

上高蓝诺能源科技有限公司
黄金堆工业园集中供汽项目

安全预评价报告

建设单位：上高蓝诺能源科技有限公司

建设单位法定代表人：孙广法

建设项目单位主要负责人：孙广法

建设项目单位联系人：孙广法

建设单位联系电话号码：18362108655

2023年02月27日

上高蓝诺能源科技有限公司
黄金堆工业园集中供汽项目
安全预评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-004

法定代表人：马 浩

项目负责人：张青云

技术负责人：王多余

评价机构联系电话：0791-88333632

2023年02月27日

上高蓝诺能源科技有限公司 黄金堆工业园集中供汽项目 安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2023年02月27日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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

前 言

上高蓝诺能源科技有限公司成立于 2021 年 12 月 20 日，注册地址为江西省宜春市上高县工业园区黄金堆工业园黄金大道，注册资本为 5000 万元整。法定代表人：孙广法。

该公司于 2021 年 12 月 27 日取得《江西省企业投资项目备案通知书》项目统一代码为：2112-360923-04-01-137946，拟投资 10800 万元在黄金堆工业园建设集中供汽项目，为黄金堆工业园生产企业提供蒸汽。供热用户约为 23 家，主要用于工艺生产和生活用汽。项目拟建 3 台蒸汽锅炉，其中 2 台×45t/h、1 台×90t/h 锅炉，蒸汽压力 1.6MPa，蒸汽温度 230℃，正常供汽量为 135t/h，最大供汽量为 150t/h。拟建项目占地面积约 42.43 亩。

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《〈国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单〉》（GB/T4754-2017/XG1-2019）的相关规定，拟建项目国民经济行业分类属于 D4430，热力生产和供应。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2014]第 13 号，主席令[2021]第 88 号修正）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令第 36 号，第 77 号，2015 年修订）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、同时投入生产和使用，有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

2022年3月受上高蓝诺能源科技有限公司委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担该项目的安全预评价工作。为此，成立了评价组，通过对企业提供的资料进行分析和实地的勘查，对项目的危险有害因素进行识别与分析，运用现代安全理论和分析评价方法进行了定性、定量评价。评价组依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关要求，在各单元评价结果的基础上综合汇总，对拟建项目提出了安

全对策措施建议，编制完成本评价报告书。为建设单位提供决策参考，同时为主管部门的监督管理提供参考。

在本评价报告的编制过程中，得到了上高蓝诺能源科技有限公司以及有关单位的领导与专家的大力支持和帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

关键词：新建集中供汽及管网 生物能源 预评价

目 录

前 言.....	6
目 录.....	8
1、评价概述.....	10
1.1 评价目的.....	10
1.2 评价原则.....	10
1.3 评价依据.....	11
1.4 评价范围.....	19
1.5 评价内容.....	20
1.6 评价程序.....	20
2、建设项目概况.....	24
2.1 建设单位及项目概述.....	24
2.2 项目背景、依据及项目简介.....	25
2.3 建设项目产业政策.....	31
2.4 项目所在园区情况.....	32
2.5 项目地理位置、周边环境及自然条件.....	33
2.6 总平面布置.....	38
2.7 建构筑物.....	45
2.8 锅炉工艺.....	46
2.9 主要设备.....	60
2.10 主要物料.....	63
2.11 公用工程.....	64
2.12 组织机构及劳动定员.....	72
3、危险、有害因素分析.....	74
3.1 主要危险、有害物质辨识分析.....	74
3.2 主要危险因素分析.....	80
3.3 主要有害因素分析.....	91
3.4 化学品辨识.....	96
3.5 重大危险源辨识.....	97
3.6 选址危险性分析.....	99
3.7 平面布置、建、构筑物及道路.....	102
3.8 工艺、技术和设备、设施危险性分析.....	102
3.9 工艺过程中的危险有害因素辨识.....	107
3.10 有限空间的辨识及危险、有害因素分析.....	110
3.11 公用工程的危险性分析.....	112
3.12 项目施工中的危险有害因素分析.....	113
3.13 安全生产管理分析.....	116
3.14 管理及行为性危险、危害因素分析.....	117
3.15 主要危险有害因素分析小结.....	118
3.16 典型事故案例.....	119
4、评价单元划分及评价方法选择.....	128
4.1 评价单元划分的原则.....	128
4.2 评价单元的确定.....	128
4.3 评价方法简介.....	129
5 定性、定量评价.....	133

5.1 定量评价	133
5.2 定性评价	134
5.3 安全管理符合性评价	178
6、安全对策措施建议	180
6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则	180
6.2 可研报告已提出的安全对策措施	180
6.3 补充的安全对策措施建议	183
6.4 应急预案编制要求	235
6.5 其他安全对策措施	241
7、安全评价结论	243
7.1 主要危险、有害物质及其评价结果	243
7.2 重大危险、有害因素	244
7.3 应重视的安全对策措施及建议	244
7.4 危险、有害因素受控程度	245
7.5 法律、法规、规章、标准、规范符合性	245
7.6 安全预评价结论	246
8、与建设单位交换意见的情况	247
9、附件	248

上高蓝诺能源科技有限公司 黄金堆工业园集中供汽项目 安全预评价报告

1、评价概述

1.1 评价目的

建设工程安全预评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设工程初步设计提供科学依据，以利于提高建设工程本质安全程度。

在工程初始阶段，通过定性和定量的方法，对工程系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设工程的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为应急管理部门实施监察、管理和工程设计审查提供技术依据，同时为建设单位在设计、施工和生产运行中实施安全管理提供技术帮助，力求使项目建成后安全生产技术先进，安全设施、设备完善，系统运行风险控制有效。

1.2 评价原则

本次对上高蓝诺能源科技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目安全预评价所遵循的原则是：

- （1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- （2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合拟建工程的生产实际。
- （3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技

术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 国家有关法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》	国家主席令[2021 第 88 号
《中华人民共和国环境保护法》	国家主席令[2014]第 9 号
《中华人民共和国劳动法》	国家主席令第二十八号， 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〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正
《中华人民共和国消防法》	国家主席令[2021]第 81 号
《中华人民共和国防洪法》	国家主席令[2016]第 48 号
《中华人民共和国气象法》	国家主席令[2016]第 23 号
《中华人民共和国突发事件应对法》	国家主席令[2007]第 69 号
《中华人民共和国防震减灾法》	国家主席令[2008]第 7 号
《中华人民共和国特种设备安全法》	国家主席令[2013]第 4 号
《中华人民共和国建筑法》	国家主席令[2011]第 46 号
《中华人民共和国职业病防治法》	国家主席令[2017]第 81 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〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	国家主席令[2020]第 31 号
《中华人民共和国劳动合同法》	国家主席令[2012]第 73 号
《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2013]第 591 号
《国务院关于修改部分行政法规的决定》	经 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过
《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令[2002]第 352 号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令 第 445 号，2018 年 703 号令修订
《中华人民共和国监控化学品管理条例》 国务院令 第 588 号修订
《工伤保险条例》 国务院令[2010]第 586 号
《劳动保障监察条例》 国务院令[2004]第 423 号
《特种设备安全监察条例》 国务院令[2009]第 549 号
《公路安全保护条例》 国务院令[2011]第 593 号
《建设工程安全生产管理条例》 国务院令[2004]第 393 号
《地质灾害防治条例》 国务院令[2003]第 394 号
《生产安全事故应急条例》 国务院令[2018]第 708 号
《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令[2015]第 493 号
《江西省安全生产条例》

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

《江西省消防条例》

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订

1.3.2 行政规章、规范性文件

《关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》

国务院安委办〔2016〕11 号

《关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》

国务院安委办〔2016〕3 号

《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》

安委〔2020〕3 号

《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

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》

国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》

(2016年12月9日)

《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

《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》安监总管四〔2017〕129号

《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》原国家安全生产监督管理总局令2015年第80号对原安监总局令第59号《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》作出修订

国家安全监管总局办公厅关于印发《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》和《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）》的通知
原安监总厅管四〔2015〕84号

《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016版）》原安监总管四〔2016〕31号

《生产经营单位安全培训规定》

原安监总局2006年令3号（2015年80号令修改）

《安全生产培训管理办法》

原安监总局令〔2012〕第44号（2015年第80号令修订）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原安监总局令〔2007〕第16号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

原安监总局令〔2011〕第36号（2015年77号令修正）

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》
原安监总局令〔2015〕第77号

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》
原安监总局令〔2015〕第79号

《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》
原安监总局令〔2015〕第80号

《产业结构调整指导目录》
国家发改委令（2021修改版）49号

- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资〔2022〕136号
（应急管理部办公厅关于修订《冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸
行业安全监管分类标准（试行）》的通知） 应急厅（2019）17号
- 《特种设备作业人员监督管理办法》
国家质量监督检验检疫总局令第70号公布（2011年140号令修订）
《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理
总局令第30号（2015年第80号令修订）
- 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》
中华人民共和国公安部令[2001]第61号
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第
一批）的通知》 原安监总科技〔2015〕75号
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016
年）的通知》 原安监总科技〔2016〕137号
- 《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
体责任制的指导意见》 原安监总办[2010]203号
- 《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院<通知>精神强化安全生产综
合监管工作的指导意见》 原安监总管二[2010]203号
- 《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》 发改投资[2003]1346号
- 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通
知》 原安监总局安监总管三[2011]95号
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通
知》 原安监总局安监总管三[2013]12号
- 《危险化学品目录》（2015版） 原安监总局等十部门公告
- 《易制爆危险化学品名录》（2017年版） 中华人民共和国公安部公告

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

《高毒物品目录（2003 年版）》 卫法监发[2003]142 号

《各类监控化学品名录》 工信部令（2020）第 52 号

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

《生产安全事故应急预案管理办法》 原安监总局令第 88 号、应急管理部令第 2 号，应急管理部第 20 次部务会议审议通过，自 2019 年 9 月 1 日起施行

《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规定》

原安监总局[2017]第 89 号令

《防雷减灾管理办法》 中国气象局令[2013]第 24 号

《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》

财资[2022]第 136 号

《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

《江西省安监局关于印发规范安全生产中介行为的九条禁令的通知》

赣安监管规划字[2017]178 号

《江西省安监局关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》 原赣安监管政法字（2014）136 号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》

原安监总管三（2014）116 号

《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》

赣安办字〔2016〕55 号

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》

江西省政府令（2018）第 238 号

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全生产专项整治三年行动

“十大攻坚战”实施方案的通知》

赣安办字〔2021〕20号

1.3.3 相关标准、规范

《锅炉房设计标准》	GB50041-2020
《带式输送机 安全规范》	GB14784-2013
《建筑设计防火规范》（2018版）	GB50016-2014
《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
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
《工作场所职业病危害警示标志》	GBZ158-2003
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《建筑抗震设计规范》（2016版）	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《20kV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000（2008版）
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《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
《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
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018

《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB13495.1-2015
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7321-2003
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑防腐蚀工程施工规范》	GB50212-2014
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》	GB4053.1-2009
《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》	GB4053.2-2009
《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
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《化学品分类和危险性公示 通则》	GB13690-2009
《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》	GB30000.7-2013
《化学品分类和标签规范 第 8 部分：易燃固体》	GB30000.8-2013
《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》	GB30000.18-2013
《化学品安全标签编写规定》	GB15258-2009
《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》	GB39800.1-2020
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2014
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

GB18599-2001/XG1-2013

《工业电视系统工程设计标准》	GB/T50115-2019
《工业锅炉水位控制报警装置》	GB/T13638-2008
《工业锅炉水质》	GB/T1576-2018
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《风险管理原则与实施指南》	GB/T24353-2009
《风险管理风险评估技术》	GB/T27921-2011
《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T33000-2016
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ2009-2007
《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T9007-2019
《城镇供热管网设计规范》	CJJ/T34-2022
《锅炉安全技术规程》	TSG 11-2020
《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
《压力管道安全技术监察规程—工业管道》	TSG D0001-2009
《防止静电、雷电和杂散电流引燃的措施》	SY/T 6319-2016
《生物质颗粒燃料燃烧器》	NB/T 34026-2015
《仪表配管配线设计规范》	HG/T20512-2014
《危险货物道路运输规则第 7 部分：运输条件及作业要求》	JT/T617.7-2018
《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015

1.3.4 技术资料文件

1、《上高蓝诺能源科技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目安全预评

价合同》；

2、《营业执照》证照编号：91360923MA7F6K0X04；

3、《江西省企业投资项目备案通知书》项目统一代码为：
2112-360923-04-01-137946；

4、《上高蓝诺能源科技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目可行性研究报告》
九江石化设计工程有限公司南昌分公司 2021 年 12 月编制；

5、总平面布置图

6、上高蓝诺能源科技有限公司提供的其他技术资料。

1.4 评价范围

根据与上高蓝诺能源科技有限公司签订的《黄金堆工业园集中供汽项目》安全预评价合同，确定本次预评价的范围。

评价具体内容包括：

1、项目选址：拟建项目周边环境、水源、电源、交通运输、地质条件、自然条件等；

2、总平面布置图布置：拟建项目建（构）筑物的总体布局、道路、出入口设置及外管网等。

3、主要装置：2 台×45t/h+1 台×90t/h 循环流化床生物质锅炉、管网总管直线距离约 5.5km，主管径 DN600；

4、公用工程：主厂房、化水间（水处理间）、综合水泵房（消防水泵、循环水泵）、软水箱、工业及消防水池、空压站、锅炉控制室、布袋除尘器、引风机、烟囱、渣库、灰库、氨水库（20%氨溶液）、干料棚及露天料场等。

评价涉及工程的安全条件、安全生产条件及安全生产管理，评价内容包括生产过程中的危险危害因素，建设项目的安全条件及其工艺、设备设施的安全可靠性，安全生产方面管理的组织、机构、人员、防护设施、作业环境及管理制度等。

本报告仅依据上高蓝诺能源科技有限公司已提供的《上高蓝诺能源科

技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目可行性研究报告》、图纸等资料进行安全评价。

本评价针对锅炉站、管网、总图布置采用安全检查表法进行评价，针对管道设施采用安全检查表法、预先危险性分析等方法进行评价。

如建设选址条件、输送工艺发生变化，应重新进行安全评价，凡涉及拟新建项目的环保、消防、职业危害等问题，应执行国家有关标准和规定，不在本次评价范围内。

1.5 评价内容

- 1、对项目中存在的危险、有害因素进行辨识；
- 2、对项目危险危害程度进行评价；
- 3、提出安全风险管控对策措施及建议等。

1.6 评价程序

- 1、前期准备
 - a) 明确被评价对象和评价范围；
 - b) 收集国内外相关法律法规、标准；
 - c) 组建评价组；
 - d) 实地调查被评价对象的基础资料，现场勘察、准确记录勘察结果。

2、危险、有害因素辨识

辨识和分析被评价对象潜在的危险、一有害因素，确定危险、有害因素存在的部位、存在的方式、发生作用的途径及其变化的规律。

3、划分评价单元

划分评价单元应符合以下原则：

a) 自然条件

地理状况及气象条件；

水文地质条件；

周边环境、交通状况及居民分布。

b) 基本工艺条件

工艺流程;

危险物质分布情况;

作业人员分布情况;

生产设施设备相对空间位置。

c) 符合安全状况

危险有害因素类别;

发生事故的可能性;

事故严重程度及影响范围。

d) 便于实施评价

评价单元相对独立;

具有明显的特征界限。

4、选择评价方法

根据评价的目的、要求和被评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学合理、适用的定性、定量评价方法；

能进行定量评价的应采用定量评价方法，不能进行定量评价的可选用半定量或定性评价方法。

对于不同评价单元，必要时可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

5、定性、定量评价

依据有关法律法规、技术标准，采用选定的评价方法以实地调查、现场勘察的结果为基础，并可参考类比对象的实际状况对危险、有害因素导致事故发生或造成职业危害的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定发生的部位、频次、严重程度。

6、提出安全风险管埋对策措施及建议

a) 安全技术对策措施

总图布置方面

工艺、功能方面

设施、设备、装置方面

b) 安全管理对策措施

组织机构设置方面

人员管理方面

设施、设备物料管理方面

c) 其它

7、评价结论

给出对被评价对象的评价结果。

本次安全评价工作程序如下图所示：

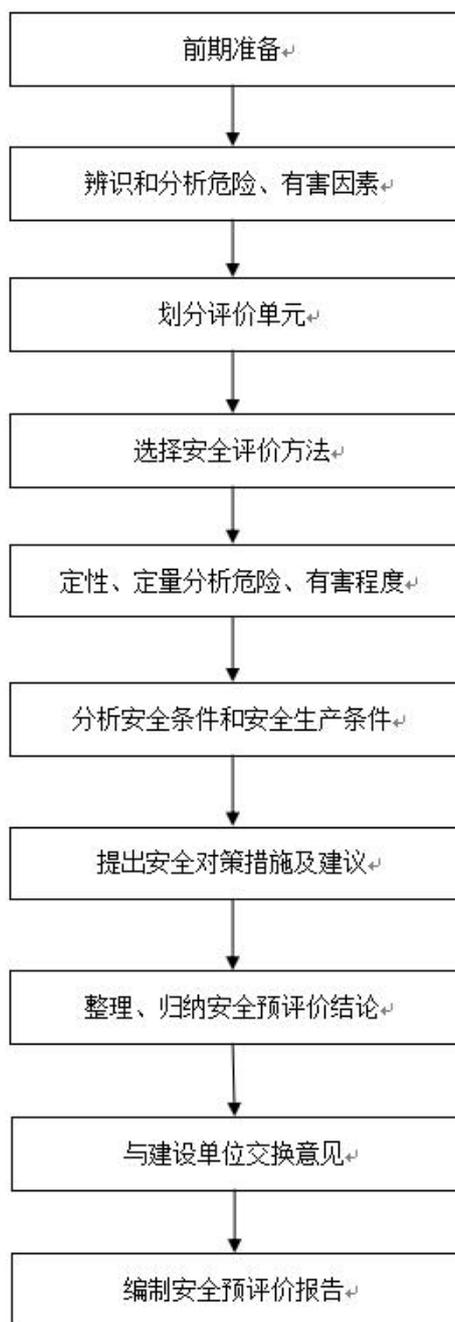


图 1.6-1 建设项目安全预评价工作程序图

2、建设项目概况

2.1 建设单位及项目概述

1、建设项目基本情况

建设单位：上高蓝诺能源科技有限公司

项目名称：黄金堆工业园集中供汽项目。

项目地址：上高县黄金堆工业园

气源：2 台×45t/h+1 台×90t/h 锅炉

供气参数：供气压力 1.6MPa、供气温度 230℃，正常供气量 135t/h、最大供气量 180t/h

项目性质：新建

建设投资：10800 万元，其中固定资产投资 9223 万元，流动资金 468 万元，安全投入 200 万元

占地面积：42.43 亩

可研报告编制单位：九江石化设计工程有限公司南昌分公司

总平面布置图绘制单位：九江石化设计工程有限公司

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《〈国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单〉》（GB/T4754-2017/XG1-2019）的相关规定，拟建项目国民经济行业分类属于 D4430，热力生产和供应。

2、建设单位简介

上高蓝诺能源科技有限公司隶属创诺医药集团，创诺医药集团为一家集医药研发、生产、经营一体的国际化制药企业，年销售额在 50 亿元以上，是国内医药工业百强企业。创诺医药集团拟在江西上高县成立：上高迪合永欣制药有限公司和上高蓝诺能源科技有限公司，新建一个医药中间体及原料药工厂和一个供热中心，本次建设将与园区合作，建设黄金堆工业园区的集中供汽中心，在满足自用的同时，增强园区的基础设施配套能力，有利于园区招商引资，项目拟采用清洁环保的生物质颗粒燃料，采用技术

成熟、燃烧高效的循环流化床生物质锅炉 3 台，符合国家倡导的相关政策，有利于解决园区环保、园区企业用汽成本高的问题。

拟建项目锅炉站、管网供汽工程的建设、运行及管理工作中由上高蓝诺能源科技有限公司统一负责调配，故供汽网工程该公司不考虑增设单独的机构进行管理。

2.2 项目背景、依据及项目简介

2.2.1 项目背景、依据

1、项目背景：节能减排是当今的国策，集中供热是节能减排、环境保护的重要举措

现今在使用的工业分散小锅炉的热效率大都只维持在 50%~70%，而产业园区的热电联产、集中供热，将使热效率提高至 85%以上。同样的供热量，使用集中供热可节约能源消耗 15~35%，节能效果非常明显。

实施区域集中供热，由于热效率高，环保措施得以完善落实，可使其产生的灰渣、灰尘、废气排放量大幅度降低，城市环境明显改善，环境效益十分显著。

集中供热是以大容量、高参数、有高效环保处理设施的机组来替代原有低参数、小容量、高污染的分散燃煤小锅炉来达到治理大气污染的重要举措。大气污染来源之一是高污染物燃料直接燃烧产生的烟尘和 SO₂、NO_x。分散工业锅炉的除尘效率一般在 50~75%，脱硫效率 0~50%，不具备脱硝能力；而集中供热、热电联产的除尘效率可达到 99.6%以上，脱硫效率可达 90%以上，脱硝效率可达 80%以上，对大气污染治理的贡献极大。

2、依据

1) 响应各级政府能源产业结构调整战略

2018 年 6 月 27 日国务院印发了《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，文件要求推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效。大力推进企业清洁生产。对开发区、工业园区、高新区等进行集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染。完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。

“煤改气”坚持“以气定改”，确保安全施工、安全使用、安全管理。有序发展天然气调峰电站等可中断用户，原则上不再新建天然气热电联产和天然气化工项目。

2) 符合地方政府的规划及地方政府对大气治理的要求

根据 2015 年 7 月江西省工信委、江西省环保厅、江西省质监局联合印发《关于做好 2015 年江西省燃煤锅炉大气污染防治专项监察的通知》（赣工信节能字[2015]287 号）和 2016 年 2 月《江西省人民政府办公厅关于加强工业园区污染防治工作的意见》（赣府厅发〔2016〕6 号）的要求，在上高黄金堆工业园区以集中供热代替小型分散的燃煤锅炉符合国家及地方产业政策。

《江西省人民政府办公厅关于印发江西省打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》中指出：大力推行集中供热，开展各类开发区集中热源建设，加快完善配套供热管网；加快淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉（含茶炉大灶、经营性小煤炉），2018 年完成淘汰 600 台，启动设区市城市建成区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉淘汰。到 2020 年，基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉（含茶炉大灶、经营性小煤炉），各设区市建成区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉基本完成清洁能源替代。依法严把准入关，县级及以上城市建成区不再审批 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。2019 年底国家级开发区基本实现集中供热，到 2020 年底省级开发区基本实现集中供热。到 2020 年底，基本实现集中供热范围内的分散供热锅炉全部淘汰，不再新建分散供热锅炉，确保实现“一区一热源”。

《宜春市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》中指出：深化燃煤锅炉治理。各地加大排查力度，完善和细化燃煤锅炉管理台账。2018 年 6 月底前，建立全年燃煤锅炉治理清单。大力推行集中供热，启动淘汰县（市、区）10 蒸吨/小时及以下燃煤小锅炉和中心城区 35 蒸吨/小时及以下燃煤小锅炉淘汰工作，到 2020 年底前，基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，中心城区 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉基本完成清洁能源替代，省级及以上开发区基本实现集中供热。

3) 循环流化床锅炉的技术优势

拟建项目锅炉站拟采用其它流化床和生物质锅炉经验基础上，通过优化设计而成。采用先进的低温燃烧技术，燃烧生物质颗粒燃料既可以减少运行成本，提高燃烧效率，又可以降低 SO_x、NO_x、二恶英等有害气体的排放浓度，减轻对设备的腐蚀和磨损，也减少了烟气对环境的污染，具有燃烧效率高和低污染的特点，该项流化燃烧技术同时实现了节能、环保以及灰渣的综合利用，将收到良好的社会和经济效益，是一种高效节能环保产品。

4) 项目建设的政策优势

依据该公司与当地人民政府达成的协议，该公司投资本工程可享受当地人民政府提供的一系列优惠政策。具体有水、电等公用能源保障政策、节能减排奖励政策、高新企业所得税优惠政策、协助办理相关手续优惠政策等。

综上所述，拟建项目的建设不仅响应了我国节能环保与能源结构调整的相关政策的指导思想，而且解决了上高县黄金堆工业园内集中供汽中心热源点建设的需求，在满足园区企业安全生产需要的同时，可以淘汰一批落后小锅炉。既给当地经济发展带来了一定的社会效益，也给企业自身带来一定的经济效益，同时也为当地的环保事业带来一定的贡献。所以拟建项目的建设非常有必要。

拟建项目属于国家政策鼓励范围

工业和信息化部等五部委《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》第四（十一）条指出：推动长江经济带煤炭消耗量大的城市实施煤炭清洁高效利用行动计划，以焦化、煤化工、工业锅炉、工业炉窑等领域为重点，提升技术装备水平、优化产品结构、加强产业融合，综合提升区域煤炭高效清洁利用水平，实现减煤、控煤、防治大气污染。

2.2.2 上高县黄金堆工业园区热负荷现状

据统计，目前上高县黄金堆工业园共有分散小锅炉 19 台，合计铭牌出力 73t/h，园区内主要用热企业热负荷统计见下表。

表 2.2-1 园区内主要用热企业热负荷统计

序号	公司名称	用汽压力 MPa	温度 (°C)	现有 锅炉	最高	平均	最低	生产 班次	日用汽 量 t/d	年用汽 量 t/a	用汽连 续性
1	江西鸿璟 制药有限公司	0.8	180	4t/h	4	3	1	1	32	11520	不连续
2	江西粤东 纸业包装 有限公司	0.8	180	6t/h	6	4	3	1	40	13200	不连续
3	江西东新 鞋业有限 公司	0.8	180	2	2	1.5	1	1	13.5	4455	不连续
4	江西新威 动力能源 科技有限 公司	0.8	180	15	15	12	8	3	288	95040	连续
5	江西长汇 食品有限 公司	0.8	180	6	6	5	3	3	120	36000	连续
6	上高县协 和生物科 技有限公 司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	10800	连续
7	江西博士 达药业有 限责任公 司	0.8	180	4	4	3	2	1	30	9000	不连续
8	宜春上高 源达利化 工有限公 司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	11880	连续
9	江西正梦 新材料有 限公司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	11880	连续
10	江西宏祥 医药发展 有限公司	0.8	180	4	4	3	2	3	72	23760	连续
11	江西方尊 医药化工 有限公司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	10800	连续
12	江西百思 康瑞药业 有限公司	0.8	180	4	4	3	2	3	72	21680	连续
13	上高金安 实业有限 公司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	11880	连续

14	江西润星新材料有限公司	0.8	180	2	2	1.5	1	1	15	4320	不连续
15	江西聚合医药科技有限公司	0.8	180	3	3	2.5	2	3	60	14400	连续
16	江西省圣诚矿业有限公司	0.8	180	2	2	1.5	1	1	15	2700	不连续
17	江西碧林实业有限公司	0.8	180	1	1	0.6	0.3	1	6	720	不连续
18	江西家富调味品有限公司	0.8	180	8	8	6	5	1	60	18000	不连续
	江西正盈食品有限公司	0.8	180								
19	江西益丰化工有限公司	0.8	180	2	2	1.5	1	3	36	10800	连续
合计				73	73	55.6	37.3		1039.5	322835	

根据热负荷统计表显示，上高县黄金堆工业园现状热负荷最高 73t/h，平均 55.6t/h，最低 37.3t/h 的工业热负荷。

黄金堆片区各企业蒸汽使用点约 25 个，黄金堆片区企业蒸汽使用一栏表见下表。

表 2.2-1 黄金堆片区企业蒸汽使用一栏表

序号	使用单位名称	扩建后用汽量	用汽时间段	全年用汽生产时间 (比如: 6 个月)
1	江西博士达药业有限责任公司	4t/h (DN100)	8:00-18:00	10 个月
2	江西正盈食品有限公司	8t/h (DN150)	8:00-17:00	每个月都要用 (看生产情况来定)
3	江西家富调味品有限公司			
4	江西长汇食品有限公司	25t/h (DN250)	连续用气	10 个月
5	江西东新鞋业有限公司	2t/h (DN65)	8:00-17:30	11 个月
6	江西方尊医药化工有限公司	6t/h (DN125)	连续用汽	10 个月
7	江西宏祥医药发展有限公司	4t/h (DN100)	连续用汽	11 月

8	上高金安实业有限公司	5t/h (DN125)	连续用汽	11 个月
9	江西百思康瑞药业有限公司	4t/h (DN100)	连续用汽	10 个月
10	上高县协和生物科技有限公司	4t/h (DN100)	连续用汽	12 个月
11	江西正梦新材料有限公司	5t/h (DN125)	连续用汽	10
12	信敏惠化工	30t/h (DN300)	连续用汽	
13	江西新威动力能源科技有限公司	10t/h (DN150)	连续用汽	11
14	瑞雅药业	6t/h (DN125)	连续用汽	
15	百仕得	10t/h (DN150)	连续用汽	
16	江西益丰化工有限公司	4t/h (DN100)	连续用汽	10 个月
17	江西粤东纸业包装有限公司	6t/h (DN125)	8:00-18:00	11
18	江西聚合医药科技有限公司	6t/h (DN125)	连续用汽	8 个月
19	瑞雅精细化工	6t/h (DN125)	连续用汽	
20	群乔材料	50t/h (DN350)	连续用汽	
21	江西鸿璟制药有限公司 (图纸上未找到)	4t/h (DN100)	8:00-16:00	12 个月
22	江西洪嘉实业有限公司 (如益新 厂)	10t/h (DN150)	连续用汽	
23	江西润星新材料有限公司	2t/h (DN65)	7:30-17: 00	12 个月
24	宜春上高源达利化工有限公司	6t/h (DN125)	连续用汽	10 个月
25	江西科林化工	4t/h (DN100)	连续用汽	10 个月

说明：1、黄金堆化工集中区属于化工园区，不是化工集中区，有发展优势。

2、目前共有 23 家使用蒸汽企业，有 2 家表示不使用集中供应的蒸汽。接受集中供热的满负荷用汽量为 82 吨。

3、新招商企业（3 家）预计用汽量为约 60 吨，加上原有企业规模扩大后增加的蒸汽使用量，满负荷用汽量为 165 吨。

4、据了解，园区企业目前总用汽量实际为 50 吨左右。在今年年底预计用汽量达到 65 吨左右，后期原有企业规模扩大后及新招商企业建设完成后，用汽量达到 130 吨以上。

2.2.3 上高县黄金堆工业园区近期新增热负荷

目前上高县黄金堆工业园仍在招商、建设期间，区内有较多新、扩建

企业。因此下表是上高县黄金堆工业园内新、扩建企业正常生产后的热负荷预测。上高县黄金堆工业园近期新增热负荷预测情况见下表：

表 2.2-2 近期新增热负荷预测情况

序号	公司名称	用汽压力 MPa	温度 (°C)	日用汽量 t/d	年用汽量 t/a	用汽连续性
1	上高迪合永欣制药有限公司	0.8	180	34.6	10400	连续
2	江西洪嘉实业有限公司（如益新厂）	0.7	165	480	144000	连续
合计				514.6	154400	

根据热负荷预测表显示，上高县黄金堆工业园近期新增工业热负荷 15.44 万 t/a，以上负荷为企业正常生产时的热负荷情况，但企业的生产随市场情况变化而变化，因此上高县黄金堆工业园近期新增热负荷具有一定的不确定性。

拟建项目供汽中心的建设应考虑园区企业现有的热负荷需求，锅炉出口蒸汽参数应考虑园区内已建和新建企业对用汽参数的需求，综合园区近期用汽及未来发展需求等多种因数，拟确定集中供汽中心规模按 2×45t/h 锅炉+1×90t/h，锅炉蒸汽压力 1.6MPa，蒸汽温度 230℃，供热中心设计总蒸发量为 150t/h，除去供热中心自用蒸汽 10%，实际外供蒸汽能力 135t/h。采用的设计参数，不仅可完全满足现有园区供热需求，还为日后园区负荷的增长留有余地。

2.3 建设项目产业政策

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《〈国民经济行业分类国家标准第 1 号修改单〉》（GB/T4754-2017/XG1-2019）的相关规定，拟建项目国民经济行业分类属于 D4430，热力生产和供应。

根据《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉有关条款的决定》拟建项目属于鼓励类中第二十二类城市基础设施的“城镇集中供热建设和改造工程”。

2.4 项目所在园区情况

一、园区现状

江西上高工业园区黄金堆化工集中区位于江西省宜春市上高县，宜春市上高县长水路与黄金大道北交叉口西 150 米。

上高工业园区自 2001 年 9 月正式开工建设，园区总体规划面积 35.5 平方公里，按照产业、区位分为一园三区，即镜山综合区、五里岭鞋业产业功能区、黄金堆新区、塔下建材产业功能区。初步形成了食品、医药化工、纺织服装、建材、机械电子，鞋业六大主导产业。

已建成道路、供水、电力、通讯设施齐全，园区设有污水处理厂，日处理污水 2 万吨。且运行情况良好。园区卫生防护距离内无居民集中区、医院、学校等环境敏感保护对象。

黄金堆功能区土地主要以丘陵为主，其中规划区内已形成一定规模的工业企业，规划区内主要用地性质包括工业用地、居住用地、道路用地、对外交通、公共绿地、行政办公用地、市政设施用地以及公共服务设施用地。

产业布局:黄金堆产业园内主要以化工产业为主，轻工产业(除食品产业)和电子设备制造为辅。化工功能区主要布置在 320 国道以南区域，整体上位于黄金堆功能区的西南面，处于常年主导风向的下风向，且距离污水处理厂较近。

江西上高工业园区黄金堆化工集中区，入选江西省化工园区名单（第一批）。该工业园经：江西省工业和信息化厅、江西省发展和改革委员会、江西省应急管理厅、江西省生态环境厅、江西省自然资源厅联合发布的《关于公布全省化工园区名单(第一批)的通知》赣工信石化字【2021】92 号文，认定为化工园区。

二、交通区位

园区距省会南昌 110 公里，西临宜春 90 公里，临上新铁路 5 公里，320 国道穿园而过，区位优势明显，交通便捷。

三、供水条件

设有上高润泉供水有限公司向园区供水，供水能力 7 万吨 / 日，可由水厂管道直接接入场址，可满足企业生产和生活用水。

四、给排水条件

园区供水管网主管为 DN300，供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ，接入管管径为 DN100。建有日处理能力 2 万吨的污水处理厂一座。

五、供电条件

园区建有国网上高县供电公司镜山工业园供电所，110 千伏变电站并架设了园区高压专线。可满足园区企业用电需要。

六、通讯条件

网络通讯、程控电话、有线电视系统管线均已敷设到厂区附近，移动通信信号覆盖厂区。

七、组织领导

工业园管委会，在项目报批、工商登记、土地征用、工程建设、水电等方面实行“一站式封闭管理、一条龙服务”，手续简便，程序简化，满腔热忱，积极主动，有效工作，高效服务；对项目管理实行协调联动，从立项、开工建设到投产一包到底，跟踪服务，定期检查考核；开发区一个窗口对外，对进区企业在建设和生产中出现的问题，专人负责，保证企业正常有序生产，以良好的环境保证企业进区顺心，落户安心，经营开心，以实现亲商、安商、富商。

2.5 项目地理位置、周边环境及自然条件

2.5.1 地理位置

拟建项目位于上高县黄金堆工业园 320 国道旁。

上高县位于江西省西北部的锦江中游，界于东经 $114^{\circ} 10' - 115^{\circ} 10'$ ，北纬 $28^{\circ} 02' - 28^{\circ} 25'$ 之间，东西最长横距 68 公里，南北最大纵距 45 公里，总面积 1350.25 平方公里。该县东界高安，南邻新余、分宜，西接宜春、万载，北连宜丰。东距省会南昌 112 公里，西离宜春市 90 公里，县城

东距省会南昌市 112 公里，西离宜春市 98 公里，南距新余市 60 公里，北离庐山 260 公里，到上海、杭州、福州、厦门、武汉、长沙、广州等地皆可朝发夕至。320 国道横贯县境 59 公里，沪瑞高速公路擦肩而过，武吉高速穿境而过，浙赣铁路接轨境内，沪昆高铁的建设极大地拉近了城市的距离，使上海到上高的旅途时间缩短到四小时以内，有锦河直达赣江，水陆交通十分便利。全县 100% 的乡镇、70% 以上的村通了水泥路或油路，构建了县内半小时经济圈，交通便利。

拟建项目距上高县城仅 7.5 公里，位于 320 国道旁，区位优势明显，交通便捷。

项目选在地具有良好的交通条件，方便原材料及产品的运输，良好的交通条件对发展化工医药行业有良好的优势，适合项目的建设。

2.5.2 周边环境

一、拟建项目其中锅炉站位于上高县工业园黄金堆功能区 G320 道路北。

东面：是江西帮耐鞋业有限公司，由东到西布置有 6 栋厂房（为生产鞋类的厂房和仓库，丙类）。

南面：是 G320，路宽 20m，与 G320 平行在拟建项目旁有电力线（10kv，杆高 15m），G320 路外是江西鸿棉纺织有限公司厂区围墙。

西面：一栋原岭南包装公司厂房，该厂房呈南北走向，现租赁给 4 家公司使用，分别是：浙江吉星物流有限公司、上高县大卡五金材料有限公司、江西绿之源玻璃钢有限公司、江西鑫雨隆防水科技有限公司；该 4 家公司分别是从事物流业经营、五金材料销售、玻璃钢罐生产（用于农村厕所卫生设施、环保设施）、防水材料生产。靠近拟建项目的是：浙江吉星物流有限公司、上高县大卡五金材料有限公司、江西鑫雨隆防水科技有限公司，浙江吉星物流有限公司在该厂房的东南角，江西绿之源玻璃钢有限公司在该厂房的西南角，上高县大卡五金材料有限公司在该厂房的东面中部，江西鑫雨隆防水科技有限公司在该厂房的西面（占据该厂房约三分之二面积）。

北面：上高县玮吉工贸有限公司厂房（2 栋，丙类）。

项目拟采用 2.2m 的围墙与外界隔开，其中靠 G320 道路采用空心围墙。

表 2.5-1 拟建项目周边环境一览表

相对位置	周边环境建、构筑物名称	对象及间距 m	规范间距 m	备注
东面	江西帮耐鞋业有限公司生产鞋类的厂房和仓库，丙类	拟建项目主厂房、蒸汽管道、渣仓、氨区、灰库、干料棚 10m	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条
南面	G320	综合楼、水处理车间 20m	20	《公路安全保护条例》国务院令[2011]第 593 号第 11 条
	10KV 电力线（杆高 15m）	综合楼及化水车间 10m	5	《电力设施保护条例》国务院令[2011]第 239 号第 10 条
西面	浙江吉星物流有限公司	化水车间及主厂房及锅炉房 10m	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条
	上高县大卡五金材料有限公司	锅炉除尘装置 10	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条
	江西鑫雨隆防水科技有限公司	干料棚及露天料场 10m	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条
北面	上高县玮吉工贸有限公司厂房（2 栋，丙类）	露天料场 10m	10	GB50016-2014（2018 年版） 第 3.4.1 条

拟建项目所在的地理位置见下图。



图 2.5-1 项目地理位置图

二、拟建项目管网管道周边环境

拟建项目 5.5km 蒸汽管道拟选定管道线路 2 条，蒸汽管道从该公司接出 1 根管道，分为 2 条线路，1 路向西，1 路向东。其中一条向西敷设，主要覆盖 320 国道以北的用户，另一条向东敷设，在黄金大道北路与 320 国道交叉处，管道再分为 2 条线路。主要覆盖 320 国道以北、以南的用户。

一路往北方向，供北面沿线用户。一路向南埋地敷设通过 320 国道，供北面沿线用户。

本项目管道沿线周边主要为道路（320 国道、园区道路）、企业等。

经现场踏勘，本项目管道拟有一处埋地敷设通过 320 国道。

本项目不需要移民安置。

本项目管道有多处跨越园区内企业的大门，应征得企业同意后才能进行设置架空管线的施工。

依据该项目提供的路由情况资料，该项目管道沿线约有企业 25 家。

本项目与沿线建、构筑物或其他相邻管道之间拟按照国家规范规定设置安全距离。拟建项目管道走向具体见附件：管道布置图。

2.5.3 工程地质

1、水文、气象

主要河流锦江，源出宜春慈化锡杖山，经万载湖潭入境，自西向东横贯县中部，境内流程 71 公里，河面平均宽 190 米，平均流量 18-20 立方米/秒，最大洪峰流量 3763 立方米/秒，枯水流量 5.22 立方米/秒，坪溪水、罗河、耶溪、江口水、水口水、蒙水、漳河等支流，呈叶脉状分布全县，流向锦江。

上高县地属亚热带季风湿润气候，冬季受极地高压偏北气流影响，夏季受副热带高压偏南气流影响，近地而又受地形的影响，因此，具有明显季风气候特征。气候温和，四季分明，雨量充沛，日照充足，无霜期长。累年平均气温为 17.5℃，年平均气温最高为 18.3℃（1963 年），最低为 17℃（1984 年）；七月份为最热月，平均气温 29.2℃，元月为最冷月，月平均气温 5.2℃；极端最高气温 40.4℃（1971 年 7 月 25 日），极端最低气温 -9.8℃（1967 年 1 月 16 日）。累计平均日照时数 1746 小时，年日照时

数最多为 2154.6 小时（1963 年），最少为 1372.2 小时（1970 年）；7 月日照时数最高，达 252.2 小时，2 月为最少月，日照时数 74.4 小时；累年平均太阳总辐射为 103825.4 卡/平方厘米。年平均降水量 1642.7mm，年降雨量最多为 2175.5mm（1975 年），最少为 1069.31mm（1968 年）；累计平均降雨量最多月为 5 月，降雨量为 275.6mm，12 月为最少月，降雨量只有 52.6mm；雨季多集中在 4~7 月雨季累计年均降雨量为 769.1mm，占年降雨量的 46%。全年主导风是东风，累年平均风速 1.5 米/秒，最大风速出现在 1983 年 10 月 18 日，为 33 米/秒。累年平均无霜期为 269 天，最长为 299 天（1970 年），最短 217 天（1978 年）。

县境水资源主要来自降雨，境内因受东南季风控制，多为锋面雨，年平均降雨量为 1670mm。年径流量 25.6 亿立方米，年径流深为 942.8mm，天然年径流量为 26.753 亿立方米，还原水量 1.1533 亿立方米，水量较为丰富。全县人均占有水量 4200 立方米，耕地亩均占有水量 2851.3 立方米。基本风压 $W_0=0.40\text{kN/m}^2$ ，地面粗糙度类别为 B 类。基本雪压 $S_0=0.45\text{kN/m}^2$ 。建设厂址无洪水淹没的历史记录

2、地形地貌

境内地势由西南向东北倾斜，具有西南高、中部平、东北部低的特征，地形可明显分为西南低山丘陵区 and 东北低山平原区两部分，山岭纵横，田丘相间，状如网络，稀密相宜，是一个典型的丘陵县，山地、丘陵、平原分别占全县总面积的 1.8%、65.8%和 32.4%，概称“六山一水二分田，一分道路和庄园”，古有“商旅之栈”之称，今有“赣中粮仓”之美誉，南部蒙山主峰海拔 1004.2 米，为县境最高点，境内最低点位于县东泗溪乡良田村东北田锻，海拔 30 米。

3、地质

上高县的土壤多为各种岩石风化冲积和河流冲积物以及红土壤母质发育而成。成土母质由砂页岩、石灰岩、第四组红粘土砂页岩为主的风化物构成。全县共有水稻土、红壤、草甸土、紫色土、石灰石土和山地黄壤 6 个土类，14 个亚类，40 个属，85 个土种和 184 个变种。其中水稻土可分为

4 个亚类：淹育型水稻土、潴育型水稻土、表潜侧渗型水稻土、潜育型水稻土，土属占全县面积的 16.8%。红壤土遍及全县丘陵区，土属占全县面积的 51.1%，根据共利用状况及肥力高低可划为红壤、红壤性土、黄红壤 3 个亚类、8 个土属。

项目场址工程地质良好，无不良地质地段（如溶洞、断层、软土、湿陷土等），不处于滑坡区、泥石流区，丘陵以紫红色岩系丘陵为主，平原和岗地以红壤、黄壤和冲积土为主，土地松软肥沃，富含钙、镁、钾等矿。经调查场址无滑坡、崩塌等地质灾害现象发生，诱发地质灾害可能性极小。

4、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，地震动峰值加速度系数 <0.05 。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），抗震设防烈度小于 6 度。本工程设计按基本烈度 6 度考虑。

2.6 锅炉站总平面布置

2.6.1 锅炉站平面布置

拟建项目厂区为长方形地块，规划总用地面积约为 42.43 亩，南北长约 278.15m，东西宽约 105.18m。东南角为人流出入口，西南角为物流出入口。整个厂区划分为厂前区、蒸汽生产区和燃料储存区。

平面布置由南向北依次布置有综合楼（内设化验室）、公用设施区（化水车间、泵房、配电间、辅助间）、主厂房及主厂房（辅房，内设维修间、配电间）、锅炉、锅炉控制室、布袋除尘器、引风机、烟囱、渣库、氨区、灰库、干料棚及露天料场等。

公用生产系统均布置于厂区西面，包含化水间（化水车间）、综合水泵房（消防水泵、循环水泵）、软水箱、工业及消防水池、空压站等。

蒸汽生产区布置于厂区中部，包含 3 间锅炉控制室、布袋除尘器、旋风分离器、引风机、烟囱，在锅炉东面各布置有一个渣仓、石灰石粉仓，在布袋除尘器、引风机的东面布置有机修间、灰库、氨区，在烟囱西北角

