

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

热电联产项目生产及数智化安全规范

Safety Specifications for Production and Digital-Intelligentization of Cogeneration
Projects

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 生产类型	1
5 生产要求	1
5.1 原料要求	2
5.2 技术要求	2
5.3 设备要求	2
5.4 环保要求	3
5.5 安全要求	3
6 数智化要求	3
6.1 数据要求	3
6.2 功能要求	3
6.3 框架结构	4
6.4 安全措施	4
6.5 智能化探索	4
7 生产安全	4
7.1 制度建设	4
7.2 人员	4
7.3 操作	4
7.4 设备	5
参考文献	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国工业环保促进会提出。

本文件由中国工业环保促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

热电联产项目生产及数智化安全规范

1 范围

本文件规定了热电联产项目的生产类型、生产要求、数智化要求、生产安全要求。
本文件适用于热电联产项目生产及数智化建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- GB 8978 污水排放综合标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 13223 火电厂大气污染物排放标准
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB 18599 一般固体废弃物贮存、处置场污染控制标准
- GB/T 22239 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 30269.902 信息技术 传感器网络 第902部分：网关：远程管理技术要求
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热电联产 cogeneration, CHP

同时生产电能和热能的能源利用方式，通过能源的梯级利用，提高能源利用效率。

3.2

数智化 digitalization

通过数字化、智能化技术手段，实现生产过程的自动化、信息化和智能化管理。

3.3

智能电厂 smart power plant

利用先进的信息技术、自动化技术和智能控制技术，实现电厂生产过程的智能化管理和优化运行。

4 生产类型

热电联产项目生产类型包含但不限于以下几种类型：

- 燃煤；
- 燃气；
- 燃油；
- 生物质；
- 垃圾焚烧。

5 生产要求

5.1 原料要求

- 5.1.1 热电联产项目原材料选择应符合设计要求，与评审文件相匹配，并与当地能源资源相适应。
- 5.1.2 建立原料储备机制，保证原料持续、稳定供应。

5.2 技术要求

- 5.2.1 发电机组应快速响应负荷变化，在不同工况下均保持稳定高效的运行。
- 5.2.2 供热设备的选择应与发电设备及热负荷需求相匹配。
- 5.2.3 对能量进行优化分配和调节，实现热电联产系统高效运行。
- 5.2.4 通过高度集成手段，实现热电联产系统的智能化、高效化运行，提高能源利用效率。

5.3 设备要求

5.3.1 发电设备

设备应具备高效性。

设备应可承受长期高负荷运转及频繁的启停、变负荷等工况，具备良好的高温强度、韧性和抗疲劳性能。

配备完善的继电保护、自动控制系统。

深度调状态下机组的发电效率不低于同等条件下常规运行效率的 70% - 80%

设备应符合能效等级要求。

5.3.2 供热系统

5.3.2.1 设备选择

5.3.2.1.1 供热设备选择应考虑以下内容：

- 供热需求；
- 热源类型；
- 散热设备类型；
- 安装维护成本。

5.3.2.1.2 供热设备应与发电设备及热负荷需求相匹配，确保热能的合理分配和利用。

5.3.2.1.3 供热设备应具备高效、稳定的运行性能，能够在不同负荷条件下保持稳定的供热输出。

5.3.2.1.4 供热设备应具备良好的调节性能，能够根据热负荷的变化进行快速响应和调整。

5.3.2.2 热网管理

热网应具备良好的保温性能，减少热能在输送过程中的损失。

热网应配备完善的监控系统，实时监测热网的运行状态，确保热网的稳定运行。

热网应定期进行维护和检修，确保热网的安全、可靠运行。

5.3.2.3 热能利用效率

热电联产系统应优先利用高品位能源发电，利用低品位能源供热，实现能源的梯级利用。

系统应通过优化热能的分配和调节，提高热能的利用效率，减少热能损失。

系统应配备热能回收装置，回收利用废热，提高整体能源利用效率。

5.3.2.4 供热介质

以蒸汽作为供热介质的热电联产系统，应配备合适的蒸汽管网和换热设备，确保蒸汽的稳定供应和高效利用。

以热水作为供热介质的热电联产系统，应配备完善的水循环系统，确保热水的稳定供应和高效利用。

5.3.3 辅助设备

应与主机的运行参数相匹配，采用变频调速等技术，依据主机负荷变化自动调节设备的运行参数，降低能耗。

5.4 环保要求

- 5.4.1 大气污染物排放应符合 GB 13223 的要求。
- 5.4.2 一般固体废物处理应符合 GB 18599 的要求。
- 5.4.3 污水排放应符合 GB 8978 的要求。
- 5.4.4 噪音污染应符合 GB 12348 的要求。

