

赣州南康区恩菲环保能源有限公司

赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）

# 安全验收评价报告

（终稿）

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

证书编号：APJ-（赣）006

2024年4月25日

赣州南康区恩菲环保能源有限公司  
赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）  
安全验收评价报告  
(终稿)

法定代表人：李 辉

技术负责人：邱国强

评价负责人：李永辉

报告完成日期：2024 年 4 月 25 日

赣州南康区恩菲环保能源有限公司  
赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）建设项目  
安全验收评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024年4月25日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司  
 办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 372 号金涛大厦 A  
 座 18 楼 1801、1812-1818 室  
 法定代表人: 李辉  
 证书编号: APJ-(赣)-006  
 首次发证: 2020 年 03 月 05 日  
 有效期至: 2025 年 03 月 04 日  
 业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。

\*\*\*\*\*



### 评价人员

	姓名	专业	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
	魏本栋	安全工程	1200000000200229	032629	
	汪 洋	化工工艺	1200000000200236	025220	
报告编制人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
报告审核人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	
过程控制负责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
技术负责人	邱国强	自动化/环境工程	S011035000110201000597	022186	

## 前 言

赣州南康区恩菲环保能源有限公司成立于 2021 年 03 月 22 日，位于江西省赣州市南康区南水新区南水大道中段 18 号，经营范围为城市生活垃圾经营性服务，发电、输电、供电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；固体废物治理，环保咨询服务，资源再生利润技术研发，资源循环利用服务技术咨询，环境保护专用设备制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广污水处理及其再生利用，发电技术服务，生物质能技术服务水污染治理，环境卫生公共设施安装服务，农村生活垃圾经营性服务，农林废物资源化无害化利用技术研发（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

赣州南康区恩菲环保能源有限公司于 2021 年 6 月获得了赣州市行政审批局《关于核准赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目的批复》，批复文号赣市行审（1）字（2021）75 号。该项目总规模为 2000t/d，分两期建设，本次验收仅涉及一期。一期（本期）工程日处理生活垃圾 1000t，建设 2 条处理能力 500t/d 的生活垃圾炉排炉焚烧线，配套安装 1 台额定 30MW 的凝汽式汽轮发电机组。年处理原生生活垃圾  $36.5 \times 10^4$ t。

公司于 2021 年 12 月取得江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具的《赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）安全预评价报告》，于 2022 年 12 月取得陕西宇泰建筑设计有限公司出具的《赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）安全设施设计》。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019），项目属于 D4417 小项“生物质能发电业”一指主要利用农业、林业和工业废弃物、甚至城市垃圾为原料，采取直接燃烧或气化等方式的发电活动。

依照相关规定，赣州南康区恩菲环保能源有限公司与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订协议，委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司

对其“赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）”进行安全验收评价。

评价小组成员通过到该项目现场进行了实地勘察、资料收集，在对资料认真分析和对现场仔细检查的基础上，对委托方新建生产装置的试运行及其安全管理进行充分了解后，查找分析了其存在的危险、有害因素种类和程度。对现场存在的问题，和委托方进行了及时的沟通，并提出了整改建议。委托方根据评价组成员提出的整改建议进行了认真的整改。评价组按照《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，经过定性、定量分析，编制完成了本安全评价报告，为委托方安全生产技术、安全生产管理决策等事项提供技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了赣州南康区恩菲环保能源有限公司的大力支持与配合，以及有关主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意。

本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

**关键词：** 恩菲 生活垃圾焚烧发电 安全验收评价



## 目 录

目 录	VIII
1 验收评价概述	1
1.1 评价定义	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价原则	2
1.4 评价依据	2
1.5 评价范围	14
1.6 评价内容	15
1.7 评价方法	15
1.8 评价程序	16
2 企业基本情况	17
2.1 企业概况	17
2.2 周边环境及总平面布置	19
2.3 主要建(构)筑物	27
2.4 主要原辅材料和产品	28
2.5 工艺流程	30
2.6 主要生产设备和特种设备	59
2.7 公用工程	65
2.8 消防、安全设施	79
2.9 采暖通风及空气调节	105
2.10 安全生产管理	112
2.11 安全生产投入情况	115
2.12 试生产情况	116
3 主要危险、有害因素分析	118
3.1 危险有害因素产生的原因	118
3.2 危险有害因素分类	119
3.3 危险有害因素的识别与分析	119
3.4 重大危险源辨识与分级	156
3.5 自然环境的危险有害因素分析	158
3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析	159
3.7 危险有害因素分布	181
3.8 爆炸危险区域划分	181
3.9 事故案例	183
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	195
4.1 评价单元的确定	195
4.2 评价方法选择及评价方法简介	196
5 定性、定量评价	201
5.1 定性评价	201
5.2 定量评价	257
6 安全对策措施	262
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	262
6.2 《安全设施设计》提出的安全设施和措施的落实情况	262
6.3 安全管理方面的对策措施	309
6.4 安全设施方面的对策措施	310
6.5 设备、工艺、装置方面的安全对策措施	310

6.6 机械防护装置安全对策措施.....	310
6.7 电气安全对策措施.....	311
6.8 验收中安全检查后的整改建议.....	313
7 安全评价结论.....	314
7.1 符合性评价的综合结果.....	314
7.2 评价结果.....	314
7.3 安全验收评价结论.....	314
8 附件.....	317

## 1 验收评价概述

### 1.1 评价定义

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目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的情况或工业园区内的安全设施、设备、装置投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目、工业园区建设满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目，工业园区的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

### 1.2 评价目的

项目安全设施验收评价的目的主要有：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，为建设项目安全设施竣工安全验收提供技术依据，为安全生产监督管理部门实施行政许可提供依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危險、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中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的情况，检查建设项目的安全设施与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急预案的健全情况及安全管理措施到位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的结论；根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价项目采取的安全设施及措施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、为建设项目的安全生产管理，事故应急预案，安全标准化等工作提供指导。

### 1.3 评价原则

具有国家规定的相应资质的安全评价机构科学、公正、合法和自主地开展安全评价。

### 1.4 评价依据

#### 1.4.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》 2002 年中华人民共和国主席令第 70 号公布、2021 年中华人民共和国主席令第 88 号修订

《中华人民共和国劳动法》 1994 年中华人民共和国主席令第 28 号公布、2018 年中华人民共和国主席令第 24 号

《中华人民共和国消防法》

国家主席令第 6 号发布，第 81 号修改，2021 年 4 月 29 日

《中华人民共和国职业病防治法》

2018 年中华人民共和国主席令第 24 号修订

《中华人民共和国环境保护法》

国家主席令第 9 号修订，2015 年 1 月 1 日实施

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 58 号，2020 年 4 月 29 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，2020 年 9 月 1 日起实施）

《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第 57 号，2018 年 10 月 26 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正，自公布之日起施行）

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月 29 日第八届全国人

民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，自1997年3月1日起施行。  
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通过）

《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2008年2月28日修订通过）

《中华人民共和国劳动合同法》2012年中华人民共和国主席令第73号修订

《中华人民共和国防震减灾法》 国家主席令第7号

《中华人民共和国突发事件应对法》 国家主席令第69号

《国务院关于进一步加强对企业加强安全生产工作的通知》

国务院国发[2011]40号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》

国务院国发[2011]23号

《特种作业人员技术培训考核管理规定》

国家安全生产监督管理总局令第30号

《中华人民共和国特种设备安全法》

国家主席令第4号

#### 1.4.2 法规

《危险化学品安全管理条例》 国务院令第645号

《监控化学品管理条例》 工业和信息化部令第48号

《特种设备安全监察条例》 国务院令第549号

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令第393号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令第493号

《工伤保险条例》 国务院令第586号

《劳动保障监察条例》 国务院令第423号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令第445号

《中华人民共和国女职工劳动保护特别规定》 国务院令第619号

《作业场所安全使用化学品公约》 第170号公约

《生产安全事故应急条例》

国务院令 第 708 号令

### 1.4.3 规范文件

- 《国务院进一步加强安全生产工作的决定》 国发[2004]2号
- 《国务院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
- 《产业结构调整指导目录（2024年本）》
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会第6次委务会议  
应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局决定调整《危险化学品目录（2015版）》，将“1674柴油[闭杯闪点660C]”调整为“1674柴油”，2022年第8号公告
- 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》 2017年国家安全生产监督管理总局令第90号
- 《国家安监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》 国家安全生产监督管理总局令 2015年第77号
- 《生产安全事故应急预案管理办法》 国家安全生产监督管理总局第88号令、2019年应急管理部2号令修订
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财企〔2022〕136号
- 《加强企业班组长安全培训工作指导意见》 安委办(2010)27号
- 《关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》 安委[2011]4号
- 《国务院办公厅关于进一步开展安全生产隐患排查治理工作的通知》 国办发〔2008〕15号
- 《国务院关于加强防尘防毒工作的决定》（国发〔1984〕97号）
- 《国务院进一步加强安全生产工作的决定》（国发〔2010〕23号）
- 《促进产业结构调整暂行规定》（国务院第112次常务会议审议通过）
- 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》 国发〔2010〕23号

### 1.4.4 部门规章

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 国家安监总局令第 40 号、第 79 号修正

《生产经营单位安全培训规定》2006 年 4 月 17 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，自 2006 年 3 月 1 日起施行；根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023 年 4 月 4 日国家市场监督管理总局令第 74 号公布）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》

安监总管三〔2011〕95 号

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

安监总厅管三〔2011〕142 号

《首批重点监管的危险化工工艺目录》

安监总管三〔2009〕116 号

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》

国家安监总局令第 16 号

《生产安全事故信息报告和处置办法》

国家安监总局令第 21 号

《爆炸危险场所安全规定》

劳动部发〔1995〕56 号

《仓库防火安全管理规则》

公安部令 6 号

《易制爆危险化学品名录》

公安部 2017 年版

《危险化学品目录（2015 版）实施指南》（试行）（原安监总厅管三〔2015〕80 号）

应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》及柴油部分内容的通知（应急厅函〔2022〕300 号）

《关于深入开展企业安全生产标准化岗位达标工作的指导意见》

国家安监总局办〔2011〕82 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的指导意见》

安监总局管三〔2010〕139 号

《第二批重点监管危险化学品名录》

安监总管三〔2013〕12 号

《第二批重点监管的危险化工工艺目录》

安监总管三〔2013〕3 号



《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》

工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号号文

《国家安全监管总局办公厅关于印发机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”专项检查工作方案的通知》

安监总厅管四〔2010〕107 号

《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》

国家安监总局令第 51 号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》

国家安监总局令第 36 号

《关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》

国家安监总局令第 79 号

《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域七部规章的决定》

国家安监总局令第 80 号

《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》 中华人民共和国应急管理部令第 10 号

《关于督促整改安全隐患问题的函》 国家安监总局安监总厅管三函〔2018〕27 号

《全国安全生产专项整治三年行动计划》 国务院安委会 2020 年 4 月发布  
应急管理部关于修改《生产安全事故应急预案管理办法》的决定

应急管理部令第 2 号

《江西省安全生产条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过[2007.3.29]，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，2017 年 10 月 1 日起实施，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2023 年 7 月 26 日修订，2023 年 9 月 1 日起施行）

《江西省消防条例》（1995 年江西省第八届人大常委会第 19 次会议通过，

2018 年江西省第十三届人大常委会第 4 次会议修正)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省政府令第 238 号)

《江西省特种设备安全条例》(2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过)

《江西省大气污染防治条例》(2016 年 12 月 1 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过)

《江西省气象灾害防御条例》(2014 年 9 月 25 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过 2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正)

《江西省女职工劳动保护特别规定》(江西省人民政府令第 226 号)

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》(赣安〔2020〕6 号)

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》(省应急管理厅,赣安〔2021〕2 号)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》 省政府令第 238 号

《江西省生产安全事故隐患排查治理方法》 省政府令第 708 号

#### 1.4.5 地方政府规章

《关于开展冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”专项检查工作的通知》 赣安监管三字〔2010〕159 号

《转发国家安全监管总局关于进一步做好冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

赣安监管三字〔2009〕314 号

《江西省人民政府办公厅转发〈省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见〉的通知》 赣府厅发〔2008〕58 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》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》 赣安〔2021〕2 号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

赣计工字[2003]1312号

《关于开展工业企业“三合一”场所专项整治工作的通知》（赣市安工专[2021]1号）

《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣市安[2020]4号）

#### 1.4.6 标准、规范

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011

《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019

《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》（DL/T5035-2016）

《火力发电厂职业安全设计规程》（DL5053-2012）

《火力发电厂厂用电设计技术规程》（DL/T5153-2014）

《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》（DL/T1056-2019）

《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ128-2017）

《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）

《火力发电厂汽轮发电机的检测与控制系统技术条件》（DL-T591-2022）

《生活垃圾焚烧厂垃圾抓斗起重机技术要求》（CJ/T432-2013）

《垃圾发电厂危险源辨识和评价规范》（DL/T1843-2018）

《垃圾发电厂运行指标评价规范》（DL/T1842-2018）

《垃圾焚烧锅炉技术条件》（JB/T10249-2001）

《生活垃圾焚烧厂检修规程》（CJJ231-2015）

《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》GB/T18750-2022

《电力建设施工技术规范第3部分：汽轮发电机组》（DL5190.3-2019）

- 《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》（DL/T 612-2017）
- 《火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统技术规程》（DL/T 1091-2018）
- 《火力发电厂锅炉烟气袋式除尘器滤料滤袋技术条件》（DL/T1175-2012）
- 《电站汽轮机技术条件》（DL-T 892-2021）
- 《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》GB26164.1-2010
- 《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB26860-2011
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
- 《电厂动力管道设计规范》GB50764-2012
- 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
- 《电力设施抗震设计规范》GB50260-2013
- 《电气设备安全设计导则》GB/T25295-2010
- 《火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程》（DL/T5136-2012）
- 《特种设备使用管理规则》TSG08-2017
- 《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
- 《仪表供电设计规范》HG/T20510-2014
- 《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB55012-2021
- 《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014
- 《沼气工程安全管理规范》NY/T3437-2019
- 《沼气工程技术规范 第 1 部分：工程设计》NY/T1220.1-2019
- 《沼气工程技术规范 第 2 部分：输配系统设计》NY/T1220.2-2019
- 《沼气工程技术规范 第 3 部分：施工及验收》NY/T1220.3-2019
- 《沼气工程技术规范 第 4 部分：运行管理》NY/T1220.4-2019
- 《沼气工程技术规范 第 5 部分：质量评价》NY/T1220.5-2019
- 《沼气工程技术规范 第 6 部分：安全使用》NY/T1220.6-2014
- 《电力设备典型消防规程》DL5027-2015
- 《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）

- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2005）
- 《危险货物品名表》（GB12268-2015）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）
- 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）
- 《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）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）
- 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/50087-2013）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- 《低压电气装置 第 5-53 部分：电气设备的选择和安装 用于安全防护、隔离、通断、控制和监测的电器》（GB/T16895.22-2022）
- 《爆炸性环境用气体探测器 第 1 部分：可燃气体探测器性能要求》（GB/T20936.1-2022）
- 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）
- 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）
- 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- 《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）
- 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T194-2007）
- 《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）
- 《用人单位职业病防治指南》（GBZ/T225-2010）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

《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）

《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》（GBZ.2-2019）

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》（GBZ.2-2007）

#### 1.4.7 行业标准

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.4.8 参考资料

1. 《安全评价》（第三版） 煤炭工业出版社
2. 《安全评价技术、方法及典型实例解析》（上下册） 煤炭工业出版社
3. 《新编危险化学品安全手册》 化学工业出版社

#### 1.4.9 建设单位提交的材料

- 1) 营业执照
- 2) 立项批复
- 3) 土地证明
- 4) 建设用地规划许可证、建设项目用地预审与选址意见书
- 5) 安全预评价、设计专篇
- 6) 设计、施工、监理、调试单位资质、建筑工程竣工交验证明书
- 7) 人员证书
- 8) 国网江西省电力有限公司关于赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目接入系统设计评审意见的函
- 9) 安全管理机构文件、安全管理制度汇编

- 10) 应急预案备案证明、演练记录
- 11) 特种设备登记证书、检验报告
- 12) 防雷设施技术检测检验报告
- 13) 工伤保险证明
- 14) 建筑消防设施检验报告
- 15) 总体调试报告
- 16) 竣工图目录、总平面布置图

## 1.5 评价范围

本次验收评价范围为赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）的选址及周边环境、总图布置、工艺过程、主要设备设施、原辅材料与产品、操作条件、建构筑物、安全设施及安全管理等方面的符合性、有效性。

项目总平面图范围：综合主厂房、烟囱、升压站、垃圾运输坡道、飞灰稳定化产物及危废暂存间、油库油泵房、综合水泵房、渗滤液处理站（包含（1）膜处理车间（2）生化池建筑（3）组合池（4）调节池（5）厌氧罐（6）厌氧罐（7）沼气膜罐（8）火炬）、综合楼、汽车衡及物流大门、人流大门及门卫、事故消防水池、初期雨水收集池、事故油池、排污冷却池。

凡涉及本项目的环保问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。本项目仅对厂区内的道路运输进行评价，厂区外的道路运输不在本次评价范围内。涉及该项目的职业危害评价报告由职业卫生技术服务机构进行或者自行编制，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

当赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）生产装置进行技术改造或生产、工艺条件进行改变时，不适合本评价结论。



## 1.6 评价内容

- 1) 存在的危险、有害因素；
- 2) 公司外部周边情况；
- 3) 公司所在地的自然条件；
- 4) 生产过程中固有危险、有害程度；
- 5) 公司安全生产条件；
- 6) 检查、审核管理人员和从业人员的培训、取证情况、审核安全管理制度、事故应急救援预案的建立健全和执行情况；
- 7) 对存在的安全隐患提出整改意见。

## 1.7 评价方法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有很多种，每种评价方法都有其适用范围和应用条件。在进行安全评价时，应该根据安全评价对象和要实现的安全评价目标，选择适用的安全评价方法。

常用的安全评价方法有安全检查表法、危险指数评价法（危险度评价法、道化学火灾爆炸指数评价法、ICI 蒙德法）、预先危险性分析法、危险假设分析与故障假设/检查表分析法、危险和可操作性分析法、逻辑分析法（故障树分析、事件树分析、原因-后果分析法）、风险矩阵法、人员可靠性分析法、作业条件危险性评价法、事故后果模拟分析法。

安全评价方法的选择原则为：

- (1) 充分性原则；
- (2) 适应性原则；
- (3) 系统性原则；
- (4) 针对性原则；
- (5) 合理性原则。

根据生产工艺、设备或装置特点，本报告选择安全检查表法、作业条件危险性评价法、危险度评价法、事故后果模拟分析法。

## 1.8 评价程序

评价程序见图 1.8.1:

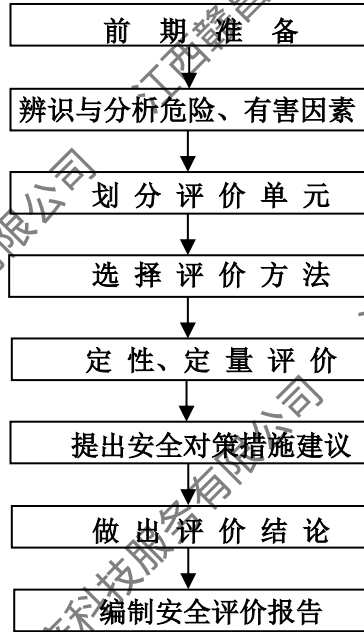


图 1.8.1 评价工作程序图

## 2 企业基本情况

### 2.1 企业概况

**建设单位：**赣州南康区恩菲环保能源有限公司

**项目名称：**赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）

**项目规模：**年处理原生生活垃圾  $36.5 \times 10^4$ t。

**法定代表人：**柴一清

**建设地址：**南康区龙回镇半岭村上陈坑垃圾填埋场副坝西边

**工程总用地面积：**65923.31 m<sup>2</sup>

**项目性质：**新建

**项目总投资：**69683.22 万元（安全投入约 600 万元，总投资的 0.86%）

**设计单位：**陕西宇泰建筑设计有限公司

（工程设计专业资质电力行业 风力发电 乙级）

**施工单位：**江西吉成顺建筑工程有限公司

（市政公用工程施工总承包 贰级）

**监理单位：**浙江智慧城建监理有限公司

（市政公用工程监理 甲级）

**调试单位：**苏华建设集团有限公司

（电力工程调试企业能力资格等级证书 电源工程类 丙级）

赣州南康区恩菲环保能源有限公司成立于 2021 年 03 月 22 日，位于江西省赣州市南康区南水新区南水大道中段 18 号，经营范围为城市生活垃圾经营性服务，发电、输电、供电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）；固体废物治理，环保咨询服务，资源再生利润技术研发，资源循环利用服务技术咨询，环境保护专用设备制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广、污水处理及其再生利用，发电技术服务，生物质能技术服务水污染治理，环境卫生公共设施安装服务，农村生活垃圾经营性服务，农林废物资源化无害化利用技术研发（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

赣州南康区恩菲环保能源有限公司于 2021 年 6 月获得了赣州市行政审批局《关于核准赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目的批复》，批复文号赣市行审（1）字（2021）75 号。该项目总规模为 2000t/d，分两期建设，本次验收仅涉及一期。一期（本期）工程日处理生活垃圾 1000t，建设 2 条处理能力 500t/d 的生活垃圾炉排炉焚烧线，配套安装 1 台额定 30MW 的凝汽式汽轮发电机组。年处理原生生活垃圾  $36.5 \times 10^4$ t。

该公司于 2021 年 12 月取得江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具的《赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）安全预评价报告》，于 2022 年 12 月取得陕西宇泰建筑设计有限公司出具的《赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）安全设施设计》。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019），项目属于 D4417 小项“生物质能发电业”——指主要利用农业、林业和工业废弃物、甚至城市垃圾为原料，采取直接燃烧或气化等方式的发电活动。

## 2.2 周边环境及总平面布置

### 2.2.1 周边环境

厂址位于赣州市南康龙回镇，大广高速东北侧。东面为垃圾填埋场管理站，西南侧紧邻大广高速，西面为木材加工厂车间，北面为南康垃圾填埋场渗滤液处理站。东、西、北三面环山，设置人工边坡、拦截措施。项目厂界与北侧和南侧村庄满足生态环境部 2018 年发布的《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）的 300m 环境防护距离的要求。此外，厂区周边 500m 范围内无重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等《危险化学品安全管理条例》规定的 8 类区域或场所。厂区周边与厂内建（构）筑物的间距见表 2.2-1：

表 2.2-1 厂区周边与厂内建（构）筑物的安全间距表

方位	周边情况	本项目建筑物	要求距离 (m)	实际距离 (m)	依据	符合性
东南	垃圾填埋场管理站（民建，二级）	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	10	30	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
西南	大广高速	厂区围墙	30	50	《公路安全保护条例》第十一条	符合
西	木材加工厂车间（丙类，二级）	门卫（民建，二级）	10	85	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
北	南康垃圾填埋场渗滤液处理站（戊类，二级）	膜车间（戊类，二级）	10	53		符合

### 2.2.2 总平面布置

厂区四周设实体围墙，设置有两个厂区出入口，西侧为人流出入口，职工及外来人员通过现有横跨大广高速的通行桥后右转经新建的人流道路至人流出入口大门；厂区北侧为物流出入口，厂区内原材料物流运输车辆通过现有横穿大广高速的涵洞后经现有填埋场运输道路至现有汽车衡，现有汽车衡北侧为物流进场道路，进场道路终点为物流出入大门。厂内主

要分为生产、辅助区、办公区，由绿化带及铁艺栏杆隔离。

办公区：综合楼位于厂区西侧。

生产区：综合主厂房位于厂区中部；综合主厂房西北侧为膜车间；垃圾运输坡道与综合主厂房北侧相衔接，烟囱位于综合主厂房南侧。

辅助区：综合主厂房西南侧为生产、消防水池及综合水泵房和冷却塔；综合主厂房北侧为渗滤液处理站；综合主厂房东侧为飞灰稳定化产物及危废暂存间；综合主厂房东南侧为油库油泵房；升压站位于厂区西南角。

表 2.2-1 主要建（构）筑物防火间距一览表

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
1	综合主厂房（丁类，二级）	东	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	83	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表 3.4.1	符合
		南	油泵房（丙类，二级）	50	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 4.0.15	符合
		西	综合水泵房（戊类，二级）	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表 3.4.1	符合
			综合楼（民建，二级）	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表 3.4.1	符合
		北	膜车间（丁类，二级）	47	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表 3.4.1	符合
2	油泵房（丙类，二级）	东	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	83	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 4.0.15	符合
		南	围墙	5	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第	符合

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
		西	柴油罐（埋地，30m <sup>3</sup> ，丙类）	10	6	3.4.12 条 《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
		西北	综合主厂房（丁类，二级）	51	10	《火力发电区与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 4.0.15	符合
3	柴油罐（埋地，30m <sup>3</sup> ，丙类）	东	油泵房（丙类，二级）	10	6	《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
		南	围墙	7	4.5	《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
4	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	东	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		南	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		西	综合主厂房（丁类，二级）	83	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		北	北侧 20m 范围内为空地				
5	膜车间（丁类，二级）	东	生化综合池（戊类，二级）	15	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		南	综合主厂房（丁类，二级）	47	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		西	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		北	围墙	9	不宜小	《建筑设计防火规	符合

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
6	综合水泵房 (戊类, 二级)	东	综合主厂房 (丁类, 二级)	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1	符合
		西	升压站 (丙类, 二级)	15	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 11.1.5	符合
		北	综合楼 (民建, 二级)	40	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1	符合
7	升压站 (丙类, 二级)	东	综合水泵房 (戊类, 二级)	15	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 11.1.5	符合
		南	围墙	17	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 第 3.4.12 条	符合
		西	围墙	7	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 第 3.4.12 条	符合
		北	综合楼 (民建, 二级)	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 表 3.4.1	符合
8	厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式)	东	厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式, 东侧)	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 第 4.3.2 条 1	符合
		南	二期调节池	7	--	--	--
		西	沼气柜 (甲类, 300m³, 双膜独立气柜)	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018年版) 第 4.3.2 条 1	符合



序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
		北	北侧 20m 范围内为空地				
9	厌氧罐（甲类，二级，湿式，东侧）	东	二期厌氧罐（甲类，二级，湿式，南侧）	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 4.3.2 条 1	符合
		南	二期生化综合池	10	--		--
		西	厌氧罐（甲类，二级，湿式，西侧）	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 4.3.2 条 1	符合
		北	二期厌氧罐（甲类，二级，湿式，北侧）	7.5	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 4.3.2 条 1	符合
10	沼气柜（甲类，300m <sup>3</sup> ，双膜独立气柜）	东	厌氧罐（甲类，二级，湿式，西侧）	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 4.3.2 条 1	符合
		南	调节池	7.5	--	--	--
		西	主要道路	10.5	10	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 表 4.1.5	符合
		北	主要道路	16	10	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 表 4.1.5	符合
11	火炬	东	围墙	4.5	2	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 表 4.1.8	符合
		南	道路	14	2	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 表 4.1.8	符合
		西	二期生化综合池	7.5	--		--
		北	厌氧罐（甲类，二级，	59	≥20	《大中型沼气工程技术规范》	符合

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
			湿式, 东侧)			GB/T51063-2014 表 4.1.8	
12	综合楼 (民建, 二级)	东	综合主厂房 (丁类, 二级, 高层)	39	13	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1	符合
		南	综合水泵房 (戊类, 二级)	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1	符合
		西	围墙	9.5	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		北	北侧 20m 范围内为空地				

注: 机械通风冷却塔之间的间距为 5.4m, 距离主变压器大于 40m, 距离综合水泵房不小于 15m, 能够满足《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 表 6.2.5 的要求。

### 2.2.3 地理环境



图 2.2.1 项目地理位置图

### (1) 地理位置

南康区位于江西省南部，地处东经  $114^{\circ} 29'$  -  $115^{\circ} 59'$ 、北纬  $25^{\circ} 29'$  -  $26^{\circ} 15'$  之间。居赣江上游章江中下游，毗邻赣州市中心城区，因“地接岭南，人安物阜”而得名。国土面积  $1796\text{ km}^2$ ，人口 81 万，辖 19 个乡镇 2 个街道办事处、293 个行政村、25 个社区居委会。

### (2) 地形地貌

南康区境地势大致由南北两端向中部和西部倾斜，是赣州地区较为平坦的一个县。全县平原约占总面积的 14%，低丘岗地占 38%，丘陵占 21%，山地占 27%。大庾岭和诸广山余脉分别绵亘于境南和境北，一般海拔在 400~900m 间，西北部的白鹤山高达 1042m，为境内最高峰，中部和东部多低丘岗地和较宽广的河谷平原，凤岗、唐江、潭口和县城一带尤为低平，海拔在 110m 左右。境内土壤偏酸性。山地、丘陵以红壤为主，间有黄红壤和紫色土；谷地和平原多近代冲积土。耕作土壤以红壤性的水稻土居多，次为潮沙土、白沙土和沙坝土等，土质肥适度，宜于水旱轮作。

项目所在地为平缓山地，土质为红壤、山地黄壤、山地黄棕壤类。

### (3) 水文气象条件：

#### 1) 水文地质

南康区水资源丰富，境内河流绝大部分从北、西、南部流向中、东部，进入章江。

#### 2) 气候特征

南康区属中亚热带季风湿润气候区，气候特点是四季分明；气候温暖，无霜期长，光照充足，雨量充沛，有利于农、林、牧、渔业的发展。但由于太阳辐射、大气环流、地形的因素，常有旱、涝、风、雹、冻等自然灾害，危害农作物的生长，而影响农作物的产量。夏季盛行偏南风，冬季盛行偏北风，历年平均风速为  $4.7\text{ m/s}$ ，历年平均气温  $19.2^{\circ}\text{C}$ ，历史最高气温  $40.1^{\circ}\text{C}$ （出现在 1963 年），最低气温  $-5.9^{\circ}\text{C}$ （出现在 1999 年），历年年

平均降雨量 1441.8mm，历史上最大降雨量 2083.9mm（出现在 1975 年），最小降雨量为 914.9mm（出现在 1963 年），历年平均蒸发量 1695.9mm，雷雨集中月份为 5-8 月。雷暴日数为 67.2。

根据南康区气象台多年气象要素资料统计，南康区主要气候参数如下：

年平均气温	19.2℃
年极端最高气温	40.1℃
年极端最低气温	-5.9℃
最冷月(一月)平均气温	5.2℃
最热月(七月)平均气温	28.9℃
年平均日照	1713.2hr
年平均雾日	18.1d
无霜期	278d
年平均降雨量	1441.8mm
年平均蒸发量	1695.9mm
年平均相对湿度	80%
年平均风速	1.7m/s
全年地面主导风向	ENE, 占 24%
静风频率	6.94%
全年主要大气稳定度	D(频率 54.60%)

#### (4) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015) 和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2024 年版)，赣南地区位处低山丘陵区，地质构造稳定，属六度以下地震烈度区，抗震设防烈度为 6 度，建构筑物设计基本地震动参数加速度值为 0.05g。

#### (5) 交通通讯

本项目位于南康区，位置优越，交通便利。距赣州市中心城区半小时车程，距广州、深圳、厦门、南昌均 4h 车程。境内有 3 条高速（赣粤高

速、赣韶高速、厦榕高速）、2 条国道（105、323）、1 条快速道路（赣南大道）、2 条省道（赣丰线、康唐线）、2 条铁路（京九线、赣韶线）和 1 个机场（赣州黄金机场）。

### 2.3 主要建（构）筑物

表 2.3-1 全厂建（构）筑物一览表

序号	名称	结构形式	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计容建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	建筑高度 (m)	火灾危险性	备注
1	综合主厂房	钢筋混凝土/钢结构	11878.91	26239.82	40901.32	1F	51.15	丁类	不含二期
2	烟囱	钢筋混凝土	71.34	-	-	-	79		不含二期
3	升压站	钢筋混凝土	221.49	221.49	221.49	1F	10.9	丙类	不含二期
4	垃圾运输坡道	钢筋混凝土	600	-	-	-	-		不含二期
5	飞灰稳定化产物及危废暂存间	钢筋混凝土	442.5	442.5	442.5	1F	7.6	丙类	不含二期
6	油库油泵房	钢筋混凝土	134.86	47.5	47.5	1F	4.8	丙类	
	其中：构筑物		87.36	-	-	-	-	丙类	
7	综合水泵房	钢筋混凝土	2303.2	846.2	1370	1F	8.1	戊类	不含二期
	其中：构筑物	钢筋混凝土	1457	-	-	-	-	戊类	
8	渗滤液处理站		3210.9	2378.14	2378.14				不含二期
	(1) 膜处理车间	钢筋混凝土	950.65	1901.28	1901.28	2F	13.8	丁类	
	(2) 生化池建筑	钢筋混凝土	1265.85	476.86	476.86	1F	7.4	戊类	
	(3) 组合池	钢筋混凝土	291.5	-	-	-	-	戊类	
	(4) 调节池	钢筋混凝土	399	-	-	-	-	戊类	
	(5) 厌氧罐	-	95	-	-	-	-	甲类	
	(6) 厌氧罐	-	95	-	-	-	-	甲类	
	(7) 沼气膜罐	-	89.9	-	-	-	-	甲类	
	(8) 火炬	-	24	-	-	-	-	甲类	
9	综合楼	钢筋混凝土	1210.13	2966.86	2966.86	3F	10.9	-	
10	汽车衡及物流大门	钢筋混凝土	267.48	42.55	42.55	1F	4.5	民建	
	其中：构筑物		220.72	-	-	-	-	-	

11	人流大门及门卫	钢筋混凝土	100	20	20	1F	8	民建	
12	事故消防水池	钢筋混凝土	100	-	-	-	-	-	
13	初期雨水收集池	钢筋混凝土	50	-	-	-	-	-	
14	事故油池	钢筋混凝土	9	-	-	-	-	丙类	
15	排污冷却池	钢筋混凝土	6.7	-	-	-	-	戊类	

表 2.3-2 项目耐火等级、允许层数、防火分区一览表

建（构）筑物名称	火险危险性类别	设计情况				规范要求 GB50016-2014（2018 版）第 3.3.1、3.3.2 条				检查结果	
		结构	层数	占地面积（m <sup>2</sup> ）	耐火等级	最多允许层数	厂房每个防火分区最大允许建筑面积（m <sup>2</sup> ）		每座仓库的最大允许占地面积（m <sup>2</sup> ）		
							单层防火分区	多层防火分区	单层每座仓库		防火分区
1. 综合楼厂房	丁类	钢筋混凝土结构/钢结构	1F	11878.91	二级	不限	不限	不限	/	/	符合
2. 升压站	丙类	钢筋混凝土	1F	221.49	二级	不限	8000	4000	/	/	符合
3. 飞灰稳定化产物及危废暂存间	丙类	钢筋混凝土	1F	442.5	二级	不限	/	/	6000	1500	符合
4. 油库油泵房	丙类	钢筋混凝土	1F	134.86	二级	不限	/	/	6000	1500	符合
5. 综合水泵房	戊类	钢筋混凝土	1F	2303.2	二级	不限	不限	不限	/	/	符合
6. 膜处理车间	丁类	钢筋混凝土	2F	950.65	二级	不限	不限	不限	/	/	符合
7. 生化池建筑	戊类	钢筋混凝土	1F	1265.85	二级	不限	不限	不限	/	/	符合

## 2.4 主要原辅材料和产品

表 2.4-1 生产主要原材料及能源年消耗表

原料名称	物态	包装形式	火险危险性	年消耗量（t/a）	最大贮存量（t）	贮存位置	用途	运输方式
生活垃圾	固态	--	丙类	365000	18590m <sup>3</sup>	垃圾仓	焚烧发电的原料	汽运
消石灰	固态	粉仓	戊类	5000	160m <sup>3</sup>	消石灰仓	半干式反应塔中和酸性气体	汽运
活性炭	固态	粉仓	丙类	134	15m <sup>3</sup>	活性炭仓	烟气净化系统	汽运

尿素	固态	袋装	丙类	367	4	尿素储罐	炉内脱硝	汽运
氢氧化钠	固态	袋装	戊类	5	0.2	水处理间	水处理	汽运
次氯酸钠（含有有效氯>10%）	液态	桶装	丁类	3	0.2	水处理间	水处理	汽运
阻垢剂（磷酸盐）	固态	桶装	戊类	2	0.75	水处理间	循环水阻垢	汽运
螯合剂（巯胺类聚合物）	固态	袋装	戊类	300	8	螯合剂仓	飞灰稳定化	汽运
氨水（28%）	液态	罐装	丙类	100	5	储罐	水处理	汽运
绝缘油	液态	桶装	丙类	--	--	主变	变压器	汽运
透平油	液态	桶装	丙类	1.2	1	汽轮机房	汽轮机润滑	汽运
柴油	液态	罐装	丙类	220	48（30m <sup>3</sup> ×2）	柴油储罐	点火和维持炉内温度	汽运
乙炔	气态	瓶装	甲类	随用随购	2 瓶	综合主厂房内的机修间	设备维修用	汽运
氧气	气态	瓶装	乙类	随用随购	2 瓶		设备维修用	汽运

表 2.4-2 产品方案一览表

序号	产品	生产规模 (kWh/a)	备注
1	发电量	15352×10 <sup>4</sup>	
2	上网电量	12497×10 <sup>4</sup>	



## 2.5 工艺流程

### 2.5.1 垃圾焚烧技术方案

#### 2.5.1.1 垃圾焚烧发电总体工艺流程

垃圾焚烧过程包括垃圾接收、贮存，垃圾焚烧，余热回收，除灰渣，垃圾渗滤液处理，烟气净化等工序，主要工艺流程见图：

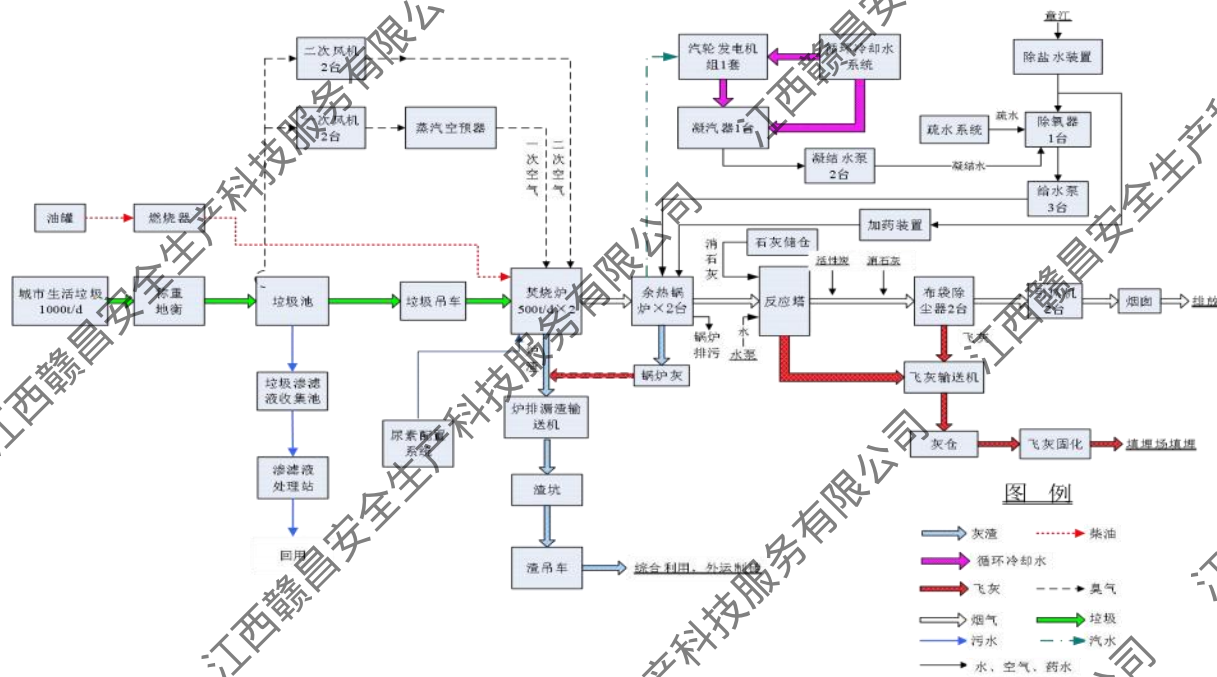


图 2.5.1-1 垃圾焚烧发电工艺流程图

#### 2.5.1.2 垃圾接收、贮存

##### 2.5.1.2.1 垃圾接收

服务区城市生活垃圾用密闭式垃圾运输车辆，由市政环卫部门负责运入厂内，经地磅房汽车衡自动称重后，经高架引桥进入主厂房卸车大厅。

进厂垃圾经 2 台 60t 垃圾车汽车衡（一进一出）自动称重（具有称重、记录、传输、打印和数据处理等功能）后，经厂内专用垃圾引桥进入卸车大厅，垃圾运输车通过卸车大厅设置的 4 个垃圾车卸料门，将垃圾卸入垃圾坑。

垃圾卸车大厅长 63m，宽 24m，标高 7.50m，采用高位、封闭设计。卸



车大厅内设 4 樘垃圾卸料密封门，可通过任意一个卸料门将垃圾卸入垃圾坑内，在大厅和吊车控制室有红绿灯指示卸料门开关状态。为使垃圾车司机能准确无误地把车对准垃圾门，将垃圾卸入垃圾坑内而不使车翻入垃圾坑，在每个门前有白色斑马线标志，靠门处设车挡。为了防止垃圾坑内的臭味外溢，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，设置快关门隔断臭气外逸通道。

#### 2.5.1.2.2 垃圾储存

垃圾坑是一个密闭的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构垃圾储池，用于接收和贮存垃圾，仓长 55m，宽 26m，其有效容积约为 18590m<sup>3</sup>，可贮存 1000t/d 的垃圾量约 7d。垃圾在垃圾坑内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵，渗沥液顺利导出提高垃圾热值的目的，而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾，起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间，对其进行搅拌、混合、脱水等处理，使垃圾成分更加均匀，有利于焚烧。底层垃圾自然堆积压实，压缩后的垃圾密度约提高 50%~80%，提高了仓内垃圾的实际堆存量。

垃圾坑上方靠焚烧炉一侧设有一、二次风机吸风口，抽吸垃圾坑内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾坑呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，在垃圾坑顶部加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。

#### 2.5.1.2.3 垃圾上料

垃圾坑上方设 2 台起重量 12.5t，抓斗容积为 8m<sup>3</sup> 的桔瓣式抓斗吊车，吊车上设置称量装置，并且具有分系统计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，能进行记录并能在吊车控制室显示统计投料的各种参数，并与垃圾卸料门的开启进行连锁控制。吊车配备手动操作系统和自动操作系统切换口，可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒堆、搬运、搅拌等，并按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧。鉴于垃圾坑内恶劣环境，抓斗吊车运行由控制室进行遥控，控制

室与垃圾坑完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。

在垃圾坑长度方向靠近主控楼侧，标高 22.50m 处设有一个垃圾抓斗检修平台，设置检修孔。抓斗检修可通过副跨检修孔将抓斗分别下放至 7.50m 平面，再转送室外检修。在检修孔上方设有垃圾吊检修电动葫芦。

本项目将垃圾坑、卸料门、给料斗等区域均纳入控制程序中的三维空间坐标系，使起重机工作的区域有详细的地址。在特征点如给料斗中心、控制室保护区等还设有行程保护开关，在三维空间的标准点设地址传感器，进行误差校正。在起重机三个机构的适当位置装运行距离传感器，目的是使控制系统准确了解起重机（抓斗）的空间位置，完成半自动投料工作。垃圾抓斗吊具有计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能。吊车控制室能够记录并显示统计记录投料的各种参数，并将各数据传送中央控制室。

#### 2.5.1.2.4 渗滤液收集与输送系统

垃圾坑内设有垃圾渗沥液收集系统，渗沥液从垃圾坑的排除采取分层排出的措施，在垃圾卸料门侧下方垃圾坑侧壁设 2 层格栅排孔，分别将低处及高处的垃圾渗沥液疏通到地下通廊的地沟中，由地沟汇集到渗沥液收集池。卸车大厅地下靠近垃圾坑侧设置渗沥液收集池。渗沥液池内的垃圾渗沥液由渗沥液泵抽出后，送至厂内渗沥液处理站处理后回用。收集池内设渗沥液收集泵，顶部设自然通风管路，将可能产生的甲烷排至垃圾坑。此外，考虑到随垃圾热值提高，部分渗沥液浓液浓液将回喷于焚烧炉内。焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗沥液由其下方的收集斗集中收集，通过斜管道排到渗沥液沟道间，管道转弯处设有检修孔。

垃圾接收系统工艺流程及污染节点如下图所示：

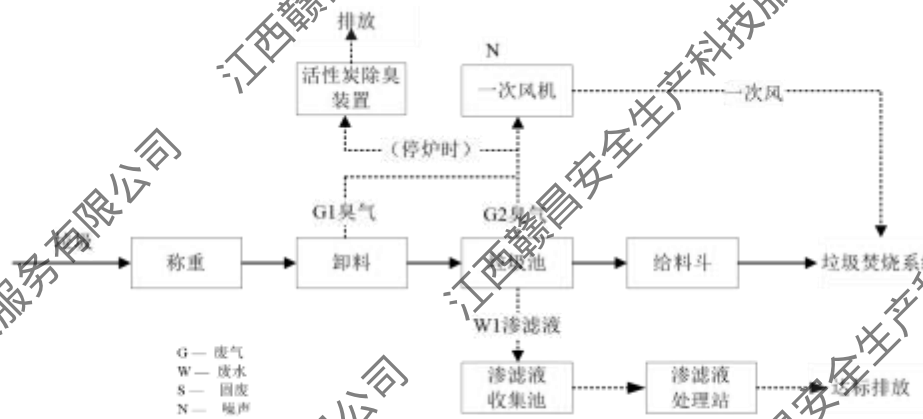


图 2.5.1-2 垃圾接收、贮存系统工艺流程及产污环节图

### 2.5.1.3 垃圾焚烧系统

本工程配置 2 台 500t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，垃圾焚烧锅炉年运行小时数为 8000h。

本工程垃圾焚烧系统包括垃圾给料系统、焚烧炉、点火及辅助燃烧系统。垃圾坑内的垃圾由垃圾抓斗吊抓取投入给料斗，然后沿着水冷的给料溜管滑至焚烧炉。给料炉排保证垃圾定量进入焚烧炉排。炉排系统由每条焚烧线配套液压系统驱动。为了确保焚烧过程中炉内温度不低于 850℃，停留时间不少于 2s，炉膛装设辅助燃烧器助燃。一次风从垃圾坑侧墙吸风，由空气预热器间接加热，送至炉排下方。二次风从焚烧炉密封罩以及焚烧炉推料器附近吸风，送至炉内，加大燃烧空气和烟气的混合，以利于气体的完全燃烧。燃烧后的炉渣通过除渣机进入渣仓。少量炉排漏灰由漏渣输送机收集送至除渣机中，然后进入渣仓。垃圾焚烧炉设火焰监视器，使操作人员能够在中央控制室随时观测炉膛内的燃烧状况。

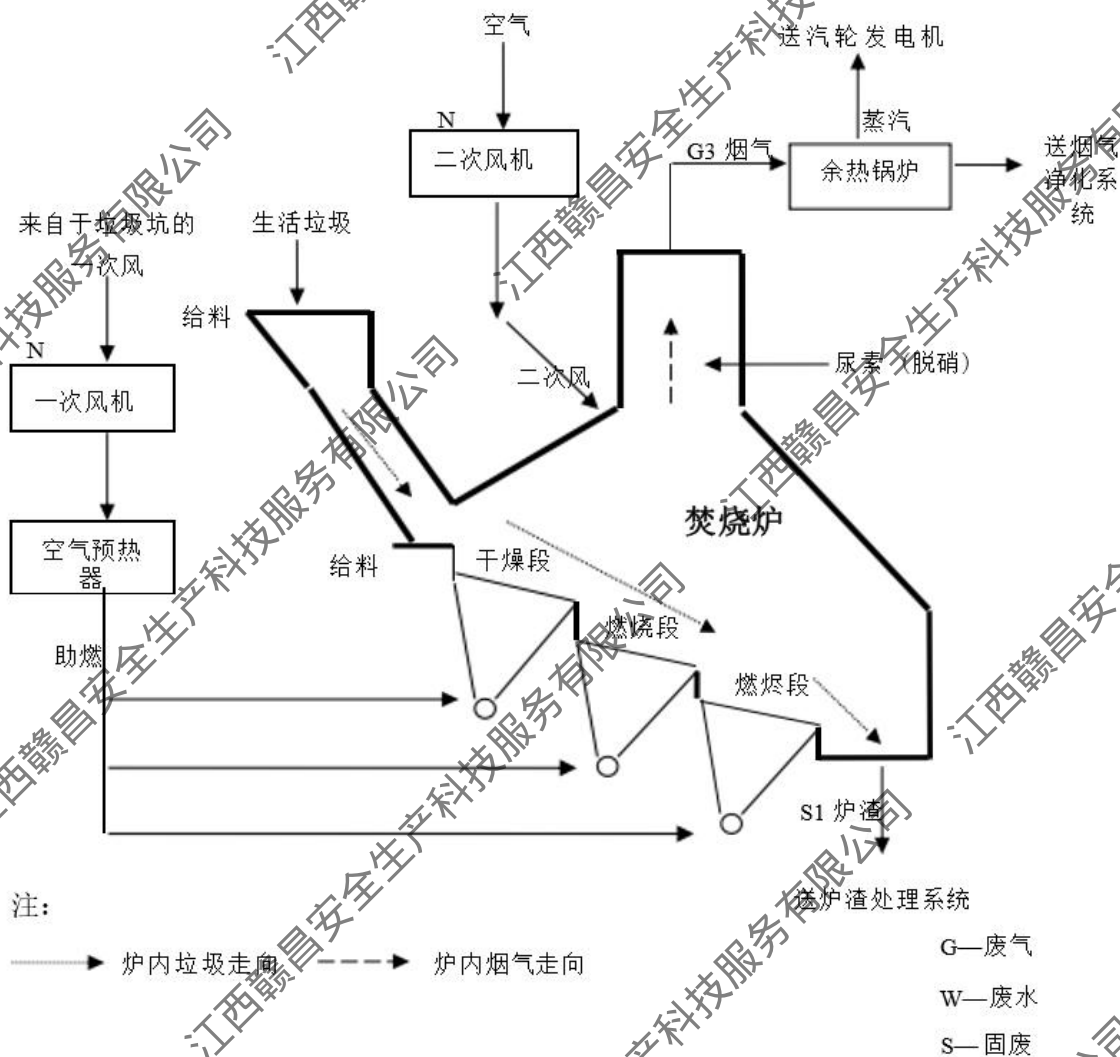


图2.5.1-3垃圾焚烧系统工艺流程及产污节点

### 2.5.1.3.1 炉前垃圾给料系统

进料斗进口位于垃圾坑内靠近焚烧间侧标高 22.50m 处，根据垃圾抓斗能力和张开尺寸，确定进料斗开口尺寸。垃圾在进入进料斗后依靠自重进入推料机上空，推料机将垃圾送入炉内燃烧。

为保证进料顺畅，进料斗前端有约 40° 倾角。同时，万一发生架桥时，可以通过设置在料斗咽喉部的架桥破解装置清除堵塞。这个架桥破解装置兼料斗盖，停炉时可以隔断炉膛与垃圾储仓的联系。通过控制进入液压缸内的流量来调整液压缸的速度，从而使推料器连续稳定地向炉排供料，并使其重复往返运动。

为保证垃圾能靠自重顺利下落，并能维持炉膛的负压，在设计时应采

取以下措施：

- (1) 进料斗在垃圾落下的部位安装耐磨板，料斗盖配置了加强材料，使其有足够的强度。
- (2) 料斗前端有约 40° 的倾角，能够保证供料顺畅。
- (3) 在焚烧能力充分的情况下，料斗的容量为 1 小时以上的垃圾处理量。
- (4) 料斗及溜管垂直处的滞留垃圾，可以提高炉内的气密性，防止漏进空气及漏出烟气。
- (5) 料斗的底部及溜管处设置了水冷套，以防止来自炉内的热辐射、倒吸火等造成烧伤。
- (6) 料斗和溜管之间设置了可以充分吸收炉内热膨胀的高气密性膨胀节。
- (7) 料斗上设置内部监视用工业电视、专用照明等安全作业装置。

#### 2.5.1.3.2 垃圾给料炉排

给料炉排位于给料溜管的底部，保证定量地、均匀地将垃圾送到燃烧炉排上。给料炉排沿宽度方向分为四部分，各部分分别配有液压推料机。

推料动作的速度和距离由中央控制室的计算机设定。

#### 2.5.1.3.3 液压站

每台焚烧炉配备一个液压站，为给料斗关闭闸门、给料炉排、焚烧炉排和除渣机所共用。液压系统由冷却水进行冷却。

#### 2.5.1.3.4 燃烧空气系统

焚烧炉的空气系统由三部分组成：一次风、二次风。每台焚烧炉配置 1 台一次风机，为使供应到焚烧炉内的一次风流量保持稳定，把供应给炉排下部燃烧空气控制挡板的空气压力控制为定压。在燃烧空气流量控制挡板入口侧设置压力检测端，由一次风机变频控制。每台焚烧炉配置 1 台二次风机，风机由变频器控制。二次风在炉前和炉后通过喷嘴喷入炉内。喷

嘴的数量和位置由计算机模拟进行优化设计。二次风的优化设计降低了烟气中 CO 等污染物的含量。

一次风机从垃圾坑上部吸入空气，然后从各炉排下的渣斗以足够压力供给炉内。这样，可以使垃圾坑保持一定的负压，防止仓内臭气外逸。

二次风取自焚烧炉密封罩吸风口和焚烧炉推料器附近，焚烧厂房的高温空气(35℃左右)被二次风机抽吸送至炉内燃烧。二次风无需加热。

为了减少噪音，在各风机的吸风口分别设置消音器。

#### 2.5.1.3.5 除渣系统

本工程日处理垃圾 1000t，产生炉渣 273.8t/d。

出渣系统由落渣管、出渣机、振动输送机、渣坑和渣吊等组成。垃圾经充分焚烧后产生炉渣，热灼减率小于等于 3%。大部分炉渣被推至燃烬炉排，从焚烧炉后排出，落进出渣机。从炉排间隙中落下的漏渣经过炉排底部渣斗和溜管被引入炉排漏灰输送机，由该输送机送至出渣机。炉渣和漏渣由水冷式出渣机冷却后至渣仓，然后由炉渣抓斗起重机经由炉渣下料斗，放至运渣车，而后统一利用厂综合利用。渣坑深 4.0m，有效容积可储存本项目约 3 天的炉渣。在渣坑一侧设有沉淀池和澄清池，可通过污水泵将积存于渣坑的污水定期外排至渗沥液处理站。渣仓内设炉渣起重机 1 台，抓斗容积 3.0m<sup>3</sup>。渣吊控制室位于标高 4.2m 处，遥控操作起重机，实现渣的倒运、装车作业。

余热锅炉受热面的积灰通过锅炉底部的落灰斗，分别集中于锅炉灰输送机中，而后送至出渣机落渣管，最终进入出渣系统。

#### 2.5.1.3.6 点火及助燃系统

每台焚烧炉和锅炉各配 2 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器，均使用轻柴油作为燃料。

点火燃烧器是为了在焚烧炉启动时提高炉温而设置的。它由点火器、点火燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、点火燃烧器控制盘组成。

点火燃烧器以一定倾角安装在焚烧炉后壁的外壳上。该角度与炉排的倾角相同。点火燃烧器由燃烧器本体、点火器、点火气阀单元、电磁阀单元、燃烧空气单元、冷却空气挡板及附件组成。在 DCS 和就地均可操作燃烧器点火程序控制器和燃烧器风机的起动和停止。

辅助燃烧器是为了焚烧炉起动时提升炉内温度或当炉内温度降低时为保证适当温度而设置。它由辅助燃烧器、辅助燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、辅助燃烧器控制盘组成。辅助燃烧器的运转、操作与点火燃烧器相同。辅助燃烧器安装在锅炉第一烟道的侧壁。

当炉内温度低于 850℃，点火和燃气流量控制的运行模式都选择在自动模式时，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于 850℃，辅助燃烧器起动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃气流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

设计主、辅燃烧器功率必须满足炉膛内各点温度上升达到 850℃。

### 2.5.1.3.7 沼气燃烧系统

沼气燃烧器系统由沼气燃烧器、管路系统、配风系统、高能点火装置、火检检测系统等组成。每炉设一台沼气燃烧器，将渗沥液处理站产生的沼气送入炉中燃烧。

### 2.5.2 余热锅炉

余热锅炉采用自然循环方式，整体采用 T 式布置：炉膛三个垂直烟道+水平烟道+尾部垂直烟道，整个锅炉设计成悬吊+支撑相结合的结构，室内布置，主要由水冷壁、汽包、蒸发器、过热器、省煤器、灰斗（含灰门）等部件组成。

在垃圾焚烧热能回收过程中，由于垃圾所含盐分、塑料成分较高，燃烧气体产物中含有大量的氯化氢等腐蚀性气体和灰分，因此选择合适的



过热蒸汽参数对 全厂发电效率和过热器寿命都有着重要的意义。

本项目推荐采用余热锅炉参数采用中温次高压参数（6.4MPa（g），450℃）的余热锅炉，设计参数如下表所示。

表 2.5.2-1 余热锅炉的设计参数表

序号	设计内容	设计参数
1	过热蒸汽流量（每台）	61.52t/h
2	过热蒸汽压力	6.4MPa（g）
3	过热蒸汽温度	450℃
4	给水温度	130℃
5	排烟温度	190℃~210℃
6	锅炉效率	>81%
7	年运行小时数	≥8000h
8	余热锅炉数量	2 台

### 2.5.3 余热发电系统

为在获得良好的社会效益的同时取得一定的经济效益，本工程利用垃圾焚烧余热锅炉产生的过热蒸汽，供抽凝式汽轮发电机组发电。本工程设计规模为日焚烧处理生活垃圾 2×500t，配置 1 台 30MW 凝汽式汽轮发电机组。

本工程一期垃圾焚烧锅炉产生的过热蒸汽参数为 6.4MPa、450℃，考虑到由余热锅炉过热器出口至汽轮机蒸汽入口间管路上的温度、压力损失，本工程汽机

进汽参数确定为 6.2MPa(a)，435℃。在设计条件下两台炉产汽量为 111.2t/h。

根据锅炉年运行 8000h 以及垃圾热值的逐年递增，发电量也逐年增加，垃圾达到设计热值时全厂总发电量为 1.5352×10<sup>8</sup>kW·h。

表 2.5.3-1 凝汽式汽轮发电机组参数表

凝汽式汽轮机	1 台
型号	N30-6.2/445
额定功率	30000kW
转速	3000rpm
额定进汽量	132 5t/h
进汽压力	6.2MPa（a）
进汽温度	445℃



排汽背压	0.011MPa ( a )
发电机	1 台
型号	QF-30
功率	30000kW
电压	10.5kV
转速	3000r/min
功率因数	0.8
励磁方式	无刷励磁

## 2.5.4 灰渣处理系统

### 2.5.4.1 炉渣处理系统

本项目焚烧炉渣量（湿渣）见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 炉渣产生量一览表

项目	小时产生量	日产生量*	年产生量*
单位	t/h	t/d	×10 <sup>4</sup> t/a
炉渣	11.41	273.8	9.125

说明：每天按 24h 计，每年按 8000h 计。

由上表可知，本项目建成后全厂日产炉渣量约为 273.8t，全年约为 91250t。

由于生活垃圾焚烧炉产生的炉渣主要由熔渣、玻璃、陶瓷、金属、可燃物等不均匀混合物组成，炉渣的主要元素为 Si、Al、Ca，其污染物低，因此，在我国，炉渣归属于一般固体废物。我国《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）明确规定“生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置，生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理”。炉渣可直接填埋或作建材利用。

根据生活垃圾焚烧炉渣的成分和特性，经国家有关环境检测中心对炉渣进行毒性及有害性分析，其结果均低于国家标准规定值。上海市建筑材料构件质量检测站对炉渣进行了放射性检验，其结果也符合《建筑材料放射性核素限量》GB6566-2010 的要求。因此，焚烧炉炉渣经过一定的加工预处理后，理论上可以作为建筑及路基材料使用，或作为填埋场覆盖材料，为垃圾处理进一步减量化、资源化作出贡献，同时节省大量的耕地，

保护国土资源。但是，根据目前对多家国内垃圾焚烧厂炉渣综合利用生产的产品质量及销售状况进行调查的结果显示，国内炉渣综合利用生产的产品质量有待进一步提高，产品市场接收能力上升缓慢，产品销售存在一定风险。

综合考虑以上因素，本项目焚烧炉渣考虑综合利用。

#### 2.5.4.2 飞灰处理系统

飞灰主要来源于锅炉对流受热面及尾部重力沉降和振打沉降的颗粒物，本项目锅炉受热面清灰采用弹性振打清灰装置，俗称振打锤，可用于各种该产品能在工况复杂、环境恶劣的条件下有效清除各种锅炉积灰，实现锅炉的长效、清洁运行。截止目前，已在有色冶金行业近 60 个项目、垃圾焚烧发电项目余热锅炉等 100 多台锅炉中成功使用，销售量超过 4000 台。弹性振打清灰装置电动机通过蜗轮蜗杆减速机驱动主动链轮，再通过链条带动举锤装置机构，将锤头举到设定高度后，在落锤装置作用下，锤头落下，打击弹簧振打杆，举锤机构随从动轮继续转动经过弹簧导向复位，再次举锤，进行第二次振打，如此循环周而复始。

##### (1) 飞灰输送和储存

飞灰输送和储存设施由反应塔下刮板输送机、除尘器下刮板输送机、公用刮板输送机、斗式提升机、灰仓及相应阀门、驱动装置、辅助设施以及其他有关设施等设备组成。

烟气进入脱酸反应塔，其中较大的颗粒物由于离心力的作用而附着于反应塔壁并最终落入反应塔底部，脱酸反应塔底部收集物为脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，由反应塔下刮板输送机输送至公用刮板输送机上；烟气中所含的飞灰（包括反应后的活性炭和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），由袋式除尘器捕集至除尘器灰斗，并经除尘器下的 2 条刮板输送机送至公用刮板输送机上。烟气净化系统收集的粉尘均由公用刮板输送机并经斗式提升机送入灰仓储存。本项目共产生飞灰量约 30t/d，设置 1 台 300m<sup>3</sup> 的灰仓，灰仓

容积可储存 3 天以上的飞灰量。为了防止飞灰在输送和储存过程中因温度低而粘结附着在设备上，飞灰输送和储存系统采取保温和电加热措施，并且加热电功率可调。当控制点温度低于设定值时，电加热装置自动投入运行，当控制点温度高于设定值时，电加热装置自动减小加热功率。

本工程飞灰产量见表 2.5.4-2。

表 2.5.4-2 飞灰产生量一览表

项目	小时产生量	日产生量	年产生量
单位	kg/h	t/d	t/a
飞灰	1250	30	9990

注：每天按 24h 计，每年按 8000h 计。

### (2) 飞灰处理系统

飞灰中含有二噁英、重金属等有害物质，需要进行处理后填埋。飞灰处理系统采用螯合剂稳定化工艺，飞灰稳定化系统设置 2 套，1 用 1 备。

由飞灰计量斗、螯合剂制备槽、螯合剂存储槽、螯合剂计量称、螯合剂输送泵、混合搅拌机等组成。

飞灰稳定化过程如下：飞灰稳定化站设有螯合剂制备槽和螯合剂存储槽；各物料设电子计量秤，飞灰按设定比例称量后送至混合搅拌机；混合搅拌机对物料搅拌混合，并按比例均匀加入螯合剂溶液和水。搅拌后物料经专用运输车送至附近填埋场处置。

螯合剂和加湿水的添加比例分别接近飞灰重量的 3% 和 30%。稳定化后产物满足《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 的浸出标准要求，后送至本项目填埋场填埋。

飞灰的输送均在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。

设置 1 套混合搅拌机，单台设备能力 10t/h。

螯合剂在螯合剂制备槽中加水搅拌后成螯合剂溶液，再分批流入螯合

剂储存槽搅拌稀释待用。螯合剂制备槽和螯合剂储存槽由聚丙烯或等同材料制成，有效容积均分别为  $8\text{m}^3$  和  $8\text{m}^3$ 。螯合剂配制稀释用水从公用管道经计量进入槽内。

飞灰稳定化系统的所有设备设有就地控制盘自动连续运行，飞灰稳定化系统采用 PLC 控制，主要运行信号送至 DCS 系统。飞灰稳定化运行由操作人员通过自动化控制系统进行控制，在操作平台上，操作人员可以根据不同要求选择不同的物料比例、给料时间、搅拌时间等。自动化控制系统具有以下功能：

- ① 飞灰、水、添加剂的输送及称量；
- ② 不同物料的给料顺序；
- ③ 水量的控制（根据混合搅拌的需要）；
- ④ 清空混合搅拌机；

通过人机控制，稳定化体可以达到持续良好的质量要求。

水的加入量将根据飞灰的成份及添加剂的品质及特性而变化。一般情况下，水的份量在一个范围内是由操作员输入，并按飞灰成份而修正。

所有控制数据可以被存入系统内，并可打印报告。飞灰稳定化站每天工作 8h，每周工作 5d~6d。

## 2.5.5 烟气净化系统

### 2.5.5.1 工艺流程

根据烟气排放指标及余热锅炉出口烟气浓度，本项目确定烟气净化工艺为“SNCR+机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器”。

余热锅炉烟气 ( $190^{\circ}\text{C}\sim 210^{\circ}\text{C}$ ) 进入脱酸反应塔后，烟气中的酸性物质 ( $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_2$  等) 与雾化的石灰浆液充分反应，调温水随石灰浆液雾化并蒸发，从而调节烟气温度。在反应塔出口烟道喷入  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和活性炭粉末，烟气中未去除完的酸性污染物与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  继续反应去除，二噁英和汞等重

金属则被活性炭吸附。烟尘进入袋式除尘器后被滤袋分离出来，分离出的飞灰经刮板输送机输送至灰仓后进行稳定化处理。净化后的烟气(温度145℃)由引风机通过钢制烟囱排入大气。

### 2.5.5.2 SNCR 系统

为了满足日益严格的环保要求，本项目设置了 SNCR 系统来脱除烟气中的 NO<sub>x</sub>，采用尿素为还原剂。SNCR 系统由尿素制备单元、尿素存储单元、尿素输

送模块、除盐水储存及输送模块、计量混合模块及喷射模块组成。

本项目焚烧线消耗尿素约 33kg/h。尿素与除盐水搅拌配制为 35%~40% 的尿素溶液，制备罐配置伴热，确保制备罐内温度达到 60℃~70℃，保证尿素颗粒顺利溶解并防止结晶；配置后的尿素溶液经 2 台尿素输送泵(1 用 1 备)送至焚烧炉，为使尿素溶液均匀分布于焚烧炉膛的断面内，尿素溶液需经除盐水稀释后喷入炉内。浓度 35%~40% 的尿素溶液与除盐水分别计量后进行混合稀释，稀释后的尿素溶液浓度为 5% 左右，经喷嘴喷入焚烧炉炉膛，尿素雾化采用压缩空气雾化。

工艺流程如下图：

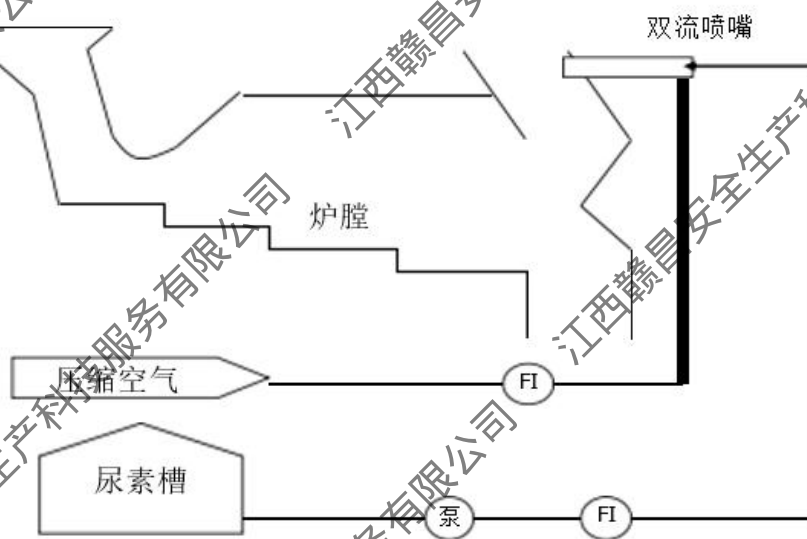


图 2.5.5-1 SNCR 工艺流程图 (FI: 流量指示)

### 2.5.5.3 半干法+干法脱酸系统

旋转雾化器是半干法脱酸反应塔的关键设备，雾化器由高速旋转的电机带动喷嘴高速均匀的旋转使石灰浆雾化成极细的雾滴。

经雾化的石灰浆在旋转喷雾脱酸反应塔内与热烟气混合进行传热传质交换并发生反应，反应产物是干态粉尘，这些粉尘在塔底部及后面的袋式除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。

进入旋转雾化器的石灰浆量通过烟气在线监测中  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_2$  的浓度自动控制。正常运行工况下，每套烟气净化系统需浓度约 12% 的石灰浆量 2600kg/h。由于喷入的石灰浆量不能将烟气温从  $190^\circ\text{C}$  降至  $150^\circ\text{C}$ ，需向反应塔内补充调温水量。反应塔调温水量自动控制，同时保证排烟温度高于烟气露点温度  $20\sim 30^\circ\text{C}$ ，避免烟气结露而影响袋式除尘器的正常工作，减少因烟气结露引起设备腐蚀。正常运行工况下，每套烟气净化系统反应塔需调温水量最大为 940kg/h。

旋转雾化器工作时高速旋转，剧烈的摩擦使轴承发热，温度较高。因此需设置风冷或者循环冷却水降温。采用水冷时，正常运行工况下，每套旋转雾化器需循环冷却水 2500kg/h。

全厂设置 1 套  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  干粉喷射设施，为烟气净化系统提供消石灰粉，当半干法处理达不到预期效果以及旋转雾化器检修时启用。由供货商负责用专用车运至本厂烟气净化系统的消石灰仓。本项目配置 1 台  $50\text{m}^3$  的消石灰仓，仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等附属设施。消石灰独立供料，由定量给料机控制消石灰添加量，经给料机直接将消石灰粉喷入反应塔出口管道。消石灰粉添加量随酸性污染物监测数据进行调整。消石灰喷射用的输送空气由罗茨风机供给。本项目配 3 台罗茨风机，2 用 1 备。本项目烟气净化系统共消耗消石灰粉量约 625kg/h。

本项目设置喷水降温系统，当旋转雾化器故障或者袋式除尘器入口烟气温大于  $160^{\circ}\text{C}$  时，通过双流体喷嘴往脱酸反应塔内喷射水雾滴，用于降低烟气温，保证消石灰喷射的脱酸效果，同时起到保护滤袋的作用。

每台脱酸反应塔上设置 3 台双流体喷嘴，当旋转雾化器故障检修时，启动喷水雾化系统，将烟气温降至  $150^{\circ}\text{C}$ ，同时开启消石灰喷射系统，通过调节消石灰喷射量保证烟气中酸性污染物排放浓度满足排放标准要求。

#### 2.5.5.4 石灰浆制备系统

本项目设置 1 套石灰浆制备设施，为全厂烟气净化系统提供石灰浆。本项目采用消石灰粉 ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) 作为制备石灰浆的原料。

石灰浆制备设施由石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐、石灰浆泵、通风喷淋排气及仓顶除尘设施等组成。

本项目配备 1 台有效容积为  $160\text{m}^3$  的石灰仓。石灰浆制备批次进行，水通过针型阀调整控制注入制备罐内，达到设置的预定量后，启动制备罐的搅拌器和石灰螺旋输送机，将消石灰仓内的消石灰粉送入制备罐，搅拌器不断搅拌，将加入的消石灰粉和水制成浓度为  $10\% \sim 17\%$  石灰浆液，石灰浆液通过重力作用自流入石灰浆储存罐，然后由石灰浆泵分别送往每台旋转喷雾脱酸反应塔。

为防止消石灰粉入槽时的粉尘飞扬，石灰浆制备罐上方设有通风喷淋除尘装置。石灰浆储存罐作为连续输出石灰浆的缓冲容器，有效保证石灰浆不间断的输出，能满足烟气净化系统约 3 小时~4 小时的用量。石灰浆流体输送的速度一般在  $1\text{m/s} \sim 2\text{m/s}$ ，既要防止石灰在管路上的沉积又要最大限度减少管路磨损，同时还要兼顾石灰浆输送量的变化对流体输送速度产生的影响，正常工况石灰浆用量与循环流量按  $1: 2.5 \sim 1: 4$  设计。

#### 2.5.5.5 活性炭喷射系统

全厂配置 1 套活性炭配送装置。活性炭仓容积  $15\text{m}^3$ ，全厂烟气净化系统消耗活性炭量为  $16.5\text{kg/h}$  (纯度为 90%)，活性炭仓容积保证烟气净化系



统 7 天以上的用量。活性炭添加量随锅炉负荷变化以及二噁英定期检测数据进行调整，活性炭喷射用的输送空气由罗茨风机供给。本项目配 3 台罗茨风机，2 用 1 备。

喷入反应塔出口管道的活性炭必须与烟气均匀混合，且有足够长的接触时间，才能达到较高的净化效率。因此活性炭入口尽量设在紧靠反应塔的出口管道上，以加强混合并增加反应时间。当活性炭粉与烟气一起进入袋式除尘器后，停留在滤袋上的活性炭继续同缓慢通过滤袋的烟气充分接触，最大限度净化烟气中的二噁英及重金属离子。

为了满足国标《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009) 要求，设计活性炭输送间设备均有防爆措施，活性炭仓设有氮气保护系统，以杜绝失火、爆炸等事故的发生。

### 2.5.5.6 袋式除尘器

本项目采用低压喷吹脉冲袋式除尘器收集烟气中的烟尘。滤袋材质为 PTFE 覆膜的防酸滤料，抗氧化能力强，不会水解，力学性能好，使用寿命 3 年以上，龙骨采用镀有机硅的 20# 钢制作。

含尘烟气由除尘室下部的进风口进入箱体，净化气体在滤袋内向上经滤袋口进入上箱体，由排风口排出。除尘器设置一套循环加热风系统防止滤袋内结露，此系统通过循环风机、电加热器使循环烟气保持在一恒定的温度，在袋式除尘器启动时，除尘器预热到 140℃。在事故停机时空气加热系统保持袋式除尘器温度为 140℃。

