

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司
中业兴达公司景德镇分公司
大型智能粉料库主体建造与安装项目
安全预评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2024年3月29日

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司
中业兴达公司景德镇分公司
大型智能粉料库主体建造与安装项目
安全预评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

评价负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791—87379372

(安全评价机构公章)

2024 年 03 月 29 日

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司
中业兴达公司景德镇分公司
大型智能粉料库主体建造与安装项目
安全预评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年03月29日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
项目组成员	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	罗沙浪	S011035000110193001260	036829	
	王 波	S011035000110202001263	040122	
报告编制人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制 负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

参与人员

姓 名	专 业	签 字
李景龙	安全工程	

前 言

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司成立于 2005 年 06 月 01 日，注册地位于江西省南昌市南昌高新技术产业开发区艾溪湖北路 66 号（F1 层西侧及 F5 层西侧），法定代表人为刘国辉。国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司属于国家电投集团江西电力有限公司下属单位，应国家电投集团公司实施的发电企业“主辅分离、运检分开”改革而生，为集团公司三级单位，是江西公司的全资子公司。主营业务为粉煤灰加工与营销、建筑工程施工与管理、脱硫石粉产销、物业管理与保安服务、光伏发电等。经过多年的发展，江西中业兴达从单纯为发电主业提供后勤服务，逐步成长为以市场为导向、面向社会的外向型综合产业公司。

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司中业兴达公司景德镇分公司创建于 2011 年 5 月，是中业兴达电力上下游发展综合产业中，以脱硫石粉产销为先导、粉煤灰销售为核心的主营业务板块之一。公司承接了景德镇电厂 2×660MW 发电机组粉煤灰销售、炉渣销售、灰库设备检修和脱硫石粉生产、储备、供应业务。本项目位于景德镇市昌江区鲇鱼山镇义城村南侧，景德镇电厂内，主要建设内容为国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司中业兴达公司景德镇分公司扩建粉煤灰转储库。

本项目主要涉及储存的物料为粉煤灰，其他原辅料主要为水、电等能源消耗。根据企业提供的粉煤灰鉴定报告，本项目的储存的物料粉煤灰等不属于危险化学品，不涉及爆炸性粉尘。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程项目的安全设施与

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司的委托。江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目的安全预评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，到建设单位收集有关资料，对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007的要求，编制本评价报告。

在评价过程中得到了项目有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 部门规章及规范性文件	5
1.2.3 国家及行业标准	8
1.2.4 有关技术文件和资料	10
1.3 评价原则	11
1.4 评价范围	11
1.5 评价程序	12
2 建设项目概况	15
2.1 项目基本概况	15
2.2 企业简介及建设项目由来	15
2.3 建设项目选址概况	18
2.3.1 地理位置及周边环境	18
2.3.2 厂址概况	20
2.4 项目涉及的总平面布置和主要原辅材料	22
2.4.1 总平面布置	22
2.4.2 原辅材料	24
2.4.3 产品规模	24
2.4.4 运输	24
2.5 工艺流程	25
2.6 主要设备选择	30
2.7 自控技术方案	31
2.8 公用工程及辅助设施	31
2.8.1 供配电	31
2.8.2 给排水	34
2.8.3 空压	36
2.8.4 消防系统	36
2.8.5 三废处理	37
2.9 安全生产管理	39
2.9.1 安全管理	39
2.9.2 安全投入	39

2.10 主要技术经济指标	40
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	41
3.1 物质固有的危险特性	41
3.1.1 主要危险、有害物质	41
3.1.2 重点监管的危险化学品、危险工艺	42
3.2 危险、有害因素分析	42
3.2.1 辨识依据及产生原因	43
3.2.2 工艺过程中的危险因素辨识及分析	45
3.2.3 工艺过程中有害因素的辨识及分析	53
3.2.4 自然环境的影响因素	55
3.3 危险、有害因素汇总	62
3.4 重大危险源辨识	62
3.5 事故案例分析	62
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	66
4.1 评价单元的确定	66
4.1.1 评价单元划分原则	66
4.1.2 评价单元划分	66
4.2 评价方法选择及评价方法简介	67
4.2.1 评价方法选择说明	67
4.2.2 评价方法简介	67
5 定性定量分析评价	69
5.1 安全条件分析	69
5.1.1 产业规划	69
5.1.2 选址分析评价	69
5.1.3 外部环境评价	73
5.2 安全生产条件分析	74
5.2.1 平面布置	75
5.2.2 建构筑物	77
5.3 预先危险性分析评价（PHA）	78
5.3.1 粉煤灰库及配套装置单元	78
5.3.2 控制系统单元	83
6 建设项目安全生产、安全条件的分析结果	85
6.1 建设项目安全条件分析	85
6.1.1 产业政策和政府规划符合性分析	85

6.1.2	建设项目与当地政府区域规划符合性分析	85
6.1.3	建设项目选址符合性分析	85
6.1.4	建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离	86
6.1.5	建设项目所在地自然条件的影响分析评价	86
6.1.6	建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响	88
6.1.7	周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响	88
6.2	建设项目安全生产条件的分析	89
6.2.1	总平面布置及建（构）筑物评价	89
6.2.2	工艺技术及生产装置的安全可靠性评价	90
6.2.3	公用工程、辅助设施配套性评价	91
6.2.4	安全生产条件评价小结	93
7	安全对策措施	94
7.1	安全对策措施建议的依据、原则	94
7.2	安全对策措施建议	95
7.2.1	本项目可研中已采取的安全对策措施	95
7.2.2	建议完善的安全对策措施	97
7.2.3	施工过程	110
7.2.4	安全管理对策措施建议	114
8	安全评价结论	119
8.1	主要危险、有害因素辨识结果简述	119
8.2	主要单元评价结果	120
8.3	安全评价结论	121
9	附件	122

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司

中业兴达公司景德镇分公司

大型智能粉料库主体建造与安装项目

安全预评价报告

1 编制说明

1.1 评价目的

本项目安全预评价的目的主要有：

1、为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证本项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，本项目需进行项目安全预评价。

2、分析项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对本项目生产过程中潜在危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级并预测危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，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。

4、为安全生产监督管理部门对建设项目进行安全审批提供依据。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国安全生产法》主席令 [2021] 第 88 号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，2021 年 9 月 1 日起实施；

2、《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

3、《中华人民共和国环境保护法》1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订；

4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中华人民共和国主席令第 58 号，2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订；

5、《中华人民共和国消防法》主席令 [2008] 第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改；

6、《中华人民共和国职业病防治法》主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019 年修改；

7、《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014

年 1 月 1 日起实施；

8、《中华人民共和国防洪法》国家主席令[1997]第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正；

9、《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令[2007]第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行；

10、《中华人民共和国大气污染防治法》1987 年 9 月 5 日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过；根据 2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正；

11、《中华人民共和国清洁生产促进法》2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议修正；

12、《中华人民共和国循环经济促进法》2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正；

13、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订；

14、《电力监管条例》2005 年 2 月 15 日中华人民共和国国务院令 432 号；

15、《电力安全事故应急处置和调查处理条例》2011 年 7 月 7 日中华人民共和国国务院令 599 号；

16、《工伤保险条例》国务院令 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行；

- 17、《劳动保障监察条例》国务院令 第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行；
- 18、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令 第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行；
- 19、《公路安全保护条例》国务院令 第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行；
- 20、《关于特大安全事故行政责任追究的规定》国务院令 第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）；
- 21、《女职工劳动保护特别规定》国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行；
- 22、《特种设备安全监察条例》国务院令 第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行；
- 23、《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第 708 号）
- 24、《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 703 号，2018 年修订)
- 25、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 第 588 号，2011 年 1 月 8 日修订）
- 26、《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）
- 27、《江西省安全生产条例》2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施；2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订通过，2023 年 9 月 1 日起施行
- 28、《江西省消防条例》江西省人大常委会公告第 57 号，2020 年 11

月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正；

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

30、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省人民政府令第 238 号，2018 年 9 月 28 日省人民政府第 11 次常务会议审议通过，自 2018 年 12 月 1 日起施行；

31、其他

1.2.2 部门规章及规范性文件

1、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号；

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

3、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局令第 36 号，77 号令修改；

4、《用人单位职业健康监护监督管理办法》安监总局 49 号令；

5、《工作场所职业卫生监督管理规定》卫生健康委员会令第 5 号；

6、《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》国发[2005]22 号文；

7、《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》国发[2007]15 号；

8、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》安监总局令第 30 号，63 号令修改；

9、《全国人民代表大会常务委员会关于修改中华人民共和国节约能源

法》等六部法律的决定》第三次修正；

10、《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安监总局令 80 号；

11、《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令 2016 年第 88 号；根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正；

12、《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安监总局令 89 号；

13、《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局[2006]3 号令，2015 年总局令第 80 号修正）

14、《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修改）（应急管理部等十部委公告〔2022〕第 8 号）

15、《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）公安部 2017 年 5 月 17 日；

16、《高毒物品目录》卫生部卫法监发[2003]第 142 号；

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

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

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

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

- 21、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》安监总管三〔2011〕142 号；
- 22、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三[2009]116 号；
- 23、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三[2013]3 号；
- 24、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136 号；
- 25、《产业结构调整指导目录（2024 年）》发展和改革委员会令第 7 号；
- 26、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局[2011]第 140 号令）
- 27、《防止电力建设工程施工安全事故三十项重点要求》（国能发安全〔2022〕55 号）
- 28、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录 2010 年本》）中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号；
- 29、《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》安监总厅科技〔2015〕43 号；
- 30、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年）第一批的通知》安监总科技〔2015〕75 号；
- 31、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号；
- 32、《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令第 52

号；

33、《列入第三类监控化学品的新增品清单》原国家石油和化学工业局令第 1 号；

34、《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》2018 年 6 月 20 日工业和信息化部第 3 次部务会议审议通过；

35、《关于修改《消防监督检查规定》的决定》公安部令第 120 号；

36、《特种设备目录》（国家质检总局公告[2014]第 114 号）

37、《特种设备质量监督与安全监察规定》国家质监总局令[2000]第 13 号；

38、《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》国家局令[2010]第 30 号；

39、《工贸企业重大安全隐患判定标准》应急管理部令第 10 号

40、《工贸企业有限空间作业安全规定》应急管理部令第 13 号

40、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》赣府发〔2010〕32 号；

41、《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》江西省安全生产委员会办公室、赣安办字〔2016〕55 号；

42、其他。

1.2.3 国家及行业标准

1、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；

2、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；

3、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014；

- 4、《建筑防火通用规范》GB55037-2022;
- 5、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- 6、《建筑抗震设计规范》（2016 版）GB50011-2010;
- 7、《防止静电事故通用导则》GB12158-2006;
- 8、《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- 9、《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011;
- 10、《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011;
- 11、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008;
- 12、《低压配电设计规范》GB50054-2011;
- 13、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- 14、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13816-2022;
- 15、《职业卫生名词术语》GBZ/T224-2010;
- 16、《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010;
- 17、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008;
- 18、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019;
- 19、《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007; ;
- 20、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013;
- 21、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986;
- 22、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020;
- 23、《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016;
- 24、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008;

- 25、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;
- 26、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;
- 27、《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008;
- 28、《工业管道的基本识别色和识别符号和安全标识》GB7321-2003;
- 29、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T8196-2018;
- 30、《缺氧危险作业安全规程》GB8958-2006;
- 31、《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》GB4053.1-2009;
- 32、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009;
- 33、《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;
- 34、《压力容器 第1部分：通用要求》GB/T150.1-2011;
- 35、《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801.1~6-2020;
- 36、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 37、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 38、《安全评价通则》AQ8001-2007;
- 39、《安全预评价导则》AQ8002-2007;
- 40、《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》TSGN0001-2017;
- 41、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019;
- 42、《大中型火力发电厂设计规范》GB50660-2011;
- 43、《火力发电厂除灰设计技术规程》DL/T5142-2012;
- 44、其它相关的国家和行业的标准、规定。

1.2.4 有关技术文件和资料

- 1、项目可行性研究报告；
- 2、企业营业执照；
- 3、土地证明材料；
- 4、总平面布置图；
- 5、企业提供的其它资料。

1.3 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对本项目进行评价，遵循下列原则：

- 1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。
- 3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。
- 4、诚信、负责，为企业服务。

1.4 评价范围

根据前期准备情况，确定了国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目安全预评价的评价对象和评价范围。

本项目的评价对象为国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司《可研报告》内所指定的扩建 1 座 25000 立方米的钢板仓粉煤灰库及灰库相关输灰卸灰设备的生产规模、储存方案、工艺路线等。

评价范围主要包括国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司扩建

1 座 25000 立方米的钢板仓粉煤灰库及灰库相关输灰卸灰设备选址、周边环境、储存装置、控制系统、公辅工程（供电、供水、消防等）等。

该项目依托的公用工程及安全管理不在评价范围内，只描述其满足性，凡涉及本项目的环保、职业卫生、厂外运输等方面，应执行国家有关法规和标准，不包括在本次评价范围内。

本评价针对评价范围内的项目选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

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

1.5 评价程序

安全预评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

本项目安全评价工作大体的程序如下：

安全预评价报告工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价

方法；第二阶段为实施评价阶段，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。

具体过程见图 1.5-1：

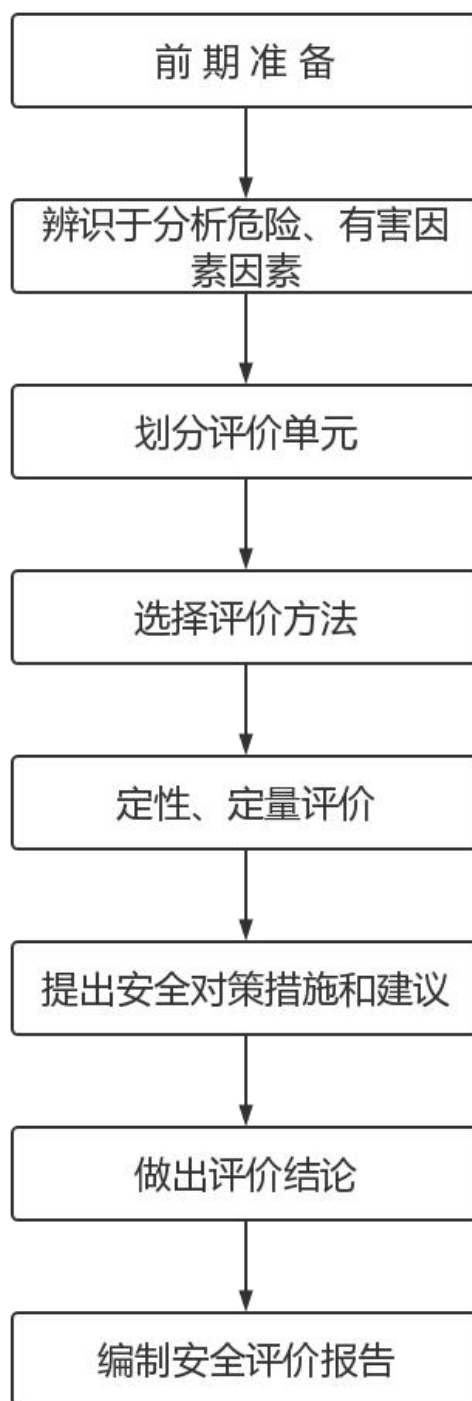


图 1.5-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目

项目地址：景德镇市昌江区鲇鱼山镇义城村南侧景德镇发电厂内

项目规模：25000m³的钢板仓粉煤灰库 1 座（高 35m，直径 30m）

项目性质：扩建项目

项目占地面积：1400m²

法定代表人：刘国辉

2.2 企业简介及建设项目由来

1、企业简介

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司（以下简称“中业兴达”）于 2005 年 6 月注册成立，应国家电投集团公司实施的发电企业“主辅分离、运检分开”改革而生，为集团公司三级单位，是江西公司的全资子公司。主营业务为粉煤灰加工与营销、建筑工程施工与管理、脱硫石粉产销、物业管理与保安服务、光伏发电等。经过多年的发展，江西中业兴达从单纯为发电主业提供后勤服务，逐步成长为以市场为导向、面向社会的外向型综合产业公司。

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司中业兴达公司景德镇分公司创建于 2011 年 5 月，是中业兴达电力上下游发展综合产业中，以脱硫石粉产销为先导、粉煤灰销售为核心的主营业务板块之一。中业兴达公司景德镇分公司承接了景德镇电厂 2×660MW 发电机组粉煤灰销售、炉渣销售、灰库设备检修和脱硫石粉生产、储备、供应业务。

2、项目简介

本项目拟建厂址位于景德镇发电厂内，利用电厂内现有启动锅炉房与原建设的灰库之间的原粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400 平方米，长 40 米、宽 35 米）作为储灰罐建设项目用地，方便景德镇发电厂粉煤灰材料的运输。

1) 项目建设的背景

在当前经济和社会发展中，能源短缺、资源枯竭、环境恶化已成为世界各国面临的深刻矛盾。我国是一个发展中国家，自然资源人均占有量远远低于世界平均水平，人均能源消耗量每年只有 0.91 吨标煤，不足世界水平的 1/2，人均耕地只有 1.3 亩，不足世界人均水平的 1/3，而耕地面积年平均净减量却是世界年平均净减量的一倍。因此，把节约资源作为基本国策，发展循环经济，大力开展资源综合利用，保护生态环境，是加快建设资源节约型、环境友好型社会的重要途径和迫切任务。