布置有油罐（柴油，用于引火）。

蒸汽生产区为4层厂房，从上至下分别为燃料输送层、除氧器运行层及炉前生物质颗粒仓、锅炉控制室及锅炉运行层、配电室及变压器室。

干料棚及露天料场布置于厂区北部。

供热管网：供热管网由厂区南侧接出，架空敷设至各热用户的接入点。以利生产工艺流程顺畅及供汽管道出厂布置方便。

详细布置见厂区总平面布置图。

表 2.6-1 拟建项目主要建筑物防火间距一览表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	备注
1	主厂房（丙类）	东	厂区围墙	19.55	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		南	综合水池	14.68	/	/
			软化水箱	14.68	/	/
			化水车间（戊类）	14.68	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	厂区围墙	37.69	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		北	锅炉（1#、2#、3#，丙类）	5	/	与主厂房一体构筑物
2	锅炉（1#、2#、3#，丙类）	东	石灰石粉仓（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
			渣仓（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		南	主厂房（丙类）	5	/	与主厂房一体构筑物
		西	厂区围墙（汽车衡）	22	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条

		北	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
3	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	东	采光间（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
			氨区（丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
			灰库（丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		南	锅炉（1#、2#、3#，丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	厂区围墙	21	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		北	埋地油罐（柴油，丙类，点火用）	6	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
			尾气在线监测间（戊类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
			干料棚（丙类）	23	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
4	干料棚（丙类）	东	厂区围墙	17	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		南	埋地油罐（柴油，丙类，点火用）	15	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
			尾气在线监测间（戊类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条

			除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	23	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
			采光间（丙类）	20	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	厂区围墙	20	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		北	露天料场	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.5.1条
			厂区围墙	34	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
5	采光间（丙类）	东	厂区围墙	23	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		南	灰库（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		北	干料棚（丙类）	20	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
6	氨区（丙类）	东	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		南	石灰石粉仓（丙类）	6	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6

		西	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		北	灰库（丙类）	10	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
7	埋地油罐（柴油，丙类，点火用）	东	尾气在线监测间（戊类）	11	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
		南	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	6	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
		西	厂区围墙	19	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		北	干料棚（丙类）	15	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
8	灰库（丙类）	东	厂区围墙	17	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		南	氨区（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		北	采光间（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
9	石灰石粉仓（丙类）	东	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条

		南	渣仓（丙类）	2	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		西	锅炉（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		北	氨区（丙类）	6	6	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第4.2.1条注6
10	渣仓（丙类）	东	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.12条
		南	主厂房（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		西	锅炉（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		北	石灰石粉仓（丙类）	2	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
11	化水车间（戊类）	东	综合楼、、软化水箱	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		南	物流门卫	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
		西	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.12条
		北	主厂房（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.1条
12	露天料场	东	厂区围墙	8	5	《建筑设计防火规范》（2018版） GB50016-2014 第3.4.12条

		南	干料棚（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.5.1条
		西	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		北	厂区围墙	8	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
13	尾气在线监测间（戊类）	东	厂区围墙	45	5	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.12条
		南	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		西	埋地油罐（柴油，丙类，点火用）	11	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第4.2.1条注6
		北	干料棚（丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
14	综合楼	东	厂区围墙	15	/	/
		南	人流门卫	13	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第5.2.2条
		西	化水车间（戊类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条
		北	综合水池、软化水箱	4	/	/
15	人流门卫	东	厂区围墙	15	/	/
		南	厂区围墙（空心）	3.5	/	/
		西	物流门卫	55	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第5.2.2条

		北	综合楼	13	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第5.2.2条
16	物流门卫	东	人流门卫	55	6	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第5.2.2条
		南	厂区围墙（空心）	3	/	/
		西	厂区围墙	17	/	/
		北	化水车间（戊类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018版）GB50016-2014 第3.4.1条

2.6.2 锅炉站竖向布置

拟建场地竖向由园区整体统一平整，竖向布置本着结合周围道路标高保留现状竖向的原则进行布置。

厂区竖向采用一点坡面布置，由北往南下坡，坡度约5‰。建筑物室内外高差为0.3m。室外场地雨水排放采用道路加雨水管的排放方式，建（构）筑物周围设最小0.005的排水坡度，均坡向周围道路，通过路上雨水口进入厂区雨水管网系统接入园区雨水排污管网。

2.7 锅炉站建构筑物

表 2.7-1 锅炉站建构筑物一览表

序号	建筑物名称		结构形式	建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑层数	生产类别	耐火等级
1	主厂房	辅房	框架	23.95	1096.2	4	丙	二
		除氧料仓间						
2	1#锅炉		框架	/	97.2	/	丙	二
3	2#锅炉		框架	/	97.2	/	丙	二
4	3#锅炉		框架	/	97.2	/	丙	二
5	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）		钢架	/	429.81	/	丙	二

6	干料棚	钢架	11	4066.90	1	丙	二
7	采光间	框架	6.1	62.08	1	丙	二
8	氨区（20%氨水）	钢筋砼、 钢储罐	/	95.75	/	丙	二
9	埋地油罐（柴油，点火用）	钢筋砼、 钢储罐	/	18.63	/	丙	二
10	灰库	框架	/	42.6	1	丙	二
11	石灰石粉仓	框架	/	35.75	/	丙	二
12	渣仓及栈桥	框架	/	200.44	/	丙	二
13	化水车间	框架	9.8	976.25	1	戊	二
14	露天料场	/	/	1472.8	/	丙	/
15	软化水箱	PVC	/	77	/	/	二
16	尾气在线监测间	框架	3.7	13.74	1	戊	二
17	综合水池	钢筋砼	/	288	/	/	二
18	综合楼	框架	20	540.09	5	/	二
19	人流门卫	框架	3.9	25.47	1	/	二
20	物流门卫	框架	3.7	30.94	1	/	二

2.8 锅炉工艺

2.8.1 锅炉设施

拟建项目拟设置 2 台×45t/h+1 台×90t/h 锅炉，蒸汽压力 1.6MPa，蒸汽温度 230℃，正常供汽量为 135t/h，最大供汽量为 150t/h。

1、锅炉主要参数如下：

锅炉数量	2 台+1 台
额定蒸发量	2x45t/h+1x90t/h
额定蒸汽温度	230℃
额定蒸汽压力（表压）	1.6MPa
给水温度	105℃
排烟温度	~145℃
热风温度	~126℃
排污率	2%
冷空气温度	20℃

锅炉设计效率 90.1%

2、燃烧系统

拟建项目锅炉站锅炉采用生物质颗粒燃料，颗粒大小按循环流化床对燃料的颗粒要求采购，干料棚颗粒燃料经桥式抓斗起重机运输至受料斗，经1#皮带输送机输送、2#皮带输送机输送至炉前生物质颗粒仓，每台炉生物质颗粒斗有效容积70m³，能满足锅炉7小时耗量。生物质颗粒斗下方设有封闭式皮带给生物质颗粒机，经溜管将生物质颗粒送入无轴双螺旋给料机，再送入炉膛，为防止火焰倒灌，溜管上设置防火阀。

每台锅炉配备110%容量的一次鼓风机、二次鼓风机和引风机各一台，可满足锅炉在额定负荷运行。

该锅炉拟按燃生物质颗粒循环流化床锅炉设计。锅炉拟采用循环流化床燃烧技术，循环物料分离拟采用高温绝热旋风分离器，锅炉拟采用平衡通风。

锅炉主要由锅筒、悬吊式全膜式水冷壁炉膛、绝热式旋风分离器、返料回路以及竖井对流受热面组成。炉膛采用悬吊结构。锅筒、旋风分离器搁置在钢架横梁上；过热器、省燃料器管系通过管夹支撑在承重梁上，承重梁搁置尾部护架上；管式空气预热器支撑在钢架横梁上。锅炉炉膛整体向下膨胀，锅炉在炉膛水冷壁出口烟道与旋风分离器入口之间以及返料料腿中布置有柔性的非金属膨胀节。

炉膛与对流竖井之间，布置有一台绝热旋风分离器，外壳由钢板制造，分离器上部为圆筒形，下部为锥形，采用碳钢钢板制成。在烟气侧敷设耐磨耐火层，钢板和耐磨耐火层中间敷设保温材料，耐磨耐火材料及保温材料采用抓钉、托板固定。在旋风分离器的圆柱体和锥体结合处设置支撑装置，搁置在钢架横梁上。

旋风分离器下部布置一个返料装置，返料装置外壳由钢板制成，内衬绝热保温材料和耐磨耐火材料。耐磨耐火材料和保温材料采用抓钉固定。返料为自平衡式U型返料装置，返料装置底部布置返料风装置，使物料流化返回炉膛，返料风由罗茨风机供给。

在尾部竖井内按烟气流向依次布置过热器、对流管束、省燃料器和空气预热器。

锅炉采用平衡通风，炉膛的压力零点设置在炉膛出口处。循环流化床内物料的循环是由送风机(包括一、二次风机)、罗茨风机和引风机来维持的。

锅炉采用两级配风，一次风从炉膛底部水冷风室、风帽进入炉膛，二次风从燃烧室前、后侧进入炉膛。

每台锅炉共设有 3 个生物质给料点，均匀地布置在炉前。

炉膛底部设有一次风室。

锅炉启动拟采用床下油点火方式。床下布置有一只启动油点火装置。

锅炉采用循环流化床燃烧方式，在 800℃左右的床温下，燃料和空气在炉膛密相区内混合，生物质颗粒在流态化状况下进行燃烧并释放出热量，高温物料、烟气与水冷壁受热面进行热交换。烟气携带大量的物料自下而上从炉膛上部的后墙出口烟道切向进入旋风分离器，在旋风分离器中进行烟气和固体颗粒的分离，分离后洁净的烟气由分离器中心筒出来依次流过尾部烟道中的过热器、对流管束、省燃料器和空气预热器，此时烟温降至 140℃左右排出锅炉本体；被分离器捕集下来的固体颗粒则通过立管，由返料器直接送回到炉膛，从而实现循环燃烧。因此固体物料(灰、未燃烬碳)在整个循环回路内反复循环燃烧。

由于生物组织燃料比重较小、结构松散、蓄热能力比较差，就必须不断地添加石英砂以维持正常燃烧所需的蓄热床料，拟建项目拟设置 100m³ 钢制砂库一座，石英砂经斗式提升机将外购石英砂提升到砂库储存，再经气力输送将石英砂送到炉前 5m³ 的砂仓，经燃料皮带进入炉膛。

3、热力系统

1) 主蒸汽系统

3 台锅炉产生的主蒸汽汇入分汽缸，再由供热蒸汽管网供给用户，起点的参数为 1.6MPa、230℃，进入用户的参数为 1.2MPa、200℃，目前黄金堆园区热网最远用户的输送距离约为 5.5km。

2) 主给水系统

锅炉给水采用母管制，系统配置 4 台给水泵，3 用 1 备。经化水车间处理后的软化水经除氧器加热后送入锅炉省燃料器。给水操作台布置在每台锅炉的进水侧。给水流量由给水调节阀控制，并设有 30% 的给水旁路系统。

3) 工业水系统

全站的辅机（鼓风机、引风机、给水泵等）以及化学取样所采用的冷却水为工业水，回水由供水统一回收。

4) 排污系统

拟建项目 3 台锅炉的排污系统拟共设置 1 台定期、1 台连续排污扩容器。锅炉连续排污接至连续排污扩容器，经连续排污扩容器扩容后与锅炉的定期排污一起接至定期排污扩容器，锅筒紧急放水也接入定期排污扩容器，再经定期排污扩容器扩容后排入定排冷却井。

4、燃料储运系统

拟建项目运燃料系统拟按三台炉考虑，拟建干料棚一座，干料棚内设桥式起重机和装载机进行堆料、上料作业，堆料高度约为 4.5 m，可储存燃料约 4355t，可满足二台锅炉约 11 天的燃料消耗量、满足三台锅炉约 6 天的燃料消耗量。

三台锅炉拟配备一套燃料输送系统，按两班工作制运行，系统出力为 135t/h，为锅炉耗生物质颗粒量的 267%。其锅炉的总耗生物质颗粒量见下表。

表 2.8-1 燃料消耗量

锅炉容量	小时 (t/h)	日 (t/d)	年 (t/a)
1×45t/h	8.32	199.68	59899.32
2×45t/h	16.64	399.36	119798.64
2×45t/h+1×90t/h	27.79	666.96	200063.72

注：1、年利用小时数按 7200 小时计算；

2、日利用小时数按 24 小时计算。

拟建项目燃料通过筛选，颗粒度：0~6mm > 30%，最大粒度 > 10mm。

按循环流化床对燃料粒径在 10mm 以下的要求。生物质颗粒直接由汽车运输进厂，储存在干料棚或露天料场。

5、除灰、渣系统

1) 概述

拟建项目拟采用机械除渣、气力除灰系统，并拟建有效容积 150m³ 钢制灰库 2 座（1 座对应 2 台 45t/h 锅炉，另 1 座对应备用的 90t/h 锅炉），系统灰渣量见下表。根据燃料分析可知，燃料基灰分含量为 4.78%。

表 2.8-2 灰渣量（MCR 工况下）表：

灰渣量 机组	小时灰渣量(t/h)			日灰渣量(t/d)			年灰渣量(t/a)		
	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
1×45t/h	0.28	0.12	0.4	6.72	2.88	9.6	2016	864	2880
2×45t/h	0.56	0.24	0.8	13.44	5.76	19.2	4032	1728	5760
2×45t/h+1×90t/h	1	0.43	1.43	24	6.72	30.72	7200	3096	10296

注：1、日利用小时 24 小时，年利用小时 7200 小时计算；

2、灰渣分配比：灰 70%、渣 30%。

2) 除灰系统概述

除灰系统拟采用正压气力输送。每台炉为一个输送单元，每台炉除尘器灰斗共有 2 个，存灰经螺旋闸门、气动进料阀分别卸到灰斗下的 2 个仓泵，仓泵容积为 1.0m³，整个系统的运行按程序控制，经阀门切换后用一根 Φ89×7 的无缝钢管将灰送到灰库。仓泵布置在除尘器下 0m 的相应位置。

仓泵采用定期排灰方式，飞灰输送系统的设备均按锅炉最大连续蒸发量时的最大排灰量且留有 200%裕量。系统出力为 4t/h。

灰库直径 φ 5m，容积 150m³ 共 2 台，可储存 180t，拟按三台炉 7.5 天的存储期设置。灰库下拟设有汽车干灰散装机装车外运。并在灰库下拟设加湿搅拌湿灰外运系统。灰库 5.00m 层下拟采用彩钢板封闭。

灰库锥斗部位拟设有低料位计和气化槽，气化槽用气为电加热器加热后的压缩空气，以保证灰库的正常卸灰。灰库下拟设干灰散装机及加湿搅

拌机各 1 台，散装机出力 100t/h，加湿搅拌机出力 60t/h，装车外运至综合利用用户。装车可连续亦可定期外运。

3) 除渣工艺概述

除渣系统拟采用机械除渣方案。从锅炉排出的热渣经冷渣机冷却，冷却水为化水间来的软化水，经回收排渣热量后送往除氧器回收利用。炉渣经冷渣机降温到 80° C 后经皮带输渣机运往斗式提升机提升进入渣库，拟建项目拟设置 2 台容积为 150m³ 渣库，每台可储存 180t 炉渣，拟按三台炉 26.5 天的存储渣量设置，考虑到锅炉排渣中含有 50%的石英砂床料，2 台渣库实际储存三台炉同时运行 10 天的渣量，渣库底部设置散装机出料。

4) 灰渣综合利用

生物质灰渣是很好的钾肥，可以做灰渣的综合利用。

5) 压缩空气站系统

拟建项目空压机站房 1 座，拟设 3 台螺杆式空压机，每台流量 14m³ /min，压力 0.75MPa，电机功率 90W，2 用 1 备。微热再生吸附式干燥器 3 台，每台流量 15m³ /min，压力 0.75MPa，干燥器功率 3kW。10m³ 储气罐 2 台。空压机拟采用母管制连接 10m³ 储气罐。

压缩空气采用先进微热再生吸附式干燥器，干燥后的压缩空气进 10m³ 和 3 台 4m³ 储气罐，供除灰系统、化水间、石英砂输送、锅炉检修及运生物质颗粒系统等仪表阀门用气。

6、化学部分

1) 工业锅炉给水标准

(1) 浊度/FTU	≤2mg/l
(2) 总硬度	≤0.03mmol/l
(3) PH	8.0~9.5
(4) 溶解氧	≤0.05mg/l
(5) 含油量	≤2mg/l
(6) 全铁	≤0.10mg/l
(7) 电导率 (25℃)	≤100 μ s/cm

2) 锅炉炉水标准

- (1) 总碱度 $\leq 8\text{mmol/l}$
- (2) PH (25℃) 10-12
- (3) 溶解固形物 $< 3000\text{mg/l}$
- (4) 亚硫酸根 SO_{2-3} 10-40mg/l
- (5) 磷酸根 PO_{3-4} 10-30mg/l
- (6) 相对碱度 ≤ 0.2

拟建项目锅炉水质拟执行 GB/T1576 工业锅炉水质规定的水质标准。

水源及水质

表 2.8-3 水源及水质数据

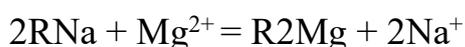
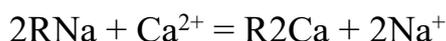
检测结果			
序号	项目	单位	检测结果
1	pH	/	6.3
2	游离二氧化碳	mg/L	2.16
3	化学需氧量 (COD)	mg/L	8
4	全固形物	mg/L	91
5	溶解固形物	mg/L	91
6	悬浮物	mg/L	6
7	*全硅	mg/L	0.16
8	全硬度	mg/L	53.8
9	*碳酸盐硬度	mg/L	41.0
10	*非碳酸盐硬度	mg/L	12.4
11	甲基橙碱度 (全碱度)	mmol/L	0.664
12	酚酞碱度	mmol/L	0
13	电导率	$\mu\text{s/cm}$	88.8
14	钙	mg/L	7.55
15	镁	mg/L	1.21
16	氧化物	mg/L	ND
17	钠	mg/L	3.06
18	铁	mg/L	ND
19	硫酸根	mg/L	19
20	硝酸盐	mg/L	0.238

水质符合 GB3838-2002 地表水环境质量二类标准。

4) 锅炉补给水处理系统

(1) 系统选择

根据工业锅炉对水汽品质的要求，并结合拟建项目原水水质特点，锅炉补给水处理系统工艺拟选择采用钠离子软化水处理系统，拟采用离子交换原理，去除水中的钙、镁等结垢离子。在满足锅炉对水汽品质的要求前提下，该系统在设备的投资费用、运维费用上，较除盐水系统更为经济。当含有硬度离子的原水通过交换器内树脂层时，水中的钙、镁离子便与树脂吸附的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度的软化水。由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示，故一般采用阳离子交换树脂(软水器)，将水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} （形成水垢的主要成份）置换出来，随着树脂内 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的增加，树脂去除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的效能逐渐降低。当树脂吸收一定量的钙镁离子之后，就必须进行再生，再生过程就是用盐箱中的食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子在置换出来，随再生废液排出罐外，树脂就又恢复了软化交换功能。由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示钠离子交换软化处理的原理是将原水通过钠型阳离子交换树脂，使水中的硬度成分 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与树脂中的 Na^+ 相交换，从而吸附水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，使水得到软化。如以 RNa 代表钠型树脂，其交换过程如下：



即水通过钠离子交换器后，水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 被置换成 Na^+ 。

软化水出水水质满足 GB/T1576 工业锅炉水质规定的水质标准。

(2) 水处理系统出力确定

水处理能力设置考虑到近期 3 台锅炉供汽，水处理按照 3 台锅炉对外供热考虑化水间的处理水量。

1) 锅炉排污按 2% $180\text{t/h} \times 2\% = 3.6\text{t/h}$

2) 汽水损失按 4% $180\text{t/h} \times 4\% = 7.2\text{t/h}$

3) 除锅炉房自用汽，实际对外供汽量及消耗量按最大为 135t/h，总计为 $135 + 3.6 + 7.2 = 145.8\text{t/h}$ 。水处理系统出力按 180t/h 设置。

(3) 水处理设施布置

水处理间拟设置厂房长 24m、宽 13m、高 8m，主要布置：钠离子交换器、溶盐罐、贮盐水池、盐水泵、软化水泵、工业水泵及锅炉给水泵等装置。

(4) 水处理控制系统

控制系统拟采用可编程逻辑控制器（PLC）完成电气和仪表部分的自动控制，同时可显示工艺过程中的主要监测指标以及系统运行状态。

根据系统特点，采用 PLC+上位机方式实现自动控制。系统可实现现场就地控制和控制室集中控制两种操作方式，可进行自动和手动运行方式的切换。

5) 炉水加磷酸盐化学加药

为了防止残留硬度在锅炉内结硬垢。炉内需加磷酸三钠，加磷酸盐后在锅炉内形成松软的磷酸盐垢。设 1 套两箱四泵组合式加磷酸盐装置，设备布置在主厂房内。

6) 汽水取样系统

拟建项目拟采用人工集中取样系统，不设仪表架。

2.8.2 自动化控制

拟建项目锅炉站锅炉热力控制包括： $2 \times 45\text{t/h} + 1 \times 90\text{t/h}$ 锅炉本体及化学水处理、除灰、除渣、脱硫、脱硝等辅助生产系统的热工检测、控制、调节、报警、联锁保护等。

拟建项目采用分散控制系统（锅炉站拟采用 DCS，化水拟采用 PLC）作为机组、管网的监控，实现锅炉、管网及辅助系统的集中控制。在少量就

地人员配合下，在控制室内实现管网、机和炉的启/停操作，并能在控制室内实现机组、管网正常运行工况的监视、调整、控制以及异常工况的停炉、停机、报警和紧急事故处理。

在控制室内，分散控制系统（DCS）操作员站的 LCD、键盘/鼠标是运行人员对机组监视、调整与控制的中心。当分散控制系统（DCS）发生全局性或重大事故时，可通过后备手操设备实现机组的紧急停炉、停机、紧急放水排汽、紧急启泵等操作。

系统的监视与控制主要由 DCS 来实现。分散控制系统 DCS 包括：数据采集系统（DAS），模拟量控制系统（MCS），顺序控制系统（SCS），事件顺序记录（SOE）等。

分散控制系统（DCS）功能：

1) 数据采集和处理系统（DAS）

2) 模拟量控制系统（MCS）：

自动调节系统：

锅炉燃料控制系统

送风量控制系统

锅炉自动给水控制系统

炉膛压力控制系统

汽包水位控制系统

除氧器压力控制系统

除氧器水位控制系统

3) 顺序控制系统（SCS）：

顺序控制系统子组级划分以各辅机为单位主要有：

风机功能组项

给料功能组项

除氧器给水系统子组项

化学水系统子组项

燃料输送系统子组项

4) 锅炉保护系统的功能:

锅炉炉膛安全监控系统 (FSSS):

锅炉炉膛安全监控系统的主要功能:

- (a) 自动完成各种保护与操作动作;
- (b) 避免运行人员的误操作;
- (c) 执行人工操作来不及的快动作。

5) 主要体现在下列方面:

- (a) 在吹扫完成及有关条件满足之前, 阻止任何燃料进入炉膛;
- (b) 连续监测锅炉的运行工况, 在检测到危害人员和设备安全的工况时, 发出 MFT (主燃料跳闸) 信号;
- (c) 当发生危害工况时, 停运全部或部分已投运的锅炉燃烧设备和有关辅机, 快速切除进入炉膛的燃料;
- (d) MFT 发生后, 维持锅炉进风量, 以清除炉膛和烟道中可能积聚的可燃混合物。

2.9 外管网

本项目配套建设的热力网, 供热范围主要是上高黄金堆工业园热源点的覆盖区域, 本工程供汽距离最远从技术上可达 15km, 规划总管直线距离约 5.5km。

1、主要设计原则

- 1) 本热力网管线主要为工业生产用的公用热力管道;
- 2) 热力网的供热介质为饱和蒸汽, 根据热用户需要采用 1 种参数: 低压: 1.20MPa、210℃, 能满足用户供热要求;
- 3) 热力网的凝结水暂不考虑回收, 用户端凝结水由用户自行回收利用;
- 4) 热力网管道以高出地面 0.5~1 米的混凝土支墩架空方式敷设为主;
- 5) 管道热力补偿尽量利用自然补偿, 结合旋转补偿器、铰链补偿器或复式拉杆补偿器;
- 6) 各用户入口处需设置分支切断阀及分支计量装置设在用户围墙内仪

表房。整个热力网系统实行计算机网络管理，在热源点设中央控制室，分别与用户端或用户热力站的孔板流量计及变送器等联网，进行数据自动实时采集、实现瞬时和累计流量、压力、温度的测定，远程传输等功能。

2、敷设方式

供热管线均为单管布置，为了节约投资，缩短施工周期，热力管网原则上采用园区道路边或绿化带架空敷设，以中、低支架为主，以降低工程造价，方便施工，确保安全；并根据地形情况和用户要求，亦适当采用中支架或者埋地方式，满足现场敷设要求。

1) 热力管线在沿道路、企业围墙、工业园区采用低支架敷设，柱顶标高为约 0.5~0.1m（相对规划路面），尽量保持原有道路的美观

2) 热力管线在穿越国道及道路时均考虑采用钢套直埋方式，要注意避让路边地下管线。管道敷设完毕后，覆土恢复原貌。既能保证城市规划合理美观，又能有效节约投资成本，确保运行安全可靠。按相关规范确定埋设深度，确保管顶净距离地面 $\geq 1.2\text{m}$ 。管道经过园区企业及其他车辆易撞处，建议靠近道路侧的管道设置防撞栏。防撞栏现场采用角钢焊接或者混凝土立柱，防撞栏涂刷明显的标识。

埋地蒸汽管道在回填后，如在车行道下应设置永久性标标识牌（或标识带），如在绿化带敷设应设标识桩。

3) 供热管道过各厂门口时，是采用离地净空 5m 中高混凝土支架架空敷设，还是埋地敷设，应与各企业协商一致，同意后再按选定的方式进行敷设。如果采用架空敷设，管道间隔一定距离设置高点设放气阀。

4) 采用地上敷设的热力网管道与建筑物、构筑物、其他管线的最小水平、垂直净距按《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 有关规定进行控制；地下敷设热力管道与建筑物、构筑物、其他管线的最小水平、垂直净距按《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 有关规定进行控制。

3、管道补偿方式

该项目蒸汽管网后期以详细设计应力分析计算为准。

1) 根据自然地形条件合理布置管线，热力补偿尽量采用自然补偿，以

达到节约投资的目的；

2) 局部自然补偿无法满足要求时，采用旋转补偿器、铰链补偿器或复式拉杆补偿器来满足现场要求。

4、管道保温

考虑到热用户对用热参数要求较高，若保温效果不好则引起温降较大，影响用热质量以及热量损失所带来的经济效益下降，故热网管道考虑采用多层保温结构。具体保温方式如下：

架空管保温材料均使用硅酸钙瓦+硬质聚氨酯泡沫，外护管采用 0.6mm 厚金属卷材。

埋地蒸汽管采用钢套钢蒸汽直埋保温管。保温材料采用硅酸钙瓦+硬质聚氨酯泡沫，外保护层采用聚脲层，起到防潮并阻隔外部侵蚀的作用。

5、疏放水方式

1) 疏放水点布置

蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动放水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡情况下每隔 400~500m、逆坡时每隔 200~300m 应设启动放水和经常疏水装置。热网管线运行初期因热用户少，可能在管路末端会出现比较多的凝结水，因此热网管线应设置经常疏水器，蒸汽管道可不设坡度，疏水器的设置点为管网的最低点、垂直管道爬高处、阀门前，在适当位置还应设置启动疏水阀，一般均设在固定支架处。

2) 疏放水管径及公称压力

启动放水管径直径 DN50/32/25 等，经常疏水管管径及疏水器公称直径为 DN50。所有疏放水装置中的阀门公称压力等级为 PN2.5MPa。

6、管道隔热支架

管道支架采用隔热支架。

2.10 蒸汽管道工程

2.10.1 管网路由

本项目拟建蒸汽管道起于上高蓝诺能源科技有限公司，蒸汽管道从该

公司南面接出 1 根 DN600 管道，沿 320 国道分为 2 条线路，1 路向西，1 路向东，线路总长度约 5.5 公里。走向拟为：拟选定管道线路 2 条，其中 1 条向西敷设的管道拟为 DN200，主要覆盖 320 国道以北的用户。向东的敷设的管道拟为 DN600，在黄金大道北与 320 国道交叉处管道再分为 2 条线路，主要覆盖 320 管道以北、以南的用户，其中覆盖 320 管道以北管道，分枝后管径从 DN300 逐步降到 DN150；覆盖 320 管道以南管道，分枝后管径从 DN500 到下一个分支处逐步降到 DN300、DN250、DN200 和 DN125。

2.10.2 跨越点

供热管道过各厂门口时，是采用离地净空 5m 中高混凝土支架架空敷设，还是埋地敷设，应与各企业协商一致，同意后再按选定的方式进行敷设。如果采用架空敷设，管道间隔一定距离设置高点设放气阀。

线路向东再向南直埋敷设通过 320 国道。直埋敷设管道管径为 DN500，直埋敷设长度约为 50 米。管道直埋敷设工程不得影响公路各设施的正常使用。

2.10.3 管道施工工艺及方案

该项目管道拟采用混凝土支墩架空方式施工。主要包括：

供热管线均为单管布置，为了节约投资，缩短施工周期，热力管网原则上采用园区道路边或绿化带架空敷设，以中、低支架为主，以降低工程造价，方便施工，确保安全；并根据地形情况和用户要求，亦适当采用中支架或者埋地方式，满足现场敷设要求。

1、热力管线在沿道路、企业围墙、工业园区采用低支架敷设，柱顶标高为约 0.5~0.1m（相对规划路面），尽量保持原有道路的美观

2、热力管线在穿越国道及道路时拟考虑采用钢套直埋方式，注意避让路边地下管线。管道敷设完毕后，覆土恢复原貌。既能保证城市规划合理美观，又能有效节约投资成本，确保，确保运行安全可靠。按相关规范确定埋设深度，确保管顶净距离地面 $\geq 1.2\text{m}$ 。管道经过园区企业及其他车辆易撞处，拟靠近道路侧的管道设置防撞栏。防撞栏拟采用角钢焊接或者混凝土立柱，防撞栏涂刷明显的标识。

埋地蒸汽管道在回填后，如在车行道下拟设置永久性标标识牌（或标识带），如在绿化带敷设拟设标识桩。

3、供热管道过各厂门口时，是采用离地净空 5m 中高混凝土支架架空敷设，还是埋地敷设，应与各企业协商一致，同意后再按选定的方式进行敷设。如果采用架空敷设，管道间隔一定距离拟设置高点放气阀。

4、拟采用地上敷设的热力网管道与建筑物、构筑物、其他管线的最小水平、垂直净距拟按《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 有关规定进行控制；地下敷设热力管道与建筑物、构筑物、其他管线的最小水平、垂直净距拟按《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 有关规定进行控制。

5、管沟尺寸拟采用《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 表 8.2.5 的规定。当通行管沟内需要在沟内更换管道时，人行通道宽度还不应小于管道外径加 0.1m。

6、供热管道管沟的外表面、直埋敷设管道或地上敷设管道的保温结构表面与建(构)筑物、道路、铁路及其他管线的最小水平净距,垂直净距拟采用《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 附录 A 的规定。

7、地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁区域时，管道保温结构或跨越设施的下表面距地面的净距不应小于 2.5m;在不影响交通的区域，拟采用低支架，管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 0.3m。

8、供热管道同河流、铁路、公路等交叉时，按相关规范宜垂直相交。管道与铁路或地下铁路交叉角度不得小于 60;管道与河流或公路交叉角度不得小于 45° 。

9、冷凝水回收

拟建项目热力网的凝结水暂不考虑回收，用户端凝结水由用户自行回收利用。

10、基础要求

项目场址工程地质良好，无不良地质地段（如溶洞、断层、软土、湿陷土等），不处于滑坡区、泥石流区，丘陵以紫红色岩系丘陵为主，平原

和岗地以红壤、黄壤和冲积土为主，土地松软肥沃，富含钙、镁、钾等矿。经调查场址无滑坡、崩塌等地质灾害现象发生，诱发地质灾害可能性极小。

1) 基槽开挖：

a、基槽开挖施工前拟预先采用井点降水等措施降低地下水位，并使地下水位降至开挖面以下 1.0m，避免基底土的扰动；同时在河岸边缘施工时，注意岸坡稳定性及河水渗透对基础施工的影响，拟采取有效的防护措施。

b、加强施工监理和基坑验槽。

2) 钢结构除锈和防锈

a、构件制作完毕后进行抛丸除锈处理，除锈等级要求拟达到《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T8923.1-2011）中的标准。然后必须除去钢材表面的尘垢。

b、涂漆：钢材经除锈处理后拟涂防锈底漆两道，面漆两道，底漆面漆的种类由厂方定，要求涂层干漆总厚度室外不少于 150um（微米），室内不少于 125um（微米）。

c、现场焊接两侧各 50mm 范围内暂不涂漆，待现场焊完后，再按规定补漆。

d、钢结构在使用过程中拟定期进行油漆，维护。

11、主要材料选用

1) 城镇供热管道钢管拟采用无缝钢管、电弧焊或高频焊焊接钢管。管道及钢制管件的钢材牌号不应低于《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 表 8.3.1 的规定。管道和钢材的规格及质量应符合国家现行相关标准的规定。

2) 凝结水管道宜采用具有防腐内衬、内防腐涂层的钢管或非金属管道。

12、热补偿

1) 供热管道拟利用管道的转角管段进行自然补偿。

2) 补偿器的设计压力拟与管道设计压力一致。管道系统设计时应考虑补偿器安装时的冷紧。

3) 选用套筒补偿器时，应计算补偿器安装长度，补偿器拟留有不小于

50mm 的补偿裕量。

4) 管沟或地上敷设的管道采用轴向型补偿器时，管道上拟设置防止管道偏心、扭转的导向支架。采用其他形式补偿器，补偿管段过长时拟设置导向支架。

5) 采用球形补偿器、铰链型波纹管补偿器和旋转补偿器，且补偿管段较长时，拟采取减小管道摩擦力的措施。

6) 当两条管道上下平行布置，且上面管道的托架固定在下面管道上时，拟考虑两管道在最不利运行状态下的不同热位移。上面的管道支座不得自托架上滑落。

7) 直埋敷设热水管道拟采用无补偿敷设，并拟按现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的有关规定执行。

13、附件与设施

拟建项目管网附件涉及阀门、放气装置、疏水装置、聚集凝结水短管、旁通阀、热量计(流量计)等，拟按相关规范进行设置。

2.11 主要设备

表 2.11-1 锅炉站主要设备设施一览表

序号	名称	型号规格	材料	操作条件	数量	备注
1	锅炉	SH90-1.6-ML, 90t/h	钢制	1.6MPa, 温度 230℃	1	
2	锅炉	SH45-1.6-ML, 45/th	钢制	1.6MPa, 温度 230℃	2	
3	空压机	14m ³ /min	合金		3	
4	桥式抓斗起重机	5t		/		
5	装载机	2t		/	2	
6	空气储气罐	10m ³	钢制		2	
7	空气储气罐	4m ³	钢制		3	
8	1#皮带输送机输送	B=1000mm	EP200	/	1	
9	2#皮带输送机	B=1000mm	EP200	/	1	
10	一次鼓风机	26000m ³ /h; 16000Pa	复合钢制	/	3	
11	二次鼓风机	26000m ³ /h; 10500Pa	复合钢制	/	3	
12	引风机	100000m ³ /h; 7500Pa	合金钢	/	3	
13	软水给水泵	Q=50t/h,H=130m	合金钢	/	3	
14	两箱四泵组合式加磷酸盐装置	溶液箱 2m ³ 加药泵 Q=20-60l/h	合金钢	/	1 套	

15	氨水库	V=30m ³	钢制	常温、常压	1	20%
16	油罐（柴油）	V=5m ³	钢制	常温、常压	1	点火用

表 2.11-2 锅炉站、管网特种设备设施一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	锅炉	SHL90-1.6-M, 90t/h	台	1	
2	锅炉	SH45-1.6-ML, 45/th	台	2	
3	空气储气罐	10m ³ , 压力 0.75MPa	个	2	
4	空气储气罐	4m ³ , 压力 0.75MPa	个	3	
5	蒸汽管网管道	DN600、DN500、DN300、DN250、DN200、DN150、DN125, 1.20MPa、210℃	m	5500	

2.12 锅炉站主要物料

表 2-12 主要原材料、辅助材料一览表

序号	物料名称	规格	年用量 t/a	包装方式	贮存地点	火灾类别	最大储量(t)	来源及运输	备注
1	生物质颗粒	秸秆	20 万	散装	生物质颗粒厂房	丙	1200	汽运	
2	氨水	20%	150	罐	氨水库	丙	17.7	汽运	
3	石英砂	工业级	1400	袋装	化水间	戊	50	汽运	
4	磷酸三钠（除垢剂）	25Kg	200	桶装	化水间	戊	0.5	汽运	
5	柴油	0#	8	桶	埋地罐区	丙	15t	汽运	
6	氯化钠	工业级	1200	袋装	化水间	戊	28	汽运	

生物质颗粒储存场所拟采取的安全措施：

- 1、储存场所建构物耐火等级应不低于二级；
- 2、拟设置室外消火栓、室内消火栓，配备干粉、泡沫灭火器，拟设置烟感探测器、温度探测器、火灾自动报警系统、应急照明；
- 3、储存场所应严禁烟火等安全警示标志。

拟在氨水罐上安装超流阀、逆止阀、紧急关断阀，为储罐氨水泄漏保护所用。储罐拟设置温度计、液位计、高液位报警仪和相应的变送器将信号送到控制系统，当储罐内温度高时报警。

氨水卸车与贮存区域拟设置洗眼与淋浴设施、氨泄漏检测和声光报警设备，液水槽车卸车静电接地报警器。

氨水储罐拟设置排放阀，卸氨、检修以及紧急排放的氨气及残氨由密闭管道进入氨气稀释槽吸收，吸收废液经溢流管排入氨区废水池。

氨水储罐、氨气稀释槽区，分别配备氨气检测报警仪，遇到氨泄露时及时发出警报，并启动相应位置的消防水喷淋稀释系统。此外，氨水储罐本体四周拟设置工业水喷淋管线及喷嘴，当储罐槽体温度过高时自动淋水装置启动，对槽体自动喷淋减温。喷淋水和氨泄露稀释水进入氨区废水池。氨水储罐防火堤内的下水系统，设置雨水和生产污水两条通道。

氨水管道系统拟露天布置，为提高管道及连接管头的密封性和抗腐蚀能力，与氨接触的管道及阀门拟采用不锈钢材料。

氨水罐内所有钢平台及钢楼梯踏板拟采用花纹钢板或格栅板以防人员滑倒。在楼梯孔平台等处周围拟设置保护沿和栏杆，以防高处跌伤。

卸氨水时作业人员应佩戴防毒面具、防碱工作服、防护眼镜、手套、防腐蚀鞋等，并有专人在旁监护。

在氨水罐旁拟设置洗眼喷淋器，用水量约为 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ ，水源拟就近取自厂区生活供水管网。

厂区拟设置风向标 1 个，氨水罐入口拟设置人体静电消除装置，拟设置安全警示标志等。

氨水罐储存区拟设置独立的防雷避雷针，可有效的防止直击雷对氨水罐的破坏。

2.13 公用工程

2.13.1 供电

拟建项目供电电源引自园区内变电所，园区设有一座 110KV 变电站，距拟建项目 1.5km。以两路 10kV 线路从厂区东侧接入拟建项目的高压配电间。可满足拟建项目的生产用电需求。

拟建项目用电电压等级分别为 10kV 及 0.4kV 两个等级。拟设 1 段 10kV

母线，采用单母线接线，电源进线处设置双电源切换。共有高压回路 11 路，其中：电源进线 2 路，母线 PT 柜 1 路，计量柜 1 路，10kV 馈电线路 7 路。馈电线路分别为：2 台 45t/h 锅炉站用 10KV/0.4KV 工作变压器（一炉一台变压器，共 2 路）、1 台 90t/h 锅炉站用 10KV/0.4KV 工作变压器（一炉一台变压器，共 1 路）、10KV/0.4KV 备用变压器（1 路）及三台 10KV 引风机电机馈线（共 3 路）；10KV/0.4KV 备用变压器应能负担单台最大容量的 10KV/0.4KV 工作变压器的全部负荷。

拟建项目氨水液位监测仪、氨水及柴油泄漏报警仪、应急照明、火灾自动报警系统、消防泵为二级用电负荷，其他供电负荷等级为三级。拟建项目自动控制系统、氨水液位监测仪、氨水及柴油泄漏报警仪、应急照明拟采用 UPS 作为备用电源。应急照明灯自带蓄电功能，能保证 30min 蓄电能力，拟配备的备用电源能够满足项目用电需求。

1、中性点接地方式

10kV 系统中性点不接地，380/220V 系统中性点直接接地。

2、负荷计算：

根据工艺等有关资料，拟建项目用电设备总装机容量 3445KW，其中 10KV 电机为 945KW；380V 部分：照明及空调用电约为 100KW、低压工艺设备约为 2400KW。经计算：低压部分有功计算负荷 1800KW，经无功补偿后无功计算负荷 705KVAR，视在功率 1934KVA。按炉分段，选 3 台 800KVA 厂用变压器，拟另设置 1 台 800KVA 作为公共备用变压器。计算详见下表：

表 2.13-1 10kV 高压设备负荷计算表

序号	名称	设备容量 (KW)	需要系数	有功计算负荷 (KW)	无功计算负荷 (KVAR)	视在功率 (KVA)	备注
1	1#引风机	315	0.8	252	189	315	
2	2#引风机	315	0.8	252	189	315	

3	3#引风机	315	0.8	252	189	315	
4	合计	945		756	567	945	
5	高压电机设置 单机补偿				-270		
6				756	297	813	

表 2.13-2 380V 低压设备负荷计算表

序号	名称	设备容量 (KW)	需要系数	有功计算负荷 (KW)	无功计算负荷 (KVAR)	视在功率 (KVA)	备注
1	照明及空调 用电	100	0.8	80	60	100	
2	动力用电	2400	0.8	1920	1440	2400	
3	小计	2500		2000	1500		
4	乘以 $K\Sigma$ $p=0.9$ $K\Sigma q=0.95$ 后			1800	1425		
5	补偿				-720		
6	补偿后			1800	705	1934	

拟设置 3 台 SCB13-800KVA 干式变压器工作变压器（1 炉配置 1 台变压器），另设置 1 台 800KVA 变压器为公共备用变压器

3、配电主要设备选择及布置

10kV 开关柜拟采用 KYN28-12 型铠装中置移开式开关柜。

低压配电装置拟采用 MNS-0.4 型抽屉式低压开关柜。

变压器采用 SCB13-800/10，800kVA 节能型干式变压器，共 4 台。

应工艺专业要求，10KV 电机及 380V 大功率电动机采用变频调速装置控制。

选用 1 套 40Ah 的免维护蓄电池直流屏，供直流操作、保护用电。

拟建项目电气设备布置：在配电间设置高低压配电室，高压柜布置在高压配电室，变压器及低压配电柜布置在低压配电室。10kV 高压柜采用单列布置，380/220V 低压配电柜采用双列布置。水泵房的配电柜布置在水泵房控制室内。直流屏、UPS 布置在集控室电子设备间内，其余设备厂成套的就地箱布置在设备附近。

2.13.2 给排水

拟建项目锅炉站用水水源来自园区 DN400 供水管网，水量、水质满足拟建项目生产需求。

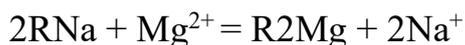
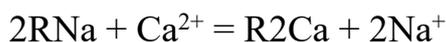
1、锅炉给水拟采用母管制，拟配置 4 台给水泵，3 用 1 备。经化水车间处理后的软化水经除氧器加热后送入锅炉省燃料器。给水操作台布置在每台锅炉的进水侧。给水流量由给水调节阀控制，并设有 30%的给水旁路系统。

全厂的辅机（鼓风机、引风机、给水泵等）以及化学取样所采用的冷却水为工业水，回水由供水统一回收至污水处理系统进行处理，达标排放。

2、拟建项目 3 台锅炉的排污系统共设置 1 台定期、1 台连续排污扩容器。锅炉连续排污接至连续排污扩容器，经连续排污扩容器扩容后与锅炉的定期排污一起接至定期排污扩容器，锅筒紧急放水也接入定期排污扩容器，再经定期排污扩容器扩容后排入定排冷却井。

3、根据工业锅炉对水汽品质的要求，并结合拟建项目原水水质特点，锅炉补给水处理系统工艺拟选择采用钠离子软化水处理系统，拟采用离子交换原理，去除水中的钙、镁等结垢离子。当含有硬度离子的原水通过交换器内树脂层时，水中的钙、镁离子便与树脂吸附的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度的软化水。由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示，故一般采用阳离子交换树脂(软水器)，将水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} （形成水垢的主要成份）置换出来，随着树脂内 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的增加，树脂去除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的效能逐渐降低。当树脂吸收一定量的钙镁离子之后，就必须进行再生，再生过程就是用盐箱中的食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子在置换出来，随再

生废液排出罐外，树脂就又恢复了软化交换功能。由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示由于水的硬度主要由钙、镁形成及表示钠离子交换软化处理的原理是将原水通过钠型阳离子交换树脂，使水中的硬度成分 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与树脂中的 Na^+ 相交换，从而吸附水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，使水得到软化。如以 RNa 代表钠型树脂，其交换过程如下：



即水通过钠离子交换器后，水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 被置换成 Na^+ 。

软化水出水水质满足 GB/T1576 工业锅炉水质规定的水质标准。

(1) 水处理系统出力确定

水处理能力设置考虑到近期 3 台锅炉供汽，水处理按照 3 台锅炉对外供热考虑化水间的处理水量。

1) 锅炉排污按 2% $180\text{t/h} \times 2\% = 3.6\text{t/h}$

2) 汽水损失按 4% $180\text{t/h} \times 4\% = 7.2\text{t/h}$

3) 除锅炉房自用汽，实际对外供汽量及消耗量按最大为 135t/h ，总计为 $135 + 3.6 + 7.2 = 145.8\text{t/h}$ 。水处理系统出力按 180t/h 设置。