袋式除尘器脉冲清灰采用定压/定时方式，脉冲控制仪控制脉冲阀进行喷吹。压缩空气以极短的时间顺序通过各脉冲阀并经喷吹管上的喷嘴向滤袋内喷射，使滤袋膨胀产生的振动和反向气流的作用下，迫使附着在滤袋外表面上的粉尘脱离滤袋落入灰斗。为使袋式除尘器及其部件和引风设施运行更平稳，采用在线清灰，在检修期间也能切换为离线清灰。

袋式除尘器布袋过滤面积 4886 m<sup>2</sup>，在线清灰状态下过滤风速约



0.65m/min，离线清灰时过滤风速 0.77m/min。

袋式除尘器清灰所需的压缩空气由空压机组供给。

### 2.5.5.7 烟气排放

焚烧烟气经烟气净化系统处理达标后，通过 1 座高度为 80m 套筒式烟囱（内径 2m）排放。

## 2.5.6 飞灰填埋技术方案

### 2.5.6.1 飞灰填埋工艺流程

#### 1、填埋作业方式

生活垃圾焚烧产生的飞灰经稳定化后，装入由聚酯纤维纺织而成的吨袋，再由半挂车经地磅房按规定的速度、线路运至填埋场，在统一调度指定的填埋作业小区卸车，然后由填埋机械进行填埋作业。

本项目飞灰稳定化物运输车经进场道路进入填埋库区后，吊机起吊吨袋从填埋库区开始填埋作业，直至最终封场。运输车辆离开填埋区后须到现有生活垃圾填埋场洗车点进行车辆清洗，飞灰填埋场内不设置单独的车辆清洗点。

日覆盖是填埋作业的最后一环。作业区的飞灰裸露时间不能超过 24 小时，每天填埋作业完成后，应及时进行日覆盖。日覆盖采用 1.00mmHDPE 膜进行覆盖，以节省填埋库容。

#### 2、填埋作业单元

填埋作业单元是每一工作日作业完成时形成的填埋体基本单位。每天的填埋后进行日覆盖，覆盖后形成一个填埋单元。

根据每日填埋量的大小，合理控制填埋作业单元的大小及形状，最大限度地减少暴露作业面，减少扬尘的产生量，减少覆盖材料的使用量，尽可能降低填埋作业对环境的影响。本工程每日填埋量可根据工程进度要求，灵活调配，填埋作业单元面积约为 200 m<sup>2</sup>。

#### 3、日覆盖、中间覆盖和最终覆盖

飞灰填埋后，为防止扬尘，应对作业面进行覆盖。对需要进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，日覆盖是填埋作业的最后一环。作业区的飞灰裸露时间不能超过 24 小时，每天填埋作业完成后，应及时进行日覆盖。日覆盖采用 1.00mmHDPE 膜进行覆盖。

填埋单元填埋一定高度，与锚固沟位置相当时，采用中间覆盖，中间覆盖采用 1mmHDPE 膜进行覆盖，雨季确保雨水收集，经锚固沟导排，雨污分流，减少淋溶水量。

#### 4、装卸操作

生活垃圾焚烧产生的飞灰收集起来后，用螯合剂稳定化稳定，装入吨袋，吨袋是以聚丙烯为主要原料，加入少量的稳定性佐料均匀混合后，经挤出机熔融挤出塑料薄膜，切割成丝，然后进行拉伸，通过热定型制成高强度低延伸率的 PP 原丝，再经纺织、淋膜制成塑料编织布的基布，与吊带等配件缝合后制成。运输车（接驳车）将吨袋飞灰稳定化物由焚烧发电厂内养护车间运出，再由卡车经地磅房按规定的速度、线路运至填埋场，随即吊机起吊，将装有飞灰的吨袋送至指定填埋点。

本次设计飞灰固化物运输车经进场道路进入填埋库区后，吊机起吊吨袋从填埋库区的下库区开始填埋作业，直至最终封场。

#### 5、其它作业及管理要求

##### (1) 临时遮盖

为了减少淋溶水的产量，在暂时不需要作业的填埋体表面上加临时遮盖物（HDPE 膜），尤其是雨季应及时进行覆盖，将表面清水导入边坡排水沟，减少淋溶水产生量。

##### (2) 堆体外边坡封盖

飞灰堆体在不断升高的过程中，飞灰堆体的外坡面需要分期进行防渗处理。

##### (3) 暴雨季节将飞灰暂存在焚烧发电厂飞灰养护车间，待天气转好，

再实施填埋；

(4) 稳定性监测

为了保证填埋边坡和填埋场的稳定性，在适当高程上设置堆体稳定监测点，以及时观测飞灰堆体的位移、沉降指标及飞灰堆体的浸润线；在填埋标达到一定高度时应对填埋场进行勘探，测取必须的物理力学指标及堆体内的水位线，对填埋场的稳定性进行全面分析，并决定是否采取修整措施。

(5) 检查转移联单，又称转移报告单或填埋物流向报告单制度，是指在进进行填埋物转移时，其转移者、运输者和接受者，不论各环节涉及者数量多少，均应按国家规定的统一格式、条件和要求，对所交接、运输的填埋物如实进行转移报告单的填报登记，并按程序和期限向有关环境保护部门报告。实行转移联单制度的目的是为了控制填埋物的流向，掌握填埋物的动态变化，监督转移活动，控制填埋物污染的扩散。

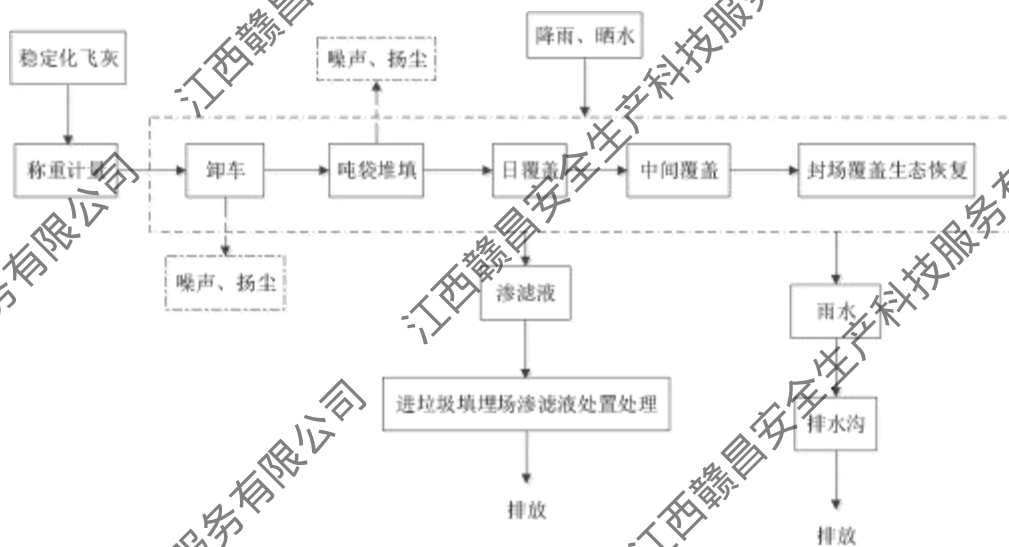


图 2.5.6-1 填埋作业工艺流程及产污节点图

2.5.6.2 飞灰填埋场

1、地表水导排系统

为了把渗滤液水量降到最小限度，稳定化后飞灰填埋场必须设置独立的地表水导排系统，在填埋的过程中，应该分区填埋，设置临时的截洪沟、

排水沟，把降到非填埋作业区的雨水向填埋区外排放，填埋完毕后，进行覆膜，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟，达到减少渗滤液产生量的目的。

#### (1) 截洪沟

为了导排填埋边界线至分水岭间的汇集雨水和终场后的飞灰堆体坡面水，减少飞灰初期渗滤液的生产量，最大限度的实现清污分流，设计沿 230.00m(环库)飞灰堆体边界线设置两条截洪沟。

#### (2) 排水边沟

在已铺设 HDPE 膜而未填埋作业区内，利用 HDPE 膜的锚固平台，设置排水边沟。排水边沟的作用为：拦截环库截洪沟以下平台之间的山坡洪水。排水沟的水最终排入环库截洪沟陡槽段，排水边沟采用矩形浆砌砖沟。

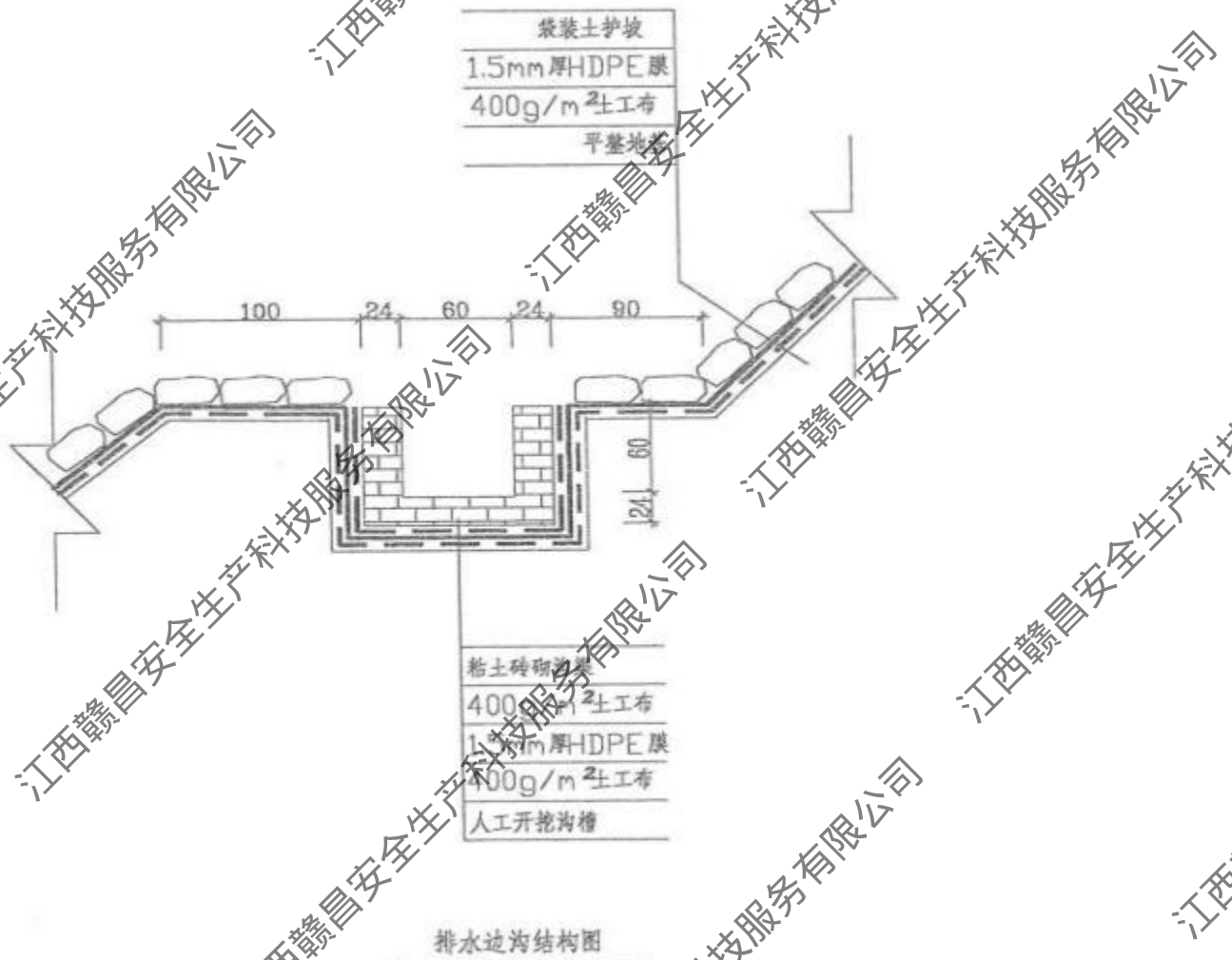


图 2.5.6-2 排水边沟结构图

## 2、防渗工程

采用水平防渗方案，填埋库区底部（从下向上）采用平整的粉质粘土层+HDPE膜（1.5mm，双光面）+土工布（400g/m<sup>2</sup>）+300mm粘性土层+土工布（200g/m<sup>2</sup>）。边坡（从下向上）采用平整后坡面+铺设土工布（400g/m<sup>2</sup>）+HDPE膜（1.5mm，糙面）+土工布的水平防渗方式防渗。锚固沟（排水边沟，从下向上）防渗采用人工开挖沟槽+铺设无纺土工布（400g/m<sup>2</sup>）+HDPE膜（2mm）+铺设无纺土工布（400g/m<sup>2</sup>）防渗。

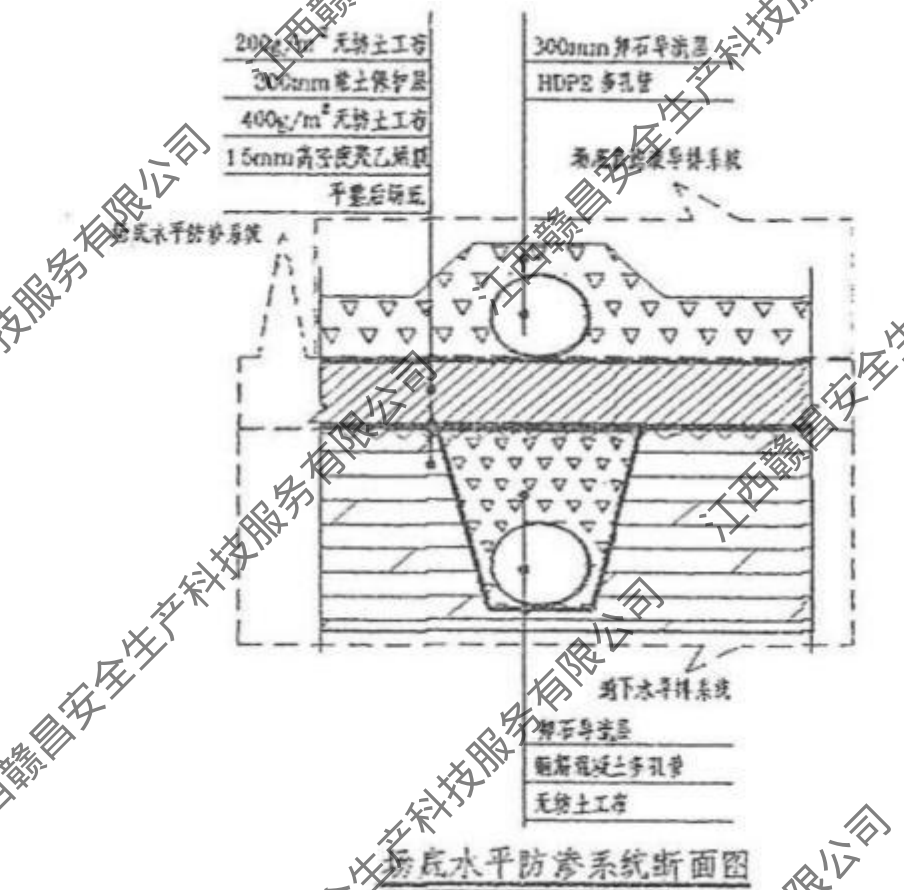
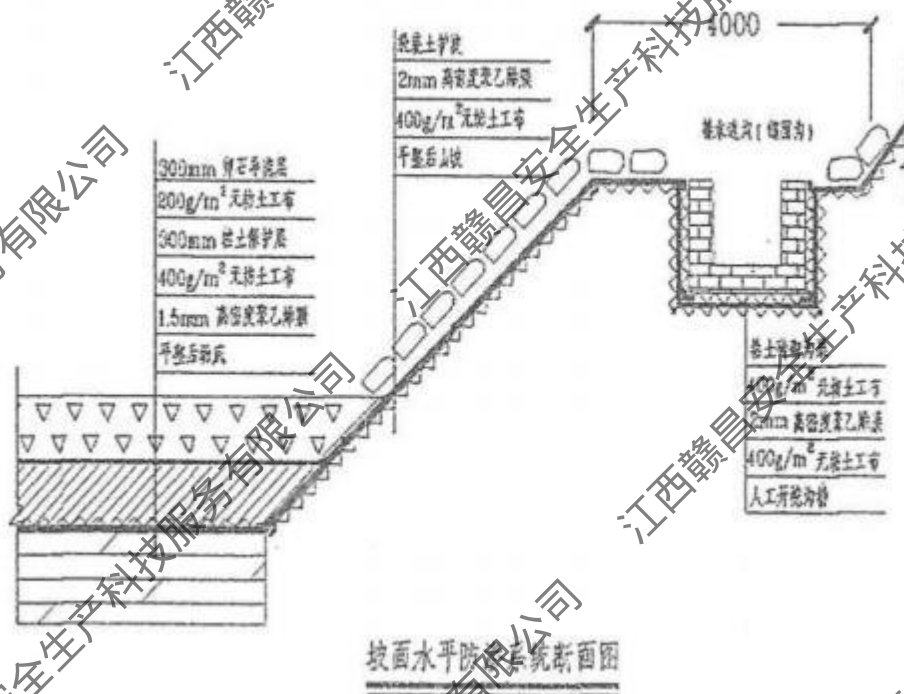


图 2.5.6-3 防渗系统结构示意图



### 3、渗滤液导排系统

本渗滤液导排系统是由渗滤液导流层和各种导渗盲沟等组成。渗滤液导排系统的设计与雨污分流相结合。

(1) 场底渗滤液收集盲沟：在填埋场场底分别开挖 2300mm 宽、1000mm 深的主盲沟；1600mm 宽、900mm 深的支盲沟，中间分别埋 DN400、DN200HDPE 多孔收集管，管周边填砾石，以加快渗滤液的收集和排出。主收集盲沟沿场底纵向敷设，坡向主坝，收集主管穿过主坝并最后进入渗滤液调节池。

(2) 砾石导流层：在防渗保护层上铺设 300mm 厚的卵石层，粒径 20~60mm，按上细下粗进行铺设，并在导流层最上层铺设一层 200g/m<sup>2</sup> 无纺布，防止填埋物堵塞卵石缝从而影响渗滤液导流的效果。渗滤液由砾石导流层渗入收集管，最终流入渗滤液调节池。

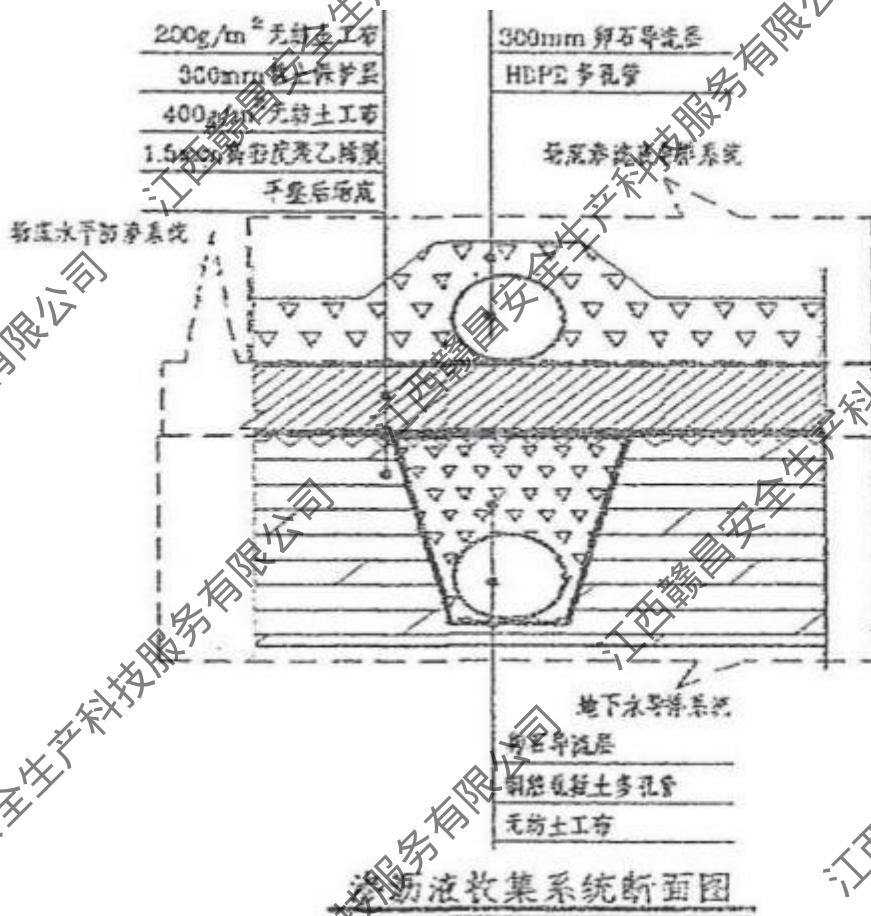


图 2.5.6-4 渗滤液收集系统断面图



#### 4、调节池

排渗管网收集的渗滤液汇入渗滤液调节池。本项目飞灰填埋场渗滤液新建一个有效容积为 1400m<sup>3</sup> 的调节池。为防止渗滤液渗漏对下游自然环境造成污染及危害，在整个池底、池壁 2mmHDPE 膜防渗，HDPE 膜上下均采用无纺土工布保护，上部再用预制混凝土面板保护。在调节池的底部设两条地下水导流盲沟，减小地下水对防渗结构层的破坏作用。

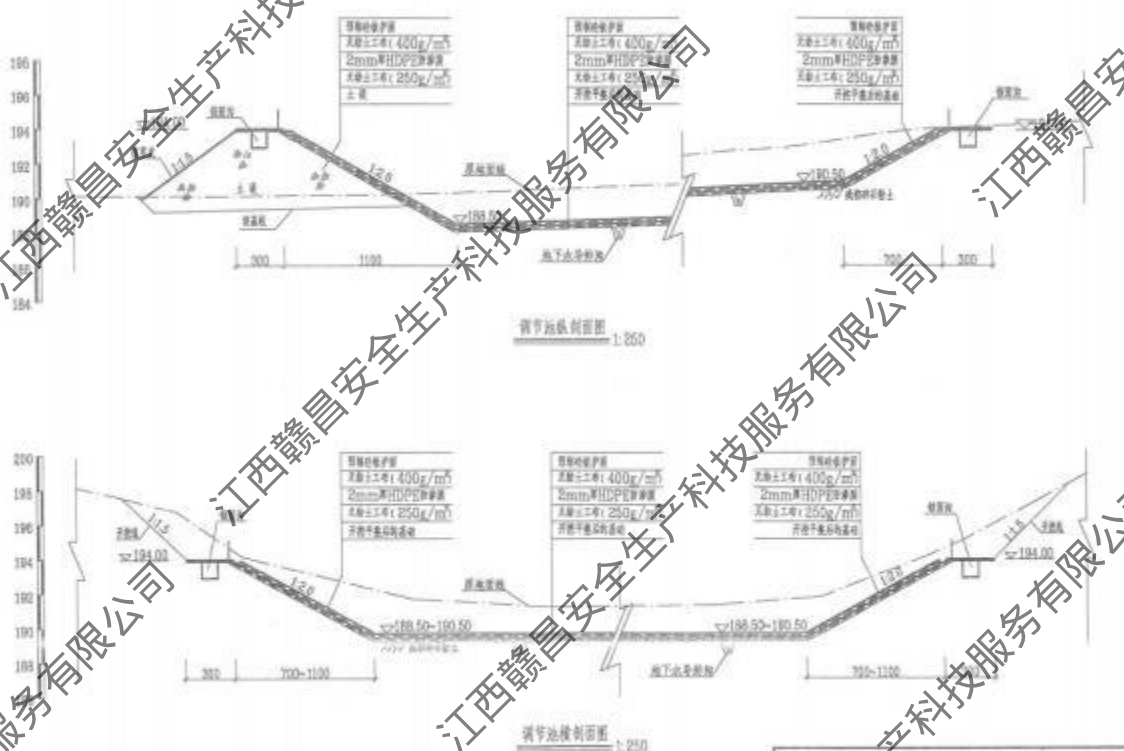


图 2.5.6-5 渗滤液调节池剖面图

#### 5、地下水导排系统

沿库底冲沟设置树枝状地下水导排主沟，沿各小冲沟设置地下水导排支沟。支沟为碎石盲沟，主沟为中部埋多孔 HDPE 管的碎石盲沟，支沟汇入主沟。地下水导排沟主要纵坡 I=0.02。主沟最终从主坝底部穿出，排入下游的排水渠。



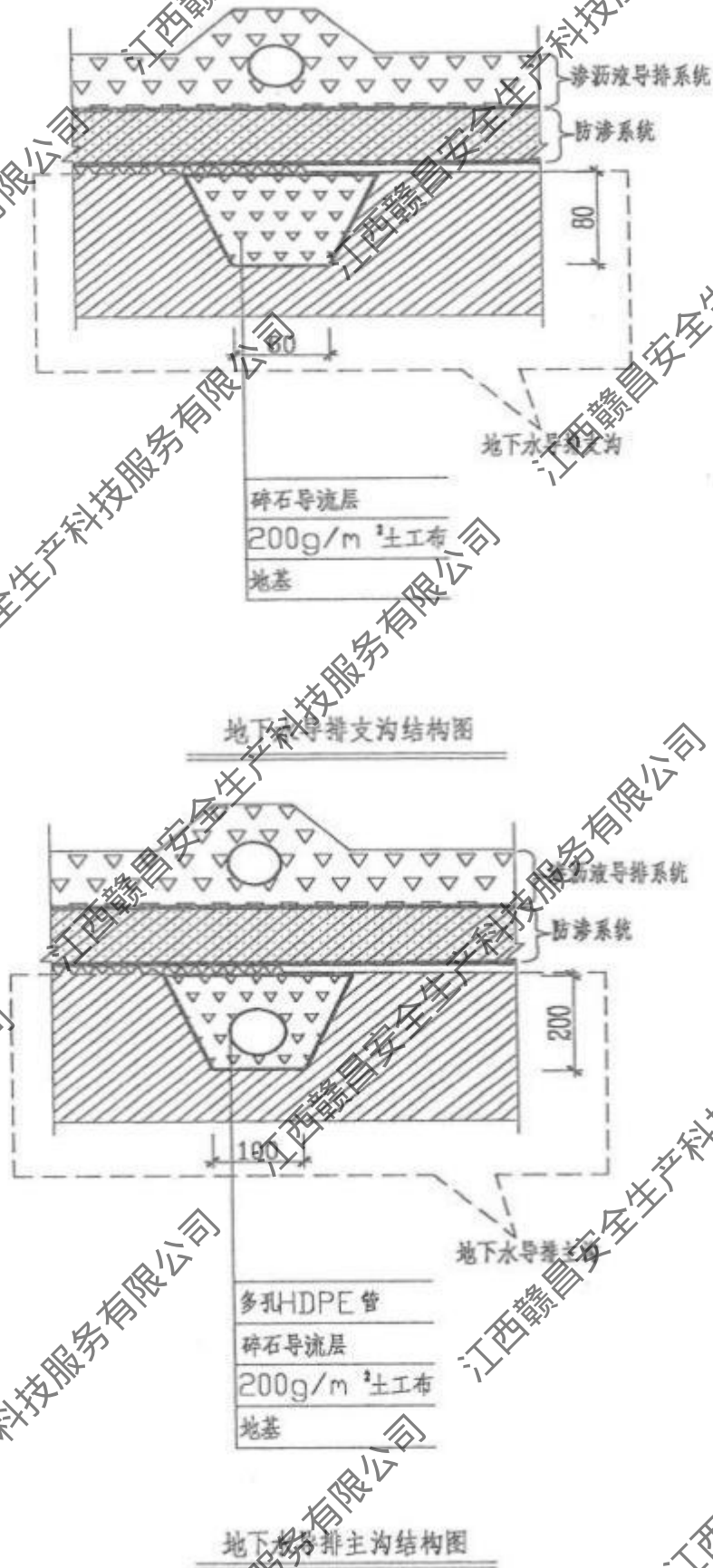


图 2.5.6-6 地下水导排支沟和主沟结构图

## 6、导气系统

本填埋场主要填埋稳定化处理后的飞灰，产气量很小，填埋气体采取自然排放的处理方式，不作集中处理。

## 7、填埋场封场

待稳定化飞灰填埋区达到设计标高或者有更先进的工艺处理稳定化飞灰，可对稳定化飞灰填埋区进行封场处理。

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)、《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》(建标 124-2009)、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)、《生活垃圾填埋污染物控制标准》(GB16889-2008)等现行规范及标准的相关要求，对稳定化飞灰填埋区进行封场，封场工程措施如下：

(1) 按照设计要求，对堆体进行整形，堆体整形时，要求垃圾分层压实密度大于  $800\text{kg}/\text{m}^3$ ，垃圾堆体顶面坡度不应小于 5%。同时规定当边坡坡度大于 10% 时，应设置台阶式收坡，台阶宽度不宜小于 3m，边坡台阶两台阶之间的高差宜为 5m-10m。

(2) 按照原设计填埋气体收集及导排的竖向石笼井进行检修和完善，已做好的检修至能进行封场处理，缺失的要进行完善或补贴。增设导排管，主动收集填埋区的填埋气体，根据填埋气体的实际情况采用合适的工艺进行处理。

(3) 采用 HDPE 土工膜进行封场防渗，封场防渗系统由上至下为：绿化土层、排水层、防渗层、排气层、稳定化飞灰。

覆盖系统结构层从上至下分别为：

- \* 500mm 厚植被层
- \*  $200\text{g}/\text{m}^2$  土工滤网
- \* 300mm ( $\phi 20\sim 40\text{mm}$ ) 砾石排水层
- \*  $600\text{g}/\text{m}^2$  无纺土工布
- \* 1.5mm 厚 HDPE 双糙膜

- \* 150mm 厚素黏土垫层
- \* 200g/m<sup>2</sup> 土工滤网
- \* 300mm (φ30~60mm) 砾石排气层
- \* 300g/m<sup>2</sup> 土工滤网
- \* 整形后稳定化飞灰堆体

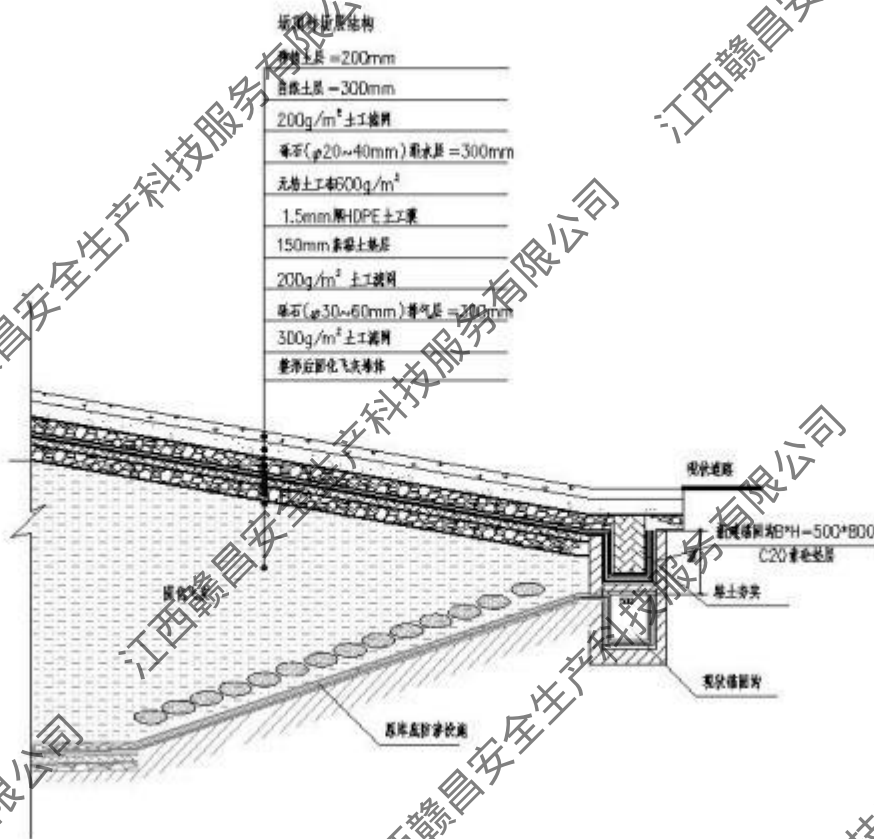


图 2.5.6-7 飞灰填埋场封场系统结构层

(4) 新建渗滤液收集系统，将渗滤液通过导排盲沟收集，统一排放至下游渗滤液处理站。

(5) 封场景观绿化范围为飞灰填埋场区域，包括顶部平台及周边边坡。在顶部平台区域，先覆盖一层 300mm 厚土层后，再覆盖一层 200mm 厚的耕植土层，然后在耕植土层上进行绿化种植，以加强巩固表土，防止水土流失。

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》(GB51220-2017)的规定，

填埋作业至堆体设计终场标高的区域或不再受纳垃圾而停止使用的区域，及终止填埋后填埋场整场宜在垃圾堆体快速沉降期过后实施最终封场工程。由于本项目填埋的是稳定化飞灰，不会进行沉降，因此在填埋至终场标高的区域或不再受纳稳定化飞灰后，需要对其进行规划封场。

填埋场封场采用人工材料覆盖结构，排气层采用粗粒或多孔材料，厚度大于等于 30cm；膜下保护层的粘土厚度为 30cm，HDPE 土工膜厚度不小于 1 毫米，膜上保护层、排水层采用粗粒或多孔材料，厚度大于等于 30cm，并与填埋区的四周截洪沟相连；植被层采用营养土，厚度根据种植植物的根系深浅确定，厚度不小于 30cm。垃圾堆体顶面应具有不小于 5%的坡度，由中心坡向四周。对实行终场覆盖的区域，及时进行绿化，前期主要种植适合当地生长的草坪，中后期根据情况植一些浅根经济性植物，如花草、灌木等。

## 2.6 主要生产设备和特种设备

该项目生产所需主要生产设备详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要生产设备一览表

序号	设备所在单元	设备名称	规格及技术依据	数量(台/套)	备注	
1	垃圾接收	电子汽车衡	SCS-60台面3.4m×16m	2		
2		载重汽车	10t	5		
3		接收	电动双开式卸料门	3.8m×3.6m	4	
4		贮存系统	液压抓斗桥式起重机	tn=12.5t Lk=35m Q=8m <sup>3</sup>	2	特种设备
5			液压抓斗	8m <sup>3</sup>	3	
6			垃圾吊检修电动葫芦	CD 型 tn=3t H=46m	1	
1	垃圾焚烧系统	垃圾给料斗	--	2		
2		推料器	能力: 20.833t/h (MCR)	2		
3		焚烧炉	500t/d	2		
4		炉排液压装置	运行 10MPa, 最大 12MPa	2		
5		点火燃烧器	能力: 15MW	4		
6		辅助燃烧器	能力: 5MW	4		
7		供油泵	Q=6m <sup>3</sup> /h, P=1.2MPa	2		
8		油罐	V=30m <sup>3</sup>	2		
10		出渣机	最大的 9t/h, 最小的 6t/h	4		
11		炉排漏渣输送机	--	4		
12		振打清灰装置	--	2		
13		蒸汽清灰装置	--	2		
14		锅炉第一灰斗螺旋输送机	能力: 1.2t/h	4		
15		锅炉灰输送机	能力: 1.2t/h	4		
16		灰渣抓斗起重机	tn=8t Q=3m <sup>3</sup> A7	1	特种设备	
17		定期排污扩容器	3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa	1	特种设备	
18		磷酸盐加药装置	--	1		
19		渗滤液浓液回喷喷枪	单个喷枪 1.5m <sup>3</sup> /h	4		
20		沼气燃烧器	400Nm <sup>3</sup> /h	2		
21		工业回水水箱	10m <sup>3</sup>	1		
1		余热锅炉系统	锅炉	6.4MPa (g), 450°C 额定蒸发量: 60t/h	2	特种设备
2	定期排污扩容器		3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa, 170°C	1	特种设备	
3	连续排污扩容器		3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa, 170°C	1	特种设备	
4	锅炉顶部检修电动葫芦		起重量: 2t, 起升高度: ~35m	1		
5	过热器检修电动葫芦		起重量: 2t, 起升高度: ~10m	1		
1	汽轮机发电系统	凝汽式汽轮机	N30-6.2/445, 30MW P=6.2MPa (a), t=445°C	2		
2		发电机	30MW, 10.5kV	2		
3		主变	110kV 双绕组主变压器 (40MVA, 110/10kV)	1		
4		空气冷却器	额定换热容量: 740kW	1		
5		凝汽器	N-2400 F=2400 m <sup>2</sup>	1		
6		凝汽器用二级减温减压器	进汽量 Q=80t/h P=0.6 (g) /0.07MPa (a)	1		

7		旋膜式除氧器	t=170/90°C CY140-65 P=0.17MPa t=130°C	1	特种设备	
8		凝汽器用一级减温减压器	WY80-6.4/450-0.6 (a) /170-11.54/130	1		
9		除氧器加热用减温减压器	WY12-6.4/450-0.55 (a) /200-11.54/130	1		
10		空气预热器用减温减压器	WY8-6.4/450-1.7 (a) /300-11.54/130	1		
11		事故油池	V=15m³	1		
12		电动双钩桥式起重机	KSQ40 (5) t-18.5m-A3	1	特种设备	
1	灰渣处理系统	刮板输送机	1.5t/h	1		
2		干式刮板输送机	0.1t/h; N=0.75kW	2		
3		液压驱动排渣机	12t/h	1		
4		炉渣抓斗起重机	起重量: 8t, 抓斗容量: 3m³	1	特种设备	
5		斗式提升机	额定功率: 5.5kw	2	1用1备	
1	烟气处理系统	消石灰仓	V=160m³	1		
2		定量螺旋输送机	1.5t/h	1		
3		消化槽	V=9m³	1		
4		储浆槽	V=18m³	1		
5		旋转喷雾器	8000-12000r/min	3		
6		脱酸反应塔	Φ10×11m	2		
7		脱酸反应塔上电动葫芦	MD11-30D tn=1t H=30m	1		
8		布袋除尘器	~4886 m²	2		
9		活性炭仓	V=15m³	1		
10		缓冲料斗	V=1.5m³	1		
11		活性炭定量螺旋输送机	0-15kg/h	2		
12		喷射器		2		
13		活性炭仓上电动葫芦	MD11-12D tn=1t H=12m	1		
14		反应塔下刮板输送机	1m³/h	2		
15		除尘器下刮板输送机	4m³/h	4		
16		公用刮板输送机	20m³/h	2		
17		斗式提升机	20m³/h	2		
18		灰仓	V=300m³	1		
19		仓顶除尘器	--	2		
20		干粉仓	50m³	1		
21		SNCR 系统				
22		尿素溶液制备罐	5m³	1		
23		尿素溶液储存罐	10m³	1		
24		稀释水罐	V=3.5m³	1		
			储气罐	V=3m³	2	特种设备
25		混合分配单元		2		
26	雾化喷枪	固定式, 600kg/h	32			
		化学水处理				
1	给排水	原水泵	Q=22m³/h H=35m	3		
2		盘式过滤器	Q=22m³/h 50μm	2		
3		超滤装置	Q=20m³/h	2		
4		超滤产水箱	V=60 m³	1		
5		一级保安过滤器	Q=20m³/h 5μm	2		
6		一级反渗透装置	Q=15m³/h	2		

7	一级反渗透产水箱	V=30m <sup>3</sup> /h	1
8	二级保安过滤器	V=14m <sup>3</sup> /h 5um	2
9	二级反渗透装置	Q=12m <sup>3</sup> /h	2
10	一级反渗透产水箱	V=30m <sup>3</sup>	1
11	EDI 装置	V=10 m <sup>3</sup>	2
12	除盐水箱	V=100 m <sup>3</sup>	2
13	加氨系统	V=0.5 m <sup>3</sup>	1
14	RO 清洗水箱	V=2m <sup>3</sup>	1
15	RO 清洗保安过滤器	ψ300	1
16	UF 清洗水箱	V=2m <sup>3</sup>	1
17	UF 清洗保安过滤器	ψ300	1
18	碱加药装置	V=350L	1
19	次氯酸钠加药装置	V=350L	2
20	还原剂加药装置	V=350L	1
21	阻垢剂加药装置	V=350L	1
22	浓水箱	V=20m <sup>3</sup>	1
给水			
1	钢混框架逆流式玻璃钢冷却塔	Q=4300m <sup>3</sup> /h, Δt=10°C	2
2	变频调速供水设备（重复利用给水机组）	Q=40m <sup>3</sup> /h, H=40m	1
3	变频调速供水设备（生活给水机组）	Q=18m <sup>3</sup> /h, H=40m	1
4	紫外线消毒器	Q=18m <sup>3</sup> /h	1
5	一体化净水器	Q=100m <sup>3</sup> /h	2
6	净水器加药装置	PAC、PAM	1
7	循环水加药装置	循环水量 8400m <sup>3</sup> /h 补水量 140m <sup>3</sup> /h	1
渗滤液处理调节池			
1	预处理进水篮式过滤器	Q=100m <sup>3</sup> /h, 孔径 4mm, DN150, 材质 316L	2
2	初沉池排泥泵 1~2	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=30m	2
3	调节池液下搅拌器	有效水深 11.5m, SS316L	4
渗滤液处理厌氧系统			
1	厌氧进水篮式过滤器	Q=35m <sup>3</sup> /h, 孔径 2mm, DN100, 材质 316L	2
2	厌氧进水泵	螺杆泵, Q=10.5-12.5m <sup>3</sup> /h, H=30m, N=4kw	4
3	厌氧循环泵	Q=110-140m <sup>3</sup> /h, H=15m, N=11kw	3
4	厌氧排泥泵	螺杆泵, Q=15m <sup>3</sup> /h, H=40m, N=4kw	2
5	引水罐	φ600×800mm（配套进水负压表）	2
6	气液分离罐	φ2500×3300mm	2
7	水封罐	φ1000×1200mm	2
8	厌氧沉淀池排泥泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=25m, N=3kw	2
9	蒸汽混合器	循环流量：100-200m <sup>3</sup> /h, 进水量：10.5~15m <sup>3</sup> /h, 设备材质：304 不锈钢过流介质：渗滤液, 工作温度：0-40℃工作 pH：5-10,	2

10	厌氧罐系统	DN200 φ10m×22m	2	
11	值班火炬	沼气燃烧量（沼气中甲烷含量 65%~70%）8-10m <sup>3</sup> /min	1	
12	双层膜气柜	V=300m <sup>3</sup>	1	沼气
渗滤液处理 A/O 生化系统				
1	缺氧液下搅拌器	有效水深 8m，材质：SS316L	4	
2	一级射流曝气器	PP 材质，16 路	8	
3	一级射流循环泵	Q=450m <sup>3</sup> /h，H=13m，N=30kw	4	
4	一级硝化液回流泵	Q=100m <sup>3</sup> /h，H=10m，N=5.5kw	4	
5	一级硝化池消泡泵	Q=100m <sup>3</sup> /h，H=30m，N=18.5kw	2	
6	生化排泥泵	Q=23m <sup>3</sup> /h，H=20m，N=4.0kw	2	
7	一级硝化池罗茨风机	Q=65m <sup>3</sup> /min，H=78.4Kpa， N=132kw	3	
8	生化冷却泵	Q=175m <sup>3</sup> /h，H=35m，N=37kw	4	
9	冷却换热器	板式换热器，换热面积 195m <sup>2</sup> ， Q=175m <sup>3</sup> /h	2	
10	冷却塔	循环水量 400m <sup>3</sup> /h，温降 10 度	1	
11	板换热媒侧篮式过滤器	Q=175m <sup>3</sup> /h，孔径 1mm，材质 SS316L	2	
12	消泡剂投加装置	溶药箱 1 台 500L（材质 PE）；搅 拌器 1 台 N=0.55kw；加药计量泵 2 台 Q=200L/h，H=0.7MPa， N=0.24kw（1 用 1 备，高流量全 开）	1	
13	碳源投加装置	溶药箱 1 台 10m <sup>3</sup> （材质 PE），碳 源投加计量泵 2 台 Q=120L/h， H=0.7MPa，N=0.24kw（1 用 1 备，高流量全开）	1	
14	冷却清水水泵	Q=400m <sup>3</sup> /h，H=20m，N=37kw	2	
15	二级硝化射流曝气器	PP 材质，8 路	2	
16	二级硝化射流循环泵 1~2	Q=110m <sup>3</sup> /h，H=13m，N=7.5KW	2	
17	二级硝化池罗茨风机 1~3	Q=8m <sup>3</sup> /min，H=78.4Kpa， N=18.5KW	3	
18	生化加碱泵	计量泵 150L/h，7.6bar，0.25kw	2	
19	超滤进水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h，H=25m，N=15kw	4	
20	二级反硝化搅拌机	有效水深 8m，材质：SS316	2	
21	电动葫芦	G=2t，H=5m，N=3.0KW+0.4KW	4	
渗滤液处理超滤膜系统				
1	超滤成套机组	Q=175m <sup>3</sup> /h	2	
渗滤液处理污泥脱水系统				
1	叠螺污泥脱水机	Q=17.5m <sup>3</sup> /h，126~350kg/DS.hr	1	
2	絮凝剂加药装置	配药箱 3m <sup>3</sup> ，（配套 3 台搅拌机 1.1kw；220V 螺旋给料机 1 台 N=120w；220V 震动器 1 台 N=30w；220V 加热圈 1 台 N=150w）自动配药	1	
3	钢制污泥斗	V=12m <sup>3</sup>	1	
4	电动葫芦	G=10t，H=12m， N=13KW+0.8KW	1	
5	污泥储池搅拌机	有效水深 6m，SS316L	2	



6		上清液池搅拌机	有效水深 6m, SS316L	1	
		渗滤液处理纳滤系统			
1		纳滤成套系统	Q=175m <sup>3</sup> /d, 回收率 85%	2	
		渗滤液处理反渗透系统			
1		反渗透成套系统	Q=150m <sup>3</sup> /d, 回收率 75%	2	
		渗滤液处理 DTRO 系统			
1		DTRO 成套系统	Q=84.4m <sup>3</sup> /d, 回收率 50%	1	
2		纳滤浓缩液减量系统	Q=52.5m <sup>3</sup> /d, 回收率 75%	1	
		辅助系统			
1		酸罐	V=8m <sup>3</sup>	1	
2		卸酸泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=3.0kw	1	
3		酸雾吸收器	配套	1	
4		化学清洗水箱酸计量泵	计量泵 150L/h, 7.6bar, 0.25kw	2	
5		碱罐	V=8m <sup>3</sup>	1	
6		卸碱泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=3.0kw	1	
		隔膜气压罐	V=1.28m <sup>3</sup>	1	特种设备
		250L 油气分离器	V=0.25m <sup>3</sup>	3	特种设备
7		空压机	Q=0.8m <sup>3</sup> /min; P=7bar 2.2kw	1	
8		储气罐	V=3m <sup>3</sup>	1	特种设备
1	飞灰稳定化	飞灰计量称		1	
2		螯合剂原液罐	V=8m <sup>3</sup>	1	
3		螯合剂储存槽	V=8m <sup>3</sup>	1	
4		螯合剂计量称		2	
5		混合搅拌机	8t/h	1	
1	空压站	螺杆式空压机	28m <sup>3</sup> /min 0.85MPa	3	
2		压缩空气储罐	10m <sup>3</sup> 1.0MPa	1	特种设备
3		前置精密过滤器		3	
4		冷冻式干燥机	30m <sup>3</sup> /min 1.0MPa	1	
5		后置精密过滤器		5	
6		组合式干燥机	30m <sup>3</sup> /min 1.0MPa	2	
7		生产用压缩空气储罐	10m <sup>3</sup> 1.0MPa	1	特种设备
8		仪表用压缩空气储罐	10m <sup>3</sup> 1.0MPa	1	特种设备
1	升压站	主变	SFZ20-40000/110	1	
2		渗滤液变	SCB13-1250/10.5	1	
3		#1 炉变	SCB13-1600/10.5	1	
4		#2 炉变	SCB13-1600/10.5	1	
5		#1 公用变	SCB13-1600/10.5	1	
6		#0 备变	SCB13-1600/10.5	1	
7		GIS	ZF10-126G	1	
1	垃圾库	活性炭吸附装置	处理风量 100000m <sup>3</sup> /h; 过滤风速: 0.28m/s; 气体与活性炭接触时间 > 0.6s; 一次装填活性炭连续使用时间 ≥ 90d; 活性炭规格: φ4×40mm; 活性炭料层厚度 0.25m, 过滤面积 ≥ 3 m <sup>2</sup>	1	
		其他设备			
1		空调	KFR-72LW, N 制冷=2.265kW, N 制热=2.47kW	80	
2		干式变压器	1600kVA	4	
3		消防水泵	XBD 型立式消防离心泵 2 台, 用 1 备,	2	

		Q=50L/s, H=80m, N=75kW		
4	消防水炮泵	XBD 型立式多级消防离心泵 2 台, 1 用 1 备, Q=60L/s, H=130m, N=132kW	2	
5	稳压泵	XW (L) -II-X-D 型消防稳压给水机组 1 套, Q=1L/s, H=90m	1	

该项目生产所需特种设备详见表 2.6-2。

表 2.6-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	编号	下次检验日期	安全附件	使用位置
1	余热锅炉	6.4MPa(g), 450°C 额定蒸发量: 60t/h	2	容 15 赣 B01541 (24)	2024 年 12 月 25 日	压力表、安全阀、温度计、流量计、液位计	焚烧系统
2	压缩空气储罐	介质: 压缩空气; V=10m <sup>3</sup> ; P=1.0 MPa	3	容 17 赣 B02937 (24) 容 17 赣 B02934 (24) 容 17 赣 B02933 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表	空压站
3	隔膜气压罐	V=1.28m <sup>3</sup>		容 15 赣 B01540 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表	消防泵房
4	250L 油气分离器	V=0.25m <sup>3</sup>	3	容 17 赣 B02938 (24) 容 17 赣 B02936 (24) 容 17 赣 B02935 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表	空压机房
5	储气罐	V=3m <sup>3</sup>	3	容 17 赣 B02931 (24) 容 17 赣 B02932 (24) 容 17 赣 B02928 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表	烟气净化厂房
6	定期排污扩容器	V=3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa	1	容 17 赣 B02925 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表、温度计	焚烧系统、余热锅炉系统
7	连续排污扩容器	V=3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa	1	容 17 赣 B02924 (24)	2024 年 12 月 25 日		余热锅炉系统
8	疏水扩容器	V=3.5m <sup>3</sup> , 0.7MPa	1	容 17 赣 B02923 (24)	2024 年 12 月 25 日		汽轮机发电系统
9	旋膜式除氧器	CY140-65 P=0.17MPa t=130°C (包括除氧器除氧水箱排汽收能器)	1	容 17 赣 B02927 (24) 容 17 赣 B02926 (24) 容 17 赣 B02922 (24)	2024 年 12 月 25 日	安全阀、压力表、温度计	除氧间
10	液压抓斗桥式起重机	tn=12.5t Lk=35m Q=8m <sup>3</sup>	2	起 11 赣 B00124 (24) 起 11 赣 B00126 (24)	2025 年 04 月	运行行程限位器; 起升高度限位器; 起重力矩限制器; 联锁保护装置; 导电滑触线安全防护板; 报警装置; 各减速器、连接轴等旋转部位的	垃圾仓
11	电动单梁起重机	KSQ40(5)t-18.5m-A3	1	起 17 赣 B00884 (24)	2025 年 04 月		水泵房
12	灰渣抓斗起重机	tn=8t Q=3m <sup>3</sup> A7	1	起 11 赣 B00123 (24)	2025 年 04 月		垃圾焚烧系统
13	电动双钩桥式起重	Gn=40/5t S=18.5m	1	起 11 赣 B00125 (24)	2025 年 04 月		汽轮机发电系统

	机					防护罩	
14	主蒸汽管道	6.4MPa、455℃	100米	管 31 赣 B00296 (24)	2024 年 12 月 25 日	压力表、安全阀	锅炉房、汽机房
15	蒸汽包	介质：蒸汽；最高工作压力 P=6.5MPa	1		2024 年 12 月 25 日	压力表、安全阀、温度计	锅炉房

注：电梯维保及其他检维修已外包给北京联创智威自动化技术服务有限公司，需要检修时乙炔钢瓶、氧气钢瓶由该公司提供。

## 2.7 公用工程

本项目在总平面及配套的公用工程中，供电、供水、供气等公用工程和整个生产布局方面统一布置。

### 2.7.1 供电工程

#### (1) 电气主接线

项目本期配置一台 30MW 汽轮发电机，经一台 110kV 双绕组主变压器（40MVA，110/10kV）升压至 110kV，通过单回 110kV 架空线路送出。引一路外部 10kV 电源作为保安电源，设 10kV0 段作为保安段，保安段带 0#备用变和备用给水泵，并与 10kV 工作段设有母联开关，通过电气联锁确保保安电源与厂内电源互锁。

110kV 配电装置采用发变组接线，10kV 厂用电母线段直接从发电机出口 T 接取得。10kV 配电装置采用单母线接线。

#### (2) 厂用电系统

发电机额定电压为 10.5kV，采用 10kV 不接地系统。高压厂用电压为 10kV 向厂用变压器配电。

容量超过 200kW 的厂用电动机为：引风机 630kW，汽机循环泵 400kW，给水泵 315kW，其余电动机均小于 200kW。除引风机，汽机循环泵、给水泵采用 10kV 供电外，其它厂用电压均采用 380V。低压厂用配电采用中性点直接接地的 TN-S 系统。

380V 配电采用中央屏-车间盘配电方式，动力与照明采用统一的供电网络。中性点采用直接接地系统。备用电源采用明备用方式，设 380/220V 备用段。

根据厂用电负荷计算结果，厂内设额定容量均为 1600kVA 的干式变压

器四台，其中三台工作变压器，分别供给两条焚烧线和全厂公用负荷，并做到负荷基本均匀分配；另设一台备用变压器，备用变压器的~400/230V 低压母线与各工作变压器的~400/230V 工作母线之间设有联络开关，任何一台工作变压器事故跳闸时，由备用变压器承担该故障工作变压器的全部负荷，维持厂内的正常运行。每台工作变压器负荷率约为 78%。

正常工作时，由工作变压器供电，事故情况下自动切换到备用电源。将公用负荷连接到汽机段母线上，相同用途的 I、II 类公用负荷分别接到两段工作母线上。

当发电机及 10kV 电源均失电的情况下，由保安电源为保安负荷供电。

### (3) 厂用电负荷计算

可燃气体、有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷按一级用电负荷中特别重要的负荷设计，采用 UPS 电源装置供电。

疏散照明、疏散指示标志、事故风机、火灾探测及报警系统为二级负荷。疏散照明、疏散指示标志的备用电源为自带蓄电池，事故风机在总配电箱处设置双电源切换开关，由厂区 10kV 变电所 0.4kV 系统不同母线段低压回路引两路电源，一路为主电源，一路为备用电源。火灾自动报警及消防联动控制系统采用 UPS 电源为其供电。

全厂安装容量为 11386kW

全厂工作容量约为 7755kW

厂用电计算负荷约 6474kVA

厂用电率  $C_y=47\%$ 。

受电设备名称	设备个数	电机额定功率	电动机系数 $K_0$	电机计算功率	换算系数 K	计算负荷
						kVA
1#工作变						
化学水处理 1	1	200	0.8	160	0.8	128
1#液压站	1	55	0.8	44	0.8	35.2
水环真空泵 2	1	37	0.0	0	0.8	0
1#炉墙冷却风机	1	30	1.0	30	0.8	24
1#炉墙冷却引风机	1	18.5	1.0	18.5	0.8	14.8
1#炉点火燃烧器	2	30	0.5	30	0.8	24

1#炉辅助燃烧器	1	15	0.5	15	0.8	12	
1#炉一次风机	1	150	1.0	150	0.8	120	变频
1#炉二次风机	1	110	1.0	110	0.8	88	变频
1#振打清灰装置	1	15	0.5	7.5	0.8	6	
1#飞灰输送机轴冷风机	1	11	0.5	5.5	0.8	4.4	
1#渗滤液回喷泵 1	1	11	0.5	5.5	0.8	4.4	
1#渗滤液回喷泵 2	1	11	0.0	0	0.8	0	
1#净化 MCC	1	240	0.8	192	0.8	153.6	
1#旋转喷雾器	1	75	1.0	75	0.8	60	
1#空压机	1	132	0.0	0	0.8	0	
除臭风机	1	110	0.0	0	0.8	0	
焚烧厂房配电箱 1	1	50	0.5	25	0.8	20	
焚烧厂房配电箱 2	1	50	0.5	25	0.8	20	
焚烧厂房配电箱 3	1	50	0.5	25	0.8	20	
0#MCC	1	240	0.0	0	0.8	0	
液压抓斗桥式起重机 1	1	166	0.5	83	0.8	66.4	
振动输送机 1	1	15	0.5	7.5	0.8	6	
卸料厂房配电柜 1	1	100	0.5	50	0.8	40	
垃圾卸料门电源	4	4	0.5	8	0.8	6.4	
汽机厂房 1#配电箱 2	1	50	0.0	0	0.8	0	
汽机厂房 2#配电箱 2	1	50	0.0	0	0.8	0	
合计		2025.5		1066.5		853.2	
变压器容量选择 $Se \geq 1.1Sj$		取 1600kVA					
2#工作变							
1#冷却塔	1	185	0.5	92.5	0.8	74	变频
凝结水泵 2	1	55	0.0	0	0.8	0	变频
疏水泵 2	1	22	0.0	0	0.8	0	
顶轴油泵 2	1	15	0.0	0	0.8	0	
化学水处理 2	1	200	0.0	0	0.8	0	
2#液压站	1	55	0.8	44	0.8	35.2	
2#炉墙冷却风机	1	30	1.0	30	0.8	24	
2#炉墙冷却引风机	1	18.5	1.0	18.5	0.8	14.8	
2#炉点火燃烧器	2	30	0.5	30	0.8	24	
2#炉辅助燃烧器	2	15	0.5	15	0.8	12	
2#炉一次风机	1	150	1.0	150	0.8	120	变频
2#炉二次风机	1	110	1.0	110	0.8	88	变频
2#振打清灰装置	1	15	0.5	7.5	0.8	6	
2#飞灰输送机轴冷风机	1	11	0.5	5.5	0.8	4.4	
2#渗滤液回喷泵 1	1	11	0.5	5.5	0.8	4.4	
2#渗滤液回喷泵 2	1	11	0.0	0	0.8	0	
2#净化 MCC	1	240	0.8	192	0.8	153.6	
2#旋转喷雾器	1	75	1.0	75	0.8	60	
2#空压机	1	132	0.8	105.6	0.8	84.48	
焚烧厂房配电箱 4	1	100	0.5	50	0.8	40	
焚烧厂房配电箱 5	1	100	0.5	50	0.8	40	
液压抓斗桥式起重机 2	1	166	0.5	83	0.8	66.4	
灰渣抓斗起重机 2	1	58	0.5	29	0.8	23.2	
振动输送机 2	1	15	0.5	7.5	0.8	6	
玻璃钢离心风机	1	75	0.5	37.5	0.8	30	

综合水泵房配电柜 2	1	150	0.0	0	0.8	0	
卸料厂房配电柜 2	1	100	0.5	50	0.8	40	
卸料厂房配电柜 3	1	50	0.5	25	0.8	20	
主控楼动力配电柜 2	1	100	0.5	50	0.8	40	
消防泵配电柜 1	1	220	0.0	0	0.8	0	
空调	1	50	0.5	25	0.8	20	
电梯 2	1	20	0.5	10	0.8	8	
合计		2584.5		1298.1		1038.48	
变压器容量选择 $Se \geq 1.1Sj$	取 1600kVA						
1#公用变							
螺杆式风冷热泵型机组 2	1	83	0.5	41.5	0.8	33.2	
空调	1	50.4	0.5	25.2	0.8	20.16	
交流辅助油泵	1	55	1.0	55	0.8	44	
交流事故油泵	1	7.5	0.0	0	0.8	0	
顶轴油泵 1	1	15	1.0	15	0.8	12	
水环真空泵 1	1	37	0.8	29.6	0.8	23.68	
凝结水泵 1	1	55	1.0	55	0.8	44	变频
盘车电机	1	7.5	0.0	0	0.8	0	
疏水泵 1	1	22	0.8	17.6	0.8	14.08	
2#冷却塔	1	185	0.5	92.5	0.8	74	变频
吊钩桥式起重机	1	35	0.5	17.5	0.8	14	
汽机厂房 1#配电箱 1	1	50	0.5	25	0.8	20	
汽机厂房 2#配电箱 1	1	50	0.5	25	0.8	20	
汽机厂房通风配电箱	1	20	0.5	10	0.8	8	
0#MCC	1	240	0.8	192	0.8	153.6	
灰渣抓斗起重机 2	1	85	0.5	42.5	0.8	34	
3#空压机	1	132	0.8	105.6	0.8	84.48	
综合水泵房配电柜 1	1	150	0.8	120	0.8	96	
消防泵配电柜 2	1	220	0.0	0	0.8	0	
主控楼动力配电柜 1	1	100	0.5	50	0.8	40	
仪表电源 2	1	100	0.5	50	0.8	40	
全厂照明配电箱	1	120	0.5	60	0.8	48	
事故照明电源	1	30	0.0	0	0.8	0	
综合楼	1	200	0.5	100	0.8	80	
仪表电源 1	1	60	0.5	30	0.8	24	
电梯 1	1	20	0.5	10	0.8	8	
合计		2129.4		1169		935.2	
变压器容量选择 $Se \geq 1.1Sj$	取 1600kVA						
渗滤液变	1	1122	0.8	897	0.8	718	
变压器容量选择 $Se \geq 1.1Sj$	取 1250kVA						
引风机 1	1	630	1	630	1	630	变频
引风机 2	1	630	1	630	1	630	变频
汽机循环泵 1	1	400	1	400	1	400	工频
汽机循环泵 2	1	400	1	400	1	400	工频
汽机循环泵 3	1	400	0.5	200	0.8	160	变频
给水泵 1	1	355	1	355	1	355	变频
给水泵 2	1	355	1	355	1	355	工频
给水泵 3	1	355	1	355	0	0	变频

10kV 负荷合计		3525		3325		2930	
总计		11386.4		7755.6		6474.88	

#### (4) 事故保安电源

因电厂 110kV 单回出线，在全厂进线事故情况下，外部保安电源。能保证供电的可靠性。根据工艺流程，垃圾焚烧炉不能立即灭火，残余的垃圾需继续燃烧约 1 小时，以下负荷需继续供电：

- 1) 电动给水泵，必须继续向焚烧炉供水以保证余热锅炉的安全。
- 2) UPS，因电厂的 UPS 系统仅能维持半小时，所以需由旁路电源（即保安电源）供电。
- 3) 盘车电机、热力系统自动化阀门、充电装置、电梯、事故照明、航空障碍灯、DCS 电源和消防水泵等。

10kV 电源作为事故保安电源，不用直流电源用于向控制、事故油泵，事故照明和热控一部分用电设备供电。

#### (5) 直流系统

本工程设一组直流 220V 蓄电池，为机组的控制、测量、信号、继电保护、自动装置等控制负荷，直流电机、事故照明等动力负荷提供直流电源。直流系统设事故照明切换装置，为重要场所提供正常及事故照明电源。

本工程设直流 220V 阀控式密封铅酸蓄电池组，容量为 500Ah。控制与动力负荷共用一组蓄电池，控制与动力母线合一，不设端电池。直流系统接线为单母线、辐射状供电和环网供电方式，设两套高频充电装置，互为备用。

直流系统设置微机直流系统绝缘检测装置，可检测直流系统的对地绝缘情况。

直流负荷计算见下表，选用高频开关成套直流电源装置，单母线分段接线系统，配备免维护蓄电池。

序号	负荷名称	计算容量 (kW)	计算电流 (A)	经常电流 (A)	冲击放电电流 (A)		事故放电时间 (h)	事故放电容量 (Ah)
					初期	末期		
1	经常负荷	4	18.2	18.2	18.2		1	18.2
2	事故照明	15	68.2		68.2		1	68.2
3	直流油泵	5.5	25		63		0.5	12.5
4	热控电源	6.0	27.3	27.3	27.3		1	27.3

5	分、合闸 冲击电流	10		10			
	合计	150	177	10	1	127	

按满足事故全停电状态下事故放电容量选择：

$$CC \geq 1.4 \times 127 / 0.4 = 445 \text{ (Ah)}$$

选择蓄电池容量为 500Ah。

### (6) 照明和检修回路

正常照明网络电压为 380/220V，应急照明网络电压为 220V，应急时间不少于 30min。

电厂选择高效节能型灯具，光源采用 LED。主要选择灯具及使用场所如下：

- 1) 汽机房选择投光灯。
  - 2) 锅炉房、锅炉本体、上料系统、灰库等要求防水、防尘、防腐等有防护要求的场所，采用三防灯，防护等级为 IP54。
  - 3) 高大的辅助车间选择泛光灯。
  - 4) 生产办公类和生活类的辅助建筑的照明灯具选择高效平板灯。
- 检修电源由附近的低压开关柜提供，检修电源箱内设置漏电保护。

## 2.7.2 给排水工程

### (1) 给水

#### 1) 水源

厂区生产、消防用水水源暂定为距厂区约 14km 外的章水，在章水干流江孜口村岸边设置取水泵房，内设源水取水泵 2 台， $Q=180\text{m}^3/\text{h}$ ，1 用 1 备，并预留二期工程 1 台取水泵安装位置。

水源在入厂处设置计量装置，进厂后分别供至生产、消防储水池及循环水池。

生活水源为市政自来水。经厂外无负压加压泵房加压后供厂区生活水及化验室用水。

#### 2) 生活用水



厂区生活水市政自来水接入，并在进入厂区红线后设置流量检测井 1 座。市政自来水经厂外无负压加压泵房加压后供厂区各建筑物卫生间及化验室使用。厂外无负压加压泵房， $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=90\text{m}$ 。一期工程全厂生活用水量为  $25\text{m}^3/\text{d}$ ，厂区管网采用 HDPE 给水管，枝状布置。

### 3) 生产用水

厂区生产水由厂区红线 1m 处接入，并在进入厂区红线后设置流量检测井 1 座。水源流量检测后进入循环水池及生产、消防储水池。生产、消防储水池分为 2 格，总有效容积  $1500\text{m}^3$ 。池内储存消防用水  $576\text{m}^3$ ，其余作为生产用水。

全厂夏季生产用水量最大为  $3562\text{m}^3/\text{d}$ ，其中一体化净水器反洗耗水  $99\text{m}^3/\text{d}$ 、循环系统直接补水  $2516\text{m}^3/\text{d}$ 。其余  $947\text{m}^3/\text{d}$  生产用水经生产给水泵加压后供各车间工艺用水、地面冲洗、化水站耗水及渗滤液处理站用水等。

生产给水加压系统分为两套，各设给水加压泵 2 台。其中工业水系统加压泵参数  $Q=35\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=55\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ ，1 用 1 备，变频运行；化水系统加压泵参数  $Q=35\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=25\text{m}$ ， $N=5.5\text{kW}$ ，1 用 1 备，工频运行。厂区两套系统给水管网分别设置，均采用钢骨架聚乙烯塑料复合给水管，干管管径 DN100，支状布置。

在夏季极端天气状况下，循环水系统宜产生超温现象。泵房内设汽机紧急补水泵 2 台，1 用 1 备， $Q=440\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=30\text{m}$ ， $N=55\text{kW}$ 。待二期工程投运后 2 台水泵可同时运行。厂区紧急补水管网采用焊接钢管，干管管径 DN300，支状布置。管网预留进入循环水池的管道，系统除在夏季作为空冷器、冷油器紧急降温之用外，还可在厂区进水总管故障时作为冷却循环水池临时水泵。

### 4) 循环冷却水系统

循环冷却水系统分为汽机循环水系统和设备循环水系统。

①汽机循环水系统供汽轮机凝汽器、空气冷却器及油冷却器冷却用水，热季总循环水量  $196800\text{m}^3/\text{d}$  ( $8200\text{m}^3/\text{h}$ )。系统设汽机循环冷却水加压泵 3 台，2 台工频泵，1 台变频泵，2 用 1 备运行，参数均为  $Q=4250\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=24\text{m}$ 。循环总给水、回水管道均采用焊接钢管，管径均为  $\text{DN}1200$ ，循环回水直接上塔。

②设备循环水系统供焚烧车间工艺设备、雾化器、引风机、空压机站及高压水泵等各处的冷却用水，合计循环水量  $3408\text{m}^3/\text{d}$  ( $142\text{m}^3/\text{h}$ )。系统设设备循环冷却水加压泵 2 台，1 用 1 备， $Q=160\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=50\text{m}$ 。循环总给水、回水管道均采用焊接钢管，循环回水在冷却塔前并入汽机循环回水干管，混合上塔。

③循环水系统设钢混框架逆流式玻璃钢冷却塔 2 台，单塔  $Q=4300\text{m}^3/\text{h}$ ， $\Delta t=10^\circ\text{C}$  ( $32\text{-}42^\circ\text{C}$ )，变频运行，冷却水自流至循环水池。循环水系统浓缩倍率设定为 4，热季最大补充水量为  $3332\text{m}^3/\text{d}$ ，补水率 1.664%，直接补充在冷却塔底集水池中。

④循环水系统设旁路循环过滤系统，采用全自动无阀过滤器 2 套， $Q=130\text{m}^3/\text{h}$ 。汽机循环回水干管设支路管道，进入全自动无阀过滤器，经全自动无阀过滤器处理后自流回至循环水池。

⑤水质稳定及灭藻：为防止设备及管道结垢、腐蚀，水体产生藻类，在循环水系统需投加水质稳定剂及消毒剂，水质稳定剂及消毒剂由加药泵投加，直接投加于循环水池。水质稳定剂及消毒剂（次氯酸钠）的种类及投加量，应在生产运行后，通过试验确定。

## 5) 回用水系统

回用水分为六部分，总回用水量  $1073\text{m}^3/\text{d}$ 。

①主厂房高位水箱出水供焚烧间部分工艺设备冷却用水，回水送至循环水池作为系统补水，回用水量  $432\text{m}^3/\text{d}$ 。

②冷却循环水系统的部分排污水。排污水仅含盐量及悬浮物增加，无其它污染物，可用于厂内对水质要求不高的用水点。本项目中排污水主要用于卸车平台冲洗用水、净化系统消耗水、车辆冲洗、厂区绿化及道路洒水等处。热季冷却排污水的重复利用量为  $152\text{m}^3/\text{d}$ 。在综合水泵房内设置恒压变频给水机组 1 套， $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=40\text{m}$ 。厂区干管采用钢骨架聚乙烯塑料复合给水管，支状布置。

③化学水处理站工艺系统所产生的浓盐水  $60\text{m}^3/\text{d}$ ，回用于出渣机冷却系统和水封刮板机。

④锅炉排污经掺入新水冷却后，提升回至循环水池，热季回用水量  $108\text{m}^3/\text{d}$ 。系统设自吸泵 2 台，1 用 1 备， $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=25\text{m}$ 。回用水管道采用焊接钢管。

⑤垃圾仓渗滤液及卸料大厅地面冲洗水自流排入收集池，经泵提升送至渗滤液处理站调节池；厂区内含污生产排水及经化粪池处理后的生活污水，汇总收集后提升排至渗滤液处理站调节池。热季渗滤液及各项含污废水总收集水量  $342\text{m}^3/\text{d}$ 。

渗滤液处理系统产水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于循环水系统补充水。总回用水量  $276\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水管道采用 HDPE 给水管，干管管径 DN80。

⑥渗滤液处理站膜处理系统热季产生浓缩液  $69\text{m}^3/\text{d}$ ，其中  $45\text{m}^3/\text{d}$  回用于净化车间，其余  $24\text{m}^3/\text{d}$  回喷焚烧炉。浓缩液回水管道采用 HDPE 给水管，干管管径 DN50。

#### 6) 综合水泵房

室外生产、消防储水池长 26m，宽 13m，深 5.5m，半地下式钢筋混凝土结构。水池分为两格，总有效容积  $1500\text{m}^3$ 。池内储存消防用水  $576\text{m}^3$ ，其余作为生产用水。

室外设钢混框架逆流式玻璃钢冷却塔 2 台，塔下设循环水池及吸水池，有效容积 3900m<sup>3</sup>。

综合水泵房为地上式，泵房内设生产水泵、紧急补水泵、生活水箱、生活给水泵、消防炮给水泵、消火栓给水泵、消防给水稳压机组、汽机循环水泵、设备循环水泵、重复利用给水机组及加药装置等。

## （2）排水

分为含污生产排水系统、洁净生产排水系统、生活排水系统、渗滤液收集系统。

### 1) 含污生产排水系统

卸料大厅地面冲洗水量 3m<sup>3</sup>/d，含污染物成分较多，直接排入垃圾仓，汇入渗滤液收集系统。

主厂房内工艺设备及车间地面冲洗废水、实验室排水、垃圾车行道路冲洗、垃圾车冲洗等排水，含有少量污染物，热季最大排水量 19m<sup>3</sup>/d，经厂区管道收集后与经化粪池处理后的生活污水合并，提升排入渗滤液处理站进行处理。

### 2) 洁净生产排水系统

一体化净水器反洗排水、循环冷却水系统排污水、水池溢流排水等，仅盐分及含尘量较高，其它污染物很少，热季最大排水量 680m<sup>3</sup>/d。

一体化净水器反洗排水在取水泵房处排放，排放水应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

厂区循环冷却水系统排污水、水池溢流排水等经管道收集排入外排缓冲池，经沉淀、降温后，水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，经厂区洁净生产排水管道收集，经提升后排至厂外排洪沟，最终汇至龙回河。厂区自流排水管道采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管。

### 3) 生活排水系统

综合楼及各车间卫生间生活排水量  $20\text{m}^3/\text{d}$ 。汇总后排入厂区化粪池，经处理后与含污生产排水汇合并，提升排入渗滤液处理站进行处理。厂区自流排水管道采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹排水管。

#### 4) 渗滤液收集系统

垃圾仓底部设渗滤液收集池 1 座，池内设提升泵 2 台，1 用 1 备， $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=35\text{m}$ 。垃圾仓渗滤液及卸料大厅地面冲洗水自流排入收集池，经泵提升后送至渗滤液处理站调节池。热季渗滤液平均收集量  $300\text{m}^3/\text{d}$ 。输送管道采用钢骨架聚乙烯塑料复合管。

焚烧车间渣池内设沉淀池，池内各设提升泵 2 台，1 用 1 备， $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=22\text{m}$ 。事故状态下积液经泵提升后送至渗滤液处理站调节池。输送管道采用焊接钢管。

