

江西晶昊盐化有限公司
樟树市盐化工基地热电联产项目

安全验收评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：胡南云

项目负责人：邹文斌

二〇二五年八月十二日

江西晶昊盐化有限公司
樟树市盐化工基地热电联产项目
评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负责人	邹文斌	CAWS350000230100070	024656	
项目组成员	周水波	S011044000110192002624	023583	
	刘建强	S011032000110193001139	036039	
报告编制人	邹文斌	CAWS350000230100070	024656	
	刘建强	S011032000110193001139	036039	
报告审核人	聂润荪	11000000000201786	014606	
过程控制负责人	尧赛民	16000000000300934	029672	
技术负责人	胡南云	S011035000110201000574	019541	

江西省安全生产监督管理局文件

赣安监管规划字〔2017〕178号

江西省安监局关于印发规范安全生产 中介行为的九条禁令的通知

各市、县（区）安监局，各从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构：

为深入推进“放管服”改革，规范安全生产中介服务行为，积极发挥安全生产中介机构的技术支撑作用，省安监局研究制定了《规范安全生产中介行为的九条禁令》，现印发给你们，请认真遵照执行。中介服务机构违反禁令的，安监部门将依法立案查处；安监部门及其工作人员违反禁令的，将交由上级主管机关或执纪

— 1 —

机构依法依纪追究责任。



(信息公开形式：主动公开)

江西省安全生产监督管理局办公室

2017年11月29日印发

经办人：徐宝英

电话：85257032

共印 20 份

— 2 —

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。

江西晶昊盐化有限公司
樟树市盐化工基地热电联产项目
安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司
(公章)

前 言

江西晶昊盐化有限公司成立于2001年01月18日，注册地址位于江西省宜春市樟树市盐化基地武夷路。公司类型属于其他有限责任公司，法定代表人：雷和波，统一社会信用代码为：91360982723906690U，登记机关：樟树市市场监督管理局。

该项目于2020年08月19日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9号），新建1×500t/h的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW抽汽背压发电机组及其配套辅助系统，该项目主要分为配套锅炉机组工程、配套110kV升压站扩容改造工程及园区配套蒸汽管网三个配套工程。

该项目于2021年08月由江西省赣华安全科技有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目安全预评价报告》；于2023年07月分别由中国电建集团江西省电力设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套锅炉机组工程安全设施设计》，由江西省轻工业设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套110kV升压站扩容改造工程安全设施设计》和《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目园区配套蒸汽管网安全设施设计》。

根据设计、施工、监理单位提供的总结报告，该项目由陕西建工安装集团有限公司开始进行施工和设备安装，由江西同济建设项目管理股份有限公司进行施工监理。4#机组及配套工程于2024年12月通过满负荷试运行并交付生产，3#机组及配套工程于2025年03月通过满负荷试运行并交付生产，工艺设备及安全设施均运行正常。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）、《〈国民经济行业分类〉国家标准第1号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的规定，该项目国民经济行业分类代码为：D4412，属于热电联产。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该项目涉及的氨水（25%）、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、柴油（燃料）、GIS 室的六氟化硫属于危险化学品；未涉及重点监管的危险化学品；未涉及重点监管的危险化工工艺；生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源；存在的危险有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、物体打击、触电、容器爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、淹溺、车辆伤害、高温、噪声、粉尘等。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令〔2010〕第 36 号，国家安监总局令〔2015〕第 77 号令修正）等规定，该公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对其樟树市盐化工基地热电联产项目进行安全验收评价。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，立即成立安全验收评价组，在建设单位陪同下对该项目进行了现场勘察，并收集了项目相关资料，对建设单位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，对建设项目可能出现的危险、有害因素进行辨识分析和定性、定量评价，并在此基础上，按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）及《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）的要求编制本报告。

关键词：晶昊盐化 热电联产 安全验收评价

目 录

前 言	1
第一章 编制说明	5
1.1 评价目的	5
1.2 评价原则	5
1.3 评价依据	5
1.4 评价范围	20
1.5 评价程序	21
第二章 建设项目概况	23
2.1 建设单位概况	23
2.2 建设项目概况	24
2.3 建设项目选址概况	29
2.4 总图及平面布置情况	34
2.5 工艺流程简述	41
2.6 主要原辅材料及产品情况	45
2.7 主要设备情况	47
2.8 公用工程及辅助设施	66
2.9 安全管理	105
2.10 建设项目试运行情况	113
第三章 主要危险有害因素分析	115
3.1 项目涉及物质固有的危险特性分析	115
3.2 “两重点、一重大”辨识情况	116
3.3 有限空间及可燃性粉尘辨识情况	121
3.4 生产过程中的危险有害因素辨识	122
3.5 自然环境的危险有害因素辨识	147
3.6 厂址、周边环境、总平面布置危险有害因素辨识	148
3.7 安全生产管理及检维修危险性分析	150
3.8 危险有害因素存在的主要作业场所	153
3.9 事故案例分析	154

第四章 评价方法的选择及评价单元划分	156
4.1 评价单元划分	156
4.2 评价方法选择	158
4.3 评价方法介绍	159
第五章 定性、定量评价	162
5.1 选址及周边环境评价单元	162
5.2 总图布置及建构筑物评价单元	166
5.3 安全生产条件评价单元	177
5.4 法律法规符合性及安全管理评价单元	252
第六章 安全对策措施与建议	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》中的安全对策措施落实情况	263
6.3 项目存在的问题及整改回复情况	304
6.4 建议	306
第七章 安全评价结论	308
7.1 建设项目各单元评价小结	308
7.2 重点防范的重大危险、有害因素	309
7.3 应重视的安全对策措施建议	309
7.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	309
7.5 安全评价结论	310
第八章 附 件	311
附件 1 项目涉及的危险化学品理化特性表	311
附件 2 项目相关资料	321

第一章 编制说明

1.1 评价目的

建设项目（工程）安全评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，检查建设项目“三同时”落实情况，以利于提高建设项目本质安全程度。通过定性和定量的方法，对建设项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，对安全设施落实情况进行验收，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。

1.2 评价原则

本次安全验收评价，遵循下列原则：

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

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕第 70 号公布，国家主席令〔2021〕第 88 号令修正）；

《中华人民共和国电力法》（国家主席令〔1995〕第 60 号公布，国家主席令〔2018〕第 23 号修正）；

《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔1994〕第 28 号公布，国家

主席令〔2018〕第 24 号修改）；

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔1998〕第 29 号公布，国家主席令〔2021〕第 81 号修正）；

《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔1989〕第 22 号公布，国家主席令〔2014〕第 9 号修订）；

《中华人民共和国节约能源法》（国家主席令〔1997〕第 77 号公布，国家主席令〔2018〕第 16 号修正）；

《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令〔1987〕第 57 号公布，国家主席令〔2000〕第 32 号修正）；

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2001〕第 60 号公布，国家主席令〔2018〕第 24 号修改）；

《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令〔2003〕第 8 号，国家主席令〔2021〕第 81 号修改）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号公布，国家主席令〔2024〕第 25 号修订）；

《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔1997〕第 94 号公布，国家主席令〔2008〕第 7 号修订）；

《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令〔2007〕第 65 号公布，国家主席令〔2012〕第 73 号修订）；

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第 4 号）；

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号公布，国务院令〔2013〕第 645 号修改）；

《电力设施保护条例》（国务院令〔1987〕第 239 号公布，国务院令〔2011〕第 588 号修正）；

《电力安全事故应急处置和调查处理条例》（国务院令〔2011〕第 599

号)；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号公布，国务院令〔2024〕第 797 号修改）；

《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号公布）；

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）；

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）；

《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号公布，国务院令〔2011〕第 586 号修改）；

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号）；

《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号）；

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修订）；

《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）；

《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）；

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

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号）；

《江西省安全生产条例》（赣人常〔2007〕第 95 号公布，赣人常〔2023〕第 10 号修订）；

《江西省特种设备安全条例》（赣人常〔2017〕第 7 号公布，赣人常〔2019〕第 144 号修正）；

《江西省消防条例》（赣人常〔2010〕第 57 号公布，赣人常〔2020〕第 81 号修正）。

1.3.2 规章及规范性文件

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令〔2010〕第 36 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 77 号修正）；

《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令〔2015〕第 21 号）；

《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令〔2015〕第 28 号）；

《国务院安委会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案〉（2024-2026 年）>方案的通知》（安委〔2024〕2 号）；

《国务院安委会办公室关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案〉（2024-2026 年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕1 号）；

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）；

《国家电力监管委员会安全生产令》（国家电力监管委员会令〔2004〕第 1 号）；

《发展改革委 能源局 财政部 住房城乡建设部 环境保护部关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》（发改能源〔2016〕617 号）；

《国家能源局综合司关于深入开展电力企业应急能力建设评估工作的通知》（国能综安全〔2016〕542 号）；

《国家能源局综合司关于印发〈重大电力安全隐患判定标准（试行）〉的通知》（国能综通安全〔2022〕123 号）；

《国家能源局关于印发〈防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023 版）〉的通知》（国能发安全〔2023〕22 号）；

《国家能源局关于印发〈电力企业应急预案管理办法〉的通知》（国能安全〔2014〕508号）；

《国家能源局综合司关于印发〈电力安全事故应急演练导则〉的通知》（国能综通安全〔2022〕124号）；

《国家能源局关于印发加强安全生产监督管理工作意见的通知》（国能安全〔2014〕106号）；

《国家能源局关于防范电力人身伤亡事故的指导意见》（国能安全〔2013〕427号）；

《国家能源局国家安全监管总局关于推进电力安全生产标准化建设工作有关事项的通知》（国能安全〔2015〕126号）；

《国家能源局综合司关于切实加强电力行业危险化学品安全综合治理工作的紧急通知》（国能综函安全〔2019〕132号）；

《国家能源局关于印发电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范的通知》（国能安全〔2015〕36号）；

《电力监控系统安全防护规定》（发展改革委令〔2014〕第14号）；

《电力安全事件监督管理规定》（国能安全〔2014〕205号）；

《电力二次系统安全管理若干规定》（电监安全〔2011〕19号）；

《电力突发事件应急演练导则（试行）》（电监安全〔2009〕22号）；

《电力设施治安风险等级和安全防范要求》（公治〔2014〕10号）；

《发电企业安全生产标准化规范及达标评级标准》（国能安全〔2014〕254号）；

《工贸企业重大安全生产事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第10号）；

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

《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》（安监总厅管四〔2015〕84 号）；

《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第 13 号）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正）；

《应急管理部办公厅关于印发〈工贸企业有限空间重点监管目录〉的通知》（应急管理部办公厅〔2023〕37 号）；

《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17 号）；

《〈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 2.1-2019）第 1 号修改单》（国卫通〔2022〕14 号）；

《〈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 2.1-2019）第 2 号修改单》（国卫通〔2024〕9 号）；

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

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

《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）；

《各类监控化学品名录》（国家工业和信息化部〔2020〕第 52 号令）；

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

《高毒物品目录（2003 年版）》（原卫生部卫法监发〔2003〕142 号）；

《易制爆危险化学品目录（2017 年版）》（公安部〔2017〕公告）；

《关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门〔2024〕联合发布公告）；

《关于将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列为易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局〔2025〕联合发布公告）；

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

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

《特种设备目录》（质监总局〔2014〕第 114 号）；

《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令〔2022〕第 57 号公布）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令〔2010〕第 30 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 80 号修订）；

《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》（国家安监总局令〔2011〕第 42 号）；

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 44 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 80 号修订）；

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令〔2007〕第 16 号）；

《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2011〕第 20 号公布，中国气象局令〔2025〕第 44 号修订）；

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）；

《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)；

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

《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院<通知>精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》(安监总管二〔2010〕203号)；

《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2022〕136号)；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发<江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案>的通知》(赣办发〔2018〕8号)；

《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》(赣府厅发〔2024〕20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号公布,江西省人民政府令〔2021〕第250号修正)；

《江西省发展改革委关于规划建设燃煤背压热电联产项目有关事项的通知》(赣发改能源〔2019〕846号)；

《江西省人民政府办公厅关于印发<江西省突发事件应急预案管理办法>的通知》(赣府厅发〔2024〕26号)；

《江西省电力设施保护办法》(江西省人民政府令〔1997〕第52号公布,江西省人民政府令〔2019〕第241号修正)；

《关于规范全省热电联产项目规划管理的通知》(赣能运行字〔2017〕37号)；

《关于进一步规范全省热电联产项目规划管理的通知》(赣能电力字〔2022〕106号)。

1.3.3 标准、规范

- 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）；
- 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
- 《城镇供热管网结构设计规范》（CJJ 105-2005）；
- 《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）；
- 《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》（CJJ/T 104-2014）；
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）；
- 《热电联产机组供热管网技术监督规程》（T/CEC 190-2018）；
- 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB 50275-2010）；
- 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）；
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；
- 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）；
- 《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB 50316-2000）；
- 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）；
- 《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 2.1-2019）；
- 《〈工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素〉行业标准第 1 号修改单》（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）；
- 《〈工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素〉行业标准第 2 号修改单》（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）；

《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》
(GBZ 2.2-2007)；

《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)；

《建筑物雷电防护装置检测技术规范》(GB/T 21431-2023)；

《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)；

《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013)；

《建筑照明设计标准》(GB/T 50034-2024)；

《建筑抗震设计标准(2024年版)》(GB/T 50011-2010)；

《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)；

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)；

《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)；

《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023)；

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)；

《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》(GB 4053.1-2009)；

《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》(GB 4053.2-2009)；

《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》
(GB 4053.3-2009)；

《重大火灾隐患判定规则》(GB 35181-2025)；

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；

《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)；

《危险货物物品名表》(GB 12268-2025)；

《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2~29-2013)；

《化学品安全标签编写规定》(GB 15258-2009)；

《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》(GB/T 16483-2008)；

《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) ;

《起重机械安全技术规程》 (TSG 51-2023) ;

《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T 8196-2018) ;

《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》
(GB/T 5226.1-2019) ;

《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》 (GB/T 15706-2012) ;

《带式输送机安全规范》 (GB 14784-2013) ;

《带式输送机工程技术标准》 (GB 50431-2020) ;

《压力容器定期检验规则》 (TSG R7001-2013) ;

《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016) ;

《<固定式压力容器安全技术监察规程>行业标准第 1 号修改单》
(TSG 21-2016/XG1-2020) ;

《消防安全标志 第 1 部分：标志》 (GB 13495.1-2015) ;

《消防安全标志设置要求》 (GB 15630-1995) ;

《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014) ;

《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013) ;

《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009) ;

《通用用电设备配电设计规范》 (GB 50055-2011) ;

《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) ;

《35kV~110kV 变电站设计规范》 (GB 50059-2011) ;

《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013) ;

《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T 13955-2017) ;

《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T 50065-2011) ;

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 (GB 50169-2016) ;

《电业安全工作规程第 1 部分：热力和机械》（GB 26164.1-2010）；
《锅炉房设计标准》（GB 50041-2020）；
《锅炉安全技术规程（2024 年最新版）》（TSG 11-2020）；
《〈锅炉安全技术规程〉行业标准第 1 号修改单》
（TSG 11-2020/XG1-2024）；
《烟气脱硫工艺设计标准》（GB 51284-2018）；
《石油库设计规范》（GB 50074-2014）；
《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）；
《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；
《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）；
《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》
（GB/T 4754-2017/XG1-2019）；
《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）；
《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）；
《个体防护装备安全管理规范》（AQ 6111-2023）；
《个体防护装备配备规范 第 1 部分 总则》（GB 39800.1-2020）；
《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）；
其他相关的国家和行业的标准、规定。

1.3.4 电力行业标准

《小型火力发电厂设计规范》GB 50049-2011；
《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229-2019；
《火力发电厂汽轮机电液控制系统技术条件》GB/T 36285-2018；

- 《火力发电厂总图运输设计规范》DL/T 5032-2018；
- 《火力发电厂热电联产供热技术导则》DL/T 2087-2020；
- 《火力发电厂锅炉技术监督规程》DL/T 2052-2019；
- 《火力发电厂运煤设计技术规程第1部分：运煤系统》
DL/T 5187.1-2016；
- 《火力发电厂运煤设计技术规程第2部分：煤尘防治》
DL/T 5187.2-2019；
- 《火力发电厂燃油系统设计规程》DL/T 5550-2018；
- 《火力发电厂循环流化床锅炉系统设计规范》DL/T 5556-2019；
- 《火力发电厂水汽化学监督导则》DL/T 561-2022；
- 《火力发电厂化学调试导则》DL/T 1076-2017；
- 《火力发电厂高温紧固件技术导则》DL/T 439-2018；
- 《火力发电厂烟气脱硝系统设计规程》DL/T 5480-2022；
- 《火力发电厂烟囱（烟道）防腐蚀材料》DL/T 901-2017；
- 《火力发电厂厂级监管信息系统技术条件》DL/T 924-2023；
- 《火力发电厂分散控制系统技术条件》DL/T 1083-2019；
- 《火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程》DL/T 5136-2012；
- 《火力发电厂厂用电设计技术规程》DL/T 5153-2014；
- 《火力发电厂汽轮机控制系统技术条件》DL/T 996-2019；
- 《火力发电厂汽轮机防进水和冷蒸汽导则》DL/T 834-2023；
- 《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T 1055-2021；
- 《火力发电厂建筑设计规程》DL/T 5094-2024；
- 《火力发电厂辅助机器基础隔振设计规程》DL/T 5188-2004；
- 《火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统技术规程》DL/T 1091-2018；
- 《火力发电厂金属材料选用导则》DL/T 715-2015；

《火力发电厂金属技术监督规程》DL/T 438-2023；
《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》DL/T 774-2015；
《火力发电厂厂内通信设计技术规定》DL/T 5041-2023；
《火力发电厂热工开关量和模拟量控制系统设计规程》
DL/T 5175-2021；
《火力发电厂职业安全设计规程》DL 5053-2012；
《火力发电厂除灰设计技术规程》DL/T 5142-2012；
《火力发电厂热工电源及气源系统设计技术规程》DL/T 5455-2012；
《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T 1123-2009；
《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》HJ 563-2010；
《电力系统安全自动装置设计规范》GB/T 50703-2011；
《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018；
《电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分》GB 26860-2011；
《电力设施抗震设计规范》GB 50260-2013；
《电力技术监督导则》DL/T 1051-2019；
《电力设备典型消防规程》DL 5027-2015；
《电力变压器运行规程》DL/T 572-2021；
《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》
DL/T 724-2021；
《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044-2014；
《电力工程地下金属构筑物防腐技术导则》DL/T 5394-2021；
《电站汽轮机技术条件》DL/T 892-2021；
《电站锅炉压力容器检验规程》DL/T 647-2024；
《电站锅炉风机选型和使用导则》DL/T 468-2019；
《发电厂化学设计规范》DL 5068-2014；

《发电厂油气管道设计规程》DL/T 5204-2016；
《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T 5035-2016；
《发电厂保温油漆设计规程》DL/T 5072-2019；
《发电厂废水治理设计规范》DL/T 5046-2018；
《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014；
《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》DL/T 1056-2019；
《发电企业应急能力建设评估规范》DL/T 1919-2018；
《发电机励磁系统技术监督规程》DL/T1049-2024；
《高压电缆选用导则》DL/T 401-2017；
《高压交流隔离开关和接地开关》DL/T 486-2021；
《高压电气设备绝缘技术监督规程》DL/T 1054-2021；
《高压配电装置设计规范》DL/T 5352-2018；
《汽轮发电机运行导则》DL/T 1164-2012；
其他相关的电力行业标准、规范。

1.3.5 其他相关资料

- 1、《营业执照》（统一社会信用代码为：91360982723906690U）；
- 2、《关于樟树市盐化工基地热电联产项目核准的批复》（宜市发改政务字〔2019〕16号）；
- 3、《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9号）；
- 4、《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目安全预评价报告》（江西省赣华安全科技有限公司，2021年08月）；
- 5、《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目配套锅炉机组工程安全设施设计》（中国电建集团江西省电力设计院有限公司，2023年07月）；

6、《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目配套 110kV 升压站扩容改造工程安全设施设计》（江西省轻工业设计院有限公司，2023 年 06 月）；

7、《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目园区配套蒸汽管网安全设施设计》（江西省轻工业设计院有限公司，2023 年 07 月）；

8、企业提供的其他资料。

1.4 评价范围

1.4.1 评价内容及评价范围

根据与建设单位签订的安全评价合同及安全设施设计，本次安全验收评价内容主要包括江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目的选址及周边环境、总图布置及建构筑物、安全生产条件及辅助工程、法律法规符合性及安全生产管理等方面，具体情况如下。

1、主要工程：配套锅炉机组工程、配套 110kV 升压站扩容改造工程、园区配套蒸汽管网。

2、工艺装置：1×500t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，在已有 110kV 升压站内扩容新增 31.5MVA 主变 1 台套；为樟树市盐化工基地其它热用户供热建设蒸汽管网 17.5km，设计压力 1.6MPa（G），设计温度 250℃。

3、辅助工程：J01 汽机房、J02 除氧煤仓间、J03 锅炉房、J04 一次、二次风机支架、J05 除尘器、J06 引风机支架、J07 烟道、J08 吸收塔及烟囱、J09 事故浆液箱、J10 石膏缓存罐、J11 吸收塔循环泵、J12 脱硫综合楼、J13 粉仓、浆液池、钙镁泥化浆池、J14 氨水区、J15 油罐、J16 燃油泵房、J17 工艺水箱、废水收集箱、滤液池、T01 警卫室、T02 公共卫生间、H01 锅炉补给水车间、H02 锅炉补给水车间室外设施、H03 除盐水箱、H04 除盐水泵间、C01 渣仓、C02 灰库、C03 空压机房、S01 循环水泵房、S02 机

械通风冷却塔及工业、消防水池、S04 生活污水处理站、S05 含煤废水处理站、S06 补给水调节池、S07 加药间、M013#干煤棚、M02 地下煤斗、M03 输煤廊道、M04 入炉取样间、D01 风机变频器室及脱硫、除尘配电控制室。

4、该项目依托的其他公用辅助工程，前期已进行了安全评价，本报告不再进行评价，仅作一般介绍，但分析与该项目之间的相互影响及满足性。

5、厂区内的其他建筑均不在本次验收评价范围。

1.4.2 附加说明

本次安全验收评价过程中涉及的有关资料由江西晶昊盐化有限公司提供，并对其真实性负责。若今后该公司樟树市盐化工基地热电联产项目进行技术改造或周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案、主要装置规模等发生变化，则本报告评价结论将不再适用。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。凡涉及的消防、环保方面及厂外运输等要求按照消防、环保部门及交通运输安全等的规定和标准执行。职业病防护设施“三同时”工作，企业另行进行，不在本次评价范围。

本评价报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

1.5 评价程序

本次安全验收评价工作按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）及《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）的要求，主要包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施意见和建议；给出安全评价结论；编制安全评价报告。

具体评价过程如下图所示。

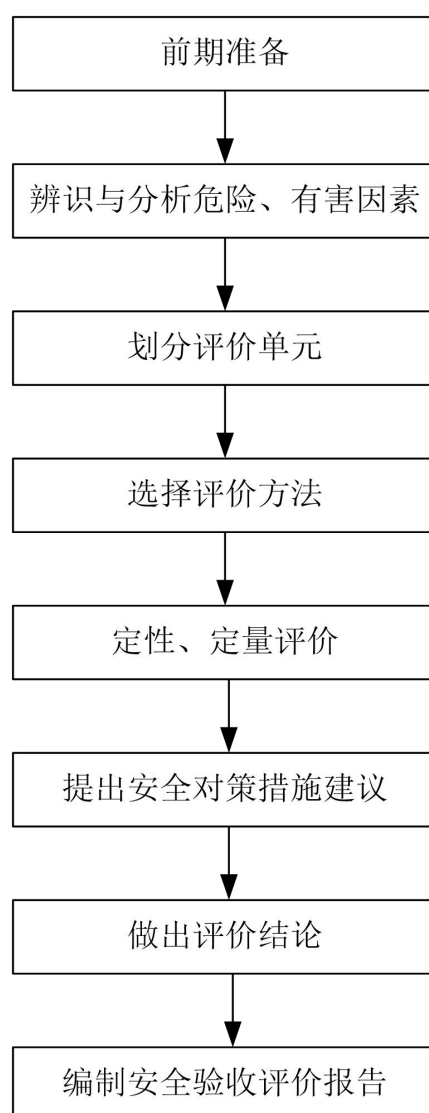


图 1.5-1 评价程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位概况

江西晶昊盐化有限公司的前身为江西盐矿。1970年06月08日在清江县(现樟树市)普查勘探清江盆地石油资源过程中找到盐矿。为开发利用丰富的矿盐资源,同年10月开始建矿,定名为江西省六八盐矿,1971年改为江西盐矿。2001年01月江西盐矿以债转股的形式改制为江西盐矿有限责任公司;2009年11月经过国有企业改制增资扩股,更名为江西晶昊盐化有限公司;2016年,原江西省盐业集团公司控股子公司江西富达盐化有限公司划转为江西晶昊盐化有限公司全资子公司。公司地址为江西省宜春市樟树市盐化基地武夷路,统一信用代码为91360982723906690U,法人代表:雷和波,注册资本为70928.659357万元人民币,企业的经营范围为:许可项目:食盐生产,食盐批发,食品经营,食品互联网销售,食品进出口,货物进出口,食品添加剂生产,调味品生产,饲料添加剂生产,发电、输电、供电业务,矿产资源(非煤矿山)开采,包装装潢印刷品印刷,道路货物运输(不含危险货物)(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);一般项目:非食用盐加工,非食用盐销售,离子交换树脂还原剂(软水盐)、晶体盐、工业盐、肠衣盐、工业无水硫酸钠、超微细化碳酸钙、海水晶、脱硫废渣(二水硫酸钙)、液体盐、碳酸氢钠、纯碱、食用碱、氯化钙的生产及销售;食品添加剂销售,饲料添加剂销售,热力生产和供应,塑料制品制造,塑料制品销售,石灰和石膏制造,石灰和石膏销售,煤炭及制品销售,石油制品制造(不含危险化学品),金属材料销售,建筑材料销售,隔热和隔音材料制造,隔热和隔音材料销售,再生资源销售,普通机械设备安装服务,招投标代理服务(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)。

该公司建有1台220t/h和2台240t/h高温高压循环流化床燃煤锅炉、

2 台 30MW 抽汽背压式汽轮发电机组及配套供热管网。现有制盐装置年产能 215 万吨，采用具有国际先进水平的“井下循环盐碱钙联产制碱工艺”，纯碱生产能力 60 万吨/年，现有员工约 1200 名。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

该项目于 2020 年 08 月 19 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9 号），新建 1×500t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，该项目主要分为配套锅炉机组工程、配套 110kV 升压站扩容改造工程及园区配套蒸汽管网三个配套工程，运行期间生产装置运行正常。

项目具体情况如下。

项目名称：樟树市盐化工基地热电联产项目；

项目性质：新建项目、扩建项目；

建设单位：江西晶昊盐化有限公司；

建设项目单位：江西晶昊盐化有限公司；

建设地点：江西省宜春市樟树市盐化基地武夷路；

建设规模：新建 1×500t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统；

建设内容：主要包括配套锅炉机组工程、配套 110kV 升压站扩容改造工程及园区配套蒸汽管网三个配套工程；

企业类型：其他有限责任公司；

法定代表人：雷和波；

项目投资额：75049.26 万元，其中安全投资 600 万元；

国民经济分类：D4412，属于热电联产。

2.2.2 建设项目审批情况

一、建设项目审批文件

该项目审批情况详见下表。

表 2.2.2-1 建设项目审批情况一览表

序号	项目分类	项目内容
1	项目名称	樟树市盐化工基地热电联产项目
2	建设单位	江西晶昊盐化有限公司
3	建设项目单位	江西晶昊盐化有限公司
4	项目建设地点	江西省宜春市樟树市盐化基地武夷路
5	项目立项备案	于 2019 年 12 月 02 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于樟树市盐化工基地热电联产项目核准的批复》（宜市发改政务字〔2019〕16 号）。
	原建设方案	采用以热定电、热电联产的原则，分两期建设，其中一期新建 1×240t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉+1×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，二期新建 1×260t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉+1×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，在江西晶昊盐化有限公司已有 110kV 升压站内扩容新增 31.5MVA 主变一台套，为樟树市盐化工基地其它热用户供热建设蒸汽管网约 17.5 公里。
6	项目变更情况	于 2020 年 08 月 19 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9 号）。
	变更后建设方案	建设方案由原批复分两期建设调整为新建 1×500t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，其它建设内容、规模、要求等与原批复一致。
7	安全预评价单位	江西省赣华安全科技有限公司，资质证书编号：APJ-（赣）-001，资质为石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业。
8	安全设施设计单位	中国电建集团江西省电力设计院有限公司（资质等级：电力行业甲级，证书编号：A136002952）、江西省轻工业设计院有限公司（资质等级：电力行业乙级，证书编号：A236002731）进行安全设施设计。
9	安全验收评价单位	南昌安达安全技术咨询有限公司，资质证书编号：APJ-（赣）-004，

序号	项目分类	项目内容
		资质为石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业。

二、设计、施工、监理单位资质

该项目的设计、施工、监理单位资质情况详见下表。

表 2.2.2-2 建设项目设计、施工、监理单位资质等级情况一览表

序号	类别	单位名称	资质情况	该项目中所承担工作
1	设计单位	中国电建集团江西省电力设计院有限公司	资质等级：电力行业甲级，证书编号：A136002952	承担项目配套锅炉机组工程安全设施设计
		江西省轻工业设计院有限公司	资质等级：电力行业乙级，证书编号：A236002731	承担项目配套 110kV 升压站扩容改造工程及园区配套蒸汽管网安全设施设计
2	施工单位	陕西建工安装集团有限公司	资质等级：建筑工程施工总承包壹级、电力工程施工总承包壹级、输变电工程专业承包壹级，证书编号：D161078962	承担该项目建筑施工、设备安装
3	监理单位	江西同济建设项目管理股份有限公司	资质等级：工程监理综合资质，证书编号：E136000378-8/1	承担该项目工程监理

2.2.3 建设项目变更情况

根据宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9 号），建设方案由原批复分两期建设调整为新建 1×500t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压发电机组及其配套辅助电力、化水、环保等联动系统，其它建设内容、规模、要求等与原批复一致。

根据江西省江咨设计总院有限公司出具的《工程联系单》，本项目安全设施设计变更说明内容如下：

- 1、原江西省轻工业设计院有限公司于 2023 年 08 月改制变更为江西省江咨设计总院有限公司；
- 2、本项目在施工图设计以及建设前，由于一期工程：鑫利化工（供汽量 10t/h）、樟江化工（供汽量 1.6t/h）、隆盛化工（供汽量 4t/h）；二

期工程：利尔康医疗（供汽量 10t/h）等四家企业由于各种原因明确不再扩建或倒闭，因此提出不再建设相关管网，因此供气量减少了约 26.6t/h，因此本项目在施工图设计过程中及时调整，将二期工程 0A 段管径由原设计 DN600 调整为 DN500，一期与二期工程在末端将管网串联，均衡供气，降低相关投资；调整后经计算，DN500 管道满足流速不大于 40m/s 要求，以及水利计算压降要求，因此可以调整，相关补偿器数量、形式、位置已经过重新计算，满足设计要求，原安全设施设计已包含 DN500 管径要求，因此本安全设施设计仅取消 DN600 管道相关安全要求，不另增安全设施设计内容。

2.2.4 建设项目方案

一、配套锅炉机组工程建设情况

该项目配套锅炉机组工程新建 1×500t/h 循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压式汽轮发电机组，具体情况详见下表。

表 2.2.4-1 配套锅炉机组工程情况一览表

项目分类			项目内容
建设规模			本期工程新建 1×500t/h 循环流化床燃煤锅炉+2×30MW 抽汽背压式汽轮发电机组，配套建设烟气脱硫和脱硝设施。
发 电 机 组	锅炉	种类	高温高压循环流化床燃煤锅炉。
	汽轮机	种类	高温高压背压式汽轮发电机组。
		额定功率	2×30MW
	发电机	种类	空冷，励磁系统采用机端自并励静止励磁系统。
		额定功率	2×30MW
燃煤系统			锅炉的煤种采用陕西煤为主，供发电厂锅炉燃烧。
供水水源			水源取自市政供水，采用带机械通风冷却塔的二次循环供水系统。
脱硝工艺			采用 SNCR 脱硝工艺，脱硝还原剂采用氨水。
脱硫工艺			采用炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺。
主要原辅材料			0#轻柴油、盐酸、氢氧化钠、氨水、次氯酸钠、六氟化硫等

二、配套 110kV 升压站扩容改造工程建设情况

该项目配套 110kV 升压站扩容改造工程扩建 2 号主变,容量为 31.5MVA;建设 110kV/GIS/2 号主变进线间隔;建设 35kV 主变进线柜 1 台、10kV 开关柜 15 台(其中 I 段发电机进线柜 1 台、馈线柜 2 台;II 段发电机进线柜 1 台、馈线柜 6 台)、10kV 户内接地变消弧线圈成套装置 2 套;拆除原 1 号主变电容器装置,新建设自动投切电容器装置 2 台;完善相关接地、照明、火灾报警系统等。

三、配套热力管网工程建设情况

该项目配套热力管网工程建设蒸汽管网约 17.5km,设计热负荷:459t/h,设计压力 1.6MPa(G),设计温度 250℃,工作压力、工作温度根据管网运行情况进行调整,其中 1#管网长度约 9km(其中分汽缸至厂区围墙内约 600m),出口总流量近期约 128t/h,远期约 180t/h(含司太立、隆源化工、冠京三家已建成管网的供汽量),工程采用预制保温架空管和局部预制保温埋地管敷设相结合,外供管道总管径为 DN500;2#管网长度约 8.5km(其中分汽缸厂区围墙内约 2km),出口总流量近期约 217t/h,远期约 276t/h,工程采用预制保温架空管和局部预制保温埋地管敷设相结合,外供管道总管径为 DN500。

2.2.5 建设项目工艺技术来源及国内外应用情况

该公司建有 1 台 220t/h 和 2 台 240t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉、2 台 30MW 抽汽背压式汽轮发电机组及配套供热管网。该项目采用的工艺已使用多年,不属于国内首次工艺,生产工艺技术成熟、可靠,且有成熟的生产装置,安全性好,具有广阔的市场前景和投资效益,符合国家产业政策要求。该项目与国内外同类产品相比较,其建设周期短、效益好,具有较好的社会效益、经济效益和环境效益。

2.2.6 建设项目产业政策的符合性

一、地方产业政策

该项目于 2019 年 12 月 02 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于樟树市盐化工基地热电联产项目核准的批复》（宜市发改政务字〔2019〕16 号），于 2020 年 08 月 19 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》（宜市发改政务〔2020〕9 号），符合樟树市地方产业规划的要求。

二、国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 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），该项目生产工艺、设备不属于限制类、淘汰类建设项目，符合国家产业政策的要求。

2.3 建设项目选址概况

2.3.1 地理位置

该项目位于江西省宜春市樟树市盐化基地武夷路，樟树市地处江西中部，鄱阳湖平原南缘，跨赣江中游两岸。地理坐标：东经 115° 06′ 33″ 至 115° 42′ 23″，北纬 27° 49′ 07″ 至 28° 09′ 15″。市区位于横穿江西的沪昆铁路和纵贯江西的赣江交叉点上，市域东邻丰城、南接新干、西毗新余、北连高安。全境东西长 50km，南北宽 31km，总面积 1291k m²，樟树市自古有“八省通衢之要冲，赣中工商之闹市”之称，水陆交通运输便利，浙赣铁路过境而过，京九铁路和 105 国道纵穿南北，赣粤高速公路和沪瑞高速公路横贯东西，樟树港与南昌、九江港并称为赣江三大港口。

具体地理位置情况详见下图。



图 2.3.1-1 项目地理位置图

2.3.2 周边环境

该项目利用江西晶昊盐化有限公司现有用地进行建设，位于江西省樟树新基山盐化工产业基地东南部的 E-02-01 块段，拆除了区域内原有部分建构筑物进行建设，不新增新的用地。该项目新增机组位于厂区原有机组的西南侧，扩建端侧用地东西宽约 52m，南北长约 210m。

厂址北侧为盐化主体项目场地，南侧为庐山路，西侧为盐化大道，东侧为盐化基地的预留发展用地。该项目汽机房、4#锅炉房、除尘装置、脱硫装置区位于厂区的西南侧，东侧为原有 3#锅炉、除尘设备、脱硫装置、动力车间，南侧为庐山路，西侧为水塘，北侧为动力车间、动力车间水处理、110kV 升压站等。油罐区和氨水罐区位于厂区的南侧，东侧为脱硫装置，南侧为庐山路，西侧为预留用地，北侧为水塘。空压机房和循环水泵房、循环水池及冷却塔位于厂区的西南侧，东侧为原有水处理车间，南侧

为原有循环水泵房及水池，西侧为预留用地，北侧为制盐分公司化验室。锅炉补给水车间位于厂区的西侧，东侧为制盐分公司化验室，南侧为空压机房，西侧为预留用地，北侧为原有冷却塔。

建设项目周围安全防护距离内没有名胜古迹、文物保护区和自然保护区等重点保护区域，厂址区无压覆矿产，无地上、地下文物保护单位和文物遗存分布，附近也无军事设施及重要通讯设施。

该企业周边环境情况详见下图。



图 2.3.2-1 企业周边环境图

表 2.3.2-1 企业周边环境情况一览表

序号	方位	周边建筑物名称	该项目建筑物名称	实际间距 (m)	规范间距 (m)	检查依据
1	东	3#锅炉	4#锅炉	14.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条
		制盐分公司化验室	锅炉补给水车间	20	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条

序号	方位	周边建筑物名称	该项目建筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据
		围墙	3#干煤棚	12	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第3.4.12条
2	南	庐山路	油罐区	26	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
3	西	盐化大道	油罐区	170	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
4	北	动力车间	汽机房	23	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		制盐分公司化验室	循环水泵房	32.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条

2.3.3 自然条件

一、气象条件

该项目用地位于江西省宜春市樟树市盐化工基地，樟树市为中亚热带季风气候，具有气候温润，四季分明，霜期较短，日照充足的特点。年均气温 17.7℃，七月份平均气温 29.3℃，一月份平均 5.3℃；极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-11.7℃；≥5℃积温 6145.6℃，≥10℃积温 5585.0℃。年平均雷暴日 51.5d/a。年降水量 1710.7mm，多集中在三至六月，约占全年降水量的 50%。年日照为 1718.2 小时。无霜期 273 天左右，约在十一月下旬初霜，二月底终霜。

二、地形地貌

樟树市地处赣中丘陵与鄱阳湖平原的过渡地带，地势平坦，河川纵横，绝少高山大岭。全市地势略呈横置的马鞍形。中部为河谷冲积平原，辽阔低平，贯通南北。东西两翼隆起，分别向中部倾仄。东部为低山高丘区。店下乡东南角的玉华山标高 1169.1m，为清江、新干、丰城三县的分水岭，是全市地势最高点，自东南向西北次第降低。至大桥乡东北角溪源村，标高仅 19m，是全市地势最低点。西部为低丘岗阜区，山前乡西北角的园岭寮

标高 190.5m，是清江、高安、新余三县界山，也是全市河西地区的制高点。

三、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010），该项目所在地区抗震设防烈度为 6 度，地震加速度值为 0.05g，周期为 0.35s。

四、水文条件

樟树市境内河道属赣江水系。以赣江为主轴，西有袁河、蒙水、萧江、澧江；东有龙溪河、芡溪河、清丰河。总长 263.65km，水面 78456 亩。赣江是长江主要支流之一，江西省最大河流。位于长江中下游南岸，源出赣闽边界武夷山西麓，自南向北纵贯全省。赣江经新干县下洲入境，过永泰镇、洲上乡、洋湖乡及樟树市西，东北折经张家山街道、大桥街道，于牛湾洲出丰城。境内长 28.4km，占主河长度的 3.84%。

五、交通条件

樟树市自古有“八省通衢之要冲，赣中工商之闹市”之称，水陆交通运输便利，浙赣铁路穿境而过，京九铁路和 105 国道纵穿南北，赣粤高速公路和沪瑞高速公路横贯东西，樟树与南昌、九江并称为赣江三大港口。

2.3.4 可依托资源

1) 供电

江西省宜春市樟树市盐化工基地供电由两路独立的电源供给，其中一路来源于天山路与潘阳路交汇处 35kV 变电站输出的 10kV 架空电力线，另一路来源于原种场 220kV 变电站输出的 10kV 架空电力线。

2) 供水

江西省宜春市樟树市盐化工基地供水水源由市政供水管网供给，由市政供水管网接入 DN150 给水管，供水压力不小于 0.30MPa，其水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的标准。

3) 医疗、消防、交通

医疗依托：该项目医疗依托当地人民医院，距离厂区 11km。

消防依托：该项目消防依托当地消防支队，距离厂区 2.9km。

交通依托：该项目所在园区道路纵横交错，人流、物流十分便利，亮化、绿化基本到位；建成万门程控电话，市内公交车、移动通信、宽带网、有线电视等均已入园，构建起了快捷、灵敏的信息网络。

2.4 总图及平面布置情况

2.4.1 总平面布置

该项目利用江西晶昊盐化有限公司现有用地进行建设，位于江西省樟树新基山盐化工产业基地东南部的 E-02-01 块段，拆除了区域内原有部分建构筑物进行建设，不新增新的用地。项目结合生产工艺和各设施的功能要求，划分为主厂房区、贮运设施区、水处理区、辅助设施区等四个功能区。

一、主厂房区

包括主厂房（含汽机房、除氧煤仓间）、锅炉房、一次二次风机支架、除尘器、引风机支架、吸收塔、烟道及烟囱等建（构）筑物。上述单体由西北向东南依次布置厂区原有机组的扩建端侧。

二、贮运设施区

包括 3#干煤棚、地下煤斗、地下廊道等。干煤棚在原有 2#干煤棚东侧扩建，干煤棚长 240m，跨距 28m。在 3#干煤棚的中间位置设置地下煤斗，煤场内的煤可通过桥抓运输至煤斗内，然后经地下输煤廊道运输至原输煤系统后最终运输至与原有主厂房内相通的除氧煤仓间，工艺流程顺畅。

三、水处理区

包括锅炉补给水处理室、除盐水箱、机械通风冷却塔、循环水泵房、回用水池等，该区域布置于现有湖面的北侧，由西北向东南依次布置锅炉补给水车间室外设施、锅炉补给水车间、除盐水箱及水泵间、循环水泵房、

机械通风冷却塔及工业、消防水池、复用水池等。

四、辅助设施区

包括油罐区、灰库、渣仓、空压机房、脱硫综合楼等。其中灰库位于煤场区域的东南侧，脱硫综合楼布置于烟囱南侧，氨水区、生活污水处理站、油罐区布置于湖面的南侧。

整个厂区原功能分区格局不变，功能分区明确，生产工艺流程合理，人流、物流分开，布局紧凑，保持了总体布局的合理性和完整性。具体平面布置情况详见下表。

表 2.4.1-1 建设项目内部防火间距情况一览表

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据
1	4#锅炉房（丁类）	东	3#锅炉	14.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条
		南	电除尘器	26	/	/
		西	道路	9.8	/	/
		北	主厂房	平台相连	/	/
2	主厂房（汽机房、除氧煤仓间，丁类）	东	原有供热汽轮机组	/	/	/
		南	4#锅炉	平台相连	/	/
		西	道路	5.6	/	/
		北	动力车间	23	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条
3	锅炉补给水车间（戊类）	东	制盐分公司化验室	20	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条
		南	空压机房	36.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条
		西	道路	65	/	/
		北	原化水车间	40	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条
4	循环水泵房	东	道路	5.7	/	/

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据
	(戊类)	南	机械通风冷却塔	10.5	/	/
		西	除盐水箱及水泵房	12	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		北	制盐分公司化验室	32.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
5	空压机房(丁类)	东	除盐水箱及水泵房	13.25	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		南	预留用地	/	/	/
		西	道路	36.8	/	/
		北	锅炉补给水车间	36.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
6	除盐水箱及水泵间(戊类)	东	循环水泵房	12	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		西	空压机房	13.25	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
7	油罐区(丙类)	东	脱硫综合楼	22	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		南	道路	19	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		西	氨水罐区	16	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		北	水塘	/	/	/
8	酸碱罐区(丁类)	东	制盐分公司化验室	19	/	/
		南	锅炉补给水车间	毗邻	/	/
		西	锅炉补给水车间	毗邻	/	/
		北	预留用地	/	/	/
9	氨水罐区(丙类)	东	油罐区	16	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第4.0.15条
		南	道路	16	/	/
		西	补给水调节池	14.5	/	/

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据
		北	水塘	/	/	/
10	3#干燥棚（丙类）	东	围墙	16.5	5	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.4.12条
		南	灰库	50	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第4.0.15条
		西	地下煤斗、输煤廊道	毗邻	/	/
		北	储盐仓库	55.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第4.0.15条
11	风机变频器室及脱硫、除尘配电控制室（丙类）	东	电除尘器	/	/	/
		南	吸收塔循环泵	17.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第4.0.15条
		西	厂内道路	4	/	/
		北	锅炉房	25.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第4.0.15条
12	脱硫综合楼（戊类）	东	粉仓、滤液池	2.7	/	/
		南	厂区道路	2.5	/	/
		西	油罐区	22	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第4.0.15条
		北	吸收塔循环泵及烟囱	8	6	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.4.8条

2.4.2 蒸汽管网

一、管网走向

供热管线均为单管布置，园区配套热力管网设计压力 1.6MPa（G），设计温度 250℃，工作压力、工作温度根据管网运行情况进行调整，其中 1# 管网长度约 9km（其中厂区围墙内约 600m），出口总流量近期约 128t/h，远期约 180t/h（含司太立、隆源化工、冠京三家已建成管网的供汽量），2#管网长度约 8.5km（其中厂区围墙内约 2km），出口总流量近期约 217t/h，远期约 276t/h。

根据园区的地形地貌、热负荷的分布情况以及热用户的用热参数要求不同，1#管网的主干管供热管道沿公司围墙内、盐化大道、井冈路、武夷道、庐山道、昆仑道旁敷设，具体管径及走向如下：

1#管网公司围墙内：自热源点-公司分汽缸接出主管 DN500 管道，沿公司南围墙内侧低支架敷设，从公司西南角接出。

盐化大道（庐山道-井冈路）管径为 DN450~300，沿西侧污水管网旁低支架敷设。盐化大道（庐山道-泰山路）管径为 DN300~150，沿西侧污水管网旁低支架敷设。

井冈路管径为 DN200，沿北侧绿化带上低支架敷设。

武夷道管径为 DN250~200，沿北侧污水管网旁低支架敷设。

庐山道管径为 DN200，沿北侧绿化带上低支架敷设。

昆仑道管径为 DN200~150，沿北侧绿化带上低支架敷设。

2#管网的主干管供热管道沿公司围墙内、西湖路、规划一路、小微路、武夷道、太湖路和庐山道旁敷设，具体管径及走向如下：

2#管网公司围墙内：自热源点-公司分汽缸接出两根主管，管径分别为 DN400 和 DN500，DN400 管道沿公司现有管架和厂内规划路东侧低支架敷设，从公司南侧接出，给富达盐化地块供汽。DN500 管道沿公司现有管架和厂内规划路南侧低支架敷设，从公司东侧接出，给园区其他用户供汽。

西湖路（武夷道以南）管径为 DN450~300，沿东侧污水管网旁低支架敷设。

规划一路和小微路管径为 DN150，沿道路东北侧低支架敷设。

武夷道（盐化大道-西湖路）管径为 DN300~150，沿南侧污水管网旁低支架敷设。太湖路管径为 DN250，沿东侧绿化带上低支架敷设。

庐山道管径为 DN400，沿南侧绿化带上低支架敷设。

送往冠京、隆源化工及司太立的蒸汽管，厂区主干管选择沿园区规划

路南侧敷设，经过规划路口采用直埋敷设。

隆源化工用户用汽压力较高（ $\geq 1.2\text{MPa}$ ），且该用户位于管网的末端，从管网分支给其供汽，势必会提高整个管网的压力。从公司纯碱地块一根 DN200 蒸汽管接至隆源化工及司太立两个用户，利用此管道单独给隆源化工，从管网新建分支给司太立供汽，目前运行状况良好。

二、敷设方式

项目蒸汽管道主要沿道路、企业围墙、工业园区敷设，管道敷设主要采用低支架敷设，局部过路管道采用高架空或埋地敷设，采用直埋方式。

低支架高度一般为 0.5m，跨马路的架空管架不低于 5m，管道间隔一定距离设置疏水阀，低点设放水阀，高点设放气阀。

埋地管道充分考虑了路面载荷对管道的影响。按相关规范确定埋设深度，确保管顶距离地面大于 1m。管道经过园区企业及其他车辆易撞处，靠近道路侧的管道设置防撞栏。

三、管道补偿方式

蒸汽管网由于介质温度较高，需进行热补偿。项目长距离直管段采用旋转补偿器补偿和充分利用地形和现有污水管网设置自然补偿的方式进行补偿。旋转补偿器补偿量大，可用于两固定支架间较长距离的补偿，基本可以做到免维护，运行稳定。

2.4.3 竖向布置

项目竖向布置采用平坡式布置方式。主厂房区建筑物室内外高差按 300mm 考虑，主要建筑物的室内标高按 50.9m 考虑，室内为 50.6m。其它区域建筑室内标高按现有室外地面标高+300mm 考虑。

厂区采用自然排水与明沟排水方式相结合，道路侧设置排水明沟，场地采用自然排水，按照建筑物室外散水→室外场地→道路侧排水明沟→原工程排水系统。厂区场地排水坡度一般控制在 3‰~2‰之间。

2.4.4 防卫设施及绿化

一、工厂防护

- 1) 围墙：厂区四周设置高实体围墙与外界隔离。
- 2) 门卫：设有门卫，24 小时有人值班。

二、绿化条件

根据当地自然条件、生产特点进行。沿围墙、道路两侧及厂内种植绿篱和草地，为职工创造良好的生产环境条件，并起到净化空气，保护环境，防止污染，美化厂容，有益于人体健康的目的。

2.4.5 交通运输

根据年运输量和当地运输条件，项目燃料为煤，由汽车运输进厂。在厂内燃料存储于 3#干煤棚内，经过皮带机、卸料器进入炉前煤仓，再由给煤机送入锅炉，脱硫产物作为副产物外卖，灰渣可在渣场下直接取用，干灰可在灰库下装车送至综合利用。采用干除渣系统，将干渣送入渣仓储存，再由汽车定期外运。

厂外运输利用外部运输市场车辆，其中危险化学品运输使用危险化学品专用运输车辆。

2.4.6 厂区道路

厂区内新建道路除主厂房区域及沿厂区原有西侧及南侧围墙边道路采用 6.0m 宽外，其余按 4.0m 宽。厂区道路为混凝土路面，道路路面形式为郊区型，道路转弯半径 9.0m。

2.4.7 主要建（构）物

该项目主要建筑情况详见下表。

表 2.4.7-1 建设项目建构筑物情况一览表

序号	建构筑物名称	层数	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	结构 类型	火灾危 险类别	耐火 等级	建筑高度 (m)
1	主厂房	7	1823.68	6830.47	框架 结构	丁类	二级	41.65

序号	建构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构 类型	火灾危 险类别	耐火 等级	建筑高度 (m)
2	空压机房	2	503.04	584.26	框架 结构	丁类	二级	11
3	燃油泵房	1	102.12	102.12	框架 结构	丙类	二级	7.15
4	脱硫综合楼	4	540.04	1221.59	框架 结构	戊类	二级	20.15
5	风机变频器室及脱 硫、除尘配电控制室	3	223.44	670.32	框架 结构	丁类	一级	16.15
6	CEMS 室	2	79.92	79.92	框架 结构	丁类	二级	11.5
8	锅炉补给水车间	3	1661.92	2046.46	框架 结构	戊类	二级	16
9	除盐水泵间	1	170.8	170.8	框架 结构	戊类	二级	8.35
10	警卫室	1	25.83	25.83	框架 结构	民用	二级	3.9
11	公共卫生间	1	49.28	49.28	框架 结构	民用	二级	4.1
12	循环水泵房	1	376.53	376.53	框架 结构	戊类	二级	7.4
13	加药间	1	32.7	32.7	框架 结构	戊类	二级	4.9
14	3#干燥棚	1	6818.88	6818.88	钢架 结构	丙类	二级	18.1

2.5 工艺流程简述

2.5.1 工艺流程说明

一、主蒸汽系统

锅炉过热器出口蒸汽管道连接到厂内新建 4#高压分汽缸，本期机组设置的高压分汽缸与厂区现有的 3#锅炉对应的 3#高压分汽缸互通，可切换互用，4#分汽缸内的主蒸汽进 3#高压分汽缸前设置有电动隔离门。为满足供汽要求，主蒸汽管道在进汽轮机之前，设一套减温供热旁路系统，高温高压蒸汽经减温减压后送至热力外管，作为供热的备用热源。

二、供热回热系统

汽轮机抽汽压力为 1.67MPa，少部分蒸汽用于高压除氧器热力除氧，大部分送至蒸汽配送中心的低压分汽缸；汽轮机排汽压力为 0.59MPa，少部分

蒸汽用于低压除氧器热力除氧，大部分送至蒸汽配送中心中压分汽缸。

厂内供热蒸汽管道连接方式：2 台背压式汽机的排汽管道汇成一根母管，母管送至厂内的低压分汽缸。新建 1 台 1.67MPa 中压分汽缸，2 台背压式汽机的抽汽管道汇成一根母管，母管送至厂内的新建中压分汽缸。

三、减温减压系统

主蒸汽管道在进汽轮机之前，设一套备用的减温减压装置，分别减温减压至 0.59MPa 和 1.67MPa，减温后的管道各自与本期两个参数的供热母管相互连接，以保证全厂蒸汽系统稳定供汽。

四、除氧加热蒸汽系统

每台机组设置 1 台 630t/h 除氧器，进除氧器前设置调节阀，以保证除氧器的工作压力，最高工作压力为 0.588MPa。

五、加热蒸汽系统

每台机组设汽封加热器，有效换热面积为 40 m²，加热蒸汽均来自汽机的抽汽。

六、给水系统

由锅炉补给水车间送到主厂房的除盐水进入除氧器除氧，采用二级除氧，一级为低压除氧，二级为高压除氧，一级除氧温度 104℃，二级除氧温度 158℃，除氧水经锅炉给水泵升压送入锅炉省煤器进口。系统每台锅炉设置 2 台 110%容量的电动调速给水泵，1 台运行，1 台备用。在给水泵出口止回阀前的主给水管路上接出带有全程控制型最小流量再循环装置的给水泵再循环管道，以满足给水泵最小流量的要求。每台给水泵的再循环管道分别接至除氧器水箱。省煤器入口的给水管道上装设有低负荷给水旁路调节阀。机组正常运行时，给水流量由主给水控制阀进行调节。在启动和低负荷运行时，给水流量由给水旁路调节阀控制。给水系统还为锅炉过热器的减温器，以及蒸汽系统的减温减压器提供减温水。

七、锅炉排污系统

采用一级排污扩容系统，锅炉连续排污水进入连排扩容器，连排扩容器排污水进入定排扩容器。定排污水进入定排扩容器，其蒸汽量不稳定，不予回收，直接排向大气。定排扩容器排污进入排污池降温后通过排污池处理后外排。

八、锅炉疏放水系统

系统设置 1 台锅炉连续排污扩容器和 1 台锅炉定期排污扩容器。锅炉联箱疏放水、各高压蒸汽管道的疏水等先经过疏水扩容器降压，然后进入疏水箱，低压放水直接进入疏水箱，再由疏水泵打回除氧器，连续排污扩容器的二次蒸汽接至除氧器汽平衡管作为加热蒸汽用，以回收能量，其污水通过定期排污扩容器排放。热力系统中、高压蒸汽管道的疏水排入本体疏水扩容器，疏水扩容器的疏水则排至凝汽器。除氧器的溢水和放水也接入凝汽器，事故放水则接至定期排污扩容器。

九、工业冷却水系统

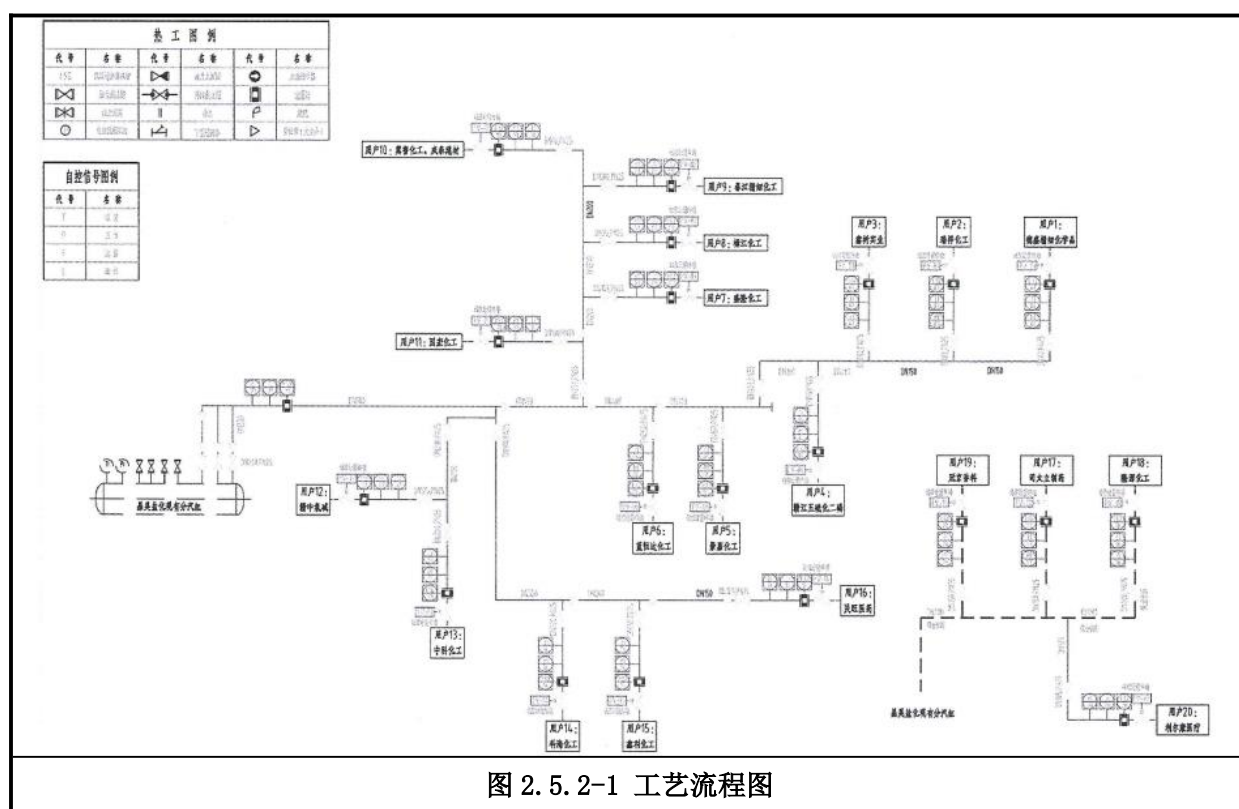
冷油器、空冷器、电动给水泵冷油器等采用循环水冷却；机械密封、取样、变频器、水泵轴承、风机轴承等采用工业水冷却。

十、低压蒸汽系统

汽轮机抽汽 1.67MPa，汽轮机排汽 0.59MPa，少部分用于热电站除氧器热力除氧，大部分送至低压蒸汽配送中心，然后进入各蒸汽外管送至园区热用户使用。配套热力管网长度约 17.5km，设计压力 1.6MPa（G），设计温度 250℃，工作压力、工作温度根据管网运行情况进行调整，其中 1#管网长度约 9km（其中厂区围墙内约 600m），出口总流量近期约 128t/h，远期约 180t/h（含司太立、隆源化工、冠京三家已建成管网的供汽量），2#管网长度约 8.5km（其中厂区围墙内约 2km），出口总流量近期约 217t/h，远期约 276t/h。工程采用预制保温架空管和局部预制保温埋地管敷设相结

合，外供管道总管径为 DN500。园区内各用汽企业较为分散，供热管线敷设距离跨度大，管网上的仪表监测点之间间隔距离较远，系统间信号传输考虑采用无线传输方式。在各用户入口处设置计量终端装置，并在热电厂现有控制室设置一套数据采集监控系统。通过数据采集监控系统，利用无线通讯方式对各用户入口处计量终端装置实时监控。进行数据自动实时采集、实现瞬时和累计流量、压力、温度的测定，远程传输等功能。另外在管网各处分段设置有管网的温度，压力监测点，实时监控管网运行状态，通过无线仪表通讯至监控中心，及时发出报警等信号，便于对管网是否有泄漏点进行在线监控。

2.5.2 工艺流程框图



2.5.3 电能生产过程

项目燃料经汽车运输进厂后，经卸料、上料系统送入锅炉燃烧，燃烧产生的热能把锅炉内的水加热成高温高压蒸汽，蒸汽经管道引入汽轮机内膨胀转换成动能，高速流动的蒸汽推动汽轮机转子转动，转变成机械能。

汽轮机转子带动发电机转子作切割磁力线运动，将机械能转换成电能，实现热能→机械能→电能的转换。做过功的蒸汽（乏汽）从汽轮机排出，经循环冷却水系统冷却后形成冷凝水，冷凝水及补充水混合在一起作为锅炉的给水，经给水泵再送回到锅炉中，这样就完成了一个热力过程。电力上网接入公司现有的 110kV 系统并网，现有 1#31.5MVA 主变接至 10kV I 段母线（1#、4#发电机）升降压，新增 2#31.5MVA 主变接至 10kV II 段母线（2#、3#发电机）升降压。

2.6 主要原辅材料及产品情况

化学药品系统采用加酸碱、杀菌剂及阻垢剂等加药处理，涉及的原辅料包括氨水、盐酸、氢氧化钠、磷酸盐、丙酮肟、阻垢剂、灭菌灭藻剂（次氯酸钠）等。

1) 氨水储存在厂区西侧的氨水罐区，布置 2 台 20m³ 氨水立式储罐，设置围堰、集水沟，设置防渗、防腐蚀措施，围堰容积能满足最大储罐的储存量；设有远传液位计、有毒气体（氨气）探测器、洗眼器、安全警示标志等安全设施。

2) 盐酸和液碱储罐位于锅炉补给水车间东北侧的酸碱罐区，布置 2 台 40m³ 盐酸卧式储罐、2 台 40m³ 液碱卧式储罐，设置围堰、集水沟，采取防渗、防腐蚀措施，围堰容积能满足最大储罐的储存量；设有远传液位计、洗眼器、安全警示标志等安全设施。

3) 在汽机房的 8m 层布置有加药间，占地面积 72m²，储存氨水、磷酸盐、丙酮肟，采用防火墙与其他区域隔开，通过全自动加药装置添加，根据分析炉水化验结果，磷酸根，pH 值等来确定加入量。

4) 循环水泵房布置加药间，储存阻垢剂、灭菌灭藻剂（次氯酸钠），通过全自动加药装置添加。

5) 锅炉点火及助燃油采用 0 号轻柴油，布置 2 个 50m³ 立式油罐，通过

管道输送至锅炉使用；设有远传液位计、静电接地夹、安全警示标志等安全设施。

6) 汽轮机油、抗燃油为汽轮机使用，汽轮机油采用箱式地上布置，根据规范要求，汽轮机的主油箱、油泵、冷油器及油净化装置等油系统设备，宜集中布置在汽机房零米层机头靠 A 列柱侧处并远离高温管道，设置 2 台 12m³ 高位油箱，与系统形成油循环，保证汽轮机惰走时间内的润滑，远离高温管道。

