

# 煤质化验与煤质变化对火力发电厂的影响分析

熊 露

华电渠东发电有限公司 河南新乡 453000

**摘 要:** 火力发电是重要的能源发电方式,其主要燃料就是煤炭。煤炭的热值和物理化学特性是影响火力发电厂运行效率和环保水平的重要因素。而煤质化验和煤质变化是了解煤炭物理化学特性和确定燃料品质的关键手段。本文旨在探讨煤质化验和煤质变化对火力发电厂的影响,并提出相应的优化策略,以提高火力发电厂的运行效率和环保水平。

**关键词:** 煤质化验;煤质变化;火力发电厂;影响分析

## Analysis of coal quality test and coal quality change on thermal power plant

Xiong Lu

Huadian Qudong Power Generation Co., LTD. Xinxiang Henan 453000

**Abstract:** Thermal power generation is an important method of energy generation, and its primary fuel source is coal. The calorific value and physical-chemical characteristics of coal are crucial factors that influence the operational efficiency and environmental performance of thermal power plants. Coal quality analysis and monitoring of coal quality variations are essential means of understanding the physical-chemical properties of coal and determining fuel quality. This paper aims to explore the impact of coal quality analysis and coal quality variations on thermal power plants and propose corresponding optimization strategies to enhance operational efficiency and environmental performance of thermal power plants.

**Keywords:** coal quality test; coal quality change; thermal power plant; impact analysis

### 引言

随着工业化进程的加速,火力发电作为较为传统的能源供应方式,在能源领域中占据着重要的地位。然而,煤炭是主要的火力发电原料,其煤质化验和煤质变化对火力发电厂具有重要的影响。对于火力发电厂来说,煤质的优劣决定了电站的发电效率、安全性和环保性。因此,深入研究煤质化验与煤质变化对火力发电厂的影响,不仅有助于提高电站的运行效率和安全性,也是推进能源领域可持续发展的重要举措。

### 一、煤的基本性质和分类

煤是一种化石燃料,主要由碳、氢、氧、氮、硫等元素组成,煤是在地壳深处经过漫长的时间、高压和高温作用下形成的矿物质。煤的基本性质主要表现为煤的含碳量、煤的热值、煤的水分、煤的挥发分、煤的灰分几个方面。根据煤的性质和用途的不同,煤可以分为无烟煤、烟煤、褐煤、煤泥等几种类型。其中,无烟煤、烟煤和褐煤是主要的煤种,广泛应用于各种行业和领域。不同类型的煤在化学成分、物理性质和燃烧特性等方面存在差异,这也会对煤的燃烧及其应用产生不同的影响。

### 二、煤质化验和煤质变化的概述

#### 1. 煤质化验

煤质化验分析是对煤样进行一系列物理、化学和热学测试,以评估煤的性质的过程。通过对煤样的化验分析,可以确定煤的品质,并能够确定煤的各种参数,为火力发电厂的燃料选择、燃烧调节和热效率提升提供数据支持。常见的煤质化验分析包括全水分、灰分、挥发分、固定碳、低位发热量等多种指标测试。煤质化验通常包括对煤样的

取样、制样、试验和分析几个环节,需要使用各种实验室仪器和设备进行化验分析工作,常见的煤质化验分析机器有煤样破碎机、煤样分析仪、热值仪。

#### 2. 煤质变化

煤质变化是指煤在长期的地质过程中,经历了物理、化学和生物等多种作用,导致其性质和成分发生了变化。煤质变化主要包括煤质演化和煤的变质两个方面。煤质演化是指煤在地质过程中,经历了化学和物理作用,使煤的颜色、纹理、硬度、密度等性质发生变化。煤的变质则是指煤在高温、高压和化学作用下,经历多个环节,形成不同种类的煤。煤质变化对煤的性质、成分和利用价值都有着重要的影响。此外,煤在存储、运输、加工、燃烧等过程中发生的化学、物理和结构性质的变化也被称为煤质变化,这会对火力发电厂的工作效率产生影响。