#### 5) 外排水总出口指标及应急措施

在洁净生产排水外排缓冲池附近设置排水在线监测装置及应急关闭阀门，如发生排水污染物指标超标的情况，可紧急关断排放管道，采用临时泵将水排至渗滤液处理站进行处理。待排水指标合格后，再打开外排阀门。

### (3) 雨水系统

雨水量计算采用赣州市暴雨强度公式：

$$q=3173(1+0.561\lg P)/(t+10)^{0.79}$$

式中； $q$ —降雨强度 $[\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)]$ ；

$P$ —设计重现期（ $a$ ）；

$t$ —降雨历时（ $\text{min}$ ）。

厂区设计重现期  $P=3a$ ，设计降雨历时  $20\text{min}$ ，计算得出降雨强度  $q=274\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ 。汇水面积按焚烧厂一、二期工程红线内可收集总面积  $F=10.699\text{hm}^2$ ，平均径流系数  $\psi=0.65$ ，则焚烧厂区域整体最大降雨水量为  $1903\text{L}/\text{s}$ 。场区雨水采用管道收集，平均坡度  $0.3\%$ ；采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管。雨水排至厂外泄洪沟。

垃圾车行车道路及高架引桥初期雨水经收集后排入厂区初期雨水收集池，经泵提升排入渗滤液处理站。雨水池进水管设置转换阀门，待水池达到有效容积后可自动切换，将雨水排入厂区雨水管道。初期雨水池有效容积不小于 50m<sup>3</sup>。收集池内设潜水排污提升泵 2 台，Q=15m<sup>3</sup>/h，H=22m。压力管道采用 HDPE 给水管。

### 2.7.3 动力系统

#### (1) 压缩空气系统

空压机站负责供应本项目所有作业点的压缩空气用量。依据设备要求，本站设计厂区用压缩空气系统和仪表用压缩空气系统两部分。

厂区用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如焚烧炉观察孔清扫、焚烧炉辅助燃烧、旋转喷雾盘冷却、各气动阀门及化学水处理等，同时提供检修用气。本项目共需厂区用压缩空气 1500Nm<sup>3</sup>/h，压缩空气压力 0.6~0.7MPa，压缩空气内含油量小于 0.01mg/m<sup>3</sup>，含尘粒径小于 0.1 μm，0.7MPa 下的气体压力露点温度为 2℃。

仪表用压缩空气系统主要是为布袋除尘器反吹、气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀等。全厂共需仪表用压缩空气 1500Nm<sup>3</sup>/h，压缩空气压力 0.6~0.7MPa，压缩空气内含油量小于 0.01mg/m<sup>3</sup>，含尘粒径小于 0.01 μm，0.7MPa 下的气体压力露点温度为 -40℃。

根据压缩空气用户对压缩空气品质及气量的要求，空压机站设置 0.85MPa、28m<sup>3</sup>/min 的螺杆式空压机 3 台，2 用 1 备，同时配置 1.0MPa、30Nm<sup>3</sup>/min 的冷冻式干燥机 1 台、1.0MPa、30Nm<sup>3</sup>/min 的组合式干燥机 2 台（1 用 1 备）、前置粗过滤器 3 台、前置精密过滤器 2 台、后置精密过滤器 3 台、10m<sup>3</sup> 的储罐 3 只。

空压机站压缩空气生产全自动化，远程监测，需要时，备用空压机可自动启动。

#### (2) 辅助燃油系统

锅炉点火系统由燃油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。本项目设置 2 个 30m<sup>3</sup> 柴油罐和两台供油泵，供焚烧炉点火及辅助燃烧用。

### 2.7.4 化验

本项目设有中心化验室，负责对原水、锅炉给水、锅水和蒸汽定期进行化验分析。生活垃圾的特性、水质分析等项目将在赣州市内由协作单位完成。中心化验室配备有光电分析天平、工业天平、电热恒温干燥箱、钠度计（PNA 计）、电导仪、酸度计、分光光度计、硅酸根分析仪、高纯水有机玻璃交换计等化验仪器。

本项目设有环境监测室，负责对大气中烟尘、SO<sub>2</sub>、HCl 等污染物浓度，废水的酸碱度（pH 值）和 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub> 等污染物浓度，环境噪声等项目定期进行监测。环境监测室配备有分光光度计、离子活度计、BOD 测定仪、COD 测定仪、积分式声级计、TSP 采样器、SO<sub>2</sub> 采样器等环境监测仪器。环境监测室定员 1 人，除作环境监测外，还负责全厂的环境管理工作。

### 2.7.5 三废

#### (1) 废气

##### 1) 酸性气体

本项目采用半干法脱酸工艺，焚烧炉烟气经余热锅炉回收热量后进入洗涤塔。氢氧化钙 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液作为吸收剂，由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液喷入反应塔中，形成粒径极小的液滴，在反应塔内喷入的石灰浆与烟气中的 HCl、SO<sub>2</sub>、HF 等酸性气体反应完成酸性气体的去除。

##### 2) 二噁英

垃圾焚烧炉燃烧废气中由于复杂的热合成反应会生成二噁英，二噁英是多氯代二苯-对-二噁英和多氯代二苯并呋喃的总称（PCDDs），它是一种剧毒物质，可通过食物和呼吸等途径被人体吸收，长期接触会使人体各个

器官不同程度致病，对人体健康的影响及对环境的危害均十分严重，一般二噁英多在 300~500℃ 间合成产生。

工艺中采取以下措施控制二噁英的污染：

①在焚烧过程中对垃圾进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

②控制炉膛内烟气在 850℃ 以上的条件下滞留时间大于 2s，保证二噁英的充分分解；

③尽量缩短烟气在 300~500℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的生成。

④控制进入除尘器入口的温度低于 200℃。

在后续过程中将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英，然后再经袋式除尘器过滤，保证吸附的充分性。

通过以上措施，本项目二噁英排放量预计可以控制在 0.1ng/Nm<sup>3</sup> 以下，严于国家标准，达到欧盟现行标准水平。

### 3) 重金属的防治

重金属一般以固态和气态存在于烟气中。因此重金属的净化主要是在“高效捕集”和“低温控制”两个方面采取措施。由于重金属的净化工艺与有机类污染物相似，即喷入活性炭进行吸附，然后由除尘器对其捕集，在有机物净化工序中，重金属被同时清除，并达到相关标准。

### 4) NO<sub>x</sub> 的防治

采用 SNCR 处理工艺确保达标，吸收措施详见报告第 2.3.1 章。

### 5) CO 的防治

在焚烧过程中通过炉排的运动对垃圾进行充分的翻动和混合，避免局部的缺氧造成 CO 的产生，同时在炉膛内喷入适量的二次空气与烟气混合，使 CO 在高温下进一步氧化。

### 6) 污染物去除系统

烟气经锅炉回收大部分热量后，进入烟气净化系统。本项目共有焚烧



炉 2 台，设计 2 套烟气净化系统。烟气净化系统由石灰浆制备系统、喷雾干燥反应塔、袋式除尘器和 80m 排放烟囱组成。烟气进入石灰浆喷雾干燥反应塔，除去 HCl、SO<sub>2</sub>、HF 和其它有害物，烟气再经袋式除尘器净化后由引风机送入烟囱排入大气。

### (2) 废水

厂区严格实行雨、污分流。厂区渗滤液进入渗滤液处理站，处理达到相关标准后回用，浓液回喷至焚烧炉。

本项目正常工况下，垃圾渗滤液收集后进入渗滤液处理系统处理达标后回用于循环冷却水系统。渗滤液处理站设置 1 座事故池，有效容积 1750m<sup>3</sup>，有效长 13.3m，有效宽 11.5m，有效水深 11.5m；事故应急池与调节池合建，调节池共分成两格，其中 1 格兼作为事故应急池，每格池容积 1750m<sup>3</sup>。

### (3) 固废

1) 炉渣：垃圾经焚烧后残渣，污染物被彻底消除，灰渣中不含有有机物质，设计将炉渣运至建材厂制成建筑材料。

2) 飞灰：飞灰按危险废物处理。本项目飞灰采用固化/稳定化处理，达《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 的要求后，在南康垃圾填埋场内分区域填埋处置。

3) 危废：飞灰、废机油、废布袋、废膜及废树脂等暂存于厂区飞灰稳定化产物及危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

## 2.7.6 检修

检修间配有维修所需要的工具，如交流电焊机、直流电焊机、普通钻床、台式钻床、普通车床、砂轮机、往复式锯床等小型机修工具。每年的计划检修和加工件将在由协作单位完成。

## 2.8 消防、安全设施

## 2.8.1 消防系统

### (1) 消防水源

厂区生产水由厂区红线 1m 处接入，并在进入厂区红线后设置流量检测井 1 座。水源进厂接至综合水泵房。生产、消防储水池分为 2 格，总有效容积 1500m<sup>3</sup>。池内储存消防用水 590m<sup>3</sup>，其余作为生产用水。

消防用水通过在生产水泵吸水管上设置真空破坏孔和液位控制水泵启停等可靠措施保证其平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。同时消防车可从生产消防水池抽水加压供水进行灭火。

### (2) 消防给水系统

#### 1) 室内外消防用水量的计算及依据

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条之 3.1.1-1 规定：工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm<sup>2</sup>，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数按 1 起确定。

#### 2) 室外消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.3.2、3.6.2 可知，各个建筑物室外消火栓用水量如下：

①综合主厂房为耐火等级二级的高层丁类厂房，建筑体积大于 50000m<sup>3</sup>。其室外消火栓设计流量为 20L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 144m<sup>3</sup>。

②根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.4 条，油库油泵房室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 4.0h 计算，室外消火栓用水量为 316m<sup>3</sup>。

③根据《大中型沼气工程技术规范》（GB/T51063-2014）第 4.7.1 条，沼气柜室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 3.0h 计算，室外消火栓用水量为 162m<sup>3</sup>。

④综合宿舍楼为耐火等级二级的民用建筑，建筑体积小于 20000m<sup>3</sup>，

大于 5000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 25L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 180m<sup>3</sup>。

⑤其他建筑物为耐火等级二级的丁、戊类厂房，建筑体积小于 50000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

### 3) 室内消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.5.2、3.6.2 可知，各建筑物室内消火栓用水量如下：

综合主厂房为耐火等级二级的丁类厂房（h>50m），室内消火栓设计流量为 30L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 216m<sup>3</sup>。

综合宿舍楼室内消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

### 4) 消防炮用水量

综合主厂房内的垃圾仓采用消防炮系统，消防炮设计用水量为 60L/s，用水连续供给时间为 1h，消防用水量为 216m<sup>3</sup>。

表 2.8.2-1 消防用水总量

消防范围	消防系统	设计用水量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次消防用水量 (m <sup>3</sup> )	消防总用水量 (m <sup>3</sup> )
室外	消火栓	20	2	144	576
室内	消火栓	30	2	216	
	消防炮	60	1	216	

同时发生火灾次数按 1 次设计，发生火灾最不利情况为：室内、外消火栓火灾延续时间 2h，垃圾仓火灾延续时间 1h。本设计按室内、外消火栓及消防炮用水量之和计算，即一次消防水量取值为 576m<sup>3</sup>，贮存在 1500m<sup>3</sup>生产消防储水池中。水池设置连续液位信号，信号远传至消防控制中心，并设置消防储水不可动用措施。消防水源为净化后的地表水。

厂区消防系统包括室外消火栓、室内消火栓及垃圾仓消防炮系统。消

防用水储存在消防水池中，采用临时高压消防给水系统，综合水泵房内设置消防加压、稳压装置。

消防水炮灭火系统选用 XBD 型立式多级消防离心泵 2 台，1 用 1 备， $Q=60\text{L/s}$ ， $H=130\text{m}$ ， $N=132\text{kW}$ 。

消火栓灭火系统选用 XBD 型立式消防离心泵 2 台，1 用 1 备， $Q=50\text{L/s}$ ， $H=80\text{m}$ ， $N=75\text{kW}$ 。

消火栓系统配套 XW(L)-II-X-D 型消防稳压给水机组 1 套， $Q=1\text{L/s}$ ， $H=90\text{m}$ ，机组出水管道与消火栓给水泵出水管道连接。

消防水泵及稳压机组运行状态均进入消防控制中心，并可远程控制消防设备的起、停。

泵房内排水由排水沟自流排至循环水泵房及综合水泵房内集水坑，后统一由潜水排污泵抽走送至室外雨水管网。

### (3) 室内外消火栓

厂区室外消火栓均布置在厂区消防水环管上。消防管道及消火栓布置可根据实际情况适当调整，但综合主厂房周围环形管网上的消火栓间距最大不超过 80m，其他区域消火栓间距不大于 120m。厂区消防水管网用检修阀门分成若干独立段，每段管网检修时影响的室外消火栓数量不超过 5 个，室外消火栓距路边不超过 2m。各建筑物室内消防管道所需检修隔离阀等均在室内部分设置。室外消火栓采用地上式消火栓，每只室外消火栓配置 DN100 出口 1 只、DN65 出口 2 只。并在电厂集中配置聚氨酯质衬胶水龙带、直流水枪和喷雾水枪，其中喷雾水枪适用于电气及油类火灾。

本项目综合主厂房（包括汽机房、锅炉房、垃圾池附属厂房、中控室及卸料平台等）、综合宿舍楼等建筑物设室内消火栓，其间距不超过 30m，保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位。所有消火栓均设在走廊、楼梯口或出入口等明显易于取用的地点。部分室内消火栓采用减压稳压式，使消火栓栓口出水压力不超过 0.5MPa 且不小于 0.35MPa。室内消火

栓均设在消火栓箱内，包括 DN65 隔离阀及管接头出口各 1 只、25m 长 DN65 水龙带 1 根带快装接头、19mm 水枪 1 只、自救式消防水喉 1 套、消防报警按钮 1 只。

当建筑物室内消火栓超过 10 个或室外消火栓设计流量大于 20L/s 时，室内消防给水管网应布置环状，且至少要有两条进水管与室外管网连接，每条与室外管网连接的进水管道均满足全部用水量。

室内消防给水管道采用阀门分段，对于单层厂房、库房，当某段损坏时，停止使用的消火栓不应超过 5 个；对于多层厂房、库房，消防给水管道上阀门的布置，应保证检修管道时关闭停用的竖管不超过 1 根，当竖管超过 4 根时，可关闭不相邻的 2 根。每根竖管与供水横干管相接处应设置阀门。

#### （4）垃圾池固定式自动消防炮

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），本项目在垃圾池设置固定式消防水炮灭火系统。垃圾池运行平台上设置 3 门固定式自动消防水炮。每门设计消防水量不小于 30L/s，延续时间不小于 1h。消防水炮的布置要求系统动作时整个垃圾池内的任意位置均应同时被 2 股水柱覆盖，且不应妨碍垃圾给料装置的运行。垃圾池设有防爆型红外烟感和视屏监控，消防水炮应能实现自动或远距离遥控操作。

#### （5）电气设备消防措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，综合主厂房配电间、电缆夹层、控制室等处设置自动报警系统。

本项目主变、高压厂变及高压启动/备用变均未达到 90MVA，可不设水喷雾灭火系统。变压器附近的室外消火栓配备有喷雾式消防水枪，可以用于变压器的消防。在变压器附近还配备有推车式和手提式干粉灭火器及灭火砂箱，另外设有事故油池，当变压器火灾时，可将油排入事故油池，避免火势蔓延。

本项目综合主厂房区域采用阻燃电缆。电缆竖井通过每一层楼板处，设置防火封堵。在电缆沟内每间距 100m 处，或综合主厂房内架空桥架每间距 100m 处设阻火段。防火墙上的电缆孔洞采用电缆防火堵料封堵，并采取防止火焰窜燃的措施。控制室、电缆夹层、电缆隧道的电缆交叉密集处、电缆竖井均设移动式灭火器具。

#### （6）移动式灭火器配置

综合主厂房各层按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的火灾类别及危险等级要求，在各区域保护范围配置若干移动式灭火器，包括手提式磷酸铵盐灭火器和推车式磷酸铵盐灭火器等；变压器区设置消防铲及砂箱等。

油罐区及油泵房设置移动式消防水枪、磷酸铵盐灭火器。

其他辅助及附属厂房也均按规范在各层配置合适的移动式灭火器。

#### （7）火灾报警及控制系统

本项目设置一个火灾监控主机，主盘布置在集中控制室，在各控制室、电缆夹层、机柜室、配电室以及其它辅助生产设置等处，根据具体情况设置烟感探头、温感探头、手动报警按钮和声光报警器等，设置情况详见报告第 2.8.2 章。

#### （8）消防供电

本项目消防水泵、水炮泵按二级负荷双回路供电，电源取自综合主厂房的厂用段和 0.4kV 保安段。全厂设消防给水泵 2 台，稳压泵 2 台，采用 1 用 1 备，当 1 台水泵运行故障时，另 1 台水泵能自动投入。

正常照明和事故照明分开供电，正常照明由动力和照明共用的变压器供电，事故照明平时由交流电源通过直流逆变装置供电，当交流电失去后，直流电源自动切入，经直流逆变装置的逆变器供电。

本项目已取得江西省安科技术检测有限公司出具的《建筑消防设施检验报告》。

## 2.8.2 火灾报警系统

(1) 根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），以及消防安全管理部门的有关规定，结合本项目实际情况，采取火灾报警系统，全厂设置一套集中报警系统，在综合主厂房内设置一套火灾集中报警控制器。厂房中央控制室兼做为全厂消防控制室，设置消防机柜，配置 512 点联动型火灾报警控制器、直拉联动盘、消防电话总机、消防应急广播控制器，设置图形显示装置。

在中央控制室设置可燃气体报警主机。中央控制室、电子设备间、电缆夹层、展厅、电梯前室、控制室、配电室、通风机房、走廊、各层房间及走廊内安装感烟探测器。发电厂房油泵、油箱油路设置红外火焰探测器，垃圾仓内壁设置红外火焰探测器，卸料大厅设置红外火焰探测器。配电室电缆沟、电缆夹层电缆桥架内正弦形式敷设感温电缆；变压器缠绕感温电缆。电梯前室及主要厂房出入口设置声光报警器、手动报警按钮，中央控制室、走廊及展厅设置吸顶扬声器，电梯的电梯间设置吸顶扬声器，消防广播功率满足所有扬声器工作功率。在消火栓的位置设置消火栓按钮；在排烟口、防火阀处设置控制模块；在渗滤液沟道间、渗滤液收集池、渗滤液收集泵房设置可燃气体探测器。

### (2) 消防联动说明

消防联动系统是根据火灾探测器报警及火灾确认后，火灾报警联动系统根据报警信号连锁启动相关联动装置。

1) 消火栓内设置消火栓按钮，消火栓按钮动作信号作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

2) 垃圾吊控制室设置消防炮泵启泵按钮，消防炮电动阀旁安装模块箱，当垃圾仓火焰探测器报警并人工确认发生火灾后，火灾报警系统自动或手动启动，或通过消防炮控制柜直接手动启动消防炮灭火，并启动消防炮给

水泵。

3) 当垃圾仓火焰探测器报警后，火灾报警控制器输出垃圾仓火灾报警 DO 信号给 DCS 系统，火灾报警控制器接收到 DCS 系统垃圾仓除臭风机停机反馈 DI 信号后，由控制模块打开垃圾仓排烟风机的排烟防火阀，启动排烟风机并接收反馈信号。当排烟风机停止后，火灾报警控制器输出 DO 信号给 DCS，DCS 控制启动除臭风机。

4) 主厂房设置消防排烟系统。同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号，作为排烟风机、排烟阀开启的联动触发信号，并由消防联动控制器联动控制排烟口、排烟阀的开启。排烟口开启的动作信号作为排烟风机启动的联动触发信号，排烟系统除能通过消防联动控制器控制外，还可通过专用直拉线在手动控制盘手动控制。当排烟防火阀达到 280℃熔断关闭时，排烟风机连锁关闭。排烟防火阀及风机的动作信号及风机的故障信号反馈至消防联动控制器。

5) 低压配电室设置消防切电模块，当火灾发生时，切断主控楼普通照明及空调用电等非消防用电。

6) 消防电梯联动控制。火灾发生时，消防联动控制器应控制电梯停于首层，并将电梯状态传送给消防控制室显示。

7) 火灾报警控制器接收可燃气体报警信号，当渗滤液沟道间可燃气体探测器报警后，火灾报警控制器信号模块接收报警信号，启动渗滤沟道间入口处防爆警铃报警，警示相关人员注意防范。

8) 水箱间消防水箱设置水流指示器及高低液位报警信号，当消防水箱液位过高或者过低时，火灾报警控制器发出消防水箱液位过高或过低报警信号；水箱出水管中是否有水流通过的情况由水流指示器显示。

9) 渗滤液系统可燃气体报警信号传入可燃气体控制器并接入火灾报警系统。

### (3) 火灾自动报警系统供电说明及接地



火灾自动报警系统设置 UPS 及蓄电池备用电源，放置在主控室内，消防电源线选择耐火型，蓄电池组容量保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h。

火灾自动报警系统采用公用接地装置，接地电阻要求不大于  $1\Omega$ 。

#### (4) 火灾自动报警系统布线设计说明

火灾报警系统管线一般情况下采用暗敷设在墙内或顶板内；当采用明敷设时，应采用金属管、钢管以及桥架外应涂防火涂料。消防系统供电线路、消防联动控制线路电缆应采用耐火铜芯电线电缆。

### 7、垃圾接收及储存厂房消防排烟

#### (1) 垃圾池事故排烟

垃圾仓设机械排烟设施，总排烟量  $170400\text{m}^3/\text{h}$ 。选用 GYF-1-INo.15# 轴流式消防高温排烟风机 2 台（ $L=86115\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=710\text{Pa}$ ， $N=22\text{kW}/\text{台}$ ）。排烟风机放置在  $\nabla 18.175\text{m}$  排烟机房内。

垃圾仓发生火灾时，由吊车控制室控制关闭除臭装置电动阀门，开启排烟防火阀及排烟风机。当通过排烟防火阀处的烟气温度达到  $280^\circ\text{C}$  时，排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。

#### (2) 1#、2#地下楼梯间加压送风

通往渗滤液沟道间的 1#、2#地下楼梯间直通室外地面，楼梯间高度不超过 10m，但连通地下两层（渗滤液泵间和沟道间），楼梯间应设置机械加压送风设施。加压风机分别放置在  $\nabla \pm 0.00$  层正压送风机房 1、2 内。

#### (3) 4#、5#地上楼梯间防烟

4#楼梯间高度 18m，5#楼梯间高度 12m，满足自然通风条件。楼梯间应在最高部位设置不小于  $1.0\text{m}^2$  的可开启外窗或开口，应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于  $2.0\text{m}^2$  的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

### 8、焚烧厂房防烟、排烟

### (1) 6#、7#楼梯间防烟

6#楼梯间高度 27.50m，7#开敞楼梯间高度 14.00m，满足自然通风条件。楼梯间应在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

### (2) 主控楼

#### 1) 3#楼梯间防烟

3#楼梯间高度 32.1m，满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

前室可开启外窗或开口面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>。

#### 2) 排烟

①▽8.00 参观走廊设置机械排烟设施。其余建筑面积大于 100 m<sup>2</sup>且人员停留较多或可燃物较多的房间，优先采用自然排烟。自然排烟窗（口）由建筑专业设计。自然排烟窗（口）应设置手动开启装置，且开启装置距离地面 1.3~1.5m。

②排烟风机设置在专用风机房内。排烟风机入口设 280°C 常闭排烟防火阀。当发生火灾时，打开对应防烟分区的排烟口，并连锁启动排烟风机。当通过风机入口前排烟防火阀的烟气温度达到 280°C 时，该排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。

③▽8.00 走廊（1-1~1-8 轴）划分 3 个防烟分区，每个防烟分区计算排烟量 13000m<sup>3</sup>/h；▽8.00 走廊（1-8~4-6 轴）划分 4 个防烟分区，每个防烟分区计算排烟量 13000m<sup>3</sup>/h，排烟系统计算排烟量 26000m<sup>3</sup>/h，设计排烟量 35000m<sup>3</sup>/h，排烟风机放置在▽14.00m、▽23.50m 排烟机房内。

### 9、余热发电厂房防烟

8#楼梯间高度 24.0m，满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小

于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

防排烟系统一览表。

表 2.8.2-2 防排烟系统一览表

系统编号	使用位置及用途	计算风量 (m <sup>3</sup> /h)	设计风量 (m <sup>3</sup> /h)	风机位置	使用要求	控制要求
JY-2-1	1#楼梯间	11000	13600	▽±0.00 加压送风风机房 1	加压送风	就地控制、消防控制系统控制
JY-2-2	2#楼梯间	11000	13600	▽±0.00 加压送风风机房 2	加压送风	就地控制、消防控制系统控制
PY-2-1	垃圾仓	142000	170400	▽18.175m 排烟机房	事故排烟	就地控制、消防控制系统控制
PY-5-1	主控楼门厅、参观走廊	26000	31200	▽23.50m 排烟机房	消防排烟	就地控制、消防控制系统控制
PY-5-2	发电厂房参观走廊	26000	31200	▽14.00m 排烟机房	消防排烟	就地控制、消防控制系统控制

### 2.8.3 应急救援物资配置

按照《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB39800.1-2020、《电力安全工器具配置与存放技术要求》DL/T1475-2015 的要求，公司为工作人员配备劳动防护用品，综合主厂房内已经设置防护用品专柜，统一配备必要的劳动安全防护用品等。劳动防护用品配备情况如下：

表 2.8.3-1 劳动防护用品、器材一览表

序号	工程类型	劳动防护用品、器材及使用期限	
		一般防护用品	特殊防护用品
1	电机（汽机）装配工	普通防护服	保护足趾安全鞋
		普通工作帽	防刺穿鞋
		普通防护手套	焊接眼面防护具
2	热力运行工		保护足趾安全鞋

			防高温工作服
			高温防护鞋
3	电系统操作工	防静电服	保护足趾安全鞋
		电绝缘手套	电绝缘鞋
4	电工	电绝缘手套	保护足趾安全鞋
			电绝缘鞋
			胶面防砸安全靴
			防坠落护具
			安全帽
5	司炉工	普通防护手套 (n)	保护足趾安全鞋 (12)
			高温防护鞋 (12)
6	水处理操作工	普通防护服 (12)	保护足趾安全鞋 (12)
		普通工作帽 (12)	安全帽 (n)
		防噪声耳塞 (n)	防酸碱手套 (n)
			防酸碱眼护具 (n)

表 2.8.3-2 应急救援设备器材一览表

序号	设施名称	型号参数	功能	数量	存放地点
1	正压式呼吸器	RHZKF-6.8/30	防人员中毒	2	综合主厂房应急救援柜
2	车辆	/	伤员运输	3	综合主厂房应急救援柜
3	担架	/	伤员运输	1	综合主厂房应急救援柜
4	通讯设备	对讲机	通讯联络	15	中控室
5	保安电源		抢险	1	保安电源变压器
6	电筒	/	照明	20	综合主厂房应急救援柜
7	电源盘	/	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
8	碘钨灯管	200V/500W (118mm)	照明	60	综合主厂房应急救援柜
9	消防水带	DN8020M/根	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
10	消防带接口	DN100	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
11	潜水泵	QY25-17-2.2	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
12	空气开关	ZD20-Y- 10/3300 380V	抢险	20	综合主厂房应急救援柜
13	尼龙绳	Φ16	抢险	3	综合主厂房应急救援柜
14	麻绳	Φ16	抢险	3	综合主厂房应急救援柜
15	救生圈	/	抢险	2	综合主厂房应急救援柜
16	救生衣	/	抢险	2	综合主厂房应急救援柜
17	铁锹手柄		抢险	10	综合主厂房应急救援柜
18	剥线钳	150mm	抢险	15	综合主厂房应急救援柜
19	布剪刀	中号	抢险	5	综合主厂房应急救援柜

序号	设施名称	型号参数	功能	数量	存放地点
20	钢丝钳	200mm	抢险	15	综合主厂房应急救援柜
21	十字螺丝刀	8#	抢险	15	综合主厂房应急救援柜
22	十字螺丝刀	4#	抢险	15	综合主厂房应急救援柜
23	一字螺丝刀	8#	抢险	15	综合主厂房应急救援柜
24	一字螺丝刀	4#	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
25	防水碘钨灯架	200V/500W	抢险	30	综合主厂房应急救援柜
26	电工刀		抢险	15	综合主厂房应急救援柜
27	电笔		抢险	6	综合主厂房应急救援柜
28	小撬棍	200mm	抢险	5	综合主厂房应急救援柜
29	便携式可燃气体浓度检测报警器	RBBJ-T20	受限空间气体检测、巡检	2	综合主厂房应急救援柜
30	便携式四合一气体浓度检测报警器（硫化氢、甲烷、一氧化碳、氧气）	HFP-1201	受限空间气体检测、巡检	2	综合主厂房应急救援柜
31	便携式氧气体浓度检测报警器	uSafe-2000	受限空间气体检测	2	综合主厂房应急救援柜
32	防酸碱防护服		抢险	2	综合主厂房应急救援柜
33	防护手套		抢险	18	综合主厂房应急救援柜
34	电动送风机	/	受限空间	4	综合主厂房应急救援柜
35	风向标	/	抢险	2	综合主厂房高处
36	防爆工器具	铜合金扳手、螺丝刀等	抢险	2套	综合主厂房应急救援柜

### 2.8.4 通信

本项目电信系统包括：网络电话调度通信系统、网络系统、安防监控系统、火灾自动报警及消防联动系统。

#### (1) 网络电话调度通信系统

在办公室、值班室、中央控制室等位置设置行政管理网络电话，为行政管理及指挥调度提供通讯服务。为了便于组织、协调生产及事故处理的通信联系，设置调度网络电话分机。为满足生产运行及检修人员流动通信之用，向当地无线电委员会申请 10 对无线对讲机。

#### (2) 网络系统

根据需要在厂内引入宽带网络，在综合主厂房设置若干终端接口，以方便厂内外信息资源交流与共享。

### （3）火灾自动报警及消防联动系统

在全厂设置一套火灾自动报警系统，整个系统采用集中—区域模式构建。本系统采用总线制报警设备。在中央控制室设集中火灾报警控制器，在综合楼设区域火灾报警控制器。探测器及报警设备就地现场安装。本系统各控制室、主变配电、办公室及其它辅助用房等处设置智能光电感烟探测器；电缆桥架、电缆隧道、电缆夹层根据需要设置缆式感温探测器；各主要出入口及规范要求的部位设手动报警按钮、消防电话插孔及声光报警器。上述所有探测设备的报警信号均送至中央控制室。

为便于指挥疏散和扑救指挥，本系统还涵括一套消防广播和一套独立的消防电话通信系统。

### （4）安防监控系统

主厂房±0.00 平面物流车道、电梯前室、变压器室、高低压配电室均设置半球形网络摄像机，综合主厂房外墙四周设置球型摄像机，用于监控主要路口；各层电梯前室、参观通道、展厅设置球型或半球形网络摄像机；电梯轿厢设置半球形网络摄像机。大门口处设置球形摄像机。

综合楼各个出入口设置半球形网络摄像机门卫设置球型网络摄像机，可以带报警功能。摄像机均采用高清摄像机，云台选用高速云台。

电梯应设五方通话系统连接至中央控制室程控机，并设置网络摄像机，信号送至主厂房安防系统。

## 2.8.5 防雷与接地

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 规定，厂区内的沼气暂存柜按照第一类防雷构筑物进行设计，沼气火炬、综合主厂房、柴油储罐、升压站按照第二类防雷设计，其余建筑物按照第三类防雷建筑物设计。本项目按《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011 设置接地装置。

全厂采用水平接地体为主的接地网。接地干线材料为热镀锌扁钢。

### （1）沼气柜安装独立避雷塔，接地电阻不大于 10 欧姆。

(2) 综合主厂房采用接闪器与金属屋面相结合的方式作为接闪器，接闪网、接闪带沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成不大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$  的网格；综合主厂房高度超过  $45\text{m}$ ，首先沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间互相连接。专设引下线不少于 2 根，并沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不大于  $18\text{m}$ 。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不大于  $18\text{m}$ 。

(3) 烟囱、沼气火炬、沼气柜接地与厂区接地网独立，设接闪器，接地电阻不大于  $10\ \Omega$ 。

(4) 油库油泵房、升压站为钢筋混凝土结构，屋顶无法接雷，在建筑物顶部用  $\phi 16$  镀锌圆钢敷设接闪器，支持卡子  $1\text{m}$  一个，拐角处  $0.5\text{m}$  一个，尺寸不大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$ ，利用柱子内钢筋作为引下线，利用混凝土基础作为接地体，与地面暗敷  $-60 \times 6$  镀锌扁钢防雷网可靠焊接。

(5) 飞灰稳定化产物及危废暂存间、综合水泵房、膜处理车间、综合楼屋顶无法接雷，在建筑物顶部用  $\phi 16$  镀锌圆钢敷设接闪器，支持卡子  $1\text{m}$  一个，拐角处  $0.5\text{m}$  一个，尺寸不大于  $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，利用柱子内钢筋作为引下线，利用混凝土基础作为接地体，与地面暗敷  $-60 \times 6$  镀锌扁钢防雷网可靠焊接。

(6) 内部防雷装置：全厂控制电缆均为屏蔽电缆；厂房内敷设接地线做等电位连接。综合主厂房低压配电柜设浪涌保护器。各高压开关柜均设氧化锌避雷器。

(7) 在  $10\text{kV}$  母线均装设避雷器、发电机中性点装设避雷器、控制室设置防直击雷保护，发电机等重要设备的避雷器有放电记录仪；同时设有查找接入电的装置，以方便系统接地时查找，并迅速解除故障。

(8) 柴油泵均设置导除静电装置。

(9) 油罐按第二类防雷建筑物设计，防雷接地、防静电接地、保护接地及信息系统接地采用同一接地体。接地极采用 L50×50×5 镀锌角钢，接地干、支线分别采用 -60×6、-40×4 的热镀锌扁钢，连接支线焊接，焊接处用沥青防腐。油罐罐体接地点为两处，法兰间需用跨接，油罐与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。油罐的罐体、量油孔、阻火器等金属附件进行电气连接并接地。

(10) 输送油品管道的法兰两端采用铜片跨接，每一接触面积不低于 100mm<sup>2</sup>，法兰之间的接触电阻小于 0.03Ω。通气管道法兰及管间采用铜编织带 TRJ-16mm 跨接，跨接电阻小于 0.03Ω。金属工艺管道、阀门、支架均与接地系统相连，作好防静电接地。

(11) 对于盛水构筑物，应保证构筑物结构内部的钢筋网构成一个整体（通过绑扎的方式），并通过防雷接地预埋板（或等电位端子板）与建筑物上所有可触及的导电部件可靠连接，同时该预埋板（或等电位端子板）也应可靠接地。

(12) 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。

利用在锅炉烟囱上装设的接闪带、建筑物屋面上装设的接闪带（网）及金属屋面板（板厚不小于 0.5 毫米）作接闪器，厂区防雷利用各建筑屋顶的防雷装置作接闪器，利用各建筑物的柱钢筋作引下线，地梁及基础钢筋作接地体或专用的防雷引下线。

全厂所有电气设备（电机、变、配电装置等）的外露可导电部分，应可靠接地；采用综合接地系统，除烟囱、油库油泵房、飞灰稳定化产物及危废暂存间独立接地外，其余建筑物的接地网均相互可靠连接，工作接地、



保护接地、防静电接地、防雷接地共用同一接地网。

为防止雷电侵入波对电气设备的危害，本项目在 110kV、10kV 开关柜内均装设过电压保护装置。

进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处均设置防雷、防静电接地设施；防雷接地设施的设计符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 的规定；防静电接地设施的设计符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》HG/T 20675-1990 的规定。沼气管道当每对法兰或其他接头间电阻值超过 0.03 欧姆时，设导线跨接；由于沼气管道采用不锈钢管道，导线跨接或接地引线不得与管道直接连接，采用同材质连接板过渡。

柴油罐和架空布置的油管道等设防静电接地，管道法兰跨接。

根据《江西省防雷装置检测检验报告》（编号：1152022001 雷检字【2024】00012），飞灰稳定化产物及危废暂存间、油库油泵房防雷检测符合相关技术要求，检测日期为 2024 年 01 月 07 日，报告有效期至：2024 年 07 月 06 日。根据《江西省防雷装置检测检验报告》（编号：1152022001 雷检字【2024】00011），升压站、综合水泵房、综合楼、物流大门、汽车衡、人流大门及门卫、组合池、膜车间、生化池、调节池防雷检测符合相关技术要求，检测日期为 2024 年 01 月 07 日，报告有效期至：2025 年 01 月 06 日。

### 2.8.6 自动控制及仪表

本项目以 DCS 为核心构成自动监控系统，完成对蒸汽干燥系统、垃圾焚烧炉和余热锅炉、汽轮发电机组及附属设备的运行监控。

在中央控制室内配置有 DCS 的人-机界面设备。另外设有彩色大屏幕显示系统，以改善和提高操作条件和水平。

本项目设置一套集散控制系统（DCS）、设置可燃气体探测器报警系统、有毒气体探测器报警系统、事故通风联锁系统等，在中控室内，实现生产

系统、各种辅助系统及辅助设备的监视和控制，完成数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）及联锁保护等功能。自动控制系统功能损坏、失效能引发生产运行紊乱、失控、瘫痪，甚至引发生产系统火灾等事故。

渗滤池、垃圾池分别设置防爆型可燃气体检测报警器、有毒气体检测报警器，并与机械排风连锁。

重要设备的温度、压力等关键参数的检测措施：

1、本项目以 DCS 为核心构成自动监控系统，完成对蒸汽干燥系统、垃圾焚烧炉和余热锅炉、汽轮发电机组及附属设备的运行监控。

在中央控制室内配置有 DCS 的人机界面设备。另外设有彩色大屏幕显示系统，以改善和提高操作条件和水平。

DCS 除直接完成各种必要的监控外，还需对以下系统进行统一集中的控制并含以下所有系统的逻辑：

- (1) 焚烧炉燃烧（ACC）控制系统；
- (2) 点火及辅助燃烧器控制系统；
- (3) 蒸汽吹灰和机械吹灰系统；
- (4) 脱酸反应塔（含旋转雾化器）、袋式除尘器控制系统；
- (5) 石灰浆制备、活性炭及喷射、飞灰输送及储存控制系统；
- (6) 汽机转速、电液调节系统；
- (7) 化学水处理控制系统；
- (8) SNCR 控制系统；
- (9) 空压站控制系统；
- (10) 飞灰稳定化系统；
- (11) 其它设备配套的控制系統。

DCS 监控系统，由控制站、操作站、工程师站、通讯网络、现场仪表等构成。本项目 DCS 系统对上对下接口统一。对下层第三方设备统一采用

Profibus-DP 通讯模式，将不便于直接引入 DCS 控制系统的设备数据经通讯方式上传至系统，并在 DCS 系统制作画面，用于显示和操作。

## 2、控制站

控制站由控制器、输入输出模块（I/O）、通讯网络等单元构成。

为了确保生产更安全可靠运行，减少停机，控制器采用冗余配置结构，即采用两套配置完全相同的控制器，每套控制器中各有一个 CPU 热备转换模块，双口 I/O 通讯模块，以太网通讯模块与电源。其中一台为控制主机，另一台为后备机，它随时准备在主机出现故障时代替主机来继续对 I/O 进行控制。主控制器与后备控制器同步扫描，主机的 I/O 状态表在每一个扫描周期传给后备机，以便随时更新系统状态。这样的系统在部件或电源出现故障时，可无扰动切换，提高了系统的安全性和可靠性。

通讯系统为双缆冗余。十分重要的输入、输出口也须考虑冗余，如参与重要保护的参数采取“三取二”的方式以确保安全可靠，其有关输入、输出口必须配置在不同的 I/O 模块上。

## 3、操作站

操作站的任务是在标准画面和用户组态画面上，汇集显示有关运行信息，供运行人员对工况进行监视和控制。

操作站的硬件由工业级控制机与人机接口（23 英寸液晶显示屏，键盘，鼠标等）、操作台、打印机等构成。

本工程操作室设以下操作站：每台焚烧炉锅炉系统各设一个（两台共 2 个）、每台汽轮发电机系统各设一个（一台共 1 个）、DEH 各一个（共 1 个）、烟气净化系统设二个，公用设备设一个、电气系统设一个、工业电视一个、值长站一个，电信操作站一个，两台打印机。任一操作站发生故障，经过授权后其工作均能在其它操作站上完成。

另外在工程师室设 1 个工程师站、1 个历史数据站、1 个 OPC 网络接口站、1 个 DEH 工程师站、1 台打印机。

#### 4、通讯网络

本工程通讯网络系统采用三层网络结构形式：

##### (1) 现场级通讯网络

现场 I/O 网络为最底层网络，网络通讯速率不低于 1.5Mbps，通讯介质为同轴电缆或双绞线。

##### (2) 工业控制级网络

工业控制级网络采用双缆冗余工业以太网，通讯速率 100Mbps，通讯介质为双绞线或光缆。本网络用以完成各控制站、操作员站等之间的通讯连接。

此外，随设备配套供应的 PLC 控制系统，为就地安装，设有独立的人机接口，用于调试、启动和就地操作，为实现正常运行时就地无人值班，而由中央控制室统一监控，此等控制系统需采用通讯接口方式与 DCS 联系。

##### (3) 工厂管理级网络接口（SIS 和 MIS）

本工程 DCS 设置标准的 TCP/IP 协议网络通信组件和相应的软件支持，将系统连接到工厂管理级网络，提供用于数据处理和生产调度管理的有关信息。本厂建立厂级监控信息系统（SIS）和厂级管理信息系统（MIS）。

#### 5、程序控制、顺序控制、联锁控制及手动控制

按照生产运行要求，对有关各主设备及辅机的启停过程，划分组成若干个功能子组，进行各个连锁或顺序控制。

控制系统可以自动或手动启动/停止包括相关的辅助设备在内的子系统。

通过设备颜色的变化在操作站显示屏画面上显示每一个设备子系统连同相关设备的状态，显示启动允许条件、操作顺序、运行方式、顺控的进程等等。

焚烧系统的控制包括：

- 1) 垃圾料仓门管理控制
- 2) 焚烧炉料斗挡板开闭控制

- 3) 启动燃烧器控制
- 4) 辅助燃烧器控制
- 5) 各段炉排控制
- 6) 排渣机控制
- 7) 锅炉灰渣输送控制
- 8) 炉排漏渣排放控制
- 9) 风机监控
- 10) 布袋除尘器控制
- 11) 石灰制备控制
- 12) 烟气处理系统的灰与副产品输送控制
- 13) 汽机润滑油泵控制
- 14) 凝结水泵控制
- 15) 循环水泵控制
- 16) 给水泵控制
- 17) 疏水泵控制
- 18) 电动阀和电动风门控制等
- 6) 保护系统

(1) 汽轮发电机组保护，包括下列监控内容：

- 1) 冷凝器真空度过低
- 2) 润滑油压力过低
- 3) 操作油压力过低
- 4) 汽机轴承温度过高
- 5) 汽机超速过大
- 6) 汽机轴位移过大
- 7) 汽机轴振动过大
- 8) 汽机热膨胀过大

9) 发电机故障

10) 发电机油开关跳闸

当汽轮发电机系统出现严重故障，按汽机厂提供的停机条件，必需紧急停机时，保护系统能及时切断汽机进汽门和抽汽门，以保护汽机。

此外，在每台汽机操作员台上设有手动紧急停机按钮。

(2) 锅炉保护，包括下列内容：

1) 事故停炉保护：当锅炉部分的跳闸条件出现时（按锅炉供货商提供的要求设计），保护系统能自动切断进入焚烧系统的垃圾和其它燃料，即加料器停止运动，关闭所有燃烧器，关闭所有风机。

此外，在每台锅炉操作员台上设有手动紧急停炉按钮。

2) 局部保护：

a 锅炉汽包高水位保护：打开紧急放水电动门。

b 主蒸汽压力超压保护：打开排汽电动门。

7、工业电视监视系统

(1) 监视对象

1) 干燥系统运转状况

2) 焚烧炉火焰状况

3) 锅炉汽包水位

4) 垃圾卸料大厅垃圾输送车进料情况

5) 垃圾仓垃圾积存现状

6) 炉前垃圾料斗垃圾存料情况

7) 渣坑内灰渣堆放情况

8) 汽轮发电机 0m、发电机平台状况，要求可电动变焦、带旋转云台；

9) 烟囱排放烟气状况；

(2) 控制室电视监视器配置

在中央控制室设有多台监视器，可对上述监视对象，实行全面的监视。

在监视大屏上方设置 LED 显示条，显示重要生产数据等相关信息。

在垃圾吊车控制室设二台监视器，吊车操作员根据监视器所显示的垃圾存放情况及各焚烧炉炉前料斗需料，进行垃圾搬运操作。

在渣吊控制室设一台监视器，便于操作人员完成运渣装车工作。

#### 8、有毒及可燃气体监测系统

为保证人身安全及预防火灾，在垃圾贮坑、沼气柜、厌氧发生器、沼气回喷燃烧器等处设置有有毒气体或可燃气体探测器，同时设置对应的报警器，当此气体浓度达到报警设定值时，系统便发出报警信号，同时启动排风机，将有害气体排出，以达到对人身安全的目的。

表 2.8.6-1 气体检测和报警设施

名称	数量	位置
甲烷可燃气体探测器	10 只	垃圾贮坑
硫化氢有毒气体探测器	5 只	垃圾贮坑
甲烷可燃气体探测器	2 只	厌氧发生器
硫化氢有毒气体探测器	2 只	厌氧发生器
甲烷可燃气体探测器	1 只	沼气储柜
硫化氢有毒气体探测器	1 只	沼气储柜
甲烷可燃气体探测器	18 只	渗滤液泵间、渗滤液收集池
硫化氢有毒气体探测器	18 只	渗滤液泵间、渗滤液收集池
便携式可燃气体探测器	1 只	垃圾吊控制室
便携式有毒气体检测报警器	1 只	垃圾吊控制室
硫化氢有毒气体探测器	2 只	调节池
甲烷可燃气体探测器	2 只	调节池
便携式可燃气体探测器	2 只	检修班组、抢险、有限空间作业
便携式有毒气体检测报警器	2 只	检修班组、抢险、有限空间作业
便携式氧气探测器	2 只	检修班组

多种气体分析仪	2 套	便携式
---------	-----	-----

现场气体检测和报警设施与设计一致。

#### 9、垃圾吊车控制系统

系统采用“触摸屏+变频调速”控制方案，垃圾吊车的各机构全部采用数字化变频调速装置，起重机能实现半自动的抓料，搬运，泊位等功能。

#### 10、仪表电源采取的安全措施：

采用符合仪表和控制系统用电要求的电源，电源冗余配置且互为备用，能够实现自动无扰动切换，电源容量为系统容量的 1.5 倍以上；

仪表电源柜（AM）和热力配电箱（AP）为两路独立的电源供电。

厂用电系统为控制室提供两组共三路独立的电源，设置 UPS 不间断供电电源，为 DCS 系统控制站和重要仪表提供两路独立电源，UPS 电源不间断时间维持 30min；

#### 11、仪表气源采取的安全措施

仪表用压缩空气来自空压站仪表用储气罐，专用气罐维持 15 分钟的气量，压力容器设置安全阀。

12、设置紧急停车系统，紧急停车系统独立于主控系统。

#### 13、为主控系统配备以下后备操作手段：

垃圾焚烧炉-余热锅炉紧急跳闸；

汽轮机跳闸；

发电机——变压器组跳闸；

锅炉安全门；

汽包事故放水门；

汽轮机真空破坏门；

直流润滑油泵；

交流润滑油泵；



## 发电机灭磁开关

14、机、炉、电集中在一个中央控制室实现统一监视和控制，本控制室内设置 DCS 主监控设备和有关仪表盘、工业电视监视器、大屏幕显示器等，操作人员通过这些设备，实现对全厂焚烧炉、锅炉、汽轮发电机以及辅助设施等的集中统一有效的监视和控制。

控制室主要包括操作室、电子设备间和工程师室，控制室与厂房相邻部分封闭。

15、控制室内维持微正压，顶部采用吊顶。控制室内设置空调，照明以人工照明为主，同时设置了事故照明，操作室、工程师室照度值为  $250\text{Lx} \sim 300\text{Lx}$ ，机柜间为  $400\text{Lx} \sim 500\text{Lx}$ 。控制室 DCS 系统设计可靠的仪表接地系统。仪表电缆的保护管、桥架接地螺栓之间用铜编织线进行跨接，并将其用  $10\text{mm}^2$  绿黄相间电线就近接至电气接地网。

## 16、沼气燃烧控制保护系统

控制柜是整个自动控制系统的核心，可完成自动启停，自动控制（根据 DCS 来的负荷模拟量信号调节），保证沼气的完全燃烧。整个燃烧系统必须满足在 DCS 和就地都可以进行操作控制，要求根据烟气炉膛出口温度实现自动燃烧控制。

控制柜的防爆等级满足规范要求，完成现场手动点火操作；就地点火控制盘将现场信号送给 DCS 系统，并接受来自 DCS 的远程控制指令，此部分信号通过硬接线方式进行传输。

## 2.8.7 应急照明及疏散

在生产厂房、仓库等建筑的主要出入口、通道、楼梯间疏散走道处设置应急照明及疏散指示标志。照明电压 220V，配电支线采用单相三线制，穿镀锌钢导管敷设。应急照明灯自带蓄电池，停电时自动启动应急照明，连续应急供电时间配电室、消防泵房不小于 180 分钟，其它区域不小于 30 分钟。疏散照明的出口标志灯和指向标志灯用蓄电池电源。

依据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），正常照明和事故照明采用分开的供电系统，低压厂用电系统的中性点为直接接地系统时，正常照明电源应由动力和照明网络共用的低压厂用变压器供电，事故照明由蓄电池组或与直流系统共用蓄电池组的交流不停电电源供电。垃圾焚烧厂房的主要出入口、通道、楼梯间设置应急照明疏散灯具，采用 DC36V 供电。生产厂房内灯具安装高度不低于 2.2m。手提灯不大于 24V，在狭窄地点和接触良好金属接地面上工作时，手提灯电压不大于 12V。

依据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），锅炉钢平台设置保证疏散用的应急照明，正常照明采用装在钢平台带杆的三防灯。

依据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009），照明灯具采用发光效率较高的灯具，环境温度较高的场所采用耐高温的灯具。灰渣间的照明灯具，防护等级不低于 IP54，蓄电池室的照明灯具，防爆级别和组别不低于 Exd II CT6，防护等级不低于 IP54。渗滤液集中的场所采用防爆设计，有化学腐蚀物质的环境，进行防腐设计。

烟囱中部和顶部共设置八套航空障碍灯，并提供保安电源，电源电压 AC220V，航空障碍灯安装高度为 47.5m 和 78.0m，壁装，共两层，每层 4 盏航空障碍灯，低层中光强 B 型障碍灯，高层高光强 A 型障碍灯。

接地形式：380V/220V 低压配电系统采用 TN-S。综合接地电阻不大于 1Ω，在各建筑物进线处作总等电位连结，卫生间作局部等电位联结。

各建筑物的疏散通道内设置疏散指示标志。在沿疏散走道及其拐角处距地面高度 1m 以下的墙面上，设置灯光疏散指示标志，间距不大于 20m，其指示标志符合现行国家标准《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）。疏散通道中，疏散指示标志（包括灯光式）设在通道两侧及转弯处的墙面上。标志牌的上边缘距地面不大于 1m，标志的间距不大于 20m，袋形走道的尽头离标志的距离不大于 10m。

疏散标志牌采用不燃烧材料制作，或在其外面加设玻璃或其他不燃烧

透明材料制成的保护罩。应急照明灯和灯光指示标志在其外面加设玻璃或其他不燃烧透明材料制成的保护罩。

## 2.9 采暖通风及空气调节

### (1) 综合主厂房通风

#### 1) 焚烧间通风

焚烧间设有 500t/d 垃圾焚烧炉排炉 2 台，焚烧炉、余热锅炉及管道散热量约 2200kW。该车间属于高温车间，采用低侧窗自然进风，屋顶天窗自然排风的通风方式来消除车间余热、余湿。屋顶排风温度取 43℃。夏季排除余热所需排风量为 716349m<sup>3</sup>/h，低位侧窗进风口净面积不小于 150 m<sup>2</sup>，屋顶天窗排风净面积不小于 170 m<sup>2</sup>。

渣仓设机械排风设施，排除渣坑散发的余热、余湿。通风量按照 8 次/h 换气计算。

#### 2) 烟气净化厂房通风

##### ① 烟气净化车间

工艺设备及管道散热量约 900kW。采用低位进风口自然进风，屋顶天窗自然排风的通风方式消除室内余热。屋顶排风温度取 40℃。夏季排除余热所需排风量为 371751m<sup>3</sup>/h，低位侧窗进风口净面积不小于 100 m<sup>2</sup>，屋顶天窗排风净面积不小于 95 m<sup>2</sup>。

##### ② 飞灰稳定化间

采用自然进风、机械排风的通风方式。机械排风量按 6 次/h 换气计算。设置 SJGF-No. 9E 型玻璃钢斜流风机 3 台（L=26000m<sup>3</sup>/h，H=360Pa，N=5.5kW/台，720rpm）。低位进风口净面积不小于 20 m<sup>2</sup>。

##### ③ 石灰浆制备间

采用自然进风、机械排风的通风方式。机械排风量按 6 次/h 换气计算。设置 SJGF- No. 8E 型玻璃钢斜流风机 2 台（L=18000m<sup>3</sup>/h，H=280Pa，N=4kW/台，720rpm）。低位进风口净面积不小于 10 m<sup>2</sup>。

#### ④干粉喷射间

采用自然进风、机械排风的通风方式。机械排风量按 6 次/h 换气计算。设置 SJGF- No.8E 型玻璃钢斜流风机 1 台（ $L=18000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=280\text{Pa}$ ， $N=4\text{kW}/\text{台}$ ，720rpm）。低位进风口净面积不小于  $5\text{m}^2$ 。

#### ⑤活性炭喷射间

采用自然进风、机械排风的通风方式。机械排风量按 12 次/h 换气计算。设置 GXF- II No.10A 型钢制斜流风机（防爆型）1 台（ $L=31416\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=347\text{Pa}$ ， $N=5.5\text{kW}/\text{台}$ ，720rpm）。低位进风口净面积不小于  $9\text{m}^2$ 。

#### ⑥SNCR 间

采用自然进风、机械排风的通风方式。机械排风量按 6 次/h 换气计算。设置 SJGF- No.7E 型玻璃钢斜流风机 2 台（ $L=7700\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=248\text{Pa}$ ， $N=2.2\text{kW}/\text{台}$ ，720rpm）。低位进风口净面积不小于  $5\text{m}^2$ 。

### 3) 余热发电厂房通风

#### ①汽机间

工艺设备及管道散热量约  $300\text{kW}$ 。采用低位进风口自然进风，屋顶天窗排风的通风方式来消除余热。排风温度取  $40^\circ\text{C}$ 。夏季排除余热所需自然进风量为  $1363840\text{m}^3/\text{h}$ ，低位侧窗进风口净面积不小于  $40\text{m}^2$ 。屋顶天窗自然排风量为  $139407\text{m}^3/\text{h}$ ，天窗排风口净面积不小于  $60\text{m}^2$ 。

#### ②除氧间

工艺设备散热量约  $120\text{kW}$ 。采用低位进风口自然进风、屋顶轴流风机机械排风的通风方式来消除余热。排风温度取  $40^\circ\text{C}$ 。夏季排除余热所需总通风量为  $55763\text{m}^3/\text{h}$ 。机械排风选用 BDT- No.11.2 型玻璃钢屋顶风机 2 台（ $L=40380\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=158\text{Pa}$ ， $N=3.0\text{kW}/\text{台}$ ，960rpm）。除氧间低位进风口净面积不小于  $15\text{m}^2$ 。

#### ③发电小室

发电小室设机械通风设施，通风量按照 12 次/h 换气计算。选用 T35-

11 No. 3.15 型轴流风机 1 台（ $L=1981\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=62\text{Pa}$ ， $N=0.09\text{kW}/\text{台}$ ）。发电小室进风口净面积不小于  $0.5\text{m}^2$ 。

#### 4) 垃圾仓除臭

##### ① 焚烧炉正常运行时的除臭方案

焚烧炉的一次风从垃圾仓内抽取，垃圾仓中含有臭味物质的空气作为燃烧空气被送入焚烧炉内（从炉排底部的渣斗送入），在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化分解。每台焚烧炉的工艺一次风运行风量为  $64127\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2 台焚烧炉一次风运行风量为  $128254\text{Nm}^3/\text{h}$ ；二次风从推料器密封罩取风，风量为  $34530\text{Nm}^3/\text{h}$ ，2 台焚烧炉二次风运行风量为  $69060\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

##### ② 焚烧炉停炉时的除臭方案

当焚烧炉停炉检修时，垃圾仓内为正压。为防止垃圾仓内由垃圾产生的氨气、硫化氢、甲硫醇等臭气在空气中凝聚外逸，在垃圾仓上部设有排风管，排出垃圾仓内积存的恶臭气体。恶臭气体被送入除臭装置，经过活性炭吸附后高空排放。本项目设置一套活性炭吸附除臭装置，风量  $100000\text{m}^3/\text{h}$ 。

活性炭吸附式除臭装置在焚烧炉停炉检修时运行，可以保持停炉检修期间垃圾仓内负压状态。臭气污染物被活性炭吸附过滤、净化，达到国家恶臭排放标准后排放到大气中，从而确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。

在良好的管理和环保治理设施正常运行的条件下，即使在炎热的夏季，臭气排放强度和厂界臭气浓度不超过《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993 中（新扩建）恶臭物质的二级限值标准。

#### 5) 垃圾仓事故排烟

当垃圾仓内密闭不能满足自然排烟要求，设机械排烟系统，计算排烟量  $142000\text{m}^3/\text{h}$ ，垃圾仓火灾发生时由吊车控制室控制，关闭除臭电动阀门，开启  $280^\circ\text{C}$  电动排烟防火阀及排烟风机。当排烟温度达到  $280^\circ\text{C}$  时，电动排

烟防火阀自动关闭。

#### 6) 垃圾渗滤液收集室送、排风

垃圾渗滤液收集室由垃圾渗滤液收集池、泵间和沟道间组成。渗滤液在以上区域产生大量的臭气，由于空橱比较密闭，因此设置机械送、排风系统排除渗滤液收集室内产生的氨气、硫化氢、甲硫醇等臭气。渗滤液收集室送、排风系统 24 小时连续运行。

选用 2 台 GBF4-72-12 No. 8C 型不锈钢防爆型离心风机（ $L=11000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=794\text{Pa}$ ， $1000\text{rpm}$ ），做为排风机，将垃圾渗滤液收集室内产生的臭气排至垃圾仓中，通过焚烧炉一次风风机吸入焚烧炉燃烧、分解。排风机排风量满足 12 次/h 换气要求。

为保持渗滤液收集室内为负压，送风风量取排风风量的 80%，选用 2 台 GBF4-72-12 No. 8C 型不锈钢防爆型离心式风机（ $L=9000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=695\text{Pa}$ ， $900\text{rpm}$ ）。

送风口设在人员进入渗滤液沟道间的入口处，排风口设置在渗滤液沟道间中部。送、排风风机均设在一层的风机房内，且风机同仪表专业可燃气体和有害气体报警信号连锁。

#### 7) 渣池通风

排风量按照 6 次/h 换气计算，选用 1 台 GBF4-72-12 No. 12C 型玻璃钢离心风机（ $L=76700\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=921\text{Pa}$ ， $N=30\text{kW}/\text{台}$ ），排除灰渣散发的余热、余湿。

#### 8) 其它房间通风

##### ①空压机房

空压机在工作中的散热量较大，为排除室内余热，设置机械式通风系统。选用 GXF-II No. 9A 型钢制斜流风机 2 台（ $L=30245\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=271\text{Pa}$ ， $N=4.0\text{kW}/\text{台}$ ），一送一排。

##### ②化水间

化水间采用自然进风、机械排风的通风方式。通风量按照4次/h换气计算。选用GXF-II No. 8B钢制斜流风机1台（ $L=26000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=302\text{Pa}$ ， $N=5.5\text{kW}/\text{台}$ ）用于排风。

### ③机修间

机修间通风量按照4次/h换气计算。选用JSF-500钢制斜流风机2台（ $L=7500\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=329\text{Pa}$ ， $N=1.1\text{kW}/\text{台}$ ）。

### ④汽水取样间

汽水取样间（高温架间）通风量按照10次/h换气计算。选用GXF-II No. 5A型斜流风机2台（ $L=10000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=248\text{Pa}$ ， $N=0.75\text{kW}/\text{台}$ ）。

### ⑤卫生间

卫生间设置机械排风设施，新风自然进入。每个卫生间设置BPT18-44A型管道式换气扇1台（ $L=400\text{m}^3/\text{h}$ ， $220\text{V}/50\text{Hz}$ ， $N=0.044\text{kW}/\text{台}$ ）。

### ⑥高低压配电室

高低压配电室采用机械通风方式消除室内余热。通风量按照消除室内余热计算，同时满足12次/h换气要求。选用DZ-11 No. 6A型壁式低噪声轴流风机5台（ $L=6000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=79\text{Pa}$ ， $N=0.25\text{kW}/\text{台}$ ）用于排风。风机进口（配电室一侧）设置 $70^\circ\text{C}$ 防火阀。配电室排风直接排至烟气净化厂房。

选用GXF-II No. 9A型钢制斜流风机1台（ $L=33086\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=407\text{Pa}$ ），为高低压配电室送风。

### ⑦蓄电池室

蓄电池室设置事故排风设施，排风量满足12次/h换气要求。选用GXF-II No. 4.0F防爆型钢制斜流风机1台（ $L=2000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=165\text{Pa}$ ， $N=0.25\text{kW}/\text{台}$ ）。事故排风机同可燃气体泄漏报警信号连锁。

## (2) 综合水泵房通风

1) 水泵间排风量按照4~6次/h换气计算，选用T35-11 No. 4型轴流风机（ $L=4261\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=100\text{Pa}$ ， $N=0.25\text{kW}/\text{台}$ ）5台。设置机械送风设施，通

风量按照泵间排风量的 80% 计算，选用 GXF-II No. 6.5A 型管道式斜流风机 2 台（ $L=9764\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=211\text{Pa}$ ， $N=1.5\text{kW}/\text{台}$ ， $960\text{rpm}$ ，噪音  $76\text{dB}(\text{A})$ ）。

2) 配电室排风量按照消除室内余热量计算，选用 T35-11 No. 3.15 型轴流风机 2 台（ $L=6658\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=153\text{Pa}$ ， $N=0.37\text{kW}/\text{台}$ ），一送一排。

### (3) 渗滤液处理站

1) 加药间设置机械通风设施，通风量满足 6 次/h 换气。选用 SJGF-No3F 玻璃钢斜流风机 1 台（ $L=2000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=56\text{Pa}$ ， $N=0.04\text{kW}/\text{台}$ ）。

2) 泵间设置机械通风设施，通风量按照 4 次/h 换气。选用 SJGF-No. 7E 玻璃钢斜流风机 2 台（ $L=2000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=315\text{Pa}$ ， $N=3\text{kW}/\text{台}$ ）。

3) 配电室排风量按照消除室内余热量计算，选用 T35-11 No. 3.15 型轴流风机 1 台（ $L=6200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=90\text{Pa}$ ， $N=0.75\text{kW}/\text{台}$ ）。

4) 污泥脱水机房、污泥输送间设置机械通风设施，通风量满足 6 次/h 换气。选用 SJGF-No3F 玻璃钢斜流风机 2 台（ $L=3200\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=290\text{Pa}$ ， $N=1.1\text{kW}/\text{台}$ ）。

5) 膜车间设置机械通风设施，通风量满足 6 次/h 换气。选用 SJGF-No9F 玻璃钢斜流风机 2 台（ $L=26000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=360\text{Pa}$ ， $N=5.5\text{kW}/\text{台}$ ）。

### (4) 油库油泵间

1) 油泵间通风量满足 12 次/h 换气要求，选用 BT35-11 No. 3.55 防爆型轴流风机 1 台（ $L=1500\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=66\text{Pa}$ ， $1450\text{rpm}$ ， $N=0.12\text{kW}/\text{台}$ ）。

2) 配电室排风量按照 12 次/h 换气计算，选用 T35-11 No. 3.15 型轴流风机 1 台（ $L=700\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=47\text{Pa}$ ， $1450\text{rpm}$ ， $N=0.04\text{kW}/\text{台}$ ）。

### (5) 通风管道

1) 垃圾仓除臭及排烟系统管道采用无机玻璃钢材质，风管壁厚  $\delta=10\text{mm}$ 。

2) 渗滤液收集室通风系统采用不锈钢材质，风管壁厚  $\delta=1.2\text{mm}$ 。渣坑排风系统管道采用有机玻璃钢材质，风管壁厚  $\delta=6\sim 8\text{mm}$ 。



3) 其它排烟系统风管钢板壁厚  $\delta = 1.2\text{mm}$ 。

#### (6) 空调系统

##### 1) 主控楼

中控室、电子设备间空调系统,为满足工艺设备对温湿度要求,电子设备间设置分体空调+机械通风系统。为满足人员舒适性要求,中央控制室设置多联机空调+新风热回收系统。

##### 2) 办公区、参观走廊、垃圾吊控制室及配电室

为保证室内工作环境,门厅、参观走廊、展厅、办公室、垃圾吊控制室及配电室采用多联机空调+新风热回收的空调方式。空调冷负荷 350kW。空调室外机放置在屋面,室内机布置在房间吊顶内。

##### 3) 焚烧厂房

###### ①渣吊控制室

为保证渣吊车控制室的室内工作环境,防止垃圾仓臭气、余热、余湿渗入控制室,使控制室内维持相对正压,设置分体空调机,同时设置管道式新风净化机(附带可拆卸式中效袋式空气过滤器及差压报警装置)为控制室送风。

###### ②高低压配电室

高低压配电室电气设备发热量较大,设置分体柜式空调消除室内余热。空调室外机放置在烟气净化厂房地面,室内机布置在高低压配电室内。

##### 4) 综合楼

①宿舍夏季采用分体空调供冷、供暖。空调冷负荷 175kW。

②办公区、食堂夏季采用分体空调或多联机空调+新风换气机的空调方式,空调冷负荷 110kW。空调室外机放置在屋面,室内机布置在房间吊顶内。

##### 5) 其它房间

烟囱在线监测控制室、门卫、地磅房控制室、飞灰稳定化控制室等房间较为分散,采用分体式空调供冷、供暖。

## 2.10 安全生产管理

### 1、组织机构

企业实行现代化管理，实行总经理负责，各部门分工协作。本项目配备 1 名专职安全生产管理人员，3 名兼职安全生产管理人员，负责全厂的安全生产工作。

### 2、工作制度

生产车间人员采用四班三运转工作制，每班工作 8h；检修车间人员和管理人员采用常白班，每天工作 8h。

### 3、机组岗位组成

垃圾焚烧炉工段：负责锅炉垃圾的给料，锅炉给水，锅炉的供风排烟，饱和蒸汽及过热蒸汽的生产，为发电提供合格的工质-过热蒸汽。

烟气处理工段：负责锅炉的脱硫、脱硝、除尘。除灰、渣工段：负责锅炉的排渣、输灰等。

飞灰固化工段：负责飞灰的固化等。

汽轮机工段：负责汽轮机正常运行，汽轮机乏汽的冷凝回收，冷却水循环供应。电气工段：负责发电机、配变系统运行，并网、解列，送电、停电操作等。

水处理工段：负责炉外原水的除盐处理，水质化验分析，炉内水质的分析，锅炉的配药、加药及冷凝水份析等工作。

供水工段：负责全厂的工业水供给。

维修工段：负责机组的仪表、电气、设备、管线等生产设施的维修，以保证生产正常运行。

其他：管理岗位、门卫等。

### 4、劳动定员

本项目劳动定员 85 人，其中技术员 20 人，操作工及服务人员 65 人。

### 5、安全管理制度及操作规程

序号	文件名称	文件号
1	综合管理制度	/
1.1	安全生产管理目标	AH-001-2023
1.2	安全生产责任制	AH-002-2023
1.3	相关方安全管理办法	AH-003-2023
1.4	重大危险源安全管理办法	AH-004-2023
1.5	安全防护设施管理办法	AH-005-2023
1.6	危险物品使用管理办法	AH-006-2023
1.7	隐患排查治理管理办法	AH-007-2023
1.8	事故障碍调查、报告、处理办法	AH-008-2023
1.9	车辆安全管理办法	AH-009-2023
1.10	灾害气候管理办法	AH-010-2023
1.11	消防安全管理办法	AH-011-2023
1.12	应急管理办法	AH-012-2023
	人员管理制度	/
2.1	安全教育培训管理办法	AH-013-2023
2.2	个人防护用品发放使用及管理办法	AH-014-2023
2.3	安全工器具使用管理办法	AH-015-2023
2.4	特种设备管理办法	AH-016-2023
2.5	作业票证管理办法	AH-017-2023
2.6	职业危害管理办法	AH-018-2023
2.7	交叉作业管理办法	AH-019-2023
3	设备设施安全管理	/
3.1	安全设施“三同时”管理办法	AH-020-2023
3.2	定期巡视巡查管理办法	AH-021-2023
4	安全文化建设管理办法	AH-022-2023

## 6、安全培训

该公司对生产等从业人员进行了公司、车间、班组三级培训，并只有培训合格的作业人员方可上岗。企业人员培训情况一览表 2.12-1。

表 2.12-1 人员培训情况一览表

序号	姓名	工种	培训/签发机关	证书编号	换证日期
1	柴一清	主要负责人	赣州民安安全生产培训服务有限公司	5301241977020400341	2026.8.24
2	韩遵仪	安全生产管理人员	赣州民安安全生产培训服务有限公司	360721199108223656	2026.8.24
3	刘海洪	安全生产管理人员	赣州民安安全生产培训服务有限公司	370829198610060331	2026.8.24
4	项洋	安全生产管理人员	赣州民安安全生产培训服务有限公司	220403198202243114	2026.8.24

5	张毅	安全生产管理人员	赣州民安安全生产培训服务有限公司	360725199101140810	2026.8.24
6	曹威	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360782200007051515	2026.9
7	陈强	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360730199107151474	2026.9
8	葛春燕	G3	赣州经济技术开发区行政审批局	362524200103518029	2027.2
9	龚玉婷	Q2	赣州市行政审批局	360782198411123322	2027.9
10	韩遵仪	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360721199108223656	2026.9
11	黄华琳	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360702200110191610	2026.9
12	李群	G3	赣州经济技术开发区行政审批局	360722200108100025	2026.10
13	梁天宇	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360782199912300010	2026.9
14	林国强	A	赣州经济技术开发区行政审批局	360782199502251551	2027.2
15	林应杰	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360702200102110614	2026.9
16	刘海洪	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	370829198610060331	2026.9
17	刘晓霞	A	赣州经济技术开发区行政审批局	362430198510052020	2027.2
18	罗乐荣	Q2	赣州经济技术开发区行政审批局	362122197808063346	2027.9
19	王焱	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	42052920010323151X	2026.9
20	王隆泉	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	362421200001102011	2026.9
21	张梦云	G3	赣州经济技术开发区行政审批局	360281200007027327	2027.2
22	钟鸿	G2	赣州经济技术开发区行政审批局	360721200012071239	2026.9

## 7、工伤保险

按《工伤保险条例》规定，该公司为员工购买了工伤、意外、医疗保险。

## 8、安全标识

(1) 厂区及厂房，凡可能危及人身安全时在醒目处均设置了安全标志。例如，“当心起重伤害”、“当心触电”、“当心机械伤害”、“当心车辆伤害”、“进入现场必须戴安全帽”、“安全出口”、“禁止吸烟”、“必须戴防护眼镜”、“必须戴防护口罩”、“当心噪声”、“当心粉尘”、“当心毒物”等，厂房内外设置了车辆限速标志。

(2) 进出厂房、车间大门、生产现场、仓库限速 5km/h。

(3) 车间设置了“当心中毒”、“当心吊物”、“当心机械伤人”、等警告标志。

(4) 配电室、配电柜设置“当心触电”、变压器室设“高压危险”、“外人严禁进入”等警告标志。

(5) 职业卫生标识

对工作区及人员通道内等工作场所设置职业卫生标志，设置“注意防尘”、“噪声有害”、“当心中毒”、“注意高温”、“戴防毒口

罩”、等指令标识。各工作场所根据具体危害设置相应的警示标识、指令标识。

在办公区设职业卫生公告栏，公布有关制度、职业病危害因素检测结果。

## 2.11 安全生产投入情况

本建设项目总投资 69683.22 万元，安全投入总费用约 600 万元，安全投入占总投资的 0.86%。安全设施投资情况见下表 2.11-1。

表 2.11-1 建设项目中安全设施投资决算一览表

安全设施各分项		费用（万元）		分项比例（%）
预防事故设施	检测报警设施（火灾报警系统、余热锅炉各种报警系统、可燃气体探测器、有毒气体探测器）	100	210	35
	设备安全防护设施（防雷设施、接地装置、母线保护设施、线路保护设施）	100		
	安全警示标志、逃生避难警示标志	10		
控制事故设施	紧急处理设施（紧急切断、紧急喷淋、洗眼设施）	50	80	13
	防止火灾蔓延的设施（阻燃设施）	30		
减少与消除事故影响设施	灭火设施（消火栓、移动式灭火器和其他灭火设施）	150	230	38
	紧急个体处置设施（安全出口、应急照明）	10		
	应急救援设施（正压式空气呼吸器、防护服、急救药箱、担架、紧急维修工具等）	50		
	逃生避难设施（风向标等）	10		
特种设备注册登记、检验检测费用	电梯、压力容器、起重机等。	40	80	14
	安全培训、教育、考试费用	20		
其他与安全生产直接相关的支出	安全三同时、职业卫生三同时等。	20		
合计		600		100

## 2.12 试生产情况

### 1、调试进度概述：

2022年11月27日完成了调试大纲的编制，至2023年01月06日全部调试措施已报审完成，共编制调试措施（方案）40份，其中锅炉专业12份、汽机专业10份、电气专业5份、热控专业8份、化学专业5份。

