

江西华赛新材料有限公司
万载电池级碳酸锂技术改造项目安全预评价报
告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年9月28日

江西华赛新材料有限公司
万载电池级碳酸锂技术改造项目
安全预评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：王 波

评价机构联系电话：0791-87379377

2024年9月28日

江西华赛新材料有限公司 万载电池级碳酸锂技术改造项目

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年9月28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。

江西华赛新材料有限公司
万载电池级碳酸锂技术改造项目
安全预评价报告
评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	王波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	郑强	0800000000101605	001851	
	戴磷	1100000000200597	019915	
报告编制人	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

前 言

江西华赛新材料有限公司成立于 2018 年 08 月 30 日，注册地位于江西省宜春市万载县万载县工业园工业北路，法定代表人为刘宗兵。经营范围包括一般项目：新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），电池制造，电池销售，资源再生利用技术研发，再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源加工，再生资源销售，电子专用材料销售，电子专用材料制造，电子专用材料研发，化工产品销售（不含许可类化工产品），基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），新材料技术研发，高纯元素及化合物销售，有色金属合金制造，蓄电池租赁，货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西华赛新材料有限公司现有一套 25000 吨废磷酸铁锂电池正极材料生产装置，厂区内主要建有 101 碳酸锂车间、102 硫酸锂车间、201 仓库、203 锂电破碎车间、204 辅助用房、206 配电房、402 研发中心、207 原料仓库、301 循环水池、302 污水处理池等建构筑物，于 2023 年 3 月通过了安全设施竣工验收。

江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目拟在原“江西华赛新材料有限公司 3 万吨/年废锂电池正极材料综合回收项目（一期）”基础上进行的电池级碳酸锂技术改造项目，新增碳化、MVR 等工序，将原装置中的工业级碳酸锂变为电池级碳酸锂，技改后原项目 3 万吨/年的总产能不变。项目拟将 201 仓库改造为 201 烘干包装车间，其中西北侧拟布置烘干包装等设备、西南侧拟改造为两座中转库，碳化工序设备拟设置在 201 烘干包装车间外。

该项目于2023年11月16日取得万载县工业和信息化局出具的项目备案通知书，项目统一代码：2311-360922-07-02-889701。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目不属于限制类的“单线产能5千吨/年以下碳酸锂装置”和淘汰类的“0.3万吨/年以下碳酸锂生产装置”。

该项目的产品碳酸锂、副产品硫酸钠不属于危险化学品。根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年修改）的规定，该项目涉及的二氧化碳（液态的或压缩的）等属于危险化学品，不涉及重点监管的危险化工工艺，不够成重大危险源。该项目不涉及《危险化学品使用量的数量标准》中规定的危险化学品，因此，项目不需要取得危险化学品使用许可证。

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》的要求，新、改、扩建项目必须进行安全预评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程在安全方面符合国家及行业有关法规和标准、规范。受江西华赛新材料有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担其万载电池级碳酸锂技术改造项目的安全预评价工作，组织项目评价组对该项目的可行性研究报告等技术资料进行了调查分析，对项目拟建现场进行了踏勘，并对类似项目进行了类比调研。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）等的规定，编制完成本报告。

在编制本安全预评价报告过程中，得到了江西华赛新材料有限公司有关负责同志的大力支持和帮助，在此深表感谢。

目 录

前 言	IV
1. 评价概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	2
1.4 评价范围	12
1.5 评价程序	13
1.6 附加说明	14
2. 建设项目概况	15
2.1 项目基本情况	15
2.2 项目建设条件	20
2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存	23
2.4 总图运输及建（构）筑物	24
2.5 生产工艺流程	26
2.6 主要生产设备	35
2.7 公用工程和辅助设施	36
2.8 消防	40
2.9 三废处理	41
2.10 组织及劳动定员	42
3. 主要危险、有害因素辨识与分析	43
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因	43
3.2 物质固有的危险特性	45
3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析	48
3.4 厂址、总平面布置和建（构）筑物危险、有害因素辨识分析	49
3.5 项目主要危险、有害因素辨识分析	52
3.6 主要设备危险有害因素分析	66
3.7 主要危险、有害因素辨识与分析结果	69

3.8 重大危险源辨识	69
3.9 外部安全防护距离	69
3.10 事故案例	70
4. 评价单元的划分和评价方法的选择	73
4.1 评价单元的划分	73
4.2 评价方法的选择	74
4.3 评价方法简介	75
5. 定性、定量评价	77
5.1 项目选址与周边环境单元	77
5.2 总平面布置及建（构）筑物单元	80
5.3 生产工艺装置单元	85
5.4 储运系统单元	90
5.5 公用工程及辅助设施单元	92
5.6 特种设备单元	94
5.7 消防单元	95
6 安全生产条件和产业政策符合性评价	98
6.1 安全生产条件符合性评价	98
6.2 产业政策符合性评价	104
7. 安全对策措施与建议	105
7.1 安全对策措施与建议的依据和原则	105
7.2 《可研》中已有的安全对策措施	105
7.3 建议补充的安全对策措施	108
8 评价结论	126
8.1 项目危险、危害性评价汇总	126
8.2 评价结论	127
9. 与建设单位交换意见的情况结果	128
10. 附件、附图	129

1. 评价概述

1.1 评价目的

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

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。主要有以下目的：

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

1.2 评价原则

本次安全预评价所遵循的原则是：

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

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设

项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2002] 第 70 号，经主席令 [2009] 第 18 号、主席令 [2014] 第 13 号、主席令 [2021] 第 88 号修改，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

2. 《中华人民共和国劳动法》（主席令 [1994] 第 28 号，经主席令 [2009] 第 65 号、主席令 [2018] 第 24 号修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

3. 《中华人民共和国消防法》（主席令 [1989] 第 4 号，经主席令 [1998] 第 4 号、主席令 [2008] 第 6 号、主席令 [2019] 第 29 号、主席令 [2021] 第 81 号修改，自 2021 年 4 月 29 日起施行）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2001] 第 60 号，经主席令 [2011] 第 52 号、主席令 [2011] 第 47 号、主席令 [2017] 第 81 号、主席令 [2018] 第 24 号修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

5. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令 [1989] 第 22 号，经主席令 [2014] 第 9 号修改，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

6. 《中华人民共和国防洪法》（主席令 [1997] 第 88 号，经 [2009] 第 18 号、[2015] 第 23 号、[2016] 第 48 号修正，自 2016 年 7 月 2 日起施行）

7. 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，自 2014 年 1 月 1 日起实施）

8. 《中华人民共和国电力法》（主席令 [1995] 60 号，经 [2009] 18 号、[2015] 24 号、[2018] 23 号修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

9. 《中华人民共和国突发事件应对法》(主席令[2007]第69号,自2007年11月1日起施行,2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订)
10. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2002]第344号公布,[2011]第591号、[2013]第645号修订,自2013年12月7日起施行)
11. 《工伤保险条例》(国务院令[2010]第586号,2011年1月1日起施行)
12. 《劳动保障监察条例》(国务院令[2004]第423号,2004年12月1日起施行)
13. 《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58号,2021年5月28日)
14. 《公路安全保护条例》(国务院令〔2011〕第593号,2011年7月1日起施行)
15. 《电力设施保护条例》(国发[1987]84号,经国务院令[1998]239号、[2011]588号修订,自2011年1月8日起实施)
16. 《电力设施保护条例实施细则》(能源部1992年12月2日发布,经经贸委令[1999]8号、发改委令[2011]10号修正,自2011年6月30日起实施)
17. 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令[2003]第393号,自2004年2月1日起施行)
18. 《女职工劳动保护特别规定》(国务院令〔2012〕第619号,经2012年4月18日国务院第200次常务会议通过,自公布之日起施行)
19. 《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2009〕第549号,2009年5月1日起施行)
20. 《生产安全事故应急条例》(国务院令[2019]第708号,2018年12月5日国务院第33次常务会议通过,自2019年4月1日起施行)
21. 《江西省安全生产条例》(2007年3月29日江西省第十届人民代

表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日起实施）

22. 《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）

23. 《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）

1.3.2 部门规章及规范性文件

1. 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号）

2. 《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. 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号

4. 《关于认真学习和贯彻落实〈国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知〉的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15号

5. 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知〉的实施意见》国家安全生产监管总局、工业和信息化部安全监管总管三〔2010〕186号

6. 《江西省人民政府关于进一步加强对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

7. 《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局发改投资〔2003〕1346号

8. 《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局2006年

令第3号，安监总局令第63号、第80号修改

9. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 30 号，80 号令修改

10. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号

11. 《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号，应急管理部令 2019 年第 2 号修改

12. 《危险化学品安全使用许可适用行业目录》（2013 年版）

13. 《危险化学品使用量的数量标准》（2013 年版）

14. 《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，80 号令修改

15. 《工作场所职业卫生管理规定》国家卫生健康委员会令第 5 号

16. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号

17. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号

18. 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 89 号

19. 《市场准入负面清单（2020 年版）》发改体改规〔2020〕1880 号

20. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

21. 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）

22. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

23. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录

（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）

24. 《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312 号

25. 《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

26. 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化〔2006〕10 号

27. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

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

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

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

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

32. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

33. 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2014〕94 号

34. 《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定》（中华人民共和国公安部令第 120 号）

35. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号，2020 年 1 月 19 日第 15 次部务会议审议通过，自 2020 年 6 月 1 日起施行

36. 《江西省安监局关于印发江西省化工企业安全生产五十条禁令的通知》江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2013〕15号
37. 《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字[2012]63号
38. 《危险化学品目录》（2015年版）
39. 《应急管理部等十部委决定调整〈危险化学品目录（2015版）〉的公告》应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局 2022年第8号（2022年10月13日）
40. 《高毒物品目录（2003版）》卫法监〔2003〕142号
41. 《易制爆危险化学品名录（2017年版）》公安部2017年5月11日
42. 《特种设备目录》质监总局2014年第114号
43. 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令〔2020〕第52号
44. 《列入第三类监控化学品的新增品种清单》国家石油和化学工业局令[1998]第1号
45. 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84号）
46. 《特别管控危险化学品目录》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020年第3号
47. 《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室，赣安办字〔2016〕55号）
48. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的实施方案〉的通知》（赣办发电〔2022〕30号）
49. 《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺

技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2021〕38号）

50. 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86号）

51. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）

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

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

54. 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）

55. 《江西省应急管理厅关于进一步加强化工（危险化学品）企业现场安全管理遏制事故多发态势的紧急通知》（赣应急字〔2022〕53号）

56. 《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（江西省安委会办公室 2023年3月3日）

57. 《国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)》的通知》安委〔2024〕2号

58. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018年10月10日省人民政府令第238号发布，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）

59. 《国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)》子方案的通知》安委办〔2024〕1号

1.3.3 国家相关标准、规范

1. 《国民经济行业分类》GB/T4754-2017

2. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022

3. 《消防设施通用规范》GB55036-2022

4. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）
5. 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018
6. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
7. 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
8. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》行业标准第2号修改单 GBZ 2.1-2019/XG2-2024
9. 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分:物理因素》GBZ2.2-2007
10. 《锂冶炼厂工艺设计标准》GB/T 51382-2019
11. 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023
12. 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008
13. 《机械安全 急停功能 设计原则》GB 16754-2008
14. 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
15. 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
16. 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）
17. 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
18. 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
19. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
20. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
21. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
22. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
23. 《危险物品名表》GB12268-2012
24. 《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012
25. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

26. 《消防安全标志第1部分：标志》 GB13495.1-2015
27. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
28. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
29. 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
30. 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
31. 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011
32. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
33. 《厂矿道路设计规范》 GBJ 22-1987
34. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008版）
35. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
36. 《压力容器》 GB/T150-2024
37. 《《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单》
TSG 21-2016/XG1-2020
38. 《固定式钢梯及平台安全要求（第2部分：钢斜梯）》GB4053.2-2009
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）》
GB4053.3-2009
40. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB23821-2022
41. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般
要求》 GB/T8196-2018
42. 《图形符号安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求》
GB/T 2893.5-2020
43. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
44. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 GB39800.1-2020

45. 《个体防护装备配备规范 第2部分:石油、化工、天然气》GB39800.2-2020
46. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
47. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020
48. 《缺氧危险作业安全规程》GB8958-2006
49. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019
50. 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010
51. 《压力容器合订本》GB 150.1~GB 150.4-2024
52. 《压力管道规范》GB/T 20801.1~GB/T 20801.6-2020
53. 《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T251-2011
54. 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
55. 《仪表供气设计规范》HG/T 20510-2014
56. 《仪表供电设计规范》HG/T 20509-2014
57. 《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
58. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》HG/T20511-2014
59. 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD001-2009
60. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
61. 《压力容器定期检验规则》TSGR7001-2013
62. 《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006
63. 《碳酸锂》GB/T11075-2013
64. 《生产安全事故应急演练基本规范》AQ/T9007-2019
65. 《化工设备基础设计规定》HG/T 20643-2012
66. 《化工储罐施工及验收规范》HG/T 20277-2019

67. 《回转窑》JB/T 8916-2017
68. 《化工回转窑设计规定》HG/T 20566-2011
69. 《工业回转窑炉红外线扫描温度监测系统技术规范》JB/T 13389-2018
70. 《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022-2021
71. 《机械蒸汽再压缩（MVR）制盐技术规范》QB/T 5874-2023
72. 《袋式除尘器技术要求》GB/T 6719-2009
73. 《袋式除尘器 滤袋运行维护技术规范》JB/T 14089-2020
74. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077-2023
75. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022
76. 《安全评价通则》AQ8001-2007
77. 《安全预评价导则》AQ8002-2007

1.3.4 与建设项目相关的文件、资料

1. 营业执照
2. 项目备案通知书
3. 项目总平面布置图
4. 项目可行性研究报告
5. 企业提供的其他资料

1.4 评价范围

本安全预评价的评价对象为江西华赛新材料有限公司的万载电池级碳酸锂技术改造项目。

本次评价的对象为江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目，评价范围主要包括该公司原工业级碳酸锂生产装置改造为电池级碳酸锂装置新增的生产装置、仪表自动化、项目配电设施、供热设施等，具体生产装置包括：201 烘干包装车间（仅为 201 烘干包装车间内新增的烘干回转窑、气流粉碎机、

包装机以及车间西北侧外的碳化工序等设备)、502 新增 MVR 蒸发器、新增的污泥处理用板框压滤机以及为设备配套的配电、供热等设施。该公司现有电池级碳酸锂生产装置不在本次评价范围内。

该项目依托厂区现有的 207 原料仓库、供电、压缩空气、给排水等均不在本次评价范围内，本次评价仅对其与项目的匹配性进行评价。

该项目碳化工序上下游工艺设备、新增的 MVR 蒸发器上游工序、烘干回转窑上游工序、现有工业碳酸锂生产装置等不在本次评价范围内。该厂区内前期已通过安全验收的 101 碳酸锂车间、102 硫酸锂车间、201 仓库、203 锂电破碎车间、204 辅助用房、206 配电房、402 研发中心、207 原料仓库、301 循环水池、302 污水处理池等均不在本次评价范围内。有关地质、消防、环保等方面另做专项报告；涉及的环保、节能等方面内容不在本次安全评价范围之内。

涉及该项目的职业危害评价应由职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不予评价。

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

1.5 评价程序

安全评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要包括实地考察、收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度等。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、

数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。

本次安全预评价的程序见图 1.5-1。

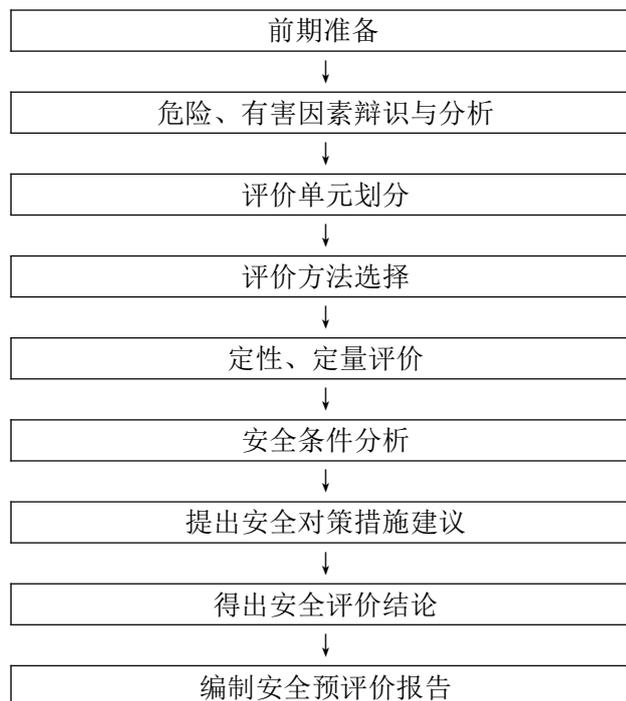


图 1.5-1 安全预评价程序框图

1.6 附加说明

本报告是在江西华赛新材料有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。

委托方在项目我中心出具报告后，如建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

本安全评价报告未盖“江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心”公章无效。

2. 建设项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目基本概况

项目名称：江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目

项目规模：年产 1495 吨电池级碳酸锂

行业分类：C2613 无机盐制造

项目地址：万载县工业园工业北路

项目性质：技改项目

企业性质：有限责任公司

建设单位：江西华赛新材料有限公司

企业法定代表人：刘宗兵

投资总额：8000 万元人民币

可行性研究报告编制单位：江西赋绿咨询服务有限公司

总图设计单位：美华建筑设计有限公司（化工石化医药行业乙级）

该项目的的主要建设内容：见表 2.1-1。

表 2.1-1 该项目主要建设内容一览表

工程类别	工程名称	工程主要建设内容	备注
主体工程	201 烘干包装车间	拟由现有 201 仓库改造为烘干包装车间，拟在车间西北侧新增烘干回转窑、气流粉碎机、包装机等设备，拟在车间西北侧外新增二氧化碳储罐、汽化器、碳化釜等碳化工序设备，车间西南侧设置 2 座中转仓	改造
	新增 MVR 蒸发器	拟新增 30T 蒸发浓缩系统、45T 蒸发结晶系统、25T 冷冻系统各一套	新建
储运工程	207 原料仓库	依托现有 207 原料仓库储存项目碳酸锂和硫酸钠	依托
公用辅助工程	供配电	利旧厂区现有供配电设施	依托
	给排水	利旧厂区现有给排水系统设施	依托
	供热	利用园区集中供热设施	依托
	压缩空气	依托厂区现有空压机房内的空压机	依托
	其他	在 203 锂电破碎车间东北侧新增一台板框压滤机，用于处理污水处理池内的污泥	新增
生活办公设施		依托厂区现有办公楼等	依托

表 2.1-2 该项目改造原因一览表

序号	新增设备名称	型号规格	原因说明
1	MVR 系统	30T 蒸发浓缩系统	为了提高浸出收率，浸出液中锂浓度由原来的 15g/L 下调至 2.5g/L, 因此需要加大浓缩、结晶系统的蒸发量。
		45T 蒸发结晶系统	
		25T 冷冻系统	母液蒸发结晶后，处于总盐份饱和的状态，为增加锂回收率，需增加冷冻系统，使钠盐在低温的条件下析出，降低母液中的总盐。
2	回转窑	20T/d	原有烘干设备为盘干机，该设备故障率高，影响产品质量及产能。本次新增一台回转窑用于产品干燥，原盘干机停用
3	气流粉碎机	1.5T/H	原有气流粉碎机产能为 300KG/h，不能满足产量要求，本次新增一台气流粉碎机，停用原有气流粉碎机
4	碳化系统	/	原有产线的母液因杂质含量高只能制为工业级碳酸锂外售，为提高效益，需增加碳化系统将工业级制备为电池级碳酸锂
5	污水处理用板框压滤机	/	新增板框压滤机用于处理污水处理系统的污泥

