九江力山环保科技有限公司
9万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）
安全预评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

2021年9月6日

九江力山环保科技有限公司

9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）

安全预评价报告

（终稿）

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：朱文华

技术负责人：马　程

项目负责人：王　冠

评价机构联系电话：**0791-87379381**

评价报告完成日期：2021 年 9 月

九江力山环保科技有限公司

9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2021 年 9 月 6 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业信息识别卡编号	签 字
项目负责人	王 冠	S011035000110192001523	027086	
项目组成员	王海波	S011035000110201000579	032727	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
	占 伟	S011035000110192001525	027085	
报告编制人	王 冠	S011035000110192001523	027086	
报告审核人	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	马 程	S011035000110191000622	029043	

前　　言

九江力山环保科技有限公司位于江西省九江市湖口县湖口高新技术产业园区金沙湾园区，2006 年建成投产，2015 年中粮集团收购公司 51%的股份，注册资本 9411.76 万港币，占地面积约 230 亩，现有员工 225 人。企业法定代表人为韩伟，经营范围包括生产经营脂肪酸系列产品、油酸、硬脂酸，植物油墨脚、甘油深加工产品、皮革油和各种原料，二聚酸，聚酰胺树脂加工（涉及行政许可的凭许可证经营）。

九江力山环保科技有限公司已建 2000T/D 污水处理站，设七座 IC 厌氧反应塔在工艺流程中产生沼气，原规划采用火炬系统处理沼气，考虑经济及环保原因，新设 9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）（以下简称“该项目”），计划增加一套沼气回收综合利用设施，采购一台 3 吨锅炉，锅炉产生蒸汽与公司三期燃煤锅炉蒸汽分汽缸连接，替代部分热能供汽，实现能源再利用降低生产成本。该项目主要包括沼气脱硫工艺区（干式气柜一座、湿法脱硫系统一套、火炬一个、值班控制室一座）、锅炉系统（锅炉房一座）组成，项目占地面积约 2850m^2。该项目涉及的危险化学品为沼气（甲烷），脱硫后污水中含有少量硫氢化钠、固体硫磺浓度均很低，污水进入公司污水处理系统进行处理后作为固废处理，本次评价不作为危险化学品进行辨识。该项目涉及的沼气属于重点监管的危险化学品，项目不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、剧毒化学品、特别监控化学品，项目生产、储存单元不构成危险化学品重大危险源，不涉及重点监管的危险化工工艺。该项目属于《国民经济行业分类》GB/T 4754—2017

中第 44 项：“电力、热力生产和供应业中的热力生产和供应”，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，该项目不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业结构政策。

为落实“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针和国家关于新建、改建、扩建工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的 “三同时”的规定，预防和减少生产安全事故的发生。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号 77 号修改）、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》及《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》发改投资[2003]1346 号的要求，企业委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（以下简称“赣安中心”）对该项目进行安全预评价。

赣安中心接受委托后，组成项目安全评价组，于 2020 年 4 月 2 日、2021 年 7 月 2 日、8 月 31 日多次到建设单位收集有关资料，对现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，编制该项目的安全预评价报告。

此次安全预评价，得到了九江力山环保科技有限公司领导及相关人员的大力支持和积极协作，在此表示感谢！

本报告不足之处，敬请指正。

目　　录

1. 编制说明 1
1.1 评价目的 1
1.2 评价依据 1
1.2.1 法律、法规 1
1.2.2 规章及规范性文件 4
1.2.3 国家相关标准、规范 6
1.2.4 有关技术文件和资料 9
1.3 评价原则 9
1.4 评价范围 9
1.5 评价程序 10
2. 建设项目概况 12
2.1 企业基本概述 12
2.1.1 企业及项目基本情况 12
2.1.2 企业简介 12
2.1.3 项目背景及必要性、意义 13
2.2 建设项目环境 14
2.2.1 地理位置 14
2.2.2 九江力山环保科技有限公司周边环境 15
2.2.3 该项目周边环境 15
2.2.4 自然环境 15
2.3 总图规划 18
2.3.1 总平面布置 18
2.3.2 竖向布置 19
2.3.3 项目布置方案 19
2.3.4 主要建（构）物 19
2.3.5 主要建（构）筑物防火间距 19
2.3.6 厂区运输 20
2.3.7 厂区道路 20
2.3.8 防卫（护）设施 21
2.3.9 绿化 21
2.4 原辅材料供应及消耗 21
2.5 工艺流程 22
2.5.1 沼气脱硫工艺流程 22

2.5.2 供热流程 23
2.5.3 主要设备 24
2.6 公用工程 26
2.5.1 供配电 26
2.5.2 给排水 28
2.5.3 仪表自控 29
2.7 环境治理措施 30
2.7.1 废水 30
2.7.2 固体废物 30
2.7.3 废气 30
3. 主要危险、有害因素分析 31
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因 31
3.2 固有的危险、有害物质特性 33
3.2.1 主要危险、有害物质辨识 33
3.2.2 特殊危险化学品辨识 35
3.3 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析 36
3.3.1 项目选址危险有害因素辨识分析 36
3.3.2 总平面布置的影响分析 37
3.3.3 建（构）筑物的影响分析 38
3.4 危险有害因素分析 38
3.4.1 危险性因素 38
3.4.2 有害性因素 45
3.4.3 主要危险、有害因素种类与分布 47
3.5 生产过程中潜在的危险性分析 47
3.5.1 安全生产管理 47
3.5.2 人员的影响 49
3.6 重大危险源辨识 49
3.7 火灾、爆炸危险区域划分 53
3.8 事故案例 53
4. 评价及单元的确定评价方法简介 55
4.1 评价单元的确定 55
4.1.1 评价单元划分原则 55
4.1.2 确定评价单元及评价方法 55
4.2 评价方法简介 56
4.2.1 安全检查表法 56

4.2.2 预先危险性分析评价法 56
4.2.3 作业条件危险性评价法 58
5. 定性、定量评价 60
5.1 选址和周边环境 60
5.2 总体布局 62
5.3 作业场所单元评价 66
5.3.1 工艺及设备设施 66
5.3.2 预先危险性评价 70
5.3.3 作业条件危险性评价 78
5.3 公用工程单元评价 79
5.3.1 公用工程单元预先危险性分析评价 79
5.3.2 公用辅助设施配套能力评价 80
5.4 安全生产条件符合性评价 82
5.4.1 政策要求的评价 82
5.4.2 周边环境因素评价 82
6.安全对策措施建议 83
6.1 安全对策措施建议的依据、原则 83
6.1.1 安全对策措施建议的依据 83
6.1.2 安全对策措施建议的原则 83
6.2 安全对策措施建议 83
6.2.1 选址及总图布置安全对策措施 83
6.2.2 生产工艺、设备安全对策措施 84
6.2.3 消防安全 92
6.2.4 电气安全及防雷、防静电安全对策措施 92
6.2.5 重点监管的危险化学品安全对策对策措施 95
6.2.6 职业安全防护对策措施 97
6.2.7 安全管理对策措施 98
6.3 应重视的安全对策措施 102
7.评价结论 103
7.1 项目评价综述 103
7.2 安全评价报告评价结论 103
8.与企业交换意见的结果 105
9.附件 106

九江力山环保科技有限公司
9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）
安全预评价报告

1.编制说明

1.1 评价目的

1、为贯彻安全生产工作坚持中国共产党的领导。安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该建设项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，建设单位委托我公司对该建设项目进行项目安全预评价。

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

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

1.2评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令［2021］第 88 号，2021 年 6 月 10 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二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）

《中华人民共和国劳动法》主席令［1994］第 28 号，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令［2008］第 6 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令［2016］第 48 号，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令［2013］第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

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

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

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日第十二届全国人大代表常务委员会第二十四次会议修订）

《中华人民共和国气象法》（1999 年国家主席令第 23 号，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会《关于修改等五部法律的决定》修正）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令第 666 号、2018 年国务院令第 703 号修订）

《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施）

《江西省消防条例》（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第五次修正）

《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）

1.2.2 规章及规范性文件

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》 国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号

《危险化学品目录（2015 年版）》

国家安全生产监督管理局等十部门 2015 年第 5 号

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 1 号

《高毒物品目录》 卫法监发[2003]142 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《各类监控化学品名录》 中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号

《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局 2006 年令第 3 号发布，63 号令、80 号令修改

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

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

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 国家安全生产监督管理总局令第 36 号，77 号令修改

《危险化学品重大危险源监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 40 号，79 号令修改

《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号

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

《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号

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

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

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

《生产安全事故应急预案管理办法》 应急管理部令第 2 号

《特种设备质量监督与安全监察规定》 质技监局 13 号令

《特种设备作业人员监督管理办法》 国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《重点监管的危险化学品名录》 （2013 年版）

《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》 (2013 年版)

《重点监管的危险化工工艺目录》 （2013 年完整版）

《国家危险废物名录》 2016 环境保护部部令第 39 号

《关于加强危险废物监督管理工作的通知》 江西省环保厅、赣环控字[2009]77 号

《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》 国家安监总局安监总管四〔2009〕159 号

《国家安全监管总局关于冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业企业贯彻落实国务院《通知》的指导意见》 安监总管四〔2010〕169 号

《国家安全监管总局关于冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业企业落实国务院<通知>的指导意见》国家安监总局安监总管四〔2014〕169 号

《国务院安委会办公室关于印发安全生产治理行动实施方案的通知》国务院安委办[2009]7 号

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

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

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号

《江西省安全生产应急预案管理办法》 江西省安全监督管理局 2008 年 1 月 25 日

《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关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020 年）》的通知 赣府厅字[2018]56 号

《江西省人民政府关于健全完善安全生产长效机制的意见》 江西省人民政府赣府发[2009]2号

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》 （江西省人民政府令 2018 第 238 号）

1.2.3 国家相关标准、规范

《大中型沼气工程技术规范》 GB/T51063-2014

《建筑设计防火规范》（2018 年修改） GB50016-2014

《锅炉房设计标准》	GB50041-2020
《石油天然气工程设计防火规范》	GB50183-2004
《锅炉安全技术规程》	TSG 11-2020
《锅炉定期检验规则》	TSG G7002-2015
《安全阀安全技术监察规程》	TSGZF001-2006
《压力管道安全技术监察规程—工业管》	TSGD0001-2009
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《锅炉安全技术监察规程》第 1 号修改单	TSGG0001-2012/XG01-2017
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》	GBZ2.2-2007
《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》	GB/T12801-2008
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《室外给水设计规范》	GB50013-2006

《室外排水设计规范》	GB50014-2006（2016 年版）
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《危险货物品名表》	GB12268-2012
《消防安全标志 第 1 部分：标志》	GB13495.1-2015
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《3-110kV 高压配电装置设计规程》	GB50060-2008
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T50062-2008
《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB/T14285-2006
《自动化仪表选型设计规范》	HG/T 20507-2014
《控制室设计规范》	HG/T 20508-2014
《仪表供电设计规范》	HG/T 20509-2014
《仪表供气设计规范》	HG/T20510-2014
《石油化工自动化仪表选型设计规范》	SH/T3005-2016
《天然气计量系统技术要求》	GB/T18603-2014
《工业管路的基本识别色和识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《高温作业分级》	GB/T4200-2008
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《个体防护装备配备基本要求》	GB/T29510-2013

《常用化学危险品贮存通则》 GB15603-1995

《安全色》 GB2893-2009

《安全标志及使用导则》 GB2894-2009

《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2014

《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020

《安全评价通则》 AQ8001-2007

《安全预评价导则》 AQ8002-2007

其他相关标准、规范。

1.2.4 有关技术文件和资料

1、九江力山环保科技有限公司营业执照

2、土地相关文件

3、可行性研究报告

3、企业提供的项目总平面布置图及其他资料

1.3 评价原则

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

1、严格执行国家、地方与行业有关法律、法规和标准，保证评价的科学性与公正性。

2、采用可靠、先进适用的评价方法，确保评价质量，突出重点。

1.4 评价范围

根据与九江力山环保科技有限公司签订的安全评价协议，确定本评价的范围为：

9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）的沼气脱硫工艺区（干式气柜一座、湿法脱硫系统一套、火炬一个、值班控制室一座）以及锅炉房等相关建、构筑物。

（1）项目选址、周边环境、自然条件等。

（2）项目平面布置的符合性。

（3）沼气脱硫工艺区：300m^3 干式气柜一座，湿法脱硫系统一套（含湿法脱硫塔、填料富液槽、再生槽、喷射器、贫液槽、碱液槽、捕滴器、各类泵等）、火炬一个（成套设备）、值班控制室一座、工艺区至火炬及锅炉房沼气管道。

（4）锅炉系统：锅炉房一座，3t 蒸汽锅炉一台，配套水处理系统。

（5）安全管理等内容。

（6）公用辅助工程：供排水、供配电、供热、供气等均利用公司已建设施，本次评价主要考虑其配套符合性。

（7）气柜前沼气管道不在本次评价范围；出锅炉房后蒸汽管道不在本次评价范围。

本评价针对评价范围内项目的选址、总图布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对沼气设施、锅炉设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其安全设施的可靠性、公用、辅助设施的满足程度，项目与周围企业相互影响分析。并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

该项目以沼气脱硫工艺区围墙为界，围墙外企业污水处理、沼气发生等装置不在本次评价范围内。

凡涉及该项目的环保、职业卫生、厂外运输、生活设施等方面，应执行国家有关法规和标准，不包括在本次评价范围内。

1.5 评价程序

本安全评价工作程序工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法进行定性定量分析，提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告书的编制。

