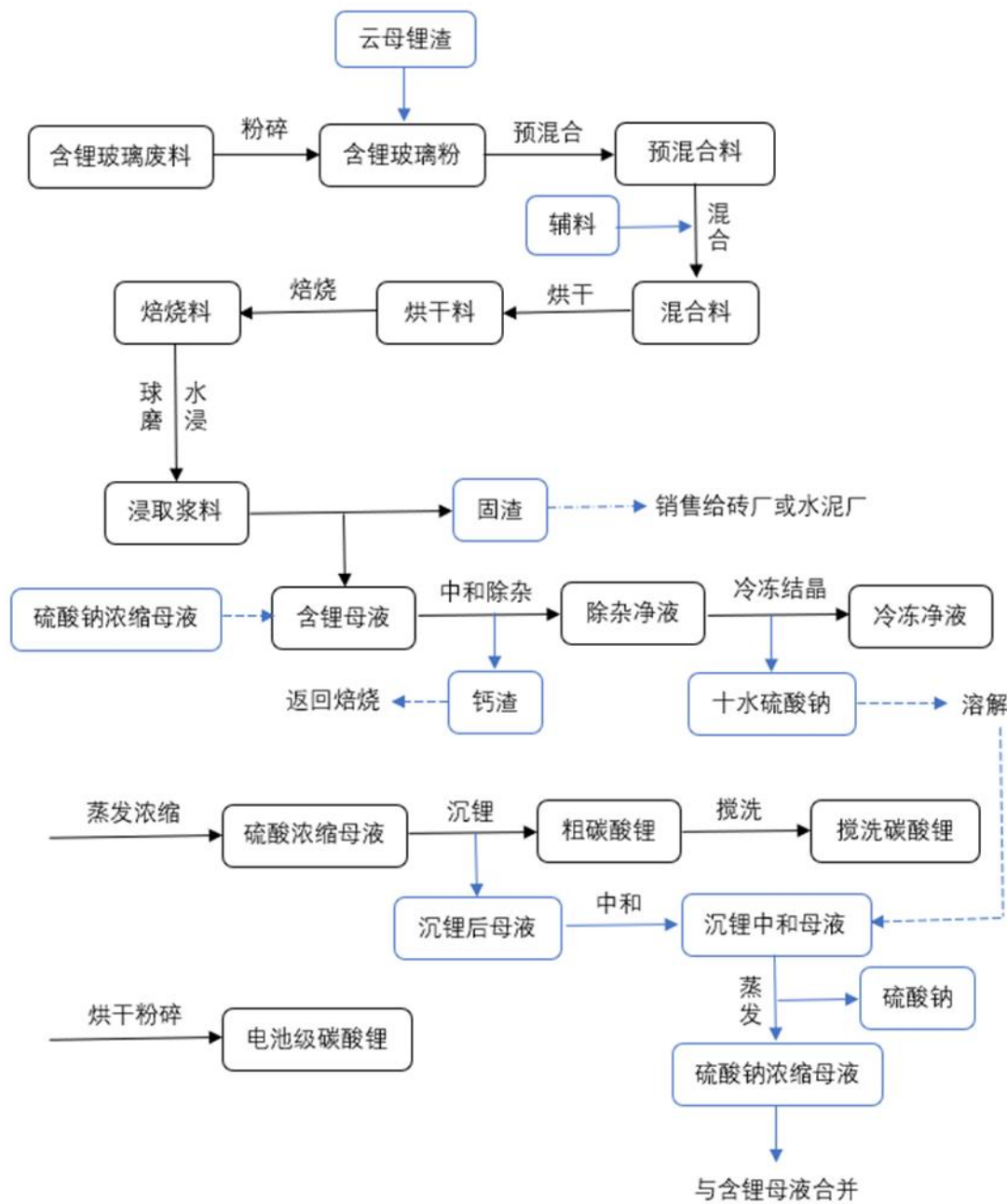


6、除杂净液冷冻至5℃左右，保温30min进入离心机分离，得到十水硫酸钠和冷冻净液，十水硫酸钠在溶解槽溶解后并入沉锂中和母液，冷冻净液进入硫酸锂蒸发器蒸发浓缩；

7、蒸发浓缩后得到的硫酸锂浓缩母液加入配置好的纯碱母液进行沉锂，得到粗碳酸锂和沉锂后母液，再经过两次搅洗后，得到搅洗碳酸锂，烘干粉碎包装即得到电池级碳酸锂；



8、沉锂后母液加入硫酸反应，得到沉锂中和母液，与十水硫酸钠溶解液一并进入蒸发器蒸发，到一定浓度后进入离心机固液分离，得到硫酸钠和硫酸钠浓缩后母液，硫酸钠部分返回焙烧。硫酸钠浓缩液返回至前端与含锂母液一并进行中和除杂。



2.5.5 主要设备、设施

表2-4 主要设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
104 卤水车间					
1.	辅料粉碎机	20t/h	台	1	\
2.	辅料筛分机	20t/h	台	1	\
3.	烘干窑成套设备	碳钢衬耐材	台	2	\
4.	混料机	2.5M³	台	2	\

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
5.	造粒机	\	台	4	\
6.	螺旋给料机	\	台	2	\
7.	焙烧窑	2.2*45m	台	2	\
8.	破碎机	20t/h	台	1	\
9.	球磨机	8t/h	台	2	\
10.	带式过滤机	30m ³	台	2	\
11.	板框过滤机	100m ²	台	4	\
12.	母液桶	100m ³	台	4	\
13.	皮带	橡胶	台	若干	\
103 碳酸锂车间（含室外设备）					
14.	含锂母液槽	50m ³	台	8	\
15.	中和釜	8m ³	台	4	\
16.	板框压滤机	100m ³	台	4	\
17.		50m ³	台	2	\
18.		20m ³	台	2	\
19.	精密过滤器	15m ³ /h	台	2	\
20.	除杂净液槽	30m ³ /h	台	2	\
21.	冷冻釜	15m ³	台	6	\
22.	冷冻缓冲釜	10m ³	台	2	\
23.	离心机	HR500	台	18	\
24.	树脂除钙系统	\	台	2	\
25.	四效蒸发器	4t/h	台	2	\
26.	MVR	8t/h	台	2	\
27.	沉锂反应釜	20m ³	台	6	\
28.	配碱釜	10m ³	台	2	\
29.	沉锂缓冲釜	10m ³	台	2	\
30.	一、二洗反应釜	5m ³	台	4	\
31.	除磁器	\	台	24	\
32.	微粉机	0.3t/h	台	2	\
33.	半自动包装机	0.5t/h	台	2	\

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
34.	中转槽/中转罐	100m ³	台	10	\
35.		50m ³	台	8	\
36.		30m ³	台	2	\
37.		20m ³	台	24	\
38.		10m ³	台	8	\
39.		50m ³	台	6	\
公辅工程					
40.	铲车	\	台	2	\
41.	焙烧窑尾气环保设备	\	套	2	\
42.	冷冻机组	\	套	3	\
43.	纯水机组	\	套	2	\
44.	锅炉	4t/h	台	1	\
45.	空压机	\	台	4	\
46.	循环水水塔	\	台	2	\
47.	硫酸储罐	50m ³	个	2	103 碳酸锂车间含室外设备
48.	氢氧化钠储罐	50m ³	个	1	
49.	柴油发电机组	组合件	套	1	\

表2-5 特种设备一览表

序号	名称	选型	数量	备注
1	叉车	3t	3台	\
3	天然气锅炉	4t/h	1个	\
4	CNG气瓶车	52m ³ ，20Mpa	3台	可移动式
5	压缩空气储气罐	5m ³ ，0.84Mpa	2个	\

2.5.6 产品方案

表 2-6 项目产品方案一览表

序号	产品名称	相态	包装形式	拟储存地点	年产量	备注
1	电池级碳酸锂	粉状	袋装	暂存区	5000 吨	\

2.5.7 主要原材料

表2-7主要原材料一览表

序号	名称	单位	形状	储存地点	年消耗量 (t)	最大储存 量 (t)	运输 方式	备注
1.	含锂玻璃料	吨/年	固体	104 卤水车 间暂存区	43684	5000	汽运	原料、戊类
2.	锂云母	吨/年	固体		35121	5000	汽运	原料、戊类
3.	锂渣	吨/年	固体		22175	5000	汽运	原料、戊类
4.	硫酸钠	吨/年	固体	103 碳酸锂 车间暂存区	13033	1000	汽运	辅料、戊类
5.	石粉（碳酸钙）	吨/年	固体		5924	300	汽运	辅料、戊类
6.	硫酸钙	吨/年	固体		11848	500	汽运	辅料、戊类
7.	石灰（氧化钙）	吨/年	固体		1125	50	汽运	辅料、戊类
8.	纯碱（碳酸钠）	吨/年	固体	103 碳酸锂 车间室外设 备区	11000	500	汽运	辅料、戊类
9.	含锂卤水	吨/年	液体		73440	200	槽车	原料、戊类
10.	50%氢氧化钠	吨/年	液体		360	68.76	槽车	辅料、丁类
11.	98%硫酸	吨/年	液体	105CNG 站	3000	165.6	槽车	辅料、丁类
12.	天然气	吨/年	气体		300	8.6	罐车	辅料、甲类

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

1、给水

拟建一期项目消防用水、生产用水从市政管网接入DN150给水管两条，给水压力不小于0.3MPa，在内形成DN150环状给水管网。

生产、生活给水系统拟采用市政给水管网直供，市政给水管引入厂区后在厂区根据使用点需要采用枝状布置。

2、排水

厂内排水拟为雨、污分流制。

雨水拟采用排水管道收集，就近排入厂区雨水排水管道，最后排入园区雨水排水管网。

拟建一期项目污水主要为初期雨水、纯水制备废水、废气处理废水、地面冲洗废水及生活污水等。

初期雨水拟排入初期雨水收集池沉淀，沉淀处理后排入至厂内污水处理区处理达标后经园区污水处理厂处理；纯水制备废水拟直接由厂区污水排口外排；废气处理废水、地面冲洗废水拟排入至污水处理区处理达标后经园区污水处理厂处理；生活污水拟经化粪池处理后经园区污水处理厂处理。

3、清净下水系统

拟建一期项目拟设置一个600m³的事故应急池，用于事故状态下的废水收集。

4、纯水系统

拟建一期项目部分工序需要使用纯水，纯水拟由纯水机组供给。拟采用砂过滤器、活性炭过滤器、软化过滤器、精密过滤器作前级处理，有效除去原水中的悬浮物、泥沙、微粒、有机硅胶体、有机物等杂质，用反渗透装置去除水中大部分的可溶性盐类物质、细菌、热源及硬度等，将进料中水（溶剂）和水离子（或分子）分离，从而达到纯化和浓缩的目的，即得到符合要求的纯水。

5、循环水系统

根据工艺要求，工艺设备冷却水循环使用，工艺设备的冷却水冷却设备后，出水利用余压进入冷却塔，水经冷却塔冷却后，冷水自流入循环水池并经循环泵加压后供给各工艺设备。

循环水池及循环水塔，设置在103碳酸锂车间外的室内设备区。一共2个循环水池，一共有效容积为64.8m³。

2.6.2 供配电

1、用电负荷

可燃、有毒气体检测报警系统为一级用电特别重要负荷，拟采用UPS电源装置供电；火灾自动报警系统、自动控制系统、应急照明、焙烧窑启动装置为二级负荷供电，应急照明自带蓄电池，火灾自动报警系统、自动控制系统拟采用UPS电源装置供电，焙烧窑启动装置为拟采用柴油发电机组供电。其他生产用电、消防设备为三级负荷供电。

2、供电电源

电源拟引自园区变电站。

3、供电方案

电源从附近变电站线路引来一路10kV高压线路至309配电房内的变压器（两台2000kVA变压器、两台1000kVA变压器），变电后，拟采用放射式与树干式相结合的配电方式，通过地埋敷设至厂房配电柜。电源端接地采用TN-S接地系统，生产区内所有电力线路穿管，以保证工作人员和生产安全。配电系统采用开放式供电方式，主要负荷从低压配电室直供，部分负荷由动力配电转供。

4、低压配电装置及现场控制设备

低压配电装置拟采用MNS型抽出式成套开关柜。

现场控制设备拟采用防腐型现场控制设备。

主要电动机控制方式拟为机旁手动控制方式。

5、保护方式

10kV高压进线拟采用真空断路器；变压器拟采用真空断路器保护；低压电动机拟采用短路及过载保护。

6、照明

照明拟采用均匀和局部相结合的方式，腐蚀性的环境拟选用带防腐功能的灯具。

应急照明装置：车间各出入口、疏散走道、楼梯间等疏散部位拟设置应急疏散照明灯；在变电所等重要场所拟设置应急照明灯。

7、防雷与接地

105CNG站等为第二类防雷建筑物，入口拟设置静电释放装置。

103碳酸锂车间、104卤水车间、配电房为第三类防雷建筑物。

防雷接地、防静电接地、工作接地、保护接地、火灾报警系统接地、仪表系统接地等拟采用联合接地系统，其接地电阻不大于1欧姆。如达不到要求时应增打人工接地极。人工接地极采用不小于L50×50×5×2500的热镀锌角钢，接地极水平间距应大于5米。所有设备上的电机均利用专用PE线作接地线。室外设备的金属外壳均需与室外接地干线做可靠连接。

2.6.3 消防

1、消防水源

拟建项目的消防给水来自302消防水池（有效容积540m³）供给。

2、消火栓系统

消防给水管道沿厂区主干道埋设敷设，成环状管网，干管上设消火栓。车间外按不大于120m的间距设置室外消火栓。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，此项目在车间设置室内消火栓系统，室内消防栓系统设专用给水管网，给水管网为环状布置，室内按不大于30m的间距设置室内消火栓。

3、灭火器的配备

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005的有关规定，拟建一期项目灭火器配置场所可能的火灾种类为A类、B类、C类和E类火灾。拟在车间内配备一定数量的手提式、推车式灭火器，拟在配电房等处配备二氧化碳灭火器。

5、火灾自动报警系统

拟在配电房等场所设置火灾自动报警系统，系统拟由报警控制器、火灾

探测器、手动报警按钮、声光报警器等组成。

6、可燃、有毒气体检测报警系统

104 卤水车间焙烧窑、105CNG 站、103 碳酸锂车间内锅炉房等天然气使用区域拟设置可燃气体检测报警系统，由探测器、控制器、声光报警器组成。

104 卤水车间焙烧窑的焙烧废气含二氧化硫、氟化氢，拟设置有有毒气体检测报警系统。

2.6.4 供气系统

1、压缩空气

压缩空气系统供气主要提供 103 碳酸锂车间和 104 卤水车间等工艺系统使用。

拟建项目空压机系统设有压缩气体吸附干燥、净化设施，经处理后的压缩空气品质达到：除水效率达 99%以上，过滤精度 $0.01\ \mu\text{m}$ ，残余油分 0.01ppm ，压力露点温度： -40°C 。储气罐拟设置安全阀和压力表，可自动控制压力。

为满足生产设备对压缩空气品质的要求，压缩空气均进行干燥和过滤处理，供气品质达到露点温度 -40°C ，无油、除尘。

空压机的流程如下：空压机—缓冲罐（稳压）—初过滤器—干燥机—精过滤器—储气罐（稳压兼负荷调节）—管网—生产设备。

2、蒸汽系统

根据碳酸锂项目工艺生产需求，在 103 碳酸锂车间的蒸发和沉锂等流程中需要蒸汽，工艺所需蒸汽均由 103 碳酸锂车间内锅炉房供给，拟在 103 碳酸锂车间锅炉房配备 1 台 4t/h 天然气锅炉，正常工况蒸汽用量为 37.3t/h ，可满足用量需求。锅炉房拟设置可燃气体检测报警系统、紧急切断系统。锅炉房拟采用机械排风，换气次数不小于 6 次/小时，自然补风；拟设置事故排风系统，换气次数不小于 12 次/小时，拟与可燃气体浓度报警装置联动。

3、天然气

拟建项目焙烧窑、锅炉等拟使用天然气作为燃料，厂内拟设置 105CNG 站（压缩天然气储配站），规划设 3 台 CNG 气瓶车固定车位，固定车位应有明显的边界线，每个车位配置一个卸气柱，位于车位的南侧，卸气柱附近设置防撞柱。105CNG 站的四周边界应设置 2.5 米高不燃烧体围墙，出入口位于北侧，站区拟设置视频监控系统和周界入侵报警系统。

根据项目需求，每个 CNG 气瓶车几何容量为 52m^3 ，压力为 20Mpa。105CNG 站总几何容量为 156m^3 ，减压后总储气容积为 12000m^3 ，压力为 0.4mpa。根据《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 3.0.10，105CNG 站为二级站。

105CNG 站工艺流程：CNG 气瓶车连接卸气柱经卸气系统进入减压撬，通过减压撬将高压天然气减至用户所需的压力 0.2-0.4Mpa 后进入输送用气设备。

105CNG 站拟设置可燃气体检测报警系统、紧急切断系统。卸气柱拟设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。入口拟设置静电释放装置。

2.6.5 制冷系统

拟建项目在 103 碳酸锂车间内，拟配备 2 套冷冻水冰机系统，以提供冷冻工序所需的冷却水。载冷剂拟设置为氯化钙水溶液。拟建项目的一级冰机进水温度 13°C ，出水温度 10°C ；二级冰机进水温度 0°C ，出水温度 -5°C 。

2.6.6 自控方案

拟建一期项目拟采用 PLC 控制系统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、连锁、报警，并自动生成各种所需报表。

拟在 103 碳酸锂车间、104 卤水车间等设置车间控制室。

控制系统拟采用电气、仪表监控一体化的方式，电气的控制与操作拟在计

算机系统上进行并可现场手动。

2.6.7 通风排烟

103碳酸锂车间、104卤水车间拟采用自然通风。309配电房、污水处理区拟采用机械排风，自然补风。

103碳酸锂车间内锅炉房拟采用机械排风，换气次数不小于6次/小时，自然补风；拟设置事故排风系统，换气次数不小于12次/小时，拟与可燃气体浓度报警装置联动。

2.6.8 三废

1. 废气：拟建项目正常生产产生的废气见下表。

表2-8项目建成后正常生产时产生的废气

来源	尾气吸收系统介绍
碳酸锂项目的破碎废气	集气罩经过输送管道直接进入布袋除尘器,经旋风除尘+布袋除尘处理后经排气筒外排
碳酸锂项目的烘干废气焙烧烟气	由高温 SCR 脱硝工艺+布袋除尘器工艺+湿法脱硫脱氟工艺处理设施处理后，经高烟囱排放。脱硝剂为使用 TiO2 载体的 V2O5/WO3 及 MoO3 等金属氧化物。

2. 废水：拟建项目正常生产产生的废水见下表。

表2-9项目建成后的废水

废水来源	处理方式	废水去向	备注
初期雨水	初期雨水池	排入初期雨水池，经沉淀处理达标后排放至工业园污水处理厂。	—
生活污水	化粪池	排入化粪池，化粪池处理后外排污水管网	—

3. 固废：拟建项目产生的固废详见下表。

表2-11 项目建成后产生的固废

种类	来源	处置措施	种类
生活垃圾	生活区	由环卫部门清运	一般固废

种类	来源	处置措施	种类
污水处理站污泥	污水处理区	交由资质单位处理	危险废物
废滤布	碳酸锂生产区	交由资质单位处理	危险废物
废原料包装袋		拟返回供应商处理	一般固废

2.7 组织管理及人力资源

2.7.1 劳动定员

拟建一期项目职工总人数为100人，其中管理及技术人员20人，生产及辅助人员80人，年工作310d，三班倒。

2.7.2 安全管理机构及人员

拟建一期项目为新建项目，项目建成投入运行后，按照现代公司的管理方式运作，实行总经理负责制，总经理对公司的安全生产工作全面负责。拟设立安环部作为安全管理机构，配备专职和兼职安全管理人员，负责厂内安全管理工作。