前期工作：

该项目于 2023 年 11 月 16 日取得万载县工业和信息化局出具的项目备案通知书，项目统一代码：2311-360922-07-02-889701。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目仅为在原有碳酸锂产线上增加碳化工序，将现有工业级碳酸锂改造为电池级碳酸锂，不改变该公司现有碳酸锂产能，项目改造完成后该公司碳酸锂产线产能为 6000t/a。不属于限制类的“单线产能 5 千吨/年以下碳酸锂装置”和淘汰类的“0.3 万吨/年以下碳酸锂生产装置”。

2.1.2 建设单位简介及项目由来

1. 建设单位简介

江西华赛新材料有限公司成立于 2018 年 08 月 30 日，注册地位于江西省宜春市万载县万载县工业园工业北路，法定代表人为刘宗兵。经营范围包括一般项目：新能源汽车废旧动力蓄电池回收及梯次利用（不含危险废物经营），电池制造，电池销售，资源再生利用技术研发，再生资源回收（除生产性废旧金属），再生资源加工，再生资源销售，电子专用材料销售，电子

专用材料制造，电子专用材料研发，化工产品销售（不含许可类化工产品），基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），新材料技术研发，高纯元素及化合物销售，有色金属合金制造，蓄电池租赁，货物进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西华赛新材料有限公司现有一套 25000 吨废磷酸铁锂电池正极材料生产装置，厂区内主要建有 101 碳酸锂车间、102 硫酸锂车间、201 仓库、203 锂电破碎车间、204 辅助用房、206 配电房、402 研发中心、207 原料仓库、301 循环水池、302 污水处理池等建构物，于 2023 年 3 月通过了安全设施竣工验收。

2. 项目由来

锂离子电池因其具有能量密度高、循环寿命长等优点，已被广泛用作手机、笔记本电脑、电动工具、医疗设备、娱乐设备和汽车工业的核心电源，其需求量呈快速增长趋势。其中，汽车行业作为终端用户市场所产生的巨大拉动效应，是锂离子电池需求量大幅增加的主要原因之一。锂离子电池在汽车领域内主要应用于混合动力电动汽车（HEV）和电动汽车（EV）。

而当这些电池退役时，废旧锂电池正极材料的回收价值便显现出来。通过锂电池极片回收处理设备技术，这些退役的动力电池得以再次焕发生机。它们的回收利用不仅关乎经济价值，更关乎环境保护和资源节约。

首先，废旧锂电池正极材料的回收能节约保护能源资源。在资源日益匮乏的今天，每一次的回收利用都是对地球的温柔呵护。其次，通过回收，我们可以创造更高的经济价值。正极材料的市场容量大、附加值高，占锂电池成本超过 30%，因此其回收利用可以带来可观的经济效益。最后，减轻生态环境破坏。废旧锂电池如果随意丢弃，将对环境造成不可逆的伤害。而通过回收处理，我们可以减少对环境的破坏，保护我们共同的家园。

所以，锂电池及正极材料的回收既具有可观的经济价值又具有良好的环境保护价值。江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目的建设目标是提高

锂资源的再生利用率，减少对自然资源的依赖，实现资源的可持续利用。目前，锂资源的生产主要依赖于矿石的开采和加工，这不仅对环境造成了严重的污染，还浪费了大量的能源和资源。通过回收再生碳酸锂，可以有效减少对矿石的需求，降低生产过程中的能耗和排放，减少对环境的负面影响。

江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目的建设任务是开发高效的回收再生技术和设备，提高回收利用的效率和质量。回收再生碳酸锂是一个复杂的过程，需要解决材料的分离、提纯和再生等技术难题。江西华赛投入大量资源和人力，加强科研力量，引进国内外先进的回收再生技术，研发高效的回收再生设备，提高回收利用的效率和质量。

此外，江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目的建设还将促进绿色制造的发展，推动能源产业的转型升级。通过改造现有生产线，可以降低材料生产的环境影响，减少能源消耗，提高资源回收率。

综上所述，江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目的建设目标和任务是提高碳酸的再生利用率，减少对自然资源的依赖，实现资源的可持续利用；开发高效的回收再生技术和设备，提高回收利用的效率和质量；促进绿色制造的发展，推动能源产业的转型升级。

此外，江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目对于企业发展战略的实现具有重要性和紧迫性，原因如下：

(1) 资源节约和环境保护：回收再生电池级碳酸锂可以减少对新原材料的依赖，实现资源的有效利用。同时，废旧电池的回收再利用可以减少环境污染和废弃物的产生，符合企业可持续发展的战略目标。

(2) 成本降低和效益提升：回收再生电池级碳酸锂可以降低锂电池生产的成本，提高产品的竞争力。通过回收再生项目，企业可以实现资源的循环利用，降低原材料采购成本，并通过提高回收再生效率和技术改进来提高生产效益。

(3) 技术创新和市场拓展：江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目需要进行相关技术的研发和创新，这将推动企业的技术实力和创新能力的提升。同时，回收再生项目还可以扩大企业的市场份额，满足不断增长的废旧电池回收再利用市场需求。

(4) 政策支持和社会责任：江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目符合国家和地方政府的环保政策和产业发展方向，可以获得政府的政策支持和优惠政策。同时，回收再生项目也符合企业的社会责任，可以提升企业的形象和声誉。

综上所述，江西华赛万载电池级碳酸锂技术改造项目对于企业发展战略的实现具有重要性和紧迫性，可以带来资源节约、环境保护、成本降低、效益提升、技术创新、市场拓展、政策支持和社会责任等多方面的利益。

2.1.3 产品方案

江西华赛新材料有限公司现有一套25000吨废磷酸铁锂电池正极材料生产装置，并于2023年3月通过了安全设施竣工验收。根据可研及该公司提供的材料，该公司现有碳酸锂产品为工业级碳酸锂和电池级碳酸锂。该项目拟在该公司现有工业级碳酸锂生产装置的基础上新增碳化工序，将原有1495t/a的工业级碳酸锂产能进一步除杂生产电池级碳酸锂（该公司现有电池级碳酸锂生产装置不在本次评价范围内），项目改造完成后该公司不再生产工业级碳酸锂，全部生产电池级碳酸锂，项目不改变该公司现有的6000t碳酸锂年产能。该项目改造完成后的产品方案见表2.1-2。

表 2.1-2 该项目产品方案一览表

序号	产品名称	年产量 (t)	执行标准	最大储量 (t)	包装规格	储存场所	备注
1	电池级碳酸锂	1495	《碳酸锂》 GB/T11075-2013	200	0.5t/袋	207 原料 仓库	
2	硫酸钠	25000	《工业无水硫酸钠》GB/T 6009-2014 III 类合格品	400	1t/袋	207 原料 仓库	副产品

2.2 项目建设条件

2.2.1 建设项目所在的地理位置

1) 地理位置及交通状况

江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。万载县位于江西省西北部，东至上高县，南接袁州区，西北连铜鼓县，东北与宜丰县接壤，西与湖南浏阳市毗邻。县域东西长 61 公里，南北宽 52 公里，全县总面积 1719.63 平方公里，其中城区面积 8 平方千米。现辖黄茅、株潭、潭埠、双桥、三兴、罗城、高村 7 个镇和鹅峰、马步、高城、赤兴、白水、仙源、岭东、白良、茭湖 9 个乡及康乐街道，181 个行政村，16 个居委会，3373 个村民小组。全县总人口近 48.8 万人。

万载县城距江西省南昌昌北国际机场 185 公里，距湖南省长沙黄花国际机场 168 公里，距宜春明月山机场 42 公里，距沪昆铁路（“浙赣线”）的宜春火车站 39 公里，距沪瑞（“昌金段”）高速公路 26 公里。320 国道和“湘赣”、“芳万”两条省道过境而过。

该项目地理位置详见图 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置图

2) 周边环境

江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。厂址北侧为污水处理厂房，厂址东北侧为彤材实业废弃厂房、厂址东南侧为园区道路、10KV 高压线（杆高 15m）、水泵厂厂房，厂址西南侧为福牛实业厂房。

项目周边情况分布情况见下表：

表 2-2 项目周边情况一览表

序号	方位	周边情况	该项目建构筑物	间距 m	要求间距 m	标准条款	符合性	备注
1	东北	彤材实业废弃丙类厂房	新增 MVR 蒸发器	35	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
2	北	污水处理厂丙类厂房	新增 MVR 蒸发器	50	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
3	东南	园区道路	201 烘干包装车间 (丁类)	21	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
		10KV 高压线 (杆高 15m)	201 烘干包装车间 (丁类)	20	5	《电力设施保护条例》第十条	符合	
		水泵厂厂房	201 烘干包装车间 (丁类)	32	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	
4	西南	福牛实业丙类厂房	201 烘干包装车间 (丁类)	15.5	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合	

2.2.2 建设项目所在地的自然条件

1、地质、地形、地貌

万载县是低山、丘陵区，地貌多样，岭谷相间，山脉纵横，河渠交织。整个地势、西北高，东南低，由西北向东南递减，全县地貌大致可分三种：侵蚀构造低山地、侵蚀剥蚀丘陵、山间冲击平原。按场地岩土工程勘察报告看，厂址地基稳定，无不良地质作用存在。

根据钻探资料，地层分布如下：

(1) 第一层填土：黄色，湿，结构松散，以粘性土为主，夹少量杂砾等，底部为灰色耕土。高压缩性土，分布较广，最薄处为 0.5m，最厚处 12.1m，平均厚度 6.19m，该层较厚处主要分布于场地西北侧。

(2) 第二层粉质粘土：黄，灰黄等色，湿，可塑状态，含少量砂和砂岩碎屑，结构较紧密，干强度较高，粘性中等，韧性中等，较有光泽。中等

压缩性土，局部分布，最薄处为 1.9m，最厚处 6.7m，平均厚度为 4.44m。

(3) 第三次砂砾岩：红、灰黄等色，粉砾质结构，中厚层状，现依据有关风化程度分类标准及钻进感应和岩芯观察划分为强风化带和中风化带，各带特征如下：

强风化带：灰、黄等色，层理不清，粉砾质结构，裂隙很发育，岩层破碎，遇水易软化，岩芯呈泥土状夹碎块状，岩芯采取率低，岩体基本质量等级为V级，揭露风化厚度为 0.8~8.9m，平均为 4.02m。

中风化带：红、灰黄等色，水平层理，薄层状，粉砾质结构，裂隙发育，岩芯较完整，多呈块状，短柱状和柱状。岩体基本等级质量为IV级，本次勘察厚度为 0.7~6.3m，平均为 3.56m。

2、气象

万载县属亚热带湿润气候，四季分明，气候温和，雨水充沛，日照充足。年均温度 17.4℃-18.2℃之间，极端气温-11.6℃~40.9℃；最近五年年均降水量为 1909.6mm，最大年降水量 2353.4mm，最小年降水量 1431.0mm，降水量在时间和空间上分布不均，每年 4-6 月降水量占全年的 50%左右，雨量过于集中，易造成洪涝。万载县主导风向偏东北，近五年平均风速 0.6m/s；全年日照时数 1693.2h；无霜期为 227-257d，最长为 288d，霜雪冰冻期较少。万载县年平均雷暴天数为 67.5 天。

3、水文条件

万载县城地处锦江上游，支流龙河与锦江交汇于此。龙河自南向北流，流经天坡段进南门，在郭家桥收乌溪水及毛家冲水穿城而过。

1) 锦江：发源于湘赣交界的幕阜山脉东麓的坪子岭（高程 628.6m）。流向自西向东，流经宜春的慈化乡及万载、宜丰、上高、高安、丰城、新建等县，于南昌市汉对岸注入赣江。万载以上干流河道穿行于低山丘陵，河面较窄，一般在 30~70m，河床多由卵石，粗细沙组成。由于沿河山丘植被较差，水土流失比较严重，河床逐年有所抬高。锦河危防站多年平均流量

27.1m³/s，实测最大洪峰流量 1550m³/s，实测最高水位 90.21m。

2) 龙河：由南向北穿城而过，发源于宜春市的大茆，流域面积 116.6k m²，主河长 16.8km，河道平均坡降 5.28%。

3) 乌溪河：为龙河一条支流，流域面积 12.4km²，主河长 7.9km，河道平均坡降 16.9%。

4、地震条件

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《关于进一步加强防震减灾工作的通知》及《建筑抗震设计规定》（GB50011-2010，2016年修改）等有关规定，企业所在地地震动峰加速度 0.05g，地震烈度为 VI 度，区域稳定性较好。

2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存

2.3.1 主要原、辅材料

该项目在该公司原有生产工艺的基础上增加碳化、回转窑、气流粉碎、MVR 等工艺设备，从而实现将现有工业级碳酸锂精制为电池级碳酸锂，不改变该公司现有碳酸锂产能及原有原辅材料品种、年用量，该项目碳化工序中增加二氧化碳为原料。该公司原有原辅材料本次不予评价，也不予列出。

该项目主要原辅材料、产品情况如下：

表 2.3-1 项目主要原、辅材料情况一览表

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.3.2 储运

评价范围内该项目二氧化碳采用储罐储存，储罐设置在 201 烘干包装车间外东北角，储罐旁配套设置汽化器和二氧化碳卸车设施。

该项目产品碳酸锂、副产品硫酸钠的存储依托该公司西侧现有的 207 原料仓库，该仓库占地面积 2880m²。同时在 201 烘干包装车间南侧设有 2 座中转仓，用于物料的中转。中转仓与项目生产设备之间拟采用防火墙进行分隔。

2.4 总图运输及建（构）筑物

2.4.1 总平面布置

1. 厂区总平面布置

场地总平面布置主要分为生产区、仓储区、公辅工程区以及办公区：

生产区位于场地中部和西北部，主要由 101 碳酸锂车间、201 烘干包装车间、102 硫酸锂车间、203 锂电破碎车间、MVR 装置区组成。

仓储区主要位于场地西北侧，主要由厂区西部的原料罐区、207 原料仓库等组成。

公辅工程区主要位于场地边缘部位，主要由 204 辅助用房、206 配电间、各类水池等组成。

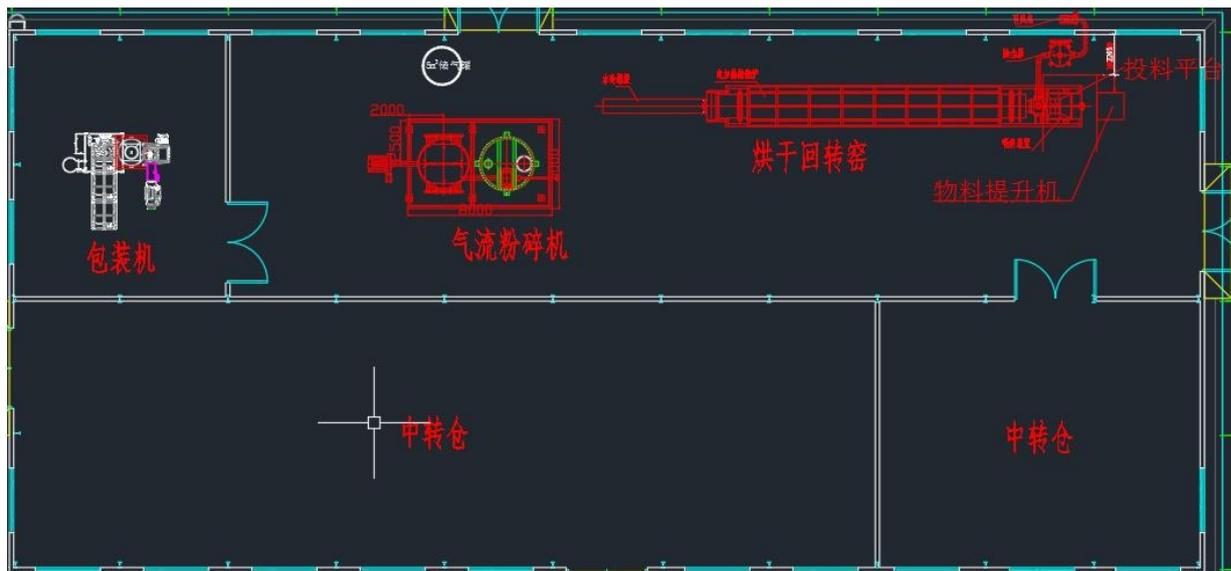
办公区位于厂区东南，主要由办公楼、研发中心、倒班楼等建筑组成。

场地在厂区东南面向园区道路分别设置 1 个人流出入口、物流出入口，南侧为人流出入口，出入口的分设达到人车分流的目的，并满足安全运输的要求。

2. 该项目总平面布置

该项目涉及的建构筑物主要为 201 烘干包装车间、新增 MVR 装置区，其中 201 烘干包装车间位于厂区西侧。新增 MVR 蒸发器位于厂区东北侧。新增板框压滤机位于 203 锂电破碎车间东北侧。

201 烘干包装车间内新增的包装机、气流粉碎机、烘干回转窑位于车间西北侧，新增的碳化釜、二氧化碳储罐等位于车间外，靠北侧布置。201 烘干包装车间西南侧另设 2 座中转仓。201 烘干包装车间内设备布置见下图：



项目具体平面布置详见总平布置图。

3. 主要建构筑物

该项目涉及的主要建（构）筑物见下表：

表 2.4-1 主要建（构）筑物一览表

■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.4.2 竖向设计

由于场地地形平坦，竖向布置方式采用平坡式布置，道路采用城市型，道路横坡采用 2%，厂区内所有道路均采用混凝土路面，雨水采用暗管系统有组织的排水，雨水通过雨水口接到市政雨水管。

2.4.3 道路及运输

1. 道路

项目厂区内已有道路路网，201 烘干包装车间道路采用环状布置形式，新增 MVR 蒸发器两侧为厂内道路。厂区道路宽度为 4m、6m、8m，转弯半径不小于 9m，消防车道结合厂区内道路设置，厂内道路兼做消防车道，净宽和净空高度不小于 4m。

