

APBG-134-2021

宁夏上峰萌生建材有限公司
水泥粉磨站优化技改项目

安全预评价报告

宁夏安普安全技术咨询有限公司

APJ-(宁)-004

2021年12月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏上峰萌生建材有限公司
水泥粉磨站优化技改项目

安全预评价报告

法定代表人：白军普

技术负责人：朱新荣

项目负责人：张永华

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021年12月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

前言

宁夏上峰萌生建材有限公司原为宁夏明峰萌城建材有限公司，成立于2008年12月5日，2021年3月10日公司名称变更为宁夏上峰萌生建材有限公司，法定代表人为俞岳灿。主要经营范围为：通用硅酸盐水泥、水泥熟料、矿粉、商品混凝土、特种水泥生产和销售。

为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高企业的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制企业建设项目和生产中的危险、有害因素，降低企业安全生产风险，杜绝和预防事故发生，保护企业的财产安全及人员的健康和生命安全，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》、《安全评价通则》、《安全预评价导则》等有关规定，宁夏上峰萌生建材有限公司委托宁夏安普安全技术咨询有限公司，对公司水泥粉磨站优化技改项目进行安全预评价工作。

接受委托后，我公司根据委托书中确定的评价对象和评价范围，遵循国家和宁夏回族自治区有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作；依照评价程序，成立评价小组，在熟悉企业建设项目基本情况、环境及相关技术资料、基础资料的同时，进行了现场勘察。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）及《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的规定，开展定性定量的分析评价，编制预评价报告；评价过程中坚持科学性、公正性、合法性和针对性的原则，预测该项目可能存在的各种危险、有害因素的种类和程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全预评价结论。

在本次评价过程中，得到了委托方的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，其他一律无效。

目录

第一章概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价对象	1
1.3 评价范围	1
1.4 评价程序	1
1.5 评价依据	3
1.5.1 法律	3
1.5.2 法规	3
1.5.3 规章	3
1.5.4 地方性法规及规章	4
1.5.5 国家标准及技术规范	5
1.5.6 规范性文件	7
1.5.7 其他技术资料	7
第二章建设单位及建设项目简述	8
2.1 建设单位概况	8
2.2 建设项目基本情况	8
2.2.1 产品方案	10
2.2.2 项目建设的必要性	10
2.2.3 项目国家及地方政策符合性	10
2.2.4 项目位置及交通	11
2.2.5 周边情况	11
2.3 自然条件	12
2.3.1 地形地貌	12
2.3.2 水文地质	12
2.3.3 地震	13
2.3.4 气象条件	13
2.4 工艺流程	13
2.5 主要设备及参数	15
2.6 物料、能源消耗及产物	15
2.7 总图布置及运输	16
2.7.1 平面布置	16
2.7.2 竖向布置	16

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.8 电气系统.....	16
2.8.1 供电电源.....	16
2.8.2 供电状况.....	16
2.8.3 照明及检修系统.....	17
2.8.4 防雷接地系统.....	17
2.8.5 电缆敷设.....	17
2.9 给排水.....	18
2.10 消防系统.....	18
2.11 控制方式及控制水平.....	18
2.12 采暖、供汽.....	18
2.13 劳动定员.....	18
2.14 安全管理.....	18
2.15 项目投资及安全投入.....	20
2.15.1 项目投资及其构成.....	20
2.15.2 安全投入.....	20
第三章危险、有害因素辨识与分析.....	22
3.1 主要危险有害因素辨识依据.....	22
3.1.1 危险、有害物质辨识与分析的依据.....	22
3.1.2 危险、有害因素辨识与分析的依据.....	22
3.2 危险、有害因素辨识与分析.....	22
3.2.1 物料危险因素辨识.....	22
3.2.2 主要危险有害物质理化特性.....	23
3.3 生产过程危险、有害因素辨识与分析.....	25
3.3.1 危险有害因素分析.....	26
3.3.2 主要设备或装置的危险、有害因素辨识与分析.....	30
3.3.3 有限空间危险因素分析.....	32
3.4 人为性危险有害因素.....	33
3.4.1 人的因素.....	33
3.4.2 物的因素.....	35
3.4.3 环境因素.....	35
3.4.4 管理因素.....	37
3.5 选址与总平面布置危险因素辨识与分析.....	38
3.5.1 项目对周边环境产生的影响.....	38
3.5.2 周边环境对本项目产生的危险影响.....	39

此件按照应急管理厅要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

3.5.3 总平面布置危险因素分析	39
3.6 检修过程中的危险因素分析	40
3.7 施工过程中的危险因素分析	40
3.8 重大危险源辨识	43
3.8.1 根据标准辨识	43
3.8.2 重大危险源辨识结果	44
第四章评价单元划分与评价方法选择	45
4.1 评价单元划分	45
4.1.1 评价单元的划分原则	45
4.1.2 评价单元的划分结果	45
4.2 评价方法的选择	45
4.2.1 评价方法选择原则	45
4.2.2 评价方法选择结果	46
4.3 评价方法简介	46
4.3.1 安全检查表 (SCL)	46
4.3.2 预先危险分析 (PHA)	47
4.3.3 事故树分析法 (FTA)	47
第五章定性、定量评价	50
5.1 选址及总平面布置单元	50
5.2 生产工艺及辅助设备设施单元	57
5.3 电气单元	59
5.3.1 电气单元预先危险性评价	59
5.3.2 触电事故树分析法	61
5.4 消防单元	64
5.5 安全管理单元	66
5.6 职业卫生单元评价	69
第六章典型事故案例分析	75
6.1 案例分析评价方法简介	75
6.2 皮带运输机机械伤害事故案例	75
6.3 机械伤害事故案例	错误! 未定义书签。
6.4 检修工从料仓高处坠落事故	76
第七章安全对策措施和建议	80

此件按照应急管理厅要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

7.1 项目初步设计已提出的安全对策措施	80
7.2 建议补充的安全对策措施	80
7.2.1 选址及总平面布置补充的安全对策措施	80
7.2.2 生产工艺及设备、设施安全对策措施	81
7.2.3 电气安全对策措施	83
7.2.4 消防安全对策措施	85
7.2.5 安全管理方面措施	89
7.2.6 施工方面的对策措施	93
7.2.7 项目试生产期间的对策措施及建议	95
第八章安全评价结论	97
8.1 评价结果总述	97
8.2 项目应重视的安全对策措施及建议	98
8.3 项目的受控程度	98
8.4 项目安全预评价结论	99
附件	100

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

术语、符号和代号说明

1. 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2. 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

3. 改建项目

原有企业为了提高生产效率，改进产品质量或改进产品方向，对原有固定资产进行技术改造的项目；增建的附属车间，或非生产性固定资产也属于改建性质。

4. 扩建项目

原有企业为了扩大原有产品的生产能力和效益，或增加新的产品生产能力而新建的主要生产车间或其他固定资产。

5. 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

6. 作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

7. 安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

8. 临界量

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

9. 危险因素

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

10. 有害因素 harmful factors

能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。

11. 有害物质 harmful substances

化学的、物理的、生物学的等能危害职工健康的所有物质的总称。

12.危险化学品重大危险源

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

13.临界量

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

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章概述

1.1 评价目的

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目潜在的危險、有害因素，确定其与安全生产法律法规、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性和严重程度，提出科学、合理、可行的安全风险管理对策措施建议，做出安全评价结论。

安全预评价目的：

1、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。

2、为建设项目安全设施设计、安全卫生和劳动者健康管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

3、为安全生产综合管理部门实施监督、管理提供依据。

4、对本项目建设和运行中存在的安全隐患、危险环境、危险源进行识别，从而制定相应安全目标、重点防护区域、安全技术措施和劳动保护措施，以利于提高建设项目运行过程中的本质安全水平，满足安全生产需要。

1.2 评价对象

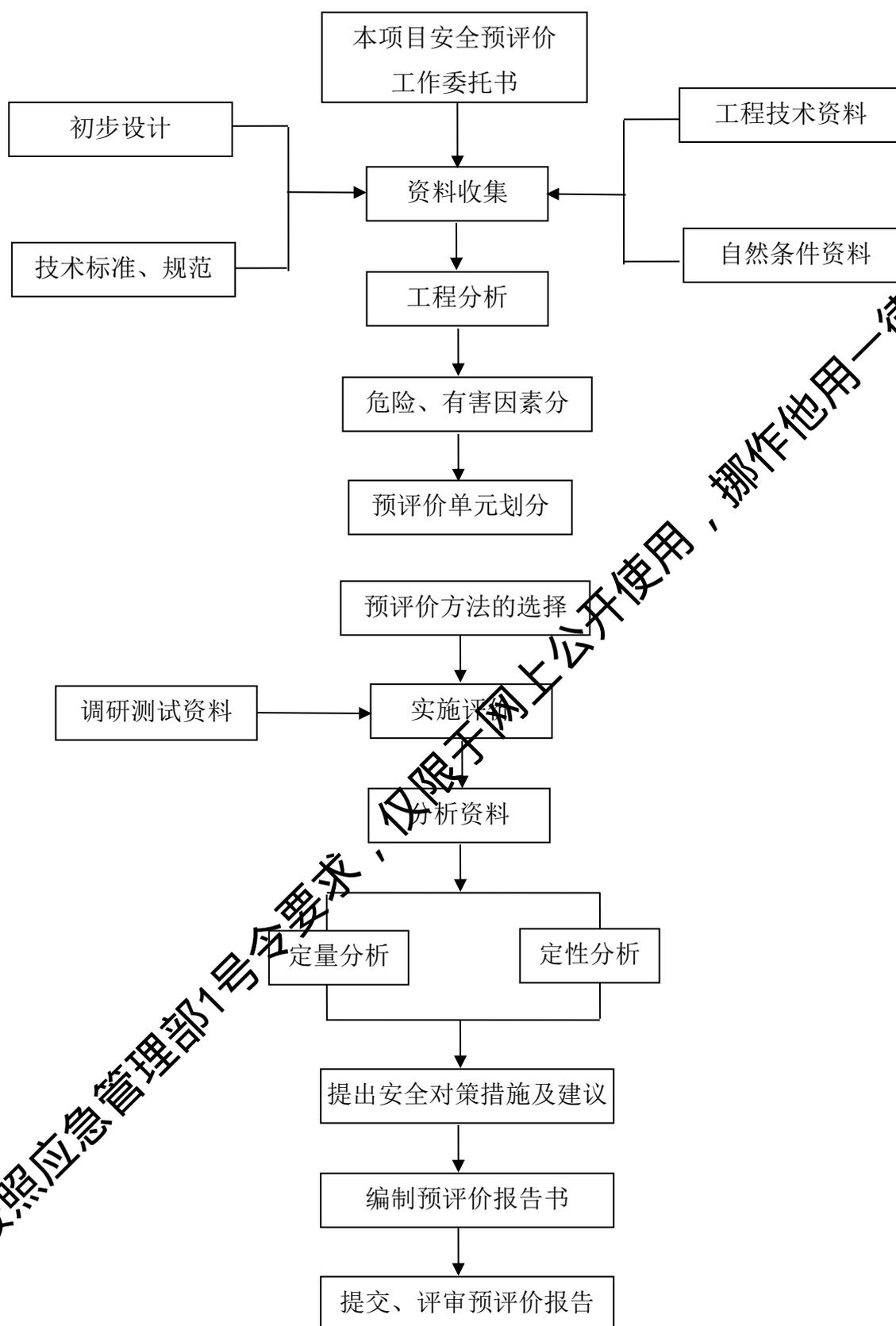
本次安全预评价的评价对象为宁夏上峰萌生建材有限公司水泥磨站优化技改项目。

1.3 评价范围

本次安全预评价的评价范围以该项目备案批复中提出的建设内容为主，主要针对建设项目施工过程中和建成投产运行中潜在的危險、有害因素及采取的安全防治措施的可行性进行评价。具体包括项目的选址、总平面布置、工艺设备设施、公用和辅助工程、安全管理、施工安全等。本项目职业卫生已委托具有资质的评价单位进行职业病危害评价，故职业卫生不在本次评价范围内。

评价程序

依据《安全评价通则》(AQ8001-2007)及《安全预评价导则》(AQ8002-2007)的有关规定和要求，安全评价程序如下：



此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

图 1.4-1 安全预评价程序

1.5 评价依据

1.5.1 法律

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- 2、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018 年修订，自 2018 年 12 月 29 日起实施）
- 3、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年修订，自 2018 年 12 月 29 日起实施）
- 4、《中华人民共和国消防法》（2021 修正）（中华人民共和国主席令[2008]第 6 号，中华人民共和国主席令第 81 号修订，2021 年 4 月 29 日起施行）
- 5、《中华人民共和国环境保护法（2014 修订）》（中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起实施）
- 6、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

1.5.2 法规

- 1、《建设工程质量管理条例（2019 修订）》（国务院令第 714 号，2019 年 4 月 23 日起实施）
- 2、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日起实施）
- 3、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日实施）
- 4、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日实施）
- 5、《危险化学品安全管理条例》（2013 年修订）
- 6、《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 703 号，2018 年 9 月 1 日起实施）
- 7、《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施）

1.5.3 规章

- 1、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 修正）》（安监总局令[2011]第 36 号，安监总局令[2015]第 77 号修订，自 2015 年 5 月 1 日起实施）
- 2、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令[2019]第 2 号，自 2019 年 9 月 1 日实施）

3、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令[2008]第 16 号，2008 年 2 月 1 日实施）

4、《生产安全事故信息报告和处置办法》（安监总局令[2009]第 21 号，2009 年 7 月 1 日起实施）

5、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015 修正）》（安监总局令[2011]第 40 号，2015 年 7 月 1 日起实施）

6、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局令[2012]第 49 号，2012 年 6 月 1 日实施）

7、《工作场所职业卫生监督管理规定》（安监总局令[2012]第 47 号，2012 年 6 月 1 日起实施）

8、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》（安监总局令[2013]第 59 号，总局 80 号令修改，2015 年 7 月 1 日实施）

9、《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令[2006]第 3 号，安监总局令[2015]第 80 号令修订，2015 年 7 月 1 日实施）

10、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令[2010]第 30 号，安监总局令[2015]第 80 号令修订，2015 年 7 月 1 日起实施）

11、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令[2020]第 51 号，2020 年 6 月 1 日起实施）

12、《消防监督检查规定（2012 修订）》（公安部令第 120 号，2012 年 11 月 1 日起实施）

13、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令[2019]第 29 号，2019 年 1 月 1 日实施）

14、《安全生产培训管理办法（2015 修正）》（安监总局令[2011]第 44 号令，安监总局令[2015]第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起实施）

15、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、安监总局财企[2012]16 号，2012 年 2 月 14 日起实施）

1.5.4 地方性法规及规章

1、《宁夏回族自治区安全生产条例（2015 年修订）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第 29 号，2016 年 1 月 1 日起实施）

2、《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法（2019 修正）》（宁夏回

自治区人民政府令第 108 号，2019 年 12 月 04 日起实施)

3、《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》(2020 年修订，2020 年 11 月 25 日实施)

4、《宁夏回族自治区重大安全事故行政责任追究规定》(宁夏回族自治区人民政府令[2002]第 43 号，2002 年 8 月 1 日起实施)

5、《宁夏回族自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区企业安全生产费用提取和使用管理实施办法的通知》(宁证办发[2010]107 号，2010 年 6 月 4 日起实施)

6、《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法(试行)》(宁政办发(2011)117 号。2011 年 7 月 11 日起实施)

7、《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》(宁夏回族自治区人民政府令第 108 号，2019 年 12 月 4 日起实施)

1.5.5 国家标准及技术规范

- 1、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 2、《劳动防护用品选用规则》GB11651-2008
- 3、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T13861-2008
- 4、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009
- 5、《用电安全导则》GB/T13869-2017
- 6、《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003
- 7、《低压电气装置第 411 部分：安全防护电击防护》GB16895.21-2020
- 8、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 9、《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 10、《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》GB23821-2009
- 11、《电气设备安全设计导则》GBT25295-2010
- 12、《安全色》GB2893-2008
- 13、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 14、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 15、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
- 16、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
- 17、《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

- 18、《建筑抗震设计规范（2016年版）》GB50011-2010
- 19、《钢结构设计规范》GB50017-2014
- 20、《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- 21、《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014
- 22、《建筑采光设计标准》GB/T50033-2013
- 23、《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- 24、《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 25、《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 26、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 27、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
- 28、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 29、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
- 30、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 31、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 32、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999
- 33、《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986
- 34、《工业管道基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 35、《工业企业厂界噪声标准》GB12348-2008
- 36、《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011
- 37、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013
- 38、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016
- 39、《安全评价通则》AQ8001-2007
- 40、《安全预评价导则》AQ8002-2007
- 41、《危险化学品事故应急救援指挥导则》AQ/T3052-2015
- 42、《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》GBZ2.1-2019
- 43、《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》GBZ2.2-2007
- 44、《压力管道规范工业管道》GB/T20801-2020
- 45、《带式输送机》（GB/T10595-2017）
- 46、《带式输送机安全规范》（GB14784-2013）
- 47、《水泥工厂职业安全卫生设计规范》（GB50577-2010）

- 48、《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）
- 49、《水泥生产企业防尘防毒技术规范》（WS/T733-2015）
- 50、《水泥工厂职业安全卫生设计规范》（GB50577-2010）
- 51、《水泥企业安全生产管理规范》（JC/T2301-2015）

1.5.6 规范性文件

- 1、《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）
- 2、《建材行业较大危险因素辨识与防范指导手册》[2016]
- 3、《危险化学品目录 2015 版》（安监总局公告[2015]第 5 号）
- 4、《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健[2015]124 号）
- 5、《职业病分类和目录》（国卫疾控发〔2013〕48 号）
- 6、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号）
- 7、《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法（试行）》（宁政办发〔2011〕117 号）
- 8、自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知（宁政发[2010]56 号，2010 年 3 月 29 日）
- 9、《宁夏回族自治区重大安全事故行政责任追究规定》（宁夏回族自治区人民政府令[2002]第 43 号令）
- 10、《宁夏回族自治区应急厅关于深入实施工矿商贸企业安全生产标准化对标对表创建工程的通知》（宁应急[2020]25 号）

1.5.7 其他技术资料

- 1、安全预评价委托书
 - 2、企业营业执照
 - 3、《宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化升级技改工程》改造方案
 - 4、《宁夏明峰萌城建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目》备案证
- 企业提供的其他资料

第二章 建设单位及建设项目简述

2.1 建设单位概况

宁夏上峰萌生建材有限公司主要经营范围为通用硅酸盐水泥、水泥熟料、矿粉、商品混凝土、特种水泥生产和销售。公司拥有宁夏萌成水泥有限公司、盐池县萌城萌生矿业有限公司、宁夏萌生环保科技有限公司三个子公司，占地面积 1210 亩。

公司总人数 334 人，其中生产 288 人，后勤办公 46 人。生产管理人员 26 人，生产运行人员 222 人。截止当前公司总资产达 13 亿元，拥有 2500t/d 和 4500t/d 两条新型干法熟料水泥生产线，2500t 新型干法水泥生产线于 2010 年 8 月建成并投产，4500 吨新型干法水泥生产线于 2011 年 11 月建成并投产。主要生产“萌生”牌普通硅酸盐水泥、道路水泥和油井水泥，产品被评为“宁夏名牌”，被中国石油川庆钻探、华北油田、延长油田、中原油田指定为油田建设专用水泥，同时也被银西高铁、银百高速项目建设所使用，具有技术先进、能耗低、污染小、质量稳定等特点，年熟料产量达 380 余万吨。

公司地处宁夏东大门，位于 211 国道西侧，甘、宁交界的盐池县惠安堡镇萌城，毗邻甘肃省庆阳市环县甜水堡镇约两公里处，交通便捷。

公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 宁夏上峰萌生建材有限公司基本情况表

单位名称	宁夏上峰萌生建材有限公司	经济类型	其他责任有限公司
住所	宁夏盐池县惠安堡镇萌城村	成立时间	2008 年 12 月 5 日
法人代表	俞岳灿	注册资金	16300 万元整
联系人	周小飞	联系方式	18393699444
营业执照发证日期	2021 年 3 月 10 日	营业期限	长期
统一社会信用代码	916403236704419489	发证机关	盐池县审批服务管理局
经营范围	通用硅酸盐水泥、水泥熟料、矿粉、商品混凝土、特种水泥生产和销售。		

建设项目基本情况

建设单位：宁夏上峰萌生建材有限公司

项目名称：宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目

建设地点：宁夏吴忠市盐池县惠安堡镇萌城村

建设性质：技术改造

项目总投资：7002 万元

立项情况：项目于 2021 年 2 月 23 日取得了盐池县审批服务管理局下发的《宁夏回

自治区企业投资项目备案证》(项目代码: 2020-640323-30-03-013681)。

主要建设内容: 主要建设($\phi 32*13$)3#、4#磨机, 各增加一套辊压机预粉磨系统, 原有的两套中 $\phi 120-45$ 辊压机系统, 以“二拖一”形式, 分别配套剩余的两台磨机, 对配料系统、磨内、系统收尘设施改造。

表 2.2-1 项目组成及主要工程内容

类别	工程名称	现有工程建设内容	主要设施及工程特征	备注
主体工程	水泥磨房改造	建有两座水泥磨房, 每间水泥磨房各配备 2 台球磨机, 共计 4 台, 每台球磨机各配套一套辊压机预粉磨系统, 共 4 套。	新建一间面积为 210m ² 的水泥磨房, 配套一套辊压机预粉磨系统, 供 4#球磨机使用。原有 3#、4#球磨机配套的辊压机, 以“二拖一”形式, 供 3#球磨机使用。	改扩建
储运工程	水泥储存	4 座规格为 15× $\phi 30$ m 水泥库。	新建两座规格为 15× $\phi 30$ m 库容为 7000t 水泥库, 并配一座面积为 521m ² 的出库提升机楼和面积为 22m ² 的入库提升机楼。	新建
	熟料储存及运输	建有一座规格为 4500t 和两座 2500t 的熟料库。	新建一座规格为 4500t 的熟料库, 并配套建设一座面积为 25m ² 熟料出库的提升机楼和一座面积为 21m ² 的熟料皮带转运楼。	新建
	石膏储存及运输	原有生产线石膏经破碎后直接使用, 不进行储存。	新建两座规格为 100t 的石膏仓配套一座规格为 33m ² 的石膏料斗。	新建
	粉煤灰储存	建有一座体积为 1017.3m ³ 的铁仓。	依托现有工程设施。	依托
辅助工程	混合材配料站	建有四座混合材配料站	新建两座规格为 200t 的混合材配料站。	新建
	水泥散装	建有 3 座 $\phi 8.2 \times 8.5$ m 水泥散装库	新建一座面积为 90m ² 的散装库用于水泥发散。	新建
	电气室	建设一座电气室。	新建一座面积为 120m ² 的电气室, 用于新增辊压机系统用电。	新建
公用工程	给水	厂区用水由甜水堡镇提供。	依托现有工程设施。	依托
	排水	厂区生活污水通过地埋式一体化处理设施处理。	生活废水依托原有地埋式一体化处理设施处理后天然氧化回抽用于厂区降尘和绿化。	依托
	供电	厂区用电由惠安堡镇萌成变电所(35kV/6.3kV)提供。	本项目用电依托原有, 新建电气室用于新增的辊压机系统用电。	依托+新建
	供热、供汽	厂区冬季采暖及职工生活用汽由本厂余热锅炉提供。	依托现有工程设施。	依托
环保工程	废气治理措施	2500t/d 新型干法水泥熟料生产线对配料库、煤粉计量系统、熟料库、水泥辊磨系统、水泥库顶、水泥包装等环节因生产和运输产生的废气采用除尘器进行降尘达标后排放, 共 6 套。	本项目产生的废气主要为生产储存及运输过程产生的颗粒物。粉磨车间依托现有水泥辊磨的除尘器和排气筒。本项目在石膏仓、铁仓、熟料库、粉磨车间、配料站、水泥库库顶和水泥包装等环节各新增一套布袋除尘器, 共 7 套布袋除尘器, 配套 7 套 15m 高排气筒。	依托+新建
	噪声治理设施	破碎机、回转窑等高噪设备加消声器, 使厂界噪声达标	选择低噪声设备, 并采取封闭车间、消声等措施。	新建

类别	工程名称	现有工程建设内容	主要设施及工程特征	备注
		排。		
	废水治理措施	厂区现有一座地埋式一体化处理设施。	本项目无生产废水，生活废水依托原有地埋式一体化处理设施处理后抽用于厂区降尘。	依托
	固体废物	除尘器收集的颗粒物均作为水泥原料回收利用；生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。	生活垃圾依托现有工程设施；除尘器收集的颗粒物均作为水泥原料回收利用；废机油暂存在原有项目危废间内，委托具有资质单位处置。	依托

2.2.1 产品方案

项目产品为普通硅酸盐水泥，通用硅酸盐水泥是由水泥熟料、矿渣微粉等为主要原料，掺入适量调节材料（石膏等），原材料经处理、配料、粉磨等先进工艺而制成的一种水硬性胶凝材料。适用于配制高标号混凝土，用于较为重要的土木建筑工程。

表 2.2-2 产品方案及规模一览表

工程名称	产品名称	规格	设计新增产能	散装率	执行标准
水泥粉磨生产线	普通硅酸盐	Po42.5 普通硅酸盐水泥	100 万吨/年	100%	(通用硅酸盐水泥) GB175-2007

2.2.2 项目建设的必要性

宁夏上峰萌生建材有限公司采用节能高效的生产技术装备、充分利用当地资源，积极培养新的经济增长点，力争把企业建设成为宁夏回族自治区具有较强竞争力的水泥企业。根据国家对水泥工业结构调整的有关政策及公司自身生存和发展的需要，在综合考虑了市场、原燃材料供应等建设条件等诸多因素，拟淘汰落后的装备和技术，利用先进的辊压机预粉磨系统进行节能提产技术改造，积极响应国家节能减排的相关政策。