2.7.3 人员培训

各岗位人员必须进行专业培训，使职工懂得所用设备设施的基本性能知识，掌握基本工艺流程，熟悉生产管理制度，熟练掌握使用技能，保证安全生产，做到人人持证上岗，生产之前必须对上岗人员培训完毕。

3 主要危险、有害因素识别与分析

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害的因素。所有的危险、有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质，能量失去控制是危险、有害因素转为事故的根本原因。

危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。

3.1 危险、有害因素识别的方法和过程

3.1.1 危险、有害因素识别方法

按照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-86），参考同行业最常见事故类别、伤害方式、事故概率统计等相关资料，遵循科学性、系统性、全面性的危险有害因素辨识原则，进行危险、有害因素的辨识。

3.1.2 危险、有害因素识别过程

根据对工艺流程、生产设备、主要物料及环境影响的分析，拟建一期项目存在的主要危险有害因素有火灾、其他爆炸、触电、机械伤害、灼烫、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、中毒窒息、淹溺以及自然灾害和其他危险有害因素。

3.2 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有害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般地说，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，危险危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危害因素造成事故的发生。

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。因此，失控也是一类危险因素或危害因素，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。

GB6441-86《企业职工伤亡事故分类》，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几个方面。

3.2.1 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。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。

3.2.2 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；在使用产生火花的工具，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。

3.2.3 管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理制度不健全或执行不力、职工的安全教育、培训不到位等方面，安全检查流于形式等。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；劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及防护用品不能正常发放或正确穿戴等，都可能造成事故的发生。也可因管理松懈而导致人员失误增多等。

3.2.4 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跌或误操作等。

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破坏设备、管线引发火灾、爆炸事故或直接造成人员伤亡。

3.3 危险、有害物质辨识分析

3.3.1 项目涉及的危险化学品

依据《危险化学品目录》（2015年版）进行辨识，拟建一期项目原辅料硫酸、氢氧化钠、天然气、氟化氢、二氧化硫、柴油为危险化学品。其中氟化氢、二氧化硫为焙烧废气，不作重大危险源辨识，仅进行危险性分析。

表3-1 危险化学品的危险、有害特性一览表

名称	CAS号	危化品序号	危险性类别	备注
硫酸	7664-93-9	1302	皮肤腐蚀/刺激, 类别1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别1	\
氢氧化钠	1310-73-2	1669	皮肤腐蚀/刺激, 类别1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别1	\
天然气	8006-14-2	2123	易燃气体, 类别1	\
氟化氢	7664-39-3	756	急性毒性-经口, 类别2* 急性毒性-经皮, 类别1 急性毒性-吸入, 类别2* 皮肤腐蚀/刺激, 类别1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别1	\
二氧化硫	7446-09-05	639	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	\
柴油	1674	\	易燃液体, 类别3	\

3.3.2 监管涉及的物质

（1）重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发〈首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则〉的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三

〔2013〕12号)规定，拟建一期项目涉及重点监管的危险化学品有天然气、焙烧废气中的氟化氢、二氧化硫。

（2）易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》，拟建一期项目涉及的易制毒化学品有硫酸。

（3）易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》，拟建一期项目不涉及易制爆化学品。

（4）各类监控化学品辨识

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，拟建一期项目不涉及监控化学品。

（5）特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（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），拟建一期项目不涉及特别管控危险化学品。

（6）高毒物品辨识

根据《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142号）的规定，拟建一期项目涉及的高毒化学品有焙烧废气中的氟化氢。

（7）危险化工工艺辨识：根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013完整版）》，拟建一期项目不涉及危险化工工艺。

3.4 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，长期的或临时的生产、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，视为危险化学品重大危险源。

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。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

危险化学品临界量的确定方法如下：

a) 在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1范围内的危险化学品，其临界量应按表1确定；

b) 未在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1范围内的危险化学品，应依据其危险特性，按表2确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

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

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，应按下式辨识危险化学品重大危险源：

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

若满足 ≥ 1 ，则定为重大危险源。

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

拟建一期项目属于危险化学品重大危险源辨识范畴的物质有天然气和柴油，柴油少量储存，其存在量远小于临界量5000t。

辨识单元	物质名称	临界量出处	最大存在量 q (t)	临界量 Q (t)	$S= q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n$	是否构成重大危险源
105CNG 站	天然气	表 1	8.6	50	$S=8.6/50=0.172<1$	否

综上，拟建一期项目不构成危险化学品重大危险源。

3.5 主要危险、有害因素的危险性分析

3.5.1 机械伤害

指机械设备运动（静止）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，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

1）混料机、皮带机、球磨机、过滤机、包装机、风机、泵等若质量不合格或设计上本身就存在缺陷，如设备关键部位有遮挡视线物，安全间距或防护间距不够。

2）混料机、皮带机、球磨机、过滤机、包装机、风机、泵等运转部位或传动部分缺乏护罩、护栏、挡板或护罩、护栏、挡板损坏等，可能发生机械伤害。

3）机械设备周围照明不足、作业场地狭窄，可能导致人员机械伤害。

4）工作场所环境恶劣，照明度不足，地面有油污或杂物未及时清理，有造成人员滑倒或视线受限，人体不慎触及周边的转动机械后，有造成机械伤害的危险。

5) 未设置安全警示标志，操作人员操作失误，有造成机械伤害的危险。

6) 未设置相应的安全联锁装置、安全控制装置，如遇紧急事故，可能会导致机械伤害。

3.5.2 灼烫

灼烫包括火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）。

拟建一期项目使用较多的酸类、碱类物质为腐蚀物品，物料管道输送过程中机泵设备或连接件法兰泄漏，泵运行过程中机械损坏造成泵体损坏，发生泄漏，装、卸搬运过程中包装破损，可造成作业人员化学灼伤。

若对各类腐蚀品的危险性认识不足，违规作业，很可能引起化学灼伤。进行硫酸、氢氧化钠等物质的搬运、装卸、分取、稀释或溶解，若缺少必要的安全防护措施，很可能灼伤人体皮肤、角膜和呼吸道。若将水倒入浓硫酸可能发生沸溅，引起灼烫。稀释浓硫酸不注意控制稀释速度和冷却降温，温度升高造成泄漏和酸雾。

操作人员作业过程中未正确佩戴或未佩戴劳动防护用品，会引起灼伤。

蒸汽管道、焙烧窑等高温设备未落实防护设施、隔热耐火材料缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触有造成人员的烫伤的危险。高温设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。操作过程中未按要求穿戴劳动防护用品或防护用品不符合标准、要求，有造成人员烫伤的可能。

3.5.3 火灾、其它爆炸

一、物料的火灾危险

原辅料天然气来自厂区105CNG站。天然气为多组分的混合物，主要成分为甲烷。当天然气发生泄漏，在空气中浓度达到5%~15%的范围内，遇明火即可发生爆炸。

天然气处理过程一旦发生火灾爆炸事故，不仅直接损失巨大，而且对周围环境和公共安全构成严重威胁，危害程度极大。设计不合理、施工质量、外力破坏、违章作业、设备和设施质量、腐蚀等原因，都可能引起设备、机械、管线、阀门、仪器仪表等出现泄漏。泄漏的天然气及其凝液等遇雷击火、电气或静电火花、机动车排烟喷火、明火或其他散发火时，将会引发火灾事故。

浓硫酸具有氧化性，与可燃物质、还原性物质接触，有引起火灾的危险；浓硫酸等酸性化学品遇水稀释与金属罐壁、管道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。

油浸式变压器内部绝缘材料特殊，含有大量可燃绝缘油，变压器内部发生严重过载、过电压、短路、导线接触不良、绝缘损坏等故障，易引起变压器损坏，发生起火爆炸，大量喷油易将火灾进一步扩大。

二、电气火灾危险

配电装置以及各种照明设备等存在电气火灾的危险。电气设备本身除可构成引燃源外，也可能成为易燃物的危险源。

（1）过载

过载又称过负荷，是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象。由于电流的发热量与电流的平方成正比，因此，过载时，发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾事故。

（2）短路

短路又称碰线、混线或连电，是指电气线路或设备中相线与相线之间短接，或相线与大地、相线与中性线之间的短接现象。发生短路时，电源电动势被短接，短路点阻抗变小，造成电气回路中电流突然增大，在短路处可产生火花，甚至产生6000℃以上的电弧；不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火。

（3）接触电阻过大

这是指导线与导线、导线与电气设备的连接处，由于接触不良，使接触部位的局部电阻过大的现象。当电流通过时，在接触电阻过大的部位，就会吸收很大的电能，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时可引起附近的可燃物质着火而造成火灾。

（4）电火花或电弧引起的火灾

电火花是电极间气体在放电能量不足或外电路阻抗较大时的击穿放电，而电弧放电则是气体自持放电的一种形式。两电极间的导电质点不断产生和消失，处于平衡状态，条件是电源能量足以维护电弧的燃烧。

电火花和电弧的温度是极高的，可达6000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。

雷电放电产生强烈电弧，直击雷放电可产生20000℃的电弧，引燃危险性极大，雷电冲击过电压击穿电气设备的绝缘构成短路也有很大的引燃危险。

3.5.4 触电

拟建一期项目使用多台变压器、各式低压电气设备及作业人员在涉及电气方面的操作过程中易引发触电事故。

- （1）变配电系统设计、安装不合理；
- （2）电气设备质量不合格，绝缘性能不符合标准要求；
- （3）电气装置的绝缘或外壳损坏，未及时修复或更换；
- （4）电气作业时，未采取相应的安全组织措施和技术措施；
- （5）电工、操作人员未穿戴相应的劳动防护用品或违章作业；
- （6）电动机长时间过负荷运行或缺相等不正常运行，会使电动机过热，导致绝缘损坏；
- （7）电气外壳及带电部位的绝缘不可靠且外壳接地不良或接地故障安全开关运行不正常；

（8）移动式电动工具（电焊机等）保管不善，使用前不检查、使用不当、未配备相应的漏电保护器、维修不及时、接地不良等，易造成触电事故；

（9）低压电气设备检修时，未严格执行低压停送电联系票制度；

（10）电气设备发生意外故障；

（11）在潮湿的环境中，电缆等电气设施绝缘层易损坏，维护不力，则易导致触电事故的发生；

（12）如果低压柜的安全防护不到位（安全警示标识缺损、防静电设施不符合要求等），也可能造成人员触电；

（13）生产操作过程若发生误操作或漏电，就会引发触电事故；

（14）现场用电设备的安装不规范、操作人员违规操作，均极易引发触电事故。

（15）如果配电柜前未铺设绝缘胶皮、作业时未挂牌，也会发生触电事故。

（16）电机、配电盘等电气设备无保护接地、无漏电保护器，易造成触电事故。

（17）变压器无防护设施和安全警示标准极易造成人员触电伤亡事故。

3.5.5 容器爆炸

容器的物理性爆炸指容器压力超过其承受极限而发生的爆炸。该项目生产使用压缩空气储气罐、CNG气瓶车，引发爆炸的原因有：

1、若储罐设计结构不合理,用材不当,制造质量差,局部存在如壁厚不均匀、气孔、裂纹、严重锈蚀等缺陷,即使储气罐仍在额定压力下工作,因其局部强度不够仍然会发生爆炸；

2、储罐内气体额定压力是由压力调节器和安全阀来确定的。一旦二者出现故障,如压力调节器操作失误或其中的卸荷阀管道等零部件出现故障（安全附件不全、失灵或安装不符合要求,安全阀不能动作或压力表指示不准确等），造成储罐内气体压力急剧上升,另外容器受热（如日光暴晒、火灾等）也会引

起容器内压升高。若超过罐体壁厚的强度极限,就会发生爆炸。

3.5.7 锅炉爆炸

锅炉爆炸是锅炉系统中储存的大量能量意外瞬间释放,转化为机械能的现象。在锅炉运行过程中,由于受压元件的某些部位超过了材料的极限强度,薄弱处发生断裂,或是由于炉膛燃爆导致某些锅炉受压部件损坏,使得储存在锅炉中的水及蒸气立即从破口处冲出来,发生锅炉爆炸。此时,由于锅内压力瞬间降至外界大气压力,锅内的饱和水立即剧烈汽化、膨胀,蒸汽也随之剧烈膨胀,造成压力再次升高,破口进一步扩大。由于从破口处冲出的汽水有很高的速度,形成强烈的冲击波,当与空气或地面接触后,便会产生强大的反作用力,使锅炉腾空而起或朝反作用力的方向运动、翻滚。锅炉爆炸时所释放的能量除了很少一部分消耗在撕裂钢板、将部分碎片以及与锅炉相连的汽气管道、阀门和本体抛离原地外,其余大部分能量将以冲击波的形式作用于周围环境,造成建筑物的破坏及人员伤亡。

拟建一期项目供热系统拟设置两台蒸汽锅炉,可能发生锅炉爆炸事故,锅炉爆炸的原因有:

(1) 超压破裂。锅炉运行压力超过最高许可工作压力,使元件应力超过材料的极限应力。超压工况常因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵,严重缺水事故处理不当而引起。

(2) 过热失效。钢板过热烧坏,强度降低而致元件破坏。通常因锅炉缺水干烧。结垢太厚,锅水中有油脂或锅筒内掉入石棉橡胶板等异物等原因引起。

(3) 腐蚀失效。因苛性脆化使元件强度降低。

(4) 裂纹和起槽。元件受交变应力作用,产生疲劳裂纹,又由腐蚀综合作用,形成槽状减薄。

(5) 水击破坏。因操作不当引起汽水系统水锤冲击,使受压元件受到强大的附加应力作用而失效。

（6）修理、改造不合理。造成锅炉爆炸的隐患。

（7）先天性缺陷。设计失误，结构受力、热补偿、水循环、用材、强度计算、安全设施等方面严重错误。制造失误，用错材料、不按图施工、焊接质量低劣、热处理、水压试验等工艺规范错误等引起。

3.5.8 高处坠落

维修人员在2m以上进行操作、巡检、设备维修等作业时，如果无作业平台及护栏或护栏残缺、破损，安全防护装置有缺陷或者违章操作等均容易导致人员高处坠落，在检修过程中，涉及高空作业，如防护措施不当，可能发生高空坠落事故。

在生产过程中，人员巡检、配件材料的起吊搬运、更换、物料疏堵或清理均需人员在走道、爬梯、平台等高处进行作业，若防护措施不全或损坏、人员操作失误等，可能发生人员高处坠落事故。

3.5.9 物体打击

物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。人员在作业区域作业，如有活动物体和人员携带的维修配件及工具坠落，可能发生物体坠落打击；在承压设备处，如果设备上的配件固定不牢或设备超压可能发生物体飞出的物体打击；在转动设备处，由于紧固件松脱或防护罩失落可能发生物体飞出的物体打击，上述现象，均有可能造成人员伤害。意外跌落的高空物件也可能对地面过往员工的安全造成人身伤亡等威胁。在作业或检修作业中，经常有多人同时作业，如配合不好，交叉作业、个人防护不够，材料等放置不当等，均容易发生物体打击事故。

3.5.10 车辆伤害

拟建一期项目原料和产品均由汽车运输，厂内由叉车、铲车运输，车辆在运输、装卸中会引起人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。生产过程中厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；缺少行车安全

警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

3.5.11 坍塌

坍塌是指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事故。项目选择在不良地质地带、建（构）筑物防震设计不当、建（构）筑物施工质量差，承重梁柱损坏均能造成建（构）筑物坍塌。厂房等建构筑物因碰撞、年久失修等原因坍塌，造成设备设施损失及人员伤亡。厂房内平台、斜梯等设施因过载、腐蚀、缺少维护等原因坍塌，也会造成财产损失及人员伤亡。

3.5.12 中毒窒息

1、进入设备内等受限空间检修时，因未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成窒息事故。

2、发生火灾时，物料或绝缘物质燃烧产生有毒烟雾，可能对现场人员健康及生理机能造成伤害，严重时导致人员中毒。

3、锂云母在焙烧过程中会产生氟化氢、二氧化硫有毒气体，若烟气管道、设备发生泄漏可引起中毒事故。

4、天然气为窒息性物质，发生大量泄漏可能使局部空间发生缺氧窒息。

3.5.13 淹溺

拟建一期项目循环水池、污水处理水池、消防水池等，若无防护栏或防护栏损坏、缺少必要的安全警示标志等都可能造成人员淹溺事故。

3.5.14 其他伤害

在生产、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

硫酸、氢氧化钠等具有较强的腐蚀性，可造成容器、管道、建筑物损坏、槽罐渗漏、道路破损等，从而引发各种事故。

在大气中，由于氧的作用、雨水的作用，腐蚀性介质的作用，裸露的设备、管线、阀、泵及其他设施会产生严重腐蚀，设备、设施、泵、螺栓、阀等会产生锈蚀，从而诱发事故的发生。

3.6 主要设备、设施危险、有害因素分析

3.6.1 反应釜危险性分析

- 1、挤压危险：搅拌轴转动过程中，人的误操作，有机械伤害风险。
- 2、摩擦风险：搅拌器底部脱落引起搅拌器与筒体刮擦，造成财产损失。
- 3、电气危险因素：减速机开关、控制按钮及电机等漏电，岗位人员有触电危险。
- 4、噪音引起的危险：离心机运转过程中产生噪声，造成人员听力损害及身体健康。
- 5、人员滑倒、绊倒、跌倒：更换减速机或操作阀门时，可能不慎滑倒摔落造成人身伤害。
- 6、减速机齿轮箱内部件的损坏：设备负荷过大或维护保养不到位，容易引起内部齿轮损坏或主轴与套的配合过大，引起减速机漏油及财产损失。

3.6.2 焙烧窑

焙烧窑是一个有一定斜度的圆筒状物，借助窑的转动来促进料在焙烧窑内搅拌，使料互相混合、接触进行反应。天然气燃烧产生大量的热，热量以火焰的辐射、热气的对流、窑砖(窑皮)传导等方式传给物料。物料依靠窑筒体的斜度及窑的转动在窑内向前运动。因此，焙烧窑若安全措施不到位或检修时违章作业，容易引发人员的机械伤害、高温烫伤和物体打击事故。

采用天然气作为燃料、天然气泄漏聚集，如果未设置泄漏报警装置，室内通风不良，可能引起火灾爆炸。

控制仪表或检测、显示设施失灵，窑温过高造成窑体设备损坏，引起火灾。

为高温设备或物料，如果安装位置不当、无防护或防护措施脱落失效、设备损坏等，可能发生人员烫伤事故。

3.6.3 离心机

在离心机加料时，转鼓内的物料不可能达到绝对的均匀分布，亦即会出现不平衡，因此，转鼓高速旋转时，这种不平衡将导致转鼓的振动。此振动将使其顶部和保护机壳下部之间的间隙或转鼓与机壳之间的间隙发生变化且不均匀，若操作不慎或睡觉而将手指、手臂伸进此间隙内，就很容易卡在里面被折断，甚至身体被拽入转鼓内，造成人身伤亡。有的人在放料时，将橡胶管从身后围过来，放进离心机内，致使橡胶管绕在离心机主轴上，人被拉倒而碰死。

离心机在操作运行中，人工铲料或直接用手从转鼓中接取物料而造成人身伤害。

3.6.4 混料机、球磨机、过滤机、包装机

1) 卷绕和绞缠的危险。旋转运动的机械部件的开口部分，如转动轴、齿轮等，旋转运动的机械部件将人的头发、饰物（如项链）、手套、衣服下摆随回转件卷绕，继而引起对人的伤害。

2) 引入或卷入。如卷取装置，两个做相对回转运动的部件之间的夹口引发的引入或卷入。

3) 飞出物打击的危险。由于断裂、松动、脱落或弹性位能等机械能释放，使失控的物件飞甩或反弹对人造成的伤害。如轴的破坏引起装配在其上的运动零部件飞出；由于螺栓的松动或脱落，引起被禁锢的运动零部件脱落或飞出等。