2. 运输

该项目外部运入主要有二氧化碳；外部运出主要有产品、副产品等。

该项目二氧化碳采用槽车运输方式。产品、副产品采用汽车运出厂外。

该项目厂内运输主要采用叉车、小推车、管道等；厂外运输车辆不考虑自备，主要原、辅材料、产品的运输委托具有相关运输资质的单位进行运输。

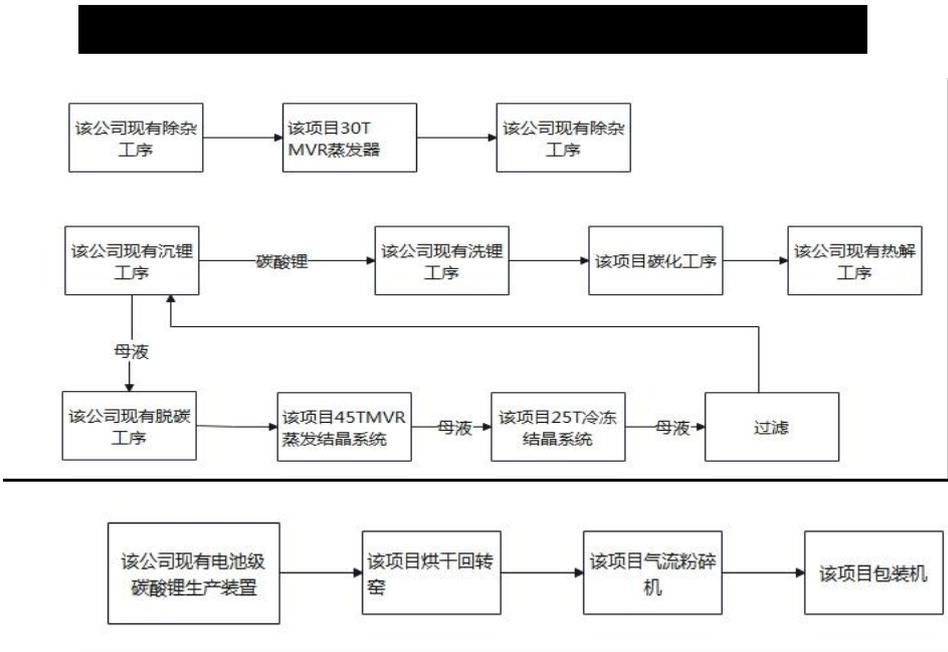
2.4.4 工厂防护

(1) 围墙：厂区四周建有 2.0m 高实体隔离围墙。

(2) 门卫：厂区设有人流、物流出入口，在出入口处设有门卫。

2.5 生产工艺流程

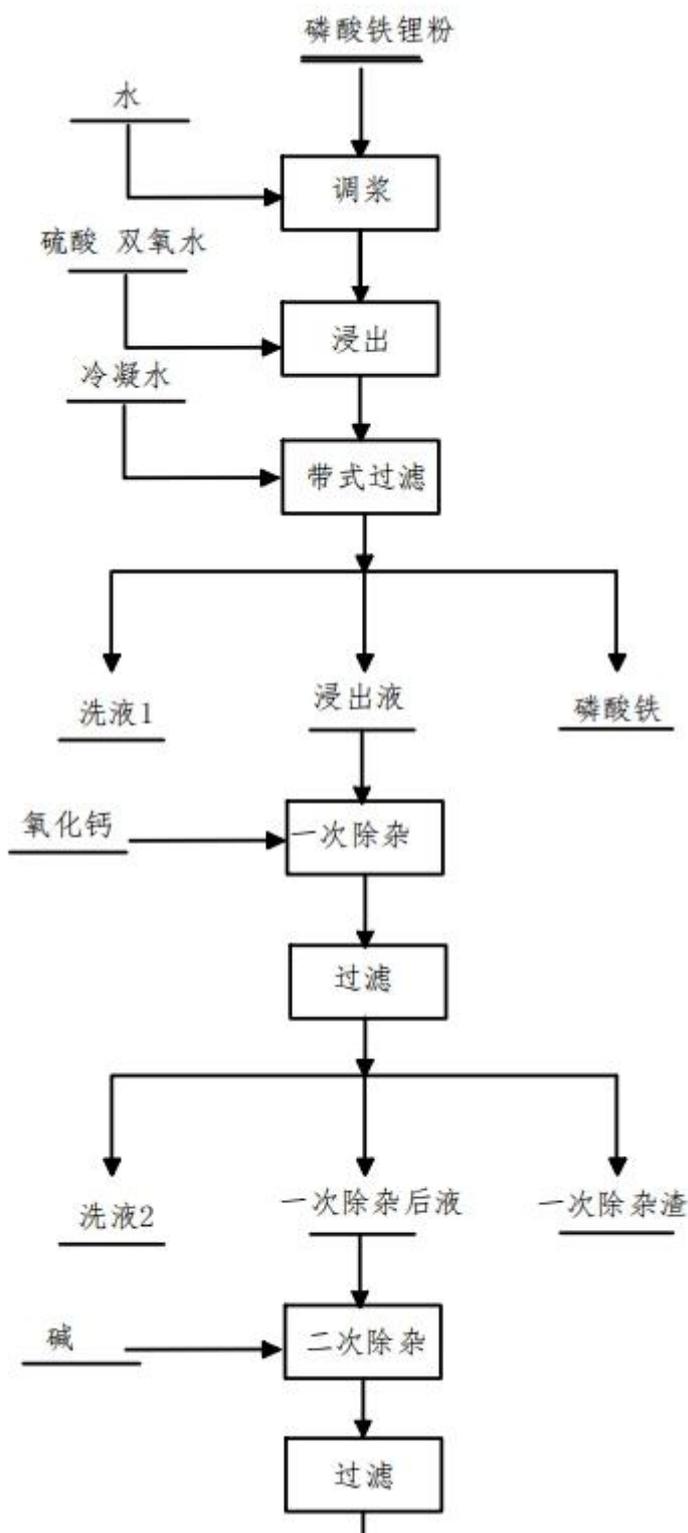
[REDACTED]

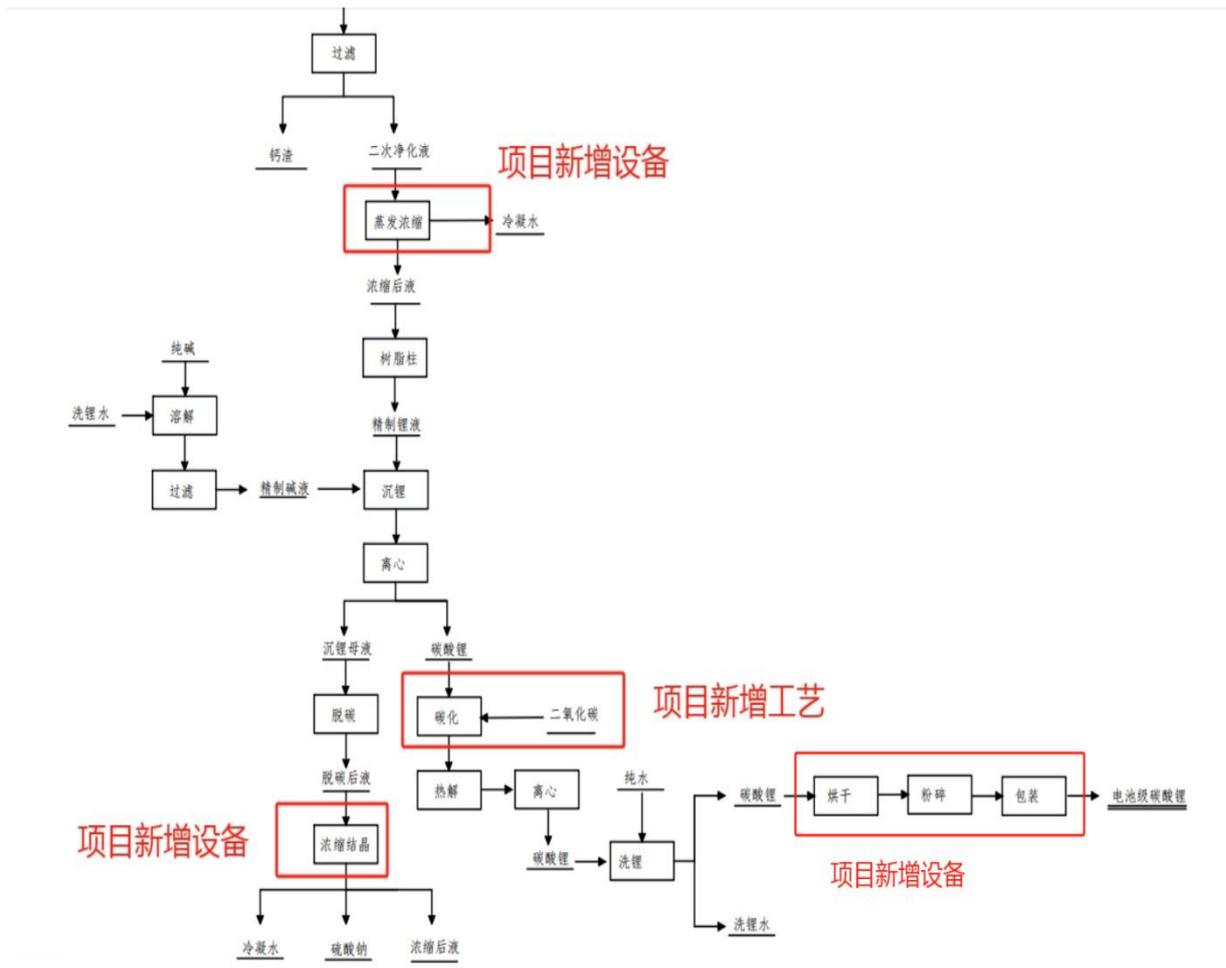


[REDACTED]

[Redacted content]

[Redacted]





[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2.5.3 仪表及自动控制系统

该项目不涉及重点监管的危险化工工艺，不构成重大危险源，不涉及重点监管的危险化学品。

该项目拟不设置集中控制措施，设备均拟采用设备自带的控制柜对设备有关参数进行控制、报警、联锁。

2.6 主要生产设备

1. 主要生产设备

该项目新增的主要生产设备见表 2.6-1，该公司原有生产设备不在本次评价范围内。

表 2.6-1 主要新增生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	生产厂家	购置日期	备注
1	锂离子电池正极材料合成系统	1000L	1	XX有限公司	2024.01	
2	锂离子电池负极材料合成系统	1000L	1	XX有限公司	2024.01	
3	锂离子电池电解液配制系统	500L	1	XX有限公司	2024.01	
4	锂离子电池隔膜生产线	1000m	1	XX有限公司	2024.01	
5	锂离子电池电芯组装系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
6	锂离子电池模组组装系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
7	锂离子电池成品检测系统	1000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
8	锂离子电池仓储系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
9	锂离子电池包装系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
10	锂离子电池运输系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
11	锂离子电池回收系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
12	锂离子电池清洗系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
13	锂离子电池干燥系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
14	锂离子电池冷却系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
15	锂离子电池加热系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
16	锂离子电池研磨系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
17	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
18	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
19	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
20	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
21	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
22	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
23	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
24	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
25	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
26	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
27	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
28	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
29	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
30	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
31	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
32	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
33	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
34	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
35	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
36	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
37	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
38	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
39	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
40	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
41	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
42	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
43	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
44	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
45	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
46	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
47	锂离子电池搅拌系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
48	锂离子电池粉碎系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
49	锂离子电池筛分系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	
50	锂离子电池配料系统	10000个/小时	1	XX有限公司	2024.01	

2. 特种设备

依据可行性报告及同类企业资料分析，该项目涉及的特种设备包括压力容器等，项目叉车依托该公司现有叉车，MVR蒸发器为列管式蒸发器，不属于特种设备。根据企业提供的材料，该项目拟采用的二氧化碳管道直径小于50mm，不属于压力管道。项目可研中提供的设备管道等资料不甚详细，设计时应根据企业设备、管道实际选型情况对涉及的特种设备进行辨识。

表 2.6-2 项目特种设备一览表

序号	设备名称	型号/规格	数量	备注
1	二氧化碳储罐	50m ³	1	
2	碳化釜	20m ³ , DN1900*11000	5	蒸汽加热

2.7 公用工程和辅助设施

2.7.1 给排水

2.7.1.1 给水

一、给水水源

该公司给水水源来自园区市政供水管网，由市政管网引入一条DN100的给水管道，在地块内布置成环网。市政供水压力为0.3Mpa。

二、给水系统

根据工艺用水对水质、水量的要求，项目用水主要为生活用水、纯水以及循环水用水。

该项目生活用水来源于市政供水管网，循环水依托该公司厂区循环水池及循环水泵。

该公司厂区设有301循环水池，配备720m³/h的循环水泵2台，循环水采用市政供水进行补充。该项目碳化工艺、MVR等工序需采用循环水进行降温，根据企业提供的材料，该项目改造完毕后，厂区循环水总用量为825m³/h，现有循环水系统能满足需求。

该公司在碳酸锂车间设有一套20t/h的纯水装置，项目碳化工序需采用纯水或蒸汽冷凝水进行浆化，根据企业提供的材料该项目改造后，厂区纯水

使用量为15t/h，现有纯水装置满足项目需求。

2.7.1.2 排水

该项目的生产废水循环使用，定期补充，不外排。该项目排水采用清污分流制，根据排水来源及排水水质，排水系统分为生活污水排水系统和雨水排水系统。

1、生活污水排水系统

该项目新增劳动定员 18 人，年工作 300 天。参考《江西省城市生活用水定额》，该项目员工用水定额取值 120L/d·人。员工用水量为 2.16m³/d，产污系数以 0.8 计，污水排放量为 1.73m³/d。项目生活污水经化粪池预处理达标后，排入园区污水管网。

2、雨水排水系统

该项目厂区设有初期雨水池，厂区受污染的地面雨水通过雨水支沟、雨水主沟收集，收集的初期雨水经厂区污水处理设施处理后，排入污水管网，初期雨水暂存于初期雨水池，经厂区处理设施处理后排入园区污水管网。

2.7.2 供配电

1) 厂区电源

根据企业所提供资料，该公司从园区变电站引入 1 条 10KV 的供电电源至厂区变压器。厂区在 206 配电房设置了 2500KVA、3150KVA、2000KVA 和 315KVA 的变压器各一台，在配电间设低压配电柜若干，从低压配电柜放射式对各厂房供电。根据企业提供的数据该项目拟新增用电负荷 4898KW，但未提供该公司现有装置用电负荷以及该项目哪些负荷从哪台变压器中接出，本报告将于 7.3 节提出相应对策措施。

2) 用电负荷

该项目未新增一级用电负荷，新增的应急照明系统为二级用电负荷采用自带的蓄电池供电，其余用电负荷为三级负荷。

3) 供配电系统

该项目低压配电系统根据用电负荷类别，拟采用放射式、树干式或相结合的方式供电。对于单合容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电，电源引自配电间；对于一般电力负荷，建筑内按岗位或区域设置动力柜或小型电源箱，给用电设备或用电设备附近的插座配电。

4) 继电保护

低压配电系统的各配电回路均采用自动开关，一般设置过负荷保护及短路保护。

5) 照明

(1) 正常照明

灯具均采用 LED 光源。根据环境的不同,采用 LED 支架灯、LED 嵌入式面板灯、LED 吸顶灯或筒灯，潮湿及室外区域采用防水型灯具。

灯具将根据工艺布局要求设置，装置区域内照明采用照明箱在现场集中控制或照明开关在现场分散控制。

照明干线及支干线采用 YJV-0.6/1kV 铜芯交联电力电缆，照明支线采用 BV-450/750V 铜芯塑料绝缘电线，线路敷设形式同电力系统。所有灯具的金属外壳与 PE 线连接。

(2) 应急照明

应急疏散照明采用集中电源集中控制型系统，系统由应急照明控制器、A 型应急照明集中电源、消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。接入该公司现有应急照明系统中

(3) 照度

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

- 一般厂房 100lx

6) 低压配电系统运行方式

低压配电系统运行方式采用 TN 系统, 高压配电系统应采用单母线分段运。

7) 防雷接地

该项目 201 烘干包装车间已设置防雷接地设施，新增 MVR 蒸发器为三类防雷建筑，在整个棚顶为金属屋面，根据企业提供的数据，金属屋面厚度大于 4mm，采用金属屋面为接闪器。引下线采用构造柱内四对角主筋（直径不小于 10），引下线上与接闪带焊接，下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均热镀锌，焊接处做防腐处理。

二氧化碳储罐、碳化釜等室外设备为露天敞开布置，设计罐壁大于 4mm，储罐防雷用本体作为接闪器，本体通过引下线与接地干线相连，接地干线拟用 50×50×5 的角钢做接地极，并重复接地。

接地设计：低压配电系统接地型式采用 TN 系统。电力变压器中性点设工作接地。弱电、仪表系统设备采用共同接地方式。工作接地、保护接地、防雷接地共用一套接地装置。所有电器设备非带电金属外壳、桥架均做接地保护。项目利旧设备均已设置接地措施。新增室外设备拟利用钢平台设置接闪杆或设备本体为接闪器及引下线与接地网连接。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。

低压电气设备在正常条件下与带电部分绝缘的外露金属部分进行保护接地。防雷接地，保护接地共用接地装置，接地电阻小于 4Ω。

2.7.3 供热

该项目生产中的 MVR 蒸发浓缩、碳化等工序采用蒸汽供热，烘干回转窑采用电加热。该项目改造完后全长蒸汽用量 5.38t/h。MVR 蒸发浓缩系统需使用 0.6MPa、165℃ 蒸汽，蒸汽来源于园区蒸汽管网。蒸汽采用管道输送至各使用设备，管道采取自然补偿措施，按要求对管道进行保温处理。所有蒸汽管道均采用架空敷设，基底净高不低于 5m，其管道与工艺管道同架敷设。蒸汽管道的最高点装设放气阀，管道的最低点、垂直上升的管道前设启动疏水和经常疏水设施。

2.7.4 压缩空气

该项目工艺用压缩空气需求量 $60\text{m}^3/\text{min}$ ，仪表用压缩空气 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，该公司现有装置压缩空气需求量为 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，厂区在204辅助用房内设有空压机房，设有 $64.4\text{m}^3/\text{min}$ 及 $15\text{--}42.5\text{m}^3/\text{min}$ 的螺杆式空压机各一台，配套压缩空气缓冲罐和空气净化设备。

2.7.5 电讯

一、电话通讯系统

根据该公司已设置调度电话。为方便巡视操作联络，该项目新增岗位拟设无线对讲机。

二、工业电视监视系统

该项目拟按《工业电视系统工程设计规范》GB50115要求设置工业电视系统对危险场所实施监控。根据生产管理需要选用彩色摄像机，信号接入该公司现有视频监控系统，记录的电子数据保存时间不少于30天。

2.8 消防

1. 消防水源

厂区供水：取自工业园区市政管网，供水水质达现行国家生活饮用水卫生标准，消防水管引入管径为DN100，供水压力 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ 。

2. 消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.1.1条，该厂区占地面积 $\leq 100\text{ha}$ ，同一时间内的火灾起数按1起计算。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.3.2条、第3.5.2条，该项目一次火灾消防用水量最大的为丁类的201烘干包装车间，体积为 $1980\times 9=17820\text{m}^3$ ，该仓库室外消火栓用水量为 15L/s 、室内消火栓用水量为 10L/s ，火灾延续时间2h，一次灭火消防水用量为 $V=25\times 2\times 3600/1000=180\text{m}^3$ 。

该公司从一条市政供水管网上接入消防供水管网供厂区室内、室外消防用水，可满足项目消防用水需求。

厂区在场地北部及西北部分别设有 303 事故应急池，容量为 240m³，可满足要求。

3. 消防给水系统

项目场地已建有室外消防栓、室内外消防管网、室内消火栓系统，并已经过消防验收。

4. 灭火器设置

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》要求，在各场所配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2.9 三废处理

2.9.1 废气

项目产生废气的主要有碳酸锂干燥、破碎产生的粉尘。该部分粉尘来源于碳酸锂在回转窑和气流粉碎机烘干粉碎过程，产品烘干、粉碎等工序都是在密闭的设备中进行，设备排风口通过管道引采用布袋除尘装置处理，处理效率为 99%，处理后通过排气筒排放。

2.9.2 废水

该项目不新增生产污水。该项目排水采用清污分流制，根据排水来源及排水水质，排水系统分为生活污水排水系统和雨水排水系统。

1、生活污水排水系统

该项目新增劳动定员 18 人，年工作 300 天。参考《江西省城市生活用水定额》，该项目员工用水定额取值 120L/d·人。员工用水量为 2.16m³/d，产污系数以 0.8 计，污水排放量为 1.73m³/d。项目生活污水经化粪池预处理达标后，排入园区污水管网。

2、雨水排水系统

该项目厂区设有初期雨水池，厂区受污染的地面雨水通过雨水支沟、雨水主沟收集，收集的初期雨水经絮凝沉淀处理后，排入污水管网，后期洁净雨水排水厂区雨水管网，在初期雨水池设置设阀门对雨水流向进行自动切换。

在初期雨水池设计液位控制器，当水位达到高水位时，开启雨水排放阀，关闭雨水收集阀，使未被污染的雨水直接排入雨水管网。

项目在 203 锂电破碎车间东北侧新增一台板框压滤机用于污泥处理。

2.9.3 固废

该项目产生的固体废物主要有废机油、废包装材料、废布袋和生活垃圾等，其中废机油属于危险废物，收集后定期交由有资质单位处理。其他废物集中收集后暂存于固废间，废弃包装材料、废布袋定期交由供应商或设备维保公司处理。生活垃圾统一收集后委托环卫部门定期清运处理。