### 2、调试分为两个阶段进行：分系统调试及整套启动调试；

### 3、分系统调试进度情况：

2023年01月02日厂用电受电完成；

2023年01月03日DCS系统复原及受电；

2023年02月06日#1锅炉专业分系统调试完成；

2023年02月16日#1机组电气专业分系统调试完成2023年02月18日#1机组汽机专业分系统调试完成2023年02月26日#1锅炉点火，试投垃圾；

2023年03月25日#2锅炉专业分系统调试完成；

2023年04月04日#2锅炉点火，试投垃圾；

2023年04月06日#1锅炉点火，并汽；

### 4、整套启动调试完成情况：

2023年02月21日#1机组空负荷调试完成；2023年02月26日锅炉试烧垃圾；2023年02月26日#1机组一次并网成功；2023年04月11日#1机组72+24小时满负荷试运完成。

### 整套启动调试过程：

1) 2023年02月19日各专业分系统调试工作基本结束，具备整套启动条件，根据工程进度、试运指挥部研究决定，先用#1锅炉蒸汽进行机组并网前有关空负荷试验工作；

2) 2023年02月20日13:40#1汽轮机首次冲转，22:10转速到3000rpm，完成试冲转、摩擦检查、调门严密性、OPC、油泵切换等相关空负荷调整试验工作；

2023年02月20日23:55电气开始进行发电机三相短路试验，并录取有关波形、试验数据。测量发电机差动向量正确。04:19应汽轮机厂家要求#1机组做电超速及机械超速试验，试验合格；2023年02月21日05:02开始进行发电机空载特性试验，并录取空载特性试验曲线和试验数据和发电机励磁调节器特性试验，并测量发电机空载状态下的轴电压，进行了发电机与系统核相、发电机灭磁时间常数及发电机残压、相序的测量。08:30开始进行假同期试验。10:28电气空负荷试验完毕。

2023年02月26日#1机11:04#1机组首次并网，进入带负荷调试阶段；

2022年04月11日分别做#1机组50%和100%甩负荷试验，动作转速分别为3056rpm和3120rpm，OPC动作一次，符合规范要求；

2023年04月07日#1机组做真空严密性试验，后五分钟真空下降值0.054kPa，试验合格。

3) 2023年04月07日12:00#1机组达到满负荷试运计时条件，经启委会和试运指挥部同意，开始72+24小时满负荷试运计时；04月10日12:00#1机组72小时满负荷试运结束，04月11日12:00#1机组72+24小时满负荷试运全部结束，#1机组72+24小时连续满负荷试运期间水汽品质合格，机组动态移交生产。

### 3 主要危险、有害因素分析

#### 3.1 危险有害因素产生的原因

吉布森（Gibson）和哈登（Haddon）等人认为：在能量转移和利用的过程中由于某种原因失去了对能量的控制，就会发生能量违背人的意愿不正常转移，使进行中的活动中止而发生事故。如果事故时意外释放的能量作用于人体，并且能量的作用超过人体的承受能力，则将造成人员伤害；如果意外释放的能量作用于设备、建筑物、物体等，并且能量的作用超过它们的承受能力，则将造成设备、建筑物、物体的损坏。事故发生时，在不正常转移能量作用下，人体（或结构）能否受到伤害（或损坏）以及伤害（或损坏）的严重程度如何，取决于作用于人体（或结构）的能量大小、能量的集中程度、人体（或结构）接触能量的部位、能量作用的时间和频率等。显然，作用于人体的能量越大、越集中，造成的伤害越严重；人的头部或内脏受到过量的能量作用时会有生命危险；能量作用的时间越长，造成的伤害越严重。

麦克法兰特（McFarrand）更是将人体自身看作一个能量系统，认为人的新陈代谢过程是个吸收、转换、消耗能量，与外界进行能量交换的过程；人进行生产、生活活动时消耗能量，当人体与外界的能量交换受到干扰时，即人体不能进行正常的新陈代谢时，人员将受到伤害，甚至死亡。在解释事故造成的人身伤害或财物损坏的机理时，他认为：“所有的伤害事故（或损坏事故）都是因为：①接触了超过机体组织（或结构）抵抗力的某种形式的过量的能量；②有机体与周围环境的正常能量交换受到了干扰（如窒息、淹溺等）。因而，各种形式的能量构成伤害的直接原因。”表 3.1-1 为人体受到超过其承受能力的各种形式能量作用时受伤害的情况；表 3.1-2 为人体与外界的能量交换受到干扰而发生伤害的情况。



表 3.1-1 能量类型与伤害

能量类型	产生的伤害	事故类型
机械能	刺伤、割伤、撕裂、挤压皮肤和肌肉、骨折、内部器官损伤。	物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、压力容器爆炸
热能	皮肤发炎、烧伤、烧焦、焚化、伤及全身	灼烫、火灾
电能	干扰神经—肌肉功能、电伤	触电
化学能	化学性皮炎、化学性灼伤、致癌、致遗传突变、致畸胎、急性中毒、窒息	中毒和窒息、火灾

表 3.1-2 干扰能量交换与伤害

影响能量交换类型	产生的伤害	事故类型
氧的利用	局部或全身生理损害	中毒和窒息
其他	局部或全身生理器官（冻伤、冻死）、热痉挛、热衰竭、热昏迷	

但也有些学者认为：事故是有害物质或能量意外释放到人体或物体上，并超过人体或物体的承受能力造成的。其实，有害物质也可以理解成具有化学能的物质，故与吉布森（Gibson）和哈登（Haddon）、麦克法兰特（McFarrand）观点是一致的。

### 3.2 危险有害因素分类

(1) 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 将危险和有害因素分为 4 大类，9 小类；

(2) 依据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986，将危险和有害因素分为 20 类；

(3) 依据《职业病危害因素分类目录》，将职业病危害因素分为 10 大类，115 种。

### 3.3 危险有害因素的识别与分析

#### 3.3.1 危险化学品辨识

本项目生产过程中使用的原料为生活垃圾，辅料为消石灰粉、活性炭、尿素、氢氧化钠、次氯酸钠[含有效氯 > 10%]、阻垢剂（磷酸盐）、螯合剂、28%氨水溶液以及汽轮机和变压器等使用部分透平油、绝缘油、点火

的柴油、检维修使用的乙炔和氧气。

另外锅炉工作过程中产生中温次高压蒸汽；垃圾储存、污水处理、渗滤液处理过程产生沼气、硫化氢、氨气；垃圾燃烧产生高温烟气（含一氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳）；垃圾燃烧后产生飞灰，飞灰上吸附或生成的二噁英。

依据《危险化学品目录》（2022年版），本项目生产过程中涉及的物料中属于危险化学品的有：氢氧化钠、次氯酸钠[含有效氯>10%]、氨水（浓度28%）、柴油、乙炔、氧气、二噁英、一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、沼气、硫化氢、氨气。其理化性质见下表：

序号	名称	危化品 序号	危险性类别	储量 t	贮存部位	使用 部位	输 送 方 式	火 险 分 类
1.	消石灰粉	/	/	160m <sup>3</sup>	石灰仓	烟 气 净 化 系 统	汽 运	戊 类
2.	活性炭	/	/	15m <sup>3</sup>	活性炭料仓	烟 气 净 化 系 统	汽 运	丙 类
3.	尿素	/	/	4	尿素储罐区	脱 硝 系 统	管 道	丙 类
4.	氢氧化钠	1669	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺 激,类别 1	0.2	水处理间	化 学 处 理	管 道	戊 类
5.	次氯酸钠 [含有效氯 >10%]	166	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺 激,类别 1 危害水生环境-急 性危害,类别 1 危害水生环境-长 期危害,类别 1	0.2	水处理间	化 学 处 理	管 道	戊 类
6.	氨水（浓度 28%）	35	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 皮肤腐蚀/刺激,	5	水处理加氨	水 处 理 加 氨	汽 运	丙 类

			类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境,急性危害,类别 1					
7.	绝缘油	/	/	--	主变	主变	汽运	丙类
8.	透平油	/	/	1	汽轮机润滑油系统	汽轮机润滑系统	汽运	丙类
9.	柴油	1674	易燃液体,类别 3	48	柴油罐区	焚烧炉点火	管道	丙类
10.	乙炔	2629	易燃气体,类别 1 易燃气体,类别 2 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体	0.0096	机修间	检修	汽运	甲类
11.	氧气	2528	氧化性气体,类别 2 氧化性气体,类别 1 加压气体	0.01368	机修间	检修	汽运	乙类
序号	名称	危险化学品序号	危险性	存在量	产生部位	使用部位	输送方式	火灾分类
12.	二噁英	2047	急性毒性-经口,类别 1 急性毒性-经口,类别 1 急性毒性-经皮,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1A 生殖毒性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒		飞灰内	--	--	戊类

			性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1				
13.	一氧化氮	2559	氧化性气体,类别 1 氧化性气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1				乙类
14.	二氧化氮	637	氧化性气体,类别 1 氧化性气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	焚烧炉	--	烟囱	乙类
15.	二氧化硫	639	加压气体 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1				戊类
16.	一氧化碳	2563	易燃气体,类别 1 易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒				乙类

			性-反复接触,类别 1					
17.	中温次高压汽水		/		锅炉、蒸汽管道	汽轮发电机组	管道	戊类
18.	沼气	2123	易燃气体,类别 1 易燃气体,类别 1 加压气体					甲类
19.	硫化氢	1289	易燃气体,类别 1 易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 1		垃圾储存过程和污水处理、渗滤液处理过程	--	--	甲类
20.	氨气	2	易燃气体,类别 2 易燃气体,类别 2 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1					乙类

1) 氢氧化钠

标识	中文名	氢氧化钠	英文名	Sodiumhydroxide; causticsode
	分子式	NaOH	分子量	40.01
	危险化学品序号	1669	UN 编号	1823
	主要组成	/	CAS 号	1310-73-2
理化性质	熔点°C	318.4	性状	白色不透明固体, 易潮解
	沸点°C	1390	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮
	饱和蒸气压, KPa	0.13 (739°C)	相对水密度	2.12
	临界温度°C	/	相对空气密度	无资料
	临界压力 MPa	/	燃烧热	无意义
燃	闪点°C	无意义	最小引燃能量	/
	燃烧性	不燃	燃烧分解产物	可能产生有害的毒性烟雾

烧爆炸危险性	爆炸极限%	无意义	聚合危险	不聚合
	自燃温度℃	/	稳定性	稳定
	危险类别	碱性腐蚀品	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
	灭火剂	水、砂土		
毒性	LD50: 40mg/kg (小鼠腹腔); LC50: 180ppm (24h) (鲤鱼)			
对人体伤害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医			
防护	职业接触限值：中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 2。工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩带头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩带空气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：工作场所禁止吸烟，进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。			
操作处置	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。			
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集干燥、洁净、有盖的容器中。也可以大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。			
包装	包装标志：腐蚀品；包装类别：II类包装；包装方法：固体可装入 0.5mm 厚的钢桶中密封，每桶净重不超过 100kg；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。			
储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度最好不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。			
运输	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。			
其他	废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统。			

2) 次氯酸钠[含有效氯>10%]

标识	中文名称：次氯酸钠溶液		别称：漂白水；漂水；安替福民	
	英文名称：sodium hypochlorite solution		CAS 号：7681-52-9	
化学性质	分子式	NaClO	外观与性状	微黄色溶液，有似氯气的 的气味。
	分子量	74.44	储存条件	2°C-8°C
	熔点/沸点	6°C/102.2°C	水溶性	无意义
	密度	1.10	稳定性	不稳定
	主要用途	水的净化，及作消毒剂、纸浆漂白，医药工业中用制氯胺。		
危险性概述	侵入途径	吸入、食入、皮肤接触吸收		
	健康危害	经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒。		
	燃爆危险	本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性。		
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。		
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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	饮足量温水，催吐。就医。		
消防措施	危险特性	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
	有害燃烧产物	氯化物。		
	灭火方法	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
接触控制/	工程控制	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		

个体防护	呼吸系统防护	高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿防腐工作服。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
运输信息	危险货物编号	83501
	UN 编号	1791
	包装类别	053
	包装方法	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
	运输注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

### 3) 氨水（浓度 28%）

化学品名称			
中文名	氨水	英文名	Ammonium hydroxide; Ammonia water
CAS 号	1336-21-6	技术说明书编码	--
危险性概述			
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。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。		
燃爆危险	不燃、有毒		
急救措施			
皮肤接触	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。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。		
食入	误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。		



<b>消防措施</b>			
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。		
灭火方法	雾状水，二氧化碳、砂土		
<b>泄漏应急处理</b>			
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。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，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。			
<b>操作处置与储存</b>			
操作注意事项	严加密闭，提供充足的局部排风和全面通风，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿酸碱服，戴橡胶手套。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，保持容器密封。与酸类、金属粉末分开存放，切记混储。储存区备用泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
<b>接触控制/个人防护</b>			
工程控制	严加密闭，提供充足的局部排风和全面通风，提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。		
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护	穿工作服。		
手防护	戴防化学品手套。		
其它	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。		
<b>理化性质</b>			
外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味		
分子式	NH <sub>4</sub> OH	分子量	35.05
沸点（℃）	38（25%溶液）	相对水密度 =1	0.91（25%溶液）
相对蒸汽密度（空气=1）	0.6~1.2	饱和蒸气压 （kPa）	6.3（25%溶液，20℃）
溶解性	溶于水、醇		
主要用途	液体肥料。为重要的化工原料，工业上用于制造各种铵盐，生产热固性酚醛树脂催化剂用。毛纺、丝绸、印染行业用作洗涤剂、溶剂等。		
<b>稳定性和反应活性</b>			
禁忌物	酸类，铝，铜		

<b>毒理学资料</b>
毒性：属低毒类。 急性毒性：LD50350mg/kg（大鼠经口）
<b>废弃处置方法</b>
中和稀释后排入废水系统。
<b>包装方法</b>
用密封的玻璃瓶、坛、铁桶、槽车或槽船等装运。应贮存在阴凉避风，隔绝火源的场所，以减少氨的挥发和避免发生爆炸事故。氨具有强烈的刺激性，贮运中注意防止刺激眼睛，烧伤皮肤，引起呼吸困难或强烈窒息性咳嗽。运载工具要自重较少，装载量大，密封性能好，耐腐蚀性强，坚固耐用，装卸方便。
<b>运输注意事项</b>
运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落。严禁与酸类、金属粉末、使用化学品等混装混运。运输过程中要防暴晒、雨淋、防高温。

#### 4) 柴油

CAS:	68334-30-5
名称:	柴油 Diesel fuel Diesel oil
健康危害:	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛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。
环境危害:	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃，具刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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:	尽快彻底洗胃。就医。
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。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项:	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制

	流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
TLVTN:	未制订标准
TLVWN:	未制订标准
工程控制:	密闭操作，注意通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿一般作业防护服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
熔点(°C):	18
沸点(°C):	282-338
相对密度(水=1):	0.87-0.9
闪点(°C):	大于 60
引燃温度(°C):	257
主要用途:	用作柴油机的燃料。
禁配物:	强氧化剂、卤素。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

### 5) 乙炔

标识	化学中文名: 乙炔; 电石气		分子式: C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
	化学英文名: acetylene; ethyne		相对分子质量: 26.04	
理化性质	危规号: 21024	危险性类别: 第 2.1 类易燃气体	CAS 号: 74-86-2	UN 编号: 1001 (溶解); 3374 (无溶剂)
	外观与性状	无色无味气体, 工业品有使人不愉快的大蒜气味	临界温度/°C	35.2
	熔点/°C	-81.8 (119kPa)	临界压力/MPa	6.19

	沸点/°C	-83.8 (升华)	燃烧热 / (KJ/mol)	-1298.4
	相对密度 (水=1)	0.62 (-82°C)	辛醇/水分配系数	0.37
	相对密度 (空气=1)	0.91	饱和蒸气压/kPa	4460 (20°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯, 混溶于乙醚		
毒性与健康危害	接触限值	中国: 未制定标准		
		美国: 未制定标准		
	侵入途径	吸入		
	健康危害: 具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。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			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点/°C	-17.7 (CC)
	引燃温度/°C	305	爆炸极限 (%)	2.5-82
	危险特性: 极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质			
	有害燃烧产物	一氧化碳	稳定性	稳定
	聚合危害	聚合	禁忌物	强氧化剂、碱金属、碱土金属、重金属尤其是铜、重金属盐、卤素
	溢漏处置: 消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向, 避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽			
灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火			

### 6) 氧气

标识	英文名: oxygen	分子式: O <sub>2</sub>	相对分子质量: 32	
理化性质	UN 编号: 1072	CAS 号: 7782-44-7		
	外观与性状	无色无臭气体	临界温度/°C	-118.4
	熔点/°C	-218.8	临界压力/MPa	5.08
	沸点/°C	-183.1	燃烧热/ (KJ/mol)	无意义
	相对密度 (设水为 1)	1.14 (-183°C)	最小引燃能量/mJ	—
	相对密度 (设空气为 1)	1.43	饱和蒸气压/kPa	506.62 ( - 164°C)
	溶解性	溶于水、乙醇		

毒性与健康危害	接触限值	未制定标准	LD <sub>50</sub>	--
			LC <sub>50</sub>	--
	侵入途径	吸入		
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。		
	危害程度级别	--		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	闪点/°C	无意义
	引燃温度/°C	无意义	爆炸极限（%）	无意义
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
	燃烧分解产物		稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔
	溢漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		

## 7) 二噁英

化学品标识	<p>化学品中文名：多氯二苯并对二噁英</p> <p>化学品英文名：polychlorinated dibenzo-p-dioxins</p> <p>化学品别名：PCDDs</p> <p>CAS No.: 1746-01-6</p>
危险性概述	<p>紧急情况概述：</p> <p>固体。吞食后有剧毒。跟皮肤接触有剧毒。对皮肤有刺激性。对眼睛有严重刺激性。可能有发生不可逆性作用的危险。短期暴露有严重损伤健康的危险。长期暴露有严重损伤健康的危险。对水生生物有剧毒，使用适当的容器，以预防污染环境。对水生环境可能会引起长期有害作用。使用适当的容器，以预防污染环境。</p> <p>GHS 危险性类别：</p> <p>急毒性-口服，类别 1；急毒性-皮肤，类别 1；皮肤腐蚀/刺激，类别 2；眼损伤/眼刺激，类别 2A；生殖细胞致突变性，类别 2；致癌性，类别 1A；生殖毒性，类别 1B；特定目标器官毒性-单次接触，类别 1；特定目标器官毒性-重复接触，类别 1；危害水生环境-急性毒性，类别 1；危害水生环境-慢性毒性，类别 1。</p>

	<p><b>危险信息：</b>                  吞咽致命，皮肤接触致命，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激，怀疑会导致遗传性缺陷，可能致癌，可能对生育能力或胎儿造成伤害，对器官造成损害，长期或重复接触会对器官造成伤害，对水生生物毒性极大，对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。</p>
预防措施	<p>使用前取得专业说明。在阅读并明了所有安全措施前切勿搬动。不要吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。严防进入眼中、接触皮肤或衣服。作业后彻底清洗。使用本产品时不要进食、饮水或吸烟。避免释放到环境中。戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。</p>
事故响应	<p>立即呼叫中毒急救中心/医生。如感觉不适，须求医/就诊。漱口。收集溢出物。如误吞咽：立即呼叫中毒急救中心/医生。如接触到或有疑虑，求医/就诊。如发生皮肤刺激：求医/就诊。如仍觉眼刺激：求医/就诊。立即脱掉所有沾染的衣服，清洗后方可重新使用。如进入眼睛：用水小心冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。</p>
安全储存	<p>存放处须加锁。</p>
废弃处置	<p>按照地方/区域/国家/国际规章处置内装物/容器。</p>
健康危害	<p>吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可导致严重的毒性反应。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。皮肤接触可产生严重毒害作用，吸收后可产生全身影响，并可致命。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴随有疼痛。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。</p>
环境危害	<p>本品对水生生物毒性极大。本品对水生生物毒性极大并具有长期持续影响</p>
急救措施	<p>一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。                  皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。                  眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。                  吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止，立即进行心肺复苏术。立即就医。                  食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。                  对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入粉尘。使用防护装备，包括呼吸面具。                  对医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。</p>
消防措施	<p><b>危险特性：</b>                  燃烧时可能会释放毒性烟雾。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。  <b>灭火方法与灭火剂：</b>                  合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。                  不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。  <b>灭火注意事项及措施：</b>                  灭火时，应佩戴呼吸面具（符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的）并穿上全身防护服。在安全距离处，有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。</p>
泄漏应急处理	<p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：                  保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域</p>

	<p>并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施： 在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及处置： 材料少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。</p>
<p>操作处置与储存</p>	<p>操作注意事项： 在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项： 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>
<p>接触控制</p>	<p>职业接触限值： 无资料。</p> <p>生物限值： 无资料。</p>
<p>个体防护</p>	<p>工程控制： 保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。</p> <p>呼吸系统防护： 如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。</p> <p>眼睛防护： 佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。</p> <p>皮肤和身体防护： 穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护： 戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套），建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。</p> <p>其他防护： 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
<p>稳定性和反应性</p>	<p>稳定性： 在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p> <p>不相容的物质： 无资料</p> <p>应避免的条件： 不相容物质、热、火焰和火花。</p> <p>危险反应： 无资料</p> <p>分解产物： 在正常的储存和使用条件下，不会产生危险的分解产物。</p>
<p>毒理学资料及环境行为</p>	<p>急性毒性：LD50 22500ng/kg（大鼠经口）；114μg/kg（小鼠经口）；500μg/kg（豚鼠经口）</p> <p>刺激性：兔经眼：2mg，中等刺激</p> <p>致突变：微生物突变-鼠伤寒沙门氏菌，3mg/L；微生物突变-大肠杆菌，2mg/L</p> <p>致癌性判定：动物和人皆为不肯定性反应。</p> <p>二恶英在 500°C 开始分解，800°C 时，21 秒内完全分解。二恶英在土壤内残留时间为 10 年。</p>

废弃处置	<p>废弃处置方法： 产品：如需求医，随身携带产品容器或标签。 不洁的包装：包装物清空后仍可能存在残留物危害，应远离热和火源，如有可能返还给供应商循环使用。</p>
运输信息	<p>联合国危险货物编号（UN）：2811 联合国运输名称：有机毒性固体，未另作规定的 联合国危险性分类：6.1 包装类别：I 包装方法： 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶、塑料袋外塑料桶。按照生产商推荐的方法进行包装。 运输注意事项： 严禁与酸类、碱类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p>

8) 一氧化氮

CAS:	10102-43-9
名称:	氧化氮 一氧化氮 nitric oxide nitrogen monoxide
分子式:	NO
分子量:	30.01
有害物成分:	一氧化氮
健康危害:	本品不稳定，在空气中很快转变为二氧化氮产生刺激作用。氮氧化物主要损害呼吸道。吸入初期仅有轻微的眼及呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。一氧化氮浓度高可致高铁血红蛋白血症。慢性影响：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，有毒，具刺激性。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
危险特性:	具有强氧化性。与易燃物、有机物接触易着火燃烧。遇到氢气爆炸性化合。接触空气会散发出棕色有氧化性的烟雾。一氧化氮较不活泼，但在空气中易被氧化成二氧化氮，而后者有强烈毒性。
有害燃烧产物:	氧化氮。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水。



应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿透气型防毒服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )：	5[NO <sub>2</sub> ]
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )：	5
TLVTN：	ACGIH 25ppm, 31mg/m <sup>3</sup>
监测方法：	盐酸萘乙二胺比色法
工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿透气型防毒服。
手防护：	戴防化学品手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色气体。
熔点（℃）：	-163.6
沸点（℃）：	-151
相对密度（水=1）：	1.27（-151℃）
燃烧热（kJ/mol）：	无意义
临界温度（℃）：	-93
临界压力（MPa）：	6.48
闪点（℃）：	无意义
引燃温度（℃）：	无意义

爆炸上限% (V/V) :	无意义
爆炸下限% (V/V) :	无意义
溶解性:	微溶于水。
主要用途:	制硝酸、人造丝漂白剂、丙烯及二甲醚的安定剂。
禁配物:	易燃或可燃物、铝、卤素、空气、氧。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 1068mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	23009
UN 编号:	1660
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	铁路运输时须报铁路局进行试运, 试运期为两年。试运结束后, 写出试运报告, 报铁道部正式公布运输条件。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 9) 二氧化氮

中文名称:	二氧化氮	中文别名:	四氧化二氮
英文名称:	nitrogen dioxide	英文别名:	dinitrogen tetroxide
CAS 号:	10102-44-0	技术说明书编码:	MSDS#40
供应商名称:		供应商地址:	
供应商电话:		供应商应急电话:	
供应商传真:		供应商 Email:	
第三部分: 危险性概述			
危险性类别:		第 2.3 类 有毒气体	
侵入途径:		吸入	

健康危害:	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃，有毒，具刺激性。
<b>第三部分：成分/组成信息</b>	
有害物成分:	二氧化氮
含量:	100%
<b>第四部分：急救措施</b>	
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
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:	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
<b>第五部分：消防措施</b>	
危险特性:	本品不会燃烧，但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。
建规火险分级:	乙
有害燃烧产物:	氮氧化物。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。
<b>第六部分：泄漏应急处理</b>	
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。

	<p>尽可能切断泄漏源。若是气体，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	<p>严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。</p> <p>远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体或蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>
储存注意事项：	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 15℃。应与易（可）燃物、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>
第八部分：接触控制/个体防护	
中国 MAC(mg/m3):	5[NO2]
前苏联 MAC(mg/m3):	2
TLVTN:	ACGIH 3ppm, 5.6mg/m3
TLVWN:	ACGIH 5ppm, 9.4mg/m3
接触限值:	美国 TWA: ACGIH 3ppm, 5.6mg / m3 美国 STEL: ACGIH 5ppm, 9.4mg / m3
监测方法:	盐酸萘乙二胺比色法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。进

		入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
第九部分：理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	-9.3
沸点(°C):	22.4	分子式:	NO2
主要成分:	纯品	饱和蒸气压(kPa):	101.32(22°C)
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	158
闪点(°C):	无意义	引燃温度(°C):	无意义
自燃温度:	无意义	燃烧性:	助燃
溶解性:	溶于水。	相对密度(水=1):	1.45
相对蒸气密度(空气=1):	3.2	分子量:	46.01
燃烧热(kJ/mol):	无意义	临界压力(MPa):	10.13
爆炸上限%(V/V):	无意义	爆炸下限%(V/V):	无意义
外观与性状:	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。		
主要用途:	用于制硝酸、硝化剂、氧化剂、催化剂、丙烯酸酯聚合抑制剂等。		
其它理化性质:	无资料		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性:	稳定		
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、硫、磷。		
避免接触的条件:	无资料		
聚合危害:	不能出现		
分解产物:	无资料		
第十一部分：毒理学信息			
急性毒性:	LD50: LC50: 67ppm 4 小时(大鼠吸入)		
亚急性和慢性毒性:	无资料		
RTECS:	无资料		



刺激性:	无资料
致敏性:	无资料
致突变性:	无资料
致畸性:	无资料
致癌性:	无资料
<b>第十二部分：生态学资料</b>	
生态毒理毒性:	无资料
生物降解性:	无资料
非生物降解性:	无资料
生物富集或生物积累性:	无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
<b>第十三部分：废弃处置</b>	
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。
废弃注意事项:	无资料
<b>第十四部分：运输信息</b>	
危险货物编号:	23012
UN 编号:	1067
IMDG 规则页码:	2134
包装标志:	6; 38
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 10) 二氧化硫

CAS:	7446-09-5
名称:	二氧化硫 亚硫酸酐 sulfur dioxide
分子式:	SO <sub>2</sub>
分子量:	64.06
有害物成分:	二氧化硫
健康危害:	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
环境危害:	对大气可造成严重污染。
燃爆危险:	本品不燃，有毒，具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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。
危险特性:	不燃。遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氧化硫。
灭火方法:	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	15
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	10

TLVTN:	OSHA 5ppm, 13mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 2ppm, 5.2mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 5ppm, 13mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	盐酸副玫瑰苯胺比色法; 甲醛缓冲液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿聚乙烯防毒服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分:	含量: 工业级 一级≥99.9%; 二级≥99.0%。
外观与性状:	无色气体, 特臭。
熔点(°C):	-75.5
沸点(°C):	-10
相对密度(水=1):	1.43
相对蒸气密度(空气=1):	2.26
饱和蒸气压(kPa):	338.42(21.1°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	157.8
临界压力(MPa):	7.87
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、乙醇。
主要用途:	用于制造硫酸和保险粉等。
禁配物:	强还原剂、强氧化剂, 易燃或可燃物。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 6600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)



刺激性:	家兔经眼, 6ppm/4 小时/32 天, 轻度刺激。
其它有害作用:	该物质可严重污染大气, 由其形成的酸雨对植物的危害尤为严重。
废弃处置方法:	把废气通入纯碱溶液中, 加次氯酸钙中和, 然后用水冲入废水系统。
危险货物编号:	23013
UN 编号:	1079
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 11) 一氧化碳

CAS:	630-08-0
名称:	一氧化碳 carbon monoxide
分子式:	CO
分子量:	28.01
有害物成分:	一氧化碳
健康危害:	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后, 约经 2~6 0 天的症状缓解期后, 又可能出现迟发性脑病, 以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响: 能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
环境危害:	对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃。
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。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
有害燃烧产物:	二氧化碳。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断

	火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) :	30
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) :	20
TLVTN:	OSHA 50ppm, 57mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 25ppm, 29mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
熔点 (°C) :	-199.1
沸点 (°C) :	-191.4
相对密度 (水=1) :	0.79
相对蒸气密度 (空气=1) :	0.97
临界温度 (°C) :	-140.2
临界压力 (MPa) :	3.50
闪点 (°C) :	<-50
引燃温度 (°C) :	610

爆炸上限% (V/V) :	74.2
爆炸下限% (V/V) :	12.5
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于化学合成, 如合成甲醛、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。
禁配物:	强氧化剂、碱类。
急性毒性:	LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 2069mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
危险货物编号:	21005
UN 编号:	1016
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

## 12) 沼气

CAS:	74-82-8
名称:	甲烷 沼气 天然气 Marsh gas methane
分子式:	CH <sub>4</sub>
分子量:	16.04
有害物成分:	甲烷
健康危害:	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
燃爆危险:	本品易燃, 具窒息性。
皮肤接触:	若有冻伤, 就医治疗。

吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
危险性：	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )：	300
TLVTN：	ACGIH 窒息性气体
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。
眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	戴一般作业防护手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色无臭气体。
熔点 (°C)：	-182.5
沸点 (°C)：	-161.5
相对密度 (水=1)：	0.42 (-164°C)
相对蒸气密度 (空气=1)：	0.55
饱和蒸气压 (kPa)：	53.32 (-168.8°C)

燃烧热 (kJ/mol) :	889.5
临界温度 (°C) :	-82.6
临界压力 (MPa) :	4.59
闪点 (°C) :	-188
引燃温度 (°C) :	538
爆炸上限% (V/V) :	15
爆炸下限% (V/V) :	5.3
溶解性:	微溶于水, 溶于醇、乙醚。
主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
禁配物:	强氧化剂、氟、氯。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	21007
UN 编号:	1971
包装类别:	Q52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 13) 硫化氢

CAS:	7783-06-4
名称:	硫化氢 hydrogen sulfide
分子式:	H <sub>2</sub> S
分子量:	34.08
有害物成分:	硫化氢
健康危害:	本品是强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒: 短期内吸入高浓

	度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度（1000mg/m <sup>3</sup> 以上）时可在数分钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。
环境危害：	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃，具强刺激性。
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。
危险特性：	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物：	二氧化硫。
灭火方法：	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从现场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) :	10
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) :	10
TLVTN:	OSHA 20ppm, 28mg/m <sup>3</sup> [上限值]; ACGIH 10ppm, 14mg/m <sup>3</sup>
TLVWN:	ACGIH 15ppm, 21mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	硝酸银比色法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。

眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	戴防化学品手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
主要成分：	纯品
外观与性状：	无色、有恶臭的气体。
熔点（℃）：	-85.5
沸点（℃）：	-60.4
相对蒸气密度（空气=1）：	1.19
饱和蒸气压（kPa）：	2026.5（25.5℃）
临界温度（℃）：	100.4
临界压力（MPa）：	9.01
闪点（℃）：	无意义
引燃温度（℃）：	260
爆炸上限%（V/V）：	46.0
爆炸下限%（V/V）：	4.0
溶解性：	溶于水、乙醇。
主要用途：	用于化学分析如鉴定金属离子。
禁配物：	强氧化剂、碱类。
急性毒性：	LD50：无资料 LC50：618 mg/m3（大鼠吸入）
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应注意对空气和水体的污染。
废弃处置方法：	用焚烧法处置。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。
危险货物编号：	21006
UN 编号：	1053
包装类别：	O52
包装方法：	钢质气瓶；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项：	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，

防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
--

#### 14) 氨气

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	氨	中文别名：	氨气(液氨)
英文名称：	ammonia	英文别名：	无资料
CAS 号：	7664-41-7	技术说明书编号：	MSDS#28
供应商名称：		供应商地址：	
供应商电话：		供应商应急电话：	
供应商传真：		供应商 Email：	
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 2.3 类 有毒气体		
侵入途径：	吸入		
健康危害：	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。		
环境危害：	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。		
燃爆危险：	本品易燃，有毒，具刺激性。		
第三部分：成分/组成信息			
有害物成分：	氨		
含量：	100%		



<b>第四部分：急救措施</b>	
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。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：	无资料
<b>第五部分：消防措施</b>	
危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
建规火险分级：	乙
有害燃烧产物：	氧化氮、氨。
灭火方法：	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
<b>第六部分：泄漏应急处理</b>	
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
<b>第七部分：操作处置与储存</b>	
操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，

	防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
第八部分：接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m3):	30		
前苏联 MAC(mg/m3):	20		
TLVTN:	OSHA 50ppm,34mg/m3; ACGIH 25ppm,17mg/m3		
TLVWN:	ACGIH 35ppm,24mg/m3		
接触限值:	美国 TWA: OSHA 50ppm, 34mg / m3; ACGIH 25ppm, 17mg / m3 美国 STEL: ACGIH 35ppm, 24mg / m3		
监测方法:	纳氏试剂比色法		
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴橡胶手套。		
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
第九部分：理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	-77.7
沸点(°C):	-33.5	分子式:	NH3
主要成分:	纯品	饱和蒸气压(kPa):	506.62(4.7°C)
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	132.5
闪点(°C):	无意义	引燃温度(°C):	651
自燃温度:	651	燃烧性:	易燃

溶解性:	易溶于水、乙醇、乙醚。	相对密度(水=1):	0.82(-79℃)
相对蒸气密度(空气=1):	0.6	分子量:	17.03
燃烧热(kJ/mol):	无资料	临界压力(MPa):	11.40
爆炸上限%(V/V):	27.4	爆炸下限%(V/V):	15.7
外观与性状:	无色、有刺激性恶臭的气体。		
主要用途:	用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。		
其它理化性质:	无资料		
<b>第十部分：稳定性和反应活性</b>			
稳定性:	稳定		
禁配物:	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。		
避免接触的条件:	无资料		
聚合危害:	不能出现		
分解产物:	无资料		
<b>第十一部分：毒理学信息</b>			
急性毒性:	LD50: 350 mg/kg(大鼠经口) LC50: 1390mg/m3, 4小时(大鼠吸入)		
亚急性和慢性毒性:	无资料		
RTECS:	B06750000		
刺激性:	家兔经眼: 100mg, 重度刺激。		
致敏性:	无资料		
致突变性:	无资料		
致畸性:	无资料		
致癌性:	无资料		
<b>第十二部分：生态学资料</b>			
生态毒理毒性:	无资料		
生物降解性:	无资料		
非生物降解性:	无资料		

生物富集或生物积累性:	无资料
其它有害作用:	该物质对环境有严重危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
<b>第十三部分：废弃处置</b>	
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法:	先用水稀释，再加盐酸中和，然后放入废水系统。
废弃注意事项:	无资料
<b>第十四部分：运输信息</b>	
危险货物编号:	23003
UN 编号:	1005
IMDG 规则页码:	2104
包装标志:	6; 32
包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用耐压液化企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

### 3.3.2 易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 703 号）的规定，项目不涉及易制毒化学品。

### 3.3.3 剧毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录 2022 版》进行辨识，本项目涉及剧毒化学品二噁英。

### 3.3.4 监控化学品的辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）、《各类监控化学品名录》（工信部令 第 52 号）的规定，对本项目使用或生产的危险化学品进行监控化学品辨识，监控化学品是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

本项目不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

### 3.3.5 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，经辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

### 3.3.6 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部四部门【2020】第一号公告）的规定；本项目涉及特别管控的危险化学品氨气。

### 3.3.7 高毒化学品的辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）的规定，本项目中硫化氢、氨气、一氧化碳属于高毒的物品。

### 3.3.8 重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全

生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）对项目工艺过程进行辨识，本项目生产不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 3.3.9 重点监管的危险化学品的辨识

根据《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三（2011）95号和《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三（2013）12号辨识，对照《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及的物料中沼气、硫化氢、氨气、二氧化硫、一氧化碳、乙炔属于重点监管的危险化学品。

## 3.4 重大危险源辨识与分级

### 3.4.1 重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元，用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB3000.2、GB3000.3、GB3000.4、GB3000.5、GB3000.7、GB3000.8、GB3000.9、GB3000.10、GB3000.11、GB3000.12、GB3000.13、GB3000.14、GB3000.15、GB3000.16、GB3000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险源重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。



单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

B 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定义为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中  $q_1, q_2, \dots, q_n$ -每种危险化学品实际存放量， $t$ ；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ -与各危险化学品相对应的临界量， $t$ 。

### 3.4.2 危险化学品重大危险源辨识

#### 一、单元界定

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

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定，本次设计范围各场所重大危险源辨识的单元划分如下：

表 3.4.2-1 重大危险源辨识单元划分一览表

序号	辨识单元	危险物质	单元类别
1	垃圾池	沼气、硫化氢、氨气	储存单元
2	沼气暂存柜	沼气	
3	柴油储罐区	柴油	
4	综合主厂房内的检维修间	乙炔、氧气	生产单元
5	综合主厂房内的湿气管道 (以沼气柜出气管道切断阀	沼气	

	至焚烧炉进气管道切断阀为界)		
6	渗滤液处理站	沼气	

本项目危险化学品重大危险源计算见下表：

表 3.4.2-2 重大危险源辨识表

序号	辨识单元	危险物质	存在量 q(t)	临界量 Q(t)	q/Q	Σ q/Q	结论
1	垃圾池	沼气	<0.01	50	0.01/50=0.0002	0.0002+0.002+0.001=0.0032<1	不构成
		硫化氢	<0.01	5	0.01/5=0.002		
		氨气	<0.01	10	0.01/10=0.001		
2	300m³ 沼气暂存柜	沼气	0.402	50	0.402/50=0.00804	=0.00804<1	不构成
3	柴油储罐区	柴油	48	5000	48/5000=0.0096	=0.0096<1	不构成
4	综合主厂房内的检修间	乙炔	0.0146	1	0.0146/1=0.0146	0.0146+0.0007=0.0153<1	不构成
		氧气	0.014	200	0.014/200=0.00007		
5	综合主厂房内的沼气管道（以沼气柜出气管道切断阀至焚烧炉进气管道切断阀为界）	沼气	0.02	50	0.02/50=0.0004	0.0153+0.0004=0.0157<1	不构成
6	渗滤液处理站	沼气	<0.01	50	0.01/50=0.0002	=0.0002<1	不构成

根据计算结果，本项目不构成危险化学品重大危险源，故不需要进行危险化学品重大危险源分级。

### 3.5 自然环境的危险有害因素分析

自然灾害事故的特点是发生的突然，而且后果严重，波及面大。本工程存在的自然危害有：地震、雷电袭击等。

#### 3.5.1 雷击



雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析可归纳为三类：

(1) 电性质的破坏、热性质的破坏、设备设施的破坏。如果本项目场内的建构筑物或设备、设施的防雷设施未设置、设置不合理或防雷设施损坏未及时进行修复，将造成直接雷击破坏。

(2) 对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电力、电力系统损害。

(3) 厂区内管道地面部分相对于埋地管道是一个优良的接闪器，当附近有雷云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心（管道不仅感应正雷，管道积聚负电荷，还感应负雷，积聚正电荷，正负电荷都对管道的阴极保护设施造成影响），从而使管线遭受到直击雷的破坏。管道本身是优良的导体，也容易成为雷电的泄放通道而受损。

### 3.5.2 地震

地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。若设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重威胁设备和人员的安全。

## 3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析

### 3.6.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 辨识

该建设项目生产过程中存在的危险、有害因素有：

#### 一、人的危险有害因素

(1) 心理、生理性危险和有害因素

A. 负荷超限：

a. 体力负荷超限（如长时间上班，搬运而扭到腰、累晕、累倒）；

- b. 听力负荷超限（如各种泵运行时产生的噪声使听力下降）；
- c. 视力负荷超限（如远距离、昏暗光线下观察压力表、温度计、液位计等出错）；
- d. 其他负荷超限；
- B. 健康状况异常（如带病上班）
- C. 从事禁忌作业（如安排有恐高症的人员登上屋顶检维修）
- E. 心理异常
  - a. 情绪异常（如安排家庭遭遇天灾人祸的员工上班）；
  - b. 冒险心理（如安排表现欲望强的员工上班）；
  - c. 过度紧张（如单独安全新员工上班或安排员工在极端恶劣天气时上班）；
  - d. 其他心理异常。
- F. 辨识功能缺陷
  - a. 感知延迟（如对异常情况反应慢的员工未及时采取应急措施）；
  - b. 辨识错误（如看错压力管道的温度、压力等）；
  - c. 其他辨识功能缺陷。
- G. 其他心理、生理性危险和有害因素

## (2) 行为性危险和有害因素

- A. 指挥错误：指挥失误、违章指挥和其他指挥错误
- B. 操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误
- C. 监护失误
- D. 其他行为性危险和有害因素

## 二、物的危险有害因素

### (1) 物理性危险和有害因素

- A. 设备、设施、工具、附件缺陷
  - a. 强度不够（如操作平台和楼梯强度不够导致坍塌）
  - b. 刚度不够
  - c. 稳定性差

d. 密封不良（如管道不密封，导致危险化学品泄漏，接触人体，积聚在厂房内导致人员窒息）。

e. 外露运动件（如机泵连轴器上无防护罩，致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤）

f. 空压储气罐、锅炉等在使用过程中，会因设计结构不合理、制造质量不良、使用维护不当或其它原因而发生早期失效，导致破裂、安全防护装置失效而发生事故。

g. 设备、设施、工具、附件其他缺陷

#### B. 防护缺陷

a. 无防护（如装卸台边和楼梯边无防护栏杆，导致人员高处坠落，伤亡；各种机泵连轴器上无防护罩，致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤、死亡；消防水池边无盖，导致人员掉入池内，溺亡）；

b. 防护装置、设施缺陷（如防护栏杆密度不够、高度不够、强度不够，无法真正防止人员高处坠落）；

#### C. 电伤害

a. 带电部位裸露（如电线绝缘层被破坏、电线接头上未包绝缘胶布、套管、电闸刀上未加盖，人体接触到后触电）

b. 漏电（如因振动，设备内固定电线的螺丝松动，电线脱落，碰到设备的金属外壳，导致金属外壳带电，人员接触到后触电）

c. 静电和杂散电流（如混有可燃气体，在管道内高速流动，产生静电，而正、负静电相遇产生静电火花，点燃管内可燃气体，导致爆炸）

d. 其他电伤害

#### D. 噪声

a. 机械性噪声（如长期处于压缩机噪声、钢瓶撞击噪声中，人员听力会受损、听力下降）

b. 其他噪声

#### E. 运动物伤害

a. 抛射物（如在维修设备、钢瓶时，放置在操作平台上的工具或未

固定的钢瓶附件被脚踏下，掉到地面人员头上，使之受伤）

b. 飞溅物（如维修设备时，零部件、小工具飞溅到操作人员身上，使之被击伤、灼伤）

F. 明火（如在车间内吸烟、用火，引起火灾爆炸）

G. 低温物质

低温液体（本项目无）。

H. 信号缺陷

a. 无信号设施（如压力管道上无压力表、温度计，可能出现超装、超压、超温现象，导致爆炸）

b. 信号不清（如压力表、液位计、温度计表面玻璃积灰、被腐蚀，致使观察困难，可能出现超压、超液位、超温现象，导致爆炸）

c. 信号显示不准（如压力表、温度计未定期校验，致使压力、温度显示不准，可能导致超压、超温现象，导致爆炸）

d. 其他信号缺陷

I. 标志缺陷

a. 无标志（如管道、机泵上没有标志，导致错装物料，使之在管道内发生化学反应，引起爆炸）

b. 标志不清晰（如压力上下限、温度上下限标志不清，可能出现超压、超温、超液位现象，引起爆炸）

## （2）化学性危险和有害因素

1、项目使用的活性炭、尿素、绝缘油、透平油、柴油、乙炔、二氧化氮、一氧化碳、沼气、硫化氢、氨气等是可燃物质，如果使用过程中，操作不当发生泄漏，遇到明火，易对周围环境、设备、人员产生火灾、爆炸风险。

2、项目使用了氧气、一氧化氮、二氧化氮为氧化性气体。

3、消石灰、氢氧化钠、次氯酸钠、氨水、氨气具有一定腐蚀性。

4、二噁英、一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、硫化氢、氨气是有毒物质。

### 3) 环境的危险有害因素

#### (1) 室内作业场所环境不良

##### A. 室内地面滑

如各种溶液、机油洒落地面或操作平台上，使室内地面或操作平台湿滑，人员行走时滑到。

##### B. 室内作业场所杂乱

如大量、各种工具、零配件不整理，使室内作业场所杂乱。

#### (2) 室外作业场地环境不良

##### A. 恶劣气候与环境

如在高温酷暑天作业，可能使气体压力剧增，引起爆炸；

如在雷雨天气作业，可能遭受雷击，引起爆炸。

### 4) 管理的危险有害因素

#### (1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

#### (2) 职业安全卫生管理规章制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确，不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

#### (3) 建设项目“三同时”制度未落实

如在今后改扩建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

#### (4) 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

#### (5) 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能

用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

#### （6）培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

#### （7）职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

#### （8）职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能得中毒、听力下降。

### 3.6.2 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 辨识

该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫、淹溺、容器爆炸、其他爆炸、其他危险、有害因素。为便于企业在生产中能够有效地预防各类事故的发生，对各类事故的发生场所、原因等做一简要分析。

#### 3.6.2.1 火灾、爆炸

##### 一、生产作业和储存过程中的火灾、爆炸危险

1、项目原料为生活垃圾本身属于可燃物质，当水分含量降低后，遇明火等点火源易引起火灾；此外生活垃圾在仓库储存发酵后产生硫化氢、甲烷等可燃、有毒气体，当可燃气体检测报警系统故障，可燃气体积聚达到爆炸极限，有发生火灾爆炸危险。

2、项目使用焚烧炉、余热锅炉等高温设备，存在以下危险性：

①焚烧炉运行不当，燃烧异常，炉膛温度下降（但未完全熄灭），点火油与空气混合，当达到爆炸极限，遇明火或高温有可能发生爆炸。

②焚烧炉熄火停炉后，系统阀门关闭不严，柴油继续送入炉膛而未被

发现，在热炉膛的条件下，可发生爆燃。

③焚烧炉设备、安全附件缺少或失效、监测装置不完善、不可靠、炉膛抗爆能力低等原因均有可能造成炉膛爆炸。

锅炉在高压下运行，工程配套设备、管线阀门多，工艺复杂，锅炉运行操作不当，锅炉存在严重缺陷以及锅炉超压易导致锅炉爆炸、爆管等事故发生。

①锅炉、炉管爆炸

a. 锅炉缺水使锅炉受热面管子过热变形，甚至烧塌；受热面钢材过热，降低甚至丧失承载能力，贸然通入冷水造成锅炉爆炸事故。

b. 锅炉满水，水进入蒸汽管道及过热器内，造成水击，振裂炉管。

c. 汽水共腾引起水击事故造成炉管振裂。

d. 水处理不合要求，造成锅炉结垢，阻力增大，水循环不良，传热效果差，导致局部管子超温、过热。另外，由于管道腐蚀、冲刷使管壁减薄以及管道材质不良或焊接缺陷等。

②汽包等承压部件爆炸

a. 运行人员监视失误或误操作。

b. 压力表故障。

c. 安全阀故障（安全附件失灵）。

d. 锅炉汽包、过热器腐蚀。

e. 超压报警及联锁失灵。

③水击事故

a. 锅炉水位高于水位表最高水位线时造成的事故。锅炉满水时，蒸汽温度降低，给水流量大于蒸汽流量。严重时水进入蒸汽管道及过热器内，造成水击。

b. 汽水共腾，水位急剧波动，界面不清，蒸汽质量降低，发生水击事故把炉管振裂。

3、蒸汽管道未经有资质的单位设计安装，管道或阀门材质、壁厚不适合工况，超压发生爆炸；水压实验时水没放干净或通蒸汽前没有打开疏水阀，管道发生水击爆炸；管道及安全附件未定期检测，安全附件失灵，管道存在的缺陷，造成管道爆炸。

4、贮油罐区卸油、储存、维护、检修过程中违章作业，设备或管道腐蚀破裂、安全保障设施不完善等因素造成柴油泄漏蔓延，遇点火源而引发燃烧；蒸汽比空气重，泄漏后易积累在地下管沟等低洼地带，遇空气混合达到爆炸极限，一旦存在火源，即可发生爆炸。

5、汽轮发电系统润滑油管道法兰、阀门及轴承、调速系统等汽轮机油系统设备因制造质量差、安装工艺和运行维护不佳等原因发生泄漏，渗透至下部蒸汽管、阀门的保温层、高温管道、热体、电气设备易引起火灾。发电机由于制造质量不良、检修质量低劣、运行中操作维护不当、发电机定子铁芯间绝缘破坏、发热、绝缘老化等均可能造成定子线圈绝缘击穿，引起火灾。

6、活性炭在储存或使用过程中，由于氧化、蓄热、自燃等原因，引起活性炭火灾。活性炭粉尘具有自燃或带电性，粉尘在布袋除尘器内停滞或堆积，形成粉尘云达到一定浓度遇明火可能造成爆炸。

布袋除尘器滤袋材料大多为易燃材料，如果进入布袋除尘器的高温气体中如果带有未完全燃烧的粉尘、火星等，容易造成布袋除尘器的燃烧。

尿素高温分解产生氨气，若密闭不严，挥发出来的氨气与空气形成爆炸混合物，浓度达爆炸极限，遇明火或电火花，可能导致火灾、爆炸事故。

氨水储存区由于氨水泄漏，挥发将产生大量氨气，如果现场通风不良，氨气聚集，遇明火或电火花，可能导致火灾、爆炸事故。氨水输送管道超压或腐蚀开裂、氨水输送管道的阀门超压顶脱或者腐蚀损坏，挥发出来的氨气与空气形成爆炸混合物，浓度达爆炸极限，遇明火或电火花，可能导致火灾、爆炸事故。



7、中温厌氧反应池产生的沼气主要成分是甲烷，并且含有少量硫化氢气体，甲烷、硫化氢具有易燃易爆性，沼气暂存柜、沼气输送管道的焊缝、阀门、法兰或管道发生泄漏，泄漏的沼气在空气中的浓度如达到其爆炸极限，遇雷击、静电、明火易发生火灾爆炸事故。

中温厌氧反应池沼气输出过多时，池内压力下降，形成负压，这时遇到火种，会发生爆炸。

8、因电气设备过负荷造成电气线路过载运行，电气线路发生短路，电气设备绝缘损坏或老化，电气连接点处理不好，引起绝缘材料、可燃物质的燃烧，造成电气火灾。

9、升压站未设置防雷保护线、避雷器，避雷器与变压器的间距不符合相关标准的要求，可能由于雷电侵入造成电击、火灾爆炸事故。③主变压器火灾，变压器油蒸气与空气混合形成爆炸性气体，遇明火可以发生爆炸；或是变压器在运行过程中冷却不良，温度过高；在室内违章动火；进线线路无避雷设施等，可能引发电气火灾事故。

10、厂房内进行检修时，采用电焊等明火作业，未经批准违章进行动火作业，有引燃厂房易燃品造成火灾事故的可能。

本项目检维修使用乙炔和氧气，乙炔易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。氧气助燃，与乙炔等易燃物混合后易引发爆炸。

11、突然停电、停水、停气：停电导致生产控制系统、机泵、部分消防设施、一般照明和应急照明等突然停止运行，停水导致生产的部分工艺冷却等系统不能正常进行，停气导致仪表用气不足或失效、部分物料储存空气保护失效，若处理不当、紧急处理系统故障，可能产生燃烧、爆炸、中毒和其他各种事故。

12、动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业引发火灾、爆炸事故。

13、设备仪表和控制系统中报警和紧急事故处理装置损坏失效，导致工艺安全指标严重破坏，产生化学动能，生产故障不被及时发现，引发火灾、爆炸事故。

14、车间可能使用的各种机油、润滑油泄漏，高热条件下挥发形成易燃或可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。

15、若废气处理系统、通风系统故障、未定期检查清理设备设施，可能导致火灾、爆炸事故。

16、由于建筑物的接地下引线、接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，造成设备损坏、电气出现故障而引发火灾。

17、生产车间安装的防雷装置接地电阻没有进行定期检测，特别是埋地或架空燃气管道接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾爆炸的危险。

## 二、电气火灾

该项目在生产过程使用电气设备多，电气火灾隐患具有一定的“隐蔽性”和“潜伏期”，一旦发生，极易造成恶性火灾。引起电气火灾的原因主要有：

1、**电缆火灾**：电缆长时间过负荷运行，会使绝缘材料失去绝缘性能，造成击穿着火。电缆孔洞如不封堵，发生火灾时，火势会从电缆孔洞蔓延进去，引起电缆绝缘层燃烧。敷设电缆时，若电缆的保护层受到机械伤害，或运行中绝缘体损伤，均会导致电缆保护层的绝缘被击穿而产生电弧，使电缆的绝缘材料发生燃烧。线路年久失修，绝缘层陈旧老化或受损，使线头裸露，引起短路火灾事故。

### 2、变压器火灾

变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，芯片间绝缘老化，使得铁损增加，造成变压器过热。电力变压器的电源，大多来自架空线，易遭到雷击产生的过电压的侵袭，击穿变压器绝缘，甚至烧毁变压器，引

起火灾。

### 3、雷电引起火灾

雷电火灾引发的主要原因是避雷装置功能失效引起建（构）筑或设备的火灾。

#### 3.6.2.2 触电

本项目将使用一定的电气设备，如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、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，都会发生人员触电事故。液体化学品在生产储运和输送过程中比较容易产生和积聚静电，静电火花可能引起火灾、爆炸危险，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落，造成二次事故。此外，带负荷拉、合闸时，若不遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧伤。

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

##### 1、触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。本项目建有配电间、升压站存在一定量用电设备。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

##### 2、电弧灼伤

主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。

#### 3.6.2.3 机械伤害

机械伤害是机械设备的运动部件直接与人体接触所造成的伤害。本项目烟气净化系统中使用旋转喷雾器、电泵等；灰渣系统的风机、搅拌器；燃料储运系统内分布有大量的转动机械，当这些运转机械未设防护栏或者转动机械设备外漏的转动部分未设置防护罩等时，容易发生机械伤害事故；

因炉排或输送机转动运行部位，防护装置不全或防护失效，易造成人员伤害。

作业人员不按操作规程作业，也可能受到伤害。旋转类或移动式机械部件未采用护栏、护罩、护套等保护或在检修时误启动可引起夹击、卷入、割刺等机械伤害事故。本项目采用现场控制方式，如果检测仪表失灵或不准确，操作人员未发现等，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，也会引发事故。

(1) 造成机械伤害的主要原因有：

- ①机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷；
- ②设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生；
- ③电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不便立即停车；另一种是几台机械开关设在一起，极易造成误开机引发事故；
- ④机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；
- ⑤机械设备有故障不及时排除，设备带故障运行；
- ⑥在机械运转中违章清理物料等工作；
- ⑦在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；不具备操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械设备；
- ⑧在与机械相关联的不安全场所停留、休息；任意进入机械运行危险区域；
- ⑨违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。

(2) 其它伤害

- ①防护装置联锁的可靠性差；
- ②各类有关安全装置缺失或失效，产生有关伤害；
- ③各类防护装置缺失产生伤害；
- ④启动和紧急停机装置不灵敏造成伤害；
- ⑤机械过热或异常磨损，零部件损坏，运转时飞出伤人；
- ⑥开动机械时信号、鸣笛失效，造成对其他人员伤害；
- ⑦作业结束清扫机械未切断电源。

### 3.6.2.4 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

卸料平台、卸料口安全防护设施设计不合理或防护设施失效；垃圾车向垃圾仓倾倒垃圾时会发生翻车。无安全护栏或护栏的高度和强度不符合要求；且无醒目的安全标识；人工清理垃圾仓时；均会造成人员落入垃圾储坑。

冷却塔维修过程中，若无防护设施或防护不当有发生高处坠落的危险。

生产车间内电缆桥架较多，若电缆桥架在检查、维修过程中，维修工操作不当，未佩戴劳动防护用品，有造成高处坠落的危险。

本项目涉及锅炉、烟囱、其他炉、塔、罐、仓、池、烟道、沟等处设置的钢梯；登高装置梯子、活梯、活动架、脚手架、升降平台等、高大设备、建筑物的平台、临边、洞口，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：

1、作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

2、进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

### 3.6.2.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

### 3.6.2.6 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼烫、物理灼烫（光、放射性物质引起的体内灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。本项目可能发生的灼烫主要为高温灼伤和化学灼伤。

### 1、高温灼烫

①本项目锅炉正常运行时炉膛内燃烧环境呈微正压，当送风机和引风机未实施联锁或联锁发生故障等情况下，引风机的故障停机可导致炉膛出现正压，高温烟火有可能从看火孔等处向外喷出，容易出现烫伤事故。

②当发生锅炉炉膛灭火（炉膛爆炸）时，可瞬间导致炉膛压力升高，呈现正压，使高温烟火从看火孔等薄弱部位向外喷出，容易发生烫伤事故。

③停炉检修时，进入锅炉炉膛清灰、清焦前，未按《电业安全工作规程》要求查明燃烧室内焦渣、热灰积存情况，发生砸、烫伤事故。

④汽包、蒸汽管道因保温层脱落或检修未及时修复，造成灼烫。

⑤人员未严格按照操作规程、麻痹大意有发生灼烫的可能。

系统中涉及石灰浆制备系统，操作人员若接触到石灰浆，有可能造成灼烫等事故。

余热锅炉出口的烟气温度为 190~240℃，高温烟气经管道输送，若管道防护措施不当或人员未按规定佩戴防护用品，粗心大意均有可能造成人员灼烫。

除氧间汽水取样、化验过程中操作不当，与高温汽水接触，可能造成烫伤。

### 2、化学灼伤

消石灰、氢氧化钠、次氯酸钠、氨水、氨气具有一定腐蚀性，一旦系统的设备管线、阀门泄漏，作业人员误接触易发生灼伤事故。

### 3.6.2.7 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。本项目原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道

路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

### 3.6.2.8 中毒和窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

#### 1) 中毒

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

柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。

氢氧化钠通过呼吸道、消化道、皮肤侵入人体，对蛋白质有溶解作用，腐蚀性强。对皮肤和粘膜有强烈的刺激和腐蚀作用。吸入氢氧化钠的粉尘或烟雾时，可引起化学性上呼吸道感染。皮肤接触可引起灼伤。口服后，口腔、食管、胃部烧灼痛，腹绞痛、呕吐血性胃内容物，血性腹泻。有时发生声哑、吞咽困难、休克、消化道穿孔。后期可发生胃肠道狭窄。溅入眼内，可发生结膜炎、结膜水肿、结膜和角膜坏死，严重者可致失明。

二噁英有明显的免疫毒性，可引起动物胸腺萎缩、细胞免疫与体液免疫功能降低等。二恶英还能引起皮肤损害，在暴露的实验动物和人群可观察到皮肤过渡角化、色素沉着以及氯痤疮等的发生。二恶英染毒动物可出现肝脏肿大、实质细胞增生与肥大、严重时发生变性和坏死。在垃圾不完全燃烧过程与其它物质化合生成二噁英。

锅炉运行过程中产生烟气中主要成分为二氧化碳，并且含有少量一氧化氮、二氧化硫、二氧化氮等。

二氧化碳在常温常压下为无色无嗅的气体，二氧化碳密度较空气大，当二氧化碳少时对人体无危害，但其超过一定量时会影响人（其他生物也

是)的呼吸,原因是血液中的碳酸浓度增大,酸性增强,并产生酸中毒。空气中二氧化碳的体积分数为1%时,感到气闷,头昏,心悸;4%~5%时感到眩晕。6%以上时使人神志不清、呼吸逐渐停止以致死亡。

一氧化氮较不活泼,但在空气中易被氧化成二氧化氮,而后者有强烈腐蚀性和毒性。氮氧化物主要损害呼吸道。空气混合爆炸极限为12.5%~74.2%。

二氧化硫为有毒气体,无色,具有窒息性特臭,不燃,对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用,大量吸入可引起肺水肿、声带痉挛而窒息。

二氧化氮可刺激肺部,使人较难抵抗感冒之类的呼吸系统疾病,呼吸系统有问题的人士如哮喘病患者,会较易受二氧化氮影响。

氨水对呼吸道和皮肤有刺激作用,并能损伤中枢神经系统。吸入后对鼻、喉和肺有刺激性,引起咳嗽、气短和哮喘等,重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。具有弱碱性,有一定的腐蚀作用,皮肤接触可致灼伤,反复低浓度接触,可引起支气管炎,可致皮炎。在脱硝装置运行过程中,由于误操作、腐蚀等原因造成储罐、管道、阀门及设备连接处氨气泄露,造成作业场所空气中氨超限,可能被操作人员吸入导致中毒,严重时将会窒息死亡。

系统内烟气在线监测仪表、氨气泄漏检测器等表计长时间使用会发生损坏或故障,影响烟气的正常监测。氨气泄漏检测器失灵,不能及时联锁喷淋吸收泄漏氨气,发生氨气扩散而导致人员的中毒事故发生。

检修作业过程中焊接电弧的高温将使金属产生剧烈的蒸发。使得焊条和母材金属在焊接时会产生各种金属烟气,形成金属有毒气体;同时,它们在空气中凝结、氧化形成粉尘。在高温电弧的作用下,空气中的氧气和氮气形成臭氧和氮氧化物等有毒气体。当长时间工作在含有金属蒸汽的环境中,会引起慢性中毒。

设备停车交出检修时,尤其是局部停车检修,由于设备、管道等生产



系统没有进行清洗、置换或置换不合格，未按要求设置盲板隔绝，发生中毒或窒息事故。

未对职工进行安全教育，职工对有毒物料的危险性缺乏认识，在发生有毒物料跑、冒、滴、漏现象时无法采取正当的防护措施，造成中毒事故。

## 2) 窒息

垃圾在储存或存放过程中因微生物的作用会产生一些有毒气体如硫化氢等，在作业环境中这些有毒气体浓度过高会引起作业人员中毒窒息。沼气中硫化氢的浓度超过 0.02% 时可引起人头痛、乏力、失明、胃肠道病等症状。超过 0.1% 时，可很快致人死亡。

本项目检修使用瓶装氧气、瓶装乙炔，若在检修时大量泄漏，作业人员无防护或防护不当，造成人员中毒窒息的危险。

布袋除尘器维护及更换布袋时，如操作人员违章操作或安全防护不当等，可能会导致操作人员窒息。

作业人员进入设备内进行检修、清理作业，由于设备内未清洗置换干净，未分析氧含量，造成人员中毒；或进入设备检修前虽经过清洗置换合格，进入设备内作业人员可能因通风不良造成设备内氧含量降低或无现场监护人员等原因，出现窒息死亡的危险。

### 3.6.2.9 淹溺

淹溺，又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息，吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害，最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。淹溺后窒息合并心脏停搏者称为溺死，如心脏未停搏则称近乎溺死。

本项目涉及工艺及消防水池、渗滤液处理系统中存在调节池等工艺水池等，在人员操作、巡回检查时如防护装置缺陷或失效，作业时不小心或受大风的吹使，可能造成人员坠入水中，甚至发生人员淹死事故。

有限空间内有积水、积液或因作业位置附近液体突然涌入，导致作业空间内液面剧升，造成作业人员淹溺。

### 3.6.2.10 容器爆炸

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

该项目涉及的空气储罐、压缩空气管道为压力容器。

①空气储罐若为非正规厂家生产，储罐构材内部有裂纹、砂眼，焊缝有虚焊和漏焊等现象，在运行时会发生容器爆炸。

②空气储罐工作中无安全附件或安全附件未定期检验，安全附件失灵，导致超压运行，会造成爆炸事故。

③空气储罐运行过程中维修保养不良，造成局部腐蚀，致使空气储罐无法承受其工作压力会造成容器爆炸。

④空气储罐受压超过设计承压，压力表显示失真，安全阀校验设置压力有误或没有正常起跳。

⑤压缩空气管道由于设计时选材、壁厚选用不当，以及超压使用及安全附件失灵，未定期检测，存在的缺陷未及时消除等因素，会造成管道爆炸，对周围人员造成伤害。

⑥空压机可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起爆炸。空气储罐及其管道可能由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低发生爆炸和爆破。

本项目蒸汽管道、除氧器、检修使用的乙炔钢瓶、氧气钢瓶均属于压力容器。容器爆炸的主要原因：压力容器设备、管道的设计、制造、安装质量不符合；维护保养不好，腐蚀严重穿孔；安全设施失效又未定期检测；超期使用导致金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低；气候变化导致容器内温度上升；周围环境温度急剧上升导致压力容器温度上升；外界撞击；安全附件失效；工艺过程中压力上升超标。

### 3.6.2.11 其他爆炸

粉尘爆炸：

根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的有关规定，可燃性粉尘与空气形成爆炸性混合物，达到爆炸极限遇明火、静电火花、电气火花、高热能会引起燃烧，甚至爆炸的危险。

(1) 依据《粉尘防爆安全规程》，活性炭喷射仓内为爆炸性粉尘环境 20 区，活性炭喷射口四周 1m 范围内为爆炸性粉尘环境 21 区。

(2) 如果每班人员未按规定检测和规范清理粉尘，导致粉尘集聚，如果涉及粉尘场所的建筑未规范使用防爆电气设备，未落实防雷、防静电以及切实有效的防火、防爆等措施，可能发生粉尘爆炸事故。

(3) 生产作业的人员未穿着防静电服，可能在事故发生时加大人员伤亡的程度。

(4) 如果未对除尘系统的进出风口等指标（参数）进行检测，由于粉尘输送管道中风压不足可能导致粉尘在管道中沉积，或输送粉尘的管道未进行静电跨接，埋下粉尘爆炸的隐患。

### 3.6.2.12 起重伤害

本项目中存在着大量的起重机械，如生产装置中使用的桥式抓斗机、生产检修用电动葫芦、桥式起重行车、吊车等起重机械。

起重机械在设计、制造过程中存在缺陷，安装过程中不符合规范；在使用过程中，因设备缺陷（如钢丝绳锈蚀断股、安全控制及保护装置失灵，或操作失误、指挥不当等，有可能发生起重伤害事故。

操作人员违章操作也可能造成人员起重伤害。

### 3.6.2.13 坍塌

本项目可能发生的坍塌危险主要有：

(1) 灰库、垃圾、灰渣堆坍塌：在垃圾、灰渣堆临边作业，极可能发生垃圾坍塌，造成人身伤亡事故。

(2) 余热锅炉及其他钢结构坍塌：余热锅炉、除尘器、灰渣库等钢结构在设计缺陷、严重变形、地面沉降、严重腐蚀、地震、受外力严重撞击等情况下均有可能发生坍塌。

(3) 脚手架坍塌：在施工、检修等过程中搭制的脚手架因不规范、结构失稳或违章作业，会造成脚手架坍塌事故。近年来施工过程中已发生多起脚手架、建（构）筑物坍塌事故。

(4) 主要建（构）物坍塌：厂房、烟囱和冷却塔等主要建（构）物因设计、施工或外力等原因可能发生坍塌事故。

(5) 厂区北侧靠近山体部位，存在塌陷地质灾害。厂区北侧靠近山体部位设置拦截措施，修筑拦渣坝、设置停淤场，修筑排洪道、急流槽、导流堤。

## 3.6.3 根据《职业病危害因素分类目录 2015 版》辨识

### 3.6.3.1 粉尘

该项目在生产过程中不可避免会产生大量的有害粉尘。消石灰粉入槽时的粉尘、干粉仓、活性炭储仓内的粉尘、飞灰稳定化车间废气，生产过程中若人员未佩戴劳保用品或除尘器故障损坏，会给作业人员造成粉尘职

业危害。

粉尘的产生不仅污染环境，损害人们的身体健康而且对电气设备的安全运行也带来很大危害。主要危害有：

(1) 可能造成电气设备短路

生产过程中产生的粉尘大多为矿物性粉尘和金属性粉尘，而这些粉尘的比电阻都不高，粉尘在电气设备的周围凝集沉降，从而破坏了电气设备的绝缘强度、在线路过电压或电气操作过程中极易造成电气击穿短路事故。粉尘积聚可造成电气误动、短路等，对电气安全运行造成很大危害。

(2) 可能造成设备事故

粉尘堆集存于电气开关的触头之间、电磁铁芯之间都会造成电气开关接触不良故障，造成电气控制系统动作不稳定，时好时坏，从而引起的单相运行触头粘连等现象时常造成设备事故的发生。

(3) 粉尘造成的通风不良

电动机的冷却是由通风道的排热、自带风扇强迫冷却和机壳散热所完成的，往往由于通风道粉尘堵塞或机壳上粉尘堆积，使电动机的温升比平常情况下高，造成电动机运行温度过高，承载能力下降。

### 3.6.3.2 噪音

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，且能引起神经衰弱，心血管疾病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，使由于误操作发生事故率上升。

本项目噪声源主要有冷却塔、汽轮机、发电机、各类水泵和风机，以及锅炉安全阀排汽等。

长期在高噪声的环境中工作，接触者的听力将受到损害，引起噪声聋，并妨碍操作人员正常的感觉能力，使人烦躁不安，还会影响通讯联络，甚至成为诱发事故的原因。

### 3.6.3.3 高温

焚烧炉、蒸汽管道、余热锅炉等设备运行温度较高，导致周围气温上升，形成高温环境。工人长时间处于高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、发生急性中暑。还可能造成心肌肥大、高血压、消化道疾病、肾功能受损等。

夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达 40℃以上，相对湿度可达到 80%，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。

### 3.6.3.4 振动

严重的振动可造成振动病。控制设备与振动源距离较近时，振动会缩短控制设备的寿命（如控制室等）。也可能引起控制元件误动作，诱发设备事故和人身伤害事故。

### 3.6.3.5 化学因素

本工程垃圾储存、污水处理、渗滤液处理过程产生沼气、硫化氢、氨气；垃圾燃烧产生高温烟气（含一氧化氮、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳）；垃圾燃烧后产生飞灰，飞灰上吸附或生成的二噁英。

飞灰中含有一些重金属，如铜 Cu、锌 Zn、铅 Pb、铬 Cr、镍 Ni、汞 Hg、镉 Cd 等，这些金属都呈阳离子，很容易在水中浸出，当一种或多种重金属成份超标，飞灰就属于危险废物。

### 3.6.3.6 生物因素

本项目生产焚烧的垃圾是从全市收集过来的，当垃圾中有丰富蛋白质、脂类和糖类化合物，在常温情况下，微生物分解有机物过程中产生 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 及有害的碳氢化合物气体，具有明显的恶臭和毒性，直接危害人体。

垃圾堆是蚊、蝇、鼠、虫孳生的场所。垃圾渗沥液与潮湿处是成蚊产卵、幼虫孳生与成蚊栖息地。蚊子，尤其是淡色库蚊喜吸人血，是疟疾、血吸虫病、乙型脑炎等病的传播媒介。

垃圾中的危害物污染空气、土壤与水体，进而以空气、土壤、水体、食物为媒体或载体。

### 3.7 危险有害因素分布

该项目存在的危险、有害因素见表 3.7-1。

表 3.7-1 危险、有害因素分布

场所/单元	火灾、爆炸	触电	机械伤害	高处坠落	物体打击	灼烫	车辆伤害	中毒窒息	淹溺	容器爆炸	其他爆炸	起重伤害	坍塌	粉尘	噪声	高温	振动	化学因素	生物因素
综合主厂房	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
烟囱	√			√			√							√		√		√	
升压站	√	√	√													√	√		
垃圾运输坡道							√					√			√				√
飞灰稳定化产物及危废暂存间	√					√		√					√	√	√	√		√	
油库油泵房	√							√										√	
综合水泵房			√															√	
渗滤液处理站		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√		√	√	√
综合楼	√	√																	
汽车衡及物流大门							√												
人流大门及门卫		√					√												
事故消防水池																			
初期雨水收集池										√									
事故油池	√							√	√										
排污冷却池	√							√	√										

注：打“√”的为危险、有害因素可能存在。

### 3.8 爆炸危险区域划分

按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定：

(1) 厌氧消化器外部罐壁上半部外 4.5m 以内，至器顶最高点以上 7.5m 内的范围内，为爆炸危险区域 2 区。

(2) 膜式气柜内外膜之间为 1 区，外膜最大直径外 4.5m 以内，至柜顶以上 7.5m 的范围为 2 区。

(3) 沼气火炬、放散管管口（或最高的装置）以上 7.5m 内范围为 2 区。

(4) 柴油泵房属于 1 区爆炸性环境危险区域，爆炸性危险环境区域内的电气，选用防爆电器，灯具防爆等级为 EXd II AT3，防护等级 IP54。

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择如下：

1) 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且  $U_0/U$  不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并在同一护套或保护管内敷设。

2) 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。

3) 在 1 区内采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于  $16\text{mm}^2$ ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

4) 1 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯  $2.5\text{mm}^2$  以上，控制电缆最小截面为铜芯  $1.0\text{mm}^2$  以上；2 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯  $1.5\text{mm}^2$  以上，铝芯  $16\text{mm}^2$  以上；控制电缆最小截面为铜芯  $1.0\text{mm}^2$  以上。

5) 在架空、桥架敷设时，电缆采用阻燃电缆。1 区、2 区爆炸危险区域内电缆线路严禁有中间接头。

6) 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分可靠接地。爆炸性环境 1 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区内除照明灯具以外的其他设备采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。