我国是一个以煤为主要能源的国家，特别是电力工业，更是以燃煤为主，大约 70% 用煤作能源。随着电力工业的快速发展，燃煤机组的不断增长，电厂规模的不断扩大，导致了粉煤灰排放量的急剧增长。粉煤灰的排放量增加，不仅占用大量土地，而且污染环境。根据国家统计局数据，2021 年全国全口径火电发电量 5.77 万亿千瓦时，推算全年灰渣排放量达 3.5 亿吨。贮灰占地面积可达数十万亩，每年排水消耗水也有数亿吨。另根据早期资料，一些电厂的大型灰场建设费用不菲，投资较大。因此，对于我们这个水资源缺乏，可耕地人均占有率很低的国家来说，如何做好灰渣的利用和处置是十分重要的事问题。

景德镇电厂 2×660MW 级机组每年产生的粉煤灰约为 50 万吨，单日出

灰量根据电厂机组运行及燃煤变化在 500-2000 吨，目前，电厂内仅有 6000 吨库容的灰库，无法满足淡季转储，实现完全干灰销售出厂的要求。因此本项目根据景德镇电厂产灰量及厂区内用地情况，通过合理的经济分析判断后，决定拟建设 25000 立方米粉煤灰库配合电厂原有 6000 吨库容用以缓解淡季压力，同时调控市场供给量以维持单价稳定。

本项目的实施，必将进一步深入推进电厂粉煤灰工业固废治理，推动解决固体废物管理与工业绿色高质量发展需求不匹配、不协调的突出矛盾，实现电厂的完全“零排放”，避免调湿灰的出现，有效促进电厂的绿色生产发展。

2) 符合国家及地方相关产业政策

粉煤灰是火电厂燃煤燃烧产生的废弃物，也是有用的二次资源，合理的综合利用就可以变废为宝。根据国家发改委部委 2013 年 1 月颁发的《粉煤灰综合利用管理办法》确定的粉煤灰综合利用，坚持“以用为主”的指导思想，实行“因地制宜、多种途径、各方协作、鼓励用灰”和“谁排放、谁治理、谁利用、谁受益”的原则。中业兴达公司作为国电投集团江西公司系统内唯一的综合产业平台和江西区域内的粉煤灰龙头企业，将通过其专业化的管理和营销水平，保障电厂粉煤灰零排放，并最大程度提高附加值。粉煤灰的综合利用，不但大幅减少了贮灰场建设的资金投入，降低了粉煤灰对环境的影响；还可为系统内和社会增加就业岗位，并能为电厂取得可观的经济效益，符合国家产业政策。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》内容，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“三十八、环境保护与资源节约综合利用，15、“三废”综合利用及治理工程”，符合国家产业政策。

综上所述，本项目符合产业政策要求。

3、项目组成

本项目的组成见表 2.2-1:

表 2.2-1 项目组成及项目内容

类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	粉煤灰库	1 座 25000m ³ 的钢板仓粉煤灰库，设计高度 35m，直径 30m	扩建
储运工程	灰库	占地面积 530.15m ² ，设有 3 座灰库，库容共 6000 吨用于飞灰暂存	依托电厂
辅助工程	控制室	/	扩建
	运输	运输车辆依托厂区现有车辆	依托电厂
公用工程	供水系统	用水为厂区原有给水管网提供	依托电厂
	排水系统	雨污分流，设备冲洗用水收集至电厂灰库区的污水坑经沉淀后回用于厂区降尘和绿化，不外排	依托电厂
	供电系统	本项目用电由厂区原有供电电网提供。项目年用电量为 20 万 kwh。	依托电厂
	废气	1、粉煤灰库入料及输送颗粒物经袋式除尘器处理后经仓顶 35m 高排气筒（1#）外排； 2、粉煤灰库卸料及输送颗粒物经袋式除尘器处理后无组织排放	扩建
	废水	不新增生活污水，设备冲洗用水收集至电厂灰库区的污水坑经沉淀后回用于厂区降尘和设备冲洗，不外排	依托电厂
	噪声治理	生产设备、风机选用低噪声设备，利用减震基础和钢板隔声	扩建
	固体废物	废除尘滤袋收集后外售	依托电厂

2.3 建设项目选址概况

2.3.1 地理位置及周边环境

1、地理位置

国家电投集团江西电力有限公司景德镇发电厂两台 660MW 机组位于景德镇昌江区鱼山镇义城村西南面，距离东北面的景德镇市约 15km，济广高速公路和 G206 国道(威汕线)由厂址西面穿过，分别与厂址相距 6km、3km，距离北面的昌江和皖赣线铁路约为 1km。

本项目拟建地址位于景德镇发电厂内，电厂启动锅炉房与原建设的灰

库之间的原粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400 平方米，长 40 米、宽 35 米）作为储灰罐建设项目用地，此区域地下无电缆及重要管线，满足建库用地所需。

景德镇电厂厂址大部分属低山丘陵地形，西面及南面为高山，间夹山间沟地及水塘；东面、北面地势较低，地形起伏高差大，破碎不完整，连续性差。厂址地段昌江百年一遇最高洪水位为 30.72m，厂区场地经整平后标高最低为 35.04m，不受百年一遇洪水的威胁。

2、厂址周边环境

本项目位于景德镇电厂内，经现场勘查，景德镇电厂位于昌江区鱼山镇，周边情况较为简单，东面为农田、山林、存在有义城小区、景波社区、景航学校；南面为山林空地，存在有余家门村、枫树坪村、徐湾村、鱼山镇徐湾小学、阮家湾村；西面为山林空地、G206 国道，存在有塘坝上村、六家畈村、新桥村以及张家岭村；北面为山林空地、昌江、义城小区。

企业周边环境见表 2.3-1。

表 2.3-1 企业周边环境情况一览表

方位	名称	与本项目厂界距离 (m)	备注
东面	义城小区	860	与本项目拟建用地边界间距
	景波社区	1800	
	景航学校	2280	
南面	余家门村	2360	
	枫树坪村	2620	
	徐湾村	2980	
	鱼山镇徐湾小学	2870	
	阮家湾村	3050	
西面	塘坝上村	2300	

	六家畈村	2400	
	新桥村	2680	
	张家岭村	2750	
	G206 国道	2630	
北面	义城小区	640	
	昌江	860	

2.3.2 厂址概况

1、地形地貌

本项目厂址位于扬子准地台（一级）江南台隆（二级）九岭—高台山台拱（三期）的东段，四级构造区为高台山穹断束区。南临萍乡—乐平台陷，北临都昌—修水台陷，褶皱构造在双桥山群地层中甚为发育，紧密线型背向斜构造交替展现。新构造运动以来，该地区同全省一样，以上升为背景的断块差异运动，陆壳基底间歇性抬升，以剥蚀为主，新生断裂很少，此时构造运动的强度越来越弱，并趋于稳定，厂址区域范围内无活动断裂通过。

厂址范围内地下伏无可溶岩，不存在岩洞和土洞；所处地段为低山陵区，无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质作用。

厂址地下水类型主要以基岩 4 裂隙水为主，埋藏较深，水量一般，低洼水田区和低矮岗地区地下水以第四系孔隙潜水为主，埋藏较深且水量较丰富，与昌江水位有水力联系。厂址地下水对混泥土具弱腐蚀性，对钢筋混泥土结构中钢精无腐蚀性，对刚结构具弱腐蚀性。

厂址区域未发现具有不可开采价值的矿床和文物，地面亦无文物、遗址、遗迹和化石群。厂址附近无大型厂矿企业及军用设施。

2、气象条件

厂址位于景德镇市昌江区南部的鱼山镇，景德镇市属亚热带季风性气候，热量丰富，余量充沛，气候温和，四季分明，无霜期长。暮冬早春受西伯利亚冷高压影响，多偏北风，天气寒冷；春夏之交南北冷暖气流交流，梅雨绵绵；盛夏多为副热带高压控制，多偏南风，天气炎热；夏秋之际受单一热带海洋气团控制，天晴少雨。形成冬冷春寒，夏热秋旱，春秋短而冬夏长的气候特征，河谷平原尤其显著。厂址位于景德镇市区南面约 15km，其间没有高山阻隔，气候条件基本相同。统计气象特征值如下：

极端最高气温：41.8℃

极端最低气温：-10.9℃

年平均气温：17.3℃

最低大气压力：98.13kpa

最高大气压力：103.61kpa

年均降水量：1769.2mm

年最小降水量：1126.4mm（1979 年）

日最大降水量：228.5mm

年平均相对湿度：78%

最小相对湿度：8/%

年平均雷暴日数：54.6d

全年主导风向：NNE

年平均风速：1.9m/s

最大风速：19.0m/s

历史最高洪水位：30.72m（百年一遇）。

3、水文情况

厂址取水口洪水位：

P=1%的最高洪水位 31.35m，

P=0.1%的最高洪水位 34.01m。

厂址处洪水位：

P=1%的最高洪水位 30.72m，

P=0.1%的最高洪水位 33.38m。

厂址取水口枯水位：

P=97%的最低枯水位 18.07m，

P=99%的最低枯水位 17.30m。

厂址取水口枯水流量：

P=97%的最小枯水流量 1.63m³/s，

P=99%的最小枯水流量 1.15m³/s。

4、地震情况

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规定》等有关规定，企业所在地地震动峰加速度 0.05g，抗震设防裂度小于 6 度，建构筑物按 6 度设防。

2.4 项目涉及的总平面布置和主要原辅材料

2.4.1 总平面布置

1、平面布置

本项目拟建于景德镇发电厂内中部偏西南的区域，利用厂区内启动锅炉房与现有灰库之间的粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400m²，长 40m、宽 35m）作为储灰罐建设项目用地。本项目用地东侧为电厂现有启动锅炉房，南侧为电厂现有 2 个储煤堆场，西侧为现有 3 个电厂灰库，北侧为电

厂现有烟气脱硫石膏车间及相关设备设施。

本项目灰库设计为 1 座 25000m³ 的钢板仓圆型粉煤灰库，在灰库的西南侧拟设一个控制室，具体详见总平面布置图。

2、主要建（构）筑物

本项目主要建构筑物见表 2.4-1。

表 2.4-1 建构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑容 积 (m ³)	高度/ 层数	火灾危 险类别	耐火 等级	结构 形式	备注
1	粉煤灰库	706.86	25000	35m	戊	二	钢板	灰库
2	控制室	24	24	1	丙	二	砖混	

3、各建筑物之间的距离

表 2.4-2 涉及各建（构）筑物距离一览表

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物	拟设距离	备注
1	粉煤灰库（戊类）	东	启动锅炉房（丁类）	38m	
2		南	#2 煤场（丙类）	21.5m	
3		西	控制室（丙类）	0.6m	
4			原有灰库（戊类）	3.6m	
5		北	烟气脱硫石膏车间（丙类）	16m	
6	控制室（丙类）	东	粉煤灰库（戊类）	0.6m	
7		南	#2 煤场（丙类）	23.8m	
8		西	原有灰库（戊类）	2.4m	
9		北	烟气脱硫石膏车间（丙类）	37.7m	

4、竖向布置

本项目建设场地地势平坦，建构筑物布置在同一标高，室内外高差 0.2 0 米。灰库四周设置排水明沟及散水，厂区沿围墙及道路边设主排水沟，集中排入下雨水排水沟，可保证厂区不受外部洪水威胁。

2.4.2 原辅材料

本项目仅为粉煤灰储存项目，不进行粉煤灰生产。粉煤灰是从煤燃烧后的烟气中收捕下来的细灰，粉煤灰是燃煤电厂排出的主要固体废物。我国火电厂粉煤灰的主要氧化物组成为： SiO_2 、 Al_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 TiO_2 等。属于第 I 类一般固废。本项目粉煤灰全部为国家电投集团江西电力有限公司景德镇发电厂现有的两台锅炉生产过程中产生的粉煤灰，根据粉煤灰检测报告，理化指标如下：细度（45 μg 方孔筛筛余）：16.5%，需水量比：100%，含水量：0.2%，烧失量：2.0%，硫酸盐三氧化硫（ SO_3 ）质量分数：0.4%，游离氧化钙（f-CaO）质量分数：0.0%。

主要原、辅材料及能源消耗见表 2.5-3。

表 2-4-3 主要原、辅助材料及能源消耗

类别	序号	名称	转运量/用量	备注
原辅材料	1	粉煤灰	5 万 t/a	来自电厂
能源	2	电	20 万 kW·h	依托电厂
	3	自来水	594m ³ /a	依托电厂

2.4.3 产品规模

本项目仅为粉煤灰储存项目，不进行粉煤灰生产。项目建设 1 座 2500 0m³ 的钢板仓粉煤灰库，建设后新增粉煤灰年转储量 5 万吨，具体情况如下。

表 2-4-4 产品方案一览表

种类	工程名称	年转储量（万 t）	执行标准
粉煤灰	粉煤灰库	5	《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T1596-2017）

2.4.4 运输

本项目粉煤灰的储存采用储灰库，场内运输的方式采用螺旋输送密闭的系统，以减少粉煤灰粉尘的污染。场外运输粉煤灰采散装罐车，密闭的

运输方式。

1、货运量及运输方式

本项目实施后总的转储运出粉煤灰 5 万吨。粉煤灰的运输采用专业的散装罐车，本项目运出货物都为中短途运输。

2、厂内、外交通

本项目为扩建项目，以景德镇发电厂为依托，电厂主场区的道路作为共用。厂区内道路系统根据工艺需求利用现有场地合理布置，将产品出厂分流，以便交通通畅。

本项目粉煤灰原材料的储存采用储灰库，场内运输的方式采用螺旋输送密闭的系统，以减少粉煤灰粉尘的污染。场外运输粉煤灰采用散装罐车，密闭的运输方式。

2.5 工艺流程

本项目工艺流程简介：

1、钢板仓

大型钢板仓属于大型薄壁容器，高径比一般在 1：1 左右。仓体为圆柱形，仓顶为球缺形的圆形仓。仓壁采用钢板焊接、搭接焊而成；其球缺状仓顶半圆体，是通过定型钢材的结构设计，形成了独特结构建筑，其合理的建筑结构使其圆顶具有可靠的承载能力。该结构相当于盖楼房时的框架结构，具有更强的抗震性、仓体抗变形力、和仓体承载力。钢构件制作完毕进行表面抛丸除锈处理，除锈质量等级应达到国标（GB/T8923）中 Sa2.5 级标准，经除锈处理后应喷涂二底二面油漆，油漆漆膜总厚度对于室内构件不小于 125 μm ，对于室外构件不小于 150 μm 。在使用过程中，应定期进行油漆维护。物料在大型钢板仓壁严密的隔离中，基本属于密闭封存。

该仓顶部为承重圆顶，每个仓设置有脉冲振动收尘器，主要收集物料入仓时产生的粉尘。

2、卸灰方式

本项目钢板库选择多点多廊道出料方式。

1) 卸空率

多点下料钢板库把库内分成若干个卸料区，每个卸料区即是一个下料点，每个下料口面积为 1 平方米，每个卸料区是由填料填充而成，斜面角度不小 17° ，有的地方可达到 35° ，卸料最远位置（即库壁）到下料口只有单点卸料的一半，使整个库内没有死料区，卸空率可达到 90%以上。

2) 出料稳定性

多点下料钢板库库底采用的手动螺旋闸门、气动开关阀、电动流量调节阀及出料涌管，配合电气自动化可对出料量进行调节控制，重力与气力接合的出料方式，受罗茨风机风量、风压及库内料位影响较小，可稳定调节控制出料，不会发生压提升机事故，并且在提升机发生故障可迅速关闭气动开关阀进行止料，达到提升机、气动开关阀、气化罗茨风机连锁。

3) 均化效果

多点下料钢板库是把 1 个大库分成若干个卸料区，每个卸料区设 1 个卸料点，通过电气自动化控制可多个下料点同时下料并可相互转换，加上气化系统实现均化功能，均化效果优于单点下料，更比传统混凝土的开式槽均化效果好。

4) 地下水位要求

多点下料钢板库库底板上 ± 0.000 处，库内物料接触不到地下水，只要对廊道进行防水处理即可，并廊道内即使进水也不会和物料接触，对地下

水位没有要求。

3、输灰系统

电厂现有的电除尘器每个灰斗下，分别安装 1 台仓泵作为气力输送设备。仓泵分组运行，设定排放周期及整定运行时间（或以高料位信号），定期将灰排入输灰管道。整个气力输送系统采取连续运行方式。

为了便于综合利用，本工程采用粗细分排，同时按照经济可靠、就近输送的原则，各排灰点来的灰管进入灰库方式如下：输灰管道共 10 根，1 炉 2 炉各半。其中一电场和二电场共 6 根 DN273 的输灰管道，进扩建灰库暂存，出灰时采用提升机和斜槽，输回原有灰库的原灰库和粗灰库；剩余后电场和 SCR 共 4 根输灰管道直接进原有灰库，不进扩建灰库；飞灰输送到灰库贮存，浮灰经布置在灰库顶的布袋除尘器分离，落入灰库贮存，清洁的气体排空。

本项目改造从厂内原有灰库库顶管路设置气动阀将电厂内输灰管延伸至钢灰仓，输送距离增加约 27 米。

4、灰库设计

灰库为 25000 立方米钢板仓粉煤灰灰库。设计高度 35 米，直径 30 米，库体为圆柱形，钢板仓体主要由库顶、库体及库底三部分组成。

库顶采用空间网架结构，该结构具有跨度大、抗震性能好、施工周期短等优点。库体采用钢板对接焊接，横纵向加筋技术，库底采用混凝土环梁及筏板基础，能很好增强基础下方岩土的地耐力以达到库体的承载要求。