2.9.4 噪声

该项目主要噪声源来自气流粉碎机、MVR、泵等，噪声值一般小于95dB(A)。企业尽量选择低噪声设备，同时对各类泵采取有效的消声、隔声及减振措施，以改善操作条件和减轻噪声源对周围声环境的影响。经过噪声治理后，使厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）3类标准要求，使区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096）3类标准要求。

2.10 组织及劳动定员

江西华赛新材料有限公司已建立一套完整高效的组织结构。企业组织实行总经理负责制，设有生产技术部、采购部、财务部、质量部、安环部、销售部、办公室及安全生产领导小组等。项目建成后，年工作日 300 天。

该项目劳动定员根据生产线工艺流程配备，并充分考虑精简高效的原则和国内具体要求配备劳动定员，该项目拟新增生产人员 18 人，依托该公司现有管理人员。

3. 主要危险、有害因素辨识与分析

生产性项目的主要危险、有害因素可分为两类，一类为生产过程中产生的危险、有害因素，主要包括火灾、爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击等危险因素和噪声振动、高温热辐射、有害尘毒等有害因素。另一类为自然因素形成的危险、有害或不利影响，通常包括地震、不良地质、洪水、酷暑、严寒、雷击等因素。

一般而言，危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。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。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、危害因素产生的条件。失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素等方面。

项目在生产过程中使用的物料有部分物质属于危险化学品。同时，压缩气体、电能都具有很大的能量。生产运行中使用的设备设施，如烘干回转窑、MVR蒸发器、二氧化碳储罐等都具有一定的危险性。

在对项目危险、有害因素辨识与分析时，主要从物料和生产工艺过程的危险、有害性两大方面进行。

3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

一、建设项目危险、有害因素的辨识依据

- 1、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022
- 2、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986

二、危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避

免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响。分析如下：

1、设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

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

2、人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441-1986）中将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等共 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理制度、操作规程和安全教育及安全技能培训等手段和措施加以预防。

3、管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引

发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

4、作业或工作环境不良

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

3.2 物质固有的危险特性

3.2.1 主要危险物质辨识

一、主要危险化学品

该项目产品、副产品为碳酸锂、硫酸钠，新增的原料为二氧化碳（压缩的或液化的），根据《危险化学品目录》（2015版，2022年调整），该项目生产涉及的原辅材料中属于危险化学品的有二氧化碳（压缩的或液化的）等。

该项目涉及危险化学品及危险性类别见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品及危险性类别一览表

序号	名称	CAS 号	相对密度	沸点℃	闪点℃	爆炸极限(V%)	火灾类别	危险性类别
1	二氧化碳	124-38-9	1.56	-78.5	/	/	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)

该项目涉及危险化学品的理化性质和危险特性等见下表。

表 3.2-2 二氧化碳

CAS:	124-38-9
名称:	二氧化碳 碳酸酐 carbon dioxide
分子式:	CO ₂
分子量:	44.01
有害物成分:	二氧化碳
健康危害:	在低浓度时,对呼吸中枢呈兴奋作用,高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。急性中毒:人进入高浓度二氧化碳环境,在几秒钟内迅速昏迷倒下,反射消失、瞳孔扩大或缩小、大小便失禁、呕吐等,更严重者出现呼吸停止及休克,甚至死亡。固态(干冰)和液态二氧化碳在常压下迅速汽化,能造成-80~-43℃低温,引起皮肤和眼睛严重的冻伤。慢性影响:经常接触较高浓度的二氧化碳者,可有头晕、头痛、失眠、易兴奋、无力等神经功能紊乱等。但在生产中是否存在慢性中毒国内外均未见病例报道。
燃爆危险:	本品不燃。
皮肤接触:	若有冻伤,就医治疗。
眼睛接触:	若有冻伤,就医治疗。
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。
危险特性:	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。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。
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)燃物分开存放,切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC(mg/m ³):	18000
TLVTN:	OSHA 5000ppm, 9000mg/m ³ ; ACGIH 5000ppm, 9000mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 30000ppm, 54000mg/m ³
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。

身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-56.6(527kPa)
沸点(°C):	-78.5(升华)
相对密度(水=1):	1.56(-79°C)
相对蒸气密度(空气=1):	1.53
饱和蒸气压(kPa):	1013.25(-39°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	31
临界压力(MPa):	7.39
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、烃类等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制糖工业、制碱工业、制铅白等,也用于冷饮、灭火及有机合成。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22019
UN 编号:	1013
包装类别:	053
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.2.2 特殊危险化学品辨识

1. 根据《易制爆危险化学品目录》（2017年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

2. 根据《易制毒化学品管理条例》《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》等可知，该项目不涉及易制毒化学品。

3. 根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年调整），该项目不涉及剧毒化学品。

4. 根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》、《各类监控化学品名录》等的规定，该项目不涉及第一、二、三类监控化学品。

5. 根据《高毒物品目录》（2003版），该项目不涉及高毒物品。

6. 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》可知，该项目不涉及特别管控危险化学品。

3.3 重点监管危险化学品、危险工艺分析

3.3.1 重点监管危险化工工艺安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），通过对项目可研及企业相关资料分析，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

3.3.2 重点监管危险化学品安全措施分析结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管

的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对项目可研及企业相关资料分析，该项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.4 厂址、总平面布置和建（构）筑物危险、有害因素辨识分析

3.4.1 项目厂址危险、有害因素辨识分析

江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。厂址北侧为污水处理厂厂房，厂址东北侧为彤材实业废弃厂房、厂址东南侧为园区道路、10KV 高压线（杆高 15m）、水泵厂厂房，厂址西南侧为福牛实业厂房。属亚热带湿润气候，四季分明，气候温和，雨水充沛，日照充足。年均温度 17.4℃-18.2℃之间，极端气温 -11.6℃~40.9℃；最近五年年均降水量为 1909.6mm，最大年降水量 2353.4mm，最小年降水量 1431.0mm。万载县主导风向偏东北，近五年平均风速 0.6m/s；年平均雷暴天数为 67.5 天

1) 雷电伤害事故危险

雷暴是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾和爆炸事故，其出现的机会不多，作用时间短暂。因此，具有突发性，指损害程度不确定性。项目所在地位于南方多雷雨地区，年平均雷暴日 67.5 天/年，项目的 MVR 蒸发器、二氧化碳储罐等突出地面较高，是比较易遭雷击的目标。项目所采取的防雷措施是预防雷暴的重要手段，但是，如果防雷系统设计不科学、安装不规范或防雷系统的接闪器、引下线以及接地体等维护不良，使防雷接地系统存在缺陷或失效，雷暴事故将难免发生。而雷暴的后果具有很大的不确定性，轻则损坏局部设施造成停产，重则可能造成多人伤亡和重大的财产损失。

2) 不良地质

不良地质主要包括泥石流、滑坡、流沙、断裂带、软地基、溶洞等直接

危害的地段及采矿陷落区（错动）界限内，不良地质对建（构）筑物的破坏作用较大，影响人员的安全；不良地质还可能造成厂区输油管道发生位移等，甚至可能造成输油管道破裂，引发事故；该项目位于相对较平坦地域内，因而山体滑坡和泥石流危险的不存在影响。

3) 暴雨、洪水

暴雨可能威胁项目的安全，该项目建设地势相对较高，排水便利。设计中采取了竖向布置，出现内涝危害的可能性很小。

4) 冰冻危害

项目所在地极端最低气温 -11.6°C 。过低的温度可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，导致管道、设备冻裂，引起物料泄漏，进而诱发安全事故。气温的作用广泛，时间长，有时影响较为严重。

5) 高温危害

万载极端最高气温 40.9°C ，高温持续时间长，自然环境本身已对人体健康构成了不良影响。高温还会造成储罐内的二氧化碳汽化，引发事故。

该项目回转窑、蒸发浓缩设备等设备、管道内的温度较高，如未设置保温措施或保温措施失效，人员长时间位于高温环境下易造成高温伤害。

6) 大（台）风及潮湿空气

万载常年主导风向偏东北，近五年平均风速 0.6m/s 。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在粉尘、废气的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄露的粉尘、二氧化碳到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，MVR 装置等如设计风载荷不够，有倾倒的危险。

7) 地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》GB50011-2010 附录 A，万载县

抗震烈度为6度，加速度0.05g，设计地震分组为第一组，地震可能造成建构筑物坍塌，引发火灾爆炸等事故。

8) 周围环境

该公司位于工业园区，周边存在企业、道路等，该项目300m范围内无村庄，居民生活不会对该项目生产产生不利影响，周边区域24h内均有人员活动，如果企业没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入厂区，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

该项目与周边企业、设施等防火间距均满足《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》等的要求，在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响，但如发生火灾、爆炸事故，可能会对周边企业、道路交通造成影响。

该项目周边居民和企业正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

综合以上的分析可知，该项目厂址所在地的主要自然危险因素为气象、水文地质、厂区周边人员活动等，其会对厂址的安全产生一些影响，但采取一定的措施后是安全的。

3.4.2 总平面布置与建（构）筑物危险、有害因素辨识分析

该项目生产装置中存在窒息性物质，存在高温设备，同时厂区存在腐蚀性、毒性等物质。因此，规范进行平面布置显得十分重要。

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

建构筑物之间防火间距如不能符合《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》等规范要求，容易引发火灾爆炸事故及火灾蔓延，火情扩大，给消防灭火、事故处置和人员抢救等带来不利影响。

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

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

场内排水设施不完备造成大雨季节发生洪涝灾害，引发物料泄漏、电气故障、触电等事故，甚至会造成物料泄漏导致衍生事件。

该项目要设置防雷和防直击雷设施，否则，一旦发生火灾或因雷击导致的事故，易造成事故扩大。

该项目装置与装置、装置与厂内其他设施之间的间距应考虑到消防施救和人员疏散的要求，否则可能造成火情或其它事故的扩大。

该项目部分装置基础负荷也较大，若基础设计、施工有问题，易造成基础沉降，会引起设备、管线损坏，物料泄漏，引发事故。

3.5 项目主要危险、有害因素辨识分析

3.5.1 生产系统中危险因素的辨识与分析

根据该项目可行性研究报告、物质的危险有害因素和该公司提供的其他资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类标准》的规定，该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾爆炸、灼烫腐蚀等，此外还存在机械伤害、容器爆炸、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、淹溺、中毒窒息等危险因素，以及噪声、有毒物质、高温、粉尘等有害因素。

该项目涉及的物料主要为碳酸锂、硫酸钠、二氧化碳等，二氧化碳具有窒息性，回转窑、MVR等为高温设备，物料、工艺的特性决定了容器爆炸、中毒窒息等为该项目主要的危险因素。

3.5.1.1 火灾、爆炸

1、火灾

该项目不涉及易燃易爆物料，主要火灾危险为电气火灾。

项目回转窑、MVR蒸发器等为高温设备，如高温部位未设置防护措施且堆放可燃物，可能造成火灾事故。

该项目需敷设大量的电力电缆，这些电缆自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和护套着火，故存在电力电缆的火灾危险。

电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾危险。

部分设备涉及润滑油等，若此类可燃油类储存及使用过程中如果管理不善、使用不当可能引起燃烧，发生火灾。

在设备检修作业过程中由于违章检修、违章动火作业引起火灾。

3.5.1.2 容器爆炸

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

该项目涉及二氧化碳储罐等属压力容器，二氧化碳管道、蒸汽管道属承压管道，存在容器爆炸危险因素。该项目发生容器爆炸的原因可能有：

压力容器或承压管道因压力容器设计结构不合理、制造材质不符合要求、焊接质量差、检修质量差、设备超压运行等，致使设备或管道承受能力下降。过载运行或与各种过热介质的接触，交变应力的作用也会使金属材料降低承压能力。

压力容器和承压管道安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时不能自动泄压。

压力容器设备超期运行，带病运行。

高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压物料串入低压系统，引起容器爆炸。

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

碳化釜如温度失控、循环水供应不足或温度过高，可能引发釜内压力超高，造成爆炸。

二氧化碳储罐如保温措施失效，周边存在热源火源等，可能造成二氧化碳汽化，引发爆炸事故。

二氧化碳如通入碳化釜的速度过快，碳化釜温度、压力失控，可能造成碳化釜破裂甚至是爆炸。

碳化釜拟设置温度、压力等在线监测设施，如仪表故障、未定期检测，可能造成测试数据失真，引发事故。

MVR 蒸汽系统的压力容器和压力管道，由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，造成其承压能力降低均有发生物理爆炸和爆破的危险。

MVR 蒸发器采用内盘管蒸汽加热物料，加热过程中如温度失控、循环水不足或温度过高、物料过量等，可能造成冲顶等事故。

该项目二氧化碳槽车卸车过程中如车辆未固定、未拉手刹等，造成车辆移动撞击设备、管道，易引发爆炸。

3.5.1.3 灼烫腐蚀

灼烫腐蚀是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱等腐蚀性物质引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、电、放射性物质引起的体内灼伤）。

该项目不涉及腐蚀性化学品，因此作业场所发生火焰烧伤、高温物体烫伤、物理灼伤等的主要原因分析如下：

如果回转窑、MVR 蒸发器等设备操作条件控制不严，尾气、物料、蒸汽等高温介质外窜，若人员接触可引起烫伤事故。

该项目回转窑、MVR 蒸发器设备、相关管道表面温度高，如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温设备或管道的表面，可能造成高温物体灼烫事故。此外，也可能因设备或管道内部高温介质泄漏接触到人体造成高温物体灼烫事故。

25t 冷冻系统为成套设备，采用电制冷、设备自带冷媒，如低温冷媒部位未设置保温措施或保温措施失效、冷媒发生泄漏等，人员接触，可能造成冻伤。

该项目物料出窑后有一定的温度，如果人员无防护接触，易引发人员烫伤。

检修焊接作业时，气焊与气割火焰、焊接电弧、飞溅的金属熔滴、红热的焊条头、灼热的焊件和药皮熔渣等都有可能造成高温物体灼烫事故。

该项目存在用电设备，在操作低压开关时若出现误操作，如带负荷拉闸或检修时造成短路引起电弧，可能引起电弧灼伤。

3.5.1.4 机械伤害

该项目生产过程中使用的包装机、粉碎机、回转窑、泵等机械设备存在对人体造成机械伤害的可能。

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

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

3.5.1.5 触电

该项目使用电气设备，凡是用到电气设备的和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。电气设备接地不良、漏电、使用场所潮湿等

均可能造成作业人员或巡检、检修人员发生触电危险。

该项目在作业及检修过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、配电设备、照明灯具、电缆等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

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

3.5.1.6 高处坠落

高处坠落指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。

该项目的碳化釜、回转窑、MVR 设备区等均距地面超过 2m，作业人员需

在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、平台、框架、罐顶等场所作业、巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护拦、护拦损坏，孔洞无盖板，安全防护设施损坏或作业人员违章操作等，均可导致作业人员发生高处坠落事故。对此要求高处作业人员必须系安全带，高处作业平台加装必要的防护栏，高处施工点下面加装安全网，上下梯子应设置扶手及护拦，现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

常见的发生高处坠落的主要原因有：

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

3.5.1.7 物体打击

物体打击指物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故。

该项目常见的发生物体打击的主要原因有：

- 1) 高处作业或在高处平台上作业时，工具及材料使用时放置不当或平台无踢脚线而坠落，加上人员暴露在危险区域且防护不到位等，造成物体打击事故。
- 2) 作业过程中违章作业。如高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等。
- 3) 项目气流粉碎机等工序对于物料粒径均有一定的要求，如物料粒径控制过高，可能造成大颗粒物料飞出，造成物体打击事故。

3.5.1.8 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

该项目物料都是通过汽车运输来完成的，发生车辆伤害的主要原因有：

- 1) 厂内机动车辆驾驶人员无证驾驶。
- 2) 叉车装运物资不当影响驾驶人员视线。
- 3) 厂区内生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、车辆的管理等方面的缺陷。
- 4) 厂内机动车辆驾驶人员违章作业、违章行驶或违章搭人。
- 5) 厂内机动车辆驾驶人员违反操作规程，精力不集中、疲劳驾驶或酒后驾驶。
- 6) 机动车故障或刹车不灵。

3.5.1.9 坍塌

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

该项目二氧化碳储罐、回转窑、MVR 蒸发器等设备较高大或基础负荷大，若基础设计、施工有问题、施工前未进行评估，易造成基础沉降，造成坍塌事故。

3.5.1.10 中毒窒息

该项目不涉及有毒物质，二氧化碳为窒息性气体，如二氧化碳储罐、管道、碳化釜等设备以及二氧化碳管道、阀门、法兰等发生泄漏，可能造成人员窒息。

二氧化碳储罐、管道等的安全阀如未朝向安全区域，发现泄放时，可能造成周边作业人员窒息。

该项目涉及的二氧化碳储罐、碳化釜、中转槽、蒸发器等，均属于有限空间。进入有限空间内作业，可能由于空间内有有毒有害气体未置换干净、挥发造成人员中毒或窒息，也可能因为氧含量降低造成人员昏迷或窒息，若无

监护人员或遇空间内氧气不足等，易导致作业人员昏迷甚至窒息。

3.5.1.11 其他危险因素

二氧化碳储存过程中为液化气体，温度较低，如液态二氧化碳泄漏接触人体，可能造成人员冻伤。

人员长时间接触液态二氧化碳管道也可能造成冻伤。

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

3.5.2 生产系统中有害因素辨识与分析

根据《职业卫生名词术语》《职业病危害因素分类目录》《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》、《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》等，综合考虑职业危害的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

3.5.2.1 噪声

该项目生产设备中的回转窑、粉碎机及各种机泵类设备产生的噪音可能超标。压缩气体或蒸汽放散时产生的空气动力性噪声，也可能超过国家规定的标准。

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动。噪声对人的危害主要有以下几个方面：

- 1) 听力和听觉器官的损伤。
- 2) 引起心血管系统的病症和神经衰弱，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。
- 3) 对消化系统的影响将引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。
- 4) 对视觉功能的影响是由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小。

5) 易使人烦躁不安与疲乏, 注意力分散, 导致工作效率降低, 遮蔽音响警报信号, 易造成事故。

6) 160 分贝以上的高声强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

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

3.5.2.2 有毒物质

根据《危险化学品目录》(2015 版、2022 年调整) 和该公司提供的资料, 该项目不涉及有毒物质, 但二氧化碳为窒息性气体, 大量接触易发生事故。

3.5.2.3 高温

该项目回转窑和使用蒸汽的换热设备、高温蒸汽管道温度均超过 90℃, 高温设备及高温管道附近的作业场所都因为存在高温热源, 向外强烈地辐射热量, 若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业, 受热辐射的影响, 可能导致热射病等职业病。

如果作业场所没有良好的通风措施, 会造成较高的环境温度, 作业人员在室内长时间工作, 会造成高温中暑的危害。

该地区极端最高气温超过 40.9℃。作业人员夏季需对露天装置进行例行巡检或相关操作时, 如果防范措施不当, 会受到高温危害。

3.5.2.4 粉尘

该项目粉碎、包装、烘干等工序均可能产生粉尘, 拟设置除尘设施, 一般不会对人体造成危害, 但如长期在这种环境中作业, 可能因危害累积而对身体产生一定的损伤。

3.5.4 公用工程及辅助设施的危险因素辨识与分析

3.5.4.1 供配电

1、触电

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

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

2 火灾

1、短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

2、过载(超负荷)：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为65℃。当过载时，导线的温度

超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

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

4、电缆铺设不当影响通风散热。

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

3.5.4.2 供热

1、灼烫

该项目回转窑、MVR 蒸发器、碳化釜等设备和蒸汽管道表面温度高，如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温设备或管道的表面，可能造成高温物体灼烫事故。此外，也可能因设备或管道内部高温介质泄漏接触到人体造成高温物体灼烫事故。安全阀泄压时排出的高温蒸汽也可能烫伤附近人员。