7) 外购生石灰粉通过密封罐车运至脱硫岛，由汽车自带泵输送进入石灰石粉仓，脱硫装置产生的副产石膏，经过收集之后堆积在石膏堆料间内，由装载车装至自卸卡车外卖。

建设项目主要原辅料及产品情况详见下表。

表2.6-1 建设项目主要原辅材料及产品情况一览表

序号	名称	规格	年用量 (t/a)	储存量 (t)	包装形式	储存位置	火灾危险 类别
1	灭菌灭藻剂 (NaClO)	>10%	5	0.5	25kg/桶	锅炉补水车间	戊类
2	阻垢剂	10%	1	0.1	25kg/桶	锅炉补水车间	戊类
3	氢氧化钠	32.5%	502	115	40m ³ 储罐	酸碱罐区	戊类
4	盐酸	31%	481	65	40m ³ 储罐	酸碱罐区	丁类
5	氨水	25%	1216	310	20m ³ 储罐	氨水区	丙类
6	磷酸盐	10%	2.16	0.2	25kg/桶	主厂房	戊类
7	丙酮肟	/	1.5	0.1	25kg/桶	锅炉补水车间	戊类
8	煤	/	60.14 万	26335	散堆	3#干煤棚	丙类
9	石灰石	/	27274.2	600m ³	料仓	600m ³ 石灰石仓	戊类
10	0#轻柴油 (点 火用)	/	74	74	50m ³ 油罐	油罐区	丙类
11	汽轮机油、抗 燃油	/	36	18	12m ³ 高位油箱	汽轮机房	丙类
12	副产石膏	/	300	10	/	石膏脱水库	戊类

2.7 主要设备情况

2.7.1 主要生产设备

一、主要设备参数

1) 锅炉

该项目采用的锅炉型式为全膜式水冷壁、自然循环、高温高压循环流化床锅炉。主要参数：过热蒸汽流量 575t/h；过热蒸汽出口压力 9.81MPa（g）；过热蒸汽出口温度 540℃；省煤器入口给水温度 158℃；热一次风温度 174℃；热二次风温度 176℃；排烟温度 132℃；锅炉保证热效率（煤种低位发热量）92.5%。

2) 汽轮机

该项目汽轮机为 2×30MW 抽背式汽轮发电机组，两台汽机抽背形式不同。汽轮机型式：高温高压、单轴、背压式汽轮机。额定功率 30MW；主蒸汽阀前主蒸汽额定压力 8.83MPa（a）；主蒸汽阀前主蒸汽额定温度 535℃；额定转速 3000r/min；旋转方向：从机头向发电机端看为顺时针。

3) 发电机

该项目采用发电机型号 QF-30-2；额定功率 30MW；最大连续出力 35MW；额定电压 10.5kV；额定电流 2405A；额定功率因数 0.8（滞后）；额定转速 3000r/min；额定频率 50Hz；旋转方向：从汽机端向发电机端看为顺时针；冷却方式：空冷；绝缘等级：F 级（温升按 B 级考核）；效率保证值≥98%。

二、主要设备一览表

表 2.7.1-1 汽机及辅助设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	
				#3 机	#4 机
一	汽轮机				
1	汽轮机本体（包括主油泵、主汽门，调节汽阀，盘车装置等）	型式：高温高压、单轴、抽汽背压式汽轮机额定功率 30MW；最大连续出力 35MW 排汽背压：#3 机 0.59MPa（a）；#4 机 1.59MPa（a）	台	1	1

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	
				#3 机	#4 机
2	汽轮机辅助设备				
①	集装油箱（包括电加热器，注油器等附件）	容积 13.8m ³	台	1	1
②	交流润滑油泵	主油箱集成，流量：79m ³ /h；扬程：38m	台	1	1
③	直流事故油泵	主油箱集成，流量：79m ³ /h；扬程：38m	台	1	1
④	高压启动油泵	主油箱集成，流量：160m ³ /h；扬程：2000m	台	1	1
⑤	冷油器	冷却水量 95m ³ /h；冷却油量 650L/min	台	2	2
⑥	主油箱排油烟机	离主油箱集成，心式，电动机：2.2kW，380V	套	2	2
⑦	油箱电加热器	主油箱集成，功率：24kW，380V	套	1	1
⑧	汽封冷却器	冷却面积：30 m ²	台	2	2
⑨	滤油器	1.6MPa；1500L/min	台	1	1
⑩	EH 油站	集成了油箱、油泵、加热器、再生装置等	台	1	1
⑪	盘车	盘车电机：7.5kW	套	1	1
⑫	本体疏水扩容器	容积：0.6m ³	台	1	1
⑬	高位油箱	不锈钢（带远传磁翻板液位计）	台	1	1
二	发电机及辅助设施				
1	发电机本体	空冷，额定功率 30MW；最大连续出力 35MW；功率因数 0.8，转速：3000r/min，频率：50Hz，	台	1	1
2	空气冷却器	冷却水量：322m ³ /h	组	2	2
3	1.67MPa 减温减压器	9.81MPa，545℃/1.67MPa，250℃200t/h	台	1	
4	0.59MPa 减温减压器	9.81MPa，545℃/0.59MPa，180℃200t/h	台	1	
5	3.55MPa 减温器	3.55MPa，421℃/3.55MPa，310℃90t/h	台	2	
6	1.67MPa 减温器	1.67MPa，385℃/1.67MPa，250℃357t/h	台	1	
7	0.59MPa 减温器	0.59MPa，203℃/0.59MPa，180℃235t/h	台	1	
8	高压除氧器	无头内置式额定/最大出力： 610t/h/650t/h0.588MPa	台	1	
9	低压除氧器	无头内置式额定/最大出力： 560t/h/600t/h0.12MPa	台	1	
10	低位水泵	出力 20t/h，扬程：100m	台	2	2
11	低位水箱	10m ³	台	1	1

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	
				#3 机	#4 机
12	低位水坑排污泵	出力 20t/h，扬程：30m	台	1	1
13	电动给水泵	额定/最大出力：609t/h/650t/h，扬程：1580m， 含润滑油站、再循环阀等配套件	台	2	
14	给水泵电机	3800kW，10kV	台	2	
15	电泵油站	1.6m³；100L/min	台	2	
16	中继水泵	流量：600t/h，扬程 100m	台	2	
17	定期排污扩容器	12m³；DP-12 型	台	1	
18	定排坑排污泵	流量：30t/h，扬程：50m	台	2	
19	连续排污扩容器	5.5m³；LP-5.5	台	2	
20	汽机侧疏水扩容器	2.5m³；SkW-2.5	台	1	1
21	锅炉疏水扩容器	2m³；SkW-2.0	台	1	
22	疏水箱	30m³；SSX-30	台	1	
23	疏水泵	流量：60t/h，扬程：100m	台	2	
24	双梁桥式起重机	起重量 32/5t；跨度 22.5m	台	1	

表 2.7.1-2 锅炉及辅助设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
一	锅炉及辅助设备			
1	锅炉	循环流化床 9.81MPa；540℃；最大连续蒸发量 575t/h	台	1
2	称重式皮带给煤机	称重耐压式，设计出力 0~25t/h	台	6
3	高压分汽缸	670t/h；9.81MPa；540℃	台	1
4	一次风机（带入口消声器）	离心式 428721m³/h，选型风压：17695Pa	台	1
	一次风机电动机（变频）	280kW；10kV	台	1
5	二次风机（带入口消声器）	离心式，389746m³/h，16086Pa	台	1
	二次风机电动机（变频）	2500kW，10kV	台	1
6	高压流化风机	115.58m³/min；风压：50KPa	台	3
7	原煤仓	有效容积：200m³	台	6
8	冷渣器	冷渣器额定出力 5t/h	台	5

序号	名称	规格型号	单位	数量
二	燃油系统			
1	卸油泵	流量 Q=30m³/h；扬程：H=50m	台	1
	过滤器	36 孔/c m²	套	1
2	供油泵	流量 Q=13m³/h；扬程：H=250m	台	2
	过滤器	100 孔/c m²	套	2
3	油罐	50m³	套	2
三	除尘系统	电袋除尘系统（包括了引风机）	套	1
四	脱硫系统	干法脱硫除尘超低排放系统	套	1
五	脱硝系统	SNCR 脱硝	套	1

表 2.7.1-3 运煤系统设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
一	上煤系统设备				
1	#7 带式输送机（延长）	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=158.7m （延长 45.275m）	台	1	含胶带
2	#8 带式输送机（延长）	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=157.8m （延长 45.275m）	台	1	含胶带
3	#10 带式输送机	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=150m	台	1	含胶带
4	#12 带式输送机	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=105m	台	1	含胶带
5	#2 带式输送机	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=20m	台	1	含胶带
6	#4 带式输送机	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=23m	台	1	含胶带
7	#5 带式输送机（改造）	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=140m	台	1	仅考虑驱动装置
8	#6 带式输送机（改造）	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Lh=140m	台	1	仅考虑驱动装置
9	#14 带式输送机	B=800mm，V=1.6m/s，Q=300t/h；Ln=5.5m	台	1	含胶带
10	单侧犁式卸料器	B=800mm（带锁气漏斗）	台	1	/
11	双侧犁式卸料器	B=800mm（带锁气漏斗）	台	6	/
12	煤仓高料位计	/	台	8	/
13	煤仓连续料位计	/	台	4	/
14	振打器	振打力 500kg	台	9	/
15	一次元件	拉绳开关、跑偏开关、速度开关、料流检测器、堵煤信号、纵向撕裂	套	9	/

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
二	破碎、取样、计量				
1	一二级交叉筛	Q=300t/h, 入料粒度<150mm, 筛下粒度≤8mm	套	1	/
2	无堵塞细碎机	Q=240t/h, 进料粒度: ≤100mm, 出料粒度: ≤10mm	套	1	/
3	入炉煤取样装置	B=800mm, V=1.6m/s, Q=300t/h	套	2	/
三	卸煤装置及煤场机械				
1	往复式给煤机	Q=300t/h	台	3	/
2	桥式抓斗起重机	Q=5t, H=12m, LK=26.25m	台	2	/
3	装载机	ZL50	台	2	/
四	除尘冲洗设备				
1	煤场喷淋装置		套	1	/
2	栈桥冲洗器	DN25, 射程半径 25m	台	12	/
3	立式排污泵	Q=45t/h, H=30m	台	4	/
五	检修、起吊设备				
1	手拉葫芦	Q=2t, H=5.5m	台	1	/

表 2.7.1-4 除灰渣系统设备一览表

序号	设备名称	想好规格	单位	数量	备注
一	气力除灰系统				
1	输灰器	V=1.0m³ (含进料阀、平衡阀、进气阀、出料阀、料位计等)	套	4	/
2	输灰器	V=0.5m³ (含进料阀、平衡阀、进气阀、出料阀、料位计等)	套	8	/
3	灰斗气化风机	Q=5m³/min; P=58.8kPa; N=11kW	台	2	/
4	灰斗电加热器	N=30kW	台	1	/
5	库顶管路切换阀	DN125	台	4	/
6	布袋除尘器	过滤面积 120 m²; 功率 11kW	台	2	/
7	双轴搅拌机	Q=100t/h	台	2	/
8	电动锁气给料机	Q=100t/h	台	2	/
9	干灰散装机	Q=100t/h	台	2	/
10	灰库气化风机	Q=8.5m³/min; P=88.2kPa; N=22kW	台	3	/

序号	设备名称	想好规格	单位	数量	备注
11	灰库电加热器	N=45kW	台	2	/
12	库顶起吊设备	Q=2t; H=35m	台	1	/
13	污水泵	Q=40t/h; H=35m	台	2	/
14	真空释放阀	SSF508	台	2	/
15	气化槽	B=200	米	120	/
16	储气罐	V=6m ³ ; P=0.80MPa	台	1	/
17	储气罐	V=3m ³ ; P=0.80MPa	台	1	/
二	除渣系统				
1	带式输渣机	出力 30t/h; L=32m; N=11kW	台	2	/
2	大倾角带式输渣机	出力 50t/h; L=52m; N=18.5kW	台	2	/
3	钢渣仓	直径 $\varnothing$ 9m; 容积 600m ³	台	1	含振打器、料位计
4	布袋除尘器	过滤面积 35 m ² ; 功率 4kW	台	1	/
5	真空释放阀	SSF508	台	1	/
6	起吊设施	Q=1t, H=27m	台	1	/
7	电动给料机	Q=100t/h	台	1	/
8	双轴搅拌机	Q=100t/h	台	1	/
9	干灰散装机	Q=100t/h	台	1	/
10	冲洗卷盘箱	DN25, R=20m	台	1	/
11	污水泵	Q=40t/h; H=35m	台	2	/
三	空压机系统				
1	螺杆式空气压缩机	Q=24Nm ³ /min; P=0.80MPa; N=250kW	台	4	利旧
2	冷冻式干燥机	Q=27Nm ³ /min; P=0.80MPa;	台	4	利旧
3	离心式空气压缩机	Q=80Nm ³ /min; P=0.80MPa; N=430+10kW	台	3	/
4	冷冻式空气干燥机	Q=85Nm ³ /min; P=0.80MPa; N=22kW	台	3	含前、后置过滤器
5	储气罐	V=50m ³ ; P=0.80MPa	台	5	/
6	电动单梁悬挂起重机	Q=5t; S=9.5m; H=6m	台	1	/
7	组合式空气干燥机	Q=15Nm ³ /min; P=0.80MPa; N=22kW	台	2	含前、后置过滤器
8	储气罐	V=10m ³ ; P=0.80MPa	台	1	/

表 2.7.1-5 化学系统设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
—	锅炉补给水处理系统				
1	原水箱	V=1000m ³ /h; DN12000; 碳钢防腐	台	2	/
2	原水泵	Q=200m ³ /h; p=0.45MPa; P=45kW; 变频	台	3	/
3	反洗水泵	Q=300m ³ /h; p=0.2MPa; P=30kW	台	3	/
4	废水中和池搅拌器	Ø3000 桨叶式/钢衬胶	台	2	/
5	多介质过滤器	DN3200; Q=80m ³ /h; Hr=1200mm; 钢衬胶	台	6	/
6	活性炭过滤器	DN3200; Q=80m ³ /h; Hr=2500mm; 钢衬胶	台	6	/
7	无顶压逆流再生阳床	DN2800; Q=134m ³ /h; Hr=2500mm; 钢衬胶	台	4	/
8	树脂捕捉器	DN150 钢衬胶	台	8	/
9	除二氧化碳器（带收水器）	DN2800Q=200m ³ /hHr=2500mm; Ø38 聚丙烯多面空心球	台	3	/
10	除碳风机	Q=9210m ³ /h; p=1.96kPa; P=11kW	台	3	/
11	中间水泵	Q=200m ³ /h; p=0.5MPa; P=45kW 变频	台	3	/
12	无顶压逆流再生阴床	DN2800; Q=134m ³ /h; Hr=2500mm 钢衬胶	台	4	/
13	混合离子交换器	DN2500; Q=200m ³ /h; Ha/Hb=1000/500 钢衬胶	台	3	/
14	除盐水箱	V=1500m ³ ; DN13500 碳钢防腐	台	2	/
15	除盐水泵	Q=200m ³ /h; p=0.7MPa; P=75kW 变频	台	3	/
16	再生水泵	Q=80m ³ /h; p=0.5MPa; P=22kW 变频	台	3	/
17	卸碱泵	Q=25m ³ /h; p=0.15MPa; P=3kW	台	2	/
18	高位碱罐	V=40m ³ ; DN3000 钢衬胶	台	2	/
19	碱计量箱（阴床用）	V=3.2m ³ ; DN1400 钢衬胶	台	1	/
20	碱计量箱（混床用）	V=1.6m ³ ; DN1100 钢衬胶	台	1	/
21	碱液喷射器（阴床用）	DN1=40、DN2、DN3=80 钢衬塑	台	1	/
22	碱液喷射器（混床用）	DN1=40DN2=DN3=100 钢衬塑	台	1	/
23	卸酸泵	Q=25m ³ /hp=0.15MPaP=3kW	台	2	/
24	高位酸罐	V=40m ³ ; DN3000 玻璃钢	台	2	/
25	酸计量箱（阳床用）	V=3.2m ³ ; DN1400 玻璃钢	台	1	/

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
26	酸计量箱（混床用）	V=1.6m ³ ；DN1100 玻璃钢	台	1	/
27	酸液喷射器（阳床用）	DN1=50；DN2/DN3=100 钢衬塑	台	1	/
28	酸液喷射器（混床用）	DN1=40；DN2/DN3=100 钢衬塑	台	1	/
29	酸雾吸收器	DN500 内外热滚 HDPE 聚乙烯	台	1	/
30	阳树脂贮存罐	DN2800 钢衬胶	台	1	/
31	阴树脂贮存罐	DN2800 钢衬胶	台	1	/
32	废水泵	Q=150m ³ /h；p=0.32MPa；P=37kW	台	4	/
33	安全淋浴器	不锈钢	台	2	/
34	树脂装卸小车	V=0.2m ³ SS304	台	1	/
35	电动葫芦	G=2t 起升高度 10m	台	1	/
36	氨溶液箱	Ø1000，V=1m ³ ；SS304	台	2	/
37	氨计量泵	Q=100L/h；p=1.6MPa；SS316	台	2	/
38	氨水卸料泵	Q=20m ³ /h；p=0.15MPa；P=3kW	台	2	/
39	高位氨水罐	V=5m ³ ；DN1250；SS304	套	1	/
40	氨区废水泵	Q=10m ³ /h；p=0.32MPa；P=7.5kW	台	2	/
41	电加热水箱	V=15m ³ ；DN2200；SS304	台	1	/
42	树脂捕捉器	DN200 钢衬胶	台	3	/
43	压缩空气贮罐	Ø1800；V=10m ³ ；Q345R	台	3	/
二	水汽集中取样监测系统				
1	高温架	含高、中压阀，冷却器，减压阀，节流阀，过滤器等	套	1	/
2	低温仪表屏	含电导表、pH 表、溶氧表、钠表、硅表、磷表	套	1	/
3	闭冷装置		套	1	/
(1)	除盐水箱	V=2.0m ³ ；S30408	台	1	/
(2)	板式换热器		台	2	/
(3)	循环水泵	Q=0~25m ³ /h；p=0.32MPa；P=4kW	台	2	/
三	主厂房加药系统				
1	炉水加磷酸盐装置	含管道、阀门、表计及下列主要设备	套	1	/

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
(1)	磷酸盐溶液箱	V=1.0m ³ ；S30408	台	2	/
(2)	磷酸盐搅拌机	P=0.55kW；S30408	台	2	/
(3)	磷酸盐计量泵	Q=60L/h；p=16MPa；P=2.2kW	台	2	/
2	安全淋浴器	S30408	台	1	/
四	循环水处理系统				
1	杀菌加药装置	含管道、阀门、表计及下列主要设备	套	1	/
(1)	杀菌剂溶液箱	V=1m ³ PE	台	1	/
(2)	杀菌剂搅拌机	P=0.55kW	台	1	/
(3)	杀菌剂计量泵	Q=7.6L/h；p=0.3MPa；P=0.25kW	台	3	/
2	阻垢剂加药装置	含管道、阀门、表计及下列主要设备	套	1	/
(1)	阻垢剂溶液箱	V=1m ³ PE	台	1	/
(2)	阻垢剂搅拌机	P=0.55kW	台	1	/
(3)	阻垢剂计量泵	Q=7.6L/hp=0.3MPaP=0.25kW	台	3	/
3	安全淋浴器	S30408	台	1	/
五	化学试验室部分				
1	试验室仪器及台柜	含水分析仪器及台柜	套	1	/

表 2.7.1-6 电气系统设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	电气一次部分				
(1)	发电机				
1	发电机	10.5kV 额定功率 35MW, PF=0.8, 2405(连续)，三相，50Hz，X _d ''=13.9%	台	2	/
2	无励磁系统	/	套	2	/
3	管型绝缘母线	10kV，4000A	米	150	/
4	管型绝缘母线	10kV，2000A	米	90	/
5	发电机出口断路器	3150A12kV40kA	套	2	/
6	高压 PT 柜 1	含避雷器 HY5WZ-17/45	面	2	/
7	高压 PT 柜 2	含避雷器 HY5WZ-17/45	面	2	/
8	厂用分支断路器	2000A12kV40kA	面	2	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
9	零损耗深度限流装置 (含干式空芯限流电抗器)	含干式空芯限流电抗器 3000A10kV39.59% (0.8 欧) 控制系统	套	2	/
10	发电机机端 CT	3000/5A; 0.2S/0.2/5P30/5P30	套	2	/
11	发电机中性点 CT	3000/5A; 0.2/5P30/5P30/5P30	套	2	/
12	发电机中性点装置	每套含接地变压器 1 台, 接地电阻一套	套	2	/
(2)	配电设施				
1	10kV 中置式金属封闭 开关柜 (带综合保护)	母联柜 12kV, 1600A, 配真空断路器, Ie=1600A, 40kA	台	1	/
2	10kV 中置式金属封闭 隔离开关柜 (带综合保 护)	电缆柜 12kV, 1600A, 配隔离开关, Ie=1600A, 40kA	台	1	/
3	10kV 中置式金属封闭 开关柜	馈线柜 12kV, 630A, 配真空断路器, Ie=630A, 40kA	台	18	/
4	中置式金属封闭开关 柜	12kV, 母线 PT 柜	台	2	/
5	厂用工作低压变	油浸式变压器, S13-2500kVA, 10.5±2 ×2.5%/0.4kV, Ud=10%, Dyn11	台	5	/
6	厂用工作低压变	油浸式变压器, S13-2000kVA, 10.5±2 ×2.5%/0.4kV, Ud=10%, Dyn11	台	2	/
7	厂用工作低压变	油浸式变压器, S13-1600kVA, 10.5±2 ×2.5%/0.4kV, Ud=8%, Dyn11	台	1	/
8	厂用工作低压变	油浸式变压器, S13-1000kVA, 10.5±2 ×2.5%/0.4kV, Ud=4.5%, Dyn11	台	2	/
9	10kV 变频器柜	与 4000kW 电机配套	套	2	电动给水泵
10	10kV 变频器柜	与 2500kW 电机配套	套	1	一次风机
11	10kV 变频器柜	与 2800kW 电机配套	套	1	二次风机
12	10kV 变频器柜	与 1800kW 电机配套	套	2	引风机
13	10kV 变频器柜	与 200kW 电机配套	套	2	中继水泵
14	380V 开关柜 (PC)	GGD 热稳定电流 50kA (rms) /1s, 动稳 定电流 125kA	台	60	主厂房及辅助 车间
15	380V 开关柜 (MCC)	GGD 热稳定电流 40kA (rms) /1s, 动稳 定电流 100kA	台	40	主厂房及辅助 车间
16	检修电源箱	/	只	20	/
17	动力控制箱	/	只	60	/
18	行车滑线	安全型滑线, 200A, 组合式	米	100	/
19	行车滑线	安全型滑线, 100A, 组合式	米	100	/
20	负荷开关	铁壳开关, 30~400A	只	20	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
21	(烟囱) 航空障碍灯	/	套	1	/
22	锅炉本体照明	100W 三防灯, 照明配电箱	套	1	/
23	厂区道路照明	150W 路灯, 照明配电箱	套	1	/
24	封闭母线桥	380V; 4000A	套	5	/
25	封闭母线桥	10kV2000A	套	1	/
26	煤场照明	防爆型三防灯, 照明箱	套	1	/
(3)	全厂接地系统				
1	地下接地网(一次接地网)	其中: 扁钢 60×8, 6km, 钢管 Φ65×3.5, 1km, 热镀锌	套	1	/
2	地上部分(包括二次接地网和设备接地线)	材料: 扁钢 50×6; 8km	套	1	/
二	电气二次部分				
(1)	主控室监控保护系统				
1	发电机保护屏	微机型	套	2	/
2	机组故障录波屏	微机型	面	2	/
3	厂用电源快速切换屏	微机型	面	1	/
4	同期屏	微机型	面	1	/
5	电气网络监控及综合自动化系统	含所有硬件和软件	套	1	/
6	全厂对时系统	/	套	1	/
7	试验电源屏	/	面	1	/
8	发电机测控屏	/	面	2	/
9	公用测控屏	/	面	1	/
10	10kV 电抗器保护屏	/	面	2	/
11	10kV 通信屏	/	面	1	/
12	就地通信柜	/	面	3	/
13	电度表及变送器屏	/	面	1	/
(2)	直流及 UPS 系统				
1	主厂房 220V 直流屏及充电装置	配高频开关电源 3 组, 每组 8×30A, 馈线柜 4 面柜	套	1	/
2	主厂房 220V 蓄电池组	阀控式密封铅酸蓄电池, 800Ah, 每组 104 只	组	2	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
3	220V 直流分屏		面	4	/
4	机组交流不停电电源 (UPS)	50kVA, 三进单出, 包括主机柜, 旁路柜, 配电柜	套	2	/
(3)	火灾自动报警系统	含改造原有火灾报警系统	套	1	/
(4)	发电机 CT 端子箱	/	只	2	/
(5)	液位控制箱	/	只	6	含液位计
(6)	电动机就地按钮盒	/	只	40	含事故按钮
(7)	直流油泵动力箱	/	只	2	/
(8)	事故照明切换屏	15kVA	面	1	/

表 2.7.1-7 仪表控制系统设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	主厂房热控装置				
1	主厂房盘台箱柜				
(1)	220VAC 仪表控制柜	2200×800×600	面	5	/
(2)	仪表保温保护箱	1800×1500×600	面	24	/
(3)	接线盒	12 点、18 点、24 点、36 点、60 点 各种规格	只	60	/
(4)	380VAC 电动门配电箱	2200×800×600	面	8	/
2	大型成套设备				
(1)	机组分散控制系统 (DCS)	主厂房内包括: DAS; MCS; FSSS; SCS 模件柜、端子柜、监控台、电源柜及其总线	套	2	全厂 DCS 控制, 辅助系统纳入全厂公用网
(2)	FSSS 现场设备	包括火检探头, 放大器, 冷却风机、快管阀、油阀、吹扫阀、就地点火柜等	套	1	随锅炉配供
(3)	汽包水位工业电视	单套包括 3 只电接点液位测量筒, 3 只电接点液位计, 2 只双色水位表, 1 台汽包水位工业电视	套	1	随锅炉配供
(4)	吹灰动力装置	单套包括 3 面吹灰动力柜	套	1	随锅炉配供
(5)	冷渣机控制柜	单套包括 1 面控制柜	套	4	随冷渣机配供
(6)	一次风机油站控制柜	单套包括 1 面油站控制柜	套	1	随锅炉配供
(7)	二次风机油站控制柜	单套包括 1 面油站控制柜	套	1	随锅炉配供
(8)	引风机油站控制柜	单套包括 1 面油站控制柜	套	2	随锅炉配供

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
(9)	流化风机油站控制柜	单套包括 1 面油站控制柜	套	3	随锅炉配供
(10)	给煤机控制柜	单套包括 1 面控制柜	套	6	随锅炉配供
(11)	石灰石给料机控制装置	单套包括 1 面石灰石粉输送就地柜	套	2	随给料机配供
(12)	汽机数字电液控制系统	单套包括 2 面 DEH 控制柜	套	2	随汽机配供
(13)	汽机安全监视仪表	单套包括 1 面 TSI 控制柜, 以及 1 套监视传感器仪表。	套	2	随汽机配供
(14)	汽机危急跳闸装置	单套包括 1 面 ETS 控制柜	套	2	随汽机配供
(15)	汽机油净化装置控制装置	单套包括 1 面控制柜	套	2	随油净化装置供
(16)	工业电视系统	全厂 150 点 (含输煤), 系统含主机、多头工业监视探头、视频电缆、交换机、视频服务器等	套	1	/
(17)	烟气连续监测系统 (CEMS)	O2/SO2/NOX/CO/烟尘/湿度/流量/压力/温度	套	1	/
二	辅助系统				
(1)	除灰系统热工控制				DCS 控制
1	气力除灰控制	含 1 面电源柜、4 面 I/O 柜	套	1	/
2	除灰热工控制	/	套	1	/
2	灰库系统热工控制	/	套	1	/
(2)	除渣系统热工控制				DCS 控制
1	就地控制箱	单套含 1 面渣库控制柜	套	1	随工艺设备供
2	就地仪表:	单套含压力表 2 台、连续物位计 1 台、双金属温度 1 台等	套	1	/
(3)	化学补给水处理控制				DCS 控制
1	锅炉补给水处理控制	1 面电源柜、5 面 I/O 柜	套	1	/
2	化学加药控制装置	含控制柜 1 面、就地控制箱 3 面、就地仪表	套	1	随化学加药装置供
3	汽水取样分析系统监控	含控制柜 1 面、就地仪表	套	1	随汽水取样装置供
4	机组排水槽热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(4)	综合水泵房热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(5)	生活污水处理系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(6)	含煤废水系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
(7)	输煤系统	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(8)	空压机系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(9)	循环水系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(10)	辅机循环水系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
(11)	脱硫、脱硝系统热工控制	设备随工艺专业配供	套	1	DCS 控制
三	综合布线系统	含信息系统通讯线, 全厂电话线材料及布线	套	1	/
四	热工实验室设备	/	套	1	/
五	飞灰含碳装置	/	套	2	/
六	烟气连续检测系统	/	套	2	/
七	智慧化工厂	含 MES、APC 先进控制、OTC 仿真操作培训	套	1	/

表 2.7.1-8 暖通系统设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	主厂房				
1	屋顶通风机	喉口尺寸 1.5m; L=18m; 电机: N=0.37kW/6m; 380V/3N/50Hz	台	2	汽机房屋顶
2	岗位式通风机	SJ6-6-III型; n=960r/min; L=15000m ³ /h; N=1.1kW	台	2	汽机房锅炉房(检修用)
3	钢制轴流风机	T35-11No5.6 型; n=1450r/min; L=10739m ³ /hH=177Pa; 电机: N=0.77kW/380V/3N/50Hz	台	4	/
4	钢制轴流风机	T35-11No5 型; n=1450r/min; L=7655m ³ /h; H=141Pa; 电机: N=0.37kW/380V/3N/50Hz	台	2	/
5	钢制轴流风机	T35-11No4 型; n=1450r/min; L=3920m ³ /h	台	3	/
6	钢制轴流风机	T35-11No4.5 型; n=1450r/min; L=5881m ³ /h	台	5	/
7	钢制轴流风机	T35-11No3.15 型; n=1450r/min; L=1905m ³ /h	台	1	/
8	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No3.55 型; n=1450r/min; L=2737m ³ /h	台	1	/
9	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No2.8 型; n=1450r/min; L=1346m ³ /h	台	1	/
10	玻璃钢防腐防爆轴流风机	FBT35-11No2.8 型; n=1450r/min; L=1346m ³ /h	台	2	两个蓄电池室各 1 台
11	风冷恒温恒湿空调机	HF78NH 型 QL=77.9kWQR=42kW L=15000m ³ /h 机外余压: 350Pa 加湿量: 8kg/h	台	2	/
12	多联空调室内机	QL=14kWQR=16kW	台	6	配电间

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
13	多联空调室外机	QL=89.5kWQR=100.5kW	台	1	/
14	多联空调室内机	QL=12.5kWQR=14kW	台	4	集控室
15	多联空调室内机	QL=2.8kWQR=3.6kW	台	4	集控室
16	多联空调室外机	QL=28kWQR=31.5kW	台	2	/
17	多联空调室内机	QL=8.0kWQR=9.0kW	台	1	会议室
18	多联空调室外机	QL=14kWQR=16.5kW	台	1	/
19	多联全新风空调室内机	QL=14kWQR=12kW L=1200m ³ /hH=150Pa	台	1	集控室
20	多联空调室外机	QL=14kWQR=16.5kW	台	1	/
21	高温消防排烟风机	HTF-I 型 No10L=35000m ³ /hH=770Pan=1450r/min	台	1	集控室和走道
22	分体壁挂式空调机组	KFR-72GW 型 Q 冷=7.2kWQ 热=8.0kW L=1150m ³ /h	台	1	/
23	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型 QL=12kW L=1710m ³ /h	台	10	/
24	防爆分体立柜式空调机组	BKFR-72GW 型 QL=7.2kWQR=8kW L=1150m ³ /h	台	2	两个蓄电池室各 1 台
25	防爆分体壁挂式空调机组	BKFR-50GW 型 QL=5.0kWQR=5.7kW L=850m ³ /h	台	1	/
26	导管式排风扇	VD-23ZP4 型 L=710m ³ /h 电机: N=0.093kW220V/1N/50Hz	台	4	/
27	导管式排风扇	VD-23Z4 型 L=550m ³ /h 电机: N=0.069kW220V/1N/50Hz	台	2	/
二	输煤系统				
(一)	煤仓间				
1	库顶式扁布袋除尘器	L=3284m ³ /h 电源: 380V/50HzN=4.28kW	台	3	/
2	钢制轴流风机	T35-11No4.5 型 α=250n=1450r/minL=5881m ³ /h	台	1	/
3	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型 QL=12kWQR=12.5kW L=1750m ³ /h	台	1	/
(二)	二号碎煤机室改造				
1	脉冲布袋除尘器	L=12000m ³ /h 电源: 380V/50HzN=25kW	台	1	/
(三)	地下煤斗及地下廊道				
1	防爆屋顶通风机	BDWT-INo9 型 n=960r/minL=34500m ³ /h	台	1	/
(四)	三号干煤棚				

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	防爆流线型屋顶通风器	喉口尺寸 1.5m, L=9m 电机: N=0.37kW/6m³ 80V/3N/50Hz	台	5	干煤棚屋顶
三	锅炉补给水处理车间				
1	钢制轴流风机	T35-11No4 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=3922m³/h	台	1	/
2	钢制轴流风机	T35-11No4.5 型 $\alpha=30$ on=1450r/min L=6070m³/h	台	3	/
3	钢制轴流风机	T35-11No4.5 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=5881m³/h	台	3	/
4	玻璃钢防爆轴流风机	FBT35-11No4.5 型 $\alpha=20$ on=1450r/min L=4504m³/h	台	2	/
5	玻璃钢防爆轴流风机	FBT35-11No4 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=3922m³/h	台	1	/
6	玻璃钢屋顶风机	FDWT-INo5 型 n=1450r/min L=7000m³/h	台	2	/
7	玻璃钢屋顶风机	FDWT-INo8 型 n=720r/min L=18000m³/h	台	4	/
8	分体立柜式空调机组	KFR-120LW 型 Q 冷=12kWQ 热=12.5kW L=1750m³/h	台	4	/
9	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型 Q 冷=12kW L=1750m³/h	台	4	/
10	分体壁挂式空调机组	KFR-50GW 型 QL=5.0kWQR=5.7kW L=850m³/h	台	2	/
11	分体壁挂式空调机组	KFR-35GW 型 QL=3.5kWQR=3.85kW L=630m³/h	台	2	/
12	导管式排风扇	VD-23ZP4 型 L=710m³/h 电机: N=0.093kW 220V/1N/50Hz	台	1	/
13	导管式排风扇	VD-23Z4 型 L=550m³/h 电机: N=0.069kW 220V/1N/50Hz	台	3	/
14	导管式排风扇	VD-20ZP4 型 L=475m³/h 电机: N=0.054kW 220V/1N/50Hz	台	2	/
四	除盐水泵间				
1	玻璃钢防爆轴流风机	FBT35-11No4.5 型 $\alpha=20$ on=1450r/min L=4504m³/h	台	2	/
2	钢制轴流风机	T35-11No5.6 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=10739m³/h	台	2	/
五	循环水泵房				
1	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型 Q 冷=12kW L=1750m³/h	台	1	/
2	分体立柜式空调机组	KFR-72LW 型 Q 冷=7.2kWQ 热=8.0kW L=1150m³/h	台	1	/
3	钢制轴流风机	T35-11No5.6 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=10739m³/h	台	3	/
4	钢制轴流风机	T35-11No4 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=3922m³/h	台	1	/
5	钢制轴流风机	T35-11No3.15 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=1905m³/h	台	1	/
6	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No4.5 型 $\alpha=25$ on=1450r/min L=5881m³/h	台	1	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
六	加药间				
1	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No3.15 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=1905m^3/h$	台	1	/
七	空压机房				
1	钢制轴流风机	T35-11No6.3 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=15297m^3/h$	台	6	/
2	钢制轴流风机	T35-11No4 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=3922m^3/h$	台	1	/
3	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型 Q 冷=12kW $L=1750m^3/h$	台	1	/
八	循环水泵房				
1	分体立柜式空调机组	KFR-72LW 型 QL=7.2kW QR=8kW $L=1150m^3/h$	台	1	/
2	分体立柜式空调机组	KF-72LW 型 QL=7.2kW $L=1150m^3/h$	台	1	/
3	钢制轴流风机	T35-11No4 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=3920m^3/h$	台	1	/
4	钢制轴流风机	T35-11No3.15 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=1905m^3/h$	台	1	/
5	钢制轴流风机	T35-11No35 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=7655m^3/h$	台	3	/
6	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No4.5 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=5881m^3/h$	台	1	/
九	CEMS 小室				
1	分体壁挂式空调机组	KFR-50GW 型 QL=5.0kW QR=5.7kW $L=850m^3/h$	台	2	/
十	灰库控制室				
1	分体壁挂式空调机组	KFR-50GW QL=5kW QR=5.7kW $L=550m^3/h$	台	1	/
2	钢制轴流风机	T35-11No2.8 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=1346m^3/h$	台	1	/
十一	燃油泵房				
1	钢制防爆轴流风机	BT35-11No4.5 型 $\alpha=25$ $n=1450r/min$ $L=5881m^3/h$ $H=115Pa$ 电机: N=0.25kW 380V/3N/50Hz	台	1	/
2	分体壁挂式空调机组	KF-50GW; QL=5kW; L=850m ³ /h 电机: N=1.432kW/220V/50Hz	台	1	/
3	钢制轴流风机	T35-11No2.8 型; $\alpha=25$; $n=1450r/min$; $L=1346m^3/h$ $H=45Pa$ 电机: N=0.025kW; 380V/3N/50Hz	台	2	/
十二	警卫室				
1	分体壁挂式空调机组	KFR-26GW 型; QL=2.65kW; QR=2.92kW; L=540m ³ /h 电机: N=0.808kW/220V/50Hz	台	2	/
2	分体壁挂式空调机组	KFR-23GW 型 QL=2.35kW QR=2.6kW $L=510m^3/h$ 电机: N=0.716kW/220V/50Hz	台	2	/
3	壁式换气扇 (配止回阀)	JVF-AP-15 型 L=200m ³ /h 电机: N=0.04kW 220V/1N/50Hz	台	1	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
十三	公共卫生间				
1	壁式换气扇 (配止回阀)	JVF-AP-20 型 L=500m³/h 电机: N=0.04kW220V/1N/50Hz	台	1	/
2	壁式换气扇 (配止回阀)	JVF-AP-25 型 L=600m³/h 电机: N=0.045kW220V/1N/50Hz	台	1	/
十四	风机变频器室及脱硫、除尘配电控制室				
1	钢制轴流风机	T35-11No4.5 型; α=250; n=1450r/min; L=5881m³/hH=115Pa; 电机: N=0.25kW; 380V/3N/50Hz	台	6	/
2	钢制轴流风机	T35-11No5 型; α=250; n=1450r/min; L=7655m³/hH=141Pa 电机: N=0.37kW; 380V/3N/50Hz	台	2	/
3	钢制轴流风机	T35-11No4 型; α=250; n=1450r/min; L=3922m³/hH=90Pa 电机: N=0.12kW; 80V/3N/50Hz	台	1	/
4	钢制轴流风机	T35-11No3.55 型; α=250; n=1450r/min; L=2737m³/hH=71Pa 电机: N=0.09kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
5	钢制轴流风机	T35-11No2.8 型; α=250; n=1450r/min; L=1346m³/hH=45Pa 电机: N=0.025kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
6	壁式换气扇	JVF-AP-10 型; L=150m³/h 电机: N=0.025kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
7	分体立柜式空调机组	KF-120LW 型; QL=12kW; L=1750m³/h 电机: N=3.85kW/380V/50Hz	台	4	/
8	分体立柜式空调机组	KFR-120LW 型; QL=12kW; QR=12.5kW; L=1750m³/h 电机: N=3.85kW/380V/50Hz	台	3	/
十五	脱硫综合楼				
1	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No4 型 α=250; n=1450r/min; L=3922m³/hH=190Pa 电机: N=0.12kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
2	玻璃钢防腐轴流风机	FT35-11No5.6 型; α=250; n=1450r/min; L=10739m³/hH=177Pa; 电机: N=0.75kW; 380V/3N/50Hz	台	5	/
3	分体立柜式空调机组	KFR-120LW 型; QL=12kW; QL=12.5kW; L=1750m³/h 电机: N=3.85kW/380V/50Hz	台	1	/
4	钢制轴流风机	T35-11No5 型 α=250; n=1450r/min; L=7655m³/hH=141Pa; 电机: N=0.37kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
5	钢制轴流风机	T35-11No4 型; α=250; n=1450r/min; L=3922m³/hH=90Pa 电机: N=0.12kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
6	钢制轴流风机	T35-11No2.8 型; α=250; n=1450r/min; L=1346m³/hH=45Pa; 电机: N=0.025kW; 380V/3N/50Hz	台	1	/
7	导管式排风扇	VD-23ZP4 型; L=710m³/h; 电机: N=0.093kW; 220V/1N/50Hz	台	1	/
8	导管式排风扇	VD-20ZP4 型; L=475m³/h; 电机: N=0.054kW; 220V/1N/50Hz	台	1	/

表 2.7.1-9 水工系统设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	循环水系统				
1	循环水泵	卧式离心泵, Q=900m³/h, H=50m, N=200kW, U=380V	台	3	布置在循环水泵房, 均为

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
					工频
2	机械通风冷却塔	冷却水量 900m ³ /h	台	2	/
二	补给水系统				
1	补给水泵	Q=580m ³ /h, H=30m, U=380V, N=90kW	台	2	一台工频, 一台变频
三	循环水泵站				
1	水泵	型式: 卧式离心泵; Q=380m ³ /h, H=110m, U=380V, N=220kW	台	2	一备一用
2	消防稳压泵	型式: 立式离心泵; Q=12m ³ /h, H=115m, U=380V, N=11kW	台	2	一备一用
3	稳压罐	型式: 立式; Φ=1200mm, H=2300mm	只	1	/
4	复用水泵	Q=60m ³ /h, H=55m, U=380V, N=37kW	台	2	一备一用
5	LX 型电动单梁起重机	跨度 5m, 起重量 5t, 起升高度 12m	台	1	/
四	生活污水处理系统				
1	生活污水处理设备	Q=2t/h	套	2	地埋式
2	配套风机	风量 0.66m ³ /min, 风压 0.03MPa, 功率 0.75kW	台	2	/
3	污水提升泵	Q=5m ³ /h, H=15m, U=380V, N=3kW	台	4	自控自吸泵
4	钢格栅	0.8m×2.0m (B×H)	块	1	
5	清水泵	Q=5m ³ /h, H=15m, U=380V, N=2.2kW	台	2	防护等级 IP55, 潜水排污泵
五	含煤废水系统				
1	煤水回用水泵	型式: 自控自吸泵 Q=60m ³ /h, H=76m, U=380V, N=37kW	台	2	一用一备, 变频
2	手动闸阀	DN100, PN=1.0MPa	个	4	/
3	止回阀	DN100, PN=1.0MPa	个	2	/
4	焊接钢管	D159×6	米	50	/
5	含煤废水处理设施	/	套	1	/
1)	煤水处理设备	10m ³ /h	套	1	/
2)	煤水提升泵	Q=12.5m ³ /h, H=26m, N=5.5kW	台	2	自控自吸泵, 一用一备
3)	反冲洗水泵	Q=50m ³ /h, H=38m, N=15.0kW	台	2	自控自吸泵, 一用一备
4)	管道混合器	DN100L=650mm	个	2	/

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
5)	静音式（消声）止回阀	DN100，PN=1.0MPa	只	4	/
6)	絮凝剂加药设备	/	套	1	/
7)	助凝剂加药设备	/	套	1	/
8)	电动单轨抓斗起重机	Q=2t，V=0.75m³	台	1	/

2.7.2 特种设备

该项目特种设备情况详见下表。

表 2.7.2-1 建设项目特种设备情况一览表

序号	设备名称	型号或参数	数量
1	锅炉	高温高压循环流化床锅炉：最大蒸发量：575t/h；额定蒸汽压力：9.81MPa；额定蒸汽出口温度：540℃	1 台
2	低压除氧器	600t/h0.12MPa 大气式	1 台
3	高压除氧器	650t/h0.588MPa 旋膜式	1 台
4	定期排污扩容器	12m³，设计压力 0.6MPa（g），设计温度 380℃；	1 台
5	连续排污扩容器	5.5m³，设计压力 1.6MPa（g），设计温度 380℃	2 台
6	电梯	客货两用，载重量：2.0t	1 台
7	抓斗桥式起重机	起重量 32/5t 跨度 22.3m	1 台
8	电动单梁起重机	起吊能力 5t，起吊高度～8m	1 台
9	电动单梁起重机	起吊能力 5t，起吊高度～8m	1 台
10	单轨电动葫芦	起吊能力 10t，起吊高度 13m	1 台
11	电动单轨吊	Q=5t，H=6m	1 台
12	储气罐	V=6m³，P=0.80MPa	1 台
13	储气罐	V=50m³，P=0.80MPa	5 台
14	储气罐	V=10m³，P=0.80MPa	1 台
15	蒸汽管道	GCD/GC2	/

2.8 公用工程及辅助设施

2.8.1 电力系统

一、电气主接线

根据樟树市电联产项目周边电网情况，该项目新建 30MW 机组 2 台，通

过 2 回 10kV 线路分别接至 10kV I 段母线（#4）、10kV II（#3）段母线，同步扩建 110kV 变压器 1 台，容量 31.5MVA，采用 110/35/10kV 三个电压等级。110kV 维持现有接入系统方案，出线 1 回，维持单母线接线；35kV 维持现有接入系统方案，出线 1 回，采用单母线接线；10kV 新增 10 回出线，采用单母线分段接线。110kV 升压站新增 1 台 31.5MVA 主变，周边间距能满足要求，现有 1#31.5MVA 主变接至 10kV I 段母线（1#、4#发电机）升降压，新增 2#31.5MVA 主变接至 10kV II 段母线（2#、3#发电机）升降压。工程共建设 1 个 GIS 间隔，即 1 个主变进线间隔；35kV 维持现有接入系统方案，出线 1 回，采用单母线接线，工程共建设 1 个 35kV 间隔，即 1 个主变进线间隔；10kV 新增 10 回出线，采用单母线分段接线，本期工程共建设 2 个 10kV 间隔，即 2 个发电机进线间隔。发电机出口电压为 10.5kV，发电机出口设发电机断路器，10kV 厂用电电源由发电机断路器和限流电抗器之间“T”接，项目 10kV 厂用电按炉分设两段，即 10kV 厂用 I、厂用 II 段高压厂用母线之间通过母联开关连接。110kV 系统暂定为中性点直接接地系统，主变压器 110kV 中性点设接地装置，发电机中性点经避雷器接地，10kV 厂用电系统采用不接地方式。0.4kV 系统为动力和照明共用的中性点直接接地系统。

二、厂用电源系统

项目发电机出口电压为 10.5kV，发电机出口设发电机出口断路器，10kV 厂用电电源引自发电机出口断路器与电抗器之间。其中 10kV 厂用 I、厂用 II 段分别引自#1、#2 发电机出口断路器外侧，两段高压厂用母线之间通过母联开关连接。项目机组启动时所需电源通过 110kV 升压站倒送。机组 10kV 厂用段的备用电源由另一台机的 10kV 厂用段通过母联开关自动切换获得，母联设快速切换装置。低压厂用电采用动力中心和电动机控制中心的供电方式。低压厂用工作电源按炉分段，低压厂用工作变压器由对应的 10kV 高压厂用母线供电，每机组设低压厂用工作变一台。全厂设一台低压厂用备

用变压器，低压厂用备用电源采用明备用方式，当任一低压厂用工作母线失电时，均可通过备自投自动投入备用电源。低压厂用备用变压器电源引自 10kV 高压厂用 II 段。项目高压厂用电电压采用 10kV 一级电压，低压采用 380V/220V。厂用电动机容量大于或等于 200kW 选用 10kV 高压电动机，容量在 200kW 以下选用 380/220V 电动机。高压厂用电系统采用 10kV 中性点不接地系统，高压厂用工作电源分别引自各机组发电机出口断路器与电抗器之间，机炉的辅机分别接在各自 10kV 母线上，公用负荷均分在两段母线上。低压厂用电采用 380V/220V 中性点直接接地系统。项目在主厂房内设置 5 台 1600kVA 变压器主供发电 I、II 段高、低压用电设备与附属用电设备、照明等用电。照明系统采用 TN-S 系统，所有灯具外壳接有专用地线。应急照明采用 UPS 供电，应急照明时间不少于 60 分钟，升压站应急照明时间不少于 180 分钟。在配电室内设检修箱，电源取自 380V 配电柜。

该项目二级用电负荷如下：

表 2.8.1-1 项目二级用电负荷一览表

序号	名称	安装容量	单位	数量
1	给水泵电机	3600kW	台	2
2	中继水泵电机	1800kW	台	2
3	一次风机电动机	2400kW，10kV	台	1
4	二次风机电动机	1800kW，10kV	台	1
5	吸风机电动机	1800kW	台	2
6	高压流化风机电动机	75kW	台	3
7	离心式空气压缩机	355kW	台	6
8	组合式空气干燥机	8kW	套	3
9	冷冻式空气干燥机	10kW	套	3
10	除盐水泵	132kW	台	4

根据企业提供的资料，项目新增二级用电负荷量为 11980kW，系统正常用电通过 1 回 110kV 线路接入盐化 220kV 变电站 110kV 侧，单母线供电。

当大网失电时备用电源（1#、2#、3#、4#发电机）与大网断开实现小网运行，保持设备正常供电。

表 2.8.1-2 10kV I 段母线电力平衡单位：MW

序号	项目/运行方式	正常
一	最大供电负荷	44.05
1	厂用电	23.85
2	#1 机组	5.35
3	#4 机组	18.5（含盐硝 MVR6.5MW）
4	纯碱车间 I 段	12
5	盐硝车间 I 段	8.2
二	电源出力	55
1	#1 机组	25
2	#4 机组	30
三	电力盈+亏-	10.95

表 2.8.1-3 10kV II 段母线电力平衡单位：MW

序号	项目/运行方式	正常
一	最大供电负荷	48.45
1	厂用电	19.25
2	#2 机组	5.75
3	#3 机组	13.5（含富达 I 段 8MW）
4	盐钙车间	9.2
5	纯碱车间 I II 段	12
6	富达车间 I 段	8
二	电源出力	60
1	#2 机组	30
2	#3 机组	30
三	电力盈+亏-	11.55

最大外送主变需求容量出现在最大负荷 N-1 情况下，1#主变需求容量=

盈余电力/发电机功率因数 $= (10.95+12) / 0.8 = 28.69\text{MVA}$ ，因此，1#主变容量为 31.5MVA ，满足要求。2#主变需求容量=盈余电力/发电机功率因数 $= (11.55+12) / 0.8 = 29.43\text{MVA}$ 。因此，2#主变容量选择 31.5MVA 能满足要求。新增控制系统和报警系统为一级用电负荷，采用 UPS 电源供电，为 24V ，电池容量 $11\sim 44\text{AH}$ 不等，断电后可持续供电不小于 30min 。

三、主要设备及布置

项目选用 10kV 限流电抗器，额定电流为 2500A ，短路阻抗为 6% ， 10kV 厂用开关柜的开断电流为暂按 40kA （有效值），动稳定电流为 100kA （峰值）考虑；发电机出口 10kV 开关柜的开断电流暂按 40kA （有效值），动稳定电流为 100kA （峰值）考虑。

10kV 开关柜：采用中置移开式金属铠装开关柜（配真空断路器）。

380V 开关柜：采用抽屉式开关柜，采用智能断路器；

主厂房及辅助厂房变压器采用干式变压器，容量如下：

1#低压厂用变 SCB13-1600/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5 / 0.4\text{kV}$, D, yn11, $U_d=8\%$;

2#低压厂用变 SCB13-1600/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5 / 0.4\text{kV}$, D, yn11, $U_d=8\%$;

除尘变 SCB13-1600/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5 / 0.4\text{kV}$, D, yn11, $U_d=8\%$;

脱硫变 SCB13-1600/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5 / 0.4\text{kV}$, D, yn11, $U_d=8\%$;

低压厂用备用变 SCB13-1600/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5 / 0.4\text{kV}$, D, yn11, $U_d=8\%$;

项目的发电机额定功率 30MW ，额定转速 2063r/min ，采用的励磁方式为静止励磁。在已有 110kV 升压站内扩容新增 31.5MVA 主变一台套，采用 $110/35/10\text{kV}$ 三个电压等级，主变压器采用节能型三相户外全绝缘油浸式铜芯双绕组无励磁调压升压电力变压器，容量为 31.5MVA ，连接组别为 YN, d11，冷却方式为自然油循环强迫自冷，并按要求设置灭火装置。主变压器采用全封闭布置，设置一个变压器事故总油池。

发电机与主变压器经电抗器采用电缆连接。 10kV 高压开关柜采用中置

手车式金属铠装真空开关柜，过电压保护吸收装置。高压开关柜采用中置手车式金属铠装真空开关柜，柜内元件均采用国产优质产品。高压进出低压开关柜采用 GGD 固定式低压开关柜。高压进出低压开关柜采用 MNS 固定式低压开关柜。电动机保护和启动设备配置按本工程需要配置。柜内低压元件品牌待定。GIS 配电装置布置在 GIS 配电室内。主厂房高低压厂用配电装置布置在主厂房 0m 层 B-C 跨的高、低压厂用配电间；锅炉补给水 MCC 厂家柜和空压机房 MCC，脱硫 PC 布置于脱硫综合楼，水工 PC 布置于循环水泵房，锅炉补给水 MCC 布置于化水楼，电源取自水工 PC，空压机房 MCC 布置于空压机房，就近从主厂房或辅助车间 PC 取电。主厂房内设置发电机出线小室，共分两层。零米层布置电抗器室，4m 层布置发电机出线小室，整合了发电机出口 10kV 配电装置等设备，充分利用了场地及空间。项目采用机、炉、电集中控制方式，集控室布置于汽机房的运转层。

四、电缆设施

主厂房内电缆采用电缆沟、架空桥架和穿管埋地等方式敷设，底层以电缆沟为主，运转层及以上以架空桥架为主。在厂区内，以电缆沟为主，局部采用穿管埋地或直接埋地方式进行电缆敷设。户外采用沿现有电缆沟及增设电缆桥架敷设方式。在电缆竖井、高低压配电室、发电机出线小室的出入口处，主厂房与厂区的电缆连接处及辅助车间的电缆入口处均采用防火堵料进行封堵。所有电缆均采用阻燃电缆高压交联铠装电缆。

五、直流电系统

该项目设 2 套 220V 直流系统，分别位于控制室和 110kV 升压站，主要供机组控制、保护、直流油泵及事故照明、DCS 系统等负荷使用。直流系统以维护铅酸蓄电池直流屏作为全厂控制、继电保护、自动装置、直流油泵及事故照明的直流电源，采用单母线两段接线，控制、信号、合闸回路采用双回路环形供电，事故照明由事故照明切换屏采用单回路放射式供电。

六、继电保护及自动装置

①110kV 线路保护

江西晶昊盐化 110kV 升压站至 220kV 盐化变出线 1 回，已配置了 1 套南瑞继保电气有限公司 2012 年生产的 RCS-943 型 110kV 线路光纤电流差动保护装置。110kV 线路两侧保护各组 1 面柜。新换的线路保护装置包括光纤差动保护功能、三段相间和接地距离保护、四段零序方向过流保护构成的全套后备保护。保护装置配有三相一次重合闸功能，TV 断线、TA 断线、过负荷告警功能。

②110kV 母线保护

江西晶昊盐化 110kV 升压站 110kV 母线采用单母线接线，目前未配置 110kV 母线保护装置。为保证厂区正常供电，快速切除母线故障，本期 110kV 母线配置一套微机型母线保护，母线保护接线形式及接入单元按最终规模考虑。母线保护能正确、快速切除母线区内各种故障，自动适应母线保护具有电流差动保护、母线充电保护、母联过流保护，具有重合闸放电回路、复合电压闭锁回路，具有 CT 断线闭锁及告警、PT 断线告警功能。

③主变保护

江西晶昊盐化 110kV 升压站本期扩建 2 号主变，110kV 主变压器电量保护按双套配置，每套保护含完整的主、后备保护功能。主变压器非电量保护单套配置。变压器保护直接采样，直接跳各侧断路器。作为变压器主保护相间短路故障和相邻元件的后备保护，在高压侧及中压侧配置复合电压闭锁过流保护、零序和间隙过流保护、零序过压保护、过负荷保护以及中压侧配置阻抗保护。并具备失灵联跳回路。在低压侧配置复合电压闭锁过流保护、零序过压保护、过负荷保护。变压器高、中压侧复合电压闭锁过流保护，保护设为三段，第一段及第二段保护带方向，方向可指定、方向和复压可投退，第一、二段均设 3 个时限；第三段不带方向，复压可投退，

第三段保护设 2 个时限。低压侧复合电压闭锁过流保护配置设为二段，第一、二段均设 3 个时限。第一段带方向、方向可指定，方向和复压可投退，第二段不带方向，复压可投退。变压器高、中压侧配置零序过流保护，零序电流自产，保护设为三段，第一段及第二段保护带方向，方向可指定、投退，均设 3 个时限；第三段不带方向，设 2 个时限。变压器高、中压侧设置间隙过流保护。高压侧间隙过流保护设为一段 1 时限，与零序过电压保护构成或逻辑，延时断开主变各侧；中压侧间隙过流保护设为一段 2 时限，与零序过电压保护构成或逻辑，1 时限跳开小电源侧，2 时限断开主变各侧。变压器高、中压侧设置零序过电压保护，零序电压自产。高压侧零序过电压保护设为一段 1 时限，延时断开主变各侧；中压侧零序过电压保护设为一段 2 时限，1 时限跳开小电源侧，2 时限断开主变各侧。主变低压侧设置零序过电压保护，零序电压自产，为一段 1 时限，作用于告警。

④项目配置一套电气监控系统（简称 ECMS），ECMS 监控系统采用分层分布式结构，整个监控系统分成站控层和间隔层，网络结构采用双层设备单层网或双光纤环网形式。站控层设备负责整个系统的集中监控，布置在机组集中控制室及工程师室内。实现对电气系统的监视、测量、控制、记录及报警、五防联锁系统等功能，并配合完成对项目的接入系统、通信调度、电能质量采集等相关施工、调试工作。项目采用机、炉、电集中控制方式，1-4#机组共设一个集中控制室。发电机、机压母线及厂用电系统纳入 ECMS 控制，ECMS 操作员站布置于集中控制室。机组保护屏、电度表屏、同期屏、机组故障录波器屏等均布置在主厂房继电器室内。发电机组正常起停由 ECMS 实现自动顺序控制或由操作员站进行一对一软手操控制。另外在操作台上设有发电机的紧急跳闸按钮，该按钮直接动作发电机保护出口继电器。发电机系统和 10kV 厂用电系统电压互感器二次绕组采用 N 相接地方式。每台机组装设一套微机型自动控制同期装置（ASS），用于发电机出

口断路器的同期。中压厂用电源通过 ECMS 手操控制，10kV 母线设置一套厂用电源快速切换装置用于厂用电源的正常切换，中压厂用电源正常切换中的同期检定在快切装置内实现。机组、公用、辅助厂区低压厂变由 ECMS 实现控制，成对设置的低压变，正常运行时备用断路器断开，在正常操作时备用断路器先合上，然后跳开相应的低压变进线断路器；厂用电源恢复供电时，先合上工作进线断路器，然后跳开备用断路器，正常切换逻辑由 ECMS 实现。备用的低压变采用微机型备用电源自动投入装置实现电源切换。

⑤10kV 线路、发电机、主变压器、厂用 10kV 配电装置、动力变压器的保护均采用微机综合保护装置。设置发电机复合电压过流保护、失磁保护、定子一点接地保护、转子二点接地保护等。设置主变压器复合电压过流保护、变压器非电量保护、变压器接地故障后备保护、变压器过负荷保护等。10kV 配电装置按常规设置电流速断，过流过负荷保护等。2MW 及以上电机设置纵联差动保护。

七、过电压保护及防雷接地

高压电源进线设带时限电流速断、过电流保护、低电压保护；电力变压器保护分别装设电流速断保护、过电流、过负荷及瓦斯保护；0.4kV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相及过载保护。对低压供电系统采取两级电涌保护（即 SPD），防护，第一级主要用于泄放大部分的雷击电流，第二级与第一级配合使用，以消除第一级残余的雷电流和过电压。电源第一级保护，在变电室低压开关处安装电源电涌保护器，电源电涌保护器接地线接到配电柜的地线排上，保护变压器输出总线。项目中锅炉、烟囱装置为室外设备，在装置平台屋顶明敷避雷带，镀锌圆钢作为接闪器，组成不大于 10×10 （m）或 12×8 （m）的网格，利用钢柱作为引下线，基础内的钢筋作为接地极，接闪器引下线与接地极相互焊接连通，接地电阻不大于 1 欧姆。为对直接雷击进行防护，在汽机主

厂房、循环水泵房、烟囱、冷却塔等建构筑物的屋面装有接闪器（或直接利用金属彩钢板屋面做接闪器），利用土建柱内主钢筋或专设 $\Phi 16$ 热镀锌圆钢作引下线接入接地网。锅炉直接利用本体和钢柱做接闪器和引下线。所有电气设备不带电的金属部分均做安全接地。在各主辅厂房四周地下敷设水平均压带和闭合环形接地网。各主辅厂房的接地网连成一体，形成全厂总的防雷接地系统。建（构）筑物接闪带、接闪杆和保护电气设备的避雷器以及电器设备外壳与接地网作电气连接。对雷电侵入波采用避雷器保护各电气设备。发电机出口、10kV母线、高压电动机馈出线路、10kV主变进线、110kV上网出线等选用氧化锌避雷器。装置区域内的金属设备、管道等防静电接地，对由于摩擦而能持续产生静电的部位，使用金属材料制作。主厂房、空压机房、除氧煤仓间、3#煤棚、检修间、循环水泵房、化水车间、浆液制备房等为第三类防雷建筑物，采用接闪带防直击雷。屋面接闪带网格不大于 20×20 （m）或 24×16 （m）。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋（不小于 $\Phi 10$ ），引下线上与接闪带焊接，下与接地扁钢连通。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊连接。油罐区的卸车场地设静电接地报警装置，油罐进行防雷接地，且接地点2处，油罐与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。采用TN-S接地保护方式，其中性点直接接地，厂房内沿墙、电缆桥架敷设扁钢接地线，正常情况下不带电的电气设备金属外壳、穿线保护钢管及电缆金属外皮等均接地。建筑物屋面金属设备及构架均与屋面接闪带焊接。

该项目于2025年05月23日，委托江西赣象防雷检测中心有限公司进行防雷检测，并出具《江西省雷电防护装置检测报告》（报告编号：1152017005 雷检字〔2025〕30090070），检测结论为合格，有效期至2025年11月23日。