钢板库库顶进料拟采用输灰管进料，经气动阀，通过电厂内输灰管路送至扩建粉煤灰钢板库内。在钢板库底部设置几个卸料口，在卸料口设置充气箱，充气箱通过供气支管道与库外主供气管道连接，在库外均设置有

电磁阀，用于控制该卸料单元充气箱供气的通断，当某个卸料区的电磁阀打开时，该区域充气箱处于供气状态，充分均化区域物料，使物料呈流态化状态进入卸料口，通过库底卸料器进入廊道内的出料管道，通过出料管道输送至出库提升机，通过空气斜槽，输回原有灰库的原灰库（空气斜槽落灰接口位于原灰库的库顶北侧），然后使用原有设备卸料，完成钢板库粉煤灰的出料。钢板库设有料位计装置，对库内物料高度进行监测。钢板库收尘器设在钢板库库顶平台上，提升机收尘器设在进料口，可以保证整个流程中排放气体的环保达标。出料系统主要由库内气化系统、库底卸料系统、提升机等部分组成。库底卸料系统采用多廊道多点下料方式，卸空率达到 95%以上。

5、提升机系统

采用 TDG 型钢丝胶带提升机，胶带抗撕裂能力强、韧性好、强度大、提升高度高，壳体选用双壳体；采用挖料方式将物料提升至出料口。

提升机系统示意图如下：

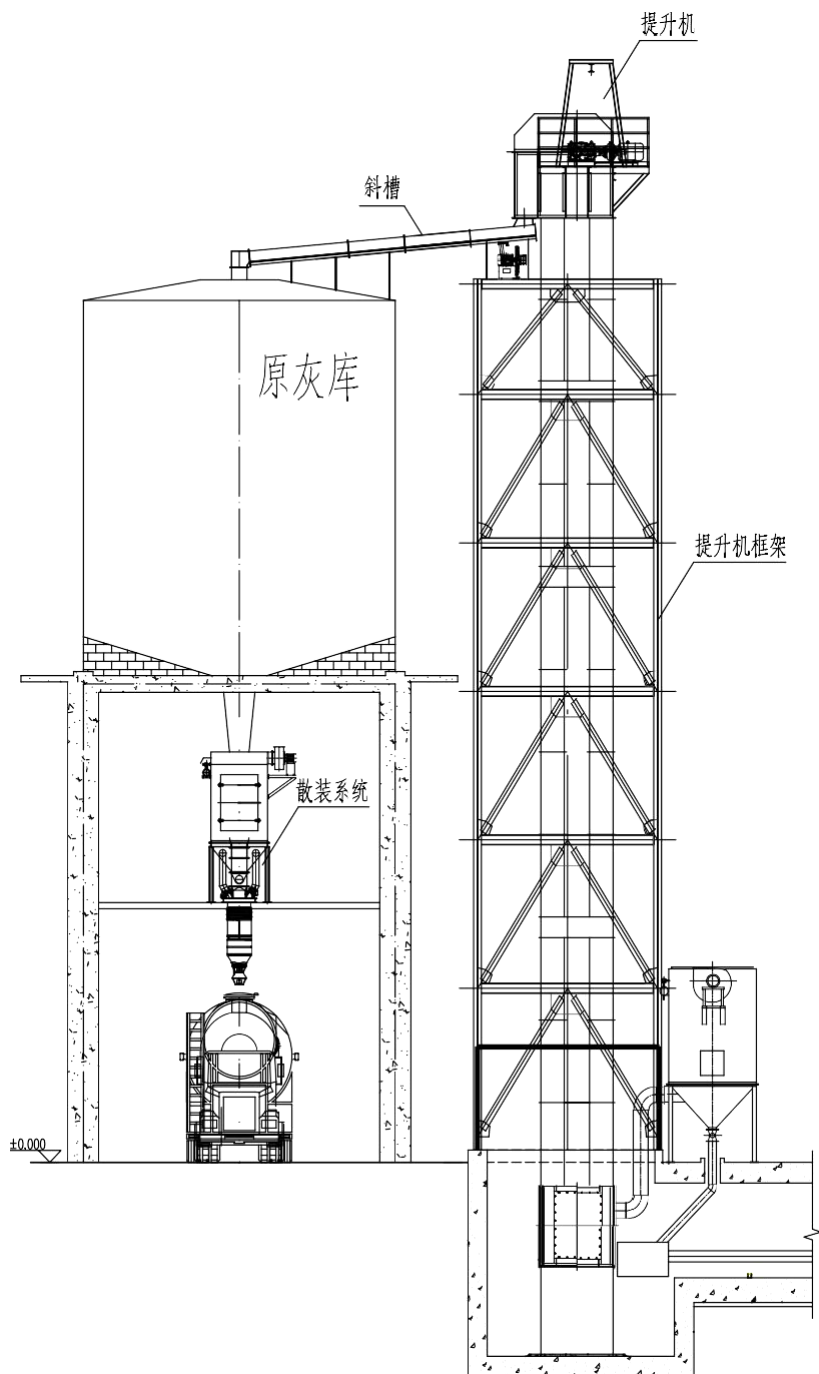


图 2.5-1 提升机系统示意图

灰库工艺流程图如下：

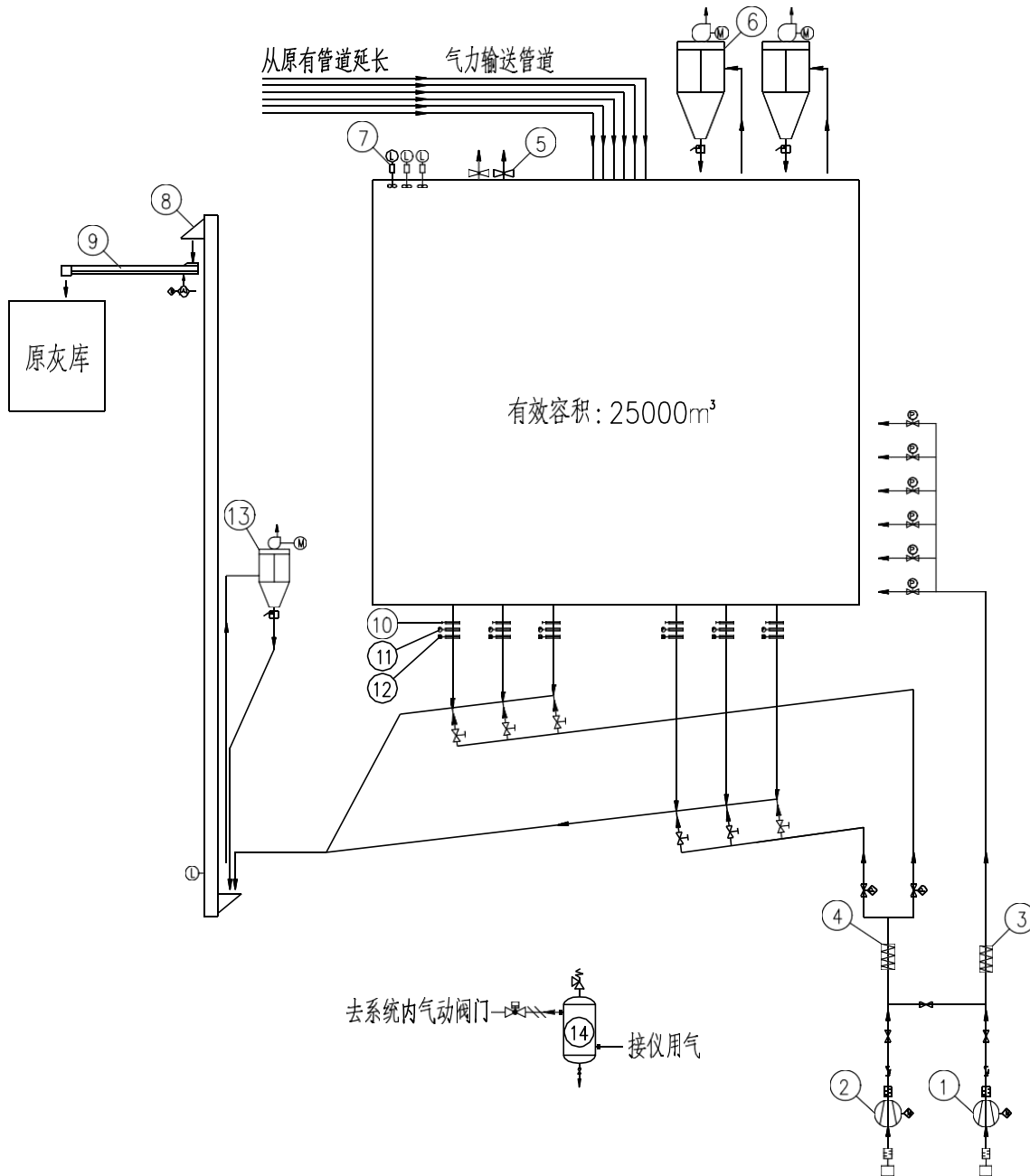


图 2.5-2 灰库工艺流程图

2.6 主要设备选择

本项目主要设备一览表见表 2.6-1:

表 2.6-1 主要设备情况一览表

类别	序号	名称	设备参数	数量 (台)	备注
库底气化设备	1	罗茨风机	出口压力: 98kPa、功率: 90Kw、出口流量: 33.8m³/min、冷却方式: 风冷	1	气化
	2	罗茨风机	出口压力: 78.4kPa、功率: 75Kw、出口流量: 30m³/min、冷却方式: 风冷	1	输送

	3	气化风加热器	功率：120Kw、0-150℃，可控	1	配套控制箱
	4	输送风加热器	功率：100Kw、0-150℃，可控	1	配套控制箱
库顶设备	5	真空释放阀	DN500 -880Pa~2200Pa	2	大库
	6	袋式脉冲收尘器	型号：PPCS32-4、出口含尘：≤10mg/m ³ 、处理风量：8900m ³ /h	2	大库
	7	雷达式料位计	0-50m 4-20mA；频率≥80GHz，具有自动吹扫功能	3	大库
转库设备	8	出料提升机	提升量：200t/h；功率：45+4KW、型号：TGD630*36.9m（轴距离）	1	配套控制箱
	9	空气斜槽	水平输送距离：20m（防雨型）输量：200t/h、角度：8°（自配斜槽风机）	1	出料
库底出料设备	10	手动闸板阀	手动闸板阀-B500、出料能力：200t/h	6	
	11	气动开关阀	气动开关阀-B400、出料能力：200t/h	6	
	12	电动流量阀	电动流量阀-B400、出料能力：200t/h	6	
	13	袋式脉冲收尘器	型号：PPCS32-4、出口含尘：≤10mg/m ³ 、处理风量：8900m ³ /h	1	提升机
特种设备	14	储气罐	容积：0.8m ³ ，压力 0.8MPa	1	空压机依托原有，仅新增一个储气罐

2.7 自控技术方案

根据本项目生产工艺，本项目自控系统主要采用上位机 PLC 控制方式，对生产过程不仅进行集中管理、分散控制，而且实施有效的监测和控制，保证生产运行稳定、可靠。

本项目的自动控制系统拟设在灰库西南侧扩建的控制室内，主要采用 PLC+数台上位机的控制系统，PLC 采用计算机集中操作控制，通过工业以太网，对灰罐及其附属设施进行操作与控制。

2.8 公用工程及辅助设施

2.8.1 供配电

1、供电电源

项目供电由景德镇发电厂电源供应，从景德镇发电厂中业兴达公司景德镇分公司原有用电接口接入，即电厂电除尘 PC 段接入。供电依托电厂现

有变压器（停用原有灰库 3 台 100kW 的电加热器，能提供冗余 300kW，钢板仓新增用电功率 362.8kw，用电在电厂原有冗余供电范围内）。动力线路从原有配电柜放射式为钢板仓设备供电。

2、负荷等级及用电负荷

本项目装机容量为：362.8kw；电压 380V；

低压配电/电动机电压：0.40/0.38KV；

照明电压：0.22KV；

检修电源：直流电；

本项目主要设备用电为三级用电负荷，其中控制室内火灾自动报警系统（一级负荷特别重要负荷）、应急照明（二级负荷）拟设 UPS 电源保障其用电负荷。

表 2.8-1 用电负荷一览表

序号	名称	容量 (kw)	需用 系数 kx	功率因 CosQ	计算 系数 tg Q	计算负荷		
						Pj	Qj	Sj
						(kw)	(kvar)	(kVA)
1	粉煤灰库电源 1	180.8	0.92	0.85	0.62	166.3	103.1	195.7
2	粉煤灰库电源 2	182	1	0.85	0.62	182	112.8	214.1
3	小计	362.8				348.3	215.9	409.8

3、动力配线

动力电力电缆选用 YJV22-1KV；VV-1KV 型；控制电缆选用 KVV-0.5KV 型。

动力及控制电缆沿桥架敷设，室外用电设备线路穿钢管埋地敷设或沿管架在电缆桥架内敷设，然后穿钢管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。电缆敷设按照交直分离、强弱分离敷设原则。

4、变配电间、高低压配电装置及继电保护

1) 低压配电装置选用 MNS 型和 XL-21 型开关柜，向用电设备放射式供电。

2) 根据继电保护原则，高压开关柜采用微机测控装置进行过流、速断、温度及单相接地保护，其操作电源为直流 220V。

五、照明

本项目照明电源引自电厂现有的低压配电室低压配电柜。灰库周边照明以均匀照明为主，局部照明为辅原则，采用 LED 灯，厂区道路采用大功率 LED 灯。

应急照明装置：

在控制室设置应急照明灯，所有应急照明灯具内设可充电电池作为第二电源，供电时间不小于 90min。

六、主要设备选型

低压配电柜：MNS 型和 XL-21 型

电缆：YJV22-10KV、YJV22-1KV、VV-1KV、KVV-0.5KV；

电线：BV-500V；

照明配电箱：TIX1 型软启动器：JJR 型；

灯具：LED 灯。

七、防雷、接地措施

本工程属三类防雷建筑。为防直击雷，在屋顶其它凸出部位设置避雷带，屋面设置避雷网，屋面上所有金属物件与避雷带可靠连接。

利用建筑物柱中钢筋作引下线,引下线间的距离不大于 25m. 每层外廓梁主钢筋应相互联结贯通，引下线与每层梁主钢筋焊接。

信息电子设备电源配电箱内设过电压保护器，极限电流 5kA，试验波形 8/20 μs,弱电电缆接入设备处应装设过电压保护器。

垂直敷设的金属管道在两端和中间与每层水平主钢筋作等电位联接。

所有进出建筑物金属管道均要求在入户端与接地装置连接。

进入建筑物的电力电缆和信息电缆，在入户端应将金属外皮与接地装置作等电位连接，信息电缆须通过过电压保护器与接地装置联接。

外墙上的金属栏杆、门窗、幕墙及其外装修金属支架等较大金属物与防雷装置连接。

将每层建筑物外廓圈梁钢筋（1 根不小于 Φ12）焊接连通，并与引下线焊接。

2.8.2 给排水

本项目用水主要为设备冲洗用水，约 6m³/d。设备冲洗用水经污水坑沉淀后回用于路面降尘和设备冲洗，项目占地 1400m²，浇洒道路和场地用水量采用 1.2L/(m²·次)，浇洒次数为 2 次/d，共约 3.36m³/d。本项目新鲜水消耗量为 3.96m³/d，年消耗量为 594m³/a，本项目无生产废水排放。

本项目水平衡详见表 2.8-2。

表 2.8-2 项目水平衡一览表

用水节点	总水量	入方		出方		
		新鲜水	回用水	废水	损耗水	回用水
设备冲洗用水	6	3.96	2.04	0	0.6	5.4
路面降尘	3.36	0	3.36	0	3.36	0
合计	9.36	3.96	5.4	0	3.96	5.4

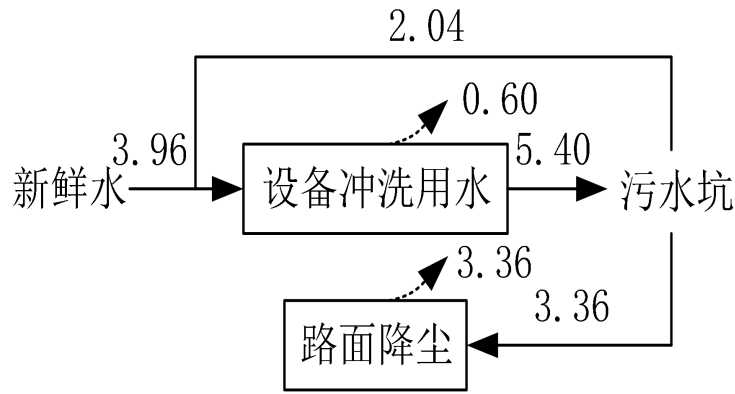


图 2.9-1 本项目水平衡图 单位：m³/d

1、给水

1) 水源

本项目主要用水为厂区冲洗用水，由电厂现有灰库区的冲洗水系统供给，通过 DN100 管路接入本项目范围内，直接供给。

2) 给水系统

采用生产、生活和消防多路给水系统，消防用水接入电厂原有消防水系统，根据测算火灾时期，最不利点的室外消火栓栓口压力满足 0.14MPa 的要求。

3) 水质、水压要求

按业主提供的资料及本项目生产、生活对水源要求，周边现有水源条件能满足本项目生产、生活用水要求。

4) 用水量

(1) 生产用水：主要为厂区冲洗用水，直接引自电厂现有冲洗水系统，已与电厂及设计部门沟通，接入后不影响原有冲洗水系统使用。

(2) 室外消火栓（地下式）消防用水量 15L/s，火灾延续时间为 2 小时。室外消火栓给水采用常低压给水系统，在厂区新水供水管网上布置若

干个地上式室外消火栓，每个室外消火栓的保护半径不超过 150m，消火栓之间不大于 120m。

2、排水

1、生产污水：本项目无生产污水排放，设备冲洗用水收集后排至电厂灰库区的污水坑，可做到生产污水零排放。

2、雨水：由排水沟收集后最终排入电厂内雨水排放系统。

2.8.3 空压

本项目钢板仓仪用气较小，利用电厂原有输灰系统，在原有灰库的空压机房仪用气母管接入储气罐，在通过管路接入钢板仓内。压缩空气工艺流程如下：

经储气罐稳压，压缩空气最大粒子尺寸为 $0.01\mu\text{m}$ ，含水的最大压力露点为 -40°C ，最大含油量 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，供厂区各用户，满足压缩空气需求。