2、火灾爆炸（含物理爆炸）

回转窑、MVR 蒸发器、碳化釜等如设备材质不满足要求、安装质量差、温度压力失控等，可能造成设备破裂甚至爆炸，高温物料外泄，引燃周边可燃物。

高温设备、管道如未设置保温设施或失效，设备表面接触可燃物，易引发火灾事故。

蒸汽管道具有一定压力，属承压管道，可能因设计、施工不合理，强度计算失误、选材不当，制造及安装质量不好，管道腐蚀、开裂、过热等导致管道破裂，发生爆管事故的可能，造成高温、高压蒸汽外泄。

3.5.4.3 其他危险因素

1、供水中断

停水后，循环水不能进入设备等进行冷却，可能造成设备内的温度升高，处理不及时可能导致事故的发生。

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

2、停电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：停电后，循环水泵会停止工作，使部分需冷却的设备得不到冷却，从而引发事故的发生。消防设施不能启用，可能导致火灾事故扩大化。

3、供热中断

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

4、压缩空气中断

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

5、控制系统主要危险因素

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

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

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

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

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

6) 主要危险因素作业场所

发生故障的相关作业场所是控制室和在现场的检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

6、设备检修过程主要危险因素

该项目厂区存在腐蚀性物料，生产设备可能受到各种介质及大气环境下的腐蚀，部分设备还要经受高温，因此设备易受到损坏，设备要定期进行检修，每隔一定时期还要进行大修，遇到设备发生故障或人为操作不当造成设备损坏，还要进行抢修。然而，在设备检修过程中，因时间紧，检修任务繁重，再加上作业人员的安全意识不强或技术不熟练或因作业环境不良等多种原因的影响，故作业人员在设备检修过程中极易发生人身伤亡事故。

再者，设备检修过程中大都作业还需要使用动火作业，如没有严格的动火作业安全制度，还会因动火作引发火灾甚至爆炸事故的发生。在设备管道检修时，如没有按规定对设备进行置换，当检修人员拆卸设备检修时，有毒物料喷出就有可能造成人员中毒事故。进入设备内进行清洗检查作业时，如设备内有有毒有害气体置换不彻底，未进行敞开处理并通足够的空气，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员极易发生中毒、窒息事故。此外，设备检修过程中还需用到各种大型起重机具以及工器具等，这些大型起重机具或工器具可因本身存在缺陷，或在使用过程中没有正确使用，均会发生人身伤亡事故。

3.5.5 人的因素和管理因素危险有害因素辨识

3.5.5.1 人的因素

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

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

人在生产过程中是动态，“活”的因素，多种因素都会对人的安全行为产生影响：

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

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

3.5.5.2 管理因素

1) 企业管理者安全意识薄弱

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

2) 从业人员素质低

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

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

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

3) 企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

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

4) 安全操作规程不健全

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

5) 违反安全人机工程原理

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

3.6 主要设备危险有害因素分析

1. 气流粉碎机

(1) 粉尘：气流粉碎机内含有大量粉尘，如设备密封不严、压缩空气流速过高或压力过高等，可能造成粉尘泄漏；

(2) 机械伤害：气流粉碎机在运行过程中如运动部件外露或无防护等，可能造成机械伤害事故；

(3) 物体打击：气流粉碎机内存在颗粒物，同时机内存在气体具有一定的压力，如压力过高、气体发生泄漏，导致颗粒物高速喷出，可能造成人员伤亡。同时平台上如工具未固定从平台上跌落，可能造成物体打击事故；

(4) 触电：粉碎机为用电设备，如未设置保护接地、电缆等破损、人员违章操作或检修等，可能发生触电事故；

(5) 安装错误、松动可能导致设备倾倒；

(6) 人员从平台或梯子上摔落引发高处坠落事故；

(7) 气流粉碎机运行过程中，如压缩空气流速过高或压力过高等，大量颗粒物进入分级系统，易造成内部筛网堵塞，甚至引发机体破裂；

(8) 噪声的危害；

(9) 振动的危害；

(10) 接触或吸入灰尘；

2. MVR 装置

MVR 装置采用内盘管蒸汽加热物料，加热过程中如温度失控、循环水不足或温度过高、物料过量等，可能造成物料汽化，造成冲顶等事故。

MVR 装置采用电驱动，如电机周边未设置防护装置、安全警示标志、人员违章作业等，可能造成人员触电。

MVR 装置采用蒸汽加热，蒸汽、装置内部物料均为高温介质，高温部位防护失效或无防护、高温介质发生泄漏，可能造成人员灼烫。

25t 冷冻系统为成套设备，采用电制冷、设备自带冷媒，如低温冷媒部位未设置保温措施或保温措施失效、冷媒发生泄漏等，人员接触，可能造成冻伤。

3. 回转窑

回转窑采用电加热，工作温度 130~170℃，设备外壳、内部的碳酸锂、尾气等均为高温部位或介质，如发生泄漏，可能造成火灾、灼烫等事故。

隧道窑存在转动机械部位，如防护不到位可能造成机械伤害事故。

窑内存在物料输送设施，如老化或不满足要求、自控系统失效，可能造成物料输送设施破裂、脱轨等，引发事故。

4. 二氧化碳储罐及汽化器

二氧化碳储罐为压力储罐、汽化器为承压管道，如储罐、管道、汽化器材质不满足要求、未安装安全阀压力表等安全附件或附件失效、仪表或控制阀门失效、安全阀起跳压力过高、未定期检测等，可能引发容器爆炸。

储罐、汽化器露天布置接触高温、明火等会造成罐内压力增大，存在发生爆炸的危险。

汽化器为低温区域，如人员无防护接触，可能造成人员冻伤。

二氧化碳如发生泄漏，可能造成人员中毒窒息或者二氧化碳急剧汽化造成环境低温，可能造成人员伤害。

5. 包装机

包装机危险有害因素主要表现为机械伤害，包装机转动部位防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。如机械人员强行拆除包装机防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，均可能造成机械伤害事故。

包装机称重控制、下料等如发生故障，可能造成粉尘漏出包装袋或粉尘飘扬，引发粉尘伤害。

6. 碳化釜

碳化釜如温度失控、循环水供应不足或温度过高，可能引发釜内压力超高，造成爆炸。

二氧化碳如通入碳化釜的速度过快，碳化釜温度、压力失控，可能造成碳化釜破裂甚至是爆炸。

碳化釜拟设置温度、压力等在线监测设施，如仪表气不足或水分含量过高、仪表故障、未定期检测等，可能造成检测数据失真，引发事故。

3.7 主要危险、有害因素辨识与分析结果

表 3.7-1 项目主要危险、有害因素分布表

存在场所	危险因素										有害因素			
	火灾爆炸	容器爆炸	灼烫腐蚀	机械伤害	触电	高处坠落	物体打击	车辆伤害	坍塌	中毒窒息	有毒物质	噪声	高温	粉尘
201 烘干包装车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
新增 MVR 蒸发器	√	√	√	√	√	√	√		√		√	√	√	
板框压滤机	√			√	√								√	

注：打“√”的为危险、有害因素可能的存在。

3.8 重大危险源辨识

该项目涉及的危险化学品为二氧化碳（压缩的或液化的）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），二氧化碳不属于危险化学品重大危险源辨识范围内的物质，因此该项目不构成重大危险源。

3.9 外部安全防护距离

该项目不涉及爆炸物，不涉及有毒气体、易燃气体，不构成重大危险源，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》4.4 条，该项目外部安全防护距离执行《建筑设计防火规范》中 3.4.1 条中的规定，丁类厂房与民用建筑的外部安全防护距离为 10m，与高层民用建筑的外部安全防护距离为 15m。

根据项目周边情况及总平面布置分析，项目外部安全防护距离内无相应的防护目标。

3.10 事故案例

案例一、武汉天帅生物工程有限公司“6.19”一般窒息事故调查报告

2017年6月19日下午1时30分，位于江夏区郑店街的武汉天帅生物工程有限公司，发生一起窒息事故，致2人死亡，1人受伤，事故造成直接经济损失138万元。

一、事故单位情况

武汉天帅生物工程有限公司(以下简称“武汉天帅公司”)为有限责任公司，位于武汉市江岸区谌家矶街先锋村特1号。公司成立于2011年1月12日，公司法定代表人:黄炳堂。公司注册资本贰佰万元整。经营范围:生物工程科技开发;饲料销售;有机肥料的生产及销售。登记机关:武汉市江岸区工商行政管理局。营业期限:2011年1月12日至2021年1月11日。。

二、事故发生经过、应急救援及善后处理情况

2017年6月19日下午1时20分许，武汉天帅公司生产部副总黄玉堂带领发酵车间的黄云桥、黄望平、胡红兵在该公司发酵车间清洗1号发酵罐，黄玉堂派黄望平去罐内清洗，自己在发酵罐口观望，黄望平从1号罐铁梯爬入罐内后倒入罐内，发现该情况后，在罐口上方观望的黄玉堂大喊在车间工作的胡红兵和黄云桥赶快来救人，自己随即下入罐内也倒下了，黄云桥和胡红兵分别也从铁梯爬入罐内进行救人，胡红兵在前、黄云桥在后。因罐内底部有少许水，倒入罐内的黄望平、黄玉堂身上有水很滑救不上来，黄云桥和胡红兵感觉此时呼吸困难，就从罐内的梯子往外爬，胡红兵在前、黄云桥在后，胡红兵在快爬到罐口处时又倒入罐内，黄云桥拼命爬出罐外大喊其他车间的人员赶快来救人。1时30分许，公司人员听到呼救，用切割机将1号发酵罐切割开将黄玉堂、黄望平和胡红兵从罐内救出，并拨打120急救电话，将三人紧急送往江夏区人民医院进行抢救，黄望平、胡红兵因抢救无效确认死亡，黄玉堂受伤在医院接受治疗。郑店街办事处立即成立了事故善后小组工作专班，认真做好遇难者家属接待及安抚伤者的治疗等工作，截止2017年6月25

日，遇难者理赔工作全部完成。

三、事故原因和性质

(一) 直接原因

武汉天帅生物工程有限公司使用食用葡萄糖和复合菌(含光合细菌、乳酸菌、酵母菌、芽孢杆菌等)利用发酵罐发酵产生水质改良剂EM菌，发酵过程中产生大量的二氧化碳气体，发生事故的一号罐虽然物料已放净，但底部存在余料沉淀，当班员工黄望平为清洗底部残密物，在未采取有效的防护措施下，利用铁梯从塑料罐顶部进入塑料罐内底部清洗作业，由于罐内存在大量的二氧化碳气体造成黄望平死亡，黄玉堂、胡红兵、黄云桥发现后在没有采取有效防护措施进入罐内施救，导致胡红兵死亡，黄玉堂受伤。

事后验证实验:专家组对同类发酵罐四号罐内气体取样分析，吸取罐内气体通入澄清的石灰水，石灰水变浑浊并产生沉淀，可以验证罐内存在大量的二氧化碳气体。

(二) 间接原因

1、工艺设计不完善。公司未对房角过程中罐内产生大量的二氧化碳气体采用排抽至室外的安全设施，造成罐内及室内二氧化碳气体聚集，存在安全隐患。

2、公司未严格按《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)对受限空间作业进行管理。员工在进入发酵罐清洗作业前未对发酵罐进行清洗置换、取样分析、自然通风或强制通风以及票证办理等，导致受限空间作业不受控。

3、应急救援不当。当员工黄望平进入罐底发生危险时，其他员工未采取有效防护措施盲目施救造成事故扩大;同时现场没有针对性防护器材。

四、事故防范和整改措施

武汉天帅生物工程有限公司要充分吸取本起事故教训，严格按照国家安全生产法律法规的要求，加强作业现场安全管理，严格落实企业安全生产主

体责任。

1、对设备及公益管线进行改造。将发酵罐内产生的二氧化碳气体及时排放在室外安全地点没发酵车间内增设机械通风装置。

2、严格按《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)对受限空间作业进行管理。

公司应制定相关的制度、票证并对人员培训教育,考核合格后才能上岗。

3、配备相应的防护器材和检测分析器材。公司发酵罐等受限空间存在二氧化碳气体,公司应配备测氧仪、长管式呼吸面具等检测防护器材。

4、公司应编制生产事故应急救援预案并按期开展演练。

5、公司应举一反三对受限空间等特殊作业场所进行安全检查,发现隐患及时整顿。

4. 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分目的

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

4.1.2 评价单元的划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

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

4.1.3 评价单元的划分结果

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

具体如下：

1. 项目选址与周边环境单元
2. 总平面布置及建（构）筑物单元
3. 生产工艺装置单元
4. 储运系统单元
5. 公用工程及辅助系统
 - 1) 电气子单元
 - 2) 供热子单元
 - 3) 自控系统子单元

6. 消防单元

7. 特种设备单元

4.2 评价方法的选择

一、选择的评价方法

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

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

1. 安全检查表法

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

2. 预先危险分析法

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

二、评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元		评价方法	安全检查表法	预先危险分析法
产业政策及政府规划				
项目选址与周边环境单元			√	
总平面布置及建（构）筑物单元			√	
生产装置单元				√
储运系统单元				√
公用工程及辅助系统单元	电气子单元			√
	供热子单元			√
消防单元			√	
特种设备单元				√

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 4.3-1。

表 4.3-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

4.3.2 预先危险分析分析法（简称 PHA）

预先危险分析分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各

种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

分析步骤如下：

- 1) 熟悉对象系统。
- 2) 分析危险、有害因素和诱导因素。
- 3) 推测可能导致的事故类型和危险、危害程度。
- 4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。
- 5) 制定相应安全措施。

常用的预先危险分析分析表如表 4.3-2 所示。危险性等级划分见表 4.3-3。

表 4.3-2 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

表 4.3-3 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

5. 定性、定量评价

5.1 项目选址与周边环境单元

江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。厂址北侧为污水处理厂厂房，厂址东北侧为彤材实业废弃厂房、厂址东南侧为园区道路、10KV 高压线（杆高 15m）、水泵厂厂房，厂址西南侧为福牛实业厂房。

项目周边情况分布情况见下表：

表 5.1-1 项目周边情况一览表

序号	方位	周边情况	该项目建构 筑物	间距 m	要求间 距 m	标准条款	符合 性	备注
1	东北	彤材实业废弃丙类 厂房	新增 MVR 蒸 发器	35	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	
2	北	污水处理厂丙类厂 房	新增 MVR 蒸 发器	50	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	
3	东南	园区道路	201 烘干包装 车间（丁类）	21	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	
		10KV 高压线（杆 高 15m）	201 烘干包装 车间（丁类）	20	5	《电力设施保护条 例》第十条	符合	
		水泵厂厂房	201 烘干包装 车间（丁类）	32	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	
4	西南	福牛实业丙类厂房	201 烘干包装 车间（丁类）	15.5	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合	

评价小结：

该项目建构筑物与周边环境的间距满足相关标准规范的要求。

1、安全检查表法评价

依据《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《化工企业安全卫生设计规定》、《工业企业设计卫生标准》、《公路安全保护条例》等编制项目选址及周边环境安全检查表，检查内容见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目选址及周边环境单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
1	从 2011 年 3 月起，对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区，城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”（规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证）的申请许可，安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请，投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请，拟建化工项目原则上必须进入产业集中区或化工园区。	符合要求	《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》赣府厅发[2010]3号	该项目拟建于万载县工业园区。
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.1	符合
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.5	厂址有便利和经济的交通运输条件，与厂外公路的连接便捷。
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.6	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.08	厂址工程地质条件和水文地质条件良好，满足建设工程需要。
6	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	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.12	位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带
7	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区；	符合要求	《工业企业总平面设计规范》 3.0.14	该项目所在厂址不在所述地段和地区。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
	十一、具有开采价值的矿藏区。			
8	工业企业厂外道路的规划,应符合城镇规划或当地交通运输规划。并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时,应使路线短捷,项目量小。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第4.3.5条	符合有关要求
9	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.4	厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.6	该项目厂址具有方便和经济的交通运输条件。
11	厂址应有充足、可靠的水源和电源,且应满足企业发展需要。	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》3.1.7	该项目厂址位于园区内,有充足、可靠的水源和电源,且满足企业发展需要。
12	选择厂址应充分考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害,采取可靠技术方案,避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等比较发育的地区。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.2条	厂址选择考虑地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及气象危害。
13	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝(或大堤)溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位,并与《危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.4条	厂址周边无矿产采掘区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位及、影剧院、体育场(馆)等公共设施,与规定的敏感目标保持安全距离。
14	化工企业的厂址应符合当地规划,明确占用土地的类别及拆迁工程的情况。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.6条	符合当地规划
15	厂区应与当地现有和规划的交通线路、车站、港口进行顺捷合理的联结。厂前区尽量临靠公路干道,铁路、索道和码头应在厂后、侧部位,避免不同方式的交通线路平面交叉。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.7条	厂区与当地现有和规划的交通线路、车站进行顺捷合理的联结
16	工业企业选址宜避开自然疫源地;对于因建设工程需要等原因不能避开的,应设计具体的疫情综合预防控制措施。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第5.1.2条	该项目所在地不属于自然疫源地。
17	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施,如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道,以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区,建设工程需要难以避开的,应首先进行卫生学评估,并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第5.1.3条	厂址避开可能产生或存在危害健康的场所和设施。
18	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时,应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	符合要求	《工业企业设计卫生标准》第5.1.5条	无交叉污染和联合作用。

2、评价小结

1、江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目 2023 年 11 月 16 日取得万载县工业和信息化局出具的项目备案通知书，项目建设符合当地规划。

2、该项目位于万载县工业园区，厂址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3、企业厂外道路的规划，符合城镇规划或当地交通运输规划。有充足、可靠的水源和电源。

4、厂址无不良地质情况，周边无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5、对该单元进行了 18 项现场检查，均符合要求。

5.2 总平面布置及建（构）筑物单元

场地总平面布置主要分为生产区、仓储区、公辅工程区以及办公区，该项目涉及的建构筑物主要为 201 烘干包装车间、新增 MVR 装置区，其中 201 烘干包装车间位于厂区西侧，该项目新增设备位于 201 烘干包装车间西北侧。新增 MVR 蒸发器位于厂区东北侧。

一、厂房的耐火等级、层数、面积和平面布置符合性

该项目涉及的厂房、仓库的耐火等级、层数、面积和平面布置检查情况分别见表 5.2-1。

表 5.2-1 该项目厂房的耐火等级、层数、面积和平面布置安全检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积 (m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	分区最大允许建筑面积 (m ²)		
									单层	多层	
201 烘干包装车间	丁	钢结构	1	1980	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	不限	符合

评价小结：

从表 5.2-1 可以看出，该项目 201 烘干包装车间的耐火等级、层数、面积和平面布置均符合要求。

二、项目主要建构筑物防火间距符合性

该项目主要建（构）筑物之间的防火间距检查情况见下表 5.2-2。

表 5.2-2 该项目主要建（构）筑物之间防火间距检查表

序号	项目建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	拟设间距(m)	规范要求(m)	检查依据	检查结果	备注
1.	201 烘干包装车间	东	402 研发中心	10.2	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	
2.		东北	101 碳酸锂车间（丁类）	14	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	
3.		东南	205 中间罐区（丁类）	8	-	-	-	
4.		南	206 配电间	10	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	
5.		西南	围墙	10	5	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.12	符合	
6.		西北	102 硫酸锂车间（丁）	12	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	
7.	502 新增 MVR 蒸发器	西南	102 硫酸锂车间（丁）	15	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	
8.		西北	204 辅助用房	10	10	GB50016-2014（2018 年版） 3.4.1	符合	