2.2.3 项目国家及地方政策符合性

本项目建成后，每年可以消耗粉煤灰、煤矸石、脱硫石膏等工业废渣，符合我国采用循环经济的模式，以实现国民经济可持续发展的要求，有利于推动循环经济的发展。

本项目符合国家发展和改革委员会、工业和信息化部文件发改产业[2013]892 号文，《国家发展改革委工业和信息化部关于坚决遏制产能严重过剩行业盲目扩张的通知》：地方各级人民政府及其发展改革、工业和信息化主管部门要加强产能严重过剩行业的项目管理，不得以任何名义核准、备案产能严重过剩行业新增产能项目，国土、环保等部门不得办理土地供应、环评审批等相关业务，金融机构不得提供任何形式的新增授信支持。本项目不新增公司熟料总产能，建成后将进一步促进和实现周边地区水泥工业的产业结构调整，本项目的建设符合国家产业政策。

2.2.4 项目位置及交通

宁夏上峰萌生建材有限公司位于宁夏盐池县惠安堡镇萌城村，东经 $106^{\circ} 45' 03'' \sim 106^{\circ} 48' 45''$ ，北纬 $37^{\circ} 10' 10'' \sim 37^{\circ} 12' 30''$ ，距银川市170公里，距吴忠市区110公里，距盐池县125公里，距太阳山工业园区40公里。项目交通位置见图 2.2.4-1：



图 2.2.4-1 项目交通位置图

2.2.5 周边情况

一、项目所在厂区周边环境

项目位于宁夏盐池县惠安堡镇萌城村，厂区北侧100m为宝丰四股泉煤矿、东侧5km处萌生矿业公司，西侧、南侧均为空地，周边环境见下图。

表 2.2-3 该项目与周边设施防火安全距离表

序号	方位	名称	实际距离 m	符合性	
				《建筑设计防火规范 2018》及其它规定	
1	东	萌生矿业公司	约 5000	300	符合
2	南	空地	—	—	符合
3	西	空地	—	—	符合
4	北	宝丰四股泉煤矿	约 100	10	符合



图 2.2.5-1 项目周边环境图

2.3 自然条件

2.3.1 地形地貌

盐池县地处鄂尔多斯台地西缘，在祁（连山）——吕（梁山）——贺（兰山）山字型构造的脊柱部分，是布伦庙——镇原西塬系大向斜与贺兰山——青龙山的褶皱带两个互带。盐池县地势南高北低，北接毛乌素沙漠，属鄂尔多斯台地，南靠黄土高原，属黄土丘陵沟壑第五付区。地理位置上属典型的过渡地带，即自南向北地形是从黄土高原向鄂尔多斯台地过渡。黄土丘陵区主要分布在麻黄山乡的全部及惠安堡、大水坑镇的部分地区，总面积1400平方公里，占全县总面积的20.63%。这一区域冲蚀沟壑分布广，纵贯山梁，地面呈高低破碎状，水土流失情况严重。鄂尔多斯缓坡丘陵区包括花马池镇、高沙窝镇、青（王乐井、冯记沟）的全部，以及惠安堡和大水坑镇的部分，总面积为5588.6平方公里，占全县总面积的79.37%。

2.3.2 水文地质

盐池境内无大河流，南部地面径流有山水河、苦水河、东川、打伙店沟等季节性河流，分属环江流域、苦水河流域和内陆流域。中北部为内陆冲沟水系，南部和西南部为黄河水系的支沟。县境内历史上有不少湖泊，绝大多数已干涸。目前境内还有硝池子、八字洼硝湖等湖泊，大多数湖泊产硝，同时也面临着面积逐步减少的问题。

盐池的地下水主要有毛乌素沙地第四系地下水、毛乌素沙地基岩地下水以及承压自流水和南部山区地下水。其中毛乌素沙地第四系地下水的含水层的岩性主要是冲积—洪

积沙，含砾石沙，少数为风积沙和淤积沙。厚度在梁、石地区仅1~2米，山谷洼地最大厚度可达38米，日涌水量100~450立方米，水质较差。水源补给主要是降雨。毛乌素沙地基岩地下水，下白垩系志丹群构成毛乌素沙地基岩，为一套陆相碎屑沉积物，含水层厚度60~70米，日涌水量100~600立方米。总体呈现南部山区地下水资源十分贫乏，从南向北埋藏渐浅，水量逐渐增多，水质渐好的特点。

2.3.3 地震

根据地勘报告，本工程场地类别为II类场地，设计地震分组为第三组，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），表C.30中盐池县惠安堡镇的抗震设防基本烈度为7度，地震加速度0.15g，特征周期 $T_g=0.45s$ 。本工程按标准设防类设防，抗震等级为三级。

2.3.4 气象条件

盐池属典型中温带大陆性气候，光能丰富、热量偏少。气温特点是冬冷夏热，年差较大。最冷月是1月份，平均气温-8.7℃；最热月是7月份，平均气温22.4℃，1~7月份平均气温呈上升趋势，8~12月份平均气温呈下降趋势。年均降水量不足300毫米，但蒸发量却是降水量的6~7倍。年均风速为2.8米/秒。冬春风沙天气较多。

2.4 工艺流程

（1）熟料储存及输送

来自4500t/d和2500t/d两条生产线中回转窑产生的熟料经篦冷机冷却破碎后，通过斜拉链式输送机送至熟料库的提升机，经提升机送入熟料库储存，厂区建有一座规格为4500t和两座2500t的熟料库，本次技改新建一座圆形熟料库（ $\phi 10m$ ），熟料库设计最大存放量为1000t。

（2）石膏输送及储存

本项目所用石膏由外界购买，通过汽车运抵厂区后，储存在密闭的石膏棚内，最大存放量为475t。需要使用时，用大筛运到石膏受料斗，经提升机送入两座100t的石膏仓

（3）粉煤灰输送及储存

本项目所用粉煤灰由外界购买，按照实际需用量，随用随拉，粉煤灰通过罐车采用气力输送运至原来的铁仓进行储存，铁仓体积为1017.36m³。

（4）配料

水泥配料采用地库配料方式，本项目拟在中央控制室设置一套系统，按照水泥配料

比，控制各配料在秤上的量，进行自动配料，配好的混合料（熟料、石灰石和石膏）由提升机送入粉磨车间粉磨。

(5) 水泥磨机

来自配料库的混合料由辊压机挤压后，再由斗式提升机送入 V 型气流分级机，通过循环风机将混合料拉入高效选粉机选粉，出气流分级机的粗料回仓进行二次挤压，细粉再经高效选粉机二次分选。分选后的细粉由循环风带入旋风筒，经收集后由斜槽输送至水泥磨系统。较粗颗粒回仓继续进行挤压。出磨物料即为成品，由提升机、斜槽送入水泥库。

(6) 水泥储存及散装

水泥储存库为 2 座 7000t 的圆库，最大总储量为 14000 吨。库底单管螺旋喂料机卸出后，由空气运输槽送至包装车间的斗式提升机。水泥库为全封闭状态，库顶开孔并设置布袋除尘器，可达到透气通风防止颗粒物溢出的效果。

(7) 水泥包装及成品库

水泥库的水泥采用库底出料的方式，通过空气运输槽运送至斗式提升机，由斗式提升机提升进入包装小仓，最后进入一台旋转网式入嘴包装机包装，包装好的袋装水泥经 B800 平型皮带机送至水泥成品库内堆放，或经皮带装车机直接装车出厂。

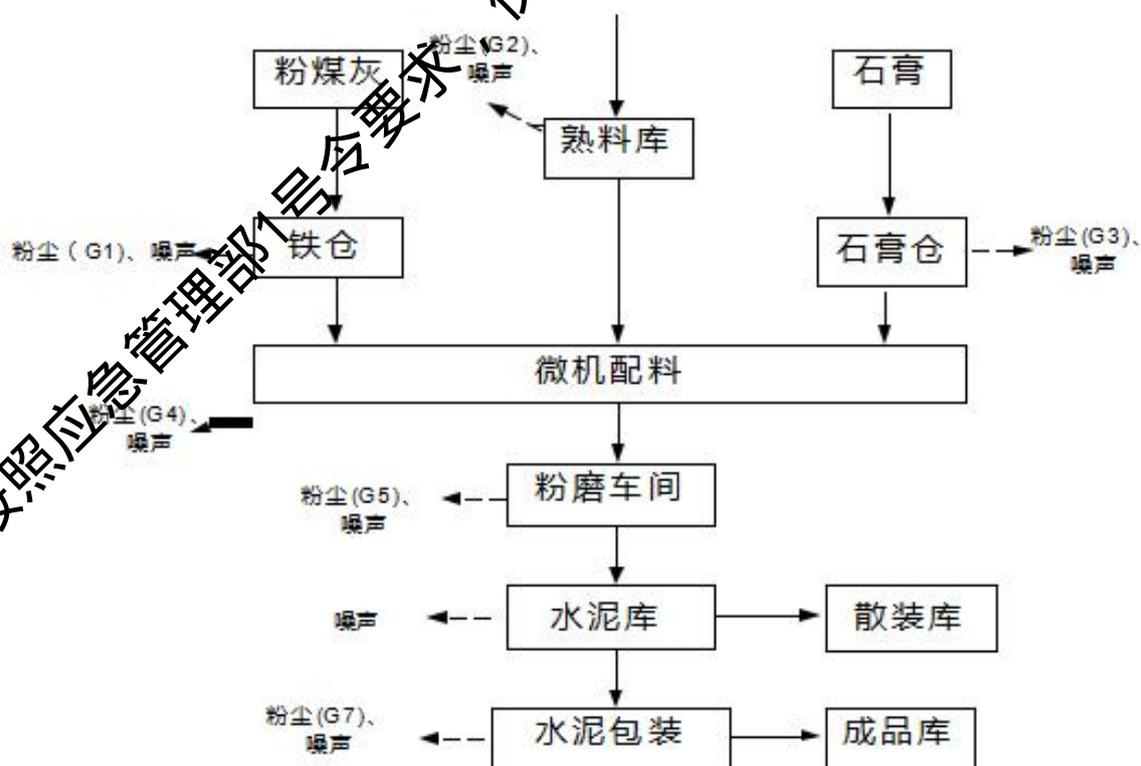


图 2.4-1 工艺流程简图

2.5 主要设备及参数

表 2.5-1 主要设备及参数

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	自卸式除铁器	/	2	新建
2	金属探测仪	/	1	新建
3	板链提升机	NSE1200	1	新建
4	稳流称重仓	2940×2940	1	新建
5	棒闸	1600×600	1	新建
6	电液动棒阀	1600×600	1	新建
7	辊压机	HFCG180-160	1	新建
8	V 型分级机	V5000	1	新建
9	动态高效分级机	φ 5000	1	新建
10	耐磨旋风筒	2-φ 4300	1	新建
11	双层重锤翻板锁风阀 (耐磨)		1	新建
12	高压离心通风机(耐磨)	/	2	新建
13	空气输送斜槽及风机 (半成品入磨)	/	1	新建
14	气箱脉冲袋式收尘器	/	1	新建
15	高压离心通风机	/	1	新建
16	球磨机(磨内改造)	φ 3.2×13m	1	新建
17	非标准件设备及耐磨处	/	1	新建
18	布袋除尘器	/	7	新建

2.6 物料、能源消耗及产物

主要物料、能源消耗见下表。

表 2.6-1 物料消耗表

序号	项目	消耗量	来源
1	石膏	6.48 万吨/年	盐池县青山石膏厂
2	碎石	6.48 万吨/年	宁夏盐池县萌城萌生矿业有限公司
3	粉煤灰	19.44 万吨/年	宁东工业园区
4	熟料	103.68 万吨/年	自产

2.7 总图布置及运输

2.7.1 平面布置

本项目建设地点位于宁夏上峰萌生建材有限公司现有厂区内。新建辊压机房位于厂区中央原有水泥磨房西侧；新建石膏仓、混合材仓位于原有配料库北侧；新增配料库位于原有配料库东侧；新建水泥库位于原有水泥库南侧；新建熟料库位于原大熟料库北侧。按建筑设计防火规范进行，满足生产、交通、防火的各种要求。

2.7.2 竖向布置

根据原有场地自然标高和相临企业场地标高，并结合市政道路和管线，场地采用平坡设计，场地标高为 1497 米。场地内道路采用混凝土道路。

厂区场地排雨水采用有组织排水方式，雨水排入道路两侧明沟，由明沟汇集后通过厂区排水系统排入厂外。

2.8 电气系统

2.8.1 供电电源

厂区供电电源引自甘肃环县甜水堡 110kV 变电所，距厂区距离 5 公里，惠安堡镇萌城 35kV 变电站做为备用电源，距厂区约 3.5 公里。该项目供电由惠安堡镇萌城变电所（35kV/6.3kV）提供，变电所至厂区各用电单体采用低压配电。在厂区内现有一座 35kV/10kV 的总降压站，经总降压站出来的 10kV 电源以放散方式供给生产线的高压电机、车间变电所。总降压站设有两台（35kV/10kV）10000kVA 变压器和一台 20000kVA 有载调压变压器，变电所内设有高压配电室，低压配电室，变电器室、发电机室、值班室，维修间及仓库等。新增辊压机系统由新建的电气室提供用电。

2.8.2 用电负荷

现状 2500t/d 熟料新型干法水泥生产线用电负荷为 15470 千瓦，现状 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线用电负荷为 21663 千瓦，本次水泥粉磨站技改用电负荷 5250 千瓦。

2.8.3 供电状况

1. 公司原有总降压站可以满足技改后全厂设备用电，新建电气室用于新增辊压机系统用电；

2. 技改后新增中压电机；高压绕线型电机采用液体变阻器起动，高压鼠笼式电机采用热变电阻降压启动。需要调速的电机采用中压变频装置调速；

3. 新增中压电机采用进相机就地补偿，补偿后的功率因数达到 0.95 以上；

4. 新增低压电机：75kW 以上的低压鼠笼式电机采用数字式交流软起动器起动，75kW

以下电机则采用全压启动方式，窑主传直流电机的启动与调速，采用全数字式可控硅直流调速装置，全厂主要风机采用全数字式交流变频器启动与调速，以实现节能降耗。

2.8.4 照明及检修系统

该项目的低压配电为 380/220V 三相四线制接线（A、B、C+N+PE），照明检修网络电压采用 380/220V，检修用的局部照明电压为 36V，密闭场所为 12V。

2.8.5 防雷接地系统

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的规定，本项目将对高度超过 15m 的建筑物进行防雷保护；对防护要求较高的建、构筑物，则不受高度的限制，并采取相应的防雷措施。

经计算，本项目达不到三类防雷等级。出于安全考虑按照三类防雷设计。

1. 建筑物的防雷装置应满足防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联接。

2. 接闪器：利用建筑物金属护栏作为接闪器，通过建筑物钢柱作为引下线与接地网可靠连接。

3. 引下线：车间利用所有钢柱作为防雷引下线，引下线上与建筑物金属护栏和突出屋面的设备金属壳体可靠焊接，下与基础地梁内底层水平两根不小于直径 16 的钢筋可靠连接，且引下线间距不应大于 25m。

4. 接地极：接地极为建筑物独立基础及热镀锌扁钢联通焊接形成的基础接地网。

5. 构建内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺帽对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构建内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡接器连接。构件之间必须连接成电气通路。

6. 凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与避雷带可靠焊接。

2.8.6 电缆敷设

电缆的敷设以原有敷设方式为依据，在厂区户外，主要采用桥架、电缆沟，直接埋地方式是次要方法；对于户内，可根据现场情况采用电缆沟，桥架及穿管埋地敷设。

2.9 给排水

厂区用水由甜水堡镇提供，生活废水依托原有埋地式一体化处理设施处理后天然氧化回抽用于厂区降尘和绿化。

2.10 消防系统

一、消防给水系统

项目消防用水与厂区消防用水统一考虑，接自厂区生产消防给水管网。

二、灭火器配置

根据《建筑设计防火规范》、《建筑物灭火器配置设计规范》，在配电室、水泥磨房配置相应的灭火器。

三、消防依托

本项目外部消防救援主要由惠安堡镇消防大队承担，惠安堡镇消防大队距离厂区较远，发生火灾时，该消防大队 5min 不能到达火灾现场。本项目的初期火灾由公司义务消防人员灭火为主，前期火灾主要依靠企业自身力量，企业应建立义务消防队，工作人员为义务消防员，配备相应的消防设备设施，以应对突发事故，做好防护工作。

本项目消防救援依托该公司义务消防队，公司设有义务消防队，部门、车间设有义务消防员，公司每年对相关人员进行消防教育和培训，使其掌握报警、正确使用灭火器、消防栓等消防设施使用和应急救援的知识，具备应急响应能力。一旦发生火灾，义务消防员将根据火灾情况实施分级应急响应，防止火灾的发生和蔓延。本项目的初期火灾由公司志愿消防队灭火为主。

2.11 控制方式及控制水平

整个生产线的设备均采用计算机系统控制。根据技改后全厂控制设备的增减，原有控制系统的容量做适当的增加，以满足技改后用电设备的控制要求。

2.12 采暖、供汽

本项目的采暖依托现有工程设施，冬季采暖及职工生活用汽由本厂余热锅炉提供。

2.13 劳动定员

本项目劳动定员拟定为 8 人，两人一班，年生产 300 天，实行四班三运转生产制度，每班工作 8 小时，则项目年工作 7200 小时，员工办公生活依托厂区现有的生活综合楼。

2.14 安全管理

根据《中华人民共和国安全生产法》等相关法律法规规定，“矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应配备专职或者兼职的安全生产管理人员。”

本项目安全管理依托宁夏上峰萌生建材有限公司现有管理体系。公司目前共设有销售部、综合部、设备保全部、生产技术部、品质部、财务部、安环部、供应部 8 个职能部门。公司设置有专职安全管理人员、兼职安全管理人员，负责现场的安全管理。公司主要负责人、安全管理人员均已通过相关培训取得了安全生产知识和管理能力考核合格证；公司现有较完善的安全管理体系、安全管理网络、安全管理机构。因此，拟建项目有较为可靠的安全管理依托基础。

项目建成后施行三级安全教育（厂级、车间级、班组级）和专业培训，从业人员要求了解本装置的安全生产基本知识，安全生产规章制度和劳动纪律，工作环境及危险因素，所从事岗位可能受到的职业伤害和伤亡事故所从事工种的安全职责、操作技能，自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况处理，安全设备设施、个人防护用品的使用和维护，预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项等。从业人员需经培训考核合格后持证上岗。特种作业人员均应经过专业培训，通过考核持证上岗，证书到期的均应进行复审。

安全管理体系网络见图 2.14-1。

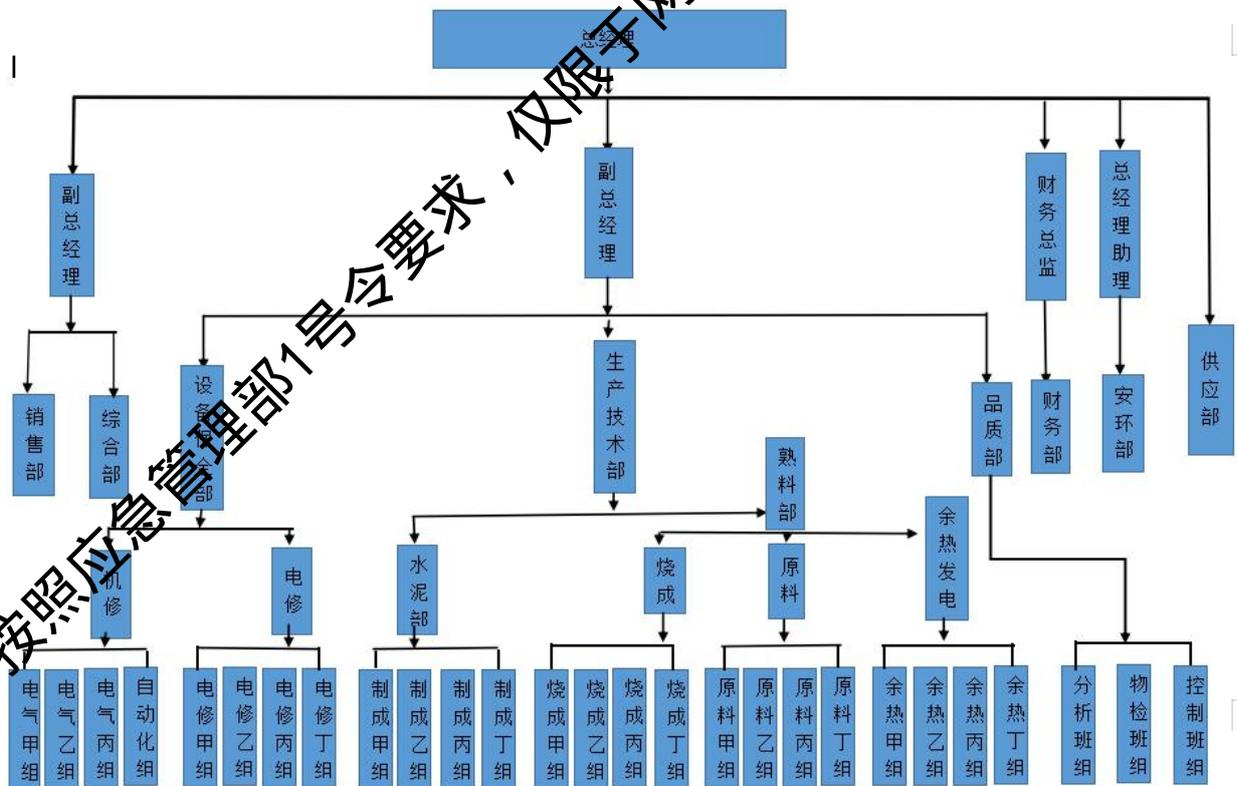


图 2.14-1 本项目安全管理体系网络图

2.15 项目投资以及安全投入

2.15.1 项目投资及其构成

本项目的总投资为7002万元。其中项目环保投资153万元，占总投资的2.19%。

2.15.2 安全投入

为保证本项目的安全生产条件，建设单位应投入一定的资金作为本项目的安全专项资金，并由主要负责人予以保证。由于《初步设计》中没有关于安全投入的内容和概算等，根据本评价报告中相关安全对策措施和相关要求，综合考虑，本项目需在下列所规定的方面保证安全投入充足有效，并在《安全设施设计》中对安全投入金额和所占投资比例予以明确。

表 2.15-1 本项目安全投入表

类别	安全设施和设备	说明	备注
预防事故设施	检测、报警设施	如视频安防监控系统、高低压变电所温感、烟感报警设施等	
	设备安全防护设施	防雷防静电设施、防护栏杆、防护罩、事故照明、机械通风、防腐漆、防溢漏、防潮层、保温层	
	作业场所防护设施	设备启动时声光报警设施、消音器、通风、防护栏、防雷设施、防静电接地、保护接地、防滑等设施	
	安全警示标志	各种指示性、警示作业安全和逃生避难标志；职业健康标识、消防设施疏散路线图制作及消防标识、现场作业风险告知牌、职业健康风险告知牌、应急处置告知牌等	
	紧急处理设施	过电压保护、电气联锁、紧急停机、UPS 不间断电源等	
减少和消除事故影响设施	防止火灾蔓延设施	防火材料涂层	
	灭火设施	灭火器材	
	紧急个体处置设施	应急照明设施、洗眼器、淋浴器	
	应急救援设施	应急救援器材如正压式空气呼吸器、防毒面具、逃生绳、对讲机、救生圈、救生衣、防洪等自然灾害物资	
其它	劳动防护用品和装备	安全帽、防护眼镜、防护工作服、防护手套、绝缘工具、绝缘鞋、防尘口罩、耳塞等	
	安全、职业卫生评价	建设项目安全预评价、安全设施设计专篇、安全验收评价、建设项目职业病危害预评价、职业病防护设施设计专篇、职业病危害控制效果评价	
	培训教育	日常的安全和职业卫生培训教育、新员工三级教育、特种作业人员培训、应急救援预案演练等	
	其它内容	设备检测、职业病危害因素检测、安全设施检测、人员体检、防雷防静电检测、为从业人员缴纳工伤保险、职工职业健康监护费用等	

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第三章危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。

3.1 主要危险有害因素辨识依据

3.1.1 危险、有害物质辨识与分析的依据

危险、有害物质辨识主要依据：

1. 《危险化学品目录》（2015 年版）
2. 《高毒物品目录》（2003 年版）
3. 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 703 号）
4. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
5. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

3.1.2 危险、有害因素辨识与分析的依据

危险、有害因素辨识的主要依据：

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
2. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）
3. 《职业病分类和目录》（国卫疾控发[2015]92 号）
4. 《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》（GBZ2.1-2019）
5. 《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》（GBZ2.2-2007）

3.2 危险、有害因素辨识与分析

3.2.1 物料危险因素辨识

一、原辅材料

本项目运行过程中涉及的物料主要为熟料、石膏、煤矸石、碎石。

二、辨识依据

《危险化学品目录（2015 年版）》

《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）

《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95 号）

《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12 号）

《易制爆危险化学品名录》（公安部公告）

三、辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目中列入目录中的危险化学品有：检维修

过程中使用的氧气[压缩的]、乙炔。

根据《危险化学品目录》（2015版），本项目不涉及剧毒化学品。

根据《易制毒化学品目录》识别，本项目不涉及易制毒化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管危险化学品名录》，本项目涉及的重点监控的危险化学品为乙炔。

根据《易制爆危险化学品名录》，本项目不涉及易制爆危险化学品。

涉及的危险、有害物质的危险特性见表 3.2-1，理化特性及危险特性见表 3.2-2、3.2-3。

表 3.2-1 主要危险、有害物质汇总表

序号	物质名称	危险性类别	CAS 号	产生原因 或存在部位	备注
1	氧	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。	7782-44-7	检修过程中	
2	乙炔	易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体	74-86-2	检修过程中	重点监控