新增储气罐 1 个，容积 $V=0.8\text{m}^3$ ，储气罐设计压力 0.8MPa 。

2.8.4 消防系统

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本项目占地面积小于 100hm^2 ，且附有居住区人数小于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数按 1 起确定。

本项目拟建的粉煤灰库，火灾危险性为戊类，高度 35m，体积为 $25000\text{m}^3 < 50000\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.5.2 条的规定，其室内消火栓用水量为 $30\text{L}/\text{s}$ ，总消火栓用水量为 $45\text{L}/\text{s}$ 。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条的规定火灾延续时间 2 小时，消防用水量为 $V=3.6\times 45\times 2=324\text{m}^3$ 。

本项目所在电厂厂区已配套建有消防水池，消防水池容积 $1800\text{m}^3 > 324\text{m}^3$ 。消防水池储水量满足本项目的一次消防用水量要求。电厂已设置有消防主泵两台，一开一备，型号：XBD-SLOW150-570， $Q=420\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{m}$ ， $N=200\text{KW}$ 。1套消防稳压给水设备，其中配2台水泵型号：50GDL18-15*7；规格： $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=105\text{m}$ ， $U=380\text{V}$ ， $N=11\text{kW}$ 。

消防泵及稳压泵均按二级负荷供电，配双电源，自动切换，消防一台故障，备用泵应自动启动。消防水泵均为自灌引水，消防泵出水管设止回阀，消防给水泵分两路与厂区室外消防水管网相连，室外环状消防管网管径为DN200，可以满足本项目消防用水需求。

本项目拟在仓库设置有手提式灭火器，可以及时扑灭小型火灾和初始火灾。消防器材放在醒目、便于取用的地方。

2.8.5 三废处理

1、废水

本项目无工艺废水产生，不新增生活污水，设备冲洗废水经电厂现有灰库区污水坑沉淀处理后部分回用于设备冲洗，部分用于路面降尘。本项目废水不外排，生产过程中不会对地表水造成不利影响。

2、废气及粉尘

1) 有组织废气

本项目生产中产生的有组织废气主要有粉煤灰入料及输送粉尘，本项目物料通过气力管道输送，整个过程保持密闭，产尘点的废气利用除尘器的引风机进行收集，收集后经暂存钢仓顶部的除尘器进行处理后在40m高空外排，不涉及无组织排放的废气。

2) 无组织废气

本项目生产中产生的无组织废气为粉煤灰经提升机卸料产生的粉尘，本项目物料通过气力管道输送，整个过程保持密闭，产尘点的废气利用除尘器的引风机进行收集，收集后经提升机自带的除尘器进行处理后无组织排放。

3、固废

本项目产生的一般固体废物主要为废除尘滤袋，产生量为 0.01t/a，经收集后外售。本项目依托电厂的一般固废暂存库，满足项目暂存需求。

4、噪声

本项目噪声设备主要为风机和提升机等，其声压级在 80-90dB（A）之间。主要采用低噪声设备、置于厂房内、基础减振等措施。

1) 重视设备选型，采用低噪声设备

尽量选用精度高，运行噪声低的设备，采用减振基础来减少设备的振动噪声。对风机加装隔声，风机管道之间采取软边接防振等措施。

2) 厂房整体设计

对有强噪声源的工房，做成封闭式围护结构，利用墙壁，使噪声受到不同程度的隔绝和吸收，尽可能屏蔽声源。

3) 采取吸声措施

工房墙壁采用了柔性材料、膜状与板状材料，以吸收工房内的一部分反射声。

4) 加强管理

加强噪声防治管理，降低人为噪声。从管理方面看，应加强以下几个方面工作，以减少对周围声环境的污染：

(1) 建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非

正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

(2) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

5) 加强厂区绿化。

通过采取上述措施，本项目营运过程产生的噪声，可得到有效控制，降低内部之间相互影响以及对外环境的影响。噪声可得到有效控制。

2.9 安全生产管理

2.9.1 安全管理

1、安全生产领导机构

本项目的安全生产领导机构主要依托中业兴达景德镇分公司现有安全管理机构，拟成立安全生产委员会，安全生产委员会是企业的安全生产的领导机构，由公司总经理及相关部门及管理人员组成，主要包括企业主要负责人和各车间、部门负责人。

2、劳动定员和工作制度

本项目不新增人员，由生产人员由原有 3 名灰库人员兼任。管理人员由电厂灰库原有管理人员兼任。

全年生产天数为 150 天，实行三班制，每班 8h，共计 3600h。

3、人员培训

本项目将严格遵守国家安全生产有关法律法规进行职工培训教育，对产品的生产原理、三大规程以及劳动保护、安全防护等进行系统教育，理论培训结束后，再实践操作，直至每个职工熟练掌握，经考核合格后方可上岗操作。

2.9.2 安全投入

本项目建设投资 1383.15 万元，其中安全设施投资约 50 万元，约占建

设投资额的 3.6%。

2.10 主要技术经济指标

表 2.10-1 主要技术经济指标汇总

序号	项目	单位	项目指标
1	转储粉煤灰	吨	50000
2	电	度	200000.00
3	水	吨	6000.00
4	装机容量	千瓦	622.00
5	厂区用地面积	平方米	1400
6	粉煤灰库规格	米	Φ30
7	项目总投资	万元	1453.97
8	建设投资	万元	1383.15
9	流动资金	万元	70.82

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

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。尽管危险、有害因素的表现形式各有不同，其根本原因是由系统存在的危险、有害物质和能量失控所形成。

一般而言，建设项目的危险、有害因素可分为两类，一类为生产过程中产生的危险、有害因素，主要包括火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、机械伤害、电器伤害、高处坠落、物体打击等危险因素和噪声振动、高温热辐射、有害尘毒等有害因素。另一类为自然因素形成的危险、有害或不利影响，一般包括：地震、不良地质、洪水、酷暑、严寒、雷击等因素。

3.1 物质固有的危险特性

3.1.1 主要危险、有害物质

本项目仅为粉煤灰储存项目，不进行粉煤灰生产，涉及的主要物质为粉煤灰，采用干灰收集的方式进行储存。

粉煤灰是电厂收尘系统从锅炉烟气中收集到的粉状固体废弃物，也是一种人工火山灰质混合材料，主要用于替代部分的水泥做预拌混凝土的掺合料

根据企业提供的检测报告及相关资料，粉煤灰的主要成分包括： SiO_2 、 Al_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 TiO_2 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、 SO_3 、 MnO_2 、 P_2O_5 等。粉煤灰是晶体矿物和非晶体矿物的混合物，其矿物组成的波动范围较大，一般晶体矿物为石英、莫来石、氧化铁、氧化镁、生石灰及无水石膏等；非晶体矿物为玻璃体、无定形碳和次生褐铁矿，其中玻璃体含量占 50% 以上，不属于爆炸性粉尘。

依据《危险化学品目录》（2022 版），粉煤灰不属于危险化学品。因此，本项目不涉及危险化学品。

3.1.2 重点监管的危险化学品

1、重点监管危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对本项目可研及企业相关资料分析，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

2、其他类危险化学品辨识

1) 根据《危险化学品目录》（2022 版）进行辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

2) 根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》中华人民共和国国务院令 190 号进行辨识，本项目未涉及监控化学品。

3) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号），本项目不涉及易制毒化学品。

4) 对照《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），本项目不涉及高毒危险化学品。

5) 根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年），本项目不涉及易制爆化学品。

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

3.2 危险、有害因素分析

3.2.1 辨识依据及产生原因

1、依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对本项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13681-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对本项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2、产生原因

危险、危害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、危害后果（发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等），均可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制等方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放或有害物质泄漏、扩散的结果。存在能量、有害物质和失控是危险、危害因素产生的根本原因。危险、危害因素主要产生原因如下：

1) 能量、有害物质

能量、有害物质是危险、危害因素产生的根源，也是最根本的危险、危害因素。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。另一方面，只要进行生产活动，就需要相应的能量和物质（包括有害物质），因此生产活动中的危险、危害因素是客观存在的，是不能完全消除的。

(1) 能量就是做工的能力。它即可以造福人类，也可能造成人员伤亡和财产损失。一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、危害因素。

(2) 有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能，破坏设备和物品的效能，也是主要的危险、危害因素。

2) 失控

在生产中，人们通过工艺和工艺装备使能量、物质（包括有害物质）按人们的意愿在系统中流动、转换，进行生产。同时又必须结束和控制这些能量及有害物质，消除、减少产生不良后果的条件，使之不能发生危险、危害后果。如果发生失控（没有采取控制、屏蔽措施或控制、屏蔽措施失效），就会发生能量、有害物质的意外释放和泄漏，从而造成人员伤害和财产损失。所以失控也是一类危险、危害因素，它主要体现在设备故障（或缺陷）、人员失误和管理缺陷 3 个方面。此外环境因素是引起失控的间接原因。

(1) 故障（包括生产、控制、安全装置和辅助设施等故障）

故障（含缺陷）是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能（含安全性能）低下而不能实现预定功能（包括安全功能）的现象。故障的发生具有随机性、渐近性或突发性。造成故障发生的原因很复杂（设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修、保养、人员失误、环境和其他系统的影响等），通过定期检查维修保养和分析总结可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。掌握各类故障发生的规律是防止故障发生的重要手段，这需要应用大量统计数据 and 概率统计的方法进行分析和研究。

(2) 人员失误

人员失误泛指不安全行为中产生不良后果的行为（即职工在劳动过程中，违反劳动纪律、操作程序和操作方法等具有危险性的做法）。人员失误在一定经济、技术条件下，是引发危险、危害因素的重要因素。人员失误在规律和失误率通过大量的观测、统计和分析，是可以预测。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—1986）附录中将不安全行为归纳为操作失误（忽视安全、忽视警告）、造成安全装置失效、使用不安全设备、手代替工具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀坐不安全位置、在吊物下作业（停留）、机器运转时加油（修理、检查、调整、清扫等）、有分散注意力行为、忽视使用必须使用的个人防护用品或用具、不安全装束、对易燃易爆等危险品处理错误等 13 类。

（3）管理缺陷

安全生产管理是为保证及时、有效地实现目标，在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

（4）客观因素

温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误，也是发生失控的间接因素。

3.2.2 工艺过程中的危险因素辨识及分析

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，本项目运行过程中的主要危险、有害因素有：触电、车辆伤害、坍塌等，此外还存在机械伤害、物体打击、高处坠落、中毒窒息、火灾等危险因素。

3.2.2.1 触电

在生产作业过程中，如人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似后果。

1、本项目设有控制室，内设动力柜和配电柜等电控装置，以保证灰库设备运行、照明的需要。开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。

2、如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；

3、没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）。

4、电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）。

5、电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体。

6、未按规程正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关。

7、绝缘破坏、设备漏电。

8、误操作引起短路；

9、线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅。

10、人体过于接近带电体等；误操作引起短路；

11、本项目涉及使用电气设备和电线电缆

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

12、非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

3.2.2.2 车辆伤害

本项目为粉煤灰储存库建设，营运期间存在大量运输车辆进出厂区，因此，车辆伤害是本项目的主要危险因素之一。车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。本项目厂内汽车来往频繁，有可能因道路缺陷、安全标志不明或缺失、车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹等原因，引发车辆伤害事故。

- 1、物料、工具等的运输车辆、拖车等，开车前未发出音响信号，开车时人员上下，有造成人员伤害的危险；
- 2、厂区内道路未落实“人车分道”，人车通行交叉，易造成车辆伤害事故。
- 3、车间内安全通道设置不合理，安全标示，警示标志不醒目，易造成

车辆伤害事故。

4、运输车辆不按规则行驶、行驶路线视野不清，驾驶员疲劳驾驶、车辆故障失控等，对人员，设施碰撞可造成人员伤亡或经济损失。

5、车辆驾驶员未经培训，无驾驶证，酒后驾驶，技术水平低等，存在造成车辆伤害的危险。

3.2.2.3 坍塌

坍塌指建筑物、构筑、堆置物的等倒塌以及土石塌方引起的事故。本项目粉煤灰库为圆形筒仓库，高度可达 35m，且出粉煤灰区域主要在上层部位，如超量储存，粉煤灰库基础不牢，粉煤灰库外墙强度不够，可能引发灰库坍塌事故。

3.2.2.4 机械伤害

本项目主要涉及罗茨风机、出料提升机等设备设施，如此类机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害。若机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害危险。

机械伤害的主要途径为：

1、设备转动部位未安防护罩或防护罩安装不规范，误操作易造成肢体的机械伤害。

2、输送固体物料时发生挂带、触碰、物料飞溅等，可造成人员伤害。

3、设备控制开关设置不合理，多台设备开关共置一处，且表示不明显，易误操作造成机械伤害。

4、操作人员维修、检查时违反操作规程操作或检修，未采取严格的安

全预防措施，断电作业时未悬挂明显警示牌，均有造成机械伤害的可能。

5、各电力传动设备缺少开停车的声光信号或声光信号失效，岗位停车按钮、连锁保护等安全保护装置失效而得不到及时修复，检修时设备转动部位防护罩被拆除，检测仪表及安全附件不定期检验使设备的安全性得不到保证，均可间接导致机械伤害事故发生。

6、操作者戴手套操作有发生卷入或夹入设备运动部件而造成伤害的可能。

7、机械加工时未佩戴劳动防护用品或使用不当，可造成人员伤害。

8、操作者与设备的道具、家具、设备突出物或粗糙表面相接触、碰撞，可造成伤害。

9、被飞溅的工件划伤及烫伤。

10、操作人员滑到或跌倒造成伤害。

11、堆放部件不合理，可造成砸伤、碰伤等伤害。

12、装卸工件时不按操作规程作业可造成挤伤、砸伤等伤害。

13、调整工件时，若无防护链锁装置，误操作可造成机械伤害。

14、转动设备发生故障致使零部件飞出伤人。

15、开关失灵或监护不力导致设备意外启动，导致作业、检修人员伤害。

3.2.2.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；桶装物料搬运、装卸过程发生跌落碰及人体；

发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故。

3.2.2.6 高处坠落

本项目灰库及相关设备检维修时涉及登高作业，在位置较高的操作平台进行操作、维护、调节、检修、检查时则存在着危险-高处坠落。这些处于地坪 2m 以上高处作业的平台、若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在巡检或操作不慎而失去平衡极有可能造成坠落。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。特别需要指出的是本项目中设置的灰库提升机系统设备较高，可达 35m 以上，其用于检查、检修的钢直梯若未设置防护栏，其高处坠落的危险性非常大。

高处坠落常常是由于人体在高空失去重心坠落后头部先着地受到冲击造成脑外伤而致命，或四肢、躯干、腰椎等部位着地受到冲击而造成重伤甚至终身残疾。造成高处坠落事故的原因主要有：

1、违章作业、违章指挥，不按高处作业的规程进行作业，如不办理《高处作业安全许可证》，对高处作业危险未采取应有的措施。

2、高处作业人员不遵守作业规程，心存侥幸，如不系安全带、不戴安全帽或其他防护措施等。

3、作业现场存在事故隐患，如建、构筑物用于设备吊装的预留孔未设防护栏或未加盖板，钢平台、楼梯扶手严重腐蚀或开焊等，或者因设备检修等需要而将栏杆等防护设施暂时拆除，作业人员未引起注意等。

4、作业人员长时间登高作业过于疲劳而发生坠落等。

5、登高未按规定搭设脚手架或平台，只靠作业人员随建构筑物或其他构件攀登，造成坠落，或脚手架所用材料不符合要求、搭设不规范不安全，致使其倒塌造成作业人员从脚手架上坠落。

高处坠落事故多发于设备检修作业过程中，因此，在进行设备检修时应特别注意。

3.2.2.7 中毒窒息

本项目的粉煤灰库属于较为密闭空间，当粉煤灰库需要人员进入进行清理维护时属于受限空间内作业，如未进行有限空间内部安全分析监测，粉煤灰库内部如出现氧气不足，一氧化碳、硫化氢等有毒气体囤积可能造成作业人员中毒窒息。

3.2.2.8 火灾

本项目粉煤灰库为戊类建筑物，本身的火灾危险性不高，主要火灾风险为电气相关火灾。

1、电气线路火灾

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

过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，

则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

电缆铺设不当影响通风散热。

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

2、变压器火灾

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘逐渐老化，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器燃烧爆炸。

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

在吊芯检修时，常常由于不慎将线圈的绝缘和瓷套管损坏。瓷套管损坏后，如继续运行，轻则闪络，重则短路。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。