评价小结：

从表 5.2-2 可以看出，该项目主要建（构）筑物之间的防火间距符合有关规范的要求。

三、安全检查表法分析评价

根据《工业企业总平面设计规范》、《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《化工企业安全卫生设计规范》等有关规范编制安全检查表，对该项目总平面布置及建（构）筑物单元进行检查，检查情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 总平面布置及建（构）筑物单元安全检查表

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求：1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	总平面布置节约用地，提高土地利用效率。采用联合、集中布置；按功能分区，合理地确定通道宽度；建筑物、构筑物的外形规整；各项设施的布置紧凑、合理。
2	厂区的通道宽度应符合下列规定： 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求。 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求。 3 应符合各种工程管线的布置要求。 4 应符合绿化布置的要求。 5 应符合施工、安装与检修的要求。 6 应符合竖向设计的要求。 7 应符合预留发展用地的要求。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.4 条	厂区的已设置通道，宽度符合上述要求
3	总平面布置应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列规定： 1 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置。 2 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	该项目总平面布置充分利用地形、地势、及场地内已有建筑物、构筑物和有关设施，减少土（石）方工程量和基础工程费用，结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。
4	总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	该项目建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。
5	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。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	总平面布置合理地组织货流和人流，运输线路的布置保证物流顺畅、径路短捷、不折返；人、货分流，避免运输繁忙的货流与人流交叉。
6	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定： 1 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第 8.1.2 条	该项目工艺管线拟采用地上敷设方式

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
7	<p>总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定，并应符合下列要求：</p> <p>1 工艺装置在生产、操作和环境条件许可时，应露天化、联合集中布置。</p> <p>2 生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全及卫生要求许可时，宜合并建造。</p> <p>3 宜利用生产装置区的管廊及框架等处空间布置有关设施。</p> <p>4 仓库设施宜按储存货物的性质及要求，合并设计为大体量仓库或多层仓库。对大宗物料的储存，宜采用机械化装卸设施。</p> <p>5 行政办公及生活服务设施，宜根据其性质及使用功能，分别进行平面和空间的组合，并按多功能综合楼建筑设计。</p> <p>6 应合理划分街区和确定通道宽度，街区、装置区和建筑物、构筑物的外形宜规整。</p> <p>7 铁路线路、装卸设施及仓储设施，应根据其性质及使用功能，相对集中布置，并应避免或减少铁路进线在厂区内形成的扇形地带。</p> <p>8 工厂改建或扩建时应结合原有总平面布置，以及生产运行管理的特点，相互协调、合理布置。</p>	符合要求	《化工企业总图运输设计规范》5.1.2	工艺装置集中布置，生产及辅助生产设施部分合并建造，合理确定通道宽度，结合原有建筑布局
8	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB 50489的要求，应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.1	厂内各生产系统合理分区布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。
9	化工企业主要出入口不应少于两个，并宜位于不同方位。大型化工厂的人流和货运应明确分开，大宗危险货物运输应有单独路线，不得与人流混行或平交。	符合要求	《化工企业安全卫生设计规范》3.2.4	现有厂区设2个出入口，人流和货运分开
10	<p>消防车道的布置应符合下列规定：</p> <p>1 道路宜呈环形布置。</p> <p>2 车道宽度不应小于4.0m。</p> <p>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。</p>	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第6.4.11条	消防车道呈环形布置，车道宽度不小于4.0m。
11	厂区内道路的互相交叉宜采用平面交叉。平面交叉应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于45°。	符合要求	《工业企业总平面设计规范》第6.4.13条	厂区内道路的互相交叉采用平面交叉。平面交叉设置在直线路段。
12	<p>厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定：</p> <p>1 不应设置在甲、乙类厂房内；</p> <p>2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；</p> <p>3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少1个独立的安全出口。</p>	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.2	厂房内未设置宿舍；项目不涉及甲、乙、丙类厂房。

序号	检查内容	检查结果	检查依据	检查情况
13	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙、丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和耐火极限不低于1.00h的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。	符合要求	《建筑防火通用规范》4.2.7	仓库内未设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。该项目不涉及甲、乙、丙类仓库
14	厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于2个： 1 甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于100m ² 或同一时间的使用人数大于5人； 2 乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于150m ² 或同一时间的使用人数大于10人； 3 丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于250m ² 或同一时间的使用人数大于20人； 4 丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于400m ² 或同一时间的使用人数大于30人； 5 丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于50m ² 或同一时间的使用人数大于15人； 6 丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于200m ² 或同一时间的使用人数大于15人。	符合要求	《建筑防火通用规范》7.2.1	201包装车间安全出口不少于2个。
15	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	符合要求	《建筑设计防火规范》3.3.1	符合要求
16	建筑物应根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，按防雷要求分为三类。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》3.0.1	该项目各建筑物火灾危险性类别为丁类，均按第三类防雷建筑物考虑。
17	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	符合要求	《建筑物防雷设计规范》4.1.1	各类防雷建筑物拟设防直击雷的外部防雷装置，并拟采取防闪电电涌侵入的措施。

评价小结：

评价组根据该公司所提供的资料，采用安全检查表法对该项目总平面布置及建（构）筑物单元共进行了17项检查分析，均符合要求。

5.3 生产工艺装置单元

一、预先危险分析法（PHA）评价

采用预先危险分析法（PHA）对该项目生产工艺装置进行分析评价，具体情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 生产工艺装置单元预先危险分析

一	
潜在事故	火灾爆炸
作业场所	201 包装车间、新增 MVR 蒸发器、板框压滤机
危险因素	可燃物质导致的火灾爆炸；电气火灾；
触发事件	1. 烘干回转窑内的高温介质泄漏接触可燃物质。 2. 高温设备保温设施失效，可燃物接触高温部位。 3. 部分设备涉及润滑油等，若此类可燃油类储存及使用过程中如果管理不善、使用不当可能引起燃烧，发生火灾。 4. 违章进行动火作业。
发生条件	1. 存在点火源和可燃物质。 2. 高温介质泄漏或高温部位外露。
事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	III
防范措施	1. 加强可燃物质管理，高温部位周围不堆放可燃物； 2. 加强设备设施及物料的检查，及时发现和处理设备故障； 3. 选用技术先进、安全程度高的工艺技术和设备； 4. 及时维护和检修故障、老化的设备设施、电缆和电气设备等； 5. 严格执行操作规程，杜绝违章操作； 6. 严格执行动火管理制度，杜绝违章动火； 7. 安装防雷装置，并定期检测
二	
潜在事故	容器爆炸
作业场所	二氧化碳汽化器、新增 MVR 蒸发器、二氧化碳及蒸汽管道、碳化釜、灭火器配置点附近
危险因素	设备、管道等发生物理爆炸
触发事件	一、压力容器、压力管道物理爆炸 1. 压力容器、压力管道的制造和安装存在质量缺陷； 2. 违章操作； 3. 内部介质对材料的腐蚀； 4. 超压、超温运行，交变应力的作用使金属材料降低承压能力； 5. 安全附件失效。 6. 二氧化碳通入碳化釜流量过快，碳化釜温度、压力仪表监测失灵、冷却不足或中断。 7. 二氧化碳汽化器周边存在热源或火源。 8. 车辆撞击管道、汽化器。 二、灭火器物理爆炸 1. 干粉灭火器制造质量差或因日常保管、维护、更新不当等原因锈蚀而强度降低，使用过程中发生爆炸。 2. 干粉灭火器使用过程中喷嘴发生堵塞，导致超压爆炸。

发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压力容器、压力管道存在缺陷或蚀损，承压能力降低，安全附件故障或失效； 2. 灭火器制造质量差或锈蚀、喷嘴堵塞，未及时发现或更换 3. 设备不符合要求。 4. 违章作业。
事故后果	设备损坏、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	<p>一、压力容器、压力管道</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 压力容器、压力管道由具有资质的单位设计、制造和安装； 2. 特种设备严格按操作规程操作，操作人员持证上岗； 3. 按规定定期进行检验； 4. 制定各类操作规程并严格执行。 5. 定期维护，及时修复或更换安全装置。 6. 定期对仪表等进行检测。 <p>二、灭火器</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 监督进货渠道，定期按生产厂家规定进行维护保养。 2. 定期检查清理，有缺陷的及时报废。 3. 加强人员消防培训，掌握常用灭火器的性能和正确操作方法。 <p>三、选用符合国家有关要求的设备。</p>
三	
潜在事故	灼烫腐蚀
作业场所	201 烘干包装车间、MVR 装置，蒸汽管道、阀门等
危险因素	高温设备、蒸汽管道、阀门等
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀、破损，导致高温物料或蒸汽，泄漏接触到人体； 2. 作业时触及高温设备、管道； 3. 回转窑等高温设备物料发生泄漏。 4. 高温设备未设置保温设施或失效。
发生条件	高温物料、蒸汽溅及人体；人体触及高温设备、管道。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 合理选用防护材料，精心安装，保证焊缝质量及连接密封性； 2. 设备外部高温部分设置防护层，做到可能有高温处必有防护，在高温部位适当位置设置跨越平台； 3. 配备相应防护用品； 4. 加强设施设施的检查维护； 5. 设立救护点，并配备相应的器材和药品； 6. 安全警示标志醒目； 7. 作业过程中严格遵守操作规程。
四	
潜在事故	触电
作业场所	各需操作电气设备的生产岗位
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、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。
事故后果	导致人员触电、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 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
五	
潜在事故	高处坠落
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业平台、装置或场所
危险因素	进行高处操作、作业或登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、筒梯、高处通道、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，未佩戴安全绳等，防坠落措施不到位，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、踩空或身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	二米以上高处作业
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、胶带输送廊等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、下层交叉作业须搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； 6、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 7、安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 8、六级以上大风天气不安排高处作业，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； 9、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 10、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 11、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
六	
潜在事故	机械伤害
作业场所	泵、机等设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 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
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 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。
七	
潜在事故	物体打击
作业场所	201 烘干包装车间、新增 MVR 蒸发器、气流粉碎机及各高处作业平台等
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、高处作业平台物料、工具掉落，或风吹等坠落； 2、各类支架等松动、断裂、老化、脱落等； 3、工具、器具等上下抛掷； 4、检修设备时采用的起重吊装作业，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； 5、脚手架设施倒塌，物件坠落或飞出； 6、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 7、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。 8、气流粉碎机内颗粒喷出。

发生条件	1、未戴安全帽，违章指挥或违章作业； 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、设备、设施故障
事故后果	坠落或飞出的物体击中人体
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、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 5、设立警示标志； 6、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 7、加强防止物体打击的检查和安全管理工 8、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。 9、加强设备设施的检查与维保。
序号	八
潜在事故	中毒窒息
作业场所	存在二氧化碳的场所、设备，以及有限空间内作业
危险因素	二氧化碳泄漏、设备内氧含量不足
触发事件	1. 二氧化碳储罐、汽化器、管道、阀门、碳化釜等发生泄漏； 2. 二氧化碳储罐、汽化器、管道、阀门、碳化釜等材质不符合要求； 3. 未设置安全警示标志； 4. 安全阀泄放口未引至安全区域； 5. 有限空间作业时人员违章操作、违章指挥、未进行审批等。
发生条件	设备泄漏、违章作业、违章指挥等
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	III
防范措施	1. 按要求选择设备设施的材质，压力容器、压力管道应经有资质单位设计、制造、安装，定期检测； 2. 加强设备设施的检查与维护，避免泄漏； 3. 定期对安全附件进行检测； 4. 安全阀泄放引至安全区域 5. 制定安全操作规程，严格执行，定期开展“反三违”活动 6. 涉及有限空间作业严格进行审批，严格按照有关制度、规程进行作业。

评价小结：

通过预先危险分析可知，该项目生产工艺装置单元的主要危险、有害因素中：火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息的危险程度为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；灼烫腐蚀、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击的危险程度为II级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.4 储运系统单元

评价范围内该项目二氧化碳采用储罐进行储存。

表 5.4-1 储运系统单元预先危险分析

一、中毒、窒息	
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	二氧化碳储罐
危险因素	二氧化碳泄漏；罐内进行检修、抢修作业时接触有毒物质或窒息性场所。
触发事件	1、二氧化碳管道制造、材质等不符合要求； 2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的二氧化碳未置换干净； 3、二氧化碳泄漏； 4、储罐安全阀泄放口未引至安全区域； 5、在储罐内进行有限空间作业时缺氧； 6、车辆撞击储罐或卸车过程中卸车管道脱落、连接不牢导致泄漏。
发生条件	环境缺氧
原因事件	1、二氧化碳浓度超标； 2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3、未佩戴防护用品或防护用品选型不当； 4、违章作业或处置不当； 5、受限空间作业时未严格按有关操作规程作业。 6、违章驾驶。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
风险程度	临界的
防范措施	1、二氧化碳储罐经有资质单位设计制造安装，定期进行检测。 2、安装安全附件，安全阀泄放口引至安全区域。 3、制定物料泄漏应急处置措施，加强人员的泄漏处置能力。 4、加强现场、设备设施的安全检查，及时处置泄漏。 5、制定受限空间作业、检维修作业安全操作规程，严格按照要求执行。 6、制定二氧化碳卸车操作规程，加强卸车过程中的管理。
二	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	二氧化碳卸车区
危险因素	车辆撞击人员或设备、设施
触发事件	1、罐区未按要求划定厂内机动车辆行驶路线； 2、车辆未按规定路线行驶； 3、车辆过快； 4、车辆带病运行； 5、车辆撞击到装卸棚造成倒塌，或撞击到装卸泵、输送管道引起事故。 6、违章驾驶或无证驾驶。
发生条件	驾驶人员无证驾驶、视距不良或身体状况不佳；车辆故障。
事故后果	人员伤害、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、厂区内车辆限速；

	2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、执行操作规程。 4、门卫加强对进厂车辆和司机的检查； 5、定期对叉车进行检测。 6、规划二氧化碳卸车区。
三	
潜在事故	容器爆炸
作业场所	二氧化碳储罐、二氧化碳管道
危险因素	设备、管道等发生物理爆炸
触发事件	1. 压力容器、压力管道的制造和安装存在质量缺陷； 2. 违章操作； 3. 内部介质对材料的腐蚀； 4. 超压、超温运行，交变应力的作用使金属材料降低承压能力； 5. 安全附件失效。 6. 二氧化碳储罐周边存在热源或火源。 7. 车辆撞击二氧化碳储罐。 8. 压力表等安全附件不准、选型不符合要求、安全阀整定压力不满足要求。
发生条件	1. 压力容器、压力管道存在缺陷或蚀损，承压能力降低，安全附件故障或失效； 2. 灭火器制造质量差或锈蚀、喷嘴堵塞，未及时发现或更换 3. 设备设施不符合要求。 4. 违章作业。
事故后果	设备损坏、人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1. 压力容器、压力管道由具有资质的单位设计、制造和安装； 2. 特种设备严格按操作规程操作，操作人员持证上岗； 3. 按规定定期进行检验； 4. 制定各类操作规程并严格执行。 5. 定期维护，及时修复或更换安全装置。 6. 定期对仪表等进行检测。
四	
潜在事故	冻伤
作业场所	二氧化碳储罐
危险因素	液态二氧化碳泄漏
触发事件	1、二氧化碳管道制造、材质等不符合要求； 2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的液态二氧化碳泄漏； 3、未设置防护设施和安全警示标志； 4、车辆撞击二氧化碳储罐、管道； 5、人员未佩戴防护用品； 6、车辆撞击储罐或卸车过程中卸车管道脱落、连接不牢导致泄漏。
发生条件	液态二氧化碳与作业人员接触
原因事件	1、液态二氧化碳泄漏； 2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3、未佩戴防护用品或防护用品选型不当； 4、违章驾驶。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
风险程度	临界的
防范措施	1、二氧化碳储罐、管道经有资质单位设计制造安装，定期进行检测。 2、储罐、管道设置防护栏。 3、制定物料泄漏应急处置措施，加强人员的泄漏处置能力。 4、加强现场、设备设施的安全检查，及时处置泄漏。 5、人员配备个人防护用品。 6、制定二氧化碳卸车操作规程，加强卸车过程中的管理。

评价小结：

通过预先危险分析，该项目储运系统单元主要危险、有害因素中：容器爆炸的危险程度为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。中毒窒息、车辆伤害、冻伤的危险程度为II级，处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.5 公用工程及辅助设施单元

5.5.1 电气子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表5.5-1。

表 5.5-1 电气子单元预先危险分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
火灾、爆炸	正常生产	1. 电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等； 2. 电缆绝缘材料的绝缘性能下降，老化而失效； 3. 未使用阻燃电缆和阻燃电缆质量不好； 4. 电缆被外界点火源点燃。	火灾；人员伤亡、设备损坏、停电停产	III	1. 设置电缆火灾防护系统，包括：火灾自动报警、防火分隔封堵、人工与自动灭火器材等； 2. 在工程设计中，电缆的选择和敷设方式应根据相关规范进行； 3. 电缆桥架应与热管道保持足够的防火距离，易燃易爆场所应选用阻燃电缆； 4. 设计、施工中严格做好电缆防火分隔封堵工作。靠近带有设备的电缆沟盖板应严密； 5. 尽量减少电缆中间接头的数量； 6. 电缆隧道及重要电缆沟的人孔盖应有保安措施； 7. 电缆支架应有足够的强度，如有弯折，应及时更换扶正。
触电	正常生产、检修	1. 设备、线路因绝缘缺陷、绝缘老化而失效； 2. 设备、线路机械损伤、动物啃咬电缆、过载或过电压击穿而绝缘损坏； 3. 电气设备外壳带电，漏雨电保护装置失效或接地不合格；	设备损坏、人员伤亡	II	1. 电气设备应严格按照相关规定、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器； 2. 基建安装、生产及检修过程中要注意防护设备、线路的绝缘，加强灭鼠工作，以免发生绝缘损坏而漏雨电； 3. 应对正常带电部位做到良好的隔离，加强

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议
	修	4. 检修中设备误送电或反馈送电； 5. 设备检修前未放电或未充分放电而触电； 6. 带电作业中防护装置失效而触电； 7. 电气设备未标名称编号或名称编号有误、无安全标志或清晰； 8. 从业人员违章作业； 9. 非工作人员违章进入变配电室。			防护措施，定期检测电器设备绝缘，发现绝缘缺陷，及进修补； 4. 电气设备停电时，要充分放电、严格验电，挂短路接地线，做好防止突然来电的可靠措施； 5. 电气间隔应设置可靠的闭锁或联锁装置，开关柜应设置“五防”闭锁功能，杜绝误操作； 6. 各种电气设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏； 7. 电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 8. 值班电工必须按规程要求穿绝缘鞋、防护服； 9. 加强从业人员的安全知识培训，提高安全意识，正确使用安全防护用座；电气设备的检修维护中，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作。严格规范作业人员的行为，杜绝违章和习惯性违章操作。
电气误操作	正常生产、检修	1、人员不严格执行操作票制度，违章操作； 2、运行检修人员误碰误动； 3、万用钥匙的管理规定不完善，在执行中不严肃认真； 4、技术措施不完备，主要是防误闭锁装置设置有疏漏，设备“五防”功能不全。	设备损坏、人员伤亡	II	1、在操作过程中，应严格执行《电力安全工作规程》的有关规定和“两票”制度； 2、规范电气安全工器具的管理，对安全用具应根据安全用具的有关规定，定期试验，合格后方可继续使用； 3、加强防误装置的管理。保证防误装置安装率、完好率、投入率 100%； 4、现场设备都应有明显、清晰的名称、编号及色标； 5、严格紧急解锁钥匙使用的管理，使用必须经过批准，确认无误，在监护下使用。

评价小结：

通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾爆炸事故危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；触电、电气误操作危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

5.5.2 供热子单元

采用预先危险分析法（PHA）对本子单元进行分析评价，具体情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 供热子单元预先危险分析法评价表