5.5 安全要求

5.5.1 设备运行

- 5.5.1.1 关键设备应配备必要的安全保护装置，如超压保护、温度保护、振动监测等，并设置备用设备，依据实际情况调整备用设备状态。
- 5.5.1.2 设备应设有运行监控系统，实时监测设备的运行状态和参数，对异常运行情况（如超温、超压、振动异常等）设置自动报警和联锁保护。
- 5.5.1.3 操作人员应经过专业培训，熟悉设备的运行特性和操作规程。
- 5.5.1.4 设备应定期进行检查、保养和维修，并设运行台账，记录设备的运行参数、故障情况和维护记录。

5.5.2 工艺操作

- 5.5.2.1 应制定详细的工艺操作规程，明确各工序的操作步骤、操作参数和安全注意事项。
- 5.5.2.2 操作人员在操作过程中应严格按照规程执行，不应擅自更改工艺参数或操作流程。
- 5.5.2.3 对高温、高压、易燃、易爆等危险工艺环节，应制定专项安全管理措施。
- 5.5.2.4 对新工艺、新技术应进行风险评估，确认安全可靠后再投入运行。

5.5.3 应急管理

- 5.5.3.1 制定详细的应急预案，涵盖火灾、爆炸、设备故障、泄漏等可能发生的突发事件。
- 5.5.3.2 应定期组织应急演练，每年不低于 3 次。
- 5.5.3.3 应定期对应急设施和物资进行检查和维护，确保处于可用状态。
- 5.5.3.4 发生事故时，应立即启动应急预案，采取有效措施控制事故，防止事态扩大。
- 5.5.3.5 事故处理后，应进行事故分析，找出事故原因，制定整改措施，并形成书面报告归档。
- 5.5.3.6 对重大安全事故应按照国家规定及时上报，并配合有关部门进行调查处理。

6 数智化要求

6.1 数据要求

- 6.1.1 数据采集应覆盖热电联产项目的核心设备（如锅炉、汽轮机、发电机、热交换器等）以及关键工艺参数（如温度、压力、流量、功率等）；采集范围还应包括环境监测数据（如烟气的排放、噪声、振动等）和生产管理数据（如能耗、产量、运行时间等）。
- 6.1.2 数据采集设备应具备高精度、高稳定性和抗干扰能力。
- 6.1.3 数据传输应采用标准化通信协议，确保数据的兼容性和互通性。
- 6.1.4 数据传输过程中应采用加密技术，防止数据被窃取或篡改。
- 6.1.5 数据存储系统应具备高可靠性、高扩展性和高读写性能，并优先采用分布式存储架构（如 HDFS、NoSQL 等），确保数据的冗余备份和快速恢复。
- 6.1.6 数据分析应采用专业的数据分析工具，支持数据挖掘、统计分析和机器学习等功能。
- 6.1.7 基于采集数据，应建立设备健康状态、工艺参数优化、生产能耗管理等分析模型，支持热电联产项目的智能决策。

6.2 功能要求

- 6.2.1 硬件设施应具备展示功能。可通过网页、桌面应用程序等展示数智化系统数据和界面。
- 6.2.2 网关应符合 GB/T 30269.902 的要求。
- 6.2.3 数智化系统应具备实施监测、预警提醒、远程控制、故障报警、数据分析、数据存储等功能。