安全评价工作程序，见图 1.5-1 所示。

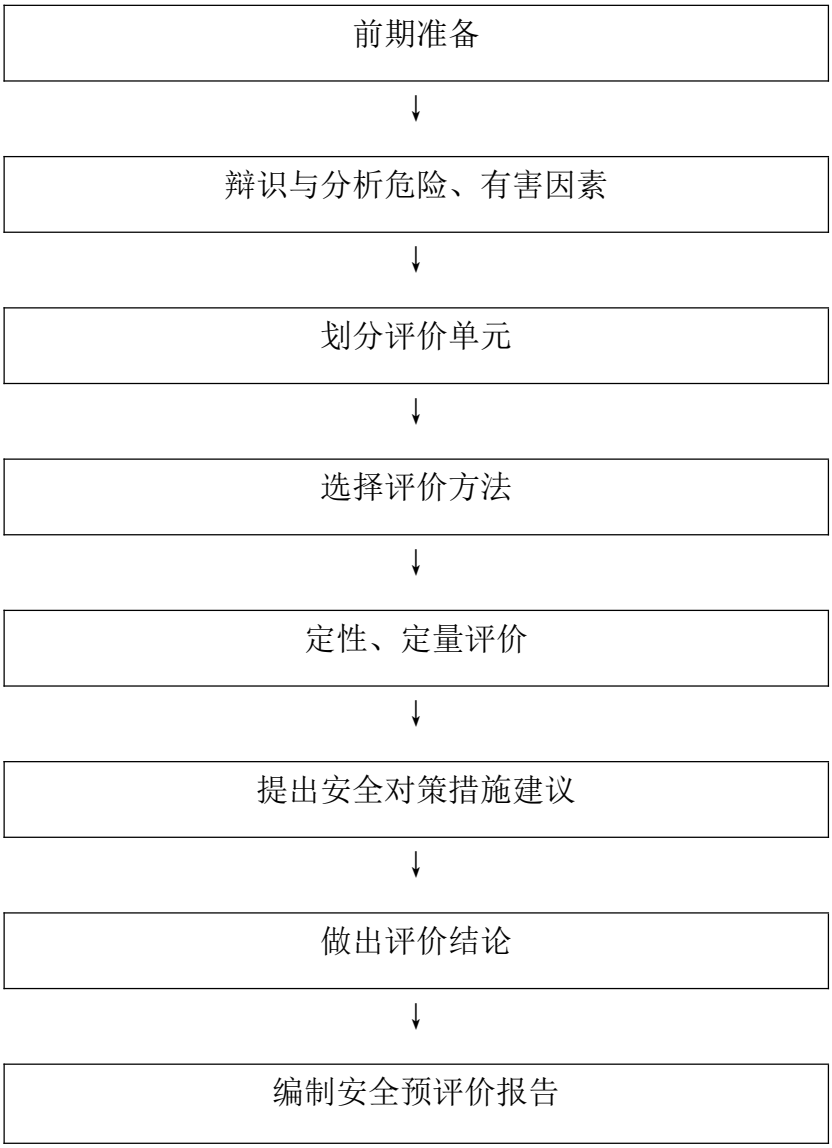


图 1.5-1 评价程序框图

2.建设项目概况

2.1 企业基本概述

2.1.1 企业及项目基本情况

建设单位：九江力山环保科技有限公司

公司地址：江西省九江市湖口县湖口高新技术产业园区金沙湾园区

公司类型：有限责任公司（台港澳合资）

法定代表：韩伟

注册资金：9411.76 万港币

项目名称：9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）

项目地址：九江力山环保科技有限公司厂区内东南角

项目性质：新建

占地面积：约 2850m^2

项目投资：约 327 万元人民币

2.1.2 企业简介

九江力山环保科技有限公司位于江西省九江市湖口县金沙湾工业园，2006 年建成投产，2015 年中粮集团收购公司 51%的股份，注册资本 9411.76 万港币，占地面积约 230 亩，员工 225 人。九江力山公司以高碘油酸、二聚酸、单体脂肪酸、硬脂酸、植物沥青为主要产品，目前拥有 2 条三万吨脂肪酸生产线、1.5 万吨二聚酸生产线、5000 吨聚酰胺树脂生产线，皂脚加工能力 40 万吨。产品主要出口欧美及东南亚二十多个国家和地区，其中二聚酸产品出口份额占中国出口的 40%以上，是全球最大的二聚酸制造商之一。

公司拥有自主知识产权的各项专利 32 项，其中发明专利 3 项。为江西

省“高新技术企业”，获得江西省科技术进步三等奖。并先后通过 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系、省工信委清洁生产审核和“国家鼓励的资源综合利用”认定；为江西省著名商标和名牌产品生产企业；省级农业产业化经营省级龙头企业。

公司始终秉承“绿色环保，科技创新，资源综合利用”的循环经济办企理念，坚持走企业发展、农民增收、社会环保的低碳经济道路。企业利用农村的菜油、豆油、棉籽油等植物油加工后废弃的下脚料为原料，进行处理、加工成工业用油脂产品。生产过程中，采用农村大米加工产生的谷壳及农民种植棉花的桔杆等植物废料为燃料，成为当地政府重点扶植发展的农业产业化龙头企业。

2.1.3 项目背景及必要性、意义

鉴于中粮集团丰富的废植物油脂资源以及市场对脂肪酸等产品日益增长的需求，九江力山环保科技有限公司扩建年处理 9 万吨废植物油利用项目。九江力山环保科技有限公司以废植物油为原料，经过中压连续水解，高真空连续精馏等工艺生产出油酸等脂肪酸系列产品。九江力山环保科技有限公司已建 2000T/D 污水处理站，设七座 IC 厌氧反应塔在工艺流程中产生沼气，原规划采用火炬系统处理沼气，考虑经济及环保原因，新设 9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）。

沼气作为一种新兴能源其应用越来越广泛，在我国环保标准中严格规定，利用沼气能源时，沼气气体中 H_2S 含量不得超过 20mg/m^3。无论在工业或民用气体中，都必须尽可能的除去 H_2S。沼气从厌氧发酵装置产出时，特别是在中温或高温发酵时，携带有大量的 H_2S。由于沼气中还有大量的水蒸汽存在，水与沼气中的 H_2S 共同作用，加速了金属管道、阀门和流量

计的腐蚀和堵塞。另外，H_2S 燃烧后生成的 SO_2，与燃烧产物中的水蒸气结合成亚硫酸，使设备的金属表面产生腐蚀，并且还会造成对大气环境的污染，影响人体健康。因此，在使用沼气之前，必须脱除其中的 H_2S。因此，设湿法脱硫系统一套，用于除去沼气中的硫化氢气体。

2.2 建设项目环境

2.2.1 地理位置

该项目位于湖口县湖口高新技术产业园区金沙湾园区。湖口县位于九江市的东北侧，与安徽省的宿松县隔江相望。长江与鄱阳湖交汇于此。湖口位于昌九景“金三角”的中心地带，是环鄱阳湖水运进入长江的必经之地，是长江中下游天然的深水良港。湖口沿江可上溯重庆、武汉，下达南京、上海，沿鄱阳湖可直通南昌及流域各市、县；九景高速公路穿境而过；正在兴建的铜九和规划中的九景衢两条铁路与京九、京广、京沪、浙赣线相联。景湖（景德镇至湖口）、牛湖（安徽牛矶至湖口）、湖九（湖口至九江）公路穿境。未来的湖口将形成“两水、一高、两铁”的大交通网络。

湖口县金沙湾工业园由“一园三区”三大工业板块组成，“一园”，即金沙湾工业园；“三区”分别为金沙湾工业园区、银沙湾工业园区、轻工业物流园区。轻工物流园区位于湖口县城的东北侧，距县城约 2.5km。园区周边的金沙南大道与 S301 省道牛九段相连接，园区 6 公里内有杭瑞高速和澎湖高速。九江力山环保科技有限公司地理位置情况见下图。

图 2.2-1 公司地理位置图

2.2.2 九江力山环保科技有限公司周边环境

九江力山环保科技有限公司东边为工业大道，隔道路对为江西铜业铅锌金属有限公司，南边为园区道路，路对面为攀升集团新征用地，西边为山地，西南侧为九江浩楠高新材料有限公司，厂区北侧为九江天盛塑料助剂有限公司。公司距北侧长江约 1.4km。

2.2.3 该项目周边环境

该项目位于厂区西南侧，北面为公司污水处理区，最近装置沉淀池距该项目沼气柜约 12m；东面为公司仓库，距该项目锅炉房 19.6m，南面为厂区围墙，围墙外为园区道路及一条 10kv 架空电力线路（杆高约 12m），道路及架空电力线路距该项目沼气柜约 43m；西侧为厂区围墙，围墙外为九江浩楠高新材料有限公司。

2.2.4 自然环境

1、地形地质

湖口县属鄱阳湖冲积平原区，地势由东南向西北倾斜。东南群山环抱，西北江湖环绕，中部小丘垄埂起伏。山地面积占 22.01%，水域面积占 20.8%，耕地面积占 25.1%。受寒潮和季风影响，湖口县灾害性天气主要有春季低温阴雨，春夏季暴雨，夏秋干旱和干热风，冬季寒潮大风和冻害。其中以暴雨与长江、鄱阳湖外涝引起的洪涝造成的危害最大。在三峡水库建成前统计，大水（水位年内变幅大于 30%）平均 8 年一遇，中水（水位变幅 10-30%）平均 4 年一遇；历史最高水位 22.58 米（1998 年 8 月 1 日），最低水位 5.9 米（1963 年 2 月 6 日）。

场地四周无滑坡、泥石流、地下采空区及塌陷区等不良地质现象。根据区域地质调查表明，本区域内无断裂、滑坡、溶洞等不良地质现象。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），勘区地震动反应谱特征周期为 0.35S，地震动峰值加速度为 0.05g，根据本标准附录 D“表示地震基本烈度向地震动参数过度的说明”，该项目所在区域地震烈度为VI度区。

2、气象条件

本地区属亚热带季风气候区，冬季盛行偏北风，寒冷少雨；夏季为副热带高压控制，盛行偏南风，天气晴热干燥；春夏之交冷暖气团交汇于境内，阴雨连绵，夏秋之季在单一气团笼罩之时，晴热少雨。该区具有气温温和、雨量充沛、热量丰富、光照充足以及夏冬季长、春秋季短、春寒夏热、秋冬干阴和无霜期长等特点。

经湖口气象站 1959 年以来实测资料分析，本地各气象特征值分述如下：

（1）气温

年最高气温 40.8℃

年最低气温 -12.4℃

年平均气温 16.8℃

（2）降水

年最大降水量 2094.8mm

年最小降水量 1001.6 mm

年平均降水量 1479.3mm

最大日降水量 169.8 mm

最大一小时降水量 74.3 mm

最大十分钟降水量 30.2 mm

日降水量≥25mm 的天数 12d

（3）风况

常年主导风向 NNE （风向玫瑰图见图 2-2）

多年平均风速 2.7m/s

最大风速 34m/s

8 级以上大风天数 13.4d

6 级以上大风天数 16d

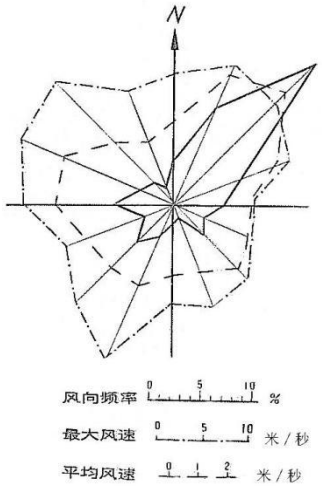


图 2-2　风玫瑰图

（4）雾

多年平均雾日　　8d

年最多雾日　　15d

年最少雾日　　2d

能见度＜1km 的年雾日　　10d

（5）相对湿度

年平均相对湿度：79%

年最小相对湿度：10%

（6）雷暴

多年平均雷暴日数　　57.2d

2.3 总图规划

2.3.1 总平面布置

九江力山环保科技有限公司占地面积约 230 亩。按功能可分为生产区、储存区、公用工程区、办公区。总平面布置情况按照建构筑物布置方位，

大致可划分为北、中、南三列，北列为贮罐区、锅炉房，由西至东排列，中列为储罐区、生产车间、仓库、预留用地、树脂车间，由西至东排列，南列为污水处理站、货物堆场、仓库、天然水池、二聚酸仓库、机修车间。该项目位于污水处理站南侧空地。具体布置情况详见附件（总平面布置图）。

2.3.2 竖向布置

该项目厂区自然地形平坦，由于处于工业园内，根据已有工业园厂区、道路及规划道路，按工艺流程，整个厂区竖向设计采用平坡式布置。

2.3.3 项目布置方案

该项目分为沼气脱硫工艺区、锅炉房两部分。沼气脱硫工艺区位于厂区的西南角，布置脱硫工艺区四周采用实体围墙隔离。北侧中间位置设干式气柜一座，其西侧为湿法脱硫系统，火炬位于工艺区西南角，值班控制室位于工艺区东南角，工艺区入口南侧。锅炉房位于沼气脱硫工艺区外东侧。

2.3.4 主要建（构）物

该项目建筑物组成情况详见下表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 主要建（构）筑物一览表

序号	工程名称	火灾危险类别	耐火等级	结构形式	层数	占地面积 m^2	备注
1	锅炉房	丁类	二级	框架结构	1	134.26	
2	值班控制室	-	二级	砖混结构	1	14.39	
3	脱硫装置区	甲	-	砼基础	地坪	217.8	
4	干式储气柜	甲	-	砼基础	地坪	4	300m^3
5	沼气火炬	明火点	-	砼基础	地坪	1	成套设备

2.3.5 主要建（构）筑物防火间距

总平面布置主要建筑物防火间距详见下表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 主要建筑物之间防火间距一览表

序号	建筑名称	相邻建筑名称	方位	间距(m)	规范要求（m）	备注
1	干式储气柜（甲类）	锅炉房	东南	52	18.75	GB/T51063-2014 第 4.1.5、4.1.6 条
		值班控制室	南偏东	33.4	15	
		沼气火炬	南偏西	49.5	25	
		工艺区	西	12.6	12.5	
2	火炬	干式储气柜	东偏北	49.5	25	GB/T51063-2014 第 4.1.8 条
		次要道路	西	2.3	2	
		锅炉房	东	82	25	
		值班控制室	东	53.7	25	
2	锅炉房（丁类）	厂区围墙	南	6.4	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条
		仓库	东	19.6	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条
		干式储气柜	西北	52	20	GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条
		北	预留用地	-	-	

注：气柜、工艺区、火炬与周边建构筑的间距参考《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014，锅炉房与周边建构筑物的间距参考《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014。

2.3.6 厂区运输

该项目燃气锅炉原料沼气采用管道输送，脱硫到锅炉管道采用 DN200 镀锌钢管，管材 Q235，管道长度约 100m；脱硫到火炬采用 DN100 管道，材质 304 不锈钢。

2.3.7 厂区道路

厂区内已设置完善的交通道路系统，道路主干道宽 11m，次干道宽 8 米，各生产车间周围均设环形消防车道，且不小于两处与其他车道相通，消防车道宽度与净空均不小于 4.0m。转弯半径不低于 9m。

该项目沼气脱硫工艺区设 1 个出入口，位于该工艺区东南侧，与厂内已建道路连接。

2.3.8 防卫（护）设施

1、围墙

厂区将采用 2.2m 高实体围墙与外界隔开，沼气脱硫工艺区四周设实体围墙与厂内其他装置区分开。

2、门卫

厂区出入口处设有门卫，人流和货运出入口分开设置。

2.3.9 绿化

厂区内选配良好的树种和植物，绿化环境良好，适合该项目的建设。

2.4 原辅材料供应及消耗

燃料规格、储存及供应方式见下表 2.5.6-1。

表 2.5.6-1 动力供应年需用量、来源及运输条件

序号	名称	设计量	供应来源	运输条件	储存情况
1	沼气	650m³/h	来自沼气 1#~7#IC 处理塔	管道输送	300m³ 储气柜

脱硫后沼气相关参数如下：

沼气平均流量	650m³/h
温度	＜55℃
CH_4	50%～80%
CO_2	20%～40%
H_2S	0.1%～3%
NH_3	200～300 ppm
O_2	＜0.5%
N_2	0～5%
H_2O	饱和
H_2	＜1%

2.5 工艺流程

2.5.1 沼气脱硫工艺流程

沼气从厌氧发酵装置产出时，特别是在中温或高温发酵时，携带有大量的 H_2S。由于沼气中还有大量的水蒸汽存在，水与沼气中的 H_2S 共同作用，加速了金属管道、阀门和流量计的腐蚀和堵塞。另外，H_2S 燃烧后生成的 SO_2，与燃烧产物中的水蒸气结合成亚硫酸，使设备的金属表面产生腐蚀，并且还会造成对大气环境的污染，影响人体健康。因此，在使用沼气之前，必须脱除其中的 H_2S。该项目拟选湿法脱硫工艺去除硫化氢气体。

湿法脱硫塔主体包括吸收塔、硫化氢采样与监测系统、碱液配置槽、供水装置、液位控制系统、支撑件和连接件。

沼气从吸收塔下部进入，穿过填料层；与从塔顶淋下的碳酸钠溶液逆流接触，将硫化氢吸收脱除，净化后的气体从吸收塔顶排出。从塔顶淋下的溶液吸收硫化氢后流入富液槽，析硫，然后经再生泵送至喷射再生槽与被吸入的空气作用，溶液被氧化、再生后的贫液经液位调节器流入贫液槽，再经脱硫泵打入吸收塔，连续脱硫。