八、照明设施

主厂房照明分一般照明及事故照明，电压均为 220V，工作照明电源引自厂用低压配电装置，事故照明直流电源引自直流屏，事故照明分别在主厂房各主要通道、配电室、控制室，正常时由厂用交流电源供电，事故时自动切换至直流电源供电。在主控室设有直流长明灯。在主厂房适当位置设有供检修用的电源箱，电源箱可同时提供 380V/220V 及 36V 电源，以满足现场检修的需要。锅炉房采用新型节能板块灯，锅炉房采用密闭式板块灯，控制室采用嵌入式格栅灯，其他房间根据环境要求采用节能日光灯。全厂的 GIS 开关站、高低压配电室、电缆夹层、蓄电池室、直流屏室、集中控制室、机柜室及其他重要工作场所和主要通道设事故照明和疏散照明。在各建筑物的疏散通道及出口门处设置疏散指示照明，采用带蓄电池的安全出口指示灯和安全出口标志灯。疏散指示照明灯具的照度按《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309）设置，应急时间不小于 30min。疏散指示照明灯具一般设置在墙面上或出口门上部。交流正常照明电压为 AC220V，EPS 事故照明为 AC220V，安全照明电压为交流 AC24V。各建筑物内的照明和动力在 MCC 或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。控制室的照明采用荧光灯或光带，一般建筑物使用荧光灯和白炽灯，主厂房采用高效节能混光灯，照度按国家规范要求确定。厂区道路照明采用高压钠灯，照明导线采用低压电力电缆，直埋地敷设，灯具开关由传达室集中控制。

2.8.2 水工系统

电厂给排水系统主要包括循环冷却水系统、工业水系统、生活水系统、消防给水系统和排水系统。

一、供水水源

1) 循环冷却水系统：采用机械通风冷却塔的二次循环系统，补充水采用市政自来水加上部分冷凝水回水；

2) 辅机冷却水系统：水源为厂区现有市政自来水；

3) 消防给水系统：独立的消防给水系统，消防水池与循环水池合建，加压后使用；

4) 生活给水系统：由厂区现有生活水管网供给。

二、供水量

电厂平均小时用水量为 $883.1\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生活用水为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，扣除热网补水和其他用水水量后，电厂耗水量为 $112.1\text{m}^3/\text{h}$ ，具体如下：

表 2.8.2-1 项目需水量情况一览表

序号	用水项目	用水量 (m^3/h)	回收水量 (m^3/h)	损失水量 (m^3/h)	备注
1	冷却塔蒸发损失	24	0	24	1.5%
2	冷却塔风吹损失	1.6	0	1.6	0.1%
3	循环水系统排污水量	16.5	16.5	0	回用至杂用水、脱硝用水等
4	辅机冷却水	359	359	0	工业水，回至冷却塔
5	脱硫冷却水	70	70	0	工业水，回至冷却塔
6	空压机冷却水	120	120	0	工业水，回至冷却塔
7	干燥机冷却用水	24	24	0	工业水，回至冷却塔
8	汽机房杂用水	1	0	1	工业水(循环水排污水)
9	锅炉房杂用水	2	0	2	工业水(循环水排污水)
10	油泵房用水	2	0	2	工业水(循环水排污水)
11	脱硝用水	6	0	6	复用水
12	厂区生活用水	2	0	2	工业园自来水
13	化学水处理系统	836	36	800	其中热网补水 575
14	锅炉定排冷却水	15	15	0	复用水
15	脱硫工艺用水	36	2	34	复用水
16	煤场喷淋	2	0	2	复用水
17	灰库调湿灰及地面冲洗水	4.5	1	3.5	复用水
18	未预见用水	5	0	5	复用水

序号	用水项目	用水量 (m ³ /h)	回收水量 (m ³ /h)	损失水量 (m ³ /h)	备注
19	全厂机组用水量	1526.6	643.5	883.1	正常情况下有冷凝水补水 376
20	电厂水耗扣除水量	/	/	-575	热网补水 575, 其他用水 196
21	电厂耗水量	/	/	112.1	/

三、工业循环给水系统

工业给水系统主要供给：辅机冷却水、空压机冷却水、干燥机冷却水、取样器冷却水、脱硫冷却水及部分杂用水、部分小容量的冷却用水。工业水在生产过程中直接损耗或作为复用水使用。循环冷却水经循环水泵送至汽轮机凝汽器、发电机空气冷却器及汽轮机油冷却器等，使用后的循环水利用余压进入冷却塔进行冷却，冷却后自流至冷却塔下冷水池，汽轮机油冷却器循环冷却水利用余压直接回至冷却塔冷水池。吸水池内的冷却水再通过循环水泵房中的循环水泵送至以上用户循环使用。循环系统的补充水由处理后的工业水供给。为防止循环冷却水系统中设备和管道的结垢及腐蚀，避免藻类的产生，系统设有加药装置，连续向循环水中投加缓蚀阻垢剂和杀菌灭藻剂（次氯酸钠）。发电站采用 2 座 900m³/h 机械通风冷却塔的二次循环冷却水系统，配 3 台循环水泵和 2 座机械通风冷却塔。循环水泵集中布置在一座循环水泵房内。

1) 循环水泵及布置

项目的循环水泵房、循环水池及冷却塔位于汽机房的西北侧，泵房内设 3 台循环水泵（2 用 1 备），采用卧式离心泵，规格为：Q=500m³/h，H=35m， $\eta \geq 87\%$ ，N=110kW，U=380V。循环水泵进水管上设 DN1200 电动蝶阀，出水管上设 DN1000 电动蝶阀、手动蝶阀和止回阀，冷水池与吸水池之间设滑阀。

2) 冷却设施

机组配 2 格冷却水量为 900m³/h 的逆流机力通风冷却塔，单塔平面尺寸 7.80m×7.80m，塔高 7.0m，冷却塔风机直径 Φ6m，风机功率 37kW，冷却

塔噪音 $\leq 72\text{dB(A)}$ ，冷却塔出水温度 $\leq 32^{\circ}\text{C}$ ，为减少水量损失和保护环境，冷却塔设置收水器。

3) 循环水供回水管路

循环水管采用母管制供水，2 台机组共设 1 根供水和 1 根回水管道，管道采用焊接钢管，厂区循环水干管管径为 DN500，其中供水管长约 200m，回水管长约 180m，接入机械通风冷却塔的支管采用 DN350 的焊接钢管，总长约 35m。

4) 循环冷却水水质处理设施

循环冷却水采用二次循环冷却系统，为减少循环冷却水的补充水量，提高浓缩倍率，循环冷却水采用加阻垢剂协调处理。为有效抑制冷却水中微生物和藻类的繁殖，防止冷却设备的堵塞和腐蚀发生，循环水杀菌、杀藻采用定期加杀菌杀藻剂的方式。杀藻剂（NaClO）采用外购。循环水加药设备设置一套杀菌剂加药装置和一套阻垢剂加药装置，杀菌剂和阻垢剂溶液箱各 1 台，杀菌剂和阻垢剂计量泵各 2 台（1 备 1 用）。

四、生活给水系统

生活用水主要为发电站内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水，发电站生活用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，均由厂区 DN150 管网直接供给各用水单元。生活用水管道单独设置。

五、消防给水系统

发电站设置独立的消防给水系统，分室内和室外消防系统，冷却塔水池兼做工业、消防水池，采取措施保证消防水量不被挪作他用，详见本报告 2.8.10 章节。

六、排水系统

根据清污分流原则，项目分雨水和污水两个排水系统。

1) 污水系统

厂区排水系统分为雨水排水、生活污水、含油污水、含煤废水、循环水排污水及生产废水系统。

生活污水由生活污水管道汇集后排至项目新建的一套处理量为 2t/h 的生活污水处理设备进行处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准后排入厂区内水塘。

含煤废水由沟道汇集后送至含煤废水沉淀池后回收利用；循环水排污水部分用于脱硝、脱硫及汽机锅炉杂用水，全部回收利用；生产废水主要指酸碱废水及清净废水等，酸碱废水经废水处理站处理达到排放标准后排入工业废水管道，经收集重复利用，多余部分排至市政污水管道。

厂区雨水经各雨水口汇集，流入厂区雨水管道。

2) 雨水系统排水系统

雨水通过道路雨水口收集后，厂区雨水经各雨水口汇集，流入厂区雨水管道，生产区域南面区域的雨水经收集后排入厂内西侧水塘，生产区域北面及煤场区域雨水经收集后排入厂区东侧水塘。

2.8.3 燃料系统

一、燃料输送

项目采用大吨位汽车运煤的方式，经济灵活，在热电厂煤场入口，设有检验和测量称重装置。

1) 卸煤装置

运煤系统按 4 台炉（含厂区原 1#、2#、3#炉）共用考虑，项目新建 3# 干燥棚至原三期碎煤机室，并将原 3#炉煤仓间的 7#、8#皮带机延长至项目煤仓间。来煤直接由汽车运输进厂，翻卸到 3#干燥棚，上煤采用装载机与推煤机结合，将原煤分别送到地下 1 个受煤斗，经棒条阀和电机振动给煤机送到皮带机上，皮带机地沟留有通风口，延伸至干燥棚外，有利于地下设备的检修及增加通风，确保工人劳动卫生及安全。皮带机上设有除铁器，

来煤经除铁后落到皮带机上犁式卸料器进入锅炉的原煤斗，在皮带机上设有电子皮带秤进行计量。运煤汽车进厂经汽车衡计量后，进入干煤棚内卸煤；卸煤完毕，再经汽车衡计量后出厂。燃煤厂外运输由当地运输公司负责，项目不单独配置运煤车辆。

2) 贮煤设施

项目将来煤直接卸入 3#干煤棚内储存，3#干煤棚内设置 2 台桥式抓斗起重机，起重量 $Q=5t$ ，配合装载机共同作业，满足煤库内来煤整理及锅炉上煤要求。3#干煤棚内设 2 个地下受煤斗，每个煤斗出口设置振动给煤机 1 台，出力 $300t/h$ ，保证连续均匀地向皮带机给煤。

3) 筛碎设施

原三期碎煤机室设有一路筛碎设施，采用 1 级交叉筛+可逆锤细碎机+2 级交叉筛，并预留一路用于项目（土建部分原三期一次建成），故项目利用原三期方案，在预留位置新增同样的筛碎设施。

4) 皮带输送系统

带式输送机为双路布置（1 备 1 用）。输送机皮带采用难燃输送带，带式输送机参数为：带宽 $B=800mm$ ，带速 $V=2.0m/s$ ，出力 $Q=300t/h$ 。项目 4# 炉煤仓间原煤仓配煤方式采用 $B=800mm$ 电动单侧犁式卸料器，除尾仓外，每个煤仓配 2 台犁式卸料器，3 个原煤仓共设 4 台犁式卸料器。

5) 运煤系统控制

运煤系统控制采用程控、远程手动和就地控制方式。为了对运煤系统进行有效地控制，使之安全运行，在系统中设有联锁及各类保护装置。为了提高输煤系统的综合自动化水平，配置输煤工业电视系统作为辅助监视系统，对煤棚、转运站等进行全面监控。

6) 检修起重设备

为了设备安装，维护方便，在每路带式输送机头部及其他设备上均

设有电动葫芦或起重机，在一些轻型设备及带式输送机尾部的上部则配有手拉葫芦或吊环。

7) 煤尘防治

项目 3#贮煤场设置覆盖整个煤堆面积的喷洒设施，分区喷洒，减少煤尘飞扬。4#炉煤仓间的带式输送机设有抑尘、除尘装置。运煤系统不设水力冲洗。

二、燃烧系统

1、燃烧系统

项目配置 1 台 500t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉，出口蒸汽参数为 9.81MPa、540℃。锅炉采用半露天布置，每台锅炉配置有 2 台送风机，2 台引风机。燃料为煤，经过处理的符合粒度要求的原煤经输煤皮带输送至炉前煤仓，经给料机计量后送入锅炉炉膛内燃烧。

锅炉燃烧空气分一次风及二次风，二次风分段送风。一次风流程为：就地吸风口→一次风机→锅炉空气预热器→炉底主床流化风风室；二次风流程为：就地吸风口→二次风机→锅炉空气预热器→一路至炉底副床流化风风室，另一路至炉膛上方为燃料完全燃烧提供保障。

燃烧产生的烟气携带大量床料经炉顶转向，通过位于后墙水冷壁上部的两个烟气出口，分别进入两个高效旋风分离器进行气固分离。分离后含少量飞灰的干净烟气进入炉后竖井，对布置其中的高温过热器、省煤器、空气预热器进行放热，烟气温度降至 140~150℃左右。高效旋风分离器分离出来的较粗颗粒的未燃尽物料沿回料器直接进入炉膛，循环再燃，形成物料的循环回路。在风烟系统中，每台锅炉设有一次风机、二次风机、引风机各 1 台，为提高风机运行效率，一次风机、二次风机和引风机均采用变频调节，也可通过风机入口调节风门调节。旋风分离器及布袋除尘器收集到的干灰分别由气力输送系统送至厂区灰库，最后用罐装车运走进行综

合利用。锅炉底渣经 4 个排渣口排出，采用冷渣器冷却后，通过机械输渣系统，送至渣库暂存，最终运至厂外进行综合利用。

项目建设一座钢筋砼烟囱，烟囱高度 82m，烟囱采用烟气和脱硫塔合一的形式，出口内径 6.2m。

1) 给料系统流程如下：

煤仓→插板阀→耐压称重式给煤机→炉前落煤管→炉膛；

在风烟系统中，每炉设有一次风机、二次风机各 1 台、引风机 2 台，电袋除尘器各 1 套，石灰石/石膏湿法烟气脱硫系统一套，项目新建全厂的石灰石浆液制备和石膏脱水（脱硫公用系统）。

2) 风烟流程如下：

①一次风系统流程：风机消声器→一次风机→空气预热器→锅炉底部风箱→炉膛；

②二次风系统流程：风机消声器→二次风机→空气预热器→前后墙水冷壁→炉膛；

3) 烟气系统流程：

炉膛→分离器→高温过热器→省煤器→空气预热器

流化风机←→电袋除尘器→引风机→湿法脱硫装置→烟囱。

2、点火系统

锅炉点火及助燃油采用 0 号轻柴油，项目设 2 个 50m³ 立式油罐和 1 座油泵棚。油泵棚内布置 2 台供油泵（1 用 1 备）。油罐区位于锅炉的西南部。点火油供回油管道采用单母管埋地敷设。项目 500t/h 锅炉点火油压为 2.5MPa（机械雾化），冷启动点火时间为 6h 左右，热态启动时间为 2h 左右，每台 500t/h 锅炉每次冷态点火耗油量为 10t 左右。柴油外协供应，采用槽罐车运送进厂。

三、脱硫脱硝

1、脱硫系统

项目锅炉采用石灰石-石膏湿法脱硫，外购生石灰粉通过密封罐车运至脱硫岛，由汽车自带泵输送进入石灰石粉仓。

石灰石粉特性要求如下：

CaCO_3 纯度： $\geq 90\%$

粒径： $\leq 0\sim 1\text{mm}$

水分： $< 0.12\%$

浆液制备系统和石膏脱水系统全厂 4 台锅炉公用。石灰石-石膏法脱硫的基本原理是用石灰石浆液吸收烟气中的 SO_2 ，先生成亚硫酸钙，然后将亚硫酸钙氧化为硫酸钙。符合要求的石灰石粉，由罐车运到石灰石料仓存储，然后通过给料机将石灰石粉输入石灰石浆液箱，加水制备成含固量为 $20\%\sim 30\%$ 的石灰石浆液，再通过石灰石浆液泵送到脱硫吸收塔。吸收塔上部为吸收区，下部为氧化反应池。在塔内烟气与吸收浆液逆向接触发生传质与吸收反应，烟气中 SO_2 、 SO_3 、 HCl 和 HF 与 CaCO_3 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成亚硫酸钙和亚硫酸氢钙的混合液落入吸收塔底部循环浆池，利用氧化风机鼓入的空气强制氧化，结晶生成石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。脱硫后的烟气经吸收区上部的除雾器去除烟气中夹带的液滴后，从顶部离开吸收塔，由湿烟囱排出。石膏排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力石膏旋流器浓缩成含固量 $40\%\sim 50\%$ 的浓浆，送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品（含水率小于 10% ）石膏储存于石膏库。最后堆积在石膏堆料场内，由装载车装至自卸卡车外运。石膏旋流器溢流浆液送到滤液水箱（部分滤液送至废水旋流系统，旋流后去废水处理系统处理），并将滤液水泵送回吸收塔重新参与反应。石灰石-石膏湿法脱硫系统主要由吸收剂制备系统、烟气系统、 SO_2 吸收系统、石膏脱水及储存系统、工艺水系统、浆液排放系统、压缩空气系统等部分组成。各工艺系统的设备配置介绍如下：

1) 吸收剂制备系统

脱硫剂为外购石灰石粉，由密封罐车运至现场，通过气力卸入石灰石粉仓。粉仓内的石灰石粉经粉仓底部的电动调节式抽板阀、星型给料机均匀地送入石灰石浆液箱内，同时按一定比例加水并搅拌制成一定浓度的吸收浆液（含固浓度为 30%（wt）），石灰石浆液经石灰石浆液泵送入各个脱硫吸收塔内。石灰石浆液箱按全厂 4 台锅炉 4 小时的脱硫用量考虑其贮存量。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在石灰石浆液箱内装设搅拌器。

2) 烟气系统

脱硫装置烟气系统的阻力由引风机克服。引风机布置在除尘器后，除尘后的烟气经引风机引出后进入脱硫塔。

3) SO₂ 吸收系统

烟气从吸收塔中下部进入，与吸收浆液逆流接触，在塔内进行吸收反应，对落入吸收塔浆池的反应物再进行氧化反应，得到脱硫副产品二水石膏。为充分、迅速氧化吸收塔浆池内的亚硫酸钙，塔的吸收池设置氧化空气系统。每套吸收塔设置 2 台全容量的氧化风机，其中 1 台备用；氧化风机采用高性能、高效率的罗茨风机，容量和压头均考虑余量，以保证亚硫酸钙强制氧化所需空气量。吸收塔包括吸收段、氧化段和除雾段，每一层由 1 台循环泵单独供浆。经洗涤脱硫净化后的烟气为带液滴的湿烟气，在吸收塔上部装有除雾器，可将湿烟气中的大部分液滴除去。

4) 石膏脱水系统

来自吸收塔浆液池的石膏浆液浓度约为 15%（wt），经吸收塔石膏排出泵后进入旋流浓缩器，旋流浓缩器设两台，可以相互切换。经旋流浓缩器浓缩后的浆液浓度为 40~50%（wt），再经过真空皮带脱水机脱水后石膏含水量小于 10%（wt），脱水后的石膏送至石膏仓库堆放。真空皮带脱水机的滤出液和石膏旋流站的溢流进入滤液池，并被泵打回吸收塔。

5) 工艺水系统

工程脱硫系统工艺水作为石灰石制浆系统和吸收塔的工艺补充水、除雾器的冲洗水、泵与风机等设备的冷却及密封用水，以及浆液管道和设备停运时的冲洗用水等。

6) 浆液排空系统

脱硫系统设置有一座事故浆池，临时贮存吸收塔石膏浆液，包括事故浆液箱、搅拌器及浆液返回泵等设备。

7) 仪用、杂用压缩空气系统

项目新建空压站向脱硫装置提供足够仪用压缩空气。

2、除尘系统

脱硫剂石灰石粉采用直接外购，由自卸式密封罐车经气力输送进入石灰石粉仓，贮存在仓内。启动旋转阀组，石灰石粉料经配料螺旋进入气力输送装置中向脱硫塔供料。石灰石粉仓有效容积为 600m^3 ，石灰石粉储量可满足锅炉烟气脱硫系统 3 天用量。仓顶除尘器的设置目的是保证石灰石粉仓内稳定的负压状态，避免石灰石粉外排至周围环境中，对周围环境及人员健康造成影响。石灰石仓顶排气布袋除尘器的清灰周期可以通过就地控制箱调整。一旦排气布袋除尘器堵塞或排气风机出现故障，石灰石仓内的含尘气体将通过仓顶安全释放阀进行调整，保证石灰石仓内稳定的压力。石灰石仓设置一个出口，通过气力输送送至脱硫塔内。当布袋除尘器出口 SO_2 排放浓度测量值低于保证值时，控制室内的操作员可以手动启动石灰石给料系统，减少石灰石进料。石灰石给料控制回路根据净化岛出口 SO_2 排放值进行控制。石灰石仓底部设有空气炮，使石灰石仓中石灰石保持良好的流动性，石灰石仓的松动风由厂方压缩空气供给。脱硫塔出口，除尘器的入口烟气粉尘浓度高达 $600\sim 800\text{g}/\text{Nm}^3$ ，为了使排放烟气含尘浓度低于 $15\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，同时针对脱硫后粉尘物理及化学的特性的变化，脱硫后采用高

效布袋除尘器除尘，以适应脱硫运行时的烟气与粉尘条件。布袋除尘器将脱硫后烟气中携带的大量脱硫灰分离出来，保证烟气实现 $\leq 15\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的达标排放。为保证除尘器的正常投运，在布袋除尘器投运前，采用布袋预涂灰措施保护滤袋，布袋除尘器采用旋转反吹布袋除尘器。布袋除尘器系统采用脱硫专用脉冲布袋除尘器，主要由灰斗、烟气室、净气室、进口烟箱、出口烟箱、脉冲清灰装置、电控装置、阀门及其他部分组成。为保证除尘效果和布袋使用寿命，滤袋内风速控制在 $0.68\sim 0.7\text{m}/\text{min}$ 。从吸收塔出来的烟气采用侧进风方式进入布袋除尘器，其中粗颗粒粉尘利用重力原理直接进入灰斗。整套布袋除尘器系统采用在线脉冲清灰方式。脱硫布袋除尘器的每个灰斗设有灰斗蒸汽加热，加热后的壁板温度保持在 $80\sim 120^\circ\text{C}$ ，保证灰斗内物料的流动性。当脱硫后的含尘气体由脱硫塔进入布袋除尘器进风口，与导流板相撞击，在此沉降段内，粗颗粒粉尘掉入灰斗，起到预收尘的作用。考虑到循环流化床的特性和脱硫除尘效率的要求，布袋除尘器内部结构上增设了沉降室，进一步加强预收尘的作用，保证布袋除尘器安全运行。气流随后折转向上，通过内部装有金属架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，使气体脱硫。脱硫后的气体进入滤袋室上部的清洁室，汇集到出风管排出。随着除尘器的连续运行，当滤袋表面的粉尘达到一定厚度时，气体通过滤料的阻力增大，布袋的透气率下降，用脉冲气流轻吹布袋内壁，将布袋外表面上的粉饼层吹落，尘层跌入灰斗，滤袋又恢复了过滤功能。清灰方式能实现离线清灰或在线清灰。除尘器的底部灰斗采用船型灰斗，考虑到烟气的组分特殊，酸露点较低，故在除尘器灰斗上设有蒸汽加热保温，在冷态情况下启动或在温度低于设定值时使用，保证布袋除尘器本体内壁不至于出现酸结露，正常运行的条件下蒸汽加热器关闭。采用基布 PTFE；面层 20%PSA+30%PTFE+50%P84 滤袋，解决了烟气温超温、抗水、抗酸碱、使用寿命短的问题。龙骨采用有机硅喷涂。设置了烟气温

度检测、除尘器运行压力检测、料位检测、运行设备故障检测、上位工控系统等先进的检测、监控设备。

3、脱硝系统

项目采用炉内 SNCR 脱硝工艺，还原剂采用 25%氨水，采用专用汽车运输至项目的氨水区，在氨水区设置 2 台 20m³ 的氨水储罐，氨水储存系统为全厂 4 台锅炉公用。氨水槽车将氨水送至厂区内氨水储罐后，由卸氨泵打入氨水储罐内以供后续脱硝使用。氨水储罐存放全厂 4 台炉额定工况下，7 天脱硝的量以保证整个脱硝系统连续平稳运行。

1) 反应原理

选择性非催化还原法(SNCR)技术是一种不用催化剂，在 850℃~1150℃ 范围内还原 NO_x 的方法，工作温度范围在 750℃~1100℃ 之间，NH₃ /NO_x 在 0.8~2.0 之间，运行正常状态的氨逃逸率在 10ppm，若运行状态不佳，则氨逃逸率显著增加，NH₃ 泄漏可达 20ppm。SNCR 脱硝技术的反应温度区间，恰巧是循环流化床锅炉的典型运行温度，因此这种脱硝系统最适合用于循环流化床锅炉中。将喷氨点布置在分离器可以使氨与烟气很好地混合，同时分离器内的温度也在最佳反应温度范围内，在循环流化床锅炉上可以达到 70%左右的脱硝效率。

2) 工艺流程

20%浓度的氨水由罐车运输至厂区，通过氨水卸料泵输送到氨水溶液储罐内。氨水溶液由高流量输送泵从氨水溶液储罐输送到锅炉侧，由稀释计量模块精确计量脱硝反应所需的氨水溶液量并进一步稀释至约 10%浓度后输送到喷枪。氨水溶液在压缩空气雾化喷嘴的压力作用下，通过喷枪时，以雾状喷入合适的温度场范围内，与烟气中的氮氧化物发生反应，去除氮氧化物，从而达到脱硝目的。

3) 系统组成

项目以 25%氨水溶液为还原剂进行 SNCR 脱硝，系统主要由卸氨泵、存储系统、氨水输送系统、稀释水加注、稀释水输送系统、还原剂炉前喷射和雾化风系统及吹灰系统等组成。还原剂由母管输送至 4#锅炉附近，再以支管分流到各个锅炉。

2.8.4 化学水处理系统

一、锅炉补给水处理系统

根据企业提供的资料，机组对外供热时正常补水量为 742.5t/h，考虑机组启动或事故增加的损失量，项目锅炉补给水处理系统出力按 800m³/h 设置。项目机组参数为高温高压，根据原水水质报告和高压机组汽水标准，锅炉补给水处理系统采用“孔隙调节型纤维过滤器+一级除盐+混床”处理。

主要工艺流程如下：脱氨后的冷凝水回水与市政工业自来水→原水箱→原水泵→孔隙调节型纤维过滤器→阳床→除碳器→中间水箱→中间水泵→阴床→混床→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

原水经过上述系统处理后，出水质量能够满足锅炉补给水水质标准，项目锅炉补给水系统设置 3×400t/h 孔隙调节型纤维过滤器、6×160t/h 阳床、6×160t/h 阴床、5×200t/h 混床系统，正常运行时各有一列设备备用。项目新建锅炉补给水处理车间，锅炉补给水处理车间为一独立的建筑区域，由除盐间及室外设备等组成。车间内布置过滤器、阳床、除二氧化碳器、阴床和混床等，除碳器、中间水箱、原水箱、除盐水箱、压缩空气贮罐、酸碱罐区、中和池等布置在室外。

二、化学加药装置

全厂设置一套给水加氨装置，以提高给水的 pH 值，防止热力系统的腐蚀。加氨点设在除氧器下降管和除盐水输送母管。加氨系统采用自动运行方式，根据给水流量和给水电导率信号控制加药量。设置一套加丙酮肟装置，以防止给水系统的氧化腐蚀。加丙酮肟点设置在除氧器下降管，装置

采用自动运行方式，根据给水流量信号控制加药量。全厂设置一套加磷酸盐装置，以防止在汽包锅炉中产生钙镁垢。磷酸盐加药采用手动调节方式，磷酸盐直接加到锅炉汽包中，控制炉水中磷酸根含量及炉水 pH 值。

三、除盐水输送系统

为保证机组的正常补水要求及最大一台锅炉酸洗或机组启动用水需求，项目设 2 台除盐水箱，单台容积 1500m³，并设置 4 台除盐水泵。

四、循环水处理系统

循环冷却水采用二次循环冷却系统，为减少循环冷却水的补充水量，提高浓缩倍率，循环冷却水采用加阻垢剂协调处理。为有效抑制冷却水中微生物和藻类的繁殖，防止冷却设备的堵塞和腐蚀发生，循环水杀菌、杀藻采用定期加杀菌杀藻剂的方式。杀藻剂（NaClO）采用外购。循环水加药设备设置一套杀菌剂加药装置和一套阻垢剂加药装置，杀菌剂和阻垢剂溶液箱各一台，杀菌剂和阻垢剂计量泵各两台（1 备 1 用）。

五、废水排放系统

锅炉补给水车间内的过滤器反洗排水、再生废水通过排水沟排入车间外的废水池内，调整 pH 值后复用。

六、汽水取样系统

汽水取样范围包括热力系统的给水、炉水、凝结水、除氧水及蒸汽品质，取样冷却器设备均布置在集中取样架上。机组设置一套汽水取样装置，分别为高温盘和仪表盘，仪表盘上设置有凝结水、给水、炉水及蒸汽等取样点。汽水取样分析装置由计算机进行控制，实现自动取样、自动分析和监督，以提高机组热力系统水、汽取样和分析的适时性、准确性，并便于集中管理。另外，通过人工取样设施，可以定期进行分析和校核工作。取样及加药装置共同布置在主厂房内。

2.8.5 除灰渣系统

项目不设置事故灰场，产生的灰渣委托给江西永鑫新型建材有限公司处理，并且签订灰渣综合利用协议，灰渣全部承包给第三方灰渣公司负责处理及运输。

一、除渣系统

除灰渣系统中，渣仓部分按共用原 3#炉渣仓考虑，灰库部分按 4 台炉（含原 1#、2#、3#炉）共用考虑，其他均按项目的 4#炉考虑。除渣系统为机械式除渣系统，采用带式输渣机+大倾角皮带机+渣仓+汽车运渣方案。系统连续运行，总出力不小于锅炉额定排渣量的 250%。锅炉燃烧产生的渣从排渣口排出后，先进入冷渣器内进行冷却，冷却后的干渣落入布置在炉底的带式输渣机上，由带式输渣机输送至炉外的大倾角皮带机，再由大倾角皮带机输送至渣仓。项目不新建渣仓，共用原 3#炉渣仓，原 3#炉设 1 座直径 9m、容积 600m³，可满足 3#炉和 4#炉 BMCR 工况下燃用煤种时约 22.4h 的储渣量。渣仓顶部设高料位计和连续料位计，侧壁设振打器等辅助设施。渣仓底部 2 个出口分别设有 1 台双轴搅拌机和 1 台干渣散装机，出力均为 100t/h。储存在渣仓内的干渣可通过干渣散装机装车外运至综合利用用户或者经双轴搅拌机加湿搅拌后装车运至临时灰渣场。

二、除灰系统

项目气力除灰系统采用正压浓相气力输送方式，将电布除尘器灰斗收集的飞灰输送至灰库。设置 1 套气力输送系统，出力不小于锅炉 BMCR 工况下燃用煤种时排灰量的 150%和燃用校核煤种时排灰量的 120%。电除尘器下设 4 个灰斗，布袋除尘器下设 6 个灰斗。每个灰斗下设 1 台输灰仓泵，仓泵进口均装有 1 个手动阀门和 1 个气动阀门。灰斗内的飞灰落入输灰仓泵后，通过输灰管道进入灰库。其中电除尘器区域设 2 根 DN150 的灰管，布袋除尘器区域设 1 根 DN125 的灰管，灰管弯头采用耐磨材质。除尘器区域还设有 1 套灰斗气化风系统，设 2 台气化风机（1 用 1 备）和 1 台电加热器，

气化风机出力为 $4\text{m}^3/\text{min}$ ，电加热器功率为 20kW 。灰斗气化风系统为除尘器灰斗气化板提供气化风，使灰斗下灰顺畅。项目灰库部分按 4 台炉（含原 1#、2#、3#炉）共用考虑，设 2 座直径 10m 、有效容积均为 1000m^3 的混凝土灰库，满足不小于 24h 的储灰量。灰库顶部设布袋除尘器、真空压力释放阀和高、连续料位计等辅助设施。灰库 6m 层布置有干灰散装机与双轴搅拌机各 1 套，出力均为 100t/h ，灰库的干灰可通过干灰散装机装车外运综合利用或者经双轴搅拌机加湿搅拌后装车运至灰场贮存。为使灰库下灰顺畅，灰库设 3 台灰库气化风机，2 运 1 备，参数为： $Q=8.5\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=88\text{kPa}$ ；设 2 台电加热器，参数为： $N=45\text{kW}$ 。

2.8.6 压缩空气系统

全厂 4 台炉共设置 1 座集中空压机房，为热机、除灰、化水、热控等专业提供气源，项目新建 1 座空压机房，设置 2 套压缩空气系统，一套供应于原 1#、2#和 3#炉，另一套供应于项目 4#炉。原 1#、2#和 3#炉压缩空气系统新增 4 台流量 $24\text{Nm}^3/\text{min}$ 、压力 0.80MPa 的螺杆式空压机（3 运 1 备）和 3 台流量 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 、压力 0.80MPa 的离心式空压机（2 运 1 备），同时配套带有前后过滤器的冷冻式干燥器处理装置，其中螺杆式空压机及配套冷冻式干燥器处理装置利旧原有空压系统的设备，离心式空压机及配套冷冻式干燥器处理装置为项目新增设备，另外利旧原有的 4 台储气罐。项目 4#炉压缩空气系统设有 3 台流量 $40\text{Nm}^3/\text{min}$ 、压力 0.80MPa 的离心式空压机（2 运 1 备），同时配套带有前后过滤器的组合式干燥器处理装置，另外设有 2 台 25m^3 的仪用气储气罐和 2 台 20m^3 的输送检修用气储气罐，空压机布置采用母管连接储气罐，能满足项目要求。

2.8.7 热工自控系统

一、热工自控系统

根据本期工程热力系统的特点、主设备提供的可控性，采用炉、机、

电、辅助车间集中控制方式，项目新建一个集中控制室（按四炉四机集中控制考虑），用于布置原有三炉两机操作员站、本期一炉两机操作员站、公辅系统操作员站等。集中控制室布置在 B、C 框架间的 8m 运转层扩建端。集控室旁设有会议室。原有集中控制室进行改造，设置工程师室、交接班室、更衣室等功能房间。项目电子设备间同样布置在 B、C 框架间的 8m 运转层，具体布置在现有 8m 层 4-5 轴间的空余场地及新建的 6-7 轴，电气继电器柜及热控盘柜合用一个电子设备间，电子设备间采用静电地板。设置公用网，包括燃油泵房系统、空压机房系统、辅机冷却水泵房系统等，公用网的操作员站设在集中控制室内，与机组 DCS 系统构成全厂范围的集中监控中心。新增的水处理、输煤系统纳入原有水网、煤网，控制系统的硬件采用与原系统相同的硬件。对锅炉、汽机、除氧系统等进行操作和监视，电气的高低压电机控制也纳入全厂的控制系统。该部分内容用控制系统进行显示、控制、报警、报表、打印等。循环水系统的控制纳入化水系统 DCS，设置远程 I/O 柜，放置在化水配电室内。化水系统采用与主厂房相同的控制系统，设置一套控制站并与主厂房内的控制系统通过光纤通讯。化水操作站布置在锅炉补给水车间的控制室。

1、项目热控系统采用分散控制系统（DCS），实现单元机组炉、机、电、辅集中控制。分散控制系统（DCS）包括：数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）、锅炉安全监控系统（FSSS）、电气控制系统。锅炉和汽机的监视和操作将在操作站上进行。对涉及锅炉和汽机紧急停机方面的操作，将按规范设置必要的紧急停炉和紧急停机按钮，并冗余设置。

2、脱硫系统、脱硝系统、除渣系统、锅炉吹灰等系统纳入单元锅炉 DCS。另外汽机数字电液控制系统（DEH）等由设备厂成套供货，采用与 DCS 相同的软、硬件设备，最终与 DCS 形成一体化无缝连接。公用系统 DCS 可对空

压机系统、燃油泵房、机组母管制公用系统等进行控制，辅助车间 DCS 可对除灰、化学水处理等系统进行控制。对某些位置相对集中的测点，采用接线盒方式接入分散控制系统（DCS）。循环冷却水泵房、燃油泵房、空压机房的监控采用 DCS 远程 I/O 方式纳入辅网 DCS。在就地人员的巡回检查和少量操作的配合下，在集控室内实现机组的启停、运行工况监视和调整以及事故处理等。

3、采用炉、机、电、辅集中控制，共设一个集中控制室。

二、监视及操作系统

各辅助车间均采用 DCS 实现监控，均可在集中控制室实现统一监控。设置全厂闭路工业电视监视系统，对全厂炉、机、电、辅助车间等主要生产环境以及重要设备相对集中的区域进行监视。门禁主控制器按全厂分区配置、系统具有可扩展性。相关人员通过系统的工作站，可以对所有门禁、巡更实施控制管理。

三、检测和控制项目

DCS 系统的控制功能包括数据采集系统 DAS；模拟量控制系统 MCS；程序控制系统 SCS、炉膛安全监视保护系统 FSSS 等。机组 DCS 监控范围包括对主厂房内炉、机、电的主要监视信息（压力、温度、流量、液位及设备启、停、故障等）和主要被控设备（电动机、电动门、执行器及电磁阀等）的热工自动化监控。发变组及厂用电系统、锅炉排污系统、锅炉吹灰系统、脱硫系统、脱硝系统、节油点火等纳入 DCS 监控。

1、锅炉的主要运行参数包括：炉膛压力或负压、汽包水位、烟气含氧量、锅炉炉膛火焰监视、锅炉出口主蒸汽压力、锅炉出口主蒸汽温度、锅炉母管蒸汽压力、锅炉母管蒸汽温度。

2、汽轮机的主要运行参数包括：汽轮机抽汽压力、抽汽温度、汽轮机排汽真空、汽轮机转速、汽轮机轴承金属温度、汽轮机振动、汽轮机轴向

位移、汽轮机润滑油压力、汽轮机主汽门前蒸汽压力、汽轮机主汽门前蒸汽温度、主蒸汽流量。

表 2.8.7-1 启动及运行的极限参数一览表

项目类别	最高压力	最低压力	最高温度	最低温度
启动及运行参数	9.32MPa	8.34MPa	540℃	520℃

表 2.8.7-2 各轴瓦温度正常值、报警值及停机值一览表

项目类别	正常值	报警值	停机值
温度值	<80	>90	>110

表 2.8.7-3 低参数启动时的蒸汽压力、温度和空载流量一览表

项目类别	蒸汽压力	蒸汽温度	蒸汽空载流量
参数值	2~3MPa	210~240℃	~42t/h

在正常跳闸后的惰走时间~17min，超速跳闸的转数 3270~3330rpm，保护装置动作时，主蒸汽阀与调节阀所允许的关闭时间<0.5s。在汽轮机的主要参数与额定值的偏差值为以下值时，汽机允许长时间带额定功率运行：主蒸汽压力降低或提高 0.098MPa，主蒸汽温度降低 3℃或提高 5℃，当转子转速为 49 赫兹到 50.5 赫兹时，允许汽轮机长时间运行：当电力系统故障情况下，允许在以下频率范围内汽轮机一次运行时间和累计运行时间。

表 2.8.7-4 汽轮机运行允许时间一览表

频率范围 (赫兹)	汽轮机运行的允许时间	
	一次运行 (Sec)	累计运行 (分钟)
50.5~51	>180	>180
49~48	>300	>300
48~47	>20	>10
47~46	>5	>2

接近危急保安器动作转速（3270~3330 转/分）时，整个轴系临界转数避开工作转速±12%。对汽轮机的振动要求：轴承座振动≤25um，轴振动≤

50um。卖方告知机组通过临界转速时的轴承座振动允许值 $\leq 150\mu\text{m}$ 。对调速系统的要求：速度变动率 3~6%，局部 $\geq 2.5\%$ ，迟缓率长期 $\leq 0.2\%$ 。

表 2.8.7-5 汽轮机报警及联锁参数一览表

项目类别	报警参数	联锁参数（停机）
润滑油压力低	$< 0.08\text{MPa}$	$< 0.02\text{MPa}$
控制油压力低	$< 1.5\text{MPa}$	$< 1.0\text{MPa}$
油箱液位低	低于正常油位	无
转速高	> 3270	> 3360
轴承温度高	$> 90^{\circ}\text{C}$	无
高位油箱液位低	/	/
轴承振动过大	$> 0.06\text{mm}$	$> 0.16\text{mm}$
轴位移过大	$\pm 0.8\text{mm}$	$+1.4\text{mm}$
备用油泵启动	< 0.08	≤ 0.055 启动交流润滑油泵； ≤ 0.04 启动交流润滑油泵
抽汽压力高	无（压力反馈电调装置自动调节）	无，抽汽管路设有安全阀，压力过高安全阀动作排大气。
排汽压力低	无（压力反馈电调装置自动调节）	背压低于正常值 0.2MPa

汽轮机的调节系统采用数字电液调节系统（DEH），汽机设危急跳闸装置（ETS）及汽机安全监测系统（TSI）。抽汽压力和排汽压力使用调节汽阀调节方式；配置的数字调节器能分别控制各调节汽阀的开度以满足以汽定电的运行要求。数字调节系统配有进口的电液转换器（DDV 阀）。调节系统要求迟缓率 $\leq 0.2\%$ ，转速调节不等率 3%~6%，局部速度变动率长 2.5%，同步范围在额定参数空负荷时保证机组在额定转速-6%~7%的范围内变化。

①停机电磁阀动作迅速关闭主蒸汽阀。同时关闭全部调节阀及工业抽汽速关逆止阀。

②汽轮机主蒸汽阀配有在线活动试验装置，以保证汽轮机运行可靠。

③除氧给水系统的主要运行参数包括下列内容：除氧器水位、除氧器压力、主给水压力、主给水流量。

④仪表和控制用电源、气源的状态和运行参数。

⑤辅助车间（系统）采用 DCS 对输煤系统、除灰系统、化学补给水处理（含辅机冷却水加药）、厂用电公用部分、辅机冷却水泵房、机组母管制公用系统、燃油泵房、空压机系统等辅助系统（车间）的监视和控制。

⑥设置烟气连续监测系统（CEMS），CEMS 的各监测项目与机组控制系统的相关信号通过硬接线连接。

⑦锅炉、汽机、除氧给水系统电动阀门用 380/220VAC 电源，采用双回路供电方式，分别接自相应低压厂用母线的不同段或不同半段。分散控制系统、热工保护装置、集中控制室内热工检测、热工信号以及其他大型热工控制设备的电源采用双回路供电，一路来自不间断电源（UPS220VAC），一路来自低压厂用母线（220VAC）。热工保护、控制用直流电源，采用双回路供电方式，引自厂用蓄电池组。

⑧热网的主要运行参数包括：对外供热温度、对外供热压力、对外供热流量。

四、系统调度自动化

该项目新建 2 台 30MW 发电机组，扩建 1 台 31.5MVA 主变，新增 10kV 出线 10 回。扩建后，宜春地调对晶昊盐化 110kV 升压站调度监控关系维持不变，新增远动信息同向宜春地调、宜春备调发送。项目对晶昊盐化 110kV 升压站进行全站综自改造，新综自系统按照综合自动化无人值班变电站设置，具有遥控、遥调、遥测、遥信、遥视五遥功能，远动信息采用直采直送的原则，即远动信息的采集、处理、传送和控制命令的执行，满足电网调度自动化的实时性要求。远动信息的配置按相关规范的要求并结合变电站实际情况，向宜春地调上传以下主要信息：

1、遥测量：各电压等级线路有功/无功功率、三相电流、有功/无功能量；各电压等级母线电压、频率；各电压等级母联电流；主变高、中、

低压侧有功/无功功率、三相电流、主变油温、有功/无功电能量；交流电源 380V 侧电压电流；直流系统母线电压。发电机出口电压；发电机出口电流、有功功率、无功功率；发电厂总有功功率/无功功率；发电厂母线频率。

2、遥信量：全站事故总信号；站内所有断路器的位置信号（双位置）；站内所有隔离开关、接地隔离开关的位置信号；SF₆ 设备气压告警信号；主变非电量保护动作、告警信号；主变电量保护动作、告警信号；各电压等级线路保护动作、告警信号；发电机主保护动作信号；直流电源系统告警信号。

3、遥控、遥调量：站内所有断路器分/合闸控制；站内所有电动隔离开关、电动接地隔离开关分/合闸控制；电容器的投/退控制；主变有载调压抽头升/降/急停控制。

4、巡视量：站内各个监视点的图像信息。

2.8.8 通风系统

一、通风

汽机房、循环水泵房、锅炉补给水车间等建筑物的配电间和电缆夹层等自然通风无法满足要求的房间，将设置自然进风、机械排风的通风系统，以排除室内的余热余湿及（或）有害气体。配电间的通风机兼用事故排风，通风次数不小于 12 次/h；电缆夹层通风次数不小于 8 次/h。空压机房、检修车间设置自然进风，机械排风的通风系统。汽机房采用自然进风、屋顶通风器自然排风的通风方式排除室内余热及余湿，室外空气经汽机房底层 A 排外墙的电动进风百叶窗、大门和运转层进风窗进入室内，气流经过主要散热区域，经热湿交换后，由安装在汽机房屋顶的屋顶通风器排出室外。除氧间为敞开式布置，采用自然通风方式，锅炉房露天布置，采用自然通风方式。对加药间、高低压配电室、发电机小室等场所设机械通风，其中对化验室、加药间等有腐蚀性气体的房间设玻璃钢防腐风机，高低压配电

室、变频器室、发电机小室平时通风兼事故通风，蓄电池室在夏季将设降温通风，使室内温度不超过 30℃。同时设换气量不少于 12 次/h 的事故排风系统，排风设备为防腐防爆式轴流风机。降温用的空调装置为防爆型。火灾时，降温通风设备及风机电源自动切断。

二、空调

电子设备间、控制室等场所设置相应的防排烟设施，不具备自然排烟的场所，设置机械排烟设施，排烟风机房独立设置，集控室设一套新风换气系统，设管道式风机满足房间新风量的需求。电子设备间设有换气次数 6 次/h 的灭火后排风机，灭火后排风机兼作平时通风用。集控室和走道合用一套独立的机械排烟系统，机械排烟系统的排烟量按同一防火分区中任意相邻两个防烟分区的排烟量之和的最大值计算。火灾时，自动切断排风机和空调机的电源。当确认火灾熄灭后，打开消防高温排烟风机排烟。

三、除尘

1) 输煤系统通风除尘

①使转运站皮带机导料槽内形成负压。

②室内工作地带加权平均允许浓度不超过 10mg/m³，室外排放浓度不大于 120mg/m³。

③除尘系统与各自对应的皮带马达联锁运行。与对应联锁的皮带机同时开始运行，皮带机停止运行后约 5min，除尘系统停止运行。

④除尘系统参与输煤系统运行的自动控制，除尘器具有就地手动和远方遥控的功能。

2) 煤仓间原煤斗除尘系统

煤仓间共 3 个煤斗，每个煤斗分别设置一套除尘系统。除尘主设备采用扁布袋除尘器，除尘器安装在煤仓间皮带层。除尘后煤灰落回煤斗。除尘系统从每只煤斗顶部吸风，使煤斗形成负压状态，以防煤尘外溢。

3) 输煤系统地下部分通风

为排除输煤系统地下廊道、地下煤斗等处的余湿，采用自然进风及轴流风机机械排风系统，通风量按不小于 15 次/h 换气计算。排风设备采用防爆型直联式轴流风机。

2.8.9 电讯及火灾报警设施

一、火灾自动报警系统

主厂房及各建筑物通向外部的电缆通道出口处设防火隔墙。电缆主通道分支处设置防火隔板。电缆和电缆托架分段使用防火涂料、防火槽盒、防火隔板及防火包等。电缆敷设完成后，所有孔洞均用防火堵料进行阻燃封堵。设置必要的火灾报警装置及自动灭火装置。主变压器设置充氮灭火装置。为防干扰，保护设备的电缆采用屏蔽型，且在两端接地，保护电缆和电力电缆不同层次敷设，保护用电缆路径离开高压母线及高频暂态电流入地点。项目未设置独立的消防控制室，消防控制室与集中控制室合并设置，设置 1 套区域性火灾报警系统，报警控制器设置在主厂房集中控制室内，报警区域包括主厂房集中控制室、电子设备间、配电室、电缆夹层及发电机室，同时新增火灾报警系统接入原有电厂火灾报警信号。探测器选型以点式感烟和线型感温型为主，在电缆夹层设线性缆式感温探测器。现场设置声光报警、手动报警按钮。在高低压配电室，控制室，电缆夹层等设置火灾报警，电缆采用阻燃电缆，穿电缆的孔洞用防火材料封堵；主变压器设置充氮灭火装置。火灾报警系统电源由电气专业独立供电回路提供，火灾自动报警系统设置了 UPS 电源，可供停电状态下工作 180min，24h 有人值班。在控制室处设置 119 报警用市话单机 1 部，可通过该系统指挥灭火工作。火灾报警所有信号线均使用耐火阻燃型，穿管敷设。

二、通讯设施

为方便日常管理，在项目控制室、各办公室、配电室设置自动电话；

在主厂房集中控制室设置 1 台调度分机。本次主变扩建后，晶昊盐化 110kV 升压站仍为宜春地调调度，变电站内各信息送至宜春地调。项目自动电话和调度分机通讯线路均按总厂现状分别接入已有通讯网络和调度系统，通讯网络交接点设置在主厂房高低压配电室内。110kV 升压站 2 号主变扩建，无新增至电网侧线路，因此本期无新增至电网侧光缆。考虑晶昊热电联产机组调度数据信息传送需要，随晶昊热电联产项目至晶昊盐化 110kV 升压站 10kV 电缆线路分别敷设普通光缆（24B1）1 共两根共长 $2 \times 300\text{m}$ 。

三、视频监控系统

项目设置 1 套视频监控系统，分别用于锅炉炉膛火焰、汽包水位、汽包压力、除氧器水位、蒸汽管网以及其他区域的监视。监控信号接入集中控制室集中显示，集中控制室配置液晶监视器及 1 套硬盘录像机，同时满足实时监控和调取播放历史画面的需求。集中控制室设置一套电子屏显示系统，用于实时显示项目主要运行工况参数。锅炉炉膛火焰、汽包水位工业电视系统电源由仪表 UPS 提供，其他区域监控系统电源由厂用电提供。

四、气体泄漏报警系统

为保障发电站安全正常运行，防止有毒有害气体泄漏对人体产生的危害，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的规定，该项目气体探测器设置现场声光报警，控制室报警，并将信号引到主厂房的控制室内显示报警，系统电源由仪表 UPS 提供。

五、网络安全监测装置

全站安全 I 区、安全 II 区各配置 1 套 II 型网络安全监测装置，配置 1 台本地网络安全监测工作站，以实现对本厂本地网络安全实时监视。同时为实现内网安全审计及非法入侵事件的管理及防范，电厂监控系统等业务系统计划逐步采用数字证书技术，对用户登录应用系统、访问系统资源等操作进行身份认证，提供登录失败处理功能，根据身份与权限进行访问控

制，并且对操作行为进行安全审计。全站安全 I 区配置 1 台网络入侵检测装置、配置 1 台内网安全审计装置。生产控制大区主机设备采用经过安全加固的国产操作系统。

全站网络安全防护设备配置如下：入侵检测装置 1 套；内网安全日志审计装置 1 套；本地网络安全监测工作站 1 台；上线安全评估及等保测评 1 项；II 型网络安全监测装置 2 台（含工作站）。

2.8.10 消防系统

一、消防用水量

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019，厂内消防给水水量按同一时间内发生火灾的次数及一次最大灭火用水量计算，为室内和室外消防用水量之和。

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.3 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{ha}$ （ $1\text{ha}=10000\text{ m}^2$ ）且附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾按 1 次计。

2、该项目消防最大用水量为 3#干煤棚，占地面积 6818.88 m^2 ，火灾危险性类别为丙类，高度 $H=18.1\text{m}$ ，体积 $V=123421.73\text{m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 45L/s ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.5.3 条，3#干煤棚设有固定式消防炮灭火系统，消防用水量为 20L/s 。总消火栓用水量为 65L/s ，根据第 3.6.2 条，火灾延续时间为 3 小时，故其消防水量为 $65 \times 3 \times 3600 / 1000 = 702\text{m}^3$ 。

3、该项目点火油罐区设有 2 台 50m^3 立式柴油储罐，根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 12.1.5 条，采用移动式消防冷却水系统。

4、项目冷却塔水池兼做工业、消防水池，有效容积为 1000m^3 ，在循环水泵房内设置 2 台消防水泵（1 用 1 备），一套全自动气压消防稳压装置。2 台消防水泵性能： $Q=380\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=105\text{m}$ ， $N=220\text{kW}$ ；全自动气压消防稳压装

置的性能参数为：气压罐有效容积 $V=450L$ ，配 2 台稳压泵（1 用 1 备）稳压泵参数为： $Q=18m^3/h$ ， $H=110m$ 。消防水源取自冷却塔水池，水池之间设联络管连通并设闸阀以便检修时隔断水流。为了保证消防水量不作他用，采用了水位控制措施和低水位声光报警。火灾扑灭后，水池能迅速从市政管网补水，其补水时间不超过 48 小时。

5、项目设置 1 套独立的消防系统，在主厂房、贮煤场等周围分别采用环状管网布置，在厂区环状管网设置室外消火栓。消防在煤场四周设置室外消火栓。主厂房煤仓间与 3#机组主厂房煤仓间连接处设置水幕隔断。

二、消防管网及室内外消火栓

1、在主厂房区、炉后区、煤场等处形成环形高压消防管网，厂区室内外消火栓接自该管网。

2、主厂房与循环水泵房周围消防管网上设置的室外消火栓间距不超过 60m，厂区其他位置沿道路设置的消火栓间距不大于 120m。

3、室外消防栓为地上式（配消火栓阀门井），每个消火栓出水口分别为 DN65-1 个、DN100-1 个，室外消火栓布置间距不大于 120m。

室内消火栓：在主厂房、循环水泵房等设室内消火栓。

三、消防器材

根据《建筑灭火器配置设计规范》和《火力发电厂与变电站设计防火标准》的要求，在电缆夹层、主厂房、汽机间、水处理间、配电间、控制室、检修间、变压器、循环水泵房、化水车间等配置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器和手提式 CO_2 灭火器。油罐区采用移动式泡沫消防灭火系统，包括泡沫管枪、水龙带和泡沫罐等。项目除氧煤仓间与原 3#机组主厂房煤仓间连接处设置水幕隔断，以防止火灾蔓延。

四、消防验收情况

该项目于 2025 年 03 月 13 日，由江西欣茂消防技术服务有限公司对整

体建筑消防设施进行验收，并出具了《建筑消防设施检验报告》（编号：XM202503JC029），除消防控制室未设应急照明装置，其他均为合格。目前，该项目尚未到相关主管部门办理消防验收意见书。

2.8.11 维修系统

为保证全厂生产装置正常运转，该公司配备维修人员为生产设备的日常维修和定期维护保养。大型部件、设备的加工及维修任务以外协为主。

2.8.12 三废处理

一、固废

该项目固体废物主要为锅炉燃煤排放的废渣、除尘器收集的飞灰和生活垃圾。

1) 废渣

该项目年排灰渣量为 38.72 万 t，项目不设置事故灰场，产生的灰渣委托给江西永鑫新型建材有限公司处理，并签订灰渣综合利用协议，灰渣全部承包给第三方灰渣公司负责处理及运输。采用除尘效率不低于 99.5%的布袋除尘器，收集的飞灰采用气力输送至灰库，再由汽车定期外运，综合利用。石膏排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力石膏旋流器浓缩成含固量 40~50%的浓浆，送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品（含水率小于 10%）石膏储存于石膏库，最后堆积在石膏堆料间内，由装载车装至自卸卡车外运。

2) 生活垃圾

生活垃圾在厂内定点收集储存，由环卫部门统一定时清运。

二、废水

该项目废水主要是锅炉附机冷却排水、锅炉定排污水、化学水处理间废水、脱硫工艺的废水、生活污水等，生活污水由生活污水管道汇集后排至生活污水处理设备进行处理，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标

准》（GB18918）一级 A 标准后排入厂区内水塘。含煤废水由沟道汇集后送至含煤废水沉淀池后回收利用；循环水排污水部分用于脱硝、脱硫及汽机锅炉杂用水，全部回收利用；生产废水主要指酸碱废水及清浄废水等，酸碱废水经废水处理站处理达到排放标准后排入工业废水管道，经收集重复利用，多余部分排至市政污水管道。

三、废气

该项目环境空气污染物主要是锅炉烟气排放中的 SO_2 、 NO_x 、烟尘。项目采用石灰石—石膏湿法脱硫、SNCR 脱硝及布袋除尘器等工艺后，排放量均可满足国家环保标准要求。

四、噪声

该项目主要噪声来源于锅炉传动机械工作时发出的噪声，有物料泵、水泵、鼓风机等的噪声，噪声强度在 80~100dB 之间。主厂房内设置炉、机、电集中控制室，锅炉、汽机运行采用 DCS 自动控制，操作人员在操作室就可操作生产，对于产生噪声较大的设备及管道也采取相应的降低噪声的措施，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）的要求。

2.9 安全管理

2.9.1 安全管理机构

根据该公司文件《关于调整安全生产组织机构的通知》（赣盐晶昊办发〔2025〕14 号）、《关于调整江西晶昊盐化有限公司安全生产管理人员的任命通知》（赣盐晶昊办发〔2024〕35 号），该公司成立以总经理为主主任的安全生产委员会，负责公司的日常安全生产管理工作。各分厂（车间）配备厂长或车间主任，各分厂（车间）厂长或车间主任为相应车间安全负责人，配备了专职安全员。各工段（班组）长为本工段（班组）安全负责人，负责安全生产日常管理。

2.9.2 安全管理制度及安全生产责任制度

该公司制定了全员安全生产责任制、各项安全管理制度及岗位操作规程，主要包括：全员安全生产责任制度、安全生产教育和培训制度、安全风险分级管控和隐患排查治理制度、安全生产投入制度、危险作业管理制度、生产经营场所和设施、设备、工艺安全管理制度、劳动防护用品使用和管理制度、生产安全事故报告和处理制度、安全生产考核奖惩制度、其他保障安全生产的规章制度。具体情况详见本报告附件制度清单。

2.9.3 工作制度及劳动定员

该项目不新增劳动定员，依托该公司原有人员，采用四班三运转工作制度，每班工作 8 小时。

2.9.4 人员培训取证情况

主要负责人、安全管理人员及特种作业人员取证情况详见下表。

2.9.4-1 建设项目人员取证情况一览表

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限
1	徐晓峰	主要负责人	362203197704011011	江西省应急管理厅	2025 年 09 月 01 日
2	方远西	主要负责人	赣培 202400385	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
3	许建斌	安全管理人员	赣培 202400389	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
4	刘文宽	安全管理人员	赣培 202400390	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
5	姜洪	安全管理人员	赣培 202400387	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
6	傅彬山	安全管理人员	赣培 202400392	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
7	李婷	安全管理人员	赣培 202400391	江西赣华安全科技有限公司	2025 年 11 月 17 日
8	何进东	特种设备管理（A）	362223197106232653	宜春市市场监督管理局	2029 年 03 月
9	何长水	特种设备管理（A）	362223199606143811	宜春市市场监督管理局	2026 年 08 月
10	孙毅	电站锅炉司炉（G2）	362203198112220017	江西省市场监督管理局	2028 年 09 月
11	王成	电站锅炉司炉（G2）	362203199810033512	宜春市市场监督管理局	2027 年 05 月
12	吴福荣	电站锅炉司炉（G2）	360622199902150731	宜春市市场监督管理局	2027 年 05 月

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限
13	吴泽强	电站锅炉司炉 (G2)	3601231999071 42916	江西省市场监督管理局	2028 年 09 月
14	熊凯	电站锅炉司炉 (G2)	3601232002061 12410	宜春市市场监督管理局	2028 年 05 月
15	徐明星	电站锅炉司炉 (G2)	3622041994061 76139	宜春市市场监督管理局	2029 年 03 月
16	蒋友霞	工业锅炉水处理 (G3)	3622031979101 67324	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月
17	陈蒙	工业锅炉水处理 (G3)	3622031991051 83523	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月
18	胡思红	工业锅炉水处理 (G3)	3622031992011 82424	宜春市市场监督管理局	2026 年 09 月
19	聂文	工业锅炉水处理 (G3)	3622031993080 21022	宜春市市场监督管理局	2026 年 09 月
20	伍勇	工业锅炉水处理 (G3)	3609831998052 43310	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月
21	徐力庆	工业锅炉水处理 (G3)	3622041998112 74015	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月
22	符芬	桥式起重机 (Q2)	3622031987092 82026	宜春市市场监督管理局	2025 年 09 月
23	蒋容容	桥式起重机 (Q2)	4312811986021 03223	宜春市市场监督管理局	2025 年 11 月
24	刘剑荣	桥式起重机 (Q2)	3622031980021 1204X	宜春市市场监督管理局	2026 年 05 月
25	付宇晨	桥式起重机 (Q2)	3622031998012 66410	萍乡市市场监督管理局	2029 年 03 月
26	邹志荣	熔化焊接与热切 割作业	T362203199609 275536	丰城市应急管理局	2027 年 05 月 07 日
27	张诚	熔化焊接与热切 割作业	T362203197409 281019	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日
28	谢承章	熔化焊接与热切 割作业	T362203199904 240432	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日
29	张国刚	熔化焊接与热切 割作业	T362203197506 056833	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日
30	甘维	高处作业	3622031983031 51018	江西省应急管理厅	2026 年 06 月 12 日
31	蔡欣宇	高处作业	3622032000100 40453	江西省应急管理厅	2026 年 06 月 12 日
32	聂江洪	高压电工	3622231966101 22619	丰城市应急管理局	2027 年 05 月 07 日
33	徐俊义	高压电工	3622031966111 21014	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日
34	陈浩	高压电工	3622031991050 11019	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日
35	陈小华	高压电工	3622231974100 90012	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限
36	万宇清	高压电工	362203198206100016	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日
37	张丰韬	高压电工	36220119800802083X	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日
38	聂江洪	低压电工	362223196610122619	江西省应急管理厅	2026 年 10 月 12 日
39	徐俊义	低压电工	362203196611121014	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 11 日
40	陈浩	低压电工	362203199105011019	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 11 日
41	陈小华	低压电工	362223197410090012	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 11 日
42	万宇清	低压电工	362203198206100016	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 11 日
43	张丰韬	低压电工	36220119800802083X	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 11 日

2.9.5 工伤保险购买情况

该公司定期为员工购买工伤保险，相关材料见本报告附件。

2.9.6 安全投入情况

该公司为全面贯彻落实安全设施“三同时”要求，自开工建设之日起，到竣工验收时为止，对安全生产方面不断加大投入，安全设施专用投资费用包括消防设施、防毒、防腐、保温、防尘、防雷、防静电接地设施、自动控制系统、火灾报警系统、梯子、平台、防机械损伤等设施费用及检测装置费用，事故应急措施费用，安全教育培训费用等。相关安全设施产品由有合法资格和质量合格的单位提供，并由管理部门监督采购，安全投入台账详见本报告附件。

2.9.7 风险分级管控及隐患排查

该公司制定了安全风险分级管控和隐患排查治理制度，产区绘制了安全风险“红橙黄蓝”四色分布图，并根据四色图对安全风险制作告知牌和风险管控责任清单、风险管控措施清单、应急处置措施清单；同时对员工进行风险管控相关知识培训，提高员工风险管控能力和水平。在事故隐患方面企业定期进行排查，做到了 PDCA 循环。

2.9.8 应急救援体系建设情况

一、应急预案制定与备案

该公司编制了生产安全事故应急预案，并于 2023 年 10 月 17 日，取得由樟树市应急管理局出具的《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：3609822023036）。

二、应急救援物资配备与应急演练

该公司按要求配备应急救援物资并定期进行应急演练，应急救援物资配备台账及应急演练记录具体详见本报告附件。

表 2.9.8-1 应急救援物资配备情况一览表

序号	设备名称	数量（个/套）	设置地点
1	灭火器	1809	各建筑物内
2	急救药箱	3	主控室、专工办公室、综管部
3	消防头盔	5	应急物资柜
4	绝缘靴	5	主控室电气工具箱
5	绝缘手套	5	主控室电气工具箱
6	过滤式消防呼吸器	12	应急物资柜、化水控制室
7	反光雨衣	10	应急物资柜
8	正压式空气呼吸器	2	应急物资柜
9	应急处理工具箱	1	应急物资柜
10	消防铁锹	5	应急物资柜
11	消防作战服	5	应急物资柜
12	消防沙箱	3	柴油库房、升压站、汽机房 0 米
13	担架	2	应急物资柜
14	安全绳	5	应急物资柜
15	洗眼器	4	酸碱罐区、氨水区、加药间
16	手提强光灯	4	应急物资柜
17	消防斧	3	应急物资柜
18	防化服	5	应急物资柜