7) 爆炸性危险环境区域内的电气，均选用防爆电器，防爆等级为 EXd II BT4，防护等级 IP65。

8) 厌氧消化器处设置甲烷探测器和硫化氢探测器，沼气柜处设置甲烷探测器和硫化氢探测器。

依据《粉尘防爆安全规程》，活性炭喷射仓内为爆炸性粉尘环境 20 区，



活性炭喷射口四周 1m 范围内为爆炸性粉尘环境 21 区，布置于粉尘爆炸性危险场所的电气线路及用电设备装设短路、过负载保护措施。用于 20 区、21 区的设备、设施检查的移动灯具采用粉尘防爆型，易发生电火花的电气设备布置在爆炸性粉尘区域以外。20 区、21 区不宜使用移动式电气设备，若必须使用移动式电气设备时，导线选用双层绝缘的橡套软电缆，其主芯截面不小于 2.5 m<sup>2</sup>。20 区、21 区选用 DIPA20TA，DIPA21TA，T2 保护级别的电气设备，防护等级为 IP54。

### 3.9 事故案例

深圳市盐田区垃圾发电厂“8.6”焚烧炉机械伤害一般事故调查报告

2020 年 8 月 6 日凌晨 2 时 53 分左右，盐田街道辖区深圳市盐田深能环保有限公司（盐田垃圾发电厂），在进行#2 垃圾焚烧炉内处理炉排故障时，发生了一起机械伤害事故，事故造成 1 人死亡，直接经济损失 230.74 万元。

根据《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》（国务院令 493 号）的有关规定，盐田区政府成立了由区应急管理局、盐田街道办事处、盐田公安分局、区总工会等部门组成的深圳市盐田垃圾发电厂“8·6”焚烧炉机械伤害一般事故调查组（以下简称事故调查组）。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，遵照“一线三排”要求，通过现场勘查、查阅资料、调查取证、聘请相关专家技术分析鉴定等工作，查明了事故发生的原因、经过、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和责任人员的处理建议。同时，针对事故上报过程、事故原因等暴露出的问题，提出事故防范措施建议。调查情况如下：

#### 一、事故基本情况

##### （一）事故相关单位、人员概况

##### 1. 检修发包单位

深圳市盐田深能环保有限公司，成立于 2020 年 3 月 20 日，统一社会

信用代码：91440300MA5G3MAD7L, 地址：深圳市盐田区盐田街道永安社区盐田垃圾发电厂 4 楼，企业类型：有限责任公司（法人独资），法定代表人：魏×，公司经理：金××。在 2020 年之前是深圳市能源环保有限公司下属的盐田垃圾发电厂。

公司日处理生活垃圾 450 吨，年处理垃圾 16 万吨，装置两台日处理 225 吨垃圾的焚烧炉（#1 炉、#2 炉），配备一台 6.5MW 汽轮发电机组，年发电量 5400 万 KWh，总投资约为 2.7 亿元，主要承担盐田区全量垃圾和罗湖区、大鹏新区部分生活垃圾处理的任务。

## 2. 检修承包单位

天津蓝巢电力检修有限公司，成立于 1991 年 12 月 27 日，统一社会信用代码：91120102103228913E, 地址：河东区七纬路三号，企业类型：有限责任公司（法人独资），法定代表人：刘××。2019 年 7 月 2 日，天津蓝巢电力检修有限公司与深圳市能源环保有限公司（深圳市盐田区深能环保有限公司上级单位）签订了《深圳市能源环保有限公司盐田垃圾发电厂 2019-2021 年度日常检修维护服务合同》，合同总金额×××万元。2019 年 6 月 1 日成立深圳盐田项目部，按合同规定开展盐田区深能环保有限公司全厂设备维护及污水运行值班工作，维护检修主要设备包括 225T 倾斜往复式垃圾焚烧炉两台、6.5MW 发电机及汽轮机一台，渗滤液污水处理系统及其他附属设备。项目负责人：谢××。

公司具有电力工程施工总承包二级资质、建筑机电安装工程专业承包二级、防水防腐保温工程专业承包二级、环保工程专业承包叁级、承装（修、试）电力设施许可证（承修一级、承装四级、承试四级）、特种设备安装改造维修许可证（锅炉安装、维修、改造 1 级）、石油化工工程施工总承包三级、模板脚手架专业承包等。

## 3. 劳务派遣单位

空间无限人力资源管理顾问有限公司深圳分公司，成立于 2015 年 05

月 18 日，统一社会信用代码：91440300342513201X，法定代表人：魏××，住所：深圳市福田区园岭街道华林社区八卦一路 50 号鹏基商务时空大厦 1110A。2019 年 5 月 23 日，与天津蓝巢电力检修有限公司签订了《人力资源服务外包协议》，在协议框架内为天津蓝巢电力检修有限公司盐田垃圾发电厂项目提供劳务人员，项目经理叶××。

#### 4. 直接监管部门

盐田区城管和综合执法局，2019 年 9 月 11 日深圳市城市管理和综合执法局下发（深城管通〔2019〕320 号）通知，从 2020 年 1 月起，盐田能源生态园（盐田区深能环保有限公司）移交盐田区城管和综合执法局直接监管。要求单位派驻监管垃圾焚烧厂，重点检查垃圾进场、垃圾计量、车容车貌、设施设备运行、焚烧工矿一辅料投加、烟气排放、臭气控制、炉渣飞灰渗滤液处置、安全管理、厂区环境卫生等工作。

#### 5. 专业监管部门

深圳市市场监督管理局盐田监管局，按照国家《中华人民共和国特种设备安全法》《深圳经济特区特种设备安全条例》《特种设备现场监督检查规则》的要求，以及制定的日常监督检查计划，对盐田区深能环保有限公司内的垃圾焚烧炉等特种设备进行监管。

### （二）检修维护服务项目概况

#### 1. 检修项目主要内容

日常检修维护服务项目包括垃圾发电厂内所有机、炉、烟气、电气、热控、环化等各种专业的日常维护工作。具体工作范围由主体部分维护、“三废”部分维护、其它部分（包括高压焊工、满堂脚手架、锅炉水平烟道清灰打焦、竖直烟道清灰打焦、反应塔及旋风分离器）等组成。

事发时的检修是#2 垃圾焚烧炉于 2020 年 8 月 4 日开始进行的 D 级检修（根据检修内容的不同将检修分为 A、B、C、D 四个级别），主要检修内容有阀门检修、刮板捞渣机检修、炉底漏灰输送机检修、余热炉清焦等工作。

事故具体发生在清灰打焦工作结束后，对临时发现的固定炉排故障进行检查的过程中。

## 2. 涉事#2垃圾焚烧炉概况

生活垃圾焚烧炉由深圳能源环保有限公司设计，主要包括余热炉（锅炉）和焚烧炉两部分，是盐田垃圾焚烧发电厂的主要设备。其中余热炉（锅炉）用的是武汉锅炉股份有限公司生产的 WGC18/4.0-1 型锅炉，内、外检测均在有效内。

## 3. 涉事滑动炉排和支撑架概况

滑动炉排属于焚烧炉排的一级。焚烧炉排分三级，分别是固定炉排、滑动炉排和翻动炉排。涉事的滑动炉排是焚烧炉的重要组成部分，固定在滑动支撑架上，滑动油缸做活塞运动带动滑动炉排大轴转动，滑动炉排大轴转动时通过和滑动支撑架的连接杆带动炉排支撑架做平移运动从而使滑动炉排能够平移运动。

## 4. 涉事炉排控制系统介绍

焚烧炉燃烧控制系统采用西门子公司 S7-400 系列 PLC 组成，每条线采用一套控制系统，分别通过工业以太网和 DCS 系统的操作员站连接。中控室运行人员通过 DCS 系统的操作员站完成对焚烧炉运行的各类操作控制和监视。

燃烧炉排是建立燃烧和完成燃烧的核心。焚烧炉分为干燥段、气化段和冷却段单元。每个标准单元由 2 排翻动炉排片、2 排滑动炉排片和 2 排固定炉排片组成。滑动炉排和翻动炉排是分开操作的，而且每个运动周期是分别进行的。

控制系统根据垃圾发热值从低到高，自动设置滑动炉排和翻动炉排的周期比分别为 1S/4T（滑动炉排运动一个周期/翻动炉排翻动四次）、1S/3T、1S/2T、1S/1T、2S/1T、3S/1T、4S/1T。滑动炉排运动靠控制比例阀的液压油流速来控制液压缸的速度，这些炉排向前运动和快速向后运动，达到输

送转移垃圾。翻动的炉排为两位垂直运动，对炉中的垃圾进行拨火、搅拌。可以使垃圾与空气充分混合，改善燃烧调节。

#### 5. 涉事#2垃圾焚烧炉灰斗情况

灰斗位于炉排下方，是该次事故的事发现场。灰斗内长×宽×高为3600×2570×2530mm，在灰斗的一侧有一个检修人孔门，大小尺寸为600×500mm。灰斗作用是让炉膛内的助燃一次风经灰斗风室均匀分布到各个燃烧段，并可实现单个风室灰斗风量独立控制，并收集引导经炉排缝隙掉落的细小灰粒进入炉底漏灰输送机。灰斗内空间狭小、封闭，内部有炉排的传动装置（炉排传动大轴、炉排支撑架）等。经现场查勘，滑动炉排支撑架与灰斗壁间隙，推出时最大370mm，退回时最小100mm。

#### 二、事故发生经过和事故救援情况

##### （一）事故发生经过

2020年8月6日凌晨1时35分左右，盐田区深能环保有限公司从8月4号开始进行的#2焚烧炉锅炉D级检修（炉膛清灰打焦）工作结束。最后一批清灰打焦的作业人员撤离#2焚烧炉炉膛，集中控制室人员启动阀站开始进行“押票推焦”工作。凌晨2时33分左右，在炉膛外的推焦观察人员赵×（天津蓝巢电力检修有限公司，检修工，死者）发现有一块炉排疑似脱落，高×门（盐田深能环保有限公司锅炉工程师，现场监护人员）用对讲机通知中控室高×飞（盐田深能环保有限公司，中控室主值班员）停止推焦作业。炉排停下后，高×门和谢××（天津蓝巢电力检修有限公司，项目经理）、秦××（天津蓝巢电力检修有限公司，锅炉班班长）、罗××（天津蓝巢电力检修有限公司，清灰打焦工作负责人）、赵×等一起进入炉膛检查，发现3段2级固定炉排第三块炉排片丢失。看到炉排缺失情况后，赵×说去检查一下炉排片是否掉在了下方灰斗里。2时38分左右高×门用对讲机通知中控室高×飞将#2炉四段一级滑动炉排手动滑出，以方便检查脱落情况（未推出时检查间隙只有100mm）。赵×便到锅炉外叫了在休息的

邓×（天津蓝巢电力检修有限公司，检修工，事故直接目击者）一起，从灰斗检修人孔进入炉排下方灰斗检查，邓×负责照明，赵×向上进入到推开的炉排支撑架与灰斗壁之间（推开后宽度约 370mm）检查。2 时 52 分左右，炉排滑出异常（不到位），炉排支撑架退回，赵×被挤在了炉排支撑架与灰斗钢板壁之间。伤者被紧急送医后经抢救无效死亡。

## （二）事故救援及报告情况

在一旁照明的邓×看到赵×被挤到后大叫“出事了，有人被压到了！”，在炉排上的高×门听到叫声后急忙用对讲机联系中控室，要求把 4 段一级滑动炉排立即滑出。2 时 53 分左右，中控室值班员高×飞接到高×门通知后，急忙将#2 炉四段滑动炉排手动滑出。罗××等人急忙走出炉膛，通过灰斗检修人孔进入事发灰斗，把受伤的赵×通过人孔抬出。这时，接到谢××出事电话的金××（盐田深能环保有限公司，经理）赶到，通知把单位的车开过来，并对赵×作了简单的护理。大约 2-3 分钟后车辆开过来，现场的人员一起把赵×抬上车，3 点 10 分左右，金××、谢××、高×门、侯××（天津蓝巢电力检修有限公司，安全主管，驾驶车辆人）等人随车送伤者去医院。3 点 35 分左右伤者到达盐田区人民医院（盐港院区）急诊内科抢救。8 月 6 日凌晨 4 时 15 分左右，医院的救护医生向 110 报警，约 10 分钟后盐田派出所人员到达医院，对现场人员询问并带回派出所做笔录。4 时 40 分左右伤者经抢救无效宣布临床死亡。8 时 20 分左右区总值班室接到盐田公安分局的报告，区应急管理局、盐田街道立即派人赶往事发现场开展相关调查。

## 三、事故造成的人员伤亡和直接经济损失

### （一）人员伤亡情况

死亡 1 人，死者赵×，男，年龄：43 岁，身份证号码：512921197604××××××，身份证住址：四川省南充市嘉陵区×乡×村×组×号。于 2019 年 7 月 1 日与空间无限人力资源管理顾问有限公司深圳分公司签订劳

务合同，派送到天津蓝巢电力检修有限公司检修岗位上班，合同期 2 年。死亡原因为钝性物体挤压，肺挫碎，心包破裂引起的“失血性休克死亡”。

## （二）直接经济损失

事故造成直接经济损失累计约  $\times \times \times$  万元（包括工伤保险），主要为死亡赔偿金，供养亲属抚恤金、丧葬费和事故处理等事务性费用。

## 四、事故发生的原因和事故性质

### （一）事故发生的原因

#### 1. 直接原因

（1）作业人员违反电力规程相关规定，无工作票和相关许可擅自进入特种设备内部危险场所作业。

（2）设备操作人员未认真履行工作职责现场确认工作情况，未对滑出的炉排做安全措施。

（3）炉排支撑架滑动遇异常情况无法到位后退回，导致挤压事故发生。

#### 2. 间接原因

##### （1）天津蓝巢电力检修有限公司

1) 没有按照电气安全工作规程相关规定，在进入焚烧炉灰斗作业前办理工作票。

2) 现场管理失职，相关负责人未对作业人员的违章冒险行为进行制止。

3) 没有制定炉排检修安全操作规程，作业人员对炉排的维修检查过程无规可依。

4) 未对员工进行三级安全培训教育。

##### （2）深圳市盐田区深能环保有限公司

1) 未认真落实作业票管理制度对相关操作落实安全措施。

2) 现场管理失职，对违规进入炉膛、现场违规作业等情况未能采取有效措施和管理。

3) 现场安全标志标识缺失，进入灰斗的检修门未设置有限空间安全警

示标志，没有风险告知。

4) 对检修人员三级安全培训教育不到位，学时不足。

## (二) 事故性质

经过对事故原因的分析，该事故是一起相关单位未认真落实企业安全主体责任，未认真执行工作票等相关安全管理制度，相关操作规程缺失，现场安全监管失职，作业人员违反相关管理规定擅自冒险进入焚烧炉危险场所作业，而导致的一起机械伤害一般生产安全责任事故。

## 五、事故责任的认定以及对事故责任者的处理建议

### (一) 建议给予行政处罚的责任单位

#### 1. 天津蓝巢电力检修有限公司

天津蓝巢电力检修有限公司作为劳务承包单位，安全意识淡薄，未认真落实安全生产主体责任，未落实员工三级安全培训教育，缺少针对性的检修操作规程，未认真履行工作票制度，作业现场管理失职，未及时制止和纠正工作人员的违章行为，对事故负有主要责任。

建议盐田区应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第（一）项之规定对其进行处罚。

#### 2. 深圳市盐田区深能环保有限公司

深圳市盐田区深能环保有限公司作为检修发包单位，作业票管理制度落实不到位，运行操作指令未落实现场情况和安全措施，现场监护人员未认真履行安全监管职责，对事故的发生负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第（六）项之规定对其进行处罚。

### (二) 建议给予行政处罚的责任人员

1. 赵×，天津蓝巢电力检修有限公司检修工（劳务派遣），作为具备工作负责人资格的人员，安全意识淡薄，违反电力规程以及有限空间管理相关规定，无工作票和相关许可，在未落实安全措施的情况下擅自进入有限



空间、危险场所检查，被异常退回的炉排支撑架挤压死亡，对事故负有直接责任。

违反了《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）项之规定，鉴于其在事故中死亡，建议不予追究其相关责任。

2. 谢××，天津蓝巢电力检修有限公司深圳盐田项目部经理，未认真履行安全生产第一责任人职责，未有效组织制定相关检修操作规程，违规进入工作现场对临时作业没有请示及时发起工作票，现场管理失职，没有及时制止从业人员违章作业，安全监督管理不到位，对事故的发生负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）项、第（三）项之规定对其进行处罚。

3. 秦××，天津蓝巢电力检修有限公司锅炉班班长，违反工作票制度进入锅炉工作现场，对本班组锅炉检修现场安全管理失职，没有及时制止本班人员违章作业，对事故的发生负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（三）项之规定对其进行处罚。

4. 罗××，天津蓝巢电力检修有限公司工作票负责人，对本工作票工作现场作业是否遵守安全工作规程和安全措施是否到位检查失职，违反工作票制度，违规进入已“押票”的工作现场，没有制止从业人员违章作业，未能履行工作票安全监护职责，对事故负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（三）项之规定对其进行处罚。

5. 高××，深圳市盐田区深能环保有限公司锅炉工程师，作业现场监护失职，违反工作票制度，在没有工作票的情况下带领检修人员进入炉膛，没有制止从业人员违章作业行为；通知中控室外推炉排后未核查安全措施到位情况；作为检修委托方现场监护人，安全意识淡薄，未履行现场监管

职责，对事故负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）项、第（三）项之规定对其进行处罚。

6. 张××，深圳市盐田区深能环保有限公司中控室当班值长，特种设备持证操作人员，安全意识淡薄，未能有效履行工作票许可人职责，对中控室操作监管职责缺失，未按规定要求安排人员对工作指令落实现场巡查及安全措施；对押票后作业人员进入炉膛内检查的违反作业票行为未及时制止，对事故负有管理责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）、（三）项之规定对其进行处罚。

7. 高×飞，深圳市盐田区深能环保有限公司中控室当班主值班员，特种设备持证操作人员，未按规定要求在发出工作指令操作前后落实现场巡查和措施；对“押票”后作业人员进入炉膛内检查的违反作业票行为未及时制止，岗位履职不到位，对事故发生负有责任。

建议盐田区应急管理部门依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）、（三）项之规定对其进行处罚。

### （二）建议依企业内部规章制度处理的人员

1. 金××，深圳市盐田区深能环保有限公司经理（厂长），安全意识淡薄，未能督促、监管公司工作人员有效执行的公司安全规章制度，对外包检修单位安全监管不力，对事故的发生负有管理责任。

2. 周××，深圳市盐田区深能环保有限公司安全主管工程师，对公司安全生产监管不到位，没能及时发现检修中存在的安全隐患、问题，对安全培训工作缺乏监管，对事故的发生负有管理责任。

建议深圳市盐田区深能环保有限公司依据公司内部规章制度，对金××、周××进行处理。

3. 侯××，天津蓝巢电力检修有限公司安全主管，安全监督工作不到

位，未能及时发现、纠正缺少检修安全操作规程和有关安全管理制度不全等安全问题，对安全培训管理不到位，对事故的发生负有管理责任。

建议天津蓝巢电力检修有限公司依据公司内部规章制度，对侯××进行处理。

## 六、政府相关部门安全监管情况

（一）盐田区城管和综合执法局。根据深圳市城市管理和综合执法局《关于我市生活垃圾清运处理监管事项的通知》（深城管通〔2019〕320号）要求，盐田区城管和综合执法局2020年4月2日、5月10日、5月20日、6月16日、7月14日5次到盐田垃圾发电厂进行安全生产检查；委托苏州市伏泰信息科技股份有限公司派驻盐田垃圾发电厂开展日常监管，制定了监管方案并落实方案检查监管内容，1至7月每月有监管月报。

（二）深圳市市场监督管理局盐田监管局。制定印发了《盐田区2020年度特种设备从业单位的日常监督检查计划》，2020年7月6日按计划落实了检查。

## 七、事故防范措施和整改建议

（一）盐田垃圾发电厂和天津蓝巢电力检修有限公司。要深刻吸取事故教训，切实履行企业的安全生产主体责任，要建立健全严格完善的安全责任体系和安全操作规程，加强安全生产管理制度落实情况的监督考核；要规范施工作业规程的管理，加强对施工现场的安全管理和安全检查，及时发现和整治安全隐患，切实落实各项安全措施；要严格作业审批制度，强化动火、有限空间、高处等高风险作业的安全管理，规范技术交底，杜绝违章指挥、冒险作业行为；要强化现场管理人员、施工人员的安全教育培训，加强现场管理人员、施工人员的安全隐患风险防范意识，坚决制止违章作业；要严格监督、教育现场管理人员、施工人员按照使用规则佩戴、使用劳动防护用品，严守安全生产作业规程；及时开展相关安全评价，达到安全生产条件，杜绝同类事故再次发生。

（二）盐田区城管和综合执法局。要进一步加大对企业的安全监管力度，不断提高安全管理业务水平，严格按照《深圳市城市管理和综合执法局关于我市生活垃圾清运处理监管事项的通知》的要求，强化监管手段，加强检查巡查，及时发现并督促企业整治安全隐患，做好现场安全管理，将监管责任落到实处。

（三）市市场监督管理局盐田监管局。要加强对企业特种设备监管和宣传教育力度，督促企业严格遵守特种设备维护、保养和检修的相关制度规定，加大对违反《中华人民共和国特种设备安全法》和安全技术规范要求行为的整治和处罚，督促企业切实做到“三落实（落实管理机构、责任人员、规章制度）、两有证（设备有使用证、作业人员有上岗证）、一检验（对设备按期检验）、一预案（制定特种设备应急预案）”的要求。

## 4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

### 4.1 评价单元的确定

#### 4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置一个独立的组成部分,一是指布置上的相对独立性,即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性,即一个单元在一般情况下是一种工艺,通过将装置划分为不同类型的单元,可对其不同的危险特性分别进行评价,根据评价结果,有针对性地采取不同的安全对策措施,从而在确保安全的前提下节省投资。

1) 划分安全评价单元的原则包括:

(1)以危险、有害因素类别为主划分评价单元;

(2)以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元;

(3)安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

将系统划分为不同类型的评价单元,不但有助于简化评价工作、提高其准确性,而且可针对各评价单元的不同危险、有害程度分别进行评价,再据各评价结果,有针对性的采取不同的安全对策措施。

评价单元的划分可以危险、有害因素的类别为主划分;也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分;或者将二者结合起来进行划分。

大多数生产装置都包括许多单元,但只评价那些损失预防角度来看对工艺有影响的单元,这些单元称为工艺单元。一般情况下,工艺单元各类参数的数值越大,其评价必要性越大。

2) 选择工艺单元的主要参数包括:

(1)潜在化学能;

(2)工艺单元中危险物质的数量;

(3)资金密度;

(4)操作压力和操作参数;

- (5)导致火灾、爆炸事故的案例资料；
- (6)对装置操作起关键作用。

某些区域或岗位内的关键设备或单机设备一旦遭受破坏，就可能导致停产数月，即使极小的火灾、爆炸也可能因停产而造成重大损失。因此，关键设备的损失成为选择工艺单元的重要因素。

3) 工艺单元选择除考虑上述主要参数外，还应遵循以下原则：

- (1)具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- (2)场所相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- (3)独立的工艺过程可划分为一个单元。

#### 4.1.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则,结合本项目生产工艺、装置的特点及功能分布，进行评价单元划分。

评价单元和评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法
1	厂址安全条件	安全检查表评价法
2	总平面及建（构）筑物 防火、消防、公用工程 防雷、防静电接地系统	安全检查表评价法
3	生产工艺、设备装置	安全检查表评价法 作业条件危险性评价法 危险度评价法 重大事故后果分析
4	特种设备监督检验	安全检查表评价法
5	重点监管危险化学品储存使用 安全措施符合性	安全检查表评价法
6	安全生产管理单元	安全检查表评价法
7	重大事故隐患	安全检查表评价法
8	爆炸危险区域划分及电气防爆 符合性评价	安全检查表评价法
9	危险化学品储存使用	安全检查表评价法

#### 4.2 评价方法选择及评价方法简介

根据生产工艺、设备或装置特点，本安全评价工艺、设备、周边环境、平面布置以及人员各因素综合考虑。采用预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，然后对生产装置内的各工艺操作采用作业条件危险性分析进行评价，对总平面布置、工艺、设备选型安装、电气、周边情况等采用安全检查表形式进行评价，以判断其与国家法律法规、规章、标准规范的符合性。

#### 4.2.1 安全检查表(SCL)

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

#### 4.2.2 作业条件危险性分析

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

D值越大则表明该环境下毒物危险性也越大。三种因素L、E、C的赋分标准分别见表4-5、4-6和表4-7，危险等级的划分标准见表4-8。

表4-5 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
-----	---------

10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 4-6 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

表 4-7 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失
3	重大，致残，或很小的财产损失
1	引人注目，不利于基本的卫生要求

表 4-8 危险性等级划分标准 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受



### 4.2.3 危险度评价法

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《爆炸危险场安全规定》（劳部发 [1995] 56 号）、《火灾分类》（GB4968—2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-2000）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表。见表 4-9：

表 4-9 危险度评价取值表

分值项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
物质	甲类可燃气体； 甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类可燃气体； 甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属于 A、B、C 项物质
容量	气体 1000m <sup>3</sup> 以上 液体 100 m <sup>3</sup> 以上	气体 500~1000 m <sup>3</sup> 液体 50~100 m <sup>3</sup>	气体 100~500 m <sup>3</sup> 液体 10~50 m <sup>3</sup>	气体 <100 m <sup>3</sup> 液体 <10 m <sup>3</sup>
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下； 在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100Mpa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的反应操作； 2.在爆炸极限范围内或其附近操作。	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3.使用粉状或雾状物	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作； 2.在精制过程中伴有化学反应； 3.单批式操作，但开始使用机械进行程序	无危险的操作

	质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4.单批式操作	操作： 4.有一定危险的操作	
--	---------------------------	-------------------	--

危险度分级。见表 4-10:

表 4-10 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

#### 4.2.4 事故后果模拟分析法

重大事故后果模拟分析，主要在于定量描述一个可能发生的重大事故对工厂、周边等造成危险、危害的严重程度。根据相关的工艺参数、气象参数、位置及人口、财产分布等分析可能发生的事故。对事故状态的分析选用不同的模型进行计算，通过对每一事故发生后，其伤害半径的计算，可得出每一可能发生的事故对周围人员及财产的影响。为企业强化安全管理，采取防范措施，制定应急救援预案提供相应的信息，以达到降低事故影响的目的。

## 5 定性、定量评价

### 5.1 定性评价

#### 5.1.1 厂址安全条件评价

根据《工业企业平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019、《公路安全保护条例》、《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB5012-2021、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009 等要求，编制安全检查表。

表 5.1.1-1 厂址条件符合性检查表

序号	检查项目和要求	评价依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划及土地利用规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合当地政府规划。	符合要求
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地与厂区用地同时选用。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	其他用地与厂区用地同时选用。	符合要求
3	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的调查研究，并应对其进行多方案技术经济比较，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	综合考虑择优确定。	符合要求
4	原料、燃料或产品用量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	有方便、经济的交通运输条件，与厂外公路连接。	符合要求
5	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小接近江河湖海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近舒适建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	与厂外道路连接便捷。	符合要求
6	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。水源和电源与厂址的管线连接方式应尽量短捷。且用水、用电特别大的企业宜靠近水源、电源。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	符合要求
7	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地带并应满足有关防护距离要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	项目位于城镇最小频率风向的上风方侧，且满足有关防护距离要求。	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文条件。	《工业企业总平面设计规范》	未发现有关失陷黄土、断层破碎带、岩石软卧层	符合要求

		GB50187-2012	等不良地质现象，地质稳定性。	
9	厂址应满足近期建设所需要的场地面积和适宜的建厂地形。并应根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	满足企业近期所需场地面积和适宜的地形坡度。并留有发展的余地。	符合要求
10	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开地形复杂、自然坡度大的地段，应避免盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	均已平整。	符合要求
11	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合和利用、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	交通运输、动力条件较好。	符合要求
12	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，当不可避免时，应符合以下规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁地带时，必须采取防洪排涝措施。 2 凡受江、河、湖、海洪水、潮水或出洪威胁的工业企业其防洪标准应符合国家标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合要求
13	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处是时应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施。应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评价报告	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	采取加固措施	符合要求
14	下列地段不得选为厂址： 1、发震断层或设防烈为九度及高于九度的地震区； 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）区表面地界内； 4 爆破危险界限内； 5、坝或堤决溃后可能； 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、温泉、疗养区、自然保护区和其它特别需要保护的地区； 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9、很严重的自重湿陷性黄土地段、厚度大的新近堆积黄土地段和高压压缩性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、受海啸或潮涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	不属于不得选为厂址的地段。	符合要求
15	厂址必须防止因工业废气的扩散，工业	《工业企业设计	布置在附近村庄夏季最	符合要求

	废水的排放和工业废渣的位置污染大气、水源和土壤；产生危险性较大的有害气体、烟雾、粉尘等有害物质以及噪声和振动等工业企业不得在居民区建设；向大气排放有害物质的工业企业应布置在居住区夏季最小频率风向的上风侧。	《卫生标准》 GBZ1-2010	小频率风向的上风向。	
16	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同职业危害因素（物理、化学、生物等）产生交叉污染。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	周围工业企业卫生特征相近，没有交叉污染源。	符合要求
17	4.2.1 厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。		已通过环境影响评价	符合要求
18	4.2.2 厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。		已综合考虑	符合要求
19	4.2.3 厂址应选择生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。		不属于敏感区域	符合要求
20	4.2.4 厂址条件应符合下列要求： 1 厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。 2 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。 3 厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件。 4 厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。 5 厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。 6 厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。 7 对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 CJJ90-2009	厂址符合以上要求	符合要求
21	2.1.3 生活垃圾处理处置工程应与城乡功能结构相协调，满足城乡建设发展、环境卫生行业发展等需要。选址距居民居住区、人畜供水点等敏感目标的卫生防护距离，应通过环境影响评价确定，且不应设在下列地区： 1 生活饮用水水源保护区、供水远景规划区；	《生活垃圾处理处置工程项目规范》 GB55012-2021	不属于上述区域	

	<p>2 洪泛区和泄洪道； 3 尚未开采的地下蕴矿区和岩溶发育区； 4 自然保护区； 5 文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区。</p>		
22	<p>5.0.1 发电厂的厂址选择应符合下列规定。 1 发电厂的厂址应满足电力规划、城乡规划、土地利用规划、燃料和水源供应、交通运输、接入系统、热电联产与供热管网规划、环境保护与水土保持、机场净空、军事设施、矿产资源、文物保护、风景名胜与生态保护、饮用水源保护等方面的要求。 2 在选址工作中，应从大局出发，正确处理与相邻农业、工矿企业、国防设施、居民生活、热用户以及电网各方面的关系，并对区域经济和社会影响进行分析论证。 3 发电厂的厂址选择应研究电网结构、电力和热力负荷、集中供热规划、燃煤供应、水源、交通、燃料及大件设备的运输、环境保护、灰渣处理、出线走廊、供热管线、地形、地质、地震、水文、气象、用地与拆迁、施工以及周边企业对发电厂的影响等因素，应通过技术经济比较和经济效益分析，对厂址进行综合论证和评价。 4 企业自备热电厂的厂址宜靠近企业的热力和电力负荷中心。应在企业的选厂阶段统一规划。 5 热电厂的厂址宜靠近用户的热力负荷中心。</p>	<p>《小型火力发电厂设计规范》 GB50049-2011</p>	<p>选址符合规定要求</p>
23	<p>5.0.2 选择发电厂厂址时，水源应符合下列规定： 1 供水水源必须落实、可靠。在确定水源的给水能力时，应掌握当地农业、工业和居民生活用水情况，以及水利、水电规划对水源变化的影响。 2 采用直流供水的电厂宜靠近水源。并应考虑取排水对水域航运、环境、养殖、生态和城市生活用水等的影响。 3 取水口位置选择的相应要求。当采用江、河水作为供水水源时，其取水口位置必须选择在河床全年稳定的地段，且应避免泥沙、草木、冰凌、漂流杂物、排水回流等的影响。 4 当考虑地下水作为水源时，应进行水文地质勘探，按照国家和电力行业现行的供水水文地质勘察规范的要求，</p>		<p>水源为距厂区约 14km 外的章水</p>

	<p>提出水文地质勘探评价报告，并应得到有关水资源主管部门的批准。</p>			
24	<p>5.0.3 选择发电厂厂址时，厂址自然条件应符合下列规定：</p> <p>1 发电厂的厂址不应设在危岩、滑坡、岩溶发育、泥石流地段、发震断裂地带。当厂址无法避开地质灾害易发区时，在工程选厂阶段应进行地质灾害危险性评价工作，综合评价地质灾害危险性的程度，提出建设场地适宜性的评价意见，并采取相应的防范措施。</p> <p>2 发电厂的厂址应考虑节约集约用地，宜利用非可耕地和劣地，还应注意拆迁房屋，减少人口迁移。</p> <p>3 山区发电厂的厂址宜选在较平坦的坡地或丘陵地上，还应注意不应破坏原有水系、森林、植被，避免高填深挖，减少土石方和防护工程量。</p> <p>4 发电厂的厂址宜选择在其附近城市（镇）居民居住区、生活水源地常年最小频率风向的上风侧。</p>		<p>常年最小频率风向的上风侧。</p>	<p>符合要求</p>
25	<p>5.0.4 确定发电厂厂址标高和防洪、防涝堤顶标高时，应符合下列规定：</p> <p>1 厂址标高应高于重现期为 50 年一遇的洪水水位。当低于上述标准时，厂区必须有排洪（涝）沟、防洪（涝）围堤、挡水围墙或其他可靠的防洪（涝）设施，应在初期工程中按规划规模一次建成。</p> <p>2 主厂房区域的室外地坪设计标高，应高于 50 年一遇的洪水水位以上 0.5m。厂区其他区域的场地标高不应低于 50 年一遇的洪水水位。当厂址标高高于设计水位，但低于浪高时可采取以下措施：</p> <p>1) 厂外布置排泻洪渠道；</p> <p>2) 厂内加强排水系统的设置；</p> <p>3) 布置防浪围墙，墙顶标高应按浪高确定。</p> <p>3 对位于江、河、湖旁的发电厂，其防洪堤的堤顶标高应高于 50 年一遇的洪水水位 0.5。当受风、浪、潮影响较大时，尚应再加重现期为 50 年的浪爬高。防洪堤的设计应征当地水利部门的同意。</p> <p>对位于海滨的发电厂，其防洪堤的堤顶标高，应按 50 年一 4 遇的高水位或潮位，加重现期 50 年累积频率 1% 的浪爬高和 0.5m 的安全超高确定。</p> <p>5 在以内涝为主的地区建厂时，防涝围堤堤顶标高应按 50 年一遇的设计内</p>		<p>用地红线内自然地面标高在 198m~268m</p>	<p>符合要求</p>

	<p>涝水位（当难以确定时，可采用历史最高内涝水位）加 0.5 的安全超高确定。如有排涝设施时，应按设计内涝水位加 0.5m 的安全超高确定。围堤应在初期工程中一次建成。</p> <p>6 对位于山区的发电厂，应考虑防山洪和排山洪的措施，防排洪设施可按频率为 1% 的标准设计。</p> <p>7 企业自备发电厂的防洪标准应与所在企业的防洪标准相协调。</p>		
26	<p>5.0.7 选择发电厂厂址时，应结合灰渣综合利用情况选定贮灰场。贮灰场的设计应符合下列规定：</p> <p>贮灰场宜靠近厂区，宜利用厂区附近的山谷、洼地、滩涂、塌陷区、废矿井等建造贮灰场，并应避免多级输送。2 贮灰场不应设在当地水源地或规划水源保护区范围内。</p> <p>对大气环境、地表水、地下水的污染必须有防护措施，并应满足当地环保要求。</p> <p>3 当采用山谷贮灰场时，应选择筑坝工程量小、布置防排洪构筑物有利的地形构筑贮灰场；应避免贮灰场灰水对附近村庄的居民生活带来危害，采取措施防止其泄洪构筑物在泄洪期对下游造成不利的影 响，并应充分利用当地现有的防洪设施；应有足够的筑坝材料，尽量考虑利用灰渣分期筑坝的可能条件。</p> <p>4 当灰渣综合利用不落实时，初期贮灰场总贮量应满足初期容量存放 5 年的灰渣量。规划的贮灰场总贮量应满足规划容量存放 10 年的灰渣量。</p> <p>5 当有部分灰渣综合利用时，应扣除同期综合利用的灰渣量来选定贮灰场。当灰渣全部综合利用时，应按综合利用可能中断的最长持续期间内的灰渣排除量来选定缓冲调节贮灰场。</p>	按要求设置灰渣贮坑	符合要求

表 5.11-2 厂区周边与厂内建（构）筑物的安全间距表

方位	周边情况	本项目建筑物	要求距离 (m)	实际距离 (m)	依据	符合性
东南	垃圾填埋场管理站（民建，二级）	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	10	30	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
西南	大广高速	厂区围墙	30	50	《公路安全保护条例》第十一条	符合
西	木材加工厂车间（丙类，二级）	门卫（民建，二级）	10	85	《建筑设计防火规范》	符合



北	南康垃圾填埋场 渗滤液处理站 (戊类, 二级)	膜车间 (戊类, 二级)	10	53	GB50016-2014 (2018 年 版) 表 3.4.1	符合
---	-------------------------------	-----------------	----	----	------------------------------------	----

表 5.1.1-3 项目与法律法规符合性检查表

序号	法律法规要求	检查情况	检查结果
1	《安全生产法》第十九条 矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	公司设有专职安全员	符合要求
2	《安全生产法》第二十五条 矿山建设项目和用于生产、储存危险物品的建设项目，应当分别按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价。	项目进行了三同时	符合要求
3	《安全生产法》第二十四条 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。考核不得收费。	主要负责人、安全管理人员培训考核取证	符合要求
4	《安全生产法》第二十一条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	公司员工从业人员培训上岗	符合要求
5	《安全生产法》第二十八条 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	设置了安全警示标志	符合要求
6	《安全生产法》第三十条 生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	公司对特种设备进行了检测	符合要求
7	《消防法》第九条 生产、储存和装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库，必须设置在城市的边缘或者相对独立的安全地带。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站应当设置在合理的位置符合防火防爆要求。	该项目选址有相对独立的安全地带。	符合要求
8	《江西省安全生产条例》第二十六条 禁止生产经营单位使用学校、幼儿园的房屋、场地，从事有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存活动；禁止将教学场地作为机动车停车场。 禁止生产经营单位将有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	未使用学校、幼儿园的房屋、场地生产、经营，未将教学场地作为机动车停车场。 未将生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	符合要求

1、项目选择的厂区周边地区无国家确定的风景区、自然保护区和历史

文物古迹；无商业中心、公园等人口密集区域；无医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无车站、码头、机场以及公路、铁路干线；也不属于畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；亦非军事禁区、军事管理区。

2、建设单位已取得赣州市行政审批局颁发的《关于核准赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目的批复》（批复文号赣市行审（19）字〔2021〕75号）、《建设项目用地预审与选址意见书》、《国网江西省电力有限公司关于赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目接入系统设计评审意见的函》。

3、项目厂界与北侧和南侧村庄满足生态环境部 2018 年发布的《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20号）的 300m 环境保护距离的要求。

4、项目与周边相邻企业等之间距离满足《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》、《公路安全保护条例》、《小型火力发电厂设计规范》、《火力发电厂与变电站设计防火标准》、《公路安全保护条例》、《生活垃圾处理处置工程项目规范》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》要求。

5、厂区北侧靠近山体部位，存在塌陷地质灾害。厂区北侧靠近山体部位设置拦截措施，修筑拦渣坝、设置停淤场；修筑排洪道、急流槽、导流堤。

评价小结：该项目选址符合国家有关法律、法规、规范、标准的要求。

### 5.1.2 总平面布置及建（构）筑物安全评价

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019、《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014等要求，编制安全检查表。

表 5.1.2-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	安全生产条件	法律、法规、标准依据	实际情况	检查结果
1	总体规划：工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制。并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	经多方案技术经济比较后，择优后确定在此建设。	符合
2	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	已将粉尘回收、污水回收循环处理，无污水排放、无废气排放。	符合
3	在符合生产流程、操作要求和使用寿命的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
4	厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	建设项目设生产区和设备配套区，分区及建构物外形规整。	符合
5	功能分区内各项设施布置，应紧凑合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	在符合安全间距前提下，紧凑合理。	符合
6	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向，采光和自然通风条件，高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
7	总平面布置，应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
8	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	设 2 个主要出入口，用于原料成品及人员进	符合
9	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
10	主生产装置与办公楼食堂的距离。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）	符合要求。	符合
11	仓库与生产装置的距离。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）	符合要求。	符合
12	厂房、仓库的防火间距应符合《建筑设计防火规范》的要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）	厂房、仓库符合防火要求。	符合
13	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-	符合要求。	符合

	布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。	2012		
14	产生高温、有毒气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地开阔、通风条件良好的地段，并应避免采用封闭式或半封闭式布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行的风向垂直或呈不小于 45°交角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
15	厂内道路应保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施； 跨越道路上空架空管线距路面的最小净高不得小于 5m；道路应根据交通量设立交通标志；交通量较大的主干道应设人行道。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-94	厂内道路宜为砼面，边坡整齐，架空管线净高大于 5m。	符合
16	工厂仓库应设消防车道，如有困难，可沿其两个长边设置消防车道或设置可供消防车通行的且宽度不小于的 6m 平坦空地。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）	工作场地道路满足消防车道要求。	符合
17	电力变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 版）	配电室和变压器室均不低于二级。	符合
18	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口。办公室、休息室设置在丙类厂房内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位相分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需要开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	项目厂房不设置员工宿舍	符合
19	6.1.3 发电厂的总体规划应符合下列规定： 1 工艺流程合理。 2 交通运输方便。 3 处理好厂内与厂外、生产与生活、生产与施工之间的关系。 4 与城市（镇）或工业区规划相协调。 5 方便施工，有利扩建。 6 合理利用地形、地质条件。 7 尽量减少场地的开挖工程量。 8 工程造价低，运行费用小，经济效益高。 9 符合环境保护、消防、劳动安全和职	《小型火力发电设计规划》 GB50049-2011	按要求规划布局	符合

	业卫生要求。			
20	<p>6.1.4 发电厂的总体规划还应满足下列要求：</p> <p>1 按功能要求分区，可分为主厂房区、配电装置区、冷却设施区、燃煤设施区、辅助生产区、厂前建筑区、施工区等。</p> <p>2 各区内建筑物的布置应考虑日照方位和风向，并力求合理紧凑。辅助、附属建筑和行政管理、公共福利建筑宜采用联合布置和多层建筑。</p> <p>3 注意建筑物空间的组织及建筑群体的协调，从整体出发，与环境协调。</p> <p>4 因地制宜地进行绿化规划，厂区绿地率宜不大于厂区用地面积的 20%，不应为绿化而增加厂区用地面积。</p> <p>5 屋外配电装置裸露部分的场地可铺设草坪或碎石、卵石。</p> <p>对煤场、灰场、脱硫吸收剂贮存场等会出现粉尘飞扬的区域，除采取防尘措施外，有条件时应植树隔离。对于风沙较大地区的电厂，根据具体情况，可设厂外防护林带</p>		已进行功能分区。考虑日照方位和风向，力求合理紧凑。	符合
21	<p>6.1.5 发电厂的建筑物布置必须符合防火要求，各主要生产和辅助生产及附属建（构）筑物在生产过程中的火灾危险性分类及其耐火等级除应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB50229 的规定外，还应符合下列规定</p> <p>1 办公楼、食堂、招待所、值班宿舍、警卫传达室按丁类三级。</p> <p>2 液氨储存处置设施区按乙类二级、尿素贮存处置设施按丙类二级。</p>		尿素储罐区为丙类 综合主厂房的钢结构构件涂刷防火涂料以满足二级耐火极限的要求	符合
22	<p>2.2.1 生活垃圾处理处置工程应具备下列功能：</p> <p>1 应在入口设置称重计量设施；计量设施应具有计量、记录、打印、数据处理、传输与存储功能，并应定期对计量设施进行鉴定；</p> <p>2 关键设备或系统应设置备用，确保工程正常运行；</p> <p>3 应根据生活垃圾处理处置工程的特点，配置适用、可靠、先进的自动化控制系统；</p> <p>4 应以主要生产单元为主体进行布置，各项设施应按生活垃圾处理流程、功能分区合理布置，并应做到整体效果协调；</p>	《生活垃圾处理处置工程项目规范》GB55012-2021	配备电子汽车衡；自动化控制采用采用 DCS 系统，对系统内的液位、温度、压力等实现实时检测、监控、报警。	符合

	<p>5 厂房的平面布置和空间布局应满足工艺设备的安装与维修的要求，应有利于减少垃圾运输和处理过程中的恶臭、粉尘、噪声、污水等对周围环境的影响，防止各设施间的交叉污染；</p> <p>6 厂（场）区道路的设置，应满足交通运输和消防的需求，应与厂区竖向设计、绿化及管线敷设相协调；</p> <p>7 应分别设置人流和物流出入口，确保安全，并方便车辆的进出；</p> <p>8 应具备应对突发公共卫生事件的功能。</p>			
23	<p>2.2.3 生活垃圾处理处置工程设置的污水调节池应符合下列规定：</p> <p>1 生活垃圾卫生填埋场渗沥液调节池容积不应小于 3 个月的渗沥液处理量；</p> <p>2 生活垃圾焚烧厂、厨余垃圾处理厂等处理设施的渗沥液调节池容积不应小于 5d 的渗沥液处理量；</p> <p>3 调节池应设计为 2 个或设置分格；</p> <p>4 调节池应设置清淤设施或设备。</p>		<p>容积符合要求；设置分格、设置清淤设施</p>	<p>符合</p>
24	<p>2.2.4 生活垃圾处理处置工程的污水处理系统应符合下列规定：</p> <p>1 渗沥液处理设施应配置接收及储存系统、预处理系统、主处理系统、污泥和浓缩液处理系统、臭气处理系统等，确保正常运行；</p> <p>2 渗沥液处理设施应设置渗沥液产生量和排出量计量装置，尾水排放应按照规范设置规范化排水口；</p> <p>3 应根据渗沥液的进水水质、水量及排放要求等，选取生物处理、生物处理+深度处理、物化处理等主处理工艺；</p> <p>4 渗沥液处理中产生的污泥应进行脱水等预处理，具体指标应符合后续处理工艺要求；</p> <p>5 纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液应采用焚烧、蒸发或其他方式处理。</p>		<p>渗沥液处理系统可满足以上要求</p>	<p>符合</p>
25	<p>2.2.5 生活垃圾处理处置工程设置的臭气控制与收集系统应符合下列规定：</p> <p>1 产生臭气的车间、构筑物、设备等应采取良好的密封措施，需要经常冲洗的地方应设置冲洗水收集设施；</p> <p>2 生活垃圾处理处置工程的垃圾卸（受）料设施、卸料部位、贮槽（坑）、输送设备、分选设备、堆肥发酵仓（容器）、渗沥液调节池及敞开式渗沥液处理设施等部位（情况）应配置局部排风设施用于臭气收集和控制；</p> <p>3 臭气收集管道应选择抗腐蚀的材料，拼接缝应采取密封措施，且不应设在管</p>		<p>（1）卸料大厅全封闭，其出入口均采用气密设计，防止臭气外泄。（2）垃圾贮坑顶部设有焚烧炉一次风机吸风口，保持贮坑内微负压，抽取的空气用作焚烧炉助燃空气。（3）渗滤液处理站恶臭气体集中区域进行密封，收集恶臭气体输送至垃圾储坑内，作为焚烧炉助燃气体。</p>	<p>符合</p>

	道底部； 4 臭气收集和控制用风机应设置备用，抽气风机应具有防腐性能； 5 用于收集可能含有可燃气体臭气的风机，应具有防爆性能。			
26	2.2.6 生活垃圾处理处置工程的臭气处理系统应符合下列规定： 1 除臭设备的臭气处理能力应根据收集系统的最大风量和最大臭气污染物浓度确定； 2 封闭式生活垃圾处理处置工程应选择以集中通风除臭为主，除臭剂喷洒为辅的总体除臭方案； 3 集中通风除臭应根据臭气强度及臭源分布情况选择除臭方法； 4 除臭剂不应具有毒性、刺激性和腐蚀性，喷洒系统应有除臭剂流量调节功能； 5 除臭设施（设备）应具有较强的抗负荷冲击能力，且应便于操作和维护； 6 除臭系统主除臭设备的配置数量不应少于 2 台。	除臭设施符合要求		符合
27	2.2.7 垃圾储坑、渗沥液调节池与生化池等构筑物应采取防渗、防腐等措施。	采取防渗、防腐措施。		符合
28	2.2.8 具有可燃气体产生或泄漏可能性的封闭建（构）筑物内，应设置可燃气体在线监测报警装置，并应与强制排风设备联动。	设置可燃气体在线监测报警装置，并应与强制排风设备联动。		符合
29	2.2.9 沼气产生、储存、输送等环节及相关区域的设备、设施应采取防爆措施	使用防爆电器		符合
30	2.2.10 生活垃圾处理处置工程应采取雨污分流措施，并应设置初期雨水储存池	采取雨污分流措施；设置雨水储存池		符合
31	2.2.14 应设置化验室或委托有检测能力的单位，对生活垃圾物理和化学性质、工艺技术参数、二次污染控制指标等进行检测和分析。	设置化验室		符合
32	4.5.2 垃圾焚烧厂主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m。垃圾焚烧厂房周围应设宽度不小于 4m 的环形消防车道，厂区道路路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土，道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 中的有关规定。	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》CJJ90-2009	厂区内的主要道路宽 9m、7m、6.5m，垃圾运输道路宽为 7m。	符合
33	4.5.3 通向垃圾卸料平台的坡道按《公路工程技术标准》JTG-B01 执行，为双向通行时，宽度不宜小于 7m；单向通行时，宽度不宜小于 4m。坡道中心圆曲线		垃圾坡道栈桥总长度约 75m，路宽 8m。	符合

	半径不宜小于 15m，纵坡不应大于 8%。圆曲线处道路的加宽应根据通行车型确定。		
34	4.5.4 垃圾焚烧厂宜设置应急停车场，应急停车场可设在厂区物流出入口附近处。	入口附近设置停车场	符合

表 5.1.2-2 主要建（构）筑物防火间距一览表

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
1	综合主厂房（丁类，二级）	东	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	83	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		南	油泵房（丙类，二级）	50	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 4.0.15	符合
		西	综合水泵房（戊类，二级）	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
			综合楼（民建，二级）	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		北	膜车间（丁类，二级）	47	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
2	油泵房（丙类，二级）	东	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	83	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 4.0.15	符合
		南	围墙	5	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		西	柴油罐（埋地，30m³，丙类）	10	6	《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
		西北	综合主厂房（丁类，二级）	51	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019	符合



序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
						表 4.0.15	
3	柴油罐埋地，30m³，丙类	东	油泵房（丙类，二级）	10	6	《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
		南	围墙	7	4.5	《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.1	符合
4	飞灰稳定化产物及危废暂存间（丙类，二级）	东	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		南	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		西	综合主厂房（丁类，二级）	83	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		北	北侧 20m 范围内为空地				
5	膜车间（丁类，二级）	东	生化综合池（戊类，二级）	15	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		南	综合主厂房（丁类，二级）	47	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合
		西	围墙	6	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
		北	围墙	9	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
6	综合水泵房（戊类，	东	综合主厂房（丁类，二级）	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1	符合

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
	二级)	西	升压站 (丙类, 二级)	15	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 11.1.5	符合
		北	综合楼 (民建, 二级)	40	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1	符合
7	升压站 (丙类, 二级)	东	综合水泵房 (戊类, 二级)	15	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 表 11.1.5	符合
		南	围墙		不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		西	围墙	7	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合
		北	综合楼 (民建, 二级)	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 表 3.4.1	符合
8	厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式, 西侧)	东	厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式, 东侧)	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 4.3.2 条 1	符合
		南	二期调节池	7	--	--	--
		西	沼气柜 (甲类, 300m³, 双膜独立气柜)	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 4.3.2 条 1	符合
		北	北侧 20m 范围内为空地				
9	厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式, 东侧)	东	二期厌氧罐 (甲类, 二级, 湿式, 南侧)	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 4.3.2 条 1	符合
		南	二期生化综合池	10	--	--	--

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性
		西	厌氧罐（甲类，二级，湿式，西侧）	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第4.3.2条1	符合
		北	二期厌氧罐（甲类，二级，湿式，北侧）	7.5	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第4.3.2条1	符合
10	沼气柜（甲类，300m <sup>3</sup> ，双膜独立气柜）	东	厌氧罐（甲类，二级，湿式，西侧）	6	5.5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第4.3.2条1	符合
		南	调节池	7.5	--	--	--
		西	主要道路	10.5	10	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014表4.1.5	符合
		北	主要道路	16	10	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014表4.1.5	符合
11	火炬	东	围墙	4.5	2	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014表4.1.8	符合
		南	道路	14	2	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014表4.1.8	符合
		西	二期生化综合池	7.5	--	--	--
		北	厌氧罐（甲类，二级，湿式，东侧）	59	≥20	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014表4.1.8	符合
12	综合楼（民建，二级）	东	综合主厂房（丁类，二级，高层）	39	13	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）表3.4.1	符合
		南	综合水泵房	39	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014	符合

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	实际间距 (m)	标准要求 (m)	依据标准	符合性	
			(戊类, 二级)			(2018 年版) 表 3.4.1		
		西	围墙	9.5	不宜小于 5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条	符合	
		北	北侧 20m 范围内为空地					
注: 机械通风冷却塔之间的间距为 5.4m, 距离主变压器大于 40m, 距离综合水泵房不小于 15m, 能够满足《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 表 6.2.5 的要求。								

评价小结: 项目的总平面布置、建构筑物符合国家有关法律法规的要求。

### 5.1.3 生产工艺、设备装置安全生产条件评价

根据《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019、《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 等要求, 编制安全检查表。

表 5.1.3-1 生产工艺、设备、装置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
<b>工艺安全性</b>				
1	工业企业建设项目的设计应优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新材料、新设备, 限制使用或者淘汰职业病危害严重的工艺、技术、材料; 对于生产过程中尚不能完全消除的生产性粉尘、生产性毒物、生产性噪声以及高温等职业性有害因素, 应采取综合控制措施, 使工作场所职业性有害因素符合国家职业卫生标准要求, 防止职业性有害因素对劳动者的健康损害。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	企业工艺属于成熟工艺, 不属于淘汰、限制使用的工艺, 企业配备风机、防尘防毒口罩及防腐手套等保护劳动者的措施。	符合
<b>设施、设备、装置安全性</b>				
1	工业企业设计中的设备选择, 宜选用噪声较低的设备。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	选用噪声低设备。	符合

2	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	钢制成熟设备，有足够强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
3	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	成熟的成型设备，防腐、耐磨等性能满足使用环境要求。	符合
4	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	成熟的成型设备，设备材料满足要求。	符合
5	在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	钢制或者塑料材质设备，未使用对人体有害的材料制作设备。	符合
6	易被腐蚀或挛蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐挛蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	具有腐蚀性的设备均采用塑料材质或者防腐钢材。	符合
7	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	设备材质不发生反应。	符合
8	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	使用非燃烧材料。	符合
9	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	设备固定，不易倾覆。	符合
10	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	已封闭或隔离。	符合
11	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	已设有安全防护装置。	符合
12	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在	《生产设备安	已设有安	符

	2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《安全卫生设计总则》GB5083-1999	全防护装置。	合
13	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	已制定标准。	符合
14	建设项目不能使用国家明令禁止或淘汰的工艺及设备	《产业结构调整指导目录》(2024 年本)	不属于国家明令禁止或淘汰的工艺及设备且为技术成熟的工艺技术	符合
15	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019	锅炉房设置可燃气体报警探测器	符合
16	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器应根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019	配置具有声、光报警功能的可燃有毒气体探测器	符合
17	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019	配有 UPS 电源	符合
<b>电气安全</b>				
1	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其它部分不应低于三级。配电室长度超 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室两端。	《低压配电设计规范》	配电室耐火等级为二级。	符合
2	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》	配电室的位置符合。	符合
3	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》	落地式配电箱安装符合。	符合
4	配电室的门窗应闭合，与室外相通的洞口、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩	《低压配电设计规范》	有纱窗，挡鼠板。	符合
5	配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响： 一、应避免由外部热源产生热效应的影响； 二、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 三、应防止外部的机械性损害而带来的影响，应有	《低压配电设计规范》	能避免外部环境的影响。	符合

	防护槽； 四、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响； 五、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。			
6	正常不带电而有事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应设计可靠的接地装置。接地故障保护的设置应能防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故。	《低压配电设计规范》	配电箱接地装置规范。	符合
	线路的安装、安全距离、导电性能和机械强度、保护装置、相序、相色、标志、排列符合要求。	《低压配电设计规范》	线路整齐。	符合
8	箱（柜、板）内外整洁、完好、无杂物、无积水、有足够的操作空间，保护装置齐全，与负载匹配合理；外露带电部分防护完好；编号、识别标记齐全、醒目。	《低压配电设计规范》	箱（柜、板）配置良好。	符合
9	5.3.3 变压器室、配电装置室等室内疏散门应为甲级防火门，电子设备间、发电机出线小室、电缆夹层、电缆竖井等室内疏散门应为乙级防火门，上述房间中间隔墙上的门应采用乙级防火门。		采用乙级防火门。	符合
10	6.7.635kV 及以下户内配电装置当未采用金属封闭开关设备时，其油断路器、油浸电流互感器和电压互感器，应设置在两侧有不燃烧实体墙的间隔内；35kV 以上户内配电装置应安装在有不燃烧实体墙的间隔内，不燃烧实体墙的高度不应低于配电装置中带油设备的高度。总油量超过 100kg 的户内油浸变压器，应设置单独的变压器室。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》	主变压器室、110kV 配电室单独布置在升压站内。	符合
11	7.13.9 变压器区域宜设置工业电视监视系统，监视画面应能在集中控制室显示。		监视画面能在集中控制室显示	符合
12	8.1.4 供暖管道不应穿过变压器室、配电装置室等电气设备间。		不穿过	符合
13	8.3.3 变压器室的通风系统应与其他通风系统分开，变压器室之间的通风系统不应合并。具有火灾探测器的变压器室，当发生火灾时，火灾自动报警系统应能自动切断通风机的电源。		分开设置	符合
14	电气设备上必须防止危险的静电积聚，或采取专门安全技术手段使其无危害或释放。	《国家电气设备安全技术规范》	机器外壳进行了接地处理。	符合
15	为保证正常运行和防止由于电流的直接作用造成的危险，电气设备必须有足够的绝缘电阻、介电强度、耐热能力、防潮湿、防污秽、阻燃性、抗漏电起痕性等电气绝缘性能； 为防止意外接触带电部分，可以采用电气设备结构与外壳，或将其装置在封闭的电气作业场中等直接接触保护技术。外壳等用作防止直接接触保护的部件只允许用工具拆卸或打开。	《国家电气设备安全技术规范》	可以保证安全性。	符合
16	电气设备应具有足够的机械强度、良好的外壳防护和相应的稳定性，以及适应运输的结构。	《国家电气设备安全技术规范》	电气设备具有足够的机械强度、良好的外壳防	符合

			护和相应的稳定性。	
17	当系统接地的形式采用 TT 系统时，应在各级电路采用剩余电流保护器进行保护，并且各级保护应具有选择性。	《用电安全导则》	安装有漏电保护	符合
危险化学品储存使用合规性				
1	危险化学品仓库应采用隔离储存、分开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存	《危险化学品仓库储存通则》	分类分开储存	符合
2	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》	仓储设施符合要求	符合
3	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》	满足要求	符合
4	储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数面积及防火间距应符合 GB 50016 的要求。	《危险化学品仓库储存通则》	满足要求	符合
行业标准				
1.	4.3.2 厌氧消化工艺温度应根据原料温度、采用热源形式等因素确定，并应符合下列规定： 1 采用中温厌氧消化工艺时，温度宜为 35℃±2℃； 2 当原料温度高于 50℃时，宜选用高温厌氧消化工艺，高温厌氧消化温度宜为 55℃±2℃，不宜超过 58℃； 3 运行稳定后日发酵温度波动范围宜为±2℃。	《大中型沼气工程技术规范》 GB151063-2014	不超过 55℃	符合
2.	4.3.4 对于不间断供气的沼气工程，厌氧消化器数量不应少于 2 个。		2 个	符合
3.	4.3.12 厌氧消化器应设置进料管、出料管、排泥管、安全放散、集气管、检修人孔和观察窗等附属设施及附件，并应符合下列规定： 1 检修人孔孔径不应大于 1200mm； 2 进料管距消化器罐底不宜小于 500mm； 3 厌氧消化器集气管距液面不宜小于 1000mm，管径应经计算确定，且不宜小于 100mm； 4 厌氧消化器排泥管宜设置在消化器的最低处，排泥管的管径不宜小于 150mm；排泥管阀门后应设置清扫口； 5 厌氧消化器进料管和排泥管应选用双刀闸阀门； 6 厌氧消化器罐体应预留各附属管道及附件的接口。		按要求配备附属设施及附件	符合
4.	4.3.16 钢制厌氧消化器内外壁应采取防腐措施，外壁防腐层外侧应设置保温层，保温材料宜选用阻燃、环保的材料，保温层厚度应通过经济技术比较后确定，保温层外侧应设置防护层。		采取防腐、保温措施	符合
5.	4.3.17 厌氧消化器上部应设置正负压保护装置和低压报警装置。		设置正负压保护装置和低压报警装置	符合



6.	4.3.18 厌氧消化器集气管路上宜设置稳压装置。采用水封稳压装置时，有效高度应根据厌氧消化器最大工作压力和后端储气压力确定。	设置稳压装置	符合
7.	4.3.19 厌氧消化污泥的处理应符合下列规定： 1 厌氧消化污泥应采用储泥池储存，储泥池的容积应根据污泥量和消纳量及消纳周期等因素确定； 2 厌氧消化污泥机械脱水可根据污泥性质、污泥产量、脱水要求等选用离心机、板框压滤机、螺旋式压滤机或带式压滤机；脱水后的污泥含水率应小于 80%； 3 脱水后的污泥不得露天堆放，并应及时处理； 4 污泥堆场的大小应按污泥产量、运输条件等确定，污泥堆场地面应有防渗、防漏等措施。	设置污泥储池	符合
8.	4.4.1 厌氧消化器产生的沼气应进行脱硫、脱水净化处理。净化工艺的选择应根据沼气的不同用途、处理量、沼气质量指标，并结合当地环境温度等因素，经技术经济比较后确定。	设置脱硫塔	符合
9.	4.5.3 气柜应设自动超压放散装置和低压报警装置。	设自动超压放散装置和低压报警装置	符合
10.	4.5.4 膜式气柜的工艺设计应符合下列规定： 1 膜式气柜应由气柜本体、气柜稳压系统、泄漏检测系统、气量检测系统、超压放散装置等组成； 2 外膜宜选用防静电，有良好反光效果、抗紫外线、耐老化、耐低温的高强度阻燃材料； 3 内膜、底膜应选用防沼气渗透、耐磨、耐褶皱耐硫化氢腐蚀的高强度阻燃材料； 4 气柜稳压系统应包括吹膜防爆风机、柔性风管、蝶阀、调压装置和风道口，吹膜防爆风机应设置备用设备； 5 泄漏检测系统中甲烷浓度传感器宜安装在外膜内侧顶部，并将报警信号远传至控制室； 6 气量检测系统应能即时显示气柜中的沼气储量； 7 外膜应设置观察窗，观察窗的位置应便于观察内膜的情况； 8 独立式膜式气柜应设置基础，基础应密实、平整，坡度不应小于 0.02，且坡向排水管； 9 独立式膜式气柜的形状宜采用 3/4 球冠或半球形，一体化膜式气柜形状宜为半球形或 1/4 球冠； 10 储气量与最大储气压力的关系应符合本规范附录 B 的规定； 11 独立式膜式气柜的进出气管路应安装凝水器，管道应坡向凝水器，其坡度不应小于 0.003。	气柜符合要求	符合
11.	4.6.1 沼气工程的管道应符合下列规定： 1 输送物料的工艺管道宜采用钢管，沼气管道宜采用聚乙烯管或钢管； 2 焊接钢管、镀锌钢管应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091；无缝钢管应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的有关规定；	采用不锈钢	符合

	<p>3 聚乙烯管应符合现行行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 的有关规定；</p> <p>4 不锈钢管应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976 的有关规定。</p>			
12.	<p>4.6.2 架空管道的敷设应符合下列规定：</p> <p>1 车行道与人行道处，管底距道路路面垂直净距不宜小于 4m；车行道与人行道以外的地区，管底距地面的垂直净距不宜小于 0.35m；</p> <p>2 支架的最大允许间距应根据管材的强度、管道截面刚度、外荷载大小、水压试验时管内水重及管道最大允许挠度等参数，并经计算确定；</p> <p>3 支架应采用金属或钢筋混凝土材料，金属材料应做防腐处理，支架应坚固；</p> <p>4 架空钢质管道的防腐处理应选用干燥快、涂敷工艺简单、不易裂缝剥皮、附着力强、耐水性好的涂料；</p> <p>5 架空管道宜采取保温措施，保温材料应具有良好的防潮性和耐候性，并应采用阻燃材料；</p> <p>6 管道宜采用自然补偿的方式；</p> <p>7 架空管道应采取防碰撞保护措施和设置警示标志；</p> <p>8 架空沼气管道法兰及阀门等易泄漏沼气的部位应避免与沼气管道共架敷设的其他管道的操作装置；</p> <p>9 架空沼气管道与水管、热力管共支架敷设时，垂直净距不宜小于 250mm；水平净距不宜小于 200mm；支架基础外缘距建筑物外墙的净距不应小于 4m；</p> <p>10 架空沼气管道的坡度不宜小于 0.005，管道最低点应设有排水器。</p>	架空管道敷设符合要求	符合	
13.	9.1.3 在无其他热源的情况下，热电厂一期工程，机炉配置不宜仅设置单台锅炉。	2 台	符合	
14.	9.4.6 输油泵房宜靠近油库区。燃油泵房内应设置适当的通风、起吊设施和必要的检修场地及值班室，如自动控制及消防设施可满足无人值班要求时，可不设置值班室。油泵房内的电气设备应采用防爆型	设有自控系统，电气设备应采用防爆型	符合	
15.	10.6.1 除灰渣系统的控制方式应根据系统的复杂性及设备对运行操作的要求确定，可采用集中控制、自动程序控制、就地控制方式。对采用自动程序控制或集中控制的除灰渣系统，可根据控制要求设置调试用就地控制按钮。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 采用 DCS 和 PLC 自控系统	符合	
16.	10.6.2 在除灰渣设备集中布置处应设置必要的检修场地和起吊设施。	设置检修场地和起吊设施	符合	
17.	16.2.2 机组或主厂房控制系统应采用分散控制系统（DCS）或者采用可编程控制器（PLC）构成。控制系统应设置有操作员站、工程师站、历史站、打印机等。自备发电厂控制水平、控制系统、控制设备的选择应与企业整体自动化水平一致或相当。	采用 DCS 和 PLC 自控系统	符合	
18.	3.2.2 垃圾储坑应符合下列规定： 1 卸料口处必须设置车挡和异常情况报警设施；	《生活垃圾处	设置车挡和异常情况	符合

	2 储存容量不应小于 5d 设计处理量； 3 应密闭，设置臭气控制与收集装置，保持负压状态； 4 底部应设置渗沥液导排收集设施，导排收集设施应采取防渗、防腐措施； 5 应设照明、火灾探测器、事故排烟、灭火器等装置。	《处置工程项目规范》 GB55012-2021	况报警设施、臭气控制与收集装置、渗沥液导排收集设施、照明、火灾探测器、事故排烟、灭火器等装置	
19.	3.3.1 垃圾焚烧系统应设置垃圾进料装置、焚烧装置、出渣装置、燃烧空气装置、辅助燃烧装置及其他辅助装置。		按要求设置	符合
20.	3.4.5 利用垃圾热能发电时，应符合可再生能源电力的并网要求。利用垃圾热能供热时，应符合各供热热源和热力管网的有关要求。		已取得同意函	符合
21.	3.5.1 烟气净化系统应具有脱除酸性气体、粉尘、重金属、二噁英类和 NO <sub>2</sub> 的功能。		具有该功能	符合
22.	3.5.2 每条焚烧线应配置独立的烟气在线监测系统，并能满足全厂运行控制和环保监测的要求。在线监测点的布置、监测仪表的选择、数据处理及传输应确保监测数据真实可靠。在线监测系统终端显示的颗粒物、有害气体浓度等数据应为换算成标准状态下、氧含量在 11% 时的数据，并可显示瞬时值和排放标准要求的时间均值。		配备烟气在线监测系统	符合
23.	3.6.1 生活垃圾焚烧炉渣和飞灰应单独收集，飞灰应密闭储存和运输。		按要求收集与储存	符合
24.	3.6.2 生活垃圾焚烧炉渣应定期检测物理、化学性质，其中热灼减率应小于 5%。生活垃圾焚烧飞灰应定期检测物理、化学性质、有害物质含量，确保各项指标符合相关要求后，方能进入后续处理环节。		设有化验室	符合

本项目以 DCS 为核心构成自动监控系统，完成对蒸汽干燥系统、垃圾焚烧炉和余热锅炉、汽轮发电机组及附属设备的运行监控。

在中央控制室内配置有 DCS 的人-机界面设备。另外设有彩色大屏幕显示系统，以改善和提高操作条件和水平。

本项目设置一套集散控制系统（DCS）、设置可燃气体探测器报警系统、有毒气体探测器报警系统、事故通风联锁系统等，在中控室内，实现生产系统、各种辅助系统及辅助设备的监视和控制，完成数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）及联锁保护等功能。

自动控制系统功能损坏、失效能引发生产运行紊乱、失控、瘫痪，甚至引发生产系统火灾等事故。

渗滤池、垃圾池分别设置防爆型可燃气体检测报警器、有毒气体检测报警器，并与机械排风连锁。

表 5.1.3-2 气体检测和报警设施

名称	数量	位置
甲烷可燃气体探测器	10 只	垃圾贮坑
硫化氢有毒气体探测器	5 只	垃圾贮坑
甲烷可燃气体探测器	2 只	厌氧发生器
硫化氢有毒气体探测器	2 只	厌氧发生器
甲烷可燃气体探测器	1 只	沼气储柜
硫化氢有毒气体探测器	1 只	沼气储柜
甲烷可燃气体探测器	18 只	渗滤液泵间、渗滤液收集池
硫化氢有毒气体探测器	18 只	渗滤液泵间、渗滤液收集池
便携式可燃气体探测器	1 只	垃圾吊控制室
便携式有毒气体检测报警器	1 只	垃圾吊控制室
硫化氢有毒气体探测器	2 只	调节池
甲烷可燃气体探测器	2 只	调节池
便携式可燃气体探测器	2 只	检修班组、抢险、有限空间作业
便携式有毒气体检测报警器	2 只	检修班组、抢险、有限空间作业
便携式氧气探测器	2 只	检修班组
多种气体分析仪	2 套	便携式

现场气体检测和报警设施与设计一致。

评价小结：该项目的生产工艺、设备不属于国家淘汰的工艺、设备。根据规范选型、按相关规定设计制造、施工安装，检测调试，完善安全设

施，工艺和设备及相应的工艺控制、仪表系统是安全可靠的，满足该生产的安全条件。

### 5.1.4 防火、消防、公用工程安全评价

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））、《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 等要求，编制安全检查表。

表 5.1.4-1 建筑防火方面安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	建筑物厂房的耐火等级、层数、面积应符合规范要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018版)	该项目各建（构）筑物耐火等级均达到二级，车间火灾危险类别符合规范要求。	符合
2	各建、构筑物之间的防火间距应符合规范要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018版)	符合规范要求，详见建（构）筑物防火间距一览表。	符合
3	厂房的每个防火分区、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：丁、戊类厂房，每层建筑面积小于等于 400 m <sup>2</sup> ，且同一时间的生产人数不超过 30 人。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018版)	防火分区、出口数量满足要求	符合
4	仓库内严禁设置员工公寓。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018版)	未设置员工宿舍	符合
5	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于	《建筑设计防火规范》	各建（构）筑物与围	符

	5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。库区围墙与库区内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。	《火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	墙距离均大于 5m。	合
6	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 12.0.1 条	设置自动和手动触发报警装置	
7	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB，且不应低于 60dB； 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 12.0.5 条	设置火灾声、光警报器	
8	厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施： 1. 人员或可燃物较多的丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m <sup>2</sup> 且经常有人停留或可燃物较多的地上房间； 2. 建筑面积大于 5000m <sup>2</sup> 的丁类生产车间； 3. 占地面积大于 1000m <sup>2</sup> 的丙类仓库； 4. 高度大于 32m 的高层厂房（仓库）内长度大于 20m 的疏散走道，其他厂房（仓库）内长度	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.5.2 条	设有排烟设施	符合

	大于 40m 的疏散走道。			
9	<p>除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明：</p> <p>1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）；</p> <p>2 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m<sup>2</sup> 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所；</p> <p>3 建筑面积大于 100m<sup>2</sup> 的地下或半地下公共活动场所；</p> <p>4 公共建筑内的疏散走道；</p> <p>5 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018 年版）》</p> <p>GB50016-2014</p> <p>第 10.3.1 条</p>	<p>设有疏散照明</p>	<p>符合</p>
10	<p>消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018 年版）》</p> <p>GB50016-2014</p> <p>第 10.3.3 条</p>	<p>设置备用照明，照度不低于正常照明</p>	<p>符合</p>
11	<p>疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018 年版）》</p> <p>GB50016-2014</p> <p>第 10.3.4 条</p>	<p>按要求安装</p>	<p>符合</p>
12	<p>公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定：</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018 年版）》</p> <p>GB50016-2014</p>	<p>按要求设置疏散指示标志</p>	<p>符合</p>

13	<p>1 应设置在安全出口和人员密集的场地的疏散门的正上方；</p> <p>2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度1.0m以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于20m；对于袋形走道，不应大于10m；在走道转角区，不应大于1.0m。</p>	<p>第10.3.5条</p>		
13	<p>设置火灾自动报警系统和需要联动控制消防设备的建筑（群）应设置消防控制室。消防控制室的设置应符合下列规定：</p> <p>1 单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位；</p> <p>3 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近；</p> <p>4 疏散门应直通室外或安全出口。</p> <p>5 消防控制室内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116和《消防控制室通用技术要求》GB 25506的规定。</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014 第8.1.7条</p>	<p>项目消防控制室位于综合主厂房</p>	<p>符合</p>
14	<p>综合主厂房划分为四个防火分区：垃圾接收及储存厂房；焚烧厂房、烟气净化及飞灰稳定化厂房；主控楼；余热发电厂房（不大于6台机组，且不大于4条焚烧线）。</p>	<p>《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）第12.3.4，及《火力发电厂与变电站设计</p>	<p>2台焚烧炉</p>	<p>符合</p>