碱液脱硫以及再生循环利用的反应方程式如下：

脱 H_2S 的化学吸收反应

（1） $H_2S + Na_2CO_3 = NaHS + NaHCO_3$

（2） $NaHS + (x-1)S + NaHCO_3 = Na_2S_x + CO_2 + H_2O$

催化氧化析硫反应

（3） $2NaHS + O_2 \underline{\underline{CoS}} 2NaOH + 2S\downarrow$

（4） $Na_2S_x + H_2O + \frac{1}{2}O_2 \underline{\underline{CoS}} 2NaOH + S_x\downarrow$

药液还原反应

（5）$2NaoH+CO_2=Na_2CO_3+H_2O$

由于沼气中含有的大量 CO_2 成分，同样会消耗碱液。系统应能对反应条件（包括反应温度、PH 值）等进行控制，设置最优反应条件，尽可能地减少碱液的消耗量。

2.5.2 供热流程

该项目拟采购一台 3 吨锅炉，锅炉产生蒸汽通过锅炉房分汽缸输送至热力用户，替代部分热能供汽（未与其他锅炉分气缸连接），实现能源再利用降低生产成本。锅炉房热力系统的主要热力流程如下：

市政自来水 ⟶ 离子交换器软 ⟶ 软化水箱 ⟶ 锅炉给水泵 ⟶ 燃气锅炉 ⟶ 分汽缸 ⟶ 热力用户

锅炉水制备工艺简述：水源为自来水，使用食盐为再生剂。采用Na离子软化法进行处理，处理后的水不改变原水的PH值，不会在锅炉或管路中形成结垢（Na的溶解度比Ca\Mg高）。

再生过程中先用清水洗涤离子交换树脂，然后通入质量分数为10％的食盐水浸泡而使离子交换树脂吸附的钙、镁离子解吸下来，然后随废液排出。在离子交换过程中，不仅钙、镁离子会被交换，水中含有的铁、锰、铝等金属离子也可同旧寸被交换去除。当硬水先后通过阳、阴离子交换树脂后；水中的电解质阳、阴离子均可被去除。

软水制备工艺采用钠离子交换方式，其流程如下：自来水→原水加压泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→软水器→精密过滤器 →阳树脂过滤床→阴树脂过滤床→阴阳树脂混床→微孔过滤器→用水点。

锅炉房燃料为沼气，工艺区沼气脱硫后，由罗茨风机加压后送入锅炉房，本

锅炉房烟囱高度设为 15m，烟囱直径φ500。烟囱选用 304 不锈钢烟囱。

2.5.3 主要设备

项目主要生产设备如下表 2.5-1：

表2.5-1 项目主要设备一览表

名称	规格型号	单位	数量	备注
沼气锅炉	3 吨蒸汽压力 16 公斤	台	1	
沼气脱硫装置	脱硫后，硫化氢≤20mg/ m³	套	1	
详细设备清单如下：				

序号	产品名称	规格型号	材质	数量
一	**IC 塔水封**	Φ900*1000	304	4 套
1	阀门	DN100	304	5 套
2	配件	法兰螺栓	镀锌	1 套
3	管道	DN200~DN250	304	120 米
二	**风机系统**			1 套
1	罗茨风机	Q=11.13m³/min P=29.4kpa		2 套
2	进出口阀门	DN200，DN200	304	5 套
3	控制系统			1 套
三	**火炬系统**			1 套
1	火炬	≥650Nm3/h		1 套
2	阀组			1 套
3	仪表	压力		1 套
4	管道			1 套
5	电动阀组			1 套
6	阻火器			1 套
四	**干式气柜系统**	300 Nm3/h		1 套
1	气柜本体	Φ7500*9000 侧板厚度 6mm,底板厚度 8mm, 顶板厚度 5mm	Q235	1 套
2	配重			2 套
3	内膜			1 套
4	物位计			1 套
5	电动阀门	DN200		2 套
6	流量计	DN200		1 套
7	控制系统			1 套
五	**湿法脱硫系统**			1 套
1	湿法脱硫塔	Φ1200*11500, δ10 厚	Q235B	1 套
2	填料	φ57，φ76 数量满足工艺	聚丙烯	1 套
3	富液槽	Φ2200*4000, δ10 厚	Q235B	1 只
4	富液泵	Q=50Nm3/h ，H=50m,IP56 15KW	过流 304	2 台
5	再生槽	Φ1900*4200, δ10 厚	Q235B	1 只

6	喷射器		Q235B	3 只
7	贫液槽	Φ2200*4000, δ10 厚	Q235B	1 只
8	贫液泵	Q=50Nm3/h, H=50m ,IP56 15KW	过流 304	1 台
9	碱液槽	Φ1200*1500, δ6	304	1 只
10	碱液泵	Q=7 Nm3/h ， H=20m,IP56	过流 304	1 台
11	捕滴器	Φ2000*4000, δ10 厚	Q235B	1 台
12	电气系统			1 套
13	管道、阀门、平台及支架等			1 批
六	**火炬工艺管道**			
1	脱硫到火炬	DN100 304	304	100 米
2	管道支架	5 米高 120 槽钢	Q235	12 套
3	膨胀节		304	6 套
4	阀门		Q235	2 个
5	弯头管件		Q235	1 批
6	阻火器			1 套
七	**锅炉房**			
1	燃气蒸汽锅炉	WNS3-1.6-Y.Q		1 台
2	锅炉给水泵	QDL5-206		2 台
3	取样冷却器	JJ -QYL-159		1 套
4	闪蒸罐	无		0
5	全自动软水机	4T		1 套
6	软水箱	10T		1 只
7	烟囱	ϕ500×15000		1 个
8	锅炉多台联动系统	无		0
八	**锅炉工艺管道**			
1	脱硫到锅炉管道	DN200 镀锌	Q235	100 米
2	管道支架	5 米高 120 槽钢	Q235	15 套
3	膨胀节		304	10 套
4	阀门	DN100	Q235	6 个
5	电动阀门	DN100		1 套
6	流量计	DN100		1 套
7	弯头管件			1 批
8	阻火器			1 套

表2.5-1 项目主要特种设备一览表

序号	名称	规格	数量	工序	特种设备种类	备注
1	锅炉	3t/h，蒸汽压力 1.6MPa	1 台	锅炉房	1100 承压蒸汽锅炉	
2	脱硫-锅炉沼气管道	设计压力 0.4MPa，DN200，Q235 镀锌钢管	约 100m	脱硫工艺区-锅炉房	8210 燃气管道	

2. 6公用工程

2.5.1 供配电

1.供电电源及用电负荷

该项目供电电源由该公司2000T/D污水站配电柜接入（配电均由总配电房10KV专线接出）。该项目脱硫工艺设备、火炬系统属于二级负荷用电设备，控制系统、事故照明、可燃气体报警系统等属于一级负荷用电设备（一级负荷约5kW）。其余用电负荷为三级。供应的蒸汽用户允许中断蒸汽供应，沼气锅炉最大功率16.5kW，沼气脱硫设备最大功率67kW。

该项目拟配置一台5KVA的UPS不间断电源，以满足该项目控制系统、可燃气体报警系统等的负荷需求，事故照明采用蓄电池备用电源。

公司总变电站设2台2000kVA干式变压器，目前公司已用负荷约1250kW，富裕容量可满足该项目用电需求。

公司已配一台600kW、一台400kW的柴油发电机组，以保障厂区二级用电负荷需求，根据企业提供资料，厂区原有二级用电负荷约450kW，本项目二级用电负荷量约67kW，富裕容量可满足该项目二级用电负荷需求。

2.供配电方案

从低压配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场拟设置机旁控制按钮。在防爆（腐）环境的所有用电设备均采用相应等级的防爆（腐）产品，其防爆等级不低于 dIIBT4。动力电缆拟选 ZR-YJV22-0.6/1KV 型，控制电缆选用 ZR-KVV22-0.45/0.75KV 型。

3.照明

该项目照明种类主要为正常照明和应急照明，应急照明自带蓄电池。工

艺区室外照明拟选用安装于SC200钢管支架上的防爆投光灯。防爆灯具选用dIBT4隔爆型，满足Gb类电气设备保护级别。

4.防雷防静电

根据和《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014的相关规定，该项目工艺装置区内防爆区域内的构筑物及设备按“二类”防雷执行，锅炉房按“三类”防雷考虑，放散火炬拟按“一类”防雷建筑设防。

工艺区防雷拟采用设置15m高接闪杆。

工艺区内气柜壁厚不小于4mm，故只需作接地。气柜的接地点不少于二处同时沿气柜四周敷设40×4热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条埋深-0.8m。采用L50×50×5热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距不大于5m。

防闪电感应：工艺区内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、保护钢管、钢窗等较大金属物和突出屋面的水管及风管等金属物，均就近接至防直击雷接地装置或电气设备的保护接地装置上，以防雷电感应。

接地系统：接地体采用共用接地系统。工艺区内防雷接地、防静电接地、电气接地以及信息接地共用一套接地装置，组成共用接地系统；建构筑物利用其基础或地梁钢筋做接地体，并与站场内人工敷设的接地体组成共用接地系统。

锅炉房利用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 20×20(m)或24×16(m)。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 10 欧，如未达到要求应增打角钢接地极。接地极采用热镀锌角钢L50×50×5，接地极水平间距应大于 5 米。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，

水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。接闪引下线采用构造柱内四对角主筋(不小于Φ10)，引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

2.5.2 给排水

该公司从市政管网上引一根 DN300 供水管至厂区，压力 0.3MPa，水量丰富，可作为生产、生活用水和消防水源，项目利用厂区供水管网供水。

根据工艺用水需求，给水分为生产给水系统 、生活给水系统 、消防给水系统。该项目新鲜用水量约为 4m^3/h 。供水由公司已建给水管网供给。

消防给水系统：该项目锅炉房，耐火等级二级，V=134.26*7=939.82m^3，火灾危险性为丁类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 15L/S，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 8.2.1 条，建筑面积小于 300m^2 的厂房可不设室内消火栓系统，火灾延续时间为 2 小时，消防水量为 15×2×3.6=108m^3。

该项目脱硫工艺区设一座 300m^3 的沼气柜，根据《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.7.1 条要求，消防用水量不应低于 15L/s,火灾延续时间 3h 计算，消防用水量为 15×3×3.6=162m^3。

原厂区现有消防给水系统一套，消防水池有效容积 V=500m^3，消防水泵 2 台（1 用 1 备），每台参数均为 Q=180m^3/h，H=40m，P=37kw，室外消防管道管径为 DN100，并布置成环形，该区域共有 3 个室外消火栓，沼气脱硫装置区周边设有 2 个，沼气锅炉周边 1 个。本工程消防用水由原厂区的给水泵给水系统供给，能满足本工程要求。

根据《建筑灭火器配置设计规范》，拟在脱硫工艺区、锅炉房等场所

配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2.5.3 仪表自控

根据企业提供可研等资料描述，该项目工艺参数控制、显示仪表（主要是温度、压力仪表）采用现场集中显示、数据采集、现场操作，其中某些关键工艺参数（例如程序降温等）的控制采用自动控制手段以实现工艺的稳定，同时还设有数据总线数据采集系统，在 PLC 控制柜上可实时显示工艺参数，并可记录历史数据，并具有数据报表、打印功能。

沼气脱硫工艺区主要控制内容如下：增压风机频率 20HZ、气柜进气压力 3.0～3.6Kpa、脱硫泵频率 32.2 HZ、再生泵频率 27.75 HZ、富液槽与贫液槽液位 2m、沼气柜物位仪高低位 0-5m。

锅炉控制系统：该项目锅炉控制器设计电脑控制和手操两种控制模式，使锅炉在保证安全的前提下，尽可能保持运行，防止控制系统以及一次性仪表的任何微小故障导致锅炉系统的停运。该项目采购的锅炉拟采用西门子控制系统，其功能所带安全保护措施如下：

1）锅炉紧急停炉：蒸汽压力超高故障、锅炉水位极低故障、燃烧机熄火故障、燃气压力异常；

2）燃烧熄火故障保护：燃烧器如果因各种原因不能正确点火或燃烧过程中出现熄火，电脑控制器“熄火故障”声光报警指示，联锁关闭燃烧器设备；

3）锅炉水位极低保护：系统运行过程中，当锅炉水位低于设定的极限低水位时，电脑控制器“水位极低故障”声光报警指示，联锁所有受控设备；

4）蒸汽超压保护：系统运行过程中，当锅炉蒸汽压力大于设定安全运

行压力时，电脑控制器“蒸汽超压故障”声光报警指示，联锁专有受控设备；

5）锅炉水位极高保护：系统运行过程中，当锅炉水位高于设定的极限高水位进，电脑控制器“水位超高故障”声光报警指示，联锁给水设备；

6）排烟温度超温保护：系统运行过程中，当实际排烟温度超过设定的烟道超温度时，电脑控制器“排烟超温故障”声光报警指示，联锁关闭燃烧器；

7）断电故障保护：系统运行过程中，出现供电断电系统自动切断输出设备，再次供电时，智能控制器自动处于下班状态，确保系统安全运行；

8）电机负荷保护：通过断路器和热过载继电器，保护电机设备在运行过程中的过流、过热保护。

2.7 环境治理措施

2.7.1 废水

该项目脱硫后污水中含有少量硫氢化钠、固体硫磺浓度均很低，污水进入公司污水处理系统进行处理，处理后产生的固体废物由厂区委托有资质单位进行处理，污水处理内容不在本次评价范围内。

2.7.2 固体废物

该项目的固体废物主要为生活垃圾，由环卫部门统一收集处理。

2.7.3 废气

该项目燃料为沼气，经脱硫后，含硫量小于 20mg/m^3，沼气作为燃气锅炉燃料，属清洁能源，烟尘较少；部分沼气进火炬系统燃烧。

3. 主要危险、有害因素分析

3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

1）建设项目危险、有害因素的辨识依据

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

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2009 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的选址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）等方面进行分析而得出。

2）危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关健。

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

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

（1）设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下

或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如设备材质或质量可能不符合要求而造成破裂从而导致储罐爆裂；或导致管道泄漏引发火灾爆炸和人员中毒；或电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

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

（2）人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误起动设备可能造成人员伤亡；在防爆区域内违章动火、吸烟等，可能引发火灾、爆炸事故。

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

人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程和安全知识教育和安全技能培训等手段和措施加以预防。

（3）管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

（4）环境影响

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异

常、噪声影响、现场采光照明及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.2 固有的危险、有害物质特性

3.2.1 主要危险、有害物质辨识

按照《危险化学品目录》（2015 年版）的规定，该项目涉及危险化学品有沼气，不涉及有剧毒化学品物质。

沼气的物料特性见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 危险化学品的理化性质和危险特性一览表

序号	物质名称	危化品序号	CAS 号	闪点℃	火灾危险性分类	沸点℃	引燃温度℃	爆炸极限 V%	危险性类别
1.	沼气	2123	8006-14-2 /74-82-8	-218	甲	-188	538	5.3-15	易燃气体,类别 1 加压气体

沼气的固有危险有害特性，见下表：

表 3.2-2 沼气

CAS：	74-82-8
名称：	甲烷 沼气 Marsh gas methane
分子式：	CH4
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。
危险特性：	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、二氟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/m3)：	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(℃)：	-182.5
沸点(℃)：	-161.5
相对密度(水=1)：	0.42(-164℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.55
饱和蒸气压(kPa)：	53.32(-168.8℃)
燃烧热(kJ/mol)：	889.5