序号	设备名称	数量（个/套）	设置地点
19	防化手套	5	应急物资柜
20	气体浓度检测仪	2	生产经理办公室、总师办
21	编织袋	50	厂区材料库
22	潜水泵	4	厂区材料库

2.9.9 安全设施设置情况

一、配套锅炉机组工程安全设施

表 2.9.9-1 配套锅炉机组工程安全设施一览表

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	数量（个/套）	备注
一	预防事故设施			
1)	检测、报警设施			
1	压力表	锅炉、空气储罐等的压力容器、压力管道	8	由设备厂家成套提供
2	温度表	设备循环冷却水进出水口、重要设备旋转部件等	5	由设备厂家成套提供
3	液位计	锅炉、一体净化设备等	3	部分由设备厂家成套提供
4	火灾烟雾报警器	生产车间等	3	/
5	氨水气体探测仪	氨水罐	1	/
6	移动式有毒气体检测设备	公司安环部	2	密闭空间操作前检测时使用
2)	设备安全防护设施			
1	防护罩、防护屏	各车间设备旋转部件、机泵、风机等	8	由设备厂家成套提供
2	防雷	车间等建构筑物	1	/
3	防潮	车间炉体附近地面	1	/
4	防晒	仓库车间屋面等	1	/
5	防腐	公共设备及管道、电气仪表设施、管道、车间和仓库地面等	2	/
6	电器过载保护设施	厂区车间配电设备、设施等	3	由设备厂家成套提供
7	五防开关	超过 6kV 的高压配电柜开关设置五防开关	依高压配电柜数量定	由设备厂家成套提供
3)	作业场所防护设施			
1	防静电	电气设备设施等采用防静电接地	3	总等电位箱

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	数量（个/套）	备注
2	防静电	车用静电释放器、人体静电释放器	3	/
3	防噪声	风机、输送泵等选用低噪音设备，采用减振消声措施	3	/
4	通风（除尘、排毒）	车间设备各产尘点设置尾气吸收装置，尾气收集装置接至除尘系统；车间采用强制排风措施	3	/
5	防滑	车间地面、操作平台	2	/
6	防护栏（网）	车间平台、重点危险设备设施周围	2	/
4)	安全警示标志			
1	指示、警示作业	全厂生产场所	2	/
2	风向	厂区最高处设置风向标	1	/
二	控制事故设施			
1)	泄压和止逆设施			
1	泄压、安全阀门	锅炉、空气储罐等配置泄压安全阀门	5	由设备厂家成套提供
2	爆破片	锅炉等配置泄压、安全阀门	1	由设备厂家成套提供
3	放空管	常压设备设置就地放空管道	5	由设备厂家成套提供
4	真空系统的密封设施	真空泵等产生负压设备设施	5	由设备厂家成套提供
2)	紧急处理设施			
1	紧急备用电源	二级用电设备配备 UPS 电源	依设备数量定	/
三	减少与消除事故影响设施			
1)	防止火灾蔓延设施			
1	防火材料涂层	车间钢构均涂刷了防火涂料，耐火等级达二级	5	/
2)	灭火设施			
1	消火栓	厂区设室外消火栓，主厂房、锅炉补给水车间、风机变频器室及脱硫配电控制室、脱硫综合楼设室内消火栓	91	/
2	消防水管网	厂区设置消防管网、消防泵	1	/
3	灭火器	本期新建建筑物	521	/
4	水幕灭火系统	原#2 干煤棚和新建#3 干煤棚地下皮带连接处	1	/
5	消防水炮	新建#3 干煤棚	6	/

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	数量（个/套）	备注
6	消防砂箱及消防器材箱	油罐区	1	/
3)	紧急个体处置设施			
1	应急照明	各重点危险生产场所均设置应急照明、厂区办公楼	5	/
4)	应急救援设施			
1	堵漏、工程抢险装备	生产场所设置堵漏抢险工具	3	/
2	受伤人员医疗抢救装备	生产场所及安全科设置了急救箱、急救包，配备急救药品	3	/
5)	逃生避难设施			
1	安全通道（梯）	车间设置安全通道或出入口，其数量及位置符合建规要求	2	/

二、配套 110kV 升压站扩容改造工程安全设施

表 2.9.9-2 配套 110kV 升压站扩容改造工程安全设施一览表

序号	安全设施名称	安装部位、数量及设置情况
一	预防事故设施	
1)	检测、报警设施	
1	火灾报警	升压站室内；火灾报警控制器一套、成套配套 UPS 一套、火灾报警及联动控制器一套、火灾报警探测器若干
2	气体检测（含 SF6 及氧气）	SF6（氧气）二合一探测系统一套
2)	设备安全防护设施	
1	防护罩、防护屏	110kV/35kV/10kV/380V 室内；配电设施带防误触外壳及格栅等措施
2	防雷接地	升压站；依托原有建筑物防雷接地
3	电器过载保护设施	110kV/35kV/10kV/380V 室内；配电设施采用断路器或熔断器保护，采用微机综合保护等措施

三、配套热力管网工程安全设施

表 2.9.9-3 配套热力管网工程安全设施一览表

序号	安全设施名称	安装部位、数量及设置情况
一	预防事故设施	
1)	检测、报警设施	
1	压力	38 个，蒸汽管道及远程计量终端
2	温度	39 个，蒸汽管道及远程计量终端

序号	安全设施名称	安装部位、数量及设置情况
3	流量	40 个，蒸汽管道及远程计量终端
2)	设备安全防护设施	
1	防雨帽	70 个
2	疏水器	121 个
3)	作业场所防护设施	
1	防灼烫	蒸汽管道
2	防护栏（网）	蒸汽管道
4)	安全警示标志	
1	标志桩、带、标志色环、 管线防护	蒸汽管道
二	控制事故设施	
1	放空管	26 个，蒸汽管道高点
三	减少与消除事故影响 设施	
1	劳动防护用品和装备	详见本报告附件台账

2.10 建设项目试运行情况

该项目于 2021 年 08 月由江西省赣华安全科技有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目安全预评价报告》，并通过专家评审；

于 2023 年 07 月分别由中国电建集团江西省电力设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套锅炉机组工程安全设施设计》，由江西省轻工业设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套 110kV 升压站扩容改造工程安全设施设计》和《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目园区配套蒸汽管网安全设施设计》，并通过专家评审；

根据设计、施工、监理单位提供的总结报告，该项目由陕西建工安装集团有限公司开始进行施工和设备安装，由江西同济建设项目管理股份有限公司进行施工监理。

4#机组及配套工程于 2024 年 12 月通过满负荷试运行并交付生产，3#机组及配套工程于 2025 年 03 月通过满负荷试运行并交付生产，工艺设备及安全设施均运行正常。

第三章 主要危险有害因素分析

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

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

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

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

3.1 项目涉及物质固有的危险特性分析

该项目涉及的原辅料包括汽轮机油、抗燃油、氨水（25%）、盐酸、氢氧化钠、磷酸盐、丙酮肟、阻垢剂、灭菌灭藻剂（次氯酸钠）、变压器油、0号轻柴油、GIS室的六氟化硫等，根据《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告〔2022〕第8号调整）进行辨识，其中氨水（25%）、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、0号轻柴油、GIS室的六氟化硫属于危险化学品。物料固有的危险、有害特性详见下表。

表3.1-1 危险化学品的理化特性情况一览表

序号	物料名称	危化品序号	CAS号	危险化学品分类	熔点/℃	沸点/℃	闪点/℃	稳定性	爆炸极限/%	火灾类别
1	氢氧化钠	1583	1310-73-2	皮肤刺激类别2	2.12	1390	/	稳定	/	戊类

序号	物料名称	危化品序号	CAS 号	危险化学品分类	熔点 /℃	沸点 /℃	闪点 /℃	稳定性	爆炸极限/%	火灾类别
2	氨水 (25%)	35	1336-21-6	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) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	/	/	/	稳定	/	戊类
3	次氯酸钠	166	7681-52-9	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	-6	102.2	/	稳定	/	戊类
4	盐酸	2507	7647-01-0	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) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	-114.8	108.6	/	稳定	/	戊类
5	0#轻柴油	1674	一	易燃液体, 类别 3	<-18	282~338	≥60℃	稳定	/	丙类
6	六氟化硫	1341	2551-62-4	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)	-51	/	/	稳定	/	戊类

3.2 “两重点、一重大”辨识情况

3.2.1 重点监管的危险化学品及其他危险化学品辨识

一、重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）进行辨识，该项目生产过程中未涉及重点监管危险化学品。

二、易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2014〕第 653 号修改，国务院令〔2016〕第 666 号修改，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）、《关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部等六部门〔2024〕联合发布公告）进行辨识，该项目涉及的盐酸属于第三类易制毒化学品。

三、监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）进行辨识，该项目生产过程中未涉及监控化学品。

四、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该项目生产过程中未涉及剧毒化学品。

五、高毒物品辨识

根据《高毒物品目录（2003 年版）》（卫法监发〔2003〕142 号）进行辨识，该项目生产过程中未涉及高毒物品。

六、易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》进行辨识，该项目生产过程中未涉及易制爆危险化学品。

七、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、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 3 号公告）进行辨识，该项目生产过程中未涉及特别管控危险化学品。

八、爆炸物辨识结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该项目生产过程中未涉及爆炸物。

3.2.2 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首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）进行辨识，该项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

3.2.3 危险化学品重大危险源辨识

一、辨识依据

主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识和分级。危险化学品依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 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化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

二、辨识术语

1) 危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的高毒化学品和其他化学品。

2) 单元

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。

3) 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4) 危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

5) 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，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

6) 储存单元

用于储存危险化学品的仓库组成的相对独立的区域，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

7) 混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

三、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，即被确定为重大危险源。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总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S—辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品的实际存放量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与每种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。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

四、辨识流程

危险化学品重大危险源辨识流程见下图：

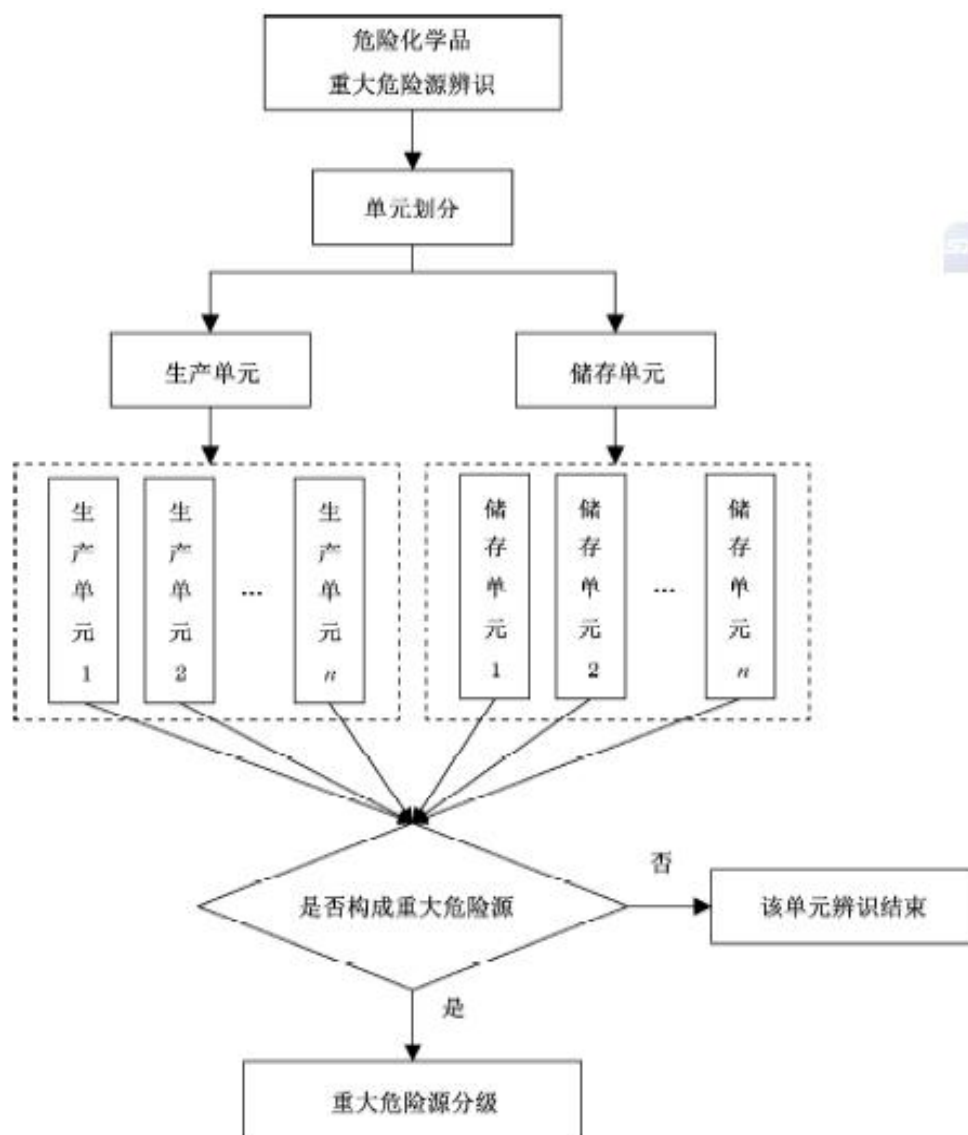


图 A.1 危险化学品重大危险源辨识流程图

五、辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，该项目涉及的 0#轻质柴油属于辨识范围内的危险化学品，临界量为 5000t，该项目油罐区设有 2 台 50m³ 的柴油储罐，最大储存量远低于临界量，因此该项目生产单元和储存单元未构成危险化学品重大危险源。

3.3 有限空间、可燃性粉尘及爆炸危险区域辨识情况

3.3.1 有限空间辨识情况

根据《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第13号）、《应急管理部办公厅关于印发工贸企业有限空间重点监管目录的通知》（应急管理部办公厅〔2023〕37号）进行辨识，该项目涉及的脱硫塔、锅炉、金属容器、除盐水箱、吸水池、冷却塔、电缆沟井及各类罐槽（如氨水、盐酸、柴油等罐槽）等内部空间属于有限空间。

3.3.2 可燃性粉尘辨识情况

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》（安监总厅管四〔2015〕84号）及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）等规定进行辨识，该项目涉及的煤粉尘属于工贸行业重点可燃性粉尘。

3.3.3 爆炸危险环境辨识及划分情况

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）的相关规定，本项目3#干煤棚涉及的煤粉属于IIIC 导电性可燃性粉尘，爆炸危险区域划分情况详见下表。

表 3.3.3-1 项目爆炸危险区域划分情况一览表

场所或装置	区域	粉尘云引燃温度（℃）	类别	危险介质	危险性质及粉尘分级
3#干煤棚除尘系统	释放源（如袋式过滤器、除尘器内等区域）周围 1m 半径	>430	21 区	煤粉	导/IIIC

3.4 生产过程中的危险有害因素辨识

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的规定，对该项目存在危险因素归纳汇总，具体情况如下。

3.4.1 燃料系统的危险因素分析

- 1) 燃料煤炭没有及时清理积粉、积煤，遇火花，引燃其他易燃物，引起火灾。
- 2) 项目设有一定量的电力电缆，这些电缆自身故障产生的电弧可引发

电缆的绝缘物和护套着火，存在电力电缆的火灾危险。由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾；

3) 煤炭堆积储存过程中，近年来因运输的交通事故引发物料泄漏导致突发性的重大火灾、爆炸和中毒事故时有发生，本项目的原料煤炭在运输过程中可能因搬运操作失误或交通事故而引发火灾、爆炸。煤炭储存库内温度过高，受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

4) 干煤棚、原煤仓、输煤设备、地下煤斗，如果管理、使用不当，导致燃煤直接接触火源，可能引发火灾；卸煤沟、转运站、输煤廊道、煤仓间等输煤设备系统因漏煤或煤尘积聚未及时清理，产生自燃或遇明火引起火灾。

5) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾、爆炸事故。

6) 燃料输送过程中带式输送机启动时，有可能因牵引力过大而造成输送机皮带“撕裂”的事故。带式输送机紧急停车拉线开关不完善（单侧布置）或失灵，同时有人在皮带上工作时，皮带误动，可能会造成人身伤害。

带式输送机的滚筒、托辊轴承因密封不严，粉尘落下，或润滑不良，造成轴承摩擦过热而发生机械事故，甚至引发火灾事故。

料场的燃料，如贮存、管理不当，防护不力，遇热源或明火容易造成燃料燃烧，引发火灾事故。

7) 各种运转机械在作业时，由于防护措施不当或缺损，或者管理不严，违章作业，均可能发生机械伤害事故。

8) 运输系统有输送皮带栈桥等高处作业场所，在检修、维护过程中如果注意力不集中等情况下，有可能发生高处坠落事故。

9) 燃料系统的运转离不开电源，系统内有大量不同电压等级的电气设备，如果作业过程中误碰误触，则有发生触电事故的危险。

10) 皮带输送机运行过程，有可能发生电机烧坏、皮带断开、皮带跑

偏、皮带打滑、过负荷压死等事故。减速机齿轮、轴承损坏，间隙大造成振动、异响，电机与减速机连接装置断开、抱死等事故，以及顶闸等一系列的电气事故。还有违规作业皮带伤人、违章乘人坠仓等事故。

11) 带式输送机的皮带如未选用阻燃型和未设置防跑偏装置，则可能因摩擦发热引起火灾。进行手工校正皮带、清理物料、检修加油作业时未按规定停车，或虽已停车但未按规定设置警示标志和采取有效保护措施使他人合闸启动；巡视检查时护栏护罩未关上使身体接触运动部位，例如衣服卷入、随工具带入、站立不稳、疲劳失误等。

12) 在破碎机前的除散块时如未采取有效措施，倾倒时可能砸伤下面的行人和车辆；如果管道支吊架失稳，可能造成管道坍塌砸坏设备或砸伤运行人员。

13) 劳动防护用品、安全防护用具配置不完善，或职工不会正确使用，如生产场所没有配置正压式空气呼吸器或不会使用。

14) 运煤系统煤尘飞扬严重的位置主要是运煤转载点，扬尘点在转运站和煤仓落煤口。煤从皮带落入煤仓的过程中产生大量煤尘，上部设置除尘装置，除尘装置采用脉冲单级袋式除尘器，保证煤仓内形成负压，防止煤尘逸散。在煤场堆卸、输送、原煤破碎等过程中，会产生大量的粉尘，工人作业时，如个人劳保防护不完善，长时间作业有可能造成从业人员的“尘肺病”伤害。

15) 项目中使用了圆筒灰库、煤仓，在对以上设施进行清仓处理时，操作人员进入灰库、煤仓操作时，容易发生内壁附着物坍塌事故。另外，散状物料如堆积过高，或铲装工艺、方法错误，存在坍塌危险，可能造成人员伤亡或设备、设施损坏。

3.4.2 油罐区及点火系统的危险因素分析

锅炉点火和助燃用气采用 0 号轻柴油，由于管理不善和设备原因，存

在火灾、爆炸的危险。

1) 油罐区由于在使用过程中油罐有裂纹、沙眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。外渗或外漏的油蒸气聚集。发生燃烧、爆炸。外渗、外漏的油品经挥发、聚集并达到其爆炸极限后，若遇前述的各类火源，易发生燃烧、爆炸事故。

2) 产生静电火花。由于油罐、输油管线或其他相关设施无防静电接地装置；未设置人体静电导除设施或接地装置损坏；或接地电阻不符合安全要求等原因，在一定条件下可导致静电的产生、积聚、放电、产生火花。

3) 遭遇雷电或明火。如果没有采取可靠的防雷措施，导致雷电直接击中油罐；或在油罐上产生感应电荷、积聚放电。违章人员在罐区吸烟或违章动火等等。

4) 油罐在防雷设施失效的情况下遭受雷击、在罐区内违禁使用明火、检修清洗时违规操作等情况，也易诱发火灾、爆炸事故。

5) 检修油罐清洗作业时，储罐内油蒸气未完全置换，或沉淀物未彻底清除，遇到静电、摩擦、电火花等都会导致爆炸事故。

6) 油罐基础不均匀沉降，可造成油罐受力不均而发生变形，焊缝开裂、管道断裂等危险，发生油品泄漏事故，遇明火或静电火花可发生火灾爆炸事故。

7) 该项目油罐配套设置了钢梯、操作平台，在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业，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。

8) 输油泵在运行过程中会由于各种原因发生振动，若操作人员疏于检查或维护保养不到位，泵体及其连接的阀门或管件会产生裂纹或密封损坏，而发生输油的跑、冒、滴、漏且气化积聚。

9) 操作阀门, 由于长时间的开、关会使得密封间隙变大, 压盖不紧, 若维护不及时, 输油时会发生油品的跑、冒、滴、漏, 量大时也会与周围空气混合积聚, 形成爆炸性混合气体。

10) 若设计有误, 计算不当, 选型不准, 对泵的额定流量和输送管道的直径选配不当, 或管道质量不好, 内壁粗糙, 造成输油管中的流速超过额定限速, 使输油品产生静电荷, 当静电荷积累到一定量, 若泵体、阀门和管道无防静电接地或防静电接地装置损坏或不符合规定阻值, 便会产生静电火花, 如遇油蒸气爆炸性混合气体, 便会点燃引爆, 发生爆炸事故。

11) 锅炉点火过程中, 如果管理不善, 可能发生烫伤事故。

12) 油罐区在进行罐车防溜装置设置时发生意外或未按规定进行防溜设置, 都有可能对人员造成车辆伤害事故。

3.4.3 锅炉设备及其系统的危险因素分析

锅炉设备及系统在运行中易发生爆漏、爆炸、机械伤害、灼烫、高温等危险。

1) 炉外各种承压部件由于故障、疲劳、材质或焊接质量不良等因素, 导致承压部件超压爆管。

2) 汽水取样、化验过程中操作不当, 与高温汽水接触或汽水冷却装置失灵而与高温汽水接触时, 可能引起烫伤。

3) 该项目锅炉过热器蒸汽温度 540°C 蒸汽温度的提高, 可加剧过热器、再热器甚至包括联箱和管道等蒸汽通流部件的蒸汽侧氧化, 可能导致氧化层的绝热作用引起金属超温、氧化层的剥落在弯头等处堵塞引起超温爆管以及阀门泄漏、剥落的氧化颗粒对汽轮机前级叶片的冲蚀等。

4) 锅炉系统中有运行平台、设备检修平台以及各种钢斜梯等, 如果这些设施的护栏设置不符合要求或未采取防滑措施, 则可能发生高处坠落事故。高平台上的物品、工具等失稳坠落时, 有可能造成物体打击事故。

5) 锅炉系统内有大量高温蒸汽管道，如果这些管道的保温设置不符合要求或者损坏，则作业人员触碰可能引起灼烫事故；若发生炉膛爆炸、平衡通风遭破坏（如引风机组突停，保护拒动）等时，也可能发生炉门、看火孔喷火等引起的灼烫事故。

6) 锅炉运行过程中大量转动机械、汽水流动等产生的噪声（振动），会对作业人员的身心健康产生一定的危害。

7) 锅炉炉膛的安全监控系统若存在缺陷，或炉膛的安全监控系统没有定期进行检查、维护、预防性试验等造成监控保护失效。

8) 安全阀、压力表、水位计等安全附件损坏或存在缺陷可能诱发爆炸事故。锅炉的水位表和高低水位报警信号失灵引起锅炉烧干或爆炸。

9) 操作工人无证上岗、有证操作工人不按操作规程作业或不具备应有能力操作失误等都会引起锅炉爆炸事故的发生。由于操作工误操作、水位计或自动上水装置失灵会造成满水事故，蒸汽大量带水会降低蒸汽品质甚至发生水击，损坏管道，破坏用汽设备。

10) 锅炉如未选用有设计、制造资格证书的单位所设计、制造的合格产品、未选用有安装资格证书的单位进行安装、安装交付时未进行验收检验或使用后未定期进行检测有发生锅炉爆炸的危险。

11) 锅炉检维修使用起重设备，如有不慎容易发生高处坠落、起重伤害事故。另外，位于高处的某些物体不慎坠落，可能引起物体打击事故；起重设备的转动设备处也容易发生机械伤害事故。

12) 锅炉的受热面管壁在高温烟气中受热，如果得不到管内介质可靠的冷却，炉外监测点的壁温超过运行规程规定的允许温度，产生超温，锅炉管道内部堵塞、结垢、缺水、燃烧状况恶化时常发生管壁超温。监控系统失灵、安全保护防爆装置失灵，处理不当等原因易造成管道超压，超温超压是导致管道爆漏的一个重要的原因。

13) 锅炉化学水处理系统存在的危险因素还有：化学灼伤、高温烫伤等；锅炉酸洗废液仍具有一定的腐蚀性，应小心操作，达标排放，否则会灼伤人体。

14) 烟气中的 SO_2 与水分结合形成的酸雾对设备的腐蚀，如果除雾器除雾效果差，气水分离器不符合，则风机、烟道以及烟囱带水导致腐蚀损坏；如果烟道、烟囱内套筒材料选择不当或采取的防腐措施不到位时，可能带来烟囱坍塌等严重后果。

15) 吹灰器故障或喷嘴偏斜，对受热面造成吹损，导致受热面爆漏；炉内结焦事故是锅炉常见的燃烧事故，无论是在锅炉启动阶段还是在正常运行过程中，都有发生锅炉结焦的可能，一旦发生结焦，锅炉的燃烧状态将恶化，导致结焦进一步加剧，最终导致锅炉被迫停运；如果锅炉的钢平台荷载不满足活荷载要求或检修时在局部平台堆放的检修器材超过设计允许的活荷载均可能引起平台坍塌。

3.4.4 汽轮机设备及其系统的危险因素分析

汽轮机存在着超速、压力管道和承压容器爆炸、大轴弯曲、轴系断裂、轴瓦烧损、油系统火灾等事故，巡查、检修作业时，存在着高温烫伤、高处坠落、机械伤害、触电伤害等危险。

1) 汽轮机油系统管路较长，润滑油和液压调节的高低压油管道大部分布置在高温管道、热体附近，与高温蒸汽管路纵横交错敷设，而且油系统管路阀门多、法兰多、易漏点多，一旦油管道发生泄漏，压力油喷到高温管道、热体上即会引起着火，并且火势发展很快；油管道法兰、阀门及可能漏油部位或其附近动用明火，且明火作业时未采取有效措施，致使泄漏的油遇明火着火或漏出的油蒸发形成的蒸汽与空气混合后遇明火发生燃烧、爆炸。

2) 在危急保安器动作不正常、汽轮机主要保护不能正常投入、主要仪

表（如转速表、轴向位移表）不能正常投入情况下，违规启动机组，可导致汽轮机超速。机组运行中 DCS 系统出现故障，机组失去有效的监视手段情况下，仍未按规定打闸停机，可导致超速；机组起、停过程中和事故工况下，未按规程要求开启旁路系统（尤其是低压旁路必须开启），或者高压旁路、低压旁路未投联锁而不能联动开启，可导致超速事故；热力系统的可调整抽汽逆止门不严密、联锁动作不可靠，也未设置能快速关闭的抽汽截止门，或截止门关闭不灵活等情况下，抽汽倒流引起超速；燃油中含有水、杂物等，会引起调速系统卡涩，易引起汽轮机超速。

3) 高压机组温度高、轴系长，由于材质不良、异常振动、工艺加工等原因易造成轴系断裂事故。油膜涡动是油膜力激发的振动，此时正常运行条件的改变（如倾角和偏心率）引起油楔“推动”转轴在轴承中运动，因而在旋转方向产生的不稳定力使转子发生涡动，如果系统内无足够的阻尼，则转子将继续涡动，出现较大的不稳定振动。当轴承由于油膜涡动失稳而发生自激振动问题时，如果处理措施不当，则轴系发生因油膜振荡引起的“突发性”复合大振动，从而造成了轴系的严重破坏事故。

4) 机组主、辅设备的保护装置未正常投入，机组振动超限跳机保护不能正常投入运行，可引起汽轮机轴系断裂；汽轮机超速，导致汽轮机组严重损坏，甚至毁坏报废，是汽轮发电机组设备破坏性最大的事故。使叶片甩脱、轴承损坏、大轴折断，甚至整个机组报废；锅炉系统事故，使主蒸汽系统、再热蒸汽系统本应产生高温高压蒸汽，却变成饱和水或低温蒸汽，汽轮机运行人员误操作、暖管和疏水不充分，则造成汽轮机进水，造成汽轮机严重设备事故，使汽轮机发生强烈振动，将使汽缸产生裂纹、大轴弯曲、推力轴承损毁、叶片损坏或断裂等恶性事故。

5) 汽轮发电机组是在高速条件下运行，由于制造、安装、检修和运行等缺陷，造成转子质量不平衡，联轴器缺陷及转子中心线不对称，电磁激

振力振动系统的刚度不足，共振轴承油膜振荡等导致机组振动过大，将会使轴承钨金脱落，油膜破坏而发生烧瓦；由于汽轮机危急保安器误动作，将主汽门关闭或主汽门误动作而关闭，使同步发电机变为电动机运行，使发电机不输出有功电源，反而消耗电能，使汽轮机无蒸汽长期运行，后部叶片因与空气摩擦而过热，损伤叶片；由于低油压联动保护失灵，油系统管道泄漏，或主油泵出口逆止门不严或卡涩，易造成油系统断油，可能使轴瓦损坏；由于交流、直流润滑油泵电源不可靠或联动逻辑设计不合理，可能造成机组轴承烧毁事故。

6) 压力管道和压力容器严重超压，安全门未动作或排汽量小于进汽量，压力持续升高而发生爆破，或长期超温、超压而管壁变薄，正常运行中发生爆破；化学水质长期不合格，使管道内壁发生腐蚀变薄，运行中发生爆破，外部腐蚀变薄发生爆破。管壁制造缺陷和疲劳裂纹逐渐发展导致汽水管道发生爆破；选材不当，材料承压能力不能满足设计压力而运行中发生爆破。焊接不良，运行中发生焊口破裂。高压汽水管道受到外力打击发生爆破；支吊失效或非正常使用，发生管道破裂。

7) 如果新机组投产前未采用蒸汽进行彻底吹洗、未对锅炉进行酸洗去除加工时形成的易脱落氧化层，并重新进行钝化，则机组投运后这些易脱落的氧化层会冲刷汽轮机，尤其是汽轮机的通流部分高、中压级的喷嘴、动叶片及主蒸汽阀旁路阀等，发生固体颗粒侵蚀损伤。

8) 汽轮机调节系统采用的抗燃油具有腐蚀性和毒性，职工在维修、装卸、运行操作中直接接触，将造成伤害。

9) 汽轮机系统高平台上的物品、工具等失稳坠落时，有可能造成物体打击事故。发生汽轮机严重超速损毁、叶片断裂飞逸时也有可能引起物体打击。

10) 汽轮机设备及其系统还存在着高温、噪声等有害因素，在各种热

体管道、汽轮机本体等处容易因高温而发生中暑事故，同时噪声对运行人员造成危害。

11) 汽轮机主油箱如布置在高温管道上面未采取有效防范措施，则可能因漏油引发火灾。

12) 汽轮机检维修时使用起重设备，如有不慎容易发生高处坠落、起重伤害事故。另外，位于高处的某些物体不慎坠落，可能引起物体打击事故；起重设备的转动设备处也容易发生机械伤害事故。

3.4.5 发电机、电气设备及其系统的危险因素分析

1) 由于制造、安装、检修质量不良及运行监控不及时，造成定子线圈击穿、绝缘老化、绝缘腐蚀、绝缘损坏、转子烧损等。

2) 发电机的运行监控及保护设计存在缺陷，可能会造成定子线圈击穿、绝缘老化、绝缘腐蚀、绝缘损坏、引起匝间短路或相间短路转子绕组烧损等。

3) 发电机冷却系统故障，线圈热量不能正常散发，造成温度升高，线圈过热、绝缘损坏发生短路烧毁发电机。

4) 发电机定子端部线圈因热固性材料或线圈成型不合要求，致使固定不牢，运行中产生摩擦振动，可导致定子线圈绝缘击穿，引起火灾；定子线圈端部流胶，误操作引起线圈绝缘击穿，引起火灾；保护和断路器自动烧毁线圈；过电压将线圈绝缘击穿，引起火灾。

5) 灭磁开关拒动、误动，灭磁时产生过电压，严重时烧毁转子绝缘及整流器元件；空冷系统故障，造成定子绕组超温，损毁绝缘造成短路。

6) 断路器切断容量不够，在故障时便不能切断电源；断路器失灵，操动机构卡涩，跳（合）闸线圈烧毁等，引起拒分或误动。

7) 断路器连接部分发热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火；操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触

不良，引起断路器故障时拒动；断路器内部绝缘强度降低引起短路事故；小动物、金属杂物跨接或单相接地，引起闪弧、过电压、相间短路，使断路器烧毁。

8) 过电压保护和接地装置缺陷，电气设备没有可靠的避雷装置或避雷装置的接地不良（或接地电阻不符合要求）等情况下，容易发生雷击伤害事故。

9) 主厂房及其他易燃易爆场所未选用 C 类阻燃电缆，使得这些场所发生火灾时引燃电缆；电缆沟（隧）道分支处和进入建筑物的入口处、分支等处未按规定设立防火门或防火隔断，局部发生的火灾迅速蔓延；由于电缆接头温度过高、电缆长时间水中浸泡、铺设过程中机械损伤、电缆超负荷以及啮齿动物啃咬等情况下，可导致绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路起火。

10) 继电保护装置在运行中若发生误动或拒动，将可能导致重大设备损坏等事故。

11) 开关柜五防功能不全引起误操作或无防护措施造成人员误入带电间隔，发生人身触电事故；人与电气设备带电部位安全距离不足，人体过分接近高、低压带电设备，造成触电伤亡事故；检修人员使用绝缘不合格的安全用具和防护用品触电；低压电气系统的接地或接零保护、漏电保护等检查、维护不及时保护失效，在电气系统发生漏电情况时可能会造成触电事故。

12) 电气设备名称、编号双标识不全或者错误，导致维护、检修人员误入间隔或误登带电设备，造成人员触电伤亡；不遵守安全规程和电厂“两票三制”规定，强行解锁进行操作，引起触电伤亡事故。

13) 检修时安全技术措施不完善，危险点分析不足，安全措施不到位导致触电；检修结束人员未撤离，联系不周误送电；安全措施不到位引起

反送电，都有可能造成人员触电伤亡事故的发生。

14) 电气设备、线路日常检查、维护和保养不到位，绝缘老化、性能降低而破损，有可能引发人身触电事故。

15) 烟囱、厂房等高大的建（构）筑物，变压器等电气设备均有可能遭遇雷击，形成大气过电压的危险。由于接地装置热容量设计不满足电网运行的要求，或接地网施工质量问题，或接地装置断面积太小，致使接地网热稳定能力下降，造成电气设备失去接地运行、引发灾难性事故。

16) 变压器、发电机组、烟囱、锅炉等建（构）筑物设置了接闪装置，该地区雷暴日等级划分属多雷区，雷暴对该项目影响大。若避雷装置的接地不良，或接地电阻不符合要求等情况下，容易发生雷击伤害事故、过电压事故。

17) 运行期间未按规定做接闪器的试验或试验项目不全，厂区接地网和接地电阻未定期检查和测试，有些缺陷未能通过试验及时发现和处理，导致发电设备雷电损坏事故和人员伤亡事故。另外，若接地装置设计不符合要求，如截面过小等，使其不能满足热稳定和均压要求，容易发生电伤害：接地装置连接不符合要求，采用焊接的接地线，其搭接长度不够、焊接质量低劣时，接地装置电阻过大，不利于保护人身安全，易发生触电伤害；接地装置材质不符合要求，机械强度不够，导致其受损坏或腐蚀，起不到应有的保护作用。

18) 电气系统内设有大量的动力电缆和控制电缆，这些电缆分布在电缆沟、桥架、控制室电缆夹层，分别连接着各个电气设备并连接到中央控制室。电缆选型不当（如重要回路未采用耐火电缆、其他未采用阻燃电缆或者安装失误）、电缆自身故障产生电弧、电缆腐蚀产生的绝缘破坏以及着火引起电缆的绝缘物和护套着火等均可能导致电缆燃烧和漏电事故，如不采取可靠的阻燃防火和防腐措施，就会扩大火灾范围和损失。电缆火灾

具有蔓延快、火势猛、抢救难、损失大、抢修恢复困难的特点。电缆火灾事故的起因有：

①外部起火引起电缆着火：如起火引燃电缆；变压器、互感器等充油电器设备故障喷油引燃电缆；开关及电气设备短路引火引燃电缆；施工检修的焊渣及可燃物燃烧引燃电缆等。

②电缆本身故障引燃电缆：如电缆头爆炸短路；电缆中间头爆破；绝缘老化、强度降低，接地短路；质量不好；受腐蚀保护层破坏、绝缘降低；受潮或有气泡使绝缘层击穿短路；电缆制造时安装时曲率半径过小，绝缘受损鼠害，啮齿小动物等对电缆危害防范不力引起电缆短路等。

③电缆的相间距离小，主要靠绝缘材料绝缘。由于机械损伤或水及其他原因有可能使其绝缘强度降低，绝缘层击穿短路产生电弧，将绝缘层和填料燃着起火。

④在挖掘施工中，疏于现场管理，野蛮施工等使电缆受到外界损坏，由于电缆绝缘损坏造成短路引发电缆起火。

19) 使用不合格或者过期的绝缘工具和电气工具、使用手持电动工具，电源侧未加装漏电保护器、在潮湿地区工作时不穿绝缘鞋、无绝缘垫、无监护人、电气作业的的安全管理工作存在漏洞等，引起触电事故。

20) 蓄电池室电池充电时，会产生少量的氢气，氢气是易燃易爆的甲类气体，在空气中的爆炸极限为 4.1%~74.1%，引燃温度在 450℃左右，因此如果蓄电池内不通风，氢气浓度积累达到一定程度，遇火源可能会发生火灾事故。

3.4.6 仪表与控制系统的危险因素分析

仪表与控制系统是保持电厂各子系统正常运行的控制中心，存在的主要危险、有害因素有：

1) 该项目单元机组采用分散控制系统，即采用 DCS 实现自动控制。当

DCS 出现故障，即出现机组保护装置拒动或误动、自动调节装置失常、分散控制系统错误、测温装置指示错误、测压装置指示错误等故障时，运行人员失去对机组监控操作手段，机组运行处于失控状态，或者错误信息会误导运行人员，导致对机组运行工况误判断、造成人为误操作。因此，DCS 系统故障具有造成人员伤亡或设备重大损坏的可能性；计算机病毒或者网络黑客通过网络侵入自动控制系统，致使机组的正常控制系统遭到破坏出现指令失效等，运行人员对机组失去正常控制，具有引起人员伤亡或者重大设备损坏的可能性。若发电站至电网调度机构未设置独立路由的可靠通信通道，可能造成电站和电网相互影响系列事故发生。

2) 单元控制室、集中有大量的电缆和电线，而且又位于电缆夹层正上方，有可能引发火灾事故；集控室、电子设备室及继电器室等均设空调系统，建筑物内有大量的木材、胶合板、塑料板等可燃物装饰，致使建筑物耐火等级降低，成为火灾事故的隐患；室内有大量的电器设备、仪器仪表、电线电缆，当这些设备和材料选型、配置、安装不符合安全技术要求时，容易引发火灾事故；室内的电气线路长时间过负载或老化，接头松动、照明灯具发热，均可能引发火灾事故；照明灯具在工作时，其玻璃灯泡、灯管、灯座及其他部件的表面温度较高等原因，可能引燃可燃、易燃物质而引发火灾事故。

3) 热工保护拒动。锅炉炉膛安监系统失灵拒动又无法自动切换，使锅炉失去安全监视控制，汽机紧急跳闸系统和汽轮机监视仪表失灵、汽机超速、轴向位移、振动等保护失灵拒动，严重影响机组安全运行，影响设备和人身安全。

4) 雷击过电压。雷击过电压将会造成控制电缆、设备击穿，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

5) 热工系统有大量的电气设备和电线、电缆等，这些电气设备或电线、

电缆因绝缘损坏可能引发触电伤害事故；由于操作人员误动作而造成电气伤害事故。

6) 防雷措施不当或无防雷设施，在雷雨季节有遭雷击的危险；由于防静电措施不当可能引发静电火灾事故，静电放电可导致高灵敏仪器、仪表受干扰而引起保护和自动装置误动作或失控的危险。

7) 压缩机频繁启动会造成压缩机电机损坏，甚至烧坏事故；压缩机电机可能因错相、缺相而引发“烧机”事故；压缩机会因吸气压力过低、排气压力过高、油温过高、油温过低、压缩机电机电流过大等原因引发机械事故。

8) 大量的电气设备产生的电磁辐射对人体有一定的伤害。

9) 直流系统是十分重要的电源系统。若出现直流回路短路、互感器二次回路短路或开路、蓄电池损坏或容量降低、混线、接地问题，可能导致断路器、继电保护误动、拒动等事故。在直流系统装置上工作时，安全措施不落实还可能发生人身触电事故。

10) 电站二次系统安全防护如果未按照安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证的防护原则设置，二次设备自身设计不合理、制造存在缺陷等，将导致误动、拒动，事故扩大；设备缺陷或维护、检修不及时，管制制度不全面、落实不到位等，均可能引起安全防护失效，导致发电设备受损、影响电网稳定或电站停运事故。

二次系统的崩溃或瘫痪，以及有关信息管理系统的瘫痪，可导致逆变器的正常控制系统遭到破坏，出现指令失效等，运行人员对设备设施失去正常控制；通讯设备本身故障都会引起通讯受阻引起人员伤害或者重大设备损坏的可能性。

3.4.7 化学水处理设备及其系统的危险因素分析

电厂化学水处理设备及其系统存在的危险因素主要有：化学灼伤、中

毒窒息、爆炸、汽水烫伤、淹溺、汽水品质不良造成热力设备腐蚀损坏等。

1) 给水处理系统使用腐蚀性化学物品盐酸、氢氧化钠、氨水等，对人体有灼伤力，人体直接接触到此类物质时，会造成严重灼伤。因此，如果发生设备跑、冒、泄漏、喷洒、容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。加药和贮存药物过程中一旦发生泄漏，容易引起作业人员灼伤事故。酸液、碱液泵可能由于质量不合格或者长时间使用，不能及时散热而发生机泵爆炸，致使酸、碱液溢出，对人员造成灼烫。

检修人员在检修时，可能由于管道中存在少量的酸、碱液，对检修人员造成灼烫。由于酸、碱液泄漏，冲洗地面过程中，清洗人员未穿戴防护鞋和防护手套，人体接触酸性、碱性废水，对皮肤造成灼烫。酸碱槽车卸车时，由于卸酸碱导管破裂或其他原因发生泄漏时，可能引起灼伤事故。

2) 锅炉补给水处理系统出水水质不合要求时，将造成锅炉受热面结垢，进而使受热面发生腐蚀、爆漏。

3) 涉及的氨水、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠等物料均有一定毒性，存在一定的危害，人体长期接触有害气体可导致中毒，长期在有毒物质环境中还导致死亡，长期低浓度接触可能造成器官损伤或功能障碍等。

4) 化水系统水沟、坑、池、井等较多，若无盖、无栏杆，易造成坠落伤人。

5) 工业废水未经处理或处理不当未达标排放，会污染环境。

6) 锅炉酸洗废液仍具有一定的腐蚀性，应小心操作，处理合格后复用或回收，否则易灼伤人体，在池子周围操作、走动以及检修时应防止发生淹溺事故。

7) 化学水处理系统有各种水泵等转动机械，如果防护不当，容易引起机械伤害。

8) 化学水处理系统内也有不少电气设备，如果绝缘装置损坏或降低，

则可能引起电伤害事故。

9) 化学水处理系统中, 有若干个供水水箱(如除盐水箱等)、酸碱储罐, 在水箱、储罐上进行检修等作业时, 如果安全措施不到位, 容易发生高处坠落和物体打击事故。

10) 涉及的原料由汽车运输, 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车辆伤害事故。

11) 盐酸和液碱采用储罐储存, 腐蚀造成管道、储罐、设备、连接部件等损坏, 轻则造成跑、冒、滴、漏, 重则由于设备强度降低发生破裂, 造成酸碱大量泄漏, 导致灼伤事故发生。酸碱对厂区的厂房建筑、基础、构架等会造成损坏, 严重时可发生厂房倒塌事故。当腐蚀发生在内部深层时, 肉眼往往不能发现, 可能会形成更大的隐患。

各储罐基础不均匀沉降, 可造成储罐受力不均而发生变形, 焊缝开裂、管道断裂等危险, 易发生酸碱泄漏事故。各储罐存在坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台, 配套设置了钢梯、操作平台, 在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业, 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。

3.4.8 水工设备及其系统的危险因素分析

1) 补给水调节池设备、设施因腐蚀损坏或因原始缺陷(如焊接不良等)导致破裂进水时, 可能造成淹溺事故。

2) 循环水泵等各种水泵运行过程中, 如果转动部件无防护罩或防护罩

损坏等情况下，容易引起机械伤害。

3) 水工系统有循环冷却塔、吸水池以及其他多种水池，这些水池如果无有效防护设施，则有可能出现作业人员不慎跌落水池而发生淹溺事故；如果安全管理制度不严，有人违规进入循环冷却塔冷却水池内，则有可能导致淹溺事故的发生。

4) 在水工系统的循环冷却塔等高大建筑上实施检修等活动时，如果安全措施不当，容易发生高处坠落事故。本项目冷却塔未按设计要求建设或因基础不牢、年久失修等原因，容易发生坍塌事故，可能造成人员伤亡及其他危害。

5) 水工系统的电气设备绝缘不良，如果误触、误碰，有发生触电伤害的可能。

6) 循环水处理加药系统一般采用次氯酸钠等，加药过程中如果没有采取必要的防护措施，有可能对作业人员造成危害。NaOH、HCl 槽车卸车时，由于卸酸碱导管破裂或其他原因发生泄漏时，可能引起灼伤事故。

7) 干粉灭火器制造质量差或因日常保管、维护、更新不当等原因锈蚀等而强度降低，使用过程中发生爆炸；干粉灭火器使用过程中喷嘴堵塞，导致超压爆炸。

8) 循环水泵房设置检维修使用的起重设备，如有不慎容易发生高处坠落、起重伤害事故。另外，位于高处的某些物体不慎坠落，可能引起物体打击事故；起重设备的转动设备处也容易发生机械伤害事故。

9) 锅炉补给水处理系统出水水质不合要求时，将造成锅炉受热面结垢，进而使受热面发生腐蚀、爆漏。

3.4.9 除灰、除渣设备及其系统的危险因素分析

1) 除灰系统

①除灰系统使用正压浓相气力除灰，如果该系统密封不良或发生损坏

时，可造成灰尘飞扬而严重污染环境，并损害作业人员的健康。

②除灰系统的电气设备绝缘不良、接地不当或损坏时，容易发生触电事故。

③除灰系统的压缩空气机、压缩空气罐及空压管网因各种原因出现超压时，有爆炸危险。

④采用汽车运灰时，如果调度指挥不力或者运输组织不当时，可能由于人货混杂而发生厂内车辆伤害事故；运灰车辆在驶出厂区行驶在社会道路上时，如司机违章，有可能发生道路交通事故。

⑤作业人员站在罐车顶上放灰时，如果注意力不集中或者有东西绊脚时，容易发生高处坠落事故。

⑥罐车装灰时，需要罐车进入灰库下部，此处视野受局限，在驾驶员违章驾驶或注意力不集中时，可能发生交通事故。

⑦除灰系统还存在着粉尘、噪声等有害因素。灰库清理由于组织不力、安排在夜间和在大风、雨、雪天等恶劣气候条件下清理、未在作业现场设置警戒区域和警示标志；未关闭库顶所有进料设备及闸板、未将库内料位放至最低限度（放不出料为止）、未关闭库底卸料口及充气设备、未停止进料和放料、清理人员每次入库连续作业时间过长等原因将导致作业人员发生坠落、物体打击、窒息等伤害。

⑧空压机的危险性分析

a. 由于空气具有氧化性能，尤其在较高压力下，输送系统又具有较高的流速，因此系统的危险既具有氧化（热）的危险，又具有高速磨损及摩擦的危险。由于压缩机的机壳、贮气器、空气输送（排气）管线因超温、超压可以发生爆炸，因此，压缩机各部件的机械温度应控制在允许范围内。

b. 雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸。

c. 压缩机油封和润滑系统或空气入口气体不符合要求，使大量油类、

烃类等进入，沉积于系统低洼处，例如法兰、阀门、波纹管、变径处等，在高压气体作用下，逐渐被雾化、氧化、结焦、炭化、分解，成为爆炸的潜在条件。

d. 潮湿的空气和系统的不规范清洁、冷热交替的作业都可能使管内壁产生铁锈，在高速气体作用下剥落，成为引燃源。

e. 空气压缩过程中的不稳定和喘振状态可以导致介质温度突然升高。这是由于系统内流体（空气）在突然作用下局部绝热压缩作用的结果。

f. 在进行修理安装工作时，擦拭物、煤油、汽油等易燃液体落入汽缸、贮气器及空气导管内，空压机启动时可以导致爆炸。

g. 压缩系统受压部分的机械强度不符合标准。

h. 压缩空气压力超过规定。

以上情况均有可能导致空压机故障或空压机爆炸事故的发生。

2) 除渣系统

①由于缺乏防护设施，违章作业等，容易发生机械伤害事故。

②当除渣系统电气设备安全措施配置不当，或者绝缘失效等时，如果作业人员触碰这些设备，容易发生触电事故。

③灰库清理由于组织不力、安排在大风、雨、雪天等恶劣气候条件下清理、未在作业现场设置警戒区域和警示标志；未关闭库顶所有进料设备及闸板、未将库内料位放至最低限度（放不出料为止）、未关闭库底卸料口及充气设备、未停止进料和放料、清理人员每次入库连续作业时间过长等原因将导致作业人员发生坠落、物体打击、窒息等伤害。

④锅炉除渣过程中，炉渣冷却不良，除渣系统水蒸汽发生正压外冒，易造成人员烫伤事故。

3.4.10 脱硫、脱硝危险有害因素分析

1) 脱硝还原剂采用氨水，氨水具有一定的腐蚀性和刺激性，有可能对

人体造成化学灼伤。对人体皮肤和组织具有很强的腐蚀性，对建（构）物砼基础、钢结构厂房、机械设备、压力容器、电器线路、道路、地面进行腐蚀，可能造成建（构）筑物基础、梁、柱破坏，钢结构失去强度；机械设备强度减弱；压力容器的压力承受能力降低；电器线路接触电阻增加、短路、断路；接地线路损坏；道路破损从而引发火灾、爆炸、坠落、坍塌、触电等各种事故。

2) 设备或管道因腐蚀、安装质量差等原因，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。氨水具有一定的毒害性，人员过量吸入或误食会引起中毒伤害。

3) 烟气脱硝、脱硫除尘系统及附属设备未装设避雷系统或避雷系统不合格而导致系统遭受雷击。

4) 烟气脱硝、脱硫除尘系统中存在高温介质的设备、管道（如高温烟气、烟气脱硝、脱硫装置等）的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼烫事故。长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

5) 脱硫区域中烟气管道发生泄漏，巡检人员近距离可能会发生中毒和窒息。

6) 附属设备等配套设置了钢梯、操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业，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。

7) 脱硫塔、脱硝反应器、除尘器、烟道及其连接处密封不严时会使烟气泄漏，可能造成局部粉尘环境。

8) 脱硫塔、脱硝反应器、氨水储罐等,在对以上设施进行清仓处理时,操作人员进入脱硫塔、脱硝反应器操作时,容易发生坍塌事故。若检修过程中各储罐未被排净或置换不合格,或由于隔离措施不好,导致有毒有害物料进入检修区域,检修人员进罐时会造成中毒、灼伤事故。检修过程中由于违章指挥、违章操作,可能导致中毒、窒息等人身安全事故。

9) 氨水采用储罐储存,腐蚀造成管道、储罐、设备、连接部件等损坏,轻则造成跑、冒、滴、漏,重则由于设备强度降低发生破裂,造成氨水大量泄漏,导致灼伤事故发生。氨水对厂区的厂房建筑、基础、构架等会造成损坏,严重时可发生厂房倒塌事故。当腐蚀发生在内部深层时,肉眼往往不能发现,可能会形成更大的隐患。

10) 各储罐基础不均匀沉降,可造成储罐受力不均而发生变形,焊缝开裂、管道断裂等危险,发生氨水泄漏事故。各储罐存在坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台,配套设置了钢梯、操作平台,在施工或检修时需搭设脚手架或采用其他方式进行高处作业,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。氨水运输至企业使用场所,采用企业内汽车槽车运输,在车辆的装卸和行驶的过程中,存在一定的车辆伤害。

3.4.11 其他危险有害因素分析

一、特种设备的危险因素分析

项目特种设备主要包括锅炉、除氧器、空气储气罐、加热器、排污扩容器、起重机、压力管道等,特种设备部分存在火灾、爆炸、高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害等危险因素。

1) 锅炉详见锅炉设备及其系统分析。

2) 压力管道和压力容器

压力管道和压力容器严重超压，安全阀未动作或排汽量小于进汽量，压力持续升高而发生爆破，或长期超温、超压而管壁变薄，正常运行中发生爆破；化学水质长期不合格，使管道内壁发生腐蚀变薄，运行中发生爆破，外部腐蚀变薄发生爆破。管壁制造缺陷和疲劳裂纹逐渐发展导致汽水管道发生爆破；选材不当，材料承压能力不能满足设计压力而运行中发生爆破。焊接不良，运行中发生焊口破裂。高压汽水管道受到外力打击发生爆破；支吊失效或非正常使用，发生管道破裂。压力容器如安全附件不全或不可靠，不按规定进行检测检验，操作控制不当，受热、腐蚀或因超压发生物理爆炸。

3) 起重设备

①主厂房、循环水泵房等都使用了起重机械，使用过程中如果操作人员注意力不集中、安全意识不强、违章操作、管理不善以及设备质量问题等都有可能造成起重伤害事故。起重伤害事故包括吊物坠落打击、吊物与设备损坏、吊物吊具打击等。

②起重设备检维修时，如有不慎容易发生高处坠落事故。另外，位于高处某些物体不慎坠落，可能引起物体打击事故；起重设备、转动设备处也容易发生机械伤害事故。

③起重伤害通常发生的可能性有：起重作业中发生挤压、坠落（吊具、吊重）的物体打击；重物撞击人体；起吊重物坠落、吊钩坠落；起重机械吊钩超载断裂，重物坠落；起重设备带故障运行，电气绝缘设施损坏漏电；钢丝绳长期使用磨损或疲劳，超过钢丝绳安全使用系数；制动器、摩擦垫片安全防护装置磨损或有缺陷；吊装时方法不正确，斜拉吊装，使钢丝绳从滑轮的滑槽中脱落或在卷筒上不规则缠绕；违章指挥、违章作业；起重设备的保险、信号装置有缺陷；起重作业联系信号不畅，作业不协调；员工工作时注意力不集中。

④劳动防护用品未正确穿戴，未按照操作规程作业，发生违规事故。

⑤起重设备为特种设备，未定时检测，导致设备带病工作导致事故。起重伤害的形式主要有重物撞击人体，起吊重物坠落、吊钩坠落等。其伤害程度一般比较严重，轻则重伤，重则人员死亡。

二、厂内外交通的危险因素分析

1) 厂内外道路未设置限速带、限速标志，车速过快，易发生交通事故。

2) 路面不好（如路面有陷坑、障碍物、降水路滑）、刹车失灵等原因，导致交通事故。

3) 树木、建筑物遮挡，视线不清，道旁管线、管架桥又无醒目的防撞设施和标志等，导致车辆撞伤行人或撞坏管道等设备、设施。

4) 驾驶员违章（如酒后驾车、逆行等）或行人违章，导致事故发生。

5) 厂区内使用多种车辆，如大型卡车、电瓶车、洒水车等，车辆运行过程中，如调度指挥不当，司机违章作业等均可造成车辆伤害事故。

三、有限空间作业场所的危险因素分析

项目有限空间作业场所主要包括锅炉、金属容器、除盐水箱、吸水池、吸收塔、煤仓、灰库、地下煤斗、电缆沟井等场所。

1) 进入曾存放可燃性化学品、有毒化学品的有限空间进行作业前，未进行充分的通风或作业过程中通风供氧措施不到位，使得因缺氧而造成窒息伤害。

2) 在有限空间实施焊接等作业时，由于使用的工器具产生的有害物质（如焊接产生的有毒、有害烟尘等），可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒、窒息等严重事故。

3) 进入金属容器（炉、罐等）、特别潮湿场所、工作场地狭窄的非金属容器等有限空间内作业中，电动工具或照明设备违反安全规程规定使用电压大于 12V 以上的电源，或未按规定安装漏电保护器，或接线箱（板）

带入容器内使用时，易导致触电事故的发生。

4) 进入原来容器进行焊接等明火作业时，事先未进行充分通气和蒸汽清洗，使得容器内聚积的气体混合物浓度达到爆炸范围时，遇焊接火花容易发生爆炸。

5) 对容器未经充分通气或置换的情况下，违规进入容器内进行检查和维修，并在检查和维修中未使用防爆电筒或防爆安全灯，或将行灯变压器放在容器内或容器上等时，容易引爆聚积在容器内的爆炸性气体。

6) 进入有限空间进行作业前，误用氧气进行通风和吹扫，致使实施电焊等明火作业时，火势失控引起火灾。

7) 进入有限空间内作业时，未将其机械动能设备等实施有效锁定或隔离电源，则作业过程中发生机械伤害事故。作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

8) 切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。受限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

四、其他危险因素分析

1) 当主厂房、循环水泵房、锅炉补给水车间等事故照明设置不当、事故照明设施损坏，以及事故照明失去电源等情况下，对事故撤离带来不便，甚至引起事故扩大。

2) 集中控制室未装设直流照明灯或者所有的交流电源消失后照明电源不能自动切换至直流电源，则因失去照明而给事故紧急处置、机组正常操作等造成不良影响。

3) 集中控制室等处，如果照明灯具的照度不满足要求时，容易发生误判、误操作等，可能引起事故。

4) 烟囱处未设置可以自动更换灯泡的航空障碍灯，则有可能发生各种

飞行器撞击烟囱等事故。

5) 检修作业用氮气吹扫过程中若氮气发生泄漏，可能引发缺氧窒息事故，维修过程中使用氧气和乙炔，乙炔气瓶在储存过程中可能因瓶体破裂或瓶阀损坏、密封不严而发生大量泄漏，遇火源引着回燃引起火灾、爆炸事故，氧气是助燃物、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。

6) 循环水池防护设施不健全，如没有防护栏或防护栏损坏，人员违章操作等均可能导致坠入水中，造成淹溺事故。

7) 干粉灭火器制造质量差或因日常保管、维护、更新不当等原因锈蚀等而强度降低，使用过程中发生爆炸；干粉灭火器使用过程中喷嘴堵塞，导致超压爆炸。

3.5 自然环境的危险有害因素辨识

3.5.1 地震

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，可能造成建、构筑物和设备、管道的破坏，装置或管道破裂，导致大量物料泄漏，可燃气体爆泄，电气短路或断路，进而引发火灾、灼烫等灾害事故，造成人员伤亡和对环境的危害。

3.5.2 雷电

该项目所在地位于多雷雨地区，雷暴是一种自然现象，能破坏建筑物和设备，并可导致火灾事故。防雷措施是预防雷暴的重要手段；雷击具有高压电、高电流、垂直破坏度大等特点，该项目电气线路、配电设备等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、人身伤害，等事故。变压器、配电装置、输电线路等，它们容易遭受雷击，造成建（构）筑物、机器设备的损坏，或给输变电系统造成破坏，引起火灾，危及人身安全和造成财产损失。

3.5.3 暴雨

该项目所在地雨季在汛期可能受到洪涝的侵害，对建筑物造成危害，威胁正常生产，如生产区排水系统不畅或不足，暴雨时有可能出现水灾，并可能引发触电等二次事故发生。

3.5.4 冰冻

该项目所在地在低温天气下，过低的温度可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，导致管道、设备冻裂，引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾等安全事故。气温的作用广泛、时间长，有时影响较为严重。

3.6 厂址、周边环境、总平面布置危险有害因素辨识

3.6.1 厂址选择的危险有害因素辨识

若厂址与周围居住区距离不符合有关安全、卫生防护距离的要求，或处于当地居民区最大频率风上风向。火灾事故发生时，会危及附近居民生命财产的安全；若厂址与周围企业安全距离不符合要求，危害因素相互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全；若厂址与外部消防支援力量距离过远，一旦发生火灾事故，不能得到及时救援，使事故扩大，后果加重；若厂址与外部医疗救援力量距离过远，一旦发生伤亡事故，不能及时救治，使事故后果加重。

3.6.2 项目与周边环境的相互影响

一、建设项目对周边环境的影响

若厂区发生火灾事故时，可能对园区企业员工以及道路上的行人造成人身伤害和财产损失，火灾蔓延对周边企业的建构筑物也会产生影响；原料、产品的运输车辆可能对厂区道路上的行人造成车辆伤害；原料、产品在厂外运输过程中因堆码不牢或汽车行驶速度过快，有可能从车上掉落，从而对园区道路上的行人造成物体打击的伤害；设备运转中产生的噪声不经过消声、隔声处理，可能对人员的生产、生活造成影响。

二、周边环境对建设项目的影

若周边设施的安全间距不满足要求，若发生火灾可能相互造成影响。若外来人员未经登记，随意在厂区内走动，有引发火灾、车辆伤害等危险。

3.6.3 总平面布置的危险有害因素辨识

一、功能分区

厂区应按功能分区集中设置，如功能分区布置不当，厂区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故发生或使事故受害面进一步扩大。

二、作业流程布置

若作业流程布置不合理，各作业工段之间容易相互影响，一旦发生事故，各工段之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

三、竖向布置

在多雨季节，若厂区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，导致厂区内排涝不及时，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

四、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。

五、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，如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道路宽度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。

六、人流物流

厂区的人员和货物出入口应分开设置。若人流与物流出入口不分开设置或设置不当，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。

七、建（构）筑物

若建（构）筑物不符合火灾危险性类别、耐火等级、结构、层数、占地面积、防火分区、防火间距、安全疏散等方面的要求，将会增大生产、辅助区域内的火灾危险性和发生火灾后增大灭火难度。建筑物耐火等级不足，发生火灾事故可能会导致事故扩大，人员伤亡、财产损失加重；建筑物若材料不合格或施工过程中错用材料、偷工减料，导致工程总体质量不合格，可能由于质量原因，导致建筑物垮塌，引发事故；在发生事故时，若建构筑物的安全疏散门设置方式或设置位置不当，易造成人员被堵塞或拥挤损坏通道等设施，人员不能及时疏散，将会造成更大的人员伤亡；若生产区域内的安全疏散标志不清或被损坏的标志未及时修复，发生事故时，不能起到有效的疏散指示作用，会导致事故进一步扩大；若厂房通风不良，可能引起职业病。

3.7 安全生产管理及检维修危险性分析

3.7.1 安全管理缺失的危险性分析

安全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，劳动保护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

1、如果企业管理层不能保证安全投入，不按要求设置安全管理机构、配备专（兼）职安全管理人员，对员工不进行必要的安全教育或员工安全意识淡薄，存在“三违”现象，都属于安全生产管理缺陷；

2、如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，隐患的不及时整改，从而使危险因素转化为事故。

3、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。

4、安全管理缺陷主要体现在安全设施、防护用品（保护品）的检验、维护及职工的安全教育培训方面；制定安全操作规程，规定各岗位和操作程序和方法，进行事故设想，总结各岗位、设备可能存在的故障类型、判断及处理方法并写入操作法中，制定生产安全事故应急方案，是控制事故发生的一个重要手段。