		防火标准》 (GB50229- 2019) 第 3.0.3 条		
15	12.3.1 垃圾焚烧厂房的生产类别应属于丁类， 建筑耐火等级不应低于二级。		丁类二级	符合
16	12.3.2 垃圾焚烧炉采用轻柴油燃料启动点火及 辅助燃料时，日用油箱间、油泵间应为丙类生 产厂房，建筑耐火等级不应低于二级。布置在 厂房内的上述房间，应设置防火墙与其他房间 隔开。		丙类二级	符合
17	12.3.3 垃圾焚烧炉采用气体燃料启动点火及辅 助燃料时，燃气调压间应属于甲类生产厂房， 其建筑耐火等级不应低于二级，并应符合现行 国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有 关规定。	《生活垃圾焚 烧处理工程技 术规范》 (CJJ90- 2009)	甲类二级	符合
18	12.3.4 垃圾焚烧厂房的防火分区面积，应按现 行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的 有关规定进行划分。气轮发电机间与焚烧间合 并建设时，应采用防火墙分隔。		未合并建设	符合
19	12.3.5 设置在垃圾焚烧厂房的中央控制室、电 缆夹层和长度大于 7m 的配电装置室，应设两 个安全出口。		设置在垃圾焚烧厂房 的中央控制室、电缆 夹层和长度大于 7m 的配电装置室，设两 个安全出口。	符合
20	12.3.6 垃圾焚烧厂房的疏散楼梯梯段净宽不应 小于 1.1m，疏散走道净宽不应小于 1.4m，疏 散门的净宽不应小于 0.9m。		垃圾焚烧厂房的疏散 楼梯梯段净宽不小于 1.1m，疏散走道净宽 不小于 1.4m，疏散	符合

		门的净宽不小于 0.9m。	
21	12.3.7 疏散用的门及配电装置室和电缆夹层的门，应向疏散方向开启；当门外为公共走道或其他房间时，应采用丙级防火门。配电装置室的中间门，应采用双向弹簧门。12.3.8 垃圾焚烧厂房内部的装修设计，应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的有关规定。	疏散用的门及配电装置室和电缆夹层的门，向疏散方向开启；当门外为公共走道或其他房间时，采用丙级防火门。配电装置室的中间门，采用双向弹簧门。	符合

表 5.1.4-2 消防设施检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
	<p>工厂、仓库区内应设置消防车道。供消防车取水的消防水池应设置消防车道。</p> <p>1、消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%。消防车道与厂房（仓库）、民用建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。</p> <p>2、环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12.0m×12.0m；供大型消防车使用时，不宜小于 18.0m×18.0m。</p> <p>3、消防车道路面、扑救作业场地及其下面的管道和暗沟等应能承受大型消防车的压力。</p> <p>4、消防车道可利用交通道路，但应满足消防车通行与停靠要求。</p>	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）	有宽度不小于 4 米宽的消防车道且净空高度均大于 4m。	符合
2	除住宅外的民用建筑、厂房（仓库）、堆场应设置灭火器；灭火器的配置设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。	《建筑设计防火规范》GB50016-	配置有 4-8Kg 小型灭	符合

		2014（2018版）	火器。	
3	12.2.1 生活垃圾焚烧厂焚烧工房垃圾储存间及其相连接部分的消防设施宜采用固定式消防水炮灭火系统，其设置应满足《固定消防水炮灭火系统设计规范》（GB50338）的要求，消防水炮应能够实现自动或远距离遥控操作。	《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）	采用固定式消防水炮灭火系统	符合
4	12.2.2 垃圾池间固定消防水炮消防水量应经过计算确定，但设计消防水量不应小于 60L/s，火灾延续时间不小于 1 小时。		60L/s，1 小时	符合
5	12.2.3 消防水炮室内供水系统宜，其管网应布置成环状。		采用独立的供水管网	符合
6	12.2.4 消防水炮室内供水系统应有不少于 2 条进水管与室外环状管网连接，并将室内管道连成环状。当管网的 1 条进水管发生事故时，其余的进水管应能供给全部的消防水量。		进水管符合要求	符合
7	12.2.5 消防水炮给水系统室内配水管道宜采用内外壁热镀锌钢管，管道连接应采用沟槽式连接件或法兰。		按要求敷设	符合
8	12.2.6 消防水炮的布置要求系统动作时整个垃圾池间内的任意位置均能同时被 2 股充实水柱覆盖；充实水柱长度应通过计算确定；消防水炮的设置不应妨碍垃圾给料装置的运行；消防水炮设置场所应有设施维修通道及平台。		按要求布置	符合
9	12.2.7 暴露于垃圾池间内的消防水炮及其它消防设施的电机应采用防爆型电机。		采用防爆型电机	符合

表 5.1.4-3 给、排水措施安全检查表

序号	标准规范的要求	标准条款	实际情况	结论
1	给水系统的选择应根据当地地形、水源情况、城镇规划、供水规模、水质及水压要求，以及原有给水工程设施等条件，从全局出发，通过	《室外给水设计标准》 GB50013-2018 第 3.0.1 条	厂区生产、消防用水水源为距厂区约 14km 外的章水	符合要求

	技术经济比较后综合考虑确定。			
2	水源的选用应通过技术经济比较后综合考虑确定，并应符合下列要求：1 水体功能区划所规定的取水地段；2 可取水量充沛可靠；3 原水水质符合国家有关现行标准；4 与农业、水利综合利用；5 取水、输水、净水设施安全经济和维护方便；6 具有施工条件。	GB50013-2018 第 5.1.2 条		
3	工业区内经常受有害物质污染场地的雨水，应经预处理达到相应标准后才能排入排水管渠。	《室外排水设计规范》（2016 年版） GB50014-2006 第 4.1.6 条	厂区雨水经排水沟排放，受污染废水经污水处理池处理达标后排放。	符合要求
4	场地应清污分流，并有完整、有效的雨水排水系统。场地排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排泄至厂外，不得对其他工程设施或农田造成危害。	《化工企业总图设计规范》 GB50489-2009 第 6.4.1 条	排水管道系统按水质分类，实行清污分流的原则	符合要求
5	排水管道系统的划分应按水质分类，遵循清污分流、污污分流的原则，根据排水的水质、水量、水压及去向确定。不同化工装置排出不同性质的污水。应按便于输送和处理的原则，设单独或合并污水管道系统。下列污水宜设单独污水管道系统： 1 与其他污水混合易发生沉淀、聚合或生成难生物降解物质的污水； 2 含有较高浓度难生物降解和生物毒性物质，需进行针对性处理的污水； 3 含酸、碱等腐蚀性介质的污水。	《化学工业给水排水管道设计规范》 GB50873-2013 第 3.1.2 条	排水管道系统的划分按水质分类，实行清污分流。	符合要求
6	独立的消防给水管道上严禁接出非消防用水管道。	GB50873-2013 第 3.1.3 条	该项目消防给水管道上未接出非消防用水管道。	符合要求
7	生产装置、罐区等污染区域的事故消防排水管道可与生产污水管道、雨水管（渠）结合设置或独立设置，但不应穿过防爆区；当不能避免穿越时，应采取防护措施。	GB50873-2013 第 3.1.3 条	生产装置等污染区域的事故消防排水管道与生产污水管道、雨水管结合布置，且未穿过防爆区。	符合要求

### (1) 供电

根据厂用电负荷计算结果，厂内设额定容量均为 1600kVA 的干式变压器四台，其中三台工作变压器，分别供给两条焚烧线和全厂公用负荷，并

做到负荷基本均匀分配；另设一台备用变压器，备用变压器的~400/230V 低压母线与各工作变压器的~400/230V 工作母线之间设有联络开关，任何一台工作变压器事故跳闸时，由备用变压器承担该故障工作变压器的全部负荷，维持厂内的正常运行。每台工作变压器负荷率约为 78%。

正常工作时，由工作变压器供电，事故情况下自动切换到备用电源。将公用负荷连接到汽机段母线上，相同用途的 I、II 类公用负荷分别接到两段工作母线上。

当发电机及 110kV 电源均失电的情况下，由保安电源为保安负荷供电。

可燃气体、有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷按一级用电负荷中特别重要的负荷设计，采用 UPS 电源装置供电。

疏散照明、疏散指示标志、事故风机、火灾探测及报警系统为二级负荷。疏散照明、疏散指示标志的备用电源为自带蓄电池，事故风机在总配电箱处设置双电源切换开关，由厂区 10kV 变电所 0.4kV 系统不同母线段低压回路引两路电源，一路为主电源，一路为备用电源。火灾自动报警及消防联动控制系统采用 UPS 电源为其供电。

全厂安装容量为 11386kW

全厂工作容量约为 7755kW

厂用电计算负荷约 6474kVA

厂用电率  $C_y=17\%$ 。

## （2）供水

厂区生产、消防用水水源暂定为距厂区约 14km 外的章水，在章水干流江孜口村岸边设置取水泵房，内设源水取水泵 2 台， $Q=180m^3/h$ ，1 用 1 备，并预留二期工程 1 台取水泵安装位置。

水源在入厂处设置计量装置，进厂后分别供至生产、消防储水池及循环水池。

生活水源为市政自来水。经厂外无负压加压泵房加压后供厂区生活水及化验室用水。

### 1) 室内外消防用水量的计算及依据

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条之 3.1.1-1 规定：工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm<sup>2</sup>，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数按 1 起确定。

### 2) 室外消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.3.2、3.6.2 可知，各个建筑物室外消火栓用水量如下：

①综合主厂房为耐火等级二级的高层丁类厂房，建筑体积大于 50000m<sup>3</sup>。其室外消火栓设计流量为 20L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 144m<sup>3</sup>。

②根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.4 条，油库油泵房室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 4.0h 计算，室外消火栓用水量为 316m<sup>3</sup>。

③根据《大中型沼气工程技术规范》（GB/T51063-2014）第 4.7.1 条，沼气柜室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 3.0h 计算，室外消火栓用水量为 162m<sup>3</sup>。

④综合宿舍楼为耐火等级二级的民用建筑，建筑体积小于 20000m<sup>3</sup>，大于 5000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 25L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 180m<sup>3</sup>。

⑤其他建筑物为耐火等级二级的丁、戊类厂房，建筑体积小于 50000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

### 3) 室内消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.5.2、3.6.2 可知，各建筑物室内消火栓用水量如下：

综合主厂房为耐火等级二级的丁类厂房（ $h > 50m$ ），室内消火栓设计流量为 30L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 216m<sup>3</sup>。

综合宿舍楼室内消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。

#### 4) 消防炮用水量

综合主厂房内的垃圾仓采用消防炮系统，消防炮设计用水量为 60L/s，用水连续供给时间为 1h，消防用水量为 216m<sup>3</sup>。

表 5.1.4-4 消防用水总量

消防范围	消防系统	设计用水量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次消防用水量 (m <sup>3</sup> )	消防总用水量 (m <sup>3</sup> )
室外	消火栓	20	2	144	576
室内	消火栓	30	2	216	
	消防炮	60	1	216	

同时发生火灾次数按 1 次设计，发生火灾最不利情况为：室内、外消火栓火灾延续时间 2h，垃圾仓火灾延续时间 1h。本设计按室内、外消火栓及消防炮用水量之和计算，即一次消防水量取值为 576m<sup>3</sup>，贮存在 1500m<sup>3</sup> 生产消防储水池中。水池设置连续液位信号，信号远传至消防控制中心，并设置消防储水不可动用措施。消防水源为净化后的地表水。

#### (3) 供气

空压机站负责供应本项目所有作业点的压缩空气用量。依据设备要求本站设计厂区用压缩空气系统和仪表用压缩空气系统两部分。

厂区用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如焚烧炉观察孔清扫、焚烧炉辅助燃烧、旋转喷雾盘冷却、各气动阀门及化学水处理等，同时提供检修用气。本项目共需厂区用压缩空气 1500Nm<sup>3</sup>/h，压缩空气压力

0.6~0.7MPa，压缩空气内含油量小于  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘粒径小于  $0.1\ \mu\text{m}$ ，0.7MPa 下的气体压力露点温度为  $2^\circ\text{C}$ 。

仪表用压缩空气系统主要是为布袋除尘器反吹、气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀等。全厂共需仪表用压缩空气  $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压缩空气压力  $0.6\sim 0.7\text{MPa}$ ，压缩空气内含油量小于  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘粒径小于  $0.01\ \mu\text{m}$ ，0.7MPa 下的气体压力露点温度为  $-40^\circ\text{C}$ 。

根据压缩空气用户对压缩空气品质及气量的要求，空压机站设置  $0.85\text{MPa}$ 、 $28\text{m}^3/\text{min}$  的螺杆式空压机 3 台，2 用 1 备，同时配置  $1.0\text{MPa}$ 、 $30\text{Nm}^3/\text{min}$  的冷冻式干燥机 1 台、 $1.0\text{MPa}$ 、 $30\text{Nm}^3/\text{min}$  的组合式干燥机 2 台（1 用 1 备）、前置粗过滤器 3 台、前置精密过滤器 2 台、后置精密过滤器 3 台、 $10\text{m}^3$  的储罐 3 只。

空压机站压缩空气生产全自动化，远程监测，需要时，备用空压机可自动启动。

**评价小结：**项目火灾风险可控、消防安全符合相关要求，公用工程可满足项目需要。



### 5.1.5 重点监管危险化学品储存使用安全措施符合性评价

依据《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》和《国家安全生产监督管理总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，采用安全检查表对重点监管的危险化学品采取的安全措施进行检查，详见下表。

表 5.1.5-1 重点监管的危险化学品安全措施安全检查表

重点监管危险化学品合规性				
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。	《安全生产法》第 4 条	建立安全生产责任制度	符合
2	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。	《首批重点监管危险化学品处置原则》 沼气	操作人员经专门培训后上岗	符合
3	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。		沼气气柜密闭	符合
4	在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。		设置可燃气体检测报警探头，配备防护器具	符合
5	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。避免与氧化剂接触。		设置安全阀、压力表、温度计等	符合
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆绑、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		张贴警示标识	符合
7	<p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；</p> <p>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；</p> <p>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p>		沼气气柜符合要求	符合

8	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。	《首批重点监管危险化学品处置原则》硫化氢	操作人员经专门培训后上岗	符合	
9	严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。		工作场所密闭	符合	
10	硫化氢作业环境中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。		设置气体检测报警探头，配备防护器具	符合	
11	避免与强氧化剂、碱类接触。		避免接触	符合	
12	生产、储存区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		设置安全警示标志	符合	
13	(1) 产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。 (2) 进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、釜、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。		工作场所密闭，配备防护器具	符合	
14	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。		《首批重点监管危险化学品处置原则》氨	操作人员经专门培训后上岗	符合
15	严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。			工作场所密闭	符合
16	生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。			设置气体检测报警探头，配备防护器具	符合
17	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。			避免接触	符合
18	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			设置安全警示标志	符合
19	在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。			工作场所密闭，配备防护器具	符合

20	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。	《首批重点监管危险化学品处置原则》二氧化硫	操作人员经专门培训后上岗	符合
21	严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		工作场所密闭	符合
22	生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。	《首批重点监管危险化学品处置原则》二氧化硫	设置气体检测报警探头，配备防护器具	符合
23	避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。		避免接触	符合
24	生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有废物时应及时处理。	《首批重点监管危险化学品处置原则》二氧化硫	设置安全警示标志	符合
25	支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。		不安排该岗位	符合
26	(1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。	《首批重点监管危险化学品处置原则》二氧化硫	设置紧急排放系统及事故通风设施、浓度检测报警仪	符合
27	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。		操作人员经专门培训后上岗	符合
28	密闭隔离，提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	《首批重点监管危险化学品处置原则》一氧化碳	工作场所密闭	符合
29	生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。		设置气体检测报警探头，配备防护器具	符合
30	避免与强氧化剂接触。	《首批重点监管危险化学品处置原则》一氧化碳	避免接触	符合
31	在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		设置安全警示标志	符合
32	患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患，不宜从事一氧化碳作业。	《首批重点监管危险化学品处置原则》一氧化碳	不安排该岗位	符合
33	配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。		设置浓度检测报警仪	符合
34	操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。	《首批重点监管危险化学品处置原则》乙炔	操作人员经专门培训后上岗	符合
35	密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏		工作场所通	符合

	到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。		风	
36	避免与氧化剂、酸类、卤素接触。		避免接触	符合
37	生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		设置安全警示标志	符合
38	在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。		配备便携式可燃气体检测报警仪	符合
39	使用乙炔气瓶，应注意： ——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为； ——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体； ——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻； ——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。		按要求制定操作规程	符合

### 5.1.6 防雷、防静电接地系统安全性评价

根据《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2013]第 24 号）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）和《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等技术标准的规定，结合现场检查情况，对该项目防雷、防静电接地系统安全设施（措施）设置进行检查评价的结果列于附表 5.1.6-1。

附表 5.1.6-1 防雷、防静电接地系统安全性检查表

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
一	建（构）筑物防雷及接地措施设计评价			
	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	中国气象局令 [2013] 第 24 号第十九条	按要求进行防雷检测	符合要求

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
2	<p>3.0.2 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第一类防雷建筑物：</p> <p>1 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>2 具有 0 区或 20 区爆炸危险场所的建筑物。</p> <p>3 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>3.0.3 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物：</p> <p>1 国家级重点文物保护的建筑物。</p> <p>2 国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物。</p> <p>注：飞机场不含停放飞机的露天场所和跑道。</p> <p>3 国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。</p> <p>4 国家特级和甲级大型体育馆。</p> <p>5 制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>6 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。</p> <p>7 具有 2 区或 22 区爆炸危险场所的建筑物。</p> <p>8 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。</p> <p>9 预计雷击次数大于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 3.0.4 条</p>	<p>按照 GB50057-2010《建筑防雷设计规范》，厂区内的沼气暂存柜按照第一类防雷构筑物进行设计，沼气火炬、综合主厂房、柴油储罐、升压站按照第二类防雷设计，其余建筑物按照第三类防雷建筑物设计。</p>	<p>符合要求</p>

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
	<p>重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。</p> <p>10 预计雷击次数大于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。</p> <p>3.0.4 在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物：</p> <p>1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。</p> <p>2 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。</p> <p>3 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。</p> <p>4 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15 m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15 d/a 的地区，高度在 20 m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。</p>			
	建筑物防雷的措施应符合第 4 节规定。	GB50057-2010 第 4 节	防雷已经第三方检测合格。	符合要求
4	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 4.3.3 条	设置了直击雷装置、防止雷电感应的措施。	符合要求
5	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。	《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008 第 9.2.2 条	工艺装置内的容器均已进行防雷接地	符合要求
	电器及设备系统接地措施评价			
1	建筑物处的低压系统电源中性点、电气装置外露导电部分的保护接地、保	《交流电气装置的接地设计规	电气设备的工作接地、保护接地和防雷接地等	符合要求

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
	护等电位联结的接地极等，可与建筑物的雷电保护接地共用同一接地装置。共用接地装置的接地电阻，应不大于各要求值中的最小值。	范》GB/T50065-2011第3.2.11条	共用一个接地网，已委托有资质的单位进行防雷检测，检测结果符合要求。	
2	电力系统、装置或设备的下列部分（给定点）应接地：6 配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架；10 电力电缆接线盒、终端盒的外壳，电力电缆的金属护套或屏蔽层，穿线的钢管和电缆桥架等；	GB/T50065-2011第3.2.1条	现场检查，该项目的电气装置外露可导电部分通过PE线与接地网连接，低压配电室内成排配电装置的两端均与接线相连。	符合要求
3	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065的要求设置接地装置。	HG20571-2014第4.4.1条	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均设置接地装置。	符合要求
4	电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接。	《低压配电设计规范》GB50054-2011第5.2.3条	电气装置的外露可导电部分，与保护导体相连接。	符合要求

### 5.1.7 特种设备监督检验评价

该项目生产过程中涉及特种设备种类主要有起重机、锅炉、储气罐、钢瓶、蒸汽管道、气柜、货运电梯等。根据《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第4号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）等技术标准编制安全检查表，对特种设备检测检验检查评价的结果见附表 5.1.7-1。

附表 5.1.7-1 特种设备安全检查一览表

序号	检查内容	适用标准	检查情况	检查结果
1	本法所称特种设备，是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆，以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。	国家主席令[2013]第4号第二条	属于特种设备的有：起重机、锅炉、储气罐、钢瓶、蒸汽管道、气柜、货运电梯等。	符合
2	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合	国家主席令[2013]第4号第七条	制定特种设备安全责任制。	符合

	节能要求。			
3	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	国家主席令[2013]第4号第十三条	使用单位，有明确的责任。配备特种设备安全管理人员和作业人员并取证。	符合
4	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	国家主席令[2013]第4号第二十四条	存入技术档案。	符合
5	锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用	国家主席令[2013]第4号第二十五条	经监督检验合格。	符合
6	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。 禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	国家主席令[2013]第4号第三十二条	特种设备由具有生产资质的单位生产的合格产品，无淘汰和报废的特种设备。	符合
7	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	国家主席令[2013]第4号第三十三条	起重机、锅炉、储气罐、钢瓶、蒸汽管道、气柜、货运电梯等按规定进行登记。	符合
8	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	国家主席令[2013]第4号第三十四条	建立了特种设备岗位责任、治理、应急救援制度	符合
9	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录。	国家主席令[2013]第4号第三十五条	建立安全技术档案。	符合
10	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	国家主席令[2013]第4号第三十九条	按规定检查、校验。	符合
11	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要	国家主席令[2013]	按要求进行定期	符合



	<p>求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。</p> <p>特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。</p> <p>未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。</p>	第 4 号第四十条	检验。	
12	<p>特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。</p> <p>特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。</p>	国家主席令[2013]第 4 号第四十一条	经常性进行检查、记录，及时处理故障。	符合
13	<p>压力容器使用单位应对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。</p>	TSG21-2016 第 7.1.1 条	进行相应的安全管理。	符合
14	<p>应在工艺操作规程和岗位操作规程中明确压力容器安全操作要求。</p>	TSG21-2016 第 7.1.3 条	有相关的参数，操作程序和注意事项，异常现象的处置等。	符合
15	<p>压力表选用：</p> <p>1.选用的压力表，必须与压力容器内的介质相适应。</p> <p>2.设计压力小于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 2.5 级；设计压力大于或者等于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 1.6 级。</p> <p>3.压力表盘刻度极限值应为最高工作压力的 1.5~3.0 倍。</p>	TSG21-2016 第 9.2.1.1 条	压力表的选用符合要求。	符合
16	<p>压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应加铅封。</p>	TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	全部压力表进行校验。	符合
17	<p>超压泄放装置的装设要求应满足 TSG21-2016 第 9.1.2 条的要求。</p>	TSG21-2016 第 9.1.2 条	现场检查装设了安全阀。	符合

本项目特种设备详见表 2.7-2。

### 5.1.8 安全生产管理单元评价

表 5.1.8-1 安全生产管理组织机构

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
<b>安全生产</b>				
<b>安全生产管理组织机构</b>				
1	<p>矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过 100 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 100 人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员，或者委托具有国家规定的相关专业技术资格的工程技术人员提供安全生产管理服务。</p>	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》	本项目设有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员；	符合
<b>安全生产职责</b>				
1	<p>生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。</p> <p>用人单位应当建立、健全职业病防治责任制，加强对职业病防治的管理，提高职业病防治水平。</p>	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《职业病防治法》	已制定各部门安全生产责任制度。	符合
2	<p>生产经营单位必须依法建立、健全安全生产责任制度，加强安全生产管理，改善安全生产条件，强化从业人员的安全生产教育培训，确保安全生产。</p>	《安全生产法》	已制定各部门安全生产责任制度。	符合
<b>安全管理制度</b>				
1	<p>生产经营单位的主要负责人应组织制定本单位的安全生产规章制度和操作规程。</p>	《中华人民共和国安全生产法》	已建立。	符合
2	<p>生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度：</p> <p>(一)全员岗位安全责任制；</p> <p>(二)安全生产教育和培训制度；</p> <p>(三)安全生产检查制度；</p> <p>(四)具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度；</p> <p>(五)危险作业管理制度；</p> <p>(六)职业安全卫生制度；</p> <p>(七)劳动防护用品使用和管理制度；</p> <p>(八)生产安全事故隐患排查和整改制度；</p>	《江西省安全生产条例》	已制定以上管理制度，可满足日常安全生产。	符合

	(九)生产安全事故紧急处置规程； (十)生产安全事故报告和处理制度； (十一)安全生产奖励和惩罚制度； (十二)其他保障安全生产规章制度。			
<b>从业人员教育培训</b>				
1	主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》、 《生产经营单位安全培训规定》、 《江西省安全生产条例》	主要负责人已取证	符合
2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》、 《生产经营单位安全培训规定》	从业人员进行了厂级、车间及班组三级安全教育，并考核。	符合
3	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》	制度规定，告知从业人员培训作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合
4	特种作业人员应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》	特种作业人员有资格证书	符合
5	生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定，建立健全安全培训制度。	《生产经营单位安全培训规定》	制度规定	符合
<b>安全投入</b>				
1	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》、 《江西省安全生产条例》	安全投入主要有设置消防系统、人员培训、安全评价、安全标志牌、劳保用品等，可满足生产。	符合
2	生产经营单位应当安排用于配备劳动防	《中华人民共和国	有用于配备劳	符

	护用品、进行安全生产培训的经费。危险化学品生产企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	《安全生产法》	劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
3	用人单位必须依法参加工伤保险。	《中华人民共和国安全生产法》、《职业病防治法》	企业已办理工伤保险。	基本符合
<b>危险源管理和事故应急救援预案</b>				
1	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评价、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。	《中华人民共和国安全生产法》	无危险化学品重大危险源。	符合
2	综合应急预案的主要内容： 1、总则（编制目的、编制依据、适用范围、应急预案体系、应急工作原则）； 2、生产经营单位的危险性分析（生产经营单位概况、危险源与风险分析）； 3、组织机构及职责（应急组织体系、指挥机构及职责）； 4、预防与预警（危险源监控、预警行动、信息报告与处置）； 5、应急响应（响应分级、响应程序、应急结束）； 6、信息发布； 7、后期处置； 8、保障措施（通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障、其他保障）； 9、培训与演练（培训、演练）； 10、奖惩； 11、附则。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	按导则编制，预案已备案。	符合

赣州南康区恩菲环保能源有限公司制定了生产安全事故应急预案及各类事故专项应急预案和现场处置方案，确定了危险源的分布，明确了指挥系统及各职能部门的职责，建立了抢险专业队伍，制定了事故应急处理程

序及处理措施，规定了人员疏散、撤离路线及集合地点，定期进行演练。

公司每年定期组织事故应急预案的演练，演练按预先设想的方案进行，并记录、讲评。

事故应急预案检查表见表 5.1.8-2。

表 5.1.8-2 应急预案检查表

检查项目		检查内容及要求	评估结果	检查情况
总则	编制目的	目的明确，简明扼要。	合格	该预案目的明确，依据合法，有效，基本符合国家有关规定和企业实际。
	编制依据	1.引用的法规标准合法有效。 2.明确相衔接的上级预案，不得越级引用应急预案	基本合格	
	应急预案体系	1.能够清晰表述本单位及所属单位应急预案组成和衔接关系。 2.能够覆盖本单位及所属单位可能发生的事故类型。	合格	
	应急工作原则	1.符合国家有关规定和要求。 2.结合本单位应急工作实际。	合格	
适用范围		范围明确，使用的事故类型和相应级别合理。	基本合格	适用范围明确。
危险性分析	生产经营单位概况	1.明确有关设施、装置、设备以及重要目标场所的布局等情况。 2.需要各方应急力量（包括外部应急力量），事先熟悉的有关基本情况和内容。	合格	企业情况介绍简明全面，危险有害因素分析符合实际。
	危险源辨识与风险分析	1.能够客观分析本单位存在的危险源及危险程度。 2.能够客观分析可能引发事故的诱因、影响范围及后果。	合格	
组织机构及职责	应急组织体系	1.能够清晰描述本单位的应急组织体系。 2.明确应急组织成员日常及应急状态下的工作职责。	合格	组织健全、职责明确。
	指挥机构及职责	1.清晰表述本单位应急指挥体系。 2.应急指挥部门职责明确。 3.各应急救援小组设置合理，应急工作明确。	合格	
预防与预警	危险源管理	1.明确技术性预防和管理措施。 2.明确相应的应急处置措施。	合格	危险源管理措施适当，预防预警方式内容详细。
	预警行动	1.明确预警信息发布的方式、内容和流程。 2.预警级别与采取的预警措施科学合理。	合格	
	信息报告与处置	1.明确本单位 24 小时应急值守电话。 2.明确本单位内部信息报告的方式、要求与处置流程。 3.明确事故信息上报的部门、通信方式和内容时限。 4.明确向事故相关单位通告、报警的方式和内容。 5.明确向有关单位发出请求支援的方式和内容。 6.明确与外界新闻舆论信息沟通的责任人以及具体方式。	合格	

应急响应	响应分级	1.分级清晰，且与上级应急预案响应分级衔接。 2.能够体现事故紧急和危害程度。 3.明确紧急情况下应急响应决策的原则。	合格	响应分级，程序明确，职责明确。
	响应程序	1.立足于控制事态发展，减少事故损失。 2.明确救援过程中各专项应急功能的实施程序。 3.明确扩大应急的基本条件及原则。 4.能够辅以图表直观表述应急响应程序。	合格	
	应急结束	1.明确应急救援行动结束的条件和相关后续事宜。 2.明确发布应急终止命令的组织机构和程序。 3.明确事故应急救援结束后负责工作总结部门。	合格	
后期处置		1.明确事故发生后，污染物处理、生产恢复、善后赔偿等内容。 2.明确应急处置能力评估及应急预案的修订等要求。	合格	有后期处理内容。
保障措施		1.明确相关单位或人员的通信方式，确保应急期间信息通畅。 2.明确应急装备、设施和器材及其存放位置清单，以及保证其有效性的措施。 3.明确各类应急资源，包括专业应急救援队伍、兼职应急队伍的组织机构及联系方式。 4.明确应急工作经费保障方案。	合格	保障措施明确得当预案可行。
培训与演练		1.明确本单位开展应急管理培训的计划和方式方法。 2.如果应急预案涉及周边社区和居民，应明确相应的应急宣传教育工作。 3.明确应急演练的方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容	合格	演练培训内容明确。
附则	应急预案备案	1.明确本预案应报备的有关部门（上级主管部门及地方政府有关部门）和有关抄送单位。 2.符合国家关于预案备案的相关要求。	合格	评审、备案。
	制定与修订	1.明确负责制定与解释应急预案的部门。 2.明确应急预案修订的具体条件和时限。	合格	各项职责明确。

评价小结：项目安全生产管理方面符合相关规范要求，可满足安全生产的管理要求。

### 5.1.9 重大事故隐患评价

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》的要求，对该公司是否存在重大安全生产事故隐患进行检查，详见表 5.1.9-1。

表 5.1.9-1 工贸企业重大事故隐患检查表

序号	检查内容	企业情况	结论
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的	对北京联创智成自动化技术服务有限公司、陕西凯域保安服务有限公司、东莞市盟安货物运输有限公司等承包单位	合格

		定期进行安全检查	
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的	特种作业人员取证上岗	合格
3	金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的	不涉及。	
(八)	存在粉尘爆炸危险的工贸企业		
1	粉尘爆炸危险场所设置在非框架结构的多层建(构)筑物内，或者粉尘爆炸危险场所内设有员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所的	不在上述区域	合格
2	不同类别的可燃性粉尘、可燃性粉尘与可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统，或者不同建(构)筑物、不同防火分区共用一套除尘系统、除尘系统互联互通的	未共用	合格
3	干式除尘系统未采取泄爆、惰化、抑爆等任何一种爆炸防控措施的	“SNCR+机械旋转雾化脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器”	合格
4	铝镁等金属粉尘除尘系统采用正压除尘方式，或者其他可燃性粉尘除尘系统采用正压吹送粉尘时，未采取火花探测消除等防范点燃源措施的	不涉及	合格
5	除尘系统采用重力沉降室除尘，或者采用干式巷道式构筑物作为除尘风道的	不涉及	合格
6	铝镁等金属粉尘、木质粉尘的干式除尘系统未设置锁气卸灰装置的	不涉及	合格
7	除尘器、收尘仓等划分为 20 区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的	符合防爆要求	/
8	粉碎、研磨、造粒等易产生机械点燃源的工艺设备前，未设置铁、石等杂物去除装置，或者木制品加工企业与砂光机连接的风管未设置火花探测消除装置的	无上述工艺设备	合格
9	遇湿自燃金属粉尘收集、堆放、储存场所未采取通风等防止氢气积聚措施，或者干式收集、堆放、储存场所未采取防水、防潮措施的	不涉及	/
10	未落实粉尘清理制度，造成作业现场积尘严重的	已落实	合格
(十)	存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业		
1	未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的	已建立安全管理台账，已设置明显的安全警示标志	合格
2	未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的	已落实有限空间作业审批	合格

评价小结：项目不涉及重大安全生产事故隐患。

### 5.1.10 爆炸危险区域划分及电气防爆符合性评价

(1) 厌氧消化器外部罐壁上半部外 4.5m 以内，至器顶最高点以上

7.5m 内的范围内，为爆炸危险区域 2 区。

(2) 膜式气柜内外膜之间为 1 区，外膜最大直径外 4.5m 以内，至柜顶以上 7.5m 的范围为 2 区。

(3) 沼气火炬、放散管管口（或最高的装置）以上 7.5m 内范围为 2 区。

(4) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择如下：

1) 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且  $U_0/U$  不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并在同一护套或保护管内敷设。

2) 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。

3) 在 1 区内采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于  $16\text{mm}^2$ ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

4) 1 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯  $2.5\text{mm}^2$  以上，控制电缆最小截面为铜芯  $1.0\text{mm}^2$  以上；1 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯  $1.5\text{mm}^2$  以上，铝芯  $16\text{mm}^2$  以上；控制电缆最小截面为铜芯  $1.0\text{mm}^2$  以上。

5) 在架空、桥架敷设时，电缆采用阻燃电缆。1 区、2 区爆炸危险区域内电缆线路严禁有中间接头。

6) 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分可靠接地。爆炸性环境 1 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区内除照明灯具以外的其他设备采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。



7) 爆炸性危险环境区域内的电气，均选用防爆电器，防爆等级为EXdIIBT4，防护等级IP65。

8) 厌氧消化器处设置甲烷探测器和硫化氢探测器，沼气柜处设置甲烷探测器和硫化氢探测器。

表 5.1.10-1 爆炸危险区域内电气设备防爆及防护等级

序号	设备设施名称	型号	防爆等级	防护等级	结论
1	设备电机、电机起停控制装置	隔爆型	EXdIIBT4	IP65	符合
2	灯具及灯具控制开关电气设备	隔爆型	EXdIIBT4	IP65	符合
3	电气线路的接线盒、分线盒、接头等电气设备	隔爆型	EXdIIBT4	IP65	符合

评价小结：爆炸危险区域内电气设备防爆及防护等级符合要求。

### 5.1.11 危险化学品储存使用评价

表 5.4-1 危险化学品储存单元评价表

序号	检查内容与条款	依据标准	检查情况	结果
1	应建立危险化学品储存信息管理系统，按照储存量大小进行分层次要求，实时记录作业基础数据，包括但不限于： a) 危险化学品出入库记录，包括但不限于：时间、品种、品名、数量； b) 识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及危险特性、理化性质，搬运、储存注意事项和禁忌等，以及可能涉及安全相容矩阵表； c) 库存危险化学品品种、数量、库内分布、包装形式等信息； d) 库存危险化学品禁忌配存情况； e) 库存危险化学品安全和应急措施。	GB15603-2022 4.2	按要求建立危险化学品储存信息管理系统	符合
2	危险化学品储存信息数据应进行异地实时备份，数据保存期限不少于1年。	GB15603-2022 4.3	按要求备份	符合
3	危险化学品信息系统应具有接入所在地相关监管部门业务信息系统的接口。	GB15603-2022 4.4	已接入	符合
4	5.1 危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。 5.2 应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	GB15603-2022 5.1-5.4	按要求分类分区储存	符合

序号	检查内容与条款	依据标准	检查情况	结果
	5.3 应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。 5.4 危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。			
5	剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员的情况报相关部门备案，剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。	GB15603-2022 5.10	本项目未储存剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品	符合
6	6.1.1 应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。 6.1.2 应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。 6.1.3 应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。	GB15603-2022 6.1.1-6.1.3	按要求装卸搬运	符合
7	危险化学品堆码应整齐、牢固，无倒置；不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道	GB15603-2022 6.2.1	按要求堆码	符合
8	7.1 入库前应做好储存位置、搬运工具、加固材料、防护装备、交接清单的准备。 7.2 应对运输车辆（厢）、装载状况（含施封）进行检查。 7.3 应对入库危险化学品的品名、规格、数量与入库信息或单据的一致性进行查验。 7.4 入库物品的包装应完好，标志、安全标签应规范、清晰。 7.5 入库物品应附有中文化学品安全技术说明书和安全标签。 7.6 入库数量应以实际验收为准。 7.7 验收完毕应做好记录并归档，单据保存期限不少于 1 年。	GB15603-2022 7.1-7.7	按要求入库并保留记录	符合
9	8.1 应定期进行盘点，并记录。发现账货不符，应及时进行处理。 8.2 应定期对物品堆码状态、包装及仓库进行检查，并记录。应对检查发现的问题及时处理。 8.3 应根据储存的危险化学品特性和气候条件，确定每日观测库内温湿度次数，并记录。 8.4 应根据储存的危险化学品特性，正确调	GB15603-2022 8.1-8.5	按要求对在库危险化学品进行管理	符合

序号	检查内容与条款	依据标准	检查情况	结果
	节控制库内温湿度。 8.5 盘点、检查、观测记录应保存不少于 1 年。			
10	9.1 应在出库作业前，进行账货核对。 9.2 应核对出库单据的有效性。发现问题立即与相关方协调处理。 9.3 应查验提货车辆及驾驶、押运人员的资质，并记录。不符合要求的不应受理出库业务。 9.4 应做好出库前安全检查，确保包装及标签、标志正确完好，货物捆扎安全牢固。 9.5 出库单据保存期应不少于 1 年。	GB15603-2022 9.1-9.5	按要求出库并保留记录	符合
11	4.1.1 丙类液体储罐区应布置在城市（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。	GB50016-2014(2018 年版)	按要求布置	
12	4.1.4 丙类液体储罐区应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置		已分开布置	符合
13	油罐区设置“禁止烟火”、“禁止攀爬”等安全警示标志，每半年检修、维护一次。 在油罐一侧设置消防沙棚，消防棚内配备消防沙箱、消防铲等工具。 油罐通气管口处设置阻火器。	柴油操作规程	已设置安全警示标志、消防沙棚、消防铲等工具 油罐通气管口处设置阻火器。	符合

评价小结：本项目危险化学品储存和使用符合要求。

## 5.2 定量评价

### 5.2.1 作业条件危险性分析

以垃圾接收、贮存单元的为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表。

(1) 事故发生的可能性 L：垃圾接收、贮存单元因在生产过程中，可能造成车辆伤害等，从而造成人员伤亡和财产损失。此类事故属“极不可能，可以设想”，故其分值 L=0.5；

(2) 暴露于危险环境的频繁程度 E：本项目生产过程中操作人员每天工作时间暴露，故取 E=6；

(3) 发生事故产生的后果 C：发生机械伤害、高处坠落事故，可能造成的后果非常严重、一人死亡或较大的财产损失，故取 C=15；

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$$

属“可能危险，需要注意”。

其余 LEC 法的取值及计算结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 各单元作业条件危险性分析表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
	垃圾接收、贮存	物体打击	0.5	6	15	45	可能危险
		车辆伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		火灾	0.2	6	40	48	可能危险
2	垃圾焚烧	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		火灾、爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		容器爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
		灼烫	0.5	6	15	45	可能危险
3	余热回收	高处坠落	0.5	3	15	22.5	可能危险
		火灾、爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		容器爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
		灼烫	0.5	6	15	45	可能危险
4	除灰渣	高处坠落	0.5	3	15	22.5	可能危险
		火灾	0.2	6	40	48	可能危险
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		物体打击	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
		灼烫	0.5	6	15	45	可能危险

5	垃圾渗滤液处理	火灾	0.2	6	40	48	可能危险
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
6	烟气净化	火灾	0.2	6	40	48	可能危险
		其他爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		灼烫	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险
7	升压站	火灾	0.2	6	40	48	可能危险
		触电	0.5	6	15	45	可能危险
8	汽轮机发电	火灾	0.2	6	40	48	可能危险
		其他爆炸	0.2	6	40	48	可能危险
		灼烫	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	0.5	6	7	21	可能危险

评价小结：采用作业条件危险性分析法进行评价，本建设项目生产工艺过程中各作业单元中均属“可能危险，需要注意”范围。

### 5.2.2 危险度评价法

柴油罐区子单元：

- 1) 物料：原料柴油是易燃液体，取值为 2 分；
- 2) 容量：原料量在 50~100 m<sup>3</sup>，因此取值为 5 分；
- 3) 温度：温度为常温，因此取值为 0 分。
- 4) 压力：操作压力为常压，因此取值为 0 分。
- 5) 操作：有一定危险的操作，因此取值为 2 分。

评价小结：柴油罐区单元危险度评价总分为 9 分，危险等级为 III 级，危险程度为轻度危险。

### 5.2.3 重大事故后果分析（锅炉爆炸事故后果模拟分析）

本项目使用的锅炉是危险性较大的特种设备，具有火灾、爆炸、灼烫、电危害等多种危险，发生锅炉爆炸是最严重的事故，本节对锅炉发生爆炸后的爆炸能量，冲击波衰减状况进行模拟计算，进而确定其爆炸影响范围。

#### 1、爆破能量

本项目锅炉额定压力均为 6.4MPa，额定蒸发量为 60t/h。

模拟计算按额定压力 6.4MPa 状态下，锅炉内饱和水瞬间膨胀汽化来估算爆炸能量，不考虑燃过热蒸汽的影响。

$$E = E_1 + E_2 = C_1 V_1 + C_2 V_2$$

$E_1$ ：干饱和水容器的爆破能量；KJ， $E_2$ ：饱和水容器的爆破能量；KJ，

$C_1$ ：干饱和水爆破能量系数，取 7700KJ/m<sup>3</sup>， $C_2$ ：饱和水爆破能量系数，取 10600KJ/m<sup>3</sup>；

$V_1$ ：容器内干饱和水所占的容积 3.22m<sup>3</sup>， $V_2$ ：容器内干饱和水所占的容积 22.54m<sup>3</sup>。

$$E = 24794 + 238924 = 263718 \text{KJ}$$

将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q (1 kg TNT 爆炸所放出的爆破能量的平均值为 4500 KJ/ kg)， $q = 263718 / 4500 = 58.6 \text{kg}$ ，即该锅炉若发生爆炸，所产生的爆破能量相当于 58.6kg TNT 炸药爆炸所释放的能量。

#### 2、冲击波的超压

经计算得出：该锅炉爆炸的模拟比为 0.834

该锅炉若发生爆炸，在各相应距离下所产生的冲击波超压，见表 5-20。

表 5.2-2 爆炸时的冲击波超压

距离 R/m	5.74	6.69	7.65	8.61	9.56	11.95	14.35	16.74
ΔP/MPa	0.50	0.33	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043

距离 R/m	19.13	21.52	23.91	26.30	28.69	31.08	33.47	35.86
ΔP/MPa	0.033	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013

### 3、准则说明

锅炉爆炸时，爆破能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后二者所消耗的能量只占总爆破能量的3%~15%，也就是说大部分能量是产生空气冲击波。

冲击波伤害、破坏作用准则有：超压准则、冲量准则、超压—冲量准则等。本次评价是采用超压准则对锅炉爆炸所产生的冲击波伤害进行分析。

### 4、模拟结果

只要冲击波超压达到一定数值，便会对目标造成一定的伤害或破坏。当冲击波超压足够大时可能摧毁设备甚至造成人员伤亡等。

该锅炉爆炸所产生的冲击波对在距爆炸中心相应距离内的人员伤害和建筑物破坏的程度见表 5.2-3。

表 5.2-3 冲击波危害程度

距爆炸中心距离 近似值 (m)	冲击波超压 (Mpa)	对人体的伤害	对建筑物的破坏
28.69	0.015	轻微损伤	窗框损坏
23.91	0.02	轻微损伤	墙裂缝
16.74	0.04	听觉器官或骨折	墙大裂缝，屋瓦掉下
9.56	0.1	内脏严重损坏或死亡	围墙倒塌

计算结果：该锅炉发生爆炸时，距爆炸中心**9.56 m**以内的人员将内脏严重损伤或死亡，并且在此范围内的围墙倒塌；距爆炸中心**28.69 m**以内的人员将轻微损伤，并且在此范围内的门框将损坏。

## 6 安全对策措施

### 6.1 安全对策措施建议的依据、原则

1) 安全对策措施的依据：

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

2) 安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

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

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- ①消除；②预防；③减弱；④隔离；⑤连锁；⑥警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

### 6.2 《安全设施设计》提出的安全设施和措施的落实情况

企业项目建设严格按《建设项目施工图》、《安全设施设计专篇》的要求进行建设项目安全设施的施工，根据设计的要求，项目安全设施实施情况如下：

表 6.2-1 安全设施设计中安全设施和措施的落实情况

序号	安全设施和措施	具体项目	实施情况
危险物料安全措施			
1	柴油	焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料，柴油储存在 30m <sup>3</sup> 的埋地柴油罐中，设计的防范措施如下： 1、卸车的安全措施：柴油罐车的卸车场地设置装卸车专用接地扁钢，高出地面 500mm，用于油罐车静电接地和消除人体静电。在油泵间入口	按要求储存、使用柴油，进行防雷防



		<p>处设置 1 台消除人体静电装置。装运该物品的车辆排气管配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。</p> <p>2、油罐区、油泵房设围墙与厂区其它生产、生活设施分隔，设置护栏。油罐区设置 2 座 30m<sup>3</sup> 的埋地储罐，在罐区外设置油泵房，油泵房内布置 2 台供油泵（1 用 1 备），泵的出口设置止逆阀；柴油罐采用单层储罐，柴油通过管道经泵密闭输送至助燃系统；油管道管沟敷设，管道每隔 20m 接地一次。</p> <p>3、油罐、输送泵用-40×4 热镀锌扁钢进行防雷防静电接地。本区域为独立接地，要求接地电阻不大于 10 欧姆，实测不够时增加人工接地装置。对油罐周围的一切金属构件、电气设备和管线等，做等电位连接。并在油罐区设置人体静电消除装置。</p> <p>4、油罐区设置“禁止烟火”、“禁止攀爬”等安全警示标志，每半年检修、维护一次。</p> <p>5、在油罐一侧设置消防沙棚，消防棚内配备消防沙箱、消防铲等工具。</p> <p>6、油罐通气管口处设置阻火器。</p> <p>7、油罐设置磁翻板液位计、雷达液位计对液位进行监测，液位就地显示，同时设置液位高低限显示就地报警，并远传至综合主厂房的控制室内。</p> <p>8、防漂浮措施：加固埋地基础，设置抗浮拉带。</p> <p>9、泄露处理措施：少量泄露用活性炭及其它惰性材料吸收，大量泄露用泵转移至专用收集容器内，回收或运至废物处理场所处置，收集容器采用金属材质。</p> <p>10、本项目油罐为埋地式，并设置检漏装置，含油污水不外排。</p> <p>11、柴油泵房属于 1 区爆炸性环境危险区域，爆炸性危险环境区域内的电气，选用防爆电器，灯具防爆等级为 EXd II AT3，防护等级 IP54。</p> <p>12、点火油罐区周围设置镀锌铁丝网，单独布置。</p> <p>13、管线布置按《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 中有关规定进行布置。燃料管道避开高温蒸汽管道，不能避开时，将其布置在蒸汽管道的下方。且柴油管道不能穿越办公区域、控制室或者无关的建筑物。</p>	<p>静电接地、设置安全警示标志、油罐设液位检测和泄露检测。</p>
	<p>氢氧化钠</p>	<p>洗眼淋洗器的设置： 依据《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》（安监总危化〔2007〕225 号）、依据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014），本项目洗眼淋洗器安装在加药间。</p> <p>2、加药间采用环氧树脂砂浆地面。</p> <p>3、在加药间的墙上设置“戴防护手套”、“穿防护服”、“当心腐蚀”等安全警示标志。</p> <p>4、本项目为工作人员配备耐酸碱防护服、橡胶手套、护目镜。</p> <p>5、对管理人员进行三级安全教育培训，经合格后才能上岗。</p>	<p>按要求设置洗眼器、安全警示标识、劳动防护用品</p>
<p>3</p>	<p>透平油、绝缘油</p>	<p>1、透平油、绝缘油采购自有资质厂家生产的合格产品，厂外运输由生产商负责，企业已与生产商签订安全运输条例，透平油、绝缘油的运输安全能够得到保证。</p> <p>2、透平油、绝缘油的使用由专业人员进行。</p> <p>3、厂区内透平油、绝缘油无存储，透平油存在于厂区汽轮机油系统，绝缘油存在于变压器内。</p> <p>4、在汽轮机、变压器旁设置“禁止烟火”“注意安全”警示标志。</p> <p>5、厂区设置事故油池，事故时迅速将汽机油排至综合主厂房外的事故油池。汽轮机事故地下油池为封闭式油管隧道，其顶部设有混凝土活动盖板，便于检修和安装。主油箱的事故排油阀设两个钢质截止阀，其操作手轮设在距油箱 5m 以外的地方，有两个通道可以到达。</p>	<p>操作人员已经过培训、设置安全警示标识</p>

		<p>6、油浸变压器安全对策措施</p> <p>(1) 加强对变压器类设备从选型、定货、监造验收到投运的全过程管理，选型时考虑高海拔因素，加强变压器绝缘油的色谱分析，加强运行巡视，按照试验规程，定期做好预防性试验，严格按照规定对新购变压器类设备进行验收，保证电气绝缘满足要求，确保改进措施落实在设备制造、安装、试验阶段、投产时不遗留问题。</p> <p>(2) 站内变压器油储油箱、事故油池按相应的标准规范进行设计、施工，储存区域、库房内为禁烟区，设置“禁止烟火”的警示标志，制订各种禁止明火的规章制度，并严格执行；各种材料、备品备件应在库内储存，防止锈蚀。</p> <p>(3) 变压器火灾防护，以防为主。按规定完善变压器的消防设施，并加强管理，重点防止变压器着火时的事故扩大。详见报告第 6.4.2 章。</p> <p>(4) 变压器与其相邻设施、建筑物的间距应满足相关规定，详见报告第 4.1.2 章。变压器的防雷及接地设施详见报告第 6.5.2 章。</p>	
4	活性炭	<p>1、活性炭购买于有资质厂家生产的合格产品，且活性炭规格、粒度与本项目生产工艺相符合。</p> <p>2、活性炭操作人员均经专业培训后上岗，新入公司的维修人员未经三级教育或考试不合格者，不准参加生产或单独操作。</p> <p>3、活性炭作为脱二噁英及重金属等的吸附剂的粒径为 <math>10\mu\text{m}\sim 70\mu\text{m}</math>，本项目将活性炭存放于活性炭料仓内。活性炭经旋转卸料阀输送到定量给料螺旋（矢量秤），定量给料螺旋出料口接入文丘里喷射器中，罗茨风机将活性炭送入干式反应塔入口处，通过调节定量给料螺旋电机的旋转频率，改变进入烟气系统的活性炭给料量。烟气在进入袋式除尘器前，喷入活性炭，吸附后的活性炭在袋式除尘器中和其它粉尘一起被捕集下来。</p> <p>4、依据《粉尘防爆安全规程》，活性炭喷射仓内为爆炸性粉尘环境 20 区，活性炭喷射口四周 1m 范围内为爆炸性粉尘环境 21 区，布置于粉尘爆炸性危险场所的电气线路及用电设备装设短路、过负载保护措施。用于 20 区、21 区的设备、设施检查的移动灯具采用粉尘防爆型，易发生电火花的电气设备布置在爆炸性粉尘区域以外。20 区、21 区不宜使用移动式电气设备，若必须使用移动式电气设备时，导线选用双层绝缘的橡套软电缆，其主芯截面不小于 <math>2.5\text{m}^2</math>。20 区、21 区选用 DIPA20TA, DIPA21TA, T2 保护级别的电气设备，防护等级为 IP54。</p> <p>5、活性炭储存在活性炭储仓中，储仓仓顶带有一个加料口，仓底部配有手动插板阀、给料阀。活性炭储仓配有一高料位开关和一低料位开关，当料位达到低料位开关时，开始报警，需立刻向活性炭储仓中填装活性炭，当料位达到高料位开关时，应立即停止填装。</p> <p>6、活性炭仓顶部设置压力真空释放阀。</p> <p>7、由于活性炭的磨损性较强，喷射器及管道弯头采用耐磨材质。活性炭输送管道和气力输送管道加大管道壁厚和弯头的弯曲半径。</p> <p>8、操作人员进行活性炭拆装工作时戴防尘口罩，避免工作人员吸入粉尘。</p> <p>9、在活性炭储罐附近悬挂“注意安全”、“禁止烟火”等安全警示标识，每半年检查、维护一次。</p>	<p>爆炸范围内采用防爆电器。操作人员均经专业培训后上岗。设置压力真空释放阀</p>
	高温蒸汽	<p>1、蒸汽管道安装正确规格的安全阀、监控仪表等安全设施。</p> <p>2、专人控制蒸汽阀，确保用汽安全。</p> <p>3、蒸汽管道附近设置“禁止停留”标志，提醒工作人员不可在此逗留。</p> <p>4、蒸汽管道周围设置“当心烫伤”警示标志，提醒过往人员注意。</p> <p>5、随时检查蒸汽管道及相关部件情况，发现异常情况及时汇报并检</p>	<p>设置安全阀、监控仪表、保温设施</p>

		<p>修。</p> <p>6、蒸汽管道定期检查维修。</p> <p>7、工作人员必须按规定佩戴劳动防护用品。</p> <p>8、蒸汽管道设置隔热层，外包 0.5mm 镀锌铁皮。</p>	
6	次氯酸钠（含有效氯 > 10%）	<p>本项目水处理使用有效氯浓度为 10% 的次氯酸钠溶液，其安全防范措施如下：</p> <p>1、储存</p> <p>（1）保持加药间阴凉、通风，次氯酸钠储罐不受太阳直射。</p> <p>（2）在次氯酸钠储罐周围设置防护栏，防护栏杆按《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）的规定设置。</p> <p>（3）在防护栏上设置“禁止烟火”、“禁止攀爬”、“禁止进食”、“小心腐蚀”等安全警示标志。</p> <p>（4）在防护栏下方用水泥和砖设置高 20cm，厚 20cm 围堰，防止次氯酸钠流散的可能。围堰做好防腐措施，采用钢筋混凝土浇筑成型，混凝土槽体内壁、上表平面局部内侧、部分钢构件敷设玻璃钢四油三布，防渗系数 ≤ 10<sup>-7</sup>cm/s。</p> <p>2、使用</p> <p>（1）戴口罩和护目镜，避免吸入、食入。戴橡皮胶手套，以免损伤皮肤。穿防护衣。</p> <p>（2）使用完毕后所换洗衣物要单独清洗。</p> <p>（3）工作过程中不准吸烟、进食、饮水。</p> <p>（4）工作完毕用肥皂和清水洗手。</p> <p>3、本次设计在酸碱储存间、化验室和膜处理间共设 4 台紧急冲淋洗眼器，材质为 304 不锈钢，工作压力为 0.2~0.4MPa，洗眼器喷头 12 升/分钟，喷淋洗眼器保护半径为 15m，保证工作人员 10~15s 内走到且无障碍物。</p>	设置洗眼器、安全警示标识、劳保用品
7	氨水	<p>1、氨水存放在氨水溶液箱内，容积为 0.5m<sup>3</sup>，氨水溶液箱和加氨装置周围设置 100mm 宽，200mm 深的水沟，防止氨水泄漏。</p> <p>2、在氨水存放区和使用区的醒目位置设置“小心中毒”“禁止烟火”“小心腐蚀”的警示标识，每半年检修、维护一次。</p> <p>3、氨水存放区内地表采用防渗防腐功能的钢筋混凝土地面。</p> <p>4、氨水存放区设置 1 台洗眼淋洗器，使用者直线达到洗眼器的时间不超过 10s，直线距离小于 15m，洗眼淋洗器救护范围为 15m，能够满足要求。洗眼/淋洗器配置黄黑相间的安全警示带及发光型安全挂牌。在使用洗眼淋洗器结束后，洗眼淋洗器里面的积水可自动排空，防止结冰。</p> <p>生产现场如有人员的皮肤沾染氨时，立刻脱去被污染的衣着，就近到附近的淋洗器、洗眼器，用大量清水彻底冲洗皮肤，溅入眼睛，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗后就医。如果灼伤严重，本人或发现者在第一时间通知医院救助。</p>	设置洗眼器、安全警示标识、劳保用品
8	其他酸碱物料	<p>1、石灰粉通过罐车从厂外运来，送入石灰粉仓中储存，全程密闭化操作。</p> <p>2、石灰粉由喷射鼓风机从石灰粉仓中定量输出。</p> <p>3、综合主厂房加药系统设置安全通道、淋浴、冲洗、洗眼器及排水设施。</p> <p>4、在锅炉补给水处理室可能发生腐蚀处设置“当心腐蚀”“戴防护手套”“穿防护服”等标识。</p> <p>5、化水系统的各种药液槽、药液泵设置防泄漏围堰及导流设施。</p> <p>6、加药间、锅炉补给水处理室的操作人员配备防酸碱手套和防化学品防护服等。</p>	设置洗眼器、安全警示标识、劳保用品

9	乙炔	<p>乙炔在检维修中使用，存储在钢瓶中。</p> <p>1、切割过程中的安全防范措施</p> <p>(1) 配戴个人防护设备：焊接防护面具等</p> <p>(2) 小心处理已点着的割锯，不得把它悬挂于气瓶上，或无人看管下摆放。</p> <p>(3) 严禁在生产区内使用明火，严禁与本单位无关的人员进入生产区。</p> <p>(4) 使用时气瓶应距明火 10m 以上的距离，气量不足时严禁用明火加热，只能使用热水或蒸汽解冻。</p> <p>(5) 使用切割工具前，必须检查喷射情况是否正确。先开启切割工具的阀，氧气喷出后，再开启燃气阀检查喷射情况发现堵塞应予排除。开启钢瓶瓶阀时，必须使用专用手柄或专用工具，严禁用其他工具开启瓶阀。</p> <p>(6) 乙炔气瓶存放区周围设置防护栏，防护栏杆按照《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 的规定设置</p> <p>(7) 点火时先开乙炔气，气流量小一点，点燃后再开启氧气交叉调节氧气和乙炔气，按工作需要选取火焰。停火时应先关闭乙炔气，然后再关闭氧气。</p> <p>(8) 钢瓶更换时，钢瓶内必须要留一定的余压，乙炔气瓶应留有 0.05MPa 气体。</p> <p>(9) 在易燃易爆生产区域内使用火，应按规定办理动火审批手续。</p> <p>(10) 乙炔气瓶设置回火器，防止回火事故。</p> <p>(11) 检维修区域设置“禁止吸烟”、“禁止烟火”、“禁止穿化纤衣服”“小心中毒”等标识。</p> <p>(12) 乙炔瓶贮存时，要保持直立位置，正放于专用防倾倒三角支架。空瓶与实瓶要分开存放，并设置空实瓶标识牌。</p>	制定检修操作规程
10	氧气	<p>本项目在检维修过程中使用到氧气，氧气能氧化大多数活性物质。与易燃物形成有爆炸性的混合物。其安全防范措施如下：</p> <p>(1) 本项目使用的氧气气瓶均购买于有资质厂家生产的合格产品，气瓶的材质、结构或制造工艺要符合安全要求。气瓶的运输由生产商负责，本公司已与生产商签订安全运输条例，气瓶的运输安全能够得到保证。</p> <p>(2) 本次设计将氧气气瓶存放于氧气气瓶专用存放区。</p> <p>(3) 在氧气气瓶存放区周围设置防护栏，防护栏杆按照《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 的规定设置</p> <p>(4) 将氧气气瓶正放于专用防倾倒三角支架，气瓶，阀门口朝上，支架材质为 Q235B。</p> <p>(5) 在氧气气瓶上设置减震圈，每个气瓶设置 2 条减震圈，减震圈距气瓶上、下底部 30cm。</p> <p>(6) 在气瓶暂存区悬挂“注意安全”、“当心中毒”、“禁止攀爬”等安全警示标识和“氧气危害因素”告知卡，每半年检查、维护一次。</p> <p>(7) 建立气瓶使用维护登记表，对气瓶的使用时间、地点、人员等进行登记，避免因人员疏忽导致危险发生。定期对氧气气瓶进行检查维护，按照规定要求存放和使用气瓶，防止气瓶发生泄漏。</p> <p>(8) 使用气瓶的单位和个人不得自行对瓶阀、易熔合金塞等附件进行修理或更换，严禁对在用瓶体和底座等进行焊接修理。</p> <p>(9) 氧气瓶阀不得沾染油脂，不得用沾染油脂的工具、手套或油污工作服等接触瓶阀和减压器。</p>	制定检修操作规程
11	危废	1、本项目危险废物主要包括飞灰、废机油、废布袋、废膜及废树脂。	设置废弃

		<p>产生量如下表：</p> <table border="1" data-bbox="408 232 1294 680"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>贮存场所名称</th> <th>危险废物名称</th> <th>危废类别</th> <th>危废代码</th> <th>位置</th> <th>占地面积</th> <th>贮存方式</th> <th>贮存能力 (t)</th> <th>贮存周期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td rowspan="4">危险废物暂存库</td> <td>飞灰（稳定化后）</td> <td>危险废物</td> <td>HW18, 772-002-18</td> <td rowspan="4">飞灰稳定化产物及危废暂存间</td> <td rowspan="4">388.31 m<sup>2</sup></td> <td>危废专用袋</td> <td>73</td> <td>两天</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>废机油</td> <td>危险废物</td> <td>HW08, 900-214-08</td> <td>密闭容器</td> <td>2</td> <td>半年</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>废布袋</td> <td>危险废物</td> <td>HW49, 900-041-49</td> <td>危废专用袋</td> <td></td> <td>半年</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>废膜、废树脂</td> <td>危险废物</td> <td>HW13, 900-015-13</td> <td>容器</td> <td>0.5</td> <td>半年</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、危废库独立、密闭，上锁防盗，危废库内设置安全照明设施和观察窗口，管理责任制要上墙。</p> <p>3、危废库四周按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》GB15562.2-1995 规定设置警示标志，地面进行防渗处理，渗透系数≤10-10cm/s，地面与裙角要用坚固防渗材料建造，地面与裙脚所围建的容积不低于最大容器的最大储量或总贮量的 1/5。</p> <p>4、危废库的门上张贴包含所有危废的标识、标牌，固废库对应墙上设置标志标识，无法装入常用容器的废弃物可用防漏胶袋等盛装，包装桶、袋上有标签。</p> <p>5、危废库现场设置废弃物产生台账和转移联单。</p> <p>6、依据《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001/XG1-2013，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。</p> <p>7、依据《中华人民共和国大气污染防治法》第四十五条，产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。设计危废库内的物料密闭存放，从源头上解决排放的问题。</p>	编号	贮存场所名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期	2	危险废物暂存库	飞灰（稳定化后）	危险废物	HW18, 772-002-18	飞灰稳定化产物及危废暂存间	388.31 m <sup>2</sup>	危废专用袋	73	两天	3	废机油	危险废物	HW08, 900-214-08	密闭容器	2	半年	4	废布袋	危险废物	HW49, 900-041-49	危废专用袋		半年	4	废膜、废树脂	危险废物	HW13, 900-015-13	容器	0.5	半年	<p>物产生台账和转移联单、安全警示标识</p>
编号	贮存场所名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期																																			
2	危险废物暂存库	飞灰（稳定化后）	危险废物	HW18, 772-002-18	飞灰稳定化产物及危废暂存间	388.31 m <sup>2</sup>	危废专用袋	73	两天																																			
3		废机油	危险废物	HW08, 900-214-08			密闭容器	2	半年																																			
4		废布袋	危险废物	HW49, 900-041-49			危废专用袋		半年																																			
4		废膜、废树脂	危险废物	HW13, 900-015-13			容器	0.5	半年																																			
2	沼气	同沼气处理的安全措施、沼气管道输送系统措施																																										
工艺流程及设备设施																																												
1	工艺、设备选型、设备布置安全措施	<p>1、工艺选择</p> <p>本项目采用焚烧炉焚烧发电处理生活垃圾，无害化程度高，处理彻底，同时利用垃圾焚烧产生的热量进行发电综合利用效果好。焚烧炉采用国内比较成熟的机械炉排炉，生产工艺可靠，自动化程度较高，符合本质安全化的要求方向，符合国家建设部、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的要求，且在深圳平湖垃圾焚烧项目，临江垃圾发电厂，永强垃圾发电厂，昆山垃圾焚烧厂，宜兴垃圾焚烧发电厂、江苏苏州苏能发电有限公司均使用机械炉排炉，且生产工艺与规模与本项目类似，运行效果良好。目前在国内外许多项目得到广泛的应用。</p> <p>焚烧工艺的控制是一个垃圾焚烧厂的“心脏”。项目引进先进的焚烧技术，并通过努力，消化吸收，变为自己的技术。在工艺设计上，采用新风分配策略、新传感器系统。系统由很多小的控制单元组成，包括了垃圾层检测和燃烬区的图像传感器等。</p>	按要求、布置选择设备																																									

	<p>2、垃圾接收、储存与进料系统</p> <p>(1) 电子汽车衡按垃圾车最大载重 1.3~1.7 倍配置，称重系统具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能；在汽车衡入口前的道路旁设置检视平台，对运入厂内的垃圾进行检视，认定其是否符合接受标准，对不符合者令其返回。</p> <p>(2) 卸料大厅设置于综合主厂房二楼，卸料大厅出入口设置快关门阻隔臭气外溢；卸料大厅中设垃圾卸料密封门，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，靠门处设车挡；卸料大厅和吊车控制室均设红绿灯指示门开关状态。</p> <p>(3) 垃圾池为密闭微负压水泥池，设渗滤液池，渗滤液通过格栅排孔由地沟汇至渗滤池，再通过提升泵进入渗滤液处理站，渗滤液处理站采用自动化控制系统；渗滤池、垃圾池分别设置防爆型可燃气体检测报警器、有毒气体检测报警器，并与机械排风连锁。</p> <p>(4) 垃圾池上方设置垃圾吊车，吊车架上设置一套承重装置，承重装置具有自动去皮、计量、预报警、超载保护的功能；吊车带液压抓斗，并设备用抓斗；吊车配备手动操作系统和半自动操作系统，并能随时快速切换；垃圾吊控制室设有换气措施，面对垃圾池的一面设有密闭、安全防护的观察窗。</p> <p>(5) 焚烧炉进料斗平台设置防护栏杆。</p> <p>3、燃料油助燃系统</p> <p>(1) 柴油储存于油罐区，储罐设有通气管，通气管口带雨帽和阻火器。油罐采用钢筋混凝土现浇基础，基础标高低于罐底标高 0.2m。</p> <p>(2) 柴油泵一用一备，泵出口设止逆阀。</p> <p>(3) 柴油通过泵经管道密闭输送至辅助油燃烧器，供油、回油管道单独设置，并在供有、回油管道上设计量装置和残油放尽装置。</p> <p>(4) 供油量、油压根据焚烧炉点火或辅助燃烧器需求确定，油泵的启动与焚烧炉连锁，当焚烧炉点火或保持炉膛内烟气 850℃ 停留 2 秒状态需喷油时，启动油泵。</p> <p>(5) 柴油管道按要求进行静电接地设计，对于易燃介质的金属管道采取限制最大流速不大于 3m/s，并进行静电接地等各种防静电措施，消除产生静电和静电积聚的各种因素。</p> <p>4、焚烧系统</p> <p>(1) 焚烧系统各设备采用单元制配置方式。</p> <p>(2) 燃烧炉助燃空气设一次风和二次风两种，一次风经加热加压后使用，一次风加热温度为 220℃；一次风、二次风风量为计算风量的 110%~120%，风压留有 20% 的富余量，风量分别通过各自风机变频器调速和风门控制，其风量可根据垃圾燃烧工况调节。风机吸风口设置消音器。</p> <p>(3) 焚烧炉进料装置料斗设置垃圾搭桥破解装置，并设置垃圾料位监测装置。料槽采取冷却措施，其下口尺寸大于上口尺寸。</p> <p>(4) 本项目采用水平布置型式的余热锅炉，锅炉给水和减温水管上设电动调节阀以控制汽水包水位和主蒸汽温度。</p> <p>(5) 汽水包水位计旁设摄像头，在中控室工业电视上观察汽水包水位，汽水包水位通过三冲量串级调节。</p> <p>(6) 余热锅炉设有低水位联锁保护装置、蒸汽超压报警和联锁装置，设连续排污和定期排污，锅炉加药需用药的水由加药装置的加药泵送至汽水包，加药装置各储罐液位计、料位计具有显示、报警和连锁功能，压力计设有显示、报警功能。</p>	
--	--	--

	<p>(7) 除渣机设水封，保证炉内密封性，燃烧炉炉膛内为负压。</p> <p>5、烟气净化系统</p> <p>(1) 采用 SNCR 法（选择性非催化还原法）脱硝，自动化控制采用采用 DCS 系统，对系统内的液位、温度、压力等实现实时检测、监控、报警。</p> <p>(2) 石灰浆液管道为普通碳钢，烟道采用 Q235 材质，SNCR 管道系统中设置过滤器，并在管路末端设置流量调节阀。</p> <p>(3) 石灰仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等安全设施；除尘器设置一套循环加热风系统防止滤袋内结露。</p> <p>(4) 石灰浆制备系统中配备定量给料机，制浆过程中将消石灰投入定量水中，配置过程在制备罐内完成，制备罐上方设置通风除尘设施；石灰浆通过泵经管道输送至反应塔，其喷淋量与除尘器出口的 SO<sub>2</sub>、HCl 浓度连锁实现喷淋量的自动调节；石灰浆泵出口设止逆阀，石灰浆储存罐设液位计及溢流管，溢流管溢流出口接至制备罐。</p> <p>(5) 机械旋转喷雾脱酸反应塔内喷入调温水，调温水水量根据反应塔入口温度及布袋除尘器出口温度和烟气露点之间的关系确定，防止烟气结露而影响布袋除尘正常工作，喷雾器设循环冷却水降温。</p> <p>(6) 配备干粉喷射系统。</p> <p>(7) 活性炭仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等设施，活性炭的添加量根据锅炉负荷状态、二噁英监测数据实行阶梯调节。</p> <p>(8) 除尘器的灰斗采取电伴热系统，飞灰输送系统采取保温和电伴热措施防止其粘结设备；电伴热系统与控制点温度连锁，当控制点温度低于设定值时，电伴热装置自动投入运行。</p> <p>(9) 灰仓顶部设布袋除尘器，配备料位仪，灰仓底设压缩空气流化设施。</p> <p>(10) 焚烧炉、余热锅炉、喷雾干燥脱酸反应塔、布袋除尘器均为负压运行，防止烟气外溢。</p> <p>(11) 烟气净化系统采用 DCS 控制系统，各子系统在 DCS 里设置顺序控制并能自动运行。</p> <p>6、汽轮机设备及系统</p> <p>(1) 汽轮机为无中间再热、凝汽式汽轮机。严格按规程规定进行设计、制造、安装，保证设备质量验收合格。选用符合要求和设计规范的合格产品。</p> <p>(2) 汽轮机油系统管道法兰垫片的选用严格遵守相关规范、规定要求，采用质密、耐油和耐热的垫片，不采用塑料垫、橡胶垫。油系统管道远离高温管道布置，降低了发生漏油并引起火灾的机率。</p> <p>(3) 汽轮机本体的检测仪表及控制系统随汽轮机工艺设备成套，外围配套检测主蒸汽电动闸阀前蒸汽压力、温度、流量、低压、温度测量，防止出现超温超压现象。</p> <p>(4) 汽轮机头下部热体附近油管道采取隔热防火措施，热体保温完整并包好铁皮。</p> <p>(5) 在存有油的设备和容器附近，禁止明火作业，邻近处设有消防设施；</p> <p>(6) 在主油箱、密封油装置等重要部位设灭火设施。</p> <p>(7) 汽轮机保护</p> <p>汽轮机设计配置主要控制保护系统：</p>	
--	--	--



	<p>1) 采用数字式电液调节系统（DEH）对汽轮机进行甩负荷或超速保护；</p> <p>2) 汽轮机危急遮断系统（ETS）在汽机异常情况下动作，关闭汽轮机所有进汽阀门；</p> <p>3) 汽轮机监视仪表系统（TSI）对汽轮机本体参数进行监视，并连续送往DEH处理；机组设置有防止超速、低真空、振动过大、轴向位移过大、润滑油压过低、油箱油位低、轴承温度过高，DEH故障等保护设施和装置，出现上述危急故障时遮断器动作，保安装置泄油（室外设有5m<sup>3</sup>事故油箱一个），主蒸汽和抽汽速关阀关闭，机组停机；</p> <p>4) 汽轮机防止进水措施：汽轮机本体，所有进汽阀前管道上均设疏水阀，根据汽机负荷自动开启；各抽汽管道上均设有快关逆止阀，在甩负荷时能迅速隔断抽汽管路；高压缸排汽管道上设温度监视。</p> <p>（8）防烫伤</p> <p>1) 选用合格的汽轮机设备，定期做好设备的检验及管理，对不合格设备予以更换；</p> <p>2) 加强对设备的巡回检查，对管道、弯头等加强定期检查，发现缺陷（如表面裂纹、冲刷减薄或材质问题）时，及时更换；</p> <p>3) 在检修中检查并处理膨胀和机械因素引起的管道缺陷；</p> <p>4) 集汽集箱、汽包设置有蒸汽压力测量，严格监视蒸汽压力；</p> <p>5) 定期检查有无跑、冒、滴、漏现象；</p> <p>6) 涉及高温作业时，作业人员要穿戴好相应的防护用具；</p> <p>7) 经常检查维护高温部位防护层、高温安全警示标志；</p> <p>8) 加强检修维护及运行控制管理。</p> <p>（9）汽机旁外设置事故贮油池，贮油池设油水分离设置，其容积大于汽轮机机组系统油量，容积为15m<sup>3</sup>；主油箱的事故排油阀设两个钢质截止阀，其操作手轮设在距油箱5m以外的地方，有两个通道可以到达。</p> <p>（10）油管道与汽轮机前轴封箱的法兰连接处设置防护槽和漏油排油管道；油箱事故排油管上设置两个钢制阀门；</p> <p>（11）压力油管道采用无缝钢管及钢制阀门，其选型按高一级压力选用；管道焊接，必须用法兰与设备和部件连接处选用合格法兰连接。</p> <p>7、升压主变系统</p> <p>主变压器是油浸式电力变压器，变压器室内有铺设卵石层的拦油池，用管道和室外的事故蓄油池相连接。在主变压器室内另设化学灭火剂。</p> <p>8、化学水处理设备及其系统</p> <p>（1）各泵出口设置止回阀，酸碱输送管道选用不锈钢材质，管道除必须使用法兰连接的均焊接，防止跑、冒、滴、漏等事故的发生；</p> <p>（2）循环冷却水供回水管采用母管制，母管管径DN900；</p> <p>（3）选用机械通风冷却塔；</p> <p>（4）锅炉给水处理系统采用二级反渗透+电去离子（EDI）技术，原水预处理设多介质过滤器、投药装置，经预处理后达到反渗透进水要求后进入反渗透装置；</p> <p>（5）本项目渗滤液经提升泵收集后在渗滤液处理站处理，渗滤液处理站采用自动化控制系统。</p>	
--	---	--