临界温度(℃)：	-82.6
临界压力(MPa)：	4.59
闪点(℃)：	-188
引燃温度(℃)：	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：	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。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。

3.2.2 特殊危险化学品辨识

1、易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，第703号修改）的规定，该项目不涉及易制毒化学品。

2、剧毒化学品、高毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录》（2015年版）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003年版）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

3、监控化学品的辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

4、易制爆品辨识

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

5、重点监管的危险化学品的辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年版）辨识，该项目涉及的沼气属于重点监管的危险化学品。沼气应按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。

6、特别管控危险化学品目录

根据《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 1 号的规定，该项目沼气属于气态物质，未进行液化，不属于特别管控危险化学品。

3.3 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析

3.3.1 项目选址危险有害因素辨识分析

1、自然条件

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成泄漏，人员伤亡严重事故。该项目所在地无不良地质条件，地震烈度为Ⅵ度。

该项目所在地区的主导风向 NNE，对周边环境和厂区布置存在一定程度影响。春、夏季是雷电的易发季节，雷雨季节遭遇直接雷或感应雷可能造成的建筑物、设施毁坏或人员伤亡事故。若项目中建筑的接闪装置失效，

遇有雷雨天气，容易发生雷击危害。

2、周围环境

九江力山环保科技有限公司东边为工业大道，隔道路对为江西铜业铅锌金属有限公司，南边为园区道路，路对面为攀升集团新征用地，西边为山地，西南侧未九江浩楠高新材料有限公司，厂区北侧为九江天盛塑料助剂有限公司，公司距北侧长江约 1.4km。本项目南面围墙外为园区道路及一条 10kv 架空电力线路（杆高约 12m），道路及架空电力线路距该项目沼气柜约 43m；西侧厂区围墙外为九江浩楠高新材料有限公司。经检查本项目与周边建筑的防火间距满足相关标准规范要求。

3.3.2 总平面布置的影响分析

该项目整个地势较为平坦。

1、竖向布置

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

2、安全距离

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

该项目位于厂区西南侧，北面为公司污水处理区，最近装置沉淀池距该项目沼气柜约 12m；东面为公司仓库，距该项目锅炉房 19.6m，南面、西面为厂区围墙，项目建筑物之间防火间距满足要求，本项目与厂区已建建构筑物间的相互影响在可接受范围内。

3、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，

乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

4、人流物流

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

3.3.3 建（构）筑物的影响分析

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。

3.4 危险有害因素分析

3.4.1 危险性因素

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的事故类别划分，该项目存在以下事故类别的危险因素。

1、容器爆炸

1）锅炉爆炸

锅炉爆炸是由于锅炉承压负荷过大造成的瞬间能量释放现象。导致锅

炉爆炸的因素主要有：

（1）安全阀及其它安全附件失灵，锅炉压力超过设计压力，无法自动泄压，发生爆炸。

（2）锅炉缺水，严重缺水会使锅炉蒸发受热面管子过热变形甚至被烧塌；管子胀口渗漏以致胀管脱落受热面钢材过热或过烧降低或丧失承载能力管子爆破炉墙损坏处理不当时可能导致锅炉爆炸。

2）沼气柜、管道爆炸

操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

3）物理爆炸能

该项目设备存在压力容器，压力容器发生物理爆炸产生的能量和碎片的撞击可以造成易燃物质着火、爆炸。

2、火灾、爆炸

该项目沼气属易燃、易爆物质，存在发生火灾、爆炸的可能。引发火灾、爆炸的主要因素如下：

1）泄漏

（1）泄漏因管道设备材质或质量不符合要求而造成腐蚀点，产生穿孔、破裂，导致管道破裂从而大量泄漏；

（2）管道焊接处焊接质量差发生裂缝；

（3）管道阀门处连接不好；

（4）机械密封损坏；

（5）在运行过程中因静电或摩擦等引起燃烧爆炸。

（6）设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁等原因，极

易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

2）点火源

（1）明火，包括检修动火、生活用火，违章吸烟，车辆尾气管排火等；

（2）雷击和电气火花；

（3）检修、操作用具产生的摩擦、撞击火花；

（4）静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；

（5）流散杂动能，如在防爆区使用手机等；

（6）周围环境的散发火花。

（7）在工艺区域内存在火灾爆炸危险区，在生产过程中由于操作、设备故障、管线泄漏等原因造成易燃易爆物质的泄漏，且与空气形成爆炸性混合物，并同时遇“足够的点火能源”将发生火灾爆炸事故。

（8）防爆区域内的电气(含仪表、自控)设备、设施、线缆选用不符合环境的电气设备、设施、线缆，或安装、布置不符合要求，可能引发火灾、爆炸事故。

（9）进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，作业人员进入防爆区域穿化纤工作服等，均可能引发火灾、爆炸事故。

（10）雷电和静电

该工艺区存在雷击危险。雷击放电、雷击产生高温、产生的感应电是一个主要的点火源，尤其是球状雷，目前尚无有效的防范措施。

沼气在管线、设备中流动时均可能产生静电， 人体本身也带有静电，而且静电潜伏性强，不易被人们察觉。

（11）电气火花

爆炸危险区域使用电气设备，由于带电设备不防爆或安装不合理，电接点接触不良、线路短路等将可能产生电火花。

电气引起的火灾很多。在易燃易爆物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

（12）撞击摩擦热

主要是操作、检修过程使用的工具产生撞击火花。

3）公用工程及辅助设施的影响

（1）生产过程中发生停电，仪控系统失效、可能引发火灾、爆炸事故。

（2）安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发火灾、爆炸事故。

4）设备施工、检修过程的火灾、爆炸危险性分析

（1）质量缺陷或密封不良

沼气管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成沼气的泄漏。

（2）检修时如需要动火，动火点距储气设备较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

（3）单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

（4）巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道。

（5）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。

5）生产系统及辅助设施中的物理性爆炸危险因素

（1）气柜、管道、阀门、安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生物理爆炸；

（2）气柜、管道、阀门、安全附件不的材质或安装质量不符合要求而产生穿孔、破裂，引起设备或管道局部抗压能力下降，导致引起物理爆炸。

（3）气柜、管道、阀门、安全附件不遭到外力损伤，例如：违章开挖管线、自然灾害等，引起设备或管道局部抗压能力下降，导致引起物理爆炸。

6）生产系统及辅助设施中电气火灾危险因素

该项目使用电气设备、设施，包括变配电、电气设备，同时使用电缆、电线，这些电气设施可能因负荷过载、短路、漏电、绝缘老化、感应雷、小动物侵入、防护等级不足、接地接零故障、蓄热等引起火灾、爆炸。

杜绝生产场所的点火源是防止事故发生的一项重要措施。

3、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。

沼气主要成分为甲烷，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。如果工作人员作业时未配备必要的防护用品、或违章操作、或不会正确使用防护用品，都可能导致人员中毒事故的发生。

4、触电

触电是指当生物（主要指人类）与电有直接的接触时，因此感受到疼痛或甚至受到伤害的意外事故。被雷电击中（简称雷击）也属于触电事故。

该项目部分设备输入电压较高，存在较高的触电危险，引发触电事故的主要因素有：

1）员工缺乏电气安全知识，可能做出一些危险的行为，例如：在高压方面有带电拉高压隔离开关、用手拾火线、用手摸破损的胶盖刀闸等；

2）违章操作，高压方面有带电拉隔离开关，带电接临时照明线、带电修电动工具、搬动带电设备、湿手拧灯泡、火线误接在用电设备外壳上；

3）设备本质安全出现问题，如高低压线路交叉、用电设备进出线绝缘不良或破损等；

4）维修保养不到位，如电线存在破损、漏电现象没及时修复。

5、灼烫

该项目锅炉炉壁、蒸汽管道、蒸汽属高温设备或介质，若未采取有效防护措施，员工直接接触高温设备或介质，可能对人体造成灼烫。

该项目生产中因检维修作业需要可能进行电焊、气焊等动火作业，动火人若操作不当，可能导致灼烫。

6、物体打击

物体打击是指物体在外力或重力作用下，产生运动，打击人体，造成人身伤害事故。

该项目中高处物体放置不当、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、机件脱落等均有可能造成物体打击，造成人员伤亡。

7、机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。机械设备如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误起动，可能造成机械伤害事故。主要途径为：

1）设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体

2）生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；

3）衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；

4）旋转、往复、滑动物体撞击伤人；

5）设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害；

6）设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；

7）机械设备的保险、信号装置有缺陷；

8）员工工作时注意力不集中；

9）劳动防护用品未正确穿戴；

10）设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

本项目中使用的机械传动设备，机泵转动设备，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

8、高处坠落

该项目装置中设备设施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，检修人员进行作业时，如防护不当、违章操作、麻痹大意、身体、精神不良的情况下作业，可能发生高出坠落事故，造成人员伤亡。

9、其他伤害

该项目可能因室内室外作业场所不良或其他因素，造成员工发生扭伤、

跌伤、碰头等伤害。

3.4.2 有害性因素

有害因素可分为两类，其一为生产过程中产生的有害因素，包括有害尘毒、噪声振动、热辐射、色彩等各种因素；其二为自然因素的危害或不利影响，一般包括：夏季暑热、冬季低温、大风、暴雨、雷电、地震、不良地质条件等因素。经过对有关资料分析和调查研究可知，该项目生产过程中主要有害因素有噪声振动、高温及热辐射等。

1、生产过程中产生的有害因素

（1）噪声危害

生产性噪声主要有机械噪声和空气动力噪声两大类，噪声不仅会损害人们的听觉器官，同时对神经系统、心血管系统均有不良影响。人员长期处于噪声环境中，会感觉头晕、疲劳、心理不安，出现记忆力减退、失眠多梦、神经衰弱等不良症状。

营运期的噪声主要来源于风机和水泵等产生的低噪声，噪声大小与设备种类等有关。上述设备运行过程中可产生不同程度的噪声，若防卫不当，可能造成上述不良症状。

（2）高温与热辐射

该公司地位于江西省北部地区，属亚热带季风型气候，夏季不仅气温高，而且湿度大，夏季极端最高温度高达 40℃左右高温持续时间长，自然环境本身已对人体健康构成了不良影响。同时，公司生产过程均用到蒸汽进行加热，使用运行过程中向空间释放一定的热能，同时电动设备在运行时也产生热量向周围空间放热，加剧了作业场所的高温，在对人体造成热辐射危害，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

2、自然因素的危害

（1）大风

大风可能造成设备及建筑物倾覆、管道仪表损坏、高处未固定好的物体吹落等危害，造成设备、人员伤亡事故。

（2）气温

该项目所在地极端最高气温 40.8℃，操作人员在高温条件下工作可能导致中暑。研究表明，当高温辐射强度大于 42KJ/（m^2.min）时，可使人体过热，产生一系列的生理功能变化，体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，情绪不安，心情烦躁。并由此影响到正常操作，失误行为增加，可能导致相关事件的发生。

冰冻主要对表管线凝结造成失灵等；路面打滑造成人员摔跌等。

（3）雷击

本地区属南方多雷雨区，雷击可使设施、建（构）筑物损毁，主生产装置易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏，并可能引发可燃物质发生火灾，并引发二次事故，造成人员伤亡和财产损失；同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，雷击也可能造成人员伤亡。

（4）风雨及潮湿空气

风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跌或高处坠落事故，大风可能造成放空管等固定不牢或腐蚀的设备、设施发生断裂或损坏造成物体打击，夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。

（5）地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，地震时建（构）筑物倒塌，会

给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

（6）洪涝灾害

厂区地势较周围高，排水顺畅，正常情况一般不存在洪水威胁和内涝情况的发生。

3.4.3 主要危险、有害因素种类与分布

通过本章的分析，该项目生产过程中存在着的危险、有害因素有锅炉爆炸、火灾、爆炸、物体打击、触电、灼烫、噪声、高温等。

该项目最主要的危险因素是火灾、爆炸、触电、灼烫。此外，企业周边环境或日常生产、检修工作中发生的一些偶然和突发情况，导致发生事故的机率增大，平时必须注意。

综上所述，项目可能发生的危险危害点分布见下表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 主要危险危害分布一览表

作业场所	危险有害类别									
	火灾、爆炸	容器爆炸	触电	高处坠落	物体打击	机械伤害	灼烫	中毒	噪声	高温
锅炉房	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
沼气脱硫工艺区	√	√	√	√	√	√		√		√
注：打“√”的为危险、有害因素可能存在。										

3.5 生产过程中潜在的危险性分析

3.5.1 安全生产管理

安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

安全管理和监督上的缺陷主要表现为：

1、“三同时”过程中工程设计有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造

未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2、安全管理不科学，组织不健全，安全生产责任制不明确或未贯彻。

3、安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。

4、对职工不进行思想教育，劳动纪律松驰。

5、忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐备，存在的隐患没有及时消除。

6、分配工作缺乏适当程序。

7、安全教育和技术培训不足或流于形式，对工人的安全教育不落实。

8、安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9、对事故报告不及时，调查、处理不当等。

10、事故应急预案不落实，未组织学习、演练等。

总之，安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高

员工的整体素质来消除。

3.5.2 人员的影响

事故的发生是由物的不安全状态和人的不安全行为所造成。

人的不安全行为在一定经济技术条件下，是引发危险、有害因素的重要因素。人的不安全行为在生产过程中具有随机性和偶然性。造成人的不安全行为的因素很多。

人的不安全行为是由于不正确的态度、心理因素、技能或知识不足、健康、生理机能不良和劳动条件等的影响造成的，一般可归纳为操作失误、安全装置失效、使用不安全设备、手代替工器具操作、物体存放不当、冒险进入危险场所、攀登不安全位置、有分散注意力的行为、忽视使用必须使用的个人劳动防护用品、不安全装束、设备带病运行、施工质量差等。

人的不安全行为还表现在运行信息判断及传递，运行决策，检修，协同作业和巡检等方面，失误的类型有指挥失误、操作失误等。

3.6 施工过程中的危险因素

1、如果项目建设单位不统一管理，严格管理，人员与车辆任意进出生产区、施工作业区，施工电源任意架设，随便动火，物件乱扔、乱堆放，随意断路等，很容易发生人员伤亡、车辆伤害等事故；

2、设备、梁、柱等吊装使用起重机，如起重机有缺陷，违章作业、指挥等，电源无保证、不可靠等，易导致起重伤害事故；

3、高处作业无安全带、安全绳，平台无护栏，楼梯无扶手，脚手架无防护网等，物件乱堆放或堆放不稳固，违章作业、指挥等，易导致高处坠落事故；

4、施工用压力容器（乙炔、氧气瓶等）、压力管道（压缩空气等）未

检测、检验合格，安全阀、压力表等附件不合格、未校验等，乙炔、氧气瓶露天曝晒，搬运碰撞，盲目使用回火等易导致压力容器、压力管道爆炸事故；

5、施工机械若防护设施不完善，违章作业等，易发生机械伤害事故；

6、施工用气体、液体管道若连接不好，支撑固定不好，阀门开启太快，违章作业等，致管道断裂甩动，会导致打击人体损坏设备事故；

7、施工用电气设备设施接地、接零不规范，绝缘损坏，乱接、乱拉，无漏电保护措施，不使用安全电源，无防雷接地，违章用电，违章作业，施工过程易发生触电事故；

8、施工用乙炔气泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇高温、明火、电火花、静电火花、撞击火花等，会发生乙炔气火灾、爆炸事故；