3.7.2 设备维修时的危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。安全检修是企业生产过程中必不可少的工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，检修时的危险作业主要有动火作业、高处作业等。很多检修作业具有突发性的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

一、动火作业的危险性分析

1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成火灾等事故的发生；未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧事故；未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾事故。

3) 不执行动火作业有关规定：未与生产系统可靠隔离；未按时进行动火分析；未清除动火区周围的可燃物；安全距离不够；未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾事故。

4) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起火灾、触电等各种危险；缺乏防火安全知识。

二、高处检修作业危险性分析

在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1) 作业项目负责人安排办理高处作业许可证，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

三、有限空间作业的危险性分析

1) 凡是进入塔、槽、釜或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成有毒或窒息性气体。

2) 进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

3) 切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

4) 有限空间作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，否则易造成触电事故。

5) 应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防

护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

3.7.3 开停车过程的危险性分析

开车前应按规定对管线进行试压、试漏，应对动力设备进行试车，对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试在此基础上，对整个装置系统进行联动试车。除此之外，上岗人员应进行三级安全教育，持证上岗。

3.8 危险有害因素存在的主要作业场所

该项目在生产过程中存在的主要危险有：火灾、爆炸、灼烫、触电、中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、坍塌、淹溺、容器爆炸、车辆伤害等；存在的主要危害因素有高温、噪声、粉尘。

危险有害因素在该项目中的分布情况详见下表。

表 3.8-1 建设项目主要工艺系统危险、有害因素一览表

序号	生产作业场所	危险危害因素类别														
		火灾	爆炸	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	灼烫	中毒窒息	起重伤害	车辆伤害	淹溺	坍塌	噪声	高温	粉尘
1.	燃料系统（含脱硫脱硝）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2.	油罐区及点火系统	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●	
3.	锅炉设备及其系统	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
4.	汽轮机组设备及其系统	●	●	●	●	●	●			●				●	●	
5.	发电机及电气设备	●		●	●									●	●	
6.	化学水处理系统			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
7.	水工系统			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		
8.	除灰渣系统			●	●	●	●	●	●	●	●		●			●
9.	特种设备	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
10.	热工自控系统	●		●												
11.	厂内道路交通										●					
12.	有限空间作业	●	●	●	●		●	●	●							
13.	空压机房		●	●	●	●			●					●		

14.	检修作业	●	●	●	●	●	●	●	●					●		
15.	酸碱罐区				●	●	●	●	●		●					
16.	氨水罐区				●	●	●	●	●		●		●			
17.	3#干燥棚、地下煤斗、输煤廊道	●		●	●	●	●		●	●	●		●			●
注：“●”为危险、有害因素存在。																

3.9 事故案例分析

3.9.1 污水处理中毒事故案例

甘肃省张掖市高台县盐池工业园区的张掖耀邦化工科技有限公司污水处理厂发生硫化氢气体中毒事故，造成3人死亡，直接经济损失450万元。发生原因是企业污水处理厂当班人员违反操作规程将盐酸快速加入含有大量硫化物的废水池内进行中和，致使大量硫化氢气体短时间内快速溢出，当班人员在未穿戴安全防护用品的情况下冒险进入危险场所，吸入高浓度的硫化氢等有毒混合气体，导致人员中毒。

建设项目环境影响评价文件未依法经审批部门审查批准，擅自开工建设并投入使用；企业擅自改变生产废水处理工艺和方式，设计处理方式污水处理中和车间中和釜反应处理，擅自将污水处理方式变更为废水池中和处理；未对专家提出的15条隐患问题进行彻底整改，即违法组织试生产；安全教育培训制度和安全管理职责未落实，隐患排查治理不彻底。

3.9.2 盐酸灼伤事故案例

一、事故经过

某磷肥厂发生盐酸灼伤事故，重伤1人、轻伤2人。该厂从柳州锌品厂发至贵港森工站储木场的运酸槽车于5月30日到站，厂部组织5人到贵港装酸泵，准备从运酸槽车上卸盐酸。5月30日10时，他们将酸泵装上本厂汽车，运至贵港。5月31日17时，安装好电机、电线与酸泵后，进行空载试机3次，交流接触器都跳闸，酸泵密封处冒烟，不能使用。20时，厂

又派 3 人前往贵港进行修理。修理工用手扳动泵轴，发现有一方向偏紧，认为没有问题，即叫电工改用闸刀开关直接起动。2 名工人用 14#铁丝扎 2 圈套在软塑料管与酸泵出口铁管接头上扎好，抬酸泵装进槽车内，安装完毕后，4 人离开现场，6 名电工在闸刀开关处，2 人在槽车上。听到试泵命令后，电工合上电源开关，不到半分钟，1 人从槽车上跳下，边走边用地面积水洗伤处。另 1 人也从槽车上跳下，其头部、面部、上肢、胸部、下肢等多处被出口管喷出的盐酸烧伤，后被送入医院抢救，造成烧伤 35%，深度 III 度烧伤，双目失明，另外 2 名轻伤人员也送入医院治疗。

二、事故分析

- 1) 酸泵附件有缺陷，空载试机 3 次交流接触器都跳闸，仍然冒险运转。
- 2) 酸泵出口铁管与软塑料管没有接好，致使软塑料管与铁管脱开，使盐酸喷到操作人员身上。
- 3) 工作环境恶劣，现场照明差，操作人员在试泵时也未远离现场。
- 4) 操作人员没有穿戴耐酸的工作服、工作帽、防护靴、耐酸手套、防护眼镜，违章作业。
- 5) 缺乏急救常识，没有用清水冲洗处理，使受伤人员伤势加重。

三、安全措施

- 1) 不穿戴齐全个人防护用品者，不准上岗。
- 2) 加强领导、车间主任、安全员、工人的安全职责，杜绝违章指挥、违章作业，严禁设备带病、冒险运转。
- 3) 加强运酸槽车的管理，配备良好的酸泵和其他设备，输送酸之前，先用水试压，无问题后再打酸，并配备安全意识强的人员进行操作和管理。
- 4) 电气设备、闸刀、线路严格按照电气管理规程进行操作，不准随意拆除和更改。

第四章 评价方法的选择及评价单元划分

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

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

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

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

2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元进行评价；

(2) 按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元

1) 按装置工艺功能划分评价单元；

2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

3) 按工艺条件划分评价单元；

4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险、有害因素大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并作为一个大评价单元。

3、依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

根据该项目的具体情况，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) 将安全管理、外部周边环境单独划分评价单元。

4.1.2 评价单元的划分

本评价报告以功能为主，同时兼顾了功能区与设施的相对独立性原则，根据该项目的具体情况分成如下安全评价单元：

- 1、选址及周边环境评价单元；
- 2、总图布置及建构筑物评价单元；
- 3、安全生产条件及辅助工程评价单元；
- 4、法律法规符合性及安全管理评价单元。

根据本评价项目的危险、有害因素的具体特点或实际情况，本评价项目采用预先危险性分析法、危险度评价、作业条件危险性、有害气体泄漏重大事故后果分析法等方法进行分析评价，并运用直观经验以及系统工程的原理和方法辨识出影响系统安全的各种事件（包括人、机、物、环境）出现的条件以及可能导致的后果，进而提出安全对策措施，使危险危害降到人们可以接受的程度。具体评价单元及评价方法详见下表。

表 4.1.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	子单元	采用的评价方法
1	选址及周边环境评价单元	选址评价子单元	安全检查表法
		周边环境评价子单元	
		建设项目对周边环境的影响	
		周边环境对建设项目的影	
2	总图布置及建（构）筑物评价单元	总图布置评价子单元	安全检查表法
		内部防火间距评价子单元	
		建构筑物评价子单元	
3	安全生产条件及辅助工程评价单元	燃料系统评价子单元	安全检查表法、作业条件危险性分析法
		脱硫脱硝系统评价子单元	

序号	评价单元	子单元	采用的评价方法
		油罐区及点火系统评价子单元	
		锅炉设备及其辅助系统评价子单元	
		除灰渣设备及供气系统评价子单元	
		汽轮机设备及其辅助系统评价子单元	
		发电机及电气系统评价子单元	
		热控设备及其辅助系统评价子单元	
		化学水处理设备及其辅助系统评价子单元	
		水工设备及其辅助系统评价子单元	
		蒸汽管网系统评价子单元	
		特种设备评价子单元	
		消防系统评价子单元	
		重大生产安全事故隐患判定评价子单元	
		作业条件危险性评价子单元	
4	法律法规符合性及安全管理评价单元	“三同时”实施情况检查子单元	安全检查表法
		安全管理评价子单元	
		应急救援体系评价子单元	

4.2 评价方法选择

4.2.1 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性进行分析，评价的工具。为了对该项目的安全评价做出科学，符合实际的评价，本评价就总体布局以及生产过程中危险因素分析采用了定性和定量评价方法，分析可能存在的固有危险。

根据该项目的生产装置、工艺特点、危险危害因素和单元划分等情况，综合考虑各种因素后确定该项目采用的安全评价方法包括作业条件危险性评价法、安全检查表法。

4.2.2 评价方法选用说明

1、作业条件危险性分析可以定量评价主要作业场所的风险程度。此方法简单适用，其结果对指导企业改善安全管理，提高作业场所的安全性具有较

好的指导作用，所以本次评价选用此方法对相关作业场所进行评价。

2、对于该项目的选址安全条件、平面布局、常规安全防护等主要采用安全检查表法对照有关法律法规和标准、规范或依据评价分析人员的观察、判断能力进行评价。

4.3 评价方法介绍

4.3.1 安全检查表法（SCA）

安全检查表分析是利用检查条款按照相关的法规、规范标准等对已知的危险类别、设计缺陷及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

该方法适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备、工艺和管理。检查表法也可以对已经运行多年的在用装置的危险性检查。

4.3.2 作业条件危险性分析法（LEC）

1、评价方法简介

作业条件危险性评价法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的半定量评价方法。

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：

L：事故发生的可能性；

E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；

C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。

即： $D=L \times E \times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；

2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分, 取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值, 用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时, 绝对不可能发生的事故频率为 0, 而必然发生的事故概率为 1。然而, 从系统安全的角度考虑, 绝对不发生的事故是不可能的, 所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1, 而必然要发生的事故的分值定为 10, 以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值, 具体情况详见下表。

表 4.3.2-1 事故或危险事件发生的可能性 (L)

分值	事故或危险情况发生的可能性	分值	事故或危险情况发生的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想, 但高度不可能
5	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	/	/

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10, 而罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5, 介于两者之间的各种情况规定若干个中间值, 具体情况详见下表。

表 4.3.2-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然的暴露	0.5	罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大, 所以规定分数值为 1

—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值，具体情况详见下表。

表 4.3.2-3 发生事故或危险事件可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，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

4、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准详见下表。

表 4.3.2-4 危险性等级划分标准（D）

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	/	/

第五章 定性、定量评价

5.1 选址及周边环境评价单元

5.1.1 选址评价子单元

采用安全检查表对该项目选址条件进行评价，具体情况详见下表。

表 5.1.1-1 项目选址条件安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.1 条	符合国家的工业布局、总体规划的要求	符合要求
2	配套和服务企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环保工程用地应与厂区用地同时选择。厂址有利于同临近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力共用、维修服务、综合利用和生活设施方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.2 条	有利于综合利用和生活设施方面的协作	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调查研究，并应对其进行多方案技术经济比较，择优选择。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.3 条	进行多方案技术经济比较，择优选择确定	符合要求
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.5 条	具有便利和经济的交通运输条件	符合要求
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	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
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	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合要求
7	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.9 条	满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形	符合要求
8	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.10 条	周边平坦、地形相对简单，满足要求	符合要求
9	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、动力供应、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.11 条	有利于同邻近工业企业和依托城镇等方面的协作	符合要求
10	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）当厂址不可避免受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； （2）凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.12 条	未处于受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
11	下列地段和地区不得选为厂址： （1）发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； （2）有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； （3）采矿陷落（错动）区地表界限内； （4）爆破危险界限内； （5）坝或堤决溃后可能淹没的地区； （6）有严重放射性物质污染影响区；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.14 条	未处于上述地段和地区	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	(7) 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域； (8) 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； (9) 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； (10) 具有开采价值的矿藏区； (11) 受海啸或湖涌危害的地区。			
12	厂址选择应根据该地区的气象、地质、雷雨、洪水、地震等自然条件预测的主要危险因素和四邻情况对本厂劳动安全和工业卫生的影响，全面考虑防范措施。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012 第 4.1.1 条	已全面考虑防范措施	符合要求
13	厂址应避免与具有严重火灾、爆炸危险的其他工厂、仓库等为邻。当无法避免时，必须根据有关规范要求设置防火、防爆安全距离。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012 第 4.1.4 条	外部安全防护距离满足要求	符合要求
14	发电厂的厂址不应设在危岩、滑坡、岩溶发育、泥石流地段，发震断裂带。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 5.0.3 条第 1 项	厂址无危岩、滑坡、岩溶发育、泥石流地段，发震断裂	符合要求
15	选择发电厂厂址时，应对厂址及其周围区域的地质情况进行调查和勘探，为确定厂址、解决岩土工程问题提供基础资料。当地质条件合适时，建筑物和构筑物宜采用天然基础，应把主厂房及荷载较大的建（构）筑物布置	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 5.0.5 条	布置在承载力较高的地段上	符合要求

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
	在承载力较高的地段上。			

小结：由上表检查结果可知，该项目选址符合相关规范要求。

5.1.2 周边环境评价子单元

采用安全检查表对该项目周边环境进行评价，具体情况详见下表。

表 5.1.2-1 项目周边建构筑物情况安全检查表

序号	方位	周边建构筑物名称	该项目建筑构筑物名称	实际间距（m）	规范间距（m）	检查依据	检查结果
1	东	3#锅炉	4#锅炉	14.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求
		制盐分公司化验室	锅炉补给水车间	20	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求
		围墙	3#干煤棚	12	5	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.12 条	符合要求
2	南	庐山路	油罐区	26	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求
3	西	盐化大道	油罐区	170	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求
4	北	动力车间	汽机房	23	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求
		制盐分公司化验室	循环水泵房	32.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.15 条	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目周边环境符合规范要求。

5.1.3 建设项目对周边环境的影响

该项目 110kV 升压站设置围墙隔离，并设有入侵报警系统及门禁系统，禁止无关人员进入。在控制系统设置金属柜，控制辐射范围，通过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，劳动者接触工频电场的概率较小。该项目发电机组采用消声器及减振基座等装置，尽量降低噪声，采取措施后，总体对周边环境的影响不大。

5.1.4 周边环境对建设项目的影

该项目位于江西晶昊盐化有限公司厂区内，项目各建构筑物与周边环境及厂区内其他建构筑物的防火间距均满足规范要求，因此，周边环境对本建设项目的影

5.2 总图布置及建构筑物评价单元

5.2.1 总图布置评价子单元

采用安全检查表对该项目总平面布置进行评价，具体情况详见下表。

表 5.2.1-1 总图布置评价子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.1 条	结合场地自然条件合理布置	符合要求
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应符合下列要求： 1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.2 条	节约集约用地，提高土地利用率	符合要求
3	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求： 1、分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，应与远期工程合理衔接；	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.3 条	集中、紧凑、合理布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	2、远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施； 3、预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力供应、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。			
4	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3、应符合各种工程管线的布置要求； 4、应符合绿化布置的要求； 5、应符合施工、安装与检修的要求； 6、应符合竖向设计的要求； 7、应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.4 条	按要求设置	符合要求
5	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.5 条	充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件	符合要求
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 第 5.1.6 条	具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
7	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.7 条	已采取安全保障措施	符合要求
8	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1、运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2、应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3、应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4、应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.8 条	合理组织	符合要求
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友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.9 条	平面布置与空间景观相协调	符合要求
10	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.10 条	按要求设置	符合要求
11	重点防火区域之间的电缆沟（电缆隧道）、运煤栈桥、运煤隧道及油管沟应采取防火分隔措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.2 条	采取防火分隔措施	符合要求
12	主厂房、点火油罐区、液氨区及贮煤场周围应设置环形消防车道，其他重点防火区域周围宜设置消防车道。对单机容量为 30MW 及以上的机组，在炉后与除尘器之间应设置单车车道。消防车道可利用交通道路。 当山区及扩建燃煤电厂的主厂房、点火油罐区、液氨区及贮煤场周围设置环形消防车	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.3 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	道有困难时，可沿长边设置尽端式消防车道，并应设回车道或回车场。回车场的面积应不小于 12m×12m；供大型消防车使用时，不应小于 18m×18m。			
13	主厂房应至少在固定端和扩建端各布置一处消防车登高操作场地，在汽机房长边墙外侧每两台机组之间应布置一处消防车登高操作场地。建筑高度大于 24m 的厂内其他建筑物应至少沿一个长边，或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地。消防车登高操作场地的长度和宽度分别不应小于 15m 和 10m。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 4.0.4 条	按要求设置	符合要求
14	发电厂的厂区规划应以工艺流程合理为原则，以主厂区为中心，结合各生产设施及系统的功能，分区明确，紧凑合理，有利扩建，因地制宜地进行布置，并满足防火、防爆、环境保护、劳动安全和职业卫生的	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 6.2.1 条	分区明确，紧凑合理	符合要求
15	厂区对外应设置不少于两个出入口，其位置应方便厂内外联系，并使人流与货流分开。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 6.2.2 条	人流与货流分开	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目总平面布置符合相关规范要求。

5.2.2 内部防火间距评价子单元

采用安全检查表对该项目防火间距进行检查，具体情况详见下表。

表 5.2.2-1 内部防火间距评价子单元安全检查表

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据	检查结果
1	4#锅炉房（丁类）	东	3#锅炉	14.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		南	电除尘器	26	/	/	/
		西	道路	9.8	/	/	/
		北	主厂房	平台相连	/	/	/

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据	检查结果
2	主厂房（汽机房、除氧煤仓间，丁类）	东	原有供热汽轮机组	/	/	/	/
		南	4#锅炉	平台相连	/	/	/
		西	道路	5.6	/	/	/
		北	动力车间	23	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
3	锅炉补给水车间（戊类）	东	制盐分公司化验室	20	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		南	空压机房	36.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		西	道路	65	/	/	/
		北	原化水车间	40	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
4	循环水泵房（戊类）	东	道路	5.7	/	/	/
		南	机械通风冷却塔	10.5	/	/	/
		西	除盐水箱及水泵房	12	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		北	制盐分公司化验室	32.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
5	空压机房（丁类）	东	除盐水箱及水泵房	13.25	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		南	预留用地	/	/	/	/
		西	道路	36.8	/	/	/
		北	锅炉补给水车间	36.8	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
6	除盐水箱及水泵间（戊类）	东	循环水泵房	12	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
		西	空压机房	13.25	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求
7	油罐区（丙类）	东	脱硫综合楼	22	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 4.0.15 条	符合要求

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据	检查结果
		南	道路	19	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
		西	氨水罐区	16	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
		北	水塘	/	/	/	/
8	酸碱罐区(丁类)	东	制盐分公司化验室	19	/	/	/
		南	锅炉补给水车间	毗邻	/	/	/
		西	锅炉补给水车间	毗邻	/	/	/
		北	预留用地	/	/	/	/
9	氨水罐区(丙类)	东	油罐区	16	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
		南	道路	16	/	/	/
		西	补给水调节池	14.5	/	/	/
		北	水塘	/	/	/	/
10	3#干煤棚(丙类)	东	围墙	16.5	5	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014) 第 3.4.12 条	符合要求
		南	灰库	50	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
		西	地下煤斗、输煤廊道	毗邻	/	/	/
		北	储盐仓库	55.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
11	风机变频器室及脱硫、除尘配电控制室(丙类)	东	电除尘器	/	/	/	/
		南	吸收塔循环泵	17.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
		西	厂内道路	4	/	/	/
		北	锅炉房	25.5	10	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019) 第 4.0.15 条	符合要求
12	脱硫综合楼(戊类)	东	粉仓、滤液池	2.7	/	/	/
		南	厂区道路	2.5	/	/	/

序号	项目建构筑物名称	方位	周边建构筑物名称	实际间距(m)	规范间距(m)	检查依据	检查结果
		西	油罐区	22	15	《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第 4.0.15 条	符合要求
		北	吸收塔循环泵及烟囱	8	6	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第 3.4.8 条	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目内部防火间距满足规范要求。

5.2.3 建（构）筑物评价子单元

采用安全检查表对该项目建构筑物进行评价，具体情况详见下表。

表 5.2.3-1 建构筑物评价子单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	发电厂主厂房的布置应符合热、电生产工艺流程，做到设备布局紧凑、合理，管线连接短捷、整齐，厂房布置简洁、明快。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011第 7.1.1 条	主厂房布置合理	符合要求
2	主厂房的布置应为安全运行和方便操作创造条件，做到巡回检查通道畅通。厂房内的空气质量、通风、采光、照明和噪声等应符合现行国家有关标准的规定。特殊设备应采取相应的防护措施，符合防火、防爆、防腐、防冻、防毒等有关要求。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011第 7.1.2 条	符合现行国家有关标准的规定	符合要求
3	主厂房内应设置必要的检修起吊设施和检修场地，以及设备和部件检修所需的运输通道。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011第 7.1.5 条	主厂房内设置了检修区	符合要求
4	主厂房的布置形式宜按汽机房、除氧间（或合并的除氧煤仓间）、煤仓间、锅炉房的顺序排列。当采用其他的布置形式时，应经技术经济比较后确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011第 7.2.1 条	顺序排列	符合要求
5	主厂房的布置应与发电厂出线，循环水管进、排水管位，热网管廊，主控制楼（室）、汽机房毗屋和其周围的环形道	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011第 7.2.2 条	布置协调	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	路等布置相协调。			
6	主厂房各层标高的确定应符合下列规定： 1、双层布置的锅炉房和汽机房，其运转层宜取同一标高。汽机房的运转层宜采用岛式布置。 2、除氧器层的标高应保证在汽轮机各种运行工况下，给水泵或其前置泵进口不发生汽化。当气候、布置条件合适、除氧间不与煤仓间合并时，除氧器和给水箱宜采用露天布置。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.2.3 条	按要求布置	符合要求
7	主厂房的柱距和跨度应根据锅炉和汽机的容量及布置形式，结合规划容量确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.2.5 条	根据锅炉和汽机的容量及布置形式，结合规划容量确定	符合要求
8	当气象条件适宜时，65t/h 及以上容量的锅炉宜采用露天或半露天布置，并宜采用岛式布置，即锅炉运转层不设置大平台。露天布置的锅炉应采取有效的防冻、防雨、防腐、承受风压和减少热损失等措施。除尘设备应露天布置，干式除尘灰斗应有防结露措施。非严寒地区，锅炉引风机宜露天布置。当锅炉为岛式露天布置时，送风机、一次风机也宜露天布置。露天布置的辅机应有防噪声措施，其电动机宜采用全封闭户外式。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.2.6 条	按要求布置	符合要求
9	汽轮机润滑油系统的设备和管道布置应远离高温蒸汽管道。油系统应设防火措施，并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 的有关规定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.2.8 条	远离高温蒸汽管道	符合要求
10	汽机房的底层应设置集中安装检修场地。其面积应能满足检修吊装大件和汽	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.3.1 条	设置集中安装检修场地	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	轮机翻缸的要求。每 2 台~4 台机组宜设置一个零米检修场地。			
11	汽机房内起重机的设置应符合下列规定： 1、100MW 级机组装机在 2 台及以上时，宜设置 2 台电动桥式起重机。 2、50MW 级机组装机在 4 台以上时，宜设置 2 台电动桥式起重机。 3、50MW 级以下容量机组的汽机房内，应设置 1 台电动桥式起重机。 4、起重量应按检修起吊最重件确定（不包括发电机定子）。 5、起重机的轨顶标高应满足起吊物件最大起吊高度的要求。 6、起重机的起重量和轨顶标高应考虑规划扩建机组的容量。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.3.2 条	按要求布置	符合要求
12	主厂房内管道阀门的布置应方便检查 and 操作，凡需经常操作维护的阀门而人员难以到达的场所，宜设置平台、楼梯，或设置传动装置引至楼（地）面方便操作。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.4.1 条	方便检查 and 操作	符合要求
13	控制室和电子设备间，严禁穿行汽、水、油、煤粉等工艺管道。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 7.4.7 条	未穿行	符合要求
14	汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、集中控制楼的安全出口均不应少于 2 个。 上述安全出口可利用通向相邻车间的乙级防火门作为第二安全出口，但每个车间地面层至少必须有 1 个直通室外的安全出口。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 5.1.1 条	安全出口不少于 2 个	符合要求
15	汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房最远工作地点到直通室外的安全出口或疏散	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 5.1.2 条	按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	楼梯的距离不应大于 75m; 集中控制楼最远工作地点到直通室外的安全出口或楼梯间的距离不应大于 50m。			
16	主厂房至少应有 1 个能通至各层和屋面且能直接通向室外的封闭楼梯间, 其他疏散楼梯可为敞开式楼梯; 集中控制楼至少应设置 1 个通至各层的封闭楼梯间。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.1.3 条	按要求布置	符合要求
17	集中控制室的房间疏散门不应少于 2 个, 当房间位于两个安全出口之间, 且建筑面积小于或等于 120 m ² 时可设置 1 个。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.1.5 条	疏散门不少于 2 个	符合要求
18	主厂房的带式输送机层应设置通向汽机房、除氧间屋面或锅炉平台的疏散门。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.1.6 条	设置疏散门	符合要求
19	碎煤机室和转运站应至少设置 1 个通至主要各层的楼梯, 该楼梯应采用不燃性隔墙与其他部分隔开, 楼梯可采用钢楼梯, 但其净宽不应小于 0.9m、坡度不应大于 45°。运煤栈桥安全出口的间距不应超过 150m	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.2.1 条	按要求布置	符合要求
20	卸煤装置的地下室两端及运煤系统的地下建筑物尽端, 应设置通至地面的安全出口。地下室安全出口的间距不应超过 60m	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.2.2 条	设置安全出口	符合要求
21	室内煤场的安全出口不应少于 2 个, 矩形煤场的安全出口的数量尚应与防火分区相对应。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.2.3 条	安全出口不少于 2 个	符合要求
22	主控制楼、配电装置楼各层及电缆夹层的安全出口不应少于 2 个, 其中 1 个安全出口可通往室外楼梯。配电装置楼内任点到最近安全出口的最大疏散距离不	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.2.4 条	安全出口不少于 2 个	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应超过 30m			
23	配电装置室房间内任一点到房间疏散门的直线距离不应大于 15m。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.2.5 条	按要求布置	符合要求
24	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。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.3 条	按要求设置	符合要求
25	主厂房各车间隔墙上的门均采用乙级防火门。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.4 条	设置乙级防火门	符合要求
26	主厂房煤仓间带式输送机层应采用耐火极限不小于 1.00h 的防火隔墙与其他部位隔开，隔墙上的门均采用乙级防火门。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.5 条	按要求设置	符合要求
27	集中控制室应采用耐火极限分别不低于 2.00h 和 1.50h 的防火隔墙和楼板与其他部位分隔，隔墙上的门窗应采用乙级防火门窗。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.6 条	按要求设置	符合要求
28	主厂房疏散楼梯间内部不应穿越可燃气体管道，蒸汽管道，甲、乙、丙类液体的管道和电缆或电缆槽盒。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.7 条	未穿越	符合要求
29	蓄电池室、充电机室以及蓄电池室前套间通向走廊的门，均采用向外开启的乙级防火门。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》 GB50229-2019 第 5.3.9 条	按要求设置	符合要求
30	在输送、贮存或生产过程中会产生易燃、易爆气体或物料的建筑物，严禁采用明火和电加热器采暖。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 21.1.5 条	未采用	符合要求
31	对于下列影响航空器飞行安全的烟囱应设置航空障碍灯和标志： 1、在民用机场净空保护区域内修建的烟	《烟囱工程技术标准》 GB/T 50051-2021 第 14.1.1 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	囱。 2、在民用机场净空保护区域外、但在民用机场进近管制区域内修建高出地表150m的烟囱。 3、在建有高架直升机停机坪的城市中，修建影响飞行安全的烟囱。			
32	烟囱标志应采用橙色与白色相间或红色与白色相间的水平油漆带。	《烟囱工程技术标准》 GB/T 50051-2021 第 14.1.4 条	按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目建构筑物符合相关规范要求。

5.3 安全生产条件评价单元

5.3.1 燃料系统评价子单元

一、燃料输送及燃烧系统

采用安全检查表对该项目燃料输送及燃烧系统进行评价，具体如下。

表 5.3.1-1 燃料输送及燃烧系统单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	贮存容易自燃煤种的煤场应符合下列规定： 1、当采用悬臂斗轮堆取料机时，回取率不宜低于 70%，煤场的布置及煤场机械的选型应为燃煤先进先出提供条件； 2、贮煤场应定期翻烧，翻烧周期应根据燃煤的种类来确定； 3、条形煤堆堆放时宜分层压实； 4、室内条形煤场应具备处理自燃煤的条件； 5、应设置煤堆喷水降温设施； 6、室内贮煤场应采取通风措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.1.2 条	采取通风措施	符合要求
	贮存容易自燃煤种的筒仓应符合下列	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019	未涉及	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
2	规定： 1、不宜设置筒仓旁路系统； 2、宜采用先进先出型式；当不能实现先进先出时，应设置定期清仓措施； 3、应设置防爆、温度监测、烟气监测和可燃气体浓度监测装置； 4、贮存耗煤量 7d 及以上的褐煤时，宜采取惰化保护措施； 5、贮存耗煤量 10d 及以上的容易自燃的烟煤时，宜采取惰化保护措施。	第 6.1.3 条		
3	设计煤斗、落煤管时应采取防洒和防积煤措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.1.4 条	采取防洒和防积煤措施	符合要求
4	用于输送容易自燃煤种的输送带和导料槽的防尘密封条应采用阻燃型。卸煤装置、筒仓、混凝土或金属煤斗、落煤管等的内衬应采用不燃材料。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.1.5 条	采用阻燃型和不燃性材料	符合要求
5	燃用容易自燃煤种的电厂从贮煤设施取煤的第一条带式输送机上应设置明火煤监测装置。当监测到明火时，应有禁止明火进入后续运煤系统的措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.1.6 条	按要求设置	符合要求
6	原煤仓的设计应符合下列规定： 1、原煤仓内表面应平整、光滑、耐磨和不积煤，几何形状和结构应使煤能够顺畅自流；原煤仓的顶部应消除死角空间，其上部应设置排气装置；原煤仓应采用不燃材料制作； 2、圆筒形原煤斗出口段截面收缩率不应小于 0.7，下口直径不宜小于 600mm，原煤斗出口段壁面与水平面的交角不应小于 60°，对于循环流化床锅炉不	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.2.1 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应小于 70°；非圆筒形结构的原煤斗，其相邻两壁交线与水平面交角不应小于 55°，壁面与水平面的交角不应小于 60°；对于黏性大、高挥发分或易燃的烟煤和褐煤，相邻两壁交线与水平面交角不应小于 65°，壁面与水平面的交角不应小于 70°；循环流化床锅炉的非圆筒形结构的原煤斗，相邻两壁交线与水平面交角不应小于 70°；相邻两壁交角的内侧应成圆弧形，圆弧的半径不应小于 200mm； 3、在严寒地区靠近厂房外墙或外露的原煤仓，应采取防冻保温措施。			
7	在任何锅炉负荷下，送粉系统管道的布置应符合下列规定： 1、送粉管道满足下列流速条件时允许水平布置，否则与水平面的夹角不应小于 45°： 1) 热风送粉系统：从一次风箱到燃烧器和从排粉机到乏气燃烧器之间的送粉管道，流速不小于 25m/s； 2) 干燥剂送粉系统：从排粉机到燃烧器的送粉管道，流速不小于 18m/s； 3) 直吹式制粉系统：从磨煤机到燃烧器的送粉管道，流速不小于 18m/s。 2、除必须用法兰与设备和部件连接外，煤粉系统的管道应采用焊接连接。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.2.3 条	未涉及	符合要求
8	煤粉系统的设备保温材料、管道保温材料及在煤仓间穿过的汽、水、油管道保温材料均应采用不燃烧材料。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.2.4 条	采用不燃烧材料	符合要求
9	锅炉及制粉系统的维护平台和扶梯踏步应采用格栅板平台。位于煤粉系统、	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.2.6 条	采用格栅板平台	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	炉膛及烟道处的防爆门排出口之上及油喷嘴之下的维护平台应采用花纹钢板制作。			
10	1、输送距离不小于 100mm 的机械，在其需要跨越处应设置带护栏的人行跨越梯。 2、带式输送机的尾部滚筒及其它所有改向滚筒轴端处，应分别加设保护罩及可拆卸的护栏。 3、带式输送机所配重锤行程的地面处，应设置高度 1.5m 的护栏；拉紧行程的范围内，应设置可拆卸围栏。 4、带式输送机的运行通道侧，应设不低于托辊最高点的可拆卸的围栏。 5、运料系统的带式输送机除必须在带式输送机的机头、尾部设联动事故停机按钮外，并应沿带式输送机全长设紧急事故拉绳开关及报警装置。 6、运料系统的带式输送机，应设有启动警告电铃的连锁装置。 10 露天布置得高架带式输送机通道两侧应设置防护栏杆。机架下有人、车通行的地方应设接料板。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012 第 6.1.4 条	按要求设置	符合要求
11	应装设防止输送带跑偏的保护和报警装置。 沿输送机人行通道的全长应设置急停拉绳开关。拉绳开关的间距不得大于 60m。当输送机的长度小于 30m 时，允许不设拉绳开关而用急停按钮代替，但从输送机长度方向上的任何一点到急停按钮的距离不得大于 10m。	《带式输送机安全规范》GB14784-2013 第 4.1.11 条	设防止输送带跑偏的保护和报警装置，设置紧急拉线开关	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
12	输送机的使用应满足其正常工作条件。对有特殊要求的输送机，还应满足相应的条件。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 3.3 条	满足其正常工作条件	符合要求
13	输送机的电器装置的设计应符合 GB/T25295 的规定，电器装置的安装应符合 GB50168、GB50169、GB50170、GB50254、GB50255 的规定。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 3.4 条	符合规定	符合要求
14	输送机易挤夹部位经常有人接近时应加强防护装置。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.1 条	设置防护装置	符合要求
	输送松散物料且在凸弧段内相邻两组承载托辊的夹角大于 3° 时，应对托辊两侧用防护板进行防护。防护板可用金属框架加钢丝网制作。 导料槽下方的托辊应采用安装在导料槽支架外侧的防护板予以防护。 压带轮两侧及其下方的托辊应采用防护板进行防护。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.3 条	按要求设置	符合要求
15	翻带装置的翻带区段应采用高度不低于 1500mm 的护栏予以防护。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.6 条	设置防护栏	符合要求
16	在卸料车行走的极限位置应设止挡装置，并确保卸料车不脱轨、不翻倒。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.7 条	设置止挡装置	符合要求
17	凡人员可能剐蹭或碰撞部位的外露型钢的端部翼缘应倒成钝角；接料板及漏斗、防护延伸部分的下边缘位于地面以上距离大于 300mm 时，其边缘应采取向内弯成角度或卷边等措施。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.8 条	采取相应的措施	符合要求
18	当输送机架空越过人行通道时，应在人行通道上方的承载分支输送带下装设接料板。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.9 条	按要求设置	符合要求
19	防护板可以用金属框架和有孔钢板、钢板网或钢丝网制成，其具体要求应	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.10 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	符合 GB23821-2009 中 4.2.3、4.2.4.1、4.3 的规定。			
20	有动力张紧装置的自动控制的输送机宜设瞬时张力检测器。 在有 6 级以上大风侵袭危险的露天或沿海地区使用的输送机宜设防止输送带翻转的装置。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.1.11 条	按要求设置	符合要求
21	对输送机没有防护装置的部位进行检查、调整、维护和清扫等作业，应在输送机停车并关闭驱动装置后进行。 如果不得不在无防护装置的运转部位进行维修，应有一个人守护着正在工作的人员。该人应熟悉在意外情况下采取何种措施，并应站在靠近一个随时可以停车的装置旁边。	《带式输送机安全规范》 GB14784-2013 第 4.3 条	有相关管理制度	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目燃料系统符合相关标准规范要求。

5.3.2 脱硫脱硝系统评价子单元

采用检查表法对该项目脱硫脱硝系统进行评价，具体情况详见下表。

表 5.3.2-1 烟气脱硫、脱硝系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	除尘器系统的设计应符合下列规定： 1、在除尘器的进出口烟道上，应设置烟温测量和超温报警装置； 2、袋式除尘器进出口烟道的每个流道上宜设置关断门。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.3.2 条	设置烟温测量和超温报警装置	符合要求
2	脱硫塔其后的烟道应设置人孔。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.3.3 条	设置人孔	符合要求
3	脱硫工艺的选择应根据锅炉容量及炉型、燃料含硫量、建设项目环境影响报告书批复对脱硫效率的要求、吸收剂资	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 11.0.1 条	经全面技术经济比较后确定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	源情况和运输条件、水源情况、脱硫废水、废渣排放条件、脱硫副产品利用条件以及脱硫工艺成熟程度等综合因素，经全面技术经济比较后确定。对于改、扩建电厂，还应考虑现场场地布置条件的影响，因地制宜。			
4	脱硫吸收剂应符合下列规定： 1、吸收剂应有可靠的来源，并宜由市场直接购买符合要求的成品；当条件许可且方案合理时，可由电厂自建吸收剂制备车间；必须新建吸收剂加工制备厂时，应优先考虑区域性协作，即集中建厂，应根据投资及管理方式、加工工艺、厂址位置、运输条件等进行综合技术经济论证。 2、厂内吸收剂储存容量应根据供货连续性、货源远近及运输条件等因素确定，不宜小于 3d 的需用量。 3、吸收剂的制备储运系统应有防止二次扬尘、挥发泄漏等污染，保证安全的措施。 4、循环流化床锅炉脱硫石灰石粉储存及输送系统应符合下列规定： 1) 成品石灰石粉进厂，可直接采用气力输送至石灰石粉仓(库)内存放备用。在厂内破碎制备后的石灰石粉宜采用气力输送，有条件时也可采用密闭刮板输送机或螺旋输送机输送，宜单路设置。 2) 石灰石粉输送宜采用一级输送系统，也可采用二级输送系统。 3) 一级输送系统的石灰石粉库容积宜	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 11.0.2 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	为锅炉额定蒸发量时 24h 的消耗量，二级输送石灰石粉仓容积宜为锅炉额定蒸发量时 3h~4h 的消耗量。 4) 至锅炉炉膛的石灰石粉宜采用气力输送，各条输送管路宜对称布置。 5) 气力输送系统出力设计应根据锅炉所需石灰石粉的消耗量、运行方式等因素确定。当采用连续运行方式时，系统设计出力不应小于石灰石粉的消耗量的 150%，当采用间断运行方式时，系统设计出力不应小于石灰石粉的消耗量的 200%。 6) 若石灰石粉采用二级且风机输送时，宜配置 1 台~2 台定容式输送风机。			
5	反应吸收装置出口至烟囱的低温烟道，应根据不同的脱硫工艺采取必要的适当的防腐措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 11.0.7 条	采取防腐措施	符合要求
6	当吸收剂和脱硫副产品是浆液状态，其输送系统应考虑防堵措施和加装管道清洗装置。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 11.0.9 条	采取防堵措施	符合要求
7	脱硫工艺系统的布置应符合下列规定： 1、脱硫反应吸收装置宜布置于锅炉尾部烟道及烟囱附近。 2、吸收剂制备和脱硫副产品加工场地宜在脱硫反应吸收装置附近集中布置，也可布置于其他适当地点。 3、脱硫反应吸收装置宜露天布置，并应有必要的防护措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 11.0.12 条	脱硫装置布置在锅炉附近，脱硫塔露天布置	符合要求
8	脱硫设施布置应满足以下要求： 1、工艺流程合理，烟道短捷； 2、交通运输方便；	《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》DL/T5196-2016 第 4.1.1 条	脱硫塔设施布置符合要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	3、充分利用主体工程公用设施； 4、合理利用地形和地质条件； 5、节约用地，工程量少、运行费用低； 6、方便施工，有利维护检修； 7、符合环境保护、劳动安全和工业卫生要求			
9	烟气脱硫吸收塔宜布置在烟囱附近，浆液循环泵（房）应紧邻吸收塔布置。吸收剂制备及脱硫副产品处理场地宜在吸收塔附近集中布置，或结合工艺流程和场地条件因地制宜布置。	《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》DL/T5196-2016 第 4.2.2 条	结合工艺流程和场地条件因地制宜布置	符合要求
10	氨水的卸料、储存系统宜按全厂机组公用的系统设计。当机组台数较多或考虑扩建需要时，可根据总平面布置格局采取分组布置。单元机组也可分散布置。氨水的计量/输送设施宜按单元机组配置。	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》DL/T 5480-2022 第 4.2.1 条	按单元机组配置	符合要求
11	氨水储罐的容量应满足 BMCR 工况下氨水消耗量所需储存天数要求，同时应考虑氨水的一次输送容量。氨水储存天数可按照本标准表 4.1.4 的要求确定。电厂用氨水的浓度不宜大于 25%。氨水储罐的设计应符合下列要求： 1、公用系统的氨水储罐数量不应少于 2 台。氨水宜为常压密封贮存，储罐可为卧式或立式，材质应根据所用的密封气体确定。氨水储罐无须保温。 2、氨水储罐应设人孔、进出料管、排污管、安全释放阀、真空破坏阀（入口侧宜配置阻火器）。进液管若从罐体上部进入，应延伸至距罐底 200mm 处。当罐体为碳钢内衬防腐层时，至少需设两	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》DL/T 5480-2022 第 4.2.3 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	个相隔一定距离的人孔。每台氨水储罐应设置防爆型液位计、压力表及就地温度计。			
12	单元机组宜设置 2 台氨水计量/输送泵，其中 1 台备用。氨水计量/输送泵的材质宜为不锈钢。	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》 DL/T 5480-2022 第 4.2.4 条	设置 2 台氨水泵	符合要求
13	氨水储罐四周应设置防止氨水流散的防火堤及集水坑，其积可以大于或等于最大的一个储罐的容量，需要时泵送至工业废水处理车间处理。	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》 DL/T 5480-2022 第 4.2.5 条	设置围堰	符合要求
14	氨水储罐宜布置在敞开式带顶棚的构筑物中。储罐应设检修平台。储罐的附件应布置在平台附近。氨水的输送应采用无泄漏防爆泵。所有接触氨水的管道宜采用不锈钢，不可采用铜材。	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》 DL/T 5480-2022 第 4.2.6 条	布置在敞开式带顶棚的构筑物中	符合要求
15	烟气反应系统的设计应满足以下要求： 1、SNCR 脱硝工艺的脱硝效率不宜高于 40%。 2、SNCR 脱硝系统的设计参数选用条件包括：煤种的工业分析和元素分析、锅炉炉膛及受热面主要断面的烟气参数、锅炉膛及受热面烟气组分、锅炉本体资料、设计要求的脱硝效率、设计要求的氨逃逸浓度等。 3、SNCR 系统应满足锅炉正常运行工况下任何负荷安全连续运行，并能适应机组负荷变化和机组启停次数的要求。 4、SNCR 脱硝工艺的氨逃逸浓度应根据燃煤含硫量确定。当燃煤含硫量不大于 1%时，SNCR 工艺的最大氨逃逸浓度宜不大于 15；当燃煤含硫量大于 1%且不	《火力发电厂烟气脱硝设计设计规程》 DL/T 5480-2022 第 5.2.1 条	按要求设置烟气反应系统	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	大于 2.5%时, SNCR 工艺的最大氨逃逸浓度宜不大于 10 当燃煤含硫量大于 2.5%时, SNCR 工艺的最大氨逃逸浓度宜不大于 5。 5、SNCR 工艺喷入炉膛的还原剂应在最佳烟气温度区间内与烟气中的 N (x) 反应, 并通过喷射器的布置获得最佳的烟气与还原剂混合程度以达到最高的脱硝效率。如采用氨水作为还原剂最佳反应温度宜为 870-1100℃。			

小结: 由上表检查结果可知, 该项目脱硫脱硝系统符合相关规范要求。

5.3.3 油罐区及点火系统评价子单元

采用安全检查表对该项目油罐区及点火系统进行评价, 具体如下。

表 5.3.3-1 油罐区及点火系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	从下部接卸油罐车的卸油系统, 应采用密闭式管道系统。甲、乙类油品油罐车的卸油必须采用密闭方式, 并采用快速接头连接。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.2 条	采用密闭式管道系统	符合要求
2	储存甲乙类油品的固定顶油罐和卧式油罐的通气管上应装设呼吸阀和阻火器, 储存丙类油品的固定顶油罐和卧式油罐应设置通气管, 丙 A 类油品应装设阻火器。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.5 条	设置通气管	符合要求
3	油罐区卸油总管和供油总管应布置在油罐防火堤外。油罐的进、出口管道, 在靠近油罐处和防火堤外面应分别设置隔离阀。油罐区的排水管在防火堤外应设置隔离阀。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.8 条	按要求布置	符合要求
4	进出油罐防火堤的各类管道宜从防火	《火力发电厂与变电站设	按要求布置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	堤顶跨越。当需要直接穿过防火堤时，管道与防火堤间的缝隙应采用防火封堵材料紧密填塞，当管道周边有可燃物时，还应在堤体两侧 1m 范围内的管道上采取绝热措施；当直径大于或等于 32mm 的可燃或难燃管道穿过防火堤时，除填塞防火封堵材料外，还应设置阻火圈或阻火带。	《建筑设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.9 条		符合要求
5	燃油管道宜架空敷设，且应布置在热力管道的下方。当受条件限制时可采用地沟或直埋敷设。采用地沟敷设时，应进行分段封堵；采用直埋时，必须设置检漏设施，并对管道进行防腐处理。当燃油管道穿越铁路或道路时应敷设在管涵或套管内。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.12 条	按要求布置	符合要求
6	燃油管道及阀门应采用钢质材料。除必须用法兰与设备和其他部件相连接外，油管道管段应采用焊接连接。严禁采用填函式补偿器。燃油管道法兰垫片应选用耐油垫片，严禁使用塑料垫、橡皮垫（包括耐油橡皮垫）和石棉垫。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.13 条	采用钢质材料	符合要求
7	在每台锅炉的供油总管上，应设置快速关断阀和手动关断阀。当多台锅炉的回油接至一根回油总管时，每台锅炉的回油总管上应设置快速关断阀和手动关断阀。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.4.16 条	供油总管上设置快速关断阀和手动关断阀	符合要求
8	同一个罐组内储罐的总容量应符合下列规定： 1、固定顶储罐组及固定顶储罐和外浮顶储罐的混合罐组的容量不应大于 120000m ³ ，其中浮顶用钢制材料制作	《石油库设计规范》GB50074-2014 第 6.1.11 条	储罐的总容量未超过规定容量	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的外浮顶储罐、内浮顶储罐的容量可按50%计入混合罐组的总容量。 2、浮顶用钢制材料制作的内浮顶储罐组的容量不应大于 360000m³；浮顶用易熔材料制作的内浮顶储罐组的容量不应大于 240000m³； 3、外浮顶存储罐组的容量不应大于 600000m³。			
9	同一个罐组内的储罐数量应符合下列规定： 1、当最大单罐容量大于或等于 10000 m³ 时，储罐数量不应多于 12 座。 2、当最大单罐容量大于或等于 1000 m³ 时，储罐数量不应多于 16 座。 3、单罐容量小于 1000m³ 或仅储存丙 B 类液体的罐组，可不限储罐数量	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.1.12 条	储罐数量未超过规定要求	符合要求
10	与储罐区无关的管道、埋地输电线不得穿越防火堤。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 5.1.15 条	未穿越	符合要求
11	地上油罐应设梯子和栏杆。高度大于 5m 的立式油罐，应采用盘梯或斜梯。 油罐罐顶上经常走人的地方，应设防滑踏步。测量孔处应设测量平台。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.4.1 条 第 6.4.2 条	设置梯子和栏杆	符合要求
12	油罐进液不得采用喷溅方式，甲 B 丙 A 立式油罐的进油管从上部进入时，应伸至油罐的底部。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.4.9 条	进油管从油罐底部接入	符合要求
13	地上油罐组应设防火堤，防火堤的有效容积不应小于罐组内一个最大罐的容积。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.5.1 条	设置防火堤	符合要求
14	地上式罐组的防火堤实高应高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内地坪不应小于 1.0m，高于堤外设计地坪或消防	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.5.3 条	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	车道路面不应大于 3.2m。			
15	防火堤应能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于 5.5h。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.5.5 条	按要求设置	符合要求
16	管道穿越防火堤处应采用非燃烧材料严密填实，在雨水沟管穿越防火堤处，应采取排水控制措施。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.5.6 条	采用非燃烧材料 严密填实	符合要求
17	防火堤每一个隔堤区域内均应设对外人行台阶或坡道，相邻坡道或台阶间距不应大于 60m。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 6.5.7 条	设置对外人行台阶	符合要求
18	地上管道不应环绕罐组布置，且不应妨碍消防车的通行。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.2 条	按要求布置	符合要求
19	埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.8 条	未敷设在路面之下	符合要求
20	金属管道连接应符合下列规定： 1、管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接； 2、管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.9 条	采用焊接连接， 管道与设备、阀门、仪表之间采用法兰连接	符合要求
21	与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.10 条	满足设备管口的 允许受力要求	符合要求
22	工艺管道上的阀门，应采用钢制阀门。选用的电动阀门或气动阀门应具有手动操作功能，公称直径小于或等于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 15min，公称直径大于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 20min。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.12 条	采用钢制阀门	符合要求
23	管道的防护，应符合下列规定：	《石油库设计规范》 GB50074-2014	管道的防护按相关规定实施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	1、钢管及其附件的外表面，必须涂刷防腐涂层；埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。 2、管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。 3、输送易凝液体或易自凝液体的管道，应采取防凝或防自凝措施。	第 9.1.13 条		
24.	工艺管道不得穿越或跨越与其无关的易燃和可燃液体的罐组、装卸设施及泵站等建构筑物。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.17 条	未穿越	符合要求
25	当管道采用埋地方式敷设时，应符合下列规定： 1、管道距地面不应小于 0.5m 穿越道路应符合规范相关条款要求； 2、易燃和可燃介质埋地管道不可避免穿越电缆沟应设防护套管； 3、埋地管道不得平行重叠敷设； 4、埋地管道不应布置在邻近建构筑物的基础压力影响范围内，并应避免其施工和检修开挖影响邻近设备及建构筑物基础的稳定性。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 第 9.1.24 条	按要求设置	符合要求
26	油管道法兰接合面应采用质密、耐油和耐热的垫料，不应采用塑料垫、橡皮垫和石棉垫。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL 5053-2012 第 4.0.10.4 条	采用金属垫片	符合要求
27	油系统管道的阀门、法兰及其他可能漏油处敷设有热管道或其他载热体时，载热体管道外面应包覆严密的保温层，保温层外面应采用镀锌铁皮或铝皮做保护层。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL 5053-2012 第 4.0.10.2 条	按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目油罐区及点火系统符合规范要求。

5.3.4 锅炉设备及其辅助系统评价子单元

采用安全检查表对该项目锅炉设备及其辅助系统进行评价，具体情况详见下表。

表 5.3.4-1 锅炉设备及其系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	锅炉出厂时，应当随附安全技术规范要求的设计文件、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 and 文件，并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	《中华人民共和国特种设备安全法》第二十一条	有相关技术资料和文件	符合要求
2	使用锅炉压力容器的单位和个人（以下统称使用单位）应当按照本办法的规定办理锅炉压力容器使用登记，领取《特种设备使用登记证》。未办理使用登记并领取使用登记证的锅炉压力容器不得擅自使用。 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	已办理特种设备使用登记证	符合要求
3	锅炉的安装、改造、重大维修过程，必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验合格的不得出厂或者交付使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》第二十五条	按安全技术规范的要求进行监督检验	符合要求
4	锅炉、压力容器及汽水管道的的设计、制造、安装、修理改造、检验和化学清洗等单位应具备相应资质。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》DL/T612-2017 第 4.2.1 条	有相关管理制度	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	从事锅炉、压力容器及汽水管道的运行、检验、焊接、热处理、无损检测、理化检验人员以及水处理人员、水分分析人员、化学清洗人员应按国家和行业有关规定，经过安全、技术等培训，并取得相应的证书。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 4.2.3 条	持证上岗	符合要求
6	锅炉、压力容器使用单位，在锅炉、压力容器投入使用前或投入使用后 30 日内，应按有关规定办理使用登记手续。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 4.6.1 条	已办理特种设备使用登记证	符合要求
7	锅炉、压力容器的重大修理、改造技术方案应论证，并告知特种设备安全监督管理部门，向特种设备检验机构申请监督检验。未经监督检验或监督检验不合格的，不得投入使用。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 4.7 条	检验合格	符合要求
8	锅炉汽包、过热器出口、再热器出口以及直流锅炉的外置式启动分离器上应装设安全阀，再热器进口可装设安全阀。当直流锅炉采用截止阀分段或隔离过热器工质主流系统时，该截止阀前的系统区段也应装设安全阀。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.1.2 条	设置安全阀	符合要求
9	每台锅炉应装设一个或多个与锅炉直接相通的动力驱动泄放阀并符合下列要求： a) 所有动力驱动泄放阀的总排放量应不小于锅炉最大连续蒸发量的 10%； b) 装设与锅炉直接相通的相同排放量的备用动力驱动泄放阀。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.1.3 条	设置泄放阀	符合要求
10	在动力驱动泄放阀与锅炉之间应装设手动隔离球阀。手动隔离球阀的进出口面积应不小于驱动泄放阀的进口面	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.1.4 条	设手动隔离球阀	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	积，且有清晰显示阀门处于开启或关闭状态的标志。			
11	运行规程中必须有防止炉膛内爆的条款和事故处理预案。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号）第6.2.3.5条	已制定应急预案	符合要求
12	运行中工作压力可能超过其设计压力的各类压力容器应装设安全阀。高压加热器的汽侧应装设安全阀，水侧宜装设安全阀。安全阀的整定压力不应大于压力容器的设计压力。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》DL/T612-2017第10.1.10条	设置安全阀	符合要求
13	锅炉安全阀宜每两年解体检查一次，最长不应超过A级检修期。新安装的安全阀或安全阀解体检修后，应校验其整定压力。安全阀应使用安全阀在线定压仪进行校验调整。校验调整可以在机组启动或带负荷运行的过程中（宜在75%~80%额定压力下）进行。使用安全阀在线定压仪应采取必要的技术措施，安全阀校验的整定压力误差应在表2允许偏差范围，可以不做升压实跳试验。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》DL/T612-2017第10.1.15条	定期进行校验	符合要求
14	锅炉安全阀排气试验应每年进行一次。使用安全阀在线定压仪进行在线校验可代替安全阀在运行中的排气试验。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》DL/T612-2017第10.1.16条	定期进行校验	符合要求
15	各种压力容器安全阀应定期进行校验。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号）第7.1.2条	定期进行校验	符合要求
16	每台锅炉应至少安装下列压力测量装置，其精度和校验间隔应符合国家计量法和有关规定： a) 汽包压力，除汽包就地压力表外，	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》DL/T612-2017第10.2.1条	设置压力测量装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应至少设置三套远传的汽包压力测量装置，用于汽包水位的补偿及监视、记录； b) 给水调节阀前、后压力； c) 过热器出口压力； d) 再热器进、出口压力； e) 直流锅炉启动分离器压力； f) 直流锅炉蒸发受热面出口截断阀前压力； g) 燃油管道进油、回油压力； h) 燃气锅炉进气压力； i) 强制循环锅炉炉水循环泵进出口差压； j) 采用气室式安全阀的锅炉应有控制用压缩空气气源的压力； k) 炉膛压力，除正常的压力变送器、压力开关外，应至少设置两套能够覆盖“炉膛压力高、低 MFT（总燃料跳闸）动作”的大量程远传测量装置，用于对炉膛压力变化的最大值进行记录与监视； l) 采用压缩空气实施操作控制的锅炉应有空气气源压力； m) 火焰监视装置冷却风压力。			
17	压力表的选用和校验应符合下列规定： a) 压力表装用前应做校验，并在刻度盘上划出明显标记，指示该测压点允许的最高工作压力； b) 压力表精度不低于 1.6 级； c) 压力表盘面刻度极限值应为额定工作压力值的 1.5 倍。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.2.2 条	定期进行校验	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
18	弹簧压力表有下列情况之一时，禁止使用： a) 有限止钉的压力表，无压力时指针移动后不能回到限止钉时，无限止钉的压力表，无压力时指针离零位的数值超过压力表规定的允许误差量； b) 表面玻璃破碎或表盘刻度模糊不清； c) 封印损坏或超过校验有效期限； d) 表内泄漏或指针跳动； e) 其他影响正确指示压力的缺陷； f) 经检定后测量误差超过表计精度要求； g) 表计刻度盘上未采用红线明显标识压力上下限量程。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.2.4 条	有相关管理制度	符合要求
19	锅炉、压力容器运行时，禁止任意关闭、切换压力取样管上的截止阀、旋塞。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.2.5 条	有相关管理制度	符合要求
20	汽、水连接管接出位置与引出方式不应影响汽包水位的正确指示，能正确反映汽包的真实水位，并应符合 DL/T1393 的规定。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.3.5 条	定期检查	符合要求
21	每台锅炉应至少装有下列温度测量仪表，其精度和校验间隔应符合国家计量法和有关规定： a) 过热器出口汽温； b) 再热器各级进、出口汽温； c) 减温器前、后汽温； d) 给水温度； e) 汽包壁上、下温度； f) 再热器入口烟温； g) 排烟温度；	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 10.4.1 条	设置温度测量仪表	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	h) 直流锅炉中间点、混合器前导管、每级混合器、每屏出口导管的温度； i) 过热器、再热器金属壁温； j) 省煤器出口水温可以用就地表计； k) 超（超）临界锅炉，应增加锅炉受热面管的壁温测点，测点布置要覆盖不同材料、不同规格。			
22	锅炉排污系统及设备应符合下列规定： 1、锅炉排污扩容系统宜 2-4 台炉设置 1 套。 2、锅炉宜采用一级连续排污扩容系统。连续排污系统应有切换至定期排污扩容器的旁路。 3、定期排污扩容器的容量应满足锅炉事故放水的需要。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 9.5.1 条	设置定期排污扩容容器	符合要求
23	锅炉的选型应符合下列规定： 1、根据煤质情况、工程条件和热负荷性质等选用循环流化床锅炉、煤粉炉或其他形式的锅炉。 2、容量相同的锅炉宜选用同型设备。 3、气象条件适宜时宜选用露天或半露天锅炉。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 9.1.1 条	设置 500t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉	符合要求
24	循环流化床炉、煤粉炉及其他炉型的点火及助燃燃料可采用轻柴油。发电厂附近有煤气或燃气供应时，也可采用煤气、燃气点火及助燃，此时应参照相关的安全技术规定设计。当重油的供应和油品质量有保证时，也可采用重油点火及助燃。煤粉炉应采用小油枪点火、少油（微油）点火、等离子点火等节油点火方式。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 9.4.1 条	采用轻柴油作为点火燃料	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
25	发电企业应逐台建立锅炉、压力容器安全技术档案，内容包括受压部件、元件有关安装、运行、检修、改造、检验以及事故等重大事项，并实行动态管理。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 13.1.1 条	已建立安全技术档案	符合要求
26	对锅炉、压力容器运行人员，应按电力行业有关规定进行安全、技术教育，在跟班见习、考试合格，并按《特种设备作业人员监督管理办法》质检总局令第 140 号，取得相应证书后方准独立值班。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 13.8.2 条	持证上岗	符合要求
27	锅炉定期检验包括运行状态下的外部检验、停炉状态下的内部检验和水压试验。 在役锅炉定期检验的周期： a) 外部检验，每年不少于一次； b) 内部检验，结合锅炉检修进行，一般每 3~6 年进行一次，新装锅炉投产一年左右，应结合首次 A 或 B 级检修，进行首次内部检验； c) 水压试验，对锅炉安全状况有怀疑或锅炉检修需要时，应进行水压试验。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 14.4.1 条 第 14.4.2 条	定期检验	符合要求
28	压力容器每年应进行一次年度检查。 检查内容应包括压力容器安全管理情况、压力容器本体及运行情况和压力容器安全附件。检查中发现的安全隐患应及时消除。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 14.6.3 条	定期检查，已制定隐患排查制度	符合要求
29	新装压力容器投用 3 年内应进行首次定期检验。	《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》 DL/T612-2017 第 14.6.5 条	定期检验	符合要求
30	建立锅炉承压部件防磨防爆设备台账，制订和落实防磨防爆定期检查计划	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161 号）	有相关管理制度	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	划、防磨防爆预案，完善防磨防爆检查、考核制度。	第 6.5.6.1 条		
31	汽包水位计旁、探火孔等醒目位置，应装设“当心烫伤”警告标志牌。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.2.5 条	按要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目锅炉设备及其系统符合规范要求。

5.3.5 除灰渣设备及供气系统评价子单元

采用安全检查表对该项目除灰渣设备及供气系统进行评价，具体如下。

表 5.3.5-1 除灰渣设备及供气系统单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	除灰渣系统的选择应根据灰渣量、灰渣的化学物理特性，锅炉形式及除尘器和排渣装置的形式，冲灰水水质、水量以及发电厂与贮灰场的距离、高差以及总平面布置、交通运输、地形、地质、可用水源和气象等条件，经过技术经济比较确定。当条件合适时，应采用干除灰方式。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.1.1 条	采用干除灰方式	符合要求
2	对已落实粉煤灰综合利用条件的电厂，应设计厂内粉煤灰的集中及外运接口。对有灰渣综合利用意向，但其途径和条件都暂不落实时，设计应为灰渣的综合利用预留条件。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.1.2 条	通过干渣散装机装车外运至综合利用用户	符合要求
3	除灰渣系统的容量应按锅炉额定蒸发量燃用设计煤种时排出的总灰渣量计算。厂内各分系统的容量可根据具体情况分别留有一定裕度，厂外输送系统的容量宜根据综合利用的落实情况确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.1.3 条	根据综合利用情况确定	符合要求
4	锅炉采用机械除渣系统时，应根据渣量、渣的特性、输送距离及渣综合利用的要求等因素，经过技术经济比较，可选用水浸式刮板捞渣机、干式风冷输渣机或埋刮板	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.3.1 条	采用机械除渣系统	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	输送机等设备输送锅炉底渣。当条件允许时，宜优先采用机械方式将渣提升至贮渣仓。			
5	贮渣仓应尽量靠近锅炉底渣排放点布置。贮渣仓的容积应按锅炉排渣量、外部运输条件等因素确定，其有效容积宜满足该除渣系统 24h~48h 的排渣量。当贮渣仓仅作为中转或缓冲渣仓使用时，其有效容积宜满足该除渣系统 8h 的排渣量。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.3.5 条	靠近锅炉底渣排放点布置	符合要求
6	气力除灰系统的设计出力应根据系统排灰量、系统形式、运行方式等确定。采用连续运行方式的系统出力不应小于锅炉额定蒸发量时的燃用设计煤种排灰量的 150%，不应小于燃用校核煤种排灰量的 120%；对于采用间断运行方式的系统不应小于锅炉额定蒸发量时的燃用设计煤种排灰量的 200%。静电除尘器第电场灰斗的容积不宜小于 8h 集灰量。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.4.2 条	气力除灰系统采用正压浓相气力输送方式	符合要求
7	灰库的总容量宜符合下列规定：当作为中转或缓冲灰库时，宜满足贮存 8h 的系统排灰量。当作为贮运灰库时，宜满足贮存 24h~48h 的系统排灰量。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.4.6 条	按要求布置	符合要求
8	循环流化床锅炉底渣输送系统宜采用机械输送系统，当底渣量较小时，经技术经济比较也可采用气力输送系统，其系统出力不宜小于锅炉额定蒸发量时燃用设计煤种排渣量的 250%，且不宜小于燃用校核煤种排渣量的 200%。不宜采用水力输送系统。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.7.1 条	采用机械输送系统	符合要求
9	循环流化床锅炉底渣系统底渣库库顶除尘器的布袋宜选用耐高温滤料。采用机械	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.7.2 条	选用耐高温滤料，采用机械输送系统	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	输送系统时，渣库库顶除尘器宜设排气风机。			
10	当循环流化床锅炉飞灰采用气力输送系统时，其系统输送出力的确定应按本规范第 10.4 节中气力除灰系统的规定执行。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 10.7.3 条	采用气力输送系统	符合要求
11	底渣系统管路连接完整，阀门完好，无泄漏现象。	《除灰除渣系统运行导则》DL/T895-2024 第 6.2 条	连接完整、阀门完好、无泄漏现象	符合要求
12	除灰渣系统的设备运行和操作的总体要求： 1、各设备的运行和操作必须符合制造商的说明和规定。 2、大功率的设备不允许频繁启停。 3、对于有备用的设备，应定期切换。 4、所有转动机械正式投用前，应遵守工作票制度的规定。	《除灰除渣系统运行导则》DL/T895-2024 第 5.1 条	已制定相关操作规程	符合要求
13	泵、电机外形完好，地脚螺栓紧固，联轴器及保护罩牢固，电机接地线良好；轴封水流量、压力正常；泵出口压力正常，各部分的声音、振动、温度正常；做好泵停的启动记录。	《除灰除渣系统运行导则》DL/T895-2024 第 5.2 条	外形完好，并定期进行检查	符合要求
14	风机/空气压缩机出口压力正常，各转动部分的声音、振动、温度正常。做好风机、空气压缩机的启动记录。若厂家另有规定，应按厂家要求执行。	《除灰除渣系统运行导则》DL/T895-2024 第 5.4 条	定期进行检查	符合要求
15	压缩空气站在厂（矿）内的布置，应根据下列因素，经技术经济比较后确定： 1、靠近用气负荷中心； 2、供电、供水合理； 4、避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物的场所，并宜位于上述场所全年最小频率风向的下风侧；	《压缩空气站设计规范》GB 50029-2014 第 2.0.1 条	按要求布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	5、压缩空气站与有噪声、振动防护要求场所的间距，应符合国家现行的有关标准规范的规定。			
16	压缩空气站的朝向宜使机器间有良好的自然通风，并宜减少西晒。	《压缩空气站设计规范》 GB 50029-2014 第 2.0.2 条	通风良好	符合要求
17	除排风热量回收利用的情况外，风冷空气压缩机组的空气冷却排风宜排至室外。	《压缩空气站设计规范》 GB 50029-2014 第 3.0.6 条	排至室外	符合要求
18	压缩空气储气罐的布置应符合下列规定： 1、应布置在室外或独立建筑内； 2、储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于 1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏； 3、在室外布置有困难时，工作压力小于 10MPa、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于 10MPa、单个容积不大于含油等级不低于 3 级。	《压缩空气站设计规范》 GB 50029-2014 第 4.0.5 条	按要求布置	符合要求