3.2.2 主要危险有害物质理化特性

表 3.2-2 氧理化性质及危险特性表

物质名称氧、氧气危险货物编号：22001			
物化特性 CASNO.：7782-44-7			
沸点（℃）	-183.1	比重（水=1）	1.14（-183℃）
饱和蒸气压（kPa）	101.62（-164℃）	熔点（℃）	-218.8
蒸气密度（空气=1）	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险类别			
闪点（℃）	无意义	爆炸极限	无意义
灭火剂	然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
反应活性数据			
禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔		
健康危害数据			
侵入途径	吸入		

<p>健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。</p>			
<p>泄漏紧急处理： 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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。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。</p>			
<p>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。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>			
<p>储运注意事项：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、撞击或在地面滚动。</p>			
<p>防护措施</p>			
职业接触限值	未制定标准		
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。标准		
呼吸系统防护	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	眼防护	一般不需特殊防护
其他	避免高浓度吸入		

表 3-2 乙炔理化性质及危险特性表

物质名称：乙炔危险货物编号：2024			
物化特性 CASNO.：74-86-2			
沸点（℃）	88℃	比重（水=1）	0.62
饱和蒸气压（kPa）	4053（16.8℃）	熔点（℃）	-81.8℃
蒸气密度（空气=1）	0.91	溶解性	溶于丙酮、氯仿、苯，微溶于乙醇、水
外观与气味	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
爆炸危险数据			
闪点（℃）	无意义	爆炸极限	2.8%—81.0%
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。		

禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳
健康危害数据			
健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。			
泄漏紧急处理： 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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。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，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储运注意事项： 乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区、库内应有泄漏应急处理设备。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名。注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			
防护措施			
职业接触限值	未制定标准		
工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴一般作业防护手套。	眼防护	一般不需要特殊防护，必要时。
其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		

3.3 生产过程危险、有害因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986），将危险、危害因素分为 20 类进行分析。经辨识本项目存在的主要危险因素为火灾、容器爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害、物体打击、窒息和坍塌等。

2、根据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号），将职业病危害因素分为 6 类进行分析。经辨识本项目存在的主要有害因素为粉尘、噪声、高温、低温等。

3、根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）分析，生产过程中可能存在的危险和有害因素存在以下四个方面。

人的因素：主要有负荷超限、从事禁忌作业、指挥错误、操作错误、监护错误；

物的因素：设备、设施、工具、附件缺陷；防护缺陷；电伤害；噪声；振动危害；
明火；高温物质；信号缺陷；标志缺陷；

环境因素：主要有室内地面滑、室内梯架缺陷、室内安全通道缺陷、室内安全出口缺陷、室内采光照度不足、作业场所空气不良、室内温度湿度气压不适、室内涌水、恶劣气候与环境、作业场地和交通设施湿滑、作业场地不平、作业场地安全通道缺陷、作业场地安全出口缺陷。

管理因素主要有：职业安全卫生责任制未落实、职业安全卫生管理规章制度不完善、职业安全卫生投入不足、职业健康管理不完善、其他管理因素缺陷。

4、有限空间作业不安全因素分析

本项目检修过程都有可能存在有限空间作业，有限空间作业时如果有限空间内氧含量过低容易造成窒息事故的发生。

5、自然环境因素的不安全因素分析

自然环境因素的不安全因素主要有雷击、地震、高低温、沙尘暴等。

表 3.3-1 危险有害因素分布表

序号	危险、有害因素	存在场所、环节和部位
1	火灾	变配电室、变压器室、电缆室、电气设施场所、可燃存放区及检维修场地等。
2	容器爆炸	检维修使用氧气、乙炔气瓶等压力容器。
3	机械伤害	机械设备作业区、破碎加工区、其它机械设备处。
4	触电	电气设备和有电气线路通过的场所，在变压器、配电柜等变配电设备及风机等用电设备处。
5	高处坠落	在 2 米以上作业平台作业，例如设备安装、检修、巡检。
6	车辆伤害	场内机动车辆行驶、装卸作业场所。
7	物体打击	整个厂区。
8	窒息	储存、运输散料的场所、有限空间作业、检维修作业。
9	坍塌	骨料堆场、生产车间等。
10	粉尘	配料、输送、粉磨、均化、散装、到成品包装的整个生产过程及检维修作业过程等。
11	噪声	粉磨机、提升机机、给料机、输送机、除尘器、皮带机、鼓风机等设备在运转过程中。

3.3.1 危险有害因素分析

表 3.3-2 水泥粉磨站生产过程中的危险、有害因素辨识与分析

危险、有害因素	危险、有害因素分析及存在的主要场所或工艺
火灾	<p>该项目火灾事故易发场所为：变电所、各配电室、机修车间、焊接场所和供电线路、电气设备短路、过载，以及库房、压缩空气站等等，同时在水泥包装车间、编织袋存储仓库内等存放易燃物的场所也容易发生火灾。造成火灾事故的主要原因：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备过热引起火灾； 2. 电气设备或线路发生短路、过载、接触不良而使设备或线路着火，从而引起其它物品燃烧； 3. 设备带“病“运行或不合理使用； 4. 避雷装置安装不当，无避雷装置或缺乏检修，发生雷电引起火灾； 5. 消防、灭火设施缺陷； 6. 配电室、库房等不符合防火标准； 7. 设备的安全间距不符合防火要求； 8. 存放的编织袋等易燃物遇见明火； 9. 其它原因引发火灾。
高处坠落	<p>依据《高处作业分级》(GB/T3608-2008)中规定，凡在坠落高度基准面 2m 以上(含 2m)有可能坠落的高度进行的作业称为高处作业。本水泥粉磨站项目的工艺布置采用多层布置方案，高处作业的场所较多，如原料仓通道、梯子、高平台及 2m 以上高处作业及地面的坑、沟等场所。造成高处坠落事故的主要原因：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 没有按要求使用安全带、配备安全网等劳动防护用品用具； 2. 水泥库梯子强度不够或断裂； 3. 梯子无护栏及扶手或护栏、扶手断裂； 4. 高处作业时安全设施损坏； 5. 高处作业安全管理不到位； 6. 作业人员疏忽大意，或违章操作、或疲劳过度； 7. 工作责任心不强，主观判断失误； 8. 高处作业人员站立位置不当，作业人员有职业禁忌症，不适应高处作业； 9. 作业过程中受外界干扰或在外力的作用下跌落； 10. 缺少必要的照明或在能见度低的情况下登高作业； 11. 水泥散装车司机在装罐顶部开关盖未系安全带； 12. 其它不安全状态或不安全行为。
机械伤害	<p>该项目生产及检修过程中需使用的机械设备较多，如粉磨机、振动筛、给料机、皮带输送机、斗式提升机、风机、包装机等，这些设备的外露传动部分、移动部分、啮合部件等若缺乏良好的防护设施、挡板或安全围栏，会伤及操作人员的手、脚、头发及其他身体部位。造成机械伤害事故的主要原因有：人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。</p> <p>1、人的不安全行为：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 操作人员安全意识淡薄，习惯性违章，如：检查、检修设备时不停机； (2) 违章操作，违章指挥、违反劳动纪律的行为。如：不正确穿戴和使用符合安全规定要求的劳动防护用品、用具进行操作； (3) 随意启动不属于自己操作的设备或误操作； (4) 在不安全的机械设备前停留、休息；(5) 其它不安全行为。 <p>2、物的不安全状态：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 机械设备设计安装不合理或使用的设备不符合设计要求； (2) 机械设备长时间超负荷运行； (3) 检修、维护保养不及时，致使设备带“病“运行； (4) 旋转部位的防护装置缺乏、损坏等； (5) 缺乏必要的安全警示牌；(6) 其它不安全状态。 <p>3、工作场所环境不良，也是造成机械伤害事故的原因之一。如工作场所照明不良，噪声大，设备布置不合理，物体堆放杂乱等。</p>
触电	<p>该项目的用电设备较多，容易引起触电事故的场所也较多，主要有：变压器周围、各配电室、所有用电设备和供电线路等。</p>

此件按照应急管理厅公告第 10 号《宁夏回族自治区安全生产条例》第三十一条规定，不得在网上公开使用，挪作他用一律无效。

危险、有害因素	危险、有害因素分析及存在的主要场所或工艺
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电器设备缺陷、设计不周； 2. 不办理操作票或不执行监护制度； 3. 电气工作人员未按规定考核合格上岗，上岗没穿戴和使用防护用品； 4. 不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具； 5. 线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电； 6. 倒闸操作不核对设备名称、编号、位置状态；装设地线不验电； 7. 电动工具金属外壳不接地； 8. 误攀登、误入安全措施不完善或不符要求的供电设施； 9. 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施； 10. 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员误碰带电设备，以及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； 11. 线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置； 12. 作业者身体或工具碰到带电设备或线路上； 13. 缺少安全警示标志或标志不明显； 14. 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；高大建筑物无避雷装置或避雷设施失灵，导致雷击事故。
物体打击	<p>在作业或检修作业中，经常有多人同时作业，如配合作业、交叉作业、个人防护不够等，均容易发生物体打击事故。该厂容易发生物体打击事故的场所主要有：破碎、机修车间、高处作业现场等。发生物体打击事故的主要原因有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原料破碎时防护措施不当； 2. 登高作业人员物件跌落砸伤下面人员； 3. 劳动防护用品不按要求佩戴； 4. 照明不足，对周围观察不清； 5. 检查不细、没有及时处理危险部位；损坏的机械设备等飞溅物击伤人体； 6. 物料堆放不合理，物料堆垛高于自然安息角，致使物料滚落等等； 7. 车辆运输时车轮碾压激起石块或物料跌落。
车辆伤害	<p>原辅材料及产品主要通过公路运进与运出厂区，厂区内的各种物料运输主要通过管道、皮带运输机、汽车、手推车、人力搬运实现。如果不按其包装与储运要求进行储运，有可能引发各类事故。造成车辆伤害的主要原因有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 厂内交通运输安全管理制度不健全，如对车辆、道路、人员管理不善，企业负责人对车辆安全重视不够； 2. 生产设施和生活设施布置、厂内道路设计、交通标志和安全标志的设置、照明质量、绿化规划、车辆管理等方面的缺陷 3. 驾驶员缺乏安全技术知识教育，更缺乏正轨的安全技术培训、考核，驾驶人员安全技术较差； 4. 厂内机动车辆安全技术状况差、运输设备或工具有缺陷、不完善，安全装置不健全或不可靠，维修保养不及时，超期使用等等； 5. 作业环境差，作业现场因道路转角处视野不开阔，道路、照明和场地等不符合安全要求； 6. 驾驶人员的身体有疾患、睡眠不足或心理不适； 7. 无证驾驶和违章操作； 8. 路况条件差，超速行驶； 9. 超载运输。
容器爆炸	<p>该厂修理车间的氧气瓶、乙炔气瓶等压力容器也可能发生爆炸事故，主要原因：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果储气罐由无资质单位生产，未定期检验、测厚、防腐，未安装压力表和安全阀； 2. 压力表和安全阀失效，储气罐超压； 3. 操作人员无特种作业操作资格证上岗； 4. 未进行压力容器检测； 5. 压力容器受到机械损伤，在高压下发生爆炸事故；

此件按照应急管理总局要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

危险、有害因素	危险、有害因素分析及存在的主要场所或工艺
	6. 压力容器遇到突然撞击或遇到高温而发生爆炸； 7. 压力急剧升高，超过了容器的承压强度导致爆炸； 8. 压力容器接触明火、高温物体等，导致瓶内气体压力升高，发生爆炸； 9. 作业人员违章作业； 10. 现场空气储罐、氧气瓶、乙炔气瓶等存储不当； 11. 空气储罐、氧气瓶、乙炔气瓶质量不合格；或超出使用年限； 12. 其它原因。
坍塌	该厂的储存库（圆形立库）较多且高度较高，如果这些储存库因基础不良、未按设计施工、施工质量差或不及时维修等，有可能导致坍塌事故；建（构）筑物因工程施工砌体质量不良（强度、硬度及剪切应力等因素）、维护保养不善等因素造成坍塌事故，大型设备、架空管道支撑、高平台、梯子等会因工程施工质量差、强度不够、设施因过载、腐蚀、维护保养不善等因素造成坍塌事故；成品库房、袋装水泥堆放不合理、 水泥库、熟料库清库作业也会导致坍塌事故。
中毒窒息	该项目使用的原料及产品大多为细碎散料，若未采取安全措施，作业人员在储存、运输散料的场所进行作业时，滑入或陷入散料中被其覆盖而导致人员窒息死亡。该项目维修时存在有限空间作业，如不按操作规程进行作业，有可能致人员窒息死亡。
生产性粉尘	水泥粉磨站的生产性粉尘主要有水泥粉尘、石膏粉尘、煤灰粉尘等。该项目从配料、输送、粉磨、均化、散装、到成品包装的整个生产过程都充满了粉状物料，如果设备、管道密封不严，产尘点无除尘设施或除尘设施不完善，可能造成粉尘危害。在有粉尘作业环境中长时间工作并吸入粉尘，会引起肺部组织纤维化、硬化，丧失呼吸功能，导致尘肺病。 一般性粉尘危害的主要症状是尘肺病。粉尘的粒度愈小，其分散度愈高，则尘粒在空气中沉降的速度愈慢，漂浮时间愈长，被吸入的机会也愈多。大的尘粒（10 μm 左右）在上呼吸道被阻留可随咳嗽、喷嚏而排出体外。小的尘粒（5 μm 以下）可随吸入流达呼吸道的深部，其中能够进入肺泡的多是小于 2 μm 的尘粒，其危害性最大。 人体长期吸入粉尘，轻者会引起呼吸道炎症，重者会引起尘肺病。有些粉尘会引起支气管哮喘，过敏性肺炎，甚至呼吸系统肿瘤。粉尘还可以直接刺激皮肤，引起皮肤炎症；刺激眼睛，引起结膜炎；进入耳内使听觉减弱，有时也会导致炎症。
物理性有害因素	噪声：该项目大型设备多，主要噪声有机械动力性噪声和气体动力性噪声，也有电磁噪声。该项目的噪声主要是：粉磨机、破碎机、提升机机、给料机、输送机、除尘器、皮带机、鼓风机、空压机、水泵等设备在运转过程中产生的机械动力性噪声；各类风机、风道中气体压力、管径变化或流体流动所产生的流体动力性噪声；电磁场交变运动产生的电磁性噪声。由于噪声的叠加作用，可能导致这些工作场所的噪声超过接触限值，导致噪声危害。 噪声对人的危害是多方面的，不仅有可能使人患上职业性耳聋，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，特别强烈的噪声还能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行。 噪声还会降低劳动生产率。在噪声的刺激下，人们的注意力不易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。 振动：球磨机、破碎机、抖提机、给料机、输送机、除尘器、皮带机、鼓风机、空压机、水泵、风机、电动机、变压器等设备会产生较大的振动，振动可导致中枢神经、植物神经功能紊乱、血压升高，也会导致设备、部件的损坏。
工频电场	配电间、变电所屏蔽设施失效、防护不当
信号、标志缺陷	1. 作业危险区域没有设置明确的“提示标志、禁止标志、警示标志”；未按规定安排警戒人员。 2. 信号、标志缺陷易导致触电、机械伤害、物体打击等伤害发生。
作业场地环境不良	1. 作业场地光线不良（包括烟雾弥漫视物不清时作业、夜间作业）； 2. 地面滑（冰雪覆盖天气作业）；作业场所狭窄、作业场地杂乱；场地内运输线路配置不合理；工序设计不安全。

危险、有害因素	危险、有害因素分析及存在的主要场所或工艺
行为性危害	在本质安全条件不成熟的情况下，人的不安全行为是诱发各种危险、危害发生的主要因素。导致人的不安全行为的因素主要有：1、应知而不知，不执行规章制度、不熟悉操作规程；2、感情冲动；3、情绪波动 4、纪律松弛；5、生理条件欠佳等。
管理缺陷	1、安全管理体系文件不健全，安全管理主体责任不落实。 2、日常安全检查不落实，发现隐患不及时整改。 3、安全教育不落实，职工安全意识淡薄，安全技能缺乏。
自然灾害	<p>地震：地壳快速释放能量过程中造成振动，期间会产生地震波的一种自然现象。地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重威胁设备和人员的安全。</p> <p>龙卷风：龙卷风是一种强烈的、小范围的空气涡流，是在极不稳定天气下由空气强烈对流运动而产生的。</p> <p>不良地质条件：不良工程地质、水文地质条件对建筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。</p> <p>雷击：雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析，可归纳为三类： （1）电性质的破坏、热性质的破坏、设备设施的破坏。如果本项目站场内的建构筑物或设备、设施的防雷设施未设置、设置不合理或防雷设施损坏未及时修复，将造成直接雷击破坏。 （2）对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电力、电力系统损害。 （3）站场内管道地面部分相对于埋地管道是一个优良的接闪器，当附近有雷云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心（管道不仅感应正雷，管道积聚负电荷，还感应负雷，积聚正电荷，正负电荷都对管道的阴极保护设施造成影响），从而使管线遭受到直击雷的破坏。管道本身是优良的导体，也容易成为雷电的泄放通道而受损。</p> <p>不良气象条件：人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感。气温过高会中暑，气温过低达到零下，则可能发生冻伤和冻坏设备。暴雨和洪水威胁工厂安全，此外风向对有害物质的输送作用明显，人员处于危害源的下风向则极为不利。 本项目所处地区气候干燥、大风、沙尘暴灾害较多见，刮风时易引起地面沙尘飞扬，导致人员操作环境差，给露天设施密封运行及检修带来困难。多风天气特别是大风天然易破坏电力系统，造成突然停电，也可能毁坏装置和建构筑物。</p>

3.3.2 主要设备或装置的危险、有害因素辨识与分析

3.3.2.1 粉磨设备的危险、有害因素辨识与分析

本类设备的机械伤害事故主要发生在设备的维修期间，在进行设备的维修前未对维修设备进行现场断电，在操作室或者控制室由于误操作，导致维修设备突然启动，引起机械伤害事故的发生。设备在运行过程中，打开设备的转动或传动部位的防护罩，或者没有安装好防护罩运行设备，也常会引起机械伤害事故的发生。

由于粉磨机属于重型设备，若操作不当、违章作业或磨机带病作业等都会影响设备的安全运行，甚至引发安全事故。影响因素主要有以下几个方面：

1、各润滑点的润滑系统出现故障，或由于漏油致使各润滑点的润滑油缺失，或者使用不符合设备安全运行的油质等，致使轴瓦过热或融化，电气设备超负荷，引发安全事

故。主轴瓦的冷却水系统发生故障，或冷却水供应不足等，也会使轴瓦过热，超过最高正常运转温度，影响设备的安全运行。

2、磨机各工作部位的螺栓松动，会使设备在运行过程中出现抖动和振动现象，影响设备的安全运行。

3、电气设备的连锁装置和控制过程出现故障，不及时修理，也会给设备的安全运行带来安全隐患。

4、若磨机的给料不正常，磨机空转时间较长时，会损伤衬板，使衬板磨穿或破裂，影响设备的长期安全运行。

3.3.2.2 输送设备或装置的危险、有害因素辨识

该粉磨站使用的输送设备主要有带式输送机、斗式提升机的危险、有害因素进行辨识分析。

1、带式输送机

带式输送机主要用于原燃料（辅料、燃料煤等）和袋装水泥的输送。胶带输送机的机械伤害事故主要发生在设备的维修期间。维修前未对设备进行现场断电、在操作室或者控制室由于误操作，导致维修设备突然启动，引起机械伤害事故的发生；设备在运行过程中，打开设备的转动或传动部位的防护罩、没有安装好防护罩运行设备、开车时打扫卫生等也常会引起机械伤害事故的发生，主要发生在胶带输送机的机头和机尾部位；作业人员配备的工作服或者工作服的穿着不符合要求，或留有长发的人员未对头发进行处理进入正在运行的设备周围，可能发生工作服或长发会被运行设备卷入其中，引发机械伤害事故的发生。

2、斗式提升机

斗式提升机用于垂直或在大倾角输送粉状、颗粒状及小块状物料连续输送设备。斗式提升机由料斗、牵引构件、驱动装置、机壳五部分构成，为防止提升机的因临时停电或故障事故等迫使有载停机，引起牵引构件和载料料斗逆行，造成下部区段内积料和堵塞，在驱动装置中装设有止逆器；同时在驱动装置中装设有过载保护装置，在机壳外装设有中间支撑装置，提高了提升机的安全性能。但是，由于斗式提升机的运动部件承受较大的动载荷，并且垂直安装，高度较大（如生料斗式提升机的高度达到80m左右），若安装提升机的基础不牢固、基础面不水平、螺栓松动、整机的中心线不在同一铅垂线上、误差超过了允许范围、上部传动轮轴与下部拉紧轮轴有显著错位以及中间支撑装置出现故障等，均可引发提升机的倾斜和振动，严重者会造成提升机的倒塌事故；违章作

业，或操作不当也会影响提升机的安全运行，如各润滑点的润滑系统出现故障、漏油致使各润滑点的润滑油缺失、使用不符合设备安全运行的油质、机壳内的杂物没有清除、不均匀的加料、有载开停车、未定期对设备进行检修等。特别是，若在现场没有设置控制开关和断电设备、在维修时没有现场断电、在维修过程中突然启动提升机等，极易发生人员伤亡事故。

3.3.2.3 布袋除尘系统的危险、有害因素辨识

- 1、清灰装置效率不高，会使粉尘在滤袋表面“附集”难以剥离，除尘器阻力居高不下。
- 2、反吹清灰装置的清灰参数计算设计不合理，难以剥离滤袋表面上的粉尘。
- 3、若漏风严重，掺入除尘器冷风过多，致使滤袋结露、“糊袋”，除尘器无法使用。
- 4、减速电机、输灰装置等机械运动部件未按规定加油，造成设备损坏。
- 5、若是粉尘的磨蚀、高温、高湿引起滤料变质，而又没有即时更换，除尘器使用破损的滤袋进行工作，影响除尘效果。

3.3.2.4 其他设备的危险有害因素分析

1、收尘设备的危险有害因素分析

该项目生产过程中使用大量的收尘设备，收尘设备内由于收集了大量的粉尘，如人员进入收尘设备进行作业，易发生因收尘设备内氧气含量低，人员易造成窒息死亡。同时，如粉尘大量喷出，易造成人员吸入粉尘而窒息。

2、稀油站的危险有害因素分析

稀油站储存的润滑油主要用于机械设备的动静压或滑履轴承的集中润滑系统中，由于润滑油为易燃液体，库区储存中易因雷电、静电、明火等造成火灾爆炸事故。

3.3.3 有限空间危险因素分析

作业人员进入水泥磨、选粉机、辊压机、水泥库、熟料库、混合材库、压缩空气储罐、循环冷却塔等有限空间进行作业时，如果未采取防护措施或防护措施不当，有可能发生物体打击、窒息、高处坠落、机械伤害、触电、爆炸、坍塌等危险。

1、物体打击

许多有限空间入口处往往设有作业平台，作业人员在作业过程中，由于其安全意识不强，监护人监护不到位，在传递工具等过程中发生物体打击伤害。

2、窒息

大多有限空间需要定期进入进行维护、清理和定检。如水泥磨机、熟料库、混合材

库、水泥库等，若这些设备置换、通风不彻底，氧浓度不合格，往往给窒息性气体以可乘之机，滞留在有限空间内致使作业人员窒息。

3、高处坠落、机械伤害

有限空间内作业条件比较复杂，设备检修过程中安全带没有正确佩戴和使用、误操作会造成高坠事故以及一些其他电气传动设备，在作业过程中由于作业人员的误操作、安全附件不齐全等因素的影响，极易造成机械伤害等事故。

4、触电

作业人员进入有限空间作业，往往需要进行焊接补漏等工作，在使用电动工具作业过程中，由于空间内空气湿度大电源线漏电、未使用漏电保护器或漏电保护器选型不当以及焊把线绝缘损坏、未使用 36V 安全电压照明，检修用电焊机电把线绝缘损坏等，易造成作业人员触电伤害。

5、其他爆炸

作业人员在有限空间作业，在进行焊接时，由于有限空间通风不良，若氧气、乙炔泄漏或有限空间内有害物质挥发的可燃气体在空间内不断聚集，当其达到爆炸极限后，遇明火即会发生爆炸，造成人员、设施的损害。

6、坍塌

作业人员进入水泥磨、水泥库、选粉机、辊压机等有限空间作业，或在原材料出库、清库时，如果未进行防护或防护措施不当，作业人员未系安全带或安全绳，安全带或安全绳长度不符合要求，有限空间内物料堆积，有可能发生坍塌事故。

3.4 行为性危险有害因素

依据《生产过程危险和有害因素分类及代码》(GB/T13861-2009)对建设项目生产过程中存在的危险和有害因素分析。

3.4.1 人的因素

负荷超限

(1) 建设单位应严格执行《中华人民共和国劳动法》等法律法规合理安排生产运行机制和岗位定员，避免工时过长、定员过少而使作业人员长期疲劳作业的现象。否则，构成负荷超限危险和有害因素。

(2) 建设单位对人工因性状、重量不宜搬运的物料尽可能采用自动化、机械化，避免作业人员心理、体力过度疲劳而构成负荷超限危险有害因素。

2、从事禁忌作业

(1) 建设单位在选聘作业人员上岗时,应根据作业岗位的危险危害特性选择适宜的人员上岗,尤其是从事特种作业和重要岗位的作业人员,应避免本人心理、生理条件不适宜从事该岗位的人员上岗作业,否则,构成从事禁忌作业危险和有害因素。

(2) 建设单位应避免雇用未成年人从事危险化学品作业;应充分考虑女工的生理特点,在“三期”期间不要安排女工从事有毒、高处或劳动强度较大的工作,否则构成从事禁忌作业危险和有害因素。

3、指挥错误

(1) 建设单位主要负责人、安全生产管理人员应具备与建设项目相适应的专业管理知识和安全生产管理知识,并应经专门主管机关考核颁发证书后持证上岗,否则,就会在日常安全生产管理工作中往往指挥失误或违章指挥,构成指挥错误危险和有害因素。