当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统失灵或整定值过大，就有可能烧毁变压器；变压器运行温度超过该变

压器绝缘等级能够承受的温度或温度继电器失灵，导致变压器绕组绝缘碳化、击穿，引起停电或变压器燃爆事故。

电力变压器的二次侧（380 / 220V）中性点都要接地。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如这一电流过大而接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。

电力变压器的电流由架空线引来，很易遭到雷击产生的过电压的侵袭穿变压器的绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

3.2.2.9 灼烫

该项目物料输送过程需使用加热器，最高温度可达 150℃，在检查或操作时可能发生误接触造成烫伤。

3.2.3 工艺过程中有害因素的辨识及分析

本项目生产系统和辅助系统中存在的有害因素为粉尘、噪声与振动、粉尘、高温等。

3.2.3.1 粉尘

粉尘是指能够较长时间悬浮在空气中的固体细微颗粒，其粒径大都在 0.01~20 微米之间，绝大多数为 0.5~5 微米。细小的粉尘被吸入人体后会激活血液中的血小板，从而增加血液的凝固性。

本项目粉煤灰的主要有害因素为粉煤灰粉尘，人体如长时间接触粉煤灰粉尘，会增加呼吸道及肺部疾病的发病率，同时，如接触量过大还有可能引发人员尘肺病。

本项目涉及的粉尘较多，主要物料以粉尘的形式存在；储存进料、出料以及废气处理过程中均会产生粉尘；如储存粉煤灰进出料管道破裂，储存库出现破顺，密闭性不好，或尾气处理装置中未采取有效可靠的除尘

措施，或除尘装置损坏、除尘率低等，使粉尘大量散发到空气中，会对周边作业人员造成一定的影响。

3.2.3.2 噪声与振动

噪声是一种人们所不希望要的声音。它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

本项目产生噪声源的主要设施为罗茨风机、提升机系统以及一些机械传动设备，其在运行过程中可能产生机械性或气动性噪声。

3.2.3.3 高温

本项目所在地极端最高气温可达 40℃，相对湿度可达到近 100%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人

体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1、体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2、大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3、心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4、消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。
- 5、高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。
- 6、神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

同时，本项目的加热器设备最高温度可达 150 摄氏度，设备附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量。若检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业，受热辐射的影响，亦会受到高温中暑的危害。

3.2.4 自然环境的影响因素

1、雷击

本项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出

现故障或损坏电气设备，造成全厂或局部停电，引发事故。

2、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。

3、暴雨、洪水

厂址所在地夏季易发生暴雨，如厂内未设置完善的排水设施，发生暴雨可能造成内涝。

3.2.5 施工过程危险与有害因素分析

依据相关资料及项目特点，该项目主要涉及 25000m³ 的钢板仓粉煤灰库 1 座安装；改造过程中可能涉及动火、切割、临时用电、高处作业、动土、断路、吊装、防腐等作业；同时可能造成正常的消防通道被占用，整个施工场所位于厂区区域内，在改造期间，其他装置仍需正常运营，容易引发事故。

1. 火灾、爆炸

该项目施工在原有厂区内进行，施工过程中涉及到动火作业，需使用氧气、乙炔，乙炔属于易燃易爆性物质，动火过程中若出现野蛮操作，导致乙炔可能发生火灾爆炸事故。

在设施改造施工作业前中建设单位未对隐藏着许多危险因素如：地下的工艺管线系统等加以确认，在施工中一旦损坏，遇到火源，可能造成火灾爆炸事故。

沥青类防腐蚀材料施工要避开高温，远离明火；

违章、违规操作，引发火灾爆炸；

现场如使用起重机具进行吊装作业，未采取有效的措施，易发生吊装物碰撞设备、管线造成损坏泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等作业不小心碰断管线，可能引起火灾、爆炸事故。

2. 触电

触电伤害分为两类：一类叫“电击”；另一类叫“电伤”。触电伤害表现为多种形式。电流通过人体内部器官，会破坏人的心脏、肺部、神经系统等，使人出现痉挛、呼吸窒息、心室纤维性颤动、心跳骤停甚至死亡。电流通过体表时，会对人体外部造成局部伤害，即电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官造成伤害，如电灼伤、金属溅伤、电烙印。

电击是因为人体直接接触及正常运行的带电体，或电气设备发生故障后，人体触及意外带电部分；如误触相线、刀闸或其它设备带电部分；大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况。

该项目在施工作业及电气仪表系统安装过程中可能发生触电事故的场所主要有作业现场的电机、变配电设备、控制系统、照明灯具等有电气设备设施的场所。常见的引发触电事故的因素有：

该项目施工过程中原接地网带电；使用电气是供电系统中不按“三级配电、二级保护”的方式配置；相线、工作零线、保护零线架设相序不

正确；手持工具、电焊机等配电线路电线老化未更换，手持或移动式电动工具缆线损坏裸露，未装漏电保护器；配电线路过道时无保护措施；调试时，配电箱不挂警示牌，未设专人看管；对漏电保护器未定期检测、检验是否良好失灵；开关箱没有配备漏电保护器或失效，或配置容量不匹配；供电系统中违反“一机、一闸、一漏、一箱”原则；电闸箱内多路配电线路无明显标志；电闸箱箱体无门、无锁，无防雨雪措施；现场照明系统不设保护零线系统或接线错误；潮湿地带作业，未使用安全电压 触电；手持电动工具无防护罩；工地施工用电及配电线路不符合安全规定造成漏电。电缆线老化、与使用功率不匹配造成漏电。线缆接头未用绝缘胶布包扎，接头处设搭接造成脱落。各种电器没有防雨、防潮措施造成漏电。穿越各路口明设电缆没加设防护套管产生漏电。无上岗证擅自上岗作业造成事故。雷雨天气强行施工。电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电。电气设备接地损坏或接地不良。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。乱接不符合要求的临时线。检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。在带电设备附近作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。线路检修时不装设或未按规定装设接地线，不验电。工作人员擅自扩大工作范围。在电缆沟、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。标志缺陷（如裸露带电部分附近的无警告牌或警示标识不明显，就可能導致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

3. 机械伤害

该项目涉及使用一些机械设备如电焊机、切割机，作业人员容易接近设备，如果在设备有缺陷或作业人员发生误操作等特定条件下可以对作业人员造成挤压、碰撞、撞击、夹断、擦伤等机械伤害。施工过程中存在金属部件、工具及加工件，加工及安装过程中，均存在机械伤害的可能。机械伤害发生的主要原因：1) 机械设备的传动、转动部件无有效防护装置。2) 人员不小心触及到机械设备的静止危险部位。3) 操作人员未穿戴劳保用品或劳保用品穿戴不当；4) 违章作业。转动时接触伤人或卷拖衣物及火花飞溅伤人

4. 起重伤害

现场使用起重机具，经常要进行吊装作业，而且施工现场因材料、设备的放置，造成通道的堵塞，在正常生产过程中，人员要检查和作业，需要经过通道等，如未采取有效的措施，易发生吊装物碰撞人体发生起重伤害事故。吊装时碰到设备、管线造成损坏泄漏，又可能引起火灾、爆炸事故。拆除罐体时，未固定发生坠落，引发起重伤害。

吊装作业作业人员未持证上岗、酒后上岗、上岗精神状态不佳；起重机具超过使用期限或未按时检验；起重机具存在安全隐患；操作人员、监护人员未违章作业大型物件的吊装作业未编制吊装方案或吊装方案未审批；恶劣天气或夜间照明不足情况下吊装，均存在导致起重伤害的可能性。

5. 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处

作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目更换设备钢壳、风帽以上耐材全部拆除并重新砌筑等涉及高空作业，如操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

- 1) 没有按要求使用安全带。
- 2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- 3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。
- 4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- 5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- 6) 高处作业安全管理不到位。
- 7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。
- 8) 脚手架搭设不规范、稳定性差；
- 9) 周边环境变换，有毒有害气体散发，引发高处作业人员中毒窒息，

造成坠落事故；

6. 物体打击

该项目高处作业时临边空洞防护不到位可能造成安装工具从孔洞掉落，造成物体打击，电缆铺设、管道架设在管廊上，施工过程中使用的各种工具，如注意力不集中，工具使用前未进行检查，连接不牢固；拆除罐体时，未有效固定发生坠落；施工过程中涉及开挖作业多人同时作业，均可能造成物理打击。施工切割扁铁时防护挡板缺失或未设置正确的防护区

域切割时火花飞溅伤人；切割时未夹紧加工对象物体，导致物体飞出；切割轮破裂飞出均可能导致物理打击。施工场所存在砾石、岩石等不良地质，在开挖过程中用力过猛或使用机械开凿，造成小石块飞溅，防护不当可能物理打击；

7. 车辆伤害

作业需运输物料，可能因违章驾驶、制动失效、超速行驶、视线不良等，容易造成车辆伤害。

8. 噪声

噪声源来自于机械，施工人员加工工件时，可能会受到机械加工带来的噪声影响。

噪声对人体的危害是多方面的，对听觉系统会造成永久性的听觉损伤，形成噪声性耳聋，此外，噪声还会对机体的神经系统，心血管系统，消化系统等产生不良影响。

9. 高、低温

施工为露天作业，有可能受气候影响，冬季造成人员冻伤等事故。

10. 其它伤害

工作现场环境不好，例如地面滑污，物料、开挖土堆布置不合理、通道狭窄、现场线路敷设不合理等都可能造成施工人员滑倒或跌倒。

接地带、接地钢筋留甩头处伤人。

电力仪表系统安装时工器具使用不当，引起割伤；

人工搬运时未使用合格的抬杠、绳索或承重量超限，可能会引发砸伤事故；

土方开挖未按规定自然放坡，特殊地质条件深坑未采取井点降水措施，基坑边缘违规堆土或其它物品；暴雨后没有及时检查土方边坡和支撑，均存在坍塌的可能；

脚手架未进行预压及观测沉降，扣件不满足要求，未按要求进行安装，引发坍塌或物体打击；

3.3 危险、有害因素汇总

根据 3.2 节分析可知，本项目运行过程中的主要危险、有害因素有：触电、坍塌、车辆伤害等，此外还存在机械伤害、物体打击、高处坠落、中毒窒息、火灾及粉尘、噪声与振动、高温等危险、有害因素。具体如下：

表 3.3-1 主要危险、有害因素分布一览表

序号	场所	危险因素					危害因素					
		触电	坍塌	车辆伤害	机械伤害	物体打击	高处坠落	中毒窒息	火灾	粉尘	噪声与振动	高温
1	粉煤灰库	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√
2	控制室	√							√			

3.4 重大危险源辨识

本项目不涉及危险化学品，不涉及构成重大危险源。

3.5 事故案例分析

案例一：山西通报粉煤灰仓坍塌事故

1、事故经过

2022 年 5 月 6 日，位于山西省晋中市榆次区修文镇郭村 S102 省道旁的榆次区万宝德隆新型建材有限公司，一直径 25 米、高 50 米的储存粉煤灰仓发生倾倒，致相邻的 2 个较小罐体和部分厂房受损，共造成 3 人死亡、4

人受伤。

2、事故原因分析

经初步分析判断，事故的主要原因是企业擅自对粉煤灰筒仓壁切割改造，破坏筒仓壁结构受力强度，导致筒仓结构稳定失衡坍塌。该起事故暴露出的突出问题是：企业安全生产主体责任不落实，安全风险意识差，隐患排查治理不深入、不到位，安全管理混乱。

3、防范措施

1) 提高政治站位，充分认清形势，切实增强抓好工贸企业安全生产工作的重要性认识。

2) 深刻汲取教训，采取果断措施，坚决防范同类生产安全事故。

3) 坚持问题导向，强化责任落实，扎实开展大检查大整治大提升专项行动。

4) 加强风险预判，创新工作方法，有效防范化解新的安全风险。

案例二：安阳电厂“5.20”人身事故案例

1、事故经过

16时50分左右，第三组施工人员吴某某（死者，35岁，山东三佳公司作业人员）、周某某（伤者，42岁，山东三佳公司作业人员）和胡某某进入仓内作业，其中胡某某未戴安全带在人孔门右前方作业；吴某某、周某某佩戴安全带在人孔门左前方作业。16时56分左右，正在回到作业平台层的山东三佳公司项目负责人张某某发现有干灰突然从步道大量散落，并有人呼救，急忙赶到作业平台人孔处，发现两人小腿并行卡在人孔门处，头在干灰仓内，仰面埋在灰中。张某某立即组织人员施救，救出左侧人员后，放置在11.5米平台上，进行心肺复苏法急救。在对第二人施救时，发

现第三名人员蹲在仓内人孔门右侧，左小腿埋入灰中，微弱地喊救命。迅速组织人员将这两名人员救出，放置在平台上，采取不同措施进行施救。

17时01分左右，人员全部救出后，多人立即拨打120急救电话。

17时15分左右，三辆救护车到达现场，将三名作业人员送往医院进行抢救。吴德洪经安钢职工总医院抢救无效当天死亡，周华彬在安阳市第五人民医院经过8天抢救无效，于2014年5月28日8时左右死亡，胡朝友经医院检查无碍。

2、事故原因分析

1) 对安全风险较大的项目，仅对承包单位山东三佳公司具备的资质和业绩进行了审查，但是，没有对本次作业人员是否具有相关的技能、安全防范能力是否符合该项作业的要求进行审查。

2) 没有严格执行双方审批过的技术措施。按照该项作业技术措施第12项规定：“人员应由真空释放阀处用人工绞车进入，挂安全带安全绳，并加设安全副绳，留有锁绳器方便调节高度，入库后由顶部物料向下部逐层清理”。实际作业中，作业人员从干灰仓底部人孔门进入仓中，且进入仓中作业人员没有按照技术措施的要求，全部佩戴安全带。

3) 对作业的安全风险认识不足，防范措施没有针对性。该项作业前，虽然办理了“受限空间安全作业票”，但是，没有对细灰的物理特性以及细灰对作业人员造成的危害进行全面分析，制定的防范措施针对性不强。

4) 该项作业安阳发电厂多经公司现场监护人员没有对作业过程进行全方位、全过程的监护；对作业人员安全防护措施的落实检查监督不到位。

5) 对外来人员的安全培训工作流于形式，存在以考代培的现象。没有按照《安规》中有关清灰作业的安全措施对作业人员进行安全培训和考试

3、防范措施

1) 要进一步强化外包工程的安全管理。要高度重视对承包单位的能力、资质的审查，特别是还要采取有效措施，对现场作业人员的技术素质和安全防范能力的审查。

2) 要高度重视多经企业的安全管理。多经企业涉及的业务点多、面广，危险性高，安全风险大，在严格执行电力行业的技术标准和管理标准的基础上，还要积极学习、借鉴所涉及行业的先进的管理经验，严格执行所涉及行业的技术标准，强化“责任落实、制度落实”，夯实安全基础。多经企业承包主业相关业务时，主业要加强安全监管，履行主体责任。

3) 要加强对“三措一案”的管理。要针对实际工作，组织有关技术人员认真审批“三措一案”，严格落实在具体作业中；在执行过程，有如变更，必须重新履行审批流程，并且要统筹考虑所涉及“三措一案”的条款。

4) 要加强对受限空间作业等高危作业的安全管理。要针对作业流程和所面对的工作介质的物理、化学特性，全面分析作业过程的安全风险，制定具有操作性的防范措施，加强落实。

5) 强化现场监督人员安全责任的落实。明确监督人员具体的监督检查项目和标准，切实落实整个作业过程中，切实提高对作业安全风险的防范

6) 要强化技术责任的落实，对现场发生的缺陷和隐患，要组织技术人员深入剖析原因，对重大问题要进行专题研究，标本兼治，使技术管理成为保证安全生产的强有力支撑。

7) 要加强对从业人员的安全教育培训管理。要把“培训不到位当作安全生产隐患”，结合《安规》，针对不同专业、不同作业的安全需求，开展针对性的培训和考试。

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

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

4.1.2 评价单元划分

根据评价单元划分的原则，结合本项目工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

表 4.1-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	厂址、总平面布置、主要建（构）筑物	检查表
2	粉煤灰库及配套装置单元	预先危险性分析
3	控制系统单元	预先危险性分析

4.2 评价方法选择及评价方法简介

4.2.1 评价方法选择说明

根据本项目情况及危险、有害因素分析辨识，本项目主要危险因素是触电、坍塌、车辆伤害等，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

一、评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- 1、大体识别与系统有关的主要危险；
- 2、鉴别产生危险的原因；
- 3、估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- 1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- 2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

- 3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- 4、进行危险性分级；
- 5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见下表。

表 4.2-1 危险等级划分表

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

表 4.2-2 事故发生的可能性等级划分表

等级	等级说明	具体发生情况	总体发生情况
A	频繁	频繁发生	频繁发生
B	很可能	在寿命期内会出现若干次	多次发生
C	有时	在寿命期内可能有时发生	偶尔发生
D	极少	在寿命期内不易发生，但有可能发生	很少发生，并非不可能发生
E	几乎不能	很不容易发生，以至于可认为不会发生	几乎不发生，但有可能