(2) 水处理设施布置

水处理间拟设置厂房长 24m、宽 13m、高 8m，主要布置：钠离子交换器、溶盐罐、贮盐水池、盐水泵、软化水泵、工业水泵及锅炉给水泵等装置。

(3) 水处理控制系统

控制系统拟采用可编程逻辑控制器（PLC）完成电气和仪表部分的自动控制，同时可显示工艺过程中的主要监测指标以及系统运行状态。

根据系统特点，采用 PLC+上位机方式实现自动控制。系统可实现现场就地控制和控制室集中控制两种操作方式，可进行自动和手动运行方式的切换。

4、拟建项目拟设置消防水池一座，有效容积不小于 720m^3 ，拟建项目消防管网和工艺用水管网拟分开设置，消防水通过 2 台型号为 XBD5.5/50J-RJC， $Q=50\text{L/s}$ ， $P=0.55\text{MPa}$ ， $N=30\text{kW}$ 消防泵（1 用 1 备）输

送至消防管网内环流，再通过室内或室外消火栓提供消防水，给水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。

2.13.3 供气

拟建项目锅炉站设空压站 1 座，拟设 3 台螺杆式空压机，每台流量 $14\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.75MPa ，电机功率 90W ，2 用 1 备。微热再生吸附式干燥器 3 台，每台流量 $15\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.75MPa ，干燥器功率 3kW 。 10m^3 储气罐 2 台。空压机拟采用母管制连接 10m^3 储气罐。

压缩空气采用先进微热再生吸附式干燥器，干燥后的压缩空气进 10m^3 和 3 台 4m^3 储气罐，供除灰系统、化水间、石英砂输送、锅炉检修及运生物质颗粒系统等仪表阀门用气。

2.13.4 防雷、防静电接地

拟建项目锅炉站锅炉房、管网按二类防雷建筑物进行防雷设计，其他建构筑物按三类防雷建筑物进行防雷设计。根据不同的接地种类，接地电阻值选择见下表。

表 2.11-3 接地种类和接地电阻值表

序号	接地种类	接地设备	接地电阻 (Ω)	备注
1	工作接地	变压器中性点	4	
2	保护接地	设备外壳，移动设备	4	
3	重复接地	低压电源进线处	10	
4	屏蔽接地	屏蔽电缆、需屏蔽的设备	4	
5	特殊接地	计算机、PLC、仪表	4	
6	防雷接地	建构筑物	10	
7	防雷接地	避雷针	10	
8	防静电接地	可燃气体、液体输送管道及设备	100	

氨水库内钢质封闭贮罐为地上式，其壁厚不小于 4mm ，故只需作接地。罐的接地点不少于二处，两接地点的距离不大于 30m 。同时沿罐区四周敷设 40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外堤 3m ，埋深 -0.8m 。采用 $L50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m 。防雷

防静电及电气保护接地均连成一体,组成接地网,接地电阻不大于 1Ω 。

防静电系统：在锅炉房、化水间、空压站内距地+0.3m 明敷-40×4 镀锌扁钢,作为防静电接地干线。所有金属设备,管道及钢平台扶手均应与防静电接地干线作可靠连接。为防静电室内外一切工艺设备管道及电器设备外壳及接闪杆防直击雷,防雷防静电及电气保护接地均连均应可靠接地,平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的应每隔 20~30m 用金属线连接,交叉净距小于 100mm 时交叉处也应跨接。弯头阀门、法兰盘等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

拟建项目在各建（构）筑物屋面上敷设避雷带作为防雷保护设施。引下线利用结构柱内四根 $\Phi 10$ 以上主钢筋作为一组。接地装置利用建（构）筑物基础圈梁钢筋(对边主筋)焊接成网。

拟建项目 10KV 系统采用不接地系统, 0.4/0.23KV 采用 TN-S 制, 即一切电气设备的正常不带电金属外壳均需接 PE 线。

拟建项目采用共同接地装置, 接地电阻值应不大于 1 欧姆。

所有用电设备及金属管道和构件均做防静电接地。

2.13.5 消防

1、消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.2.2 条规定：拟建项目占地面积小于 100h m^2 , 且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时, 同一时间内的火灾起数应按 1 起确定, 消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2、消防用水量

拟建项目仓库占地面积最大建筑物为干料棚（面积 $S=4066.9\text{m}^2$ ；高 $H=11\text{m}$ ；体积 $V=44735.9\text{m}^3$ ），火灾危险性属丙类；拟建项目生产占地面积最大建筑物为主厂房（面积 $S=790.2\text{m}^2$ ；高 $H=23.95\text{m}$ ；体积 $V=18925.29\text{m}^3$ ），火灾危险性属丙类；分别计算消防用水量。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条, 干料棚其室外消火栓用水量为 35L/s, 主厂房其室外消火栓用水量为 30L/s；根据第 3.5.2 条, 干料棚室内消火栓用水量

为 25L/s，主厂房室内消火栓用水量为 20L/s；其总量分别为 60L/s、50L/s；火灾延续时间为 3h。干料棚消防水量为 $V=60 \times 3 \times 3.6=648\text{m}^3$ ，主厂房消防水量为 $V=50 \times 3 \times 3.6=540\text{m}^3$ 。因此，拟建项目采用需要最大的消防用水的数据。

3、消防水池

拟建项目拟设置消防水池一座，有效容积不小于 720m^3 ，拟选用消防泵两台（型号为 XBD5.5/50J-RJC， $Q=50\text{L/s}$ ， $P=0.55\text{MPa}$ ， $N=30\text{kW}$ ，一用一备）。

4、室内外消火栓

拟建项目室外消防管道布置成环状，管径为 DN150，采用阀门分成若干独立管段，并拟布置若干个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓，其间距不超 120m，并采用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过 5 个。消火栓距路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m。在各建构筑物室内消火栓。

5、灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》的相关要求，拟在各建筑物内配置一定数量的手提式干粉灭火器。

6、管道材质

消防给水管道地下部分采用钢丝网骨架塑料复合管，固定接头连接。地上部分采用镀锌钢管，螺纹连接。

2.13.6 警示标志及防撞措施

本项目管道沿线涉及多处的道路跨越，对管道跨越净高、净宽拟设置必要的警示标志。

对沿道路敷设的管道外表涂刷相应的介质流向标识。

对距离路边较近的管道，特别是高支架跨越道路的支墩，拟设置防撞土建支护设施，尽量避免车辆误撞引起的管道事故。

对于管道阀门组拟设置防护网措施，避免外界干扰或误操作。架空管道与架空电力线路交叉时，管道拟敷设在电力线路的下面，拟在管道上设

置防护网及禁止通行的标识。

2.13.7 施工保护及场地恢复

1、项目施工时应严格控制施工范围，尽量减少施工作业面积，减少临时占地对道路绿化的破坏。

2、项目施工过程中尽量保护好表层土，将表层 30~40cm 的熟土层剥离堆放或收集保存，施工完毕管沟回填时应分层回填，将熟土覆盖在表层。

3、管道基础在开挖施工时要派专人负责看管，以防损坏其它管线。

4、对施工产生的噪声、排放尾气超标的设备，应进行维修处理；对于噪声较大的设备，选择在适当的时间进行，尽量避免影响他人学习、工作与休息。

5、对施工时产生的废弃物应及时回收，焊条头、砂轮片、坡口加工的金属碎渣、油漆桶等废弃物要收集起来从作业现场带走并清理干净，特别是对废弃机油、柴油、黄油、棉纱等，回收后集中处理，避免造成污染。

2.14 组织机构及劳动定员

1、组织机构

该公司实行总经理负责制，按现代化企业制度设置管理体制。实行全员聘用制和劳动合同制度，管理机构将体现精干、简单、适用的原则。

管理层次拟设置经理、副经理、班长三级机构，以使项目投产后生产和经营指挥通畅，管理成本低，效益高，从而按现代化企业管理模式运作。

该公司内设生产运营部、质检部二个部门，其中生产运营部统一负责进行生产装置、辅助设施和公用工程的行政和技术管理，对锅炉站、管网及辅助生产进行全面的生产和维修。质检部负责管理生物质颗粒的工业指标、水质的分析化验设备以及监督生产运输过程的安全。

2、管理制度

应建立健全各岗位的安全责任制、安全操作规程及应急救援预案等制度。

3、工作制度

根据生产的特点，年工作制度为连续工作制，运行人员为四班三运制，年工作日 350 天，每班工作 8 小时。

4、劳动定员

拟建项目定员 40 人，其中管理人员 4 人，其他为操作人员。

4、人员培训

根据拟建项目的具体特点，为确保企业生产能安全正常进行，在项目投产前主要负责人、安全生产管理人员应参加安全生产监管单位组织的安全教育培训班，经考核合格后持证上岗。生产及一般管理人员均应进行工艺技术、质量控制、设备维护保养、安全生产等方面的培训，培训期一般 3~6 个月，培训结束后经考核合格后持证上岗。

3、危险、有害因素分析

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

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

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

通过对该企业有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 主要危险、有害物质辨识分析

拟建项目涉及的主要物料为生物质颗粒，主要辅助物料为氨水（品名氨溶液，20%），作为脱硝还原剂，柴油作为点火用燃料；根据《危险化学品目录》（2015版），柴油、氨溶液属于危险化学品。

主要输送介质为蒸汽，因此锅炉爆炸、灼烫是项目的主要危险危害因素。参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合分析导致事故的起因物、诱导性原因、致害物和伤害方式等，其生产过程中的主要危险、有害因素有：

（1）爆炸（2）灼烫（3）淹溺（4）其他伤害

一、项目涉及的主要物料安全技术说明书如下：

1、氨溶液

氢氧化铵；氨水；氨溶液		
标识	中文名：	氢氧化铵；氨水；氨溶液
	英文名：	Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式：	NH ₄ OH; H ₅ NO
	分子量：	35.05
	CAS 号：	1336-21-6
	RTECS 号：	BQ9625000
	UN 编号：	2672(10%~35%氨水)
	危险货物编号：	82503
	IMDG 规则页码：	8111
	理化性质	外观与性状：
主要用途：		用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。 UN: 2073(35%~50%氨水)
熔点：		无资料
沸点：		无资料
相对密度(水=1)：		0.91
相对密度(空气=1)：		无资料
饱和蒸汽压(kPa)：		1.59 / 20℃
溶解性：		溶于水、醇。
临界温度(℃)：		
临界压力(MPa)：		
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kJ/mol)：	无意义
	避免接触的条件：	
	燃烧性：	可燃
	建规火险分级：	乙
	闪点(℃)：	无资料
	自燃温度(℃)：	无资料
	爆炸下限(V%)：	16.0
	爆炸上限(V%)：	25.0
	危险特性：	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2,4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。
	燃烧(分解)产物：	氨。
稳定性：	稳定	
聚合危害：	不能出现	
禁忌物：	酸类、铝、铜。	

包装与储运	灭火方法:	雾状水、二氧化碳、砂土。								
	危险性类别:	第 8. 2 类 碱性腐蚀品								
	危险货物包装标志:	20								
	包装类别:	III								
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>ERG 指南: 154(10%~35%); 125(35%~50%) ERG 指南分类: 154: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃的) 125: 气体—腐蚀性的</p>								
毒性危害	接触限值:	<table border="0"> <tr> <td>TWA</td> <td>STEL</td> </tr> <tr> <td>ACGIH: 25ppm; 17mg / m³</td> <td>35ppm; 24mg / m³</td> </tr> <tr> <td>NIOSH: 25ppm; 17mg / m³</td> <td>35ppm; 35mg / m³</td> </tr> <tr> <td>OSHA: 50ppm; 35mg/m³</td> <td></td> </tr> </table>	TWA	STEL	ACGIH: 25ppm; 17mg / m ³	35ppm; 24mg / m ³	NIOSH: 25ppm; 17mg / m ³	35ppm; 35mg / m ³	OSHA: 50ppm; 35mg/m ³	
	TWA	STEL								
	ACGIH: 25ppm; 17mg / m ³	35ppm; 24mg / m ³								
	NIOSH: 25ppm; 17mg / m ³	35ppm; 35mg / m ³								
	OSHA: 50ppm; 35mg/m ³									
侵入途径:	吸入 食入									
毒性:	属低毒类 LD50: 350mg / kg(大鼠经口) LC50: IDLH: 300ppm(以氨计) 嗅阈: 50ppm									
健康危害:	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性,引起咳嗽、气短和哮喘等;可因喉头水肿而窒息死亡;可发生肺水肿,引起死亡。氨水溅入眼内,可造成严重损害,甚至导致失明,皮肤接触可致灼伤。 慢性影响:反复低浓度接触,可引起支气管炎。皮肤反复接触,可致皮炎,表现为皮肤干燥、痒、发红。 健康危害(蓝色): 2 易燃性(红色): 1 反应活性(黄色): 0									
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤,就医治疗。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。								
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。								
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。								
	食入:	误服者立即漱口,口服稀释的醋或柠檬汁,就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。								
防护措施	工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风和全面排风。								
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。								
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。								
	防护服:	穿工作服。								
	手防护:	戴防化学品手套。								
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。								
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴自给式呼吸器,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它								

	<p>惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息： 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 1. 0%。</p>
--	--

2、柴油

柴油	
标 识	中文名： 柴油
	英文名：Diesel oil; Diesel fuel
	分子式：
	分子量：
	CAS 号：
	RTECS 号：HZ1770000
	UN 编号：
	危险货物编号：
	IMDG 规则页码：
	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。
理 化 性 质	主要用途：用作 柴油 机的燃料。
	熔点：-18
	沸点：282-338
	相对密度(水=1)：0. 87-0. 9
	相对密度(空气=1)：
	饱和蒸汽压(kPa)：
	溶解性：
	临界温度(℃)：
	临界压力(MPa)：
	燃烧热(kj/mol)：
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件：
	燃烧性：易燃
	建规火险分级：乙
	闪点(℃)：/
	自燃温度(℃)：引燃温度(℃)：257
	爆炸下限(V%)：无资料
	爆炸上限(V%)：无资料
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性：稳定
聚合危害：不能出现	
禁忌物：强氧化剂、卤素。	
灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。	

包装与储运	危险性类别:	第 3.3 类 高闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7
	包装类别:	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	具有刺激作用
	健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。
	眼睛接触:	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
	吸入:	脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。
	食入:	误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。
	呼吸系统防护:	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	必要时戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
	泄漏处置:	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

3、生物质颗粒

生物质燃料由秸秆、稻草、稻壳、花生壳、玉米芯、油茶壳、棉籽壳等以及“三剩物”经过加工产生的块状环保新能源，生物质颗粒的直径一般为 6~10mm，长度为其直径的 4~5 倍，宽度 0.5cm，破碎率小于 1.5%~2.0%，干基含水量小于 10%~15%，灰分含量小于 1.5%，硫含量和氯含量均小于 0.07%，氮含量小于 0.5%。热值一般应在 16.9 兆焦上。

生物质颗粒燃料的规格参数及性能指标

项目	生物质木屑指标
热值	>4000Kcal/kg
密度	>1.1t/m ³
外观	呈淡黄色圆柱型6mm
灰分	≤1.1%

水分	<=8%
燃烧率	>=95%
热效率	>=81%
排烟黑度（林格曼级）	<1
排尘浓度	<=80mg/m ³

项目	生物质秸秆指标
热值	>4000Kcal/kg
密度	>1.1t/m ³
外观	呈淡棕色圆柱型6mm
灰分	<=4%
水分	<=13%
燃烧率	>=95%
热效率	>=81%
排烟黑度（林格曼级）	<1
排尘浓度	<=80mg/m ³

项目	生物质稻壳指标
热值	>4000Kcal/kg
密度	>1.1t/m ³
外观	呈淡黄色圆柱型6mm
灰分	<=7%
水分	<=12%
燃烧率	>=95%
热效率	>=81%
排烟黑度（林格曼级）	<1
排尘浓度	<=80mg/m ³

生物质颗粒为一种新型的颗粒燃料，形状为颗粒，燃烧效益高，易于燃尽，残留的碳量少，与煤相比，挥发份含量高，燃点低，易点燃，密度提高，能量密度大，燃烧持续时间大幅增加，可以直接在燃煤锅炉上应用；除此之外，生物质颗粒燃烧时有害气体成分含量极低，排放的有害气体少。燃烧后的灰可以作为钾肥直接使用。

优势

1) 生物质颗粒燃料发热量大，发热量在 3900~4800 千卡/kg 左右，经炭化后的发热量高达 7000-8000 千卡/kg。

2) 生物质颗粒燃料纯度高，不含其他不产生热量的杂物，其含炭量

75-85%，灰份 3-6%，含水量 1-3%，绝对不含煤矸石，石头等不发热反而耗热的杂质，将直接为企业降低成本。

3) 生物质颗粒燃料不含硫磷，不腐蚀锅炉，可延长锅炉的使用寿命，企业将受益匪浅。

4) 由于生物质颗粒燃料不含硫磷，燃烧时不产生二氧化硫和五氧化二磷，因而不会导致酸雨产生，不污染大气，不污染环境。

5) 生物质颗粒燃料清洁卫生，投料方便，减少工人的劳动强度，极大地改善了劳动环境，企业将减少用于劳动力方面的成本。

6) 生物质颗粒燃料燃烧后灰渣极少，极大地减少堆放灰渣的场地，降低出渣费用。

7) 生物质颗粒燃料燃烧后的灰烬是品位极高的优质有机钾肥，可回收创利。

8) 生物质颗粒燃料是大自然恩赐于我们的可再生的能源，它是响应中央号召，创造节约性社会。

3.2 主要危险因素分析

拟建项目的主要工艺过程为，将 1.6MPa，230° C 的蒸汽提供给用户。涉及的主要危险有害物质为生物质颗粒燃料、氨水、水蒸汽，涉及的主要设备为锅炉、蒸汽管道、氨水储罐。以下针对锅炉、蒸汽、输送及其辅助设施进行危险、有害因素分析。

3.2.1 火灾爆炸

一、锅炉爆炸

1、锅炉炉膛爆炸

点火前，锅炉炉膛中可能残存有可燃气体或其它可燃物，这些可燃物与空气混合，遇明火可能发生炉膛爆炸。

2、锅炉操作不当引发爆炸

锅炉启动一般经过检查准备、上水、烘炉、煮炉、点火升压、暖管与并气等过程；升温过程如较快，可导致锅炉本体不稳定热传导，产生不正常热膨胀和热应力，导致锅炉破裂，可引发锅炉爆炸。

锅炉可由于误操作、水位计或自动给水装置失灵、排污阀关闭不严、止回阀故障等原因造成缺水而导致受热面过热烧毁，降低受热面钢材的承载能力，金相发生劣化，炉管爆破，造成锅炉爆炸；可由于点火不当或熄火后炉膛内可燃物（气体）未排除，与空气混合达到爆炸极限下限，再点火或在引爆能量的作用下发生炉膛爆炸。锅炉及蒸汽系统可由于失误、水位计故障、自动上水失灵造成满水，引起蒸汽大量带水发生水击，损坏管道，破坏用汽设备，造成爆炸；可由于水质不符合要求、含盐量达到临界量、或超负荷运行、用汽量突然增加、压力降低过快造成汽水共沸而破坏水循环，恶化蒸汽品质，产生水击振动，影响用汽设备的安全运行，造成爆炸或爆裂；可由于钢材或焊接质量低劣、水质不良、严重腐蚀、结垢，水循环故障、运行压力超过最高允许工作压力、应力增高超过极限值、安全阀与超压连锁缺陷或失灵，造成爆炸。

3、附件失灵引发爆炸

锅炉附件如压力表、液位计、温度计等发生失常，导致操作人员误操作，可造成锅炉发生爆炸。如生产过程中出现超压，压力超过设备的强度极限，可产生爆炸。

4、水汽循环停滞引发爆炸

当锅炉管内汽水循环停滞（如堵塞，供水不足，排污不当造成真空，炉管局部过烧等），在 1000~1200℃ 的高温辐射下，管内因汽水循环停滞形成的气室急剧膨胀，致使“气室”管段处于干烧状态导致炉管严重爆破。

锅炉爆炸的主要原因有：因长期使用，锅炉壁厚腐蚀变薄而产生爆炸；因未经定期检测，超期服役可能瓶体金相组织变化产生爆炸；外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸。锅炉、安全附件未定期检验，若压力升高，致使压力容器破裂，从而引起火灾爆炸。

5、锅炉缺水、满水、排污系统泄漏引起缺水；锅管汽水循环停滞；运

行超压；锅炉腐蚀、结垢等均可导致锅炉爆炸：

二、可燃物质

1、生物质颗粒燃料燃点低，易点燃，遇明火，可引起火灾事故。

2、氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻一氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。

三、锅炉的物理爆炸，管道破裂的原因有：

(1) 设计、制造中的失误设计结构不合理，如采用不合理的角焊结构，强度计算失误，用材不当，制造、安装及修理质量不好，特别是焊接质量不合格等隐患，在使用中扩大发展，直至发生爆炸。

(2) 管道腐蚀、开裂，过热情况下将发生爆管事故。

(3) 热网供热主管内由于蒸汽温度降低导致积存大量冷凝水，而供热管网无设置疏水装置或疏水装置未经常投入使用（拟建项目拟设置疏水装置），管道内的冷凝水无法及时排出，当上游用户网蒸汽负荷突然增加，致使管道内蒸汽流速骤然上升，蒸汽推动大量冷凝水撞击在管线垂直上升部位，对管道产生巨大的推力，把连接强度相对薄弱的补偿器拉脱，从而发生蒸汽爆管事故。

(4) 外泄的高温蒸汽可能造成如下后果：

- 1) 可能造成一定范围内的人员烫伤，严重时可能使人窒息，甚至死亡。
- 2) 可能造成事故邻近点的建构筑物内人员、树木、庄家、牲畜的烫伤、死亡。
- 3) 其冲击波可能使一定范围内的建筑、构筑物毁坏。

四、容器爆炸

1) 拟建项目涉及压缩空气储罐。压力容器因材质缺陷、焊接缺陷、承压能力不足、安全附件不齐、锈蚀、外力撞击、受高温高热烘烤、超压运行、操作不当、维护不及时、管理缺陷等因素，可能发生容器爆炸事故。

2) 拟建项目压缩空气储罐、压缩空气管道、蒸汽管道、蒸汽分配器等如没有定期检验、维护和保养，容器上安装的安全阀、压力表不定期校验等，可能导致容器爆炸事故的发生。

五、柴油

表 3.2-1 柴油的火灾危险性分类见下表

类别	油品	闪点(°C)
丙	0#柴油	/

油罐的进油管、出油管、通气管、量油孔等的安装开孔，焊接不良，接管受力大，容易造成连接处断裂，而发生渗漏和跑油。

油罐投入使用后，长期重载，发生沉降，足以破坏罐体与固定管线的连接，造成渗漏和跑油。

油罐罐体与管线渗漏和跑出的油料，蒸发后与空气混合，则会形成容易燃烧爆炸的混合气体，是发生火灾、爆炸事故的重要条件。

油罐汽车装油运输过程中，罐内油料不停地晃动，与罐壁摩擦撞击，产生大量静电，在卸油时极易产生静电起火。

油罐的进油管是连接罐车和油罐的通道，安装时未伸至罐内距罐底 20 cm 处，则造成喷溅式卸油，促成静电大量的产生和积聚，是形成火灾、爆炸事故的重要条件。

3.2.2 灼烫

氨气皮肤接触可致灼伤。

蒸汽为高温物质人体接触会造成灼烫事故：

(1) 管线阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生灼伤。

(2) 巡检人员或厂外人员不小心接触高温管道或热力设备而引起烫伤。

- (3) 阀门、法兰漏气，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。
- (4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。
- (5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。
- (6) 管道敷设未按规范要求设置安全警示标志。

3.2.3 淹溺

项目使用的循环水池、消防水池作为水源，面积较大，水深较深，若不小心发生意外，会造成落水淹溺事故。严重者会造成人员伤亡。如果安全防护栏损坏、夜间照明条件不良或人员不注意跌落池中，有发生淹溺的危险。

3.2.4 车辆伤害

拟建项目生物质颗粒、氨溶液的运进均使用汽车等作为运输工具，企业的道路连着氨溶液罐、仓库、生产装置等，发生的部位均直接与车辆有关。发生车辆伤害事故的原因可能为以下几个方面。

- (1) 厂内交通运输安全管理制度不健全。
- (2) 驾驶人员安全技术较差。
- (3) 厂内机动车辆安全技术状况差、运输设备有缺陷、超期服役等等。
- (4) 作业环境差，道路、照明和场地等不符合安全要求。
- (5) 驾驶人员的身体有疾患、睡眠不足或心理不适。
- (6) 无证驾驶、违章操作或疲劳驾驶。
- (7) 路况条件差，超速行驶。
- (8) 超载运输。

3.2.5 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺、切削等危险。拟建项目使用机械设备如制水机、空压机、泵等，在安装、运行、维修机械设备中，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等，若缺乏良好的防护设施或设备本身有缺陷，有可能伤及操作人员的手、脚、头及身体部位。

引起机械伤害的主要途径有：

- (1) 接触机械设备运动零部件。
- (2) 接触机械设备突出的部位、毛刺。
- (3) 碰撞
- (4) 进入危险区域。
- (5) 违章作业、检修。

3.2.6 高处坠落

高处坠落事故易发生于厂区高差 2m 以上的各个场所，该厂存在高处坠落的地点主要有爬梯、平台、登高作业及地面的坑、沟等场所。发生高处坠落事故的主要原因有：

- (1) 没有按要求使用安全带、安全网等劳动防护用品用具。
- (2) 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、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或作业人员身体有疾患，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。

柴油罐车准备卸油时，计量人员登罐验收品种和罐内空高，因无专用登高设施，车罐体无作业平台，罐口有油污和积垢等，作业人员容易发生滑跌，造成失重坠落。

3.2.7 起重伤害

起重伤害是指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落（吊具、吊重）物体打击和触电。

项目涉及使用桥式抓斗起重机，具有引发起重伤害的危险性。起重伤害的主要类型有：脱钩、钢丝绳折断、安全防护装置缺乏或失灵、吊物坠落、起重机倾翻、碰撞致伤、触电、指挥信号不明或乱指挥、吊物上面站

人、工件紧固不牢、光线阴暗看不清物体、斜拉工件、起重设备带病运转、开车前未发开车信号。

起重伤害的主要类型有：

1、脱钩

吊物下降过快造成脱钩；起吊物体不稳，吊钩在空中悠荡，由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急起动、制动引起钩头惯性飞出。

2、钢丝绳折断

操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

3、安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，会卷进人的衣服。

4、吊物坠落

起重机吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。在有行车的厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人员往往听不到指挥信号或思想麻痹，不能迅速避让，因而导致物体坠落伤人。

项目使用行车等起重设备，可因上述原因及脱钩、钢丝绳折断、吊物坠落、超载、限位装置失效等作业中发生事故的原因，将造成人员伤亡、设备设施财产损失事故的发生，从而引发起重伤害事故。

3.2.8 触电

拟建项目触电危险、有害因素主要存在于供电设备、电器设备、供电线路以及接触漏电的金属、湿地等导体处。

拟建项目使用一定量的电气设备及相应的输配电电缆，如电气防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人员违章操作、个人防护缺陷等，可引发触电事故。

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生触电。

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。

触电是指人体触及带电体、电流通过人体的事故。电流通过人体内部称为电击。电流通过心脏会引起心室颤动，更大的电流会促使心脏停止跳动，导致死亡。电流通过头部或中枢神经会使人立即昏迷，若电流过大会使人脑和中枢神经受到严重破坏甚至死亡。电流通过脊髓，可能导致截肢和瘫痪。高处作业的人员，因触电、痉挛而摔倒，形成坠落等二次事故。

由于电流的热效应、化学效应和机械效应，对人体造成伤害称电伤。电伤多见于皮肤外部，而且往往留下伤痕，电伤也属于触电事故。

通过人体的电流超过 0.05A 时，就有生命危险；如果有 0.1A 的电流流过人体，只要 1s 就会发生触电死亡事故。电焊操作时，一旦发生设备绝缘损坏等现象，极易发生触电事故。焊机的空载电压大多超过安全电压。目前使用量最多的交流手弧焊机，其空载电压一般为 70V。当焊工身上有汗时，鞋袜潮湿，又无绝缘鞋套及绝缘垫板，其人体电阻降到 1600 Ω 以下时，焊工的手一旦接触电焊钳口，通过人体的电流可达 40-50mA，使焊工手部发生痉挛，甚至不能摆脱而发生触电。焊条电弧焊焊工更换焊条时，手一旦接触钳口，身体其他部位直接接触金属结构而连通电焊机的另一极，更易发生触电事故。

焊接触电事故，常在以下情况发生：

(1) 手和身体某部碰到裸露的接线头、接线柱、极板、导线及破皮或绝缘失效的电线、电缆而触电。

(2) 在更换焊条时，手或身体某部接触焊钳带电部分，而脚和其他部位对地面或金属结构之间绝缘不好。如在金属容器、管道、锅炉内或在金属结构潮湿的地方焊接时，最容易发生触电事故。

(3) 焊接变压器的一次绕组和二次绕组之间的绝缘损坏时，手或身体部位碰到二次线路的裸导体而触电。

(4) 电焊设备的罩壳漏电，人体碰触罩壳而触电。

(5) 由于借用厂房的金属结构、管道、轨道、天车吊钩或其他金属物搭接作为焊接回路而发生触电事故。

(6) 防护用品有缺陷或违反安全操作规程发生触电事故。

(7) 在危险环境中作业。电焊工作业的危险环境一般指：潮湿；有导电粉尘；被焊件直接与泥、砖、湿木板、钢筋混凝土、金属或其他导电材料铺设的地面接触；炎热、高温；焊工身体能够同时有一处接触接地导体，另一处接触电器设备的金属外壳。

在焊接作业中，对于预防触电，要随时随地引起高度警惕。

发生触电事故的主要原因有：

(1) 混凝土搅拌楼、锅炉烟囱建筑高，未安装避雷装置或装置未定期检查检测失效。

(2) 电气工作人员未经考核合格，无证上岗。

(3) 在高压工作场所作业时，工作人员未戴绝缘手套和未穿电工绝缘鞋，未临时接地。

(4) 电焊设备及工具绝缘不良，焊机外壳未接地。

(5) 用水冲洗电气设备、电缆、照明线路。

(6) 供电系统未安装漏电保护装置，固定设备外壳未直接重复接地。

(7) 操作人员带电检修、搬迁、移动电缆和电气设备。

(8) 检修线路、开关、刀闸、跌落保险时，未将联接设备两侧线路全部停电。

(9) 在低压、带电线路工作时，使用金属尺、刀子、锉刀等金属工具。

(10) 检修高低压电气设备和线路时，未将断开的开关和刀闸操作柄锁住，误送电。

(11) 操作人员身体与电气设备裸露带电部分的距离太近。

(12) 电气设备裸露带电部分无安全隔栏、护架等设施。

(13) 手持式电气设备的操作柄和工作中必须接触的部分，绝缘不良。

(14) 停电检修时，开关把手未加锁或无专人管护，未悬挂“有人作业，严禁送电”标志牌。

3.2.9 物体打击

拟建项目物体打击事故存在的地点和部位，主要存在于运转机器零部件断裂飞出、人员抛掷、高处落物等。发生物体打击事故的主要原因有：

(1) 原料装卸时防护措施不当。

(2) 处理物料违反规程或不合理，对危险坠落物件认识不足，判断失误。

(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) 损坏的机械设备等飞溅物击伤人体。

(6) 检查不细、没有及时处理危险部位。

(7) 物料堆放不合理，物料堆放小于自然安息角，致使物料滚落等等。

(8) 登高作业人员物件跌落或扔东西砸伤下面人员。

3.2.10 坍塌

拟建项目发生坍塌事故的主要原因：

(1) 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，如：

① 厂区内的建构筑物因碰撞、年久失修等原因坍塌，造成设备设施损失及人员伤亡。

② 厂房内平台、斜梯、支架等设施因过载、腐蚀、缺少维护等原因坍塌，造成财产损失及人员伤亡。

(2) 原料堆垛倒塌，造成人员伤亡。

3.2.11 中毒窒息

1、物料的危害特性

1) 辅助物料氨水产生的氨气，烟尘、CO、NO_x 等，主要来自于锅炉运

行过程中产生的。

2) NO_x : NO_x 通常以此来表示 NO 与 NO_2 的总和。 NO 为无色无臭的气体, 比重为 $1.0367\text{kg}/\text{m}^3$ 。 NO_2 为红棕色有毒的恶臭气体, 与水反应生成 HNO_3 及 NO 。对人的眼睛和呼吸器官有强烈刺激。在空气中可形成“光化学烟雾”, 使晴朗天空烟雾迷漫, 严重影响人体健康。

3) CO 是一种无色、无味、无臭的气体, 比重为 $0.967\text{kg}/\text{m}^3$, 燃烧时呈浅蓝色火焰, 主要来源于燃料的不完全燃烧。人体吸入 CO 后, 即与血红蛋白结合, 生成碳氧血红蛋白 (COHb), 阻碍血液输氧, 造成人体缺氧中毒。空气中浓度达到 $1.2\text{g}/\text{m}^3$ 时, 短时间可致人死亡。

4) 检修使用的乙炔具有弱麻醉作用和窒息性。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。

5) 窒息: 当氧的浓度超过 40% 时, 有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时, 则会出现胸骨后不适感、轻咳, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难。

2、中毒与窒息的途径

①进入受限空间检修, 如置换不彻底, 通风不良, 造成氧含量不足, 可引起人体中毒与窒息; 紧急状态抢修, 作业场所有害物质浓度超高也可引起窒息事故发生。

②在有毒环境下进行作业或抢险时, 未按规定使用防毒用品, 可能造成人员中毒。

③在有毒物场所进行检修作业, 无监护人员或监护人员失职, 可因施救不及时造成人员的中毒。

④人员中毒后, 应急救援不合理或方法不当, 可造成救援人员的相继中毒, 导致中毒事故的扩大。

柴油都具有一定毒性。一般属于低毒, 属于刺激型、麻醉型, 在特殊

的情况下具有较高的毒性。

柴油和重质油产生的硫化氢气体都会造成对人体的毒害。侵入途径可通过呼吸、食入、皮肤接触对人体造成伤害。急性吸入后，好像有毛发沉在舌头上的感觉，大部份可由呼吸道排出。小部分在肝脏中被氧化，与葡萄糖醛酸结合可经肾脏排出，毒害作用表现在中枢神经系统机能紊乱，条件反射改变，严重时可造成呼吸中枢麻痹。误食后可经肝脏处理大部份，对脂肪代谢有特殊影响，引起血脂波动，胆固醇和磷脂改变。

皮肤接触，可经毛细血管进入血液循环系统散布全身。

在储存、使用过程中，人体防护不可能做到全封闭，不可避免会接触到油品，吸入油蒸气引起急、慢性中毒及职业病。

3.2.12 其他

拟建项目在生产、巡检、检修过程中可能存在因环境不良、作业空间狭小、注意力不集中、防护措施不当等原因造成的机械伤害、滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

3.3 主要有害因素分析

3.3.1 地质灾害

(1) 地震对长输管道造成的危害

①造成电力、通讯系统中断、毁坏；

②永久性土地变形，如地表断裂、土壤液化、塌方等，引起管线断裂或严重变形，构（建）筑物倒塌；

③地震波对长输管道产生拉伸作用，但由此动力激发的惯性效应较小，不至于造成按规范标准建设的长输管道的破坏，但是有可能使那些遭受腐蚀或焊接质量较差的薄弱管段破坏；

④地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表正常工作。

(2) 滑坡、坍塌对长输管道造成的危害

①损坏电力、通信系统，引起电力、通信中断，以至于管道系统无法正常工作；

②形成的岩石或泥石流挤压管道，造成管道出现拉伸、弯曲、扭曲等变形甚至断裂；

③引发的洪水冲刷管道会导致管道悬空，使管道在热应力和重力的作用下产生拱起或下垂等变形；

④造成管道地基沉降，进而引起管道变形或断裂；

(3) 地面沉降对长输管道造成的危害

①导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；

②地面输送管道及建筑物损坏，设备与管道连接处变形或断裂；

(4) 土地沙化、水土流失对长输管道造成的危害

①裸露管道防腐覆盖保护层易于老化，缩短管道的使用寿命；

②破坏管道埋深（1.2~1.4）m埋深的恒压作用，使管道在热应力的作用下产生拱起或下垂等弯曲变形，甚至产生破坏。

3.3.2 气候灾害

(1) 雷电

在建构筑物或设备设施中，如果这些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进行修复，将造成直接雷击破坏。另外，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、电气系统损害。

(2) 温差

由于热胀冷缩的作用，随着环境温度的降低，有可能导致较大的热应力。

(3) 洪水

汛期降水危害，多雨季节，大量降水容易浸蚀管线支架基础的周边土壤，使土壤疏松导致基础下沉、倾斜而失效；更为严重的是对于敷设在管沟中的管段，如管沟防水、排水措施不当，将导致管线泡水，威胁安全运行。

(4) 台风

台风除了带来大量降水的危害之外，强大风力也威胁着架空管线的保温防护和管线设备的标志、警示牌及临时遮盖物等，如果突然遭到破坏，将威胁危险区域内的人身安全和管线的安全运行。

3.3.3 噪声与振动

拟建项目噪声主要有蒸汽放空噪声、电磁性噪声、空气动力性噪声和各种机械设备运转产生的噪声。来源于原料贮运、锅炉、空压站、起重机等作业过程。主要噪声设备有锅炉、空压机、起重机及各工作场所的电机等。

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。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。

噪声对人体的危害，主要有以下几个方面。

1、听力和听觉器官的损伤：人的听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声的作用下，听力逐渐减弱，引起听觉疲劳。若长年累月在强烈噪声的反复作用下，内耳器官发生了器质性病变，成为永久性听阈位移，亦称噪声性耳聋。

2、引起心血管系统的病症和神经衰弱：噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图阳性率增高。噪声引起神经衰弱症候群，如头痛、头晕、失眠、多梦、乏力、记忆力衰退、心悸、恶心等。神经衰弱的阳性率随噪声声级的增高而增高。

3、对消化系统的影响：引起胃功能紊乱、食欲不振、消化不良。

4、对视觉功能的影响：由于神经系统互相作用的结果，能引起视网膜轴体细胞光受性降低，视力清晰稳定性缩小；

5、降低工作效率，影响安全生产：噪声易使人烦躁不安与疲乏，注意力分散，导致工作效率降低。当噪声级超过生产中的音响警报信号的声级时，遮蔽音响警报信号，易造成事故；

6、高声级强噪声损害建筑物和仪器设备：160分贝以上的高声级强噪声可引起建筑物的玻璃震碎、墙壁震裂、屋瓦震落、烟囱倒塌等。

拟建项目空压机、泵是重要的辅助设备，负责输送流动介质的任务，由于流体的不稳定而引起振动是气、液输送系统比较容易发生的问题，这些设备工作异常时会产生强烈的振动并损坏设备。

3.3.4 电磁辐射

电磁辐射是非电离辐射，机体在射频电磁场的作用下，能吸收一定的辐射能量，发生生物学作用，主要是热作用，使人体组织升温，从而受到破坏或损伤。在中、短波组织升温作用下，可引起人体的中枢神经系统的机能障碍和以交感神经疲乏紧张为主的植物神经失调，出现神经衰弱症状。

拟建项目中输变电设备以及大多数电器等都是可以产生各种形式、不同频率、不同强度的电磁辐射源。

拟建项目维修时涉及一定量的焊接作业，电焊作业的危害因素包括：触电、电弧辐射、焊接烟尘、有害气体、放射性物质、噪声、高频电磁场、燃烧和爆炸等。

焊接、切割时，在电弧的高温和强烈的紫外线的作用下，在弧区周围形成多种有害气体。其中主要有：臭氧、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳和氟化氢。

臭氧是由于紫外线照射空气，发生光化学作用而产生的。臭氧产生于距离电弧约 1m 远处，气体保护焊比焊条电弧焊产生的臭氧要多得多。臭氧浓度超过允许值时，往往引起咳嗽、胸闷、乏力、头晕、全身酸痛等，严重时可引起支气管炎。

氮氧化物是由于焊接高温的作用，使空气中的氮、氧分子氧化而成。电焊有害气体中的氮氧化物主要为二氧化氮和一氧化氮。一氧化氮不稳定，很容易继续氧化为二氧化氮。氮氧化物为刺激性气体，能引起激烈咳嗽、呼吸困难和全身无力等。

焊接、切割中产生一氧化碳的途径大体有三种：一种是二氧化碳与熔化了了的金属元素发生反应而生成；二是由于二氧化碳在高温电弧作用下分解而产生；三是气焊时，氧、乙炔等可燃气体燃烧比例不当而形成的。一氧化碳呼吸道由肺泡进入血液与血红蛋白结合碳氧血红蛋白，使人体缺氧，

造成一氧化碳（煤气）中毒。

3.3.5 高温及热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，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。

3.3.6 有害化学物质危害性

氨气吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明。

3.3.7 粉尘危害

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5–5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘，由于重力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5–5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的危

害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物质不同，可以引起多种疾病。

拟建项目中粉尘主要为生物质颗粒粉尘，人员如长期接触易造成皮肤及呼吸道伤害。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

3.4 化学品辨识

3.4.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（2018年703号修订）（国务院令第四45号），拟建项目未涉及易制毒化学品。

3.4.2 监控化学品辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令190号）及《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第52号规定，拟建项目未涉及监控化学品。

3.4.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》原国家安监总局等10部门公告（2015年第5号，2015年版）的规定，拟建项目未涉及剧毒化学品。

3.4.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）判定，拟建项目氨溶液涉及高毒物品。

3.4.5 易制爆危险化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）辨识，拟建项目未涉及易制爆化学品。

3.4.6 重点监管的危险化学品辨识

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目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，对照《重点监管的危险化学品目录（2013年完整版）》对该公司其他危险化学品仓库涉及的危险化学品进行辨识，拟建项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.4.7 特别管控化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版）应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020年第3号，拟建项目不涉及特别管控危险化学品。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 危险化学品重大危险源辨识依据、方法

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源类别的规定，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2、GB 30000.3、GB30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 标准进行分类，并列出了相关物质的名称及其临界量。《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定重大危险源辨识指标为：单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$\sum \frac{q}{Q} = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， q_1 、 q_2 、 q_3 ，...， q_n ——为每一种危险物品的实际量，t

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ，...， Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量，t

3.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程

根据拟建项目的总平面布置和各装置之间的关系、距离，将锅炉房单独作为一个单元，进行重大危险源辨识。氨水罐、脱硝管道，管道管径为DN50。氨水常温贮存，工作压力为1.3MPa，13℃时氨水密度为910kg/m³，常温时氨气密度为590kg/m³，拟建项目储存、使用的危险化学品为20%氨水，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识。

一、危险化学品重大危险源物质种类辨识：

拟建项目储存、使用的危险化学品为20%氨水、柴油。对照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018规定危险物质种类，对氨水、柴油进行辨识。

储罐区储存柴油的最大量5m³，柴油相对密度取850 kg/m³，则最大储量5×0.85=4.25t。

氨水储罐储存的氨溶液的最大量30m³，常温时氨气密度为590kg/m³，则最大储量30×0.59=17.7t。

表 3.2-1 储存量核查及重大危险源辨识表

单元	名称	分类	临界量（吨）	最大量(吨)	q/Q
储罐区	柴油	易燃液体	5000	4.25	0.00085
氨罐	氨溶液	气体可燃	50	17.7	0.354
合计			$\sum q/Q = 0.35485 < 1$		
储罐区重大危险源辨识结论			$\sum q/Q < 1$ ，危险化学品的量不构成重大危险源		

分析结果：拟建项目危险化学品的量未超过临界量，不构成危险化学品重大危险源。

二、危险化学品重大危险源辨识

辨识结果：拟建项目氨水罐、脱硝系统、柴油储罐均未构成危险化学品重大危险源。

3.6 选址危险性分析

1) 周边环境

拟建项目锅炉站涉及储存、使用可燃物品，若对这些物质处理不当、管理不善、安全技术措施不到位，发生火灾、爆炸事故，可能会影响周边企业的生产经营活动。周边相邻企业如生产异常也可影响项目的正常生产和人员活动。

拟建项目锅炉站、管网影响范围主要为企业、公路上来往的人员和车辆，根据危险源评估，拟建项目发生极端情况，可能影响周边相邻企业。

拟建项目管网对周边安全可能产生的影响主要为高温灼烫。周边相邻企业建构筑物、管线、道路运输、人员活动发生异常情况亦有可能对架空管线安全产生影响。

2) 自然条件

1) 温湿度

夏季环境高温可引起可燃液体膨胀，引起跑、溢泄漏和超压爆炸，加速可燃液体蒸发产生的易燃、有害蒸气，引起泄漏、火灾、爆炸；夏季高温与冬季冰冻对人体引起的高低温危害及高温与高湿对项目电气的影响。

当地极端最高气温 40℃，夏季高温可能对循环冷却水温产生影响，可因冷却水温高而引起锅炉控制温度偏高，引起超温、超压。

拟建项目蒸汽为气态输送，温湿度产生影响有一定可能性；温湿度对拟建项目影响主要表现在夏季高温与冬季冰冻对输送气体引起的高低温危害，通过采取保温、隔热等措施，其危害是可以避免的。

拟建项目当地最低温度曾达到-10.5℃，低温可导致设备、管道破裂，影响生产正常运行，甚至发生事故；可能造成人员冻伤；同时地面结冰容易造成人员滑倒跌伤。

2) 风频条件

风可使建筑物及设备倾覆、管道损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，

在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。

风可加速泄漏的可燃、有毒有害气体的扩散到达较远的区域，其扩散到达的区域内达到一定浓度后，遇火源可发生爆炸事故，人员接触，可致中毒。

大风夹带的灰尘，影响作业场所空气质量，影响产品质量。

拟建项目管线处地势平坦，不处于窝风地带，自然通风条件良好，有害气体不易积聚。

拟建项目所在地属亚热带季风湿润气候，冬季受极地高压偏北气流影响，夏季受副热带高压偏南气流影响，近地而又受地形的影响，因此，具有明显季风气候特征。全年主导风是东风，累年平均风速 1.5 米/秒，最大风速出现在 1983 年 10 月 18 日，为 33 米/秒。如在极端大风天气进行室外高处作业，可发生高处坠落事故；可能将电力线吹断引起电力事故，甚至引发二次事故。大风对项目周边原有建筑房屋和来往运输车辆的安全有一定影响，应通过加强对房屋的管理和维修，对来往运输车辆设置限速要求，以有效避免大风的影响。