9、施工用氧气泄漏有压氧，遇油脂、纸张、布、木料等可燃物，极易发生火灾事故。

10、施工组织不合理，无施工方案或方案不完善，无管理制度或管理不严，交叉施工无统一指挥调度，施工作业过程安全措施不落实、不到位，管理人员、作业人员未经专门教育培训考核，不合格就上岗操作等，极易导致各种施工过程事故发生。

3.7 重大危险源辨识

3.7.1 重大危险源的辨识依据

1、辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定：

生产单元是指危险化学品的生产、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。

储存单元是指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）为界划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见表 1 （略）和表 2 （略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；

（2）未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

2、重大危险源的辨识指标

1）生产单元、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处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则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。

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），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots+q_n/Q_n \geqq 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots（1）$$

式中：

S ——辨识指标；

q_1，q_2，…，q_n—每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1，Q_2，…，Q_n—与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2）危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3）对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果很合物与其纯物质不属于相同危险性，则应按新危险类别考虑其临界量。

3.7.2 重大危险源的辨识情况

1）危险化学辨识

该项目涉及的危险化学品为沼气，根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，对物质种类进行辨识，辨识过程见表 3.7-1。

表 3.7-1 物质重大危险源物质种类辨识一览表

序号	工艺区存在的物料		GB18218－2018 指标		临界量	
	名称	危险性类别	符号	危险性分类及说明	分类临界量/t	临界量取值/t
1	沼气	易燃气体,类别 1 加压气体	表 1，序号 49	-	50	50

由上表可看出，该工艺区涉及的危险化学品中沼气属于重大危险源的规定的物质种类。沼气设沼气柜一座，容积 300m^3，折合约 0.215t。生产单元划分情况分别见表 3.7-2。

表 3.7-2 生产单元划分表

序号	名称	涉及的工艺内容	备注
1	沼气脱硫工艺区	沼气	

3、重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定以及该项目所存在的物料情况分析见下表 3.7-3。

表 3.7-3 重大危险源辨识分析表

辨识单元	物质名称	危险物质的总量 q_1（t）	临界 Q_1（t）	辨识结果 $q_1/Q_1+q2/Q2+……qn/Qn$
沼气脱硫工艺区	沼气	0.215	50	0.0043＜1

从上表可知，该项目**未构成危险化学品重大危险源。**

3.8 火灾、爆炸危险区域划分

根据规范《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 划分爆炸危险区域：气柜：气柜内部活塞或橡胶密封膜以上的空间为 1 区，气柜外部罐壁外 4.5m 内，罐顶(以放散管管口计)以上 7.5m 内的范围为 2 区；

3.9 事故案例

山西省潞城市潞宝焦化实业总公司所属煤气发电厂于 2000 年 9 月 23 日发生了一起锅炉炉膛煤气爆炸事故。此锅炉型号为 SHS20-2.45/400-Q，用于发电。1999 年 11 月制造。此次爆炸事故造成死亡 2 人、重伤 5 人、轻伤 3 人，直接经济损失：49.42 万元。

1、事故发生经济及破坏情况

2000 年 9 月 23 日上午 10 时 15 分,潞宝煤气发电厂厂长指令锅炉房带班班长对锅炉进行点火，随即该班职工将点燃的火把从锅炉从南侧的点火口送入炉膛时发生爆炸事故。 尚未正式移交使用的煤气发电锅炉在点火时发生炉膛煤气爆炸，炉墙被摧毁，炉膛内水冷壁管严重变形，最大变形量为 1.5 米。钢架不同程度变形，其中中间两根立柱最大变形量为 230mm，部分管道、平台、扶梯遭到破坏，锅炉房操作间门窗严重变形、损坏。锅炉烟道、引风机被彻底摧毁，烟囱发生粉碎性炸毁，砖飞落到直径约 80m 范围内，砸在屋顶的较大体积烟囱砖块造成锅炉房顶 11 处孔洞，汽轮发电机房顶 13 处孔洞，最大面积约 15 ㎡，锅炉房东墙距屋顶 1.5m 处有 12m

长的裂缝。炸飞的烟囱砖块将正在厂房外施工的人员 2 人砸死，别造成 5 人重伤，3 人轻伤。爆炸冲击波还使距锅炉房 500m 范围内的门窗玻璃不同程度地被震坏。

2、事故原因

此次爆炸事故是由于炉前 2 号燃烧器（北侧）手动蝶阀（煤气进气阀）处于开启状态（应为关闭状态），致使点火前炉膛、烟道、烟囱内聚集大量煤气和空气的混合气，且混合比达到轰爆极限值，因而在点火瞬间发生爆炸。具体分析如下：

1）当班人员未按规定进行全面的认真检查，在点火时未按规程进行操作，使点火装置的北蝶阀在点火前年于开启状态，是导致此次爆炸事故的直接原因。

2）煤气发电厂管理混乱，规章制度不健全，厂领导没有执行有关的指挥程序，没有严格要求当班人员执行操作规程，未制止违规操作行为，责职不明，规章制度不健全也是造成此将爆炸事故的原因之一。

3）公司领导重生产、轻安全，重效益、轻管理。在安全生产方面失控，特别是在各厂的协调管理方面缺乏有效管理和相应规章制度，对各厂的安全生产工作不够重视，也是造成此将爆炸事故的原因之一。

4. 评价及单元的确定评价方法简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

根据建设项目的具体情况，按以下原则划分评价单元：

1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；

2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；

3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 确定评价单元及评价方法

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，分析评价目标和评价方法的需要，按照建设项目生产工艺或场地特点，将生产工艺或场所划分成若干个相对独立的部分。本次评价根据项目委托方提供的有关技术资料，按照各工序不同危险性的实际情况，将项目厂址外部条件、总平面布置、主要装置设施、公用工程等划分若干评价单元。通过项目工程存在的危险、有害因素的综合分析，针对其不同的评价单元，选用了不同的评价方法进行评价，评价单元划分及评价方法详见下表。

表 4.1.2-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	子评价单元	采用的评价方法
1	选址和周边环境	选址和周边环境	安全检查表法
2	总体布局	总体布局	安全检查表法
3	作业场所	沼气脱硫工艺区	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
		锅炉房	安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
3	公用工程	配电	安全检查表法、预先危险性分析法
		给水、排水等	

按照上述划分评价单元的原则，为适应评价方法和评价目的的需要，在评价中还将上述评价主单元适当的划分为若干子单元进行细化评价。

4.2 评价方法简介

4.2.1 安全检查表法

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

4.2.2 预先危险性分析评价法

一、评价方法简介

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

其功能主要有：

1、大体识别与系统有关的主要危险；

2、鉴别产生危险的原因；

3、估计事故出现对人体及系统产生的影响；

4、判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

二、分析步骤

预先危险性分步骤为：

1、通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；

2、根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成

系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

3、对确定的危险源，制定预先危险性分析表；

4、进行危险性分级；

5、制定对策措施。

三、预先危险性等级划分

预先危险性等级划分及风险等级划分，见下表：

表 4.2.2-1 危险等级划分表

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

表 4.2.2-2 事故发生的可能性等级划分表

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

表 4.2.2-3 风险评价指数矩阵

严重性等级 / 可能性等级	IV（灾难的）	III（危险的）	II（临界的）	I（安全的）
A(频繁)	1	2	7	13
B（很可能）	2	5	9	16
C（有时）	4	6	11	18
D（极少）	8	10	14	19
E（几乎不可能）	12	15	17	20

表 4.2.2-4 风险指数风险接受准则表

危险等级	风险程度
18-20	安全的，不需采取措施即可接受
10-17	临界的，处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡或财产损失，是有控制接受的风险，应予排除或采取措施
6-9	危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的风险，要立即采取措施
1-5	会造成灾难性事故，不可接受的风险，必须立即进行排除

4.2.3 作业条件危险性评价法

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

D=L·E·C

其中：D 表示作业条件的危险性

L 表示事故或危险事件发生的可能性

E 表示人员暴露于危险环境的频率

C 表示事故或危险事件可能出现的后果

2、作业条件危险性的判定

根据上述函数式经过计算我们可以得出不同作业条件下的不同 D 值，根据统计规律和经验，格雷厄姆和 G·F·金尼给出了一个判定标准，如表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 危险性分值表

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

3、发生事故或危险事件可能性的取值

该方法把发生危险的可能性划为 7 种状态，分别给出了分数值。

表 4.2.3-2 发生危险可能性分值表

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

4、暴露于危险环境的频率

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

表 4.2.3-3 暴露于潜在危险环境分值表

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

5、发生危险的可能后果

评价方法把事故可能后果按伤亡严重程度划为 6 个等级，在 1-100 之间分别赋值，详见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 事故后果严重程度分值表

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

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

5.定性、定量评价

5.1 选址和周边环境

选址和周边环境安全性评价主要根据相关法律、法规和标准、规范的要求，对项目选址的地质水文，周边环境等的情况条件进行符合性检查。

该项目选址位于江西省九江市湖口县湖口高新技术产业园区金沙湾园区九江力山环保科技有限公司内部预留空地，九江力山环保科技有限公司东边为工业大道，隔道路对为江西铜业铅锌金属有限公司，南边为园区道路，路对面为攀升集团新征用地，西边为山地，西南侧为九江浩楠高新材料有限公司，厂区北侧为九江天盛塑料助剂有限公司，公司距北侧长江约 1.4km。本项目位于厂区西南角，项目南面围墙外为园区道路及一条 10kv 架空电力线路（杆高约 12m），道路及架空电力线路距该项目沼气柜约 43m；西侧厂区围墙外为九江浩楠高新材料有限公司。

该项目周边环境见下表 5.1-1。

表 5.1-1 项目与厂外周边环境防火间距一览表

序号	方位	相对物	拟定间距（m）	规范要求间距（m）	检查结果
1	南	沼气装置区/园区道路	32.5	15GB50016-2014第3.4.3条	符合
2	南	沼气装置区/10kv架空电力线路	32	18GB50016-2014第10.2.1条	符合
3	南	沼气火炬/园区道路	20	10GB50028-2006第6.5.12条	符合
4	西	沼气火炬/九江浩楠公司厂房（丁类）	40	12GB50016-2014第3.4.1条	符合
5	西	沼气火炬/九江浩楠公司厂房（丁类）	20	20GB50028-2006第6.5.12条	符合
6	东	工业大道	约500	15GB50016-2014第3.4.3条	符合
7	北	空地	185	/	符合

注：根据《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.1.1、4.1.8 条，该项目沼气装置区与场外周边建构筑物防火间距依据《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014 进行评价，沼气火炬与场外周边建构筑物防火间距依据《城镇燃气设计规范》（2020 年版）GB50028-2006 进行评价。

根据《锅炉房设计标准》GB50041-2020、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014等编制选址安全检查表，见表5.1-2。

表 5.1-2 项目选址安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
1、	锅炉房位置的选择应根据下列因素确定： 1.应靠近热负荷比较集中的地区，并应使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理，其所在位置应与所服务的主体项目相协调； 2.应便于燃料贮运和灰渣的排送,并宜使人流和燃料、灰渣运输的物流分开； 3.扩建端宜留有扩建余地； 4.应有利于自然通风和采光； 5.应位于地质条件较好的地区； 6.应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响,全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧,季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧,并应符合环境影响评价报告提出的各项要求； 7.燃煤锅炉房和煤制气设施宜布置在同一区域范围； 8.应有利于凝结水的回收； 9.区域锅炉房尚应符合城市总体规划、区域供热规划的要求； 10.危险化学品生产企业锅炉房的位置，除应满足本条上述要求外，还应符合有关技术要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.1 条	1、靠近热负荷集中地区，热力管道和室外管网的布置均由专业设计单位设计。 2、该项目以沼气为燃料。 3、有良好的自然通风和采光。 4、位于地质条件较好地区。 5、沼气锅炉污染较小，企业后续建设应符合环境影响评价报告提出的各项要求 6、有利于凝结水的回收	符合
2、	站址的选择应符合城乡建设的总体规划，并应符合下列规定： 1.宜在居民区全年主导风向的下风侧，并应远离居民区，且应满足卫生防疫的要求； 2.宜靠近沼气发酵原料的产地，用于民用的沼气工程应根据用气区域分布特点选择合理的站址，用于发电上网的沼气工程应靠近输供电线路； 3.宜选择在岩土坚实、抗渗性能良好的	《大中型沼气工程技术规范》GB51063-2014 第 4.1.1 条	沼气站设置已考虑上述因素。	符合

	天然地基上，并应避开山洪、滑坡等不良地质地段； 4.宜具有给排水、供电条件，对外交通方便； 5.不应选择在架空电力线跨越的区域； 6.站内露天工艺装置与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。			
3、	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.1 条	厂址选址已经规划，该项目利用厂区预留用地建设。	符合
4、	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.3 条	厂址选址已经规划，该项目利用厂区预留用地建设。	符合
5、	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.6 条	能满足水源和电源的需要。	符合
6、	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.8 条	工程地质和水文地质条件能满足建设工程需要。	符合
7、	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1、当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.12 条	不易受到洪水、内涝的威胁。	符合

检查结果：共检查 7 项，均为符合要求。

5.2 总体布局

该项目分为沼气脱硫工艺区、锅炉房两部分。沼气脱硫工艺区位于厂区的西南角，布置脱硫工艺区四周采用实体围墙隔离。北侧中间位置设干式气柜一座，其西侧为湿法脱硫系统，火炬位于工艺区西南角，值班控制室位于工艺区东南角，工艺区入口南侧。锅炉房位于沼气脱硫工艺区外东侧。

根据《锅炉房设计标准》GB50041-2020、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014等编制总平面布置安全检查表，见表5.2-1。

表 5.1-2 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
1、	锅炉房宜为独立的建筑物	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.2 条	为独立的建筑物	符合
2、	当锅炉房和其他建筑物相连或设置在其内部时，不应设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁，并应设置在首层或地下室一层靠建筑物外墙部位。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.1.3 条	单独建筑	符合
3、	独立锅炉房区域内的各建筑物、构筑物的平面布置和空间组合，应紧凑合理、功能分区明确、建筑简洁协调、满足工艺流程顺畅、安全运行、方便运输、有利安装和检修的要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.1 条	按要求设计	符合
4、	锅炉间、煤场、灰渣场、贮油罐之间以及和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求；燃气调压站、箱(柜)和其他建筑物、构筑物之间的间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定，并应满足安装、运行和检修的要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.5 条	锅炉房与其他建筑物的间距符合性检查详见防火间距检查表。	符合
5、	锅炉房建筑物室内底层标高和构筑物基础顶面标高，应高出室外地坪或周围地坪 0.15m 及以上，锅炉间和同层的辅助间地面标高应一致。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.2.7 条	高出室外地坪 0.15m 以上	符合
6、	单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 1～20t／h 或单台热水锅炉额定热功率为 0.7～14Mw 的锅炉房，其辅助间和生活间宜贴邻锅炉间固定端一侧布置。单台蒸汽锅炉额定蒸发量为 35～75t/h 或单台热水锅炉额定热功率为 29～70Mw 的锅炉房，其辅助间和生活间根据具体情况，可贴邻锅炉间布置，或单独布置。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.3.1 条	该项目为蒸汽锅炉，蒸发量最大为 3t/h，辅助间贴邻锅炉间。	符合
7、	锅炉房集中仪表控制室宜布置在便于司炉人员观察和操作的位置；当布置在热力除氧器和给水箱下面及水泵间上面时，应采取有效的防水和防振措施。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.3.2 条	未提及	对策措施提出
8、	独立布置的水处理系统、热交换系统、运煤系统和油泵房宜分别设置各系统的	《锅炉房设计标准》GB50041-2020	未提及	对策措施提出