4.2.2.2 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

5 定性定量分析评价

5.1 安全条件分析

5.1.1 产业规划

1、产业政策

1) 粉煤灰是火电厂燃煤燃烧产生的废弃物，也是有用的二次资源，合理的综合利用就可以变废为宝。根据国家发改委部委 2013 年 1 月颁发的《粉煤灰综合利用管理办法》确定的粉煤灰综合利用，坚持“以用为主”的指导思想，实行“因地制宜、多种途径、各方协作、鼓励用灰”和“谁排放、谁治理、谁利用、谁受益”的原则。中业兴达公司作为国电投集团江西公司系统内唯一的综合产业平台和江西区域内的粉煤灰龙头企业，将通过其专业化的管理和营销水平，保障电厂粉煤灰零排放，并最大程度提高附加值。粉煤灰的综合利用，不但大幅减少了贮灰场建设的资金投入，降低了粉煤灰对环境的影响；还可为系统内和社会增加就业岗位，并能为电厂取得可观的经济效益，符合国家产业政策。

2) 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》内容，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“三十八、环境保护与资源节约综合利用，15、“三废”综合利用及治理工程”，符合国家产业政策。

3) 本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内原有灰库旁边，符合当地规划。

5.1.2 选址分析评价

国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司扩建中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目拟建于景德镇电厂内，利用厂区内启动锅炉房与现有灰库之间的粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400

m3，长 40m、宽 35m）作为储灰罐建设项目用地。本项目为扩建项目，位于电厂规划用地内，厂址符合当地规划。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年修订）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）以及《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等相关法律、法规、标准、规范等编制选址安全检查表。

表 5.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查情况
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.1	本项目为扩建项目，在电厂原有灰库基础上增加一个 25000m ³ 的灰库，符合规划要求	符合要求
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.2	本项目为扩建项目，已综合考虑	符合要求
3	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.3	本项目为粉煤灰库项目，仅对电厂的粉煤灰进行储存装卸，技术经济符合需求	符合要求
4	原料、燃料或产品运输量大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.4	本项目为粉煤灰库项目，设立在电厂内，靠近本项目储存的粉煤灰物料	符合要求
5	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，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.5	本项目拟建在景德镇电厂内，已有便利和经济的交通运输条件	符合要求
6	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短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.6	依托，景德镇电厂，具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	符合要求
7	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.7	设有尾气处理系统，一般情况下不会散发有害物质	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	本项目拟建在景德镇电厂内，具有满足建设工程需要的工	符合要求

		3.0.8	程地质条件和水文地质条件	
9	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.9	本项目为扩建项目，已综合考虑	符合要求
10	厂址应满足适宜的地形坡度，宜避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.10	本项目拟建在景德镇电厂内，地势平坦	符合要求
11	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.11	本项目拟建在景德镇电厂内，已综合考虑	符合要求
12	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1、当厂址不可避免地位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝的防护措施。 2、凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.12	本项目拟建在景德镇电厂内，不在受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
13	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害危害的加固措施，应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.13	不涉及	符合要求
14	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、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段。 3、采矿塌落(错动)区地表界限内。 4、爆破危险区界限内。 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的影响区。 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。 8、对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内。 9、很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。 10、具有开采价值的矿藏区。 11、受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.14	本项目拟建在景德镇电厂内，规划时已综合考虑	符合要求
15	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	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，已进行综合分析	符合要求

	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。	5.1.1		
16	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.1.2	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，避开自然疫源地	符合要求
17	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能被原工业企业污染的地区；建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.1.3	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，已避开可能产生或存在危害健康的场所和设施	符合要求
18	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》 GBZ1-2010 5.1.4	设有尾气处理系统，一般情况下不会散发有害物质	符合要求
19	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》 GBZ1-2010 5.1.5	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，已避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用	符合要求
20	火力发电厂采用干式贮灰场或湿式贮灰场，应根据节约用水和环境保护要求、厂内除灰系统选型、当地气象条件、灰场条件和灰渣综合利用等因素，进行综合技术经济比较确定。	《大中型火力发电厂设计规范》 GB50660-2011 9.6.1	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，采用干式贮灰场，已进行综合技术经济比较确定	符合要求

检查结果：

- 1、本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，符合当地原有规划要求。
- 2、本项目与周围村庄、居民区的距离符合卫生防护距离的要求。
- 3、本项目与水源保护地、文物保护区的距离满足相关条例的要求。
- 4、本项目厂址无不良地质结构，依托电厂现有的排涝设施，不易受洪涝的影响。
- 5、本项目交通方便，水源、电源充足。

6、检查表共检查 23 项，均符合要求。

综上，本项目的选址符合总体相关要求。

5.1.3 外部环境评价

1、厂址环境条件

本项目位于景德镇电厂内，经现场勘查，景德镇电厂位于昌江区鱼山镇，周边情况较为简单，东面为农田、山林、存在有义城小区、景波社区、景航学校；南面为山林空地，存在有余家门村、枫树坪村、徐湾村、鱼山镇徐湾小学、阮家湾村；西面为山林空地、G206 国道，存在有塘坝上村、六家畈村、新桥村以及张家岭村；北面为山林空地、昌江、义城小区。

本项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

厂区周边居民环境见表 5.1-2。

表 5.1-2 周边居民环境情况一览表

方位	名称	与本项目实际间距(m)	标准要求间距(m)	备注
东面	义城小区	860	13	与本项目实际间距数值为与本项目粉煤灰库的间距；表格内标准要求间距取值依据《建筑防火通用规范》GB55037-2022内第3.1.10条规定。
	景波社区	1800	13	
	景航学校	2280	13	
南面	余家门村	2360	13	
	枫树坪村	2620	13	
	徐湾村	2980	13	
	鱼山镇徐湾小学	2870	13	
	阮家湾村	3050	13	
西面	塘坝上村	2300	13	
	六家畈村	2400	13	
	新桥村	2680	13	
	张家岭村	2750	13	

	G206 国道	2630	-	
北面	义城小区	640	13	
	昌江	860	13	

本项目拟建于景德镇发电厂内中部偏西南的区域，利用厂区内启动锅炉房与现有灰库之间的粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400m³，长 40m、宽 35m）作为储灰罐建设项目用地。本项目用地东侧为电厂现有启动锅炉房，南侧为电厂现有 2 个储煤堆场，西侧为现有 3 个电厂灰库，北侧为电厂现有烟气脱硫石膏车间及相关设备设施。

本项目周边装置情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 项目周边装置情况一览表

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物	拟设距离	标准间距	检测结果
1	粉煤灰库 (戊类)	东	启动锅炉房(丁类)	38m	13m	符合要求
2		南	#2 煤场(丙类)	21.5m	11m	符合要求
3		西	控制室(丙类)	0.6m	-	符合要求
4			原有灰库(戊类)	3.6m	-	符合要求
5		北	烟气脱硫石膏车间(戊类)	16m	13m	符合要求
6	控制室(丙 类)	东	粉煤灰库(戊类)	0.6m	-	符合要求
7		南	#2 煤场(丙类)	23.8m	8m	符合要求
8		西	原有灰库(戊类)	2.4m	-	符合要求
9		北	烟气脱硫石膏车间(戊类)	37.7m	10m	符合要求

注：1、上表标准间距取值依据《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 3.1.8 条、《建筑防火设计规范》GB50016-2014（2018）第 4.5.1 条内容要求；

2、本项目新建灰库与控制室、原有灰库均采用防火外墙，其防火间距不限。

综上所述，本项目与周边环境、环境敏感点等场所以及装置设备设施之间间距符合要求。

5.2 安全生产条件分析

5.2.1 平面布置

本项目总平面布置检查表如下：

表 5.2-1 总平面布置安全检查表

序号	安全生产条件	检查标准	检查结果	检查情况
1	仓库与堆场应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并应为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行有关防火、防爆、安全、卫生等标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.6.1	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑确定
2	大宗原料、燃料仓库或堆场应按贮用合一的原则布置，并应符合下列规定： 1、应靠近主要用户，运输应方便。 2、应适应机械化装卸作业。 3、易散发粉尘的仓库或堆场应布置在厂区边缘地带，且应位于厂区全年最小频率风向的上风侧。 4、场地应有良好的排水条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.6.2	符合要求	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，靠近用户，运输方便；采用机械化装卸作业；布置在厂区靠近边缘的地带；有良好的排水条件
3	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.1	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑确定
4	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时，应符合下列规定： 1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施应采用集中、联合、多层布置。 2、应按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度。 3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。 4、功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.2	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑确定布置位置
5	总平面布置的预留发展用地应符合下列规定： 1、分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。 2、远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内不得修建永久性建筑物、构筑物等设施。 3、预留发展用地除应满足生产设施的发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.3	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑确定
6	厂区的通道宽度应符合下列规定： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求。 2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.4	符合要求	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，已综合考虑

	线路的布置要求。 3、应符合各种工程管线的布置要求。 4、应符合绿化布置的要求。 5、应符合施工、安装与检修的要求。 6、应符合竖向设计的要求。 7、应符合预留发展用地的要求。			
7	总平面布置应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物及有关设施，应减少土(石)方工程量和基础工程费用，并应符合下列规定： 1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置。 2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.5	符合要求	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，地势平坦
8	总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.6	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑
9	总平面布置应防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.7	符合要求	有对应的安全措施
10	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定： 1、运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2、应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3、应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4、应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.8	符合要求	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，已合理地组织货流和人流
11	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.9	符合要求	本项目为扩建项目，与周边原有建构筑物相适应
12	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.1.10	符合要求	本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内，按国家标准执行
13	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 5.2.1.1	符合要求	本项目为扩建项目，明确功能分区
14	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 GB 50187 等国家相关标准要求。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 5.2.1.2	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑
15	工业企业厂区总平面功能分区原则应遵循：分期建设项目宜一次整体规划，使各单体建筑均在其功能	《工业企业设计卫生标准》	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑

	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。	GBZ1-2010 5.2.1.3		
16	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上风侧；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 5.2.1.4	符合要求	设有废气处理系统，一般情况下不会散发有害物质
17	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)分开；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 5.2.1.5	符合要求	本项目为扩建项目，已综合考虑

检查结果：共检查 23 项，符合 23 项。

5.2.2 建构筑物

1) 本项目涉及厂房、仓库的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见表 5.2-2、5.2-3。

表 5.2-2 涉及厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	建筑面积(m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	每分区最大允许建筑面积(m ²)		
									单层	多层	
控制室	丙	框架	1	24	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.3.1 条	二级	不限	8000	4000	符合要求

表 5.2-3 涉及仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建筑物名称	火灾类别	设计情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	占地面积(m ²)	耐火等级	依据	耐火等级	最多允许层数	每座仓库占地面积	防火分区建筑面积	
粉煤灰库	戊	钢板	1	706.86	二级	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.3.2 条	二级	不限	不限	不限	符合要求

2) 涉及的建(构)筑物安全间距

本项目为单个粉煤灰库建设项目，拟建在景德镇电厂内，与电厂现有建筑物之间的间距见前表 5.1-3。

评价结果：拟建项目的总平面布置及建构筑物符合国家有关法律法规的要求。

5.3 预先危险性分析评价（PHA）

5.3.1 粉煤灰库及配套装置单元

本项目粉煤灰库及配套装置单元预先危险性分析评价分析如下：

表 5.3-1 粉煤灰库及配套装置预先危险性分析表

一、触电	
潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发条件一	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到"五防一通"（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 8、雷击
发生条件	1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/S； 4、设备外壳带电
触发条件二	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新程序有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法不当； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II

发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符，并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有漏电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地和三相接零； 5、根据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 6、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 7、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 8、定期进行电气安全检查，严禁"三违"； 9、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 10、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 11、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
二、机械伤害	
潜在事故	机械伤害
作业场所	粉煤灰库提升机系统及相关设备传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳，伤及人体
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	15
风险程度	临界的
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、检修时断电并设立警示标志；

	6、工作时衣着应符合“三紧”要求。
三、车辆伤害	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	粉煤灰库装卸区及道路
危险因素	车辆撞人
触发事件	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）； 2、车速过快； 3、无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
发生的可能性	E
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 4、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 5、车辆无故障，保持完好状态； 6、车辆不超载、不超速行驶；
四、坍塌	
潜在事故	粉煤灰库坍塌
危险因素	坍塌导致周边作业人员伤亡，装置设备损坏
触发事件	物料超载倾倒，基础不牢塌陷，外墙破裂塌垮
发生条件	超量储存，粉煤灰库基础不牢，粉煤灰库外墙强度不够
原因事件	1、地质原因 2、设计缺陷 3、质量原因 4、基础及外墙腐蚀

事故后果	人员伤亡
危险等级	III
防范措施	1、找具有专业资质的地质勘探机构进行地质勘探工作，并出具真实的地质勘探说明； 2、找具有资质的设计单位进行设计； 3、设备和材料采购或租用时应找正规厂家；拒绝使用三无低质伪劣产品； 4、严格把关施工现场组织，做好相关施工组织制度要求；
五、物体打击	
潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、设施倒塌； 4、施工、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	E
风险等级	15
风险程度	临界的
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、加强防止物体打击的检查和安全管理；
六、高处坠落	
潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 2、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 3、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 5、身体不适造成跌落； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	二米以上高处作业；作业面下是设备或硬质地面。
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；

	4、吊具缺陷严重(如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等);
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 5、六级以上大风天气不安排高处作业，暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 6、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 7、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 8、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
七、中毒、窒息	
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	粉煤灰库
触发事件	粉煤灰物料泄漏、有限空间作业
发生条件	人体摄入有毒物料
原因事件	1、通风不良； 2、有限空间作业前未进行内部环境检测； 3、有限空间作业票证未按要求执行，违章作业； 4、未戴防护用品； 5、救护不当；
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	II
发生的可能性	D
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、严格执行有限空间作业作业票流程，作业前应对环境进行检测； 2、配备防护用品； 3、制定操作规程并严格执行； 4、教育、培训职工掌握有关物料的理化性质，预防中毒、窒息的方法及其急救法； 5、设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； 6、制作配备安全周知卡。 7、保证良好的通风
八、火灾	
潜在事故	火灾
作业场所	控制室

<p>触发事件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 2、接地不良引起雷电火灾。 3、电缆过载，短路引发火灾； 4、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 5、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 6、电缆敷设位差过大； 7、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；
<p>事故后果</p>	<p>造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故</p>
<p>危险等级</p>	<p>II</p>
<p>发生可能性</p>	<p>D</p>
<p>防范措施</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、控制室应符合设计规范的要求；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 2、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 3、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 4、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 5、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 6、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 7、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 8、配备相应的灭火器材。

单元危险性分析：

本项目中粉煤灰库及配套装置单元的主要危险是触电、机械伤害、车辆伤害、坍塌等，通过预先危险性分析，粉煤灰库及配套装置单元的坍塌危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施；其余危险等级均为II级。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。

5.3.2 控制系统单元

采用预先危险分析法（PHA）对本单元进行分析评价，具体情况见表 5.3-6。

表 5.3-2 仪表自动控制子单元预先危险分析法

危险有害因素	阶段	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
自动控制调节装置运行不正常	运行	1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。 5、PLC 调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。	可能造成人员伤亡或设备损坏	II	1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、CPU 主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。 4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，PLC 控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。

2、评价小结

通过预先危险分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6 建设项目安全生产、安全条件的分析结果

6.1 建设项目安全条件分析

6.1.1 产业政策和政府规划符合性分析

1、粉煤灰是火电厂燃煤燃烧产生的废弃物，也是有用的二次资源，合理的综合利用就可以变废为宝。根据国家发改委部委 2013 年 1 月颁发的《粉煤灰综合利用管理办法》确定的粉煤灰综合利用，坚持“以用为主”的指导思想，实行“因地制宜、多种途径、各方协作、鼓励用灰”和“谁排放、谁治理、谁利用、谁受益”的原则。中业兴达公司作为国电投集团江西公司系统内唯一的综合产业平台和江西区域内的粉煤灰龙头企业，将通过其专业化的管理和营销水平，保障电厂粉煤灰零排放，并最大程度提高附加值。粉煤灰的综合利用，不但大幅减少了贮灰场建设的资金投入，降低了粉煤灰对环境的影响；还可为系统内和社会增加就业岗位，并能为电厂取得可观的经济效益，符合国家产业政策。

2、根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）内容，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中鼓励类“三十八、环境保护与资源节约综合利用，15、“三废”综合利用及治理工程”，符合国家产业政策。

综上，本项目的设立是符合产业政策和政府规划的。

6.1.2 建设项目与当地规划符合性分析

本项目为扩建项目，拟建在景德镇电厂内原有灰库旁边，为原有灰库扩建项目，符合电厂规划要求，符合当地规划。

因此，本项目符合当地规划。

6.1.3 建设项目选址符合性分析

1、本项目不构成危险化学品重大危险源；与周边建构筑物间距均符合规范要求。

2、本项目拟建于景德镇发电厂内中部偏西南的区域，利用厂区内启动锅炉房与现有灰库之间的粉煤灰装灰罐车停车场（面积约 1400m³，长 40m、宽 35m）作为储灰罐建设项目用地，电厂厂区内已设有防洪设施，受到暴雨、洪水等洪涝灾害影响的可能性较小。

3、项目选址及周边环境符合性情况具体见 5.1 节。通过分析得出：本项目选址符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《建筑防火通用规范》等相关标准要求。

6.1.4 建设项目中生产装置、重大危险源与重要场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对本项目中重大危险源进行辨识。经过辨识，本项目不涉及危险化学品，不构成危险化学品重大危险源。

6.1.5 建设项目所在地自然条件的影响分析评价

本项目位于景德镇发电厂内，自然条件对本项目的影响因素主要包括地震、不良地质、水文气象条件等因素。

1、不良地质

项目土建如未按工程场地的建筑类别进行必要的地基处理，或地基处理不当，工程运行过程中可能发生地基不均匀下沉，会对灰库、设备、管线造成安全隐患，尤其是各类塔器等高大建筑易遭受外力如振动、风力和外加载荷等附加应力的作用而产生变形裂缝，造成安全隐患。