	<p>9、渗滤液处理设备及其系统单元</p> <p>(1) 预处理系统</p> <p>1) 从垃圾仓过来的渗滤液在进渗滤液处理站前端设置篮式过滤器，将进水中颗粒较大的悬浮物进行初步分离；</p> <p>2) 在经过篮式过滤器后渗滤液将直接进入初沉池，以进一步去除原水中的悬浮物，被分离出来的悬浮物以污泥的形式外排至污泥处理系统；</p> <p>3) 经初沉池出来的渗滤液将进入调节池（事故池）。</p> <p>(2) 厌氧系统</p> <p>1) 厌氧采用钢罐方式；</p> <p>2) 增加高径比，提高污泥床膨胀高度，提高污水与床体接触几率与时间；</p> <p>3) 采用创新的多点布水方式，降低短流及堵塞几率；</p> <p>4) 设置双层三相分离器，减少生物体流失。</p> <p>(3) 好氧系统</p> <p>1) 采用两级 A/O 工艺，提高池容和设备利用率；</p> <p>2) 曝气系统采用射流鼓风曝气；</p> <p>3) 设置水力消泡及外部消泡设施。</p> <p>(4) 超滤膜选用进口管式超滤膜；</p> <p>10、沼气柜系统安全措施详见报告第 6.2.12 章和 6.2.13 章。</p> <p>11、其他</p> <p>(1) 测量油、水、蒸汽等的一次仪表不引入控制室，严禁测量可燃气体参数的一次仪表引入任何控制室，选用对人体无危害的仪器和仪表设备。</p> <p>(2) 为检测水分、灰尘较大的烟风介质的接触式检测仪表设置吹扫装置。</p> <p>(3) 所有紧急控制按钮设置防护罩，防止误操作。</p> <p>(4) 汽车衡设置防雷接地，在汽车衡前方设置限速标志、减速带。</p> <p>(5) 所有设备的转动部分设置牢固、可靠的防护罩。</p> <p>(6) 烟囱顶部、低于烟囱口 1.5~3m 的部分按正三角水平设置航空障碍灯。</p> <p>(7) 选择合格的特种设备，压力容器配备压力表、安全阀等安全附件，特种设备定期完成检测，炉排炉锅炉设置安全门。</p> <p>(8) 各主要设备均设防静电接地，保证电气设备和线路绝缘性良好，裸露带电导体设置安全遮拦和明显警示标志，保持良好照明。电气保护接地、防静电接地和防雷接地合一，构成共用接地系统，接地系统采用 TN-S 系统。</p> <p>(9) 生产设备不在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。</p>	
<p>2 重要设备的温度、压力等关键参数的检测措施</p>	<p>1、本项目以 DCS 为核心构成自动监控系统，完成对蒸汽干燥系统、垃圾焚烧炉和余热锅炉、汽轮发电机组及附属设备的运行监控。在中央控制室内配置有 DCS 的人机界面设备。另外设有彩色大屏幕显示系统，以改善和提高操作条件和水平。DCS 除直接完成各种必要的监控外，还需对以下系统进行统一集中的控制并含以下所有系统的逻辑：</p> <p>(1) 焚烧炉燃烧（ACC）控制系统；</p> <p>(2) 点火及辅助燃烧器控制系统；</p> <p>(3) 蒸汽吹灰和机械吹灰系统；</p>	<p>按要求搭建 DCS\PLC 等工艺自动控制系统</p>

	<p>(4) 脱酸反应器(含旋转雾化器)、袋式除尘器控制系统;</p> <p>(5) 石灰浆制备、活性炭及喷射、飞灰输送及储存控制系统;</p> <p>(6) 汽机转速、电液调节系统;</p> <p>(7) 化学水处理控制系统;</p> <p>(8) SNCR 控制系统;</p> <p>(9) 空压站控制系统;</p> <p>(10) 飞灰稳定化系统;</p> <p>(11) 其它设备配套的控制系统。</p> <p>DCS 监控系统, 由控制站、操作站、工程师站、通讯网络、现场仪表等构成。本项目 DCS 系统对上对下接口统一。对下层第三方设备拟统一采用 Profibus-DP 通讯模式, 将不便于直接引入 DCS 控制系统的设备数据经通讯方式上传至系统, 并在 DCS 系统制作画面, 用于显示和操作。</p> <p>2、控制站</p> <p>控制站由控制器、输入输出模件 (I/O)、通讯网络等单元构成。</p> <p>为了确保生产更安全可靠运行, 减少停机, 控制器采用冗余配置结构, 即采用两套配置完全相同的控制器, 每套控制器中各有一个 CPU 热备转换模块、双口 I/O 通讯模块, 以太网通讯模块与电源。其中一台为控制主机, 另一台为后备机, 它随时准备在主机出现故障时代替主机来继续对 I/O 进行控制。主控制器与后备控制器同步扫描, 主机的 I/O 状态表在每一个扫描周期传给后备机, 以便随时更新系统状态。这样的系统在部件或电源出现故障时, 可无扰动切换, 提高了系统的安全性和可靠性。通讯系统为双缆冗余。十分重要的输入、输出口也须考虑冗余, 如参与重要保护的参数采取“三取二”的方式以确保安全可靠, 其有关输入、输出口必须配置在不同的 I/O 模件上。</p> <p>3、操作站</p> <p>操作站的任务是在标准画面和用户组态画面上, 汇集显示有关运行信息, 供运行人员对工况进行监视和控制。</p> <p>操作站的硬件由工业级控制机与人机接口 (23 英寸液晶显示屏, 键盘, 鼠标等)、操作台、打印机等构成。</p> <p>本工程操作室设以下操作站: 每台焚烧炉锅炉系统各设一个 (两台共 2 个)、每台汽轮发电机系统各设一个 (一台共 1 个)、DEH 各一个 (共 1 个)、烟气净化系统设二个, 公用设备设一个、电气系统设一个、工业电视一个、值长站一个, 电信操作站一个, 两台打印机。任一操作站发生故障, 经过授权后其工作均能在其它操作站上完成。</p> <p>另外在工程师室设 1 个工程师站、1 个历史数据站、1 个 OPC 网络接口站、1 个 DEH 工程师站、1 台打印机。</p> <p>4、通讯网络</p> <p>本工程通讯网络系统采用三层网络结构形式:</p> <p>(1) 现场级通讯网络</p> <p>现场 I/O 网络为最底层网络, 网络通讯速率不低于 1.5Mbps, 通讯介质为同轴电缆或双绞线。</p> <p>(2) 工业控制级网络</p> <p>工业控制级网络采用双缆冗余工业以太网, 通讯速率 100Mbps, 通讯介质为双绞线或光缆。本网络用以完成各控制站、操作员站等之间的通讯连接。</p> <p>此外, 随设备配套供应的 PLC 控制系统, 为就地安装, 设有独立的人机接口, 用于调试、启动和就地操作, 为实现正常运行时就地无人值班, 而由中央控制室统一监控, 此等控制系统需采用通讯接口方式与 DCS 联系。</p> <p>(3) 工厂管理级网络接口 (SIS 和 MIS)</p> <p>本工程 DCS 设置标准的 TCP/IP 协议网络通信组件和相应的软件支持, 将</p>	
--	--	--

	<p>系统连接到工厂管理级网络，提供用于数据处理和生产调度管理的有关信息。本厂建立厂级监控信息系统（SIS）和厂级管理信息系统（MIS）。</p> <p>5、程序控制、顺序控制、联锁控制及手动控制</p> <p>按照生产运行要求，对有关各主设备及辅机的启停过程，划分组成若干个功能子组，进行各个连锁或顺序控制。</p> <p>控制系统可以自动或手动启动/停止包括相关的辅助设备在内的子系统。通过设备颜色的变化在操作站显示屏画面上显示每一个设备子系统连同相关设备的状态，显示启动允许条件、操作顺序、运行方式、顺控的进程等等。</p> <p>焚烧系统的控制包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 垃圾料仓门管理控制</li> <li>2) 焚烧炉料斗挡板开闭控制</li> <li>3) 启动燃烧器控制</li> <li>4) 辅助燃烧器控制</li> <li>5) 各段炉排控制</li> <li>6) 排渣机控制</li> <li>7) 锅炉灰渣输送控制</li> <li>8) 炉排漏渣排放控制</li> <li>9) 风机监控</li> <li>10) 布袋除尘器控制</li> <li>11) 石灰制备控制</li> <li>12) 烟气处理系统的灰与副产品输送控制</li> <li>13) 汽机润滑油泵控制</li> <li>14) 凝结水泵控制</li> <li>15) 循环水泵控制</li> <li>16) 给水泵控制</li> <li>17) 疏水泵控制</li> <li>18) 电动阀和电动风门控制等</li> </ol> <p>6、保护系统</p> <p>(1) 汽轮发电机组保护，包括下列监控内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 冷凝器真空度过低</li> <li>2) 润滑油压力过低</li> <li>3) 操作油压力过低</li> <li>4) 汽机轴承温度过高</li> <li>5) 汽机超速过大</li> <li>6) 汽机轴位移过大</li> <li>7) 汽机轴振动过大</li> <li>8) 汽机热膨胀过大</li> <li>9) 发电机故障</li> <li>10) 发电机油开关跳闸</li> </ol> <p>当汽轮发电系统出现严重故障，按汽机厂提供的停机条件，必需紧急停机时，保护系统能及时切断汽机进汽门和抽汽门，以保护汽机。</p> <p>此外，在每台汽机操作员台上设有手动紧急停机按钮。</p> <p>(2) 锅炉保护，包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 事故停炉保护：当锅炉部分的跳闸条件出现时（按锅炉供货商提供的要求设计），保护系统能自动切断进入焚烧系统的垃圾和其它燃料，即加料器停止运动，关闭所有燃烧器，关闭所有风机。</li> </ol> <p>此外，在每台锅炉操作员台上设有手动紧急停炉按钮。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) 局部保护：             <ol style="list-style-type: none"> <li>a 锅炉汽包高水位保护：打开紧急放水电动门。</li> <li>b 主蒸汽压力超压保护：打开排汽电动门。</li> </ol> </li> </ol>	
--	--	--

	<p>7、工业电视监视系统</p> <p>(1) 监视对象</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 干燥系统运转状况</li> <li>2) 焚烧炉火焰状况</li> <li>3) 锅炉汽包水位</li> <li>4) 垃圾卸料大厅垃圾输送车进料情况</li> <li>5) 垃圾仓垃圾积存现状</li> <li>6) 炉前垃圾料斗垃圾存料情况</li> <li>7) 渣坑内灰渣堆放情况</li> <li>8) 汽轮发电机 0m、发电机平台状况，要求可电动变焦、带旋转云台；</li> <li>9) 烟囱排放烟气状况；</li> </ol> <p>(2) 控制室电视监视器配置</p> <p>在中央控制室设有多台监视器，可对上述监视对象，实行全面的监视。在监视大屏上方设置 LED 显示条，显示重要生产数据等相关信息。</p> <p>在垃圾吊车控制室设二台监视器，吊车操作员根据监视器所显示的垃圾存放情况及各焚烧炉炉前料斗需料，进行垃圾搬运操作。</p> <p>在渣吊控制室设一台监视器，便于操作人员完成运渣装车工作。</p> <p>8、有毒及可燃气体监测系统</p> <p>为保证人身安全及预防火灾，在垃圾贮坑、沼气柜、厌氧消化器、沼气回喷燃烧器等处设置有毒气体或可燃气体探测器，同时设置对应的报警器，当此气体浓度达到报警设定值时，系统便发出报警信号，同时启动排风机，将有害气体排出，以达到对人身安全的目的。</p> <p>9、垃圾吊车控制系统</p> <p>系统采用“触摸屏+变频调速”控制方案，垃圾吊车的各机构全部采用数字化变频调速装置，起重机能实现半自动的抓料，搬运，泊位等功能。</p> <p>10、仪表电源采取的安全措施：</p> <p>采用符合仪表和控制系统用电要求的电源，电源冗余配置且互为备用，能够实现自动无扰动切换，电源容量为系统容量的 1.5 倍以上；</p> <p>仪表电源柜（AM）和热力配电箱（AP）为两路独立的电源供电；</p> <p>厂用电系统为控制室提供两组共三路独立的电源，设置 UPS 不间断供电电源，为 DCS 系统控制站和重要仪表提供两路独立电源，UPS 电源不间断时间维持 30min；</p> <p>11、仪表气源采取的安全措施</p> <p>仪表用压缩空气来自空压站仪表用储气罐，专用气罐维持 15 分钟的用气量，压力容器设置安全阀。</p> <p>12、设置紧急停车系统，紧急停车系统独立于主控系统。</p> <p>13、为主控系统配备以下后备操作手段：</p> <p>垃圾焚烧炉-余热锅炉紧急跳闸；</p> <p>汽轮机跳闸；</p> <p>发电机—变压器组跳闸；</p> <p>锅炉安全门；</p> <p>汽包事故放水门；</p> <p>汽轮机真空破坏门；</p> <p>直流润滑油泵；</p> <p>交流润滑油泵；</p> <p>发电机灭磁开关。</p> <p>14、机、炉、电集中在一个中央控制室实现统一监视和控制，本控制室内设置 DCS 主监控设备和有关仪表盘、工业电视监视器、大屏幕显示器等，操作人员通过这些设备，实现对全厂焚烧炉、锅炉、汽轮发电机以及辅助设施等的集中统一有效的监视和控制。</p> <p>控制室主要包括操作室、电子设备间和工程师室，控制室与厂房相邻部分</p>	
--	---	--

	<p>封闭。</p> <p>15、控制室内维持微正压，顶部采用吊顶。控制室内设置空调，照明以人工照明为主，同时设置了事故照明，操作室、工程师室照度值为 250Lx~300Lx，机柜间为 400Lx~500Lx。控制室 DCS 系统设计可靠的仪表接地系统。仪表电缆的保护管、桥架接地螺栓之间用铜编织线进行跨接，并将其用 10mm<sup>2</sup> 绿黄相间电线就近接至电气接地网。</p> <p>16、沼气燃烧控制保护系统 控制柜是整个自动控制系统的核心，可完成自动启停，自动控制（根据 DCS 来的负荷模拟量信号调节），保证沼气的完全燃烧。整个燃烧系统必须满足在 DCS 和就地都可以进行操作控制，要求根据烟气炉膛出口温度实现自动燃烧控制。 控制柜的防爆等级满足规范要求，完成现场手动点火操作，就地点火控制盘将现场信号送给 DCS 系统，并接受来自 DCS 的远程控制指令，此部分信号通过硬接线方式进行传输。</p> <p>17、仪表选型 （1）温度测量：根据不同的测量范围分别选用热电偶、铂热电阻；就地测量选用双金属温度计；连锁保护选用温度开关或电接点双金属温度计；有耐磨要求的场合选用耐磨热电阻（偶） （2）压力测量：选用智能式压力变送器、差压变送器；就地测量选用弹簧管压力表，膜盒式压力表、膜片压力表；连锁保护选用压力开关、压力控制器。 （3）流量测量：对于气体流量测量，根据不同工况分别选用热式质量流量计或差压流量计；对于水、蒸汽和其它导电类液体流量测量，分别选用平衡流量计、电磁流量计等；对于非导电类液体的流量测量，选用科氏利质量流量计等。 （4）液位测量：选用超声波液位计、差压液位变送器、静压式液位变送器、带信号远传的磁翻板液位计、导波雷达物位计；对于汽包水位、除氧器水位测量，采用双室平衡容器加差压变送器或采用汽包专用的电容式汽包液位计。 （5）固体物位测量：选用超声波物位计；连锁保护用料位信号采用射频导纳料位开关等。 （6）锅炉出口烟气氧量分析仪，采用氧化锆分析仪。 （7）液体分析：根据测量对象选用工业 pH 计、电导率分析仪、水质在线分析仪等。 （8）阀门：根据要求和情况选用电动调节阀、自力式调节阀，电磁阀等；执行机构：选用电动执行机构，对于开关型电动阀门要配智能一体式电动执行机构；设备配套的阀门和执行器尽可能予以利用。</p>	
3	<p>特种设备安全措施</p> <p>本项目使用到的特种设备有余热锅炉、垃圾抓斗起重机、检修修起重机、压缩空气储罐、蒸汽管道、除氧器、排污扩容器、乙炔钢瓶、氧气钢瓶、蒸汽管道、电梯等。</p> <p>1、余热锅炉 （1）余热锅炉的设计、制造严格按照国家有关压力容器的设计制造要求进行。 （2）余热锅炉设置炉膛安全监控系统以及炉膛火焰监视电视、汽包水位监视电视，在各种运行工况进行连续监视，并对有关参数进行逻辑判断，事故状态下发出停炉指令（MFT），以确保锅炉设备的安全。 （3）锅炉钢性梁的设计压力按炉膛的最大瞬间压力设计。提高锅炉水冷壁抗爆能力的设计，全炉膛选用全封闭焊接结构。 （4）锅炉锅筒两端封头均设有人孔装置，锅筒用吊架悬挂在顶板梁上，吊架对称布置，在锅筒两侧，在水平方向上可向左向右自由膨胀。 （5）锅炉过热器管子和集箱通过吊装装置悬挂在顶板梁上，向下自由膨</p>	<p>已建立特种设备安全管理制度和岗位安全责任制，建立特种设备管理台账。特种设备按要求进行登记、检验，作业人员取证</p>

	<p>胀，锅炉炉墙外均采用金属波形外护板，护板和水冷壁之间设有膨胀间隙。</p> <p>（6）水冷壁外设有刚性梁，整个水冷壁组成刚性吊箍式结构，水冷壁本身及其所属炉墙及刚性梁等重量均通过水冷壁系统吊挂装置悬吊在顶梁上，并可以向下自由膨胀。</p> <p>（7）余热锅炉运行时严禁解列灭火保护装置，并保持保护装置的正常运行。</p> <p>（8）余热锅炉锅筒上装有两只就地双色水位表、两只电接点水位计，3只平衡容器（智能液位计）实现对锅炉锅筒的水位监控。锅筒下部左右各三根<math>\phi 377 \times 20</math>的集中下降管供水，下降管入口处装有栅格和十字板。</p> <p>（9）锅炉在过热器、省煤器每一段对流受热面前都装设吹灰器。</p> <p>（10）高温过热器采用顺流布置，使高温过热器入口处的蒸汽与较热的烟气接触，避免高温蒸汽和高温烟气接触。</p> <p>（11）在锅筒和过热器出口集箱上均设置弹簧式安全阀，锅炉最高点装有空气阀，最低点装有疏水阀或排污阀。</p> <p>（12）炉室和炉顶均采用敷管式炉墙，炉墙外面有外护板。穿墙部分及两水冷壁墙的交接处均设有密封板和密封罩。</p> <p>（13）锅炉及主要系统、设备均设计热工保护系统、联锁保护系统。在锅炉锅筒及过热器出口设置安全阀，以满足锅炉超压时泄压排放的需要，预防爆炸事故。</p> <p>（14）锅炉辅机设置下列联锁项目：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 锅炉的吸风机、空预器和送风机在启停及事故跳闸时的顺序联锁。</li> <li>2) 锅炉的吸风机、空预器和送风机之间的跳闸顺序及三者与烟、风道中有关挡板的启闭联锁。</li> <li>3) 大型辅机与某润滑油系统、冷却和密封系统的联锁，以及这些系统中工作泵事故跳闸时，备用泵的自启动联锁。</li> </ol> <p>（15）锅炉汽包配置两只电接点水位计、两只无盲区双色水位计和两台智能汽包液位计，设置高低位报警值，以保证在任何工况下锅炉汽包水位的正确监视。</p> <p>（16）汽包水位计的取样管穿过汽包内壁隔层，管口避开汽包内水汽工况不稳定区（如安全阀排汽口、汽包进水口、下降管口、汽水分离器水槽处等）。</p> <p>（17）汽包水位计水侧取样管孔位置低于锅炉汽包水位停炉保护动作值，留有足够的裕量。</p> <p>（18）应加强化学水监督，严格控制入炉补给水质，强化汽水品质化验，防止由于水质不合格造成管壁结垢，引起垢下腐蚀。</p> <p><b>2、垃圾起重机安全措施</b></p> <p>（1）垃圾起重机技术要求符合《生活垃圾焚烧厂垃圾抓斗起重机技术要求》的规定，设置远程手动紧急停止装置、防晃装置、防倾斜装置、钢丝绳防松弛装置、超载限制器、防碰撞装置、抓斗大车小车轮限位开关、运行机构极限限位器、起升机构下降限位器的安全装置以及声响、灯光提示信号装置。</p> <p>（2）垃圾起重机一侧留有人行安全通道，起重机外边缘至柱面间距为500mm。</p> <p>（3）垃圾起重机垃圾抓斗采用多瓣电动液压抓斗，其抓满率不低于95%。</p> <p>（4）垃圾起重机设置起升、大、小车三维定位系统。</p> <p>（5）电机采用交流传动控制技术、变频调速，其防护等级为IP54级，绝缘等级为F级。</p> <p>（6）垃圾起重机起升载荷达到0.95倍额定载荷，称量系统的防超载发出报警信号，达到1.05倍额定载荷，启动防超载安全装置。</p>	<p>后上岗</p>
--	---	------------

	<p>(7) 垃圾起重机控制室采用柜式空调器，相对垃圾仓的一面密闭设置安全防护的观察窗，观察窗的设计防止反光、防结露及清洁措施。</p> <p>(8) 垃圾起重机在投入使用前和使用后的 30 日内应当去当地技术监督管理部门登记，并进行检测。</p> <p>(9) 垃圾起重机平台、通道、梯子具有良好的防滑、防坠落功能。</p> <p>(10) 垃圾起重机吊具应在其安全系数允许范围内使用，钢丝绳和链条的安全系数和钢丝绳的报废标准，符合《起重机械安全规程》的要求。</p> <p>3、其他起重机的安全措施</p> <p>(1) 吊钩</p> <p>1) 吊钩有制造单位的合格证等技术证明文件，方可投入使用。经检验查明性能合格后方可使用。使用中，按本规程的有关要求检查、维修和报废。</p> <p>2) 起重机不得使用铸造的吊钩，必须使用锻造吊钩。且锻造吊钩的机械性能、起重量、应力及材料必须符合《起重吊钩第 1 部分：力学性能、起重量、应力及材料》GB/T10051.1-2010 的规定。</p> <p>3) 吊钩设置防止吊重意外脱钩的保险装置。</p> <p>(2) 钢丝绳</p> <p>1) 钢丝绳的安全系数，必须符合《起重机设计规范》GB/T3811-2008 中表 44 的规定。</p> <p>2) 吊钩处于工作位置最低点时，钢丝绳在卷筒上的缠绕，除固定绳尾的圈数外，必须不少于 2 圈。当吊钩处于工作位置最高点时，卷筒上还宜留有至少一整圈的绕绳余量。</p> <p>3) 钢丝绳的使用和维护要求按照《钢丝绳吊索 使用和维护》GB/T39480-2020 的规定执行。</p> <p>(3) 配电系统</p> <p>1) 起重机由专用馈电线供电并装设切断起重机械总电源的电源开关。对于交流 380V 电源，本项目采用滑线供电，并备有一根专用接地滑线，即四根滑线。</p> <p>2) 起重机总电源回路总断路器。起重机专用馈电线进线端设总断路器。总断路器的出线端不连接与起重机无关的其它设备。</p> <p>3) 动力电源回路设能够分断动力线路的接触器。起重机上设置总线路接触器，能够分断所有机构的动力回路或控制回路。起重机上已设总机构的空气开关时，可不设总线路接触器。</p> <p>4) 每台起重机备有一个或多个可从操作控制站操作的紧急停车开关，当有紧急情况时，能够停止所有运动的驱动机构。紧急停止开关动作时，不可切断可能造成物品坠落的动力回路。</p> <p>5) 起重机馈电裸滑线与周围设备的安全距离与偏差符下列规定。否则采取安全防护措施。</p> <p>距地面高度大于 3500mm；距汽车通道地面高度大于 6000mm；距一般管道大于 1000mm；相邻滑线导电部分和对地净距大于 30mm；滑接器距滑线末端距离大于 200mm；固定装设的型钢滑线，其终端支架距滑线末端距离小于或等于 800mm；滑线膨胀补偿装置的间隙 10~20mm；型钢滑线与起重机轨道的实际中心线平行度偏差小于或等于长度的 1/1000，但最大偏差 10mm；滑线接触面之间的等距偏差小于或等于长度的 1/1000，但最大偏差 10mm；型钢滑线与起重机轨道沿滑线全长平行度的最大偏差小于或等于 10。</p> <p>(4) 电气保护</p> <p>1) 电动机的保护：电动机具有如下一种或一种以上的保护功能，具体选用按电动机及其控制方式确定：</p> <p>①瞬动或反时限动作的过电流保护，其瞬时动作电流整定值约为电动机最大起动电流的 1.25 倍；</p>	
--	--	--



	<p>②在电动机内设置热传感元件；</p> <p>③热过载保护。</p> <p>2) 线路保护：所有线路都具有短路或接地引起的过电流保护功能，在线路发生短路或接地时，瞬时保护装置能分断线路。</p> <p>3) 错相和缺相保护：当错相和缺相会引起危险时，设错相和缺相保护。</p> <p>4) 零位保护：起重机各传动机构设有零位保护。运行中若因故障或失压停止运行后，重新恢复供电时，机构不得自行动作，人为将控制器置回零位后，机构才能重新启动。</p> <p>5) 失压保护：当起重机供电电源中断后，凡涉及安全或不宜自动开启的用电设备均处于断电状态，避免恢复供电后用电设备自动运行。</p> <p>6) 电动机定子异常失电保护：起升机构电动机设置定子异常失电保护功能，当调速装置或正反向接触器故障导致电动机失控时，制动器立即上闸。</p> <p>7) 接地与防雷</p> <p>①交流供电起重机电源采用三相（3Φ+N+PE）供电方式。根据不同电网采用不同型式的接地故障保护，并由用户负责实施。接地故障保护符合《低压配电设计规范》GB50054-2011 的有关规定。</p> <p>②起重机械本体的金属结构与供电线路的保护导线可靠连接。起重机械的钢轨可连接到保护接地电路上。但是，它们不能取代从电源到起重机械的保护导线（如电缆、集电导线或滑触线）。</p> <p>③起重机械所有电气设备外壳、金属导线管、金属支架及金属线槽均根据配电网情况进行可靠接地（保护接地）。但严禁用起重机械金属结构和接地线作为载流零线（电气系统电压为安全电压除外）。</p> <p>④在每个引入电源点，外部保护导线端子使用字母 PE 来标明。其他位置的保护导线端子使用图示符号 或用字母 PE，或用黄/绿双色组合标记。</p> <p>⑤保护导线只用颜色标识时，在导线全长上使用黄/绿双色组合。如果保护导线能容易地按其形状、位置或结构（如编织导线）识别，或者绝缘导线难以剥制，则不必在导线全长上使用颜色代码。但在端头或易接近部位上清楚的标明图示符号 或黄/绿双色组合标记。</p> <p>⑥对于保护接地系统，起重机械的重复接地或防雷接地的接地电阻不大于 4Ω。对于保护接地系统的接地电阻不大于 4Ω。</p> <p>8) 绝缘电阻</p> <p>对于电网电压不大于 1000V 时，在电路与裸露导电部件之间施加 500V（d. c）时测得的绝缘电阻不小于 1MΩ。</p> <p>对于不能承受所规定的测试电压的元件（如半导体元件、电容器等），试验时将其短接。试验后，被试电器进行外观检查，无影响继续使用的变化。</p> <p>9) 照明与信号</p> <p>①起重机的照明回路的进线侧从起重机械电源侧单独供电，当切断起重机械总电源开关时，工作照明不断电。各种工作照明均设短路保护。</p> <p>②起重机有指示总电源分合状况的信号，必要时还设置故障信号或报警信号。信号指示设置在地操人员或有关人员视力、听力可及的地点。</p> <p>5) 安全防护装置</p> <p>1) 起重量限位器。对于动力驱动的 3t 及以上无倾覆危险的起重机械装设起重量限制器。当实际起重量超过 95% 额定起重量时，起重量限制器宜发出报警信号（机械式除外）。当实际起重量在 100%~110% 的额定起重量之间时，起重量限制器起作用，此时自动切断起升动力源，但允许机构作下降运动。</p> <p>2) 起升高度限位器。起升机构均装设起升高度限位器。当取物装置上升到设计规定的上极限位置时，能立即切断起升动力源，在此极限位置的上方，还留有足够的空余高度，以适应上升制动行程的要求。</p>	
--	---	--



	<p>3) 下降深度限位器。根据需要设下降深度限位器,当取物装置下降到设计规定的下极限位置时,能立即切断下降动力源。</p> <p>4) 缓冲器及端部止挡。在轨道上运行的双梁桥式起重机的运行机构、起重小车的运行机构及双梁桥式起重机的变幅机构等均装设缓冲器或缓冲装置。缓冲器或缓冲装置可以安装在双梁桥式起重机上或轨道端部止挡装置上。轨道端部止挡装置牢固可靠,防止双梁桥式起重机脱轨。</p> <p>5) 轨道清扫器。当物料有可能积存在轨道上成为运行的障碍时,在轨道上行驶的双梁桥式起重机和起重小车,在台车架(或端梁)下面和小车架下面装设轨道清扫器,其扫轨板底面与轨道顶面之间的间隙一般为 5 mm~10 mm。</p> <p>6) 导电滑触线的安全防护。在有触电危险的区段,通向双梁桥式起重机的梯子和走台与滑触线间设置防护板进行隔离。双梁桥式起重机大车滑触线侧设置防护装置,以防止小车在端部极限位置时因吊具或钢丝绳摇摆与滑触线意外接触。</p> <p>7) 防护罩。在正常工作或维修时,为防止异物进入或防止其运行对人员可能造成危险的零部件,设有保护装置。起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件,如开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等,均装设防护罩/栏。</p> <p>8) 防碰撞装置。当两台或两台以上的起重机械或起重小车运行在同一轨道上时,装设防碰撞装置。</p> <p>4、压缩空气储罐的安全措施</p> <p>(1) 本项目使用的压缩空气储罐采购有资质的厂家生产的产品,使用取得许可生产并经检验合格。</p> <p>(2) 压缩空气储罐安装压力表、安全阀,安全阀每年检验 1 次,压力表按计量部门规定的每半年校验 1 次,且压力表盘刻度极限值为工作压力的 1.5 倍。</p> <p>(3) 操作人员发现压力表表盘封面玻璃破裂或表盘刻度模糊不清、封印损坏或超过检测有效期、表内弹簧泄漏或压力表指针松动及其它影响压力表准确指示的缺陷登现象时,立即停止使用并及时更换。</p> <p>(4) 开机前检查一切安全装置、油位和各伐门是否完好状态,提前 10 分钟了解压力储罐工作情况。</p> <p>(5) 运转期间经常检查压力表、油温是否在规定压力之内禁止超过规定压力,运行过程中如发现异响、压力不在规定之内立即停机检修。</p> <p>(6) 机械检修时严禁使用煤油、汽油清洗,如需清洗必须做好防范措施,严禁机械运行时或设备内有压力时检修。</p> <p>(7) 压缩空气储罐区域内保持清洁,工作时间不得擅自离岗,非机房人员不得入内。</p> <p>5、蒸汽管道的安全措施</p> <p>(1) 项目所选用的蒸汽管道按照《电厂动力管道设计规范》进行设计,企业选择有资质单位进行施工。</p> <p>(2) 蒸汽管道配备安全阀、压力表、温度计、排水阀等安全附件。蒸汽管道设置总截断阀、止逆阀,其安全附件按照国家规定进行定期检验。</p> <p>(3) 焚烧炉的主蒸汽管道经关断阀分别接到主蒸汽母管上,从主蒸汽母管上引出主蒸汽管道经关断阀接至汽轮机主汽门,进入汽轮机。</p> <p>(4) 从主蒸汽母管到旁路减温减压器和到空预器减温减压器、除氧器减温减压器的管道上均设有关断阀。</p> <p>(5) 对管件、阀门、法兰、支架等元件进行定期检查维护,其管道、支架的符合《火力发电厂汽水管道设计技术规定》的规定。</p> <p>(6) 蒸汽管道防水击事故措施:</p> <p>1) 对于不经常流通的蒸汽管道末端、管段低点和蒸汽引出管界区阀前设置疏水器,使得管道中形成的凝液能够随时排除及启动时排出凝液。</p>	
--	--	--

	<p>2) 疏水管路及疏水器合理设计、选型，以确保凝结水能全部排除。</p> <p>3) 监控蒸汽参数的变化，尤其是对蒸汽温度的监视，发现异常降温，及时调整，开启或开大管线疏水器。</p> <p>4) 停运后的蒸汽管线相应疏水器保持开启状态，定期维护进汽阀，确保其关闭严密，防止蒸汽漏入停运蒸汽管线。</p> <p>5) 蒸汽进汽阀选用调节阀，能够控制进汽量，进行暖管操作，与疏水器配合使用将管道内凝液排除。</p> <p>6) 蒸汽管道由冷态备用状态投入运行时，操作人员偷用疏水器，缓慢开启进汽阀，保持较小开度，进行暖管操作，待管道壁温升高，逐渐开大进汽阀。</p> <p>6、汽水管道及压力容器防爆措施</p> <p>(1) 汽水管道、压力容器管材选择恰当，应与机组参数相适应，管材强度要计算准确，按有关规程规范要求选择管材。</p> <p>(2) 设计汽水管道支吊架的间距要合理，保证支吊架弹簧质量符合要求，且要有膨胀指示和记录。为便于锅炉水压试验，主汽管道在支吊架设计时应考虑水压试验临时支吊的强度和条件。</p> <p>(3) 蒸汽管道和蒸汽管道疏水装置的设计要合理，装设能够连续疏水的疏水器，而且管道上有足够的疏水阀，能够及时排水，管道内应设置止回阀。</p> <p>(4) 除氧器设置安全阀，安全门容量必须满足排汽要求。除氧器要装设可靠的系统保护，如在调整门与除氧器之间加装电动切断阀门，严禁供除氧器的抽汽压力超过水箱的水压试验压力。除氧器安全门定期进行安全门动作试验，特别是长期运行的压力容器应定期彻底检查，完善保护装置。</p> <p>(5) 安装在综合主厂房内的压力容器，其安全阀排汽引至无人员走动的部位，以保证排汽通畅和人身安全。</p> <p>(6) 机组应设置主蒸汽超压保护装置、汽轮机旁路系统的减温水压力低和出口温度高保护等热工保护装置。</p> <p>(7) 压力容器设有自动调整和保护装置，以保证运行中的压力容器及其安全附件（如安全阀、排污阀、监视表计、联锁、自动装置等）处于正常工作状态。</p> <p>(8) 在管道布置中应根据管系应力计算布置一些伸缩段，以吸收冷热变形量，避免热应力加载于管道的第一个焊缝。</p> <p>7、气瓶的安全措施</p> <p>(1) 气瓶必须是国家定点厂家生产的。</p> <p>(2) 气瓶必须定期进行安全检验合格，压力表定期校验合格。企业建立气瓶安全技术档案。</p> <p>(3) 企业要制定气瓶采购、运输、储存、发放、回收、退返的办法，建立健全规章制度和管理台帐。与信誉度高的厂家或供货方签订购销合同，并明确安全责任。</p> <p>(4) 采购气瓶时必须确认瓶身贴有质监部门的检验标识和质量合格标签，否则不准进货。同时查看手轮是否完好，是否漏气，瓶体外观有无缺陷，并配有瓶帽和防震胶圈。</p> <p>(5) 加强气瓶卸车和厂内运输的安全管理，杜绝野蛮装卸。</p> <p>(6) 运输时旋紧瓶帽，轻装、轻卸，严禁抛滑、碰击和滚动，禁止用吊车或起重电磁吸盘直接吊运钢瓶。</p> <p>(7) 气瓶装在车上进行厂内运输时妥善加以固定。瓶间使用木架或橡皮隔离，以防止互相撞击，气瓶头部朝向同一方向。</p> <p>(8) 夏季运输和露天作业时，气瓶要采取遮阳措施，防止曝晒，避免气体膨胀造成超压。</p> <p>(9) 气瓶周围严禁烟火，并配有灭火器材。</p> <p>(10) 气瓶使用时，首先要做外部检查。检查重点是瓶阀、接管螺纹、减</p>	
--	---	--

	<p>压器、压力表等是否有缺陷。如发现有漏气、滑扣、表针动作不灵或爬高等，及时报请维修，切忌随便处理。禁止带压拧紧阀杆，调整垫圈。检查漏气，使用肥皂水，不得使用明火。</p> <p>（11）禁止使用无减压器的气瓶。安装减压器前，先开启瓶阀吹掉瓶嘴处污物；减压器与气瓶连接后，在开启气瓶阀门时，人要站在侧后面。开启瓶阀动作要轻缓，监视压力，以免气体冲破减压器。严防气瓶阀门泄漏或者开气速度过高，以防高速气流与瓶口摩擦产生静电和火花。减压器如发生自动燃烧，迅速把气瓶的阀门关闭。</p> <p>（12）冬季使用气瓶时，瓶阀或减压器可能出现结霜、冻现象。可用热水或蒸汽解陈，严禁用火焰烘烤或用铁器敲打瓶筒。也不能猛拧减压器的调节螺丝，以防气体大量冲出造成事故。</p> <p>（13）气瓶内的气体不能用尽，气瓶压力降至 0.196MPa 时停止使用，并标写“空瓶”标志。要求保留 0.1MPa 以上的余压以防止其它气体倒流进入瓶内。</p> <p><b>8、消防电梯</b></p> <p>（1）消防电梯设置前室，前室靠外墙设置，并应在首层直通室外或经过长度不大于 30m 的通道通向室外。前室的使用面积不小于 6.0 m<sup>2</sup>，前室的短边不小于 2.4m；与防烟楼梯间合用的前室，其使用面积不小于 10 m<sup>2</sup>。除前室的出入口、前室内设置的正压送风口和《建筑设计防火规范》GB50016 规定的户门外，前室内不应开设其他门、窗、洞口。前室或合用前室的门采用乙级防火门，不应设置卷帘。</p> <p>（2）消防电梯井、机房与相邻电梯井、机房之间设置耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙，隔墙上的门采用甲级防火门。</p> <p>（3）消防电梯的井底设置排水设施，排水井的容量不小于 2m<sup>3</sup>，排水泵的排水量不小于 10L/s。消防电梯间前室的门口设置挡水设施。</p> <p>（4）消防电梯符合下列规定：应能每层停靠。电梯的载重量不应小于 800kg。电梯从首层至顶层的运行时间不宜大于 60s。电梯的动力与控制电缆、电线、控制面板采取防水措施。在首层的消防电梯入口处设置供消防队员专用的操作按钮。电梯轿厢的内部装修采用不燃材料。电梯轿厢内部设置专用消防对讲电话。</p> <p>（5）电梯的管理与维护</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 电梯运输和维修人员要经过当地劳动安全部门培训，取得上岗资格后才能使用和维护电梯；</li> <li>2) 应妥善保管随机配置的电梯备件、附件、易损件和工具，并根据具体情况编制备品、备件、易损件采购计划；</li> <li>3) 根据本单位的具体情况和条件、按电梯厂方提供的技术文件要求，建立电梯管理、使用、维护保养和修理细则；</li> <li>4) 电梯每次发生的故障、检查经过和维修过程、时间、维修人员或管理人员应在电梯档案中仔细填写并签字；</li> <li>5) 电梯停用超过一周重新使用时，使用前应经认真检查和试运行后方可投入使用；</li> <li>6) 电梯电气设备的一切金属外壳，必须采取保护性接地装置；</li> <li>7) 每年度至少进行一次自行检查，自行检查在特种设备检验机构进行定期检验之前进行，自行检查项目及其内容根据使用状况确定，但是不少于本规则年度维保和电梯定期检验规定的项目及其内容，并且向使用单位出具具有自行检查和审核人员的签字、加盖维保单位公章或者其他专用章的自行检查记录或者报告。</li> </ol> <p><b>9、特种设备的安全管理措施</b></p> <p>（1）特种设备的生产（含设计、制造、安装、改造、维修，下同）、使用、检验检测及其监督检查，严格遵守《特种设备安全监察条例》；压力容器的使用和维修等严格执行国家颁布的《固定式压力容器安全技术监察</p>	
--	--	--

		<p>规程》等规定。</p> <p>(2) 建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制，特种设备使用及维修人员实行专人专管，持证上岗；单位主要负责人对本单位特种设备的安全全面负责。</p> <p>(3) 制定好特种设备的事故应急措施和救援预案，特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，立即向安全管理人员和单位负责人报告。</p> <p>(4) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，向当地的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志置于或者附着于特种设备的显著位置。</p> <p>(5) 对在用特种设备至少每月进行一次自行检查，并作出记录。对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表由有资质的部门进行定期校验、检修，并作出记录。</p> <p>(6) 建立特种设备安全技术档案。安全技术档案包括以下内容：                      1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证书、设计图纸、检验合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；                      2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；                      3) 特种设备的日常使用状况记录；                      4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；                      5) 特种设备运行故障和事故记录。                      (7) 特种设备的报废：标准或者技术规程有寿命期限要求的特种设备或者零部件，或者特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，按照相应要求予以报废处理。特种设备进行报废处理后，使用单位到负责该特种设备注册登记的特种设备安全监察管理部门办理注销手续。                      (8) 项目余热锅炉定期检验，压力容器报特种设备检验检测机构按《压力容器定期检验规则》进行定期检验，垃圾起重机和电动桥式起重机按照《起重机械定期检验规则》进行定期检验。</p>	
4	设备检修安全措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如监护作业；经过大修的机械设备按照设备图纸和技术说明书进行验收和试验。</li> <li>2、采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“禁止启动”的安全标志并加锁。</li> <li>3、对检修作业使用的气体防护器材、消防器材、通信设备、照明设备等器材设备经专人检查，保证完好可靠，并合理放置。</li> <li>4、对检修现场的爬梯、栏杆、平台、盖板等进行检查，保证安全可靠。</li> <li>5、检修用的移动式电气工器具，配有漏电保护装置，进入火灾爆炸环境检修，采用防爆移动式电气工具。</li> <li>6、对检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等填平或铺设于地面平齐的盖板和警告标志，并设夜间警示红灯。</li> <li>7、检修前将检修现场的易燃易爆物品、障碍物、油污、冰雪、积水、废弃物等影响检修安全的杂物清理干净。</li> <li>8、检查、清理检修现场的消防通道，保证畅通无阻。</li> <li>9、需夜间检修的作业场所，设足够亮度的照明装置。</li> <li>10、检修作业人员穿戴好劳动防护用品如安全带、安全帽等。</li> <li>11、特种作业由持有该特种作业操作证人员操作，其他人员不得擅自进行特种作业操作。</li> <li>12、机组大修及定期试验合格，大修中对转子护环、风扇及中心孔进行金属监督。</li> <li>13、各检修岗位在检修时，放好检修物品及工具，防止乱放、乱丢现象，给安全造成不利因素。</li> <li>14、立体交叉作业布置好各作业点之间的安全工作，并认真做好防范措施。</li> </ol>	制定设备检修制度

	<p>施，戴好安全帽，杜绝麻痹思想，并保持相互之间的联系，防止不安全现象的出现。</p> <p>15、临时用电的安全防范措施</p> <p>(1) 临时用电现场总配电箱和开关箱设置两级漏电保护器，而且两级漏电保护器的额定电动漏电动作电流和额定漏电动作时间作合理配合，使之具有分组保护的功能。</p> <p>(2) 开关箱中设置漏电保护器；临时用电现场所有用电设备，除作保护接零外，必须在设备负荷线的首端处安装漏电保护器。</p> <p>(3) 漏电保护器装设在配电箱电源隔离开关的负荷侧和开关箱电源开关的负荷侧。</p> <p>(4) 漏电保护器的选择符合 GB/T6829-2017《剩余电流动作保护电气（RCD）的一般要求》的要求，开关箱内的漏电保护器其额定漏电动作电流应不大于 30mA，额定漏电动作时间应小于 0.1s。</p> <p>16、有限空间内部检修</p> <p>进入有限空间作业实行安全许可，应办理《有限空间安全作业证》，进入有限空间作业前，应对作业环境危害状况进行风险分析，辨识危害因素，制定消除、控制危害的措施，编制安全施工方案和应急救援预案，确保整个作业期间处于安全受控状态。本项目涉及到的有限空间主要为垃圾储坑、渗滤液处理的工种工艺水池、厌氧罐、脱气沉淀罐、污泥储池、工业及消防水池、烟道、焚烧炉、余热锅炉、渣坑、脱酸塔、脱氮塔、布袋除尘器及其烟道以及各种储罐、沼气暂存柜等的检维修作业。内部检修必须遵循以下原则：</p> <p>(1) 必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业。制定以下制度：有限空间作业安全管理制度；有限空间作业审批制度；有限空间作业现场安全管理制度；有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度；有限空间作业应急管理制度；有限空间作业安全操作规程。</p> <p>(2) 对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训包括以下内容：有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施，有限空间作业的安全操作规程、检测仪器、劳动防护用品的正确使用，紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录，并由参加培训的人员签字确认。</p> <p>(3) 企业对有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。</p> <p>(4) 企业实施有限空间作业前，对作业环境进行评估，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并经本企业安全生产管理人员审核，负责人批准。</p> <p>(5) 企业按照有限空间作业方案，明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。</p> <p>(6) 企业实施有限空间作业前，将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人监督作业人员按照方案进行作业准备。</p> <p>(7) 企业采取可靠的隔断（隔离）措施，将可能危及作业安全的设施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点隔开。</p> <p>(8) 有限空间作业严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体）浓度、有毒有害气体浓度。检测符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。</p> <p>(9) 检测人员进行检测时，记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。检测人员采取相应的安全防护措</p>	
--	---	--

	<p>施，防止中毒窒息等事故发生。</p> <p>（10）有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。经检测，有限空间的危险有害因素符合《工作场所有害因素职业接触限值第一部分化学有害因素》（GBZ2.1）的要求后，方可进入有限空间作业。</p> <p>（11）在有限空间作业过程中，企业采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、有限空间内氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于国家标准或者行业标准规定的限值时，企业必须立即停止有限空间作业，清点作业人员，撤离作业现场。</p> <p>（12）在有限空间作业过程中，企业对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，重新通风、检测合格后方可进入。</p> <p>（13）有限空间作业场所的照明灯具电压符合《特低电压限值》（GB/T3805）等国家标准或者行业标准的规定。</p> <p>（14）企业根据有限空间存在危险有害因素的种类和危害程度，为作业人员提供符合国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品，并教育监督作业人员正确佩戴与使用。</p> <p>（15）企业有限空间作业符合下列要求：保持有限空间出入口畅通；设置明显的安全警示标志和警示说明；作业前清点作业人员和工器具；作业人员与外部有可靠的通讯联络；监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。</p> <p>（16）有限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员对作业现场进行清理，撤离作业人员。</p> <p>（17）企业根据本企业有限空间作业的特点，制定应急预案，并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员掌握相关应急预案内容，定期进行演练，提高应急处置能力。</p> <p>（18）企业将有限空间作业发包给其他单位实施的，发包给具备国家规定资质或者安全生产条件的承包方，并与承包方签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产职责。企业对承包单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改。企业对其发包的有限空间作业安全承担主体责任。承包方对其承包的有限空间作业安全承担直接责任。</p> <p>（19）有限空间作业中发生事故后，现场有关人员立即报警，禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时，做好自身防护，佩戴必要的呼吸器具、救援器材。</p>	
5	<p>机械伤害安全防范措施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、采用工艺先进、防护设施齐全、质量合格、自动化程度高的机械设备。</li> <li>2、各类风机、泵、空压机外露的联轴器、皮带传动装置等转动、传动外露部分均设置防护罩，各转动部件联轴节处加装护罩安装防护罩或防护套，做到“有轴必有套”、“有齿必有罩”。</li> <li>3、转动机械设置急停装置。</li> <li>4、机器的各种安全与警告指示在机器的相应部位作出明显的标志，警告标志、铭牌、标记和识别牌经久耐用。</li> <li>5、需要经常润滑、清洗、调整和维修的部位便于操作。机器结构能保证在更换损坏的零部件时，满足安全装卸的要求。</li> <li>6、设备“启动”按钮有高于按钮头的防护挡圈，装在按钮盒内。</li> <li>7、操作各种机械人员必须经过专业培训，掌握该设备性能的基础知识，经考试合格方能上岗。上岗作业中必须精力集中，严格执行有关规章制度，正确使用劳动防护用品。</li> <li>8、机器的各种安全与警告指示在机器的相应部位作出明显的标志。</li> </ol>	<p>设置防护装置、安全标识</p>

		<p>9、人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，制动按钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；作业环境保持整洁卫生。</p> <p>10、各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备。</p>	
6	物体打击	<p>1、在厂房的高处作业平台、检维修平台处架设防护栏（防护罩），防护栏设置情况详见报告 6.6.1 章节。</p> <p>2、高空作业时，要看管好使用工具以及螺栓、螺母等细小零件，防止掉落。</p> <p>3、在检修平台等可能发生重物坠落的区域设置安全标志，高处作业下方禁止无关人员通过；进入厂房内正确佩戴安全帽，以免发生危险。</p> <p>4、厂房内物体摆放要符合公司制定的相关要求，堆码必须不偏不斜，不歪不倒，牢固坚实，避免发生物体坠落对人员的砸伤、挤伤。</p> <p>5、在发生重物坠落的区域设置“注意安全”、“正确佩戴安全帽”等安全标志。</p>	设置防护装置、安全标识
7	车辆伤害	<p>1、进入厂区的驾驶人员必须经过专业培训，并经有关部门考核批准，发给合格证件后，方准单独操作。</p> <p>2、厂内车辆控制在安全速度以内，严禁超速、超载。</p> <p>3、原生垃圾在运输过程中，遵守厂内的限速规定，在醒目位置设置限速标志，在主要路段设置减速带。道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处。进出厂房时，最高时速不能超过 5km/h。倒车时要降速，确认安全后方可倒车。</p> <p>4、严禁无关人员在机动车周围停留，装运物料时一定要确保物料稳定。</p> <p>5、所有驾驶人员严格按规程进行操作，严禁超载、疲劳、酒后、违章驾驶。</p> <p>6、厂内机动车辆在使用时不得超过制造厂规定的额定能力。未经制造厂批准，不得进行任何设计上的修改，也不得在车上附加任何物体，以免影响车辆的能力和作业安全。</p> <p>7、厂内原料运输车辆，必须保持车辆整洁，装载均衡平稳，捆扎牢固，密封、覆盖，不得沿途泄漏、遗撒。</p> <p>8、厂内机动车辆的安全性能必须符合《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》（GB/T16178-2011）的规定。动力系统运转平稳，线路、管路无漏电、漏水、漏油。灯光电气部分完好，仪表、照明、信号及各附属安全装置性能良好。传动系统运转平稳。行驶系统连接紧固，轮胎无损伤。转向系统轻便灵活。制动系统安全有效，制动距离符合要求。</p>	设置防护装置、安全标识
8	防坍塌安全措施	<p>1、根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 版），建筑物抗震设防均按照标准设防类进行设计。</p> <p>2、发现厂房内平台支架、设备支撑架腐蚀开焊，要立即汇报，及时进行检修。</p> <p>3、加强人员安全培训，提高员工安全意识。</p>	设置防护装置、安全标识
9	防高处坠落安全措施	<p>1、加强员工安全教育，提高安全意识。制定完善的安全操作规程，并严格的执行；禁止疲劳作业、酒后上岗。</p> <p>2、按操作规程进行设备检修与维护，佩戴安全带及其他安全防护用品，保持工作平台岗位的照明设施齐全，照度符合标准。</p> <p>3、完善安全制度。对于登高作业、特殊作业，经由负责安全的人员现场确认，然后由负责人、监护人、工作人员共同签字后，方能作业。</p> <p>4、按操作规程进行高空设备检修与维护，佩戴安全带及安全帽等防护用品。</p> <p>5、在使用梯子等爬高工具时，工具应该固定牢靠，以免工具打滑发生事故。</p> <p>6、建立登高审批制度和登高用具管理制度，并制定登高作业人员安全操</p>	设置防护装置、安全标识



		作制度，严格遵守“十不登高”的规定。①患有登高禁忌症者，如患有高血压、心脏病、贫血、癫痫等的工人不登高。②未按规定办理高处作业审批手续的不登高。③没有戴安全帽、系安全带、不扎紧裤管和无人监护不登高。④暴雨、大雾、六级以上大风时，露天不登高。⑤脚手架、跳板不牢不登高。⑥梯子撑脚无防滑措施不登高，采用起重吊运、攀爬脚手架、攀爬设备等方式不登高。⑦穿着易滑鞋和携带笨重物件不登高。⑧石棉瓦和玻璃钢瓦片上无牢固跳板不登高。⑨高压线旁无遮拦不登高。⑩夜间照明不足不登高。																									
10	防淹溺安全措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、加强人员安全培训，提高员工安全意识。</li> <li>2、水池旁设置“小心落水”的警示牌，使人员能迅速发现和分辨安全标志，及时受到提醒，防止事故发生。</li> <li>3、水池周边设置栏杆、救生圈、安全绳，防护栏设置情况详见报告 6.6.1 章节。</li> <li>4、水池周围设置夜间照明设施，选用高效节能 LED 灯具，功率 200W，照度为 300lx。</li> <li>5、水池检修时设置警戒线，禁止无关人员接近。检修人员不得单独开展工作，必须在其他检修工作人员在场看护的情况下开展工作。检修人员按照要求佩戴劳动防护用品。</li> </ol>	设置防护装置、安全标识																								
11	防灼烫安全措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、选用合格的焚烧炉设备，定期做好设备的检验及管理，对不合格设备予以更换。</li> <li>2、高温设备、管道设隔热保护，防止人员烫伤。</li> <li>3、加强对设备的巡回检查，对管道、弯头等加强定期检查，发现缺陷（如表面裂纹、冲刷减薄或材质问题）时，及时更换。</li> <li>4、在检修中检查并处理膨胀和机械因素引起的管道缺陷。</li> <li>5、汽包设置有蒸汽压力测量，严格监视蒸汽压力。</li> <li>6、定期检查有无跑、冒、滴、漏现象。</li> <li>7、涉及高温作业时，作业人员要穿戴好相应的防护用具。</li> <li>8、经常检查维护高温部位防护层、高温安全警示标志。</li> <li>9、加强检修维护及运行控制管理。</li> <li>10、酸碱物料的防护措施： 对酸碱的储存、使用设备及输送管道选用耐腐蚀材质，对设备做防腐处理，并加强对设备的保养和维护，防止跑、冒、滴、漏的发生； 为作业人员配备劳动防护用品（如橡胶手套机围裙、胶鞋、防护眼镜等），作业人员严格遵守操作规程，穿戴好必要的防护用品； 在酸、碱等储存及使用场所配备安全喷淋/洗眼器；洗眼淋洗器设置情况详见下表：</li> </ol> <p style="text-align: center;">表 6.2-2 洗眼淋洗设施一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称与型号</th> <th>安装地点</th> <th>数量（套）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>洗眼淋洗器</td> <td>综合主厂房内生化水车间</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>洗眼淋洗器</td> <td>综合主厂房内石灰间制备及干粉喷射间</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>洗眼淋洗器</td> <td>综合主厂房内的 SNCR 间</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>洗眼淋洗器</td> <td>综合主厂房内的氨加药间</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>洗眼淋洗器</td> <td>膜车间</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>酸碱物料存放间内四周设置浅沟（大约 100mm 深，100mm 宽），然后汇总至集污井，用来桶破裂时收集酸碱物料。</p>	序号	名称与型号	安装地点	数量（套）	1	洗眼淋洗器	综合主厂房内生化水车间	1	2	洗眼淋洗器	综合主厂房内石灰间制备及干粉喷射间	1	3	洗眼淋洗器	综合主厂房内的 SNCR 间	1	4	洗眼淋洗器	综合主厂房内的氨加药间	1	5	洗眼淋洗器	膜车间	3	设置防护装置、安全标识、洗眼器
序号	名称与型号	安装地点	数量（套）																								
1	洗眼淋洗器	综合主厂房内生化水车间	1																								
2	洗眼淋洗器	综合主厂房内石灰间制备及干粉喷射间	1																								
3	洗眼淋洗器	综合主厂房内的 SNCR 间	1																								
4	洗眼淋洗器	综合主厂房内的氨加药间	1																								
5	洗眼淋洗器	膜车间	3																								
12	沼气的处理的安全措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、沼气处理采用火焰燃烧及回喷入炉焚烧两种方式，可自行切换。沼气火炬用于处理厌氧系统产生的沼气。具备在线火焰、压力监测。运行中火炬塔体外部温度不超过 55℃。燃尽率：99% 以上。气体在塔体内停留时间大于 0.68s，火炬打火年失败率不高于 5%，且在点火失败时有自动关闭</li> </ol>	设置防护装置、安全标识、可燃气体																								



	<p>气源功能。设备运行中，外部不可见到明火。凡是与气体接触的材料均采用相应的防腐措施。燃烧器的喷嘴等采用防回火设置、专业的沼气燃烧器。设自动吹扫系统，在每次启动之前，对燃烧器内部进行强制通风。系统具有自动排水功能。提供一个完整的、自成底座的撬装系统。采用基于可编程控制器控制的自动控制系统，实现所有运行参数的在线监控。</p> <p>2、管道和设备的防腐处理 沼气中含有较多的硫化氢和水蒸气会对管道和设备造成腐蚀，厌氧消化器内外壁采取防腐措施，外防腐层外侧设置保温层，保温材料选用阻燃、热阻大、环保的材料，保温层外设置防护层。</p> <p>3、严禁出现负压 沼气系统出现负压会导致空气进入厌氧消化器或储气装置中，导致空气中的氧气和沼气混合引起爆炸，另外进入空气会破坏厌氧消化器内的厌氧环境，导致厌氧菌死亡。因此沼气系统严禁行程负压。</p> <p>4、脱硫塔底部设置排污阀，每台脱硫装置设置独立的放散管。</p> <p>5、沼气柜的安全措施</p> <p>(1) 膜式气柜由气柜本体、气柜稳压系统、泄露检测系统、气量检测系统、超压放散装置组成。</p> <p>(2) 外膜选用具有防静电、抗紫外线、耐老化、耐低温的高强度阻燃材质；内膜、底膜选用防沼气渗透、耐磨、耐褶皱、耐硫化氢腐蚀的高强度阻燃材质。</p> <p>(3) 气量检测系统即时显示气柜中沼气储量。</p> <p>(4) 沼气柜设置自动超压放散装置和低压报警装置。</p> <p>(5) 膜式气柜设置基础，基础密实、平整，坡度不小于 0.02，且坡向排水管。</p> <p>(6) 膜式气柜的进出气管路安装凝水器，管道坡向凝水器，坡度不小于 0.003。</p> <p>6、放散火炬前，沼气管道设置阻火器。</p> <p>7、爆炸区域的划分</p> <p>(1) 厌氧消化器外部罐壁上半部外 4.5m 以内，至器顶最高点以上 7.5m 内的范围内，为爆炸危险区域 2 区。</p> <p>(2) 膜式气柜内外膜之间为 1 区，外膜最大直径外 4.5m 以内，至柜顶以上 7.5m 的范围为 2 区。</p> <p>(3) 沼气火炬、放散管管口（或最高的装置）以上 7.5m 内范围为 2 区。</p> <p>(4) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择如下：</p> <p>1) 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 <math>U_0/U</math> 不应低于工作电压，中性线的额定电压应与相线电压相等，并在同一护套或保护管内敷设。</p> <p>2) 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。</p> <p>3) 在 1 区内采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 <math>16\text{mm}^2</math>，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。</p> <p>4) 1 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯 <math>2.5\text{mm}^2</math> 以上，控制电缆最小截面为铜芯 <math>1.0\text{mm}^2</math> 以上；2 区爆炸危险区域的电力、照明电缆最小截面为铜芯 <math>1.5\text{mm}^2</math> 以上，铝芯 <math>16\text{mm}^2</math> 以上；控制电缆最小截面为铜芯 <math>1.0\text{mm}^2</math> 以上。</p> <p>5) 在架空、桥架敷设时，电缆采用阻燃电缆。1 区、2 区爆炸危险区域内电缆线路严禁有中间接头。</p> <p>6) 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分可靠接地。爆炸性环境 1 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区内除照明灯具以外的其他设备采用专</p>	<p>检测报警装置、防爆设备</p>
--	--	--------------------

		<p>用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。</p> <p>7) 爆炸性危险环境区域内的电气，均选用防爆电器，防爆等级为 EXd II BT4，防护等级 IP65。</p> <p>8、厌氧消化器处设置甲烷探测器和硫化氢探测器，沼气柜处设置甲烷探测器和硫化氢探测器。</p>																									
13	沼气管道输送系统措施	<p>1、室外地上沼气管道外侧标注介质走向、色环和介质中文名称。</p> <p>2、沼气回喷点火燃烧系统的点火枪采用分体式，助燃风机采用变频形式，管路中增加置换系统，包括沼气主管路和支管路的置换，管路中所有阀门及其他附件采用防爆型，并设置火炬燃烧装置在停炉期间使用。</p> <p>3、在系统中设有沼气泄露报警装置（当泄露报警装置触发信号时能自动快速切断沼气），防止系统停用时，沼气沿管道泄露至焚烧炉内，支路上设置稳压阀，所有关断性质的阀门采用球型阀。</p> <p>4、按燃烧器炉膛防爆标准要求，每台燃烧器均设置三阀组，即两个快关阀和一个放空阀。主管路上设置手动关断阀、过滤器、气液分离器、流量计，气动快关阀、气动排空阀、压力表、压力开关、压力变送器等。</p> <p>5、整个燃烧系统在 DCS 和就地进行操作控制。</p> <p>6、沼气管道设计可靠的防静电接地装置，与静电接地主干线（-40×4mm 镀锌扁铁）相连接；当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0.03Ω 时，设跨接导线，保证静电接地效果，使管道、设备不产生静电火花，防止火灾和爆炸事故的发生。</p> <p>7、沼气管道的防腐遵循《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规程》SY0007 的规定进行，材质均为镀锌不锈钢管。沼气管道的引入管不得敷设在电气控制室、卫生间、更衣间、机油间、工具间、变电室、电缆沟、烟道和进风道等地方。</p> <p>8、项目室外埋地沼气管道埋深 1.0m 设计，经过道路地下部分加装套管。管道穿越建筑物部分，外部加装套管，套管与沼气管道之间采用沥青和油麻填实，热沥青封口，套管穿越的孔洞应与建筑物沉降量相适应。</p> <p>9、项目埋地沼气管道在最低处设计凝水器，管道坡向凝水器的坡度按 0.03 设计。根据《沼气工程技术规范 第 2 部分：供气设计》NY/T 1220.2-2006、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）的规定沼气管道与道路、其它管线交叉时的垂直净距的要求如下表。</p> <p style="text-align: center;">表 6.2-3 架空沼气管道与道路、其他管线交叉时的垂直净距</p> <table border="1" data-bbox="400 1440 1300 1848"> <thead> <tr> <th rowspan="2">建筑物和管线名称</th> <th colspan="2">最小垂直净距 (m)</th> </tr> <tr> <th>沼气管道下</th> <th>沼气管道上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厂区道路路面</td> <td>5.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>人行道路路面</td> <td>2.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>配电盘或配电箱</td> <td colspan="2">0.30m（管道严禁穿越配电盘或配电箱）</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">架空电力线，电压</td> <td>3kV 以下</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>3~10kV</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">其它管道，管径</td> <td>≤300mm</td> <td>同管道直径，但不小于 0.10</td> </tr> <tr> <td>&gt;300mm</td> <td>0.30</td> </tr> </tbody> </table> <p>10、焚烧炉燃烧接口处设置可燃气体浓度报警装置，可燃气体探测器就近安装于管道与燃烧器连接处阀门上方，探测气体为沼气，防爆等级 EXd II BT4。设置情况详见报告附图《沼气回喷系统图》。</p> <p>11、氮气吹扫置换系统的设计措施： （1）沼气输送管道、焚烧炉采用独立的惰性气体钢瓶（氮气钢瓶）进行</p>	建筑物和管线名称	最小垂直净距 (m)		沼气管道下	沼气管道上	厂区道路路面	5.0	-	人行道路路面	2.2	-	配电盘或配电箱	0.30m（管道严禁穿越配电盘或配电箱）		架空电力线，电压	3kV 以下	1.5	3~10kV	3.0	其它管道，管径	≤300mm	同管道直径，但不小于 0.10	>300mm	0.30	标注介质走向、色环和介质中文名称、设置手动关断阀、过滤器、气液分离器、流量计、气动快关阀、气动排空阀、压力表、压力开关、压力变送器等。与其他管线、道路距离符合要求
建筑物和管线名称	最小垂直净距 (m)																										
	沼气管道下	沼气管道上																									
厂区道路路面	5.0	-																									
人行道路路面	2.2	-																									
配电盘或配电箱	0.30m（管道严禁穿越配电盘或配电箱）																										
架空电力线，电压	3kV 以下	1.5																									
	3~10kV	3.0																									
其它管道，管径	≤300mm	同管道直径，但不小于 0.10																									
	>300mm	0.30																									

		<p>吹扫，不采用管道氮气吹扫。</p> <p>(2) 吹扫置换前必须进行风险评估；准备灭火器并置于适当位置；现场设置“严禁烟火”、“禁止吸烟”等安全警示标牌；置换进气端、排空气端必须安装压力表，监测压力在 0.03MPa-0.05MPa；放散口高出地面 0.5 米；管道法兰接口需要设置跨接防止静电；管道在置换中接地，连接的 PE 管道必须接地；确保气体畅通无阻地排到大气中；放空隔离区内不允许有烟火和静电火花的产生。</p> <p>(3) 采用惰性气体连续吹扫置换时利用沼气燃烧器入口仪表和沼气增压风机出口仪表监视管道压力。</p> <p>(4) 检测合格后，关闭沼气燃烧器入口注氮气阀门，关闭检测取样变送器排空气阀，氮气置换结束。</p>	
14	电梯井、电缆井等竖向井道安全措施	<p>本项目在检验检测大楼内设置电梯井，电梯井的安全措施如下：</p> <p>1、电梯井独立设置，井内严禁敷设可燃气体和甲、乙、丙类液体管道，不敷设与电梯无关的电缆、电线等。电梯井的井壁除设置电梯门、安全逃生门和通气孔洞外，不设置其他开口。</p> <p>2、电梯井、电缆井等竖向井道，分别独立设置。井壁的耐火极限不低于 1.00h，井壁上的检查门应采用丙级防火门。</p> <p>3、建筑内的电缆井在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。建筑内的电缆井与房间、走道等相连通的孔隙采用防火封堵材料封堵。</p> <p>4、电梯层门的耐火极限不低于 1.00h，并符合现行国家标准《电梯层门耐火试验完整性、隔热性和热通量测定法》GB/T27903 规定的完整性和隔热性要求。</p>	按要求设置
15	疏散通道、疏散楼梯间、防火门等安全措施	<p>本项目综合主厂房内设置疏散通道和疏散楼梯，疏散通道与疏散楼梯的安全防范措施如下：</p> <p>1、保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施，保持防火门、防火卷帘、消防安全疏散指示标志、应急照明、火灾事故广播等设施处于正常状态。</p> <p>2、严禁下列行为：</p> <p>(1) 占用疏散通道；</p> <p>(2) 在安全出口或者疏散通道上安装栅栏等影响疏散的障碍物；</p> <p>3、疏散楼梯间应符合下列规定：</p> <p>(1) 本项目的楼梯间能天然采光和自然通风，并靠外墙设置。楼梯间、前室及合用前室外墙上的窗应与两侧门、窗、洞口最近边缘的水平距离不小于 1.0m；</p> <p>(2) 楼梯间内不设置烧水间、可燃材料储藏室、垃圾道；</p> <p>(3) 楼梯间内不设置有影响疏散的凸出物或其他障碍物；</p> <p>(4) 楼梯间内不设置甲、乙、丙类液体管道。</p> <p>4、防火门设置：</p> <p>(1) 设置在检测检验大楼内的经常有人通行处的防火门采用常开防火门。常开防火门能在火灾时自行关闭，并具有信号反馈功能。</p> <p>(2) 除允许设置常开防火门的位置外，其他位置的防火门采用常闭防火门。常闭防火门在明显位置设置“保持防火门关闭”等提示标识。</p> <p>(3) 防火门具有自行关闭功能。双扇防火门具有按顺序自行关闭的功能。</p> <p>(4) 防火门在其内外两侧能够手动开启</p> <p>(5) 防火门关闭后具有防烟性能。</p>	按要求设置
职业危害			
1	防尘毒措施	<p>1、有组织废气</p> <p>(1) 活性炭仓的粉尘通过在活性炭仓顶设置 1 台袋式除尘器过滤后排放。</p>	按要求设置除尘设备

	<p>(2) 石灰仓的粉尘通过在石灰仓顶设置 1 台袋式除尘器，尾气通过过滤后排放。</p> <p>2、无组织废气</p> <p>(1) 卸料大厅全封闭，其出入口均采用气密设计，防止臭气外泄。</p> <p>(2) 垃圾贮坑顶部设有焚烧炉一次风机吸风口，保持贮坑内微负压，抽取的空气用作焚烧炉助燃空气。</p> <p>(3) 渗滤液处理站恶臭气体集中区域进行密封，收集恶臭气体输送至垃圾储坑内，作为焚烧炉助燃气体。</p> <p>3、非正常工况废气</p> <p>当出现焚烧炉检修等状况时，垃圾贮池和渗滤液处理站的恶臭废气将无法送至焚烧炉进行燃烧。因此本项目在垃圾贮池顶部设置可燃气体检测装置和通风除臭系统。一旦发现可燃气体超标，自动开启电动阀门及事故风机，废气经收集后送至活性炭除臭装置集中处理通过通风装置排放。</p> <p>4、防尘</p> <p>焚烧炉、余热锅炉、反应塔和除尘器采用负压工作方式。</p> <p>飞灰收集、运输和处理设备如：埋刮板输送机、飞灰料仓进料机、埋刮板输送机、双轴螺旋搅拌机。飞灰仓顶部设有除尘器，埋刮板输送机内为负压状态。</p> <p>其它场所，将加强绿化，以尽量减少粉尘的危害。</p> <p>5、防生物污染</p> <p>(1) 进入垃圾仓时，应佩戴防毒面具，穿全封闭式工作服；</p> <p>(2) 厌氧罐周围区域进行了硬化，四周设置围堰，围堰内有排水沟连接到渗滤液站污水收集池。若发生泄露，可将渗滤液及微生物及时排至渗滤液站调节池，防止生物污染。</p> <p>(3) 做好卫生防疫工作，应采取防蝇、灭虫、防尘、除臭措施；垃圾卸料平台、垃圾仓定期喷洒灭菌、灭臭剂。</p> <p>6、酸性气体的防治</p> <p>本项目采用“SNCR+半干法+干法”脱酸工艺，其中机械旋转喷雾反应塔的吸收介质选用 Ca(OH)<sub>2</sub> 浓度 10%~15% 的石灰乳液。</p> <p>焚烧烟气经余热锅炉回收热量后，进入反应塔。在反应塔内与反应介质进行反应去除残留的 HCl、SO<sub>2</sub>、HF 等酸性气体。</p> <p>同时在进布袋除尘器前入口管道上，增加了喷射 Ca(OH)<sub>2</sub> 干粉的措施。</p> <p>7、环保设施安全对策措施</p> <p>(1) 环保设施的机械传动部位防护罩完好。</p> <p>(2) 环保设施电气线路接线加强维护保养，避免长期的风吹雨淋造成护管破损、接头裸露的情况。</p> <p>(3) 环保设施设置静电接地装置，管道软连接部位设置静电跨接装置，防止产生静电荷放电。</p> <p>(4) 废气处理设施具备短路保护和接地保护，接地电阻小于 4 Ω。</p> <p>8、其他措施</p> <p>生活垃圾采用高温焚烧处理，炉渣物性稳定。根据炉渣的物性特点，配套综合利用设施，添加适宜掺合料用于制作城市简易路面砖或绿化场所铺地骨材。</p>	
<p>防噪声、振动安全措施</p>	<p>工作场所噪声来源主要由风机、水泵、瞬时排汽等。防噪措施有：</p> <p>1、在订购机械设备时，向供应商提出噪声指标，减小污染源强度（供应商保证指标噪声小于 85dB(A)）；</p> <p>2、烟道、风道凡与设备连接处均采用软连接减少振动噪声；</p> <p>3、空压机站、汽轮发电机组、化学水处理控制室均设计成隔音控制室，采用隔声门、窗和吸音顶棚；</p> <p>4、在汽轮机外壳装设隔音罩；根据功能分区，利用绿色植物吸声降噪；</p>	<p>装设隔音罩、利用绿色植物吸声降噪</p>