	就地机柜室。	第 4.3.3 条		
9、	锅炉间出入口的设置应符合下列规定： 1.出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m²时，其出入口可设 1 个； 2.锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外； 3.锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.3.7 条	1、锅炉房面积为 134.26 ㎡。 2、独立锅炉房 3、单层布置	符合
10、	锅炉间通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的辅助间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.3.8 条	向外开	符合
11、	锅炉房应设置对锅炉、辅助设备、管道、阀门及附件进行维护、保养和小修的检修间，但单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 6t／h 或单台热水锅炉额定热功率小于或等于 4.2MW 的锅炉房，可只设置检修场地和工具室；锅炉的中修、大修宜协作解决。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 12.2.1 条	按要求设计	符合
12、	锅炉房的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列规定： 1.锅炉间应属于丁类生产厂房，建筑不应低于二级耐火等级；当为燃煤锅炉间且锅炉的总蒸发量小于或等于 4t/h 或热水锅炉总额定热功率小于或等于 2.8MW 时，锅炉间建筑不应低于三级耐火等级； 2.油箱间、油泵间和重油加热器间应属于丙类生产厂房，其建筑均不应低于二级耐火等级； 3.燃气调压间及气瓶专用房间应属于甲类生产厂房，其建筑不应低于二级耐火等级。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 15.1.1 条	按丁类厂房考虑；	符合
13、	锅炉房的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积 10%的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时，竖井的净横断面积应满足泄压面积的要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 15.1.2 条	未提及	措施提出
14、	燃油、燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间应设置防火隔墙，并应符合下	《锅炉房设计标准》GB50041-2020	未提及	措施提出

	列规定： 1 锅炉间与油箱间、油泵间和重油加热器间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 3.00h，隔墙上开设的门应为甲级防火门； 2 锅炉间与调压间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 3.00h； 3 锅炉间与其他辅助间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 2.00h，隔墙上开设的门应为甲级防火门。	第 15.1.3 条		
15、	站区总平面布置应根据站内各种设施功能和工艺要求，结合地形、风向等因素进行合理设计，并应符合下列规定： 1.总平面布置应紧凑； 2.生产区应布置在辅助区主导风向的下风侧； 3.增压机、发电机等主要噪声源厂房宜低位布置； 4.生产区、辅助区应分别设置出入口； 5.应便于施工和运行维护。	《大中型沼气工程技术规范》GB51063-2014 第 4.1.3 条	1.总平面布置紧凑； 2.布置在辅助区主导风向上风侧； 3.生产区、辅助区同一出入口应分别设置出入口。	对策措施提出。
16、	当站区沼气工艺管路及设备需设置检修用集中放散装置时，应符合下列规定： 1 集中放散装置的火炬和放散口应设置在站内全年主导风向的下风侧； 2 火炬或放散口与站外建(构)筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的有关规定； 3 火炬或放散口与站内主要设施的防火间距应符合表 4.1.8 的规定； 4 封闭式火炬与站内主要设施的防火间距应按表 4.1.8 的规定减少 50%。	《大中型沼气工程技术规范》GB51063-2014 第 4.1.8 条	火炬与厂外架空电力线路不足。	对策措施提出。
17、	沼气站内应设置消防通道。占地面积大于 3000m^2 的沼气站宜设置环形通道，并应设置车辆行驶方向标志。消防车道的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《大中型沼气工程技术规范》GB51063-2014 第 4.1.13 条	占地面积不大于 3000m^2，设有回车场地。	符合。
18、	沼气站周围应设置围墙，高度不宜小于 2m，且与站内建(构)筑物的间距不宜小于 5m。	《大中型沼气工程技术规范》GB51063-2014 第 4.1.14 条	未提及	对策措施提出。

检查结果：共检查 18 项，符合 11 项，7 项未明确。未明确部分在第 6 章节提出建议。

表 5.2-2 项目建筑物之间防火间距检查表

序号	建筑名称	相邻建筑名称	方位	间距(m)	规范要求（m）	检查依据	检查结论
1	干式储气柜（甲类）	锅炉房	东南	52	18.75	GB/T51063-2014 第 4.1.5、4.1.6 条	符合
		值班控制室	南偏东	33.4	15		符合
		沼气火炬	南偏西	49.5	25		符合
		工艺区	西	12.6	12.5		符合
2	火炬	干式储气柜	东偏北	49.5	25	GB/T51063-2014 第 4.1.8 条	符合
		次要道路	西	2.3	2		符合
		锅炉房	东	82	25		符合
		值班控制室	东	53.7	25		符合
3	锅炉房（丁类）	厂区围墙	南	6.4	5	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.12 条	符合
		仓库	东	19.6	10	GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条	符合
		干式储气柜	西北	52	20	GB50016-2014（2018 版）第 4.3.1 条	符合
		北	预留用地	-	-		符合

检查结果：项目建筑物之间防火间距满足要求。

5.3 作业场所单元评价

5.3.1 工艺及设备设施

根据《锅炉房设计标准》GB50041-2020、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 等编制工艺布置安全检查表。

表 5.3-1 工艺及设备设施安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	结果
1、	锅炉房工艺布置应确保设备安装、操作运行、维护检修的安全和方便，并应使各种管线流程短、结构简单，使锅炉房面积和空间使用合理、紧凑。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.4.1 条	工艺布置考虑上述因素。	符合
2、	风机、水泵、水箱、除氧装置、加热装置、除尘装置、蓄热器、水处理装置等辅助设备和测量仪表露天布置时，应有防雨、防风、防冻、防腐和防噪声等措施。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.4.3 条	布置于室内。	符合
3、	锅炉之间的操作平台宜连通；锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所，应设置方便操作的安全平台和扶	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.4.4 条	未提及。	措施提出

	梯；阀门可设置传动装置引至楼(地)面进行操作。			
4、	锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于 2m，并应符合起吊设备操作高度的要求；在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通行时，其净空高度可为 0.70m。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 4.4.5 条	未提及。	措施提出
5、	生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	无淘汰设备和工艺。	符合
6、	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	选用合格设备设施。	符合
7、	当锅炉房使用城镇燃气作为气源时，燃气质量应符合现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494 的有关规定；当锅炉房采用其他类型燃气作为气源时，燃气的质量、压力、流量应满足相关要求及用气设备的要求。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 7.0.5 条	采用沼气作为原料，未提及。	措施提出
8、	锅炉鼓风机、引风机应单炉配置。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 8.0.1 条	未提及。	措施提出
9、	锅炉风机配置和选择，应符合下列规定： 1.应选用高效、节能和低噪声风机； 2.风机风量和风压计算应根据锅炉额定蒸发量或额定热功率、燃料品种、燃烧方式和通风系统的阻力计算确定,并应按当地气压及空气、烟气的温度和密度对风机特性修正； 3.炉排炉的风机宜按1台炉配置1台鼓风机和 1 台引风机，其风量富余量不宜小于计算风量的 10%，风压富余量不宜小于计算风压的 20%;煤粉锅炉、循环流化床锅炉配置的风机风量和风压富余量应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB50049 的有关规定； 4.鼓风机和引风机的电机宜具有调速功能 5.风机在正常运行条件下,应处于较高的效率范围.	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 8.0.2 条	未提及。	措施提出
10、	锅炉风道、烟道系统设计，应符合下列规定： 1 应使风道、烟道气密性好、附件少和阻力小； 2 单台锅炉配置两侧风道或 2 条烟道时，宜对称布置，且使每侧风道或每条烟道的阻力均衡； 3 当多台锅炉合用 1 条总烟道时，应保证每台锅炉排烟时互不影响，并应使每台锅炉的通风力均衡；每台锅炉支烟道	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 8.0.3 条	未提及。	措施提出

	出口应安装密封可靠的烟道门； 4 对烟道和热风道的热膨胀，应采取补偿措施； 5 应在适当位置设置热工和环保等测点。			
11、	燃油、燃气和煤粉锅炉烟道和烟囱设计除应符合本标准第 8.0.3 条的规定外，尚应符合下列规定： 1 在烟气容易集聚的地方，以及当多台锅炉共用 1 座烟囱或 1 条总烟道时，每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置，其位置应有利于泄压；当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时，防爆装置上应装设泄压导向管； 2 燃油、燃气锅炉烟囱和烟道应采用钢制或钢筋混凝土构筑，燃气锅炉的烟道和烟囱最低点应设置冷凝水排水设施； 3 燃油、燃气锅炉不得与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱； 4 水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定，并应使燃油、燃气锅炉能维持微正压燃烧的要求； 5 水平烟道应有不小于 1%坡向锅炉或排水点的坡度； 6 排烟温度低于烟气露点时，烟道及烟囱内壁应采取相应的防腐措施。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 8.0.4 条	未提及。	措施提出
12、	当流量最大的 1 台给水泵停止运行时，其余给水泵的总流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 110%；当锅炉房设有减温装置或蓄热器时，给水泵的总流量尚应计入其用水量。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 9.1.4 条	未提及。	措施提出
13、	采用非一级电力负荷的锅炉房，在停电后可能会造成锅炉事故时，应采用汽动给水泵为事故备用泵；事故备用泵的流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 20%～40%。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 9.1.2 条	未提及。	措施提出
14、	汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数： 1 锅筒蒸汽压力； 2 锅筒水位； 3 锅筒进口给水压力； 4 过热器出口蒸汽压力和温度； 5 省煤器进出口水温和水压。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.1.1 条	未提及。	措施提出
15、	液化石油气气瓶间、燃气调压间、燃气锅炉间及油泵间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并应与燃气供气母管或燃油供油母管的总切断阀联动；设有防灾中心时，应将信	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.1.9 条	未提及。	措施提出

	号传至防灾中心。			
16、	锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、制粉系统、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、输煤系统、油管区、燃气调压装置区，其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位，宜设置工业电视摄像头；监视柜及显示屏宜设在集中控制室。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.1.10 条	未提及。	措施提出
17、	蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，单台额定蒸发量小于或等于 4t / h 的蒸汽锅炉可设置位式给水自动调节装置，大于或等于 6t / h 的蒸汽锅炉宜设置连续给水自动调节装置；采用给水自动调节时，备用电动给水泵宜装设自动投入装置。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.2.1 条	未提及。	措施提出
18、	蒸汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置，当单台额定蒸发量大于或等于 6t / h 时，尚应设置蒸汽超压保护装置。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.2.2 条	未提及。	措施提出
19、	锅炉燃烧过程自动调节宜采用微机控制；锅炉机组的自动控制或同一锅炉房内多台锅炉综合协调自动控制，宜采用集散控制系统。	《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第 11.2.8 条	采用微机控制，采用集散控制系统。	负荷
20、	沼气脱硫宜采用生物脱硫、干法脱硫或湿法脱硫。	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.4.2 条	采用湿法脱硫。	符合
21、	当一级脱硫后的沼气质量不能满足要求时，应采用两级脱硫，第二级宜采用干法脱硫。	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.4.3 条	采用一级脱硫。	符合
22、	脱硫工艺的设计应符合下列规定： 1 生物脱硫应设置在脱水装置前端； 2 干法脱硫应设置在脱水装置后端； 3 脱硫装置应设置备用设备； 4 脱硫装置前后应设置阀门； 5 脱硫装置前后应预留检测口； 6 废脱硫剂、硫泥的处置应符合环境保护的要求。	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.4.4 条	未提及。	措施提出
23、	沼气宜采用低压储存。气柜的选择应根据用户性质、供气规模、用气时间、供气距离等因素，经技术经济比较后确定。	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.5.1 条	采用低压气柜储存。	符合
24、	气柜应设自动超压放散装置和低压报警装置。	《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014 第 4.5.3 条	未提及。	措施提出
25、	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	《大中型沼气工程技术规范》	未提及。	措施提出

	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，并应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宜符合本规范附录 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。	GB/T51063-2014 第 4.5.4 条		
26、	寒冷地区宜采用干式气柜，当采用湿式气柜时应采取相应的防冻措施。	《大中型沼气工程技术规范》 GB/T51063-2014 第 4.5.5 条	采用干式气柜。	符合

评价结果：共检查 26 项，部分未明确。未明确部分在第 6 章节提出建议。

5.3.2 预先危险性评价

本建设项目利用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价。

1、锅炉房单元预先危险性分析

该项目锅炉房单元预先危险性分析评价，见下表 5.3-2。

表 5.3-2 锅炉房单元预先危险性分析评价表

潜在事故	火 灾
作业场所	锅炉房
危险因素	明火、火花、可燃物质
触发条件	有明火、火花存在
发生条件	可燃物质泄露遇明火、火星；发生燃烧。
原因事件	1、明火 1）火星飞溅；2）违章动火；3）外来人员带入火种；4）点火吸烟；5）他处火灾蔓延；6）其它火源。 2、火花 1）金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；2）线路老化，引燃绝缘层；3）短路电弧；4）静电；5）雷击；6）施工过程中动火或撞击火花；7）动土作业时打水泥产生的火花；8）其他事件产生的火花。 3、燃料泄漏
事故后果	物料损失、人员伤亡、造成经济损失。
危险等级	III
发生的可能性	D 级
防 范 措 施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严禁吸烟、火种； ②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查； ④严格执行防静电措施。 2、严格控制设备及其安装质量 ①严格控设备设施的材质和制作及安装质量； ②仪表要定期检验、检测； ③对设备、管线、报警器监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态。 3、加强管理、严格工艺条件 ①设置相应的检测报警及联锁； ②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ③坚持巡回检查，发现问题及时处理； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； 4、安全设施保持齐全、完好 5、严格执行票证制度，按规定办理动火、动土等票证。
潜在事故	机 械 伤 害
作业场所	锅炉房
危险因素	水泵、风机的传动、转动部位
触发事件	1、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；

	3、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 5、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
发生的可能性	D级
风险等级	14
风险程度	临界的
防 范 措 施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩；轮、轴旋转部位的周围应设置防护栅栏； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。
潜在事故	锅炉爆炸
危险因素	锅炉超压、安全附件失效、缺水
触发事件	1、安全阀及其它安全附件失灵。 2、锅炉压力超过设计压力，无法自动泄压， 3、锅炉缺水，严重缺水会使锅炉蒸发受热面管子过热变形甚至被烧塌;管子胀口渗漏以致胀管脱落受热面钢材过热或过烧降低或丧失承载能力管子爆破炉墙损坏处理不当。
发生条件	锅炉压力超过容器最大承压能力。
事故后果	人员伤亡、财产损失
危险等级	III
发生的可能性	D级
风险等级	10
风险程度	临界的
防范措施	1、定期对锅炉本体及安全附件进行检测，保障其安全系数 2、严格控制工艺指标，压力超标及时采取有效措施泄压。 3、严格执行安全操作规程，防止锅炉缺水。
潜在事故	高 温 危 害
危险因素	高温及热辐射
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、长时间高温条件下作业

	3、个人身体状况不良。 4、劳动强度过大，超过人体负荷
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	I级
发生的可能性	C级
风险等级	18
风险程度	安全的
防范措施	1．设置通风降温装置； 2．按规定使用劳动保护用品； 3．发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不舒适人员进行高温作业。
潜在事故	触　电
危险因素	电流、雷电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	人体接触带电体，通过人体的电流时间超过50mA/s；
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有险空间内作业，宜用12伏和以下的电器设备，并有监护； 6、检修用电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；