本项目地下水、土壤对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，如未按规范进行防腐设计，则会造成安全隐患，严重

者引发坍塌事故。

2、水文气象条件

水文气象条件对整个工程项目有很大的影响。洪水、大风、暴雪等恶劣天气都易造成建筑物和设备装置的破坏，进而威胁人身安全。夏季过高气温容使人易中暑，冬季气温过低则可能导致冻伤或冻坏设备、管道，不但影响生产，而且容易造成事故危及人身安全。

如遇暴雨、大雾及六级以上大风进行户外吊装作业，可能导致起重伤害事故；如遇强风、高温、低温雨天、雪天等恶劣天气进行户外登高作业，如不采取有针对性的防护措施，可能发生高处坠落、物体打击事故。

遇暴雨天，如果厂区内排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会造成洪涝灾害，而损坏改建工程设备、厂房、地下建（构）筑物，造成生产事故等。如建构筑物基础设计不当，厂址区内地面沉降，建筑地坪沉降，地下管道坡度改变，重力排水功能失效，地面积水增加，引发生产事故。

景德镇市是雷暴多发地区，直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘路均可能引起爆炸和火灾。直击雷放电、二次放电、球雷打击、跨步电压、绝缘击穿均可能造成电击，造成设备损坏和人员伤亡。毁坏设备和设施。冲击电压可击穿电气设备的绝缘、力效应可毁坏设备和设施。事故停电。电力设备或电力线路损坏后可能导致大规模停电。

当地的最大风速为 20m/s 以上。风对装置生产过程中安全性的影响，主要表现在废气的无组织排放（系指泄漏量），风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。另外，风力过高时，厂房等如设计风载荷不够，有倾倒的危险；大

风还可能将露天高处平台放置的或固定不牢的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。

3、地震

地震对建筑物、设备有极大的破坏作用，它可造成厂房等建筑物的倒塌、破坏整个厂区的供电、排水系统，造成机械损害，人员伤亡。因此建构物应根据本项目场地的地震基本烈度设防。否则一旦发生地震灾害时，如果灰库的抗震等级不够时，会发生灰库坍塌、倾倒事故，提升机等大型设备发生偏移、倾斜，从而损坏设备的使用，对人员和财产造成危害。

综上所述，自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的。针对极端的自然有害因素，本项目初步设计中应采取有效的安全控制措施。

6.1.6 建设项目对周边生产、经营活动和居民生活的影响

本项目为粉煤灰储存仓库，位于景德镇电厂内，主要存在着触电、坍塌、车辆伤害、机械伤害、物体打击等危险有害因素，本项目粉煤灰库周边主要为电厂现有建构物及装备设施，离周边居民区间距较远，对周边居民生活影响较小，但如发生坍塌事故会对周边现有建构物及装备设施造成严重影响，造成设备损坏及人员伤亡。

本项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。

6.1.7 周边生产、经营活动和居民生活情况对建设项目投入生产后的影响

1、本项目位于景德镇电厂内，电厂规划时已考虑周边存在的企业发生事故可能会引发相邻企业的安全事故，本项目与周边其他企业单位及装置

设备等均设置了相应的防火安全间距。一般情况下，本项目与周边其他企业单位及装置设备相互之间的影响有限，受周边生产企业影响较小。但本项目南侧存在一个煤场，如煤场发生大型火灾事故会对本项目造成较大的安全影响。

2、周边区域主要以电厂内人员活动，其活动全部限制在特定区域，人员的生产经营活动一般不会对本项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。正常情况下，周边居民生活对本项目不会造成影响。

6.2 建设项目安全生产条件的分析

6.2.1 总平面布置及建（构）筑物评价

根据本报告第 5 节的检查结果。

1、总平面布置及防火间距

本项目为灰库扩建项目，位于景德镇电厂内，在原有灰库旁新建 1 个 25000m³ 的粉煤灰库，不改变电厂原有总平面功能分区，总体布局符合《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 以及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）等要求。

2、道路

本项目为灰库扩建项目，位于景德镇电厂内，道路依托电厂现有道路设置，满足相关规范的要求。

3、建构筑物

1) 本项目粉煤灰库为密闭空间，正常运行状态下人员不需要进入粉煤灰库，本项目粉煤灰库的耐火等级、层数、防火分区等均符合《建筑防火

通用规范》、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）等规范要求的要求。

2) 该区域地震烈度为VI度地区，本项目的建构筑物均按 6 度抗震设防设计。

3) 建（构）筑物拟按要求设置防雷设施。

综上所述，本项目建（构）筑物的耐火等级、层数、抗震、防雷设计等符合相关标准、规范的要求。

6.2.2 工艺技术及生产装置的安全可靠性评价

1、工艺

本项目为粉煤灰库储存项目，工艺主要内容为粉煤灰装卸及管道输送，本项目工艺较为简单，工艺选择国内较为先进、科学、成熟的工艺，可以实现国家环保要求，安全生产目的。

2、防火、防雷

1) 防火

本项目建筑物耐火等级为二级。

本项目电厂厂区现有水源供水。电厂厂区设有地下消防水池，灰库及配套用房按规范要求设消火栓灭火系统。

灰库及控制室拟按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)，根据不同位置和区域分别配置手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器。

2) 防雷

本项目建构筑物均为第三类防雷建筑物。接入电厂现有 TN-S 系统。所有电气设备外露可导电部分、电缆金属外皮、电缆桥架（支架）及动力柜（箱）等均拟可靠接地。充分利用轻钢结构厂房作防雷接地体，全厂防雷

接地连成一体，接地电阻小于 4 欧姆。

6.2.3 公用工程、辅助设施配套性评价

本项目拟采用的主要配套、辅助工程有：供配电、给排水、空压等。

1、供配电

1) 供电电源

项目供电由景德镇发电厂电源供应，从景德镇发电厂中业兴达公司景德镇分公司原有用电接口接入，即电厂电除尘 PC 段接入。供电依托电厂现有变压器（停用原有灰库 3 台 100kW 的电加热器，能提供冗余 300kW，钢板仓新增用电功率 280kW，用电在电厂原有冗余供电范围内）。动力线路从原有配电柜放射式为钢板仓设备供电。

2) 负荷等级及用电负荷

本项目装机容量为：280kva；电压 380V；

低压配电/电动机电压：0.40/0.38KV；

照明电压：0.22KV；

检修电源：直流电；

本项目主要设备用电为三级用电负荷，其中控制室内火灾自动报警系统（一级负荷特别重要负荷）、应急照明（二级负荷）拟设 UPS 电源保障其用电负荷。

综上所述，本项目供配电符合要求。

2、给排水

1) 给水

(1) 水源

本项目主要用水为厂区冲洗用水，由电厂现有灰库区的冲洗水系统供

给，通过 DN100 管路接入本项目范围内，直接供给。

(2) 给水系统

采用生产、生活和消防多路给水系统，消防用水接入电厂原有消防水系统，根据测算火灾时期，最不利点的室外消火栓栓口压力满足 0.14MPa 的要求。

(3) 水质、水压要求

按业主提供的资料及本项目生产、生活对水源要求，周边现有水源条件能满足本项目生产、生活用水要求。

(4) 用水量

①生产用水：主要为厂区冲洗用水，直接引自电厂现有冲洗水系统，已与电厂及设计部门沟通，接入后不影响原有冲洗水系统使用。

②室外消火栓（地下式）消防用水量 15L/s，火灾延续时间为 2 小时。室外消火栓给水采用常低压给水系统，在厂区新水供水管网上布置若干个地上式室外消火栓，每个室外消火栓的保护半径不超过 150m，消火栓之间不大于 120m。

2) 排水

(1) 生产污水：本项目无生产污水排放，设备冲洗用水收集后排至电厂灰库区的污水坑，可做到生产污水零排放。

(2) 雨水：由排水沟收集后最终排入电厂内雨水排放系统。

综上，本项目的给排水可以满足厂区内的用水排水需求。

3、空压

本项目钢板仓仪用气较小，利用电厂原有输灰系统，在原有灰库的空压机房仪用气母管接入储气罐，在通过管路接入钢板仓内。压缩空气工艺

流程如下：

经储气罐稳压，压缩空气最大粒子尺寸为 $0.01\ \mu\text{m}$ ，含水的最大压力露点为 -40°C ，最大含油量 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，供厂区各用户，满足压缩空气需求。新增储气罐 1 个，容积 $V=0.8\text{m}^3$ ，储气罐设计压力 0.8MPa 。

6.2.4 安全生产条件评价小结

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

7 安全对策措施

7.1 安全对策措施建议的依据、原则

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

1、安全对策措施建议的依据：

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

2、安全对策措施建议的原则：

1) 安全技术措施等级顺序：

- (1) 直接安全技术措施；
- (2) 间接安全技术措施；
- (3) 指示性安全技术措施；
- (4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- (1) 消除； (2) 预防； (3) 减弱； (4) 隔离； (5) 连锁； (6) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足安全要求的基础上, 对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 安全对策措施建议

7.2.1 本项目可研中已采取的安全对策措施

1、粉煤灰的主要成分是一种玻璃质硅酸盐类的非燃烧性材料, 根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 粉煤灰库的火灾危险性属于戊类, 满足《建筑设计防火规范》中所规定的戊类仓库的耐火等级。

2、电缆采取防火阻燃措施: 电缆涂防火涂料, 电缆孔洞用防火涂料封堵, 电缆桥架选用阻燃桥架。

3、在有火灾危险的场所设置事故照明设施, 对建构筑物采取相应的避雷措施防止雷电引发的火灾; 电气设备均可靠接地, 对可能过负荷的电气设备, 装设可靠的过负荷保护。

4、根据《建筑设计防火规范》, 本工程生产的火灾危险性类别为戊类, 火灾危险性不大, 室外消防水量为 15 升/秒。火灾时间按 2 小时计算, 由电厂室外消火栓系统供水。

5、粉煤灰对工人的呼吸系统有一定的危害, 粉煤灰储库与选粉系统的旋风分离器处设除尘器以净化尾气, 粉煤灰出厂采用散装车运输。

6、车间产生噪声主要来自部分生产设备所产生噪声, 如提升机噪声、空压机噪声。在局部工位有可能超标点设置隔音设施, 产生的噪声不会对厂区和厂界产生影响。

7、粉煤灰具有一定的放射性, 需要对粉煤灰的放射性进行检测, 在人体能够接触到的范围内放射性不超过国家标准。

8、在扬尘点选用单机收尘器, 以密闭作业为主。

9、采用减震、厂房隔离、安装消声器、合理布置等方式消除和减弱噪声。使厂界噪声可控制在《工业企业厂界噪声标准》II类要求（昼间 60db，夜间 50db）内，不干扰附近居民的正常生活。

10、对带电设备的金属外壳及移动设备采用接零保护，进厂房前的电线应重复接地。设备产生故障和误操作时，自动断电保护。

11、凡高度大于 15 米的建筑物（构筑物），需设防雷装置，防雷接地与工作接地共用一个接地网。

12、转动设备、电动部件均设置防护罩或防护网，工作平台、地坑四周设立防护栏杆，需要跨越设备的地方，设立人行过桥。

13、凡有可能威胁安全和健康的物体和环境，都必须设置明显的安全标志，以表达特定的安全信息。这些标志包括禁止标志、警告标志、命令标志和提示标志。

14、本项目在建设设计中，遵循“安全第一”的原则，贯彻“预防为主”的方针，通过采取针对性防治措施，在劳动安全与工业卫生方面，能够达到国家有关劳动保护规定的要求。

15、全厂采用 TN-S 系统。所有电气设备外露可导电部分、电缆金属外皮、电缆桥架（支架）及动力柜（箱）等均应可靠接地。充分利用轻钢结构厂房作防雷接地体，全厂防雷接地连成一体，接地电阻小于 1 欧姆。

16、从低压配电室低压配电柜引出的动力配线，根据具体情况分别采用电缆沟、电缆桥架、电缆直埋、电缆穿管直埋敷设方式引至用电设备或动力配电箱（柜）。动力电缆均采用交联聚氯乙烯绝缘电缆。

17、所有电气设备不带电的金属外壳、配电管、电缆金属外皮等均可靠接地；利用灰库基础，形成一个接地网，接地电阻小于 4 欧姆。

18、本项目的平面布置根据生产工艺流程，物料流向及生产特点，结合地形、地质等自然情况，并依据防火、消防、防爆、安全、环保卫生等规范，本着节约用地、经济合理的原则进行总平面布置。

19、灰库四周设置排水明沟及散水，厂区沿围墙及道路边设主排水沟，集中排入下雨水排水沟。

7.2.2 建议完善的安全对策措施

7.2.2.1 总平面布置对策措施与建议

1、本项目拟建建筑靠近企业原有已建车间、煤场等建构物，在初步设计时应充分考虑相互间的影响。

2、在工程设计前应根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，采取以地基处理为主的综合措施，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的加固处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好本项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

3、除灰渣系统的选择应根据锅炉和除尘器形式，排渣装置的形式，灰渣量，灰渣的化学、物理特性，灰场贮灰方式，灰渣综合利用条件，电厂与贮灰场的距离、高差，以及总平面布置、交通运输、地质、地形、可用水源和气象条件等，通过技术经济比较后确定。

7.2.2.2 建筑、消防设计对策措施与建议

1、土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，本项目相关车间生产使用酸量较大，故这些相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

2、防火疏散

本项目建筑设计应满足《建筑设计防火规范》、《建筑防火通用规

范》防火疏散要求。用于疏散的安全出口、通道应设置醒目标志。

3、在设计工作中应根据本项目产品性质及生产性质的特点，按照国家有关消防给水、用水的规范要求进行，供水量应包括满足消防的用水量。施工中应确保施工质量和材料质量。

4、小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，在具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

5、在控制室内设置自动报警及手动报警按钮，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度。施工单位应确保施工质量，安装完毕后应进行调试，达到使用要求。

6、消防系统组成及安全可靠性

对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

7、灰库与配电室、原有灰库之间应采用耐火极限不低于 1.00h 的防火隔墙。

7.2.2.3 防火、防毒对策措施与建议

1、本项目在控制室内应设置火灾检测报警系统。应设置火灾、温感、烟感等检测探头。应根据需要配备一定数量的便携式气体检测仪用于有限空间作业前检测。

2、空气储罐等须设置安全阀、防爆膜等安全附件，并按要求进行安装、调试，调试合格后方可投入使用。

3、输送粉煤灰物料的设备 and 管道应加强密闭，防止出现泄漏。

4、用完的物料废袋，统一回收放入废固物品库。用完的液体废桶统一回收后进入洗桶间清洗。

5、应按要求配备防毒面具，每个岗位应配备不应少于当班人员数量的防毒面具。

7.2.2.4 电气安全及防雷对策措施与建议

1、防触电：建筑物的电缆进线处均应可靠的重复接地，各用电设备不带电的金属外壳均应可靠接地，插座回路应设专用接地线。

2、使用的手携式电动工具、设备局部照明均采用安全电压，避免工人在操作过程中发生触电事故。

3、应急照明灯具应采用自带蓄电池的，供电时间不小于 30 分钟。

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

5、正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置的接地设计规范》GB / T50065-2011 等要求设计可靠接地装置。

6、移动式电气设备应采用漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。

7、高压带电体部位应有安全的隔离防护措施。机旁电气操作箱应有明显的有电标志，电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

8、工作场所照明器在易受机械损伤和振动较大的场所，灯具应加保护网和采取防振措施。

9、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿

过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。线路应避免可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方。

10、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》执行。

11、配备电气安全工具：如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器材等，并定期检测。

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

13、对人体可能产生伤害的试验区应设监测和警示信号。

14、潮湿、有腐蚀性气体、火灾危险和爆炸危险场所，应选用具有相应防护性能的供配电设备。

15、380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。

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

17、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

18、电气设备必须有可靠的接地装置，防雷设施必须完好。每年应定期检测。

19、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

20、直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m^3 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工

艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

21、固定设备

- 1) 固定设备（容器、机泵等）的外壳应进行保护接地；
- 2) 对 $DN \geq 2.5m$ ， $V \geq 50m^3$ 的设备，保护接地点不应少于两处；
- 3) 有振动的固定设备采用 $6(mm)^2$ 铜芯软绞线接地；
- 4) 转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备。

7.2.2.5 工艺装置设备安全对策措施与建议

1、正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；

2、设置温度等工艺参数的控制系统，对主要的工艺单元应设置 PLC 系统。还应设置必要的超温报警、监视、紧急安全排放装置。

3、高温设备应有保温隔热设施。

4、工艺设备应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力表等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