4) 切割和擦伤的危险。机械设备的尖棱、利角、锐边、粗糙的表面等，无论物体是运动还是静止的，这些由于形状产生的危险都会构成潜在的危险。

3.6.4 酸碱储罐

1) 作业人员未按规定穿戴防护用品或配备的防护用品不符合要求，可能造成化学性灼伤。

2) 酸碱储罐如未装设液位计或液位计失效不显示正确指示液位、操作人员操作失误，可能发生超装、冒顶等事故，造成大量泄漏，有造成人员灼伤的危险。

3) 储罐及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。

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，腐蚀性物料泄漏，造成人员化学灼伤。

5) 浓硫酸在极端低温时可能结晶堵塞管道，输送中引起管道或泵憋压，造成管道或填料泄漏等，从而导致硫酸泄漏发生灼烫事故。

6) 酸碱储罐区如果未设置围堰、围堰密闭不严或围堰的尺寸、材料不符合规范，在发生泄漏时不能有效发挥收容、隔离作用，会造成高浓度硫酸四处蔓延、事故失去控制并造成事故扩大。储罐围堰区如未设置相应的排水设施，以便雨雪天时及时排除围堰内的积水，浓硫酸大量泄漏时，可能造成严重爆沸、喷溅，危害周围人员安全。

7) 在装卸过程中如果装车泵、管道发生泄漏，法兰等处未加防喷溅罩，可能造成人员化学灼伤事故。

8) 浓硫酸会在钢制容器表面形成钝化膜，但浓硫酸具有较强吸湿性，如浓硫酸储罐罐顶存在缺陷、未采取防雨水措施和呼吸空气干燥措施，导致雨水进入硫酸储罐或浓硫酸长期暴露与空气接触吸收水分，尤其是雨雾天气，浓硫酸被水稀释后变成稀硫酸，稀硫酸与碳钢反应会生成易燃易爆的氢气。氢气的相对密度很小，易聚集在储槽顶部，如果氢气与空气混合达到爆炸极限，检修动火或受太阳暴晒、静电等，可能发生爆炸事故。

9) 酸碱对设备、管线有腐蚀作用，有可能造成物料的泄漏，如发生泄漏与设备、管道中铁等活性金属反应产生氢气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

3.6.5 空压机

1) 空压机在运转过程中，如果机械防护罩、紧急制动、联锁保护等设施缺失，人员在巡检、操作、检修过程中，如果人员操作、防护不当，人员有机械伤害的危险。

2) 空气过滤器过滤效果不好，空气中含尘量大易形成积炭；分子筛吸附效果下降，使碳氢化合物进入后续的压缩机中，过量积聚就可能发生燃爆事故。

3) 空气压缩机注油泵或润滑油系统故障可导致润滑油供油不足或中断，润滑油质量问题可导致润滑效果差，压缩机机械摩擦发热，成为空压机系统火灾爆炸的点火源。

4) 压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。

由于空气压缩机采用压缩机油作润滑油，压缩机油随压缩机压气过程，沿着整个排气通道形成油沉积物，这个沉积物称之为积碳。它在一定条件下能发生自燃，从而导致空气压缩机装置爆炸。汽缸、气阀室、管路、冷却器和储气罐等有积碳的地方都有可能发生爆炸。

3.6.6 管道支吊架

支吊架系统状态异常和失效会改变管系受力及支吊架承载分配，加大部分管段的局部变形，使得管系的局部应力增大甚至超过管材的基本许用应力，如不及时进行调整，将加速材料的蜕化和失效，将直接影响到管道材质蜕化的速度，从而缩短管道和设备的剩余使用寿命，严重者甚至会改变设备的原工作位置状态，使设备不能正常运行，有时还会使管系发生振动。

3.6.7 各种泵

泵是生产过程中的主要动力设备，该生产装置机泵用于原料、中间体的输送。泵在运转过程中会产生噪声，存在噪声危害；使用的各种泵均使用电机带动叶轮旋转，存在外露旋转运动部位，因此存在发生机械伤害事故危险因素；使用有电能，还存在发生触电事故危险因素。

泵的安装不合理、未进行设置减振措施、未为从业人员配备合适的劳动防护用品等，噪声会对从业人员身体健康造成危害，表现为：可损伤听力，长时间接触可导致不可逆的噪声聋；有害于心血管系统，诱发高血压；影响人的神经系统，使人急躁、易怒；影响睡眠，造成疲倦。

若泵的联轴器如防护不当或未防护，运行过程中，从业人员身体部位与旋转部位接触，可能造成机械伤害。

对电机未进行有效的接地保护，电源线路绝缘破损，人体与之接触会发生触电事故。

3.6.8 各类管道、管件、阀门

车间管道输送物料具有一定的腐蚀性，如果管道、阀门等发生腐蚀，连接处密封件损坏，容易产生泄漏；管道变形或沉降造成泄漏；由于工艺设计不合理，减振措施不到位或外界因素造成管道振动，致使螺栓松动，造成泄漏；周围介质引起的均匀腐蚀，这种腐蚀造成的泄漏主要出现在老管线上，随着时间的推移，管线内外壁层的腐蚀而剥落，最后造成大面积的穿孔，最终造成管道泄漏事故的发生；应力引起的腐蚀，金属材料的应力腐蚀，是指在静拉伸应力和腐蚀介质的共同作用下，使应力集中处产生破坏。这种腐蚀危害性较大，一般在没有先兆的情况下，能够迅速扩展产生突然断裂，发生严重的泄漏事故。阀门由于受到流体的温度、压力、冲刷、振动腐蚀的影响，以及阀门生产制作中存在的缺陷，阀门在使用过程中不可避免地产生泄漏，常见的泄漏多发生在填料密封处、法兰连接处、焊接连接处、丝扣连接处及阀体的薄弱部位上；管

道的安全附件失灵或损坏的话，管道也可能发生爆裂。

3.6.9 电气设备设施

电气设备设施的危险有害因素主要有以下几个方面：

1) 触电

触电是电流的能量对人体的伤害，分为电击和电伤。电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、神经系统、肺部的正常工作，可导致人死亡。通过人体的致命电流为50mA。电伤是电流的热效应、化学效应和机械效应对人体外部造成的局部伤害，包括：电弧烧伤、烫伤、电烙印、皮肤金属化等。人体触及带电导线、设备或其他带电体就会产生触电事故。触电方式有单相触电、两相触电和跨步电压触电。

2) 短路

电路相线之间直接接通，或者相线与接地物体之间直接接通。外电路电阻几乎接近于零时，电源则被短路。发生短路时，电压突然下降，电流急剧增大，可达几万或几十万安培，产生很多的电动力和很高的温度，烧毁设备，造成停电。

3) 电流热效应

电流通过导体时就会发热，这也是电流的性质之一。电流强度越大，电阻越大，转换的热能就越大。除此之外，交变电流的交变磁场还会在铁磁材料中，由于涡流损耗和磁滞损耗产生热量。以上现象说明，电路和电气设备运行时总是要发热的。电流的热效应是电流和电气设备事故的根源之一。

由于电路和电气设备过度发热，热能会成为点火源，引发火灾或爆炸。如果设备散热不良会导致烫伤人，烧毁设备。过热还会导致绝缘材料受到破坏，引起短路事故。

电路或电气设备异常发热往往是由于过载、散热不良、接触不良等原因造成的。

4）电火花和电弧

电火花是由电极间的击穿放电产生的。电弧是大量持续的电火花汇集而成的。电火花包括工作电火花和事故电火花。

电气设备正常工作时或正常操作过程中会产生火花，称为工作火花。如开关或接触器开合时产生的电火花，插销拔出或插入时产生的电火花。事故电火花是线路和设备发生故障时出现的火花。如导电路径连接松脱产生的火花、保险丝熔断时产生的火花、过电压放电火花、静电火花、感应电火花等。一般情况下，电火花温度很高，特别是电弧，温度可高达6000℃。同时，电火花和电弧不仅能引起可燃物燃烧和爆炸，还能使金属熔化、飞溅。

电气柜、导线、电缆因短路、过载、接地不良、电缆布置不合理或因质量问题、施工造成绝缘破损等均可能造成电气设备火灾事故发生。

配电室设置高、低压配电柜，检修作业时非电工作业、未断开电源、地面绝缘不良、野蛮作业等均可能发生触电事故，造成人员伤亡。

3.7 职业有害因素分析

3.7.1 粉尘

生产过程中在原料堆放、运输、配料等过程中都会产生粉尘。若配料操作人员不佩戴合格的劳动防护用品，特别是呼吸系统防护用品，这些粉尘易对作业人员的呼吸系统产生危害，长期在粉尘环境，会得职业病。

3.7.2 噪声危害

车间内存在的高噪声源有各种生产设备等，设备运转时产生的机械噪声，不仅有可能损坏生产设施，损害人的听力，而且影响信息交流和传递，容易诱发事故。

噪声危害与噪声源和声级有关。生产性噪音对人体的不良影响是多方面的，首先是对听觉器官的损害，长时间在噪音作用下，听觉器官的敏感性下降，由听觉适应到听觉疲劳，最后导致职业性耳聋。同时，对神经系统、心血管系

统及全身其他器官功能也有不同程度的损害。

3.7.3 振动危害

生产线等的振动对操作人员的健康会造成一定危害。它不仅会导致人的中枢神经、植物神经紊乱、血压升高，同时也会导致设备的零部件损坏。

振动危害的大小与振动的频率、振幅和加速度、接振时间与接振方式、冲击力等因素有关。振动的频率越高、振幅越大、接振时间越长、冲击力越大，振动作用于人体的危害也越大。

3.7.4 高温危害

拟建一期项目处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 80% 以上，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下工作，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

拟建一期项目中存在着较多的高温设备，如焙烧窑、反应釜、蒸汽管道等均放散大量的热量，作业场所温度较高。

高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28℃ 时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性、感觉运动协调功能都明显下降。35℃ 时仅为一般情况下的 70% 左右；极重体力劳动作业能力，30℃ 时只有一般情况下的 50%-70%，35℃ 时则仅有 30% 左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

3.8 检修危险有害因素分析

安全检修是化工企业必不可少的一个工作环节，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、受限空间作业、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。

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。

4) 缺乏防火防爆安全知识、电气设备不防爆或仪表漏气，也存在火灾爆炸隐患。

3.8.2 受限空间作业的危险性分析

1) 凡是进入槽、罐、地坑或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。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，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

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) 受限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

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

拟建一期项目有较多的反应器、槽等设备，这些设备均较高。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

拟建一期项目涉及的各类泵均为转动设备（含阀门、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、气源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

3.9 自然危险有害因素

1、地震

地震造成破坏损失严重，破坏范围大。地震会给企业造成极其严重的损失。由于地震是一种破坏力很大的自然灾害，可造成设备、设施破坏。

2、雷击

雷电是自然界中一种静电放电现象，雷击冲击电压可高达数百万伏，其破坏能量极大，缺少避雷设施或避雷设施接地不良，都可能遭到雷击或雷电感应放电。厂区设备、电气线路等有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、人身伤害等。

3、高温

工人长时间在高温环境会心情烦躁、大量排汗、注意力不集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、并易发生急性中暑，还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。

4、低气温

严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。冬天的低气温可能导致室外含水设备或容器冷裂，并可能造成人员冻伤。

5、地面沉降

如果厂址所在地的地层稳定性不良，地基土承载力较低，岩土工程特性差，人类过度开采地下水等，易造成地面沉降、地面塌陷，严重时可能造成建（构）筑物变形、开裂、下沉，存在事故隐患；地面沉降、地面塌陷还可造成设备与管道连接处变形或断裂，有可能导致事故。

6、大雪

长时间大量降雪造成大范围积雪成灾，严重影响甚至破坏交通、通讯、输电线路等生命线工程，长期积雪还会对建（构）筑物产生影响，严重时可能压垮建（构）筑物，造成坍塌事故。

7、风载荷

大风可造成建构筑物倾斜、倒塌，甚至造成设备破坏的危险，并有可能造成火灾事故发生，在下风向的人员有造成伤亡危险。

3.10 安全管理危险有害因素分析

安全生产管理工作是一项系统工程，涉及的领域广泛，管理的内容复杂，技术性、政策性较强，需要方方面面的专项管理和系统性的综合管理。生产过程是动态的，体系元素也会随时发生变化。

安全生产管理对规范人的不安全行为和纠正管理缺欠，防范危险和有害物质或能量的失控，防止事故发生起着重要作用，在整个生产过程中都应予以充分重视，以保证及时、有效地消除隐患，实现安全生产的既定目标。

安全生产管理方面存在的危害因素如下：

1、安全组织机构不健全或职能不清晰

如果安全生产体系不完善或安全体系没有保持持续改进，安全职能没有理顺，会形成管理缺陷的危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

2、安全责任制不完整或落实不到位

各级部门级岗位的安全职责如果没有真正落实，存在全员安全教育没有进行、隐患没有及时整改等管理上的漏洞，会形成管理性危害因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

3、安全管理制度不完善或缺乏执行监督

安全管理规章制度不健全，操作规程或作业指导书不完善，容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。

4、组织培训不到位

技术培训水平低，职工操作不熟练，应变能力差，容易导致误操作、违章作业，进而发生伤害事故。

劳动组织不合理，出现超负荷工作、过度疲劳时，容易导致配合失误，既

影响作业效率，又易发生事故。

5、安全投入不足

安全投入不足将直接导致必要安全设施的缺乏和安全防护不到位，其潜在的安全风险是非常大的，对发生生产安全事故的后果无法控制，往往会扩大事故的影响范围。

6、应急预案不完善

未建立系统全面的应急救援预案体系，综合应急救援预案不规范，专项应急预案不全面或现场处置方案缺乏可操作性，当遇突发事件时，由于处置不当使事故扩大或引发次生事故。

3.11 总平面布置得影响分析

1、周边生产经营活动因素影响分析

（1）化学因素

拟建一期项目周边目前规划中尚无危险化学品生产企业，对本项目的生产经营活动无影响。

（2）物理因素

厂区周边无其他不良因素，对本项目的生产经营活动无影响。

（3）生物因素

本项目位于工业园内，无致病微生物的、传染病媒介物的产生、处理场所，无致害动物、植物的存在，也无其他危害人体健康的细菌和病菌的滋生和培养场所，无对本项目生产经营活动产生影响的生物因素。

2、功能分区

厂区内建构筑物应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，厂区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大，造成更严重的伤亡和经济损失。

3、作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，并且不便于管理；一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

4、竖向布置

在多雨季节，如果厂区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致厂区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

5、防火距离

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

6、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

7、人流、物流

厂区的人员和货物出入口应分开设置。若人流与物流出入口不分设或设置不当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时厂区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

8、建（构）筑物

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确

定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。作业场所采光照明不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

3.12 施工建设期主要危险有害因素分析

1) 机械伤害

转动设备安装、调试过程中由于防护装置不全、未停机、停机未挂禁止合闸牌、违反操作规程可能发生人员伤亡、设备损毁等事故。

新设备内的固定装置未拆除、工人在设备内检查等情况下意外通电可能发生人员伤亡、设备损毁等事故。

2) 物体打击

各种设备安装、调试、检修作业过程中，辅助配件脱落或承压设施破裂碎片，人员在危险区域有受到物体打击的危险。

3) 坍塌

搭设脚手架人员未取得特种作业人员资格证、未遵守高处作业安全规定；脚手架搭设或拆除不满足要求；承重脚手架搭设在虚渣上或绑扎不牢固；未根据脚手架用途搭设脚手架等问题容易导致坍塌事故。

4) 触电

（1）建设工程施工临时用电不符合规定、电气设备安装不合理、未设置漏电保护、接地保护装置及线路架设不合理、天气潮湿或者操作人员违反安全操作规程，有可能引起触电事故。

（2）现场施工用的配电箱应为符合国家有关规范的防潮型的标准电箱，否则容易发生触电事故。

（3）焊接时，坡口经常采用角向磨光机打磨，磨光机老化、绝缘电阻破

坏，可能造成触电事故。

（4）施工过程可能需要夜间加班，而采用移动灯具，移动灯具管理不当也是触电事故的多发源。

5) 高处坠落

人员高空设备安装、调试、检修作业，如大型设备、高架梯台等，可能由于缺少梯子、平台、栏杆等防护设施，或这些防护设施不完善，如高处作业人员没有安全带，人员在操作时有发生高处坠落的危险。

6) 火灾爆炸

乙炔瓶的放置地点距离热源和电气设备过近、没有采取防止倾倒措施在烈日下暴晒；氧气瓶与乙炔气瓶间距不足，二者与动火作业地点间距不足等容易导致火灾爆炸事故。

7) 容器爆炸

氧气、乙炔瓶等严重腐蚀和损伤、超压碰撞、高温暴晒、安全装置不齐全、安全阀失效可能造成容器爆炸。

8) 起重伤害

设备搬运要采用起重设备。起重设备在装卸过程中可能造成人员砸伤、压伤。吊装过程中的违章和意外事故造成的人员伤亡事故。

在进行吊装时，吊装设备的质量问题、缺乏日常检修、违章指挥和操作，会引起人员伤亡事故。

起重机械失稳倾翻事故和转动吊臂造成的人员伤亡事故。

吊臂转动时发生撞、碰、挤人伤害为多发性事故，往往因注意力不集中、违反安全操作规程而造成的人员伤亡事故。

吊装角度不正确、吊臂转动时触、碰周围物体，尤其是高压电杆和通信电杆等，可能造成人员伤亡事故。

起重机本体、索具、吊具、各种限制器有缺陷，吊索具意外断裂、吊钩损

坏或非持证特种作业人员操作起重机械、违反安全操作规程等，发生吊物坠落，有可能直接伤人。

起重机在运行过程中，基础不稳固被拉翻，或因拉绳或跑绳突然断裂，就有可能对周围正在作业的人员造成严重的伤害。另外卷扬机的卷筒上的钢丝绳排列不整齐，钢丝绳跑偏、钢丝绳上有毛刺，挂住作业人员的衣物等就有可能对作业人员造成致命的伤害。

9) 车辆伤害

项目施工需要用到各种车辆，如：建筑机械车辆、物料搬运使用的平推车、铲车、物品运输车辆以及其他进入施工区域的各种车辆等。如果因管理不善等原因，各种车辆在施工区域会对作业人员造成一定的伤害；同时会对生产装置造成一定的损坏，进而引发事故对作业人员造成伤害。此外，如车辆本身缺陷，或制动、音响、灯光等失效，道路状况不符合规定要求、驾驶人员操作不当或疏忽大意可能造成车辆伤害事故。

3.13 事故案例

案例一、建平县鸿燊商贸有限公司“3·1”硫酸泄漏事故

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（以下简称园区）内，建平县鸿燊商贸有限公司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，溢出的硫酸流入附近农田、河床及高速公路涵洞，引发较严重的次生环境灾害，造成直接经济损失1210万元。

一、事故发生经过：

2012年12月中旬，3号储罐注满硫酸后，罐体发生变形、渗漏。勾伟东决定在罐体外1-5节上用槽钢焊接加强圈加固罐体。2013年春节前，依次完成了3号、1号及4号储罐加固工作。春节过后对2号储罐实施加固。在焊接作业过程中，未将储罐内盛装的硫酸导出，未采取隔离措施，也未对储罐内积存的气体进行置换，

未对现场进行通风，直接在储满硫酸的储罐外进行动火作业。

3月1日下午3时20分，5名焊工在2号储罐进行加固焊接作业时，罐体突然发生爆裂，罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离，顶盖与罐体分离，罐体侧移10米，靠在3号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到1号储罐下部连接管处，致使法兰被砸断，1号储罐内硫酸溢（流）出。最终两罐约2.6万吨硫酸全部溢（流）出，流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的5名焊工、会计王杰、司机张国华因硫酸灼烫全部遇难。当时在距离储罐30米左右临时工棚内监工的勾伟民、勾伟东侥幸逃脱，勾伟东身体烧伤。流入农田的硫酸又将放羊的农民蔡永华双脚烧伤，目前二人均无生命危险。事故发生后，勾伟民、勾伟东感觉事态严重，连同其堂弟勾伟杰分头逃匿。经公安机关多次工作，勾伟东、勾伟民、勾伟杰于2013年3月3日向公安机关投案。

二、事故原因及性质：

（一）直接原因

由于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，硫酸暴溢，又由于爆裂罐体碎片飞出，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。是这起事故的直接原因。