小结：由上表可知，该项目除灰渣设备及供气系统符合相关规范要求。

5.3.6 汽轮机设备及其辅助系统评价子单元

采用安全检查表对该项目汽轮机设备及其系统进行评价，具体如下。

表 5.3.6-1 汽轮机设备及其系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	发电厂的机组选择应符合下列规定： 1、供热式汽轮机的容量和台数应根据热负荷的大小和性质，并以热定电的原则合理确定。条件许可时，应优先选择较大容量、较高参数的汽轮机。 2、小型发电厂不宜选用凝汽式汽轮机。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.1.1 条	设置 2 台 30MW 抽汽背压发电机组	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	在电网覆盖不到的边远地区或无电地区，当不具备小水电和可再生能源资源且煤炭资源丰富而又交通不便，以及电网覆盖不到的小水电供电地区，考虑枯水期补充电力的需要，在有煤炭来源条件时，可因地制宜地选择适当规模容量的凝汽式汽轮机或抽凝式汽轮机。 3、干旱指数大于 1.5 的缺水地区，宜选用空冷式汽轮机。			
2	除氧器的总出力应按全部锅炉额定蒸发量的给水量确定。当利用除氧器作热网补水定压设备时，应另加热网补水量。每台机组宜设置 1 台除氧器。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.4.1 条	按要求设置	符合要求
3	除氧器给水箱的最低水位面到给水泵中心线间的水柱所产生的压力，不应小于下列各款之和： 1、给水泵进口处水的汽化压力和除氧器的工作压力之差。 2、给水泵的汽蚀余量。 3、给水泵进水管的流动阻力。 4、给水泵安全运行必需的富裕量 3kPa~5kPa。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.4.9 条	按要求设置	符合要求
4	汽轮机的凝汽器应配置可靠的抽真空设备。25MW 级及以下的机组可配置射汽抽汽器或射水抽汽器；50MW~100MW 级机组除可配置射水抽汽器外，也可采用水环式真空泵。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 13.12.3 条	凝汽器配置抽真空设备	符合要求
5	对汽轮机转子大轴、叶轮、叶片、喷嘴、隔板和隔板套以及发电机大轴、护环等部件，应有制造商提供的质量证明书。	《火力发电厂金属技术监督规程》DL/T438-2023 第 12.1.1 条	有制造商提供的质量证明书	符合要求
6	汽轮机组本体安装完毕，质量验收时，	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》	有相关检验检测报告	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应提交下列检验检测报告： 1、机组本体基础沉降报告； 2、由浇灌单位提供的基础二次浇灌混凝土试块强度试验报告； 3、合金钢部件光谱复查报告； 4、轴承巴氏合金探伤报告； 5、2m ³ 及以上高温紧固件的硬度复测、探伤报告及 20Cr1Mo1VNbTiB 材料的金相抽查报告。轴承各部件应做好钢印标记。	DL5190.3-2019 第 4.11.3 条		
7	对新投产的机组或汽轮机调节系统经重大改造后的机组必须进行甩负荷试验。	《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》 第 9.1.11 条	按要求进行	符合要求
8	建立机组试验档案，包括投产前的安装调试试验、大小修后的调整试验、常规试验和定期试验。	《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T1055-2021 第 11.1.4.5 条	已建立机组试验档案	符合要求
9	完善各种定期试验的内容，制度，并符合质量管理体系的要求，重要的定期试验，如润滑油低油压联动、充油试验等，应由专人负责。坚持按规程要求进行危急保安器试验、汽门严密性试验、门杆活动试验、汽门关闭时间测试，抽汽逆止门关闭时间测试。	《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T1055-2021 第 11.1.4.1 条附录 D	定期试验	符合要求
10	高中压外缸上、下缸温差 ≤ 50 。	《火力发电厂汽轮机防进水和冷蒸汽导则》 DL/T834-2023 第 5.7.4	≤ 50	符合要求
11	定期对汽轮机真空严密性进行测试。	《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T1055-2021 第 11.3.1 条	定期进行测试	符合要求
12	汽轮机在所有稳定运行工况下额定转速时，应满足轴相对振动位移峰峰值的界限值为 80 μm 和轴绝对振动位移峰峰值的界限值为 100 μm 。	《电站汽轮机技术条件》 DL/T892-2021 第 13.4 条	满足	符合要求
13	油管道阀门的检查与安装应符合下列规定：	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》 DL5190.3-2019 第 6.1.5 条	定期检查，且有安装总结报告	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	1、阀门应为钢质明杆阀门，不得采用反向阀门且开关方向有明确标识。 2、阀门门杆应水平或向下布置。 3、事故放油管应设两道手动阀门。事故放油门与油箱的距离应大于 5m，并应有两个以上通道。事故放油门手轮应设玻璃保护罩且有明显标识，不得上锁。 4、减压阀、溢油阀、过压阀、止回阀等特殊阀门，应按制造厂技术文件要求，检查其各部间隙、行程、尺寸记录，阀门应做严密性检查。 5、阀杆盘根宜采用聚四氟乙烯碗形密封垫。			
14	手动危急遮断装置的手柄应有红色保护罩，定位弹子应能将滑阀位置正确定位。	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》DL5190.3-2019 第 6.2.15 条	正确定位	符合要求
15	油箱的事故排油管应接至事故排油坑，系统注油前应安装完毕并确认畅通。	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》DL5190.3-2019 第 6.7.5 条	接至事故油池	符合要求
16	机组主要运行数据、运行累计时间、主要运行方式、冷热态起停次数、起停过程中的汽温汽压负荷变化率、超温超压运行累计时间、主要事故情况的原因和处理。	《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T1055-2021 第 11 条	已进行试运行	符合要求
17	汽轮机主油箱应设置排油烟机，排油烟管道应引至厂房外无火源处且避开高压电气设施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 6.5.1 条第 1 项	设置排油烟机	符合要求
18	汽轮机的主油箱、油泵、冷油器及油净化装置等油系统设备，宜集中布置在汽机房零米层机头靠 A 列柱侧处并远离高温管道。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 6.5.1 条第 2 项	集中布置	符合要求
19	润滑油管道应减少法兰连接，除必须用	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019	采用焊接连接	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	法兰与设备和部件连接外，应采用焊接连接；压力油管道应采用无缝钢管。	6.5.1 条第 4 项		
20	润滑油系统应采用钢制阀门，并应按比管道设计压力高一级压力等级选用；润滑油管道阀门应选用明杆阀门，不得选用反向阀门，且开关方向应有明确标识；润滑油管道上的阀门门杆应平放或向下布置。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 6.5.1 条第 5 项	采用钢制阀门	符合要求
21	在油管道与汽轮机前轴封箱的法兰连接处，应设置防护槽和将漏油引至安全处的排油管道；	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 6.5.1 条第 8 项	设置防护槽	符合要求
22	在油箱的事故排油管上，应设置 2 个钢制阀门，其操作手轮应设在距油箱外缘 5m 以外的地方，并应有 2 个以上的通道；操作手轮不得加锁，并应设置明显的“禁止操作”标志。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 6.5.1 条第 11 项	设置钢制阀门	符合要求
23	蒸汽吹扫与汽轮机连接的管道，必须采取防止汽轮机大轴弯曲的措施。	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》DL5190.3-2019 第 11.3.1 条第 9 项	采取防止汽轮机大轴弯曲的措施	符合要求
24	油管道法兰、阀门及轴承、调速系统等应保持严密不漏油。如有漏油现象，应及时修好，漏油应及时拭净。	《电业安全工作规程第 1 部分：热力和机械》GB26164.1-2010 第 3.2.23 条	定期检查	符合要求
25	透平油和抗燃油的油质应合格。在油质及清洁度不合格的情况下，严禁机组启动。 油系统油质应按规程要求定期进行化验，油质劣化及时处理。在油质及清洁度超标的情况下，严禁机组启动。	《火力发电厂汽轮机技术监督导则》DL/T1055-2021 第 11.2.8 条 第 11.2.9 条	定期进行化验	符合要求
26	从锅炉出口到汽轮机主汽门之间的主蒸汽管道，每个最低点处均应设置疏水点。为简化疏水系统，在确定最低点位置时，尽量靠近汽轮机一端。在每一根主蒸汽	《火力发电厂汽轮机防进水和冷蒸汽导则》DL/T834-2023 第 4.4.1 条	设置疏水点	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	管进主汽门前的低位点，均设有疏水，若主蒸汽主管末端分支在主蒸汽管道最低点，则此处应设疏水点。			
27	除布置在凝汽器喉部的抽汽管道外，用于高压加热器和除氧器的抽汽管道布置一个电动隔离阀和一个带辅助动力驱动的逆止门；用于低压加热器的抽汽管道上布置一个电动隔离阀和自由摇摆式的逆止阀（可在隔离阀任意一侧）。如某一段抽汽除向加热器或除氧器送汽外，还向其他设备（或系统）送汽，应在该分支管道上另装设一个电动隔离阀和一个逆止阀，而隔离阀和逆止阀不应设置旁路。	《火力发电厂汽轮机防进水和冷蒸汽导则》DL/T834-2023 第 4.8.1 条	按要求设置	符合要求
28	汽轮机本体范围内疏水管道安装应符合下列规定： 1、汽轮机本体疏水系统严禁与其他疏水系统串接； 2、疏水管、放水管、排汽管等与主管道连接时，必须选用与主管道相同等级的管座，不得将管道直接插入主管道； 3、疏水阀门应严密不漏，接入汽轮机本体疏水扩容器联箱上的接口，应按设计压力高低顺序布置，阀门布置应满足操作和管道膨胀的要求； 4、疏水联箱的底部标高，应高于凝汽器热井最高工作水位； 5、室内疏水漏斗应加盖，并远离电气设备。	《电力建设施工技术规范 第 3 部分：汽轮发电机组》DL5190.3-2019 第 7.3.6 条	按要求设置	符合要求
29	汽轮机危急保安器应有红色防护罩，手柄涂红色，超速试验油门涂红色，危急保安器压入压出试验油门涂红色，紧急	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.1.6 条	设置红色防护罩	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	停机按钮应有红色防护罩。			
30	阀门编号规范，开关标志齐全，管道介质名称、流向、着色齐全。	《发电厂保温油漆设计规程》DL/T5072-2019 第 7.1.3 条	部分管道介质名称、流向不全	不符合
31	环境温度不高于 27℃时，设备和管道保温结构外表面温度不应超过 50℃；环境温度高于 27℃时，保温结构外表面温度可比环境温度高 25℃；对于防烫伤保温，保温结构外表面温度不应超过 60℃。	《发电厂保温油漆设计规程》DL/T5072-2019 第 5.0.5 条	按要求设置	符合要求
32	汽轮发电机组润滑油、密封油、控制油、油净化系统及储油设备区域，应在醒目位置悬挂“禁止烟火”禁止标志牌和“防火重点部位”文字标志牌。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.1.7 条	安全警示标志设置不足	不符合

小结：由上表检查结果可知，该项目部分管道介质名称、流向不全，安全警示标志设置不足，已在整改建议中提出。

5.3.7 发电机及电气系统评价子单元

采用安全检查表对该项目发电机及电气系统进行评价，具体详见下表。

表 5.3.7-1 发电机、电气设备及其系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	发电机			
1	发电机的额定电压应符合下列规定：当有发电机电压直配线时，应根据地区电网的需要采用 6.3kV 或 10.5kV。250MW 及以下发电机与变压器为单元连接且有厂用分支引出时，宜采用 6.3kV。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.2.1 条	按要求设置	符合要求
2	发电机的中性点的接地方式可采用不接地方式、经消弧线圈或高电阻接地方式。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.2.9 条	按要求设置	符合要求
3	发电机定子、转子绝缘的监视信号装置应正常。	《汽轮发电机运行规程》（国电发〔1999〕579 号） 第 5.2.1 条	信号正常	符合要求
4	发电机大轴、护环等部件，应有制造商	《火力发电厂金属技术监督规程》DL/T438-2023	有制造商提供的质量证明书	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	提供的质量证明书。	第 13.1.1 条		
5	发电机交接试验项目齐全、合格。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 (GB50150-2016)	合格	符合要求
二	变压器			
1	变压器交接试验项目齐全、合格。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-2016	按要求交接	符合要求
2	8000kVA 及以上的变压器应装有远方测温装置。	《电力变压器运行规程》 DL/T572-2021 第 3.1.5 条	主变压器装设远方测温装置	符合要求
3	变压器本体应两点接地。中性点接地引出后，应有两根接地引线与主地网的不同干线连接，其规格应满足设计要求。	《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》 GB50148-2010 第 4.12.1 条	满足设计要求	符合要求
4	油量为 2500kg 及以上的户外油浸变压器或油浸高压并联电抗器之间的最小间距，应符合表 6.7.3 的规定。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.7.3 条	满足要求	符合要求
5	35kV 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》GB50229-2019 第 6.7.6 条	设置单独的变压器室	符合要求
6	户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.7.8 条	设置贮油设施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。			
7	贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.7.9 条	铺设卵石层	符合要求
三	高低压配电装置			
1	长度大于 7m 的配电室至少应设 2 个出口，其位置应按从室内任一点到达出口的距离不大于 30m 进行设置。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.4.1.4 条	按要求设置	符合要求
2	配电室出入口门应向外开启，并选用室内开门不用钥匙的自动门锁。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.4.1.2 条	向外开启	符合要求
3	电气设备房间应采用非燃烧材料的门，门窗及墙孔洞应有防止小动物进入的措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 20.9.1 条第 2 项	配电房窗户未设置金属纱网	不符合
4	配电装置中电气设备的栅状遮拦高度不应小于 1200mm，栅状遮拦最低栏杆至地面的净距，不应大于 200mm。配电装置中电气设备的网状遮拦高度，不应小于 1700mm；网状遮拦网孔不应大于 40mm×40mm；围栏门应装锁。	《高压配电装置设计规范》DL/T5352-2018 第 8.4.9 条 第 8.4.10 条	按要求设置	符合要求
5	电气设备和防雷设施的接地装置的试验项目，应包括下列内容： 1、接地网电气完整性测试； 2、接地阻抗； 3、场区地表电位梯度、接触电位差、跨步电压和转移电位测量。	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-2016 第 25.0.1 条	已进行防雷检测，并出具合格的防雷检测报告	符合要求
6	独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于 3m。当小于 3m 时，应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016 第 3.5.1 条	按要求设置	符合要求
7	全厂各设备、设施和构架、建筑物的直击雷保护和雷电侵入波保护应满足规程	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T620-1997 第 5.2 条	已进行防雷检测，并出具合格的防雷检测报告	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	规范要求。			
8	金属电缆支架全长均应有良好的接地。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 DL/T 5891-2024 第 4.2.9 条	已接地	符合要求
9	配电室入口醒目位置，应装设标明电压等级、编号、名称的建筑物标志牌（直 流配电室还应注明电源性质）和“未经许可不得入内”禁止标志牌。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.4.1.1 条	按要求设置	符合要求
10	发电厂应设置固定的交流低压检修供电网络，并应在各检修现场装设电源箱。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.3.12 条	设置固定的交流 低压检修供电网 络	符合要求
11	隔离开关、接地开关和母线接地器应与相应的断路器之间应装设闭锁装置以防止误操作，闭锁装置可由机械的、电磁的或电气回路的闭锁构成。在电力网络计算机监控系统中应设置五防闭锁功能。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.11 条	设置五防闭锁功能	符合要求
12	当采用计算机监控时，应设置交流不间断电源。交流不间断电源应采用在线 UPS。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.5.9 条	设置 UPS 电源	符合要求
13	电气绝缘工具和登高安全工具应定期检验，存放、管理良好。 安全工器具和个人安全防护装置应按照 GB26895 规定的周期进行检查试验；坠落悬挂安全带应按 GBT6096 的规定进行试验；禁止使用破损及未经检验合格的安全工器具和个人防护用品。	《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》 GB/T26860-2011	配电房工具箱未见电工用具	不符合
14	当变压器室、电容器室采用机械通风时，其通风管道应采用非燃烧材料制作。当周围环境污秽时，宜加设空气过滤器。 装有六氟化硫气体绝缘的配电装置的房间，在发生事故时房间内易聚集六氟化硫气体的部位，应装设报警信号和排风	《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013 第 6.3.3 条	本项目 10kV 配电间内未设置六氟化硫气体探测器	不符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	装置。			

小结：由上表检查结果可知，该项目 10kV 配电间内未设置六氟化硫气体探测器，配电房窗户未设置金属纱网，工具箱未见电工用具，已在整改建议中提出。

表 5.3.7-2 电气二次设备及其他安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	励磁系统状况			
1	励磁系统应满足发电机正常工况下的稳定运行，如自动、手动调节范围应满足要求；低励限制环节应能正常工作；各重要组件不应出现过热现象；没有因励磁调节器异常引起机组无功摆动甚至跳闸等问题。	《发电机励磁系统技术监督规程》DL/T1049-2024 第 5 条	励磁系统满足要求	符合要求
2	自并励发电机的励磁变压器宜采用电流速断保护作为主保护；过电流保护作为后备保护。	《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T14285-2023 第 4.2.23 条	采用过流保护	符合要求
二	继电保护及安全自动装置			
1	保护装置必须具有故障记录功能，以记录保护的動作过程，为分析保护动作为提供详细全面的数据信息，但不要求代替专用的故障录波器。	《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T14285-2023 第 4.1.12.7 条	具有故障记录功能	符合要求
2	故障录波器应按调度部门的要求正常投入运行，测距整定正确、模拟量和开关量全部接入，运行工况应良好。	《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T14285-2023 第 5.8 条	正常投入运行	符合要求
3	盘、柜的正面及背面各电器、端子排等应标明编号、名称、用途及操作位置，且字迹应清晰、工整，不易脱色。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012 第 5.0.4 条	标明编号、名称、用途及操作位置	符合要求
4	装有电器的可开启的门应截面不小于 4m ² 且端部压接有终端附件的多股软	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012 第 7.0.5 条	可靠连接	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	铜导线与接地的金属构架可靠连接。			
5	端子箱安装应牢固，封闭良好，并能防潮、防尘。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012 第 4.0.5 条	安装牢固、封闭良好	符合要求
6	微机保护装置全部检验周期 6 年，部分检验周期 2~3 年，新安装装置投运后一年内必须进行第一次全部检验。	《继电保护和电网安全自动装置检验规程》DL/T995-2016 第 4.2.2 条	定期检验	符合要求
三	直流系统			
1	蓄电池室内照明灯具应为防爆型，且应布置在通道的上方，室内不应装设开关和插座。蓄电池室内的地面照度和照明线路敷设应符合现行行业标准的有关规定。	《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T5044-2014 第 8.1.4 条	安全要求设置	符合要求
2	蓄电池室内应有良好的通风设施。蓄电池室的采暖和空气调节应符合现行行业标准的有关规定。通风电动机应为防爆式。	《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T5044-2014 第 8.1.7 条	设有空调、轴流排风装置	符合要求
3	蓄电池室的门应向外开启，应采用非燃烧体或难燃烧体的实体门，门的尺寸不应小于 750mm×1960mm（宽×高）。	《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T5044-2014 第 8.1.8 条	向外开启，采用难燃烧体的实体门	符合要求
4	直流系统对地绝缘情况应良好。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》DL/T724-2021 第 5.3.1 条	绝缘情况良好	符合要求
5	充电装置的性能（包括稳压、稳流精度和纹波系数）和功能（保护、控制、信号）应满足有关规程和反措要求，运行工况应正常，不应存在严重缺陷。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》DL/T724-2021 第 7 条	运行工况正常	符合要求
6	新安装或大修后的阀控蓄电池组，应进行全核对性放电试验，以后每隔 2-3 年进行一次全核对性试验，运行了 6 年以后的阀控蓄电池，应每年作一次全核对性放电试验。	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》DL/T724-2021 第 6.3.3 条	进行全核对性放电试验	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
7	蓄电池室内温度宜为 15℃～30℃。	《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T5044-2014 第 8.2.1 条	蓄电池室内装设空调，室内温度可控在 15℃～30℃	符合要求
8	其他蓄电池室（阀控式密封铅酸蓄电池室、无氢蓄电池室、锂电池室、钠硫电池、UPS 室等）应符合下列要求： 1、蓄电池室应装有通向室外的有效通风装置，阀控式密封铅酸蓄电池室内的照明、通风设备可不考虑防爆。 2、锂电池、钠硫电池应设置在专用房间内，建筑面积小于 200 m²时，应设置干粉灭火器和消防砂箱；建筑面积不小于 200 m²时，宜设置气体灭火系统和自动报警系统。	《电力设备典型消防规程》DL5027-2015 第 10.6.2 条	装有通向室外的有效通风装置	符合要求
四	电气监测与控制			
1	发电厂和电力网络的电气设备和元件宜采用计算机控制，宜符合下列规定： 1、当热工控制采用机炉电集中控制时，发电厂的电气系统及网络控制部分应设在机炉电集中控制室内，发电厂电气设备和元件宜采用分散控制系统控制或 PLC 控制，其监测和控制方式宜与热工仪表和控制协调一致。 2、当热工控制采用机炉集中控制或汽机集中控制方式时，发电厂的电气系统及电力网络控制应设在电气主控制室内，主控制室电气设备和元件宜采用电气监控管理系统控制，此时应在主控室设置专用操作员站，并留有与热工控制系统的通信接口。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.1 条	设置了 DCS 控制系统，采用机炉电集中控制	符合要求
2	电气监控管理系统、分散控制系统及电力网络计算机监控系统等计算机控制	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.2 条	站控层设备及网络采用冗余配置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	系统应采用开放式、分布式结构。当具有控制功能时，站控层设备及网络宜采用冗余配置。			
3	当采用机炉电集中控制时，下列设备或元件应在分散控制系统或 PLC 进行控制和监视： 1、发电机、主变压器或发电机变压器组。 2、发电机励磁系统。 3、厂用高压电源，包括高压工作变压器和高压启动/备用变压器。 4、高压厂用电源线。 5、低压厂用变压器及低压母线分段断路器。 6、消防水泵。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.3 条	采用机炉电集中控制，对发电机、发电机励磁系统、变压器等进行监视	符合要求
4	为保证机组紧急停机，应在控制室设置下列独立的后备操作设备： 1、发电机或发电机变压器组紧急跳闸。 2、灭磁开关跳闸。 3、直流润滑油泵的启动按钮。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.7 条	设置独立的后备操作设备	符合要求
5	继电保护、自动准同步、自动电压调节、故障录波和厂用电快速切换等功能应由专用装置实现。继电保护和安全自动装置发出的跳、合闸指令，应直接接入断路器的跳合闸回路；与继电保护、安全自动装置、厂用电切换相关的断路器的跳合闸回路应监视相应回路的完好性。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.6.8 条	由专用装置实现	符合要求
五	照明			
1	发电厂的照明应有正常照明和应急直流照明两种供电网络，正常照明网络电	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.9.3 条	设置交流正常照明和 EPS 事故照明，并设一部分自带蓄电池的应急灯作事故	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	压应为 380V/220V，应急直流照明网络电压应为 220V，并符合下列规定： 1、正常照明的电源应由动力和照明网络共用的中性点直接接地的低压厂用变压器供电。 2、应急直流照明应由蓄电池直流系统供电。应急照明与正常照明可同时点燃，正常时由低压 380V/220V 厂用电供电，事故时自动切换到蓄电池直流母线供电；主控制室与集中控制室的应急直流照明除长明灯外，也可为正常时由 380V/220V 厂用电供电，事故时自动切换到蓄电池直流母线供电。 3、主厂房的出入口、通道、楼梯间以及远离主厂房的重要工作场所要求的应急照明应采用自带蓄电池的应急灯。		照明	
2	照明灯具应按工作场所的环境条件和使用要求进行选择，应采用光效高、寿命长的光源。应急直流照明应采用能瞬时可靠点燃的白炽灯。室内、外照明灯具的安装应便于维修。对于室内、外配电装置的照明灯具还应考虑在设备带电的情况下能安全地进行维修。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 17.9.5 条	便于维修	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目电气二次设备符合规范要求。

表 5.3.7-3 电缆设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	电缆与热力管道、热力设备之间的净距，平行时不应小于 1m，交叉时不应小于 0.5m，当受条件限制时，应采取隔热保护措施。电缆通道应避开锅炉	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 5.4.4 条	采用电缆槽盒敷设	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的看火孔和制粉系统的防爆门；当受条件限制时，应采取穿管或封闭槽盒等隔热防火措施。电缆不宜平行敷设于热力设备和热力管道的上部。			
2	建（构）筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞应采用电缆防火封堵材料进行封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限，且不应低于 1.00h。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.2 条	采用电缆防火封堵材料进行封堵	符合要求
3	防火墙上的电缆孔洞应采用耐火极限为 3.00h 的电缆防火封堵材料或防火封堵组件进行封堵。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.4 条	采用电缆防火封堵材料进行封堵	符合要求
4	对主厂房内易受外部火灾影响的汽轮机头部、汽轮机油系统、锅炉防爆门、煤粉系统防爆门、排渣孔朝向的邻近部位的电缆区段，应采取防火措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.7 条	采取防火措施	符合要求
5	当电缆明敷时，在电缆中间接头两侧各 2m~3m 长的区段以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，应采取防火措施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.8 条	采取防火措施	符合要求
6	在电缆隧道和电缆沟道中，严禁有可燃气体、油管路穿越。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.11 条	未穿越	符合要求
7	在敷设电缆的电缆夹层内，不得布置热力管道、油气管以及其他可能引起着火的管道和设备。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 6.8.12 条	未布置	符合要求
8	电缆夹层、隧（廊）道、竖井、电缆沟内应保持整洁，不得堆放杂物，电缆沟洞严禁积油。	《电力设备典型消防规程》DL5027-2015 第 10.5.6 条	保持整洁，无积油	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目电缆设施符合相关规范要求。

5.3.8 热控设备及其辅助系统评价子单元

采用安全检查表对该项目热控设备及其辅助系统进行评价，具体如下。

表 5.3.8-1 热控设备及其辅助系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	DCS 的接地应符合制造厂的技术条件和有关标准的规定。屏蔽电缆的屏蔽层必须单点接地。分散控制系统采用独立接地网时，若制造厂无特殊要求，则其接地极与电厂电气接地网之间应保持 10m 以上的距离，且接地电阻不得超过 29。当分散控制系统与电厂电力系统共用一个接地网时，控制系统地线与电气接地网只允许有一个连接点，且接地电阻应小于 0.5Ω。	《火力发电厂分散控制系统验收测试规程》 (DL/T659-2016) 第 4.9 条	单点接地	符合要求
2	计算机控制系统（包括子系统及设备，如 DCS、DEH、FSSS、TSI 等）进行过检修，或停运时间超过一个月，在恢复运行时，应进行相关的主要性能试验（如主控制器无扰切换试验、冗余通信网络切换试验、备用电源切换试验、冗余总线切换试验等）。	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 (DL/T774-2015) 第 16.1.5.2 条	制定相关管理制度	符合要求
3	新投产机组的热控系统的调试工作，应由相应资质的调试机构承担。	《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》 DL/T1056-2019	由相应资质的调试机构承担	符合要求
4	热工计量室应对其管辖的热工仪表制定周检计划，并按照检定规程和周检计划进行检定，做到不漏检、不误检。	《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》 DL/T1056-2019 第 10.5 条	按照检定规程和周检计划进行检定	符合要求
5	用功率为 5W、频率为 400MHz-500MHz 的步话机作干扰源，距敞开柜门的分散控制系统机柜 1.5M 处工作，分散控制系统应正常工作。	《火力发电厂分散控制系统验收测试规程》 (DL/T659-2016) 第 7.2 条	正常工作	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
6	机组应配备必要的、可靠的独立于分散控制系统的硬手操设备（如紧急停机停炉按钮），以确保安全停机停炉。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号） 第 9.1.8 条	独立于分散控制系统	符合要求
7	模拟量控制中主要参数的变送器应冗余配置：炉膛压力、机前压力、调节级压力等应三冗余配置，主气流量、过热蒸汽温度等应二冗余配置。	《火力发电厂热工开关量和模拟量控制系统设计规程》DL/T5175-2021 第 5.2.15 条	冗余配置	符合要求
8	GPS 时钟输出信号精度应达到合同要求；GPS 与 DCS 应每秒进行一次同步，同步精度达到 0.1ms。当 DCS 时钟与 GPS 时钟失锁时，DCS 应有输出报警。	《火力发电厂分散控制系统验收测试规程》DL/T659-2016 第 5.12.2 条	设有输出报警	符合要求
9	建立完善的密码权限使用和管理制度。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号） 第 9.2.4.2 条	有密码权限使用和管理制度	符合要求
10	规范监控系统软件和应用软件的管理，软件的修改、更新升级必须履行审批授权及责任人制度。在修改、到时候新、升级软件前应对软件进行备份。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全〔2014〕161号） 第 9.2.4.5 条	监控系统软件和应用软件的管理符合要求	符合要求
11	热工系统应随主设备准确可靠地投入运行，若发生保护装置故障，应开具工作票经总工程师批准后迅速处理，锅炉炉膛压力、全炉膛灭火、汽包水位和汽轮机超速、轴向位移、振动、低油压等重要保护装置在机组运行中严禁退出，其他保护装置被迫退出运行的，必须在 24h 内恢复，否则应立即停机、停炉进行处理。	《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》DL/T1056-2019 第 8.2 条	制定相关管理制度	符合要求
12	定期进行 FSSS 的保护、联锁试验，重要保护系统应每季度及每次机组检修后启动前进行静态试验，以确认跳闸逻辑、报警及保护动作值正确可	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》（DL/T774-2015） 第 10.3.2.5 条 《火力发电厂锅炉炉膛安全监控系统验收测试规程》	运行中正常投入，并定期试验	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	靠。 单元制机组应对机、电、炉大联锁功能，并定期进行试验。可将机、电、炉大联锁试验纳入到汽机主保护、锅炉 MFT 保护的静态试验中进行。 吸风机、送风机、一次风机、回转式空预器在启停及事故跳闸时的联锁功能，以及其与相关的烟风道挡板之间的启、闭联锁功能，逻辑设计应正确，运行中正常投入，并做定期试验。	(DL/T655-2017) 第 5.12 条 《火力发电厂热工开关量和模拟量控制系统设计规程》(DL/T5175-2021) 第 6.3.3 条		
13	加强 FSSS 的维护与管理，防止炉压等测量管路堵塞、火焰探头烧损或污染后失灵等问题的发生。制定相应的管理制度和安全技术措施	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》(DL/T774-2015) 第 10.3.2.7 条	制定相应的管理制度和安全技术措施	符合要求
14	汽轮机停机保护： 1、汽轮机应设有下列停机保护： (1) 汽轮机超速； (2) 凝汽器真空过低； (3) 润滑油压力过低； (4) 轴承振动大； (5) 轴向位移大； (6) 手动停机； (7) 汽轮机数字电液控制系统失电； (8) 汽轮机、发电机等制造厂提供的其他保护，如 EH 油压低。 2、上述保护应定期进行逻辑传动静态试验。具有在线试验功能的回路，如润滑油压低、EH 油压低等，应定期进行在线试验。 3、在机组大修后、危急保安器单独检修后、机组停运一个月后启动、甩负荷试验前，应进行动态超速保护试	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》(DL/T774-2015) 第 11.2.2.21.1 条	汽轮机设置相应的停机保护，定期进行在线试验	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	验并合格。			
15	盘（柜）接地线的接地处应有接地标志。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.11.1.6 条	设有接地标志	符合要求
16	DEH 应能根据汽轮机的不同运行工况，实现转速控制、负荷控制、主蒸汽压力控制和阀位控制等基本控制功能。	《火力发电厂汽轮机电液控制系统技术条件》 GB/T36285-2018 第 5.3.2.1 条	有转速控制、负荷控制、主蒸汽压力控制和阀位控制等基本控制功能	符合要求
17	DEH 电子控制装置的控制处理器、通信网络及通信模件（接口）应冗余配置。	《火力发电厂汽轮机电液控制系统技术条件》 GB/T36285-2018 第 6.3.1 条	冗余配置	符合要求
18	标准器具应按周期进行检定，不合格、超周期的不准使用。	《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》 DL/T1056-2019 第 10.3 条	按周期进行检定	符合要求
19	DCS 至少应包括下列测试报告： 1、DCS 出厂验收、测试报告； 2、DCS 硬件、电源系统测试报告； 3、DCS 接地系统测试、验收报告； 4、DCS 功能测试报告； 5、DCS 性能测试报告。	《火力发电厂分散控制系统验收测试规程》 DL/T659-2016 第 8.3 条	出具 DIS 调试报告	符合要求
20	汽轮机控制系统、机组保护回路、火焰检测装置等供电电源应有两路电源供电。两路电源宜设自动电源切投装置，切投时间应不影响控制系统的运行。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.19 条	两路电源供电	符合要求
21	电子设备间内应配有温、湿度计；应安装事故照明，当正常照明失去电源后，事故照明应能自动投入；应设置一定数量的感烟探头，并接入火灾自动报警系统。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.11.3.6 条	配有温、湿度计，设置火灾报警系统，设置应急照明	符合要求
22	仪用气源压力应自动保持在 0.6MPa~0.8MPa 范围，气源质量如含水、含油、含烃、杂质粒度等符合	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》（DL/T774-2015） 第 7.1.4 条	发电站设置储气罐，压力符合要求	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	要求。仪用气源尽可能采用无油空压机供气，并配置再生干燥装置、过滤减压阀、过滤器等。系统设计应配置有故障切换和检修备用的空压机。			
23	运行中的热工自动化设备如盘柜、变送器、仪表、开关、执行机构等应保持整洁、完好，标志牌和铭牌应正确、清晰、齐全。设备接线整齐，无泄漏，盘柜照明完好，电缆孔洞封堵合格。	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 DL/T774-2015 第 16.1.1.2.2 条	整洁、完好	符合要求
24	电子设备间空调系统通风管道应装有防火闸门，防火闸门既要有手动装置，又要在关键部位装易熔环或其他感温装置，温度超过正常工作最高温度 25℃时，防火闸门应自动关闭。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.11.3.10 条	按要求设置	符合要求
25	热工仪表经校准合格后，应贴有效的计量标签（标明编号、校准日期、有效周期、校准人、用途）。	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 DL/T774-2015 第 16.1.2.1.6 条	定期检测	符合要求
26	应编制热工报警和保护、联锁定值清册，并审批执行；定值清册应每两年核查修订 1 次，并严格执行规定的修改程序，修改后的定值清册、图纸、组态文件备份和修改过程资料，应在 15 天内归档保存。	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 DL/T774-2015 第 16.1.3.6 条 第 16.1.3.7 条	归档保存	符合要求
27	DCS 应具定时制表打印、随机制表打印、请求制表打印功能，各打印制表功能正常	《火力发电厂分散控制系统验收测试规程》 DL/T659-2016 第 5.5 条	DCS 具有打印功能	符合要求
28	应制定下列技术规程、制度： 1) 适合本单位的热工自动化设备检修、运行、维护规程； 2) 试验用仪器仪表管理制度、操作和检定规程；	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 DL/T774-2015 第 16.3.1 条	制定相关管理制度	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	3) 工具、材料、备品备件管理制度; 4) 技术资料管理制度 (包括图纸、资料、软件的存放、修改、使用、版本更新等); 5) 现场检测仪表抽测校验制度; 6) 模拟量控制系统试验制度; 7) 热工保护系统投退及试验管理制度; 8) 热工控制系统定值、软件修改管理制度; 9) 热工设备缺陷和事故统计管理制度。			
29	结合本单位实际情况制定和执行下列规程、制度: 1、热工系统检修、运行、维护规程; 2、热控系统调试规程; 3、试验用仪器仪表操作使用规程; 4、施工质量验收规程; 5、安全工作规定规程; 岗位责任制; 工作票制度和质量验收制度; 巡回检查制度和文明生产制度; 定期试验、检验和抽检制度; 热工设备、备品备件及工具、材料管理制度; 热工设备反事故措施; 技术资料、图纸管理及计算机软件管理制度; 热工人员技术考核、培训制度; 热工计量管理制度; 热工技术监督实施细则; 热工技术监督考核奖励制度; 设备质量监督检查签字验收制度; 热工设备缺陷和事故管理制度。	《发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则》 DL/T1056-2019 第 11.7.1 条	制定相关管理制度	符合要求
30	应存档下述热工记录: 1) 控制系统设备和装置故障及热工	《火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程》 DL/T774-2015	制定相关记录	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	保护系统动作统计记录。 2) 热工自动化设备的检定、校验记录和试验调整记录。 3) 热工设备检修台账。 4) 热工设备元件损坏更换分类记录（计算机控制系统应建立单独的硬件损坏、更换台账）。 5) 计算机控制系统软件和应用软件备份清单及备份。 6) 机组安全和经济运行数据报告。 7) 大小修计划和总结。	第 16.3.3 条		
31	测量与仪表应包括下列内容： 1、锅炉的主要运行参数应包括下列内容： 1) 炉膛压力或负压。 2) 汽包水位。 3) 锅炉金属壁温。 4) 烟气含氧量。 5) 煤粉锅炉炉膛火焰监视。 6) 循环流化床锅炉床温。 7) 循环流化床锅炉床压。 8) 锅炉出口主蒸汽压力。 9) 锅炉出口主蒸汽温度。 10) 锅炉母管蒸汽压力。 11) 锅炉母管蒸汽温度。 2、汽轮机的主要运行参数应包括下列内容： 1) 汽轮机调速级压力（如果有）。 2) 各段抽汽压力。 3) 各段抽汽温度。 4) 汽轮机排汽真空。 5) 汽轮机转速。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.4.2 条	按要求设置自控系统	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	6) 汽轮机轴承金属温度。 7) 汽轮机振动。 8) 汽轮机轴向位移。 9) 汽轮机润滑油压力。 10) 汽轮机主汽门前蒸汽压力。 11) 汽轮机主汽门前蒸汽温度。 12) 主蒸汽流量。 3、热网的主要运行参数应包括下列内容： 1) 对外供热温度。 2) 对外供热压力。 3) 对外供热流量。 4、除氧给水系统的主要运行参数应包括下列内容： 1) 除氧器水位。 2) 除氧器压力。 3) 主给水压力。 4) 主给水流量。 5、脱硫系统的主要运行参数。 6、辅助系统的主要运行参数。 7、空冷岛系统的主要运行参数。 8、主要辅机的状态和运行参数。 9、仪表和控制用电源、气源的状态和运行参数。			
32	报警应包括下列内容： 1、工艺系统的主要参数偏离正常范围。 2、保护动作及主要辅助设备故障。 3、控制电源故障。 4、控制气源故障。 5、主要电气设备故障。 6、有毒/有害气体泄漏。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 16.7.1 条	报警系统满足要求	符合要求

小结：由上表可知，该项目热控设备及其辅助系统符合相关规范要求。

5.3.9 化学水处理设备及其辅助系统评价子单元

采用安全检查表对该项目化学水处理设备及其辅助系统进行评价，具体情况详见下表。

表 5.3.9-1 化学设备及其系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	当采用江、河作为供水水源时，其取水口位置必须选择在河床全年稳定的地段，且应避免泥砂、草木、冰凌、漂流杂物、排水回流等影响。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 5.0.2 条	采用市政供水管网	符合要求
2	澄清器（池）不宜少于两台。当有一台澄清器（池）检修时，其余的应保证正常供水量要求。用于短期、季节性处理时，可只设一台。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.1.6 条	未涉及	符合要求
3	过滤器（池）不应少于两台（格）。当有一台过滤器（池）检修时，其余的应保证正常供水。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.1.6 条	未设置过滤器	符合要求
4	除盐设备宜布置在室内。当露天布置时，运行操作盘、取样装置、仪表阀门等宜集中设置，并根据需要采取防雨、防晒、防冻等措施。	《发电厂化学设计规范》DL5068-2014 第 5.4.1 条	集中设置	符合要求
5	酸碱贮存和计量区域必须设置安全通道、淋浴装置、围堰等安全防护设施；围堰内容积应大于最大一台贮存设备的容积，当围堰有排放措施时可适当减小其容积。	《发电厂化学设计规范》DL5068-2014 第 14.4 条	设置洗眼器、围堰等安全防护设施	符合要求
6	酸、碱贮存间、计量间及卸酸、碱泵房必须设置安全通道、淋浴装置、冲洗及排水设施。	《火力发电厂职业卫生设计规程》DL5454-2012 第 6.3.3 条	露天布置	符合要求
7	地下或半地下的酸碱罐的顶部不应站人。酸碱罐周围应设置不低于	《电业安全工作规程第 1 部分：热力和机械》GB26164.1-2010	设置围堰、液位计及安全警示标志	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	15cm 的围堰及不低于 100cm 的围栏。 酸碱罐周围悬挂明显的安全警示标志。 酸碱储存罐应使用电子液位计, 当使用玻璃液位管时, 应装金属防护罩。	第 12.4.11 条 第 12.4.12 条		
8	输送浓酸、碱液及浓氨等腐蚀性介质的管道不宜布置在人行通道的上方, 也不宜布置在转动设备的上方, 必须架空敷设时, 应设保护罩或挡板遮护。	《发电厂化学设计规范》 DL5068-2014 第 15.3.6 条	未布置在人行通道的上方和转动设备的上方	符合要求
9	供水和化学水处理系统内转动设备联轴器链条等转动部分, 应装设防护罩, 并在防护罩上标注设备转动方向。	《电业安全工作规程第 1 部分: 热力和机械》 GB26164.1-2010 第 33 条	设置防护罩	符合要求
10	电导率表、氢电导率表、溶氧表 pH 表、钠表、二氧化硅等水汽指标应采用在线化学仪表监测。在线化学仪表的配置不应低于表 1 的要求。 在线仪表应符合 DL/T677 的技术要求, 配备率应达到 100%, 投入率、合格率不低于 90%。	《火力发电厂水汽化学监督导则》DL/T561-2022 第 5.1 条 b	按要求设置	符合要求
11	水处理材料、药品应进行到货收验并分类保管。对于存放时间较长的药品、材料, 使用前应再次检验, 合格后方可使用。	《火力发电厂水汽化学监督导则》DL/T561-2022 第 4.4 条	分类保管	符合要求
12	凡有毒性、易燃、致癌或有爆炸性的药品不准放在化验室的架子上, 应储放在隔离的房间和保险柜内, 或远离厂房的地方, 并有专人负责保管。	《电业安全工作规程第 1 部分: 热力和机械》 GB26164.1-2010 第 12.1.9 条	按要求储放	符合要求
13	化学水分析室应设置紧急洗眼装置, 并在其上方 (0.5m) 应悬挂 “紧急洗	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.13.6 条	设置紧急洗眼装置	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	眼水”提示标志牌，操作台上方应悬挂“必须戴防护眼镜，佩戴防护手套”指令标志牌；宜设置急救药箱，应备有药棉、急救时中和用的溶液。			
14	热力系统的化学加药处理应符合机组汽水品质要求和现行行业标准《火力发电厂水汽化学监督导则》DL/T561 的有关规定，并应符合下列规定： 1、锅炉炉水宜采取磷酸盐或氢氧化钠碱性处理。 2、锅炉给水应加氨校正水质处理。 3、锅炉给水宜加联氨处理。 4、设有闭式除盐水冷却系统机组应设置闭冷水加药设施。药品可选用联氨、磷酸盐或其他缓蚀剂。 5、药品配制应采用除盐水或凝结水。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.4.1 条	按要求设置	符合要求
15	每台机组宜设置水汽集中取样分析装置，配备满足机组运行要求的在线监测仪表。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.4.6 条	设置水汽集中取样分析装置	符合要求
16	热网补给水可采用锅炉排污水、软化水、反渗透出水或一级除盐水。其处理工艺应综合考虑全厂水处理系统，经技术经济比较确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.6.1 条	综合考虑全厂水处理系统	符合要求
17	水箱（池）应设有水位计、进水管、出水管、溢流管、排污管、呼吸管及入孔等，并有便于维修、清扫的措施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 14.8.1 条	设有便于维修、清扫的措施	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目化学水处理设备及其辅助系统符合相关规范的要求。

5.3.10 水工设备及其辅助系统评价子单元

采用全检查表对该项目水工设备及其辅助系统进行评价，具体如下。

表 5.3.10-1 水工设备及其辅助系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	火电厂各场所排出的各种废水和污水，应按清、污分流的原则分类收集和输送，并根据其污染的程度、复用和排放的要求进行处理。	《火力发电厂水工设计规范》DL/T5339-2018 第 13.2.3 条	根据其污染的程度、复用和排放的要求进行处理	符合要求
2	主要生产构筑物及构筑物之间应通行方便，并设置必要的栏杆、防滑梯等安全措施。	《火力发电厂水工设计规范》DL/T5339-2018 第 12.1.7 条	设置栏杆等安全措施	符合要求
3	禁止在循环水进口附近区域内、喷水池或冷水塔的水池内游泳。	《电业安全工作规程第 1 部分：热力和机械》 GB26164.1-2010 第 10.6.11 条	禁止	符合要求
4	拦污栅、循环水泵房前池等容易造成人员落水或坠落的区域周围，应装设固定防护栏杆，并在围栏上悬挂“当心落水”或“当心坠落”警告标志牌。循环水泵房前池的防护栏杆上，还应悬挂“禁止游泳”禁止标志牌。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.9.2 条	装设固定防护栏杆及警告标志牌	符合要求
5	循环水系统内转动设备联轴器、链条等转动部分，应装设防护罩，并在防护罩上标注设备转动方向。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.6.2 条 第 5.9.4 条	装设防护罩	符合要求
6	生产场所地面应平整、防滑，并保持清洁、完整；通道应畅通，无杂物；沟道盖板及楼梯、平台栏杆应齐全、牢固。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 4.7.2 条	生产场地平整，通道畅通，楼梯、平台栏杆应齐全、牢固	符合要求
7	冷却塔及其他高耸水工建筑物的爬梯或护圈，高度超过 100m 的冷却塔，其爬梯中间应设置间歇平台，平台及塔顶应设防护围栏。机力通风冷却塔入口处，应设有检修平台及活动围栏。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012 第 6.6.2 条	设防护围栏	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
8	在距离基准面大于等于 2m，并小于 20m 的平台，通道及作业场所的防护栏杆的高度应不低于 1050mm； 在距离基准面不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不得低于 1200mm。	《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 第 5.2.2 条 第 5.2.3 条	按要求设置	符合要求
9	发电厂的供水系统应根据水源条件、规划容量和机组形式，经技术经济比较确定。在水源条件允许的情况下，宜采用直流供水系统；当水源条件受限制时，宜采用循环供水、混合供水或空冷系统。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.2.1 条	经技术经济比较确定	符合要求
10	发电厂宜采用母管制供水系统。每台汽轮机宜设置 2 台循环水泵，其总出力应等于该机组的最大计算用水量。在 2 台汽轮机的凝汽器进水管之间宜设联络管。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.2.6 条	采用母管制供水系统	符合要求
11	水泵房及进水间应设置起重设备，水泵房内还应设置设备检修场地和水泵中间轴承检修平台等设施。当设备露天布置时，也可不设固定式起重设备。阀门切换间应设阀门操作平台、排水措施及照明设施。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.3.10 条	设置设备检修场地	符合要求
12	冷却设施的选择应根据使用要求、自然条件、场地布置和施工条件、运行经济性以及与周围环境的相互影响等因素，经技术经济比较后确定。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.5.1 条	经过技术经济比较后确定	符合要求
13	冷却塔的布置应考虑空气动力干扰、通风、检修和管沟布置等因素。在山区和丘陵地带布置冷却塔时，应考虑避免湿热空气回流的影响。冷却塔间	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.5.4 条	按要求布置	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	净距及其与附近建（构）筑物的距离应按本规范表 6.2.5 的规定执行。			
14	机械通风冷却塔和自然通风冷却塔均应装设除水器，宜装设塑料材质的除水器。	《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 第 18.5.6 条	装设除水器	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目水工设备及其辅助系统符合相关规范的要求。

5.3.11 蒸汽管网系统评价子单元

采用安全检查表对该项目蒸汽管网系统进行评价，具体详见下表。

表 5.3.11-1 蒸汽管网系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	同时承担生产工艺热负荷和采暖、通风、空调、生活热水热负荷的城镇供热管网，供热介质应按下列原则确定： 1、当生产工艺热负荷为主要负荷，且必须采用蒸汽供热时，应采用蒸汽作供热介质； 2、当以水为供热介质能够满足生产工艺需要（包括在用户处转换为蒸汽），且技术经济合理时，应采用水作供热介质； 3、当采暖、通风、空调热负荷为主要负荷，生产工艺又必须采用蒸汽供热，经技术经济比较认为合理时，可采用水和蒸汽两种供热介质。	《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022 第 4.1.2 条	采用蒸汽作为供热介质	符合要求
2	对蒸汽热力网，由用户热力站返回热源的凝结水水质应符合表 4.3.3 的规定。	《城镇供热管网设计标准》CJJ/T34-2022 第 4.3.3 条	凝结水水质满足要求	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
3	蒸汽管网的凝结水排放时，水质应符合现行行业标准《污水排入城市下水道水质标准》CJ3082	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 4.3.4 条	凝结水排放满足要求	符合要求
4	蒸汽供热管网的蒸汽管道，宜采用单管制。当符合下列情况时，可采用双管或多管制： 1、各用户间所需蒸汽参数相差较大或季节性热负荷占总热负荷比例较大且技术经济合理； 2、热负荷分期增长。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 5.0.5 条	采用单管布置	符合要求
5	蒸汽供热系统应采用间接换热系统。当被加热介质泄漏不会产生危害时，其凝结水应全部回收并设置凝结水管道。当蒸汽供热系统的凝结水回收率较低时，是否设置凝结水管道，应根据用户凝结水量、凝结水管网投资等因素进行技术经济比较后确定。对不能回收的凝结水，应充分利用其热能和水资源。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 5.0.6 条	采用间接换热系统	符合要求
6	自热源向同一方向引出的干线之间宜设连通管线。连通管线应结合分段阀门设置。连通管线可作为输配干线使用。 连通管线设计时，应使故障段切除后其余热用户的最低供热量保证率符合本规范表 5.0.9 的规定。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 5.0.10 条	设连通管线	符合要求
7	对于有生产工艺热负荷的供热系统，应采用局部调节。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 6.0.6 条	采用局部调节	符合要求
8	蒸汽管网水力计算时，应按设计流量进行设计计算，再按最小流量进行校核计算，保证在任何可能的工况下满	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 7.2.6 条	按设计流量进行设计计算	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	足最不利用户的的压力和温度要求。			
9	蒸汽供热管网应根据管线起点压力和用户需要压力确定的允许压力降选择管道直径。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 7.2.7 条	根据管线起点压力和用户需要压力确定的允许压力降选择管道直径	符合要求
10	具有下列情况之一的供热系统除进行静态水力分析外，还宜进行动态水力分析： 1、具有长距离输送干线； 2、供热范围内地形高差大； 3、系统工作压力高； 4、系统工作温度高； 5、系统可靠性要求高。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 7.2.8 条	进行静态水力分析	符合要求
11	城镇供热管网的布置应在城镇规划的指导下，根据热负荷分布、热源位置、其他管线及构筑物、园林绿地、水文、地质条件等因素，经技术经济比较确定。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.1.1 条	经技术经济比较确定	符合要求
12	城镇供热管网管道的位置应符合下列规定： 1、城镇道路上的供热管道应平行于道路中心线，并宜敷设在车行道以外，同一条管道应只沿街道的一侧敷设； 2、穿过厂区的供热管道应敷设在易于检修和维护的位置； 3、通过非建筑区的供热管道应沿公路敷设； 4、供热管网选线时宜避开土质松软地区、地震断裂带、滑坡危险地带以及高地下水位区等不利地段。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.1.2 条	按要求布置	符合要求
13	管径小于或等于 300mm 的供热管道，	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022	按要求布置	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	可穿越建筑物的地下室或用开槽施工法自建筑物下专门敷设的通行管沟内穿过。用暗挖法施工穿过建筑物时可不受管径限制。	第 8.1.3 条		
14	热力网管道可与自来水管、电压 10kV 以下的电力电缆、通信线路、压缩空气管道、压力排水管道和重油管道一起敷设在综合管沟内。在综合管沟内，热力网管道应高于自来水管和重油管道，并且自来水管应做绝热层和防水层。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.1.4 条	按要求布置	符合要求
156	地上敷设的供热管道可与其他管道敷设在同一管架上，但应便于检修，且不得架设在腐蚀性介质管道的下方。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.1.5 条	便于检修	符合要求
16	热水或蒸汽管道采用管沟敷设时，宜采用不通行管沟敷设，穿越不允许开挖检修的地段时，应采用通行管沟敷设。当采用通行管沟困难时，可采用半通行管沟敷设。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.2.4 条	按要求布置	符合要求
17	热力网管沟的外表面、直埋敷设热水管道或地上敷设管道的保温结构表面与建筑物、构筑物、道路、铁路、电缆、架空电线和其他管线的最小水平净距、垂直净距应符合表 8.2.11-1 和表 8.2.11-2 的规定。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.2.11 条	与周边间距符合要求	符合要求
18	地上敷设的供热管道穿越行人过往频繁地区时，管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 2.0m；在不影响交通的地区，应采用低支架，管道保温结构下表面距地面的净距不应	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.2.12 条	按要求布置	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	小于 0.3m。			
19	供热管道同河流、铁路、公路等交叉时应垂直相交。特殊情况下，管道与铁路或地下铁路交叉角度不得小于 60°；管道与河流或公路交叉角度不得小于 45°。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.2.14 条	按要求布置	符合要求
20	热力网管沟内不得穿过燃气管道。当热力网管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于 300mm 时，必须采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.2.20 条 第 8.2.21 条	未穿越燃气管道	符合要求
21	热水、凝结水管道的高点（包括分段阀门划分的每个管段的高点）应安装放气装置。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.5.4 条	安装放气装置	符合要求
22	蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡情况下每隔 400m~500m，逆坡时每隔 200m~300m 应设启动疏水和经常疏水装置。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.5.6 条	设启动疏水和经常疏水装置	符合要求
23	工作压力大于或等于 1.6MPa，且公称直径大于或等于 500mm 的管道上的闸阀应安装旁通阀。旁通阀的直径可按阀门直径的 1/10 选用。	《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022 第 8.5.9 条	安装旁通阀	符合要求
24	工程管线综合规划应符合下列规定： 1、本工程管线应按城市规划道路网布置； 2、各工程管线应结合用地规划优化布局； 3、工程管线综合规划应充分利用现状管线及线位； 4、工程管线应避开地震断裂带、沉陷区以及滑坡危险地带等不良地质	《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016 第 3.0.5 条	管网规划符合要求	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	条件区。			
25	工程管线应根据道路的规划横断面布置在人行道或非机动车道下面。位置受限制时,可布置在机动车道或绿化带下面。	《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016 第 4.1.2 条	按要求布置	符合要求
26	工程管线在道路下面的规划位置宜相对固定,分支线少、埋深大、检修周期短和损坏时对建筑物基础安全有影响的工程管线应远离建筑物。工程管线从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序宜为:电力、通信、给水(配水)、燃气(配气)、热力、燃气(输气)、给水(输水)、再生水、污水、雨水。	《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016 第 4.1.3 条	按要求布置	符合要求
27	沿城市道路规划的工程管线应与道路中心线平行,其主干线应靠近分支管线多的一侧。工程管线不宜从道路一侧转到另一侧。 道路红线宽度超过 40m 的城市干道宜两侧布置配水、配气、通信、电力和排水管线。	《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016 第 4.1.5 条	按要求布置	符合要求
28	直埋蒸汽管道与其他设施的最小净距应符合表 3.1.2 的规定;当不能满足表中的净距或其他设施有特殊要求时,应采取有效保护措施。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 3.1.2 条	采取有效保护措施	符合要求
29	当直埋蒸汽管道与其他地下管线交叉时,直埋蒸汽管道的管路附件距交叉部位的水平净距宜大于 3m。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 3.1.3 条	按要求布置	符合要求
30	直埋蒸汽管道的最小覆土深度应符合表 3.1.4 的规定。当不符合要求时,应采取相应的技术措施对管道进	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 3.1.4 条	采取相应的技术措施对管道进行保护	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	行保护。			
31	直埋蒸汽管道应设置排潮管。排潮管应设置在外护管轴向位移量较小处。在长直管段间，排潮管宜结合内固定支座共同设置。排潮管出口可引入专用井室内，专用井室内应有可靠的排水措施。排潮管外部应设置外护钢套管，排潮管公称直径宜按表 4.1.3 选取。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 4.1.2 条 第 4.1.3 条	按要求布置	符合要求
32	直埋蒸汽管道系统设计应对工作管道进行强度计算及应力验算。当工作管强度计算及应力验算时，供热介质计算参数应符合下列规定： 1、管道的设计压力和设计温度值，应取锅炉出口、汽轮机、抽（排）汽口或减温减压装置出口的最大工作压力和最高工作温度； 2、安装温度值应取安装期内当地环境的最低温度。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 5.1.1 条 第 5.1.2 条	按要求布置	符合要求
33	保温结构可采用单一绝热材料层或多种绝热材料的复合层，也可设置辐射隔热层和空气层或抽真空。同种保温材料应分层敷设，单层厚度不得大于 100mm，且各层材料厚度宜相等。管道保温的形式和结构应符合表 6.2.3 的规定。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 6.2.1 条 第 6.2.2 条 第 6.2.3 条	按要求布置	符合要求
34	外护管应能承受动荷载、静荷载及热应力，并应具有密封、防水、耐温、防腐性能。外护管的防腐材料应根据工程实际情况选择。	《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 7.1.1 条 第 7.1.2 条 第 7.1.3 条	能承受动荷载、静荷载及热应力，并具有密封、防水、耐温、防腐性能	符合要求

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	外护管及管件应根据直埋蒸汽管道的结构形式、敷设环境和运行状况进行设计。直埋蒸汽管道的受力应考虑下列因素： 1、外护管、工作管及其附件、保温层重量； 2、工作管滑动支座、内固定支座传递的作用力； 3、土重量产生的侧向、竖向压力； 4、因温度变化产生的作用力； 5、静水压力和水浮力； 6、车辆等荷载。 外护管应采用无补偿敷设方式。			

小结：由上表检查结果可知，该项目蒸汽管网系统符合相关规范要求。

5.3.12 特种设备评价子单元

采用安全检查表法对该项目特种设备子单元进行评价，具体如下。

表 5.3.12-1 特种设备评价子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十五条	定期进行自行检测和维护保养，并定期申报检验	符合要求
2	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备	符合要求
3	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
4	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	已建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度	符合要求
5	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	已建立特种设备安全技术档案	符合要求
6	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	进行经常性维护保养和定期自行检查	符合要求
7	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，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。 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。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
8	特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。	《特种设备安全监察条例》第二十四条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	特种设备投入使用前,使用单位应当核对相关文件:设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。			
9	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内,特种设备使用单位应当向特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》 第二十五条	已取得使用登记证书及登记标志	符合要求
10	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、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料; (二)特种设备的定期检验和定期自行检查的记录; (三)特种设备的日常使用状况记录; (四)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; (五)特种设备运行故障和事故记录; (六)高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。	《特种设备安全监察条例》 第二十六条	已建立特种设备安全技术档案	符合要求
11	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养,并定期自行检查。特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查,并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的,应当及时处理。 特种设备使用单位应当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进行定期校验、检修,并	《特种设备安全监察条例》 第二十七条	进行经常性日常维护保养,并定期自行检查	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	作出记录。			
12	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求,在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。 检验检测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和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	已建立相关特种设备管理制度	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目特种设备已进行检验、检测，符合相关法律法规的要求，检测报告详见本报告附件。