### 三、煤质变化对火力发电厂的影响

#### 1. 对煤的燃烧特性产生影响

煤质变化对煤的燃烧特性有重要影响,煤质变化会影响煤的燃烧速率,煤质变化会影响煤的挥发分含量和组成,挥发分是煤的燃烧过程中最先释放的部分,影响煤的燃烧速率和热值。煤质变化还会影响煤的粒度和密度,影响煤的燃烧速率和燃烧效率。另外,煤质变化也会影响煤的燃烧稳定性,煤的燃烧稳定性是指煤在燃烧过程中是否容易产生火焰失稳、燃烧不完全、燃烧后期出现结焦、结渣的问题。煤质的变化会影响煤的挥发分和焦渣特性,从而影响煤的燃烧稳定性。火力发电厂在燃烧煤的过程中,煤中挥发分的含量增加会使煤的燃烧过程更为剧烈,火焰更高,但也会增加火焰失稳和燃烧不完全的风险。这种不稳定性

的燃烧会对火力发电厂产生不良影响。燃烧不稳定会导致燃烧过程不完全,产生过多的烟气和有毒废气,降低锅炉的热效率。同时,燃烧不完全还会增加锅炉的污染物排放,对环境造成危害。因此,对于火力发电厂而言,需要根据煤质变化的情况对锅炉的调整进行相应的优化,以确保锅炉的正常稳定运行和最佳热效率。除此之外,煤质变化也会影响煤的燃烧产物,煤质变化会影响煤的燃烧产物,即产生的烟气成分和排放物的种类和数量。煤在燃烧过程中,氧气与煤中的碳、氢等元素发生反应,会产生二氧化碳、水蒸气等烟气成分。但含硫煤的燃烧会产生大量的二氧化硫,对环境造成严重污染。同时,煤中的灰分含量也会影响燃烧产物的种类和数量,灰分含量高的煤燃烧后会产生更多的颗粒物和烟气,这些气体对环境和人体健康都有着重要的影响,煤质变化会导致这些气体产物的变化,从而对环境和人体健康产生不同程度的影响。

#### 2. 对火力发电设备的影响

煤质变化会对火力发电设备的磨损和腐蚀产生影响。一方面,随着煤的变质程度不断加深,其中的杂质含量会逐渐增加,这些杂质会在燃烧过程中生成氧化物和硫酸等腐蚀性物质,加速对火力发电设备的腐蚀。此外,煤中的灰分和黏土矿物在高温下变得更加活跃,易于与金属表面发生反应,导致设备的磨损和腐蚀加剧。另一方面,煤质变化还会影响煤的热值、灰熔点等物理特性产生变化,这些物理特性与煤燃烧产生的高温、高压等条件密切相关。如果煤的热值变化较大,可能会导致燃烧温度和热效率下降,从而影响火力发电厂的发电效率。而如果灰分中含有大量的高熔点矿物,如硅酸盐,则会使炉渣的熔点升高,加剧对火力发电设备的磨损。另外,煤质变化会影响煤的灰渣形成和沉积,导致锅炉内部的沉积物增加。这些沉积物会阻塞管道和堵塞烟道,降低热传递效率,增加烟气的温度和压力,导致锅炉有过热和爆炸的危险。

#### 3. 对环境的影响

煤在燃烧时会排除污染大气的气体,燃烧煤时,不完全燃烧会导致煤中的硫、氮元素被释放出来,进而形成二氧化硫、氮氧化物等大气污染物。二氧化硫会对人体呼吸系统和环境造成严重危害,导致呼吸系统疾病和酸雨等环境问题。另外,煤在燃烧时会产生煤灰并进行废水排放,煤的燃烧产生的灰渣和烟气中的颗粒物会对环境造成一定的污染。燃烧煤炭时产生的煤灰中含有大量的重金属、放射性元素和其他有害物质,如果这些物质排放到环境中会污染土壤、空气和水源。此外,大量的煤灰排放也会占用大量的土地资源,对生态环境造成破坏。此外,火力发电过程中产生的废水也会含有高浓度的重金属、有机物,需要经过严格的处理才能排放到环境中。煤质变化对火力发电产生的影响不仅限于设备和燃烧过程,也会对火力发电厂周边环境造成一定的影响。因此,在进行火力发电前,需要对煤质进行准确的化验和分析,选择合适的燃料,采取有效的环保措施,减少对环境的影响。