（二）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。按照规范该硫酸储罐罐体许用应力为217MPa。在储罐储满硫酸后，罐体实际环向应力为180.9MPa，而建成的储罐的罐体许用应力是150MPa，罐体环向应力超过罐体的许用应力。又因储罐罐体焊接质量缺陷，导致罐体储满硫酸后发生变形、渗漏。

2、违规动火。在加固施工作业时违反《化学品生产单位动火作业安全规范》

（AQ3022-2008）的规定，在未采取有效隔离、通风等防范措施的情况下，于装满硫酸的储罐外进行焊接作业。焊接过程产生的明火，遇储罐内达到爆炸极限的氢气，引发爆炸。

3、无安全防护设施。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致2.6万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

4、企业非法建设。企业在该硫酸储存项目未经规划，未经环境保护部门进行环境影响评估，未经安全生产监督管理部门审批安全条件，未经发改部门办理项目备案，未经国土部门批准项目建设用地，未经建设部门审批施工许可，未办理工商营业执照情况下，在临时用地上非法建设硫酸储罐。在建设过程中，擅自修改设计参数，雇佣无资质人员施工，建造的储罐达不到安全要求。硫酸储罐现场未设置事故存液池以及防护围堤等安全防护设施，导致2.6万吨硫酸溢流出，造成事故扩大，引发较严重的次生环境灾害。

5、无资质承揽施工工程，工程质量存在严重缺陷。储罐施工的包工队不具备钢结构工程专业承包及化工石油设备管道安全施工资质，擅自承揽硫酸储罐施工工程，工程质量存在明显缺陷。在施工中明知企业擅自增加罐体高度，降低储罐壁钢板厚度，提供的原材料达不到设计屈伸强度，却仍按照企业要求施工，为事故发生埋下了隐患。

6、借用合法资质，非法储存硫酸。借用焱通公司合法资质，获取硫酸购买备案证明，三个月内购入6.18万吨硫酸，储存在不具备基本安全条件的4个储罐中，为事故发生创造了条件。

7、园区及政府职能部门对项目把关不严，违法违规审批，监管不到位。

（三）事故性质

经调查认定，建平县鸿燊商贸有限公司“3.1”硫酸泄漏事故是一起较大生产安全责任事故。

三、防范措施及建议

（1）制定完善安全措施，将剩余两罐的硫酸安全运出，拆除罐体，清理场地。处理过酸土地、河床，按照省环保厅现场应急处置会议精神，制定处置方案，选择具有资质单位设计施工，对过酸土壤清理、填埋，恢复植被；制定农田复垦专业技术方案，开展复垦试种工作。

（2）严格建设项目审批程序，依法依规开展项目建设。项目审批备案工作中，工商、规划、发改、经信、土地、环保、安全监管、公安、消防和特种设备等监管部门及项目所在地园区管理机构要按照各自职责，严格依照有关法律法规的规定，正确行使审批职能。坚决杜绝未批先建、边批边建和超越职能审批的现象。建设单位要依法申请各项行政审批手续，严格依法办事；对项目勘察、设计、施工、监理等相关单位资质要严格把关，确保符合有关法律法规的规定。

（3）认真吸取事故教训，深入开展“打非治违”专项行动。认真吸取事故教训，深入开展安全生产“打非治违”专项行动，彻底排查、严厉打击未经批准擅自建设危险化学品项目，未经许可擅自从事危险化学品生产、经营，未经许可非法运输危险化学品等非法违法行为，坚决整顿治理、关闭取缔危险化学品非法违法生产经营建设单位，坚决遏制各类事故特别是危险化学品事故的发生，保障人民群众生命财产安全，推动安全生产形势的持续稳定好转。

（4）加强园区的监管。园区内的建设项目必须依法履行“三同时”手续。政府不得以“招商”为由，对建设项目实施保护。要正确处理安全与发展的关系，坚持把安全生产放在首要位置，自觉坚持科学发展安全发展，要把安全真正作为发展的前提和基础。负有监管职能的部门要加强园区企业监督检查，查处违法违规行为。

（5）政府分管领导，既要抓建设，又要抓安全，更要抓好干部管理。加强对干部的正确的政绩观、大局意识、责任意识和服务意识的教育，督促干部切实增强工作主动性，在各自分管行业领域，加强部门联动，严格按照法律法规规定

履职尽责。

案例二：无票操作误入带电间隔触电身亡事故案例

1、事故经过

某年11月11日，李庄变电站 I 号变压器大修，三侧断路器断开解除备用。11月12日，10kV西母检修试验，并办理了工作票。9时30分，试验人员要求拆除3号接地线，合上101断路器及101西、101甲隔离开关。正值班员按要求完成了上述操作，但操作未使用操作票，只在值班记录上做了记录。试验结束后，未拉开101断路器及其前后隔离开关。12时，副站长刁某某等来接班，交班记录中写明3号接地线在使用中，但这与实际情况不符；继电器室模拟板上101断路器在开路状态，也与现场实际不符，交接就按记录交接。12时02分，检修试验工作结束，在工作票备注栏中注明 I 号主变压器在检修，母线检修试验结束后，组织了验收。12时20分调度下令，用断路器“李100”送“西母”（有操作票），完成后“西母”带电。11月13日，刁、韩两位站长议论101断路器窥视灯缺灯泡，不知是卡口还是螺口，随即去查看。此时刁显然忘记了101断路器在合闸状态，盲目进入柜内，等韩某某到柜前时刁已触电烧伤，经抢救无效死亡。

2、事故原因分析

(1)刁某某违反《电业安全工作规程》“不论高压设备带电与否，值班人员不得单独移开或越过遮栏进行工作，若有必要移开遮栏时，必须有监护人在场”的规定，单独打开网门进入柜内，是发生事故的直接原因。

(2)无票操作，也未校正模拟板，耐压试验结束后，虽然办理了工作票 终结手续，但设备却未恢复原来状态，造成模拟板与实际不符，是发生事故的 主要原因。

(3)工件作风不严肃，操作检查不认真。调度员下令用“李100”断路器送电时，操作票的第一项就是检查设备状态，如按操作项目认真去检查，有可 能

发现问题不会导致刁某某触电，而检查流于形式，是发生事故的重要原因。

(4)事故暴露出该变电站执行规程、制度不严肃、不认真，工作有始无终，中间还缺少检查，本次操作实属严重违章作业。

3、事故防范措施

(1)运行人员必须随时保持头脑清醒，特别是站长、值长等人员，思想上绝不能麻痹大意。因为，作为基层领导的言行、举动，都直接关系到身边人员的生命安全，也包括自身的安全。

(2)不论高压设备停电与否，值班人员都不得单独移开或越过遮栏进行工作，特别是身为基层领导更要以身作则，模范地遵守规程、制度。

(3)倒闸操作必须按照值班调度员或值班负责人的命令执行，复诵无误后，录好音做好记录，由操作人填写操作票。对于作业中，因工作需要而必须进行倒闸操作时也必须填票，按操作票所列项目执行操作。工作结束后，必须使设备恢复原来状态，应由值班负责人下达恢复设备原来状态的操作命令，以保证值班调度员命令的正确执行。

4 评价单元和评价方法

4.1 评价单元的划分

评价单元是在对项目危险、有害因素进行辨识与分析的基础。评价单元划分是在危险有害因素辨识分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要进行的，单元的划分和组成要便于评价的进行，有利于提高评价的全面性、针对性和准确性。按照评价单元划分的原则，结合拟建一期项目的实际，划分以下评价单元。

- 1、厂址与总平面布置评价单元；
- 2、生产工艺和设备评价单元；
- 3、储存评价单元；
- 4、公用工程和辅助设施评价单元；
- 5、安全管理评价单元；

4.2 评价方法选择

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具，应根据评价对象和实况的评价目标，选择适用的评价方法，本评价选择如下评价方法。

表4-1 各单元评价方法一览表

序号	评价单元	评价方法
1.	厂址与总平面布置评价单元	安全检查表法
2.	生产工艺、设备评价单元	安全检查表法、 预先危险性分析法
3.	储存评价单元	安全检查表法、 预先危险性分析法 多米诺（Domino）效应分析法
4.	公用工程、辅助设施评价单元	安全检查表法、 预先危险性分析法
5.	安全管理评价单元	安全检查表法

4.2.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表分析是利用检查条款，按照相关的法律法规、规章、标准、规范等，对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理等有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

1、安全检查表编制的主要依据：

- 1) 有关法律、法规、标准；
- 2) 事故案例、经验、教训。

2、安全检查表分析三个步骤：

- 1) 选择或确定合适的安全检查表；
- 2) 完成分析；
- 3) 编制分析结果文件。

3、评价程序：

- 1) 熟悉评价对象；
- 2) 搜集资料，包括法律、法规、标准、事故案例、经验教训等资料；
- 3) 编制案例检查表；
- 4) 按检查表逐项检查；
- 5) 分析、评价检查结果。

4.2.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析法(PHA)预先危险性分析，是在进行某项工程作业(包括设计、施工、生产、维修等)之前，对系统存在的各种危险因素(类别、分布)出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析属定性评价方法，它讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，分析引发事故的条件、事故现象，以及形成事故的原因事件、结果、

危险等级等，并提出应采取的对策措施。

预先危险性分析法按危险、有害因素导致的事故、危害的危险(危害)程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，即：

I 级——安全的，可以忽略；

II 级——临界的，处于事故边缘状态，暂时不会造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施；

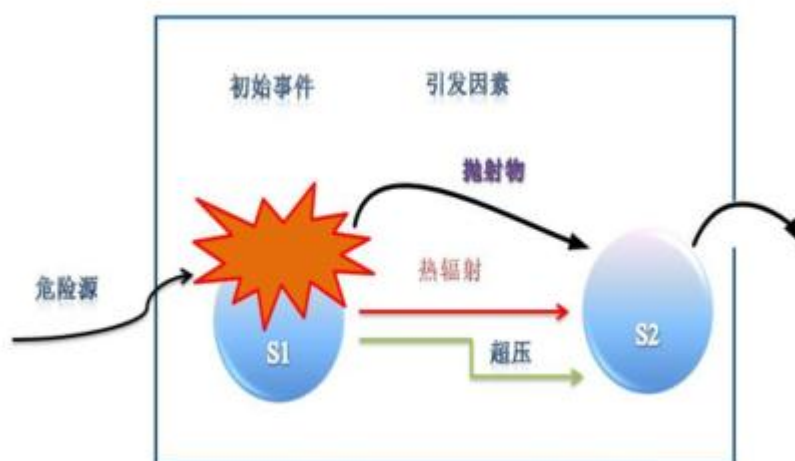
III级——危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；

IV级——破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

可行性研究阶段，项目尚未实施，无实物可供现场考察分析，所以要想弄清拟建一期项目建成后系统中可能存在事故的可能类型及其危害程度，并在此基础上提出各种可行的安全对策措施，必须结合拟建一期项目的各项设计资料，类比分析同类工程以往生产过程中发生的事故情况，而这种分析方法正好是预先危险性分析的基本分析步骤。

4.2.3 多米诺（Domino）效应分析法

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见下图。



众多多米诺效应的概念研究中，RENIERS 和 COZZANI 的定义更具广泛适用性，其核心是事故扩展传播与后果影响扩大，包含 3 个基本要素：1、初始事故场景及其物理影响如火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片等；2、潜在的二次或一阶扩展事故场景，源于初始事故的扩展传播，危险化学品发生泄漏，使后果影响扩大；3、后果影响扩大的目标设备或单元。

另外，火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片是三类主要的物理影响因素，即致损因子。火灾热辐射可导致目标设备的壳壁或结构材料发生高温强度下降，使压力储存的液化烃或工业气体的容器内压升高，同时火焰还有点火引燃的危险。爆炸冲击波可使目标设备发生屈服、倒塌、破裂、分解、整体位移、连接管线断裂、安全装置功能失效等，其传播路径还可产生二次碎片危险。爆炸碎片可穿透容器、切断支撑或管线，高温碎片也有点火或加热的危险，碎片

来源包括容器爆炸破裂产生的小碎片、爆炸分解的零部件等。一般而言，有毒物质泄漏不会直接导致进一步危化品泄漏扩散、火灾、爆炸等场景，但可使现场操作人员中毒，丧失正常工作能力，间接导致多米诺效应。关于连续或批处理工艺装置的基本控制系统与安全功能系统的连锁效应导致的事故，一般不属于多米诺

效应的研究范畴。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。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。

5 定性、定量评价

5.1 厂址与总平面布置评价单元

根据国家有关法律法规的要求，拟建一期项目选址、周边环境、平面布置和建构筑物结构等的合理性方面，将运用安全检查表方法进行检查评价。

5.1.1 周边环境符合性评价

拟建一期项目位于万载县工业园区新能源产业基地，现场勘查时东侧、西侧为园区道路，园区道路宽9m，道路对面为园区预留用地；北侧为园区道路，道路对面为江西涂联科技有限公司厂房；南侧为园区预留用地。

表5-1 拟建项目的周边环境情况一览表

方位	周边建（构）筑物、设施名称	拟建项目建（构）筑物、设施名称	拟建距离（m）	规范距离（m）	检查规范	检查结果
东	荒地	104卤水车间	/	/	/	/
西	荒地	围墙	/	/	/	/
南	荒地	103碳酸锂车间	/	/	/	/
北	江西涂联科技有限公司厂房（丁类/二舅）	309配电房（丙/二级）	大于30	10	GB50016-2014（2018年版）第3.4.1	符合

5.1.2 厂址选择安全检查表

表5-2 项目厂址选址安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.1条	本项目位于万载县工业园区新能源产业基地，占地为工业园规划的工业用地，符合国家的工业布局	符合
2.	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.2条	厂区内布置生产车间、道路等。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
3.	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.4条	厂址靠近原料、产品主要销售地及协作条件好的地区，交通便利。	符合
4.	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.5条	厂内道路与园区道路相连，交通便利。	符合
5.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.6条	由园区提供。	符合
6.	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.7条	本项目防护距离符合要求。	符合
7.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.8条	在已开发的工业园区内，工程地质条件和水文地质条件符合要求。	符合
8.	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.9条	厂区满足近期建设。	符合
9.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.10条	现场察看厂区地形坡度满足要求，不在盆地、积水洼地地带。	符合
10.	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.11条	项目厂外运输、检修依托社会力量，原料就近采购。	符合
11.	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》GB 50201的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.12条	现场察看厂区地势较高，不受洪水、潮水或内涝威胁	符合
12.	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施，应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.13条	在已开发的工业园区内，不在山区	符合
13.	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	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第3.0.14条	在已开发的工业园区内，不在所列区域	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	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、自然保护区和其他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。			

5.1.3 总平面布置安全检查表

表5-3 项目总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1.	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、高热加工、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	总平面布置考虑了当地气象、采光、通风，无西晒。	符合
2.	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定： 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	厂区运输线路短捷并保持物流畅通。	符合
3.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.1.9条	建筑群体的平面布置与空间景观相协调。厂区经过绿化，工作环境整洁。	符合
4.	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求： 1 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所； 2 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置； 3 产生噪声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等； 4 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.2.5条	产生高噪声的生产设施有混料机、空压机、风机、泵等，拟采用减振、隔振措施，远离人员集中场所。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定； 5 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87的有关规定。			
5.	压缩空气站的布置应符合下列要求： 1 应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧； 2 压缩空气站的朝向，应结合地形、气象条件，使站内有良好的通风和采光。贮气罐宜布置在站房的北侧； 3 压缩空气站的布置，尚应符合本规范第5.2.4和第5.2.5条的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.3.4条	空压机房拟布置在空气洁净的地段	符合
6.	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置，应符合下列规定： 1、宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段。 2、应远离明火或散发火花的地点。 3、架空供电线严禁跨越罐区。 4、当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头，桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施。 5、不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施。 6、液化经罐组或可燃液体罐组不宜紧靠排洪沟布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.6.5条	拟建一期项目不涉及甲、乙、丙类液体罐区	符合
7.	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，并应符合下列规定： 1、出入口的数量不宜少于2个。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.7.4条	整个厂区北、西侧已设置2个出入口，人流、物流分开设置	符合
8.	运输线路的布置，应符合下列要求：一、应满足生产要求，物流顺畅，线路短捷，人流、货流组织合理； 二、应有利于提高运输效率，改善劳动条件，运行安全可靠，并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成一个完整的、连续的运输系统； 三、应合理地利用地形； 四、应便于采用先进技术和设备； 五、经营管理及维修应方便； 六、运输繁忙的线路，应避免平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第6.1.3条	厂区内主要道路宽9m，便于大型货车通行，满足生产运输、装卸等的要求，人流、货流组织合理。	符合
9.	企业内道路的布置应符合下列规定： 1、应满足生产、运输、安装、检修、消防	《工业企业总平面设计规范》	厂内道路与厂区内主要建筑物轴线平行，呈	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	安全和施工的要求。 2、应有利于功能分区和街区的划分，并应与总平面布置相协调。 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，并应呈环形布置。 4、应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除。 5、与厂外道路应连接方便、短捷。 6、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。 7、液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心与消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160的有关规定。 8、施工道路应与永久性道路相结合。	GB50187-2012第6.4.1条	网格布置，满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求；与竖向设计协调，厂区主道路与厂外公路连接方便、短捷。	
10.	消防车道的布置应符合下列规定： 1、道路宜呈环形布置。 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	消防车道与厂区道路连通，距离短捷，车道的宽度不小于4.0m。	符合
11.	大宗原料、燃料仓库或堆场，应按贮用合一原则布置，并应符合下列要求： 1、应靠近主要用户，运输应方便； 2、应适应机械化装卸作业； 3、易散发粉尘的仓库或堆场应布置在厂区边缘地带，且应位于厂区全年最小频率风向的上风侧。 4、场地应有良好的排水条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第5.6.2条	固体原料统一储存车间暂存区，液体原料储存于储罐，并靠近生产车间	符合
12.	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，安全出口数量不少于两个。	GB50016-2014《建筑设计防火规范》第3.7.2条	安全出口数量不少于两个	符合
13.	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》GB 50016-2014[2018年版]第3.7.4条	车间内最远处距安全出口距离大于规定要求，符合安全要求。	符合
14.	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》GB 50016-2014[2018年版]第3.7.1条	车间两个安全出口最近边缘之间的水平距离大于5.0m。	符合
15.	厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽应根据疏散人数，按表3.7.5的规定经计算确定；但疏散走道的最小净宽不小于1.4m，门最小净宽不小于0.9m。	《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版]第3.7.5条	车间疏散走道的最小净宽不小于1.4m，门最小净宽不小于0.9m。	符合
16.	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 1 应靠近厂区边缘且输电线路进出方便的地段；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012第	309配电房为独立建筑，位于厂区边缘，地势较高，输电线路进出方	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近； 4 应有运输变压器的道路； 5 宜布置在地势较高地段。	4.4.5条	便，不受粉尘、水雾、腐蚀性气体等的影响，周边无强烈振动设施，运输方便。	
17.	循环水设施的布置，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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.3.9条	生产线配套的循环水设施位于服务生产车间附近	符合
18.	员工宿舍严禁设置在厂房内。 办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的防爆墙与厂房分隔和设置独立的安全出口。办公室、休息室设置在丙类厂房内时，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，并应至少设置1个独立的安全出口。如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》GB 50016-2014[2018年版]第3.3.5条	车间内未设置员工宿舍	符合

5.1.4 建筑物安全检查表

表5-4 建筑物安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	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》GB50016-2014（2018年版）第3.7.1条	车间两个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于5.0m	符合
2.	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，安全出口数量不少于两个。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第3.7.2条	车间设不少于2个安全出口	符合
3.	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》GB50016-2014（2018年版）第3.7.4条	任一点至最近安全出口的距离不限	符合
4.	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表3.7.5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。 首层外门的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，且该门的最小净宽度不应小于1.20m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第3.7.5条	可研未明确	需要完善