潜在事故	主要危险	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
灼烫 腐蚀	高温 介质 泄漏、 高温 部位 外露	<p>(1) 管线阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽、尾气喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生烫伤。</p> <p>(2) 巡检人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫伤。</p> <p>(3) 阀门、法兰漏气，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。</p> <p>(4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。</p> <p>(5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。</p> <p>(6) 高温、高压管道敷设，未按规范要求设置安全警示标志。</p>	人员 受伤	II	<p>(1) 应对工程所用材料、管道附件的合格证、质量证明书以及材质证明书进行检查，当对其质量（或性能）有怀疑时应进行复验；</p> <p>(2) 严格管道施工质量；按规范要求进行压力实验；</p> <p>(3) 定期巡检，发现泄漏现象及时处理；</p> <p>(4) 严格按操作规程作业；</p> <p>(5) 检修等作业穿戴好劳动防护用品；</p> <p>(6) 按规范要求设置安全警示标志。</p>

评价小结：

通过预先危险分析，该项目供热子单元的主要危险、有害因素中：灼烫腐蚀的危险等级为II级，属临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

5.6 特种设备单元

该项目特种设备单元主要包括压力容器、压力管道等，采用预先危险分析法对本单元进行评价，具体情况见表 5.6-1。

表 5.7-6 特种设备单元预先危险分析表

危险因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	运行	1. 系统超压运行； 2. 压力容器未定期进行检测； 3. 安全阀损坏或整定值不合格； 4. 设备或管道遭受腐蚀强度下降； 5. 遭受外力撞击过大； 6. 压力容器、压力管道未经有资质单位设计、制造、安装、检维修。 7. 未安装压力表、安全阀等安全附件或损坏。 8. 压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；设备超期运行，带病运行。	人员伤亡 财产损失	III	1. 严格执行安全操作规程，禁止违章作业； 2. 压力容器、压力表和安全阀应定期检测，合格后使用； 3. 选用满足有关标准的安全附件； 4. 加强现场检查维护，制定安全操作规程，严格进行作业； 5. 防止外来物体撞击。 6. 压力容器应经有资质单位设计、制造、安装、检维修。
中毒窒息	运行	1. 二氧化碳储罐发生泄漏，泄漏原因见容器爆炸所述； 2. 二氧化碳储罐安全阀泄放口未引至室外安全区域泄放； 3. 二氧化碳管道、法兰等密封不严，发生泄漏	人员伤亡 财产损失	II	1. 采取容器爆炸所述防范措施； 2. 二氧化碳储罐安全阀泄放口引至室外安全区域 3. 按操作规程进行检维修作业；

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

5.7 消防单元

根据《中华人民共和国消防法》、《消防设施通用规范》、《建筑防火通用规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》等相关法规、标准、规范编制安全检查表，对该项目的消防设施等进行安全检查表法分析评价，检查内容见表 5.7-1。

表 5.7-1 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	该项目不涉及易燃易爆危险品
2	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求	符合要求	《消防设施通用规范》3.0.1	该公司已设置消防用水设施
3	室外消火栓系统应符合下列规定： 1 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求； 2 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设1个室外消火栓； 3 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于30L/s时，应采用高压或临时高压消防给水系统	符合要求	《消防设施通用规范》3.0.4	该公司已设置室外消火栓设置满足要求
4	消防水池应符合下列规定： 1 消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量要求，当消防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量要求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应大于或等于50m ³ ，其他情况下应大于或等于100m ³ ； 2 消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施； 3 消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求； 4 消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置； 5 消防水池应设置溢流管和排水设施，应采用间接排水。	符合要求	《消防设施通用规范》3.0.8	该公司已设置消防水池
5	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安	符合要求	《建筑防火通用规范》3.4.5	道路的净宽度和净空高度、转弯半径等满

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	全、快速通行的要求； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求； 6 长度大于40m的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路； 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线			足要求
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1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	符合要求	《建筑设计防火规范》7.1.3	设置消防车道
7	厂房、仓库、贮罐(区)和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》8.1.10	该项目拟设置灭火器。
8	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2	符合要求
9	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2	符合要求
10	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.2	符合要求
11	生产、储存或使用有毒有害等危害土壤和水体生态环境的场所，应设置消防事故水池。	符合要求	《消防给水及消火栓系统技术规范》9.1.2	厂区已设事故应急池

评价小结:

对该单元采用检查表法分析，共进行了 11 项内容的检查分析，均符合要求。

6 安全生产条件和产业政策符合性评价

6.1 安全生产条件符合性评价

6.1.1 安全生产条件分析

6.1.1.1 选址的影响性分析

1. 自然条件

1) 地震

地震可能造成建（构）筑物、设备设施、电力设施等的破坏，严重时可能导致次生灾害，如装置因地震作用发生破裂、倾覆后，极易发生火灾爆炸、中毒和窒息等事故，造成人员伤亡和财产损失。该项目所在区域地震烈度为6度，地震的威胁较小。

2) 雷击

该项目位于雷击多发区，项目建成后，建（构）筑物容易遭受雷击，造成建（构）筑物、设备等的损坏，输配电系统破坏，从而引起火灾、爆炸等事故，造成人员伤亡和财产损失。因此，必须加强防雷措施。

3) 暴雨、洪水

厂址所在地夏季易发生暴雨，厂区设排水管道和排水设施，发生暴雨不会造成内涝。厂区地势较为平坦，为了防止内涝及时排出雨水，避免积水毁坏设备厂房，在厂区内已设场地雨水排除系统。

4) 高温

厂址所在区域极端最高气温达40.9℃。MVR蒸发器、烘干窑等设备、蒸汽管道为高温热源，可能造成高温伤害。高温也可能导致人员中暑。

5) 低气温

厂址所在区域极端最低气温-11.6℃。低温和潮湿空气可能造成地面结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

2. 周围环境

江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。江西华赛新材料有限公司位于万载县工业园工业北路。厂址北侧为污水处理厂厂房，厂址东北侧为彤材实业废弃厂房、厂址东南侧为园区道路、10KV 高压线（杆高 15m）、水泵厂厂房，厂址西南侧为福牛实业厂房，该项目建构筑物与周边环境之间的防火间距符合规范要求的距离。

若因防火间距等不符合要求，项目一旦发生事故，将直接影响周边企业、居民的生产、生活的安全等。

同时居民的特殊的生产、生活活动，例如在节假日、红白喜事燃放烟花爆竹爆竹等活动，如果位置选择不当可能威胁厂内安全，甚至导致火灾事故的发生。

6.1.1.2 总平面布置的影响分析

1) 功能分区

厂区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场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。

2) 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，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。

3) 竖向布置

建筑竖向布置不合理，地坪高度不符合要求，容易导致场区内排涝不及时，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4) 防火间距

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，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

5) 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，如宽度不足或净空不足不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽或净空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。

6) 人流物流

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

6.1.1.3 建（构）筑物的影响分析

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设定有误，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。

6.1.2 安全生产条件评价

根据定量、定性评价及安全检查表检查结果，对安全生产条件进行评价。

6.1.2.1 自然条件影响评价

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

6.1.2.2 周围环境因素评价

1) 装置、设施的危险、有害因素对外部环境的影响

从 5.1 节可以看出，项目的与周边环境的防火间距均符合要求，对园区

道路、周边居民等影响较小。

该项目装置为在该公司现有装置的基础上新增碳化工序、MVR、烘干包装等设备，如上游装置除杂过程效果较差，可能造成该项目运行过程中结晶堵塞项目管道，引发事故。

该项目如碳化工序二氧化碳通入速度过快、压力过大，较大的压力可能将碳化釜物料压入下游热解工序，引发事故。

2) 周边居民、企业和公共设施对项目装置、设施的影响

(1) 居民的影响

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

(2) 周边设施的影响

项目周边为园区企业、园区道路、架空电力线等，该项目与周边企业、设施之间的防火间距符合要求，园区道路、周边环境对项目影响较小。

综上所述，本评价认为项目选址符合相关安全法律、法规、规范、标准的要求，符合安全生产条件，满足建设项目“三同时”备案的选址要求。

6.1.2.3 总平面布置及建（构）筑物评价

1) 总平面布置

根据项目选址场地现状及工艺流程要求，项目各区块之间人流、物流顺畅，衔接合理，实现整个厂区布置简洁、明快，突出现代企业形象。坚持生产流程顺畅，物流运输路线合理、原料产品输送距离短、布置经济合理、满足消防安全要求等原则，项目场地地势平坦、地形整齐、交通及市政基础设施外网条件较好，对平面布置较为有利。

整体平面布置符合相关标准、规范的要求。

2) 防火距离

根据 5.2 节的检查评价，该项目与厂区周边各建构筑物之间的防火距离满足《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》等的规定。

3) 消防通道

利用厂区道路作为消防车道，生产厂房、原料车间等建筑周围设置环形道路，厂区道路宽度为 4m、6m、8m，转弯半径不小于 9m，满足消防通道及物料运输的要求。

4) 建（构）筑物

根据 5.2 节的检查评价，该项目建构筑物耐火等级均为二级；在建筑设计中，按 6 度地震烈度对建构筑物设防。

综上所述，该项目总平面布置及防火距离、消防道路，建（构）筑物的耐火等级、抗震设计均符合标准、规范的要求。

6.1.2.4 工艺、设备装置的安全可靠性评价

1) 工艺

该项目工艺采用国内外成熟技术，生产工艺流程短捷、合理，在工艺设计中充分考虑生产运行的连续性及运行负荷的均衡性。

2) 工艺布置

该项目按整体工艺要求，项目拟按生产工艺方式，工艺流程，物流关系进行生产工艺设计，该项目的生产工艺布置合理，工艺流程顺直、短捷。

该项目生产工艺集中，生产设备集中并得到充分利用，技术力量集中，生产管理集中，能充分、高效地发挥生产中的人-机-物的效率。同时使动力管线路、物流路线短捷、顺直。

综上所述，该公司拟采用的技术、工艺以及采用的装置、设备、设施在国内均属成熟的，本身具有较高的安全可靠性。同时采取积极有效的安全、消防、环保措施，只要严格按设计规划进行施工以及必需的安全投入；按设计要求采购符合要求的、质量合格的设备；建立高素质的安全管理机构；完善各项规章制度；加强职工的教育、培训；提高工人的素质以及安全意识；

加强管理；针对生产、贮存中存在的危险、有害因素建立行之有效的应急预案。可以说该项目拟采用的技术、工艺、装置、设备、设施具备较高的安全可靠性和满足安全生产的要求。

6.1.2.5 公用工程、辅助设施评价

1) 给排水

该公司给水水源来自园区市政供水管网，由市政管网引入一条 DN100 的给水管道，在地块内布置成环网。市政供水压力为 0.3Mpa。

根据工艺用水对水质、水量的要求，项目用水主要为生活用水以及循环水用水。

该项目的生产废水循环使用，定期补充，不外排。生活污水、初期雨水经厂区污水处理系统处理后，排入园区污水管网。

2) 供配电

根据企业所提供资料，该公司从园区变电站引入 1 条 10KV 的供电电源至厂区变压器。厂区在 206 配电房设置了 2500KVA、3150KVA、2000KVA 和 315KVA 的变压器各一台，在配电间设低压配电柜若干，从低压配电柜放射式对各厂房供电。该项目未新增一级用电负荷，新增的应急照明系统为二级用电负荷采用自带的蓄电池供电，其余用电负荷为三级负荷。

3) 空压

该项目工艺用压缩空气需求量 $60\text{m}^3/\text{min}$ ，仪表用压缩空气 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，该公司现有装置压缩空气需求量为 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，厂区在204辅助用房内设有空压机房，设有 $64.4\text{m}^3/\text{min}$ 及 $15-42.5\text{m}^3/\text{min}$ 的螺杆式空压机各一台，配套压缩空气缓冲罐和空气净化设备。

4) 供热

该项目生产中的 MVR 蒸发浓缩、碳化等工序采用蒸汽供热，烘干回转窑采用电加热。该项目改造完后全长蒸汽用量 $5.38\text{t}/\text{h}$ 。MVR 蒸发浓缩系统需使用 0.6MPa 、 165°C 蒸汽，蒸汽来源于园区蒸汽管网。

6.1.3 安全生产条件评价结果

拟建项目主体工程满足安全条件，配套的公用、辅助设施的能力与该项目主体工程总体相适应，符合建设项目“三同时”的安全生产条件。

6.2 产业政策符合性评价

6.2.1 建设项目与国家和当地政府产业政策与布局符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目仅为在原有碳酸锂产线上增加碳化工序，将现有工业级碳酸锂改造为电池级碳酸锂，不改变该公司现有碳酸锂产能，项目改造完成后该公司碳酸锂产线产能为6000t/a。不属于限制类的“单线产能5千吨/年以下碳酸锂装置”和淘汰类的“0.3万吨/年以下碳酸锂生产装置”。

小结：该项目建设符合国家和当地政府产业政策与布局。

6.2.2 建设项目与当地政府区域规划符合性分析

该项目选址于万载县工业园区。该项目2023年11月16日取得万载县工业和信息化局出具的项目备案通知书，符合园区产业定位。

小结：该项目建设符合当地政府区域规划。

7. 安全对策措施与建议

7.1 安全对策措施与建议的依据和原则

安全对策措施建议的依据：

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

安全对策措施建议的原则：

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

7.2 《可研》中已有的安全对策措施

1、建设施工期劳动安全卫生

在设计中合理进行总图规划和布置，满足厂区的功能保障要求及安全防护要求；满足防火、防爆和公共卫生标准的要求；合理组织各种交通流线，满足安全疏散的要求。生活垃圾收集后由环卫部门统一处置。

根据项目建设的相关法律、法规，在施工过程中，建筑安装工程安全生

产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全安全生产的责任制度和群防群治制度。

（1）机构和职责

项目建设期，建设单位是安全生产领导小组的组织领导机构。由该项目负责领导和有关部门负责人组成。其主要职责是：全面负责安全生产管理工作，负责对建设公司的员工进行安全生产教育，研究制定安全生产技术措施和劳动保护计划，实施安全生产监督和检查，调查处理事故等工作。领导小组下设办公室负责日常事务。各级工程师和技术人员在审核、批准技术计划、方案、图纸时及其他各种技术文件时，必须保证安全技术和劳动卫生运用的准确性。各职能部门必须在本职能业务范围内做好安全生产的各项工作。实施过程中要经常检查、督促施工企业班组人员遵守安全生产制度和操作规程。做好设备、工具等安全检查、保养工作。及时向上级报告本班组的安全生产情况，做好原始资料的登记和保管工作。施工人员在施工过程中要认真学习 and 执行安全技术操作规程，遵守各项规章制度。爱护生产设备和安全防护装置、设施及劳动保护用品。发现不安全情况，及时报告领导，迅速予以解决。

（2）教育和培训

对新聘用员工、临时工、实习人员，必须先进行安全生产的三级教育（即公司、部门、班组或岗位）才能准其进入操作岗位。对改变工种的工人，必须重新进行安全教育才能上岗。对从事电气、起重、焊接、车辆驾驶等特殊工种人员，必须进行专业安全技术培训，经有关部门严格考核并取得合格操作证（执照），才能准其独立操作。对特殊岗位的在岗人员，要进行经常性的安全教育。

（3）设备仪器和劳动场所

各种设备和仪器不得超负荷运行，并要做到正确使用，经常维护，定期检修，不符合安全要求的陈旧设备，应有计划地更新和改造。

电气设备和线路应符合国家有关安全规定。电气设备应有可容保险和漏

电保护，绝缘必须良好，并有可靠的接地或者接零保护措施；潮湿场所和移动式的电气设备，应采用安全电压。

劳动场所布局要合理，保持清洁、整齐。有毒有害有危险的作业，必须有防护设备。

道路平坦、畅通，有足够的光线；为生产所设的坑、壕、池、走台、升降口等有危险的处所，必须有安全措施和明显的安全标志。

建筑装饰材料选择绿色环保型产品，工作场所设置通风换气系统，以保证制作人员有良好的工作环境。

（4）施工安全规定

施工企业作业前，应对作业现场、设备的安全装置、控制机构等进行检查，并进行试运转。

吊运物件时，吊物上不准站人，吊物不准从头上方通过或停留，应使吊物沿安全通道移动。

吊运物件要保持平衡，吊挂绳之间的夹角不得大于 120 度。

使用撬杠应边撬边垫好木块，严禁将手伸入物件下方。

物件埋地下或被压住情况不明时严禁起吊。

钢丝绳在使用过程中，应严防扭结、压扁、弯折等现象的出现，如果发现钢丝绳的钢丝断裂程度超过允许值时应立即更换。

被吊运的部件，应在每次起吊前逐一检查连接的牢固性，部件吊运过程中严禁操作人员承载。

拼装拆模前应确保所有对拉螺栓及临时固定的拉结件完全拆除，严防发生意外。

部件在吊运或运输过程中，尽量避免碰撞，不得任意撬砸。

（5）安全警示及防雷接地

对设备、仪器等危险部位设置警示标志和防火设施，电气设备的金属外壳、电缆保护网管均与接地装置连接，电源进线处设过电压保护，插座、供

电设备漏电保护装置，以保证设备的安全运行和操作人员的安全。

对建筑物按防雷设计规范，采用相应的保护措施。对室外的金属管道设置防雷电感应和静电危害的接地保护措施。

安全检查

严格落实和执行安全生产责任制、安全生产检查和考核制度 坚持定期或不定期的安全生产检查。生产班组应实行班前班后检查制度；特殊工种和设备的操作者应进行每天检查。

发现安全隐患，必须及时整改，凡安全整改所需费用，应经安全领导小组审批后，在劳保经费项目列支。

2、运营期劳动安全卫生

在项目运营过程中贯彻“安全第一、预防为主”的方针，确保项目实施后符合职业安全的要求，保障劳动者在劳动过程中的安全和健康，提高劳动生产率。

(1) 建筑物防雷、火灾危险环境保护及其它危险、有害因素的防护工作通过工程设计、相关措施的制定和落实来保障。

(2) 该项目劳动安全设计必须达到有关要求，有关设备设施需经当地劳动安全部门，消防部门，技术质量监督部门验收合格后才可投入使用。运营过程中，相关人员需严格按照操作规程操作各种器械。并对有关人员定期进行安全生产培训、教育，牢固树立“安全第一”的信念。

(3) 为了解决机动车在项目区域内高速行驶的安全隐患，拟计划在内部各条主要道路上的主要路段安装限速缓冲带和交通警示、交通告示牌等。

7.3 建议补充的安全对策措施

7.3.1 项目选址、总图运输及建（构）筑物

1. 该公司所在地地震烈度为VI度，新建 MVR 蒸发器应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。

2. 项目平面布置应合理利用场地地形，液体物料输送、装卸的重力流，宜利用地形高差合理布置。

3. 该项目部分物料通过管道输送。管廊、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不应妨碍建筑物自然采光与通风；③有利厂容；管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，架空管线或管架跨越铁路、道路的最小垂直间距，应符合相关规范要求。

4. 管线综合布置应符合下列要求：

- ① 应满足生产、安全、施工和检修要求。
- ② 管线应敷设在规划的管线带内，管线带应平行于相邻的道路布置。
- ③ 宜减少管线与道路交叉。必须交叉时，交叉角不应小于 45° 。

5. 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

6. 项目周边运输道路应设置交通标志，交通标志的形状、尺寸、颜色、图形以及位置应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768 的有关规定。

7. 机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时，不得超过 30km/h，其它道路不得超过 20km/h。

8. 厂内道路在弯道的横净距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。

9. 生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。

10. 装卸区域的设置及运输车辆停放不得妨碍消防通道。应规划二氧化碳槽车停放车位

11. 装置（车间）内生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定；装置（车间）内的设备布置、通道的宽度及其上方高度应执行《化工装置设备布置设计规定》中的有关规定。