(2) 建设单位各级管理人员如果不具备与岗位工作相适应的专业技术能力,不能正确、熟练地处理本岗位出现的各类事故隐患,时常发出错误的指令,导致各类危险事故的发生。

(3) 各级管理人员应做严格执行各项安全管理制度和岗位安全作业规程的表率,杜绝为了单纯追求产量、效率,在安全状况存在隐患时,强令作业人员违章作业的行为,否则,构成违章指挥危险和有害因素。

4、操作错误

(1) 建设单位应对建设项目相关作业人员进行上岗前的专业知识和岗位操作技能培训,并经考核持证上岗,使作业人员熟练掌握本岗位操作技能,避免作业人员因知识水平低、经验不足而造成操作失误危险和有害因素的发生。

(2) 建设单位应及时建立健全各岗位的工艺操作规程和安全作业规程,并让每个作业工人熟知本岗位的危险和有害因素以及事故后果、应急措施等内容,并强化工艺纪律,避免作业人员违章操作危险有害因素的发生。

监护失误

(1) 建设单位应建立健全安全检查制度和完善建设项目安全检查机制,对重大危险源和危险程度较大的场所或岗位应加强日常检查、专业检查、综合检查等安全检查工作,及时发现事故隐患、违章作业现象并及时处理,否则,构成监护失误危险和有害因素。

(2) 对一些危险性较大的作业,如金属焊割、有限空间、高处、吊装以及带电等危险作业,应在现场设置监护人员,并采取必要的安全技术措施,否则,构成监护失误危险和有害因素。

3.4.2 物的因素

1、设备、设施、工具、附件有缺陷

(1) 设计不当，结构不安全：通道门遮挡视线、制动装置有缺陷；安全间距不够；防护网有欠缺；设备有锋利的毛刺、毛边；设施上有锋利倒角。

(2) 强度不够：机械强度不够；绝缘强度不够；起吊重物的绳索不合安全要求。

(3) 设备在非正常状态下运转：设备带“病”运转；超负荷运。

(4) 维修、调整不良：设备失修；地面不平；保养不当设备失灵、腐蚀。

2、防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

(1) 无防护：无防护罩；无安全装置；无警报装置；无安全标志；护栏或护栏损坏；（电气）未接地；绝缘不良；局部通风机无消音系统、噪声大；在禁烟区内作业。

(2) 防护不当：防护罩未在适当位置；防护装置调整不当；防爆装置选择不当；与危险作业的安全距离不够；电气装置带电部分裸露。

3、个人防护用品用具缺少或有缺陷（防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器官护具、听力护具、安全带、安全帽、劳保鞋等。）

(1) 个人防护用品、用具不符合安全要求

(2) 所用防护用品、用具不符合安全要求

4、电伤害、噪声、振动伤害、高温物质、毒物等

(1) 指人员易触及的裸露带电部位对人体造成的伤害。

(2) 指机械性噪声、电磁性噪声、流体动力性等噪声。

(3) 指机械性振动、电磁性振动、流体动力性等振动对接触人体造成的伤害。

(4) 高温液体、气体、固体对人员造成的伤害。如人员接触高温蒸汽、高温气体、高温设备等造成的伤害。

3.4.3 环境因素

室内地面滑

如果作业场所未采取地面防滑措施，容易造成作业人员滑倒，构成室内地面滑危险和有害因素。

2、室内梯架缺陷

各作业场所设置的楼梯、阶梯及其扶手、护栏等应符合国家相应标准，避免因设置不当而造成高处坠落的意外伤害。

3、室内安全通道缺陷

建设项目各种设备、设施较多，各车间内部设备必须合理布局，保证有满足作业人员操作安全、紧急事态撤离时的安全通道，否则构成室内安全通道缺陷危险和有害因素。

4、室内安全出口缺陷

作业场所应设有满足紧急事态抢救或撤离时所需的安全出口，并应保证安全出口畅通无阻，否则构成房屋安全出口缺陷危险和有害因素。

5、室内采光照度不足

建设项目各种仪表装置较多，且设备及其管路较密集，如果作业场所自然采光照度不足或照明照度不足或过强，会对作业人员的操作安全造成影响，引发各类伤亡事故的发生。

6、作业场所空气不良

如果作业场所自然通风差、未设置有效的排气通风设施，致使作业场所有毒有害物质在空间的浓度超过职业接触限值，则使作业人员健康受到危害，甚至发生中毒事故。

7、室内温度、湿度、气压不适

建设项目多数厂房均为封闭式厂房，室内的温度、湿度如果调控的过高或过低，作业人员长期处于不适的室内温度和湿度条件下作业，健康会受到危害。

8、室内涌水

库房等要求保持干燥的作业场所，如果室内地面高度不足，雨季或其它地面水就会涌入室内，影响作业人员安全作业。

9、恶劣气候与环境

(1) 建设项目所处区域地震烈度为Ⅷ度地区，如果建设项目未按国家标准规定设防烈度设计，一旦发生强烈地震，会造成人员伤亡和设备、财产损失。

(2) 建设项目所处区域时有大风或沙尘暴发生，如果建设项目各种建（构）设施、高大设施不具备相应的强度和稳定性，则会被破坏，造成人员伤亡、设备财产损失。

(3) 建设项目所处区域属于典型内陆性气候，冬季极端气温较低、夏季较热，这对露天作业人员以及露天储存设施、水处理设施、室外架设的各种管道造成不利影响，构成恶劣气候环境危险和有害因素。

(4) 建设单位未对建设项目设置符合标准规范的防雷及接地保护措施，雷雨条件下就会对高大的露天建（构）设施等危险区域造成雷击伤害。

10、作业场地和交通设施湿滑

室外作业场所的作业场地应具备良好的排水功能，否则由于作业场地湿滑，对人造造成伤害。

11、作业场地不平

(1) 建设项目厂区道路应平整坚固，并应硬化处理，如果厂内道路未平整铺设和硬化处理，就会造成车辆伤害。

(2) 室外作业场地应平整坚固铺设，以防止车辆伤害、坍塌等事故的发生。

12、作业场地安全通道缺陷

(1) 室外作业场所如果未设置符合标准要求的安全通道或宽度不够、有障碍物，不仅会影响室外作业的操作安全，还会影响一旦事故发生的紧急撤离和应急救援。

(2) 厂内道路、消防通道的设置应符合国家相关标准要求，如果宽度不够、高度不够、不符合消防要求，容易导致车辆伤害事故的发生，还会影响火灾、爆炸、中毒等重大事故的消防灭火和应急救援。

13、作业场地安全出口缺陷

厂区大门应与厂外道路短捷相连，应面向通向城镇交通干道，并无任何障碍物，以保证厂内从业人员的道路安全和满足消防、应急救援的条件要求。

3.4.4 管理因素

1、职业安全卫生组织机构不健全

建设单位应根据建设项目安全生产管理具体情况，依照国家法律法规的要求设置安全生产管理专职组织机构，并应配置足够人数的具有资质的安全管理人员和兼职安全管理人员，以保证建设项目安全卫生管理的日常具体工作顺利开展。

2、职业安全卫生责任制未落实

如果建设单位未根据建设单位及建设项目具体情况建立健全企业包括主要负责人、安全管理人员以及其他各级人员安全生产责任制，建立健全包括安全管理机构以及各职能部门、车间岗位的安全责任制，则容易发生违章指挥、违章操作、监督失误危险和有害因素，引发各种危险化学品事故。

职业安全卫生管理规章制度不完善

(1) 建设单位应严格依照国家法律法规要求，建立健全建设项目安全设施“三同时”的管理制度，并认真落实，否则难以保证建设项目运行后的安全生产正常运行。

(2) 建设单位应根据建设项目的生产工艺条件和安全管理的需要，编制与建设项目相关各岗位的工艺操作规程和各岗位的安全作业规程，说明各岗位存在的危险和有害因素、可能发生的危险化学品事故、工艺条件异常或发生事故的应急处理措施，如果未制定各岗位安全作业规程或不完善，则会因指挥失误、操作失误而引发各类事故的发生。

(3) 国家法律法规明确规定企业应制定各类危险化学品事故应急救援预案、职业病应急救援预案、重大危险源应急救援预案以及各重要岗位的事故现场处置预案。如果未制定或未按国家有关规定、标准编制并定期演练,则各类事故将得不到有效控制和消除,从而引发或扩大各类事故的伤害后果。

(4) 如果建设单位未建立完善本单位的安全教育培训管理制度,未明确规定从业人员上岗前必须经过公司三级安全教育培训合格后方可上岗作业,未认真执行国家有关规定,特种作业人员必须经过主管机关培训、考核合格后持证上岗的规定,作业人员不具备相应的安全作业知识,则会引发各种事故的发生。

(5) 建设单位若没有建立健全事故隐患整改管理制度,各作业场所存在的不同程度的事故隐患就会得不到及时处理,可能会引发重大伤亡事故。

4、职业安全卫生投入不足

《中华人民共和国安全生产法》、《宁夏回族自治区安全生产条例》等法律法规要求,危险化学品建设项目应将安全投入纳入投资概算并实施,生产经营单位应当按照国家和自治区的有关规定提取安全生产费用,专户储存。如果安全投入不足,则会导致建设项目安全条件得不到充分保证,会发生各种重大伤亡事故。

5、职业健康管理不完善

建设单位未建立本单位的职业卫生管理制度,没有落实职业安全卫生责任制。建设单位未对本单位的从业人员进行上岗前、在岗期间和离岗后的职业健康检查,未建立每一个作业人员的职业健康档案,构成管理不完善危险和有害因素。建设单位未制定作业场所职业危害因素检测计划,导致建设项目运行后,作业场所职业危害因素得不到及时监测,可能造成各种有害因素浓度超标。

3.5 选址与总平面布置危险因素辨识与分析

3.5.1 项目对周边环境产生的影响

本项目厂内噪声主要产生于辊压机、磨机、提升机、风机等处。本项目设计中尽可能选用低噪声设备;辊压机、磨机、提升机等设备采取基础加固减振措施;水泵采用潜水泵,噪音较低;风机通过设置隔音罩、机房内通过设置吸音板等措施进行降噪。采取工程措施可将噪音降到最低程度,故噪音不致对外部环境产生影响。本项目内部的生活、生产污水,集中送至产业园污水管网,由产业园污水处理站统一处理,不直接排放,对环境不造成污染。

本项目距离八大类场所的安全卫生距离符合规范要求,具体见下表。

表 3.5-1 本项目与八大类场所的卫生防护距离

类型	实际情况	符合性
1.居民区、商业中心、公园等人口密集区域	300 米之内无居民区、商业中心、公园等人口密集区。	符合
2.学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施	300 米之内无学校、医院、影剧院、体育场等公共设施。	符合
3.供水水源、水厂及水源保护区	500 米之内无供水水源、水厂及水源保护区。	符合
4.车站、码头(按照国家规定,经批准,专门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	项目 300 米范围内无车站、码头、机场、公路、铁路交通干线等基础设施。	符合
5.基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	项目经政府规划设立,位于工业园区内,符合政府规划。	符合
6.河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合
7.军事禁区、军事管理区	项目周边无军事禁区、军事管理区等。	符合
8.法律、行政法规规定予以保护的其他区域	规定范围内无法律法规规定予以保护的其它区域。	符合

综上所述,项目在采取相关措施后对周边环境影响较小。

3.5.2 周边环境对本项目产生的危险影响

该项目位于宁夏盐池县惠安堡镇萌城村,厂区北侧 100m 为宝丰四股泉煤矿、东侧 5km 处萌生矿业公司,西侧、南侧均为空地。园区布置经过规划设置,相互之间保持一定的安全距离,不会对该项目的正常作业造成重大影响。

3.5.3 总平面布置危险因素分析

1、厂区建(构)筑物之间的防火间距未按设计要求布置,发生火灾容易造成事故扩大,损失增加。

2、厂区未合理安排人流、车流;人流,物流不分,容易引起交通混乱,发生车辆伤害。

3、厂区布置和车间工艺布置,未设置安全通道,出现异常或紧急情况下,不能有效供人员、消防车辆、救援车辆使用,导致事故发生或扩大。

4、厂区和车间内消防通道被堵塞,发生火灾时,可能造成事故扩大。

5、管线、管架、管沟平面布置、竖向布置、共沟敷设不合理,可能引起火灾、触电、相互污染等危险。

6、建(构)筑物的火灾危险性分类与耐火等级、结构、层数、面积、泄压面积等因素不符合要求,会影响到生产过程的安全性,建筑设计不合理,可能引发火灾、坍塌。

7、建筑物设计的隔音措施不当,工作环境受到严重的噪声干扰,对职工的听觉造成

伤害。

8、建筑物设计采光不合理，会由于光线不足引起各种危险。

9、建（构）筑物的地基处理不当，由于建（构）筑物的自重，可能造成地面局部沉降，引起建（构）筑物倒塌、人员伤亡。

10、变配电室的门，未向外开启，发生事故时，人员不能安全撤离，引发更大的事故伤亡。

11、车间紧急出入口、通道、走廊、楼梯等，未设置应急照明，发生事故时不利于人员疏散。

12、厂区未规划机动车行驶通道，无限速、转弯灯等交通标志，容易造成车辆伤害事故。

3.6 检修过程中的危险因素分析

该项目检维修主要危险因素有：窒息、坍塌、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、火灾、爆炸、起重伤害，其危险性及存在部位分析如下：

1、中毒和窒息

该项目使用的原料及产品大多为细碎散料，检修人员在进入有限空间作业前，未对作业环境进行评估，分析存在的危险因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案；未严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则贸然进入有限空间作业；工作人员未佩戴防护用品等情况，极易发生人员窒息事故。

2、坍塌

在检维修过程中可能发生建构筑物、维修平台等坍塌事故，可能造成人员伤亡事故的发生。

高处坠落

检修人员在高于2米的工作平台等边缘工作，未采取防坠落措施，检修人员可能发生高处坠落事故。

物体打击

检修人员在地下构筑物内工作，上方检修工具坠落均会造成物体打击。

机械伤害

机械外露运行部位缺少安全防滑装置或装置失效，在运行及检修中人为拆下安全防护装置，设备以外运行均会造成机械伤害事故。

触电

检修作业时，若照明和电动工具使用的电源不是安全电压或电源线破损，工具设备漏电，都可能造成触电事故。

8、火灾、爆炸

检维修作业使用的氧气、乙炔泄漏在空气中遇明火；氧气乙炔瓶质量不合格或违规作业。检修作业时，作业场所煤粉尘浓度、瓦斯气体浓度达到爆炸极限遇明火发生火灾、爆炸事故。

9、起重伤害

检修人员在检修吊装作业时，如不按照操作规程进行作业，可能发生起重伤害事故。

3.7 施工过程中的危险因素分析

本项目施工期主要危险因素有：坍塌、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、起重伤害、火灾爆炸、容器爆炸、车辆伤害；有害因素有：粉尘、噪声。其次本项目还涉及交叉作业，其危险性及存在部位分析如下：

1、坍塌

在施工过程中发生的坍塌事故主要包括以下几方面：

(1) 设备倒塌：起重安装作业未按规定由专业人员进行作业，无监督部门进行监督，违规安装起重机，非专业人员作业增大设备倒塌伤人的危险。

(2) 本项目涉及的循环水池、消防水池和事故水池等属于地下建筑，同时在排水、回水管网埋设时需要开挖地沟，以上工程在做护坡、地基，挖土等动土作业时，未办理动土许可证、现场周围未设围挡和警告牌，夜间未设红灯指示；开挖有边坡的沟、坑时未设支撑土石方塌方等，都可能会造成坍塌事故。

(3) 建构筑物坍塌：如建设的厂房等不按照设计进行施工，或施工中选用的建筑材料不符合质量要求，施工过程中偷工减料，均会造成建筑物坍塌事故的发生。

2、高处坠落

本项目施工过程中，有些地方需要在高处平台作业，如有不慎，很容易发生高处坠落事故。

3、物体打击

本项目施工涉及的地下建构筑物较多，若施工现场材料、工具、排放不规整混乱，发生坠落很可能砸伤地下建构筑内从业人员。

4、触电

施工中也容易发生触电伤亡事故，对经过或靠近施工现场的外电线路没有或缺少防

护，在搭设钢管架、绑扎钢筋或起重吊装过程中，碰触这些线路可能造成触电。另外，还有使用各类电器设备触电；电线破皮、老化，又无开关箱等触电。

5、机械伤害

施工过程中若使用到机械设备，如有不慎容易发生机械伤害。主要发生在吊装设备等。

6、起重伤害

施工过程中，如设备安装、材料运输、提升等施工作业中，可能使用到起重设备，若未安装限位器或限位器安装不当、吊钩及钢丝绳未定期检验合格、起吊重量超过额定重量、或违章指挥、操作人员违章作业均有可能造成挤压、吊物坠落等起重伤害。

7、火灾爆炸

施工单位气焊与气割作业使用乙炔、氧气等易燃、助燃性气体，若违反安全操作规程，可能引发火灾爆炸事故。

8、容器爆炸

施工过程中焊接作业使用的氧气钢瓶、乙炔钢瓶等均为压力容器，使用不当会造成压力容器爆炸。

9、车辆伤害

施工运输过程中，要使用运输车辆，若司机酒后驾驶、超速驾驶、违章驾驶等，均可能发生人员伤亡、车辆损坏、设备损坏的事故。

10、交叉作业

本项目在施工过程中，可能存在着多种施工作业同时进行作业的交叉作业，如交叉作业安排不当，同时作业，有可能发生设备损坏、人员伤亡事故。

11、粉尘

(1) 搅拌、搬运、倾倒粉质材料(如水泥、沙子等)；

电焊产生的烟尘。

人体吸入粉尘后，可刺激呼吸道，引起鼻炎、咽炎、支气管炎等上呼吸道炎症，严重的可发展成为尘肺病；粉尘又可刺激皮肤，引起皮肤干燥、毛囊炎、脓皮病等疾病。特别是粉尘中含有游离的二氧化硅，人体吸入过量会导致矽肺。早期对肺功能损伤较轻，以阻塞型或限制型通气功能障碍为主，晚期由于肺容积的缩小，以限制型或混合型通气功能障碍为主，伴有换气功能障碍，严重时反复肺内感染，呼吸衰竭死亡。

焊接作业中产生大量金属粉尘，其主要成分为氧化铁、氧化锰、二氧化硅、硅酸盐

等，焊工长期吸入这些金属粉尘，将引起电焊工尘肺、锰中毒等职业病。

12、噪声

施工期间的机械噪声源主要有挖掘机、搅拌机、电焊机、大型载重车等。

噪声会对现场作业人员带来健康危害，长期在高噪声环境中作业会对人听觉系统造成损伤，造成噪声性耳聋；在噪声环境下工作，人们的注意力不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且容易引起工伤事故。

3.8 重大危险源辨识

3.8.1 根据标准辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的定义，危险化学品重大危险源是指：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。其中生产单元指的是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；而储存单元指的是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

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

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

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

通过对该项目的原、辅材料、中间产物、副产品、产品等物料的分析，依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识。

检修过程中使用的乙炔、氧气量低于临界量（氧气的临界量：200T、乙炔的临界量：1T）；本项目在化验室也将使用多种危险化学品，主要用于水泥成分的化验分析，但用量很小，对照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，使用量远远低于临界量，因此不构成重大危险源。

表 3.5-1 危险化学品重大危险源辨识结果表

物质名称	临界量（t）	实际量（t）	q/Q 值	是否为重大危险源
乙炔	1	0.084（12 瓶）（检维修使用）	0.084	否

物质名称	临界量 (t)	实际量 (t)	q/Q 值	是否为重大危险源
氧[压缩的]	200	0.096 (12 瓶) (检维修使用)	0.00048	否

3.8.2 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目不构成危险化学品重大危险源。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第四章评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元的划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法：

1.以危险、有害因素的类别为主划分

(1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个建设项目（系统）作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

②进行劳动卫生评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、粉尘、毒物、高温危害的场所各划归一个评价单元。

2.按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

(5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.1.2 评价单元的划分结果

基于评价单元的划分原则，本项目根据工艺过程的性质、分布情况将被评价部分划分为7个评价单元。

(1) 选址及总平面布置单元；(2) 生产工艺及辅助设备设施单元；(3) 电气单元；

(4) 消防单元；(5) 安全管理单元，(6) 施工单元

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法选择原则

在进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

4.2.2 评价方法选择结果

根据评价方法的选择原则，本次评价采用了以下评价方法：

- (1) 安全检查表法（SCL）；
- (2) 预先危险分析（PHA）；
- (3) 事故树分析法（FTA）

各评价方法的应用分布见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 评价方法应用分布表

单元 \ 评价方法	安全检查表法 (SCL)	预先危险性分析法 (PHA)	事故树分析法 (FTA)
选址及总平面布置单元	√		
生产工艺及辅助设备设施单元		√	
电气单元			√
消防单元	√		
安全管理单元		√	
施工单元		√	

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表（SCL）

安全检查表（Safety Check List，缩写 SCL）是安全系统工程的一种最基础、最简便、应用广泛的系统危险性分析评价方法。目前，安全检查表在我国不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可以对各检查项目给予量化，用于系统安全评价。

安全检查表是由一些对生产工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的专业技术人员，事先对分析对象进行详尽的分析和充分的讨论，根据现行法律、法规和标准规范的要求，将被检查的单元和部位、检查的项目、检查的要求等内容制成表格。

安全检查表从安全管理、生产运行、公用工程、储存运输、厂区与作业环境、消防和职业卫生等各个方面，逐项检查核实，确定出评价单元的整体安全运行状况，查找出生产运行过程中的不足和隐患，从而保证生产安全运行，并促进生产安全运行质量的提高。常见的安全检查表见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	实际情况	检查结果
1				

4.3.2 预先危险分析 (PHA)

预先危险分析 (Preliminary Hazard Analysis, 简称 PHA), 是对已辨识的危险、有害因素可导致的事故, 按其发生的概率及假设事故发生后果严重程度两方面划分危险等级。通过对项目存在的各种危险有害因素 (类别、分布) 出现条件和事故可能造成的后果进行系统的定性分析, 并确定其发生的概率及事故后果的严重等级, 提出相关的预防措施和对策, 防止这些危险、有害因素发展成为事故, 以避免或减少由此造成的人员伤亡或财产损失。

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。

预先危险分析表见表 4.3.2-1 所示, 危险性等级划分见表 4.3.2-2。

表 4.3.2-1 预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施

表 4.3.2-2 危险性等级划分表

危险等级	危险程度	分值范围	可能导致的后果
I	安全的	18~20	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	10~17	处于事故的边缘状态, 暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能, 但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	6~9	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	1~5	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故, 必须予以果断排除并进行重点防范。

4.3.3 事故树分析法 (FTA)

事故树分析 (Fault Tree Analysis, 简称 FTA) 是从结果到原因找出与事故有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法, 这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面, 按系统构成要素之间的关系, 分析与事故有关的原因, 直到基本原因为止, 图中各因果关系用不同的逻辑门联接起来, 然后应用布尔逻辑运算法则进行简化运算和分析。通过定性分析确定各因素对事故影响的大小, 从而可掌握和制定事故控制要点; 通过定量分析, 则能计算出顶上事件发生的概率。故障树分析的结论可为实现系统安全目标提

供依据。

1、事故树分析的基本步骤

1) 确定分析对象系统和要分析的各对象事件（顶上事件）

2) 确定系统事故发生概率、事故损失的安全目标值

3) 调查原因事件

调查与事故有关的所有直接原因和各种因素（设备故障、人员失误和环境不良因素）。

4) 编制事故树

从顶上事件起，一级一级往下找出所有原因事件直到最基本的原因事件为止，按其逻辑关系画出事故树。

5) 定性分析

按事故树结构进行简化，求出最小割集和最小径集，确定各基本事件的结构重要度。

6) 结论

当事故发生概率超过预定目标值时，从最小割集着手研究降低事故发生概率的所有可能方案，利用最小径集找出消除事故的最佳方案；通过重要度（重要度系数）分析确定采取对策措施的重点和先后顺序；最终得出分析、评价的结论。

2、事故树定性分析

定性分析包括求最小割集、最小径集和基本事件结构重要度分析。

1) 最小割集

●割集与最小割集

在事故树中凡能导致顶上事件发生的基本事件的集合称作割集；割集中全部基本事件均发生时，则顶上事件一定发生。

最小割集是能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合；最小割集中任一基本

事件不发生，顶上事件就不会发生。

●最小割集的求法

对于已经化简的事故树，可将事故树结构函数式展开，所得各项即为各最小割集；对于尚未化简的事故树，结构函数式展开后的各项，尚需用布尔代数运算法则（如吸收率、德·摩根律等）进行处理，方可得到最小割集。

2) 结构重要度

按下面公式计算结构重要度系数：

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{x_j-1}}$$

根据计算结果确定出结构重要度的次序。

3、定量分析

找出各基本事件的发生概率，计算出顶上事件的发生概率，求出概率重要度和临界重要度。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第五章定性、定量评价

5.1 选址及总平面布置单元

本单元依据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)等相关法律法规,采用安全检查表法对项目选址及总平面布置进行检查,检查情况如下。