5.	建筑内的疏散门应符合下列规定： 1民用建筑和厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。除甲、乙类生产车间外，人数不超过60人且每樘门的平均疏散人数不超过30人的房间，其疏散门的开启方向不限； 2仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，但丙、丁、戊类仓库首层靠墙的外侧可采用推拉门或卷帘门； 3开向疏散楼梯或疏散楼梯间的门，当其完全开启时，不应减少楼梯平台的有效宽度； 4人员密集场所内平时需要控制人员随意出入的疏散门和设置门禁系统的住宅、宿舍、公寓建筑的外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置具有使用提示的标识。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第6.4.11条	可研未明确	需要完善
6.	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.2条	可研中未明确	需要完善
7.	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.4条	可研中未明确	需要完善
8.	长度大于7m的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于60m时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于40m。 当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通向变电所外部通道的安全出口。	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.6条	可研中未明确	需要完善

5.1.5 建（构）筑物的层数、防火分区、防火间距符合性检查

表5-5 厂房的层数及防火分区符合性检查表

建(构)筑物名称	火灾危险类别	设置情况				规范要求				检查结果
		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	最多允许层数	每个防火分区的最大允许建筑面积(㎡)	
103碳酸锂车间	丁	1	4056.28	4056.28	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第3.3.1	二级	不限	不限	符合
104卤水车间	丁	1	4331.36	4331.36	二级		二级	不限	不限	符合
309配电房	丙	2	294.84	589.68	二级		二级	不限	8000	符合
304消防泵房	丁	1	63.44	63.44	二级		二级	不限	不限	符合

表5-6 主要建筑物防火间距一览表

序号	建筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建筑、设施名称及火灾危险性类别	拟建间距（m）	规范间距（m）	依据规范条款	符合性
1.	103碳酸锂车间（丁/二级）	东	104卤水车间（丁/二级）	10	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		南	围墙	11.09	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
		西	309配电房（丙/二级）	13.4	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
			106丁类车间（丁/二级、规划用地）	14	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
			105CNG站（甲/二级）内气瓶车固定车位	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2	符合
		北	围墙	11.86	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
2.	104卤水车间（丁/二级）	东	围墙	12.3	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
		南	围墙	10.98	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
		西	103碳酸锂车间（丁/二级）	10	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		北	围墙	12.26	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
3.	105CNG站（甲/二级）内气瓶车	东	103碳酸锂车间（丁/二级）	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2	符合

序号	建筑物、设施名称及火灾危险性类别	方位	相邻建筑、设施名称及火灾危险性类别	拟建间距（m）	规范间距（m）	依据规范条款	符合性
	固定车位、1000 0<V（m ³ ）<450 00		103碳酸锂车间明火设备（燃气锅炉）	36.5	30	GB 51102-2016第4.2.2	符合
			105CNG站（甲/二级）围墙	10	10	GB 51102-2016第5.2.5	符合
		南	主要道路	16.9	15	GB 51102-2016第4.2.2	符合
			105CNG站（甲/二级）围墙	12.9	10	GB 51102-2016第5.2.5	符合
			105CNG站内卸气柱	2	2-3	GB 51102-2016第5.2.6	符合
		西	201甲类仓库（甲/二级）	30.05	30	GB 51102-2016第4.2.2	符合
			204甲类罐区（单罐最大容积为50m ³ ）	45	30	GB 51102-2016第4.2.2	符合
			105CNG站（甲/二级）围墙	10	10	GB 51102-2016第5.2.5	符合
		北	106丁类车间（规划用地，丁/二级）	45	25	GB 51102-2016第4.2.2	符合
			105CNG站（甲/二级）围墙	20	10	GB 51102-2016第5.2.5	符合
4.	105CNG站内卸气柱与105CNG站围墙			10	6	GB 51102-2016第5.2.6	符合
5.	309配电房（丙/二级）	东	103碳酸锂车间（丁/二级）	13.4	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		南	106丁类车间（丁/二级、规划用地）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		西	308污水处理区	35	\	\	\
		北	围墙	5.06	5	GB 50016-2014（2018版）第3.4.12	符合
6.	304消防泵房	东	203丁类仓库（二期、丁/二级）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		南	303冷冻间（二期、丁/二级）	14.8	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		西	403综合楼（二期、民用/二级）	26	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合
		北	301公用工程间（二期、丙/二级）	12	10	GB 50016-2014（2018版）第3.4.1	符合

5.1.6 评价小结

江西省坤亮环保科技有限公司锂电材料项目所选厂址符合相关规范及标准的要求，所选厂址满足项目需要。

项目的总平面布置在功能区划分上，分区明确，厂区内的主要建（构）筑物的相对位置安排、风向考虑符合有关标准的要求，建筑物其他层数及防火分

区满足现行规范要求。道路宽度满足规范要求，总平面布置合理。

5.2 生产工艺和设备评价单元

1、该项目生产工艺与国内外同类技术对比情况

拟建一期项目产品的生产工艺主要通过焙烧、浸出、蒸发浓缩、烘干等完成。该工艺方案具有技术成熟可靠，操作方便且易于控制等特点。

2、工艺技术、设备可靠性分析

拟建一期项目采用的生产装置和设备拟由有资质的单位制造、安装，企业工艺设备只要严格按照设计要求，委托有资质的单位进行设计、安装、施工、检测、检验和维护，其安全性、可靠性是有保障的。

5.2.1 生产工艺、设备安全检查表

表 5-7 生产工艺、设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	未使用淘汰的工艺、设备。	符合
2.	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	拟采购正规厂家的设备，有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
3.	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第5.1条	正规厂家的设备满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求	符合
4.	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	生产设备可被人员接触到的部分及其零部件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。	符合
5.	若存在下列情况的可能性之一时，生产设备则必须配置紧急开关： 一发生事故或出现设备功能紊乱时，不能迅速	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	拟配置急停开关	符合

	通过停车开关来终止危险的运行； --不能通过一个开关迅速中断若干个能造成危险的运动单元； --由于切断某个单元会导致其他危险； --在操纵台处不能看到所控制的全貌。	第5.6.2.1条		
6.	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。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第5.7条	工作位置安全可靠，工作空间充足	符合
7.	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	在设备运行时可能触及的可动零部件，拟配置必要的安全防护装置	符合
8.	对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.1.3条	拟配置可靠的限位装置	符合
9.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.1.6条	可研未明确	需要完善
10.	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第6.2.1条	旋转零部件拟配备防护罩	符合
11.	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	可研未明确	需要完善
12.	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	可研未明确	需要完善
13.	凡容易发生事故的地方，应按GB 2894的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按GB 2893的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008第6.8.1条	易发生触电、机械伤害场所拟设置警示标志。	符合
14.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第6.1.1.2条	拟采用机械化作业，其设备和管道采取有效的密闭措施	符合
15.	为减少对厂区及周边地区人员的危害及环境污染，散发有毒有害气体的设备所排出的尾气以	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第	拟配置废气净化装置	符合

	及由局部排气装置排出的浓度较高的有害气体应通过净化处理设备后排出；直接排入大气的，应根据排放气体的落地浓度确定引出高度，使工作场所劳动者接触的落点浓度符合 GBZ 2.1 的要求，还应符合GB16297和GB3095等相应环保标准的规定。	6.1.5.1条k)		
16.	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	酸碱罐区拟设置围堰	符合
17.	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 3.3.3条	拟采用PLC控制系统	符合
18.	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第3.3.4条	拟设置液位、温度、压力、PH值等报警、联锁	符合
19.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 4.6.2条	可研未明确	需要完善
20.	传动运输设备、皮带运输线应设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 4.6.3条	可研未明确	需要完善
21.	在液体毒性危害严重的作业场所，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。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.1.6条	可研未明确	需要完善
22.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、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，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.6.2条	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
23.	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.6.3条	可研未明确	需要完善
24.	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.6.4条	可研未明确	需要完善
25.	化工生产装置自动化控制系统应设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min。	《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014 第7.1.3条	自动化控制系统拟设置不间断电源，可燃气体检测报警系统拟设置不间断电源	符合

26.	安装 DCS、PLC、SIS 等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房，应考虑防静电接地。其室内的防静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。	《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014 第 5.3.1 条	可研未明确	需要完善
27.	燃油或燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型的事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定： 1 燃油锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定； 2 燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 9.3.16 条	可研未明确	需要完善
28.	燃气水平干管和立管不得穿过易燃易爆品仓库、配电间、变电室、电缆沟、烟道、进风道和电梯井等。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 10.2.24 条	可研未明确	需要完善
29.	工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m 以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。 当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于 10Ω。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 10.2.39 条	可研未明确	需要完善
30.	工业企业生产用气设备应有下列装置： 1 每台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 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。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 10.6.5 条	可研未明确	需要完善
31.	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 气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀； 2 烟道和封闭式炉膛，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 100Ω； 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。	《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 10.6.6 条	可研未明确	需要完善
32.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应	《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 第 3.0.1 条	104 卤水车间拟设置可燃、有毒气体探测器	符合

	分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。			
33.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电。	《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 第 3.0.9 条	拟采用 UPS 电源装置供电	符合
34.	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《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 第 6.2.1 条	可研未明确	需要完善
35.	空气压缩机的吸气系统，应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第3.0.3条	可研未明确	需要完善
36.	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第3.0.18条	可研未明确	需要完善
37.	空气压缩机的联轴器和皮带传动部分，必须装设安全防护设施。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第4.0.14条	可研未明确	需要完善
38.	空气压缩机应按规定配备测量仪表和保护装置。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 第6章	可研未明确	需要完善
39.	焙烧窑的传动装置中，应设置当辅助传动装置启动时能切断主电动机电源的联锁装置。	《回转窑》JB / T 8916-2017 第 4.4.1 条	可研未明确	需要完善
40.	焙烧窑的辅助传动装置应另设应急独立动力源。	《回转窑》JB / T 8916-2017 第 4.4.2 条	可研未明确	需要完善
41.	焙烧窑传动装置中的高转速联轴器、开式齿轮等传动部件应设置防护罩。	《回转窑》JB / T 8916-2017 第 4.4.3 条	可研未明确	需要完善
42.	焙烧窑的辅助传动装置应安装制动装置，以便在使用中切断辅助传动电动机时，防止焙烧窑自行转动。	《回转窑》JB / T 8916-2017 第 4.4.4 条	可研未明确	需要完善
43.	在操作者容易接近的处于运动状态的零部件处（如齿轮、轴、传动带、链条、叶片、刮板等），或运动件与静止件之间，应设置有效的防护装置或采取有效的限制措施，防护装置或采取的限制措施不应带来附加危险。防护装置应符合GB/T 8196的要求。限制措施应符合GB/T 23821、GB/T 12265.3的要求。如： a) 行走滤带（布）的过滤机（如带式压榨过滤机、带式真空过滤机、压滤机等），应有防止人员肢体或衣物等被卷人的防护装置或限制措施； b) 外露转动部件（如转鼓真空过滤机，圆盘真空过滤机的转盘），应采取措施防止人员接触； c) 外露传动部件（如压滤机拉板机构，齿轮）应	《过滤机 安全要求》GB 40161-2021 第 5.2.1.6条	可研未明确	需要完善

	有防护措施。			
44.	过滤机用于有毒或腐蚀性物料的过滤时,应有隔离防护装置和措施使人员避免接触。	《过滤机 安全要求》 GB 40161-2021 第 5.6.2条	可研未明确	需要完善
45.	有毒或腐蚀性物料离心机用于有毒或腐蚀性物料的处理时,与物料接触部分材料应能耐物料腐蚀,并应有隔离防护装置或防护措施。	《离心机 安全要求》 GB 19815-2021 第 5.7.2条	可研未明确	需要完善
46.	传动装置转动部分应配备防护罩,用户在旋转件周围应设置防护栏杆。	《球磨机和棒磨机》 GB/T 25708-2010 第 4.3.1条	可研未明确	需要完善
47.	输送机(或输送线)应(宜)装设安全保护装置应(宜)装设的安全保护装置如下: a) 倾斜向上运料的输送机,当其满载停车后逆转力矩大于零时,应装设防止逆转的制动器或逆止器; b) 倾斜向下运料的输送机,当其满载运行时驱动力矩为负值时,应装设防止超速的安全装置; c) 应装设防止输送带跑偏的保护和报警装置; d) 宜设输送带在传动滚筒上打滑的检测装置; e) 有动力张紧装置的自动控制的输送机宜设瞬时张力检测器; f) 在有6级以上大风侵袭危险的露天或沿海地区使用的输送机宜设防止输送带翻转的装置; g) 运送大块、坚硬物料的钢绳芯输送机应装设防止输送带纵向撕裂的保护装置; h) 宜设漏斗堵塞报警装置; i) 沿输送机人行通道的全长应设置急停拉绳开关。拉绳开关的间距不得大于60 m。当输送机的长度小于30 m时,允许不设拉绳开关而用急停按钮代替,但从输送机长度方向上的任何一点到急停按钮的距离不得大于10 m。	《带式输送机 安全 规范》 GB14784-2013 第 4.1.11条	可研未明确	需要完善
48.	距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《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》GB 4053.3-2009 第4.1.1条	可研未明确	需要完善
49.	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合,应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《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》GB 4053.3-2009 第4.1.2条	可研未明确	需要完善
50.	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成,其标识应符合下列要求: 物质名称的标识 a) 物质全称。例如:氮气、硫酸、甲醇。 b) 化学分子式。	《工业管道的基本识 别色、识别符号和安 全标识》 (GB7231-2003) 第 5.1条	可研未明确	需要完善
51.	工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成,其标识应符合下列要求: 工业管道内物质的流向用箭头表示,如果管道内物质的流向是双向的,则以双向箭头表示。	《工业管道的基本识 别色、识别符号和安 全标识》 (GB7231-2003) 第	可研未明确	需要完善

		5.2条		
52.	涉及可燃气体、有毒气体的生产过程，应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770的有关规定设置相应的检测仪表与报警装置、安全仪表系统。	《 锂冶炼厂工艺设计 标准 》GB/T 51382-2019第 3.7.25	104 卤水车间 拟设置可燃、 有毒气体探测 器	符合
53.	生产系统应根据工作岗位作业介质的酸碱特性设置硼酸洗液、碳酸氢钠洗液、洗眼器、淋洗器等装置，服务半径不应大于15m，所产生的废水应汇入生产废水处理系统	《 锂冶炼厂工艺设计 标准 》GB/T 51382-2019第 3.7.29	103 碳酸锂车 间拟设置洗眼 器	符合
54.	各种料液罐区应设置围堰、漏液回收及事故处理设置	《 锂冶炼厂工艺设计 标准 》GB/T 51382-2019第 3.8.5	酸碱储罐拟设 置围堰	符合

5.2.2 预先危险性分析法

表 5-8 生产工艺、设备预先危险性分析法

一	
潜在事故	机械伤害
作业场所	混料机、皮带机、球磨机、过滤机、包装机、风机、泵等设备的传动、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。
二	
潜在事故	灼烫
作业场所	反应釜、焙烧窑、干燥窑、蒸汽管道、MVR蒸发器，酸类、碱类物质使用场所
危险因素	高温物料、烟气、高温设备表面，酸类、碱类物质、蒸汽
触发事件	1、高温物料、烟气泄漏接触到人体； 2、酸类、碱类泄漏溅及人体；

	3、清洗、检修泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到高温、腐蚀性介质。
发生条件	人体接触到高温物体、表面、酸类、碱类物质
原因事件	1、泄漏的介质溅及人体； 2、工作时人体无意触及高温物体表面、酸类、碱类物质。
事故后果	导致人员灼烫伤
危险等级	II
防 范 措 施	临界的
三	
潜在危险	火灾、其他爆炸
作业场所	焙烧窑、电气线路
危险因素	可燃物质及其容器、管道、设备损坏等、
触 发 事 件	1、燃气泄漏； 2、电气火灾或外部火灾影响； 3、明火或雷击；
发生条件	存在点火源和燃烧物质，天然气在一定条件与空气混合可达到燃烧条件
原因事件	1、在生产过程中存在使用天然气，在一定条件与空气混合可达到燃烧条件，遇点火源如：电气火花、雷击、静电、违章动火、用火等可引发火灾、爆炸事故； 2、生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变配电间、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾； 3、撞击或人为损坏造成管道泄漏，发生爆裂，天然气泄漏，与空气混合可达到燃烧条件，遇点火源发生火灾、爆炸； 4、由自然灾害(如雷击、台风、地震)造成设备爆裂； 5、容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周；未按有关规定及操作规程操作； 6、不按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾； 7、未安装可燃气体检测报警装置或失效；
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ③按标准装置避雷设施，并定期检查； ④严格执行防静电措施。 ⑤定期清除风机积尘。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③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，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。 3、加强管理、严格工艺 ①检查门、阀以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护 ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③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； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有无违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；

	⑦配置有效的可燃气体检测报警装置，并定期对厂区内可燃气体报警器检测；保证仪器灵敏好用；
四	
潜在事故	触电
作业场所	电气设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过50mA/s； 4、设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其他部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按照标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用12伏和以下的电气设备，并有监护； 6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。

五	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于2m处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 3、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落； 4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	（1）2m以上高处作业；（2）作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做得作业，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”。
六	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路等
危险因素	车辆撞人、车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；

	5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。
七	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其他物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；

	4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工 9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。
八	
潜在事故	中毒窒息
作业场所	焙烧窑、干燥窑、烟气管道、碳化工段
危险因素	含氟化氢烟气
触发事件	含氟化氢烟气泄漏，故障泄漏、运行泄漏
发生条件	设备、阀门、管道泄漏
原因事件	1、现场通风不良； 2、救护不当；不清楚或不懂泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 3、未戴防护用品； 4、防护用品选型不对或使用不当；
事故后果	人体伤害
危险等级	II
风险程度	临界的
防范措施	1、采购的设备、阀门、管道必须使用专业生产设计单位的合格产品，设备安装及监理单位必须是由持有资质的单位来完成。 2、严格控制设备、阀门、管道质量及其安装质量，消除泄漏可能性。 3、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； 4、定期检修、维护保养，保持设备、阀门、管道的完好状态；检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 5、在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的劳动防护用品。 6、组织管理措施 (1)加强对设备、阀门、管道的检查，杜绝跑、冒、滴、漏； (2)教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救； (3)要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。

评价小结：通过上表可知，火灾、其他爆炸危险性等级为III级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏；灼烫、触电、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、中毒和窒息等危险性等级为II级，危险程度为临界的，处于事故边缘状态。

5.3 储存评价单元

5.3.1 安全检查表法

表5-9储存评价单元安全检查表法

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
1.	应在库区设置洗眼器等应急处置设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB 17915-2013 第4.3.3条	酸碱罐区拟设置洗眼器	符合要求
2.	库内设置温湿度计, 按时观测、记录。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB 17915-2013 第6.1.1条	可研未明确	需要完善
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	酸碱罐区拟设置围堰	符合要求
4.	具有危险和有害因素的生产过程, 应设置监测仪器、仪表, 并设计必要的报齐、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第3.3.4条	可研未明确	需要完善
5.	具有酸碱腐蚀性作业的作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第5.6.4条	可研未明确	需要完善
6.	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于2处越堤人行踏步或坡道, 并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014第3.1.7条	可研未明确	需要完善
7.	防火堤的相邻踏步、坡道、爬梯之间的距离不宜大于60m, 高度大于或等于1.2m的踏步或坡道应设护栏。	《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014第3.1.8条	可研未明确	需要完善
8.	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站宜靠近上游来气的管道或气源厂站设置, 压缩天然气瓶组供气站宜靠近供气负荷设置	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第4.1.5	105CNG站位于碳酸锂生产区附近	符合
9.	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的四周边界应设置不燃烧体围墙。生产区围墙应采用高度不小于2m的不燃烧体实体围墙; 辅助区根据安全保障情况和景观要求, 可采用不燃烧体非实体围墙。生产区与辅助区之间宜采用围墙或栅栏隔开	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第5.1.3	105CNG站的四周边界拟设置2.5米高不燃烧体围墙	符合
10.	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内应设置气瓶车固定车位。固定车位应有明显的边界线, 每台气瓶车的固定车位宽度不应小于4.5m, 长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应1个加气嘴或卸气嘴	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第5.1.6	105CNG站的车位有明显的边界线, 车位宽度为4.5米, 每个车位设置1个卸气柱	符合
11.	气瓶车在充气或卸气作业时应停靠在固定车位,	《压缩天然气供应	105CNG站设置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结果
	并应采取固定措施防止气瓶车移动	站设计规范》GB 51102-2016第5.1.7	了固定车位，并采取了固定措施	
12.	压缩天然气加气站内的加气柱、压缩天然气储配站内的卸气柱、压缩天然气瓶组供气站内的卸气装置应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀，并宜设置质量式流量计量装置。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第6.2.9	105CNG站的卸气柱拟设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀	符合
13.	压缩天然气储配站应根据输配系统调度要求设置向下游管道供配气的计量和调压装置。计量和调压装置应根据工作环境要求设置在露天或厂房内	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第6.2.23	拟设置减压撬	符合
14.	压缩天然气供应站的进(出)站管道应根据需要设置电绝缘装置	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第6.3.10	拟设置电绝缘装置	符合
15.	压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057中“第二类防雷建筑物”的有关规定	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第9.2.2	105CNG站拟按第二类防雷建筑物设计	符合
16.	加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，并应与就近的接地装置可靠连接	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第9.2.5	拟设置防静电接地装置	符合
17.	可燃气体探测报警系统的设计应符合下列规定： 1 在生产、使用可燃气体的场所和有可燃气体产生的场所应设置可燃气体探测报警系统，并应符合国家现行标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146和《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的有关规定。 2 可燃气体探测报警浓度应为天然气爆炸下限的20%（体积百分数）。 3 可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。 4 报警控制器应设置在有人值守的监控室内，并应与自控系统连接。	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第10.2.5	105CNG站拟设置可燃气体探测报警系统	符合
18.	一级、二级、三级压缩天然气供应站应设置视频监控系统和周界入侵报警系统，四级压缩天然气供应站宜设置视频监控系统和周界入侵报警系统	《压缩天然气供应站设计规范》GB 51102-2016第10.3.1	拟设置视频监控系统和入侵报警系统	符合