6.3 框架结构

数智化系统应采用模块化、分层化架构，分为智能设备层、智能监控层、智能管理层：

- 智能设备层：包括各类传感器、控制器等硬件设备；
- 智能监控层：包括数据采集、存储、分析平台；
- 智能管理层：包括生产优化、故障诊断、能源管理等应用模块。

6.4 安全措施

6.4.1 信息安全

信息安全应符合GB/T 22239、GB/T 25058的要求。

接口通信应采用加密技术，并对系统接口进行严格的访问控制和权限管理，防止非法访问和数据泄露，确保数据传输的安全性。

6.5 智能化探索

项目过程中应结合人工智能算法，探索在负荷预测、能效优化中的应用规范。

7 生产安全

7.1 制度建设

7.1.1 企业应建立安全生产管理制度，明确各级人员的安全生产责任。

7.1.2 企业应开展安全生产标准化建设，确保生产过程符合 GB/T 33000 的要求。

7.2 人员

7.2.1 应对员工开展安全生产教育和培训活动，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不准许上岗作业。

7.2.2 应依据生产实际提供个人防护用品，防护用品配备要求见 GB 39800.1。

7.2.3 员工应按照着装要求着装，做好个人防护。

7.2.4 特种设备操作人员应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书后方可上岗。

7.2.5 技能人员应经相关部门考核合格并取得证书后上岗。

7.3 操作

7.3.1 操作要求

7.3.1.1 准备工作

详细检查设备及系统，包括锅炉、汽轮机、发电机、各类泵、管道、阀门等，确保设备无损坏、无泄漏，各部件连接牢固，仪表显示正常。

检查电气系统，包括开关柜、变压器、电动机等，确保电气设备接地良好，绝缘性能符合要求，各控制回路接线正确，无松动和短路现象。

确认燃料供应系统正常，燃料储备充足，质量符合要求，输送设备运行正常。

检查冷却水系统，确保冷却水量充足，水温正常，冷却设备运行良好，无堵塞和泄漏现象。

7.3.1.2 运行操作

应按照操作规程进行设备的启动、运行和停止操作，遵循先送水、后送汽，先停汽、后停水等操作顺序。

在设备运行过程中，密切监视各设备的运行参数，如温度、压力、流量、水位、电流、电压等，确保参数在规定范围内。

合理调整设备的运行工况，根据负荷变化及时调整燃料量、给水量、风量等，确保机组运行的经济性和稳定性。

7.3.1.3 应急处理

制定完善的应急预案，操作人员应熟悉各种突发事故的应急处理方法，定期参加应急演练，提高应急处理能力。

7.3.2 注意事项

7.3.2.1 操作人员应穿戴好个人防护用品，如安全帽、工作服、安全鞋、防护手套等，在进行高温、高压、电气等危险作业时，还应佩戴相应的防护面罩、绝缘手套等。

7.3.2.2 保持工作场所的整洁和卫生，及时清理设备周围的杂物和灰尘，确保通道畅通。

7.3.2.3 不准许在工作场所吸烟、动火，动火作业时应提前申请，并采取防火、防爆措施。

7.3.2.4 遵守工作纪律，不准许酒后上岗、脱岗、串岗、睡岗等违规行为。

7.4 设备

7.4.1 维护保养

维护保养分为日常保养和定期包养。

依据设备实际情况制定设备维护保养计划，明确保养内容与要求。

7.4.2 设备巡检

定期对设备进行巡检，检查设备的运行状况，包括设备的振动、声音、气味等，发现异常情况及时处理，并做好记录。

7.4.3 安全提示

安全提示及标识的设置应符合GB 2894、GB 7231、GB 15630的要求。

安全提示的内容应准确无误，并覆盖所有热电联产各个环节可能存在的危险。

安全提示应设置在醒目位置，不应被设备、物料、建筑物等遮挡。

应定期检查安全提示的完整性、清晰度和牢固性，及时更换损坏、褪色、模糊的提示牌或标识。

7.4.4 维修要求

根据维修任务，准备好所需的维修工具，维修工具和设备应完好、精度符合要求。

拆卸设备时，应按照操作规程和设备的拆卸顺序进行，避免野蛮操作造成设备损坏。

维修完毕后按设备组装顺序进行组装，并调试设备，检查设备的各项性能指标。

维修完成后应填写维修记录，维修时间、维修设备名称、维修项目、故障原因、维修措施、更换的零部件等详细信。

参 考 文 献

- [1] GB/T 44770 智能火电厂技术要求
 - [2] GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
 - [3] NB/T 11020-2022 智能电厂设计规范
-