表 5.1-1 选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	项目位于盐池县惠安堡镇萌城村,该项目经政府部门规划成立,符合当地产业政策发展。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地,应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.2 条	该项目建设在现有厂区内,变配电、交通运输、动力公用设施及环境保护工程距依托厂区现有设施,较为完善。	符合
3	原料、燃料或产品运输量(特别)大的工业企业,厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.4 条	本项目地处工业园区区内,属于工业园区基础设施。能源等供应充足。	符合
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路的连接,应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址,通航条件满足企业运输要求时,应尽量利用水运,且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	厂区位于公司现有厂区内,通过周边道路可与公路、铁路等连接,交通条件便利。	符合
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	该项目所在厂区经政府部门规划成立,有充足的电力和水源供应。	符合
6	散发有害物质的工业企业厂址,应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧,不应位于窝风地段,并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.7 条	项目所在厂区选址经规划部门批准设立。	符合
7	厂址应满足适宜的地形坡度,尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段,应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	项目所在厂区内地形平坦,没有不利的自然、地质条件。	符合
8	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和	《工业企业总平面设计规范》	项目生产所需原料、水、电、交通运输等均依托	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	第 3.0.11 条	周边企业，形成循环经济。	
9	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： 当厂址不可避免不受洪水、潮水、内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》(GB50201)的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	项目所在厂区不易受洪水、内涝等自然灾害的影响。	符合
10	下列地段和地区不应选为厂址： 1、发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3、采矿陷落（错动）区地表界限内； 4、爆破危险界限内； 5、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6、有严重放射性物质污染影响区； 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的地区； 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9、很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10、具有开采价值的矿藏区； 11、受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	项目所在厂区抗震烈度为Ⅷ度； 厂址不在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 不在采矿陷落（错动）区界限内； 不在爆破危险范围内； 周边无坝体； 不在严重放射性物质污染影响区； 不在需特别保护的区域内； 不在地质条件恶劣地段； 目前未发现具有开采价值的矿藏； 受海啸或湖涌危害的地区； 无不适宜建厂的地质条件。	符合
	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.1.1 条	项目所在厂区规划符合当地整体规划和经济发展需求。	符合
12	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。 有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.1.2 条	项目所在厂区符合城镇总体规划的要求。在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面有协作。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
13	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.3.2 条	该项目根据产品和物料的特点采用公路运输。	符合
14	工业企业厂外道路的规划，应与城乡规划或当地交通运输规划相协调，并应合理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，路线应短捷，工程量应小。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.3.5 条	厂外道路的规划，符合规划要求。	符合
15	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》 第 5.1.8 条	项目所在厂区分设主出入口和辅出入口，满足消防和安全疏散要求。	符合
16	工业企业选址应依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有害因素的危害状况，结合建设地点现状与当地政府的整体规划，以及水文、地质、气象等因素，进行综合分析而确定。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.1 条	位于公司现有厂区内，符合厂区整体规划。	符合
17	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。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.2 条	项目所在厂区不属于自然疫源地。	符合
18	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。建设单位应明确要求施工单位和建设监理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。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.3 条	项目所在厂区选址避开了可能产生或存在危害健康的场所和设施，周边无高污染工业企业。	符合
19	向大气排放有害物质的工业企业应设在地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧，并应符合国家规定的卫生防护距离要求（参照附录 B），以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的，宜进行健康影响评估，并根据实际评估结果作出判定。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.4 条	该项目生产中不向大气排放大量有毒有害物质。	符合
20	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，宜避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.5 条	项目所在厂区设置按照标准执行。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
21	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.1 条	项目所在厂区平面布置有较为明确的功能分区。根据场地条件、运输条件、自然条件等合理布局。	符合
22	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB50187 等国家相关标准要求。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.2 条	项目所在厂区按照相关规定进行布置。	符合
23	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在非生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分隔。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	项目所在厂区按照总平面布置进行设计、布置。	符合
24	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的下风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	本项目按照上述原则进行设置。	符合
25	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设备设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施，应将车间按有无危害危害的类型及其危害浓度（强度）分在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	项目所在厂区沿厂区道路、建筑物之间的空地种植花草树木，进行绿化。	符合
26	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ158 设置职业病危害警示标识。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.6 条	该项目《初步设计》中未提及。	设计中应考虑
27	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备，并留有应急通道。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.1.7 条	该项目《初步设计》中未明确出入口设置应急照明，未提及应急救援配套设施。	设计中应考虑

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
28	含有挥发性气体、蒸气的各类管道不宜从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中和地下通过；若需通过时，应严格密闭，并应具备抗压、耐腐蚀等性能，以防止有害气体或蒸气逸散至室内。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.2.2.3 条	该项目的各类管道不从辅助室的空中和地下通过。	符合
29	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1、应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2、应有利于功能分区和街区的划分； 3、道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4、应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5、与厂外道路应连接方便、短捷； 6、洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.1 条	项目所在厂区道路按主干道、次干道分级设置，主、次干道互相连接，形成环形路网，厂区中间设主干道贯通，道路布置符合要求。	符合
30	与周边企业的防火间距应满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》中的相关要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016	与周边构筑物的防火距离满足要求。	符合
31	应根据工艺流程、运输量、物料性质，选用适当的运输方式，合理的组织车流、人流，从设计上保证运输、装卸作业的安全。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387 第 4.1 条	企业根据工艺流程、运输量和物料性质，选用皮带运输和汽车运输方式进行运输，合理安排车流、人流等，能够保证运输、装卸作业安全。	符合
32	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置位置、形式、尺寸、图案和颜色等应符合 GB5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387 第 6.1.3 条	该项目属于技改项目，该公司厂内道路设置有相应的交通标志。	符合
33	厂址选择应符合工业布局 and 区域建设规划的要求，并按前期工作的有关规定进行。	《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）4.1.1	该项目所在厂区经政府部门规划成立，符合国家和地方产业政策及园区产业规划。	符合
34	厂址选择应根据建设规模、原料和燃料来源、交通运输、供电供水、工程地质、环境保护、企业协作条件、场地现有设施和产品市场流向等，经技术、经济、社会条件等比较后综合确定。	《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）4.1.2	本项目地处工业园区内，属于工业园区配套设施。能源等供应充足。	符合
35	厂址宜设置在石灰石矿山附近，并应有经	《水泥工厂设	本项目地处工业园区	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	济合理的交通运输条件。应有利于同邻近企业和城镇的协作，不宜将厂址设在远离城镇、交通不便的区域。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 4.1.3	内，项目所需原材料均由附近企业提供，有利于邻近企业的协作。	
36	厂址应满足连续生产要求及发展规划所需的电源和水源，厂外输电、输水线路应短捷，并应便于维护管理。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 4.1.4	厂区所在区域为工业园区，有充足的电力和水源供应。	符合
37	厂址应具有满足工程建设要求的工程地质和水文地质条件，并应避免开有用矿藏。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 4.1.6	厂址满足工程地质和水文地质条件，且不存在有用矿藏。	符合
38	总平面设计应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》(GB50187)和《建筑设计防火规范 2018》(GB50016)等的有关规定。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.1.4	总平面设置按照《工业企业总平面设计规范》(GB50187)和《建筑设计防火规范 2018》(GB50016)等的有关规定进行设计。	符合
39	厂区及功能分区各项设施的布置应紧凑协调、外形规整划一，并应合理划分功能分区。单个小建筑物宜合并，也可并入大型厂房内部，并不宜越过建筑红线。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 4.5	厂区及功能分区各项设施的布置按照上述原则进行设计。	符合
40	厂区的道路宽度应符合下列规定： 1、应满足通道两侧建（构）筑物及露天设施对防火、防尘、防震动、防噪声及安全卫生间距的要求； 2、应满足道路与胶带输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3、应满足各种工程管线的布置要求； 4、应满足绿化设施的布置要求； 5、应满足施工、安装与检修要求； 6、应满足竖向设计中护坡、挡土墙等的布置要求。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.1.6	厂区的道路宽度设计符合通道两侧建（构）筑物及露天设施对防火、防尘、防震动、防噪声及安全卫生间距，工业运输线路、工程管线、绿化设施的布置要求，施工、安装与检修以及竖向设计的布置要求。	项目运行后认真落实
41	厂区动力、公用设施的布置应符合下列规定： 1、110kV总降压变电站应布置在厂区边缘高压线进线方便的一侧；10kV~35kV总降压变电站宜布置在原料粉磨、水泥粉磨厂房或负荷中心附近； 2、总降压变电站的总平面布置应紧凑合理，并宜留有扩建余地；站区场地应满足主要设备运输及消防要求，站区场地内主要道路宽度不应小于4m； 3、车间电力室、控制室应附设在所服务的车间一侧或周围；布置几个部门共用的电力室时，不应越过建筑红线，不得影响管沟及通道的使用； 4、压缩空气站应布置在水泥粉磨等用气量较大的车间附近，应减少震动、噪声对周围环境的影响，并应具有较好的通风条	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.1.12	厂区总降压变电站位于厂区西南角，北侧为绿化，东侧为运输道路，南侧为洗轮机，西侧为汽车衡。厂区主干道路宽9m，7m，次要道路及车间引道宽度为4m。电力车间、控制室、压缩空气、循环水池、循环水泵房、污水处理及污水排出口的布置符合相关设计规定。	项目运行后认真落实

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	件及朝向； 5、循环水池、循环水泵房的布置应位于环境清洁、无粉尘污染的区位，宜布置在负荷中心地段； 6、污水处理及污水排出口应设置在全年最小频率风向的上风侧，以及厂区地势较低一侧的边缘地带；			
42	机械维修设施及仓库宜组成机修仓库区，并应布置在生产区与厂前区间。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.1.13	按照上述要求设置	项目运行后认真落实
43	厂前区生产管理及生活设施的布置应符合下列要求： 1、厂前区应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应布置在便于生产管理、环境适宜、主要人流出入口附近，同时厂前区位置应便于城镇和居住区交通运输； 2、厂前区建筑物应满足日照、采光、通风要求，建筑物的形式和艺术风格应与当地建筑相协调； 3、食堂、浴室等生活设施宜集中布置； 4、倒班宿舍、门卫（消防）宿舍宜布置在厂前区边缘地带； 5、消防车库宜布置在主要出入口附近，仅靠道路一侧。	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.1.15	厂前区生产管理及生活设施按照上述要求布置，符合相关设计要求。	项目运行后认真落实
44	厂内道路设计应符合下列规定： 1、厂内道路可分为主干道、次干道、支道、车间引道和人行道等类型，应根据分类采用相应的技术标准设置，并应符合本规范附录 B 的规定； 2、厂内道路的布置应满足交通运输、安装检修、防火、安全卫生、管线和绿化布置等要求，与厂外道路链接应平顺简捷，路面结构应协调一致； 3、人流和车流不应交叉干扰；主次干道、货运繁忙、人流集中的地段，应在道路两侧（一侧）设置人行道； 4、厂内道路应与车间建筑红线平行呈环形布置；个别边缘地段作尽头式布置时，应设置回车场（道），回车场（道）的型式及各部尺寸应按通过的最大车型确定； 5、厂内道路互相交叉时宜采用平面正交，交叉点应设置在直线路段；斜交时，交叉角不宜小于 45°；成品发运调车场及原、燃料卸料平台道路内侧转弯半径宜为 12m~15m； 6、路面标高应与厂区竖向设计及雨水排除相协调；公路型道路的标高应与附近场	《水泥工厂设计规范》 (GB50295-2016) 7.2.4	厂内道路按照上述原则进行设计。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	地标高相协调；城市型道路的路面标高应低于附近车间室外散水坡脚标高，并应满足室外场地排水要求； 7、路面结构组合类型应根据交通量、路基因素、当地气候条件、道路性质、当地筑路材料、施工及保养维修条件确定。成品发运调车场及原、燃料卸料平台宜采用钢筋混凝土路面。			

采用安全检查表法对该单元进行了分析评价，共检查 44 项内容，有 2 项在《初步设计》中未提及，设计中应考虑。其他 42 项均符合要求。该项目所在厂区电源、水源等供应充足，项目所在地交通条件方便，厂内道路安排合理，与周边构筑物、车间的安全距离满足安全、防火等要求，项目选址和总平面布置、周边环境能够满足项目建设要求，满足安全生产的要求。

5.2 生产工艺及辅助设备设施单元

本单元采用预先危险性分析法（PHA）对已识别出来的可能在项目生产过程发生的各类事故进行分析、预测，根据其发生事故后果、可能性及危险程度判定其严重性等级，并提出相应的对策措施。具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 生产工艺及设备设施单元预先危险性分析表

序号	潜在事故	形成事故的原因	结果	危险性等级	改进措施/预防方法
	机械伤害	机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷。 转动机械无防护罩、网、安全遮拦等安全设施或安全设施损坏。 设备控制系统失灵，造成设备误动导致事故发生。 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行。 任意进入机械运行危险区域。 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。 在机械运转中从事清理、修理等工作。 在检修时，机器突然被别人随意启动。 圆织机因突然起动（偶然或无意起动）或修补断头时。 厂房生产设备之间的安全距离不足。	人身伤害或死亡	III	设备选型符合要求，设备布局及安装合理，尤其对开关及控制装置的选用和安装要考虑使用的可靠及方便性。 安全装置齐全有效，机械设备设有必要的安全连锁装置，所有转动部分设有必要的安全罩或栏杆。 机械设备正常进行维护保养，不带故障运行。 制定完善的规章制度，约束人的不安全行为，禁止在机械运行中接触转（传）动部分。 安装检修完善安全措施，做好联系确认，维修、检修人员撤离后方可送电启动设备。 防止设备意外启动需采用能量隔离上锁挂牌（LOTO）技术手段。 设备、装置之间的安全防护距离应满足《生产设备安全卫生设计总则》的要求，多人作业场所，要有足够的场地。

序号	潜在事故	形成事故的原因	结果	危险性等级	改进措施/预防方法
2	触电	1. 人体触及（接近）带电体 (1)正常作业带电 (2)触及带电部位 (3)违章擅自带电作业 (4)非专业人员乱动电气设备 (5)工具绝缘部分损伤 (6)检修用照明行灯，没有使用安全电压 2. 触及意外带电部位 (1)电气设备绝缘损坏 (2)断电后放电不充分 (3)误送电 (4)设备外壳带电 3. 护栏失效，触及邻近带电体 4. 防护措施缺乏或失效 (1)变配电室没有设置防雷设施 (2)接地系统不良 (3)未使用防护用品或防护用品不符合要求	违章操作防护不良造成触电事故	III	1、接地系统应保持完好（检修照明时用的低压电源、数控装置接地电阻 $\leq 4\Omega$ ） 2、选用 3C 认证的电气产品；电气设备、电缆应保证绝缘 3、电气设备应留有足够安全防护距离，传动、转动部位设置防护罩，经常使用的电气设备应采用漏电保护装置 4、电气作业人员应经过培训，持证上岗 5、高压开关设备要加设防护闭锁装置。 6、检修时应配备防触电工具并采取相应防触电措施，严格按检修规程、操作规程进行 7、定期检验，避免正常不带电部位意外带电 8、对变配电室等容易发生雷电事故的场所、位置应安装防雷击装置 9、对常备的防护用品必须进行定期的检查、试验 10、每次高压电气设备检修工作都必须经过批准，指定专人进行监护，并要有可靠的安全防护措施
3	物体打击	1. 在生产、设备巡检中，尤其在设备维修时存在工具、零部件等掉落伤人的危险； 2. 高处物体未被固定受碰撞、风吹、振落等因素坠落； 3. 无防范措施从高处抛掷物品； 4. 设施倒塌以及碎片飞溅等； 5. 原辅材料、中间产品、副产品等堆放高度过高。	人身伤害或死亡	II	1. 检修时工具入袋，严禁抛物； 2. 高处物品按要求固定栓牢； 3. 加强安全检查，及时排除设施倒塌等隐患； 4. 严禁从高处向下抛掷物品； 5. 原辅材料、中间产品、副产品等堆放控制高度； 6. 强化安全教育，提高安全防护意识；正确佩戴劳动防护用品。
4	车辆伤害	1. 对厂内机动车辆没有进行定期检验 2、厂内道路狭窄。 3、司机没有经过培训，无证上岗。 4、缺乏道路交通安全标志。	人身伤害或死亡	II	对厂内机动车辆定期检验。 按照《工业企业总平面设计规范》布置厂内交通道路。 驾驶员必须经专业安全培训，持证上岗。 设置交通安全标志。
5	高处坠落	走道、平台、楼梯、栏杆等 2m 以上各类高空作业点位其安全防护结构缺陷或其强度、刚度不满足要求。安装、检修、维护不当而造成结构失效或承载超重使结构损坏。 散装司机散装罐顶部违章作业。 未使用防护用品或防护用品不符合要求。	人身伤害或死亡	II	认真做好设备选型。 设备基础应满足工程设计要求，必须具备足够的强度、刚度和稳定性 制定设备操作规程，严格按照规程操作。 设置安全防护装置，定期对其进行检修。 散装库装车位置设置防护栏或防护绳，司机系安全带作业。

此件按照应急管理总局要求，仅限于网上公开使用，其他一律无效。

序号	潜在事故	形成事故的原因	结果	危险性等级	改进措施/预防方法
					定期发放劳动防护用品并督促检查劳动防护用品的正确使用，且必须进行定期的检查、试验。
6	火灾	<p>明火作业引起的原材料、包装材料等可燃物起火。</p> <p>没有按规定设置消火栓或配备灭火器材。厂房、仓库无明显的禁止烟火的标志</p> <p>电力变压器过载运行，电动机的过负荷运行、单相运行、电气设施的接地不良、绝缘受损、连接点接触不良等都会导致设备的损坏，严重时引发火灾，在易燃易爆环境下更易引起火灾、爆炸事故。</p> <p>电气线路因短路、过载和接触电阻过大等原因可产生电火花、电弧或电缆达到危险高温而发生火灾。</p> <p>检维修使用的乙炔极易燃烧，生产过程中一旦发生乙炔泄漏很容易引发火灾事故。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。因此，乙炔使用和存储过程中可能发生火灾事故。</p> <p>氧气是助燃物质，可燃物、助燃物和点火源是物质燃烧的三要素。控制好可燃物、助燃物和点火源就能有效地防止火灾事故的发生。</p> <p>焊接或维修设备时注意防火。</p>	设备损坏 人员伤亡	II	<p>严禁在车间、仓库抽烟或进行其他明火作业，各个车间应有明显的警示标志</p> <p>按规定设置消火栓，配置相应的灭火器材</p> <p>厂房、库外应有醒目的安全警示标志，库内的易燃物品还应有明确的标牌，注明名称、特性、数量及灭火方法应远离火种、热源，操作过程应密闭作业，操作场所加强通风。</p> <p>清理现场易燃物品。</p> <p>经常性检查电气设备和电气线路。</p> <p>制定健全的安全规章制度和安全操作规程，并严格执行，严禁违规操作。</p>

通过对生产工艺及设备设施单元预先危险性分析可知：在该生产工艺过程中，存在着机械伤害、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、火灾等危险有害因素。

其中：机械伤害、触电伤害等危险有害因素，危险性等级为III级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，设计时应采取对策措施予以防范，在生产过程中应严格配备其安全装置，保证安全设备设施正常运行；物体打击、车辆伤害、高处坠落、火灾等危险有害因素，危险等级均为II级，危险程度为临界的，处于事故边缘状态在本表改进措施/预防方法一栏中均提出初步的防范措施。采取措施后的生产安全是可以得到保证的。

5.3 电气单元

5.3.1 电气单元预先危险性评价

采用预先危险性分析法对电气系统单元进行评价，见表 5.3-1。

表 5.3-1 电气系统单元预先危险性分析表

序号	事故	阶段	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	电击	检修过程	单相触电、误接触带电体	1. 电气工作不办理工作票、操作票，不执行安全监护制度； 2. 不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电； 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，不戴绝缘手套； 4. 在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压； 5. 在潮湿、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人； 6. 乱接不符合要求的临时线； 7. 电气装置的绝缘或外壳损坏； 8. 检修电器设备工作人员擅自扩大工作范围； 9. 危险标志不明显； 11. 未设避雷设施； 12. 避雷设施不符合规定要求或损坏，接地电阻过大； 13. 避雷设施选用、安装不当。	电灼伤、人员伤亡、二次事故	III	1. 严格执行电气安全规程； 2. 移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线，同时应装设漏电保护器； 3. 临时用电应经主管领导审查批准专人管理； 4. 在金属容器内、电缆沟内及在潮湿工作场所工作要使用安全电压； 5. 电气设施选型合理、规范安装、维修及时； 6. 设备外壳要进行接地或接零； 7. 电气设备要有良好的绝缘和机械强度； 8 严禁非电工操作； 9. 危险区域设置明显的标志； 10. 使用合格绝缘防护用品； 11. 要有避雷设施； 12. 避雷设施要每年进行检查，发现问题应及时解决； 13. 要正确选用、安装。
2	电气火灾	节假日、夜间生产运行中	临时用电检修、用电负荷大时。	短路； 电热设备过热； 接触电阻过大； 线路老化、未采用阻燃电缆； 线路超负荷发热引起电缆火灾； 变压器内部绝缘击穿引发变压器油着火； 设备设施质量缺陷； 8. 雷击。	设备损坏、人员伤亡	II	严格按照建筑、电气设计规范进行设计、选型。 应选择足够的导线截面； 一些场所只能选用铜导线，不宜选用铝导线； 闷顶和吊顶内的导线应穿管保护； 高温灯具的引入线应采取保护措施保护。 严格按照电气安装施工规范进行安装施工。施工单位应严格按照设计图纸进行施工，不得擅自更改，同时应按照安装施工规范进行安装施工； 选用有资质厂家生产电器设备； 安装防雷设施。
3	电气灼伤	运行过程中	人员接触或接近放电电器	电器绝缘损坏； 没有隔离设施或隔离设施损坏； 人员不小心接近或碰触。	人员伤亡	III	加强检查，发现电器缺陷应及时修复、更换； 增设隔离防护设施； 严格安全操作规程，提高操作人员技术素质。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，其他一律无效。

序号	事故	阶段	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
4	雷击	雷雨季节	变压器电气处雷击范围	1. 没有设避雷设施； 2. 避雷设施不符合规定要求或损坏，接地电阻过大； 3. 避雷设施选用、安装不当。	设备受损 人员受伤	II	1. 要有避雷设施； 2. 避雷设施要每年进行检查，发现问题应及时解决； 3. 要正确选用、安装。

通过采用预先危险性分析法对项目电气单元存在危险因素进行分析可知，该单元发生电气火灾、雷击的危险等级为II级，临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡；发生电击、电气灼伤的危险等级为III级，危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，一旦发生要立即采取防范措施。

5.3.2 触电事故树分析法

采用事故树分析法对人员发生触电事故进行分析，分析过程如下：

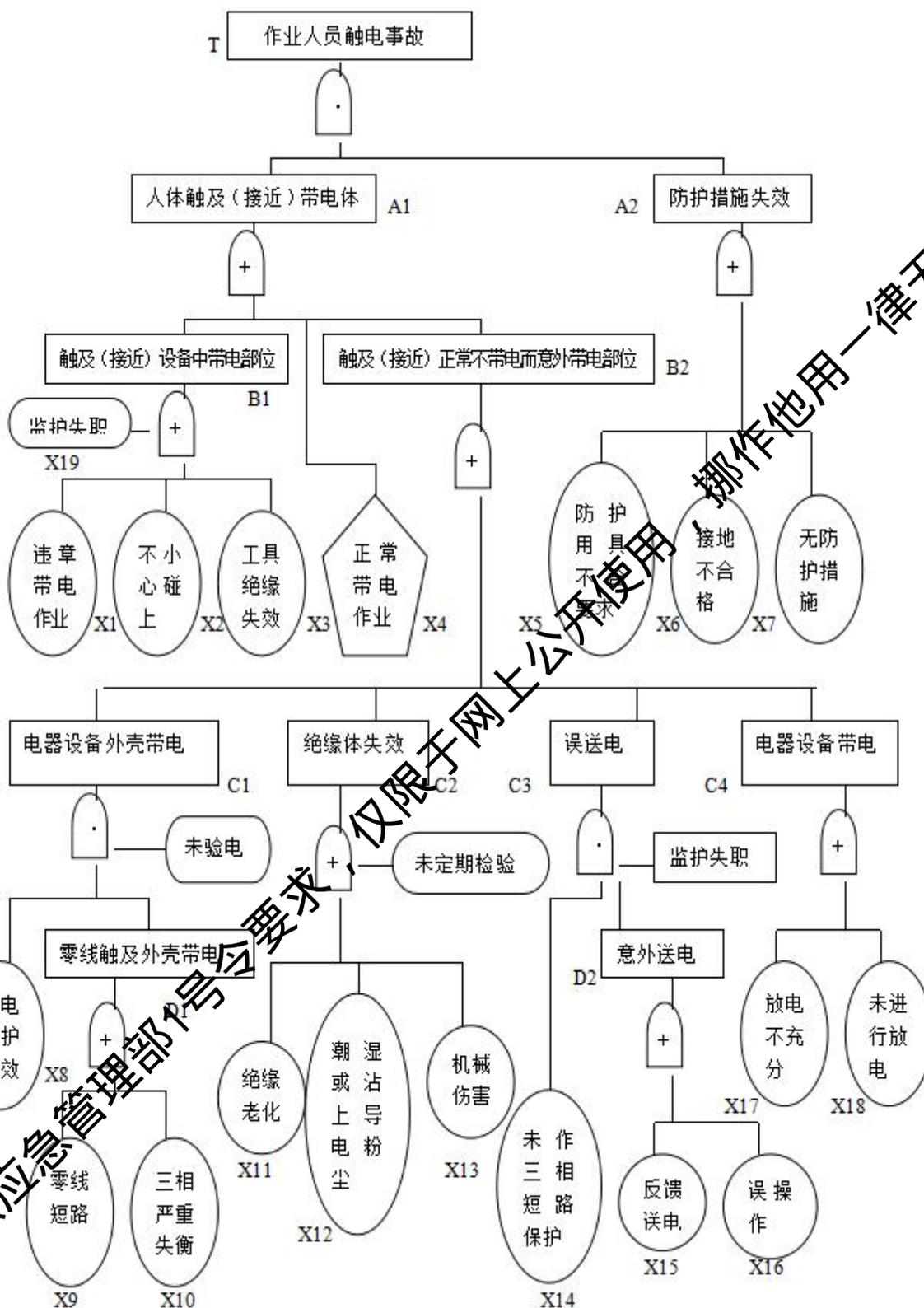


图5.3.2-1作业人员触电事故的事故树

该事故树的结构函数式为： $T=A_1A_2$

$$T = (X_4 + B_1 + B_2)(X_5 + X_6 + X_7)$$

$$= [X_4 + X_{19}(X_1 + X_2 + X_3) + C_1 + C_2 + C_3 + C_4](X_5 + X_6 + X_7)$$

$$= [X_4 + X_{19}(X_1 + X_2 + X_3) + X_8(X_9 + X_{10}) + X_{20} + X_{21}(X_{11} + X_{12} + X_{13}) + X_{19}X_{14}(X_{15} + X_{16}) +$$

$$\begin{aligned}
 & (X_{17}+X_{18})] (X_5+X_6+X_7) \\
 & = (X_4+X_1X_{19}+X_2X_{19}+X_3X_{19}+X_8X_9X_{20}+X_8X_{10}X_{20}+X_{21}X_{11}+X_{21}X_{12}+X_{21}X_{13}+X_{19}X_{14}X_{15}+X_{19} \\
 & X_{14}X_{16}+X_{17}+X_{18}) (X_5+X_6+X_7) \\
 & = X_4X_5+X_1X_{19}X_5+X_2X_{19}X_5+X_3X_{19}X_5+X_8X_9X_{20}X_5+X_8X_{10}X_{20}X_5+X_{21}X_{11}X_5+X_{21}X_{12}X_5+X_{21} \\
 & X_{13}X_5+X_{19}X_{14}X_{15}X_5+X_{19}X_{14}X_{16}X_5+X_{17}X_5+X_{18}X_5+X_4X_6+X_1X_{19}X_6+X_2X_{19}X_6+X_3X_{19}X_6+X_8X_9X_2 \\
 & 0X_6+X_8X_{10}X_{20}X_6+X_{21}X_{11}X_6+X_{21}X_{12}X_6+X_{21}X_{13}X_6+X_{19}X_{14}X_{15}X_6+X_{19}X_{14}X_{16}X_6+X_{17}X_6+X_{18}X_6+ \\
 & X_4X_7+X_1X_{19}X_7+X_2X_{19}X_7+X_3X_{19}X_7+X_8X_9X_{20}X_7+X_8X_{10}X_{20}X_7+X_{21}X_{11}X_7+X_{21}X_{12}X_7+X_{21}X_{13}X_7+ \\
 & X_{19}X_{14}X_{15}X_7+X_{19}X_{14}X_{16}X_7+X_{17}X_7+X_{18}X_7
 \end{aligned}$$