5.3.2 预先危险性分析法

表 5-10 储存评价单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	CNG站等
危险因素	天然气等危险化学品泄漏
触发事件	一、故障泄漏 1. 反应器、管线阀门、法兰等破损、泄漏；2. 管、阀、表等连接处泄漏，泵破裂或转动设备密封处泄漏；3. 反应、管、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏；4. 塔、器、阀门、泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；5. 撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏；6. 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、速度不当造成反应失控导致容器、管道等破裂、泄漏；4. 物料在容器、管道或其他贮存体中过量、超速、破裂、泄漏；5. 热交换不充分而造成能量过量积聚，导致塔、器等破裂、泄漏；6. 垫片撕裂造成泄漏，以及骤冷、急热造成釜、塔、器等破裂、泄漏；7. 压力容器未按有关规定及操作规程操作；8. 转动部件不洁而摩擦产生高温及高温物件遇易燃物品。
发生条件	1. 易燃易爆物蒸汽压达爆炸极限；2. 易燃易爆物料泄漏；3. 易燃物质遇明火；4. 存在点火源、静电、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。 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等。 3. 其他
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，严禁不带阻火器车辆进入易燃易爆区；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佩戴完好的阻火器，正确行驶，不能发生任何故障和车

	祸； ⑦易燃易爆场所一律使用防爆型电气设备； ⑧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、报警器检测仪表定期检、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；
潜在事故	灼烫
作业场所	酸碱罐区存放场所
危险因素	硫酸、氢氧化钠
触发事件	硫酸、氢氧化钠泄漏
发生条件	1、硫酸、氢氧化钠泄漏接触到人体； 2、清洗、检修泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性介质
原因事件	1、阀门、法兰、管道发生泄漏； 2、未按规定穿戴防护用品； 液位计损坏，储罐超装、冒顶等事故，造成大量泄漏；
事故后果	导致人员灼烫伤
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，保持管道完好； 4、配备和穿戴相应防护用品； 5、检查、检修储罐、管道，必须先清洗干净并做隔离，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； 8、设立警示标志。 9、严格执行作业规程。 10) 设置冲洗、喷淋装置。
潜在事故	车辆伤害
作业场所	装卸区
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线

触 发 事 件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
防 范 措 施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装厂房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。

评价小结：通过上表可知，火灾爆炸、车辆伤害、灼烫等危险性等级为II级，危险程度为临界的，处于事故边缘状态。

5.3.3 多米诺分析

该建设项目不涉及爆炸物；该项目涉及有易燃气体，且其设计最大量与GB18218 中规定的临界量比值之和小于1，无重大危险源。

本评价使用中国安全生产科学研究院提供的《CASSTQRA重大危险源区域定量风险评价与管理》进行风险计算得出的事故后果情况，如表 5-11。

表5-11多米诺分析情况

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)
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器中孔泄漏	闪火：1.5m/s, E类	52	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器中孔泄漏	闪火：静风, E类	42	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器中孔泄漏	闪火：3m/s, D类	26	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器中孔泄漏	闪火：2.25m/s, D类	24	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器大孔泄漏	闪火：静风, E类	20	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器物理爆炸	物理爆炸	16	27	46	22
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器大孔泄漏	闪火：1.5m/s, E类	16	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器大孔泄漏	闪火：2.25m/s, D类	12	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器大孔泄漏	闪火：3m/s, D类	12	/	/	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器中孔泄漏	云爆	8	14	24	11
江西省坤亮环保科技有限公司：半成品罐	管道完全破裂	池火	4	/	7	/
江西省坤亮环保科技有限公司：CNG气瓶车	容器大孔泄漏	云爆	4	7	12	5
江西省坤亮环保科技有限公司：天然气锅炉	容器物理爆炸	物理爆炸	3	5	10	4
江西省坤亮环保科技有限公司	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6	2

公司：压缩空气储罐(104)						
江西省坤亮环保科技有限公司：压缩空气储罐(103)	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6	2

CNG气瓶车爆炸多米诺影响区。



结论：根据定量计算结果及该建设项目《江西省坤亮环保科技有限公司坤亮环保万载锂电材料综合利用项目（一期）安全预评价报告》可知，该建设项目满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订）、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489-2009等标准防火间距的要求，多米诺半径内不涉及周边企业建构筑物。

因此，该项目对周边单位生产、经营活动影响较小，发生多米诺效应的概率较低。

从CNG气瓶车事故后果影响半径中可知，会对周边南面企业产生影响。建议企业建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，降低安全风险。但该公司应对其涉及多米诺影响的设备布置合理性进行分析，对多米诺影响范围内的设备加强管理，防止二次事故的发生。

5.4 公用工程和辅助设施评价单元

5.4.1 安全检查表

表5-12 公用工程安全检查表法

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
消防				
1.	城镇（包括居住区、商业区、开发区、工业区等）应沿可通行消防车的街道设置市政消火栓系统。 民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。 用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。 注：耐火等级不低于二级且建筑体积不大于3000m ³ 的戊类厂房，居住区人数不超过500人且建筑层数不超过两层的居住区，可不设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014（2018年版）) 8.1.2	厂区内拟设置室外消火栓	符合
2.	本规范第8.2.1条未规定的建筑或场所和符合本规范第8.2.1条规定的下列建筑或场所，可不设置室内消火栓系统，但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙： 1、耐火等级为一、二级且可燃物较少的单、多层丁、戊类厂房（仓库）。 2、耐火等级为三、四级且建筑体积不大于3000m ³ 的丁类厂房；耐火等级为三、四级且建筑体积不大于5000m ³ 的戊类厂房（仓库）。 3、粮食仓库、金库、远离城镇且无人值班的独立建筑。 4、存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑。 5、室内无生产、生活给水管道，室外消防用水取自储水池且建筑体积不大于5000m ³ 的其他建筑。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018年版） 8.2.2	厂房等不设置室内消火栓系统，拟设置消防软管卷盘	符合
3.	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《中华人民共和国消防法》第二十八条	消防设施、器材完好，疏散通道、安全出口、消防车通道畅通	符合
4.	灭火器的配置一般规定 1、一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具。 2、每个设置点的灭火器数量不宜多于5	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 6.1	拟按要求配置了灭火器	符合

	具。			
5.	1、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁。 2、灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。 灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005） 5.1.3、5.1.4	灭火器按要求摆放、设置	符合
6.	工厂、仓库区内应设置消防车道。 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》（GB50016-2014（2018年版）） 7.1.3	拟设置环形消防车道	符合
7.	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1 生产、生活用水量达到最大时市政给水管网或引入管不能满足室内外消防用水量时； 2 当采用一路消防供水或只有一条引入管，且室外消火栓系统设计流量大于20L/s或建筑高度大于50m时； 3 市政消防给水系统设计流量小于建筑的消防给水设计流量时。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 4.3.1	拟设置消防水池	符合
8.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《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 第3.0.1条	焙烧车间拟设置可燃、有毒气体探测器	符合
9.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《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 第3.0.6条	拟采用固定式探测器	符合
10.	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电。	《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 第3.0.9条	拟采用UPS电源装置供电	符合
11.	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离	《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	可研未明确	需要完善

	不宜大于5m;有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	第4.2.2条		
12.	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所,探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于0.5m。	《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 第6.1.1条	可研未明确	需要完善
13.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m-0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方0.5m-1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。	《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 第6.1.2条	可研未明确	需要完善
14.	现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。	《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 第6.2.2条	报警器拟设置在探测器附近	符合
15.	现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板2.2m,且位于工作人员易察觉的地点。	《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 第6.2.3条	可研未明确	需要完善
16.	现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。	《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 第6.2.4条	可研未明确	需要完善
电气				
17.	电气设备得接地应符合现行国家标准《交流电气装置设计规范》GB/T50065和《低压电气装置》(或《建筑物电气装置》)GB/T16895系列标准的有关规定。	《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 3.1.4	电气设备拟设置接地装置	符合
18.	配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护,作用于切断供电电源或发出报警信号。	《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 4.1.1	拟设置短路保护、过负载保护和接地故障保护	符合
19.	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) 5.2.1	拟设置穿管保护	符合
20.	电缆通过建筑物和构筑物的基础、楼板和穿过墙体等处以及电缆在引出地面2m至地下200mm处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的地方,均应穿管保护。	《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 5.6.31	拟设置穿管保护	符合

21.	根据建（构）筑物的防雷类别，按有关标准规定设置防雷电设施，并定期检测。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083—1999）第5.4.7条	各建筑物拟设置防雷电设施	符合
-----	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------	----

5.4.1 预先危险性分析评价

表5-13 公用工程和辅助设施预先危险性分析

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	预防措施
给排水系统				
机械伤害	1、安全意识差； 2、安全管理不严； 3、设备无防护设施，人员不慎被机器转动部位伤害； 4、操作失误。	人员受伤	II	1、加强安全教育； 2、制定严格管理制度； 3、设备要安装防护设施； 4、制定严格的操作规程。
触电	1、设备制作安装缺陷； 2、设备漏电接地不良或无漏电保护器或漏电保护器故障； 3、作业人员缺乏安全意识。	人员受伤	II	1、选用合格的设备； 2、安装合格的漏电保护器和设置接地保护； 3、定期对作业人员进行培训。
其它伤害（如噪声与振动）	1、选用设备噪声超标； 2、机器运行不正常、未按时检修设备、设备运转部件缺润滑油或减震器或消声器失效。	人员伤亡	II	1、选用合格的设备； 2、定期检查和维修，保证运行正常。
供配电系统				
火灾	1、电缆中间头制作不良、压接头不紧、接触电阻过大，长期运行造成电缆头过热烧穿绝缘，或长期运行没有定期检修，检修不到位；导致电缆火灾发生；电气设备选型、缆线不合理或质量不合格；消防设施未配备、配备不足或损坏。 2、建筑物防雷设施不良； 3、乱拉通讯电缆，产生漏电或短路； 4、人员安全意识淡薄，违反操作规程；油浸式变压器起火。	人员伤亡 财产损失	III	1、经常检查、定期检测电气设备的保护接地、接零装置，保证连接牢固，符合要求。不得随便乱动或私自修理车间内的电气设备；经常接触和使用的配电箱、配电板、闸刀开关、按钮开关、插座、插销以及导线等，必须保持完好，不得有破损或将带电部分裸露； 2、在雷雨天，不要走进高压电杆、铁塔、接闪杆的接地导线周围20米内。避雷设施应定期检测。正确使用各种防静电防护用品； 3、防止电气火灾，还要注意线路电器负荷不能过高，电气设备安装位置距易燃可燃物不能太近，注意电气设备运行是否异常，注意防潮等； 4、加强变压器的检查和管理。
触电	1、绝缘部件老化损坏、发生短路；开关柜不符合“五防”要求；保护装置失灵；接地、漏电保安器、绝缘保护等防护措施不完备。 2、人员安全意识淡薄，违反操作规程；未执行工作票和工作许可制度，停送电不规范高压带电作业；单独作业，无人监护。	人员伤亡	II	1、在使用手电钻、电砂轮等手持电动工具时，必须安装漏电保护器，工具导电外壳要进行防护性接地或接零，并要防止移动工具时，导线被拉断。 2、电气作业人员要遵守电工作业安全操作规程，坚持维护检修制度，特别是高压检修工作的安全，必须坚持工作票、工作监护等工作制度。对设备进行

	3、不按规定穿戴绝缘靴、绝缘手套等劳保用品。			维修时，一定要切断电源，并在刀闸操作手柄上悬挂“禁止合闸，有人工作”的警示牌。有触电危险的场所应设置明显的电气安全警示标志；所有电气作业人员必须熟练掌握触电急救方法。高压设备无论带电与否，值班人员不得单人移开或越过遮栏进行工作；在高压设备或大容量低压总盘上倒闸操作及在带电设备附近工作时，必须由两人进行，且由经验丰富的人员担任监护。 3、按规定穿戴绝缘靴、绝缘手套等劳保用品。
消防系统				
火灾	1、未设置室外消火栓； 2、未配备灭火器材，或灭火器材未定期检测； 3、无消防设备管理制度、消防设施、设备未经常维护维修； 4、未制定应急救援预案。	使灾情进一步扩大。	III	1、按规定设置消火栓； 2、配备足够数量的灭火器。灭火器应按期进行检验。 3、应在健全制度和执行制度的同时，做好设备的维护保养。 4、根据拟建一期项目特点，制定具有针对性的应急预案。
机械伤害	1、安全意识差； 2、安全管理不严； 3、水泵等设备无防护设施，人员不慎被机器转动部位伤害； 4、操作失误。	人员受伤	II	1、加强安全教育； 2、制定严格管理制度； 3、设备要安装防护设施； 4、制定严格的操作规程。
触电	1、设备制作安装缺陷； 2、水泵等设备漏电接地不良或无漏电保护器或漏电保护器故障； 3、作业人员缺乏安全意识。	人员受伤	II	1、选用合格的设备； 2、安装合格的漏电保护器和设置接地保护； 定期对作业人员进行培训。
其它伤害（如噪声与振动）	1、选用水泵等噪声超标； 2、机器运行不正常、未按时检修设备、设备运转部件缺润滑油或减震器或消声器失效。	人员伤亡	II	1、选用合格的设备； 2、定期检查和维修，保证运行正常。
防雷防静电接地系统				
雷击（静电）	1、接闪器安装不当，未对建筑物及设备起保护作用； 2、引下线面积太小、未焊接（压接），电阻过大； 3、接地极未按规定设置，接闪过电流能力不足； 4、设备无接地保护或接地不良，引起雷击电流的串入； 5、设备和管道无防静电接地或接地不良放电引起事故。	设备损坏、财产损失、人员伤亡。	II	1、严格按照《建筑物防雷设计规范》的有关规定进行设计； 2、严格按照规定周期进行防雷预防性试验。接地电阻不应超过相应的规定值； 3、应定期检查接地设施，发现有缺陷应及时处理； 4、严禁在装有接闪杆的建筑物上架设通信线、低压线； 5、严格规定周期进行防雷防静电预防性试验； 6、设备、管道按要求设置防静电接地。
压缩空气系统				
容器	1、压缩空气管道、压缩空气储罐等压	设备	II	1、加强压缩空气设备及管线的检查和

爆炸	力容器、设备具有一定压力（1MPa），当安全阀、压力表等安全装置失效，压力容器、熔炼炉、保温炉出现缺陷或损坏，设备承压能力下降，管道、容器超压都可能导致爆炸事故。 2、缺润滑油或油质差，发生积碳爆炸。 3、冷却中断，温度急增，积炭爆炸。 4、储气罐、管道腐蚀受损，机械受压强度降低。 5、安全管理制度不健全，未按操作规程操作，设备未定期检测维修等。	损坏、财产损失、人员伤亡。		日常维护。 2、完善操作规程，严禁违章操作。
供天然气				
火灾、爆炸	1、燃气管道泄漏，当遇明火或高温，发生爆炸； 2、内未装可燃气体检测仪或检测仪失灵、超期未检	人员伤亡、财产损失	III	1、选择质量合格的燃气输送设备，并定期巡检； 2、安装可燃气体探测器，并与生产设备连锁； 3、配置消防器材。
锅炉房				
锅炉爆炸	1) 点火不当、火焰不稳定、输气管道泄漏； 2) 锅炉制造与安装方面存在缺陷； 3) 安全附件失灵：安全阀安装和调整不符合要求；安装和使用不当，如连通管堵塞等； 4) 压力表不准或失灵超温、超压运行； 5) 司炉工人擅离岗位，或让无独立操作能力的人看管锅炉，或因司炉人员做其他工作而未认真检视仪表等； 6) 误操作，司炉经验不足，错误判断而进行错误操作等； 7) 缺乏定期检修制度，不能及时发现锅炉在长期运行中所形成的缺陷；	人员伤亡、财产损失	III	1) 锅炉点火前，应对炉膛进行吹扫，检测炉膛内可燃气体浓度不在爆炸极限内再点火； 2) 选用合格产品，委托有资质单位安装； 3) 锅炉必须由持证人员进行操作，应办理锅炉设备的登记手续。 4) 制定并不断完善锅炉安全操作规程，加强对司炉人员安全知识的培训、教育，提高安全意识和操作技能，在工作中杜绝“三违”现象。 5) 运行锅炉应每年进行一次停炉，作内外部检验。每六年进行一次水压试验。 6) 定期对安全阀、压力表等附件进行校验，确保它们的灵敏可靠。
灼烫	1) 法兰连接、焊接质量、密封存在问题； 2) 高温部位没有进行隔热处理，或隔热处理措施不当； 3) 工作人员疏忽大意触及到锅炉的高温部位，发生高温烫伤。	人员伤害	II	1) 按规定对管道进行巡检，发现有泄漏现象或隔热层损坏马上进行修复； 2) 高温部位、高温管道应按设计要求进行可靠的隔热处理； 3) 工作人员在高温部位操作时应佩戴好劳动防护用品，防止烫伤。

评价小结：通过上表可知，供配电、消防系统、供天然气、锅炉房中火灾危险性等级为III级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏；其他危险有害因素危险性等级均为II级，危险程度为临界的，处于事故边缘状态。

5.5安全管理评价单元

表5-14安全管理检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第四条	可研未明确	需要完善
2.	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第二十四条	可研未明确	需要完善
3.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第二十七条	可研未明确	需要完善
4.	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第二十八条	可研未明确	需要完善

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。 生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。			
5.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第三十条	可研未明确	需要完善
6.	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第四十条	本项目不涉及重大危险源	符合
7.	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第四十五条	可研未明确	需要完善
8.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第四十六条	可研未明确	需要完善
9.	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。 生产经营单位不得以任何形式与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第五十二条	可研未明确	需要完善

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
10.	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令 [2021]第88号第 八十一条	可研未明确	需要完善
11.	禁止生产经营单位安排未成年人从事接触有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的劳动以及其他危险性劳动。	《江西省安全生产管理条例》第 二十六条	可研未明确	需要完善

6 安全对策措施建议

根据拟建一期项目安全的定性、定量分析和综合性评价，依据相关法律、法规和技术标准，提出消除或降低相关危险、有害因素的危险、有害程度、降低事故发生频率及事故规模，具有针对性的可操作性的对策措施。以提高建设项目在实施过程中的本质安全度，满足安全生产的要求。