3) 降雨量

根据拟建项目提供的资料，工程建设场地高于当地侵蚀基准面，此段管线不会受洪水影响。

洪灾诱发的地层运移、流沙、地层裂隙，会对架空管网造成强大的冲击力、剪切力、推举力等，对管道设施构成重大危害，应根据当地水文情况合理设计，设置规范的防截排水设施，以避免暴雨对架空管线产生的危害。

4) 雷电

当地属南方多雷雨区，锅炉站、管网区域内设备设施、建筑物、变配电柜等设备设施可能在遭雷击时，由于防雷电设施缺乏或失效，造成设施、建（构）筑物损毁，并可能引发火灾爆炸事故，一旦发生事故时将严重威胁站区生产安全，造成人员伤亡和财产损失。

拟建项目地址处南方多雷暴雨地区，在雷雨季节，如输送管线工艺设施、防雷设施不合格，可能发生火灾爆炸事故。球阀等装置有可能遭受雷击，产生火灾、爆炸事故，通过合理选择防雷和静电导出参数，设置防雷电装置，其雷电及雷暴天气对建设项目的影响是可以避免的。

本区域年平均雷暴日数为 58.5 天，属高雷区。拟建项目的管线布置，一旦发生雷击事故，雷电产生的热效应和电动力效应可能使周边工作人员受到伤害或致死；雷电带来的强电流有巨大的破坏作用，管线设施遭雷击，能使管线受损。

如管线未作好防雷设计，或防雷设施不合格，可能遭受雷击发生火灾爆炸事故。

5) 冰雪

拟建项目地区冰雪灾害时有发生，2008 年的 50 年一遇的冰灾曾造成大面积影响，引起建构筑物、管线、设备设施发生倒塌、倾覆，将对拟建项目建构筑物、架空管线造成冲击破坏，使得建构筑物、管线垮塌、管线弯曲、管线变形，应通过选择合理、有效的建构筑物、架空设施强度、管线强度设计系数、合理设计，以有效避免其影响。

6) 地震

如果发生地震，地震时可能造成建构筑物、设备设施、电力设施等的破坏，输送管线装置失控、管架倾覆、管道破裂，蒸汽泄漏发生灼烫、窒息，造成人员伤亡和财产损失。

拟建项目地区突发地震会对建构筑物构成重大危害，如未按抗震烈度 6 度以上设防，存在地震灾害的可能性。

7) 工程地质

场地周边无陡坡山体，无大的边坡开挖工程，因此，不具备产生塌陷、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。

不良水文地质条件对项目建构筑物会产生腐蚀、位移，引起管道破裂泄漏，引发事故，项目实施前如未进行水质监测、地质勘探，未根据其水文地质情况合理设计，存在发生灾害的可能性。

3.7 平面布置、建、构筑物及道路

1、拟建项目锅炉站涉及储存、使用可燃易爆物品氨溶液，如功能分区不合理，防火间距和安全间距不足，风向、建筑物朝向不符合规范，易产生相互影响，引发事故，造成连锁反应。

2、拟建项目如未设置防雷和防直击雷设施；一旦发生雷击招致的事故，会造成构筑物倒塌等危险危害，同时，构筑物与周边建构筑物的间距如未考虑到安全距离、消防救援和人员疏散的要求，否则还可能造成事故的扩大。在事故状态下不能及时救助，导致二次事故的发生。

3、项目厂内车辆往来频繁，如厂内运输设计不合理，不能满足消防、疏散、人流、物流、平面交叉运输和竖向交叉运输要求，可引发车辆伤害事故。

3.8 工艺、技术和设备、设施危险性分析

1、锅炉站、蒸汽管线

拟建项目生产过程涉及特种设备为锅炉及管道、蒸汽输送管道等，存在以下危险有害因素：在使用过程中，会因安全防护装置失效、承压元件失效或密封元件失效，使其内部具有一定温度和压力的工作介质失控，从而导致爆炸事故的发生。

拟建项目所采用的工艺方案（路线）技术，如未采用先进、成熟可靠、经济合理的方案。脱硫、脱硝、除尘装置未设置或设置不合理、失效，可发生火灾爆炸。照明设施长时间使用引起发热，遇可燃物可导致火灾爆炸。防雷接地设施如屋面未安装接闪器，引下线、接地线因腐蚀等原因断开；未定期检测检验；电源系统未安装 SPD 装置。可发生火灾爆炸事故。

锅炉采用生物质颗粒燃料系统，如未设水位监测系统，未设超压报警系统，控制未采用自动控制。未设点对点控制、自动报警连锁可发生火灾爆炸事故。

拟建项目生产设备设施如存在强度、刚度不足、耐腐蚀性不可靠、抗

高温蠕变性不足、抗疲劳性不足、密封不良等缺陷，或缺乏相应的安全附件或安全防护装置、指标性安全技术措施等，造成设备设施的安全性降低会造成事故的发生。

项目涉及的管道系统及管道上使用安全附件的设计、制造、安装、使用、检验和修理改造单位未严格执行《特种设备安全监察条例》、《压力管道安全管理与监察规定》规定，否则因超压、泄漏，导致发生高温烫伤等事故。

影响管道事故多发因素主要表现为以下几个方面：

1) 管道周边环境遭到破坏，如道路改造、管线改造等，使得原来符合安全要求的管道出现安全隐患，特别是违章建筑屡禁不止；

2) 建筑施工等人为因素造成管道断裂；

3) 管道腐蚀严重，未及时更新和修补；

4) 缺乏科学合理有效的管道管理规章和制度；

5) 缺乏科学严密的风险辨识预测方法和能力；

6) 管道检验手段和方法老化，国家有关压力管道的强制性标准落后；

7) 监控、决策、调度、信息共享等监控管理水平和层次不高；

8) 管道风险预警响应能力差。

9) 管道设计、施工、材质等方面不符合规范要求。

10) 管道人为破坏造成泄漏。

11) 外部冲撞（如车辆等）导致破裂。

2、泵类设备

泵选型不当或使用不当会造成火灾、爆炸等事故的发生；泵设备润滑不良，会产生较强的噪声。

泵设计不合理、运行失效、断水等，可导致事故的发生。

3、常压设备

拟建项目工艺设备中，大量使用常压设备。这些设备一旦泄漏或出现故障，同样能造成火灾、爆炸、中毒、灼烫伤害等事故。造成设备事故的原因有：设备设施缺陷(设计不合理、选材不当、劣质产品、密封不良、管

道附件缺陷、施工安装缺陷、检测控制失灵);人为的不安全行为(操作错误、违章作业、疏忽大意);外部条件影响(地基缺陷、碰撞事故、不可抗力)等。

有以下情况会造成物料的意外泄漏或其它事故:

腐蚀:设备的防腐缺陷、储存环境(如潮湿含盐大气)缺陷,存在腐蚀、泄漏的危险。

零部件、附件故障:由于设计、制造、材质的缺陷或长时间使用,零部件及仪表、安全设施等附件会损坏或失效、失灵。如阀门损坏,不能完全开启闭合等。若不能及时发现修复,可能导致物料泄漏、工艺失常,引起事故。

震动或撞击,可造成设备设施、阀门破裂;密封件失效;设备基础失效或设备支座失稳等设备事故,从而引起机械伤害或物料泄漏,造成火灾、中毒等危险、危害。

管线因地面沉降、施工开挖、人为故意破坏,容易造成损坏。如不能及时巡检发现,可能造成灼烫、窒息等危险、危害。架空管线因管架、管托、管卡变形移位,也存在损坏泄漏的危险、危害。

4、电气设备的危险、有害因素分析

拟建项目生产场所涉及火灾危险场所,电气设备也有可能引发火灾。电气设备引发火灾和爆炸的原因有电火花和电弧、电线短路、电气设备过热,温度超过允许范围等都是十分危险的引爆源。

1)电机、泵类防爆要求没有达到,电线安装没有达到规范要求,易形成火灾、爆炸。

2)运转设备、不安全部位、危险场地不采取防护措施或防护措施不到位引起人体伤害。

3)变压器、配电箱、电气室、电缆通道等场所易发生火灾。电气系统中存在短路、接地、触电、火灾、爆炸等潜在危险、有害因素。

4)电气设备防静电、防雷击等电气连接措施不可靠,可导致火灾、爆炸事故发生。

3.9 影响蒸汽管道选择安全危险、有害因素分析

1) 管道选线：管道的路由是设计中非常重要的一项工作。线路的走向、长短和通过的难易程度将对整条线路的投资、施工、运行安全都有很大影响。

2) 输送流程、管材选型：输送管道运行安全与系统总流程、输送流程及系统设备布置有着非常密切的关系。输送流程设置合理、管材选型恰当，系统运行就平稳，安全可靠就高。否则，将给系统安全运行造成十分严重的威胁。

3) 管道强度计算：管道强度设计计算时，对管道的受力载荷分析不当，或强度设计系数取值有误，将使强度计算产生偏差，造成管材、壁厚的选用不恰当。若这种失误导致管道壁厚计算值偏低，将不能满足现场实际工况的安全；若偏高，将会造成管材的不必要的浪费。因此，管道应力分析、强度、刚度及稳定性校核产生偏差，将会造成管道变形、弯曲甚至断裂等严重后果。

4) 施工缺陷：

①焊接缺陷：管道焊缝处产生的缺陷常见有裂纹、夹渣、未熔透、未熔合、焊瘤、气孔和咬边等，管道一旦建成、投产，一般情况下都是连续运行。因此，管道中若存在焊接缺陷，不仅难以发现，而且不易修复，会给管道安全运行构成威胁。

②防腐层补口、补伤的质量问题：主要表现为：表面粗糙度达不到标准要求、补口时未按规定要求与钢管已有的防腐层进行搭接或搭接长度不够、补伤时面积不能满足标准、规定要求、补口、补伤的粘接力或厚度不符合要求，造成再次损坏或防腐能力不足等、补口、补伤质量较差将会直接影响管道抗腐蚀性能，从而引起管道的腐蚀。

③跨越质量问题：对于需要跨越道路等特殊地段的管道，由于敷设完成后难以实施在检修等工作，因此，施工质量的优劣对充分保证跨越管道质量显得尤为重要，铁路、公路养护工程的施工也有可能对管道造成损坏。

5) 第3方损坏

①建筑、施工和车辆冲撞损伤管道：当管道经过经济发达地区或人口稠密的城镇范围内时，该区域内的建筑物的施工、道路、桥梁等基础设施较多。由于各种施工管理涉及的管理部门较多，在缺乏有效机制和观念淡薄情况下，难以协调，所以在施工时，经常会出现损坏管道的现象。

②违章建筑占压管道：违反管道保护条例，在管道上修建公路、房屋、构筑物等，造成挖空管道基础的现象，这样既构成了对管道基础的破坏，引起下沉，又增加了管道的负荷，造成管道弯曲变形甚至损坏。

③一些不法人员为了获取经济利益，盗、扒管道，并人为蓄意破坏管线和其他设施。造成高温蒸汽外泄而处理不及时，对附近人员、过往车辆会产生一定的危险，可能造成交通事故、死亡事故发生。

6) 地质灾害：对管线造成损坏的地质灾害有：

①地震断裂带、塌陷：地震断裂带、塌陷除直接成灾外，还常常造成一些次生灾害，如在地震、塌陷过程中雨水或流水的参与下直接形成泥石流。地震断裂带、塌陷的发生所形成的岩石或泥石流挤压管道基础及管道，造成管道基础垮塌，管道出现拉伸、弯曲、扭曲等变形甚至断裂。

②地面沉降：作为地质灾害，地面沉降的发生有着一定的地质原因，也有人为因素。随着人类社会经济的发展、人口的膨胀，地面沉降现象越来越频繁，地面沉降面积也越来越大，人为因素已大大超过了自然因素。地面沉降会导致管道基础垮塌，管道下部悬空或产生相应变形，严重时会发生断裂。

7) 管道腐蚀的危害：腐蚀是造成输送管道事故的主要原因之一，腐蚀主要是管道内腐蚀和管道外腐蚀，管道内腐蚀的风险大小主要是与输送介质的腐蚀性强弱以及防腐蚀措施采取的得当与否有关。管道外腐蚀是管道腐蚀的主要因素，它与管道的外涂层质量、土壤腐蚀性、使用年限、电流干扰、管道材料及应力腐蚀等因素有关。腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，从而导致过度变形或断裂，也有可能造成管道穿孔，或应力腐蚀开裂，引发漏气事故。泄漏可引起热辐射伤害。管道采用架空方式敷设，管道受所处环境的空气质量、地质、杂散电流等因素的影响，容易造成管道电化学腐蚀、细菌腐蚀、应力腐蚀和杂散电流腐蚀等。

8) 误操作：操作失误的主要原因有：

- ①管理、操作人员自身技术水平、业务素质不高；
- ②操作人员没有认识到严格执行操作规程、遵守安全生产规定的重要性，有章不循或违章操作。

9) 管材质量不达标：管材质量不合格，管材型号规格与设计不符，可能引发管道裂缝、裂纹、砂眼、爆管等事故。

10) 管道沿线未设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。如果未设置标识，或者标识损坏未及时补充修复，或者标识设置不清楚等情况，未引起来往车辆、人员注意，发生管线损坏时，可造成管道设施损坏，并进一步引发二次事故，则可导致高温烫伤事故发生。

3.10 工艺过程中的危险有害因素辨识

一、锅炉爆炸

1、锅炉炉膛爆炸

点火前，锅炉炉膛中可能残存有可燃气体或其它可燃物，这些可燃物与空气混合，遇明火可能发生炉膛爆炸。

2、锅炉操作不当引发爆炸

锅炉启动一般经过检查准备、上水、烘炉、煮炉、点火升压、暖管与并气等过程；升温过程如较快，可导致锅炉本体不稳定热传导，产生不正常热膨胀和热应力，导致锅炉破裂，可引发锅炉爆炸。

锅炉可由于误操作、水位计或自动给水装置失灵、排污阀关闭不严、止回阀故障等原因造成缺水而导致受热面过热烧毁，降低受热面钢材的承载能力，金相发生劣化，炉管爆破，造成锅炉爆炸；可由于点火不当或熄火后炉膛内可燃物（气体）未排除，与空气混合达到爆炸极限下限，再点火或在引爆能量的作用下发生炉膛爆炸。锅炉及蒸汽系统可由于失误、水位计故障、自动上水失灵造成满水，引起蒸汽大量带水发生水击，损坏管道，破坏用汽设备，造成爆炸；可由于水质不符合要求、含盐量达到临界量、或超负荷运行、用汽量突然增加、压力降低过快造成汽水共沸而破坏

水循环，恶化蒸汽品质，产生水击振动，影响用汽设备的安全运行，造成爆炸或爆裂；可由于钢材或焊接质量低劣、水质不良、严重腐蚀、结垢，水循环故障、运行压力超过最高允许工作压力、应力增高超过极限值、安全阀与超压连锁缺陷或失灵，造成爆炸。

3、附件失灵引发爆炸

锅炉附件如压力表、液位计、温度计等发生失常，导致操作人员误操作，可造成锅炉发生爆炸。如生产过程中出现超压，压力超过设备的强度极限，可产生爆炸。

4、水汽循环停滞引发爆炸

当锅炉管内汽水循环停滞（如堵塞，供水不足，排污不当造成真空，炉管局部过烧等），在 1000~1200℃ 的高温辐射下，管内因汽水循环停滞形成的气室急剧膨胀，致使“气室”管段处于干烧状态导致炉管严重爆破。

锅炉爆炸的主要原因有：因长期使用，锅炉壁厚腐蚀变薄而产生爆炸；因未经定期检测，超期服役可能瓶体金相组织变化产生爆炸；外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸。锅炉、安全附件未定期检验，若压力升高，致使压力容器破裂，从而引起火灾爆炸。

5、锅炉缺水、满水、排污系统泄漏引起缺水；锅管汽水循环停滞；运行超压；锅炉腐蚀、结垢等均可导致锅炉爆炸：

6、可燃物质

1) 生物质颗粒燃料燃点低，易点燃，遇明火，可引起火灾事故。

2) 氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2, 4-二硝基苯、邻一氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、氨基化合物、有机酸酐、异氰酸酯、醋酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、黄铜、青铜、铝、钢、锡、锌及其合金。

7、锅炉的物理爆炸，管道破裂的原因有：

1) 设计、制造中的失误设计结构不合理，如采用不合理的角焊结构，强度计算失误，用材不当，制造、安装及修理质量不好，特别是焊接质量不合格等隐患，在使用中扩大发展，直至发生爆炸。

2) 管道腐蚀、开裂，过热情况下将发生爆管事故。

3) 热网供热主管内由于蒸汽温度降低导致积存大量冷凝水，而供热管网无设置疏水装置或疏水装置未经常投入使用（拟建项目拟设置疏水装置），管道内的冷凝水无法及时排出，当上游用户网蒸汽负荷突然增加，致使管道内蒸汽流速骤然上升，蒸汽推动大量冷凝水撞击在管线垂直上升部位，对管道产生巨大的推力，把连接强度相对薄弱的补偿器拉脱，从而发生蒸汽爆管事故。

4) 外泄的高温蒸汽可能造成如下后果：

(1) 可能造成接触人员烫伤，严重时可能使人死亡。

(2) 可能造成事故邻近点的建构筑物内人员烫伤、死亡。

(3) 其冲击波可能使一定范围内的建筑、构筑物毁坏。

8、容器爆炸

1) 拟建项目涉及压缩空气储罐。压力容器因材质缺陷、焊接缺陷、承压能力不足、安全附件不齐、锈蚀、外力撞击、受高温高热烘烤、超压运行、操作不当、维护不及时、管理缺陷等因素，可能发生容器爆炸事故。

2) 拟建项目压缩空气储罐、压缩空气管道、蒸汽管道、蒸汽分配器等如没有定期检验、维护和保养，容器上安装的安全阀、压力表不定期校验等，可能导致容器爆炸事故的发生。

9、灼烫

氨气皮肤接触可致灼伤。

蒸汽为高温物质人体接触会造成灼烫事故：

(1) 阀门、连接件法兰等处，因腐蚀、承压爆破等原因，大量高温带压蒸汽喷出，将会对周围设备造成危害，人员发生灼伤。

(2) 巡检人员或外来人员不小心接触高热管道或热力设备而引起烫

伤。

- (3) 阀门、法兰漏气，保温脱落，人员误触高温设备而发生灼烫。
- (4) 操作不规范导致高温、高压蒸汽泄漏，发生灼烫。
- (5) 检修时防护措施不完善，高温、高压蒸汽喷出，发生灼烫。
- (6) 管道敷设未按规范要求设置安全警示标志。

二、拟建项目工艺过程

1、安全附件或安全防护装置如失效，可导致蒸汽泄漏，引起人员窒息或灼烫的危险性。

2、用气不平衡，蒸汽压力低峰时和高峰时供气量差值太大，可严重影响输配设备的使用，甚至有引起爆炸的危险性。调压失效，可引起管道爆炸；输气量大于用气量，可致超压引起管道爆炸，泄漏可引起人员窒息或灼烫。

3、阀门失控、安全设施缺乏造成蒸汽大量泄漏，引起人员窒息或灼烫。阀门失控、安全设施缺乏、失效，包括安全阀、压力表、温度计等，造成这种安全事故有两类，一类是由于安全附件失灵造成管道超压，导致管道开裂甚至爆炸；另一类是安全附件本身连接不严，造成泄漏。

4、防雷、防静电装置、设施失效，可引起火灾爆炸事故。

5、火源失控以及其它外部因素影响，亦可引起事故发生。

6、个体防护缺乏或失效，可导致人员窒息或灼烫等事故的发生。

7、气体输送速度过快，可致系统管线超压，引起爆炸。

8、高温环境可影响劳动者的体温调节、水盐代谢及循环系统、消化系统、泌尿系统等。

拟建项目所在地夏季气温较高，极端最高气温达 40℃ 以上，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员容易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

3.11 有限空间的辨识及危险、有害因素分析

根据项目工艺情况，设备维护时，人员有可能进入设备内，典型的有

限空间作业有锅炉、氨水罐维修等。人员在检修过程中极易发生一氧化碳、氨气中毒事故，造成伤亡。

另一方面，人员进入这些设备，若操作不当，如误启动设备，会造成设备内维修人员伤害。

1、危险有害因素可分为以下进行分析：

有限空间由于通风不良、空气成分复杂，故与一般工作场所相比，存在更多的危险有害因素，作业环境的危害程度更高。在许多情况下，有限空间内有毒物质浓度超过了威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时，若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效，短暂接触高浓度的即会对大脑、心脏或肺部造成终身伤害，对作业人员构成生命威胁。

1) 作业过程危险因素

有限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。

另外清理污水处理池等作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

2) 作业流程危险因素

未制定有限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入有限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能事故的发生。

3) 作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入有限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

3.12 公用工程的危险性分析

1) 供水中断

供水系统是锅炉蒸汽生产过程中的主要辅助系统，水质太硬会导致管道结垢，可能引起管道堵塞，造成管道和设备腐蚀，导致锅炉缺水或断水，均可导致锅炉爆炸：

2) 供电

1、电气缺陷

电气设备方面存在的危险有害因素主要表现为火灾爆炸和人身伤害。

电气问题导致火灾爆炸发生的原因有：

- 1) 采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，导致事故的发生；
- 2) 易燃易爆、粉尘爆炸场所没有按要求安装防爆电气设施；
- 3) 电气线路、设施的老化引起火灾、爆炸事故；
- 4) 防雷、防静电的设施不齐全，导致火灾、爆炸事故发生；
- 5) 违章用电、超负荷用电导致火灾、爆炸事故。

人身伤害事故的发生主要由爆炸事故和违章用电造成。

2、供电中断

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：

- 1) 停电后，水泵会停止工作，使锅炉得不到供水，引起事故的发生。
- 2) 没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

3) 消防设施安全影响因素分析

1) 消防设施如未定期检查，使用时不能发挥正常效能会延误灭火时机，扩大火灾损失。

2) 消防水量和连续供水时间不足，水量不足不能抑制火势的发展，难于将火尽快扑灭。灭火中途突然停水，会延误灭火时机，扩大火灾损失。

3) 因灭火人员不会熟练使用灭火器材，会延误灭火时机，扩大火灾损

失。

4) 各种手提式或手推式灭火器在使用时均带有一定的压力, 若制造质量不合格, 或因未定期刷新防腐涂层, 长期锈蚀, 在使用时瓶体耐不住其压力而爆裂, 造成伤人, 同时延误灭火时机。

5) 消防通道堆放大量的物料, 阻碍消防车辆和消防人员的正常通行, 不能及时到达火源地点, 延误灭火时机。

6) 作业场所未设置消防安全标志, 如紧急出口或疏散通道中的单向门未在门上设置“推开”标志, 在其反面应设置“拉开”标志, 紧急疏散时因不清楚门开的方向, 导致人员情绪更加紧张, 延误逃生时间等。

4) 防雷设施安全影响因素分析

锅炉站站房及其他设施未采取防雷保护措施, 遇雷击易使建筑物垮塌, 造成财产损失及人员伤亡。防雷装置承受雷击时, 其接闪器、引下线和接地装置呈现很高的冲击电压, 可击穿与邻近的导体之间的绝缘, 造成二次放电, 二次放电可引起火灾和爆炸, 也可造成电击。雷击低压线路时, 雷电侵入波将沿着低压线路传入户内, 由于其对地冲击绝缘水平很高, 会使很高的电压进入户内酿成大面积雷电破坏事故, 对于建筑物, 雷电波侵入可引起火灾或爆炸, 也可能伤及人身。

3.13 项目施工中的危险有害因素分析

拟建项目建设施工过程中存在以下主要危险、有害因素:

1、高处坠落

拟建项目部分设备的基础建设垂直高度比较大, 设备的安装高度较大, 在施工过程中极易发生作业人员高处坠落造成的伤亡事故。同时在土建施工、设备安装和操作平台的制作过程中, 要使用大量的脚手架、梯子、物料提升机等高空作业设备, 在安装、使用和拆除过程中发生坠落伤亡事故。另外从预留洞口、未完工的楼梯口和操作平台等处发生坠落伤亡事故, 也是比较常见的安全事故。

2、坍塌事故

拟建项目在建设过程中，脚手架安装和拆除、高空设备的安装等工程。在施工中引发的坍塌事故主要有：模板和脚手架等拆除过程中的坍塌，施工现场的围墙及在建工程屋面板质量低劣坍塌，起重设备失稳、高处设备在安装过程中失稳引起的坍塌事故。

3、触电事故

施工过程中触电事故主要发生在电器设备维修、停送电操作、电工、焊接作业等。

4、物体打击

物体打击是各类施工过程中都可能存在的危险，拟建项目也不例外，如作业人员受到坠落物的打击、运动着的重型设备的打击、吊车、吊臂或其他吊物的打击等，是施工现场常见的物体打击伤害事故。另外在设备的安装过程中发生重型设备或机械的倾覆，操作人员往往被重型设备或机械挤压，造成作业人员挤压伤害事故。

5、车辆伤害

拟建项目在施工过程中有土方工程、施工设备和生产设备的运输工程，都要依靠汽车运输来完成，易造成车辆伤害事故。施工现场造成车辆伤害事故的主要原因有：施工过程中道路建设不规范、路面不平、道路转角处视野不开阔、疲劳作业、违章驾驶、车辆机械故障等。

6、火灾爆炸

施工现场可能发生火灾或爆炸的主要原因有：防火措施不当、氧气及乙炔气瓶防火距离不够、易燃易爆物品保管不当、仓库内电气设施选型或布置不当、易燃和易爆区域内违反消防规定（抽烟、擅自动火）等。

7、机械伤害

施工中操作人员进行切割、焊接作业时，未按照操作规程操作，设备未设置防护设施，或是在运行过程中出现异常情况，易造成机械伤害，一旦出现事故，会造成人员伤亡及财产损失。

8、起重伤害

施工过程中会使用起重机吊运各类物体，可能发生其中伤害，起重机

伤害事故主要有挤压、高处坠落、吊物坠落、倒塌、折断、倾覆、触电、撞击等，占全部起重机伤害事故的 87%，尤其以吊物坠落、挤压碰撞事故最为突出，约占 64%。每一种事故都与其环境有关，有人为造成的，也有设备缺陷造成的，或人和设备双重因素造成的。

3.14 埋地敷设通过公路施工过程对周边环境和公路及附属设施的影响分析

3.14.1 埋地敷设通过公路施工过程与周边环境的相互影响

本项目管道埋地敷设的施工工程，跨穿越点附近 100m 范围内无居民房等建筑物。管道埋地敷设施工过程不会对居民房造成影响。但施工过程中会对公路道路交通造成影响，也可能影响公路道路整洁及环境卫生。主要体现在：

1、该项目在公路的施工路段需要占用部分道路，以进行围蔽施工，施工期间对公路的正常使用造成一定影响。

2、降低了公路的交通流量。占用道路进行施工时，要求过往车辆降速，降低了公路的交通流量。在车辆流量较大的时候，还可能造成道路交通堵塞。

3、增加了公路的安全隐患因素。施工过程中，施工人员、施工设备设施等可能成为公路安全的不稳定因素，特别是施工人员，由于人员流动性强，安全意识参差不齐，往往容易诱发事故。另外，施工过程中，对路面的破坏，或者材料、设备设施等散落在公路路面上，可能造成公路安全事故的发生。

4、施工过程中过往公路车辆若非正常驾驶，发生交通事故，也会对施工作业造成影响，可能造成人员伤亡事故。

3.14.2 埋地敷设通过公路施工对公路及附属设施的影响

所涉公路沿线附属设施包括排水设施、安全设施、防护设施、通讯设施、绿化设施、照明设施、界桩和里程碑等，在施工过程中，可能破坏上述相关的公路附属设施，如边沟、路侧护栏、绿化设施等，造成安全隐患，主要体现在以下几个方面：

1、施工期间，因施工可能需要破坏路侧防护设施，没有补充合适的路侧防护设施或设置合适的防护措施，路侧防护设施或防护措施达不到原来的设计要求，不能起到预期的安全防护效果，可能导致汽车车辆驶出公路外发生事故。

2、施工期间，若施工需要破坏或损坏原有安全标志、标线及必须的视线诱导标或影响其使用功能之后，没有补充合适标志、标线和视线诱导标，导致施工期间交通混乱、拥堵，甚至引发交通事故。

3、恢复的安全标志、标线和视线诱导标不符合标准规范要求，不能起到预期的引导、警示作用，导致交通混乱、拥堵，甚至引发交通事故。

4、因施工需要破坏公路绿化设施、界桩和里程碑等，在施工完成后，没有按规定及时进行修复或补偿，影响公路正常使用。

5、施工过程中，可能破坏已有的监控设施、通讯设施、照明设施等，若没有及时进行修复，将影响公路的正常使用，甚至引发交通事故。

6、该项目在施工过程中，涉及公路基础开挖、破土施工，若对公路地下建(构)筑物等设施位置不明，可能会对其造成损坏，影响日后使用安全，甚至造成人身伤亡。

7、该项目施工期间，若没有对地上建(构)筑物等设施进行有效加固、防护，可能导致其坍塌，甚至造成人员伤亡。

8、施工完成后，若对地上建(构)筑物等设施的基础处理达不到相关标准规范的要求，导致地上建(构)筑物等设施在日后使用过程中发生倒塌、损害等。

9、该项目施工范围内若涉及当地群众的利益，如果没有进行有效地沟通和协调，没有采取合适的解决方式和办法，可能会引发群体性事件。

3.15 安全生产管理分析

(1) 在拟建项目运行的安全管理过程中，若没有认真贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》及相关安全法律法规和国家标准规范要求，不能从根本上消除、预防或减弱，拟建项目存在的危险、有害因素，其运行过程中的安全无法保障。

(2) 在拟建项目运行过程中,若各职能部门和各岗位的责任制不健全,没有建立健全各项规章制度和操作规程,没有制定事故应急救援预案,管理松散,均会导致安全事故的发生,装置的安全运行缺乏制度保障。

(3) 若没有制定安全教育培训制度,对上岗员工不定期进行安全教育和技术培训,特种作业人员没有取得上岗资格证或未定期培训而上岗作业,均会导致安全事故的发生,对装置的运行带来安全隐患。

(4) 拟建项目在设计、施工、安装过程中,没有委托有相关资质的单位进行设计、施工、安装,项目运行过程中的安全条件不能保障,可导致安全事故的发生。

3.16 管理及行为性危险、危害因素分析

所有危险有害因素,尽管有各种各样的表现形式,但从本质上讲,之所以能造成有害的后果,都可归结为存在能量和有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用,能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等方面。

1) 设备不安全状态

设备、管线和辅助设施的零部件在运行过程中,由于性能降低而不能实现预定功能时,设备、管线就处于不安全状态。如:泄压安全装置故障导致内压力上升失控;管道连接处密封不严产生泄漏;静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外,运行设备发生异常没有及时处理,可造成管线压力上升失控;工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏,都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性,但通过定期安全检查,维护保养或其他预防性措施,可以使设备处于良好状态。

2) 人的不安全行为

在生产实践中,由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。锅炉、高压管线,如:锅炉、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故;不安全着装、操作人员不按操作规程操作,工作时精神不

集中等都可能导致事故发生。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3) 不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生；外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

拟建项目管线穿越的情况较复杂，自然环境和外部环境对项目的影响是不可忽视的因素，应通过规范设计加以防范和事先避免，来达到实现安全生产的目的。

4) 管理失误

安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

拟建项目管线长，周边情况复杂，又处于园区。周边有企业、道路等保护对象及人员活动，如果管控不力极易造成重大安全事故，影响范围大，后果严重。因此，应通过规范设计，运用监控技术覆盖全管线，加强人员对该重点管线巡查，来达到实现安全生产的目的。

3.17 主要危险有害因素分析小结

1) 拟建项目涉及的氨溶液具有火灾爆炸危险特性。

2) 拟建项目在生产过程中存在的主要危险有：火灾、爆炸、灼烫、第三方破坏、雷击及自然灾害等，存在的主要有害因素有：高温等；引起事故的原因有人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境不良。

评价项目危险有害因素存在的场所见表 3.17-1。

表 3.17-1 锅炉站主要危险、有害因素分布

场	危险因素	有害因素	

所	火灾、爆炸	蒸汽管道倒塌	中毒窒息	灼烫	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	起重伤害	淹溺	车辆伤害	有害化学物质	高温	电磁辐射	噪声与振动	粉尘危害
锅炉房	√		√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	
空压站	√			√	√	√	√								√	
氨水罐	√		√	√	√	√	√	√			√	√	√		√	
化水间	√				√	√	√								√	
配电	√				√										√	
消防水池					√	√	√			√			√		√	
循环水池					√	√	√			√			√		√	
渣库、灰库													√			√
厂区道路											√					

注：打“√”的为危险、危害因素可能存在。

表 3.17-2 管网主要危险、有害因素分布

场所	管道占压	自然灾害	人为破坏	高温	雷击	管道腐蚀
管线	√	√	√	√	√	√

3.18 典型事故案例

案例 1：六安市叶集区金天地木材加工厂“3-31”蒸汽锅炉爆炸事故初步调查报告

2018 年 3 月 31 日 20 时 39 分，位于叶集区史河街道柳树村的六安市叶集区金天地木材加工厂（原新丰建筑模板厂）锅炉发生爆炸，造成 1 死 1 重伤 2 轻伤(重伤者 4 月 3 日上午 7 时 08 分医治无效死亡)，一座钢结构厂房及部分宿舍损毁，直接经济损失约 170 万元。依据《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故报告和调查处理条例》、《中华人民共和国特种设备安全法》等有关法律法规，成立了由区安监局，区纪委监委、区市场监督管理局、史河街道办事处、公安分局、经信委、总工会、检察院有关负责组成的六安市叶集区金天地木材加工厂蒸汽锅炉爆炸事故联合调查组（以下简称“调查组”），并委托六安市特种设备监督检验中心对锅炉爆炸的原因开展技术分析工作。

调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘查、调查询问、查阅资料和综合分析，初步查清了事故原因，对事故性质、责任、处理建议形成了初步意见，并提出了事故防范措施建议。现将有关情况报告如下：

一、事故单位情况

六安市叶集区金天地木材加工厂《统一社会信用代码:92341500MA2N9Q***》位于叶集区柳树工业园区原新丰建筑模板厂厂址，距柳树村村委会所在地约 500 米。该厂由揭**《男，身份证号码 4130***京效**4511，户籍所在地河南省固始县陈淋子镇徐楼村元龙组》于 2008 年注册成立，从事木材成品、半成品及卷皮、建筑模板加工与销售。该厂使用的锅炉是揭**2008 年从六安市金云锅炉厂采购，型号为 LSC0.5-0.7-All，额定蒸发量为 0.5 吨/时，主要用于该模板厂热压模板供热。2017 年 3 月 31 日，区市场监督管理局对该企业下达了《特种设备安全监察指令书》，责令停止使用国家明令淘汰禁止的燃煤锅炉。2017 年 4 月全区开展蓝天行动，对该企业的锅炉进行了查封。

二、事故经过、救援及善后处理

2018 年 3 月 31 日下午，揭**到信阳谈生意，安排其厂车间主任马**晚上组织人员压模板。17 时 30 分左右，马*带着压机操作员赵俊杰到锅炉房将锅炉点着，18 至 19 时，粘板子人员和马**陆续下班。20 时 30 分左右，赵**、戚**开始压板子，戚**发现锅炉压力指示针指向为“0”，并立即向揭**妻子陈乃玲报告，两分钟后，锅炉发生爆炸，导致该厂厂房、宿舍以及该厂西侧华源木业宿舍部分发生垮塌。

爆炸发生后，现场施救的消防队员和医疗救护人员在该厂宿舍南侧房间砖堆里发现卢**（男身份证号码 34242*****016，户籍所在地安徽省金寨县槐树湾乡码头村碾棚组），后送至六安市第六人民医院急诊科救治，经检查已无生命体征。该厂西侧华源木业倒塌宿舍内发现的肖**（女，身份证号码 34242***本本***925，户籍所在地安徽省金寨县汤家汇镇门山村老湾组）和李宏成后由四方医院转院至六安市第六人民医院救治，肖**于 4

月3日上午7时08分医治无效死亡，李**伤势稳定，目前在该院作进一步观察。事故中受轻伤的金**已于当晚经检查确认无碍后自行出院。

事故发生后，区委、区政府高度重视，立即启动应急预案开展应急处置，区委书记刘爱武，区委副书记、区长汪宏军，区委常委、副区长韦能武，区委常委、政法委书记陈绍先先后赶赴现场。3月31日晚23时，区委书记刘爱武，区委副书记、区长汪宏军召开紧急会议，成立事故应急处置领导小组，对事件处置进行安排部署。4月1日凌晨1时30分，区委常委、副区长韦能武召开各乡镇街专题工作布置会，安排部署全区锅炉关停大排查工作。4月1日上午8时20分，区委书记刘爱武、区委副书记、区长汪宏军再次召开会议，听取史河街道办事处及相关部门事故处置情况汇报，并安排部署伤员救治、善后处理及事件调查处理工作。

三、事故发生的原因和性质认定

(一) 事故发生的原因

1. 直接原因

锅炉从点火到发生爆炸运行期间，车间暂停用汽时安全阀失效，锅炉内压力不断增高，超压后锅炉仍在燃烧运行且未能有效处置，造成锅炉严重超压导致爆炸事故发生。

2. 间接原因

(1) 六安市叶集区金天地木材加工厂在停产停业期间非法生产经营，拒不执行行政指令，违法违规使用明令淘汰的锅炉，聘用不具备操作资格的人员（赵**、戚**）从事司炉作业，对锅炉房管理不严，对非作业人员（死者卢**）随意进入锅炉房未能制止，致使事故扩大。经营者揭**违章指挥、冒险作业，疏于管理、监管不力，教育培训、操作规程及安全规章制度缺失，未能落实安全管理主体责任。

(2) 市场监督管理局特种设备安全监管股执行特种设备安全监察法律法规不到位，对辖区内锅炉安全监督检查不细致，对国家明令淘汰禁止的燃煤锅炉取缔整治不彻底，对锅炉安全隐患排查不到位，监管责任落实不到位。

(3)史河街道办事处未严格落实安全生产属地管理职责，对辖区内特种设备安全隐患排查治理工作不彻底，摸底登记在册的148家锅炉没有金天地木材加工厂，未见对特种设备开展安全检查的会议安排部署及检查记录情况，未见召开安全生产专题会议对辖区内安全生产工作进行分析、研究、部署和总结，对辖区的生产经营单位日常安全巡查、检查不到位。事故所在地的柳树村委会对安全隐患摸底排查不认真不细致，在2017年7月12日上报史河街道办·事处的安全隐患摸底排查表存在隐患栏仅填报"各建筑模板厂锅炉",具体位置栏填报叶集个私园区柳树村",其他均空白。

(4)市场监督管理局执行特种设备安全监察法律法规不力，对其下属特种设备安全监管日常监督管理不到位，对国家明令淘汰禁止的燃煤锅炉取缔整治不彻底。

(二)性质认定

根据现场勘察和调查取证，认定此次事故系生产经营单位非法生产、违规操作、非法使用应当淘汰的危及生产安全的锅炉导致发生的一起一般生产安全责任事故。

四、事故责任认定及处理建议

1.揭*，系六安市叶集区金天地木材加工厂经营者,非法组织生产经营,违法使用明令禁止淘汰的特种设备，导致事故发生，作为个人经营的投资人，其违反了《安全生产法》第十七条、第十八条第(一)、(二)、(三)、(四)、(五)、(六)、第二十五条、第二十七条、第三十五条第(三)项、第四十条的规定。依据《安全生产法》第九十一条第(-)项、第(二)项、第九十六条、第九十六条第(六)项的规定，其行为涉嫌构成犯罪,建议移交司法机关依法追究刑事责任。

2.马**，系六安市叶集区金天地木材加工厂车间管理人员，其未能履行安全生产管理职责,不具备与工厂所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，导致事故发生，作为直接负责的主管人员，其违反了《安全生产法》第二十二条、第二十三条第(一)项、第二十四条第(一)项的规定。依据《安全生产法》第九十三条的规定，其行为涉嫌构成犯罪，建议移交

司法机关依法予以追究责任。

3.陈*, 系六安市叶集区市场监督管理局特种设备安全监管股股长, 未能认真履行特种设备安全监管职责, 日常安全监督管理不到位, 对国家明令禁止淘汰的燃煤锅炉未能采取有效措施制止使用, 对此起事故的发生负有直接管理责任, 依据《中华人民共和国国家监察法》第四十五条第(二)项, 并参照《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第八条第(五)项的规定, 建议给予陈**行政记大过处分。

4.徐**, 系六安市叶集区市场监督管理局副局长, 负责特种设备安全监管工作, 分管安全生产工作, 组织开展燃煤锅炉专项整治不全面, 不彻底, 日常监管工作失察, 对此起事故的发生负有管理责任, 依据《中华人民共和国国家监察法》第四十五条第(二)项, 并参照《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第八条第(五)项的规定, 建议给予徐**行政记过处分。

5.周*, 系史河街道办事处副主任, 分管安全生产工作, 组织安全生产检查不全面, 隐患排查不彻底, 对日常安全监管督查管理不到位, 对此起事故的发生负有管理责任, 依据《中华人民共和国国家监察法》第四十五条第(二)项, 并参照《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第八条第(五)项的规定, 建议给予周*行政记过处分。

6.薛*, 系史河街道办·事处安监所所长, 在开展安全生产检查中措施不到位, 没有及时发现金天地木材加工厂不具备生产条件非法组织生产, 对此起事故的发生负有直接管理责任, 依据《中华人民共和国国家监察法》第四十五条第(一)项, 并参照《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第八条第(五)项的规定, 建议给予薛*诫勉谈话。

7.六安市叶集区市场监督管理局, 对特种设备的安全监督管理不力, 组织开展燃煤锅炉专项整治不到位, 不彻底。对事故的发生应负重要的管理责任。建议责令其向叶集区人民政府作出深刻书面检查。

8.史河街道办·事处, 属地安全监管工作督促指导不力, 未能及时发现制止金天地木材加工厂使用应当淘汰的危及生产安全的燃煤锅炉。对事故的发生应负属地管理责任。建议责令其向叶集区人民政府作出深刻书面检

查。

五、事故防范和整改措施

针对该起事故暴露出的问题，为深刻吸取事故教训，严格落实政府属地管理责任和部门监管责任，有效防范类似事故发生，提出以下防范措施和建议：

（一）切实强化地方政府的安全监管责任

认真落实政府属地监管责任，不断强化和创新特种设备安全监管措施，综合运用法律、经济和行政手段，不断增强安全生产保障能力。乡镇人民政府和街道办事处、开发区安监机构应当加强特种设备安全管理工作，将特种设备安全纳入安全生产检查范围，协助上级人民政府有关部门依法履行特种设备安全监督管理职责。

（二）切实落实部门特种设备安全监管责任

坚持管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全的原则，认真落实部门主管、监管责任。区市场监督管理局要加强对特种设备的生产、经营、使用、检测、检验等环节的监督检查，及时发现存在的问题，严格落实监管责任，严厉打击违法违规行为，对安全生产基础薄弱问题，要强化预防治本工作，提升本质安全水平。要立即开展特种设备安全专项整治，对在用锅炉全面排查建档，对未经检验或检验不合格的一律停止使用，切实做到执法检查到位、行政处罚到位、依法关停到位。

（三）切实加强特种设备安全宣传教育培训工作

区市场监督管理局加强对特种设备有关法律法规的宣传力度，增强群众的安全意识，强化特种设备管理人员和作业人员的监督检查和管理，未取得特种设备作业人员资格的不得上岗作业。加大对特种设备监管人员的培训力度，提高监管人员业务素质。

案例 2：某镇造纸厂锅炉爆炸事故案例

1999年8月5日下午4时10分，某镇造纸厂一台WNG4-1.2MPa(卧式内燃回火管)型锅炉在运行中爆炸，造成1人死亡，1人重伤的重大事故，直接经济损失30多万元。

事故情况概述:

该锅炉: T: 1982年11月制造, 出厂编号 A82075, 1996年9月移装到该镇造纸厂, 当年10月投入运行。事故当日上午10时30分, 当班锅炉操作工周某某对锅炉进行点火升压。1个多小时后, 锅炉压力达到 0.2MPa, 因为纸机车间没有生产(此时纸厂已停电), 操作工周某某就擅自脱离工作岗位回家吃饭, 中午1时多才返回工作岗位, 开始操作锅炉。当锅炉压力升至 0.3MPa 时, 开始向车间供气。下午2时50分左右, 因整个造纸厂全部停电, 锅炉也停止运行。当第二次来电时, 因锅炉房灯泡不亮, 周某某让相邻锅炉房操作工张某某照看自己操作的锅炉, 他去找锅炉班长领灯泡, 就在周某某返回距锅炉房 20 多米远时, 锅炉突然爆炸, 时间是下午4时10分。

事故调查情况:

事故发生后, 某市人事劳动局锅检所对锅炉爆炸现场进行了勘查和对锅炉的损坏情况进行了全面的检查, 结果如下:

(1)锅炉爆炸后, 强烈的冲击波造成锅炉房全部倒塌, 相邻 21.4m 的另一锅炉房门横梁倒塌, 周围的车间、库房遭受不同程度的破坏。

(2)锅炉前烟箱盖冲出距锅炉本体 15m 远;后烟箱盖冲出 4m;炉门、炉条分别冲出距锅炉本体 28m 和 46.4m;操作工张某某倒卧在距锅炉正前方向 26m 处。

(3)锅炉前管板烟管以上区域, 存在着明显的过热现象, 在炉胆的正上方大面积已变色, 存在着严重过烧现象。

(4)锅炉炉胆曾大面积挖补过, 补板不规则, 呈梯形状, 补板纵向长度为 2440mm, 环向长度分别为 1180mm、1200mm。炉胆补板纵向爆炸撕裂长度有 3 处, 在距炉胆口 1067mm 处(爆炸口比较对称), 左侧长度为 1015mm, 右侧长度为 900mm;在炉胆右侧 1610mm 处, 爆炸口长度为 500mm。