该事故树共有 39 个最小割集，分别为：

$K_1=\{X_4, X_5\}$	$K_2=\{X_1, X_5, X_{19}\}$	$K_3=\{X_2, X_5, X_{19}\}$
$K_4=\{X_3, X_5, X_{19}\}$	$K_5=\{X_5, X_8, X_9, X_{20}\}$	$K_6=\{X_5, X_8, X_9, X_{20}\}$
$K_7=\{X_{21}, X_{11}, X_5\}$	$K_8=\{X_{21}, X_{12}, X_5\}$	$K_9=\{X_{21}, X_{13}, X_5\}$
$K_{10}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_5\}$	$K_{11}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_5\}$	$K_{12}=\{X_{17}, X_{18}\}$
$K_{13}=\{X_{18}, X_5\}$	$K_{14}=\{X_4, X_6\}$	$K_{15}=\{X_1, X_{19}, X_6\}$
$K_{16}=\{X_2, X_{19}, X_6\}$	$K_{17}=\{X_3, X_{19}, X_6\}$	$K_{18}=\{X_8, X_9, X_{20}, X_6\}$
$K_{19}=\{X_8, X_{10}, X_{20}, X_6\}$	$K_{20}=\{X_{21}, X_{11}, X_6\}$	$K_{21}=\{X_{21}, X_{12}, X_6\}$
$K_{22}=\{X_{21}, X_{13}, X_6\}$	$K_{23}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_6\}$	$K_{24}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_6\}$
$K_{25}=\{X_{17}, X_6\}$	$K_{26}=\{X_{17}, X_6\}$	$K_{27}=\{X_4, X_7\}$
$K_{28}=\{X_1, X_{19}, X_7\}$	$K_{29}=\{X_2, X_{19}, X_7\}$	$K_{30}=\{X_3, X_{19}, X_7\}$
$K_{31}=\{X_8, X_9, X_{20}, X_7\}$	$K_{32}=\{X_8, X_{10}, X_{20}, X_7\}$	$K_{33}=\{X_{21}, X_{11}, X_7\}$
$K_{34}=\{X_{21}, X_{12}, X_7\}$	$K_{35}=\{X_{21}, X_{13}, X_7\}$	$K_{36}=\{X_{19}, X_{14}, X_{15}, X_7\}$
$K_{37}=\{X_{19}, X_{14}, X_{16}, X_7\}$	$K_{38}=\{X_{17}, X_7\}$	$K_{39}=\{X_{18}, X_7\}$

结构重要度分析

按下面公式计算结构重要度系数：

$$I_{(i)} = \sum_{K_i} (1/2)^{n-1} X \in K$$

式中：I_(i)—基本事件 X_i 的重要度系数近似判别值

K_i—包含 X_i 的（所有）割集

n—基本事件 X_i 所在割集中基本事件个数

$$I(5) = 3 \times (1/2)^{2-1} + 6 \times (1/2)^{3-1} + 4 \times (1/2)^{4-1} = 3.5$$

$$\text{同理：} I(6) = I(7) = 3.5$$

$$I(21) = 2.25$$

$$I(4) = I(17) = I(18) = 1.5$$

$$I(1) = I(2) = I(3) = I(8) = I(11) = I(12) = I(13) = I(14) = I(19) = I(20) = 0.75$$

$I(9) = I(10) = I(15) = I(16) = 0.375$

结构重要度顺序为： $I_{\Phi}(5) = I_{\Phi}(6) = I_{\Phi}(7) > I_{\Phi}(21) > I_{\Phi}(4)$

$= I_{\Phi}(17) = I_{\Phi}(18) > I_{\Phi}(1) = I_{\Phi}(2) = I_{\Phi}(3) = I_{\Phi}(8)$

$= I_{\Phi}(11) = I_{\Phi}(12) = I_{\Phi}(13) = I_{\Phi}(14) = I_{\Phi}(19) = I_{\Phi}(20)$

$> I_{\Phi}(9) = I_{\Phi}(10) = I_{\Phi}(15) = I_{\Phi}(16)$

通过分析可知该事故树有 39 个最小割集。其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生。根据结构重要度分析可知，接地可靠与正确使用安全防护用具是防止触电事故的最重要环节，其次是严格执行作业中的监护制度和对系统中不带电体绝缘性能及时检查与修理，减少不带电部位意外带电的可能性。另外，充分的放电，严格的验电，可靠的防漏电保护和停电检修时对停电线路作三相短路接地等措施也是减少作业中触电事故的重要方法。

5.4 消防单元

本单元依据《中华人民共和国消防法》、《建筑设计防火规范 2018》(GB50016-2014)、《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)等相关法律法规，采用安全检查表法对项目消防内容进行检查，检查情况如下。

表 5.4.1 消防安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	在仓库、原料区，应设置明显的防火标志，通道、出入口和通向消防设施的通道应保持畅通。	《仓库防火安全管理规则》第四十六条	要求设置各类防火标志、消防道路畅通。	项目运行后认真落实
2	厂房和仓库的耐火等级可分为一、二、三、四级，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，除本规范另有规定外，不应低于表 3.2.1 的规定。	《建筑设计防火规范 2018》3.2.1	厂房和仓库的耐火等级符合规定。	符合
3	甲、乙类厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定。	《建筑设计防火规范 2018》3.4.1	根据总平面布置图可知，本项目建构筑物之间的距离符合要求。	符合
4	占地面积大于 3000 m ² 的甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500 m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范 2018》7.1.3	厂区内相关厂房均设置环形消防通道。	符合
5	消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m；转弯半径应符合消防车转弯的要求；消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。	《建筑设计防火规范 2018》7.1.8	本项目消防车道宽度大于 4 米，转弯半径等满足要求。	符合
6	环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设回车道或回车	《建筑设计防火规范 2018》	道路设计中已考虑。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	场, 回车场的面积不应小于 12m×12m; 供重型消防车使用时, 不宜小于 18m×18m。	7.1.9		
7	消防给水和消防设施的设置应根据建筑的用途及其重要性、火灾危险性、火灾特性和环境条件等因素综合确定。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.1	《初步设计》中按照上述要求进行设计、布置。	符合
8	民用建筑、厂房、仓库、储罐{区}和堆场周围应设置室外消火栓系统。 用于消防救援和消防车停靠的屋面上, 应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.2	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
9	消防水泵房的设置应符合下列规定: 1 单独建造的消防水泵房, 其耐火等级不应低于二级; 2 附设在建筑内的消防水泵房, 不应设置在地下 3 层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层; 3 疏散门应直通室外或安全出口。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.6	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
10	消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.8	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
11	厂房、仓库、储罐(区)和堆场, 应设置灭火器。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.10	《初步设计》未提及。	设计时应考虑
12	厂房、仓库、储罐(区)和堆场, 应设置灭火器。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.9	《初步设计》未提及。	设计时应考虑
13	设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施, 均应设置区别于环境的明显标注。	《建筑设计防火规范 2018》 8.1.11	《初步设计》未提及。	设计时应考虑
14	备用消防电源的供电时间和容量, 应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	《建筑设计防火规范 2018》 10.1.6	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
15	消防用电设备应采用专用的供电回路, 当建筑内的生产、生活用电被切断时, 应仍能保证消防用电。	《建筑设计防火规范 2018》 10.1.6	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
16	人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道应设置疏散照明。	《建筑设计防火规范 2018》 10.3.1	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
	建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具, 除应符合本规范的规定外, 还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。	《建筑设计防火规范 2018》 10.3.7	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
18	企业应当履行下列消防安全职责: 制定消防安全制度、消防安全操作规程; 实行防火安全责任制, 确定本单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人;(三) 针对本单位的特点对职工进行消防宣传教育;(四) 组织防火检查, 及时消除火灾隐患。	《中华人民共和国消防法》第 14 条	《初步设计》中未提及。	项目运行时因考虑

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
19	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器设置设计规范》5.1.5	《初步设计》中未提及。	项目运行时因考虑
20	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》第4.2.7条	《初步设计》中未提及。	设计时应考虑
21	易燃及可燃材料堆场的布置，宜位于厂区边缘，并应远离明火及散发火花的地点。	《工业企业总平面设计规范》第4.6.4条	可燃物、危险化学品库房规划布置在厂区边缘。	符合

采用安全检查表法对该单元进行了分析评价，共检查 21 项内容，8 项不符合要求，13 项内容初步设计中未提及。本报告第七章对项目消防方面的对策措施进行了补充，供设计单位及建设单位参考。

5.5 安全管理单元

企业生产系统运行过程中，存在多种危险、有害因素，因此对作业人员的素质、安全意识等能力提出了较高的要求。大量事实证明，人员违章和失误，安全规章制度和安全操作规程执行不力，事故应急处理不当，救护不及时等人为失误，往往是导致安全生产事故的最直接原因。安全生产事故的发生，绝大多数都是由于安全管理不善所造成。因此在生产过程中，企业应设置安全管理机构并配备专职安全生产管理人员，组织人员积极参加培训，贯彻落实安全生产责任制，建立并健全安全生产教育、培训计划和档案，严格执行并完善各项安全生产规章制度及作业规程。要加强现场管理，不定期的进行安全检查，落实安全措施，及时消除事故隐患。本项目安全管理危险性分析见表 5.6-1。

表 5.5-1 安全管理单元危险性分析表

序号	项目	管理风险	导致后果
	机构设置和人员配备	未设置安全生产管理机构，或者机构不健全。	不能实现安全组织化管理，易出现漏洞，导致事故发生。
		未配备专职安全生产管理人员，或配备不足。	致使安全管理力量薄弱，安全工作不落实
		安全生产管理机构不能定期研究、讨论安全问题	造成安全管理机构不能发挥职责和作用
		安全生产管理机构没有定期检查安全生产工作	造成安全状况不明，不能实现动态管理
		生产车间和班组未配备专（兼）职安全员。	造成生产现场安全管理不能落到实处
2	安全生产责任制	未建立安全生产责任制，或安全生产责任制不健全。	造成各级安全责任不明确，遇事扯皮推委，安全措施不能及时采取，引发事故。
		没有明确的单位安全第一责任人职责规定，没有与所属单位安全第一责任人签定安全	造成单位安全第一责任人工作没有压力和动力，职责不明确、责任不落实。

序号	项目	管理风险	导致后果
		管理责任状。	
		关键装置、危险部位，没有严格的管理制度，没有按制度落实日常检查。	关键装置和要害部位得不到有效监督，易导致影响较大的责任事故发生。
		安全目标没有分解到基层，安全责任未落实到人。	造成安全工作不能落到实处，易引发事故。
		没有建立落实安全生产责任制的监督、检查机制	易造成安全责任制留于形式，无约束力。
3	安全生产管理制度	没有组织制定各项安全管理规章制度。	无章可循，导致责任事故发生。
		安全生产管理制度内容不全面，未涵盖各岗位。	易出现管理漏洞，引发事故。
		安全生产管理制度脱离单位实际，可操作性不强	安全管理制度无落实，引发事故
		不经常检查安全生产管理制度的执行情况。	对基层情况不明，管理失控。
		安全生产管理制度未与时俱进，不及时修改完善	安全管理不能适应新形势需要，出现漏洞
		安全管理没有做到在进行生产计划、布置、检查、总结、评比的同时对安全工作进行计划、布置、检查、总结、评比。安全指标分解到基层。	易淡化安全意识，忽视安全管理，不能及时总结经验教训，导致事故重复发生
4	安全生产操作规程	未组织制定本单位安全生产操作规程。	致使人员操作无序，导致设备等事故发生
		安全操作规程内容不全，没有涵盖各工种岗位。	易造成部分工种人员操作失误，引发事故
		安全生产操作规程不符合岗位实际，操作性不强	安全操作规程起不到指导作用，影响安全
		从业人员不熟悉安全操作规程，未掌握本岗位安全操作技能。	造成无意识违章作业，引发事故。
		安全操作规程没有不断完善和改进，不适应新工艺、新设备、新技术的要求。	不能及时解决新工艺等所带来的不安全影响因素，引发危险事故。
5	管理能力	单位主要负责人未经有关部门培训考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	造成安全决策指挥失误，导致系统处于危险状态。
		安全生产管理人员未经有关部门培训考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	导致具体实施的安全方案和措施不科学，不符合实际，引起事故频发
6	安全配合	安环部门以外的其他部门及其管理人员没有相应的安全职责，各部门在安全生产管理中配合不够	导致部分与安全相关的工作无人管，安全管理系统的相关环节出现漏洞。
		未形成所有管理人员都关心安全生产的氛围。	不能有效发挥全员安全管理作用。
7	安全投入	对新建工程项目的安全设施，没有与主体工程同时设计、施工、同时投入生产和使用。	造成安全设施和措施不落实，形成事故隐患。

序号	项目	管理风险	导致后果
		教育培训费用缺乏或不足。	影响全员安全专业技能和意识的提高
		重大隐患治理及安全技措费用缺乏或不足。	造成不能有效治理安全隐患，引发事故
		劳动保护用品、保健品及劳动防护器材、用具配置费用不足。	劳动防护不到位，危及健康和人身安全
		没有依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	造成员工工伤医疗等没有保证。
8	人员培训	对从业人员安全教育和培训不够，未具备必要的安全生产知识和安全操作技能。	造成员工安全技术素质低，直接或间接导致事故发生。
		采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，未对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	造成员工不能有效掌握新工艺、新技术、新材料和新设备的安全技术，引发事故
		特种作业人员没有按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业资格证书。	违章上岗操作，引发设备损坏和人身安全事故。
		新职工上岗前未进行安全教育和技能培训，变换工种未进行安全教育和转岗培训考核。	造成员工不适应新的工作环境，不具备相应工种的操作技能和安全知识，引发事故
		对各类季节性用工人员没有进行安全教育和操作技能培训。	造成一线操作工安全技术素质低，直接导致设备、人身事故发生。
9	安全监督	没有建立安全生产监督机制，机构不健全、责任不落实。	不能有效约束违反安全法规和安全制度的行为。
		主要工程技术服务和工程建设未按专业设立专业安全监督员。	不能保证工程项目的质量和安全指标符合国家、行业有关规范及标准，形成隐患
		专兼职安全监督未经培训。	监督人员不具备应有的业务技术素质，不能有效履行监督职责。
10	应急救援和事故管理	未制定并实施本单位的事故应急救援预案，未建立应急救援组织，应急救援队伍不落实。	不能有效预防事故，在事故状态下不能实施快速有效救援，致使生命财产损失加大
		未配备应急救援物资、设备和器材。	救援预案缺乏物质基础支持，无法实施
		事故应急救援预案无演练计划，未实施演练	不能保证救援预案的可操作性和有效性
		未建立事故分类和等级划分标准及调查、处理、报告、登记、制度，没有事故管理档案、未做到“四不放过”。	造成事故管理混乱，事故责任不清，事故原因和经验教训不能得到及时总结

单元评价小结：

在安全管理单元中，通过分析管理风险，从安全管理机构设置和人员配备、安全生产责任制、安全生产管理制度、安全生产操作规程、管理能力、安全配合、安全投入、人员培训、安全监督、应急救援和事故管理等方面辨识了可能存在的管理缺陷和导致的后果，本评价报告第七章提出了相关的建议措施，建议设计单位、建设单位、生产企业在设计、建设及生产时予以采纳。该项目《初步设计》中没有描述就项目建设单位安全

管理体系建设的具体情况，建议建设单位参照本报告提出的相关内容进行完善。初设应完善本项目的设计，优化安全功能，以便使生产安全进。

5.6 施工单元评价

该项目在项目施工及设备安装过程中主要危险因素有坍塌、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、火灾、其他爆炸、触电。采用预先危险分析法进行评价，项目施工及设备安装单元的预先危险性分析表见下表。

表 5.6-1 施工单元预先危险性检查表

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	坍塌	1. 工程结构设计不合理或计算错误；脚手架、模板支架、起重设备结构设计不合理或计算错误； 2. 施工前没有编制切实可行的施工组织设计和专项施工方案，未做具体技术安全措施交底，特定施工项目未经专家评审论证； 3. 施工现场管理松弛，各项质量、安全管理制度流于形式； 4. 片面追求经济利益，偷工减料，施工质量差； 5. 施工队伍素质差，不执行法规、标准，违章指挥、违章作业，思想上存在盲目性、冒险性、随意性； 6. 建筑物（含临建设施）坍塌：多因结构质量低劣，安全性差；地基不稳定，不均匀沉降；结构支撑连接（焊接）不牢固；超载、外力冲击，或严重偏心荷载给结构造成失稳等。 7. 脚手架及高大模板支架坍塌：多因架体结构搭设不符合设计与规范要求，整体安全稳定性差；超载或严重偏心荷载；遇外力冲击或振动；不按程序拆除架体等因素造成结构失稳。 8. 基坑（槽）土方坍塌：多因挖土时土壁未按规定留设安全边坡（甚至负坡度），缺乏支护或支护不良；土质不	人员伤亡、财产损失	III	1. 周密进行工程技术设计、审查和交底工作； 2. 认真编制施工组织设计和专项施工技术方案及监控、应急方案，做好特定施工项目专家评审论证及技术安全措施工作； 3. 切实贯彻执行相关质量安全法规、规范、标准与规定； 4. 强化工程质量报验与检验、签证制度，不经检验合格，不准进行下道工序施工； 5. 施工单位加强现场管理，监理单位加强检查监督，督促整改，清除隐患。 6. 防建筑物（含临建设施）坍塌：①确保建筑材料和构配件的质量。③严格掌握混凝土及砂浆配合比及计量。④严格工程检验与试验制度，确保工程结构强度及其安全性能。⑤钢筋混凝土结构：钢筋绑扎符合质量要求，混凝土养护及时；按设计要求掌握拆模时间；⑥钢结构：钢结构的材质、型号、规格及加工安装均应符合设计与规范要求，一二级焊缝要经金属探伤仪检测。⑦施工现场使用的组装式活动房屋应有产品合格证，各种临建设施搭成后都应组织检查验收，经验收合格后经安全主管人签字后方准使用；⑧工地临时工棚及围墙应采用水泥混合砂浆砌筑并抹灰，严禁用泥土砌筑，砖柱间距不大于 5m；房盖严禁搭设在围墙上；临建设施墙基附近应设排水沟。⑨临建设施在 1m 范围内不得挖掘沟槽或堆置余土及建筑材料与构件，防止造成临建设施失稳倒塌。 7. 防脚手架坍塌：①搭设多层及高层建筑使用的脚手架，均应编制专项施工技术方案；高度在 50m 以上的落地式钢管脚手架、悬挑式脚手架、门型脚手架、挂式脚手架、附着式升降脚手架、吊篮脚手架等还应进行专门构造设计与计算（承载力、强度、稳定性等计算）。②搭、拆脚手架的操作人员必须经过专门培训，持证上岗。③搭设脚手架的材料、扣件及定型构配件，均应符合国家规定的质量标准。使用前应经检查验收，不符合要求的不准使用。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，不得作他用，一律无效。

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		良或出现地下水、地表水的渗透；土壁经不起重载侧压力或遇外力振动、冲击等因素造成土壁失稳、滑坡坍塌。			8. 防基坑（槽）土方坍塌：①深基础施工挖、填土方，应编制深基坑（槽）安全边坡、土壁支护、高切坡、桩基及地下暗挖工程等专项施工技术方案，并组织专家评审。土壁支护要进行支护计算，并交底执行；挖、填土方要按照施工程序组织施工。②根据地基挖掘深度与土质和地下水位情况，分别按规定采取留置安全边坡、增设固壁支撑、挡土墙、设置土钉或锚杆支护等安全技术措施，严禁挖掘负坡度土壁的违章作业行为。③土方开挖前要在确认地下管线、人防结构等地下物及废井、坑的埋置深度、位置及防护要求后，制定防护措施，经施工技术负责人审批签字后方可作业。土方开挖时，应对相邻建（构）筑物、道路的沉降和位移情况，派专人密切观测，并做出记录。④如遇地下水位高，工程基础底面或地表水使土壁渗水情况，应采取降水、排水措施；如遇流沙土质应采取挖、堵、挡等特殊安全措施；拆除固壁支撑时应按回填土顺序自下而上逐层拆除，并随拆随填，防止边坡塌方或对相邻建筑物产生破坏。⑤在地形、地质条件复杂、可能发生滑坡、坍塌的地段挖土方时，应有施工单位与设计单位商定施工技术方案与排水方案。在深基坑（槽）和基础桩施工及在基础内进行模板作业时，施工单位应指定专人监护、指挥。⑥在基坑（槽）、边坡和基础桩孔边堆土、堆物应按规定保持安全距离，堆放数量不大的建筑材料距土壁应不小于1.5m，挖出的余土应堆放在距土壁1m以外，高度不超过1m。⑦距基坑（槽）3m范围内不得有重型车辆通行或重物、重型设备存放；如附近有建筑物（含围墙等临建设施），应采取临时加固措施。⑧雨季施工，在基坑（槽）周围应采取堵水、排水措施，基坑内泡水，应使用潜水泵抽水排除；冬季挖土、填土，基础表面应进行覆盖保温，解冻期应检查土壁有无因化冻而失去粘聚力的塌方险情。⑨如附近有使用打桩机或运输车辆通行等产生的振动力，应采取土壁加固安全措施。⑩在施工作业中，应经常对基坑（槽）土壁安全状况进行检查，发现土壁裂缝、剥落、位移、渗漏、土壁支护和临近建（构）筑物有失稳等险情，应及时撤出基坑（槽）内危险地带的作业人员，并采取妥善排除措施，当险情排除后才准继续作业。
2	起重伤害	1. 起重设备不进行定期检验，运行中检查、维护、保养不及时。缺少防护装置、操作系统失灵，保安装置失效。钢丝绳，吊钩、构件强度不够或有缺陷。啃轨，超磨损或挠曲度超标造成起重	人员伤亡	III	1. 作业人员必须经过专门培训，考试合格，持证上岗； 2. 把好新设备制造质量关和设备投运前的检验关并办理使用登记手续； 3. 加强司机培训考核，持证上岗，严格执行操作规程。工作时穿戴好安全防护用品； 4. 对起重设备必须坚持定期检验良好。做好日常