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

6.1.1 安全对策措施建议的依据

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、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 应补充的安全对策措施建议

6.2.1 厂址、总平面布置及建构筑物对策措施

1. 建设单位根据场地地震基本烈度做抗震设防，建构筑物按 VI 度进行抗震设防。

2. 工厂装卸货区应设置足够的货车进出场地，并不得占用消防通道。

3. 拟建一期项目钢结构的梁、柱、屋顶承重构件等建筑构件应按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）中相应条款进行防火处理，使其达到二级防火要求。

4. 消防车道与厂房、民用建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。厂内道路绿化应充分考虑交通安全，避免遮挡视线。

5. 103 碳酸锂车间室外设备区内的储罐区应具备良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

6. 各建筑物单体遵循保证整个流通体系的系统性、合理性。建筑空间的划分在充分满足其生产工艺操作和检修等使用功能，符合化工厂生产的特点，即防火、防腐、防尘等要求的前提下，做到适用、经济，采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

7. 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和人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。

8. 蒸汽管道和天然气管道管架的布置，应符合下列要求：

（1）管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修。

（2）不应妨碍建筑物的自然采光与通风。

9. 架空管线、管架跨越厂区道路的最小净空高度为 5m。

6.2.2 生产工艺及设备设施安全对策措施

1. 生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的大灾危险性类别、安全、卫生施工、安装、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内：当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。

2. 生产装置内的布置，应符合下列要求：

（1）装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。

（2）装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全施工安装、检修的要求。

3. 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂。

4. 反应釜的传动系统的裸露部件应有防护罩和安全检修保护装置。搅拌机的检修盖与启闭电源应有联锁装置。当检修盖打开时应切断电源，搅拌机应不能启动。

5. 反应釜设备方面的安全对策措施

（1）开关下料口时严禁将手放在外盖边缘位置。搅拌轴转动过程中，严禁身体部位进入。

（2）减速机外壳及电机有效接地；配电室内安装有漏电保护器；电气设备及元件严禁进水。

（3）建立防护用品安全管理制度；车间、班组现场检查及考核；职工配备有耳塞等防噪声护品；

（4）职工劳动保护产品定期更换，确保有效。

（5）强化员工安全意识，上下楼梯要扶好扶手。

（6）岗位人员定期对减速机完好情况检查一次，发现异常及时检修；

6. 设备布置应便于操作和维护；发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤

离；布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离，并设置必要的提示、标志和警告信号；对振动、爆炸敏感的设备，应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等；设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离。

7. 作业区的布置应保证人员有足够的安全活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害；作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。

8. 发生事故时，不能迅速通过停车开关来终止危险的运行生产设备必须配置紧急事故开关。

9. 控制装置应保证，当动力源发生异常（偶然或人为地切断或变化）时，也不会造成危险。自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。对复杂的生产设备和重要的安全系统，应配置自动监控装置。重要生产设备的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在启动设备时看不见全貌的生产设备，应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。调节装置应采用自动联锁装置，以防止误操作和自动调节、自动操纵线（管）路等的误通断。

10. 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。

11. 高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施挡板或安全围栏。

12. 传动运输设备、皮带运输线应设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

13. 在液体毒性危害严重的作业场所，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。

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

15. 具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础, 应进行防腐处理。

16. 循环水或其他低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测, 并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其他信号的停机报警, 循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

17. 焙烧窑的传动装置中, 应设置当辅助传动装置起动时能切断主电动机电源的联锁装置; 辅助传动装置应另设应急独立动力源; 传动装置中的高转速联轴器、开式齿轮等传动部件应设置防护罩; 辅助传动装置应安装制动装置, 以便在使用中切断辅助传动电动机时, 防止焙烧窑自行转动。

18. 过滤机用于有毒或腐蚀性物料的过滤时, 应有隔离防护装置和措施使人员避免接触。

19. 离心机用于有毒或腐蚀性物料的处理时, 与物料接触部分材料应能耐物料腐蚀, 并应有隔离防护装置或防护措施。

20. 球磨机传动装置转动部分应配备防护罩, 在旋转件周围应设置防护栏杆。

21. 皮带输送机(或输送线)应(宜)装设安全保护装置应(宜)装设的安全保护装置如下:a)倾斜向上运料的输送机, 当其满载停车后逆转力矩大于零时, 应装设防止逆转的制动器或逆止器; b)倾斜向下运料的输送机, 当其满载运行时驱动力矩为负值时, 应装设防止超速的安全装置; c)应装设防止输送带跑偏的保护和报警装置; d)宜设输送带在传动滚筒上打滑的检测装置; e)有动力张

紧装置的自动控制的输送机宜设瞬时张力检测器；f) 运送大块、坚硬物料的钢丝绳芯输送机应装设防止输送带纵向撕裂的保护装置；g) 宜设漏斗堵塞报警装置；h) 沿输送机人行通道的全长应设置急停拉绳开关。拉绳开关的间距不得大于 60 m。当输送机的长度小于 30 m 时，允许不设拉绳开关而用急停按钮代替，但从输送机长度方向上的任何一点到急停按钮的距离不得大于 10 m。

22. 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害；作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。

23. 燃气使用场所的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m 以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。当建筑物位于防雷区之外时，放散管的引线应接地，接地电阻应小于 $10\ \Omega$ 。

24. 燃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；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。

25. 燃气燃烧装置的安全设施应符合下列要求：燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；鼓风机和空气管道应设静电接地装置，接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ ；燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。

26. 燃气燃烧需要带压空气和氧气时，应有防止空气和氧气回到燃气管路和回火的安全措施，并应符合下列要求：燃气管路上应设背压式调压器，空气和氧气管路上应设泄压阀；在燃气、空气或氧气的混气管路与燃烧器之间应设阻火器，混气管路的最高压力不应大于 0.07MPa ；使用氧气时，其安装应符合

有关标准的规定。

27. 燃气管道阀门设置应符合下列规定：各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；每个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；每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门；放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

28. 燃气使用场所应设置可燃气体检测报警系统，应采用固定式可燃气体探测器，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5 m；探测器的安装高度宜在释放源上方 2m 内；现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点；可燃气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

29. 人员集中的作业区、控制室应设置清洁饮水设施。

30. 设备易发生危险的部位应设有安全标志或涂有安全色，提示操作人员注意。安全标志和安全色按 GB 2894、GB 2893 执行。在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置，应设置声、光或声光结合的事故报警信号。生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。埋设于建（构）筑物上的安装检修设备，设计时应考虑必要的安全系数，并在醒目处标出许吊的极限荷载量。

31. 选购正规厂家生产的符合标准要求的机械设备。对质量不合格或设计上本身就存在缺陷的设备，应停止使用。

32. 机械设备应设置必要的安全装置。应该定期检查安全装置，确保其处

于良好状态。

33. 操作位置，必须充分考虑人员脚踏和站立的安全性。

（1）若操作人员经常变换工作位置，则必须在生产设备上配备安全走板。安全走板的宽度应不小于500mm；

（2）若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面2m以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3执行。

34. 进入有限空间作业前坚持“先检查、再通风、再作业”，进行有限空间作业时先佩戴好防护用品，严格落实作业审批制度。进入受限空间作业前，应针对作业内容，对受限空间进行危险识别和风险评估，制定相应的作业程序及安全措施。

35. 设备的灼热或过冷部位可能造成危险，必须配置防接触屏蔽。

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

37. 危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

6.2.3 酸碱储罐区安全对策措施

1. 应当建立单位内部化学品管理制度。

2. 应当在购买制毒化学品（硫酸）前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

3. 储罐所在区域做防腐蚀、防渗处理。

4. 罐区的周围应设围堰。

5. 设置洗眼器等应急处理设施。

6. 酸、碱罐区需以围堰分隔。

7. 储罐应按规定安装液位计、温度计，液位计应有安全可靠的防护罩。
8. 酸碱物料，采用管道输送，管道及周边环境进行防腐处理，防止物料泄漏扩散。人员操作、检修按要求佩戴防护眼镜、耐配套手套、防酸服。
9. 化学品集中输送用泵应设置备用泵及事故应急桶，化学品输送管道在分配和使用处应设置手动切断阀。
10. 储存或输送化学危险品的设备、管理及附属仪表、器材等，应根据危险介质的特性，采取必要的防泄漏、防腐蚀措施。
11. 对于输送具有较强腐蚀性液体的化学品泵，在机械密封圈、法兰、阀等易喷射泄漏处，应设置适当的安全防护罩。
12. 储存腐蚀性危险化学品的设备和管道，需做防腐蚀工程。
13. 控制室和配电室不得直接布置在有腐蚀性液态介质作用的楼层下；其出入口不应直接通向产生腐蚀性介质的场所。
14. 受腐蚀性介质作用的建筑物、构筑物设计防腐措施。

6.2.4 空压机房及锅炉房的安全对策措施

一、空压机房

1. 压缩空气房的朝向宜使机器间有良好的自然通风，并宜减少西晒。
2. 空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。
3. 空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。在夏热冬暖地区，螺杆空气压缩机和额定功率小于或等于 55kW 的活塞空气压缩机、隔膜空气压缩机的吸气口可装设在室内。
4. 不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压

压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。

5. 离心空气压缩机的排气管上应装设止回阀和切断阀，空气压缩机与止回阀之间，必须设置放空管，放空管上应装设防喘振调节阀和消声器。

6. 离心空气压缩机应设置高位油箱或其他能够保证机器惰转时供油的设施。

7. 储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

8. 空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，应采取减少管道振动对建筑物影响的措施。

9. 压缩空气房宜设置隔声值班室。在空气压缩机组、管道及其建筑物上，应采取隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。压缩空气站的噪声控制值应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB / T 50087 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

10. 压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：

（1）应布置在室外或独立建筑内；

（2）储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于 1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏；

（3）在室外布置有困难时，工作压力小于 10MPa、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于 10MPa、单个容积不大于 10m³、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，总数量不超过 3 个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

11. 夏热冬冷和夏热冬暖地区压缩空气站的机器间内，宜对发热设备和管道采取隔热措施。

12. 离心空气压缩机组的高位油箱底部距机组水平中心线的高度不应小于 5m。

13. 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。
14. 压缩空气房内的平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆，栏杆的下部应设防护网或板。
15. 压缩空气房机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。
16. 机器间宜采用耐磨防油地面，墙的内表面应抹灰刷白。储气罐间的外窗宜采取减少日晒的措施。
17. 压缩空气房内使用的手提灯，电压不应超过 36V；在储气罐内或在空气压缩机的金属平台上使用的手提灯，电压不得超过 12V。
18. 在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。
19. 离心空气压缩机应设置下列控制系统：
 - （1）进气调节控制系统；
 - （2）机组防喘振控制系统；
 - （3）排气稳压控制系统或稳流控制系统。
20. 压缩空气管道及附件材料的选用，应符合下列规定：
 - （1）压缩空气固体颗粒等级或湿度等级不高于 5 级的管道，可采用碳钢管；
 - （2）压缩空气固体颗粒等级或湿度等级高于 5 级、不高于 3 级的干燥和净化压缩空气管道，可采用热镀锌钢管或不锈钢管；
 - （3）压缩空气固体颗粒等级或湿度等级高于 3 级的干燥和净化压缩空气管道，应采用不锈钢管或铜管；
 - （4）管道附件的强度、密封、耐磨、抗腐蚀性能应与管材相匹配。
21. 压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

二、锅炉房

1. 锅炉房出入口的设置应符合下列规定：

（1）出入口不应少于 2 个；

（2）锅炉房人员出入口应有 1 个直通室外。

2. 锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。

3. 锅炉房工艺布置应确保设备安装、操作运行、维护检修的安全和方便，并使各种管线流程短、结构简单，使锅炉房面积和空间使用合理、紧凑。

4. 风机、水泵、水箱、除氧装置、加热装置、除尘装置、蓄热器水处理装置等辅助设备和测量仪表露天布置时，应有防雨、防风防冻、防腐和防噪声等措施。

5. 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于 2m，并应符合起吊设备操作高度的要求；在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通行时，其净空高度可为 0.70m。

6. 锅炉与建筑物的净距不应小于《锅炉房设计标准》GB50041-2020 表 4.4.6 的规定。

7. 给水泵台数的选择应能适应锅炉房全年热负荷变化的要求，并应设置备用。

8. 蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：锅筒蒸汽压力、锅筒水位、锅筒进口给水压力、过热器出口蒸汽压力和温度、省煤器进出口水温和水压、炉床密相区和稀相区温度、料层压差、分离器出口烟气温度、返料器温度、一次风量、二次风量。

9. 锅炉房报警信号的装设，应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 表 11.1.8 的规定。

10. 锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、

其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位，宜设置工业电视摄像头；监视柜及显示屏宜设在集中控制室。

11. 蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，单台额定蒸发量小于或等于 4t/h 的蒸汽锅炉可设置位式给水自动调节装置，大于或等于 6t/h 的蒸汽锅炉宜设置连续给水自动调节装置；采用给水自动调节时，备用电动给水泵宜装设自动投入装置。

12. 蒸汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置，当单台额定蒸发量大于或等于 6t/h 时，应设置蒸汽超压保护装置。

13. 汽水管路设计应根据热力系统和锅炉房工艺布置进行并应符合下列规定：

- （1）应便于安装、操作和检修；
- （2）管道宜沿墙和柱敷设；
- （3）管道敷设在通道上方时，管道最低点与通道地面的净高不应小于 2 m；
- （4）管道不应妨碍门、窗的启闭与影响室内采光；
- （5）应满足装设仪表的要求；管道布置宜短捷、整齐。

14. 锅炉间应属于丁类生产厂房，建筑不应低于二级耐火等级。

15. 锅炉房的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积 10%的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。

16. 锅炉房的供电负荷级别和供电方式应根据工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性的和环境特征等因素，按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定确定。

17. 锅炉间等房间的余热宜采用有组织的自然通风排除；当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风。

18. 锅炉房内灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

19. 消防器材要放置在标志明显、便于取用的地点。消防设施要由专人保管与维护,保持消防设施的完好性如消防龙头、水管以及其他消防器材要保证有效;消防设备及器材不得移作他用。

20. 坚持动火“五不”、“四严”、“一清”原则;动火作业前做到“五不”,动火中做到“四严”,动火后做到“一清”。动火结束后,在工作人员撤离前,要根据情况对动火设备、物品、作业现场做洒水降温处理;在工作人员撤离后,要安排人员留守监护 2 小时以上,在确认安全后方可离开。

21. 锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。

6.2.5 105CNG站的安全对策措施

1. 压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于系统最高工作压力的1.1倍。

2. 压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合下列规定：

(1) 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不应大于管道系统设计压力。

(2) 安全阀进口管道应设置切断阀。

3. 卸气柱应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀，并宜设置质量式流量计量装置。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。

4. 出站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。

5. 压缩天然气管道连接应符合下列规定：

(1) 钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接宜采用焊接，管道与设备、阀门的连接宜采用法兰连接。

(2) 钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB/T 3765 的有关规定。

(3) 管接头的复合密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。

(4) 当管道附件与管道采用焊接连接时，二者的材质应满足焊接工艺要求。

6. 压缩天然气的卸气软管应采用适应天然气介质的气体承压软管，最高允许工作压力不应小于4倍的系统设计压力。软管长度不应大于6.0m，有效作用半径不应小于2.5m。

7. 压缩天然气供应站的进(出)站管道应根据需要设置电绝缘装置。

8. 卸气柱附近应设置防撞柱(栏)。

9. 压缩天然气设备的罩棚宜采用避免天然气积聚的结构形式。

10. 卸气柱配置8kg干粉灭火器的数量不得少于2个。

11. 压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地(独立接闪装置的接地装置除外)、防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其中最小值，且不宜大于 4Ω 。单独设置的工艺装置，接地电阻不宜大于 10Ω 。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于 10Ω 。

12. 压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置(独立接闪装置的接地装置除外)均可用于防静电接地。

13. 卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，并应与就近的接地装置可靠连接。

14. 压缩天然气的压力测点处应设置安全泄气孔。

15. 压缩天然气供应站应设置自控系统，并宜作为燃气输配数据采集监控系统的远端站。自控系统应包括工艺过程控制系统、可燃气体检测报警系统和紧急切断系统。

16. 应设置视频监控系统和周界入侵报警系统。

6.2.6 公用工程及辅助设施对策措施

一、消防安全对策措施

1. 应当对动用明火实行严格的消防安全管理。禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火；因特殊情况需要进行电、气焊等明火作业的，动火部门和人员应当按照单位的用火管理制度办理审批手续，落实现场监护人，在确认无火灾、爆炸危险后方可动火施工。动火施工人员应当遵守消防安全规定，并落实相应的消防安全措施。

2. 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，保持消防安全疏散指示标志、应急照明等设施处

于正常状态。

3. 应当至少每月进行一次防火检查。检查的内容应当包括：

- （一）火灾隐患的整改情况以及防范措施的落实情况；
- （二）安全疏散通道、疏散指示标志、应急照明和安全出口情况；
- （三）消防车通道、消防水源情况；
- （四）灭火器材配置及有效情况；
- （五）用火、用电有无违章情况；
- （六）重点工种人员以及其他员工消防知识的掌握情况；
- （七）消防安全重点部位的管理情况；
- （八）易燃易爆危险物品和场所防火防爆措施的落实情况以及其他重要物资的防火安全情况；
- （九）消防（控制室）值班情况和设施运行、记录情况；
- （十）防火巡查情况；
- （十一）消防安全标志的设置情况和完好、有效情况；
- （十二）其他需要检查的内容。

防火检查应当填写检查记录。检查人员和被检查部门负责人应当在检查记录上签名。

4. 灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散；应设置稳固，其铭牌必须朝外；手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内，其顶部离地面高度应小于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.15m。不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施；设置在室外的灭火器，应有保护措施；不得设置在超出其使用温度范围的地点。

5. 室内消火栓的布置应满足同一平面有2支消防水枪的2股充实水柱同时达到任何部位的要求，室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设

置消火栓的墙面成90°角或向下。

6. 火灾探测器至墙壁、梁边的水平最近距离不应小于0.5m；火灾探测器周围0.5m内，不得设置遮挡物；点型探测器宜水平安装，当倾斜安装时，倾斜角不应大于45°；火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器；火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源；火灾报警控制器应设置在有人值班的场所。

7. 建筑内的疏散门应符合下列规定：厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门；人员密集场所内平时需要控制人员随意出入的疏散门和设置门禁系统的住宅、宿舍、公寓建筑的外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置具有使用提示的标识。

8. 疏散照明灯应沿疏散走道均匀布置，疏散灯设置间距不应过大，同时应注意安全高度不宜过低。

9. 火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

10. 火灾自动报警系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

11. 火灾报警控制器应设置在有人值班的场所。

12. 系统中的火灾报警控制器、消防联动控制器和消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制装置、消防专用电话总机等起集中控制作用的消防设备，应设置在消防控制室内。

13. 火灾自动报警系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过32点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

14. 消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动

控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。

15. 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

16. 火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。

17. 消防水泵房应采取防水淹没的技术措施，消防水泵和控制柜应采取安全保护措施。

18. 消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

（1）消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用；

（2）消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位；

（3）消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

19. 消防水池的通气管和呼吸管等应符合下列规定：

（1）消防水池应设置通气管；

（2）消防水池通气管、呼吸管和溢流水管等应采取防止虫鼠等进入消防水池的技术措施。

20. 本项目竣工验收合格之日起五个工作日内，建设单位应当报消防设计审查验收主管部门备案。

二、电气设施对策措施

1. 敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。线路应避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。

2. 正常不带电，而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按要求设计可靠接地装置。

3. 发生火灾时仍需正常工作的消防通道、应急通道、配电室应设置应急照明和疏散指示标志，并符合《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（201

8 年版）第 10.3 的要求。

4. 带电设备与人员间的隔离措施设计中各级电压电气设备均按《高压配电装置设计规范》DL/T 5352-2018 取带电安全距离。中性点接的系统地导体敷设高度应不低于 4m。对所有电气设备和线路应根据对人的危害程度设置明显的警示标志、防护网或安全遮拦；可能误碰和带电部分均加设网栏，裸露的带电部分设置警示标志，并采用封闭方式，防外部落物和人身误触带电体。