(5)从爆炸的断口可以看出, 爆炸撕裂的断口呈刀刃状;爆炸撕裂的补板焊缝中, 存在严重的夹渣, 其中一处是在炉胆左侧补板焊缝中, 未焊透长度为 420mm, 补板与炉胆焊接错边 10mm, 可以说, 根本就没有焊透, 焊接

质量无法保证。

(6)安全阀超期无校验,两台安全阀分别是:A47型,弹簧压力范围0.65~0.90MPa;A48型,弹簧压力范围1~1.27MPa,全部都超出核定工作压力范围。右侧水位表汽、水连接管全部堵塞,根本不起任何作用;左侧水位表水连接管堵塞,汽连接管堵3/4,锅炉水位反映不准确,不真实,没有安装高低水位报警器和低水位联锁保护装置,安全附件起不到应有的作用,从而导致事故的发生。

(7)锅炉操作工无证上岗,没有经过严格的专业知识培训,盲目操作,违规违纪,串岗作业,擅离工作岗位,这些都为事故的发生提供了先决条件。

(8)该造纸厂从管理上也存在一些漏洞,如制度不健全、不完善、没有建立设备运行各项记录,事故发生后,无据可查。

事故原因分析:

(1)锅炉没有安装高低水位报警器和低水位联锁保护装置,由于水位显示不准确,造成缺水干烧,在操作工判断失误的情况下,盲目操作给水,致使锅炉产生大量蒸汽,压力骤增,炉胆不能承受外压产生爆炸。

(2)补板焊缝质量不符合规程要求,焊缝结构本身存在着严重埋藏缺陷,致使锅炉炉胆不能承受工作压力的要求,是造成锅炉爆炸的主要原因之一。

(3)安全附件失灵,在出现异常的情况下,不能有效地起到安全附件应有的作用。

(4)锅炉操作工无证上岗,盲目操作,违反操作规程,对事故的发生起到了推波助澜的作用。

(5)管理混乱,职责不明确,只注重生产,轻视安全管理,违规违纪的现象从不同方面表现出来。

为了吸取事故教训,确保锅炉安全运行,应采取以下措施:

提高对锅炉安全管理重要性的认识,建立健全各项规章制度,做到有章可循;对于特殊工作岗位的职工,必须先培训,后上岗,严格执行《锅炉

司炉工人安全技术考核管理办法》的规定;对于锅炉重要受压元件的修理和改造,必须申报劳动监察部门同意,杜绝无安装修理资格的单位和个人从事安装修理工作;对安全附件应该定期进行校验和维护,安装高低水位报警器和低水位联锁保护装置,确保安全附件的灵敏性、可靠性。

4、评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分的原则

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

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

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

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2) 以装置和物理特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分评价单元；

(2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

该公司生产过程使用、储存的危险化学品范围小、区域小、储存量小。为便于评价工作全面、准确，以及让有关员工能更好地了解该岗位所涉及的危险有害因素、应采取的安全技术对策措施，评价单元按布置的相对独立性划分评价单元。

4.2 评价单元的确定

根据评价单元划分的原则，结合管网工程、辅助区的工艺特点，进行评价单元划分。

本预评价根据委托方提供的有关技术资料，按照各自不同危险性，总体上划分为以下三个大的单元，见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及单元评价方法汇总表

序号	评价单元	评价子单元	采用的评价方法
1	选址及周边环境（厂址及供汽管线）		安全检查表

2	总图布置	总平面布置	安全检查表
		主要建（构）筑物	安全检查表
3	工艺及设备、储运设施	工艺设备设施	预先危险性检查表 作业条件危险性分析评价法
		特种设备检验及安全管理	
		危险化学品储存	
4	公用工程及辅助设施	消防设施	预先危险性检查表
		供配电	预先危险性检查表
		防雷设施	预先危险性检查表
5	安全生产管理		综合评价法

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析（Safety Checklist Analysis）简称为 SCLA，是将一系列分析项目列出检查表进行检查、分析，以确定系统的状态，这些项目可包括设备、设施、工艺、操作、管理等各个方面。安全检查表分析法既可以用于简单的快速分析，也可以用于深层次的细致地分析，是识别已知危险的较为有效的分析方法之一。该方法主要是符合性检查。

4.3.2 预先危险性分析评价（PHA）

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。

1、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) 估计事故出现对人体及系统产生的影响;
- 4) 判定已识别的危险等级, 并提出消除或控制危险性的措施。

2、分析步骤

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

- 3) 对确定的危险源, 制定预先危险性分析表;

- 4) 进行危险性分级;

- 5) 制定对策措施。

3、预先危险性等级划分

在分析系统危险性时, 为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度, 将各类危险性划分为 4 个等级。等级情况, 见表 4.3-1。

表 4.3-1 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

4.3.3 作业条件危险性评价法

1、作业条件危险性评价是把某种场所的作业危险性 (D) 看成是该场所发生危险事故可能性 (L) 和暴露于这种危险场所的频繁程度 (E) 以及发生事故危险程度 (C) 三个变量的函数, 即:

$$D=L \cdot E \cdot C$$

其中: D 表示作业条件的危险性

L 表示事故或危险事件发生的可能性

E 表示人员暴露于危险环境的频率

C 表示事故或危险事件可能出现的后果

2、作业条件危险性的判定

根据上述函数式经过计算我们可以得出不同作业条件下的不同 D 值，根据统计规律和经验，格雷厄姆和 G·F·金尼给出了一个判定标准，如表 4.3-2。

表 4.3-2 危险性分值表

分 值	危 险 程 度	分 值	危 险 程 度
>320	极其危险，不能继续作业	20-70	可能危险，需要注意
160-320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险或许可以接受
70-160	显著危险，需要整改		

3、发生事故或危险事件可能性的取值

该方法把发生危险的可能性划为 7 种状态，分别给出了分数值，详见表 4.3-3。

表 4.3-3 发生危险可能性分值表

分 值	发生危险的可能性	分 值	发生危险的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想,但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

4、暴露于危险环境的频率

毫无疑问，作业人员出现在危险环境中次数越多，时间越长，则受到危险侵害的概率就会越高。该方法把暴露频率分为 6 种情况，分别给予一定的分值，详见表 4.3-4。

表 4.3-4 暴露于潜在危险环境分值表

分 值	出现于危险环境的情况	分 值	出现于危险环境的情况
10	连续出现于潜在危险环境	2	每月出现一次
6	每日在作业时间出现	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地出现	0.5	非常罕见地出现

5、发生危险的可能后果

评价方法把事故可能后果按伤亡严重程度划为 6 个等级, 在 1-100 之间分别赋值, 详见表 4.3-5。

表 4.3-5 事故后果严重程度分值表

分 值	事故后果严重程度	分 值	事故后果严重程度
100	重大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难性的, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

评价是根据评价人员的知识、经验分别给有关作业环境按表格赋值打分, 最终求出 D 值, 并根据 D 值所处的数值段, 判定该作业条件属何种危险等级。

5 定性、定量评价

5.1 定量评价

5.1.1 外部防护距离

依据《国家安全生产监督管理总局危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》（试行）2014第13号文，水蒸汽不属于危险化学品，可不进行外部防护距离的计算。氨水属于危险化学品，但其危险类别属于碱性腐蚀品，且拟建项目的氨水为20%含量，故不对拟建项目进行外部安全防护距离定量计算，但应执行相关标准要求。

5.1.2 作业条件危险性评价法（LEC）

1、评价单元

根据项目的生产工艺过程及分析，确定评价单元为：蒸汽生产单元、辅助设施、输送单元。

2、作业条件危险性评价法的计算结果

各单元计算结果及等级划分见表 5-2。

表 5-2 各单元作业条件危险性评价表

序号	单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	生产单元	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫	3	3	3	27	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		腐蚀	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
2	辅助设施单元	淹溺	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电（电气危害）	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

		腐蚀	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
3	输送单元	灼烫	3	3	3	27	可能危险，需要注意

评价结果：在选定的单元中，均为“可能危险，需要注意”，作业条件相对安全。

5.2 定性评价

5.2.1 产业政策符合性评价

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及《〈国民经济行业分类国家标准第1号修改单〉》（GB/T4754-2017/XG1-2019）的相关规定，拟建项目国民经济行业分类属于D4430，热力生产和供应。

根据《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019年本)〉有关条款的决定》拟建项目属于鼓励类中第二十二类城市基础设施的“城镇集中供热建设和改造工程”。

拟建项目于2021年12月27日取得上高县发展和改革委员会《江西省企业投资项目备案通知书》项目统一代码为：2112-360923-04-01-137946。拟投资10800万元在黄金堆工业园建设集中供汽项目，为黄金堆工业园生产企业提供蒸汽。

拟建项目锅炉站拟采用其它流化床和生物质锅炉经验基础上，通过优化设计而成。采用先进的低温燃烧技术，燃烧生物质颗粒燃料既可以减少运行成本，提高燃烧效率，又可以降低SO_x、NO_x、二恶英等有害气体的排放浓度，减轻对设备的腐蚀和磨损，也减少了烟气对环境的污染，具有燃烧效率高和低污染的特点，该项流化燃烧技术同时实现了节能、环保以及灰渣的综合利用，将收到良好的社会和经济效益，是一种高效节能环保产品。

拟建项目蒸汽输送管网，不涉及生产工艺，只是管道，起输送蒸汽，采用钢质材料。

5.2.2 选址、周边环境符合性评价

根据企业提供、图纸、资料，对照《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）、

《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 等标准规范要求，结合现场勘查时场地的周边环境实际：

1、选址、周边环境

表 5.2-1 选址、周边环境检查表

序号	检查内容	规范条款	可研报告内容	检查结论
1	<p>锅炉房位置的选择应根据下列因素确定：</p> <p>1 应靠近热负荷比较集中的地区，并使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理，其所在位置应与所服务的主体项目相协调；</p> <p>2 应便于燃料贮运和灰渣的排送，并宜使人流和燃料、灰渣运输的物流分开；</p> <p>3 扩建端宜留有扩建余地；</p> <p>4 应有利于自然通风和采光；</p> <p>5 应位于地质条件较好的地区；</p> <p>6 应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响，全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧，季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求；</p> <p>7 燃煤锅炉房和煤制气设施宜布置在同一区域范围；</p> <p>8 应有利于凝结水的回收；</p> <p>9 区域锅炉房尚应符合城市总体规划、区域供热规划的要求；</p> <p>10 危险化学品生产企业锅炉房的位置，除应满足本条上述要求外，还应符合有关技术要求。</p>	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.1 条	拟建项目取得上高县发改委项目备案。拟建项目按城市总体规划、区域供热规划的要求，靠近热负荷、便于燃料贮运和灰渣的排送等因素，经技术经济比较确定	符合要求
2	锅炉房宜为独立的建筑物。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.2 条	独立建筑	符合
3	当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.3 条	独立建筑，未与其他建筑物相连或设置在其内部	符合
4	住宅建筑物内，不宜设置锅炉房。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.4 条	独立建筑，未设置在住宅建筑物内	符合
5	城镇供热管网设计应符合城市规划、乡镇规划的要求，并应与环境相协调。	《城镇供热管网设计规范》	拟建蒸汽管网按所在园区规划执	符合

		CJJ/T34-2022 第 1.0.3 条	行	
6	城镇供热管网的布置应在城镇规划的指导下, 根据热负荷分布、热源位置、其他管线及构筑物、园林绿地、水文、地质条件等因素, 经技术经济比较确定。	《城镇供热管网设计规范》 CJJ/T34-2022 第 8.1.1 条	拟建项目是根据园区供热需求而设置的	符合
7	城镇供热管网管道的位置应符合下列规定: 1 供热管道应布置在易于检修和维护的位置; 2 城镇道路上的供热管道应平行于道路中心线并宜布置在车行道以外, 同一条管线应只沿街道的一侧布置; 3 通过非建筑区的供热管道宜沿道路布置; 4 供热管道宜避开土质松软地区、地震断裂带、矿山采空区、山洪易发地、滑坡危险地带以及高地下水水位区等不利地段; 5 供热管道宜避开多年生经济作物区和重要的农田基本设施; 6 供热管道应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位等; 供热管道宜与铁路或公路的隧道及桥梁合建。	《城镇供热管网设计规范》 CJJ/T34-2022 第 8.1.2 条	按规范规定执行	符合
8	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.1 条	按当地工业布局要求选址	符合
9	配套和服务工企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环保工程用地应与厂区用地同时选择。厂址有利于同临近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力共用、维修服务、综合利用和生活设施方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.2 条	拟建项目是配套和服务工企业的动力公用设施, 厂址有利于同临近企业协作	符合
10	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入研究, 并应对其进行多方案技术经济比较, 择优选择。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.3 条	厂址对各种因素进行深入研究, 并对其进行多方案技术经济比较, 择优选择	符合
11	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	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	厂址有便利和经济的交通运输条件	符合

	的地段。	第 3.0.5 条		
12	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.6 条	所在园区能提供所必需的水源和电源	符合
13	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.8 条	所在园区工程地质条件和水文地质条件满足建厂	符合
14	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.10 条	所在园区有适宜的地形坡度	符合
15	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) 第 3.0.11 条	拟建项目是配套和服务工企业的动力公用设施，厂址有利于同临近企业协作	符合
16	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： (1) 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； (2) 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.12 条	所在园区符合左侧规定	符合
17	下列地段和地区不得选为厂址： (1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； (2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； (3) 采矿陷落（错动）区地表界限内； (4) 爆破危险界限内； (5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区； (6) 有严重放射性物质污染影响区； (7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； (8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.14 条	选址所在园区不在左侧地段和地区	符合

	(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。			
18	工业企业交通运输的规划, 应符合工业企业总体规划的要求, 应根据生产需要, 当地交通运输状况和发展规划, 结合自然条件与总平面布置要求, 全面考虑, 统筹安排, 且应便于经营管理, 兼顾地方客货运输, 方便职工通勤。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.3.1 条	项目燃料采用汽车运输, 所在地靠公路, 运输方便	符合

拟建项目锅炉站拟采用 2.2m 的围墙与外界隔开。拟建项目锅炉站、管网周边无商业网区、重要公共建筑等, 无珍稀保护物种、名胜古迹、居民区、商业中心、学校, 也没有车站、码头等公共设施。

表 5.2-2 拟建项目锅炉站周边环境检查表

相对位置	周边环境建、构筑物名称	对象及间距 m	规范间距 m	依据	符合性
东面	江西帮耐鞋业有限公司生产鞋类的厂房和仓库, 丙类	拟建项目主厂房、蒸汽管道、渣库、灰库、干料棚 10m	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
南面	G320	综合楼、水处理车间 20m	20	《公路安全保护条例》国务院令[2011] 第 593 号第 11 条	符合
	10KV 电力线 (杆高 15m)	综合楼及水处理车间 10m	5	《电力设施保护条例》国务院令[2011] 第 239 号第 10 条	符合
西面	浙江吉星物流有限公司	水处理车间及主厂房及锅炉房 10m	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	上高县大卡五金材料有限公司	锅炉除尘装置 10	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	江西鑫雨隆防水科技有限公司	干料棚及露天料场 10m	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
北面	上高县玮吉工贸有限公司厂房 (2 栋, 丙类)	露天料场 10m	10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合

检查结论: 拟建项目位于上高县黄金堆工业园内, 锅炉、管网选址及周边环境符合规范要求。

2、自然条件评价

(1) 高温

该拟建项目所在地历年极端气温 40.5℃，多年平均相对湿度 79。高温湿热天气对其作业场所的降温和电气设备的散热不利、腐蚀较重，管道采取防高温、防腐蚀措施。经营过程中定期检查管道，高温达到一定值时，采取降温措施，可防止超压、泄漏和放空。

(2) 风及台风

该拟建项目所在地夏季主导风以偏南风为主，冬季主导为东北、偏北风，离地 10m 高 30 年一遇 10min 平均最大风速 23.56 (m/s)，离地 10m 高 50 年一遇 10min 平均最大风速 24.9 (m/s)，由于项目的主要工艺操作是在密封情况下进行的，正常情况下，风对工艺设施影响小。拟建项目所在处于中国内陆城市，受台风影响不大，但要预防极端台风影响，在此风力下，建设项目的一些设施如果不做好防风准备，就有可能损坏，造成气体泄漏，导致火灾爆炸，窒息、污染环境。

(3) 雨量及洪水

该拟建项目所在地年平均降雨量约为 1472.5mm，管线地面保持一定的坡面 (2‰) 以方便排水可防洪、防涝，保证管线沿线不受洪、涝影响。

(4) 雷暴

该拟建项目所在地平均雷暴日为 58.6 天，每月的平均雷暴日数都超过 5 天，属于多雷暴区，特别是 5 至 8 月。雷击破坏性极大，闪电强度可高达 10 亿伏，其能量足以将任何易燃易爆物品点燃或引爆，对易燃易爆物品的设施，因雷击而引起的火灾、爆炸事故屡有发生。如果缺少必要的防雷设施，或防雷设施性能降低或失效，如接地装置保养不良而致腐蚀断开，或接地电阻太大等，有可能引致雷击事故。所以完善的防雷措施是必不可少的。

对项目所在地而言，初雷的日期在 3 月上旬，终雷日期在 10 月上旬，故在 3 月~10 月间应注意站区防雷。

为此拟设置可靠的防雷防静电装置，设置防直击雷、感应雷、雷电波和静电跨接措施。

(5) 地质、地震、洪水对项目的影响

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。拟建项目所在地无不良地质条件，地震烈度为小于VI度。在进行地质勘探，基础设在持力层的基础上。

场地标高高于当地历史最高洪水位，无洪水威胁。

自然环境对拟建项目有一定的影响，项目拟采取相应的防高温、防腐蚀、防雷暴、防台风、防地震等措施，将自然环境对建设项目的影 响降到最小和安全程度。

5.2.3 总平面布置评价

表 5.2-3 总平面布置检查表

序号	检查内容	规范条款	可研报告内容	检查结论
一	建筑物、构筑物 and 场地的布置			
1	独立锅炉房区域内的各建筑物、构筑物的平面布置和空间组合，应紧凑合理，功能分区明确，建筑简洁协调，满足工艺流程顺畅、安全运行、方便运输、有利安装和检修的要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.1 条	锅炉房各建筑物、构筑物的平面布置和空间组合，紧凑合理，功能分区明确	符合
2	新建区域锅炉房的厂前区规划应与所在区域规划相协调，锅炉房的主体建筑和附属建筑宜采用整体布置。锅炉房区域内的建筑物主立面宜面向主要道路，且整体布局应合理、美观。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.2 条	锅炉房厂前区与拟建上高迪合永欣制药有限公司共同规划，项目整体布置，建筑物主立面宜面向主要道路	待设计落实
3	城镇道路上和居住区内的供热管道宜采用地下敷设。当采用地上敷设时，应与环境协调,工厂区的供热管道,宜采用地上敷设。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.1 条	拟建管网为工业园区的供热管道	符合
4	地下敷设宜采用直埋敷设，并应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJ/T 104 的有关规定。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.2 条	拟建管网在过道路时拟采用直埋敷设	待设计落实
5	地上敷设的供热管道可与其他管道敷设在同一管架上，但应便于检修,且不得敷设在腐蚀性介质管道的下方。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.3 条	拟建管网单独敷设	待设计落实
6	供热管道采用管沟敷设时,宜采用不通行管沟敷设。穿越不允许开挖检修的地段时，应采用通行管沟敷设;当采用通行管沟困难时，可采用半通行管沟敷设。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.4 条	拟建管网在穿越不允许开挖检修的地段时，采用通行管沟敷设	待设计落实

7	供热管道管沟的外表面、直埋敷设管道或地上敷设管道的保温结构表面与建（构）筑物、道路、铁路及其他管线的最小水平净距、垂直净距应符合本标准附录 A 的规定。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.10 条	拟建管网管道与周边建构筑物、道路等最小水平净距、垂直净距按规范执行	待设计落实
8	地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁区域时，管道保温结构或跨越设施的下表面距地面的净距不应小于 2.5m；在不影响交通的区域，应采用低支架，管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 0.3m。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.11 条	拟建管网在园区敷设，管道保温结构下表面距地面的净距，按规范执行	待设计落实
9	地下敷设供热管道与铁路或不允许开挖的公路交叉时，交叉段的一侧应留有抽管检修地段。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.14 条	320 国道不允许开挖，交叉段的一侧留有抽管检修地段	待设计落实
10	套管敷设时，穿越管道应采用预制保温管；采用钢套管时，套管内、外表面均应进行防腐处理。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.15 条	套管内、外表面均进行防腐处理	待设计落实
11	地下敷设供热管道和管沟坡度不宜小于 0.002，进入建筑物的管道宜坡向干管，	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.16 条	地下敷设的管沟坡度按规范执行	待设计落实
12	地下敷设供热管线的覆土深度应符合下列规定： 1.管沟盖板或检查室盖板覆土深度不应小于 0.2m； 2.直埋敷设管道的最小覆土深度应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 的有关规定。	《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.2.17 条	地下敷设的覆土深度按规范执行	待设计落实
13	工业锅炉房的建筑形式和布局应与所在企业的建筑风格相协调，民用锅炉房、区域锅炉房的建筑形式和布局应与所在城市（区域）的建筑风格相协调。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.3 条	项目为工业锅炉，建筑形式和布局与拟建上高迪合永欣制药有限公司建筑风格相协调	待设计落实
14	锅炉房区域内的各建筑物、构筑物与场地的布置应充分利用地形，使挖方和填方量最小，排水顺畅，并应防止水流入地下室和管沟。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.4 条	锅炉房区域内的各建筑物、构筑物与场地的布置充分利用地形	待设计落实
15	锅炉间、煤场、灰渣场、贮油罐之间以及和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求；	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.5 条	锅炉房各建构筑物之间的间距按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定执行	待设计落实
16	运煤系统的布置应利用地形，使提升高度小、运输距离短，煤场、灰渣场宜位于主要建筑物的全年最小频率风向的上风侧。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.6 条	燃料系统布置利用地形与锅炉布置在同一建筑内，渣库、灰库布置在控制室南北两面，	设计时应考虑布置在控制室南侧

			不在控制室全年最小频率风向的上风侧	
17	锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高，应高出室外地坪或周围地坪 0.15m 及以上，锅炉间和同层的辅助间地面标高应一致。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.2.7 条	锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高，高出室外地坪	待设计落实
二	锅炉间、辅助间和生活间的布置			
18	单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 1t/h~25t/h 或单台热水锅炉额定热功率为 0.7MW~17.5MW 的锅炉房，其辅助间和生活间宜贴邻锅炉间固定端一侧布置；单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 35t/h~75t/h 或单台热水锅炉额定热功率为 29MW~174MW 的锅炉房，其辅助间和生活间根据具体情况，可贴邻锅炉间布置，或单独布置。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.1 条	拟建项目单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 2×45t/h+1×90t/h，其辅助间和生活间单独布置	待设计落实
19	锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置；当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时，应采取有效的防水和防振措施。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.2 条	锅炉房集中仪表控制室布置，可研已考虑防水和防振措施	待设计落实
20	独立布置的水处理系统、热交换系统、运煤系统和油泵房宜分别设置各系统的就地机柜室。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.3 条	各系统设置就地机柜室	待设计落实
21	锅炉房宜设置修理间、仪表校验间、化验室等生产辅助间并宜设置值班室、更衣室、浴室、厕所等生活间；二、三班制的锅炉房可设置休息室或与值班、更衣室合并设置。锅炉房按车间、工段设置时，可设置办公室。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.4 条	已考虑与拟建上高迪合永欣制药有限公司共同规划	待设计落实
22	化验室应布置在采光较好、噪声和振动影响较小处，并应使取样方便。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.5 条	已考虑与拟建上高迪合永欣制药有限公司共同规划	待设计落实
23	锅炉房运煤系统的布置，宜使煤自固定端运入锅炉炉前。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.6 条	生物质颗粒燃料由皮带机运至炉前生物质颗粒仓，再经分层给生物质颗粒装置送入锅炉	待设计落实
24	锅炉间出入口的设置应符合下列规定： 1.出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m ² 时，其出入口可设 1 个； 2.锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外； 3.锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。	《锅炉房设计标准》 GB50041-2020 第 4.3.7 条	锅炉间出入口按 1、2 布置	待设计落实
25	锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅	《锅炉房设计	锅炉间通向室为	待设计落实

	炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。	标准》 GB50041-2020 第 4.3.8 条	敞开式	
--	-----------------------------	----------------------------------	-----	--

检查结论：锅炉站、管网的总平面布置按《锅炉房设计标准》GB50041-2020、《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 执行，但锅炉站渣库、灰库布置未布置在控制室全年最小频率风向的上风侧，后续设计时应规范要求设计布置。

表 5.2-4 拟建项目锅炉站主要建筑物防火间距一览表

序号	本项目建、构筑物名称	相对位置	周边环境建、构筑物名称	拟设间距 m	规范间距 m	备注	符合性
1	主厂房（丙类）	东	厂区围墙	19.55	5	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		南	综合水池	14.68	/	/	
			软化水箱	14.68	/	/	
			化水车间（戊类）	14.68	10	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		西	厂区围墙	37.69	5	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		北	锅炉（1#、2#、3#，丙类）	5	/	/	
2	锅炉（1#、2#、3#，丙类）	东	石灰石粉仓（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
			渣仓（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		南	主厂房（丙类）	5	/	/	
		西	厂区围墙（汽车衡）	22	5	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		北	除尘系统（1#、2#、3#旋风分离器，1#、2#、3#布袋除尘器，1#、2#、3#引风机，1#、2#、3#脱硫塔）（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》（2018 版） GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合

3	除尘系统 (1#、2#、3# 旋风分离器, 1#、2#、3#布 袋除尘器, 1#、2#、3#引 风机,1#、2#、 3#脱硫塔) (丙类)	东	采光间 (丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
			氨区 (丙类)	12	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
			灰库 (丙类)	12	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		南	锅炉 (1#、2#、3#, 丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		西	厂区围墙	21	5	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		北	埋地油罐 (柴油, 丙 类, 点火用)	6	6	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
			尾气在线监测间 (戊 类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
			干料棚 (丙类)	23	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		4	干料棚 (丙 类)	东	厂区围墙	17	5
南	埋地油罐 (柴油, 丙 类, 点火用)			15	6	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
	尾气在线监测间 (戊 类)			12	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	除尘系统 (1#、2#、 3#旋风分离器, 1#、 2#、3#布袋除尘器, 1#、2#、3#引风机, 1#、2#、3#脱硫塔) (丙类)			23	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
	采光间 (丙类)			20	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
西	厂区围墙			20	5	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
北	露天料场			10	10	《建筑设计防火规范》 (2018 版) GB50016-2014 第 4.5.1 条	符合

			厂区围墙	34	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
5	采光间 (丙类)	东	厂区围墙	23	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		南	灰库 (丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		西	除尘系统 (1#、2#、3#旋风分离器, 1#、2#、3#布袋除尘器, 1#、2#、3#引风机, 1#、2#、3#脱硫塔) (丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		北	干料棚 (丙类)	20	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
6	氨区 (丙类)	东	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		南	石灰石粉仓 (丙类)	6	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
		西	除尘系统 (1#、2#、3#旋风分离器, 1#、2#、3#布袋除尘器, 1#、2#、3#引风机, 1#、2#、3#脱硫塔) (丙类)	12	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		北	灰库 (丙类)	10	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
7	埋地油罐 (柴油, 丙类, 点火用)	东	尾气在线监测间 (戊类)	11	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
		南	除尘系统 (1#、2#、3#旋风分离器, 1#、2#、3#布袋除尘器, 1#、2#、3#引风机, 1#、2#、3#脱硫塔) (丙类)	6	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
		西	厂区围墙	19	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合

		北	干料棚（丙类）	15	6	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第4.2.1条注 6	符合
8	灰库（丙类）	东	厂区围墙	17	5	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.12条	符合
		南	氨区（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		西	除尘系统（1#、2#、 3#旋风分离器，1#、 2#、3#布袋除尘器， 1#、2#、3#引风机， 1#、2#、3#脱硫塔） （丙类）	12	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		北	采光间（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
9	石灰石粉仓 （丙类）	东	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.12条	符合
		南	渣仓（丙类）	2	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	不符合
		西	锅炉（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		北	氨区（丙类）	6	6	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第4.2.1条注 6	符合
10	渣仓（丙类）	东	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.12条	符合
		南	主厂房（丙类）	10	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		西	锅炉（丙类）	14	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		北	石灰石粉仓（丙类）	2	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	不符合
11	化水车间（戊 类）	东	综合楼、软化水箱	10	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合
		南	物流门卫	14	10	《建筑设计防火规范》 （2018版） GB50016-2014 第3.4.1条	符合

		西	厂区围墙	16	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		北	主厂房 (丙类)	14	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
12	露天料场	东	厂区围墙	8	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		南	干料棚 (丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.5.1 条	符合
		西	厂区围墙	14	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		北	厂区围墙	8	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
13	尾气在线监测间 (戊类)	东	厂区围墙	45	5	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合
		南	除尘系统 (1#、2#、3#旋风分离器, 1#、2#、3#布袋除尘器, 1#、2#、3#引风机, 1#、2#、3#脱硫塔) (丙类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		西	埋地油罐 (柴油, 丙类, 点火用)	11	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 4.2.1 条注 6	符合
		北	干料棚 (丙类)	12	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
14	综合楼	东	厂区围墙	15	/	/	
		南	人流门卫	13	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 5.2.2 条	符合
		西	化水车间 (戊类)	10	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		北	综合水池、软化水箱	4	/	/	
15	人流门卫	东	厂区围墙	15	/	/	
		南	厂区围墙 (空心)	3.5	/	/	

16	物流门卫	西	物流门卫	55	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 5.2.2 条	符合
		北	综合楼	13	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 5.2.2 条	符合
		东	人流门卫	55	6	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 5.2.2 条	符合
		南	厂区围墙(空心)	3	/	/	
16	物流门卫	西	厂区围墙	17	/	/	
		北	化水车间(戊类)	14	10	《建筑设计防火规范》 (2018版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合

检查结论：拟建项目锅炉站建构物之间的防火间距除渣仓（丙类）与石灰石粉仓（丙类）之间的防火间距不符合规范要求外，其他符合规范要求。

表 5.2-5 拟建项目锅炉站厂房耐火等级、允许层数、防火分区检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	拟设情况					规范要求					检查结果
		建筑结构	层数	建筑面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)		
										单层厂房	多层厂房	
主厂房	丙	框架	4	4384.8	790.2	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	6000	符合
化水间	戊	框架	1	976.25	976.25	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版) 第 3.3.1 条	二级	不限	不限	/	符合

表 5.2-6 拟建项目锅炉站仓库耐火等级、允许层数、防火分区检查表

建(构)筑物名称	火灾危险性类别	拟设情况					规范要求					检查结果
		建筑结构	层数	建筑面积(m ²)	最大防火分区面积(m ²)	耐火等级	检查依据	耐火等级	最多允许层数	每个仓库最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)		

										每座 仓库	防火 分区	
干料 棚	丙	钢架	1	4066.9	4066.9	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版) 第3.3.2条	二级	不限	6000	1500	不符合

检查结论：拟建项目锅炉站厂房耐火等级、允许层数、防火分区符合规范要求，但拟建项目干料棚的防火分区面积大于规范规定，应进行防火分区且应设置为3个防火分区。

5.2.4 工艺符合性评价

本报告利用预先危险性分析评价方法对蒸汽生产单元和辅助设施单元中系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价预先危险性评价分析情况，见表5.2-7。

一、工艺

表 5.2-7 工艺预先危险性分析表

危 险 有 害 因素	触 发 事 件	形成事故原因事件	事 故 后 果	危 险 等 级	防 范 措 施
一、锅炉					
锅炉 缺水	缺水	给水故障;水位表故障;切换装置失效;在用泵和备用泵故障;操作失误。	锅炉 损坏	III	保证水位报警器、低水击联锁保护装置灵敏可靠;设可靠的自动切换装置;水泵选型合理,并设备用泵;水源应可靠;制定应急措施,人员进行应急培训。
炉膛 爆炸	可燃 物 泄 漏	点火不当,熄火后炉膛内可燃气体浓度达到爆炸极限,再点火或遇引爆能量。	锅炉 损坏	III	锅炉点火前,应对炉膛进行吹扫,检测炉膛内可燃气体浓度不在爆炸极限内再点火。
超压 锅炉 爆管	超 压	压力表控制失灵,安全阀失灵,管材或焊接缺陷,受热面腐蚀。	锅炉 损坏	III	确保仪表(压力表、温度计、水位计)及阀门完好;按标准要求设计锅炉各部分;合理选材,确保各部分材料符合标准要求;制造、安装时应符合规范要求;烘炉应按要求进行;应定期保养,加强检查,发现问题及处理;加强锅炉的定期检验。
结水 垢	水 垢	系统水质量差;补充水质量差;循环回水未经处理或处理效果不	锅炉 损坏	III	系统水质应符合锅炉水质标准要求;充水水质应符合锅炉水质标准

		好。			要求;循环水经处理合格后回系统进行循环使用。
阀门 闸板 脱落	阀门 损坏	垂直安置的阀门因人员违反操作程序(使用加力杠)造成闸板脱落。	锅炉 损坏	III	使用合格厂家的产品;制定合理的操作程序。定期进行阀门检查;
风机 联锁 损坏	联锁 损坏	锅炉风机由于意外原因停止工作, 风机联锁保护系统失效, 炉膛正压力过高或负压力过大, 造成炉膛爆炸。	锅炉 损坏	III	应有防止锅炉炉膛压力过高或过低的安全措施。
高温 部位 烫伤	高温 部位 无防护	锅炉的高温部位没有进行隔热处理, 或隔热处理措施不当, 工作人员疏忽大意触及到锅炉的高温部位, 发生高温烫伤。	锅炉 损坏	III	锅炉的高温部位应进行设计有效的隔热处理;工作人员在高温部位操作时应佩戴好劳动防护用品, 防止烫伤。
管道 (站 内、管 网)部 位烫 伤	管道 破裂	蒸汽管道由于腐蚀或由于其他意外原因发生穿孔刺漏;管道没有进行隔热处理;隔热层由于破损等裸露;工作人员不小心误触及到没有保温的部位发生烫伤。	锅炉 损坏	III	按规定对蒸汽管道进行巡检, 发现有穿孔泄漏现象或隔热层损坏应马上汇报并进行修复;高温管道应按设计要求进行可靠的隔热处理。
外腐 蚀	腐 蚀	施工质量差或防腐漆不合格;施工后损坏;保温层封口未进行防水处理或处理不合格, 保温层损坏。	设备 损坏	II	按规范要求设计防腐层;对施工质量进行检查;对防腐材料进行检验;设计时应有保温层封口防水的要求;定期进行腐蚀检测;定期进行维护。
梯台 不合 格	梯台 损坏	平台用钢筋规格小;跨度大;焊接不好;斜变过大;无防滑措施;梯台腐蚀。	造成 人员 坠落	II	按规范要求设计梯台;设防滑措施;对施工质量进行检查;定期进行维护。
接地 装置 不良	接地 装置 损坏	未按规范要求设计接地装置;接地装置安装不合格;接地装置腐蚀严重;人为破坏;外接地装置不良, 外力造成损坏;检测后未按要求将检测点连接。	造成 雷 电、 静电 无法 泄放	II	按规范要求设置接地装置;接地装置按设计要求进行施工;对施工质量进行检查;定期对接地装置进行检测和检查。
环境 温度 高	高温 作 业	天气炎热不能及时进行降温处理, 运行人员当环境温度高时;身体受到高温危害。	造成 人 身 伤害	II	定期检查通风设施, 保证设施完好无损。
毒性 危害	有 毒 物 质 泄 漏	烟气排放过程中会产生 SO ₂ 和 CO, 可能造成人员危害。	人员 伤亡	II	首先从工艺上控制毒源, 尽可能不排或少排, 其次采取防治措施。
灼烫	高 温	1、压力温度仪表失灵, 操作失误导致蒸汽泄露, 接触人体。	人员 伤害	II	1、压力温度仪表应定期检测校准。 2、管道阀门应定期进行维护, 对

	部位裸露	2、管线、阀门泄漏蒸汽。 3、蒸汽管道保温层损坏，人体接触蒸汽罐壁。 4、疏水阀安装错误，维护不及时，导致人体接触烫伤。			人可能经常接触的位置设置警示标示。 3、疏水阀朝向应正确安装，定期维护。
二、辅助设施单元					
	触电	1、直接与带电体接触。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。 1、设备漏电； 2、绝缘老化、损坏； 3、安全距离不够； 4、保护接地、接零不当或失效； 人体触及带电体； 5、高温辐射损坏； 6、雷击。 7、违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷； 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷； 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节； 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷； 防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电； 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面；	电击、电伤、人员触电伤亡、财产损失	III	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。 5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。 8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等。 9、制定安全用电技术电措施。
	电气火灾	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、 1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不合格，过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热。 8、元器件突发故障，未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发。	人员伤亡、财产损失	III	1、电力装置按《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求设置； 2、严格安全操作规程，严格安全生产管理； 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆； 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范、规程的要求； 6、设继电保护、过载保护； 7、建筑物要用非燃烧材料建造； 8、配电箱要采用消除静电措施； 9、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的

	柜 火 灾。 3、 电 气 设 备 火 灾。 4、 电 缆、 电 气 线 路 火 灾。	10、老化。 11、因散热不良。 12、缺相运行。 13、维护不好。 14、雷击等。			措施，电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定； 10、配电箱外应有良好的防雷设施，其接地电阻不应大于 10 欧姆； 11、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作； 12、对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法； 13、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 14、对防雷、接地装置进行定期检查、检测，保持完好装态，使之有可靠的保护作用； 15、配备灭火器材。 16、变电室应有“五防”措施。
高处 坠落	2m 以 上 高 处 作 业	1、高处作业临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施或强度不够、人字梯无拉绳固定不牢造成坠落； 4、高处行道、扶梯及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； 5、未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足或身体不适造成跌落；8、作业时嬉戏打闹。	人员 伤亡	II	1、登高作业人员必须在身心健康正常状态下登高作业，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、事先搭设脚手架等安全设施； 4、在贮罐、槽罐等高处作业须设防护栏、安全网； 5、入罐工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、上下层交叉作业须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚作隔离； 7、临边要做到“有边必有栏”以防坠落； 8、安全带、安全网、栏杆、护墙中、平台要定期检查确保完好； 9、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 10、可在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”； 11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 12、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
物体 打击	高 空	1、未穿戴劳动防护用品； 2、在危险区域行进或逗留；	人员 伤亡	II	1、物料按规定量储存； 2、作业人员戴好安全帽及穿好劳

	坠物	3、违章作业。			<p>动防护用品；</p> <p>3、加强防止物体打击的检查和安全管理工</p> <p>4、加强对职工进行有关的安全教育。</p>
腐蚀	氨水泄漏	<p>1、腐蚀物料泄漏；</p> <p>2、疏散通道不畅；</p> <p>3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当；</p> <p>5、在腐蚀物现场无相应的防腐蚀、面具、手套以及其它有关的防护用品；</p> <p>6、因故未戴防护用品；</p> <p>7、防护用品选型不当或使用不当；</p> <p>8、救护不当；</p> <p>9、在腐蚀场所作业时无人监护；</p> <p>10、管理不当、违章作业；</p>	人员伤亡	II	<p>1、加强储作业的管理，定期巡检；</p> <p>2、确保疏散通道畅通；</p> <p>3、按规定配戴劳动防护用品，设置应急冲淋设施，定期检查，防护用品完好、有效，正确使用防护用品；</p> <p>4、工作以后及时清洗，换去衣物；</p> <p>5、教育培训职工掌握预防中毒的相关知识和应急自救、互救方法，遵守操作规程和规章制度；</p> <p>6、设立危险、腐蚀、灼烫标志；</p> <p>7、泄漏后应采取相应措施，查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄露等，及时报告；</p> <p>8、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防腐蚀、口罩、手套及其他劳动防护用品；</p> <p>9、设立急救室，配备相应的急救药品、器材；</p> <p>10、培训医务人员对腐蚀、灼烫等的急救处理能力；</p>
车辆伤害	违反交通规则	<p>1. 司机、生产现场人员安全意识差，疏忽大意。</p> <p>2. 车载物料甩落或摔落。</p> <p>3. 车辆灯、闸及倒车等警示音装置缺少或故障。</p> <p>4. 行车道路障碍太多，司机视线不清。</p> <p>5. 违章驾驶，如酒后、超速、超载、疲劳等。</p> <p>6. 无证人员驾驶。</p>	人员伤亡	II	<p>1. 加强通讯人员、信号人员、驾驶员、装卸现场人员安全意识和培训教育。</p> <p>2. 车上储槽要符合规定要求。</p> <p>3. 加强车辆管理，安全装置不合格车辆不准使用。建立定期的车辆维护、修理及检验制度。</p> <p>4. 库内道路应保持通畅，不应有物料占道、遮挡现象存在。</p> <p>5. 建立、健全安全行车的各项规章制度，并落实到位。</p> <p>6. 驾驶员须经过专业培训、考核，取得合法资格后方准驾车。</p>
机械伤害	人体接触转动、移动等	<p>1、工作时注意力不集中；</p> <p>2、劳动防护用品未正确穿戴；</p> <p>3、违章作业、检修。</p> <p>4、机械的传动部位没有防护罩或防护不到位；</p> <p>5、在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割；</p> <p>6、衣物等被绞入转动设备；</p> <p>7、旋转、往复、滑动物体撞击伤</p>	人员伤亡	II	<p>1、工作时注意力要集中、要注意观察；</p> <p>2、正确穿戴好劳动防护用品；</p> <p>3、作业过程中严格遵守操作规程；</p> <p>4、设备转动部分应设置防护罩；</p> <p>5、危险运动部位的周围应设置防护栏；</p> <p>6、机器设备要定期检查、维修，保证其完好状态。</p>

	运 动 物 体	人； 8、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。			
淹溺	正常 运 行	1、防护措施不全或损坏； 2、违章作业。	人员 伤 亡	II	1、防护栏杆不底于1.05m且牢固可靠； 2、检修时使用安全带等护具，并定期检查； 3、检修时有人监护。

评价小结：

通过预先危险分析，锅炉单元主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、灼烫、淹溺等。危险程度为III级（危险的）的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。危险程度为II级（临界的）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。

自动化控制

控制方案：

本项目输气管网控制室设置在该公司锅炉控制室，仪表测量信号全部送至该控制室集中控制。控制系统预留通讯接口，以便业主需要时可上传数据。主要检测数据为蒸汽总管及到各区域用汽点支管的流量、温度、压力。

仪表选型：

本项目涉及仪表拟选择无线信号传输。

仪表供电：

本项目现场仪表带无线信号传输的供电由厂家提供电池。仪表供电有控制系统提供。

三、施工时应考虑：

- 1、自动调节装置应具备信号中断或供电中断时维持当前值的功能。
- 2、供热介质流量的检测应考虑压力、温度补偿。流量检测仪表应适应不同季节流量的变化，必要时安装适应不同季节负荷的两套仪表。
- 3、本地监控装置应具备检测参数的显示、存储、打印功能，参数超限、

设备事故的报警功能，并应将以上信息向上级监控中心传送。本地监控装置还应具备供热参数的调节控制功能和执行上级控制指令的功能。

4、监控中心应具备显示、存储及打印热源等的参数检测信息和显示运行状态图形、报警信息等功能，并应具备向下级监控装置发送控制指令的能力。监控中心还应具备分析计算和优化调度的功能。

5.2.5 设备设施安全可靠评价

1、“预先危险分析”评价过程

表 5.2-8 设备设施预先危险分析评价

潜在事故	危险因素	触发原因	事故后果	危险等级	预防措施
------	------	------	------	------	------

<p>锅炉爆炸</p>	<p>锅炉制造安装缺陷，安全附件缺陷或选用不当，操作失误等。</p>	<p>1、制造厂家无设计制造资质或超资质范围制造，设备有缺陷。 2、设备制造和安装过程中，存在偷工减料情况。 3、设备安装不良。 4、安全附件选用不当或安装不当 5、操作工无经过专门培训等。</p>	<p>设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失</p>	<p>IV</p>	<p>1、委托的锅炉制造厂必须具有《中华人民共和国锅炉压力容器制造许可证》，并且许可级别必须为 A 级。 2、所使用的产品必须由制造企业所在地的省级质量技术监督部门授权有资格的检验机构经过产品安全性能监督检查合格产品。在铭牌上应有监检钢印，产品资料中应有《锅炉产品安全质量监督检验证书》和产品质量证明书。 3、委托有相应能力的安装单位，进行设备安装，保证安装质量，并委托有资质的单位对施工过程进行工程监理。锅炉安装完毕必须进行超压水压试验。 4、安全附件（包括安全阀、压力表、温度计等）应是合格产品或是锅炉自带，且安装齐全正确。对安全阀应校验其整定压力和回座压力。锅炉必须装有与锅筒（锅壳）蒸汽空间直接相连的压力表。 5、保证锅炉用水的可靠供应及质量保证。应装设自动给水调节器和手动控制给水的装置，应在锅筒的最低安全水位和正常水位之间设出紧急放水管和阀门，以便发生满水时及时放水。</p>
<p>南昌安</p>	<p>达安全技术咨询有限公司</p>	<p>156</p>	<p></p>	<p>6、操作人员应经专业培训并考核合格，取得特种作业证后方可上岗。</p>	<p>NCAD-2022-039</p>

<p>压力容器 (管道、管网) 爆炸</p>	<p>设备制造缺陷、外力破坏、安全附件选择不当或失效等。</p>	<p>1、制造厂家无压力容器(管道)设计制造资质或超资质范围制造压力容器(管道)。 2、设备安装不良 3、设备制造和安装过程中,存在偷工减料情况。 4、安全附件(安全阀、压力表等)的量程选择错误或安全附件不合格。</p>	<p>设备损坏、人员伤亡、停产、造成经济损失</p>	<p>III</p>	<p>1、所使用的产品必须由制造企业所在地的省级质量技术监督部门授权有资格的检验机构经过产品安全性能监督检验合格产品。在铭牌上应有监检钢印,产品资料中应有《锅炉产品安全质量监督检验证书》和《产品质量证明书》。 2、压力管道设计单位必须具有《压力容器压力管道设计许可证》。压力管道安装单位必须持有劳动行政部门颁发的《压力管道安装许可证》 3、委托有相应能力的安装单位,进行设备安装,保证安装质量,并委托有资质的单位进行工程施工监理。 4、安全附件必须是合格的产品,且安装齐全正确 5、压力容器(管道)的附属安全附件和仪表要定期检验、检测。</p>
--------------------------------	----------------------------------	--	----------------------------	------------	--