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		1. 机出轨。起重设备带电。 2. 工作人员无证上岗，麻痹大意。 3. 起重大件吊装未捆扎牢固或物体上有浮物或吊索强度不够或斜吊斜拉致使物件倾覆等； 4. 吊索、吊具、吊点选择不当； 5. 吊索从吊钩处脱出，起吊物挂吊处脱落、超载、斜吊或挂吊绳损坏； 6. 指挥失误； 7. 精力不集中； 8. 起重司机和司索及指挥配合失误； 9. 违章操作； 10. 指挥不当、起吊方式不当、捆绑不牢。违反操作规程、超载起重、不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻。 11. 场地拥挤，杂乱或宽度不够或遮挡造成碰撞，挤压。 12. 吊物从人头上通过。吊物悬空时，吊物下有人工作、停留或通过。			1. 的检查，维护和保养工作。认真交接班，填写记录； 2. 5. 起重机部件、工器具及防护装置保持良好。荷重控制器、卷扬高度限制器、行程限位器及煞车装置等安全可靠； 3. 6. 定期检查钢丝绳、吊钩等重要零部件，严禁使用有裂纹的吊钩和损坏的起吊绳； 4. 7. 严禁吊物从人头顶上经过或人从吊物下经过； 5. 8. 严禁超载、斜吊、不走通道、不穿铃等违章作业； 6. 9. 不得使用不合格吊索，起吊物锐处必须有衬垫； 7. 10. 起重作业要严格遵守“十不吊”； 8. 11. 不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 9. 12. 加强对职工进行有关的安全教育； 10. 13. 起重机应由专人指挥； 11. 14. 重大起重作业应有审批方案，全面落实安全措施； 12. 15. 电气设备绝缘及接地良好，装设剩余电流保护器。 13. 改善起吊工作环境，工作有序，避免失去指挥、多头指挥，落实“十不吊”要求。
3	车辆伤害	1. 车辆有故障(如刹车、阻火器不灵、无效等)； 2. 车速过快，超速驾驶； 3. 危险路段等未设置防撞设施和标志； 4. 路面不好(如路面有陷坑、隆起物等)； 5. 运输车辆车况不好； 6. 车辆撞击人体、设备、管线等； 7. 驾驶员违章行驶； 8. 驾驶员工作精力不集中(抽烟、谈话等)； 9. 驾驶员酒后驾车； 10. 驾驶员疲劳驾驶，情绪不好或情绪激动时驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1. 使用合格的运输车辆； 2. 制定车辆管理制度，严禁超速、超限驾驶； 3. 危险路段应增设交通标志(特别是限速、限高行驶标志)； 4. 经常对路面进行保养维护，保持路面状态良好； 5. 行驶车辆无故障，保持完好状态； 6. 车辆运行线路与人员、设备管线之间设置防护设施或警示牌； 7. 驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；车辆在场区内作业，应有专人引领和监护加强驾驶员的教育、培训和管理； 8. 驾驶员行驶时注意观察、集中注意力，驾驶室时禁止抽烟、聊天； 9. 禁止酒后驾驶； 10. 禁止疲劳驾驶。
4	高处坠落	1. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 2. 高空人行道、屋顶、杆塔楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落；	人员伤亡	III	1. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施；在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 2. 立体交叉作业时，必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等设施；

此件按照应急管理部部长令(第75号)要求，仅限于网上公开使用，不得他用，律无效。

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		3. 未穿防滑鞋、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4. 在大风、暴雨、雷电等条件下登高作业，不慎跌落； 5. 安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格； 6. 吸入有毒、有害气体或身体不适等造成坠落； 7. 违章作业；作业时戏嬉打闹等，违反“十不登高”。			3. 架子工等作业人员必须戴安全帽，系具有动能释放的安全带，穿防滑鞋及紧身工作服； 4. 六级以上大风、暴雨、雷电等恶劣天气应停止高处作业； 5. 对平台、栏杆、护墙以及安全带、网等要定期检查，确保完好；平地可做的作业尽量不要到高处去做，即“高处作业平地做”； 6. 加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核，严禁违章；必要时设置作业专职监护人员，对作业人员进行监护和提醒； 7. 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 8. 人员必须戴安全帽，系具有动能释放的安全带，穿防滑鞋及紧身工作服； 9. 在塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。
5	机械伤害	1. 机械设备缺乏安全防护装置，本身的结构，强度等不合理； 2. 劳动防护用品未正确穿戴，衣物等被绞入转动设备； 3. 安装维修不当，设备的安全性能不佳，有故障； 4. 工作场所环境不良，空间狭窄，设备布置不合理； 5. 工作时注意力不集中，在检查维修设备时被夹击、碰撞、剪切、割刺等旋转、往复、滑动物撞击人体； 6. 违章作业。	人员伤亡、财产损失		1. 正确穿戴劳动防护用品，确保设备的正常运转； 2. 制订完善的设备运行和维修操作规程。每班检查设备，检修时必须停车，并切断电源，并悬挂“禁止工作，禁止操作”警示牌，必须有人监护等； 3. 进行安全技能培训，提高作业人员安全意识和安全素质； 4. 安装、检修前做好定制管理，安装检修后应做到工完、料尽、场地清； 5. 应急预案的设计和培训； 6. 严格按照操作规程作业。
	物体打击	1. 高处有未被固定的浮物因被碰动、风吹等坠落； 2. 高处作业时工具抛掷； 3. 高处作业时配合不当、高处物件未固定牢固而坠落； 4. 设施倒塌； 5. 设施、设备存在缺陷； 6. 爆炸碎片抛掷、飞散，坠落物击中人体； 7. 违章作业； 8. 未戴安全帽； 9. 在高处作业区域行进或逗留； 10. 在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1. 不在高处放置检修工具及其他物件，必要的物件需固定； 2. 高处作业检修工具要放置在安全的位置，不抛扔工具； 3. 高处作业工件要采取一定的固定措施，放置在不易掉落的地方； 4. 登高脚手架、脚手板、梯子没有防滑，未经鉴定可靠程度； 5. 设备或构件之间没有安全跳板，高压电线旁没有遮拦； 6. 高处作业的下方及周边禁止无关人员走动或交叉作业；高处不能有浮物，需要时应固定好；高处作业区的下方应设警戒区，并在醒目处明示不许无关人员入内； 7. 高处作业要严格遵守“十不登高”； 8. 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 9. 不在高处作业区域行进或逗留； 10. 对职工进行有关的安全教育，加强防止物体打击的检查和安全管理工；

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，不得他用，律无效。

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
7	火灾	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电缆着火引起的火灾； 2. 易燃物、可燃气体被引燃引起的火灾； 3. 电气设备短路，接触不良、接地及漏电等引起的火灾； 4. 仓库、临建设施布置不合理，安全距离不够； 5. 施工现场防火标识不全，未划分用火作业区、易燃易爆材料区、生活区，未按规定保持防火距离； 6. 消防水管网损坏，冬季无防冻措施； 7. 施工现场未设置临时消防车道或不畅通； 8. 施工现场未配备足够的消防器材。 	人员伤亡、财产损失	II	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择阻燃电缆，电缆敷设过程中实施阻燃措施，各参加单位分别配备专责消防管理人员，每天进行防火巡查，及时消除火灾隐患； 2. 对施工现场的易燃物、可燃物严格按照规程进行管理，施工现场要严格落实技术交底制度，严格执行动火票制度，加强施工过程的监督管理； 3. 加强电气设备质量管理，按规程要求进行各项试验，完善防护设施，强化施工、检修管理； 4. 加强施工过程人员的培训，完善施工现场安全警示标志； 5. 仓库等临建设施应合理布置，确保安全距离； 6. 做好消防水管网的防护措施，确保正常投入使用； 7. 施工现场设置临时消防车道，并保证临时消防车道的畅通，禁止在临时消防车道上堆物、堆料或挤占临时消防车道。严禁占用场内通道堆放材料； 8. 施工现场配备足够的消防器材，严禁非火警工作动用消防器材。
8	其他爆炸	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期间存储的油漆、柴油、润滑油等易燃易爆物品管理不善； 2. 气压焊用的乙炔钢瓶等由于储存、运输、使用不当，造成泄漏，遇到明火； 3. 现场未划分用火作业区、易燃易爆材料区、生活区，危险品仓库布置不合理，安全距离不够； 4. 防火标志不全； 5. 气瓶未在检验有效期内。 	人员伤亡、财产损失	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对施工现场的易燃易爆物质严格按规程进行管理； 2. 施工现场要严格落实技术交底制度，严格执行动火票制度，加强施工过程的监督管理，加强施工过程人员的培训，完善施工现场安全警示标志； 3. 危险品仓库应合理布置，确保安全距离； 4. 设置安全警示标识； 5. 气瓶使用前，检查其是否在检验的有效期内。
9	触电	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工过程中用电绝缘损坏、老化造成设备漏电； 2. 安全距离不够(如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离)； 3. 手持电动工具类别选择不当，忽视保护接地； 4. 建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨、防小动物和通风良好)； 5. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6. 电气设备外壳带电或漏电； 7. 防护用品、电动工具验收、 	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 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. 按标准对电气设备做好保护接地，采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3. 架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全措施； 4. 金属容器或有限空间内作业，宜用 12V 安全电压设备，并有监护； 5. 电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 6. 根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行操作规程； 7. 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程。坚持对员工的电气安全操作和急救

序号	危险因素	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		检验、更新程序有缺陷； 8. 防护用品、电动工具使用方法未掌握； 9. 电工违章作业或非电工无证操作； 10. 雷电(直接雷、感应雷、雷电侵入波)； 11. 未设置警示标志。			方法的培训、教育； 8. 定期进行电气安全检查，严禁“三违”，对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好可靠； 9. 制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序，特种电气设备执行培训、持证上岗、专人使用制度； 10. 按制度对强电线路加强管理、巡检和维护。

由以上分析可知，该单元中可能发生车辆伤害、物体打击、机械伤害、火灾的危险等级为II，是临界的，应予以排除或采取控制措施；发生坍塌、起重伤害、高处坠落、其他爆炸和触电的危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，一旦发生要立即采取防范措施。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第六章典型事故案例分析

6.1 案例分析评价方法简介

案例分析评价方法是通过对类似装置、设备发生过的典型案例的分析，找出类似装置、设备发生事故的原因、经验教训及应该采取的防范措施等，以便引以为戒，同时从中吸取经验教训，做到安全生产。

本章列举国内水泥生产线曾发生的皮带运输机机械伤害事故、破碎机机械伤害事故、破碎设备损坏事故等 3 个事故案例，并针对这些事故的危险特点和危害后果，进行了事故原因分析和经验教训总结。以期使生产经营者能从事故中汲取教训，防患未然。目的在于使本项目在生产管理中重视安全，避免类似安全事故的重演。

6.2 皮带运输机机械伤害事故案例

(1) 事故经过：

×××年 5 月 20 日早上 9:00 原煤系统设备检修，在检修破碎机前须将破碎机内物料清理彻底，破碎机岗位司机李 XX 对破碎机严格执行停电挂牌后，未戴安全帽直接将上半身伸入破碎机内，用铁锹清理积煤。此时赵 XX 将上道工序手选皮带开启，手选皮带上大块煤直接落入破碎机内，将李 XX 头部砸一伤口，缝了 8 针，并伴有轻微脑震荡。

(2) 直接原因

原煤工段职工李 XX 在工作过程中未按规定穿戴好劳动保护用品，未设专人进行监护，现场自主保安意识差，严重违反《选煤厂安全技术操作规程》，手选皮带机司机赵 XX 清理皮带机尾积煤向前带动物料，开机前未发出开车信号直接进行开机，属严重违章，是造成此次事故的直接原因。

(3) 间接原因

- 1、相邻岗位配合不好，存在各自为战现象，安全自保、互保、联保意识差。
- 2、工段对职工安全管理、安全教育、技术管理培训力度不够，职工不能严格执行安全技术操作规程，安全意识薄弱，“四乎三惯”思想严重。
- 3、管理人员现场安全监督管理不到位，未设专人进行监护。

(4) 防范措施：

- 1、积极组织职工重新学习《安全技术操作规程》、《岗位责任制》，并结合此次事故教训，举一反三，深刻反思，开展好警示教育。
- 2、各单位要进一步明确和落实各级安全生产责任制，强化关键工序和重点隐患的双重预警。

3、各单位要深刻接受这次事故教训，迅速开展“反事故、反三违、反四乎三惯、反麻痹、反松懈、反低境界管理、反低标准作业”活动，加大现场安全管理力度，强化现场安全监督，坚决做到遵章守纪。

4、严格执行信号联系制度，信号联系不清不得开车。

5、上岗时，必须按规定穿戴好劳动保护用品，否则不得上岗。

6、各级管理人员要冷静下来，深刻反省自己的工作，真正找出自己工作中的不足之处，在今后的工作要以身作则，靠前指挥，坚决杜绝安全事故的发生，确保安全生产。

6.3 检修工从料仓高处坠落事故

1、事故经过：

2001年4月4日上午10时20分许，鄂州市世纪新峰水泥有限公司2名工人到料仓检修，一名工人系好安全带下去，另一名工人在上面用麻绳拉着，不料，由于下去时力量过大失去平衡，两名工人先后坠下料仓，被石料掩埋。鄂州120急救中心和消防支队赶到现场施救，但这两名工人均已窒息而亡。

2、事故原因分析：

- (1) 两名工人违章操作，没有执行高处作业操作规程是发生事故的主要原因。
- (2) 料仓设计缺陷，缺少对人员检修时的防护设施。
- (3) 管理原因，安全意识差，缺乏安全教育和培训。

3、预防措施

- (1) 做好人员培训工作，提高员工安全生产意识和基本常识。
- (2) 完善岗位操作规程，切实抓好落实。
- (3) 完善高处作业防护措施。

6.4 熟料堆棚在浇灌混凝土时塌落事故

(1) 事故经过

1992年10月10日13时50分，湖南省某镇水泥厂熟料堆棚在浇灌混凝土时塌落，造成死亡9人，伤12人的重大事故。

1991年12月20日，某镇水泥厂扩建工程破土动工，至1992年9月底，主体工程基本完成后将熟料堆棚这一单项工程交给良田镇建筑公司张某某，并要求尽快安排施工队进场施工。1992年9月24日，张某某与镇水泥厂施工工地负责人王某某协商将熟料堆棚工程交由施工组段某某承担。段某某接受任务后征得王某某、张某某同意，自行布筋绘图，钢筋下料，自行购进松原条作屋面模板支撑并将屋面支撑架及模板工程以每平方米

23 元包给从未做过这类工程的木工李某某。9 月 25 日，李某某开始搭设支撑架，10 月 5 日建筑公司副经理张某某现场检查时，发现支撑架不合规范要求，于当日下达了《整改通知书》，10 月 7 日又向李某某提了整改意见。10 月 10 日上午 8 时许，由扩建工程指挥部工地现场管理员王某某和建筑公司见习施工员胡某某对隐蔽工程进行了验收。王、胡两在验收屋面钢筋模板后，就在《隐蔽工程质量检查记录》单中签字同意下道工序施工。迟到工地的张某某也未提出异议，默认下道工序施工。上午 9 时左右，民工全部到齐后开始浇注混凝土。李某某在施工过程中发现大梁模板下沉的前期预兆，便对支撑架进行了局部加固，在浇注混凝土的施工中震动器突然发生故障，挑运混凝土的民工 17 人集中在屋面，加大了支撑架的压力，从而导致支撑屋面模板倒塌约 14.5 平方米，倾斜面积约 35 平方米，造成 9 人死亡，5 人重伤，7 人轻伤的严重后果。

(2) 事故原因分析

对这起坍塌事故的原因，有关部门作了鉴定：熟料堆棚屋面长 25 米、宽 10 米、建筑面积 250 平方米，离地 10 米，无设计图纸，未办理城建质监、施工许可证。屋面模板支撑不符合要求，搭设方法严重违背施工及验收规范。其强度、刚度和稳定性不够，是造成这次人为的重大事故最主要、最直接的原因。

段某某接受熟料堆棚任务后，自行采购钢筋、钢筋下料，自购不合格的生杉条作模板支撑架材料；施工过程中未编制安全施工方案，也未制定安全施工措施，在发现支撑架不合要求时，仍未采取有效的防护措施；熟料堆棚工程在未经甲、乙双方验收时就擅自先行浇注混凝土。

李某某，在不具备木板支撑工程知识的情况下，盲目接受高达 19 米的熟料堆棚支撑工程，冒险作业，偷工减料，在接到整改通知时，只作了局部加固，未按要求彻底整改，尤其是当发现事故预兆时，未能采取有效措施防止事故发生。

王某某身为技改工程指挥部工地管理负责人，在熟料堆棚单项施工中，对支撑架不符合规范有察觉，口头上要求施工组加固支撑，但在检查验收堆棚隐棚工程准备下道工序施工时，未对堆棚支架进行检查的情况下，就盲目在《隐蔽工程质量检查记录单》中签字，同意下道工序施工。

张某某身为镇建筑公司副经理，主管该项工程的施工，在熟料堆棚建筑项目没有正式设计图纸，没有签订合同的情况下，盲目接受施工任务，安排施工，发现木板支撑不合规范要求，虽然下了整改通知，但没有检查落实，致使事故隐患没有消除，在木桩支架验收时，又默认下道工序施工。

(3) 预防措施

- 1、在工程设计和施工方面，建设单位一定要找有资质的设计单位和施工单位进行设计和施工。
- 2、在施工过程中，严禁随意变更设计，偷工减料、盲目施工、冒险指挥等行为。
- 3、在施工过程中，要严格执行国家有关建筑施工标准规范，杜绝违章操作。

6.5 检修工从料仓坠落事故

(1) 事故经过：

2001年4月4日上午10时20分许，鄂州市世纪新峰水泥有限公司2号料仓检修，一名工人系好安全带下去，另一名工人在上面用麻绳拉着，不料由于下去时力量过大失去平衡，两名工人先后坠下料仓，被石料掩埋。鄂州120急救中心和消防支队赶到现场施救，但这两名工人均已窒息而亡。

(2) 事故原因分析：

- 1、两名工人违章操作，没有执行高处作业操作规程是发生事故的主要原因。
- 2、料仓设计缺陷，缺少对人员检修时的防护设施。
- 3、管理原因，安全意识差，缺乏安全教育和培训。

(3) 预防措施

- 1、做好人员培训工作，提高员工安全生产意识和基本常识。
- 2、完善岗位操作规程，切实抓好落实。
- 3、完善高处作业防护设施。

6.6 高温熟料坍塌事故

(1) 事故经过：

2005年7月9日，宁夏某水泥厂用于冷却高温“熟料”的单冷机出现机体内窑砖脱落故障。根据抢修方案，当日19时40分许，厂里组织人员进到长达30多米的单冷机进行维修。正在检修期间，机体内壁的高温熟料突然坍塌，造成9人严重烧伤。

(2) 事故原因分析：

1、该厂为了缩短停工时间，在制定抢修方案时未对作业过程中的可能风险进行有效预测和控制，方案中的安全技术要求不完善，未制定项目安全责任人，进入受限空间未设安全监护人，受伤员工中有三人未按要求穿戴劳动保护用品。

(3) 预防措施

- 1、企业应制定完善的安全管理制度与操作规程，并且落实到位。

2、作业人员应穿戴劳动防护用品。

6.7 清库作业事故案例

(1)、事故过程

2018年1月7日，涿鹿金隅水泥有限公司水泥车间检修停产，委托涿鹿建胜瑞休园林景观工程有限公司开展水泥清库作业。1月9日5:09分左右，6人在未办理有限空间作业许可证的情况下从人孔进入库底；清理出料口过程中，库壁大量水泥结块突然脱落，导致6人全部被掩埋。6人先后经医院救治无效死亡。

(2)、事故原因分析

经初步分析判断，由于清库人员未按照《水泥工厂筒型储存库人工清库安全规程》（AQ2047-2012）要求，自上而下清库，在清理出料口过程中产生扬尘，导致库壁大量水泥结块脱落，是事故发生的直接原因。

(3)、暴露问题

- 1、涿鹿建胜瑞休园林景观工程有限公司不具备高空作业工程专业承包企业资质。
- 2、6名作业人员均没有高空作业证，且3人年龄超50周岁。
- 3、因抢工期，违反规程要求在夜间开展清库作业。
- 4、没有执行“清理库壁挂料和库底堆积物料均应自上而下进行，清库人员必须始终位于物料的上方”的要求。
- 5、涿鹿金隅水泥有限公司未成立清库工作小组，制定清库方案和应急预案。

(4)、防范措施

- 1、各有关水泥企业要切实加强清库作业管理。
- 2、进行外包作业要对施工企业有关资质和能力要严格审查。
- 3、作业过程要严格执行《水泥工厂筒型储存库人工清库安全规程》（AQ2047-2012）要求，清库人员要具备相应工作经验、年龄和资质要求，参加专门安全培训并考核合格后作业。要制定清库方案和应急预案，并经企业相关负责人批准，配备联络工具、乘用工具、操作工具、照明工具、安全防护用品等工具设备以及安全监护人员，始终做到自上而下作业、先库壁后库底、人员位于物料上方。
- 4、鼓励水泥企业积极推广使用自动化清库装置，提高本质安全水平。

第七章安全对策措施和建议

7.1 项目初步设计已提出的安全对策措施

本工程项目《技术方案》中未提及安全对策措施，设计时应补充完善。

7.2 建议补充的安全对策措施

依据国家有关的设计标准和规范，针对本项目的工艺方案、设施、物料等特点，本次评价从以下几方面提出安全对策与建议，以提高装置设施的本质安全程度，降低装置设施的危险、危害性；希望在下步设计中予以考虑。

7.2.1 选址及总平面布置补充的安全对策措施

1、总图布置应满足生产工艺流程、操作要求、使用功能需要和消防、环保要求，主要从安全（防火）距离、交通运输安全和各类作业、物料的危险、危害性、消防和疏散通道出发。总图布置的功能区及建筑防火间距、功能区划分、消防通道及安全疏散通道要严格按《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014执行。

2、架空管线、直埋管线与装置外沟道相接时，应在设计分界线处标明位置、标高、管径或沟道断面尺寸、坡度、坡向管沟名称、引向何处等。有汽车通过的架空管道净空高度为5.0m，室内管道支架梁底部通道处净空高度不低于2.2m。

3、技术改造项目装置是在原有装置范围内进行设备布置，在改造过程中应严格按照《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014的规定，改造后装置与周边装置及设施的防火间距、装置内部工艺设备之间的防火间距均应符合防火规范的有关要求，并应保证周边及装置内部消防道路的畅通。

4、作业场所出入口及其他显著位置应按GBZ158—2003中附录D的规定设置危险危害告知牌。

5、该项目涉及的厂房安全出口不应少于两个，安全出口的门一律向疏散方向开启，应设置醒目的标志。

6、存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-2003）设置职业病危害警示标识。

7、管道集中布置应遵循以下原则：含有腐蚀性介质的管道布置在管架最下层，公用管道、电缆桥架依次在上层布置。

8、管线的补偿器、检查口等应相互交错布置，避免冲突。地上管线较多时，管架宜集中布置。

7.2.2 生产工艺及设备、设施安全对策措施

1、建构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。

2、在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

3、生产设备的操作装置宜设置联锁装置（电气、机械等），对可能出现误动作的操纵器，应采取必要的保护措施；各种操纵器的功能应明确可辨，避免混淆；操纵器的形状、尺寸、间隔和表面特征，应满足安全可靠、操纵舒适和便于操作的要求。

4、生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应配置声、光或声光组合的报警装置。

5、信号和显示器应在安全、清晰、迅速的原则下，根据工艺流程、重要程度和使用频繁程度、配置在人员易看到和易听到的范围内。

6、若存在下列情况的可能性之一时，生产设备则必须配置紧急开关：

- (1) 发生事故或出现设备功能紊乱时，不能迅速通过停车开关来终止危险的运行。
- (2) 不能通过一个开关迅速中断若干个造成危险的运动单元。
- (3) 由于切断某个单元会导致其他危险。
- (4) 在操纵台处不能看到所控制的全貌。

7、对于在调整、检查、维修时需要察看危险区域或人体局部（手或臂）需要伸进危险区域的生产设备，设计上必须采取防止意外起动措施。

8、对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。

9、以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴器、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

不经常进行调节和维护的可动零、部件，应采用固定式防护罩。固定式防护罩设计得坚固耐用；经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩，必要时，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能起动可动零、部件，防护罩一旦开启，则应立即自动停机。

11、企业应选用正规厂家生产的符合安全技术规范要求的生产设备及其附属设备。投入使用前，企业应当核对其设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。

12、噪声较大的设备（磨机、风机等）应尽量将噪声源与操作人员隔开，工艺允许远距离控制的，可设置隔声操作(控制)室。

13、在设备、设施、管线上有发生高处坠落危险的部位，应设置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。

14、建议企业定期对机械设备进行维护保养，确保机泵正常运行。

15、仪表保温措施：

(1) 选型措施：①选带保温装置型仪表。根据仪表的类别用途及拟安装地理位置，提出该仪表的保温防冻需求，再提交与厂家来处理。②信号远传仪表、显示终端要考虑耐环境温度要求，带隔离液要考虑隔离液耐环境温度要求。

(2) 保温措施：用保温材料保温，即用保温材料将仪表易冻或易结露的部位包起来。冬季来临时要检查、经常排污，防止包装的保温材料破损。

(3) 伴热措施：主要有蒸汽伴热措施、保温保护箱措施、电加热措施等。

(4) 维护措施：主要包括①安装措施：合理选择安装地点，将仪表安装在干燥保温等场所；②点检措施；③报警措施；④巡检措施等。

(5) 本项目可根据项目实际情况选择合理的仪表保温措施，确保冬季仪表正常工作。

16、现场显示仪表应有超限标示。

17、在重要设备周边应设置安全操作规程及应急处理措施标示标牌。

18、按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》(GB7231—2003)，作业现场物料输送管道，涂刷安全标准色或环，并标明物料名称和走向标志，同时进行安全标识。

19、应编制产品生产工艺技术规程、安全操作规程，明确各岗位职责、工艺控制条件、正常开停步骤、不正常情况判断及处理方法、事故界限、短期停车及开车、长期停车及开车步骤和安全注意事项等。

生产系统的设备应实施密闭化。在生产过程中加强对设备及管道的巡视检查，严格防止跑、冒、滴、串等现象发生，发现问题及时处理，不允许带病的设备运行。

21、生产装置、设施及设备的选择：

(1) 生产设备应选择有设计、制造资质的单位设计、制造的设备。设备质量应符合国家或行业标准的要求。

(2) 必须全面考虑生产设备的使用场合、结构形式、介质性质、工作特点、材料的性能、工艺性能和经济合理性。

(3) 选择材料的化学成份、金相组织、机械性能、物理性能、焊接方法应符合有关材料标准。

(4) 进行技术革新、设备改造，使用代用材料时必须有严格的审批手续。

(5) 严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本身的不安全因素。

7.2.3 电气安全对策措施

1、配电室长度超过 7m 时，应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。配电室的门均应向外出开启，通向高压配电室的门应为双向开启门。配电室的耐火等级不得低于二级。

2、配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。

3、配电室内除本室需用的管道外，不应有其它的管道通过。室内管道上不应设置阀门和中间接头。配电屏的上方不应敷设管道。

4、配电室的门、窗关闭应密合，与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。

5、落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

6、在可能发生触电危险的作业场所(如潮湿、高温等工作环境)，采取选用加强绝缘或双重绝缘的电动工具、设备和导线，为操作人员配备绝缘防护用品，地面、墙采用不导电材料保护等措施。