#### 4. 对燃料成本的影响

煤质变化对燃料成本的影响主要表现在两个方面:燃料价格和燃烧效率。其一,煤质变化会直接影响燃料价格。在市场经济下,煤价是由供需关系决定的,当煤的质量变

差时,需求量可能会下降,从而导致煤价下降,这不利于火力发电厂的可持续发展。当煤的质量下降时,其热值也会下降,火力发电厂需要燃烧更多的煤才能产生足够的热能,这将导致燃料成本的增加,降低火力发电厂的经济效益。此外,煤质变化也会影响煤的运输、贮存和处理成本,这些额外的成本也会反映在燃料成本中。其次,煤质变化还会影响煤的燃烧效率。不同煤种的燃烧特性和煤质变化对煤的燃烧效率都有很大的影响,当煤的质量变差时,其热值下降,挥发分含量增加,灰分含量增加,这些因素会导致煤的燃烧效率下降,从而影响到发电厂的经济效益。煤质变化对火力发电厂的燃料成本和经济效益都会产生直接的影响,因此需要采取有效的监测和控制措施,以确保发电厂的可持续发展。

### 四、煤质化验火力发电厂的影响分析

煤质化验是通过煤样进行物理、化学、热学、机械多方面的检测分析,来评价煤的质量和适用性的过程。煤质化验结果直接关系到火力发电厂的正常运行和发电质量,因此煤质化验对火力发电厂有着重要的影响。首先,煤质化验可以提供火力发电厂选择合适煤种的依据。通过煤质化验,可以对不同煤种的物理、化学性质进行分析,从而选出符合发电要求的煤种,保证了火力发电的正常运行。其次,煤质化验可以对煤的运用方式进行指导。在煤质化验过程中,会对煤的各种性质进行分析,可以根据分析的结果选择适合的燃烧方式,提高煤的利用效率,降低煤的消耗和发电成本。最后,煤质化验可以对火力发电厂的污染排放情况进行控制。不同煤种的热值和挥发分不同,煤的燃烧会产生不同的污染物,通过煤质化验,可以预测煤的燃烧产物,进而制定相应的污染物排放控制措施,保证环保要求的达标排放。

### 五、利用煤质分析可以有效地应对煤质变化的具体策略

#### 1. 选择合适的燃烧设备

根据煤质分析结果,选择适合该煤种燃烧的设备,不同的燃烧设备有不同的适用范围和技术特点,可以针对不同的煤质变化采取不同的应对措施。例如,对于高灰分煤,可以选择装备有强大灰渣处理能力的燃烧设备;对于高挥发分煤,可以选择适当降低炉膛温度或采用更先进的燃烧技术,以提高燃烧效率和减少污染物排放;对于高硫煤,可以选择安装脱硫设备。有针对性地选择燃烧设备,处理不同的煤质变化情况,这可以有效提升燃烧效率。此外,对于不同的煤种和煤质变化,火力发电厂也可以采用混烧等方法来平衡煤质差异,降低对燃烧设备的影响。综合考虑煤种、燃烧设备的性能和技术水平以及燃烧后产生的污染物排放等因素,选择合适的燃烧设备保证火力发电厂的正常运行。

#### 2. 开展精细化管理

精细化管理是指通过先进的科学技术和方法,对火力发电厂的煤炭采购、煤炭储存、煤质化验、煤质变化监测、煤质调控各个环节进行细致、精确的控制和管理,从而最大限度地提高燃烧效率,减少燃料消耗,进而提高经济效益和环保效益。在火力发电厂中,精细化管理的重