<p>起重伤害</p>	<p>设备制造安装缺陷、制材不符合要求、外力破坏等。</p>	<p>1、制造厂家无起重机械设计制造资质。 2、制造厂家超资质范围制造。 3、制造和安装过程中，没有严格按标准和工序进行，存在偷工减料情况。 4、设备选材不当。</p>	<p>设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失</p>	<p>III</p>	<p>1、确定设备的规格型号后，严格按照要求，委托有起重机械设计资质和制造资质的单位进行设计和制造。产品出厂经当地质量监督部门认可的质量技术监督检验单位检验合格，出具有《产品安全性能监督检验证书》，产品有产品质量证明书。 2、委托有相应能力的安装单位，进行设备安装，保证安装质量，并委托有资质的单位进行工程施工监理。 3、设备的作业环境及外观，在设备投入使用前，应经专门监督检验机构确认适合。 4、设备的金属结构、大车轨道、主要零部件、吊具、电气等，应经专门监督检验机构检验合格。 5、设备使用前，应经过专门试验，监督检验机构确认合格，包括：空载试验、额定载荷试验、静载试验、动载试验等。 6、起重设备在使用中不能超其最大载荷量。 7、提升机的设计、制造、安装、检验必须参照《起重机械安全规程》GB6067 的具体要求进行，经检验合格后，方可投入使用。</p>
-------------	--------------------------------	--	---------------------------	------------	--

<p>起重伤害</p>	<p>安全附件选择不当或失效、配套电气仪表设备事故等。</p>	<p>1、安全附件（超载保护、防风装置等）易故障等。 2、安全附件（超载保护、防风装置等）安装错误。 3、配套电气仪表设备故障，对起重机不能有效的进行控制或监控。</p>	<p>设备损坏、停产、造成严重经济损失</p>	<p>III</p>	<p>1、安全附件必须从具备生产资质的单位购进合格的产品 2、起重机械的附属安全附件和仪表要定期检验、检测。 3、装置运行后，要经常维护，保证安全可靠。 4、起重机械应装设有可靠的安全装置及防护措施并须在使用中及时检查、维护，使其保持正常工作性能，如：高度限位器、行程限位器、起重量限位器、防风装置、缓冲器和端部止挡、扫轨器、防倾翻安全钩、检修吊笼、紧急断电开关、通道口联锁保护、滑线防护板、防护罩、指示信号等。如发现性能异常，应立即进行修理或更换。 5、起重机的电气设备必须保证传动性能和控制性能准确可靠，在紧急情况下能切断电源安全停车。在安装、维修、调整和使用中不得任意改变电路，以免安全装置失效。起重机电气设备的安装，必须符合GBJ232-82《电气装置安装工程施工及验收规范》的有关要求。</p>
-------------	---------------------------------	---	-------------------------	------------	--

起重伤害	违章操作	<p>1.起重作业时，无警示，无关人员穿越作业区。</p> <p>2.起重作业时，无专人现场指挥。</p>	人员伤害	II	<p>1、起重机操作工经过安全教育意识培训，精心操作。</p> <p>2、设置必要的警示标志。</p> <p>3、加强个体防护措施。</p> <p>4、起重作业，作业区必须有专人指挥，防止落物伤人。</p> <p>5、起重机停止运行时，应把吊钩上升到位，吊钩上不得悬挂重物。</p>
		<p>1、吊物在重力作用下下滑。</p> <p>2、吊物绑扎不妥当。</p> <p>3、吊物碰撞其它物体，其它物体伤人。</p>	人员伤亡，财产损失	II	<p>1、每天工作前必须严格检查设备、电器等确保车况良好，并试吊，检验制动、限位、电铃等安全防护装置的有效性发现问题及时处理。</p> <p>2、负责起吊的人员必须检查吊具、挂钩牢固性，捆绑稳当，并注意自身的保护。</p> <p>3、起重重物尽量使用吊具搬运，并扎固牢靠，或使用吊架，以防滑脱。</p> <p>4、在吊装作业中，有下列情况之一者不准吊装：指挥信号不明；超载荷或物体质量不明；斜拉重物；光线不足，看不清重物；重物下站人，或重物越过人头；重物埋在地下；重物紧固不牢，绳打结、绳不齐；棱刃物体没有衬垫措施；容器内介质过满；安全装置失灵。</p>

<p>车辆伤害</p>	<p>违反交通规则</p>	<p>1. 司机、生产现场人员安全意识差，疏忽大意。 2. 车载物料甩落或摔落。 3. 车辆灯、闸及倒车等警示音装置缺少或故障。 4. 行车道路障碍太多，司机视线不清。 5. 违章驾驶，如酒后、超速、超载、疲劳等。 6. 无证人员驾驶。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1. 加强通讯人员、信号人员、驾驶员、装卸现场人员安全意识和培训教育。 2. 车上储槽要符合规定要求。 3. 加强车辆管理，安全装置不合格车辆不准使用。建立定期的车辆维护、修理及检验制度。 4. 库内道路应保持通畅，不应有物料占道、遮挡现象存在。 5. 建立、健全安全行车的各项规章制度，并落实到位。 6. 驾驶员须经过专业培训、考核，取得合法资格后方准驾车。</p>
<p>机械伤害</p>	<p>人体接触转动、移动等运动物体</p>	<p>1、工作时注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业、检修。 4、机械的传动部位没有防护罩或防护不到位； 5、在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割； 6、衣物等被绞入转动设备； 7、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 8、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1、工作时注意力要集中、要注意观察； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、作业过程中严格遵守操作规程； 4、设备转动部分应设置防护罩； 5、危险运动部位的周围应设置防护栏； 6、机器设备要定期检查、维修，保证其完好状态。</p>

<p>中毒</p>	<p>设备内作业、抢修作业时接触有毒场所</p>	<p>1、有毒物质浓度超标； 2、通风不良或除尘效果不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 6、在有毒物现场无相应的防毒面具以及其它有关的防护用品或选型不当； 7、未戴防护用品； 8、救护不当； 9、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。 10、液体泄漏空间且有积聚； 11、设备内作业时有毒有害物质未彻底清洗干净，通风不良，与有毒物质连通的管道未进行有效的隔绝等；</p>	<p>人员伤亡</p>	<p>II</p>	<p>1、加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； 2、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； 3.制定安全技术规程及作业安全规程； 4.定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量(18-22%)，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； 5、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程、作业规程； 6、设立危险、有毒、窒息性标志； 7、配备相应的防护器材、急救药品； 8、设有毒气体检测仪在线监测； 9、制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p>
-----------	--------------------------	---	-------------	-----------	--

化学灼伤	腐蚀介质	<ol style="list-style-type: none"> 1、物料泄漏； 2、检修中物料故障喷出。 3、未按规定配戴劳动防护用品或防护用品失效； 4、人体无意触及 	人员伤亡	<p style="text-align: center;">II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、储存容器应选用防腐材料，防泄漏； 2、定期巡检，发现容器泄漏应及时处理； 3、人员穿戴相应的防护用品； 4、必须按操作规程作业；皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 5、加强防护教育，掌握应急自救、互救方法，减低伤害程度； 6、设立救护室，并配备相应的器材和药品，如淋洗、洗眼器等； 7、设立警示标志。
------	------	---	------	--

腐蚀	氨水	<ol style="list-style-type: none"> 1、腐蚀物料泄漏； 2、疏散通道不畅； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在腐蚀物现场无相应的防腐蚀、面具、手套以及其它有关的防护用品； 6、因故未戴防护用品； 7、防护用品选型不当或使用不当； 8、救护不当； 9、在腐蚀场所作业时无人监护； 10、管理不当、违章作业； 11、物料泄漏； 12、检修、维修、抢修罐体、管道设备时人员接触腐蚀有害物料； 	人员伤亡	IV	<ol style="list-style-type: none"> 1、加强储作业的管理，定期巡检； 2、确保疏散通道畅通； 3、按规定配戴劳动防护用品，设置应急冲淋设施，定期检查，防护用品完好、有效，正确使用防护用品； 4、工作以后及时清洗，换去衣物； 5、教育培训职工掌握预防中毒的相关知识和应急自救、互救方法，遵守操作规程和规章制度； 6、设立危险、腐蚀、灼烫标志； 7、泄漏后应采取相应措施，查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄露等，及时报告； 8、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防腐蚀、口罩、手套及其他劳动防护用品； 9、设立急救室，配备相应的急救药品、器材； 10、培训医务人员对腐蚀、灼烫等的急救处理能力；
----	----	---	------	----	---

表 5.2-9 电气系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
触电	<ol style="list-style-type: none"> 1.电气设备、线路在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护； 2.作业人员使用不合格的安全工器具，开关柜等电气设备未具备“五防”功能的闭锁装置； 	设备损坏、财产损失、人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1.严格按《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《低压配电设计规范》GB50054-2011 等进行设计。根据实际情况设计良好的接地网。所有的电气设备均应有完好的接地设施，确保建设项目的本质安全； 2.应采取以下安全防范措施： <ol style="list-style-type: none"> ①必须建立和健全下列制度：

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	<p>3.未按规定使用移动或电动工器具（或使用不合格的移动或电动工器具）；</p> <p>4.电气设备、设施接地接零不符合安全要求；带电设备、设施安全净距不符合规程规定；</p> <p>5.电气设备带电部分裸露无防护，造成触电，作业人员作业时未注意安全距离，误入带电间隔或误触带电设备设施；</p> <p>6.动力、照明电源箱的电源端、支(干)线路、负载端未设置漏电保护器，未构成两级及以上的漏电保护系统；</p> <p>7.作业人员未按规定使用移动或电动式工器具(或使用不合格的移动或电动工器具)。</p> <p>8.违规操作：在低压设备上带电工作措施不力等，引起触电；</p> <p>9.不懂电气知识或安全技术，.缺乏用电安全常识：在操作、移动、清洁电气设备时，不检查外壳是否带电，不戴绝缘手套，不切断电源等，造成触电；</p> <p>10.安全管理制度不完善，操作时无人监护；</p> <p>11.照明线路的开关不控制火线，引起触电。</p>			<p>a. 安全生产责任制；b. 交接班制度；</p> <p>c. 工作票制度；</p> <p>②必须配备合格的绝缘棒、绝缘靴、绝缘手套、绝缘垫、高压验电器、安全接地用具和其他必要的安全用具，并应有必要的警示标志及检修用的警示牌。</p> <p>③ 室内配电装置上的隔离开关和油开关，应装设联锁装置。所有开关应有明显的信号装置，用以表示出“开”、“关”的状态。</p> <p>3.按规定购买、保管，定期试验安全工器具。电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志；严格按照规定对移动式或电动式工器具定期试验保管；</p> <p>4.所有不带电的金属外壳都应根据其供电系统的特点进行接地或接零；合理选用电气装置和漏电保护装置等；</p> <p>5.按规定设计动力、照明电源箱在电源端、支(干)线路、负载端，构成两级以上的漏电保护系统，设备上的裸露带电体要有防护；</p> <p>6.必须严格按照规程规定设计、执行带电部位与地面、建筑物、人体、其他设备、其他带电体、管道之间的最小安全空间距离，操作走廊尺寸；在高压电气设备的周围，设置栅栏或遮栏并有“安全警示标牌”；</p> <p>7.直埋电缆应设置标志桩；</p> <p>8.工作人员必须经专业培训、考核，持证上岗。</p> <p>9 电器维修、维护时，应有专人监护；</p> <p>10.采用故障自诊断系统和先进的监控手段，保证自控系统信号、仪表的灵敏、可靠性。确保控制系统双回路供电，且具备自动切换投运装置；重要生产环节控制装置采用冗余技术；</p>

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
				11.配电室、电气设备应设置防水、防潮设施，变配电室入口张贴“非工作人员禁止入内”的警示标志； 12.制定相应的事故应急救援预案，定期对相关人员进行安全技术培训，提高安全防护水平。工作人员必须掌握触电急救和心肺复苏法； 13.若遇触电：切断电源，现场组织抢救，并向有关部门汇报，做好现场监护，若有人触电则先进行现场急救再送医院。
电缆火灾	1. 电缆长期浸泡水中，外皮腐烂，绝缘下降、老化，造成击穿短路； 2. 制作粗糙，绝缘层在空气中暴露时间过长，使绝缘受潮，造成短路； 3. 汽轮机油系统漏油，喷燃到高温热管道上起火，引燃附近的电缆； 4. 炉膛爆炸及制粉系统火灾引燃附近电缆； 5. 电缆排积煤粉，又靠近高温管道而自燃，引起电缆火灾； 6. 浸油电气设备故障喷油起火，油流入电缆隧道内引起电缆着火； 7. 电焊火花从不严密的盖板落入,使电缆着火； 8. 导线长期过负荷,电缆接头过热，绝缘下降。	设备损坏、财产损失	III	1. 主厂房内、输送、氨水及其它易燃、易爆场所应选用阻燃型电缆； 2. 单元机组的电缆应单独敷设。动力电缆、操作电缆应分开敷设，并部分用穿钢管或耐火槽盒封闭的方法予以保护； 3. 电缆地下敷设，应注意地下水位条件，排水坡度不小于 5%。采用隧道时，应设置排水浅沟和适当的集水井； 4. 户外电缆沟盖板设计应重量轻、强度高（如角钢边框式钢丝网混凝土板），以利于长期运行中保持盖板的完好； 5. 主厂房内电缆与蒸汽管净距应不小于 0.5m(控制电缆)和 1.0m(动力电缆)。与油管路的净距也宜尽可能增大，各种防爆门的朝向应避免直接朝向明敷电缆，否则应添加隔热、防火措施； 6. 在密集敷设电缆的集控或主控室夹层、隧道内，不得布置热管、油管以及其它可能引起着火的管道和设备；

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
				7. 通向主厂房、主控制室、辅助车间的电缆通道等处的电缆夹层的孔洞及柜、盘的电缆孔,应采取有效阻燃的封堵处理,检修拆开后应及时恢复。 8. 动力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区段,宜增加防火包带等措施; 9. 室外高压电流互感器、电压互感器安置处近旁的电缆沟盖板,应予以密封处理; 10. 锅炉房内,沿架空电缆适当部位增设气力吹灰管,或加强清扫; 11. 应设置火灾自动报警装置和有效的消防装置; 12. 运行中的电缆不得长期超负荷运行,容量不足的要及时更换; 13. 加强电缆的检查和定期测试工作。
电气设备火灾	1.变压器、开关油质量不符合要求; 2.用电设备超负荷、短路、报警保护器失灵。用电线路过电流、过电压等继电保护装置失灵; 3.保险丝超容使用或用铜、铝线代替等,过电流引起火灾; 4.用电配电设备和电气线路长期不进行检修,绝缘损坏、机械磨损、过热,引起火灾; 5.“四防一通”没有做好,使小动物进入室内,发生短路,引起火灾或爆炸; 6.电气设备长时间工作在高温、腐蚀、潮湿、积灰	设备损坏、财产损失、人员伤亡	III	1.按照国家标准、行业标准选择质量好的设备; 2.严格按周期做电气设备的预防性试验,合格后方可投运。严格按周期做电气设备的继电保护定值整定; 3.定期对人员进行安全技术培训,提高安全技术防护水平; 4.定期巡回检查,发现缺陷立即处理; 5.电气设备在腐蚀、潮湿的环境中,电缆应走桥架; 6.易燃易爆环境中的电气设备应按规定设置防爆电器; 7.保证电气设备通风、降温; 8.在建筑物上或易燃易爆场所安装足够数量的避雷针,并经常检查,保持其有效; 9.根据生产场所特点,配备“干粉”等轻便灭火器;

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	<p>油污等环境中发生短路，引起火灾；</p> <p>7.自动控制系统的电线阻火措施不完善，一旦电缆发生故障和燃烧，将会引发严重的火灾事故，使全厂整个系统严重损坏</p> <p>8.变配电室、易燃易爆场所避雷系统失灵；</p> <p>9.工作人员不当操作，非电气人员违章操作。</p>			<p>10.一旦发生事故，应切断电源，防止上一级电器设备事故的扩大；若遇火灾，切断电源，控制明火，做好现场监护，根据事故汇报制度及时汇报，查明火源，以便采取相应的灭火措施。</p>
雷击（静电）	<p>1.接闪器安装不当，未对建筑物及设备起保护作用；</p> <p>2.引下线面积太小、未焊接(压接)，电阻过大；</p> <p>3.接地极未按规定设置，接闪过电流能力不足；</p> <p>4.设备无接地保护或接地不良，引起雷击电流的串入；</p> <p>5.控制系统接地不良，对系统正常工作形成危害；</p> <p>6.自动控制系统电源未设置防雷击、电涌的设备，而使系统损坏；</p> <p>7.自动控制系统无防静电接地或接地不良，对系统正常工作形成危害；</p> <p>8.设备和管道无防静电接地或接地不良放电引起事故。</p>	设备损坏、财产损失、人员伤亡	III	<p>1.严格按照《电子设备雷击保护导则》的有关规定进行设计；</p> <p>2.高度在 15m 以上的建筑物、构筑物均在施工中按有关规程规定设置防雷设施；</p> <p>3.严格按照规定周期进行防雷预防性试验。接地电阻不应超过相应的规定值；</p> <p>4.应定期检查接地设施，发现有缺陷应及时处理；</p> <p>5.严禁在装有避雷针的建筑物上架设通信线、低压线；</p> <p>6.严格规定周期进行防雷防静电预防性试验；</p> <p>7.应定期检查接地设施，发现有缺陷应及时处理；</p> <p>8.设备、管道按要求设置防静电接地；</p> <p>9.制定相应的事故应急救援预案。</p>

表 5.2-10 自控系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
分散控制系统失灵	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制系统的电源回路失电；或其电源电缆及接插件故障，导致黑屏，导致死机； 2. 软件失误、主控制器负荷过高、配置失误； 3. 通讯电缆或通讯接口组件故障，导致死机； 4. 通讯电缆或通讯接口过负荷，通讯堵塞死机； 5. 操作键盘或其电缆接插件损坏，系统不响应操作指令； 6. 控制系统操作应用软件出错，或系统侵入病毒，丢失信息，导致死机； 7. 一次元件损坏或产品质量差； 8. 变送器故障； 9. 使用环境不良。 	运行人员失去对系统监控操作手段，系统处于失控状态，系统反应时间过长，计算机画面反应迟钝，影响系统调节和保护动作，造成人员伤亡或设备重大损坏。	II	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强控制系统电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作，注意电缆屏蔽接地良好； 2.勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤； 3.设备选型时应考虑合理的数据通讯总线负荷率不超过 30%（以太网不超过 20%）； 4.勤维护检查键盘（鼠标）及其电缆接插件，及时更换损坏件； 5.非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防止病毒侵入； 6.工程师站和操作员站任一电脑均不允许与 Inter 网联接，以防病毒传播或黑客入侵； 7.选择主流的控制系统厂家，统计好合适的 I/O 点及自动调节套数； 8.选择适当性能的控制器的，并且留有较大的余量；在设计时注重控制器的负荷分配，重要 I/O 点要有冗余，且不可放在同一块插件上； 9.通信网络结构可以考虑采用冗余二环网比较可靠，并且按规程要求严格测试在恶劣条件下的通信负载率； 10.软件加强管理，采用不同介质做好备份，对软件组态严格审查，并且做好模拟动态测试，考虑最极端情况下可能发生的事故； 11.加强工程师站室管理，制定适合本电厂实际情况的工程师站室的管理规定； 12.加强维护，发现问题及时处理。
压力差压测量装置故障	1.压力、差压变送器本身质量差或电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出；	错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工	II	<ol style="list-style-type: none"> 1.加强压力、差压测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作； 2.更换损坏的测量装置；

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	2.测量装置内弹性元件损坏泄漏，使表针不起； 3.传压通道（仪表管，一或二次门及其接头）泄漏。致使压力表无指示；差压表指最大（负压侧漏）或最小（正压侧漏）； 4.传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）受冻结冰，致使压力表渐趋向最大值，差压表渐趋向最大值（正压侧受冻结冰）或最小值（负压侧受冻结冰）； 5.传压通道（仪表管，一、二次门及其接头）被杂物堵塞，致使仪表指示停滞不动； 6.控制系统的I/O组件输入点故障，导致示值异常。	况误判断、造成人为误操作。或系统自动调节失控。危害系统安全运行。		3.消除传压通道泄漏点； 4.冬季寒冷季节，对传压通道和变送器等应加装伴热设施，有足够热源，并做好传压通道的保温； 5.加强维护管理，定期吹扫传压通道； 6.勤检查DCS的I/O组件，加强维护管理工作； 7.定期核对生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。
温度测量装置故障	1.温度测量装置电源回路失电或其导线故障，导致测量装置无输出； 2.温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值（热电偶有断线保护时）或测量装置无指示，指示不正确、表针不起等； 3.控制系统的I/O组件输入点故障，导致示值异常； 4.元件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断；	错误信息会误导运行人员，导致对系统运行工况误判断、造成人为误操作，或自动调节失控，危害系统安全运行	II	1.加强温度测量装置电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作； 2.勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点； 3.勤检查控制系统的I/O组件，加强维护管理工作； 4.定期核对、分析，生产流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作； 5.加强施工质量监督，及时发现问题并整改； 6.运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理； 7.发现一次元件误差大的应及时更换； 8.使用屏蔽电缆或屏蔽补偿线。

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	5.一次元件误差大未及时处理; 6.电磁干扰等影响。			
自动调节系统失控故障	1.该调节系统电源回路失电;或其导线故障,导致自动调节失控; 2.调节用一次检测装置及其接线回路损坏,断线或短路,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,或其拉杆、硝子脱落,或拉杆刚性不够,弯曲变形,或调节机构卡涩不动,导致自动调节无动作,或调整门突然开大、关小; 4.双路冗余互为备用的通讯环路,自动切换时瞬时故障,丢失信息导致自动调节失控; 5.调节器的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; 6.系统保护用通讯组件故障,致使不能传输信息,保护用I/O组件输入/输出点及其导线同路故障,致使自动调节失控。	系统自动调节失控,危害系统安全运行。	II	1.加强保护电源回路(电源关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作; 2.加强系统保护,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,对超过有效使用期的组件及时更换备用件; 3.重要调节系统设计,应具有“当调节信号偏差大时,由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能并发出报警信号,提醒运行人员注意; 4.重要调节系统,应定期进行内、外扰动动作试验。
自控电源系统失电故障	1.电源电缆及其元部件受机械外伤断线; 2.电源电缆绝缘老化、短路或接地; 3.电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不	自控电源系统失电,将导致自控设备及其系统瘫痪,造成系统失控。	II	1.加强电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作; 2.定期测试电源电缆绝缘电阻,更换不合格的电;缆; 3.严格检查熔断器容量的配置,避免发生越级跳闸故障;

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	当，越级跳闸； 4.电源回路短路，电源开关跳闸。			4.主控机柜、保护柜、就地闸阀动力配电箱的供电电源，必须采取来自两个不同电源点的，互为热备用的双路供电方式； 5.机柜电源必须一路来自UPS电源； 6.主控紧急跳闸硬操作按钮电源，应与控制系统不是同一电源。
自控接地系统故障	接地电极腐蚀断线，接地阻值增大或接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动。	危害系统安全运行。	II	1.加强自控接地系统回路（接地线；接地汇流铜母线；连接螺丝；接地电极）维护管理工作，定期进行接地系统紧固连接螺丝工作； 2.定期测试自控接地系统接地电极的接地电阻值； 3.系统大、小修在解开总接地线的条件下，分部测试自控四种类型接地回路（热控电源中性线接地、自控机柜外壳安全接地、自控系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接地）的对地及其相互间的绝缘电阻阻值，保持严格意义上的单点接地，消除多点接地隐患； 4.在自控施工设计阶段，应有完整的自控接地系统施工设计。

表 5.2-11 循环水、化水间、消防水、污水处理单元预先危险性分析表

序号	一
主要危险源位置	循环水、消防水、化水间、污水处理设施
事故、故障类型	机械伤害
触发事件	1、泵、风机等防护罩缺失，操作或维修时接触到转动部分。 2、设备检修时，电源未切断，误启动设备。 3、设备防护装置有缺陷，旋转部件飞出伤人。 4、违章操作。
事故后果	人员伤害
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、严格遵守安全操作规程、设备检修操作规程。 2、人员操作时，按要求佩戴个人防护用品，如工作帽、工作服等。 3、在光线不足的地方或在夜间作业时应有足够的照明。 4、设备裸露的转动部分应设安全防护罩或防护栏杆。危险设备应设明显的警示标志。
序号	二
主要危险源位置	循环水、消防水、化水间、污水处理设施
事故、故障类型	中毒窒息

触发事件	1、二氧化氯发生器可能发生二氧化氯泄漏。 2、污泥处理单元产生硫化氢、甲烷、一氧化碳等有毒气体。 3、作业人员进入污泥处理单元或污水管道，未进行通风，未进行有毒气体检测。 4、化水间氨瓶中氨气泄漏。
事故后果	人员伤亡
危险等级	III
发生的可能性	D
防范措施	1、购买合格的二氧化氯发生器间，加强二氧化氯发生器间通风，设置二氧化氯泄漏报警仪。 2、加强作业人员的安全培训，作业前应检测有毒气体，应有专人监控，并约定联系方式。 3、加强氨瓶的储存及管理，严格遵守安全操作规程。 4、加强如污泥脱水机房的通风。
序号	三
主要危险源位置	污水处理站、循环水、消防水、化水间
事故、故障类型	化学灼伤
触发事件	1、作业时酸碱物质的喷溅。 2、酸碱罐容器破裂或超装发生泄漏。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、作业时严格执行安全操作规程。 2、作业时加强个人防护。 3、酸碱贮存,计量间及泵房设安全通道、淋浴、冲洗及排水设施。
序号	四
主要危险源位置	污水处理站、循环水、消防水、化水间
事故、故障类型	淹溺
触发事件	1、污水处理站集水池、沉沙池等，还有循环水池、消防水池等防护设施不全或损坏。 2、作业或检修时违章或不慎跌落池中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D
防范措施	1、作业时严格执行安全操作规程。 2、作业时加强个人防护，检修时有人监护。 3、防护栏杆不低于 1.05 米，且牢固可靠。

小结：设备设施单元通过预先危险分析，主要危险、有害因素为：锅炉爆炸、腐蚀危险程度为IV级，压力容器（管道）爆炸、起重伤害危险程度为III级，车辆伤害、机械伤害、中毒、化学灼伤危险程度为II级。触电、电缆火灾、电气设备火灾、雷击危险程度为III级，分散控制系统失灵、压力差压测量装置故障、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障危险程度为II级。循环水、化水间、消防水、污水处理设施危险程度为II级。

5.2.6 公用动力及辅助系统单元评价

(1) 供配电

表 5.2-12 供配电单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
触电	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。	1、设备漏电； 2、绝缘老化、损坏； 3、安全距离不够； 4、保护接地、接零不当或失效； 人体触及带电体； 5、高温辐射损坏； 6、雷击。 7、违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷； 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷； 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节； 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电； 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面；	电击、电伤、人员触电伤亡、财产损失	III	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。 5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用品，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。 8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等。 9、制定安全用电技术电措施。
电气火灾	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、柜火灾。 3、电气设备火灾。 4、电缆、电气线路火灾。	1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不规格，过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热。 8、元器件突发故障，未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发。 10、老化。	人员伤亡，财产损失	III	1、电力装置按《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求设置； 2、严格安全操作规程，严格安全生产管理； 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆； 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范、规程的要求； 6、设继电保护、过载保护； 7、建筑物要用非燃烧材料建造； 8、配电箱要采用消除静电措

		<p>11、因散热不良。</p> <p>12、缺相运行。</p> <p>13、维护不好。</p> <p>14、雷击等。</p>			<p>施；</p> <p>9、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施，电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定；</p> <p>10、配电箱外应有良好的防雷设施，其接地电阻不应大于10 欧姆；</p> <p>11、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作；</p> <p>12、对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法；</p> <p>13、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</p> <p>14、对防雷、接地装置进行定期检查、检测，保持完好装态，使之有可靠的保护作用；</p> <p>15、配备灭火器材。</p> <p>16、变电室应有“五防”措施。</p>
--	--	---	--	--	--

(2) 防护设施

表 5.2-13 防护设施预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
淹溺	事故应急池	<p>1、无防护栏。</p> <p>2、防护栏不符合规范或失效。</p> <p>3、无防滑措施。</p> <p>4、清理、检修时落入或陷入。</p> <p>5、吸入刺激性物质、不小心落入。</p>	人员伤亡	II	<p>1、设规范的固定式护栏，并定期检查、防护。</p> <p>2、配备合格的个体防护用品；潮湿场所加强防滑。</p> <p>3、作业时有监护。</p> <p>4、制定制度、规程，加强管理。</p>
机械伤害	接触机泵旋转的零、部件。碰撞	<p>1、衣物等被绞入转动设备；</p> <p>2、旋转物撞击人体；</p> <p>3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩；</p> <p>4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。</p> <p>5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。</p>	绞、碰、伤人体；	II	<p>1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备；</p> <p>2、严格遵守有关操作规程；</p> <p>3、正确穿戴劳保用品；</p> <p>4 机械设备设相应的安全装置、防护设施；</p> <p>5、危险场地周围应设防护栏；</p>
触电	设备漏电；	直接与带电体接	人体接	II	1、根据要求对用电设备做好保护

绝缘老化、损坏； 保护接地/接零不当； 违章作业、非电工违章电气作业。	触。 与绝缘损坏电气设备接触。	触引起电击、电伤。 造成人员伤亡、财产损失	接地或保护接零；接地装置应定期检测。 2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。 3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护； 4、根据作业场所要求正确防护用品。 5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
---	--------------------	--------------------------	--

(3) 消防设施

表 5.2-14 消防设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）、堆场周围应设室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第 8.1.2 条	拟设室外消火栓系统	符合
2	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库； 2 高层公共建筑和建筑高度大于 21m 的住宅建筑； 3 建筑高度大于 15m 或体积大于 10000m ³ 的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第 8.2.1 条	拟设置室内消火栓	符合
3	占地面积大于 1500m ² 或总建筑面积大于 3000m ² 的电子等类似生产的厂房应设置自动灭火系统。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第 8.3.1 条	拟设置自动灭火系统	符合
4	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	拟设环形消防车道	符合
5	消防水泵应设置备用泵，其性能应与工作泵性能一致，但下列情况除外： 1 除建筑高度超过 50m 的其他建筑室外消防给水设计流量小于等于 25L/s 时； 2 室内消防给水设计流量小于等于 10L/s 时。	《消防给水及消防栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 5.1.10 条	拟设水泵房	符合
6	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于	《消防给水及消防栓系统技术规范》 GB50974-2014 第 7.3.2 条	保护半径不大于 150m	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s～15L/s 计算。			
7	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.3 条	拟沿建筑周围均匀布置	符合
8	室外消防给水管网应符合下列规定： 1 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网； 2 管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100； 3 消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个； 4 管道设计的其他要求应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GB50013 的有关规定。	《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第 8.1.4 条	拟按要求设置	符合
9	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1、当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或入户入管不能满足室内、室外消防给水设计流量； 2、当采用一路消防供水或只有一条入户引入管，且室外消栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m； 3、市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设计流量。	《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.1 条	拟设消防水池	符合
10	消防水池有效容积的计算应符合下列规定 1、当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求； 2、当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量 and 室外防用水量不足部分之和的要求。	《消防给水及消防栓系统技术规范》GB50974-2014 第 4.3.2 条	拟按消防设计要求设置	符合
11	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2	《建筑灭火器配置设计规范》	拟按要求设置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005		

小结：公用动力及辅助系统单元预先危险性评价，

5.2.7 有害因素控制单元评价

表 5.2-12 有害因素控制单元预先危险性分析表

潜在事故	存在部位	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
腐蚀	人体接触有害化学物质。	1、发生紧急情况，处理不当。 2、作业场所疏散通道不畅。 3、缺乏对物料的危险害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、防护用品缺乏、失效、未戴； 6、防护、救护不当。	职业伤害	II	1、严格防止物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。 2、制定预案，泄漏后应采取相应措施。 3、按规定配备防护用品； 4、作业现场疏散通道保持畅通，满足规范； 5、配备现场卫生清洗设施； 6、设周知卡 7、教育、培训职工，掌握有关腐蚀物的腐蚀性、预防腐蚀的方法，腐蚀后如何急救； 8、设立危险、腐蚀标志；设立急救室（备有相应的药品、器材）。
高温	夏季环境温度高温； 设备高温热辐射。	1、通风、降温不良； 2、防护用品缺乏或失效； 3、保温隔热不良	中暑、 滑跌或 高温危害	II	1、佩戴合适防护用具； 2、合理设置疏散通道，保持畅通； 3、供应清凉饮料； 4、限制持续作业时间； 5、注意补充营养，采用合理的膳食； 6、高温设备、管道保温隔热。
噪声	车辆、压缩机、机泵运转噪声；	1、作业场所噪声强度大、超标。 2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 3、无防护或防护失效。	听力损伤	II	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 2、设置减振、声阻尼等装置； 3、佩带适宜的护耳器； 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间 5、设隔离操作室。

5.3 安全管理符合性评价

安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。安全管理不善或缺失，将为事故发生埋下隐患。安全管理不

善主要表现为以下诸方面：安全管理机构不健全；安全责任不明确；安全管理技术力量薄弱（人员数量和素质）；安全管理制度、安全操作规程不完善；规章制度执行不严（如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式，不落实等）、安全措施技术项目（费用）不落实,劳动保护用品配备不合理等。

根据可研，项目不单独设立安全管理机构，配置 1~2 名兼职安全员。项目建成后，纳入公司安全管理体。本报告在对策措施中补充安全管理方面的对策措施。

6、安全对策措施建议

6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则

6.1.1 安全对策措施的基本要求

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

6.1.2 制定安全对策措施的依据

安全对策措施建议的依据是现行国家有关安全生产法律、法规、规章、标准和规范等。该工程的安全预评价的安全对策措施建议主要依据本报告 1.2 节的评价依据。

6.1.3 制定安全对策措施应遵循的原则

1、应遵循安全技术措施等级顺序的原则：直接安全技术措施、间接安全技术措施、指示性安全技术措施、若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、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：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性

4、对策措施应符合国家有关法规、标准及设计规范的规定。

6.2 可研报告已提出的安全对策措施

1、减温减压器、分汽缸均设置安全阀，防止蒸汽超压，发生爆炸危险。管道材料的选择应符合国家相关规范，安全附件应按照国家相关规定定期进行检验，应确保符合安全规定要求。

2、所有蒸汽管道均应采取密封、防腐及保温措施，以防烫伤。

3、操作人员需要进行操作、检修维护、检查的位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，均应按《化工企业安全卫生设计规定》规定设置便于操作、巡检和维修作业的平台、扶（爬）梯和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。

4、各扶（爬）梯、平台和栏杆的设计施工，应按《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《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 等相关标准规范执行。

5、高速旋转的机电设备如水泵，在其转动部位均应按相关规定设置防护罩、挡板或安全围栏。

6、根据爆炸危险环境的划分和建筑物的防雷分类，应严格按规范要求，选择相应的电力及照明装置、设置相应类别的防雷接地装置和满足相应的防静电接地、防火距离或隔离要求。

7、为保证运输、装卸作业的安全，办公楼厂区内的道路，包括人行道的布局、宽度、坡度、转弯半径、净空高度、安全界线及安全视线、建筑物与道路的间距等均应考虑安全措施。道路应采用水泥混凝土路面，路网布置应成方格网型式，主要道路及有人员进出的地方均应设置人行道，厂区内道路宽度应满足消防要求。

8、跨道路、厂区大门的支架形式应采用钢结构，底层净高应按规范规定执行。

应根据建筑物的使用性质及按《建筑设计防火规范》的要求，设置建筑物的安全出口、疏散出口、防火分区及消防通道。建筑物应沿疏散走道和在紧急出口、疏散门的正上方设置疏散指示标志，并采用“紧急出口”或“安全出口”作为指示标识。

9、拟建项目工业建筑与民用建筑，应根据危险等级和火灾类别，按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 有关规定，在各岗位及建筑物内配置磷酸铵盐干粉灭火器。

10、应急救援设施：为保证发生突发事件时能够迅速采取应急救援措

施，项目应配置必要的应急救援设施，主要包括：个人防护装备，如防高温手套、高筒防雨靴等；抢险工具，如铁锹、应急灯、消石灰、梯子、警戒带等；急救用品，如烫伤药膏、急救箱等。

11、应根据《安全色》GB2893-2008、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确使用安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，以防止事故、危害的发生。

12、应设置全厂性警示标志，如车辆在厂区道路的限制车速等；道路上方管架通行高度。

13、职业卫生：拟建项目工作环境总体良好，主要是异常气象条件下，一些高温作业场所温度过高对人体生理机能造成的影响，主要表现为中暑。

14、岗位操作人员应按《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB39800.1-2020等相关规定配备相应劳动保护用品和装备。配备安全帽、防高温手套等。合理安排劳动者工作时间，定期为员工进行体检、夏季炎热时为员工准备消暑品等。

15、建议配置1~2名兼职安全员。拟建项目建成后，应纳入公司安全管理体系。

16、应根据工厂的总体规划和发展要求，因地制宜地进行总平面布置，尽量做到节约用地、节省投资、减少建设周期。

17、在总图布置上，应严格执行防火规范，按规范留有足够的安全距离，厂区内道路应成方格网布置，以保证消防车通达、顺畅。

18、应根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版），根据项目的火灾危险性分类的不同，进行建筑物的防火设计。项目建筑物耐火等级应按不低于二级设计。

19、建筑物内走道、楼梯、安全出口的位置、数量、宽度、疏散距离，除应满足工艺设备布置和操作要求外，均应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）规范规定的安全疏散要求。

20、应严格按规范要求，选择相应的电力及照明装置、设置相应类别的防雷接地装置和满足相应的防静电接地、防火距离或隔离要求。

21、消防系统设计的安全可靠性：拟建项目在消防设计中应强调“以防为主，防消结合”的原则，应采取有效的防火措施，使火灾的危险程度降低到最低限度，在正常生产时，应按照安全操作规程来操作。在采取了设计中的各项措施，才能有效地扑灭初始火灾，控制火灾和火势，使事故的损失降低到最低限度。

22、在正常生产过程中，应严格执行安全规程操作，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，使消防设施在一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

6.3 补充的安全对策措施建议

针对拟建项目可行性研究报告中对策措施不全面之处，为了加强对危险、有害因素的控制，预防事故发生，特对拟建项目提出建议补充完善的对策措施，以供参考。

6.3.1 选址与总平面布置及建（构）筑物的对策措施

一、选址

1、锅炉房设计应根据批准的城市(地区)或企业总体规划和供热规划进行,做到远近结合,以近期为主,并宜留有扩建余地;对扩建和改建锅炉房的设计,应取得原有工艺设备和管道的原始资料,并应合理利用原有建筑物、构筑物、设备和管道,同时应与原有生产系统、设备和管道的布置、建筑物和构筑物型式相协调。

2、锅炉房设计应取得热负荷、燃料和水质资料,并应取得当地的气象、地质、水文、电力和供水等有关基础资料。

3、锅炉房设计应采取减轻废气、废水、固体废渣和噪声对环境影响的有效措施,排出的有害物和噪声应符合国家排放标准要求。

4、锅炉房的容量应根据设计热负荷确定。设计热负荷宜在绘制出热负荷曲线或热平衡系统图,并计入各项热损失、锅炉房自用热量和可供利用

的余热量后进行计算确定。

5、锅炉供热介质的选择应符合下列规定：

1) 供采暖、通风、空气调节和生活用热的锅炉房宜采用热水作为锅炉供热介质；

2) 以生产用汽为主的锅炉房应采用蒸汽作为锅炉供热介质。

6、锅炉供热介质参数的选择应符合下列规定：

1) 供生产用蒸汽压力和温度的选择应满足生产工艺的要求；

2) 热水热力网设计供水温度、回水温度应根据工程具体条件，并应综合锅炉房、管网、热力站、热用户二次供热系统等因素，进行技术经济比较后确定。

7、锅炉的选择除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 标准第 3.0.9 条和第 3.0.10 条的规定外，尚应符合下列规定：

1) 应能有效地燃烧所采用的燃料，有较高热效率和能适应热负荷变化；

2) 应有利于保护环境；

3) 应能降低基建投资和减少运行管理费用；

4) 应选用机械化、自动化程度较高的锅炉；

5) 其结构应与该地区抗震设防烈度相适应；

6) 对燃油、燃气锅炉，除应符合本条上述规定外，尚应符合全自动运行要求和具有可靠的燃烧安全保护装置。

8、锅炉台数和容量应根据设计热负荷经技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1) 锅炉台数和容量应按所有运行锅炉在额定蒸发量或热功率时能满足锅炉房最大设计热负荷的要求；

2) 应保证锅炉房在较高或较低热负荷运行工况下能安全运行，并使锅炉台数、额定蒸发量或热功率、锅炉效率和其他运行性能均能有效地适应热负荷变化，且应考虑全年热负荷低峰期锅炉机组的运行工况；

3) 锅炉房的锅炉总台数：新建锅炉房，不宜超过 5 台；扩建和改建锅炉房，不宜超过 7 台；非独立锅炉房，不宜超过 4 台；

4) 锅炉房的 1 台额定蒸发量或热功率最大的锅炉检修时，其余锅炉应能满足下列要求：

- (1) 连续生产用热所需的最低热负荷；
- (2) 采暖通风、空调和生活用热所需的最低热负荷。

9、在抗震设防烈度为 6 度及以上地区建设锅炉房时，其建筑物、构筑物 and 管道设计均应采取符合该地抗震设防标准的措施。

10、应委托有资质的单位对拟建工程进行地质勘测，并根据地质勘测报告，应采取相关措施防止地基沉降等地质灾害。

应尽快完成岩土勘探工作，根据岩土勘探成果，采取相应有效的措施，确保建设场地的地质承载力满足拟建项目要求；进一步核实拟建项目场址地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋是否具有腐蚀性，并应采取相应防腐的措施，如刷防腐涂料等。

11、应聘请有资质的单位对拟建项目进行设计、施工、安装、监理相关工作。应考虑大风、冰雪等自然条件影响，应合理选择动静载荷及风载、雪载参数；各种构筑物的结构强度、耐火等级、抗震设防烈度、通风、采光、照明等，均应按其使用特点和地区环境条件符合有关标准规定，应有抗震、防水、防漏、防风、防雪等措施。应设计完善有组织的排水，道路上的雨水应坡向两侧，经雨水收集井、排水沟、排水管，将雨水引入园区排水管道。防止雨水冲毁道路，防止暴雨时场地发生内涝，也防止雨天巡视人员滑到。

12、周边设置安全防护围栏并多处设安全警示标志及安全监控系统，防止无关人员及牲畜等误入引发安全事故。

13、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。

14、厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入研究，并应对其进行多方案技术经济比较，择优选择。

15、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。

16、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。

17、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。

18、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。

19、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。

20、厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：

1) 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施；

2) 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。

21、根据现场调查，拟建项目周边为工业企业，应关注周边环境的变化，采取相应的措施确保长输管线与周边建构物的距离符合要求。

22、锅炉房位置的选择，要在符合城市供热规划的前提下，综合地质、交通、气象、水文等建设条件，并结合热力管道、燃料输送、灰渣处理、给水排水、环保、安全等因素确定。

23、由于锅炉房是具有一定爆炸性危险的建筑，其对周围的危害性极大，因此对新建锅炉房，原则上规定宜为独立的建筑物。

24、锅炉房作为独立的建筑物布置有困难，需要与其他建筑物相连或设置在其内部时，为确保安全，特规定不应布置在人员密集场所和重要部门（如公共浴室、教室、餐厅、影剧院的观众厅、会议室、候车室、档案室、商店、银行、候诊室）的上一层、下一层、贴邻位置和主要通道、疏散口的

两旁。

25、锅炉房位置的选择应根据下列因素确定：

1) 应靠近热负荷比较集中的地区，并应使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理，其所在位置应与所服务的主体项目相协调；

2) 应便于燃料贮运和灰渣的排送，并宜使人流和燃料、灰渣运输的物流分开；

3) 扩建端宜留有扩建余地；

4) 应有利于自然通风和采光；

5) 应位于地质条件较好的地区；

6) 应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响，全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧，季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求；

7) 应有利于凝结水的回收；

8) 区域锅炉房尚应符合城市总体规划、区域供热规划的要求；

9) 危险化学品生产企业锅炉房的位置，除应满足本条上述要求外，还应符合有关技术要求。

26、锅炉房宜为独立的建筑物。

27、当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。

28、住宅建筑物内，不宜设置锅炉房。

二、管网布置与敷设

1、管网布置

1) 城镇供热管网的布置应在城镇规划的指导下，根据热负荷分布、热源位置、其他管线及构筑物、园林绿地、水文、地质条件等因素，经技术经济比较确定。

2) 城镇供热管网管道的位置应符合下列规定：

- (1) 供热管道应布置在易于检修和维护的位置；
- (2) 城镇道路上的供热管道应平行于道路中心线并宜布置在车行道以外，同一条管线应只沿街道的一侧布置；
- (3) 通过非建筑区的供热管道宜沿道路布置；
- (4) 供热管道宜避开土质松软地区、地震断裂带、矿山采空区、山洪易发地、滑坡危险地带以及高地下水位区等不利地段；
- (5) 供热管道宜避开多年生经济作物区和重要的农田基本设施；
- (6) 供热管道应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位等；
- (7) 供热管道宜与铁路或公路的隧道及桥梁合建。

3) 管道穿越建筑时可采用非开挖方法敷设，当采用开槽施工法敷设在专用通行管沟内时管径不应大于 300mm。

4) 供热管道设置在综合管廊内应符合下列规定：

- (1) 热水管道可与给水管道、通信线路、压缩空气管道、压力排水管道同舱设置；
- (2) 蒸汽管道应在独立舱室内设置；
- (3) 供热管道不应与电力电缆同舱设置。