5、为防止机械伤害事故，所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

6、定期检查生产设备的密闭性，防止物料泄漏。

7、灰库的设置和有效容量应符合下列规定：

1) 不宜小于储存锅炉最大连续蒸发量时燃用设计煤种 24h 的系统排灰量。

2) 灰库的数量应根据机组台数、排灰量和粗细灰分储要求设置。

8、灰库卸灰设施在装卸干灰时，应设防止干灰飞扬的装车设施。

9、气力输送系统应设置专用气源设备，当 1 台~2 台气源设备经常运行时，宜设 1 台备用。当 3 台及以上气源设备经常运行时，可设 2 台备用。

10、气力输灰管道的直管段宜采用碳钢管，弯头等管道附件应采用耐磨材料。对于输送介质流速较高、磨损严重的管段，通过技术经济比较也可采用耐磨管道。

11、干灰分选系统应符合下列规定：

1) 当电厂所在区域有较好的粉煤灰综合利用市场需求，且电厂灰渣成分符合综合利用要求时，在设计中可同步设置干灰分选系统。

2) 干灰分选系统出力宜与实际综合利用量相匹配。

3) 灰库的设置和储存容量宜与分选系统的要求相适应。

12、在灰库、渣仓卸料装车处应采取防尘、抑尘措施。

13、灰库气化风系统宜按 1 座~4 座灰库为 1 个单元设计。设计应符合下列规定：

1) 气化风机宜每座灰库设 1 台。1 个单元设 1 台公共备用气化风机。

2) 风机的压力宜为气化槽灰侧的空气压力与最长管道阻力之和。

3) 风机的总风流量宜为每座灰库气化风量总和的 110%。

4) 气化风系统应设专用空气电加热器。加热器出口空气温度不宜小于 150℃。

14、钢灰库根据工程具体气象条件应采取适当的保温措施。

15、灰库上应设置必要的料位测量装置、人孔门等。

16、相邻的灰库间宜设连通管、隔离阀。

17、灰库库顶应设袋式排气过滤器和真空压力释放阀。

18、灰库底部排灰口的标高应按卸料设备的布置安装要求确定，灰库

运转层标高应按运灰车辆等转运设备的要求确定。。

7.2.2.6 特种设备、压力管道对策措施与建议

1、按现行的《固定式压力容器安全技术监察规程》、《钢制压力容器》等规定来设计及选择各类压力容器。选用的压力容器均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

2、压力容器的防爆措施

- 1) 按有关规定选用压力容器。
- 2) 压力容器要求采用具有相应设计、制造资格的定点厂产品。
- 3) 容器的安全附件按规定定期进行检测、检验。
- 4) 容器的泄压设施应符合安全规范要求。
- 5) 容器的操作者须经严格培训，取得操作资格证者方可上岗操作
- 6) 容器、管道等受压设备在工程施工完成后，应按相关规范的要求，进行压力和气密性试验，确保安装质量。应办理压力容器使用登记手续。

3、根据物料介质的理化性质及压力要求进行储存设备的选型，选择具有生产制造资质的单位制作和安装。

4、要及时建立设备档案。工程进行过程中，加强对设备、设施等材料收集、整理和管理工作，以便查阅。

5、叉车等特种设备应对其安全附件定期检测，并建档管理。

7.2.2.7 储存、装卸对策措施与建议

1、仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防腐、

泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

2、各储存场所应设置警示标志及物料周知卡。

3、定期对储存设施进行安全检查，有无泄漏等异常现象。

4、不同生产物料应合理装卸、摆放，保障仓库内消防通道和安全疏散门的畅通。

7.2.2.8 其他对策措施与建议

1、所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

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

3、本项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。厂房内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

4、需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。

5、平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

6、登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗

7、要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

8、所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

9、生产装置的监测、控制仪表应按工艺控制要求选型。

10、本项目存在受限空间，如进入筒仓检修、提升库底等，应当对有

限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息，并及时更新；在进行受限空间作业时如未做好安全防范要求可能导致人员中毒、窒息，乃至死亡事故的发生。

1) 应对受限空间进行安全隔绝，要求如下：

(1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施；

(2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵；

(3) 受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

2) 受限空间作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并对受限空间进行气体检测，检测内容及达到要求如下：

(1) 氧含量为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%；

(2) 有毒物质允许浓度应符合 GBZ2.1 的规定；

(3) 可燃气体、蒸气浓度符合 GB30871-2022 内 5.4.2 条规定。

3) 受限空间作业应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：

(1) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；

(2) 必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

4) 应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

(1) 作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；

(2) 监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

(3) 分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

(4) 监测人员进入或探入受限空间监测时应采取 6.6 中规定的个体防护措施；

(5) 作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内氧气、可燃气体、蒸气和有毒气体浓度，发现气体浓度超限报警，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；

(6) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应采取强制通风措施；g) 作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析。

5) 当一处受限空间内存在动火作业时，该处受限空间内严禁安排涂刷等其他作业活动。

6) 进入受限空间作业人员应按规定着装并正确佩戴相应的个体防护用品；进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：

(1) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳；

(2) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；

(3) 存在腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防腐蚀防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀用品；

(4) 电焊作业，应穿戴绝缘鞋；

(5) 进入有噪声产生的受限空间，应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具；

(6) 进入有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具；

(7) 进入高温的受限空间作业时，应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施；

(8) 进入低温的受限空间作业时，应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施；

(9) 在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳。

7) 受限空间内照明及用电安全要求如下：

(1) 受限空间照明电压应小于等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V；

(2) 在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠。

8) 在受限空间外应设有专人监护，作业监护人应承担以下职责：

(1) 作业监护人应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识；

(2) 作业监护人在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；

(3) 作业监护人应清点出入受限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；

(4) 在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；

(5) 作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事。

9) 应满足的其他要求如下:

(1) 受限空间外应设置安全警示标志, 备有隔绝式呼吸防护装备、消防器材和清水等相应的应急器材及用品;

(2) 受限空间出入口应保持畅通;

(3) 作业前后应清点作业人员和作业工器具;

(4) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间; 作业中不应抛掷材料、工器具等物品; 在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具; 不应向受限空间充氧气或富氧空气; 离开受限空间时应将气割(焊)工器具带出;

(5) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式;

(6) 作业结束后, 受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外, 确认无问题后方可封闭受限空间;

(7) 受限空间安全作业证有效期不应超过 24h, 超过 24h 的作业应重新办理作业审批手续;

(8) 作业期间发生异常情况时, 严禁无防护救援;

(9) 受限空间作业停工期间, 应增设警示标志, 并采取防止人员误入的措施;

(10) 使用便携式、移动式可燃气体检测报警仪或其他类似手段进行分析时, 气体检测报警仪应按有关规定进行检测合格方可使用, 特殊情况需要进行标准气浓度标定。

11、灰库建设过程中, 需要对储罐基础进行沉降观测; 在进行储罐基础沉降观测点布置时, 需要遵循以下原则

(1)观测点应该尽可能地分布在整个储罐基础上，以便能够全面地监测基础的沉降情况。

(2)观测点应该覆盖不同类型和不同质量的土层，并且应该尽可能地靠近储罐基础。

(3)观测点应该设置在不同方向上，并且应该遵循一定的距离原则。

2.布置要求

(1)观测点数量:根据国家相关标准和规范要求，在进行储罐基础沉降观测时，需要设置足够数量的观测点。具体数量视具体情况而定但是应该满足全面监测的要求。

(2)观测点位置:观测点应该设置在储罐基础的四周，并且应该遵循一定的距离原则。具体距离视具体情况而定，但是一般来说，观测点之间的距离应该不小于储罐基础直径的 $1/4$ 。

(3)观测点深度:观测点深度应该根据储罐基础的不同类型和不同质量的土层来确定。一般来说，观测点深度应该在 1.5 米到 3 米之间。

12、场地内应设置限速标识、防止车辆伤害等警示标识。

13、灰渣库应设置防水措施：①结构防水:粉煤灰库房的主体结构需要采用防水材料和防水设计。可采用混凝土、玻璃钢等防水材料建造库房主体。同时，需要在屋顶设置适当的坡度，并在周边地面采取抬高等措施，保证雨水顺畅排放，防止积水。

②防渗层:粉煤灰库房地面和四周墙体最好设置防渗层，例如钢化玻璃、聚氨酯防渗漆等，防止地下水和雨水渗入，影响粉煤灰的贮存。

③排水设施:粉煤灰库房需要设置完善的排水系统，包括屋顶排水口、地漏、排水沟等，及时排放积水，防止淤积造成防水问题。

④密封措施:库房的门窗等开口处需要设置橡胶或合成材料制成的密封条,所有接口连接必须密封处理,防止雨水和水气侵入。

⑤通风干燥:库房内需要采取有效的通风措施使内部空气保持流通和干燥状态,防止因高湿导致粉煤灰潮解和结块。可设置机械通风等方式保证内部空气干燥,

⑥定期检查:粉煤灰库房的防水设施需要定期检查和维护保养,损坏的地方必须及时修复、更新或加固,才能发挥防水作用,保证库房的防潮防渗性能。

14、该项目输送风需进行加热,最高温度可达 150℃,可能发生灼烫事故,建议按以下要求进行设置:①应设置明显的警示标识,提醒人们注意防烫。②在管道附近应设置围栏或其他障碍物,以防止人们误触或接近。③管道表面应涂有耐高温的保护涂层,减少热量传导和烫伤风险;④对于暴露在人员可接触到的位置的管道,应设置保护罩或护栏,避免直接接触。⑤安装温度监测设备,及时掌握管道温度变化,防止温度过高引发烫伤。⑥在管道处设置冷却设备,降低管道温度,减少烫伤风险。⑦在管道附近设置防护墙或屏障,以阻挡热气流对人员产生伤害管道附近应设置安全通道,并确保通道畅通,防止人员意外接触到管道。

7.2.3 施工过程

建设单位应认真学习,严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》(国务院 393 号令,2004 年 2 月 1 日施行),并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理,按相关资质、条件和程度进行审查,明确安全生产责任,制定相应的施工安全管理方案,责成施工单位制定应急预案。

项目的施工、安装单位必须具有设备、设施的施工、安装资格的认可

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

1、施工的组织

1) 施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。必须编制单项施工安全技术方案，批准后方可施工。

2) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环，它涉及到工程建设的方方面面，特别是有关安全条款尤为重要，特别是隐藏着许多危险因素，如：地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆等。在施工中如不加以确认，一旦损坏，遇到火源，极可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及临近的生产装置或罐区。所以在签订施工合同时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际来制定。

3) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调，达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指

挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

4) 承包单位工程建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。

2、安全措施的落实

1) 设置安全巡查人员，配备可燃气体探测器对存在产生可燃气体、液体等主要危险源进行定期巡检，以确保施工区域安全施工和生产装置的安全生产。禁止同一车间内边生产边施工。

2) 施工区以外的各种火源应严格按照化工企业相关规定进行管理。严格限制施工人员进入主要危险源区域。

3) 安装物料泄漏警报设施，提醒施工单位注意发出的危险信息。应配置应急救援和个人防护器材，便于火灾、中毒事故发生。

4) 严格控制流动性火源。特别是进入生产区域施工的各种机动车辆必须配戴防火帽，出入门时施工单位必须有专人接送，严格按规定的行使速度、路线行使。

5) 施工期间要定期（间隔周期 ≤ 3 个月）检查探测报警、消防、抢救等设备的完整性和可靠性，及时更换灭火剂和破损、超期使用的消防器材，实行逐级落实安全责任。

6) 建立应急指挥机构，掌握施工和生产现场的动态，制定应急救援预案，制定专人值班制度，便于边生产边施工的统一调度，以备紧急情况下的统一指挥。

7) 工程建设施工主体开工前在施工区建设彩版围墙，阻挡和防止毒害气体直接进入施工区。

8) 建筑机械和各种施工材料以及待安装设备必须在指定地点堆放；在施工场地围墙内堆放物料不得占用设定的消防通道。

9) 不准在施工区域或毗邻生产区域搭建临时宿舍或容留施工人员住宿，严格管理火源、热源和电气设备。

10) 禁止随意敷设电线，各种电源或动力导线应按不同用途、不同电压/电流等级进行分类，并分别装设单独的开关和过流保护器，当电源线绝缘层残破时应及时更换或处理。

11) 在进行电焊或动火等危险作业要严格执行相关安全管理规定。电焊作业设备应保持良好状态，电焊机的电源线绝缘可靠，导线要有足够的截面，电焊作业时要安装可靠的接地线，不得利用生产设备和金属构件、框架作为电焊的回路。

12) 工程建设施工人员，必须穿戴有施工单位统一发放的工作服，上下班途中必须按规定的路线行走。

3、施工中的用火

1) 施工用火前必须办理用火申请手续，经安全部门和消防部门检查合格，落实防火措施，确认签字后方可进行用火。

2) 工程建设施工用火必须实行专区用火管理，即：施工现场固定用火区、临时预制场地用火区、临时用火区等三个专区。施工现场固定用火区、临时预制场地用火区的管理可采用固定用火管理，用火票可适当延长，一般 15 天为宜。临时用火必须按企业安全管理制度执行。

3) 施工现场固定用火、临时预制场地在施工用火前，必须由建设单位

安全管理部门会同施工单位和相关处室、相关分厂安全人员一起，对区域内的排水系统连通的井盖、地漏、管口、沟渠等部位用非可燃物封严，对围墙（档）外的环境共同确认其安全状况，在保证安全的情况下签发用火证。

4) 特种作业人员如焊工、电工等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，经技术监督部门、安全主管部门考试合格，做到依法持证上岗。

5) 用火人拿到批准的用火证后，应检查用火部位和防火措施是否落实，如没有落实，用火人有权拒绝用火。

6) 明火作业过程中，要强化用火监护人的作用，固定区域用火监护人应由施工单位指派责任心强、会使用消防器材、了解施工现场情况的人员担任。

7) 监护人必须坚守岗位，不准脱岗。在用火期间不准兼做其他工作。用火作业完成后，要会同其他施工人员清理现场，清除残火，确认无遗留火种后方可离开。

7.2.4 安全管理对策措施建议

针对本项目的运行，企业要建立以下安全生产管理制度，包括：安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，安全技术措施管理制度，防火、防爆安全管理制度，安全装置与防护器具管理办法，事故管理制度，职工个人防护用品发放管理规定，防暑降温管理规定，消防设施、器材管理规定，防火检查管理制度等。

依照《中华人民共和国安全生产法》等有关要求，本建设项目的安全管理应做好以下方面：

1、企业主要负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得考试合格证书。

2、特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

3、制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。

4、运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目标管理(即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理)。将安全管理纳入良性循环的轨道。

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

6、压力表、安全阀等安全附件、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

7、严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有效，防止重大事故的发生。

8、企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

9、企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

10、在有火灾危险场所进行作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

11、公司应针对建设项目编制生产安全事故应急预案。具体内容可参照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 规定要求进行编制。

12、制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真落实、执行。

13、建立安全教育、培训制度，建立三级安全教育卡，增强全员安全意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

14、建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

15、生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

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

17、按《劳动防护用品配备标准》制订发放、管理办法，配备、发放劳动防护用品。

18、加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

19、为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的

规定，并设有安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

20、火灾危险生产场所的安全操作注意：作业人员应穿工作服、戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻、稳、缓，防止磨擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。

21、在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

22、工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

23、建设项目在试生产运行期间，应制订完备的试生产安全运行方案，保证试生产的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

24、应每年对应急救援预案进行一次演练，以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

25、工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录；

26、工程建成后，应及时邀请当地公安消防部门对工程的建筑物进行消防验收；并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷接地设施进行检测、检验，确保安全设施有效；

27、根据《国家发展改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求，项目应当及时办理相关申报审批手续。

28、坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，加强企业的安全生产基础工作，深化危险化学品的安全管理，持续改进安全生产工作，实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

8 安全评价结论

8.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

1、通过危险、有害因素辨识与分析可知，本项目的危险、有害因素有：触电、坍塌、车辆伤害等，此外还存在机械伤害、物体打击、高处坠落、中毒窒息、火灾及粉尘、噪声与振动、高温等，主要危险、有害因素为触电、坍塌、车辆伤害、粉尘等。

2、危险化学品辨识结果

1) 本项目不涉及危险化学品。

2) 依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）进行辨识，本项目不涉及监控化学品。

3) 依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）及附表规定进行辨识，本项目不涉及易制毒化学品名录。

4) 依据《危险化学品目录》(2015 版)进行辨识，本项目不涉及剧毒化学品名录。

5) 根据《易制爆危险化学品名录》，经辨识，本项目储存的物料不涉及易制爆危险化学品。

6) 根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)的规定，本项目不涉及重点监管的危险化学品目录。

3、危险化工工艺辨识结果

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整

首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）的要求，本项目的生产不涉及重点监管危险化工工艺。

4、重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目不涉及危险化学品，不构成重大危险源。

8.2 主要单元评价结果

1、根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）内容，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中鼓励类“三十八、环境保护与资源节约综合利用，15、“三废”综合利用及治理工程”，符合国家产业政策。

2、厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）要求。本项目对周边环境的防护距离符合《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《建筑设计防火规范》GB50016-2014 相关的要求及外部安全防护距离。该范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域等敏感区域。

3、本项目分区明确、合理；建构筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求，总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

4、国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司扩建中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，国内有成功运行的先例，工程风险相对较小。

5、预先危险分析：本项目中粉煤灰库及配套装置单元的主要危险是触

电、机械伤害、车辆伤害、坍塌等，通过预先危险性分析，粉煤灰库及配套装置单元的坍塌危险等级为III，处在危险状态，必须采取相应的防范措施；其余危险等级均为II级，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。仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：自动控制调节装置运行不正常危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

6、本项目使用的原料均未列入危险化学品目录，产品（含中间产物、副产品）不属于危险化学品，无需办理危险化学品生产许可证。

8.3 安全评价结论

本项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全预评价和安全生产条件的申报，符合国家和省关于生产企业安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心认为：国家电投集团江西中业兴达电力实业有限公司中业兴达公司景德镇分公司大型智能粉料库主体建造与安装项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行安全预评价和安全条件审查，符合国家和省关于生产企业安全审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。从安全角度符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求。

9 附件

- 1、企业营业执照；
- 2、国有土地使用证明文件；
- 3、项目总平面布置图
- 4、其他相关。

10 现场影相