5. 应按照《继电保护和安全自动装置技术规程》的规定设置安全自动装置，以保证生产设备的安全可靠运行。设置防止误操作、误入带电间隔等造成触电事故的安全连锁保护装置。

6. 凡正常情况下不带电，当绝缘损坏或其他特殊情况下可能带电的电气与机械设备的金属部分，都应该实行保护接地或接零。

7. 能引起触电且容易被触及的裸带电体必须设置遮护物或外罩。

8. 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。

9. 所有消防用电气设备配电线路应穿管保护，暗敷在非燃烧的结构内，保护厚度不少于 3cm。

10. 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。

11. 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。

12. 在生产区域或有特殊要求的应选用阻燃或耐火电缆，有腐蚀性场所选用耐腐蚀电缆。

13. 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程，坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。

14. 变配电室应采取防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施，

其耐火等级不应低于二级，并设向外开启的防火门。相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。长度大于7m的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。

15. 变配电室经常开启的门、窗，不宜直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。

16. 变配电室的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。

17. 变配电室的通风窗，应采用非燃烧材料。

18. 变配电室门的宽度宜按最大不可拆卸部件宽度加0.30m，高度宜按不可拆卸部件最大高度加0.30m。

19. 变配电室应设火灾自动报警及手提式灭火装置。

20. 变配电室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于45℃，进风和排风的温差不宜大于15℃。

21. 变配电室、控制室内不应有与其无关的管道、明敷线路通过。

22. 变电所每台油量大于或等于100kg的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施。

23. 油浸变压器外廓与变压器室墙壁和门的最小净距，应符合《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013 表4.2.4的规定。

24. 装配式电容器组单列布置时，网门与墙的距离不应小于1.3m；当双列布置时，网门之间的距离不应小于1.5m。

25. 成套电容器柜单列布置时，柜前通道宽度不应小于1.5m；当双列布置时，柜面之间的距离不应小于2.0m。

26. 高压配电系统宜采用放射式。

27. 可燃、有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷,应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑,需采用UPS电源装置供电。系统的气体探测器需与燃气管道紧急切断阀连锁。

28. 可燃、有毒气体探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所,探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于0.5m。

29. 可燃、有毒气体探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于2m。

30. 可燃、有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。

31. 现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

32. 建筑物的防雷装置需定期检测。

三、有限空间作业的安全对策措施

1. 对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前30min，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间。

2. 进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于3次，对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

3. 企业应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。

4. 有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷，并符合相应工种作业需要的资格。

5. 企业在作业前应针对施工方案，对从事有限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育；对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

6. 有限空间作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离的双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

三、蒸汽管道

1. 蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。

2. 热力管道严禁与输送易挥发、易爆、有毒、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

6.2.7 特种设备与强检设施对策措施

拟建一期项目存在储气罐、叉车、起重机等特种设备，应采取如下管理措施：

- 1、建设单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。
 - 2、建设单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。
 - 3、建设单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。
 - 4、建设单位应当建立特种设备安全技术档案。
 - 5、建设单位应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。
 - 6、特种设备的使用应当具有规定的安全距离、安全防护措施。
- 与特种设备安全相关的建筑物、附属设施，应当符合有关法律、行政法规的规定。
- 7、建设单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检

查，并作出记录。

特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。

8、建设单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

9、建设单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。

10、特种设备的作业人员及其相关管理人员，需持《特种设备作业人员证》，才能上岗操作。

6.2.8 安全管理对策措施

拟建一期项目在建设的过程中，应进行安全机构的设置和安全制度及安全教育等安全管理。

1、安全管理机构

企业应当建立安全风险管控和事故隐患排查治理双重预防机制，落实从主要负责人到每一名从业人员的安全风险管控和事故隐患排查治理责任制。建立健全安全生产管理机构，完善安全管理网络。主要包括成立以主要负责人为首的安全生产领导机构，成立有公司负责人、各部门负责人、工会代表及从业人员代表组成的安全生产委员会或领导小组，配备专职安全员，班组指定兼职安全员，专、兼职安全员应挑选责任心强、工作认真负责，心细的人员。企业主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格。

2、安全管理制度

（1）企业应根据特点，制定本企业实施细则和安全检查表，并按安全检查表认真进行检查。企业每季度至少检查一次，车间（或工段）每月至少检查一次。

（2）建立健全完善各项安全管理制度。即应包括安全生产教育和培训制

度、安全生产检查制度、防火管理制度、积尘清扫作业制度、危险化学品安全管理制度、设备和设施检修管理制度、事故管理制度、消防和防护器材管理制度、职业安全卫生制度、劳动防护用品使用和管理制度、安全生产奖励和惩罚制度以及其他保障安全生产的规章制度。

（3）应根据要求制定安全生产责任制，建立健全各级部门和各岗位、人员的安全责任制，即应包括主要负责人安全生产责任制、分管负责人安全生产责任制、安全生产管理人员安全生产责任制以及职能部门、各岗位、各工种人员安全生产责任制，并抓好落实工作。

（4）建立健全符合生产工艺、技术、设备特点和有关标准规定的安全作业规程和各工种、设备安全操作规程。

（5）应制订设备维护、保养规程及有关的特殊作业安全管理规定（如动火、登高、设备内、吊装、动土等作业），制订的规定应符合危险化学品从业单位安全作业规程的要求。

3、安全教育培训管理

（1）企业应当对新上岗从业人员进行厂（公司）、车间（职能部门）、班组三级安全生产教育和培训；对调整工作岗位、离岗半年以上重新上岗的从业人员，应当经车间（职能部门）、班组安全生产教育和培训合格后，方可上岗作业，每年进行一次全员安全教育并考试，考试不合格者不能上岗。

（2）企业应认真做好安全生产，普及安全法规，使职工了解本企业场所的危险程度；对危险岗位的职工应进行专门的安全技术和业务培训，并经考试合格，方准上岗。

（3）严格遵守《特种设备作业人员监督管理办法》的规定，凡特种作业人员必须按规定经过培训考核合格，做到持证上岗，公司应建有管理档案。

（4）事故管理严格执行“四不放过”原则。强化安全意识，提高安全素质，认真做好试生产前的安全知识和安全技术培训教育和安全规章制度的学

习，提高危险辨识能力、自我保护意识和安全操作技能。

4、日常安全管理

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。

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；设备应安排计划检修。

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。

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、事故应急救援预案

建设单位应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求，制定火灾、触电等各类事故应急救援预案。预案应具有可操作性，应明确各种事故状态下的处理、处置程序，明确各级人员、包括岗位操作人员在事故救援过程中的职责，明确紧急疏散的条件和路线等。保证各车间及作业场所的出口符合紧急疏散要求、标志明显、畅通无阻，以提高应急救援组织和人员的应变处置能力。

应定期对应急救援设施进行检查、维护、保养，查补漏洞，定期检测，并做好登记记录，以保证正常运转。

事故应急救援预案应分级编制、分级管理，各级预案之间应留好接口。

事故应急救援预案一定要按计划进行演练，演练应做到全员参与；演练应有记录，演练后应进行总结和讲评；各级安全管理部门应制定演练计划，

上级安全管理部门应督促、指导、检查下级部门应急演练的落实情况。

事故应急救援预案，应报政府有关部门备案。

6、规范化安全管理

（1）运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，持续地积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作，实现安全管理的标准化、系统化。

（2）加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

（3）计量仪表、控制装置应定期校验，并有记录。

（4）项目建成投产前应组织职工对新工艺、新技术、新设备操作和使用的专门培训。

（5）制订工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真对岗位员工进行培训、教育。

（6）建立设备台账，加强设备管理，应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

（7）生产区域要明确禁火区内的动火作业管理。

（8）做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

（9）在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书告知栏。

（10）为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设有安全标志。厂外运输应委托具有相应运输资质、能力的单位和车辆，车辆应按规定设置警示标志。

（11）在项目建设中，在明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强

与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

（12）在项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

（13）加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

（14）项目试生产运行期间，应制订试生产安全运行方案，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

（15）使用有特种设备，企业应当严格贯彻《特种设备安全监察条例》，在特种设备部件、整机的订货、安装、调试和使用环节中，注意国家资质许可的要求，及时办理特种设备的检验—校验相关证书，建立完整的特种设备使用操作和维护规程，建立相关安全生产管理制度，建立特种设备的专门运行记录档案。

6.2.9 有限空间对策措施

1、应对本单位所属的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。

2、必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业。制定以下制度：有限空间作业安全责任制度；有限空间作业审批制度；有限空间作业现场安全管理制度；有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度；有限空间作业应急管理制度；有限空间作业安全操作规程。

3、应对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训包括下列内容：有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施，有限空间作业的安全操作规程、检测仪器、劳动防护用品的正确使用，紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录，

并由参加培训的人员签字确认。

4、按照有限空间作业方案，明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。

5、实施有限空间作业前，对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并经安全生产管理人员审核，负责人批准。将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人监督作业人员按照方案进行作业准备。

6、有限空间作业严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度。检测符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

7、检测人员进行检测时，记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。检测人员采取相应的安全防护措施，防止中毒窒息等事故发生。

8、在有限空间作业过程中，企业采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时，企业必须立即停止有限空间作业，清点作业人员，撤离作业现场。

9、在有限空间作业过程中，对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30min，作业人员再次进入有限空间作业前，重新通风、检测合格后方可进入。

10、有限空间作业场所的照明灯具电压符合《特低电压（ELV）限值》（GB/T 3805-2008）等国家标准或者行业标准的规定。

11、根据有限空间存在危险有害因素的种类和危害程度，为作业人员提供

符合国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品，并教育监督作业人员正确佩戴与使用。

12、有限空间作业符合下列要求：保持有限空间出入口畅通；设置明显的安全警示标志和警示说明；作业前清点作业人员和工器具；作业人员与外部有可靠的通讯联络；监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

13、有限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员对作业现场进行清理，撤离作业人员。

14、根据有限空间作业的特点，制定应急预案，并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员掌握相关应急预案内容，定期进行演练，提高应急处置能力。

15、有限空间作业中发生事故后，现场有关人员立即报警，禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时，做好自身防护，佩戴必要的呼吸器具、救援器材。

6.2.10 施工过程的安全对策措施

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、坍塌、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。并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”的安全生产方针。在改造、搬迁、拆除老装置时应充分考虑施工对现有装置的影响，留有足够的安全间距，并制定完善的施工安全操作规程，严格执行。

2、对于重要设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，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检部门的检验合格证和使用许可证。

3、施工场所涉及动火作业应划定固定动火区与禁火区，并进行动火分析

和动火作业分类。设备内作业应办理设备内安全作业证，并要严格履行审批手续。涉及进入设备内作业前 30 分钟内，要取样分析有毒、有害物质浓度、氧含量，经检验合格后方可入内作业，应执行特殊性安全作业证审批权制度。

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；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

6、起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

7、施工现场的道路坚实、平坦，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、在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

9、高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的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。

10、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬质防护顶，通道避开上方有作业的地区。

11、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

12、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。

13、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。

14、施工时，企业与施工方加强管理，施工区和生产区隔开，施工车辆进出厂区避开禁火区，进入防爆区域内的机动车辆需戴阻火器，公司对员工加强安全教育培训，车间加强管理。强对施工队伍的安全管理，明确施工方安全责任，督促施工方履行应尽的基础安全设施建设，包括建立“安全防护隔离网”、设立“警示标志”等。施工企业要加强建筑安全生产管理，防范安全事故，严格遵守《建筑安全生产管理规定》。

15、施工场地必须封闭管理。要求施工方将施工场地与现有生产区域隔离，所有施工人员须在限定的施工现场活动，非公不得进入厂区的其他场所。生产区的人员禁止进入工地施工现场。

7 安全评价结论

7.1 危险有害因素辨识、评价结果

通过对江西省坤亮环保科技有限公司锂电材料项目的危险、有害分析和定性、定量的安全评价，该项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素为：机械伤害、灼烫、火灾、其他爆炸、触电、容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、中毒窒息、淹溺。其中机械伤害、灼烫、火灾、其他爆炸、触电为主要危险、有害因素，应重点防范。

经辨识，该项目不构成危险化学品重大危险源。

拟建一期项目符合国家产业政策，所选厂址符合有关法律、法规和标准、规范的要求。交通方便，水源、电源有保障。

拟建一期项目平面布置功能分工明确，工艺流程顺畅，物料输送较为便捷，布局合理，符合有关标准规范的要求。

7.2 建议

1、在项目建设过程中，应严格按照国家有关法规、标准和规程、规范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。

2、在生产准备期企业应制定相应的应急预案，并组织演练；试生产过程中加强对生产现场的巡检，及时消除生产安全事故隐患，减少各类事故发生，确保装置安全稳定运行。

3、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，有效性，以及安全技术、管理措施落实情况。

4、企业应根据生产的实际，落实完善各项安全投入计划，保证安全投入。

5、电气设备必须有设计制造资质企业生产的合格产品，有出厂检验合格证；防雷防静电设施必须安全可靠，拟建一期项目在投入运行前应委托当地防雷检测中心对建构筑物的防雷接地设施进行检测验收，按照规定每年委托有资质的单位对防雷接地装置进行检测，保证防雷接地装置完好。对于供配电系统，包括高低压配电、传动系统、照明等，严格按照相关标准规范设计、施工保证安全，在今后的使用过程中按照相关规程执行，确保安全生产。

7、企业应组织职工上岗前职业健康体检和岗前安全教育及职业卫生培训，经体检合格，安全教育及职业卫生培训考核合格方可上岗。

7.3 评价结论

拟建一期项目采用的工艺技术成熟，在采取必要安全措施后，项目潜在的危险、有害因素的危险、有害程度是可以得到减弱和降低。因此，设计、施工和建设单位等相关方在按照国家和行业的有关标准和规范进行设计和施工，并落实本评价报告中所提出的各项安全对策措施及建议后，拟建一期项目风险程度是可以接受的。

拟建一期项目在切实落实本安全预评价报告中提出的各项安全对策和建议基础上，通过在初步设计和安全设施设计中细化各项措施和要求，在建设施工过程中严把质量关，使各项安全设施、安全措施落到实处，且严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定，建立必要的事故应急体系和措施，加强安全管理培训，确保安全设施本质安全、可靠、有效。

综上所述，江西省坤亮环保科技有限公司锂电材料项目在采取本《安全预评价报告》中提出的各项安全对策措施及建议后，从安全生产角度符合国家有关安全生产法律、法规和标准、规范的要求。项目潜在的危险可以得到有效控制，能达到可以接受的程度。

附件一、各危险化学品的理化性能及危害特性：

1、硫酸

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	UN编号：1830
	危规号：81007	RTECS号：WS5600000	CAS编号：7664-93-9
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。		
	熔点(℃)：10.5	相对密度（水=1）：1.83	
	沸点(℃)：330.0	相对密度（空气=1）：3.4	
	饱和蒸气压(kPa)：0.13/145.8℃	辛烷/水分配系数对数值：	
	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。	
燃烧爆炸性	燃烧性：助燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	引燃温度(℃)：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化硫	
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧，遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
	毒性及健康危害	接触限值：中国：PC-TWA 1mg/m ³ PC-STEL 2mg/m ³	
急性毒性：LD ₅₀ 2140 mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ 510mg/m ³ ，2h(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2h(小鼠吸入)			
侵入途径：吸入、食入		III级(中度危害)	
健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激，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窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响肌体功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
急救		皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量肥皂水或流动清水彻底冲洗皮肤至少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。		
防护	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		
防护	检测方法：钡化钡比色法。		
	工程控制：密封操作，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：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

2、氢氧化钠

标识	中文名：	氢氧化钠	英文名：Sodium hydroxide
	分子式：	NaOH	分子量：40.01
	CAS号：	1310-73-2	RTECS号：WB4900000
	UN编号：	1823	危险货物编号：82001
	IMDG规则页码：	8225	
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、有机合成等。	
	相对密度(水=1)：	2.12	
	饱和蒸汽压(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	避免接触的条件：	接触潮湿空气。	
	燃烧性：	不燃	
	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	
	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。	
包装与储运	灭火方法：	雾状水、砂土。	
	危险性类别：	第8.2类 碱性腐蚀品	危险货物包装标志：16
	包装类别：	II	
毒性危害	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。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	
	接触限值：	中国MAC：0.5mg/m ³ ；苏联MAC：未制定标准；美国TWA：OSHA 2mg/m ³ ；ACGIH 2mg/m ³ [上限值]；美国STEL：未制定标准	
	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：	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。	
	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：	必要时佩带防毒口罩。	
	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。
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。	
其 他	工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	

3、天然气

标识	中文名:	天然气
	英文名:	NaturAL gas
	分子量:	0
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	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。
	沸点(℃):	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化) 相对密度(空气=1): 0.57
	溶解性:	溶于水。
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力:(100kPa): 6.8 建筑火险分级: 甲
	闪点(℃):	无资料 自燃温度(℃): 引燃温度(℃): 482~6
	爆炸下限(V%):	5 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。
	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。
	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。

4、氟化氢

CAS：	7664-39-3
名称：	氟化氢 hydrogen fluoride
分子式：	HF
分子量：	20.01
有害物成分：	氟化氢
健康危害：	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼X线异常与工业性氟病少见。
燃爆危险：	本品不燃，高毒，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：	氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。
有害燃烧产物：	氟化氢。
灭火方法：	消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
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。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。若是气体，合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。也可以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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，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。
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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。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。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国MAC(mg/m ³):	1[F]
前苏联MAC(mg/m ³):	0.5/0.1
TLVWN:	ACGIH 3ppm[F],2.6mg/m ³ [F]
监测方法:	离子选择性电极法；氟试剂—钼盐比色法
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:	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。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:	无色液体或气体。
熔点(℃):	-83.7
沸点(℃):	19.5
相对密度(水=1):	1.15
相对蒸气密度(空气=1):	1.27
饱和蒸气压(kPa):	53.32(2.5℃)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(℃):	188
临界压力(MPa):	6.48
闪点(℃):	无意义
引燃温度(℃):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	易溶于水。
主要用途:	用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物。
禁配物:	易燃或可燃物。
急性毒性:	LD50: 无资料LC50: 1044 mg/m ³ (大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	用过量石灰水中和，析出的沉淀填埋处理或回收利用，上清液稀释后排入废水系统。
危险货物编号:	81015
UN编号:	1052
包装类别:	O51
包装方法:	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
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、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。

5、二氧化硫

二氧化硫；亚硫酸酐

标识	中文名:	二氧化硫		英文名: Sulfur dioxide
	分子式:	SO ₂		分子量: 64.06
	CAS号:	7446-09-5		RTECS号: WS4550000
	危险货物编号:	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	燃烧热(kJ/mol): 无意义
燃烧爆炸危险性	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:	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:	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。		
运 装 与 储	危险性类别:	第2. 3类 有毒气体	危险货物包装标志: 4	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。		
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; LC ₅₀ : 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。		
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。		
	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。		
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。		
	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。		
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, 用一捕捉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。		
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。		

6、柴油

标识	中文名:	柴油
	英文名:	Diesel oil; Diesel fuel
	RTECS号:	HZ1770 000 危险货物编号: 33648
理化性质	外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
	主要用途:	用作柴油机的燃料。
	熔点(°C):	55
	沸点(°C):	282~338
	相对密度(水=1):	0.87~0.9
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(°C):	不小于60 自燃温度(°C): 引燃温度(°C): 257
	危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触,有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(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:	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第3.3类 高闪点易燃液体 危险货物包装标志: 5
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大,应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速,注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。
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 食入 经皮吸收
	毒性:	具有刺激作用
	健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮,吸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:	脱去污染的衣着,用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑,用流动清水冲洗,至少15分钟。就医。
	吸入:	脱离现场。脱去污染的衣着,至空气新鲜处,就医。防治吸入性肺炎。
	食入:	误服者饮牛奶或植物油,洗胃并灌肠,就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,注意通风。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护,但建议特殊情况下,佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	必要时戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
泄漏处置	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收,然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	

附件二、附件清单

- 1、营业执照
- 2、项目备案通知书
- 3、土地证
- 4、总平面布置图