5.3.13 消防系统评价子单元

采用安全检查表对该项目消防系统进行评价，具体情况详见下表。

表 5.3.13-1 消防系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂区内应设置室内、室外消火栓系统。消火栓系统、自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统、固定消防炮灭火系统等消防给水系统可合并设置。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.1.5 条	设置室内、室外消火栓系统、固定消防炮灭火系统	符合要求
2	厂区内消防给水水量应按同一时间内发生火灾的次数及一次最大灭火用水量计算。建筑物一次灭火用水量应为室外和室内消防用水量之和。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.1.4 条	按同一时间内发生火灾的次数及一次最大灭火用水量计算	符合要求
3	运煤栈桥及运煤隧道与转运站、筒仓、碎煤机室、主厂房连接处应设防火分隔水幕。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.1.9 条	按要求设置	符合要求
4	厂区内同一时间内的火灾次数，应符合	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019	按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的有关规定。	第 7.2.1 条		
5	室外消防用水量的计算应符合下列规定： 1、建（构）筑物室外消防一次用水量不应小于表 7.2.2 的规定； 2、点火油罐区的消防用水量应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB50151、《石油库设计规范》GB50074 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的有关规定； 3、露天煤场的消防用水量应不少于 20L/s； 4、液氨区的消防冷却用水量应按储罐固定式水喷雾冷却水量与移动消防冷却水量之和计算； 5、消防用水与生活用水合并的给水系统，在生活用水达到最大小时用水时，应确保消防用水量（消防时淋浴用水可按计算淋浴用水量的 15% 计算）。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.2.2 条	按要求设置	符合要求
6	主厂房、液氨区、露天贮煤场或室内贮煤场、点火油罐区周围的消防给水管网应为环状。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.2.3 条	环状布置	符合要求
7	点火油罐宜设移动式冷却水系统。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.2.4 条	设移动式冷却水系统	符合要求
8	设在道路中并高出路面的室外消火栓与阀门启闭装置，宜设置防撞设施。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.2.6 条	按要求设置	符合要求
9	下列建筑物或场所应设置室内消火栓：	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.3.1 条	设置室内消火栓系统	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	1、主厂房（包括汽机房和锅炉房的底层、运转层，煤仓间各层，除氧器层，锅炉燃烧器各层平台，集中控制楼）； 2、主控制楼，网络控制楼，微波楼，屋内高压配电装置（有充油设备），脱硫控制楼，吸收塔的检修维护平台； 3、屋内卸煤装置、碎煤机室、转运站、筒仓运煤皮带层； 4、柴油发电机房； 5、一般材料库，特殊材料库。			
10	下列建筑物或场所可不设置室内消火栓： 脱硫工艺楼，增压风机室，吸风机室，屋内高压配电装置（无油），除尘构筑物，室内贮煤场、运煤栈桥，运煤隧道，油浸变压器室，油浸变压器检修间，供、卸油泵房，油处理室，循环水泵房，岸边水泵房，灰浆、灰渣泵房，生活、消防水泵房，综合水泵房，稳定剂室、加药设备室，取水建（构）筑物，冷却塔，化学水处理室，循环水处理室，启动锅炉房，推煤机库，供氢站（制氢站），空气压缩机室（有润滑油），热工、电气、金属实验室，天桥，排水、污水泵房，污水处理构筑物，电缆隧道，材料库棚。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.3.2 条	按要求设置	符合要求
11	消防水泵房应设直通室外的安全出口。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.6.1 条	设直通室外的安全出口	符合要求
12	一组消防水泵的吸水管不应少于 2 条；当其中 1 条损坏时，其余的吸水	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.6.2 条	不少于 2 条	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	管应能满足全部用水量。吸水管上应装设检修用阀门			
13	消防水泵应采用自灌式吸水。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.6.3 条	采用自灌式吸水	符合要求
14	燃煤电厂应设消防水池，当消防用水与其他用水共用时，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。消防水池的容积应能满足全厂同一时间火灾次数条件下、不同场所火灾延续时间内供水的需要。容积大于 500m³ 的消防水池应分格为两个各自独立使用的水池，二者之间应设满足水泵在最低有效水位取水的连通管。不同场所各种消防给水系统的火灾延续时间应符合表 7.6.7 的规定。	《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 7.6.7 条	设消防水池	符合要求
15	火电厂包括燃机电厂单台容量为 90MVA 及以上的油浸式变压器应设置固定自动灭火系统及火灾自动报警系统。	电力设备典型消防规程（DL5027-2015） 第 10.3.1 条第 2 项	设固定自动灭火系统及火灾自动报警系统	符合要求
16	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.3 条	沿建筑周围均匀布置	符合要求
17	甲、乙、丙类液体储罐区和液化烃储罐区等构筑物的室外消火栓，应设在防火堤或防护墙外，数量应根据每个罐的设计流量经计算确定，但距罐壁 15m 范围内的消火栓，不应计算在该罐可使用的数量内。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.3.6 条	设在防火堤或防护墙外	符合要求
18	设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 7.4.3 条	设置消火栓	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
19	灭火器箱、灭火器、消防砂箱存放位置，应标有禁止阻塞线。	《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T1123-2009 第 5.21.5 条	按要求设置	符合要求
20	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。	《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014 第 10.3.3 条	设置备用照明	符合要求
21	火灾自动报警系统应接入本单位或上级 24h 有人值守的消防监控场所，并有声光警示功能。	《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015） 第 6.3.8 条	火灾自动报警控制器设置在集中控制室内，有报警功能	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目消防系统符合相关规范的要求。

5.3.14 重大生产安全事故隐患判定评价子单元

一、工贸企业重大事故隐患判定

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号）对项目是否存在重大生产安全事故隐患进行判定。

表 5.3.14-1 重大生产安全事故隐患判定表

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
一	工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患		
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。	已建立相关安全管理制度，安全生产工作统一协调、管理	符合要求
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。	经培训后持证上岗	符合要求
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。	未涉及金属冶炼	符合要求
二	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有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患		
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，并且设置安全警示标志	符合要求
2	未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、	已建立相关安全管理制度	符合要求

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
	后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。		

小结：通过现场抽查和查阅记录，本次验收过程中未发现该项目存在工贸企业重大生产安全事故隐患。

二、重大电力安全隐患判定

根据《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123号）对项目是否存在重大电力安全隐患进行判定。

表 5.3.14-2 重大电力安全隐患判定表

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
1	电网安全稳定控制系统以及直流控制保护系统参数、策略、定值计算和设定不正确；直流控保、直流配套安全稳定控制装置未按双重化配置。	按双重化配置	符合要求
2	特高压架空线路杆塔基础出现较大沉陷、严重开裂或显著上拔，塔身出现严重弯曲变形，导地线出现严重损伤、断股和腐蚀。	未涉及	符合要求
3	特高压变压器（换流变）乙炔、总烃等特征气体明显增高，内部存在严重局部放电，绝缘电阻和介损试验数据严重超标。	未涉及	符合要求
4	燃煤锅炉烟风道、除尘器、脱硝催化剂装置、渣仓、粉仓料斗（含灰斗）、输煤栈桥等重点设备设施的钢结构、支吊架、承重焊接部位总体强度不满足结构强度要求。	钢结构、支吊架、承重焊接部位总体强度满足结构强度要求	符合要求
5	电力监控系统横向边界未部署专用隔离装置，或者调度数据网纵向边界未部署电力专用纵向加密认证装置，或生产控制大区非法外联。	按要求签订并网协议	符合要求
6	《水电站大坝工程隐患治理监督管理办法》中规定的大坝特别重大、重大工程隐患；燃煤发电厂贮灰场大坝未开展安全评估，贮灰场安全等级评定为险态灰场。	未涉及	符合要求
7	建设单位将建设项目发包给不具备安全生产条件或相应资质施工企业，所属工程专项施工方案未按规定开展编、审、批或专家论证，开展爆破、吊装、有限空间等危险作业未履	设计、施工、监理单位具有相应的资质	符合要求

序号	检查项目	重大隐患安全检查情况	检查结果
	行施工作业许可审批手续或无人监护。		

小结：通过现场抽查和查阅记录，本次验收过程中未发现该项目存在重大电力安全隐患。

5.3.15 作业条件危险性评价子单元

根据项目分析，确定评价单元为：燃料系统（含脱硫、脱硝）、油罐区及点火系统、锅炉设备及其系统、汽轮机组设备及其系统、发电机及电气设备系统、化学水处理系统、水工系统、除灰渣系统、特种设备、热工自控系统、厂内道路交通、有限空间作业、蒸汽管网、空压机房、检修作业、酸碱罐区、氨水罐区、3#干煤棚、地下煤斗、输煤廊道、110kV 升压站等单元。以锅炉设备及其系统为例说明 LEC 法的取值及计算过程。

1) 事故发生的可能性 L：锅炉在运行中锅水汽化可引起水击，使整个锅炉和供热系统产生强烈的撞击和剧烈震动，甚至造成锅炉、供热系统和建筑物的损坏。锅炉局部超温汽化会引起锅炉受热面过热，产生爆管，严重时，还会引起爆炸，但锅炉设备有安全防护措施，在安全设施完备、严格按照规程作业时一般不会发生事故，故其分值 $L=0.5$ ；

2) 暴露于危险环境的频繁程度 E：单元操作人员必须每天在车间作业，故取 $E=6$ ；

3) 发生事故产生的后果 C：如果发生火灾事故，严重时可能造成人员伤亡。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。

各单元计算结果及危险程度情况详见下表。

表 5.3.15-1 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	$D=L \times E \times C$				危险等级
			L	E	C	D	

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	燃料系统（含脱硫、脱硝）	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
2	油罐区及点火系统	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		触电	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		灼烫	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	1	3	7	21	可能危险，需要注意
3	锅炉设备及其系统	灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		容器爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

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	
4	汽轮机组设备及其系统	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
5	发电机及电气设备系统	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
6	化学水处理及其辅助系统	灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
7	水工设备及其辅助系统	淹溺	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

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	
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
8	除灰渣系统	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
9	特种设备	高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
10	热工自控系统	火灾	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
11	厂内道路交通	车辆伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
12	有限空间作业	火灾、爆炸	1	2	15	30	可能危险，需要注意
		中毒窒息	1	2	15	30	可能危险，需要注意
		触电	1	2	7	14	稍有危险，可以接受

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	
13	蒸汽管网	爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
14	空压机房	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		容器爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
15	检修作业	火灾、爆炸	1	2	15	30	可能危险，需要注意
		中毒窒息	1	2	15	30	可能危险，需要注意
		机械伤害	1	2	7	14	稍有危险，可以接受
		起重伤害	1	2	7	14	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	2	7	14	稍有危险，可以接受
		物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		触电	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
16	酸碱罐区	灼烫	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
17	氨水罐区	灼烫	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受

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	
		坍塌	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
		物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
18	3#干煤棚、地下煤斗、输煤廊道	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
		高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		触电	0.5	6	3	9	稍有危险，可以接受
		物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
19	110kV 升压站	火灾	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		触电	1	3	15	45	可能危险，需要注意
		中毒窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

小结：从上表评价结果可知，该项目各单元的作业条件危险性均属于“可能危险，需要注意”或“稍有危险，可以接受”的范畴，作业条件风险在可接受范围内。

5.4 法律法规符合性及安全管理评价单元

5.4.1 “三同时”实施情况检查子单元

采用安全检查表法对该项目“三同时”实施情况进行评价，具体如下。

表 5.4.1-1 “三同时”实施情况安全检查表

序号	检查对象	验收内容	验收情况	检查结果
1	立项备案	项目是否取得项目备案通知书	已于 2019 年 12 月 02 日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于樟树市盐化工基地热电联产项目核准的批复》（宜市发改政务字〔2019〕	符合要求

序号	检查对象	验收内容	验收情况	检查结果
			16号)；于2020年08月19日，取得宜春市发展和改革委员会文件《关于同意调整樟树市盐化基地热电联产项目建设方案的批复》(宜市发改政务〔2020〕9号)	
		备案单位	宜春市发展和改革委员会	
2	安全预评价单位	是否进行了安全预评价	于2021年08月，由江西省赣华安科技有限公司进行安全预评价。	符合要求
		是否通过专家评审	通过专家评审	
		是否具有相关资质	资质证书编号：APJ-(赣)-001。	
3	安全设施设计单位	是否有安全设施设计	于2023年07月分别由中国电建集团江西省电力设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套锅炉机组工程安全设施设计》，由江西省轻工业设计院有限公司出具《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目配套110kV升压站扩容改造工程安全设施设计》和《江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化基地热电联产项目园区配套蒸汽管网安全设施设计》。	符合要求
		是否通过专家评审	通过专家评审	
		是否具有相关资质	中国电建集团江西省电力设计院有限公司(资质等级：电力行业甲级，证书编号：A136002952)； 江西省轻工业设计院有限公司(资质等级：电力行业乙级，证书编号：A236002731)。	
4	施工单位	是否委托施工单位施工	已委托陕西建工安装集团有限公司进行施工。	符合要求
		是否具备相应资质	资质等级：建筑工程施工总承包壹	

序号	检查对象	验收内容	验收情况	检查结果
			级、电力工程施工总承包壹级、输变电工程专业承包壹级，证书编号：D161078962。	
5	监理单位	是否委托监理单位监理	已委托江西同济建设项目管理股份有限公司进行施工监理。	符合要求
		是否具备相应资质	资质等级：工程监理综合资质，证书编号：E136000378-8/1。	
6	安全验收单位	是否进行了安全验收评价	已委托南昌安达安全技术咨询有限公司进行安全验收。	符合要求
		是否具有相关资质	资质证书编号：APJ-（赣）-004。	

小结：由上表检查结果可知，该项目“三同时”实施情况符合相关法律法规的要求。

5.4.2 安全管理评价子单元

一、法律法规的符合性检查子单元

采用安全检查表法对该项目法律法规符合性进行评价，具体如下。

表 5.4.2-1 法律法规符合性安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	配备安全生产管理人员	符合要求
2	生产经营单位的主要负责人和安全	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	具备安全生产知识和管	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
	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。		理能力	
3	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	持证上岗	符合要求
4	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	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。安全设施投资纳入项目概算	符合要求
5	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	油罐区安全警示标志设置不足	不符合
6	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	定期检测	符合要求
	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	建立安全风险分级管控制度	符合要求
7	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	配备劳动防护用品	符合要求
8	生产经营单位必须依法参加工伤保	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	依法缴纳工伤保险费	符合要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
	险，为从业人员缴纳保险费。			
9	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度： （一）全员安全生产责任制度； （二）安全生产教育和培训制度； （三）安全风险分级管控和隐患排查治理制度； （四）安全生产投入制度； （五）危险作业管理制度； （六）生产经营场所和设施、设备、工艺安全管理制度； （七）劳动防护用品使用和管理制度； （八）生产安全事故报告和处理制度； （九）安全生产考核奖惩制度； （十）其他保障安全生产的规章制度	《江西省安全生产条例》 第十六条	按要求制定 安全生产规 章制度	符合 要求
10	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，应委托有相应资质的设计单位、施工单位，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。生产经营单位应遵守下列规定： （一）建设项目的设计单位在编制建设项目投资计划文件时，要按照有关法律、法规、国家标准或者行业标准以及设计规范，同时编制安全设施的设计文件； （二）生产经营单位在编制建设项目投资计划和财务计划时，将安全设施所需投资一并纳入计划，同时编报； （三）安全设施设计应按照国家有关规定报经有关部门审查的，报有关部门批准；	《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》（赣府厅发〔2024〕20号） 第二十一条	设计、施工单位具有相应的资质，并出具竣工图纸	符合 要求

序号	检查项目和内容	依据标准	检查情况	检查结论
	(四) 生产经营单位应要求具体从事 建设项目施工的单位严格按照安全设 施的施工图纸和设计要求施工； (五) 在生产设备调试阶段，同时对 安全设施进行调试和考核，对其效果 进行评价； (六) 建设项目验收时，同时对安全 设施进行验收。			

小结：由上表检查结果可知，该项目油罐区安全警示标志设置不足，已在整改建议中提出。

二、安全教育与培训

该项目主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员均已通过培训考核取证上岗，具体情况详见下表。

表 5.4.2-2 主要负责人、安全管理人员及特种作业人员取证情况检查表

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限	检查结果
1	徐晓峰	主要负责人	362203197704 011011	江西省应急管理厅	2025 年 09 月 01 日	符合要求
2	方远西	主要负责人	赣培 202400385	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
3	许建斌	安全管理人员	赣培 202400389	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
4	刘文宽	安全管理人员	赣培 202400390	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
5	姜洪	安全管理人员	赣培 202400387	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
6	傅彬山	安全管理人员	赣培 202400392	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
7	李婷	安全管理人员	赣培 202400391	江西赣华安全科技 有限公司	2025 年 11 月 17 日	符合要求
8	何进东	特种设备管理（A）	362223197106 232653	宜春市市场监督管 理局	2029 年 03 月	符合要求
9	何长水	特种设备管理（A）	362223199606 143811	宜春市市场监督管 理局	2026 年 08 月	符合要求
10	孙毅	电站锅炉司 炉（G2）	362203198112 220017	江西省市场监督管 理局	2028 年 09 月	符合要求

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限	检查结果
11	王成	电站锅炉司炉 (G2)	362203199810033512	宜春市市场监督管理局	2027 年 05 月	符合要求
12	吴福荣	电站锅炉司炉 (G2)	360622199902150731	宜春市市场监督管理局	2027 年 05 月	符合要求
13	吴泽强	电站锅炉司炉 (G2)	360123199907142916	江西省市场监督管理局	2028 年 09 月	符合要求
14	熊凯	电站锅炉司炉 (G2)	360123200206112410	宜春市市场监督管理局	2028 年 05 月	符合要求
15	徐明星	电站锅炉司炉 (G2)	362204199406176139	宜春市市场监督管理局	2029 年 03 月	符合要求
16	蒋友霞	工业锅炉水处理 (G3)	362203197910167324	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月	符合要求
17	陈蒙	工业锅炉水处理 (G3)	362203199105183523	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月	符合要求
18	胡思红	工业锅炉水处理 (G3)	362203199201182424	宜春市市场监督管理局	2026 年 09 月	符合要求
19	聂文	工业锅炉水处理 (G3)	362203199308021022	宜春市市场监督管理局	2026 年 09 月	符合要求
20	伍勇	工业锅炉水处理 (G3)	360983199805243310	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月	符合要求
21	徐力庆	工业锅炉水处理 (G3)	362204199811274015	宜春市市场监督管理局	2026 年 10 月	符合要求
22	符芬	桥式起重机 (Q2)	362203198709282026	宜春市市场监督管理局	2025 年 09 月	符合要求
23	蒋容容	桥式起重机 (Q2)	431281198602103223	宜春市市场监督管理局	2025 年 11 月	符合要求
24	刘剑荣	桥式起重机 (Q2)	36220319800211204X	宜春市市场监督管理局	2026 年 05 月	符合要求
25	付宇晨	桥式起重机 (Q2)	362203199801266410	萍乡市市场监督管理局	2029 年 03 月	符合要求
26	邹志荣	熔化焊接与热切割作业	T362203199609275536	丰城市应急管理局	2027 年 05 月 07 日	符合要求
27	张诚	熔化焊接与热切割作业	T362203197409281019	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日	符合要求
28	谢承章	熔化焊接与热切割作业	T362203199904240432	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日	符合要求
29	张国刚	熔化焊接与热切割作业	T362203197506056833	宜春市应急管理局	2025 年 09 月 28 日	符合要求
30	甘维	高处作业	362203198303151018	江西省应急管理厅	2026 年 06 月 12 日	符合要求
31	蔡欣宇	高处作业	362203200010040453	江西省应急管理厅	2026 年 06 月 12 日	符合要求
32	聂江洪	高压电工	362223196610122619	丰城市应急管理局	2027 年 05 月 07 日	符合要求
33	徐俊义	高压电工	362203196611121014	宜春市应急管理局	2028 年 01 月 10 日	符合要求

序号	姓名	人员类型	证书编号	签发机关	有效期限	检查结果
34	陈浩	高压电工	362203199105011019	宜春市应急管理局	2028年01月10日	符合要求
35	陈小华	高压电工	362223197410090012	宜春市应急管理局	2028年01月10日	符合要求
36	万宇清	高压电工	362203198206100016	宜春市应急管理局	2028年01月10日	符合要求
37	张丰韬	高压电工	36220119800802083X	宜春市应急管理局	2028年01月10日	符合要求
38	聂江洪	低压电工	362223196610122619	江西省应急管理厅	2026年10月12日	符合要求
39	徐俊义	低压电工	362203196611121014	宜春市应急管理局	2028年01月11日	符合要求
40	陈浩	低压电工	362203199105011019	宜春市应急管理局	2028年01月11日	符合要求
41	陈小华	低压电工	362223197410090012	宜春市应急管理局	2028年01月11日	符合要求
42	万宇清	低压电工	362203198206100016	宜春市应急管理局	2028年01月11日	符合要求
43	张丰韬	低压电工	36220119800802083X	宜春市应急管理局	2028年01月11日	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目主要负责人、安全管理人员及特种作业人员已取得相关证书，符合相关法律法规的要求。

5.4.3 应急救援体系评价子单元

一、应急预案及应急演练

该公司编制了生产安全事故应急预案，并于2023年10月17日，取得由樟树市应急管理局出具的《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：3609822023036）。该公司按要求配备应急救援物资并定期进行应急演练，应急演练记录具体详见本报告附件。

二、应急救援体系

根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）要求制定安全检查表，对企业事故应急救援体系检查见下表。

表 5.4.3-1 应急救援体系安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
----	------	------	------	------

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第四条	建立了生产安全事故应急工作责任制，主要负责人对生产安全事故应急工作全面负责	符合要求
2	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第五条	制定了相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布	符合要求
3	生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第六条	具有科学性、针对性和可操作性	符合要求
4	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第八条	定期进行应急演练	符合要求
5	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当建立应急救援队伍。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第十条	建立了应急救援队伍	符合要求
6	应急救援队伍的应急救援人员应当具备必要的专业知识、技能、身体素质和心理素质。应急救援队伍建立单位或者兼职应急救援人员所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第十一条	配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练	符合要求
7	生产经营单位应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号） 第十二条	按要求报送	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	门，并依法向社会公布。			
8	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）第十三条	配备应急救援器材、设备和物资	符合要求
9	危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当建立应急值班制度，配备应急值班人员。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）第十四条	建立应急值班制度，配备应急值班人员	符合要求
10	生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）第十五条	对从业人员进行了应急教育和培训	符合要求
11	生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况；但依法需要保密的除外。	《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）第十六条	已办理生产安全事故应急救援预案备案手续	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目应急救援体系符合相关要求。

第六章 安全对策措施与建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全风险程度进行定性、定量分析和综合评价，结合国家相关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出相应的控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模且具有针对性的安全对策措施及建议。

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。
- 4、国、内外类比工程。

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 《安全设施设计》中的安全对策措施落实情况

根据《安全设施设计》编制落实情况检查表，具体情况详见下表。

表 6.2-1 安全设施设计落实情况检查表

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
一	配套锅炉机组工程安全设施设计		
1	锅炉设备及其系统单元 本次设计严格执行《电力行业锅炉压力容器安全监督规程》等的要求，特别注意了高温高压锅炉“三管”和炉外汽水管道、阀门、联箱、管座等材质的要求和焊接质量要求。 一、防止锅炉及辅助设备爆炸对策措施 1、锅炉有灭火后重新点火前进行充分通风吹扫的设施，以排除炉膛和烟道内的可燃物质。 2、点火油系统设置燃油速断阀，保证阀门的动作正确可靠、关闭严密，以防止燃油漏入炉膛发生爆燃。 3、设计监视炉膛火焰的工业电视。 4、设计可靠的灭火和可靠的联锁、报警装置。 5、采取可靠的设计措施，保证水质合格，避免锅炉膨胀受阻引起锅炉爆炸。 6、为防止冷渣器受热膨胀受阻引起爆炸，采取可靠的设计措施：严格执行定期检查制度；运行过程中，运行人员要密切监视冷渣器冷却水流量；解列冷渣器冷却水时，应提前停运 30 分钟，保证冷渣器内余渣能够得到充分冷却，以防内外应力不同，引起变形。 7、严格执行操作规程，上岗人员必须经过严格的培训，严禁无证上岗。 二、防止锅炉系统承压部件爆破措施 1、锅炉及主要系统、设备均有热工保护系统、联锁保护设计。在锅炉汽包和过热器出口各设 2 个安全阀，以满足锅炉超压时泄压排放的需要，预防爆炸事故。因本次项目的锅炉为循环流化床锅炉，为半露天结构，所以无明确泄压面积。 2、采取可靠的设计措施，保证水位指示正确，严防锅炉缺水和超温超压运行。 3、锅炉的汽包、过热器上应有足够数量的安全阀，其要求应符合相关标准的要求。安全阀不允许出现拒动作和拒回座，起跳高度应符合设	已采取防止锅炉及辅助设备爆炸、防止锅炉系统承压部件爆破、防止炉外汽水管道爆破、防止汽包满水和缺水、锅炉保护及锅炉安全系统的安全措施	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	计值。总排汽量大于锅炉的最大蒸发量，回座压力差应不大于起跳压力的 7%。 4、过热蒸汽联储的安全阀采用全量型安全阀。 三、防止炉外汽水管道爆破措施 为防止炉外汽水管道爆破事故，设计中严格执行《火力发电厂汽水管道设计规范》DL/T5054 等规程、规范，重点强调如下措施： 1、汽水管道管材选择合理，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和焊接方式。 2、设计中汽水管道支吊架的间距合理，保证支吊架弹簧质量符合要求，且使用正常。为便于锅炉水压试验，主汽、再热管道在支吊架设计时考虑水压试验临时支吊的强度和条件。 3、主汽管道上装设蠕变测点，该处保温为活动式结构，在蠕变监测段处设置测量平台。在主汽管道和再热段蒸汽管道通过运转层的位置上，装设三向位移指示器，以便检查管道补偿及支吊架工作情况。 4、保证蒸汽管道和蒸汽管道疏水装置的设计合理，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，管道内设置止回阀。 5、在管道布置中布置一些伸缩段，以吸收冷热变形量，避免热应力加载于管道的第一个焊缝。 6、易受热应力影响的疏水、排污等接管的管座设计为补强型接管座，以提高接头强度和起始管段的刚度。 7、对主汽、主水等高压管道的支吊架（特别是恒力吊架）设计进行严格的吊力计算（包括水压试验，采取了相应的保护措施）。 8、在锅炉平台的合适位置应装设三向位移指示器，以便检查管道补偿及支吊架工作情况。 四、防止汽包满水和缺水措施 为防止锅炉汽包满水、缺水事故的发生，设计上采取以下措施： 1、锅炉汽包配置两只彼此独立的就地汽包水位计和两只远传汽包水位计。水位计的配置应采用两种以上工作原理共存的配置方式，以保证在任何运行工况下锅炉汽包水位的正确监视。 2、汽包水位计的取样管穿过汽包内壁隔层，管口尽量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		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	器水槽处等），若不能避开时，在汽包内取样管口加装稳流装置。 3、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，留有足够裕量。 4、汽包水位计以差压式（带压力修正回路）水位计为基准。差压水位计（变送器）采用压力补偿。汽包水位测量充分考虑平衡容器的温度变化造成的影响，必要时采用补偿措施；汽包水位测量系统，采取正确的保温、伴热措施，以保证汽包水位测量系统的正常运行及正确性。 五、锅炉保护 锅炉设置以下保护：锅炉蒸汽超压保护、锅炉汽包水位保护、锅炉炉膛压力保护、超压联锁装置、鼓引风机联锁装置、低水位自动停炉保护装置、主燃料跳闸保护、炉膛火焰保护等。 六、锅炉点火失败的保护措施 点火过程中，当观察到油枪无火焰时，立即关闭油管路上的快关阀，并打开吹扫阀，将燃油吹进炉膛，避免油管道上有燃油。 七、锅炉安全系统 锅炉安全系统主要措施包括：主汽压力超压保护、燃料断流保护、炉膛压力保护、主蒸汽超温保护、给水流量过低保护、熄火保护、锅炉厂要求的其他保护等。具体保护措施如下：锅炉炉膛设有安全监控系统，该系统以炉膛压力、燃料失去和一、二次风机故障等作为主燃料跳闸条件。能控制燃烧器的投入和切除以及给煤机启停，燃料量由闭环控制系统来控制。炉膛安全系统设有蒸汽吹扫联锁装置及火焰检测装置，在紧急情况下切断燃料系统，防止锅炉内爆或外爆。在锅炉的锅筒、汇汽集箱均设有一定数量的安全阀，以防止锅炉因超压而引起的爆炸事故。		
2	汽轮机设备及其系统单元 汽轮机采取的主要安全保护包括：汽轮机超速、润滑油压力过低、凝汽器真空过低、转子轴向位移大、调速油压过低、轴承振动超限、汽轮机排汽温度高保护、汽轮机防进水保护、发电机冷却水系统故障保护、DEH 控制系统失电保护、汽机厂要求的其他保护等。 一、汽机本体保护措施 1、当汽机数字电液控制系统（DEH）发生全局性或重大故障时（如，分散控制系统电源消失、通讯中断、全部操作员站失去功能，以及重	已采取汽轮机超速、润滑油压力过低、凝汽器真空过低、转子轴向位移大、调速油压过低、轴承振动超限、汽轮机排汽温度高保护、汽轮	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	要控制站失去控制和保护功能等），为确保机组紧急安全停机，设有独立于 DCS 的常规操作手段：汽机紧急跳闸、汽机真空破坏门、交直流润滑油泵。 2、设置完善的汽轮机本体保护系统，除汽机数字电液控制系统（DEH）外，还设有汽机监视系统（TSI）、汽机紧急跳闸系统（ETS）。 3、汽轮机 ETS 系统及就地设备，包括真空、润滑油等逻辑开关、跳闸电磁阀等。汽轮机紧急跳闸系统（ETS），至少在下列条件发生时，立即关闭汽机自动主汽门实现紧急停机：汽轮机超速、轴向位移大、轴承振动大、排汽背压高、润滑油压过低、抗燃油压过低、汽缸转子胀差过大、手动停机、发电机主保护动作以及其他跳机条件。 4、汽轮机保护项目的测量采用 TSI 系列仪表，配置瞬态数据处理系统（TDM），以准确测量汽轮机的振动、转速、零转速、胀差、轴位移、相位等，并能对这些数据进行处理。 5、设置汽轮机防进水保护系统，相关逻辑运算由 DCS 完成。 6、主蒸汽管道上设有自动主汽门，而且要求关闭严密，动作可靠。机组的可调整抽汽逆止门应严密、联锁动作可靠，并设置有能快速关闭的抽汽截止门，以防止抽汽倒流引起超速。同时利用汽机数字电液控制系统（DEH）对汽轮机的主汽门、调节汽门进行在线活动试验，确保机组的持续安全运行。 7、汽轮机装设性能可靠的保安系统和监护保护装置，即装设危急保安器，超速保护。 8、在主蒸汽管道中安装蠕变监测段和蠕变测点，防止超温爆管。安装处的保温层采用活动式结构设计，便于在蠕变监测段处设置测量平台。 9、疏水系统应保证水畅通。疏水联箱或扩容器在各疏水门全开的情况下，其内部压力仍低于各疏水管内的最低压力。 10、汽轮机停车时，根据油压下降情况，高压调速油泵，以保持轴承油压正常。 11、为保证除氧器的安全运行，在除氧器设置有全启式安全阀、除氧器的支撑设计考虑能进行水压试验，其环状焊缝处的保温采用单独保温，便于拆卸以及定期检查焊缝。 12、对生产过程的压力容器设备，如低压加热器、疏水扩容器等，选择具有相应压力容器制造资格的压力容器制造厂，厂家设计制造、检	机防进水保护、发电机冷却水系统故障保护、DEH 控制系统失电保护、汽机厂要求的安全措施	

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	验须按有关压力容器标准进行，所选用的压力容器必须设置安全阀，对安装在主厂房内的压力容器其安全阀排汽引至主厂房外，以保证排汽通畅和人身安全、压力容器及高压管道在运行过程中，需要定期检查或水压试验，以便及早发现异常情况，本工程设计中为这些检查创造了必要的条件。 13、对主汽、主水等高压管道的支吊架（特别是恒力吊架）设计进行严格的吊力计算（包括水压试验，采取了相应的保护措施）。 14、主汽门、调节汽阀具有在汽机运行中进行遥控顺序试验。具备检修后能够进行单独开闭试验的性能。 二、汽轮机油系统防火措施 设计中应严格执行《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 等规程、规范以及《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》的相关规定。重点强调如下措施： 1、油管道与热力管道应分层布置，油管布置在蒸汽管道的下方，尽量远离高温管道。 2、主厂房 A 排柱外设置事故油池，事故油池密封设计，设计容积为主油箱容积的 1.2 倍。主油箱设置事故排油管，事故时将汽机油迅速排至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，其顶部设置混凝土活动盖板，便于检修和安装。 3、为防止运行中阀蝶脱落切断油路，本次设计采用主油箱事故放油管道上的阀门门杆平放或向下的方式。在汽轮机主油箱、汽轮机油净化装置、汽轮机轴承箱等部位，设有火灾探测报警装置。主厂房内主油箱，贮油箱上部设置的火灾探测报警装置选用感温灭火报警装置，火灾时报警装置向主控制室报警，由控制室启动消防水泵进行喷雾灭火。 4、主油箱事故放油二个阀门均设置在距离主油箱外缘的水平地面 5m 外的位置，并设计两个以上的通道可以到达事故排油阀处，便于事故时可以快速达到排油阀处进行紧急关停。 5、油管道要保证机组在各种运行工况下自由膨胀，要有充足的补偿量。 6、对于事故放油门阀杆和油管道的螺栓法兰，每两个之间均采用了良好的导电接触面，并加防静电跨接线。 三、联锁与保护		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	1、采用 DCS 系统，通过热工信号，在热工参数偏离规定值时，发出灯光和音响报警信号。 2、采用 DCS 系统对本单元设备系统进行联锁保护，运行中出现事故时，按照一定程序自动操作，防止事故进一步扩大。 3、汽轮机停机时，遵循以下步骤进行操作，以保证系统平稳停止：与热网、主控、锅炉联系准备停机。 4、转子静止后进行下列工作： 将盘车手柄置于“全闸位置”开启盘车油门，按动“启动”按钮进行盘车。盘车期间，油温控制在正常范围内。冷油器出口油温降至油温 30℃退出冷油器运行。一关闭隔离汽门，开启自动主汽门前疏水门、防腐汽门、本体疏水门及各排汽管道疏水门。		
3	发电机、电气设备及其系统单元 一、发电机及其系统 1、发电机装设“发电机纵联差动保护，复合电压启动的过电流保护，过负荷保护，发电机定子接地保护，励磁回路一、两点接地保护、变压器非电量保护”等，保证发电机的运行安全。 2、主厂房内、输煤、燃油及其它易燃、易爆场所选用阻燃型电缆。 3、动力电缆、控制电缆分开敷设，并部分用穿钢管或耐火槽盒封闭的方法予以保护。 4、电缆地下敷设，电缆沟的排水坡度不小于 5%。户外电缆沟盖板设计应重量轻、强度高（如角钢边框式钢丝网混凝土板），以利于长期运行中保持盖板的完好。 5、主厂房内电缆与蒸汽管净距应不小于 0.5m（控制电缆）和 1.0m（动力电缆）。与油管路的净距也宜尽可能增大，各种防爆门的朝向避免直接朝向明敷电缆，否则添加隔热、防火措施。 6、在密集敷设电缆的集控室电缆夹层、电缆沟道内，不布置热管、油管以及其它可能引起着火的管道和设备。 7、通向主厂房、主控制室、辅助车间的电缆通道等处的电缆夹层的孔洞及柜、盘的电缆孔，使用耐火板封堵孔洞，根据孔洞实际尺寸以及电缆数量或电缆支架的层次，将板材切割成具有若干缺口的形状，沿孔洞内外缘卡住电缆或电缆支架，然后将其固定在墙上，耐火板开口不要过大，以便于封堵严密。孔洞中间的封堵充填物，采用防火堵料，	发电机及其系统、电气设备及其系统已按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	该材料可根据壁板厚度切割成条形，重叠放置在孔洞中间，充填时注意层层压实，电缆或电缆支架贯穿处的缝隙可用碎块塞实。所有电缆穿墙板处孔洞需封堵，两侧用耐火板固定，中间充填防火堵料。所有开关柜，控制屏，其底部电缆贯穿孔洞，均采用防火堵料封堵，利用其可压缩性能将孔洞塞实，然后在封堵处的两侧电缆上涂刷防火涂料各 1m 长，涂刷厚度 1mm。 8、动力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区段，增加防火包带等措施。 9、室外高压电流互感器、电压互感器安置处近旁的电缆沟盖板，予以密封处理。 10、锅炉房内，沿架空电缆适当部位增设气力吹灰管。 11、设置有效的消防装置。 12、热控操作电源，应实现双路供电方式，两路电源自动切换，互为备用。 13、本工程设置 2 套 800Ah（（10 小时放电容量）高频开关智能铅酸免维护蓄电池直流电源成套装置，布置在主厂房内。该装置安全可靠，利用率高，占地面积少，不需要维护。 14、由于本工程设有三台低压油变，最大容量为 2500kVA，均小于 90000kVA，故不设水喷雾灭火设施。设计采用室内外消火栓、灭火器等消防措施。 二、电气设备及其系统单元 1、电气设备应严格按照相关规程、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器。交流电力设备充分利用自然接地体接地，并校验自然接地体的热稳定。三线制直流回路的中性线，直接接地。 2、电厂中下列设备的金属部分接地或接零： 1）电机、变压器、电气、携带式及移动式用电器具等底座和外壳。 2）电力设备传动装置。 3）互感器的二次绕组。 4）配电屏与控制屏的框架。 5）配电装置的金属架构和钢筋混凝土架构以外以及靠近带电部分的金属围栏和金属门。 6）交、直流电力电缆接线盒、终端盒的外壳和电缆外皮，穿线的钢管		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	等。 7) 控制电缆的外皮。 3、高压电气设备设置安全防护围栏等隔离设施。 4、各种电器设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏。 5、电气设备的布置按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网。 6、避雷设计 10kV 母线上装设氧化锌避雷器。10kV 真空断路器下方装设过电压保护器。烟囱顶装设避雷针。主厂房屋面、女儿墙等处设圆钢避雷带进行联合保护。采用中性点直接接地的 380/220V 三相四线制系统供电。各种电器设备和各种事故状态下可能带电的金属物均要接地。为了防止感应雷过电压和静电感应产生火花，露天储油罐四周设置独立避雷针，闭合环形接地体，并每隔 25m 引下接地。输油架空管道，每隔 20~25m 接地一次。按有关规程，做好保护装置选型和保护定值的整定、配合。 7、防火设计 1) 变压器布置按有关规程、规定满足防火规定的要求，严格《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）来设置防火间距。 2) 厂低压厂用变压器采用油浸式变压器，设置在单独的变压器室。 3) 设有事故排油系统，当变压器火灾时可迅速将油排至主厂房外的事故油池的设计。 4) 根据《工程建设标准强制性条文电力工程部分》的要求，明确对水泵房、化学水处理及输煤系统等公用重要回路的双回路电缆，采取耐火分隔或分别敷设在两个互相独立的电缆通道中，当不满足此要求时，其中 1 回考虑采用耐火电缆。 5) 消防系统、火灾报警系统、不停电电源、直流跳闸回路及事故保安电源等规程要求的重要场所采用阻燃耐火电缆，锅炉和除尘器本体部分温度高区域电缆采用阻燃电缆。 6) 主厂房、输煤系统、燃油系统电缆采用 C 级阻燃电缆；对易受外部火灾波及或遭受其危害的电缆，采取包裹防火层等防护措施，对处于恶劣环境，易受油、煤灰等可燃物侵蚀，高温烘烤及化学腐蚀的电缆，如锅炉和除尘器本体区域架空电缆，采用阻燃耐火电缆。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	7) 对易形成火灾后延燃的电缆通道, 采取阻燃材料分段隔离。 8) 电缆竖井采用阻燃材料进行封堵, 以尽可能减少事故范围及损失, 缩短修复时间。 9) 对易发生火灾, 且难于及时用常规固定式灭火设施扑灭火灾的场所, 设计移动式灭火器, 以便在火灾时及时扑灭初期火灾。 10) 厂区电缆进入主厂房和各辅助生产建筑物的进出口, 以及电缆的分支处应设置阻燃隔墙。 11) 主厂房内架空电缆桥架进入 380V 厂用配电装置进、出口处、架空电缆桥架的分支处设置阻燃设施, 电缆桥架中电缆密集的重要区段设置阻燃措施。 12) 两侧均在空中敷设的电缆, 其在侧墙或楼板上的穿管用耐火材料进行封堵; 8、供电设计 交流正常照明: 主厂房及辅助车间照明网络均由动力和照明网络共用的低压厂用变压器供电。辅助厂房由各 MCC 柜就地分散供电。主厂房事故照明采用直流供电, 正常时由 380/220V 工作段供电, 当正常供电消失后, 自动切换到直流系统供电。远离主厂房的重要辅助车间事故照明采用自带蓄电池的应急灯, 蓄电池放电时间 1h。人员出入口处采用带蓄电池的安全照明, 正常时由正常交流照明系统供电, 正常电源消失时由自带蓄电池供电, 蓄电池放电时间 1.5h。 9、不停电电源设计 为了保证主厂房的分散控制系统 (DCS)、热工保护及仪表、智能装置及调节装置等不停电负荷的不间断供电, 两台机组共配置 1 套 UPS 装置。UPS 装置采用静态逆变型, 包括整流器、逆变器、静态转换开关、旁路变压器、手动旁路开关、交流馈线屏等, 静态开关切换时间不大于 4 毫秒。本期工程 UPS 容量按 50kVA 考虑, 采用三相交流 380V 输入, 单相交流 220V 输出。UPS 装置本身不带蓄电池, 其需要的直流电源引自机组直流屏。UPS 主机柜、旁路柜及馈线柜布置在主厂房 8 米的直流和 UPS 室。UPS 负荷采用辐射状方式供电。110kV 网络继电器室不单独设置 UPS 系统, 设置一面 UPS 分屏供不停电负荷用电。		
4	信息系统安全措施 1、建立完善的密码权限使用和管理制度。规范监控系统软件和应用软	已按设计要求采取信息系统安全措施	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	件的管理，软件的修改、更新升级必须履行审批授权及责任人制度。在修改、到时候新、升级软件前应对软件进行备份。热工系统应随主设备准确可靠地投入运行，若发生保护装置故障，应开具工作票经总工程师批准后迅速处理，锅炉炉膛压力、全炉膛灭火、汽包水位和汽轮机超速、轴向位移、振动、低油压等重要保护装置在机组运行中严禁退出，其他保护装置被迫退出运行的，必须在 24h 内恢复，否则应立即停机、停炉进行处理。定期进行 FSSS 的保护、联锁试验，重要保护系统应每季度及每次机组检修后启动前进行静态试验，以确认跳闸逻辑、报警及保护动作值正确可靠。单元制机组应对机、电、炉大联锁功能，并定期进行试验。可将机、电、炉大联锁试验纳入到汽机主保护、锅炉 MFT 保护的静态试验中进行。吸风机、送风机、一次风机、回转式空预器在启停及事故跳闸时的联锁功能，以及其与相关的烟风道挡板之间的启、闭联锁功能，逻辑设计应正确，运行中正常投入，并做定期试验。加强 FSSS 的维护与管理，防止炉压等测量管路堵塞、火焰探头烧损或污染后失灵等问题的发生。制定相应的管理制度和安全技术措施。 2、热工仪表经校准合格后，应贴有效的计量标签（标明编号、校准日期、有效周期、校准人、用途）。应编制热工报警和保护、联锁定值清册，并审批执行；定值清册应每两年核查修订 1 次，并严格执行规定的修改程序，修改后的定值清册、图纸、组态文件备份和修改过程资料，应在 15 天内归档保存。	施	
5	仪表与控制系统安全措施 1、项目采用炉、机、电、辅助车间集中控制方式，项目新建一个集中控制室（按四炉四机集中控制考虑），用于布置原有三炉两机操作员站、本期一炉两机操作员站、公辅系统操作员站等。集中控制室布置在 B、C 框架间的 8m 运转层扩建端。集控室旁设有会议室。原有集中控制室进行改造，设置工程师室、交接班室、更衣室等功能房间。项目电子设备间同样布置在 B、C 框架间的 8m 运转层，具体布置在现有 8m 层 4-5 轴间的空余场地及新建的 6-7 轴，电气继电器柜及热控盘柜合用一个电子设备间，电子设备间采用静电地板。 2、设置公用网，包括燃油泵房系统、空压机房系统、辅机冷却水泵房系统等，公用网的操作员站设在集中控制室内，与机组 DCS 系统构成	已按设计要求采取仪表与控制系统安全措施	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	全厂范围的集中监控中心。新增的水处理、输煤系统纳入原有水网、煤网，控制系统的硬件采用与原系统相同的硬件。对锅炉、汽机、除氧系统等进行操作和监视，电气的高低压电机控制也纳入全厂的控制系统。该部分内容用控制系统进行显示、控制、报警、报表、打印等循环水系统的控制纳入化水系统 DCS，设置远程 I/O 柜，放置在化水配电室内。化水系统采用与主厂房相同的控制系统，设置一套控制站并与主厂房内的控制系统通过光纤通讯。化水操作站布置在锅炉补给水车间的控制室。 3、项目热控系统采用分散控制系统（DCS），实现单元机组炉、机、电、辅集中控制。分散控制系统（DCS）包括：数据采集系统（DAS）、模拟量控制系统（MCS）、顺序控制系统（SCS）、锅炉安全监控系统（FSSS）、电气控制系统。锅炉和汽机的监视和操作将在操作站上进行。对涉及锅炉和汽机紧急停机方面的操作，将按规范设置必要的紧急停炉和紧急停机按钮。脱硫系统、脱硝系统、除渣系统、锅炉吹灰等系统纳入单元锅炉 DCS。另外汽机数字电液控制系统（DEH）等由设备厂成套供货，采用与 DCS 相同的软、硬件设备，最终与 DCS 形成一体化无缝连接。公用系统 DCS 可对空压机系统、燃油泵房、机组母管制公用系统等进行控制，辅助车间 DCS 可对除灰、化学水处理等系统进行控制。对某些位置相对集中的测点，采用接线盒方式接入分散控制系统（DCS）。循环冷却水泵房、燃油泵房、空压机的监控采用 DCS 远程 I/O 方式纳入辅网 DCS。在就地人员的巡回检查和少量操作的配合下，在集控室内实现机组的启停、运行工况监视和调整以及事故处理等。 4、监视及操作系统 各辅助车间均采用 DCS 实现监控。各辅助车间就地按少人值班或无人值守设计，均可在集中控制室实现统一监控。设置全厂闭路工业电视监视系统，对全厂炉、机、电、辅助车间等主要生产环境以及重要设备相对集中的区域进行监视。门禁主控制器按全厂分区原则配置，系统具有可扩展性。相关人员通过系统工作站，可以对所有门禁、巡更实施控制管理。门禁点数量初步按照 10~20 点考虑，系统预留与闭路电视和消防报警系统的联动接口，预留管理信息系统（MIS）与全厂门禁系统接口。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	5、检测和控制项目 DCS 系统的控制功能包括数据采集系统 DAS；模拟量控制系统 MCS；程序控制系统 SCS、炉膛安全监视保护系统 FSSS 等。机组 DCS 监控范围包括对主厂房内炉、机、电的主要应监视的信息（压力、温度、流量、液位及设备启、停、故障等）和主要被控设备（电动机、电动门、执行器及电磁阀等）的热工自动化监控。发变组及厂用电系统、锅炉排污系统、锅炉吹灰系统、脱硫系统、脱硝系统、节油点火等纳入 DCS 监控。测量与仪表应包括下列内容： ①锅炉的主要运行参数应包括下列内容：炉膛压力或负压、汽包水位、烟气含氧量、锅炉出口主蒸汽压力、锅炉出口主蒸汽温度、锅炉母管蒸汽压力、锅炉母管蒸汽温度。炉膛压力、机前压力、调节级压力等应三冗余配置，主气流量、过热蒸汽温度等应二冗余配置。 ②汽轮机的主要运行参数应包括下列内容：汽轮机抽汽压力、抽汽温度、汽轮机排汽真空、汽轮机转速、汽轮机轴承金属温度、汽轮机振动、汽轮机轴向位移、汽轮机润滑油压力、汽轮机主汽门前蒸汽压力、汽轮机主汽门前蒸汽温度、主蒸汽流量。 汽轮机停机保护： 1）汽轮机应设有下列停机保护： （1）汽轮机超速 （2）润滑油压力过低 （3）轴承振动大 （4）轴向位移大 （5）手动停机 （6）汽轮机数字电液控制系统失电 （7）汽轮机、发电机等制造厂提供的其他保护，如 EH 油压低。 ③除氧给水系统的主要运行参数应包括下列内容：除氧器水位、除氧器压力、主给水压力、主给水流量。 ④仪表和控制用电源、气源的状态和运行参数。 ⑤辅助车间（系统）采用 DCS，实现对输煤系统、除灰系统、化学补给水处理（含辅机冷却水加药）、厂用电公用部分、辅机冷却水泵房、机组母管制公用系统、燃油泵房、空压机系统等辅助系统（车间）的监视和控制。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	⑥设置烟气连续监测系统（CEMS），CEMS 的各监测项目与机组控制系统的相关信号通过硬接线连接。 ⑦主要辅机的状态和运行参数。 锅炉、汽机、除氧给水系统电动阀门用 380/220VAC 电源，采用双回路供电方式，分别接自相应低压厂用母线的不同段或不同半段。分散控制系统、热工保护装置、集中控制室内热工检测、热工信号以及其他大型热工控制设备的电源采用双回路供电，一路来自交流不停电电源（UPS220VAC），一路来自低压厂用母线（220VAC）。热工保护、控制用直流电源，采用双回路供电方式，引自厂用蓄电池组。 ⑧热网的主要运行参数应包括：对外供热温度、对外供热压力、对外供热流量。 ⑨GPS 时钟输出信号精度应达到合同要求；GPS 与 DCS 应每秒进行一次同步，同步精度达到 0.1ms。当 DCS 时钟与 GPS 时钟失锁时，DCS 应有输出报警。		
6	燃料储运设备及其系统单元 1、干煤棚区域采用消防炮及火灾报警装置。 2、碎煤机室设电除尘器进行降尘。 3、在转运站内设置室内消火栓，消火栓的间距不大于 25m。在原#2 干煤棚和新建#3 干煤棚地下皮带连接处设水幕防火隔离设施。 4、本工程燃煤的挥发分含量较高，易自燃，所以输料栈桥、转运站等处的承重钢结构采用防火措施，保证其耐火极限不应低于 1h。 5、小型转动机械设置保护壳、罩，大型转动机械设置防护栏杆。 6、转动机械设置电气闭锁装置，其外露的转动部分设置防护罩。输送距离较长的机械在其需要跨越处，设置带护栏的人行跨梯。所有回转机械转动外露部分均设置防护罩，各转动部件联轴节处加装护罩。 7、运煤系统中所有转动装置均设置护罩、拉紧重锤等处均设置护棚、运煤胶带机设有启动预报信号装置。 8、带式输送机尾部滚筒及其所有改向滚筒轴端处，设置防护罩及可拆卸的护栏。带式输送机的运行通道两侧，设有不低于上托辊最高点的可拆卸栏杆。 9、输料栈桥全线设置拉线开关，以便紧急情况下，在任何位置都能对带式输送机进行制动操作。以及，检修通道两侧均装设有防护栏杆和	燃料储运设备及其系统单元已按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	紧急停车拉线开关，设置在各层楼面的检修起吊孔周围，均应设有栏杆、护板。 10、皮带机等机械装置设防止误启动装置。 11、对一些设备基础顶面高出地面许多时，亦需设有扶梯和防护栏杆，以防止坠落伤害的发生、在工艺设备的选型和系统的设计中应考虑较好的密封措施。 12、在粉尘比较集中的地方，如各输煤转运站、输煤皮带间及煤仓间原煤斗等主要扬尘点，均采用不同的除尘装置、燃料输送系统设备选型。所有设备的噪声控制要求距设备 1m 远处，平均声压等级不得大于 85dB。为了减轻体力劳动强度及安全操作，在电厂的主要工作场所如汽机房、锅炉及煤仓间均安装检修起吊设施、主厂房内各主、辅机设有检修空间，对经常需要运行维护、检修的大型转动机械，设置检修维护平台、安放场地、运输通道和供运行检修用的横向通道。 13、上煤时，操作人员在 LCD 工作站上操作，运行人员首先选择运行流程，如选择错误，则不允许设备启动并选择错误信号，如正确，则选择有效信号；然后检查沿线所有设备状态是否正确（如设备就地选择开关在“远方”位置、断路器允许操作、电动三通挡板及犁煤器行程开关到位等），如正确则可按所选上煤流程逆煤流顺序启动现场设备。停机时从煤源设备开始顺煤流方向逐一按预定的延时顺序停现场设备。当运行中任何一台设备事故时，立即停事故设备，同时联停事故设备上游设备，按顺煤流方向停事故设备下游设备。 14、防尘、防毒与防化学伤害 1) 对煤仓层原煤斗、碎煤机室、转运站（点）等煤尘飞扬严重处，在运煤专业设有缓冲器的同时各产尘点均设有除尘设备和抑尘设备。除尘器与运煤皮带驱动装置联锁，与运煤皮带同时启动除尘器，在运煤皮带关闭后 5 分钟关闭除尘器。除尘设备的运行信号应送至运煤控制室。除尘器考虑了严格的防爆及消防措施。本工程输煤系统的煤仓间转运站、原煤斗、碎煤机室及转运站均采用脉冲布袋除尘器的除尘方式，防止导煤出口煤尘逸出及二次飞尘的措施。 15、运煤系统采用程序控制，主要场所如汽车受煤站、煤场、转运站，筛、碎设备、带式输送机头部、中部、落料点等，均设有监控摄像头，在运煤控制室就能监视和控制大部分设备。排污水泵采用高、低水位		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	自启停。运行人员除巡视外，一般不需要就地操作，以减少在噪声较大、粉尘较多的环境中停留的时间。 16、凡转动部分如驱动及改向滚筒、液力耦合器、联轴器均设护罩或遮拦；带式输送机两侧全程设活动栏杆，垂直拉紧装置重锤箱下设护棚。需检修维护的设备，如电动三通、电动犁式卸料器、排污水泵等设备，均考虑了检修平台及安全栏杆。 17、转运站及煤仓层吊物孔，设置了活动钢盖板或活动栏杆，在布置通道楼梯时，尽量远离吊物范围。栈桥内运行、检修通道净宽满足规程要求，其他设备的检修通道都在布置上予以充分考虑。 18、在重要且单重较大的设备，如煤筛、碎煤机、带式输送机驱动装置、除铁器等，选用电动检修设备，并预留适当检修场地；一般设备如转运站内的排污水泵、尾部滚筒、自动取样装置等设备上方，布置手动检修设备，尽可能减少劳动强度，增加安全系数。 19、长度>100m的运煤栈桥，中部设置跨越梯。 20、石灰石粉输送系统采用正压浓相气力除灰系统。石灰石粉管道弯头采用耐磨弯头，输送流速低、磨损小，外泄概率很小。进入粉仓的输送空气通过粉仓顶部的布袋除尘器过滤后排出，布袋过滤器的出口排气含尘量不超过 30mg/Nm³。 21、本项目设有皮带机安全保护装置及设备联锁保护装置，用于保护皮带机安全运行，防止误操作及其他突发事件对人员伤害。每条皮带机沿线两侧均设有双向拉绳开关（约 30m 设置一对），事故时拉动拉绳启动开关，皮带机停机，相关前后设备联锁停机。当皮带跑偏超过最大设定值时，皮带机自动停机，保护设备运行安全。当出现皮带撕裂信号时，皮带机自动停机，保护设备运行安全。 22、为防止煤尘污染，在干煤棚设有喷淋装置。平时可根据天气情况适当向煤堆表面喷水雾增大煤表面水分，从而防止煤尘飞扬，减少对环境的污染。		
7	燃油储运设备及其系统单元 一、燃油储运设备及其系统单元安全防护设计 1、油区内照明灯具、开关等一切电气设施为防爆型。 2、地上油罐组设防火堤，防火堤的设置符合下列规定：防火堤采用非燃烧材料建造，并能承受所容纳油品的静压力且不应泄漏、立式油罐	燃油储运设备及其系统单元柴油储罐仅设有一处接地	不符合

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	防火堤的计算高度应保证堤内有效容积需要。防火堤的实高应比计算高度高出 0.2m。防火堤的实高不应低于 1m（以防火堤内侧设计地坪计），且不宜高于 2.2m（以防火堤外侧道路路面计），严禁在防火堤上开洞。管道穿越防火堤处采用非燃烧材料严密填实。在雨水沟穿越防火堤处，采取排水阻油措施和油罐组防火堤的人行踏步不应少于两处，且处于不同的方位上。 3、立式油罐的进油管，从油罐下部接入；如确需从上部接入时，甲、乙、丙 A 类油品的进油管必须延伸到油罐的底部。卧式油罐的进油管从上部接入时，甲、乙、丙 A 类油品的进油管延伸到油罐底部。 4、油罐附件的设置必须符合下列规定：油罐应装设进出油接合管、排污孔、放水阀、人孔、采光孔、量油孔和通气管等基本附件、油罐的通气管上必须装设阻火器、固定顶油罐和地上卧式油罐的通气管上应装设呼吸阀。 5、地上油罐设梯子和栏杆，高度大于 5m 的立式油罐，采用盘梯或斜梯、拱顶油罐罐顶上经常走人的地方，设防滑踏步和地上立式油罐应设液位计和高液位报警器。 6、频繁操作的油罐设自动联锁切断进油装置；油泵机组单排布置时，电动机端部至墙（柱）的净距，不宜小于 1.5m；相邻油泵机组机座之间的净距，不应小于较大油泵机组机座宽度的 1.5 倍。 7、设置移动式消防冷却水系统或固定式水枪与移动式水枪相结合消防冷却水系统。 8、储油区、装卸区和辅助生产区的值班室内，设火灾报警电话。 9、钢油罐必须做防雷接地，接地点不应少于两处；管沟在进入油泵房、灌油间和油罐组防火堤处，必须设隔断墙、管道的穿越、跨越段上，不得装设阀门、波纹管或套筒补偿器、法兰螺纹接头等附件。 10、油管道之间的连接采用焊接方式，有特殊需要的部位可采用法兰连接。 11、油管道以及阀门应采用钢质材料，严禁采用填函式补偿器以及油系统的设备以及管道的保温材料，应采用不燃烧材料、油区周围必须设有环形消防通道，通道尽头设有回车场。通道必须保持畅通，禁止堆放杂物。 12、油罐装设固定的冷却水装置和泡沫灭火装置，污水不得排入下水		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	道，从燃油中沉淀出来的水，需经过净化处理，达到“三废”排放标准后方可排入下水管道。 13、油库与丙、丁、戊类生产建筑耐火等级一、二级的防火间距需为20m，三级的为25m，需满足规范要求。 14、燃油装卸系统采用密闭管道系统，防止燃油泄漏或挥发。 二、燃油相关安全管理设施 1、运输装卸 1) 采购部确定柴油供应商后取得该公司的有效资质证明并到环境安全部备案； 2) 运输车辆到达公司门卫处，保安向司机提供《危化品卸车作业许可证》，同时核查运输车辆的相关证件，并对运输车辆进行初步检查看是否有明显泄漏现象，合格后签字确认放行，同时通知相关部门接收人员和现场安全员做接收前的准备； 3) 保安带领该车辆按指定路线限速行驶，进入装卸区并与现场安全员办理交接。交接后留守待命； 4) 现场接收人员划定装卸范围，通知化验室取样化验，待化验合格后由化验室书面通知接收部门进行卸油。卸柴油现场由当班巡逻保安、部门接收人员共同清理，确保作业过程中装卸区域内无闲杂人员与无关车辆通行； 5) 装卸区域内所有人员均需配备必要的安全防护装备，同时备好消防水管、灭火器、灭火沙等灭火工具； 6) 卸柴油前，安全员和车间接收人员必须检查车辆是否固定、熄火并接地、管道接口是否通畅、有无泄漏等并签字确认。经承运方签字、接收部门和环境安全部主任级以上领导签字后方可作业； 7) 卸柴油过程中保安和部门接收人员不得离开作业现场； 8) 卸车结束后由车间接收人员和保安共同清理现场，确保无任何有害物质遗留，运输车辆由门卫带领按指定路线离开公司。 9) 参与柴油卸车操作的所有人员必须通过专项培训（主要内容为《柴油化学品安全技术说明书》）。 2、储存 1) 柴油储罐应当符合有关安全防火规定，设置相应的通风、防爆、防火、防雷、防静电等安全设施并做好标识。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	2) 柴油入库前, 必须进行检查登记; 入库后应当定期检查呼吸阀和阻火器情况是否处于正常状态。 3) 每班做好柴油储罐的检查工作, 并做好记录, 如发现异常, 及时采取有效的措施。 4) 柴油储存处严禁吸烟和使用明火。 3、使用 1) 操作人员必须遵守各项安全生产制度和操作规程, 严格用火管理制度。 2) 操作人员必须有安全防护措施和用具, 维护人身健康。 3) 废气排放必须符合有关环境保护法规, 如不符合, 则须采取相应的措施。 4) 环境安全部负责联系外部有资质的机构对柴油储罐进行年检。 4、废弃物处理 废弃的柴油(或与柴油直接接触的物料)必须存放于固定的指定场所, 由采购部按《危险废弃物管理规定》进行处置。 5、紧急情况处理 出现下列紧急情况时, 按《应急准备与响应控制程序》执行。 a. 储罐泄漏; b. 储罐发生火灾。		
8	化学水处理设备及其单元 一、化学水处理安全对策措施 1、补给水水质是影响机组安全运行的重要因素, 根据水源水质条件, 本工程采用先进的一级除盐加混床除盐系统, 保证除盐水的水质合格。化学水处理系统设集中和就地控制室, 集中控制室采用 DCS 进行控制, 上位机操作, 并通过工业以太网与热控室进行通信。控制室不只有化水热工控制盘, 盘上装设化水报警仪表和操作开关、按钮等。 2、根据循环水水质的特点, 设计合理的开式循环冷却系统浓缩倍率。循环水系统应加阻垢剂、杀菌剂处理, 以满足循环水系统防腐、防垢的要求。 3、化学水处理加药系统所有设备、管道均使用衬胶的方式做防腐处理, 阀门、法兰使用不锈钢材质, 并做到严密不泄漏, 严防 HCl、NaOH、氨等有毒、有害物质泄漏。	化学水处理设备及其辅助系统已按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	4、水汽取样分析装置能制备代表性水汽样品并自动分析，应包括自动水汽取样分析仪表和人工取样点，以监测水汽系统和机组的运行工况。 5、锅炉补给水处理车间按一炉两机的规模建设，除盐车间占地 66m×15m，水处理室披屋占地 66m×6.6m，水处理室净空 10m，披屋净空 6.5m，室内布置有多介质过滤器、活性炭过滤器、阳离子交换器、阴离子交换器、混合离子交换器、水泵等，室外布置有原水箱、除盐水箱、中间水箱、除碳器、压缩空气贮罐、酸碱罐等。水处理设施侧面预留二期扩建的场地。 6、离子交换器的再生采用盐酸与氢氧化钠溶液作为再生剂。盐酸、氢氧化钠通过卸酸泵、卸碱泵进入酸、碱高位储罐贮存，再生时酸、碱经过计量箱后，通过喷射器用除盐水将其稀释到合适浓度后，进入离子交换器进行再生。分别设置两台 40m³ 容积的酸、碱储罐，采用室外布置，周围设有防护围堰，围堰内容积大于最大一台酸碱设备的容积。 7、酸碱罐区、氨水罐区分别设置安全淋浴器，并配备洗眼器。 二、防腐蚀措施 1、化学水车间用房或区域，采用防腐蚀饰面材料（二级标准）、耐腐蚀涂料饰面。室内墙面（包括柱面）、天棚均按二、三级标准刷涂料。 2、各种离子交换器、过滤器、树脂贮存罐、碱贮罐及碱计量箱等为钢衬胶材质；酸贮罐及酸计量箱为玻璃钢材质。 3、酸碱贮存、氨水贮存、加药间的地面、围墙等应按防腐设计，并在设备周围设置防腐围堰。 4、化学水处理系统酸碱贮存、氨水贮存及加药间设置安全通道、淋浴装置、冲洗及排水设施。 5、装卸浓酸、碱液及氨水时，采用负压抽吸、泵输送或自流方式输送。 6、盐酸贮罐及计量箱的排气，设置酸雾吸收装置。 7、有毒物贮存、使用场所，设机械排风装置，定期抽风。 8、离子交换器的再生采用盐酸与氢氧化钠溶液为再生剂。酸、碱通过卸酸泵，卸碱泵进入储罐，再生时酸碱经过计量箱后，通过喷射器用除盐水将其稀释到合适浓度后，进入离子交换器进行再生。 9、酸、碱贮存罐采用室外布置，周围设有防护围堰，围堰内容积大于最大一台酸、碱设备的容积。 10、氨水加药间内设置轴流风机强制通风。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	11、易产生有毒、有害气体的化验室，应设置通风柜及机械排风装置。化学实验室根据要求设置必要的通风措施，其中的运行分析间、配药间应装有通风柜、换气扇，用以排除试验时产生的酸气等有害气体，按机械排风，自然进风的通风设计，通风量不小于6次/小时。水化学分析室等的试剂、药品使用专用药品柜，起到密封的作用。 12、为了防止汽包内生成水垢，使其形成松软的水渣随锅炉排污排掉，因而需对炉水进行加磷酸盐处理。本工程设置一套磷酸盐加药装置（两箱两泵），布置在主厂房0m扩建端加药间，四周安装围堰，并设置安全通道、冲洗及排水设施。 13、化学实验室按标准设计，考虑防火、通风设置。 14、为防止中毒窒息，做好通风设计。 15、锅炉使用超过一年，建议进行化学清洗。 16、氨水箱周围需做好通风，以防爆炸或人员窒息。		
9	水工设备及其系统单元 1)厂区内消防给水水量应按同一时间内发生火灾的次数及1次最大灭火用水量计算。建筑物1次灭火用水量应为室外室内消防用水量之和。 2)为防止消防泵在火灾时发生电源中断，要求消防水泵的电源应接于不同母线。 3)在电缆比较密集、布置有比较重要设备的单元控制楼，应装设具有早期预报功能的光纤分布式温度监测系统或空气吸入式火灾报警系统。 4)在变压器处、电缆夹层及密集处，汽机主油箱设火警报警按钮。 5)电缆夹层等处应设置固定式气体灭火系统。 6)对电气设备、电缆应设置专用的消防装置。 7)移动式灭火器应定期更换，放置环境要通风、干燥，防止由于腐蚀等原因发生失效或爆破事故。 8)初期雨水收集后经净水站处理后再排至厂外。	水工设备及其辅助系统已按设计要求设置	符合要求
10	脱硫、脱硝系统 在总平面布置设计中合理布置建筑物，保持安全间距。由构造设计、厂房防爆泄压、采暖通风安全措施及安全疏散等方面综合考虑防火及消防。厂内设独立的消防系统，脱硫设置室内外消火栓及灭火器系统保护，脱硝区域设置室外消火栓保护，并加强电缆的防火措施，部分	脱硫、脱硝系统氨水储罐仅设有一处接地	不符合