		<p>5、设计隔声值班室。</p> <p>通过上述综合降噪措施，工作场所的噪声将大大降低，使作业场所噪声声级满足《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013 的要求。</p>	
	防高温安全措施	<p>1、在炎热季节对高温作业工人供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于 15℃。</p> <p>2、夏季高温季节作业时，合理安排工作制度，尽量减少接触时间。</p> <p>3、焚烧炉与余热锅炉的运行采用集中控制方式，在控制室内能完成机、电的启、停、正常运行，现场以巡检为主，减少了接触高温的时间。</p> <p>4、余热锅炉四周布置水冷壁，厂房内所有的热力管道均采用岩棉包裹，保温外面包裹铁皮。当环境温度不高于 27℃ 时，炉体外壁面温度不超过 50℃；环境温度高于 27℃ 时，炉体外壁面温度可比环境温度高 25℃，但不应超过 60℃。</p> <p>5、定期检测工作地点的气温和辐射热强度，特别是炎热的夏季，密切注意，预防中暑发生。</p> <p>6、在作业区范围内配备休息室区和设固定冷饮供给处，及时为作业人员提供防暑降温饮料和为作业人员提供人性化作业条件。</p> <p>7、加强领导，完善管理，严格遵照国家有关高温作业卫生标准，搞好防暑降温工作。</p>	发放降温福利、安装空调
	渗滤液处理措施	<p>1、厌氧消化器外部罐顶上半部外 4.5m 以内，至器顶最高点以上 7.5m 内的范围内，爆炸危险区域应为 2 区。</p> <p>2、垃圾储坑应设垃圾渗滤液导排及输送系统，导排及输送系统应有防淤堵措施；渗滤液收集池设强制排风系统，收集池内的电气设备采用防爆设备。</p> <p>3、在具有火灾和爆炸危险环境区域内的电气设备均静电接地，且接地干线不少于两处与接地体连接，在爆炸危险环境内的电缆均穿低压流体输送用镀锌管明敷。</p> <p>4、渗滤液处理站在醒目位置设置警示标识。</p> <p>5、沼气输送管道装设多道安全阀门及排气装置，确保不产生回火。</p> <p>6、垃圾贮坑内设置可燃气体探测器，探测沼气，设置有有毒气体探测器，探测硫化氢，巡检、进入检修人员必须随身携带便携式有毒气体探测器和可燃气体探测器。</p> <p>7、综合主厂房内的渗滤液收集池上方设置可燃气体探测器，探测沼气，下方设置有有毒气体探测器，探测硫化氢，巡检人员携带便携式有毒气体探测器和可燃气体探测器。</p> <p>8、垃圾吊控制室设置便携式有毒气体探测器和可燃气体探测器。</p> <p>9、硫化氢报警仪设置位置：调节池 2 台、UASB 池顶 2 台；甲烷报警仪设置位置：调节池、UASB 池顶及渗滤液收集池。</p>	设置警示标识、装设多道安全阀门及排气装置、设置便携式有毒气体探测器和可燃气体探测器
	防电磁辐射措施	<p>1、变压器设置接地措施，并设置有防护栏，禁止无关人员进入；</p> <p>2、在控制系统设置金属柜，控制辐射范围；</p> <p>3、合理安排工作时间和工作制度的方式，降低劳动者工频电场的概率，采用巡检制，确保劳动者接触工频电场的几率较小。</p>	设置接地措施
公用辅助设施			
	电气安全措施	<p>1、电气设备布置</p> <p>高低压设备集中布置在烟气净化区域 0m 层配电室。此区域分别设置高压变频器室、高压配电室、烟气净化配电室、变压器室、蓄电池室、低压配电室（在 8.0m 层）。考虑设备散热和噪音，分别设置单独房间。</p> <p>高压变频器室：因变频器发热量和噪音大，将引风机、给水泵高压变频器集中布置在一个房间，并采用外接风管将热量排到室外。</p> <p>高压配电室：主要布置 10kV 中压柜，面对面布置。放在中间，兼顾发电机小室上网进线和高压配电出线。</p>	按要求布置设备、配备 UPS 电源、按要求接地、跨接

	<p>烟气净化配电室：主要布置烟气净化厂家所带的成套柜和 IO 柜，并将飞灰稳定化柜子也布置在此房间，飞灰稳定化厂房区域不再放置配电柜。</p> <p>变压器室：主要布置厂用变和备用变，因考虑变压器发热量大，设置独立房间，并附带进线柜、母联柜及用于烟气净化配电的出线柜，主要为了减少联络母排长度和到烟气净化配电柜的电缆长度。</p> <p>低压配电室：主要布置厂用变所带的低压柜，考虑操作方便和 0m 层空间不够，布置在 8.0m 层。通过密集母排与变压器相连。</p> <p>蓄电池室：布置直流屏用蓄电池，独立放置在尾端，方便设计排风。</p> <p>主变压器室、110kV 配电室单独布置在升压站内。变压器门采用网格门，利于散热。</p> <p>化学水处理、综合水泵房及车间盘 MCC 布置在各车间的配电室内。</p> <p>二层主要是电缆夹层，层高 2.5m。</p> <p>三层 8.0m 是电气、热控一体化配置的中央控制室和电子设备间（微机保护屏、直流电源装置和热控仪表柜等）。</p> <p>发电机小室是单层结构，利用墙体及槽钢支架配置 CT、PT 和避雷器。0.0m 主要配置励磁柜和发电机中性点设备。出线在发电机出线小室内经电力电缆引出，出小室沿电缆沟敷设到 10kV 配电室。</p> <p>发电机出线经 10kV 电缆接入 10kV 配电柜和主变低压侧。主变高压侧经架空钢芯铝绞线接入 110kV 配电装置，110kV 配电装置采用电缆出线引至终端塔。</p> <p>2、厂用电电压和接线</p> <p>发电机出线电压为 10.5kV，厂用电设置 10kV 和 380/220V 两级电压等级。</p> <p>电厂内低压厂用变压器和额定功率大于 200kW（变频器回路大于 315kW）的电动机负荷由 10kV 系统供电；额定功率小于等于 200kW（变频器回路小于等于 315kW）的电动机、照明和检修等低电压负荷由 380/220V 系统供电。</p> <p>10kV 系统中性点采用不接地系统。</p> <p>本项目不设专门的 10kV 厂用母线，厂用 10kV 负荷接入 10kV 发电机母线；发电机出口电压为 10.5kV，厂用电高压电压等级定为 10.5kV，低压电压等级为 400V。公用变、炉变、渗滤液变等设备接入 10kV 配电室工作段，其他用电设备接在 400V 配电段上。</p> <p>由于用电负荷主要集中于综合楼厂房，厂用电配电主要采用放射式配电方式，10kV 厂用电负荷由 10kV 配电柜直接供电，低压厂用电动机，一般 I 类电机和 75kW 及以上的 II、III 类电动机由低压配电柜直接配电，由 DCS 系统进行集中自动控制，就地装设紧急停止控制按钮，其余小容量设备在厂房内按功能区域分别设置就地动力配电箱进行配电。</p> <p>整套机组的启动电源通过 110kV 线路及主变以倒送电的形式实现。</p> <p>为保证部分重要负荷的供电，专设保安段作为全厂停电的保安电源。保安电源和正常、备用电源之间设置电气及机械联锁并带自投自复装置，确保两电源不同时投入。</p> <p>3、厂用配电设备选择</p> <p>10kV 配电装置选用金属铠装中置式开关柜，断路器选用真空断路器，额定短路开断电流不小于 31.5kA。</p> <p>低压配电屏采用抽屉式或抽出式开关柜，额定短路开断电流不小于 50kA。低压变压器选用 SCB13 系列环氧树脂干式电力变压器。</p> <p>10kV 电动机和低压厂用变压器保护均配置微机综合保护装置。380V 电源采用的框架断路器速断保护加智能脱扣器实现完善的四段式保护，确保所有电气负荷故障不会越级顶跳上级电源。380V 系统 630A 以上选用框架断路器，15kW 及以上电动机的保护采用塑壳断路器+接触器+马达控制器，15kW 以下电动机采用塑壳断路器+接触器+热继电器，与机组 DCS</p>	
--	---	--

	<p>的信号传输方式采用硬接线方式。</p> <p>所有电动机负荷均具备中控室远程启停及监控功能，并可在配电室盘柜面板进行远方就地切换及启停操作。电机在就地配置急停按钮。</p> <p>由于发电机正常运行时可提供大量无功功率，故本工程不单独设置无功补偿装置。</p> <p><b>4、事故保安、直流及 UPS</b></p> <p><b>(1) 直流负荷计算及设备选择</b></p> <p>直流系统用于本期 1 台汽轮机本体润滑油泵、垃圾电厂内电气设备的控制保护及事故照明，电压为 220V。</p> <p>本项目采用 1 套成直流电源，单母线接线，选用微机型高频开关电源模块及铅酸蓄电池组，设置在汽机房附近的电子设备间。</p> <p>设置 1 组 220V 500AH 阀控式密封铅酸蓄电池，按一组蓄电池配置一组直流充电装置，高频开关按 N+1 原则配置整流模块，并采用控制、动力合并供电方式。</p> <p>直流系统有 2 路电源进线，并设双电源切换装置。蓄电池为浮充方式运行，不设端电池。装置配有独立的监控单元，分别具有电池巡检、馈线绝缘监测、电源进线监视等功能。</p> <p><b>(2) UPS 电源</b></p> <p>本工程在综合主厂房设 1 套 220V 单相 40kVA 的 UPS 装置。UPS 为附近热控自动化系统和火灾报警及其它一些重要负荷供电。UPS 在全厂停电后继续维持其所有负荷在额定电压下继续运行不小于 30 分钟。UPS 正常运行时负荷率不大于 60%。</p> <p>UPS 包括整流器、逆变器、静态转换开关、旁路隔离变压器、调压变压器及交流馈线柜等设备，均采用进口设备。UPS 采用单母线接线，负荷主要采用辐射型供电。</p> <p>正常情况下，由交流电源经整流器、逆变器供电。交流电源失电后，由直流系统蓄电池经逆变器供电。当逆变器故障时，可经静态开关切换转由旁路交流电源供电。</p> <p><b>(3) 事故照明系统</b></p> <p>事故照明由专用的事故照明逆变屏供电，布置在综合主厂房电子设备间。</p> <p><b>5、二次线，继电保护及自动装置</b></p> <p><b>(1) 元件与线路的控制保护方式和主控室布置</b></p> <p>为方便运行管理，电厂内设机炉电集中控制室，不再设置单独的电气控制室，中控室布置在综合主厂房内。</p> <p>主变压器、发电机设备的保护装置组屏布置在中控室的电子设备间内；厂用变压器及高压电动机等采用微机型综合保护器，设在就地高压开关柜上。</p> <p>在中控室内电气综合自动化系统后台工作站上控制的元件有：发电机、升压变压器、高压配电装置等。厂用辅机电动机在机炉电集中控制室内的热工 DCS 系统上控制。</p> <p><b>(2) 控制、测量、信号、联锁、同期方式</b></p> <p>本项目采用机炉集控方案。单元机组电气设备纳入机组分散控制系统（DCS）监控，DCS 设置供电气监视操作的操作员站和 LCD。为保证机组安全停机，另设置必要的硬接线后备手操设备。</p> <p>生活垃圾焚烧发电项目的垃圾贮坑上方设 1 个垃圾吊控制室，垃圾吊有自动、半自动、和手动三种模式供操作员选择。</p> <p>生活垃圾焚烧发电项目的垃圾接收、供料系统监视对象有：垃圾卸料平台、垃圾贮坑及垃圾进料口，纳入热控全厂工业电视监控系统。</p> <p>同时垃圾吊控制室设有垃圾卸料门控制盘，控制盘由垃圾卸料门设备厂家配供。厂用电源备自投装置：设置厂用电源备自投装置，完成厂用电源自动切换功能，当任一厂用工作变压器故障跳闸时，备用变压器自动投入，</p>	
--	--	--



	<p>承担用电负荷。</p> <p>同期装置：发电机配置一套自动同期装置和一套手动同期操作装置，同期点设计联络会确定。同期装置可以实现就地和远方分合同期开关。</p> <p>手动同期装置应该含控制开关、转换开关、同期继电器等必要的操作设备，以及就地同期仪表。</p> <p>同期装置与综合自动化系统通讯，以方便运行人员监视发电机同期并网操作过程。</p> <p>（3）继电保护</p> <p>本项目所有电气主要组件均采用微机型成套继电保护装置。发电机、主变压器保护按照《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285-2016 及反措要求配置。</p> <p>10kV 电动机和低压厂用变压器保护均采用微机综合保护装置，保护装置布置于相应的 10kV 开关柜内。</p> <p>110kV 母线和线路保护按照接入系统的审批文件配置，满足接入系统设计及评审要求。</p> <p>400V 电源采用断路器脱扣器实现保护。</p> <p>110kV 母线及线路保护按照电网及《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285-2016 及反措要求配置。</p> <p>1) 变压器保护</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——升压变差动</li> <li>——升压变高低压复合电压过流</li> <li>——升压变过负荷</li> <li>——升压变瓦斯</li> <li>——升压变压力释放</li> <li>——升压变温度</li> <li>——升压变油位</li> </ul> <p>2) 发电机保护</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——发电机差动</li> <li>——发电机定子接地</li> <li>——发电机定时限负序过电流保护</li> <li>——发电机复合电压过流保护</li> <li>——发电机过负荷保护</li> <li>——发电机频率异常保护</li> <li>——发电机转子一点及二点接地保护</li> <li>——发电机失磁保护</li> <li>——发电机逆功率保护</li> <li>——发电机失步保护</li> <li>——发电机热工保护</li> <li>——发电机非电量保护</li> </ul> <p>3) 低压干式变压器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——电流差动（仅大于 2000kVA 变压器配置）</li> <li>——过流</li> <li>——过负荷</li> <li>——温度</li> <li>——中性点零序过流</li> </ul> <p>4) 高压电动机</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——速断</li> <li>——过流</li> <li>——过负荷</li> <li>——单相接地</li> </ul> <p>5) 低压厂用变压器低压侧分支、母联开关</p>	
--	---	--



	<p>——速断 ——过流 ——过负荷</p> <p>6) 自动装置 ——自动调节励磁装置 ——自动灭磁装置 ——同期装置 ——高周高压、低周低压解列装置</p> <p>(4) 测量 电气测量表计按《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GB50063-2017的要求配置，完成对电气设备状态进行检查、监测及自诊断等，对有、无功电能，有、无功功率，各电流、电压、频率，各开关位置信号，各保护的信号等等的采集。向 DCS 传送的模拟量信号为 4~20mA。</p> <p>(5) 电能量计费系统 本项目设置一套电能量采集处理装置 1 台，电能量数据以调度数据网方式传送至地调，电话专线拨号方式为备用。电能量采集处理装置的选型与地调电能量计费系统主站端设备选型一致。 在 30MW 机组出口装设 1 块考核电能量表，精度 0.5 级。</p> <p>(6) 厂用电动机控制 电厂的厂用辅机电动机均由热工 DCS 控制，电动机的联锁由 DCS 系统实现。在配电室就地设置手动控制设备，当 DCS 系统停用时，可在配电室就地进行后备手动控制。为避免两地同时操作，在就地设置“就地/DCS”转换开关。电动机附近设就地急停按钮。</p> <p>6、电缆及电缆敷设 10kV 高压电缆采用交联聚乙烯绝缘阻燃电力电缆 ZR-YJV-8.7/15kV 型，低压电缆采用交联聚乙烯绝缘阻燃电力电缆 ZR-YJV-0.6/1kV。消防负荷和直流电源负荷选用交联聚乙烯绝缘耐火电力电缆 NH-YJV-0.6/1kV 或矿物绝缘类电缆，电缆采用电缆沟、电缆桥架、穿钢管等相结合的敷设方式。控制电缆采用多芯电缆，导体为铜芯，聚乙烯绝缘。导体截面不小于 1.5mm<sup>2</sup>，为便于施工每根电缆的芯数不超过 24 芯。关口计量回路电流电压电缆芯线截面不小于 4mm<sup>2</sup>。绝缘水平为 45V/750V。在配电装置内，以及过程控制系统、微机保护等的电缆，采用聚氯乙烯绝缘铜带屏蔽阻燃控制电缆（根据需要部分区域采用铠装电缆）。计算机系统及模拟量信号采用铝塑复合带对绞屏蔽铜带总屏蔽计算机电缆。</p> <p>7、电缆防火措施 本项目电缆防火按《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 的规定设计。主要架空电缆通道均按相关规范要求一定距离设置阻燃火段。电缆竖井、墙洞、楼板孔洞、配电及控制盘柜底部的开孔处、均用防火板、耐火堵料及防火涂料进行封堵。电缆穿管两端用防火堵料封堵。电缆沟道在进入建筑物的入口处设置防火隔墙。</p> <p>8、过电压保护及接地 本项目按《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064-2014 的有关要求进行。发电机中性点、10kV 保安电源进线及主变 110kV 侧装设避雷器，在发电机出口、用变高压侧、10kV 电动机馈线装设组合式过电压保护器作为配电设备、变压器防雷电感应及雷电波侵入过电压、操作过电压的保护装置。</p> <p>(1) 直击雷保护 防直击雷过电压装置，利用建筑物屋面上装设接闪带（网）、金属钢屋面面板（钢板厚不小于 0.5mm）作接闪器，建筑物的柱内钢筋、烟囱及冷却塔设置的独立引下线，地梁及基础钢筋及人工接地体作接地装置。</p>	
--	---	--

	<p>(2) 过电压保护                  为防止雷电侵入波对 110kV 电气设备的危害，在 110kV 配电装置进出线侧均装设避雷器。                  为防止由升压变高压侧传递过来的过电压及感应过电压，和保护发电机绝缘，在发电机的出口装设氧化锌避雷器。                  为防止电气设备的谐振过电压，在所有 10kV 母线上装设氧化锌避雷器。                  为防止电气设备的操作过电压，在高压断路器柜内装设限制操作过电压的避雷器。低压母线和关键设备（如直流装置、UPS、监控系统电源）进线处，加装防浪涌保护器。</p> <p>(3) 电气外绝缘防污秽措施                  户外电气设备外绝缘污秽等级按大于 IV 级考虑，户内可按 III 级考虑。户外电气设备均采用防污型，其泄漏比距大于等于 3.1cm/kV。</p> <p>(4) 接地                  本项目按《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011 设置接地装置。全厂采用水平接地体为主的接地网，避雷针、避雷器等处设置集中接地极。                  发电机中性点通过消弧线圈接地，厂用变压器低压侧中性点直接接地。                  电厂内所有电气设备（电机，变、配电装置等）的外露可导电部分，金属屋架、金属管道等所有金属构件应可靠接地或等电位连接；厂用变压器中性点、重要设备及设备构架等应有两根与主接地网不同地点连接的接地引下线。                  本项目电气继电器室用 4×25mm<sup>2</sup> 铜排作一接地网，供微机保护及测控屏接地用。所有静态保护屏以及各测控屏内每套保护或装置的接地点应与本屏的专用接地铜排连通，每面屏专用接地铜排应用截面不小于 4×25mm<sup>2</sup> 的铜丝编织带或铜排与室内专用接地铜排连通，继电器室内专用接地铜排再与电厂主地网一点牢固连接。                  全厂电气控制箱、照明箱、检修箱柜体均由可靠的、明显的直接接地。</p> <p>9、照明和检修网络</p> <p>(1) 照明                  电厂设正常照明和事故照明 2 种供电网络，电压均为交流 220V。                  正常照明和事故照明分开供电，正常照明由动力和照明共用的变压器供电，事故照明平时由交流电源通过直流逆变装置电源供电，当交流电失去后，直流电源自动切入，经直流逆变装置的逆变器供电。本工程设一套直流逆变装置。                  各辅助车间照明电源由就地配电柜引接。                  综合主厂房的主要出入口、通道、楼梯间以及远离综合主厂房的重要工作场所的应急疏散照明采用应急灯。                  各建筑物内的照明和动力在动力配电屏内分开供电。照明线用铜芯塑料绝缘线沿墙或屋架穿钢管暗敷。厂区道路照明、中控室、参观走廊及环保教育中心、垃圾吊控制室、会议室均采用 LED 灯具。                  锅炉房、锅炉本体、垃圾输送系统、灰库等要求防水、防尘、防腐等有防护要求的场所，采用三防 LED 节能灯，垃圾库采用防爆灯具且使用具有防水、防尘、防腐及防腐蚀照明管线接线盒。活性炭间、油库油泵房、除臭风机、蓄电池间内部的照明及设备按照防爆等级标准进行设计。                  在烟囱上装设航空标志灯。照明导线采用低压电力电缆，穿管敷设。厂区照明采用光控和时控相结合的智能控制方式控制道路照明灯具的开闭时间，从而节约能源。</p> <p>(2) 检修网络                  在综合主厂房各检修现场设检修电源箱。采用单电源分组直接的方式，由就近低压配电柜供电。                  辅助车间的检修电源，由就近的低压配电柜引接。检修电源箱的检修半径</p>	
--	--	--

	<p>按 50m。</p> <p>10、其它电气设备的安全措施</p> <p>(1) 防爆电气设备不仅涉及工艺传动部分的驱动电动机，还包括防爆系统建筑物内的排风设施、电动机，起吊设施中的电动机以及上述装于防爆建筑物区域中的动力电源、控制系统的设备。此外，在这一建筑物内的照明灯具、接线盒、电线钢管及其管接头等选用符合规范的防爆电器。</p> <p>(2) 为确保电厂的人员的人身、生产安全，项目中易爆的工艺系统及其建筑物内的所有电气设备（如燃油泵房等处的电气设备）均按有关规程、规定选用防爆型的电气设备。</p> <p>(3) 渗滤液沟道间等存在易燃易爆气体的场所的电气仪表选型按防爆要求进行，防爆等级为 Exd II BT4，防护等级为 IP65。</p> <p>(4) 对各种高压用电设备应采取装设高压熔断器和断路器等不同类型的保护措施。对低压用电设备应采用相应的低电器保护措施进行保护。</p> <p>11、防止电气误操作采取的技术措施</p> <p>(1) 凡进行电气操作时，必须有监护人。在操作时一人唱票，一人操作，监护人不允许代替操作人操作。执行一个操作任务时，必须按操作票中所填写的操作顺序执行，严禁颠倒操作顺序执行。</p> <p>(2) 为防止电气误操作，电气高压开关柜选用带“五防”：即防误分、合断路器；防带负荷拉合隔离开关；防带电挂接地线或合接地开关；防带接地线合断路器；防误入带电间隔的设施及带闭锁装置的设备；对高压开关采取隔离保护措施，在电气设备之间或设备操动机构间加装电气联锁装置。</p> <p>(3) 制定严格防误闭锁管理制度。运用中的防误装置不准随意退出，防误装置的停用应有申报手续，不得随意停用。</p> <p>(4) 配电间、电缆隧道出入口，均设加锁门，同时要求运行单位能严格执行电气安全操作规程及工作票制度，防止非工作人员进入，避免误操作。</p> <p>(5) 所有的运行人员和检修人员应熟悉防误装置的管理办法和实施细则，新上岗的运行和检修人员应经过使用和维护防误装置的培训。</p> <p>(6) 电气操作必须使用操作票，不准无票操作，每一份操作票只允许填写一个操作任务。</p> <p>12、工业电视监控系统</p> <p>控制室内设工业电视监控系统，通过数字硬盘录像主机的主控软件实现对综合主厂房内监控点摄像头进行监看和控制，并可以将任一路摄像机拍摄到的图像进行数字录像存储。然后将数字视频输入信号利用软件输出到电视墙上进行大画面显示，实现自动切换或手动切换。另外，控制室通过宽带将各路视频信号传给企业管理。垃圾贮坑处的摄像头采用防爆型，防爆等级为 EXd II BT4。</p>	
2	<p>消防措施</p> <p>1、厂区消防系统</p> <p>(1) 贯彻“预防为主，防消结合”的原则，根据火灾危险性分类，合理规划防火分区，做好防火分隔。</p> <p>(2) 本项目沿道路设置地上式消火栓，在建构筑物内配备一定数量的室内消火栓和灭火器。</p> <p>2、消防给水和固定灭火装置</p> <p>(1) 消防水源及消防水量计算</p> <p>1) 室内外消防用水量的计算及依据</p> <p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条之 3.1.1-1 规定：工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm<sup>2</sup>，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数按 1 起确定。</p> <p>2) 室外消防用水量</p>	<p>已通过消防验收</p>

	<p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.3.2、3.6.2 可知，各个建筑物室外消火栓用水量如下：</p> <p>①综合主厂房为耐火等级二级的高层丁类厂房，建筑体积大于 50000m<sup>3</sup>。其室外消火栓设计流量为 20L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 144m<sup>3</sup>。</p> <p>②根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.4.4 条，油库油泵房室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 4.0h 计算，室外消火栓用水量为 316m<sup>3</sup>。</p> <p>③根据《大中型沼气工程技术规范》（GB/T51063-2014）第 4.7.1 条，沼气柜室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 3.0h 计算，室外消火栓用水量为 162m<sup>3</sup>。</p> <p>④综合宿舍楼为耐火等级二级的民用建筑，建筑体积小于 20000m<sup>3</sup>，大于 5000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 25L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 180m<sup>3</sup>。</p> <p>⑤其他建筑物为耐火等级二级的丁、戊类厂房，建筑体积小于 50000m<sup>3</sup>，其室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，室外消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。</p> <p>3) 室内消防用水量</p> <p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）表 3.5.2、3.6.2 可知，各建筑物室内消火栓用水量如下：</p> <p>综合主厂房为耐火等级二级的丁类厂房（h&gt;50m），室内消火栓设计流量为 30L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 216m<sup>3</sup>。</p> <p>综合宿舍楼室内消火栓设计流量为 15L/s，火灾持续时间按 2.0h 计算，其室内消火栓用水量为 108m<sup>3</sup>。</p> <p>4) 消防炮用水量</p> <p>综合主厂房内的垃圾仓采用消防炮系统，消防炮设计用水量为 60L/s，用水连续供给时间为 1h，消防用水量为 216m<sup>3</sup>。</p> <p>综上所述，综合主厂房室内外消防用水总量见下表。</p> <p>同时发生火灾次数按 1 次设计，发生火灾最不利情况为：室内、外消火栓火灾延续时间 2h，垃圾仓火灾延续时间 1h。本设计按室内、外消火栓及消防炮用水量之和计算，即一次消防水量取值为 576m<sup>3</sup>，贮存在 1500m<sup>3</sup> 生产消防储水池中。水池设置连续液位信号，信号远传至消防控制中心，并设置消防储水不可动用措施。消防水源为净化后的地表水。</p> <p>3) 水源形式、供水能力</p> <p>生产、消防储水池分为 2 格，总有效容积 1500m<sup>3</sup>。池内储存消防用水 590m<sup>3</sup>，其余作为生产用水。</p> <p>消防用水通过在生产水泵吸水管上设置真空破坏孔和液位控制水泵启停等可靠措施保证其平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。同时消防车可从生产消防水池抽水加压供水进行灭火。</p> <p>厂区消防系统包括室外消火栓、室内消火栓及垃圾仓消防炮系统，采用临时高压消防给水系统，综合水泵房内设消防加压、稳压装置。</p> <p>消防系统设 2 个墙壁式消防水泵接合器。在 34.00m 平台设高位消防水箱。储存火灾初期消防水 18m<sup>3</sup>，消防出水管上设流量开关，开关信号可直接自动连锁启动消火栓给水泵。水箱人孔采用加锁井盖，水箱溢流管及通气管加设防虫网；水箱消防出水管管口处加设旋流防止器。</p> <p>消防水炮灭火系统选用 XBD 型立式多级消防离心泵 2 台，1 用 1 备，Q=60L/s，H=130m，N=132kW。</p> <p>消火栓灭火系统选用 XBD 型立式消防离心泵 2 台，1 用 1 备，Q=50L/s，H=80m，N=75kW。</p>	
--	--	--

	<p>消火栓系统配套 XW (L) -II-X-D 型消防稳压给水机组 1 套, Q=1L/s, H=90m, 机组出水管道与消火栓给水泵出水管道连接。</p> <p>消防水泵及稳压机组运行状态均进入消防控制中心, 并可远程控制消防设备的起、停。</p> <p>泵房内排水由排水沟自流排至循环水泵房及综合水泵房内集水坑, 后统一由潜水排污泵抽走送至室外雨水管网。</p> <p>(2) 室内外消火栓</p> <p>1) 室外消火栓</p> <p>室外在焚烧区及生活区环形主干道下布置环状消防给水管道, 采用 DN200 焊接钢管, 并设置地下式消火栓。采用临时高压消防系统, 火灾时由消防加压泵向消防管网供水。室外消火栓和室内消火栓合用消防水泵及管网。</p> <p>厂区室外消火栓均布置在厂区消防水环管上。消防管道及消火栓布置可根据实际情况适当调整, 消火栓间距不大于 120m。厂区消防水管网用检修阀门分成若干独立段, 每段管网检修时影响的室外消火栓数量不超过 5 个, 室外消火栓距路边不超过 2m。各建筑物室内消防管道所需检修隔离阀等均在室内部分设置。室外消火栓采用地上式消火栓, 每只室外消火栓配置 DN100 出口 1 只、DN65 出口 2 只。</p> <p>2) 室内消火栓</p> <p>本项目综合主厂房 (包括汽机房、锅炉房、垃圾池附属厂房、中控室及卸料平台等)、综合楼等建筑物设室内消火栓, 其间距不超过 30m, 保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位。所有消火栓均设在走廊、楼梯口或出入口等明显易于取用的地点。部分室内消火栓采用减压稳压式, 使消火栓栓口出水压力不超过 0.5MPa 且不小于 0.35MPa。室内消火栓均设在消火栓箱内, 包括 DN65 隔离阀及管接头出口各 1 只、25m 长 DN65 水龙带 1 根带快装接头、19mm 水枪 1 只、自救式消防水喉 1 套、消防报警按钮 1 只。</p> <p>当建筑物室内消火栓超过 10 个或室外消火栓设计流量大于 20L/s 时, 室内消防给水管网应布置环状, 且至少要有两条进水管与室外管网连接, 每条与室外管网连接的进水管均满足全部用水量。</p> <p>室内消防给水管道采用阀门分段, 对于单层厂房、库房, 当某段损坏时, 停止使用的消火栓不应超过 5 个; 对于多层厂房、库房, 消防给水管道上阀门的布置, 应保证检修管道时关闭停用的竖管不超过 1 根, 当竖管超过 4 根时, 可关闭不相邻的 2 根。每根竖管与供水横干管相接处应设置阀门。</p> <p>消防给水管: 垃圾池区域、其它区域管径 ≤ DN150 的消防水管采用热浸热镀锌钢管, 其中 DN ≤ 100 时采用螺纹连接, DN &gt; 100 采用法兰连接; 管径 &gt; DN150 的消防水管采用无缝钢管, 法兰连接。明装。</p> <p>(3) 垃圾池固定消防炮灭火系统</p> <p>消防炮给水管道直接接自室外消防炮专用给水管网。系统设 3 个地下式水泵接合器。电控箱设于垃圾仓抓斗操作室内。当垃圾池着火时, 火灾探测系统响应, 启动综合水泵房内的消防炮给水泵, 保证垃圾池内的任意位置均能同时被 2 股充实水柱覆盖。高位水箱出水管上设置流量开关, 采用流量开关作为消防炮给水泵的启动信号, 消防炮给水泵接到报警后自动启动, 并设手动启停装置, 消防水泵保证从接到启泵信号到水泵正常运转的启动时间不大于 2min。</p> <p>消防水炮控制操作方式: 有消防控制中心自动、远控和现场控制三种启动方式。</p> <p>自动控制: 当红外线感知器探测到火源时, 向自动消防水炮系统主机发出报警信号, 自动消防水炮系统主机向常规火灾自动报警系统发出报警信号并提</p>	
--	--	--

	<p>供火灾地址信息；同时自动消防水炮系统主机锁定着火源，启动消防炮给水泵、电动阀进行灭火。</p> <p>远控控制：发现火情时，消防值班人员手动选择并启动相应的消防水炮，并通过视频在主控操作台操纵水炮控制摇柄进行搜索定位并锁定着火源，启动消防炮给水泵、电动阀进行灭火。</p> <p>现场控制：发现火情时，消防值班人员可直接打开最近的自动消防水炮或远控消防水炮控制箱面板，发出报警信号。消防水炮系统控制主机自动开启相对应地理位置的消防水炮电源，同时向常规火灾自动报警系统发出报警信号并提供火灾地址信息。消防值班人员通过手控盒启动消防炮给水泵、电动阀进行灭火。</p> <p>水炮选型为远控电动消防水炮，单台水炮流量 30L/s，射程≥30m，工作压力为 0.8MPa，室内消防炮的布置以保证有两支水炮的射程范围同时覆盖垃圾库内任何部位为原则。</p> <p>暴露于垃圾池间内的消防水炮及其他消防设施的电机采用防爆型电机。</p> <p><b>3、灭火器</b></p> <p>1) 升压站、油库油泵房火灾种类 B 类液体火灾，灭火器配置级别为中危险级，设计在升压站设置磷酸铵盐手提式干粉灭火器 MF/ABC5 及磷酸铵盐推车式干粉灭火器 MFT/ABC50；在油库油泵房设置磷酸铵盐手提式干粉灭火器 MF/ABC5、手提式泡沫灭火器 MP3、推车式泡沫灭火器 MPT20、灭火砂和灭火毡等消防设施。</p> <p>（2）综合水泵房、综合楼火灾种类 A 类固体火灾，灭火器配置级别为轻危险级，设计采用手提式磷酸铵盐干粉灭火器。</p> <p>（3）膜处理车间火灾种类 A 类固体火灾，灭火器配置级别为轻危险级，本次设计在膜处理车间设置磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器型号为 MF/ABC3。膜车间配电室、控制室按中危险级 E 类火灾设防，灭火器型号为 MF/ABC5。</p> <p>（4）沼气柜火灾种类 C 类气体火灾，灭火器配置级别为严重危险级，设置 2 个推车式磷酸铵盐干粉（MFT/ABC20）灭火器。</p> <p>（5）飞灰稳定化产物及危废暂存间灭火器配置属于中危险级，选用磷酸铵盐手提式干粉灭火器。</p> <p>（6）综合主厂房内灭火器的布置详见综合主厂房室内消防设施图纸。</p> <p>（7）手提式灭火器置于灭火器箱内，灭火器底部离地面高度 0.08m。灭火器箱不得上锁，周围不得堆放垃圾、货物等。</p> <p><b>4、电气设施的消防措施</b></p> <p>（1）变压器的防火措施</p> <p>厂用变均为无油化设计，采用环氧树脂浇注的干式变压器，环氧树脂浇注的干式变压器具有阻燃与自熄的特性，无需特殊防火措施。</p> <p>本项目主变采用油浸式变压器，采用户外布置。主变下设满足挡油设施，其容积按不小于 20%设计，并设管道流至事故油池。</p> <p>（2）电缆防火防范措施</p> <p>本项目的电缆采用阻燃电缆，对于特别重要的回路（如消防系统、蓄电池电源等）采用耐火电缆。</p> <p>明敷电缆的设计，布置上尽量避免接近热源，避免与热力管道平行或交叉，当电缆与蒸汽管必须接近时，采取隔热防护措施。</p> <p>在综合主厂房内易受外部着火影响的区域（如汽轮机机头）内的电缆敷设采</p>	
--	--	--

	<p>用耐火或难燃槽盒，施加防火涂料、包带作阻燃处理，以防着火。</p> <p>靠近油处理设备的电缆沟盖板，予以密封处理，在通往控制室、继电保护室、电缆夹层的竖井或墙洞以及盘柜底部开孔处，采取阻燃封堵处理。</p> <p>(3) 电气设施的防爆措施</p> <p>在存在爆炸危险的场所如渗滤液收集沟、渗滤液处理站、活性炭喷射间、油泵房等处，电气元件选用防爆元件，电机选用防爆电机，照明线路采用钢管敷设，灯具选用防爆灯具，采用防爆型插座，插座布置在爆炸性混合物不易积聚的地点，局部照明灯具布置在事故时气流不易冲击到的位置。</p> <p>(4) 其它电气设施的防火措施</p> <p>在电气设备布置较集中的场所，如高压开关室、配电装置室，设有事故排风设备，采用移动式灭火器。</p> <p>5、防排烟</p> <p>(1) 垃圾池事故排烟</p> <p>垃圾仓上空建筑面积 2750 m<sup>2</sup>，垃圾池投影面积 1537 m<sup>2</sup>。垃圾仓设机械排烟设施，划分两个防烟分区，设计总排烟量 170400m<sup>3</sup>/h。选用 GYF-1- I No.15# 轴流式消防高温排烟风机 2 台（L=86115m<sup>3</sup>/h，H=710Pa，N=22kW/台）。</p> <p>垃圾仓发生火灾时，由吊车控制室控制关闭除臭装置电动阀门，开启排烟防火阀及排烟风机。当通过排烟防火阀处的烟气温度达到 280℃时，排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。</p> <p>(2) 地下楼梯间加压送风</p> <p>通往渗滤液沟道间的 1#、2#地下楼梯间直通室外地面，楼梯间高度不超过 10m，但连通地下两层（渗滤液泵间和沟道间），楼梯间设置机械加压送风设施。加压风机放置在专用风机房。</p> <p>(3) 焚烧厂房东侧封闭楼梯间、消防电梯前室防烟</p> <p>焚烧厂房东侧封闭楼梯间及消防电梯前室满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。</p> <p>消防电梯前室可开启外窗或开口面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>。</p> <p>(4) 主控楼</p> <p>防火及防烟</p> <p>1) 集中控制室空调风管穿越房间隔墙、屋面处设有 70℃防火阀，火灾时自动关闭，并与该系统空调机连锁。</p> <p>2) 主控通往垃圾吊控制室的封闭楼梯间满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。</p> <p>排烟</p> <p>1) 中控室、门厅、展陈室、参观走廊设置机械排烟设施。其余建筑面积大于 100 m<sup>2</sup>且人员停留较多或可燃物较多的房间，优先采用自然排烟。自然排烟窗（口）由建筑专业设计。自然排烟窗（口）设置手动开启装置，且开启装置距离地面 1.3~1.5m。</p> <p>2) 排烟风机设置在专用风机房内。排烟风机入口设 280℃常闭排烟防火阀。当发生火灾时，打开对应防烟分区的排烟口，并连锁启动排烟风机。当通过风机入口前排烟防火阀的烟气温度达到 280℃时，该排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。</p>	
--	--	--



	<p>(5) 余热发电厂房</p> <p>参观走廊设置机械排烟设施。排烟风机设置在专用风机房内（▽14.000层）。排烟风机入口设 280℃常闭排烟防火阀，当发生火灾时，打开对应防烟分区的排烟口，并连锁开启排烟风机。当通过风机入口前排烟防火阀的烟气温度达到 280℃时，该排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。</p> <p>(6) 综合楼</p> <p>1) 建筑面积大于 100 m<sup>2</sup>且人员停留较多或可燃物较多的房间，优先采用自然排烟。自然排烟窗（口）设置手动开启装置，且开启装置距离地面 1.3~1.5m。</p> <p>2) 走廊设置机械排烟设施，排烟风机设置在专用机房内。排烟风机入口设 280℃常闭排烟防火阀。当发生火灾时，打开对应防烟分区的排烟口，并连锁开启排烟风机。当通过风机入口前排烟防火阀的烟气温度达到 280℃时，该排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。</p> <p>(7) 其它</p> <p>封闭楼梯间采用自然通风。应在楼梯间最高部位设置面积不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口；应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。</p> <p>6、火灾报警及消防控制系统</p> <p>(1) 根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），以及消防安全管理部门的有关规定，结合本项目实际情况，采取火灾报警系统，全厂设置一套集中报警系统，在综合主厂房内设置一套火灾集中报警控制器。厂房中央控制室兼做为全厂消防控制室，设置消防机柜，配置 512 点联动型火灾报警控制器、直拉联动盘、消防电话总机、消防应急广播控制器，设置图形显示装置。</p> <p>在中央控制室设置可燃气体报警主机。中央控制室、电子设备间、电缆夹层、展厅、电梯前室、控制室、配电室、通风机房、走廊、各层房间及走廊内安装感烟探测器。发电厂房油泵、油箱油路设置红外火焰探测器，垃圾仓内壁设置红外火焰探测器，卸料大厅设置红外火焰探测器。配电室电缆沟、电缆夹层电缆桥架内正弦形式敷设感温电缆，变压器缠绕感温电缆。电梯前室及主要厂房出入口设置声光报警器、手动报警按钮，中央控制室、走廊及展厅设置吸顶扬声器，电梯的电梯间设置吸顶扬声器，消防广播功率满足所有扬声器工作功率。在消火栓的位置设置消火栓按钮；在排烟口、防火阀处设置控制模块；在渗滤液沟道间、渗滤液收集池、渗滤液收集泵房设置可燃气体探测器。</p> <p>(2) 消防联动说明</p> <p>消防联动系统是根据火灾探测器报警及火灾确认后，火灾报警联动系统根据报警信号连锁启动相关联动装置。</p> <p>1) 消火栓内设置消火栓按钮，消火栓按钮动作信号作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。</p> <p>2) 垃圾吊控制室设置消防炮泵启泵按钮，消防炮电动阀旁安装模块箱，当垃圾仓火焰探测器报警并人工确认发生火灾后，火灾报警系统自动或手动启动，或通过消防炮控制柜直接手动启动消防炮灭火，并启动消防炮泵水泵。</p> <p>3) 当垃圾仓火焰探测器报警后，火灾报警控制器输出垃圾仓火灾报警 DO 信号给 DCS 系统，火灾报警控制器接收到 DCS 系统垃圾仓除臭风机停机反馈 DI 信号后，由控制模块打开垃圾仓排烟风机的排烟防火阀，启动排烟风机并接收反馈信号。当排烟风机停止后，火灾报警控制器输出 DO 信号给 DCS，</p>	
--	--	--



	<p>DCS 控制启动除臭风机。</p> <p>4) 主厂房设置消防排烟系统。同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号，作为排烟风机、排烟阀开启的联动触发信号，并由消防联动控制器联动控制排烟口、排烟阀的开启。排烟口开启的动作信号作为排烟风机启动的联动触发信号，排烟系统除能通过消防联动控制器控制外，还可通过专用拉线在手动控制盘手动控制。当排烟防火阀达到 280℃熔断关闭时，排烟风机连锁关闭。排烟防火阀及风机的动作信号及风机的故障信号反馈至消防联动控制器。</p> <p>5) 低压配电室设置消防切电模块，当火灾发生时，切断主控楼普通照明及空调用电等非消防用电。</p> <p>6) 消防电梯联动控制。火灾发生时，消防联动控制器应控制电梯停于首层，并将电梯状态传送给消防控制室显示。</p> <p>7) 火灾报警控制器接收可燃气体报警信号，当渗滤液沟道间可燃气体探测器报警后，火灾报警控制器信号模块接收报警信号，启动渗滤液沟道间入口处防爆警铃报警，警示相关人员注意防范。</p> <p>8) 水箱间消防水箱设置水流指示器及高低液位报警信号，当消防水箱液位过高或者过低时，火灾报警控制器发出消防水箱液位过高或过低报警信号；水箱出水管道中是否有水流通过的情况由水流指示器显示。</p> <p>9) 渗滤液系统可燃气体报警信号传入可燃气体控制器并接入火灾报警系统。</p> <p>(3) 火灾自动报警系统供电说明及接地</p> <p>火灾自动报警系统设置 UPS 及蓄电池备用电源，放置在主控室内，消防电源线选择耐火型，蓄电池组容量保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h。</p> <p>火灾自动报警系统采用公用接地装置，接地电阻要求不大于 1Ω。</p> <p>(4) 火灾自动报警系统布线设计说明</p> <p>火灾报警系统管线一般情况下采用暗敷设在墙内或顶板内；当采用明敷设时，应采用金属管，钢管以及桥架外应涂防火涂料。消防系统供电线路、消防联动控制线路电缆应采用耐火铜芯电线电缆。</p> <p>7、垃圾接收及储存厂房消防排烟</p> <p>(1) 垃圾池事故排烟</p> <p>垃圾仓上空建筑面积 2750 m<sup>2</sup>，垃圾池投影面积 1537 m<sup>2</sup>。垃圾仓设机械排烟设施，计算排烟量 142000m<sup>3</sup>/h，设计总排烟量 170400m<sup>3</sup>/h，选用 GYF-1- I No.15#轴流式消防高温排烟风机 2 台（L=86115m<sup>3</sup>/h，H=710Pa，N=22kW/台）。排烟风机放置在▽18.175m 排烟机房内。</p> <p>垃圾仓发生火灾时，由吊车控制室控制关闭除臭装置电动阀门，开启排烟防火阀及排烟风机。当通过排烟防火阀处的烟气温度达到 280℃时，排烟防火阀自动关闭，连锁关闭排烟风机。</p> <p>(2) 1#、2#地下楼梯间加压送风</p> <p>通往渗滤液沟道间的 1#、2#地下楼梯间直通室外地面，楼梯间高度不超过 10m，但连通地下两层（渗滤液泵间和沟道间），楼梯间应设置机械加压送风设施。加压风机分别放置在±0.00 层正压送风机房 1、2 内。</p> <p>(3) 4#、5#地上楼梯间防烟</p> <p>4#楼梯间高度 18m，5#楼梯间高度 12m，满足自然通风条件。楼梯间应在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。</p>	
--	--	--

		<p>8、焚烧厂房防烟、排烟</p> <p>(1) 6#、7#楼梯间防烟</p> <p>6#楼梯间高度 27.50m, 7#开敞楼梯间高度 14.00m, 满足自然通风条件。楼梯间应在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 且布置间隔不大于 3 层。</p> <p>(2) 主控楼</p> <p>1) 3#楼梯间防烟</p> <p>3#楼梯间高度 32.1m, 满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 且布置间隔不大于 3 层。</p> <p>前室可开启外窗或开口面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>。</p> <p>2) 排烟</p> <p>①▽8.00 参观走廊设置机械排烟设施。其余建筑面积大于 100 m<sup>2</sup>且人员停留较多或可燃物较多的房间, 优先采用自然排烟。自然排烟窗(口)由建筑设计专业设计。自然排烟窗(口)应设置手动开启装置, 且开启装置距离地面 1.3~1.5m。</p> <p>②排烟风机设置在专用风机房内, 排烟风机入口设 280℃常闭排烟防火阀。当发生火灾时, 打开对应防烟分区的排烟口, 并连锁启动排烟风机。当通过风机入口前排烟防火阀的烟气温度达到 280℃时, 该排烟防火阀自动关闭, 连锁关闭排烟风机。</p> <p>③▽8.00 走廊(1-1~1-8 轴)划分 3 个防烟分区, 每个防烟分区计算排烟量 13000m<sup>3</sup>/h; ▽8.00 走廊(1-8~4-6 轴)划分 4 个防烟分区。每个防烟分区计算排烟量 13000m<sup>3</sup>/h, 排烟系统计算排烟量 26000m<sup>3</sup>/h, 设计排烟量 35000m<sup>3</sup>/h, 排烟风机放置在▽14.00m、▽23.50m 排烟机房内。</p> <p>9、余热发电厂房防烟</p> <p>8#楼梯间高度 24.0m, 满足自然通风条件。楼梯间在最高部位设置不小于 1.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 应在楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 m<sup>2</sup>的可开启外窗或开口, 且布置间隔不大于 3 层。</p>	
3	能源介质及动力安全措施	<p>1、压缩空气</p> <p>(1) 压缩空气储罐及其使用的阀门、管线及其配套仪表等选用正规厂家本质安全化设备, 严格控制设备质量及其安装质量, 保证安全阀、压力表等安全附件齐全, 实现本质安全性。设施安装后按标准要求进行试压等检验。</p> <p>(2) 压缩空气储罐的安装避开共振点。</p> <p>(3) 空压机与压缩空气储罐间的管路必须避免出现急剧扩张、突起部分。</p> <p>(4) 经常清洗油水分离器, 排法放水分离器、压缩空气储罐、冷却器中的润滑油。</p> <p>(5) 空气压缩机作业环境保持清洁和干燥。</p> <p>(6) 开启送气阀前, 将输气管道连接好, 输气管道保持畅通, 不能扭曲并通知有关人员后, 才能送气。在出气口前不准有人工作或站立。</p> <p>(7) 运行中对设备、阀门、管线、仪表等要经常性检查, 压力表、安全阀和调节器等定期进行校验, 保持灵敏有效。</p> <p>2、空压机安全措施</p> <p>(1) 空压机安装平稳牢固, 基础符合规定。空压机作业环境保持清洁和干燥。</p>	对设备、阀门、管线、仪表等要经常性检查, 压力表、安全阀和调节器等定期进行校验, 保持灵敏有效

		<p>(2) 压缩空气储罐及其使用的阀门、管线及其配套仪表等选用正规厂家本质安全化设备，严格控制设备质量及其安装质量，保证安全阀、压力表等安全附件齐全，实现本质安全性。设施安装后按标准要求进行试压等检验。</p> <p>(3) 选择低噪声空压机，引风机口设消音器。在空压机旁设置红色紧急停车按钮。</p> <p>(4) 空压机的吸气系统设置吸气过滤器。在任何情况下都不使用易燃液体清洗阀、滤清器、冷却器的气道、气腔、空气管道以及正常工作条件下与压缩空气接触的其他零件。吸风口位置设置在无有害气体影响的区域。</p> <p>(5) 各管道连接前，去除闭锁法兰和盲板以及干燥剂袋。开启送气阀前，将输气管道连接好，输气管道保持畅通，不能扭曲，并通知有关人员后才能送气。在出气口前不准有人工作或站立。</p> <p>(6) 经常更换，补充油水分离器、冷却器中的润滑油，定期排放压缩空气储罐、冷却器中的水分。</p> <p>(7) 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分装设安全防护罩。</p> <p>3、蒸汽与余热锅炉的安全措施详见前文。</p>	
厂址选择及自然灾害防范措施			
1	厂址选择防范措施	<p>1、本项目厂区建设前，建设单位已进行详细的工程地质、水文地质勘探，具备完整的地质、水文、气象等资料，工程避开不良地质条件，按规范进行基础、结构设计、施工，各基础、地下设施、建构筑物、设备防腐设计、施工严格按规范执行。</p> <p>2、厂区四周设立围墙并设有警卫室，阻止外来无关人员及车辆进出厂区。厂区内设置良好的通讯设施，发生事故后能迅速通知厂内人员以及邻近单位，做好安全防范措施。</p>	选址符合要求
2	自然环境因素及自然灾害防范措施	<p>项目所处地区主要的自然环境危险因素及自然灾害包括暴雨、洪水，地震，雷电，高温，低温，大风，雪等，其具体防范措施如下：</p> <p>1、暴雨、洪水的防范措施</p> <p>(1) 厂区北侧靠近山体部位设置拦截措施，修筑拦渣坝、设置停淤场；修筑排洪道、急流槽、导流堤。</p> <p>(2) 根据现场踏勘及实测的地形图，厂址内自然地形为北高南低，中间高东西低，用地红线内自然地面标高在 198m~268m，最高点位于场地北侧的山顶处，最低点位于厂区最西北侧。现有填埋场汽车衡位置为物流道路起点，该处标高为 215m，现有横跨大广高速桥梁北侧约 50 处为 A 流道路起点，该处标高暂定为 213m。</p> <p>厂区竖向设计采用台阶式布置，本场地内生产区、辅助生产区及预留区设计标高暂定为 231m，综合楼区域设计标高暂定为 225m。场地最大挖方高度约 25 米，最大填方高度约 30 米。挖方区域采用人字形混凝土骨架护坡，填方区域采用加筋土挡墙。由于填挖方高度较大，后续设计需针对此填挖工程进行专项设计。</p> <p>场内雨水采用暗管排水，建筑周边场地设不小于 0.5 的坡度坡向道路边排水管收集后排至场外。挖方边坡坡底设置雨水沟，将边坡雨水统一排至场外低洼处，避免场地受内涝影响。</p> <p>(3) 加强监管，严禁将垃圾、杂物等丢入下水道，以防堵塞下水道。</p> <p>(4) 在暴雨期间，厂区内积水短时间内排不掉时，立即采取措施防止雨水倒灌，必要时封闭大门。</p> <p>2、地震的防范措施</p> <p>建设单位严格按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 版）进行设计与施工，建构筑物按照标准设防类进行设防。各建构筑物按照 6 度设防，设计基本地震加速度值为 0.05g。</p> <p>地震后迅速关闭切断输电、供水系统（应急照明系统除外）和扑灭各种明火，对压力设备进行泄压，防止震后发生二次灾害。</p>	已进行防雷检测。厂区北侧靠近山体部位设置拦截措施，修筑拦渣坝、设置停淤场；修筑排洪道、急流槽、导流堤。

	<p><b>3、雷电防范措施</b></p> <p>厂区内的沼气放散火炬按照第一类防雷构筑物进行设计，沼气火炬、综合主厂房、柴油储罐、升压站按照第二类防雷设计，其余建筑物按照第三类防雷建筑物设计。防雷设计依据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）。</p> <p>(1) 沼气柜安装独立避雷塔，接地电阻不大于 10 欧姆。</p> <p>(2) 综合主厂房采用接闪器与金属屋面结合的方式作为接闪器，接闪网、接闪带沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；综合主厂房高度超过 45m，首先沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间互相连接。专设引下线不少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。</p> <p>(3) 烟囱、沼气火炬、沼气柜接地与厂区接地网独立，设接闪器，接地电阻不大于 10 欧姆。</p> <p>(4) 油库油泵房、升压站为钢筋混凝土结构，屋顶无法接雷，在建筑物顶部用<math>\phi 16</math> 镀锌圆钢敷设接闪器，支持卡子 1m 一个，拐角处 0.5m 一个，尺寸不大于 10m×10m 或 12m×8m，利用柱子内钢筋作为引下线，利用混凝土基础作为接地体，与地面暗敷-60×6 镀锌扁钢防雷网可靠焊接。</p> <p>(5) 飞灰稳定化产物及危废暂存间、综合水泵房、膜处理车间、综合楼屋顶无法接雷，在建筑物顶部用<math>\phi 16</math> 镀锌圆钢敷设接闪器，支持卡子 1m 一个，拐角处 0.5m 一个，尺寸不大于 20m×20m，利用柱子内钢筋作为引下线，利用混凝土基础作为接地体，与地面暗敷-60×6 镀锌扁钢防雷网可靠焊接。</p> <p>(6) 内部防雷装置：全厂控制电缆均为屏蔽电缆，厂房内敷设接地线做等电位连接。综合主厂房低压配电柜设浪涌保护器。各高压开关柜均设氧化锌避雷器。</p> <p>(7) 在 10kV 母线均装设避雷器、发电机中性点装设避雷器、控制室设置防直击雷保护，发电机等重要设备的避雷器有放电记录仪；同时设有查找接入电的装置，以方便系统接地时查找，并迅速解除故障。</p> <p>(8) 柴油泵均设置导除静电装置。</p> <p>(9) 油罐按第二类防雷建筑物设计，防雷接地、防静电接地、保护接地及信息系统接地采用同一接地体。接地极采用 L50×50×5 镀锌角钢，接地干、支线分别采用-60×6、-40×4 的热镀锌扁钢，连接支线焊接，焊接处用沥青防腐。油罐罐体接地点为两处，法兰间需用跨接，油罐与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。油罐的罐体、量油孔、阻火器等金属附件进行电气连接并接地。</p> <p>(10) 输送油品管道的法兰两端采用铜片跨接，每一接触面积不低于 100mm<sup>2</sup>，法兰之间的接触电阻小于 0.03<math>\Omega</math>。通气管道法兰及管间采用铜编织带 TRJ-16mm 跨接，跨接电阻小于 0.03<math>\Omega</math>。金属工艺管道、阀门、支架均与接地系统相连，作好防静电接地。</p> <p>(11) 对于盛水构筑物，应保证构筑物结构内部的钢筋网构成一个整体（通过绑扎的方式），并通过防雷接地预埋板（或等电位端子板）与构筑物上所有可触及的导电部件可靠连接，同时该预埋板（或等电位端子板）也应可靠接地。</p> <p>(12) 排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽，无管帽时应保护到管口。</p>	
--	--	--

		<p>4、高温防范措施</p> <p>(1) 夏季高温天气，做好防火工作，对厂内重点设备进行安全检查，防止出现故障。</p> <p>(2) 防止人员中暑，制定相关防暑降温措施，做好作业人员的饮水、饮食卫生和防暑降温、防中暑等工作，提供足够的饮用水、凉茶和常用防暑药品，确保作业人员的人身健康和安。</p> <p>(3) 加强作业人员安全教育，缓解燥热天气对员工情绪的影响。</p> <p>5、低温防范措施</p> <p>(1) 为员工配发防冻防护用品，防止影响工作和出现人员冻伤。</p> <p>(2) 冬季结冰期，做好员工道路交通安全教育，采取道路防滑措施，防止出现交通事故。</p> <p>6、大风防范措施</p> <p>(1) 厂区内存在高大建构筑物，设计时已充分考虑风荷载，充分降低了大风对建筑物的影响。</p> <p>(2) 注意收听气象主管部门发布的天气预报，做好防灾准备。</p> <p>(3) 大风、台风来临前加固建构筑物、室外设备。</p> <p>(4) 开展房屋、室外设备等抗风能力的风险隐患排查。</p> <p>(5) 加强大风天气下的安全生产知识培训。</p> <p>(6) 五级以上大风严禁进行室外作业。</p> <p>(7) 做好应对大风灾害的应急演练。</p> <p>7、雪防范措施</p> <p>(1) 厂房建设过程中，充分考虑意外载荷如雪载荷的破坏作用，建构筑物本身具有较强的防压能力。</p> <p>(2) 注意收听气象主管部门发布的天气预报，做好防灾准备。</p> <p>(3) 遇大雪天气时，迅速关闭切断输电（应急照明系统除外）、供水系统，防止大雪造成建构筑物倒塌后引发二次灾害。</p>	
其他防范措施			
1	<p>防护栏杆、检修平台、安全罩、围栏等防高空坠落、跌落的措施</p>	<p>渣仓区域、综合主厂房楼梯、汽机房内楼梯、锅炉区域平台临空栏杆高度1200mm。垃圾仓临垃圾坑处栏杆采用镀锌碳钢栏杆。</p>	<p>按要求安装栏杆</p>
2	<p>安全通道、楼梯、钢梯的设置</p>	<p>1、安全通道的设置</p> <p>各建构筑物利用内部安全通道作为疏散通道，安全通道直通安全出口，安全通道处地面喷漆为绿色，两侧喷漆黄色警示线。安全通道宽度为2.5m，疏散门利用各建构筑物的安全出口，安全出口与疏散门均为平开式，安全通道与疏散通道满足要求。</p> <p>2、楼梯、钢梯的设置</p> <p>楼梯、钢梯、栏杆和平台（含检修平台）符合《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的技术要求。</p> <p>平台、通道及作业场所距基准面高度小于2m时，防护栏杆高度应不低于900mm；当距基准面高度大于等于2m并小于20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1050mm；在距基准面高度不小于20m的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于1200mm。</p>	<p>按要求设置安全通道</p>

3	管线的标准化、规范化敷设及色标要求	<p>1、识别色 本项目所用介质的管道识别色有： 表 6.6-2 项目管道识别色</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>介质</th> <th>管道</th> <th>识别色</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>水</td> <td>给水管道、冷却水管道</td> <td>艳绿</td> <td>G03</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>蒸汽</td> <td>蒸汽管道</td> <td>大红</td> <td>R03</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>空气</td> <td>压缩空气管道</td> <td>淡灰</td> <td>B03</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>渗滤液</td> <td>渗滤液管道</td> <td>黑色</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>消防水</td> <td>消防管道</td> <td>大红色</td> <td>G03</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、识别符号 工业管道的识别符号由物质名称、流向、主要参数组成。 物质名称可以用物质全称或化学分子式；流向用箭头表示。</p>	序号	介质	管道	识别色	备注	1	水	给水管道、冷却水管道	艳绿	G03	2	蒸汽	蒸汽管道	大红	R03	3	空气	压缩空气管道	淡灰	B03	4	渗滤液	渗滤液管道	黑色	--	5	消防水	消防管道	大红色	G03	按要求标识颜色
序号	介质	管道	识别色	备注																													
1	水	给水管道、冷却水管道	艳绿	G03																													
2	蒸汽	蒸汽管道	大红	R03																													
3	空气	压缩空气管道	淡灰	B03																													
4	渗滤液	渗滤液管道	黑色	--																													
5	消防水	消防管道	大红色	G03																													
4	安全警示标志、安全色、安全告知卡措施	<p>1、安全警示标志 安全标识牌设在固定处，不设在移动物体上。至少每半年检查一次，如发现损坏、变形、褪色等不符合要求时，及时修整或更换。厂区内设置的安全警示标识有见下表。 安全警示标志见上表。安全标识牌每半年检查一次，如发现损坏、变形、褪色等不符合要求的情况时，及时修整或更换。</p> <p>2、安全色使用要求 根据《安全色》GB2893-2008 和《消防安全标志 第 1 部分：标志》GB13495.1-2015 的规定，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，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。</p> <p>3、实施安全风险和重大隐患公告警示。企业单位要建立完善安全风险和重大隐患公告制度，并加强相关教育和技能培训，确保管理层和每名员工都掌握安全风险及存在重大隐患的基本情况及防范、应急措施。要在醒目位置、重点区域分别设置安全风险和重大隐患公告栏，制作岗位安全风险告知卡，标明主要安全风险及可能引发事故隐患的类别、事故后果、管控措施、应急措施、责任人及报告方式等内容。对存在重大安全风险和事故隐患的工作场所和岗位，要设置明显警示标志，并强化对危险源的监测和预警。</p>	设置安全警示标志、安全色、安全告知卡																														
5	动火作业安全措施	<p>参考《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2014 以及《化学品生产单位动火作业安全措施》(AQ3022-2008) 提出如下安全对策措施：</p> <p>(1) 动火作业应办理《动火安全作业证》。</p> <p>(2) 动火作业应有专人监火，动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其它有效的安全防火措施，配备足够适用的消防器材。</p> <p>(3) 凡在盛有或盛过危险化学品的容器、设备、管道等生产、储存装置及处于 GB50016 规定的甲、乙类区域的生产设备上动火作业，应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换，取样分析合格后方可动火作业。</p> <p>(4) 凡处于 GB50016 规定的甲、乙类区域的动火作业，地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析，距用火点 15m 以内的，应采取清理或封盖等措施；对于用火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取有效的空间隔离措施。</p> <p>(5) 拆除管线的动火作业，应先查明其内部介质及其走向，并制订相应的安全防火措施。</p> <p>(6) 如遇超过 5 级风以上或摄氏零度以下天气不进行露天动火作业。</p> <p>(7) 动火期间距动火点 30m 内不得排放各类可燃气体；距动火点 15m 内不得排放各类可燃液体；不得在动火点 10m 范围内用火点下方同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业。</p> <p>(8) 动火作业前，检查电焊、气焊、手持电动工具等动火工器具本质安</p>	制定动火管理制度、办理《动火安全作业证》																														

	<p>全程度，保证安全可靠。</p> <p>(9) 使用气焊、气割动作作业时，乙炔瓶应直立放置；氧气瓶与乙炔气瓶间距不应小于 5m，二者动火作业地点不应小于 10m，并不得在烈日下曝晒。</p> <p>(10) 动火作业结束后，工作负责人、监护人必须共同对现场进行全面检查，确认无余火，工完场清，督促系统恢复正常工作状态，并在动火作业票上签字，动火单位要存留作业票备查。</p>	
--	---	--

### 6.3 安全管理方面的对策措施

1、建立和完善安全管理制度、严格执行进入受限空间作业管理制度，定期检查清理废气处理系统、通风系统；

2、应完善设备维护保养制度、设备检修动火管理、储存保管制度、危险废弃物处置管理制度及装卸安全操作规程。各项制度要切合本公司实际并得到落实、实施；

3、定期进行事故应急救援预案的演练，并根据演练的效果情况和人员变化情况对应急救援预案适时进行修订。应急预案报区应急局备案。进一步完善事故应急救援预案，加强事故应急救援的演练，并认真记录、总结，以提高事故应急的效率和水平。

4、对新招聘的员工应及时进行安全教育和业务知识培训；主管负责人及时参加安监部门的企业安全管理人员培训。

5、对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验，操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

6、进一步加强安全管理，落实本报告中提出的安全管理方面的建议和安全设施方面的对策措施，提高安全生产管理人员和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好安全检测和控制设施，进一步提高安全度，达到安全生产的目的。

7、实施企业安全标准化达标，进一步提高企业完善企业的安全生产水平。



## 6.4 安全设施方面的对策措施

- 1、需进一步完善应急救援人员和必要的应急救援器材、设备如防毒面具，灭火工具，卫生防护用品；
- 2、一些设备的防雷、接地装置（如电机外壳、储槽应接地）应经常检查是否完好，并定期检测。
- 3、建议定期对设备等进行检修，作业人员进行培训。

## 6.5 设备、工艺、装置方面的安全对策措施

- 1、生产工艺安全卫生设计必须符合人一机工程原则，以便最大限度地降低操作者的劳动强度以及精神紧张的状态。设备及辅助设施的材质应满足内部介质、温度、压力等的要求。
- 2、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业的产品。且在设备选型、选材时应优先考虑其性能、安全可靠。
- 3、设备装置及其配套设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，由取得国家认可的资质专业队伍进行安装施工并按国家规定取得相应质监部门的检验合格证和使用许可证。定期检测检验，并做好防腐等维护保养。
- 4、工艺装置各类机械设备、建筑物、构筑物的分布间距，应考虑防火、防爆距离及安全疏散通道，且有足够的道路及空间便于作业人员操作、检修，例如设备与墙的距离大于 1.5m，净空高度应大于最长设备构件吊出设备的总长加 0.5m。

## 6.6 机械防护装置安全对策措施

机械的传动部位，操作平台，高处作业区，机械的其他运动部分，移动机械的移动区域都要装防护栏杆、防护罩、梯子等，防护装置必须满足与其保护功能相适应的安全技术要求，安装可靠，以确保人体免受伤害。在设计安装时除考虑工艺要求外，在设备间距、岗位设置、工艺管路的走向、安全装置的设置等均应符合《建筑设计防火规范》要求。



## 6.7 电气安全对策措施

根据本项目的生产工艺特点，配电系统采用 TN-S 系统。为防止雷电流沿架空线侵入发变配电室，进线采用电缆直埋至配电室。

(1) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

(2) 变压器应设电流速断、过流、单相接地、温度等保护。低压电动机应设短路、过载、低压、断相等保护。电气设备的金属外壳应可靠接地。

(3) 电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设，电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃烧材料严密封堵。

(4) 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》GB3805 执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。变配电应采用自然通风并设机械通风装置。变、配电室顶棚和内墙面应作处理，宜采用高标号水泥抹面并压光。变、配电室应设防火门，并应向外开，相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。变、配电室电缆夹层、缝沟和电缆室，应采取防水、防漏、防小动物和排水措施。

(5) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 0.8m，架设临时用电线路 380V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设随地面=室内不少于 2.5m，室外不少于 3m。

(6) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。电气作业人员上岗，应按规定穿戴好合格的劳动防护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

(7) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好，每年应定期检测。电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

(8) 直径大于或等于 2m 及容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不

应少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

#### (9) 防触电

①为防止人体直接、间接和跨步电压触电（电击、电伤），应采取接零、接地保护系统，安装漏电保护器或报警式漏电保护器、电气隔离、安全电压、屏护和安全距离，连锁保护和防止间接触电的电气隔离，等电位环境和不接地系统防止高压窜入低压的措施。

在一经合闸即可送电到工作地点的开关和刀闸的操作把手上均应悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌。

②在室内高压设备上或配电装置中的某一间隔内工作时，在工作地点两旁及对面的间隔上均应设遮栏并挂“止步，高压危险！”的标志牌。

变压器操作面 2m 外设置 1.7m 高护栏，检修照明电压不超过 36V，在潮湿 2 环境或金属容器照明电压不超过 12V。

在室外高压设备上工作时，应在工作地点的四周设遮栏，并挂“止步，高压危险！”的标示牌，标示牌必须朝向围栏里面。在工作地点悬挂“在此工作！”的标示牌。

在室外构架上工作时，应在工作地点邻近带电部分的横梁上悬挂“禁止攀登，高压危险！”的标示牌。

③警戒区的遮栏应醒目、牢固。严禁任意移动或拆除遮栏、接地线、标示牌及其他安全防护设施。

④在停电的设备或停电的线路上工作前，必须经检验确无电压后方可装设接地线。装好接地线后方可进行工作。验电与接地应由两人或两人以上进行，其中一人应为监护人。进行高压验电必须戴绝缘手套，穿绝缘鞋。

验电时，必须使用同样电压等级而且合格的验电器，严禁用低压验电器检验高压。验电前，应先在确知的带电体上试验，在确证验电器良好后

方可使用。验电应在已停电设备的进出线两侧各相分别进行。

⑤表示设备断开和允许进入间隔的信号及电压表的指示等，均不得作为设备有无电压的根据，必须验电。如果指示有电，严禁在该设备上工作。

对停电设备验明确无电压后，应立即进行三相短路接地。凡可能送电至停电设备的各部位均应装设接地线。在停电母线上工作时，应将接地线尽量装在靠近电源进线处的母线上，必要时可装设两组接地线。接地线应明显，并与带电设备保持安全距离。接地应用可携型软裸铜接地线，截面积应符合短路电流的要求，但不得小于 25mm<sup>2</sup>。

⑥接地线在每次装设前应做详细检查。严禁使用不符合规定的导线做接地线或短路线用，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。装拆接地线应使用绝缘棒，戴绝缘手套。挂接地线时应先接接地端，再接设备端，拆接地线时顺序相反。

⑦停电设备恢复送电前，必须将工器具、材料清理干净，拆除全部接地线，收回全部工作票，撤离全部工作人员，向运行值班人员交办工作票等手续。接地线一经拆除，设备即应视为有电，严禁再去接触或进行工作。严禁采用预约停送电时间的方式在线路或设备上上进行任何工作。

⑧变配电装置、高压电机等设置屏蔽网。

⑨由中央控制室控制的电动机，在控制室设有正常和事故报警装置的声光信号，在电动机启动开车前发出声光开车信号。非生产流程中单台运行的电动机，其控制、保护设备设在机旁。

⑩长距离的胶带输送机每隔一定距离设一个拉绳开关，作紧急停车用。

## 6.8 验收中安全检查后的整改建议

通过评价，评价组在现场发现该企业在生产过程中存在一些安全隐患。这些安全隐患，有可能导致事故发生。因此，评价组指出该企业在生产过程中存在的安全生产问题，并提出相应的对策措施与建议，见表 6.8-1，以进一步提高该企业生产的安全性。

表 6.8-1 事故隐患及其对策措施

事故隐患内容	风险程度	紧迫程度	整改建议
柴油发电机房未设置柴油危害告知牌	高	立即整改	设置柴油危害告知牌

以上安全检查整改意见已实施，生产区域内的安全状况明显改善。

整改回复详见附件。

## 7 安全评价结论

### 7.1 符合性评价的综合结果

赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）选址、总平面布置、建（构）筑物、道路运输、工艺设施及特种设备、安全设施、安全管理符合相关法律、法规的要求。项目现场设备设施、建（构）筑物、公用工程、消防设施、防雷设施均符合施工图设计。

### 7.2 评价结果

经过分析，建设项目的**主要危险、有害因素**是火灾、爆炸、中毒和窒息等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫、淹溺、容器爆炸、其他爆炸、其他危险、有害因素等。

企业在实际生产中应对存在的**主要危险、有害因素**引起高度的重视，制定切实可行的预防措施，避免因此而导致事故的发生。

厂区内未构成危险化学品重大危险源。项目不涉及监控化学品、易制爆化学品、易制毒化学品；氨气属于特别管控的危险化学品；硫化氢、氨气、一氧化碳属于**高毒**化学品；二噁英属于**剧毒**化学品；沼气、硫化氢、氨气、二氧化硫、一氧化碳、乙炔属于**重点监管**的危险化学品；不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 7.3 安全验收评价结论

1、建设项目位于南康区龙回镇半岭村上陈坑垃圾填埋场副坝西侧，厂址选择符合城镇规划、环境保护、和防火安全距离的要求，且交通方便。

2、厂址具备良好地质条件，不属有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙、

泥石流、地震基本烈度 6 度及以上和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

3、本建设项目的生产规模达到了市场准入的要求。不属于落后生产能力、落后生产工艺装备和落后产品，生产工艺安全。

4、厂区总体布局合理，交通方便，物流顺畅，建筑物功能满足生产工艺要求，生产工艺过程中安全技术措施和设施满足安全生产的要求，项目在平面布置、建筑安全等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范。

5、本项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求完善了“三同时”的安全设施验收。

6、安全生产管理措施基本落实到位，安全生产规章制度基本健全，设立了安全生产管理组织，编制了事故应急救援预案。

7、作业条件危险性分析法：垃圾接收、贮存、垃圾焚烧、余热回收、除灰渣、垃圾渗滤液处理、烟气净化作业采用作业条件危险性分析法进行评价，各作业单元均属“可能危险，需要注意”范围。

8、采用“锅炉爆炸事故模拟分析”其结果：锅炉发生爆炸时，距爆炸中心 9.56m 以内的人员将内脏严重损伤或死亡，并且在此范围内的围墙倒塌，距爆炸中心 28.69m 以内的人员将轻微损伤，并且在此范围内的门框将损坏，故应采取有效防护措施。

9、该企业在通过安全检查表检查符合国家和行业相关标准、规范的要求。

综上所述，赣州南康区恩菲环保能源有限公司赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目（一期）符合国家产业政策，主要安全设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设项目的安全设施符合国家现行法律、法规和技术标准、规范要求。企业有健全的安全生产管理组织机构，建立了较为完善的安全生产管理规章制度，安全管理有章可循。企业日常管理较为严格，试生产至今未发生安全事故。因此，本评价报告认为该企业生产风险属可接受风险，其安全设施和措施满足安全生产要求，该项目已具备安全设施验收条件。

## 8 附件

- 1) 营业执照
- 2) 立项批复
- 3) 土地证明
- 4) 建设用地规划许可证、建设项目用地预审与选址意见书
- 5) 安全预评价、设计专篇
- 6) 设计、施工、监理、调试单位资质、建筑工程竣工交验证明书
- 7) 人员证书
- 8) 国网江西省电力有限公司关于赣州市南康生活垃圾焚烧发电项目接入系统设计评审意见的函
- 9) 安全管理机构文件、安全管理制度汇编
- 10) 应急预案备案证明、演练记录
- 11) 特种设备登记证书、检验报告
- 12) 防雷设施技术检测检验报告
- 13) 工伤保险证明
- 14) 建筑消防设施检验报告
- 15) 总体调试报告
- 16) 竣工图、总平面布置图
- 17) 试生产报告
- 18) 操作规程
- 19) 培训记录
- 20) 关于安全生产委员会成员调整的通知