点是煤质分析和煤质变化监测,要对每批煤进行质量化验,及时掌握煤质变化情况,制定相应的调整策略,保证火力发电厂的经济效益,通过对煤的化验分析,能够及时掌握煤的质量状况,保证煤的燃烧效率和环保指标的达标。同时,通过对燃烧设备和系统的监测和优化,控制燃烧参数,保证煤的充分燃烧和减少污染物排放。精细化管理可以有效降低煤质变化对火力发电厂的影响,提高燃烧效率和经济效益,减少排放浓度和对环境的影响。

开展精细化管理可以通过自动化控制完成。通过自动化控制,可以实时监测煤质变化对燃烧过程的影响,并对燃烧过程进行实时调整,以保证燃烧效率和环保性能。自动化控制系统通常包括传感器、控制器和执行器等重要组件。传感器负责采集煤质变化和燃烧过程的数据,控制器则根据数据分析结果自动调整燃烧参数,执行器则负责执行具体操作。自动化控制系统可以通过控制空气和燃料的供给量,实现对燃烧温度、燃烧速率、氧含量多个参数的精确控制,从而进一步提高燃烧效率。自动化控制技术的发展已经成为火力发电厂实现煤质变化适应性的必要手段。同时,自动化控制技术的应用还能够降低人工干预的影响,提高工作效率和生产安全性。

### 3. 加强煤质控制

火力发电厂可以通过与煤矿进行合作,制定合理的煤炭采购计划,选择稳定的煤源,减少煤质的波动。在采购阶段,加强煤质采样和化验,确保煤的质量符合要求。在采样和化验过程中,需要注意采样点的选择、样品数量的合理性和化验方法的准确性的问题。同时可以在火力发电厂内部加强煤质控制,对煤进行分类管理,针对不同煤种制定不同的燃烧参数和处理方案,确保煤炭质量和稳定性。此外,还可以采用煤质快速分析技术和在线监测技术,及

时掌握煤质变化情况,及时调整燃烧参数,以保证火力发电的稳定运行。一旦出现煤质变化,需要火力发电厂工作人员采取相应的煤质调整措施,以确保燃烧设备的正常运行,可以通过混合不同煤种,通过控制不同煤种的比例和燃烧方式,调整煤的燃烧特性和产生的污染物排放,达到更好的生产效果。此外,不同煤种的混合还可以降低煤价波动风险和燃料成本,提高火力发电厂的经济效益。需要注意的是,混合不同煤种也需要进行煤质化验和燃烧试验,确保混合比例和燃烧方式的合理性和稳定性。

## 六、结束语

总之,煤质化验在解决煤质变化对火力发电厂的影响方面有重要的实施意义。煤质化验可以为火力发电厂提供准确的煤质数据,帮助火力发电厂了解煤的性质和变化趋势,以便火力发电厂在使用煤炭时采取相应的应对措施。而煤质变化对火力发电厂的影响主要体现在影响燃烧效率、燃烧稳定性、环境排放和对燃料成本方面。因此,火力发电厂应该采取一系列措施,选择合适的燃烧设备、精细化管理、加强煤质控制、加强环保等措施,应对煤质变化对生产和环境带来的影响。

## 参考文献:

- [1] 张海振. 加强火电厂煤质化验室质量管理体系建设的措施 [J]. 山东冶金, 2021,(06):64-65.
- [2] 李叶红. 浅析煤质化验技术在火力发电厂中的重要性 [J]. 黑龙江科技信息, 2016,(16):33.
- [3] 刘铭. 煤质化验技术在火力发电厂的重要性分析 [J]. 硅谷, 2014,(15):151+134.
- [4] 董维洁. 煤质化验与煤质变化对火力发电的影响 [J]. 科协论坛(下半月), 2012,(08):26-27.