2、管道敷设

1) 城镇道路上的供热管道宜采用地下敷设。当采用地上敷设时，应与环境协调。厂区的供热管道，宜采用地上敷设。

2) 地下敷设宜采用直埋敷设，并应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 的有关规定。

3) 地上敷设的供热管道可与其他管道敷设在同一管架上，但应便于检修，且不得敷设在腐蚀性介质管道的下方。

4) 供热管道采用管沟敷设时，宜采用不通行管沟敷设。穿越不允许开挖检修的地段时，应采用通行管沟敷设；当采用通行管沟困难时，可采用半通行管沟敷设。

5) 供热管道管沟的外表面、直埋敷设管道或地上敷设管道的保温结构

表面与建（构）筑物、道路铁路及其他管线的最小水平净距、垂直净距应符合《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 附录 A 的规定。

6) 地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁区域时，管道保温结构或跨越设施的下表面距地面的净距不应小于 2.5m；在不影响交通的区域，应采用低支架，管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 0.3m。

7) 供热管道同河流、铁路、公路等交叉时宜垂直相交。管道与铁路或地下铁路交叉角度不得小于 60° ；管道与河流或公路交叉角度不得小于 45° 。

8) 地下敷设供热管道与铁路或不允许开挖的公路交叉时，交叉段的一侧应留有抽管检修地段。

9) 套管敷设时，穿越管道应采用预制保温管；采用钢套管时，套管内、外表面均应进行防腐处理。

10) 地下敷设供热管道和管沟坡度不宜小于 0.002，进入建筑物的管道宜坡向干管。

11) 地下敷设供热管线的覆土深度应符合下列规定：

(1) 管沟盖板或检查室盖板覆土深度不应小于 0.2m；

(2) 直埋敷设管道的最小覆土深度应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJ/T 104 的有关规定。

12) 给水排水管道或电缆穿入供热管沟时，应加套管或采用厚度不小于 100mm 的混凝土防护层与管沟隔开，同时不得妨碍供热管道的检修和管沟的排水，套管伸出管沟外的单侧长度不应小于 1m。

13) 燃气管道不得穿过供热管沟。当供热管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于 300mm 时，应采取措施防止燃气泄漏进入管沟。

14) 管沟敷设的供热管道进入建筑物或穿过构筑物时，穿墙处的管沟应采取封堵措施。

15) 蒸汽热力站应根据生产工艺、供暖、通风、空调及生活热水负荷的需要设置分汽缸，蒸汽主管和分支管上应装设阀门。当各种负荷的参数不同时，应分别设置分支管、减压减温装置和独立安全阀。

16) 汽水换热器应采用带有凝结水过冷段的换热设备，并应设置凝结水水位调节装置。

17) 汽水换热器进汽管道上应设断电即关的阀门。

18) 热力站的安全出口和安装孔应符合下列规定：

- (1) 蒸汽热力站安全出口不应少于 2 个。
- (2) 站房设备间的门应向外开；
- (3) 门或安装洞(孔) 的尺寸应满足站内需检修更换的最大设备进出；
- (4) 多层站房应设置用于设备垂直搬运的安装孔及安全防护措施。

三、锅炉总平面布置及建（构）筑物

1、独立锅炉房区域内的各建筑物、构筑物的平面布置和空间组合，应紧凑合理，功能分区明确，建筑简洁协调，满足工艺流程顺畅、安全运行、方便运输、有利安装和检修的要求。

2、新建区域锅炉房的厂前区规划应与所在区域规划相协调锅炉房的主体建筑和附属建筑宜采用整体布置。锅炉房区域内的建筑物主立面宜面向主要道路，且整体布局应合理、美观。

3、工业锅炉房的建筑形式和布局应与所在企业的建筑风格相协调，民用锅炉房、区域锅炉房的建筑形式和布局应与所在城市（区域）的建筑风格相协调。

4、锅炉房区域内的各建筑物、构筑物与场地的布置应充分利用地形，使挖方和填方量最小，排水顺畅，并应防止水流入地下室和管沟。

5、锅炉间、燃料场、灰渣场、贮罐之间以及和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求；燃气调压站、箱（柜）和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求。

6、燃料系统的布置应利用地形，使提升高度小、运输距离短。生物质颗粒场、灰渣场宜位于主要建筑物的全年最小频率风向的上风侧。

7、锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高，应高出室外地

坪或周围地坪 0.15m 及以上，锅炉间和同层的辅助间地面标高应一致。

8、单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 $1\text{t/h}\sim 25\text{t/h}$ 或单台热水锅炉额定热功率为 $0.7\text{MW}\sim 17.5\text{MW}$ 的锅炉房，其辅助间和生活间宜贴邻锅炉间固定端一侧布置；单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 $35\text{t/h}\sim 75\text{t/h}$ 或单台热水锅炉额定热功率为 $29\text{MW}\sim 174\text{MW}$ 的锅炉房，其辅助间和生活间根据具体情况，可贴邻锅炉间布置，或单独布置。

9 锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置；当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时，应采取有效的防水和防振措施。

10、独立布置的水处理系统、热交换系统、运送系统和油泵房宜分别设置各系统的就地机柜室。

11、锅炉房宜设置修理间、仪表校验间、化验室等生产辅助间并宜设置值班室、更衣室、浴室、厕所等生活间；二、三班制的锅炉房可设置休息室或与值班、更衣室合并设置。锅炉房按车间、工段设置时，可设置办公室。

12、化验室应布置在采光较好、噪声和振动影响较小处，并使取样方便。

13、锅炉间出入口的设置应符合下列规定：

1) 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m^2 时，其出入口可设 1 个；

2) 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外；

3) 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。

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

15、建筑气候年日平均气温大于或等于 25°C 的日数在 80d 以上、雨水相对较少的地区，锅炉可采用露天或半露天布置；当锅炉采用露天或半露天布置时，除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.4.1 条的规定

外，尚应符合下列规定：

1) 应选择适合露天布置的锅炉本体及其附属设备；

2) 管道、阀门、仪表及附件等应有防雨、防风、防冻防腐和减少热损失的措施；

3) 应将锅炉水位、锅炉压力等测量控制仪表集中设置在控制室内。

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

17、锅炉之间的操作平台宜连通；锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所，应设置方便操作的安全平台和扶梯；阀门可设置传动装置引至楼（地）面进行操作。

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

19、锅炉与建筑物的净距不应小于《锅炉房设计标准》GB50041-2020 表 4.4.6 的规定，并应符合下列规定：

1) 当需在炉前更换锅管时，炉前净距应能满足操作要求；大于 6t/h 的蒸汽锅炉或大于 4.2MW 的热水锅炉，当炉前设置仪表控制室时，锅炉前端到仪表控制室的净距可减为 3m；

2) 当锅炉需吹灰、拨火、除渣、安装或检修螺旋除渣机时，通道净距应能满足操作的要求；装有快装锅炉的锅炉房，应有更新整装锅炉时能顺利通过的通道；锅炉后部通道的距离应根据后烟箱能否旋转开启确定。

20、锅炉房的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列规定：

1) 锅炉间应属于丁类生产厂房，建筑不应低于二级耐火等级；当为燃煤锅炉间且锅炉的总蒸发量小于或等于 4t/h 或热水锅炉总额定热功率小于或等于 2.8MW 时，锅炉间建筑不应低于三级耐火等级；

2) 油箱间、油泵间和重油加热器间应属于丙类生产厂房，其建筑均不应低于二级耐火等级；

21、锅炉房的外墙,楼地面或屋面应有相应的防爆措施,并应有相当于锅炉间占地面积 10%的泄压面积,泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道,泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时,竖井的净横断面积应满足泄压面积的要求。

22、锅炉房为多层布置时,锅炉基础与楼地面接缝处应采取适应沉降的措施。

23、锅炉房应预留能通过设备最大搬运件的安装洞,安装洞可结合门窗洞或非承重墙处设置。

24、钢筋混凝土烟囱和砖烟道的混凝土底板等内表面,其设计计算温度高于 100℃ 的部位应有隔热措施。

25、烟囱和烟道连接处应设置沉降缝。

26、锅炉房的柱距、跨度和室内地坪至柱顶的高度,在满足工艺要求的前提下,宜符合现行国家标准《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006 的有关规定。

27、锅炉房内装有生物质颗粒机、鼓风机、水泵等振动较大的设备时,应采取隔振措施。

28、钢筋混凝土生物质颗粒仓壁的内表面应光滑耐磨,壁交角处应做成圆弧形,并应设置有盖人孔和爬梯。

29、设备吊装孔、灰渣池及高位平台周围应设置防护栏杆。15.1.14 锅炉间外墙的开窗面积应满足通风、泄压和采光的要求。

30、油泵房的地面应有防油措施;对有酸、碱侵蚀的水处理间地面、地沟、混凝土水箱和水池等建(构)筑物的设计,应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的有关规定。

31、化验室的地面和化验台的防腐蚀设计应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046 的有关规定,其地面应有防滑措施;化验室的墙面应为白色、不反光,窗户宜防尘,化验台应有洗涤设施,化验场地应做防尘、防噪处理。

32、锅炉房生活间的卫生设施设计应符合国家现行职业卫生标准《工

业企业设计卫生标准》的有关规定。

33、平台和扶梯应选用不燃烧的防滑材料;操作平台宽度不应小于800mm,扶梯宽度不应小于600mm;平台上部净高不应小于2m,扶梯段上部净高不应小于2.2m;经常使用的钢梯坡度不宜大于45°。

34、生物质颗粒棚挡墙上部敞开部分应有防雨及粉尘外溢的封闭措施,但不应妨碍桥式起重机通过。

35、锅炉房楼面、地面和屋面的活荷载应根据工艺设备安装和检修的荷载要求确定,并应符合表15.1.20的规定。

36、总平面布置中渣仓(丙类)与石灰石粉仓(丙类)之间的防火间距不符合规范要求,应采取措施满足防火间距的要求。

37、厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。

38、厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层,其安全出口的数量应经计算确定,且不应少于2个;当符合下列条件时,可设置1个安全出口:

1) 甲类厂房,每层建筑面积不大于100m²,且同一时间的作业人数不超过5人;

2) 乙类厂房,每层建筑面积不大于150m²,且同一时间的作业人数不超过10人;

3) 丙类厂房,每层建筑面积不大于250m²,且同一时间的作业人数不超过20人;

4) 丁、戊类厂房,每层建筑面积不大于400m²,且同一时间的作业人数不超过30人;

39、厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)表3.7.4的规定。

40、仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层,其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。

41、每座仓库的安全出口不应少于2个,当一座仓库的占地面积不大

于 300m²时,可设置 1 个安全出口。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个,当防火分区的建筑面积不大于 100m²时,可设置 1 个出口。通向疏散走道或楼梯的门应为乙级防火门。

42、露天、半露天可燃材料堆场与建筑物的防火间距不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 4.5.1 的规定。

43、露天、半露天可燃材料堆场与甲、乙、丙类液体储罐的防火间距,不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 4.2.1 和表 4.5.1 中相应储量堆场与四级耐火等级建筑物防火间距的较大值。

44、露天、半露天秸秆、芦苇、打包废纸等材料堆场与铁路、道路的防火间距不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 4.5.3 的规定,其他可燃材料堆场与铁路、道路的防火间距可根据材料的火灾危险性按类比原则确定。

45、配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级,其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时,门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定。

46、配电室长度超过 7m 时,应设 2 个出口,并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时,楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启,但通向高压配电室的门应为双向开启门。

47、配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰,应使用不易积灰和不易起灰的材料;顶棚不应抹灰。

48、配电室内的电缆沟,应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。

49、当严寒地区冬季室温影响设备正常工作时,配电室应采暖。夏热地区的配电室,还应根据地区气候情况采取隔热、通风或空调等降温措施。有人值班的配电室,宜采用自然采光。在值班人员休息间内宜设给水、排水设施。附近无厕所时宜设厕所。

50、位于地下室和楼层内的配电室,应设设备运输通道,并应设有通

风和照明设施。

51、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、蛇类等小动物进入网罩,其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级(IP代码)GB4208规定的IP3X级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨雪飘入的措施。

52、配电室不宜设在建筑物地下室最底层。设在地下室最底层时,应采取防止水进入配电室内的措施。

6.3.2 设备设施对策措施

一、锅炉

1、拟建项目锅炉燃料使用:生物质颗粒,现阶段国家规范中锅炉使用生物质颗粒作为燃料的规范为《生物质颗粒燃料燃烧器》NB/T 34026-2015,因此拟建项目锅炉应按照该标准中的:分类、要求进行使用、控制和管理;同时应参照《锅炉房设计标准》GB50041-2020规范执行该标准中的:燃烧系统、烟风系统、给水设备和水处理、监测和控制、化验和检修、锅炉房管理、保温和防腐蚀、土建、电气、供暖通风和给水排水、消防等方面。

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

3、对操作人员需要接近维修的地方,当维修时,设备及管道保温结构的表面温度不得超过60℃。

4、保温材料及其制品的主要技术性能应符合下列规定:

1) 平均温度为25℃时,导热系数值不应大于 $0.08W/(m \cdot ^\circ C)$,并应有明确的随温度变化的导热系数方程式或图表;松散或可压缩的保温材料及其制品,应具有在使用密度下的导热系数方程式或图表。

2) 密度不应大于 $300kg/m^3$ 。

3) 硬质预制成型制品的抗压强度不应小于0.3MPa,半硬质的保温材料压缩10%时的抗压强度不应小于0.2MPa。

5、保温层设计时宜采用经济保温厚度。当经济保温厚度不能满足技术

要求时，应按技术条件确定保温层厚度。

6、保温层外应有性能良好的保护层，保护层的机械强度和防水性能应满足施工、运行的要求，预制保温结构还应满足运输的要求。

7、管道采用硬质保温材料保温时，直管段每隔 10m~20m 及弯头处应预留伸缩缝，缝内应填充柔性保温材料，伸缩缝的外防水层应采用搭接。

8、阀门、法兰等部位宜采用可拆卸式保温结构。

9、常年运行的蒸汽管道及附件，可不涂刷防腐涂料。常年运行的室外蒸汽管道及附件，可涂刷耐常温的防腐涂料。

10、照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

11、锅炉房燃料的选用应做到合理利用能源和节约能源，并与安全生产、经济效益和环境保护相协调，选用的燃料应有其产地、元素成分分析等资料和相应的燃料供应协议，并应符合下列规定：

1) 设在其他建筑物内的锅炉房使用的燃料，应选用燃气或燃油，但不宜选用重油或渣油；

2) 燃气锅炉房的备用燃料应根据供热系统的安全性、重要性、燃气供应的保证程度和备用燃料的可能性等因素确定。

12、锅炉鼓风机、引风机应单炉配置。

13、锅炉风机配置和选择，应符合下列规定：

1) 应选用高效、节能和低噪声风机；

2) 风机风量和风压计算应根据锅炉额定蒸发量或额定热功率、燃料品种、燃烧方式和通风系统的阻力计算确定，并按当地气压及空气、烟气的温度和密度对风机特性修正；

3) 炉排炉的风机宜按 1 台炉配置 1 台鼓风机和 1 台引风机，其风量富余量不宜小于计算风量的 10%，风压富余量不宜小于计算风压的 20%；生物质颗粒锅炉、循环流化床锅炉配置的风机风量和风压富余量应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB50049 的有关规定；

4) 鼓风机和引风机的电机应具有调速功能；

5) 风机在正常运行条件下,应处于较高的效率范围。

14、锅炉风道、烟道系统设计,应符合下列规定:

1) 应使风道、烟道气密性好、附件少和阻力小;

2) 单台锅炉配置两侧风道或 2 条烟道时,宜对称布置,且使每侧风道或每条烟道的阻力均衡;

3) 当多台锅炉合用 1 条总烟道时,应保证每台锅炉排烟时互不影响,并使每台锅炉的通风力均衡;每台锅炉支烟道出口应安装密封可靠的烟道门;

4) 对烟道和热风道的热膨胀,应采取补偿措施;5 应在适当位置设置热工和环保等测点。

15、拟建项目拟采用生物质颗粒作为燃料,应参考煤粉锅炉烟道和烟囱设计,除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 标准第 8.0.3 条的规定外,尚应符合下列规定:

1) 在烟气容易集聚的地方,以及当多台锅炉共用 1 座烟囱或 1 条总烟道时,每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置,其位置应有利于泄压;当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时,防爆装置上应装设泄压导向管;

2) 水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定;

3) 水平烟道应有不小于 1%坡向锅炉或排水点的坡度;6 排烟温度低于烟气露点时,烟道及烟囱内壁应采取相应的防腐措施。

16、锅炉房烟囱的高度应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB13271 的有关规定;锅炉房在机场附近时,烟囱高度尚应符合航空净空要求。

17、给水泵台数的选择应能适应锅炉房全年热负荷变化的要求,并应设置备用。

18、当流量最大的 1 台给水泵停止运行时,其余给水泵的总流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 110%;当锅炉房设有减温装置或蓄热器时,给水泵的总流量尚应计入其用水量。

19、当给水泵的特性允许并联运行时,可采用同一给水母管;当给水泵

的特性不能并联运行时,应采用不同的给水母管。

20、采用非一级电力负荷的锅炉房,在停电后可能会造成锅炉事故时,应采用汽动给水泵为事故备用泵;事故备用泵的流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 20%~40%。

21、给水泵的扬程不应小于下列各项的代数和:

- 1) 锅炉锅筒在实际的使用压力下安全阀的开启压力;
- 2) 省燃料器和给水系统的压力损失;
- 3) 给水系统的水位差;
- 4) 本条上述 3 项和的 10%富余量。

22、锅炉房宜设置 1 个给水箱或 1 个匹配有除氧器的除氧水箱。常年不间断供热的锅炉房应设置 2 个给水箱或 2 个匹配有除氧器的除氧水箱。给水箱或除氧水箱的总有效容量宜为所有运行锅炉在额定蒸发量工况条件下所需 20min~60min 的给水量。

23、锅炉给水箱或除氧水箱的布置高度应使锅炉给水泵有足够的灌注头,并不应小于下列各项的代数和:

- 1) 给水泵进水口处水的汽化压力和给水箱的工作压力之差;
- 2) 给水泵的汽蚀余量;
- 3) 给水泵进水管的压力损失;
- 4) 附加 3kPa~5kPa 的富余量。

24、采用特殊锅炉给水泵或加装增压泵时,热力除氧水箱宜低位布置,其高度应按设备要求确定。

25、当单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 35t/h、额定出口蒸汽压力大于或等于 2.50MPa(表压)、热负荷较为连续而稳定,且给水泵的排汽可以利用时,宜采用工业汽轮机驱动的给水泵作为工作用给水泵,电动给水泵作为工作备用泵。

26、水处理设计应符合锅炉安全和经济运行的要求,并应符合下列规定:

- 1) 水处理方法的选择应根据原水水质、对锅炉给水和锅水的质量要

求、补给水量、锅炉排污率和水处理设备的设计出力等因素确定；

2) 经处理后的锅炉给水不应使锅炉的蒸汽对生产和生活造成有害的影响。

27、额定出口压力小于或等于 2.50MPa(表压)的蒸汽锅炉和热水锅炉的水质应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576 的有关规定；额定出口压力大于 2.50MPa(表压)的蒸汽锅炉水汽质量,除应符合锅炉产品和用户对汽水质量要求外,尚应符合现行国家标准《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145 的有关规定。

28、当原水水压不能满足水处理工艺要求时,应设置原水加压设施。

29、蒸汽锅炉、汽水两用锅炉的给水和热水锅炉的补给水应采用锅外水处理,符合下列情况之一的锅炉可采用锅内加药处理:

1) 单台额定蒸发量小于或等于 4t/h,且额定蒸汽压力小于或等于 1.25MPa(表压)的,对汽、水品质无特殊要求的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉;

2) 单台额定热功率小于或等于 4.2MW 的非管架式热水锅炉。

30、采用锅内加药水处理时,除应符合本标准第 9.2.2 条的有关规定外,尚应符合下列规定:

1) 应设置自动加药设施;

2) 应设有锅炉排泥渣和清洗的设施。

31、以软化水为补给水或单纯采用锅内加药处理的蒸汽锅炉的正常排污率不应超过 10%,以除盐水为补给水的锅炉的正常排污率不应超过 2%。

32、蒸汽锅炉连续排污水的热量应合理利用,且宜根据锅炉房总连续排污量设置连续排污膨胀器和排污水换热器。

33、锅炉用水预处理及软化除盐设计应符合现行国家标准《工业用水软化除盐设计规范》GB/T 50109 的有关规定。

34、软化或除盐水处理设备的出力应按下列各项损失和消耗量计算:

1) 蒸汽用户的凝结水损失;

2) 锅炉房自用蒸汽的凝结水损失;

- 3) 锅炉排污水损失;
- 4) 室外蒸汽管道和凝结水管道的漏损;
- 5) 采暖热水系统的补给水;
- 6) 水处理系统的自用软化或除盐水;7 其他用途的软化或除盐水。

35、凝结水箱、软化或除盐水箱和中间水箱的设置和有效容量,应符合下列规定:

1) 凝结水箱宜设 1 个;当锅炉房常年不间断供热时,宜设 2 个或 1 个中间带隔板分为 2 格的凝结水箱;水箱的总有效容量宜按 20min~40min 的凝结水回收量确定;

2) 软化或除盐水箱的总有效容量应根据水处理设备的设计出力和运行方式确定;当设有再生备用设备时,软化或除盐水箱的总有效容量应按 30min~60min 的软化或除盐水消耗量确定;

3) 中间水箱总有效容量宜按水处理设备设计出力 15min~30min 的水量确定,中间水箱的内壁应采取防腐蚀措施。

36、凝结水泵、软化或除盐水泵以及中间水泵的选择,应符合下列规定:

1) 应有 1 台备用,当其中 1 台停止运行时,其余的总流量应满足系统水量要求;

2) 凝结水泵、软化或除盐水泵可合用 1 台备用泵;3 中间水泵应选用耐腐蚀泵。

37、锅炉的锅筒与锅炉管束为胀接时,化学水处理系统应能维持蒸汽锅炉锅水的相对碱度小于 20%;当不能达到这一要求时,应设置向锅水中加入缓蚀剂的设施。

38、蒸汽锅炉给水的除氧宜采用大气式热力除氧器,除氧水箱下部宜装设再沸腾用的蒸汽管。

39、热水系统补给水的除氧应采用低温除氧方式;当采用亚硫酸钠加药除氧时,应监测锅水中亚硫酸根的含量。

40、磷酸盐溶液的制备设施宜采用溶解器和溶液箱。溶解器应设置搅

拌和过滤装置。溶液箱的有效容量不宜小于锅炉房 1d 的药液消耗量。磷酸盐可采用干法贮存。磷酸盐溶液制备用水应采用软化水或除盐水。

41、磷酸盐加药设备宜采用计量泵；每台锅炉宜设置 1 台计量泵；当有数台锅炉时，尚宜设置 1 台备用计量泵；磷酸盐加药设备宜布置在锅炉间运转层。

42、氨溶液制备和输送的设备、管道、阀门及其附件不应采用铜质材料制品。

43、在汽水系统中应装设取样点；汽水取样冷却器宜相对集中布置；汽水取样头的型式、引出点和管材应满足样品具有代表性和不受污染的要求；汽水样品的温度宜小于 30℃。

44、蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：

- 1) 锅筒蒸汽压力；
- 2) 锅筒水位；
- 3) 锅筒进口给水压力；
- 4) 过热器出口蒸汽压力和温度；
- 5) 省燃料器进出口水温和水压。

45、每台蒸汽锅炉应按《锅炉房设计标准》GB50041-2020 表 11.1.2 的规定装设监测经济运行参数的仪表。

46、循环流化床锅炉除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 标准第 11.1.1 条～第 11.1.4 条的规定外，尚应装设监测下列参数的指示仪表：

- (1) 炉床密相区和稀相区温度；
- (2) 料层压差；
- (3) 分离器出口烟气温度；
- (4) 返料器温度；
- (5) 一次风量；
- (6) 二次风量；
- (7) 石灰石给料量。

47、锅炉房各辅助部分装设监测参数的仪表应符合《锅炉房设计标准》

GB50041-2020 表 11.1.6 的规定。

48、锅炉房应装设下列经济核算用的仪表：

- 1) 蒸汽量指示和积算；
- 2) 过热蒸汽温度指示和记录；
- 3) 供热量指示和积算；
- 4) 生物质颗粒、油和脱硫剂、脱硝剂总耗量记录和积算；
- 5) 原水总耗量指示和积算；
- 6) 凝结水回收量指示和积算；
- 7) 热水系统补给水量指示和积算；
- 8) 总电耗量指示和积算。

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

50、锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、制粉系统、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、输送系统、油管区、氨水装置区,其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位,宜设置工业电视摄像头;监视柜及显示屏宜设在集中控制室。

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

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

53、热交换站应设置加热介质的流量自动调节装置。

54、燃用生物质颗粒、油、气体的锅炉应装设燃烧过程自动调节装置;单台额定蒸发量大于或等于 10t/h 的燃煤蒸汽锅炉或单台额定热功率大于或等于 7MW 的燃煤热水锅炉,宜装设燃烧过程自动调节装置。

55、循环流化床锅炉应设置炉床温度控制装置,并宜设置料层差压控制装置。

56、锅炉燃烧过程自动调节宜采用微机控制;锅炉机组的自动控制或同一锅炉房内多台锅炉综合协调自动控制,宜采用集散控制系统。

57、热力除氧设备应设置水位自动调节装置和蒸汽压力自动调节装置。

58、真空除氧设备应设置水位自动调节装置和进水温度自动调节装置。

59、解析除氧设备应设置喷射器进水压力自动调节装置。

60、燃用生物质颗粒锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。

61、层燃锅炉的引风机、鼓风机和锅炉分层给生物质颗粒机、炉排减速机箱等加料设备之间应装设电气联锁装置。

62、喷水式减温的锅炉过热器应设置过热蒸汽温度自动调节装置。

63、减压减温装置应设置蒸汽压力和温度自动调节装置。

64、当风机布置在司炉不便操作的地点时,应设置风机进风门的远距离控制装置和风门开度指示。

65、电动设备、阀门和烟、风道门宜设置远距离控制装置。

66、单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 10t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 7MW 的锅炉房,宜设集中控制系统。

67、控制系统应采用不间断电源(UPS)供电,蓄电池后备供电时间不应小于 30min, 并应留有 20%裕量。

68、供采暖用锅炉控制系统应具有随室外温度变化调节供热量的功能。

69、锅炉烟气余热的利用系统应具有根据排烟温度自动调节换热水流量的功能。

70、锅炉房应设置化验室或化验场地。

71、锅炉房化验室化验水与汽项目的能力,应符合下列规定:

1) 蒸汽锅炉房的化验室当采用锅外水处理时,应具备对悬浮物、硬度、碱度、pH 值、溶解氧、油、全铁、COD、溶解固形物等项目的化验能力;当锅炉额定蒸汽压力大于 1.0MPa 时,尚应具备对电导率、磷酸根、亚硫酸根等项目的化验能力;供汽轮机用汽时,应能测定二氧化硅、铜、铁、钠;

2) 蒸汽锅炉房的化验室当采用单纯锅内加药处理时,应具备对悬浮物、硬度、碱度、pH 值、油、磷酸根、溶解固形物等项目的化验能力;

3) 采用除盐水作为蒸汽锅炉补给水时,应具备原水水质全分析能力;

72、锅炉房化验室化验燃料与灰渣项目的的能力,应符合下面规定:生物质颗粒为燃料时,宜能对其进行工业分析及发热量测定,对飞灰和炉渣的可燃物含量测定;

73、总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房,其化验室对燃料与灰渣的化验除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 标准第 12.1.3 条的规定外,尚宜能进行燃料元素分析。

74、锅炉房化验室对烟气成分的化验能力应符合下列规定:

1) 应能测定烟气含氧量或二氧化碳和一氧化碳含量;

2) 应具备化验氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等烟气中污染物含量的能力。

75、锅炉房化验室对烟气处理系统的化验能力除应符合《锅炉房设计标准》GB50041-2020 标准第 12.1.5 条的规定外,尚应符合下列规定:

1) 采用湿法脱硫时,应具备化验浆液的浓度、pH 值、ClT、酸不溶物等项目的的能力,并应具备化验还原剂性能、脱硫副产品性能、脱硫废水排放值的能力;

2) 采用 SCR(SNCR)脱硝时,应具备化验烟气中氨、二氧化硫、三氧化硫的浓度的能力。

76、锅炉房应设置对锅炉、辅助设备、管道、阀门及附件进行维护、保养和小修的检修间,但单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 6t/h 或单台热水锅炉额定热功率小于或等于 4.2MW 的锅炉房,可只设置检修场地和工具室;锅炉的中修、大修宜协作解决。

77、锅炉房检修间可配备钳工桌、砂轮机、台钻、洗管器、手动试压泵和焊、割等设备或工具;单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 35t/h 或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 29MW 的锅炉房检修间,可配置机修用的机床设备。

78、总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房,应设置电气保养室;当所在企业有集中的电工值班室时,可不单独设置。

79、总蒸发量大于或等于 60t/h 或总热功率大于或等于 42MW 的锅炉房，应设置仪表保养室；当所在企业有集中的维修条件时，可不单独设置。

80、双层布置的锅炉房和单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 10t/h，或单台热水锅炉额定热功率大于或等于 7MW 的单层布置锅炉房，在其锅炉上方应设置可将物件从底层地面提升至锅炉顶部的吊装设施；需穿越楼板时，应开设吊装孔。

81、单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于 4t/h，或单台热水锅炉额定热功率大于 2.8MW 的锅炉房，鼓风机、引风机、给水泵、循环水泵和生物质颗粒处理设备应设置起吊装置或吊装措施；热力除氧器、换热器和带有筒体法兰的离子交换器等大型辅助设备的上方应有检修吊装措施。

82、汽水管道设计应根据热力系统和锅炉房工艺布置进行，并应符合下列规定：

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

83、采用多管供汽(热)的锅炉房宜设置分汽(分水)缸，分汽(分水)缸的设置应根据用汽(热)需要和管理方便的原则确定。

84、锅炉房内连接相同参数锅炉的蒸汽(热水)管宜采用单母管；但对常年不间断供汽(热)的锅炉房，宜采用双母管。

85、每台蒸汽(热水)锅炉与蒸汽(热水)母管或分汽(分水)缸之间的锅炉主蒸汽(供水)管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器(供水集箱)出口，另 1 个宜装在靠近蒸汽(供水)母管处或分汽(分水)缸上。

86、蒸汽锅炉房的锅炉给水母管应采用单母管；对常年不间断供汽的锅炉房和给水泵不能并联运行的锅炉房，锅炉给水母管宜采用双母管或采用

单元制锅炉给水系统。

87、锅炉给水泵进水母管或除氧水箱出水母管宜采用不分段的单母管；常年不间断供汽，且除氧水箱台数大于或等于 2 台时，宜采用分段的单母管。

88、锅炉房除氧器的台数大于或等于 2 台时，除氧器加热用蒸汽管宜采用母管制系统。

89、每台锅炉宜采用独立的定期排污管道，并分别接至排污膨胀器或排污降温池；当几台锅炉合用排污母管时，在每台锅炉接至排污母管的干管上应装设切断阀，在切断阀前尚应装设止回阀。

90、每台蒸汽锅炉的连续排污管道宜分别接至连续排污膨胀器；在锅炉出口的连续排污管道上，应装设节流阀；在锅炉出口和连续排污膨胀器进口处，应各设 1 个切断阀；2 台~4 台锅炉宜合设 1 台连续排污膨胀器；连续排污膨胀器上应装设安全阀。

91、锅炉的排污阀及其管道不应采用螺纹连接，锅炉排污管道应减少弯头。

92、蒸汽锅炉给水管上的手动给水调节装置及热水锅炉手动控制补水装置，宜设置在便于司炉操作的地点。

93、锅炉本体、除氧器和减压减温器上的放气管、安全阀的排气管应接至室外安全处，2 个独立安全阀的排气管不应相连。

94、下列情况的热力设备、热力管道、阀门及附件均应保温：

- 1) 外表面温度高于 50℃时；
- 2) 外表面温度低于或等于 50℃，需要回收热能时。

95、保温层厚度应按现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 中的经济厚度法计算，并应满足最大允许散热损失和保温结构外表面温度的要求。

96、不需保温或要求散热，且外表面温度高于 60℃的裸露设备及管道，在无法采取其他措施防止人身烫伤的部位，在距地面或工作台面 2.1m 高度以下及工作台面边缘与热表面间的距离小于 0.75m 的范围内，应采取防烫伤

的保温措施。防烫伤的保温层厚度应按现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 中的表面温度法计算,且保温层外表面温度不得大于 60℃。

97、环境温度会使流体介质发生凝固时,室外布置的各类储存设备、管道、阀门及附件应采取防冻措施。

98、保温材料的选择应符合下列规定:

1) 宜采用成型制品;

2) 保温材料及其制品的允许使用温度应高于正常操作时设备和管道内介质的最高温度;

3) 保温材料性能应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

99、保温层和保护层的结构设计应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

100、采用软质或半硬质保温材料时,应按施工压缩后的密度选取导热系数;保温层的厚度应为施工压缩后的保温层厚度。

101、阀门及附件和其他需要经常维修的设备和管道宜采用便于拆装的成型保温结构。

102、室外直埋敷设热水管道的保温应符合现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的有关规定,室外直埋敷设蒸汽管道的保温应符合现行行业标准《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T 104 的有关规定。

103、设备和管道在敷设保温层前,其表面应清除干净,并应刷防锈漆或防腐涂料;当介质温度高于 120℃时,设备和管道的表面宜刷高温防锈漆。

104、水处理系统设备、管道、阀门及附件的防腐应符合现行行业标准《发电厂化学设计规范》DL5068 的有关规定;汽水系统的凝结水箱、给水箱等设备的内壁应刷防腐涂料,涂料性质应满足贮存介质品质的要求。

105、锅炉烟囱的防腐应符合现行国家标准《烟囱设计规范》GB 50051 的有关规定;当烟道、烟囱及烟气余热回收装置内壁温度达到烟气露点温度

或以下时,应采取防腐蚀措施,并应设置烟气冷凝水排出设施。

106、烟气脱硫、脱硝系统设备、管道、阀门及附件的防腐应与其接触的介质相匹配。

107、室外布置的热力设备和架空敷设的热力管道,采用玻璃布或不耐腐蚀的材料作保护层时,其表面应刷油漆或防腐涂料;采用薄铝板或镀锌薄钢板作保护层时,其表面可不刷油漆或防腐涂料。

108、埋地设备和管道的外表面应做防腐处理;防腐层材料和防腐层结构应根据设备和管道的防腐要求及土壤的腐蚀性确定;对不便检修的设备和管道,可增加阴极保护措施。

109、锅炉房设备和管道的表面或保温保护层表面的涂色和标志应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231的有关规定。

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

111、电动机、启动控制设备、灯具和导线型式的选择,应与锅炉站各个不同的建筑物和构筑物的环境分类相适应;有爆炸危险场所的等级划分,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

112、单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于6t/h或单台热水锅炉额定热功率大于或等于4.2MW的锅炉房,宜设置低压配电室;当有6kV或10kV高压用电设备时,尚宜设置高压配电室。

113、锅炉房的配电方式宜采用放射式;当有数台锅炉机组时,宜按锅炉机组为单元分组配电。

114、单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于4t/h或单台热水锅炉额定热功率小于或等于2.8MW的,锅炉的控制屏或控制箱宜采用与锅炉成套的设备,并宜装设在炉前或便于操作的地方。

115、锅炉机组采用集中控制时,应符合下列规定:

1) 在远离操作屏的电动机旁,宜设置事故停机按钮;

2) 当需要在不能观察电动机或机械的地点进行控制时,应在控制点装设指示电动机工作状态的灯光信号或仪表;电动机的测量仪表应符合现行国家标准《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T 50063 的有关规定;

3) 自动控制或连锁的电动机应有手动控制和解除自动控制或连锁控制的措施;远程控制的电动机应有就地控制和解除远程控制的措施;当突然启动可能危及周围人员安全时,应在机械旁装设启动预告信号和应急断电开关或自锁按钮。

116、电气线路宜采用穿金属管或电缆布线,且不应沿锅炉热风道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设;当需要沿载热体表面敷设时,应采取隔热措施;在灰场(库)下不应有电缆通过。

117、控制室、变压器室和高(低)压配电室不应设在潮湿的生产房间、淋浴室、卫生间、用热水加热空气的通风室和输送有腐蚀性介质管道的下面。

118、锅炉站各房间及构筑物地面上人工照明标准照度值、显示指数及功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

119、锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。

120、在装设锅炉水位表、锅炉压力表、给水泵以及其他主要操作的地点和通道,宜设置事故照明;事故照明的电源选择应按锅炉房的容量、生产用汽的重要性的和锅炉房附近供电设施的设置情况等因素确定。

121、照明装置电源的电压应符合下列规定:

1) 地下凝结水箱间、出灰渣地点和安装热水箱、锅炉本体、金属平台等设备和构件处的灯具,当距地面和平台工作面小于 2.50m 时,应有防止电击的措施或采用不超过 36V 的电压;

2) 手提行灯的电压不应超过 36V;在本条第 1 款中所述场所的狭窄地点和接触良好的金属面上工作时,所用手提行灯的电压不应超过 12V。

122、烟囱顶端上装设的飞行标志障碍灯应根据锅炉房所在地航空部门的要求确定;障碍灯应采用红色,且不应少于 2 盏。

123、砖砌或钢筋混凝土烟囱应设置接闪器;利用烟囱爬梯作为其引下线时,应有可靠的连接。

124、锅炉房内工作地点的夏季空气温度应根据设备散热量的大小,按现行国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》的有关规定确定。

125、锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的余热宜采用有组织的自然通风排除;当自然通风不能满足要求时,应设置机械通风。

126、锅炉间锅炉操作区等经常有人工作的地点,在热辐射照度大于或等于 350W/m² 的地点,应设置局部送风。

127、夏季运行的地下、半地下、地下室和半地下室锅炉房控制室应设有空气调节装置,其他锅炉房的控制室、化验室的仪器分析间宜设空气调节装置。

128、设置集中供暖的锅炉房,各生产房间生产时间的冬季室内计算温度宜符合表 15.3.5 的规定;在非生产时间的冬季室内计算温度宜为 5℃。

129、在有设备散热的房间内,应对工作地点的温度进行热平衡计算,当其散热量不能保证本标准规定工作地点的供暖温度时,应设置供暖设备。

130、锅炉房的给水宜采用 1 根进水管。当中断给水造成停炉会引起生产上的重大损失时,应采用 2 根从室外环网的不同管段或不同水源分别接入的进水管;当采用 1 根进水管时,应设置为排除故障期间用水的水箱或水池;其总容量应包括原水箱、软化或除盐水箱、除氧水箱和中间水箱等的容量,并不应小于 2h 锅炉房的计算用水量。

131、生物质颗粒场(库)和灰渣场应设有防止粉尘飞扬的洒水设施和防止生物质颗粒和灰渣被冲走以及积水的设施,生物质颗粒场尚应设置消除生物质颗粒堆自燃的给水点。

132、化学水处理的贮存酸、碱设备处应有人身和地面沾溅后简易的冲洗措施。

133、锅炉及辅机冷却水、锅炉排污降温水,当锅炉采用湿式出灰渣方

式时,宜利用作为锅炉除渣机用水及冲灰渣补充水;当锅炉采用干式除灰渣方式时,宜利用作为灰库出灰加湿搅拌用水。

134、锅炉房冷却用水量大于或等于 $8\text{m}^3/\text{h}$ 时,应循环使用。

135、采用水力清扫的输送系统建筑物,以及锅炉房操作层、出灰层和水泵间等地面,应有排水措施,且排水应收集处理。

136、锅炉房大气污染物排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB16297 的有关规定。

137、锅炉烟气除尘工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定:

- 1) 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口烟尘初始排放浓度;
- 2) 烟囱监测处颗粒物排放浓度限值及排放总量的控制要求;
- 3) 燃料种类及成分;
- 4) 烟尘性质;
- 5) 除尘器对负荷适应性等。

138、当采用单一除尘装置不满足排放标准限值要求时,应设置多级或组合除尘工艺。

139、除尘器及其附属设施应符合下列规定:

- 1) 应有防腐蚀和防磨损的措施;
- 2) 应设置可靠的密封排灰装置;
- 3) 应设置密闭输送和密闭存放灰尘的设施,收集的灰尘应能综合利用。

140、锅炉烟气脱硫工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定:

- 1) 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口二氧化硫初始排放浓度;
- 2) 烟囱监测处二氧化硫排放限值及排放总量的控制要求;
- 3) 燃料种类及成分;
- 4) 烟尘性质;
- 5) 脱硫剂资源情况;
- 6) 脱硫副产品利用条件;

7) 脱硫工艺的适应性等。

141、有碱性工业废水可利用的企业, 燃油锅炉房或采用水力冲灰渣的锅炉房, 宜采用除尘和脱硫功能一体化的除尘脱硫装置; 一体化除尘脱硫装置应符合下列规定:

- 1) 应有防腐措施;
- 2) 应采用闭式循环系统, 并设置灰水分离设施, 外排废液应达标排放;
- 3) 应采取防止烟气带水和在后部烟道及引风机结露的措施;
- 4) 严寒地区的装置和系统应有防冻措施;
- 5) 应有 pH 值、液气比和二氧化硫出口浓度的检测和自控装置。

142、当采用湿法脱硫工艺时, 低温烟道应设置排水点, 并应采取防腐措施。

143、循环流化床锅炉, 当炉内脱硫不能满足锅炉大气污染排放标准要求时, 应设置炉后烟气脱硫装置。

144、锅炉烟气脱硝工艺选择应根据下列因素并经技术经济比较后确定:

- 1) 锅炉在额定蒸发量或额定热功率下的出口氮氧化物初始排放浓度;
- 2) 烟囱监测处 NO_x 排放限值及排放总量的要求;
- 3) 燃料种类及成分;
- 4) 烟尘性质;
- 5) 供热负荷的稳定性;
- 6) 反应剂资源情况;
- 7) 脱硝副产品利用条件;
- 8) 脱硝工艺成熟程度等。

145、选用的锅炉, 应采用低氮燃烧技术。

146、锅炉房烟气排放系统中采样孔、监测孔设置应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定, 并应设置工作平台。

147、运送系统的转运处、破碎筛选处和锅炉干式机械除灰渣处等产生粉尘的设备和地点, 应有防止粉尘扩散的封闭措施和设置局部通风除尘装

置。

148、锅炉站生物质颗粒棚、库和灰渣场周围应有防止粉尘扩散的封闭措施。

149、锅炉房噪声控制应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定。

150、锅炉房噪声对厂界的影响应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声排放标准》GB12348的有关规定。

151、锅炉房内工作场所噪声设计限值应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087的规定,锅炉房操作层和水处理间操作地点的噪声不应大于 85dB(A),仪表控制室和化验室的噪声不应大于 60dB(A)。

152、锅炉房风机、水泵、燃油燃烧器、燃气燃烧器和筛选装置等设备,应选用低噪声产品,并应采取降噪和减振措施。

153、锅炉房生物质颗粒机宜布置在隔声室内,隔声室通风设施应按防爆要求设置。

154、锅炉鼓风机吸风口、设备隔声室和隔声罩进风口宜设置消声器。

155、额定出口压力为大于或等于 1.27MPa(表压)的蒸汽锅炉本体启动排汽管上,应设置消声器;锅炉本体和减温减压装置的安全阀放汽管上,宜设置消声器。

156、锅炉房振动控制应符合现行国家标准《隔振设计规范》GB 50463的有关规定。

157、非独立锅炉房及宾馆、医院和精密仪器车间附近的锅炉房,其风机、水泵等设备与其基础之间应设置隔振器,设备与管道连接应采用柔性接头连接,管道支承宜采用弹性支吊架。

158、非独立锅炉房的墙、楼板、隔声门窗的隔声量不应小于 35dB(A)。

159、锅炉房废水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978和《地表水环境质量标准》GB 3838的有关规定,并应符合受纳水系的接纳要求。

160、锅炉房排放的各类废水应按水质和水量分类处理,合理回收,重复

利用。

161、湿式除尘脱硫装置、水力除灰渣系统和锅炉清洗废水应经过沉淀、重复利用或中和处理达标后排放，锅炉排污水宜回收利用或降温至 40℃ 以下排放，软化或除盐水处理酸、碱废水应经过中和处理达标后排放。

162、油罐清洗废水和液化石油气残液不得直接排放，油罐区应设置排水沟和隔油池，液化石油气残液应进行相应处理。

163、生物质颗粒场和灰渣场应设置防止生物质颗粒和灰渣冲走和积水的设施，积水处理排放应符合本标准第 16.3.1 条的要求，同时，应设有防止生物质颗粒灰水渗漏对地下水、饮用水源污染的措施。

164、溢流和泄漏的脱硝还原剂氨水溶液应收集并处理达标后排放。

165、对于燃气锅炉烟气冷凝水，应处理达标后排放。

166、锅炉房应设有固体废弃物收集场地。

167、锅炉房灰渣应综合利用，烟气脱硫装置脱硫副产品宜综合利用。

168、软化或除盐水处理系统固体废弃物应按危险废弃物分类要求处理。

169、脱硝催化剂失效后应按危险废弃物分类要求处理。

170、锅炉站区域场地应绿化；区域锅炉站绿地率应满足环境规划要求，非区域锅炉站绿化面积应在总体设计时统一规划。

171、锅炉站生物质颗粒厂房、空压站、化水间及渣库周围宜设置绿化隔离带。

172、锅炉房的消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

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

174、油泵间、日用油箱间宜采用泡沫灭火系统、气体灭火系统或细水雾灭火系统，其系统设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151、《气体灭火系统设计规范》GB 50370 和《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定。

175、非独立锅炉房和单台蒸汽锅炉额定蒸发量大于或等于 10t/h, 或总额定蒸发量大于或等于 40t/h 及单台热水锅炉额定热功率大于或等于 7MW, 或总额定热功率大于或等于 28MW 的独立锅炉房, 应设置火灾探测器和自动报警装置;火灾探测器的选择及其设置的位置、火灾自动报警系统的设计和消防控制设备及其功能, 应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。

