

ICS XXXXXX
CCS XXXX

团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

煤矸石电厂节能降耗运行技术规范

Technical specifications for energy-saving and consumption reducing
operation of coal gangue power plants

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中 国 工 业 节 能 与 清 洁 生 产 协 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 能源管理 2

 4.1 燃料管理 2

 4.2 能源监测与统计体系 2

 4.3 能源管理培训 2

 4.4 管理制度 2

 4.5 大型电动机的能耗管理 2

5 设备管理 2

 5.1 煤矸石发电厂 2

 5.2 锅炉 2

 5.3 干式除灰渣系统 3

 5.4 设备磨损和给煤系统 3

6 运行管理 3

 6.1 集控运行优化 3

 6.2 汽轮机组的启停控制 3

 6.3 凝汽器控制 3

 6.4 水泵和风机控制 3

 6.5 电气系统节能 4

 6.6 数据驱动的优化控制 4

 6.7 料层运行 4

 6.8 管道系统优化 4

7 节能技术应用 4

 7.1 铁磁损耗降耗技术 4

 7.2 降低空载损耗的技术 4

 7.3 超超临界发电技术 4

 7.4 综合利用技术 4

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：内蒙古工业大学。

本文件主要起草人：贾相如、云峰。

煤矸石电厂节能降耗运行技术规范

1 范围

本文件规定了煤矸石电厂节能降耗运行的能源管理、设备管理、运行管理，以及节能技术应用。
本文件适用于煤矸石电厂节能降耗运行。

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，仅该日期的对应版本适用本文件；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/T 212 煤的工业分析方法
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 1574 煤灰成分分析方法
- GB/T 27974 建材用粉煤灰及煤矸石化学分析方法
- GB/T 29162 煤矸石分类
- GB/T 29163 煤矸石利用技术导则
- GB/T 33687 煤矸石检验通则
- GB/T 34230 煤和煤矸石淋溶试验方法
- GB/T 35057 煤矸石烧结砖隧道窑余热利用技术规范
- GB/T 35986 煤矸石烧失量的测定
- GB/T 51106 火力发电厂节能设计规范
- LY/T 2991 煤矸石山生态修复综合技术规范
- NB/T 11260 煤矸石中硅、铝、铁、钙、镁、钠、钾、磷、钛、锰含量的测定 X 射线荧光光谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矸石 gangue

在煤矿建井、开拓掘进、采煤和煤炭洗选过程中产生的干基灰分>50%的岩石。

[来源：GB/T 29162—2012, 3.1]

3.2

余热回收 heat recovery

在一定的经济技术条件下，通过改进工艺结构和增加节能装置等方式回收利用未被合理利用的显热和潜热。

[来源：GB/T 51106—2015, 2.0.4]

3.3

余压回收 pressure recovery

在一定的经济技术条件下，通过改进工艺结构和增加节能装置等方式回收利用生产过程中所释放出来的多余的压差能。

[来源：GB/T 51106—2015, 2.0.5]

4 能源管理

4.1 燃料管理

循环流化床锅炉燃料用煤矸石收到基低位发热量应大于6270kJ/kg。

强化燃料的日常管理，提高技术人员的管理水平和节能减排意识，减少人为因素造成的煤耗指标升高。

科学配煤掺烧，根据燃料特性和机组运行需求，合理搭配不同燃料，提高燃煤利用效率。

4.2 能源监测与统计体系

建立能源使用监测系统，实时监测煤矸石电厂的能源消耗和废气排放情况，为节能降耗提供数据支持。

定期分析能源消耗和排放数据，找出能源消耗过高的原因，并采取措施进行改进。

4.3 能源管理培训

提高电厂员工的节能意识，通过培训和教育，让员工了解节能降耗的重要性和方法。

鼓励员工参与节能降耗工作，建立激励机制，对节能降耗工作成绩突出的员工进行奖励。

4.4 管理制度

制定一套规范合理的管理体系，有效规范员工行为，减少不必要的消耗。

定期进行指标分析，及时分析解决问题，降低损耗发生率。

4.5 大型电动机的能耗管理

选择参数合理的变压器，确保变压器的利用率。

选择具有节能效果的变压器，降低空载状态下的功耗。

5 设备管理

5.1 煤矸石发电厂

对新建、扩建、改建的煤矸石发电工程的节能设计应满足相关国家标准与规范要求，提高能源综合利用效率，确保安全可靠、节约能源和经济合理。

5.2 锅炉

选用大容量、高热效率的循环流化床锅炉，以适应煤矸石等燃料的燃烧特性，提高锅炉燃烧效率。

采用循环流化床锅炉技术，对原有的锅炉进行技术改造，以适应低热值煤矸石的燃烧需求，提高锅炉的热效率和稳定性。同时，考虑到煤矸石发热量的降低，需要对锅炉进行相应的设计优化，以保证其正常运行和稳定经济的燃烧。