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	配置阻燃电缆，设置火灾检测与报警设施，对可能发生爆炸的场所、设备，特别是压力容器考虑了详尽的防爆措施。采取上述防火、防爆措施后，可有效地防止厂区内各生产工艺系统各种存在的潜在危险因素发生。 一、防电气伤害 本工程的防电伤设计按现行的《电业安全工作规程》、《电气设备安全设计导则》等规程规定设计。设计中注意防范脱硫系统设备由于雷电或接地不良所造成的损坏并给工作人员带来的伤害，防范电器设备由于工作人员的误操作及保护不当而给人员带来的伤害。具体如下： 1) 电气设备采取必要的机械、电气联锁装置以防止误操作； 2) 电气设备设计严格按照带电部分最小安全净距执行； 3) 电气设备选用有五防设施的装置，配电室要严格执行工作票制度； 4) 所有电气设备要有防止雷击设施并有接地设施。采取上述措施后，可有效保障运行及检修人员的人身安全。 二、防机械伤害 1) 本工程各种机械外露传动部件均加装防护装置或采取其他防护措施，设备布置上有足够的检修场地。 2) 脱硫除尘岛内设有足够的照明，以防夜间操作时出现意外伤害事故。 3) 检修作业时的起重伤害和机械卷入伤害是人身事故中较多的一种伤害。本设计在设备检修中起吊方面有详尽考虑，以减轻体力劳动并有安全操作措施。 4) 本项目投产后要加强维护管理，如保证栏杆、平台、照明、沟盖板等的完好，这是保证安全、防止意外人身伤害发生的重要措施。 5) 要求在本期工程试运前，各火灾危险场所（部位）、易触电场所（部位）的安全标志全部设置完成。 6) 在设计中注意防范钢平台及楼梯设计、施工不当造成的人员滑倒，高处作业不当的跌倒等，设计考虑所有钢平台及楼梯踏板要采用花纹钢板或格栅板以防止工作人员滑倒；楼梯孔平台等处周围设置保护围栏，以防高处摔伤。 采取上述措施后，可有效地防止厂内可能发生的机械伤害。 三、劳动保护措施 1) 在易发生粉尘飞扬的区域设计必要布袋除尘器，降低由于粉尘对工		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	人的健康带来的影响。 2) 为了减轻噪声对工人的身体健康造成的影响, 在设备订货时, 要根据《工业企业噪声卫生标准》向供应设备的厂家提出限制设备噪声的要求将设备噪声控制在允许的范围之内。 3) 在工人的工作场所设计必要的噪声防治措施, 以保护工作人员的身体健康。 四、脱硝系统安全措施 本工程烟气脱硝采用 SNCR (选择性非催化还原法) 脱硝工艺, 本项目选用 SNCR 脱硝技术方案, 采用 20% 氨水作为还原剂。本系统在设计上要求采取安全措施管理如下: 1) 在本厂职工和附近居民容易看到的醒目位置设置 1~2 个风向标。 2) 氨水贮罐区设置有淋浴器及洗眼器用水, 每个淋浴器及洗眼器的防护半径不超过 15m, 当泄漏的氨沾污到运行检修人员的皮肤、眼睛、衣服上时, 应快速跑至淋浴器及洗眼器处进行冲洗。 3) 严格执行工作票制度及操作规程; 对全厂职工进行氨化学性质、毒害特性、应急办法等防职业病危害知识培训。 4) 在氨水贮罐区入口设置明显的职业危害告知牌和安全标志标识。职业危害告知牌注明氨物理和化学特性、危害防护、处置措施、报警和应急救援电话等内容。 5) 氨水贮罐区设有氨气泄漏检测器, 以检测氨气的泄漏, 并显示大气中氨的浓度。当检测器测得大气中氨浓度过高时, 在机组控制室发出警报, 提醒操作人员采取必要的措施, 以防止氨气泄漏的异常情况发生。 6) 氨水贮罐区配备必要的正压式空气呼吸器、气密型化学防护服、过滤式防毒面具、化学安全防护眼镜、防护手套、防护靴、便携式氨气检测仪、医用硼酸等必需的防护用品和急救药品。 7) 对消防和喷淋冷却系统进行检查和试验, 保证设施能够正常运行。当有微量氨气泄漏时运行人员可启动淋水装置, 对氨气进行吸收, 减少氨气污染		
11	其他安全措施 一、安全警示标志及安全色 1 安全警示标志	按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	1) 厂内交通道路应设置路牌、安全警告标志牌等设施，并定期维修保养，保持清晰。 2) 生产场所作业地点的紧急通道和紧急出口均应设置明显的标志和指示箭头。 3) 在危险作业地点应在作业处设置安全警示标志。 4) 在阀门比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送物质名称、符号或设明显标志。 5) 各类管道按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》、《安全色》要求涂刷相应的色标和明显的流向标志。 6) 母线护网、高压设备围栏、变配电设备遮拦等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。 7) 高处作业时设置安全信号和标志。 8) 危险源，有毒、缺氧、存在高空坠落等危险作业地点应在醒目的地方设置安全警示标志。 二、特种设备和压力容器 本项目用到的特种设备为：锅炉及其压力管道、电梯、空气储罐等。 1、锅炉及其压力管道 1) 锅炉及压力管道用料的质量及规格，应符合国家的相应标准的规定；材料的生产经国家安全监察机构认可批准，并附有生产单位加盖单位质量证明章的材料质量证明书； 2) 锅炉及压力管道用材料的力学性能、弯曲性能和冲击试验要求，应符合《压力容器》GB150 的有关规定； 3) 设计单位资格应符合《压力容器设计单位资格管理与监督规则》的规定； 4) 生产制造单位，应委托取得相应压力容器制造许可证的单位进行生产制造，其产品必须附有制造厂的“产品质量证明书”和当地压力容器监检机构签发的“监检证书”； 5) 安装单位必须取得相应的制造资格的单位或者是经安装单位所在地的省级安全监察机构批准的安单位进行安装； 6) 锅炉等压力容器使用前必须办理注册登记手续，申领使用证。 7) 蒸汽锅炉必须装设指示仪表监测锅筒蒸汽压力、锅筒水位、锅筒进口给水压力、过热器出口蒸汽压力和温度、出口水温和水压等安全运		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	行参数； 8) 蒸汽锅炉应设置连续给水自动调节装置。 9) 蒸汽锅炉应设置极限低水位保护装置和蒸汽超压保护装置。 10) 每台蒸汽锅炉与蒸汽母管或分汽缸之间的锅炉主蒸汽管上，均应装设 2 个阀门，其中 1 个应紧靠锅炉汽包或过热器出口，另一个宜装在靠近蒸汽母管处或分汽缸上。 11) 锅筒、分汽缸设置独立的排污系统；每个排污管应装两个串联的排污阀，采用一快一慢的双阀门，快阀可采用摆动闸门式、齿条闸门式、旋塞等，慢阀可采用斜球式排污阀。锅炉排污经排污管通过定期排污扩容器接至排污降温池，管道固定，防止排污时移位或发生烫伤事故。 12) 锅炉房辅助部分装设监测参数仪表，水泵（循环水泵）出口压力及负荷电流除氧器工作压力、水箱水位、水温、蒸汽压力调节器前、后蒸汽压力，软水器进、出口水压、SiO₂ 和 pH 值、出水电导率等。 13) 锅炉房装设报警信号表，锅筒水位、锅筒出口蒸汽压力、省煤器出口水温、连续给水调节系统给水泵、给煤系统、锅炉风机、除氧水箱水位、软水箱高低水位，锅炉给水泵调速装置。 14) 蒸汽锅炉应设置连续给水自动调节装置。备用泵应装设自动投入装置。 15) 蒸汽锅炉应设置极限低位水保护和蒸汽超压装置。 16) 紧急切断：对于经常操作的阀门，均合理设计设置在“操作面”侧，并在适宜的高度（1.8m 以下），利于工作人员操作和检修。阀门有开、关旋转方向和开、关程度的指示，有明显的开、关方向标志。 17) 给水进出口安装止回阀、泵出口设计设置排气阀，有利于排除泵的气缚故障。在各个管段的低点设计设置了排放阀，利于检修安全。 18) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理。 19) 压力容器、设备、管道按规定设置安全阀，压力表、温度计，安全阀压力表等应定期检测、校验，并记录建档。 20) 安装锅炉的施工单位必须持有省级劳动部门发给的与锅炉级别安装类型相符合的锅炉安装许可证，锅炉安装、调试、验收必须符合《锅炉安装工程施工及验收标准》（GB50273-2022）。符合设备厂家锅炉		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	安装使用说明书要求。 21) 蒸汽管选用的管道保温材料以高温玻璃棉，保温外壳采用铝板做保护层。蒸汽管道热位移应尽量采用自然补偿措施，当自然补偿不能满足要求时采用补偿器补偿； 22) 锅炉及附件的制造、材料、试压、调试、安装、使用、定期检验、维修都必须遵循《锅炉安全技术规程》TSG11-2020。 23) 锅炉作业人员，应当按照国家有关规定经设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的作业人员证书，方可从事相应的作业管理工作。锅炉作业人员还应详细阅读产品设计说明书、安装使用说明书，制定锅炉操作规程，严格压力表、安全阀在运行时的准确操作。严格水质监控，确保水质达到《工业锅炉水质》标准。 24) 锅炉定期检验周期： ①锅炉外部检验，每年进行一次； ②锅炉内部检验，一般每 2 年进行一次，首次内部检验在锅炉投入运行后一年进行； ③水（耐）压试验，检验人员或者使用单位对设备安全状况有怀疑时，应当进行水（耐）压试验：因结构原因无法进行内检时，应当每 3 年进行一次水（耐）压试验。 2、电梯 1) 电梯的设计、制造和安装单位应由取得相关资质的单位进行； 2) 电梯在运行过程中应由专人值守负责； 3) 电梯应定期维修保养，保证电梯的正常运行，并定期进行检测； 4) 电梯井道应由无孔的墙、底板和顶板完全封闭起来，一般只允：层门开口；通往井道的检修门、井道安全门及检修活板门的开口；火灾情况下，气体和烟雾的排气口；通风口；井道与机房或与滑轮间之间必要的功能性开口；电梯之间隔板上的开孔等。 5) 电梯井道应为电梯专用，井道内不得装设与电梯无关的设备、电缆等；电梯井道内应设置永久性的电气照明的电气照明装置，即使在所有的门关闭时，在轿顶面以上和底坑地面以上 1m 处的照度均至少为 50lx。 6) 电梯驱动主机及其附属设备和滑轮应设置在一个专用房间内，该房间应有实体的墙壁、房顶、门，只有经过批准的人员才能接近，闲人		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	不得入内；房间内需设置火灾探测器和一定数量的灭火器；房间内应设置有永久性的电气照明，照度不应小于 200lx。 7) 进入轿厢的井道开口处应装设无孔的层门，门关闭后，门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙应尽可能小；对于乘客电梯，此运动间隙不得大于 6mm，对于载货电梯，此间隙不得大于 8mm。 8) 层门的设计应防止正常运行中脱轨、机械卡阻或行程终端时错位；层门及其周围的设计应尽可能减少由于人员、衣服或其他物件被夹住而造成损坏或伤害的危险。 9) 轿厢在运动前应将层门有效地锁闭在合适的位置；每个层门均应设置能从外面借助于一个开锁三角孔相配的钥匙将门开启，钥匙需由专人保管。 10) 为防止不可排除的人员乘用可能发生的超载，轿厢面积应予以限制，额定载重量和轿厢最大有效面积的关系可参照《电梯制造与安装安全规范》第 8 章表 1 的规定。 11) 轿厢应由轿壁地板和轿顶完全封闭，只允许有下列开口：使用人员正常出入口；轿厢安全窗和轿厢安全门；通风口等。轿壁、轿厢地板和轿顶应具有足够的机械强度，以承受在电梯正常运行、安全钳动作或者轿厢撞击缓冲器的作用力。 12) 电梯用钢丝绳应符合下列规定：钢丝绳的公称直径不小于 8mm；钢丝绳的抗拉强度、延伸率、圆度、柔性等应满足国家有关标准的规定。 13) 轿厢应装有能在下行时动作的安全钳，在达到限速器动作速度时，甚至在悬挂装置断裂情况下，安全钳应能夹紧导轨使装有额定载重量的轿厢制停并保持静止状态。 14) 导轨及其附件和接头应能承受施加的荷载合力，以保证电梯安全运行；轿厢、对重各自应至少由两根刚性的钢质导轨导向；缓冲器应设置在轿厢和对重的行程底部极限位置。 15) 电梯应设置极限开关，极限开关应设置在尽可能接近端站时起作用而不误动作危险的位置上，极限开关应在轿厢或对重接触缓冲器之前起作用，并在缓冲器被压缩期间保持其动作状态。 16) 电梯必须设有制动系统，在出现下述情况时能自动动作：动力电源失电，控制电路电源失电。 3、空气储罐		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	1) 空气储罐用料的质量及规格, 应符合国家的相应标准的规定; 材料的生产经国家安全监察机构认可批准, 并附有生产单位加盖单位质量证明章的材料质量证明书; 2) 空气储罐及压力管道用材料的力学性能、弯曲性能和冲击试验要求, 应符合《压力容器》GB150 的有关规定; 3) 设计单位资格应符合《压力容器设计单位资格管理与监督规则》的规定; 4) 生产制造单位, 应委托取得相应压力容器制造许可证的单位进行生产制造, 其产品必须附有制造厂的“产品质量证明书”和当地压力容器监检机构签发的“监检证书”; 5) 安装单位必须取得相应的制造资格的单位或者是经安装单位所在地的省级安全监察机构批准的安单位进行安装; 6) 空气储罐器等压力容器使用前必须办理注册登记手续, 申领使用证。 7) 压力容器按规范每 3 年至少进行一次定期检验, 检验单位及检验人员应取得省级或者国家监察机构的资格认可和经资格鉴定考核合格并接受当地安全监察机构监督, 严格按照批准与授权的检验范围从事检验工作的检验单位及检验人员; 8) 使用的安全阀, 爆破片装置、压力表等应符合《压力容器安全技术监察规程》的有关规范; 安全阀、压力表应齐全、灵敏、可靠、准确。安全阀的整定压力一般不大于该压力容器的设计压力。设计图样或者铭牌上注明有最高允许工作压力, 也可以采用最高允许工作压力确定安全阀的整定压力, 安全阀的排放能力, 应当大于或者等于压力容器的安全泄放量; 压力表精度不低于 2.5 级, 气压表表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的 1.5~3 倍, 表盘直径不小于 100mm。压力表安装前应当进行校验, 压力表刻度盘应标明最高压力警界红线, 注明下次校验日期并铅封。 9) 依据《建筑设计防火规范》以及该项目的工艺特点, 本建设项目中涉及的空气储罐等压力容器需采用独立建筑, 空压机房内最高环境温度不应高于 40℃, 且应设置通风或降温措施。 10) 压缩空气管道采用 20#无缝钢管, 阀门采用钢制球阀; 管道入口处设置切断阀门、压力表和流量计; 室外压缩空气管道架空敷设, 支架形式采用钢管高支架或沿建筑物墙、柱钢支架, 支架底层净高$\geq 5\text{m}$。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	11) 压力容器应设有超高压的联锁限压报警装置，必须保证在出现低于或高于设定值时能报警并连锁自动停机。 12) 空气储罐要防止贮气罐本体因出气管故障，使基础地脚松动产生疲劳裂纹；防止贮气罐本体接触或接近腐蚀性气体及液体；防止罐内积存废油和污水产生严重腐蚀所发生的爆破事故。 13) 空气储罐连接空压机组旁应装设紧急停车按钮保护装置，空气管道连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接；压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计；对输送饱和和压缩空气的管道，应设置油水分离器。 14) 压缩空气管道需防雷接地时，应符合现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定； 15) 压缩空气机在室内吸气时，压缩空气站机器间的外墙应设置进风口，其流通面积应满足空气压缩机吸气和设备冷却的要求。 三、固体废物安全措施 项目固体废物主要为锅炉燃煤排放的废渣、除尘器收集的飞灰和生活垃圾。 1) 废渣 本工程年排灰渣量为 15.22 万吨，建设单位灰渣考虑全部综合利用，不设永久性贮灰场，已同江西永鑫新型建材有限公司签订了灰渣处置协议。建设单位已与江西永鑫新型建材有限公司签订承诺函，承诺其 3 个 2000m³ 灰库和 1 座 12000m³ 封闭式储渣棚全部作为电厂 1#、2#、3#、4#锅炉事故备用存储库，结合厂内灰渣储存场所及江西永鑫新型建材有限公司储存场所，可实现电厂燃用设计煤种约 2 个月的灰渣储存。永鑫公司与本项目距离近、近年来合作良好、储存场所可满足约 2 个月的灰渣储存量，可作为电厂的备用灰库、渣场。锅炉选用一台电袋除尘器。除尘器出口烟尘含量应小于 10mg/Nm³，以满足当地环保排放要求，除尘器效率不小于 99.95%，收集的飞灰采用气力输送至灰库，再由汽车定期外运，综合利用。石膏排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力石膏旋流器浓缩成含固量 40~50%的浓浆，送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品（含水率小于 10%）石膏储存于石膏库，最后堆积在石膏堆料间内，由装载车装至自卸卡车外运。 2) 生活垃圾		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	员工办公与生活中产生的生活垃圾在厂内定点收集储存，由环卫部门统一定时清运。 四、有限空间 本项目有限空间主要包括锅炉、除尘系统等设备设施内部空间。有限空间可能由于空间狭小，通风不好等原因，造成有毒有害气体积聚，人员进入后，可引发中毒、窒息危险。有限空间操作、检修过程中，应做到： 1) 实施有限空间作业，应当严格执行“先通风、先检测、后作业”的原则，未经通风和检测，严禁作业人员进入有限空间。 2) 凡进入有限空间进行施工、检修、清理作业的，企业应当实施作业审批，未经作业负责人审批，任何人不得进入有限空间作业。 3) 必须加强个人防护，在没有充分安全保障的情况下不准许进入。最好先对现场的环境空气进行检测，并采取通风、佩戴防毒面具等措施。 4) 在进入井、坑作业前，应系好安全带，佩戴空气呼吸器面具，使用信号联系，作业现场必须有负责人员、监护人员，不得在没有监护人员的情况下作业。严禁在事故发生后盲目施救。 五、采暖通风及空气调节措施 根据工艺要求，车间需要通风，在建筑设计中需考虑下侧窗、门进风，上侧窗排风等方式，组织气流自然对流，以达到满足通风要求，易造成有毒物质聚集的烟气贮存附近设置强制排风设施。 中央控制室与办公室区域采用舒适性空调来满足空气调节的需要。 六、其他 1、防护栏设施： 对于生产作业场所，如生产车间内钢平台、钢斜梯、巡检平台等有可能发生跌落危险的操作岗位、通道等场所，均设计符合《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）规定的防护栏杆： 1) 防护栏杆的高度设计为1100mm，在疏散通道等特殊危险场所的防护栏杆高度设计1200mm； 2) 栏杆的全部构件设计采用A3F钢制作； 3) 栏杆的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》。当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	4) 所有构件表面应光滑、无毛刺, 安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。 5) 立柱和扶手设计采用外径 $\phi 33.5\text{mm}$ 的钢管, 立柱间距设计为 800mm。 6) 横杆设计采用 30×4 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm。 7) 挡板设计采用 100×3 扁钢。 8) 室外栏杆的挡板与平台面的间隙宜为 10mm。室内不留间隙。 9) 栏杆端部设置立柱或与建筑物牢固连接。 10) 栏杆设计涂防锈漆, 并按 GB2894-2008《安全标志及其使用导则》涂表面漆。强度检验的要求: 栏杆整体组装后, 在所有相邻两根立柱间的扶手中点处, 从水平方向垂直施加 50kg/m^2 的荷载, 持续 2min, 卸载后不得有损坏和永久变形。 2、防滑设施: 项目的生产车间设计采用防滑地面。另外, 企业在日常的安全管理中应重视清洁工作, 防止地面油腻和积水、积泥等。 3、卫生防护及安全技术 1) 对于噪声较大的工段, 设隔音操作室或操作工人戴防噪耳塞。 2) 各操作台设置栏杆、各梯子设置扶手、各机械设备运转处设置安全罩, 保证操作人员及设备安全。 3) 企业应编制高处作业规程, 并按照规程进行作业。在距坠落高度基准面 2m 以上 (含 2m) 的高处作业时, 必须佩戴安全带、安全帽。 4) 检修设备应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转后进行, 并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。 5) 作业前必须认真检查工作场地, 确认电器、机械设备、工具和防护设施处于安全状态, 方准作业。 4、绿化设计: 在总图布置上考虑了适当的绿化面积, 选用对粉尘具阻挡、吸附和过滤作用且适应于当地生长的树种及其他植物进行绿化, 形成高、中、低混交绿地景观, 地表辅以草皮或绿篱, 形成较完整的绿地系统。 5、本项目存在高压电气操作及电气设备作业, 在高压及电气作业过程中, 应注意: 1) 电气人员作业时必须将劳保防护用品穿戴整齐, 双脚踩在绝缘皮上作业, 高压开关现场操作时, 应按规定穿戴绝缘防护用品和防电弧服。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	2) 高压停送电, 必须严格遵守作业制度, 电气设备启动应尽量采用远方操作, 操作时操作人员和监护人员应撤离至安全区域, 防止发生事故对人员造成伤害, 待设备运行稳定时方可至柜前查看数据和信号。 3) 设备启动时, 除操作人员在操作面执行操作外, 其余人员应撤至安全区域, 待设备运行稳定时方可检查运转设备。 4) 设备送电前, 电气操作人员应赴现场进行检查核实, 要确保设备上无杂物, 接线完好, 固定螺丝紧固, 接地线完好, 并认真填写停送电联络单。电气操作人员送电时, 现场人员应撤离至安全区域, 在电气操作人员执行停送电操作时, 严禁现场操作工启动设备。 5) 设备发现异常情况无法处理时, 应及时汇报领导、调度, 不得擅自处理。 6) 电气人员作业时严禁带电作业, 严禁冒险作业。 7) 电气人员所使用工具必须保证绝缘良好, 如绝缘破损应立刻停止使用, 严禁使用绝缘破损工具作业。 8) 电气人员检修作业时必须双人操作(一人操作另一人监护), 作业前必须做到停电、验电、挂标示牌。 9) 遇有电气设备跳闸时, 应对用电设备进行必要的检查(有无堵转、绝缘是否完好、线路是否正常等), 检查无误排除故障后重新送电。		
二	配套 110kV 升压站扩容改造工程安全设施设计		
1	电气设备及其系统单元 1、110kV 升压站内均选用阻燃型电缆。 2、动力电缆、操作电缆分开敷设, 并部分用穿钢管或耐火槽盒封闭的方法予以保护。 3、电缆地下敷设, 电缆沟的排水坡度不小于 5"。户外电缆沟盖板设计应重量轻、强度高(如角钢边框式钢丝网混凝土板), 以利于长期运行中保持盖板的完好。 4、主厂房内电缆与蒸汽管净距应不小于 0.5m(控制电缆)和 1.0m(动力电缆)。与油管路的净距也宜尽可能增大, 各种防爆门的朝向避免直接朝向明敷电缆, 否则添加隔热、防火措施。 5、在密集敷设电缆的集控室电缆夹层、电缆沟道内, 不布置热管、油管以及其他可能引起着火的管道和设备。	10kV 配电间内未设置六氟化硫检测报警探头, 安全警示标志设置不足	不符合

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	6、使用耐火板封堵孔洞，根据孔洞实际尺寸以及电缆数量或电缆支架的层次，将板材切割成具有若干缺口的形状，沿孔洞内外缘卡住电缆或电缆支架，然后将其固定在墙上，耐火板开口不要过大，以便于封堵严密。孔洞中间的封堵充填物，采用防火堵料，该材料可根据壁板厚度切割成条形，重叠放置在孔洞中间，充填时注意层层压实，电缆或电缆支架贯穿处的缝隙可用碎块塞实。所有电缆穿墙板处孔洞需封堵，两侧用耐火板固定，中间充填防火堵料。所有开关柜，控制屏，其底部电缆贯穿孔洞，均采用防火堵料封堵，利用其可压缩性能将孔洞塞实，然后在封堵处的两侧电缆上涂刷防火涂料各 1m 长，涂刷厚度 1mm。 7、动力电缆中间接头盒的两侧及其邻近区段，增加防火包带等措施。 8、两侧均在空中敷设的电缆，其在侧墙或楼板上的穿管用耐火材料进行封堵 9、室外高压电流互感器、电压互感器安置处近旁的电缆沟盖板，予以密封处理。 10、设置有效的消防装置，设置火灾自动报警系统。 11、应急电源：本工程设置高频开关智能铅酸免维护蓄电池直流电源成套装置，布置在主厂房内，该装置安全可靠，利用率高，占地面积少，不需要维护。 12、电气设备应严格按照相关规程、规范要求设计，各种电器设备应做到良好的绝缘、接地；按规定配置过载保护器、漏电保护器。交流电力设备充分利用自然接地体接地，并校验自然接地体的热稳定。三线制直流回路的中性线，直接接地。 13、下列设备的金属部分接地或接零： ①电机、变压器、电气、携带式及移动式用电器具等底座和外壳。 ②电力设备传动装置。 ③互感器的二次绕组。 ④配电屏与控制屏的框架。 ⑤配电装置的金属架构和钢筋混凝土架构以外以及靠近带电部分的金属围栏和金属门。 ⑥交、直流电力电缆接线盒、终端盒的外壳和电缆外皮，穿线的钢管等。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	⑦控制电缆的外皮。 14、高压电气设备设置安全防护围栏等隔离设施。 15、各种电器设备上设置安全标识、标注设备名称，以防误操作。在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏。 16、电气设备的布置按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网。 17、避雷器设计 10kV 母线上装设氧化锌避雷器。 10kV 真空断路器下方装设过电压保护器。 采用中性点直接接地的 380/220V 三相四线制系统供电。 18、各种电器设备和各种事故状态下可能带电的金属物均要接地。 19、按有关规程，做好保护装置选型和保护定值的整定、配合		
2	油浸式变压器 1. 油量在 2500kg 以上的油浸式变压器与油量在 600kg—2500kg 的充油电气设备之间，其防火间距不应小于 5m。 2. 当相邻两台油浸式变压器之间的防火间距不满足要求时，应设置防火隔墙或防火隔墙顶部加防火水幕。单相油浸式变压器之间可只设置防火隔墙或防火水幕。 3. 当厂房外墙与屋外油浸式变压器外缘的距离小于规范表规定时，该外墙应采用防火墙。该墙与变压器外缘的距离不应小于 0.8m。 4、厂房外墙距油浸式变压器外缘 5m 以内时，在变压器总厚度加 3m 的水平线以下及两侧外缘各加 3m 的范围内，不应开设门窗和孔洞；在其范围以外的该防火墙上的门和固定式窗，其耐火极限不应低于 0.9h。 5. 油浸式变压器及其他充油电气设备单台油量在 1000kg 以上时，应设置贮油坑及公共集油池，并放置变压器鹅卵石以备防火以及卸油。 短期措施： （1）及时取消金属屏蔽套固定扣，更换端子条，消除现有缺陷，加强故障设备的检查，解决发现的问题。 （2）对相关设备进行故障排除，加强对因重力、振动等原因造成断路危险的损坏、短路及端子排的巡回检查。 （3）油浸式变压器值班人员巡视检查停电设备保护是否有零漂现象。	按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	暂行办法：对同类型产品结合停电进行检查和整改。 长期措施： （1）完善油浸式变压器及高阻抗设备招标技术规范，对金属屏蔽套管提出具体要求。 （2）严格检查电缆的安装和验收，增强风险意识，检查新工程 CT 回路端子可能松动，督促设计人员考虑振动等因素的影响，督促设备制造单位和施工单位提高施工质量，严格验收标准。 （3）主接线盒等跳闸回路的电流及端子紧固工作。 （4）开展设备管理接口分工学习，明确各专业设备管理接口，确保不存在责任真空，重视操作人员良好工作习惯的培养，落实责任		
三	园区配套蒸汽管网安全设施设计		
1	蒸汽管道及运行安全措施 一、供热管道 供热管道及附件方面的设计，应执行《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T34）、《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》（CJJ/T104）等规程、规范的相关规定。应重点强调如下措施： 1）地下敷设热网管道和管沟应有一定坡度，其坡度不应小于 0.002。进入建筑物的管道宜坡向干管。 2）当热力网管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于 300mm 时，采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。 3）直埋敷设管道应采用钢管、保温层、保护外壳结合成一体的预制保温管道。其性能应符合《城镇供热管网设计标准》第 11 章的有关规定。 4）当直埋蒸汽管道与其他地下管线交叉时，直埋蒸汽管道的管路附件距交叉部位的水平净距离大于 3m。 5）直埋蒸汽管道应设置排潮管。 6）进入现场的预制直埋蒸汽管道和管件应逐件进行外观检验和电火花检测。 7）热力网管道进入建筑物或穿过构筑物时，管道穿墙处应封堵严密。 8）热力网管道的连接应采用焊接。对公称直径小于或等于 25mm 的放气阀，可采用螺纹连接，但连接放气阀的管道应采用厚壁管。 9）运行的热力网每周应至少检查 1 次，新投入的热力网或当运行参数	部分蒸汽管廊未设置沉降观测点，部分排水口未设排水井	不符合

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	发生较大变化及汛情时，应增加检查次数。热力网运行检查时不得少于 2 人，1 人检查，1 人监护，严禁在检查井及地沟内休息，当人在检查井内作业时，应在井口设安全围栏及标志；夜间进行操作检查时，应设警示灯，在高支架检修维护时应系安全带。 10) 供热管道同河流、公路等交叉时应垂直相交。特殊情况下，管道与铁路或地下铁路交叉不得小于 60°；管道与河流或公路交叉不得小于 45°。 11) 供热管道套管敷设时，套管内部应采用填充式保温，管道保温层与套管间应留有不小于 50mm 的空隙。套管内的管道及其他钢部件应采取加强防腐措施。采用钢套管时，套管内、外表面均应做防腐处理。直埋供热管道的坡度不宜小于 0.002。 12) 热力网管沟内不得穿过燃气管道。热力网管道的连接应采用焊接；有条件时管道与设备、阀门等连接也应采用焊接。当设备、阀门等需要拆卸时，应采用法兰连接。对公称直径小于或等于 25mm 的放气阀，可采用螺纹连接，但连接放气阀的管道应采用厚壁管。 13) 直埋供热管道变径处（大小头）或壁厚变化处，应设补偿器或固定墩，固定墩应设在大管径或壁厚较大一侧。直埋供热管道的补偿器、变径管等管件应采用焊接连接。采用弯管补偿器或波纹管补偿器时，设计应考虑安装时的冷紧。冷紧系数可取 0.5；采用波纹管轴向补偿器时，管道上应安装防止波纹管失稳的导向支座。采用其他形式补偿器，补偿管段过长时，亦应设导向支座。管道应利用转角自然补偿，$10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的弯头不宜用作自然补偿。 14) 预制架空保温管道设计寿命 25 年。 二、管道过桥工程 管道过桥工程方面的设计，应执行《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60)、《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T34) 等规程、规范的相关规定。应重点强调如下措施： (1) 建议桥梁管养部门找具有检测、加固资质的专业单位对该桥梁的应力超标、箱梁裂缝超限、钢绞线外漏、预应力锚索局部锈蚀等病害问题进行综合评估，并通过专项检测后进行维修加固，以提高桥梁承载力并达到二类桥标准。 (2) 该项目施工单位要求桥梁工程专业承包企业资质为二级及以上，		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	并具备相关工程业绩支持。 (3) 该项目施工完成后, 按照规范进行检查, 检查的内容如下: 1) 梁端头、底面是否损坏, 箱形梁内是否有积水, 通风是否良好。 2) 混凝土有无裂缝、渗水、表面风化、剥落、露筋和钢筋锈蚀, 有无碱集料反应引起的整体龟裂现象。混凝土表面有无严重碳化。 3) 预应力钢束锚固区段混凝土有无开裂, 沿预应力筋的混凝土表面有无纵向裂缝。 4) 梁式结构的跨中、支点及变截面处, 混凝土是否开裂、缺损和出现钢筋锈蚀。 (4) 管道过桥设计时热管网应具有足够的吸收膨胀应力的能力。		
2	自控系统安全措施 一、设计方案 园区内各用汽企业较为分散, 供热管线敷设距离跨度大, 管网上的仪表监测点之间间隔距离较远, 系统间信号传输考虑采用无线传输方式。在各用户入口处设置计量终端装置, 并在热电厂现有控制室设置一套数据采集监控系统。通过数据采集监控系统, 利用无线通讯方式对各用户入口处计量终端装置实时监控。数据采集监控系统和计量终端装置之间连接采用无线通讯, 无线通讯基于 4G 等公共通讯网络平台, 利用专门为供热企业提供站点实时数据监测、热量实时调控、历史数据分析等强大功能的大型专业 Web 系统。整个系统由监控中心、数据通信网络、计量终端控制器三部分组成。系统架构详见附图《监控系统配置图》。计量终端控制器主要完成各用户端温度、压力、流量等工艺参数的实时采集、各种运行设备的状态实时反映, 用户用热量与上位的通讯、开关阀控制等工作, 并能接受监控中心下发命令和执行所有控制策略。监控中心与远程终端控制器通过网络进行实时通讯与数据传输。监控中心采集过程数据, 将数据经过处理、计算、转换为标准数据并存储到服务器数据库; 并提供操作指导、运行分析、故障诊断、报警信息、事件报告、数据处理, 趋势显示、报表打印等主要功能并向各远程终端控制器发出调度控制指令。数据采集监控系统利用 4G 网络平台, 收集供热管网中的各个用户的用汽参数, 包括温度、压力、流量等, 通过一次仪表、二次仪表、4G 通信模块发往热网监控中心数据服务器上, 并通过监控软件, 对数据进行实现监控、报警、统	自控系统安全措施按设计要求设置	符合要求

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	计分析等多项功能。在计量终端，将终端管道的温度、压力、流量等参数，采集并转换成模拟电信号的仪表设备。仪表设备有：温度仪表、压力仪表和流量仪表。利用终端控制器，将各检测仪表测得的各用汽参数模拟电信号进行处理，转换成数字信号输出，并就地显示、报警，并控制用户入口处的电动开关阀，及时掌握用户用热量的情况，实现智能化管理。另外在管网各处分段设置有管网的温度，压力监测点，实时监控管网运行状态，通过无线仪表通讯至监控中心，及时发出报警等信号，便于对管网是否有泄漏点进行在线监控。 二、设备选型 本项目工艺介质单一，管网输送蒸汽，需要监测的主要工况参数为压力，温度及流量。特别是对蒸汽流量计量，因牵涉到用汽企业的蒸汽用量的贸易结算，故在仪表选型时，需充分考虑成熟可靠的产品。 本项目设备的防护等级不低于 IP65。 （1）温度仪表 用户入口蒸汽流量的温度补偿，选用温度变送器，测温元件为铂热电阻，分度号 Pt100。 （2）压力仪表 用户入口蒸汽流量的压力补偿，选用压力变送器，输出标准 4~20mA 信号。 （3）流量仪表 1) 热电厂分汽缸出口总管设有总管流量检测，流量计选用巴类流量计配差压变送器方式测量。 2) 各用汽企业蒸汽入口的流量检测，选用涡轮流量计。精度满足能源计量要求。 （4）无线传输仪表 在管网上分段设有温度、压力监测点，可以实时监控管道温压变化，掌握管网的运行情况，有利于管道的及时维护。由于分段设置，并且都集中在户外空旷地带，综合考虑选用无线传输仪表，并配套太阳能板及 UPS 电源进行供电。本项目共设置了六处温度和压力的检测点，均采用无线式温度变送器和压力变送器与监控中心数据采集监控系统进行无线通讯。 （5）控制阀		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	本项目控制阀门均为切断蒸汽输送作用，作用形式为开关型。用户入口处设置切断阀，阀体形式采用球阀，执行机构统一配套使用一体化智能型电动执行机构。数据采集监控系统 and 计量终端按成套设备考虑。计量终端放置在各用户入口处的计量小屋内。数据采集监控系统设置在热电厂现有的控制室，作为集中监控中心。 三、仪表供电 本项目分为两种供电模式：一种是采用户外太阳能配套 UPS 供电，针对管网上监测的无线压力变送器和温度变送器的供电，主要考虑是当户外空旷就近不能取电的情况。另外一种是对布置在各用户入口处的计量终端，配套有 UPS 电源装置，由用户提供一路电源给 UPS，再经 UPS 给计量终端供电，由计量终端统一提供各计量仪表和电动开关阀供电。仪表供电电压等级分别要求为： 1) 交流电源：电压：220V$\pm$10%，频率：50Hz$\pm$1Hz 2) 直流电源：电压：24$\pm$1V；纹波电压：小于 5% 3) UPS 不间断电源供电，等级为：电压：220V$\pm$5%；频率：50Hz$\pm$0.5Hz 后备电池供电时间按 8 小时考虑。 四、系统接地 1) 保护接地： 仪表箱、系统机柜和监控中心操作站需保护接地。 2) 工作接地： 包括信号回路接地和屏蔽接地。非隔离的信号需建立一个统一的信号参考点进行信号回路接地；屏蔽电缆的屏蔽层统一在机柜端汇总接地。 3) 接地电阻： 仪表系统的接地电阻不大于 4Ω，特殊要求的以系统集成商要求为准。 五、蒸汽管网监控控制 蒸汽管网监测控制及计量收费管理系统是建立在公共通讯网络平台上的自动化监控系统，是专门为供热企业提供站点实时数据监测、热量实时调控、历史数据分析等强大功能的大型专业 Web 系统。整个系统由调度监控中心、数据通信网络、远程终端控制器三部分组成。从网络结构分析，系统是标准的三层网络体系结构。第一层为热网监控中心（MCC）；第二层为现场执行机构；第三层为远程终端站。远程终端控制器主要完成各用户端温度、压力、流量等工艺参数的实时采集、各		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	种运行设备的状态实时反映，用户用热量、用户余额的扣减以及与上位的通讯、锁闭阀控制等工作，并能接受调度监控中心下发命令和执行所有控制策略。调度监控中心与远程终端控制器通过网络进行实时通讯与数据传输。监控中心采集过程数据，将数据经过处理、计算、转换为标准数据并存储到服务器数据库；缴费大厅缴费可以把用户缴费金额、单价等存入数据库并发送到下位控制器；调度监控中心提供操作指导、运行分析、故障诊断、报警信息、事件报告、数据处理，趋势显示、报表打印等主要功能并向各远程终端控制器发出调度控制指令。 六、计量收费管理系统 1、短信通知 短信通知包括缴费成功通知、手动编辑短信通知、群发、余额不足提醒等功能。一旦预付费余额低于某设定金额就开始对用户进行短信提醒，且可通过短消息管理系统告知管理员及用户负责人及时缴纳热费，由此可避免突然停气对用户造成的不必要损失。 2、预付费功能 支持监测每个计量点的汽价，充值时间，剩余流量，剩余金额，阀门状态。并提供相关报表。对于每个计量点可实现远程设置汽价，实现和汽价联动。 3、报警功能 （1）标准流量比对, 误差报警 可以有效地诊断现场仪表的流量计量误差和工作异常。给出报警，还可根据压力和温度，判断现场工控是过热蒸汽还是饱和蒸汽，进而调控供热负荷。 （2）更多的监测数据和报警类型 除了压力、温度、差压、瞬时流量、瞬时热量、累积流量、累积热量、交流断电、红外入侵常规监测数据外。还支持以下数据：仪表断电记录、仪表参数修改记录，停气流量异常报警，流量计算机（流量计算机）的智能诊断，实现变送器故障报警。 （3）报警模式 1）支持颜色提示报警。 2）支持声音提示报警。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	3) 支持短消息报警, 发送报警短消息到指定手机号码。 (4) 权限管理和可靠运行 1) 具有开机自动启动, 软件全屏锁定, 无法操作其他程序。 2) 两级权限, 工程师和操作员密码可设定, 数据库密码可设定 4、预付费系统主要能实现以下功能: 1) 完善的预付费管理软件, 采用管理卡+密码双认证, 每张充值可设定充值编号只能对匹配的仪表进行充值, 安全性强。 2) 逾期锁定, 防止遗失。 3) 充值卡的可挂失性。 4) 剩余流量下限提醒, 仪表可以设定剩余流量下限提醒。使用灯光和声音, 在欠费停汽之前向用户提醒。也可通过 GPRS 热网监测系统, 向用户发送提醒短信。 5) 欠费额度设置 可以根据用户信用度, 进行欠费额度设定, 如允许欠费 30 吨后停汽。 七、报表功能 1) 日自动抄表报表, 提供所有用户 24 小时间隔 1 小时的累积流量报表数据; 2) 多用户日用量月报表, 单用户日用量月报表; 3) 多用户月用量年报表, 单用户月用量年报表; 4) 时段自定义, 内容自定义报表; 5) 报表导出为 EXCEL 表格; 八、历史曲线功能 (压力、温度、瞬时流量同时显示) 1) 查询各种历史曲线, 支持缩放。 2) 实时显示单用户的压力, 温度, 流量曲线。 3) 按仪表等级, 按时间段, 按仪表站号查询, 总站/分总站/一级分站/二级分站, 瞬时流量曲线, 并附带累积流量功能。 4) 同一用户或者不同用户的数据对比。		
3	劳动安全及工业卫生安全措施 设计应充分考虑生产过程中对人体健康不利因素, 并根据设计规范和劳保有关规定, 采取相应的防范措施。 1、紧急事故信号显示及联锁自动装置 为防止故障及缩小故障影响的范围, 电气设备具有完善的控制保护及	蒸汽管道安全警示标志不清晰	不符合

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
	联锁装置。事故时除可靠保护设备外还有准确的信号、监视功能。 2、热力设备、管道的保温隔热措施 对热力设备、管道均用保温材料与外界隔开。保温的主要目的不仅是安全生产，也为防止热量散失，提高发电厂热经济效益。为此，设备、管道等温度高于 50℃时均采取保温措施。 3、卫生防护设施 1) 防护工具：生产运行中配置防护工具包括安全帽、安全带、防烫服、手套、口罩、耳塞等。 2) 卫生设施：根据《工业企业设计卫生标准》要求，设置医疗设施，以保证职工日常就医和诊治。 4、防护措施 1) 防汛：管道基础牢靠，管沟防水严密、排水顺畅，保温防护等牢固。 2) 防噪声：选用低噪声、少振动的阀门设备，选择适当的管径控制流速，将噪声控制在 GB12348-2008 标准范围内。 3) 防碰撞：过路架空管道前后各 100m 处设置限高架，管道经过园区企业及其他车辆易撞处，靠近道路侧的管道设置防撞栏。 4) 其他：根据职工生产和生活需要，设置值班室、休息室，保障工作环境的温度、湿度和减噪要求。 5、管网标志 依据《城镇供热系统标志标准》（CJJ/T220-2014）： 1) 标志带：埋地管道顶部回填 0.5 米深处，采用 PE 可探测地埋警示带黄色的标志带，带宽 20cm，厚度 0.12mm； 2) 标志桩：地面以上设立警示桩，警示桩采用坚固耐用、有逆反光或者自发光功能，且使用绝缘材料、不会遇水变形、变质、易燃材料，建议首选混凝土桩，其次玻璃钢成品，尺寸 1000x120x120，桩上标明权属单位名称、管线名称、联系电话； 3) 标志色环：架空管线外表面采用涂刷大红色环（R03），色环宽 150mm，蒸汽流向箭头采用红色（R03），长度同管道外径 1.5 倍，文字为黑色，字高 180~200mm，标明介质种类，介质状态； 4) 管线防护：地面架空管线的两侧用坚硬的铁丝网或者硬质绿篱遮挡，防止人员、动物进入烫伤。		

序号	《安全设施设计》中提出的安全对策措施	落实情况	检查结果
4	压力管道的安全措施 1、压力管道安全设施 1) 压力管道出厂时,应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。 2) 压力管道使用单位应当建立压力管道安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容: 压力管道的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料; 压力管道的定期检验和定期自行检查的记录; 压力管道的日常使用状况记录; 压力管道及其安全附件、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; 压力管道运行故障和事故记录。 3) 压力管道出现故障或者发生异常情况,使用单位应当对其进行全面检查,消除事故隐患后,方可重新投入使用。 4) 本工程涉及的压力管道、压力管道附件的材料、设计、制造、检验、安装、使用、校验和维修等必须遵守国家有关规范、规程和标准。	压力管道的安全措施已按设计要求设置	符合要求

小结：由上表检查结果可知，该项目部分蒸汽管廊未设置沉降观测点，部分排水口未设排水井；现场安全标识内容缺少（如变压器室）或不清晰（蒸汽管道），柴油、氨水储罐仅设有一处接地；10kV 配电间内未设置六氟化硫检测报警探头，已在整改建议中提出。

6.3 项目存在的问题及整改回复情况

6.3.1 项目存在的安全隐患问题

根据评价人员现场勘查情况，该项目生产过程中还存在以下问题。

表 6.3-1 安全隐患问题及整改建议一览表

序号	安全隐患	对策措施与整改建议	紧迫程度
1	该项目车间、罐区部分管道介质名称、流向不全，安全警示标志设置不足。	应设置管道介质名称、流向标识及安全警示标志。	中
2	该项目配电房窗户未设置金属纱网，工具箱未见电工用具。	应设置金属纱网，配备电工用具。	中
3	蒸汽管网部分管道的管径和补偿器的数量、型	应出具设计变更单；排水口应设排	高

序号	安全隐患	对策措施与整改建议	紧迫程度
	式、位置均发生变化，变更应取得设计单位认可，排水口未设排水井，现场安全标识内容缺少（如变压器室）或不清晰（蒸汽管道）。	水井；现场应增设安全标识。	
4	柴油、氨水储罐仅一处接地，未见管廊沉降监测等措施。	柴油、氨水储罐应设两处接地；应设管廊沉降监测点。	高
5	10kV 配电间内未设置六氟化硫检测报警探头。	应设置六氟化硫检测报警探头。	高
6	部分跨路管架距电力线的距离过近，应采取相应的安全管理措施。	应制定相应的安全管理制度。	高
7	未对有限空间作业场所（如除尘器）进行辨识，现场未设置明显警示标志并建档管理。	应对有限空间作业场所进行辨识，现场应设置警示标志并建档管理。	高
8	专家提出的其他建议。	应增设的警示标识及安全提示。	中

6.3.2 整改及复查情况

根据企业提供的隐患整改回复，我公司安全评价小组成员实地到企业进行复查，现将复查情况整理如下。

表 6.3-2 整改情况检查表

序号	安全隐患	整改情况	检查结果
1	该项目车间、罐区部分管道介质名称、流向不全，安全警示标志设置不足。	已设置管道介质名称、流向标识及安全警示标志。	符合要求
2	该项目配电房窗户未设置金属纱网，工具箱未见电工用具。	已设置金属纱网，配备电工用具。	符合要求
3	蒸汽管网部分管道的管径和补偿器的数量、型式、位置均发生变化，变更应取得设计单位认可，排水口未设排水井，现场安全标识内容缺少（如变压器室）或不清晰（蒸汽管道）。	已出具设计变更单，见本报告附件；排水口已设排水井；现场已增设安全标识。	符合要求
4	柴油、氨水储罐仅一处接地，未见管廊沉降监测等措施。	柴油、氨水储罐已设两处接地；已设管廊沉降监测点。	符合要求
5	10kV 配电间内未设置六氟化硫检测报警探头。	已设置六氟化硫检测报警探头。	符合要求
6	部分跨路管架距电力线的距离过近，应采取相应的安全管理措施。	已制定相应的安全管理制度。	符合要求

序号	安全隐患	整改情况	检查结果
7	未对有限空间作业场所（如除尘器）进行辨识，现场未设置明显警示标志并建档管理。	已对有限空间作业场所进行辨识，现场设置警示标志并建档管理。	符合要求
8	专家提出的其他建议。	已增设的警示标识及安全提示。	符合要求

6.4 建议

1、建议企业按照《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求，进一步健全安全生产管理制度、各岗位安全操作规程、加强人员的安全知识培训和安全技能教育，完善安全技术措施和设施，进一步提高本质安全度。定期对建筑消防设施进行检测和维护，到相关主管部门进行备案，并取得消防验收意见书。

2、建议企业按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求，将本项目纳入应急预案体系，不断健全和完善应急预案，到相关部门进行备案，并定期进行应急演练、消防演练、疏散演练，加强防火管理，以达到安全生产的目的。

3、定期对特种设备及安全附件进行检测、维修，保障安全、有效运行。进一步加强设备的管理，特别是特种设备及安全附件的管理。

4、电气设备的金属外壳、底座、传动装置、金属电线管、配电盘以及配电装置的金属构件、遮拦和电缆线的金属外包皮等，建议全部进行保护接地或接零。

5、建议企业将安全风险逐一建档入账，采取安全风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制。构建“双重预防机制”就是针对安全生产领域“认不清、想不到”的突出问题，强调安全生产的关口前移，从隐患排查治理前移到安全风险管控。要强化风险意识，分析事故发生的全链条，抓住关键环节采取预防措施，防范安全风险管控不到位变成事故隐患、隐患未及时被发现和治理演变成事故。

6、坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）的相关要求，适时开展安全生产标准化工作，使各生产环节符合有关法律法规和标准规范的要求，人、机、物、环处于良好的生产状态，不断加强企业安全生产规范化建设。

第七章 安全评价结论

7.1 建设项目各单元评价小结

通过江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目进行安全验收评价，得出以下的评价结论：

一、主要危险危害因素分析结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，该项目涉及的氨水（25%）、盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠、柴油、GIS 室的六氟化硫属于危险化学品。

生产过程中存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、车辆伤害、物体打击、触电、容器爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、淹溺、高温、噪声、粉尘等。

二、“两重点、一重大”辨识结果

该项目未涉及重点监管的危险化学品；未涉及重点监管的危险化工工艺；生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

三、作业条件危险性分析结果

根据作业条件危险性分析结果，该项目各单元的作业条件危险性均属于“可能危险，需要注意”范畴，作业条件危险性在可接受范围内。

四、选址及总图布置评价结果

该项目选址及总图布置符合国家相关法律法规的要求，与厂外周边企业、公共设施的距离符合有关标准、规范的要求。

五、产业政策符合性分析结果

该项目未涉及国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部介质相适应，设施齐全。工艺管理及设备设施符合规范的要求。

六、有限空间辨识结果

根据《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第

13 号）、《应急管理部办公厅关于印发工贸企业有限空间重点监管目录的通知》（应急管理部办公厅〔2023〕37 号）进行辨识，该项目涉及的脱硫塔、锅炉、金属容器、除盐水箱、吸水池、冷却塔、电缆沟井及各类罐槽（如氨水、盐酸、柴油等罐槽）等内部空间属于有限空间。

七、可燃性粉尘辨识结果

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》（安监总厅管四〔2015〕84 号）及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）等规定进行辨识，该项目涉及的煤粉属于工贸行业重点可燃性粉尘。

八、重大事故隐患判定结果

根据《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123 号）、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号），本次验收未发现项目存在工贸企业重大生产安全事故隐患。

7.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过该项目存在的危险、有害因素进行分析辨识，该项目的锅炉承压部件爆破汽水烫伤、汽轮机超速、汽轮机油系统火灾、汽轮机轴系断裂、汽水管道爆破、压力容器爆破汽水烫伤、发电机损坏、电缆火灾、热工电源系统失电等风险程度较高，应重点防范，严格按操作规程作业，加强工艺、设备管理及安全管理。

7.3 应重视的安全对策措施建议

应建立健全风险管控和隐患排查双重预防机制，使各生产环节符合有关安全生产法律法规和标准规范的要求，人、机、物、环处于良好的生产状态。严格执行生产安全事故隐患排查治理制度，要求员工严格遵守岗位安全操作规程；不断完善生产安全事故应急预案，并定期组织应急演练、消防培训和疏散演练。

7.4 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

该公司按本报告中提出的安全对策措施对项目存在的安全隐患进行了整改，在加强安全管理工作，做好公司日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝“三违”等不良行为，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作的前提下，其存在的危险有害因素是可控的，风险在可接受范围。

7.5 安全评价结论

综上所述，江西晶昊盐化有限公司樟树市盐化工基地热电联产项目的工艺设备和安全设施运行正常，危险、有害因素可得到有效控制，风险在接受范围，本报告认为该项目具备安全设施竣工验收条件。

第八章 附件

附件 1 项目涉及的危险化学品理化特性表

一、0#轻质柴油

品名	0#柴油	英文名称	Diesel oil
理化性质	外观与性状：稍有黏性的棕色液体。 熔点（℃）：<-18； 沸点（℃）：282~338； 燃点（℃）：80； 引燃温度（℃）：257； 燃烧热（Kj/mol）：无资料； 相对密度（水=1）：0.87~0.9； 相对密度（空气=1）：0.85； 饱和蒸汽压（kPa）：无资料。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃，具刺激性。 建规火险等级：丙类； 闪点：≥60℃； 爆炸上下限（V%）：无资料； 自燃温度：350~380； 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。 稳定性：稳定； 聚合危害：无； 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。		
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 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。		
急救措施	吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。 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，就医。		

品名	0#柴油	英文名称	Diesel oil
	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。 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。		
泄漏处置	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：用活性炭或其他惰性材料吸收。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	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。		

二、氢氧化钠

品名	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
标识	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。		
	熔点（℃）：318.4	相对密度（水=1）：2.12	
	沸点（℃）：1390	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸汽压（kPa）：0.13（739℃）	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义	

品名	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda
	临界压力（MPa）：	折射率：无资料
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	闪点（℃）：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。
	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，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。	
	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。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC2mg/m³	
	急性毒性：LDs。无资料 LCs。无资料	
	侵入途径：吸入、食入。	IV 级（轻度危害）
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、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。如呼吸有困难，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	检测方法：酸碱滴定法；火焰光度法。	
	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，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时戴空气呼吸器。	
	眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。	
	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。注意外人清洁卫生。	
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，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，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。	

品名	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda
储运	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	

三、氨水（25%）

品名	中文名：氨溶液、氨水 25%		英文名：ammonium htdroxide;ammonia water	
标识	分子式： NH ₄ OH		分子量： 35.05	UN 编号： 2672
	危规号： 82503		RTECS 号： BQ9625000	CAS 编号： 1336-21-6
理化性质	性状： 无色透明液体。有强烈的刺激性臭味。			
	熔点（℃）： 无资料		相对密度（水=1）： 0.91	
	沸点（℃）： 无资料		相对密度（空气=1）： 无资料	
	饱和蒸汽压（kPa）： 1.59（20℃）		辛醇/水分配系数的对数值： 25%	
	临界温度（℃）：		燃烧热（kJ/mol）： 无资料	
	临界压力（MPa）：		折射率： 无资料	
	最小点火能（mJ）： 无资料		溶解性： 溶于水、醇。	
燃烧爆炸性	燃烧性： 不燃		稳定性： 稳定	
	引燃温度（℃）： 无资料		聚合危害： 不聚合	
	闪点（℃）：		避免接触的条件：	
	爆炸极限（V%）： 无资料		禁忌物： 酸类、铝、铜。	
	最大爆炸压力（MPa）： 无资料		燃烧（分解）产物： 氨	
	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。			
	灭火方法： 灭火剂： 水、雾状水、砂土。			
毒性及健康危害	接触限值： 中国：〔参考液氨〕PC-TWA 20 mg/m ³ PC-STEL 30 mg/m ³			
	急性毒性： LDo 无资料			
	LC ₅ 。无资料			
	侵入途径： 吸入、食入		IV 级（轻度危害）	
急	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；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响： 反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。			
	皮肤接触： 立即脱去被污染的衣着，用流动大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。			

品名	中文名：氨溶液、氨水 25%	英文名：ammonium htdroxide;ammonia water
救	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底清洗 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	检测方法：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：可能接触其蒸汽时，应该佩戴导管式防素养工具或直接式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿酸碱工作服。 手防护：橡胶手套。 其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
泄 漏 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，穿酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土蛭石或其他惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降湿措施。分装和搬运作业要注意个人防护。托运时要轻装轻卸，防止包装及容跑龙套损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

四、盐酸

品名	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid;chlorohydric acid	
标识	分子式：HCl	分子量：36.46	UN 编号：1789
	危规号：81013	RTECS 号：MW4025000	CAS 编号：7647-01-0
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	熔点（℃）：-114.8（纯）	相对密度（水=1）：1.20	
	沸点（℃）：108.6（20%）	相对密度（空气=1）：1.26	
	饱和蒸汽压（kPa）：30.66（21℃）	辛醇/水分配系数的对数值：	

品名	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid;chlorohydric acid
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义
	临界压力（MPa）：	折射率：
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：与水混溶，溶于碱液
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	闪点（℃）：无意义	避免接触条件：
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：氯化氢
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物、硫化物能分别产生剧毒的氰化氢、硫化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
	灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。	
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 7.5mg/m³	
	急性毒性：LD ₅₀ 900 mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ 3124ppm, 1h（大鼠吸入）	
	侵入途径：吸入、食入	III级（中度危害）
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，可引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，若有灼伤，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，或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，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。	
防护泄漏处理	检测方法：硫氰酸汞比色法	
	工程控制：密封，液体石蜡液封，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。	
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或酸雾时，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。	

品名	中文名：盐酸；氢氯酸	英文名：hydrochloric acid;chlorohydric acid
	紧急事故应急救援或撤离时，建议佩戴空气（氧气）呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集至废物处理场所处置。也可用大量水冲洗，洗水经中和稀释后排放入废水系统。 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内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。盐酸贮槽应设置围堤，并有明显标志，储区应备有冲淋洗眼器、泄漏应急处理工具和装备。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶	

五、六氟化硫

品名	中文名：六氟化硫	英文名：Sulfur Hexafluoride	
标识	中文名：六氟化硫	英文名：Sulfur Hexafluoride	
	分子式：F ₆ S	分子量：146.05	UN 编号：1080
	危规号：22021	RTECS 号：WS4900000	CAS 编号：2551-62-4
	外观与性状：无色无臭气体。		
理化性质	熔点（℃）：-51	相对密度（水=1）：1.67/-100℃	
	沸点（℃）：无资料	相对密度（空气=1）：5.11	
	饱和蒸汽压（kPa）：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度（℃）：45.6	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：3.37	折射率：	
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：溶于水、乙醇、乙醚。	
燃	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	

品名	中文名：六氟化硫	英文名：Sulfur Hexafluoride
烧 爆 炸 性	闪点（℃）：无意义 引燃温度（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：强氧化剂、易燃或可燃物
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：氧化硫、氟化氢。
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	灭火方法：本品不燃。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。	
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值：中国：PC-TWA 6000 mg/m³，超限倍数：1.5	
	美国：TVL-TWA 5970 mg/m³；TLV-STEL 未制定标准	
	急性毒性：LD ₅₀ o LC ₅₀ o	
	侵入途径：吸入	IV（轻度危害）
急救	健康危害：纯品无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢，特别是十氟化硫时，则毒性增强。	
防 护	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。	
	检测方法：	
	工程控制：密闭操作，局部排风。	
	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩），或自给式 呼吸器。	
	眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。	
	身体防护：穿一般作业工作服。	
	手防护：戴一般作业防护手套。	
泄 漏 处 理	其他：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须 有人监护。	
	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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能。漏气容器 要妥善处理，修复、检验后再用。	
储 运	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓筒温度不宜超 30℃。远离火种、热源。防止阳光 直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运 时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

六、次氯酸钠

品名	中文名：次氯酸钠溶液	英文名：sodium hypochlorite solution
----	------------	----------------------------------

品名	中文名：次氯酸钠溶液	英文名：sodium hypochlorite solution	
标识	中文名：次氯酸钠溶液	英文名：sodium hypochlorite solution	
	分子式：NaClO	分子量：74.44	UN 编号：1791
	危规号：83501	RTECS 号：NH3486000 NH3486300	CAS 编号：7681-52-9
理化性质	外观与性状：微黄色液体，有似氯气的气味。		
	熔点（℃）：-6	相对密度（水=1）：1.10	
	沸点（℃）：102.2	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸汽压（kPa）：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度（℃）：	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：	折射率：无资料	
	最小点火能（mJ）：无意义	溶解性：溶于水。	
燃爆性及消防	燃烧性：不燃	稳定性：不稳定	
	引燃温度：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点（℃）：无意义	避免接触的条件：	
	爆炸极限（V%）：无意义	禁忌物：碱类。	
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	燃烧（分解）产物：氯化物。	
	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		
	灭火方法：灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 8500mg/kg（小鼠经口） LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。		
	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。本品放出的游离氯有可能引起中毒。		
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。如呼吸有困难，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。		
防护	检测方法：		
	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。		

品名	中文名：次氯酸钠溶液	英文名：sodium hypochlorite solution
	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：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	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，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。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。	
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种和热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

附件 2 项目相关资料

- 1、建设单位与评价人员现场照片；
- 2、整改回复、委托书、营业执照；
- 3、项目立项备案文件、土地产权证明材料；
- 4、安全预评价报告、安全设施设计盖章封面、资质及专家意见；
- 5、设计、施工、监理单位资质证书及总结报告；
- 6、安全管理机构成立文件；
- 7、主要负责人、安全管理人员证书；
- 8、工伤保险证明材料；
- 9、江西省雷电防护装置检测报告；
- 10、特种设备及安全附件检测报告；
- 11、应急预案备案登记表、应急救援物资台账及应急演练记录；
- 12、劳动防护用品发放台账、安全投入台账；
- 13、安全管理制度、生产责任制度、岗位操作规程清单；
- 14、总平面布置图（竣工图）。

1、建设单位与评价人员现场照片