176、消防集中控制盘宜设在仪表控制室内。

177、锅炉房宜设置室内消防给水设施, 其相连接处并宜设置水幕防火隔离设施。

二、管网

1) 供热管网阀门的设置应符合下列规定:

- (1) 蒸汽管网干线、支干线、支线的起点应安装关断阀门。
- (2) 长输管线上分段阀门的间距宜为 4000m~5000m。
- (3) 管道在进出综合管廊时, 应在综合管廊外设置阀门。

2) 凝结水管道的高点(包括分段阀门划分的每个管段的高点)应设置放气装置。

3) 凝结水管道的放水装置应符合下列规定:

- (1) 管道(包括分段阀门划分的每个管段)低点宜设置放水装置;
- (2) 公称直径大于或等于 500mm 的干管, 在低点、垂直升高管段前、分段阀门前宜设阻力水的永久性除污装置;
- (3) 当管线在穿越河流、池塘等设施的低点设置除污及放水装置有困难时, 应在穿越管段介质流向上游的管道上设置除污及放水装置;

4) 蒸汽供热系统应按下列规定设置疏水装置:

- (1) 蒸汽管路的最低点、流量测量孔板前和分汽缸底部应设置启动疏水装置;
- (2) 分汽缸底部和饱和蒸汽管路安装启动疏水装置处应设置经常疏水装置;
- (3) 系统正常工作中不能用启动疏水装置代替经常疏水装置进行疏

水。

5) 蒸汽供热管网用户宜采用闭式凝结水回收系统, 热力站中应设置闭式凝结水箱, 并应符合下列规定:

(1) 凝结水箱的总储水量宜取 10min — 20min 最大凝结水量;

(2) 全年工作的凝结水箱宜设置 2 个, 每个水箱容积应为总储水量的 50%;

(3) 当凝结水箱季节工作且凝结水量在 5t/h 以下时, 可只设 1 个凝结水箱。

6) 凝结水泵的选择和布置应符合下列规定:

(1) 凝结水泵的适用温度应满足介质温度的要求;

(2) 凝结水泵的流量应按进入凝结水箱的最大凝结水流量计算, 扬程应按凝结水管网水压图的要求确定, 并应留有 30kPa~50kPa 的富裕压力;

(3) 凝结水泵吸入口的压力不应低于可能达到的最高水温的汽化压力加 50kPa;

(4) 凝结水泵的台数不应少于 2 台, 其中 1 台备用; 凝结水泵的布置应符合本标准第 10.3.15 条的规定。10.4.7 热力站内应设凝结水取样点。取样管宜设在凝结水箱最低水位以上、中轴线以下。

7) 供热管网的供配电和照明系统设计, 应符合国家现行标准中有关电气设计的规定。

8) 场站的动力用电和照明用电应分别计量。

9) 场站的负荷分级及供电要求, 应根据各站在供热管网中的重要程度, 按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的规定确定。

10) 低压配线宜采用桥架或钢管敷设。在进入电机接线盒处应设置防水弯头或金属软管。在室内架空明敷的电缆与供热管道的净距, 平行时不应小于 1.0m, 交叉时不应小于 0.5m; 当净距不能满足要求时, 应采取隔热措施。

11) 电气和控制设备的防护等级应适应所在场所的环境条件。

12) 架空敷设的供热管道同架空输电线或电气化铁路交叉时, 交叉点

两侧 5m 范围内的管道、支架、结构钢筋等导电体均应接地，接地电阻不应大于 $10Q$ 。

13) 除中继泵站、隔压站、热力站以外的下列地方应采用电气照明，并应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的规定：

- 1 有人工作的通行管沟和综合管廊内；
- 2 有电气驱动装置等电气设备的检查室；
- 3 地上敷设管道装有电气驱动装置等电气设备的地方。

14) 在综合管廊、管沟和地下、半地下检查室内的照明灯具应采用防水防潮的密封型灯具,其防护等级不宜低于 IP54。

15) 在综合管廊、管沟、检查室等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2m 时,应采用 24V 及以下的安全电压。

16) 城镇供热管网应建立包括监控中心和本地监控站的计算机监控系统。

17) 监控中心应具备显示、存储及打印热源、供热管网、热力站等的设备信息、参数监测信息和显示本地监控站的运行状态图形、报警信息等功能，并应具备向下级监控装置发送控制指令的功能。监控中心还应具备分析计算和优化调度的功能。

18) 本地监控站应具备监测参数的显示、存储、打印功能，参数超限、设备事故的报警功能，并应将以上信息向监控中心传送。本地监控装置应具备调节控制供热参数和执行上级控制指令的功能。

19) 城镇供热管网应具备必要的热工参数监测与控制装置，并应建立完备的计算机监控系统。

20) 监测和控制系统设计，应符合现行行业标准《城镇供热监测与调控系统技术规程》CJJ/T24T 的规定。

21) 监测与控制系统硬件选型和软件设计应满足运行控制调节及生产调度要求，并应安全可靠、操作简便和便于维护管理。

22) 监测与控制系统中的仪表、设备、元件应选用标准系列产品。安装在管道上的监测与控制部件，应采用可不停热检修的产品。

23) 供热管网自动调节装置应具备信号中断或供电中断时维持当前值的功能。

24) 蒸汽管网在热源与供热管网分界处的参数监测及记录应符合下列规定:

(1) 应检测并记录供汽压力、供汽温度、供汽瞬时流量和累计流量(热量)、返回热源的凝结水温度、压力、瞬时流量和累计流量;

(2) 供汽压力和温度、供汽瞬时流量应采用记录仪表连续记录瞬时值,其他参数应定时记录。

25) 供热介质流量的监测应包括压力和温度补偿。流量监测仪表应适应不同季节流量的变化,必要时应设置适应不同季节负荷的两套仪表。

26) 用于供热企业与热源企业进行贸易结算的流量仪表的系统准确度:热水流量仪表不应低于 1%, 蒸汽流量仪表不应低于 2%。

27) 供热管网干线的分段阀门处、除污器的前后以及重要分支节点处,应设置压力检测点。监控系统应实时监测供热管网干线运行的压力工况。

28) 在建筑热力入口处宜监测供回水压力及温度。

29) 当公共建筑室内系统间歇运行时,在建筑物热力入口应设置自动启停控制装置,并按预定时间分区分时控制。

30) 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设置启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段,顺坡每隔 400m~500m,逆坡每隔 200m~300m,应设置启动疏水和经常疏水装置。

31) 经常疏水装置与管道连接处应设聚集凝结水的短管,短管直径应为管道直径的 1/3~1/2。经常疏水管应连接在短管侧面。

32) 经常疏水装置排出的凝结水,宜排入凝结水管道。当不能排入凝结水管时,应降温后排放,排放的水质应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的规定。

33) 工作压力大于或等于 1.6MPa,且公称直径不小于 300mm 的蒸汽管道的阀门应设置旁通阀。旁通阀的直径宜为主阀门直径的 1/10。

34) 当动态水力分析需延长输送干线分段阀门关闭时间时,宜采用主

阀并联旁通阀的方式。旁通阀直径可取主阀直径的 1/4。

主阀和旁通阀应按顺序操作，旁通阀必须在全开状态时主阀方可进行关闭操作，主阀关闭后才能关闭旁通阀。

35) 由监控系统远程操作的阀门，旁通阀应与主阀连锁控制，主阀和旁通阀操作顺序应符合《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 第 8.5.9 条的规定。

36) 地下敷设管道的检查井应符合下列规定:

- (1) 净空高度不应小于 1.8m;
- (2) 人行通道宽度不应小于 0.6m;
- (3) 干管保温结构表面与检查井地面距离不应小于 0.6m;
- (4) 人孔直径不应小于 0.7m, 人孔数量不应少于 2 个, 并应对角布置, 人孔应避开检查井内的管路附件;
- (5) 检查井内至少应设置 1 个集水坑, 并应设置于人孔下方;
- (6) 检查井地面应低于管沟内底 0.3m 以上;
- (7) 检查井内爬梯应设置安全护栏, 爬梯高度大于 4m 时应设置中间平台。

37) 当检查井内需更换的管路附件不能从人孔进出时, 应在检查井顶板上设安装口或密封型可拆卸盖板。安装口或可拆卸盖板的尺寸和位置应保证需更换管路附件的出入和便于安装。

38) 当检查井内设置电动阀门时, 应采取措施控制检查井内空气温度、湿度满足电气装置的技术要求。

39) 当地下敷设管道只需安装放气阀门时, 可不设检查井, 仅在地面设检查井口, 放气阀门的安装位置应便于工作人员在地面上操作。

40) 中高支架地上敷设的管道, 安装阀门、放水、放气、除污装置、热量计(流量计)的地方应设置操作平台。在跨越河流、峡谷等地段, 应沿管道设置检修便桥。

41) 中高支架操作平台的尺寸应保证维修人员的操作。检修便桥宽度不应小于 0.6m。平台或便桥周围应设置安全防护栏杆。

42) 露天安装的电动阀门, 其驱动装置和电气部分的防护等级应满足环境条件, 并应有防止无关人员操作的防护措施。

43) 地上敷设管道与地下敷设管道连接处, 地面不得积水, 连接处的地下构筑物或直埋管道的外护管应高出地面 0.3m 以上, 管道穿入构筑物的孔洞及直埋管道的保温层应采取防止雨水进入的措施。

44) 管道活动支座应采用滑动支座或刚性吊架。当管道敷设于高支架、悬臂支架、通行管沟或综合管廊内时, 宜采用滚动支座或使用减摩材料的滑动支座; 当管道运行时有垂直位移且对邻近支座的荷载影响较大时, 应采用弹簧支座或弹簧吊架。

45) 管路附件的设置应满足产品对安装直管段和防护等级的要求。

46) 管网凝结水管道连接应符合下列规定:

(1) 钢制管道的连接应采用焊接。

(2) 管道与阀门等管路附件连接宜采用焊接; 当阀门等管路附件需要拆卸时, 应采用法兰连接。

(3) 公称直径小于或等于 25mm 的放气阀, 可采用螺纹连接。

(4) 塑料管道的连接宜采用焊接。

(5) 塑料管道与阀门、钢制管道及管件连接可采用法兰连接。

47) 供热管道应采用钢制阀门及附件。

48) 阀门的公称压力应按设计工况下的压力、温度等级选用。

49) 钢制管件应符合下列规定:

(1) 弯头的壁厚不应小于直管壁厚, 焊接弯头应采用双面焊接。

(2) 焊制三通应对支管开孔进行补强; 承受干管轴向荷载较大的直埋敷设管道, 应对三通干管进行轴向补强。

(3) 异径管的制作应采用压制或钢板卷制, 壁厚不应小于大直径管道壁厚。

(4) 放气阀与主管连接的管道应采用厚壁管。

50) 供热管网与建构筑物及其他管线的距离见《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022 附录 A。

三、氨水储存、柴油储存

1、丙类液体储罐区和可燃材料堆场等，应布置在城市(区域)的边缘或相对独立的安全地带，并宜布置在城市(区域)全年最小频率风向的上风侧。

丙类液体储罐(区)宜布置在地势较低的地带。当布置在地势较高的地带时，应采取安全防护设施。

2、丙类液体储罐区和可燃材料堆场，应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置。

3、丙类液体储罐和可燃材料堆垛，与架空电力线的最近水平距离应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第10.2.1条的规定。

4、丙类液体储罐（区）和丙类液体桶装堆场与其他建筑的防火间距，不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表4.2.1的规定。

5、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃性防火堤。防火堤的设置应符合下列规定：

1) 防火堤内的储罐布置不宜超过2排,单罐容量不大于1000m³且闪点大于120℃的液体储罐不宜超过4排;

2) 防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量。对于浮顶罐，防火堤的有效容量可为其中最大储罐容量的一半,

3) 防火堤内侧基脚线至立式储罐外壁的水平距离不应小于罐壁高度的一半。防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于3m;

4) 防火堤的设计高度应比计算高度高出0.2m，且应为1.0m~2.2m，在防火堤的适当位置应设置便于灭火救援人员进出防火堤的踏步;

5) 含油污水排水管应在防火堤的出口处设置水封设施,雨水排水管应设置阀门等封闭、隔离装置。

6、丙类液体储罐与其泵房、装卸鹤管的防火间距不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表4.2.7的规定。

7、丙类液体装卸鹤管与建筑物、厂内铁路线的防火间距不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表4.2.8的规定。

8、丙类液体储罐与铁路、道路的防火间距不应小于《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表4.2.9的规定。

6.3.3 安全管理对策措施

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》，评价建议在如下方面落实安全生产管理工作。

1、明确劳动安全卫生管理的方针和目标，制订符合国家职业安全健康政策和法律、法规的职业安全健康方针和目标。

2、建立、健全安全生产管理机构，落实人员，制定安全生产责任制度，明确各级、各岗位安全生产职责，安全生产责任制必须做到横向到边，竖向到底；落实安全生产基础基层“双基”工作。

按照“安全第一、预防为主、综合治理”的方针和“管生产必须管安全”的原则，成立公司安委会或安全生产领导小组；其主要职责是：全面领导公司的安全生产管理工作，研究制订安全生产措施和劳动保护计划，检查和监督生产安全，定期组织事故应急预案演练，调查处理发生的事故等工作。

应明确主要负责人，其职责应包括：建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；保证本单位安全生产投入的有效实施；组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；及时、如实报告生产安全事故。

除矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。

拟建项目定员40人，应当按照规定配备专职或者兼职的安全生产管理

人员。

3、安全教育培训：

1) 企业主要负责人、分管安全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，依法参加安全生产教育培训，并经考核合格，取得安全管理合格证。

应确定安全教育培训主管部门或管理人员，定期识别安全教育培训需求，制定各类人员的培训计划。

2) 应按计划组织进行安全教育培训，对安全培训效果进行评估和改进。做好培训记录，并建立档案。

3) 对岗位操作人员进行安全教育和生产技能培训和考核，考核不合格人员，不得上岗。

4) 对新员工进行“三级”安全教育。

5) 岗位操作人员转岗，离岗三个月以上重新上岗者，应进行车间(工段)、班组安全教育培训，经考核合格后，方可上岗工作。

6) 从事特种作业人员和特种设备作业的人员应取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

7) 定期开展班组安全活动日活动，组织学习国家有关安全生产的方针、法律、法规和行业标准、规范，上级安全生产工作指示与要求，规定等，学习岗位安全生产操作规程、事故案例、事故应急处理等，努力增强员工安全生产意识，提高员工安全生产技能和处理处置事故的应急能力，提高员工整体素质。

8) 采取多种形式的活动来促进企业的安全文化建设，促进安全生产工作。如开展“安全生产月”活动，“百日安全无事故”活动等。

4、安全检查与隐患排查、治理

1) 建立隐患排查治理的管理制度，明确责任部门、人员和方法。

2) 制定隐患排查工作方案，明确排查的目的、范围、方法和要求等。

3) 事故隐患排查范围

①安全生产法律、法规、规章、标准、规程的贯彻执行情况，安全生

产责任制、安全管理规章制度、岗位操作规范的建立落实情况。

②应急（救援）预案制定、演练，应急救援物资、设备的配备及维护情况。

③设施、设备、装置、工具的状况和日常维护、保养、检验、检测情况。

④爆破、大型设备（构件）吊装、危险装置设备试生产、危险场所动火作业、有毒有害及受限空间作业、重大危险源作业等危险作业的现场安全管理情况

⑤重大危险源普查建档、风险辨识、监控预警制度的建设及措施落实情况。

⑥劳动防护用品的配备、发放和佩戴使用情况，以及从业人员的身体、精神状况。

⑦从业人员接受安全教育培训、掌握安全知识和操作技能情况，特种作业人员、特种设备作业人员培训考核和持证上岗情况。

4) 按照方案进行隐患排查工作。对隐患进行分析评估，确定隐患等级，登记建档。

5) 采用综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查、日常检查等方式进行隐患排查工作。

6) 事故隐患日常排查和定期排查的要求：

①安全生产管理人员、其他从业人员应当根据其岗位职责，开展经常性的安全生产检查，及时发现工艺系统、基础设施、技术装备、防（监）控设施等方面存在的危险状态以及落实安全生产责任、执行劳动纪律、实施现场管理等方面存在的缺陷。

②安全生产管理人员、其他从业人员发现事故隐患，应当报告直接负责人并及时处理；发现直接危及人身安全的紧急情况，有权停止作业或者采取可能的应急措施后撤离作业场所。

7) 根据隐患排查的结果，制定隐患治理方案，对隐患进行治理。方案内容应包括治理目标和任务、方法和措施、经费和物资、机构和人员、时

限和要求。重大事故隐患在治理前应采取临时控制措施并制定应急预案。隐患治理措施应包括工程技术措施、管理措施、教育措施、防护措施、应急措施等。

8) 各种安全检查应事先编制安全检查表,按照检查表的内容逐一检查,注意检查内容的针对性与符合性和可操作性。

9) 对查出的安全生产隐患和问题,应认真加以研究并立即组织整改,包括整改方案、资金投入、整改期限、整改责任人等。整改完毕应组织进行验收,并建立完善的检查与整改记录。对一时难以解决的隐患和问题,要采取临时控制措施,确保不发生事故。

10) 企业一时无法整改的重大隐患,除采取有效防范措施外,应书面向当地政府和主管部门报告。

5、设备安全管理

1) 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。

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

3) 建立设备台账,加强设备管理,对各类储罐应经常检查、检测,发现情况应及时处理。

4) 企业应有专人负责管理各种安全设备设施,建立台账,定期检维修。对安全设备设施应制定检维修计划。

5) 建立健全设备、设施安全管理台账和记录;应建立重要安全设施的台账。建立特种设备安全管理台账。

6) 设备设施检维修前应制定方案。检维修方案应包含检维修工艺技术方案、检维修施工方案、危险辨识、采取的相应控制措施以及应急预案。危险性较大的检维修、抢修等应组织有关方面专业人员召开专题会议进行研究和部署,制定安全措施,确保检维修、抢修整个过程的安全。检维修、抢修过程中应制定专人负责安全工作和专人监护,对安全措施的落实进行

监督检查。

7) 按检维修计划定期对安全设备设施进行检修。

8) 安全设备设施不得随意拆除、挪用或弃置不用；确因检维修拆除的，应采取临时安全措施，检维修完毕后立即复原。

9) 设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造、拆除和报废，应符合有关法律法规、标准规范的要求。

10) 企业应执行生产设备设施到货验收和报废管理制度，应使用质量合格、设计符合要求的生产设备设施。

11) 拆除的生产设备设施应按规定进行处置。拆除的生产设备设施涉及到危险物品的，须制定危险物品处置方案和应急措施，并严格按照规定组织实施。

6.3.4 现场作业对策措施

1、企业应加强生产现场安全管理和生产过程的控制。对生产过程及物料、设备设施、器材、通道、作业环境等存在的隐患，应进行分析和控制。

2、企业应制定“危险区域动火作业”、“进入受限空间作业”、“高处作业”、“大型吊装作业”、“临时用电作业”、“抽堵盲板作业”、“破土（断路）作业”、“交叉作业”和“其他危险作业”的危险作业安全管理制度，对以上危险性大的作业，按照相关管理制度严格执行审批手续和签发工作票，安排专人进行现场安全管理，并确保安全规程的遵守和安全措施的落实：

3、企业应加强生产作业行为的安全管理。对作业行为隐患、设备设施使用隐患、工艺技术隐患等进行分析，采取控制措施。

4、企业应根据作业场所的实际情况，在有较大危险因素的作业场所和设备设施上，设置明显的安全警示标志，进行危险提示、警示，告知危险的种类、后果及应急措施等。

5、企业应在设备设施检维修、抢修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和警示标志，在检维修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示标志，并严格管理其区域内的作业。

6、严格门卫管理，应禁止与生产无关人员进入生产操作现场。凡进入人员必须交出火种、手机，并有专人陪同。按有关规定，在厂内道路和气化站大门前设置限速、限高、禁行等标志。

7、操作人员都熟知安全操作规程（程序或动作标准），并按规程进行标准化操作。

8、氧气瓶、乙炔瓶及易燃易爆等危险化学品，必须专人管理，按规定存放、搬运和使用。

9、涉及高压场所的维护检修，应配备并使用绝缘棒、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、高压验电器、安全接地用具等。

10、在全部停电或部分停电的电气设备上作业，应遵守下列规定：

1) 拉闸断电，并采取开关箱加锁等措施；

2) 验电、放电；

3) 各相短路接地；

4) 悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌和装设遮拦。

11、要害岗位及电气、机械等设备，应实行操作牌制度。

12、设备裸露的转动或快速移动部分，应设有结构可靠的安全防护罩、防护栏杆或防护挡板。

13、作业活动监护人员应具备基本救护技能和作业现场的应急处理能力，持相应作业许可证进行监护作业，作业过程中不得离开监护岗位。

14、作业现场应环境整洁；物品、物料、工具、防护器具等应定点存放。

15、管理人员不违章指挥，作业人员应严格执行操作规程，不违章作业，不违反劳动纪律。

16、作业现场防火、防爆、防雷击、防静电、接地等要作为重点工作加强防范，定期检查落实。相关防护设施设备、防护用品用具、自动化控制与检测仪器仪表、消防设施与器材等应符合国家标准并完好可靠；

17、有限空间安全对策措施

1) 建立健全安全管理制度

应建立有限空间危险作业的安全管理制度，制定和完善相应的操作规程，严格落实各级安全生产责任制。凡需在有限空间危险作业场所进行施工、检修、清理等作业活动的有关施工(管理)部门必须编制相应的专项施工(作业)方案和应急预案，方案应有相应的安全技术措施，并经企业技术负责人或业主方主管负责人批准后，方可实施作业。

2) 开展安全宣传教育

大力开展有限空间危险作业安全宣传教育，使作业人员了解其存在的危险、危害因素，应采取的安全技术措施和紧急状态下的应急救援措施。相关施工单位可结合事故案例分析有针对性地进行安全教育，以吸取教训，提高作业人员的自我保护意识和安全防范技能。

3) 严格落实作业保障装备

经常需在有限空间进行危险作业的施工单位应配置相应的气体检测仪、通风机械设施和防毒救护器具：应保证其产品质量、性能安全可靠；产品认证书、合格证、检验或鉴定报告、使用(操作)说明书等相关证件应一应俱全。对检测仪器、救护器具等应妥善保管，并按规定定期鉴定或校正。加强设备的维护休养工作，定期更换特殊环境中设备设施的易损件，提高维修人员技术素质，保障维修质量。

4) 作业过程中不断进行气体监测

在进入任何有限空间之前，应对其中的气体成分进行检测，并且要在非接触情况下按以下顺序进行检测，确保有足够的氧气浓度存在，不存在易燃气体和蒸气，有毒气体和蒸气浓度低于国家相关规定。在进行了非接触检测并确认空间安全可以进入后，检测人员可发放进入许可证，允许员工进入有限空间进行工作，但气体检测工作不能停止，进入其中的员工和外面的监护人员，一定还要对空间内的气体进行连续的检测，避免由于泄漏、毒气释放、温度变化等原因发生有毒有害气体浓度的变化造成作业人员的伤害，这个过程要一直持续到员工离开密闭空间为止。

5) 加强作业现场安全管理

有限空间作业有关安全管理部门要加强现场安全检查，坚决遏制现场

违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的“三违”现象，作业现场应指定专人负责监护，监护人员要坚守岗位，不得擅自离岗。作业现场必须坚持上班考勤和下班清点人数制度，确保密闭空间安全作业。

6) 临时作业须消防部门保障

临时需在有限空间施工作业，而缺乏检测、防护器具配置条件的单位，应与当地政府消防或应急管理部门联系，求助配合或采用租借形式落实解决，否则不得组织施工。施式单位(或承包负责人)应为作业人员配置适合作业环境的劳动保护用品，作业人员应正确佩戴和使用劳动保护用品。

7) 具体措施如下：

(1) 在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

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

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

(4) 生产经营单位应建立有限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。

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

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

(7) 有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进

入有限空间。

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

(9) 当有限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

18、粉尘防护安全对策措施

1) 应制定完善粉尘清扫制度，明确清扫时间、地点、方式以及清扫人员的职责等内容，交接班过程中做到“上不清，下不接”。

2) 企业应针对实际情况普及粉尘防爆知识，吸取国内外同行业粉尘爆炸事故教训，使员工了解本企业可燃性粉尘爆炸危险场所和危险程度，并掌握其防爆措施；完善粉尘防爆应急现场处置方案，提高员工安全专业知识和应急处置能力；同时完善相关安全管理规章制度，建立粉尘防爆工作的长效机制。

3) 工艺设备的接头、检查门、挡板等封闭严密，防止粉尘泄漏，从源头上防止扬尘。

4) 为避免二次扬尘，清扫过程中不能使用压缩空气等进行吹扫，可采取负压吸尘、洒水降尘等方式清扫。

5) 散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫。

6) 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

7) 有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具。

8) 对产生粉尘的生产过程和设备（含露天作业的工业设施），应优先采用机械化和自动化，避免直接工人操作。

9) 应根据生产工艺和粉尘特性，参照 GBZ/T194 的规定设计相应的防

尘、通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合 GBZ2.1 要求。

10) 物料转运尽量降低排料落差，以减少粉尘飞扬，选用高效除尘设备。

11) 输送设备应尽量选用封闭式的运输设备；所用胶带等应采用抗静电、不燃或阻燃材料且不能采用刚性结合。输送设备须有急停装置和独立的通风除尘装置。

6.3.5 劳动防护对策措施

1、明确职业卫生管理机构，配备专、兼职管理人员。

2、建立职业卫生管理制度，建立职业危害因素监测及评估制度，职业危害应向安全生产监督管理局申报登记。

3、建立职业卫生档案，定期组织对员工进行体检，并建立劳动者健康监护档案。

4、建立劳动防护用品配备和发放管理制度，按标准发放劳动防护用品，并建立配备和发放管理台帐。

5、为从业人员提供符合职业健康要求的工作环境和条件，配备与职业健康保护相适应的设施、工具。员工上岗作业应按工种穿戴劳动防护用品、用具并正确使用。

6、企业应定期对作业场所职业危害进行检测，在检测点设置标识牌子以告知，并将检测结果存入职业健康档案。

7、对可能发生急性职业危害的有毒、有害工作场所，应设置报警装置，制定应急预案，配置现场急救用品、设备，设置应急撤离通道和必要的泄险区。

6.3.6 “三同时” 对策措施

1、企业应按规定对项目建议书、可行性研究、初步设计、试运行方案、开工前安全条件确认和竣工验收等阶段进行规范管理。

2、建立新、改、扩建工程“三同时”管理制度。

3、安全设备设施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投

入生产和使用。

4、新建项目应进行安全论证和安全预评价，可行性研究报告或初步设计应有安全专篇，安全专篇应通过审查。

5、建设项目投产前应进行安全设施验收，应有完整的竣工验收资料。

6、对安全预评价中提出的建议应在初步设计中得以采纳，对安全专篇和安全验收评审中提出的不符合项应有得到落实整改的记录。

7、“三同时”项目的设计图纸及相关资料以及竣工验收报告及相关资料应建档；其他与“三同时”项目有关的文件资料应建档。

8、安全预评价报告、安全专篇、安全验收评价报告应当报安全生产监督管理部门审查和备案。

6.3.7 施工期管理

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

2、施工时，企业与施工方加强管理，强对施工队伍的安全管理，明确施工方安全责任，督促施工方履行应尽的基础安全设施建设，包括建立“安全防护隔离网”、设立“警示标志”等。施工企业要加强建筑安全生产管理，防范安全事故，严格遵守《建筑安全生产管理规定》。

3、施工场地必须封闭管理，所有施工人员须在限定的施工现场活动，非公不得进入厂区的其他场所。生产区的人员禁止进入工地施工现场。

4、企业应加强生产现场安全管理和生产过程的控制。对生产过程及物料、设备设施、器材、通道、作业环境等存在的隐患，应进行分析和控制。

5、企业应制定“危险区域动火作业”、“进入受限空间作业”、“高处作业”、“大型吊装作业”、“临时用电作业”、“抽堵盲板作业”、“破土（断路）作业”、“交叉作业”和“其他危险作业”的危险作业安全管理制度，对以上危险性大的作业，按照相关管理制度严格执行审批手续和签发工作票，安排专人进行现场安全管理，并确保安全规程的遵守和安全措施的落实：

6、企业应加强生产作业行为的安全管理。对作业行为隐患、设备设施使用隐患、工艺技术隐患等进行分析，采取控制措施。

7、企业应根据作业场所的实际情况，在有较大危险因素的作业场所和设备设施上，设置明显的安全警示标志，进行危险提示、警示，告知危险的种类、后果及应急措施等。

8、企业应在设备设施检维修、抢修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和警示标志，在检维修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等场所设置围栏和警示标志，并严格管理其区域内的作业。

9、严格门卫管理，应禁止与生产无关人员进入生产操作现场。凡进入人员必须交出火种、手机，并有专人陪同。按有关规定，在厂内道路和气化站大门前设置限速、限高、禁行等标志。

10、操作人员都熟知安全操作规程（程序或动作标准），并按规程进行标准化操作。

11、氧气瓶、乙炔瓶及易燃易爆等危险化学品，必须专人管理，按规定存放、搬运和使用。

12、涉及高压场所的维护检修，应配备并使用绝缘棒、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、高压验电器、安全接地用具等。

13、在全部停电或部分停电的电气设备上作业，应遵守下列规定：

- 1) 拉闸断电，并采取开关箱加锁等措施；
- 2) 验电、放电；
- 3) 各相短路接地；
- 4) 悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌和装设遮拦。

14、要害岗位及电气、机械等设备，应实行操作牌制度。

15、设备裸露的转动或快速移动部分，应设有结构可靠的安全防护罩、防护栏杆或防护挡板。

16、作业活动监护人员应具备基本救护技能和作业现场的应急处理能力，持相应作业许可证进行监护作业，作业过程中不得离开监护岗位。

17、作业现场应环境整洁；物品、物料、工具、防护器具等应定点存

放。

18、管理人员不违章指挥，作业人员应严格执行操作规程，不违章作业，不违反劳动纪律。

19、作业现场防火、防爆、防雷击、防静电、接地等要作为重点工作加强防范，定期检查落实。相关防护设施设备、防护用品用具、自动化控制与检测仪器仪表、消防设施与器材等应符合国家标准并完好可靠。

6.3.8 强化运行管理，杜绝操作失误

应根据运行状况，特别是投产初期更应引起注意；2) 加强运行管理。要有完善的安全管理规章制度、操作规程和事故预案；3) 要确保系统的正常运行，对管道腐蚀状况要进行监测，发现问题及时采取措施；4) 要有一支精干、高效的维（抢）修队伍，配备先进的维（抢）修机具，确保事故状态下及时到位，并在最短时间内完成维（抢）修作业。

6.3.9 其他对策措施

1、企业在今后生产运行过程中，针对火灾、爆炸危险场所的操作、日常巡检和维护、抢修等作业，应配备和使用不产生火花的工具。

2、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。

3、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

4、企业应设置专项的安全投入资金，满足安全生产所必需的资金投入。

6.4 应急预案编制要求

6.4.1 应急预案编制应符合的基本要求

1、拟建项目建成后应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令[2016]第88号，应急管理部令[2019]第2号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令 第708号）的要求，根据拟建项目的实际情况，

修订应急救援预案，并进行备案、定期演练，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

应急预案的编制应当符合下列基本要求：

- 1、符合有关法律、法规、规章和标准的规定；
- 2、结合企业的安全生产实际情况；
- 3、结合本企业的危险性分析情况；
- 4、应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施；
- 5、有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应；
- 6、有明确的应急保障措施，并能满足本企业的应急工作要求；
- 7、预案基本要素齐全、完整，预案附件提供的信息准确；
- 8、预案内容与相关应急预案相互衔接。

6.4.2 应急预案的评审及备案

根据《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部令[2019]第2号令修正），应急预案评审及备案要求如下：

1、应急预案的评审

参加应急预案评审的人员应当包括有关安全生产及应急管理方面的专家。应急预案的评审应当注重基本要素的完整性、组织体系的合理性、应急处置程序和措施的针对性、应急保障措施的可行性、应急预案的衔接性等内容。应急预案经评审，由公司主要负责人签署公布，并及时发放到公司有关部门、岗位和相关应急救援队伍。

2、应急预案的备案

应急预案的申请备案，应当提交以下材料：

- 1) 应急预案备案申请表；
- 2) 应急预案评审或论证意见；
- 3) 应急预案文本及电子文档，并接受受理备案登记的应急管理部门对应急预案进行的形式审查。

6.4.3 应急预案的实施

根据《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部令[2019]第2号令修正），应急预案的实施有以下要求：

1、应急预案的宣传、培训

该公司应当采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高从业人员安全意识和应急处置技能。应当每年至少组织一次预案培训。培训的主要内容应当包括公司的应急预案体系构成、应急组织机构及职责、应急资源保障情况以及针对不同类型突发事件的预防和处置措施等，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，并拟设明显的标志。

2、应急预案演练

该公司应当结合安全生产和应急管理工作实际情况定期组织预案演练，以不断检验和完善应急预案，提高应急管理和应急技能水平。应当制定年度应急预案演练计划，增强演练的计划性。根据本单位事故预防重点，每年应当至少组织一次专项应急预案演练，每半年应当至少组织一次现场处置方案演练。在开展应急演练前，应制定演练方案，明确演练目的、演练范围、演练步骤和保障措施等。在开展应急演练后，应当对应急预案演练进行评估，并针对演练过程中发现的问题对相关应急预案提出修订意见。评估和修订意见应当有书面记录。同时，要对预案演练情况进行评估和总结，并将评估和总结报告及时上报上级管理部门。

2、应急预案的修订

该公司制定的应急预案应当每三年至少修订一次，预案修订结果应当详细记录。

- 1) 企业生产规模发生较大变化或进行重大技术改造的；
- 2) 企业隶属关系发生变化的；
- 3) 周围环境发生变化、形成重大危险源的；

- 4) 应急指挥体系、主要负责人、相关部门人员或职责已经调整的;
- 5) 依据的法律、法规和标准发生变化的;
- 6) 应急预案演练、实施或应急预案评估报告提出整改要求的;

该公司对应急预案进行修订后,应当及时向监管部门报告修订情况,并按照有关程序重新备案。

6.4.4 应急预案编制程序

1、编制准备

编制应急预案应做好以下准备工作:

- 1) 全面分析项目的危险因素,可能发生的事故类型及事故的危害程度;
- 2) 排查事故隐患的种类、数量和分布情况,并在隐患治理的基础上,预测可能发生的事故类型及事故的危害程度;
- 3) 确定事故危险源,进行风险评估;
- 4) 针对事故危险源和存在的问题,确定相应的防范措施;
- 5) 客观评价应急能力;
- 6) 充分借鉴国内外同行业事故教训及应急工作经验。

2、编制程序

1) 应急预案编制工作组

结合拟建项目部门职能分工,成立以单位主要负责人为领导的应急预案编制工作组,明确编制任务、职责分工,制定工作计划。

2) 资料收集

收集应急预案编制所需的各种资料(包括相关法律法规、应急预案、技术标准、国内外同行业事故案例分析等)。

3) 危险源与风险分析

在危险因素分析及事故隐患排查、治理的基础上,确定拟建项目可能发生事故的危险源、事故的类型和后果,进行事故风险分析,并指出事故可能产生的次生、衍生事故,形成分析报告,分析结果作为应急预案的编制依据。

4) 应急能力评估

对项目应急装备、应急队伍等应急能力进行评估，并结合拟建项目的实际，加强应急能力建设。

5) 应急预案编制

针对可能发生的事故，按照有关规定和要求编制应急预案。应急预案编制过程中，应注重全体人员的参与和培训，使所有与事故有关人员均掌握危险源的危险性、应急处置方案和技能。应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位以及相关部门的预案相衔接。

6) 应急预案评审与发布

应急预案编制完成后，应进行评审。内部评审由主要负责人组织有关部门和人员进行。外部评审由安全管理部门组织审查。评审后，按规定备案，并经主要负责人签署发布。

6.4.5 应急预案的构成及其主要内容

1、应急预案体系的构成

1) 综合应急预案

综合应急预案是从总体上阐述处理事故的应急方针、政策、应急组织结构及相应应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对各类事故的综合性文件。

2) 专项应急预案

专项应急预案是针对具体的事故类别、危险源和应急保障而制定的计划或方案，是综合预案的组成部分，应按照综合应急预案的程序和要求组织制定，并作为综合应急预案的附件。专项应急预案应制定明确的救援程序和具体的应急救援措施。

3) 现场处置方案

现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。应根据风险评估及危险性控制措施逐一编制，做到事故相关人员应知应会，并通过演练，迅速反应、正确处置。

2、应急预案的主要内容

按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)的要求，应急预案体系包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，分别有以下几个方面的内容。

1) 综合应急预案内容

- (1) 总则；
- (2) 应急组织机构及职责；
- (3) 应急响应；
- (4) 后期处置；
- (5) 应急保障；

2) 专项应急预案内容

1) 适用范围；

- (2) 应急组织机构及职责；
- (3) 响应启动；
- (4) 处置措施；
- (5) 应急保障；

3) 现场处置方案内容

- (1) 事故风险描述；
- (2) 应急工作职责；
- (3) 应急处置；
- (4) 注意事项。

6.4.6 应编制的主要事故应急预案

拟建项目可研中已针对拟建项目可能出现的事故进行分级、分类。并要求根据实际情况制定合理可行的应急预案。但还有不完善的地方，还需补充编制以下应急预案：

1、综合应急预案

2、专项应急预案

- 1) 防雨雪冰冻应急预案
- 2) 防地质灾害应急预案
- 3) 防强风天气应急预案

4) 人身伤亡事故应急预案

5) 停电事故应急预案

6) 孤岛效应事故应急预案

7) 电缆火灾事故应急预案

8) 锅炉本体事故应急预案

3、现场处置方案

1) 机械伤害伤亡事故处置方案

2) 物体打击伤亡事故处置方案

3) 触电伤亡事故处置方案

4) 火灾伤亡事故处置方案

5) 溺水伤亡事故现场处置方案

6) 建构筑物坍塌处置方案

7) 异常处置方案

8) 保护误动事故处置方案

9) 自动化控制系统失灵处置方案

10) 保护系统失灵处置方案

11) 监测系统失效处置方案

12) 变压器火灾事故处置方案

13) 电缆火灾事故处置方案

14) 氨气中毒窒息事故处置方案

此外，对可研中已提出应编制的应急预案还应进一步细化，使其更具有针对性和可行性。同时还应针对一些具体的装置、场所或设施、岗位制定相应的现场应急处置预案等。储备必要的救援物资和器材，同时应和附近医院建立沟通机制，进行配合，开展应急预案演练工作。

6.5 其他安全对策措施

1、拟建项目应与周边区域企业、园区消防队伍建立防火、防爆区域性联防，并制定详细可行的应急救援预案及灭火计划，报上高县应急管理局

和辖区消防队等单位。并与医疗队保持快速有效的联系。

2、拟建项目在施工建设过程中应认真落实可行性研究报告和该安全预评价报告中提出的安全卫生对策措施，工程竣工后应进行竣工验收检测检查和安全验收评价。

3、建设过程中应严把质量、安全关，保证安全设施同时设计、同时施工、同时验收，督促施工人员在施工过程中确保安全。

4、拟建项目在验收前应按规范要求编制事故应急预案并备案。

7、安全评价结论

通过对拟建项目进行的安全预评价，采用预先危险性分析（PHA）、安全检查表法（SCL）、作业条件危险性评价法对项目进行了定性和定量评价，辨识与分析潜在的危險、有害因素，确定其与安全生产法律法规、技术标准的符合性，预测其发生事故或造成职业危害的可能性和严重程度，提出科学、合理、可行的安全风险管埋对策措施及建议，作出了安全预评价结论。

7.1 主要危險、有害物质及其评价结果

1、拟建项目运行过程中的主要危險、有害物质为蒸汽、氨水、柴油。

2、拟建项目于2021年12月27日取得上高县发展和改革委员会《江西省企业投资项目备案通知书》项目统一代码为：2112-360923-04-01-137946。拟投资10800万元在黄金堆工业园建设集中供汽项目，为黄金堆工业园生产企业提供蒸汽。

3、拟建项目锅炉站位于上高县黄金堆工业园内，拟采用2.2m的围墙与外界隔开，其中靠G320道路的围墙拟采用空心围墙，站、管网选址及周边环境符合规范要求。区域存在的自然危險、有害因素有温湿度、地震、雷电、降雨量、冰雪、风频条件、工程地质等，自然环境对拟建项目有一定的影响，项目拟采取相应的防高温、防腐蚀、防雷暴、防台风、防地震等措施，将自然环境对建设项目的影响降到最小和安全程度。

4、总平面布置按《锅炉房设计标准》GB50041-202、《城镇供热管网设计规范》CJJ/T34-2022执行，但渣库、灰库布置未布置在控制室全年最小频率风向的上风侧，后续设计时应规范要求设计布置。

5、生产单元和辅助设施单元通过预先危险分析，锅炉单元主要危險、有害因素为：火灾、爆炸、灼烫、淹溺等。危險程度为III级（危险的）的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。危險程度为II级（临界的）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、设备设施单元通过预先危险分析，主要危险、有害因素为：锅炉爆炸、腐蚀危险程度为Ⅳ级，压力容器（管道、管网）爆炸、起重伤害危险程度为Ⅲ级，车辆伤害、机械伤害、中毒、化学灼伤危险程度为Ⅱ级。触电、电缆火灾、电气设备火灾、雷击危险程度为Ⅲ级，分散控制系统失灵、压力差压测量装置故障、温度测量装置故障、自动调节系统失控故障、自控电源系统失电故障、自控接地系统故障危险程度为Ⅱ级。循环水、化水间、消防水、污水处理设施危险程度为Ⅱ级。

7、公用动力及辅助系统单元预先危险性分析，变配电单元触电、电气火灾危险程度为Ⅲ级。防护设施单元淹溺、机械伤害、触电危险程度为Ⅱ级，消防设施拟按规范规定设置。

8、有害因素控制单元预先危险性分析，主要危险、有害因素为：腐蚀、噪声、高温危险程度为Ⅱ级。

9、拟建项目运行过程存在的主要危险因素为火灾爆炸、灼烫、淹溺、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、起重伤害、触电、物体打击、坍塌、中毒窒息等；有害因素存在地质灾害、气候灾害、噪声振动、电磁辐射、高温热辐射、有害化学物质危害等。

10、按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，拟建项目不构成危险化学品重大危险源。

7.2 重大危险、有害因素

通过采用“预先危险分析法”对各单元进行分析可知：锅炉爆炸危险程度为Ⅳ级，是危险的，会造成人员伤亡和系统火灾事故，要重点设防。

7.3 应重视的安全对策措施及建议

1、建议拟建项目单位从设计、施工、安装、试运行到验收投产及管理各环节，应针对本报告中提出的危险、有害因素给予高度重视，并将各项对策措施认真落实，严格执行建设项目“三同时”规定，以保证项目的

安全运行。

2、工程的勘察、设计阶段，应加强对相关单位的管理和监督，保证工程勘察资料的准确性，为设计单位提供可靠的依据；保证设计文件的标准规范符合性，为工程建设施工提供可靠详实的施工技术资料。

3、应按《锅炉房设计标准》、《城镇供热管网设计规范》等要求，配置相应网络信息安全设施，保证安全生产和管理信息采集、处理和应用环节安全。

4、建设单位应当委托具有相应资质的单位承担建设场地地质灾害危险性评估，评估报告经主管部门审定并按要求实施，以确保项目建设的安全。

5、项目施工阶段，加强对施工单位和监理单位的管理，审查施工单位和监理单位的企业资质和经营业绩。审查施工单位的施工组织计划、施工安全管理制度、质量管理制度、重点工程的专项施工方案、施工现场临时用电方案、安全文明施工方案等，保证施工安全和工程质量。

6、正常运行期间，按照已制定的规程规范加强设备巡检，保证设备安全可靠运行。

7、按照《中华人民共和国安全生产法》的规定建立完善的安全生产监督管理体系。主要负责人及运行、维修、管理人员应当经安全生产监督管理部门及专业对口主管部门培训合格，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，取得相应的培训合格证书。

7.4 危险、有害因素受控程度

通过对拟建项目生产过程情况分析，存在一定的危险、有害因素，但在采取可行性研究报告及本预评价报告中提出的各项安全对策措施及预防手段的基础上，工程潜在的危险、有害因素可以得到有效控制，危险程度可以接受。

7.5 法律、法规、规章、标准、规范符合性

1、拟建项目按照有关设计规定的要求，场址选择较为安全合理。

2、拟建项目可研报告中，针对系统存在的危险、有害因素，按照有关技术标准的要求采取了必要的防范对策措施，这些安全措施有效、可行。

3、拟建项目以后的设计工作必须认真落实可行性研究报告和本安全预评价报告提出的安全对策措施，确保项目建成后不遗留事故隐患。与此同时，施工、安装、运行期间，也应严格执行建设施工安全规程、运行规程、规范的规定，落实安全规程的相关要求，为作业人员创造一个相对比较安全的作业环境。

4、拟建项目从安全生产角度检查符合国家的有关法律法规、标准、行政规章、规范的要求。

7.6 安全预评价结论

综上所述，上高蓝诺能源科技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目符合国家相关法律法规、规范及标准要求等安全生产条件，项目的工艺技术成熟可行，自动化程度较高，严格设计和施工，严格按照“建设工程的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求执行，落实本报告提出的安全对策措施及建议，安全生产风险在可控制范围，项目建成后能够符合安全生产要求。

8、与建设单位交换意见的情况

本评价报告编制过程中和完成以后曾多次就有关问题与建设单位相关人员进行协商与沟通，报告编制完成后以电子文档的形式交由建设单位征求意见。建设单位表示同意本报告的内容。

9、附件

- 1、营业执照
- 2、《上高蓝诺能源科技有限公司黄金堆工业园集中供汽项目备案通知书》（上高县发展和改革委员会，项目统一代码：2112-360923-04-01-137946）
- 3、红线图
- 4、总平面布置图、管道线路图