优化燃烧系统是提高火力发电站运行效率的关键。通过引入自动化控制系统，实现对供能系统（包括给水、循环水、锅炉给煤等）的精确控制和优化运行。改进燃烧器的设计，实现分层结构重新划分，以有效降低氮氧化物的排放，同时提升燃烧效率。

定期进行锅炉燃烧调整，优化燃烧参数，确保燃烧过程稳定，减少不完全燃烧损失。

优化燃烧系统是提高火力发电站运行效率的关键。通过引入自动化控制系统，实现对供能系统（包括给水、循环水、锅炉给煤等）的精确控制和优化运行。

改进燃烧器的设计，实现分层结构重新划分，以有效降低氮氧化物的排放，同时提升燃烧效率。

加强空预器漏风治理，采用柔性密封装置，降低漏风率，提高设备效率。

5.3 干式除灰渣系统

改进除灰渣系统，从传统的“水力冲灰+沉灰池”方式改为干式除灰渣系统，以减少环境污染并提高资源回收利用率。

5.4 设备磨损和给煤系统

针对设备磨损严重、入炉煤颗粒不满足设计粒度范围和吹灰器效果不好等问题，应进行相应的设备改造，如过热器管下部炉墙结构、输煤系统和吹灰器的改造，以减少过热器管变形及磨损、稳定锅炉燃烧和降低排烟温度。

6 运行管理

6.1 集控运行优化

通过集控运行模式，结合先进的控制技术和运营管理方法，提高火电厂的发电效率和降低运营成本。

6.2 汽轮机组的启停控制

汽轮机组是火电厂的核心设备，其运行特点和节能措施对整体效率有重要影响。通过控制蒸汽温度，避免其过高或过低，可以提高工作效率，减少能源浪费。

汽轮机组是火电厂的核心设备，其运行特点和节能措施对整体效率有重要影响。通过控制蒸汽温度，避免其过高或过低，以提高工作效率，减少能源浪费。

在启动汽轮机组之前，应做好预热处理，减少启动期间的热量损失。

减少汽轮机组的停机次数以降低热能的损耗。

在对汽轮机组进行检修时，应全面排查故障及隐患，有效预防零件损坏，延长运行周期。

在机组启动时，采用单侧风烟系统运行，待负荷达到额定负荷的30%左右时，再启动另一侧风烟系统。

6.3 凝汽器控制

检查凝汽器入口的密封性，有效预防蒸汽泄漏问题。

调整空冷机的组背压，确保状态最优化。

6.4 水泵和风机控制

对电厂的水泵、风机等设备进行变频改造，根据实际需求调整设备转速，降低电耗。对电厂的水泵、风机等设备进行变频改造。

使用变频技术、PLC技术以及PID技术对循环水泵的调速进行科学控制。

开发控制平台对汽轮机设备真空循环进行有效控制，实现自动化控制水泵转速以及数量。

对引风机和增压风机进行引增合一改造，提高风机运行效率，降低风机电耗。

6.5 电气系统节能

在电气系统中，应用现有的节能技术并进行优化控制，以降低能源消耗。具体措施包括使用节能型变压器，避免空载运行，以减少照明损耗。

6.6 数据驱动的优化控制

利用数据驱动的优化控制算法分析大量历史运行数据，并根据这些数据构建数学模型来描述火电厂的运行情况，从而提高运行效率。

6.7 料层运行

探索恒料层运行的有效途径，改善锅炉运行工况，降低锅炉受热面的磨损，节约煤炭燃料，降低标煤能耗，提高企业经济效益。

6.8 管道系统优化

通过适当增大管径、减少弯头、采用低阻力连接件等措施，降低管道系统阻力，减少流体输送过程中的能量损失。

7 节能技术应用

7.1 铁磁损耗降耗技术

对导体材料进行科学管控，选择相应的输电导体材料，减少钢结构变化而产生的铁磁损耗问题。

7.2 降低空载损耗的技术

使用现代智能化控制技术，创建智能化控制平台，对电气设备的运行进行科学控制。

使用大数据和云计算技术对空载运行问题进行科学预测，制定科学且有效的智能化控制方案。

7.3 超超临界发电技术

采用超超临界发电技术、二次再热、纯氧发电等先进技术，可以有效实现节能降耗，同时实现超低排放。

7.4 综合利用技术

实施余热余汽余能节能回收综合利用技术，包括凝汽器补水节能装置、两套排汽余热节能回收利用装置、锅炉排渣余热回收利用装置等，以优化循环水系统，实现余能综合利用。