	7、据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
潜在事故	高 处 坠 落
作业场所	锅炉房
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触 发 事 件	1、装置与楼板的空隙过大； 2、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢； 3、高处作业时防护用品使用不当； 4、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业； 5、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适； 6、作业时嬉戏打闹。
发生条件	1、2m以上高处作业；2、作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	E级
风险等级	17
风险程度	临界的
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、登高工作时要检测周围毒物浓度，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”。 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。

2、沼气工艺区预先危险性评价

该项目沼气工艺区单元预先危险性分析评价，见下表 5.3-3。

表 5.3-3 沼气工艺区预先危险性分析评价表

一	
潜在事故	火灾、爆炸
评价单元	沼气装置区
作业场所	沼气气柜、工艺区等
危险因素	易燃、易爆物质、容器、管道爆炸、设备损坏等
触发事件	1、项目使用的项目使用的输送沼气的管道、沼气柜、工艺装置由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。 2、气柜、管道因自然灾害损坏等原因造成易燃易爆物质的泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇激发能源发生火灾爆炸事故。、 3、装置中配套使用电气设备、设施，包括电机、电气设备，输配电设备，同时使用的电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 4、气柜、管道等沼气泄漏与空气的混合，遇到火花导致火灾爆炸。 5、撞击或人为损坏造成气柜、装置、管道泄漏，发生爆裂。 6、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 7、气柜、设备、管道制造质量缺陷、维护管理不周、未按有关规定及操作规程操作导致故障泄漏； 8、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。
发生条件	1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、存在点火源和燃烧物质
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
发生的可能性	D级
风险等级	10
风险程度	临界的
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ③按标准装置接闪设施，并定期检查； ④严格执行防静电措施。 ⑤通过通风可以有效防止易燃易爆气体积聚。

	2、 严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设置防爆膜装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③压力容器、管道及其仪表要定期检验、检测、试压； ④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。 3、 加强管理、严格工艺 ①管道之间的接头，检查门、阀以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护； ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识； ③杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好； ⑦设置可燃气体检测报警装置，报警装置与生产线电机安全联锁；
二	
潜在事故	高处坠落
评价单元	生产单元、辅助设施单元
作业场所	坠落基准面大于 2m 处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2、无脚手架、板，造成高处坠落； 3、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4、高处通道、储罐扶梯、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 5、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 7、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8、作业时嬉戏打闹。
发生条件	二米以上处作业； 作业面下是设备或硬质地面。
原因事件	1、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 3、安全带挂结不可靠； 4、安全带、安全网损坏或不合格； 5、违反“十不登高”制度； 6、未穿防滑鞋、紧身工作服； 7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D级
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶、胶带输送廊等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、下层交叉作业须搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； 6、临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落； 7、安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 8、六级以上大风天气不安排高处作业，暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；

	9、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 10、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 11、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
三	
潜在事故	窒息
评价单元	生产单元、辅助设施单元
危险因素	沼气大量泄漏；气柜等设备内作业、抢修作业时接触窒息性场所。
触发事件	1、窒息气体泄漏空间且有积聚； 2、设备内作业时通风不良，与窒息物质连通的管道未进行有效的隔绝等； 3、在容器内作业时缺氧。
发生条件	1、窒息气体超过容许浓度； 2、未在通风橱中进行化验作业，未使用防护用品 3、缺氧。
原因事件	1、窒息气体浓度超标； 2、通风不良或除尘效果不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 6、在有窒息气体现场无相应的防护用品或选型不当； 7、未戴防护用品； 8、救护不当； 10、在窒息场所作业时无人监护。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
发生的可能性	D级
风险等级	14
风险程度	临界的
防范措施	1、加强检查、检测窒息气体有否跑、冒、滴、漏； 2、教育、培训职工掌握有关窒息气体的特性，预防窒息的方法及其急救法； 3、制定安全技术规程及作业安全规程； 4、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测窒息气体浓度、含氧量（18～22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； 5、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程、作业规程； 6、设立危险、有窒息性标志； 7、配备相应的防护器材、急救药品； 8、制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。

3、评价结果：通过预先危险性分析，锅炉房发生火灾、锅炉爆炸、沼气工艺区发生火灾、爆炸的危险等级为 III 级，应采取措施控制其危险程度为可接受范围，采用相应防火、防爆设施或措施的基础上，加强人员的教育并配备必须的劳动保护器材设施。其他风险等级为 I～II 级，属于安全的或临界的。

5.3.3 作业条件危险性评价

1、评价单元

根据该项目生产工艺过程及分析，确定 LEC 法评价单元为：锅炉作业、电器操作、检维修等。

2、作业条件危险性评价法的计算结果

以生产单元的锅炉作业为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见“各单元作业条件危险性评价表”。

（1）事故发生的可能性 L：在生产作业过程中，员工处于体力劳动强度不大，但思想必须集中观察现场情况的生产环境中，工作环境有空气调节装置；但有机械运动伤害、粉尘、噪声等多种危险有害因素。

在操作过程中，安全设施正常运行，安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属发生人员伤害意外事故的“可能性小，完全意外”，其分值 L＝1；

（2）暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每天都在危险环境工作，因此为每天工作时间暴露，故取 E＝6；

（3）发生事故产生的后果 C：发生火灾事故，可能造成人员重伤，后果严重，故取 C＝15；

D＝L×E×C＝1×6×15＝90，属“显著危险”。

（4）其余 LEC 法的取值及计算结果见下表 5.3-4。

表 5.3-4 各单元作业条件危险性评价表

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	
1	锅炉作业	锅炉爆炸、火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、高温、机械伤害	1	6	3	18	稍有危险，或许可以接受
2	沼气装置区	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		触电	1	3	3	9	稍有危险，或许可以接受

评价结果：该项目的作业条件相对比较安全，在选定的单元作业条件的危险等级均在可能危险、稍有危险的范围，作业条件相对安全。

5.3 公用工程单元评价

5.3.1 公用工程单元预先危险性分析评价

该项目公用工程主要为电气单元，公用工程的安全运行是项目安全生产的前提条件，任何一处出现故障将直接影响项目的安全运行。

电气单元预先危险性分析评价，见表 5.3-5。

表 5.3-5 电气单元预先危险性分析评价表

潜在事故	触 电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	⑴人体接触带电体；⑵安全距离不够，引起电击穿；⑶通过人体的电流时间超过 50mA/S；⑷设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	C 级
风险等级	7
风险程度	危险的
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护； 6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；

	7、 据作业场所特点正确选择I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程； 9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 15、严格执行动土管理制度。
潜在事故	火 灾
作业场所	用电设备或输电线路
触发事件	1、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 2、接地不良引起雷电火灾。 3、电缆过载，短路引发火灾； 4、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 5、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 6、电缆敷设位差过大； 7、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火； 8、如油浸式变压器油或柴油发电机柴油泄漏。
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	III
发生可能性	D 级
风险等级	10
风险程度	临界的
防范措施	1、配电室应按“五防一通”设置； 2、变电装置应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。

评价单元：供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行。因此，应采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路，并正确维护变压器及配套的安全设施，才能够符合安全生产的要求。

5.3.2 公用辅助设施配套能力评价

1、供配电

（1）该项目拟配置一台5KVA的UPS不间断电源，以满足该项目控制系

统、可燃气体报警系统等的负荷需求，事故照明采用蓄电池备用电源。

公司总变电站设2台2000kVA干式变压器，目前公司已用负荷约1250kW，富裕容量可满足该项目用电需求。

公司已配一台1000kW的柴油发电机组，以保障厂区二级用电负荷需求，根据企业提供资料，厂区现有二级用电负荷约800kW，富裕容量可满足该项目二级用电负荷需求。

通过本报告第 2.6.1 节的分析可知，该项目给供电设施与项目配套，基本能满足项目的需要。

根据和《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《大中型沼气工程技术规范》GB/T51063-2014的相关规定，该项目工艺装置区内防爆区域内的构筑物及设备按“二类”防雷执行，锅炉房按“三类”防雷考虑，放散火炬应按“一类”防雷建筑设防。设计时应考虑放散火炬防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。

2、给排水及消防

（1）通过本报告第 2.6.2 节的分析可知，该项目给排水与项目配套，基本能满足项目的需要。

（3）消防给水系统：该项目消火栓用水量最大的为沼气柜，消防用水量为 15×3×3.6=162m^3。

原厂区现有消防给水系统一套，消防水池有效容积 V=500m^3，消防水泵 2 台（1 用 1 备），每台参数均为 Q=180m^3/h，H=40m，P=37kw，室外消防管道管径为 DN100，并布置成环形，该区域共有 3 个室外消火栓，沼气脱硫装置区周边设有 2 个，沼气锅炉周边 1 个。本工程消防用水由原厂区的给水泵给水系统供给，能满足本工程要求。

根据《建筑灭火器配置设计规范》，拟在脱硫工艺区、锅炉房等场所

配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

综上所述，该项目供水及消防给水系统满足要求。

5.4 安全生产条件符合性评价

根据建设项目安全预审查的要求和本报告定性、定量评价结果情况，对拟建项目安全生产条件进行评价。

5.4.1 政策要求的评价

1、根据国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）2013 年修改》可知，该项目不属于国家限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策。

5.4.2 周边环境因素评价

1、对当地民居生活的影响

该项目地处九江力山环保科技有限公司厂界内，属于规划的工业园区，周边无村庄，该工程设计中充分考虑了尽量减少对环境的影响，基本不会对当地居民生活产生影响。

2、周边民居对拟建项目的影响

该项目位于九江力山环保科技有限公司厂界内，民居及居民生产活动对该项目产生影响甚小。

3、自然条件对建设项目的影响

自然条件对该项目影响主要为：大风、雷击、地震、暴雨、高温等。

本评价认为该项目与周边环境相互影响较小，符合相关安全法律、法规、规范、标准的要求，符合安全生产条件，满足建设项目建设的安全生产环境要求。

6.安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

6.1.1 安全对策措施建议的依据

1、工程的危险、有害因素的辨识分析；

2、符合性评价的结果；

3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

6.1.2 安全对策措施建议的原则

1、安全技术措施等级顺序：

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

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

1）消除；2）预防；3）减弱；4）隔离；5）连锁；6）警告。

3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

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

6.2 安全对策措施建议

6.2.1 总图布置及建构筑物安全对策措施

1、沼气工艺区与辅助区应分别设置出入口（《大中型沼气工程技术规范》第4.1.3条）。

2、沼气站周围应设置围墙，高度不宜小于2m，且与站内建(构)筑物的

间距不宜小于5m（《大中型沼气工程技术规范》第4.1.4条）。

3、锅炉房的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积10%的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。（《锅炉房设计标准》第15.1.2条）。

4、燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间应设置防火隔墙，并应符合下列规定：锅炉间与其他辅助间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于2.00h，隔墙上开设的门应为甲级防火门（《锅炉房设计标准》第15.1.3条）。

6.2.2 生产工艺、设备安全对策措施

1、锅炉之间的操作平台宜连通；锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所，应设置方便操作的安全平台和扶梯；阀门可设置传动装置引至楼(地)面进行操作（《锅炉房设计标准》第4.4.4条）。

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

3、当锅炉房使用城镇燃气作为气源时，燃气质量应符合现行国家标准《城镇燃气技术规范》GB50494的有关规定；当锅炉房采用其他类型燃气作为气源时，燃气的质量、压力、流量应满足相关要求及用气设备的要求。

4、当锅炉房采用其他类型燃气（沼气）作为气源时，燃气的质量、压力、流量应满足相关要求及用气设备的要求。

5、锅炉鼓风机、引风机应单炉配置。

6、锅炉风机配置和选择，应符合下列规定：

1）应选用高效、节能和低噪声风机；

2）风机风量和风压计算应根据锅炉额定蒸发量或额定热功率、燃料品种、燃烧方式和通风系统的阻力计算确定,并应按当地气压及空气、烟气的温度和密度对风机特性修正；

3）炉排炉的风机宜按1台炉配置1台鼓风机和1台引风机，其风量富余量不宜小于计算风量的10%，风压富余量不宜小于计算风压的20%;煤粉锅炉、循环流化床锅炉配置的风机风量和风压富余量应符合现行国家标准《小型火力发电厂设计规范》GB50049的有关规定；

4）鼓风机和引风机的电机宜具有调速功能；

5）风机在正常运行条件下，应处于较高的效率范围。

7、锅炉风道、烟道系统设计，应符合下列规定：

1）应使风道、烟道气密性好、附件少和阻力小；

2）单台锅炉配置两侧风道或2条烟道时，宜对称布置，且使每侧风道或每条烟道的阻力均衡；

3）对烟道和热风道的热膨胀，应采取补偿措施；

4）应在适当位置设置热工和环保等测点。

8、燃气锅炉烟道和烟囱设计除应符合本标准第8.0.3条的规定外，尚应符合下列规定：

1）在烟气容易集聚的地方，以及当多台锅炉共用1座烟囱或1条总烟道时，每台锅炉烟道出口处应装设防爆装置，其位置应有利于泄压；当爆炸气体有可能危及操作人员的安全时，防爆装置上应装设泄压导向管；

2）燃气锅炉烟囱和烟道应采用钢制或钢筋混凝土构筑，燃气锅炉的烟

道和烟囱最低点应设置冷凝水排水设施；

3）燃气锅炉不得与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱；

4）水平烟道长度应根据现场情况和烟囱抽力确定，并应使燃油、燃气锅炉能维持微正压燃烧的要求；

5）水平烟道应有不小于1%坡向锅炉或排水点的坡度；

6）排烟温度低于烟气露点时，烟道及烟囱内壁应采取相应的防腐措施。

9、给水泵台数的选择应能适应锅炉房全年热负荷变化的要求，并应设置备用。

10、当流量最大的1台给水泵停止运行时，其余给水泵的总流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的110%；当锅炉房设有减温装置或蓄热器时，给水泵的总流量尚应计入其用水量。

11、采用非一级电力负荷的锅炉房，在停电后可能会造成锅炉事故时，应采用汽动给水泵为事故备用泵；事故备用泵的流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的20%～40%。

12、蒸汽锅炉应装设指示仪表监测并记录下列安全运行参数：

1）锅筒蒸汽压力；2）锅筒水位；3）锅筒进口给水压力；4）过热器出口蒸汽压力和温度；5）省煤器进出口水温和水压。

13、每台蒸汽锅炉应按《锅炉房设计标准》表11.1.2的规定装设监测经济运行参数的仪表。锅炉房各辅助部分装设监测参数的仪表应符合《锅炉房设计标准》表11.1.6的规定。

14、燃气锅炉间的可燃气体浓度报警装置，应与房间事故通风机联动，并应与燃气供气母管的总切断阀联动；设有防灾中心时，应将信号传至防灾中心。

15、锅炉房集中控制室、锅炉燃烧器、制粉系统、锅筒水位、除氧器水位、炉后区域、输煤系统、油管区、燃气调压装置区，其他重要设备区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内需监视的部位，宜设置工业电视摄像头；监视柜及显示屏宜设在集中控制室。

16、蒸汽锅炉应设置给水自动调节装置，单台额定蒸发量小于或等于4t/h的蒸汽锅炉可设置位式给水自动调节装置；采用给水自动调节时，备用电动给水泵宜装设自动投入装置。

17、蒸汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置，当单台额定蒸发量大于或等于6t/h时，尚应设置蒸汽超压保护装置。