12. 作业场所应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标

志；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

13. 应完善烘干回转窑、气流粉碎机等设备的布置情况，作业区的布置应保证人员有足够的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，人行道、车行道的布置和间隔距离，都不应妨碍人员工作和造成危害。

14. 在将 201 仓库改造为 201 烘干包装车间前，建设单位应核实 201 仓库的基础是否满足该项目设备荷载的需求，如不满足，应按照《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022-2021 等有关要求进行加固。

15. 201 烘干包装车间内 2 座中转仓应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔。

16. 201 烘干包装车间、502 新增 MVR 蒸发器防雨棚为钢结构，初步设计时应核实现有结构能否满足二级耐火等级的要求，如不满足，应刷涂耐火涂料使耐火等级达到二级。

7.3.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

1. 企业应根据《江西省化工企业自动化提升实施方案(试行)》（赣应急字〔2021〕190 号），完善工艺自动化控制要求，实现装置储罐自动控制、反应工序自动控制、产品包装工序自动控制等，详细情况如下：

1) 二氧化碳储罐应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。

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

3) 当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪表空气故障保

持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于48小时。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）等规定。

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

5) 碳化反应过程涉及热媒、冷媒切换操作，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。

6) 在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

7) 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。

8) 循环水系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。

9) 仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用UPS。

10) DCS显示的工艺流程应与PI&D图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或DCS系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。

11) 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。

12) 系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。全厂性控制室，应符合《控制室设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工控制室设计规范》等规定要求。

2. 紧急切断装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与

上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。应同时设置紧急泄压或物料回收设施。对现场运行的动力设备设置手动停机操作和事故联锁停机等。

3. 具有超压危险的设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

4. 装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》的规定。

5. 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施。

6. 有隔热层的管道，在管墩、管架处应设管托。无隔热层的管道，如无要求，可不设管托。当隔热层厚度小于或等于 80mm 时，选用高 100mm 的管托；隔热层厚度大于 80mm 时，选用高 150mm 的管托；隔热层厚度大于 130mm 时，选用高 200mm 的管托。

7. 建设项目开工建设前，建设单位应委托取得相应资质的设计单位进行建设项目的安全设施设计，设计单位对建设项目安全设施设计负责。

8. 生产装置区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。

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

10. 生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品，非标设备应委托具有相应资质的单位设计、制造。对于压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

11. 为了使泄漏的可能性降至最低，防止设备、管线的腐蚀，要合理选择设备和管线、阀门、法兰及密封件的材质。特别是在化工设备的设计中，

要考虑到物料与密封材料的相容型式、负载情况、极限压力、工作速度大小、环境温度的变化等因素，合理选用密封结构和密封件。

12. 特种设备

①特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，进口设备应有相关证书。由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

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

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

④特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，应当向当地的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

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

14. 在有振动的管道上弯矩大的部位，不应设置分支管。

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

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

17. 气流粉碎机的技术要求应满足《流化床气流粉碎机》的有关要求。

18. 生产场所应设置事故应急照明设施。

19. 回转窑装配安装、零部件的选型、防护、投用前的试验等均应符合《回转窑》JB/T8916-2017 的要求

20. 回转窑应设事故电源或事故驱动装置。
21. 进入窑内工作应遵守下列规定：切断电源，配电盘上挂上检修牌，窑外设专人监护，待窑内温度降到 60℃ 以下方可进入作业。
22. 建设单位应按照《工业回转窑炉红外线扫描温度监测系统技术规范》对回转炉设置温度监测系统，系统应具有温度校正功能。同步出发装置应固定安全在窑筒体低温段，首先将其固定在合适位置上，再接线调试将其调整到合适的高度，最后将其紧固。
23. 回转窑监测系统经调试运行稳定后建设单位应组织验收小组进行验收，验收合格后方可投入使用。
24. MVR 装置的检测与控制应包括下列内容：蒸发器进料量检测、控制；蒸发器、分离器及冷凝水罐物位检测、联锁；蒸汽流量检测、控制；蒸汽温度、压力检测冷却水压力、流量检测；各级蒸发器、闪蒸器出口二次汽温度、压力检测；冷凝器负压检测、控制；冷凝水电导率检测、控制。
25. 在破碎机等可能发生粉尘伤害的部位应设置除尘设施。
26. 机械蒸汽再压缩 (MVR) 制盐系统的运转设备宜在现场启停。
27. 机械蒸汽再压缩 (MVR) 制盐系统的自控系统应包括正常操作条件下的控制参数、非正常操作条件下的报警参数及需要的联锁保护要求。
28. 盐腐蚀环境下建筑物应进行防腐设计、安全设计和地面防渗漏设计。
29. 加强对系统高温设施的保温措施，同时尽可能减少系统的外泄因素，杜绝高温危害事故的发生。
30. 加强对蒸汽压缩机、离心机等主要振动设备的减振设计，尽可能降低设备振动带来的危害。
31. MVR 装置不应在没有保护程序的情况下运行。跳车保护的设置值不应随意更改，报警的上下限值也不应随意更改，否则可能对装置和操作人员造成意外伤害。
32. 蒸汽压缩机不应超温、超压、断水、缺油运行，以免损坏蒸汽压缩

机，发生意外。

33. 生产过程中，应严密监控碳化釜的温度、压力等参数情况，严格按照操作规程的要求控制二氧化碳的通入量，并制定超温、超压等异常状态下的处置措施。

34. 初步设计时，应核实 201 烘干包装车间现有通风除尘设施是够满足项目需求，如不满足，应按要求进行增加。

7.3.3 危险化学品储存过程配套和辅助工程方面

1. 设计时，应核实并合理分配项目每台变压器供电负荷情况，每台变压器的负荷率不应超过 85%。

2. 项目涉及部分利旧设备，利旧设备使用前建设单位应进行评估，确保设备正常使用，材质等与介质相适应。

3. 设计时，应核实 201 烘干包装车间现有火灾报警设施是否满足要求，如不满足需新增并核实现有火灾报警系统容量能否满足需求。

4. 消防控制室值班人员应取得消防设施操作证。

5. 泵区地上布置时应高出周围地坪 200mm 以上。泵站周边应设置围堰；泵区地面应采用不发生火花地面。

6. 管道的防护应符合下列规定：1 钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他保护措施。2 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。

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

8. 二氧化碳槽车卸车时，操作人员不得做与工作无关的事情，集中精力注意装卸的情况，以便于出现异常情况时，及时采取应急措施。

9. 应定期对二氧化碳储罐进行巡检，发现压力异常及时进行处理。定

期对安全阀压力表等安全附件进行检测，检测不合格时及时更换。

10. 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。

11. 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动机。

12. 电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

13. 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》（GB3805）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

14. 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。建议电气作业人员上岗，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。建议电气操作应至少由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

15. 建议变配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

16. 应按《建筑物防雷设计规范》要求确定各建构筑物接闪装置及布置。接地装置尽量利用建、构筑物基础钢筋，不满足接地电阻要求时增设人工接地体。

17. 该项目虽不涉及腐蚀性物料，但该公司涉及腐蚀性物料，且该项目地理位置距离万载县化工企业较近，雨水也具有一定的腐蚀性，该项目设备设施应设置防腐措施。

18. 物料倒流会产生危险的设备管道，应根据具体情况设置自动切断阀、止回阀或中间容器等。在不正常情况下，物料串通会产生危险时，应根据具体情况采取防止措施。

19. 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m^3 的设备，其接地点不

应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设接闪器保护，但必须设防雷接地。

20. 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应小于 0.5h，消防泵房内应急照明的备用电源连续供电时间不应小于 3h。

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

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

23. 布袋除尘器应满足《袋式除尘器技术要求》等的有关技术要求

24. 应按 DLT 1371 的规定对阀门、挡板、压力表、脉冲阀、空压机、压缩空气及其气包和油水分离器、灰斗料位、卸灰阀等除尘器运行关联设备及仪器、仪表进行定时巡检,发现异常应及时采取措施。

25. 清灰气源应采用经过除湿、除油、清洁的压缩空气，水含量应小于 10 g/m^3 ，油含量应小于 0.02 g/m^3 。

26. 除尘器灰斗积灰不应长时间处于高料位运行，如果出现这种情况应及时排灰。

7.3.4 事故应急救援措施和器材设备

1. 企业应按照 AQ3013-2008 第 5.6.2 条规定，在有可能产生各类危险的醒目位置设置安全标志；在产生职业危害作业场所的醒目位置设置职业危害警示标识、告知牌。

2. 在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域；用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

3. 项目建成后，建设单位应当依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、项目情况等评估现有事故应急预案是否满足项目应急救援要求，如不满足应进行修订。

4. 企业应根据项目危险源的特点，储备的应急救援物资如空气呼吸器等，备用物资存放在仓库内，并配有专人保管。为了加强对物资储备的管理，应制订应急物资管理制度。如果储备物资出现被盗用、挪用、流散和失效等情况，企业及时予以补充和更新。应急物资配备应符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）要求。

5. 企业应按《生产安全事故应急条例》（国务院 708 令）规定，完善建设企业应急救援体系：

1) 加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。

2) 针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

3) 至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

4) 建立应急救援队伍或指定兼职的应急救援人员，应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。企业应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训，应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。

5) 根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

6) 对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

7.3.5 安全管理方面

1. 该项目建成后专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%。
2. 企业应根据建设项目生产工艺、技术、设备特点，原材料、辅助材料及产品的危险性，组织有关技术人员和有经验的员工，对所有的操作活动进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，作为编制操作规程的依据，并根据生产操作岗位的设立情况，编制操作规程，并发放到相关岗位。
3. 操作规程应包括下列内容：a) 开车操作程序；b) 停车操作程序；c) 正常运行操作程序；d) 紧急停车操作程序；e) 接触化学品的危险性；f) 各种操作参数、指标；g) 操作过程安全注意事项；h) 异常情况安全处置措施；i) 配置的安全设施，包括事故应急处置设施、个体安全防护设施；j) 自救药品等。
4. 新装置投用前企业应规定从业人员文化素质要求，变招工为招生，加强从业人员专业技能培养。工厂开工建设后，企业就应招录操作人员，使操作人员在上岗前先接受规范的基础知识和专业理论培训。装置试生产前，企业要完成全体管理人员和操作人员岗位技能培训，确保全体管理人员和操作人员考核合格后参加全过程的生产准备。
5. 企业在试生产前应对生产风险进行辨识，应按照AQ 3013-2008第5.5.5条款的规定，对关键装置及重点部位实行管理。
6. 建设单位应根据《安全生产法》《江西省安全生产条例》等法律法规、标准规范的要求，建立并不断完善企业安全管理制度体系。
7. 项目安全验收通过后，企业应积极开展安全标准化创建工作。
8. 建设单位应当明确重点部位的责任人或者责任机构，并对安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。
9. 建设单位应当制定年度应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：（1）对综合应急预案，每年至少进行一次；（2）对现场

处置方案，每半年至少进行一次。

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

11. 鉴于该项目具有容器爆炸、灼烫等危险、有害因素，根据国家有关规定，必须对所有上岗职工（或转岗）必须进行上岗前的专业培训和安全技术知识教育，考试合格后方可上岗。

12. 该项目单位在项目投产后应在存在危险有害因素的工作场所设置明显的安全警示标志，制定危险作业管理制度，并告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

13. 项目安全设施设计应由取得相应设计资质的单位进行，并报经有关部门审查，按照批准的设计施工，未经审查批准的，不得进行施工。安全设施的施工应当由取得相应施工资质的施工单位进行。

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

15. 按照 GB7231、GB2893、GB2894 的规定涂安全色并设安全标志和标识，设备、管道上应有介质名称、流向等标识。

16. 应在危险场所张贴或栓挂安全周知卡。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

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

18. 新设备投产前或检修后，应根据工艺要求进行测试和模拟试验，确保各种联锁控制达到控制要求。阀门开关到位，保证各种联锁保护控制动作灵敏、可靠。

19. 控制系统工艺组态后，应进行功能测试，确认自动控制警报联锁系统灵敏可靠，方可投入使用。

20. 企业应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022 建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业安全条件和审批程序。实施特殊作业前，严格进行审批手续，加强作业前中后的安全管理工作。

21. 企业应对厂区内存在的受限空间进行排查，张贴受限空间安全警示标志，对于受限空间进行编号管理。涉及受限空间的作业严格按照管理制度进行作业，作业前应进行通风置换，置换合格后方可进入作业，加强作业过程中的监护、气体浓度检测等管理。

22. 企业检维修作业前，必须进行风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业风险和掌握风险控制措施、作业环境符合安全要求、预防和控制风险措施得到落实。危险作业审批人员要在现场检查确认后签发作业许可证。现场监护人员要熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。作业过程中，管理人员要加强现场监督检查，严禁监护人员擅离现场。

23. 特种设备操作人员应取得操作证书方可上岗作业。

24. 企业应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。

25. 企业应根据项目新增岗位情况修订全员安全生产责任制，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。企业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。

26. 企业应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

27. 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

28. 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。

29. 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。

30. 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，建设单位还应投保安全生产责任保险。

31. 企业应按照《江西省应急管理厅关于进一步加强化工（危险化学品）企业现场安全管理遏制事故多发态势的紧急通知》（赣应急字[2022]53号）的要求，落实好特殊作业提前报告制度、外包工程报告制度、重大检维修作业报告制度，严把建设项目相关方资质关，加强施工现场安全管理，严格确认特殊作业安全条件。

32. 企业应定期进行作业安全有关培训，并对特殊作业、检维修作业等进行严格审批，加强作业过程中的监护、巡查。

33. 企业应制定异常工况处置等安全管理规范。

34. MVR 系统应根据运行情况，按照要求停车检修。检修周期根据系统设备、管道、阀门等运行状况，以及蒸发罐内和换热设备的结垢情况来确定。检修前，按照前面描述的停车程序，排空系统内的母液清洗可采用热水，结垢严重的设备可用化学酸洗法。

35. 系统装置应按要求定期维护。维护工作内容应包括下列主要内容：检查设备和管道的腐蚀情况；检查蒸发罐加热室和换热设备的结垢情况；检查热压缩系统设备、循环泵、离心机等关键设备的完好情况；检查系统装置配套电气、仪表等设备的完好情况；对设备、管道螺栓进行检查和热预紧；对转动设备进行加润滑油检查。

36. 建设单位应加强 201 烘干包装车间内 2 座中转仓物料量的管理，2 座中转仓内物料量不宜超过 1 昼夜的用量或生产量。

7.3.6 其他建议

1. 建议生产单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

2. 建议有关单位从该项目设计、施工、安装、试验到验收投产等环节对可研以及本报告中提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，认真落实安全对策措施及建议，加强施工完成后的施工验收工作，为该工程建成投产后的安全运行提供可靠保障。

3. 建设项目生产存储区应设置“禁止烟火”等警告标志，存在落物可能的区域内应设置“小心落物”警告标志，行车应设置“小心落物”和“起重物下不准站人”等警告标志，存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志，楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志，存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志，检修

场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。生产场所，作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。企业应在生产区域设置明显的禁火标志，在厂内道路设置限速、限高、禁行等标志。

4. 建设项目施工方面

建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按相关资质、条件和程度进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。在工程施工前，施工安装单位应根据有关标准、规程、法规编制施工组织设计，并报技监部门审查批准后，按施工组织设计严格执行，严格把好建筑施工、安装质量关。施工、安装完毕，应做好安全、质量检查和验收交接。施工单位应按图施工，遇有变更，应由设计、施工安装及生产单位三方商定。重要变更，须报有关部门批准，建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

要求工程建设过程中，建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位及其他与建设工程安全生产有关的单位，必须遵守安全生产法律、法规的规定，保证建设工程安全生产，依法承担建设工程安全生产管理责任。下面就施工过程中的主要危险提出主要建议：

(1) 认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(2) 在施工过程中必须严格执行《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，上高空系好安全带，严禁高空落物。

(3) 加强施工监理；加强施工单位资质管理。特种作业必须持证上岗。

(4) 施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(5) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；

高处作业平台、走道、斜道等应装设1.2m高的防护栏杆和18cm高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(6) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽，高处禁止倾倒垃圾，废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道应避开上方有作业地区。

(7) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(8) 周转性施工材料如脚手架、扣件等应把好采购关，定期进行检查，确保安全可靠。

(9) 施工中应尽量减少立体交叉作业。必需交叉时，施工负责人应事先组织交叉作业各方，商定各方的施工范围及安全注意事项；各工序应密切配合，施工场地尽量错开，以减少干扰；无法错开的垂直交叉作业，层间必须搭设严密、牢固的防护隔离设施。交叉作业场所的通道应保持畅通；有危险的出入口处应设围栏或悬挂警告牌。

8 评价结论

8.1 项目危险、危害性评价汇总

对江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目的危险、有害分析及定性、定量分析，结果为：

1) 根据《危险化学品目录》（2015年版，2022年修订），该项目涉及的危险化学品有二氧化碳（压缩的或液化的）等。

2) 该项目不涉及重点监管的危险化学品、易制毒化学品、特别管控危险化学品、监控化学品、剧毒化学品、高毒物品。不涉及危险化工工艺。

3) 根据《危险化学品重大危险源辨识》，该项目不构成重大危险源。

4) 项目存在的危险、有害因素主要包括火灾爆炸、容器爆炸、灼烫腐蚀、机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、坍塌、中毒窒息、粉尘、毒物危害、高温热辐射、噪声等危险有害因素。

5) 该项目生产工艺装置单元的主要危险有害因素中：火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息的危险程度为III级，灼烫腐蚀、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击的危险程度为II级；储运系统单元主要危险有害因素中容器爆炸的危险程度为III级，是危险的，中毒窒息、车辆伤害、冻伤的危险程度为II级；电气子单元主要危险有害因素中火灾爆炸事故危险程度为III级，触电、电气误操作危险程度为II级；供热子单元的主要危险有害因素中灼烫腐蚀的危险等级为II级；特种设备单元可能发生的事故中容器爆炸的危险等级为III级、中毒窒息的危险等级为II级。III级是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施，II级处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6) 该项目外部安全防护距离为丁类厂房与民用建筑的外部安全防护距离为10m，与高层民用建筑的外部安全防护距离为15m。外部安全防护距离内无相应的防护目标。

- 7) 项目与周边环境符合相关安全法律、法规、规范、标准的要求。
- 8) 该项目与厂区内建构筑物的间距均符合标准、规范的要求。

8.2 评价结论

- 1) 项目采用国内外行业成熟的工艺，满足安全条件的要求；
- 2) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目仅为在原有碳酸锂产线上增加碳化工序，将现有工业级碳酸锂改造为电池级碳酸锂，不改变该公司现有碳酸锂产能，项目改造完成后该公司碳酸锂产线产能为 6000t/a。不属于限制类的“单线产能 5 千吨/年以下碳酸锂装置”和淘汰类的“0.3 万吨/年以下碳酸锂生产装置”。

- 3) 该项目于 2023 年 11 月 16 日取得万载县工业和信息化局出具的项目备案通知书，项目统一代码：2311-360922-07-02-889701；

- 4) 项目的可行性研究报告在分析项目主要危险、有害因素的基础上提出的安全对策措施符合国家现行安全生产法律、法规和相关标准、规范的原则要求，对消除或减少项目的生产安全隐患，预防事故发生具有适用性。

综上所述，江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目在以后的项目建设和运行阶段，如初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告书中安全对策措施及建议，江西华赛新材料有限公司万载电池级碳酸锂技术改造项目建成后风险在可接受的范围内。

9. 与建设单位交换意见的情况结果

与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西华赛新材料有限公司进行征求意见，江西华赛新材料有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量及其理化性能等相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对项目安全生产条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西华赛新材料有限公司
项目负责人：王波		负责人：康斌光

10. 附件、附图

1. 营业执照
2. 项目备案通知书
3. 土地证
4. 企业提供的其他材料
5. 总平面布置图

现场影像