7、露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施。

8、电机、变压器、高压电器等的底座和外壳均应接。配电线路应装设短路保护、过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。

9、在正常使用条件下，对人直接接触或间接触电所引起的身体伤害，及其他危害应采取足够的防护，如在配电柜(屏)周围铺设绝缘胶垫等。

电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接。成排的配电装置的两端均应与接地线相连。

11、涉及粉尘作业场所的电气设备应采取防尘措施，避免造成电气设备的短路及电气开关接触不良。

12、电缆沟在进入建筑物处应设防火墙；电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。

13、成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设两个出口，并宜布置在

通道的两端，当两出口之间的距离超过15m时，其间尚应增加出口。

14、低压配电室内成排布置的配电屏，其屏前、屏后的通道最小宽度，应符合下表的规定。

表 7.2.3-1 配电屏前、后通道最小宽度

型式	布置方式	屏前通道	屏后通道
固定式	单排布置	1.5m	1m
	双排面对面布置	2m	1m
	双排背对背布置	1.5m	1m
抽屉式	单排布置	1.8m	1m
	双排面对面布置	2.3m	1m
	双排背对背布置	1.8m	1m

15、在同一配电室内单列布置高、低压配电装置时，高压开关柜或低压配电屏顶面有裸露带电导体时，两者之间的净距不应小于2m。

16、配电室应设置事故应急灯。

17、安装在变压器室内或台上、柱上的配电变压器亦应编号并悬挂警告牌；室内安装的变压器应有足够的通风，避免变压器温度过高。

18、为防止发生触电伤人事故，保证电气、仪表和设备的正常运行，按照现行国家标准有关规定，对预防人员触电设计方面应注意以下几点：

①应注意采取防止人身触电和出现跨步电压等电场伤害的措施，保证电气设备裸露带电部分与人行道、栏杆等有足够的安全距离。

②建议采用照明系统和动力系统分设方式，以保证照明系统供电安全，同时采用事故照明和正常照明分开供电网络，加强事故照明的可靠性。

③电气工作人员应定期进行安全技术培训、考核。

④临时用电应经有关主管部门审查批准，并有专人负责管理，限期拆除。

⑤用电设备在暂停或停止使用、发生故障或遇突然停电时均应及时切断电源，否则应采取相应的安全措施。

⑥根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB13955-2005）的规定要求，用于直接接触电击防护时，应选用一般型（无延时）的剩余电流保护装置。其额定剩余动作电流不超过 30mA。

⑦安全装潮湿场所的电气设备应选用额定剩余动作电流为 16-30mA、一般型（无延

时)的剩余电流保护装置。

⑧在金属物体上工作时,操作手持式电动工具或使用非安全电压的行灯时,应选用额定剩余动作电流为10mA,一般型(无延时)的剩余电流保护装置。

⑨凡应采用安全电压的场所,当电气设备采用了超过24V的安全电压时,必须采取防直接接触带电体的保护措施。

19、对露天设备及建筑物采取可靠的避雷措施及接地措施。防雷接地设施安装完毕后,必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试,以检测其是否能满足规范的电阻值的要求。每年应对防雷接地设施的定期检测。

20、电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065和《低压电气装置》(或《建筑物电气装置》)GB/T16895系列标准的有关规定。

21、电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。铺设电气线路的沟道、电缆桥架,所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞,应采用非燃烧体材料密封严实。

22、防火要求:

①变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级;

②变压器室的通风窗应采用非燃烧材料;

23、采暖与通风要求

①变压器室宜采用自然通风。夏季的排风温度不宜高于45°C,且排风与进风的温差

不宜大于15°C。当自然通风不能满足要求时,应增设机械通风。
②在采暖地区,控制室和值班室应设置采暖装置。配电室内温度低影响电气设备和仪表的正常运行时,也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置宜采用钢管焊接,且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

③在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时,灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m,灯具不得采用吊链和软线吊装。

24、其它措施应严格按照《20kV及以下变电所设计规范》等规定执行。

7.2.4 消防安全对策措施

1、设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施,均应设置区别于环境的明显标注。

2、带电场所应设置灭火器,可选用磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器或二

氧化碳灭火器。

3、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

4、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

5、灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。

6、每个灭火器设置点配置的灭火器数量不得少于 2 具，不宜多于 5 具。

7、应急疏散标志应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方；在疏散走廊及其撞角处设置的应急疏散标志距离地面高度应在 1.0m 及以下的墙面或地上。灯光疏散标志的间距不应大于 20m，对于袋型走道，间距不应大于 10m；在走道转角处不应大于 1m。

8、消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置。标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。

9、建设项目在建成后应绘制厂区的应急疏散平面布置图。

10、建设单位应委托有资质的设计单位按照相关的标准规范设计项目的总平面布置，各装置之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范 2018》(GB50016-2014)和《水泥工厂设计规范》(GB50295-2016)的规定。

11、公司消防设计中应规范设置室外消火栓和室内消火栓，消防水管网系统应符合《建筑设计防火规范 2018》(GB50016-2014)的要求。

7.2.5 安全管理方面措施

7.2.5.1 安全管理组织机构和人员

本项目安全管理纳入宁夏上峰萌生建材有限公司管理，该公司设有安全管理机构，能够满足本项目安全生产需求。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《宁夏回族自治区安全生产条例》等的规定，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。建议本项目按照要求设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，安全管理人员应经有关单位培训，考核合格后上岗。

7.2.5.2 安全管理制度

1、为强化公司的安全管理,建立企业安全生产的自我约束机制,建议该公司根据《职业安全健康管理体系审核规范》的要求,在条件成熟时建立职业安全健康管理体系(OHSMS),建立健全符合该行业的安全生产责任制、各项安全管理制度及安全操作规程。切实加强对工艺操作的安全管理,确保工艺操作规程和安全操作规程的贯彻执行。实行全过程、全员参与和全方位的全面安全管理,削减和控制不安全因素与风险,提高项目经营管理水平,确保安全运营。

2、企业建立并落实全员安全生产责任制、并明确部门和人员安全职责,建立并实施安全生产标准化以及双重预防机制。

3、按照相关规定建立完善和发布健全的安全生产规章制度,至少包括以下内容:安全目标管理、安全生产责任制管理、法律法规标准规范管理、安全投入管理、文件和档案管理、风险评估和控制管理、安全教育培训管理、特种作业人员管理、设备设施安全管理、建设项目安全“三同时”管理、生产设备设施验收管理、生产设备设施报废管理、施工和检维修安全管理、危险物品及重大危险源管理、作业安全管理、相关方及外用工(单位)管理、职业健康管理、劳动防护用品(具)和保健品管理、安全检查及隐患治理、应急管理、事故管理、安全绩效评定管理等。

4、基于岗位生产特点中的特定风险的辨识,编制齐全、适用的岗位安全操作规程或作业指导书,并对相应的操作人员进行培训。包括调度员、磨工、维修工、包装工、打料工、微机工、电工、铲车司机、物检工、控制工、分析工、水泥发放员、巡检工、带式输送机、除尘器、定量给料机、提升机、选粉机、辊压机、分离器、循环风机、水泥磨、排风机、巡检仪等。

5、建立职工档案,并依法为从业人员缴纳工伤社会保险,发放个体劳动防护用品,以及加强安全设施等保障安全生产的安全其他投入。

7.2.5.3 安全生产检查监督

应开展各种类型的安全检查活动,如日常安全检查、专业安全检查、季节性安全检查、节前安全检查等,检查内容包括:

1、对各类人员的检查,如员工的安全意识、员工对安全知识的掌握程度与实际运用能力、员工对危险源的了解程度、个人防护用品的穿戴及正确使用情况。

2、定期检查安全装置是否设置、设置的型号、功能与要求是否一致,运行效果是否有效。

7.2.5.4 安全生产培训和教育

1、项目单位主要负责人和安全管理人員经有关单位培训，考核合格后上岗。

2、项目建设单位特种作业人员（电工、电焊工）必须经有培训资质的单位进行安全技术培训，考核合格取得相应资格证书，方可上岗作业。

项目建成后检修时有可能涉及有限空间作业，按照《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》的相关规定，有限空间作业活动的现场作业人员和监护人员，经过安全技术培训取得特种作业操作资格证书方可上岗作业。

3、项目单位应当对从业人员特别是涉及危险化学品使用储存岗位的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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

4、从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能和意识，增强事故预防和应急处理能力。

5、新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于24学时。在上岗前应当经过厂、车间（工段）、班组三级安全培训教育，三级安全教育时间不少于72学时。

厂级岗前安全培训内容应当包括：

- （1）本单位安全生产情况及安全生产基本知识；
- （2）本单位安全生产规章制度和劳动纪律；
- （3）从业人员安全生产权利和义务；
- （4）有关事故案例等。

车间（工段）级安全培训内容应当包括：

- （1）工作环境及危险因素；
- （2）所从事工种可能遭受的职业伤害和伤亡事故；
- （3）所从事工种的安全职责、操作技能及强制性标准；
- （4）自救互救、急救方法、疏散和现场紧急情况的处理；
- （5）安全设备设施、个人防护用品的使用和维护；
- （6）本车间安全生产状况及规章制度；
- （7）预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项；
- （8）有关事故案例；
- （9）其他需要培训的内容。

班组级岗前安全培训内容应当包括：

- (1) 岗位安全操作规程；
- (2) 岗位之间工作衔接配合的安全与职业卫生事项；
- (3) 有关事故案例；
- (4) 其他需要培训的内容。

从业人员在本公司内调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受车间和班组级安全培训。

项目单位实施新工艺、新技术或者使用新设备、新材料时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全教育。

7.2.5.5 事故应急救援

1、事故应急预案的编制

公司应根据《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》等有关法律、法规和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，科学合理确立本单位的应急预案体系，并注意与其他类别应急预案相衔接。应急预案按照针对情况的不同，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

(1) 综合应急预案

综合应急预案是生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。

(2) 专项应急预案

专项应急预案是生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项工作方案。

(3) 现场处置方案

现场处置方案是生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。现场处置方案重点规范事故风险描述、应急工作职责、应急处置措施和注意事项，应体现自救互救、信息报告和先期处置的特点。

2、事故应急预案的评审、备案、演练

应急预案的评审、备案及实施：(1) 应急预案编制完成后，应进行评审。内部评审由本单位主要负责人组织有关部门和人员进行。外部评审由上级主管部门或地方政府负责安全管理的部门组织审查。评审后，按规定报有关部门备案，并经生产经营单位主要负责人签署发布，向本单位从业人员公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关

应急救援队伍；（2）应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。应急预案的要点和程序应当张贴在应急地点和应急指挥场所，并设有明显的标志；（3）应当制定应急预案演练计划，根据事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练；（4）应急预案演练结束后，应急预案演练组织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，并对应急预案提出修订意见；（5）应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。应急救援物资应专人保管，并建立相应的制度保证其有效，在发生安全事故时能够发挥作用。应急救援器材的清单应作为救援预案的附件附在预案当中，并明确其存放地点和管理人员的联系方式。

3、应急预案体系的构成

应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

4、应急预案框架要求

按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的意见，应急预案应包括的内容见下表。

表 8.2.5.6-1 应急救援预案体系框架内容一览表

种类	编制内容	附件	备注
综合应急预案	总则，包括适用目的、响应分级。 应急组织机构及职责。 应急响应，包括信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急支援、响应终止。 后期处置。 应急保障，包括通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、其他保障。	生产经验单位概况、风险评估的结果、预案体系与衔接、应急物资装备的名录或清单、有关应急部门、机构或人员的联系方式、格式化文本、关键的路线、标识和图纸、有关协议或者备忘录	
专项应急预案	适用范围 应急组织机构及职责 响应启动 处置措施 应急保障		
现场处置方案	事故风险分析描述 应急工作职责		

种类	编制内容	附件	备注
	应急处置 注意事项		

5、事故应急救援器材

企业配备满足救援要求的应急救援器材，主要包括个人防护设备（全身安全带、防毒面具、隔热防护面罩、防毒呼吸器等）、消防器材、医疗救护器材（医用急救箱等）、应急照明灯、消防斧、消防锹、消防水带、警戒带等，另外建议企业增配二台多合一可燃有毒气体报警仪。

应急救援物资设有专人保管，建立使用状况档案，定期检查和维护，保证其处于良好状态。并建有相应的制度保证其有效，在发生突发安全事故时能够发挥作用。

7.2.5.6 有限空间作业安全对策措施

1、企业应当对本企业的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。

2、有限空间作业应实施许可作业制度，制定专门的作业票。实施有限空间作业前，应当对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并经本企业负责人批准。

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

4、企业实施有限空间作业前，应当将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

5、有限空间作业企业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测应符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

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

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

8、在有限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或

者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

9、有限空间作业还应当符合下列要求：（1）保持有限空间出入口畅通；（2）设置明显的安全警示标志和警示说明；（3）作业前清点作业人员和工器具；（4）作业人员与外部有可靠的通讯联络；（5）监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；（6）存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

10、机械通风时，应将通风管道伸延至密闭空间底部，以有效去除其密度大于空气密度的有害气体或蒸气，保持各处空气的流通。必要时，可在密闭空间的顶部放置吸风口。

11、进入密闭空间警戒：密闭空间的坑、井、洼、沟或人孔、管道出入口处，应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示灯；为防止无关人员进入密闭空间作业场所，提醒作业人员引起重视，应在密闭空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线和警戒标志。其设置应符合《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）中的有关规定。

12、密闭空间安全监护：密闭空间内作业应设有不少于 2 名监护人员。监护人员应熟悉作业区域的环境和工艺情况，有判断和处理异常情况的能力，熟练掌握相关急救知识和技能，需接受过相关专业培训；进入作业前，应通知附近人员和单位作业内容，建立隔离区，明确危险物质异常泄漏隔离措施，统一联系信号，准备好救护器材。监护人员会同作业人员检查安全措施，发现安全措施不落实或安全措施不完善时，应立即停止作业；险情重大的密闭空间内作业，应增加监护人员；监护人员应清点出入密闭空间作业人员的人数，在出入口处保持与作业人员的联系；当发现异常情况时，应立即采取合理的救护措施。

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

14、企业将有限空间作业发包给其他单位实施的，应当发包给具备国家规定资质或者安全生产条件的承包方，并与承包方签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产职责。存在多个承包方时，工贸企业应当对承包方的安全生产工作统一协调、管理。

7.2.5.7 安全投入对策措施

为保证本项目的安全生产条件，建设单位应投入一定的资金作为本项目的安全专项

资金，并由主要负责人予以保证。安全资金投入专门用于补充和改进企业或者项目安全生产条件，安全投入费用要严格按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2016]16号）执行。

7.2.5.8 劳动防护用品配备

1、针对本项目生产中存在的危险、有害因素，依据《劳动防护用品配备标准（试行）》和《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）的规定，按照要求为作业人员配备劳动防护用品。

2、个人防护装备应由单位集中保管，定期检查，并依据国家规定进行保养，保持良好和适用的状态。

3、对从业人员进行劳动防护用品的培训，确保其能够正确使用和维护劳动防护用品。

7.2.6 施工方面的对策措施

1、建设单位与施工单位应签定施工安全协议；建设工程的施工应当委托给有资质的施工单位（设备安装、电气安装、仪表安装）；施工单位应有施工方案（安全技术方案和事故预案）；监理单位应有资质，建设单位应对施工过程的安全进行有效监管。

2、在施工中要严格按照各种设计方案进行施工，严格控制工程质量，把防灾措施与工程设计及施工结合起来，同步进行，确保工程安全、正常建设和运营。

3、施工场所应符合施工现场的一般规定。施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

4、施工期用电应符合施工用电的一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

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

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

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

8、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，并定期进行体检。

12、从事焊割作业人员、接线电工要经过严格的专业培训，掌握一定的安全知识、安全技术和操作规程，经安全监督管理部门考试合格，取得特种作业人员操作资格证书（包括高处作业人员、有限空间作业人员、特种设备作业人员、现场安全员等）后方可上岗。

13、电焊工所使用的焊把必须绝缘，不破损，在使用气割和气焊时要注意氧气瓶及器具上不得沾上油脂、沥青类物质，避免与高压氧气接触发生燃烧。

14、保证氧气瓶、乙炔瓶离动火点的安全距离大于 10m 及氧气瓶与乙炔瓶之间的安全距离大于 5m。乙炔瓶应立放，禁止卧放使丙酮随气体带出发生爆炸；严禁铜、银、汞类物质与乙炔接触，以免发生爆炸。氧气瓶与乙炔瓶严禁曝晒；冬季乙炔管冻结时禁止用火烤或用氧气吹；乙炔瓶的易熔塞应朝对无人处。

15、施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计，不得偷工减料。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。施工单位必须按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定，对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，检验应当有书面记录和专人签字；未经检验或者检验不合格的，不得使用。施工单位对施工中出现质量问题的建设工程或者竣工验收不合格的建设工

程，应当负责返修。

16、工程监理单位应当依照法律、法规以及有关技术标准、建设工程监理规范、设计文件和建设工程承包合同，代表建设单位对施工质量实施监理，并对施工质量承担监理责任。

17、临时用电管理：

(1) 企业临时用电必须实行作业票许可制度，严格按照作业票进行作业。

(2) 建筑施工现场临时用电工程专用的电源中性点直接接地的 220/380V 三相四线制低压电力系统，必须符合下列规定：采用三级配电系统；采用 TN-S 接零保护系统；采用二级漏电保护系统。

(3) 施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50kW 及以上者，应编制用电组织设计。

(4) 安装、巡检、维修或拆除临时用电设备和线路，必须由电工完成，并应有专人监护。电工等级应同工程的难易程度和技术复杂性相适应。

(5) 各类用电人员应掌握安全用电基本知识和所用设备的性能，并应符合下列规定：
a. 使用电气设备前必须按规定穿戴和配备好相应的劳动防护用品，并应检查电气装置和保护设施，严禁设备带“缺陷”运转；
b. 保管和维护所用设备，发现问题及时报告解决；
c. 暂时停用设备的开关箱必须分断电源隔离开关，并应关门上锁；
d. 移动电气设备时，必须经电工切断电源并做妥善处理后进行。

(6) 施工现场临时用电必须建立安全技术档案。

(7) 施工或检修过程临时用电外电线路及电气设备防护、接地与防雷、配电线路、配电箱及开关箱、电动建筑机械和手持式电动工具等的配置和使用应遵守《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46-2005)。

7.2.7 项目试生产期间的对策措施及建议

- 1、项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。
- 2、建设项目安全设施的施工应当由取得相应工程施工资质的施工单位进行。
- 3、承建项目土建、设备安装工程的施工单位应具有相应的资质。
- 4、在该建设项目的工程建设和设备安装施工方面，一定要严格把关，竣工后严格检查和验收。
- 5、委托具备资质的单位进行建设项目安全设施设计，并组织设计人员编制建设项目安全设施设计专篇。
- 6、建设项目安全设施竣工后，建设单位应当对建设项目安全设施进行检验、检测。工程验收包括中间验收和竣工验收；中间验收应由施工单位会同建设单位、设计单位、质量监督部门共同进行；竣工验收应由建设单位组织施工、设计、管理、质量监督及有关单位联合进行。
- 7、建议结合企业安全生产标准化的要求，对项目安全管理体系及安全设施进行建设，在项目建成后开展安全生产标准化达标工作。

8、构筑物各施工工序完工后均应经过中间验收；隐蔽工程应经过中间验收后，方可进入下一工序。中间验收包括验槽、验筋、主体验收、安装验收、联动试车。中间验收时，应按规定的质量标准进行检验，并填写中间验收记录。

9、企业应当积极开展安全生产标准化工作，逐步提高企业的安全生产技术及管理水
平。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第八章安全评价结论

8.1 评价结果综述

1、通过对宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目涉及的危险有害因素分析得出，项目主要的危险有害因素有火灾、容器爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害、物体打击、窒息和坍塌等。这些危险、有害因素均可造成人身伤害和健康危害，应通过加强安全管理、落实岗位操作规程、提高安全意识、认真做好自保互保，采用切实有效的防护措施，来消除和降低各种危险、有害因素可能造成的安全隐患。

2、通过重大危险源辨识、分析和计算，本项目无危险化学品重大危险源。

3、本项目主要从选址及总平面布置、生产工艺及设备设施、电气、消防、安全管理及施工等方面进行安全预评价，各单元评价结果详见表 8.1-1。

表8.1-1各单元评价结果综述

序号	评价单元	评价方法	评价结果
1	选址及总平面布置	安全检查表法	共检查 44 项内容，42 项符合要求。本报告第七章对项目消防方面的对策措施进行了补充，供设计单位及建设单位参考。 本报告第七章对项目选址及总平面布置方面的对策措施进行了补充，供设计单位及建设单位参考。
2	生产工艺及辅助设备单元	预先危险性法	通过采用预先危险性分析法对项目生产工艺系统存在危险因素进行分析可知，在该生产工艺过程中，存在着机械伤害、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、火灾等危险有害因素。该单元发生机械伤害、触电伤害等危险有害因素，危险性等级为Ⅲ级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏；发生物体打击、车辆伤害、高处坠落、火灾等危险有害因素，危险等级均为Ⅱ级，危险程度为临界的。
3	电气	预先危险性法 事故树分析法	该单元发生电气火灾、雷击的危险等级为Ⅱ级，临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡；发生触电、电气灼伤的危险等级为Ⅲ级，危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，一旦发生要立即采取防范措施。 对触电事故进行分析，并提出了相应的安全对策措施。
4	消防	安全检查表法	采用安全检查表法对该单元进行了分析评价，共检查 21 项内容，8 项符合要求，13 项内容设计中未提及。本报告第七章对项目消防方面的对策措施进行了补充，供设计单位及建设单位参考。
5	安全管理	综合分析法	在安全管理单元中，通过分析管理风险，从安全管理机构设置和人员配备、安全生产责任制、安全生产管理制度、安全生产操作规程、管理能力、安全配合、安全投入、人员培训、安全监督、应急救援和事故管理等方面辨识了可能存在的管理缺陷和导致的后果，本评价报告第七章提出了相关的建议措施，建议设计单位、建设单位、生产企业在设计、建设及生产时予以采纳。该项目《可行性研究报告》中就项目建设单位安全管理体系建设的具体情况描述较少，建议建设单位参照本报告提出的相关内容进行完善。初设应完善本项目的设计，优化安全功能，以便使生产安全进。

序号	评价单元	评价方法	评价结果
6	施工单元	预先危险性法	该单元中可能发生车辆伤害、物体打击、机械伤害、火灾、的危险等级为II，是临界的；发生起重伤害、高处坠落、其他爆炸和触电的危险等级为III级，是危险的。

8.2 项目应重视的安全对策措施及建议

- 1、根据《建筑设计防火规范 2018》（GB50016-2014）、《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）等有关规定，设备、设施、建筑物等设计充分考虑当地的风压、地震基本烈度及场地地质等因素，对重要设备、建筑物、构筑物均按 8 度地震烈度设计。
- 2、主要设备装置应选用具有专业资质许可的单位设计、制造、安装，并按相应法律法规、标准规范的要求验收，验收合格后再投入正式运行。
- 3、消防设计图纸须经消防部门审核合格后，方可投入建设，并按合格按照批准的设计进行施工；建设工程投入使用之前，应进行消防验收，合格后方可投入使用。
- 4、企业安全管理人员应具有安全管理知识和技能。
- 5、根据生产系统的工艺流程和岗位特点，切实做好作业人员的技能培训和三级安全教育，做到熟练掌握、应知应会，合格后方能上岗。
- 6、生产工艺过程中要重视防止生产过程中的危险有害、不安全因素的伤害。
- 7、应制定完备的工艺设备安全操作规程和事故应急预案，特殊工种人员必须持证上岗。
- 8、建设项目投入生产（使用）前，建设单位应当向相应的建设项目安全许可实施部门申请建设项目安全设施竣工验收。
- 9、该项目从设计、施工、安装、试车到验收投产及管理各个环节，应针对本报告中提出的危险、有害因素及安全对策措施给予高度重视，并认真落实各项安全对策措施。

8.3 项目的受控程度

- 1、建设项目选址位于盐池县惠安堡镇萌城村宁夏上峰萌生建材有限公司水泥厂区内，项目选址符合当地规划要求，总平面布局设计合理。
- 2、建设项目拟选用的生产工艺及装置能够满足安全生产的要求。
- 3、该项目生产工艺、产品和设备均不属于国家明令淘汰的范围。建设项目总体技术、工艺、设备、设施安全可靠，符合国家有关法律、法规和标准、规范的要求。
- 4、建设项目供电、消防及给排水等公用辅助设施设计基本符合有关法律法规、标准规范的要求。
- 5、建设项目职工的劳动卫生安全，本报告已提出对应的防护措施。

8.4 项目安全预评价结论

通过对宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目进行安全预评价，宁夏安普安全技术咨询有限公司评价组认为本项目建设依据充分、选址合理、工艺技术、设备设施先进、可靠。宁夏上峰萌生建材有限公司应严格按照建设项目安全设施设计“三同时”的要求，应委托具备资质的设计单位和施工单位（设备安装单位）进行本项目的设计及建设施工，在设计中充分考虑本评价报告提出的安全对策措施及建议，在施工中必须认真按照设计文件和本评价报告中提出的安全对策措施组织施工，确保各项安全设施安装到位，并在试运行前和试运行期间对各项安全设施进行调试使之达到安全使用要求。在此前提下，宁夏安普安全技术咨询有限公司评价组认为：宁夏上峰萌生建材有限公司水泥粉磨站优化技改项目从安全生产角度总体符合国家有关法律、法规、规章和规范的要求，发生事故的风险能够控制在可接受的范围内，建设项目在安全方面是可行的。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021年12月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，操作使用一律无效。

附件

1. 安全评价委托书；
2. 企业营业执照；
3. 盐池县审批服务管理局企业投资项目备案通知证
4. 项目总平面布置图
5. 评审材料

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。