18、燃气锅炉应装设燃烧过程自动调节装置；

19、锅炉燃烧过程自动调节宜采用微机控制；锅炉机组的自动控制或同一锅炉房内多台锅炉综合协调自动控制，宜采用集散控制系统。

20、热力除氧设备应设置水位自动调节装置和蒸汽压力自动调节装置。

21、燃气锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。

22、燃气锅炉应设置下列电气连锁装置：

1）当引风机故障时，应自动切断鼓风机和燃料供应；

2）当鼓风机故障时，应自动切断燃料供应；

3）当燃油、燃气压力低于规定值时，应自动切断燃油、燃气供应；

4）当室内空气中可燃气体浓度高于规定值时，应自动切断燃气供应和开启事故通风机。

23、电动设备、阀门和烟、风道门宜设置远距离控制装置。

24、控制系统应采用不间断电源(UPS)供电，蓄电池后备供电时间不应

小于30min，并应留有20％裕量。

25、脱硫工艺的设计应符合下列规定（《大中型沼气工程技术规范》第4.4.4条）：

1）脱硫装置应设置备用设备；

2）脱硫装置前后应设置阀门；

3）脱硫装置前后应预留检测口；

4）废脱硫剂、硫泥的处置应符合环境保护的要求。

26、气柜应设自动超压放散装置和低压报警装置。

27、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，并应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宜符合本规范附录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。

28、架空管道的敷设应符合下列规定：

1）车行道与人行道处，管底距道路路面的垂直净距不宜小于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；

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；

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；

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；

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；

6）管道宜采用自然补偿的方式；

7）架空管道应采取防碰撞保护措施和设置警示标志；

8）架空沼气管道法兰及阀门等易泄漏沼气的部位应避开与沼气管道共架敷设的其他管道的操作装置；

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；

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。

29、在容易积存沉淀物的物料管道上部，宜设检查管。

30、沼气站内应安装计量装置，计量装置应安装在净化装置后。

31、可燃气体设置（《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493—2019）

1）在生产或使用可燃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。

2）可燃气体的检测报警应采用两级报警。

3）可燃气体和检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

4）控制室操作区应设置可燃气体声、光报警；现场区域警报器宜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，现场区域警报器应有声、光报警功能。

5）可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品检测报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；

6）可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

7）可燃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

等的供电负荷，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。

8）下列可燃气体释放源周围应布置检测点：

①液体/气体排液（水）口和放空口；

②经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

9）生产设施布置

①释放源处于露天的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

②释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

10）值班控制室的空调新风引风口等可燃气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体探测器。

11）可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

32、特种设备

1）对于燃气管道、锅炉、蒸汽管道等压力容器、压力管道等特种设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证。

2）锅炉、压力管道应配安全阀、压力表等安全附件，并应定期检验并在有效期内使用。在用安全阀进出口切断阀应全开，并采取铅封或锁定。

压力表的选型应符合相关要求，压力范围及检定标记明显。

6.2.3 消防安全

1、公司应建立健全完善的消防和管理体系，并配有专兼职消防人员。项目投产后，需对职工进行系统的防火教育，加强安全意识，充实消防力量，建立健全消防制度。

2、工艺布置应有利于安全生产和有效操作，并按消防安全规范设置安全疏散通道、安全门，为便于事故发生时人员的疏散，在主要安全通道设置事故应急照明和安全疏散标志，车间内配备消火箱、灭火器等消防设施。

3、应有保证消防水不被占用的措施。

6.2.4 电气安全及防雷、防静电安全对策措施

1、电动机、启动控制设备、灯具和导线型式的选择，应与锅炉房各个不同的建筑物和构筑物的环境分类相适应（《锅炉房设计标准》第15.2条）。

2、燃气锅炉房的锅炉间等有爆炸和火灾危险场所的等级划分，必须符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。

3、单台蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于4t/h或单台热水锅炉额定热功率小于或等于2.8MW的，锅炉的控制屏或控制箱宜采用与锅炉成套的设备，并宜装设在炉前或便于操作的地方。

4、锅炉机组采用集中控制时，应符合下列规定：

1）在远离操作屏的电动机旁，宜设置事故停机按钮；

2）当需要在不能观察电动机或机械的地点进行控制时，应在控制点装设指示电动机工作状态的灯光信号或仪表；电动机的测量仪表应符合现行国家标准《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB／T50063的有关规定；

3）自动控制或连锁的电动机应有手动控制和解除自动控制或连锁控制的措施；远程控制的电动机应有就地控制和解除远程控制的措施；当突然启动可能危及周围人员安全时，应在机械旁装设启动预告信号和应急断电开关或自锁按钮。

5、电气线路宜采用穿金属管或电缆布线，且不应沿锅炉热风道、烟道、热水箱和其他载热体表面敷设；当需要沿载热体表面敷设时，应采取隔热措施；在煤场(库)下不应有电缆通过。

6、锅炉房各房间及构筑物地面上人工照明标准照度值、显示指数及功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的有关规定。

7、锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。

8、气体和液体燃料管道应有静电接地装置；当其管道为金属材料，且与防雷或电气系统接地保护线相连时，可不设静电接地装置。

9、锅炉房应设置通信设施。

10、沼气站内具有爆炸危险的锅炉房等建(构)筑物应设置甲烷浓度报警器和事故排风机。当检测到空气中甲烷浓度达到爆炸下限的20%(体积比)时，事故排风机应能自动开启，并应将报警信号送至控制室。甲烷浓度报警器及其报警装置的选用和安装应符合现行行业标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ／T146的有关规定（《大中型沼气工程技术规范》第4.8.1条）。

11、有爆炸危险的房间或区域内的电气防爆设计，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

12、沼气站宜设置集中监测系统。集中监测系统的中央控制室的仪表电

源应配备在线式不间断供电电源设备(UPS)，并宜对下列参数进行在线监测：

1）脱硫装置进出口沼气的硫化氢浓度；

2）脱水装置进出口沼气的水含量；

3）气柜进口甲烷含量、氧含量、二氧化碳含量、流量及气柜中沼气的储量、压力；

4）增压机后沼气的压力、温度；

5）风机、增压机、水泵、锅炉等设备的启停状态。

13、当站内工艺系统设置放散火炬时，放散火炬的设计应符合下列规定：

1）放散火炬前沼气管道应设置阻火器；

2）放散火炬应设置自动点火、火焰检测及报警装置；

3）放散火炬燃烧后的排放物质应符合国家现行环境保护标准的有关规定。

14、沼气站内设备及建筑物的防雷、接地应符合下列规定：

1）放散火炬应按第一类防雷建筑设防，厌氧消化器、气柜和发电机房应按第二类防雷建筑设防，防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定；

2）控制室等电子信息系统的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的有关规定；

3）当沼气站内不同用途的接地共用一个总接地装置时，接地电阻不应大于其中的最小值。

15、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

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

6.2.5 重点监管的危险化学品安全对策对策措施

该项目涉及的沼气（甲烷）属于重点监管危险化学品，其安全措施如下：

【一般要求】

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。

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。

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。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。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，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。

【操作安全】

（1）沼气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

（2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

（3）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

【运输安全】

（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

（2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。

（3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。

【急救措施】

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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。

【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，尽可能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。

【泄漏应急处置】

消除所有点火源。根据气体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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。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、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

6.2.6 职业安全防护对策措施

1、楼梯、平台和设备的危险部位，吊装孔洞、分别设立安全防护栏杆、防护罩等，有关场所和操作岗位设置安全标志，安全信号。

2、设备配置时，留有足够的操作面积或窖，安全范围和设备检修场地。生产岗位、工作场所、其走道畅通。一旦发生事故，工人和工作人员能及时安全疏散撤离。

3、设备和管道检修前，须将有害介质进行隔离、置换，待检验合格后方可检修或动火。

4、对传动设备安装防护设施或安全罩，平台及梯子设置防护栏杆。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

5、应有关键装置、要害部位、要害（有限空间）作业环节、危险作业场所安全警示标志、工艺流程和应急处置办法；

6、生产人员必须按国家有关规定，使用劳动保护用品。在工艺流程中对车间的工人实行操作合格证制度。每个工人必须进行生产安全操作技能的培训和考核，考核合格者才能上岗独立操作。

6.2.7 安全管理对策措施

1、安全组织管理

1) 建立健全安全管理组织机构

2) 建立健全全员安全生产责任制

3) 制定安全操作规程和各项规章制度

4) 劳动组织要科学合理

5) 编制事故应急救援预案

2、加强各级人员的安全教育

安全教育应包括：新入人员的三级安全教育、作业人员岗位发生变化时的转岗教育、作业人员离岗一段时间后的复岗教育、作业人员日常安全教育等。

3、工艺操作的安全管理

1）严格执行岗位（如沼气操作、锅炉工操作等）操作规程；

2）严格岗位责任制度。

3）锅炉操作人员必须持证上岗，严格遵守《岗位安全责任制》及有关锅

炉安全运行的各项制度。

4）操作人员应经常检查锅炉水位表、压力表、安全阀等安全附件，确保其安全可靠。操作时不可造成锅炉骤冷骤热，加水过满，断水，汽、水共腾等情况。此外，也不准在炉体和管道上烘烤任何物品，擦拭设备所用的油棉纱、油抹布应存放在金属器皿中或及时处理。

4、消防安全管理

1）加强消防安全管理体系建设

2）要时刻加强消防组织与消防设施管理。对于该建设项目，在消防组织和消防设施上要重点加强以下几方面的工作：

①要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，采用先进的防火、救灾技术，实行目标管理。

②建立健全防火安全组织。

③建立健全防火安全管理制度。

3）消防组织应根据该工程的特点、生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

4）加强消防设施管理，对于消防器材的管理要做到“三定”（即定人、定时间、定地点）。定期检查消防设施，定期检验，确保灵敏有效。

5）加强现场安全检查

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

5、制定事故应急救援预案

公司制定了事故应急预案，企业应根据《生产经营单位生产安全事故

应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求修订完善事故应急救援预案。

6、施工期安全管理

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、触电及其他伤害等危险因素和粉尘及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

（1）认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

（2）施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

（3）施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

（4）起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

（5）施工现场的道路坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

（6）高处作业人员应进行体格检查，体验合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

（7）为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

（8）施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

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

（10）改造项目在老厂区内进行，建设过程中各种资源的调用不可避免的与老厂区的正常生产有交叉点。建设中应协调好项目安全建设和厂区正常安全生产的关系，做好项目建设用地区域与外界的隔离，设置醒目的安全标识，加强项目建设的安全管理，保证改造项目安全建成。

（11）在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

6.3 应重视的安全对策措施

（1）爆炸危险区域内应采用符合要求的防爆电气设备；沼气工艺区、锅炉房等重点部位，应设置联锁控制措施；可能存在沼气泄漏的场所设置可燃气体检测报警装置联锁的事故排风装置等。

（2）特种设备、安全附件、消防设施等设备设施应选用有资质厂家或定点厂家生产的合格产品，并由资质和技术力量雄厚的机构从事安装、调试工作，避免设计、制造、安装、调试等原因带来质量问题乃至安全隐患。

（3）企业应根据本报告第三章沼气固有危险及有害特性表，且为沼气重点监管化学品，结合现场实际情况企业需补充完善沼气的安全管理措施和事故应急处置原则。

7.评价结论

7.1 项目评价综述

通过对九江力山环保科技有限公司 9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）的危险、有害分析及定性、定量分析，结果为：

1、该项目生产过程中存在着的危险、有害因素有火灾、爆炸、锅炉爆炸、物体打击、触电、噪声、灼烫、高温等。

2、该项目不构成危险化学品重大危险源，不涉及危险化工工艺。

3、通过预先危险性分析，锅炉房发生火灾、锅炉爆炸、沼气工艺区发生火灾、爆炸的危险等级为 III 级，应采取措施控制其危险程度为可接受范围，采用相应防火、防爆设施或措施的基础上，加强人员的教育并配备必须的劳动保护器材设施。其他风险等级为 I～II 级，属于安全的或临界的。

4、通过采用作业条件危险性分析的评价，该项目的作业条件相对比较安全，在选定的单元作业条件的危险等级均在可能危险、稍有危险的范围，作业条件相对安全。

5、该项目工艺技术可靠，无国家明令淘汰工艺，符合国家产业政策；设备选型与工艺、介质相适应，生产设施有良好的安全可靠性。

6、该项目潜在的主要危险、有害因素主要为火灾、爆炸、锅炉爆炸等。在采取第 6 章安全对策措施后，可以得到有效的控制，其风险控制在可接受范围内。

7.2 安全评价报告评价结论

该项目在设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将本评价报告提出的安全对策措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真的学习和演练；运行过程中，确保各项安全设施和自动化控制系

统完好工作，操作人员严格执行安全操作规程，保证陆域和水域的作业安全，该项目的危险有害因素可以得到有效控制，项目的安全运行是有保障的。项目可以满足安全生产条件。

综合结论：九江力山环保科技有限公司 9 万吨废植物油回收利用项目（配套沼气锅炉）在严格按照国家相关法规、法规及技术标准建设、安装、安全检测检验的前提下，严格设计和施工，安全生产风险在可控制的程度，项目建成后能够符合安全生产要求。

建议：该项目在初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行阶段中，企业应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，真正做到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，保证企业的安全设施设备和安全管理体系、制度综合发挥作用，使工程建成后运行后的安全系统风险降至最低。

8.与企业交换意见的结果

项目安全评价报告编制完成，经中心内部审查后，送建设单位进行征求意见建设单位对提交的征求意见稿进行了补充和建议，本评价组经认真研究、讨论后，并对报告中的有关内容进行了修改和完善。

建设单位对评价报告的终稿内容无异议，同意编制报告的内容。

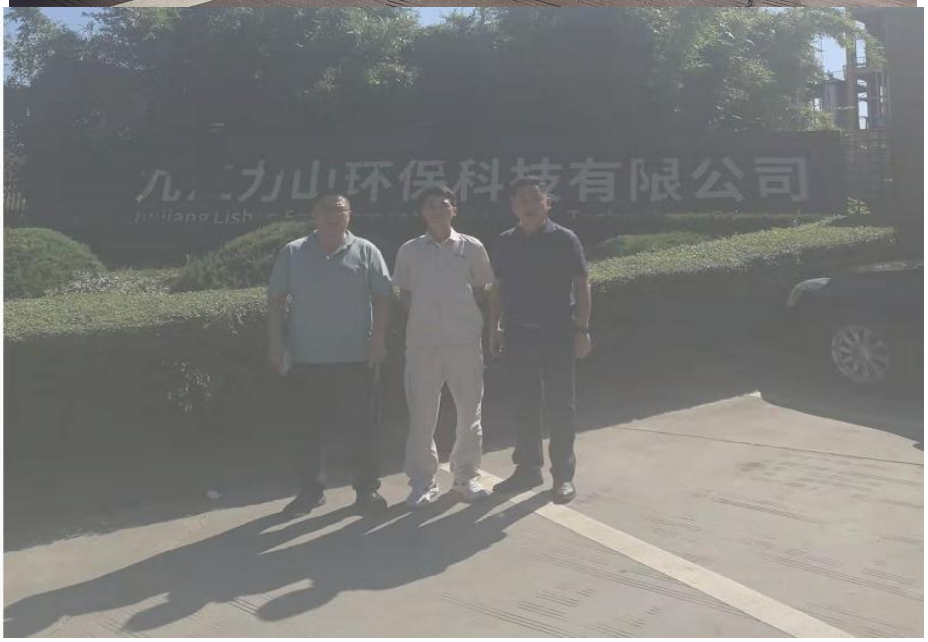
9.附件

1、企业法人营业执照

2、立项批复

3、土地相关证明文件

4、总平面布置图

力山（集团）公司总部

力山环保科技有限公司
力山（集团）公司